# Ⅴ-2-2-24　可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答計算書

目次

1. 概要……1
2. 基本方針……2
2.1 位置……2
2.2 構造概要……4
2.3 解析方針……6
2.4 適用基準……7
3. 解析方法……8
3.1 評価対象断面……8
3.2 解析方法……10
3.3 荷重及び荷重の組合せ……12
3.4 入力地震動……13
3.5 解析モデル及び諸元……46
4. 解析結果……52

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき実施する可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析について説明するものである。

本地震応答解析は，機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

また，可搬型設備用軽油タンク基礎が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。その際，耐震設計に用いる応答値はこの地震応答解析による断面力及び基礎地盤に生じる接地圧とする。

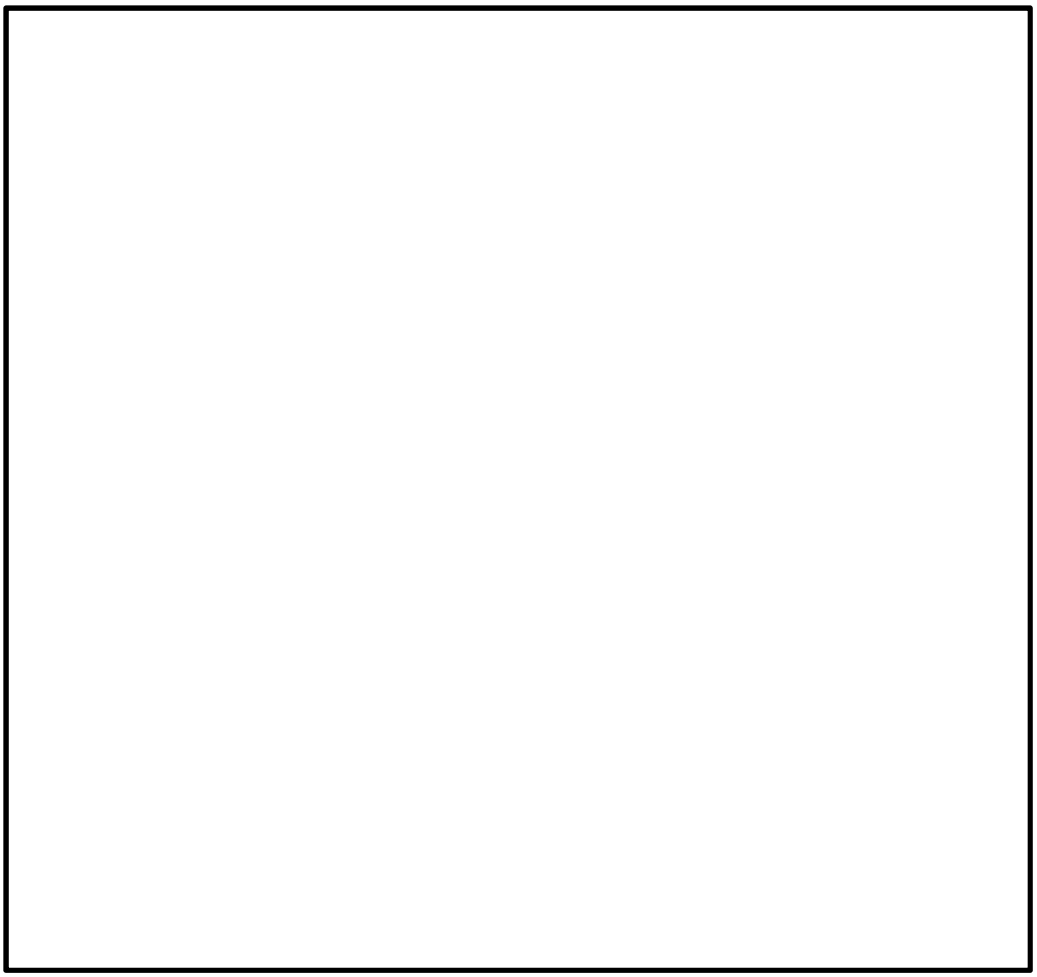
2.　基本方針

2.1　位置

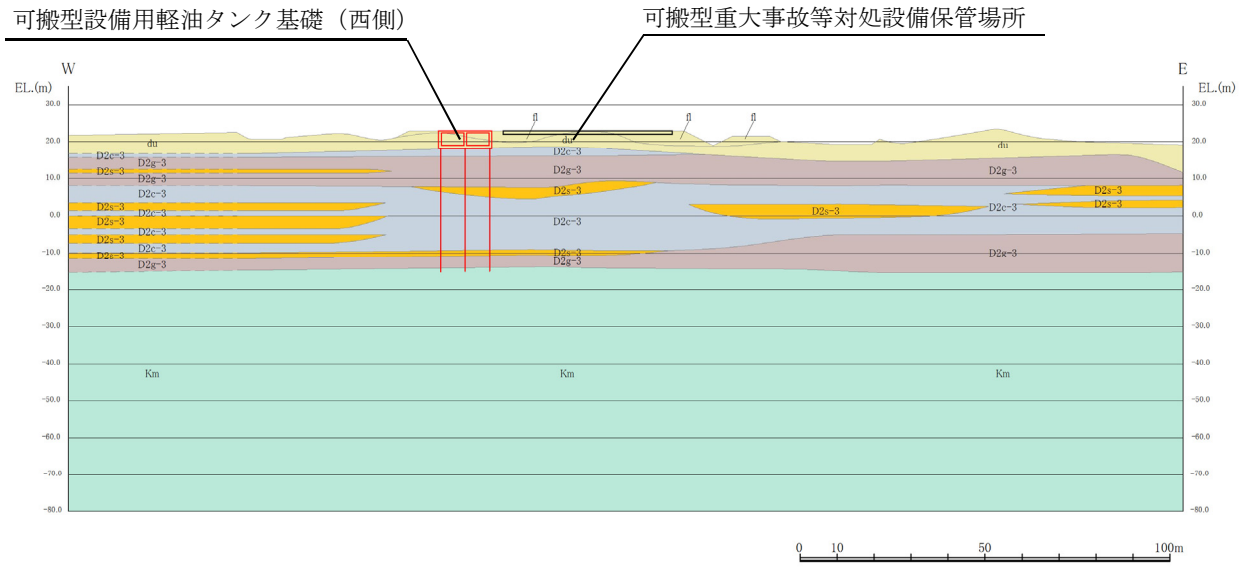
可搬型設備用軽油タンク基礎の平面配置図を第 2-1 図に示す。西側と南側に分散配置される可搬型設備保管場所に対応して，同様の構造形式*となる可搬型設備用軽油タンク基礎を２箇所に設置する。

また，西側（①－①断面）及び南側（④－④断面）の周辺地質構造を第 2-2 図に示す。

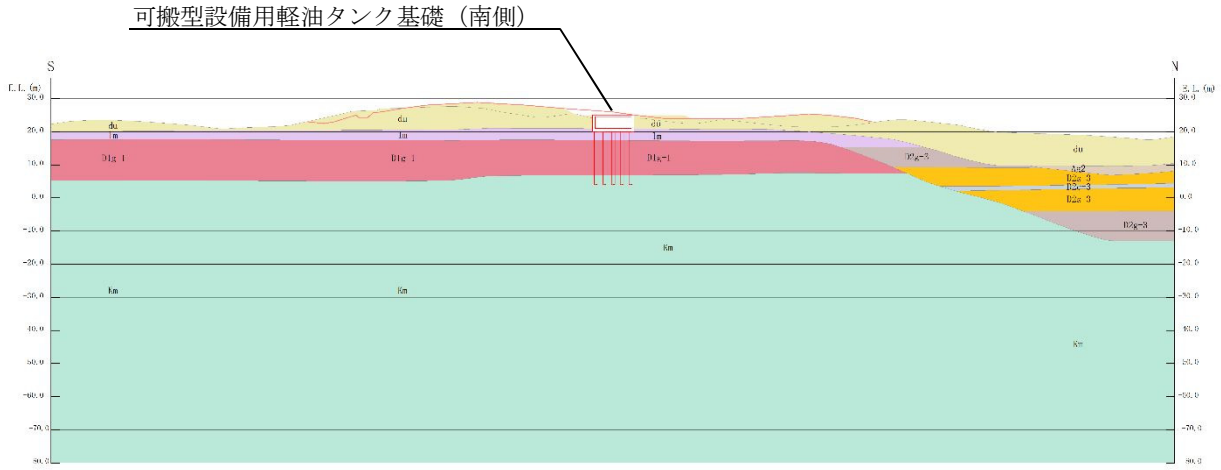
注記　＊：杭長のみ異なる。



第 2-1 図　可搬型設備用軽油タンク基礎の平面配置図（全体平面図）




（①－①断面）

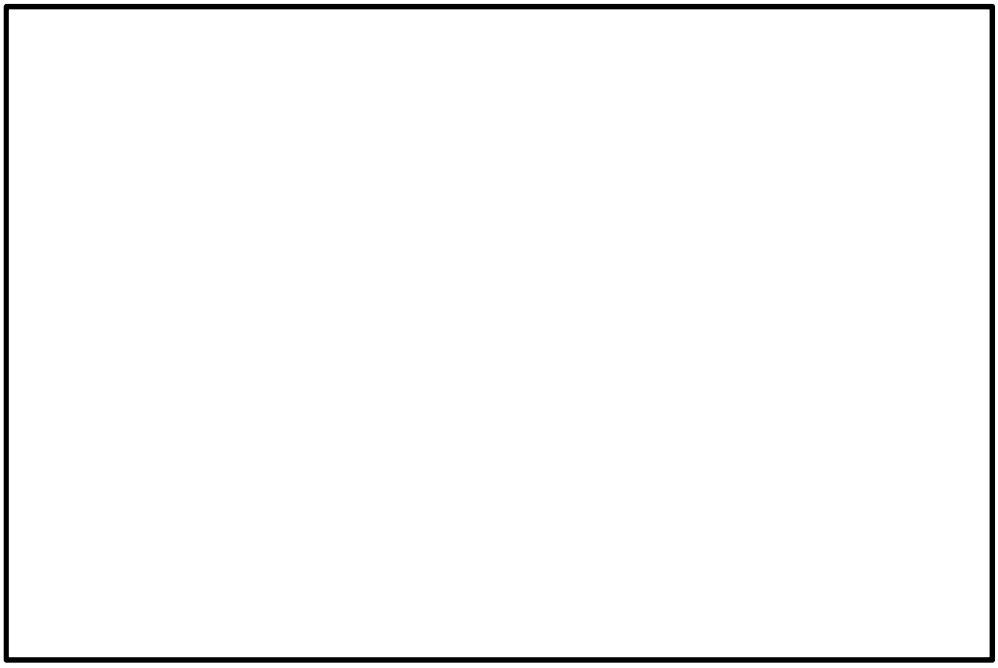



（④－④断面）

第 2-2 図　可搬型設備用軽油タンク基礎　周辺地質構造

2.2　構造概要

可搬型設備用軽油タンク基礎は，内空幅約 11 m（タンク軸方向）×約 13 m（タンク横断方向），内空高さ約 4 m の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，２連のボックスで構成されている。また，杭を介して十分な支持性能を有する岩盤に設置する。可搬型設備用軽油タンク基礎の平面図を第 2-3 図に，断面図を第 2-4 図に示す。



第 2-3 図　可搬型設備用軽油タンク基礎の平面図



第 2-4 図（1）　可搬型設備用軽油タンク基礎の断面図（Ａ－Ａ断面）



第 2-4 図（2）　可搬型設備用軽油タンク基礎の断面図（Ｂ－Ｂ断面）

2.3　解析方針

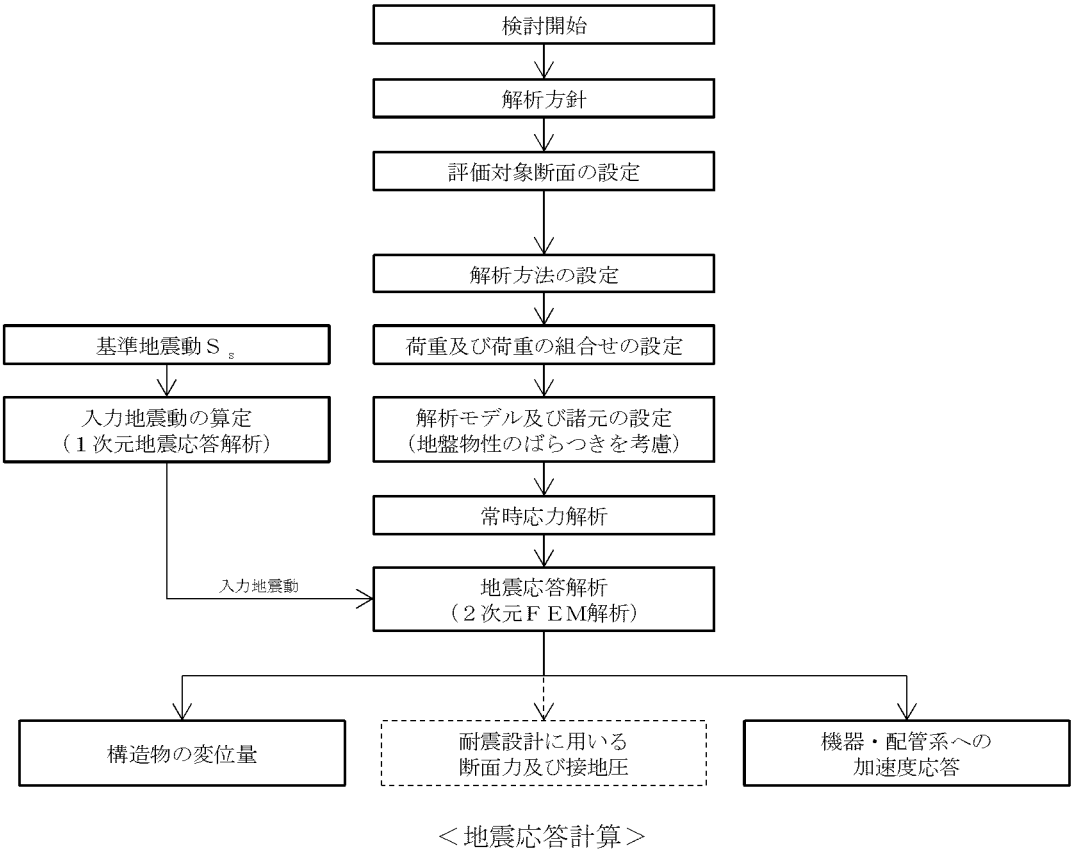
可搬型設備用軽油タンク基礎は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき，基準地震動Ｓ$_s$に対して解析を実施する。

第 2-5 図に可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析フローを示す。

地震応答計算は，「2.　基本方針」に基づき，「3.1　評価対象断面」にて設定する断面において，「3.2　解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。

時刻歴非線形解析は，「3.3　荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5　解析モデル及び諸元」に示す条件を基に，「3.4　入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による応答加速度は，機器・配管系の設計用床応答曲線の作成に用い，断面力及び接地圧は，可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震評価に用いる。




第 2-5 図　可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）

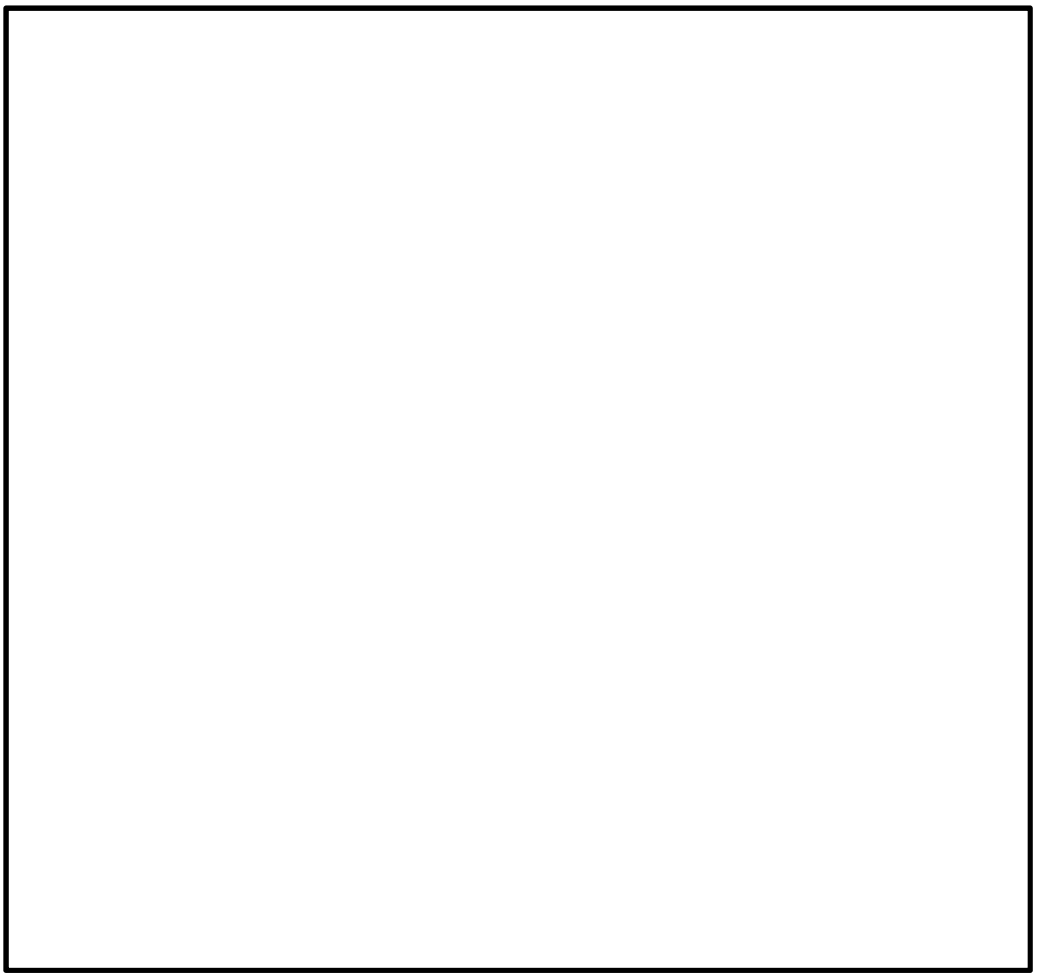
3. 解析方法

3.1 評価対象断面

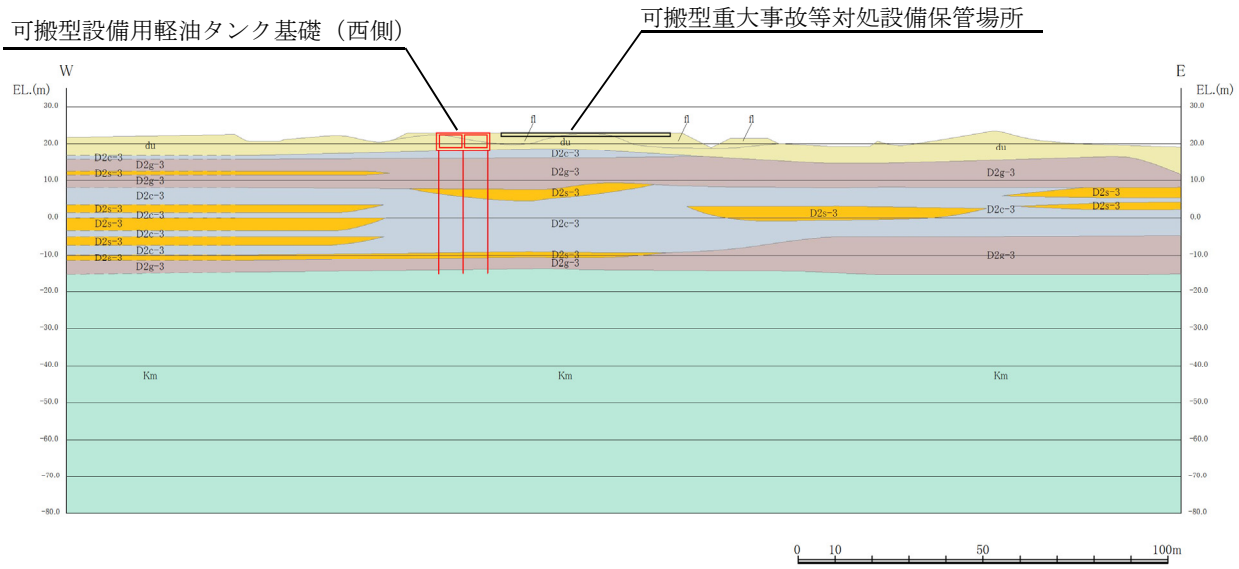
可搬型設備用軽油タンク基礎は縦断方向（タンク軸方向）にほぼ一様な断面の比較的単純な箱型構造物であり，縦断方向は加振方向と平行に配置される側壁又は隔壁を耐震設計上見込むことができるため，強軸方向断面となる。一方，横断方向（タンクの軸方向に対し直交する方向）は，タンクを格納するため，加振方向と平行に配置される構造部材が無いことから，弱軸方向断面となる。

また，西側と南側のうち相対的に杭長が長くなる可搬型設備用軽油タンク基礎（西側）を代表として耐震評価を実施する。

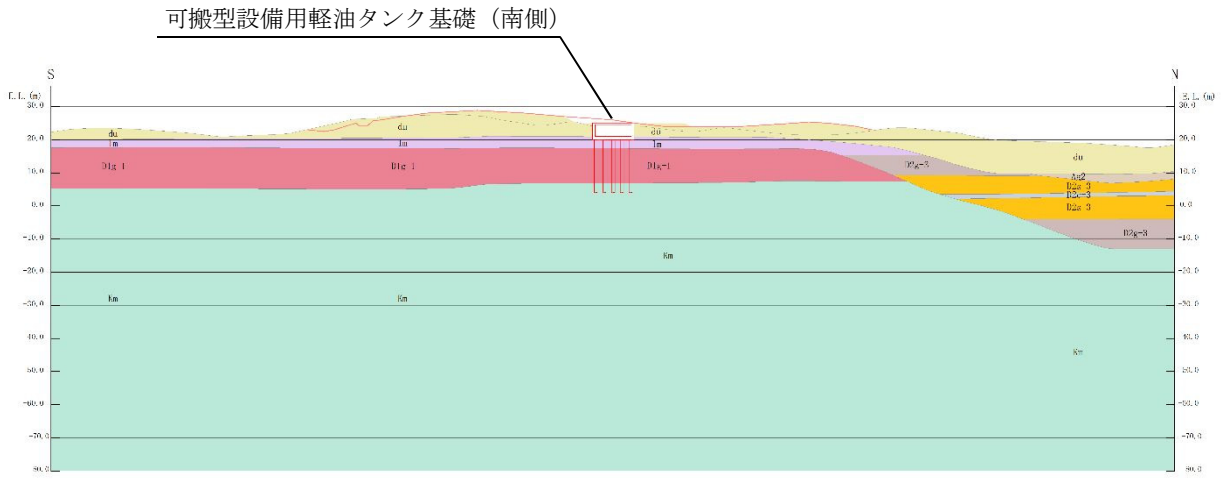
可搬型設備用軽油タンク基礎の評価対象断面位置を第 3-1 図に，評価対象断面を第 3-2 図に示す。



第 3-1 図　可搬型設備用軽油タンク基礎　評価対象断面位置




（①－①断面）




（④－④断面）

第 3-2 図　可搬型設備用軽油タンク基礎　評価対象断面図

3.2　解析方法

地震応答解析は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

地震応答計算では，地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮できる有効応力解析を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は，敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定することを基本とする。

地中土木構造物への地盤変位に対する保守的な配慮として，地盤を強制的に液状化させることを仮定した影響を考慮する場合は，原地盤よりも十分に小さい液状化強度特性（敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性）を設定する。

上部土木構造物及び機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として，地盤の非液状化の影響を考慮する場合は，原地盤において非液状化の条件を仮定した解析を実施する。

地震応答解析には，解析コード「FLIP　Ver. 7.3.0_2」を使用する。なお，解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム（解析コード）の概要・ＦＬＩＰ」に示す。

3.2.1　構造部材

構造部材は，線形はり要素によりモデル化する。

3.2.2　地盤

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に，地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと，地盤のせん断応力は上限値に達し，それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また，地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって，耐震評価における有効応力解析では，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら２つの特徴を表現できる双曲線モデル（H-D モデル）を選定する。

3.2.3　減衰定数

固有値解析により求められる固有振動数及び初期減衰定数に基づく要素剛性比例型減衰を考慮する。また，非線形特性をモデル化する地盤の履歴減衰を考慮する。

3.2.4　地震応答解析の検討ケース

(1)　耐震評価における検討ケース

耐震評価における検討ケースを第 3-1 表に示す。

全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する①の検討ケースにおいて，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての照査項目について，各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い，②～⑥の中から追加検討ケースを実施する。

第 3-1 表　耐震評価における検討ケース

| 検討ケース | ①<br>原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース) | ②<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース | ③<br>地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

構造物間の相対変位の算定を行う場合は，上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

(2)　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを第 3-2 表に示す。

機器・配管系に対する加速度応答抽出においては，全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した検討ケース）において上載される機器・配管系の固有周期帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用いて④及び⑥の追加検討ケースを実施する。

第 3-2 表　機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

| 検討ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

3.3　荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1　耐震評価上考慮する状態

可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析において，地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1)　運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり，通常の条件下におかれている状態。ただし，運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2)　設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3)　設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため，風荷重は考慮しない。

(4)　重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2　荷重

可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析において，考慮する荷重を以下に示す。

(1)　固定荷重（G）

固定荷重として，躯体自重を考慮する。

(2)　積載荷重（P）

積載荷重として機器・配管荷重，土圧（内側及び外側）及び水圧（地下水）による荷重を考慮する。

(3)　地震荷重（$K_S$）

基準地震動$S_s$による荷重を考慮する。

3.3.3　荷重の組合せ

荷重の組合せを第3-3表に示す。

第3-3表　荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ |
|---|---|
| 地震時（$S_s$） | G＋P＋$K_S$ |

G　：固定荷重

P　：積載荷重

$K_S$：地震荷重

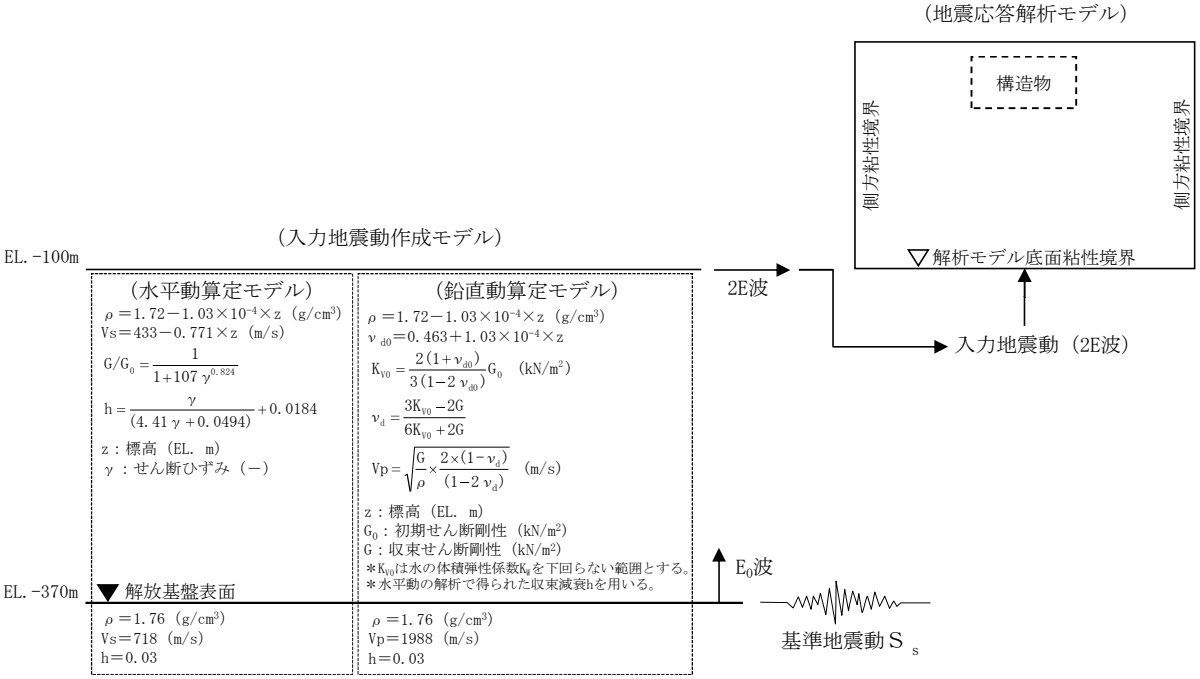
3.4　入力地震動

入力地震動は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

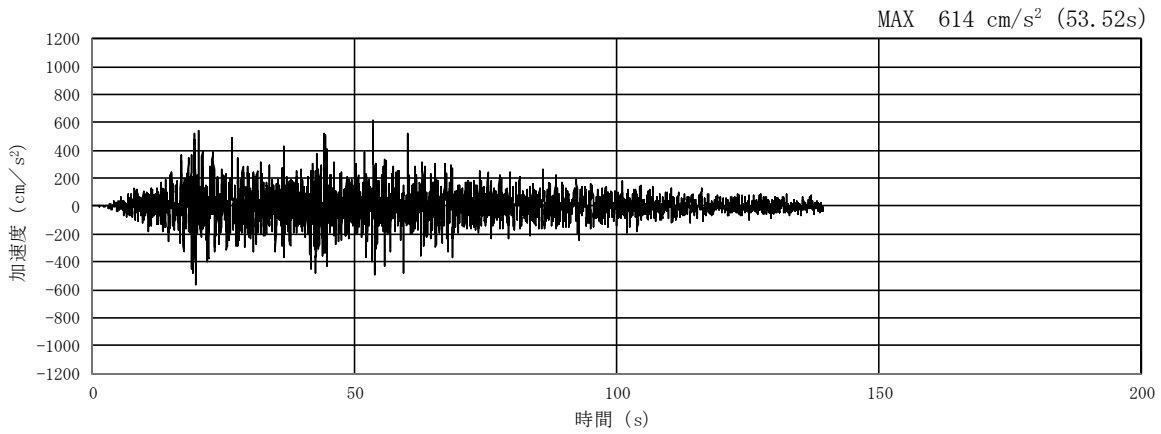
地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_s$を１次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものを用いる。

第 3-3 図に入力地震動算定の概念図を，第 3-4 図に入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを示す。入力地震動の算定には，解析コード「k-SHAKE　Ver. 6.2.0」を使用する。

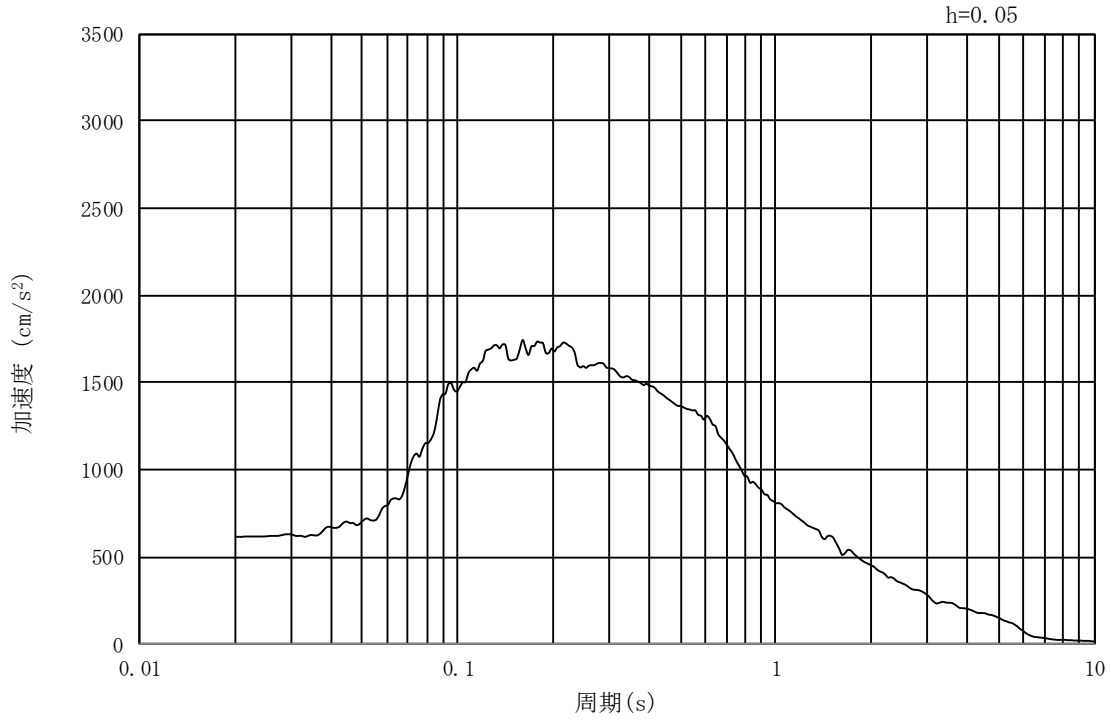
解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-25　計算機プログラム（解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。




第 3-3 図　入力地震動算定の概念図

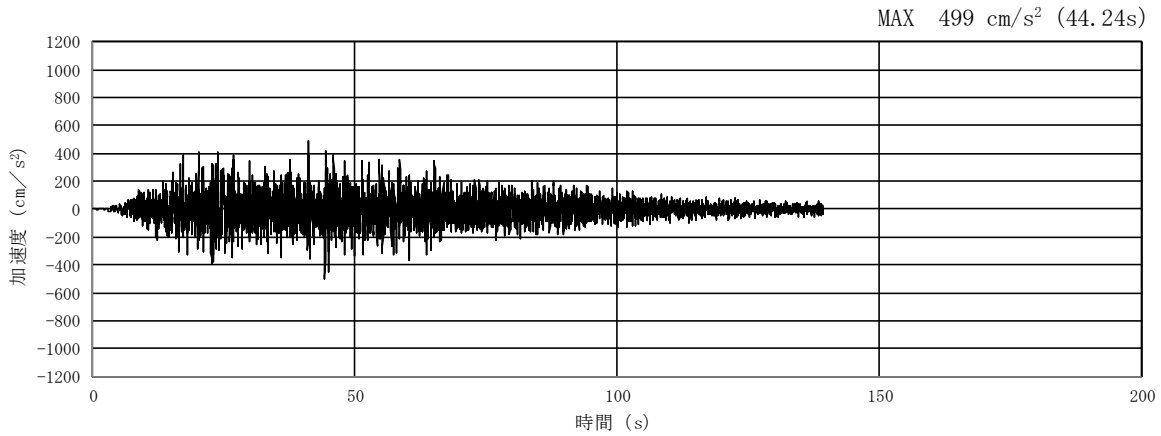



（a）加速度時刻歴波形

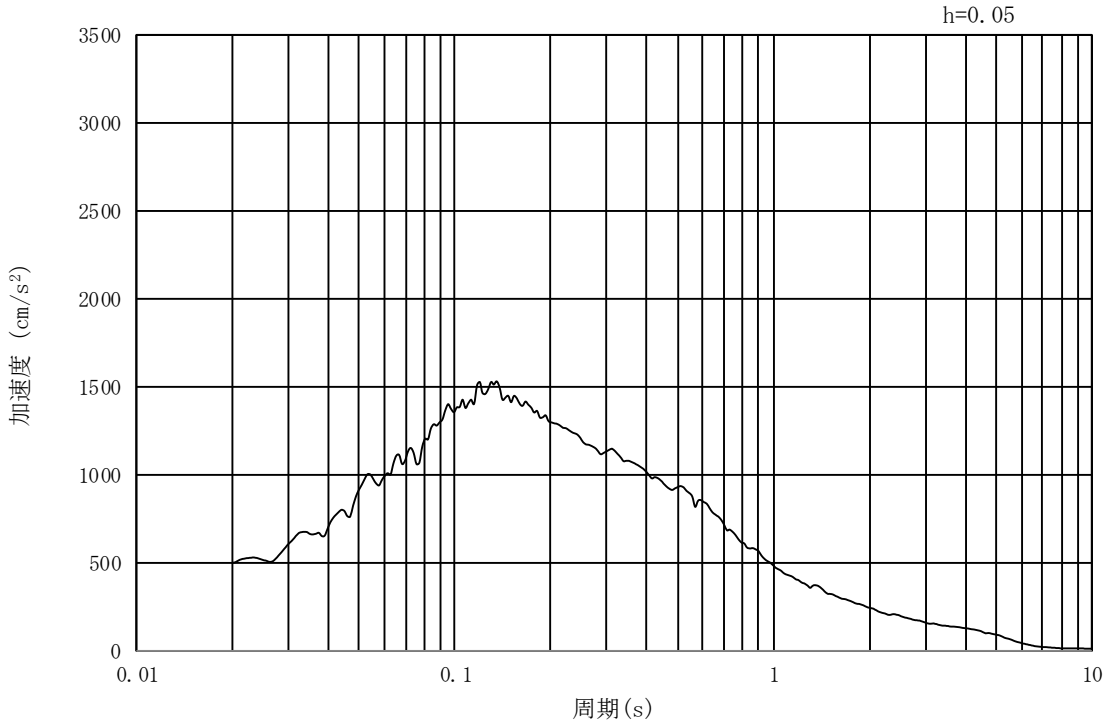



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（1）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

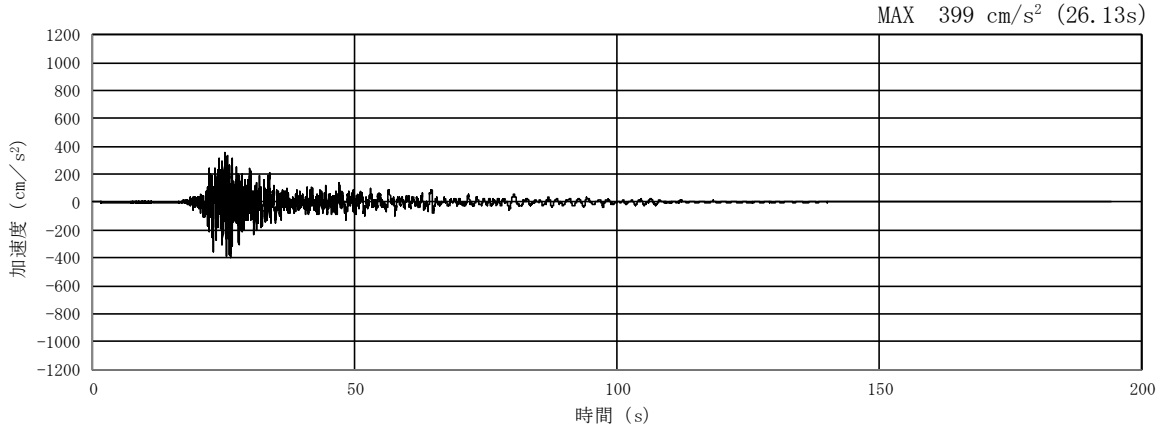



(a) 加速度時刻歴波形

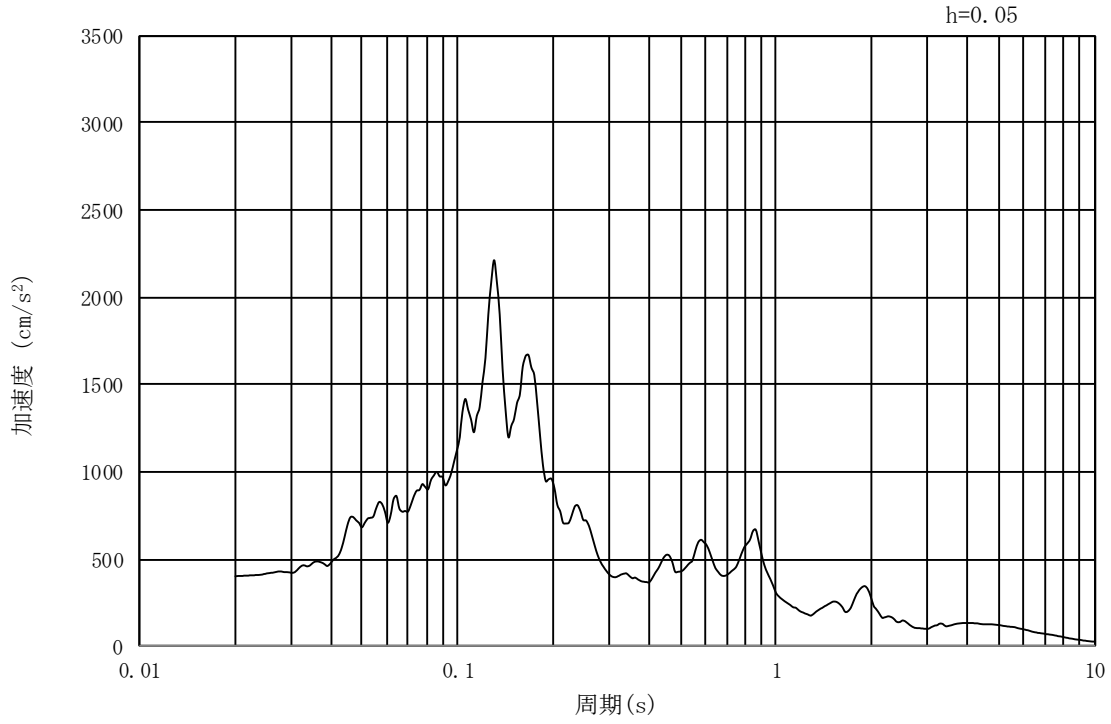



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (2)　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

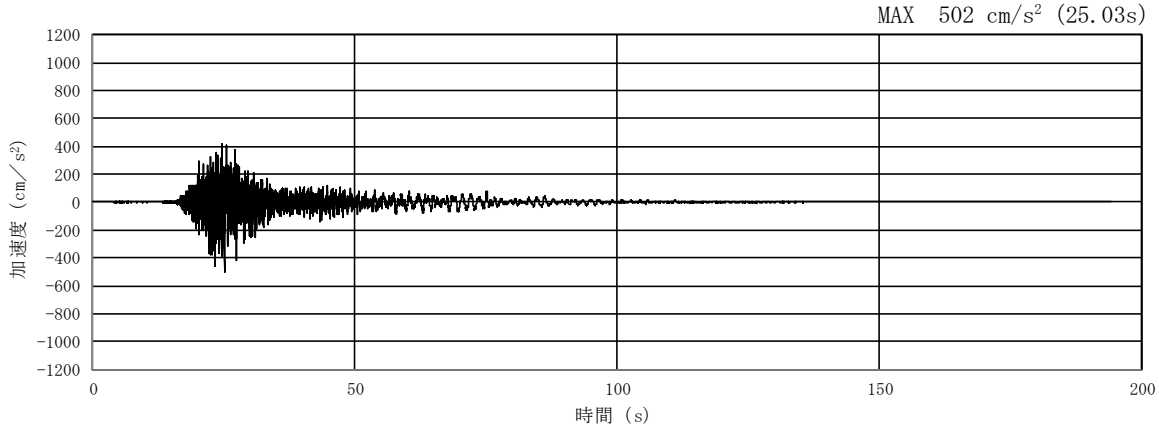



（a）加速度時刻歴波形

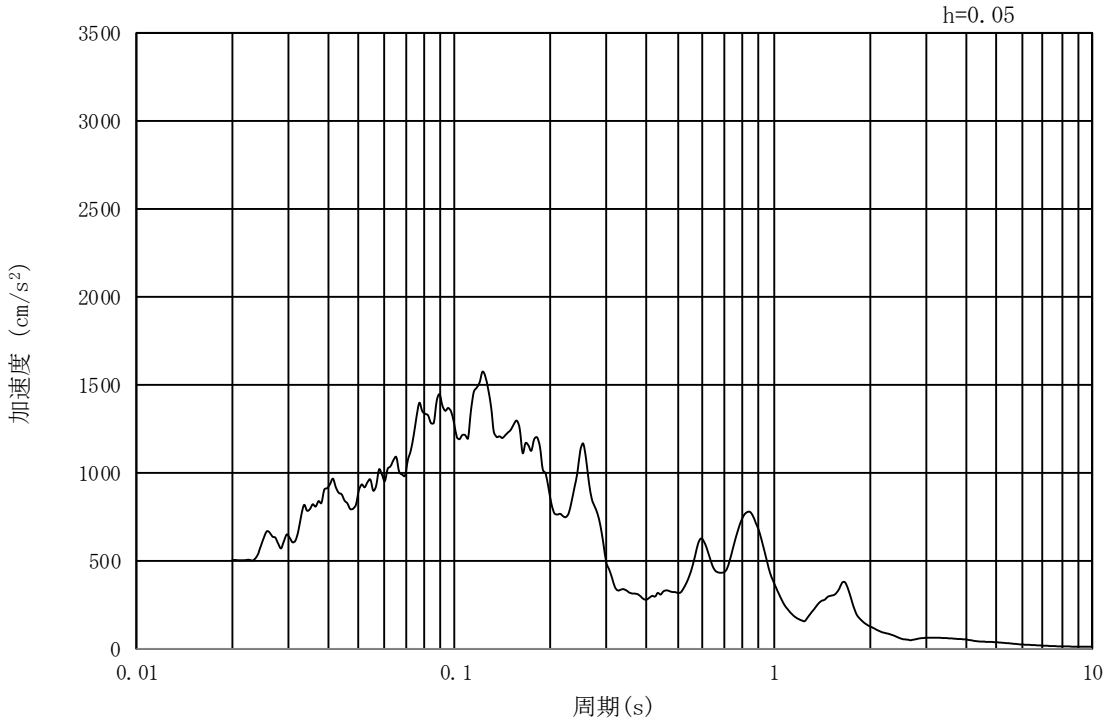



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（3）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１１）

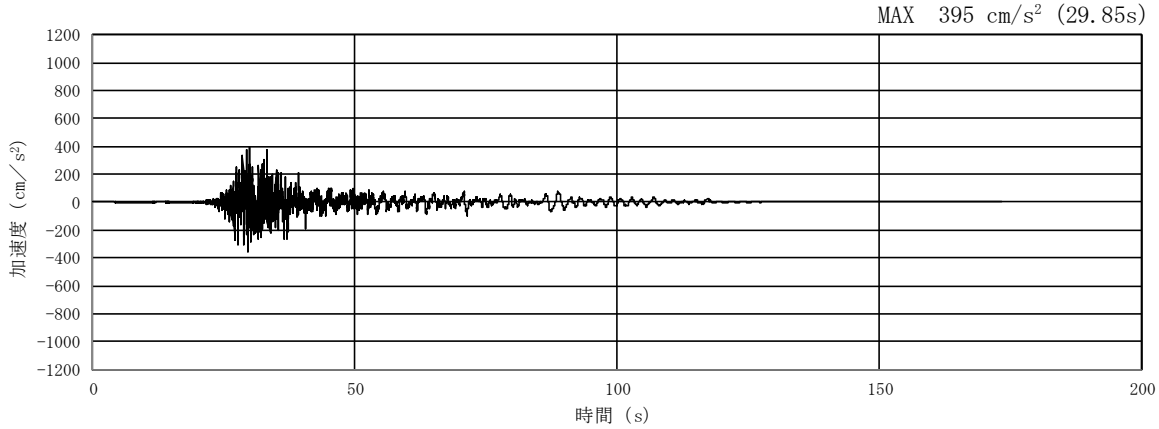



(a) 加速度時刻歴波形

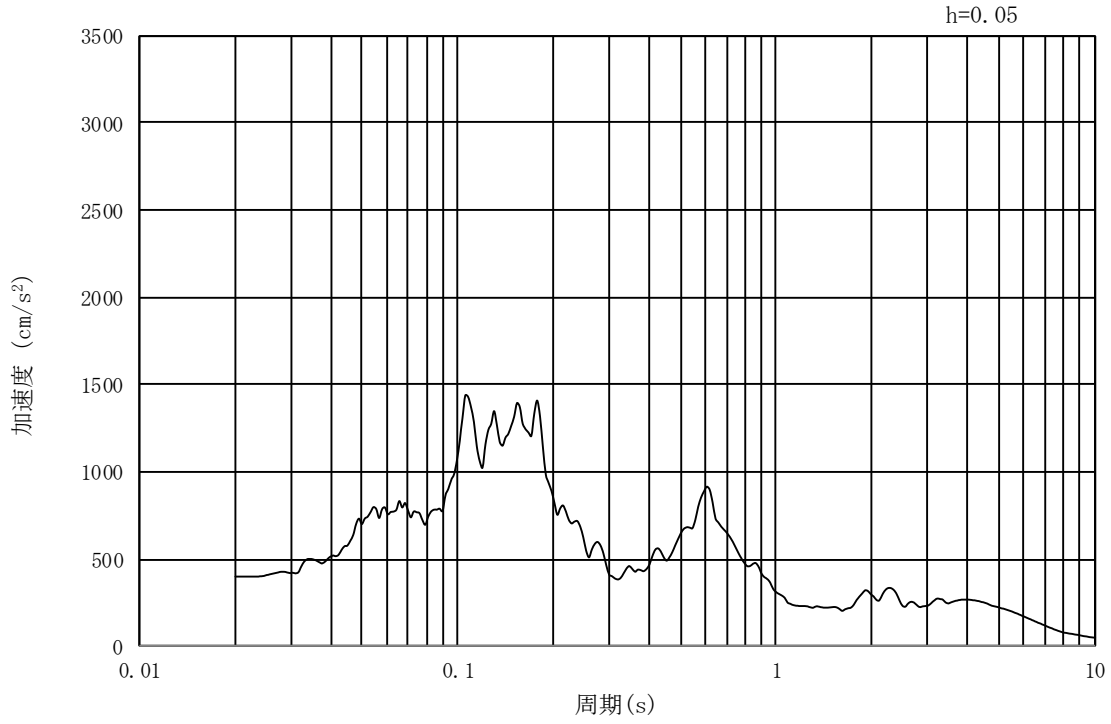



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (4)　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１１）

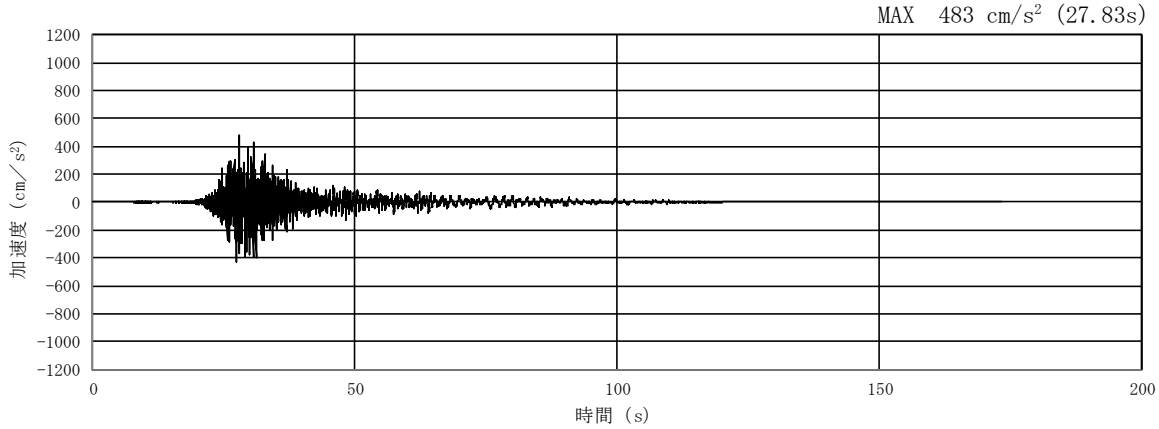



（a）加速度時刻歴波形

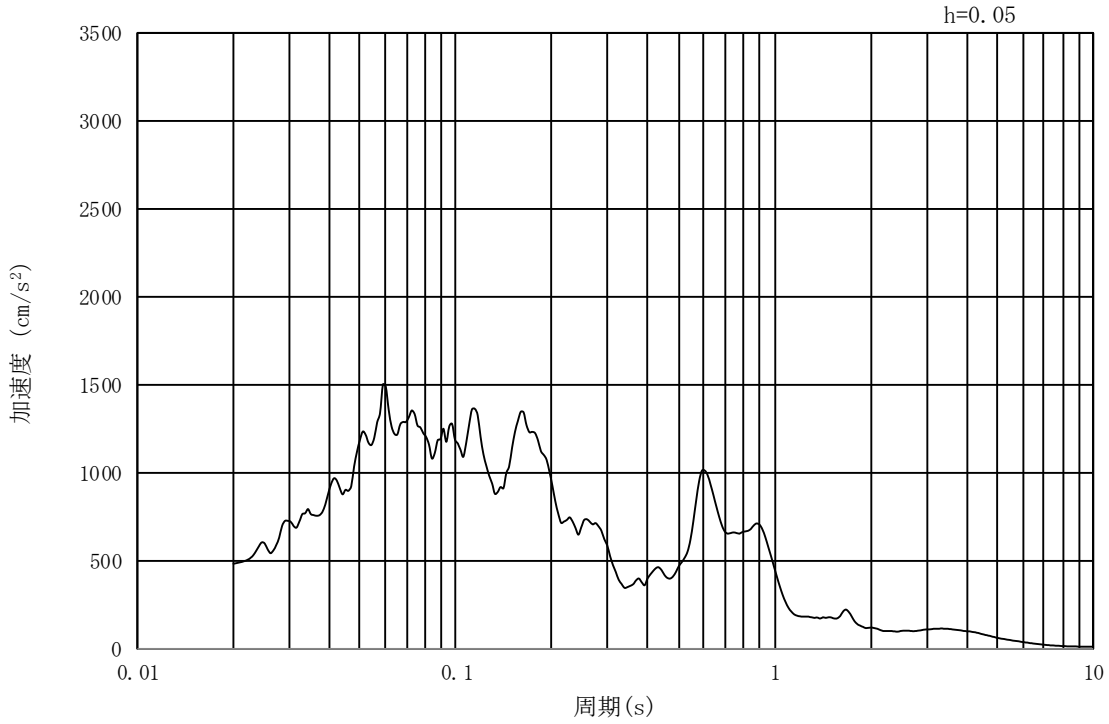



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（5）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１２）

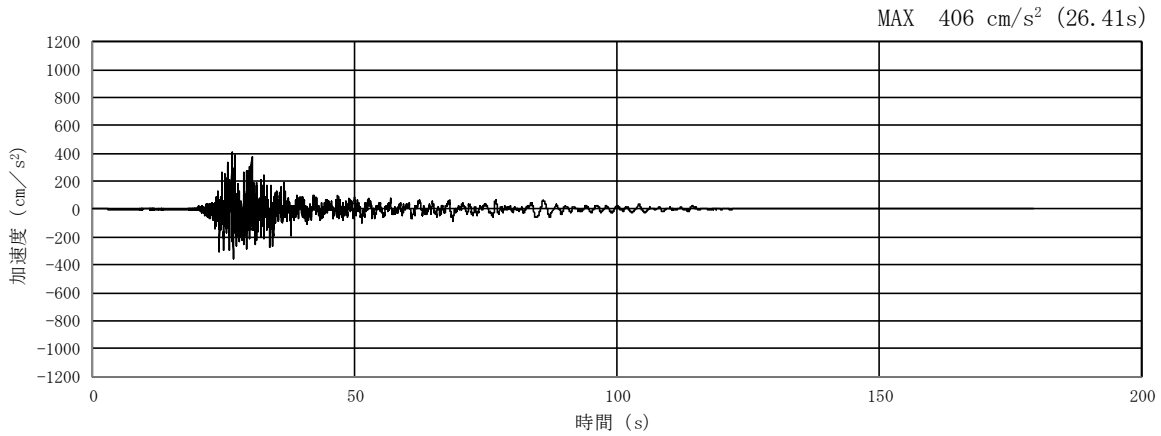



(a) 加速度時刻歴波形

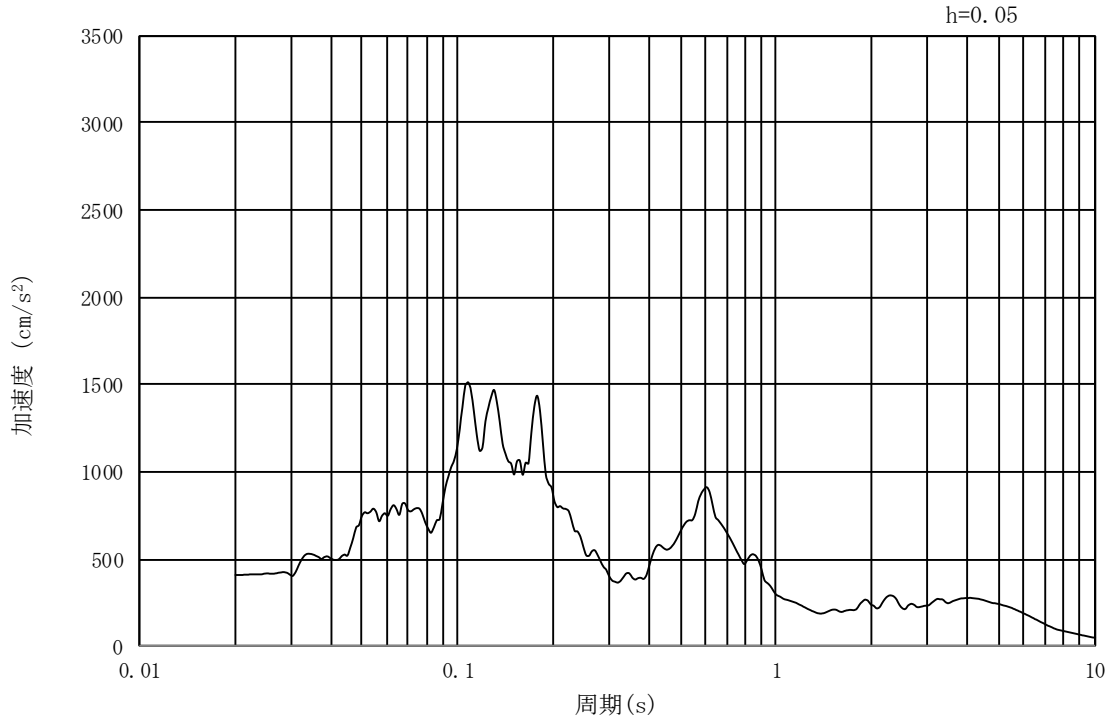



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (6)　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１２）

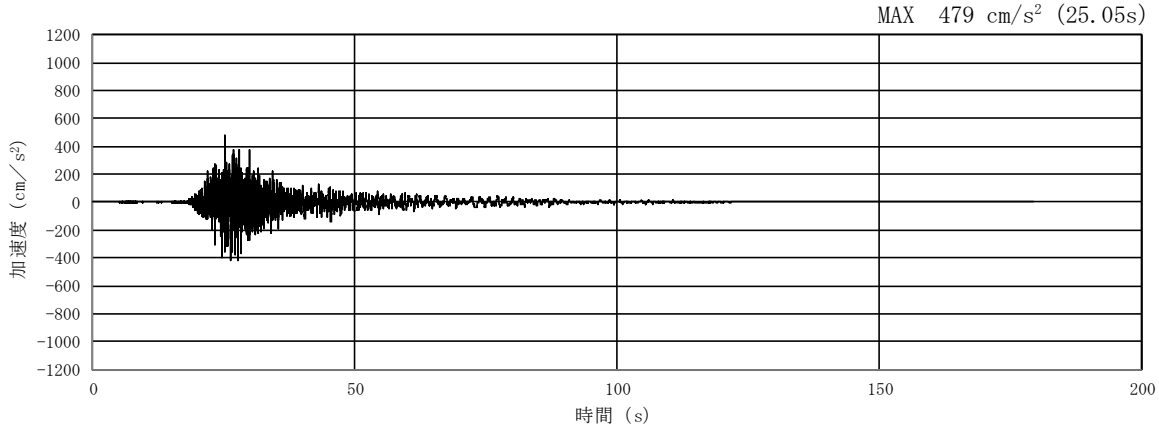



（a）加速度時刻歴波形

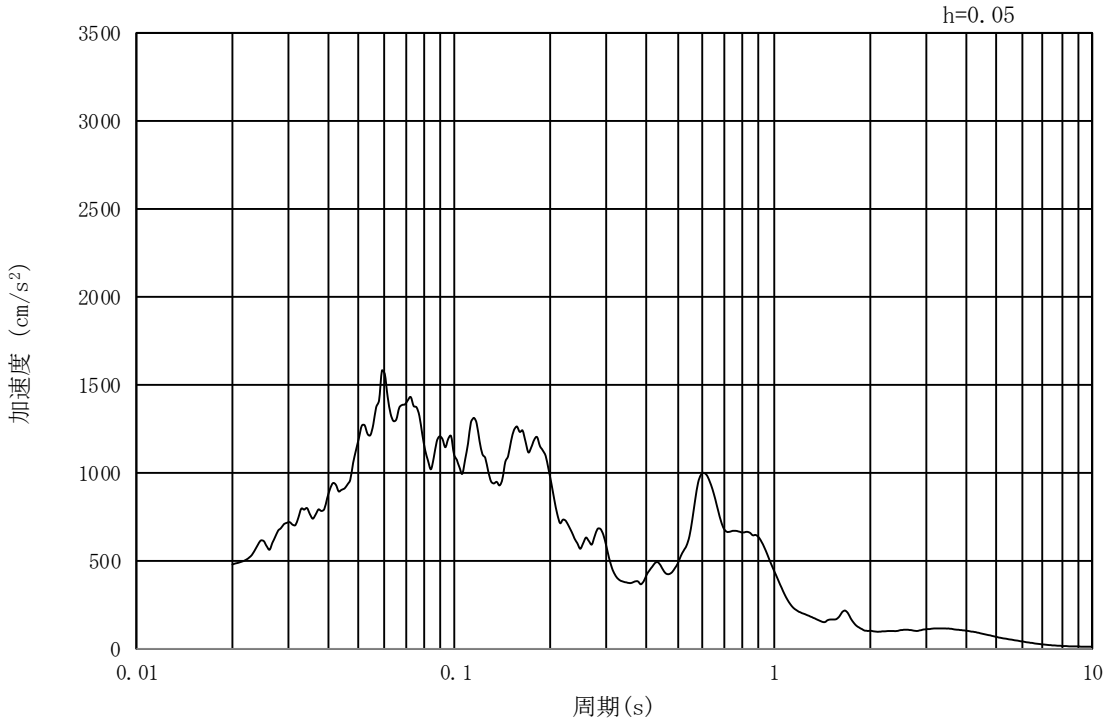



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（7）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１３）

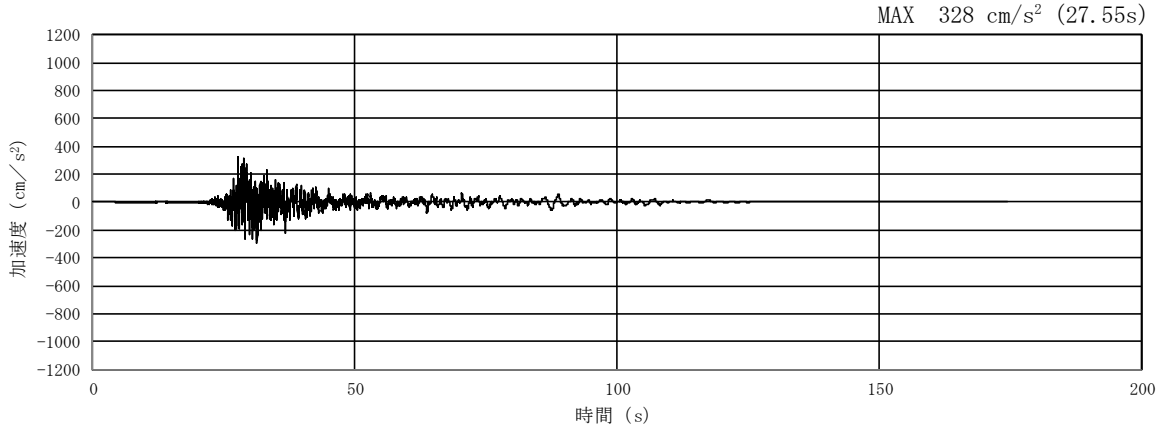



(a) 加速度時刻歴波形

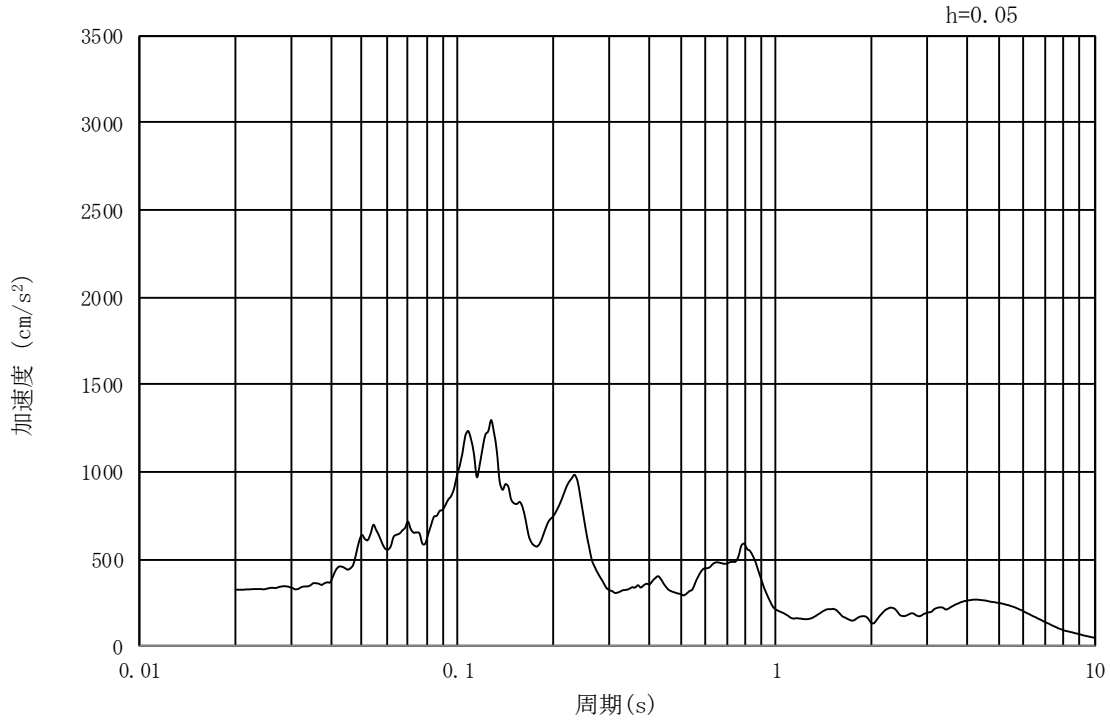



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (8)　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１３）

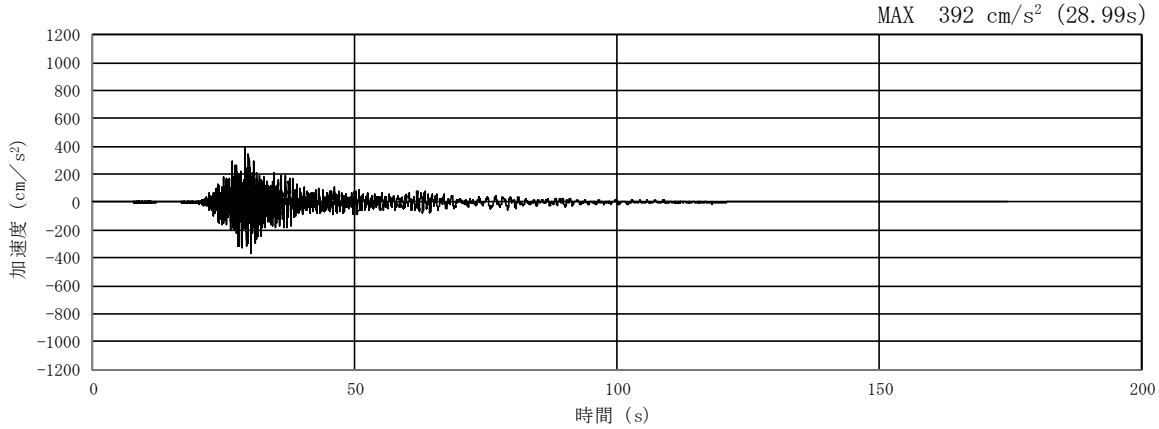



（a）加速度時刻歴波形

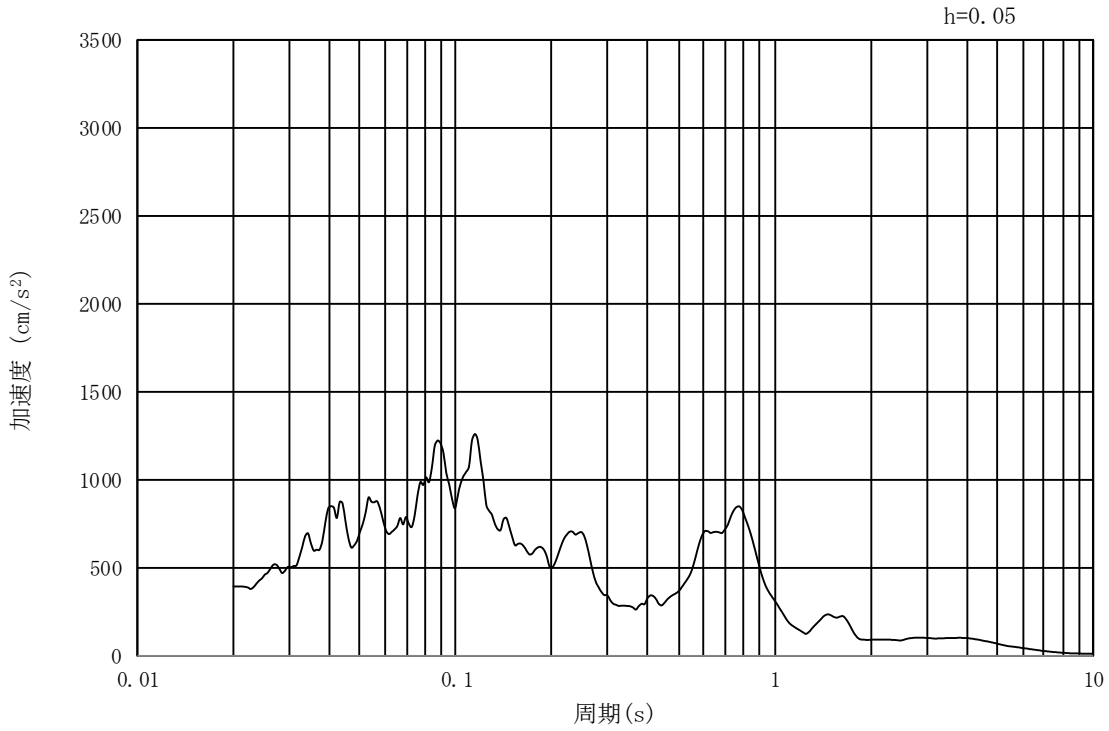



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（9）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１４）

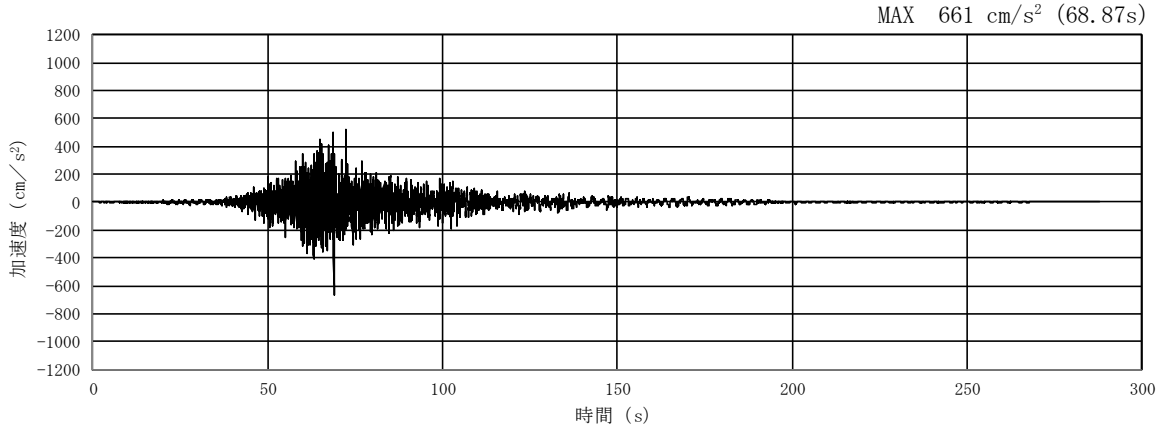



（a）加速度時刻歴波形

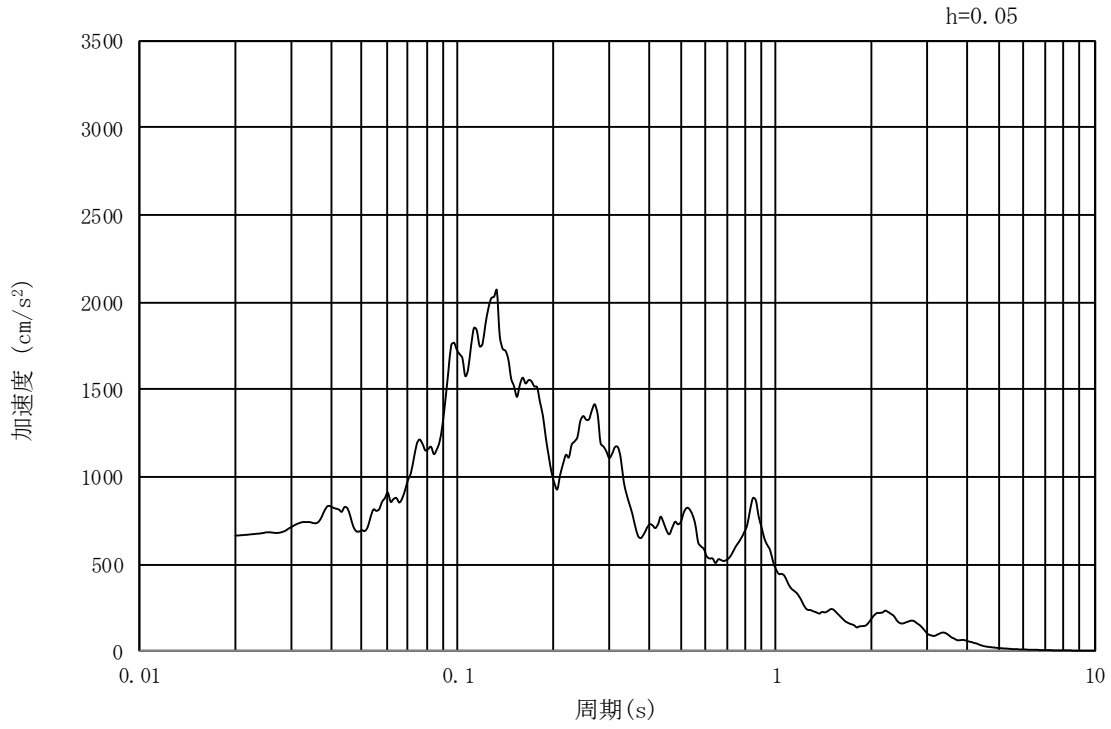



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（10）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１４）

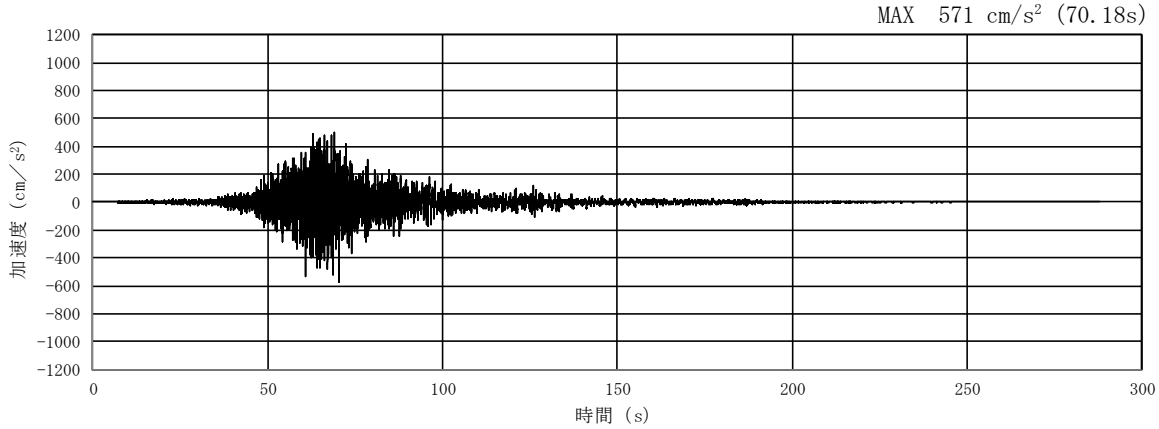



（a）加速度時刻歴波形

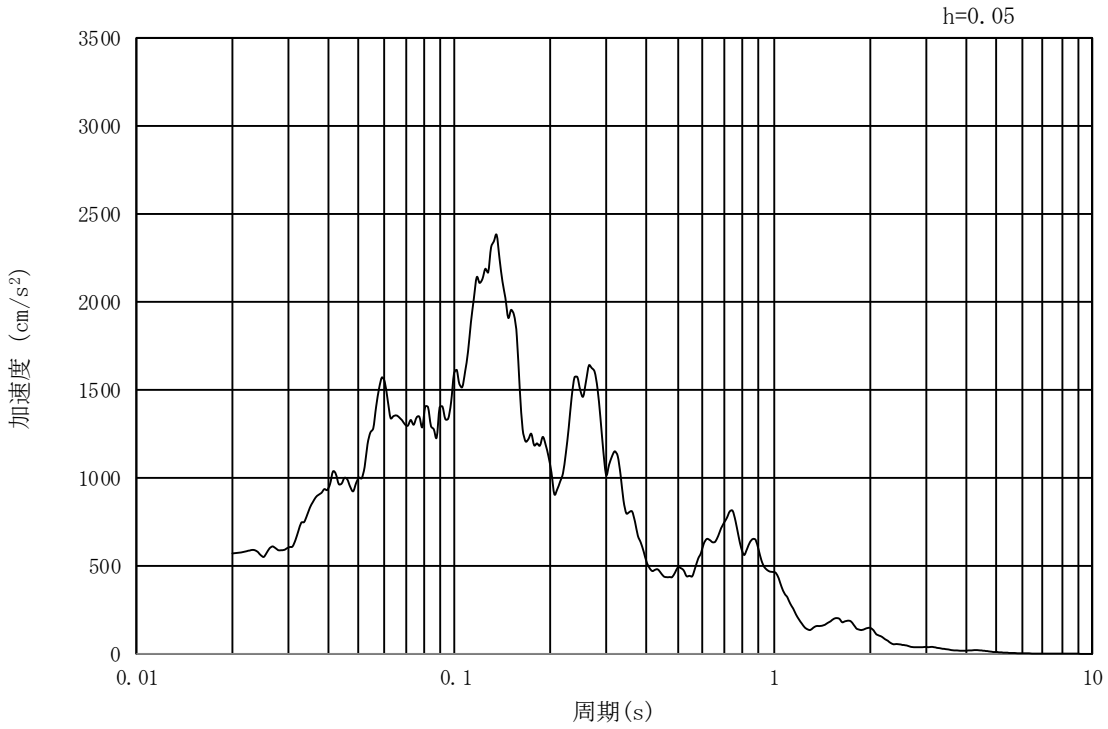



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（11）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－２１）

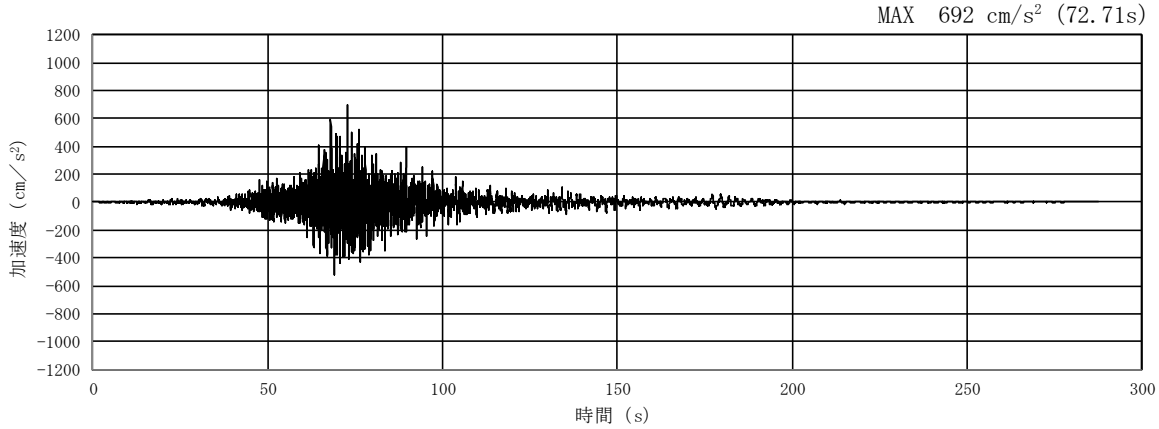



(a) 加速度時刻歴波形

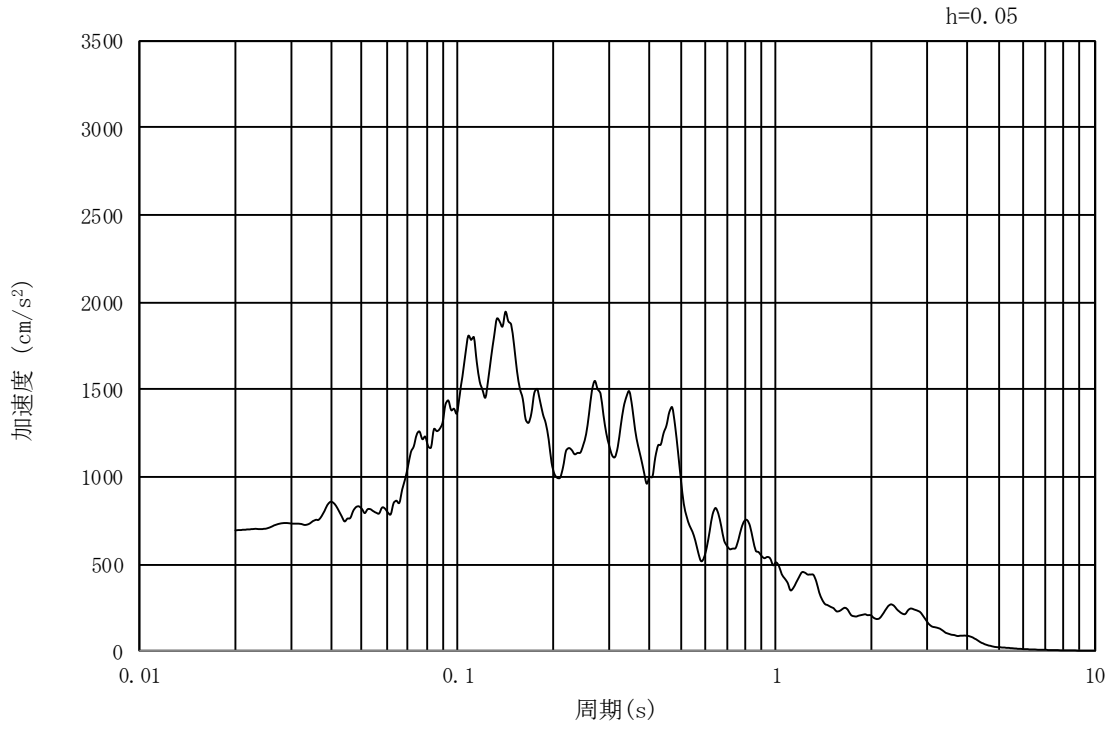



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (12)　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２１）

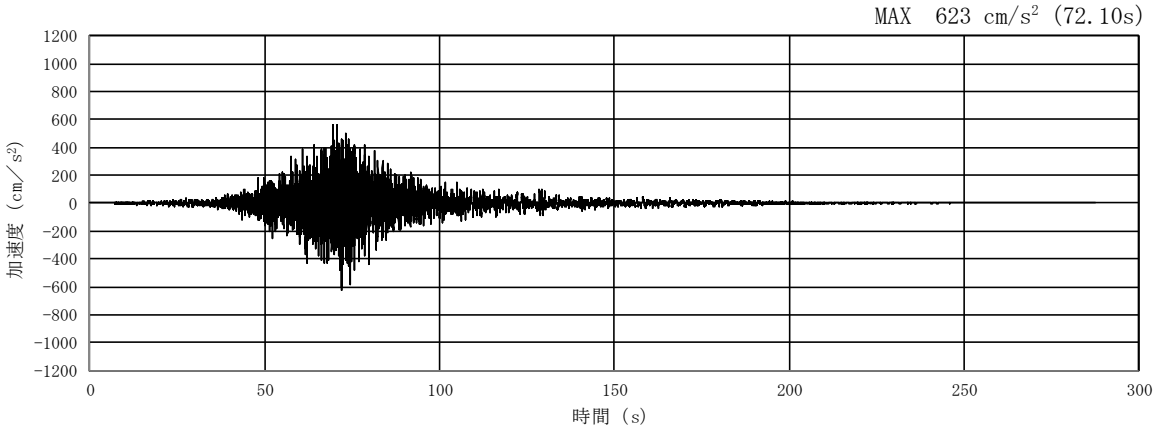



（a）加速度時刻歴波形

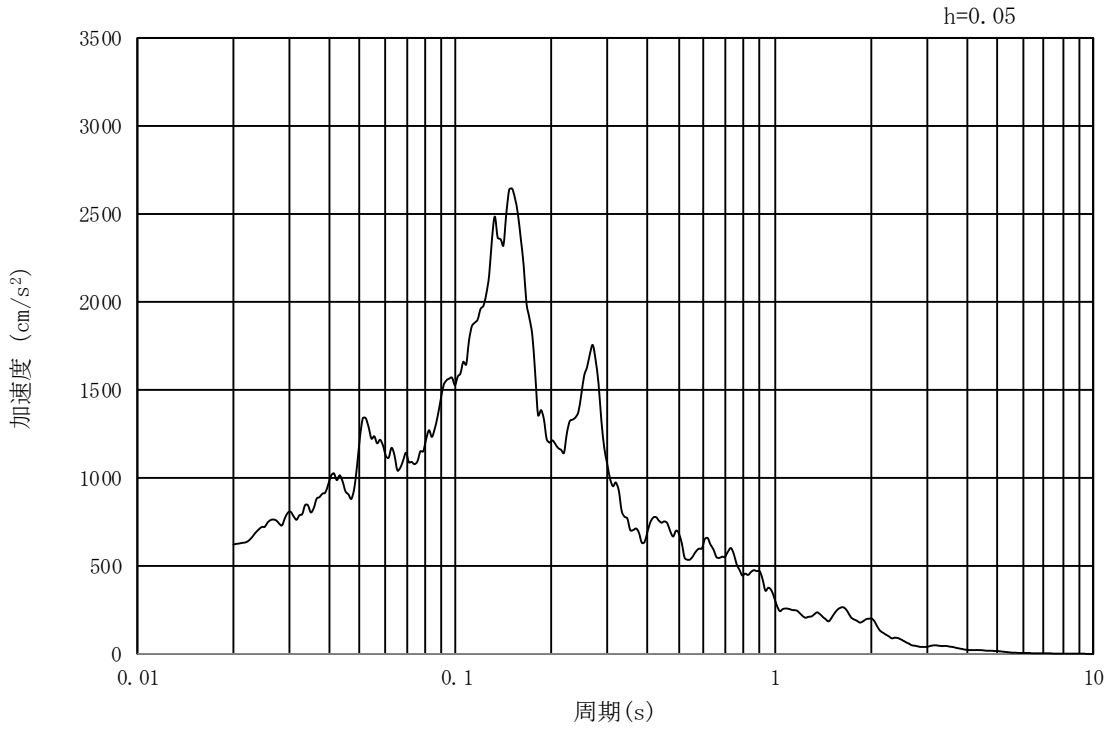



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（13）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ ｓ－２２）

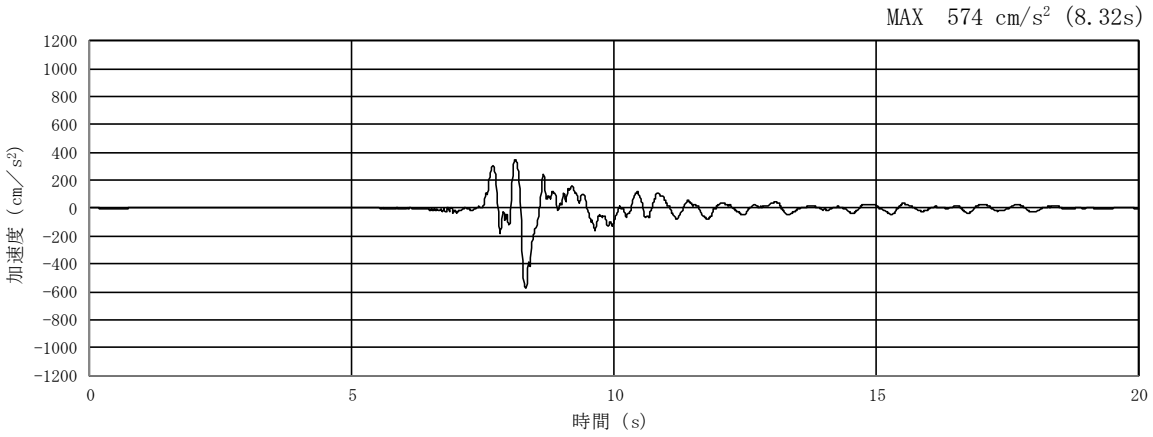



（a）加速度時刻歴波形

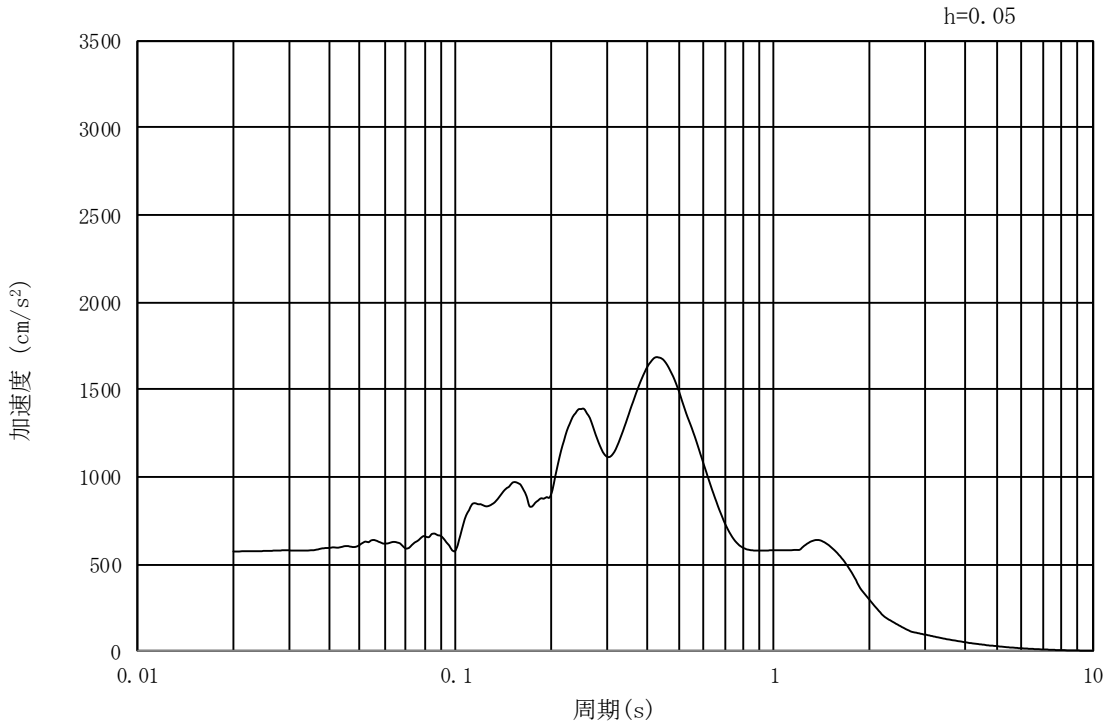



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（14）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２２）

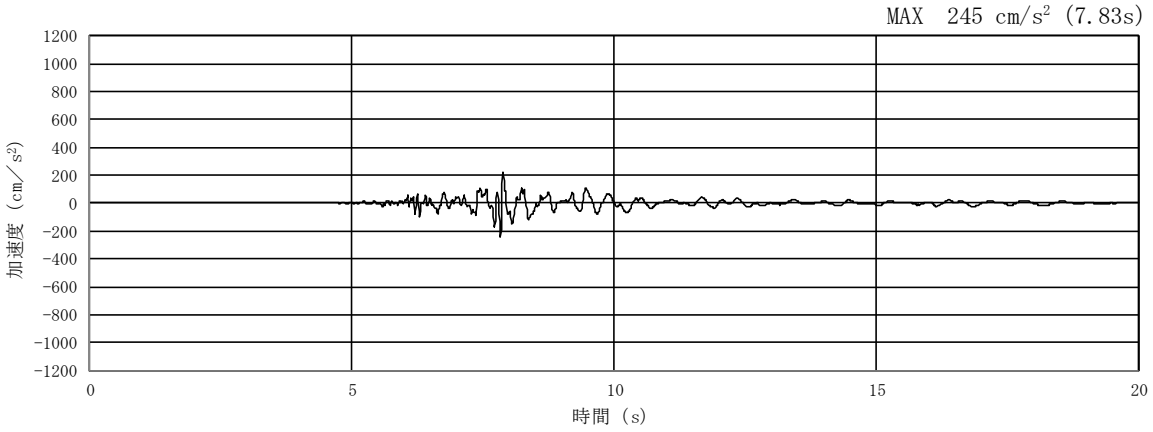



(a) 加速度時刻歴波形

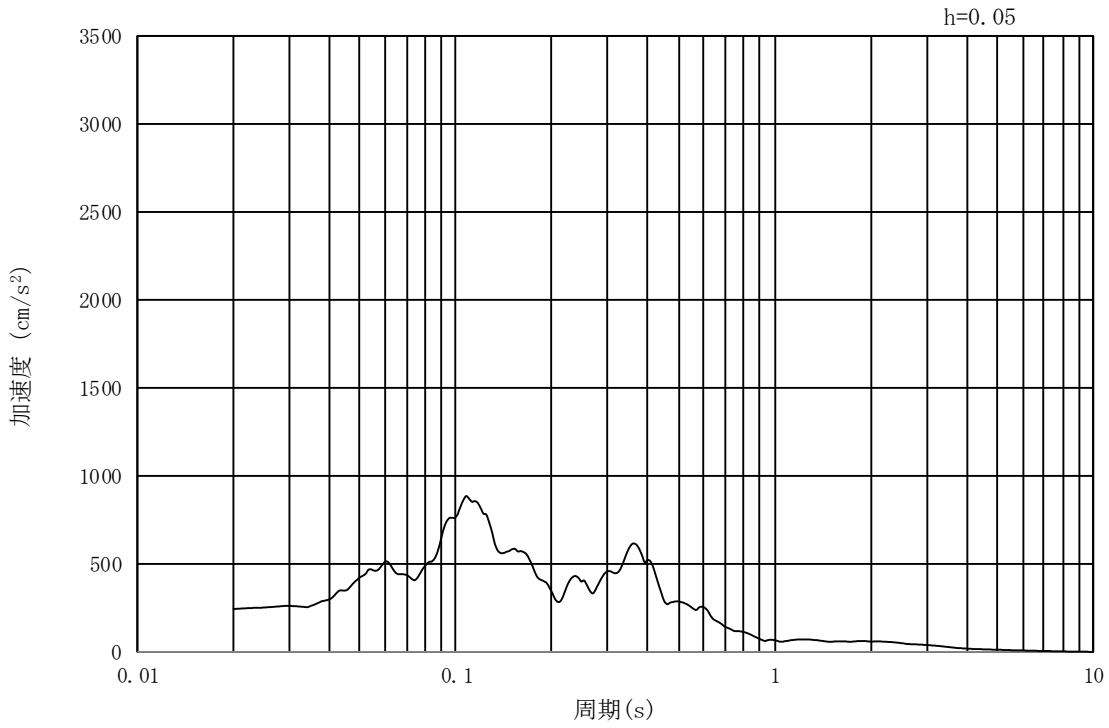



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図（15）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－３１）

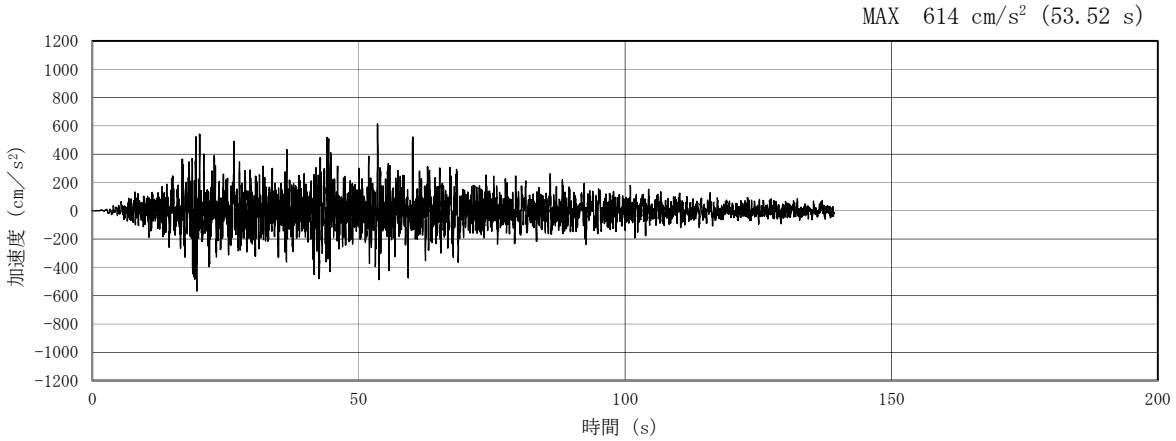



（a）加速度時刻歴波形

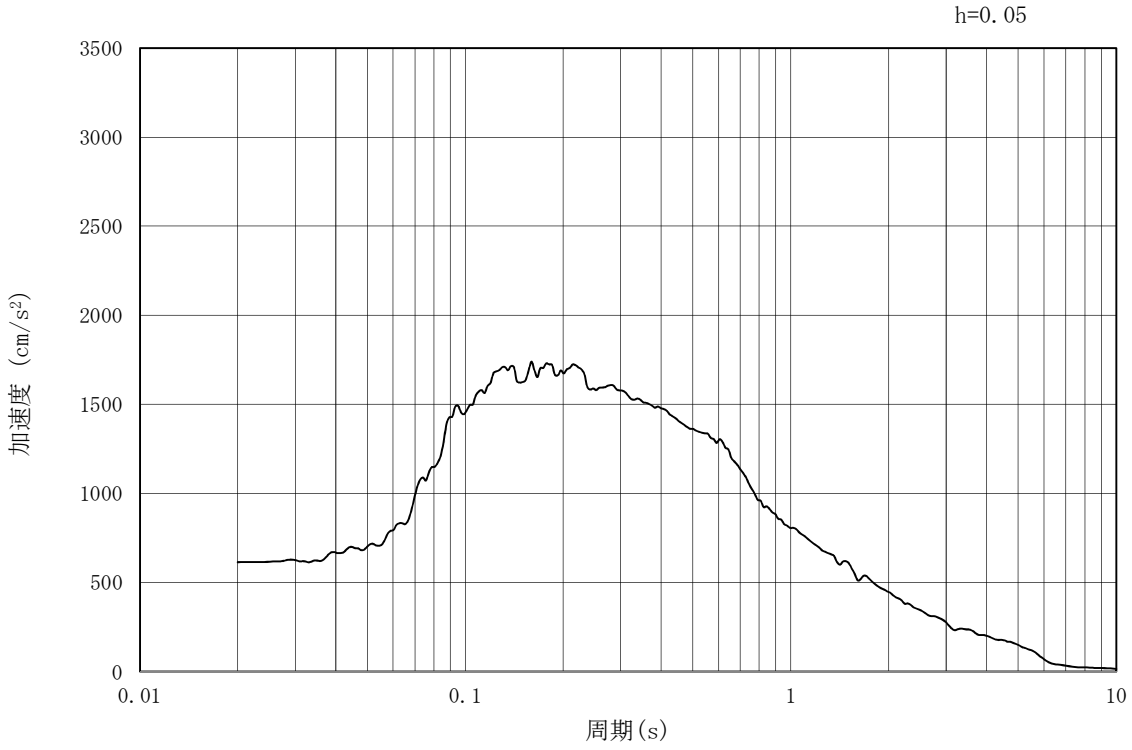



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（16）　東西方向断面（①－①断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－３１）

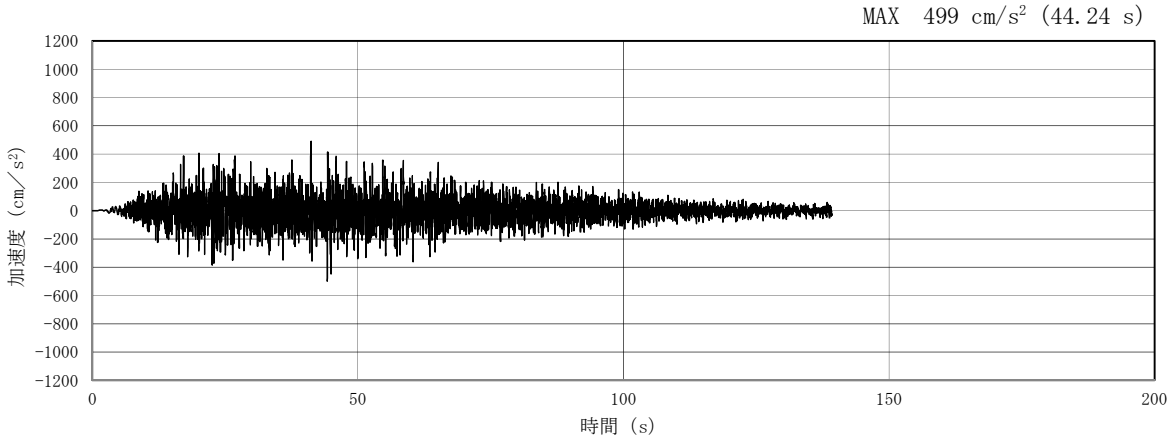



(a) 加速度時刻歴波形

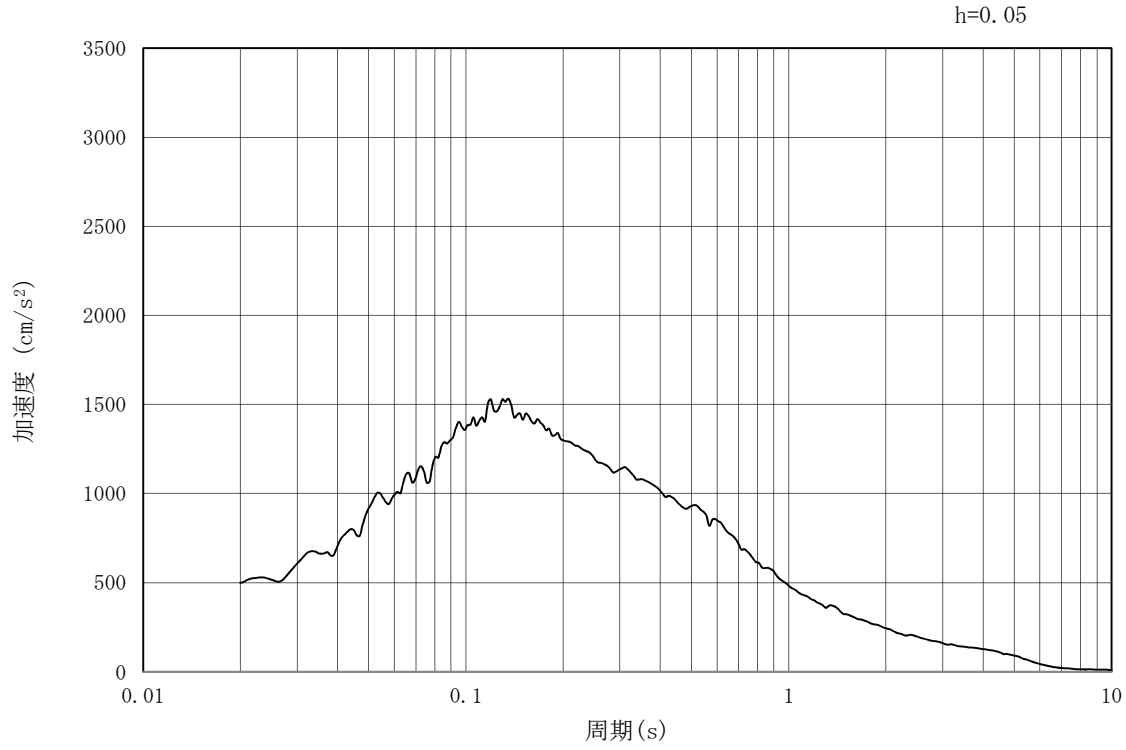



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (17)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

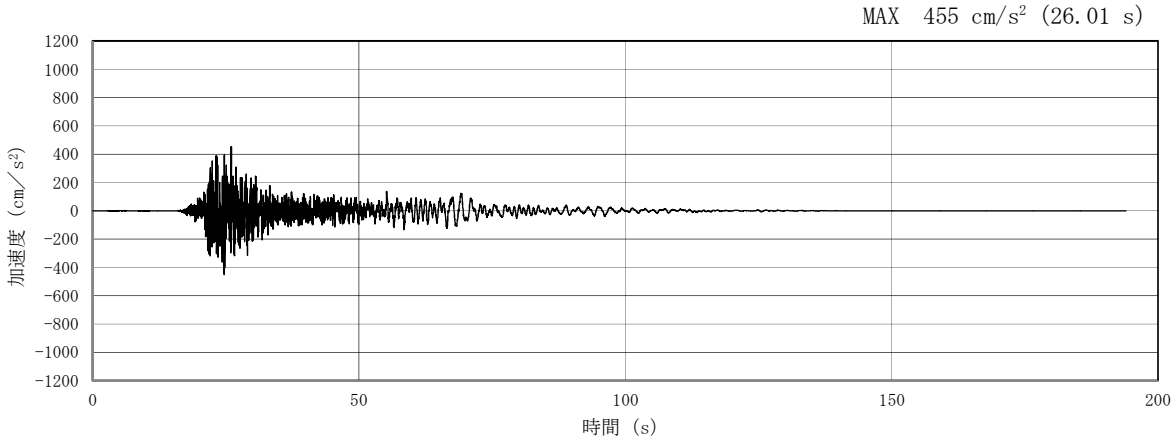



(a) 加速度時刻歴波形

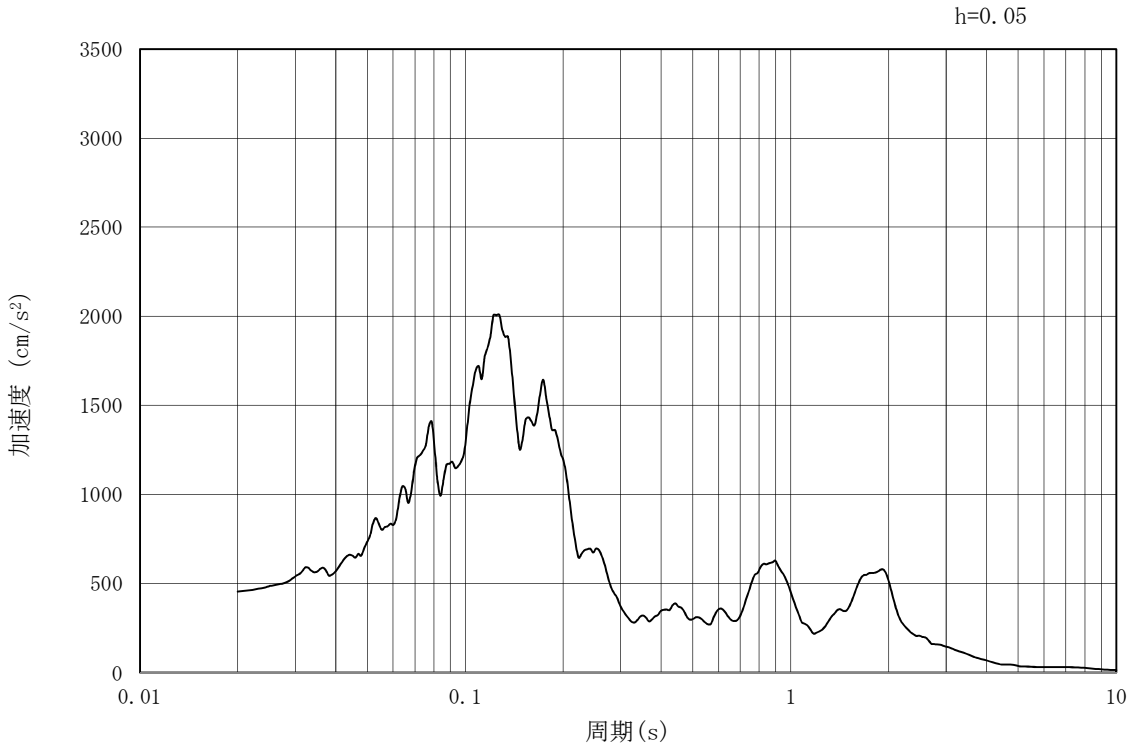



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (18)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

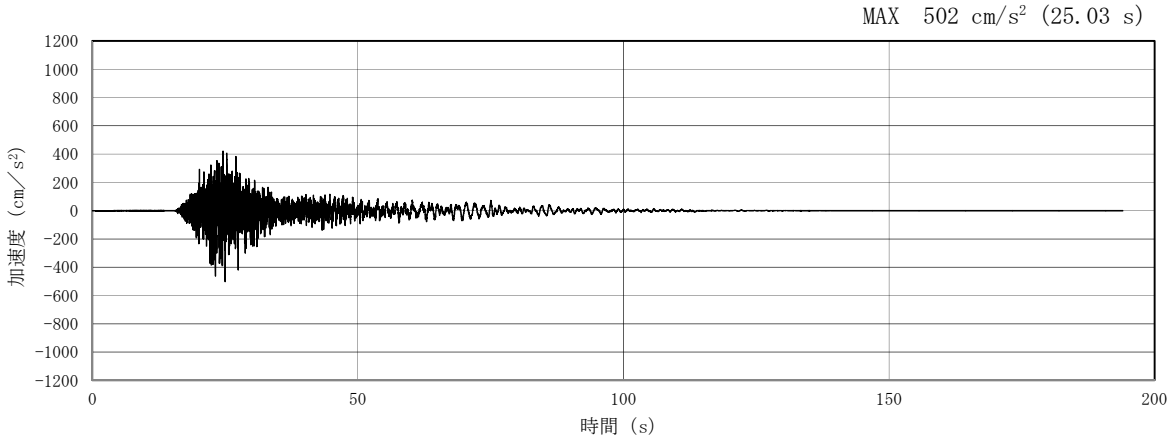



(a) 加速度時刻歴波形

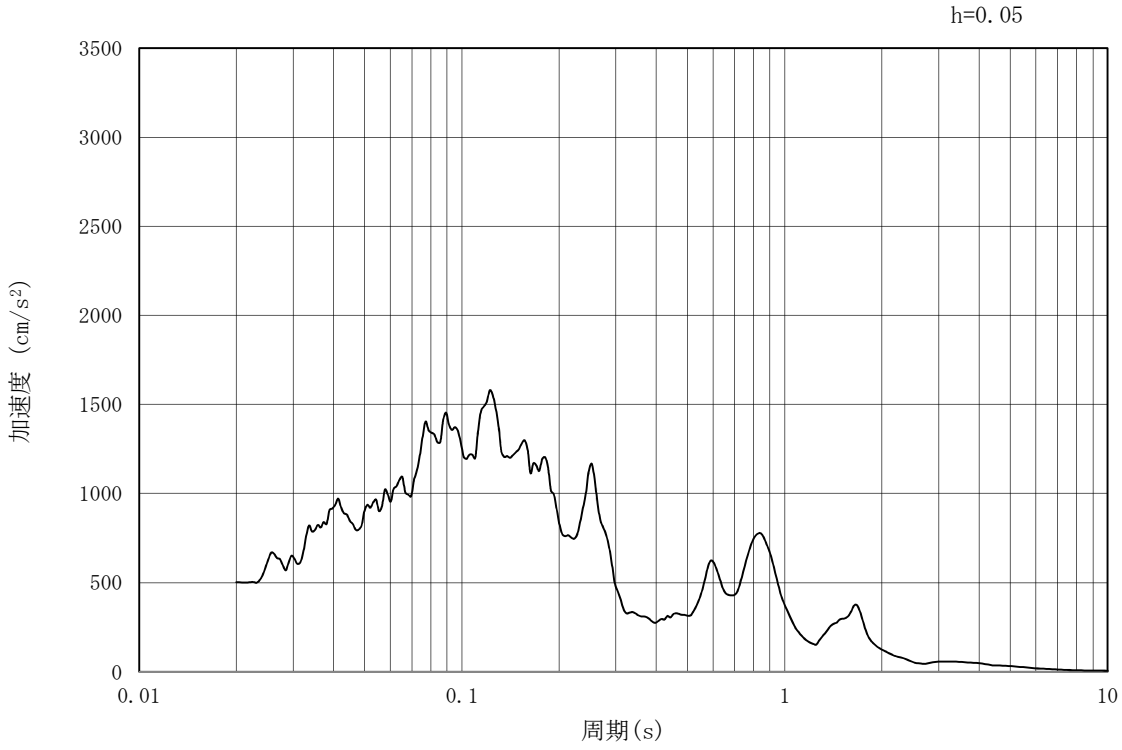



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (19)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１１）

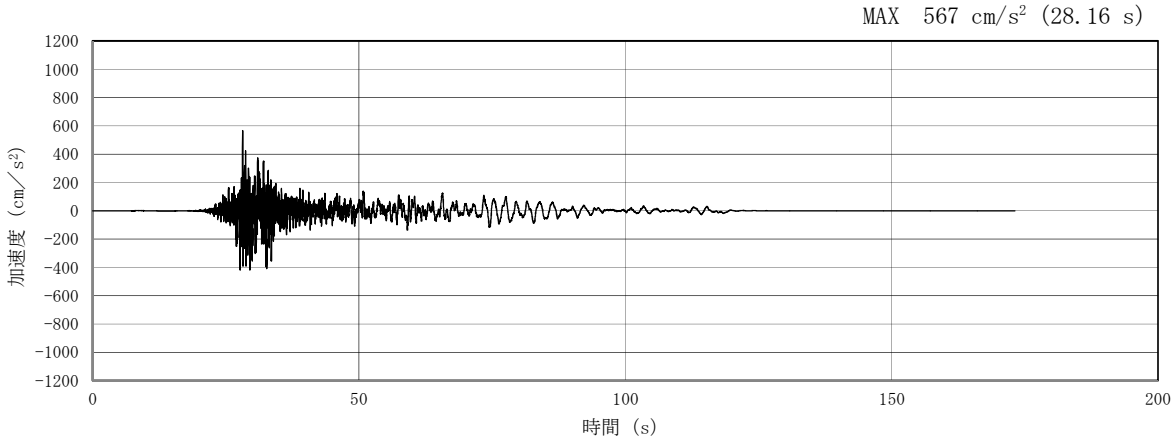



(a) 加速度時刻歴波形

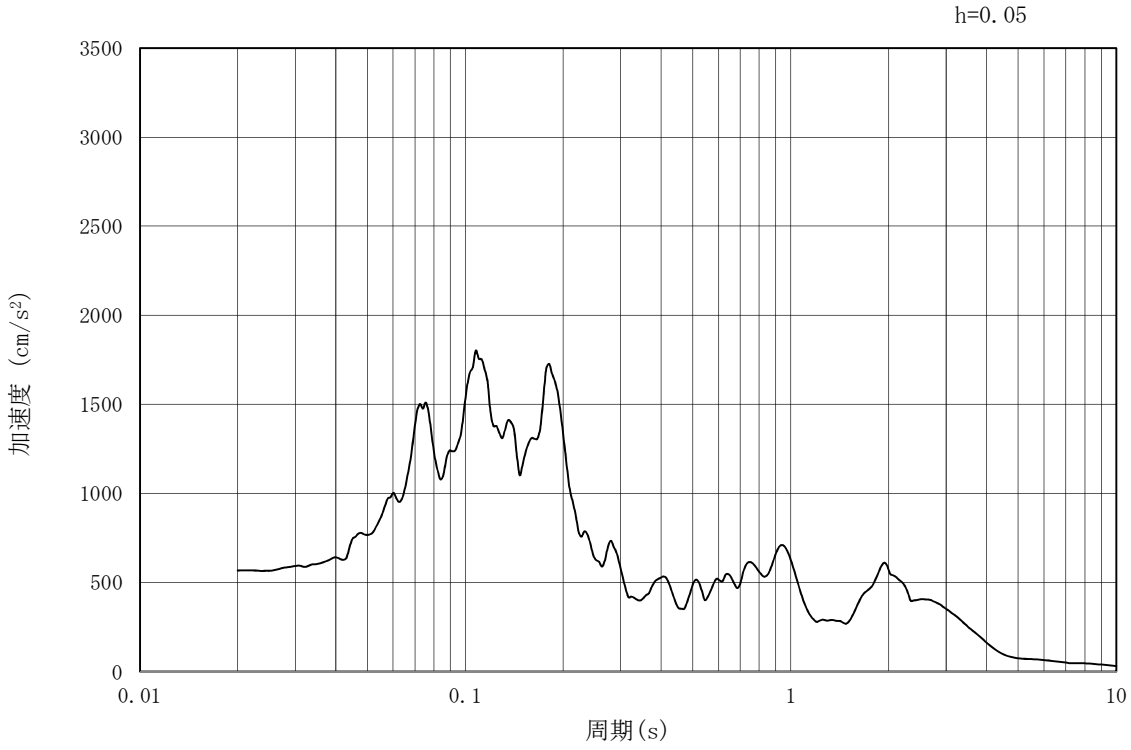



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (20)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１１）

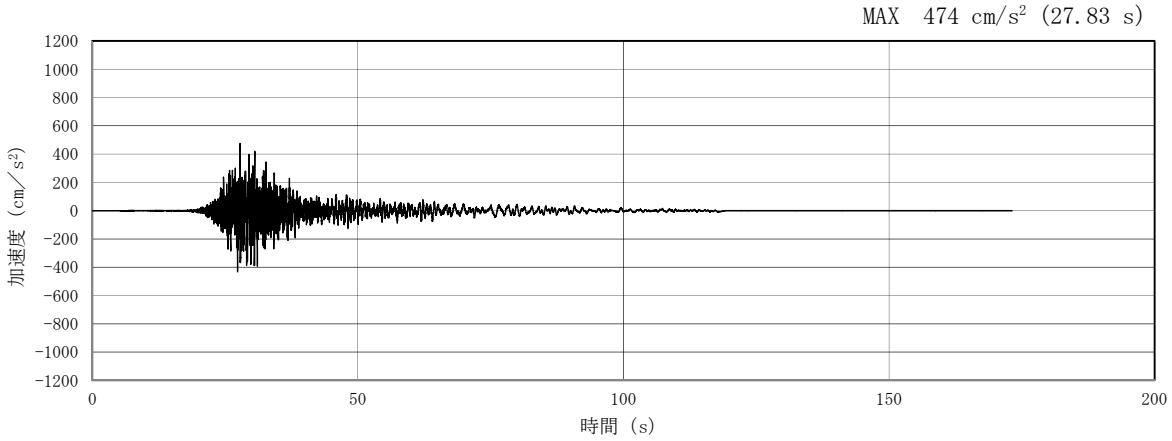



(a) 加速度時刻歴波形

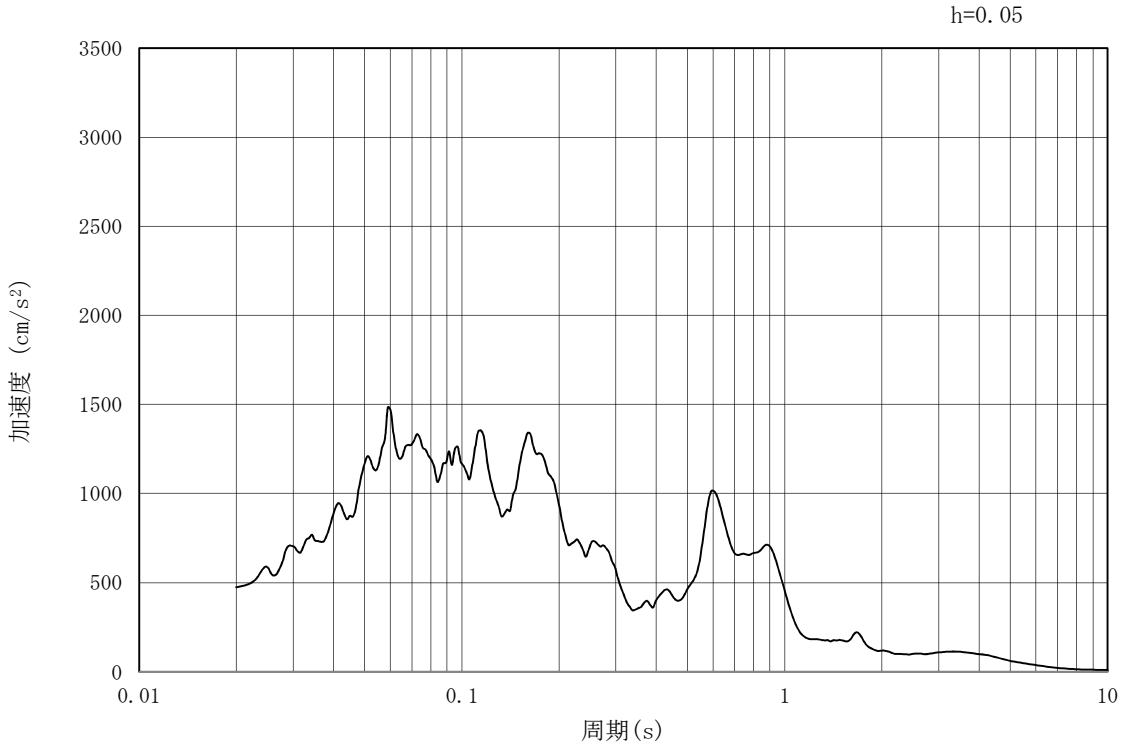



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (21)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１２）

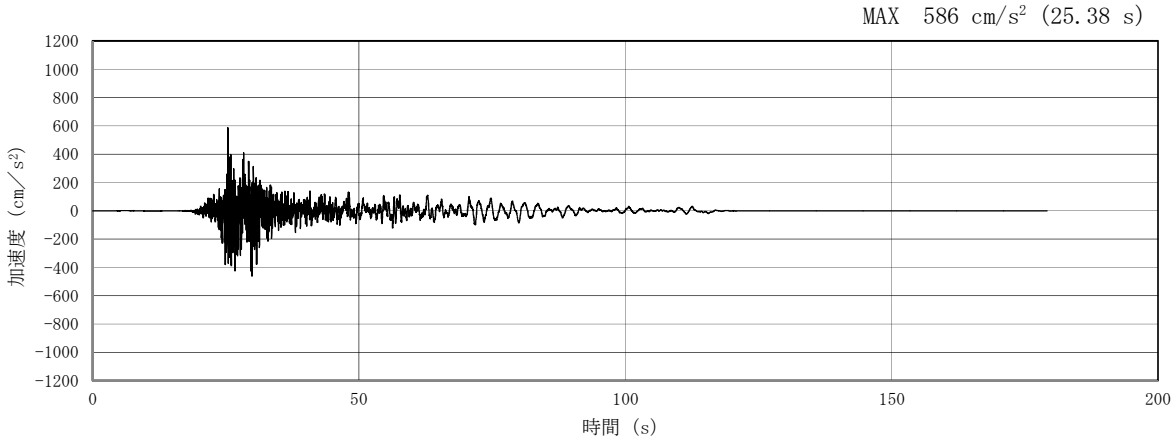



(a) 加速度時刻歴波形

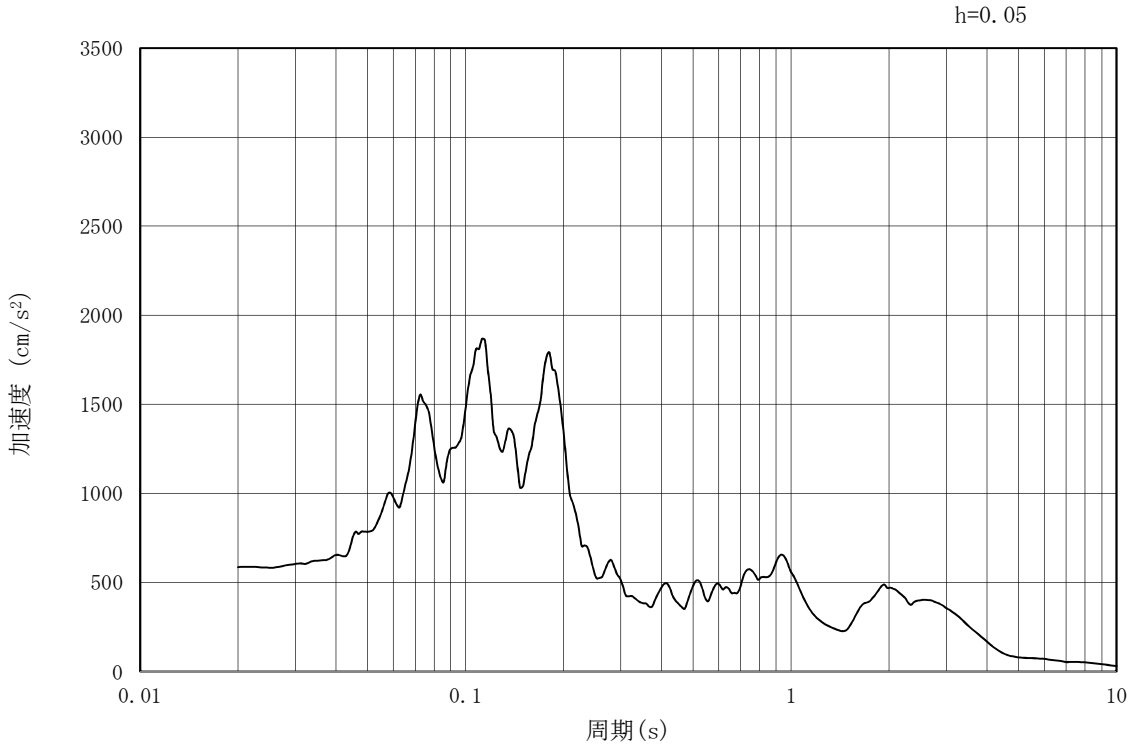



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (22)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１２）

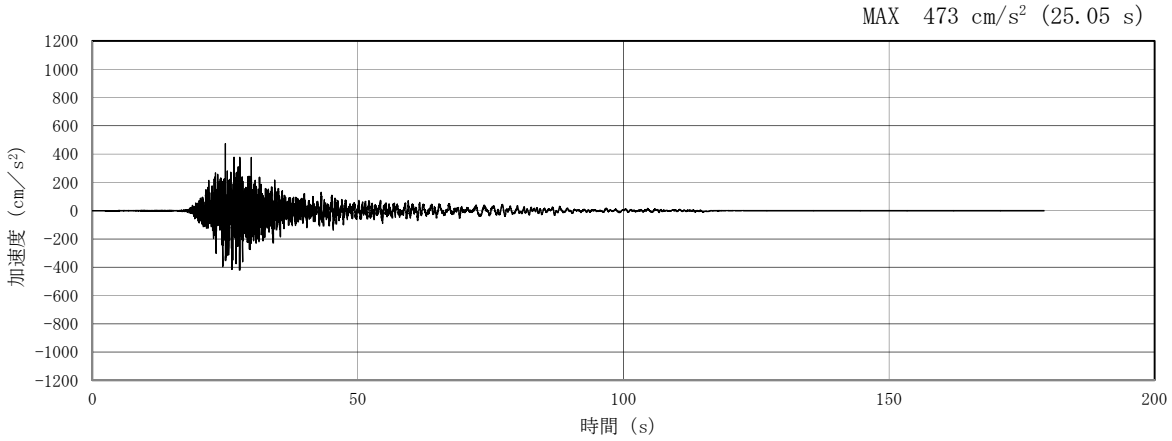



(a) 加速度時刻歴波形

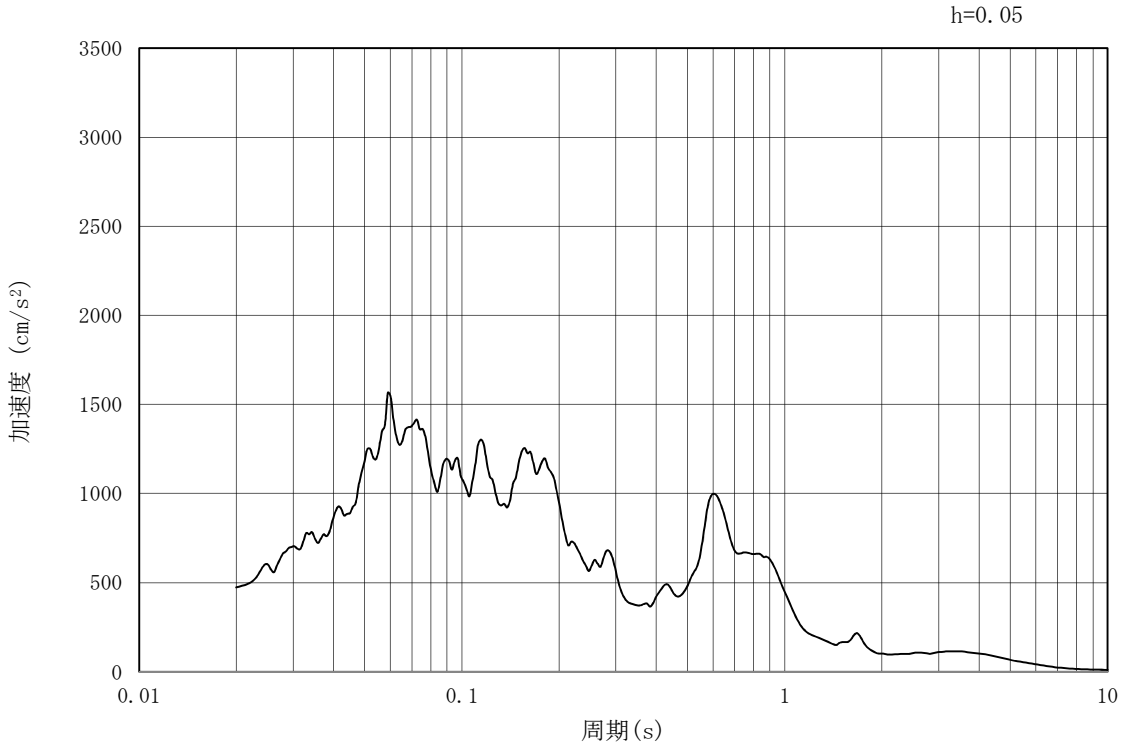



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (23)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１３）

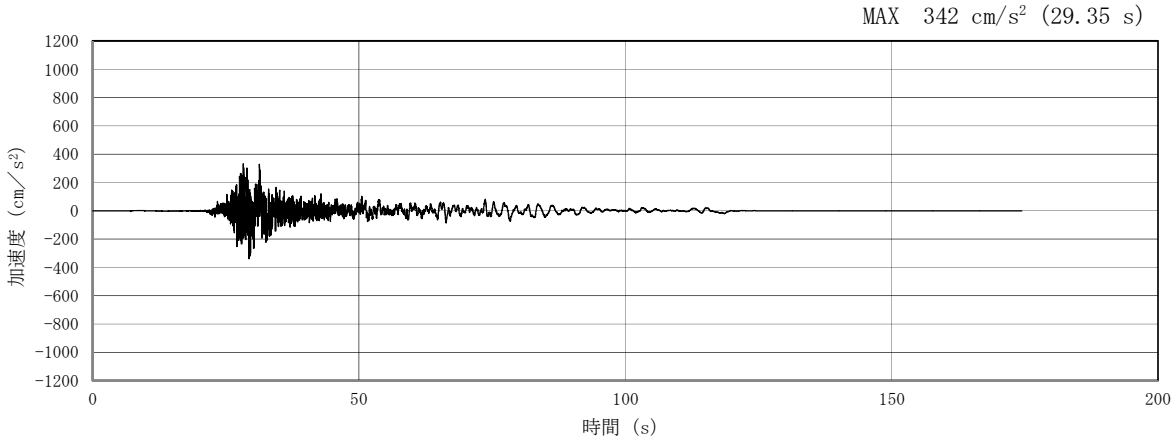



(a) 加速度時刻歴波形

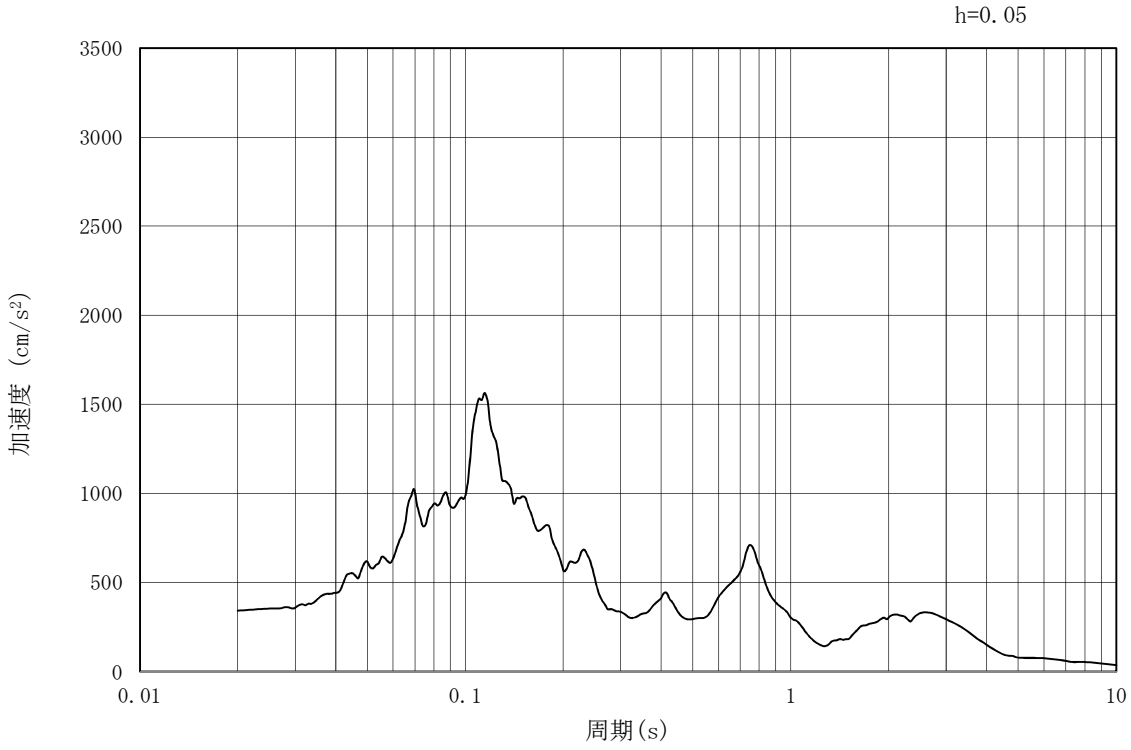



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (24)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１３）

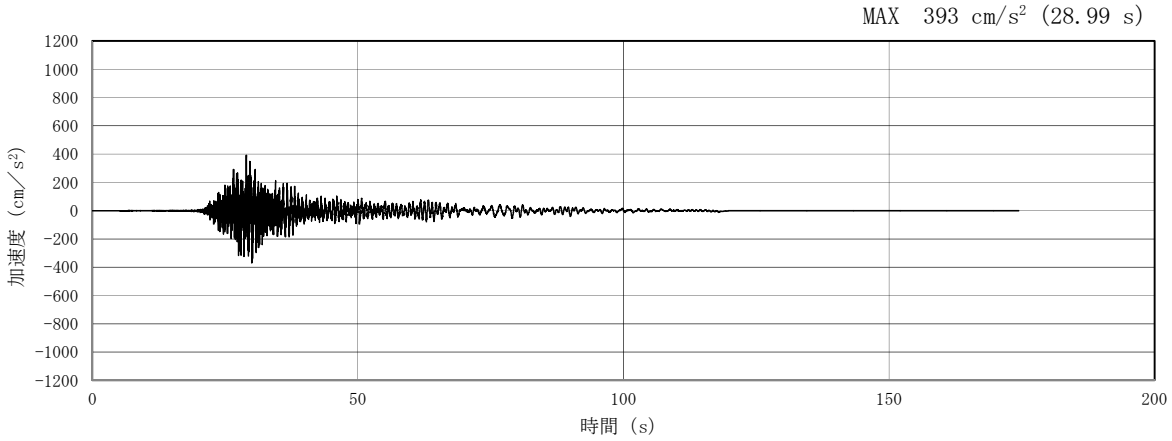



(a) 加速度時刻歴波形

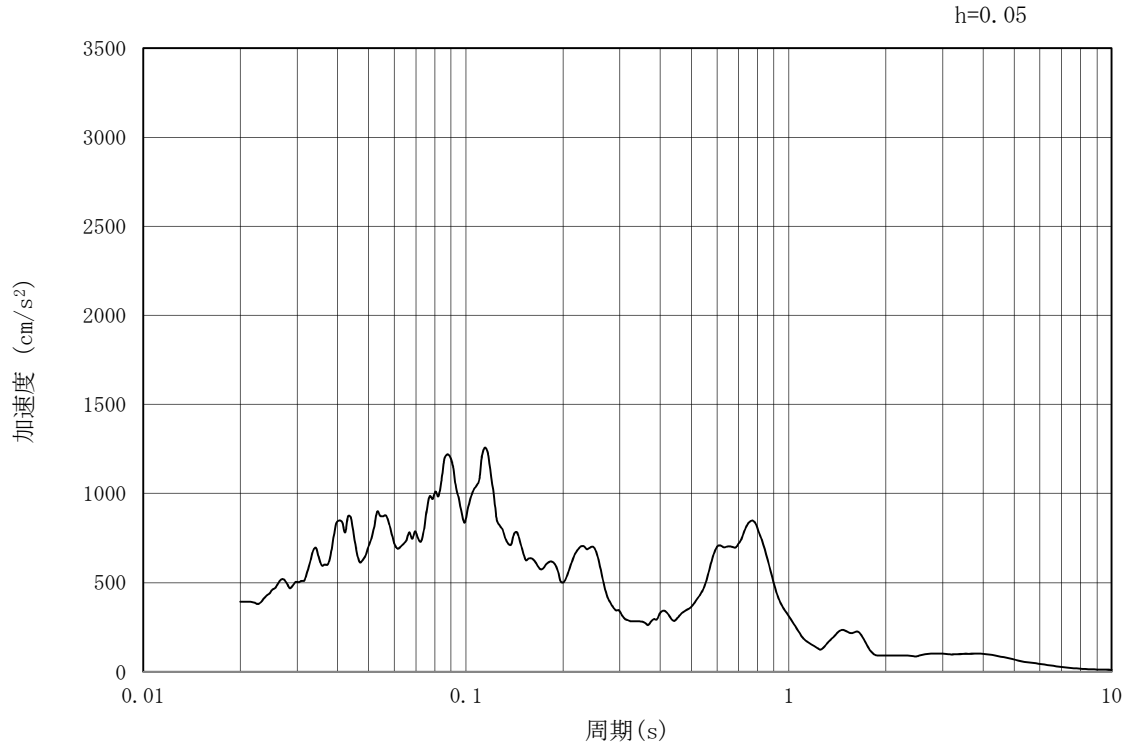



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (25)　南北方向断面（④－④断面）のの入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１４）

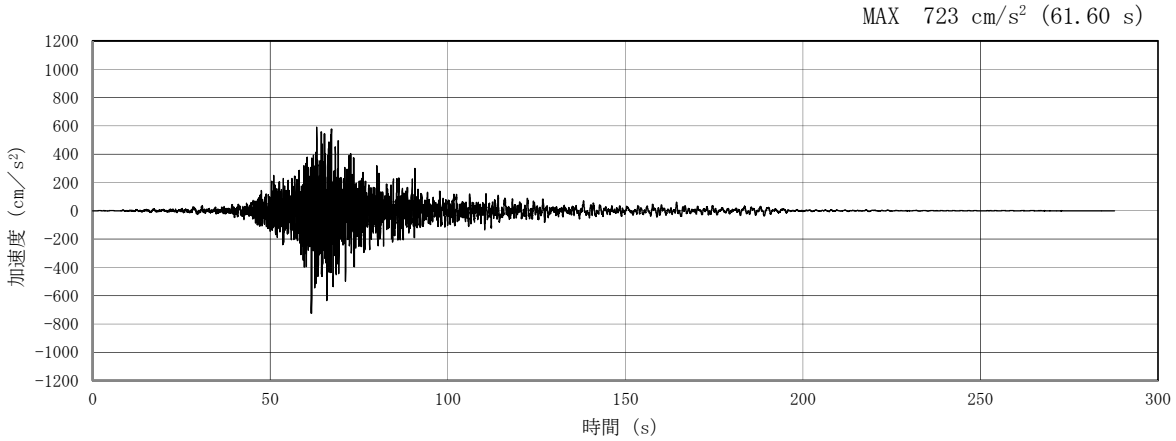



(a) 加速度時刻歴波形

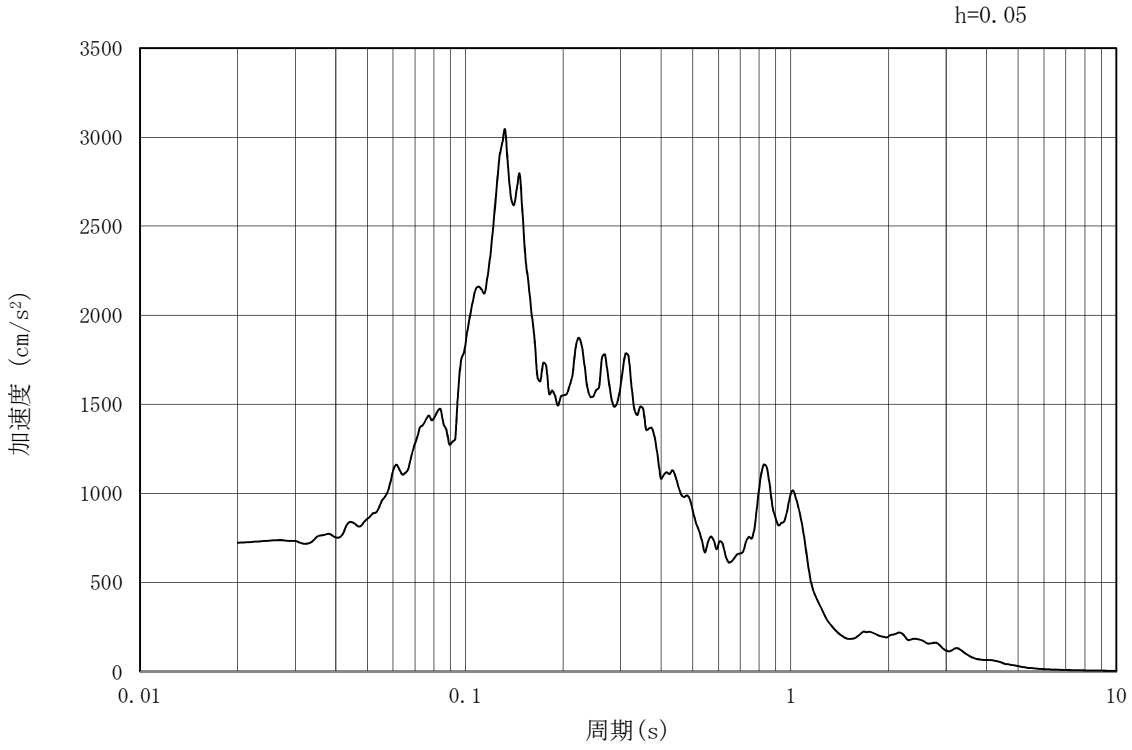



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (26)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１４）

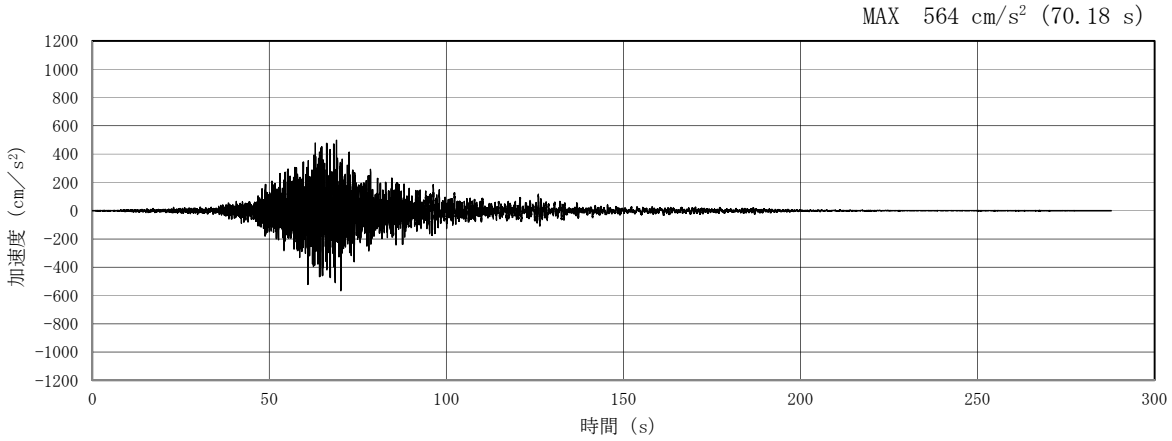



(a) 加速度時刻歴波形

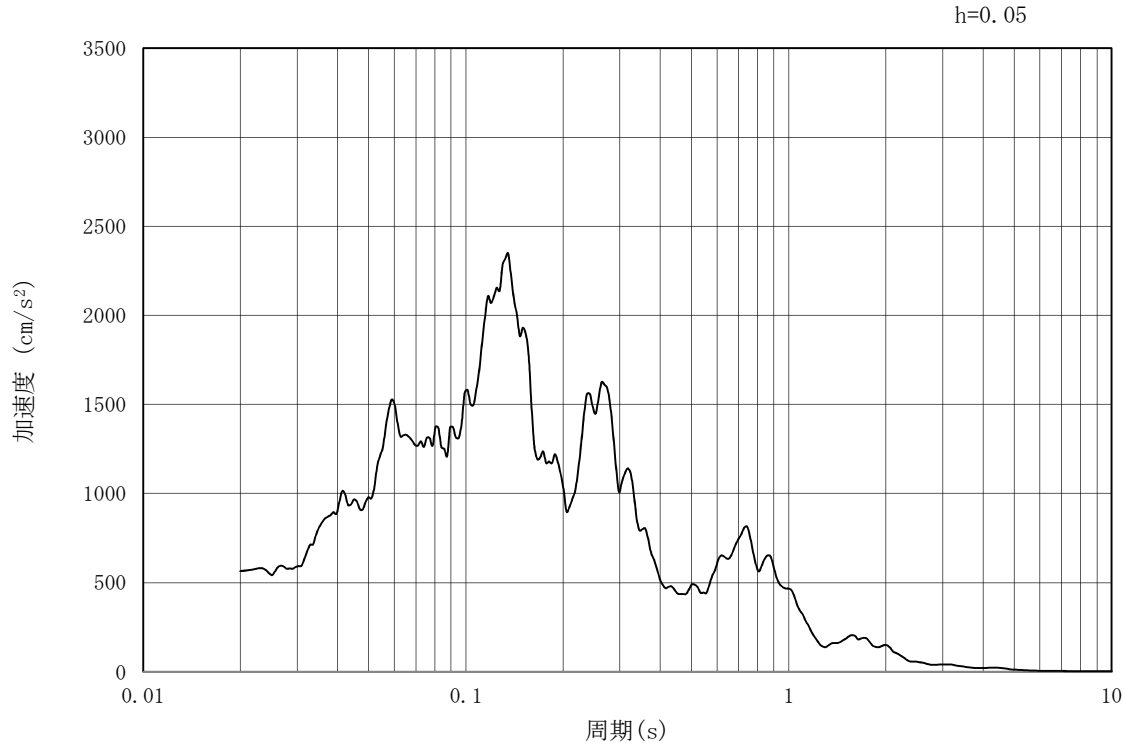



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (27)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－２１）

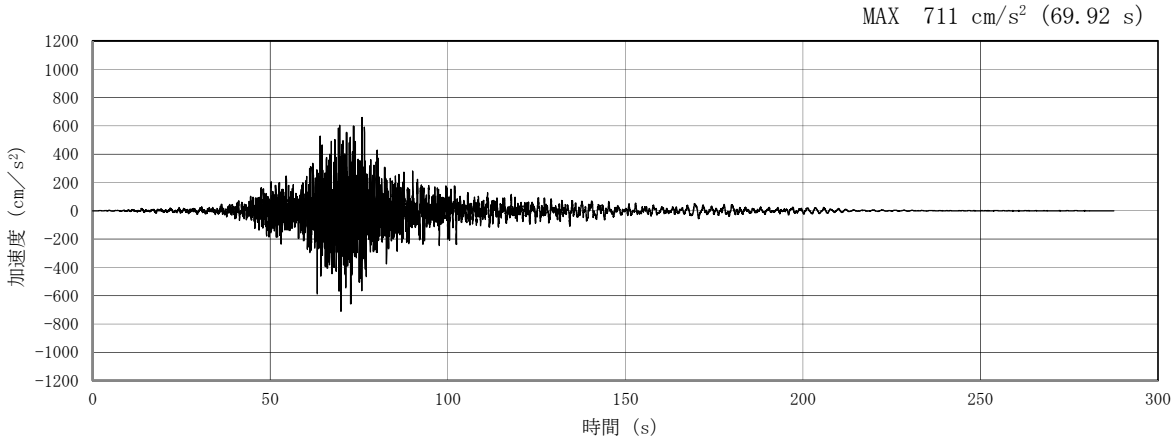



(a) 加速度時刻歴波形

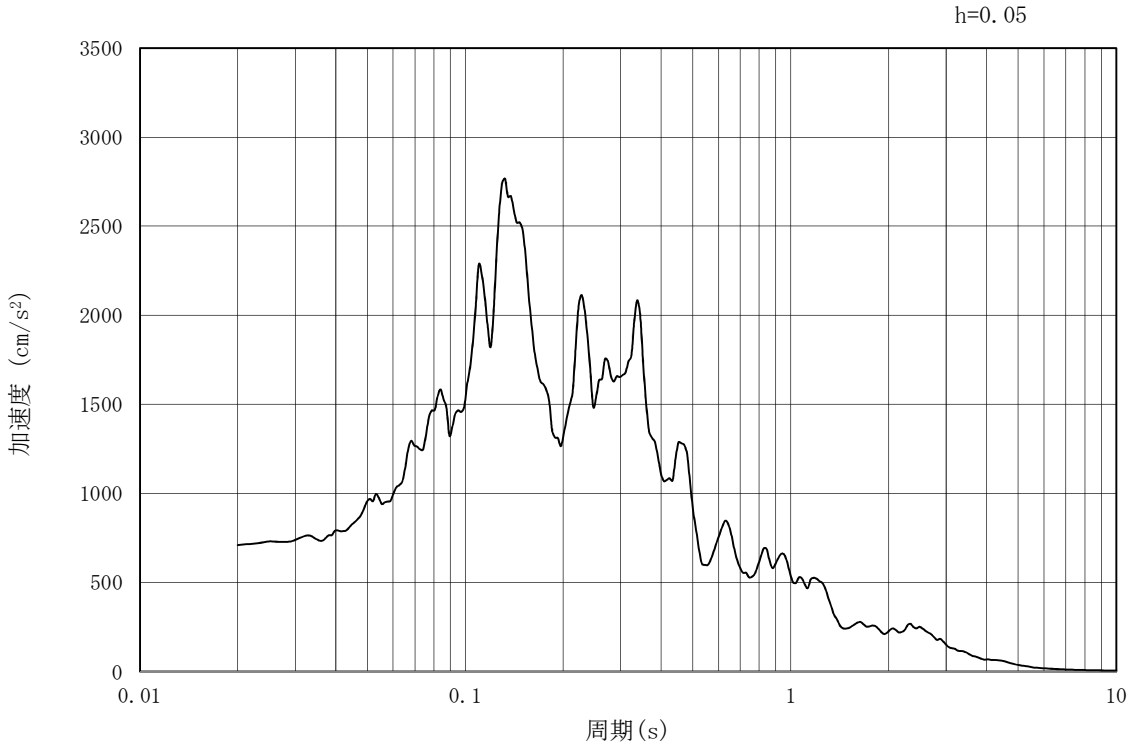



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (28)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２１）

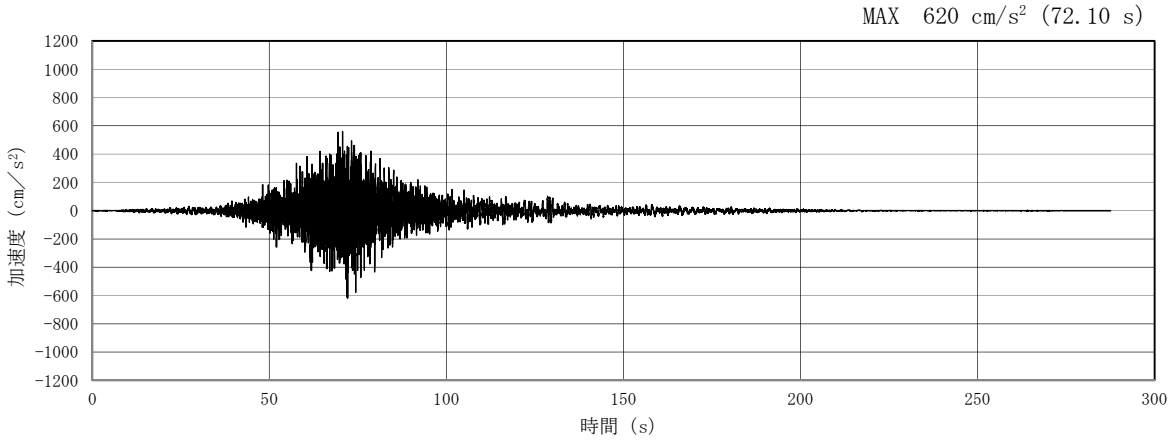



(a) 加速度時刻歴波形

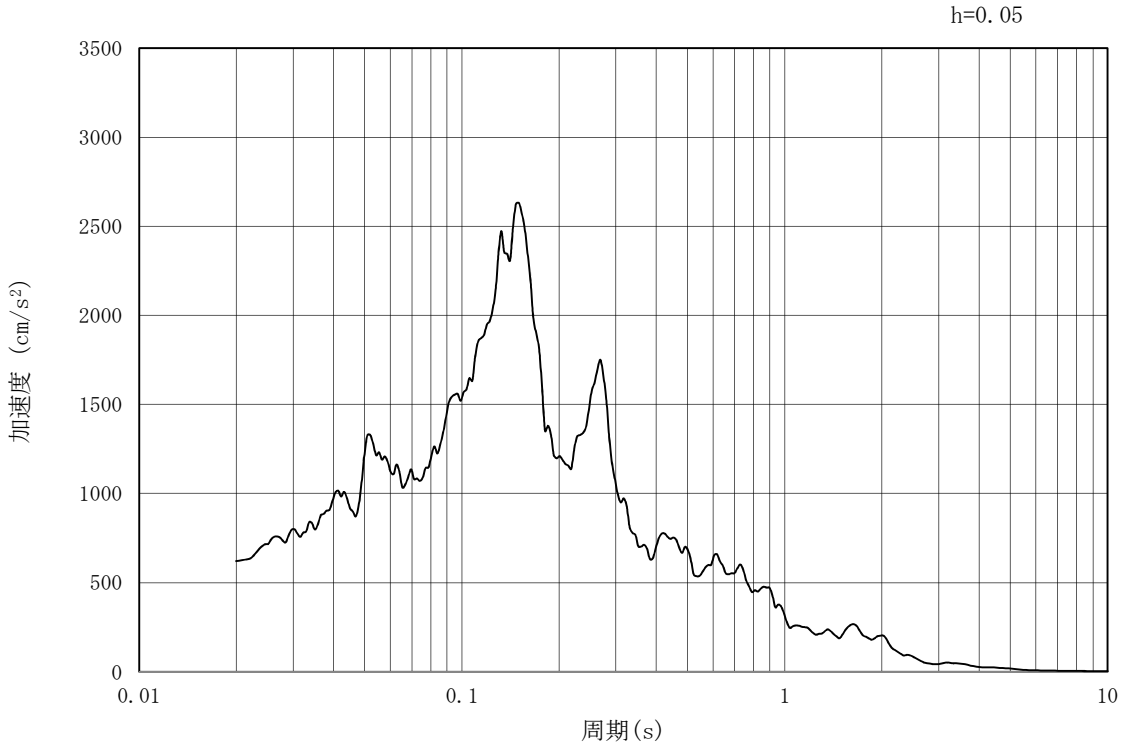



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (29)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２２）

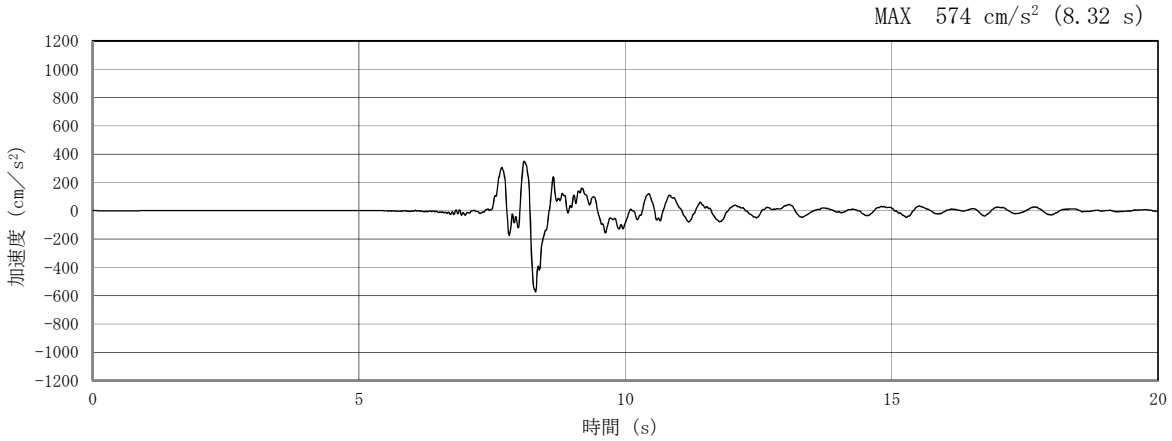



(a) 加速度時刻歴波形

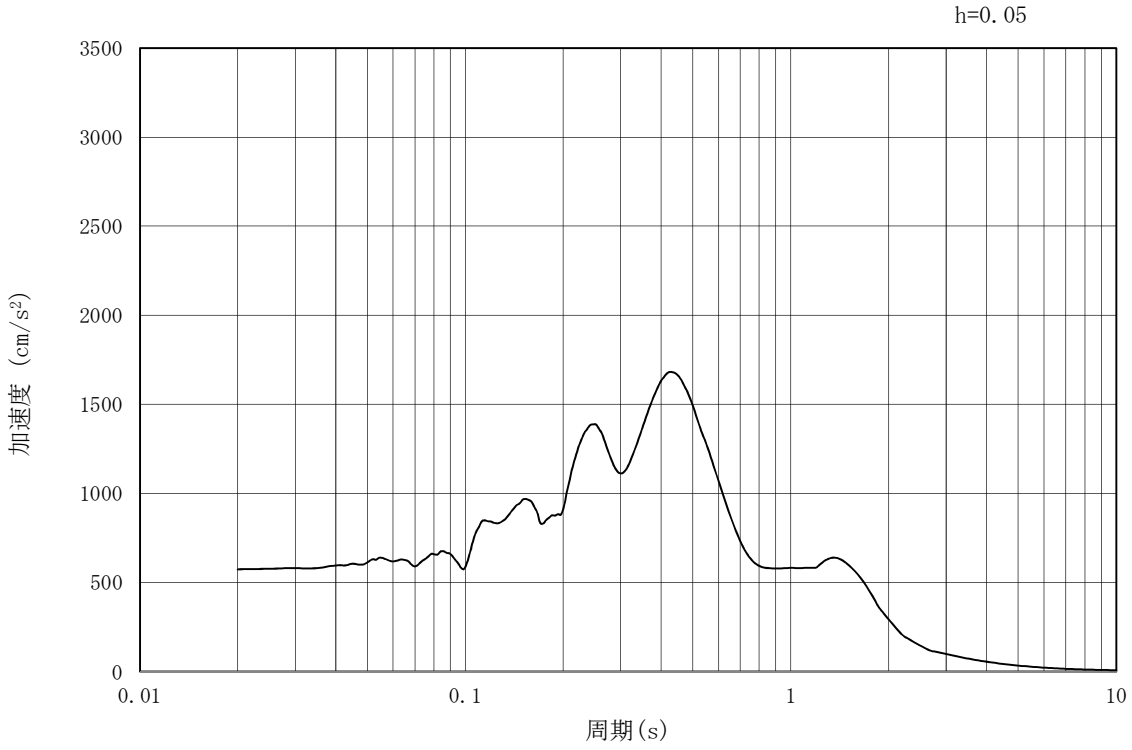



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (30)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２２）

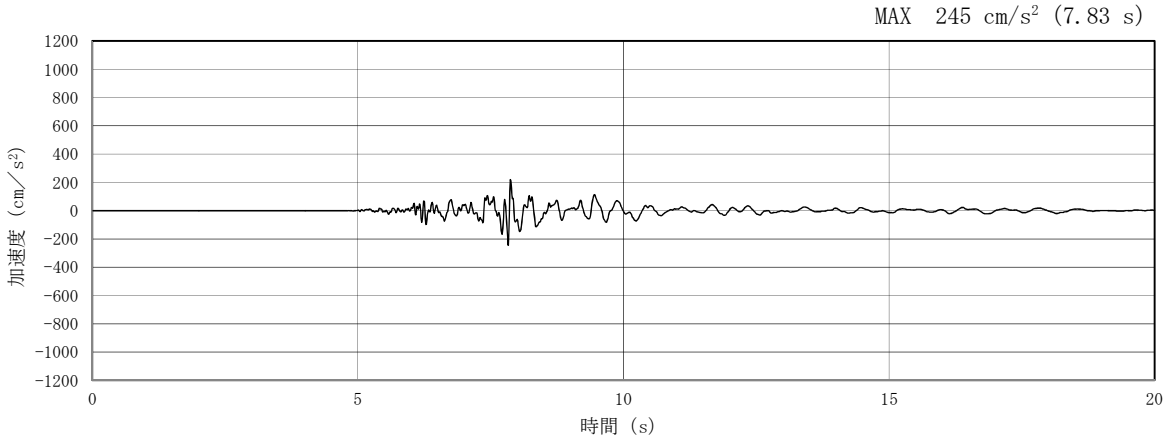



(a) 加速度時刻歴波形

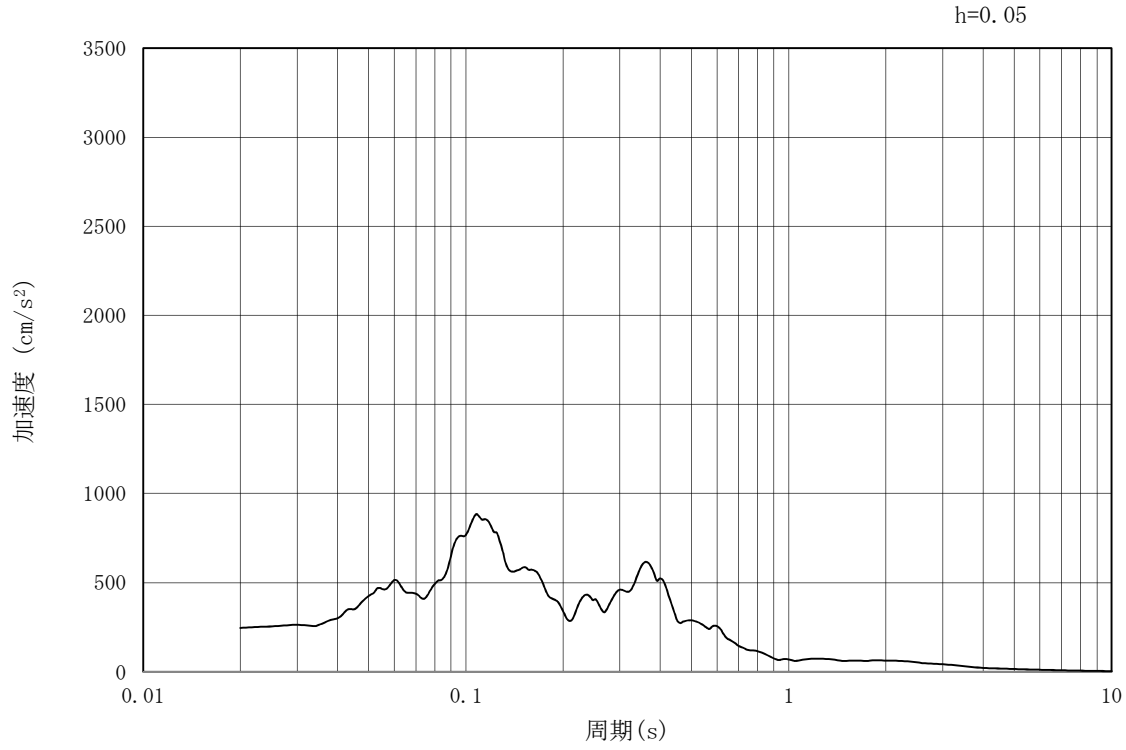



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (31)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－３１）




(a) 加速度時刻歴波形




(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (32)　南北方向断面（④－④断面）の入力地震動の加速度時刻歴波形
及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－３１）

## 3.5　解析モデル及び諸元

### 3.5.1　解析モデル

可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析モデルを第 3-5 図に示す。

(1)　解析領域

解析領域は，側方境界及び底面境界が，構造物の応答に影響しないよう，構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に大きく設定する。

(2)　境界条件

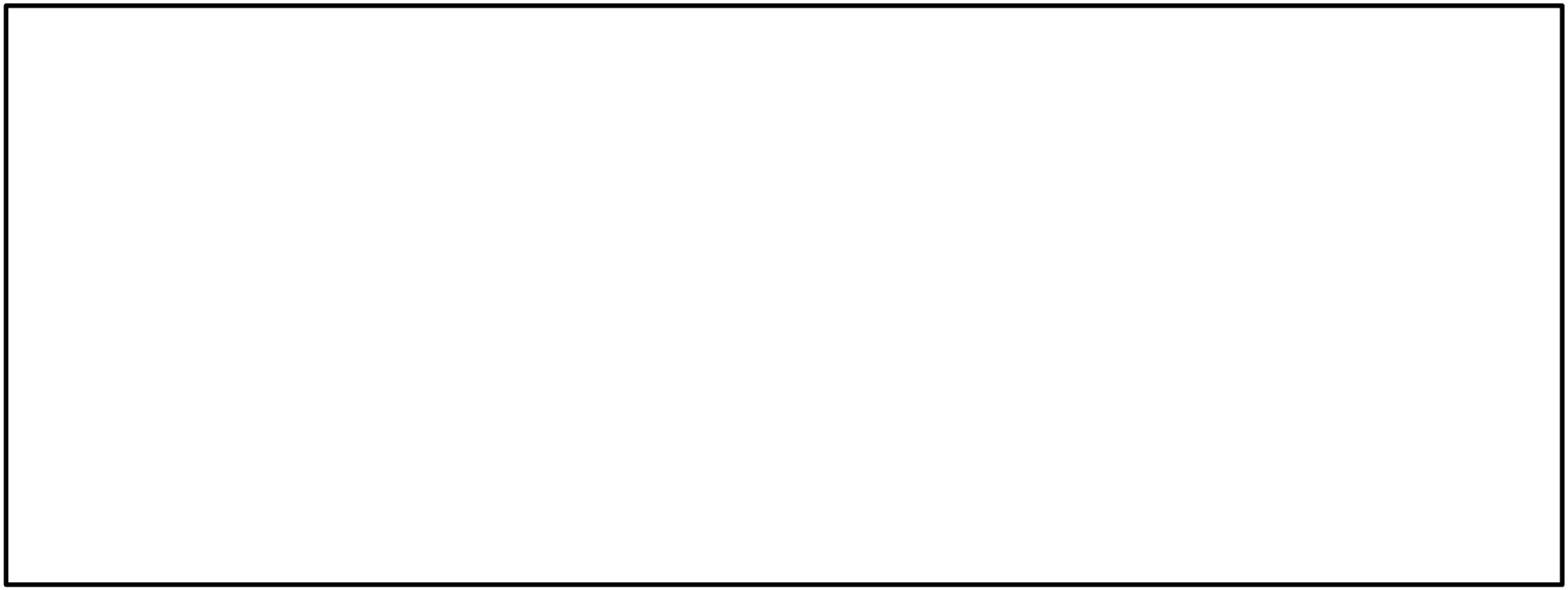
解析領域の側方及び底面には，エネルギの逸散効果を考慮するため，粘性境界を設ける。

(3)　構造物のモデル化

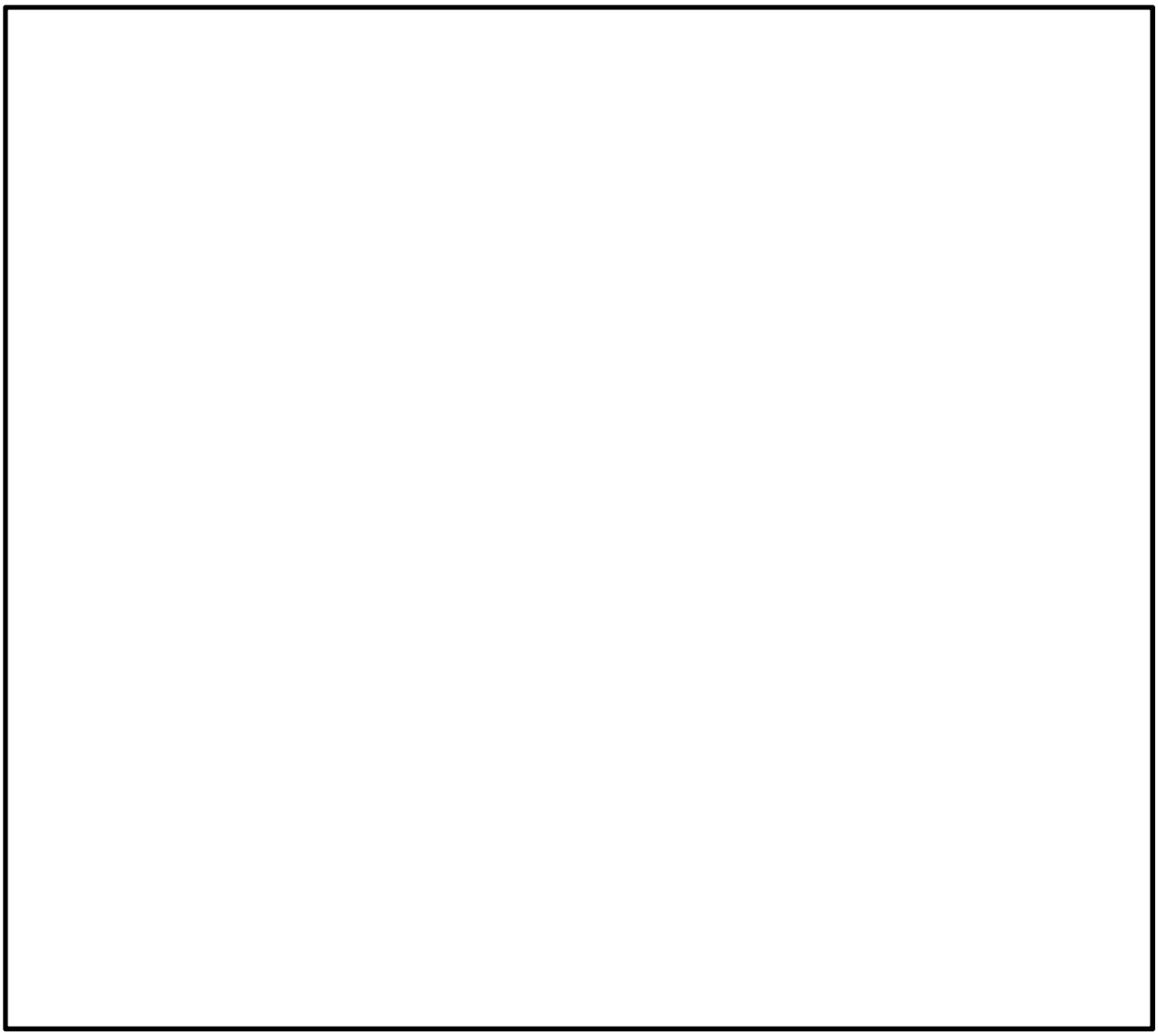
構造物は，線形はり要素によりモデル化する。

(4)　地盤のモデル化

地盤は，地質断面図に基づき，マルチスプリング要素によりモデル化し，地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。



第 3-5 図 (1)　可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析モデル
(①－①断面　モデル全体)



第 3-5 図（2）　可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析モデル
（④－④断面　モデル全体）

3.5.2　使用材料及び材料の物性値

使用材料を第 3-4 表に，材料の物性値を第 3-5 表に示す。

第 3-4 表　使用材料

| 諸元 | |
|---|---|
| コンクリート | 設計基準強度　40 N/mm$^2$ |
| 鉄筋 | SD490 |
| 鋼管杭 | SKK490 |

第 3-5 表　材料の物性値

| 材料 | 単位体積重量 (kN/m$^3$) | ヤング係数 (N/mm$^2$) | ポアソン比 | 減衰定数 (%) |
|---|---|---|---|---|
| 鉄筋コンクリート | 24.5*1 | 3.1×10$^4$*1 | 0.2*1 | 5*2 |
| 鋼管杭 | 77*3 | 2.0×10$^5$*3 | 0.3*3 | 3*4 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）

＊2：ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

＊3：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）

＊4：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）



3.5.3　地盤の物性値

地盤の物性値は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

地盤の物性値を第 3-6 表～第 3-8 表に示す。

## 第 3-6 表　地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | | | | 豊浦標準砂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 埋戻土 | 第四系（液状化検討対象層） | | | | | | | |
| | | | | fl | du | Ag2 | As | Ag1 | D2s-3 | D2g-3 | D1g-1 | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.98<br>(1.82) | 1.98<br>(1.82) | 2.01<br>(1.89) | 1.74 | 2.01<br>(1.89) | 1.92 | 2.15<br>(2.11) | 2.01<br>(1.89) | 1.958 |
| | 間隙比 | e | － | 0.75 | 0.75 | 0.67 | 1.2 | 0.67 | 0.79 | 0.43 | 0.67 | 0.702 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.25 | 0.333 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 358<br>(312) | 358<br>(312) | 497<br>(299) | 378 | 814<br>(814) | 966 | 1167<br>(1167) | 1695<br>(1710) | 12.6 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 253529<br>(220739) | 253529<br>(220739) | 278087<br>(167137) | 143284 | 392073<br>(392073) | 650611 | 1362035<br>(1362035) | 947946<br>(956776) | 18975 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.220 | 0.220 | 0.233 | 0.216 | 0.221 | 0.192 | 0.130 | 0.233 | 0.287 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0 | 0 | 0 | 0.012 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 37.3 | 37.3 | 37.4 | 41 | 37.4 | 35.8 | 44.4 | 37.4 | 30 |
| 液状化特性 | 液状化パラメータ | $\phi_p$ | － | 34.8 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 34.9 | 33.4 | 41.4 | 34.9 | 28 |
| | 液状化パラメータ | $S_1$ | － | 0.047 | 0.047 | 0.028 | 0.046 | 0.029 | 0.048 | 0.030 | 0.020 | 0.005 |
| | 液状化パラメータ | $W_1$ | － | 6.5 | 6.5 | 56.5 | 6.9 | 51.6 | 17.6 | 45.2 | 10.5 | 5.06 |
| | 液状化パラメータ | $P_1$ | － | 1.26 | 1.26 | 9.00 | 1.00 | 12.00 | 4.80 | 8.00 | 7.00 | 0.57 |
| | 液状化パラメータ | $P_2$ | － | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.75 | 0.60 | 0.96 | 0.60 | 0.50 | 0.80 |
| | 液状化パラメータ | $C_1$ | － | 2.00 | 2.00 | 3.40 | 2.27 | 3.35 | 3.15 | 3.82 | 2.83 | 1.44 |

## 第 3-7 表　地盤の解析用物性値一覧（非液状化層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第四系（非液状化層） | | | | 新第三系 | 捨石 |
| | | | | Ac | D2c-3 | lm | D1c-1*1 | Km | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.65 | 1.77 | 1.47<br>(1.43) | － | 1.72-1.03×10$^{-4}$・z | 2.04<br>(1.84) |
| | 間隙比 | e | － | 1.59 | 1.09 | 2.8 | － | 1.16 | 0.82 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.10 | 0.22 | 0.14 | － | 0.16+0.00025・z | 0.33 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 480 | 696 | 249<br>(223) | － | 動的変形特性に基づき z（標高）毎に物性値を設定 | 98 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 121829 | 285223 | 38926<br>(35783) | － | | 180000 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.200 | 0.186 | 0.151 | － | | 0.24 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0.025 | 0.026 | 0.042 | － | 0.358-0.00603・z | 0.02 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 29.1 | 35.6 | 27.3 | － | 23.2+0.0990・z | 35 |

注記　*1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから，解析用物性値として本表には記載しない。

第 3-8 表　地盤の解析用物性値一覧(新第三系 Km 層)

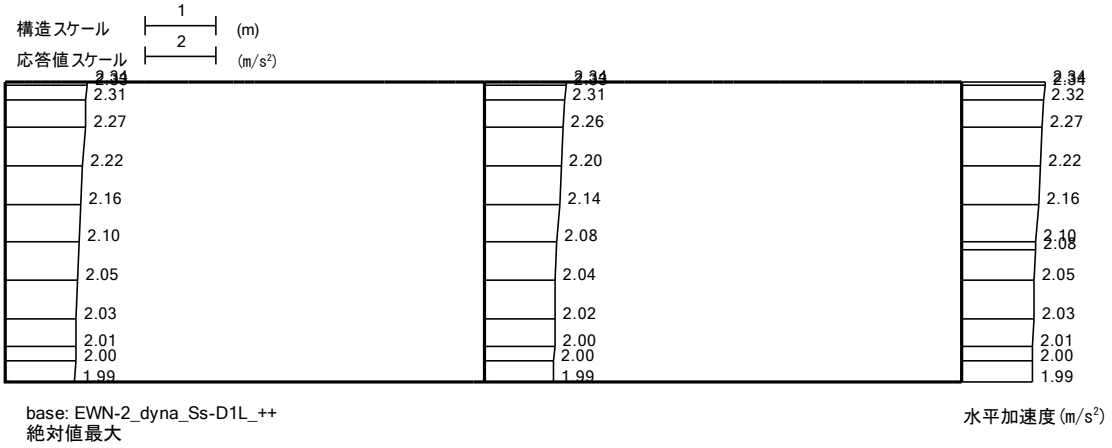
| 区分番号 | 設定深度 TP(m) Z | 適用深度 TP(m) | 密度 ρ (g/cm³) | 静ポアソン比 $\nu_{CD}$ | 粘着力 $C_{CD}$ (kN/m²) | 内部摩擦角 $\phi_{CD}$ (°) | せん断波速度Vs (m/s) | 基準初期せん断剛性 Gma (kN/m²) | 基準体積弾性係数 Kma (kN/m²) | 基準平均有効主応力 σ'ma (kN/m²) | 拘束圧依存係数 mG,mK | 最大履歴減衰率 hmax(-) | 動ポアソン比 $\nu_d$ | 疎密波速度Vp (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 9.5 ～ 10.5 | 1.72 | 0.16 | 298 | 24.2 | 425 | 310,675 | 353,317 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,640 |
| 2 | 9 | 8.5 ～ 9.5 | 1.72 | 0.16 | 304 | 24.1 | 426 | 312,139 | 354,982 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,644 |
| 3 | 8 | 7.5 ～ 8.5 | 1.72 | 0.16 | 310 | 24.0 | 427 | 313,606 | 356,650 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,648 |
| 4 | 7 | 6.5 ～ 7.5 | 1.72 | 0.16 | 316 | 23.9 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,651 |
| 5 | 6 | 5.5 ～ 6.5 | 1.72 | 0.16 | 322 | 23.8 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,651 |
| 6 | 5 | 4.5 ～ 5.5 | 1.72 | 0.16 | 328 | 23.7 | 429 | 316,551 | 359,999 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,655 |
| 7 | 4 | 3.5 ～ 4.5 | 1.72 | 0.16 | 334 | 23.6 | 430 | 318,028 | 361,679 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.463 | 1,638 |
| 8 | 3 | 2.5 ～ 3.5 | 1.72 | 0.16 | 340 | 23.5 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 9 | 2 | 1.5 ～ 2.5 | 1.72 | 0.16 | 346 | 23.4 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 10 | 1 | 0.5 ～ 1.5 | 1.72 | 0.16 | 352 | 23.3 | 432 | 320,993 | 365,051 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,646 |
| 11 | 0 | -0.5 ～ 0.5 | 1.72 | 0.16 | 358 | 23.2 | 433 | 322,481 | 366,743 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,650 |
| 12 | -1 | -1.5 ～ -0.5 | 1.72 | 0.16 | 364 | 23.1 | 434 | 323,972 | 368,439 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,653 |
| 13 | -2 | -2.5 ～ -1.5 | 1.72 | 0.16 | 370 | 23.0 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 14 | -3 | -3.5 ～ -2.5 | 1.72 | 0.16 | 376 | 22.9 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 15 | -4 | -4.5 ～ -3.5 | 1.72 | 0.16 | 382 | 22.8 | 436 | 326,965 | 371,843 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,661 |
| 16 | -5 | -5.5 ～ -4.5 | 1.72 | 0.16 | 388 | 22.7 | 437 | 328,467 | 373,551 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,644 |
| 17 | -6 | -6.5 ～ -5.5 | 1.72 | 0.16 | 394 | 22.6 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 18 | -7 | -7.5 ～ -6.5 | 1.72 | 0.16 | 400 | 22.5 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 19 | -8 | -8.5 ～ -7.5 | 1.72 | 0.16 | 406 | 22.4 | 439 | 331,480 | 376,977 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,652 |
| 20 | -9 | -9.5 ～ -8.5 | 1.72 | 0.16 | 412 | 22.3 | 440 | 332,992 | 378,697 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,656 |
| 21 | -10 | -11 ～ -9.5 | 1.72 | 0.16 | 418 | 22.2 | 441 | 334,507 | 380,420 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,659 |
| 22 | -12 | -13 ～ -11 | 1.72 | 0.16 | 430 | 22.0 | 442 | 336,026 | 382,147 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,663 |
| 23 | -14 | -15 ～ -13 | 1.72 | 0.16 | 442 | 21.8 | 444 | 339,074 | 385,614 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.462 | 1,671 |
| 24 | -16 | -17 ～ -15 | 1.72 | 0.16 | 454 | 21.6 | 445 | 340,603 | 387,352 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.461 | 1,654 |
| 25 | -18 | -19 ～ -17 | 1.72 | 0.16 | 467 | 21.4 | 447 | 343,671 | 390,842 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,662 |
| 26 | -20 | -21 ～ -19 | 1.72 | 0.16 | 479 | 21.2 | 448 | 345,211 | 392,593 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,665 |
| 27 | -22 | -23 ～ -21 | 1.72 | 0.15 | 491 | 21.0 | 450 | 348,300 | 381,471 | 498 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,673 |
| 28 | -24 | -25 ～ -23 | 1.72 | 0.15 | 503 | 20.8 | 452 | 351,403 | 384,870 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.461 | 1,680 |
| 29 | -26 | -27 ～ -25 | 1.72 | 0.15 | 515 | 20.6 | 453 | 352,959 | 386,574 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.460 | 1,664 |
| 30 | -28 | -29 ～ -27 | 1.72 | 0.15 | 527 | 20.4 | 455 | 356,083 | 389,996 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,672 |
| 31 | -30 | -31 ～ -29 | 1.72 | 0.15 | 539 | 20.2 | 456 | 357,650 | 391,712 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,675 |
| 32 | -32 | -33 ～ -31 | 1.72 | 0.15 | 551 | 20.0 | 458 | 360,794 | 395,155 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.460 | 1,683 |
| 33 | -34 | -35 ～ -33 | 1.72 | 0.15 | 563 | 19.8 | 459 | 362,371 | 396,883 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,667 |
| 34 | -36 | -37 ～ -35 | 1.72 | 0.15 | 575 | 19.6 | 461 | 365,536 | 400,349 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,675 |
| 35 | -38 | -39 ～ -37 | 1.72 | 0.15 | 587 | 19.4 | 462 | 367,124 | 402,088 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,678 |
| 36 | -40 | -41 ～ -39 | 1.72 | 0.15 | 599 | 19.2 | 464 | 370,309 | 405,577 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,685 |
| 37 | -42 | -43 ～ -41 | 1.72 | 0.15 | 611 | 19.0 | 465 | 371,907 | 407,327 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.459 | 1,689 |
| 38 | -44 | -45 ～ -43 | 1.72 | 0.15 | 623 | 18.8 | 467 | 375,113 | 410,838 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,678 |
| 39 | -46 | -47 ～ -45 | 1.72 | 0.15 | 635 | 18.6 | 468 | 376,721 | 412,599 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,681 |
| 40 | -48 | -49 ～ -47 | 1.72 | 0.15 | 647 | 18.4 | 470 | 379,948 | 416,134 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,688 |
| 41 | -50 | -51 ～ -49 | 1.73 | 0.15 | 660 | 18.3 | 472 | 385,416 | 422,122 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,696 |
| 42 | -52 | -53 ～ -51 | 1.73 | 0.15 | 672 | 18.1 | 473 | 387,051 | 423,913 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,699 |
| 43 | -54 | -55 ～ -53 | 1.73 | 0.15 | 684 | 17.9 | 475 | 390,331 | 427,505 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.457 | 1,688 |
| 44 | -56 | -57 ～ -55 | 1.73 | 0.15 | 696 | 17.7 | 476 | 391,976 | 429,307 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,692 |
| 45 | -58 | -59 ～ -57 | 1.73 | 0.15 | 708 | 17.5 | 478 | 395,277 | 432,922 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,699 |
| 46 | -60 | -61 ～ -59 | 1.73 | 0.15 | 720 | 17.3 | 479 | 396,933 | 434,736 | 498 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,702 |
| 47 | -62 | -63 ～ -61 | 1.73 | 0.14 | 732 | 17.1 | 481 | 400,255 | 422,491 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,709 |
| 48 | -64 | -65 ～ -63 | 1.73 | 0.14 | 744 | 16.9 | 482 | 401,921 | 424,250 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,695 |
| 49 | -66 | -67 ～ -65 | 1.73 | 0.14 | 756 | 16.7 | 484 | 405,263 | 427,778 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,702 |
| 50 | -68 | -69 ～ -67 | 1.73 | 0.14 | 768 | 16.5 | 485 | 406,939 | 429,547 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,705 |
| 51 | -70 | -71 ～ -69 | 1.73 | 0.14 | 780 | 16.3 | 487 | 410,302 | 433,097 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,712 |
| 52 | -72 | -73 ～ -71 | 1.73 | 0.14 | 792 | 16.1 | 489 | 413,679 | 436,661 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,719 |
| 53 | -74 | -75 ～ -73 | 1.73 | 0.14 | 804 | 15.9 | 490 | 415,373 | 438,449 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,705 |
| 54 | -76 | -77 ～ -75 | 1.73 | 0.14 | 816 | 15.7 | 492 | 418,771 | 442,036 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,712 |
| 55 | -78 | -79 ～ -77 | 1.73 | 0.14 | 828 | 15.5 | 493 | 420,475 | 443,835 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,716 |
| 56 | -80 | -81 ～ -79 | 1.73 | 0.14 | 840 | 15.3 | 495 | 423,893 | 447,443 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,723 |
| 57 | -82 | -85 ～ -81 | 1.73 | 0.14 | 852 | 15.1 | 496 | 425,608 | 449,253 | 492 | 0.0 | 0.123 | 0.455 | 1,726 |
| 58 | -88 | -90 ～ -85 | 1.73 | 0.14 | 889 | 14.5 | 501 | 434,232 | 458,356 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,726 |
| 59 | -92 | -95 ～ -90 | 1.73 | 0.14 | 913 | 14.1 | 504 | 439,448 | 463,862 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,736 |
| 60 | -98 | -101 ～ -95 | 1.73 | 0.14 | 949 | 13.5 | 509 | 448,210 | 473,111 | 492 | 0.0 | 0.125 | 0.453 | 1,736 |
| 61 | -104 | -108 ～ -101 | 1.73 | 0.13 | 985 | 12.9 | 513 | 455,282 | 463,485 | 486 | 0.0 | 0.126 | 0.452 | 1,733 |
| 62 | -112 | -115 ～ -108 | 1.73 | 0.13 | 1,033 | 12.1 | 519 | 465,995 | 474,391 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,737 |
| 63 | -118 | -122 ～ -115 | 1.73 | 0.13 | 1,070 | 11.5 | 524 | 475,016 | 483,575 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,754 |
| 64 | -126 | -130 ～ -122 | 1.73 | 0.13 | 1,118 | 10.7 | 530 | 485,957 | 494,713 | 486 | 0.0 | 0.128 | 0.450 | 1,758 |

### 3.5.4　地下水位

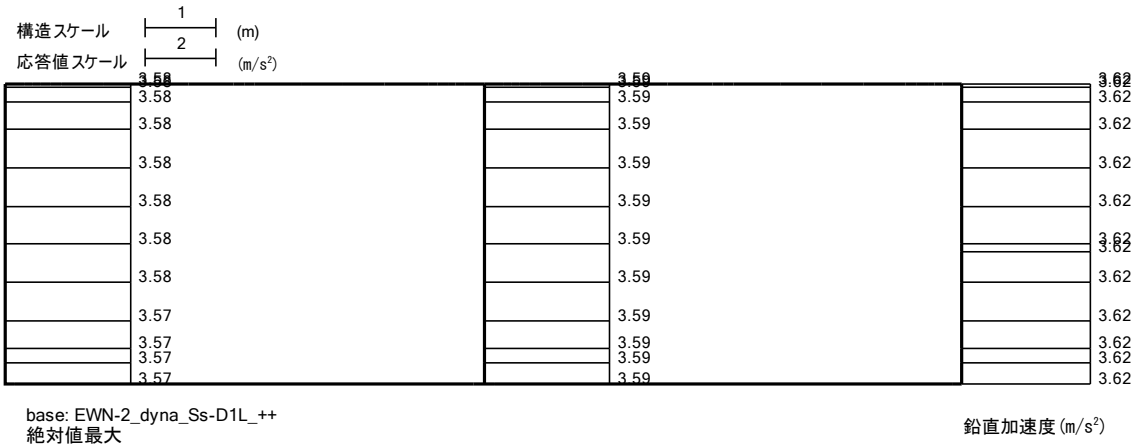
地下水位は地表面として設定する。

4. 解析結果

①－①断面における最大加速度分布を第 4-1 図～第 4-2 図，④－④断面における最大加速度分布を第 4-3 図～第 4-4 図に示す。

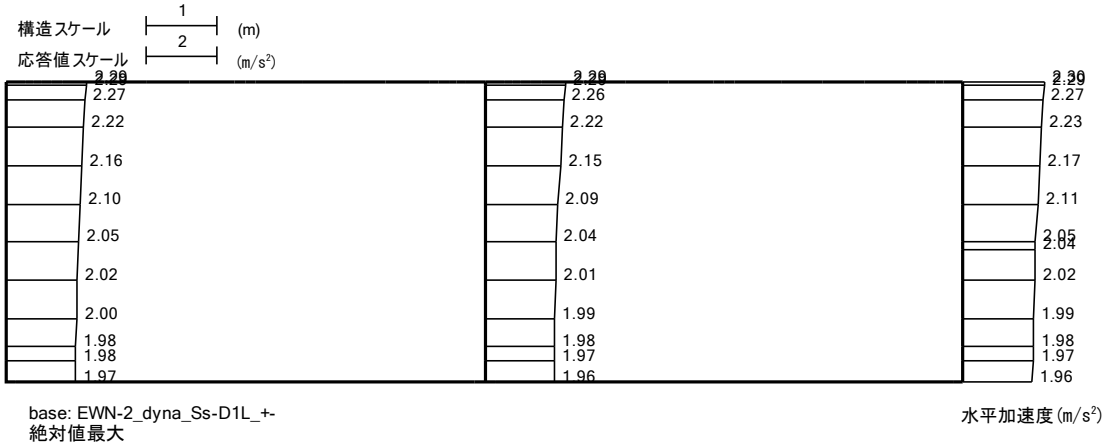



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

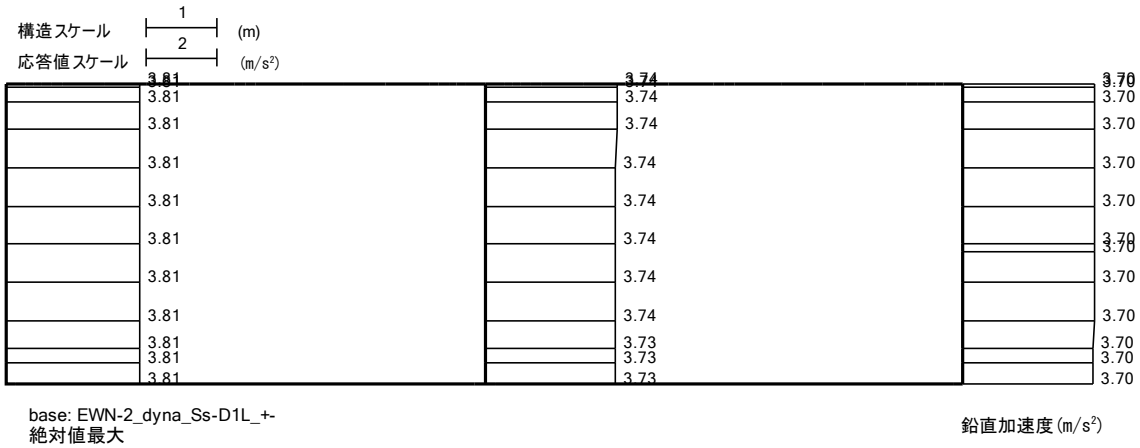



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（1/17）

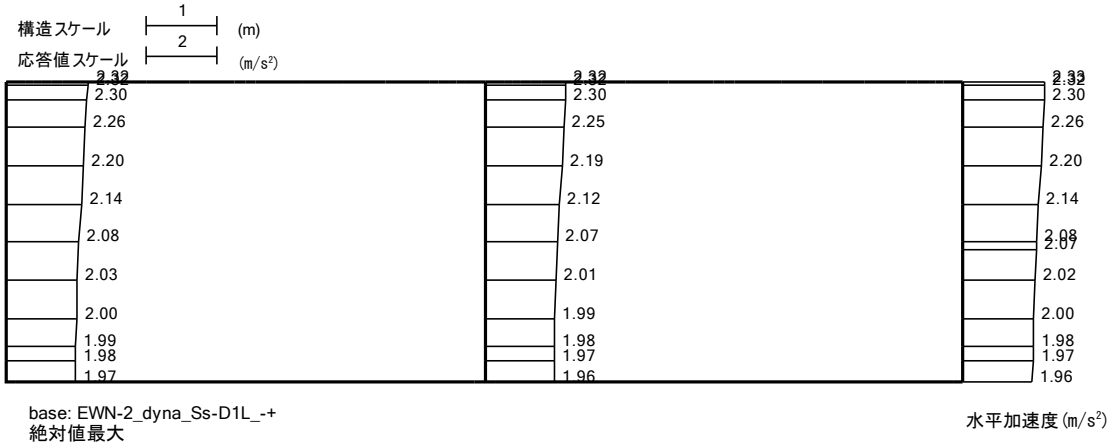



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

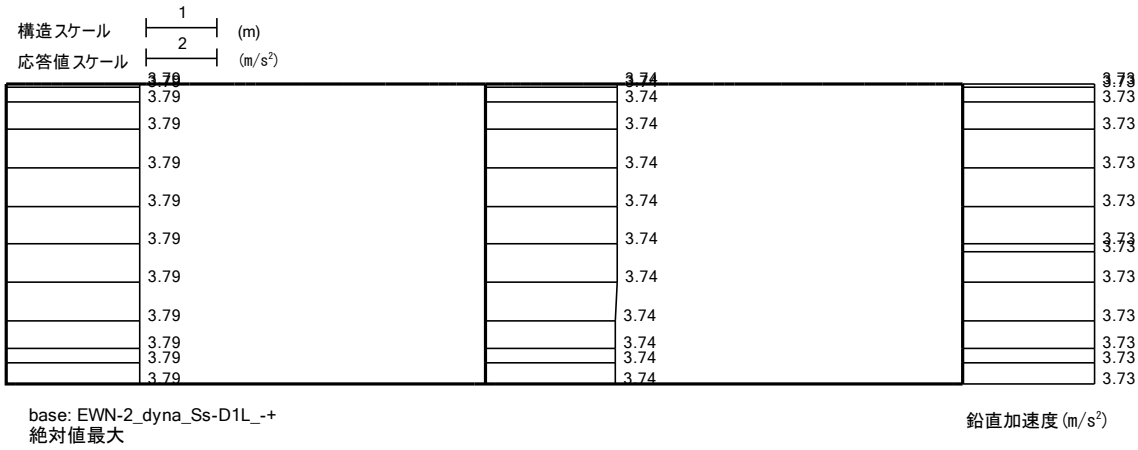



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（2/17）

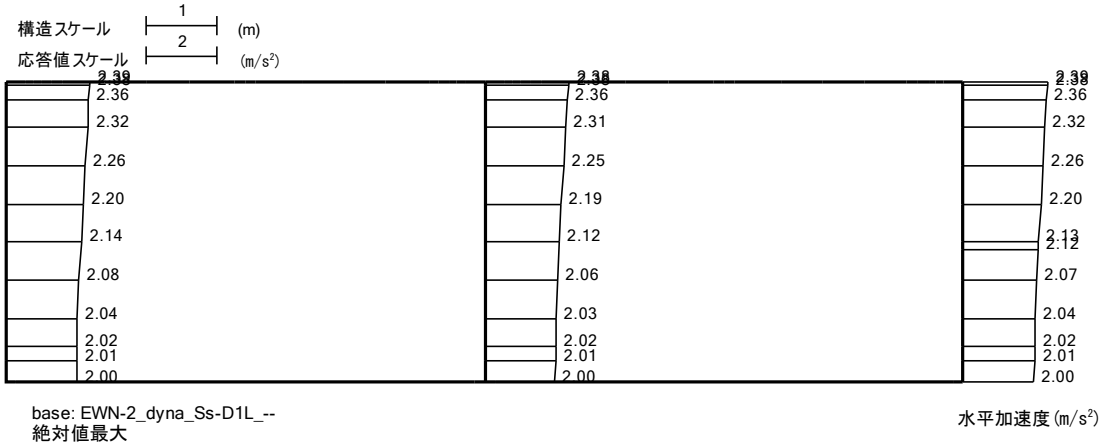



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）



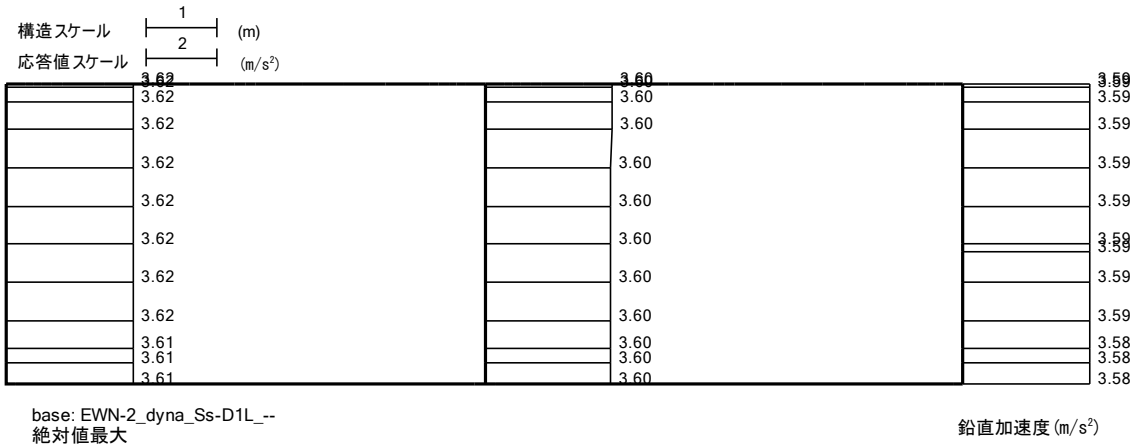

（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（3/17）



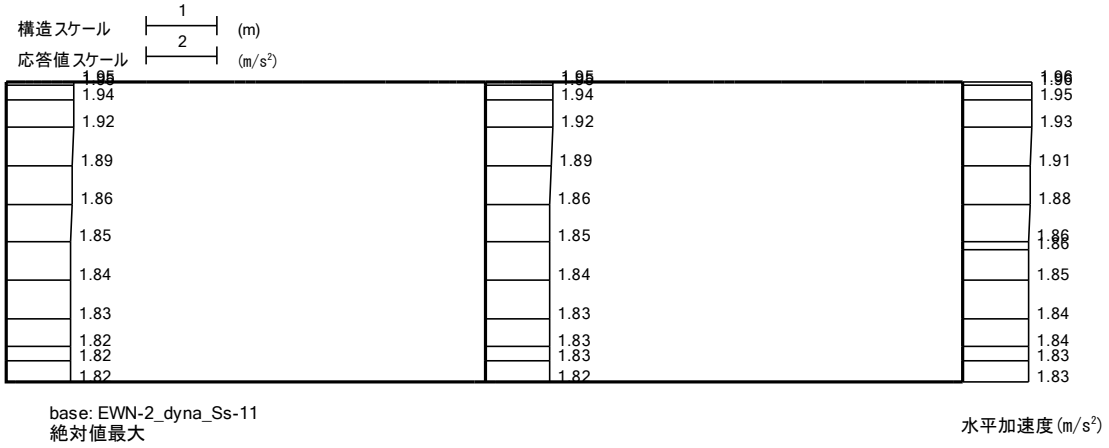

（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）



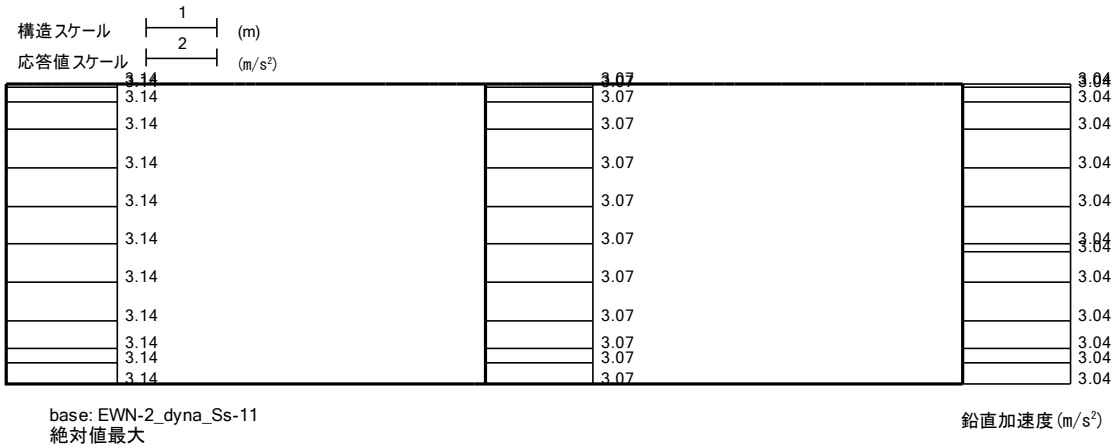



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（4/17）

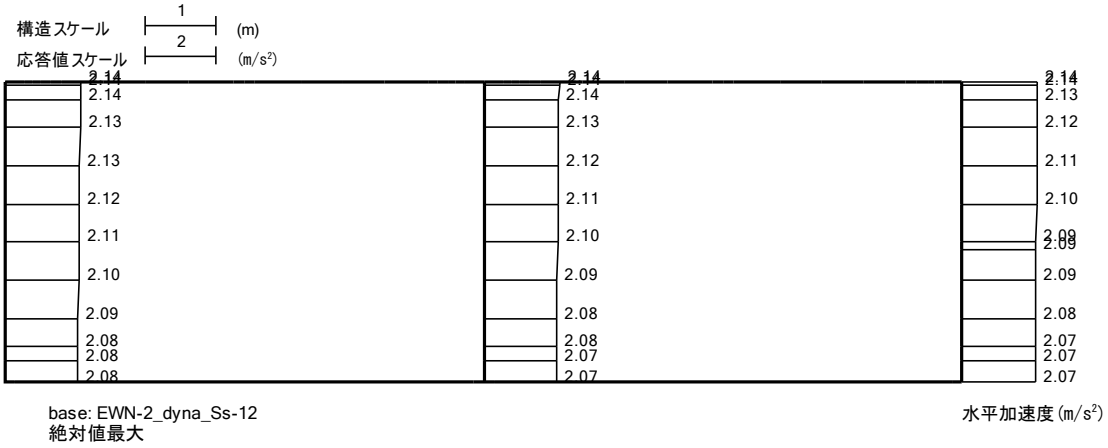



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１１，水平）



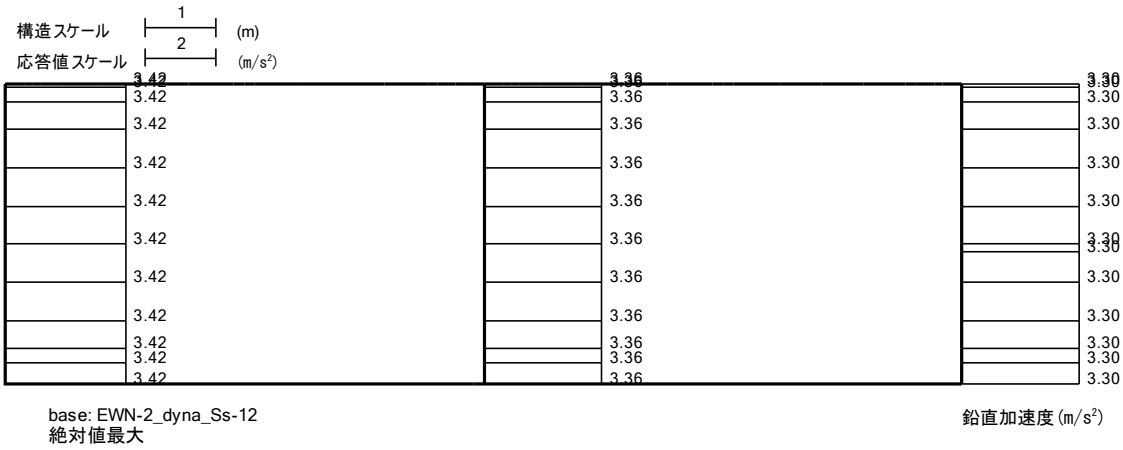

（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１１，鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（5/17）



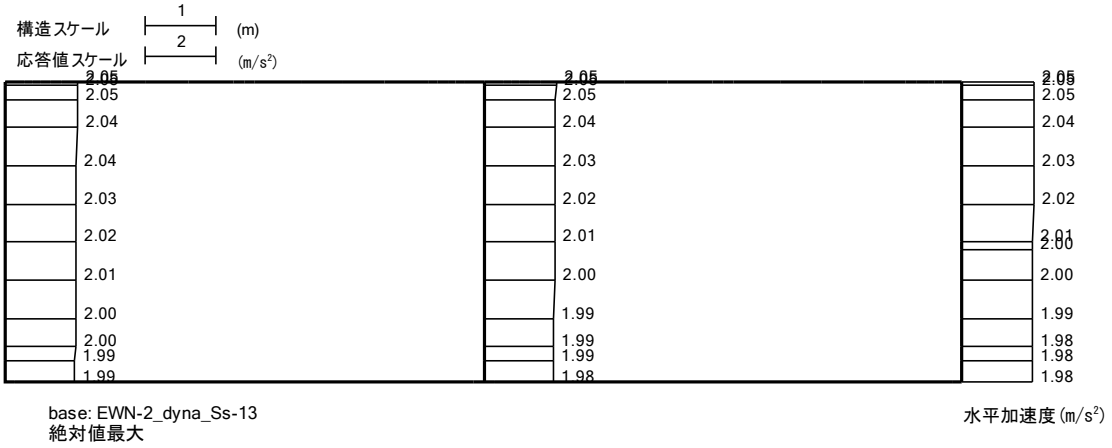

（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１２，水平）



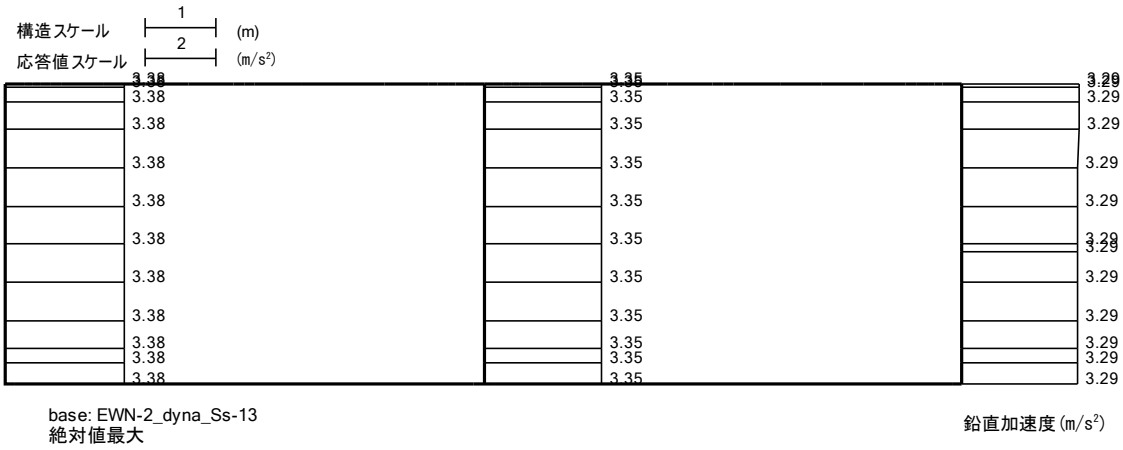



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１２，鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（6/17）

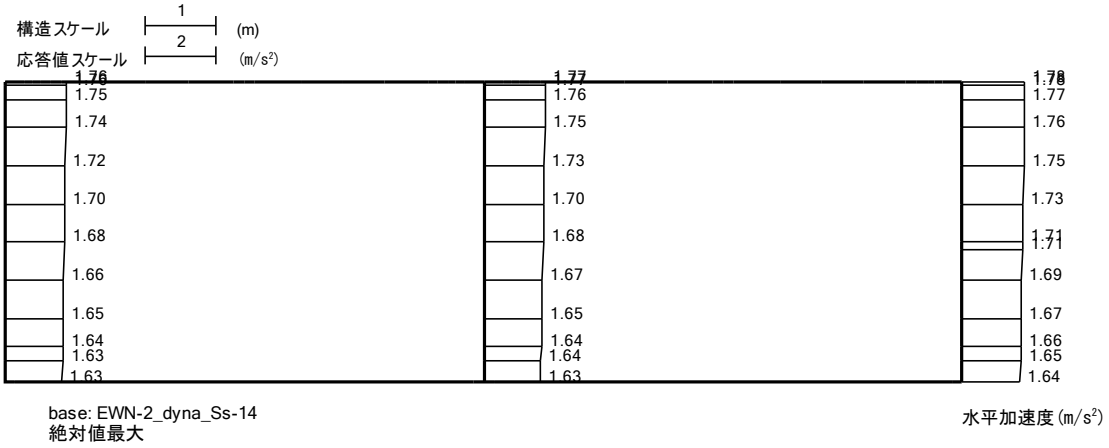



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１３，水平）

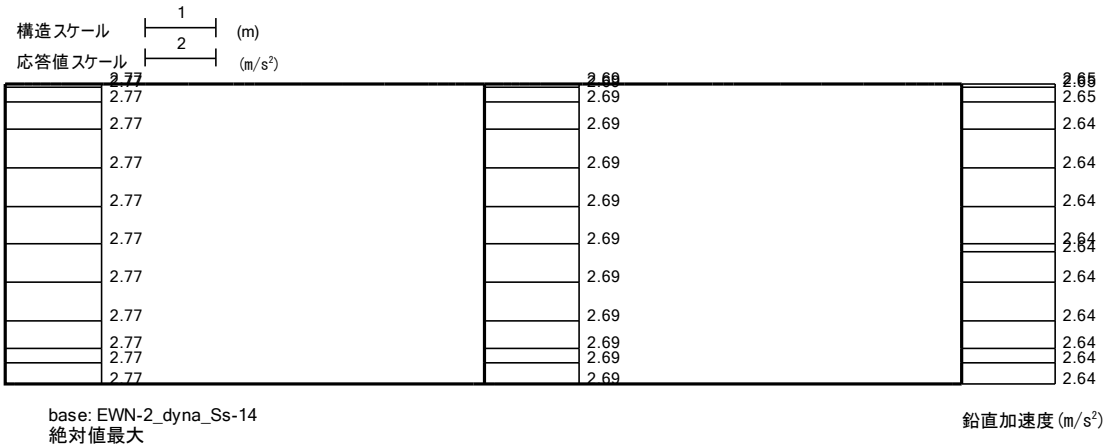



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１３，鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（7/17）

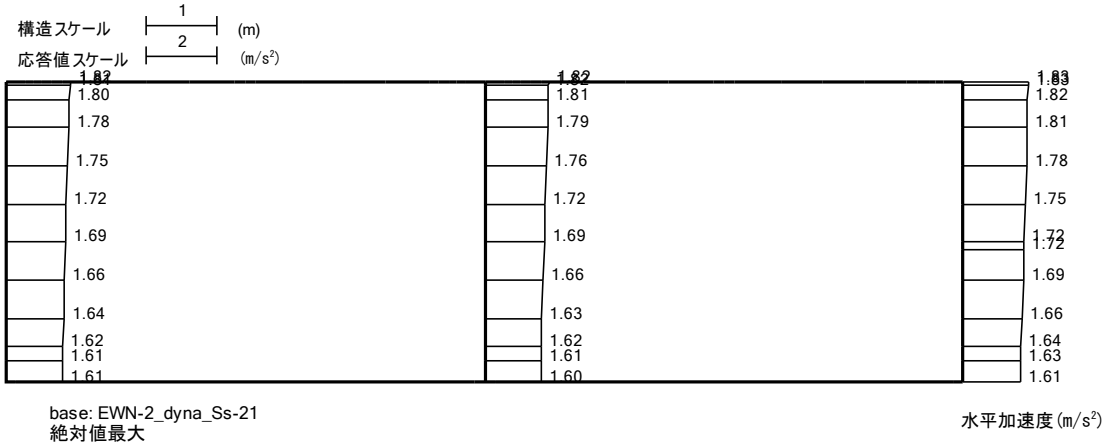



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１４，水平）

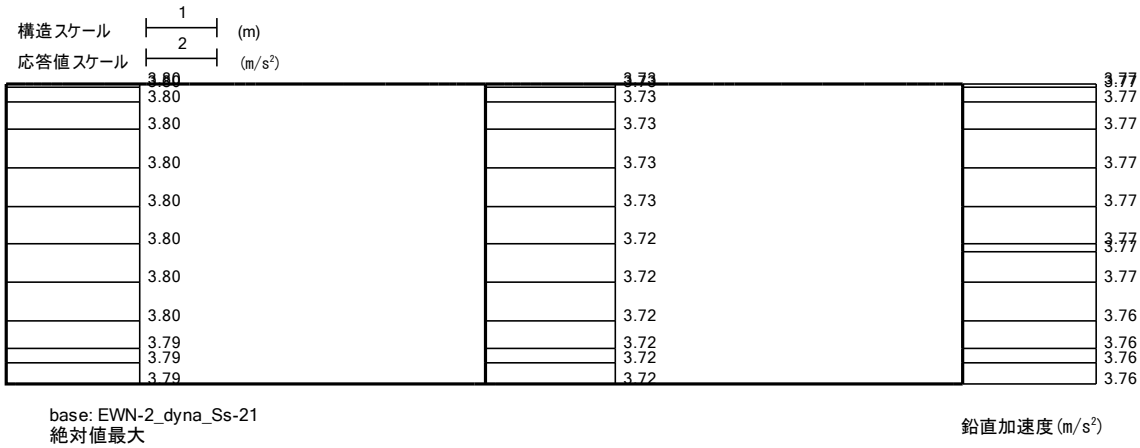



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１４，鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（8/17）

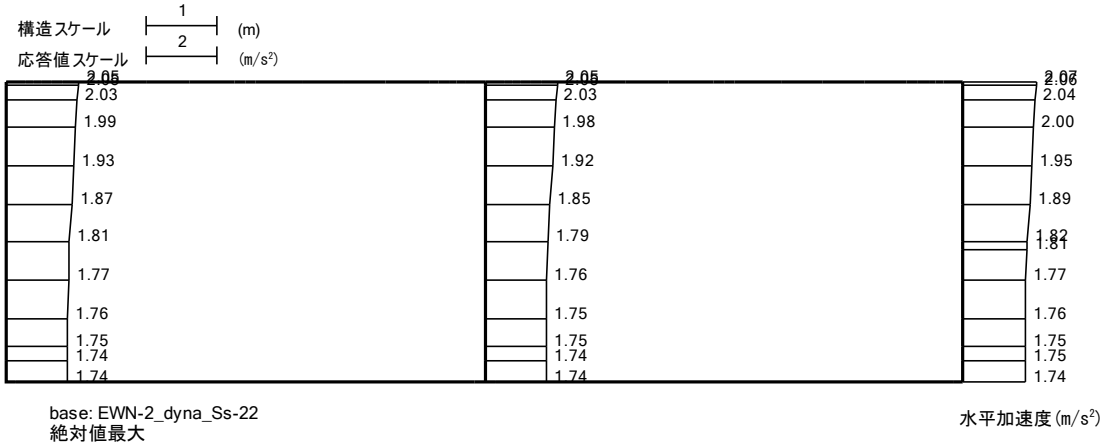



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２１，水平）

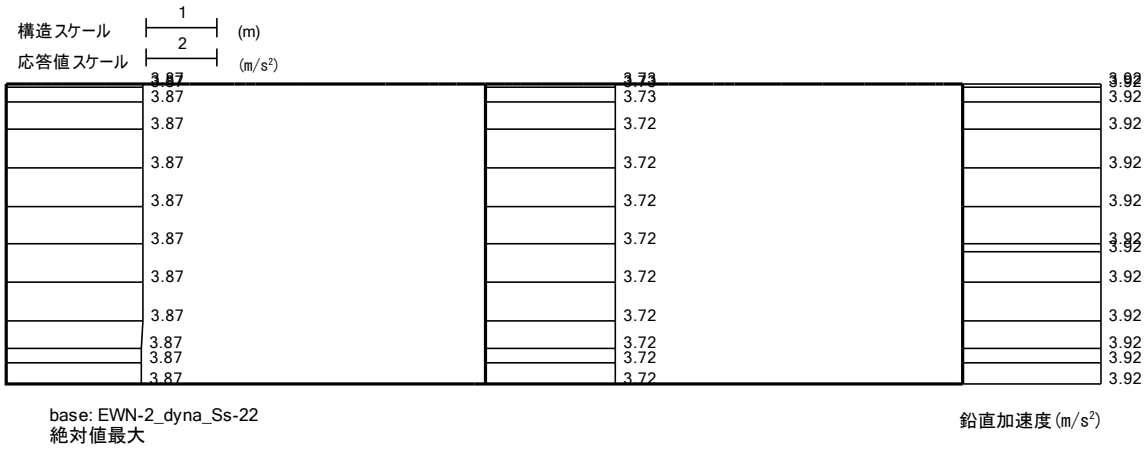



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２１，鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（9/17）

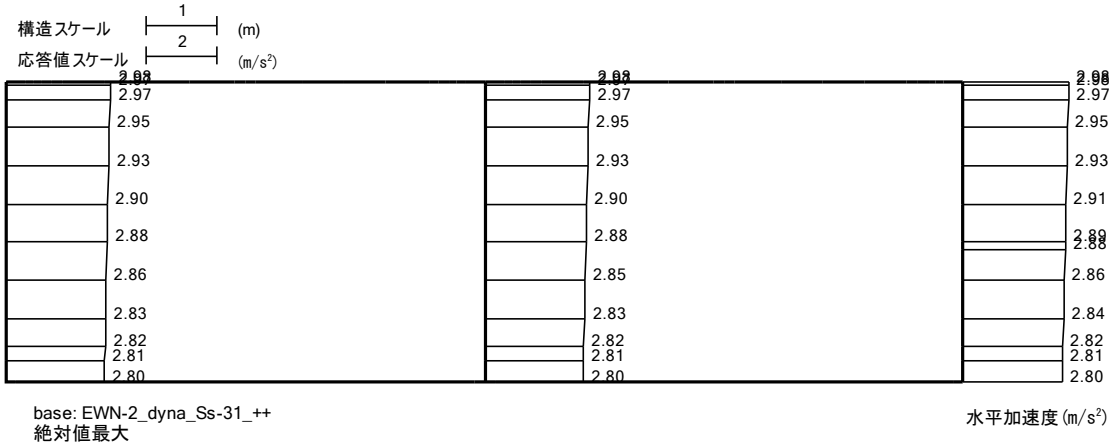



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２２，水平）

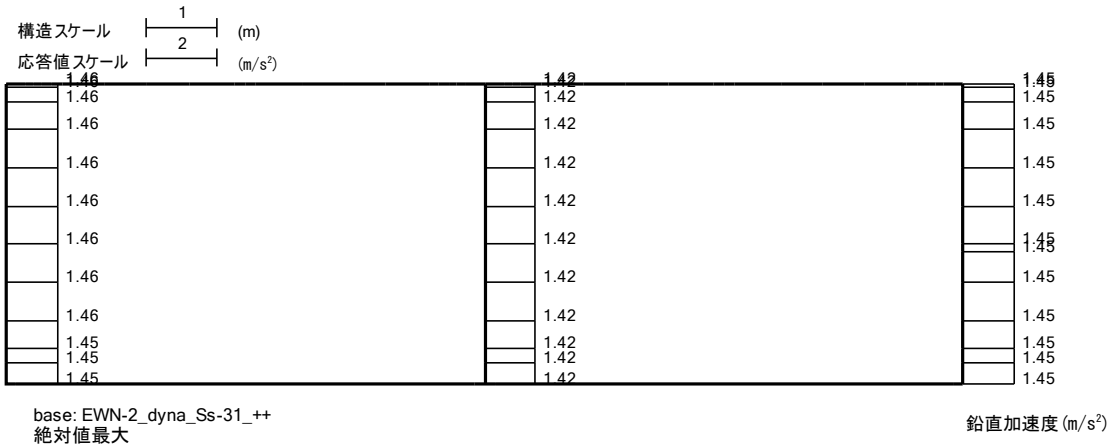



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２２，鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（10/17）

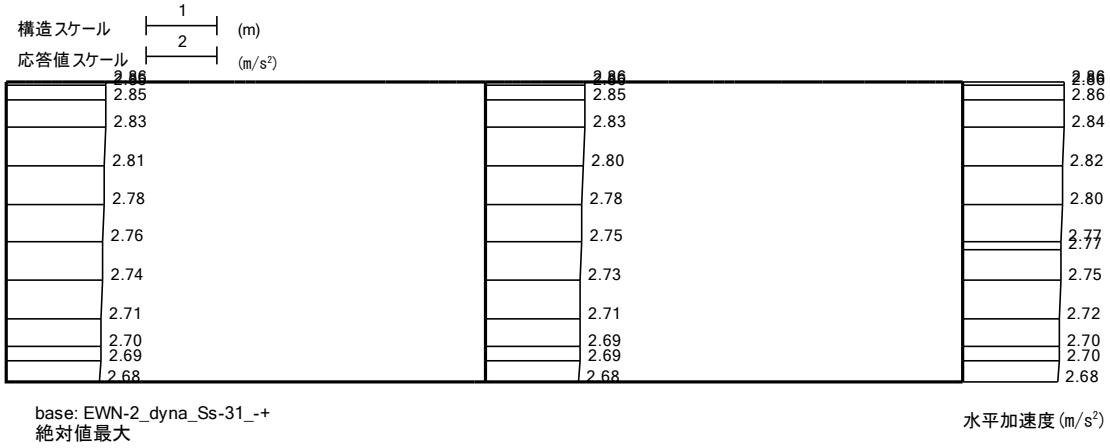



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

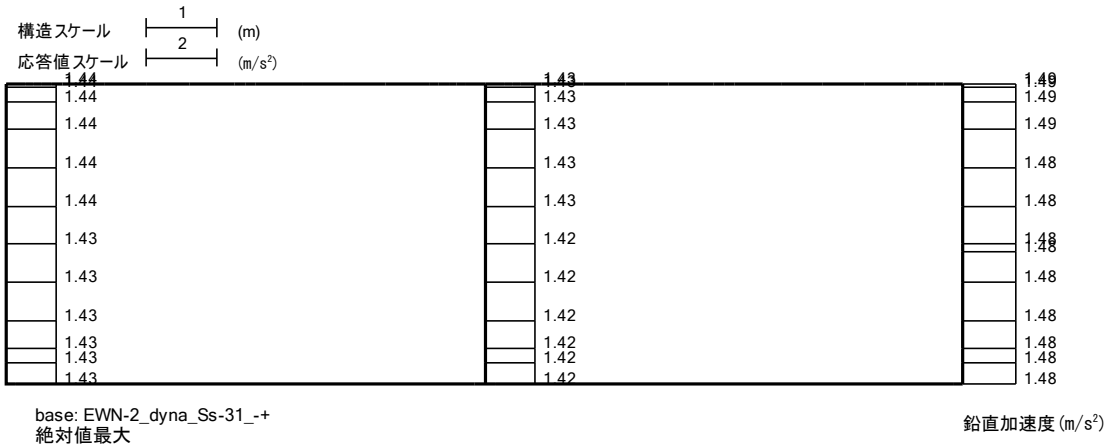



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（11/17）

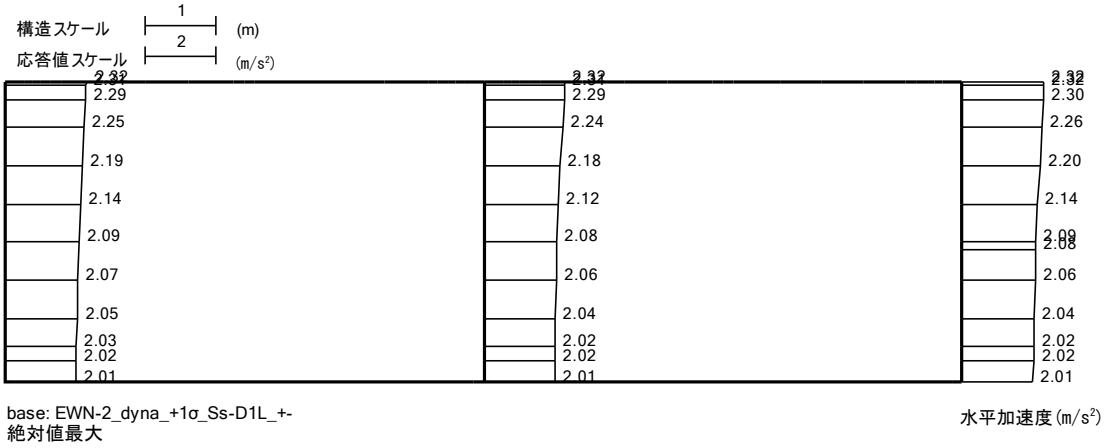



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

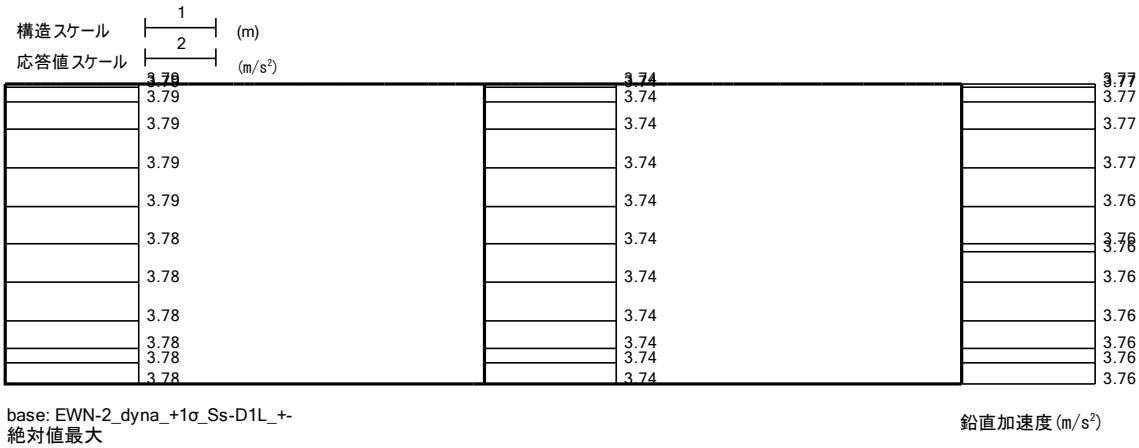



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-1 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（12/17）

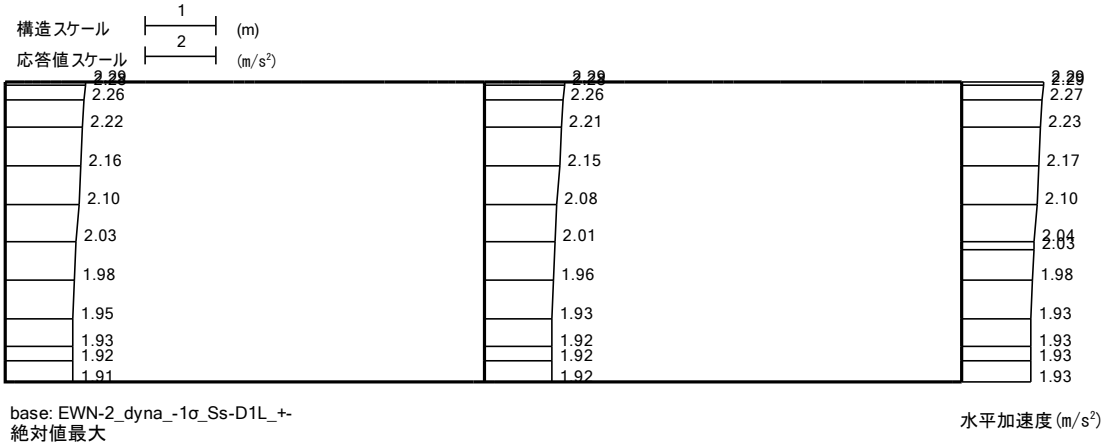



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

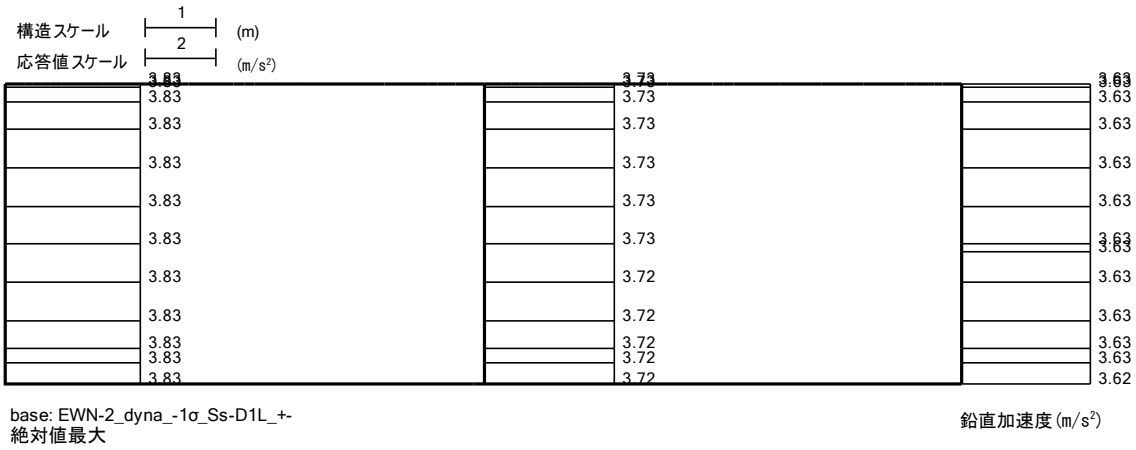



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　②地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース　最大加速度分布（13/17）

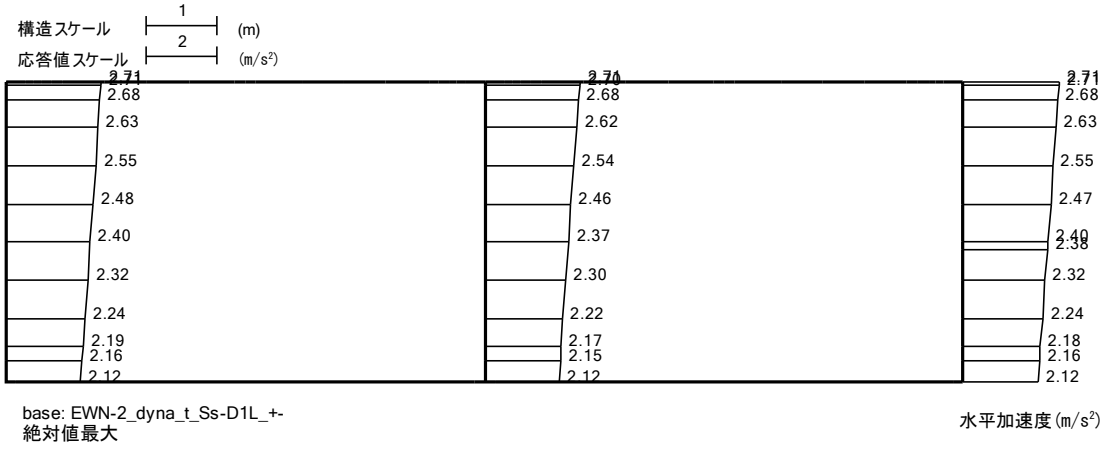



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）



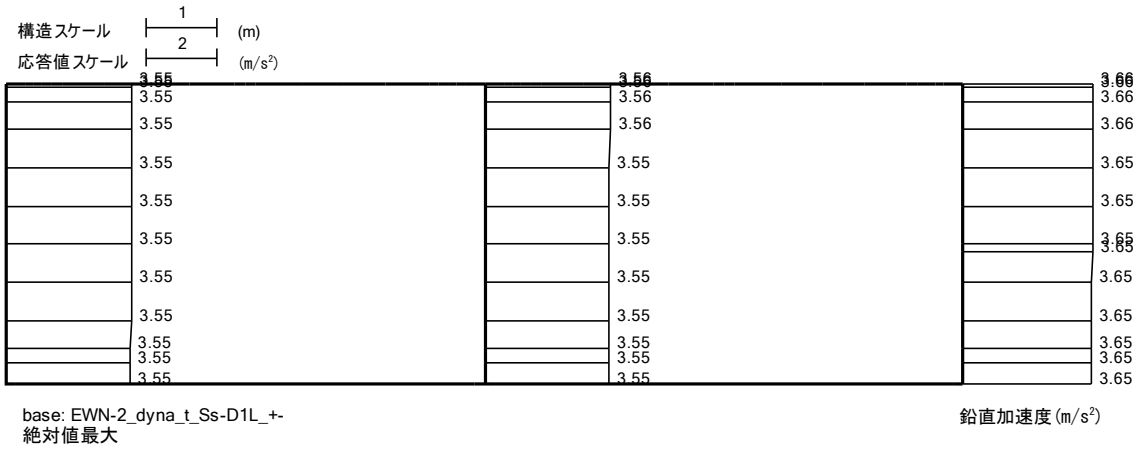

（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　③地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース　最大加速度分布（14/17）



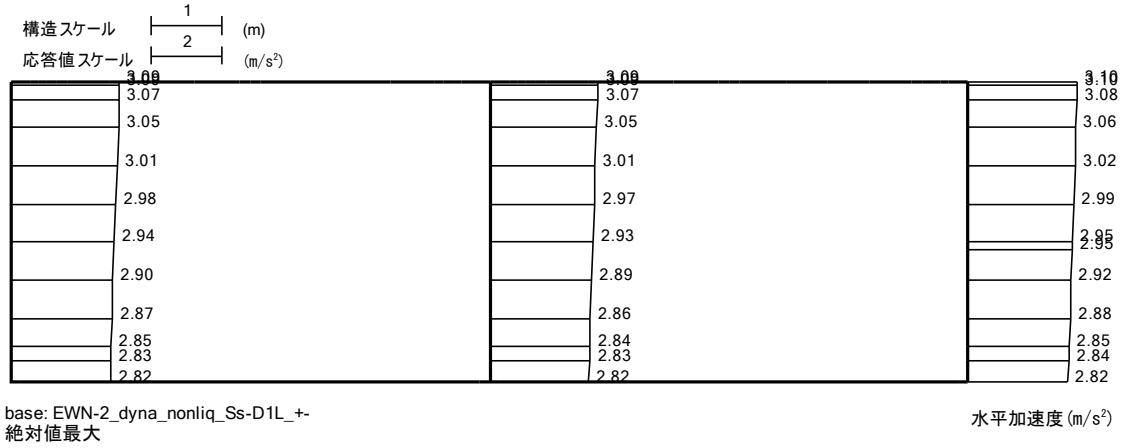

（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）



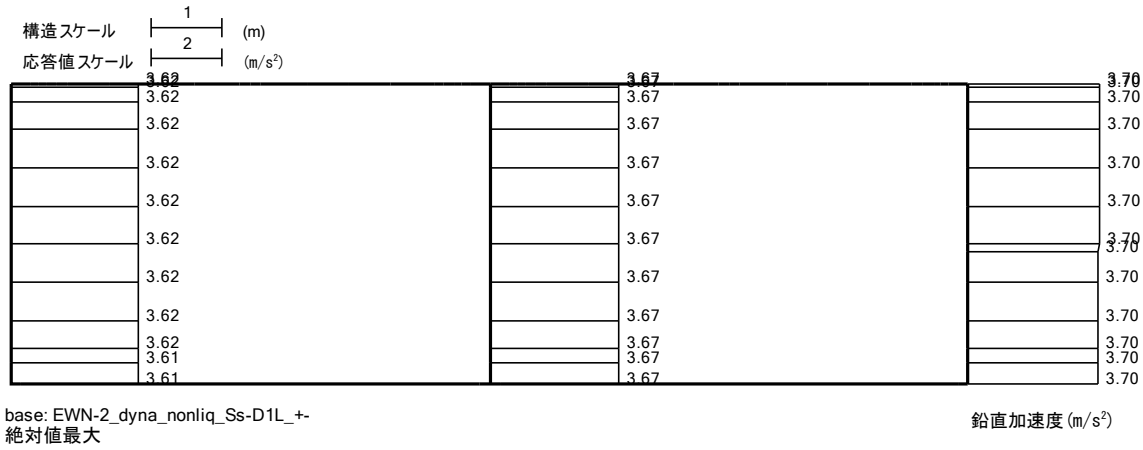



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　④敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース　最大加速度分（15/17）

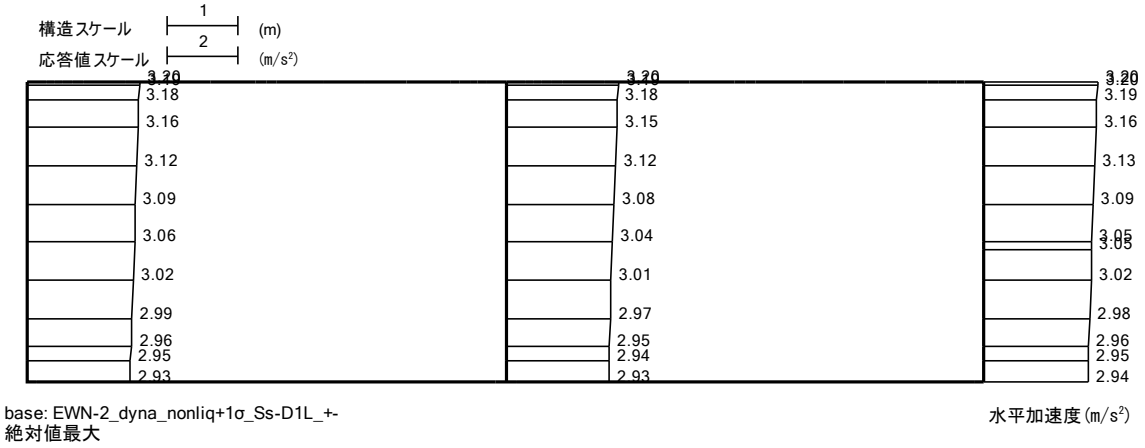



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

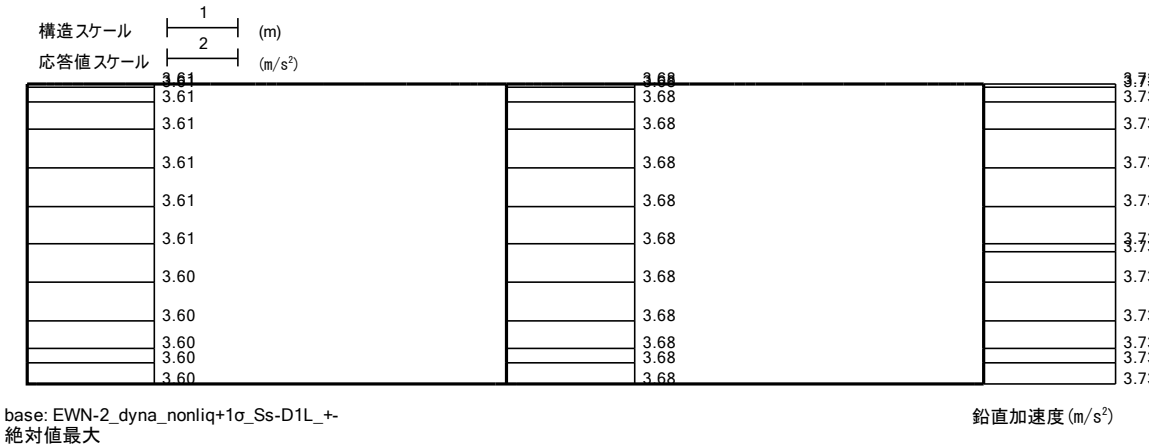



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布（16/17）

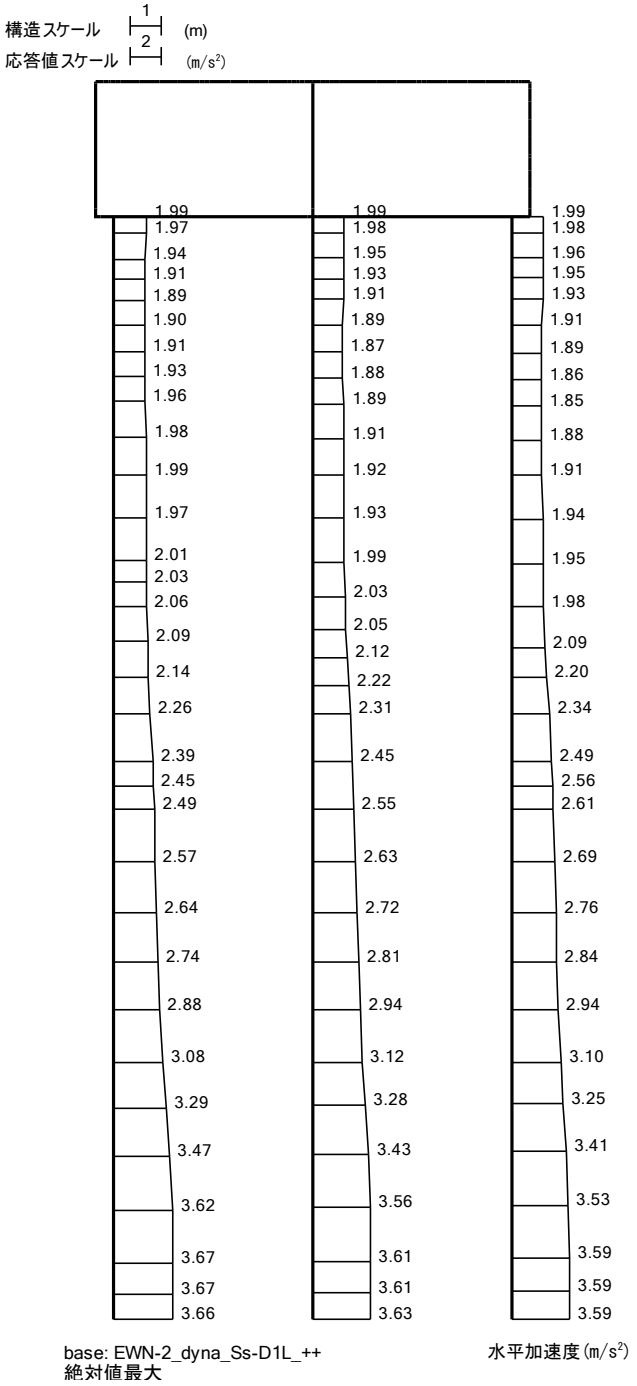



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

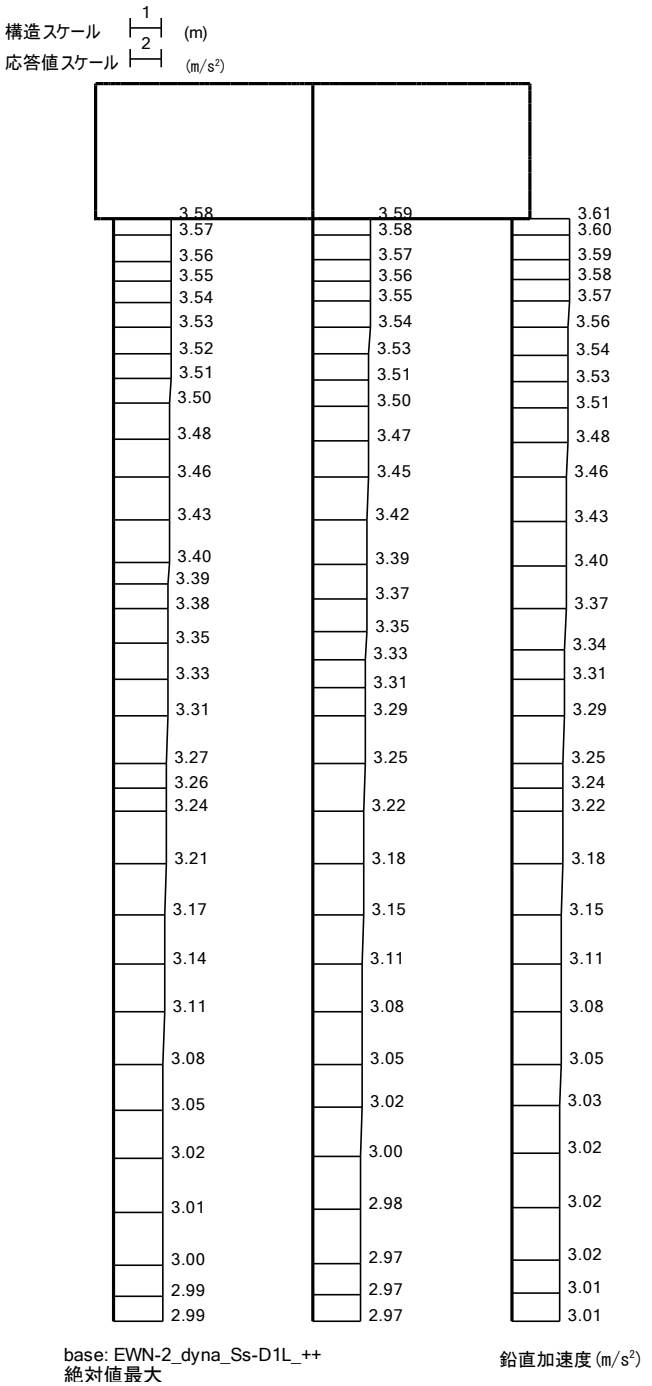



（①－①断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-1 図　⑥地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
最大加速度分布（17/17）

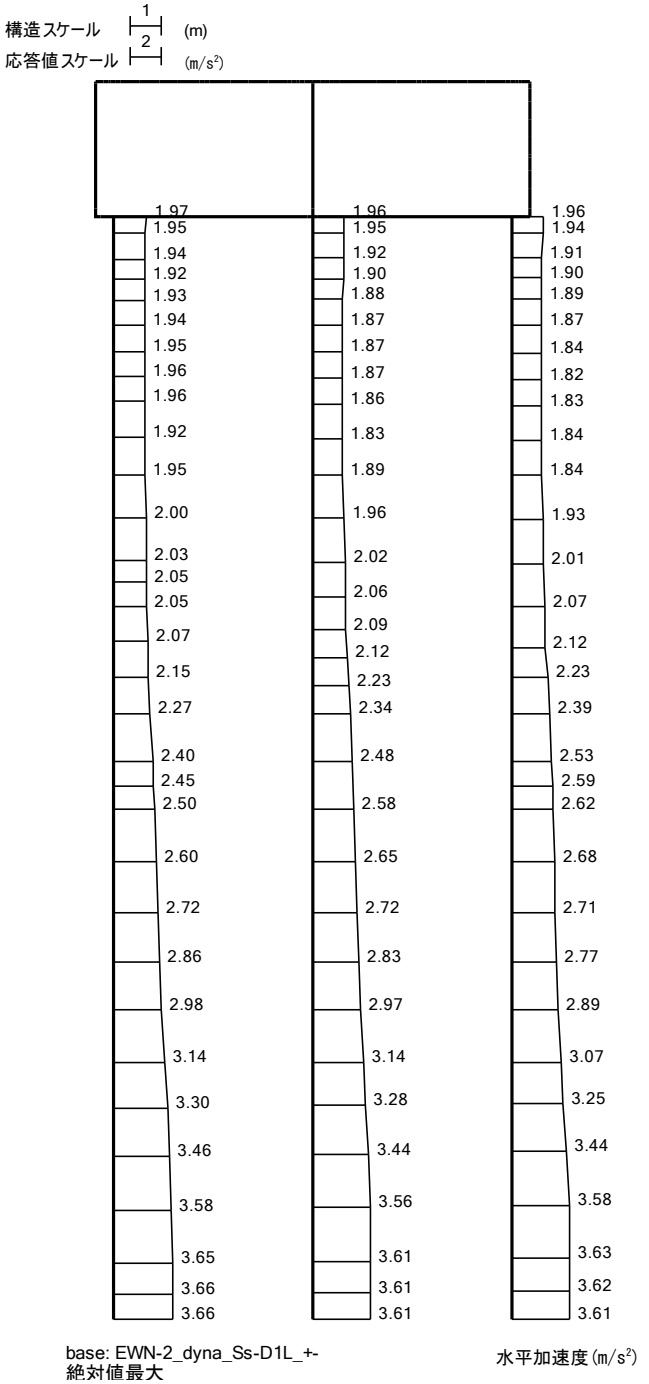



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

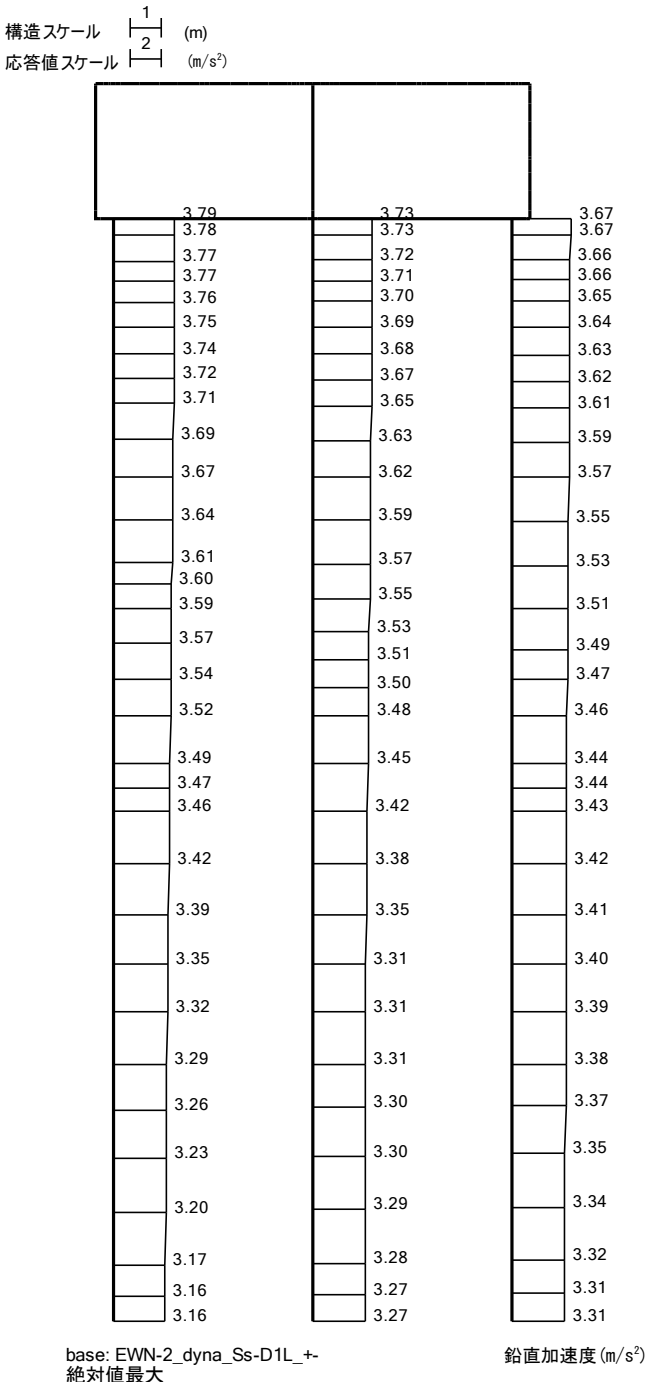



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（1/17）

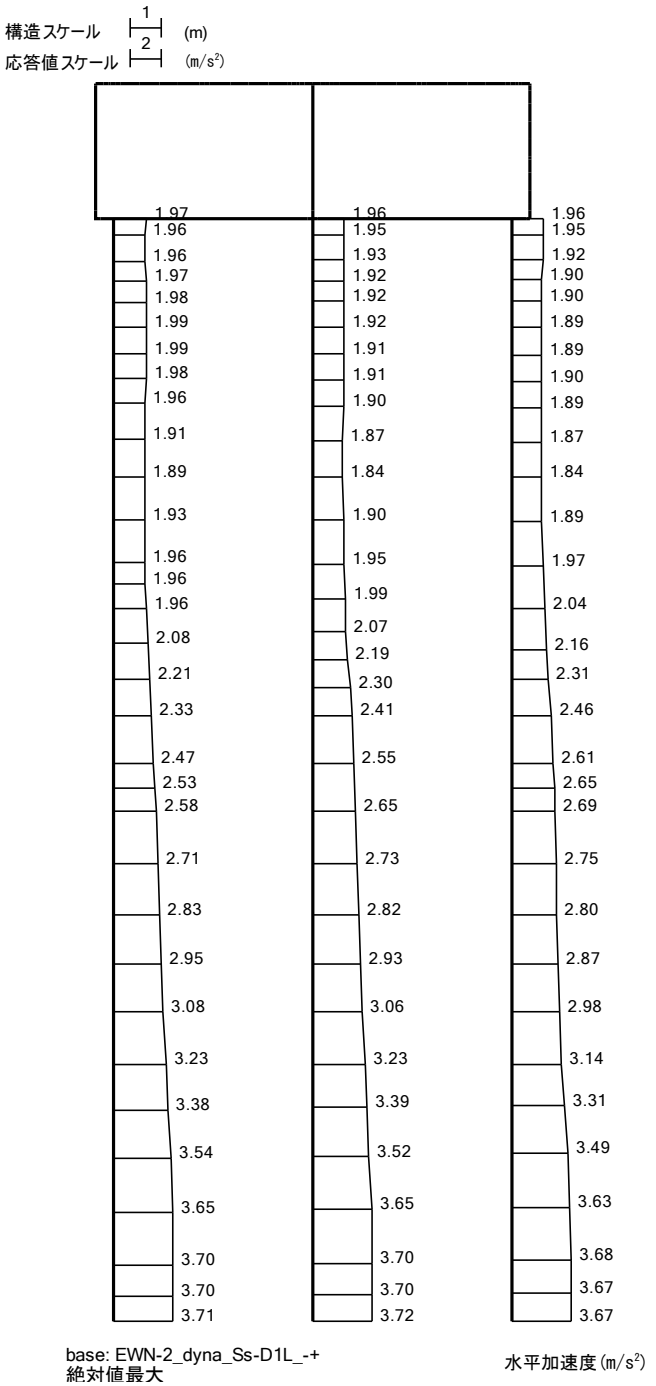



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

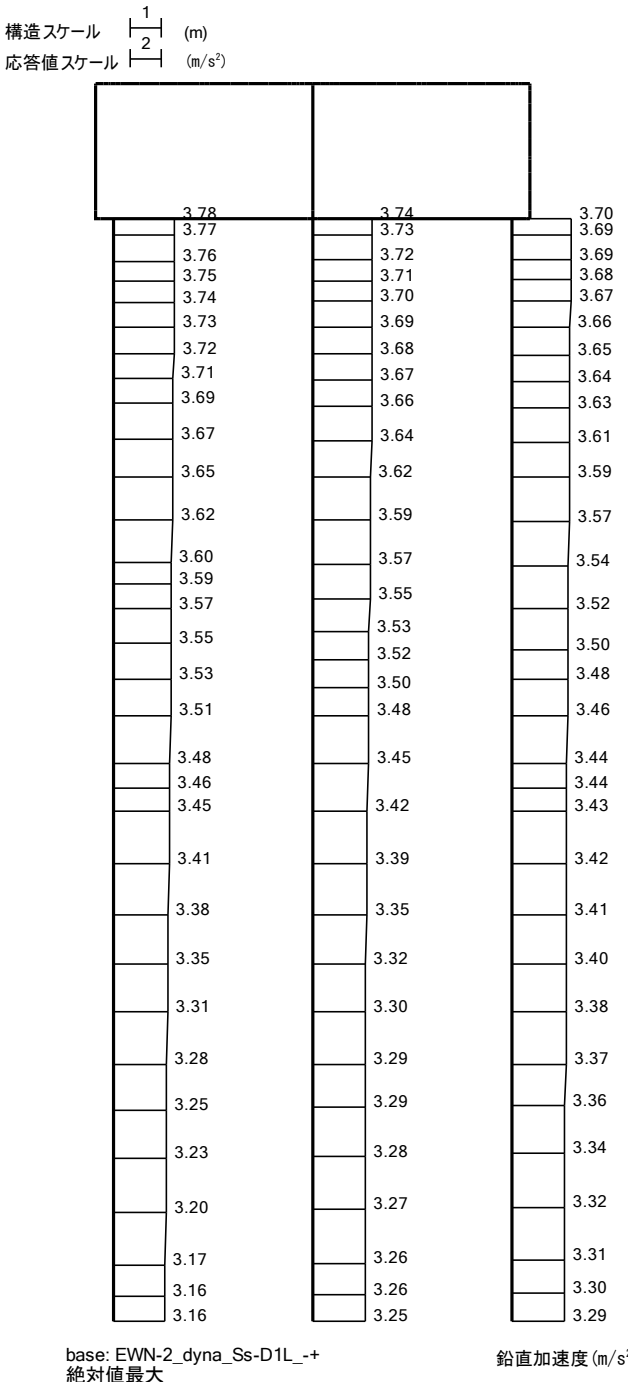



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（2/17）

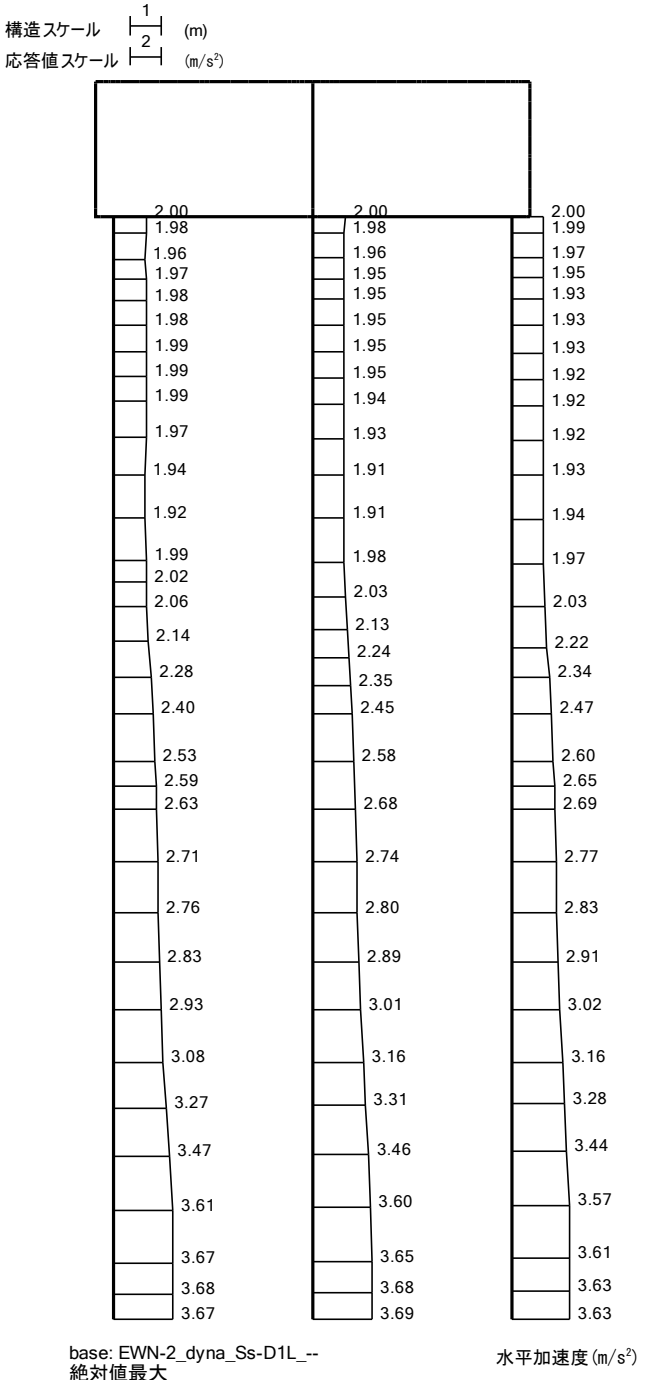



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

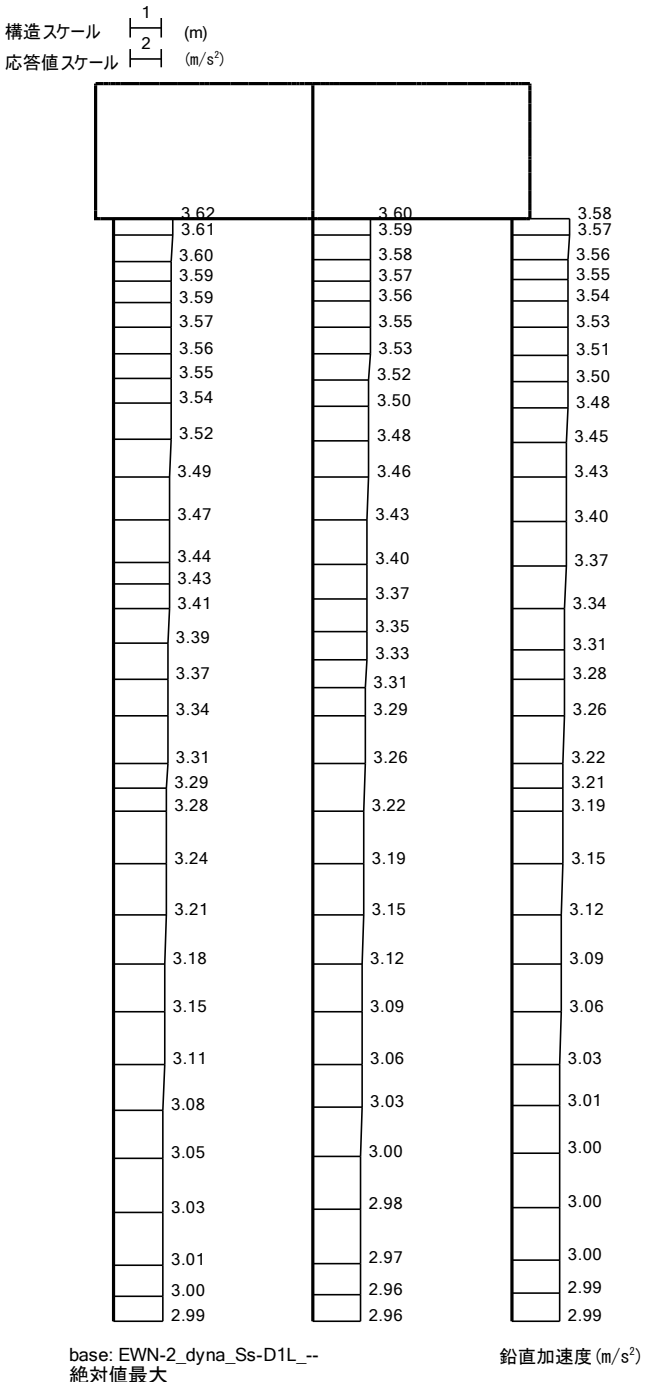



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（3/17）

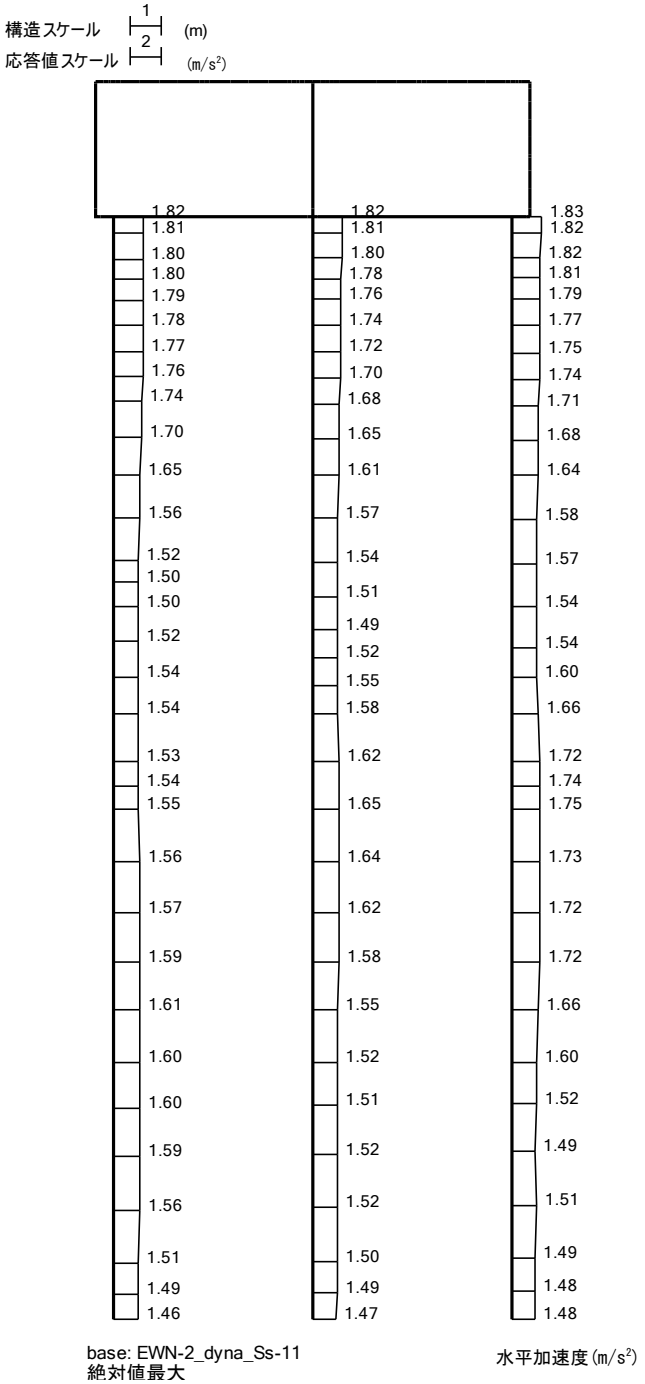



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

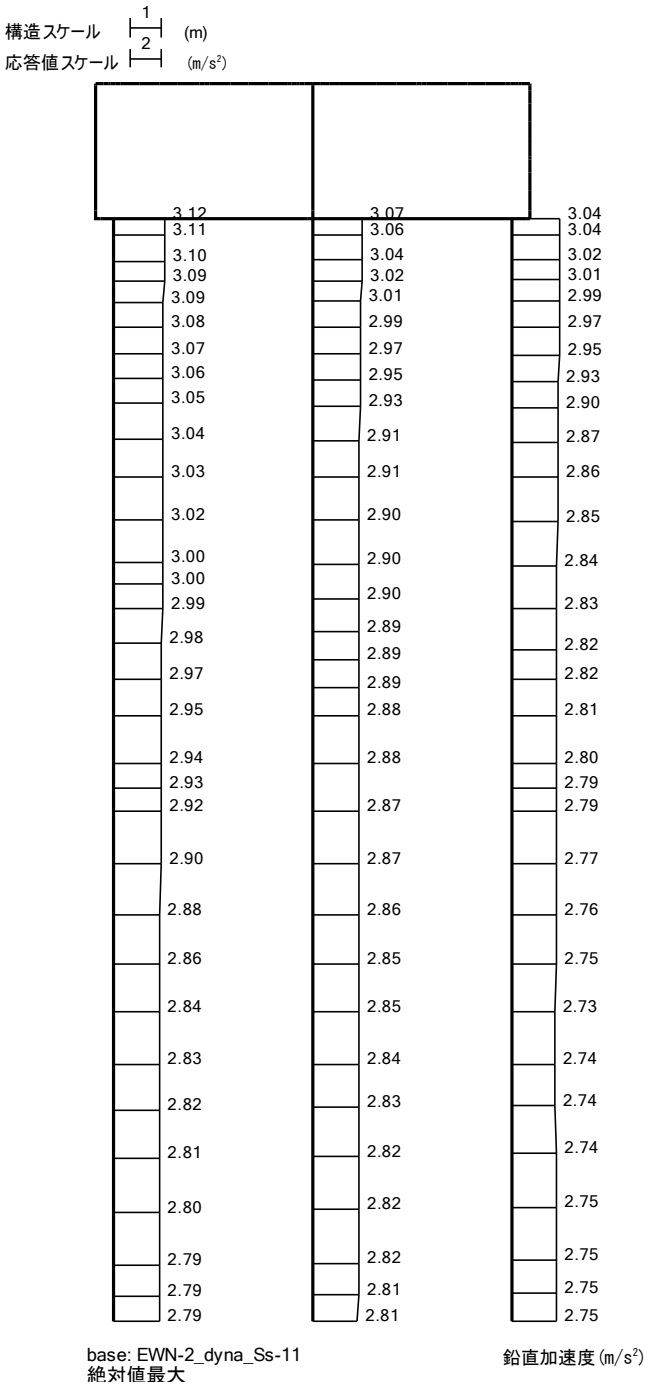



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（4/17）

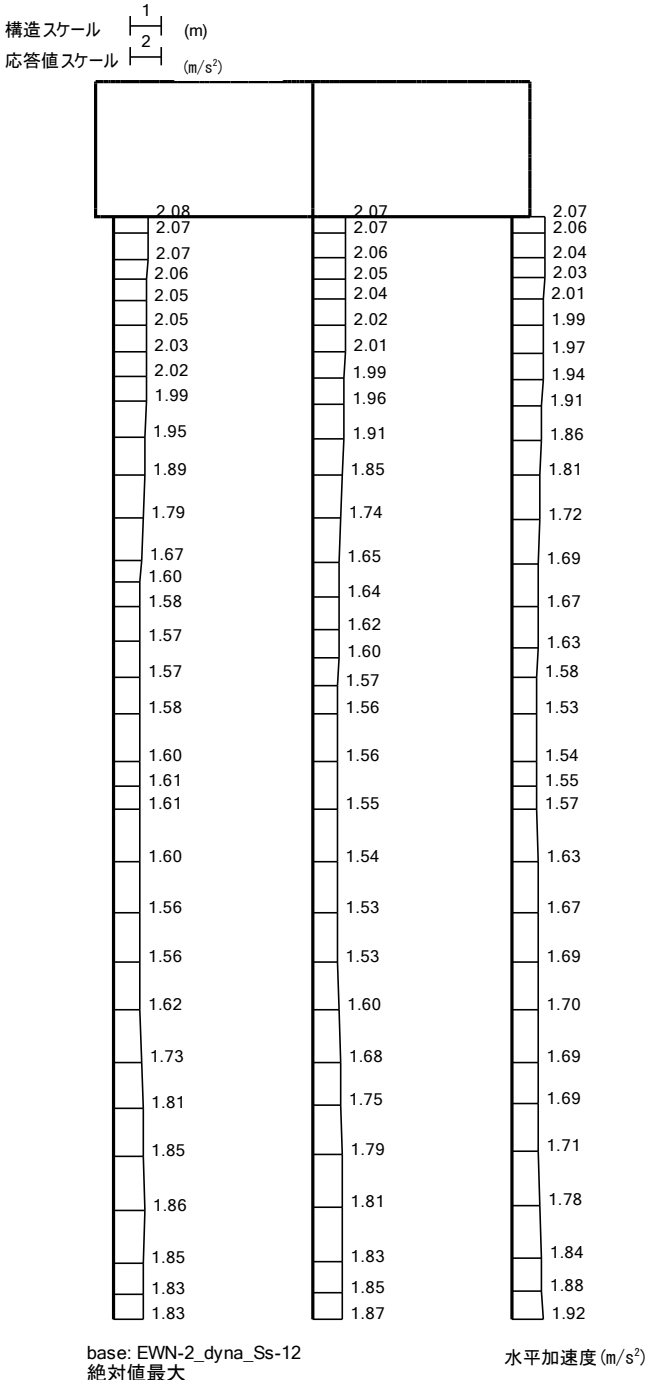



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１１，水平）

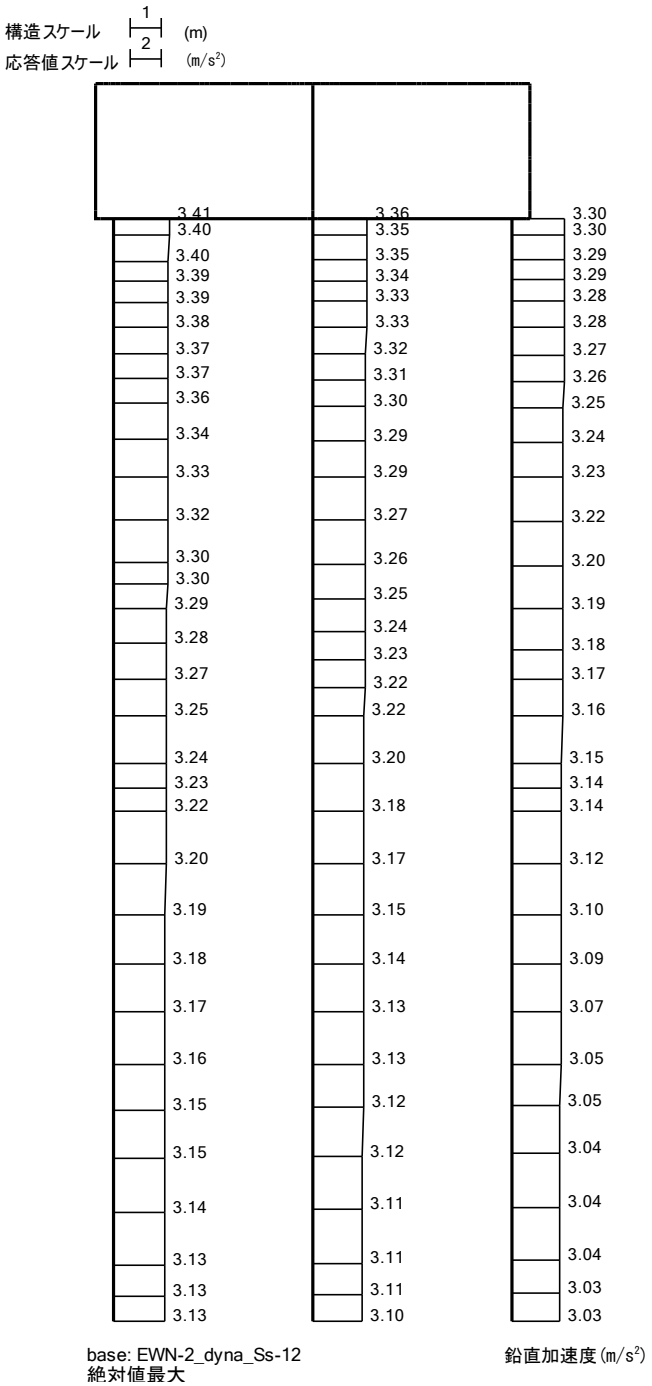



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１１，鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（5/17）

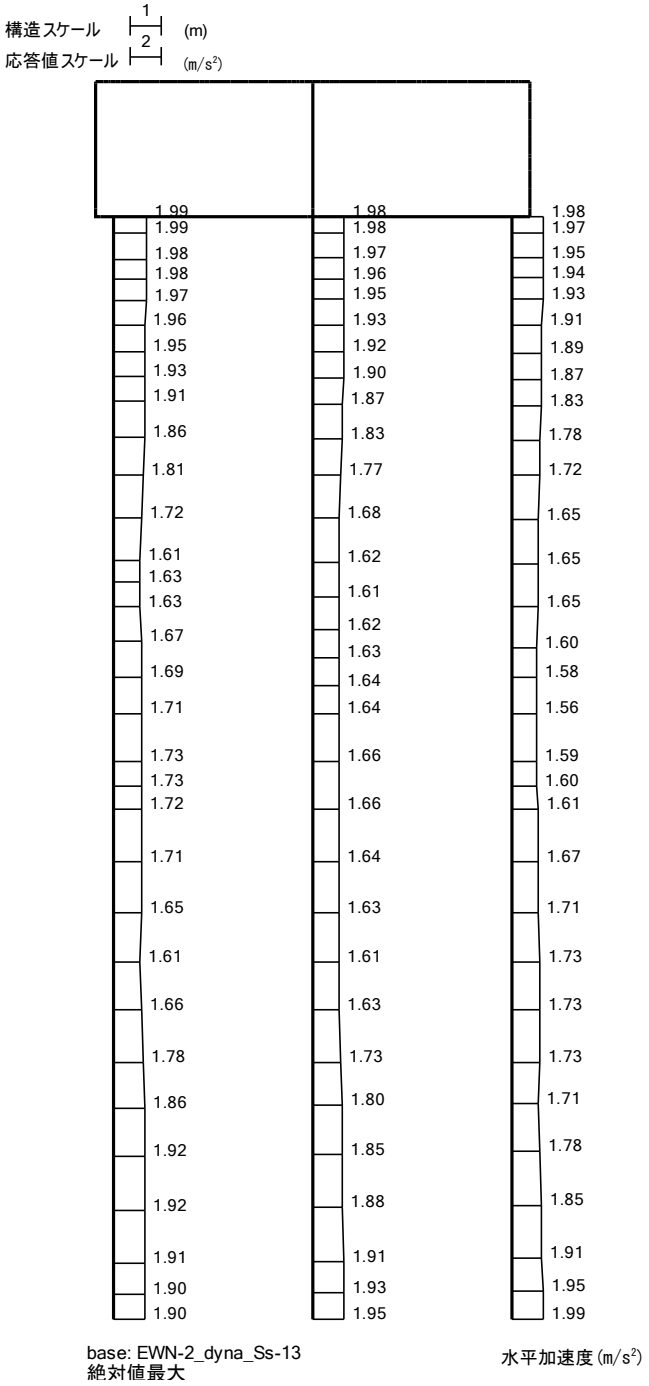



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１２，水平）

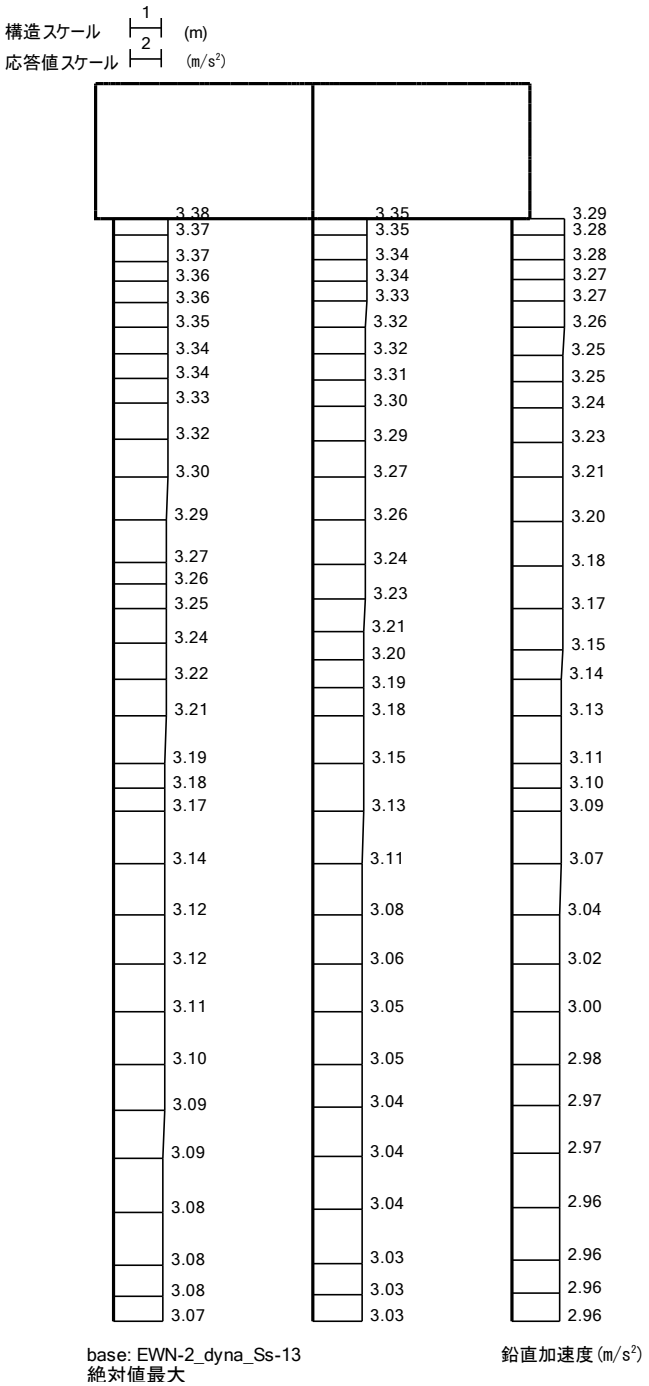



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１２，鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（6/17）

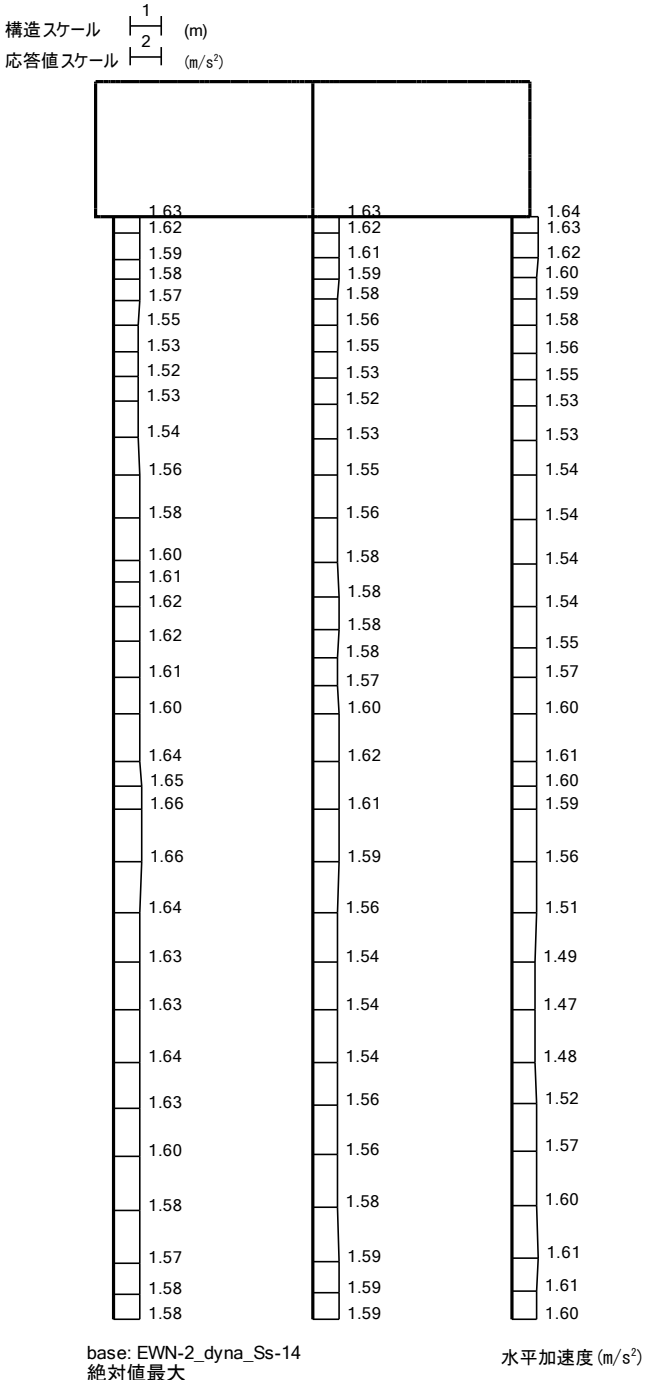



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１３，水平）

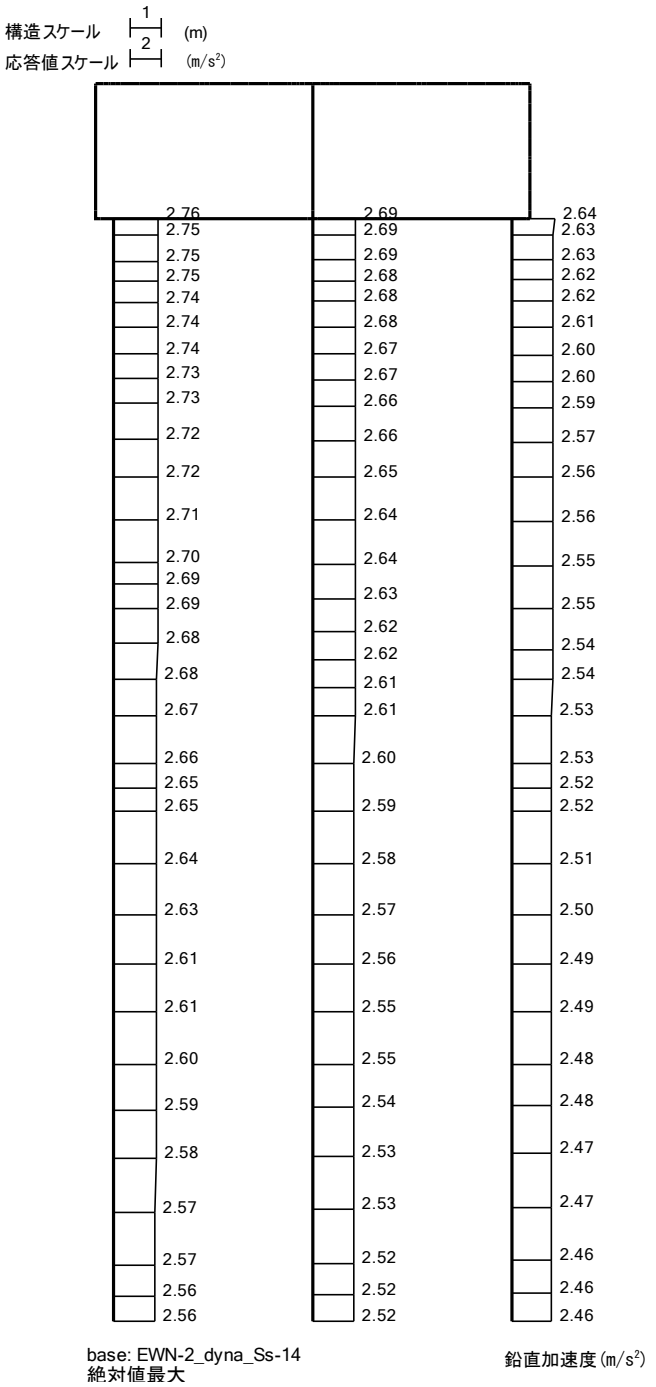



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１３，鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（7/17）

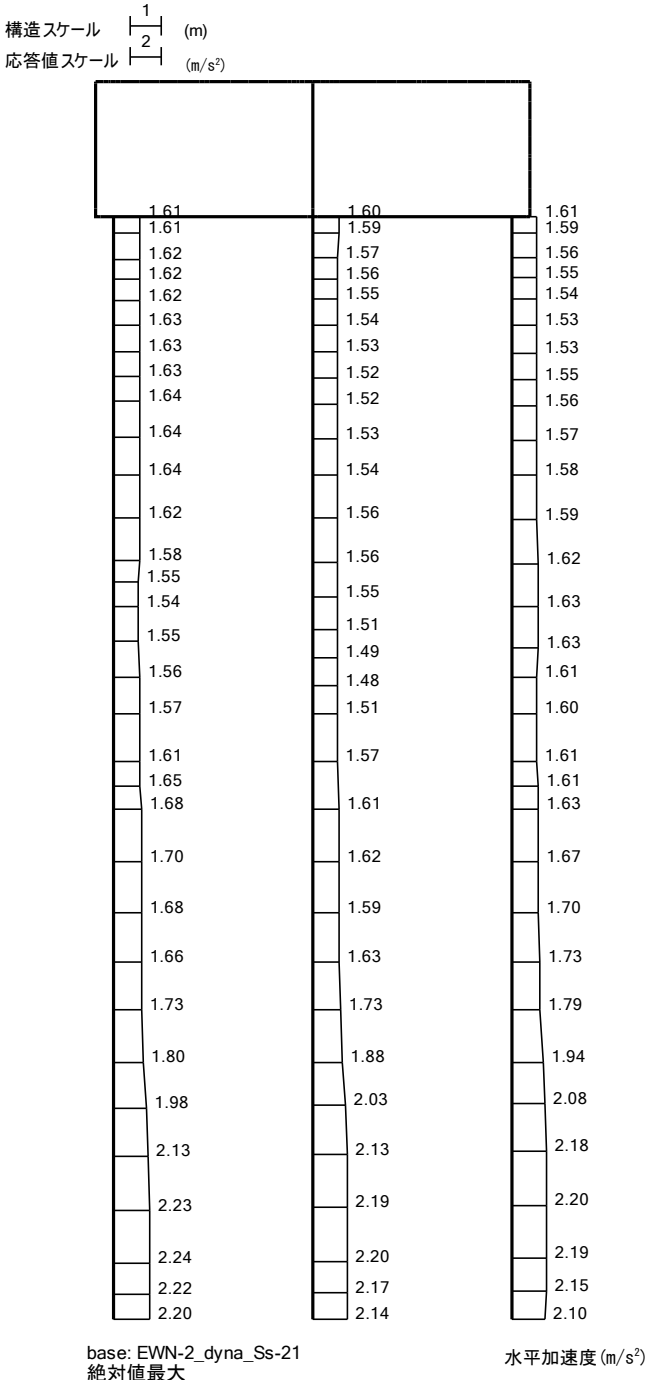



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１４，水平）

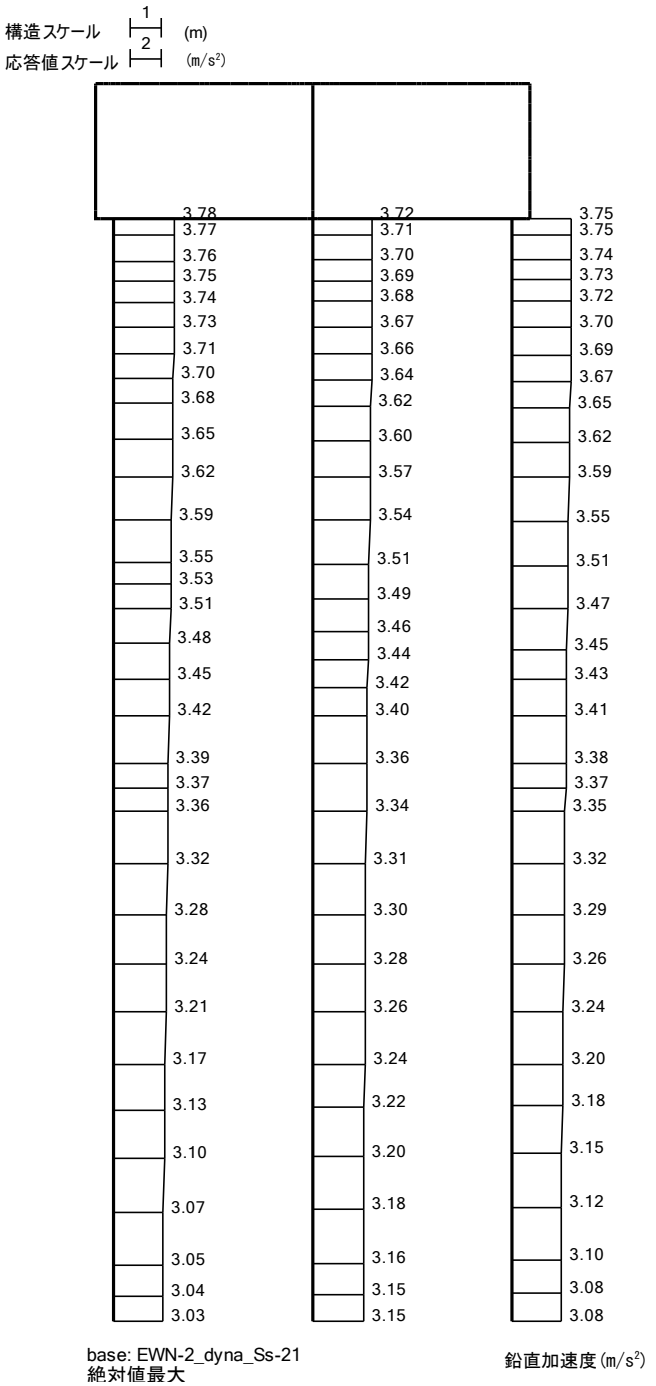



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－１４，鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（8/17）

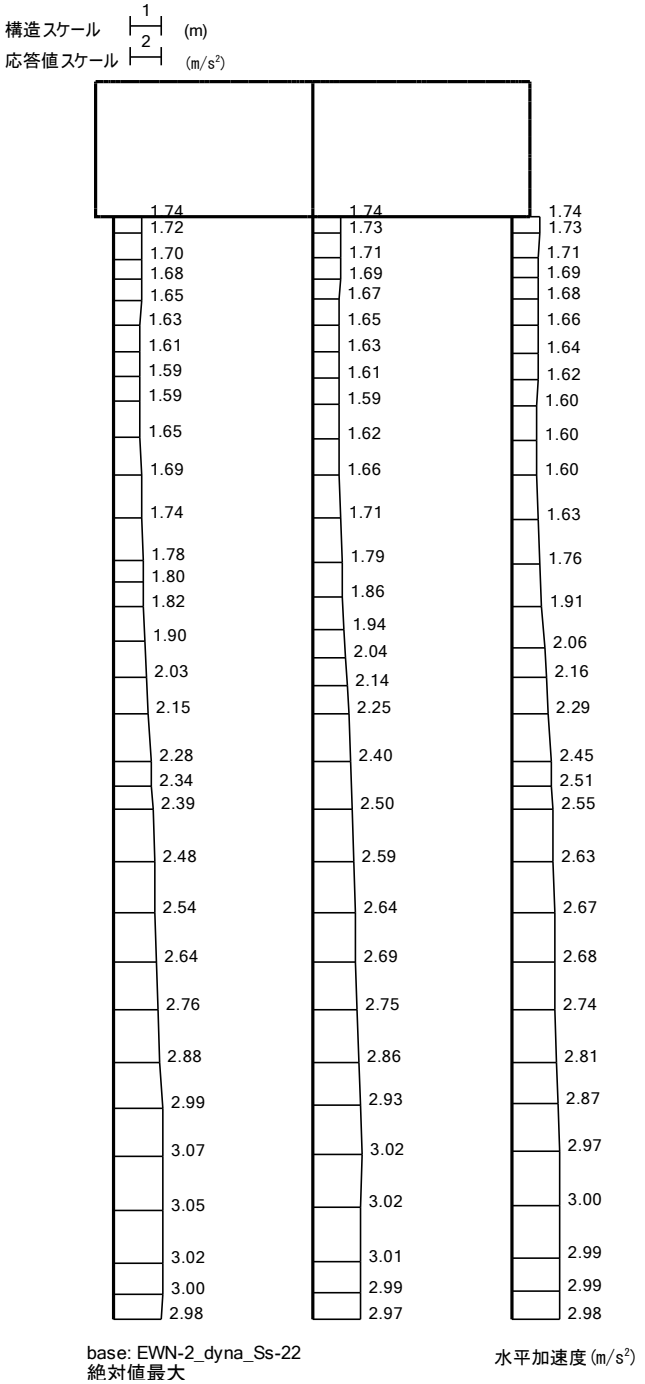



(①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－２１，水平)

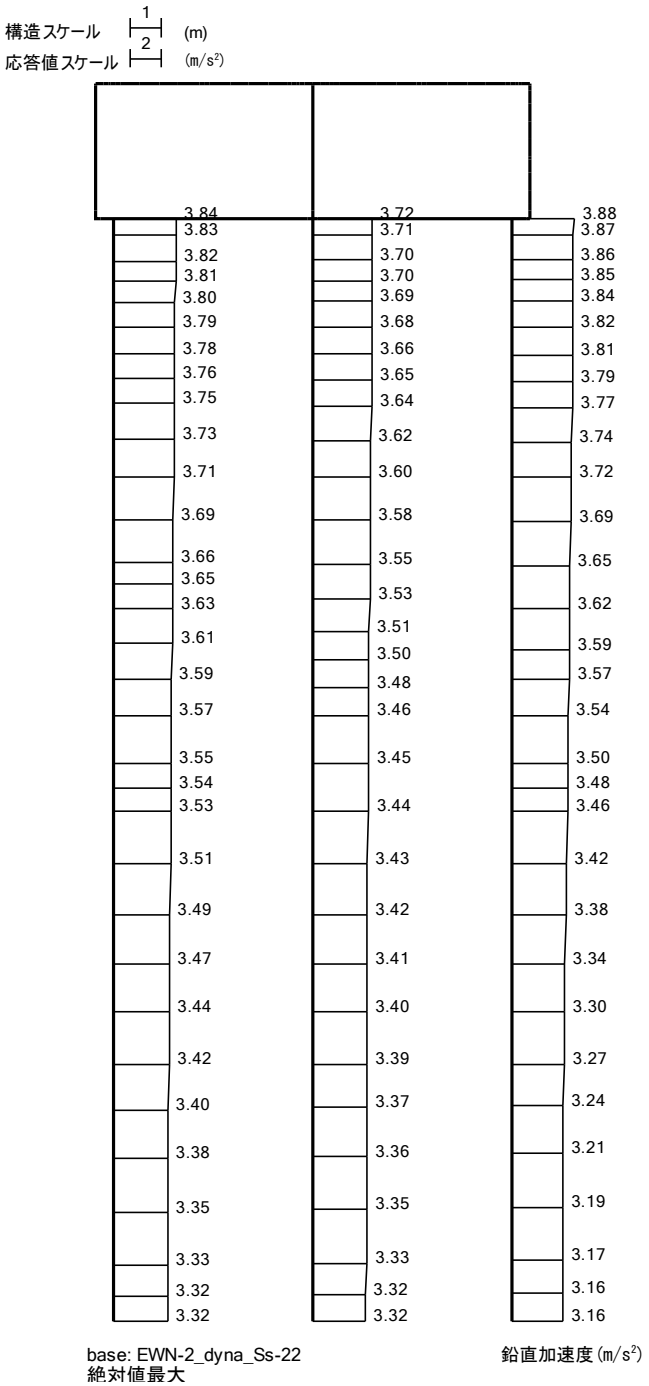



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－２１，鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（9/17）

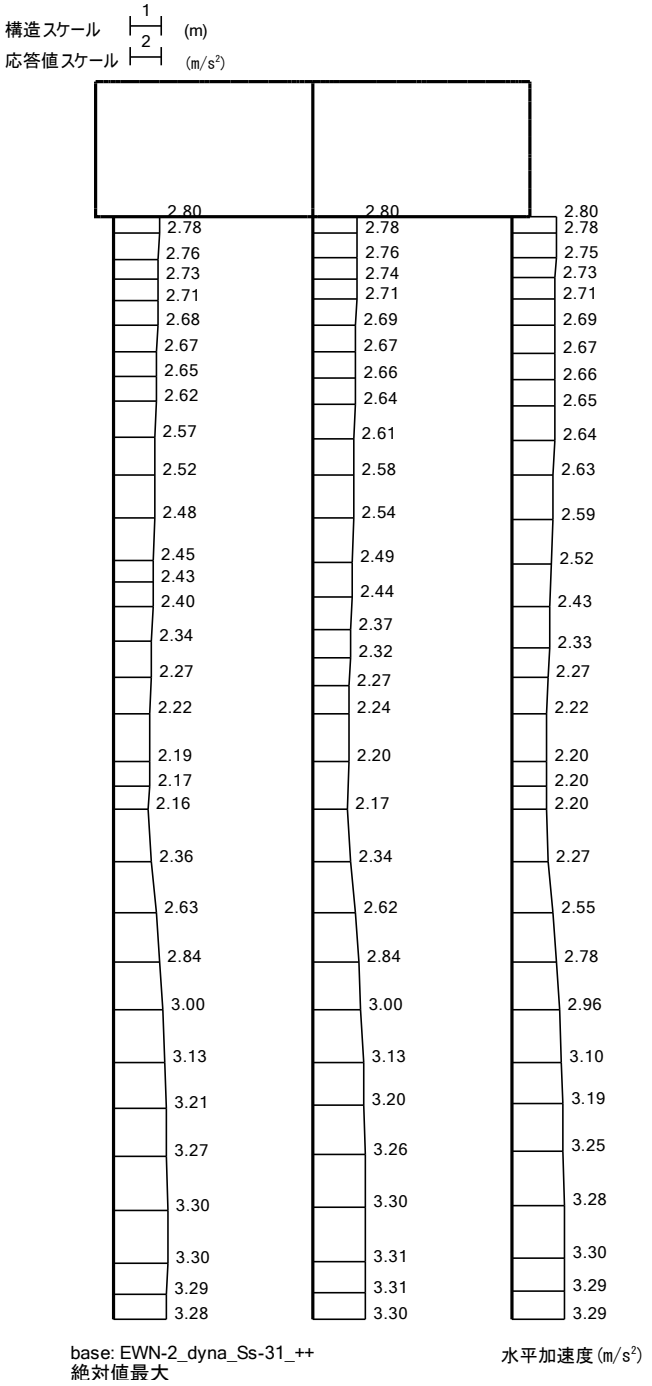



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－２２，水平）

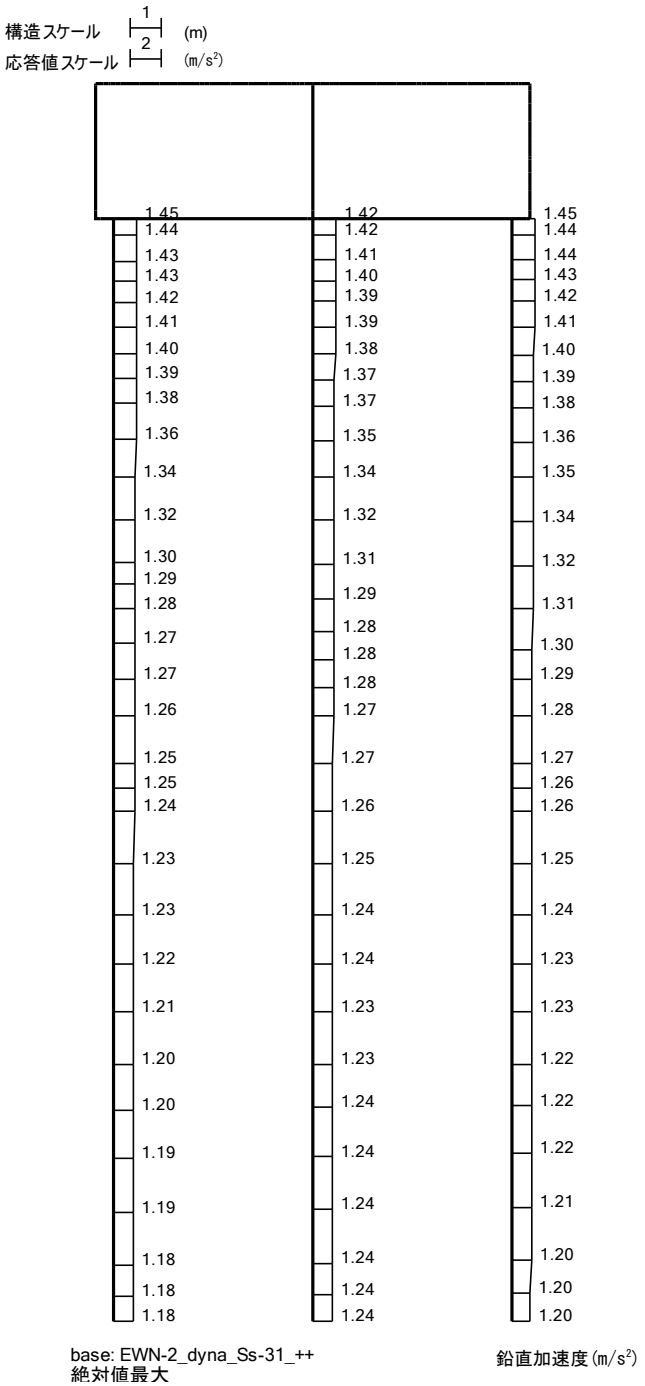



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－２２，鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（10/17）

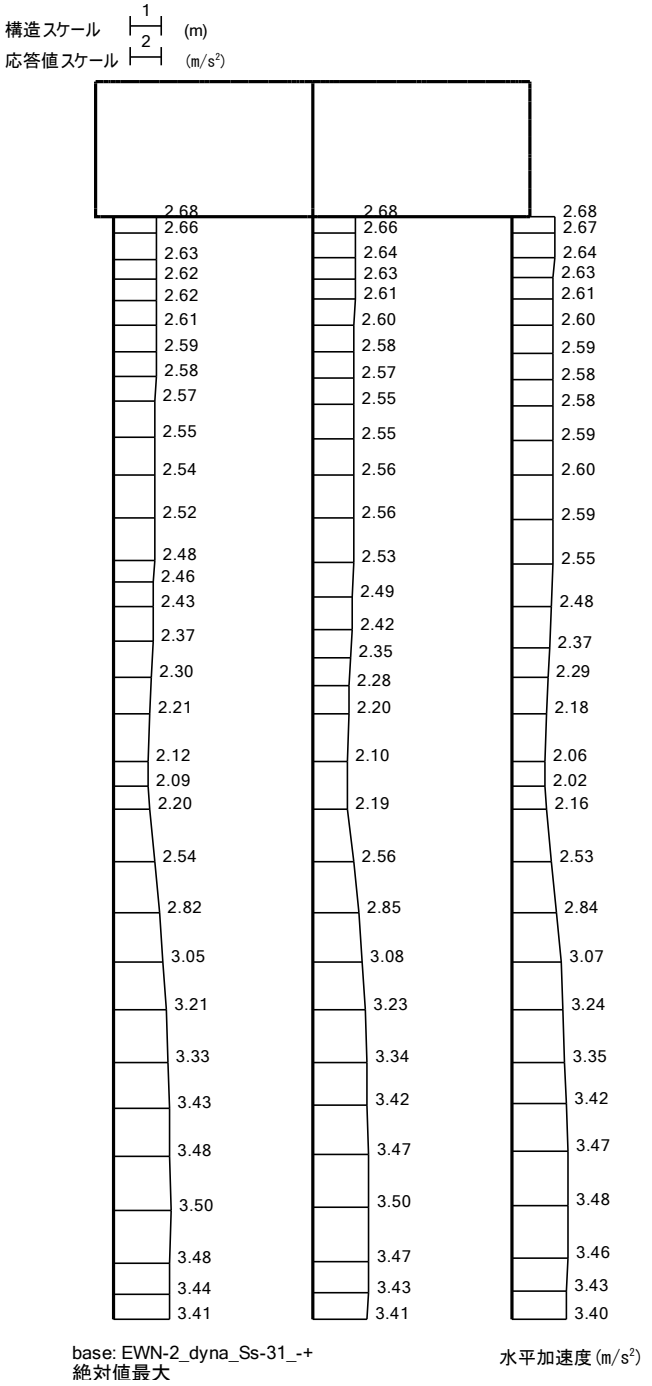



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

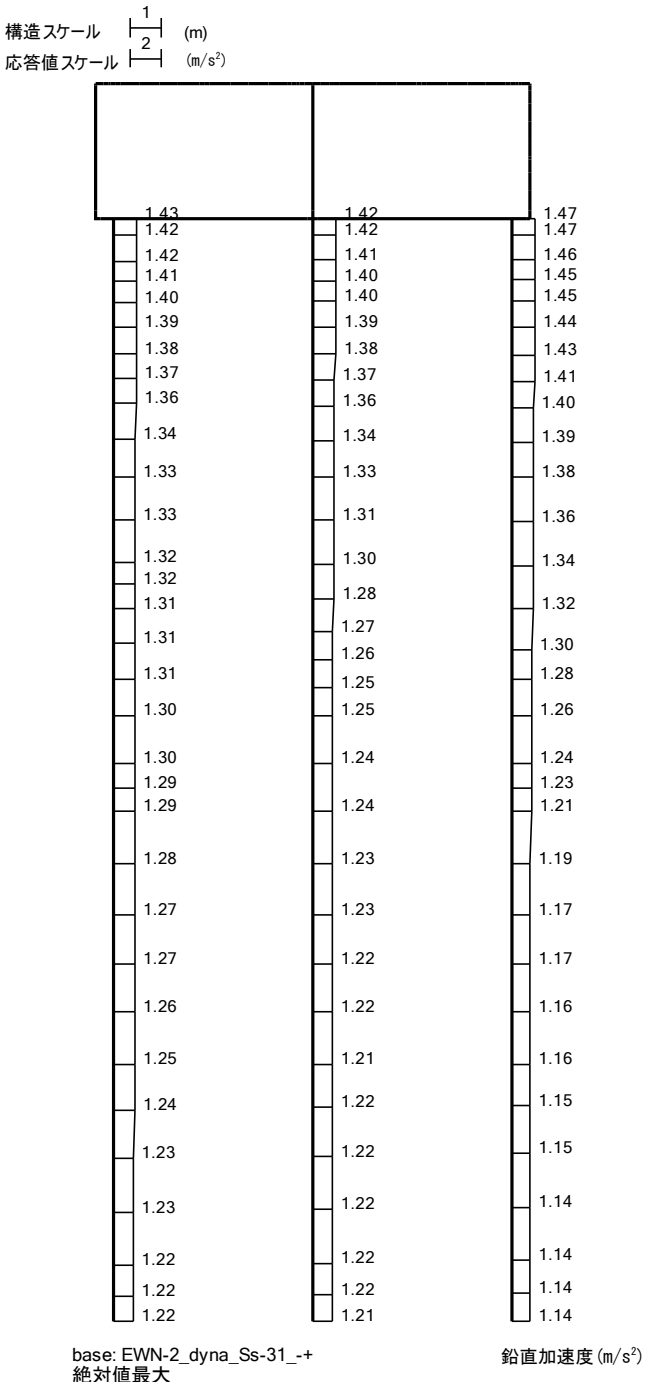



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（11/17）

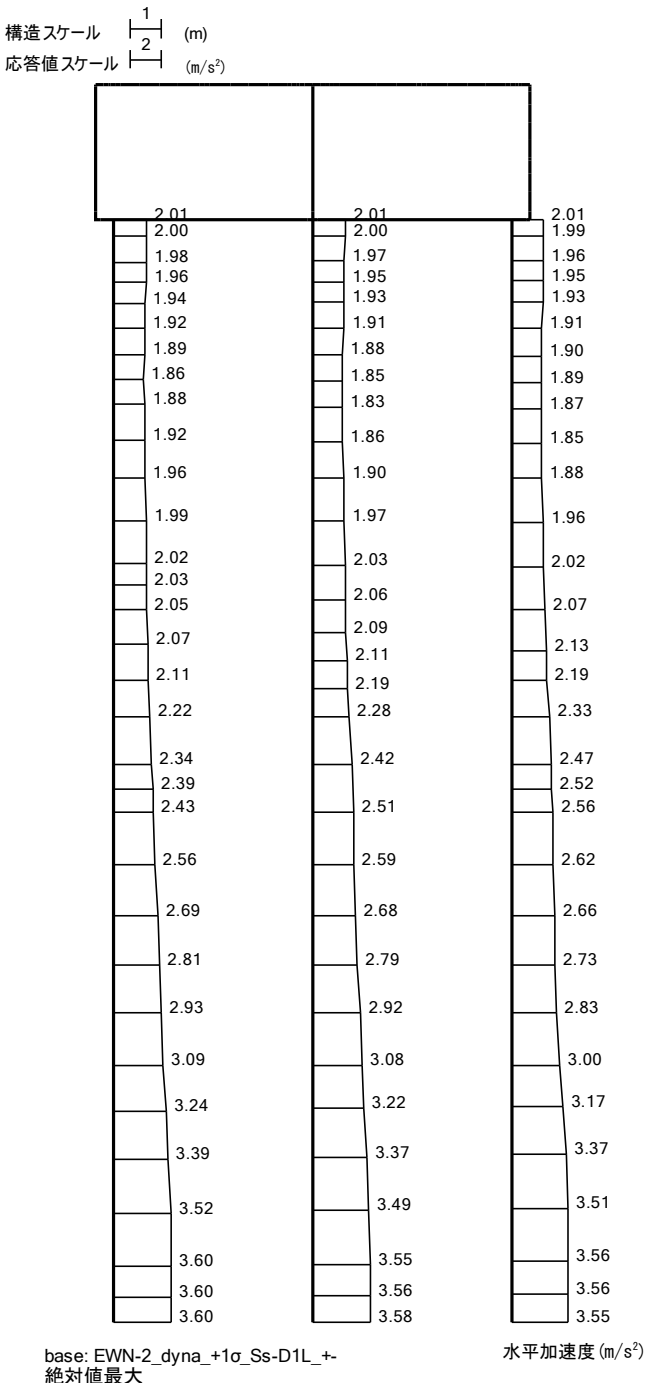



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

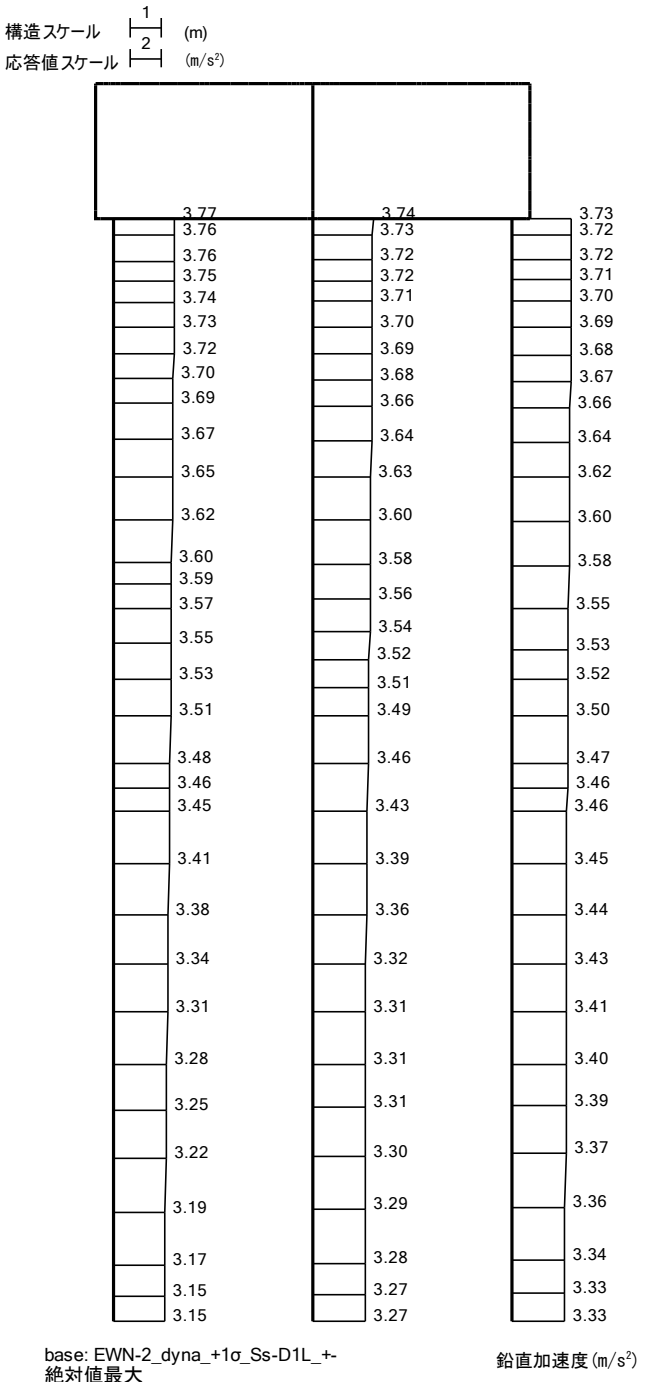



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-2 図　①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース　最大加速度分布図（12/17）

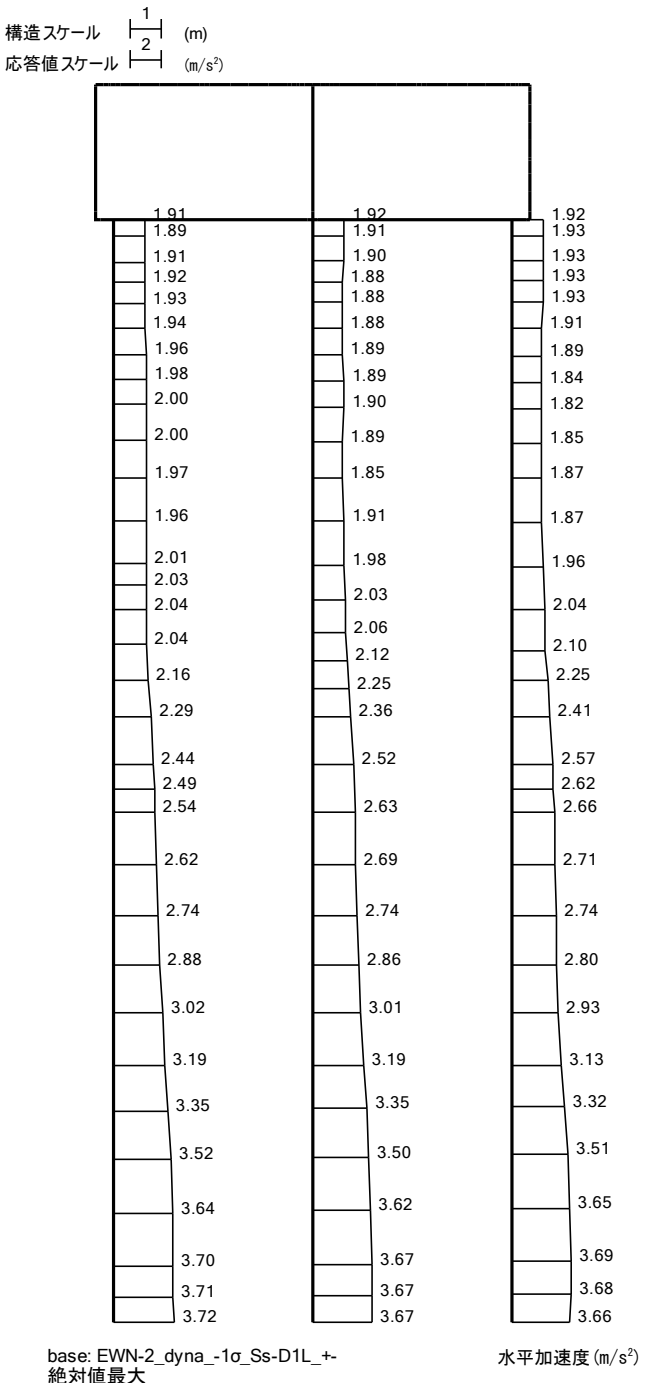



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

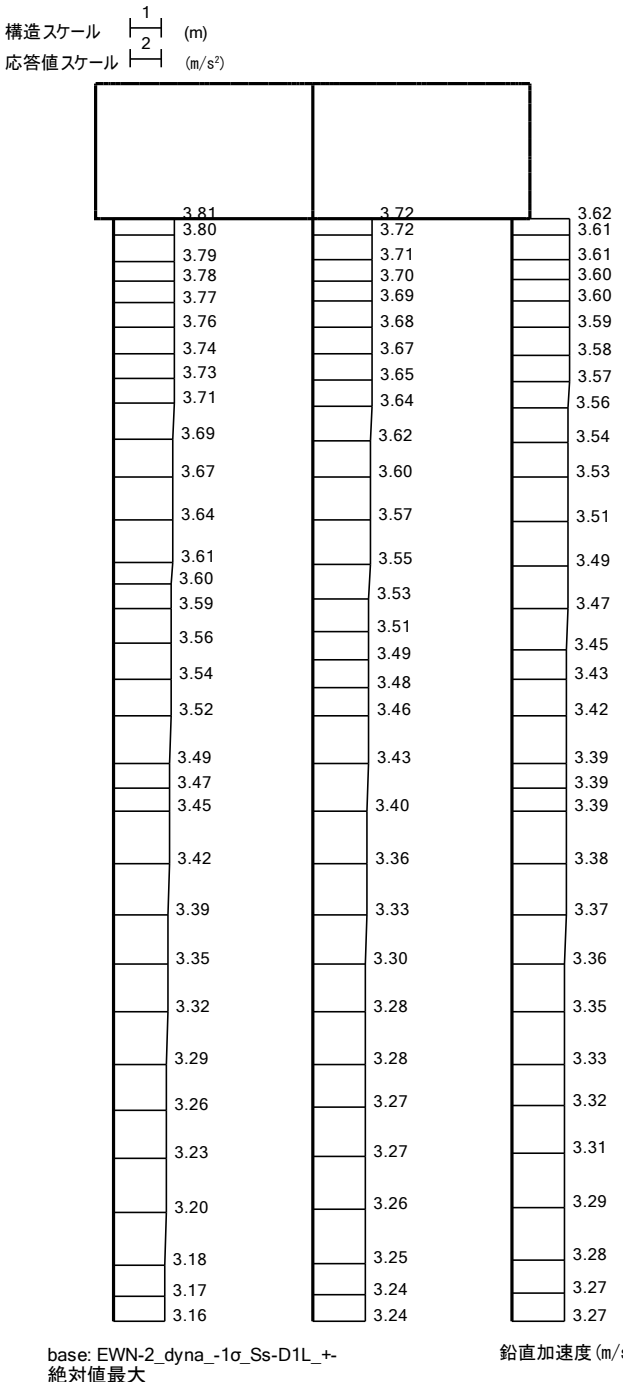



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　②地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース　最大加速度分布（13/17）

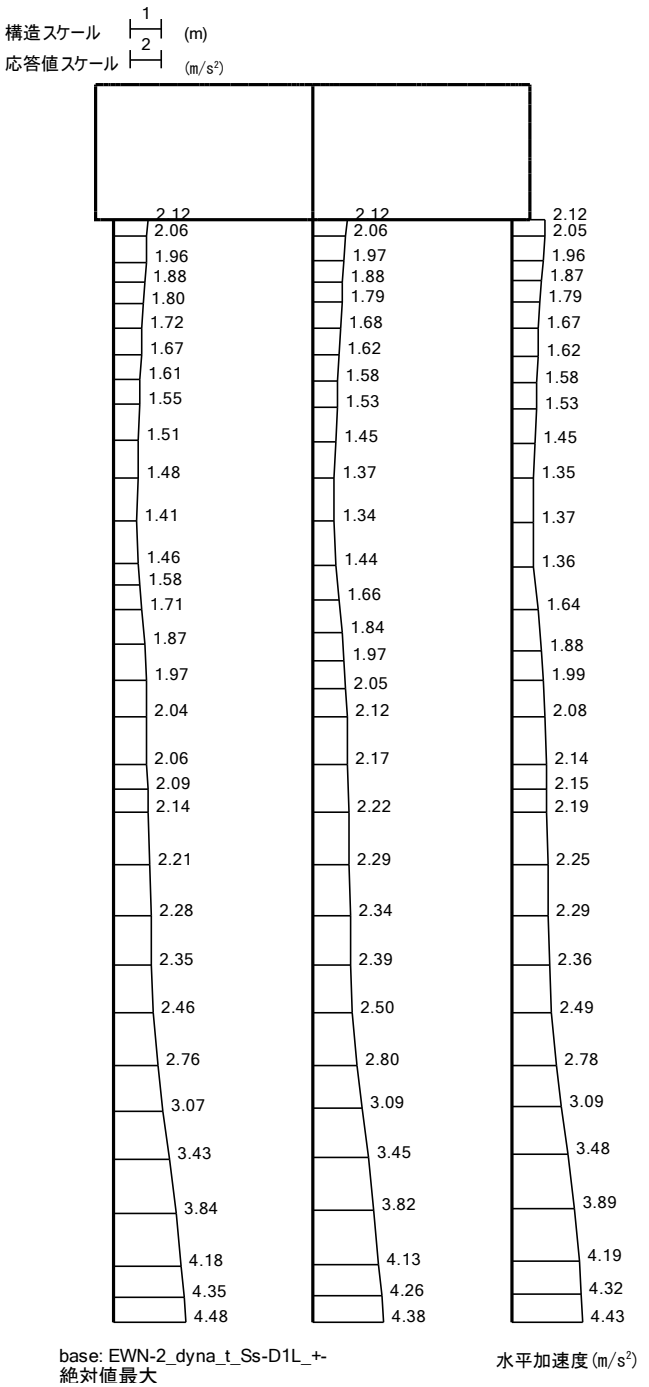



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

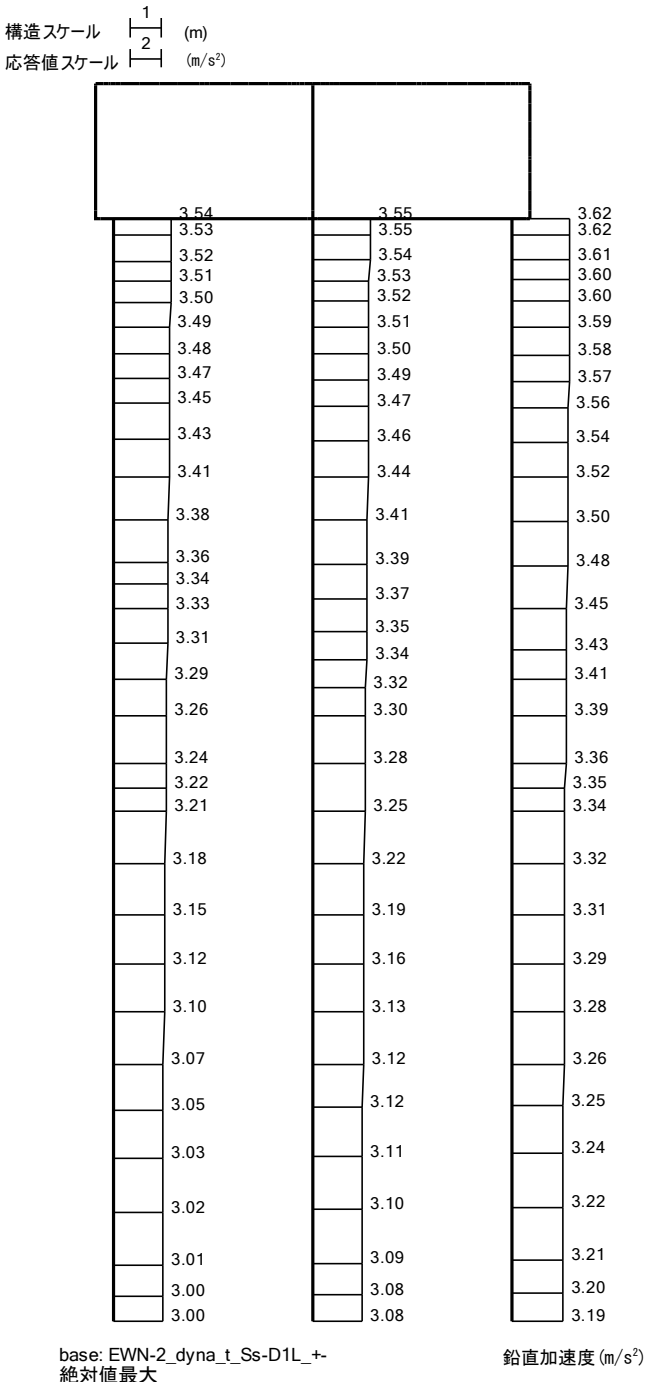



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　③地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース　最大加速度分布（14/17）

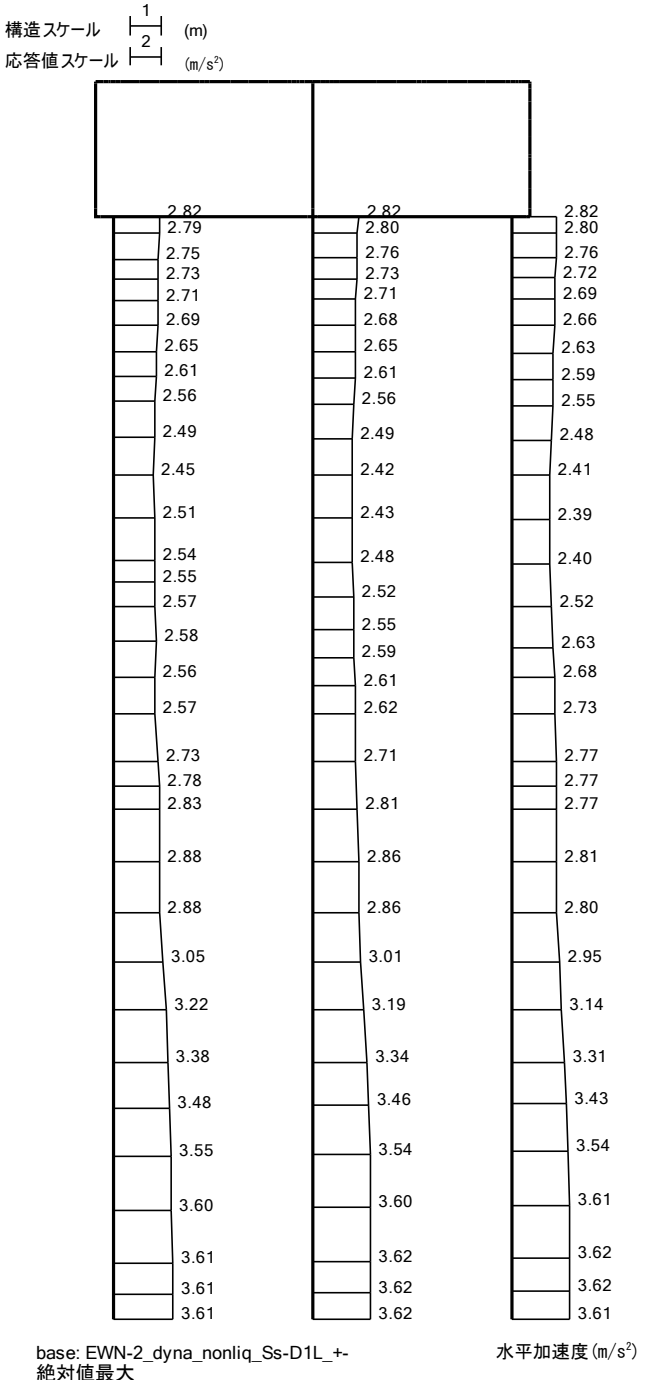



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

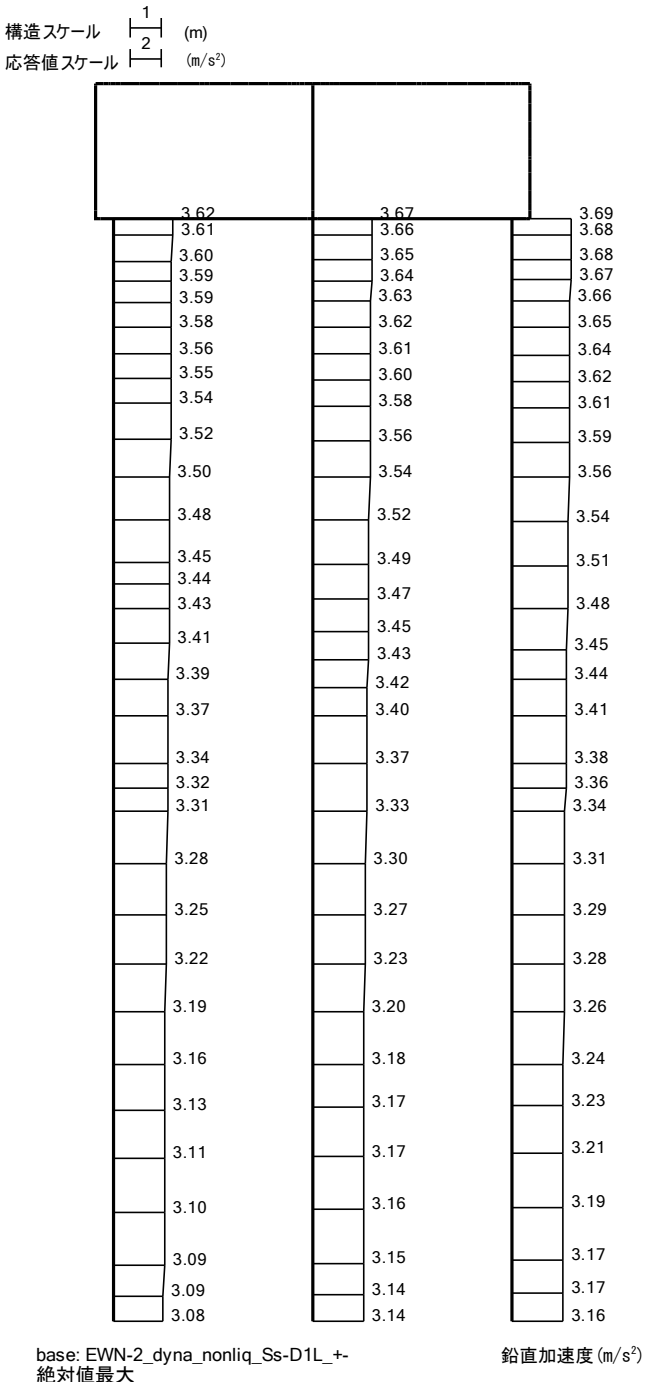



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　④敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース　最大加速度分（15/17）

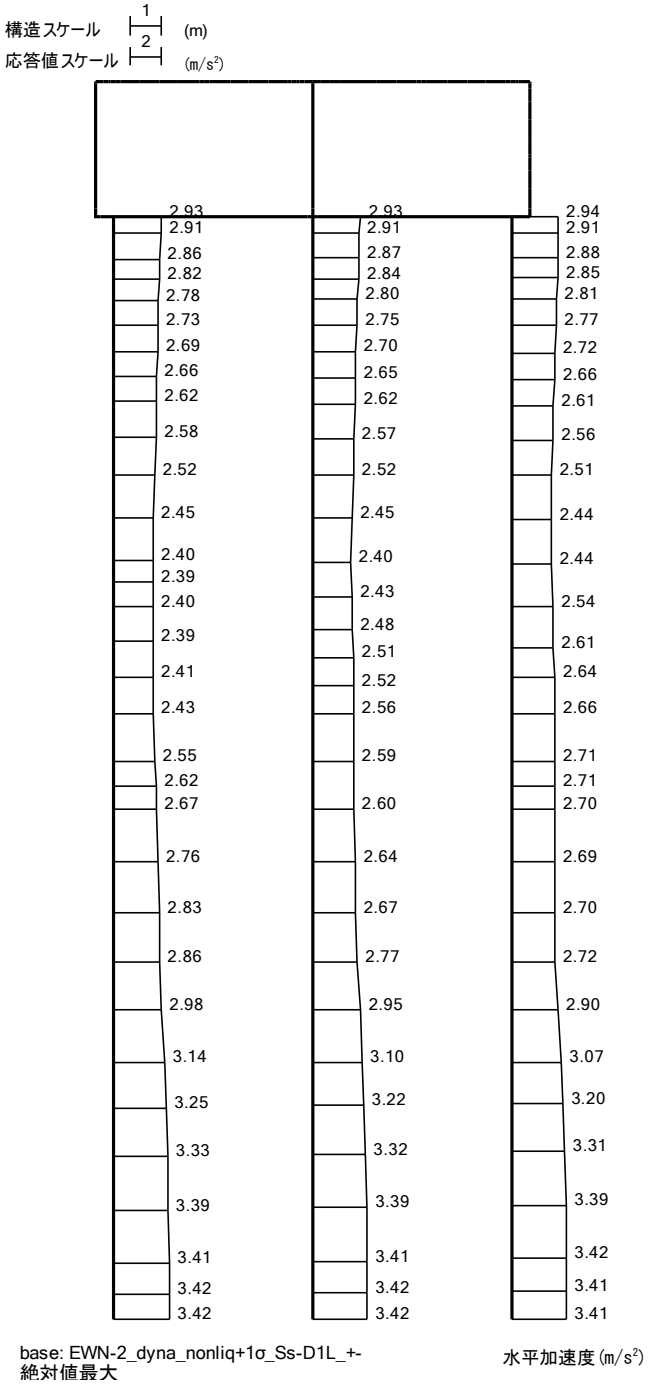



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

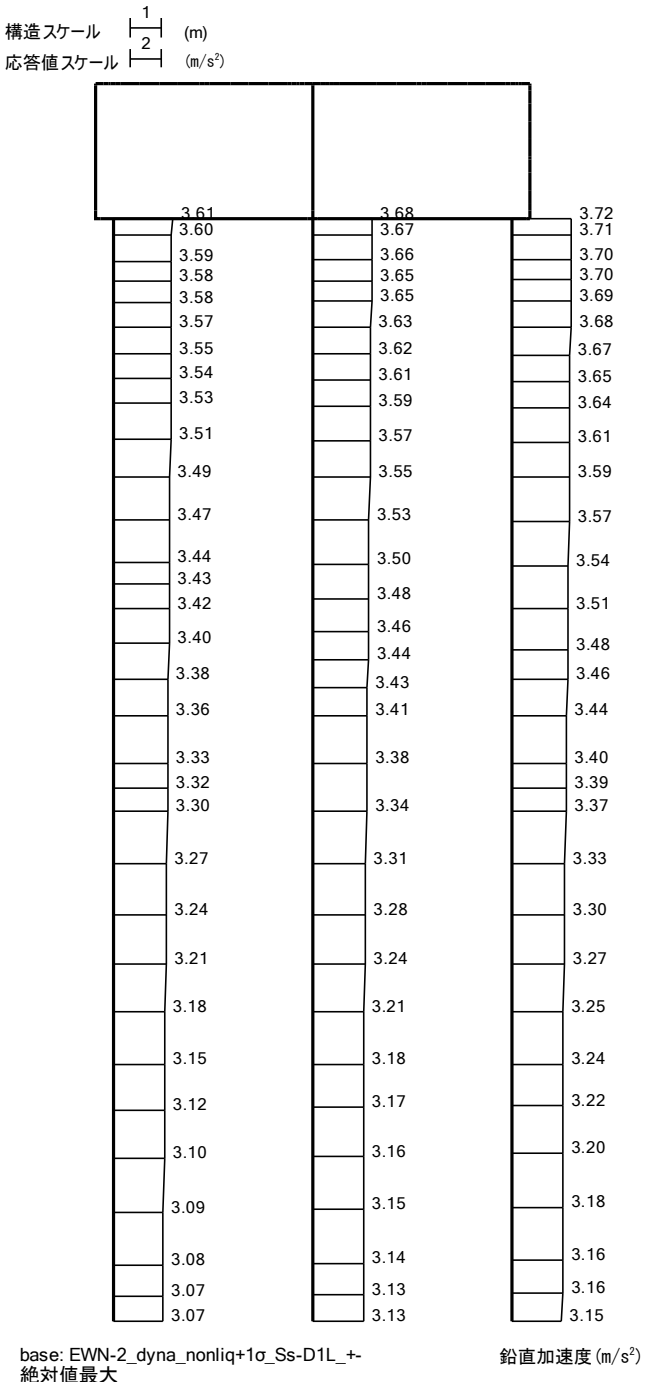



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布（16/17）

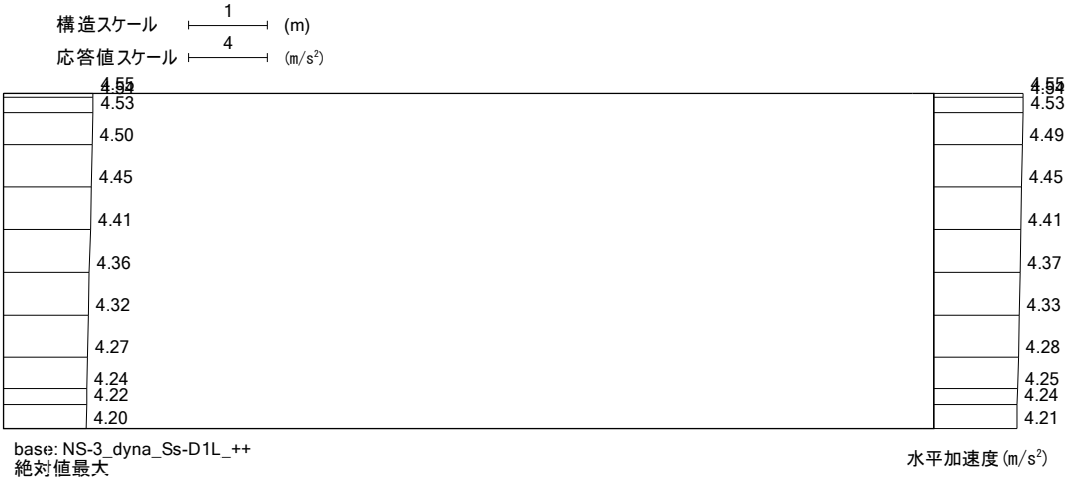



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

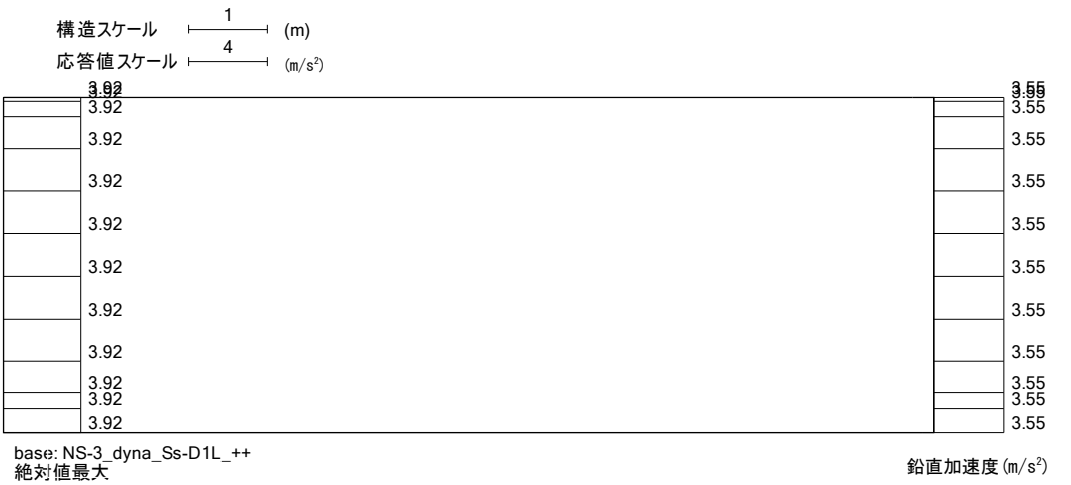



（①－①断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-2 図　⑥地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
最大加速度分布（17/17）

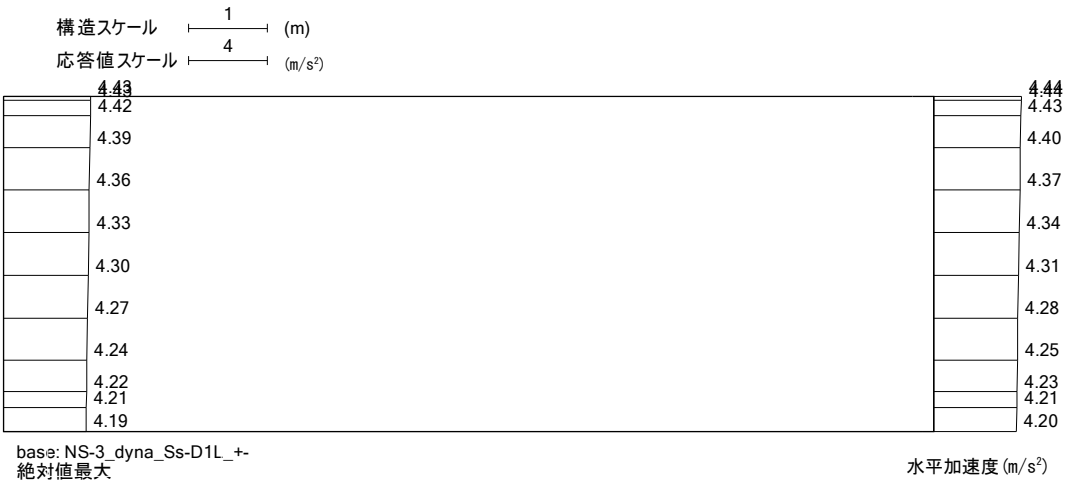



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

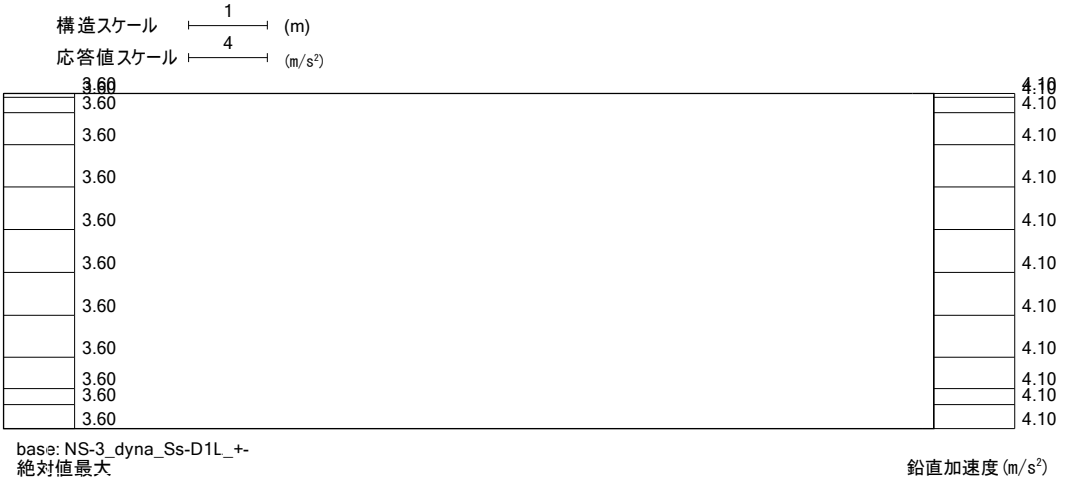



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（1/14）

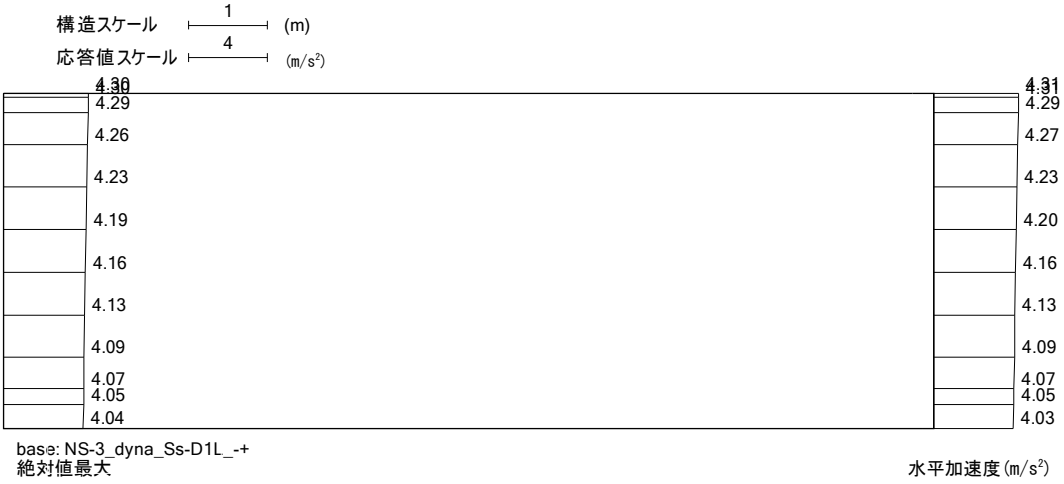



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

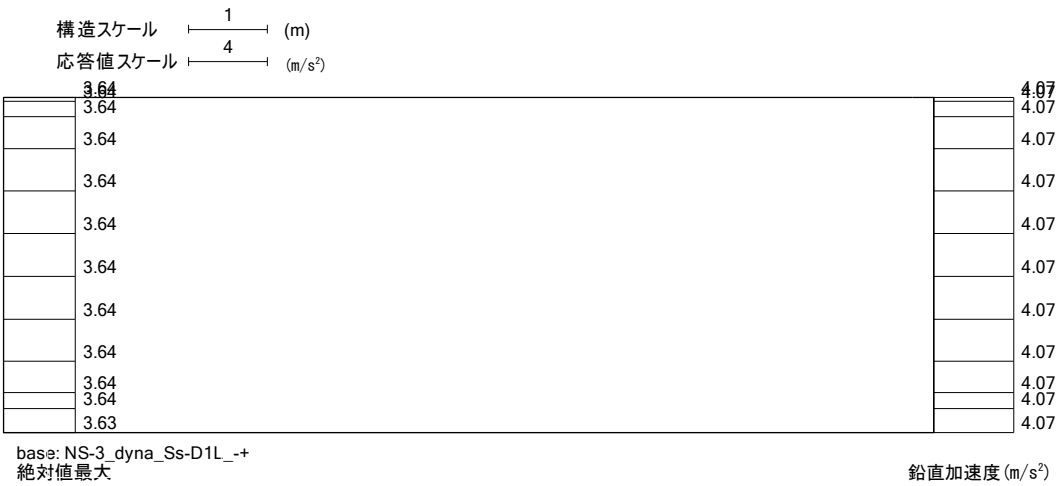



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（2/14）

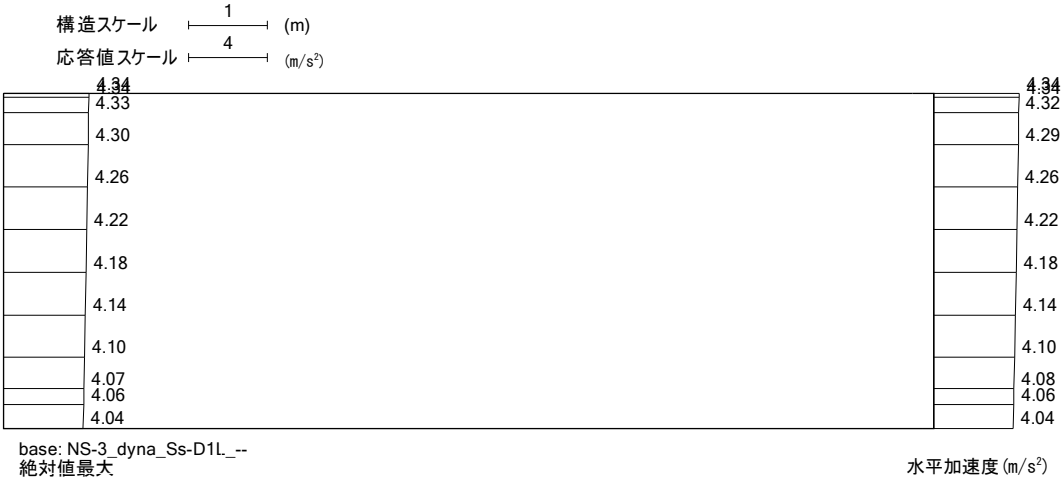



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）



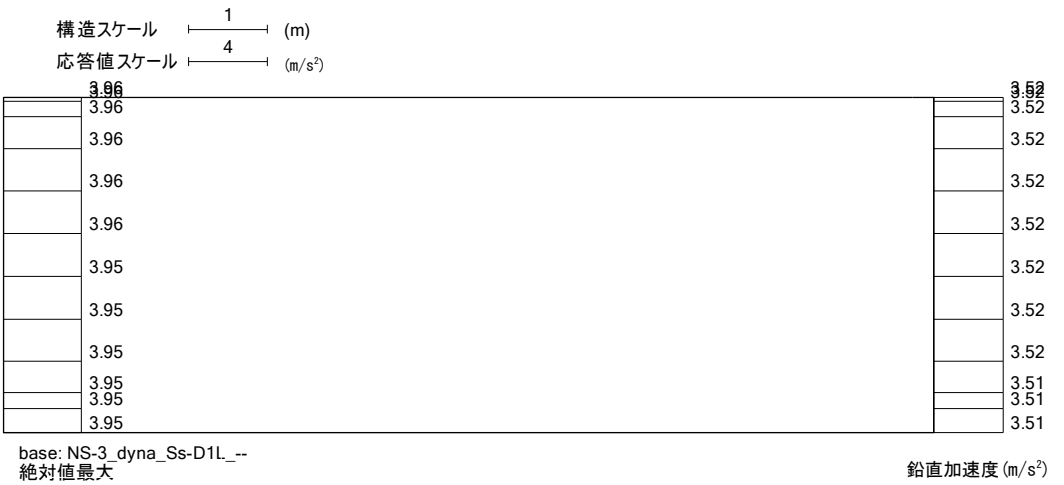

（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（3/14）



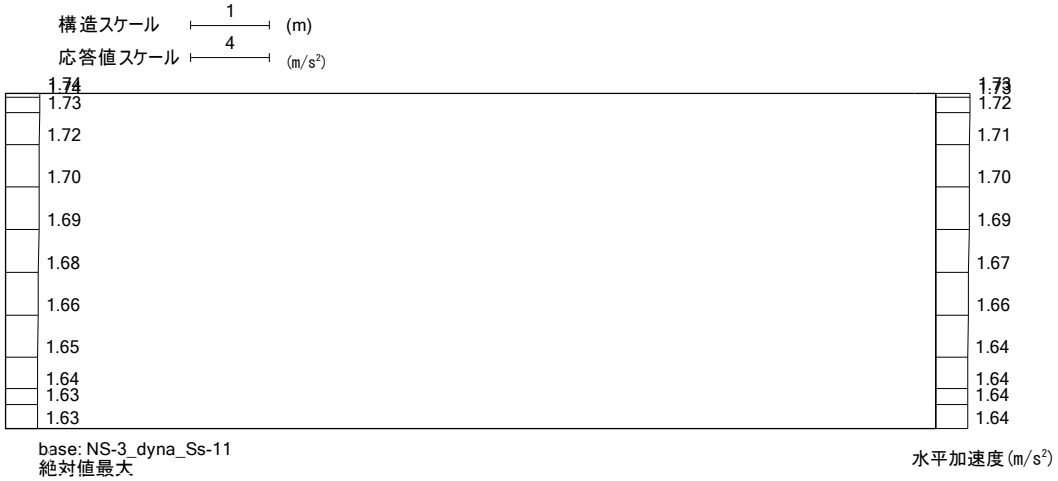

（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）



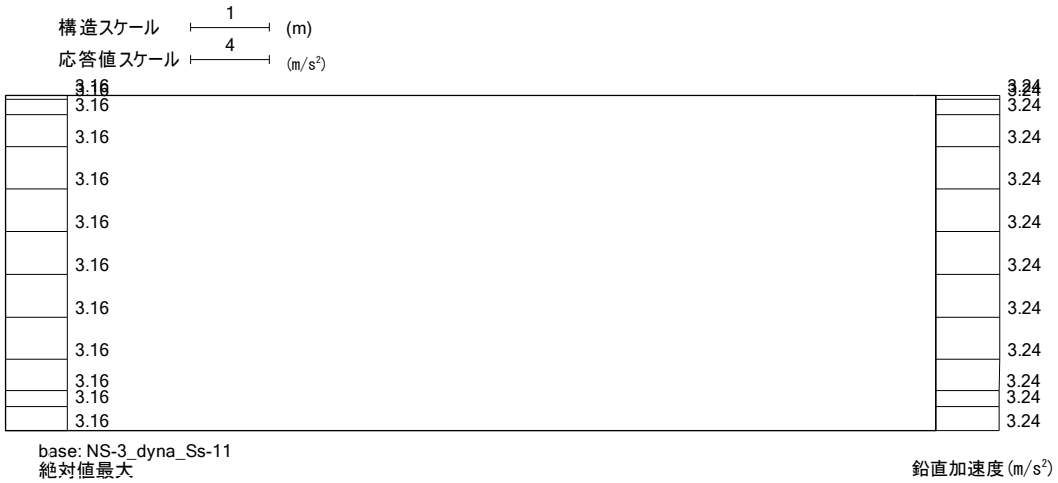



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（4/14）

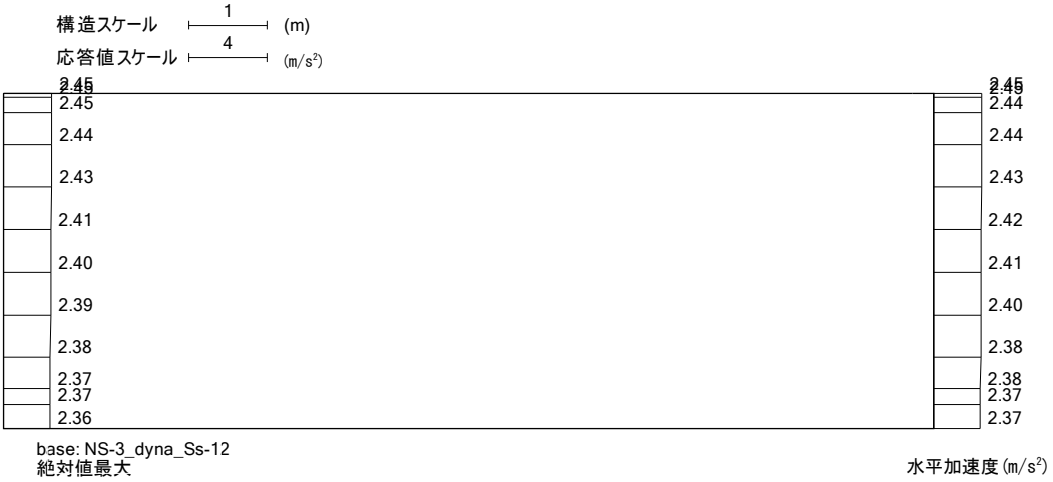



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１１，水平）

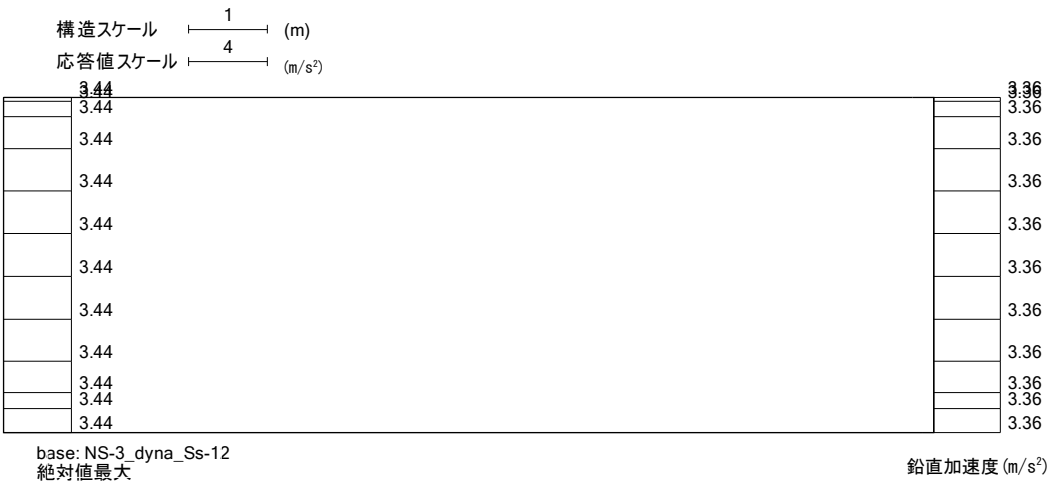



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１１，鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（5/14）

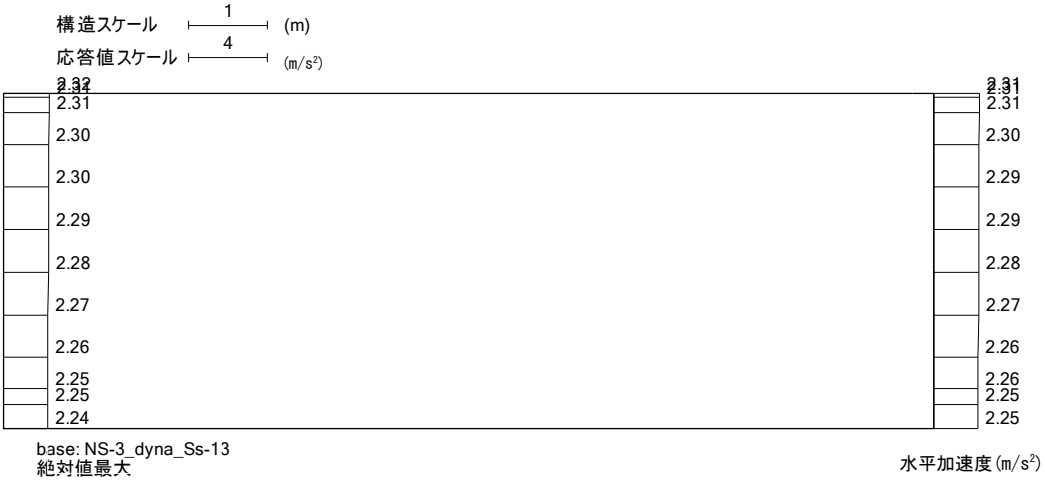



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１２，水平）

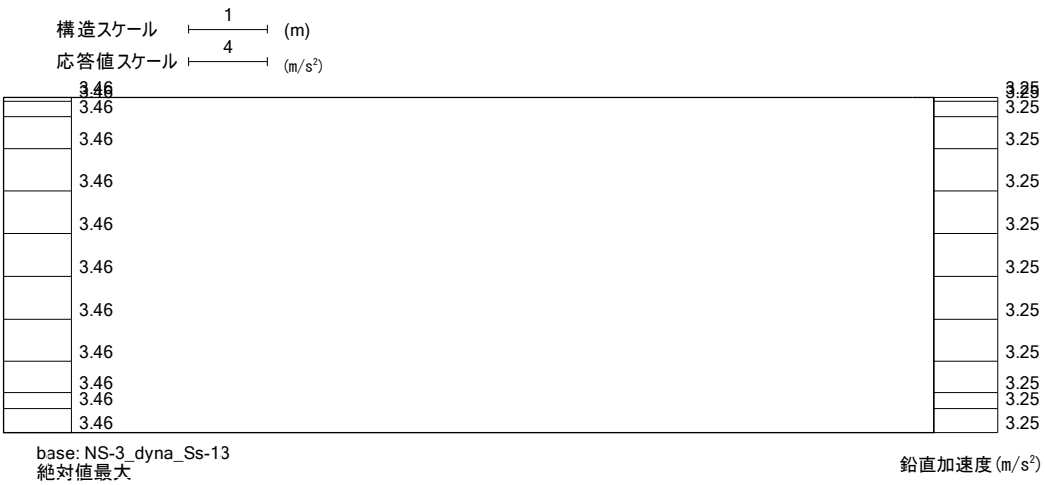



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１２，鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（6/14）

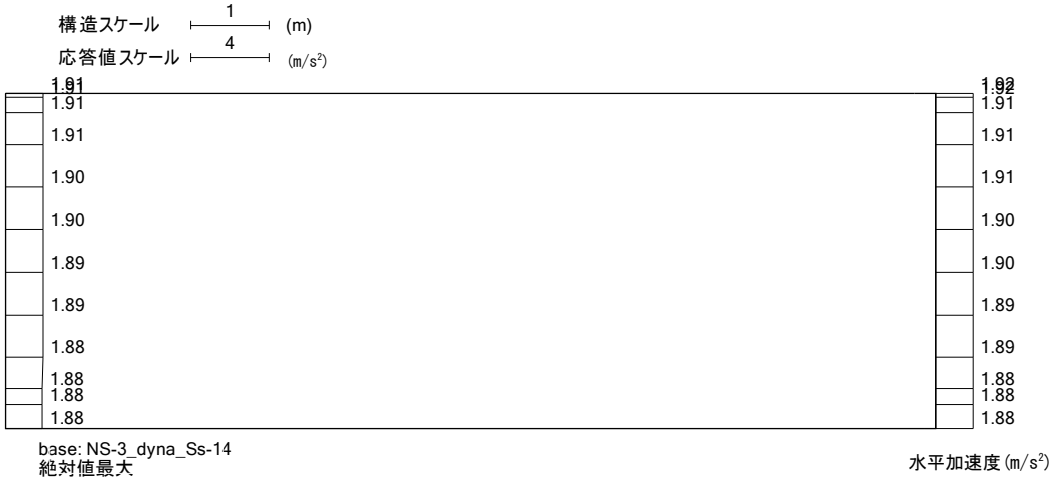



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１３，水平）

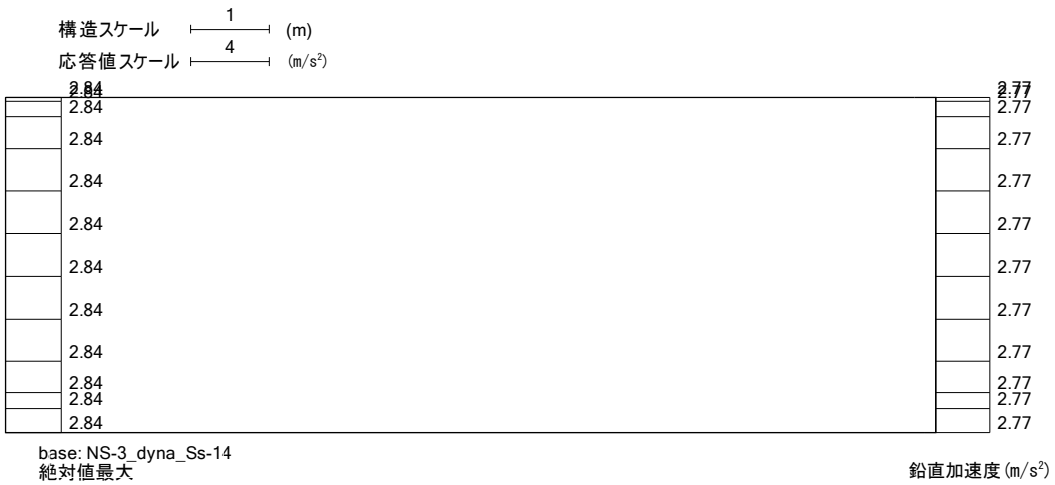



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１３，鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（7/14）

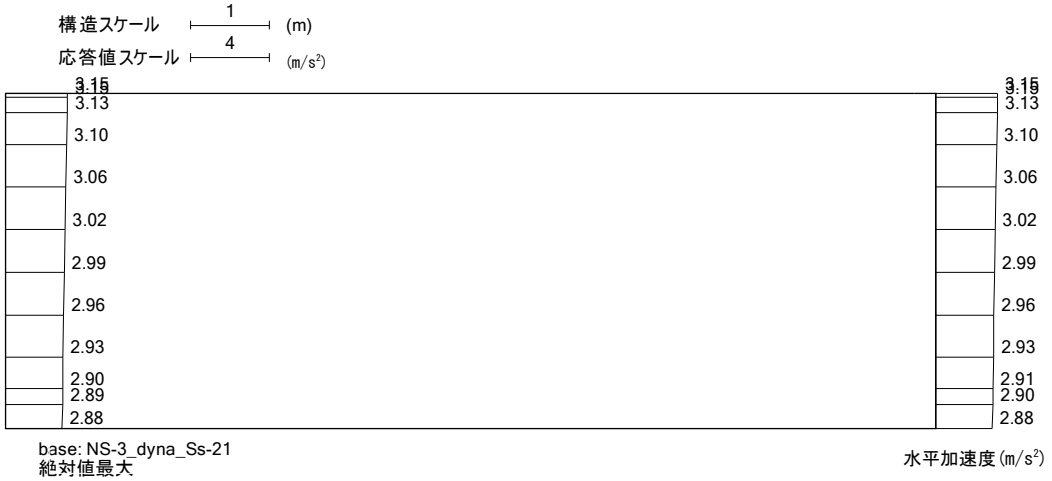



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１４，水平）

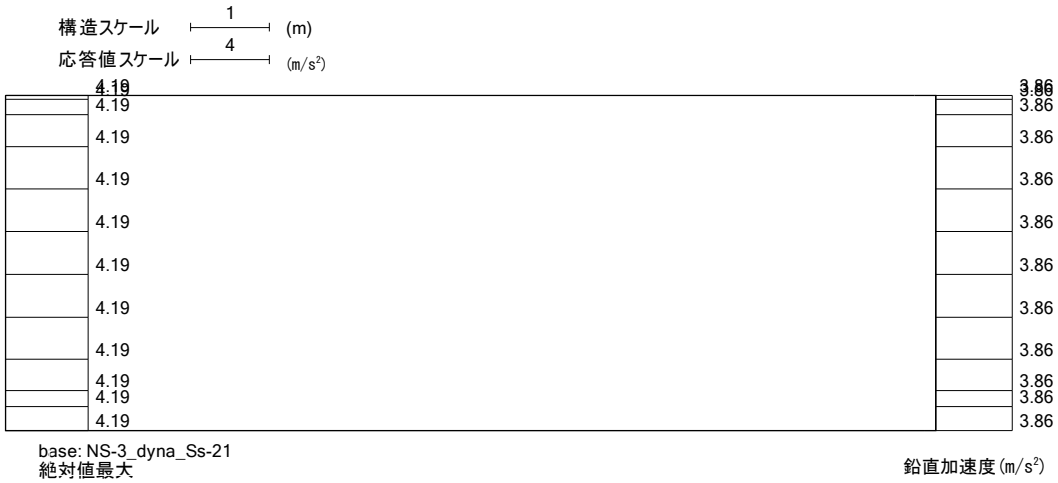



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－１４，鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（8/14）

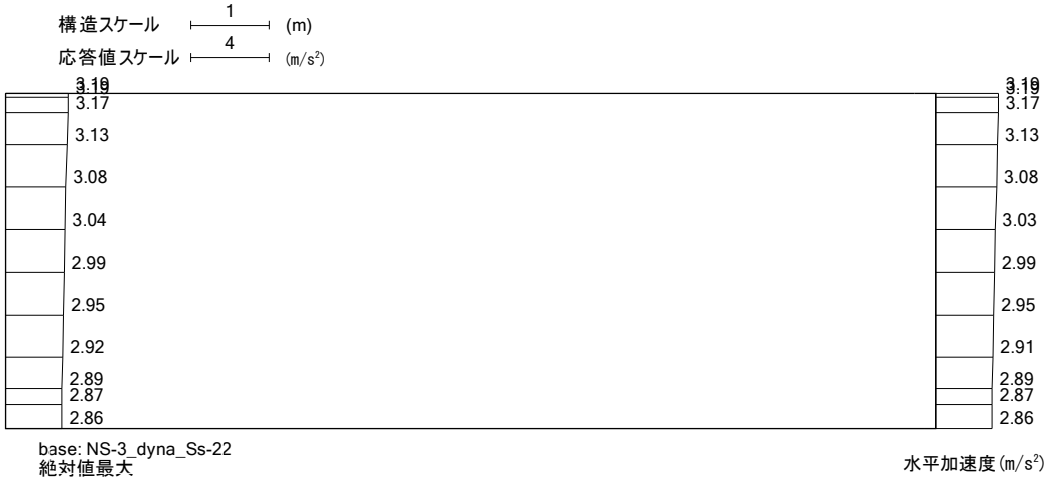



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２１，水平）

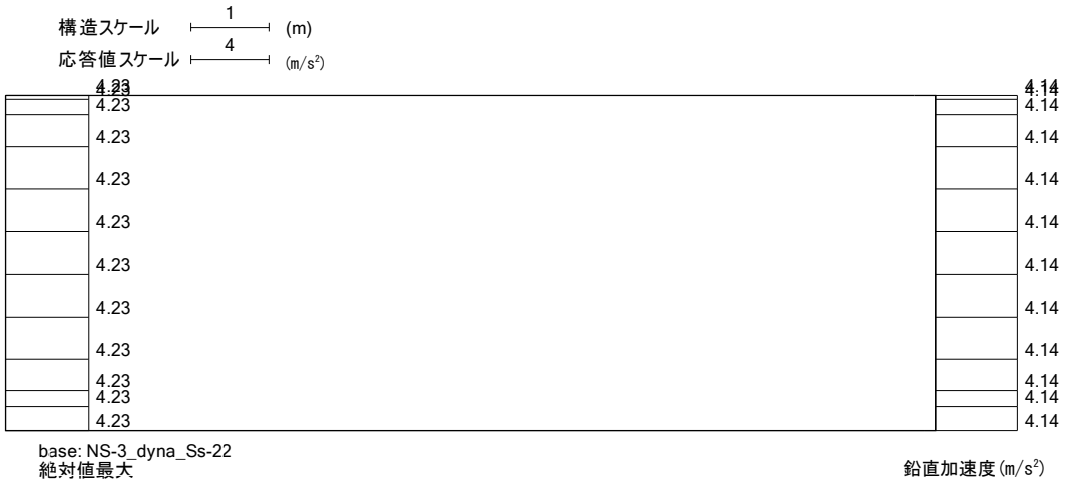



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２１，鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（9/14）

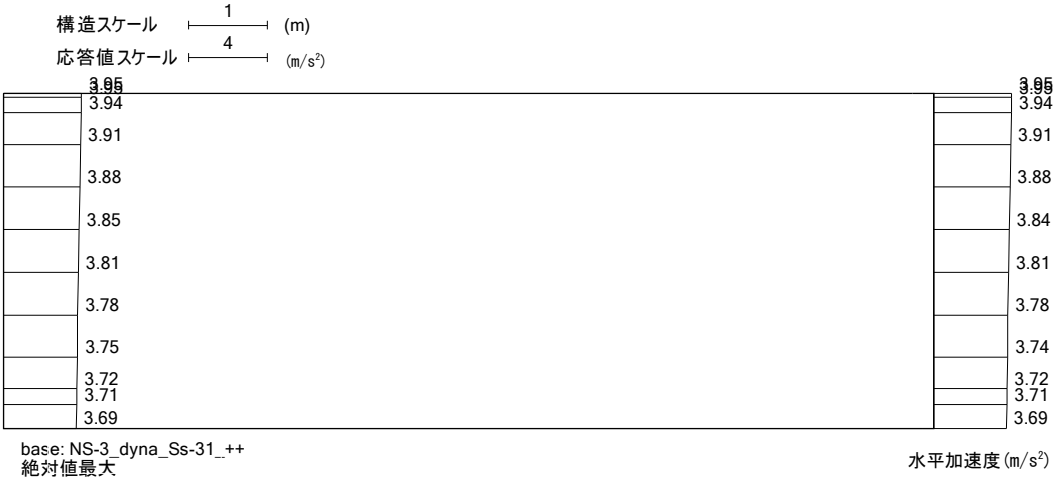



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２２，水平）

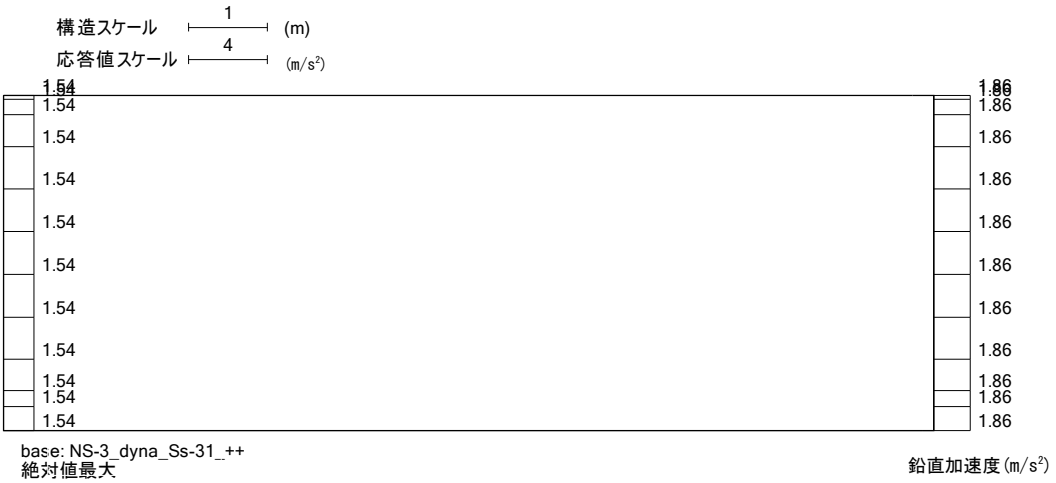



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－２２，鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（10/14）

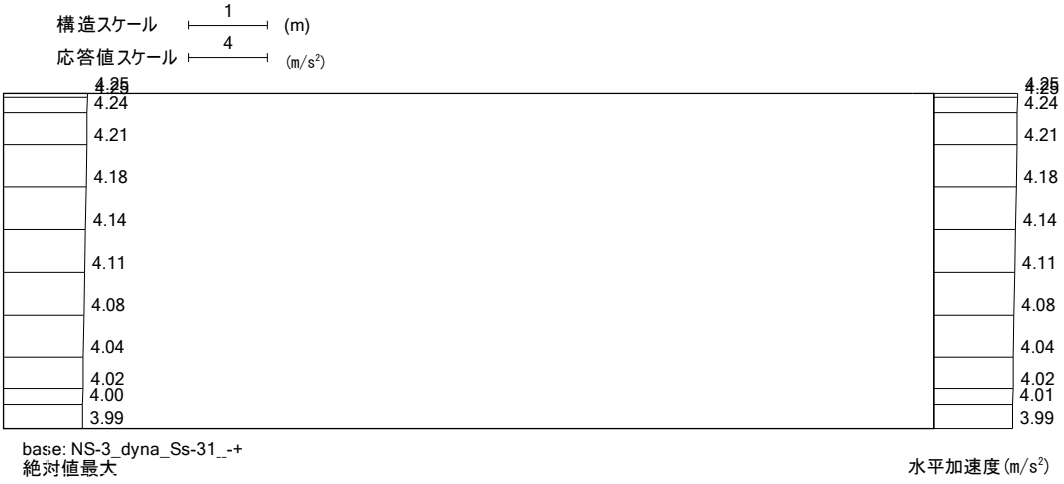



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）



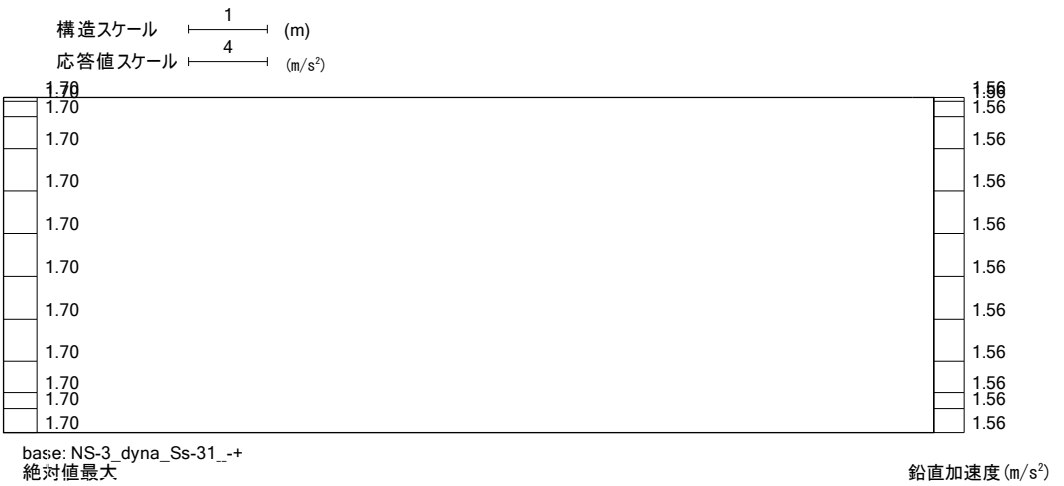

（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（11/14）



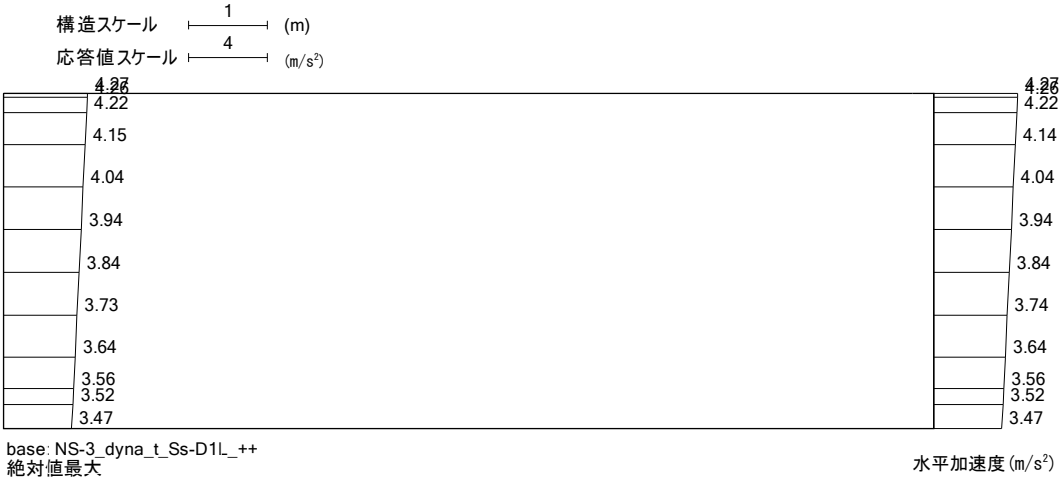

（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）



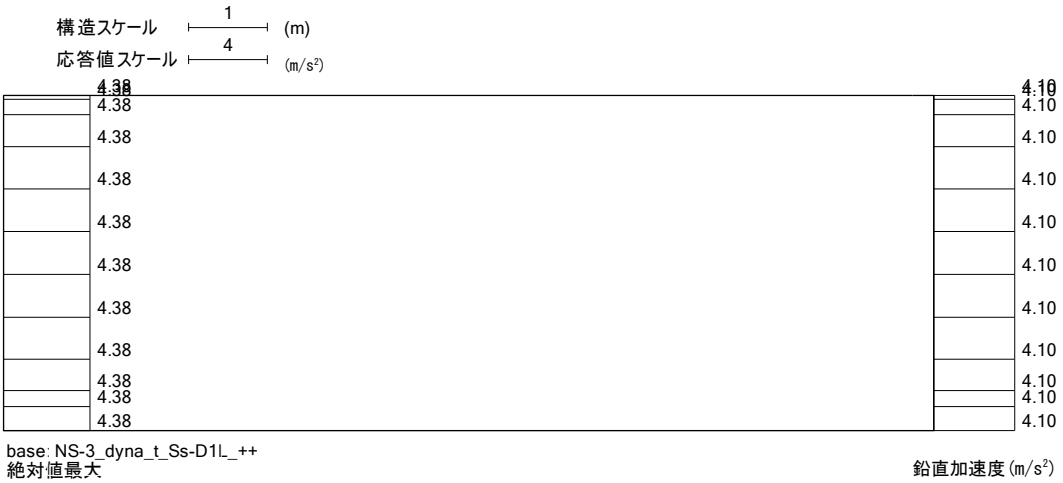



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-3 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（12/14）

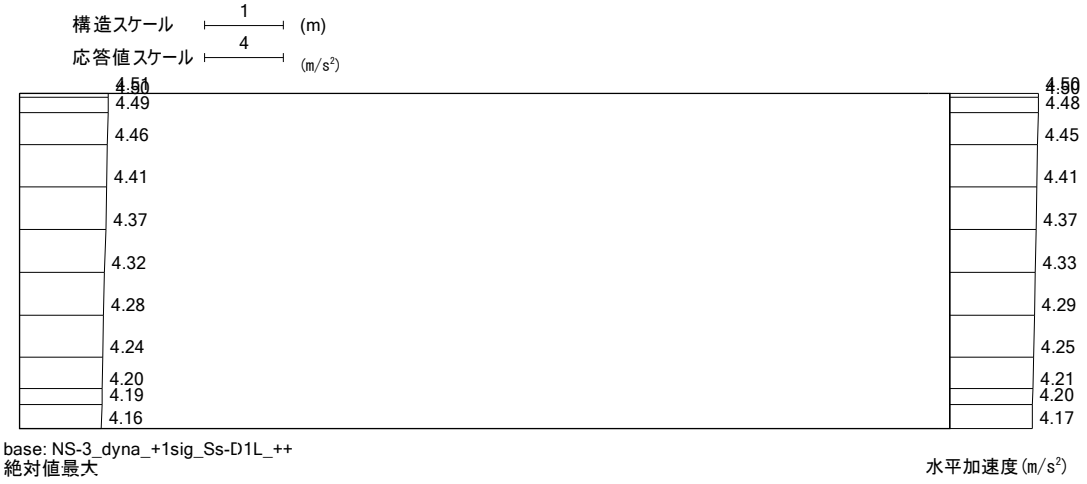



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）



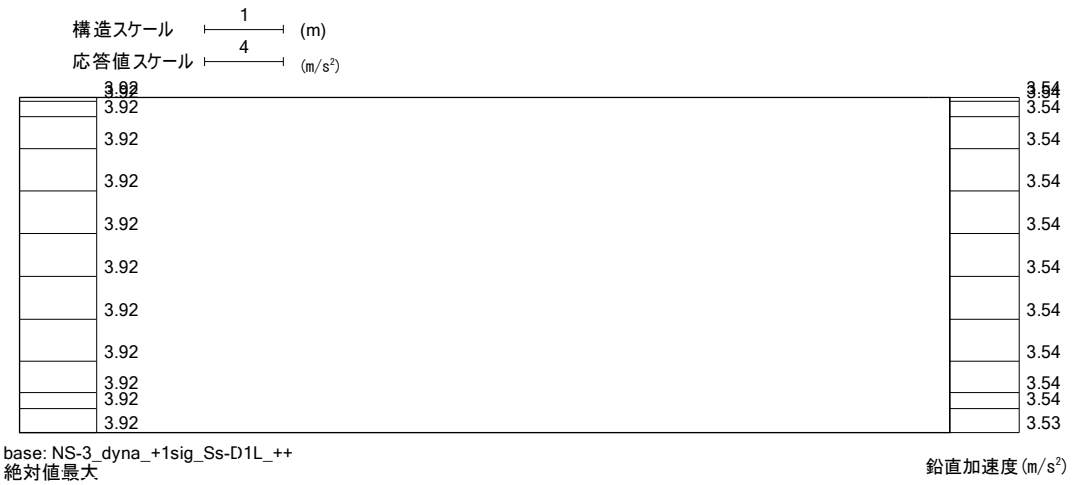

（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-3 図　④敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース　最大加速度分（13/14）



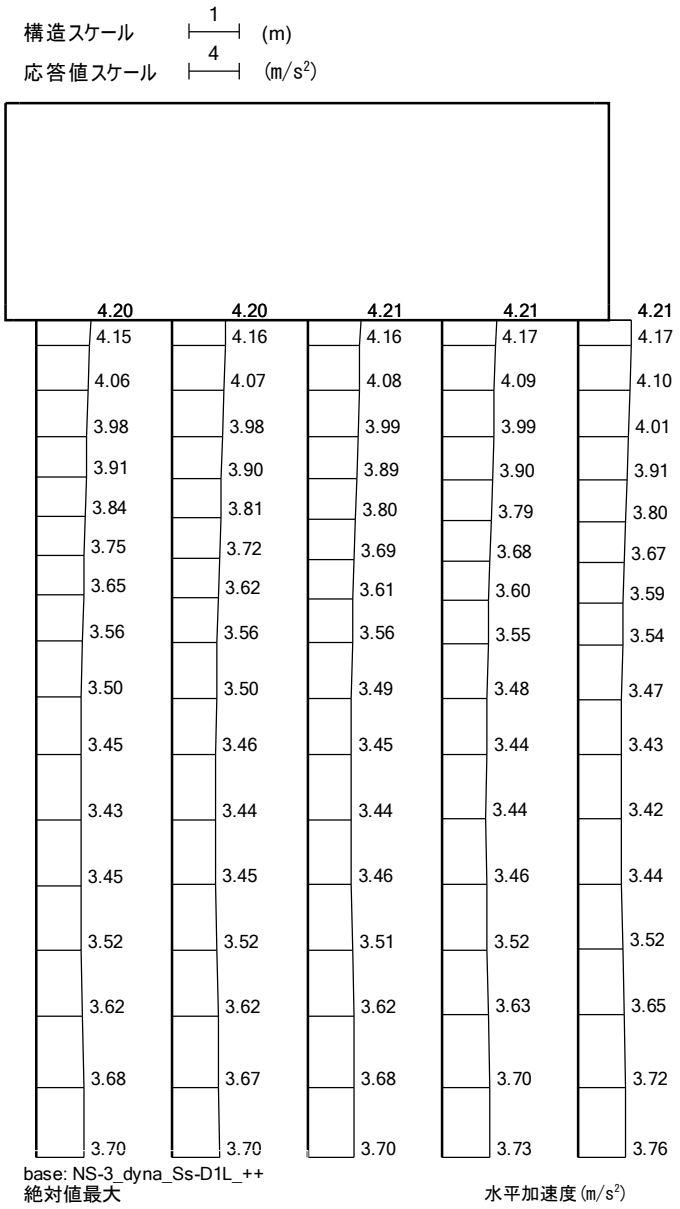

（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）



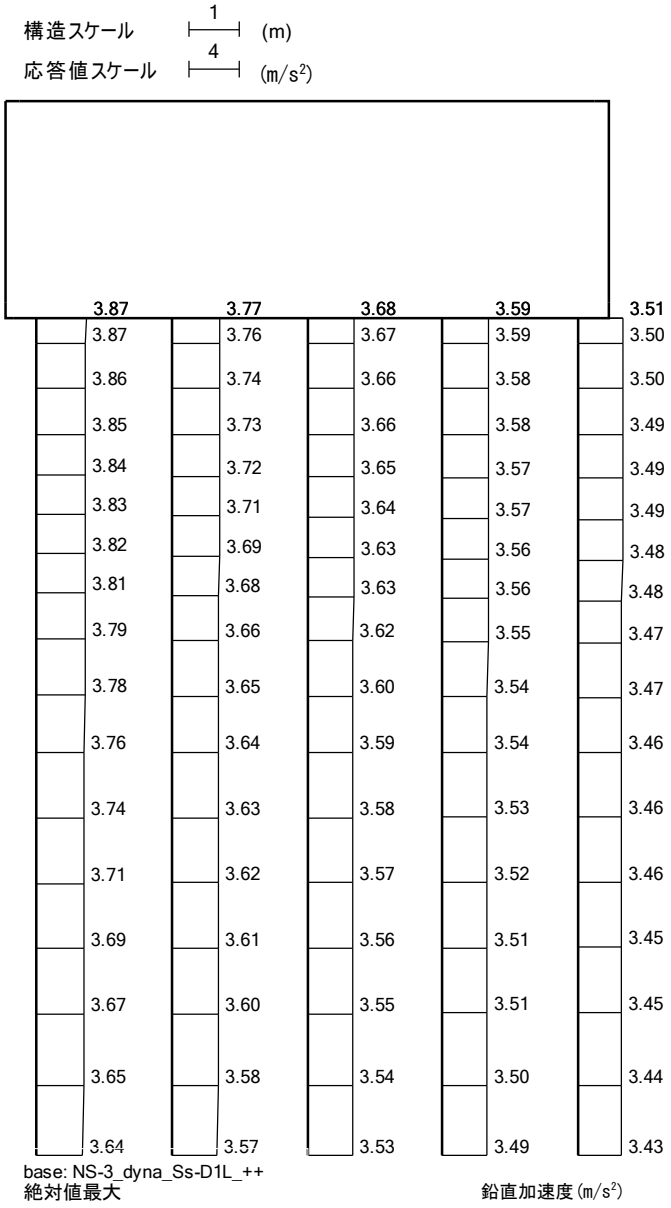



（④－④断面，鉄筋コンクリート，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-3 図　⑥地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
最大加速度分布（14/14）

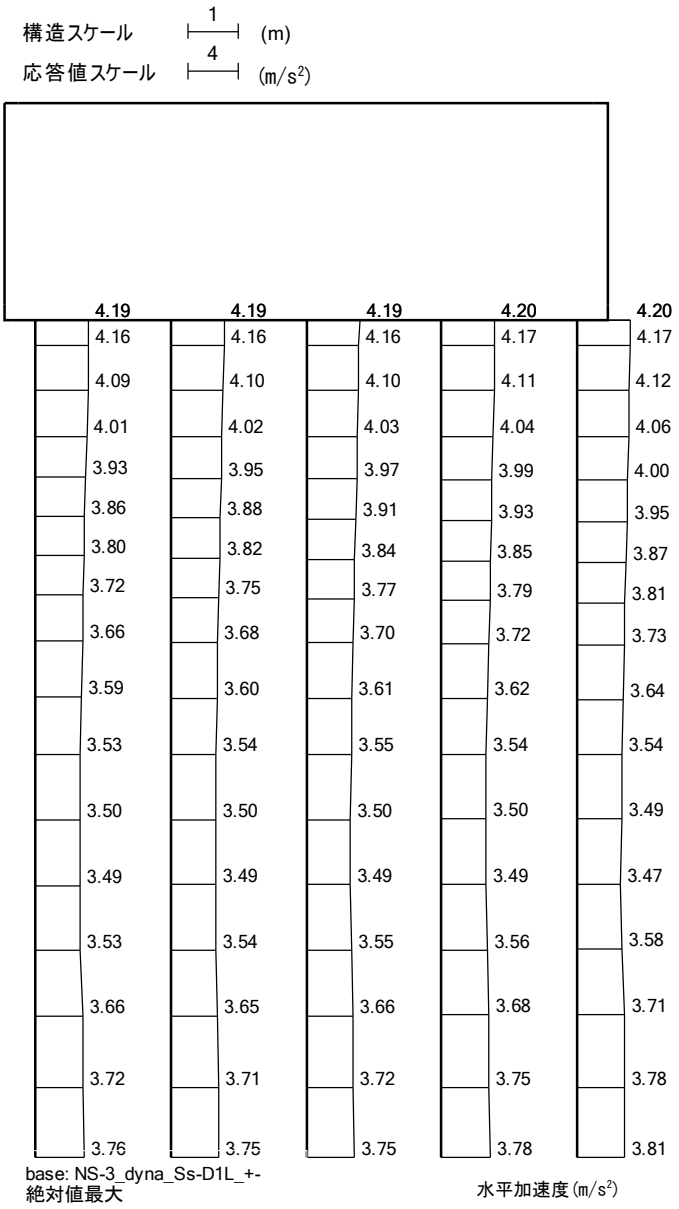



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

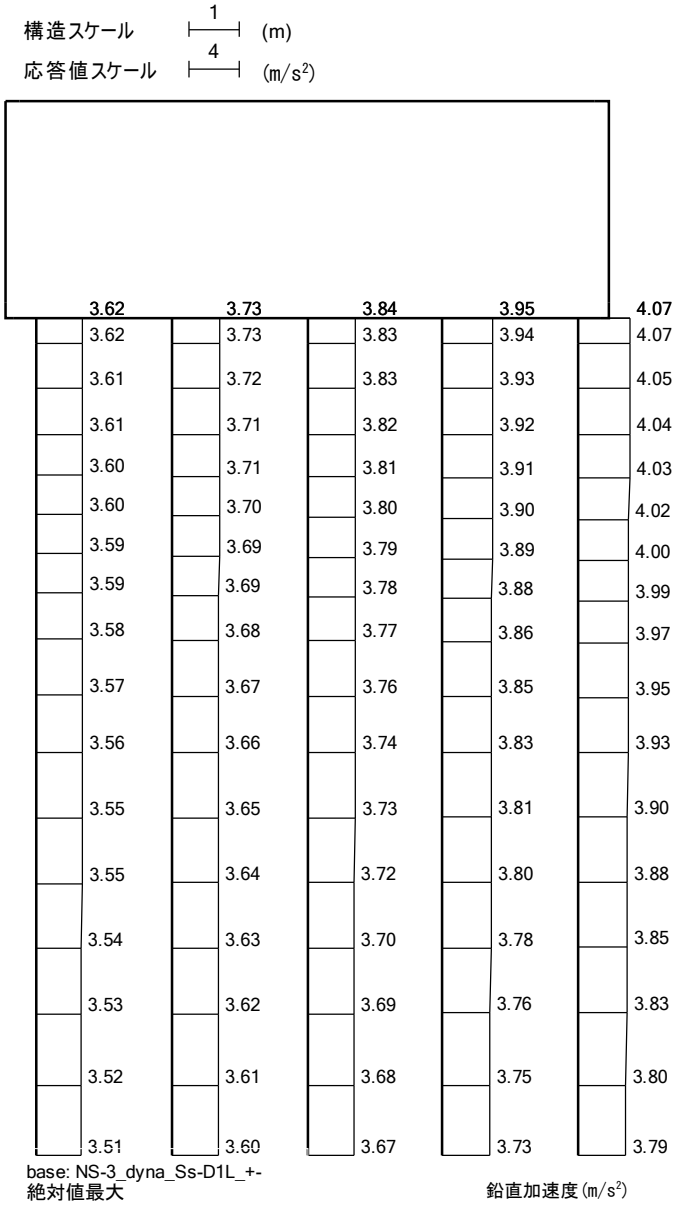



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（1/14）

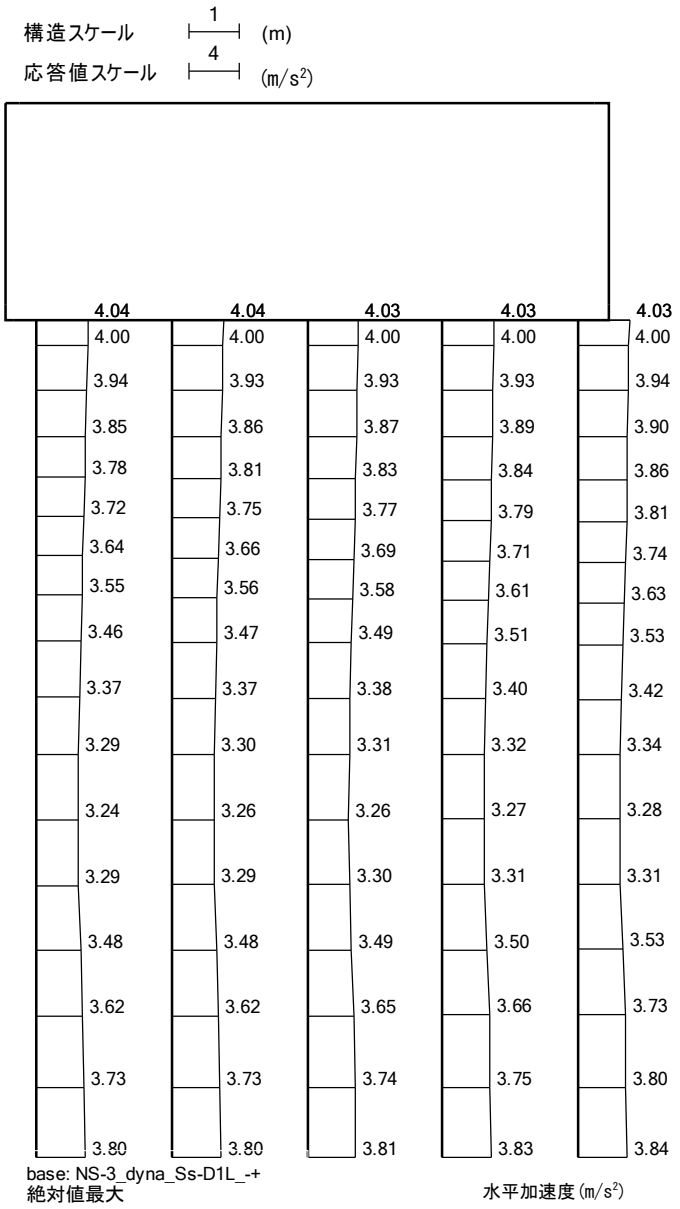



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

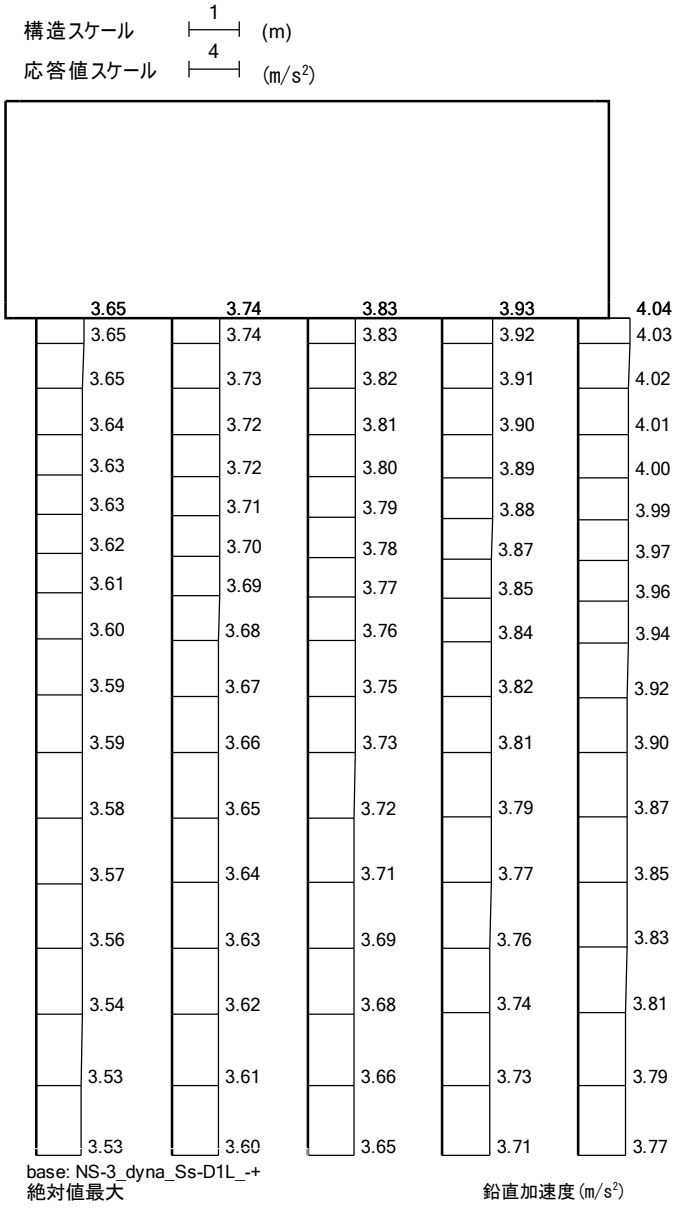



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（2/14）

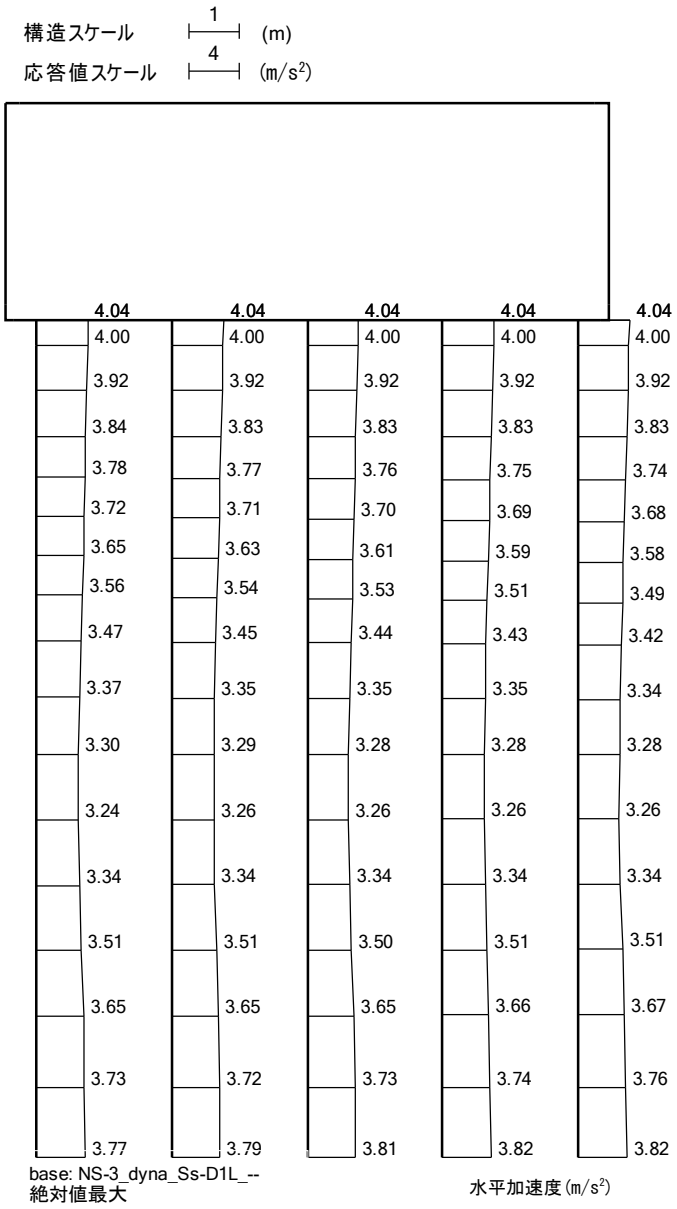



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

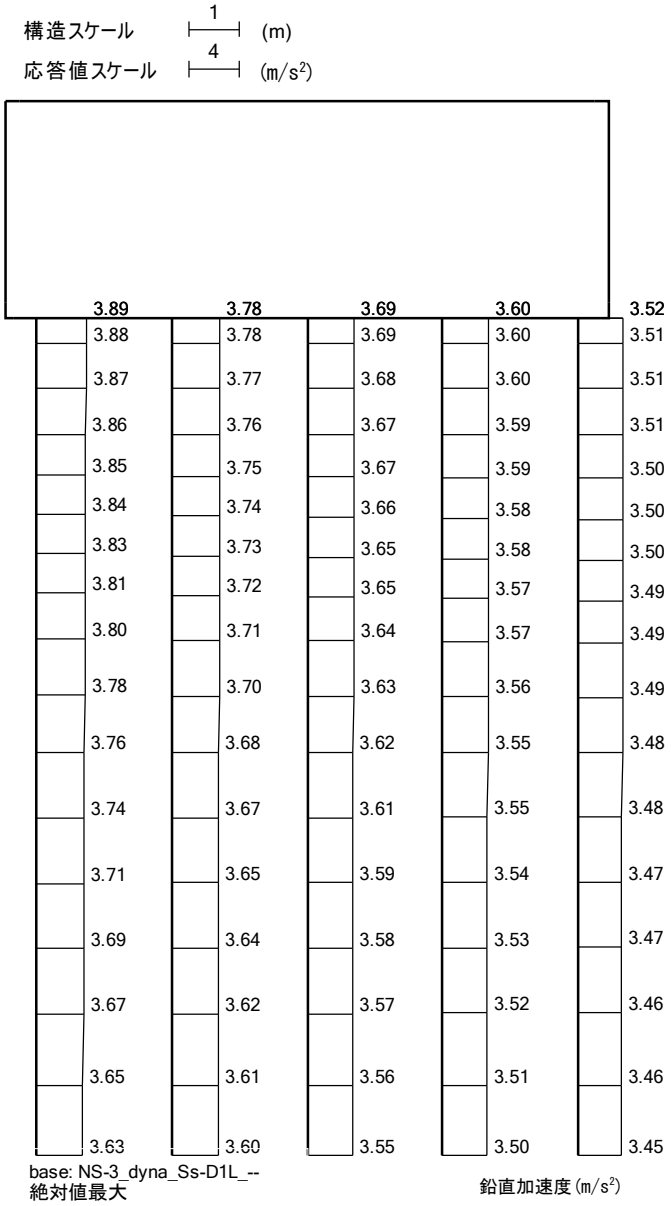



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（3/14）

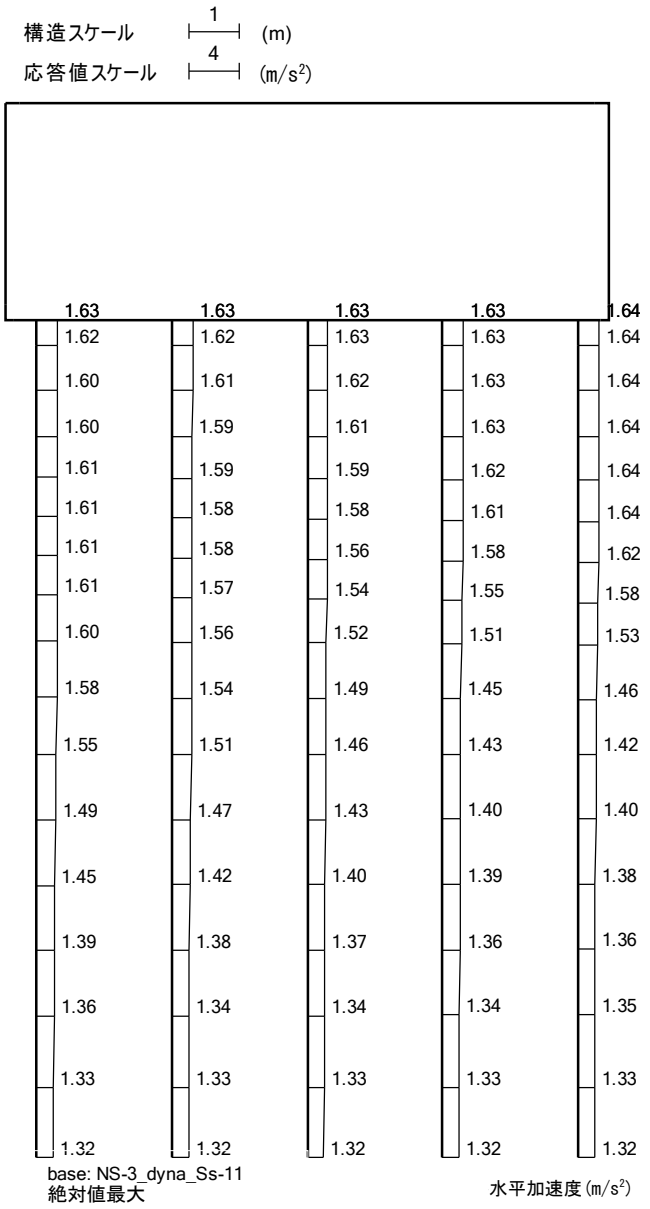



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

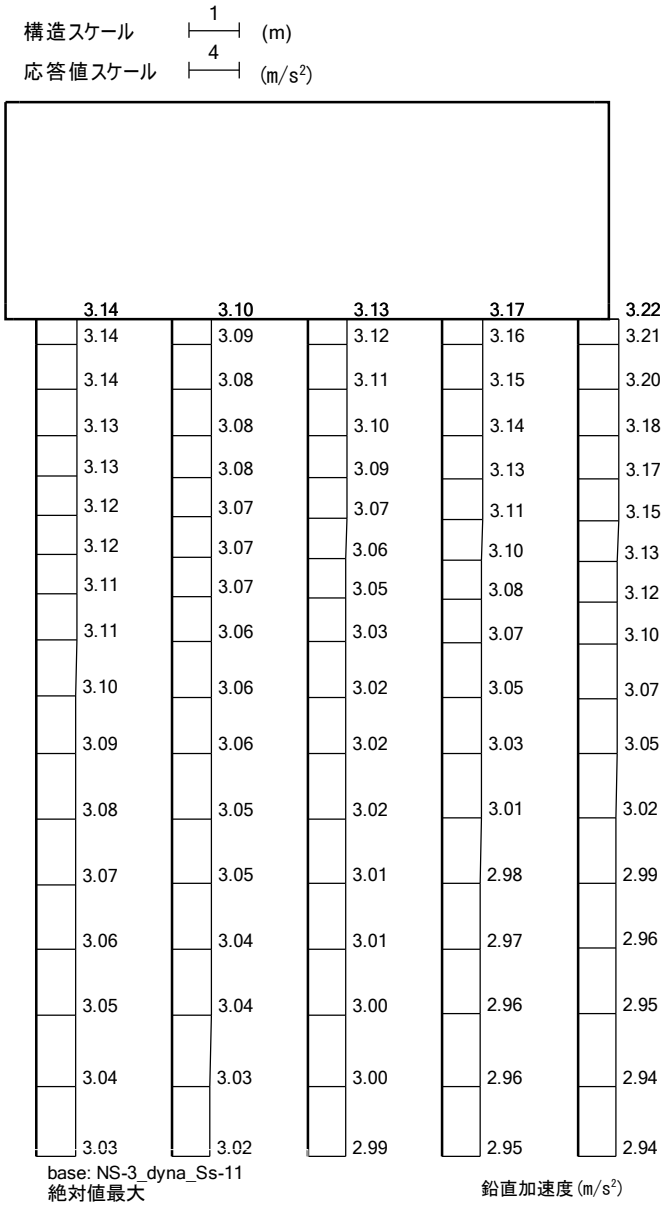



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（4/14）

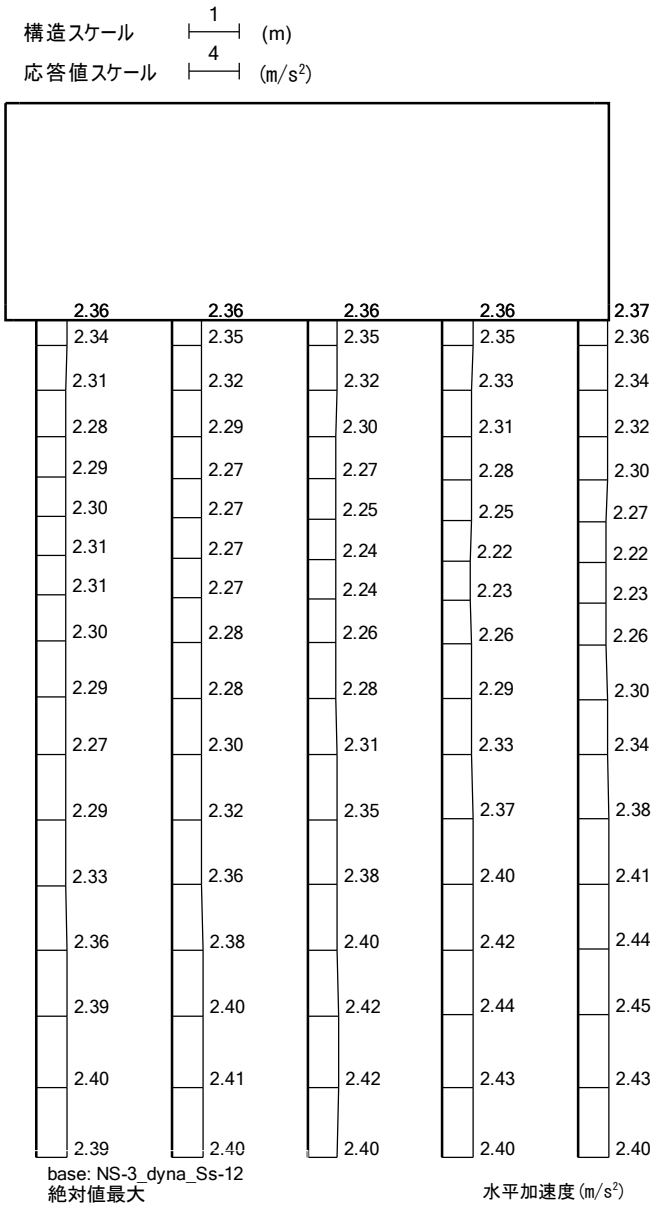



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１１，水平）

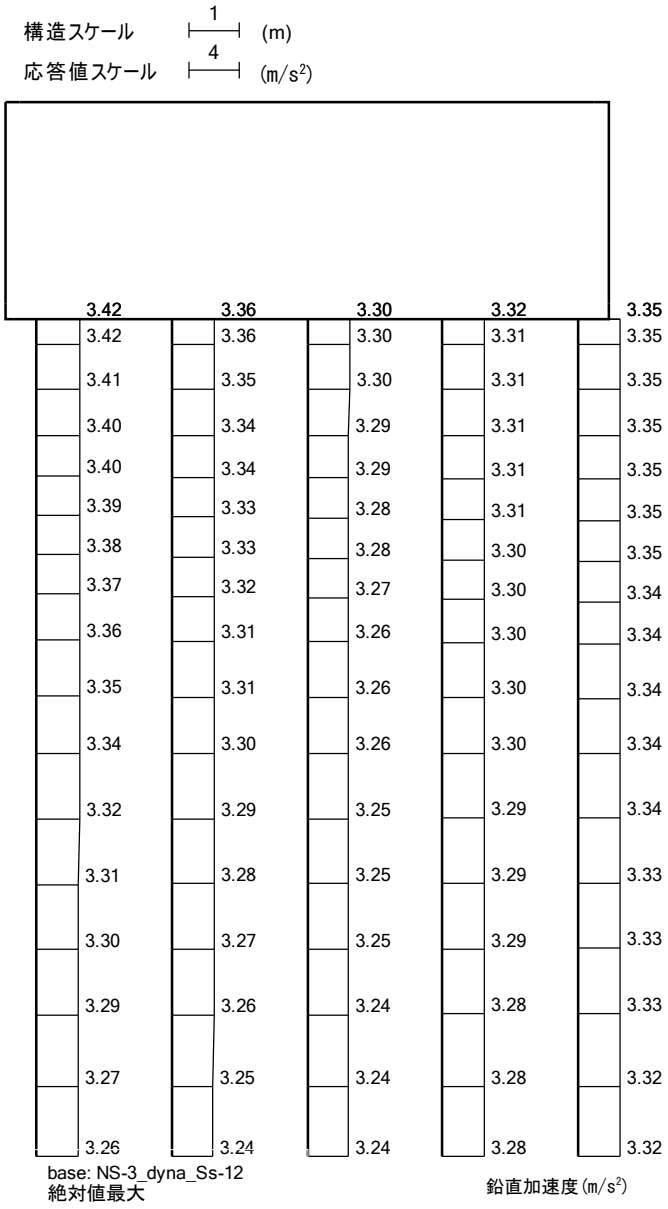



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１１，鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（5/14）

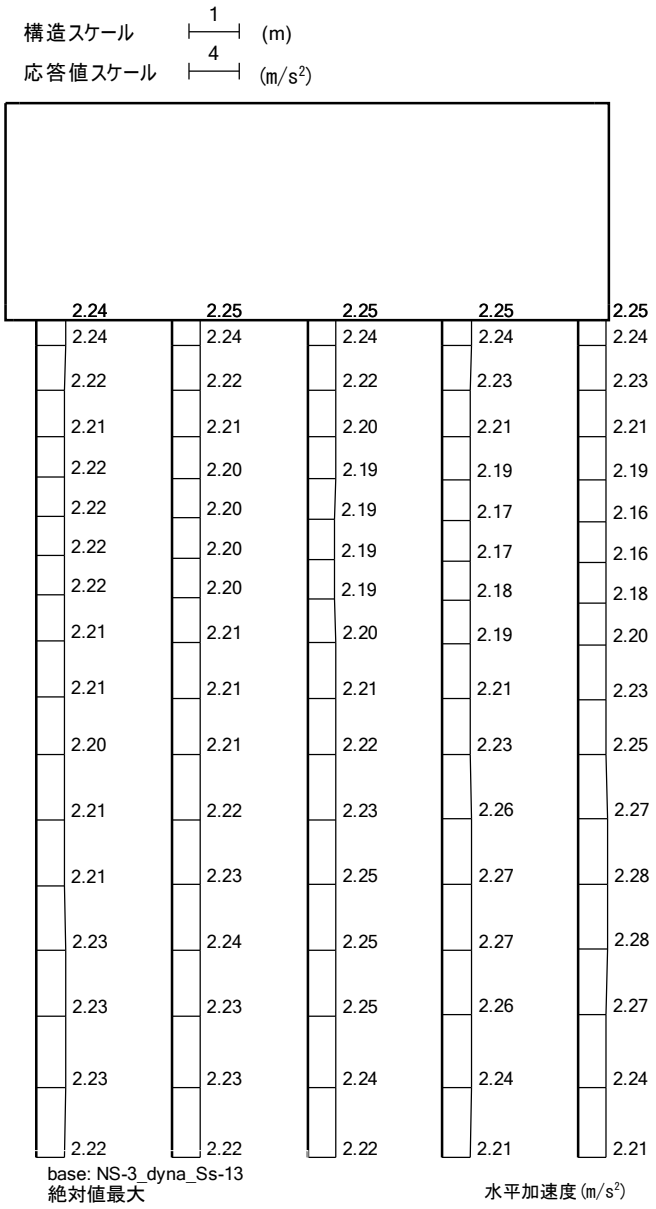



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１２，水平）

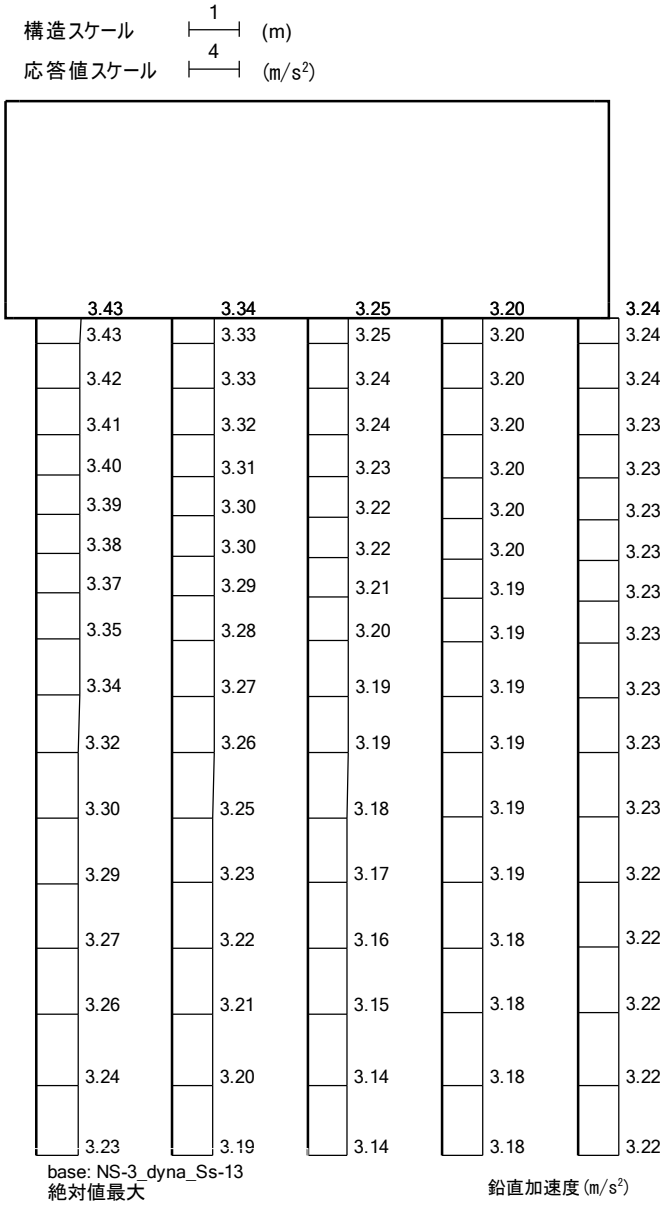



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１２，鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（6/14）

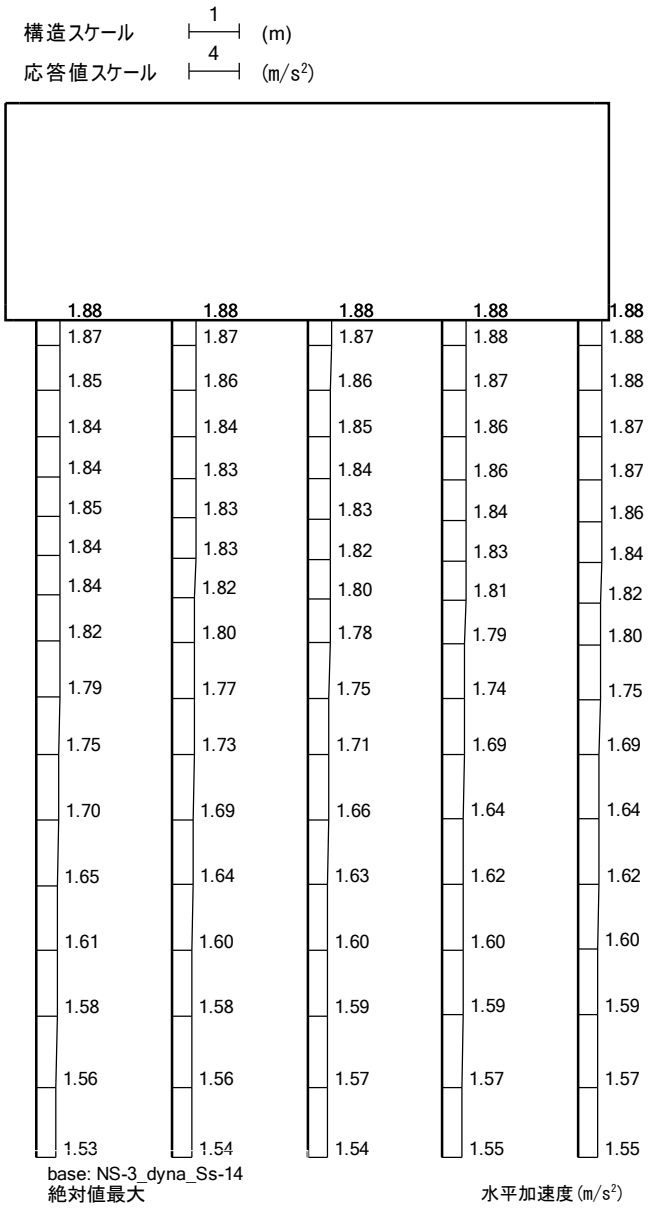



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１３，水平）

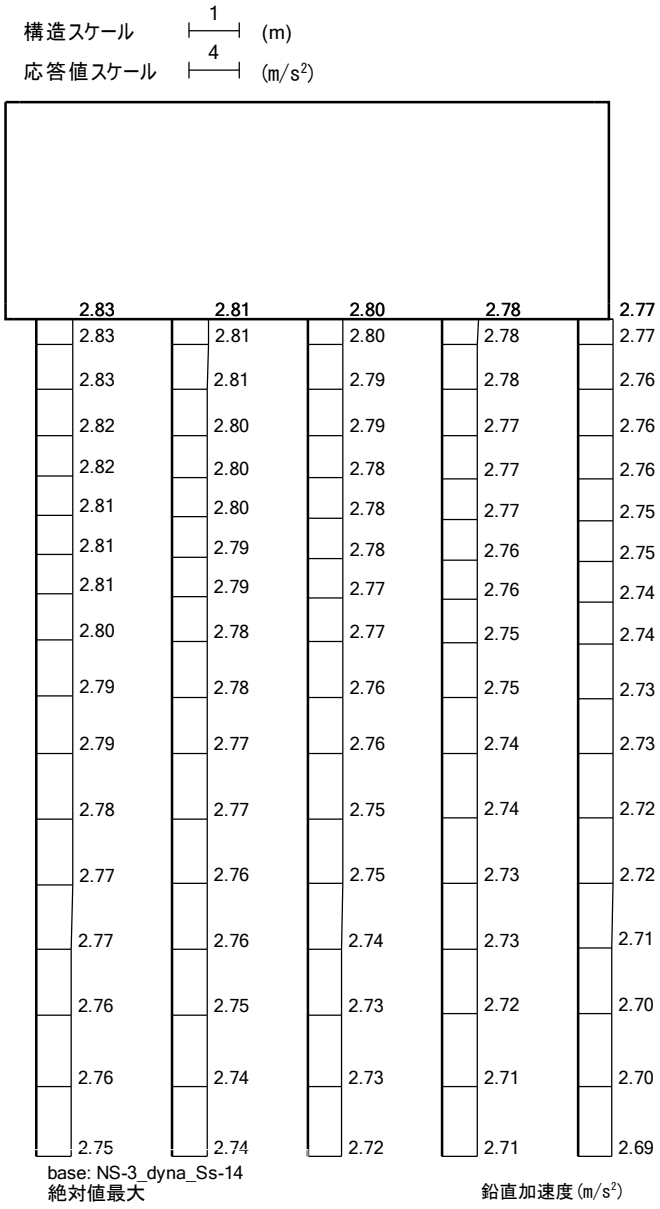



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１３，鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（7/14）

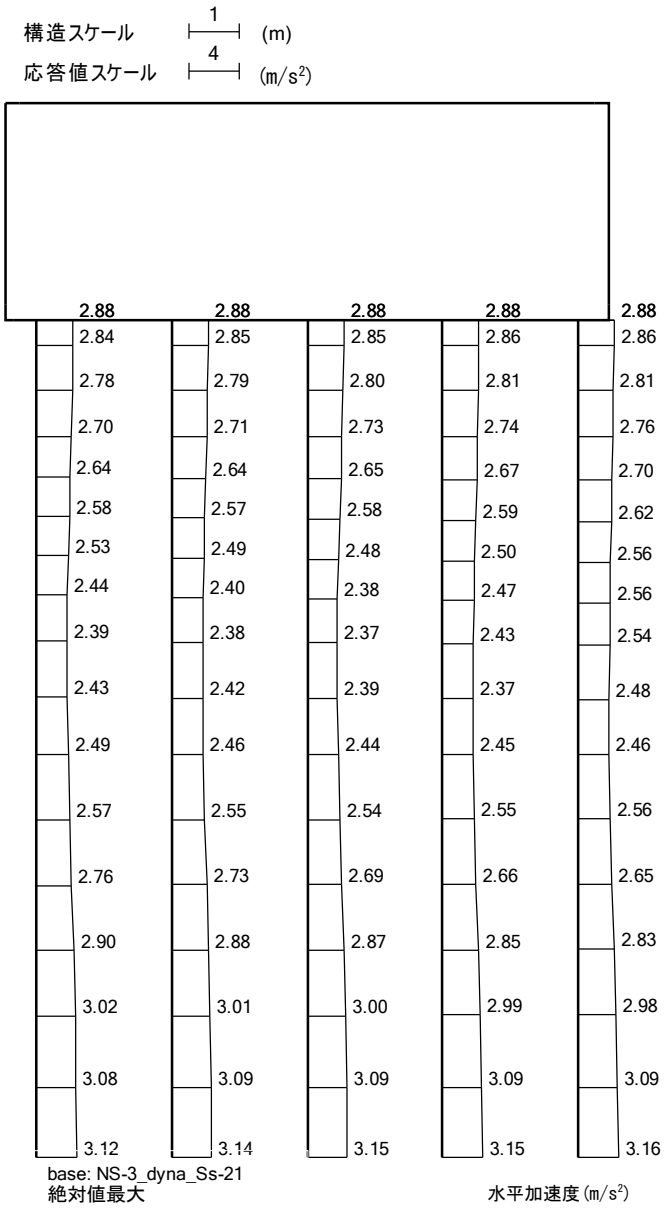



(④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１４，水平)

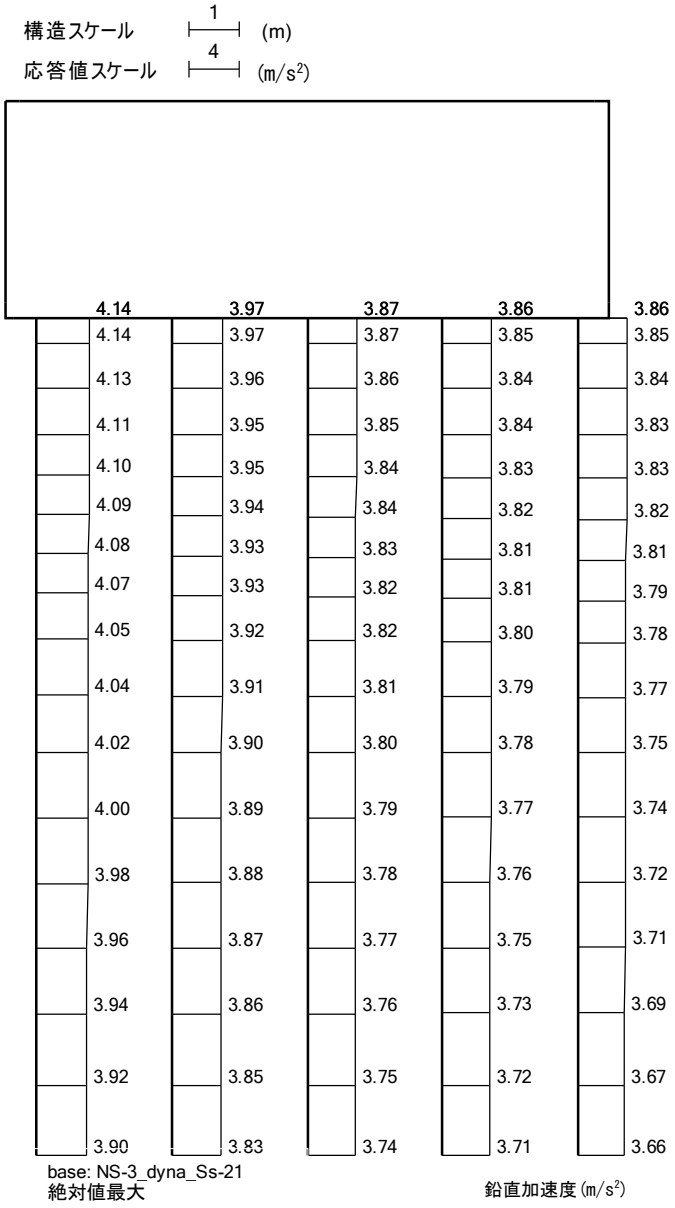



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－１４，鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（8/14）

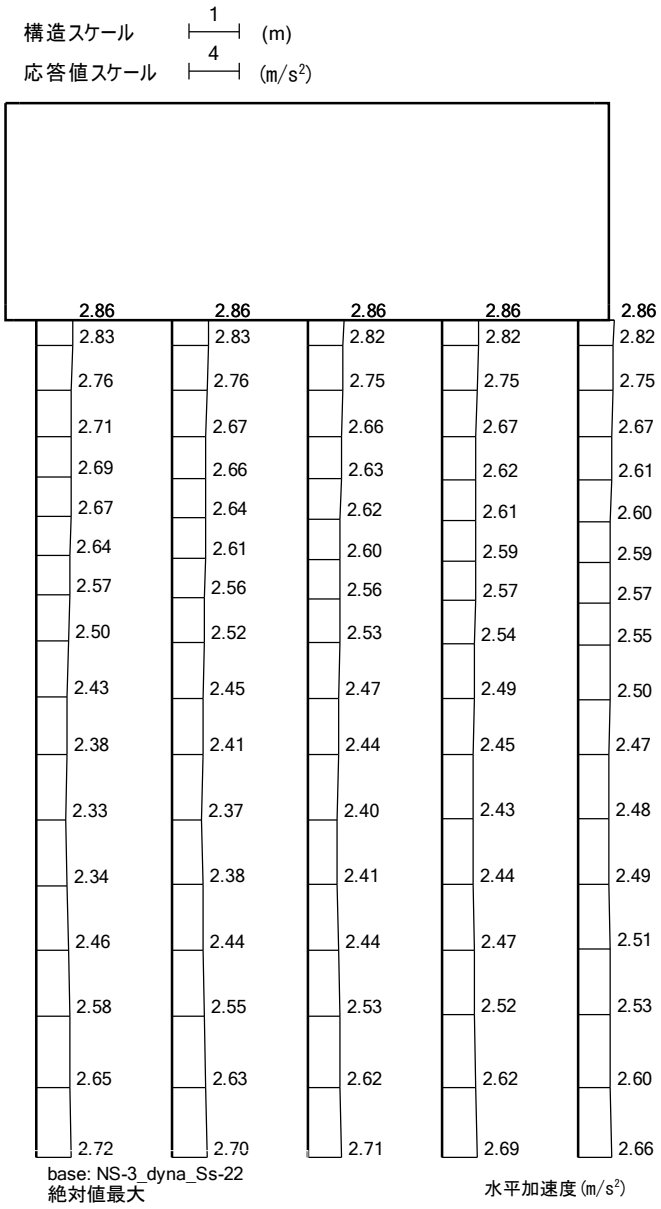



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－２１，水平）

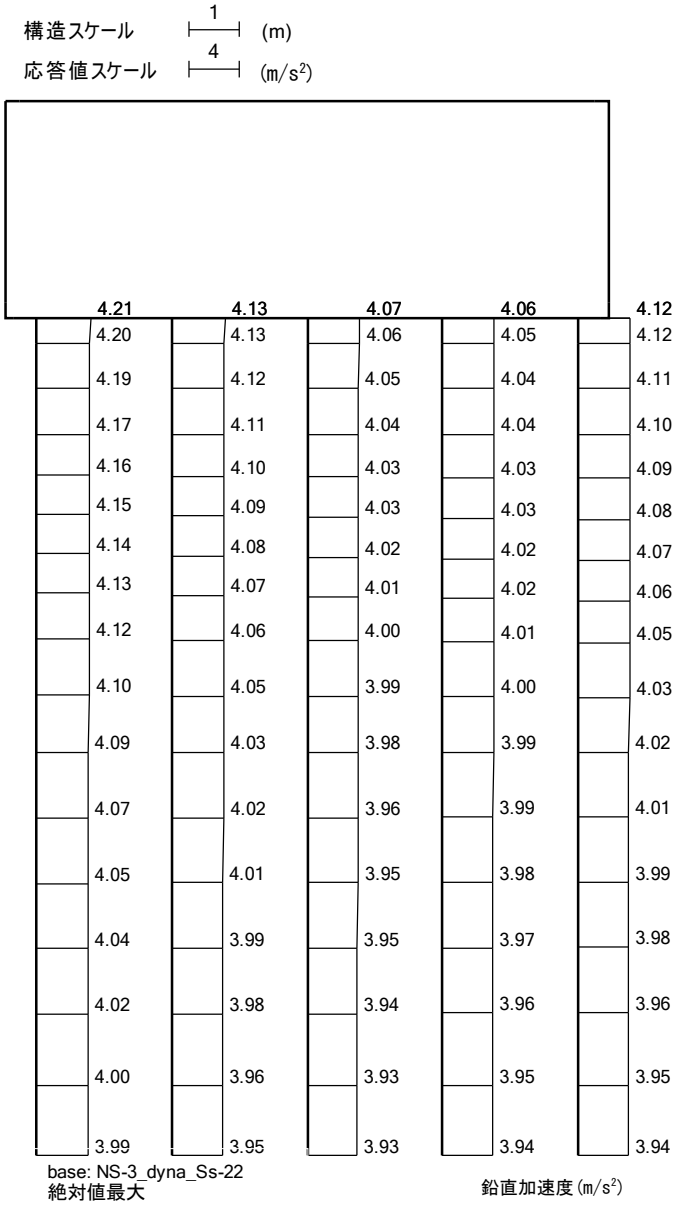



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－２１，鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（9/14）

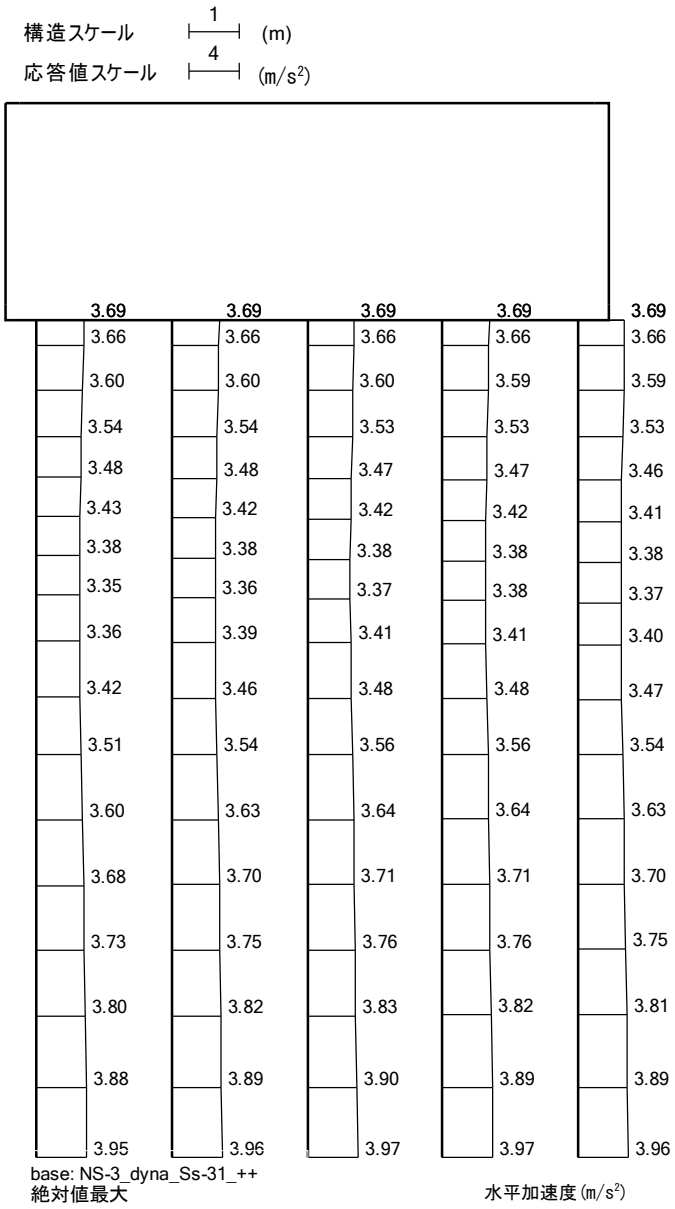



(④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－２２，水平)

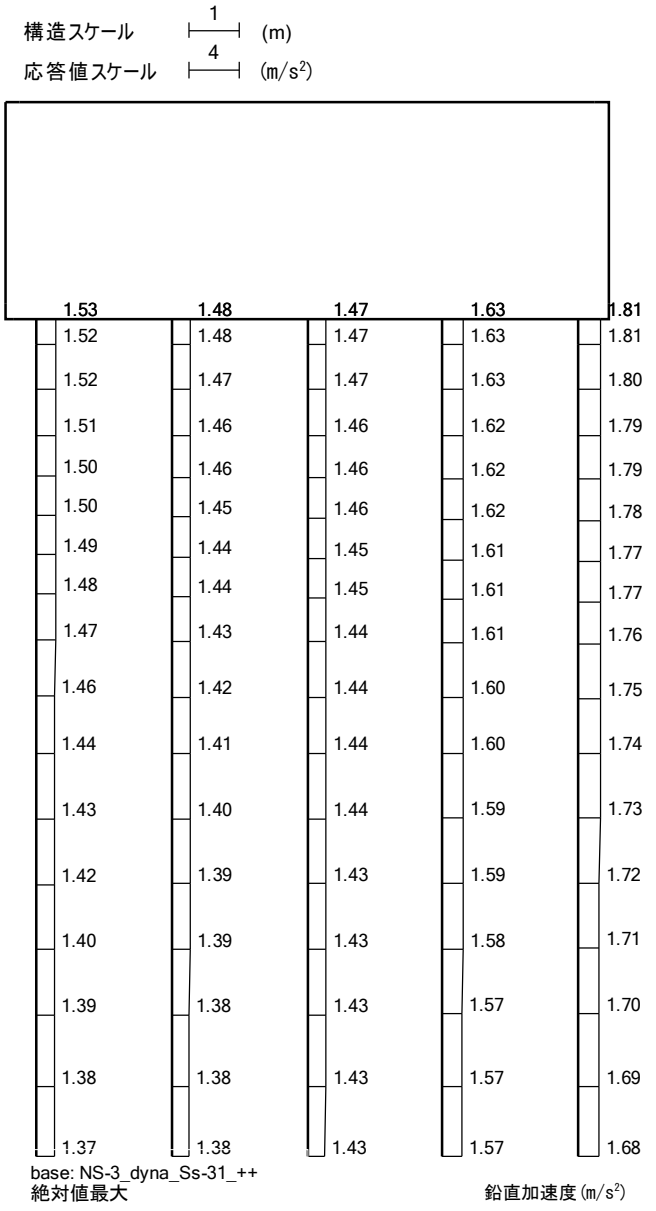



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－２２，鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（10/14）

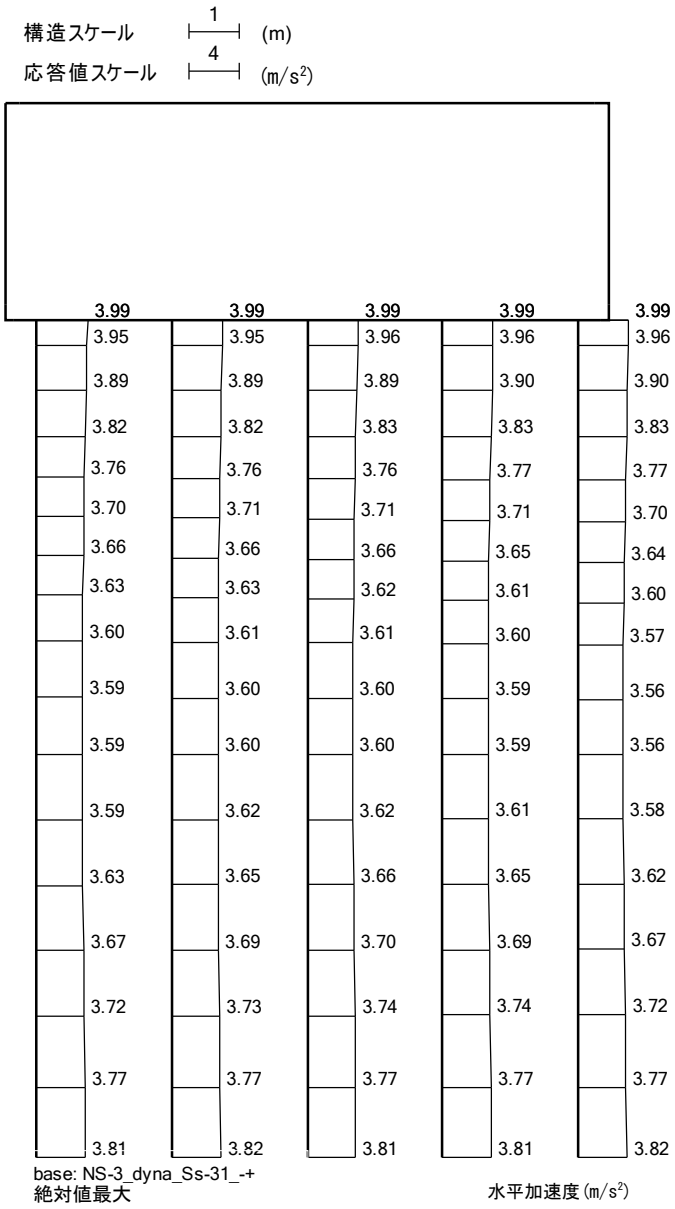



（④－④断面，鋼管杭，Ｓ$_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

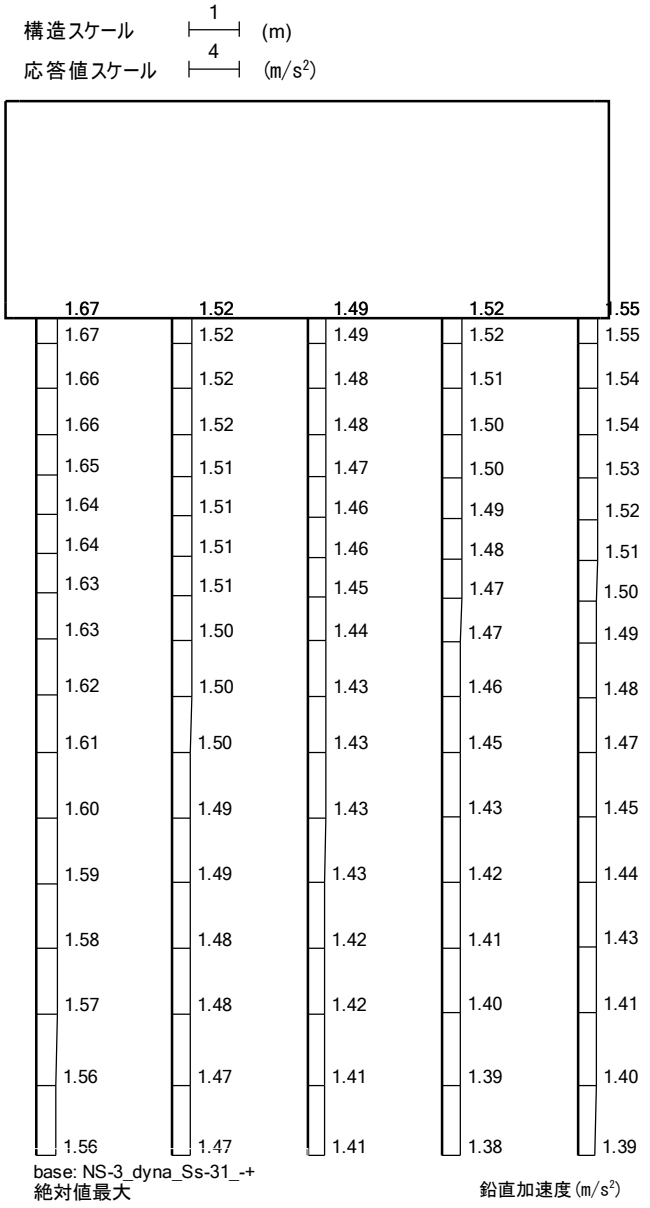



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（11/14）

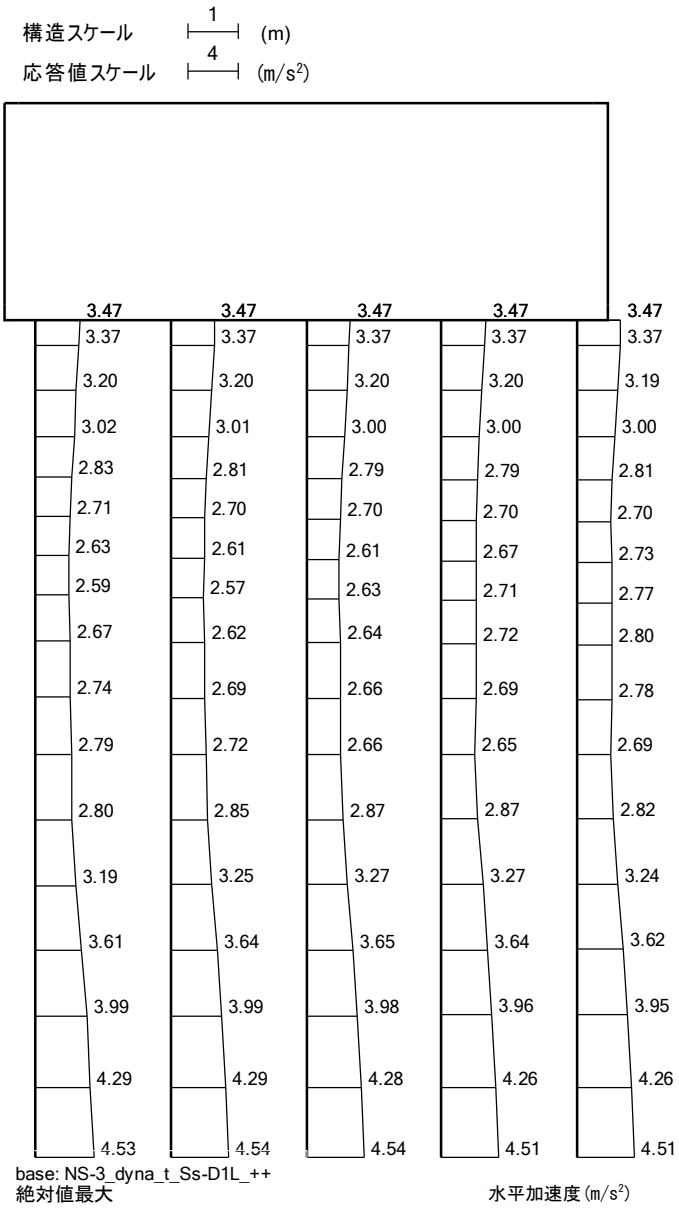



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

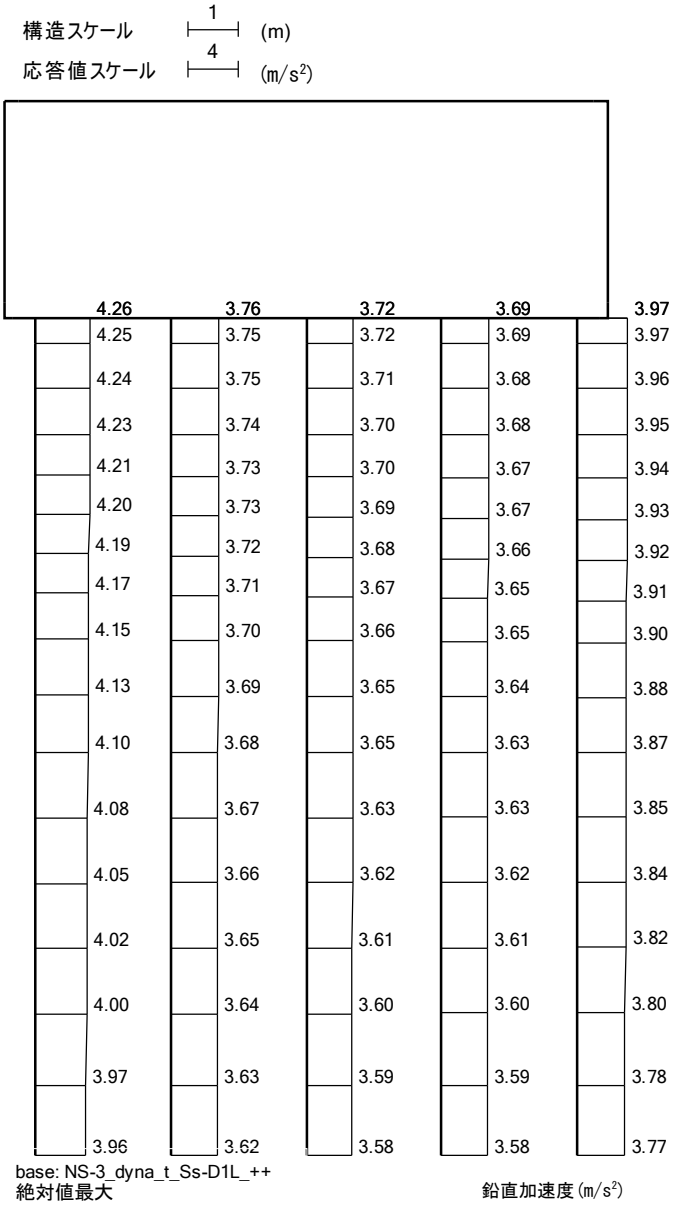



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第 4-4 図　⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース　最大加速度分布図（12/14）

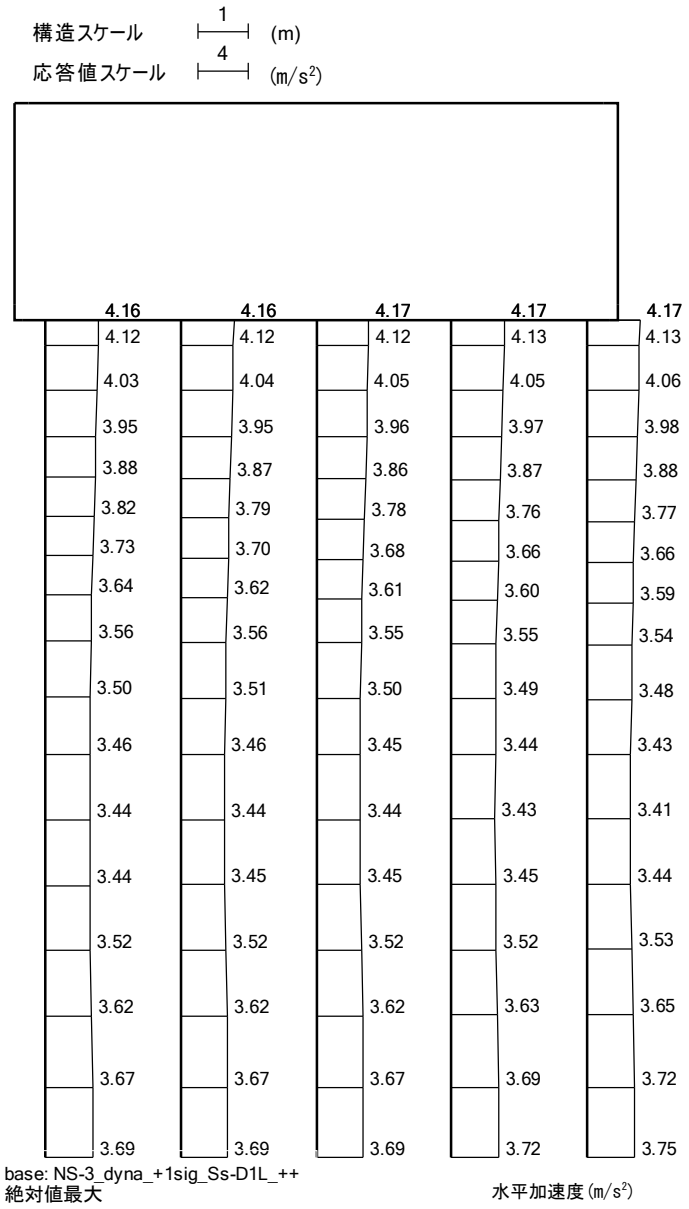



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

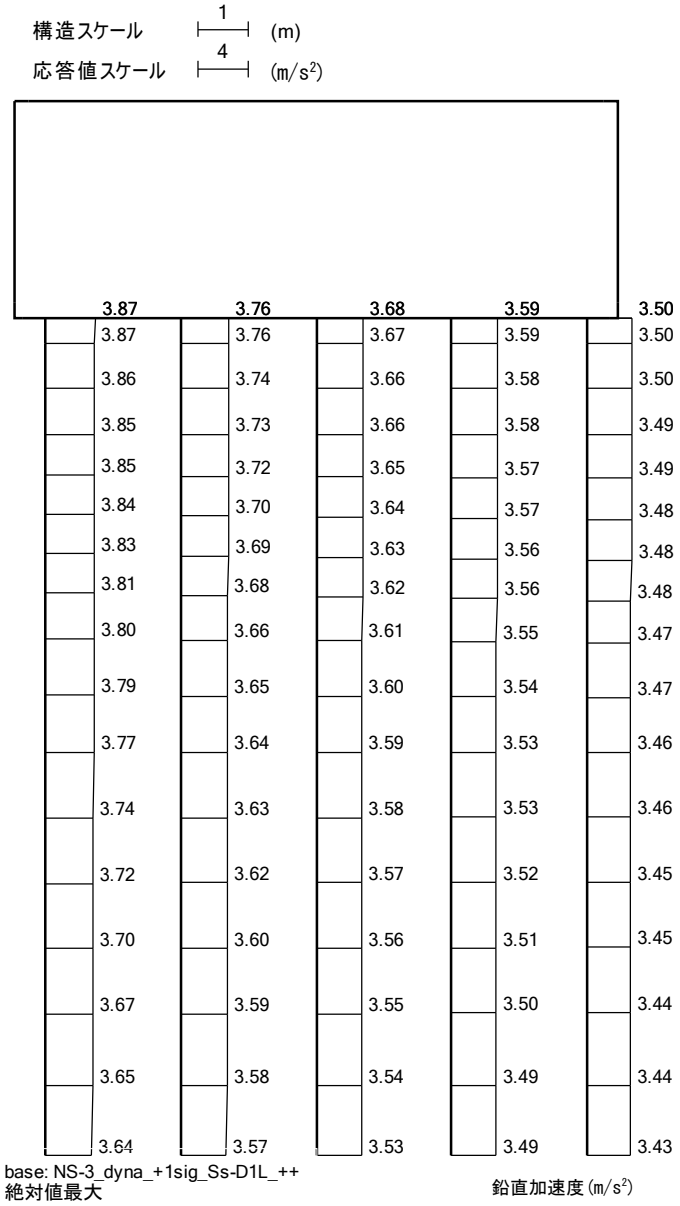



（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-4 図　④敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース　最大加速度分（13/14）




（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）




（④－④断面，鋼管杭，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第 4-4 図　⑥地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
最大加速度分布（14/14）

# Ⅴ-2-2-25　可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震性についての計算書

目次

1. 概要 ····· 1
2. 基本方針 ····· 2
2.1 位置 ····· 2
2.2 構造概要 ····· 4
2.3 評価方針 ····· 6
2.4 適用基準 ····· 8
3. 耐震評価 ····· 9
3.1 評価対象断面 ····· 9
3.2 許容限界 ····· 11
3.3 評価方法 ····· 14
4. 耐震評価結果 ····· 20
4.1 構造部材の健全性に対する評価結果 ····· 20
4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果 ····· 66

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき，可搬型設備用軽油タンク基礎が基準地震動Ｓｓに対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

可搬型設備用軽油タンク基礎に要求される機能の維持を確認するにあたっては，地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価により行う。

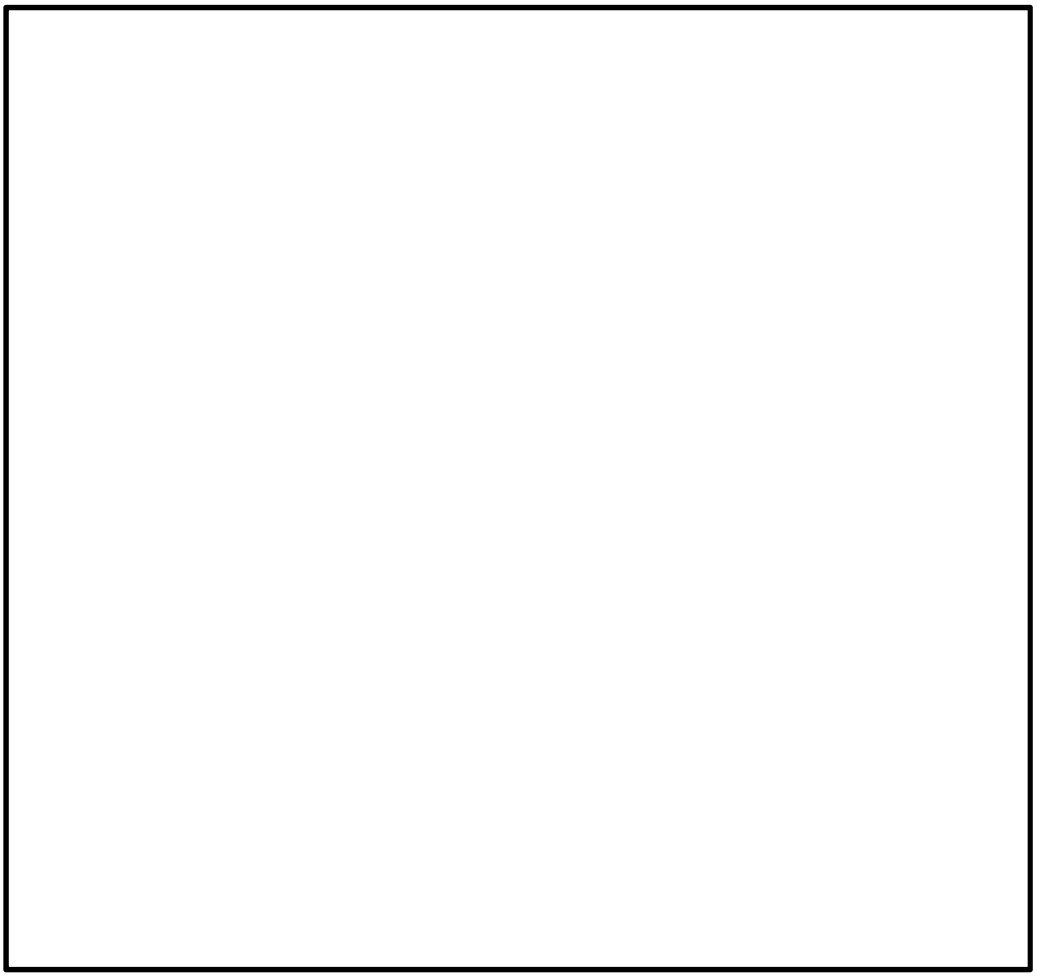
2.　基本方針

2.1　位置

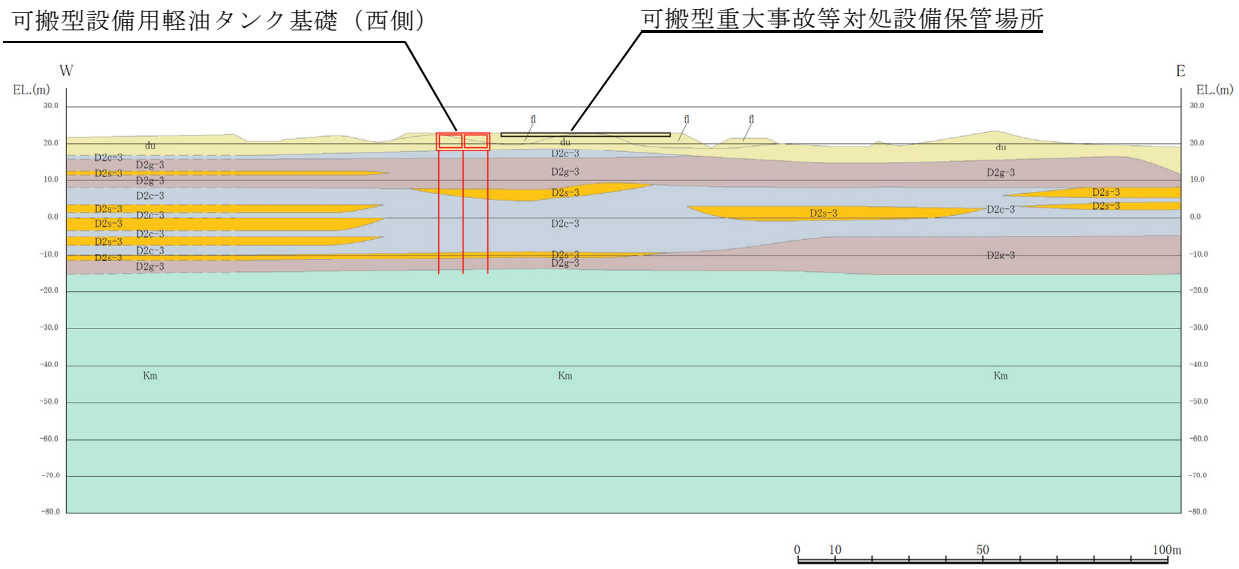
可搬型設備用軽油タンク基礎の平面配置図を第 2-1 図に示す。西側と南側に分散配置される可搬型設備保管場所に対応して，同様の構造形式*となる可搬型設備用軽油タンク基礎を２箇所に設置する。

また，西側（①－①断面）及び南側（④－④断面）の周辺地質構造を第 2-2 図に示す。

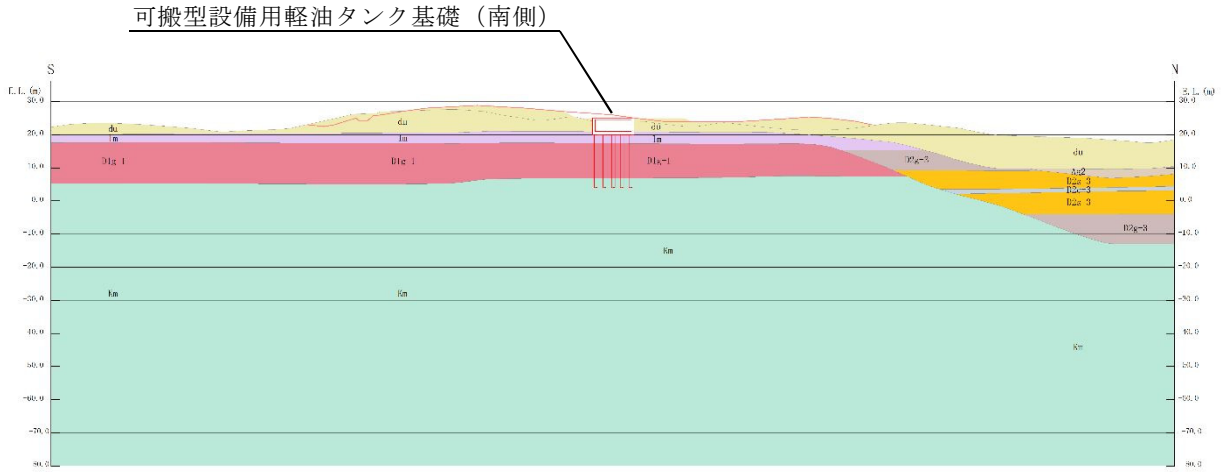
注記　＊：杭長のみ異なる。



第 2-1 図　可搬型設備用軽油タンク基礎の平面配置図（全体平面図）




（①－①断面）

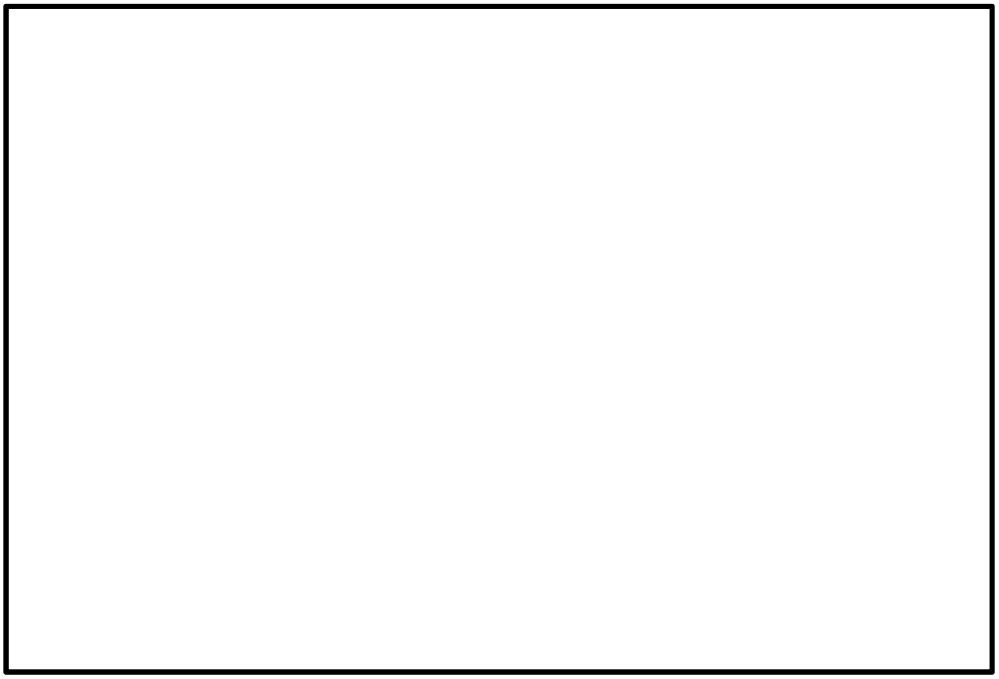



（④－④断面）

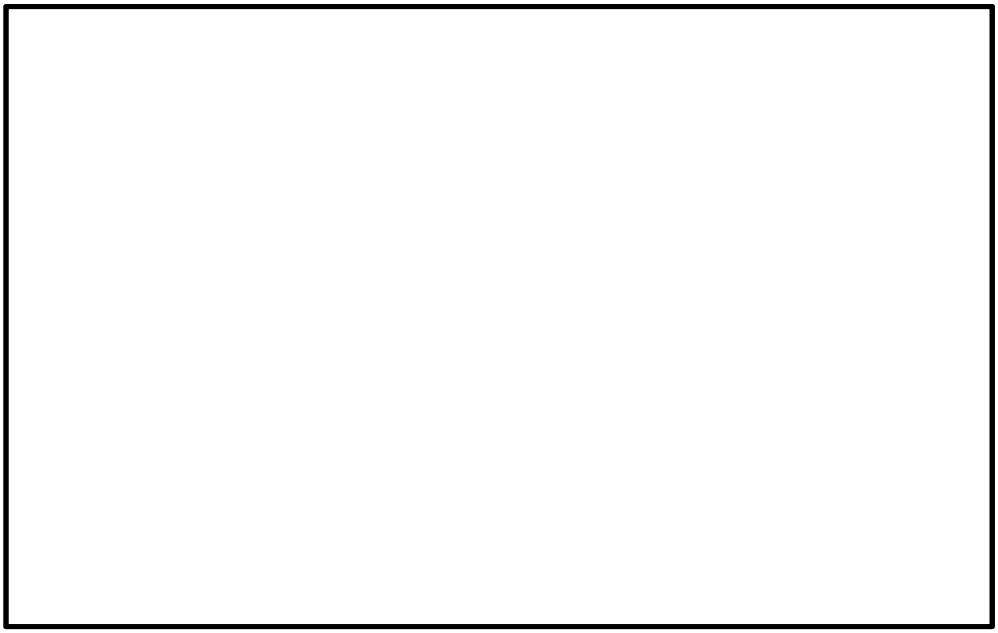
第 2-2 図　可搬型設備用軽油タンク基礎　周辺地質構造

2.2　構造概要

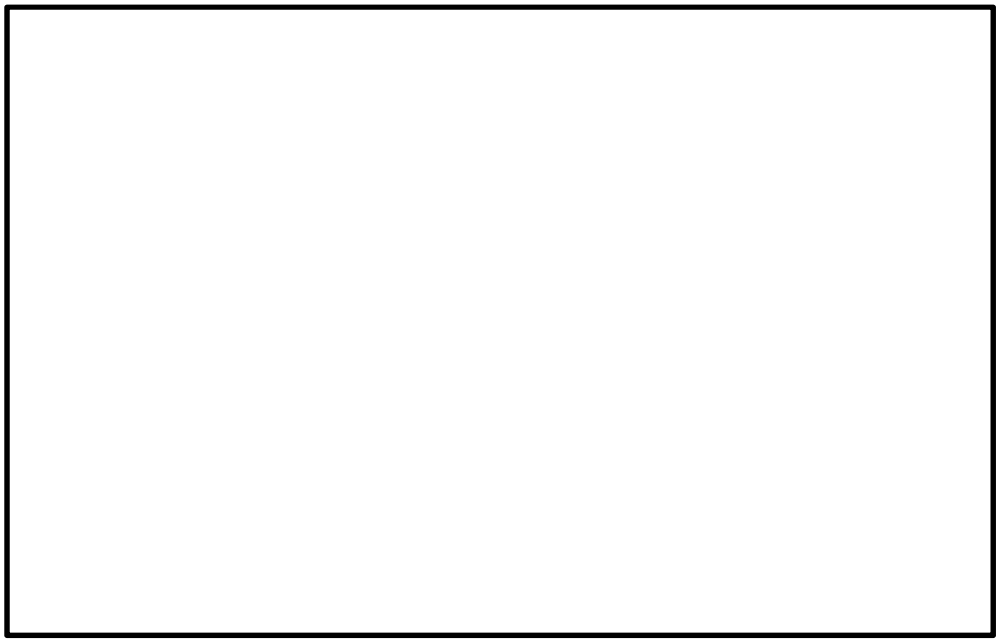
可搬型設備用軽油タンク基礎は，内空幅約 11 m（タンク軸方向）×約 13 m（タンク横断方向），内空高さ約 4 m の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，２連のボックスで構成されている。また，杭を介して十分な支持性能を有する岩盤に設置する。可搬型設備用軽油タンク基礎の平面図を第 2-3 図に，断面図を第 2-4 図に示す。



第 2-3 図　可搬型設備用軽油タンク基礎の平面図



第 2-4 図（1）　可搬型設備用軽油タンク基礎の断面図（Ａ－Ａ断面）



第 2-4 図（2）　可搬型設備用軽油タンク基礎の断面図（Ｂ－Ｂ断面）

2.3　評価方針

可搬型設備用軽油タンク基礎は，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に分類される。

可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-24　可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答解析」により得られた解析結果に基づき，重大事故等対処施設の評価として，第 2-1 表に示すとおり，構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価については，構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。

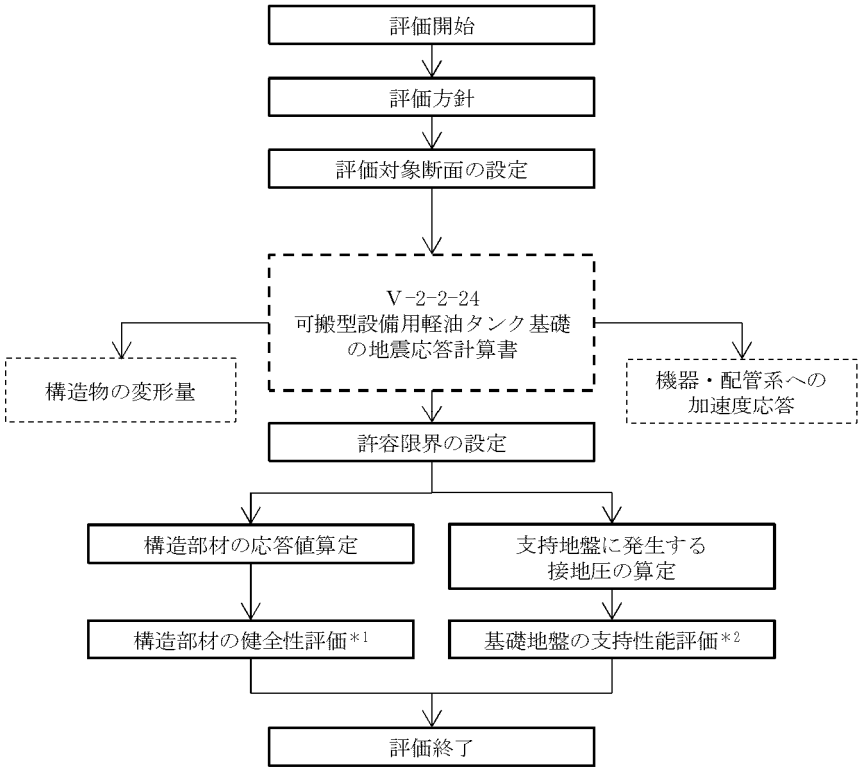
基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震評価フローを第 2-5 図に示す。

第 2-1 表　可搬型設備用軽油タンク基礎の評価項目

| 評価方針 | 評価項目 | 部位 | 評価方法 | 許容限界 |
|---|---|---|---|---|
| 構造強度を有すること | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |
| | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力* |
| ＳＡ設備を支持する機能を損なわないこと | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |

注記　＊：妥当な安全余裕を考慮する。




＜耐震性評価＞

注記　＊1：構造部材の健全性評価を実施することで第 2-1 表に示す「構造強度を有すること」及び「ＳＡ設備を支持する機能を損なわないこと」を満足することを確認する。

＊2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで，第 2-1 表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

第 2-5 図　可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）

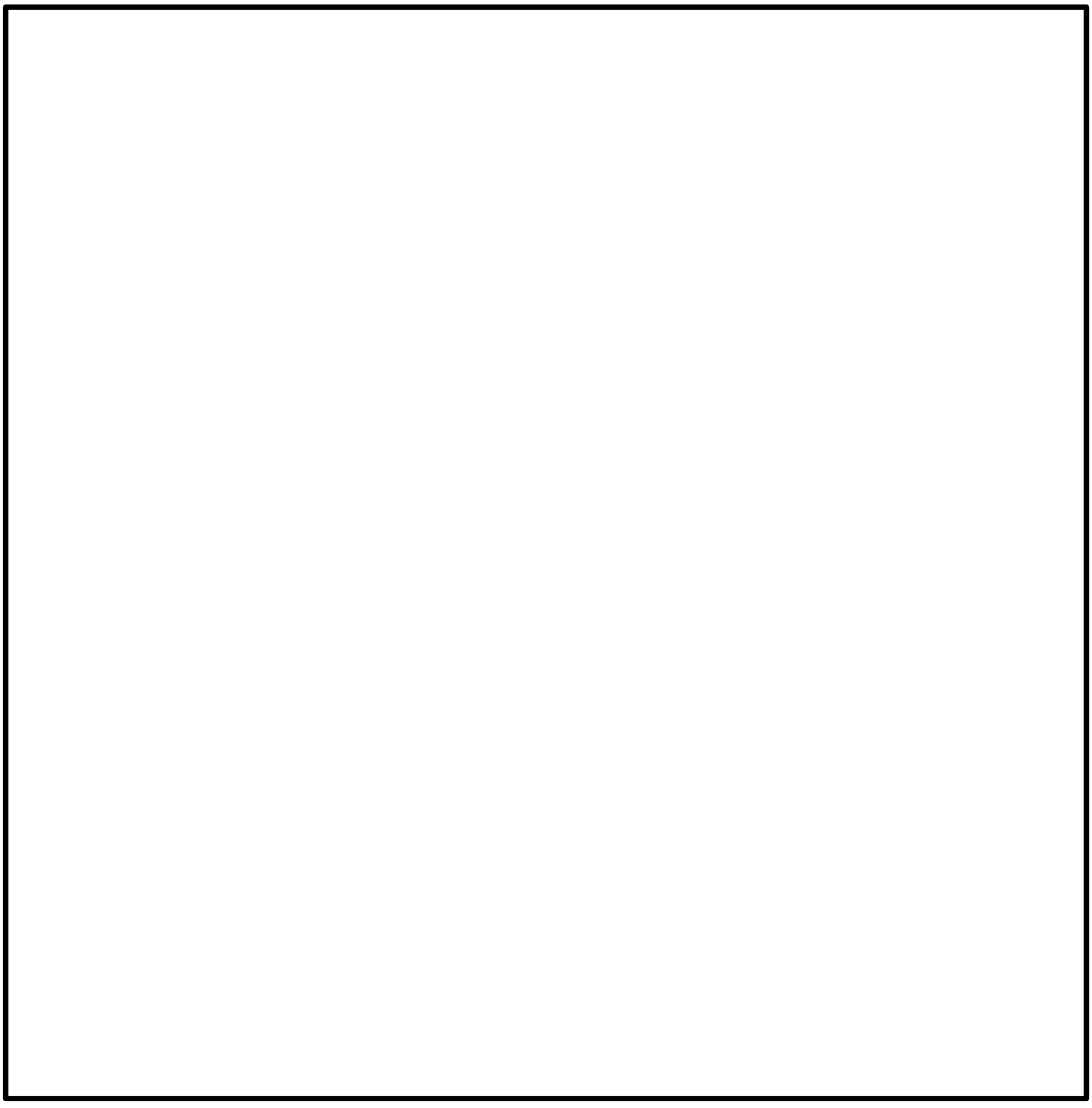
3. 耐震評価

3.1 評価対象断面

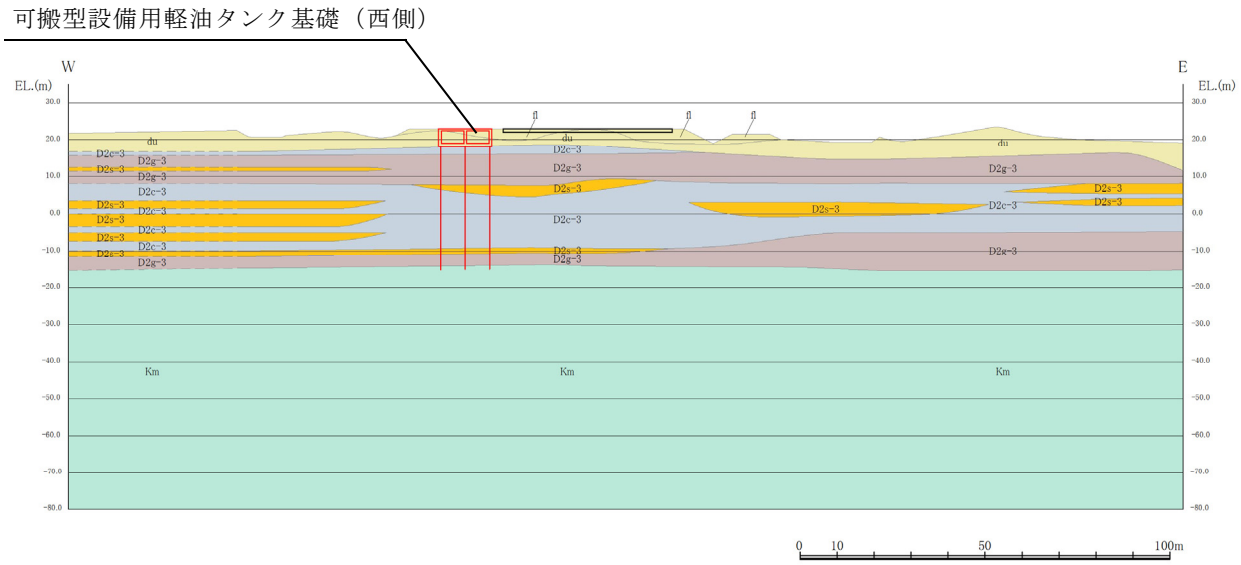
評価対象断面は，可搬型設備用軽油タンク基礎は縦断方向（タンク軸方向）にほぼ一様な断面の比較的単純な箱型構造物であり，縦断方向は加振方向と平行に配置される側壁又は隔壁を耐震設計上見込むことができるため，強軸方向断面となる。一方，横断方向（タンクの軸方向に対し直交する方向）は，タンクを格納するため，加振方向と平行に配置される構造部材が無いことから，弱軸方向断面となる。

また，西側と南側のうち相対的に杭長が長くなる可搬型設備用軽油タンク基礎（西側）を代表として耐震評価を実施する。

可搬型設備用軽油タンク基礎の評価対象断面位置を第 3-1 図に，評価対象断面を第 3-2 図に示す。



第 3-1 図　可搬型設備用軽油タンク基礎　評価対象断面位置




第 3-2 図　可搬型設備用軽油タンク基礎　評価対象断面図（①－①断面）

3.2　許容限界

許容限界は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

(1)　構造部材の健全性に対する許容限界

可搬型設備用軽油タンク基礎の構造部材は，許容応力度法による照査を行う。評価位置においてコンクリートの圧縮応力度，鉄筋の引張応力度，コンクリートのせん断応力度が許容応力度以下であることを確認する。

短期許容応力度については，「コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）」，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）」，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，コンクリート，鉄筋及び鋼管杭の許容応力度に対して割増係数 1.5 を考慮し，第 3-1 表のとおり設定する。

第 3-1 表　構造部材の健全性に対する許容限界

| 評価項目 | | | 許容限界 ($N/mm^2$) |
|---|---|---|---|
| コンクリート*1 ($f'_{ck}$=40 $N/mm^2$) | 短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | | 21.0 |
| | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | | 0.825*4 |
| 鉄筋(SD490)*2 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（曲げ） | | 435 |
| | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | | 300 |
| 鋼管杭(SKK490)*3 | 母材部<br>溶接部 | 引張 | 277.5 |
| | | 圧縮 | 277.5 |
| | | せん断 | 157.5 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）

＊2：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

＊3：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）

＊4：斜め引張鉄筋を考慮する場合は，「コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）」に基づき，次式により算定する短期許容せん断力を許容限界（$V_a$）とする。

$V_a = V_{ca} + V_{sa}$

ここで，

$V_{ca}$　：コンクリートの短期許容せん断力（kN）

$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$

$V_{sa}$　：斜め引張鉄筋の短期許容せん断力（kN）

$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa2} \cdot j \cdot d / s$

$\tau_{a1}$　：斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度（$N/mm^2$）

$b_w$　：有効幅（mm）

j　：1／1.15

d　：有効高さ（mm）

$A_w$　：斜め引張鉄筋断面積（$mm^2$）

$\sigma_{sa2}$　：鉄筋の短期許容引張応力度（$N/mm^2$）

s　：斜め引張鉄筋間隔（mm）

可搬型設備用軽油タンク基礎における許容限界を第 3-2 表に示す。

第 3-2 表　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界

| 位置 | 断面形状 | | | | せん断補強鉄筋 | | | 許容せん断断力 | | 短期許容せん断力 Va (=Vca+Vsa) (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | かぶり (mm) | 有効高 (mm) | 径 | Sb (mm) | Ss (mm) | ｺﾝｸﾘｰﾄ Vca (kN) | 鉄筋 Vsa (kN) | |
| 底版(上引張) | 1000 | 1000 | 120 | 880 | D16 | 250 | 250 | 315.65 | 729.47 | 1045 |
| 底版(下引張) | 1000 | 1000 | 250 | 750 | D16 | 250 | 250 | 269.02 | 621.70 | 890 |
| 側壁 | 1000 | 800 | 120 | 680 | D16 | 250 | 250 | 243.91 | 563.68 | 807 |
| 隔壁 | 1000 | 800 | 120 | 680 | D16 | 250 | 250 | 243.91 | 563.68 | 807 |
| 頂版 | 1000 | 500 | 120 | 380 | D16 | 250 | 250 | 136.30 | 315.00 | 451 |

(2)　基礎地盤の支持性能に対する許容限界

極限支持力は，道路橋示方書の支持力算定式等に基づき，対象施設の岩盤の室内試験結果（非排水せん断強度）より設定する。

道路橋示方書による杭基礎における支持力算定式を以下に示す。杭基礎構造を有する耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設について，豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した耐震設計を行う場合は，第四系の杭周面摩擦力を支持力として考慮せず，杭先端の支持岩盤への接地圧に対する支持力評価を

行うことを基本とする。ただし，杭を根入れした岩盤及び岩着している地盤改良体とその上方の非液状化層が連続している場合は，杭周面摩擦力を支持力として考慮する場合がある。

極限支持力算定式（杭基礎［中堀り工法］）

$R_u = q_d A + U \Sigma L_i f_i$

ここで，

$R_u$　：地盤から決まる杭の極限支持力（kN）

$q_d$　：杭先端における単位面積あたりの極限支持力度（kN/m$^2$）

$q_d = 3 \cdot q_u$

$q_u$：支持岩盤の一軸圧縮強度（kN/m$^2$）

A　：杭先端面積（m$^2$）

U　：杭の周長（m）

$L_i$　：周面摩擦力を考慮する層の層厚（m）

$f_i$　：周面摩擦力を考慮する層の最大周面摩擦力度（kN/m$^2$）

可搬型設備用軽油タンク基礎における許容限界を第 3-3 表に示す。

第 3-3 表　基礎地盤の支持力に対する許容限界

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力$R_u$（kN） | － | |
| $q_d A$（kN） | － | |
| $U \Sigma L_i f_i$（kN） | － | |
| 杭先端の極限支持力度$q_d$（kN/m$^2$） | 5352 | $3 \cdot q_u$ |
| 一軸圧縮強度$q_u$（kN/m$^2$） | 1784 | 非排水せん断強度×2 |
| 非排水せん断強度$C_{CUU}$（kN/m$^2$）＊ | 892 | |
| 杭先端標高Z　EL.（m） | －15.9 | |
| 杭先端面積A（m$^2$） | － | |
| 杭の周長U（m） | － | |
| 周面摩擦力を考慮する層の層厚$L_i$（m） | － | |
| 最大周面摩擦力度$f_i$（kN/m$^2$） | － | |

注記　＊：非排水せん断強度$C_{CUU}$＝（0.837－0.00346・Z）×1000（kN/m$^2$）

3.3　評価方法

可搬型設備用軽油タンク基礎の耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-24　可搬型設備用軽油タンク基礎の地震応答計算書」に基づく地震応答解析により算定した照査用応答値が「3.2　許容限界」において設定した許容限界以下であることを確認する。

(1)　構造部材の健全性評価

コンクリートの曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。

鉄筋の曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ引張応力が許容限界以下であることを確認する。

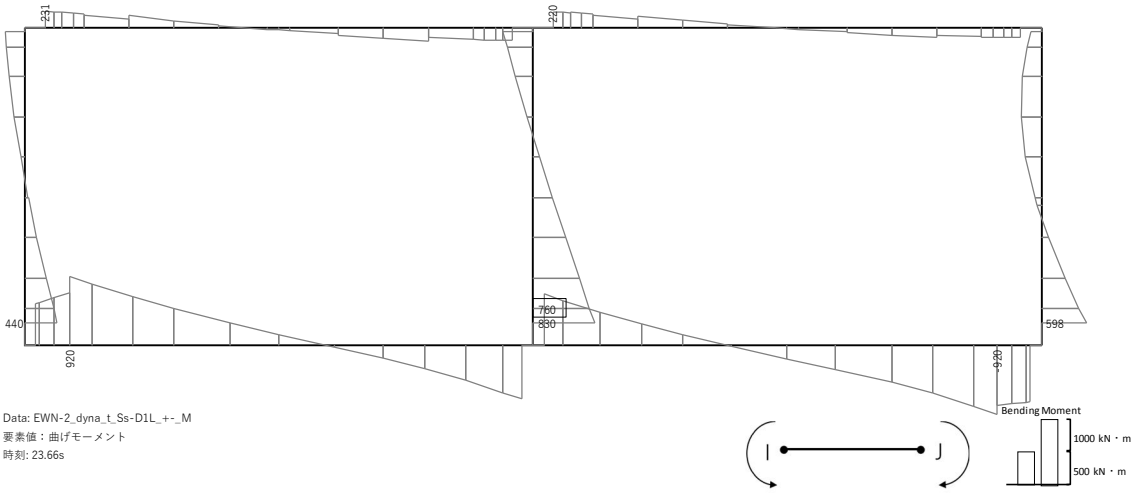
せん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

鋼管杭の曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ引張応力が許容限界以下であることを確認する。

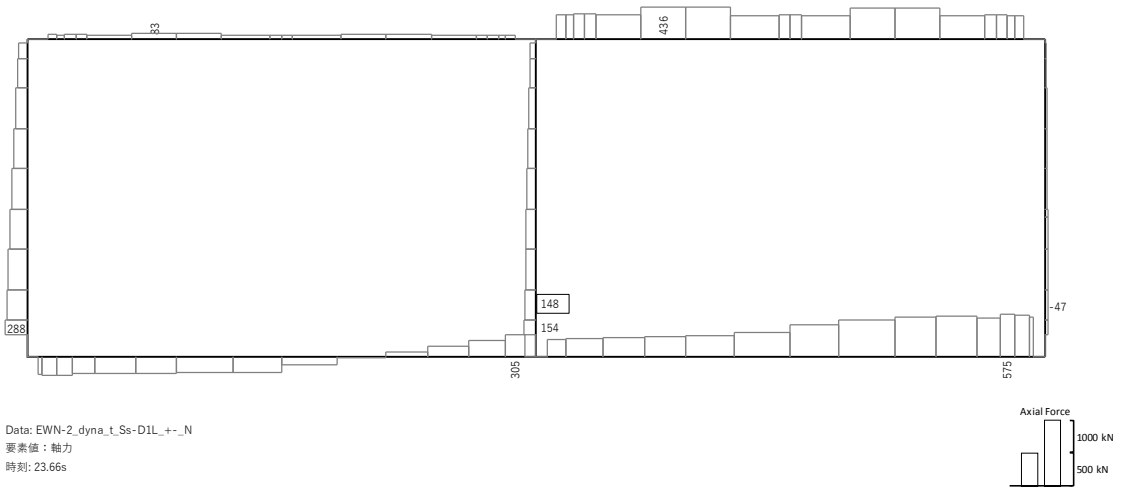
鋼管杭のせん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

鉄筋コンクリートにおける構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，鉄筋の曲げ軸力に対する照査における最大照査値である。鉄筋の曲げ軸力に対する照査における最大照査値の評価時刻での断面力図を第 3-3 図に示す。

鋼管杭における構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，曲げ軸力に対する照査における最大照査値の評価時刻での最大照査値である。曲げ軸力に対する照査における断面力図を第 3-4 図に示す。

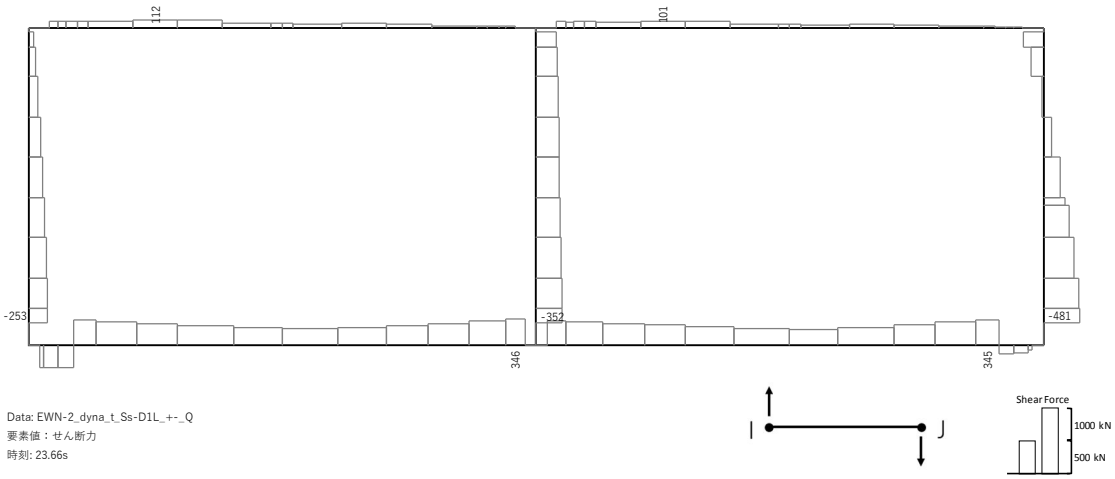



曲げモーメント（kN・m）



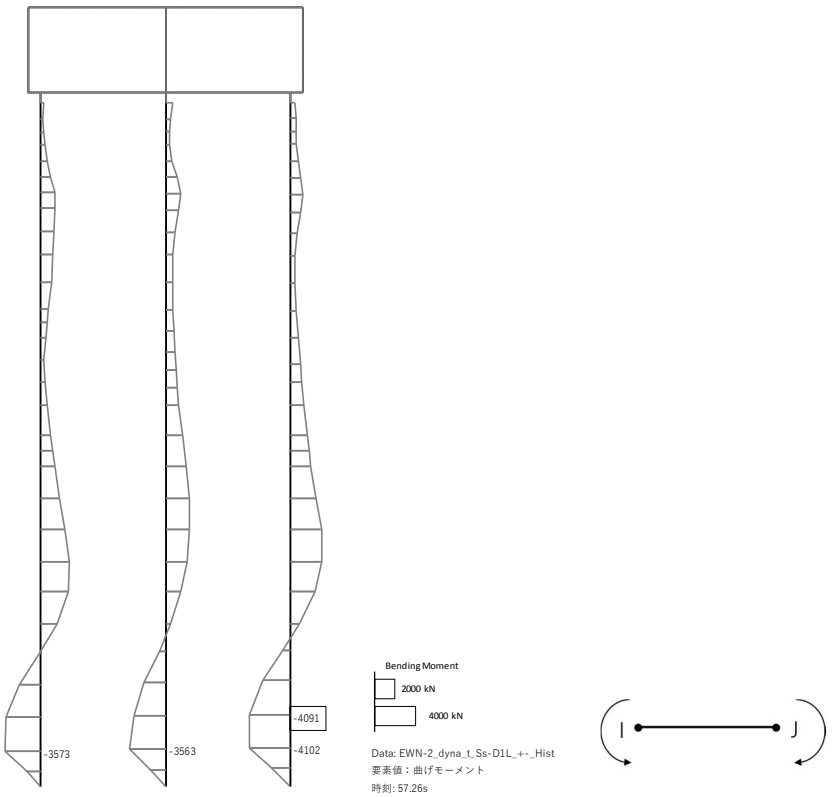

（＋：圧縮，－：引張）

軸力（kN）

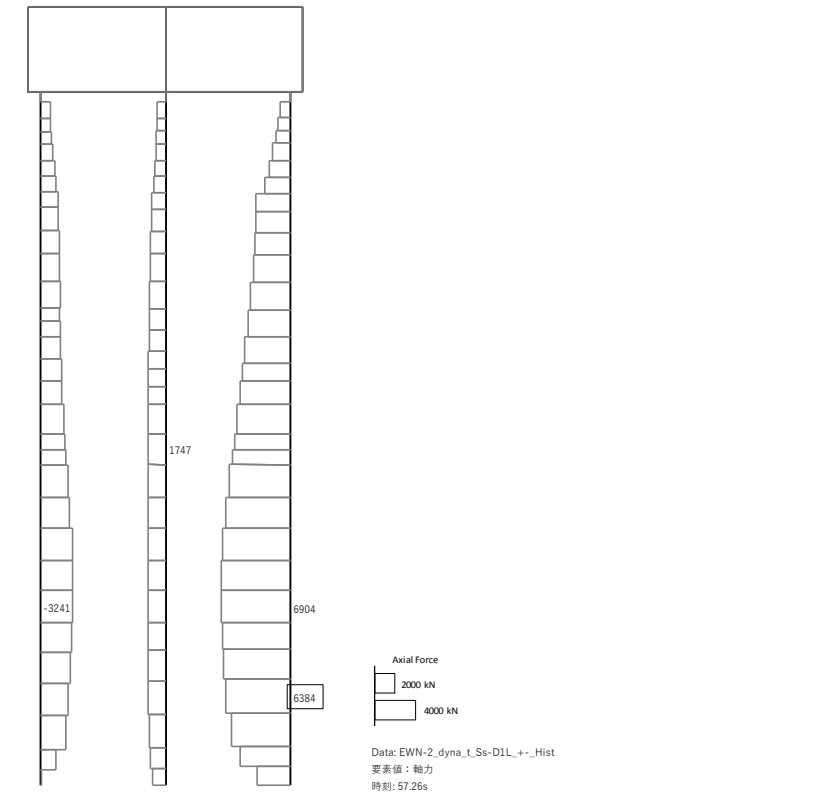



せん断力（kN）

第 3-3 図　照査値が最も厳しくなる部材（鉄筋コンクリート）の断面力
（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝23.66s）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

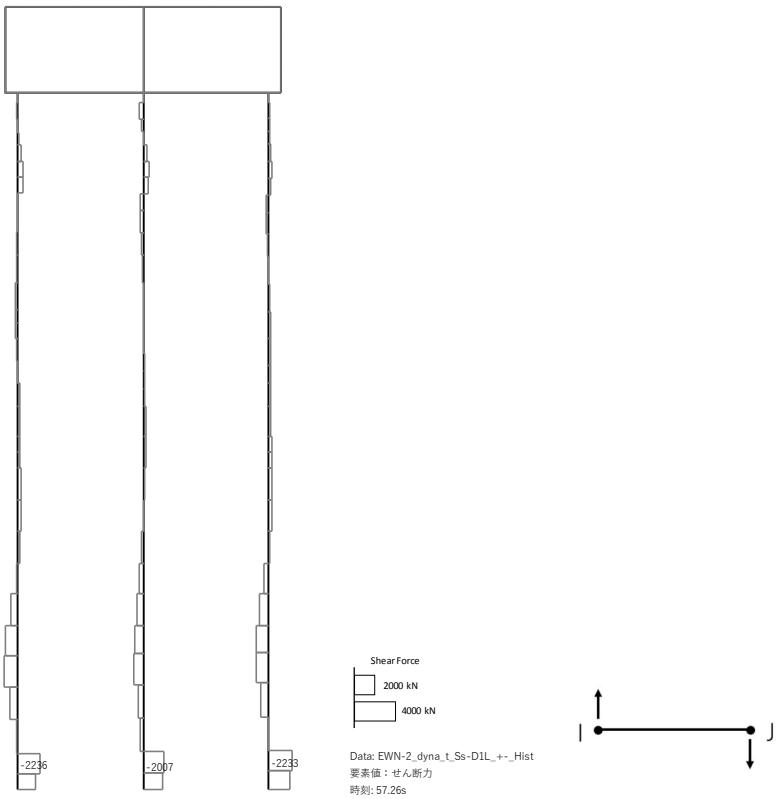



曲げモーメント（kN・m）




（＋：圧縮，－：引張）

軸力（kN）




せん断力（kN）

第 3-4 図　照査値が最も厳しくなる部材（鋼管杭）の断面力
（$S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝57.26s）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

(2)　基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

4. 耐震評価結果

4.1 構造部材の健全性に対する評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4-1 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4-2 表に，せん断力に対する照査結果を第 4-3 表に，鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果を第 4-4 表に，鋼管杭のせん断力に対する照査結果を第 4-5 表に示す。また，概略配筋図を第 4-1 図に示す。

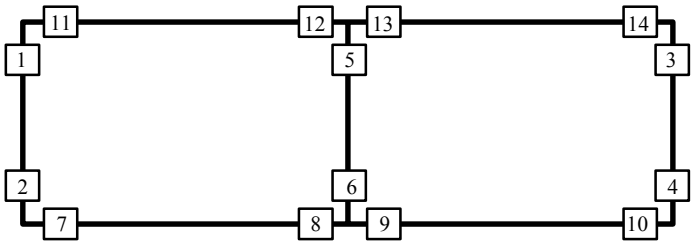
可搬型設備用軽油タンク基礎の構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

第 4-1（1） コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −768 | 570 | 8.1 | 21.0 | 0.39 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 535 | 104 | 6.8 | 21.0 | 0.33 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 737 | 148 | 9.4 | 21.0 | 0.45 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 210 | 325 | 7.4 | 21.0 | 0.36 |
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −769 | 568 | 8.1 | 21.0 | 0.39 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 537 | 107 | 6.8 | 21.0 | 0.33 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 740 | 149 | 9.4 | 21.0 | 0.45 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 212 | 328 | 7.5 | 21.0 | 0.36 |

注記 ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

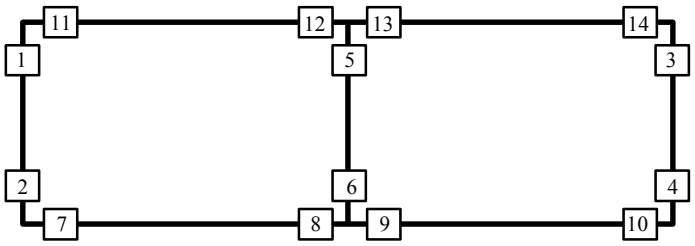


第 4-1 (2)　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－D１（H－，V＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −672 | 483 | 7.1 | 21.0 | 0.34 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | −470 | 89 | 6.0 | 21.0 | 0.29 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | −682 | 161 | 8.7 | 21.0 | 0.42 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 205 | −2 | 7.2 | 21.0 | 0.35 |
| ① | $S_s$－D１（H－，V－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −695 | 510 | 7.3 | 21.0 | 0.35 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 481 | 105 | 6.1 | 21.0 | 0.30 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | −684 | 157 | 8.7 | 21.0 | 0.42 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 206 | −6 | 7.2 | 21.0 | 0.35 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

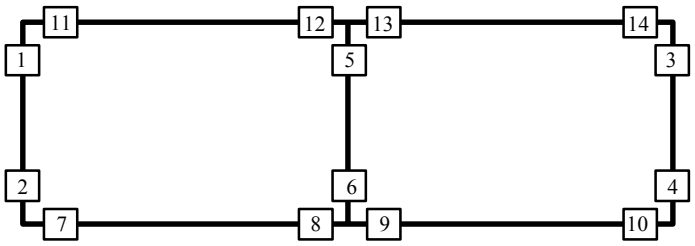


## 第 4-1（3）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－１１ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −398 | 361 | 4.2 | 21.0 | 0.20 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | −317 | −22 | 4.0 | 21.0 | 0.20 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 401 | 155 | 5.2 | 21.0 | 0.25 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 132 | 129 | 4.6 | 21.0 | 0.22 |
| ① | Ｓｓ－１２ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −387 | 338 | 4.1 | 21.0 | 0.20 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 343 | 374 | 4.5 | 21.0 | 0.22 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 427 | 169 | 5.5 | 21.0 | 0.27 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 142 | 105 | 5.0 | 21.0 | 0.24 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

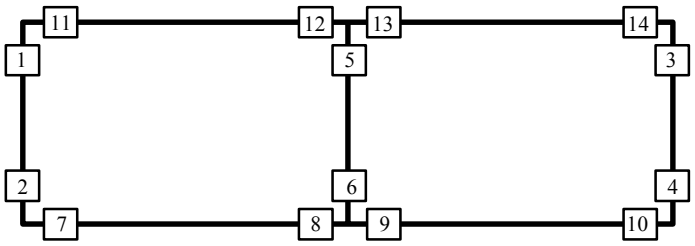


第 4-1（4）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－１３ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | -394 | 397 | 4.1 | 21.0 | 0.20 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 357 | 394 | 4.7 | 21.0 | 0.23 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 442 | 179 | 5.7 | 21.0 | 0.28 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 145 | 103 | 5.1 | 21.0 | 0.25 |
| ① | Ｓｓ－１４ | 底版 | 9 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | -286 | 27 | 3.1 | 21.0 | 0.15 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 277 | 354 | 3.6 | 21.0 | 0.18 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 339 | 179 | 4.4 | 21.0 | 0.21 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 124 | 104 | 4.4 | 21.0 | 0.21 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

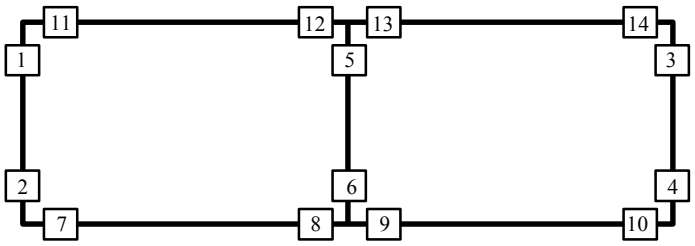


第 4-1（5）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－２１ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | -400 | 363 | 4.2 | 21.0 | 0.20 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 319 | 346 | 4.2 | 21.0 | 0.20 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 419 | 151 | 5.4 | 21.0 | 0.26 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 132 | 185 | 4.7 | 21.0 | 0.23 |
| ① | Ｓｓ－２２ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | -501 | 426 | 5.3 | 21.0 | 0.26 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 380 | 254 | 4.9 | 21.0 | 0.24 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 512 | 162 | 6.5 | 21.0 | 0.31 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 162 | 179 | 5.7 | 21.0 | 0.28 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

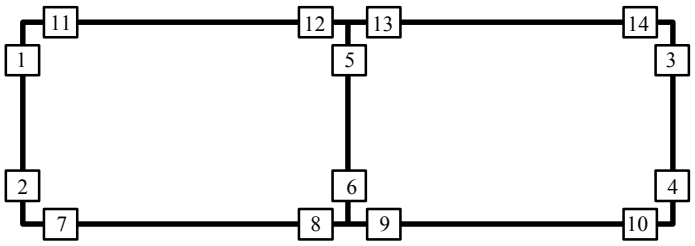


第 4-1（6）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 9 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −576 | 126 | 6.2 | 21.0 | 0.30 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | −449 | −45 | 5.6 | 21.0 | 0.27 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | −639 | 147 | 8.1 | 21.0 | 0.39 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 182 | 2 | 6.4 | 21.0 | 0.31 |
| ① | Ｓ$_s$－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −586 | 515 | 6.1 | 21.0 | 0.30 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 492 | 397 | 6.4 | 21.0 | 0.31 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 676 | 142 | 8.6 | 21.0 | 0.41 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 193 | 106 | 6.8 | 21.0 | 0.33 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

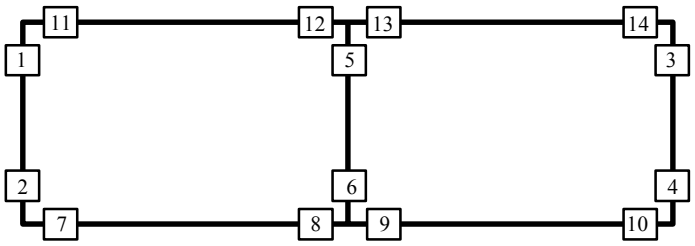


第 4-1（7）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −750 | 552 | 7.9 | 21.0 | 0.38 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 524 | 108 | 6.7 | 21.0 | 0.32 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 724 | 150 | 9.2 | 21.0 | 0.44 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 208 | 314 | 7.3 | 21.0 | 0.35 |
| ③ | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −774 | 559 | 8.2 | 21.0 | 0.40 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 541 | 110 | 6.9 | 21.0 | 0.33 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 746 | 148 | 9.5 | 21.0 | 0.46 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 213 | 336 | 7.5 | 21.0 | 0.36 |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

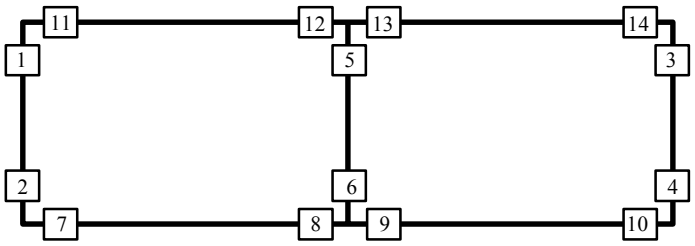


第 4-1（8）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ④ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −784 | 557 | 8.3 | 21.0 | 0.40 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 503 | −38 | 6.3 | 21.0 | 0.30 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 760 | 154 | 9.7 | 21.0 | 0.47 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 247 | −15 | 8.7 | 21.0 | 0.42 |
| ⑤ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −595 | 518 | 6.2 | 21.0 | 0.30 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 441 | 225 | 5.7 | 21.0 | 0.28 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 618 | 144 | 7.9 | 21.0 | 0.38 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 181 | 115 | 6.4 | 21.0 | 0.31 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

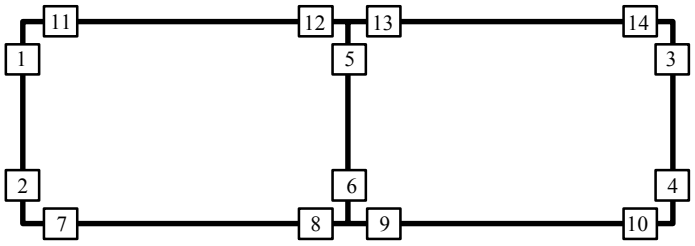


## 第 4-1（9）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 圧縮応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ⑥ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | 4053.6 | −576 | 509 | 6.0 | 21.0 | 0.29 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 437 | 252 | 5.6 | 21.0 | 0.27 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 606 | 146 | 7.7 | 21.0 | 0.37 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 176 | 106 | 6.2 | 21.0 | 0.30 |

注記　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

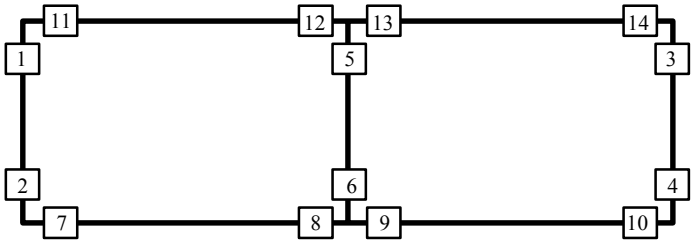


## 第 4-2 (1)　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 631 | -360 | 239 | 435 | 0.55 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 535 | 99 | 209 | 435 | 0.49 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 737 | 142 | 286 | 435 | 0.66 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 206 | 71 | 151 | 435 | 0.35 |
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 621 | -342 | 234 | 435 | 0.54 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 537 | 102 | 209 | 435 | 0.49 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 740 | 143 | 288 | 435 | 0.67 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 207 | 73 | 151 | 435 | 0.35 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

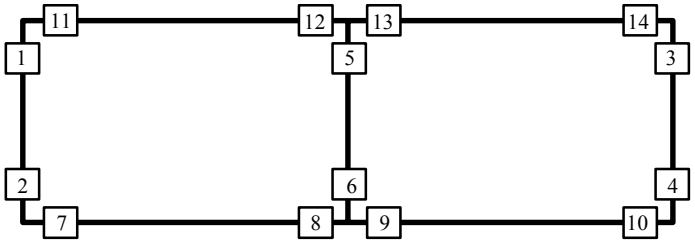


第 4-2 表 (2)　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 708 | -385 | 266 | 435 | 0.62 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -470 | 84 | 184 | 435 | 0.43 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -682 | 155 | 262 | 435 | 0.61 |
| | | 頂版 | 14 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 174 | -208 | 162 | 435 | 0.38 |
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 713 | -385 | 268 | 435 | 0.62 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 481 | 101 | 186 | 435 | 0.43 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -684 | 151 | 264 | 435 | 0.61 |
| | | 頂版 | 14 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 171 | -228 | 162 | 435 | 0.38 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

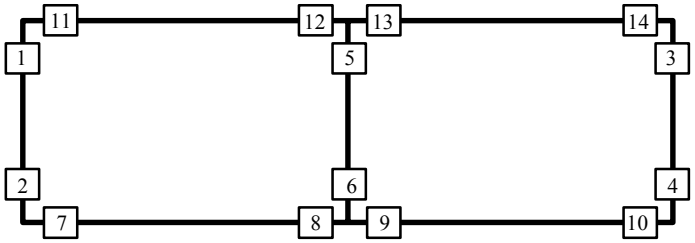


第 4-2 表（3）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－１１ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 414 | -242 | 158 | 435 | 0.37 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -317 | -32 | 134 | 435 | 0.31 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 401 | 149 | 148 | 435 | 0.35 |
| | | 頂版 | 14 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 117 | -113 | 105 | 435 | 0.25 |
| ① | Ｓｓ－１２ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 362 | -186 | 135 | 435 | 0.32 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 343 | 324 | 104 | 435 | 0.24 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 427 | 162 | 157 | 435 | 0.37 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 142 | 104 | 96 | 435 | 0.23 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

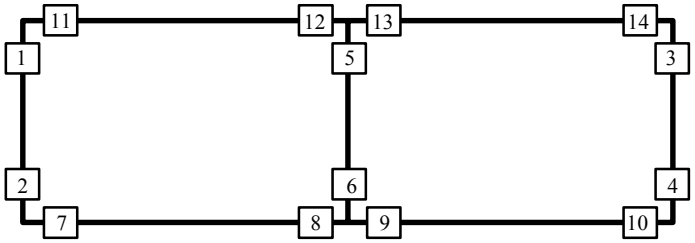


第 4-2 表（4）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－１３ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 343 | -178 | 128 | 435 | 0.30 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 357 | 340 | 107 | 435 | 0.25 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 441 | 166 | 162 | 435 | 0.38 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 145 | 103 | 99 | 435 | 0.23 |
| ① | Ｓｓ－１４ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 331 | -189 | 125 | 435 | 0.29 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -245 | 16 | 99 | 435 | 0.23 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 339 | 172 | 119 | 435 | 0.28 |
| | | 頂版 | 14 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 101 | -60 | 86 | 435 | 0.20 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

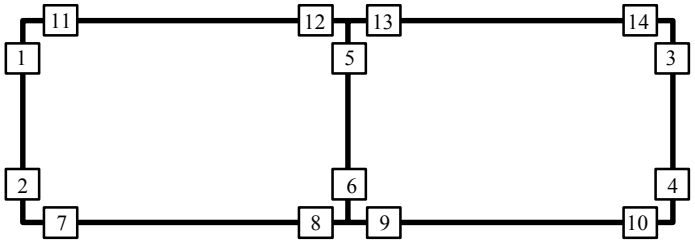


第 4-2 表（5）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－２１ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 395 | -203 | 147 | 435 | 0.34 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -299 | -39 | 128 | 435 | 0.30 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 419 | 145 | 155 | 435 | 0.36 |
| | | 頂版 | 14 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 119 | -76 | 102 | 435 | 0.24 |
| ① | Ｓｓ－２２ | 底版 | 7 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 462 | -195 | 167 | 435 | 0.39 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 353 | 139 | 129 | 435 | 0.30 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 512 | 156 | 192 | 435 | 0.45 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 146 | 12 | 111 | 435 | 0.26 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

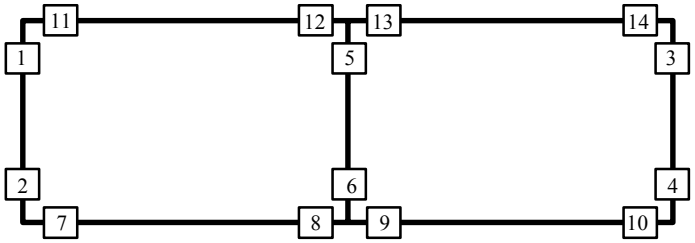


第 4-2 表（6）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 603 | -376 | 232 | 435 | 0.54 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -448 | -56 | 192 | 435 | 0.45 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | -639 | 141 | 246 | 435 | 0.57 |
| | | 頂版 | 14 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 166 | -168 | 150 | 435 | 0.35 |
| ① | Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 7 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 531 | -213 | 191 | 435 | 0.44 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 492 | 337 | 163 | 435 | 0.38 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 676 | 136 | 262 | 435 | 0.61 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 192 | 88 | 137 | 435 | 0.32 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

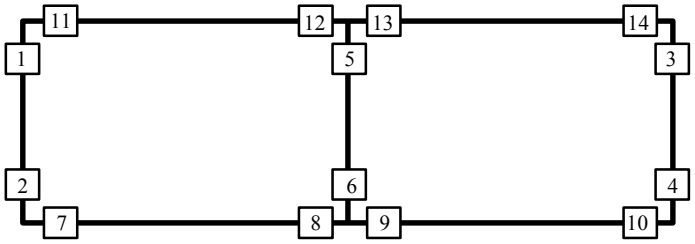


第 4-2 表（7）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 618 | -344 | 233 | 435 | 0.54 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 524 | 103 | 204 | 435 | 0.47 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 724 | 144 | 281 | 435 | 0.65 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 203 | 68 | 149 | 435 | 0.35 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 609 | -311 | 226 | 435 | 0.52 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 541 | 105 | 210 | 435 | 0.49 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 746 | 142 | 290 | 435 | 0.67 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 210 | 79 | 153 | 435 | 0.36 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

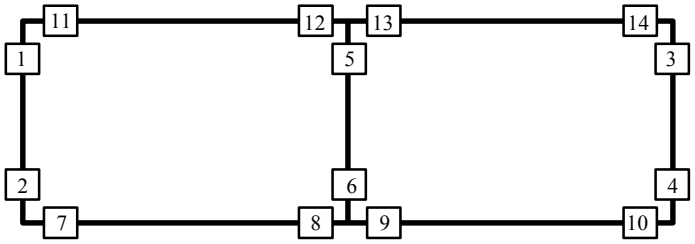


第 4-2 表（8）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ④ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 8 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 869 | 12 | 272 | 435 | 0.63 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 502 | -47 | 213 | 435 | 0.49 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 760 | 148 | 295 | 435 | 0.68 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 247 | -16 | 194 | 435 | 0.45 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 428 | -267 | 165 | 435 | 0.38 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 441 | 196 | 158 | 435 | 0.37 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 618 | 138 | 238 | 435 | 0.55 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 181 | 115 | 126 | 435 | 0.29 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

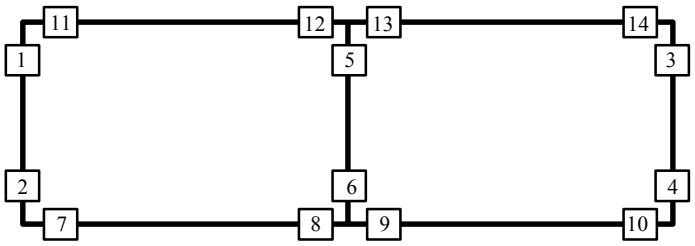


第 4-2 表（9）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) 部材幅 | 部材高 | 有効高 | 引張鉄筋量 ($mm^2$) | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 引張応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ⑥ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | 4053.6 | 427 | -264 | 164 | 435 | 0.38 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 437 | 221 | 154 | 435 | 0.36 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | 4053.6 | 606 | 140 | 233 | 435 | 0.54 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | 4053.6 | 176 | 106 | 123 | 435 | 0.29 |

注記　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

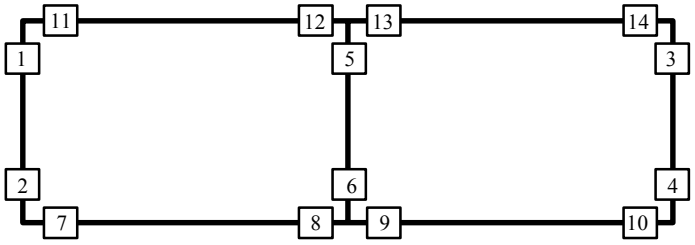


第 4-3 表（1）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | (mm) | (kN) | (kN) | |
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 334 | 890 | 0.38 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -469 | 807 | 0.59 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -337 | 807 | 0.42 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 96 | 451 | 0.22 |
| ① | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 344 | 890 | 0.39 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -471 | 807 | 0.59 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -339 | 807 | 0.43 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 96 | 451 | 0.22 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

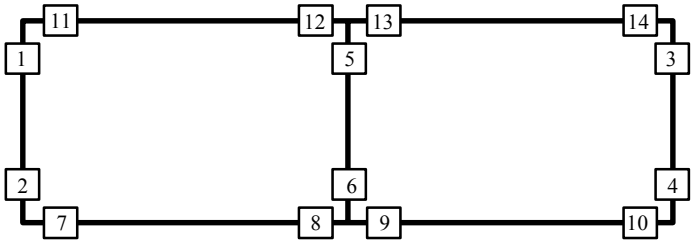


第 4-3 表（2）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋(mm) | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | | | | |
| ① | Ｓs－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 7 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | -292 | 890 | 0.33 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -418 | 807 | 0.52 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | 318 | 807 | 0.40 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | D16 | -93 | 451 | 0.21 |
| ① | Ｓs－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 底版 | 7 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | -303 | 890 | 0.35 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -440 | 807 | 0.55 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | 320 | 807 | 0.40 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 97 | 451 | 0.22 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

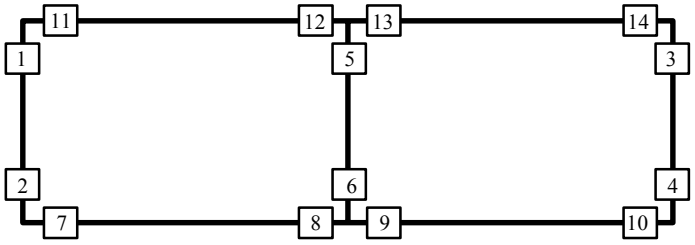


第 4-3 表（3）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋(mm) | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | | | | |
| ① | Ｓｓ－１１ | 底版 | 8 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 170 | 890 | 0.20 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -279 | 807 | 0.35 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | 199 | 807 | 0.25 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 73 | 451 | 0.17 |
| ① | Ｓｓ－１２ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 169 | 890 | 0.19 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -310 | 807 | 0.39 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -209 | 807 | 0.26 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 76 | 451 | 0.17 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

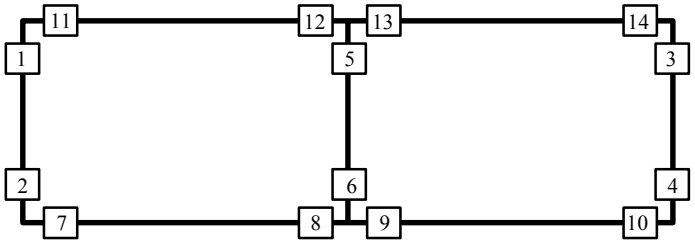


第 4-3 表（4）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | (mm) | (kN) | (kN) | |
| ① | Ｓｓ－１３ | 底版 | 9 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | -165 | 890 | 0.19 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -321 | 807 | 0.40 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -217 | 807 | 0.27 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 78 | 451 | 0.18 |
| ① | Ｓｓ－１４ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | D16 | -164 | 1045 | 0.16 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -259 | 807 | 0.33 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -172 | 807 | 0.22 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 70 | 451 | 0.16 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

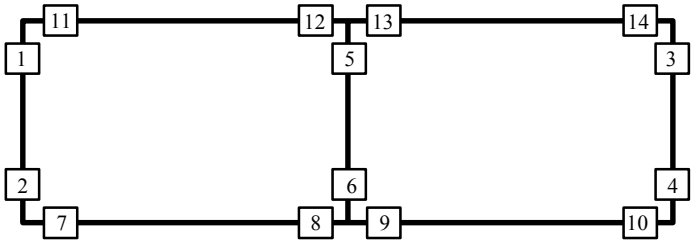


第 4-3 表（5）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | (mm) | (kN) | (kN) | |
| ① | Ｓｓ－２１ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 880 | D16 | -211 | 1045 | 0.21 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -293 | 807 | 0.37 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -199 | 807 | 0.25 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 72 | 451 | 0.16 |
| ① | Ｓｓ－２２ | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 220 | 890 | 0.25 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -326 | 807 | 0.41 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -240 | 807 | 0.30 |
| | | 頂版 | 13 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 79 | 451 | 0.18 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

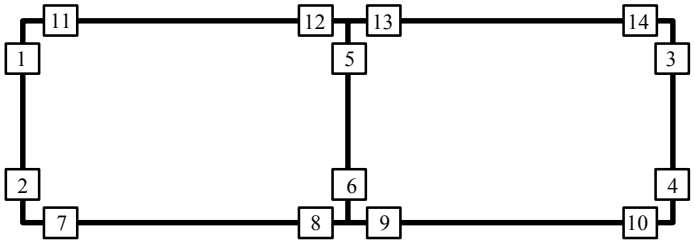


第 4-3 表（6）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋(mm) | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | | | | |
| ① | Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 9 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | -299 | 890 | 0.34 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | 366 | 807 | 0.46 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | 318 | 807 | 0.40 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | D16 | -84 | 451 | 0.19 |
| ① | Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 9 | 1000 | 1000 | 880 | D16 | 300 | 1045 | 0.29 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -426 | 807 | 0.53 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -331 | 807 | 0.42 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 90 | 451 | 0.20 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

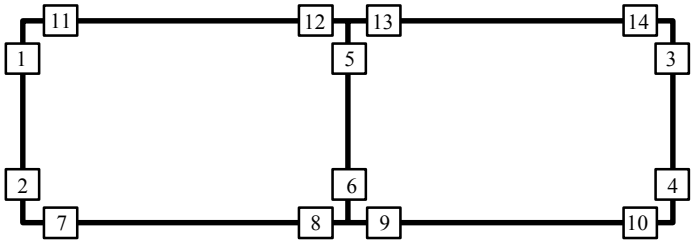


第 4-3 表（7）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | (mm) | (kN) | (kN) | |
| ② | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 343 | 890 | 0.39 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -460 | 807 | 0.58 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -333 | 807 | 0.42 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 95 | 451 | 0.22 |
| ③ | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 341 | 890 | 0.39 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -478 | 807 | 0.60 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -341 | 807 | 0.43 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 97 | 451 | 0.22 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
　　③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

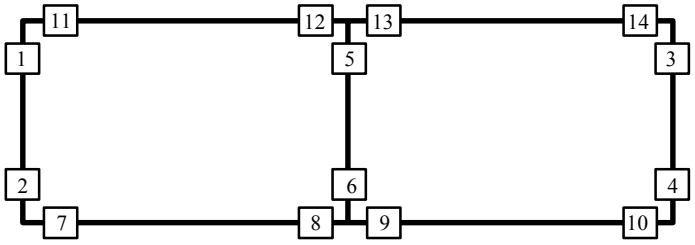


第 4-3 表（8）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | (mm) | (kN) | (kN) | |
| ④ | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 7 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | -377 | 890 | 0.43 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -472 | 807 | 0.59 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | 349 | 807 | 0.44 |
| | | 頂版 | 12 | 1000 | 500 | 380 | D16 | -110 | 451 | 0.25 |
| ⑤ | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 266 | 890 | 0.30 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -405 | 807 | 0.51 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -311 | 807 | 0.39 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 85 | 451 | 0.19 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

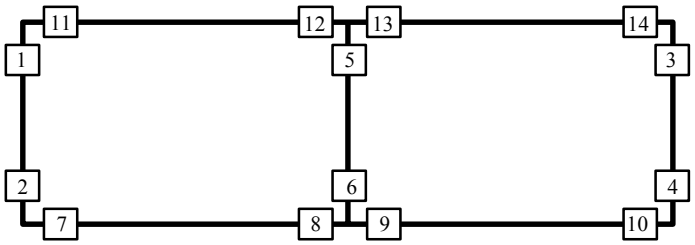


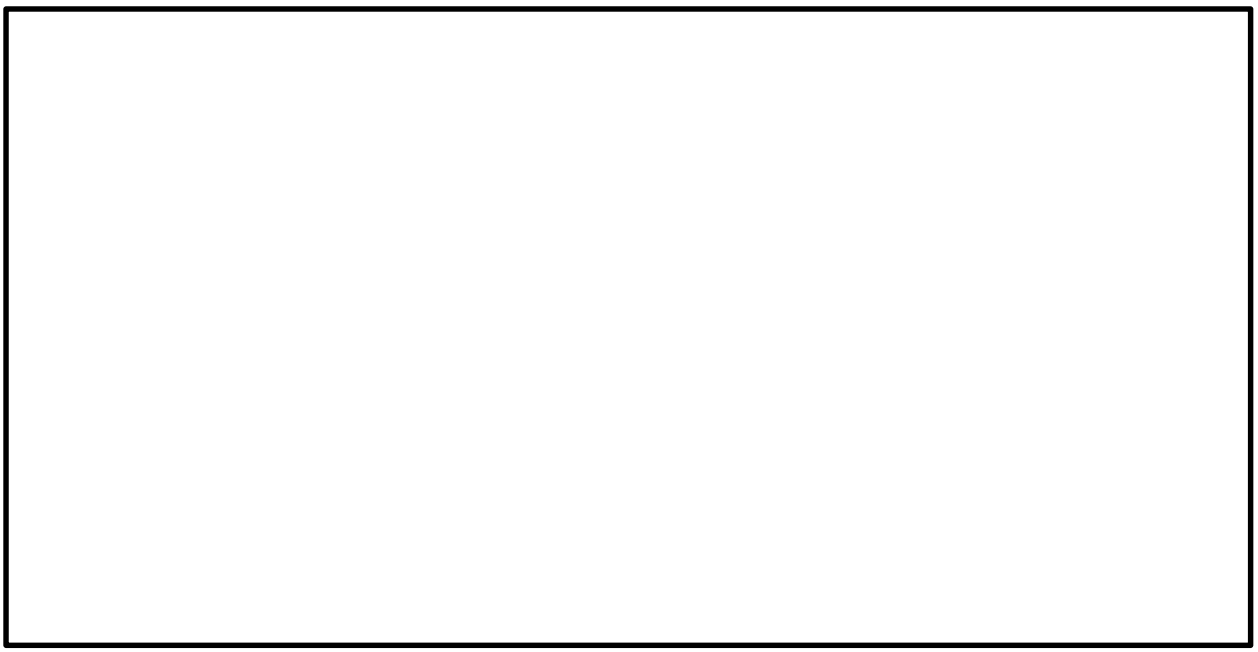
第 4-3 表（9）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 断面形状(mm) | | | せん断補強筋(mm) | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | | | | |
| ⑥ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 底版 | 10 | 1000 | 1000 | 750 | D16 | 265 | 890 | 0.30 |
| | | 側壁 | 4 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -399 | 807 | 0.50 |
| | | 隔壁 | 6 | 1000 | 800 | 680 | D16 | -308 | 807 | 0.39 |
| | | 頂版 | 11 | 1000 | 500 | 380 | D16 | 84 | 451 | 0.19 |

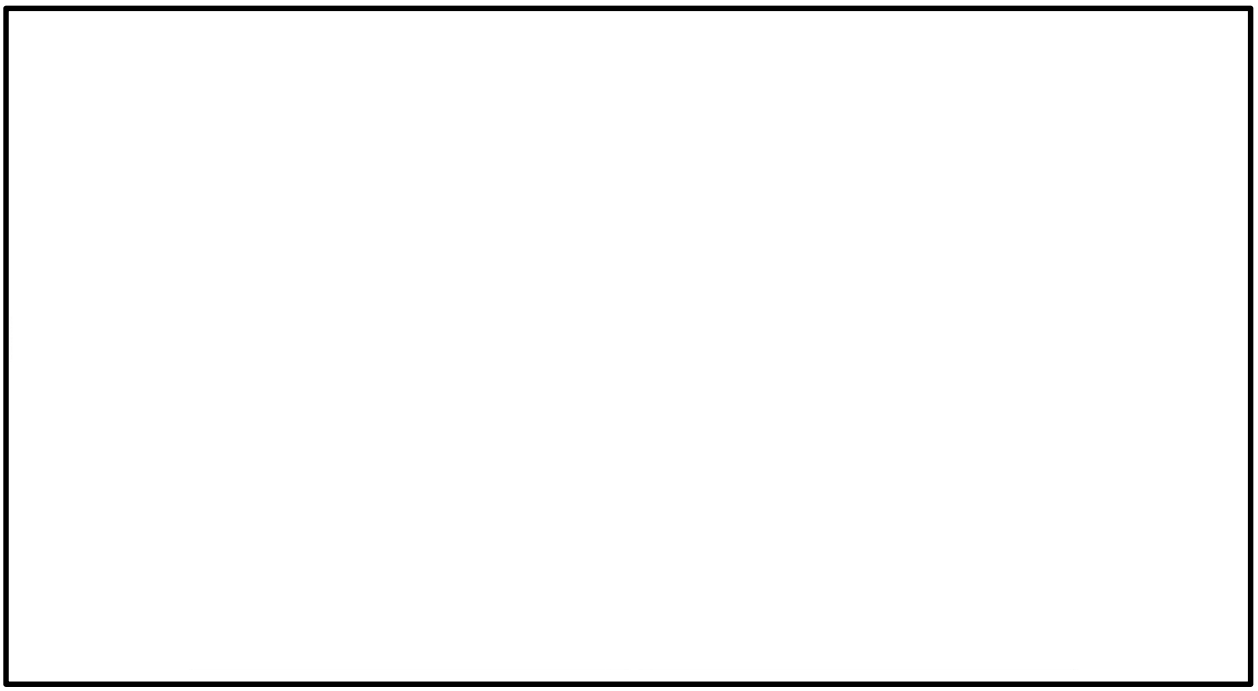
注記　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。





第 4-1 図（1）　概略配筋図（主筋）



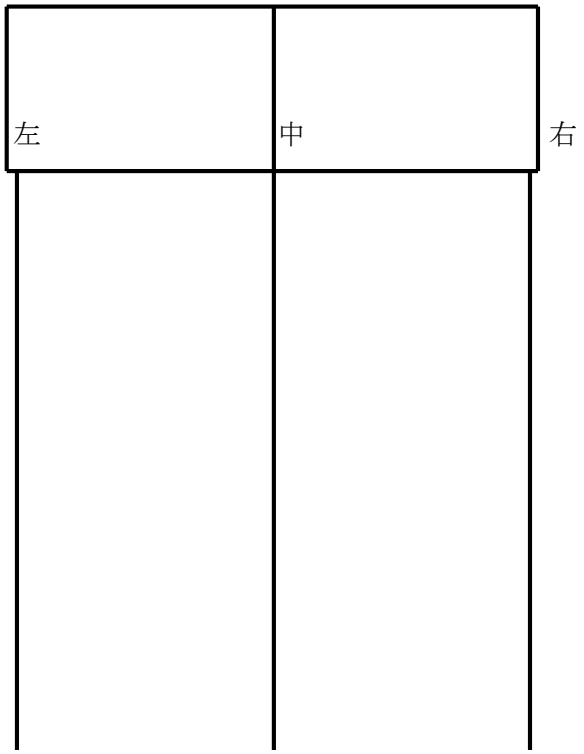
第 4-1 図（2）　概略配筋図（せん断補強筋）

第 4-4 表（1）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－D１（H＋，V＋） | 左 | -2534 | 3743 | 125.4 | 277.5 | 0.46 |
| | | 中 | -2828 | 888 | 111.9 | 277.5 | 0.41 |
| | | 右 | -2313 | 3265 | 113.1 | 277.5 | 0.41 |
| ① | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | -2604 | 3787 | 128.3 | 277.5 | 0.47 |
| | | 中 | -2936 | 872 | 115.7 | 277.5 | 0.42 |
| | | 右 | -2349 | 3428 | 115.8 | 277.5 | 0.42 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

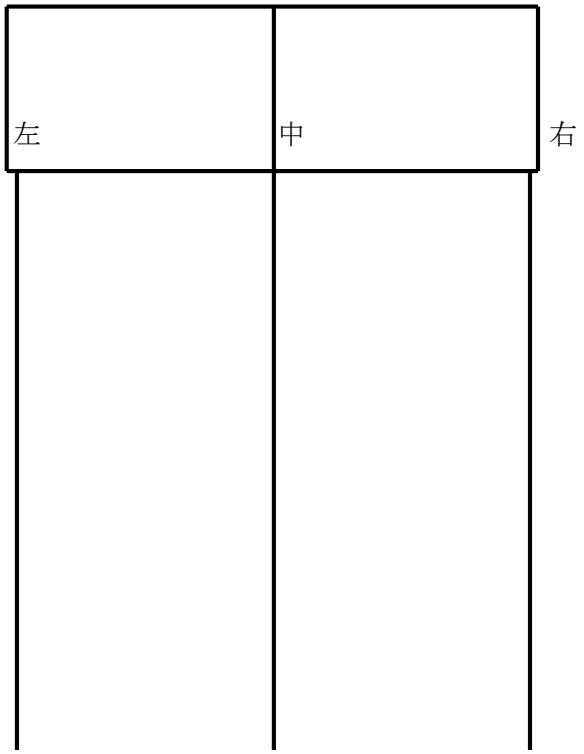


第 4-4 表（2）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－D１（H－，V＋） | 左 | 2280 | 3586 | 114.6 | 277.5 | 0.42 |
| | | 中 | -2502 | 1143 | 102.0 | 277.5 | 0.37 |
| | | 右 | -2406 | 3021 | 114.5 | 277.5 | 0.42 |
| ① | $S_s$－D１（H－，V－） | 左 | 2224 | 4119 | 117.1 | 277.5 | 0.43 |
| | | 中 | 2687 | 141 | 100.3 | 277.5 | 0.37 |
| | | 右 | -2605 | 3575 | 126.5 | 277.5 | 0.46 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

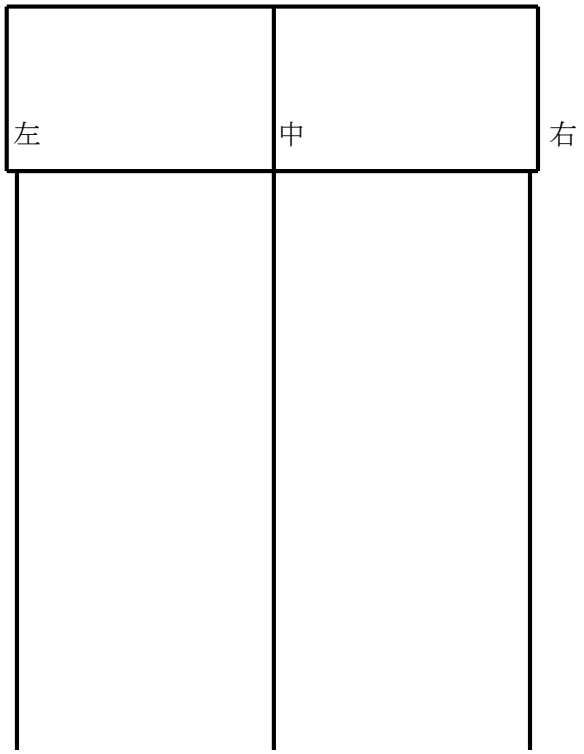


第 4-4 表（3）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 (N/mm²) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－１１ | 左 | 1083 | 2351 | 60.0 | 277.5 | 0.22 |
| | | 中 | -1036 | 319 | 41.0 | 277.5 | 0.15 |
| | | 右 | -990 | -1336 | -47.9 | -277.5 | 0.18 |
| ① | Ｓ$_s$－１２ | 左 | 1274 | 3111 | 73.5 | 277.5 | 0.27 |
| | | 中 | -1185 | 429 | 47.4 | 277.5 | 0.18 |
| | | 右 | -1477 | 2577 | 76.4 | 277.5 | 0.28 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

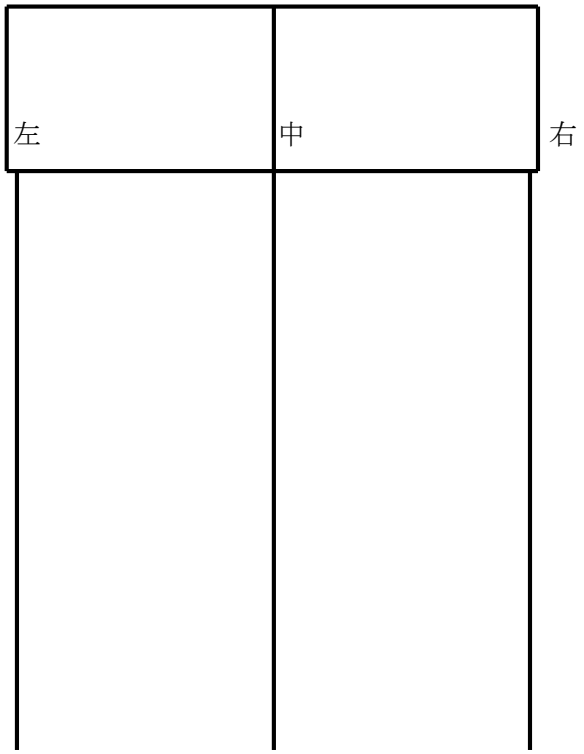


第 4-4 表（4）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 (N/mm²) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－１３ | 左 | 1083 | 2763 | 63.5 | 277.5 | 0.23 |
| | | 中 | -991 | 300 | 39.1 | 277.5 | 0.15 |
| | | 右 | -1432 | 2426 | 73.5 | 277.5 | 0.27 |
| ① | Ｓ$_s$－１４ | 左 | 826 | 1884 | 46.5 | 277.5 | 0.17 |
| | | 中 | 560 | 1108 | 30.1 | 277.5 | 0.11 |
| | | 右 | -1156 | 1793 | 57.9 | 277.5 | 0.21 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

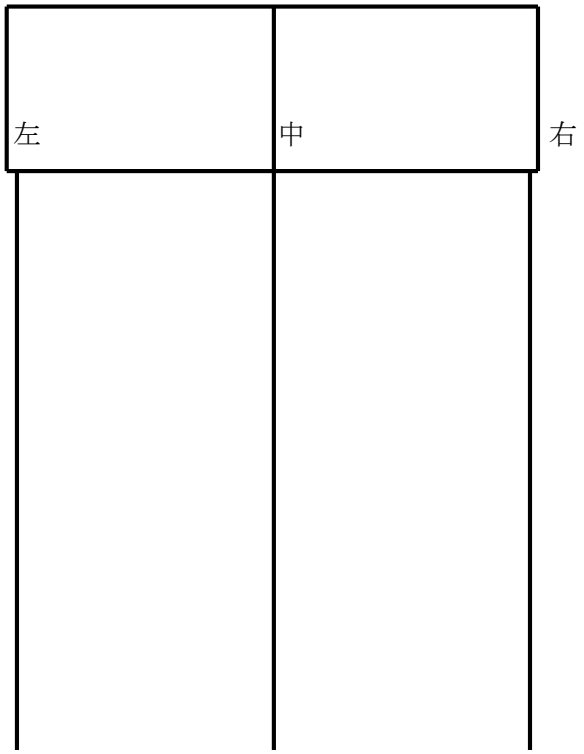


第 4-4 表（5）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－２１ | 左 | 911 | 1796 | 48.9 | 277.5 | 0.18 |
| | | 中 | -986 | 424 | 40.0 | 277.5 | 0.15 |
| | | 右 | -1180 | 2036 | 60.9 | 277.5 | 0.22 |
| ① | Ｓ$_s$－２２ | 左 | 1515 | 3382 | 84.7 | 277.5 | 0.31 |
| | | 中 | -1555 | 675 | 63.1 | 277.5 | 0.23 |
| | | 右 | 1349 | -1347 | -61.2 | -277.5 | 0.23 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

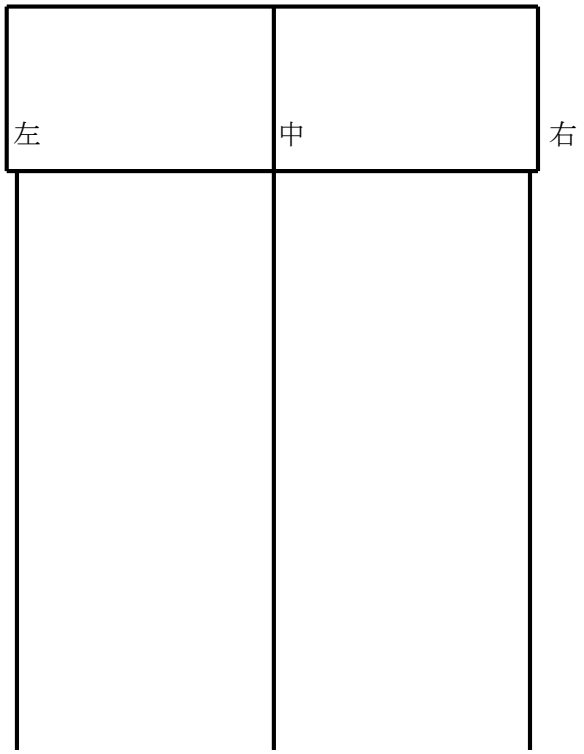


第 4-4 表（6）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 左 | 2199 | 2673 | 103.9 | 277.5 | 0.38 |
| | | 中 | -2032 | 1040 | 83.8 | 277.5 | 0.31 |
| | | 右 | -2336 | 1933 | 102.6 | 277.5 | 0.37 |
| ① | $S_s$－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 左 | 2444 | 2010 | 107.3 | 277.5 | 0.39 |
| | | 中 | -2163 | 1141 | 89.5 | 277.5 | 0.33 |
| | | 右 | -2294 | 2246 | 103.8 | 277.5 | 0.38 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

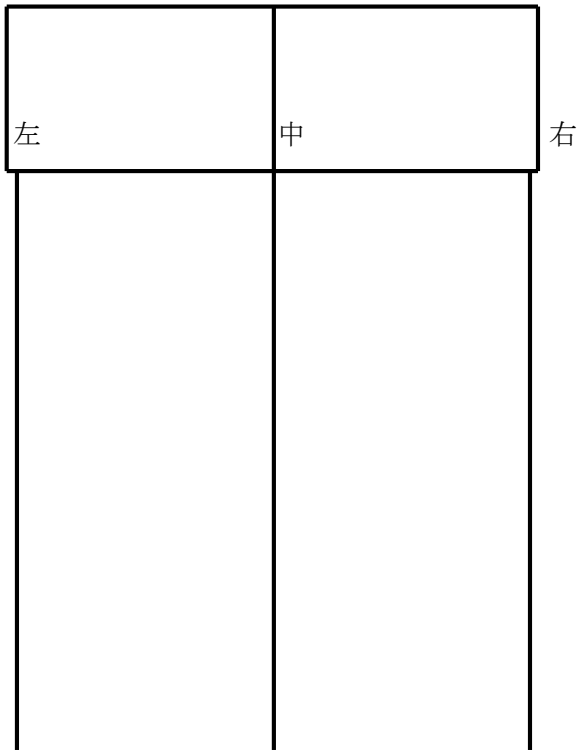


第 4-4 表（7）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 (N/mm²) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 左 | 2426 | 4311 | 126.2 | 277.5 | 0.46 |
| | | 中 | -2808 | 1000 | 112.1 | 277.5 | 0.41 |
| | | 右 | -2282 | 3562 | 114.5 | 277.5 | 0.42 |
| ③ | Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 左 | -2735 | 3541 | 131.0 | 277.5 | 0.48 |
| | | 中 | -3034 | 821 | 118.9 | 277.5 | 0.43 |
| | | 右 | -2425 | 3405 | 118.5 | 277.5 | 0.43 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
　　③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

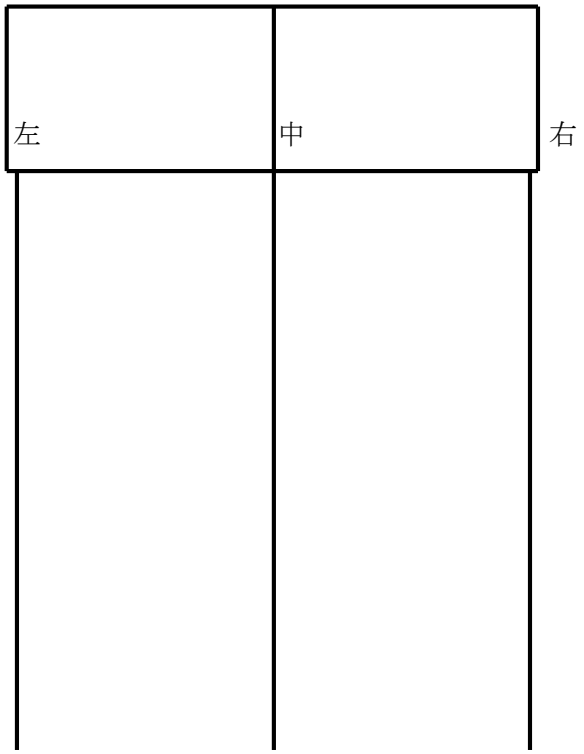


第 4-4 表（8）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ④ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | -3562 | -2606 | -153.6 | -277.5 | 0.56 |
| | | 中 | -3563 | 1651 | 145.5 | 277.5 | 0.53 |
| | | 右 | -4091 | 6384 | 205.2 | 277.5 | 0.74 |
| ⑤ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | -2251 | 1722 | 97.7 | 277.5 | 0.36 |
| | | 中 | -2411 | 481 | 93.0 | 277.5 | 0.34 |
| | | 右 | -2357 | -494 | -91.2 | -277.5 | 0.33 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

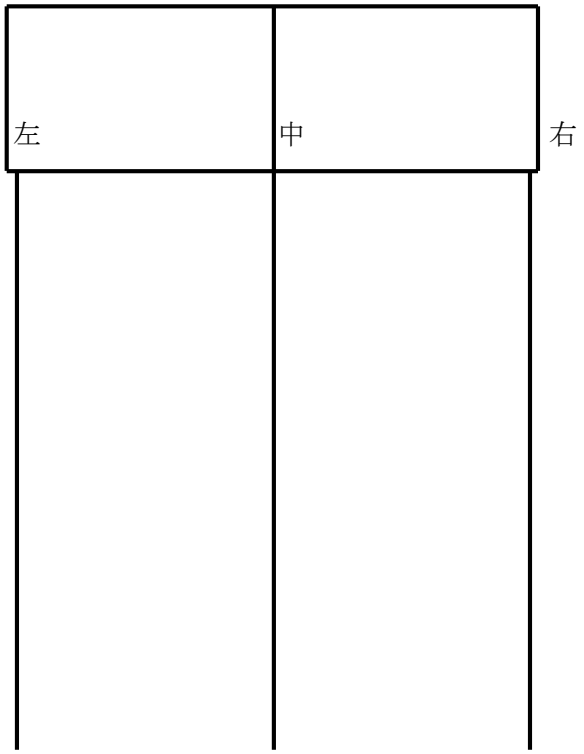


第 4-4 表（9）　鋼管杭の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ⑥ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | -2002 | 1773 | 89.0 | 277.5 | 0.33 |
| | | 中 | -2160 | 525 | 84.1 | 277.5 | 0.31 |
| | | 右 | -2098 | -451 | -81.2 | -277.5 | 0.30 |

注記　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

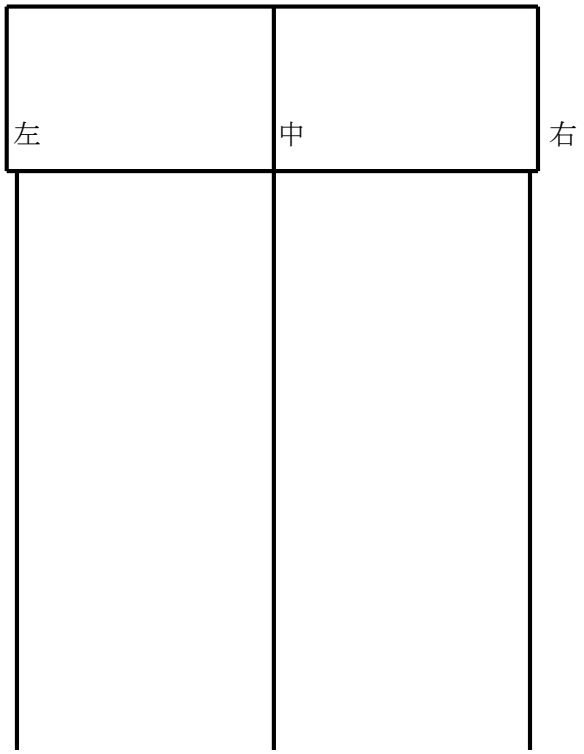


第 4-5 表（1）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－D１（H＋，V＋） | 左 | 1014 | 17.26 | 157.5 | 0.11 |
| | | 中 | 1033 | 17.58 | 157.5 | 0.12 |
| | | 右 | 1028 | 17.50 | 157.5 | 0.12 |
| ① | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | 976 | 16.61 | 157.5 | 0.11 |
| | | 中 | 1076 | 18.31 | 157.5 | 0.12 |
| | | 右 | 1001 | 17.04 | 157.5 | 0.11 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

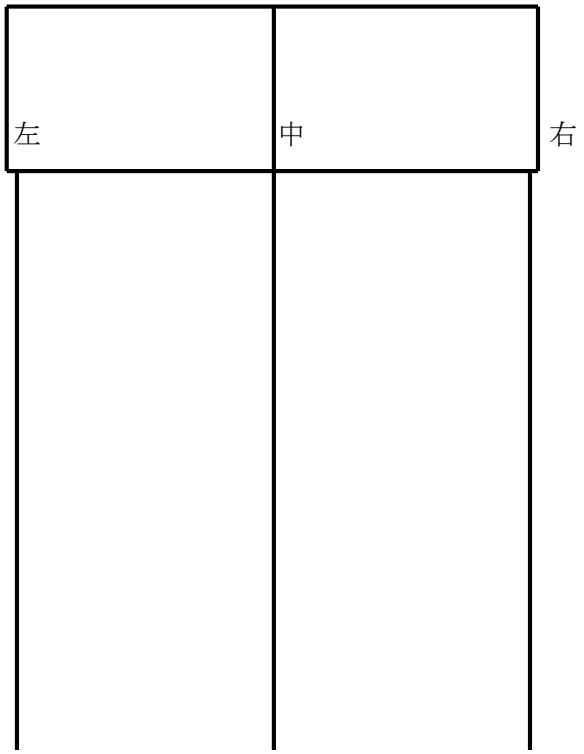


第 4-5 表（2）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 左 | -1001 | -17.04 | 157.5 | 0.11 |
| | | 中 | -939 | -15.98 | 157.5 | 0.11 |
| | | 右 | -889 | -15.13 | 157.5 | 0.10 |
| ① | $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 左 | -1005 | -17.11 | 157.5 | 0.11 |
| | | 中 | -985 | -16.76 | 157.5 | 0.11 |
| | | 右 | 867 | 14.75 | 157.5 | 0.10 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

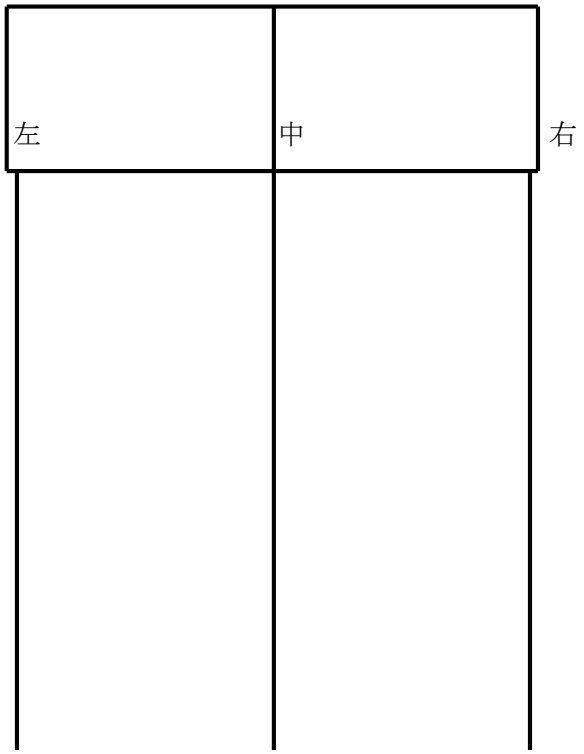


第 4-5 表（3）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－１１ | 左 | -354 | -6.03 | 157.5 | 0.04 |
| | | 中 | 393 | 6.69 | 157.5 | 0.05 |
| | | 右 | -389 | -6.62 | 157.5 | 0.05 |
| ① | $S_s$－１２ | 左 | -437 | -7.43 | 157.5 | 0.05 |
| | | 中 | 449 | 7.63 | 157.5 | 0.05 |
| | | 右 | 572 | 9.74 | 157.5 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

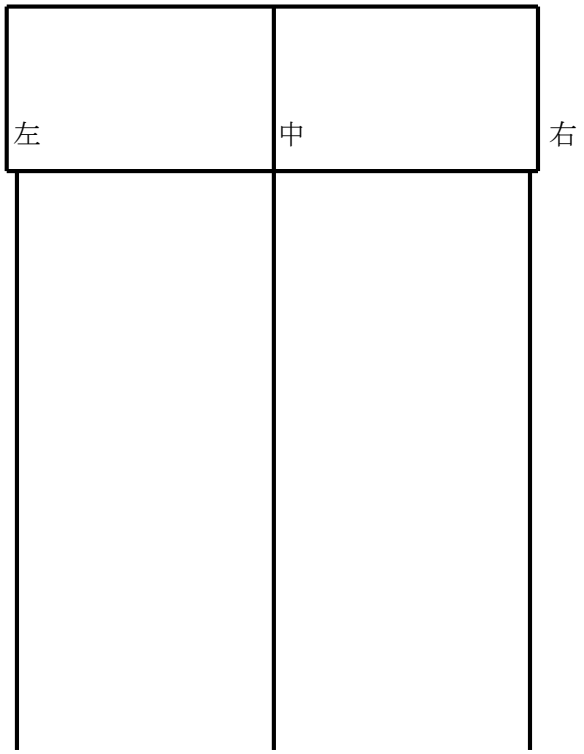


第 4-5 表（4）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓ$_s$－１３ | 左 | -411 | -6.99 | 157.5 | 0.05 |
| | | 中 | 377 | 6.41 | 157.5 | 0.05 |
| | | 右 | 544 | 9.25 | 157.5 | 0.06 |
| ① | Ｓ$_s$－１４ | 左 | -323 | -5.50 | 157.5 | 0.04 |
| | | 中 | 248 | 4.22 | 157.5 | 0.03 |
| | | 右 | 453 | 7.70 | 157.5 | 0.05 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

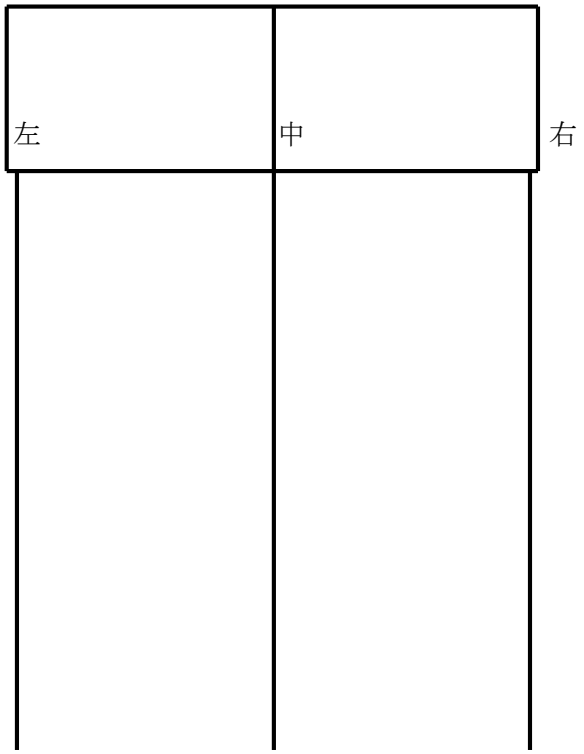


第 4-5 表（5）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－２１ | 左 | -317 | -5.39 | 157.5 | 0.04 |
| | | 中 | 376 | 6.40 | 157.5 | 0.05 |
| | | 右 | 446 | 7.59 | 157.5 | 0.05 |
| ① | $S_s$－２２ | 左 | -510 | -8.68 | 157.5 | 0.06 |
| | | 中 | 586 | 9.97 | 157.5 | 0.07 |
| | | 右 | -504 | -8.57 | 157.5 | 0.06 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

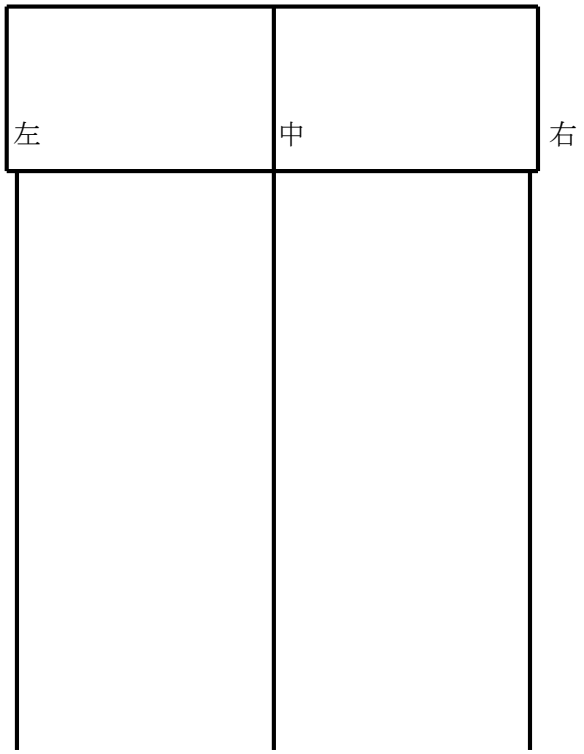


第 4-5 表（6）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－３１（H＋，V＋） | 左 | 813 | 13.83 | 157.5 | 0.09 |
| | | 中 | -841 | -14.31 | 157.5 | 0.10 |
| | | 右 | 785 | 13.36 | 157.5 | 0.09 |
| ① | $S_s$－３１（H－，V＋） | 左 | -827 | -14.07 | 157.5 | 0.09 |
| | | 中 | 815 | 13.86 | 157.5 | 0.09 |
| | | 右 | 760 | 12.93 | 157.5 | 0.09 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

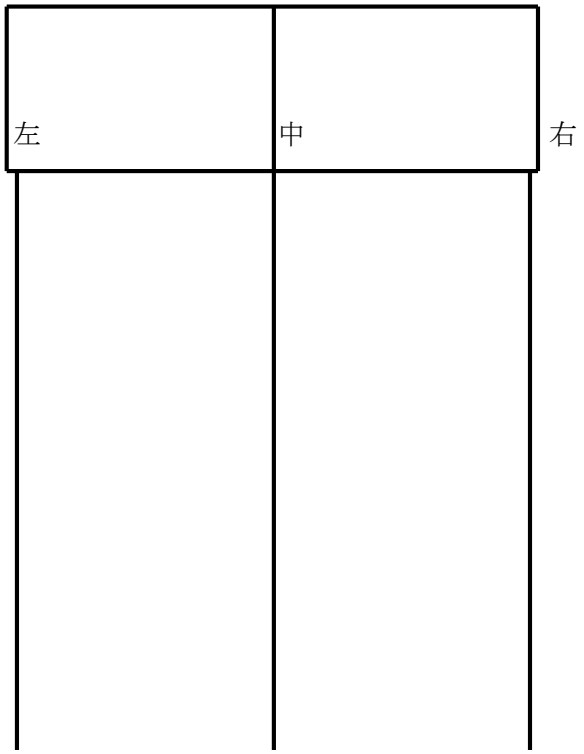


第 4-5 表（7）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | 913 | 15.53 | 157.5 | 0.10 |
| | | 中 | 1033 | 17.58 | 157.5 | 0.12 |
| | | 右 | 931 | 15.85 | 157.5 | 0.11 |
| ③ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | 1045 | 17.79 | 157.5 | 0.12 |
| | | 中 | 1113 | 18.94 | 157.5 | 0.13 |
| | | 右 | 1071 | 18.22 | 157.5 | 0.12 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
　　③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

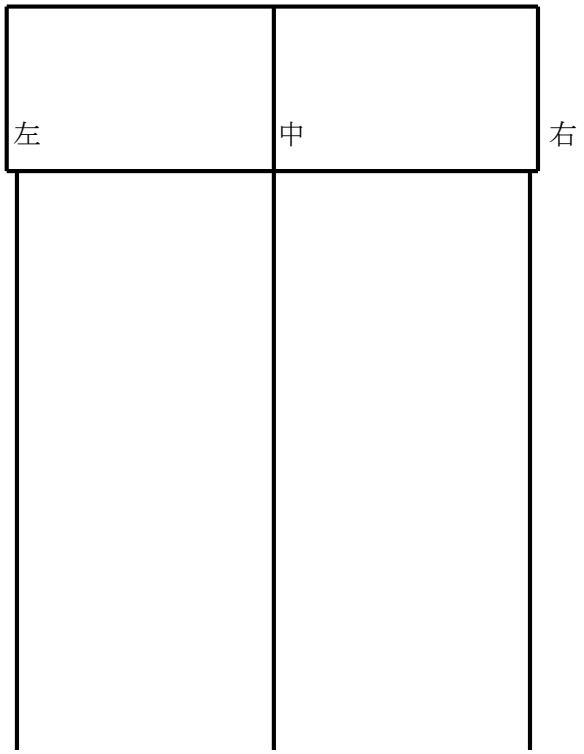


第 4-5 表（8）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ④ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | -2236 | -38.06 | 157.5 | 0.25 |
| | | 中 | -2012 | -34.24 | 157.5 | 0.22 |
| | | 右 | -2234 | -38.01 | 157.5 | 0.25 |
| ⑤ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | 825 | 14.04 | 157.5 | 0.09 |
| | | 中 | 888 | 15.11 | 157.5 | 0.10 |
| | | 右 | 856 | 14.57 | 157.5 | 0.10 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

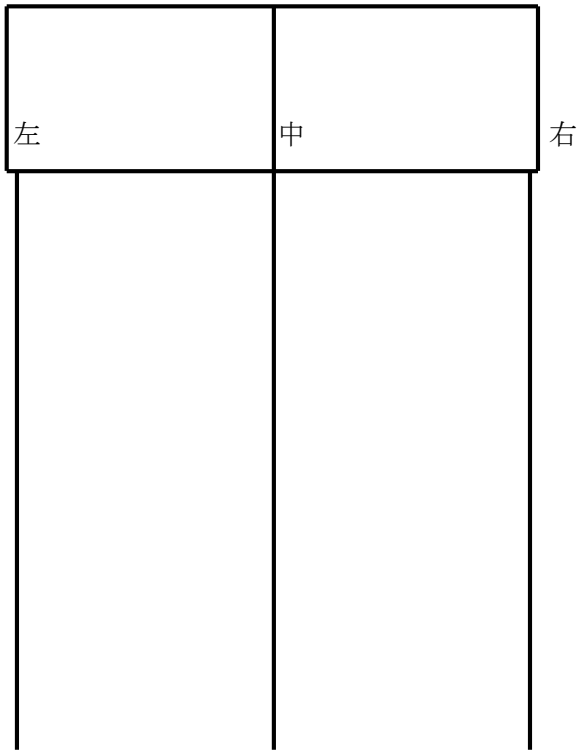


第 4-5 表（9）　鋼管杭のせん断力照査結果

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 発生せん断力 (kN) | せん断応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ⑥ | $S_s$－D１（H＋，V－） | 左 | 733 | 12.47 | 157.5 | 0.08 |
| | | 中 | 798 | 13.57 | 157.5 | 0.09 |
| | | 右 | 764 | 13.00 | 157.5 | 0.09 |

注記　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を第 4-6 表に示す。

可搬型設備用軽油タンク基礎の基礎地盤に生じる最大接地圧が極限支持力度以下であることを確認した。

第 4-6 表　基礎地盤の支持性能照査結果

| 検討ケース | 地震動 | | 最大接地圧 (kN/m$^2$) | 極限支持力 (kN/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1076 | 5352 |
| | | H＋，V－ | 1235 | 5352 |
| | | H－，V＋ | 1057 | 5352 |
| | | H－，V－ | 1203 | 5352 |
| | $S_s$－１１ | | 748 | 5352 |
| | $S_s$－１２ | | 829 | 5352 |
| | $S_s$－１３ | | 835 | 5352 |
| | $S_s$－１４ | | 753 | 5352 |
| | $S_s$－２１ | | 835 | 5352 |
| | $S_s$－２２ | | 896 | 5352 |
| | $S_s$－３１ | H＋，V＋ | 827 | 5352 |
| | | H－，V＋ | 846 | 5352 |
| ② | $S_s$－D１ | H＋，V－ | 1242 | 5352 |
| ③ | | | 1241 | 5352 |
| ④ | | | 2366 | 5352 |
| ⑤ | | | 857 | 5352 |
| ⑥ | | | 856 | 5352 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

# Ⅴ-2-2-26　常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答計算書

目　次

1.　概要……1
2.　基本方針……2
2.1　位置……2
2.2　構造概要……3
2.3　解析方針……7
2.4　適用基準……9
3.　解析方法……10
3.1　評価対象断面……10
3.2　解析方法……12
3.3　荷重及び荷重の組合せ……14
3.4　入力地震動……15
3.5　解析モデル及び諸元……48
4.　解析結果……53
4.1　東西方向断面の解析結果……53
4.2　南北方向断面の解析結果……71

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき実施する常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析について説明するものである。

本地震応答解析は，機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

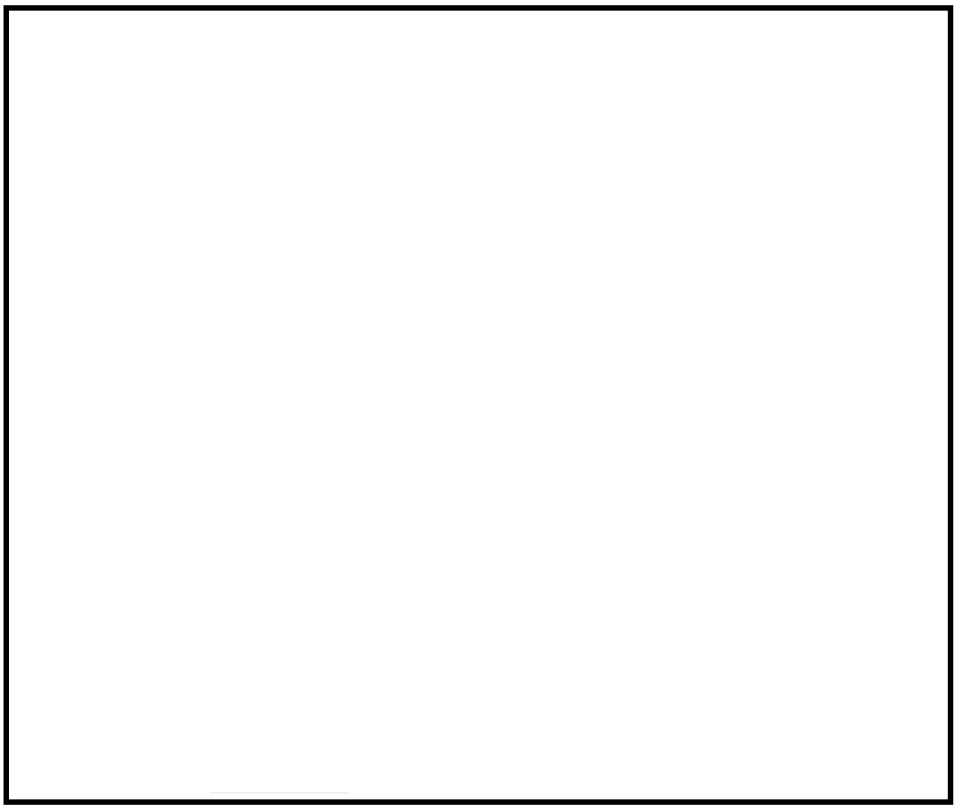
また，常設低圧代替注水系ポンプ室が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。その際，耐震評価に用いる応答値はこの地震応答解析による断面力及び基礎地盤に生じる接地圧とする。

NT2 補② Ⅴ-2-2-26 R1

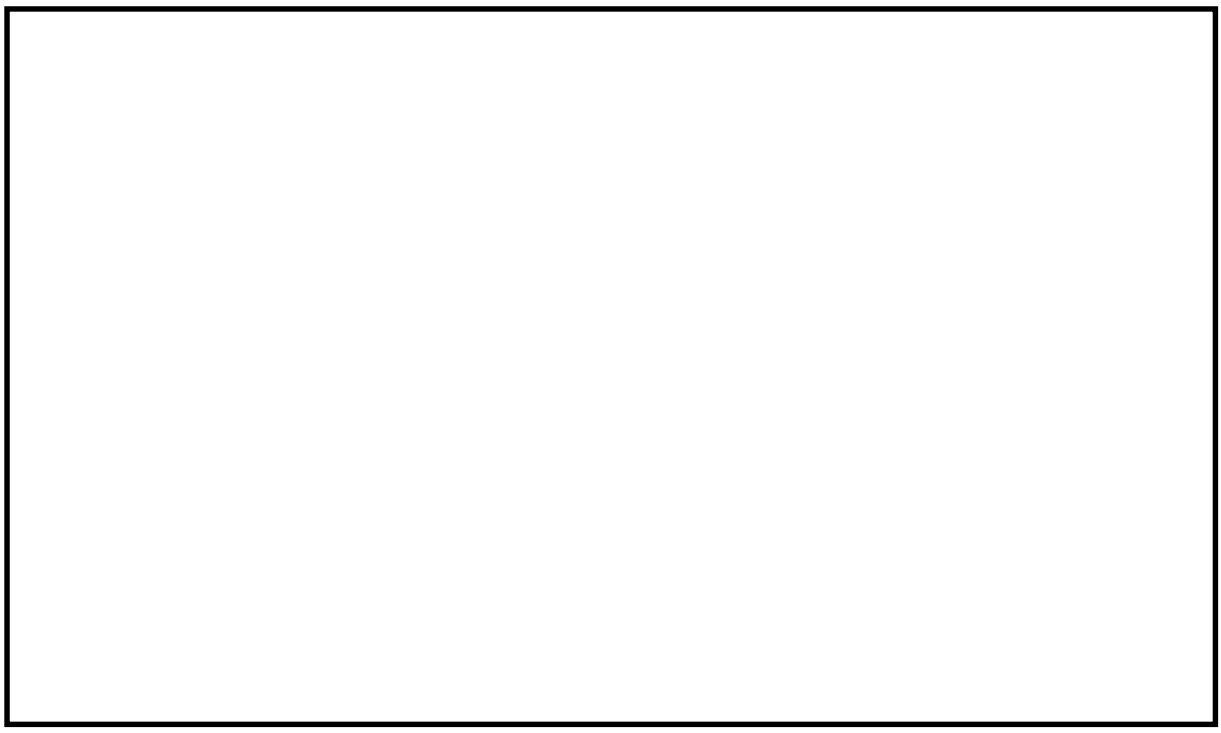
2.　基本方針

2.1　位置

常設低圧代替注水系ポンプ室の平面配置図を第2－1図に示す。



第2－1図（1）　常設低圧代替注水系ポンプ室平面配置図（全体平面図）



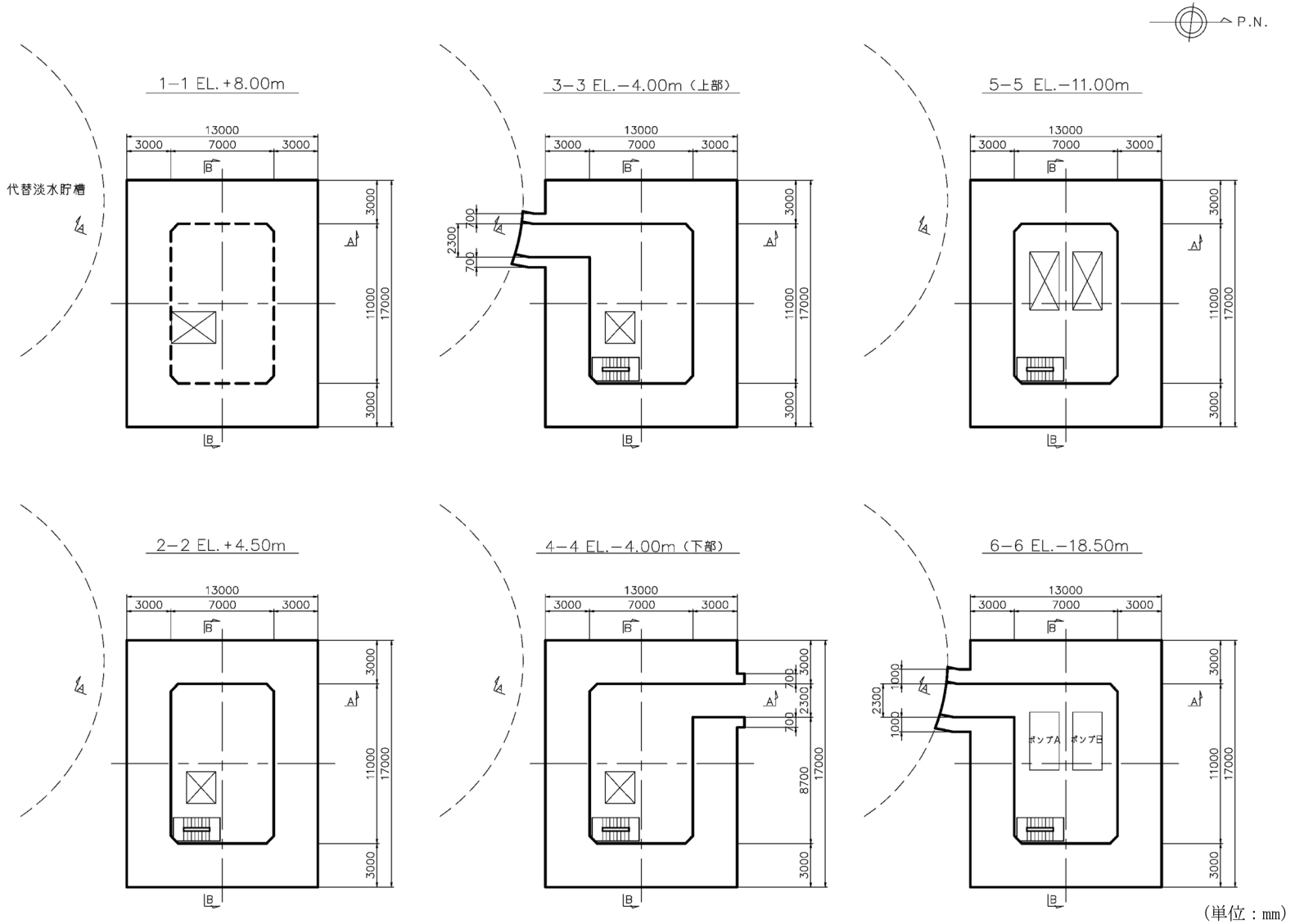
第2－1図（2）　常設低圧代替注水系ポンプ室平面配置図（拡大図）

2.2　構造概要

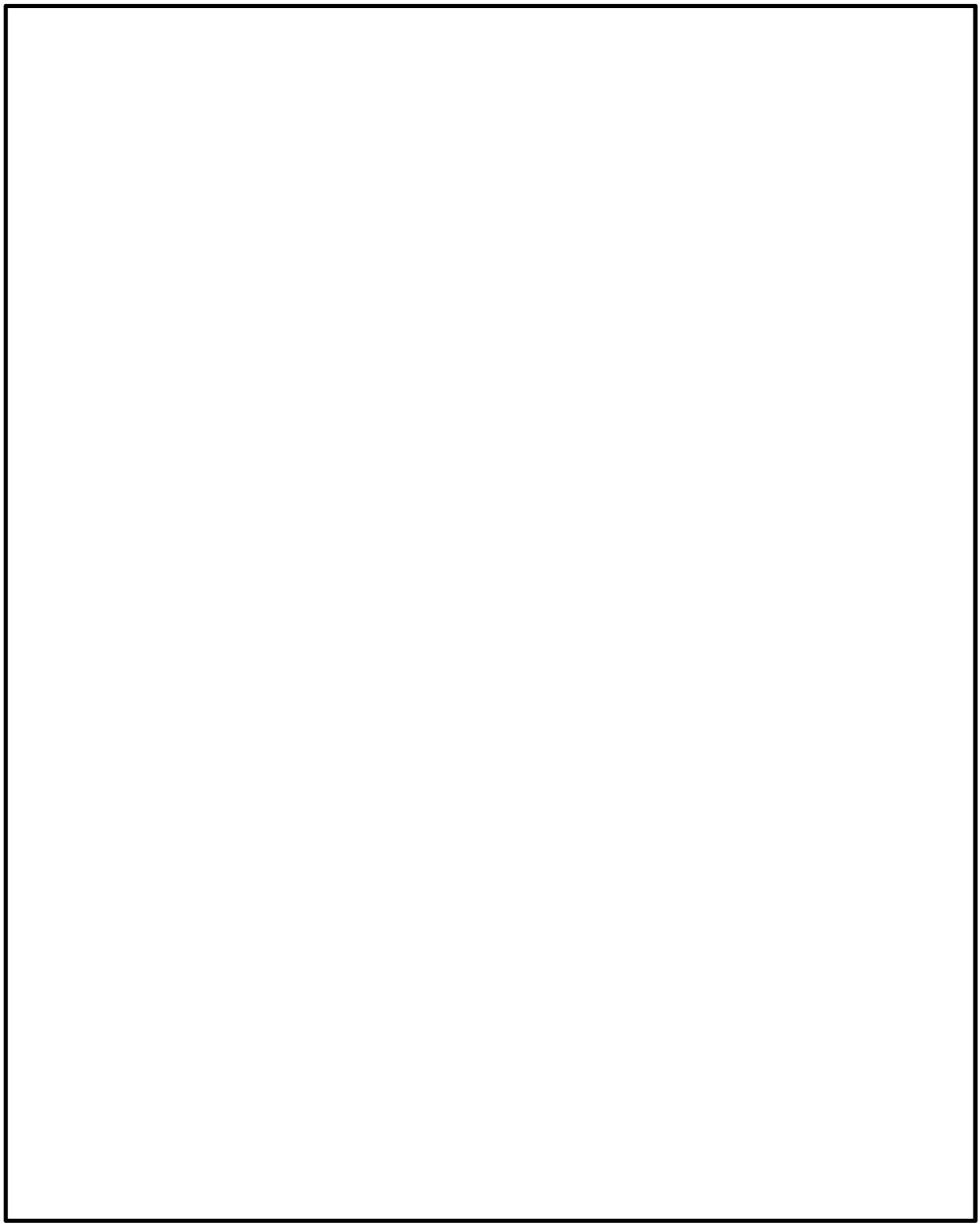
常設低圧代替注水系ポンプ室は，代替淡水貯槽用のポンプ及び配管等を支持する，幅 17.0 m（東西方向）×13.0 m（南北方向），高さ 29.5 m の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の平面図を第 2－2 図，断面図を第 2－3 図に示す。

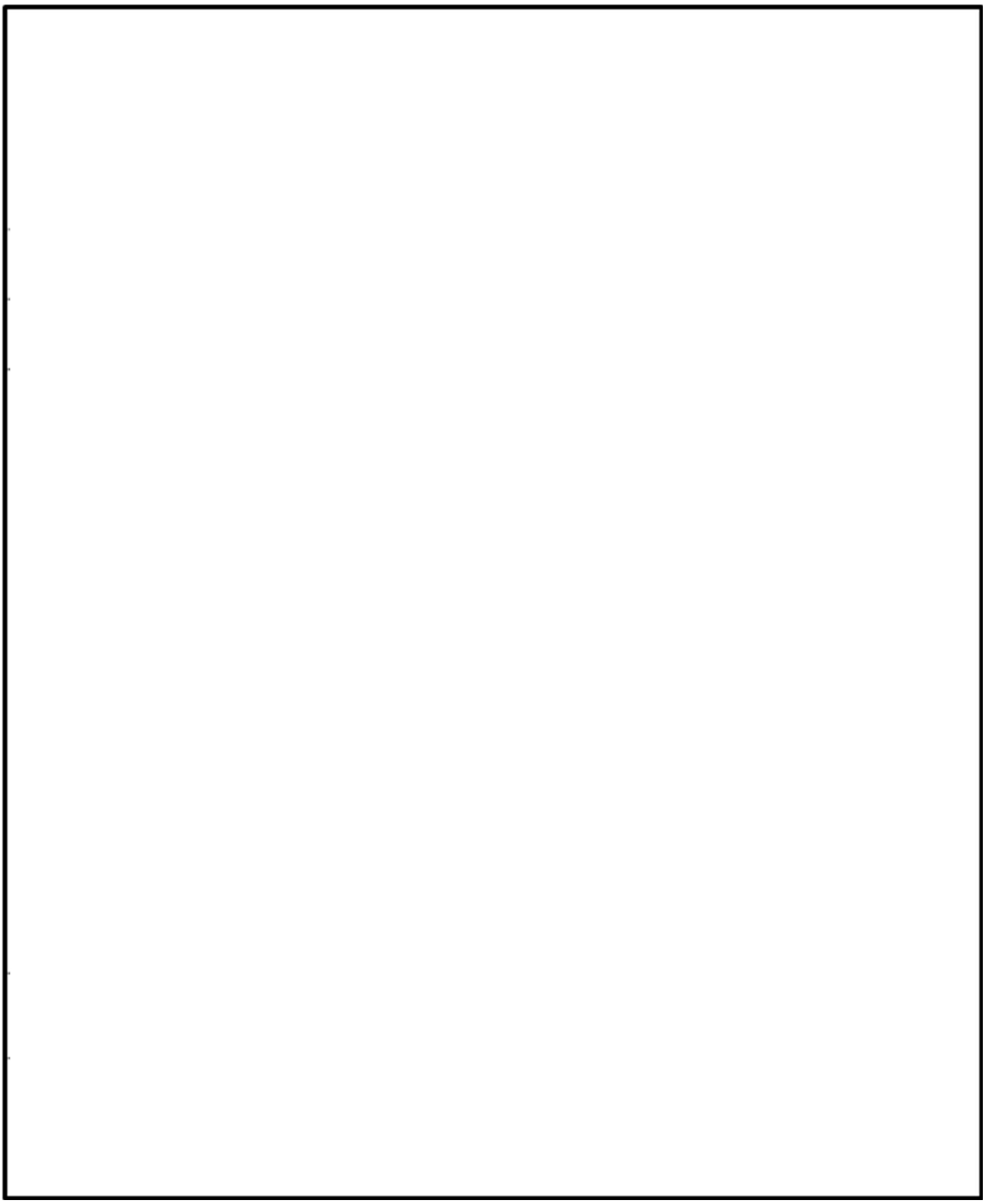
NT2 補② V-2-2-26 R1




第2−2図　常設低圧代替注水系ポンプ室平面図



第 2－3 図 (1)　 常設低圧代替注水系ポンプ室断面図（東西方向断面）



第 2－3 図 (2)　 常設低圧代替注水系ポンプ室断面図（南北方向断面）

2.3　解析方針

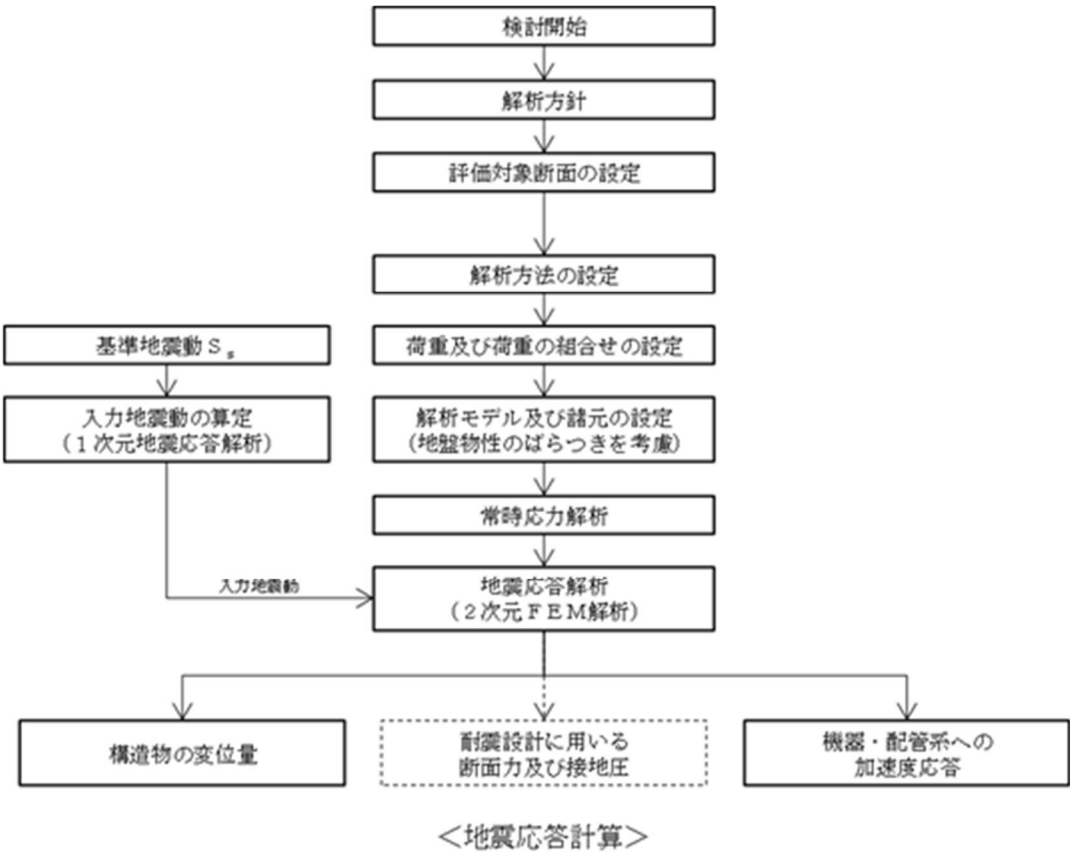
常設低圧代替注水系ポンプ室は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき，基準地震動Ｓｓに対して解析を実施する。

第2－4図に常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は，「2.　基本方針」に基づき，「3.1　評価対象断面」にて設定する断面において，「3.2　解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。

時刻歴非線形解析は，「3.3　荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5　解析モデル及び諸元」に示す条件を基に，「3.4　入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による応答加速度は，機器・配管系の設計用床応答曲線の作成に用い，断面力及び接地圧は，常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震評価に用いる。




第２－４図　常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析フロー

2.4　適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

・　コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）

・　原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

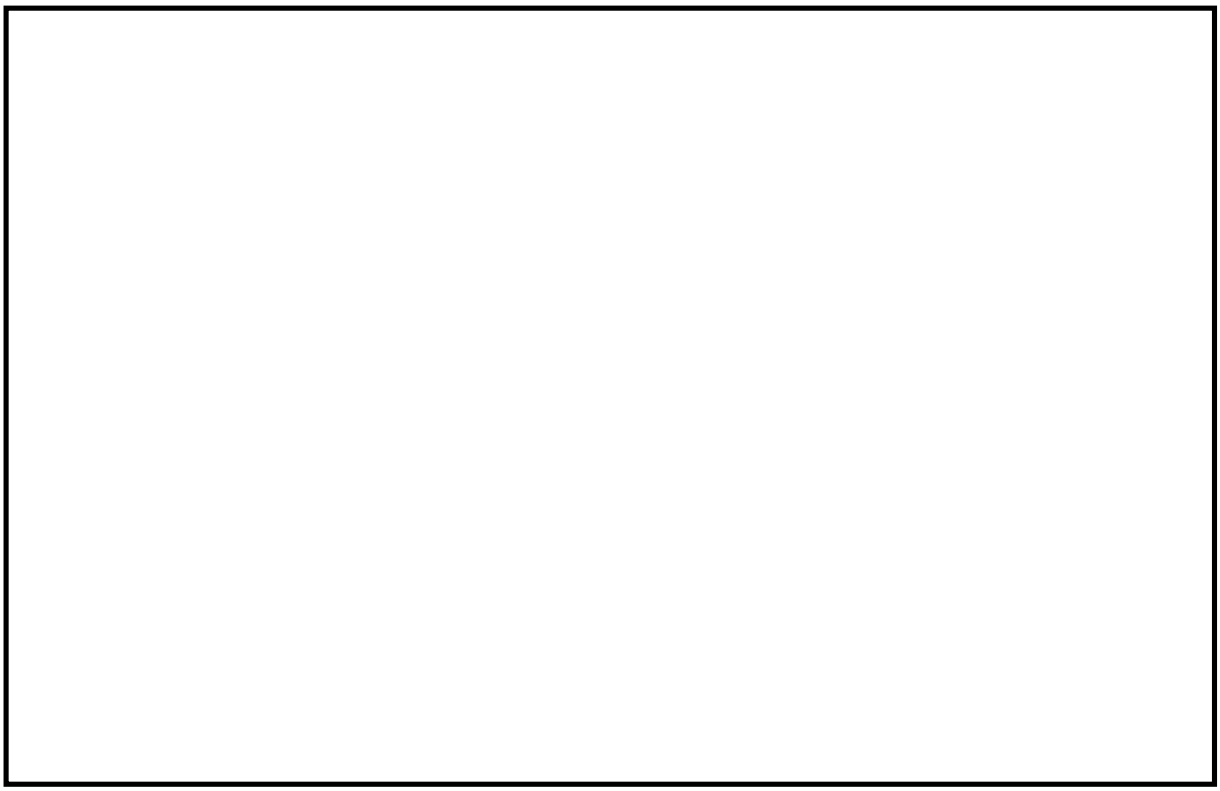
・　道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

3. 解析方法

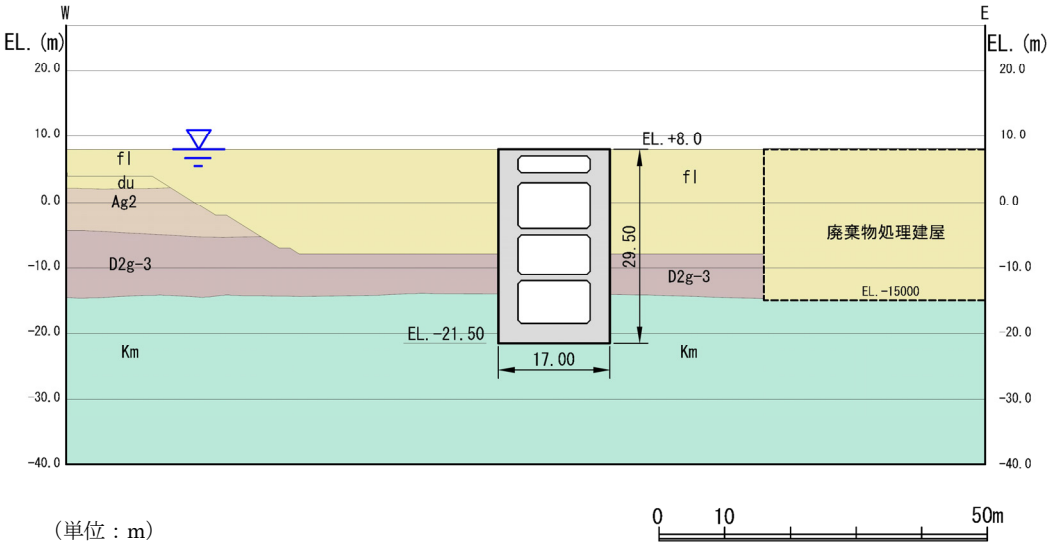
3.1 評価対象断面

常設低圧代替注水系ポンプ室は，強軸断面方向と弱軸断面方向が明確でなく，東西方向断面と南北方向断面で地質断面に差異があるため，構造物に直交する東西方向と南北方向の両方向を評価対象断面として選定する。

第3－1図に評価対象断面位置図を，第3－2図に評価対象断面図を示す。

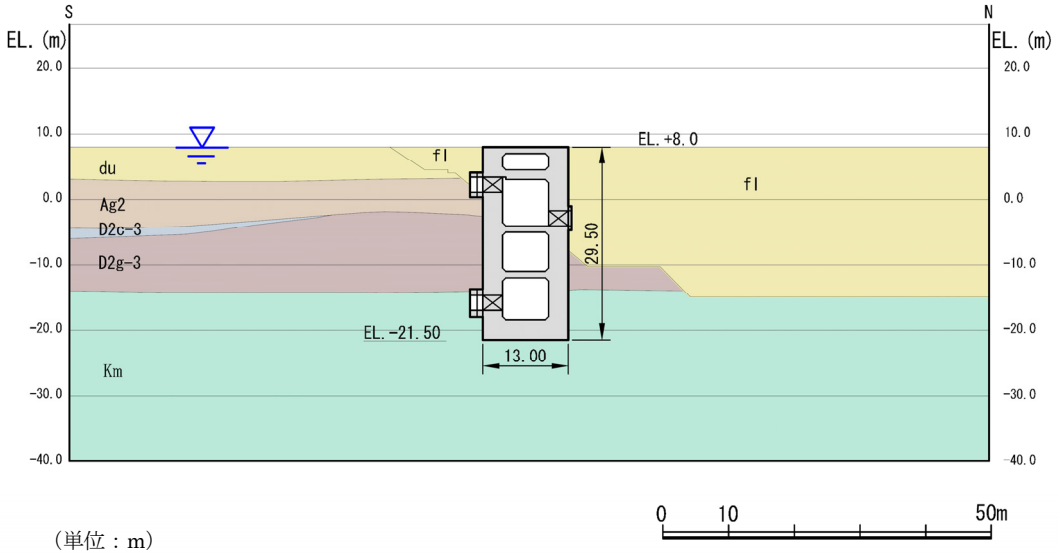


第3－1図　常設低圧代替注水系ポンプ室　評価対象断面位置図




（単位：m）

第 3－2 図（1）　常設低圧代替注水系ポンプ室　評価対象断面図（東西方向断面）




（単位：m）

第 3－2 図（2）　常設低圧代替注水系ポンプ室　評価対象断面図（南北方向断面）

3.2　解析方法

地震応答解析は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析は，地盤と構造物の相互作用を考慮できる２次元有限要素法を用いて，基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。部材については，はり要素を用いることとする。また，地盤については，有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるようにモデル化する。地震応答解析については，解析コード「FLIP　ver. 7.3.0_2」を使用する。なお,解析コードの検証及び妥当性確認の概要については,添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム(解析コード)の概要・ＦＬＩＰ」に示す。

3.2.1 構造部材

構造部材は，線形はり要素によりモデル化する。

3.2.2　地盤

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に，地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと，地盤のせん断応力は上限値に達し，それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また，地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって，耐震評価における有効応力解析では，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら２つの特徴を表現できる双曲線モデル（H-D モデル）を選定する。

3.2.3　減衰定数

固有値解析により求められる固有振動数及び初期減衰定数に基づく要素剛性比例型減衰を考慮する。また，非線形特性をモデル化する地盤の履歴減衰を考慮する。

3.2.4　地震応答解析の検討ケース

(1)　耐震設計における検討ケース

耐震評価における検討ケースを第3－1表に示す。

耐震評価においては，全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての評価項目について，各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い，②～⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－1表　耐震設計における検討ケース

| 検討ケース | ①<br>原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース) | ②<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)した解析ケース | ③<br>地盤物性のばらつきを考慮(－1σ)した解析ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

構造物間の相対変位の算定を行う場合は，上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

(2)　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを第3－2表に示す。

全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－2表　機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

| 検討ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

3.3　荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1　耐震評価上考慮する状態

常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析において，地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1)　運転時の状態

発電用原子炉が運転状態にあり，通常の条件下におかれている状態。ただし，運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2)　設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3)　設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため，風荷重は考慮しない。

(4)　重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2　荷重

常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析において，考慮する荷重を以下に示す。

(1)　固定荷重(G)

固定荷重として，躯体自重を考慮する。

(2)　積載荷重(P)

積載荷重として機器・配管荷重，土圧及び水圧による荷重並びに積雪荷重を考慮する。

(3)　地震荷重($K_s$)

基準地震動$S_s$による荷重を考慮する。

3.3.3　荷重の組合せ

荷重の組合せを第3－3表に示す。

第3－3表　荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ |
|---|---|
| 地震時（$S_s$） | G＋P＋$K_s$ |

G　：固定荷重

P　：積載荷重

$K_s$：地震荷重

3.4　入力地震動

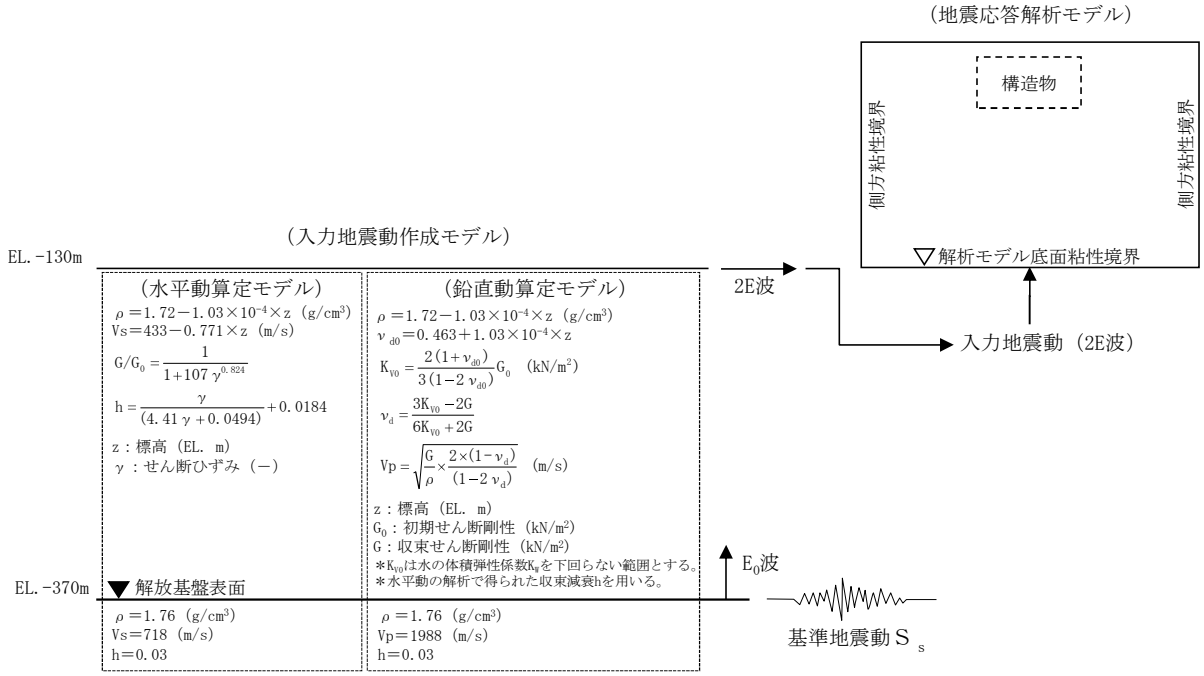
入力地震動は，添付書類「V-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち「2.3　屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_s$を，１次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものを用いる。入力地震動算定の概念図を第3－3図に示す。

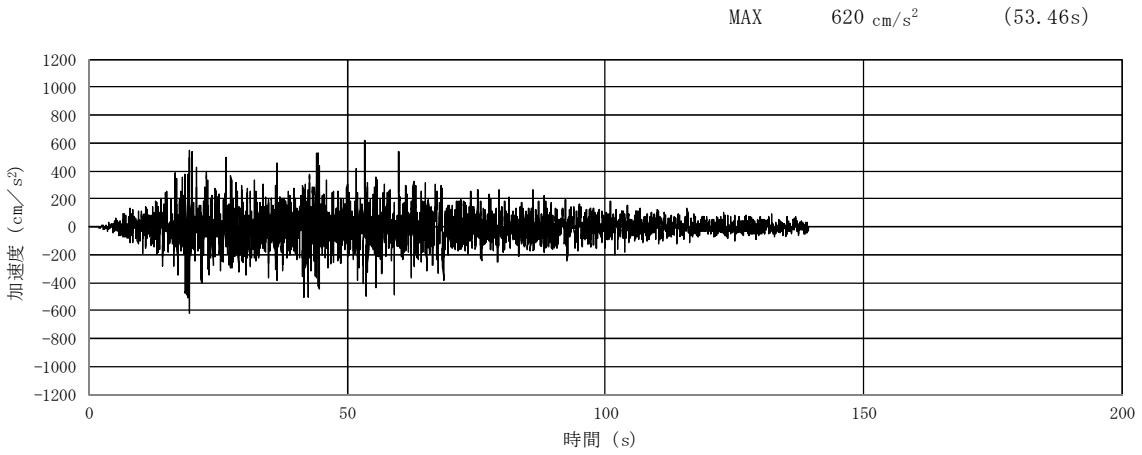
入力地震動の算定には，解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「V-5-25　計算機プログラム(解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。

なお，基準地震動Ｓ$_s$のうち断層モデル波については，特定の方向性を有することから，構造物の評価対象断面方向に合わせて方位補正を行う。具体的にはＮＳ方向及びＥＷ方向の地震動について構造物の評価断面方向の成分を求め，各々を足し合わせることで方位補正した基準地震動を設定する。

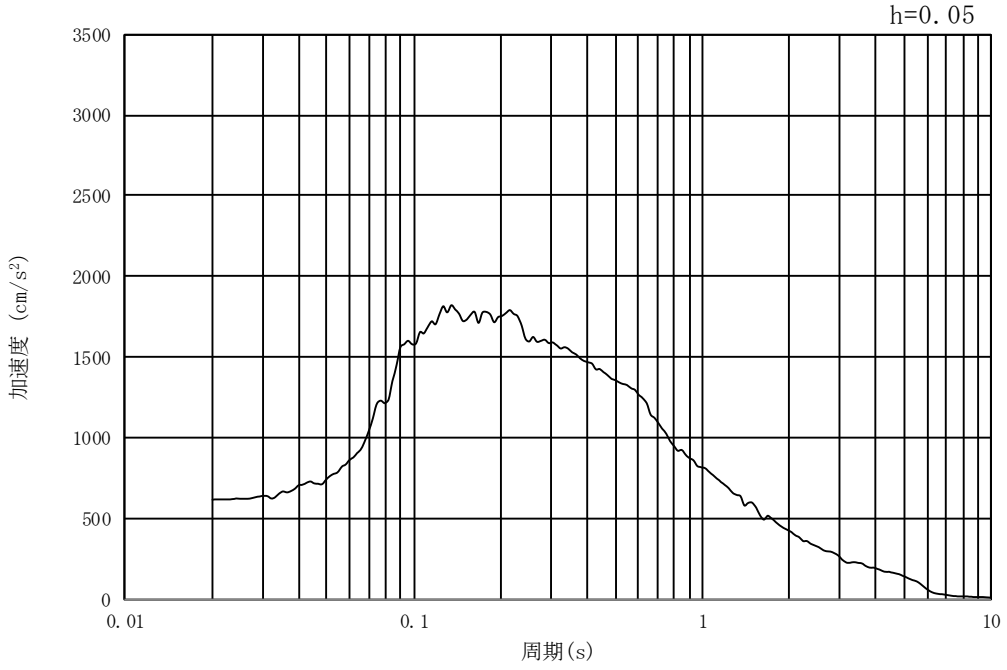
第3－4図に入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを示す。




第3－3図　入力地震動算定の概念図

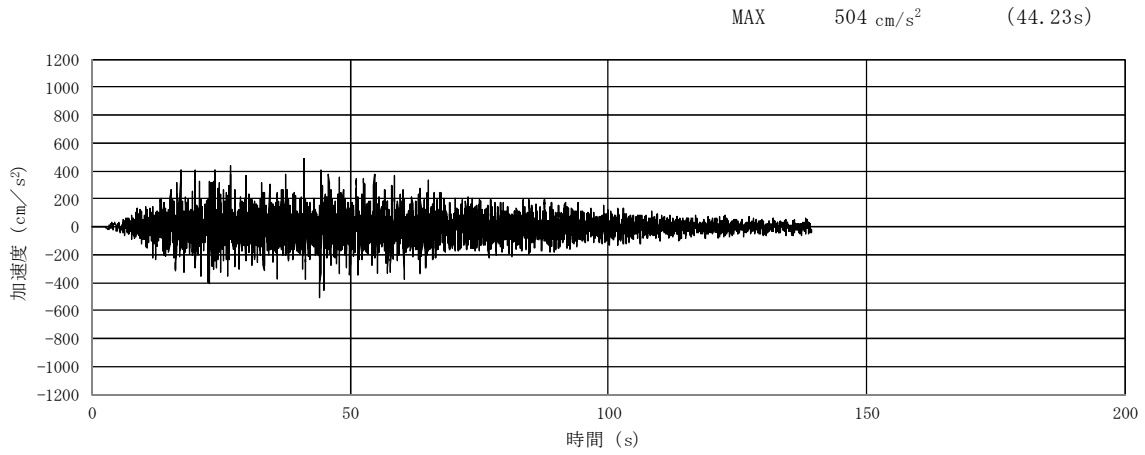



（a）加速度時刻歴波形

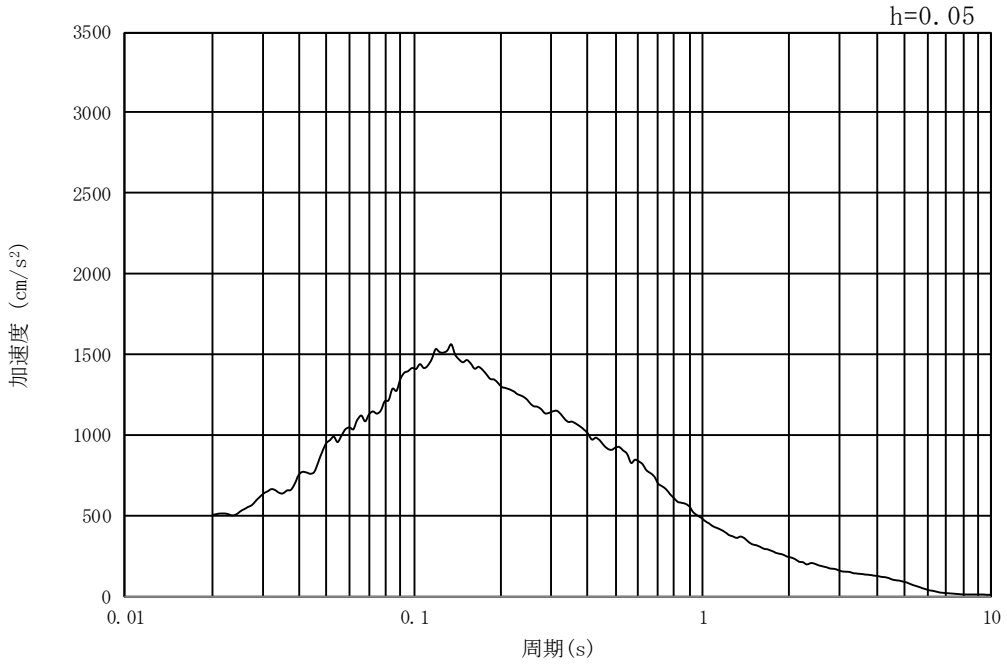



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（1）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－Ｄ１）

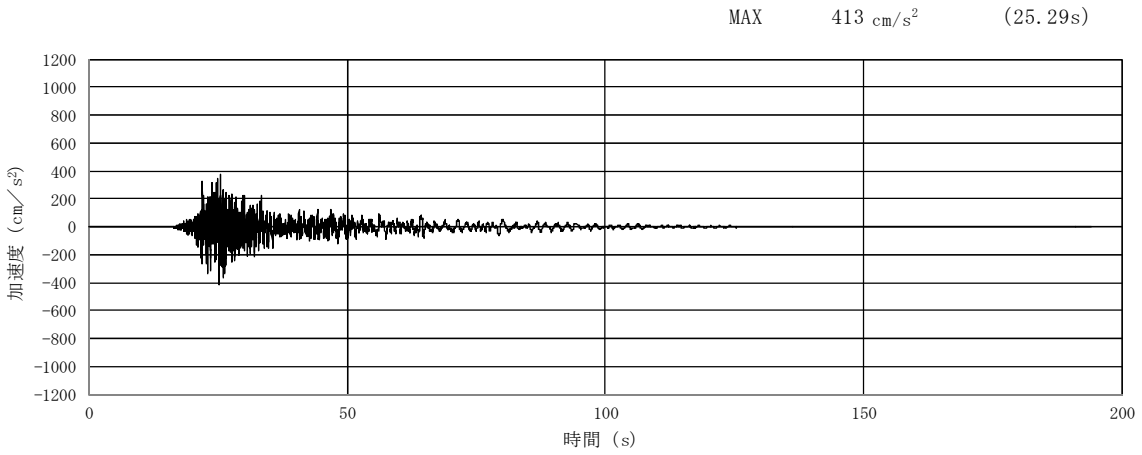



（a）加速度時刻歴波形

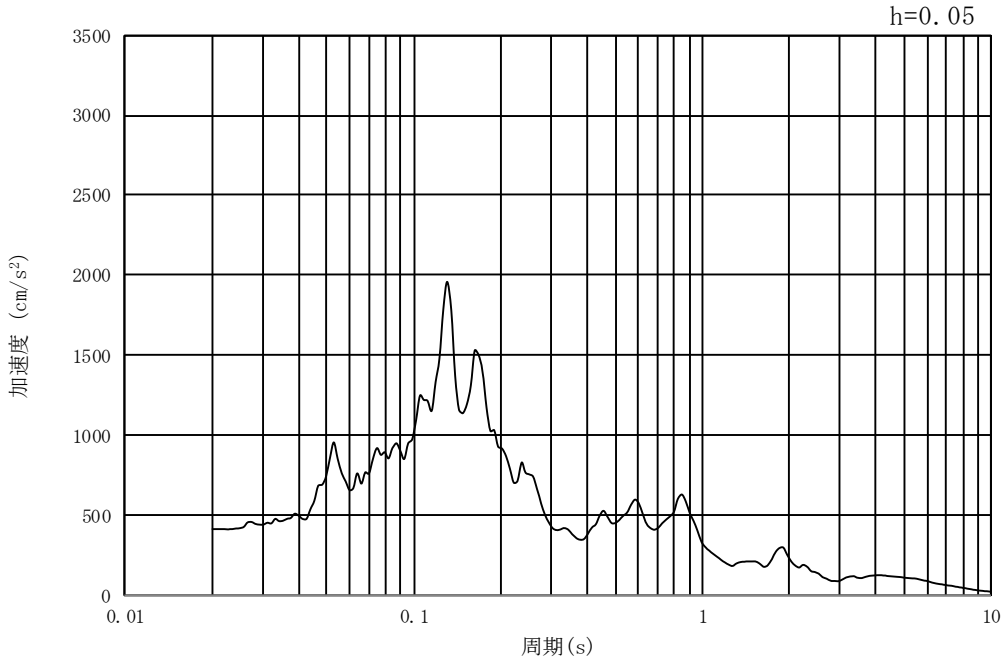



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（2）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－Ｄ１）

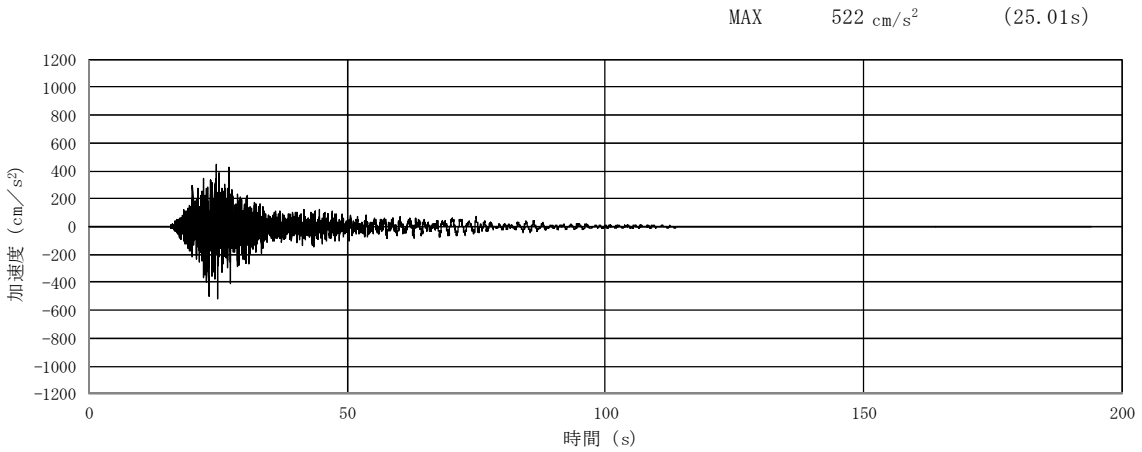



（a）加速度時刻歴波形

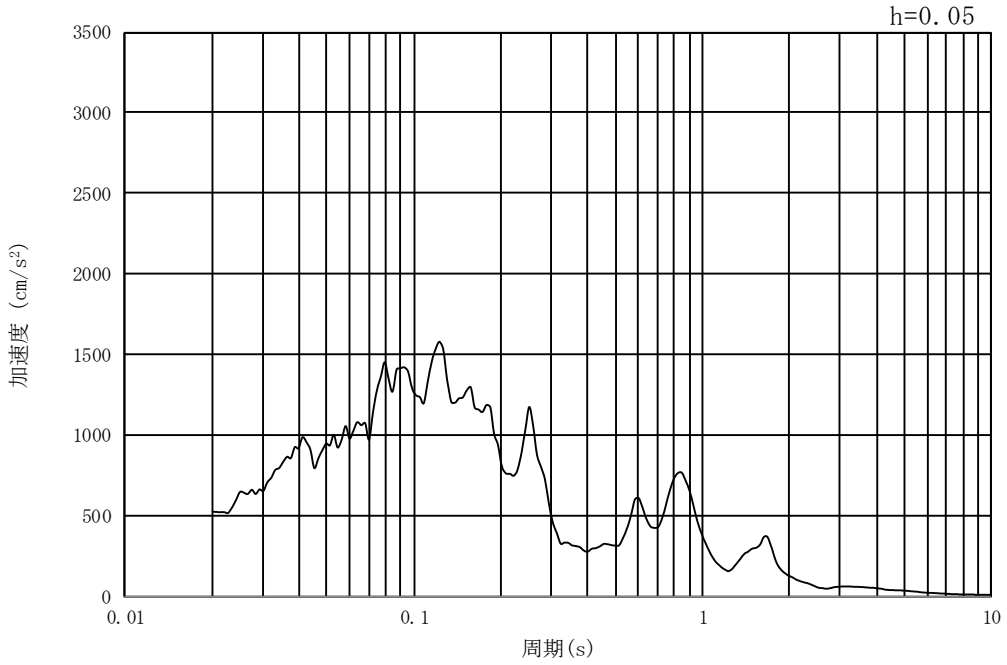



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（3）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１１）

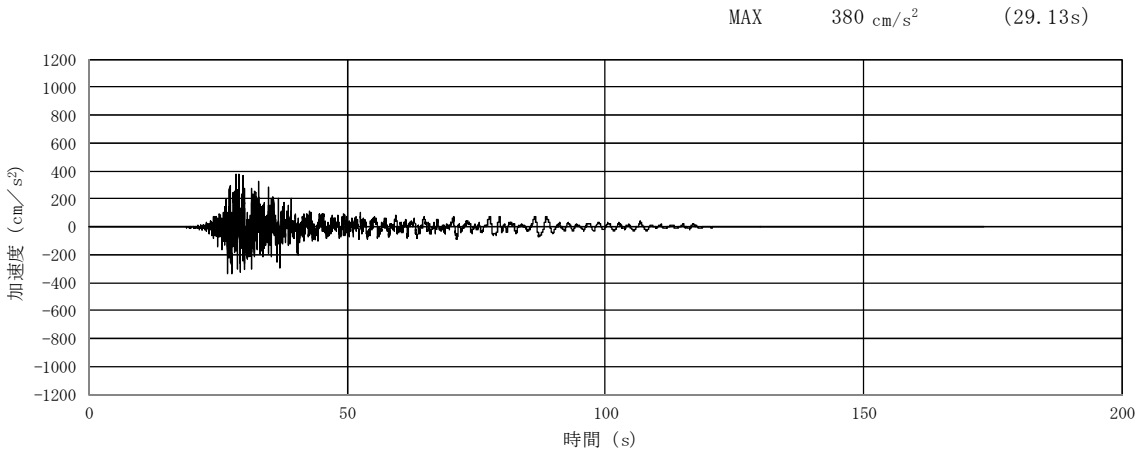



（a）加速度時刻歴波形

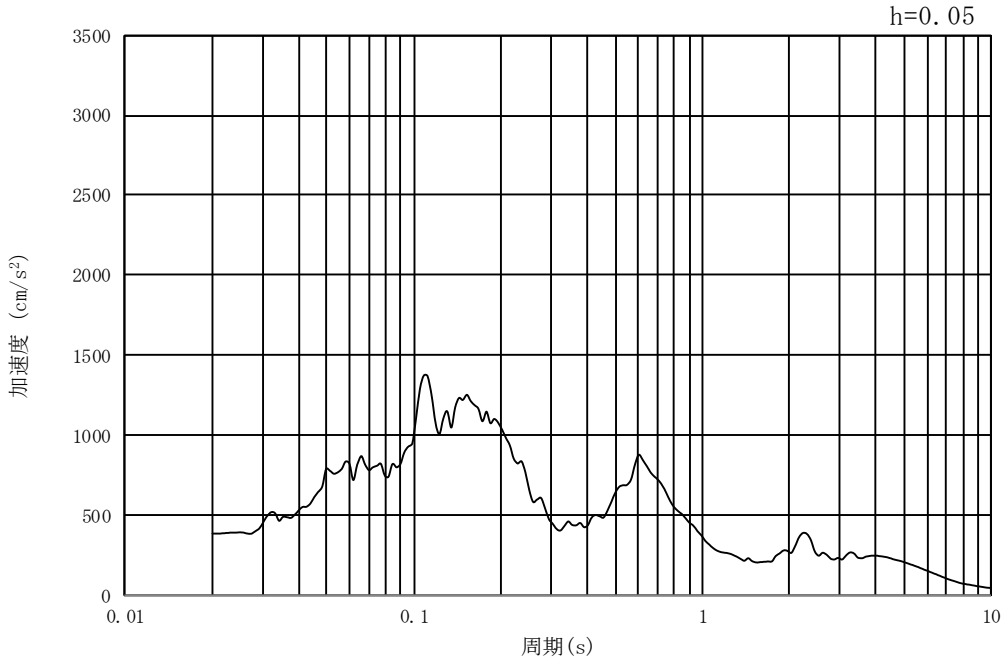



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（4）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１１）

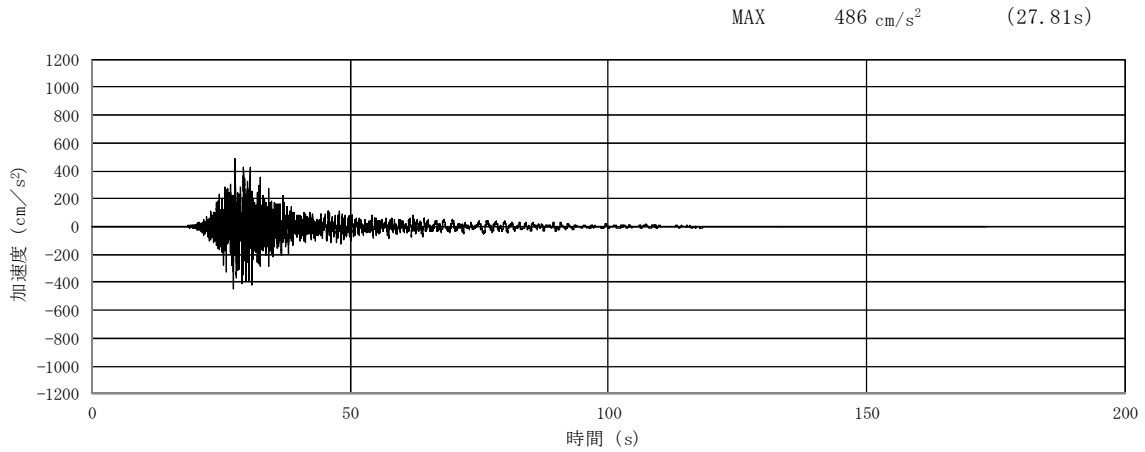



（a）加速度時刻歴波形

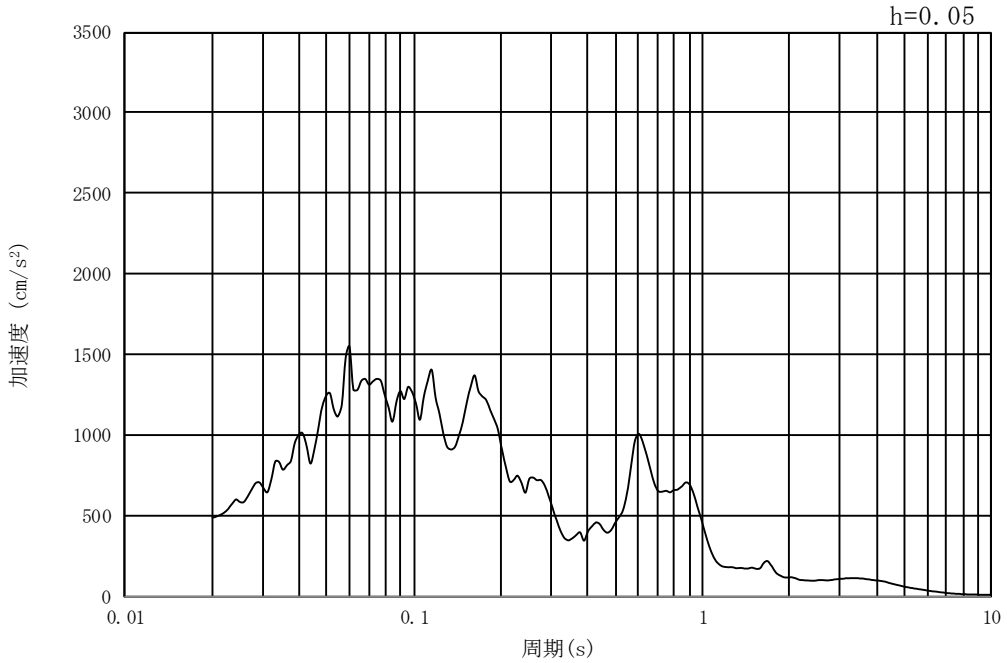



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（5）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１２）

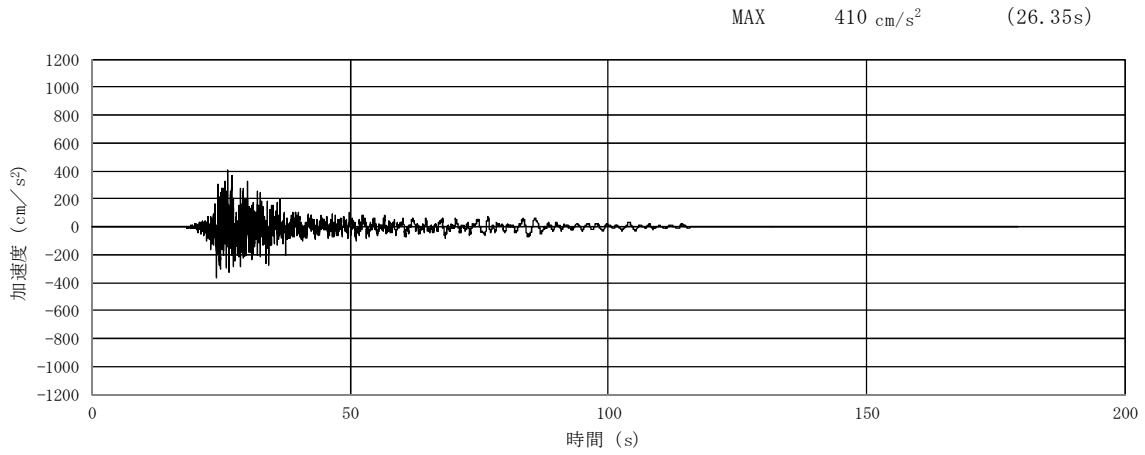



（a）加速度時刻歴波形

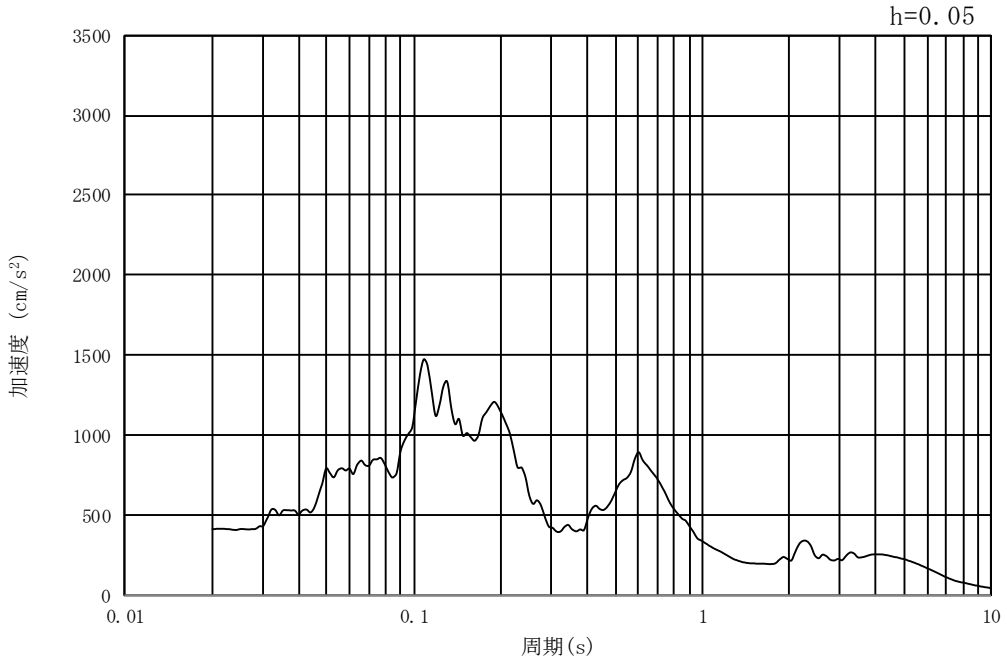



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（6）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１２）

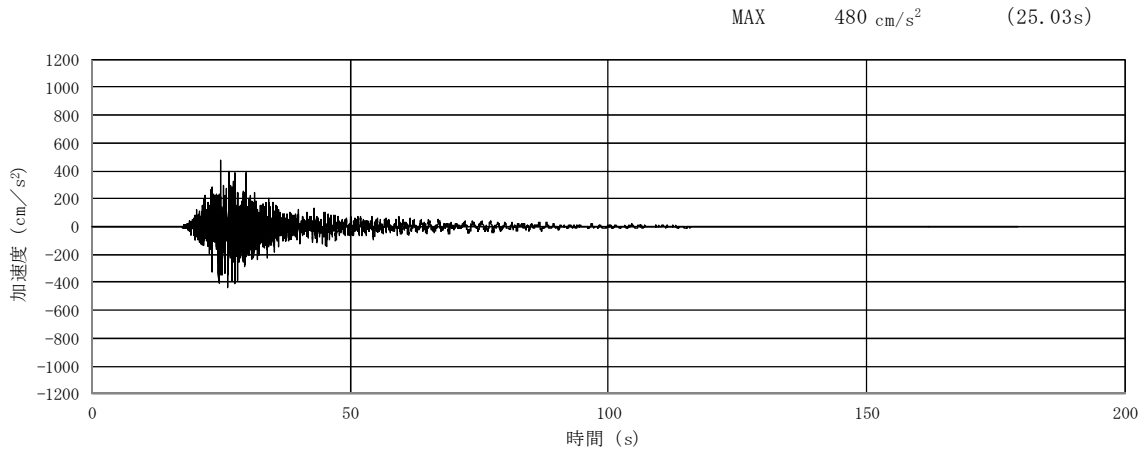



（a）加速度時刻歴波形

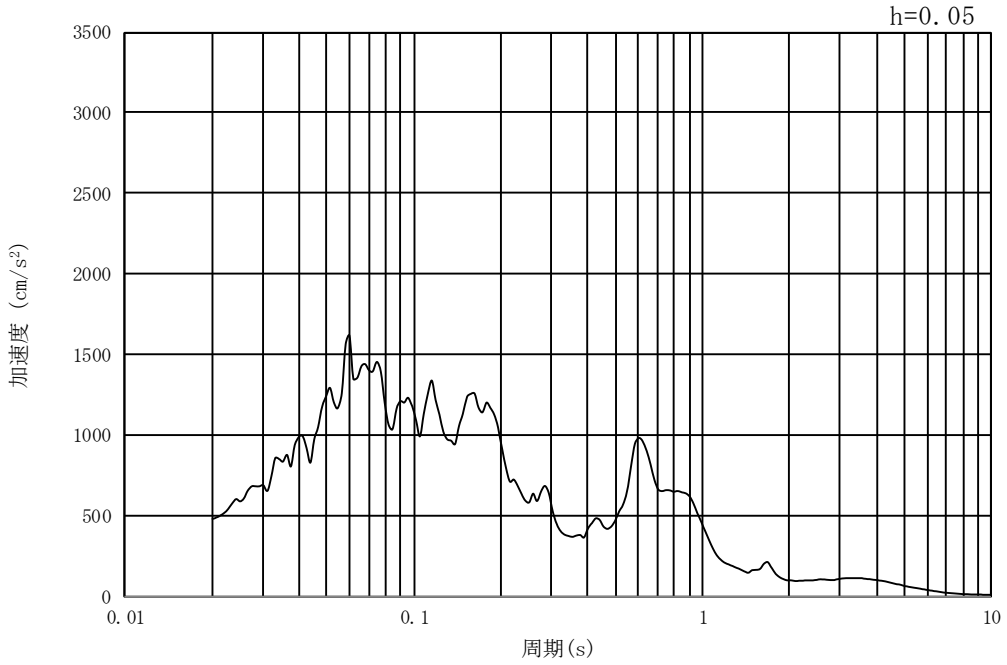



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（7）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１３）

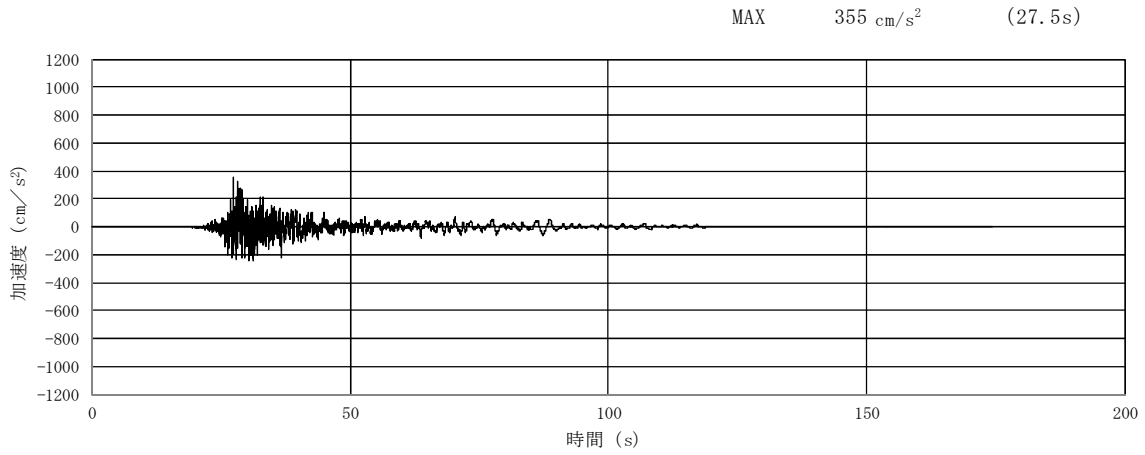



（a）加速度時刻歴波形

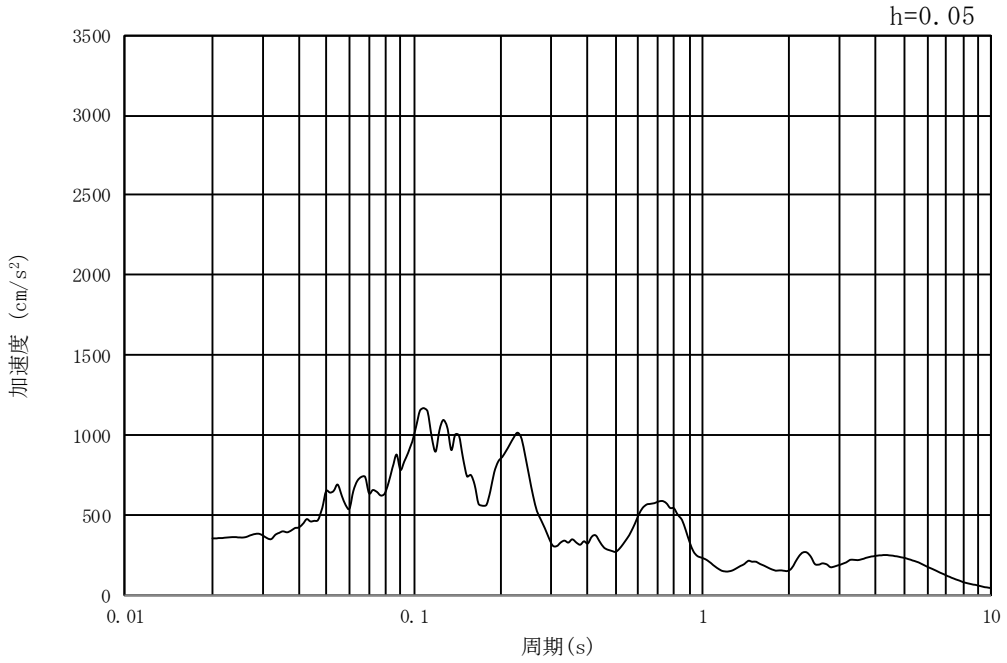



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（8）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１３）

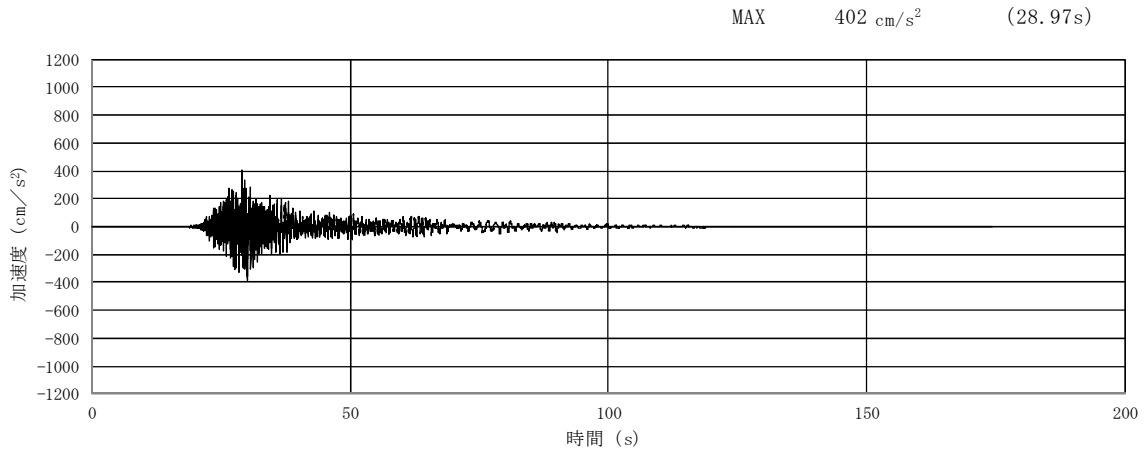



（a）加速度時刻歴波形

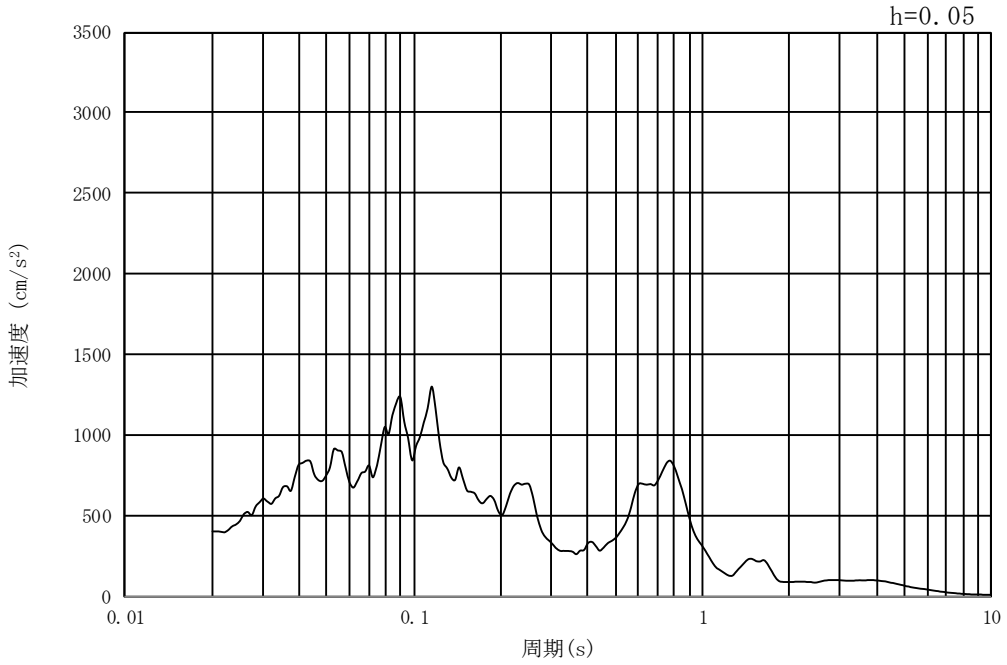



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（9）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１４）

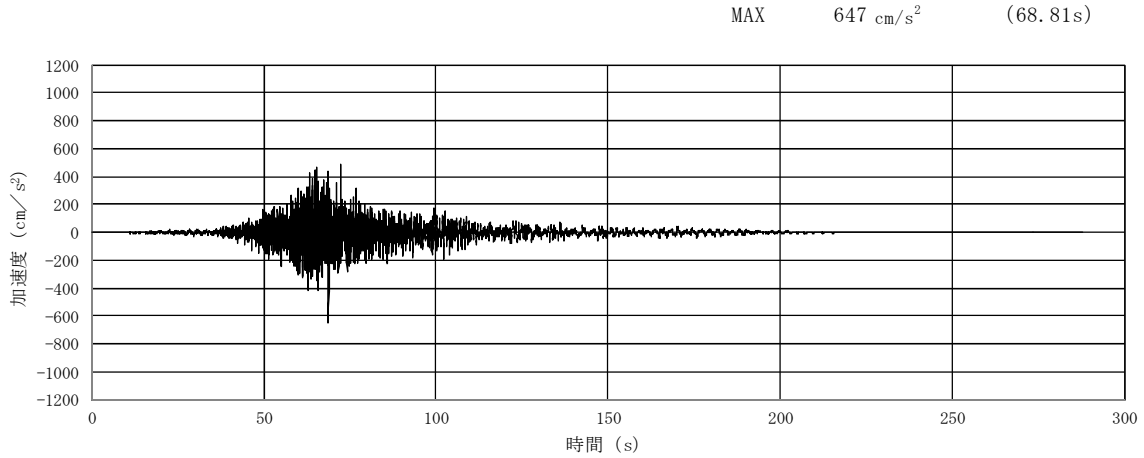



（a）加速度時刻歴波形

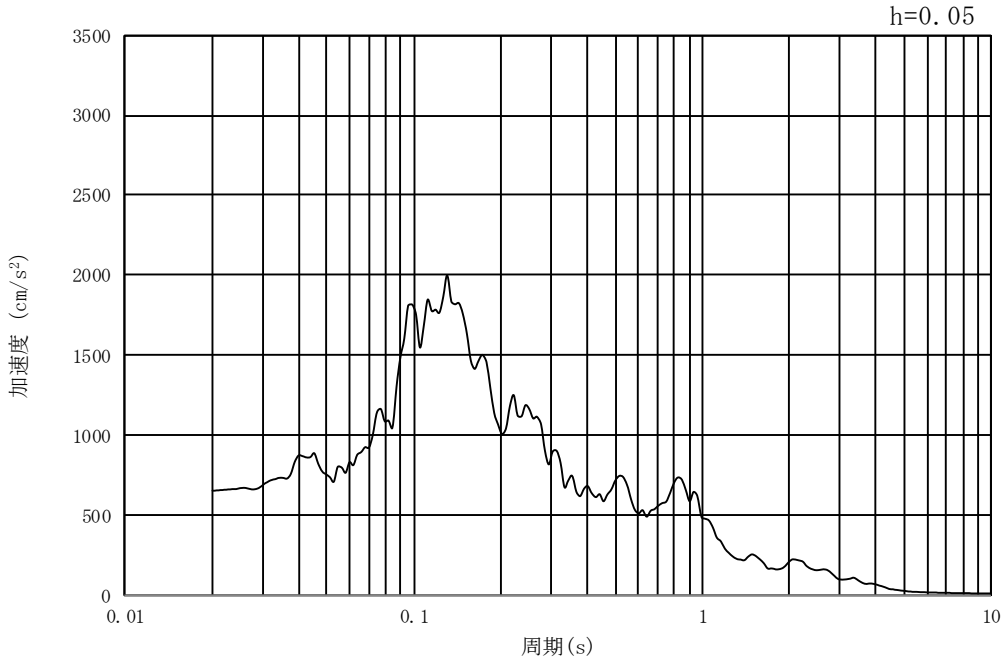



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（10）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１４）

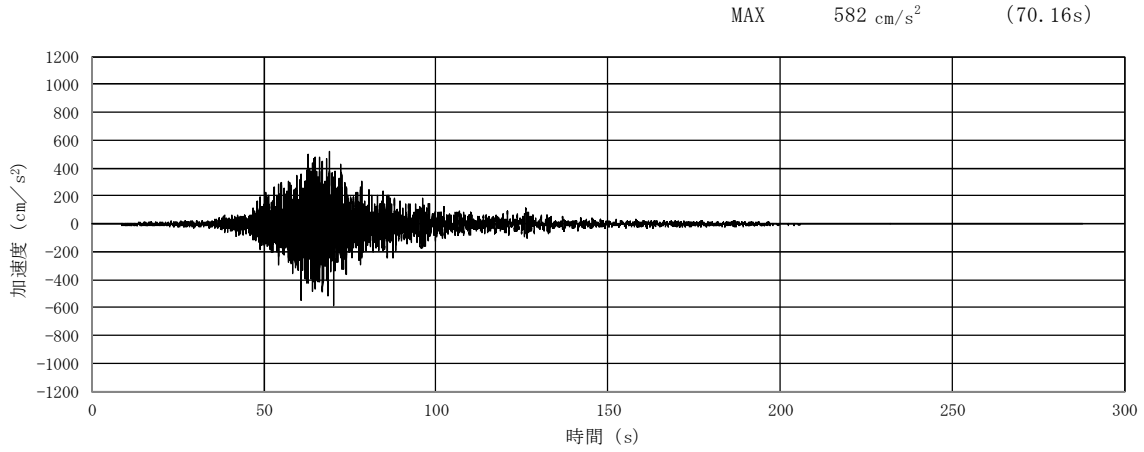



（a）加速度時刻歴波形

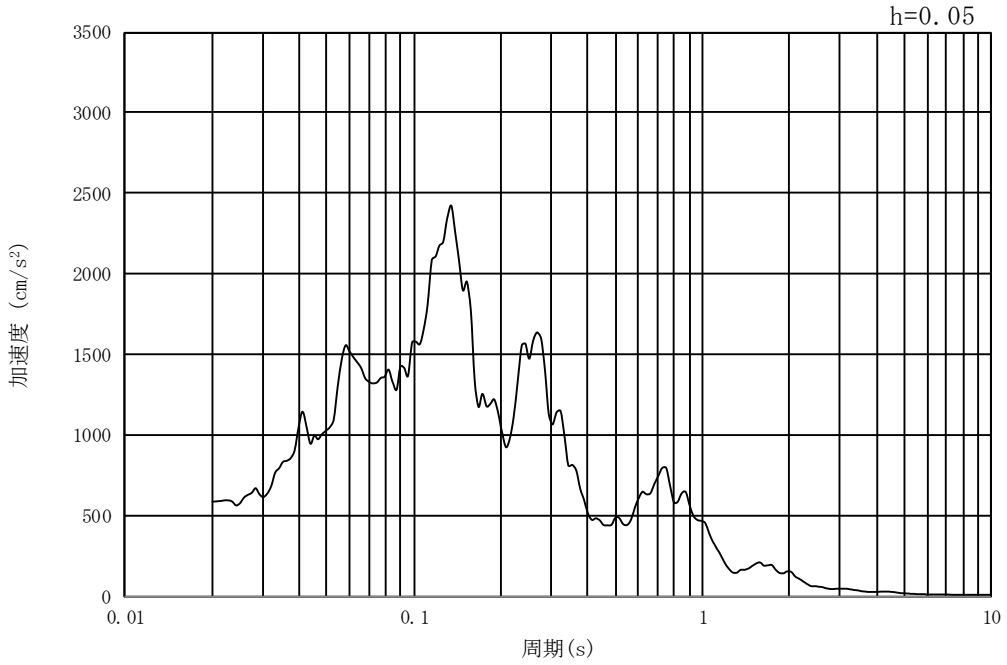



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（11）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２１）



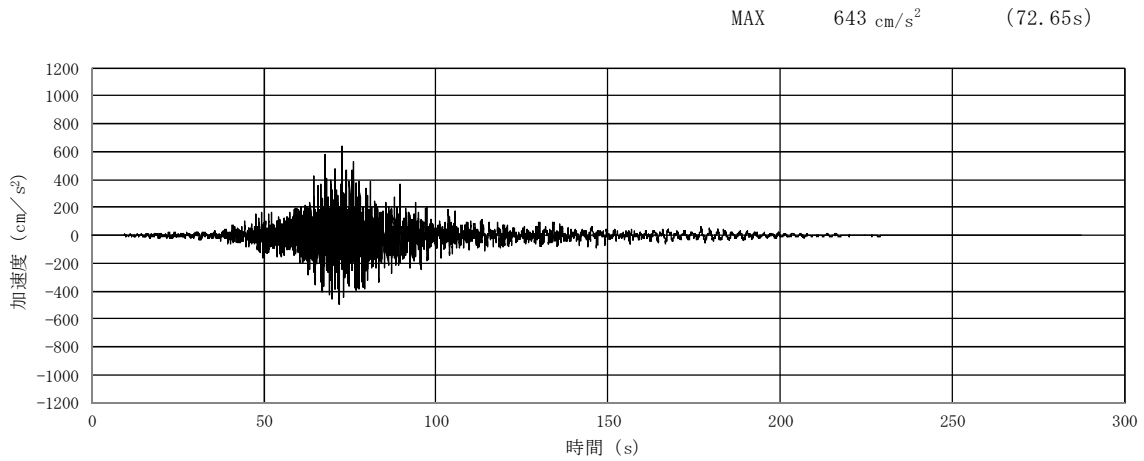

（a）加速度時刻歴波形



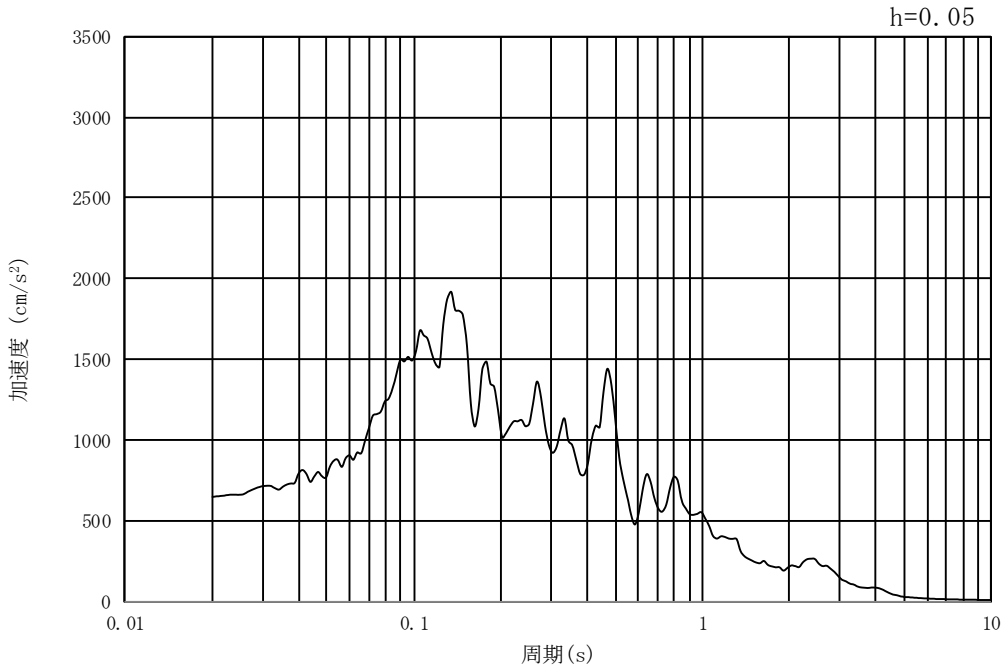

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（12）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－２１）

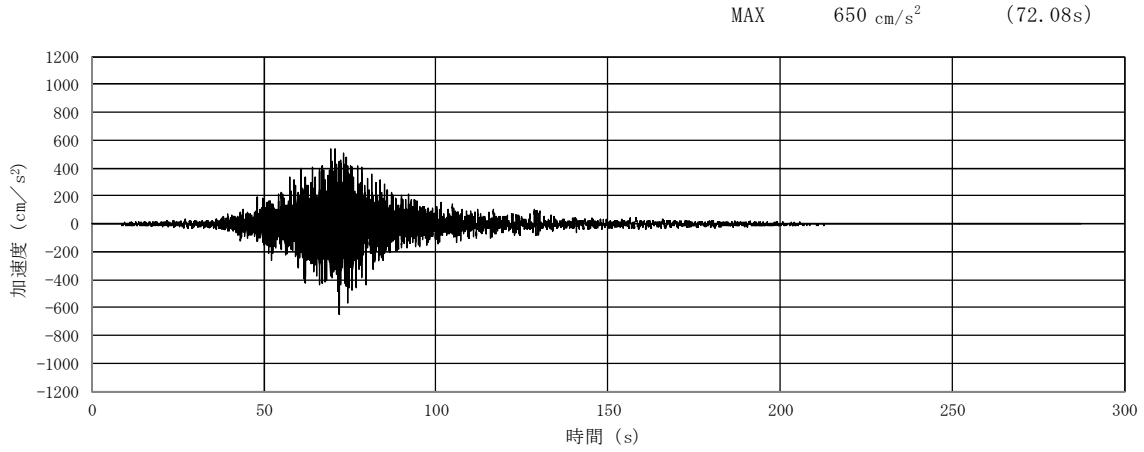



（a）加速度時刻歴波形

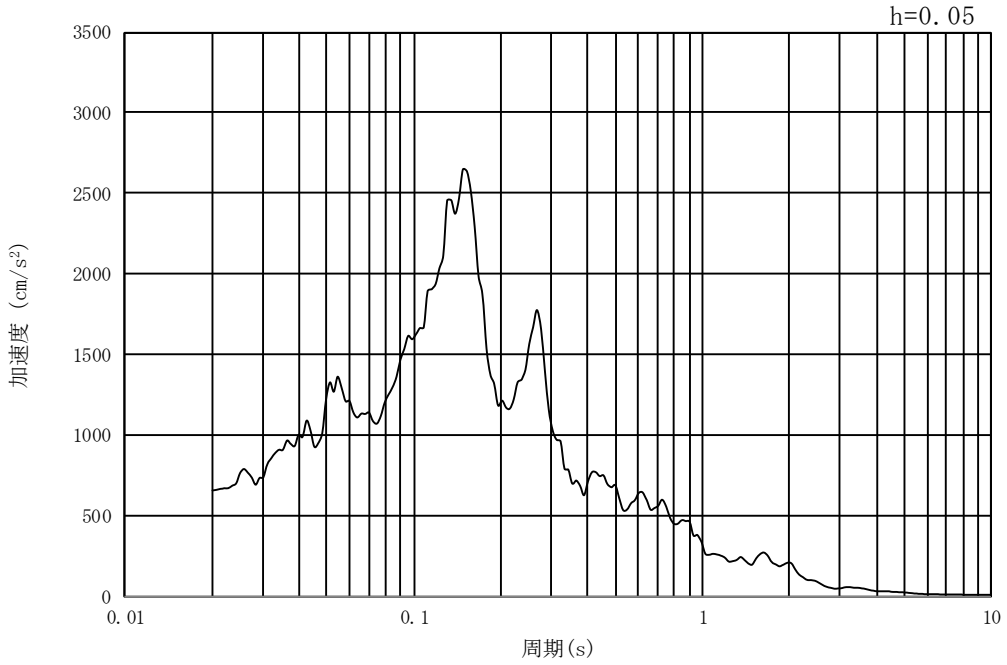



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（13）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２２）

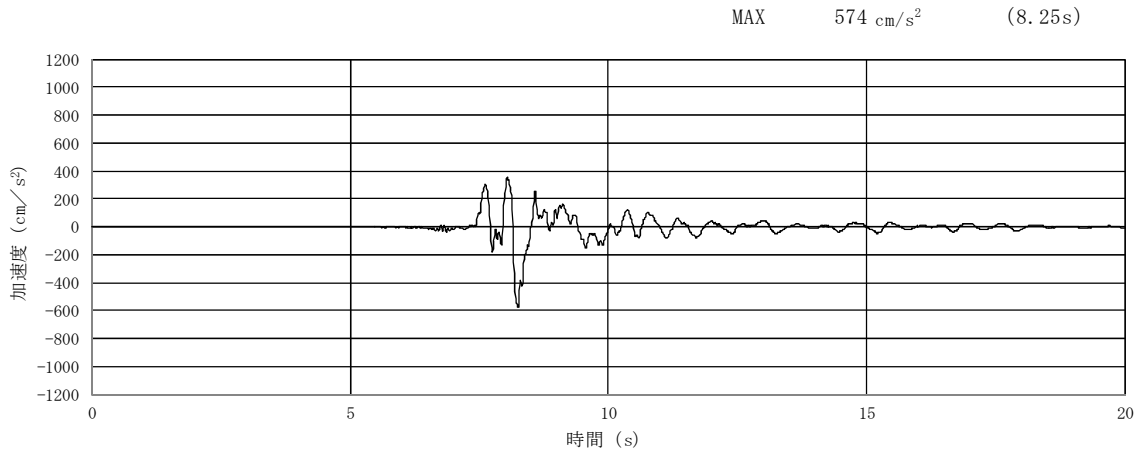



（a）加速度時刻歴波形

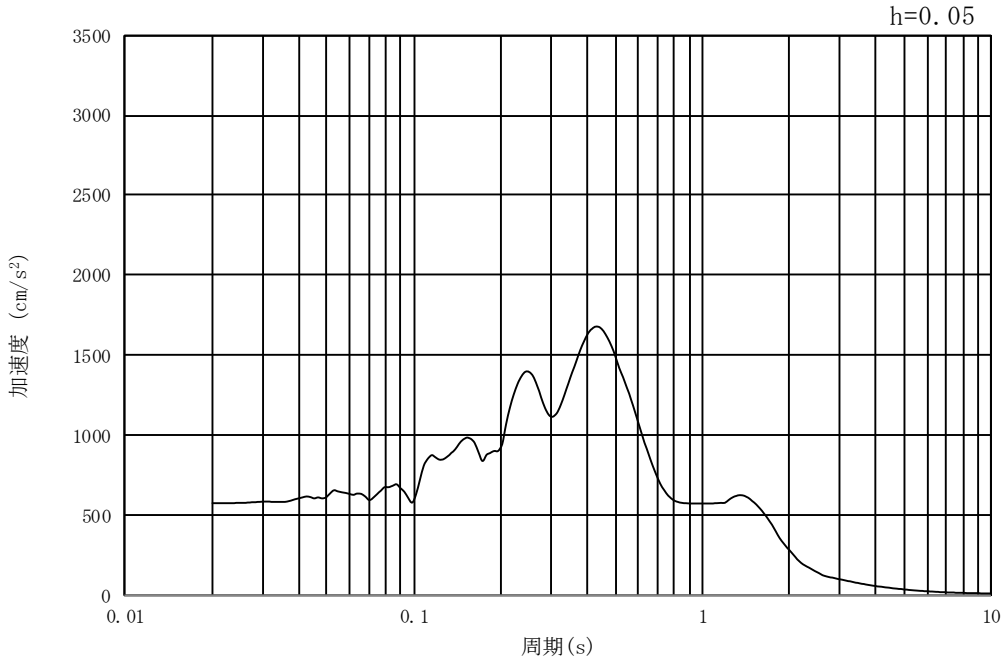



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（14）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－２２）



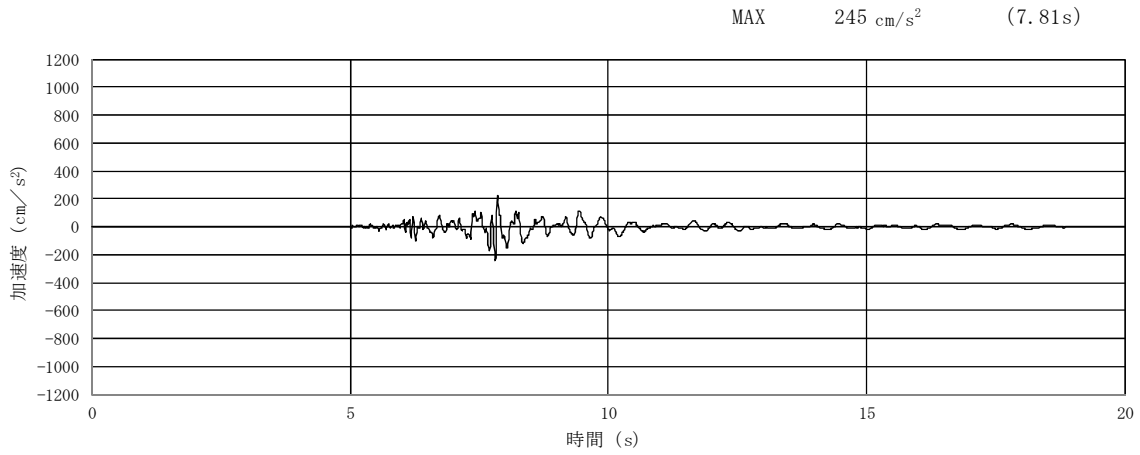

（a）加速度時刻歴波形



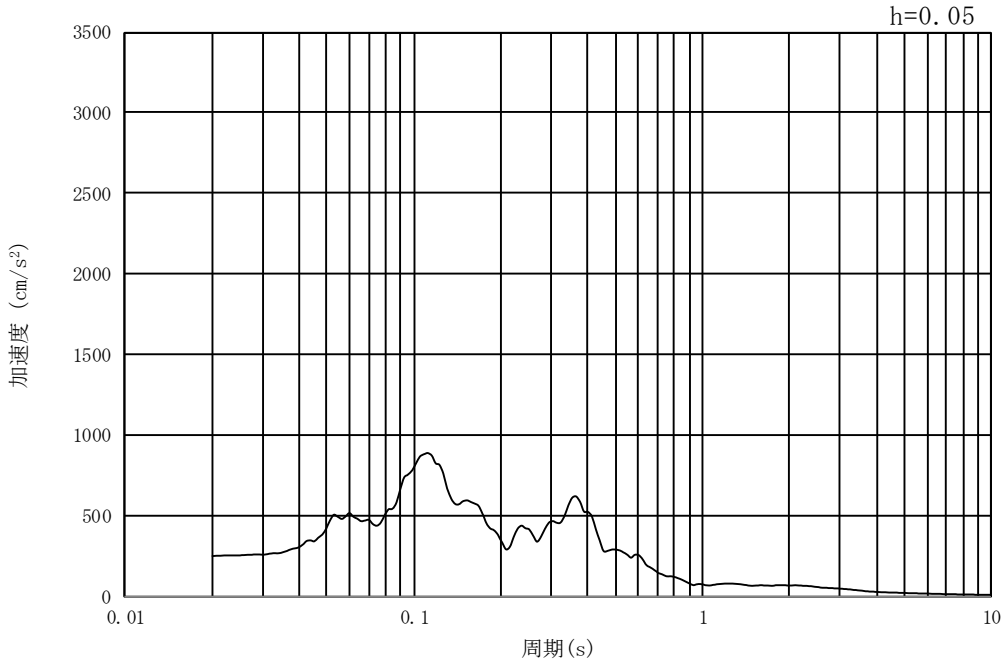

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（15）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－３１）

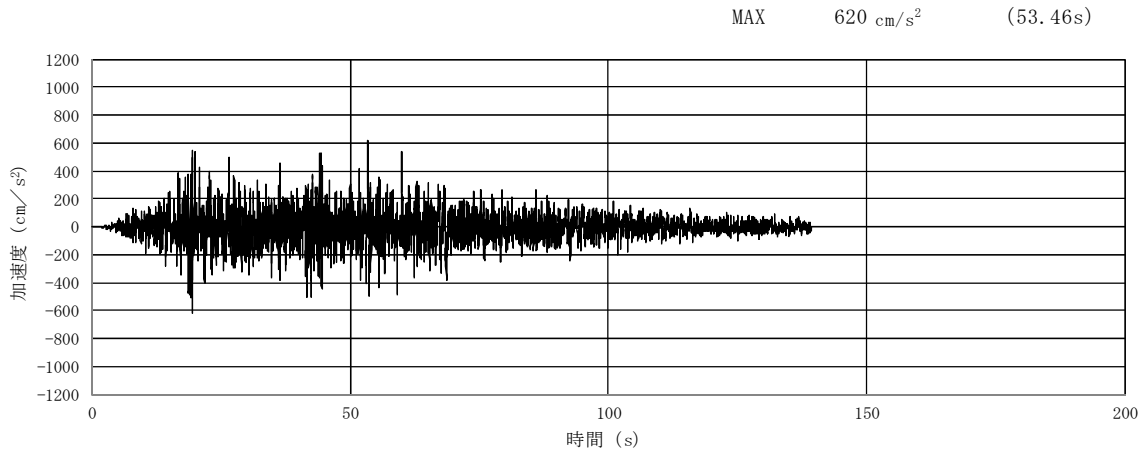



（a）加速度時刻歴波形

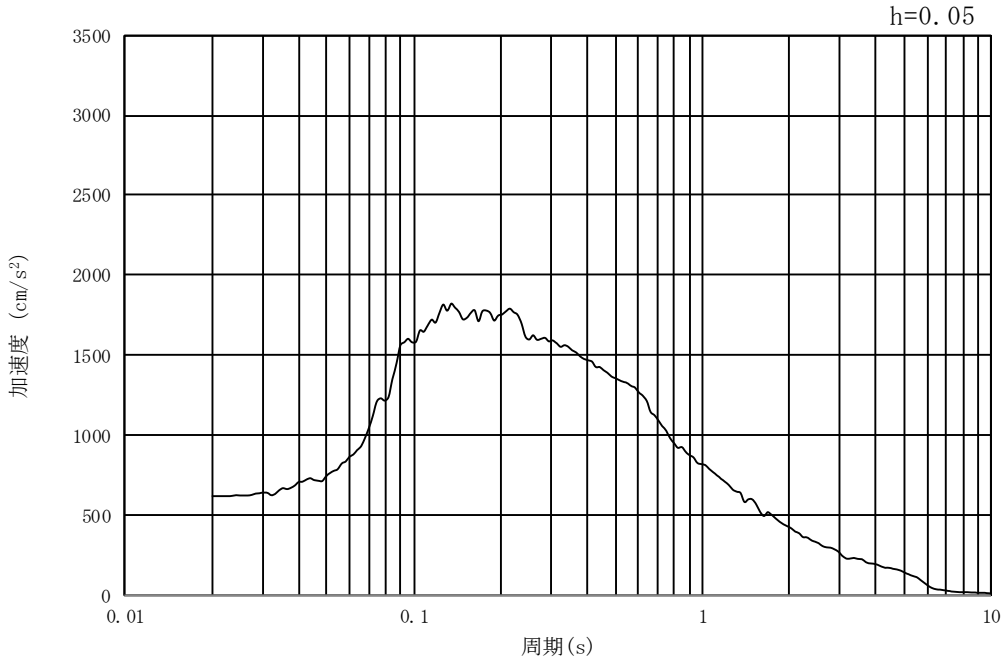



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（16）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－３１）



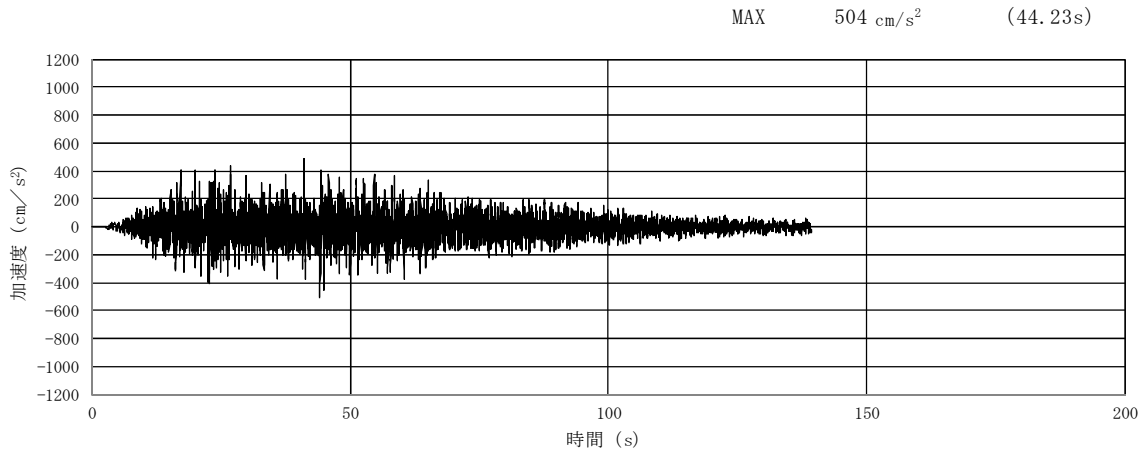

（a）加速度時刻歴波形



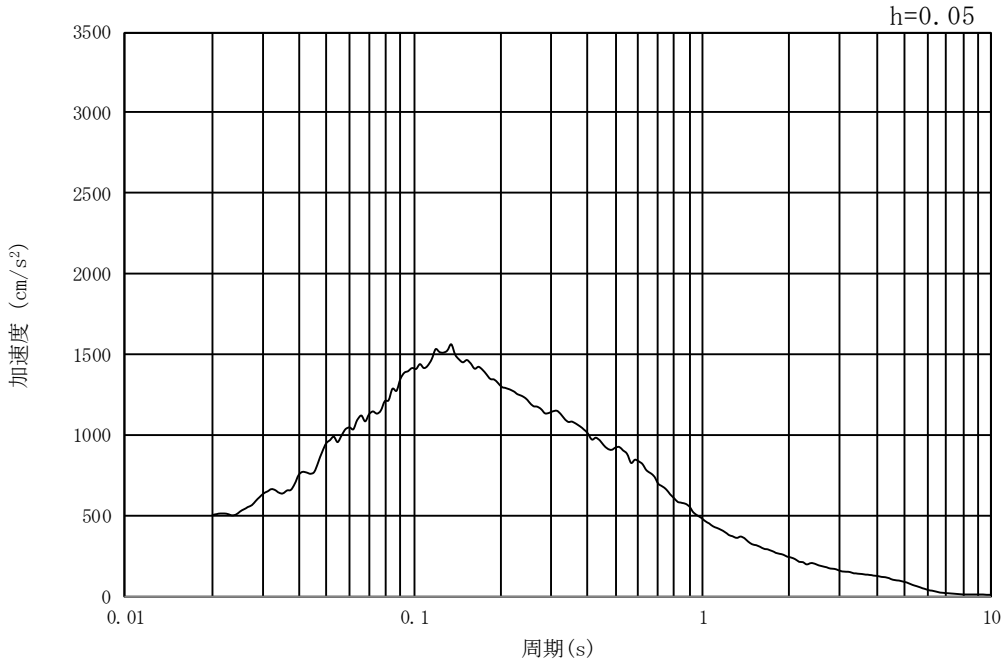

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（17）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－Ｄ１）



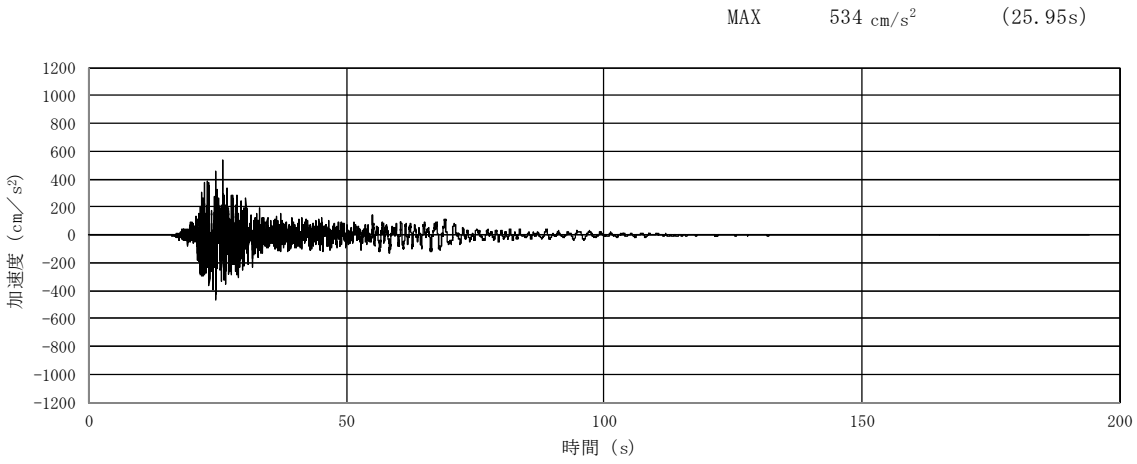

（a）加速度時刻歴波形



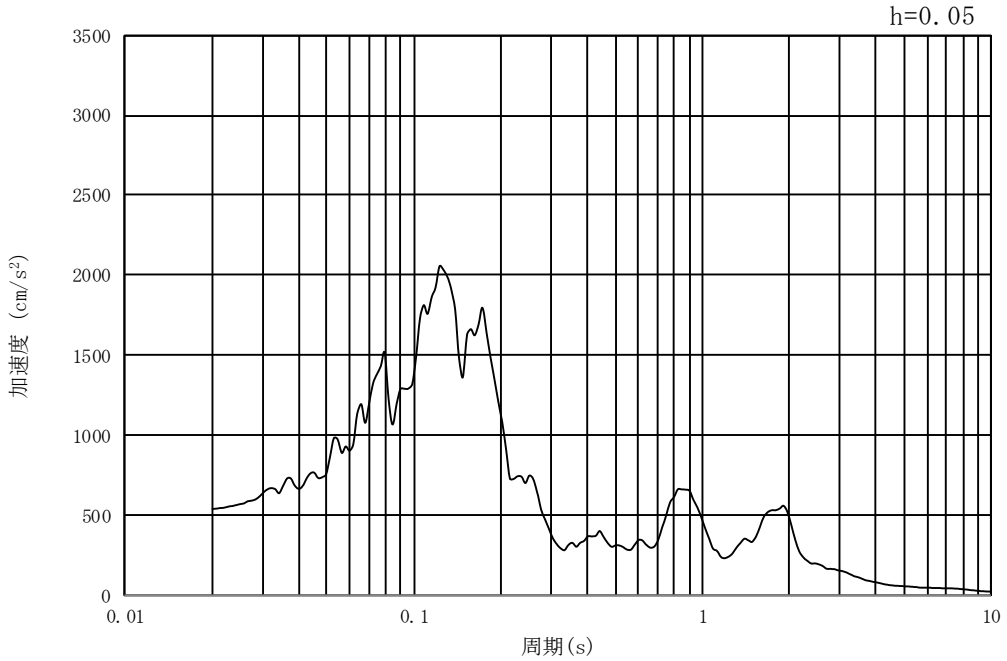

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（18）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－Ｄ１）



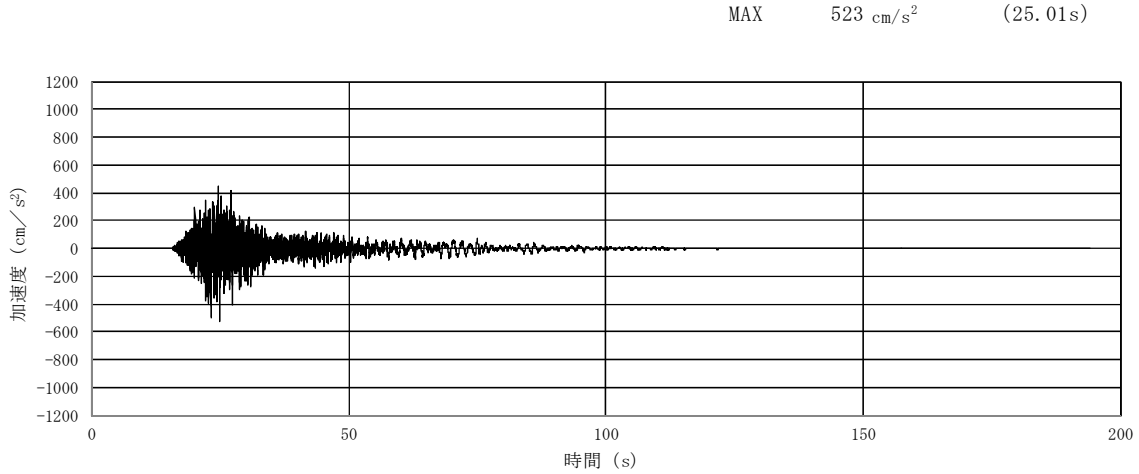

（a）加速度時刻歴波形



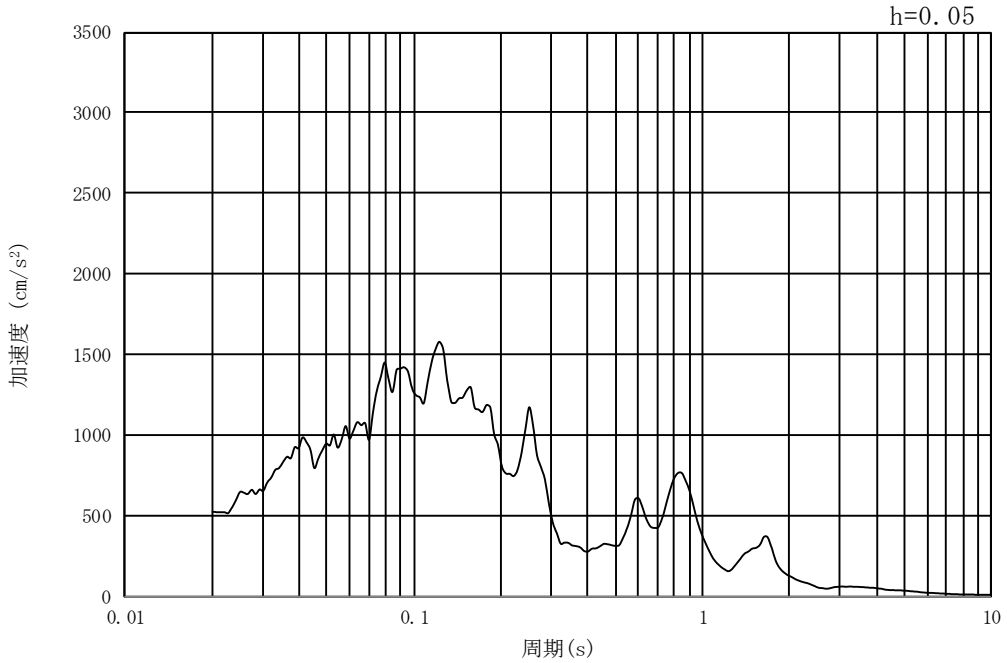

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（19）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－１１）

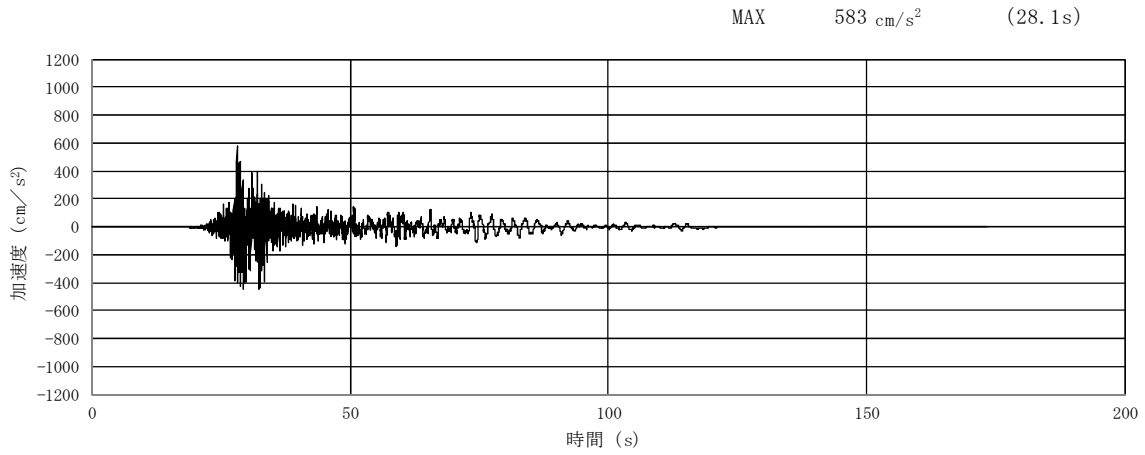



（a）加速度時刻歴波形

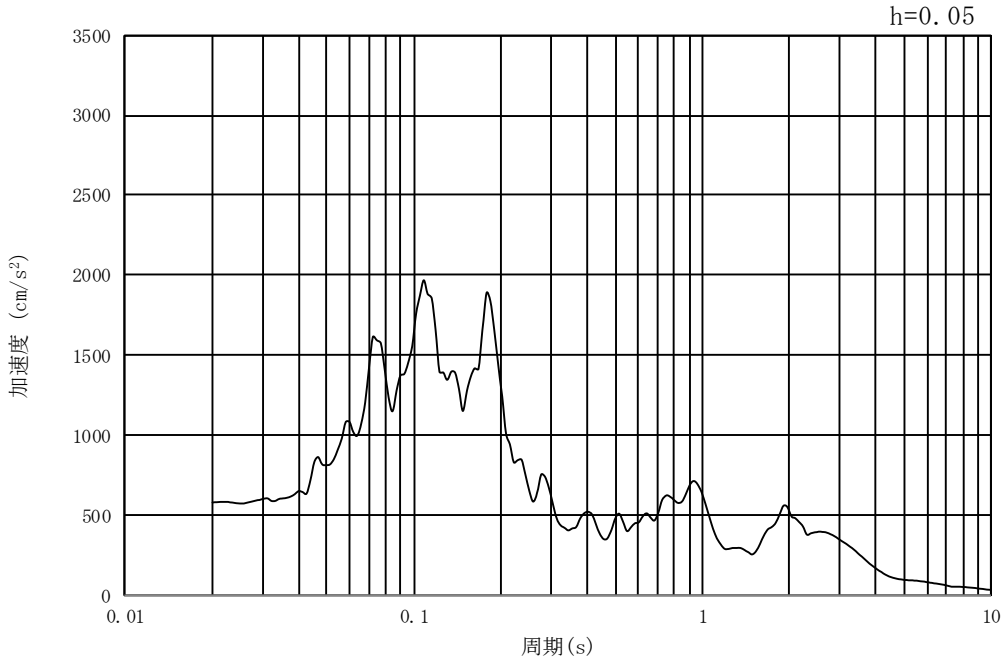



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（20）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１１）



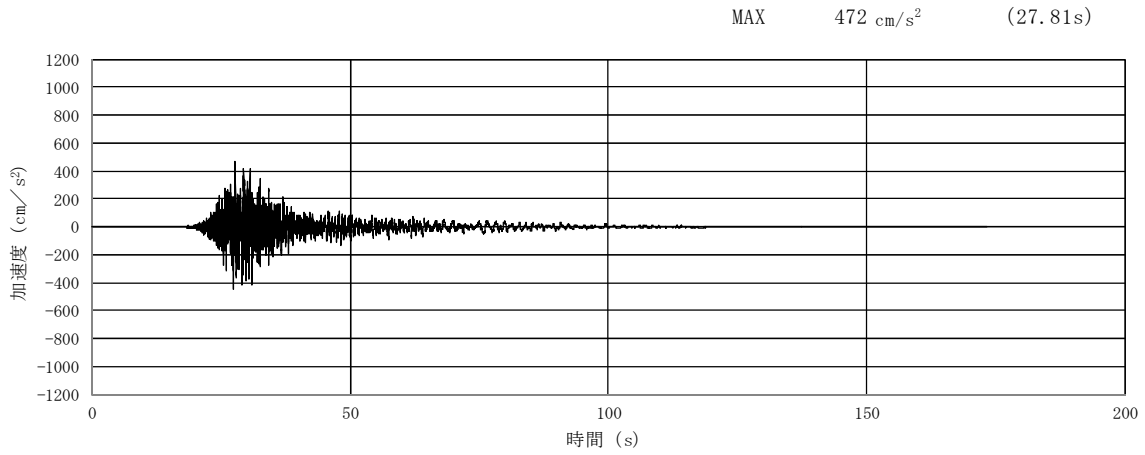

（a）加速度時刻歴波形



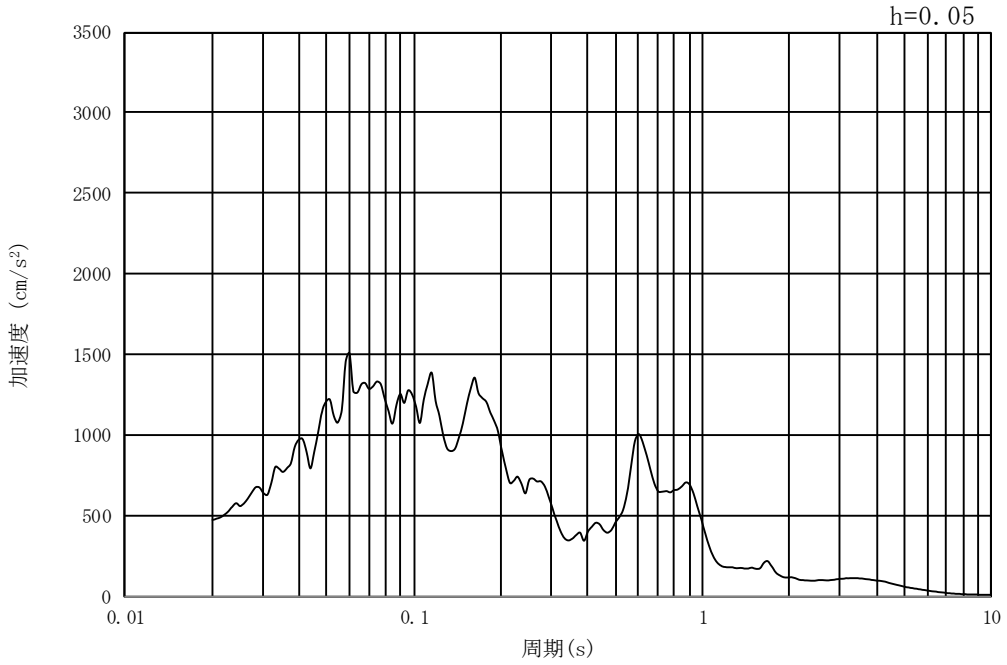

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（21）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－１２）

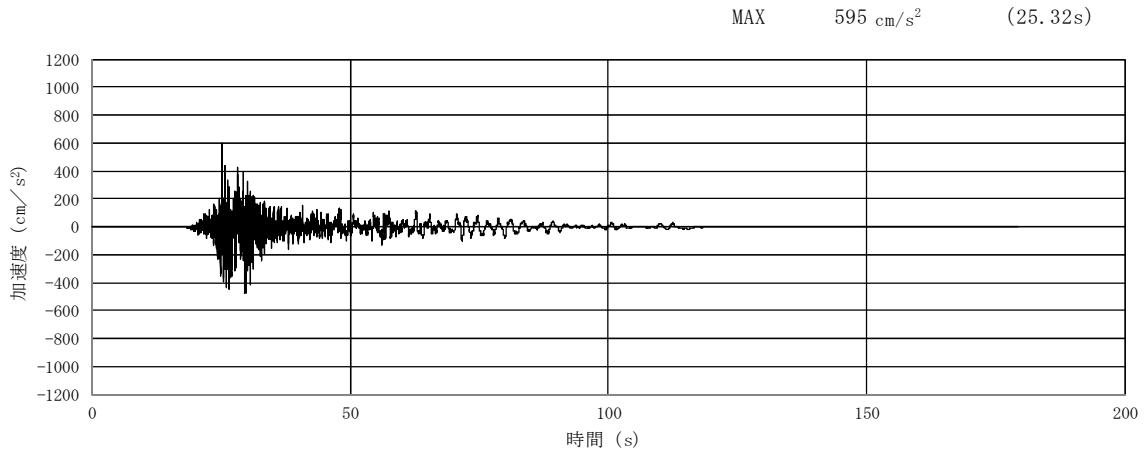



（a）加速度時刻歴波形

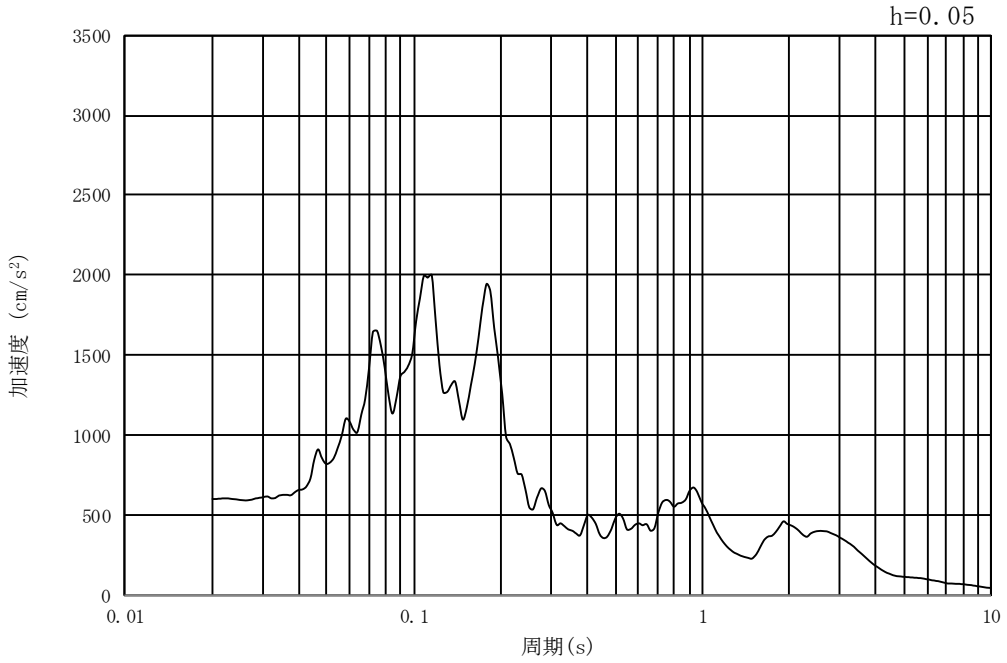



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（22）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１２）

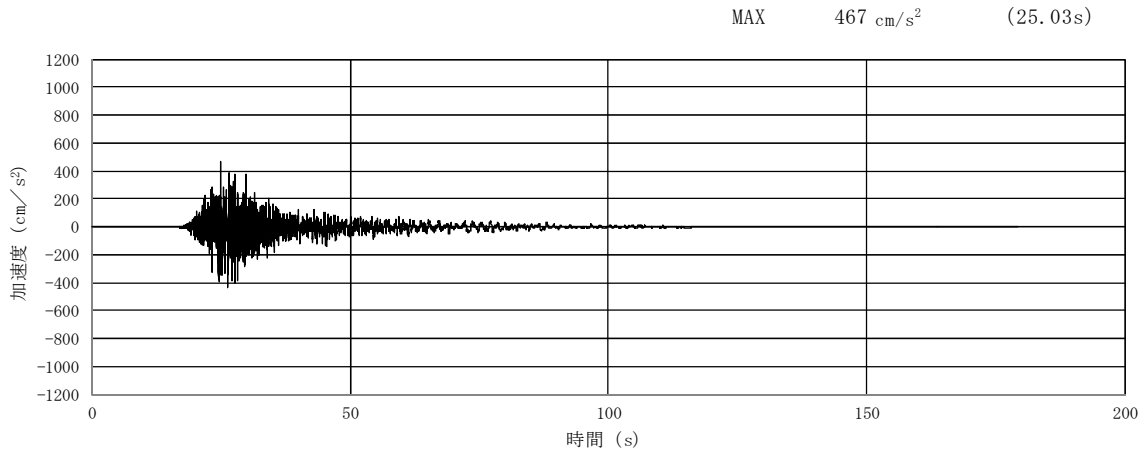



（a）加速度時刻歴波形

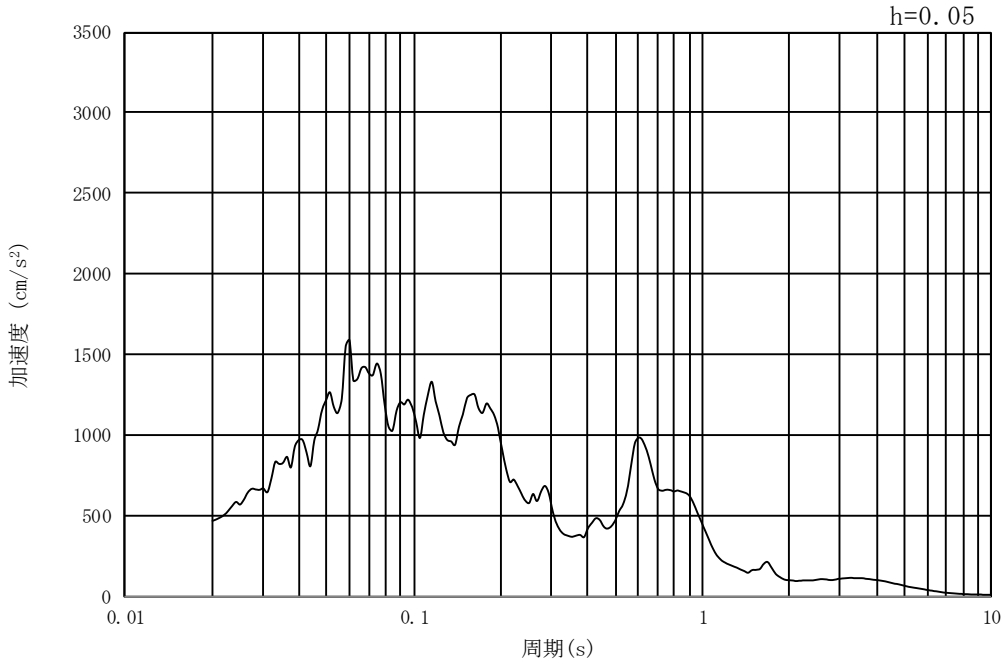



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（23）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１３）

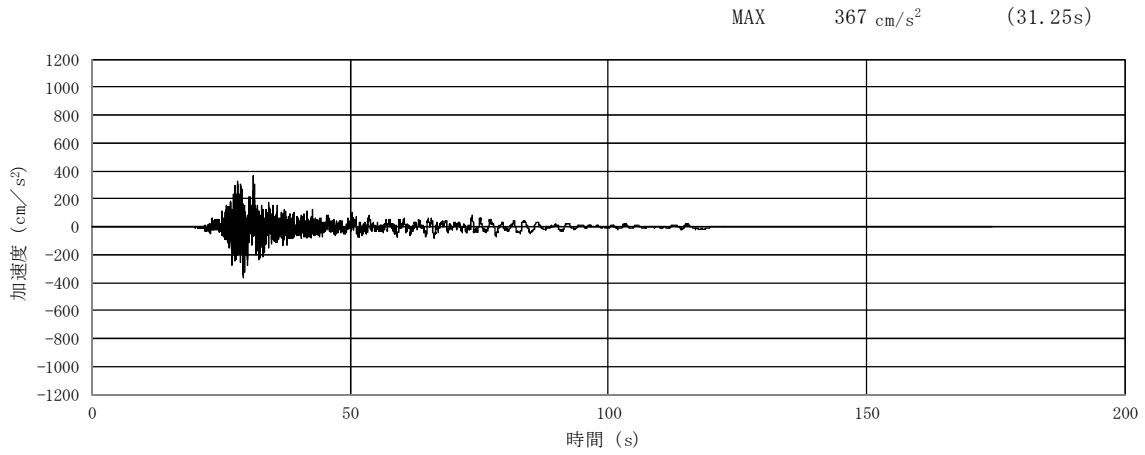



（a）加速度時刻歴波形

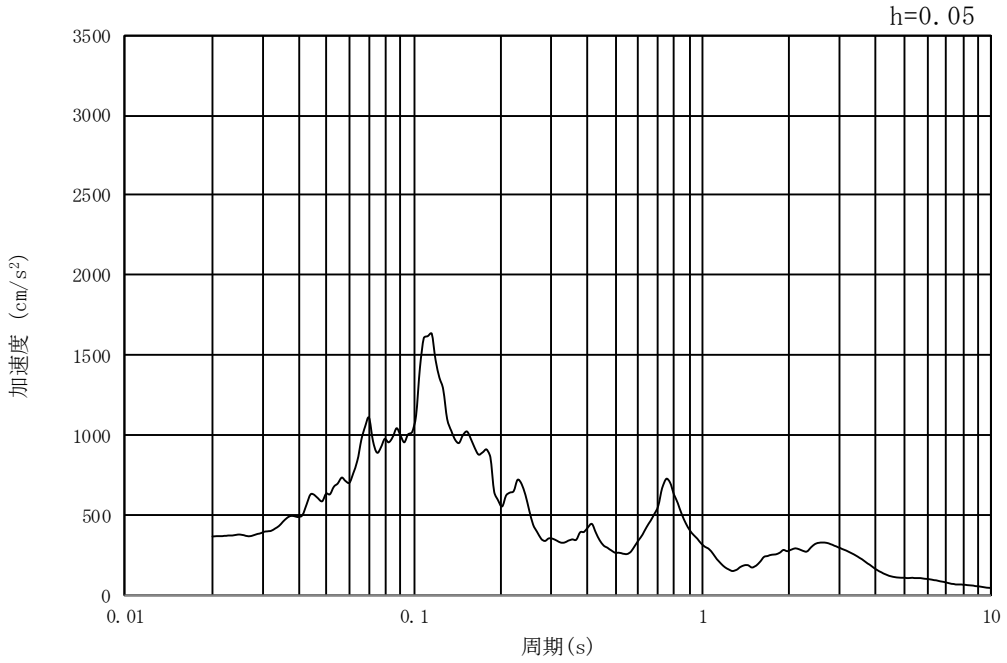



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（24）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１３）



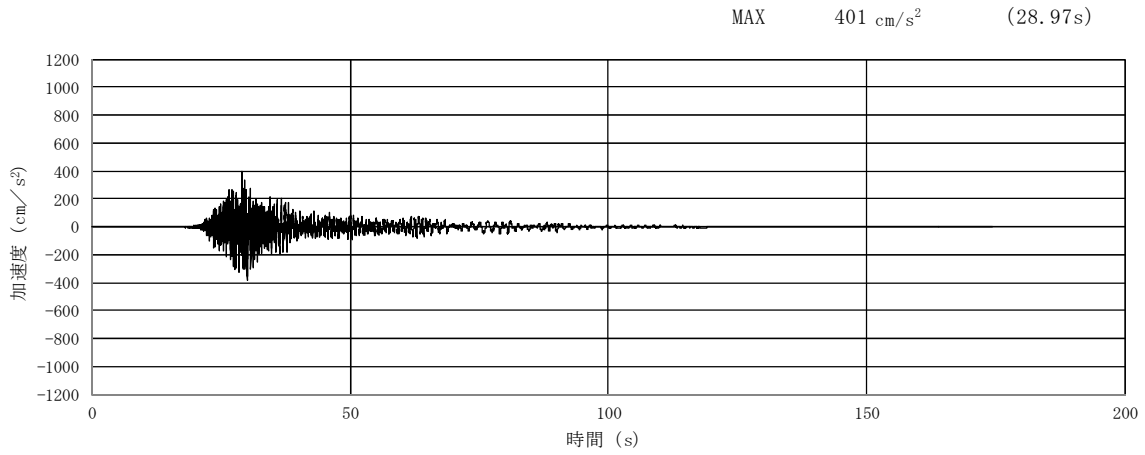

（a）加速度時刻歴波形



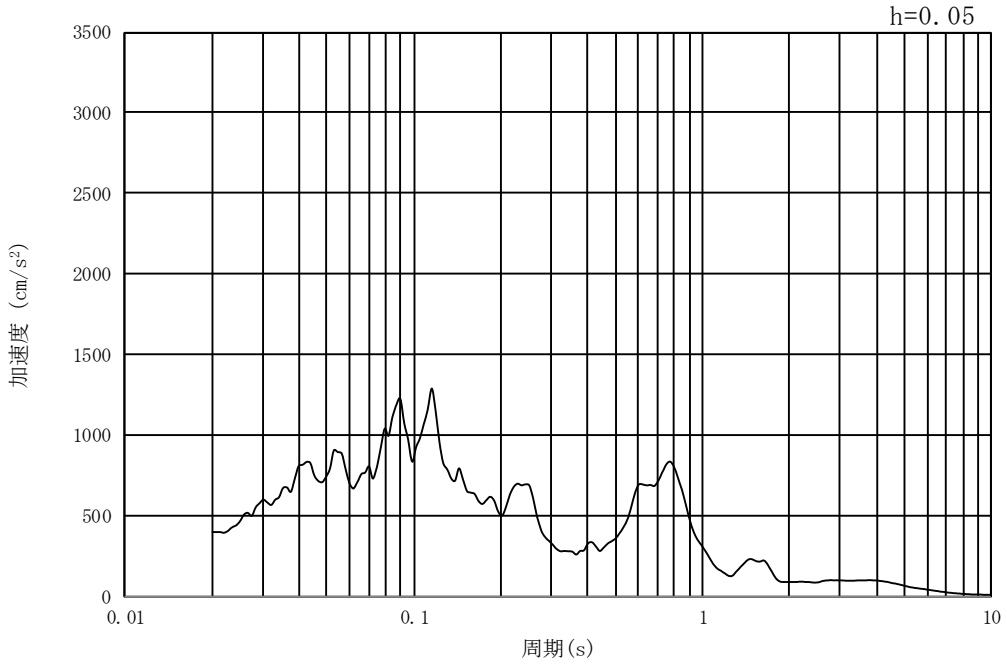

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（25）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－１４）



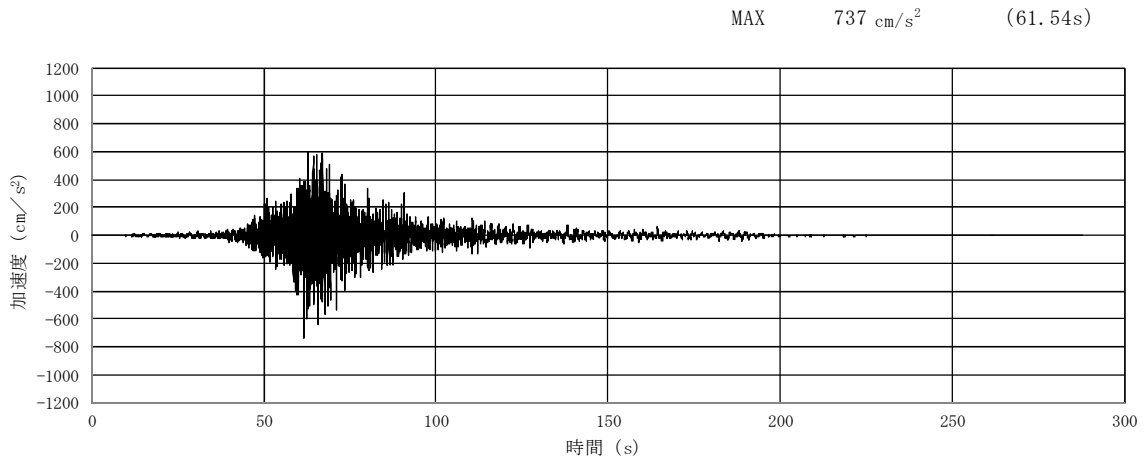

（a）加速度時刻歴波形



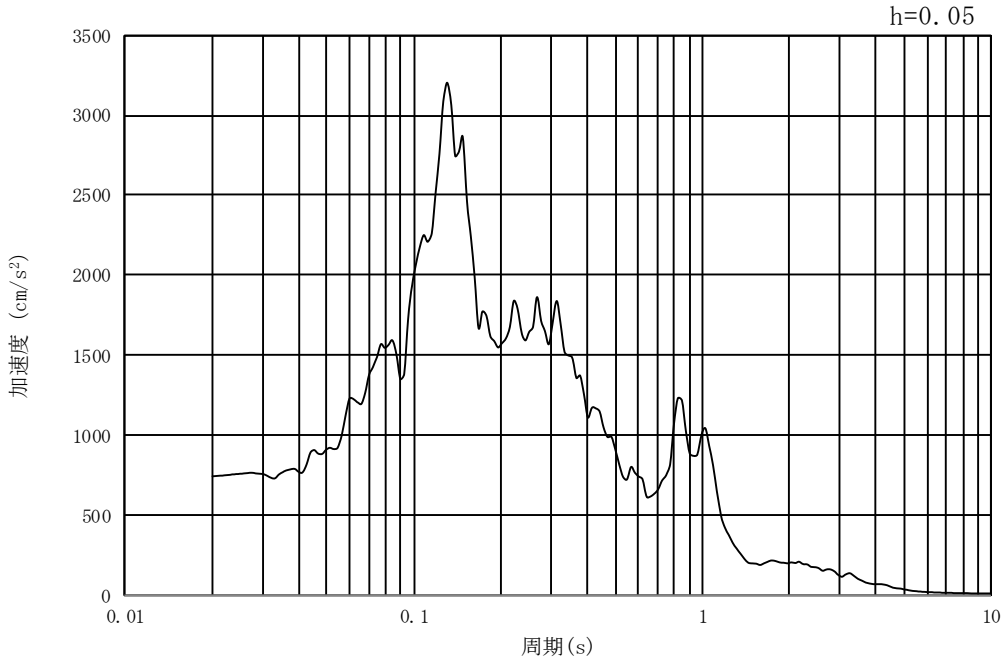

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（26）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－１４）

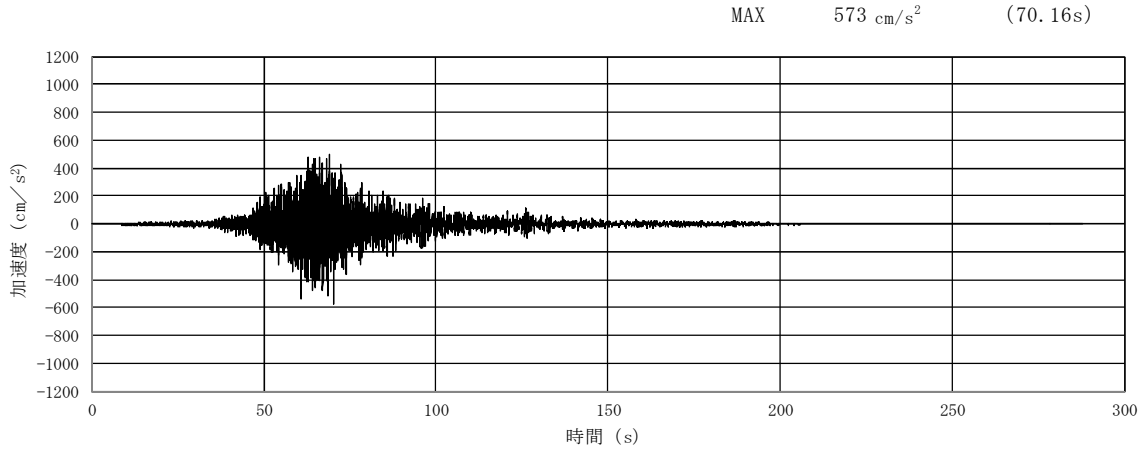



（a）加速度時刻歴波形

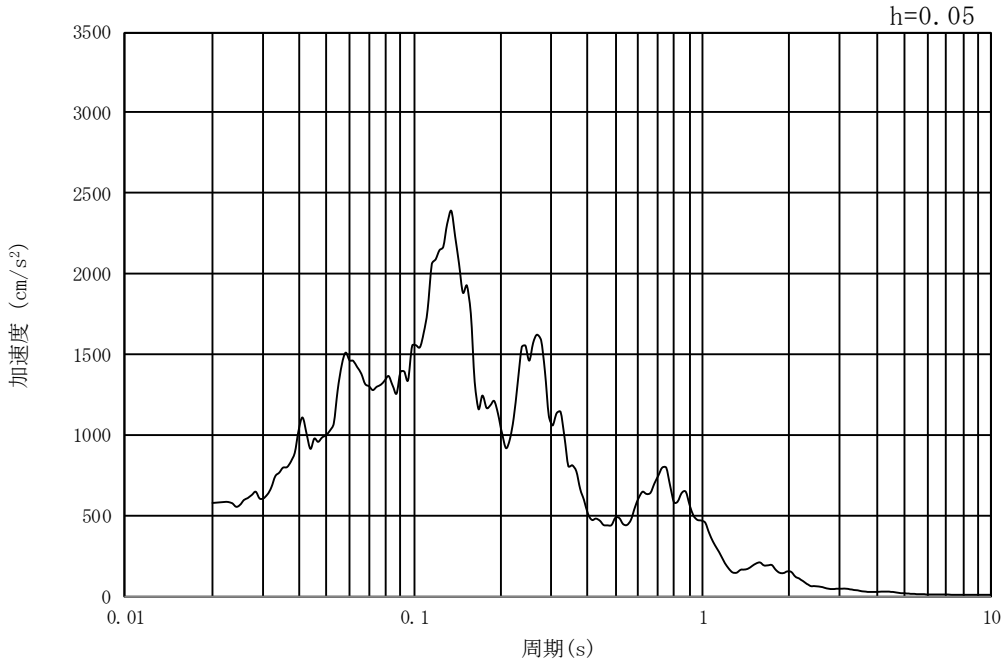



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（27）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２１）



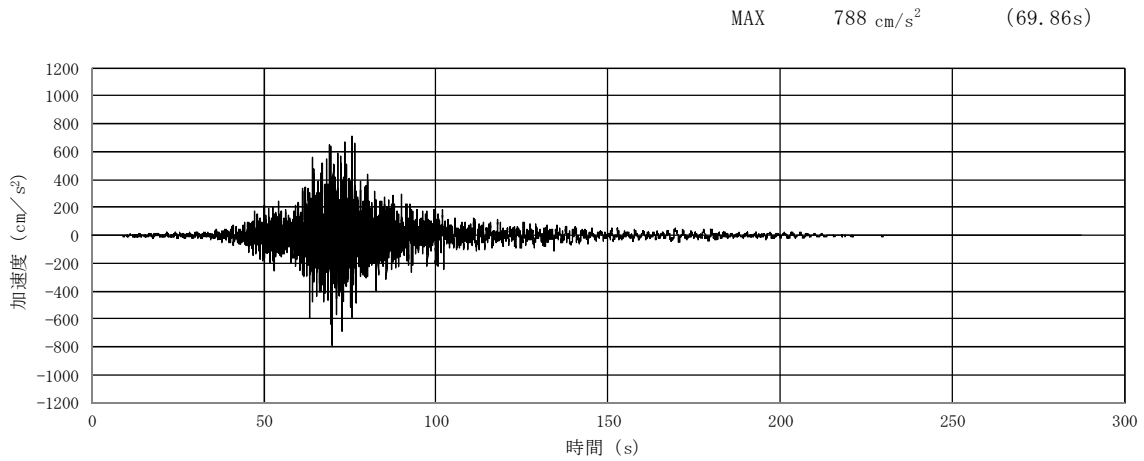

（a）加速度時刻歴波形



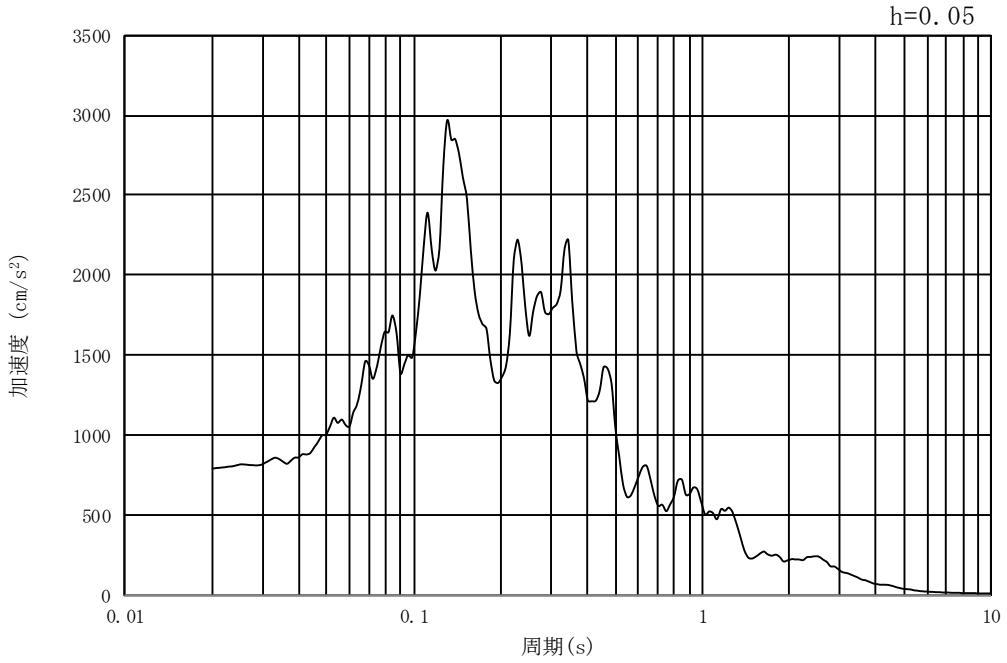

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（28）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－２１）

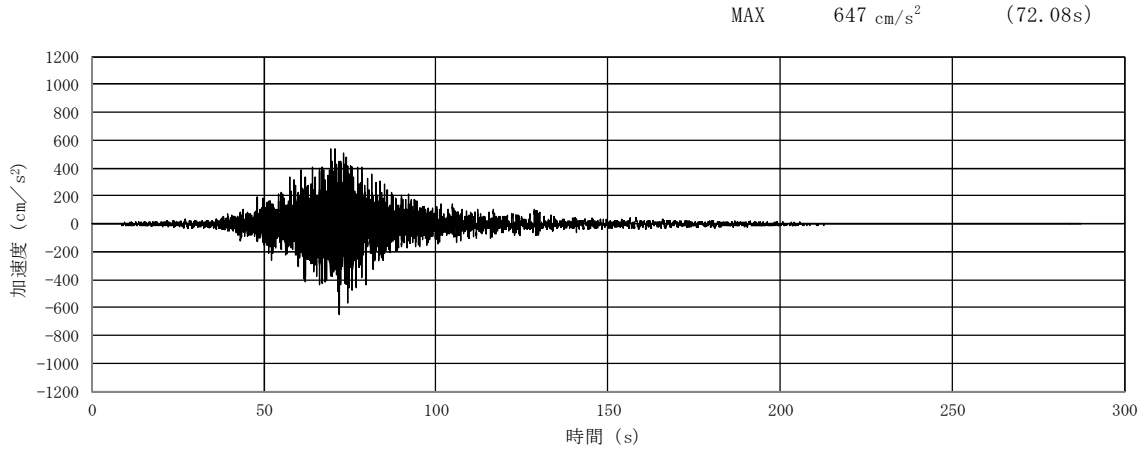



（a）加速度時刻歴波形

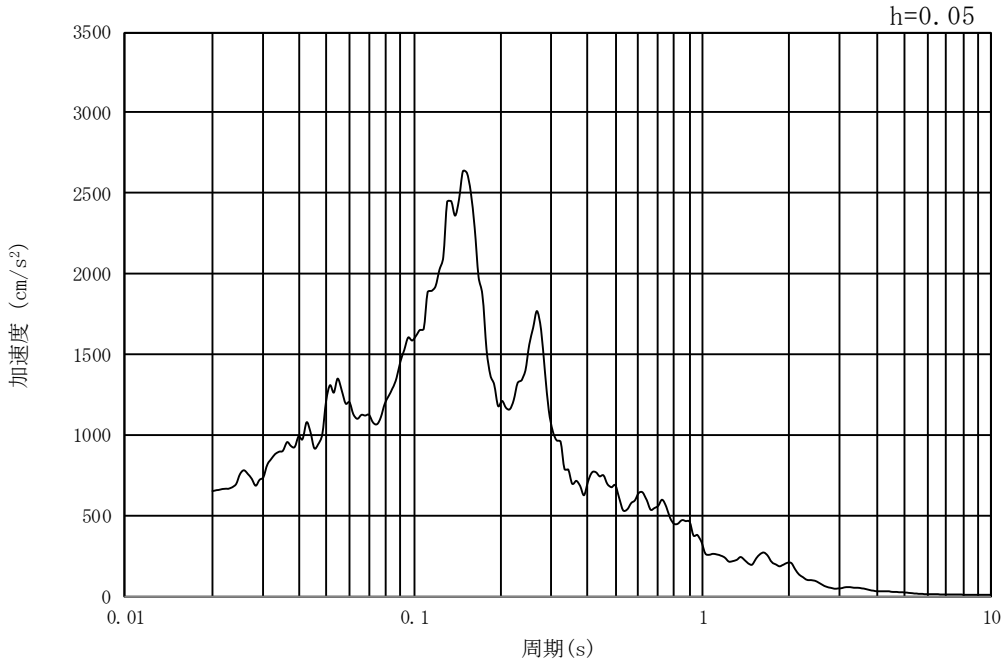



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（29）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２２）

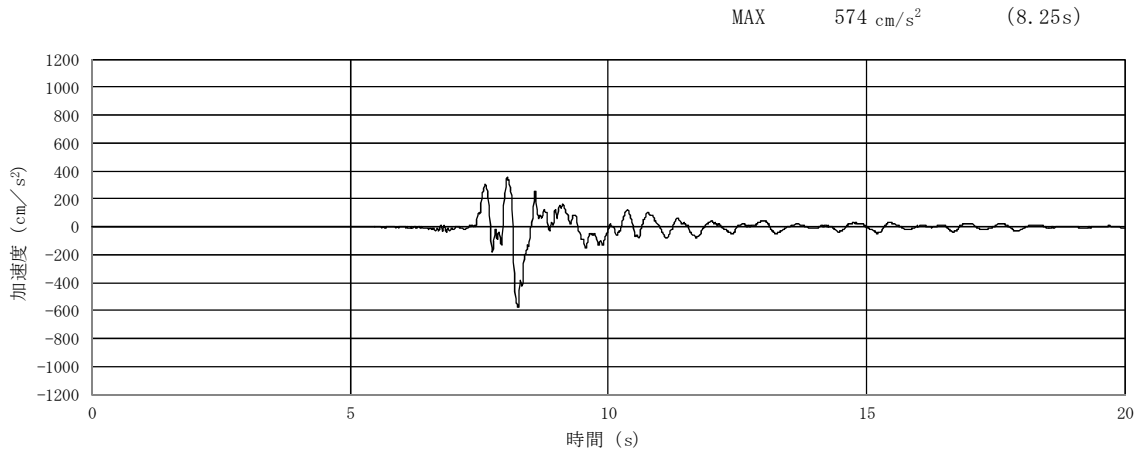



（a）加速度時刻歴波形

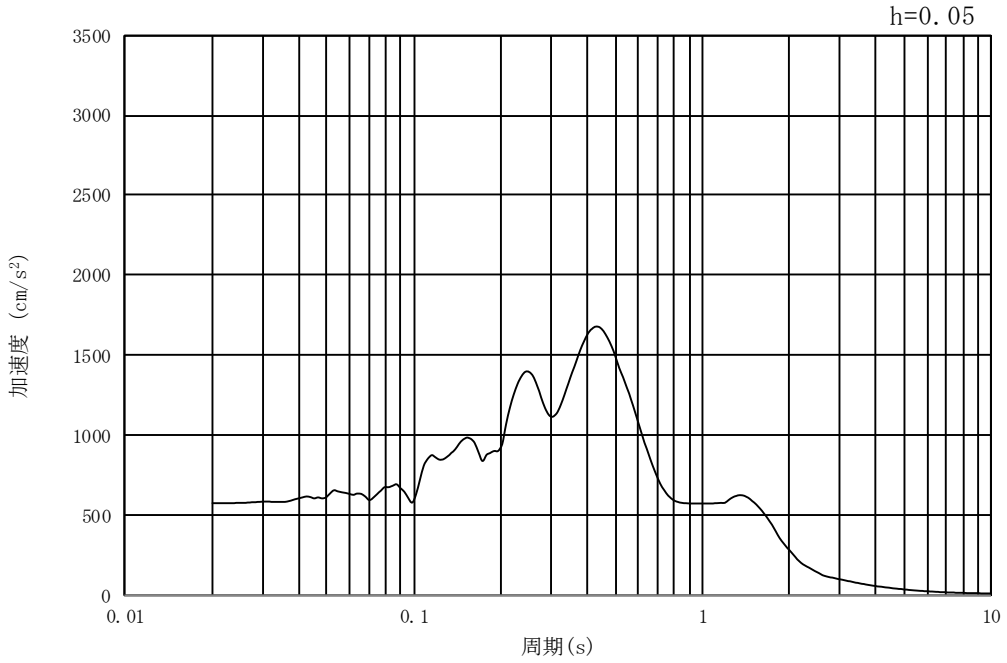



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（30）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－２２）

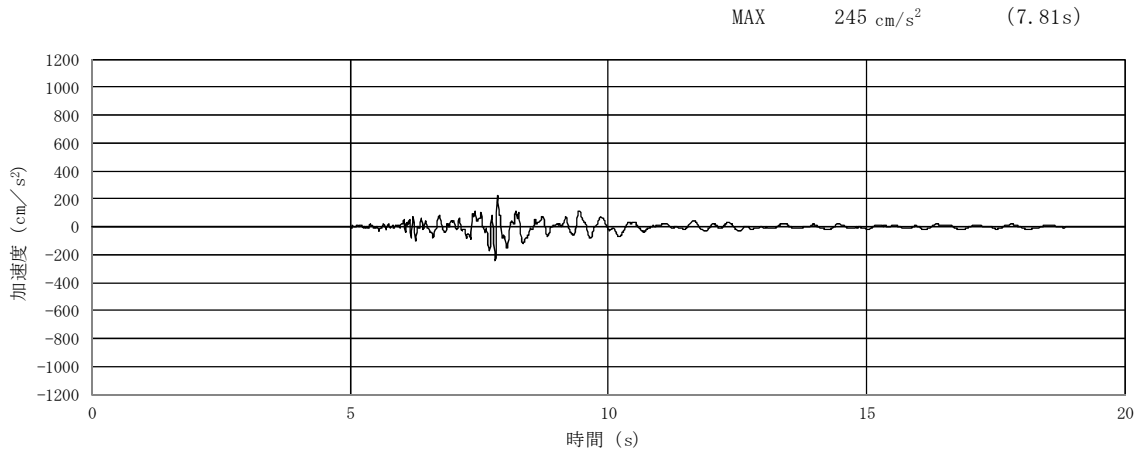



（a）加速度時刻歴波形

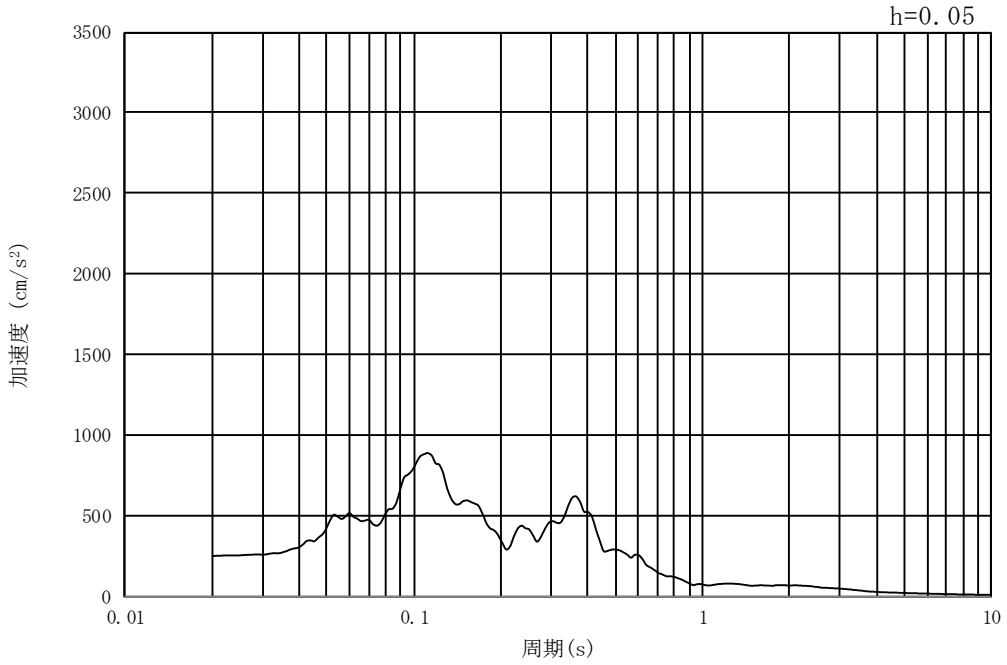



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（31）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－３１）




（a）加速度時刻歴波形




（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（32）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－３１）

## 3.5　解析モデル及び諸元

### 3.5.1　解析モデル

常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析モデルを第3－5図に示す。

(1)　解析領域

地震応答解析モデルは，境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう，十分広い領域とする。

(2)　境界条件

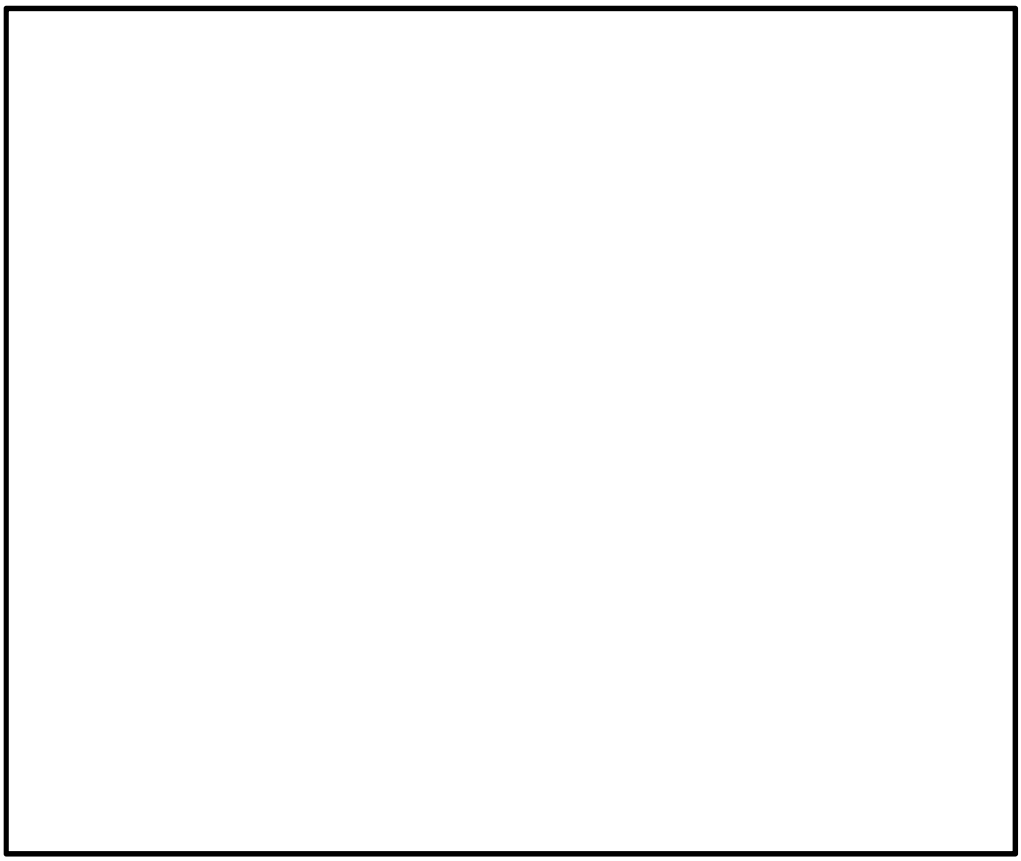
地震応答解析時の境界条件については，有限要素解析における半無限地盤を模擬するため，粘性境界を設ける。

(3)　構造物のモデル化

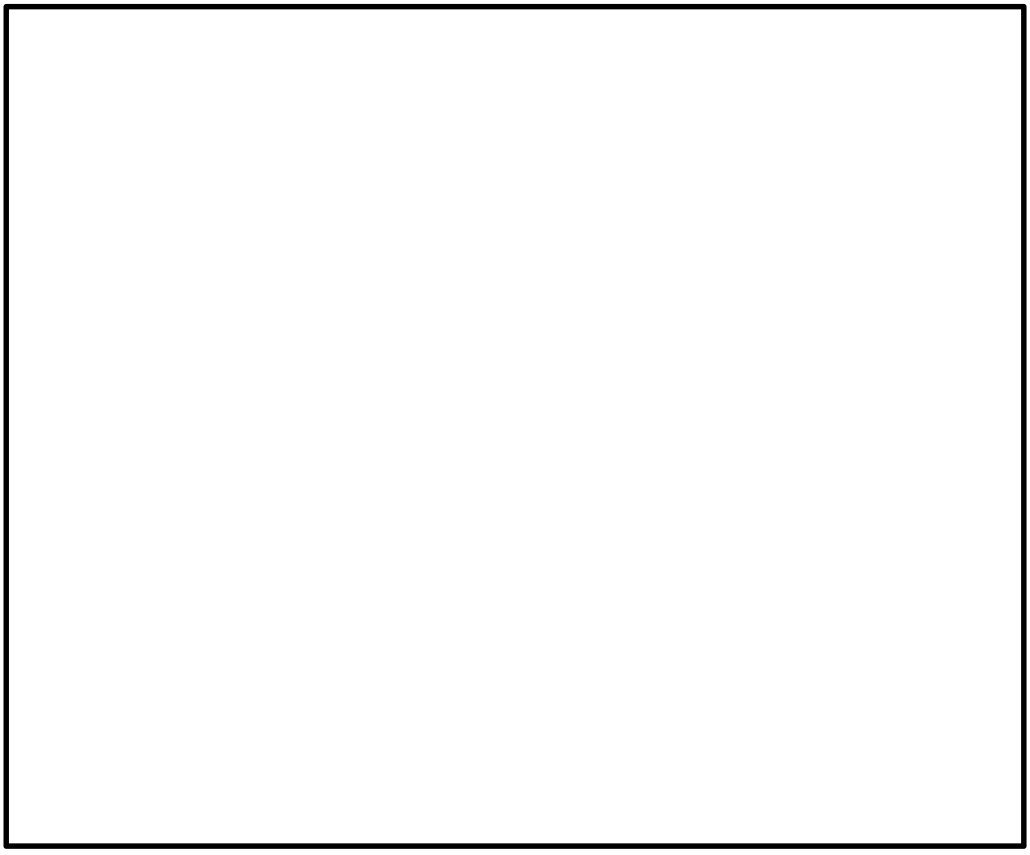
常設低圧代替注水系ポンプ室は，構造物中心位置において各構造部材と等価な剛性を有する線形はり要素にてモデル化する。

(4)　地盤のモデル化

地盤は，マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し，地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。



第 3－5 図（1）　常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析モデル（東西方向断面）



第 3－5 図（2）　常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答解析モデル（南北方向断面）

3.5.2　使用材料及び材料の物性値

使用材料を第3－4表に，材料の物性値を第3－5表に示す。

第3－4表　使用材料

| 諸元 | |
|---|---|
| コンクリート | 設計基準強度 40 N/mm$^2$ |
| 鉄筋 | SD345，SD490 |

第3－5表　材料の物性値

| 材料 | 単位体積重量 (kN/m$^3$) | ヤング係数 (N/mm$^2$) | ポアソン比 | 減衰定数 (%) |
|---|---|---|---|---|
| 鉄筋コンクリート | 24.5*1 | 3.1×10$^4$ *1 | 0.2*1 | 5*2 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（2002年制定）

＊2：ＪＥＡＧ４６０１－1987

3.5.3　地盤の物性値

地盤の物性値は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を第3－6表に示す。

第3－6表（1）　地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | | | | 豊浦標準砂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 埋戻土 | 第四系（液状化検討対象層） | | | | | | | |
| | | | | f1 | du | Ag2 | As | Ag1 | D2s-3 | D2g-3 | D1g-1 | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.98<br>(1.82) | 1.98<br>(1.83) | 2.01<br>(1.89) | 1.74 | 2.01<br>(1.89) | 1.92 | 2.15<br>(2.11) | 2.01<br>(1.89) | 1.958 |
| | 間隙比 | e | － | 0.75 | 0.75 | 0.67 | 1.20 | 0.67 | 0.79 | 0.43 | 0.67 | 0.702 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.25 | 0.333 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 358<br>(312) | 358<br>(312) | 497<br>(299) | 378 | 814<br>(814) | 966 | 1167<br>(1167) | 1695<br>(1710) | 12.6 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 253529<br>(220739) | 253529<br>(220739) | 278087<br>(167137) | 143284 | 392073<br>(392073) | 650611 | 1362035<br>(1362035) | 947946<br>(956776) | 18975 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.220 | 0.220 | 0.233 | 0.216 | 0.221 | 0.192 | 0.130 | 0.233 | 0.287 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0 | 0 | 0 | 0.012 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 37.3 | 37.3 | 37.4 | 41.0 | 37.4 | 35.8 | 44.4 | 37.4 | 30.0 |
| 液状化特性 | 液状化パラメータ | $\phi_P$ | － | 34.8 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 34.9 | 33.4 | 41.4 | 34.9 | 28.0 |
| | 液状化パラメータ | $S_1$ | － | 0.047 | 0.047 | 0.028 | 0.046 | 0.029 | 0.048 | 0.030 | 0.020 | 0.005 |
| | 液状化パラメータ | $W_1$ | － | 6.5 | 6.5 | 56.5 | 6.9 | 51.6 | 17.6 | 45.2 | 10.5 | 5.06 |
| | 液状化パラメータ | $P_1$ | － | 1.26 | 1.26 | 9.00 | 1.00 | 12.00 | 4.80 | 8.00 | 7.00 | 0.57 |
| | 液状化パラメータ | $P_2$ | － | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.75 | 0.60 | 0.96 | 0.60 | 0.50 | 0.80 |
| | 液状化パラメータ | $C_1$ | － | 2.00 | 2.00 | 3.40 | 2.27 | 3.35 | 3.15 | 3.82 | 2.83 | 1.44 |

第3－6表（2）　地盤の解析用物性値一覧(非液状化層)

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第四系（非液状化層） | | | | 新第三系 | 捨石 |
| | | | | Ac | D2c-3 | lm | D1c-1*1 | Km | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.65 | 1.77 | 1.47<br>(1.43) | － | $1.72-1.03\times10^{-4}\cdot z$ | 2.04<br>(1.84) |
| | 間隙比 | e | － | 1.59 | 1.09 | 2.8 | － | 1.16 | 0.82 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.10 | 0.22 | 0.14 | － | 0.16+0.00025・z | 0.33 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 480 | 696 | 249<br>(223) | － | 動的変形特性に基づきz（標高）毎に物性値を設定 | 98 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 121829 | 285223 | 38926<br>(35783) | － | | 180000 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.200 | 0.186 | 0.151 | － | | 0.24 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0.025 | 0.026 | 0.042 | － | 0.358-0.00603・z | 0.02 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 29.1 | 35.6 | 27.3 | － | 23.2+0.0990・z | 35 |

z ：標高(m)

注記　＊1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから，解析用物性値として本表には記載しない。

第3－6表（3）　地盤の解析用物性値一覧（新第三系 Km 層）

| 区分番号 | 設定深度 TP(m) Z | 適用深度 TP(m) | 密度 ρ (g/cm³) | 静ポアソン比 $\nu_{CD}$ | 粘着力 $C_{CD}$ (kN/m²) | 内部摩擦角 $\phi_{CD}$ (°) | せん断波速度Vs (m/s) | 基準初期せん断剛性 Gma (kN/m²) | 基準体積弾性係数 Kma (kN/m²) | 基準平均有効主応力 σ'ma (kN/m²) | 拘束圧依存係数 mG,mK | 最大履歴減衰率 hmax(-) | 動ポアソン比 $\nu_d$ | 疎密波速度Vp (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 9.5 ～ 10.5 | 1.72 | 0.16 | 298 | 24.2 | 425 | 310,675 | 353,317 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,640 |
| 2 | 9 | 8.5 ～ 9.5 | 1.72 | 0.16 | 304 | 24.1 | 426 | 312,139 | 354,982 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,644 |
| 3 | 8 | 7.5 ～ 8.5 | 1.72 | 0.16 | 310 | 24.0 | 427 | 313,606 | 356,650 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,648 |
| 4 | 7 | 6.5 ～ 7.5 | 1.72 | 0.16 | 316 | 23.9 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,651 |
| 5 | 6 | 5.5 ～ 6.5 | 1.72 | 0.16 | 322 | 23.8 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,651 |
| 6 | 5 | 4.5 ～ 5.5 | 1.72 | 0.16 | 328 | 23.7 | 429 | 316,551 | 359,999 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,655 |
| 7 | 4 | 3.5 ～ 4.5 | 1.72 | 0.16 | 334 | 23.6 | 430 | 318,028 | 361,679 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.463 | 1,638 |
| 8 | 3 | 2.5 ～ 3.5 | 1.72 | 0.16 | 340 | 23.5 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 9 | 2 | 1.5 ～ 2.5 | 1.72 | 0.16 | 346 | 23.4 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 10 | 1 | 0.5 ～ 1.5 | 1.72 | 0.16 | 352 | 23.3 | 432 | 320,993 | 365,051 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,646 |
| 11 | 0 | -0.5 ～ 0.5 | 1.72 | 0.16 | 358 | 23.2 | 433 | 322,481 | 366,743 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,650 |
| 12 | -1 | -1.5 ～ -0.5 | 1.72 | 0.16 | 364 | 23.1 | 434 | 323,972 | 368,439 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,653 |
| 13 | -2 | -2.5 ～ -1.5 | 1.72 | 0.16 | 370 | 23.0 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 14 | -3 | -3.5 ～ -2.5 | 1.72 | 0.16 | 376 | 22.9 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 15 | -4 | -4.5 ～ -3.5 | 1.72 | 0.16 | 382 | 22.8 | 436 | 326,965 | 371,843 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,661 |
| 16 | -5 | -5.5 ～ -4.5 | 1.72 | 0.16 | 388 | 22.7 | 437 | 328,467 | 373,551 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,644 |
| 17 | -6 | -6.5 ～ -5.5 | 1.72 | 0.16 | 394 | 22.6 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 18 | -7 | -7.5 ～ -6.5 | 1.72 | 0.16 | 400 | 22.5 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 19 | -8 | -8.5 ～ -7.5 | 1.72 | 0.16 | 406 | 22.4 | 439 | 331,480 | 376,977 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,652 |
| 20 | -9 | -9.5 ～ -8.5 | 1.72 | 0.16 | 412 | 22.3 | 440 | 332,992 | 378,697 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,656 |
| 21 | -10 | -11 ～ -9.5 | 1.72 | 0.16 | 418 | 22.2 | 441 | 334,507 | 380,420 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,659 |
| 22 | -12 | -13 ～ -11 | 1.72 | 0.16 | 430 | 22.0 | 442 | 336,026 | 382,147 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,663 |
| 23 | -14 | -15 ～ -13 | 1.72 | 0.16 | 442 | 21.8 | 444 | 339,074 | 385,614 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.462 | 1,671 |
| 24 | -16 | -17 ～ -15 | 1.72 | 0.16 | 454 | 21.6 | 445 | 340,603 | 387,352 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.461 | 1,654 |
| 25 | -18 | -19 ～ -17 | 1.72 | 0.16 | 467 | 21.4 | 447 | 343,671 | 390,842 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,662 |
| 26 | -20 | -21 ～ -19 | 1.72 | 0.16 | 479 | 21.2 | 448 | 345,211 | 392,593 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,665 |
| 27 | -22 | -23 ～ -21 | 1.72 | 0.15 | 491 | 21.0 | 450 | 348,300 | 381,471 | 498 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,673 |
| 28 | -24 | -25 ～ -23 | 1.72 | 0.15 | 503 | 20.8 | 452 | 351,403 | 384,870 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.461 | 1,680 |
| 29 | -26 | -27 ～ -25 | 1.72 | 0.15 | 515 | 20.6 | 453 | 352,959 | 386,574 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.460 | 1,664 |
| 30 | -28 | -29 ～ -27 | 1.72 | 0.15 | 527 | 20.4 | 455 | 356,083 | 389,996 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,672 |
| 31 | -30 | -31 ～ -29 | 1.72 | 0.15 | 539 | 20.2 | 456 | 357,650 | 391,712 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,675 |
| 32 | -32 | -33 ～ -31 | 1.72 | 0.15 | 551 | 20.0 | 458 | 360,794 | 395,155 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.460 | 1,683 |
| 33 | -34 | -35 ～ -33 | 1.72 | 0.15 | 563 | 19.8 | 459 | 362,371 | 396,883 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,667 |
| 34 | -36 | -37 ～ -35 | 1.72 | 0.15 | 575 | 19.6 | 461 | 365,536 | 400,349 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,675 |
| 35 | -38 | -39 ～ -37 | 1.72 | 0.15 | 587 | 19.4 | 462 | 367,124 | 402,088 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,678 |
| 36 | -40 | -41 ～ -39 | 1.72 | 0.15 | 599 | 19.2 | 464 | 370,309 | 405,577 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,685 |
| 37 | -42 | -43 ～ -41 | 1.72 | 0.15 | 611 | 19.0 | 465 | 371,907 | 407,327 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.459 | 1,689 |
| 38 | -44 | -45 ～ -43 | 1.72 | 0.15 | 623 | 18.8 | 467 | 375,113 | 410,838 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,678 |
| 39 | -46 | -47 ～ -45 | 1.72 | 0.15 | 635 | 18.6 | 468 | 376,721 | 412,599 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,681 |
| 40 | -48 | -49 ～ -47 | 1.72 | 0.15 | 647 | 18.4 | 470 | 379,948 | 416,134 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,688 |
| 41 | -50 | -51 ～ -49 | 1.73 | 0.15 | 660 | 18.3 | 472 | 385,416 | 422,122 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,696 |
| 42 | -52 | -53 ～ -51 | 1.73 | 0.15 | 672 | 18.1 | 473 | 387,051 | 423,913 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,699 |
| 43 | -54 | -55 ～ -53 | 1.73 | 0.15 | 684 | 17.9 | 475 | 390,331 | 427,505 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.457 | 1,688 |
| 44 | -56 | -57 ～ -55 | 1.73 | 0.15 | 696 | 17.7 | 476 | 391,976 | 429,307 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,692 |
| 45 | -58 | -59 ～ -57 | 1.73 | 0.15 | 708 | 17.5 | 478 | 395,277 | 432,922 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,699 |
| 46 | -60 | -61 ～ -59 | 1.73 | 0.15 | 720 | 17.3 | 479 | 396,933 | 434,736 | 498 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,702 |
| 47 | -62 | -63 ～ -61 | 1.73 | 0.14 | 732 | 17.1 | 481 | 400,255 | 422,491 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,709 |
| 48 | -64 | -65 ～ -63 | 1.73 | 0.14 | 744 | 16.9 | 482 | 401,921 | 424,250 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,695 |
| 49 | -66 | -67 ～ -65 | 1.73 | 0.14 | 756 | 16.7 | 484 | 405,263 | 427,778 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,702 |
| 50 | -68 | -69 ～ -67 | 1.73 | 0.14 | 768 | 16.5 | 485 | 406,939 | 429,547 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,705 |
| 51 | -70 | -71 ～ -69 | 1.73 | 0.14 | 780 | 16.3 | 487 | 410,302 | 433,097 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,712 |
| 52 | -72 | -73 ～ -71 | 1.73 | 0.14 | 792 | 16.1 | 489 | 413,679 | 436,661 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,719 |
| 53 | -74 | -75 ～ -73 | 1.73 | 0.14 | 804 | 15.9 | 490 | 415,373 | 438,449 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,705 |
| 54 | -76 | -77 ～ -75 | 1.73 | 0.14 | 816 | 15.7 | 492 | 418,771 | 442,036 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,712 |
| 55 | -78 | -79 ～ -77 | 1.73 | 0.14 | 828 | 15.5 | 493 | 420,475 | 443,835 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,716 |
| 56 | -80 | -81 ～ -79 | 1.73 | 0.14 | 840 | 15.3 | 495 | 423,893 | 447,443 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,723 |
| 57 | -82 | -85 ～ -81 | 1.73 | 0.14 | 852 | 15.1 | 496 | 425,608 | 449,253 | 492 | 0.0 | 0.123 | 0.455 | 1,726 |
| 58 | -88 | -90 ～ -85 | 1.73 | 0.14 | 889 | 14.5 | 501 | 434,232 | 458,356 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,726 |
| 59 | -92 | -95 ～ -90 | 1.73 | 0.14 | 913 | 14.1 | 504 | 439,448 | 463,862 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,736 |
| 60 | -98 | -101 ～ -95 | 1.73 | 0.14 | 949 | 13.5 | 509 | 448,210 | 473,111 | 492 | 0.0 | 0.125 | 0.453 | 1,736 |
| 61 | -104 | -108 ～ -101 | 1.73 | 0.13 | 985 | 12.9 | 513 | 455,282 | 463,485 | 486 | 0.0 | 0.126 | 0.452 | 1,733 |
| 62 | -112 | -115 ～ -108 | 1.73 | 0.13 | 1,033 | 12.1 | 519 | 465,995 | 474,391 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,737 |
| 63 | -118 | -122 ～ -115 | 1.73 | 0.13 | 1,070 | 11.5 | 524 | 475,016 | 483,575 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,754 |
| 64 | -126 | -130 ～ -122 | 1.73 | 0.13 | 1,118 | 10.7 | 530 | 485,957 | 494,713 | 486 | 0.0 | 0.128 | 0.450 | 1,758 |



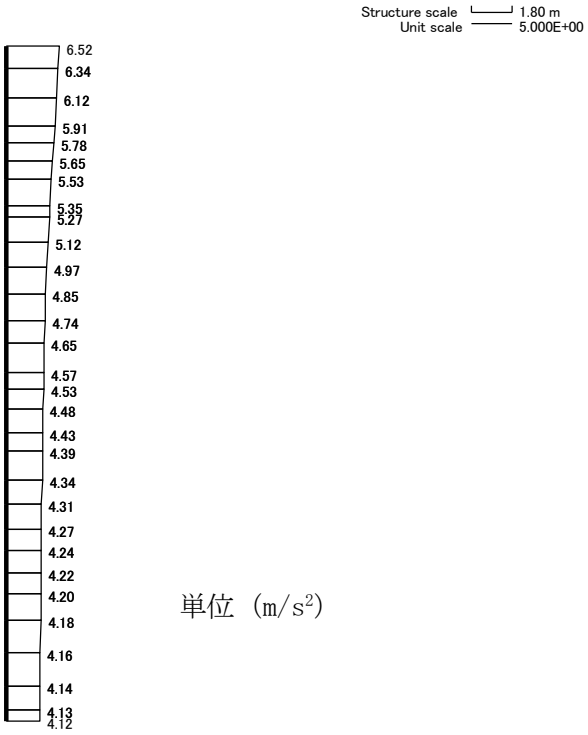
3.5.4　地下水位

地下水位は地表面として設定する。

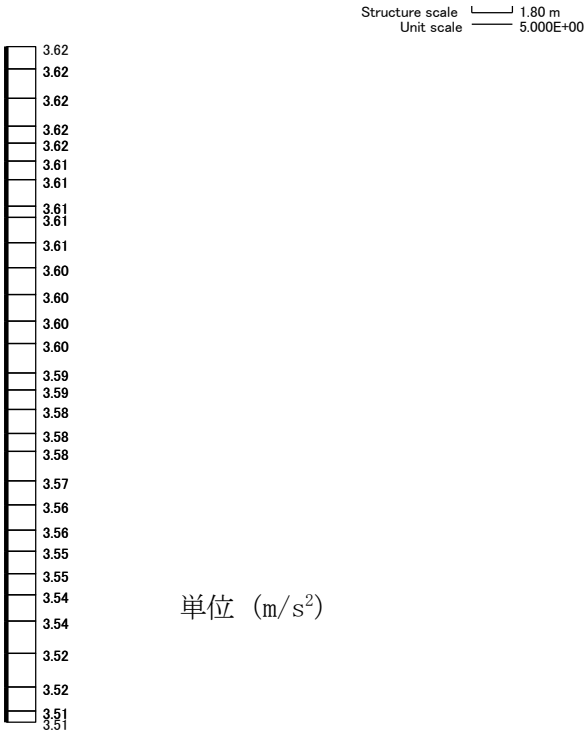
4. 解析結果

4.1 東西方向断面の解析結果

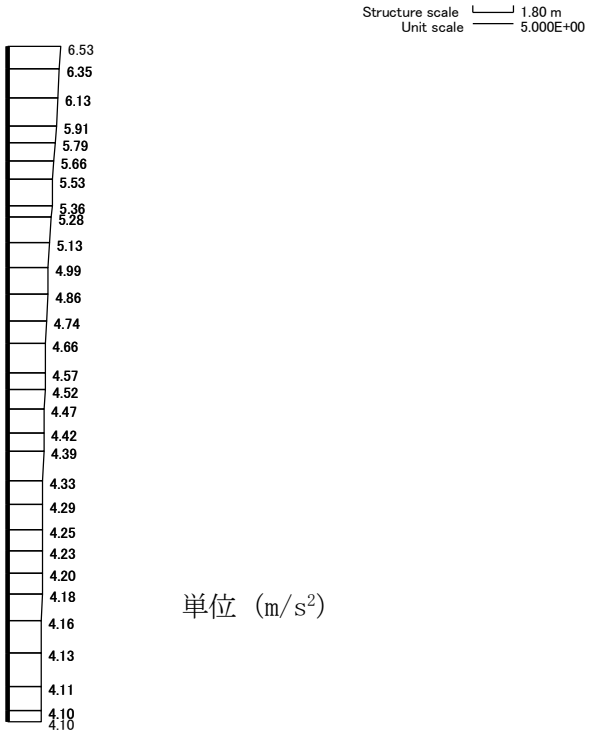
常設低圧代替注水系ポンプ室縦断方向の水平及び鉛直方向の最大加速度分布を第4－1図に示す。



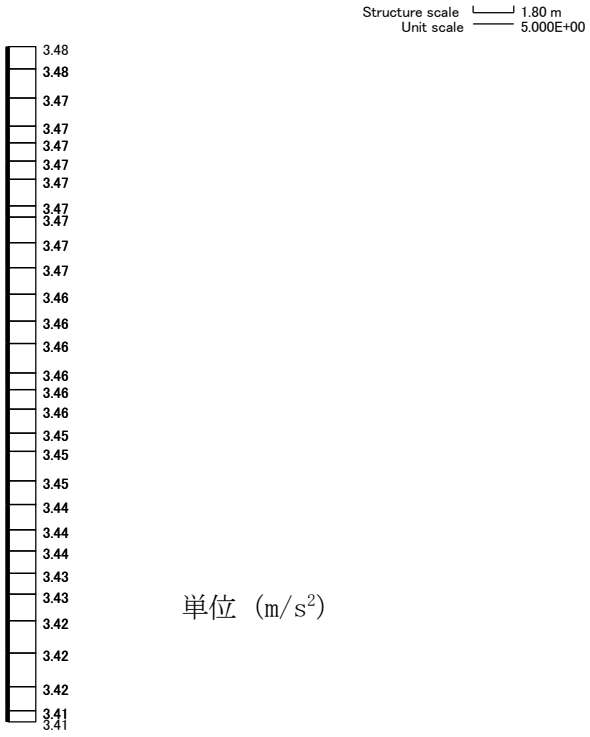

第 4－1 図（1）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



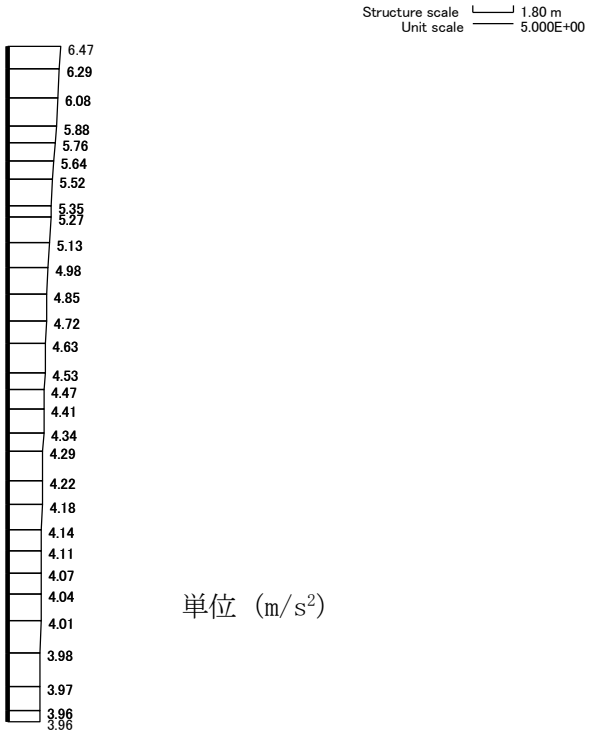

第 4－1 図（2）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



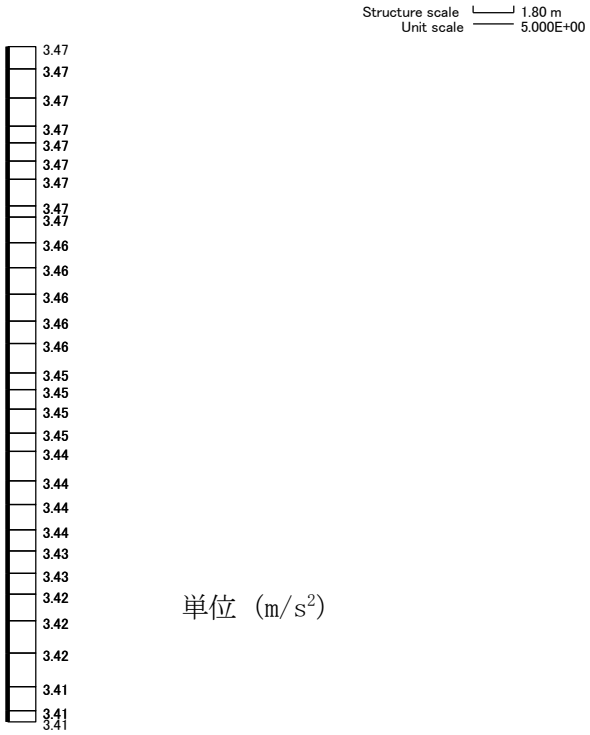

第 4－1 図（3）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



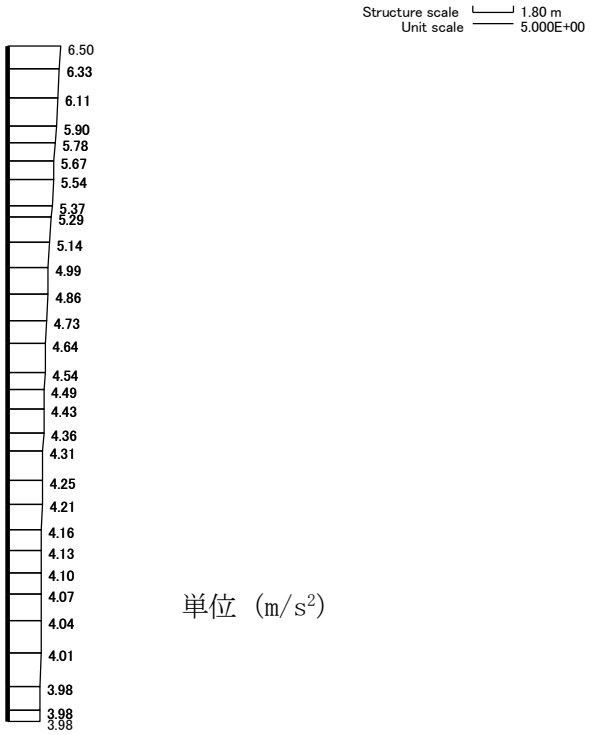

第 4－1 図（4）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



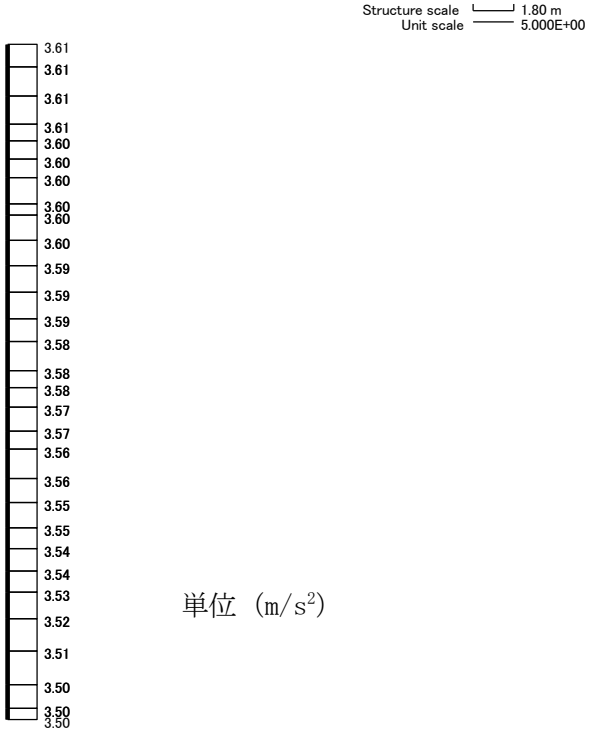

第 4－1 図（5）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



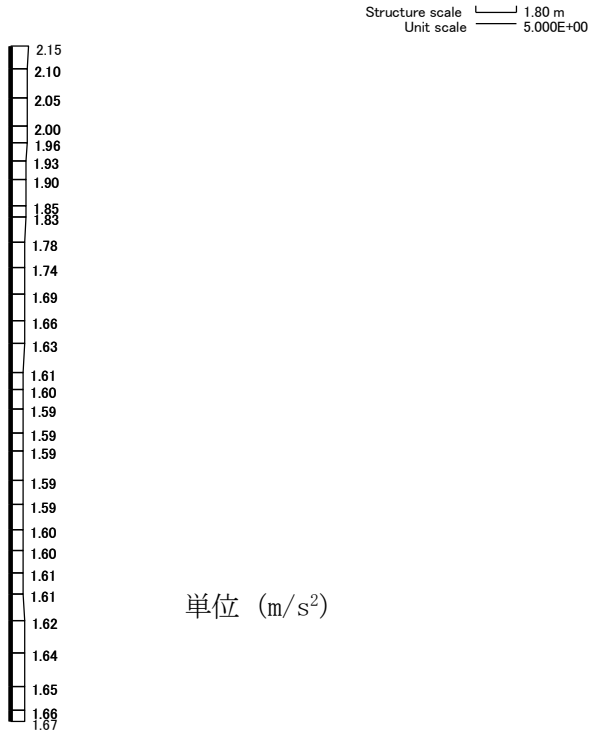

第 4－1 図（6）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



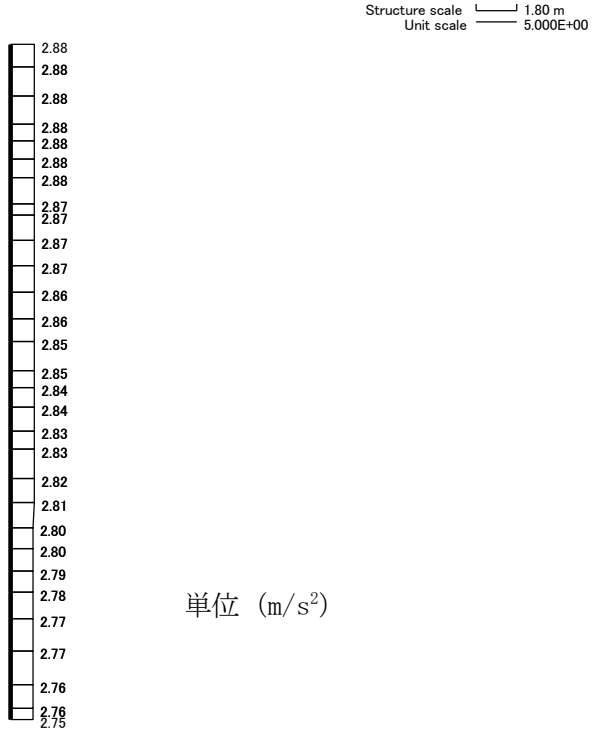

第4－1図（7）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



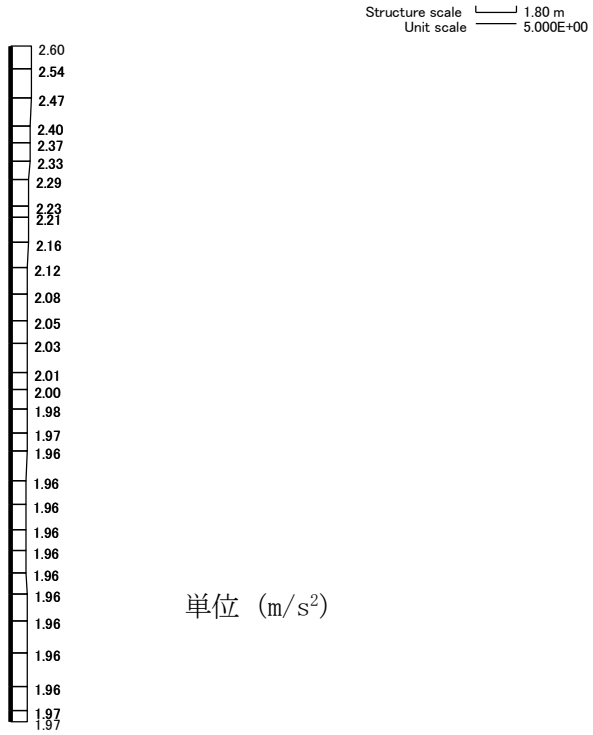

第4－1図（8）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



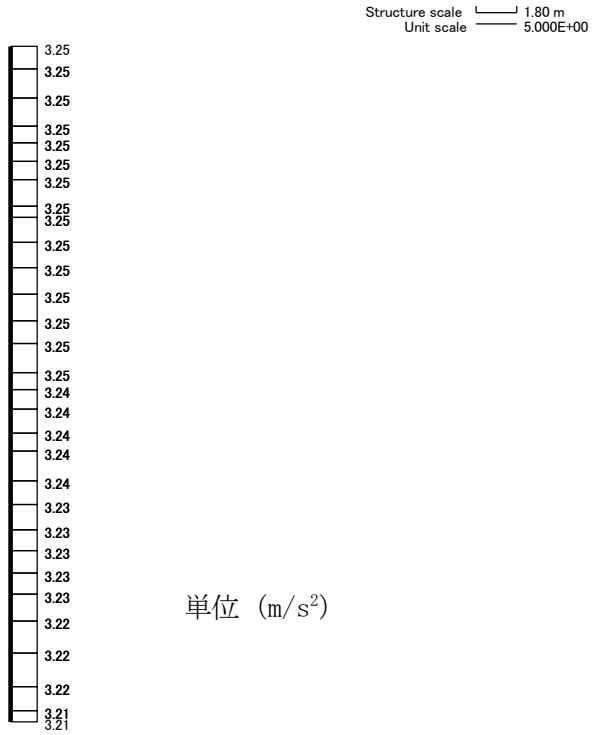

第 4－1 図（9）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



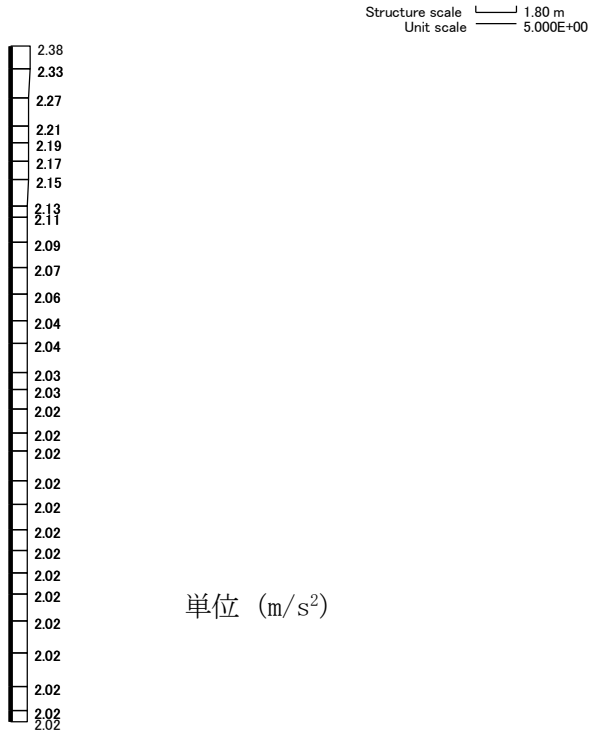

第 4－1 図（10）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



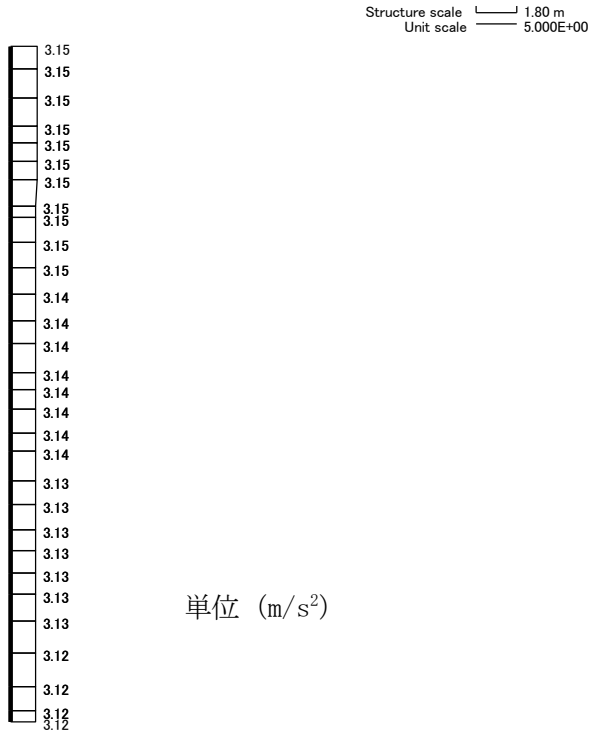

第4－1図（11）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



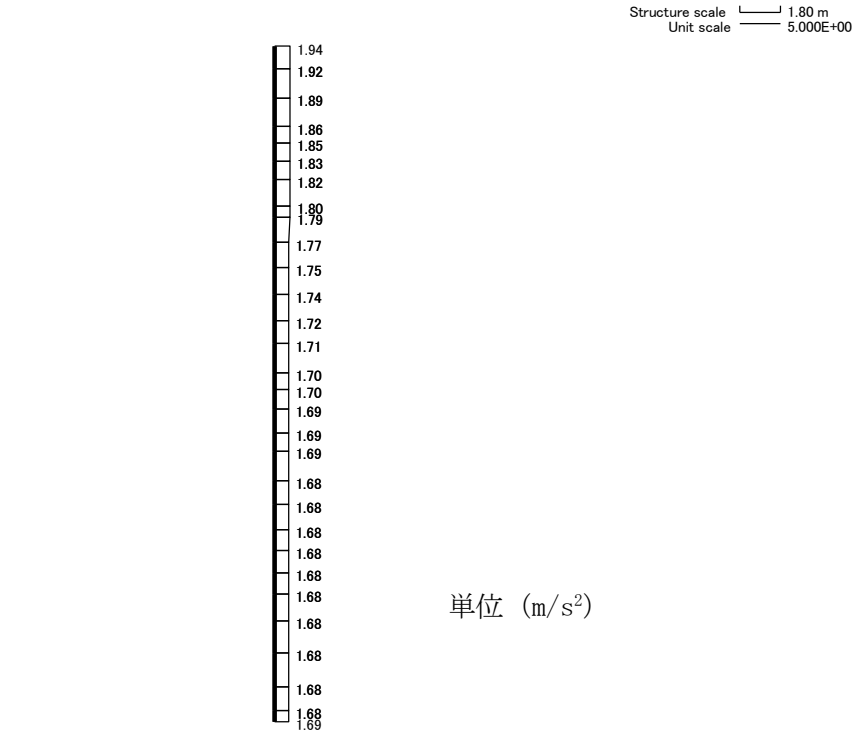

第4－1図（12）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



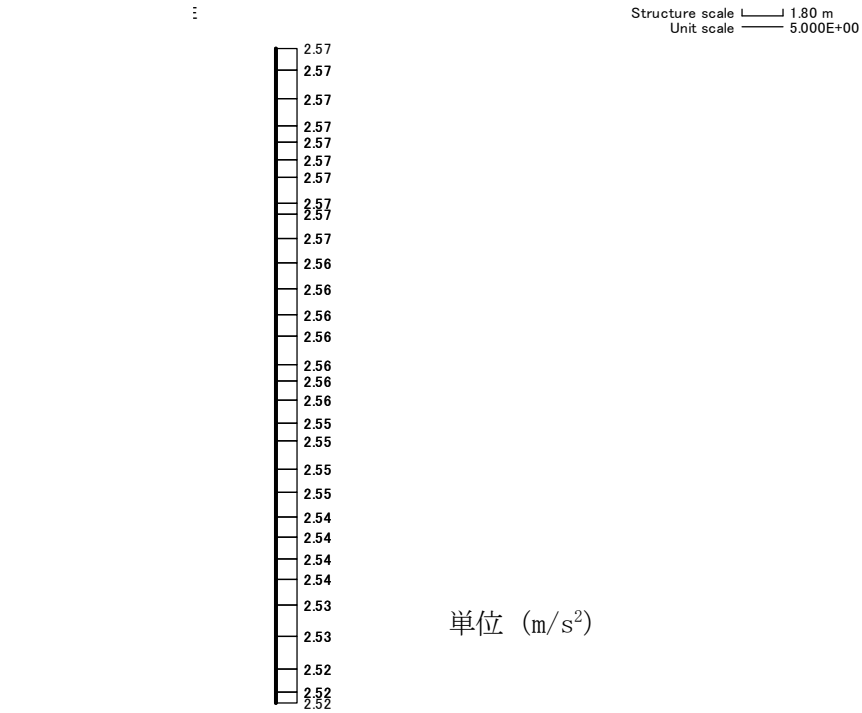

第 4－1 図（13）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



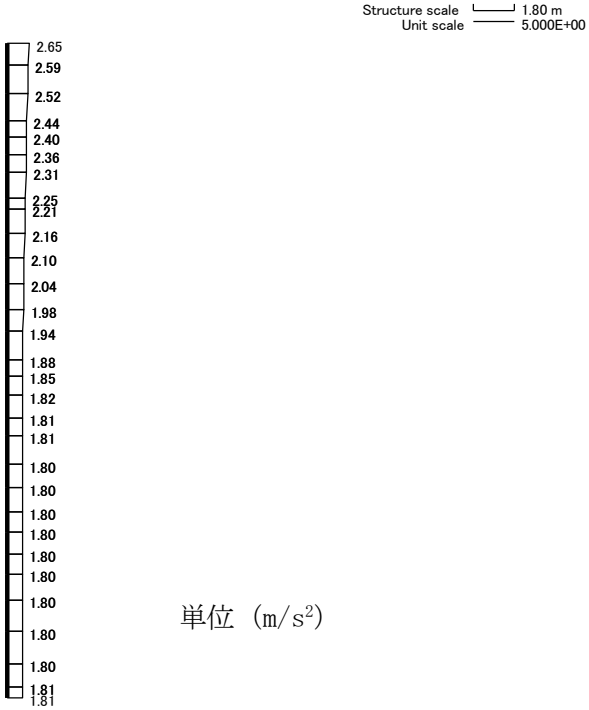

第 4－1 図（14）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



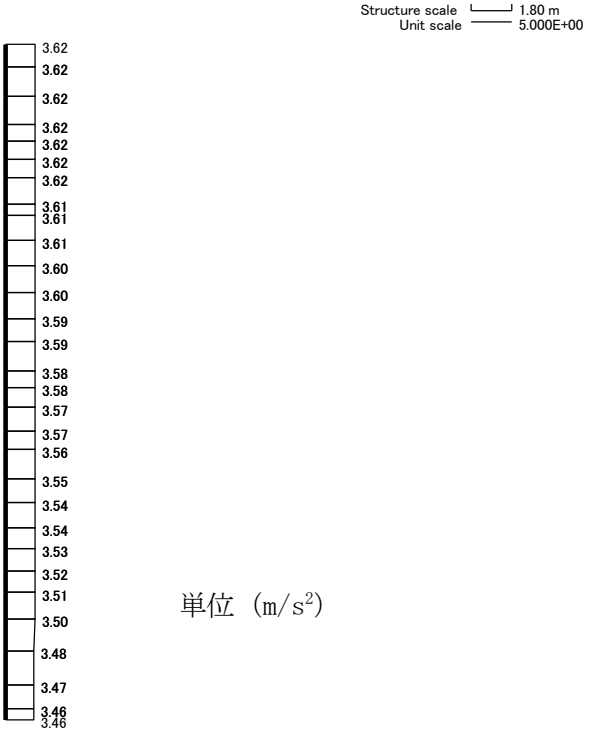

第4－1図（15）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



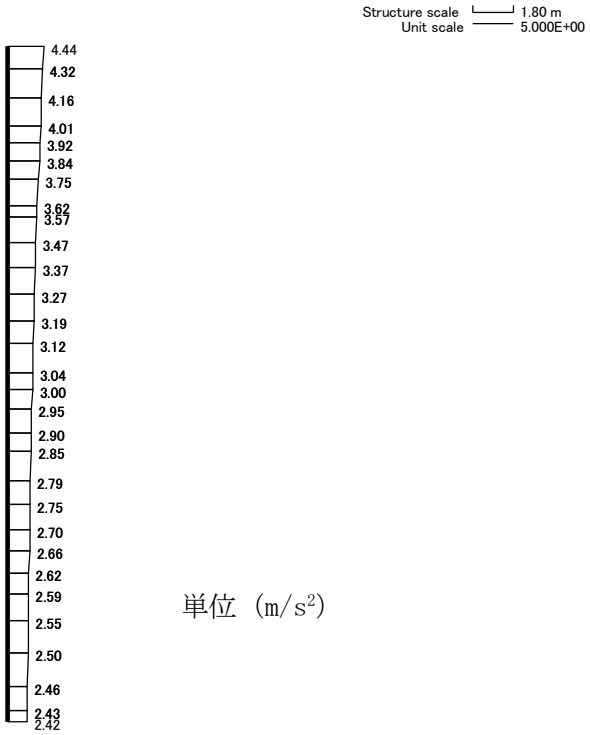

第4－1図（16）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



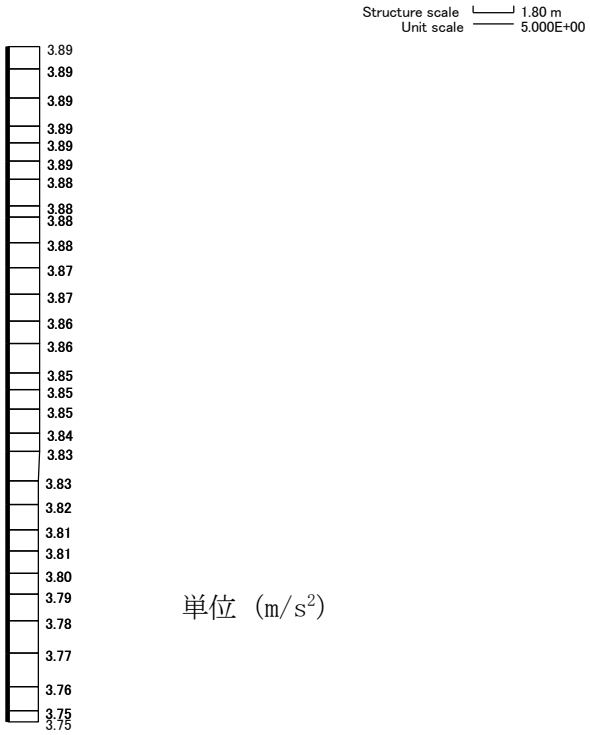

第4－1図（17）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



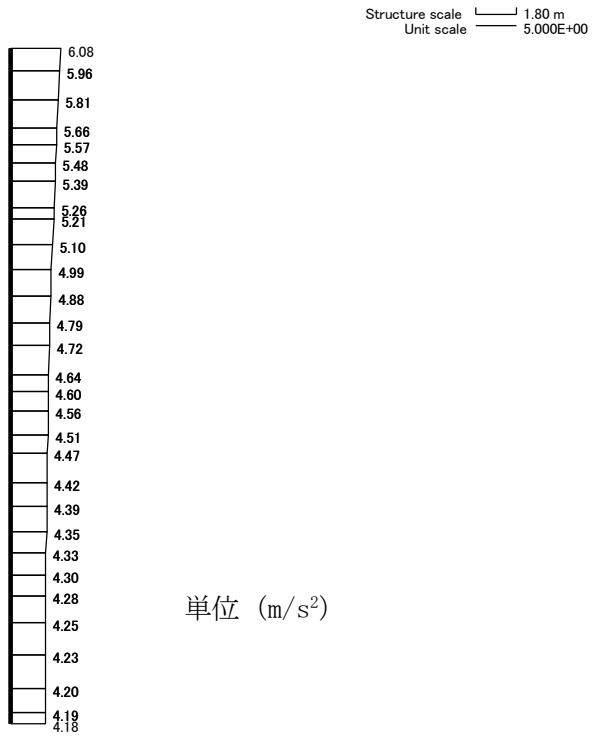

第4－1図（18）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



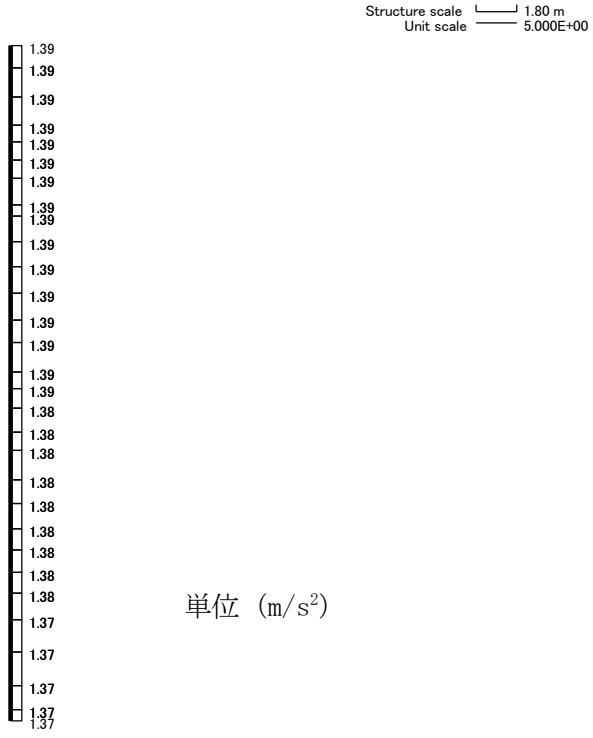

第4－1図（19）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



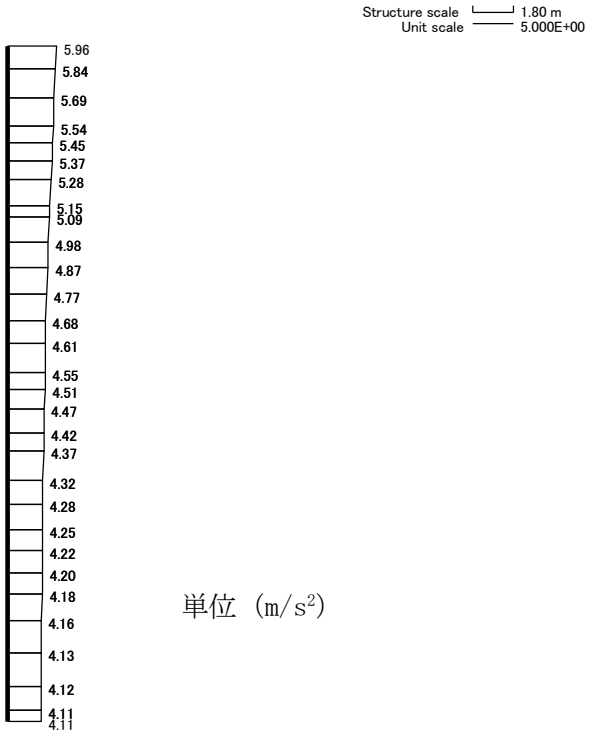

第4－1図（20）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



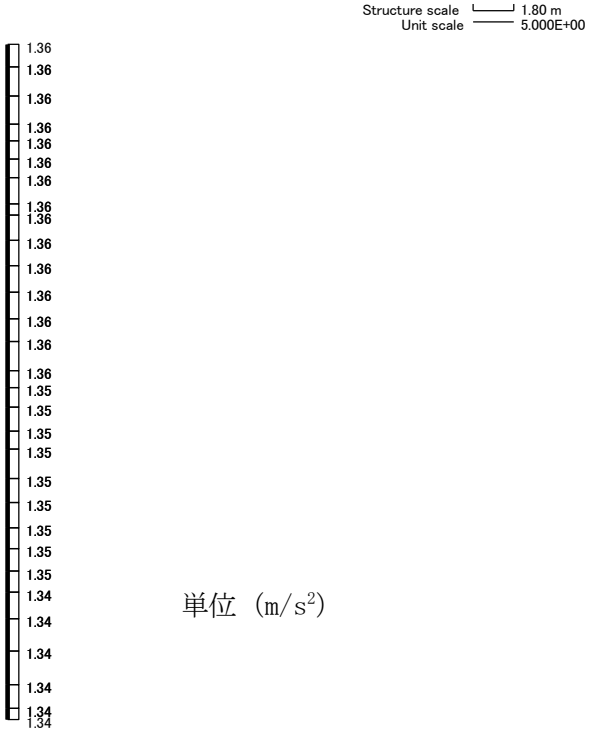

第4－1図（21）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



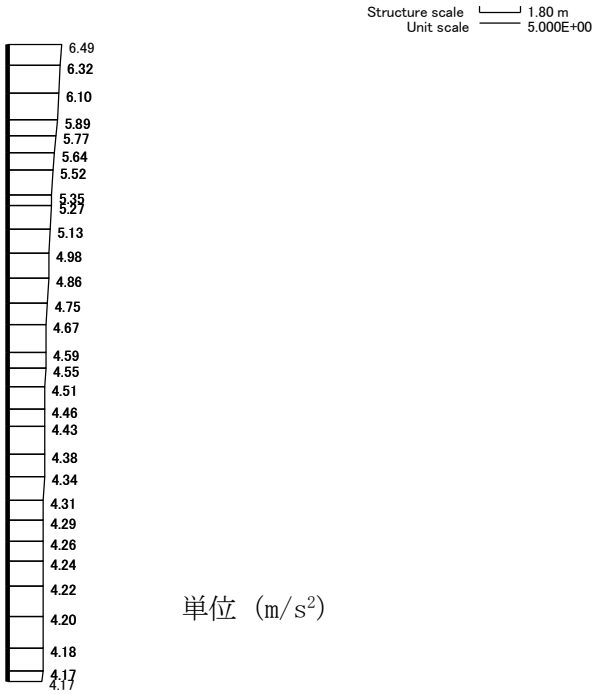

第4－1図（22）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



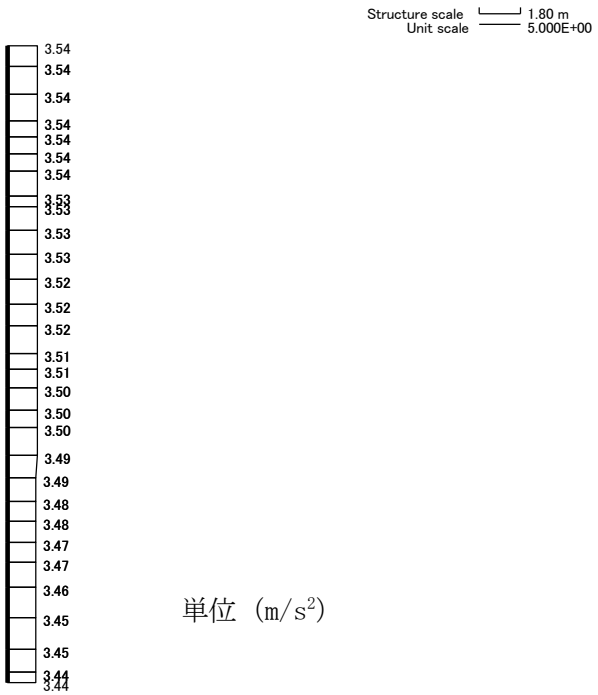

第4－1図（23）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



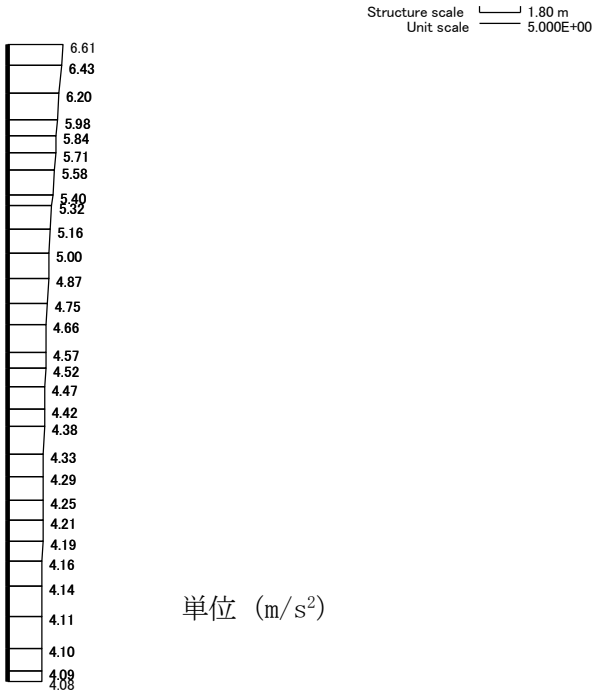

第4－1図（24）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



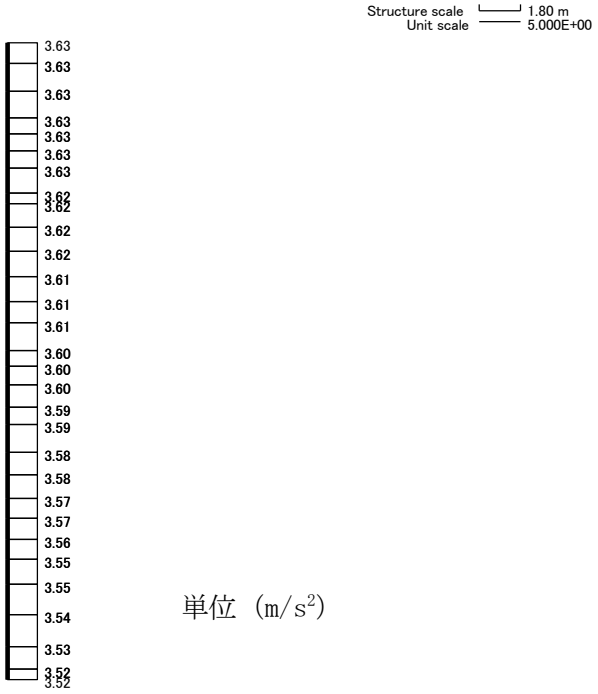

第４－１図（25）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



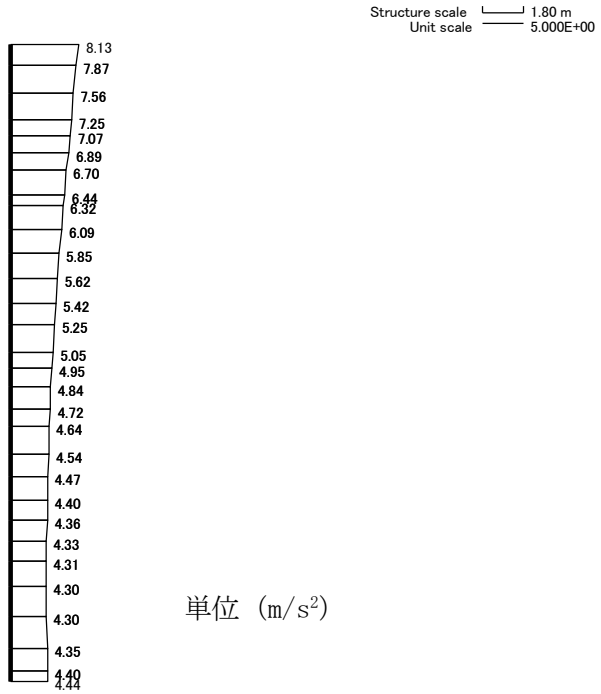

第４－１図（26）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



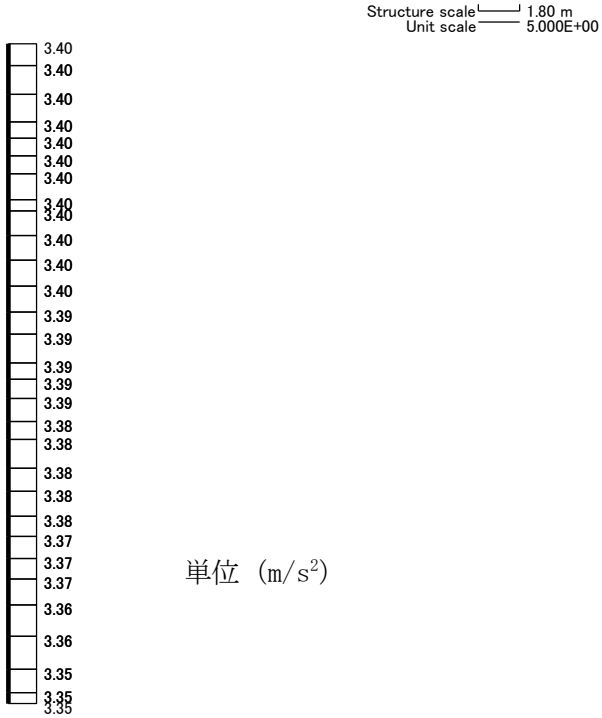

第 4－1 図（27）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



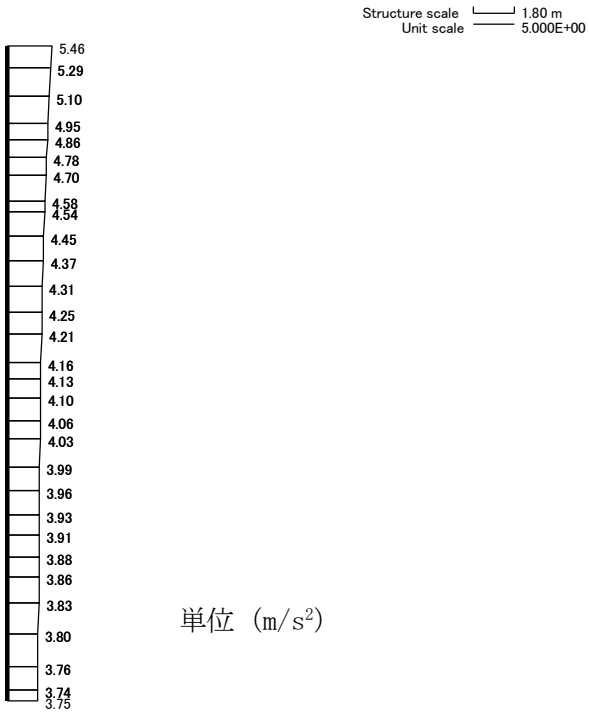

第 4－1 図（28）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



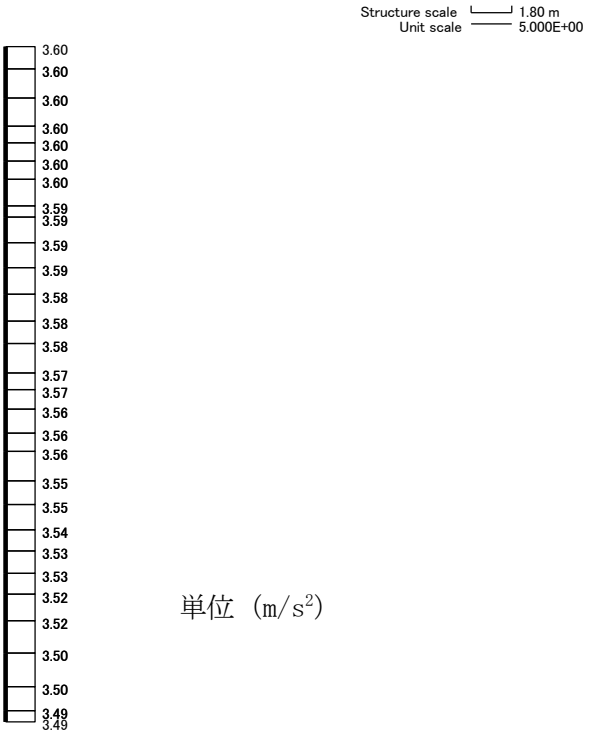

第4－1図（29）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



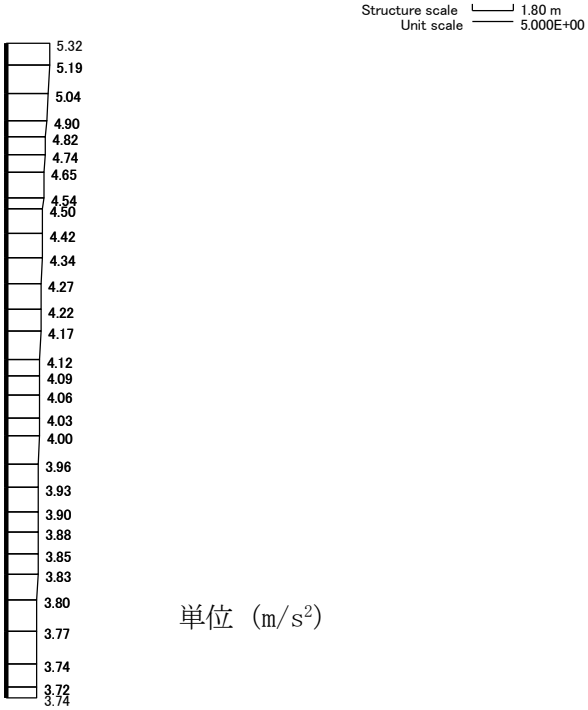

第4－1図（30）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



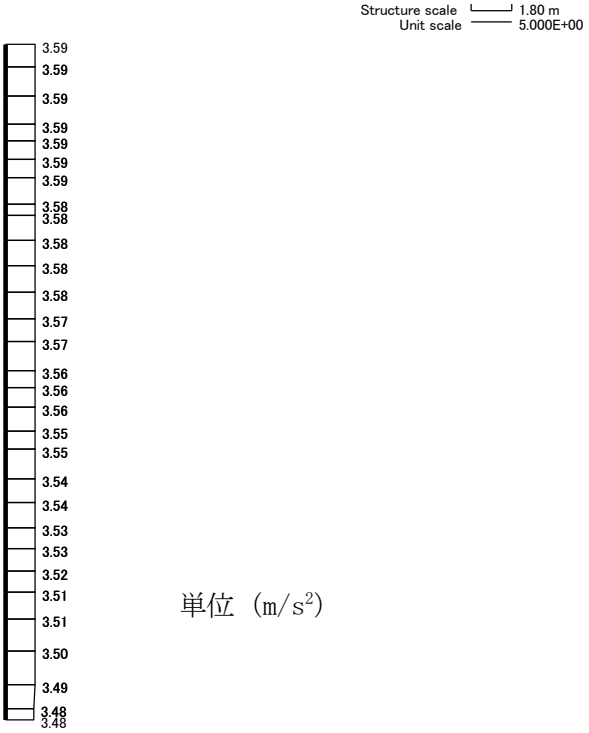

第4－1図（31）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－1図（32）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）



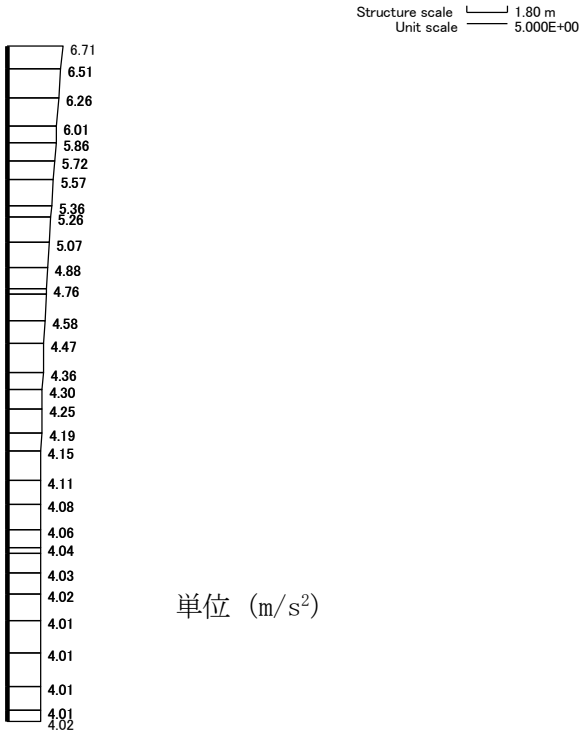

第4－1図（33）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）



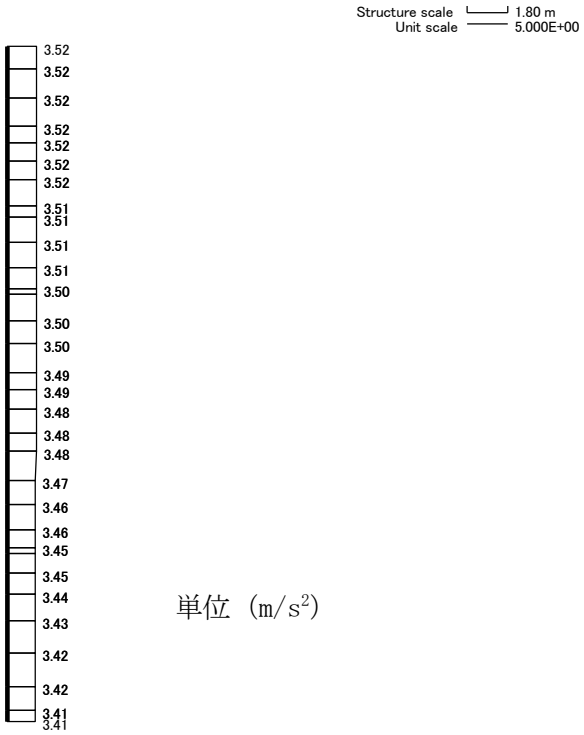

第4－1図（34）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

4.2　南北方向断面の解析結果

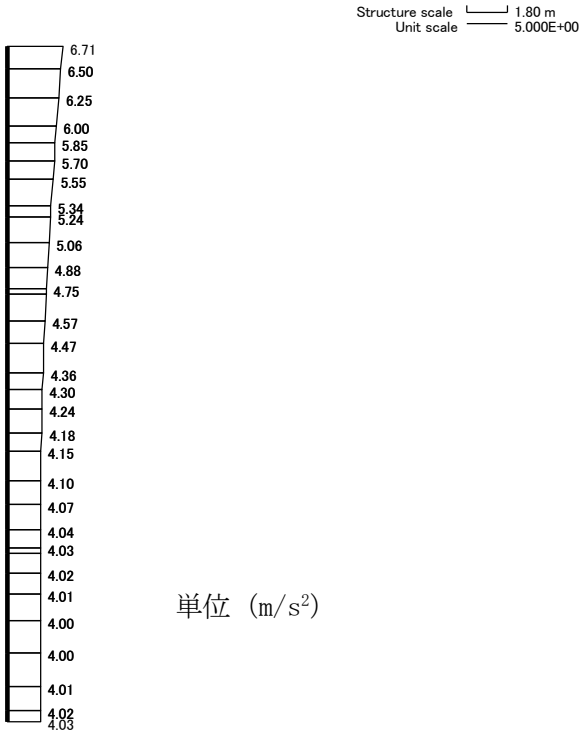
常設低圧代替注水系ポンプ室縦断方向の水平及び鉛直方向の最大加速度分布を第4－2図に示す。



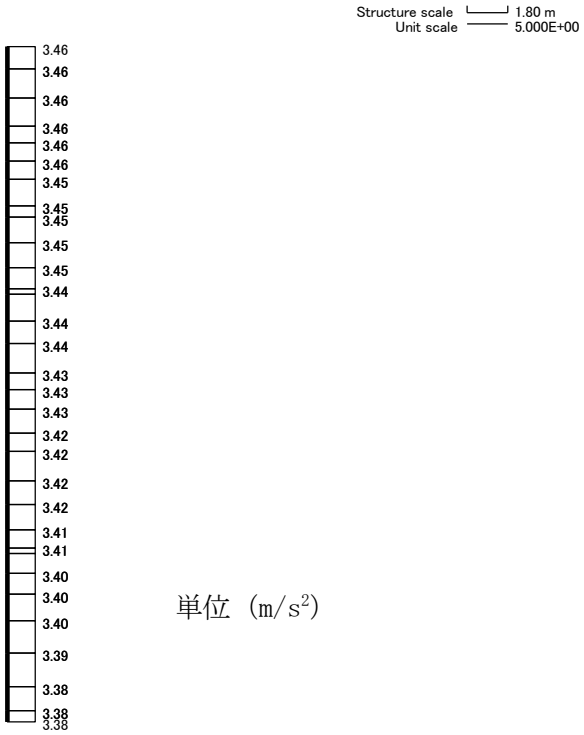

第4－2図（1）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



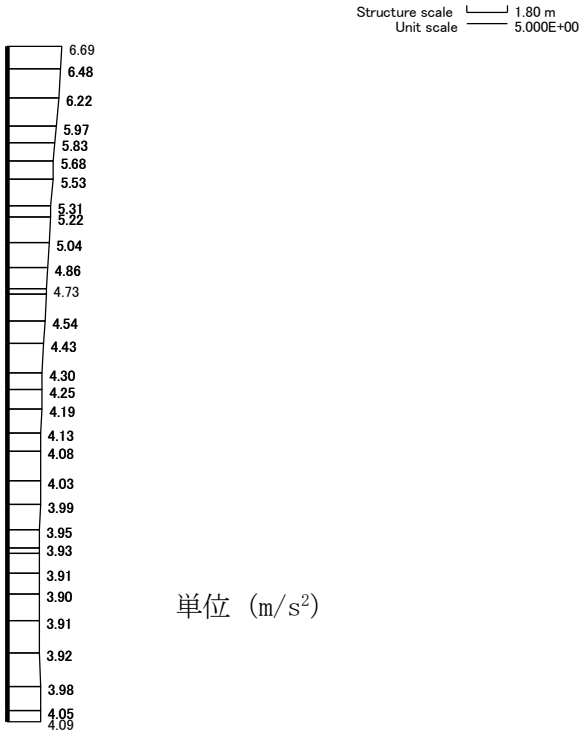

第4－2図（2）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



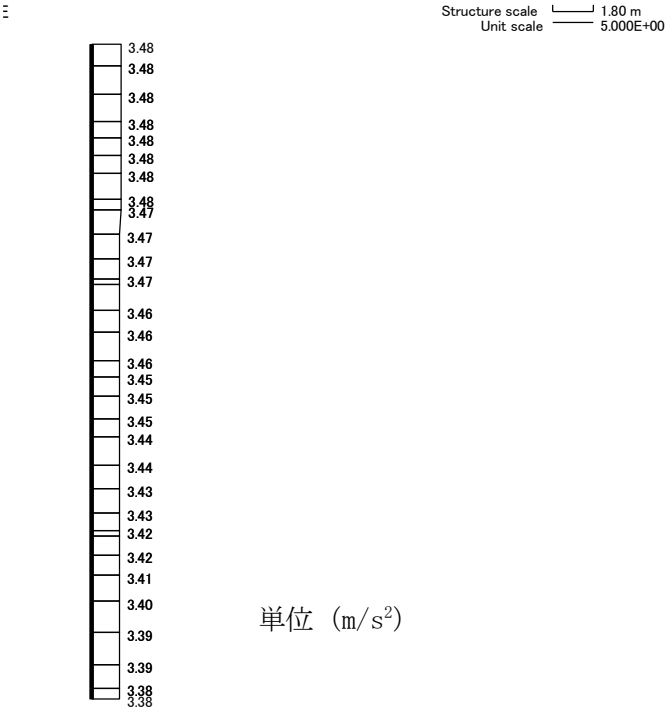

第 4－2 図（3）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



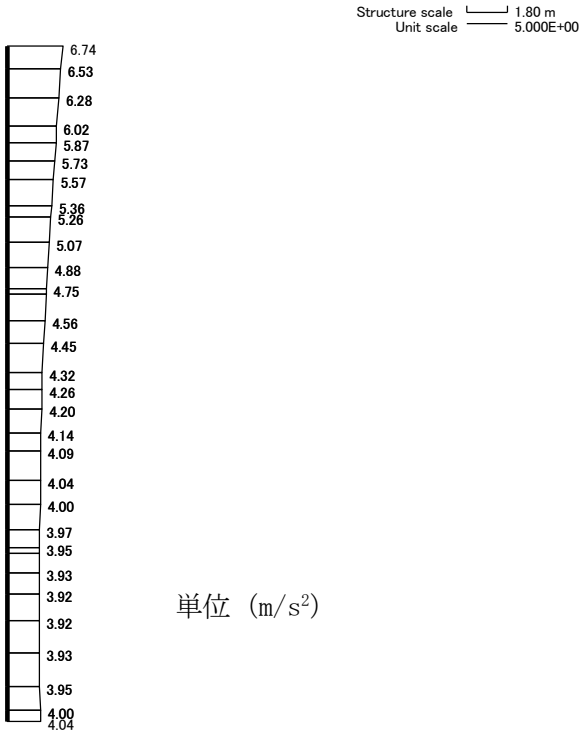

第 4－2 図（4）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



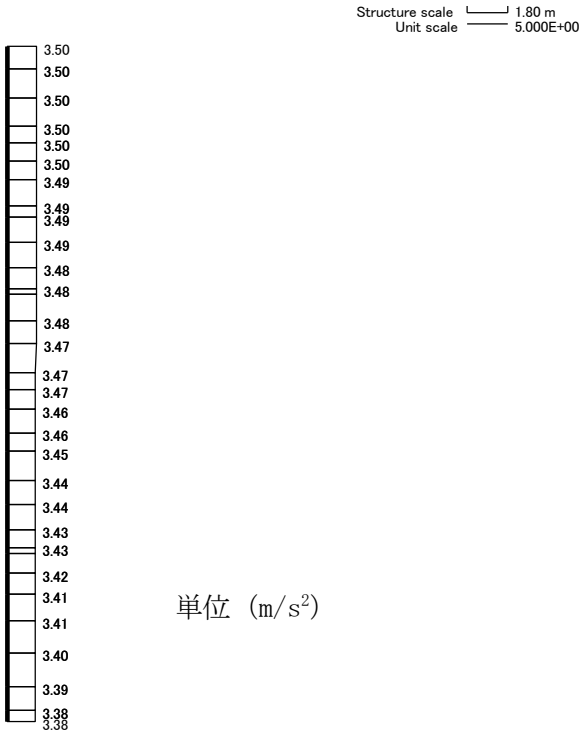

第 4－2 図（5）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



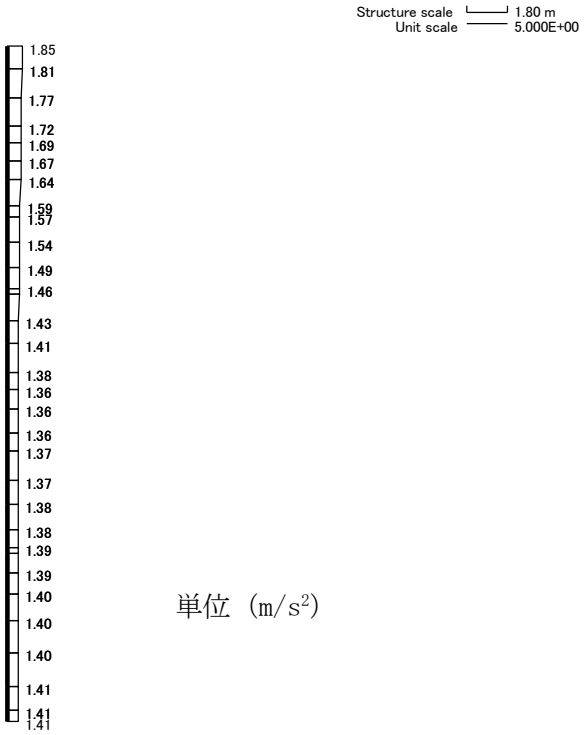

第 4－2 図（6）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



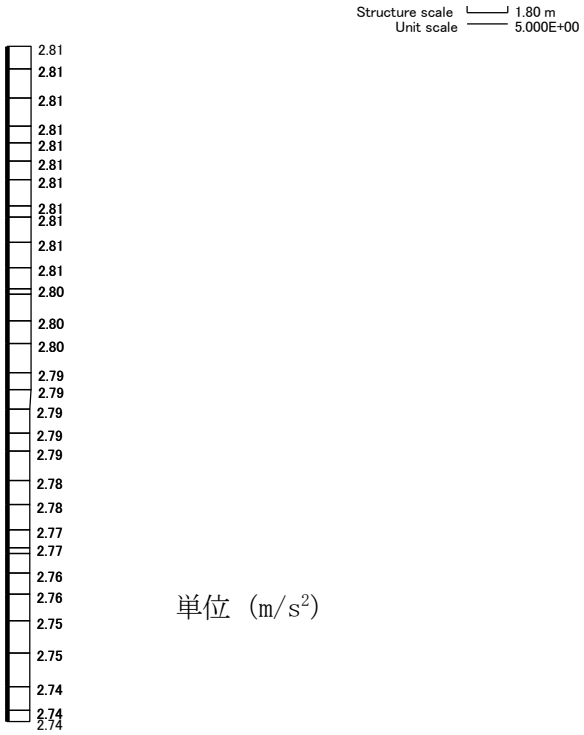

第 4－2 図（7）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



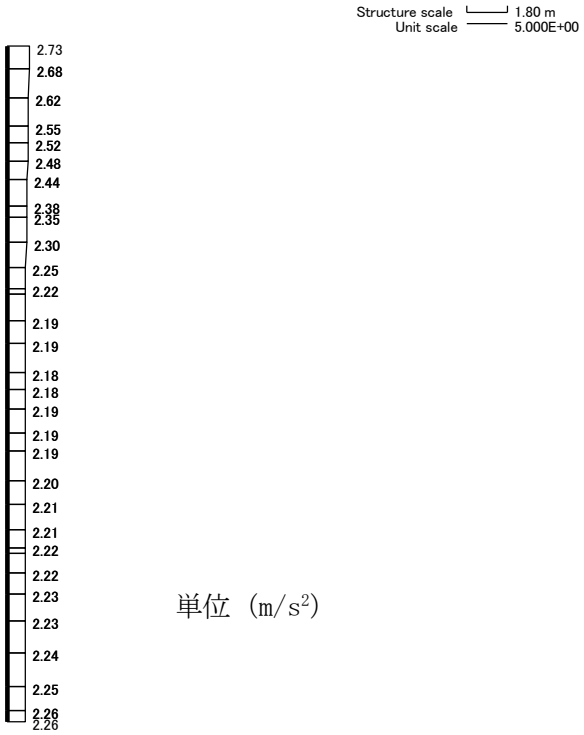

第 4－2 図（8）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



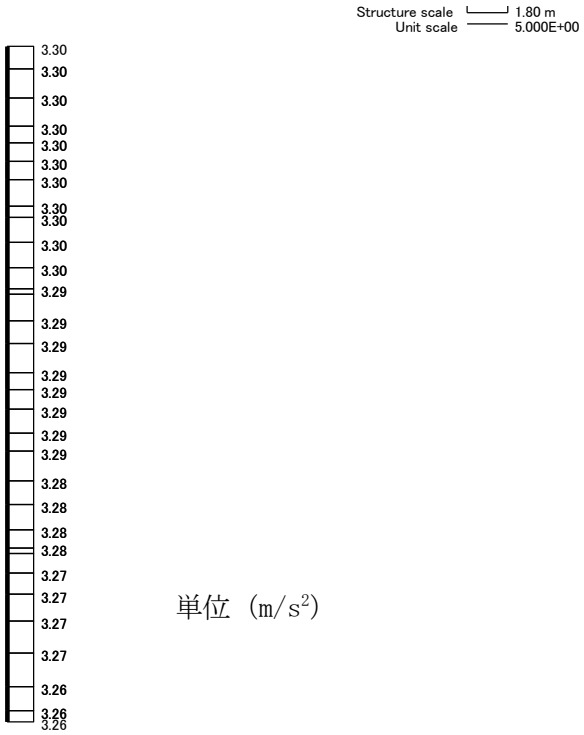

第4－2図（9）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



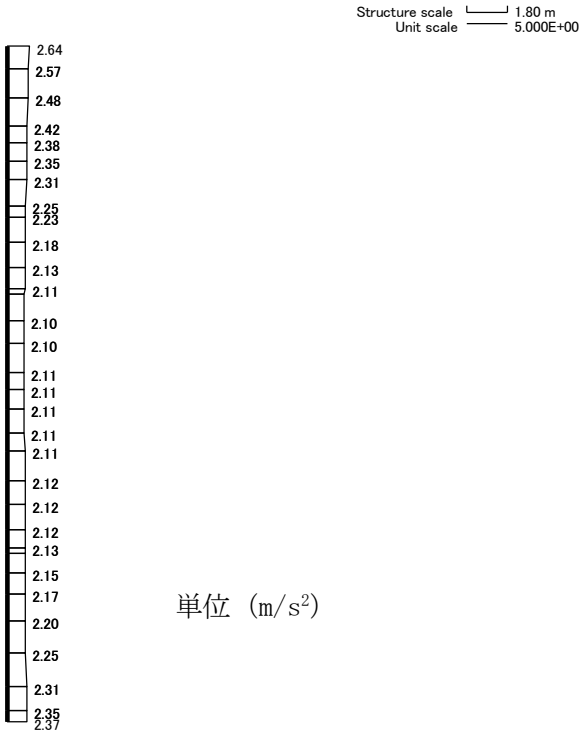

第4－2図（10）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



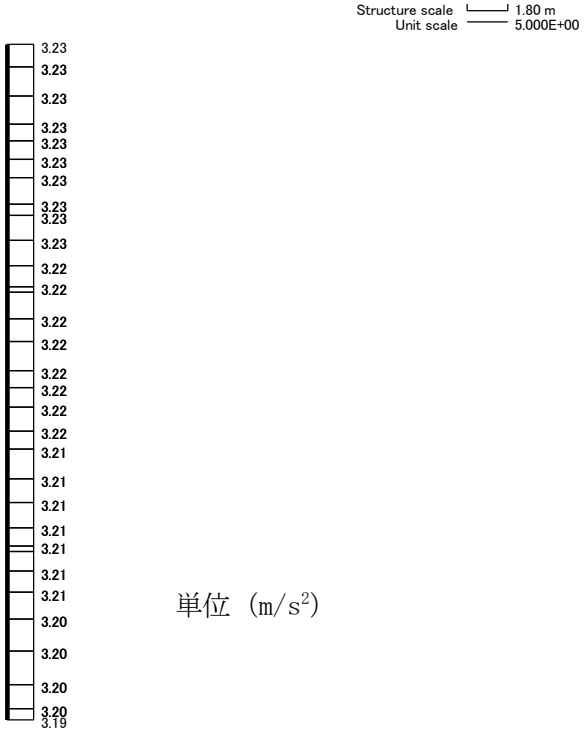

第4－2図（11）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



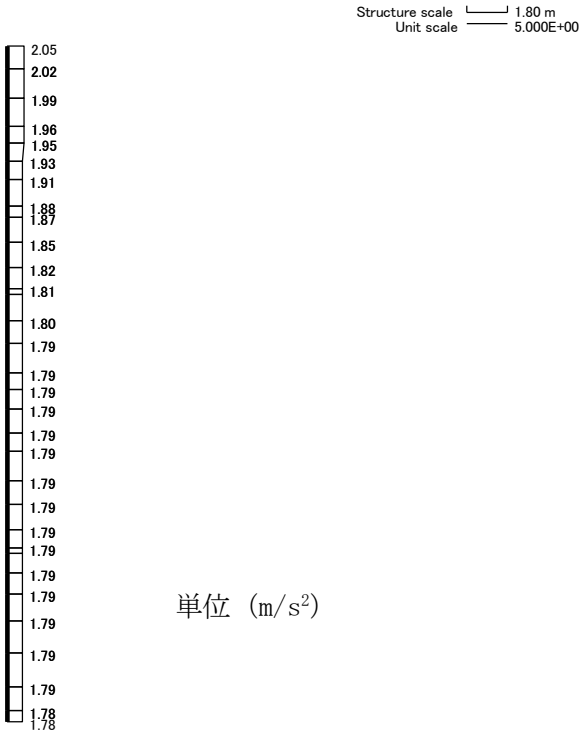

第4－2図（12）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



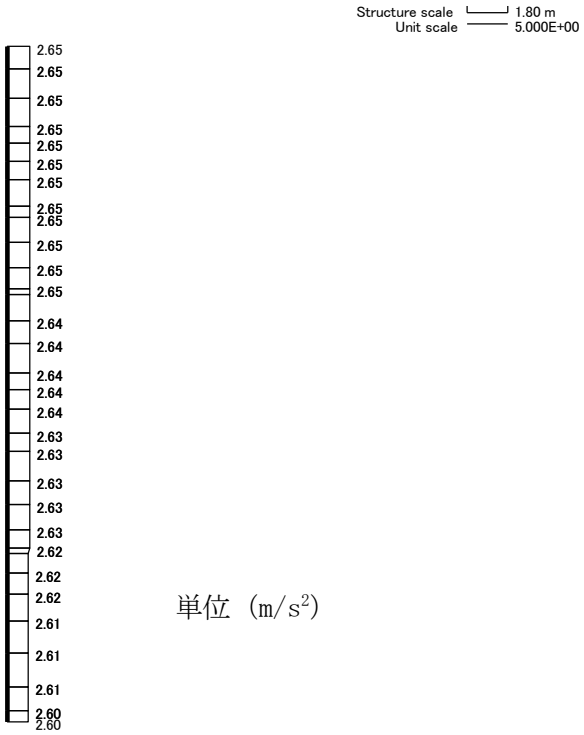

第4－2図（13）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



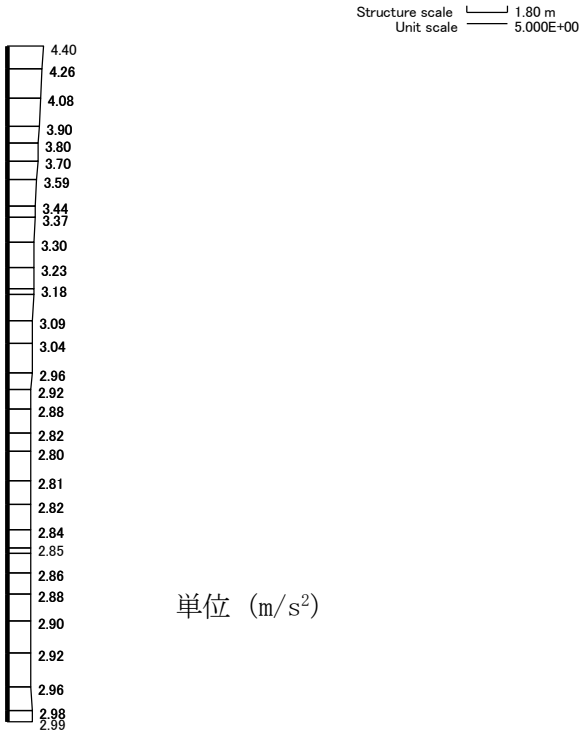

第4－2図（14）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



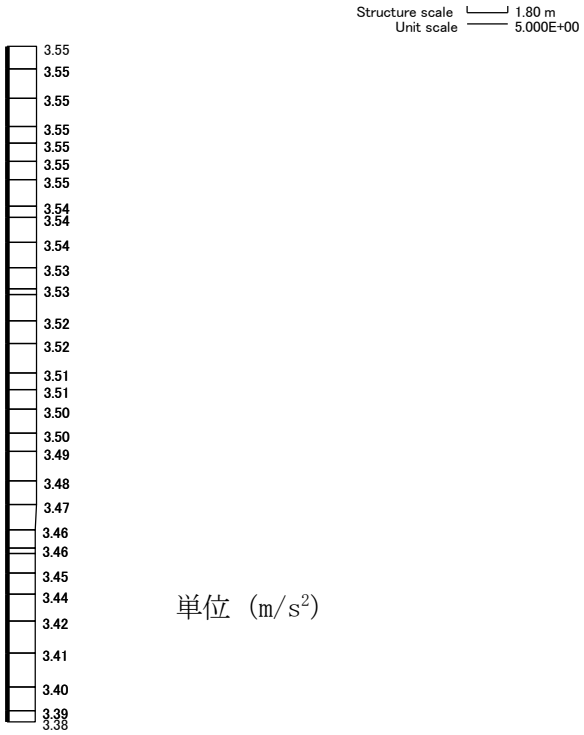

第4－2図（15）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



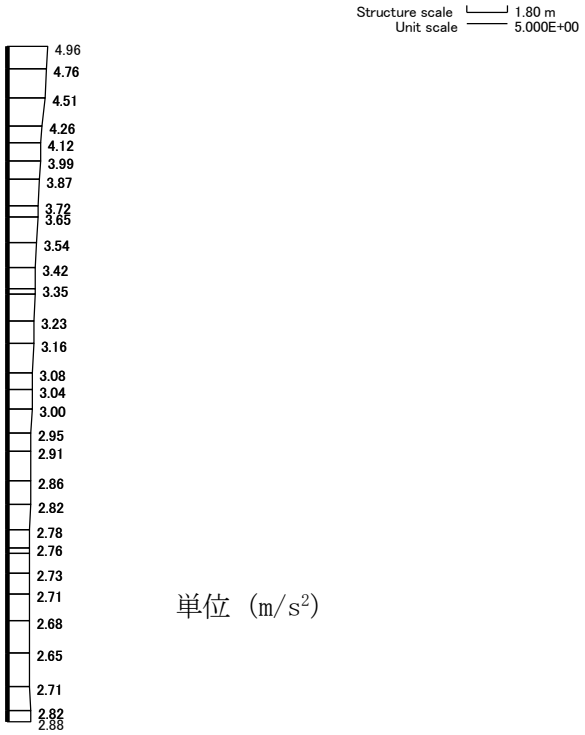

第4－2図（16）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



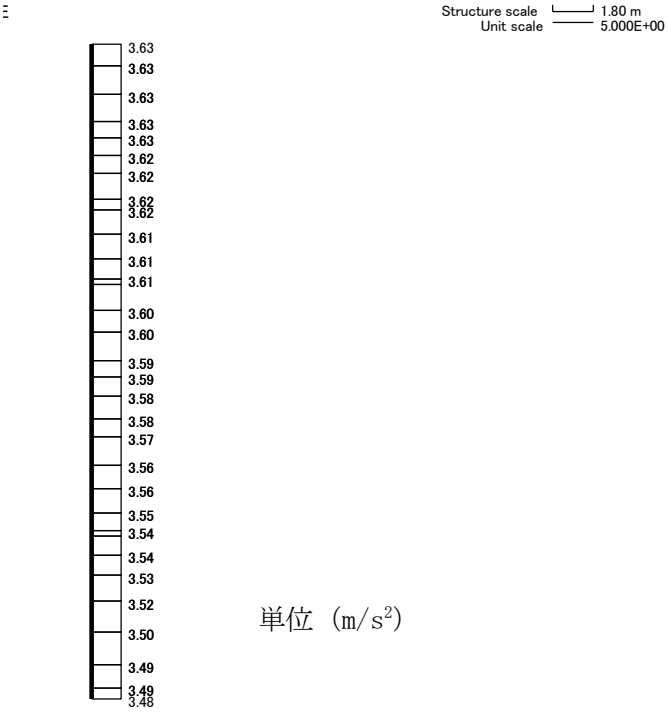

第4－2図（17）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



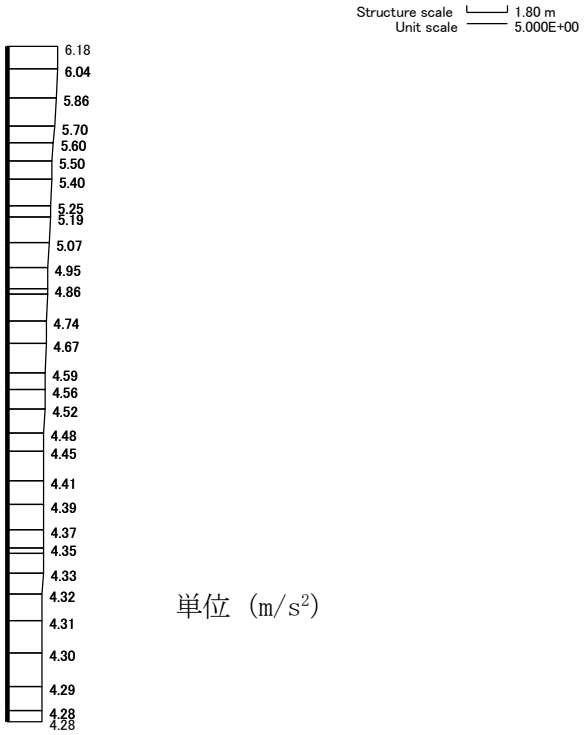

第4－2図（18）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



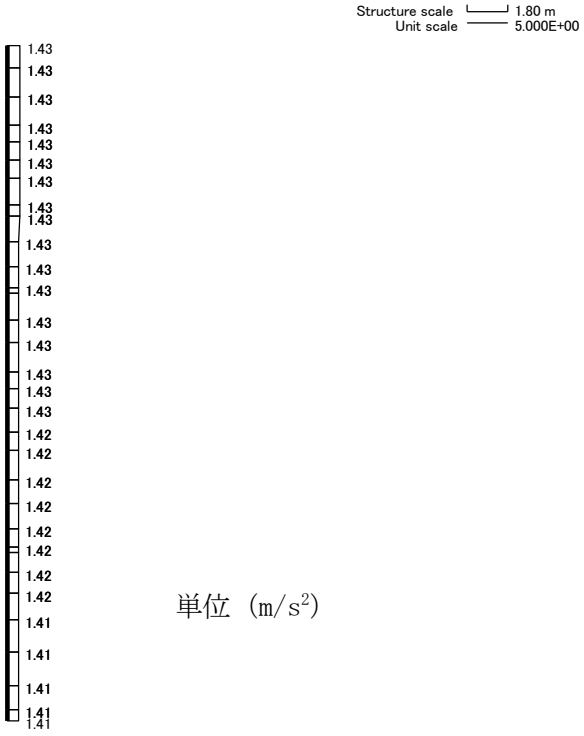

第4－2図（19）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



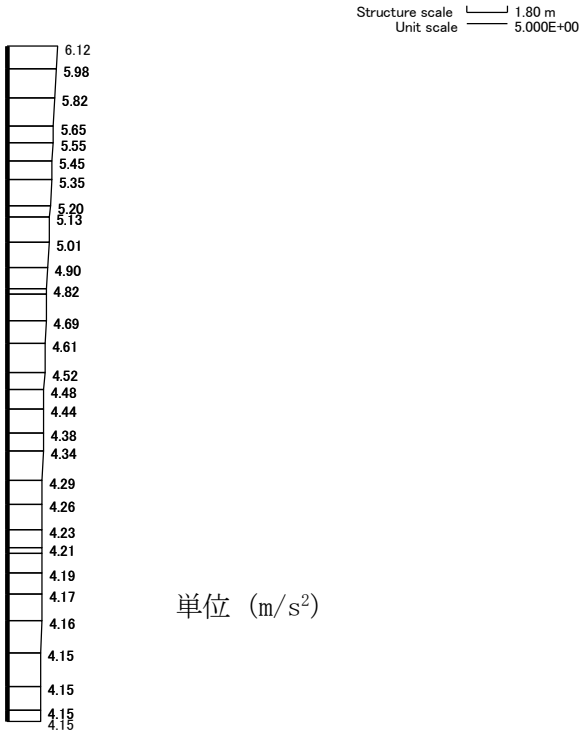

第4－2図（20）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



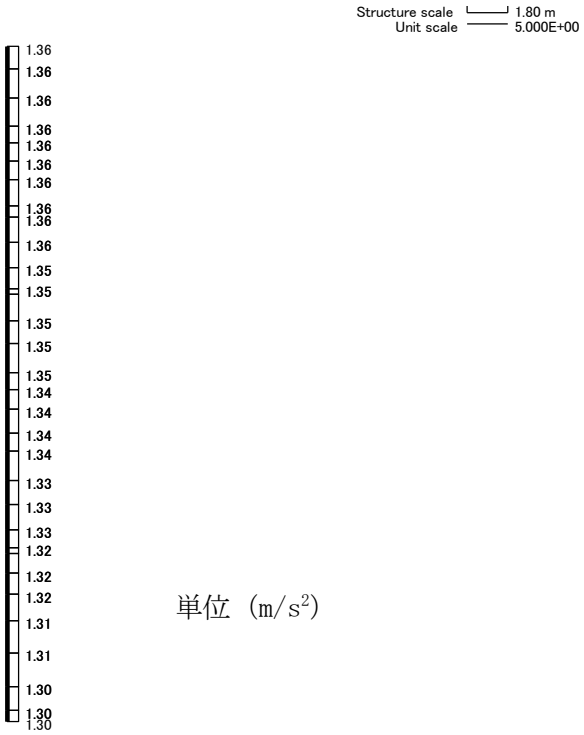

第4－2図（21）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



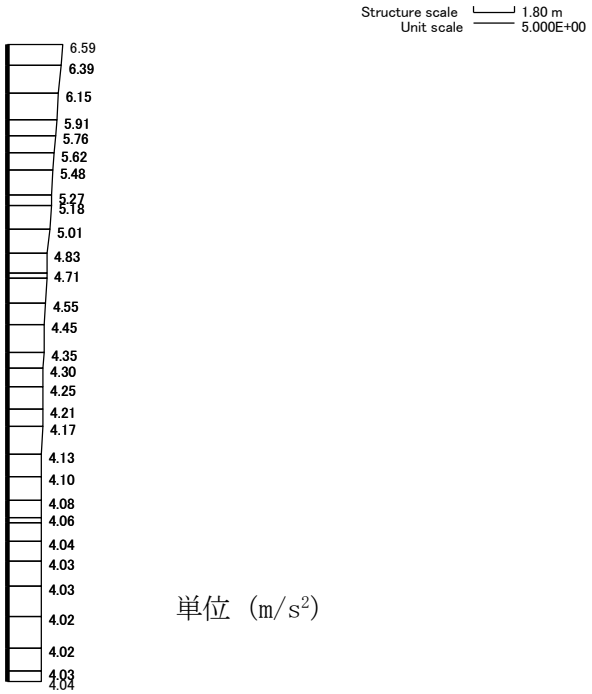

第4－2図（22）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



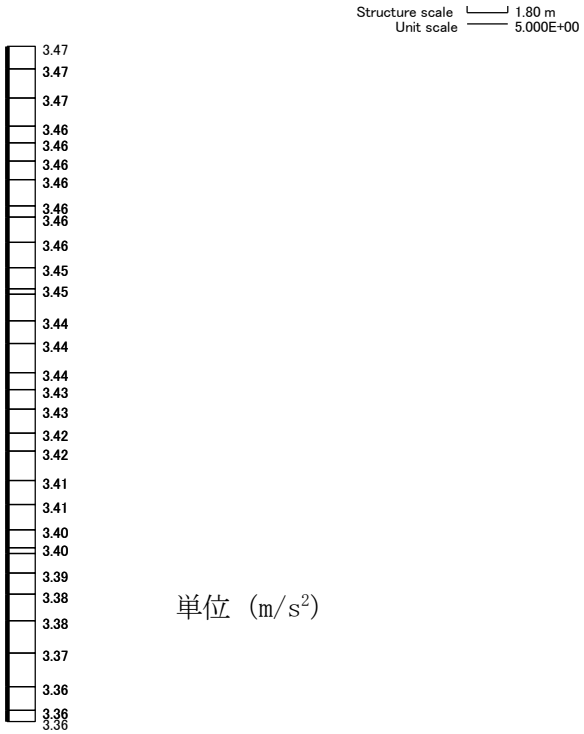

第4－2図（23）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



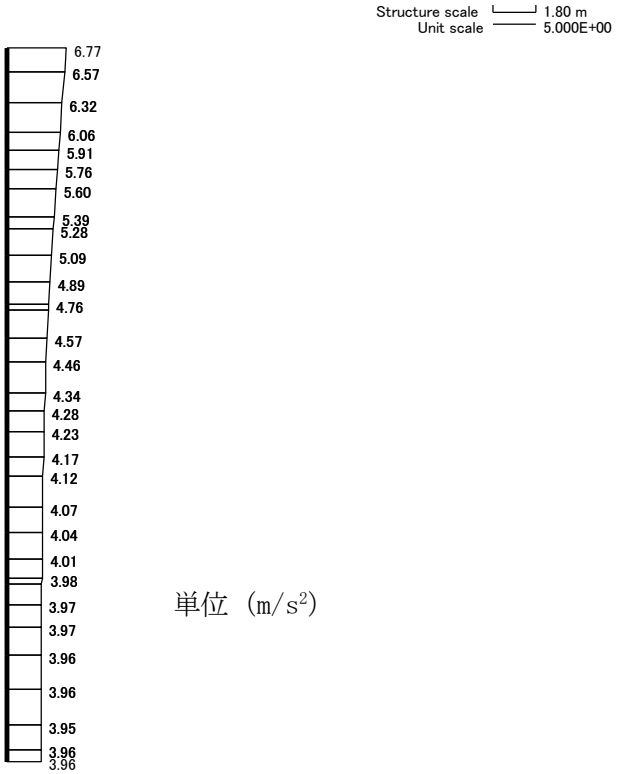

第4－2図（24）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



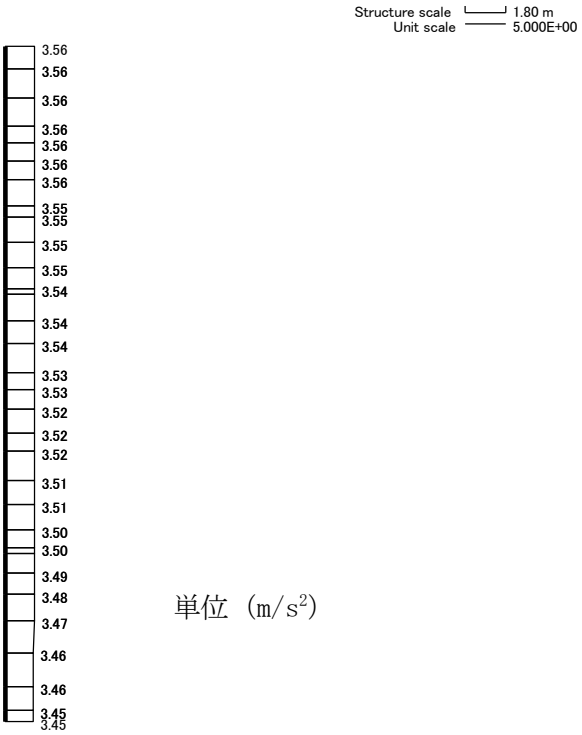

第 4－2 図（25）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



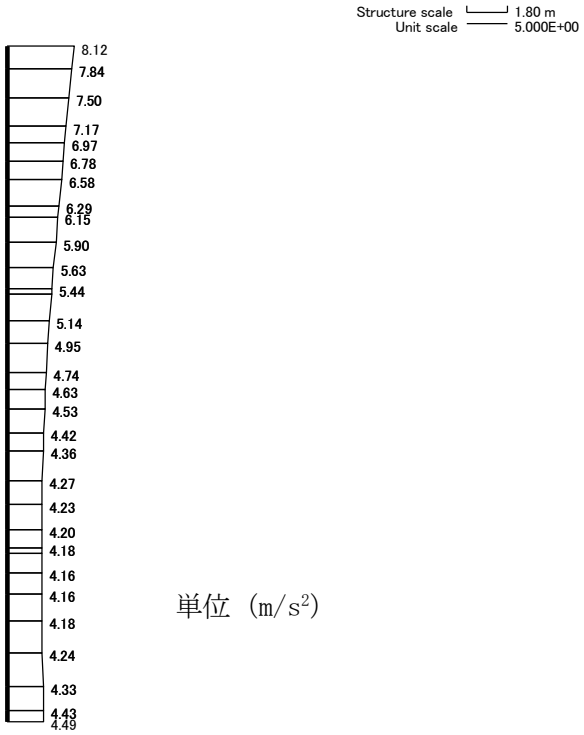

第 4－2 図（26）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



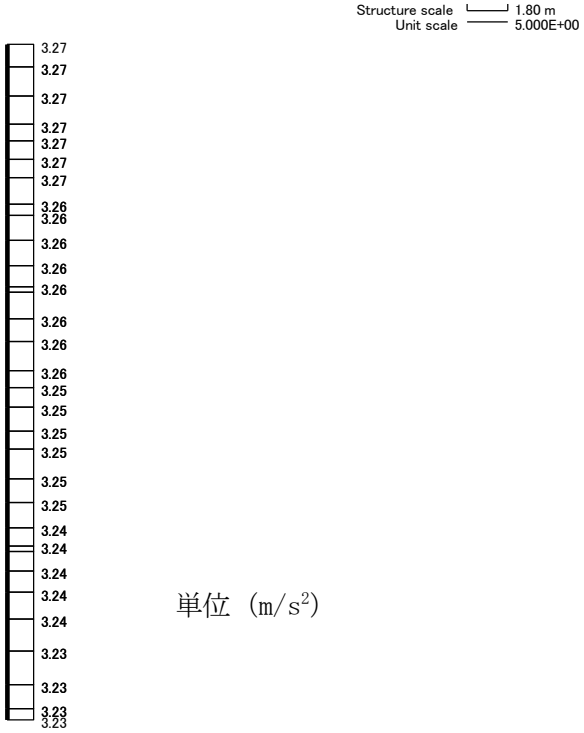

第4－2図（27）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



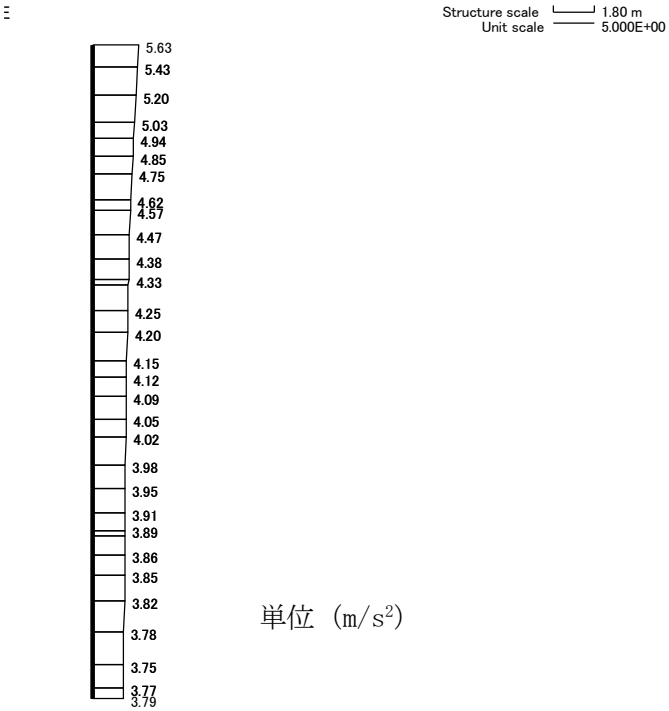

第4－2図（28）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



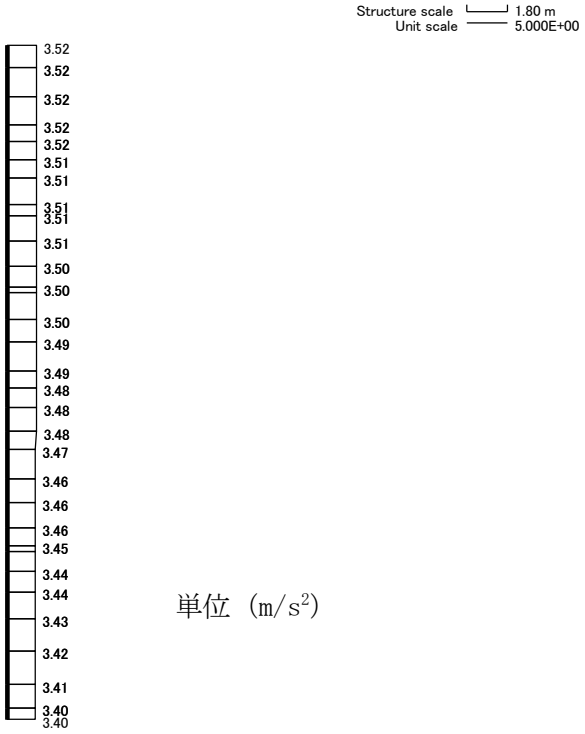

第4－2図（29）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



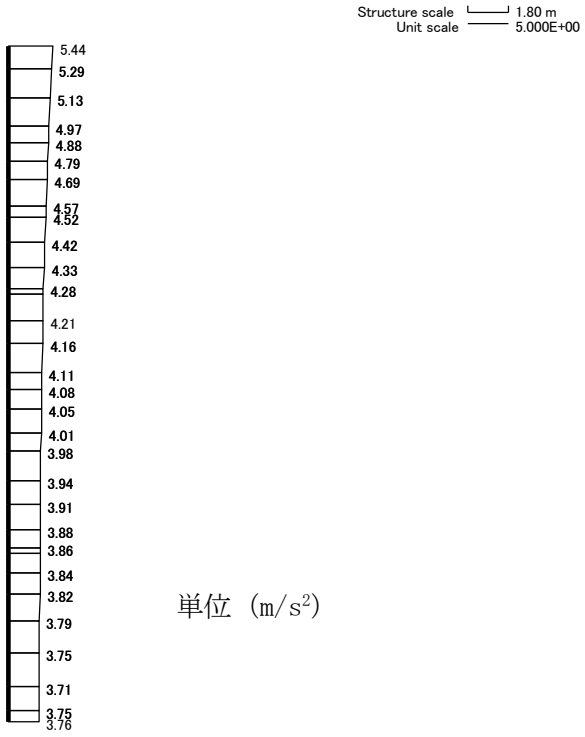

第4－2図（30）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



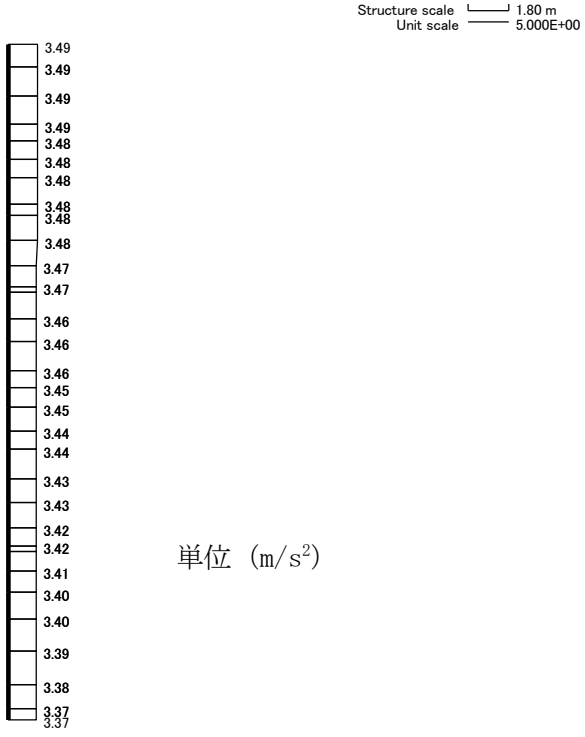

第4－2図（31）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－2図（32）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第 4－2 図（33）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第 4－2 図（34）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

# Ⅴ-2-2-27　常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震性についての計算書

目次

1. 概要 ····· 1
2. 基本方針 ····· 2
2.1 位置 ····· 2
2.2 構造概要 ····· 3
2.3 評価方針 ····· 7
2.4 適用基準 ····· 9
3. 耐震評価 ····· 10
3.1 評価対象断面 ····· 10
3.2 許容限界 ····· 12
3.3 評価方法 ····· 18
4. 耐震評価結果 ····· 36
4.1 構造部材の健全性に対する評価結果 ····· 36
4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果 ····· 99

1. 概要

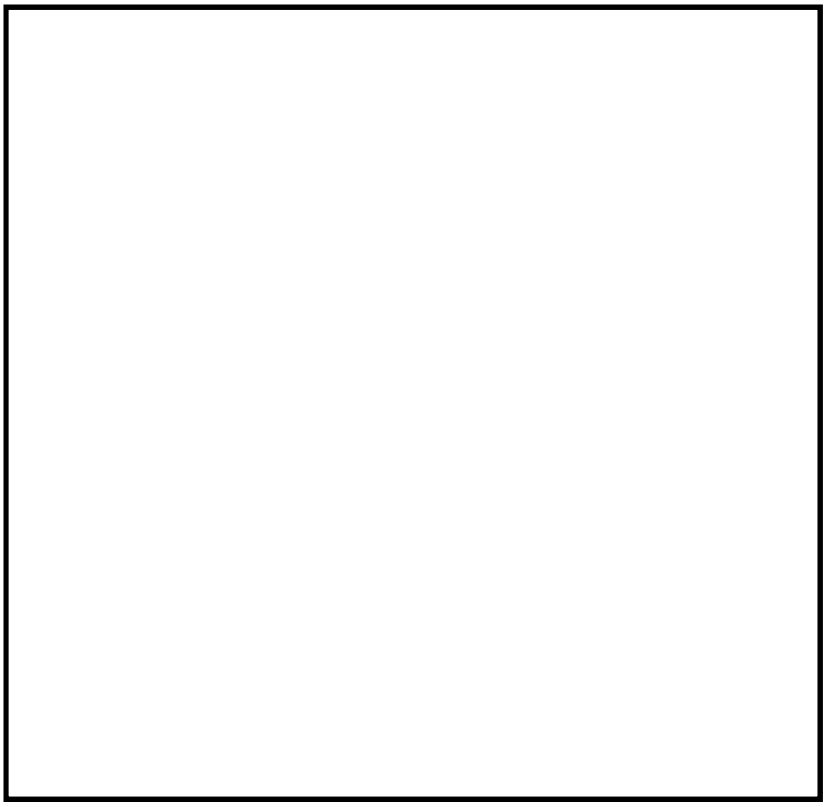
本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき，常設低圧代替注水系ポンプ室が基準地震動Ｓｓに対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

常設低圧代替注水系ポンプ室に要求される機能の維持を確認するにあたっては，地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価により行う。

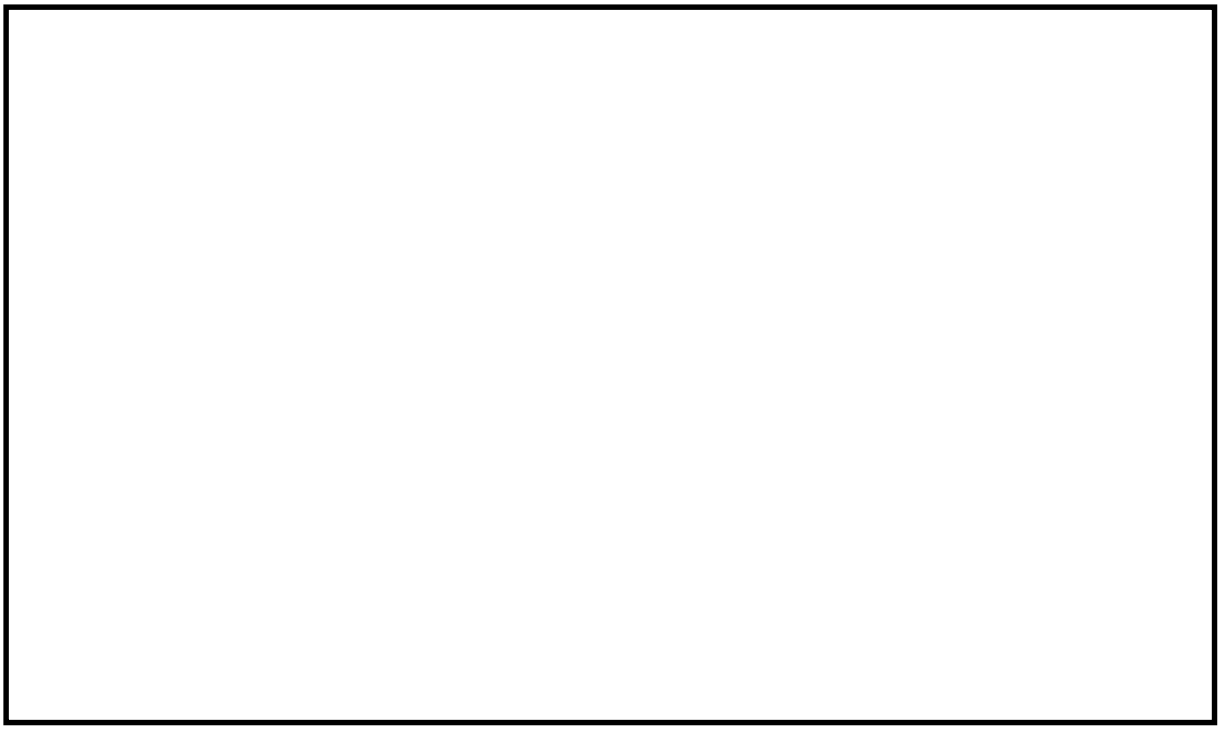
2.　基本方針

2.1　位置

常設低圧代替注水系ポンプ室の平面配置図を第2－1図に示す。



第2－1図（1）　常設低圧代替注水系ポンプ室の平面配置図（全体平面図）



第2－1図（2）　常設低圧代替注水系ポンプ室の平面配置図（拡大図）



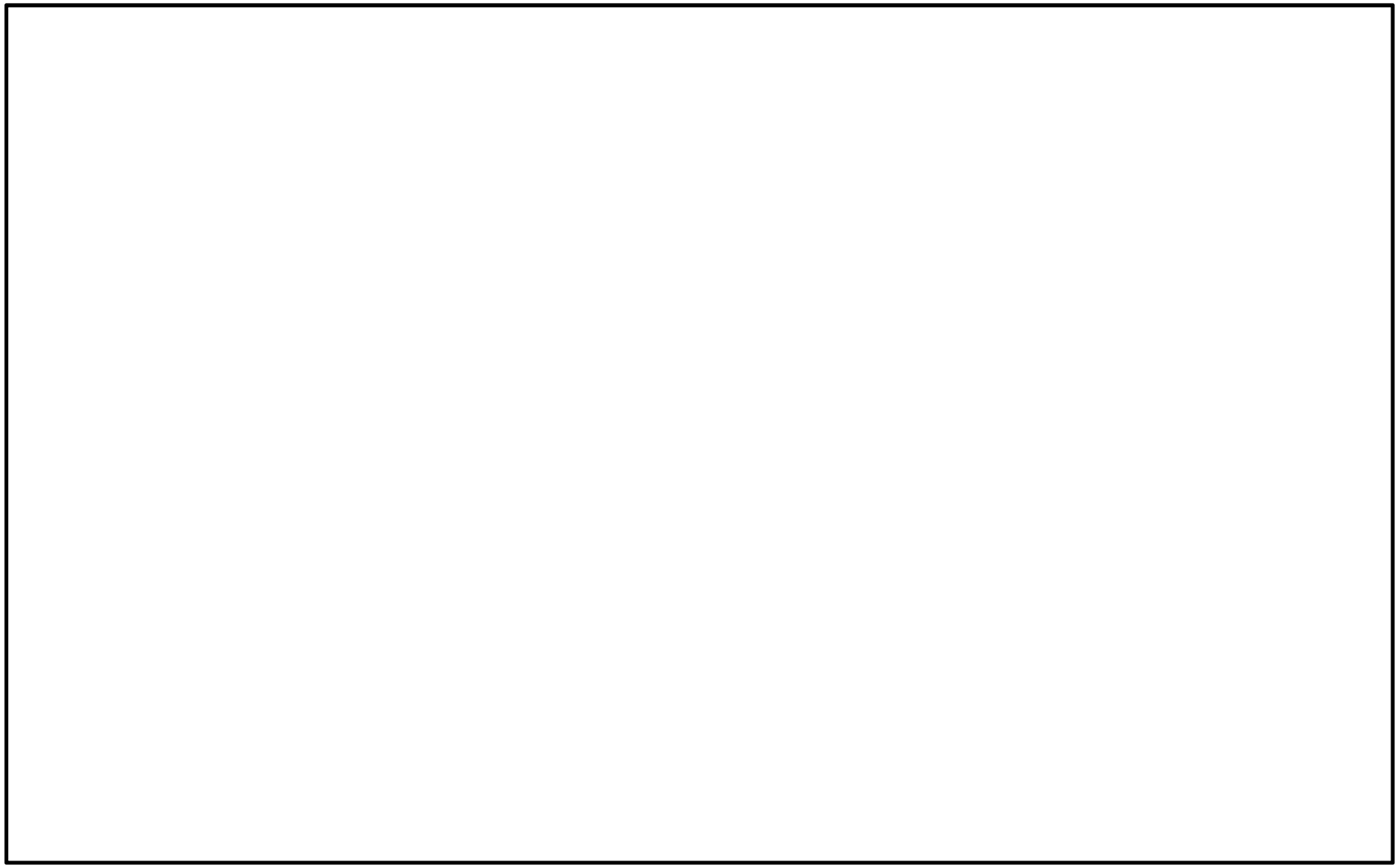
NT2 補② V-2-2-27 R1

2.2　構造概要

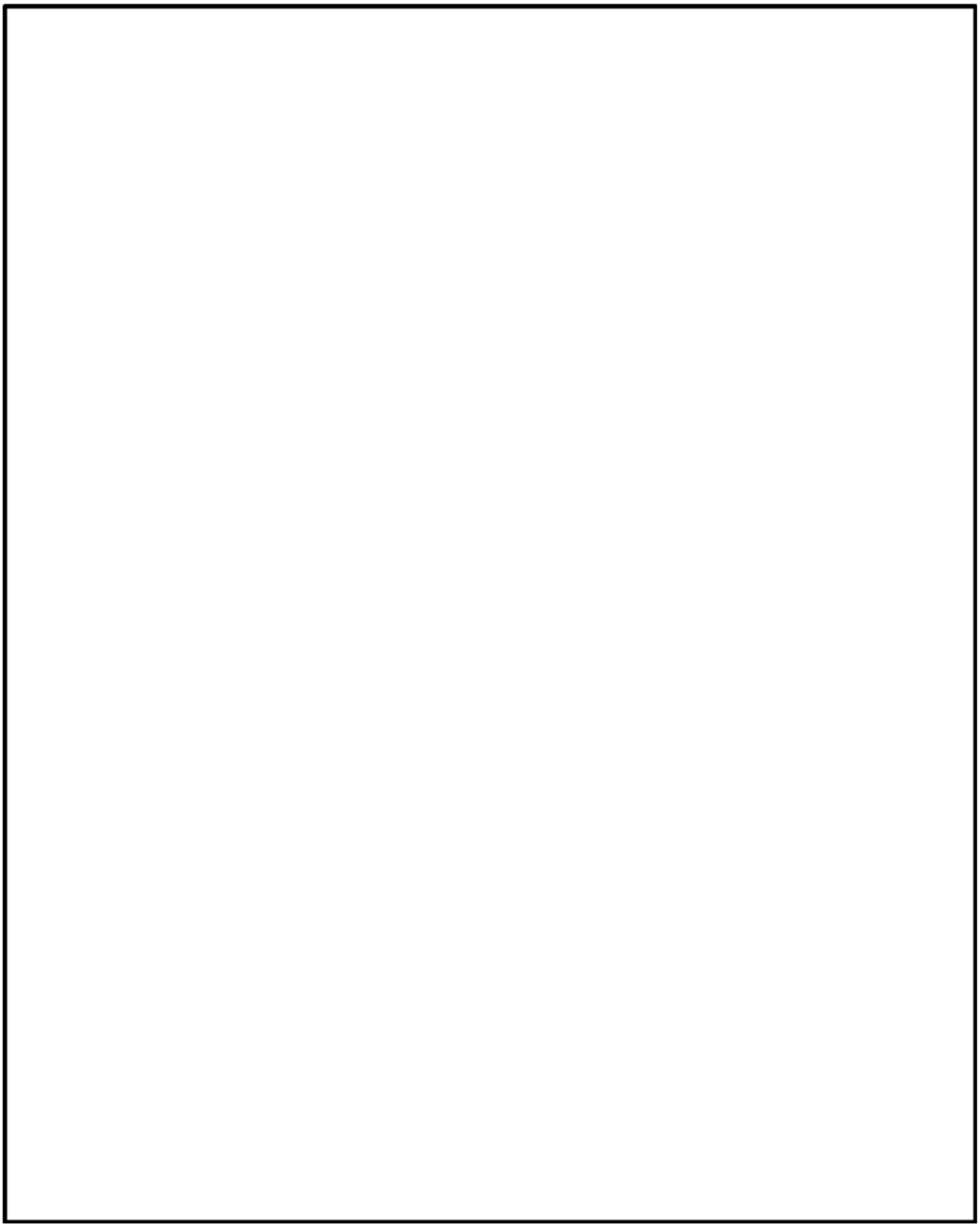
常設低圧代替注水系ポンプ室は，代替淡水貯槽用のポンプ及び配管等を支持する，幅17.0 m（東西方向）×13.0 m（南北方向），高さ29.5 mの鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の平面図を

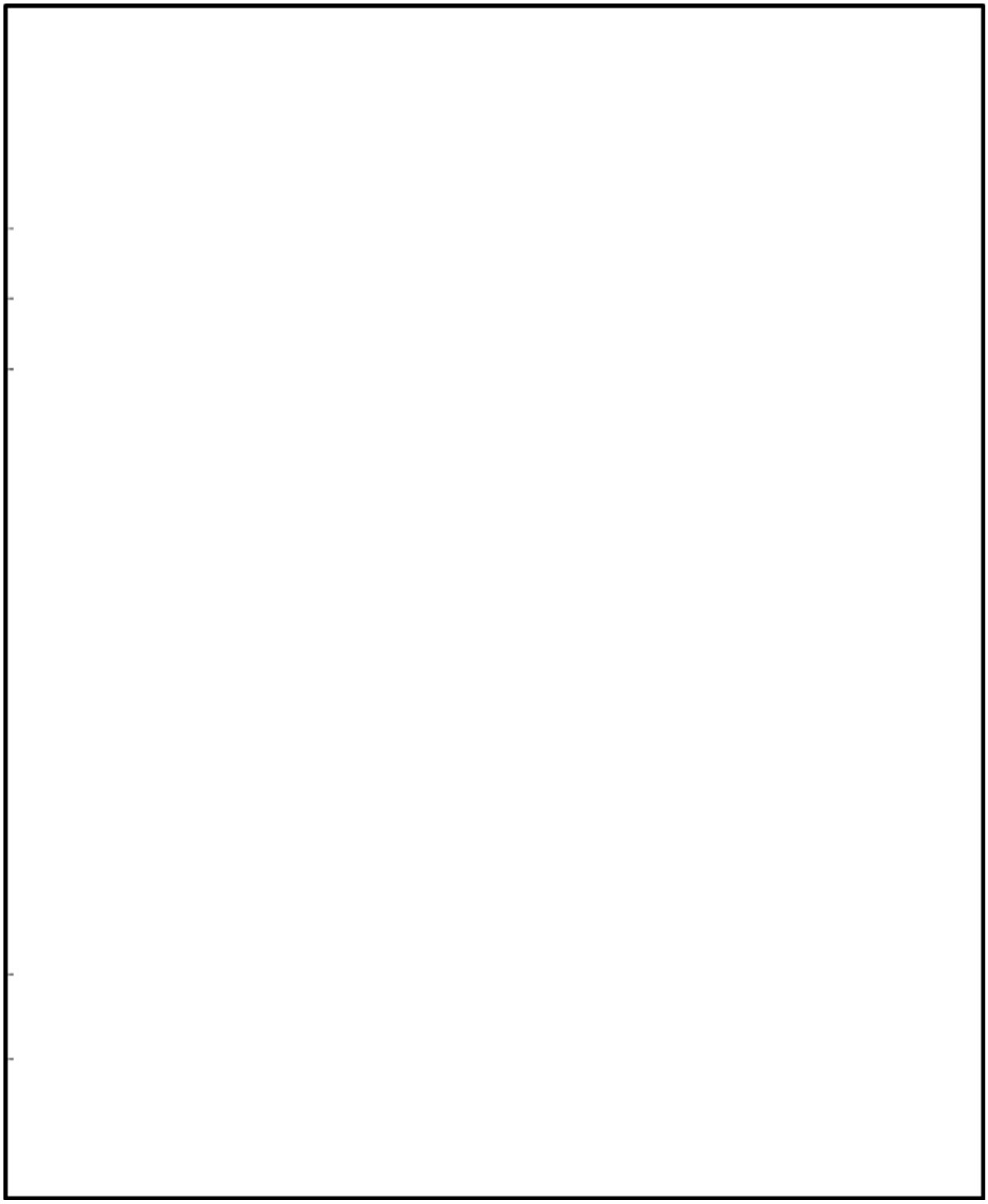
第2－2図，断面図を第2－3図に示す。



第 2－2 図　常設低圧代替注水系ポンプ室の平面図



第 2－3 図（1）　常設低圧代替注水系ポンプ室の断面図（東西方向断面）



第 2－3 図（2）　常設低圧代替注水系ポンプ室の断面図（南北方向断面）

2.3　評価方針

常設低圧代替注水系ポンプ室は，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に分類される。

常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震性評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-26　常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答計算書」により得られた解析結果に基づき，重大事故等対処施設の評価として，第 2－1 表に示すとおり，構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価については，構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。

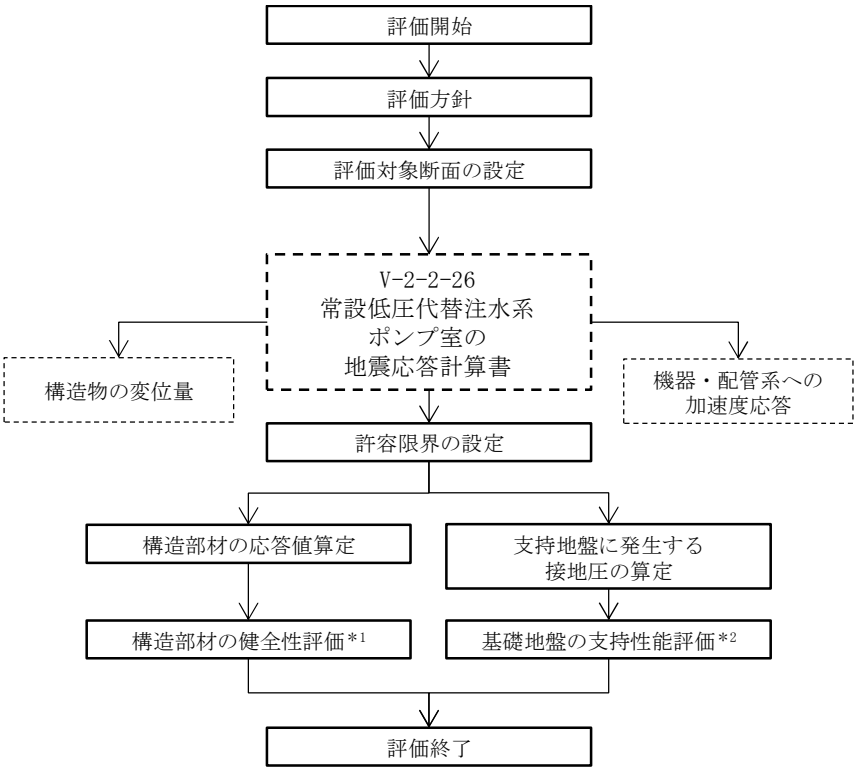
基礎地盤の支持性能評価については，基礎地盤に作用する接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震評価フローを第 2－4 図に示す。

第 2－1 表　常設低圧代替注水系ポンプ室の評価項目

| 評価方針 | 評価項目 | 部位 | 評価方法 | 許容限界 |
|---|---|---|---|---|
| 構造強度を有すること | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |
| | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力* |
| ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |

注記　＊：妥当な安全余裕を考慮する。




＜耐震性評価＞

注記　＊1：構造部材の健全性評価を実施することで第 2－1 表に示す「構造強度を有すること」及び「ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと」を満足することを確認する。

＊2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで第 2－1 表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

第 2－4 図　常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

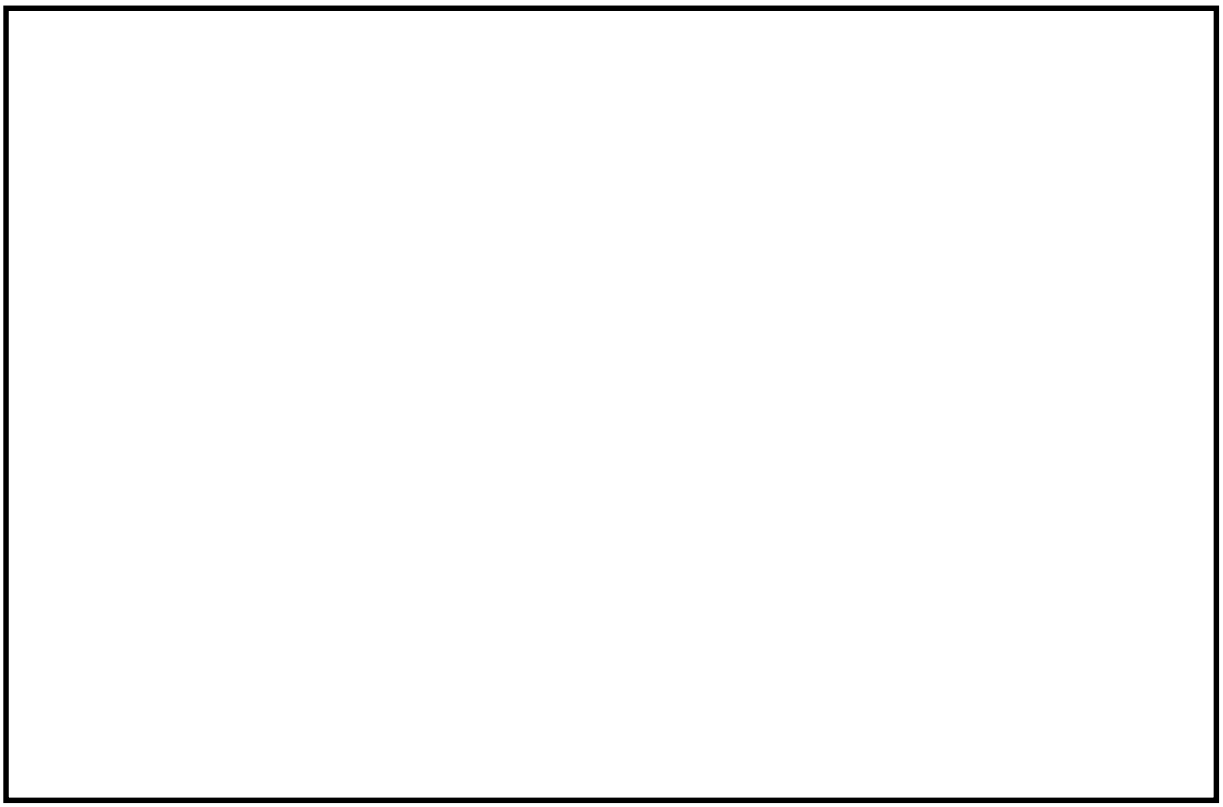
- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

3. 耐震評価

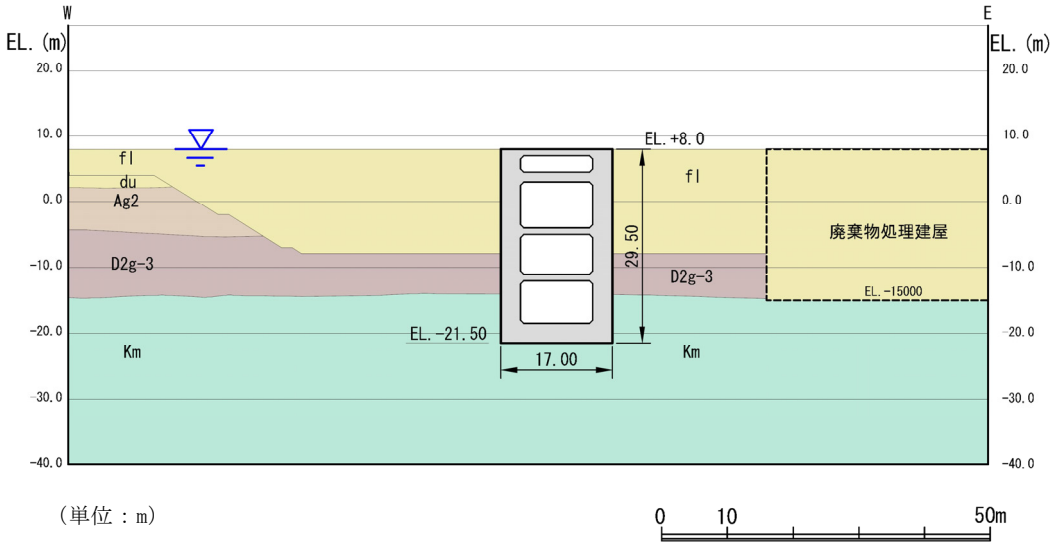
3.1 評価対象断面

常設低圧代替注水系ポンプ室は，強軸断面方向と弱軸断面方向が明確でなく，東西方向断面と南北方向断面で地質断面に差異があるため，構造物に直交する東西方向と南北方向の両方向を評価対象断面として選定する。

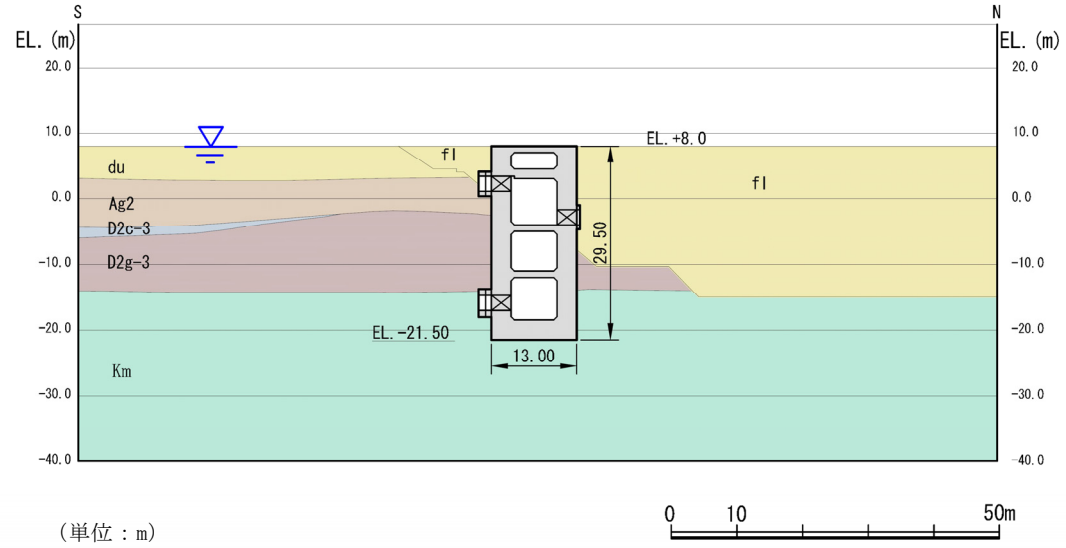
常設低圧代替注水系ポンプ室の評価対象断面位置図を第 3－1 図に，評価対象断面図を第 3－2 図に示す。



第 3－1 図　常設低圧代替注水系ポンプ室の評価対象断面位置図




第 3－2 図（1）　常設低圧代替注水系ポンプ室　評価対象断面図（東西方向断面）




第 3－2 図（2）　常設低圧代替注水系ポンプ室　評価対象断面図（南北方向断面）

3.2　許容限界

許容限界は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

(1)　構造部材の健全性に対する許容限界

常設低圧代替注水系ポンプ室の構造部材は，許容応力度法による照査を行う。評価位置においてコンクリートの圧縮応力度，鉄筋の引張応力度,コンクリートのせん断応力度が短期許容応力度以下であることを確認する。

短期許容応力度については，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して割増係数 1.5 を考慮し，第 3－1 表のとおり設定する。

第 3－1 表　構造部材の健全性に対する許容限界

| 評価項目 | | 許容限界 ($N/mm^2$) |
|---|---|---|
| コンクリート*1 ($f'_{ck}$＝40 $N/mm^2$) | 短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 21.0 |
| | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | 0.825*3 |
| 鉄筋（SD490）*2 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（曲げ） | 435 |
| | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 300 |
| 鉄筋（SD345）*1 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 294 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）

＊2：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

＊3：斜め引張鉄筋を考慮する場合は，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」に基づき，次式により算定する短期許容せん断力（$V_a$）を許容限界とする。各部材における許容限界を第 3－2 表に示す。

$V_a = V_{ca} + V_{sa}$

ここで，

$V_{ca}$　：コンクリートの短期許容せん断力

$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$

$V_{sa}$　：斜め引張鉄筋の短期許容せん断力

$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa} \cdot j \cdot d / s$

$\tau_{a1}$　：斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度

$b_w$　：有効幅

j　：1／1.15

d　：有効高さ

$A_w$　：斜め引張鉄筋断面積

$\sigma_{sa}$　：鉄筋の短期許容引張応力度

s　：斜め引張鉄筋間隔

第 3－2 表（1）　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界（東西方向断面）

| 位置 | 断面形状 | | | | せん断補強鉄筋 | | | 許容せん断力 | | 短期許容せん断力Va (=Vca+Vsa) (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | かぶり (mm) | 有効高 (mm) | 径 | Sb (mm) | Ss (mm) | ｺﾝｸﾘｰﾄ Vca (kN) | 鉄筋 Vsa (kN) | |
| 頂版 | 1000 | 1000 | 200 | 800 | D22 | 400 | 400 | 286.96 | 494.81 | 781 |
| B1F中床版 | 1000 | 1500 | 200 | 1300 | D22 | 400 | 400 | 466.30 | 804.07 | 1270 |
| B2F中床版 | 1000 | 1000 | 200 | 800 | D22 | 400 | 400 | 286.96 | 494.81 | 781 |
| B3F中床版 | 1000 | 1000 | 200 | 740 | D22 | 400 | 300 | 265.43 | 610.27 | 875 |
| 底版 | 1000 | 3000 | 200 | 2800 | D25 | 200 | 400 | 1004.35 | 4533.86 | 5538 |
| B1F・B2F側壁（No.1） | 1000 | 3000 | 200 | 2800 | D16 | 200 | 400 | 1004.35 | 1777.04 | 2781 |
| B3F側壁（No.2） | 1000 | 3000 | 200 | 2740 | D16 | 200 | 200 | 982.83 | 3477.92 | 4460 |
| B4F側壁（No.3） | 1000 | 3000 | 200 | 2650 | D22 | 200 | 200 | 950.54 | 6556.30 | 7506 |

第 3－2 表（2）　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界（南北方向断面）

| 位置 | 断面形状 | | | | せん断補強鉄筋 | | | 許容せん断力 | | 短期許容せん断力Va (=Vca+Vsa) (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | かぶり (mm) | 有効高 (mm) | 径 | Sb (mm) | Ss (mm) | ｺﾝｸﾘｰﾄ Vca (kN) | 鉄筋 Vsa (kN) | |
| 頂版 | 1000 | 1000 | 200 | 800 | D22 | 400 | 400 | 286.96 | 494.81 | 781 |
| B1F中床版 | 1000 | 1500 | 200 | 1300 | D22 | 400 | 400 | 466.30 | 804.07 | 1270 |
| B2F中床版 | 1000 | 1000 | 200 | 800 | D22 | 400 | 400 | 286.96 | 494.81 | 781 |
| B3F中床版 | 1000 | 1000 | 200 | 725 | D22 | 300 | 400 | 260.05 | 597.90 | 857 |
| 底版 | 1000 | 3000 | 200 | 2800 | D25 | 400 | 200 | 1004.35 | 4533.86 | 5538 |
| B1F・B2F側壁（No.1） | 1000 | 3000 | 200 | 2800 | D16 | 200 | 400 | 1004.35 | 1777.04 | 2781 |
| B3F側壁（No.2） | 1000 | 3000 | 200 | 2740 | D16 | 200 | 200 | 982.83 | 3477.92 | 4460 |
| B4F側壁（No.3） | 1000 | 3000 | 200 | 2650 | D25 | 200 | 200 | 950.54 | 8581.96 | 9532 |
| カルバート部（上部） | 1000 | 700 | 200 | 500 | D19 | 300 | 300 | 179.35 | 406.91 | 586 |
| カルバート部（下部） | 1000 | 1000 | 200 | 800 | D25 | 150 | 200 | 286.96 | 3454.37 | 3741 |

(2)　基礎地盤の支持性能に対する許容限界

基礎地盤の支持性能については，構造物の接地圧が基礎地盤の極限支持力以下であることを確認する。

常設低圧代替注水系ポンプ室の基礎地盤に生じる接地圧に対する許容限界は，常設低圧代替注水系ポンプ室の基礎地盤を構成する新第三系 Km 層の極限支持力度を用いる。極限支持力度については，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 24 年 3 月）」のケーソン基礎の設計に基づき，以下の通り設定する。

$$q_d = \alpha\, c\, N_c + \frac{1}{2}\beta\, \gamma_1\, B\, N_\gamma + \gamma_2\, D_f\, N_q$$

ここで，

$q_d$　：基礎底面地盤の極限支持力度（kN/m$^2$）

$c$　：基礎底面より下にある地盤の粘着力（kN/m$^2$）

$\gamma_1$　：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（kN/m$^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$　：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（kN/m$^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha$，$\beta$　：第 3－3 表に示す基礎底面の形状係数

$B$　：基礎幅（m）

$D_f$　：基礎の有効根入れ深さ（m）

$N_c$，$N_q$，$N_\gamma$　：第 3－3 図に示す支持力係数

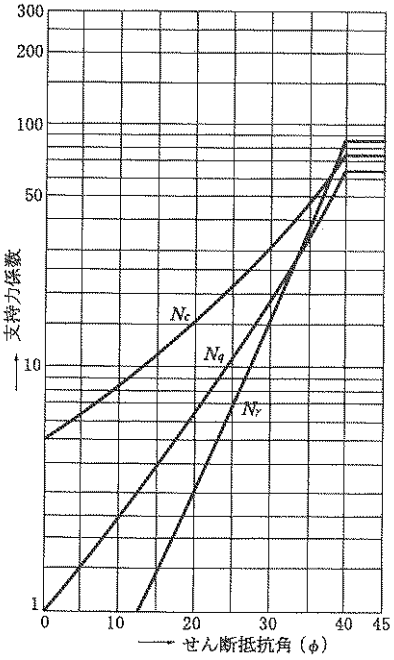
第 3－3 表　基礎底面の形状係数

| 形状係数＼基礎底面の形状 | 帯　　状 | 正方形，円形 | 長方形，小判形 |
|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 1.0 | 1.3 | $1+0.3\frac{B}{D}$ |
| $\beta$ | 1.0 | 0.6 | $1-0.4\frac{B}{D}$ |

$D$：ケーソン前面幅（m），$B$：ケーソン側面幅（m）

ただし，$B/D>1$ の場合，$B/D=1$ とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より




「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より

第 3－3 図　支持力係数を求めるグラフ

常設低圧代替注水系ポンプ室における極限支持力の算定結果を第3－4表に示す。

第3－4表（1） 極限支持力算定の諸元と算定結果（東西断面方向）

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力度 $q_d$ (kN/m$^2$) | 5921 | |
| $\alpha c N_c$ (kN/m$^2$) | 5921 | |
| $\frac{1}{2}\beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m$^2$) | 0 | |
| $\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m$^2$) | 0 | 保守的な配慮として0と仮定 |
| 粘着力 c (kN/m$^2$) | 911 | |
| せん断抵抗角 $\phi$ (°) | 0 | |
| 地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ (kN/m$^3$) | 7.083 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ (kN/m$^3$) | － | |
| 形状係数 $\alpha$ | 1.3 | |
| 形状係数 $\beta$ | 0.6 | |
| 基礎幅 B (m) | 17.000 | |
| 有効根入れ深さ $D_f$ (m) | － | |
| $N_c$ | 5 | 第3－3図より |
| $N_\gamma$ | 0 | 第3－3図より |
| $N_q$ | － | |

第 3－4 表（2） 極限支持力算定の諸元と算定結果（南北断面方向）

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力度 $q_d$ (kN/m$^2$) | 5598 | |
| $\alpha c N_c$ (kN/m$^2$) | 5598 | |
| $\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m$^2$) | 0 | |
| $\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m$^2$) | 0 | 保守的な配慮として 0 と仮定 |
| 粘着力 c (kN/m$^2$) | 911 | |
| せん断抵抗角 $\phi$ (°) | 0 | |
| 地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ (kN/m$^3$) | 7.083 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ (kN/m$^3$) | － | |
| 形状係数 $\alpha$ | 1.229 | |
| 形状係数 $\beta$ | 0.694 | |
| 基礎幅 B (m) | 13.000 | |
| 有効根入れ深さ $D_f$ (m) | － | |
| $N_c$ | 5 | 第 3－3 図より |
| $N_\gamma$ | 0 | 第 3－3 図より |
| $N_q$ | － | |

3.3　評価方法

常設低圧代替注水系ポンプ室の耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-26　常設低圧代替注水系ポンプ室の地震応答計算書」に基づく地震応答解析により算定した照査用応答値が「3.2　許容限界」において設定した許容限界以下であることを確認する。

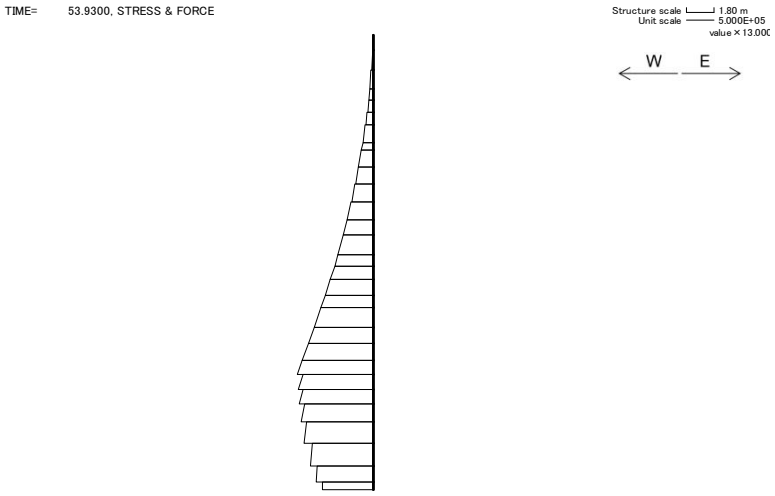
(1)　構造部材の健全性評価

コンクリートの曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。

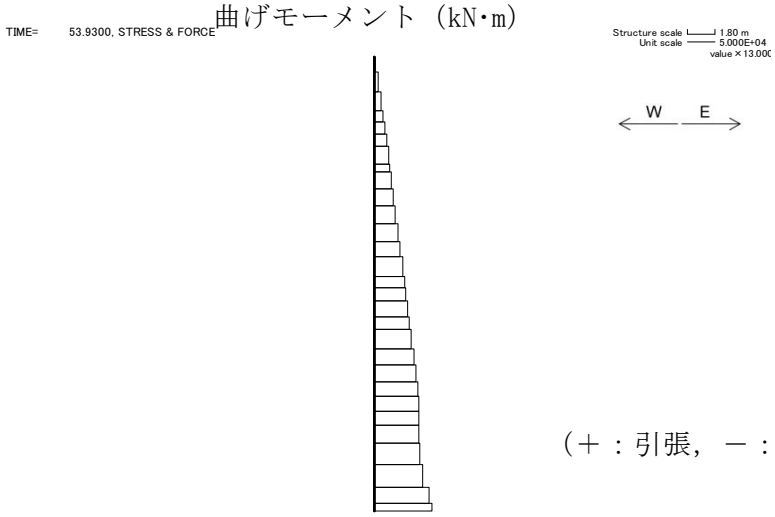
鉄筋の曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ引張応力が許容限界以下であることを確認する。

せん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，せん断照査における最大照査値である。せん断力照査における最大照査値の評価時刻での断面力図を第3－4図及び第3－5図に示す。

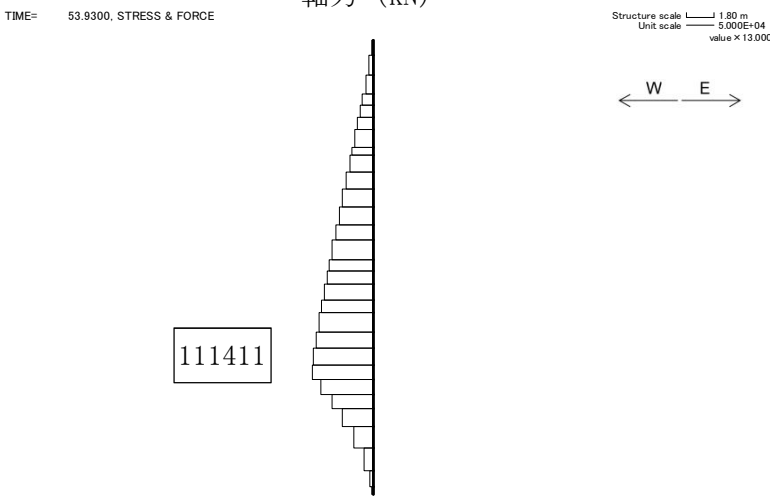



曲げモーメント（kN･m）




（＋：引張，－：圧縮）

軸力（kN）



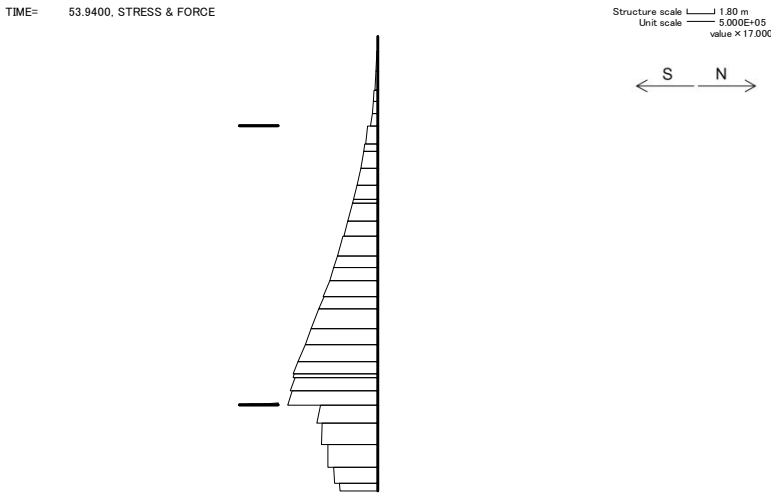

せん断力（kN）

第3－4図　東西方向断面の発生せん断力が最大となる評価時刻の断面力

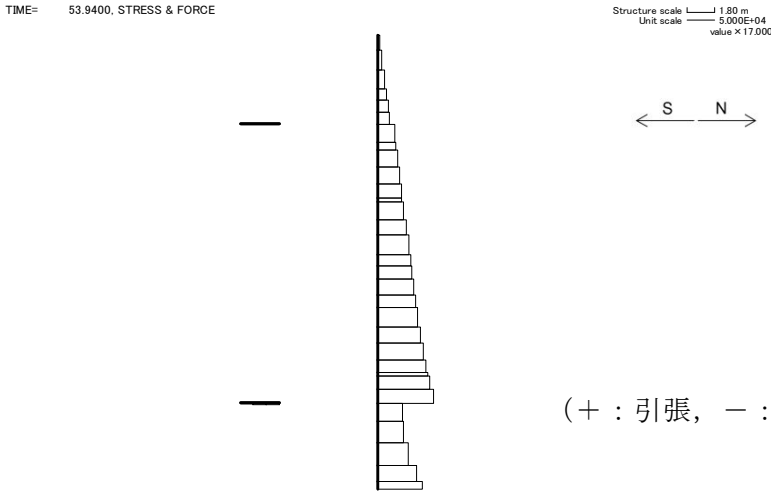
（$S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），t=53.93s）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

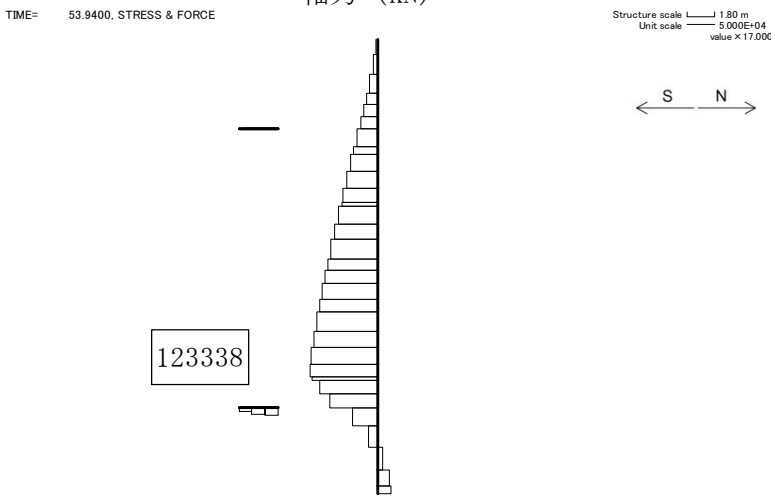



曲げモーメント（kN･m）




（＋：引張，－：圧縮）

軸力（kN）




せん断力（kN）

第3－5図　南北方向断面の発生せん断力が最大となる評価時刻の断面力

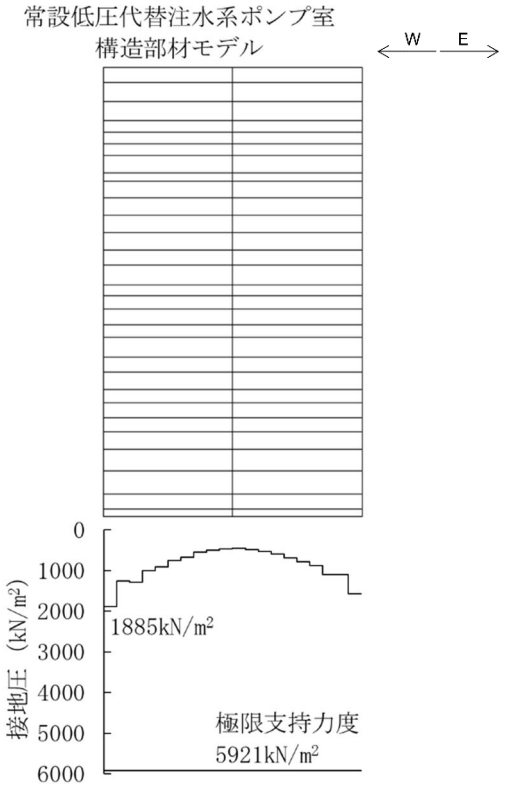
（$S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），t=53.94s）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

(2)　基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

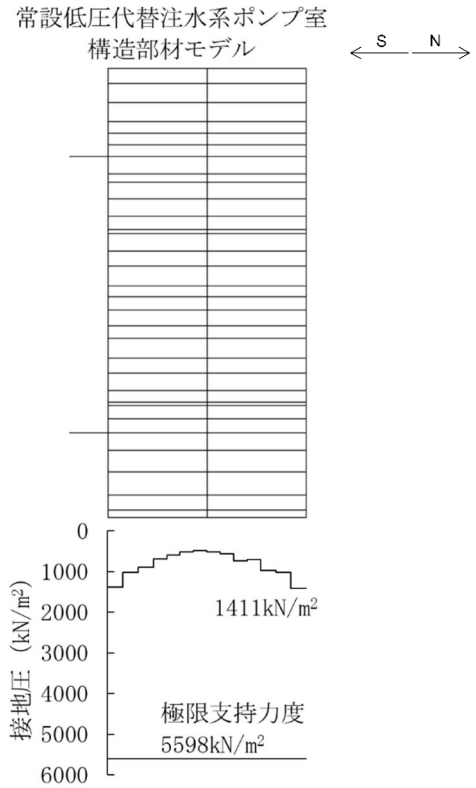
接地圧が許容限界に対して最も厳しくなる検討ケースにおいて，基礎地盤に生じる最大接地圧分布を第3－6図及び第3－7図に示す。




第3－6図　東西断面方向の最大接地圧分布図

（$S_s$－D１（H＋，V＋））

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）




第3－7図　南北断面方向の最大接地圧分布図

（$S_s$－D１（H＋，V＋））

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

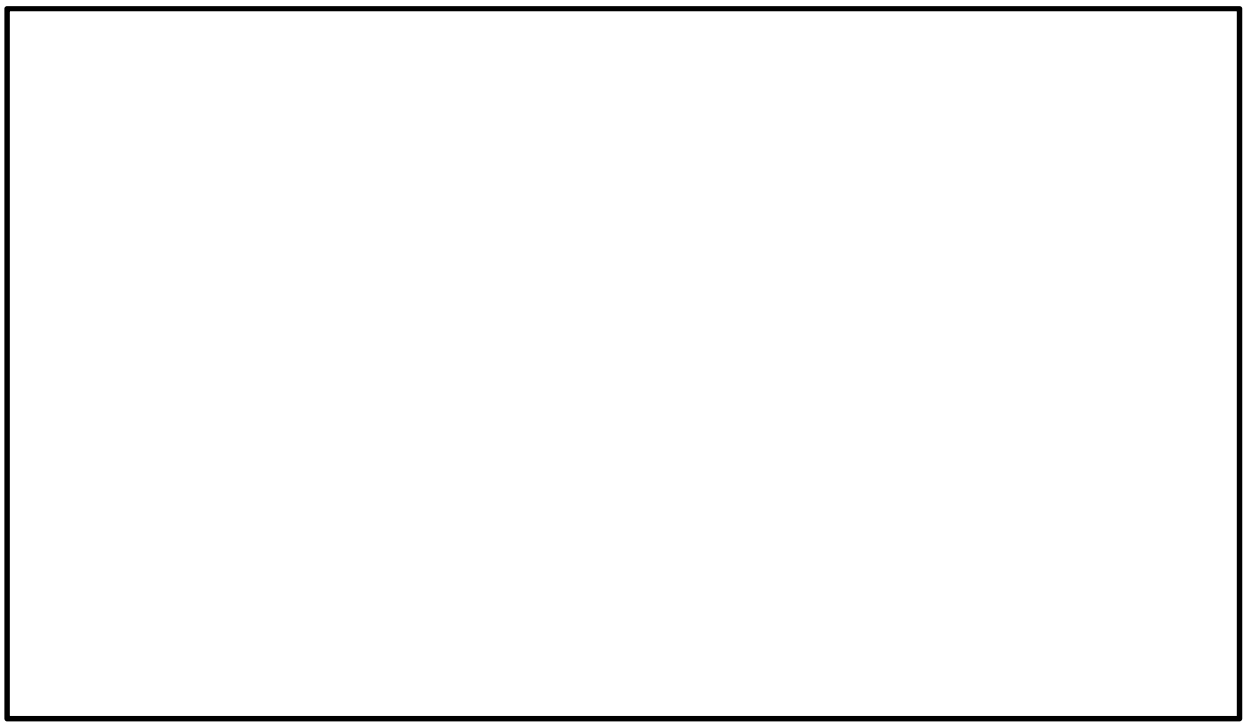
(3)　鉛直断面の設計

a.　鉛直断面の曲げ及び軸力に対する設計

矩形立坑は強軸断面方向及び弱軸断面方向が明確でないことから，矩形立坑二方向を設計断面として選定する。矩形立坑二方向に対し２次元有効応力解析を実施し部材の設計を行う。立坑の鉛直鉄筋は２次元有効応力解析にて算出される線形はり要素の発生断面力（曲げモーメント及び軸力）を用いて照査を行う。

第 3－8 図に鉛直鉄筋配置の概念図を示す。鉛直鉄筋を配置する範囲は側壁内－内幅及び隅角部 45 度範囲（第 3－8 図の青塗り範囲）とする。RC 断面計算に用いる鉛直鉄筋配置を区分することで，矩形二方向断面を独立して設計する。

側壁の開口は部材厚よりも小さく開口補強が可能なため，開口による剛性低下を考慮しないモデルで断面力を算定し，実配筋としては，開口に配置されるはずであった鉄筋と同量の鉄筋を開口部周囲に配置する。



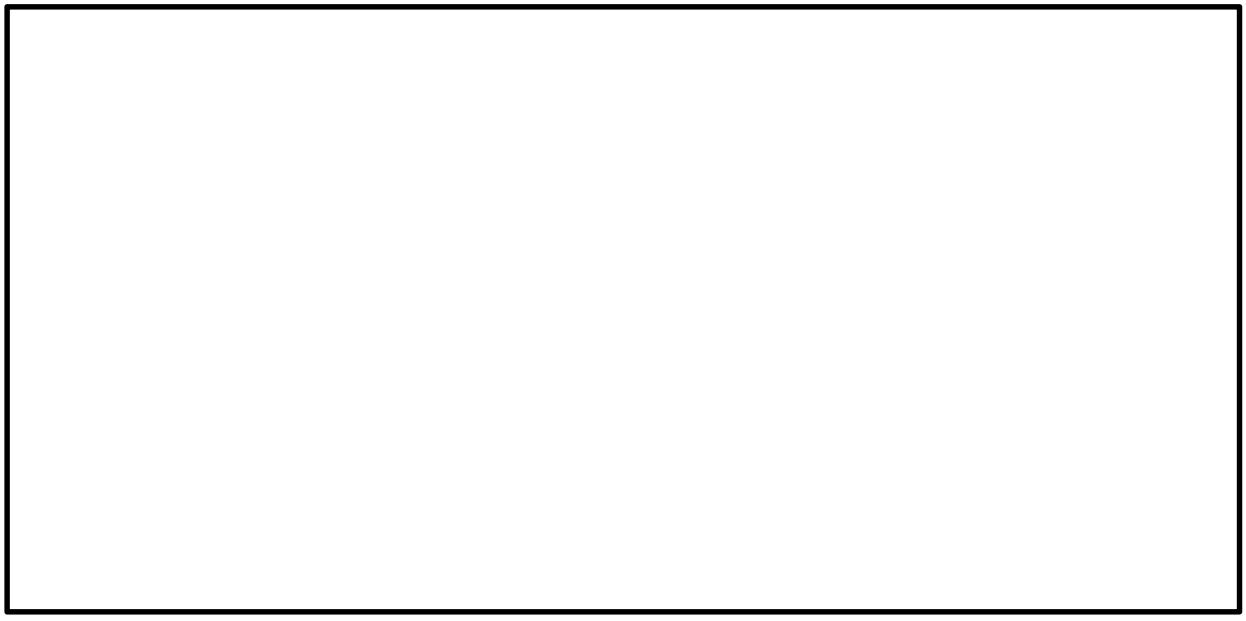
第 3－8 図　鉛直鉄筋配置範囲の平面図

b.　鉛直断面のせん断力に対する設計

鉛直断面モデルのせん断力照査については発生せん断力（Ｓ）に対し第 3－9 図の有効断面積（$A_w$，第3－9図の赤塗り範囲）で抵抗するものとし，せん断応力度$\tau = S/A_w$がコンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002 年制定）に示される許容せん断応力度（$\tau_{a1}$）以下であることを確認する。また，せん断応力度が許容せん断応力度（$\tau_{a1}$）を超える場合は，せん断補強筋が必要となる。

側壁の水平方向の鉄筋の設計は，コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）に準拠して，円筒形断面を同じ面積の矩形断面として考慮し実施する。各２次元鉛直断面モデル（２次元有効応力解析モデル）による各側壁の面内方向のせん断力に対するせん断力照査で設計する水平鉄筋（面内方向のせん断補強筋）と，水平断面フレーム解析モデルにおける同側壁の面外方向の最大荷重に対する曲げ軸力照査で設計する水平鉄筋（主鉄筋）は，同じ方向の鉄筋であり，両設計で算定される必要水平鉄筋量を足し合わせた合計必要水平鉄筋量以上を同側壁の面内方向に配置する。これと共に，水平断面フレーム解析モデルにおける同側壁の面外方向の最大荷重に対するせん断力照査で設計するせん断補強筋を同側壁の面外方向に配置する。

直交する２つの２次元鉛直断面モデル（２次元有効応力解析モデル）により求められる各側壁の面内方向のせん断力と面外方向の最大荷重に基づき，４辺の側壁全てについて，上記の設計計算により，面内方向の合計必要水平鉄筋量（面内方向の必要せん断補強筋量と必要主鉄筋量を足し合わせた合計必要水平鉄筋量）以上を各側壁の面内方向に配置し，面外方向の必要せん断補強筋量以上を各側壁の面外方向に配置する。



第 3－9 図　せん断有効面積範囲平面図

(4) 水平断面の設計

a. 側壁の設計

常設低圧代替注水系ポンプ室水平断面については，側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析により照査を行う。

地盤と立坑の連成系モデルによる２次元有効応力解析の結果に基づき，立坑水平断面の検討では，立坑の両側に地盤からの最大荷重を作用させる場合（両押し時）と，片側のみに地盤からの最大荷重を作用させる場合（片押し時）の荷重状態について検討する。

水平断面の設計荷重として，第 3－10 図に示すように，両押し時は，２次元有効応力解析により得られる立坑側方の地震時最大地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（$\sigma_x$'）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））を抽出し，立坑平面の両側から同じ最大荷重を常時荷重と共に作用させる。

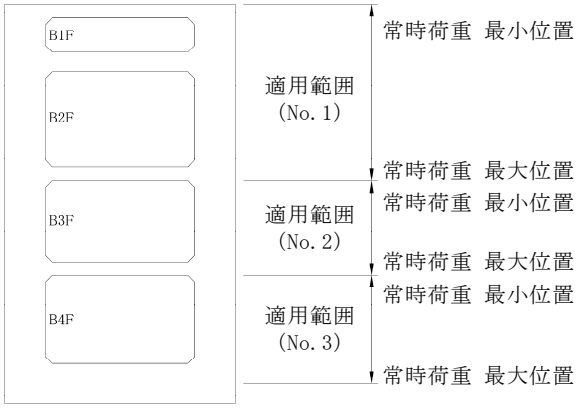
片押し時は，両押し時と同じ地震時最大地盤反力を立坑平面の片側から最大荷重として常時荷重と共に作用させる。

常時荷重については，常時土圧及び静水圧を考慮する。設計断面の適用範囲ごとに最浅部（最小）及び最深部（最大）の常時荷重を算定し，第 3－10 図に示すように，立坑水平断面の静的フレーム解析に用いる。

境界条件については，「道路橋示方書・同解説　IV 下部構造編（ケーソン基礎の設計）」に基づき，単純支持とする。

静的フレーム解析におけるはり要素の要素分割については，土木学会マニュアルに準拠して，各分割要素が断面厚さまたは有効高さの 1.0 倍程度の長さとし，各分割要素が部材の断面厚または有効高さの 2.0 倍以下として設定する。

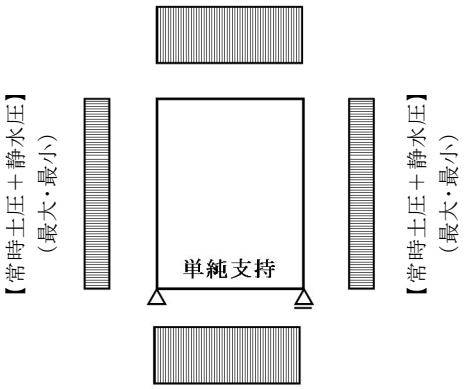
なお，水平断面フレーム解析においては，「コンクリート標準示方書【構造性能照査編】2002 年版」に準拠し，隅角部に剛域を設ける。




## 常時荷重最小位置

### 両押し時

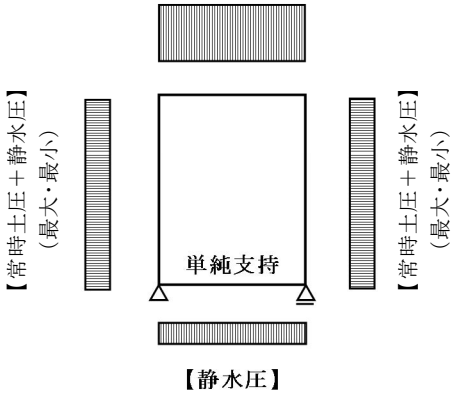
【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】




**【常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力※1】**

### 片押し時

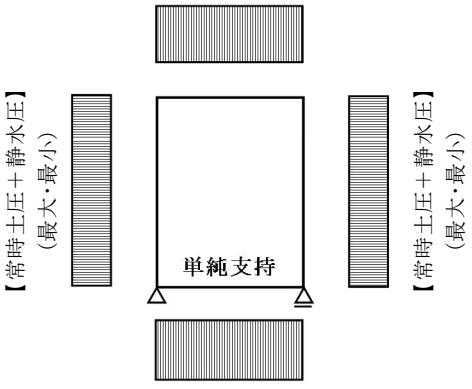
【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*2】




## 常時荷重最大位置

### 両押し時

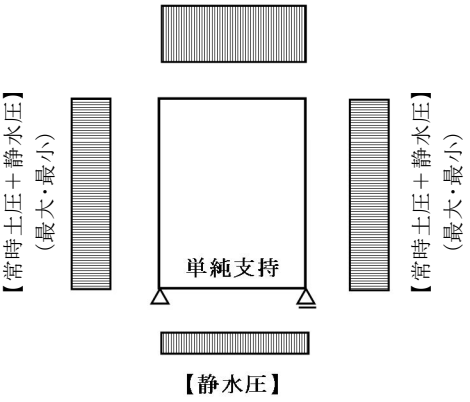
【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】




【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】

### 片押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*2】




注　＊1：立坑左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を両側に作用させる。
　　＊2：立坑左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を片側に作用させる。

第 3－10 図　水平断面解析モデル概念図

b.　頂版及び中床版の設計

頂版についてはシェル解析により設計断面力を算定する。頂版には頂版の部材厚より大きな開口があるため，それを考慮してモデル化を行う。スパンは頂版が接続する側壁の中心間距離とし，境界条件は単純支持とする。

設計荷重は，面外方向に躯体の慣性力を静的に作用させる。頂版については積雪の慣性力も考慮する。

慣性力については，２次元有効応力解析により頂版位置における最大鉛直加速度を算出し，重力加速度で除することで鉛直設計震度を算定する。第 3－11 図に頂版の，第 3－12 図に中床版の解析モデル概念図を示す。

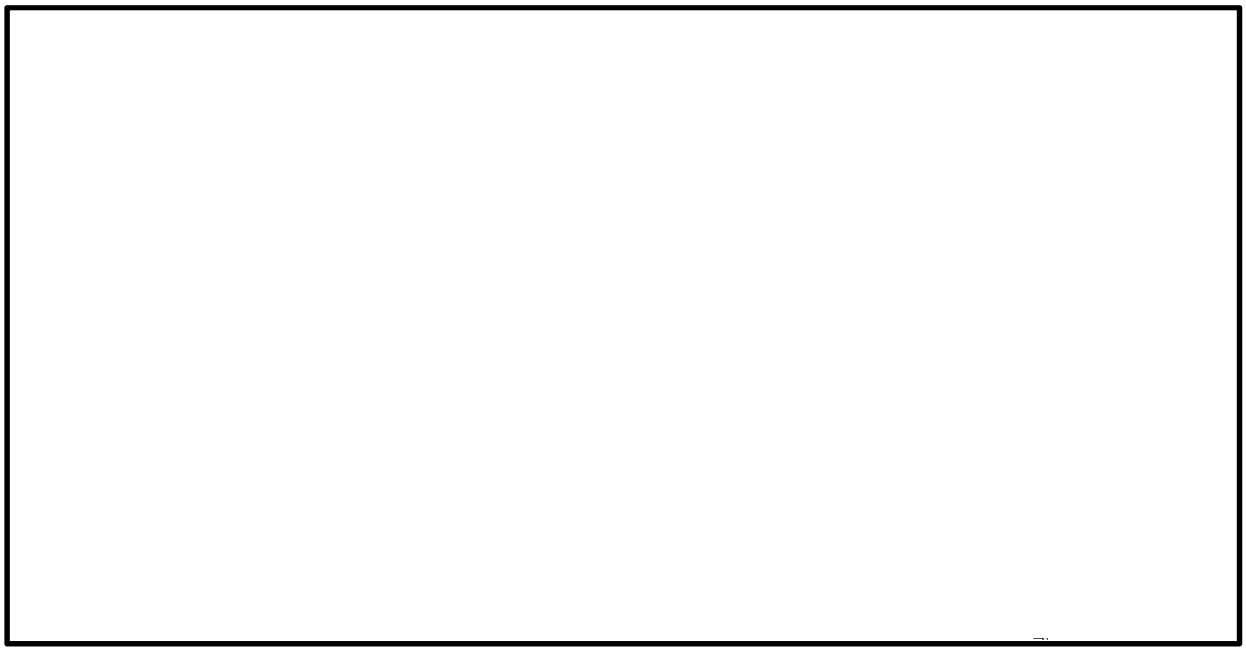
単純支持によるシェル解析により求めた主鉄筋を，頂版上下面に格子状に配置する。ただし，頂版端部及び中床版端部においては，側壁からの廻り込み曲げモーメントを考慮するため，（5）において後述する側壁の固定効果によるモーメントとの和を設計曲げモーメントとし，それに対して主鉄筋の引張応力を算定する。

シェル解析における要素分割については，土木学会マニュアルに準拠して，各分割要素が断面厚さまたは有効高さの 1.0 倍程度の長さとし，各分割要素が部材の断面厚または有効高さの 2.0 倍以下として設定する。

シェル要素のアスペクト比については，「コンクリート構造物の設計に FEM 解析を適用するためのガイドライン（1989 年 3 月　日本コンクリート工学協会）」を参考に原則 1:1 とし，最大でも 1:5 程度を限度とする。



第 3－11 図　頂版の解析モデル概念図



第 3－12 図　中床版の解析モデル概念図

c. 底版の設計

底版は接続する側壁の中心間距離をスパンとしたシェル解析により設計断面力を算定する。境界条件は単純支持とする。

設計荷重は，面外方向に底面地盤反力および静水圧を静的に作用させる。地盤反力は，２次元有効応力解析において，仮想剛体要素（下面）下面の地盤反力（地盤要素の鉛直方向有効直応力（$\sigma_y$’）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。静水圧は分布荷重として考慮する。第 3－13 図に底版の解析モデル概念図を示す。

シェル解析における要素分割は，頂版及び中床版における設定と同じとする。また，頂版及び中床版と同様に，単純支持によるシェル解析により求めた主鉄筋を底版上下面に格子状に配置し，底版端部においては側壁からの廻り込み曲げモーメントを考慮する。



第 3－13 図　底版の解析モデル概念図

(5)　版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価

側壁と版部材の隅角部には，各部材の剛性に起因する端曲げが発生するため，隅角部における曲げモーメントの廻り込みの影響を考慮する。

a.　版部材の拘束効果による側壁の検討

版部材から側壁に廻り込む曲げモーメントを計算する場合の概念図を第3－14図に示す。図には，B2Fの中床版を対象とした例を示している。

版部材と側壁の隅角部において，床版の曲げモーメント（$M_0$）が側壁に廻り込む。また側壁が版部材に支持される拘束効果により，地震時荷重を面外方向に受けた場合に曲げモーメントが反転する（$M_1$，$M_2$）。この現象は２次元動的有効応力解析において考慮することができない。版部材の端曲げモーメント（$M_0$）は，境界条件を固定支持としたシェル解析により算定する。

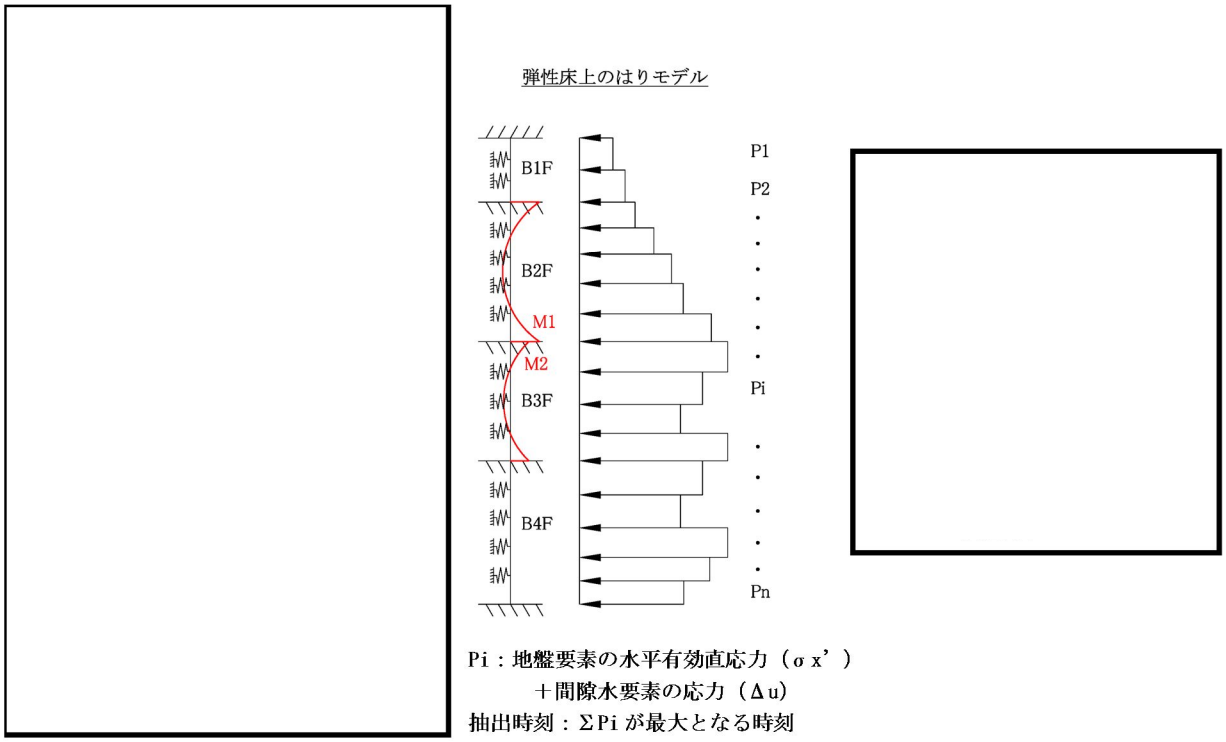
側壁は床版中心間距離で固定支持された，単位幅を有する両端固定はりとしてモデル化し，地震時荷重を作用させた場合に支持位置に発生する曲げモーメント（$M_1$，$M_2$）を算定する。地震時荷重は，側壁に作用する地盤反力及び静水圧を静的に作用させる。地盤反力は，２次元有効応力解析において，側壁に作用する地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（$\sigma_x$'）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。

本検討において側壁を単位奥行当たりのはり要素によりモデル化するが，側壁の形状は第3－15図に示すように矩形となっており，側壁の変形を抑制している。この変形抑制効果を解析で考慮するため，第3－15図に示すような形状ばねを考慮した弾性床上のはり（端部は固定支持）としてモデル化を行い曲げモーメントを算定する。立坑の形状ばねの算定は，「シールド工事用立坑の設計　平成27年1月　土木学会」に示される通り，側壁の矩形形状に対し，単位荷重を作用させた場合に側壁に発生する最大変位を用いて導出する。

版部材の端曲げモーメント（$M_0$）及び版部材に拘束された側壁に発生する端曲げモーメント($M_1$，$M_2$のうちモーメントの連続性を考えて両者の最大値を用いる)の和を設計曲げモーメントとする。得られた設計曲げモーメントから鉛直鉄筋の引張応力度を算定し，２次元有効応力解析で求められた鉛直鉄筋に必要となる鉄筋を加算する。

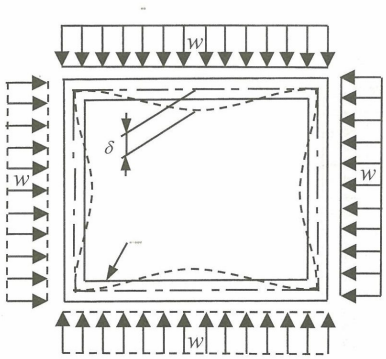
b.　側壁の拘束効果による版部材の検討

版部材については，版部材の端曲げモーメント（$M_0$）及び側壁から版部材へ廻りこむモーメント（$M_1$，$M_2$のうち最大値）の和を設計曲げモーメントとする。上記により得られる設計曲げモーメントから版部材主鉄筋の引張応力を算定する。




第 3－14 図　版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図






$$K_w = \frac{w}{\delta}$$

$K_w$：
$w$ ：単位荷重
$\delta$ ：最大変位

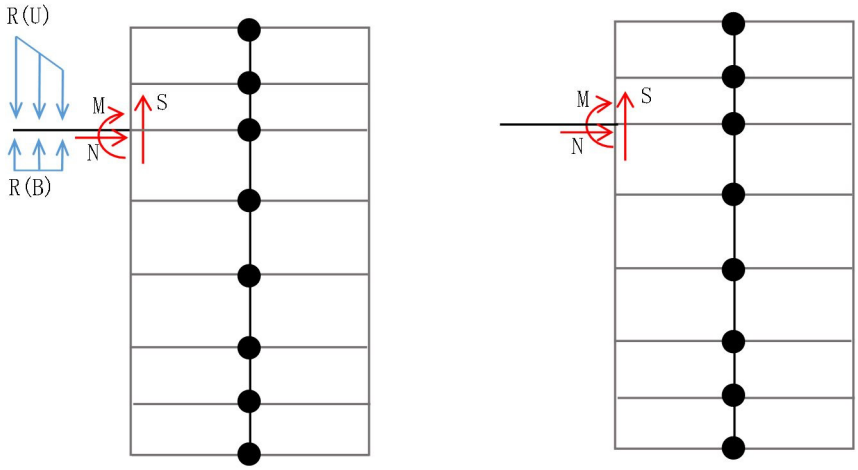
第 3－15 図　形状ばねの算出方法

（シールド工事用立坑の設計 平成 27 年 1 月　土木学会）

(6)　カルバート部の設計

a.　軸方向の設計（上下方向の曲げ，せん断）

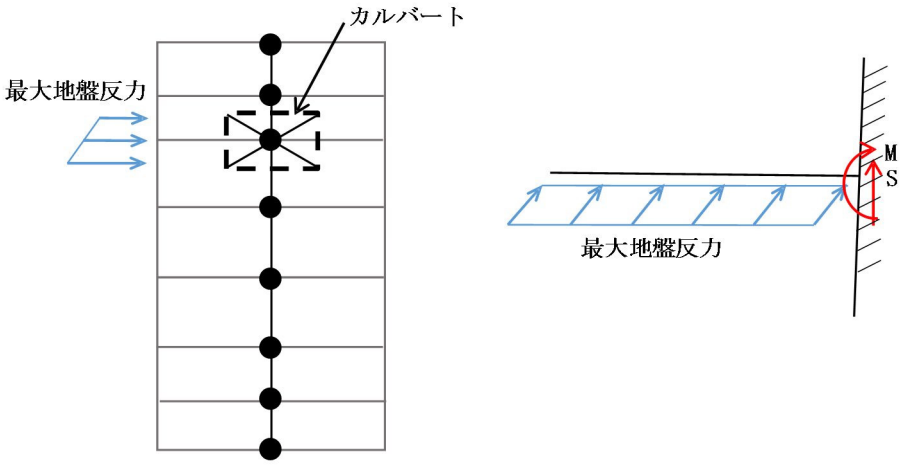
南北方向断面の地震応答解析におけるカルバート部はり部材の断面力（曲げモーメント，せん断力，軸力）を用いて，カルバート部断面（中空断面）に対して部材照査を行う。設計モデルの概念図を第 3－16 図に示す。




第 3－16 図　カルバート延長方向鉛直曲げに対する設計モデル概念図

b.　軸方向の設計（水平方向の曲げ，せん断）

カルバート部の水平方向の断面力は，片持ち梁モデルにより算出する。作用力はカルバート部と直交する断面（東西方向断面）の二次元有効応力解析より求められる地盤反力である。カルバート部の設置レベルの地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（σx’）＋間隙水要素の発生応力（Δu））が最大となる時刻の値を用いる。設計モデルの概念図を第 3－17 図に示す。




第 3－17 図　カルバート延長方向水平曲げに対する設計モデル概念図

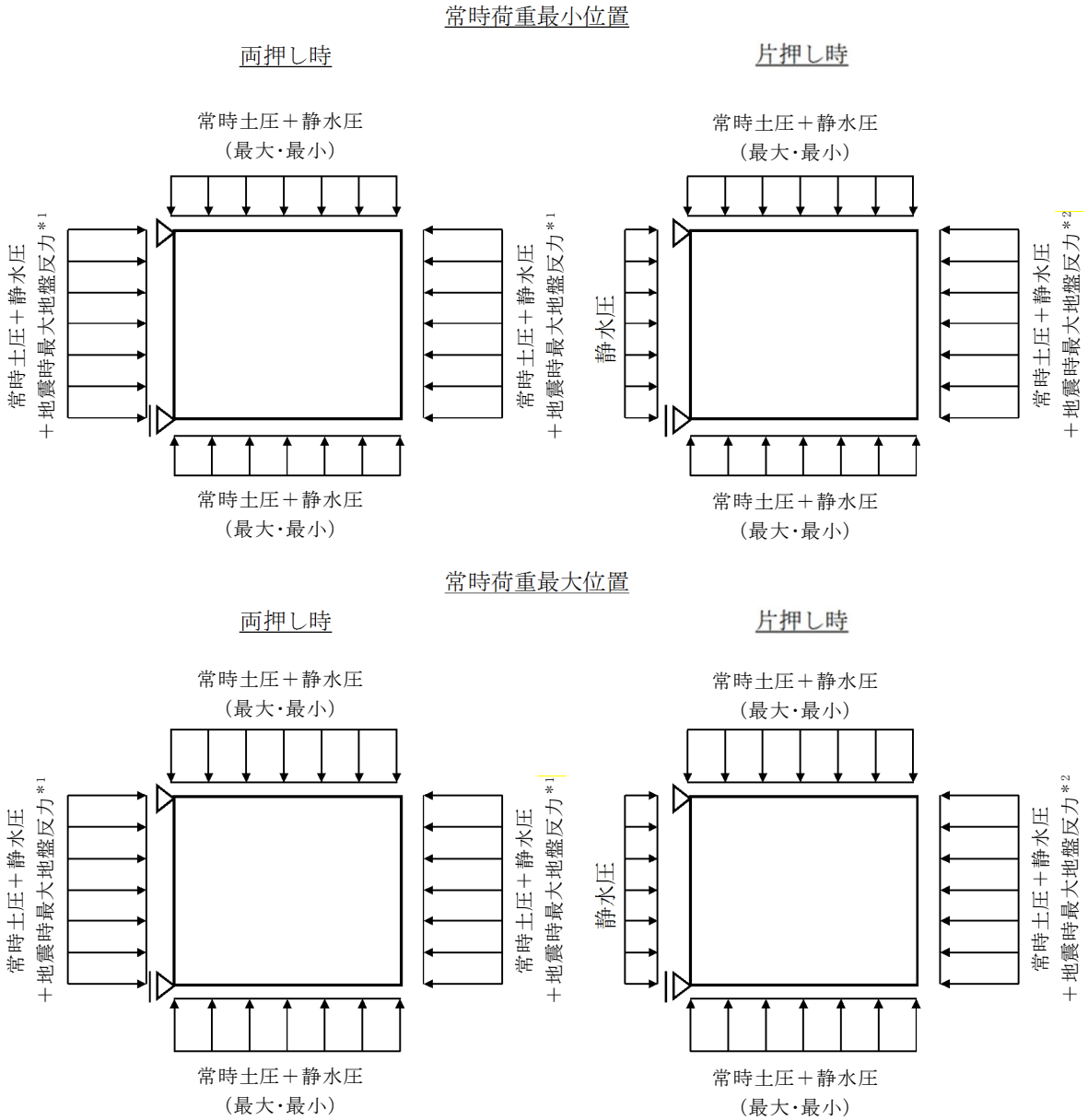
c. 軸直交方向

カルバート部軸直交方向断面については，中空断面を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析により照査を行なう。

軸直交方向断面解析モデル概念図を第3－18図に示す。地震時のカルバート部の水平変位と地盤変位の関係より，カルバート部両側の地盤に圧縮応力が発生する場合（両押し）と，片側のジョイント要素が剥離して片側の地盤のみに圧縮応力が発生する場合（片押し）の状況が想定される。軸直交方向断面評価においては，両押し及び片押しの２つの状況に対して評価を実施する。

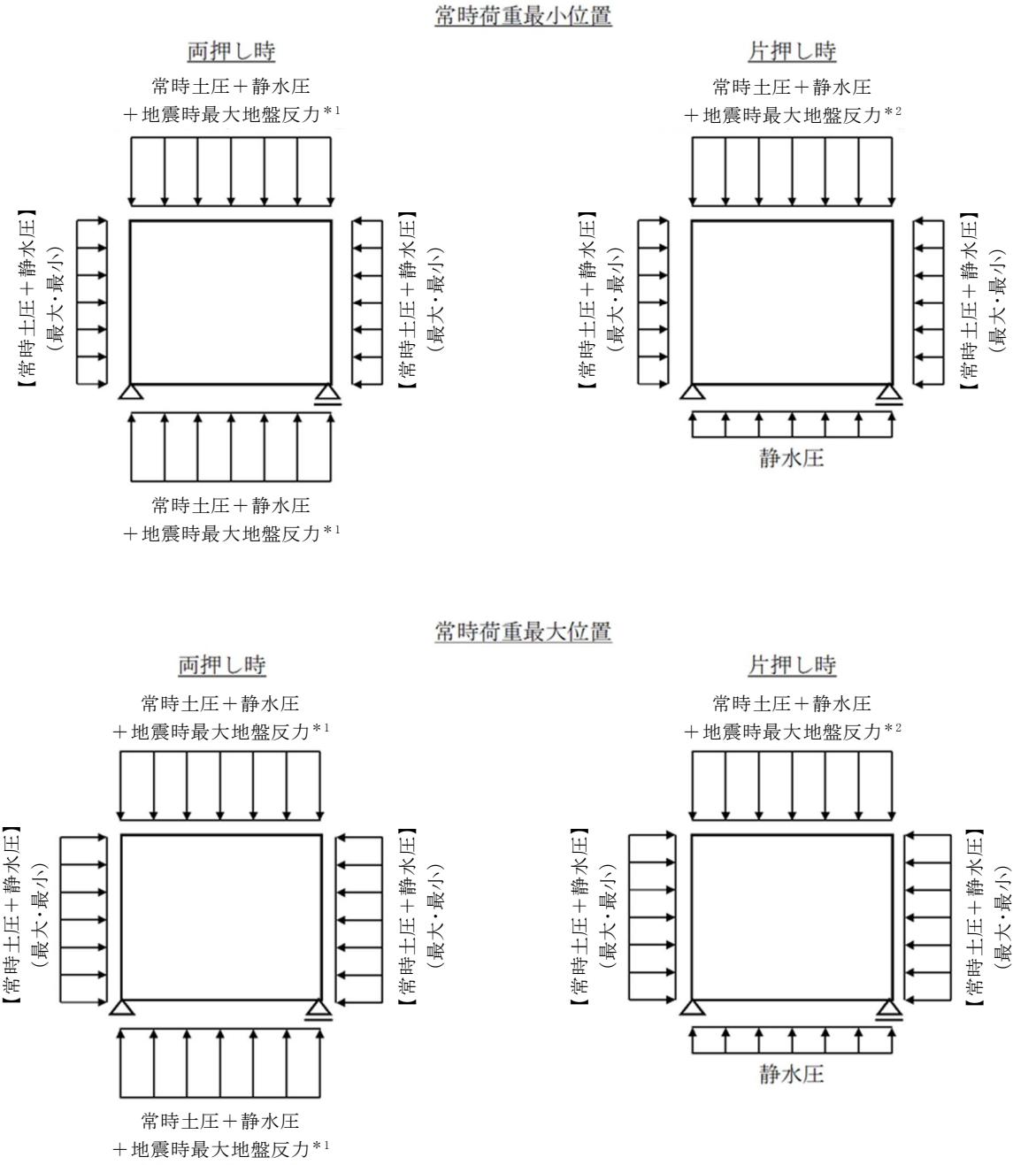
軸直交方向断面の設計荷重は，全時刻において２次元有効応力解析により得られるカルバート部設置レベルの地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（$\sigma_x$’）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））が最大となる応力を抽出した値を用いる。両押しの場合は抽出した応力を両側から作用させ，片押しの場合は抽出した応力を片側から作用させる。

常時荷重については，静止土圧及び静水圧を考慮する。




注　*1：カルバート左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を両側に作用させる
　　*2：カルバート左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を片側に作用させる

第 3－18 図（1）　軸直交方向断面解析モデル概念図（左右方向載荷）




注　*1：カルバート上下地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を両側に作用させる
　　*2：カルバート上下地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を片側に作用させる

第 3－18 図　軸直交方向断面解析モデル概念図（上下方向載荷）

4.　耐震評価結果

4.1　構造部材の健全性に対する評価結果

4.1.1　鉛直断面に対する耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－1 表及び第 4－2 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－3 表及び第 4－4 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－5 表及び第 4－6 表に示す。

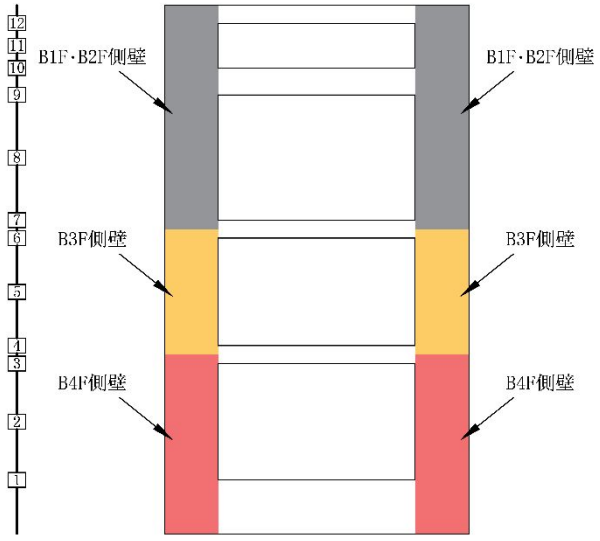
常設低圧代替注水系ポンプ室の鉛直断面（側壁）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

## 第4－1表（1）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 439195 | 40568 | 1.91 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 887226 | 64099 | 2.76 | 21.0 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1061639 | 77095 | 3.09 | 21.0 | 0.15 |
| ①Ss－D1（H＋，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 442573 | 45127 | 1.85 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 894608 | 73777 | 2.77 | 21.0 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1072353 | 88440 | 3.12 | 21.0 | 0.15 |
| ①Ss－D1（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 441045 | 43735 | 1.87 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 892661 | 70194 | 2.77 | 21.0 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1070497 | 84419 | 3.12 | 21.0 | 0.15 |
| ①Ss－D1（H－，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 439569 | 46460 | 1.81 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 899132 | 79292 | 2.78 | 21.0 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1079641 | 95070 | 3.14 | 21.0 | 0.15 |
| ①Ss－11 | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 100493 | 49365 | 0.51 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 162735 | 82631 | 0.81 | 21.0 | 0.04 |
| | B4F側壁 | 1 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 156372 | 116225 | 1.00 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ss－12 | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 159228 | 47473 | 0.61 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 303171 | 75266 | 0.99 | 21.0 | 0.05 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 310979 | 88383 | 1.07 | 21.0 | 0.05 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

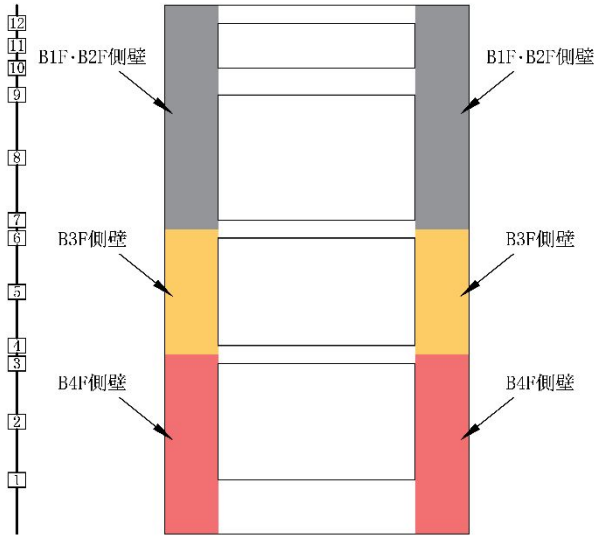


## 第4－1表（2）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ｓｓ－１３ | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 143127 | 48844 | 0.59 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 271819 | 78055 | 0.96 | 21.0 | 0.05 |
| | B4F側壁 | 1 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 206206 | 112865 | 1.06 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓｓ－１４ | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 90761 | 47249 | 0.48 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 104360 | 87353 | 0.74 | 21.0 | 0.04 |
| | B4F側壁 | 1 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 72227 | 123699 | 0.91 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓｓ－２１ | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 130901 | 57958 | 0.63 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 293871 | 79264 | 1.00 | 21.0 | 0.05 |
| | B4F側壁 | 2 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 342453 | 93345 | 1.15 | 21.0 | 0.06 |
| ①Ｓｓ－２２ | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 283237 | 42523 | 0.97 | 21.0 | 0.05 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 540746 | 68771 | 1.62 | 21.0 | 0.08 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 641448 | 86319 | 1.84 | 21.0 | 0.09 |
| ①Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 432531 | 47899 | 1.75 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 771574 | 74491 | 2.37 | 21.0 | 0.12 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 811333 | 83138 | 2.35 | 21.0 | 0.12 |
| ①Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 420829 | 45411 | 1.72 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 735897 | 74030 | 2.25 | 21.0 | 0.11 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 766429 | 84961 | 2.22 | 21.0 | 0.11 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

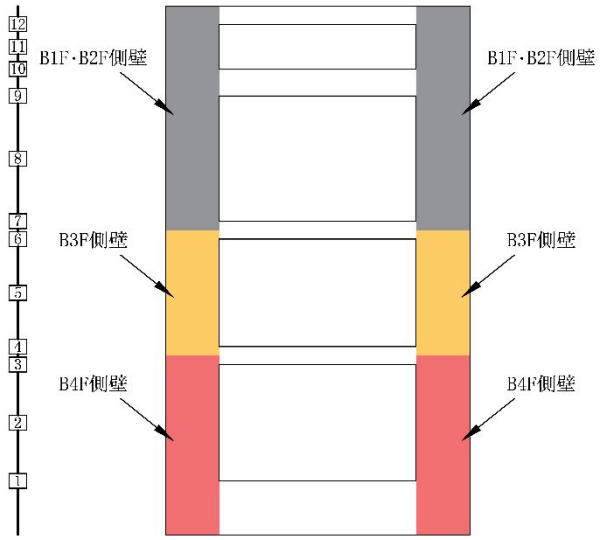


## 第4－1表（3）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ②Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 440209 | 40607 | 1.91 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 890163 | 64328 | 2.76 | 21.0 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1061068 | 77169 | 3.09 | 21.0 | 0.15 |
| ③Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 441501 | 40598 | 1.92 | 21.0 | 0.10 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 888798 | 64239 | 2.76 | 21.0 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1064781 | 77332 | 3.10 | 21.0 | 0.15 |
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 518085 | 44272 | 2.30 | 21.0 | 0.11 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 1116294 | 68388 | 3.47 | 21.0 | 0.17 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1420143 | 79310 | 4.11 | 21.0 | 0.20 |
| ⑤Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 323417 | 41314 | 1.21 | 21.0 | 0.06 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 606352 | 66609 | 1.84 | 21.0 | 0.09 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 695977 | 79630 | 2.01 | 21.0 | 0.10 |
| ⑥Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 319736 | 41469 | 1.18 | 21.0 | 0.06 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200 D41@200 | 592466 | 66479 | 1.80 | 21.0 | 0.09 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 674775 | 79406 | 1.95 | 21.0 | 0.10 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

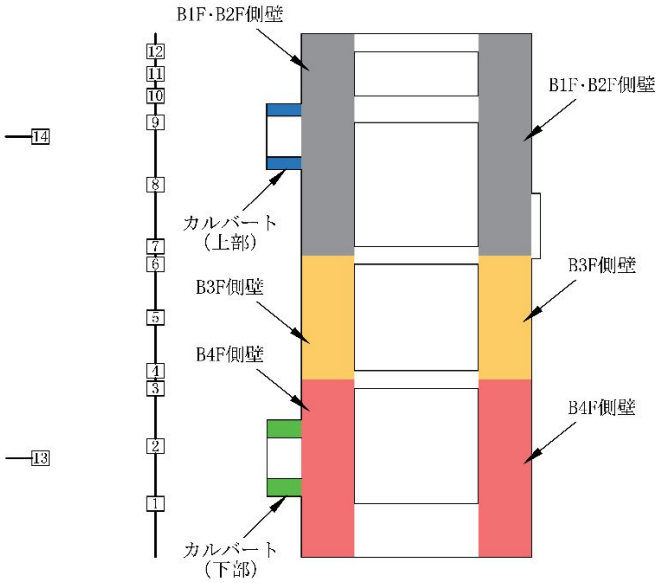


## 第4－2表（1）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 495292 | 42323 | 2.58 | 21.0 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 983338 | 66668 | 3.32 | 21.0 | 0.16 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1235856 | 92979 | 3.82 | 21.0 | 0.19 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2745 | 212 | 1.00 | 21.0 | 0.05 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20932 | 3432 | 3.00 | 21.0 | 0.15 |
| ①Ss－D1（H＋，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 498355 | 44427 | 2.58 | 21.0 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 990991 | 73836 | 3.36 | 21.0 | 0.16 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1253098 | 105000 | 3.90 | 21.0 | 0.19 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2682 | 265 | 0.97 | 21.0 | 0.05 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 21195 | 3601 | 3.03 | 21.0 | 0.15 |
| ①Ss－D1（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 494252 | 44967 | 2.55 | 21.0 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 1005250 | 71961 | 3.40 | 21.0 | 0.17 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1233765 | 72116 | 3.76 | 21.0 | 0.18 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2276 | 198 | 0.83 | 21.0 | 0.04 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20301 | 1677 | 2.79 | 21.0 | 0.14 |
| ①Ss－D1（H－，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 497518 | 46830 | 2.55 | 21.0 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 1012050 | 77672 | 3.43 | 21.0 | 0.17 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1241958 | 82677 | 3.81 | 21.0 | 0.19 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2422 | 159 | 0.88 | 21.0 | 0.05 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20216 | 1460 | 2.79 | 21.0 | 0.14 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

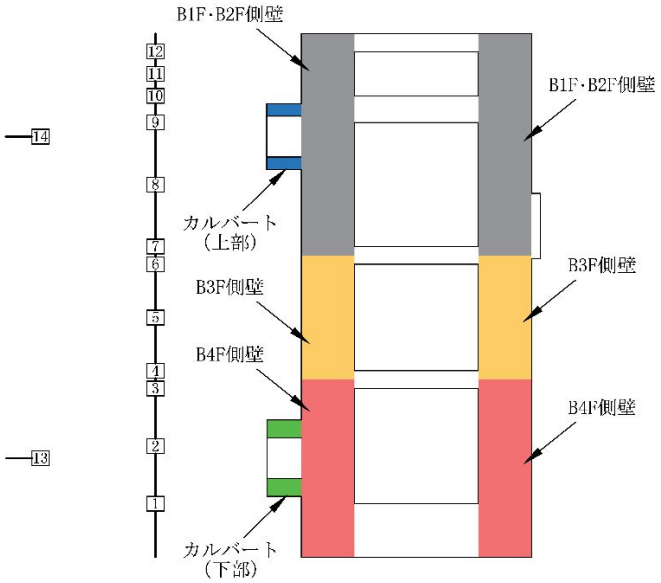


## 第4－2表（2）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－11 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 95666 | 47128 | 0.52 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 171731 | 71777 | 0.78 | 21.0 | 0.04 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 171425 | 93031 | 0.89 | 21.0 | 0.05 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1047 | 98 | 0.38 | 21.0 | 0.02 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 4122 | 307 | 0.59 | 21.0 | 0.03 |
| ①Ss－12 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 148412 | 48769 | 0.65 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 294690 | 65208 | 1.02 | 21.0 | 0.05 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 321836 | 101684 | 1.22 | 21.0 | 0.06 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1108 | 1 | 0.41 | 21.0 | 0.02 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 6977 | 14 | 0.99 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ss－13 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 167396 | 47921 | 0.69 | 21.0 | 0.04 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 316496 | 70189 | 1.10 | 21.0 | 0.06 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 348359 | 77389 | 1.16 | 21.0 | 0.06 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1175 | 16 | 0.43 | 21.0 | 0.02 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 6813 | 99 | 0.96 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ss－14 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 105114 | 40298 | 0.50 | 21.0 | 0.03 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 180837 | 67210 | 0.77 | 21.0 | 0.04 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 198166 | 93819 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1043 | 144 | 0.37 | 21.0 | 0.02 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 4766 | 177 | 0.68 | 21.0 | 0.04 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

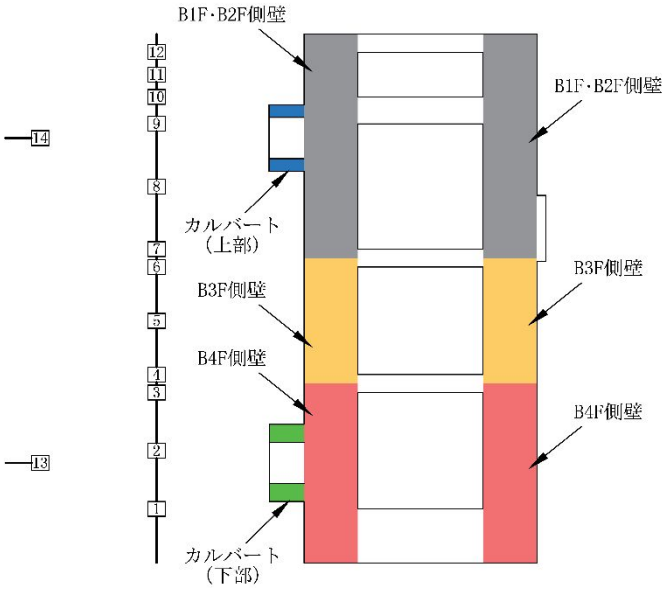


第4－2表（3）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－21 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 267465 | 42818 | 1.19 | 21.0 | 0.06 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 515113 | 67135 | 1.77 | 21.0 | 0.09 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 667820 | 90587 | 2.13 | 21.0 | 0.11 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2037 | 51 | 0.75 | 21.0 | 0.04 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 10427 | 391 | 1.48 | 21.0 | 0.07 |
| ①Ss－22 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 288670 | 49359 | 1.24 | 21.0 | 0.06 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 571481 | 71830 | 1.96 | 21.0 | 0.10 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 707136 | 83466 | 2.24 | 21.0 | 0.11 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1600 | 196 | 0.72 | 21.0 | 0.04 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 11498 | 796 | 1.44 | 21.0 | 0.07 |
| ①Ss－31<br>(H＋，V＋) | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 416232 | 57851 | 1.94 | 21.0 | 0.10 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 780352 | 85362 | 2.67 | 21.0 | 0.13 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 887692 | 90655 | 2.79 | 21.0 | 0.14 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1918 | 107 | 0.70 | 21.0 | 0.04 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 15338 | 789 | 2.19 | 21.0 | 0.11 |
| ①Ss－31<br>(H－，V＋) | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 407620 | 36936 | 2.11 | 21.0 | 0.10 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 743208 | 64795 | 2.53 | 21.0 | 0.12 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 852813 | 97762 | 2.70 | 21.0 | 0.13 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1752 | 197 | 0.63 | 21.0 | 0.03 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 15598 | 877 | 2.23 | 21.0 | 0.11 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

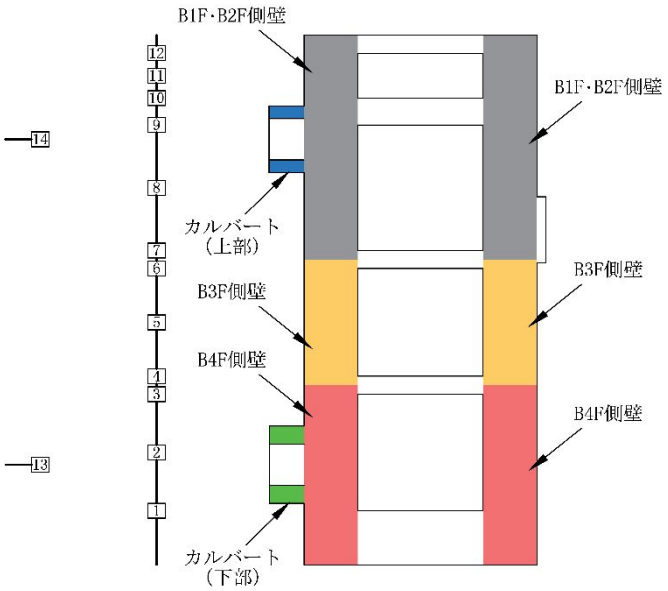


## 第4－2表（4）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ②$S_S$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 492096 | 42841 | 2.56 | 21.0 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 977600 | 67248 | 3.30 | 21.0 | 0.16 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1229614 | 94931 | 3.80 | 21.0 | 0.18 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2998 | 253 | 1.09 | 21.0 | 0.06 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20692 | 3390 | 2.96 | 21.0 | 0.14 |
| ③$S_S$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 494959 | 42257 | 2.58 | 21.0 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 984941 | 66839 | 3.33 | 21.0 | 0.16 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1236221 | 93342 | 3.82 | 21.0 | 0.19 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2459 | 215 | 0.89 | 21.0 | 0.05 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20857 | 3417 | 2.98 | 21.0 | 0.15 |
| ④$S_S$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 592192 | 51262 | 3.08 | 21.0 | 0.15 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 1250232 | 75721 | 4.21 | 21.0 | 0.20 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1666568 | 102855 | 5.09 | 21.0 | 0.25 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 3635 | 454 | 1.31 | 21.0 | 0.07 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 29483 | 4567 | 4.22 | 21.0 | 0.20 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

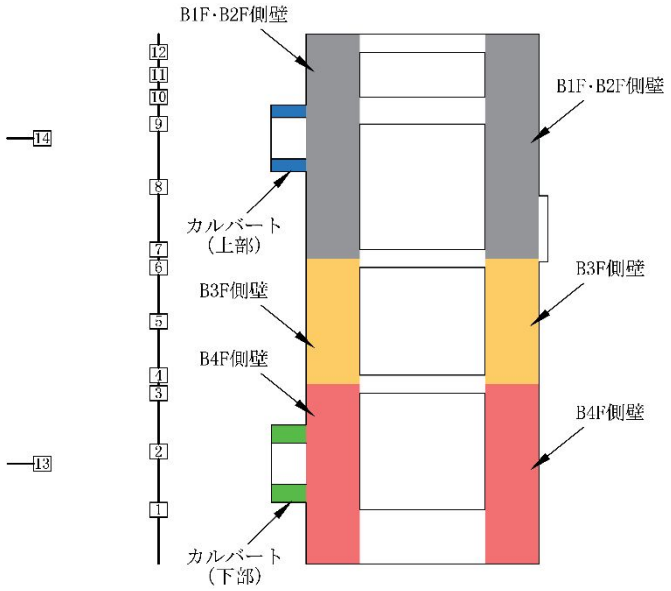


## 第 4－2 表（5）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ⑤$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 352125 | 39510 | 1.75 | 21.0 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 661009 | 64766 | 2.26 | 21.0 | 0.11 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 817573 | 89029 | 2.58 | 21.0 | 0.13 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1788 | 57 | 0.66 | 21.0 | 0.04 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 14720 | 1438 | 2.11 | 21.0 | 0.10 |
| ⑥$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 343816 | 39152 | 1.70 | 21.0 | 0.08 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 639625 | 64494 | 2.18 | 21.0 | 0.11 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 785214 | 88091 | 2.48 | 21.0 | 0.12 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1920 | 76 | 0.70 | 21.0 | 0.04 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 14139 | 1275 | 2.02 | 21.0 | 0.10 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

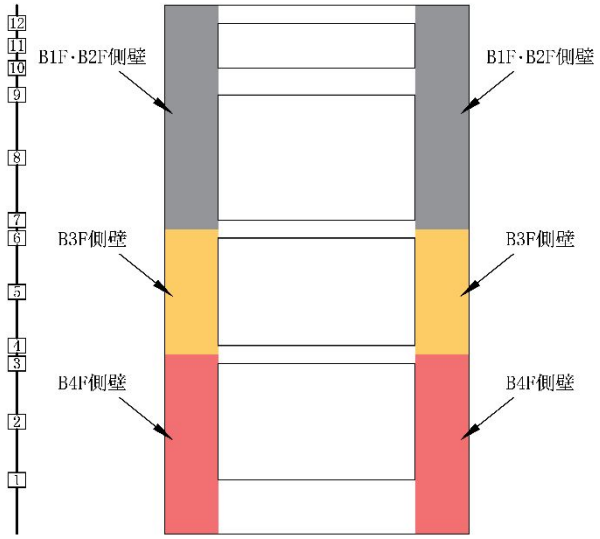


## 第4－3表（1）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma sa$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma s/\sigma sa$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 436271 | 40032 | 92 | 435 | 0.22 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 887226 | 64099 | 95 | 435 | 0.22 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1061639 | 77095 | 96 | 435 | 0.22 |
| ①$S_S$－D１（H＋，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 427248 | 41884 | 80 | 435 | 0.19 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 870663 | 69728 | 85 | 435 | 0.20 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1045770 | 83772 | 86 | 435 | 0.20 |
| ①$S_S$－D１（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 441045 | 43735 | 81 | 435 | 0.19 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 891022 | 69659 | 89 | 435 | 0.21 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1068539 | 83733 | 90 | 435 | 0.21 |
| ①$S_S$－D１（H－，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 430442 | 44439 | 73 | 435 | 0.17 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 876661 | 74603 | 80 | 435 | 0.19 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1054776 | 89675 | 81 | 435 | 0.19 |
| ①$S_S$－１１ | B1,2F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 6130 | 55686 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 5551 | 89207 | － | 435 | － |
| | B4F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 4327 | 126757 | － | 435 | － |
| ①$S_S$－１２ | B1,2F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 283 | 52594 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 781 | 83827 | － | 435 | － |
| | B4F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 3344 | 117759 | － | 435 | － |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

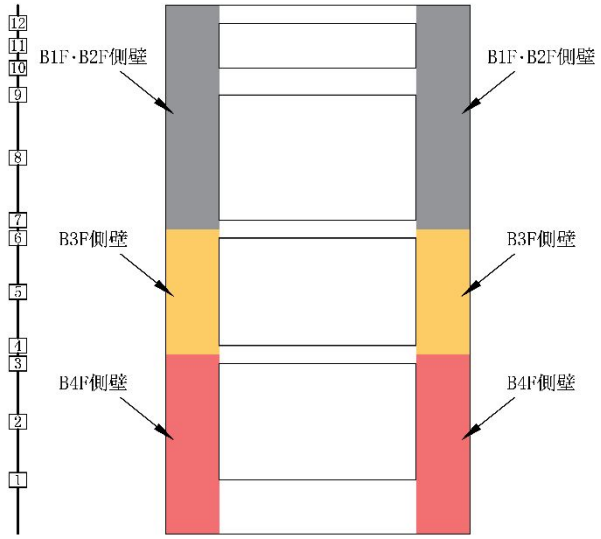


## 第4－3表（2）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma sa$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma s/\sigma sa$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①$S_S$－１３ | B1,2F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 1011 | 52078 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 1086 | 84126 | － | 435 | － |
| | B4F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 5412 | 119064 | － | 435 | － |
| ①$S_S$－１４ | B1,2F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 1895 | 52342 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 3651 | 83872 | － | 435 | － |
| | B4F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 4041 | 122221 | － | 435 | － |
| ①$S_S$－２１ | B1,2F側壁 | －※2 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 531 | 59504 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 318576 | 64638 | 3 | 435 | 0.01 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 356921 | 73561 | 2 | 435 | 0.01 |
| ①$S_S$－２２ | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 277358 | 40693 | 15 | 435 | 0.04 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 525360 | 65938 | 25 | 435 | 0.06 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 591238 | 75260 | 23 | 435 | 0.06 |
| ①$S_S$－３１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 432531 | 47899 | 62 | 435 | 0.15 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 771574 | 74491 | 59 | 435 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 811333 | 83138 | 49 | 435 | 0.12 |
| ①$S_S$－３１（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 420829 | 45411 | 64 | 435 | 0.15 |
| | B3F側壁 | 5 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 680722 | 65260 | 53 | 435 | 0.13 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 766429 | 84961 | 40 | 435 | 0.10 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

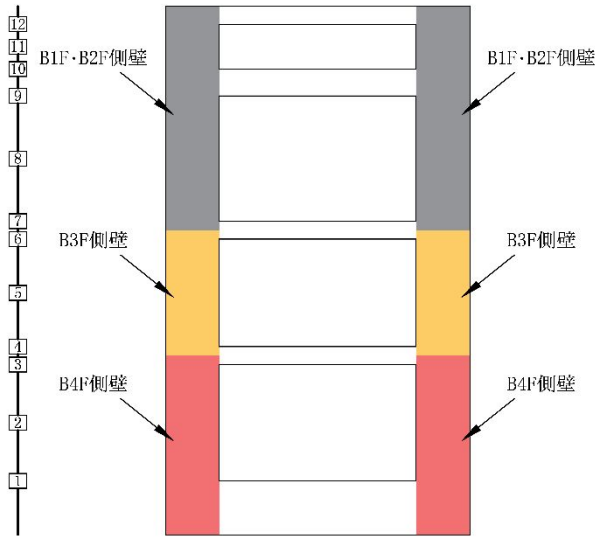


## 第4－3表（3）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma sa$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma s/\sigma sa$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ②$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 437530 | 40111 | 92 | 435 | 0.22 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 890163 | 64328 | 95 | 435 | 0.22 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1061068 | 77169 | 96 | 435 | 0.22 |
| ③$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 441501 | 40598 | 93 | 435 | 0.22 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 888798 | 64239 | 95 | 435 | 0.22 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1064781 | 77332 | 96 | 435 | 0.22 |
| ④$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 512129 | 43020 | 123 | 435 | 0.29 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 1110157 | 66965 | 137 | 435 | 0.32 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 1420143 | 79310 | 154 | 435 | 0.36 |
| ⑤$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 323417 | 41314 | 30 | 435 | 0.07 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 606352 | 66609 | 38 | 435 | 0.09 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 681653 | 75468 | 36 | 435 | 0.09 |
| ⑥$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 13000 | 17000 | 15831 | D38@200 | 319067 | 41307 | 28 | 435 | 0.07 |
| | B3F側壁 | 4 | 13000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 592466 | 66479 | 35 | 435 | 0.08 |
| | B4F側壁 | 3 | 13000 | 17000 | 15790 | 2-D51@200 | 662074 | 75360 | 33 | 435 | 0.08 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

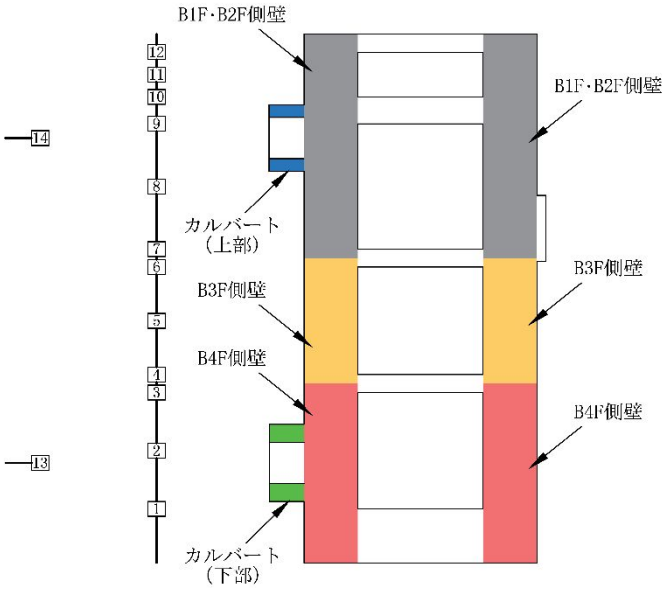


## 第 4－4 表（1）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 491781 | 41123 | 139 | 435 | 0.32 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 983338 | 66668 | 115 | 435 | 0.27 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1235856 | 92979 | 110 | 435 | 0.26 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2626 | 371 | 124 | 435 | 0.29 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 16326 | 1261 | 161 | 435 | 0.37 |
| ①Ss－D1（H＋，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 491374 | 42960 | 134 | 435 | 0.31 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 981732 | 71330 | 111 | 435 | 0.26 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1231879 | 98767 | 106 | 435 | 0.25 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2586 | 393 | 123 | 435 | 0.29 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 16145 | 1380 | 162 | 435 | 0.38 |
| ①Ss－D1（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 494252 | 44967 | 131 | 435 | 0.31 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 1000802 | 70214 | 115 | 435 | 0.27 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1233765 | 72116 | 123 | 435 | 0.29 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2225 | 262 | 101 | 435 | 0.24 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20208 | 1763 | 203 | 435 | 0.47 |
| ①Ss－D1（H－，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 493545 | 44911 | 131 | 435 | 0.31 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 1007181 | 75254 | 112 | 435 | 0.26 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1232599 | 79908 | 118 | 435 | 0.28 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2317 | 267 | 105 | 435 | 0.25 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 20063 | 1558 | 198 | 435 | 0.46 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

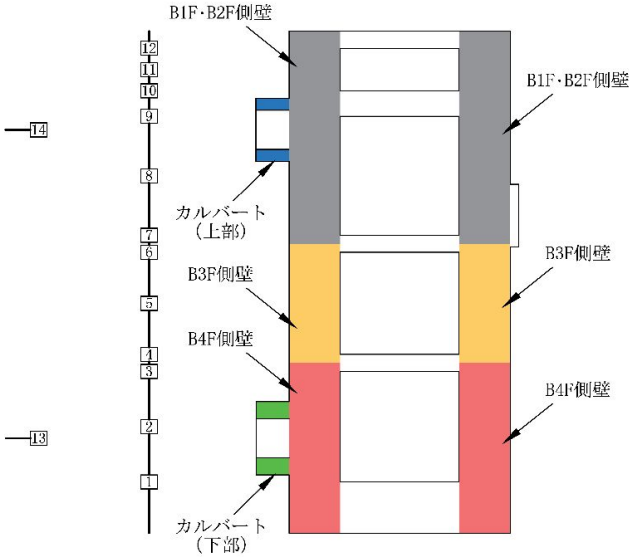


## 第 4－4 表（2）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－11 | B1,2F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 533 | 58482 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 16348 | 92447 | － | 435 | － |
| | B4F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 5762 | 130974 | － | 435 | － |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1046 | 101 | 47 | 435 | 0.11 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 3672 | 284 | 37 | 435 | 0.09 |
| ①Ss－12 | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 159243 | 38506 | 3 | 435 | 0.01 |
| | B3F側壁 | 5 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 264172 | 56141 | 5 | 435 | 0.02 |
| | B4F側壁 | 3 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 317161 | 76711 | 3 | 435 | 0.01 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 847 | 265 | 49 | 435 | 0.12 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 6833 | 158 | 62 | 435 | 0.15 |
| ①Ss－13 | B1,2F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 10750 | 59664 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 313673 | 68396 | 6 | 435 | 0.02 |
| | B4F側壁 | 3 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 335786 | 72746 | 5 | 435 | 0.02 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 912 | 241 | 50 | 435 | 0.12 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 6721 | 205 | 62 | 435 | 0.15 |
| ①Ss－14 | B1,2F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 6396 | 56988 | － | 435 | － |
| | B3F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 24516 | 90119 | － | 435 | － |
| | B4F側壁 | －※2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 15683 | 129146 | － | 435 | － |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1017 | 179 | 50 | 435 | 0.12 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 3754 | 528 | 41 | 435 | 0.10 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

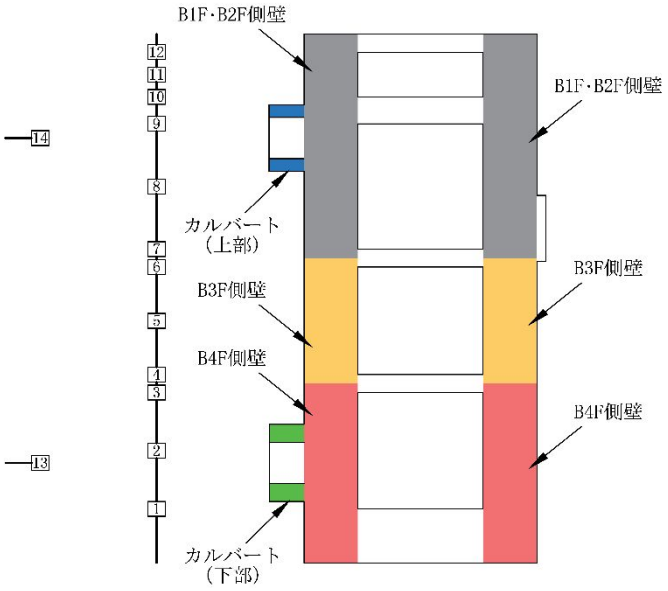


## 第 4－4 表（3）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－２１ | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 267465 | 42818 | 29 | 435 | 0.07 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 515113 | 67135 | 35 | 435 | 0.08 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 586673 | 72848 | 34 | 435 | 0.08 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1938 | 143 | 83 | 435 | 0.19 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 9019 | 696 | 89 | 435 | 0.21 |
| ①Ss－２２ | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 241758 | 33157 | 38 | 435 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 571481 | 71830 | 40 | 435 | 0.10 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 698945 | 80358 | 45 | 435 | 0.11 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1355 | 232 | 67 | 435 | 0.16 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 11443 | 840 | 113 | 435 | 0.26 |
| ①Ss－３１<br>(H＋，V＋) | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 415110 | 57615 | 63 | 435 | 0.15 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 780352 | 85362 | 65 | 435 | 0.15 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 887,692 | 90655 | 64 | 435 | 0.15 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1419 | 300 | 73 | 435 | 0.17 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 15338 | 789 | 122 | 435 | 0.28 |
| ①Ss－３１<br>(H－，V＋) | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 407620 | 36936 | 108 | 435 | 0.25 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 743208 | 64795 | 75 | 435 | 0.18 |
| | B4F側壁 | 3 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 794067 | 80283 | 58 | 435 | 0.14 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1602 | 355 | 84 | 435 | 0.20 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 15568 | 855 | 123 | 435 | 0.29 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

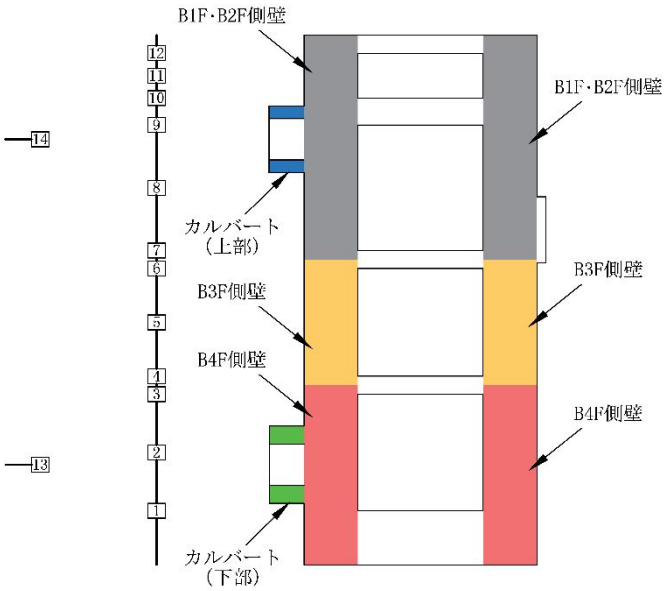


## 第 4－4 表（4）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ②$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 488791 | 41522 | 137 | 435 | 0.32 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 977600 | 67248 | 114 | 435 | 0.27 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1225752 | 94030 | 108 | 435 | 0.25 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2859 | 402 | 134 | 435 | 0.31 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 15909 | 1211 | 157 | 435 | 0.36 |
| ③$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 491475 | 41129 | 139 | 435 | 0.32 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 984941 | 66839 | 115 | 435 | 0.27 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1236221 | 93342 | 110 | 435 | 0.26 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2348 | 374 | 113 | 435 | 0.26 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 16569 | 1300 | 164 | 435 | 0.38 |
| ④$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 482190 | 29165 | 166 | 435 | 0.39 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 1243533 | 73862 | 155 | 435 | 0.36 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200 D38@200 | 1666568 | 102855 | 163 | 435 | 0.38 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 3623 | 465 | 167 | 435 | 0.39 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 24605 | 2910 | 258 | 435 | 0.60 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

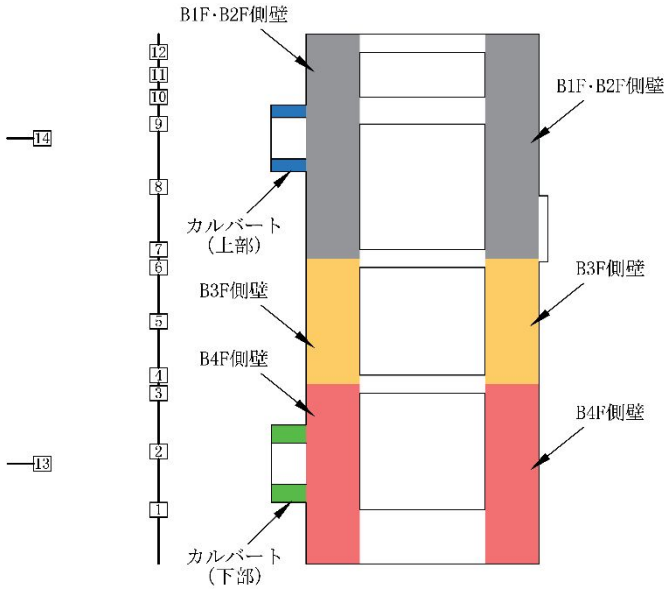


## 第 4－4 表（5）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ⑤$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 352125 | 39510 | 75 | 435 | 0.18 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 661009 | 64766 | 61 | 435 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 792426 | 83699 | 55 | 435 | 0.13 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1214 | 367 | 70 | 435 | 0.16 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 14644 | 1361 | 107 | 435 | 0.25 |
| ⑥$S_S$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 17000 | 13000 | 11738 | D41@200 | 343816 | 39152 | 72 | 435 | 0.17 |
| | B3F側壁 | 4 | 17000 | 13000 | 11708 | 2-D51@200 | 638678 | 64250 | 58 | 435 | 0.14 |
| | B4F側壁 | 2 | 17000 | 13000 | 11688 | 2-D51@200<br>D38@200 | 761289 | 82944 | 51 | 435 | 0.12 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 1774 | 103 | 74 | 435 | 0.17 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 14083 | 1198 | 105 | 435 | 0.25 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

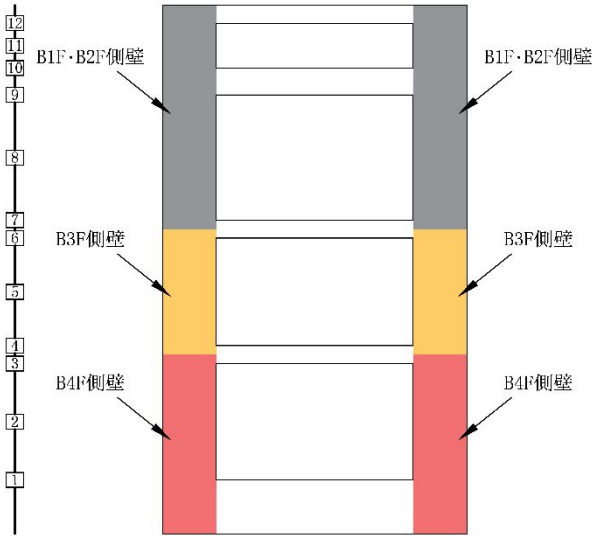


## 第4－5表（1）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm$^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm$^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 54201 | 0.657 | 0.825 | 0.80 | 201494 | 0.27 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 77109 | － | 0.825 | － | 311522 | 0.25 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 81311 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.16 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 54385 | 0.659 | 0.825 | 0.80 | 201494 | 0.27 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 77427 | － | 0.825 | － | 311522 | 0.25 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 81752 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.16 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 42755 | 0.518 | 0.825 | 0.63 | 201494 | 0.22 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 63220 | 0.767 | 0.825 | 0.93 | 311522 | 0.21 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 68390 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.13 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 42913 | 0.52 | 0.825 | 0.63 | 201494 | 0.22 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 63532 | 0.771 | 0.825 | 0.94 | 311522 | 0.21 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 68723 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.13 |
| ①$S_s$－11 | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 16250 | 0.197 | 0.825 | 0.24 | 201494 | 0.08 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 20633 | 0.251 | 0.825 | 0.31 | 311522 | 0.07 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 20245 | 0.246 | 0.825 | 0.30 | 534951 | 0.04 |
| ①$S_s$－12 | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 21098 | 0.256 | 0.825 | 0.31 | 201494 | 0.11 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 19513 | 0.237 | 0.825 | 0.29 | 311522 | 0.07 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 24921 | 0.303 | 0.825 | 0.37 | 534951 | 0.05 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

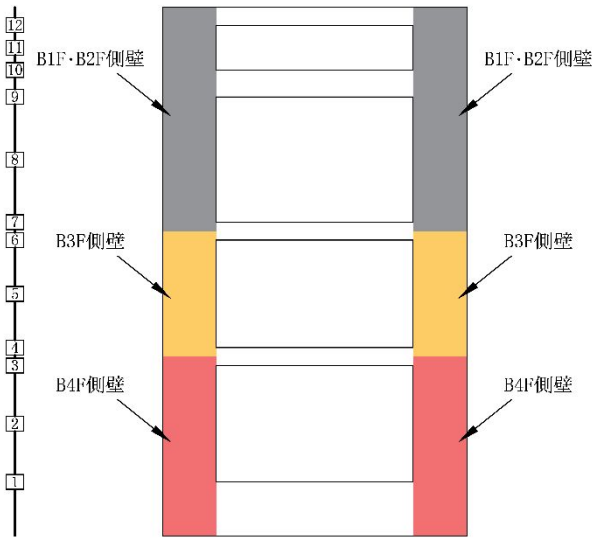


## 第4－5表（2）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm$^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm$^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①Ss－13 | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 21850 | 0.265 | 0.825 | 0.33 | 201494 | 0.11 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 29144 | 0.354 | 0.825 | 0.43 | 311522 | 0.10 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 25909 | 0.315 | 0.825 | 0.39 | 534951 | 0.05 |
| ①Ss－14 | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 16775 | 0.203 | 0.825 | 0.25 | 201494 | 0.09 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 20948 | 0.255 | 0.825 | 0.31 | 311522 | 0.07 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 19092 | 0.232 | 0.825 | 0.29 | 534951 | 0.04 |
| ①Ss－21 | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 10315 | 0.125 | 0.825 | 0.16 | 201494 | 0.06 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 28249 | 0.343 | 0.825 | 0.42 | 311522 | 0.09 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 22468 | 0.273 | 0.825 | 0.33 | 534951 | 0.05 |
| ①Ss－22 | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 36076 | 0.437 | 0.825 | 0.53 | 201494 | 0.18 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 46646 | 0.566 | 0.825 | 0.69 | 311522 | 0.15 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 48352 | 0.587 | 0.825 | 0.72 | 534951 | 0.09 |
| ①Ss－31<br>（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 24679 | 0.299 | 0.825 | 0.37 | 201494 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 32324 | 0.393 | 0.825 | 0.48 | 311522 | 0.11 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 30388 | 0.369 | 0.825 | 0.45 | 534951 | 0.06 |
| ①Ss－31<br>（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 53782 | 0.652 | 0.825 | 0.79 | 201494 | 0.27 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 70213 | － | 0.825 | － | 311522 | 0.23 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 60220 | 0.731 | 0.825 | 0.89 | 534951 | 0.12 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

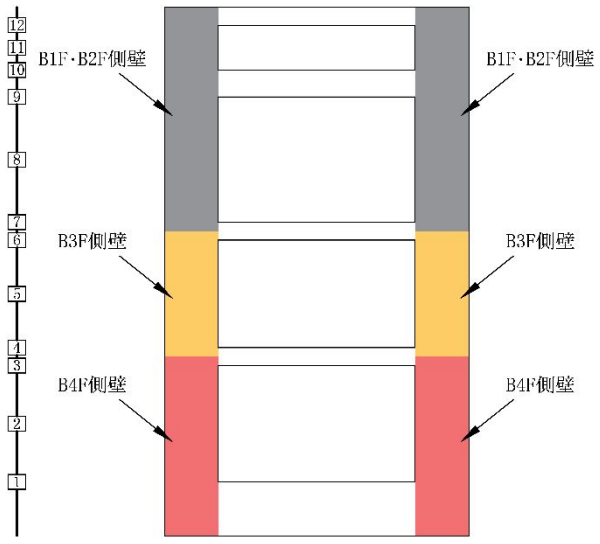


## 第4－5表（3）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ②$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 54410 | 0.659 | 0.825 | 0.80 | 201494 | 0.27 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 77729 | － | 0.825 | － | 311522 | 0.25 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 81847 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.16 |
| ③$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 54389 | 0.659 | 0.825 | 0.80 | 201494 | 0.27 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 76986 | － | 0.825 | － | 311522 | 0.25 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 81309 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.16 |
| ④$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 63179 | 0.765 | 0.825 | 0.93 | 201494 | 0.32 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 98045 | － | 0.825 | － | 311522 | 0.32 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 111411 | － | 0.825 | － | 534951 | 0.21 |
| ⑤$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 44906 | 0.544 | 0.825 | 0.66 | 201494 | 0.23 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 59388 | 0.721 | 0.825 | 0.88 | 311522 | 0.19 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 61568 | 0.748 | 0.825 | 0.91 | 534951 | 0.12 |
| ⑥$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 17000 | 15831 | D51@200 | 44588 | 0.54 | 0.825 | 0.66 | 201494 | 0.23 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 17000 | 15798 | D51@200<br>D41@200 | 57668 | 0.7 | 0.825 | 0.85 | 311522 | 0.19 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 17000 | 15790 | 3-D51@200 | 59259 | 0.72 | 0.825 | 0.88 | 534951 | 0.11 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

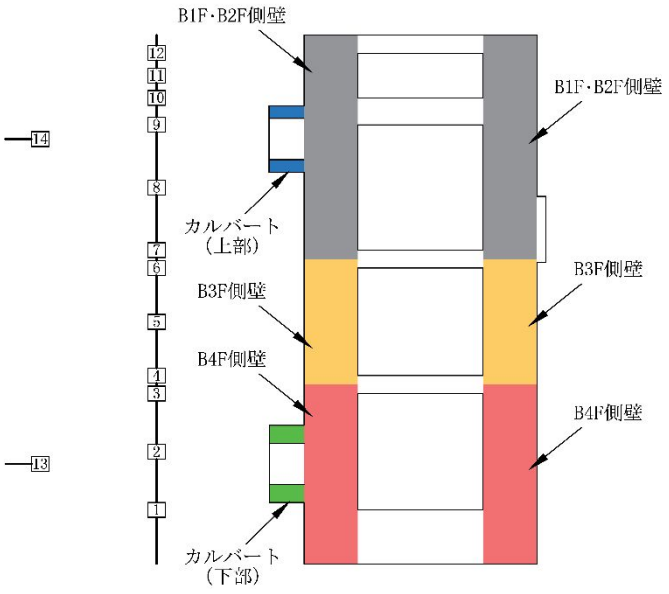


## 第 4－6 表（1）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 63042 | － | 0.825 | － | 149399 | 0.43 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 86682 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.38 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 87808 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.23 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1446 | 0.353 | 0.825 | 0.43 | 8393 | 0.18 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 7912 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.14 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 63136 | － | 0.825 | － | 149399 | 0.43 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 86804 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.38 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 88060 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.23 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1387 | 0.339 | 0.825 | 0.41 | 8393 | 0.17 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 7851 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.14 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 47794 | 0.781 | 0.825 | 0.95 | 149399 | 0.32 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 69009 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.30 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 72548 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.19 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1230 | 0.301 | 0.825 | 0.37 | 8393 | 0.15 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 9889 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.18 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 47858 | 0.782 | 0.825 | 0.95 | 149399 | 0.32 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 69059 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.30 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 72518 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.19 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1302 | 0.318 | 0.825 | 0.39 | 8393 | 0.16 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 9904 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.18 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

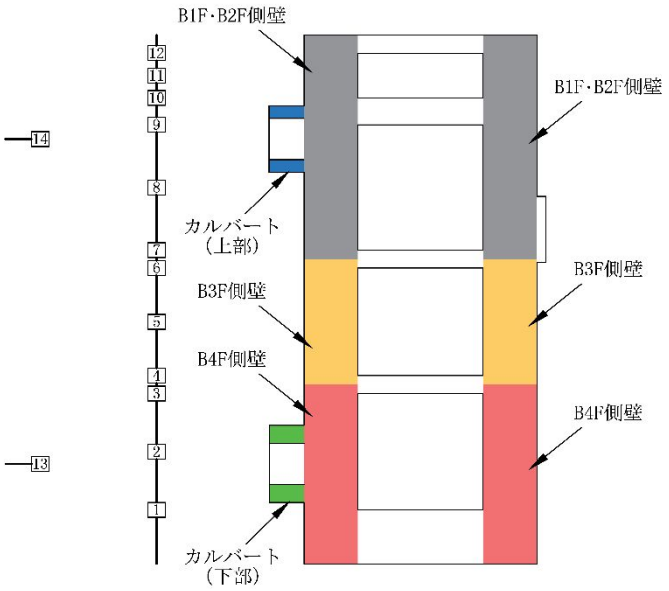


## 第 4－6 表（2）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①Ｓｓ－１１ | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 14286 | 0.234 | 0.825 | 0.29 | 149399 | 0.10 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 20773 | 0.340 | 0.825 | 0.42 | 230871 | 0.09 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 18903 | 0.310 | 0.825 | 0.38 | 395979 | 0.05 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 154 | 0.038 | 0.825 | 0.05 | 8393 | 0.02 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 2231 | 0.333 | 0.825 | 0.41 | 57050 | 0.04 |
| ①Ｓｓ－１２ | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 25544 | 0.417 | 0.825 | 0.51 | 149399 | 0.17 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 34171 | 0.560 | 0.825 | 0.68 | 230871 | 0.15 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 32998 | 0.542 | 0.825 | 0.66 | 395979 | 0.09 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 113 | 0.028 | 0.825 | 0.04 | 8393 | 0.02 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 2912 | 0.435 | 0.825 | 0.53 | 57050 | 0.06 |
| ①Ｓｓ－１３ | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 24496 | 0.400 | 0.825 | 0.49 | 149399 | 0.17 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 21522 | 0.353 | 0.825 | 0.43 | 230871 | 0.10 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 20274 | 0.333 | 0.825 | 0.41 | 395979 | 0.06 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 76 | 0.019 | 0.825 | 0.03 | 8393 | 0.01 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 3405 | 0.509 | 0.825 | 0.62 | 57050 | 0.06 |
| ①Ｓｓ－１４ | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 18135 | 0.297 | 0.825 | 0.36 | 149399 | 0.13 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 22738 | 0.373 | 0.825 | 0.46 | 230871 | 0.10 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 22097 | 0.363 | 0.825 | 0.44 | 395979 | 0.06 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 550 | 0.135 | 0.825 | 0.17 | 8393 | 0.07 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 2111 | 0.316 | 0.825 | 0.39 | 57050 | 0.04 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

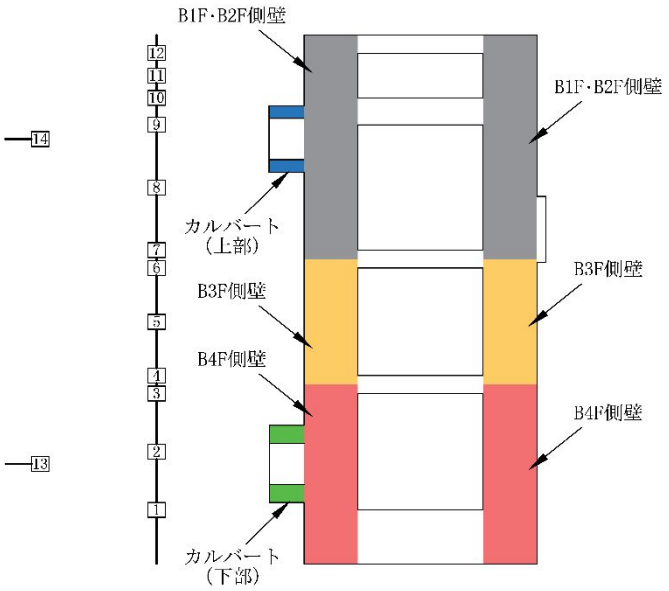


## 第 4－6 表（3）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①Ｓｓ－２１ | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 33005 | 0.539 | 0.825 | 0.66 | 149399 | 0.22 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 46790 | 0.766 | 0.825 | 0.93 | 230871 | 0.21 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 48563 | 0.797 | 0.825 | 0.97 | 395979 | 0.13 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 740 | 0.181 | 0.825 | 0.22 | 8393 | 0.09 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 5517 | 0.824 | 0.825 | 1.00 | 57050 | 0.10 |
| ①Ｓｓ－２２ | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 36375 | 0.594 | 0.825 | 0.72 | 149399 | 0.25 |
| | B3F側壁 | 6 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 42324 | 0.693 | 0.825 | 0.84 | 230871 | 0.19 |
| | B4F側壁 | 1 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 29527 | 0.485 | 0.825 | 0.59 | 395979 | 0.08 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 892 | 0.218 | 0.825 | 0.27 | 8393 | 0.11 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 5801 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.11 |
| ①Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 25041 | 0.409 | 0.825 | 0.50 | 149399 | 0.17 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 36547 | 0.599 | 0.825 | 0.73 | 230871 | 0.16 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 36021 | 0.591 | 0.825 | 0.72 | 395979 | 0.09 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 548 | 0.134 | 0.825 | 0.17 | 8393 | 0.07 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 7912 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.14 |
| ①Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 57818 | － | 0.825 | － | 149399 | 0.39 |
| | B3F側壁 | 5 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 75300 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.33 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 68926 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.18 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 948 | 0.232 | 0.825 | 0.29 | 8393 | 0.12 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 3744 | 0.559 | 0.825 | 0.68 | 57050 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

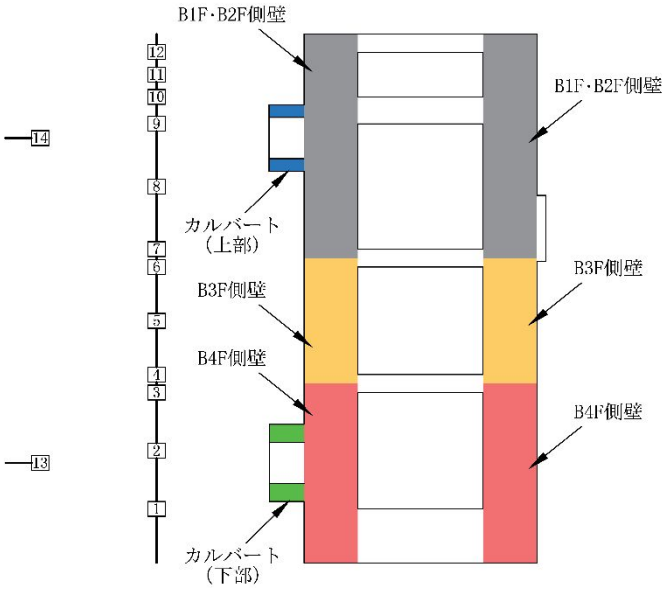


## 第 4－6 表（4）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ②$S_s$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 62653 | － | 0.825 | － | 149399 | 0.42 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 86038 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.38 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 86691 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.22 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1572 | 0.384 | 0.825 | 0.47 | 8393 | 0.19 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 7739 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.14 |
| ③$S_s$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 62812 | － | 0.825 | － | 149399 | 0.42 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 86797 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.38 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 88378 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.23 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1304 | 0.319 | 0.825 | 0.39 | 8393 | 0.16 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 8009 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.14 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 72207 | － | 0.825 | － | 149399 | 0.49 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 110598 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.48 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 123338 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.32 |
| | カルバート部（上部） | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1986 | 0.485 | 0.825 | 0.59 | 8393 | 0.24 |
| | カルバート部（下部） | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 11886 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.21 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

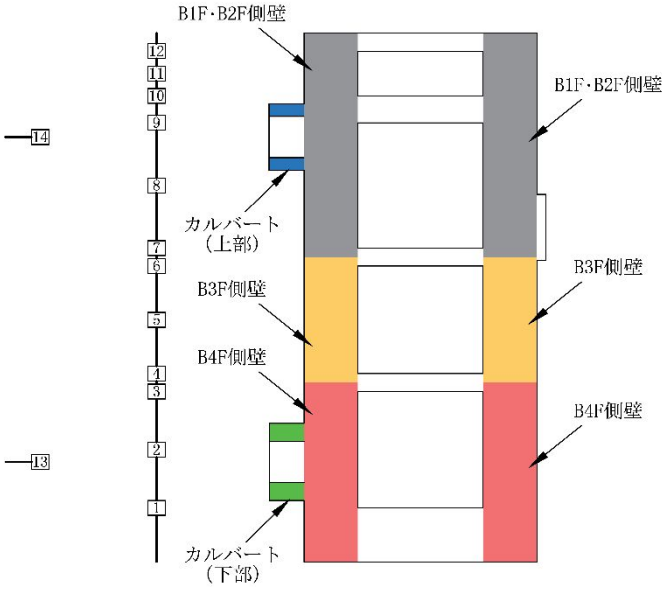


## 第4－6表（5）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ⑤$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 50044 | 0.818 | 0.825 | 1.00 | 149399 | 0.34 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 66221 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.29 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 66333 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.17 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 975 | 0.238 | 0.825 | 0.29 | 8393 | 0.12 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 4827 | 0.721 | 0.825 | 0.88 | 57050 | 0.09 |
| ⑥$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1,2F側壁 | 7 | 6000 | 13000 | 11738 | D51@200 | 49078 | 0.802 | 0.825 | 0.98 | 149399 | 0.33 |
| | B3F側壁 | 4 | 6000 | 13000 | 11708 | D51@200<br>D41@200 | 64271 | － | 0.825 | － | 230871 | 0.28 |
| | B4F側壁 | 3 | 6000 | 13000 | 11688 | 3-D51@200 | 63653 | － | 0.825 | － | 395979 | 0.16 |
| | カルバート部(上部) | 14 | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1052 | 0.257 | 0.825 | 0.32 | 8393 | 0.13 |
| | カルバート部(下部) | 13 | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 4698 | 0.702 | 0.825 | 0.85 | 57050 | 0.09 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



4.1.2　側壁水平断面に対する耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－7 表及び第 4－8 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－9 表及び第 4－10 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－11 表及び第 4－12 表に示す。

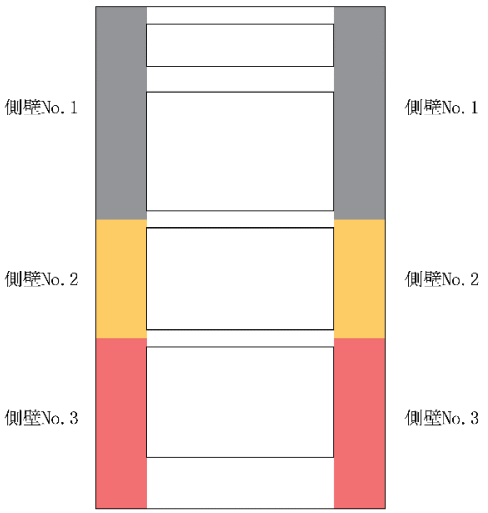
常設低圧代替注水系ポンプ室の側壁水平断面の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

## 第4－7表　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 側壁 No. 1 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1858 | 2033 | 1.73 | 21.0 | 0.09 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 297 | 2033 | 0.78 | 21.0 | 0.04 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2929 | 196 | 2.55 | 21.0 | 0.13 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2021 | 2033 | 1.86 | 21.0 | 0.09 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1663 | 2033 | 1.58 | 21.0 | 0.08 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1064 | 1475 | 1.04 | 21.0 | 0.05 | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1561 | 2033 | 1.50 | 21.0 | 0.08 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3520 | 0 | 2.99 | 21.0 | 0.15 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1817 | 2033 | 1.69 | 21.0 | 0.08 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1080 | 2033 | 1.21 | 21.0 | 0.06 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1469 | 1341 | 1.35 | 21.0 | 0.07 | |
| 側壁 No. 2 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3335 | 3473 | 2.78 | 21.0 | 0.14 | ② Ss－31 (H＋，V＋) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 1293 | 3473 | 1.64 | 21.0 | 0.08 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3100 | 1645 | 2.43 | 21.0 | 0.12 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3393 | 3473 | 2.82 | 21.0 | 0.14 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2135 | 3473 | 2.05 | 21.0 | 0.10 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2386 | 2138 | 1.95 | 21.0 | 0.10 | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2930 | 3473 | 2.52 | 21.0 | 0.12 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 47 | 3473 | 1.02 | 21.0 | 0.05 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3906 | 1378 | 2.98 | 21.0 | 0.15 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3029 | 3473 | 2.58 | 21.0 | 0.13 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 1071 | 3473 | 1.53 | 21.0 | 0.08 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3111 | 1898 | 2.46 | 21.0 | 0.12 | |
| 側壁 No. 3 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7121 | 7598 | 5.19 | 21.0 | 0.25 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 920 | 7598 | 2.34 | 21.0 | 0.12 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 8555 | 2403 | 5.20 | 21.0 | 0.25 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7152 | 7598 | 5.20 | 21.0 | 0.25 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 1337 | 7598 | 2.52 | 21.0 | 0.12 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 8095 | 2727 | 5.00 | 21.0 | 0.24 | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 6176 | 7598 | 4.69 | 21.0 | 0.23 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 10436 | 1779 | 6.12 | 21.0 | 0.30 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 6242 | 7598 | 4.72 | 21.0 | 0.23 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 9905 | 2127 | 5.90 | 21.0 | 0.28 | |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　端部照査のみ実施。

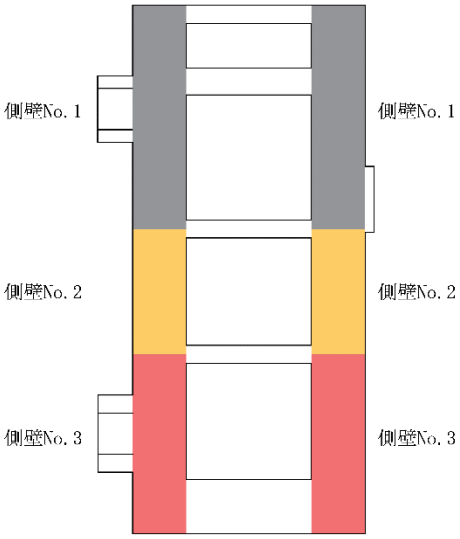


## 第4－8表　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 側壁 No. 1 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4416 | 2909 | 4.05 | 21.0 | 0.20 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4824 | 626 | 4.26 | 21.0 | 0.21 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3938 | 2909 | 3.60 | 21.0 | 0.18 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4362 | 1398 | 3.98 | 21.0 | 0.19 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4449 | 2909 | 4.08 | 21.0 | 0.20 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 5731 | 0 | 4.87 | 21.0 | 0.24 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3961 | 2909 | 3.62 | 21.0 | 0.18 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4990 | 964 | 4.47 | 21.0 | 0.22 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| 側壁 No. 2 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6435 | 4551 | 5.13 | 21.0 | 0.25 | ② Ss－31 (H＋，V＋) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7118 | 1726 | 5.31 | 21.0 | 0.26 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6232 | 4551 | 4.98 | 21.0 | 0.24 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6925 | 2052 | 5.23 | 21.0 | 0.25 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6476 | 4551 | 5.16 | 21.0 | 0.25 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 8231 | 958 | 5.93 | 21.0 | 0.29 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6268 | 4551 | 5.01 | 21.0 | 0.24 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7915 | 1368 | 5.80 | 21.0 | 0.28 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| 側壁 No. 3 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15856 | 10833 | 10.61 | 21.0 | 0.51 | ④ Ss－D1 (H－，V－) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 17555 | 3184 | 10.34 | 21.0 | 0.50 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15621 | 10833 | 10.47 | 21.0 | 0.50 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 17281 | 3594 | 10.27 | 21.0 | 0.49 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15961 | 10833 | 10.67 | 21.0 | 0.51 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 20418 | 1206 | 11.49 | 21.0 | 0.55 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15723 | 10833 | 10.53 | 21.0 | 0.51 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 20057 | 1676 | 11.40 | 21.0 | 0.55 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　端部照査のみ実施。

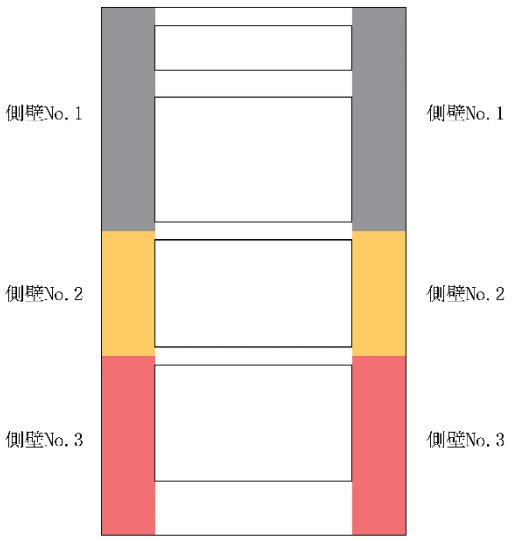


## 第4－9表　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 側壁 No. 1 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1858 | 2033 | 8 | 435 | 0.02 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 297 | 2033 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2929 | 196 | 104 | 435 | 0.24 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2021 | 2033 | 11 | 435 | 0.03 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1663 | 2033 | 5 | 435 | 0.02 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1064 | 1475 | 2 | 435 | 0.01 | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1561 | 2033 | 3 | 435 | 0.01 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3520 | 0 | 135 | 435 | 0.31 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1817 | 2033 | 7 | 435 | 0.02 | |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1080 | 2033 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 1469 | 1341 | 10 | 435 | 0.03 | |
| 側壁 No. 2 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3335 | 3473 | 12 | 435 | 0.03 | ② Ss－31 (H＋，V＋) |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 1293 | 3473 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3100 | 1645 | 36 | 435 | 0.09 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3393 | 3473 | 13 | 435 | 0.03 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2135 | 3473 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2386 | 2138 | 13 | 435 | 0.03 | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2930 | 3473 | 7 | 435 | 0.02 | |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 47 | 3473 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3906 | 1378 | 61 | 435 | 0.14 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3029 | 3473 | 8 | 435 | 0.02 | |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 1071 | 3473 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 3111 | 1898 | 31 | 435 | 0.08 | |
| 側壁 No. 3 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7121 | 7598 | 17 | 435 | 0.04 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 920 | 7598 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 8555 | 2403 | 95 | 435 | 0.22 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7152 | 7598 | 18 | 435 | 0.05 | |
| | | | 長辺※3 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 1337 | 7598 | － | 435 | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 8095 | 2727 | 83 | 435 | 0.19 | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 6176 | 7598 | 9 | 435 | 0.02 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 10436 | 1779 | 133 | 435 | 0.31 | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 6242 | 7598 | 9 | 435 | 0.02 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 9905 | 2127 | 120 | 435 | 0.28 | |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　端部照査のみ実施。
※3　全断面圧縮状態であり，
鉄筋に引張は生じていない。

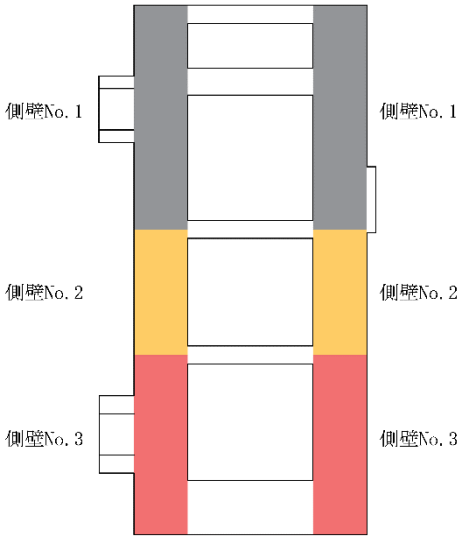


## 第 4－10 表　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 側壁 No. 1 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4416 | 2909 | 56 | 435 | 0.13 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4824 | 626 | 157 | 435 | 0.36 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3938 | 2909 | 42 | 435 | 0.10 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4362 | 1398 | 107 | 435 | 0.25 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4449 | 2909 | 57 | 435 | 0.14 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 5731 | 0 | 220 | 435 | 0.51 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3961 | 2909 | 42 | 435 | 0.10 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4990 | 964 | 149 | 435 | 0.35 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | － | － | － | － | － | |
| 側壁 No. 2 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6435 | 4551 | 52 | 435 | 0.12 | ② Ss－31 (H＋，V＋) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7118 | 1726 | 130 | 435 | 0.30 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6232 | 4551 | 48 | 435 | 0.11 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6925 | 2052 | 117 | 435 | 0.27 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6476 | 4551 | 53 | 435 | 0.13 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 8231 | 958 | 178 | 435 | 0.41 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6268 | 4551 | 49 | 435 | 0.12 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7915 | 1368 | 159 | 435 | 0.37 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | － | － | － | － | － | |
| 側壁 No. 3 | 片押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15856 | 10833 | 93 | 435 | 0.22 | ④ Ss－D1 (H－，V－) |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 17555 | 3184 | 220 | 435 | 0.51 | |
| | | | 長辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15621 | 10833 | 90 | 435 | 0.21 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 17281 | 3594 | 210 | 435 | 0.49 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | 両押し | 最小 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15961 | 10833 | 95 | 435 | 0.22 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 20418 | 1206 | 295 | 435 | 0.68 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |
| | | 最大 | 端部 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15723 | 10833 | 92 | 435 | 0.22 | |
| | | | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 20057 | 1676 | 282 | 435 | 0.65 | |
| | | | 短辺※2 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | － | － | － | － | － | |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　端部照査のみ実施。
※3　全断面圧縮状態であり，
鉄筋に引張は生じていない。

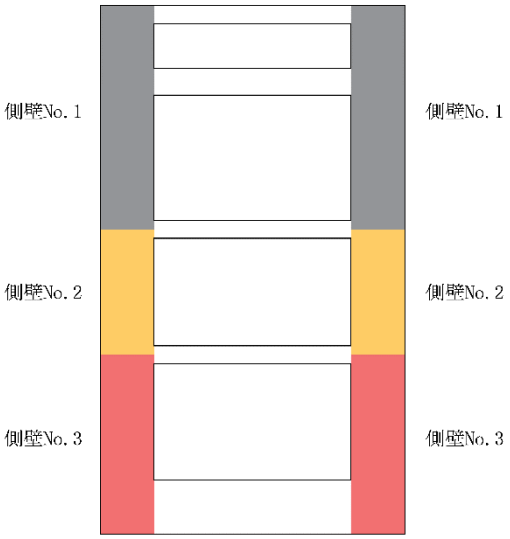


## 第 4－11 表　東西方向断面のせん断力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | | |
| 側壁 No. 1 | 片押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 196 | 0.081 | 0.825 | 0.10 | 2781 | 0.07 | ④ $S_s$－D１（H＋，V－） |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 813 | 0.334 | 0.825 | 0.41 | 2781 | 0.30 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 901 | 0.370 | 0.825 | 0.45 | 2781 | 0.33 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 813 | 0.334 | 0.825 | 0.41 | 2781 | 0.30 | |
| | 両押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 0 | 0.000 | 0.825 | 0.00 | 2781 | 0.00 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 813 | 0.334 | 0.825 | 0.41 | 2781 | 0.30 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 766 | 0.315 | 0.825 | 0.39 | 2781 | 0.28 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 813 | 0.334 | 0.825 | 0.41 | 2781 | 0.30 | |
| 側壁 No. 2 | 片押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1055 | 0.443 | 0.825 | 0.54 | 4460 | 0.24 | ② $S_s$－３１（H＋，V＋） |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1389 | 0.583 | 0.825 | 0.71 | 4460 | 0.32 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1325 | 0.557 | 0.825 | 0.68 | 4460 | 0.30 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1389 | 0.583 | 0.825 | 0.71 | 4460 | 0.32 | |
| | 両押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 788 | 0.331 | 0.825 | 0.41 | 4460 | 0.18 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1389 | 0.583 | 0.825 | 0.71 | 4460 | 0.32 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1085 | 0.456 | 0.825 | 0.56 | 4460 | 0.25 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1389 | 0.583 | 0.825 | 0.71 | 4460 | 0.32 | |
| 側壁 No. 3 | 片押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 1641 | 0.713 | 0.825 | 0.87 | 9532 | 0.18 | ④ $S_s$－D１（H＋，V－） |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 3040 | － | 0.825 | － | 7506 | 0.41 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 1816 | 0.788 | 0.825 | 0.96 | 9532 | 0.19 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 3040 | － | 0.825 | － | 7506 | 0.41 | |
| | 両押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 1017 | 0.442 | 0.825 | 0.54 | 9532 | 0.11 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 3040 | － | 0.825 | － | 7506 | 0.41 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 1216 | 0.528 | 0.825 | 0.64 | 9532 | 0.13 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 3040 | － | 0.825 | － | 7506 | 0.41 | |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

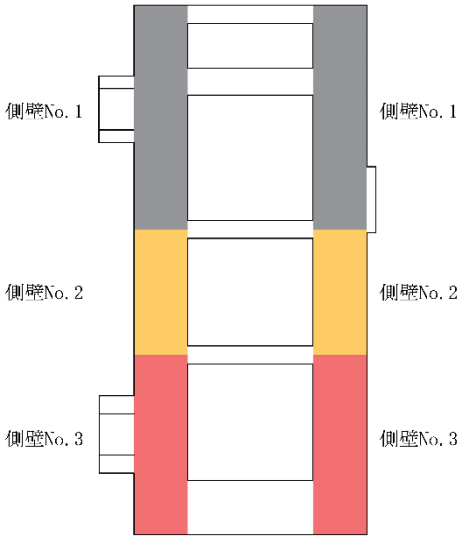


## 第 4－12 表　南北方向断面のせん断力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | | |
| 側壁 No. 1 | 片押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 1662 | 0.683 | 0.825 | 0.83 | 2781 | 0.60 | ④ Ss－D1 (H＋，V－) |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 627 | 0.258 | 0.825 | 0.32 | 2781 | 0.23 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 1662 | 0.683 | 0.825 | 0.83 | 2781 | 0.60 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 820 | 0.337 | 0.825 | 0.41 | 2781 | 0.30 | |
| | 両押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 1662 | 0.683 | 0.825 | 0.83 | 2781 | 0.60 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 0 | 0.000 | 0.825 | 0.00 | 2781 | 0.00 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 1662 | 0.683 | 0.825 | 0.83 | 2781 | 0.60 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2800 | D16@200×400 | 386 | 0.159 | 0.825 | 0.20 | 2781 | 0.14 | |
| 側壁 No. 2 | 片押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 2601 | － | 0.825 | － | 4460 | 0.59 | ② Ss－31 (H＋，V＋) |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1152 | 0.484 | 0.825 | 0.59 | 4460 | 0.26 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 2601 | － | 0.825 | － | 4460 | 0.59 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 1232 | 0.517 | 0.825 | 0.63 | 4460 | 0.28 | |
| | 両押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 2601 | － | 0.825 | － | 4460 | 0.59 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 383 | 0.161 | 0.825 | 0.20 | 4460 | 0.09 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 2601 | － | 0.825 | － | 4460 | 0.59 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2740 | D16@200×200 | 548 | 0.230 | 0.825 | 0.28 | 4460 | 0.13 | |
| 側壁 No. 3 | 片押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 6191 | － | 0.825 | － | 9532 | 0.65 | ④ Ss－D1 (H－，V－) |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 2461 | － | 0.825 | － | 7506 | 0.33 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 6191 | － | 0.825 | － | 9532 | 0.65 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 2589 | － | 0.825 | － | 7506 | 0.35 | |
| | 両押し | 最小 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 6191 | － | 0.825 | － | 9532 | 0.65 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 483 | 0.210 | 0.825 | 0.26 | 7506 | 0.07 | |
| | | 最大 | 長辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@200×200 | 6191 | － | 0.825 | － | 9532 | 0.65 | |
| | | | 短辺 | 1000 | 3000 | 2650 | D22@200×200 | 671 | 0.292 | 0.825 | 0.36 | 7506 | 0.09 | |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



4.1.3　頂版及び中床版に対する耐震評価結果

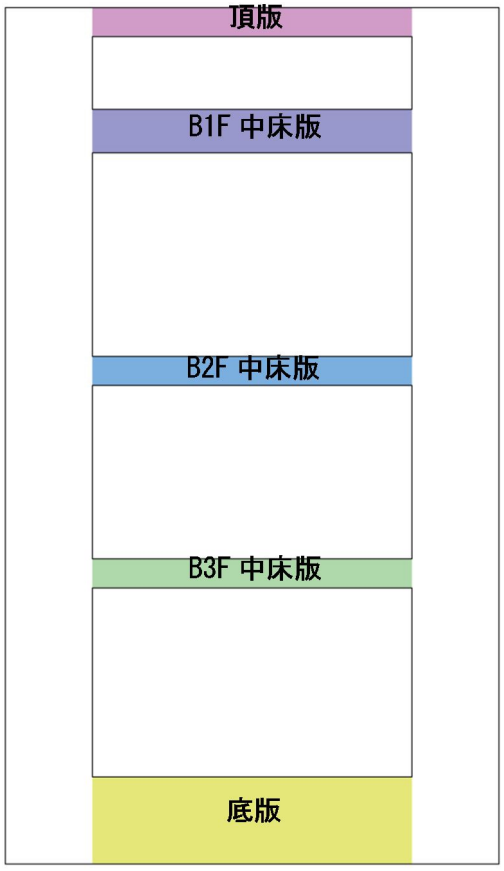
コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－13 表及び第 4－14 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－15 表及び第 4－16 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－17 表及び第 4－18 表に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室の頂版及び中床版の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

第 4－13 表　東西方向断面の頂版・中床版のコンクリートの曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 327 | － | 2.92 | 21.0 | 0.14 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 319 | － | 2.85 | 21.0 | 0.14 |
| B1F 中床版 | 中央 | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 471 | － | 2.19 | 21.0 | 0.11 |
| | | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 460 | － | 2.14 | 21.0 | 0.11 |
| B2F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 302 | － | 2.50 | 21.0 | 0.12 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 295 | － | 2.45 | 21.0 | 0.12 |
| B3F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 313 | － | 2.01 | 21.0 | 0.10 |
| | | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 306 | － | 1.96 | 21.0 | 0.10 |

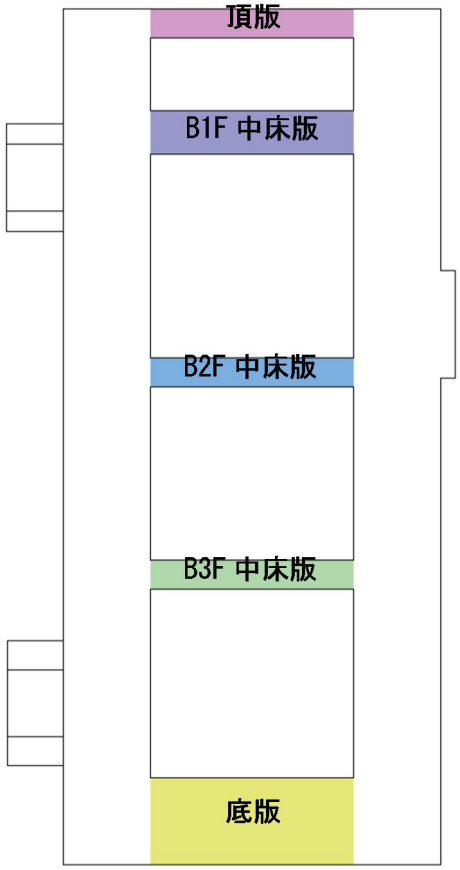
※　：評価位置は下図に示す。



第 4－14 表　南北方向断面の頂版・中床版のコンクリートの曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 449 | － | 3.72 | 21.0 | 0.18 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 439 | － | 3.64 | 21.0 | 0.18 |
| B1F 中床版 | 中央 | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 731 | － | 3.11 | 21.0 | 0.15 |
| | | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 713 | － | 3.03 | 21.0 | 0.15 |
| B2F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 486 | － | 4.03 | 21.0 | 0.20 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 475 | － | 3.93 | 21.0 | 0.19 |
| B3F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 419 | － | 2.24 | 21.0 | 0.11 |
| | | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 409 | － | 2.19 | 21.0 | 0.11 |

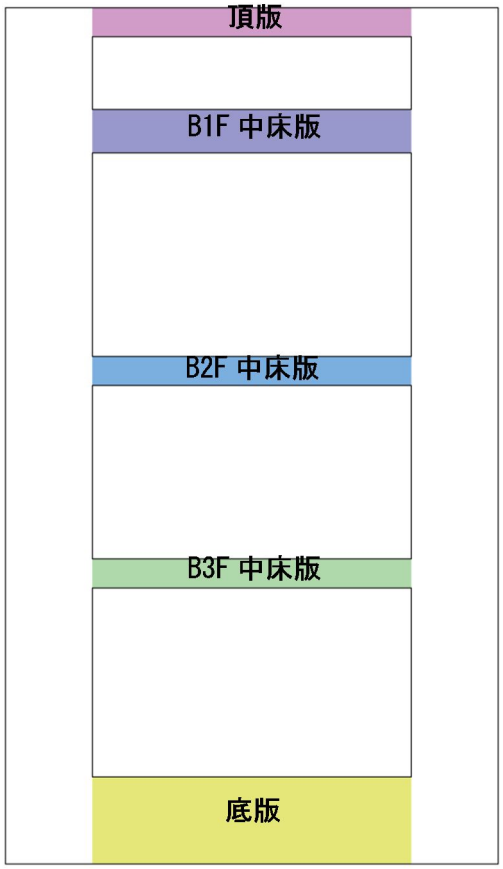
※　：評価位置は下図に示す。



第 4－15 表　東西方向断面の頂版・中床版の鉄筋の曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm$^2$) | 短期許容応力度 σsa (N/mm$^2$) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 327 | － | 83 | 435 | 0.19 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 319 | － | 81 | 435 | 0.19 |
| B1F 中床版 | 中央 | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 471 | － | 101 | 435 | 0.24 |
| | | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 460 | － | 98 | 435 | 0.23 |
| B2F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 302 | － | 66 | 435 | 0.16 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 295 | － | 65 | 435 | 0.15 |
| B3F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 313 | － | 36 | 435 | 0.09 |
| | | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 306 | － | 35 | 435 | 0.08 |

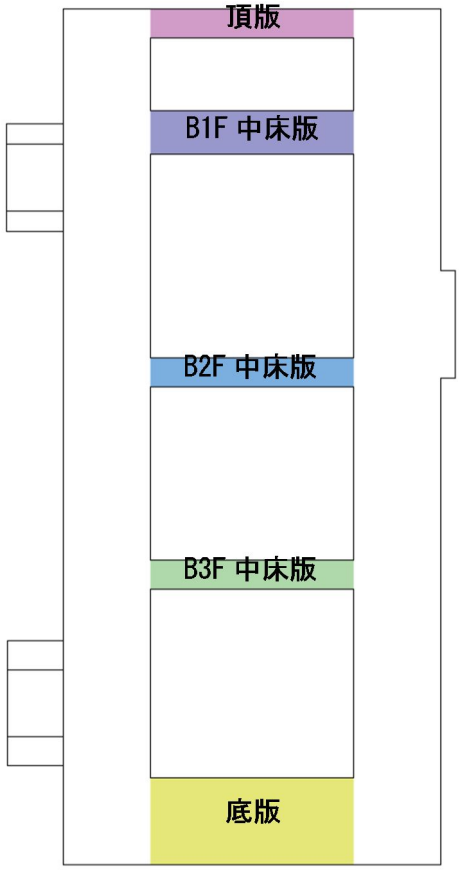
※　評価位置は下図に示す。



第 4－16 表　南北方向断面の頂版・中床版の鉄筋の曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 449 | － | 98 | 435 | 0.23 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 439 | － | 96 | 435 | 0.22 |
| B1F 中床版 | 中央 | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 731 | － | 131 | 435 | 0.31 |
| | | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 713 | － | 127 | 435 | 0.30 |
| B2F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 486 | － | 106 | 435 | 0.25 |
| | | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 475 | － | 104 | 435 | 0.24 |
| B3F 中床版 | 中央 | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 419 | － | 34 | 435 | 0.08 |
| | | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 409 | － | 33 | 435 | 0.08 |

※　評価位置は下図に示す。



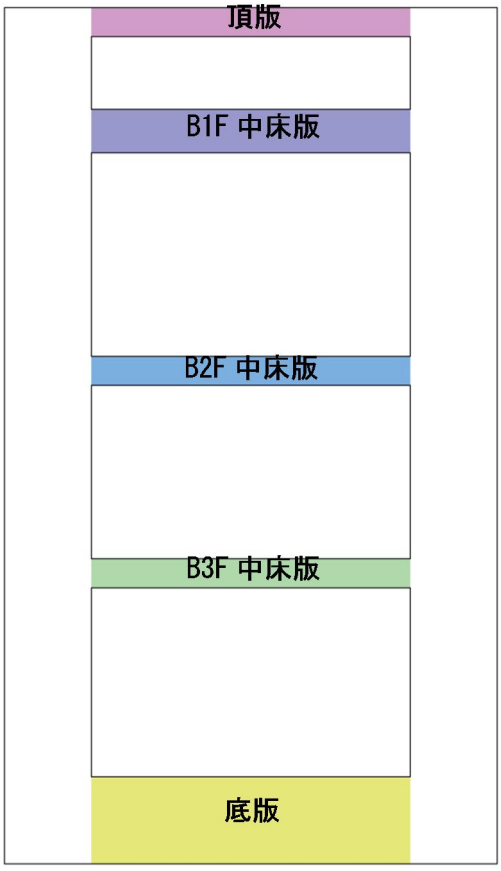
第 4－17 表　頂版・中床版のせん断力照査結果（東西断面方向）

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D22@400×400 | 423 | 0.608 | 0.825 | 0.74 | 781 | 0.55 |
| B1F中床版 | 1000 | 1500 | 1300 | D22@400×400 | 495 | 0.438 | 0.825 | 0.53 | 1270 | 0.39 |
| B2F中床版 | 1000 | 1000 | 800 | D22@400×400 | 504 | 0.725 | 0.825 | 0.88 | 781 | 0.65 |
| B3F中床版 | 1000 | 1000 | 740 | D22@400×300 | 476 | 0.740 | 0.825 | 0.90 | 875 | 0.55 |

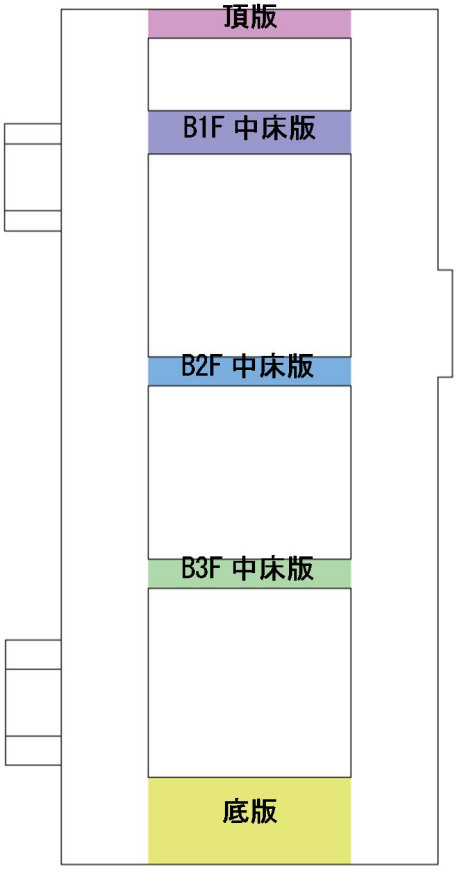
第 4－18 表　頂版・中床版のせん断力照査結果（南北断面方向）

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D22@400×400 | 412 | 0.593 | 0.825 | 0.72 | 781 | 0.53 |
| B1F中床版 | 1000 | 1500 | 1300 | D22@400×400 | 483 | 0.428 | 0.825 | 0.52 | 1270 | 0.38 |
| B2F中床版 | 1000 | 1000 | 800 | D22@400×400 | 492 | 0.708 | 0.825 | 0.86 | 781 | 0.63 |
| B3F中床版 | 1000 | 1000 | 725 | D22@300×400 | 465 | 0.738 | 0.825 | 0.90 | 857 | 0.55 |

※　評価位置は下図に示す。




(a) 東西方向




(b) 南北方向

4.1.4　底版に対する耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－19 表及び第 4－20 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－21 表及び第 4－22 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－23 表及び第 4－24 表に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室の底版の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

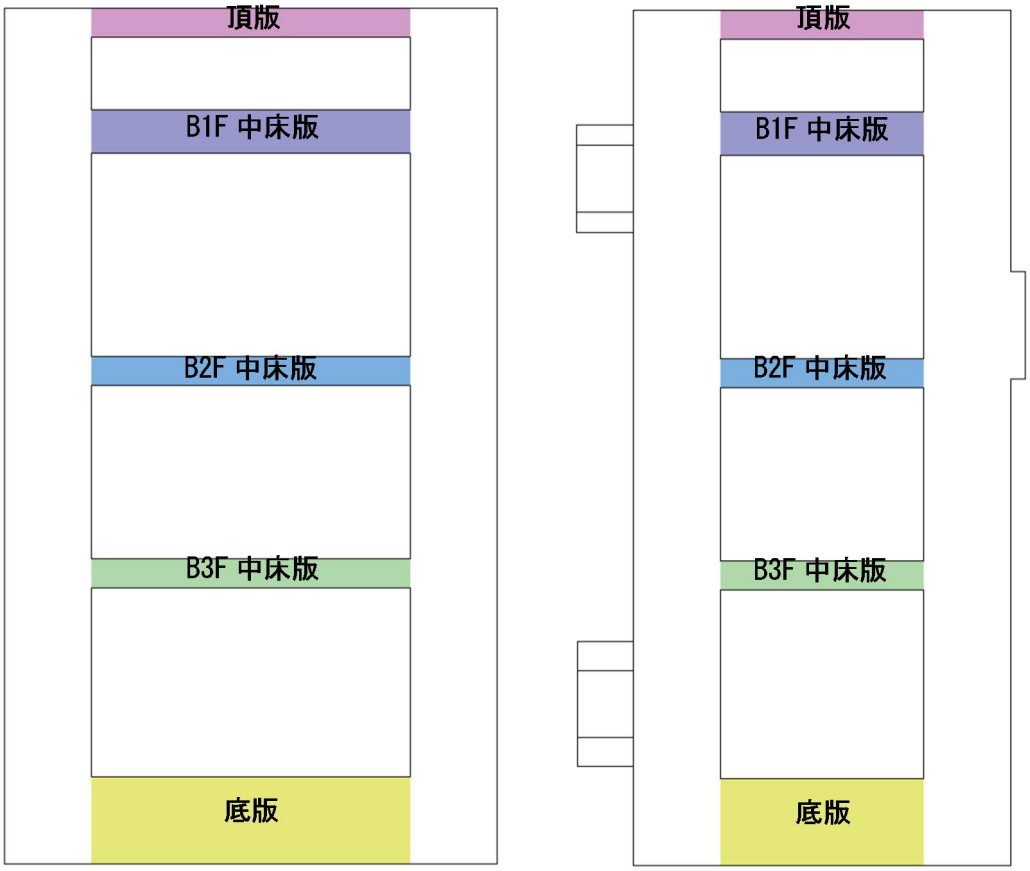
第 4－19 表　東西方向断面の底版のコンクリートの曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3807 | － | 3.23 | 21.0 | 0.16 |
| | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3931 | － | 3.34 | 21.0 | 0.16 |

第 4－20 表　南北方向断面の底版のコンクリートの曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 6328 | － | 5.37 | 21.0 | 0.26 |
| | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 6605 | － | 5.61 | 21.0 | 0.27 |

※　評価位置は下図に示す。




(a) 東西方向　　(b) 南北方向

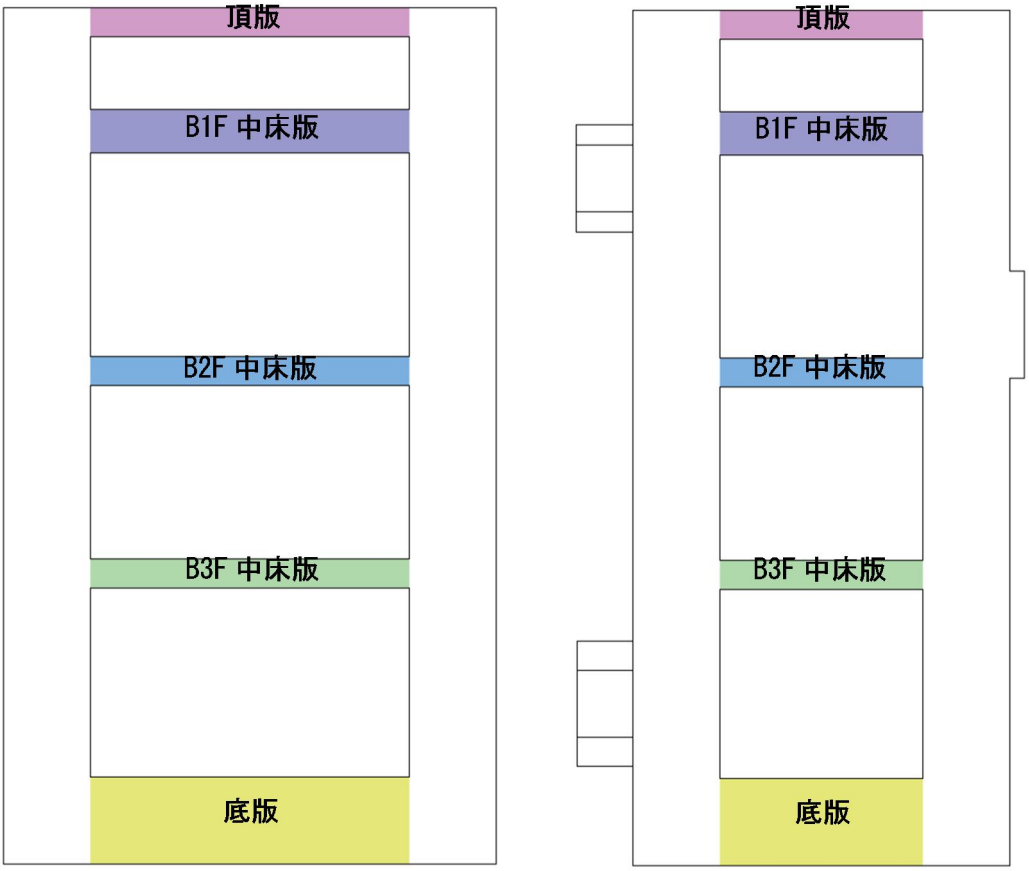
第 4－21 表　東西方向断面の底版の鉄筋の曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3807 | － | 146 | 435 | 0.34 |
| | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3931 | － | 151 | 435 | 0.35 |

第 4－22 表　南北方向断面の底版の鉄筋の曲げ照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 6328 | － | 243 | 435 | 0.56 |
| | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 6605 | － | 254 | 435 | 0.59 |

※　評価位置は下図に示す。




(a) 東西方向　　(b) 南北方向

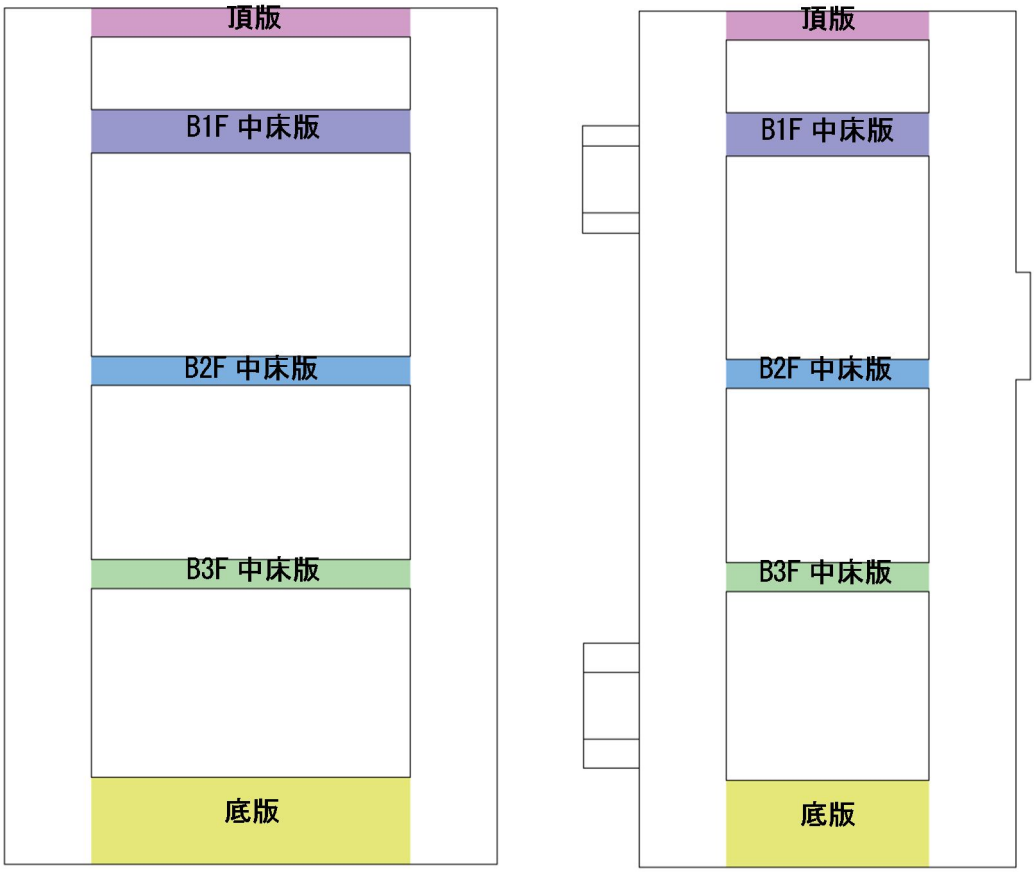
第 4－23 表　底版のせん断力照査結果（東西断面方向）

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm$^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm$^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2800 | D25@200×400 | 3588 | － | 0.825 | － | 5538 | 0.65 |

第 4－24 表　底版のせん断力照査結果（南北断面方向）

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm$^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm$^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2800 | D25@400×200 | 4057 | － | 0.825 | － | 5538 | 0.74 |

※　評価位置は下図に示す。




(a) 東西方向　　(b) 南北方向

4.1.5　版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－25 表及び第 4－26 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－27 表及び第 4－28 表に示す。

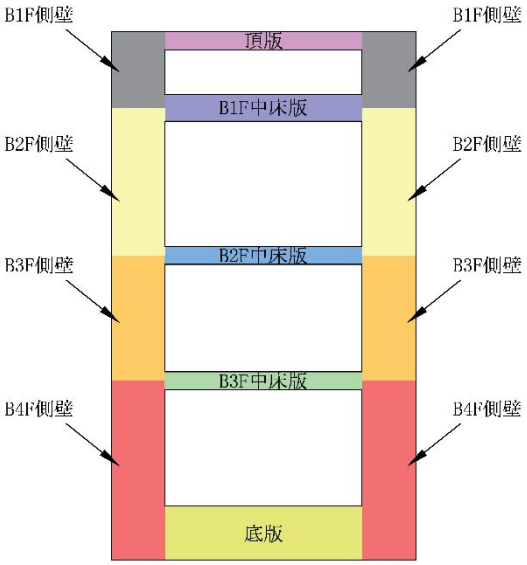
常設低圧代替注水系ポンプ室の版部材端部と側壁隅角部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

## 第4－25表（1）　東西方向断面の側壁のコンクリートの曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | B1F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 240 | － | 0.28 | 21.0 | 0.02 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 457 | － | 0.52 | 21.0 | 0.03 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 697 | － | 0.79 | 21.0 | 0.04 |
| | B2F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 172 | － | 0.20 | 21.0 | 0.01 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 875 | － | 1.00 | 21.0 | 0.05 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 1047 | － | 1.19 | 21.0 | 0.06 |
| | B3F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 149 | － | 0.11 | 21.0 | 0.01 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2483 | － | 1.72 | 21.0 | 0.09 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2632 | － | 1.82 | 21.0 | 0.09 |
| | B4F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 3622 | － | 2.30 | 21.0 | 0.11 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 2306 | － | 1.47 | 21.0 | 0.07 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 5928 | － | 3.76 | 21.0 | 0.18 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

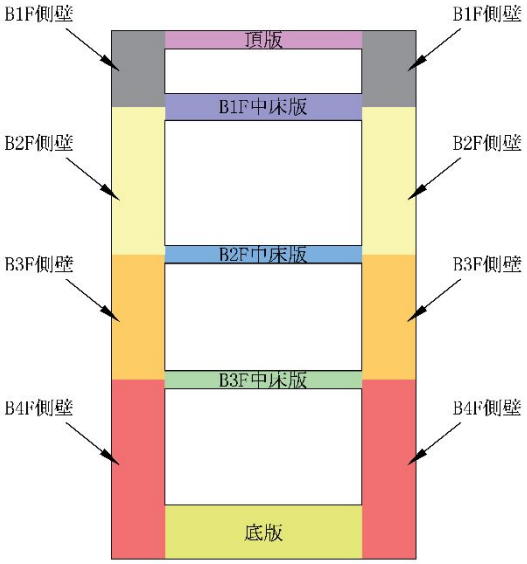


第 4－25 表（2）　東西方向断面の頂版・中床版・底版のコンクリートの曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 頂版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 166 | － | 1.49 | 21.0 | 0.07 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 13 | － | 0.12 | 21.0 | 0.01 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 179 | － | 1.60 | 21.0 | 0.08 |
| | B1F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 240 | － | 1.12 | 21.0 | 0.06 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 457 | － | 2.12 | 21.0 | 0.10 |
| | | 合計 | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 697 | － | 3.24 | 21.0 | 0.16 |
| | B2F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 172 | － | 1.43 | 21.0 | 0.07 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 875 | － | 7.24 | 21.0 | 0.35 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 1047 | － | 8.67 | 21.0 | 0.42 |
| | B3F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 149 | － | 0.96 | 21.0 | 0.05 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 2483 | － | 15.90 | 21.0 | 0.76 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 2632 | － | 16.85 | 21.0 | 0.81 |
| | 底版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3622 | － | 3.08 | 21.0 | 0.15 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2306 | － | 1.96 | 21.0 | 0.10 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 5928 | － | 5.03 | 21.0 | 0.24 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

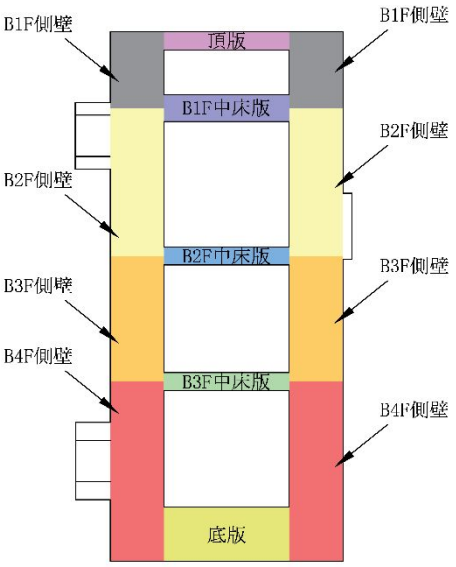


## 第4－26表（1）　南北方向断面の側壁のコンクリートの曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | B1F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 312 | － | 0.33 | 21.0 | 0.02 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 471 | － | 0.50 | 21.0 | 0.03 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 783 | － | 0.82 | 21.0 | 0.04 |
| | B2F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 222 | － | 0.24 | 21.0 | 0.02 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 895 | － | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 1117 | － | 1.17 | 21.0 | 0.06 |
| | B3F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 190 | － | 0.12 | 21.0 | 0.01 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 2609 | － | 1.66 | 21.0 | 0.08 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 2799 | － | 1.78 | 21.0 | 0.09 |
| | B4F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2676 | 2-D51@200+D38@200 | 4979 | － | 2.90 | 21.0 | 0.14 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2676 | 2-D51@200+D38@200 | 2126 | － | 1.24 | 21.0 | 0.06 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2676 | 2-D51@200+D38@200 | 7105 | － | 4.14 | 21.0 | 0.20 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

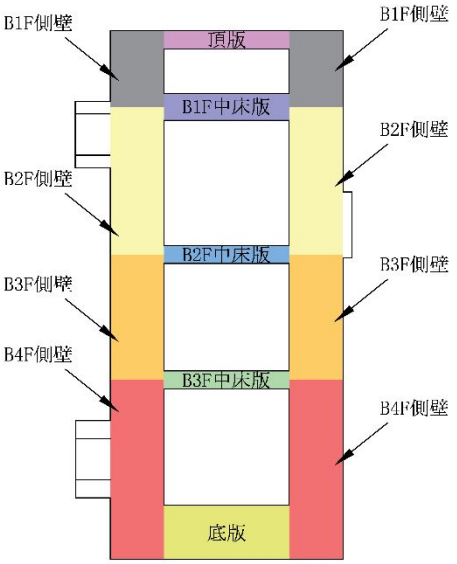


第 4－26 表（2）　南北方向断面の頂版・中床版・底版のコンクリートの曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 頂版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 215 | － | 1.78 | 21.0 | 0.09 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 15 | － | 0.13 | 21.0 | 0.01 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 230 | － | 1.91 | 21.0 | 0.09 |
| | B1F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 312 | － | 1.33 | 21.0 | 0.07 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 471 | － | 2.00 | 21.0 | 0.10 |
| | | 合計 | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 783 | － | 3.33 | 21.0 | 0.16 |
| | B2F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 222 | － | 1.84 | 21.0 | 0.09 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 895 | － | 7.41 | 21.0 | 0.36 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 1117 | － | 9.25 | 21.0 | 0.44 |
| | B3F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 190 | － | 1.02 | 21.0 | 0.05 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 2609 | － | 13.94 | 21.0 | 0.67 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 2799 | － | 14.96 | 21.0 | 0.72 |
| | 底版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4979 | － | 4.23 | 21.0 | 0.21 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2126 | － | 1.81 | 21.0 | 0.09 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 7105 | － | 6.03 | 21.0 | 0.29 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

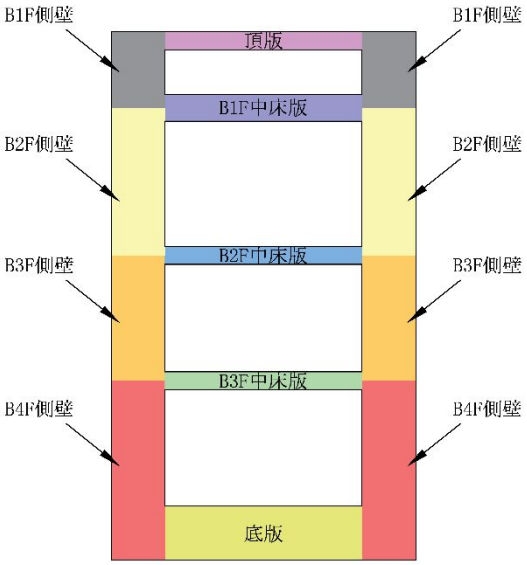


## 第 4－27 表（1）　東西方向断面の側壁の鉄筋の曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | B1F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 240 | － | 17 | 435 | 0.04 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 457 | － | 31 | 435 | 0.08 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 697 | － | 47 | 435 | 0.11 |
| | B2F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 172 | － | 12 | 435 | 0.03 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 875 | － | 59 | 435 | 0.14 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D38@200 | 1047 | － | 71 | 435 | 0.17 |
| | B3F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 149 | － | 4 | 435 | 0.01 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2483 | － | 62 | 435 | 0.15 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 2632 | － | 66 | 435 | 0.16 |
| | B4F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 3622 | － | 76 | 435 | 0.18 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 2306 | － | 49 | 435 | 0.12 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 5928 | － | 125 | 435 | 0.29 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

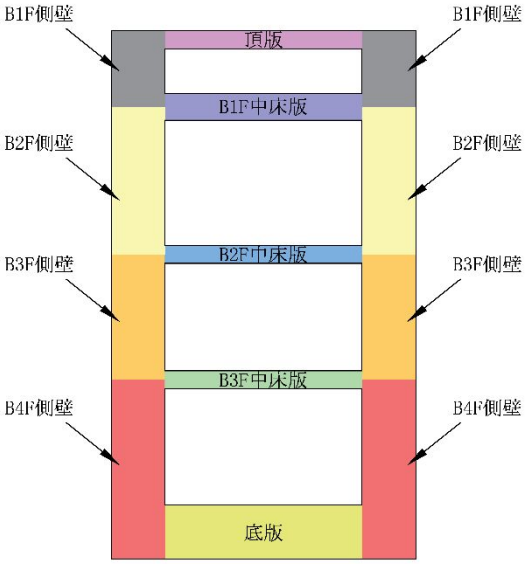


第 4－27 表（2）　東西方向断面の頂版・中床版・底版の鉄筋の曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 頂版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 166 | － | 42 | 435 | 0.10 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 13 | － | 4 | 435 | 0.01 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D38@200 | 179 | － | 46 | 435 | 0.11 |
| | B1F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 240 | － | 52 | 435 | 0.12 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 457 | － | 98 | 435 | 0.23 |
| | | 合計 | 1000 | 1500 | 1300 | D32@200 | 697 | － | 149 | 435 | 0.35 |
| | B2F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 172 | － | 38 | 435 | 0.09 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 875 | － | 191 | 435 | 0.44 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 1047 | － | 229 | 435 | 0.53 |
| | B3F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 149 | － | 17 | 435 | 0.04 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 2483 | － | 282 | 435 | 0.65 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 740 | D51@200+D41@200 | 2632 | － | 299 | 435 | 0.69 |
| | 底版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 3622 | － | 139 | 435 | 0.32 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2306 | － | 89 | 435 | 0.21 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 5928 | － | 228 | 435 | 0.53 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

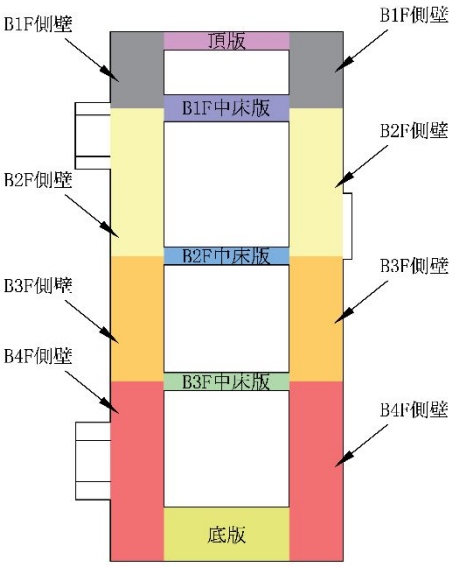


## 第 4－28 表（1）　南北方向断面の側壁の鉄筋の曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | B1F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 312 | － | 18 | 435 | 0.05 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 471 | － | 27 | 435 | 0.07 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 783 | － | 45 | 435 | 0.11 |
| | B2F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 222 | － | 13 | 435 | 0.03 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 895 | － | 52 | 435 | 0.12 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D41@200 | 1117 | － | 65 | 435 | 0.15 |
| | B3F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 190 | － | 4 | 435 | 0.01 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 2609 | － | 55 | 435 | 0.13 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 2799 | － | 59 | 435 | 0.14 |
| | B4F 側壁 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2676 | 2-D51@200+D38@200 | 4979 | － | 87 | 435 | 0.20 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2676 | 2-D51@200+D38@200 | 2126 | － | 37 | 435 | 0.09 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2676 | 2-D51@200+D38@200 | 7105 | － | 124 | 435 | 0.29 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

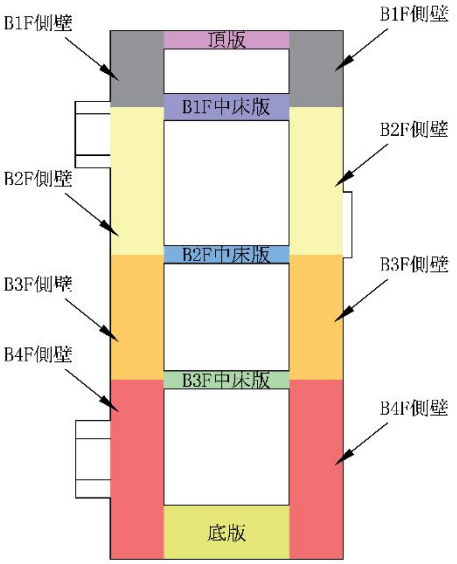


第 4－28 表（2）　南北方向断面の頂版・中床版・底版の鉄筋の曲げ照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 頂版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 215 | － | 47 | 435 | 0.11 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 15 | － | 4 | 435 | 0.01 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 230 | － | 51 | 435 | 0.12 |
| | B1F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 312 | － | 56 | 435 | 0.13 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 471 | － | 84 | 435 | 0.20 |
| | | 合計 | 1000 | 1500 | 1300 | D35@200 | 783 | － | 140 | 435 | 0.33 |
| | B2F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 222 | － | 49 | 435 | 0.12 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 895 | － | 195 | 435 | 0.45 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 800 | D41@200 | 1117 | － | 244 | 435 | 0.56 |
| | B3F 中床版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 190 | － | 16 | 435 | 0.04 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 2609 | － | 209 | 435 | 0.48 |
| | | 合計 | 1000 | 1000 | 725 | 2-D51@150 | 2799 | － | 224 | 435 | 0.52 |
| | 底版 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 4979 | － | 191 | 435 | 0.44 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 2126 | － | 82 | 435 | 0.19 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2800 | D51@200 | 7105 | － | 273 | 435 | 0.63 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



4.1.6　カルバート部に対する耐震評価結果

カルバートの上下方向の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－29 表～第 4－31 表に，水平方向の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－32 表～第 4－34 表に，軸直交方向に対する照査結果を第 4－35 表～第 4－37 表に示す。

常設低圧代替注水系ポンプ室のカルバート部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

第 4－29 表　カルバート部上下方向のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート（上部） | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 3635 | 454 | 1.31 | 21.0 | 0.07 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート（下部） | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 29483 | 4567 | 4.22 | 21.0 | 0.20 |

第 4－30 表　カルバート部上下方向の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

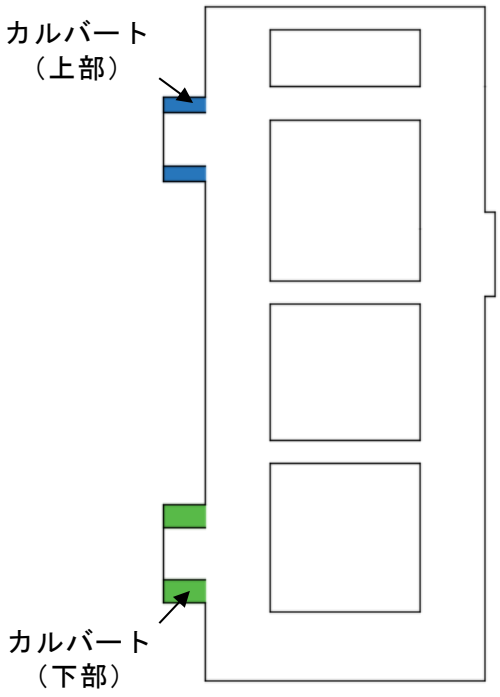
| 検討ケース | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート（上部） | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 3623 | 465 | 167 | 435 | 0.39 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート（下部） | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 24605 | 2910 | 258 | 435 | 0.60 |

第 4－31 表　カルバート部上下方向のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート（上部） | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1986 | 0.483 | 0.825 | 0.59 | 8433 | 0.24 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート（下部） | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 11886 | － | 0.825 | － | 57554 | 0.21 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－32 表　カルバート部水平方向のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート(上部) | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2214 | － | 0.81 | 21.0 | 0.04 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート(下部) | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 16796 | － | 2.37 | 21.0 | 0.12 |

第 4－33 表　カルバート部水平方向の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

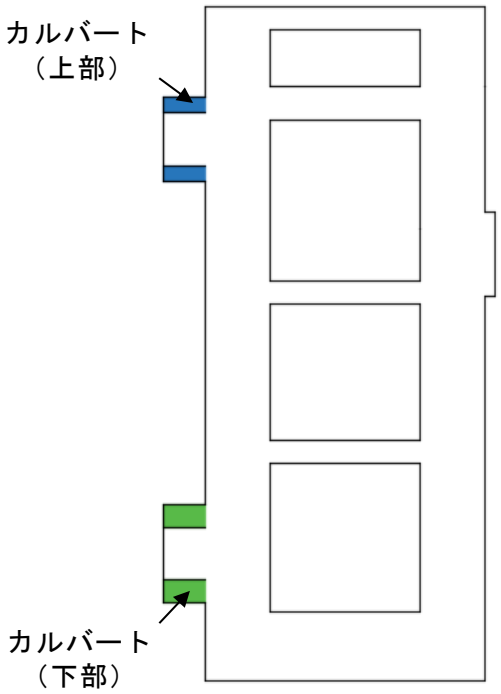
| 検討ケース | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN･m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート(上部) | 3700 | 3700 | 3364 | D22@300 | 2214 | － | 85 | 435 | 0.20 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート(下部) | 4300 | 4300 | 3850 | D35@200 | 16796 | － | 146 | 435 | 0.34 |

第 4－34 表　カルバート部水平方向のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | せん断力 S (kN) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート(上部) | 1400 | 3700 | 3364 | D19@150 | 1765 | 0.431 | 0.825 | 0.53 | 8393 | 0.21 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | カルバート(下部) | 2000 | 4300 | 3850 | D51@150 | 13384 | － | 0.825 | － | 57050 | 0.24 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－35 表（1）　カルバート部（上部）軸直交方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（左右方向載荷）

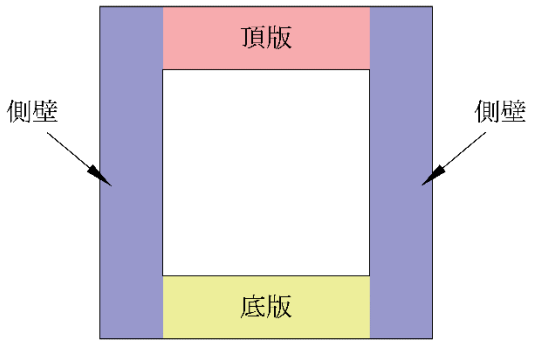
| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 σca ($N/mm^2$) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 2.45 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 2.47 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 94 | 180 | 2.64 | 21.0 | 0.13 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 2.34 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 2.34 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 79 | 224 | 2.01 | 21.0 | 0.10 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 2.47 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 2.47 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 117 | 134 | 3.50 | 21.0 | 0.17 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 2.34 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 2.34 | 21.0 | 0.12 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 102 | 179 | 2.91 | 21.0 | 0.14 |

第 4－35 表（2）　カルバート部（上部）軸直交方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（上下方向載荷）

| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 σca ($N/mm^2$) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①$S_s$－D１（H－，V－） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 22 | 48 | 0.61 | 21.0 | 0.03 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 116 | 160 | 3.41 | 21.0 | 0.17 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 122 | 413 | 2.91 | 21.0 | 0.14 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 27 | 92 | 0.65 | 21.0 | 0.03 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 121 | 204 | 3.47 | 21.0 | 0.17 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 132 | 457 | 3.13 | 21.0 | 0.15 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 145 | 104 | 4.47 | 21.0 | 0.22 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 145 | 104 | 4.47 | 21.0 | 0.22 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 122 | 413 | 2.91 | 21.0 | 0.14 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 149 | 148 | 4.51 | 21.0 | 0.22 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 149 | 148 | 4.51 | 21.0 | 0.22 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 132 | 457 | 3.13 | 21.0 | 0.15 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－35 表（3）　カルバート部（下部）軸直交方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（左右方向載荷）

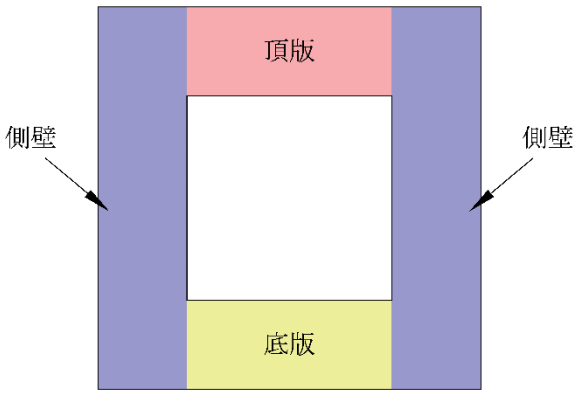
| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 σca ($N/mm^2$) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D1（H＋，V＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 848 | 2425 | 5.74 | 21.0 | 0.28 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 848 | 2425 | 5.74 | 21.0 | 0.28 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 676 | 1112 | 4.34 | 21.0 | 0.21 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 845 | 2425 | 4.72 | 21.0 | 0.23 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 845 | 2425 | 4.72 | 21.0 | 0.23 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 658 | 1165 | 4.25 | 21.0 | 0.21 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 783 | 2425 | 5.36 | 21.0 | 0.26 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 783 | 2425 | 5.36 | 21.0 | 0.26 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 909 | 759 | 5.60 | 21.0 | 0.27 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 779 | 2425 | 5.34 | 21.0 | 0.26 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 779 | 2425 | 5.34 | 21.0 | 0.26 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 891 | 813 | 5.52 | 21.0 | 0.27 |

第 4－35 表（4）　カルバート部（下部）軸直交方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（上下方向載荷）

| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 σca ($N/mm^2$) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D1（H＋，V＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 359 | 76 | 2.06 | 21.0 | 0.10 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1091 | 924 | 6.73 | 21.0 | 0.32 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1179 | 3248 | 7.93 | 21.0 | 0.38 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 366 | 23 | 2.13 | 21.0 | 0.11 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1098 | 977 | 6.79 | 21.0 | 0.33 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1194 | 3301 | 8.04 | 21.0 | 0.39 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1421 | 424 | 8.47 | 21.0 | 0.41 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1421 | 424 | 8.47 | 21.0 | 0.41 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1086 | 3248 | 7.39 | 21.0 | 0.36 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1428 | 477 | 8.54 | 21.0 | 0.41 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1428 | 477 | 8.54 | 21.0 | 0.41 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1101 | 3301 | 7.50 | 21.0 | 0.36 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－36 表（1）　カルバート部（上部）軸直交方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（左右方向載荷）

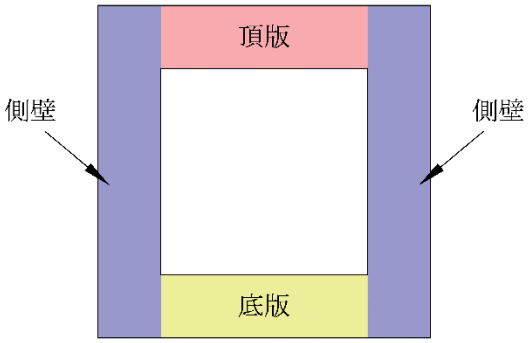
| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 22 | 435 | 0.05 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 22 | 435 | 0.05 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 94 | 180 | 54 | 435 | 0.13 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 79 | 224 | 28 | 435 | 0.07 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 22 | 435 | 0.05 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 105 | 370 | 22 | 435 | 0.05 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 117 | 134 | 92 | 435 | 0.22 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 101 | 370 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 102 | 179 | 63 | 435 | 0.15 |

第 4－36 表（2）　カルバート部（上部）軸直交方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（上下方向載荷）

| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 22 | 48 | 12 | 435 | 0.03 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 116 | 160 | 84 | 435 | 0.20 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 122 | 413 | 29 | 435 | 0.07 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 27 | 92 | 7 | 435 | 0.02 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 121 | 204 | 77 | 435 | 0.18 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 132 | 457 | 30 | 435 | 0.07 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 145 | 104 | 132 | 435 | 0.31 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 145 | 104 | 132 | 435 | 0.31 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 122 | 413 | 29 | 435 | 0.07 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 149 | 148 | 123 | 435 | 0.29 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 149 | 148 | 123 | 435 | 0.29 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@150 | 132 | 457 | 30 | 435 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－36 表（3）　カルバート部（下部）軸直交方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（左右方向載荷）

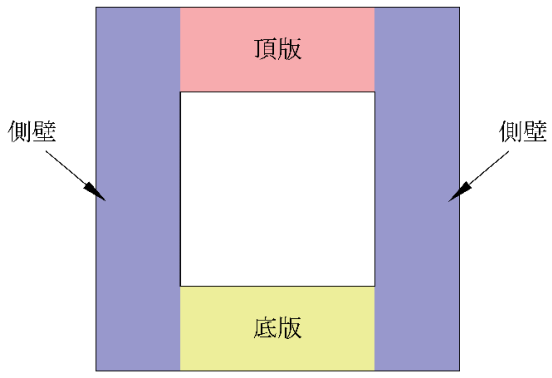
| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 848 | 2425 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 848 | 2425 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 676 | 1112 | 38 | 435 | 0.09 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 845 | 2425 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 845 | 2425 | 19 | 435 | 0.05 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 658 | 1165 | 35 | 435 | 0.08 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 783 | 2425 | 14 | 435 | 0.04 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 783 | 2425 | 14 | 435 | 0.04 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 909 | 759 | 76 | 435 | 0.18 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 779 | 2425 | 13 | 435 | 0.03 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 779 | 2425 | 13 | 435 | 0.03 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 891 | 813 | 72 | 435 | 0.17 |

第 4－36 表（4）　カルバート部（下部）軸直交方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（上下方向載荷）

| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 359 | 76 | 44 | 435 | 0.11 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1091 | 924 | 90 | 435 | 0.21 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1179 | 3248 | 30 | 435 | 0.07 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 366 | 23 | 43 | 435 | 0.10 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1098 | 977 | 89 | 435 | 0.21 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1194 | 3301 | 30 | 435 | 0.07 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1421 | 424 | 145 | 435 | 0.34 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1421 | 424 | 145 | 435 | 0.34 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1086 | 3248 | 22 | 435 | 0.05 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1428 | 477 | 144 | 435 | 0.34 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1428 | 477 | 144 | 435 | 0.34 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D51@150 | 1101 | 3301 | 22 | 435 | 0.05 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－37 表（1）　カルバート部（上部）軸直交方向断面のせん断力に対する照査結果（左右方向載荷）

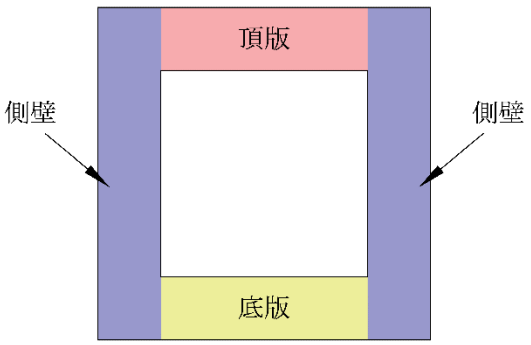
| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 135 | 0.311 | 0.825 | 0.38 | 586 | 0.23 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 135 | 0.311 | 0.825 | 0.38 | 586 | 0.23 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 247 | 0.569 | 0.825 | 0.69 | 586 | 0.43 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 165 | 0.380 | 0.825 | 0.46 | 586 | 0.29 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 165 | 0.380 | 0.825 | 0.46 | 586 | 0.29 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 247 | 0.569 | 0.825 | 0.69 | 586 | 0.43 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 90 | 0.207 | 0.825 | 0.25 | 586 | 0.16 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 90 | 0.207 | 0.825 | 0.25 | 586 | 0.16 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 247 | 0.569 | 0.825 | 0.69 | 586 | 0.43 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 119 | 0.274 | 0.825 | 0.34 | 586 | 0.21 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 119 | 0.274 | 0.825 | 0.34 | 586 | 0.21 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 247 | 0.569 | 0.825 | 0.69 | 586 | 0.43 |

第 4－37 表（2）　カルバート部（上部）軸直交方向断面のせん断力に対する照査結果（上下方向載荷）

| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D１（H－，V－） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 42 | 0.097 | 0.825 | 0.12 | 586 | 0.08 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 275 | 0.633 | 0.825 | 0.77 | 586 | 0.47 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 125 | 0.288 | 0.825 | 0.35 | 586 | 0.22 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 72 | 0.166 | 0.825 | 0.21 | 586 | 0.13 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 305 | 0.702 | 0.825 | 0.85 | 586 | 0.52 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 155 | 0.357 | 0.825 | 0.44 | 586 | 0.27 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 275 | 0.633 | 0.825 | 0.77 | 586 | 0.47 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 275 | 0.633 | 0.825 | 0.77 | 586 | 0.47 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 69 | 0.159 | 0.825 | 0.2 | 586 | 0.12 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 305 | 0.702 | 0.825 | 0.85 | 586 | 0.52 |
| | | | 頂版 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 305 | 0.702 | 0.825 | 0.85 | 586 | 0.52 |
| | | | 側壁 | 1000 | 700 | 500 | D19@300×300 | 99 | 0.228 | 0.825 | 0.28 | 586 | 0.17 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－37 表（3）　カルバート部（下部）軸直交方向断面のせん断力に対する照査結果（左右方向載荷）

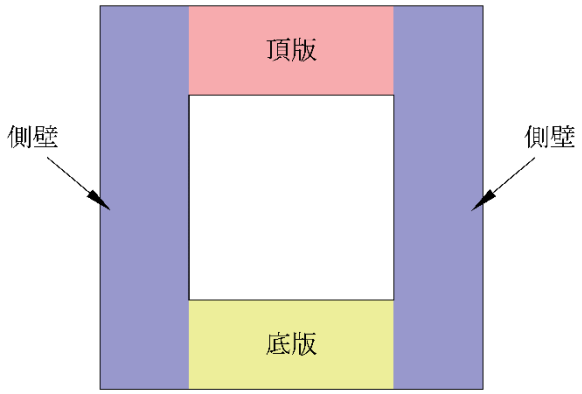
| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 893 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.24 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 893 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.24 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 1727 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.47 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 932 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.25 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 932 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.25 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 1727 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.47 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 541 | 0.778 | 0.825 | 0.95 | 3741 | 0.15 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 541 | 0.778 | 0.825 | 0.95 | 3741 | 0.15 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 1727 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.47 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 579 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.16 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 579 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.16 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 1727 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.47 |

第 4－37 表（4）　カルバート部（下部）軸直交方向断面のせん断力に対する照査結果（上下方向載荷）

| 検討ケース | | | 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 片押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 257 | 0.370 | 0.825 | 0.45 | 3741 | 0.07 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 2313 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.62 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 802 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.22 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 295 | 0.424 | 0.825 | 0.52 | 3741 | 0.08 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 2351 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.63 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 840 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.23 |
| | 両押し | 最小 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 2313 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.62 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 2313 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.62 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 302 | 0.435 | 0.825 | 0.53 | 3741 | 0.08 |
| | | 最大 | 底版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 2351 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.63 |
| | | | 頂版 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 2351 | － | 0.825 | － | 3741 | 0.63 |
| | | | 側壁 | 1000 | 1000 | 800 | D25@150×200 | 340 | 0.489 | 0.825 | 0.6 | 3741 | 0.09 |

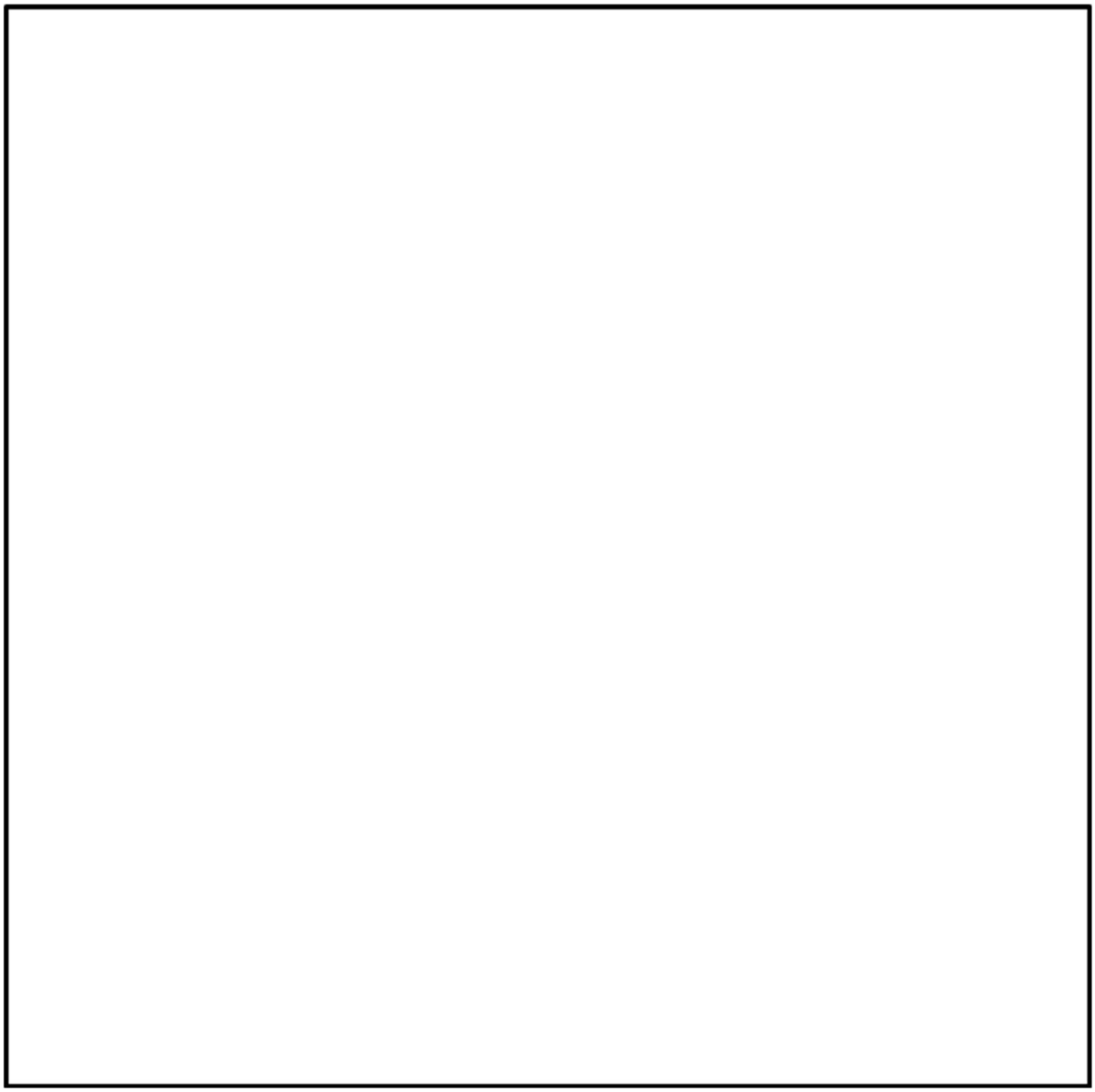
注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

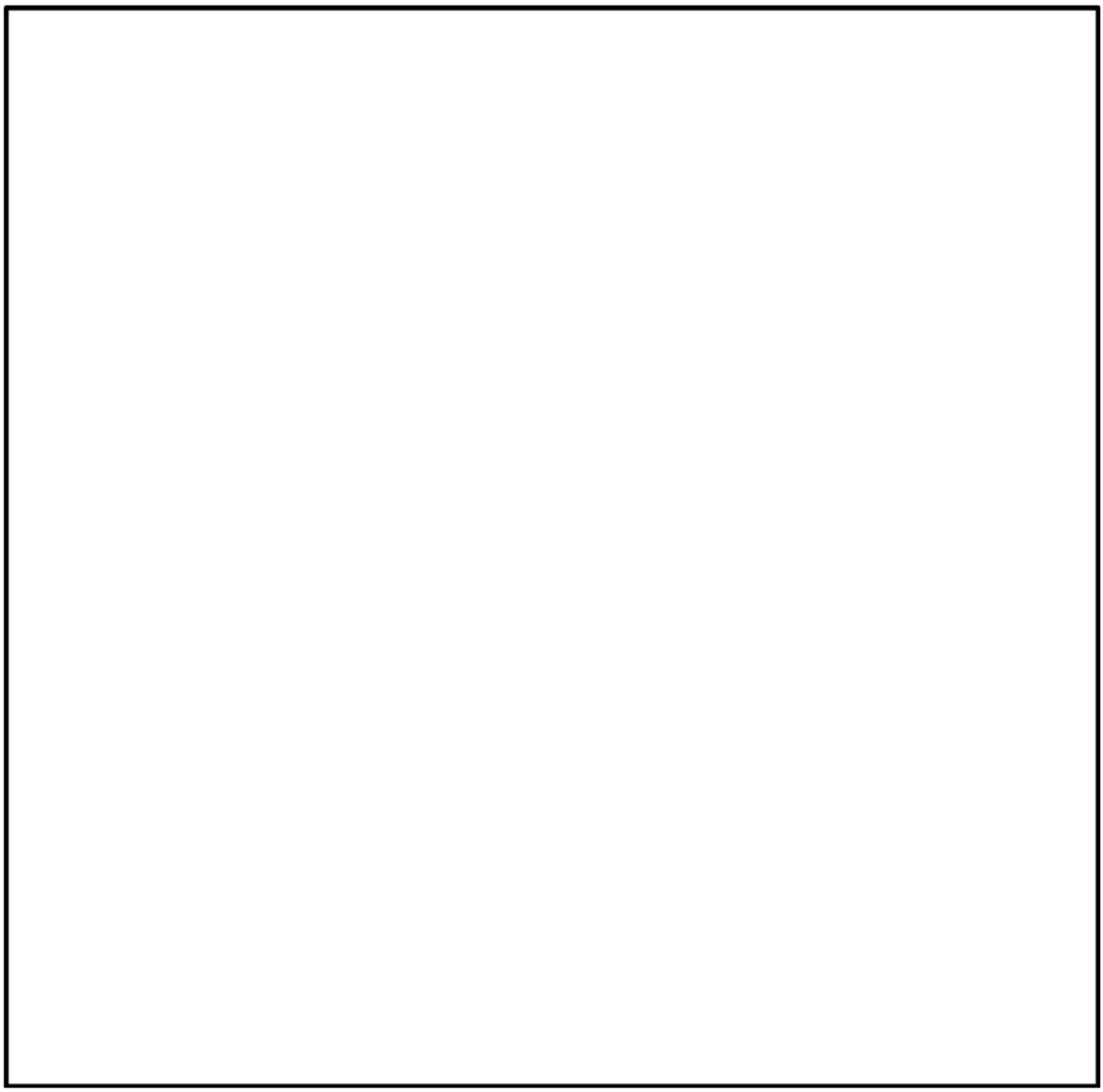


4.1.7　概略配筋図

常設低圧代替注水ポンプ室の概略配筋図を第 4－1 図に示す。



第 4－1 図（1）　概略配筋図（東西方向縦断図）



第 4－1 図（2）　概略配筋図（南北方向縦断図）



第 4－1 図（3）　概略配筋図（上部カルバート）



第 4－1 図（4）　概略配筋図（下部カルバート）

4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を第 4－38 表及び第 4－39 表に示す。

常設低圧代替注水系配管ポンプ室の基礎地盤に生じる最大接地圧は極限支持力度以下であることを確認した。

第 4－38 表　基礎地盤の支持性能照査結果（東西断面方向）

| 検討ケース | | | 最大接地圧 (kN/m$^2$) | 極限支持力度 (kN/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1299 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ－ | 1412 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 1373 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ－ | 1464 | 5921 |
| | Ｓｓ－１１ | | 543 | 5921 |
| | Ｓｓ－１２ | | 582 | 5921 |
| | Ｓｓ－１３ | | 567 | 5921 |
| | Ｓｓ－１４ | | 470 | 5921 |
| | Ｓｓ－２１ | | 641 | 5921 |
| | Ｓｓ－２２ | | 949 | 5921 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1142 | 5921 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 1121 | 5921 |
| ② | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1304 | 5921 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1304 | 5921 |
| ④ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1885 | 5921 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 971 | 5921 |
| ⑥ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 956 | 5921 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

第 4－39 表　基礎地盤の支持性能照査結果（南北断面方向）

| 検討ケース | | | 最大接地圧 (kN/m$^2$) | 極限支持力度 (kN/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1058 | 5598 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ－ | 1149 | 5598 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 1299 | 5598 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ－ | 1377 | 5598 |
| | Ｓｓ－１１ | | 479 | 5598 |
| | Ｓｓ－１２ | | 562 | 5598 |
| | Ｓｓ－１３ | | 599 | 5598 |
| | Ｓｓ－１４ | | 488 | 5598 |
| | Ｓｓ－２１ | | 981 | 5598 |
| | Ｓｓ－２２ | | 870 | 5598 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1155 | 5598 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 877 | 5598 |
| ② | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1053 | 5598 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1070 | 5598 |
| ④ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1411 | 5598 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 816 | 5598 |
| ⑥ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 791 | 5598 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

# Ⅴ-2-2-28　代替淡水貯槽の地震応答計算書

目　次

1.　概要……1
2.　基本方針……2
2.1　位置……2
2.2　構造概要……3
2.3　解析方針……7
2.4　適用基準……9
3.　解析方法……10
3.1　評価対象断面……10
3.2　解析方法……12
3.3　荷重及び荷重の組合せ……14
3.4　入力地震動……15
3.5　解析モデル及び諸元……48
4.　解析結果……53
4.1　東西方向断面の解析結果……53
4.2　南北方向断面の解析結果……71

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき実施する代替淡水貯槽の地震応答解析について説明するものである。

本地震応答解析は，機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

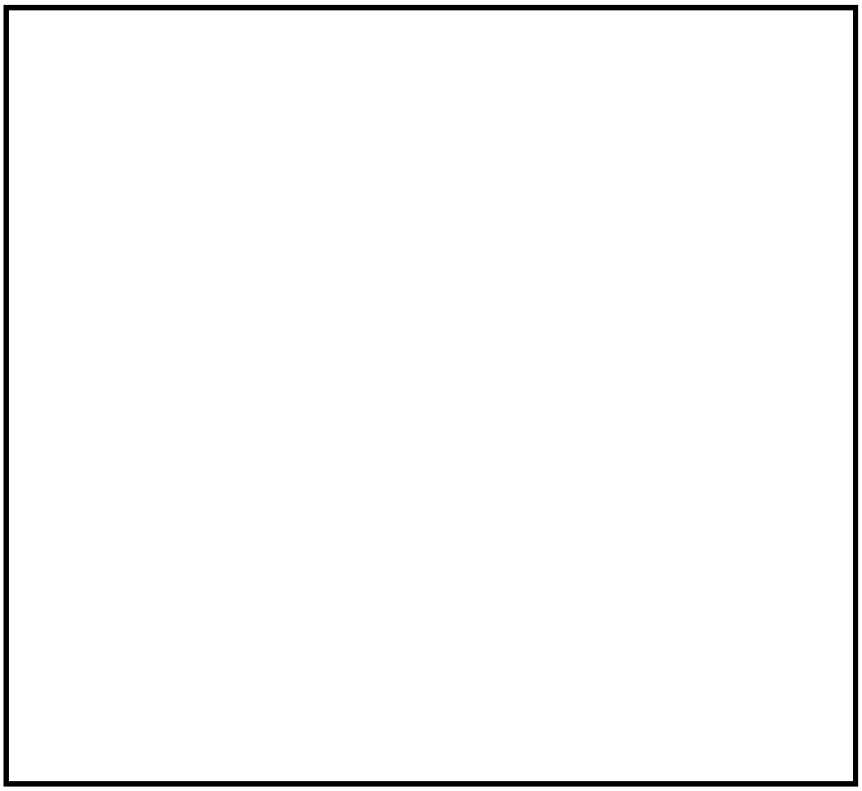
また，代替淡水貯槽が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。その際，耐震評価に用いる応答値はこの地震応答解析による断面力及び基礎地盤に生じる接地圧とする。

NT2 補② Ⅴ-2-2-28 R1

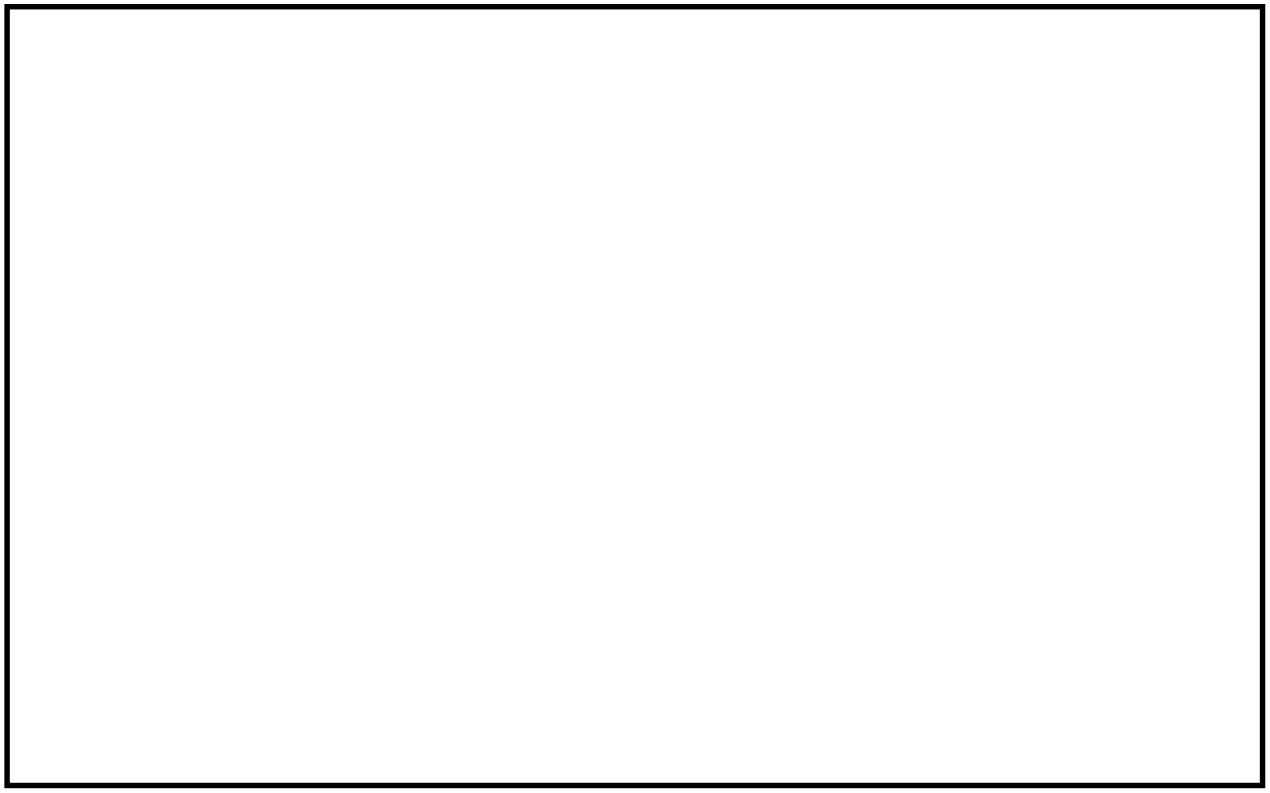
2.　基本方針

2.1　位置

代替淡水貯槽の平面配置図を第 2－1 図に示す。



第 2－1 図（1）　代替淡水貯槽の平面配置図（全体平面図）



（単位：mm）

第 2－1 図（2）　代替淡水貯槽平面配置図（拡大図）



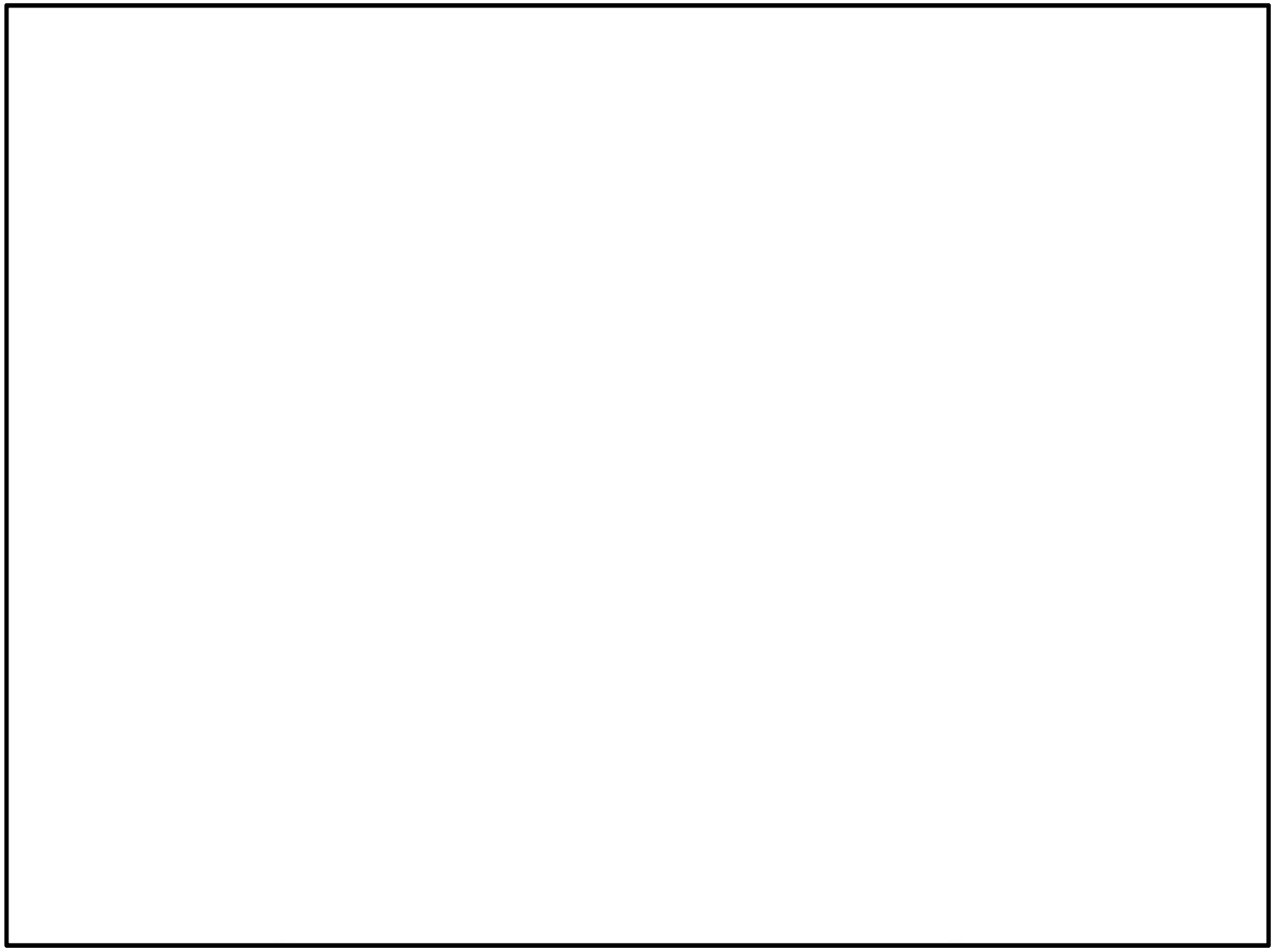
NT2 補② V-2-2-28 R1

## 2.2　構造概要

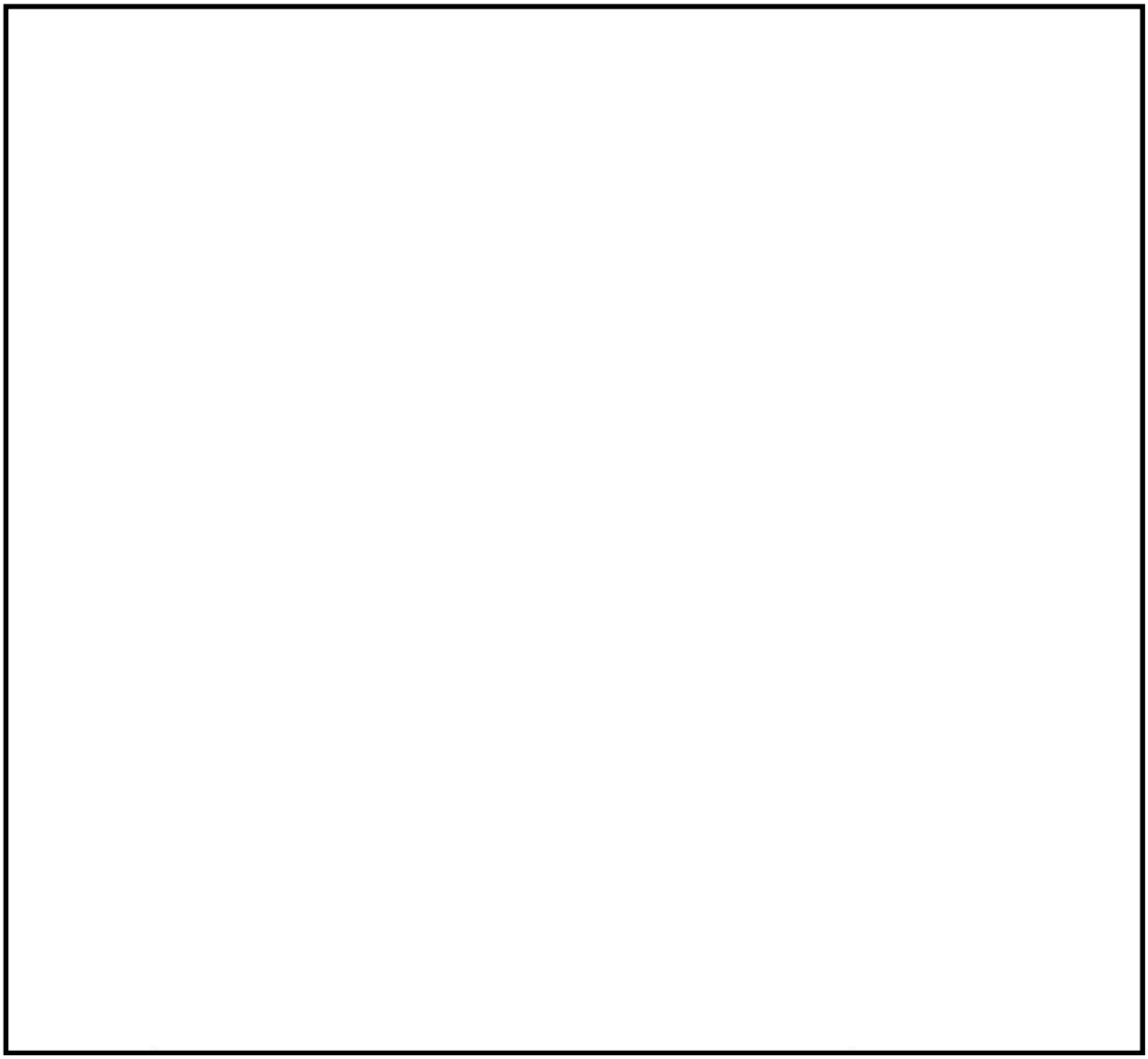
代替淡水貯槽は，常設低圧代替注水系における複数の代替淡水源の一つとして設置する内空20.0 m，内空高さ21.5 mの円筒形の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。

代替淡水貯槽の平面図を第2－2図，断面図を第2－3図に示す。

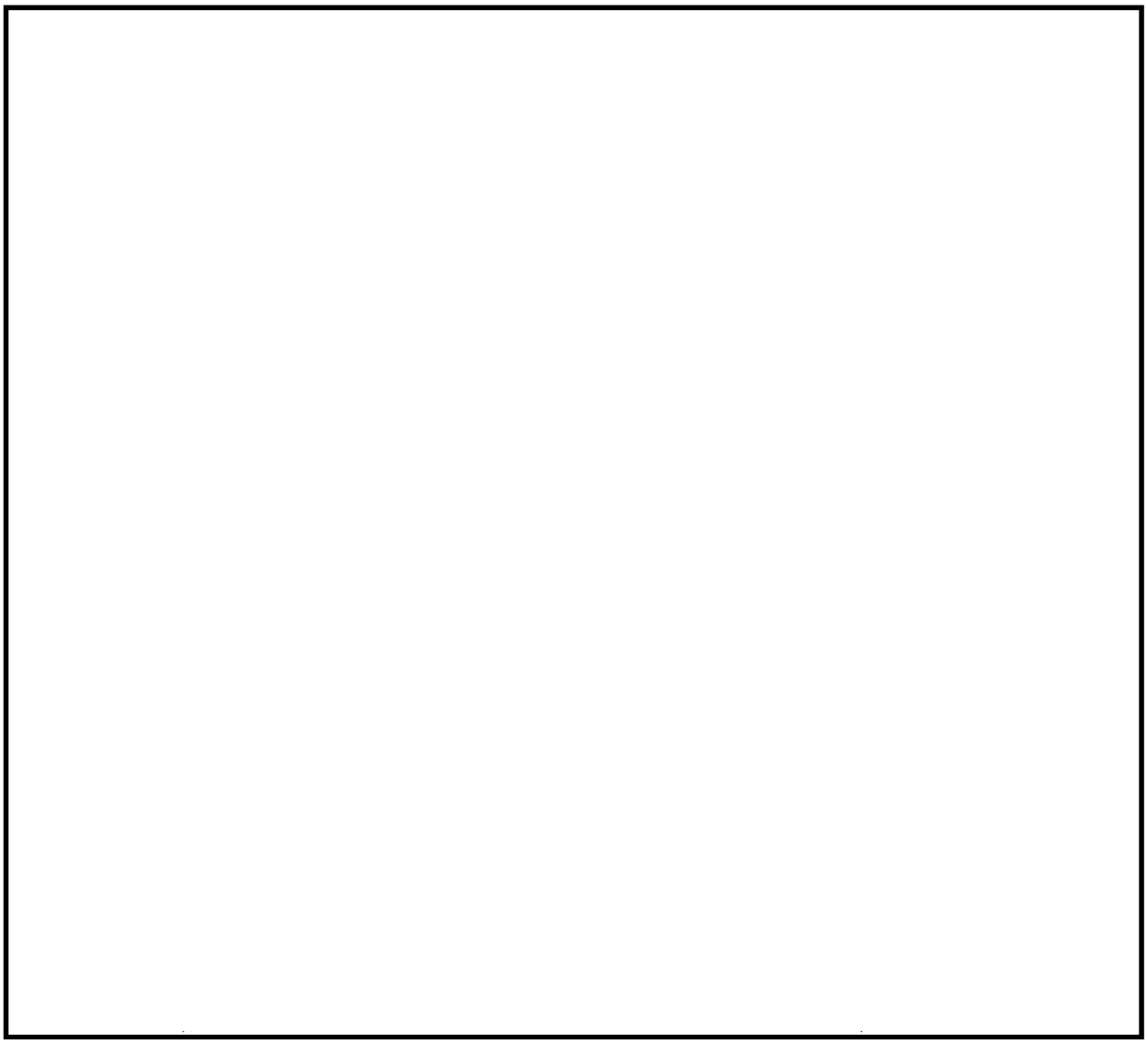
NT2 補② V-2-2-28 R1



第2－2図　代替淡水貯槽平面図



第 2－3 図（1）　代替淡水貯槽断面図（東西方向断面）



第 2－3 図（2）　代替淡水貯槽断面図（南北方向断面）

2.3　解析方針

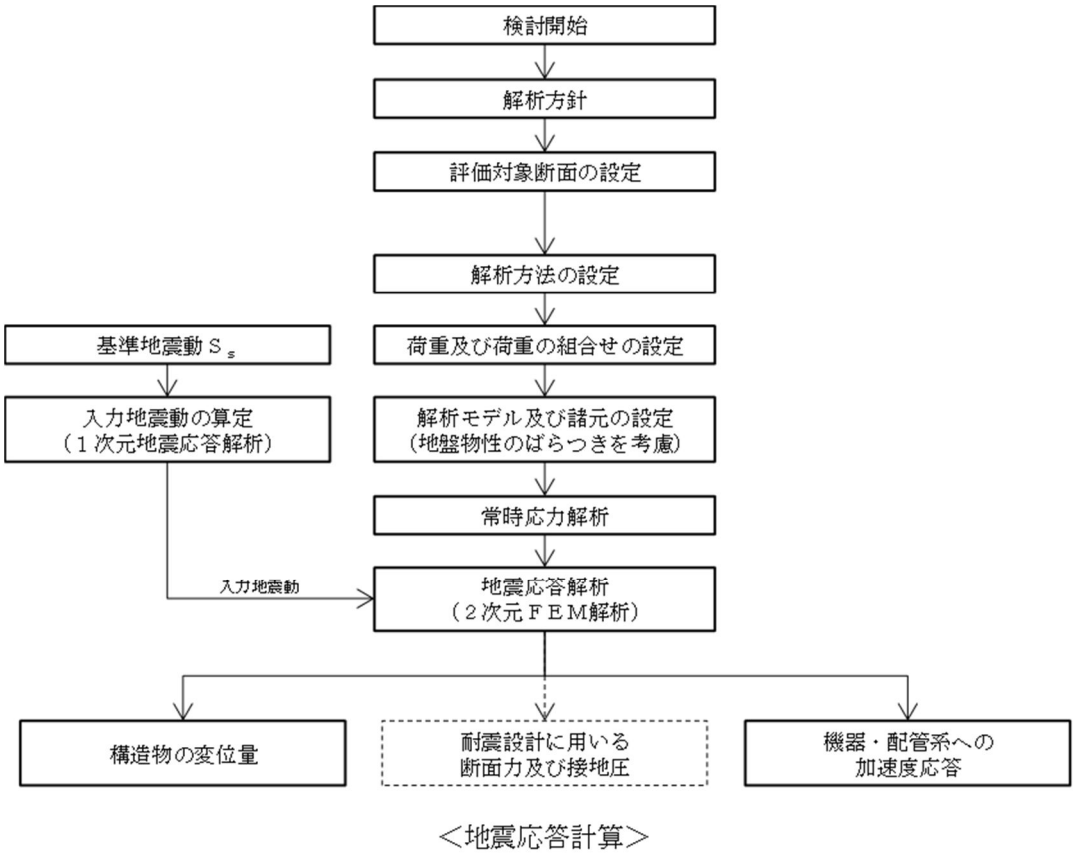
代替淡水貯槽は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき，基準地震動Ｓｓに対して解析を実施する。

第2－4図に代替淡水貯槽の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は，「2.　基本方針」に基づき，「3.1　評価対象断面」にて設定する断面において，「3.2　解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。

時刻歴非線形解析は，「3.3　荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5　解析モデル及び諸元」に示す条件を基に，「3.4　入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による応答加速度は，機器・配管系の設計用床応答曲線の作成に用い，断面力及び接地圧は，代替淡水貯槽の耐震評価に用いる。




第２－４図　代替淡水貯槽の地震応答解析フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

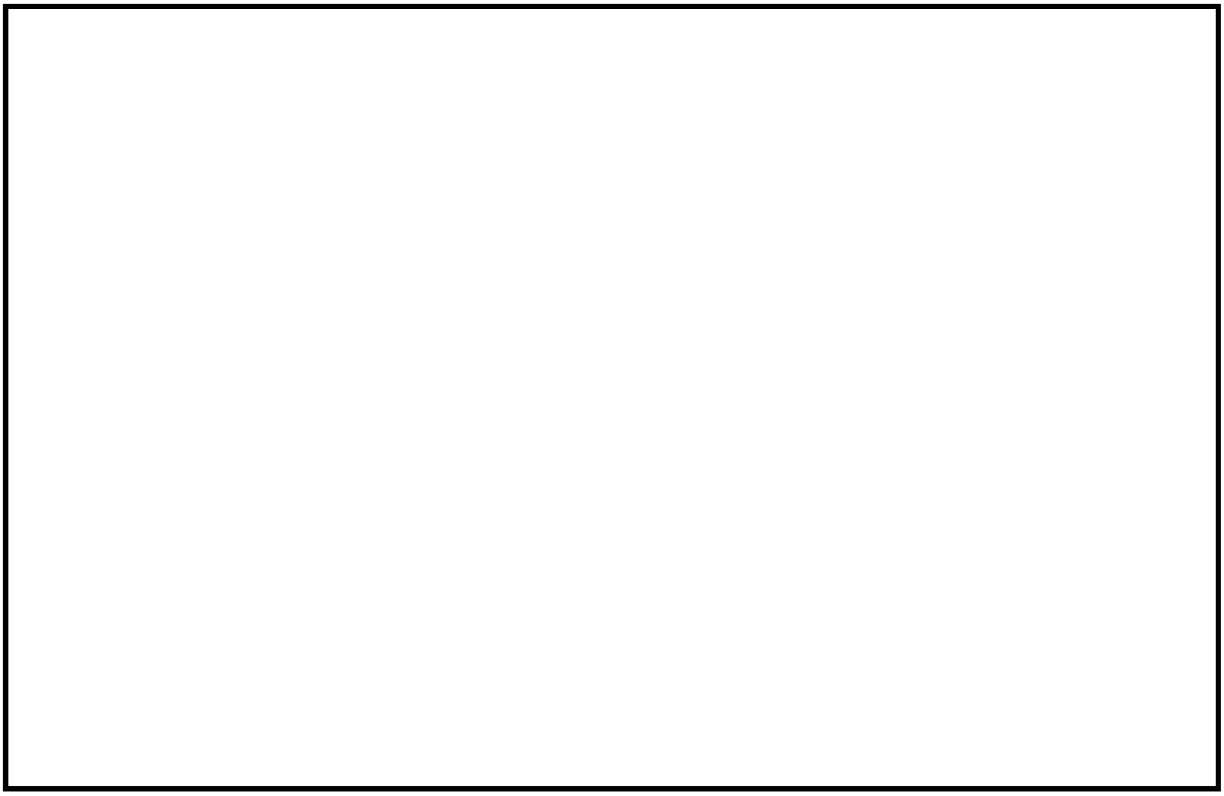
NT2 補② Ⅴ-2-2-28 R1

3.　解析方法

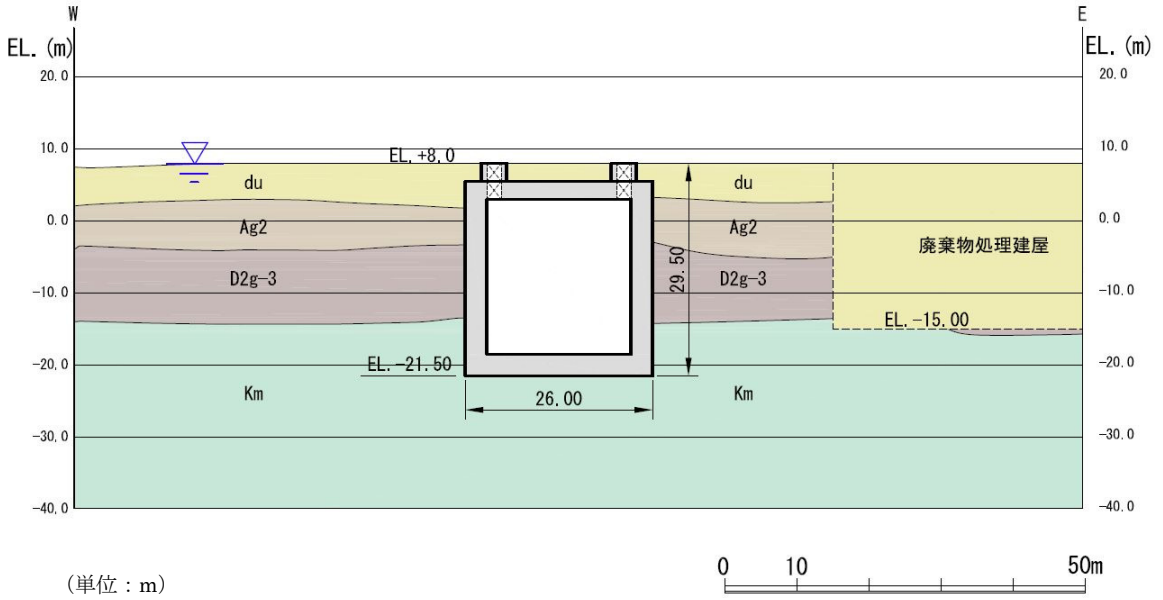
3.1　評価対象断面

代替淡水貯槽は，円筒形の構造物であるため，構造物本体には強軸及び弱軸の方向性を持たない。しかし，構造物の周辺地盤は東西方向と南北方向で相違があるため，東西方向と南北方向の両方向を評価対象断面として選定する。

第 3－1 図に評価対象断面位置図を，第 3－2 図に評価対象断面図を示す。

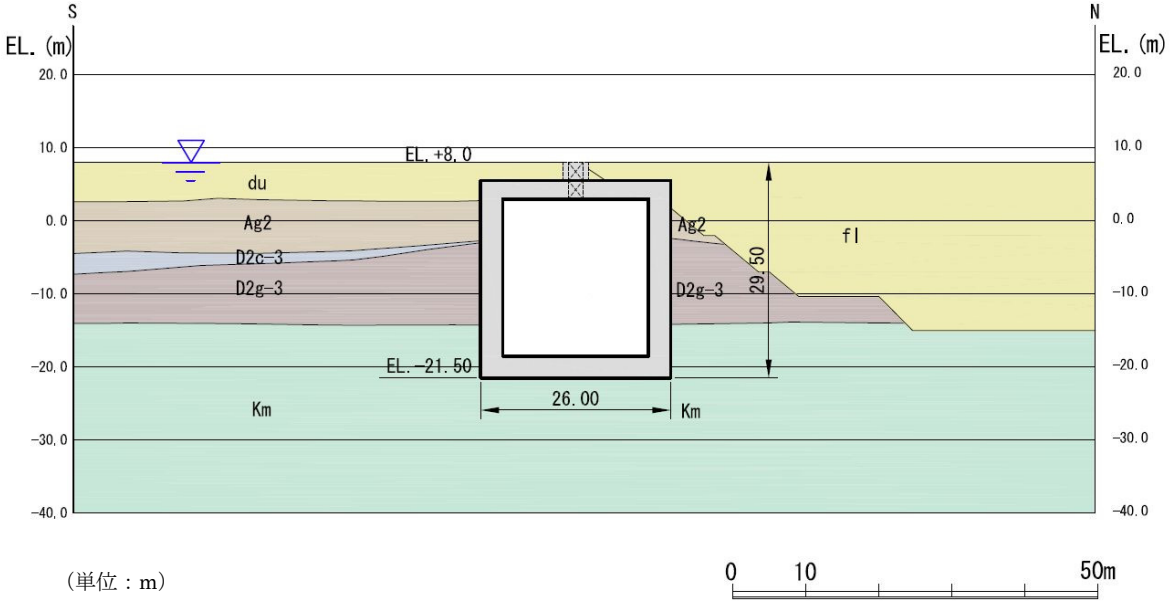


第 3－1 図　代替淡水貯槽　評価対象断面位置図




（単位：m）

第 3－2 図（1）　代替淡水貯槽　評価対象断面図（東西方向断面）




（単位：m）

第 3－2 図（2）　代替淡水貯槽　評価対象断面図（南北方向断面）

## 3.2　解析方法

地震応答解析は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

代替淡水貯槽の地震応答解析は，地盤と構造物の相互作用を考慮できる２次元有限要素法を用いて，基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。構造部材については，線形はり要素を用いることとする。また，地盤については，有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるようにモデル化する。地震応答解析については，解析コード「FLIP　ver. 7.3.0_2」を使用する。なお,解析コードの検証及び妥当性確認の概要については,添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム(解析コード)の概要・ＦＬＩＰ」に示す。

### 3.2.1　構造部材

質点と質点をつなぐ剛トラス要素（線形）としてモデル化し，質点と地盤間をトラス要素でつなぐことにより代替淡水貯槽の形状を考慮する。

### 3.2.2　地盤

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に，地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと，地盤のせん断応力は上限値に達し，それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また，地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって，耐震評価における有効応力解析では，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら２つの特徴を表現できる双曲線モデル（H-D モデル）を選定する。

### 3.2.3　減衰定数

固有値解析により求められる固有振動数及び初期減衰定数に基づく要素剛性比例型減衰を考慮する。また，非線形特性をモデル化する地盤の履歴減衰を考慮する。

3.2.4　地震応答解析の検討ケース

(1)　耐震設計における検討ケース

耐震評価における検討ケースを第3－1表に示す。

耐震評価においては，全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての評価項目について，各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い，②～⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－1表　耐震設計における検討ケース

| 検討ケース | ①<br>原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース) | ②<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)した解析ケース | ③<br>地盤物性のばらつきを考慮(－1σ)した解析ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

構造物間の相対変位の算定を行う場合は，上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

(2)　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを第3－2表に示す。

全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－2表　機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

| 検討ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

3.3　荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1　耐震評価上考慮する状態

代替淡水貯槽の地震応答解析において，地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1)　運転時の状態

発電用原子炉が運転状態にあり，通常の条件下におかれている状態。ただし，運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2)　設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3)　設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため，風荷重は考慮しない。

(4)　重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2　荷重

代替淡水貯槽の地震応答解析において，考慮する荷重を以下に示す。

(1)　固定荷重（G）

固定荷重として，躯体自重を考慮する。

(2)　積載荷重（P）

積載荷重として機器・配管荷重，土圧及び水圧による荷重並びに積雪荷重を考慮する。

(3)　地震荷重（$K_s$）

基準地震動$S_s$による荷重を考慮する。

3.3.3　荷重の組合せ

荷重の組合せを第3－3表に示す。

第3－3表　荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ |
|---|---|
| 地震時（$S_s$） | G＋P＋$K_s$ |

G　：固定荷重

P　：積載荷重

$K_s$：地震荷重

3.4　入力地震動

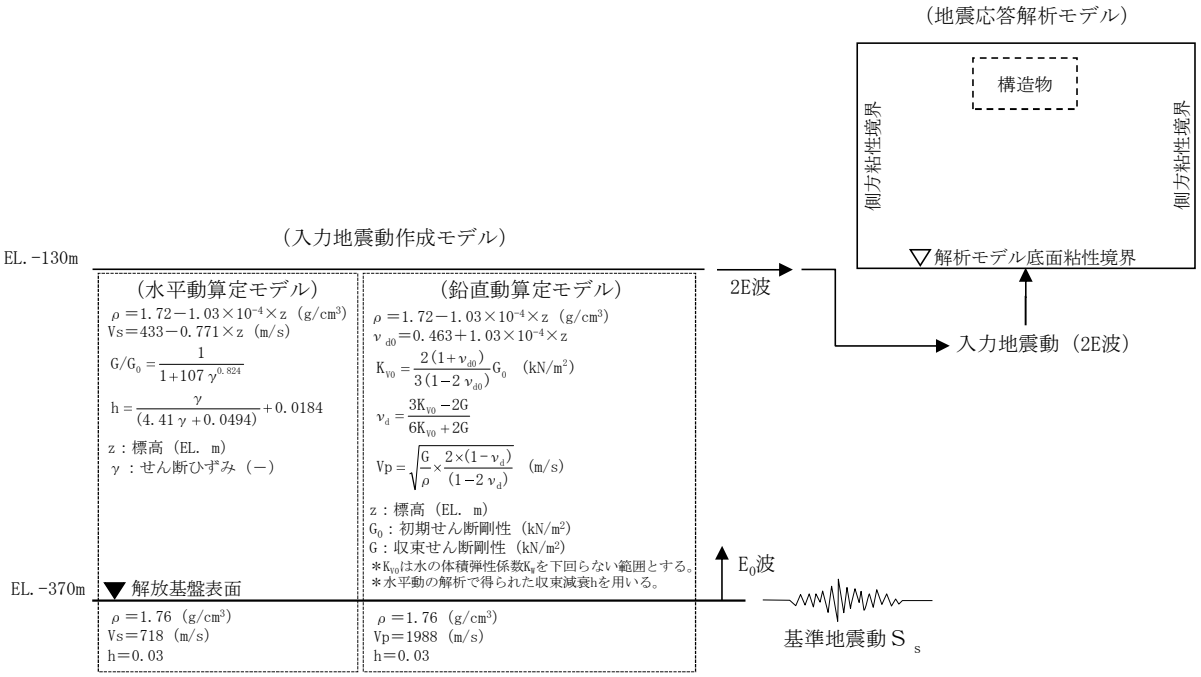
入力地震動は，添付書類「V-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち「2.3　屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_s$を，１次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものを用いる。入力地震動算定の概念図を第3－3図に示す。

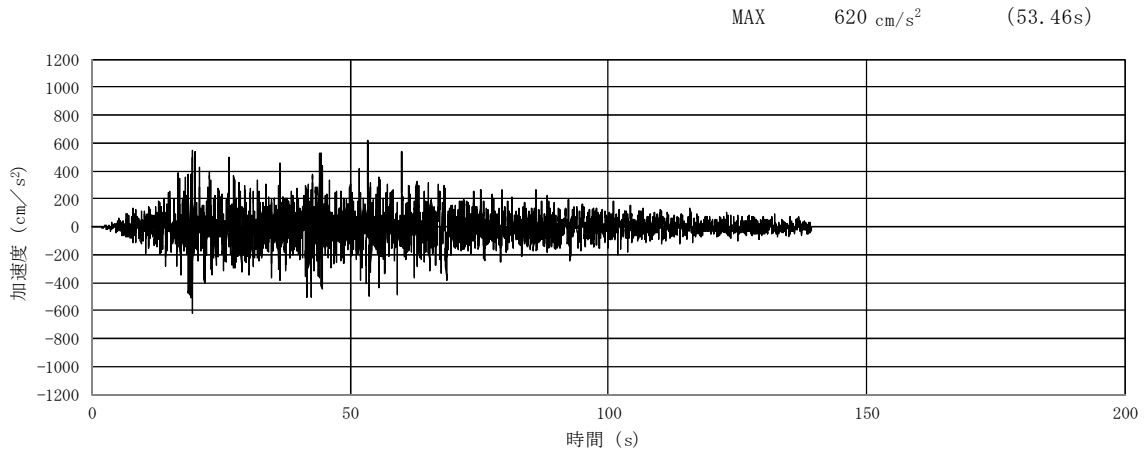
入力地震動の算定には，解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「V-5-25　計算機プログラム(解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。

なお，基準地震動Ｓ$_s$のうち断層モデル波については，特定の方向性を有することから，構造物の評価対象断面方向に合わせて方位補正を行う。具体的にはＮＳ方向及びＥＷ方向の地震動について構造物の評価断面方向の成分を求め，各々を足し合わせることで方位補正した基準地震動Ｓ$_s$を設定する。

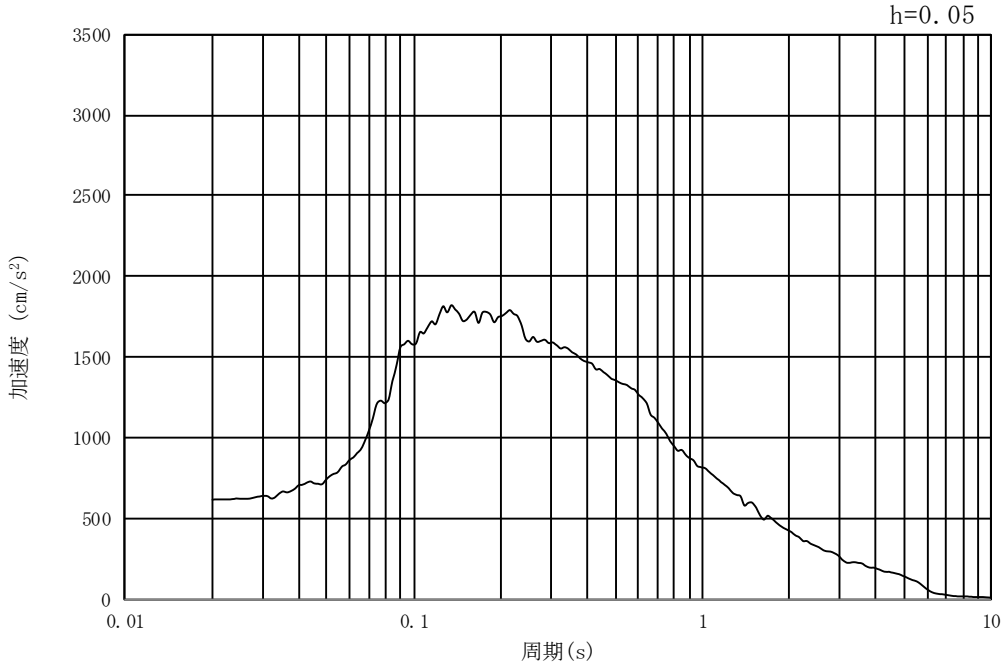
第3－4図に入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを示す。




第3－3図　入力地震動算定の概念図

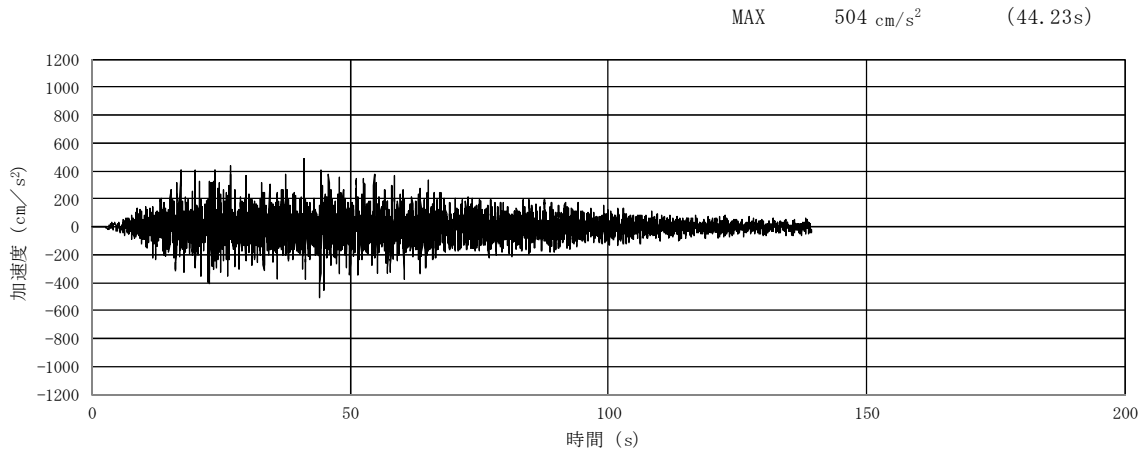



（a）加速度時刻歴波形

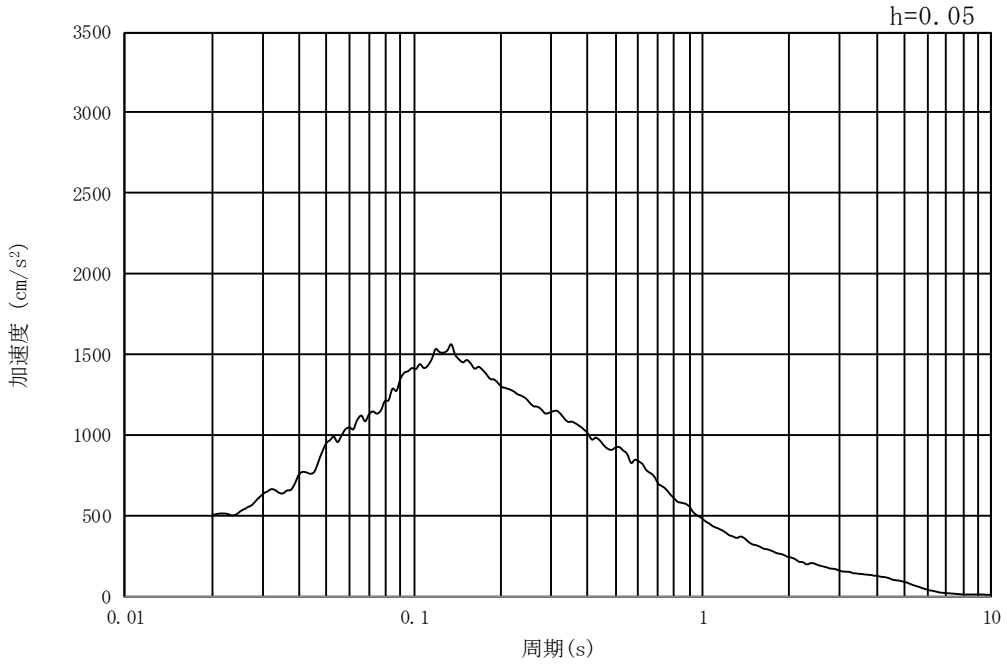



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（1）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－Ｄ１）

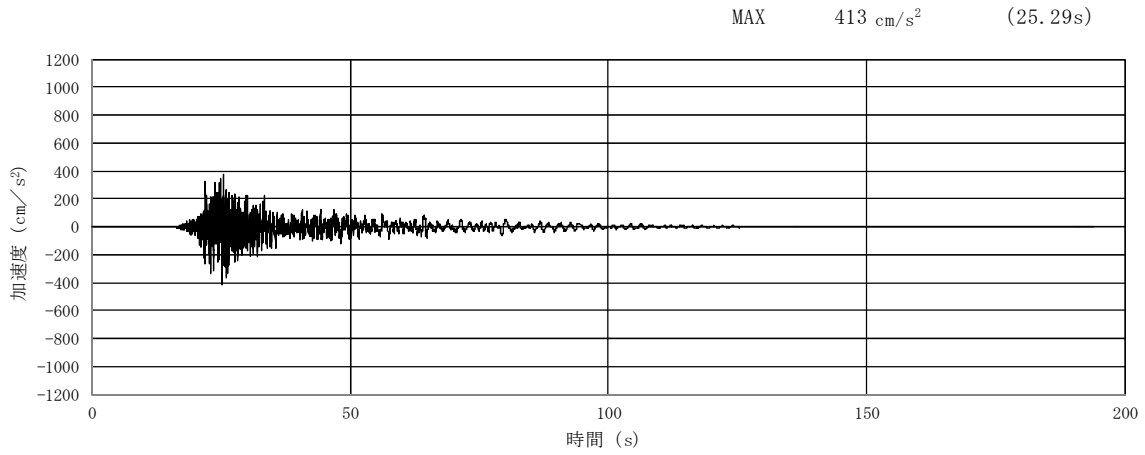



（a）加速度時刻歴波形

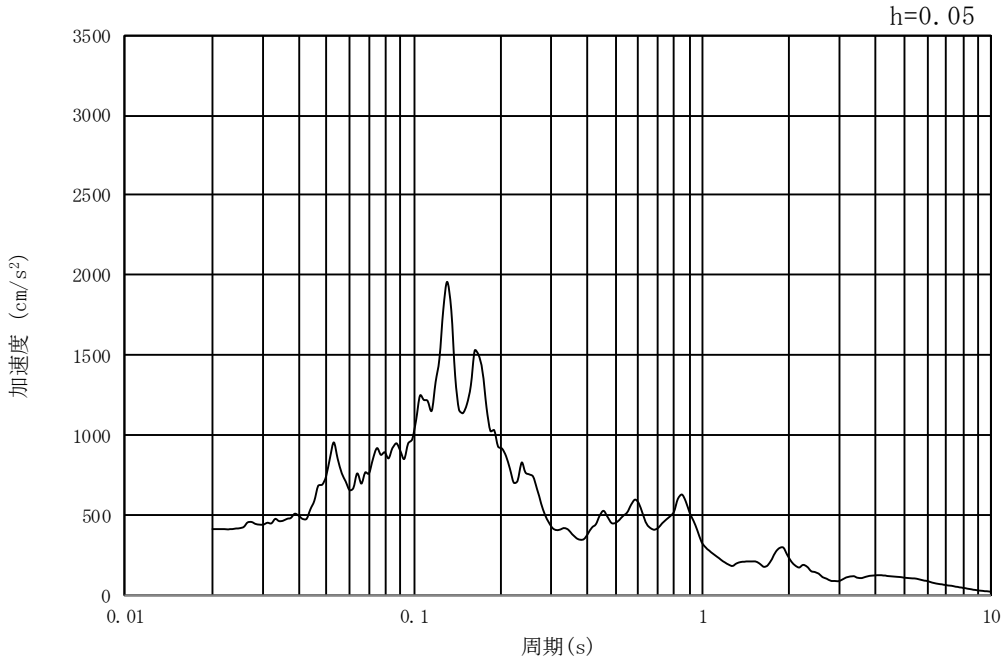



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（2）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－Ｄ１）

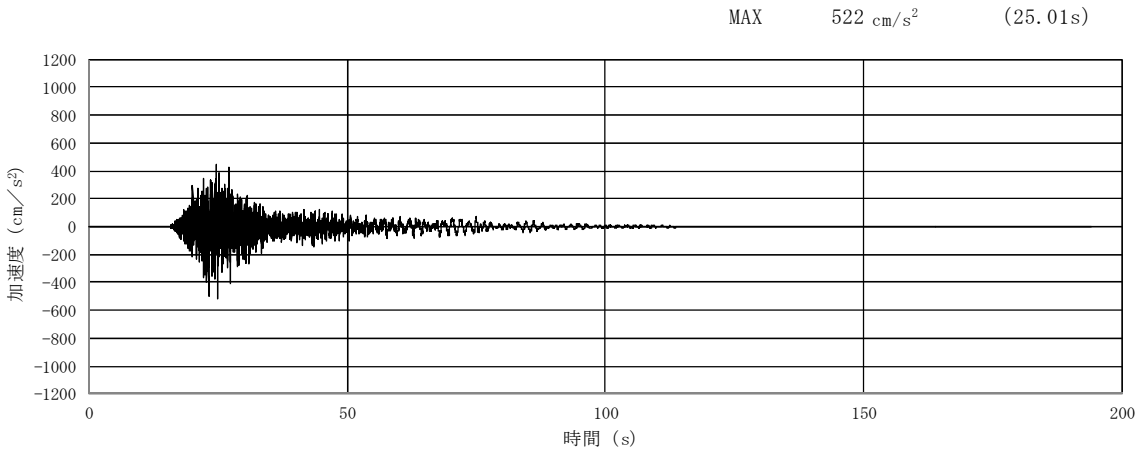



（a）加速度時刻歴波形

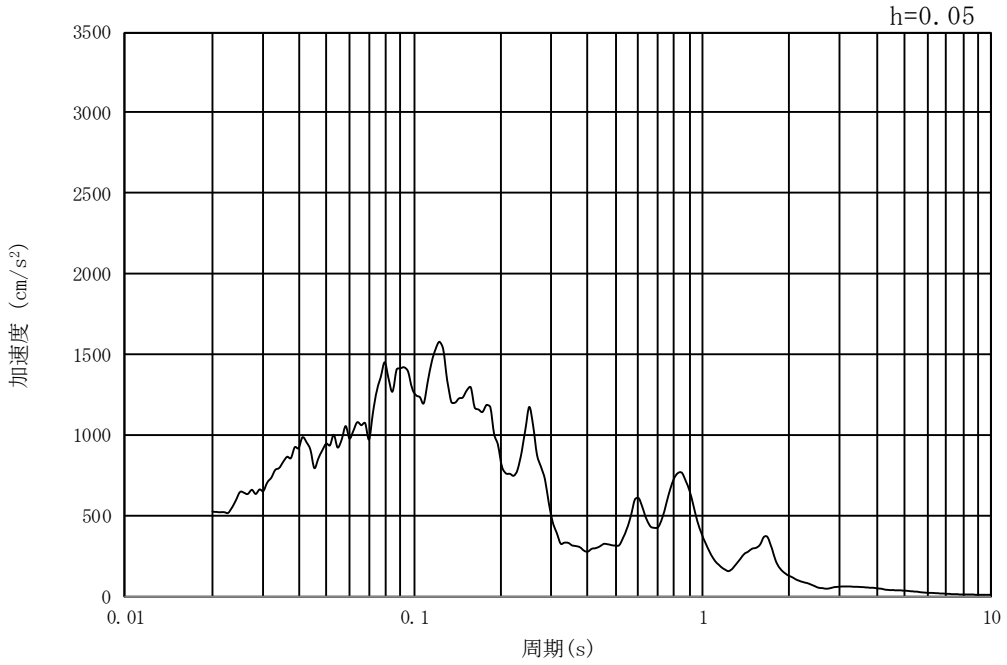



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（3）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１１）

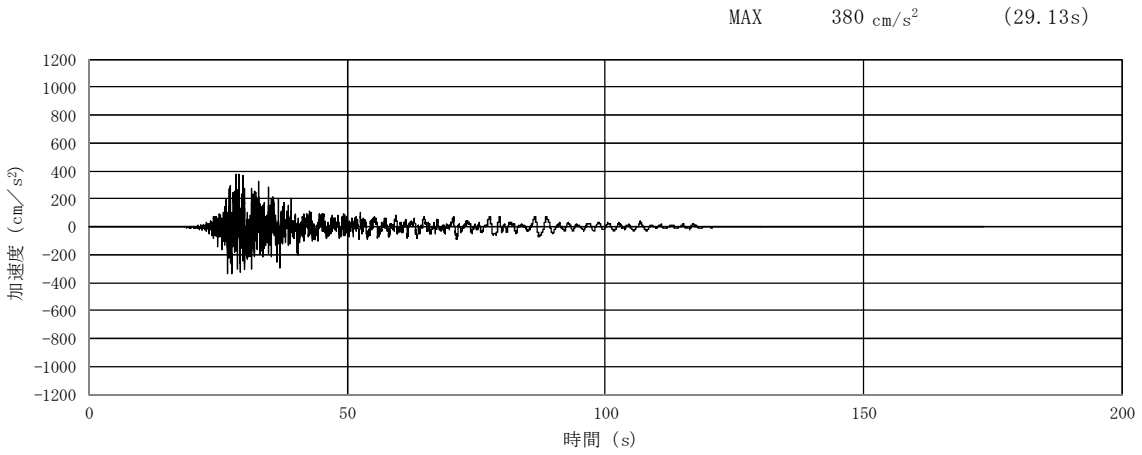



（a）加速度時刻歴波形

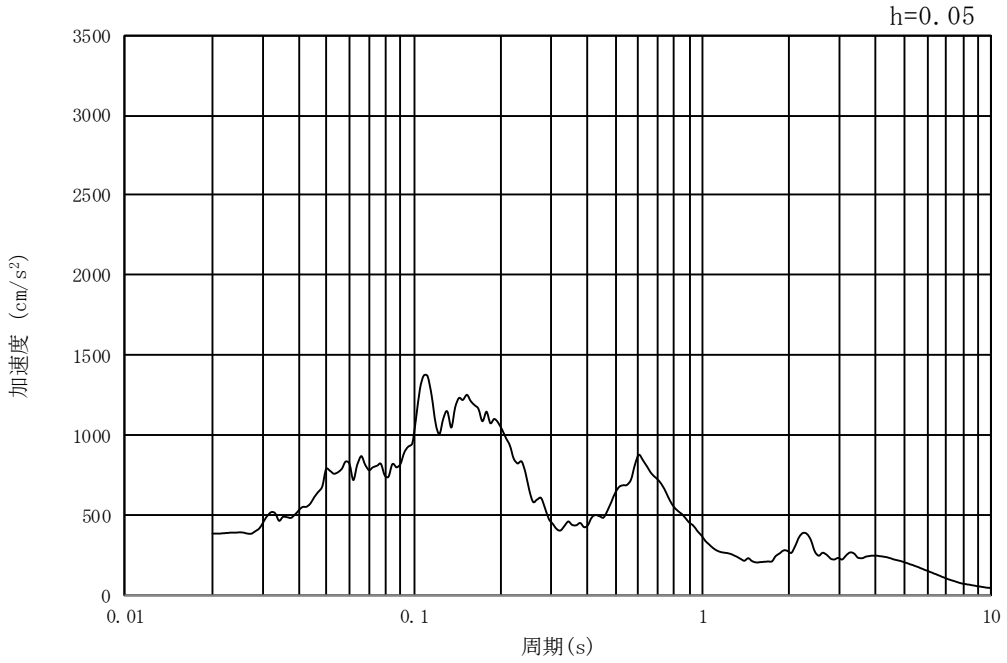



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（4）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１１）

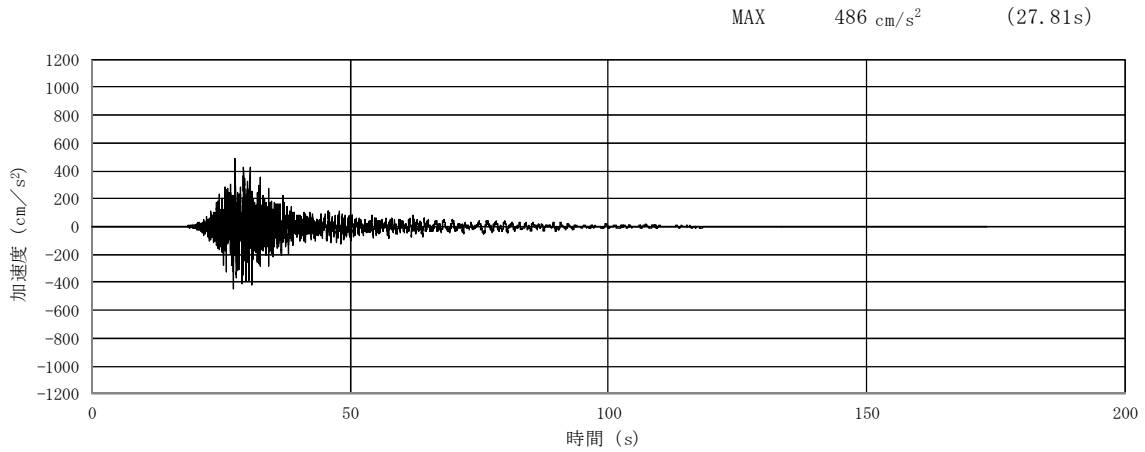



（a）加速度時刻歴波形

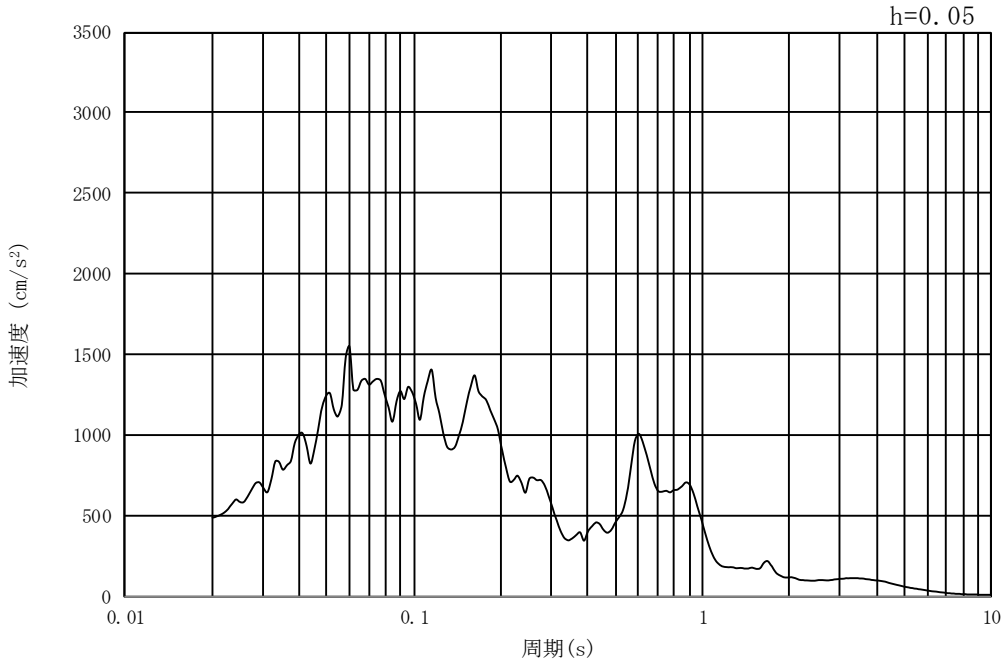



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（5）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１２）

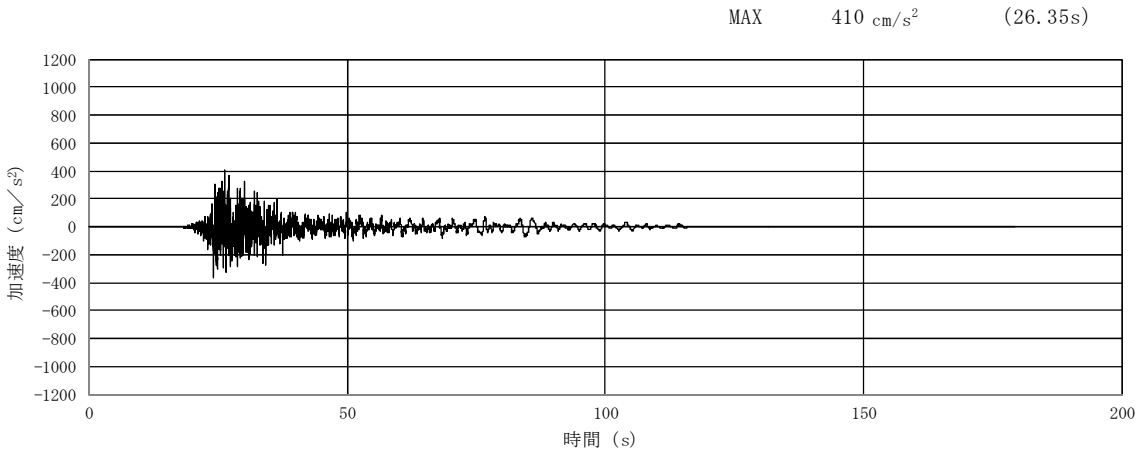



（a）加速度時刻歴波形

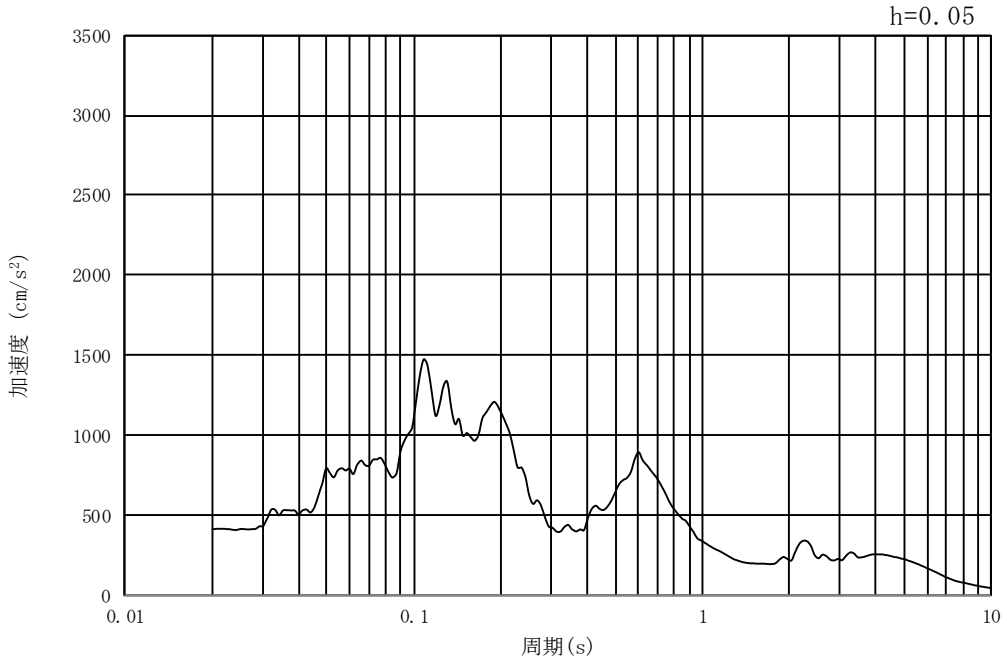



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（6）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１２）

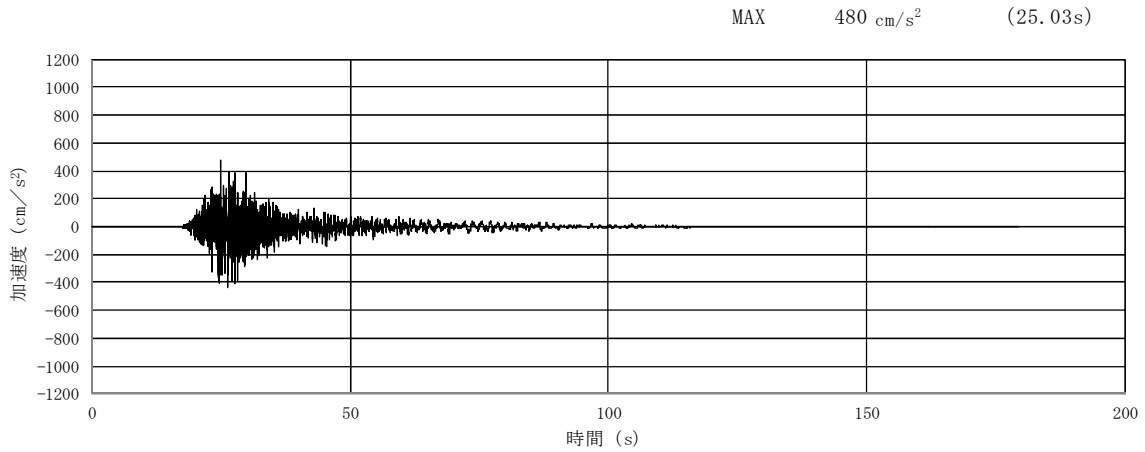



（a）加速度時刻歴波形

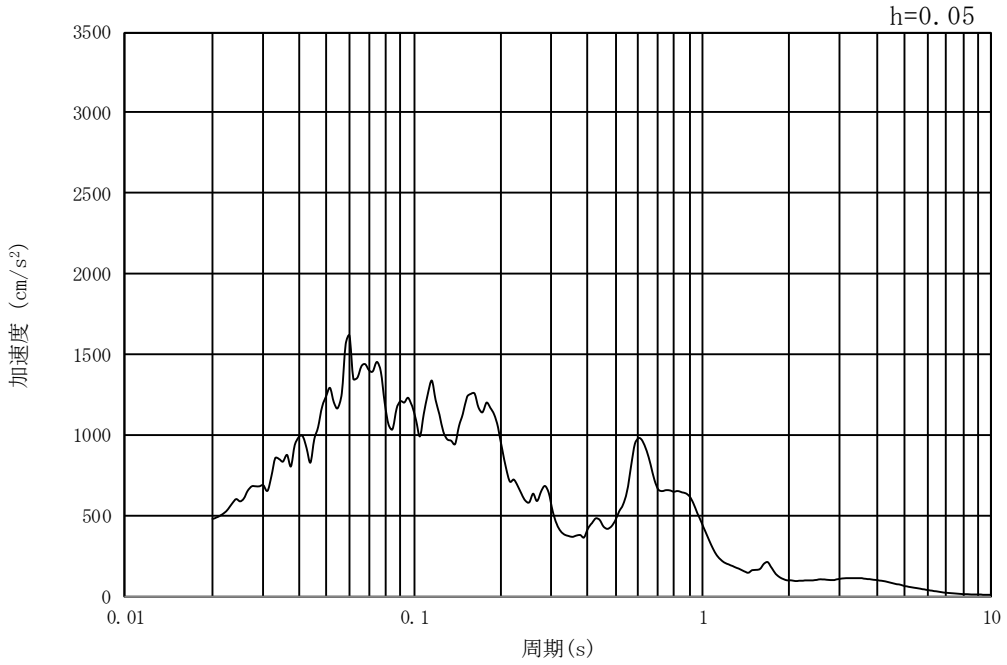



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（7）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１３）

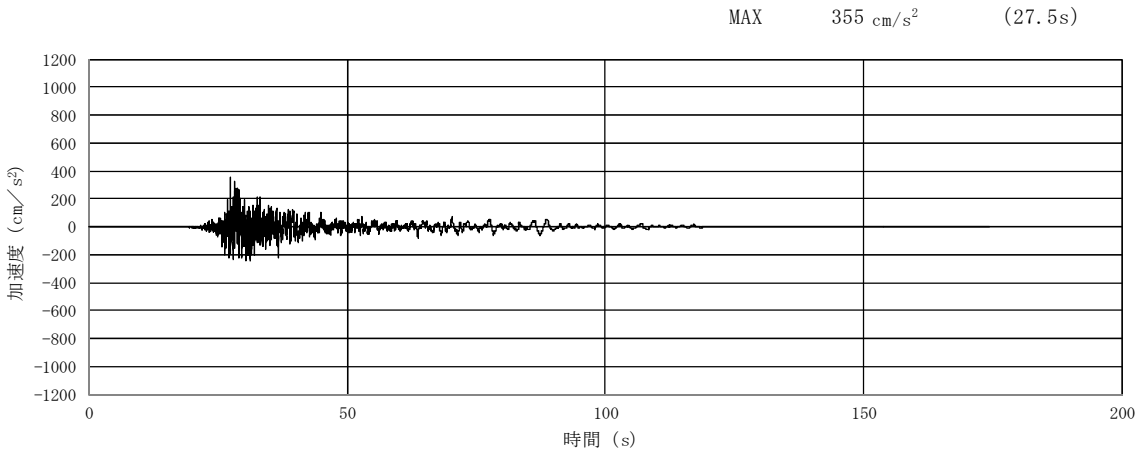



（a）加速度時刻歴波形

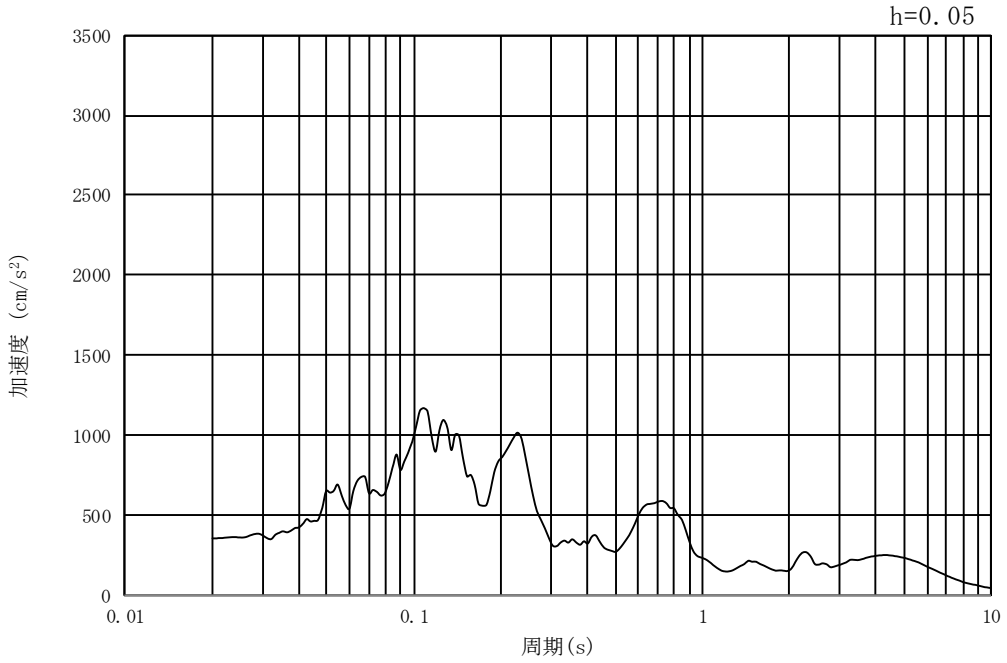



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（8）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１３）

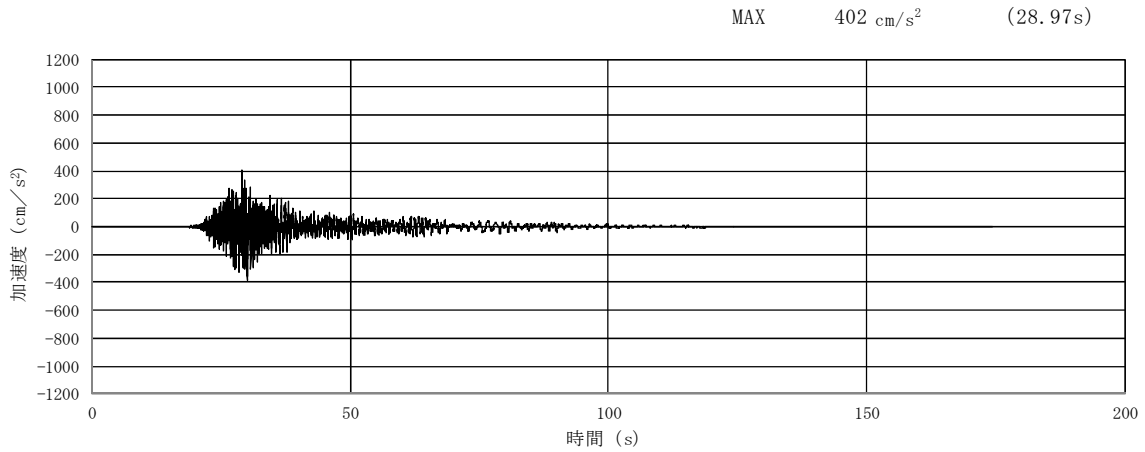



（a）加速度時刻歴波形

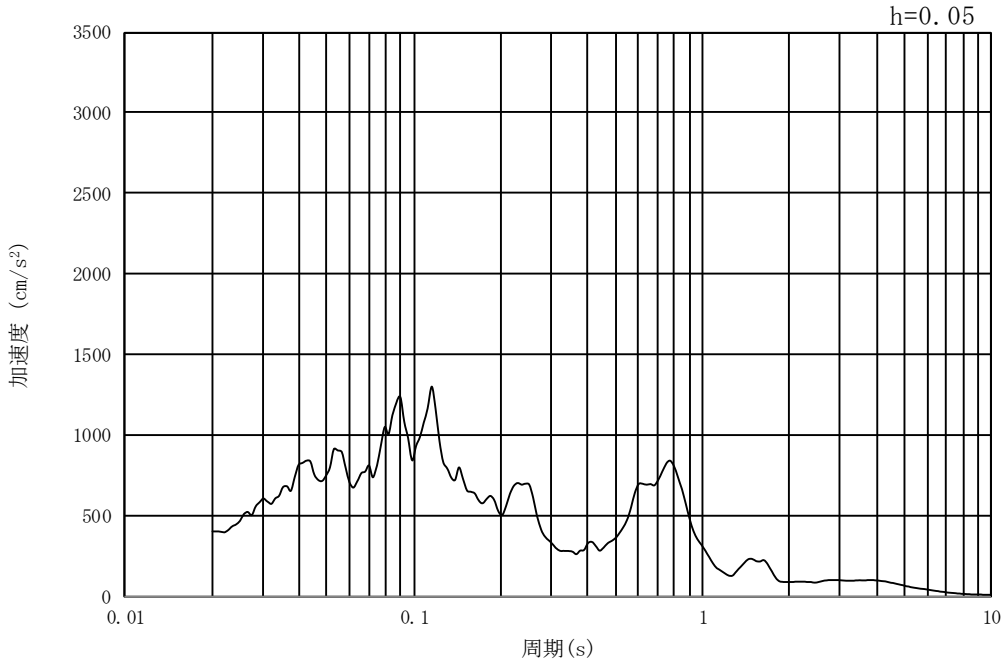



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（9）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１４）



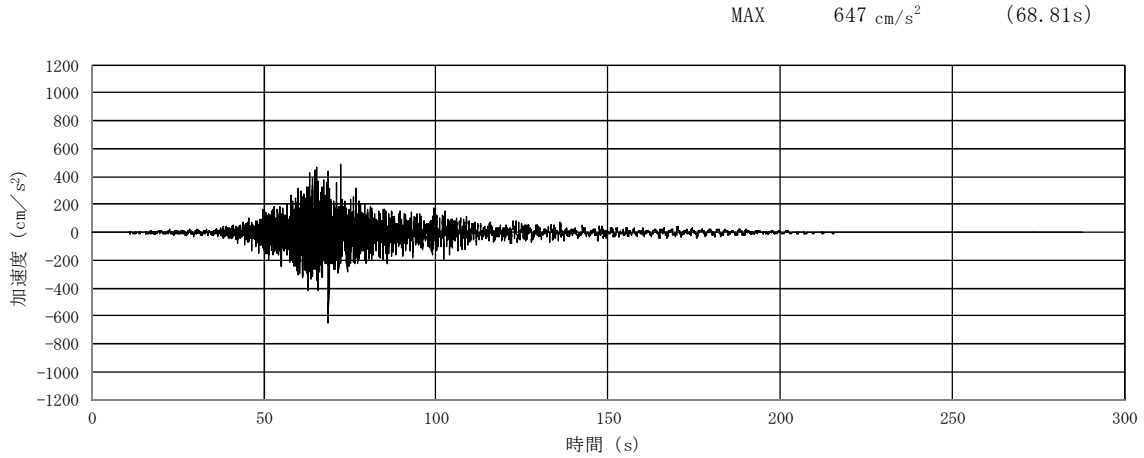

（a）加速度時刻歴波形



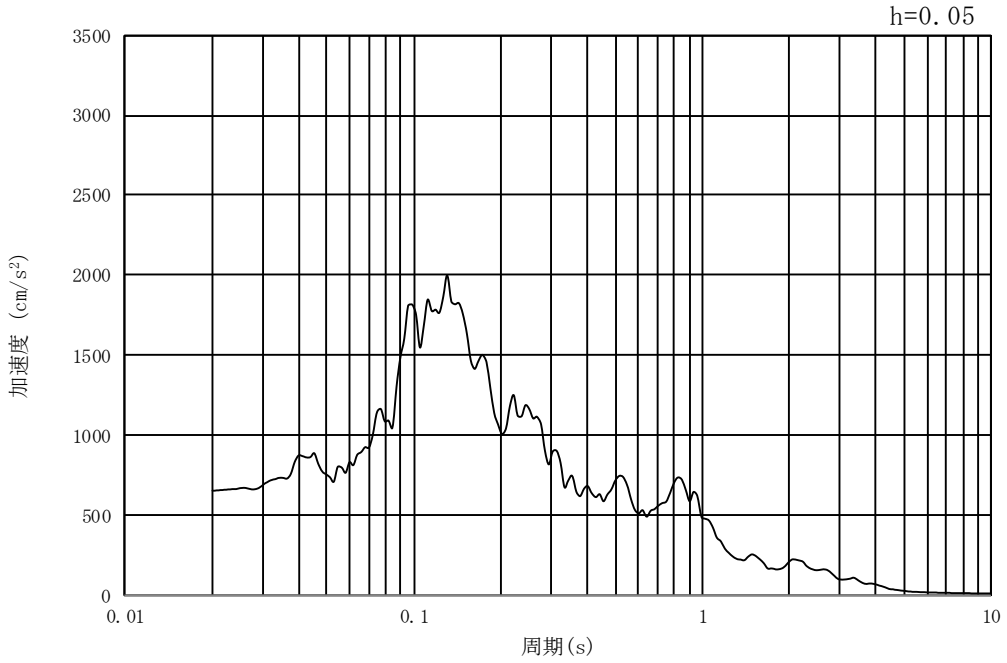

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（10）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－１４）

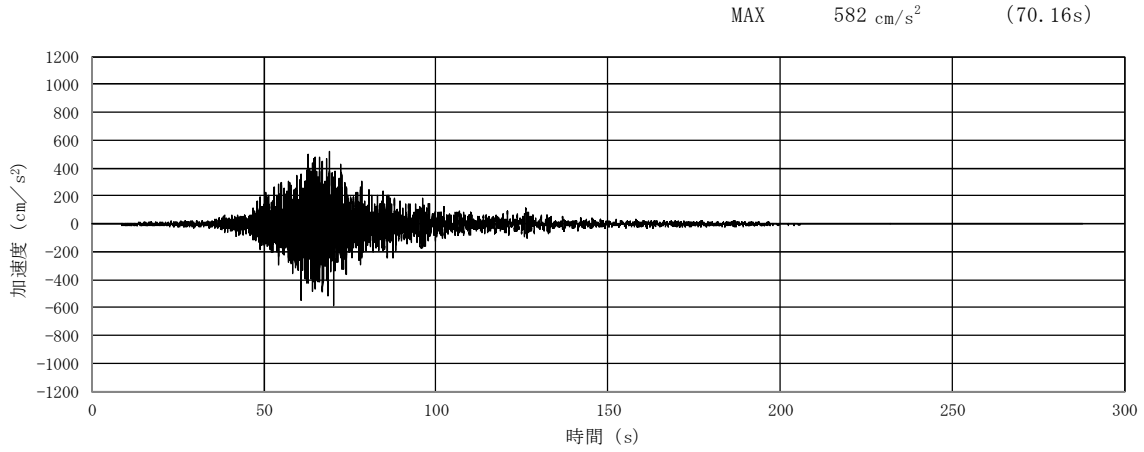



（a）加速度時刻歴波形

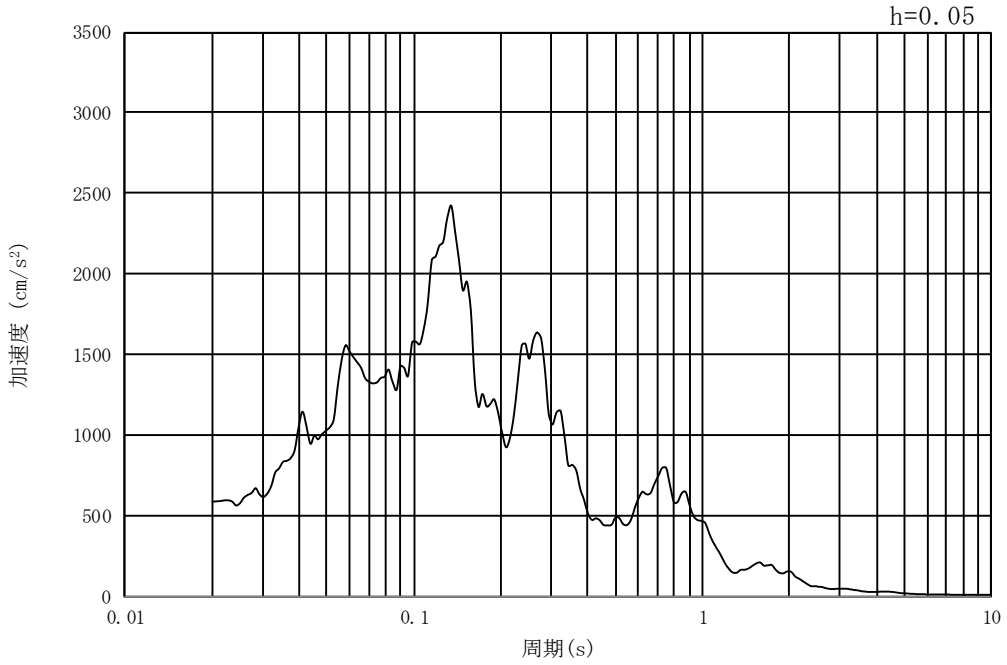



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（11）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２１）



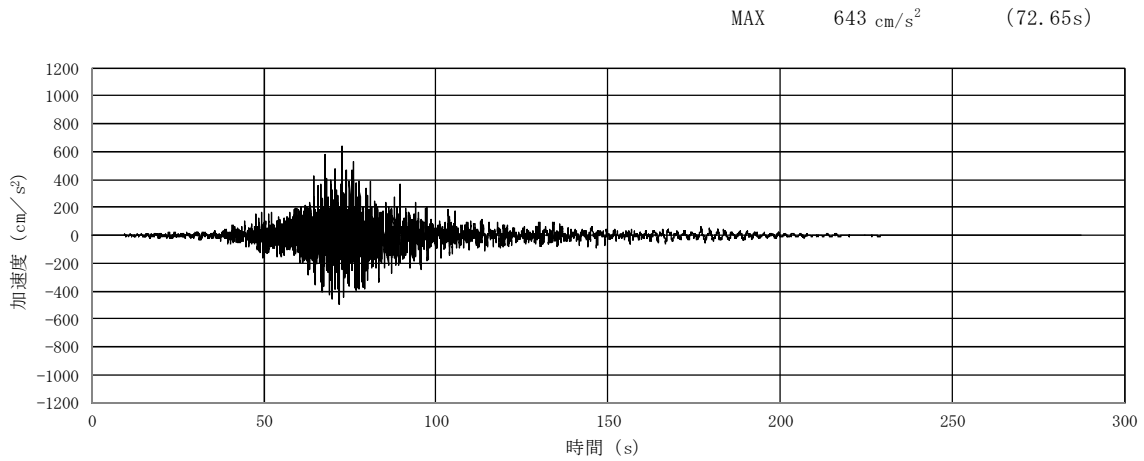

（a）加速度時刻歴波形



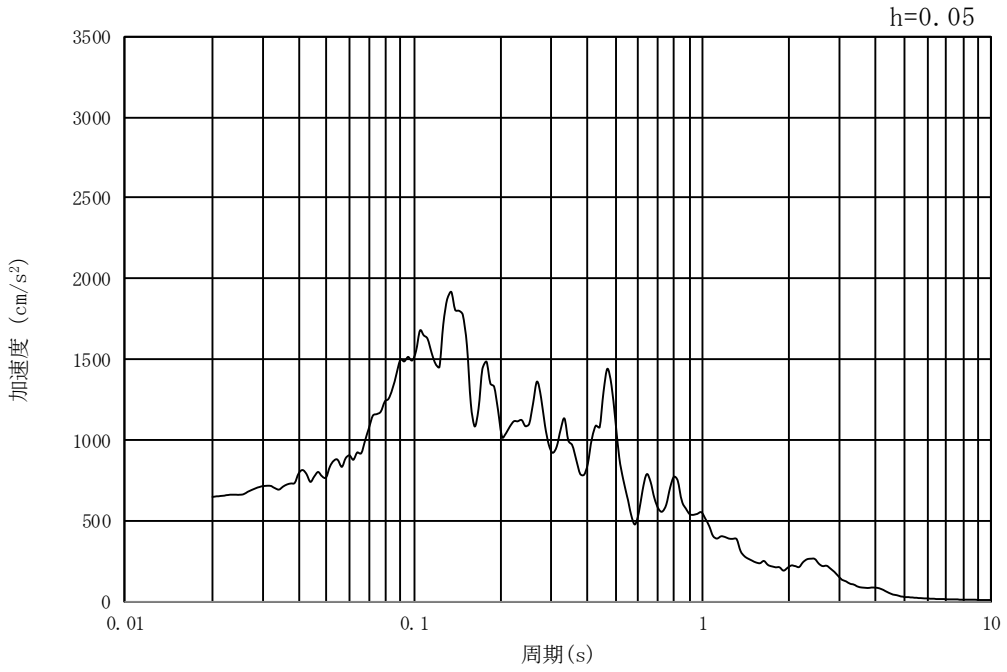

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（12）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－２１）

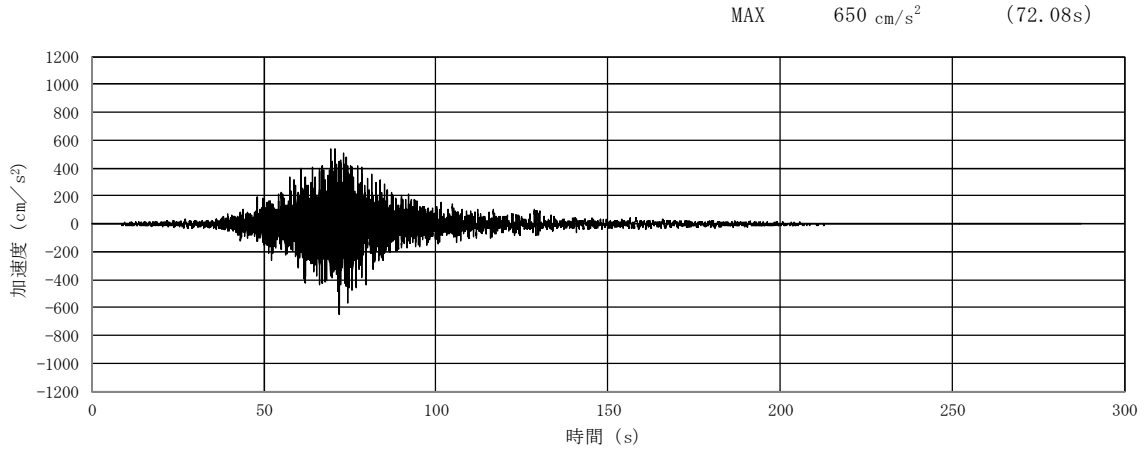



（a）加速度時刻歴波形

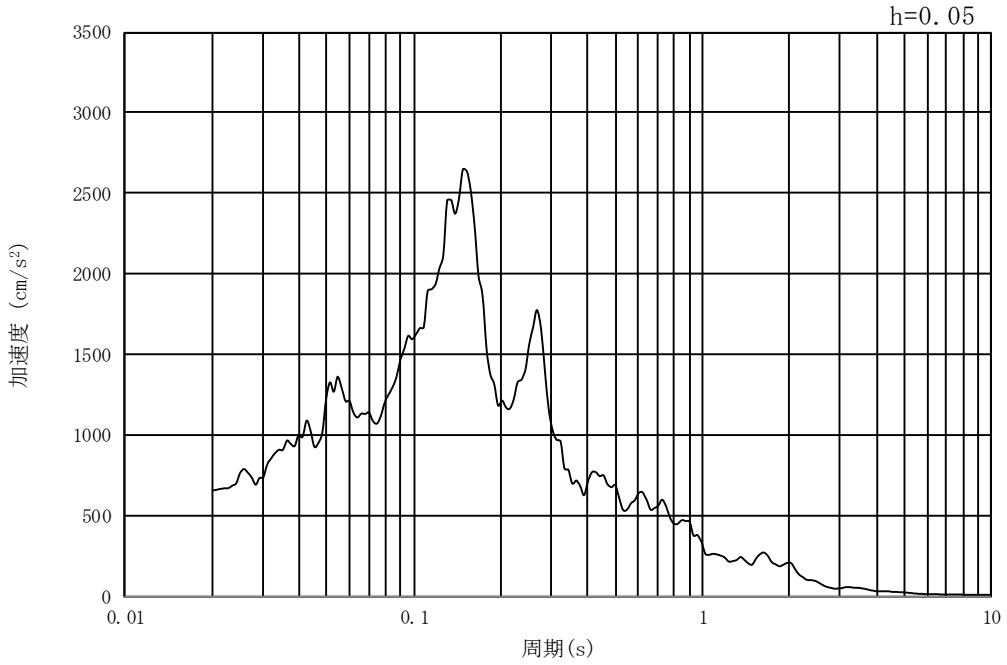



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（13）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２２）

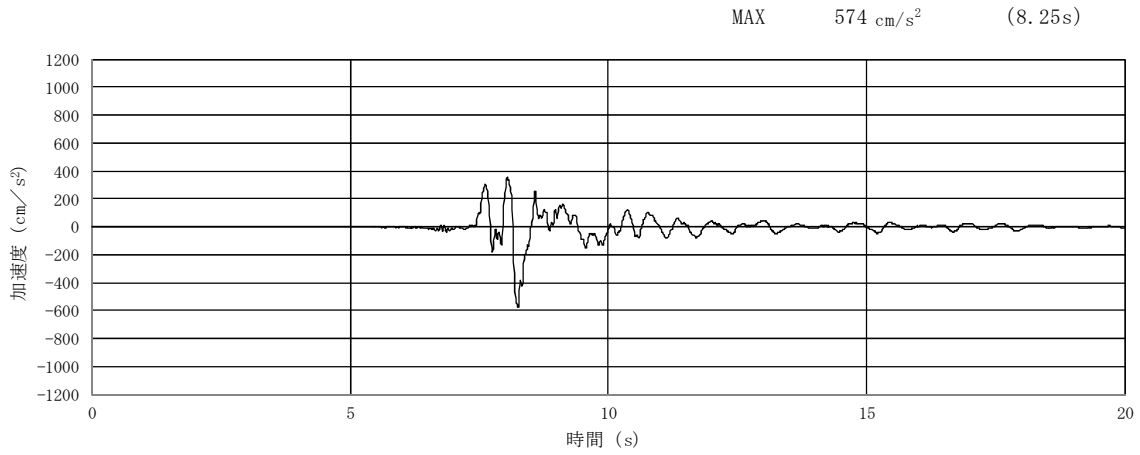



（a）加速度時刻歴波形

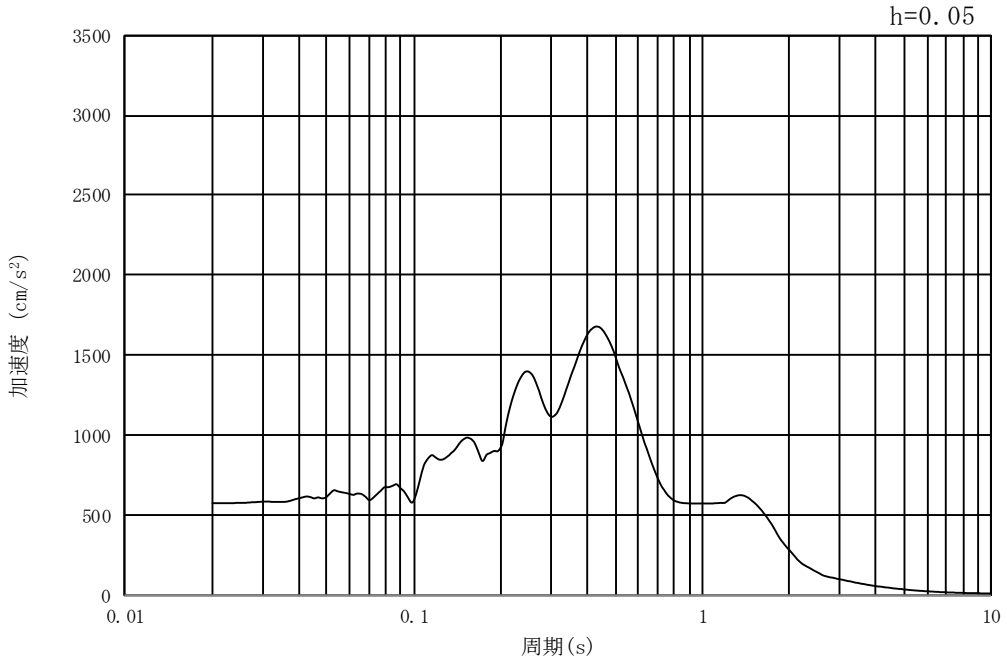



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（14）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－２２）



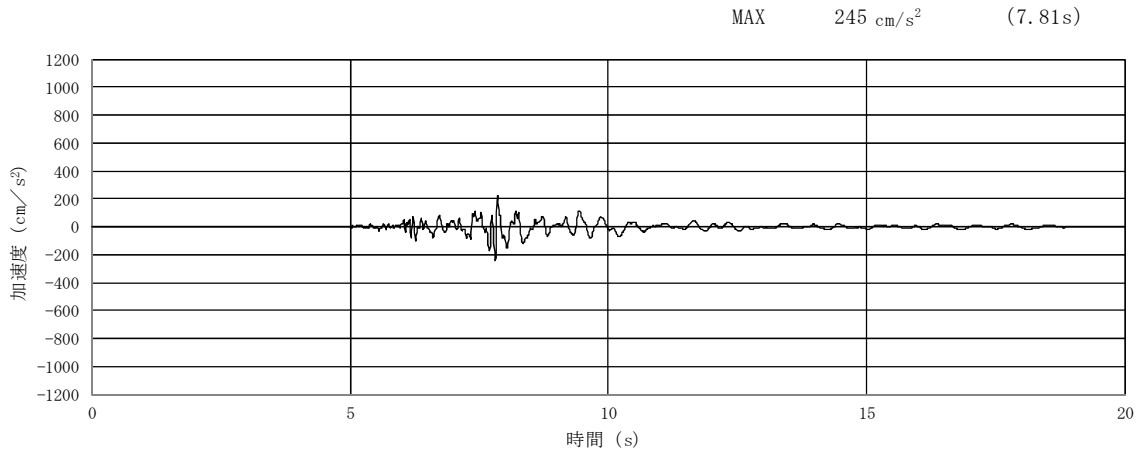

（a）加速度時刻歴波形



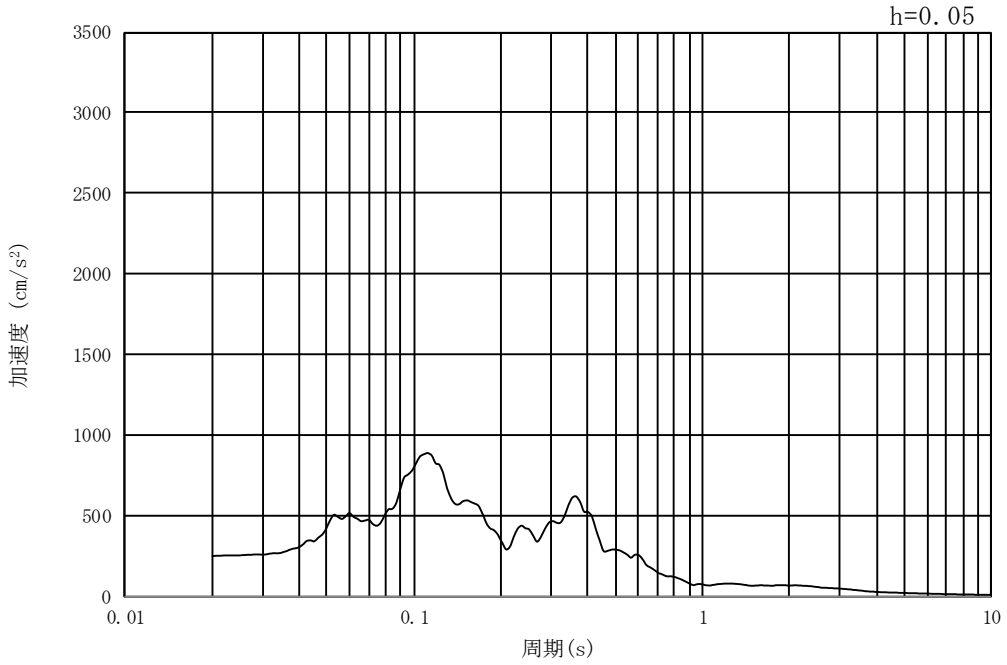

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（15）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－３１）

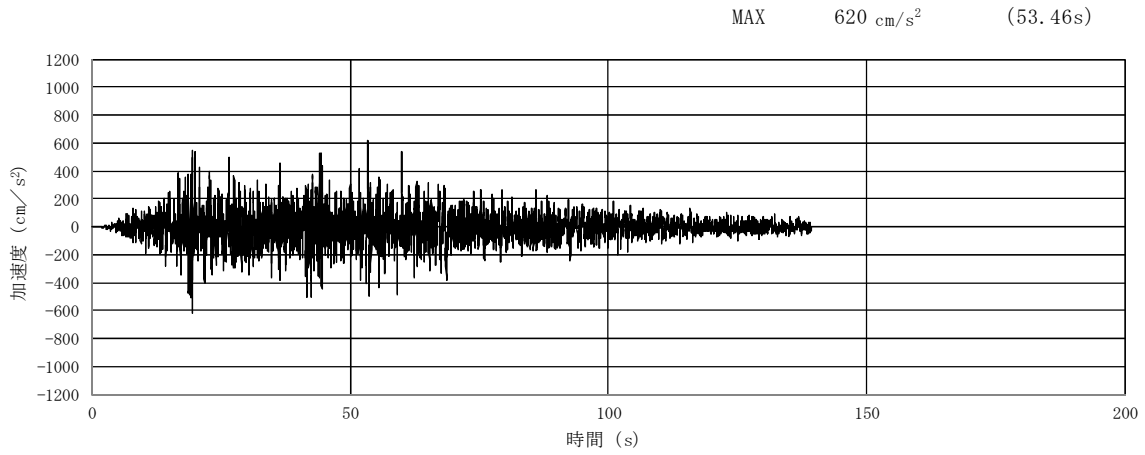



（a）加速度時刻歴波形

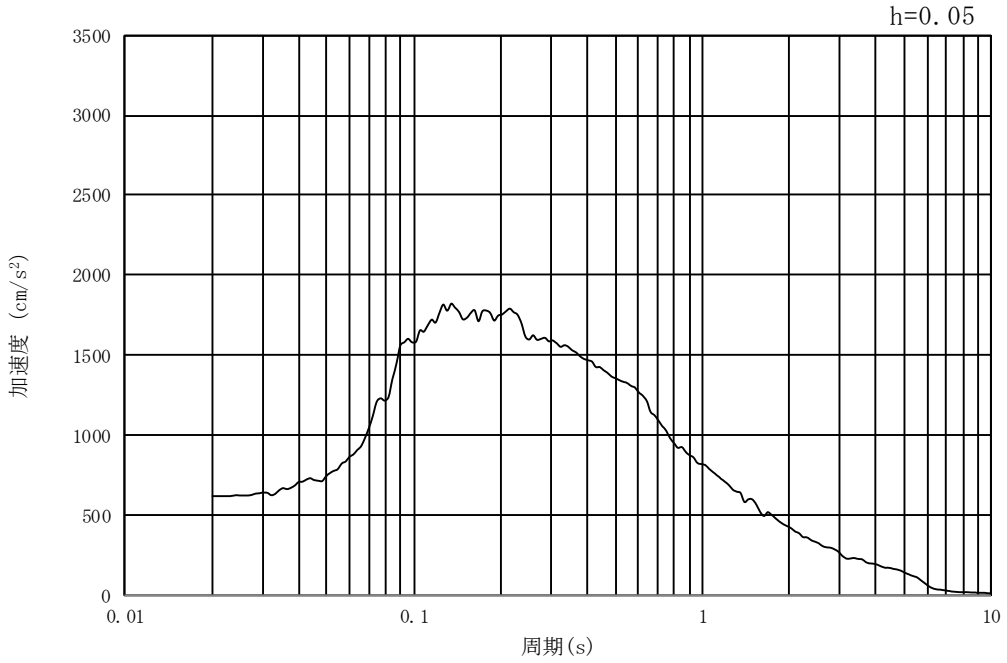



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（16）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－３１）

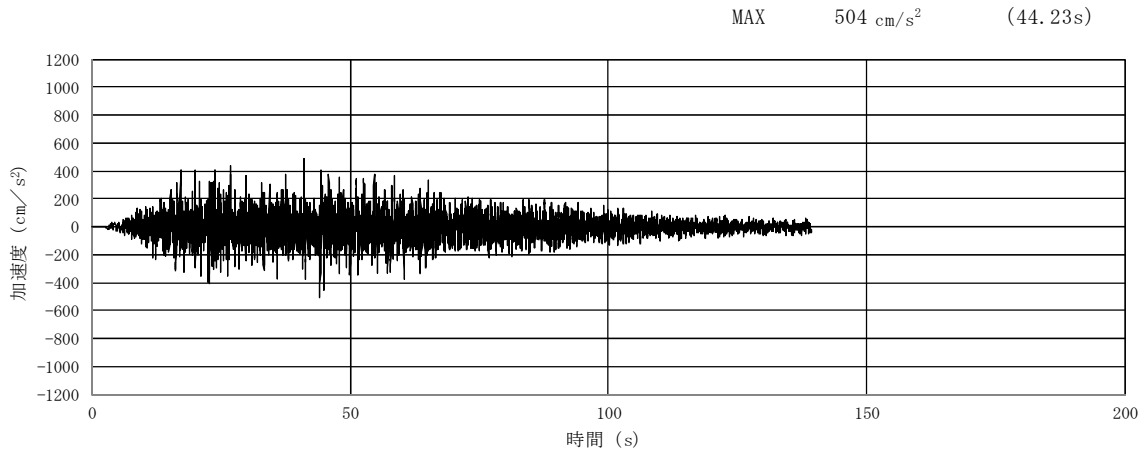



（a）加速度時刻歴波形

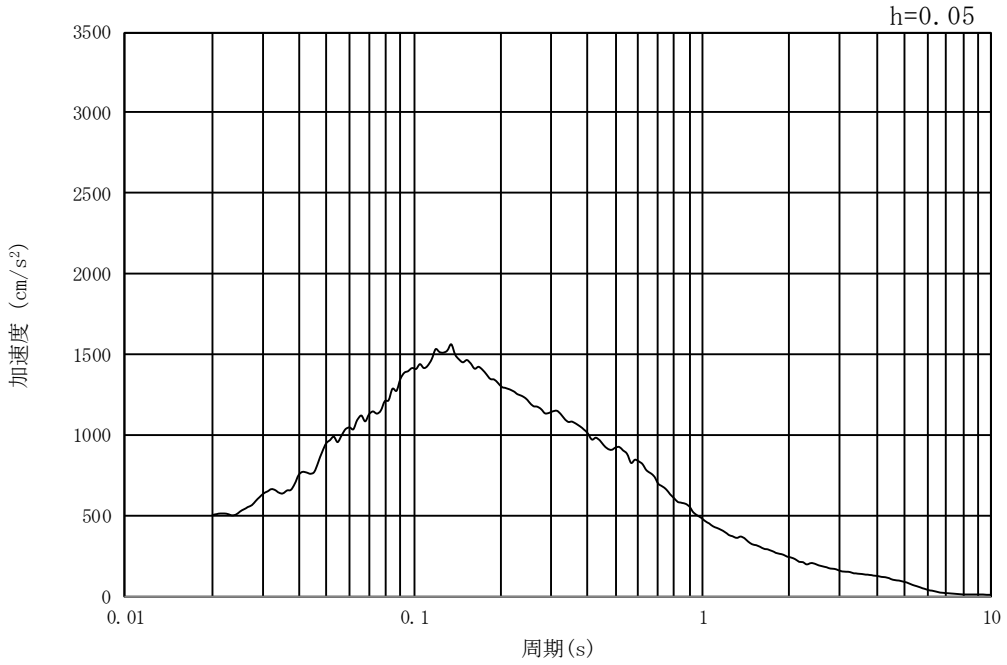



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（17）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－Ｄ１）



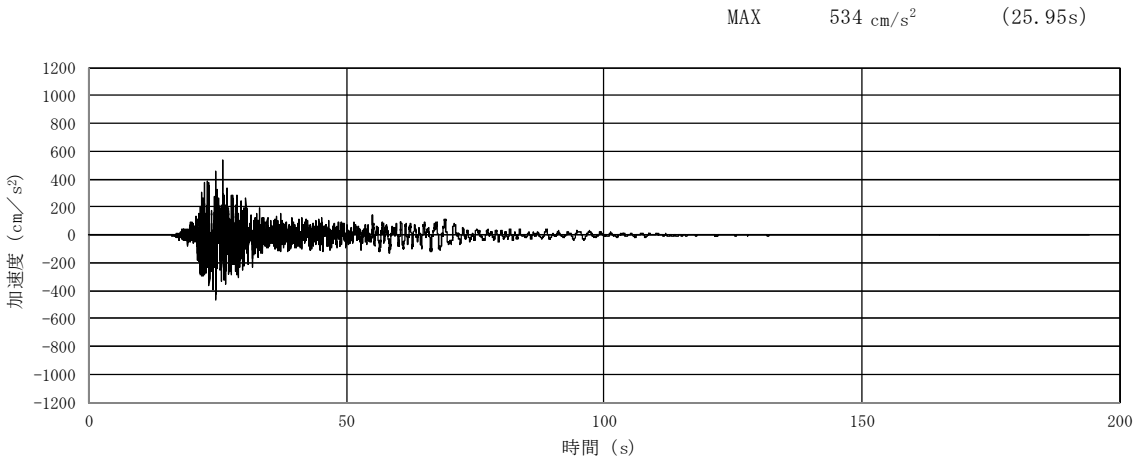

（a）加速度時刻歴波形



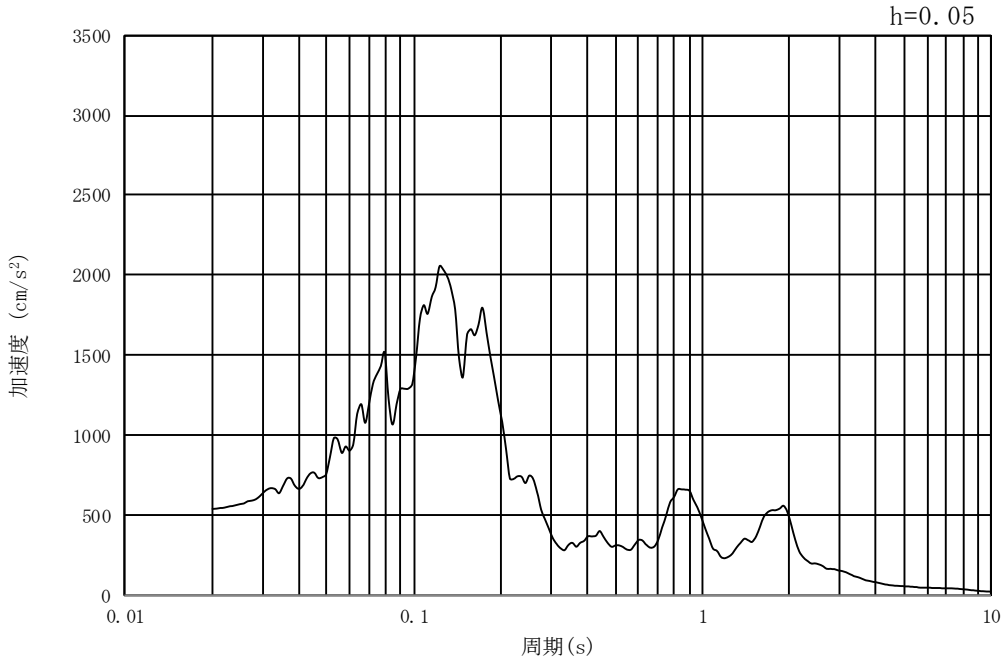

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（18）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－Ｄ１）

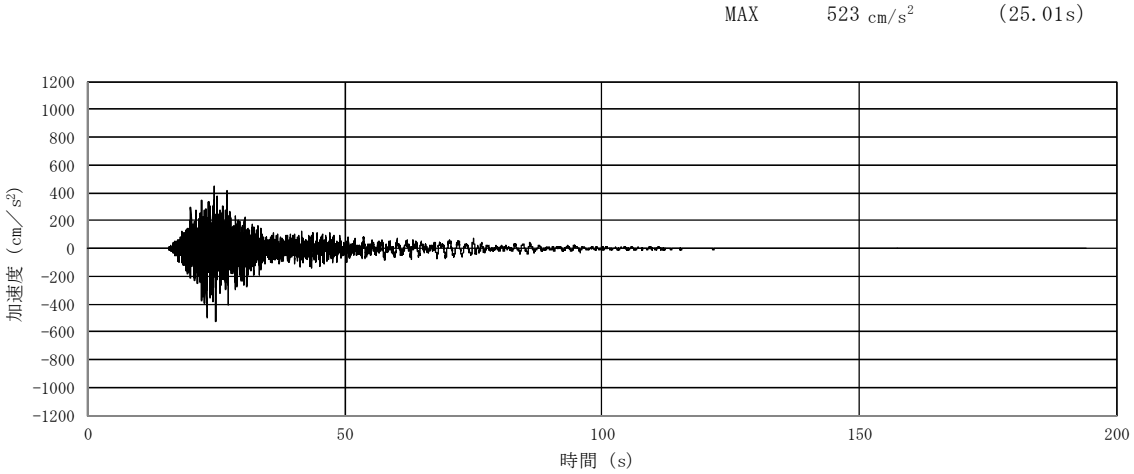



（a）加速度時刻歴波形

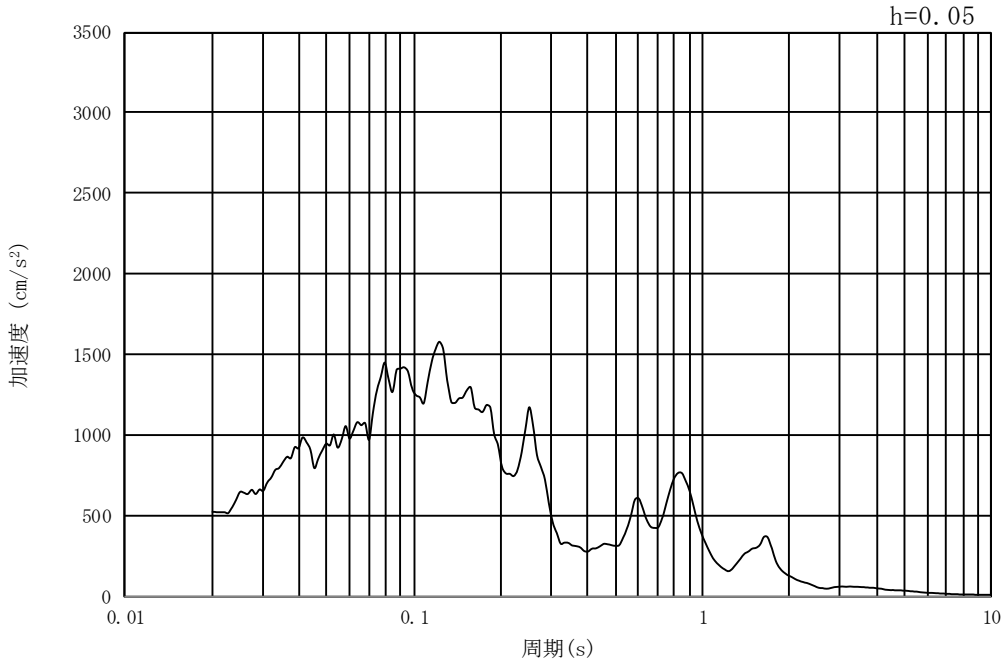



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（19）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１１）

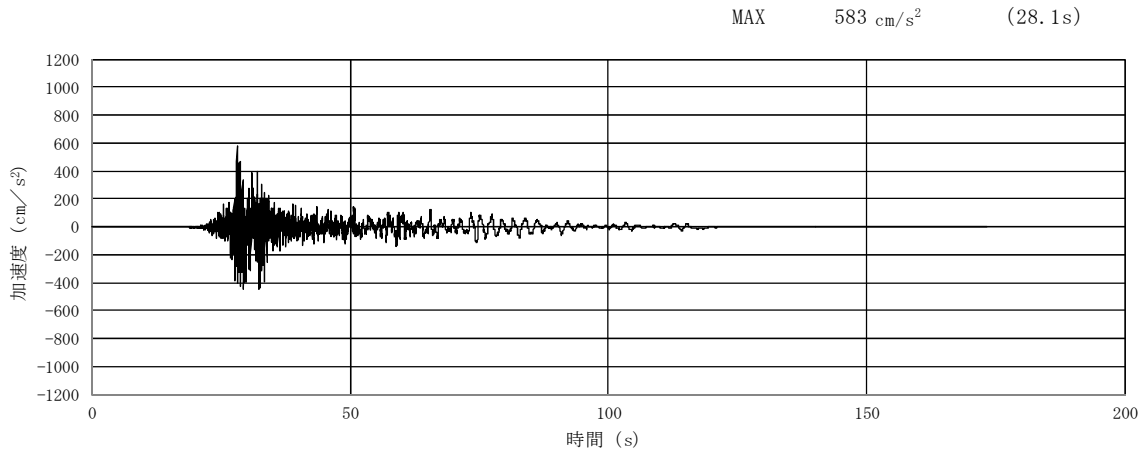



（a）加速度時刻歴波形

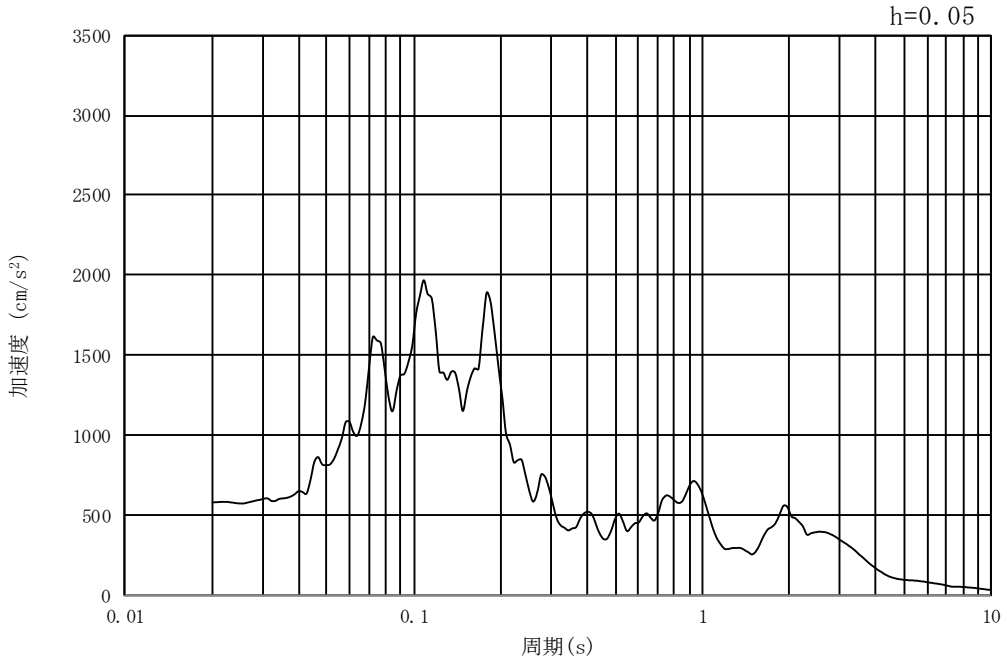



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（20）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１１）



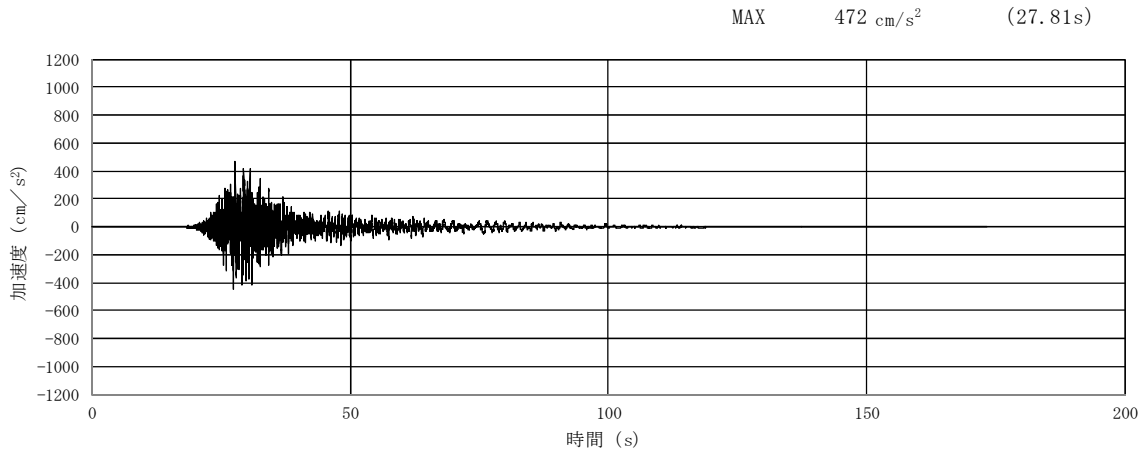

（a）加速度時刻歴波形



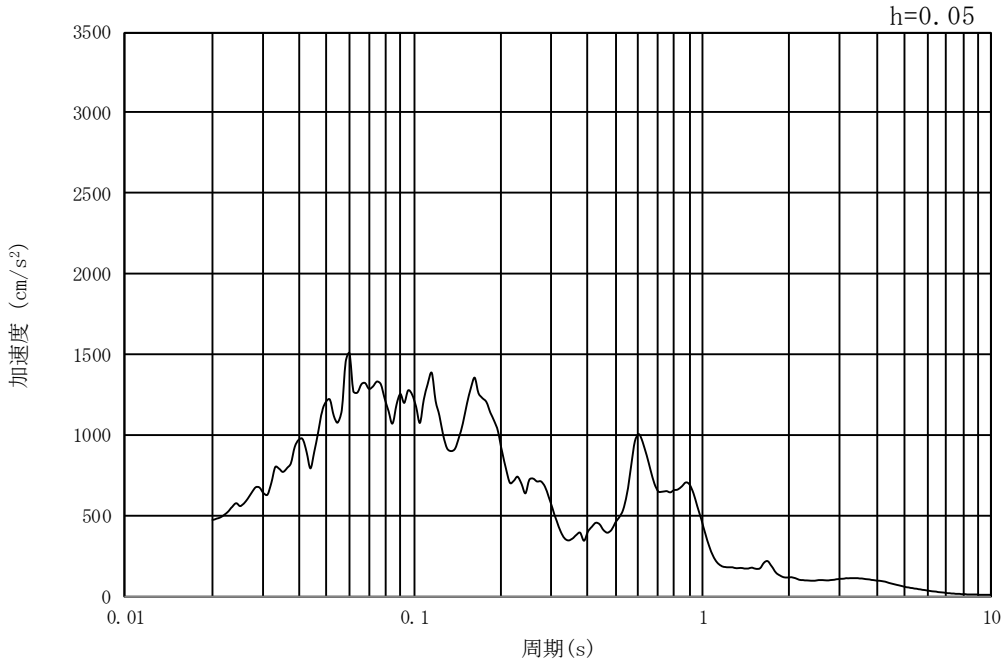

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（21）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－１２）



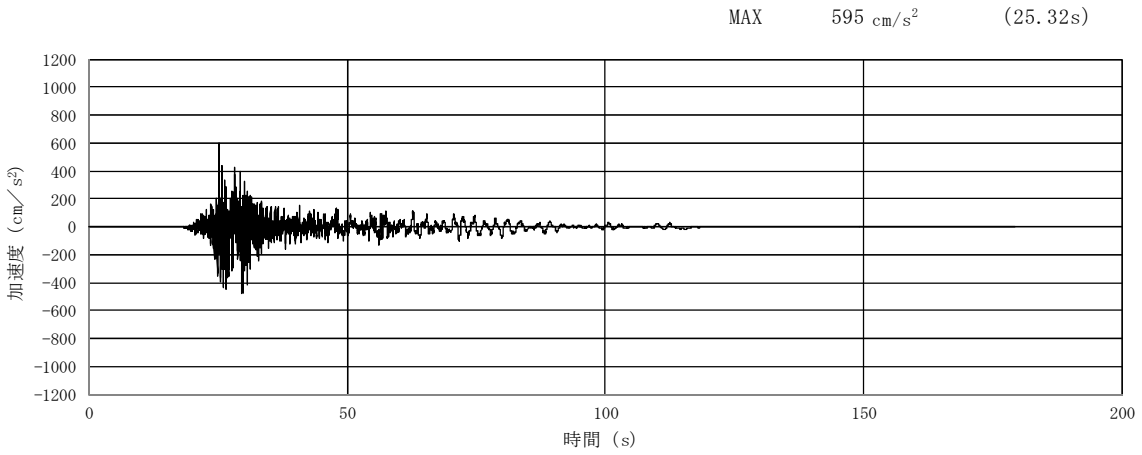

（a）加速度時刻歴波形



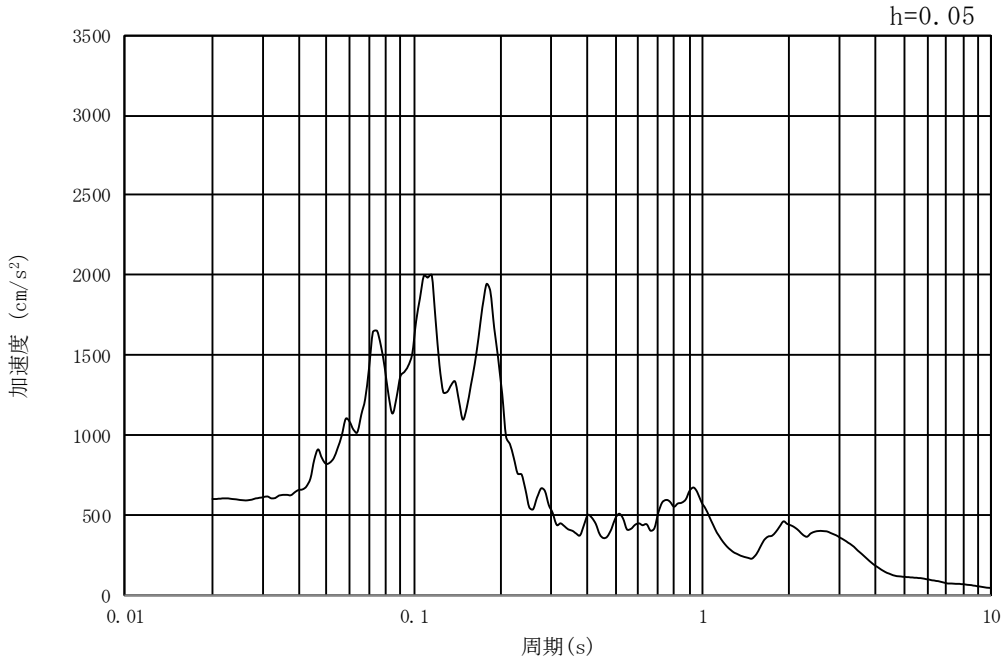

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（22）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－１２）

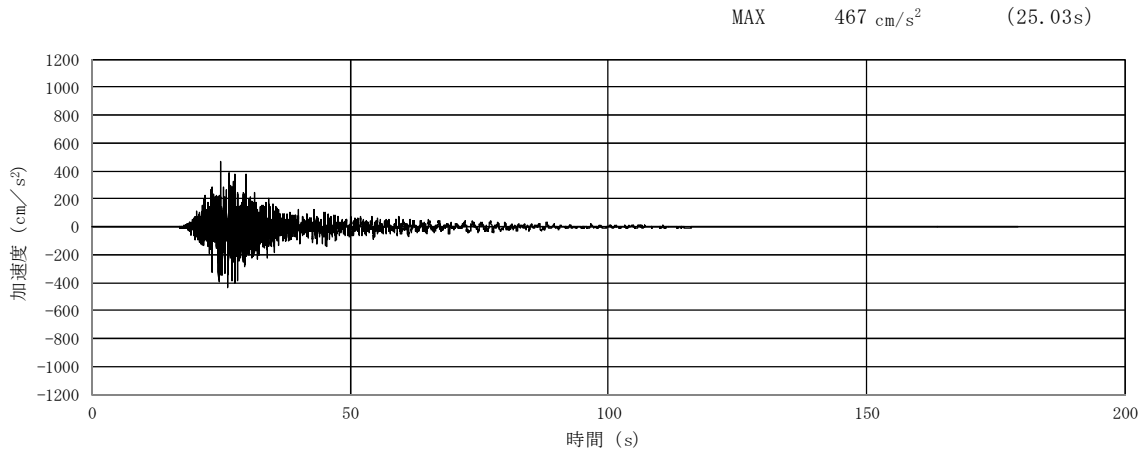



（a）加速度時刻歴波形

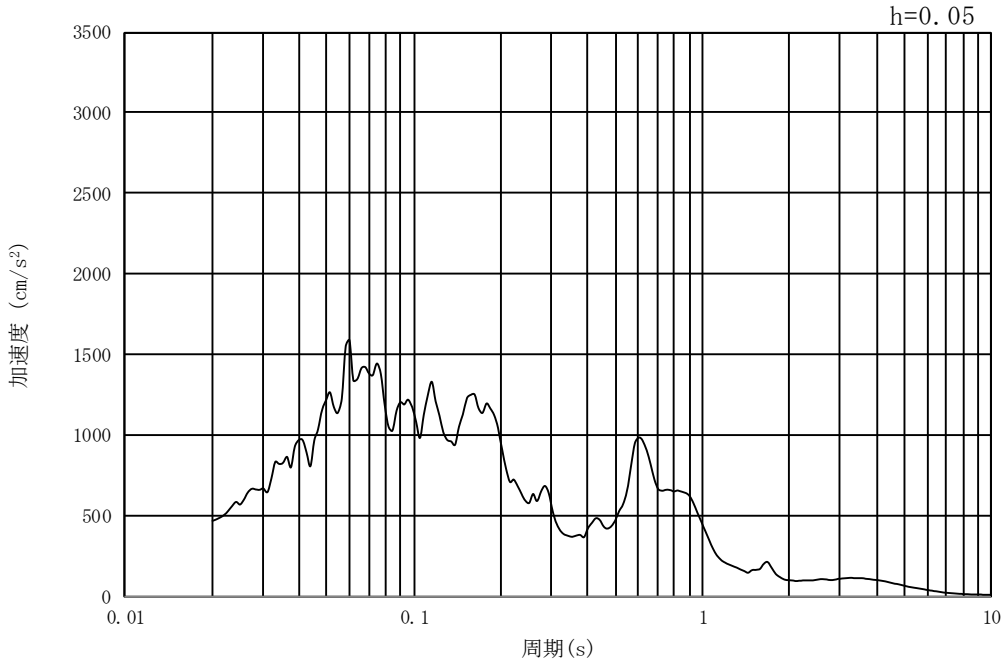



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（23）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１３）

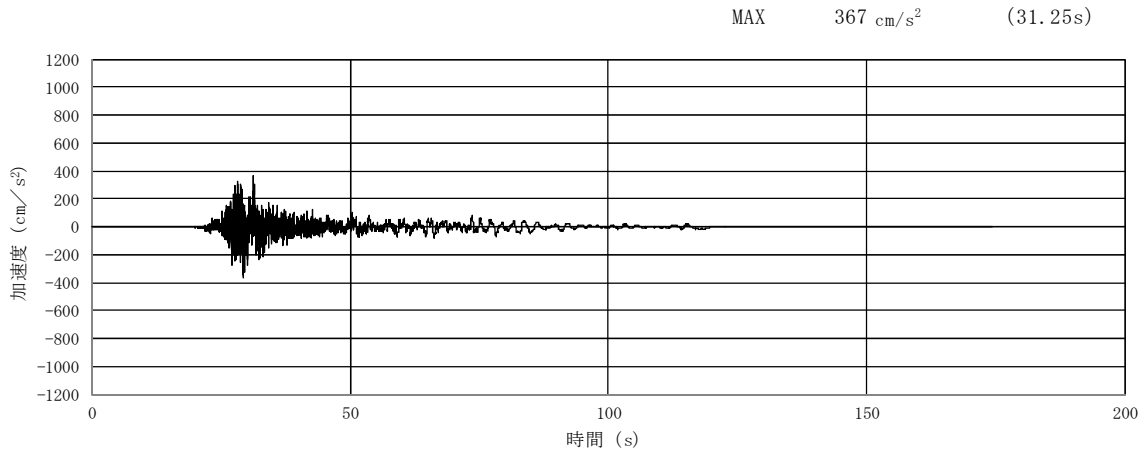



（a）加速度時刻歴波形

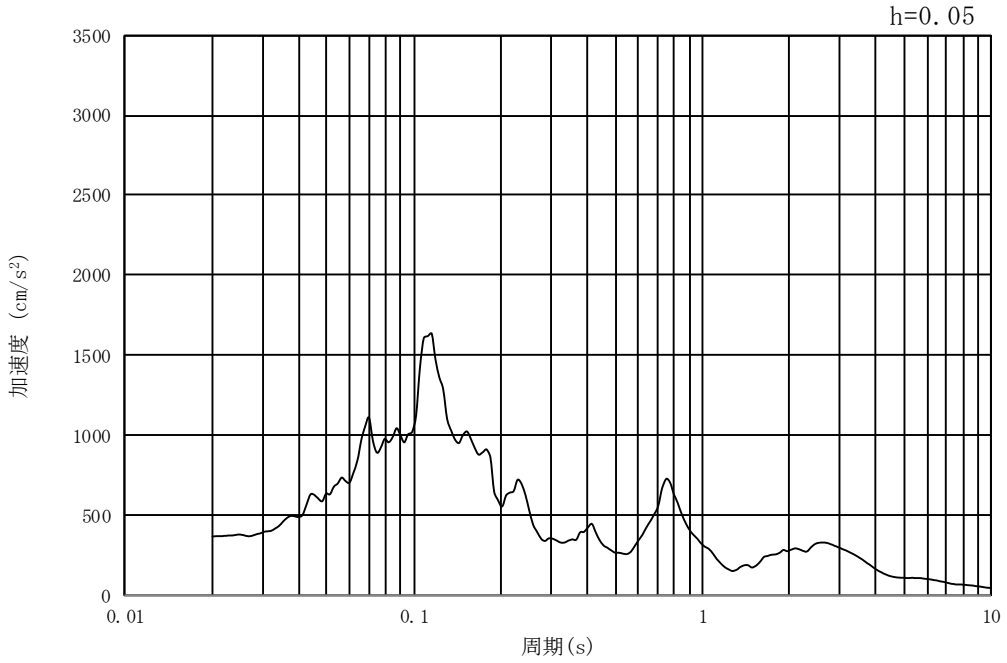



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（24）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１３）

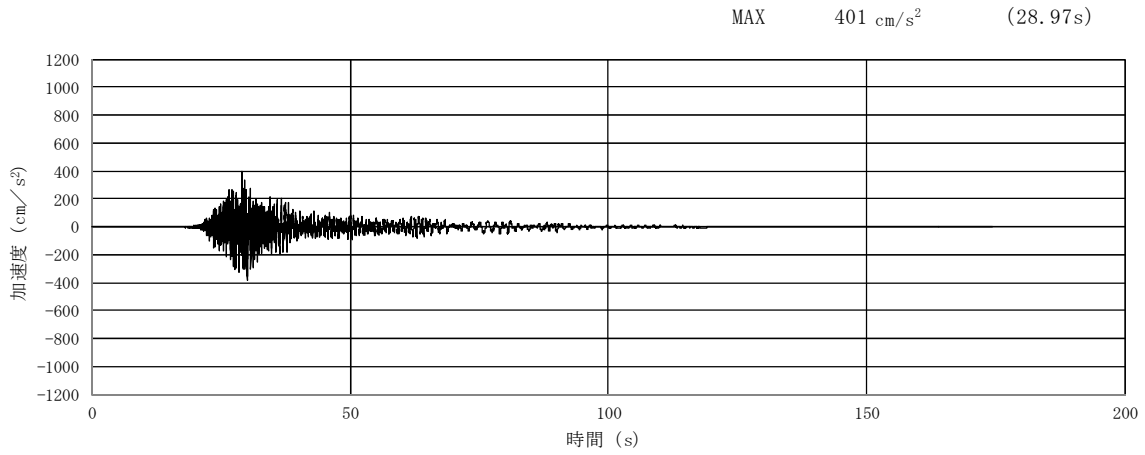



（a）加速度時刻歴波形

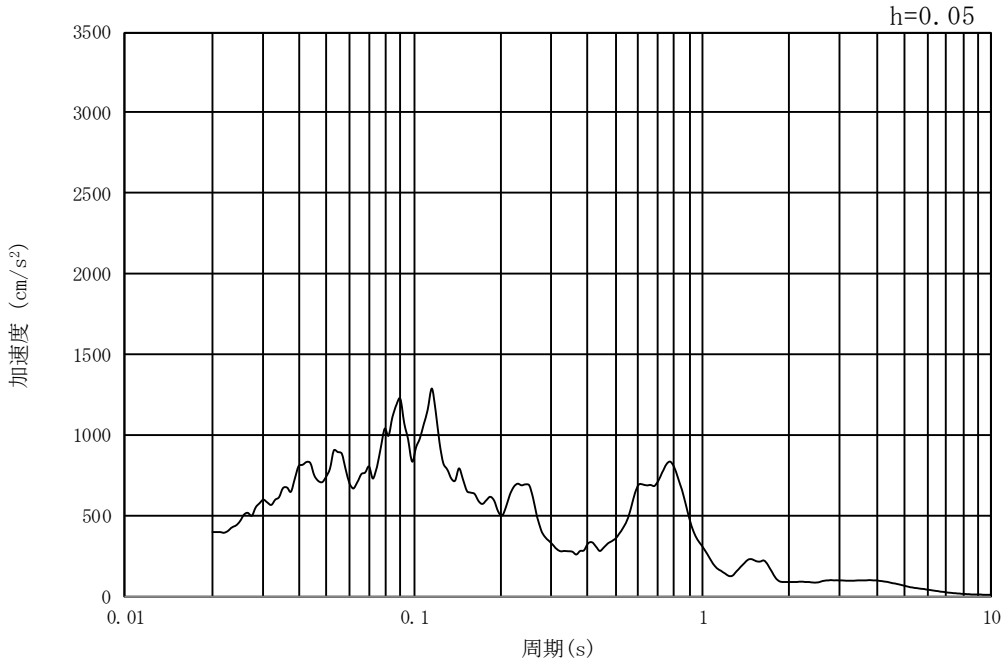



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（25）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１４）

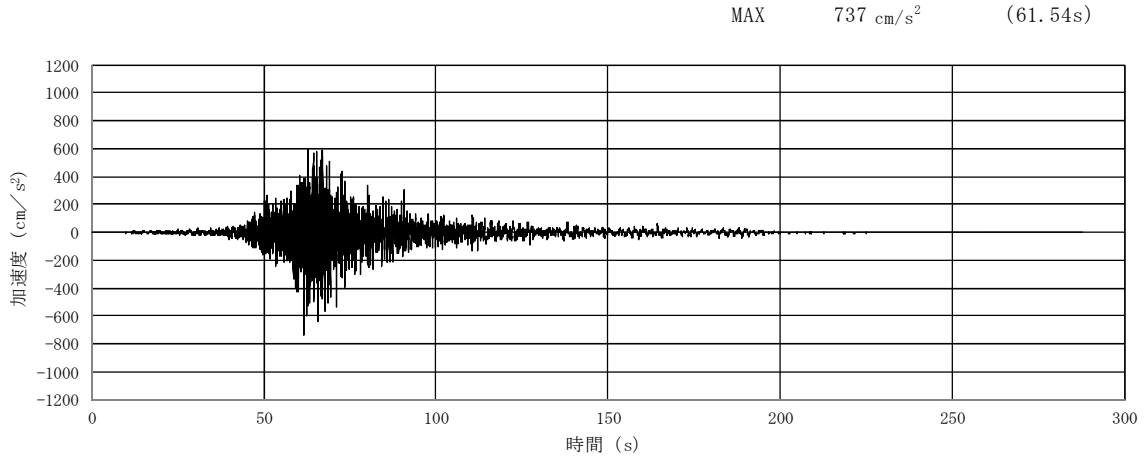



（a）加速度時刻歴波形

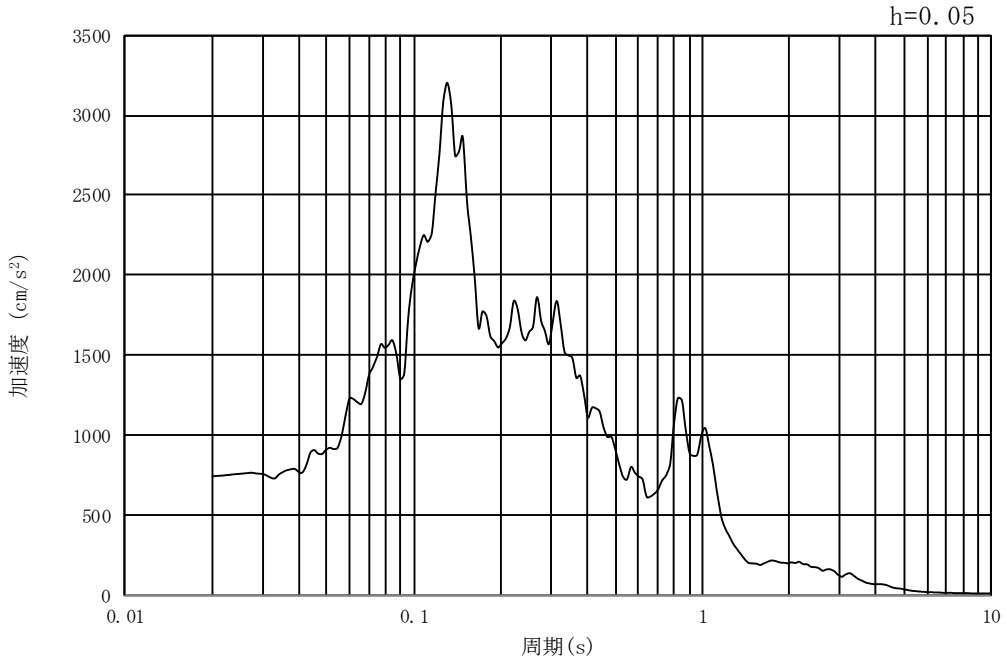



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（26）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１４）

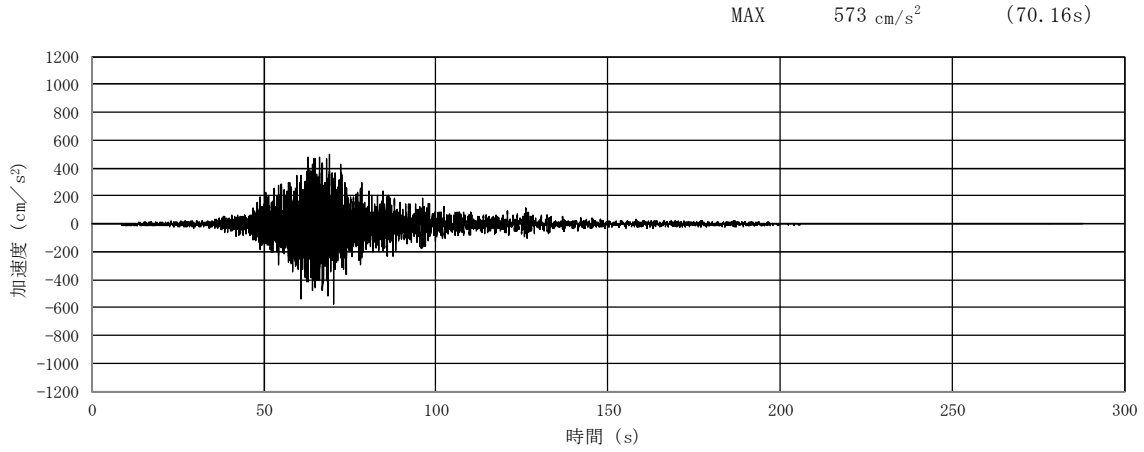



（a）加速度時刻歴波形

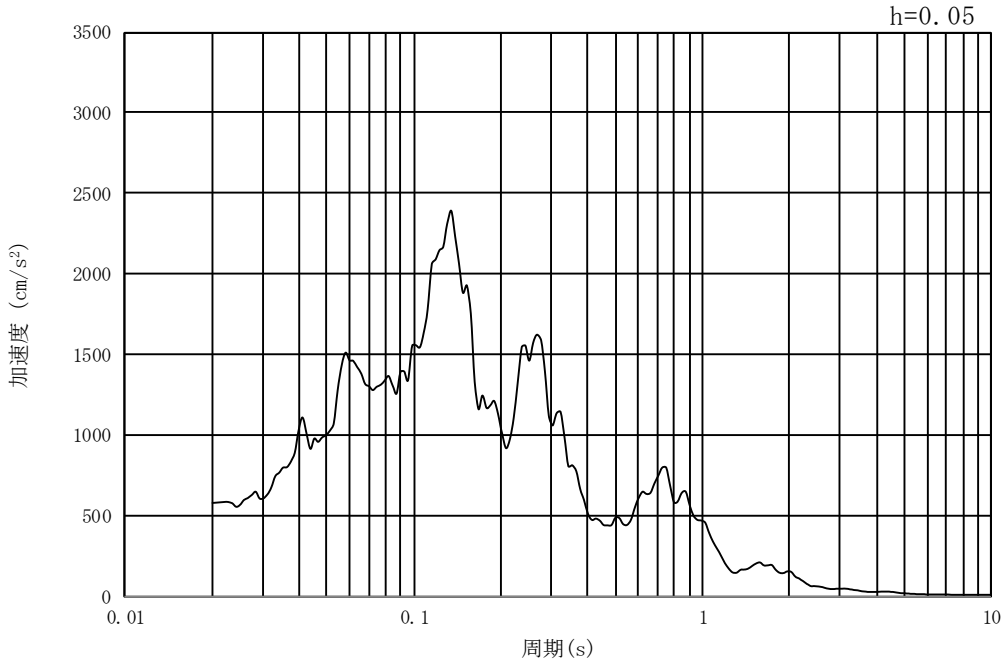



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（27）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２１）

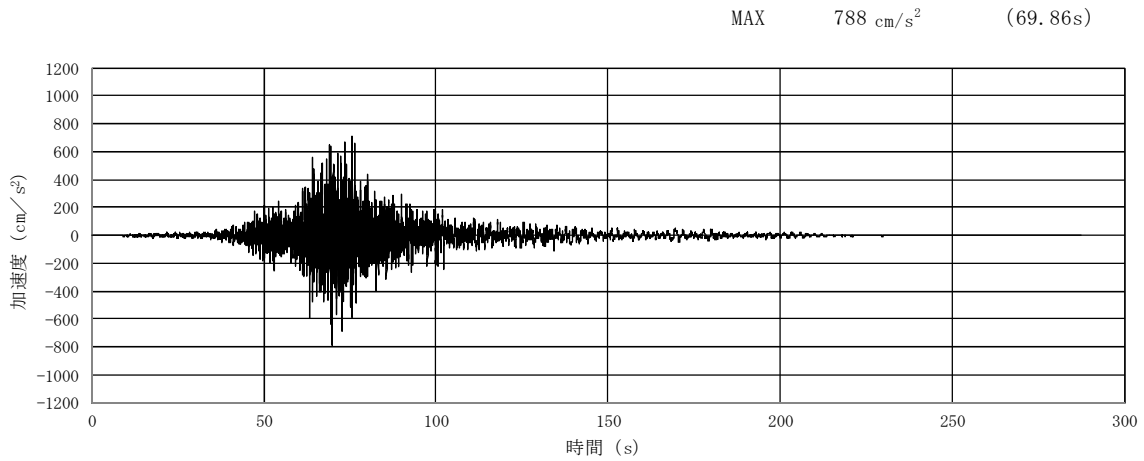



（a）加速度時刻歴波形

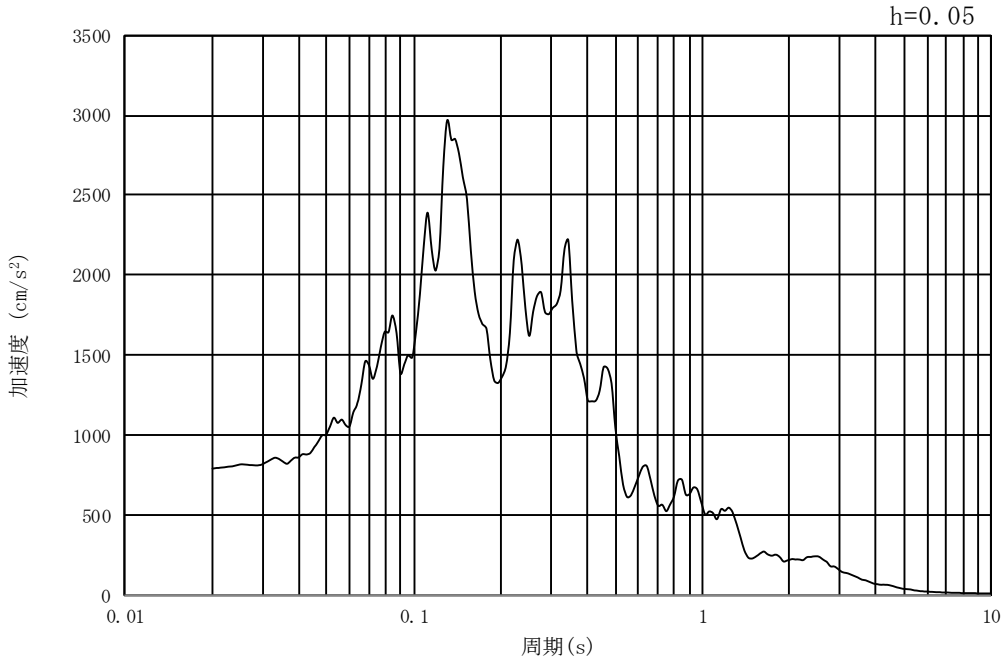



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（28）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－２１）

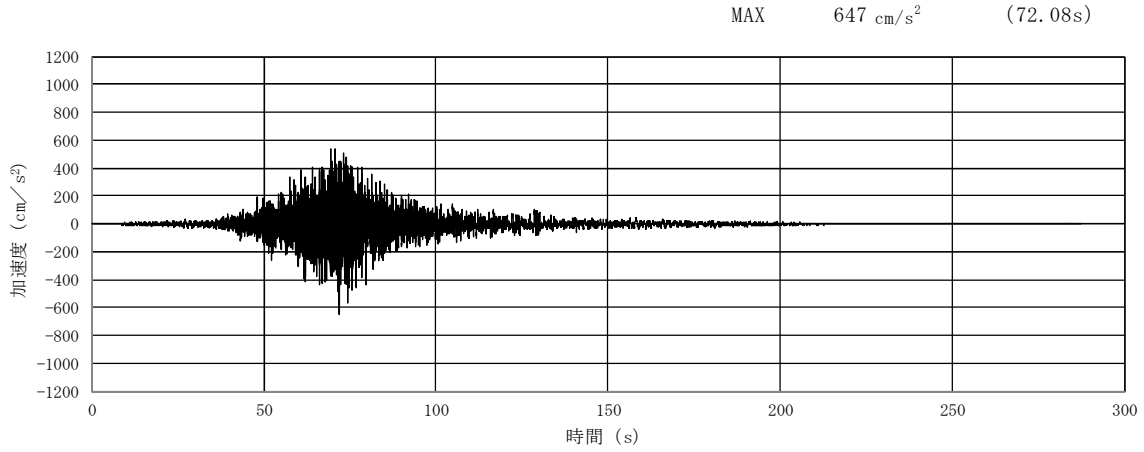



（a）加速度時刻歴波形

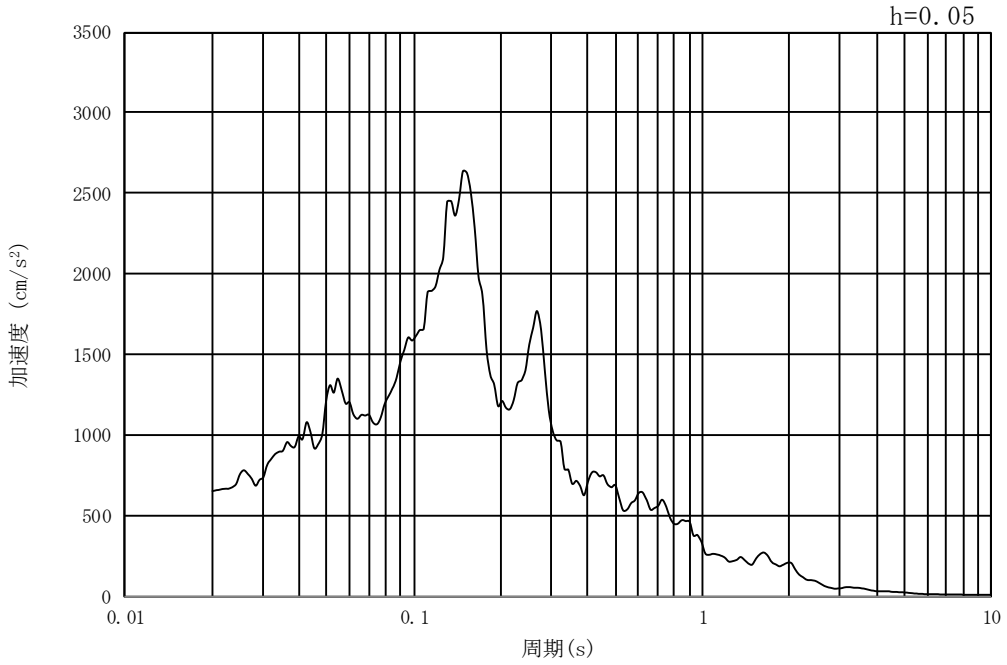



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（29）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２２）

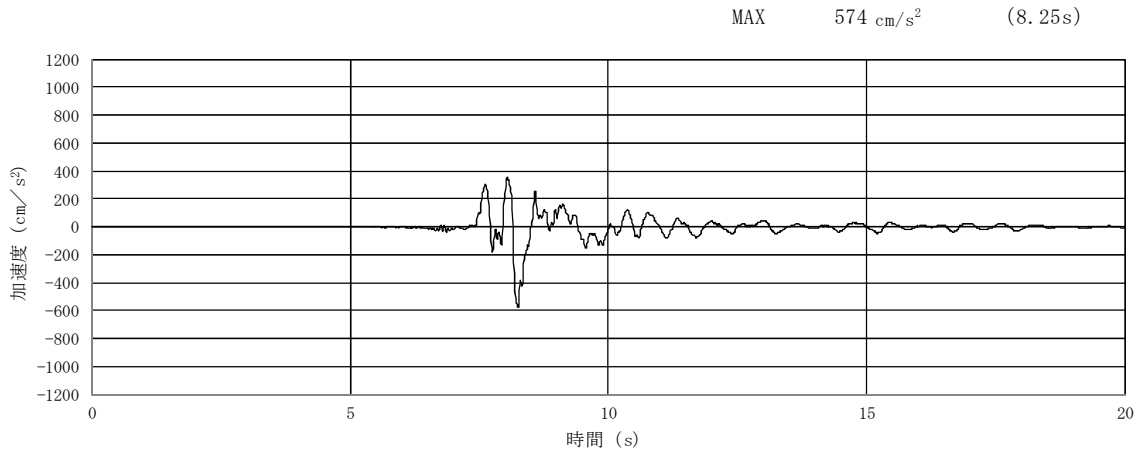



（a）加速度時刻歴波形

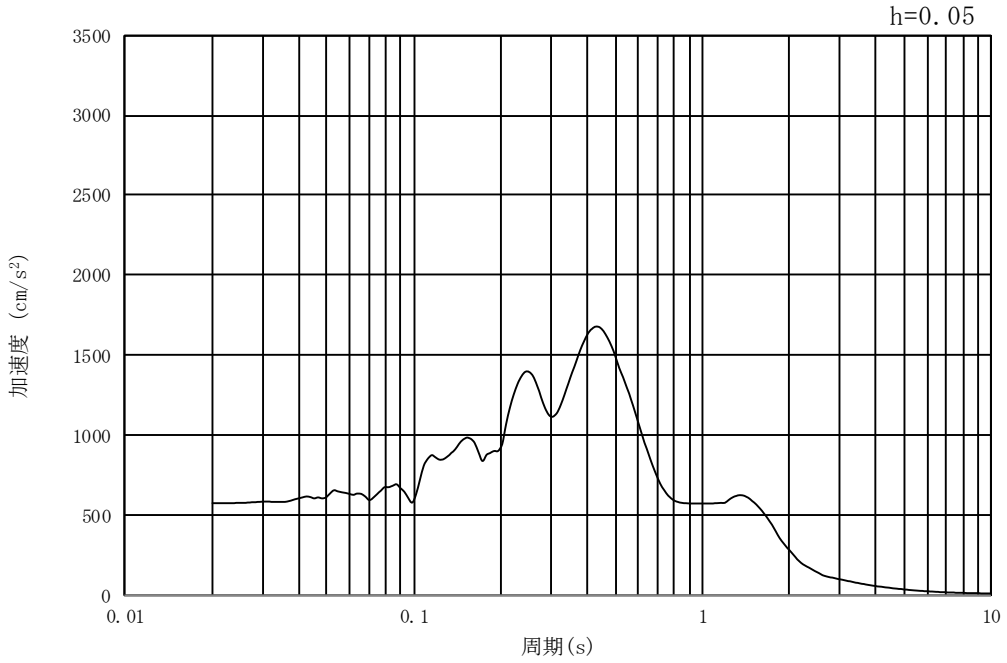



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（30）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－２２）



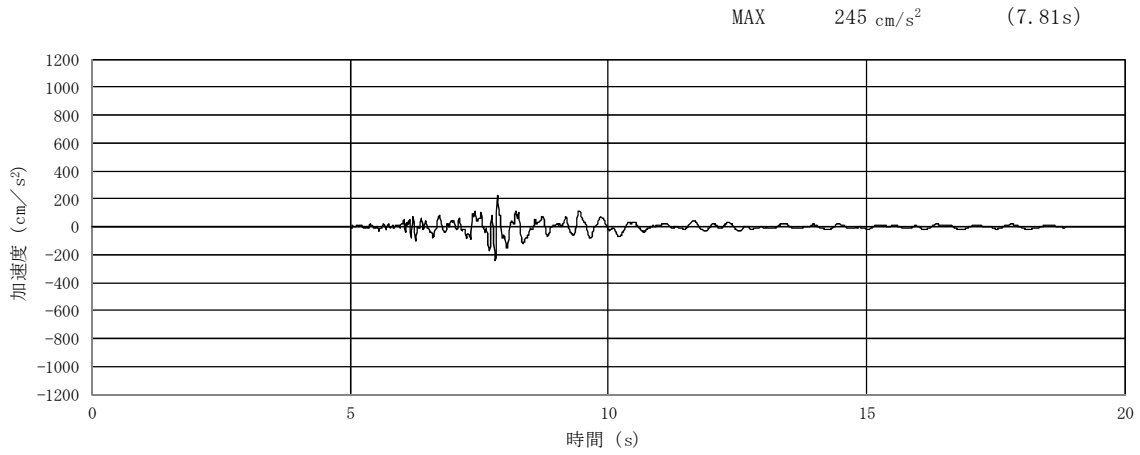

（a）加速度時刻歴波形



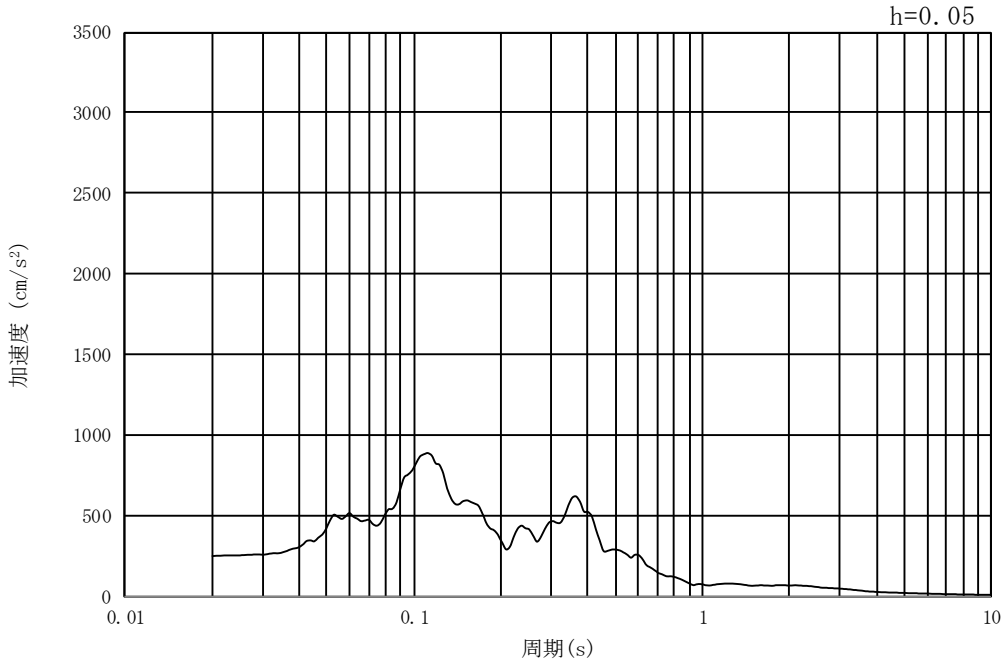

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（31）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－３１）




（a）加速度時刻歴波形




（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（32）　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－３１）

3.5　解析モデル及び諸元

3.5.1　解析モデル

代替淡水貯槽の地震応答解析モデルを第3－5図に示す。

(1)　解析領域

地震応答解析モデルは，境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう，十分広い領域とする。

(2)　境界条件

地震応答解析時の境界条件については，有限要素解析における半無限地盤を模擬するため，粘性境界を設ける。

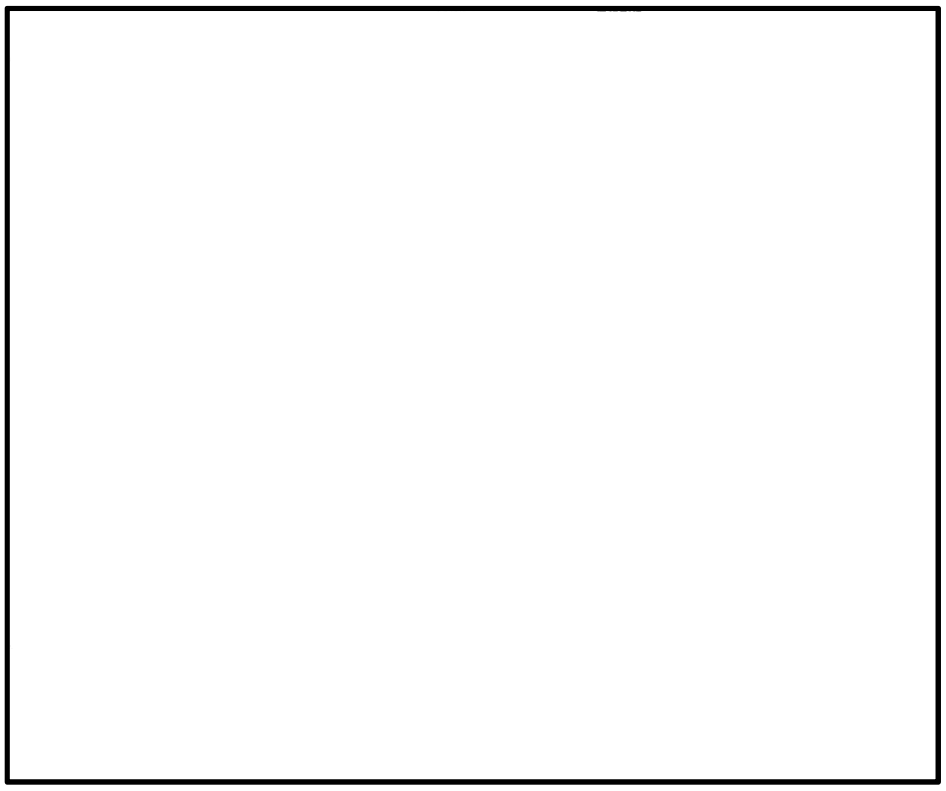
(3)　構造物のモデル化

代替淡水貯槽は，構造物中心位置において各構造部材と等価な剛性を有する線形はり要素にてモデル化する。

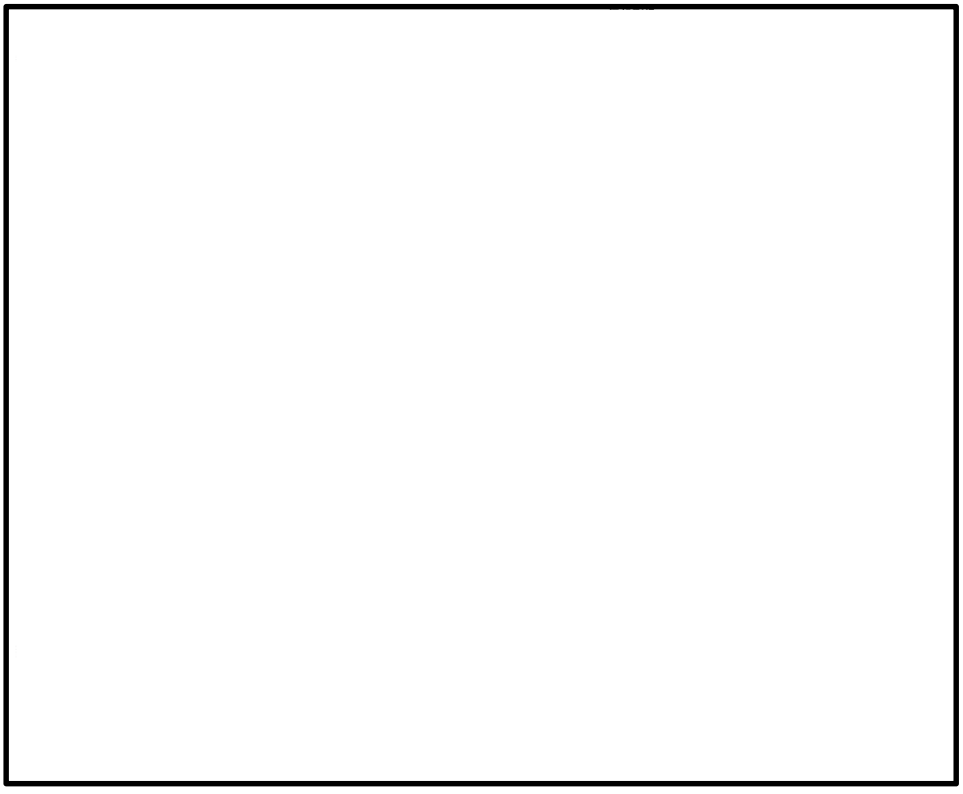
(4)　地盤のモデル化

地盤は，マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し，地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。

NT2 補② V-2-2-28 R1



第 3－5 図（1）　代替淡水貯槽の地震応答解析モデル（東西方向断面）



第 3－5 図（2）　代替淡水貯槽の地震応答解析モデル（南北方向断面）

3.5.2　使用材料及び材料の物性値

使用材料を第3－4表に，材料の物性値を第3－5表に示す。

第3－4表　使用材料

| 諸元 | |
|---|---|
| コンクリート | 設計基準強度 40 N/mm$^2$ |
| 鉄筋 | SD345，SD490 |

第3－5表　材料の物性値

| 材料 | 単位体積重量 (kN/m$^3$) | ヤング係数 (N/mm$^2$) | ポアソン比 | 減衰定数 (%) |
|---|---|---|---|---|
| 鉄筋コンクリート | 24.5*1 | 3.1×10$^4$ *1 | 0.2*1 | 5*2 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002年制定）

＊2：ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

3.5.3　地盤の物性値

地盤の物性値は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を第3－6表に示す。

第3－6表（1）　地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | | | | 豊浦標準砂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 埋戻土 | 第四系（液状化検討対象層） | | | | | | | |
| | | | | f1 | du | Ag2 | As | Ag1 | D2s-3 | D2g-3 | D1g-1 | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.98<br>(1.82) | 1.98<br>(1.83) | 2.01<br>(1.89) | 1.74 | 2.01<br>(1.89) | 1.92 | 2.15<br>(2.11) | 2.01<br>(1.89) | 1.958 |
| | 間隙比 | e | － | 0.75 | 0.75 | 0.67 | 1.20 | 0.67 | 0.79 | 0.43 | 0.67 | 0.702 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.25 | 0.333 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 358<br>(312) | 358<br>(312) | 497<br>(299) | 378 | 814<br>(814) | 966 | 1167<br>(1167) | 1695<br>(1710) | 12.6 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 253529<br>(220739) | 253529<br>(220739) | 278087<br>(167137) | 143284 | 392073<br>(392073) | 650611 | 1362035<br>(1362035) | 947946<br>(956776) | 18975 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.220 | 0.220 | 0.233 | 0.216 | 0.221 | 0.192 | 0.130 | 0.233 | 0.287 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0 | 0 | 0 | 0.012 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 37.3 | 37.3 | 37.4 | 41.0 | 37.4 | 35.8 | 44.4 | 37.4 | 30.0 |
| 液状化特性 | 液状化パラメータ | $\phi_p$ | － | 34.8 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 34.9 | 33.4 | 41.4 | 34.9 | 28.0 |
| | 液状化パラメータ | $S_1$ | － | 0.047 | 0.047 | 0.028 | 0.046 | 0.029 | 0.048 | 0.030 | 0.020 | 0.005 |
| | 液状化パラメータ | $W_1$ | － | 6.5 | 6.5 | 56.5 | 6.9 | 51.6 | 17.6 | 45.2 | 10.5 | 5.06 |
| | 液状化パラメータ | $P_1$ | － | 1.26 | 1.26 | 9.00 | 1.00 | 12.00 | 4.80 | 8.00 | 7.00 | 0.57 |
| | 液状化パラメータ | $P_2$ | － | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.75 | 0.60 | 0.96 | 0.60 | 0.50 | 0.80 |
| | 液状化パラメータ | $C_1$ | － | 2.00 | 2.00 | 3.40 | 2.27 | 3.35 | 3.15 | 3.82 | 2.83 | 1.44 |

第3－6表（2）　地盤の解析用物性値一覧(非液状化層)

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第四系（非液状化層） | | | | 新第三系 | 捨石 |
| | | | | Ac | D2c-3 | lm | D1c-1*1 | Km | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.65 | 1.77 | 1.47<br>(1.43) | － | $1.72-1.03\times10^{-4}\cdot z$ | 2.04<br>(1.84) |
| | 間隙比 | e | － | 1.59 | 1.09 | 2.8 | － | 1.16 | 0.82 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.10 | 0.22 | 0.14 | － | 0.16+0.00025・z | 0.33 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 480 | 696 | 249<br>(223) | － | 動的変形特性に基づきz（標高）毎に物性値を設定 | 98 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 121829 | 285223 | 38926<br>(35783) | － | | 180000 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.200 | 0.186 | 0.151 | － | | 0.24 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0.025 | 0.026 | 0.042 | － | 0.358-0.00603・z | 0.02 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 29.1 | 35.6 | 27.3 | － | 23.2+0.0990・z | 35 |

z ：標高(m)

注記　＊1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから，解析用物性値として本表には記載しない。

第3－6表（3）　地盤の解析用物性値一覧（新第三系 Km 層）

| 区分番号 | 設定深度 TP(m) Z | 適用深度 TP(m) | 密度 ρ (g/cm³) | 静ポアソン比 $\nu_{CD}$ | 粘着力 $C_{CD}$ (kN/m²) | 内部摩擦角 $\phi_{CD}$ (°) | せん断波速度Vs (m/s) | 基準初期せん断剛性 Gma (kN/m²) | 基準体積弾性係数 Kma (kN/m²) | 基準平均有効主応力 σ'ma (kN/m²) | 拘束圧依存係数 mG,mK | 最大履歴減衰率 hmax(-) | 動ポアソン比 $\nu_d$ | 疎密波速度Vp (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 9.5 ～ 10.5 | 1.72 | 0.16 | 298 | 24.2 | 425 | 310,675 | 353,317 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,640 |
| 2 | 9 | 8.5 ～ 9.5 | 1.72 | 0.16 | 304 | 24.1 | 426 | 312,139 | 354,982 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,644 |
| 3 | 8 | 7.5 ～ 8.5 | 1.72 | 0.16 | 310 | 24.0 | 427 | 313,606 | 356,650 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,648 |
| 4 | 7 | 6.5 ～ 7.5 | 1.72 | 0.16 | 316 | 23.9 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,651 |
| 5 | 6 | 5.5 ～ 6.5 | 1.72 | 0.16 | 322 | 23.8 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,651 |
| 6 | 5 | 4.5 ～ 5.5 | 1.72 | 0.16 | 328 | 23.7 | 429 | 316,551 | 359,999 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,655 |
| 7 | 4 | 3.5 ～ 4.5 | 1.72 | 0.16 | 334 | 23.6 | 430 | 318,028 | 361,679 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.463 | 1,638 |
| 8 | 3 | 2.5 ～ 3.5 | 1.72 | 0.16 | 340 | 23.5 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 9 | 2 | 1.5 ～ 2.5 | 1.72 | 0.16 | 346 | 23.4 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 10 | 1 | 0.5 ～ 1.5 | 1.72 | 0.16 | 352 | 23.3 | 432 | 320,993 | 365,051 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,646 |
| 11 | 0 | -0.5 ～ 0.5 | 1.72 | 0.16 | 358 | 23.2 | 433 | 322,481 | 366,743 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,650 |
| 12 | -1 | -1.5 ～ -0.5 | 1.72 | 0.16 | 364 | 23.1 | 434 | 323,972 | 368,439 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,653 |
| 13 | -2 | -2.5 ～ -1.5 | 1.72 | 0.16 | 370 | 23.0 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 14 | -3 | -3.5 ～ -2.5 | 1.72 | 0.16 | 376 | 22.9 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 15 | -4 | -4.5 ～ -3.5 | 1.72 | 0.16 | 382 | 22.8 | 436 | 326,965 | 371,843 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,661 |
| 16 | -5 | -5.5 ～ -4.5 | 1.72 | 0.16 | 388 | 22.7 | 437 | 328,467 | 373,551 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,644 |
| 17 | -6 | -6.5 ～ -5.5 | 1.72 | 0.16 | 394 | 22.6 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 18 | -7 | -7.5 ～ -6.5 | 1.72 | 0.16 | 400 | 22.5 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 19 | -8 | -8.5 ～ -7.5 | 1.72 | 0.16 | 406 | 22.4 | 439 | 331,480 | 376,977 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,652 |
| 20 | -9 | -9.5 ～ -8.5 | 1.72 | 0.16 | 412 | 22.3 | 440 | 332,992 | 378,697 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,656 |
| 21 | -10 | -11 ～ -9.5 | 1.72 | 0.16 | 418 | 22.2 | 441 | 334,507 | 380,420 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,659 |
| 22 | -12 | -13 ～ -11 | 1.72 | 0.16 | 430 | 22.0 | 442 | 336,026 | 382,147 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,663 |
| 23 | -14 | -15 ～ -13 | 1.72 | 0.16 | 442 | 21.8 | 444 | 339,074 | 385,614 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.462 | 1,671 |
| 24 | -16 | -17 ～ -15 | 1.72 | 0.16 | 454 | 21.6 | 445 | 340,603 | 387,352 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.461 | 1,654 |
| 25 | -18 | -19 ～ -17 | 1.72 | 0.16 | 467 | 21.4 | 447 | 343,671 | 390,842 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,662 |
| 26 | -20 | -21 ～ -19 | 1.72 | 0.16 | 479 | 21.2 | 448 | 345,211 | 392,593 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,665 |
| 27 | -22 | -23 ～ -21 | 1.72 | 0.15 | 491 | 21.0 | 450 | 348,300 | 381,471 | 498 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,673 |
| 28 | -24 | -25 ～ -23 | 1.72 | 0.15 | 503 | 20.8 | 452 | 351,403 | 384,870 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.461 | 1,680 |
| 29 | -26 | -27 ～ -25 | 1.72 | 0.15 | 515 | 20.6 | 453 | 352,959 | 386,574 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.460 | 1,664 |
| 30 | -28 | -29 ～ -27 | 1.72 | 0.15 | 527 | 20.4 | 455 | 356,083 | 389,996 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,672 |
| 31 | -30 | -31 ～ -29 | 1.72 | 0.15 | 539 | 20.2 | 456 | 357,650 | 391,712 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,675 |
| 32 | -32 | -33 ～ -31 | 1.72 | 0.15 | 551 | 20.0 | 458 | 360,794 | 395,155 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.460 | 1,683 |
| 33 | -34 | -35 ～ -33 | 1.72 | 0.15 | 563 | 19.8 | 459 | 362,371 | 396,883 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,667 |
| 34 | -36 | -37 ～ -35 | 1.72 | 0.15 | 575 | 19.6 | 461 | 365,536 | 400,349 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,675 |
| 35 | -38 | -39 ～ -37 | 1.72 | 0.15 | 587 | 19.4 | 462 | 367,124 | 402,088 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,678 |
| 36 | -40 | -41 ～ -39 | 1.72 | 0.15 | 599 | 19.2 | 464 | 370,309 | 405,577 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,685 |
| 37 | -42 | -43 ～ -41 | 1.72 | 0.15 | 611 | 19.0 | 465 | 371,907 | 407,327 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.459 | 1,689 |
| 38 | -44 | -45 ～ -43 | 1.72 | 0.15 | 623 | 18.8 | 467 | 375,113 | 410,838 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,678 |
| 39 | -46 | -47 ～ -45 | 1.72 | 0.15 | 635 | 18.6 | 468 | 376,721 | 412,599 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,681 |
| 40 | -48 | -49 ～ -47 | 1.72 | 0.15 | 647 | 18.4 | 470 | 379,948 | 416,134 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,688 |
| 41 | -50 | -51 ～ -49 | 1.73 | 0.15 | 660 | 18.3 | 472 | 385,416 | 422,122 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,696 |
| 42 | -52 | -53 ～ -51 | 1.73 | 0.15 | 672 | 18.1 | 473 | 387,051 | 423,913 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,699 |
| 43 | -54 | -55 ～ -53 | 1.73 | 0.15 | 684 | 17.9 | 475 | 390,331 | 427,505 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.457 | 1,688 |
| 44 | -56 | -57 ～ -55 | 1.73 | 0.15 | 696 | 17.7 | 476 | 391,976 | 429,307 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,692 |
| 45 | -58 | -59 ～ -57 | 1.73 | 0.15 | 708 | 17.5 | 478 | 395,277 | 432,922 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,699 |
| 46 | -60 | -61 ～ -59 | 1.73 | 0.15 | 720 | 17.3 | 479 | 396,933 | 434,736 | 498 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,702 |
| 47 | -62 | -63 ～ -61 | 1.73 | 0.14 | 732 | 17.1 | 481 | 400,255 | 422,491 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,709 |
| 48 | -64 | -65 ～ -63 | 1.73 | 0.14 | 744 | 16.9 | 482 | 401,921 | 424,250 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,695 |
| 49 | -66 | -67 ～ -65 | 1.73 | 0.14 | 756 | 16.7 | 484 | 405,263 | 427,778 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,702 |
| 50 | -68 | -69 ～ -67 | 1.73 | 0.14 | 768 | 16.5 | 485 | 406,939 | 429,547 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,705 |
| 51 | -70 | -71 ～ -69 | 1.73 | 0.14 | 780 | 16.3 | 487 | 410,302 | 433,097 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,712 |
| 52 | -72 | -73 ～ -71 | 1.73 | 0.14 | 792 | 16.1 | 489 | 413,679 | 436,661 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,719 |
| 53 | -74 | -75 ～ -73 | 1.73 | 0.14 | 804 | 15.9 | 490 | 415,373 | 438,449 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,705 |
| 54 | -76 | -77 ～ -75 | 1.73 | 0.14 | 816 | 15.7 | 492 | 418,771 | 442,036 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,712 |
| 55 | -78 | -79 ～ -77 | 1.73 | 0.14 | 828 | 15.5 | 493 | 420,475 | 443,835 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,716 |
| 56 | -80 | -81 ～ -79 | 1.73 | 0.14 | 840 | 15.3 | 495 | 423,893 | 447,443 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,723 |
| 57 | -82 | -85 ～ -81 | 1.73 | 0.14 | 852 | 15.1 | 496 | 425,608 | 449,253 | 492 | 0.0 | 0.123 | 0.455 | 1,726 |
| 58 | -88 | -90 ～ -85 | 1.73 | 0.14 | 889 | 14.5 | 501 | 434,232 | 458,356 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,726 |
| 59 | -92 | -95 ～ -90 | 1.73 | 0.14 | 913 | 14.1 | 504 | 439,448 | 463,862 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,736 |
| 60 | -98 | -101 ～ -95 | 1.73 | 0.14 | 949 | 13.5 | 509 | 448,210 | 473,111 | 492 | 0.0 | 0.125 | 0.453 | 1,736 |
| 61 | -104 | -108 ～ -101 | 1.73 | 0.13 | 985 | 12.9 | 513 | 455,282 | 463,485 | 486 | 0.0 | 0.126 | 0.452 | 1,733 |
| 62 | -112 | -115 ～ -108 | 1.73 | 0.13 | 1,033 | 12.1 | 519 | 465,995 | 474,391 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,737 |
| 63 | -118 | -122 ～ -115 | 1.73 | 0.13 | 1,070 | 11.5 | 524 | 475,016 | 483,575 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,754 |
| 64 | -126 | -130 ～ -122 | 1.73 | 0.13 | 1,118 | 10.7 | 530 | 485,957 | 494,713 | 486 | 0.0 | 0.128 | 0.450 | 1,758 |

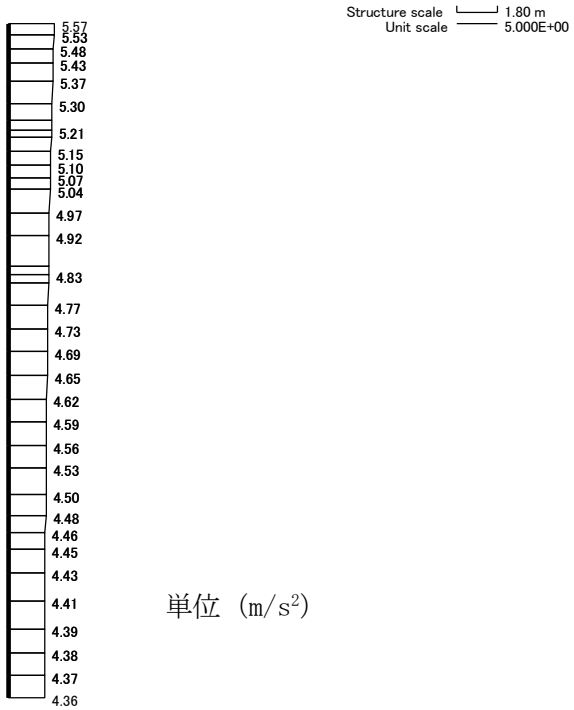
### 3.5.4　地下水位

地下水位は地表面として設定する。

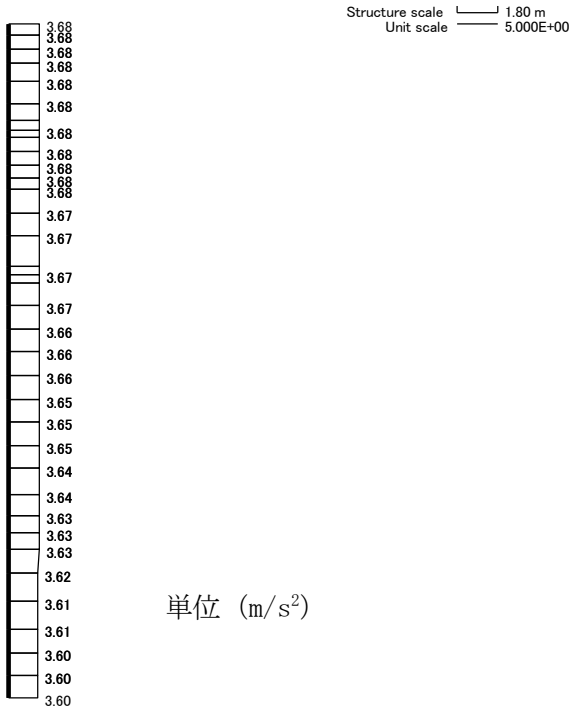
4. 解析結果

4.1 東西方向断面の解析結果

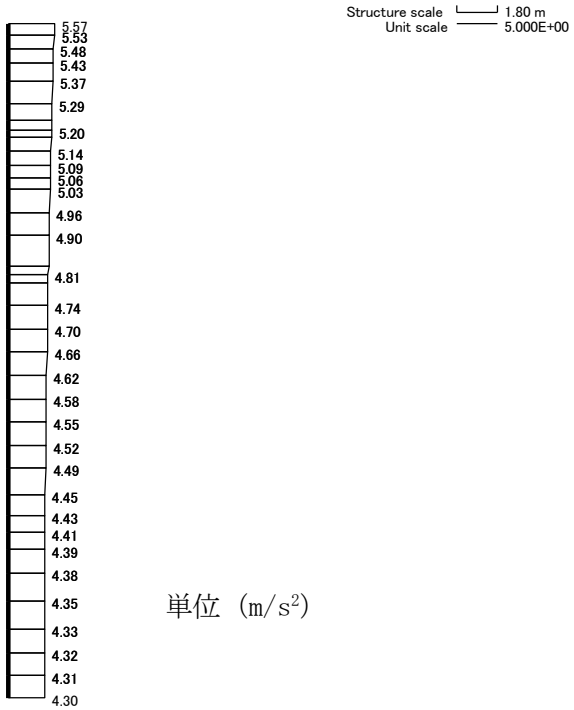
代替淡水貯槽縦断方向の水平方向及び鉛直方向の最大加速度分布を第4－1図に示す。



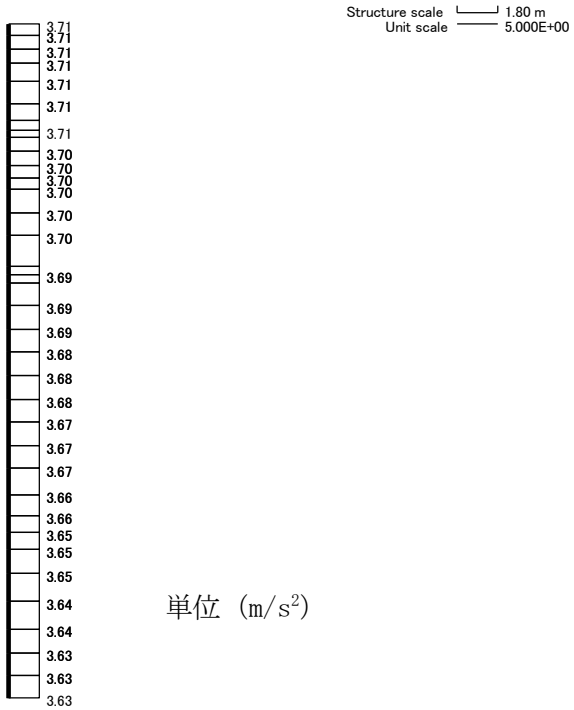

第 4－1 図（1）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



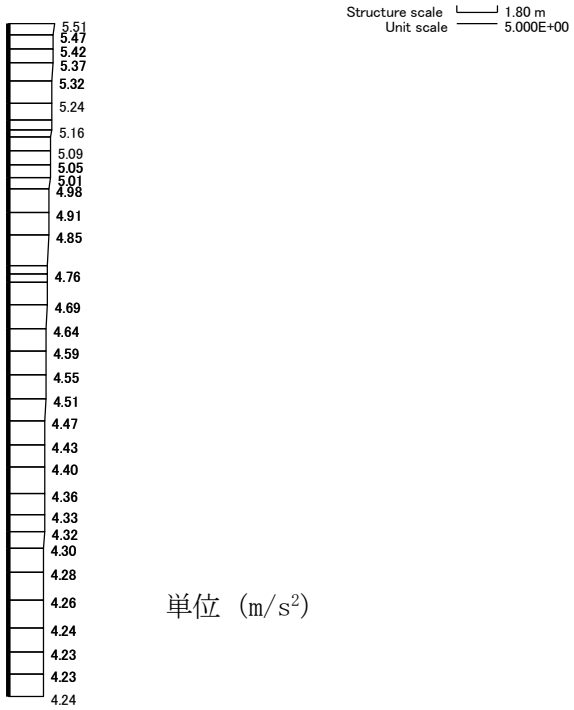

第 4－1 図（2）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



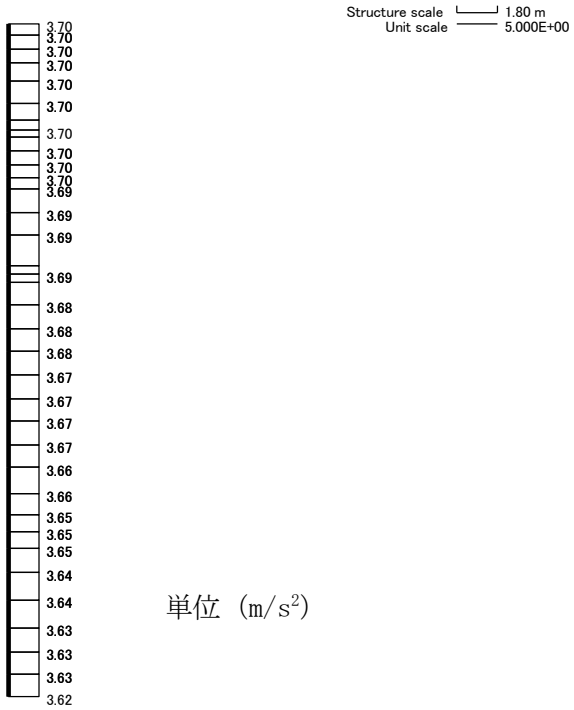

第 4－1 図（3）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



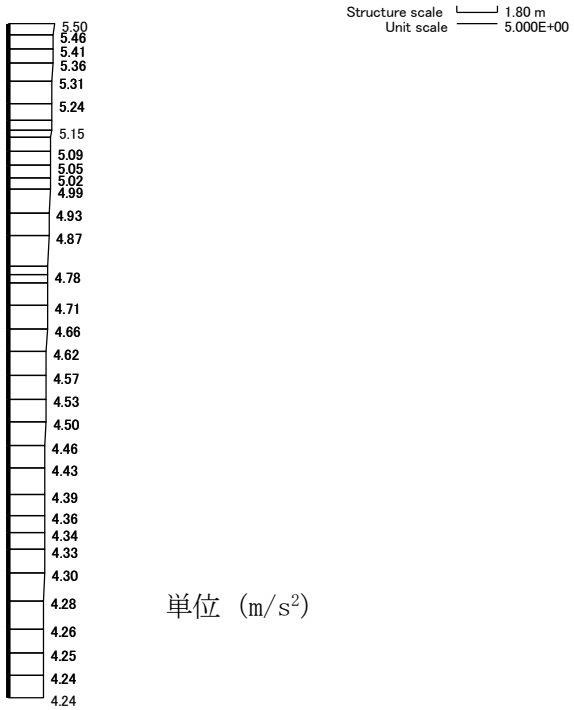

第 4－1 図（4）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



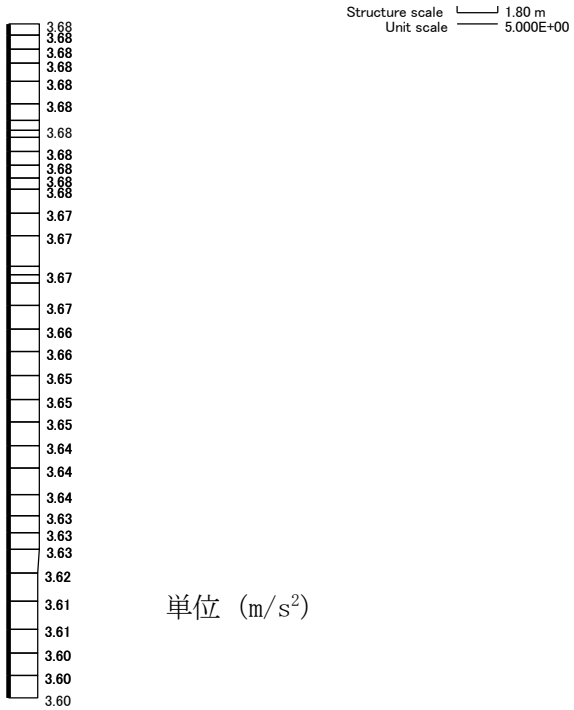

第 4－1 図（5）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



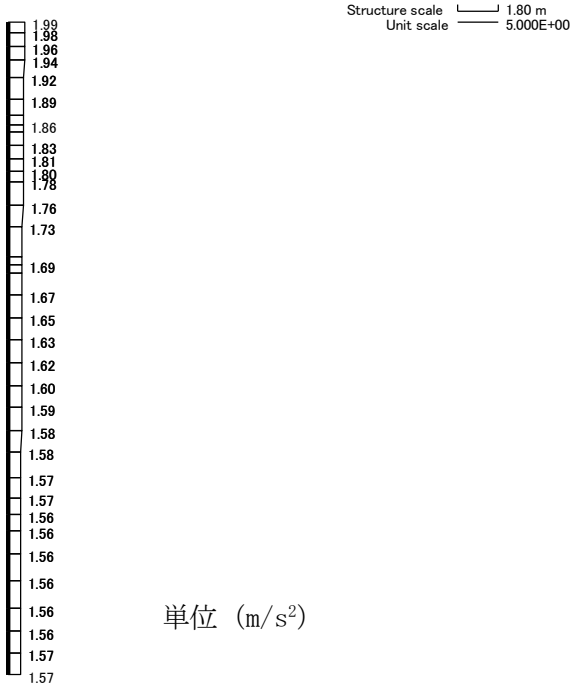

第 4－1 図（6）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



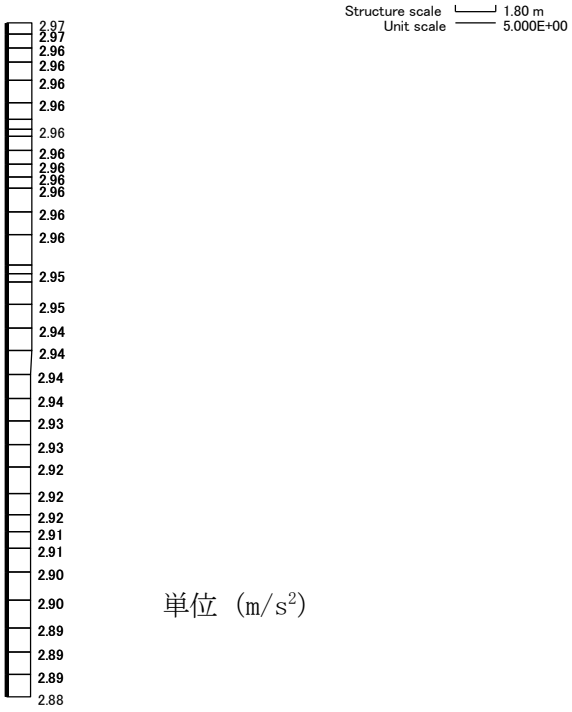

第 4－1 図（7）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



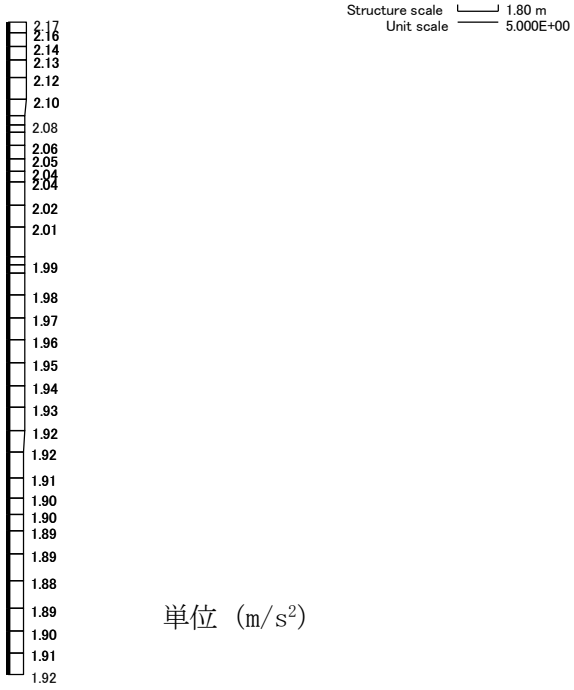

第 4－1 図（8）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



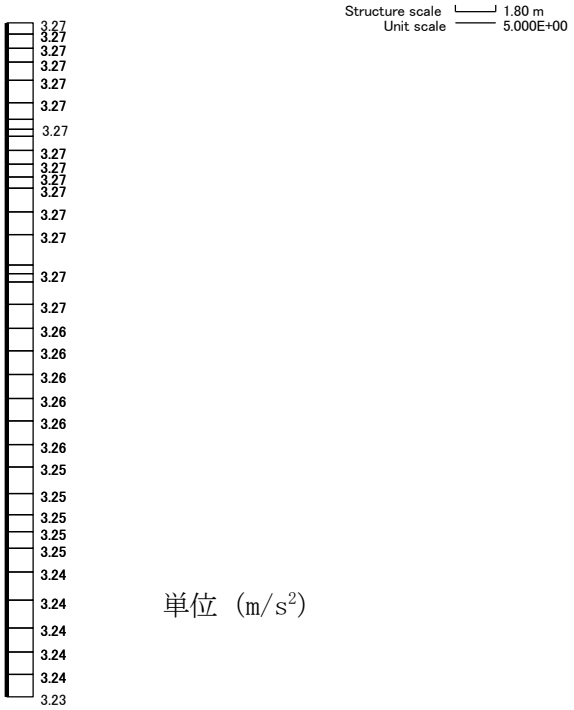

第4－1図（9）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



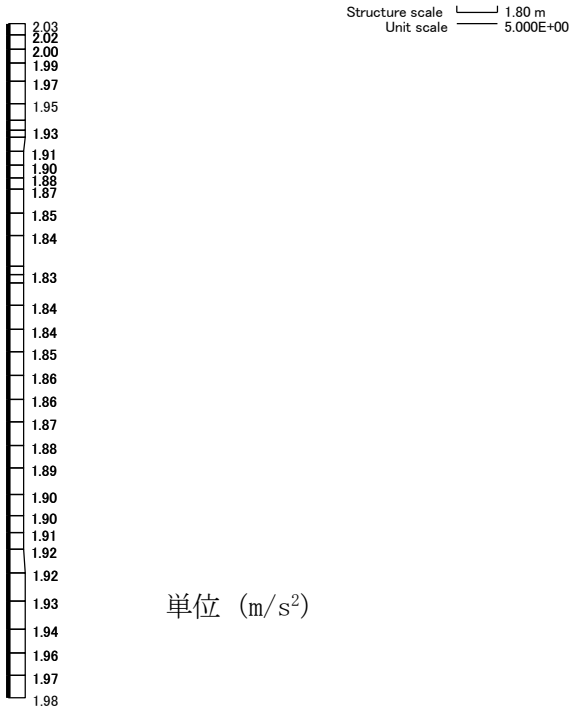

第4－1図（10）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



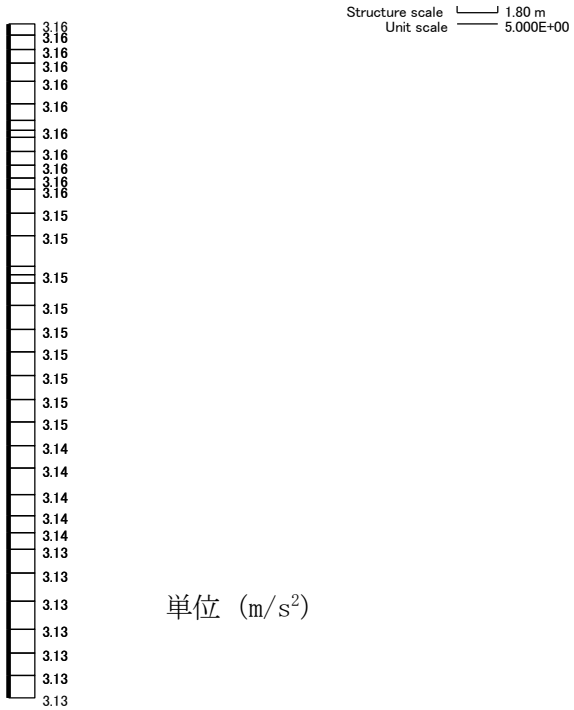

第4－1図（11）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



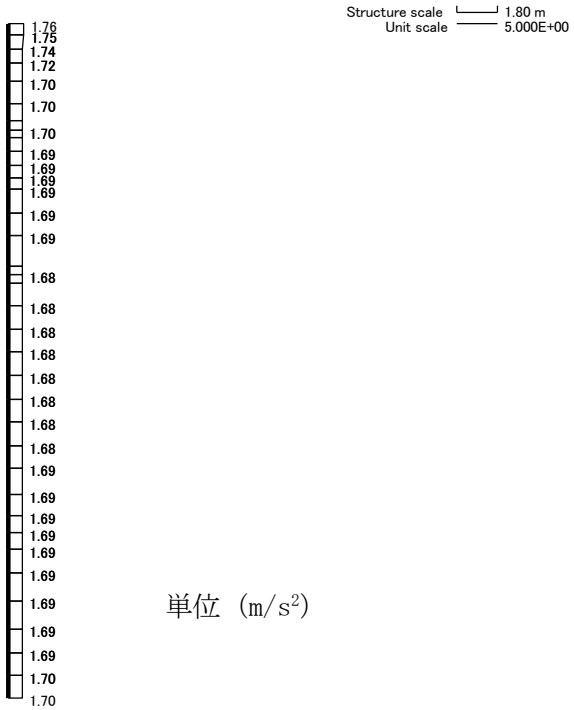

第4－1図（12）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



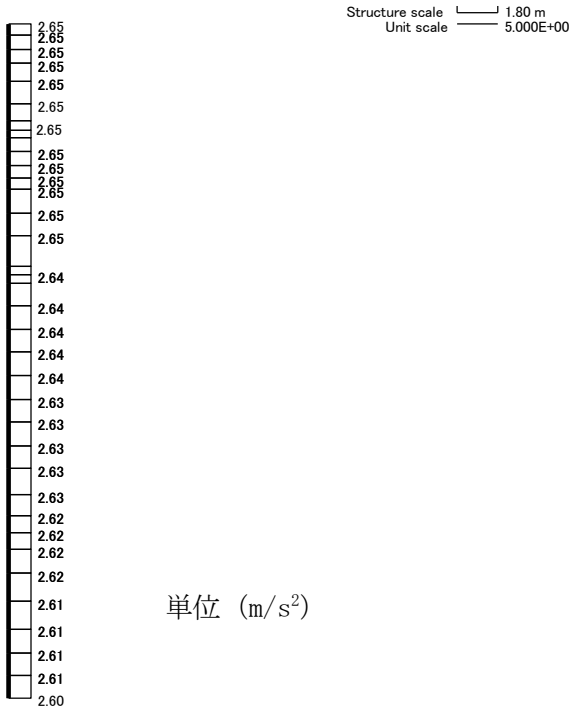

第 4－1 図（13）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



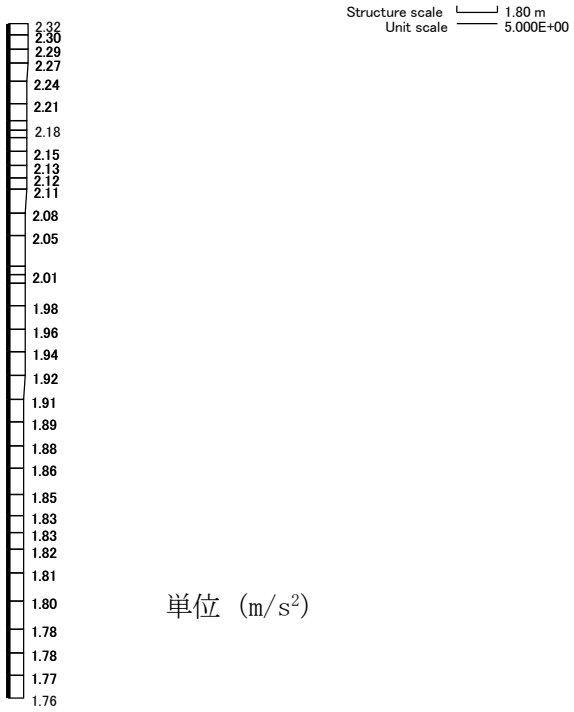

第 4－1 図（14）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



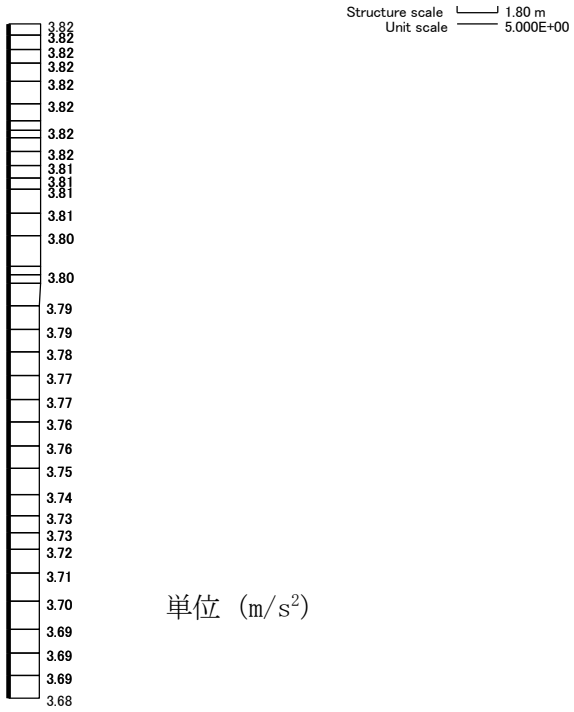

第 4－1 図（15）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



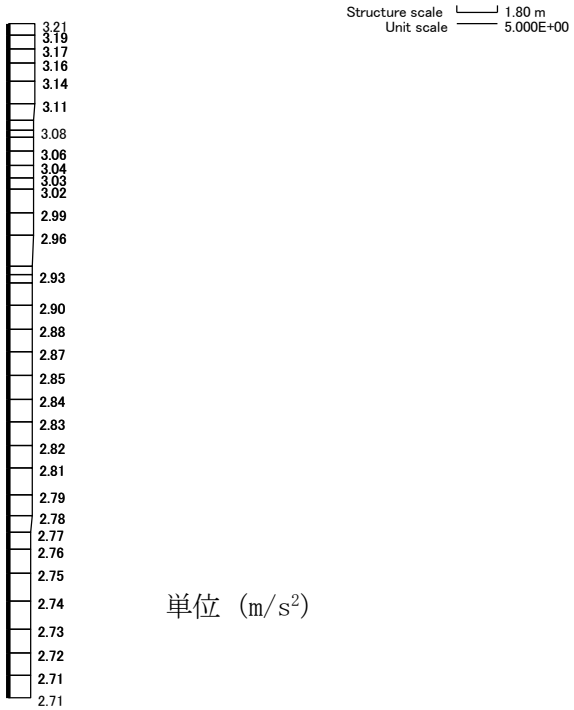

第 4－1 図（16）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



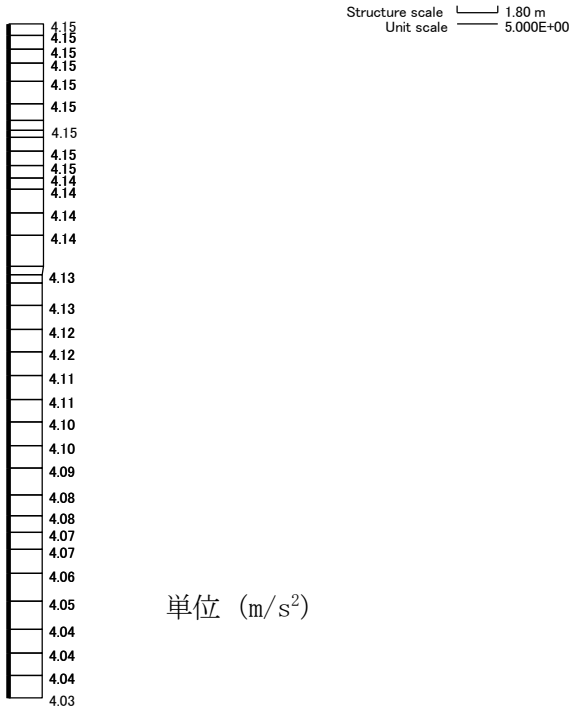

第 4－1 図（17）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



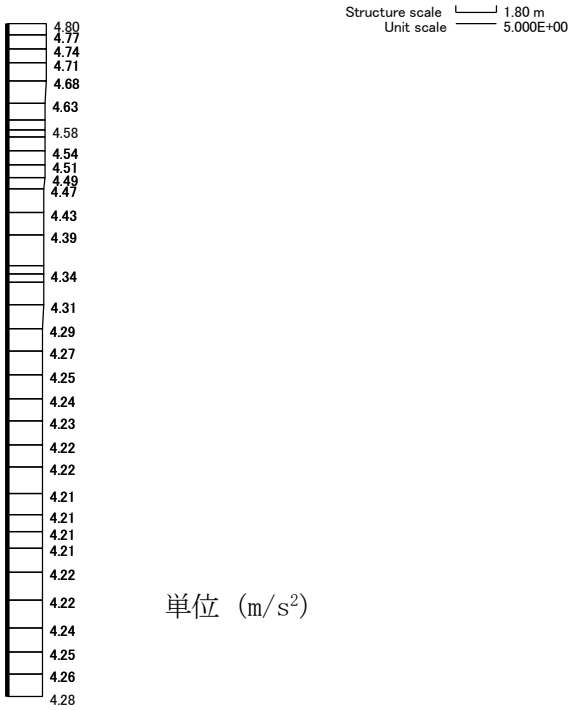

第 4－1 図（18）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



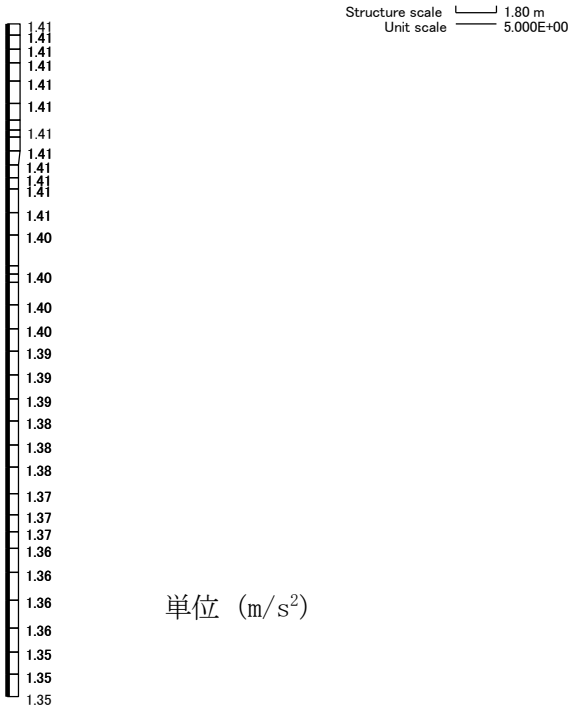

第 4－1 図（19）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



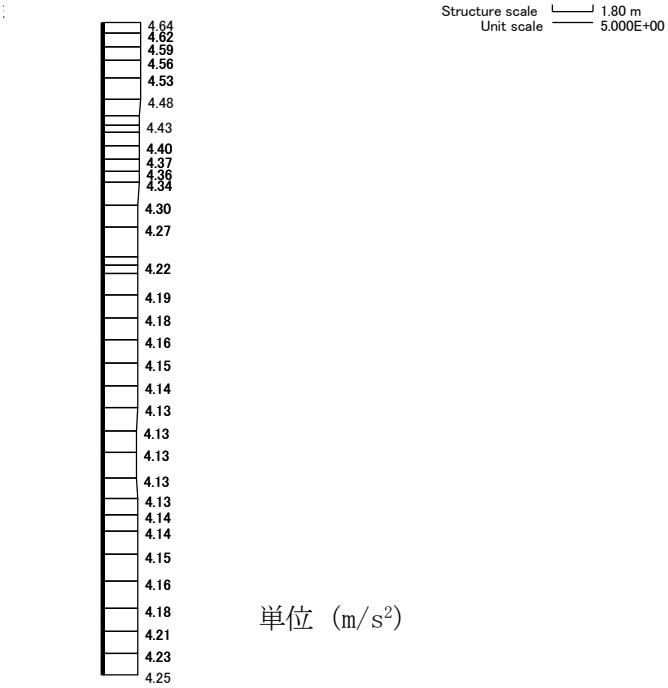

第 4－1 図（20）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



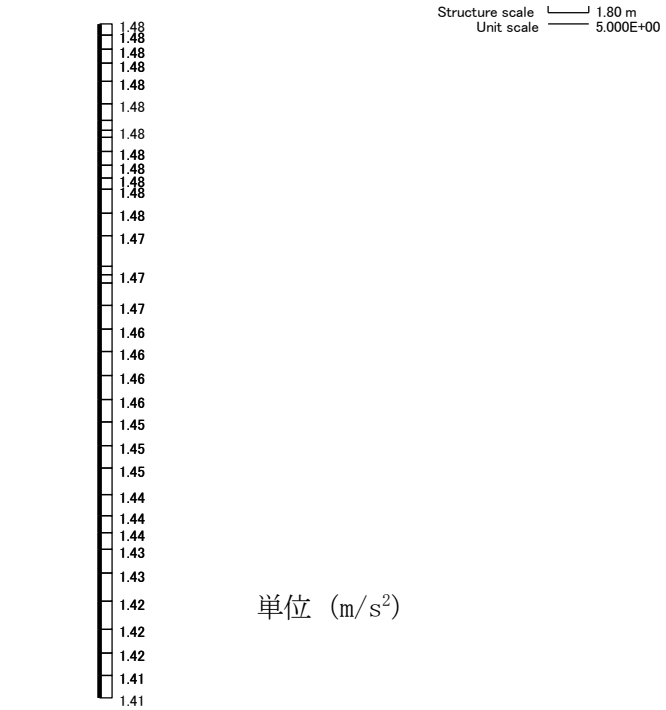

第4－1図（21）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ$_s$－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



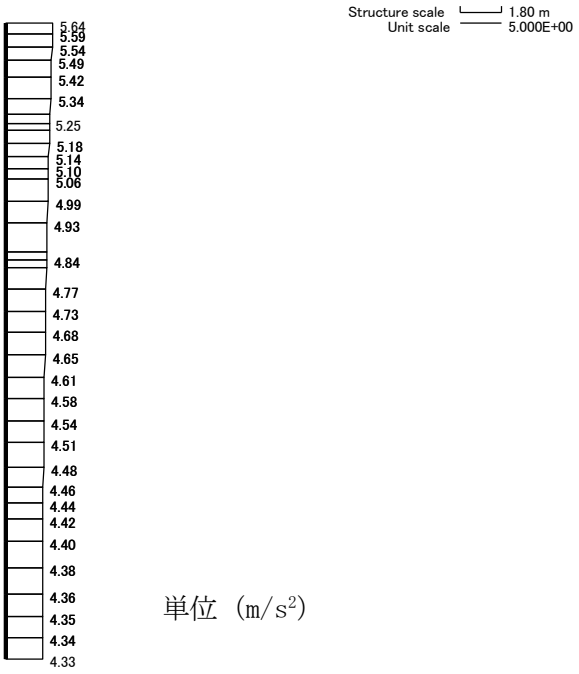

第4－1図（22）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ$_s$－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



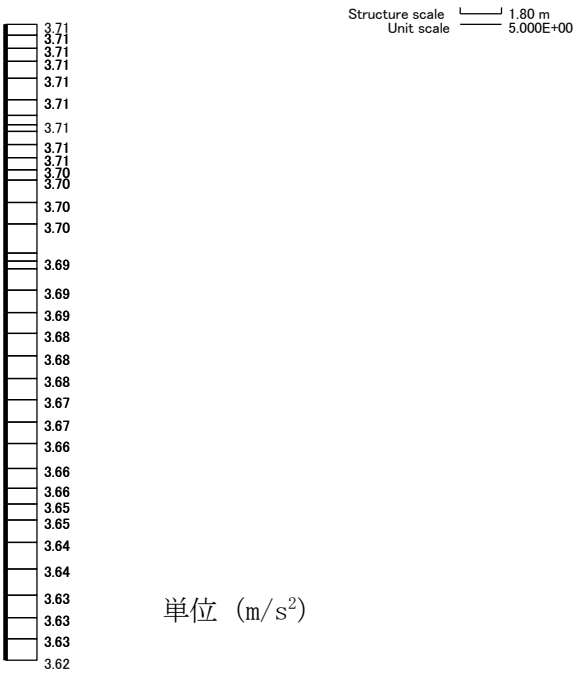

第４－１図（23）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



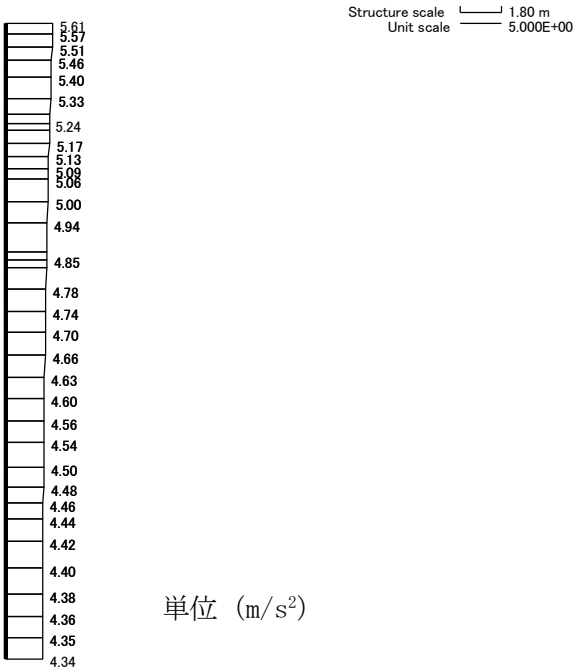

第４－１図（24）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



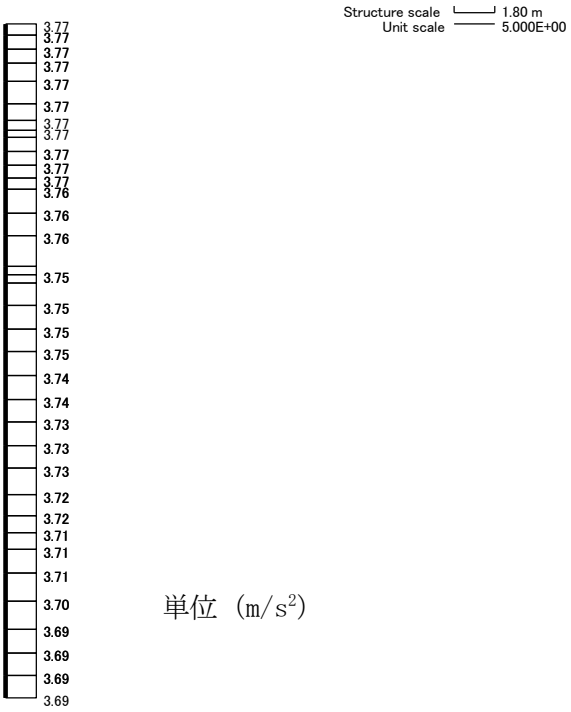

第4－1図（25）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



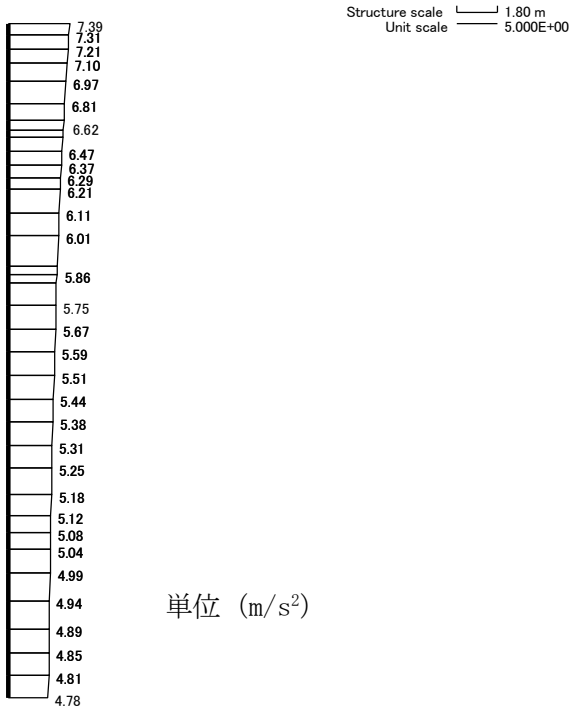

第4－1図（26）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



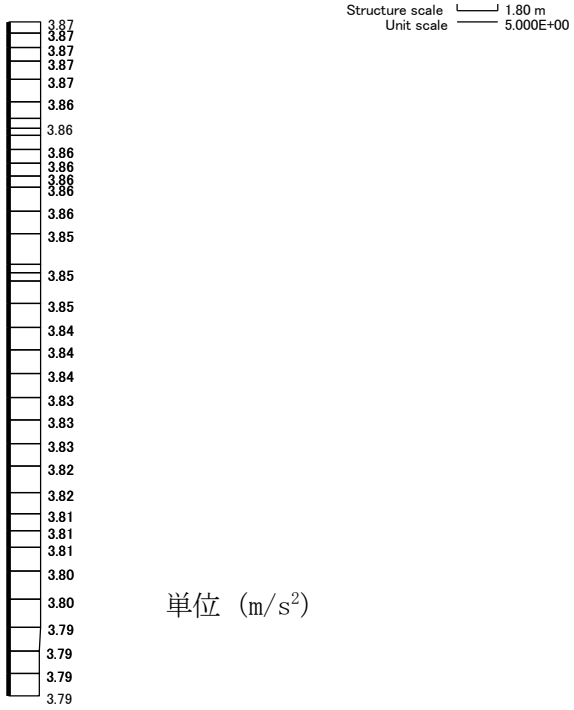

第４－１図（27）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



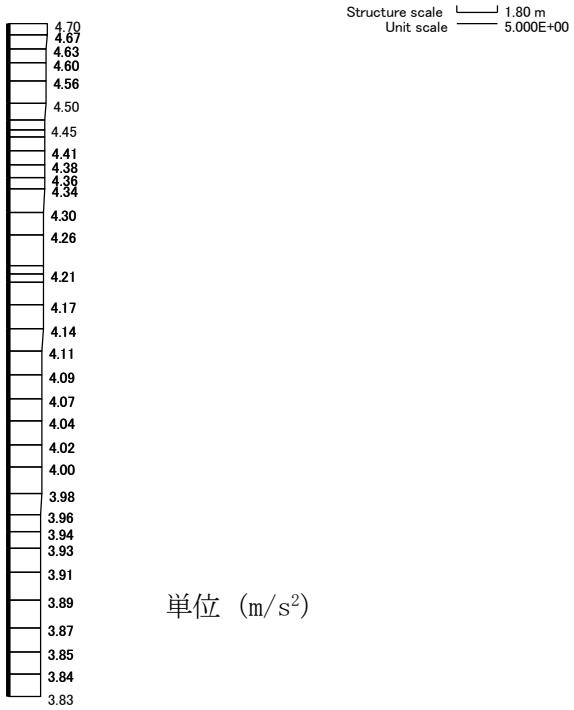

第４－１図（28）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



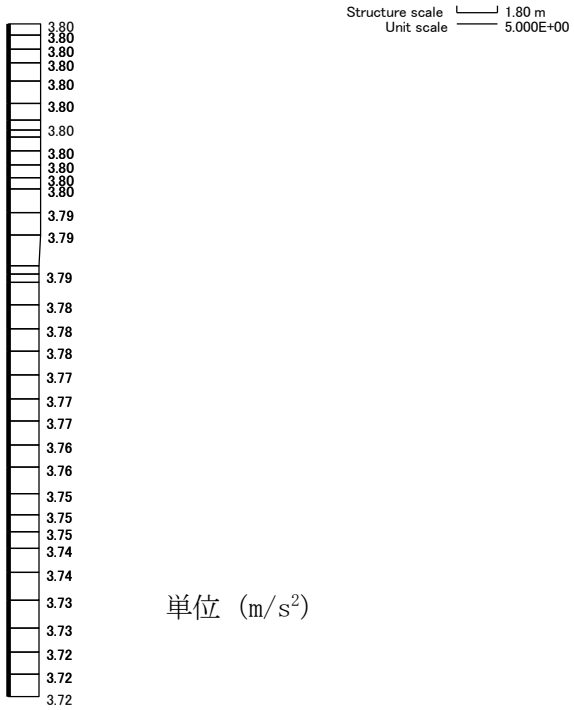

第 4－1 図（29）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



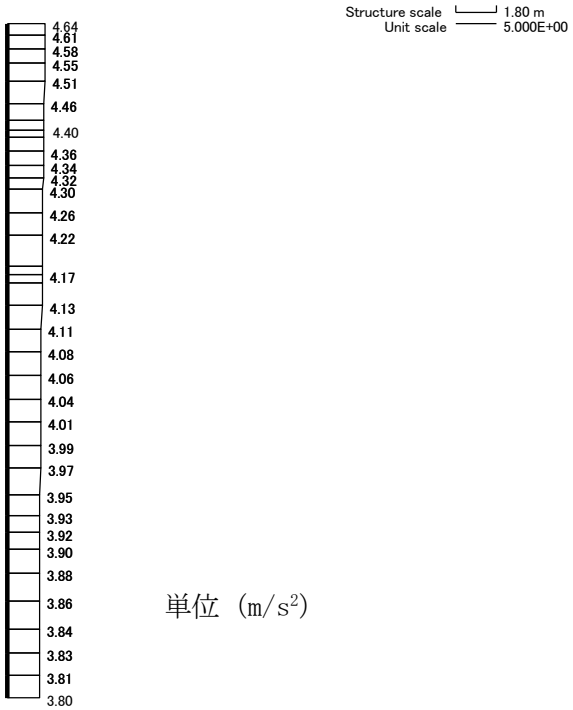

第 4－1 図（30）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



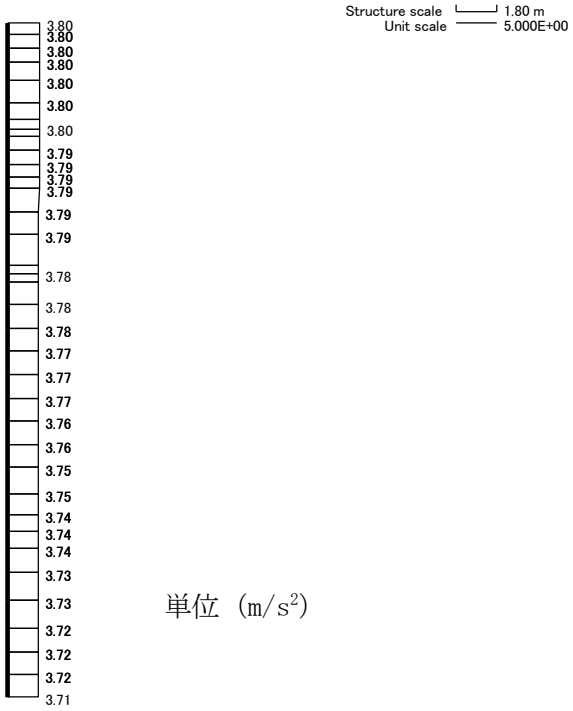

第4－1図（31）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－1図（32）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）



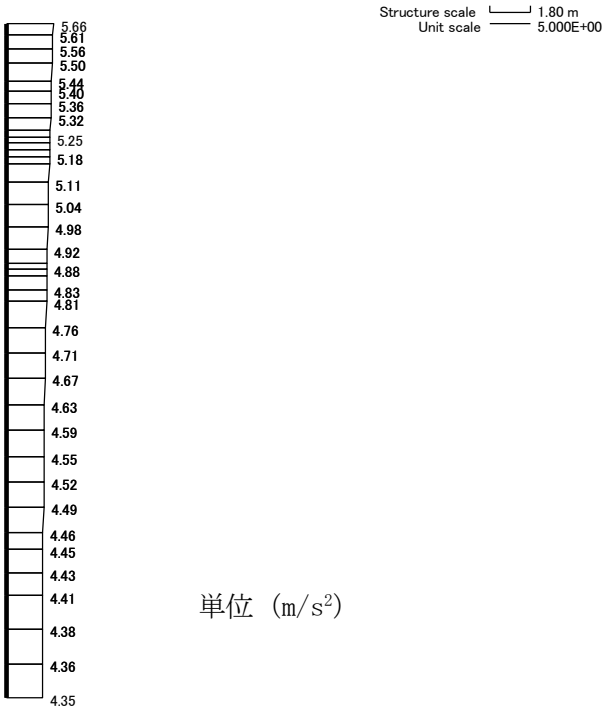

第４－１図（33）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）



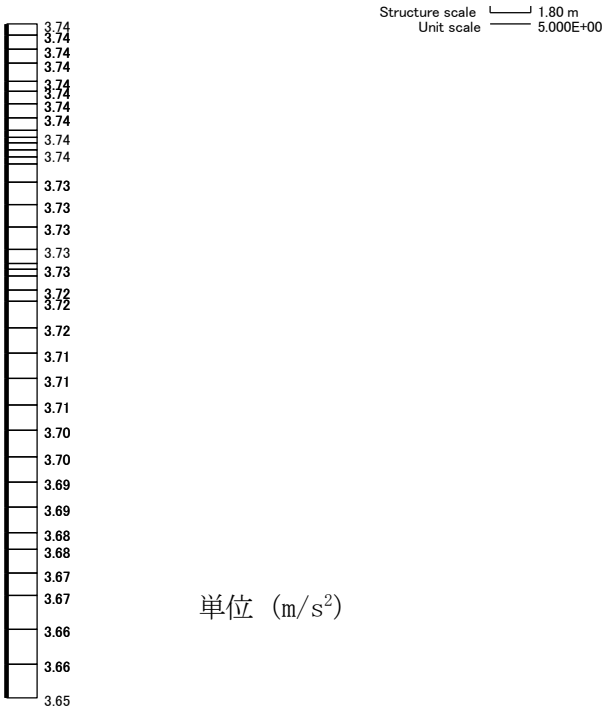

第４－１図（34）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

4.2　南北方向断面の解析結果

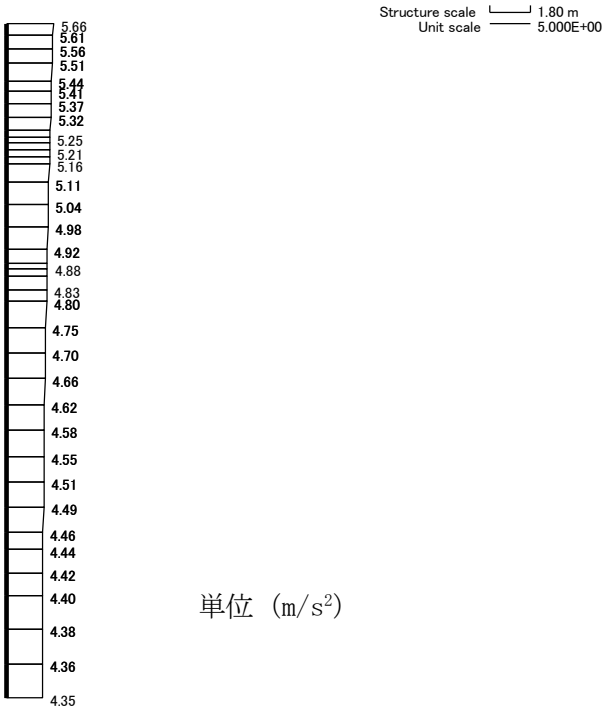
代替淡水貯槽縦断方向の水平方向及び鉛直方向の最大加速度分布を第4－2図に示す。



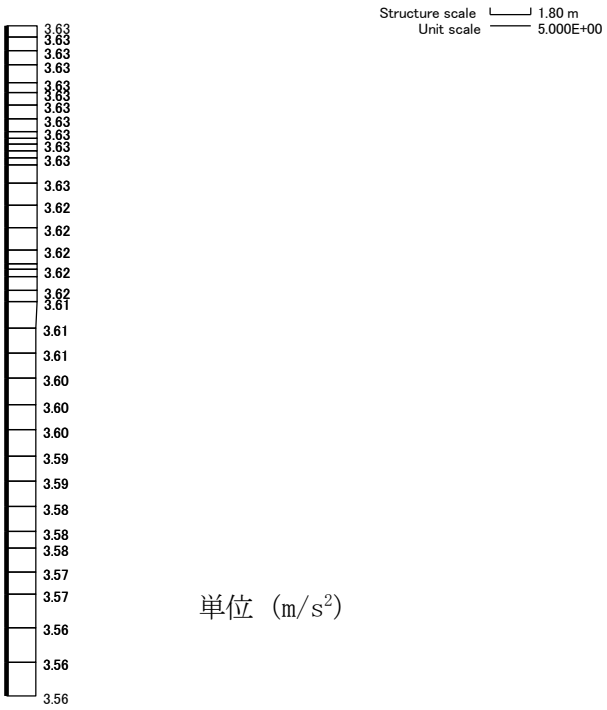

第 4－2 図（1）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



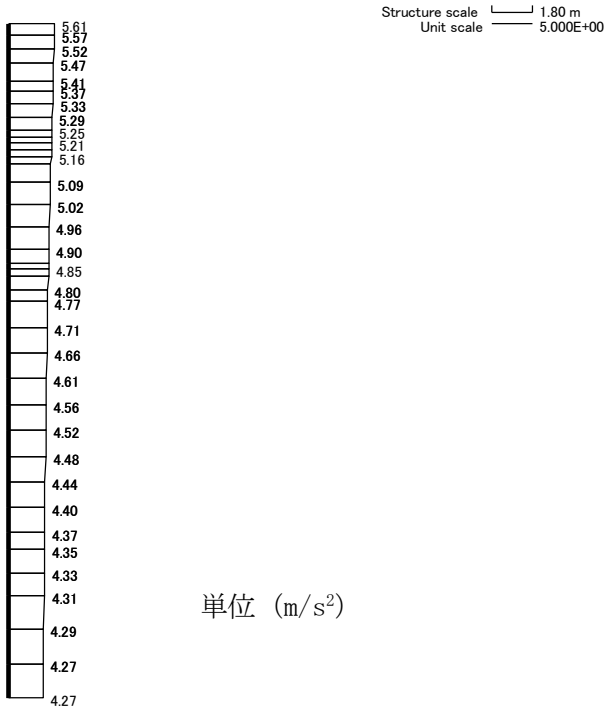

第 4－2 図（2）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



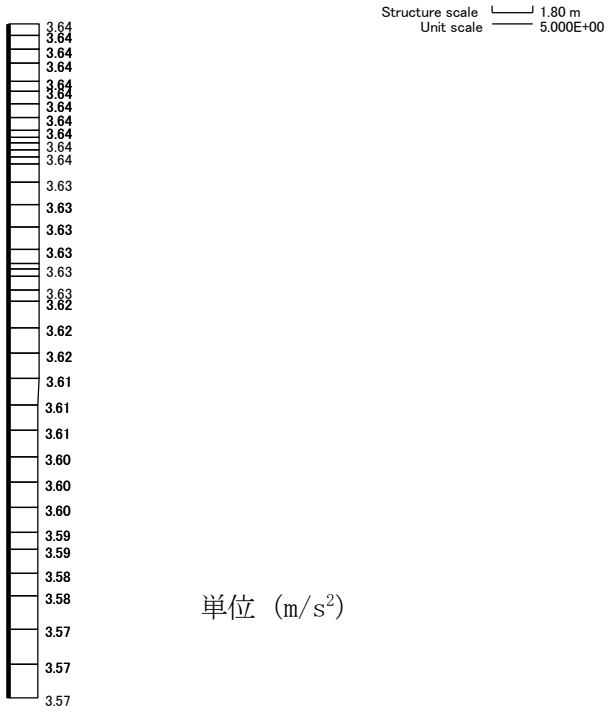

第 4－2 図（3）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



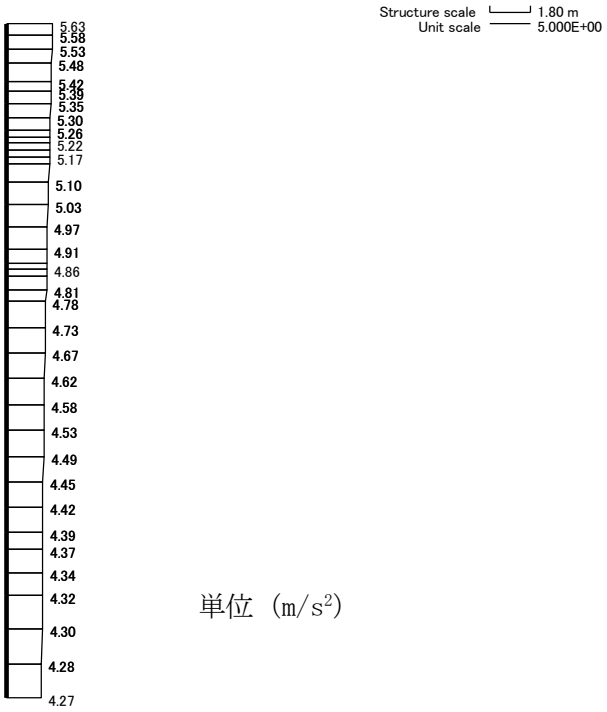

第 4－2 図（4）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



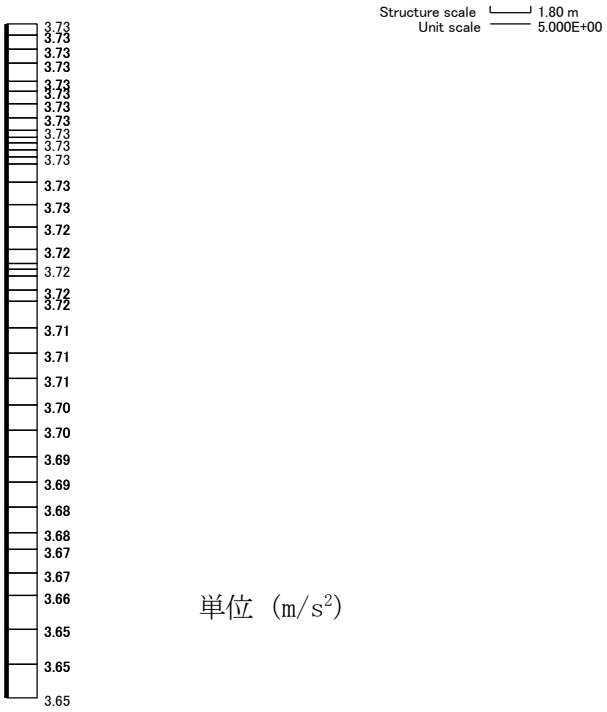

第4－2図（5）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



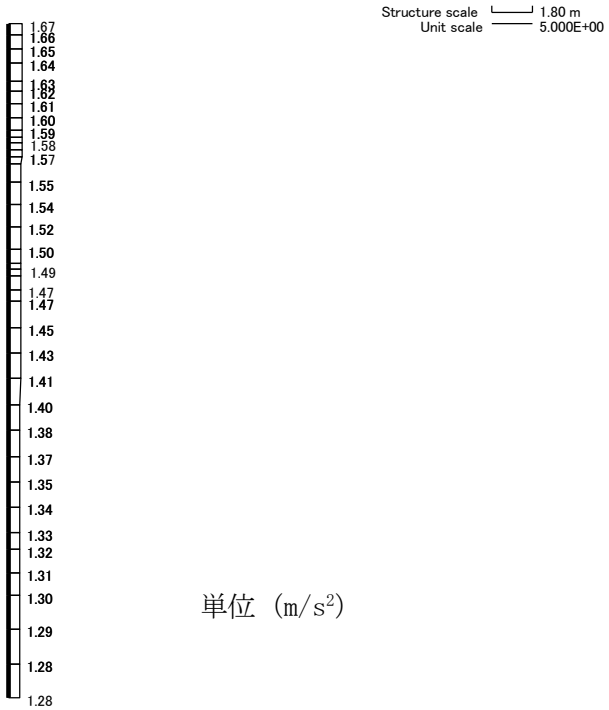

第4－2図（6）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



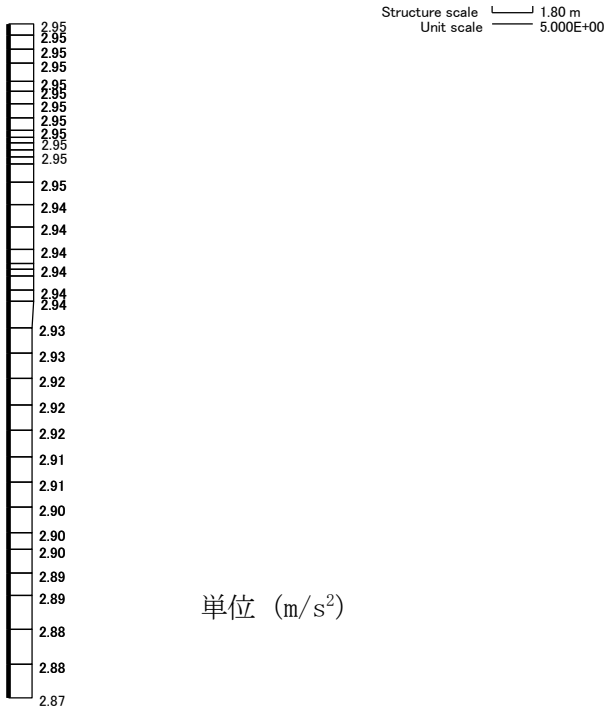

第4－2図（7）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



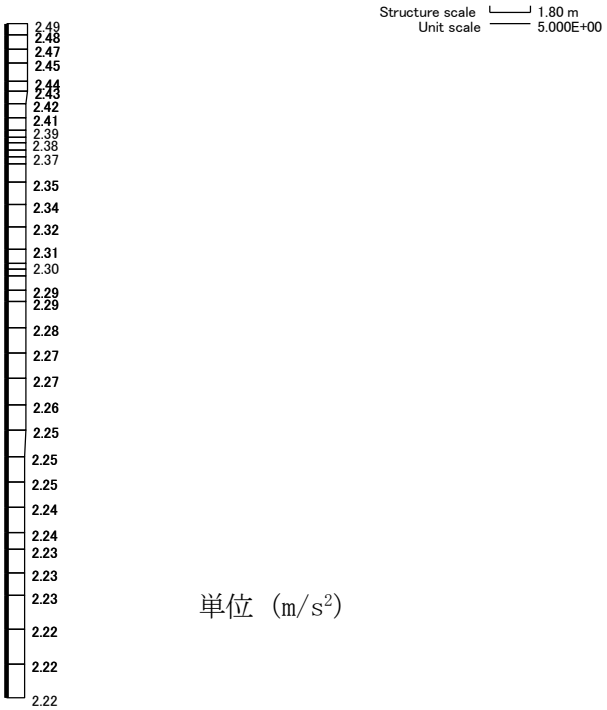

第4－2図（8）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



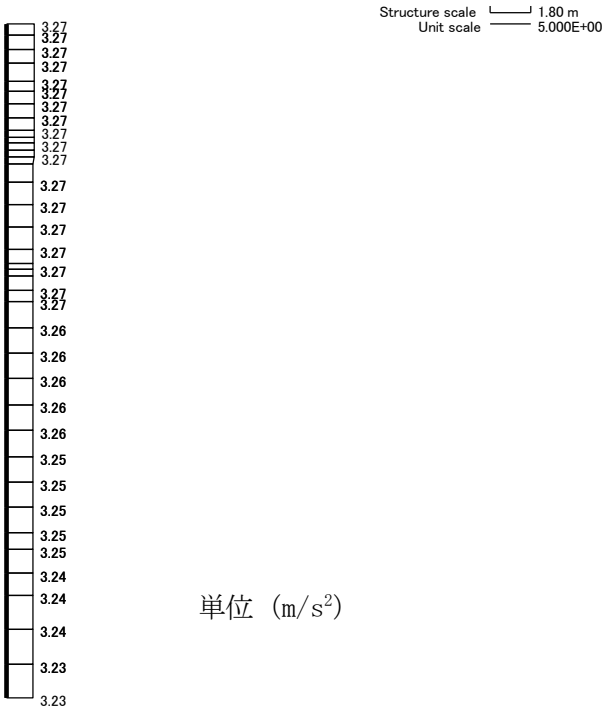

第4－2図（9）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



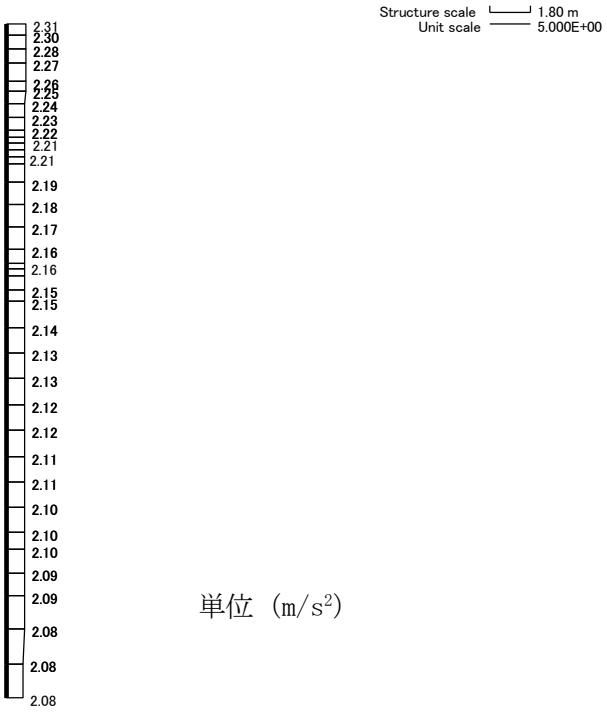

第4－2図（10）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



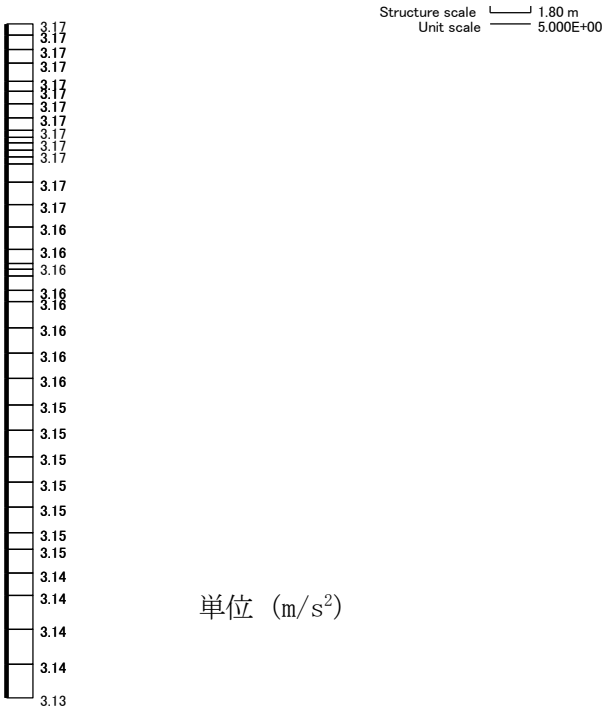

第 4－2 図（11）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



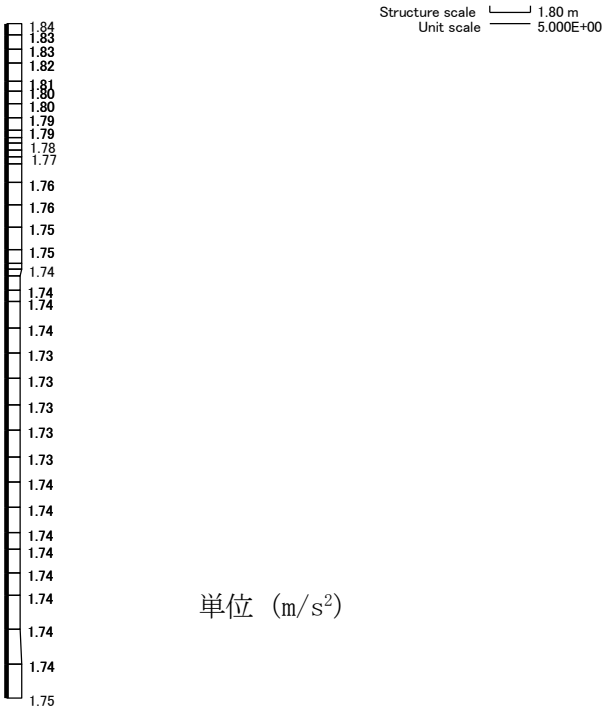

第 4－2 図（12）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



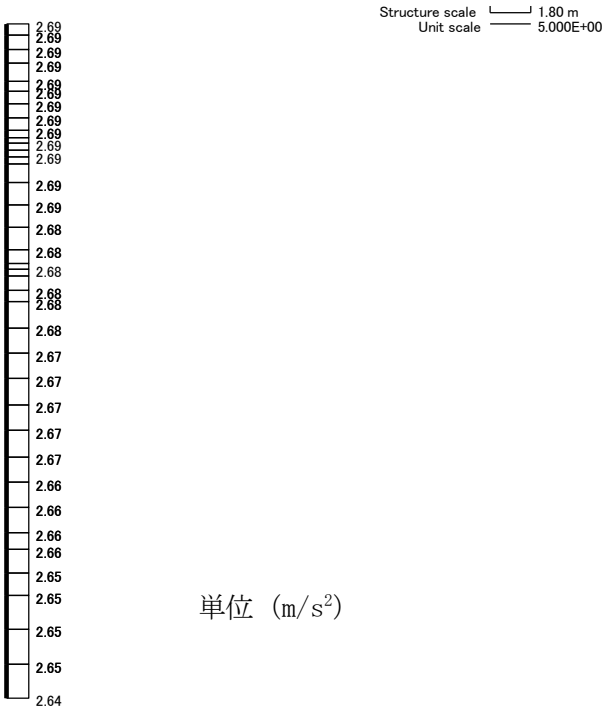

第 4－2 図（13）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



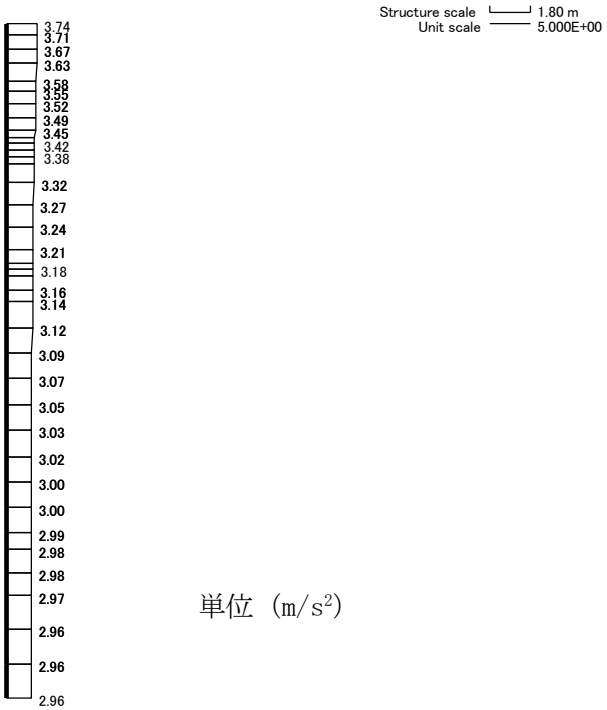

第 4－2 図（14）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



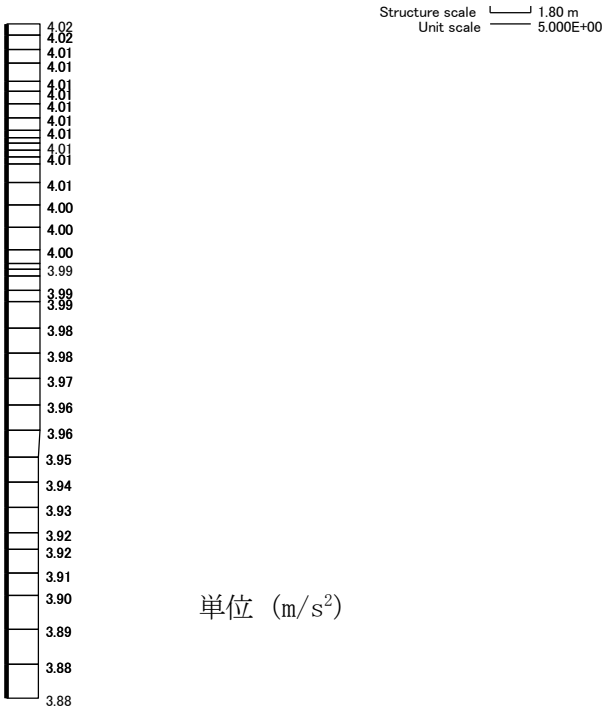

第4－2図（15）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



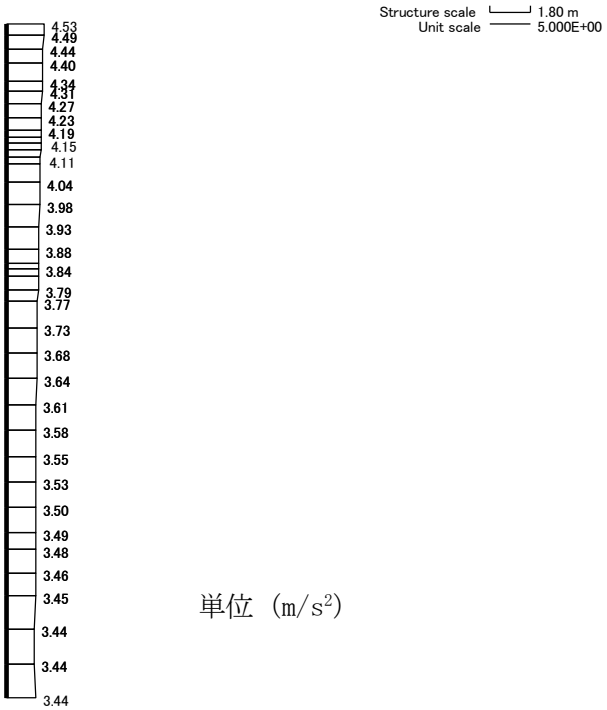

第4－2図（16）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



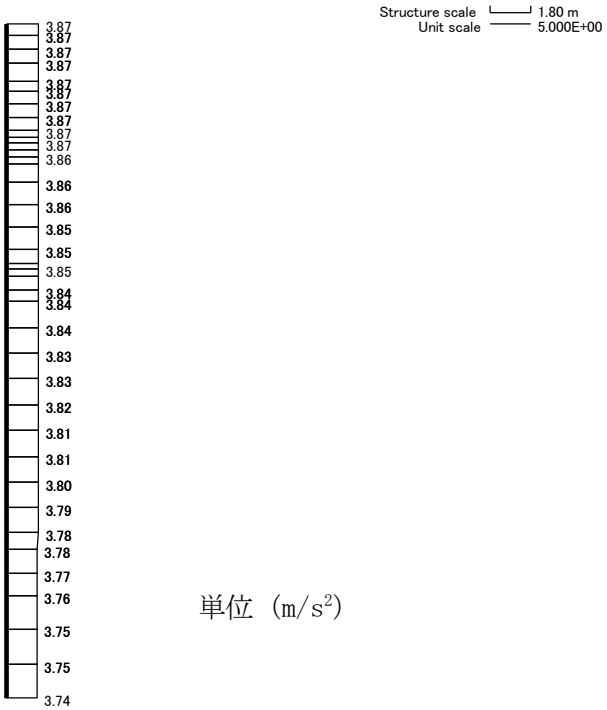

第 4－2 図（17）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



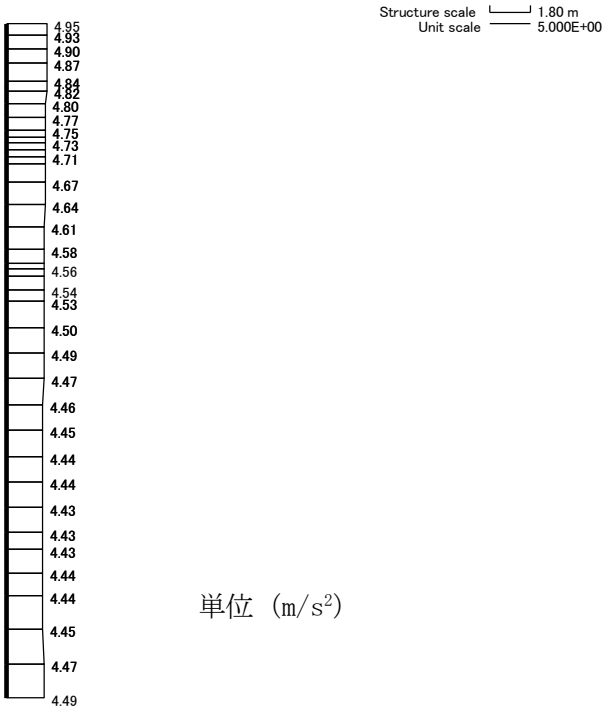

第 4－2 図（18）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



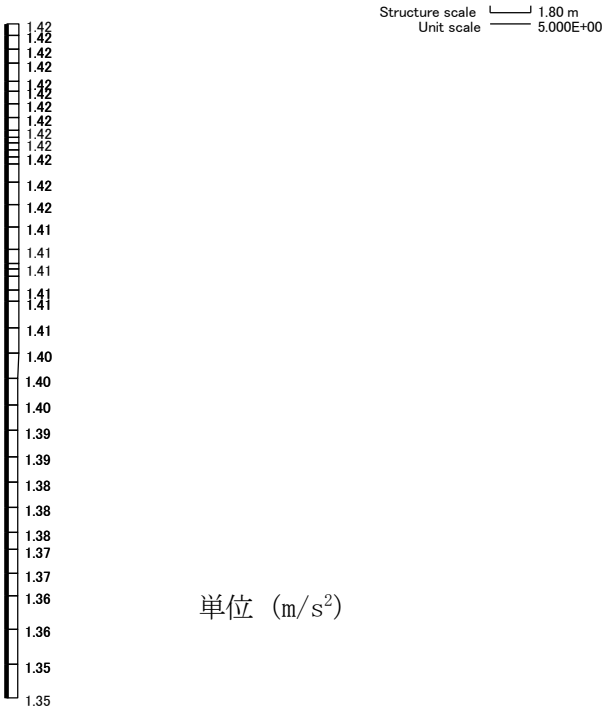

第 4－2 図（19）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



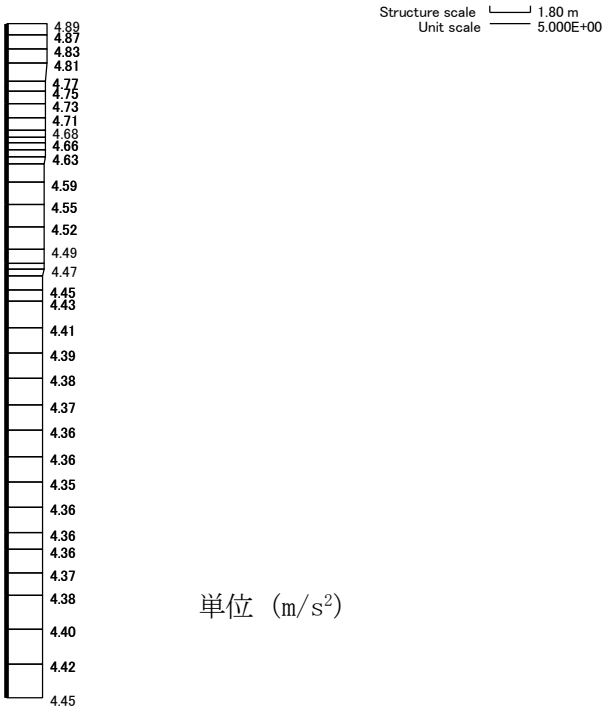

第 4－2 図（20）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



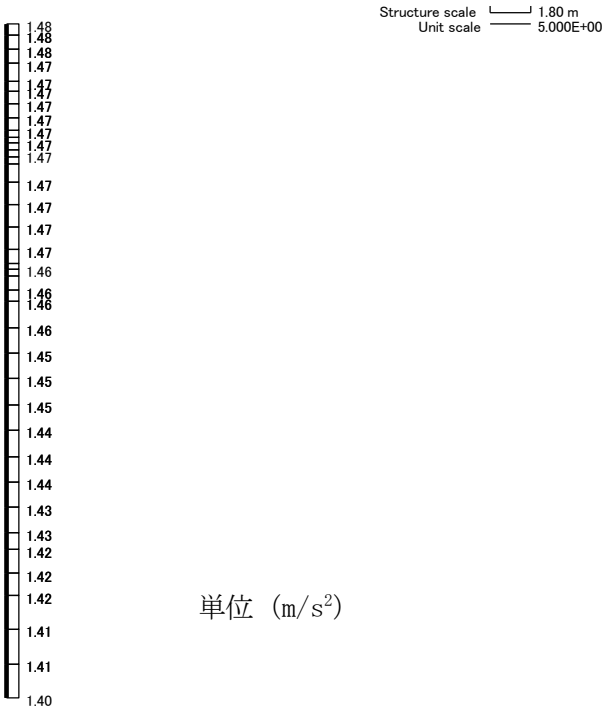

第4－2図（21）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



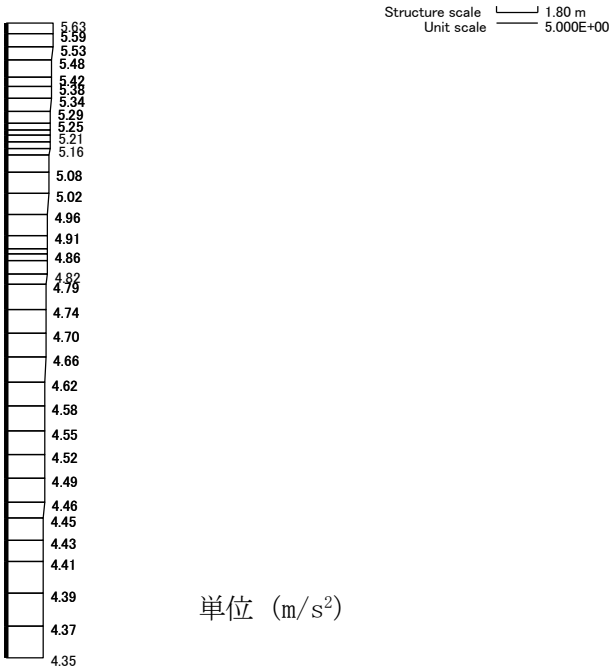

第4－2図（22）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



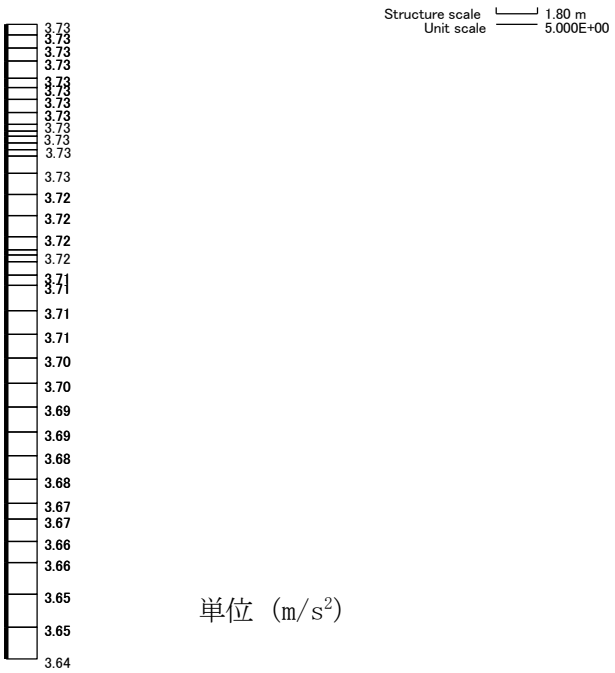

第4－2図（23）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



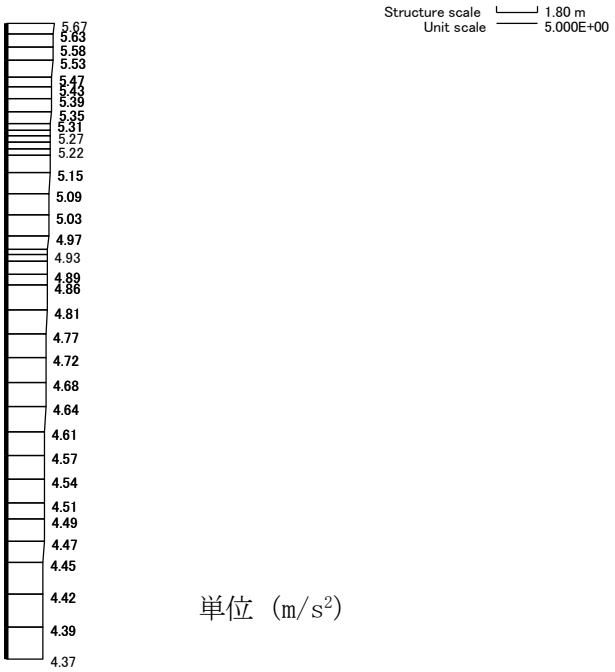

第4－2図（24）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



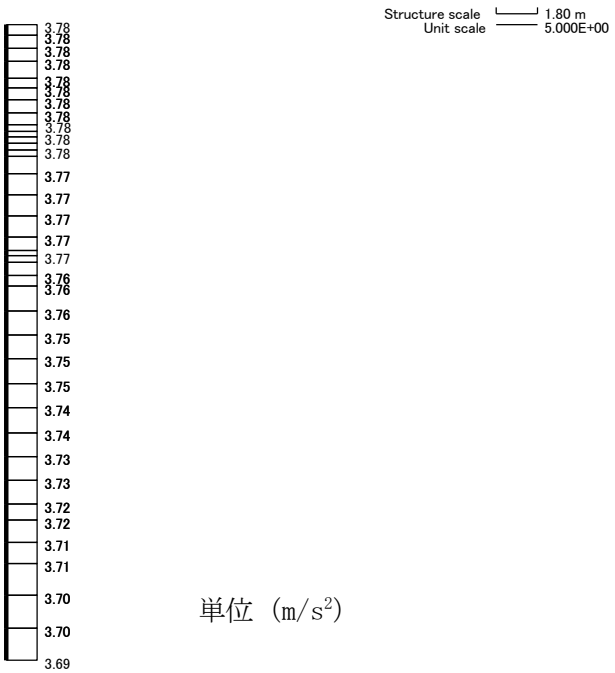

第４－２図（25）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



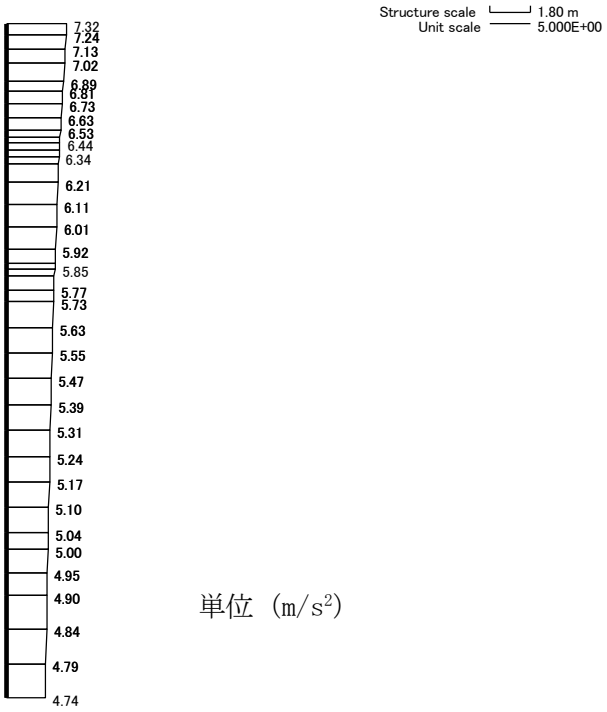

第４－２図（26）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



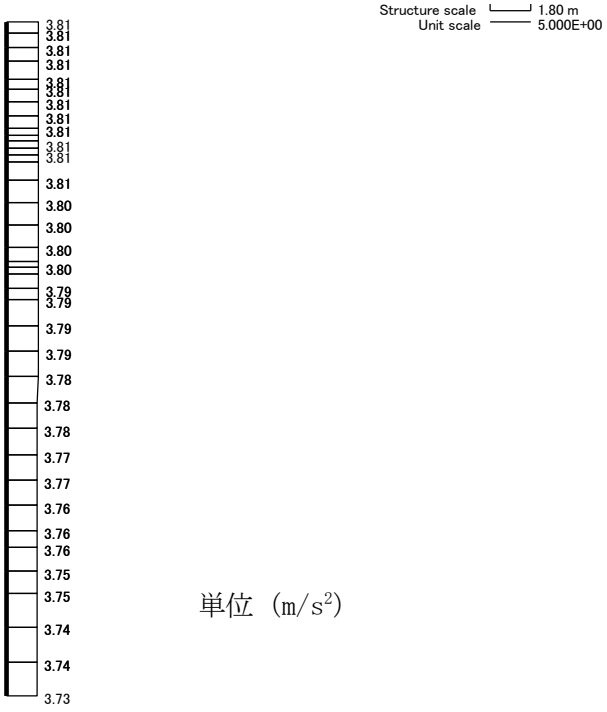

第 4－2 図（27）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



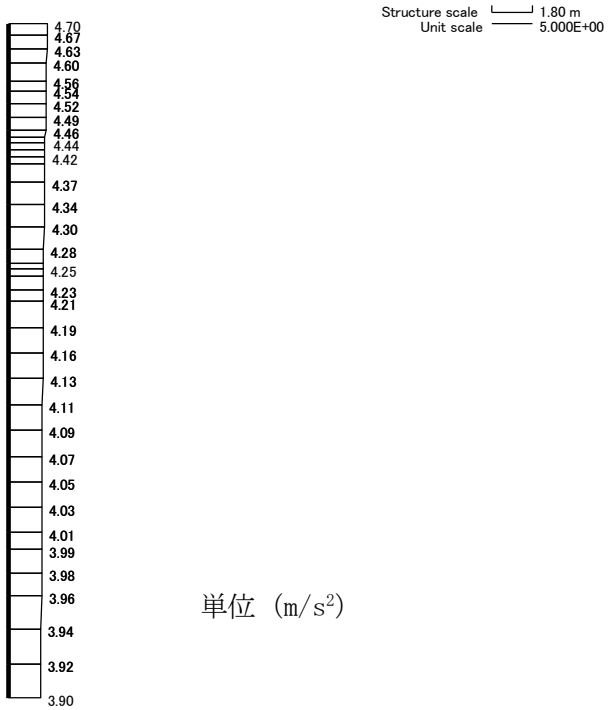

第 4－2 図（28）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



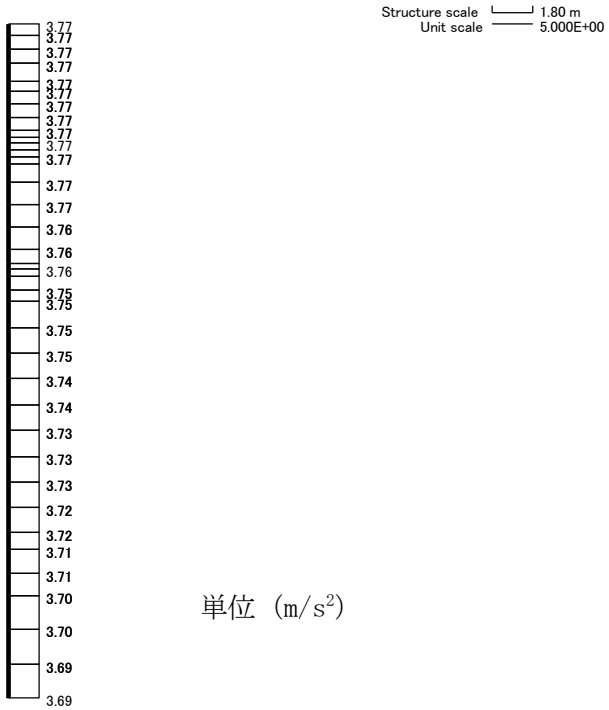

第 4－2 図（29）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



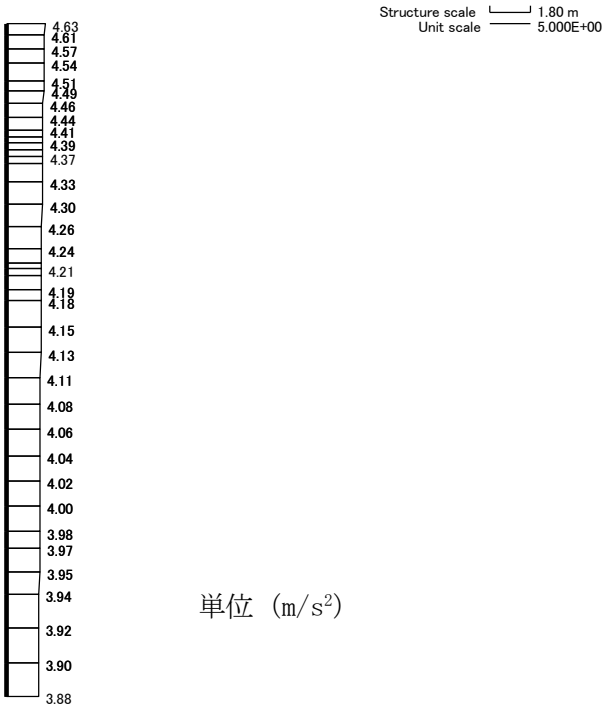

第 4－2 図（30）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



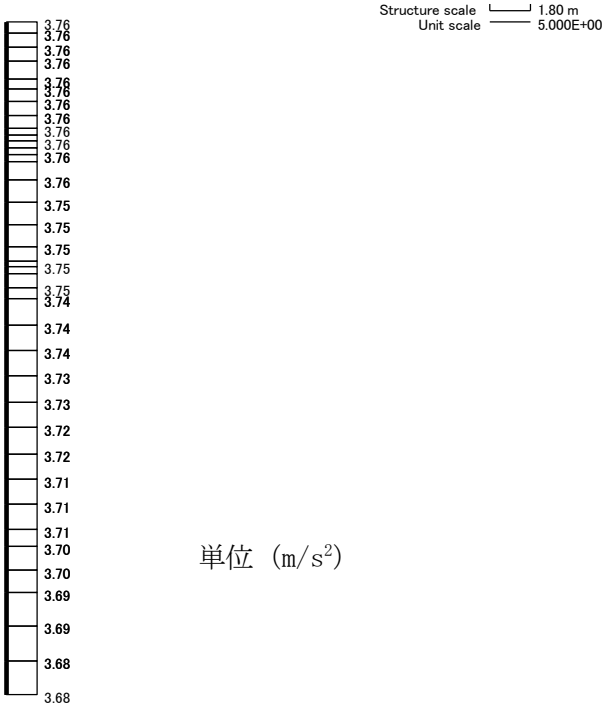

第4－2図（31）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－2図（32）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－2図（33）　南北方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－2図（34）　南北方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

# Ⅴ-2-2-29　代替淡水貯槽の耐震性についての計算書

目次

1. 概要……1
2. 基本方針……2
2.1 位置……2
2.2 構造概要……3
2.3 評価方針……7
2.4 適用基準……9
3. 耐震評価……10
3.1 評価対象断面……10
3.2 許容限界……12
3.3 評価方法……18
4. 耐震評価結果……32
4.1 構造部材の健全性に対する評価結果……32
4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果……85

1. 概要

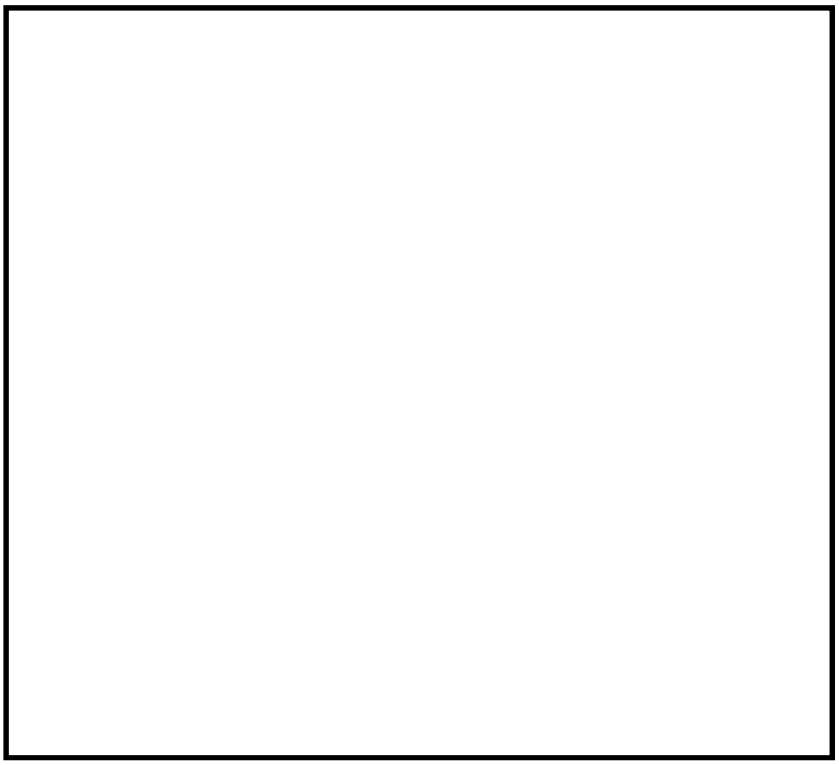
本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき，代替淡水貯槽が基準地震動Ｓｓに対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

代替淡水貯槽に要求される機能の維持を確認するにあたっては，地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価により行う。

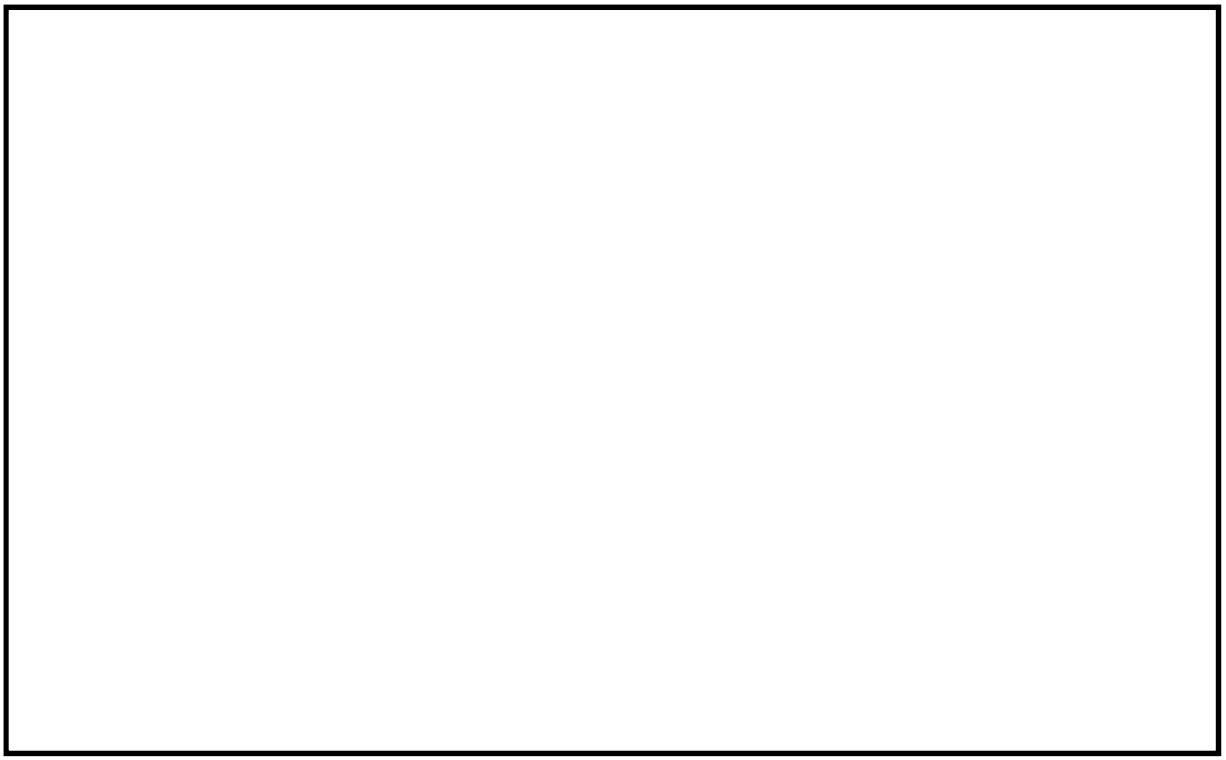
2.　基本方針

2.1　位置

代替淡水貯槽の平面配置図を第 2－1 図に示す。



第 2－1 図（1）　代替淡水貯槽の平面配置図（全体平面図）

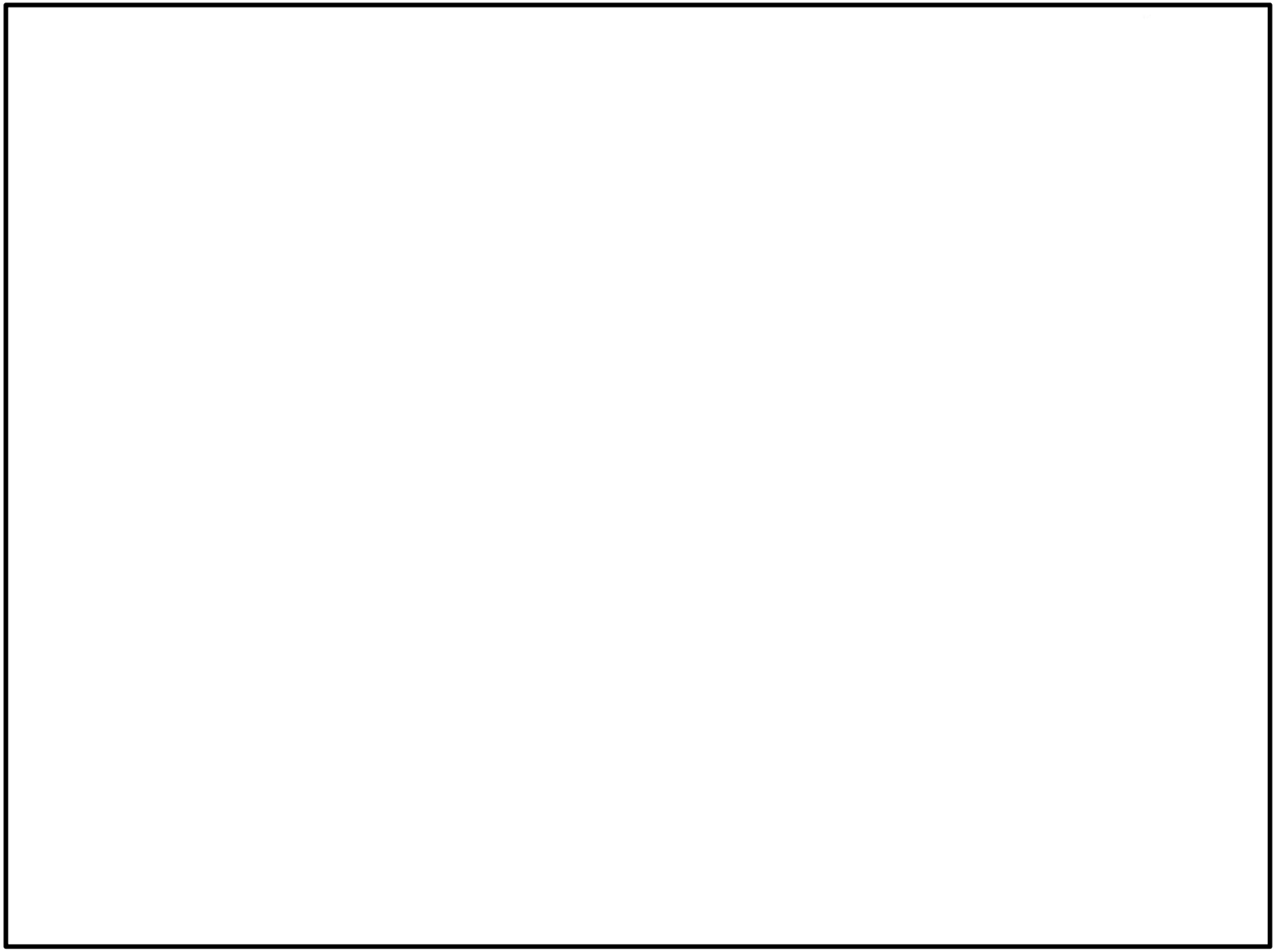


第 2－1 図（2）　代替淡水貯槽の平面配置図（拡大図）

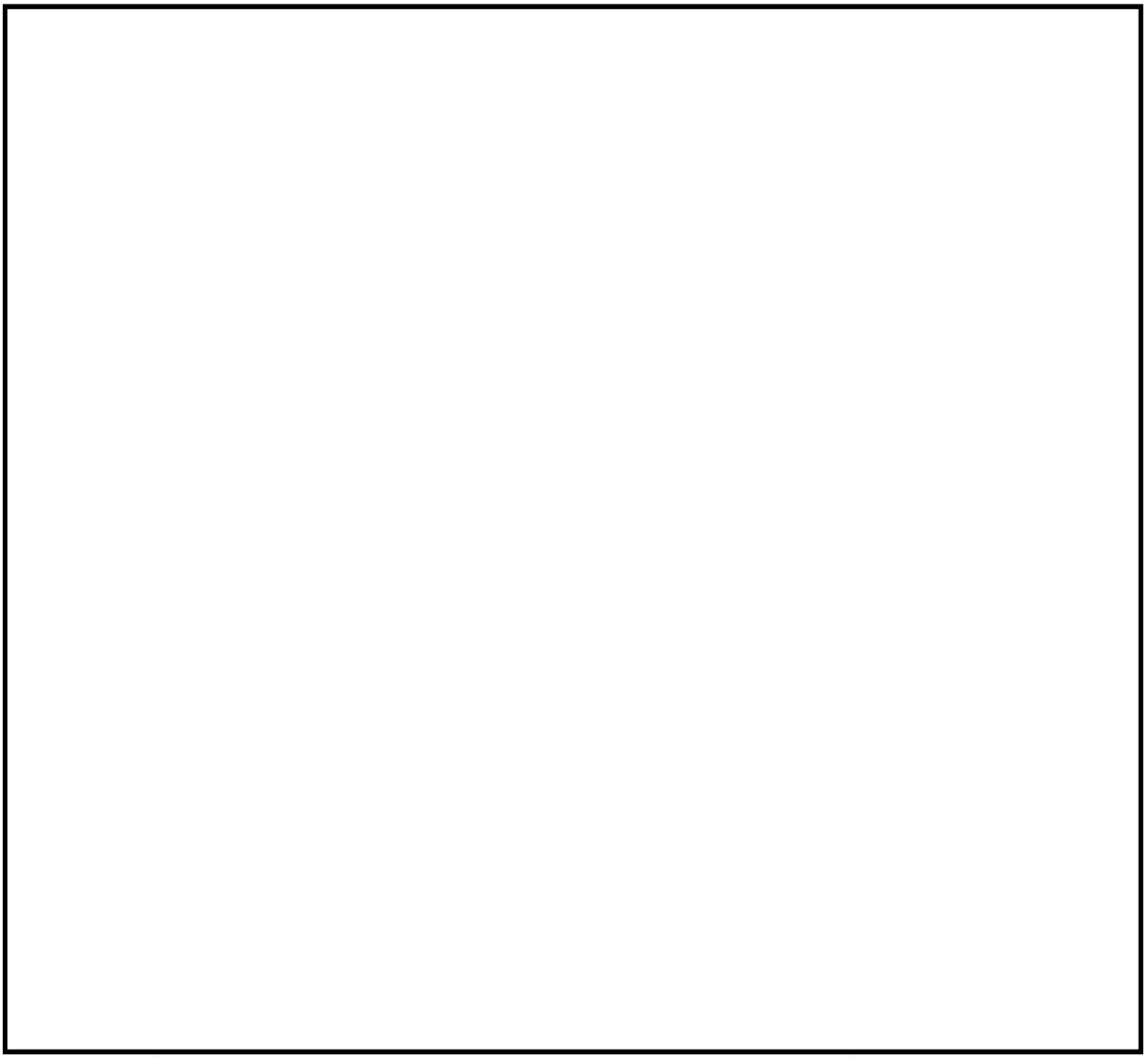
## 2.2　構造概要

代替淡水貯槽は，常設低圧代替注水系における複数の代替淡水源の一つとして設置する内空 20.0 m，内空高さ 21.5 m の円筒形の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。

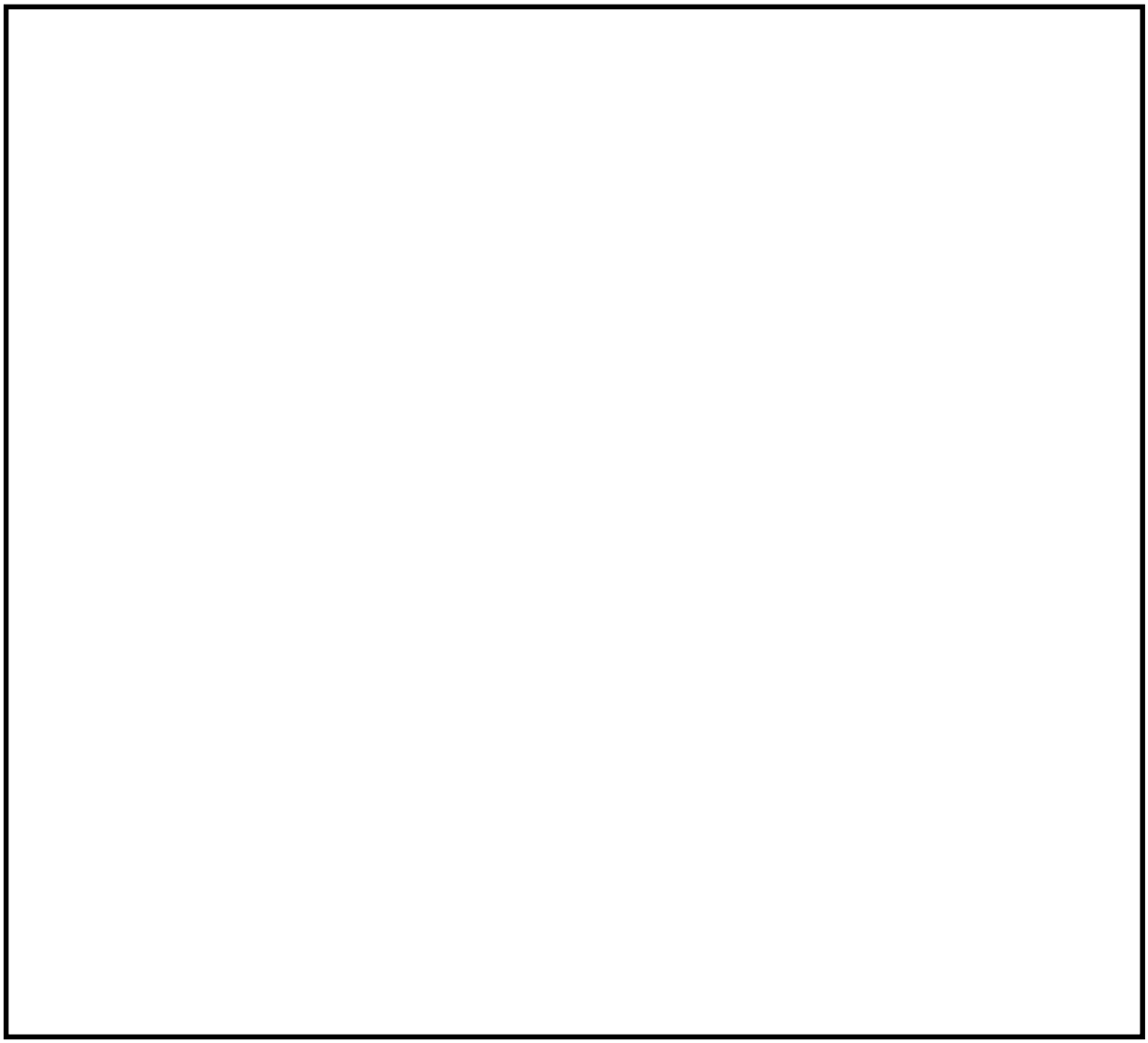
代替淡水貯槽の平面図を第 2－2 図，断面図を第 2－3 図に示す。



第 2－2 図　代替淡水貯槽平面図



第 2－3 図（1）　代替淡水貯槽断面図（東西方向断面）



第 2－3 図（2）　代替淡水貯槽断面図（南北方向断面）

2.3　評価方針

代替淡水貯槽は，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。

代替淡水貯槽の耐震性評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-28　代替淡水貯槽の地震応答計算書」により得られた解析結果に基づき，重大事故等対処施設の評価として，第 2－1 表に示すとおり，構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価については，構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。

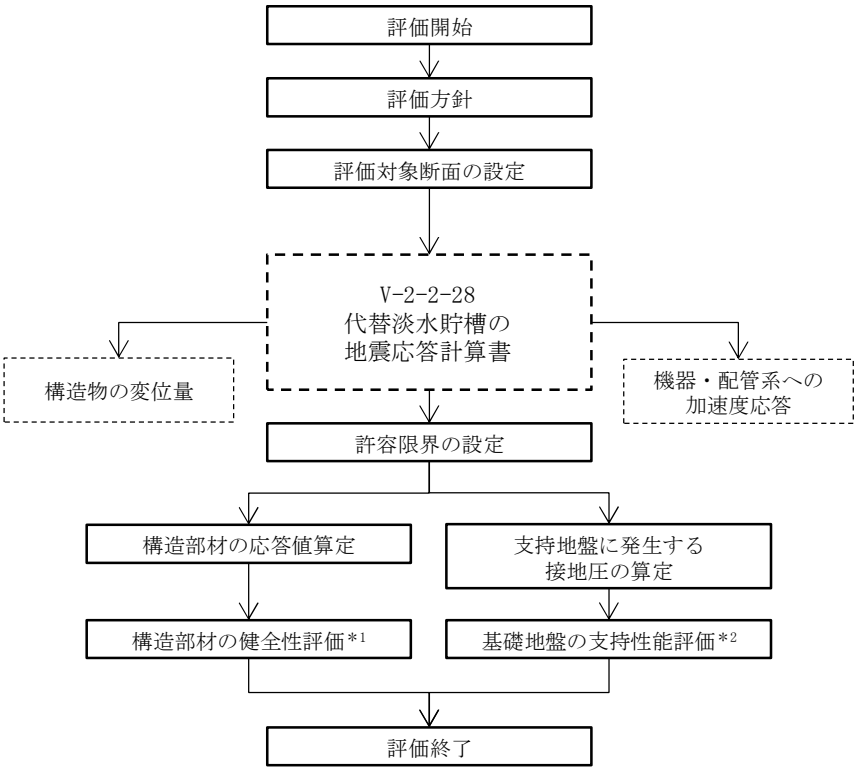
基礎地盤の支持性能評価については，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

代替淡水貯槽の耐震評価フローを第 2－4 図に示す。

第 2－1 表　代替淡水貯槽の評価項目

| 評価方針 | 評価項目 | 部位 | 評価方法 | 許容限界 |
|---|---|---|---|---|
| 構造強度を有すること | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |
| | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力* |
| ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |

注記　＊：妥当な安全余裕を考慮する。




＜耐震性評価＞

注記　＊1：構造部材の健全性評価を実施することで第 2－1 表に示す「構造強度を有すること」及び「ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと」を満足することを確認する。

＊2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで第 2－1 表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

第 2－4 図　代替淡水貯槽の耐震評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

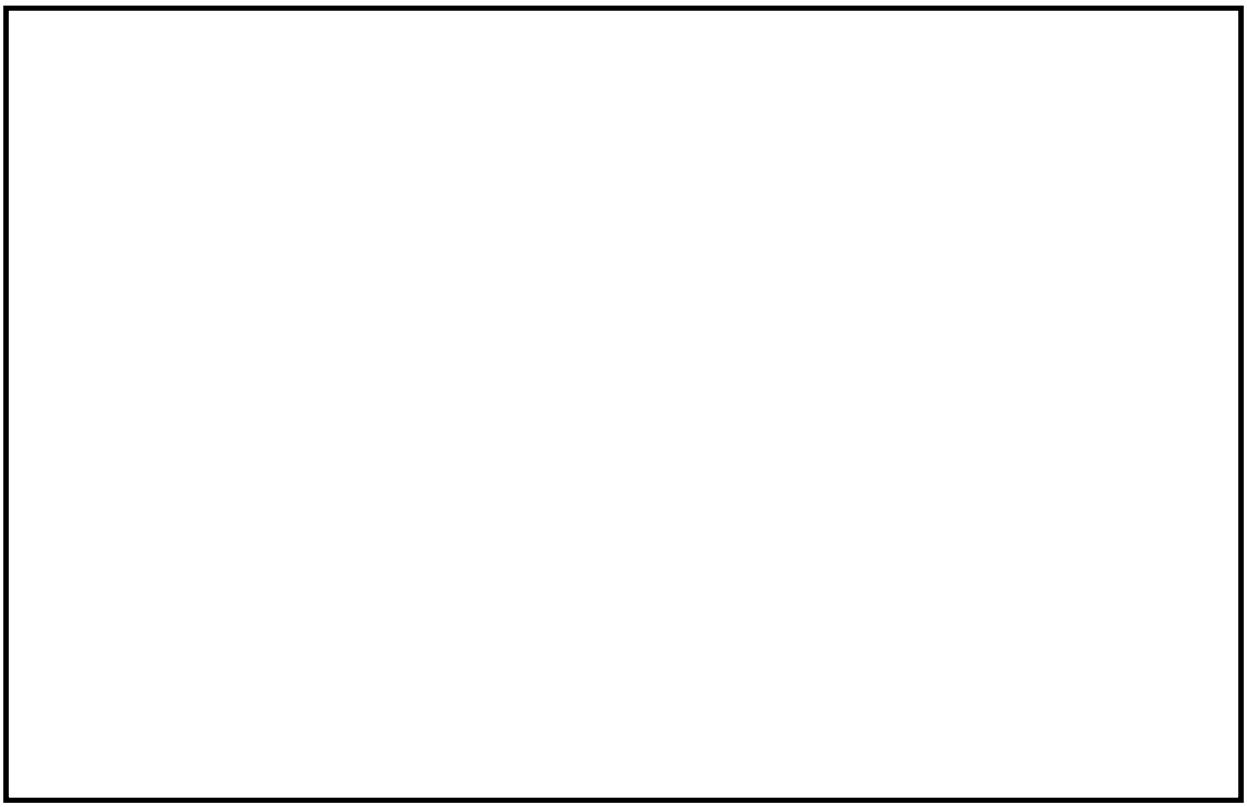
- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

3.　耐震評価

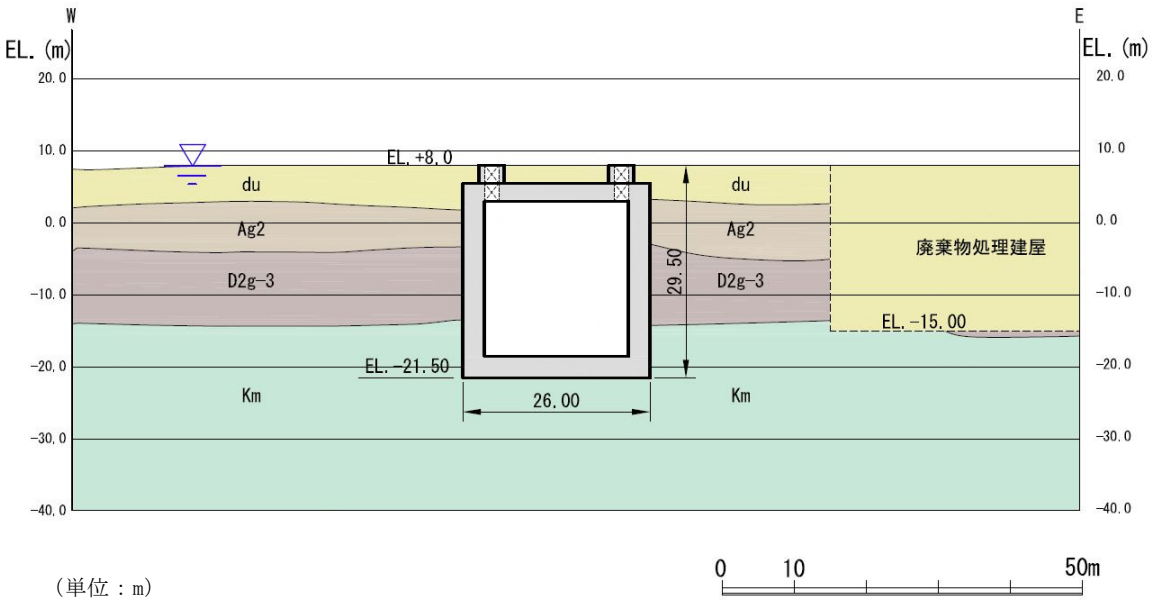
3.1　評価対象断面

代替淡水貯槽は，円筒形の構造物であるため，構造物本体には強軸及び弱軸の方向性を持たない。しかし，構造物の周辺地盤は東西方向と南北方向で相違があるため，東西方向と南北方向の両方向を評価対象断面として選定する。

代替淡水貯槽の評価対象断面位置図を第 3－1 図に，評価対象断面図を第 3－2 図に示す。

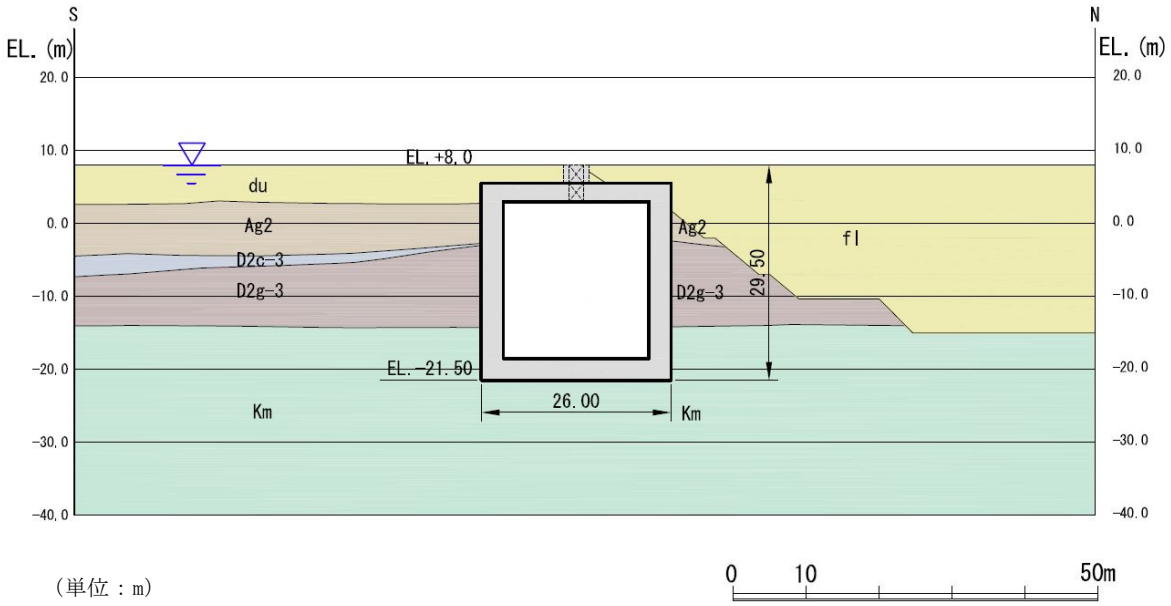


第 3－1 図　代替淡水貯槽の評価対象断面位置図




（単位：m）

第 3－2 図（1）　代替淡水貯槽　評価対象断面図（東西方向断面）




（単位：m）

第 3－2 図（2）　代替淡水貯槽　評価対象断面図（南北方向断面）

3.2　許容限界

許容限界は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

(1)　構造部材に対する許容限界

代替淡水貯槽の構造部材は，許容応力度法による照査を行う。評価位置においてコンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力,コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

短期許容応力度については，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して 1.5 倍の割増しを考慮し，第 3－1 表のとおり設定する。

第 3－1 表　構造部材の健全性に対する許容限界

| 評価項目 | | 許容限界 ($N/mm^2$) |
|---|---|---|
| コンクリート*1 ($f'_{ck}$＝40 $N/mm^2$) | 短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 21.0 |
| | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | 0.825*3 |
| 鉄筋（SD490）*2 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（曲げ） | 435 |
| | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 300 |
| 鉄筋（SD345）*1 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 294 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）

＊2：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

＊3：斜め引張鉄筋を考慮する場合は，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」に基づき，次式により算定する短期許容せん断力（$V_a$）を許容限界とする。各部材における許容限界を第 3－2 表に示す。

$V_a = V_{ca} + V_{sa}$

ここで，

$V_{ca}$　：コンクリートの短期許容せん断力

$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$

$V_{sa}$　：斜め引張鉄筋の短期許容せん断力

$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa} \cdot j \cdot d / s$



NT2 補② V-2-2-29 R1

$\tau_{a1}$　：斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度

$b_w$　：有効幅

j　：1／1.15

d　：有効高さ

$A_w$　：斜め引張鉄筋断面積

$\sigma_{sa}$　：鉄筋の短期許容引張応力度

s　：斜め引張鉄筋間隔

第3－2表（1）　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界（東西方向断面）

| 位置 | 断面性状 | | | | せん断補強筋 | | | 許容せん断力 | | 短期許容せん断力Va (=Vca+Vsa) (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | かぶり (mm) | 有効高 (mm) | 径 | Sb (mm) | Ss (mm) | ｺﾝｸﾘｰﾄ Vca (kN) | 鉄筋 Vsa (kN) | |
| 底版 | 1000 | 3000 | 200 | 2740 | D25 | 400 | 200 | 982.83 | 4436.71 | 5419 |
| 頂版 | 1000 | 2500 | 200 | 2300 | D22 | 400 | 400 | 825.00 | 1422.59 | 2247 |
| 側壁No.1 | 1000 | 3000 | 200 | 2725 | D22 | 400 | 200 | 977.45 | 3370.93 | 4348 |
| 側壁No.2 | 1000 | 3000 | 200 | 2650 | D25 | 400 | 200 | 950.54 | 4290.98 | 5241 |
| 側壁No.3 | 1000 | 3000 | 200 | 2725 | D25 | 400 | 200 | 977.45 | 4412.42 | 5389 |
| 搬出入口側壁 | 1000 | 750 | 120 | 630 | D19 | 600 | 300 | 225.98 | 256.36 | 482 |

第3－3表（2）　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界（南北方向断面）

| 位置 | 断面性状 | | | | せん断補強筋 | | | 許容せん断力 | | 短期許容せん断力Va (=Vca+Vsa) (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | かぶり (mm) | 有効高 (mm) | 径 | Sb (mm) | Ss (mm) | ｺﾝｸﾘｰﾄ Vca (kN) | 鉄筋 Vsa (kN) | |
| 底版 | 1000 | 3000 | 200 | 2740 | D25 | 200 | 400 | 982.83 | 4436.71 | 5419 |
| 頂版 | 1000 | 2500 | 200 | 2300 | D22 | 400 | 400 | 825.00 | 1422.59 | 2247 |
| 側壁No.1 | 1000 | 3000 | 200 | 2725 | D22 | 400 | 200 | 977.45 | 3370.93 | 4348 |
| 側壁No.2 | 1000 | 3000 | 200 | 2650 | D25 | 400 | 200 | 950.54 | 4290.98 | 5241 |
| 側壁No.3 | 1000 | 3000 | 200 | 2725 | D25 | 400 | 200 | 977.45 | 4412.42 | 5389 |
| 搬出入口側壁 | 1000 | 750 | 120 | 630 | D19 | 600 | 300 | 225.98 | 256.36 | 482 |

(2)　基礎地盤の支持性能に対する許容限界

基礎地盤の支持性能については，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

代替淡水貯槽の基礎地盤に生じる接地圧に対する許容限界には，代替淡水貯槽の基礎地盤を構成する新第三系 Km 層の極限支持力度を用いる。極限支持力度については，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 24 年 3 月）」のケーソン基礎の設計に基づき，以下の通り設定する。

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2} \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

ここで，

$q_d$　：基礎底面地盤の極限支持力度（$kN/m^2$）

$c$　：基礎底面より下にある地盤の粘着力（$kN/m^2$）

$\gamma_1$　：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（$kN/m^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$　：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（$kN/m^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha$，$\beta$　：第 3－4 表に示す基礎底面の形状係数

$B$　：基礎幅（m）

$D_f$　：基礎の有効根入れ深さ（m）

$N_c$，$N_q$，$N_\gamma$　：第 3－3 図に示す支持力係数

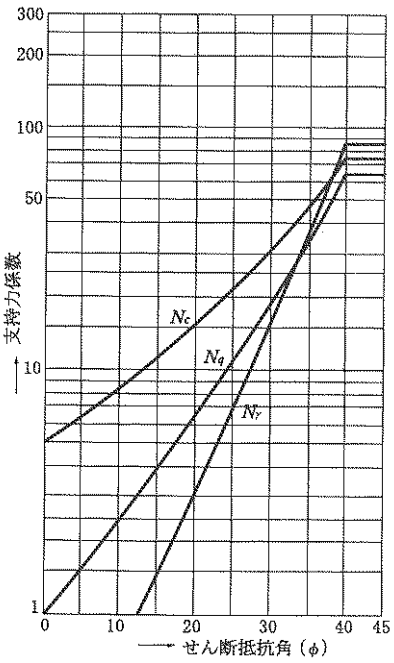
第 3－4 表　基礎底面の形状係数

| 形状係数＼基礎底面の形状 | 帯　　状 | 正方形，円形 | 長方形，小判形 |
|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 1.0 | 1.3 | $1+0.3\frac{B}{D}$ |
| $\beta$ | 1.0 | 0.6 | $1-0.4\frac{B}{D}$ |

$D$：ケーソン前面幅（m），$B$：ケーソン側面幅（m）

ただし，$B/D>1$ の場合，$B/D=1$ とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より




「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より

第 3－3 図　支持力係数を求めるグラフ

代替淡水貯槽の極限支持力の算定結果を第3－5表及び第3－6表に示す。

第3－5表　極限支持力算定の諸元と算定結果（東西断面方向）

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力度 $q_d$ (kN/m$^2$) | 5921 | |
| $\alpha c N_c$ (kN/m$^2$) | 5921 | |
| $\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m$^2$) | 0 | |
| $\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m$^2$) | 0 | 保守的な配慮として0と仮定 |
| 粘着力 c (kN/m$^2$) | 911 | 非排水せん断強度* |
| せん断抵抗角 $\phi$ (°) | 0 | |
| 地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ (kN/m$^3$) | 7.083 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ (kN/m$^3$) | － | |
| 形状係数 $\alpha$ | 1.3 | |
| 形状係数 $\beta$ | 0.6 | |
| 基礎幅 B (m) | 26.000 | |
| 有効根入れ深さ $D_f$ (m) | － | |
| $N_c$ | 5 | 第3－3図より |
| $N_\gamma$ | 0 | 第3－3図より |
| $N_q$ | － | |

注記　＊：非排水せん断強度 $C_{CUU}$＝（0.837－0.00346・Z）×1000 (kN/m$^2$)

基礎底版標高 Z ＝EL.－21.5 (m)

第3－6表　極限支持力算定の諸元と算定結果（南北断面方向）

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力度 $q_d$ （kN/m$^2$） | 5921 | |
| $\alpha c N_c$ （kN/m$^2$） | 5921 | |
| $\frac{1}{2}\beta \gamma'_1 B N_\gamma$ （kN/m$^2$） | 0 | |
| $\gamma'_2 D_f N_q$ （kN/m$^2$） | 0 | 保守的な配慮として0と仮定 |
| 粘着力c （kN/m$^2$） | 911 | 非排水せん断強度* |
| せん断抵抗角 $\phi$ （°） | 0 | |
| 地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ （kN/m$^3$） | 7.083 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ （kN/m$^3$） | － | |
| 形状係数 $\alpha$ | 1.3 | |
| 形状係数 $\beta$ | 0.6 | |
| 基礎幅B （m） | 26.000 | |
| 有効根入れ深さ $D_f$ （m） | － | |
| $N_c$ | 5 | 第3－3図より |
| $N_\gamma$ | 0 | 第3－3図より |
| $N_q$ | － | |

注記　＊：非排水せん断強度 $C_{CUU}$＝（0.837－0.00346・Z）×1000（kN/m$^2$）

基礎底版標高Z＝EL.－21.5（m）

3.3　評価方法

代替淡水貯槽の耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-28　代替淡水貯槽の地震応答計算書」に基づく地震応答解析により算定した照査用応答値が「3.2　許容限界」において設定した許容限界以下であることを確認する。

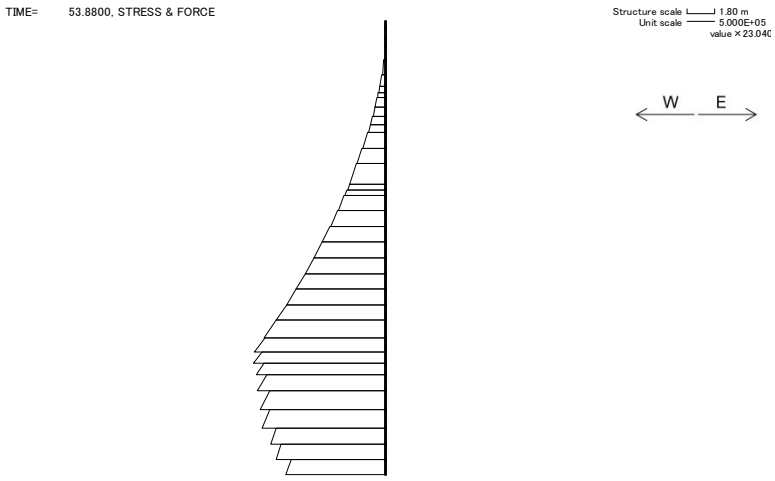
(1) 構造部材の健全性評価

コンクリートの曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。

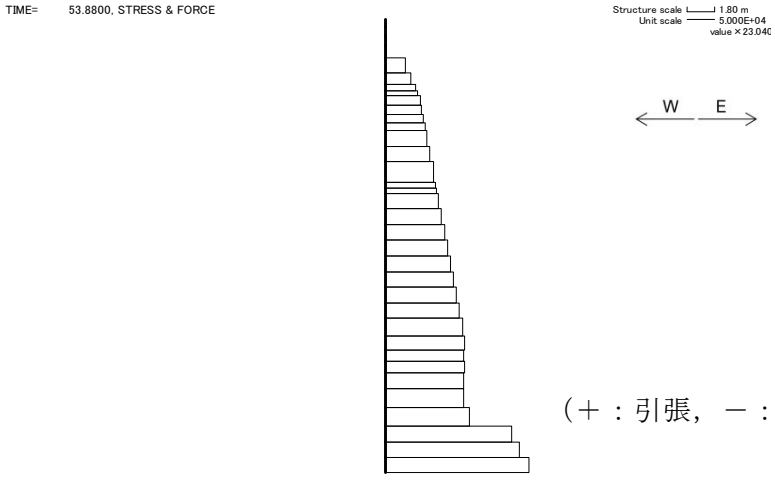
鉄筋の曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ引張応力が許容限界以下であることを確認する。

せん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，せん断照査における最大照査値である。せん断力照査における最大照査値の評価時刻での断面力図を第 3－4 図及び第 3－5 図に示す。

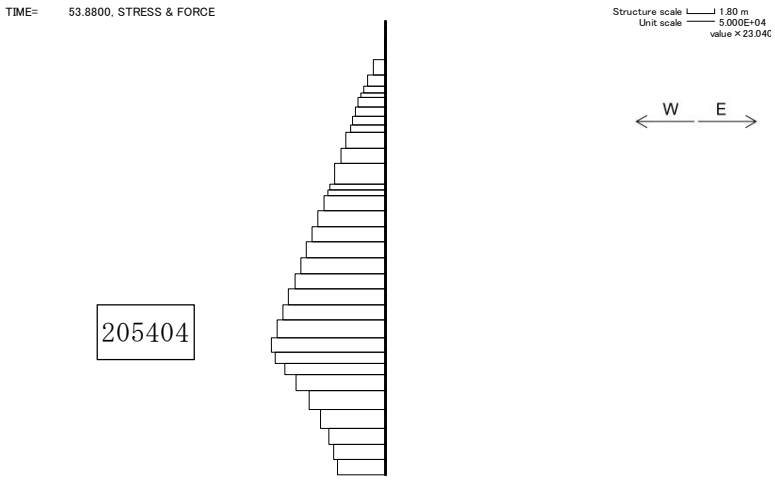



曲げモーメント（kN･m）




（＋：引張，－：圧縮）

軸力（kN）



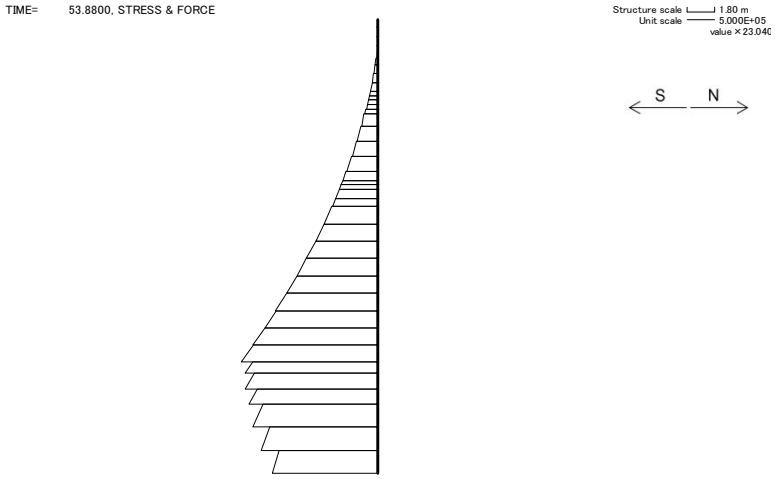

せん断力（kN）

第 3－4 図　東西方向断面の発生せん断力が最大となる評価時刻の断面力

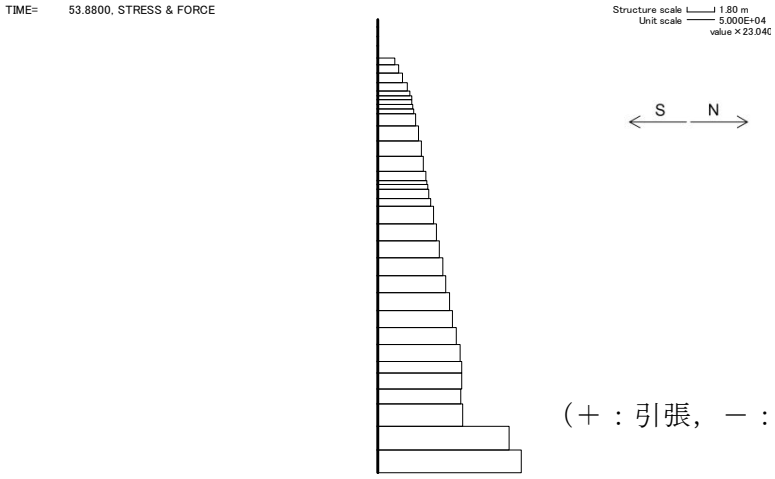
（$S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），t=53.88s）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

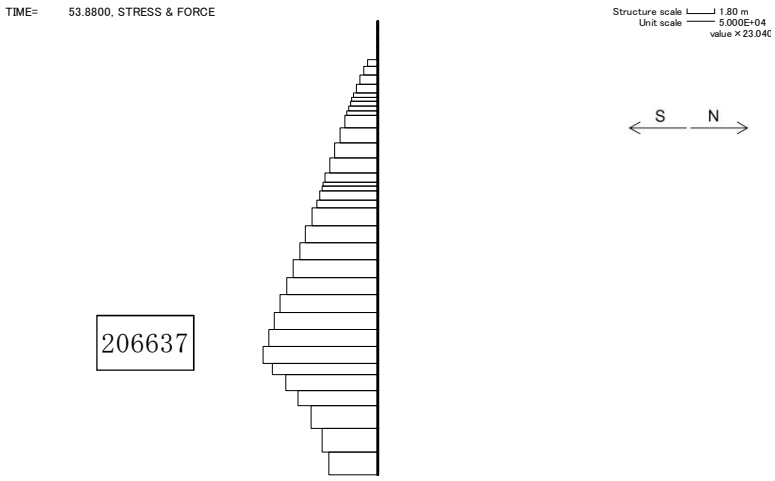



曲げモーメント（kN･m）




（＋：引張，－：圧縮）

軸力（kN）




206637

せん断力（kN）

第3－5図　南北方向断面の発生せん断力が最大となる評価時刻の断面力

（$S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），t=53.88s）

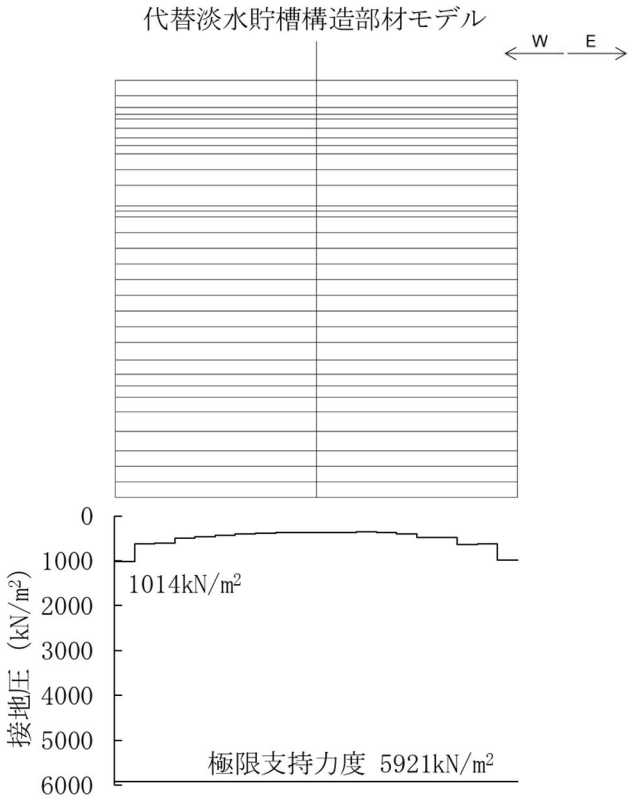
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

(2) 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

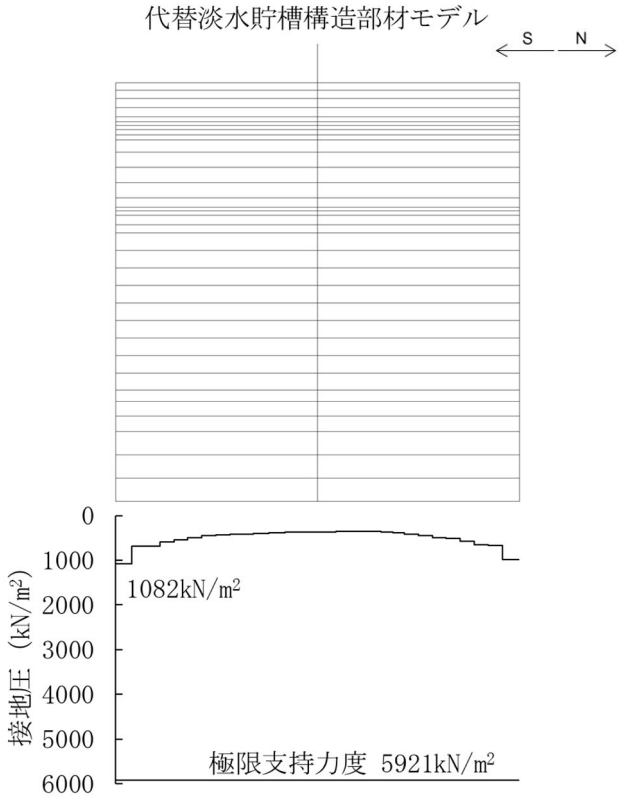
接地圧が許容限界に対して最も厳しくなる検討ケースにおいて，基礎地盤に生じる最大接地圧分布を第3－6図及び第3－7図に示す。




第3－6図　東西断面方向の最大接地圧分布図

（$S_s$－D１（H＋，V＋））

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）




第3－7図　南北断面方向の最大接地圧分布図

（$S_s$－D１（H＋，V＋））

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

(1)　側壁の評価

a.　鉛直断面の評価

側壁の鉛直断面の曲げ及び軸力に対する評価は，２次元有効応力解析を実施し，部材の設計を行う。鉛直鉄筋は解析によって算出される線形はり要素の発生断面力である曲げモーメントおよび軸力を用いて照査を行う。

側壁の開口は部材厚よりも小さく開口補強が可能なため，開口による剛性低下を考慮しないモデルで断面力を算定し，実配筋としては，開口に配置されるはずであった鉄筋と同量の鉄筋を開口部周囲に配置する。

鉛直断面モデルのせん断力照査については発生せん断力（Ｓ）に対し有効断面積（$A_w$）で抵抗するものとし，せん断応力度$\tau = S / A_w$がコンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002 年制定）に示される許容せん断応力度（$\tau_{a1}$）以下であることを確認する。また，せん断応力度が許容せん断応力度（$\tau_{a1}$）を超える場合は，せん断補強筋が必要となる。

側壁の水平方向の鉄筋の設計は，コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）に準拠して，円筒形断面を同じ面積の矩形断面として考慮し実施する。各２次元鉛直断面モデル（２次元有効応力解析モデル）による各側壁の面内方向のせん断力に対するせん断力照査で設計する水平鉄筋（面内方向のせん断補強筋）と，水平断面フレーム解析モデルにおける同側壁の面外方向の最大荷重に対する曲げ軸力照査で設計する水平鉄筋（主鉄筋）は，同じ方向の鉄筋であり，両設計で算定される必要水平鉄筋量を足し合わせた合計必要水平鉄筋量以上を同側壁の面内方向に配置する。これと共に，水平断面フレーム解析モデルにおける同側壁の面外方向の最大荷重に対するせん断力照査で設計するせん断補強筋を同側壁の面外方向に配置する。

直交する２つの２次元鉛直断面モデル（２次元有効応力解析モデル）により求められる各側壁の面内方向のせん断力と面外方向の最大荷重に基づき，４辺の側壁全てについて，上記の設計計算により，面内方向の合計必要水平鉄筋量（面内方向の必要せん断補強筋量と必要主鉄筋量を足し合わせた合計必要水平鉄筋量）以上を各側壁の面内方向に配置し，面外方向の必要せん断補強筋量以上を各側壁の面外方向に配置する。

b.　水平断面の評価

側壁の水平断面の評価は，側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析により照査を行う。円形立坑の水平断面解析モデル概念図を第 3－8 図に示す。

地盤と立坑の連成系モデルによる２次元有効応力解析の結果に基づき，立坑水平断面の検討では，立坑の両側に地盤からの最大荷重を作用させる場合（両押し時）と，片側のみに地盤からの最大荷重を作用させる場合（片押し時）の荷重状態について検討する。

水平断面の設計荷重として両押し時は，２次元有効応力解析により得られる立坑側方の地震時最大地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（$\sigma_x$'）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））のを抽出し，立坑平面の両側から同じ最大荷重を常時荷重と共に作用させる。

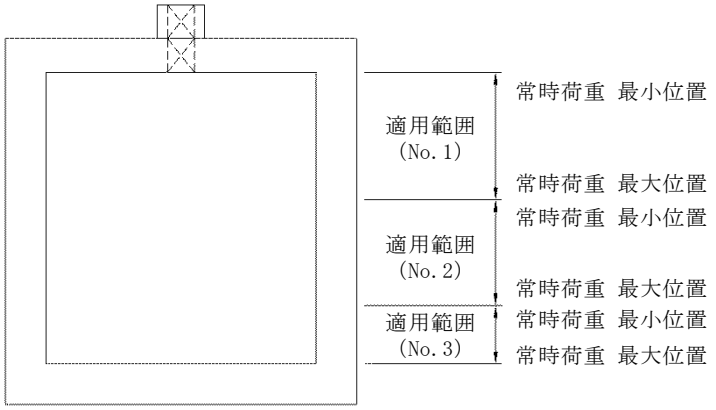
片押し時は，両押し時と同じ地震時最大地盤反力を立坑平面の片側から最大荷重として常時荷重と共に作用させる。

常時荷重については，常時土圧及び静水圧を考慮する。設計断面の適用範囲ごとに最浅部（最小）及び最深部（最大）の常時荷重を算定し，第 3－8 図に示すように，立坑水平断面の静的フレーム解析に用いる。

水平断面モデルに対して設計荷重を載荷すると，構造体が変形するのに伴い地盤反力が生じることから，「シールド工事用立坑の設計（（社）土木学会，2015 年）」に従い構造体の変形に応じた地盤反力を考慮できるが，地盤反力による構造体の変形抑制効果を考慮しなくても構造成立する場合は，設計上の保守的な配慮として，構造体の変形に応じた地盤反力を考慮しない設計とする。なお，「シールド工事用立坑の設計（（社）土木学会，2015 年）」に従い構造体の変形に応じた地盤反力を考慮する場合は，保守的に Km 層に限って適用する。

境界条件については，「道路橋示方書・同解説　IV 下部構造編（ケーソン基礎の設計）」に基づき，単純支持とする。

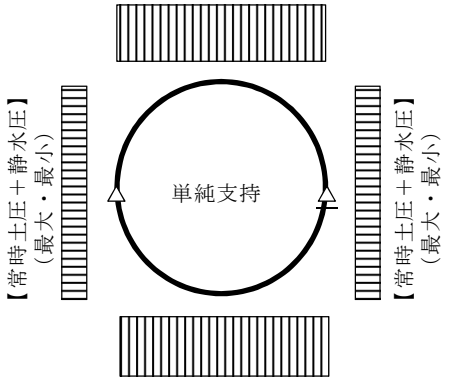
静的フレーム解析におけるはり要素の要素分割については，土木学会マニュアルに準拠して，各分割要素が断面厚さまたは有効高さの 1.0 倍程度の長さとし，各分割要素が部材の断面厚または有効高さの約 2.0 倍以下として設定する。




常時荷重最小位置

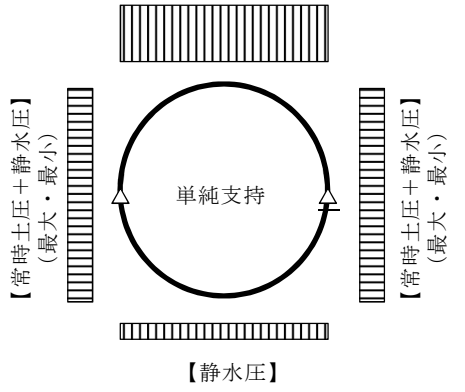
両押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】




片押し時

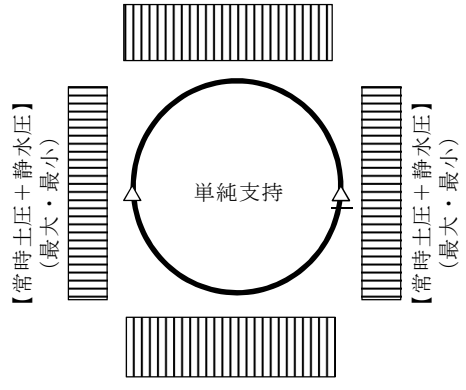
【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*2】




常時荷重最大位置

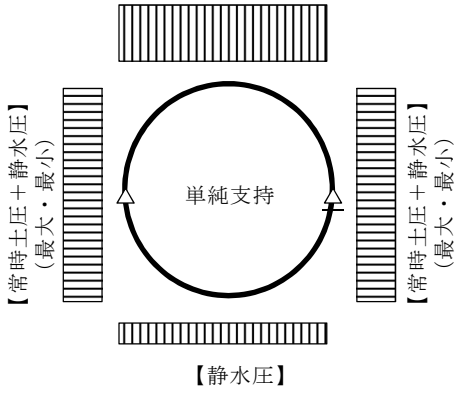
両押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】



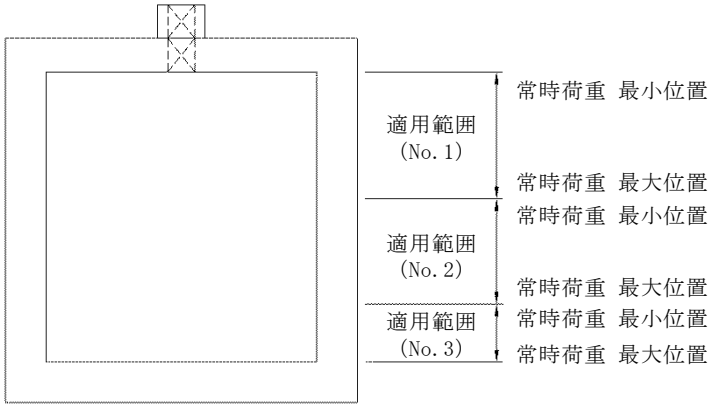

片押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*2】




＊1：立坑左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を両側に作用させる。
＊2：立坑左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を片側に作用させる。

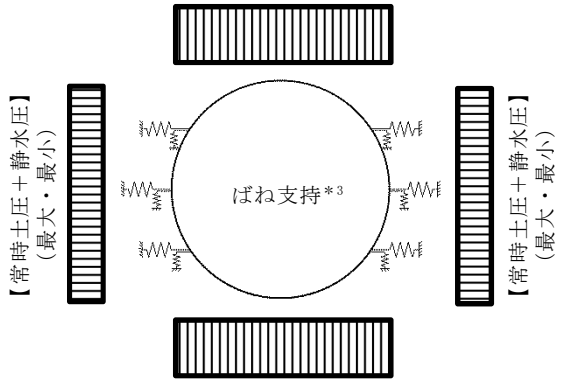
第 3－8 図（1）　水平断面解析モデル概念図（単純支持）




常時荷重最小位置

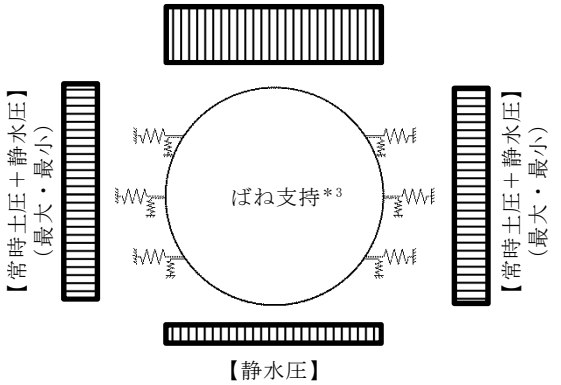
両押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】




片押し時

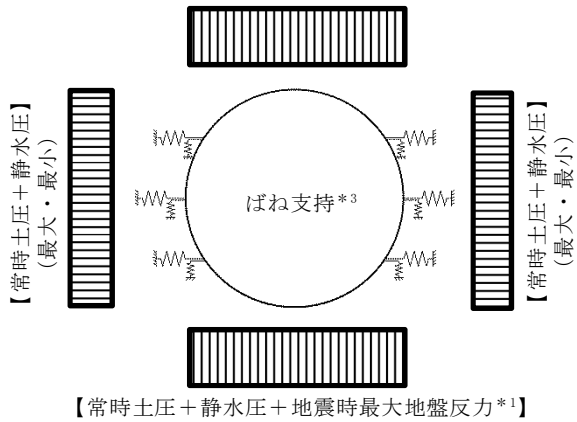
【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*2】




常時荷重最大位置

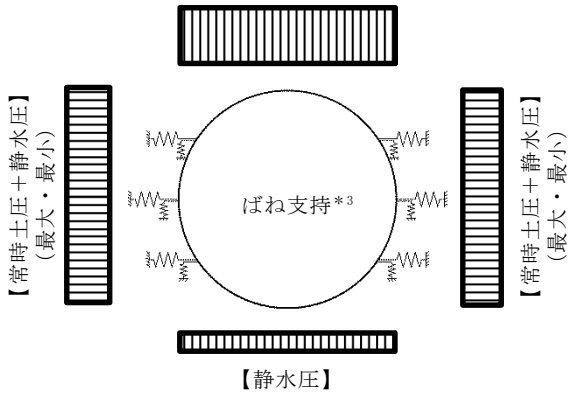
両押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*1】




片押し時

【常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力*2】




＊1：立坑左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を両側に作用させる。
＊2：立坑左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時地盤反力の最大値」を片側に作用させる。
＊3：せん断方向ばね定数は，面直交方向ばね定数の 1/2～1/5 倍の平均的な値とする。

第 3－8 図（2）　水平断面解析モデル概念図（ばね支持）

(2)　版部材の評価

a.　頂版の評価

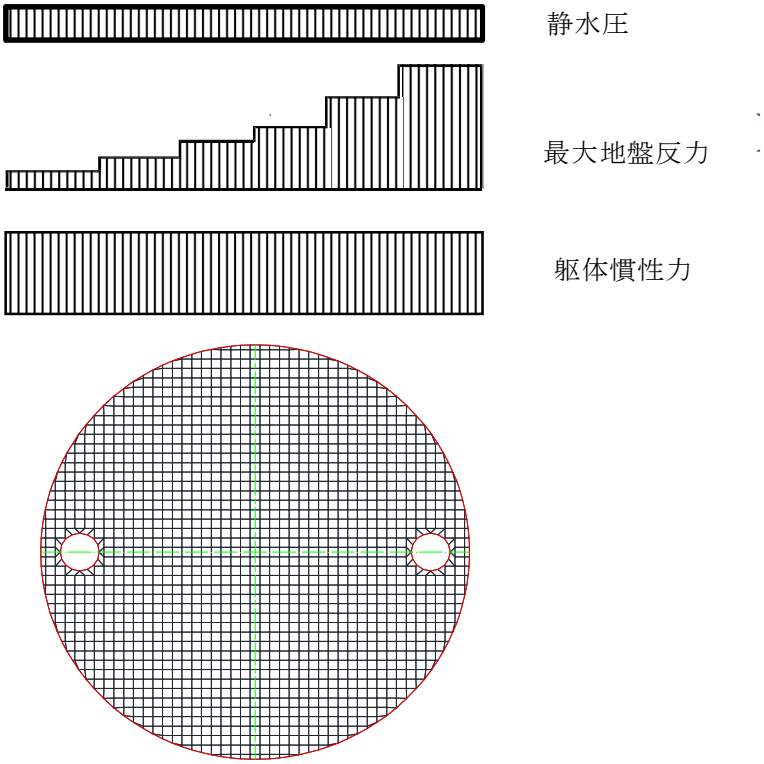
頂版についてはシェル解析により設計断面力を算定する。頂版は搬出入口の開口を考慮してモデル化する。スパンは頂版が接続する側壁の中心間距離とし，境界条件は単純支持とする。

設計荷重は，面外方向に躯体の慣性力，上載土の地盤反力及び静水圧を静的に作用させる。慣性力については，２次元有効応力解析により頂版位置における最大鉛直加速度を算出し，重力加速度で除することで鉛直設計震度を算定する。上載土の地盤反力は，２次元有効応力解析において，仮想剛体要素（上面）上面の地盤反力（地盤要素の鉛直方向有効直応力（$\sigma_x$'）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。静水圧は分布荷重として考慮する。第 3－9 図に頂版の解析モデル概念図を示す。

単純支持のシェル解析により求めた主鉄筋を頂版上下面に格子状に配置し，せん断補強筋は主鉄筋の上下面間に鉛直方向に配置する。また，頂版端部においては，側壁からの廻り込み曲げモーメントを考慮するため，3.3(5)において後述する側壁の固定効果によるモーメントとの和を設計曲げモーメントとし，それに対して主鉄筋の引張応力を算定する。

シェル解析における要素分割については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・同マニュアル」（（社）土木学会　原子力土木委員会，2002 年 5 月）に基づき，線材モデルの要素分割については，要素長さを部材の断面厚さ又は有効高さの 2.0 倍以下とし，1.0 倍程度とするのが良い旨が示されていることを考慮し，部材の断面厚さ又は有効高さの 1.0 倍程度まで細分化して設定する。

シェル要素のアスペクト比については，「コンクリート構造物の設計に FEM 解析を適用するためのガイドライン（1989 年 3 月　日本コンクリート工学協会）」を参考に原則 1:1 とし，最大でも 1:5 程度を限度とする。



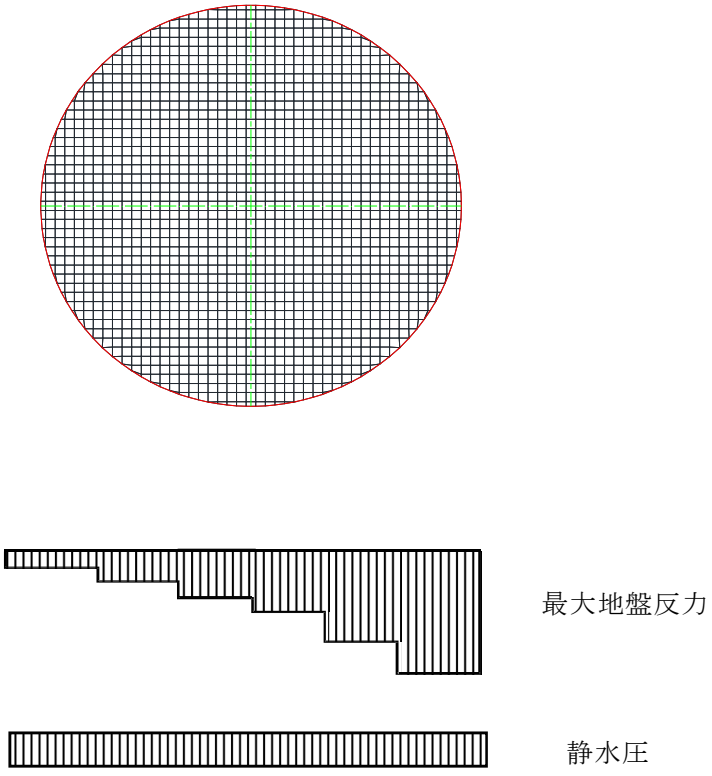

第 3－9 図　頂版の解析モデル概念図

b.　底版の評価

底版は接続する側壁の中心間距離をスパンとしたシェル解析により設計断面力を算定する。境界条件は単純支持とする。

設計荷重は，面外方向に底面地盤反力および静水圧を静的に作用させる。地盤反力は，２次元有効応力解析において，仮想剛体要素（下面）下面の地盤反力（地盤要素の鉛直方向有効直応力（$\sigma_y$'）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。静水圧は分布荷重として考慮する。第３－10図に底版の解析モデル概念図を示す。

シェル解析における要素分割は，頂版における設定と同じとする。また，頂版の設計と同様に，単純支持のシェル解析により求めた主鉄筋を底版上下面に格子状に配置し，せん断補強筋は主鉄筋の上下面間に鉛直方向に配置する。また，底版端部においては側壁からの廻り込み曲げモーメントを考慮する。




第３－10図　底版の解析モデル概念図

(2) 隅角部の拘束効果に対する評価

側壁と版部材の隅角部には，各部材が剛結されている構造形状であることに関する端曲げが生じる可能性があるため，隅角部における曲げモーメントの廻り込みを考慮した局所的な曲げモーメントの増分に対する評価を行う。なお，本検討は部材決定ケースとなる地震波に対し実施する。

a. 側壁上端及び下端の拘束効果の評価

側壁上端及び下端の拘束効果による曲げモーメントを算出するために，「シールド工事用立坑の設計 平成 27 年 1 月 土木学会」において，円形立坑の設計として記載されている方法に準拠して，第 3－11 図のような両端固定のはりモデルによる解析を実施する。円形立坑の側壁には考慮する規模の開口が存在しないため，側壁をはり要素によりモデル化し，円形立坑であることによる３次元形状に応じたリングバネを用いてモデル化し，側壁の鉛直方向の曲げモーメント分布を算出する。

モデルに作用させる荷重は，２次元有効応力解析において，各鉛直スパンの地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（$\sigma_x$’）＋間隙水要素の発生応力（$\Delta u$））の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。第 3－11 図の側壁の固定境界に発生する曲げモーメントが側壁の隅角部で考慮する曲げモーメント（$M_1$，$M_2$）となる。なお，リングバネは次式による。

$$K=\frac{p+\Delta p}{\frac{pr^2}{AE}+\frac{\Delta p r^4}{12EI}}$$

ここに，

K：リングばねのばね定数，E：側壁部材のヤング係数

A：水平断面方向の単位幅を有する側壁の断面積

I：水平断面方向の単位幅を有する側壁の断面二次モーメント

r：立坑の半径，p：側壁に作用する側圧

$\Delta p$：側壁に作用する偏圧

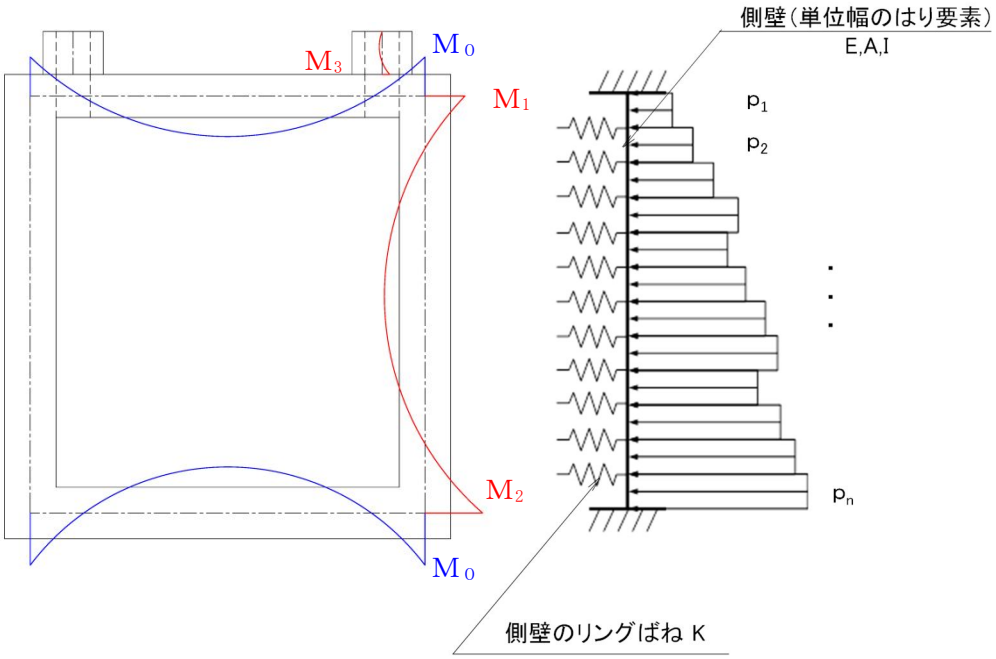
b. 版部材両端の拘束効果の評価

版部材両端の拘束効果による曲げモーメントを算出するために，頂版及び底版において固定支持のシェル解析を実施する。この版部材端部に発生する曲げモーメントが版部材の隅角部で考慮する曲げモーメント（$M_0$）となる。

c. 隅角部の評価

側壁については，版部材の端曲げモーメント（$M_0$）及び版部材に拘束された側壁に発生する端曲げモーメント（$M_1$，$M_3$の最大値及び$M_2$）の和を設計曲げモーメントとする。得られた設計曲げモーメントから鉛直鉄筋の引張応力度を算定し，二次元有効応力解析で求められた鉛直鉄筋に必要となる鉄筋を加算する。

頂版については，版部材の端部曲げモーメント（$M_0$）及び側壁又は搬出入口側壁から頂版に廻り込む曲げモーメント（$M_1$，$M_3$の最大値）の和を設計曲げモーメントとする。底版については，版部材の端部曲げモーメント（$M_0$）及び側壁から底版に廻り込む曲げモーメント（$M_2$）の和を設計曲げモーメントとする。上記により得られる設計曲げモーメントから版部材主鉄筋の引張応力を算定する。




$p_i$：地盤応力＋間隙水要素の応力

（抽出時刻：立坑に作用する地盤応力＋間隙水要素の発生応力の総和が最大の時）

第 3－11 図　版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図

4.　耐震評価結果

4.1　構造部材の健全性に対する評価結果

4.1.1　鉛直断面に対する耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－1 表及び第 4－2 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－3 表及び第 4－4 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－5 表及び第 4－6 表に示す。

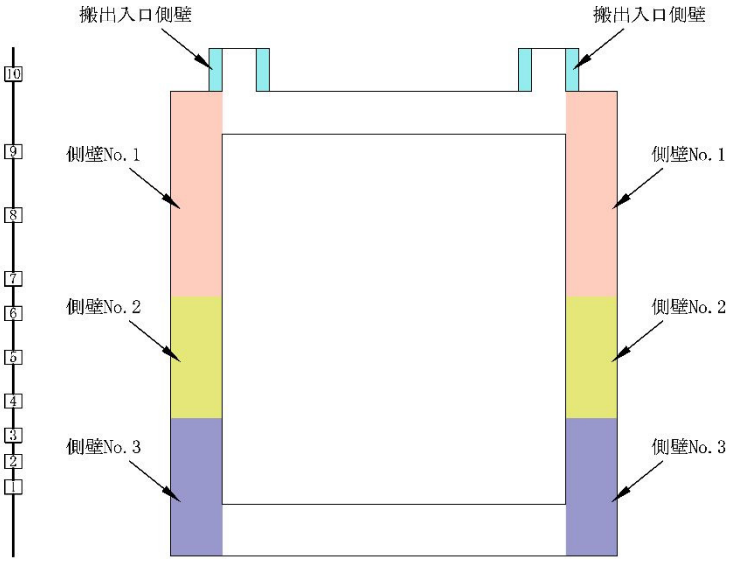
代替淡水貯槽の鉛直断面（側壁）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

第4－1表（1）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1682 | 333 | 1.35 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 901030 | 93892 | 1.21 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1701910 | 130983 | 2.32 | 21.0 | 0.11 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1688730 | 131891 | 1.86 | 21.0 | 0.09 |
| ①Ss－D1（H＋，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1683 | 372 | 1.33 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 927331 | 109767 | 1.24 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1738520 | 151129 | 2.35 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1724730 | 152510 | 1.92 | 21.0 | 0.10 |
| ①Ss－D1（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1668 | 358 | 1.32 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 922461 | 107056 | 1.23 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1732270 | 146276 | 2.35 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1742500 | 153696 | 1.94 | 21.0 | 0.10 |
| ①Ss－D1（H－，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1661 | 396 | 1.30 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 891804 | 124044 | 1.22 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1693360 | 167457 | 2.27 | 21.0 | 0.11 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1690320 | 176454 | 1.91 | 21.0 | 0.09 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

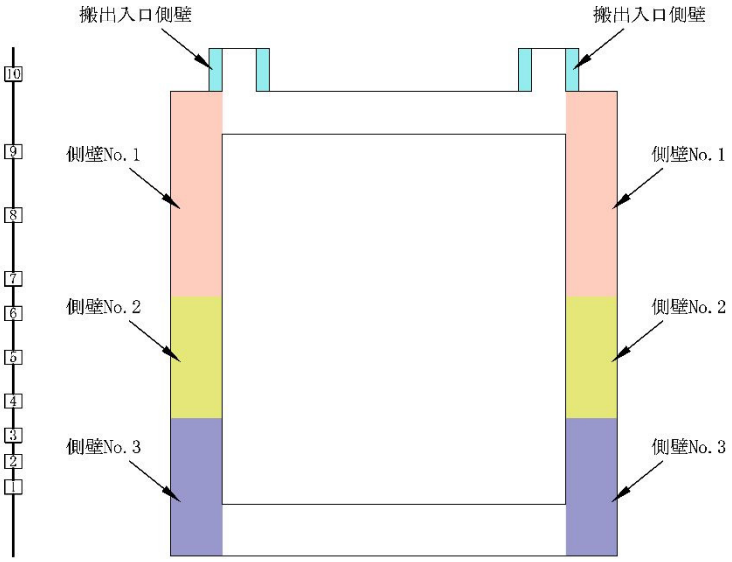


## 第4－1表（2）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 R1(mm) | 内径 R2(mm) | 壁厚 t(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ｓs－１１ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 538 | 400 | 0.28 | 21.0 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 201868 | 125155 | 0.65 | 21.0 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 309383 | 172617 | 0.93 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 312241 | 205394 | 0.93 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓs－１２ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 553 | 285 | 0.36 | 21.0 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 154178 | 138720 | 0.67 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 302515 | 172322 | 0.92 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 280049 | 207496 | 0.92 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓs－１３ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 549 | 356 | 0.31 | 21.0 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 152318 | 136204 | 0.66 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 153486 | 192549 | 0.88 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 91628 | 234404 | 0.88 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓs－１４ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 394 | 374 | 0.18 | 21.0 | 0.01 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 87518 | 132287 | 0.59 | 21.0 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 133394 | 176135 | 0.80 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 165962 | 211993 | 0.85 | 21.0 | 0.04 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

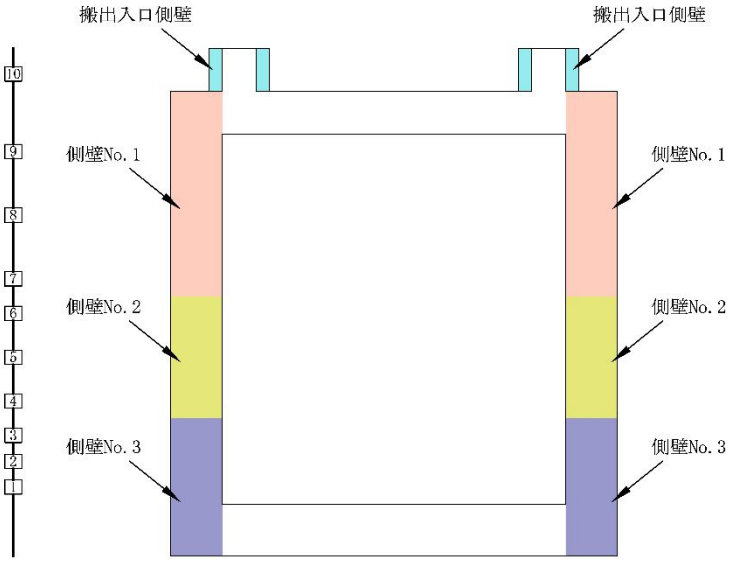


第4－1表（3）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN･m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－21 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 656 | 368 | 0.41 | 21.0 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 192835 | 140751 | 0.71 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 288575 | 191935 | 0.99 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 277096 | 228862 | 0.99 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ss－22 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 874 | 330 | 0.63 | 21.0 | 0.03 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 299422 | 140382 | 0.79 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 595795 | 192007 | 1.22 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 503261 | 228776 | 1.14 | 21.0 | 0.06 |
| ①Ss－31<br>（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1374 | 391 | 1.05 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 743723 | 113352 | 1.04 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1157860 | 149076 | 1.56 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1155600 | 153604 | 1.36 | 21.0 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

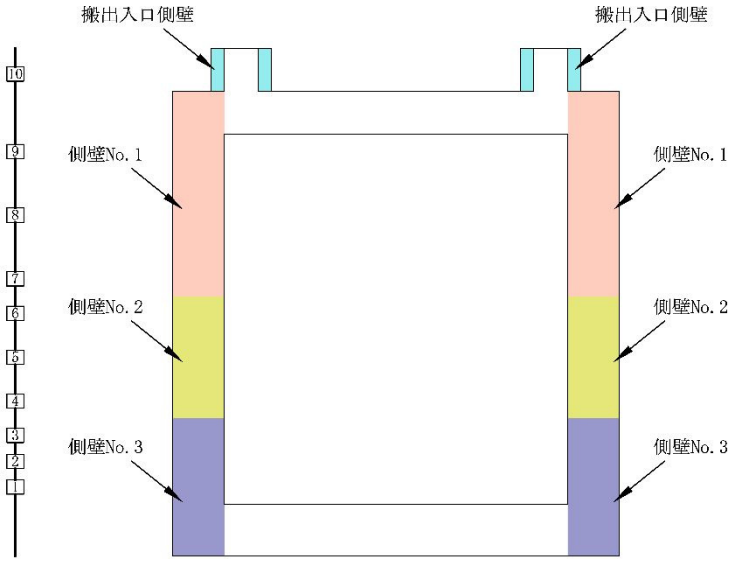


## 第4－1表（4）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－31（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1344 | 364 | 1.03 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 720596 | 111989 | 1.01 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1116580 | 158249 | 1.53 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1034120 | 190588 | 1.37 | 21.0 | 0.07 |
| ②Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1714 | 336 | 1.37 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 986457 | 98340 | 1.32 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1809890 | 134141 | 2.47 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1803570 | 135535 | 1.98 | 21.0 | 0.10 |
| ③Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1689 | 332 | 1.35 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 841247 | 93259 | 1.12 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1619390 | 128145 | 2.20 | 21.0 | 0.11 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1606960 | 129076 | 1.78 | 21.0 | 0.09 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

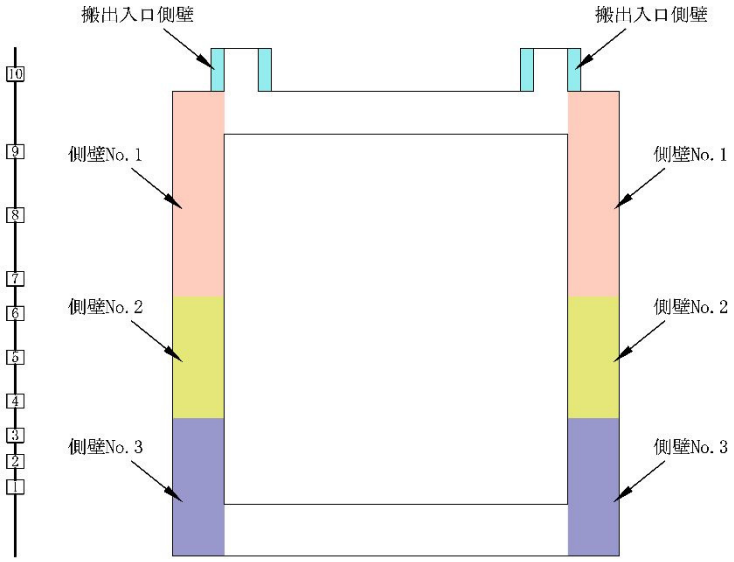


## 第4－1表（5）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 外径 R1(mm) | 断面性状 内径 R2(mm) | 断面性状 壁厚 t(mm) | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m) | 発生断面力 軸力 (kN/m) | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 2112 | 341 | 1.72 | 21.0 | 0.09 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1194410 | 102422 | 1.62 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 2433980 | 139232 | 3.36 | 21.0 | 0.16 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 2454700 | 136987 | 2.65 | 21.0 | 0.13 |
| ⑤Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1279 | 344 | 0.98 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 692858 | 103302 | 0.96 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1110600 | 141063 | 1.49 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1105760 | 144396 | 1.30 | 21.0 | 0.07 |
| ⑥Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1259 | 344 | 0.97 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 674879 | 103285 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1067500 | 141204 | 1.44 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1065590 | 144436 | 1.26 | 21.0 | 0.06 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

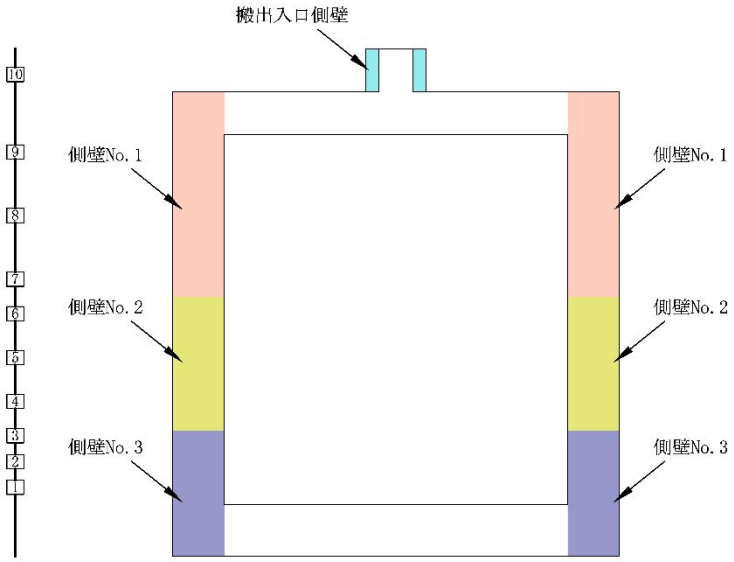


## 第4－2表（1）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 R1(mm) | 内径 R2(mm) | 壁厚 t(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1419 | 339 | 1.11 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 909035 | 100706 | 1.22 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1767870 | 143663 | 2.40 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1721870 | 147830 | 1.91 | 21.0 | 0.09 |
| ①Ss－D1（H＋，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1420 | 368 | 1.10 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 912632 | 113727 | 1.23 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1769230 | 162508 | 2.38 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1724020 | 166519 | 1.93 | 21.0 | 0.10 |
| ①Ss－D1（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1418 | 363 | 1.10 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 905592 | 104966 | 1.21 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1774370 | 144673 | 2.41 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1699160 | 148791 | 1.89 | 21.0 | 0.09 |
| ①Ss－D1（H－，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1419 | 393 | 1.09 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 888648 | 120035 | 1.20 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1751030 | 165895 | 2.35 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200 D41@200 | 1691310 | 172010 | 1.91 | 21.0 | 0.09 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

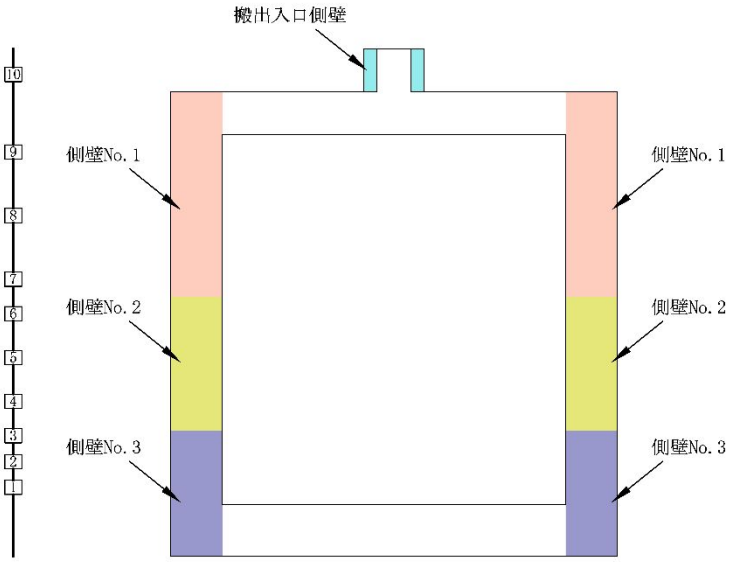


## 第4－2表（2）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 R1(mm) | 内径 R2(mm) | 壁厚 t(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ｓs－１１ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 391 | 373 | 0.18 | 21.0 | 0.01 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 97027 | 139795 | 0.63 | 21.0 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 148269 | 198566 | 0.90 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 162826 | 229887 | 0.91 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓs－１２ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 626 | 379 | 0.37 | 21.0 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 300201 | 117500 | 0.70 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 438822 | 169902 | 1.01 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 414819 | 197258 | 0.97 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓs－１３ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 544 | 425 | 0.27 | 21.0 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 249783 | 120215 | 0.67 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 412448 | 162695 | 0.97 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 383844 | 189000 | 0.92 | 21.0 | 0.05 |
| ①Ｓs－１４ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 451 | 372 | 0.22 | 21.0 | 0.01 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 124507 | 131305 | 0.62 | 21.0 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 153412 | 186288 | 0.86 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 147973 | 214433 | 0.85 | 21.0 | 0.04 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

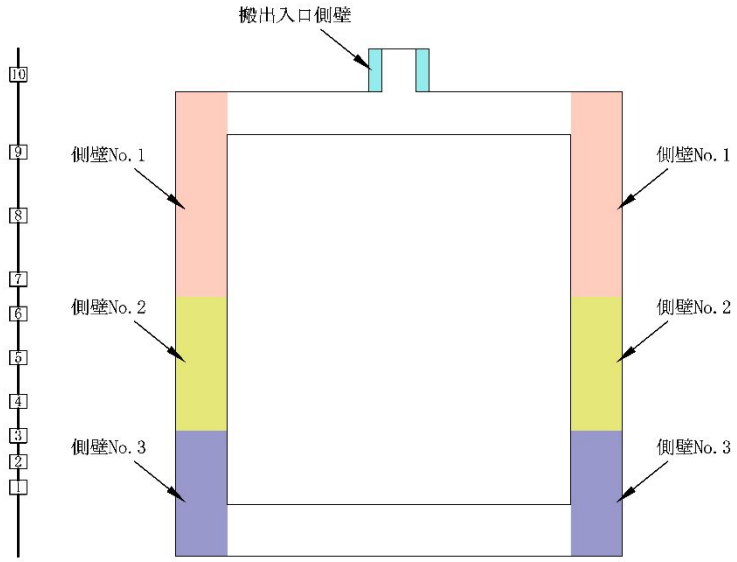


第4－2表（3）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げモーメント | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－21 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 884 | 329 | 0.64 | 21.0 | 0.03 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 379313 | 134754 | 0.83 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 736915 | 186976 | 1.31 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 646177 | 214301 | 1.19 | 21.0 | 0.06 |
| ①Ss－22 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1055 | 344 | 0.78 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 351617 | 140127 | 0.83 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1051980 | 154055 | 1.45 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 981044 | 167027 | 1.25 | 21.0 | 0.06 |
| ①Ss－31<br>（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1257 | 387 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 703105 | 109482 | 0.99 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1111280 | 148149 | 1.50 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1081220 | 156984 | 1.30 | 21.0 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

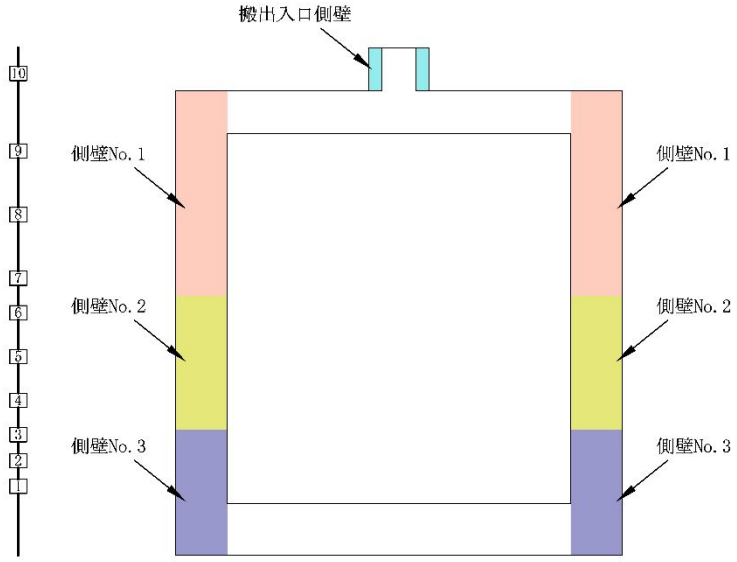


## 第4－2表（4）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN･m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－31（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1241 | 369 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 706234 | 115593 | 1.01 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1118100 | 166916 | 1.55 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 1 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1047940 | 191350 | 1.38 | 21.0 | 0.07 |
| ②Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1414 | 336 | 1.11 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 959176 | 100669 | 1.28 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1828060 | 143617 | 2.49 | 21.0 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1790280 | 147816 | 1.98 | 21.0 | 0.10 |
| ③Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1427 | 337 | 1.12 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 826455 | 97477 | 1.11 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1646940 | 140866 | 2.23 | 21.0 | 0.11 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1598270 | 144981 | 1.78 | 21.0 | 0.09 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

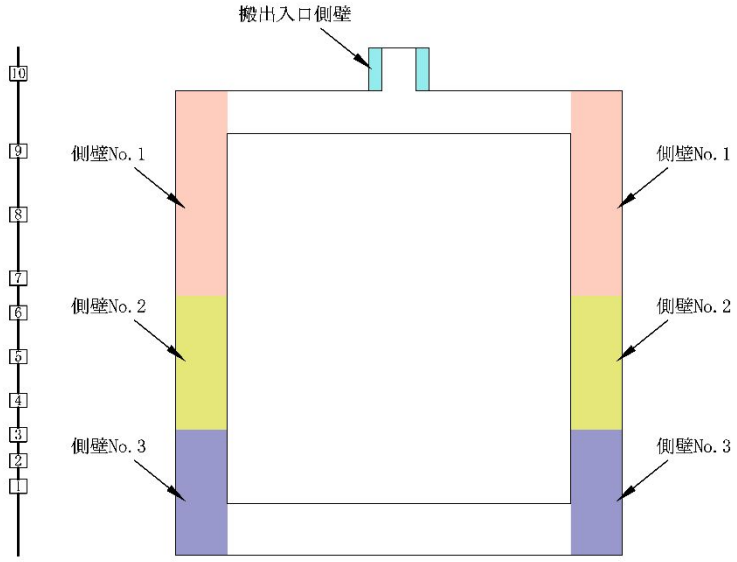


## 第4－2表（5）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げモーメント | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1562 | 343 | 1.24 | 21.0 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1180900 | 102297 | 1.60 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 2529470 | 144436 | 3.50 | 21.0 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 2466700 | 146958 | 2.67 | 21.0 | 0.13 |
| ⑤Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1083 | 351 | 0.81 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 683402 | 104218 | 0.95 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1129340 | 146959 | 1.52 | 21.0 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1098870 | 151864 | 1.30 | 21.0 | 0.07 |
| ⑥Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1067 | 349 | 0.79 | 21.0 | 0.04 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 660281 | 104341 | 0.93 | 21.0 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1074270 | 147043 | 1.46 | 21.0 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1034440 | 158373 | 1.27 | 21.0 | 0.06 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
　　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
　　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

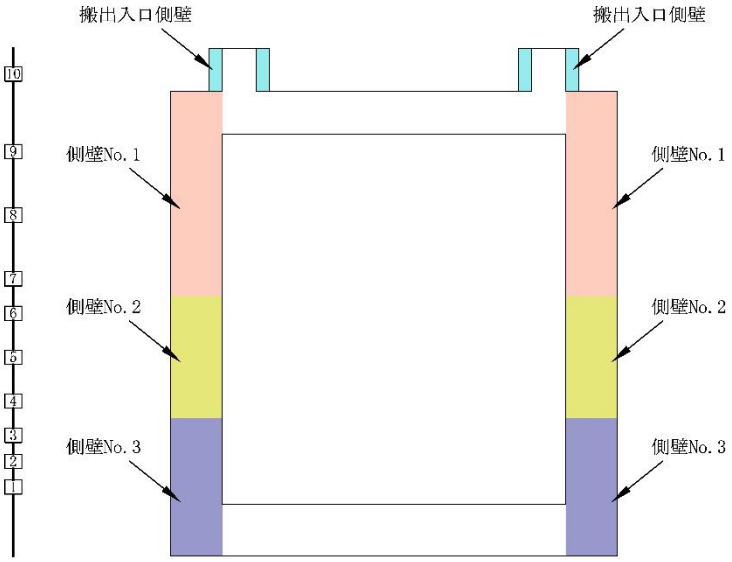


第 4－3 表（1）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma sa$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma s/\sigma sa$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN･m/m) | (kN/m) | | | |
| ①$S_S$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1682 | 333 | 71 | 435 | 0.17 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 901030 | 93892 | 12 | 435 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1693100 | 129485 | 39 | 435 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1679500 | 130361 | 24 | 435 | 0.06 |
| ①$S_S$－D1（H＋，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1683 | 372 | 68 | 435 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 927331 | 109767 | 8 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1721950 | 149221 | 33 | 435 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1709200 | 150473 | 20 | 435 | 0.05 |
| ①$S_S$－D1（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1657 | 353 | 68 | 435 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 748302 | 82250 | 8 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1402930 | 111453 | 31 | 435 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1418960 | 116749 | 19 | 435 | 0.05 |
| ①$S_S$－D1（H－，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1584 | 365 | 63 | 435 | 0.15 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 892098 | 123168 | 5 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1693360 | 167457 | 24 | 435 | 0.06 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1690320 | 176454 | 15 | 435 | 0.04 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

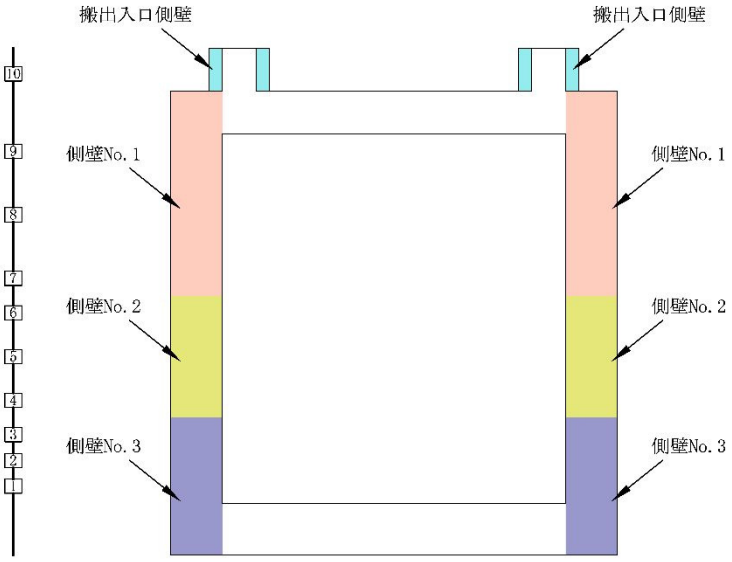


## 第 4－3 表（2）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 外径 R1(mm) | 断面性状 内径 R2(mm) | 断面性状 壁厚 t(mm) | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 発生断面力 軸力 (kN/m) | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ①Ss－11 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 539 | 381 | 6 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 9450 | 137014 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 34188 | 190513 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 15149 | 228921 | － | 435 | － |
| ①Ss－12 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 553 | 285 | 12 | 435 | 0.03 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 4100 | 128278 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 102604 | 193145 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 56976 | 235317 | － | 435 | － |
| ①Ss－13 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 485 | 285 | 9 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 14799 | 131370 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 78563 | 192516 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 24570 | 234760 | － | 435 | － |
| ①Ss－14 | 搬出入口側壁 | －※2 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1 | 446 | － | 435 | － |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 3520 | 131397 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 7095 | 183118 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 16109 | 222524 | － | 435 | － |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

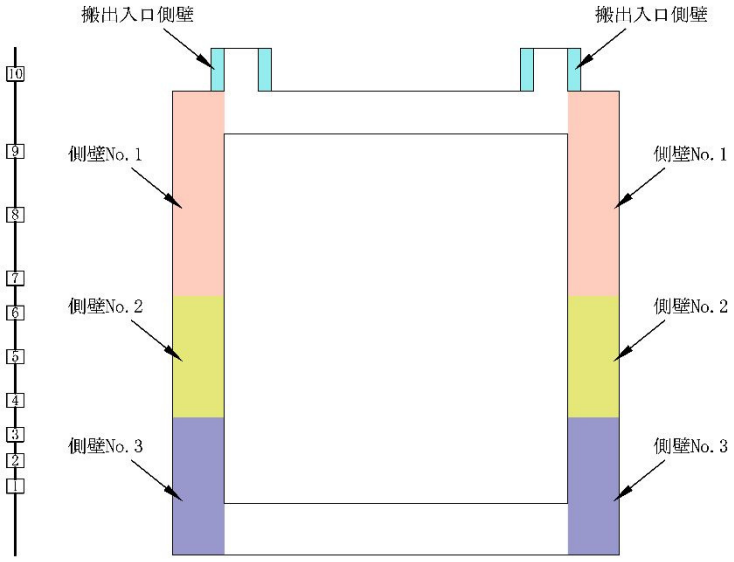


## 第4－3表（3）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げモーメント | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | | | |
| ①Ss－21 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 643 | 352 | 13 | 435 | 0.03 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 11294 | 141631 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 25943 | 192974 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 43679 | 236304 | － | 435 | － |
| ①Ss－22 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 874 | 330 | 26 | 435 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 7581 | 141855 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 26937 | 195243 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 2770 | 235643 | － | 435 | － |
| ①Ss－31<br>(H＋，V＋) | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1374 | 391 | 50 | 435 | 0.12 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 743723 | 113352 | 3 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1127560 | 142608 | 8 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1154950 | 152763 | 6 | 435 | 0.02 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

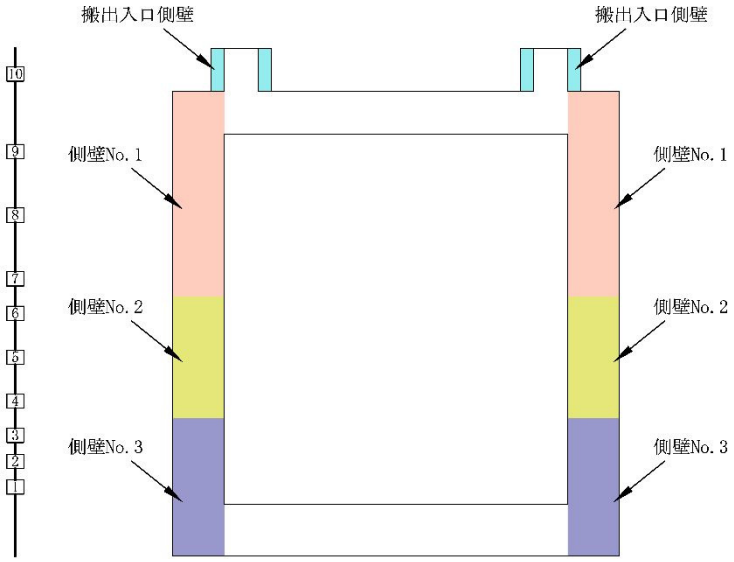


## 第4－3表（4）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 外径 R1(mm) | 断面性状 内径 R2(mm) | 断面性状 壁厚 t(mm) | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m) | 発生断面力 軸力 (kN/m) | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ①Ss－31（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1344 | 364 | 50 | 435 | 0.12 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 720596 | 111989 | 2 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1090570 | 151461 | 6 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1114010 | 162266 | 4 | 435 | 0.01 |
| ②Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1706 | 333 | 72 | 435 | 0.17 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 986457 | 98340 | 14 | 435 | 0.04 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1809890 | 134141 | 44 | 435 | 0.11 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1803570 | 135535 | 26 | 435 | 0.06 |
| ③Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1689 | 332 | 72 | 435 | 0.17 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 833877 | 92008 | 9 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1394780 | 104571 | 33 | 435 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1389620 | 104151 | 20 | 435 | 0.05 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

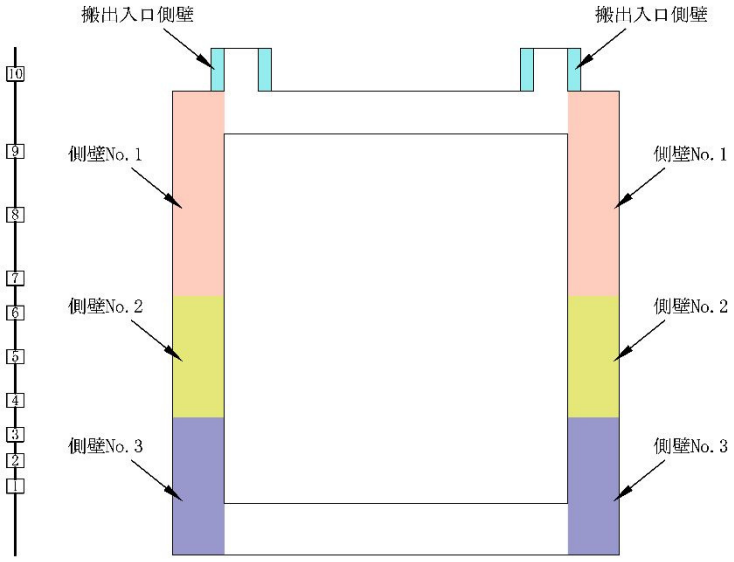


## 第4－3表（5）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 外径 R1(mm) | 断面性状 内径 R2(mm) | 断面性状 壁厚 t(mm) | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m) | 発生断面力 軸力 (kN/m) | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 2078 | 327 | 94 | 435 | 0.22 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1184250 | 101356 | 23 | 435 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 2422990 | 137561 | 78 | 435 | 0.18 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 2445250 | 135425 | 46 | 435 | 0.11 |
| ⑤Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1279 | 344 | 48 | 435 | 0.11 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 689517 | 102072 | 3 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1110600 | 141063 | 8 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1105760 | 144396 | 6 | 435 | 0.02 |
| ⑥Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1259 | 344 | 47 | 435 | 0.11 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 672106 | 102092 | 2 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1059150 | 139785 | 7 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1065590 | 144436 | 5 | 435 | 0.02 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
　　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
　　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

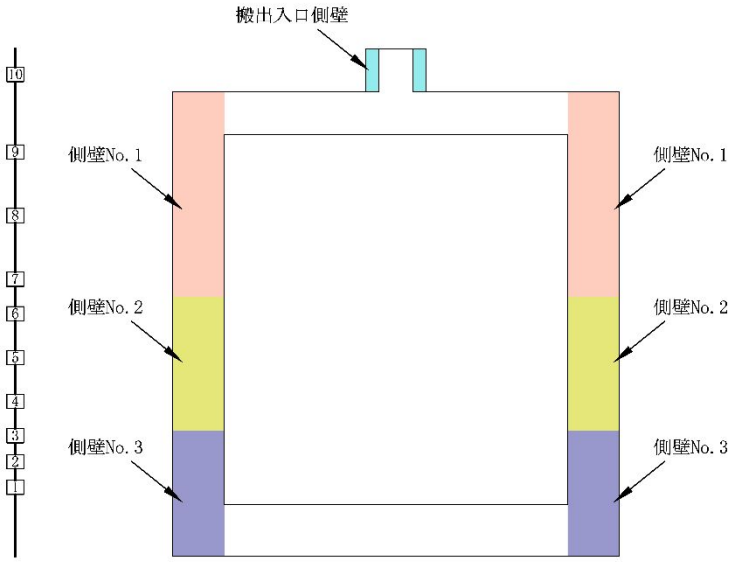


## 第 4－4 表（1）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma sa$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma s/\sigma sa$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | | | |
| ①$S_S$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1415 | 335 | 56 | 435 | 0.13 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 905373 | 99850 | 10 | 435 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1767870 | 143663 | 37 | 435 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1400020 | 114049 | 19 | 435 | 0.05 |
| ①$S_S$－D1（H＋，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1420 | 368 | 54 | 435 | 0.13 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 912632 | 113727 | 7 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1756120 | 160098 | 30 | 435 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1709580 | 164161 | 18 | 435 | 0.05 |
| ①$S_S$－D1（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1413 | 358 | 54 | 435 | 0.13 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 905592 | 104966 | 9 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1774370 | 144673 | 37 | 435 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1385060 | 115398 | 18 | 435 | 0.05 |
| ①$S_S$－D1（H－，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1419 | 393 | 52 | 435 | 0.12 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 888648 | 120035 | 5 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1751030 | 165895 | 28 | 435 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1691310 | 172010 | 16 | 435 | 0.04 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

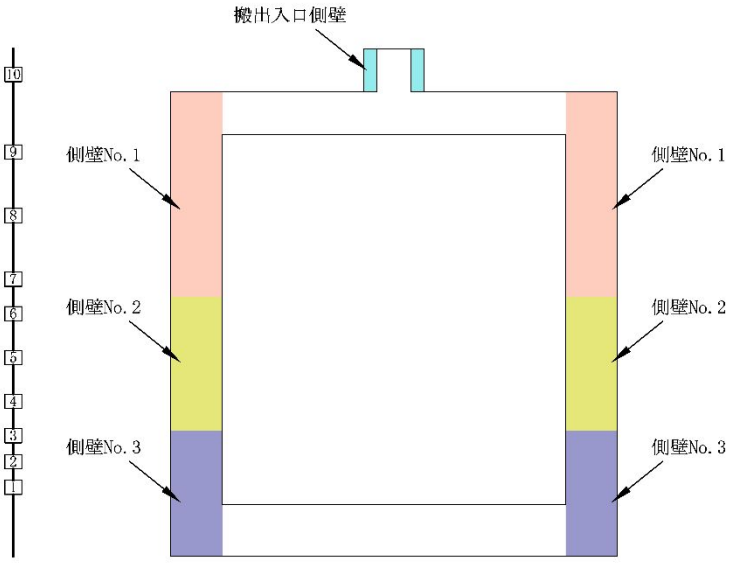


## 第 4－4 表（2）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 R1(mm) | 内径 R2(mm) | 壁厚 t(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①$S_s$－１１ | 搬出入口側壁 | －※2 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 31 | 454 | － | 435 | － |
| | 側壁No.１ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 6088 | 140394 | － | 435 | － |
| | 側壁No.２ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 6091 | 199015 | － | 435 | － |
| | 側壁No.３ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 3234 | 229765 | － | 435 | － |
| ①$S_s$－１２ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 608 | 360 | 11 | 435 | 0.03 |
| | 側壁No.１ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 28482 | 145955 | － | 435 | － |
| | 側壁No.２ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 31203 | 206813 | － | 435 | － |
| | 側壁No.３ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 27517 | 239415 | － | 435 | － |
| ①$S_s$－１３ | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 531 | 342 | 8 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.１ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1512 | 145537 | － | 435 | － |
| | 側壁No.２ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 7725 | 205803 | － | 435 | － |
| | 側壁No.３ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 11428 | 237810 | － | 435 | － |
| ①$S_s$－１４ | 搬出入口側壁 | －※2 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 59 | 457 | － | 435 | － |
| | 側壁No.１ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 24375 | 138558 | － | 435 | － |
| | 側壁No.２ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 27505 | 195878 | － | 435 | － |
| | 側壁No.３ | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 22505 | 226184 | － | 435 | － |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

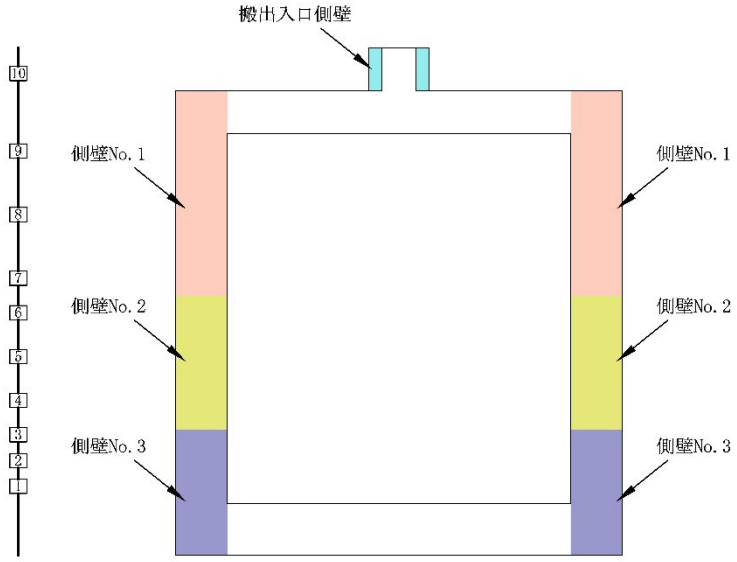


## 第4－4表（3）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs | 短期許容応力度 σsa | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げモーメント | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－21 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 884 | 329 | 27 | 435 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 7168 | 143895 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 9642 | 200740 | － | 435 | － |
| | 側壁No.3 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 13428 | 233283 | － | 435 | － |
| ①Ss－22 | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1014 | 326 | 34 | 435 | 0.08 |
| | 側壁No.1 | －※2 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 2060 | 142197 | － | 435 | － |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 998595 | 138244 | 5 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 894184 | 132335 | 3 | 435 | 0.01 |
| ①Ss－31<br>（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1257 | 387 | 44 | 435 | 0.11 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 703105 | 109482 | 2 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1080320 | 141954 | 7 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1083230 | 151409 | 4 | 435 | 0.01 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

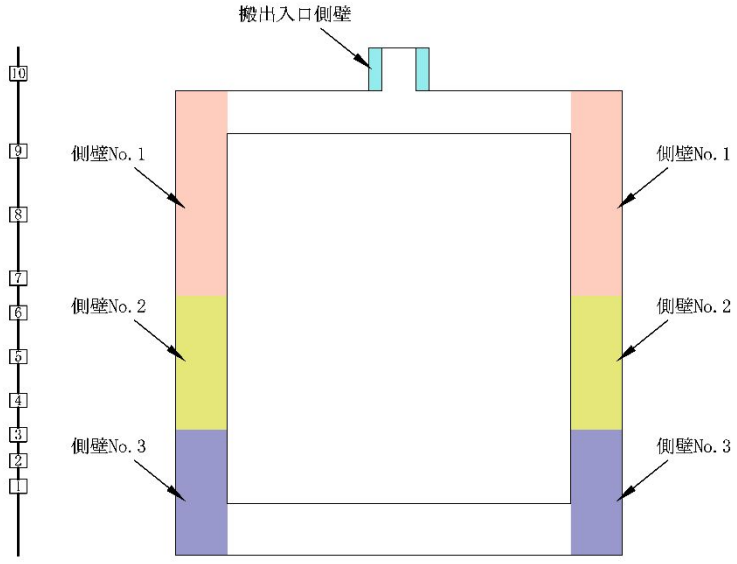


## 第4－4表（4）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs | 短期許容応力度 σsa | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN･m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－31（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1238 | 368 | 44 | 435 | 0.11 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 706234 | 115593 | 2 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1087840 | 158928 | 4 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1095430 | 171871 | 3 | 435 | 0.01 |
| ②Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1414 | 336 | 56 | 435 | 0.13 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 959176 | 100669 | 12 | 435 | 0.03 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1828060 | 143617 | 41 | 435 | 0.10 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1790280 | 147816 | 23 | 435 | 0.06 |
| ③Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1427 | 337 | 57 | 435 | 0.14 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 713013 | 79966 | 8 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1443050 | 111767 | 33 | 435 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1405660 | 114296 | 19 | 435 | 0.05 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

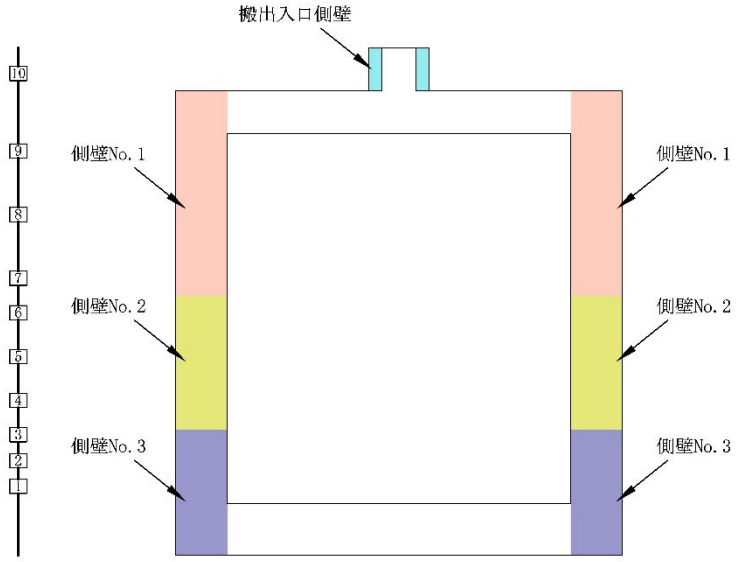


## 第4－4表（5）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs | 短期許容応力度 σsa | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 外径 | 内径 | 壁厚 | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | R1(mm) | R2(mm) | t(mm) | | (kN･m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1562 | 343 | 64 | 435 | 0.15 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1173770 | 101196 | 22 | 435 | 0.05 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 2522470 | 142611 | 81 | 435 | 0.19 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 2466700 | 146958 | 44 | 435 | 0.11 |
| ⑤Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1083 | 351 | 37 | 435 | 0.09 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 680812 | 102880 | 2 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1117930 | 145180 | 7 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1098870 | 151864 | 5 | 435 | 0.02 |
| ⑥Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 3500 | 2000 | 750 | D22@300 | 1067 | 349 | 36 | 435 | 0.09 |
| | 側壁No.1 | 7 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 657619 | 103033 | 2 | 435 | 0.01 |
| | 側壁No.2 | 4 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D41@200 | 1028690 | 139405 | 6 | 435 | 0.02 |
| | 側壁No.3 | 3 | 26000 | 20000 | 3000 | 2-D51@200<br>D41@200 | 1036410 | 150166 | 4 | 435 | 0.01 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
　　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
　　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

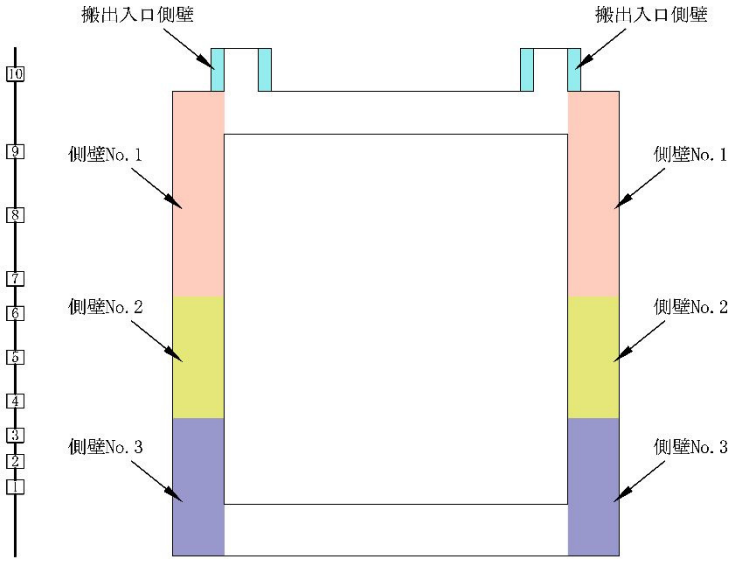


## 第4－5表（1）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 874 | 0.272 | 0.825 | 0.33 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 104798 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.21 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 152135 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.21 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 146615 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.29 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 873 | 0.271 | 0.825 | 0.33 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 105653 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.21 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 154149 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.21 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 148322 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.30 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 768 | 0.238 | 0.825 | 0.29 | 5084 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 82738 | 0.818 | 0.825 | 1.00 | 504412 | 0.17 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 118906 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 113274 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.23 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 768 | 0.239 | 0.825 | 0.29 | 5084 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 82580 | 0.817 | 0.825 | 0.99 | 504412 | 0.17 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 118688 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 113670 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.23 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

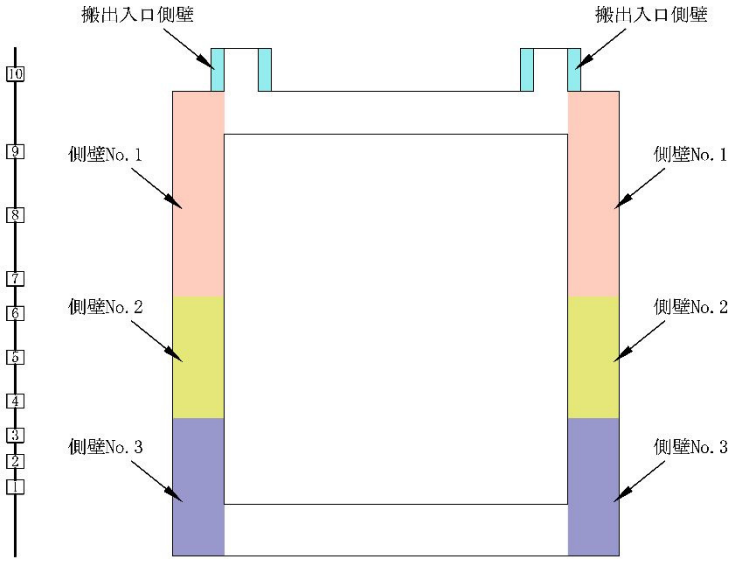


## 第4－5表（2）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①Ss－11 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 226 | 0.070 | 0.825 | 0.09 | 5084 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 32767 | 0.324 | 0.825 | 0.40 | 504412 | 0.07 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 46085 | 0.456 | 0.825 | 0.56 | 735754 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 1 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 48761 | 0.482 | 0.825 | 0.59 | 504412 | 0.10 |
| ①Ss－12 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 207 | 0.064 | 0.825 | 0.08 | 5084 | 0.04 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 37666 | 0.373 | 0.825 | 0.46 | 504412 | 0.08 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 51797 | 0.512 | 0.825 | 0.62 | 735754 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 51922 | 0.514 | 0.825 | 0.63 | 504412 | 0.11 |
| ①Ss－13 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 303 | 0.094 | 0.825 | 0.12 | 5084 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 38764 | 0.384 | 0.825 | 0.47 | 504412 | 0.08 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 52970 | 0.524 | 0.825 | 0.64 | 735754 | 0.08 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 52944 | 0.524 | 0.825 | 0.64 | 504412 | 0.11 |
| ①Ss－14 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 248 | 0.077 | 0.825 | 0.10 | 5084 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 31944 | 0.316 | 0.825 | 0.39 | 504412 | 0.07 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 39387 | 0.390 | 0.825 | 0.48 | 735754 | 0.06 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 39367 | 0.390 | 0.825 | 0.48 | 504412 | 0.08 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

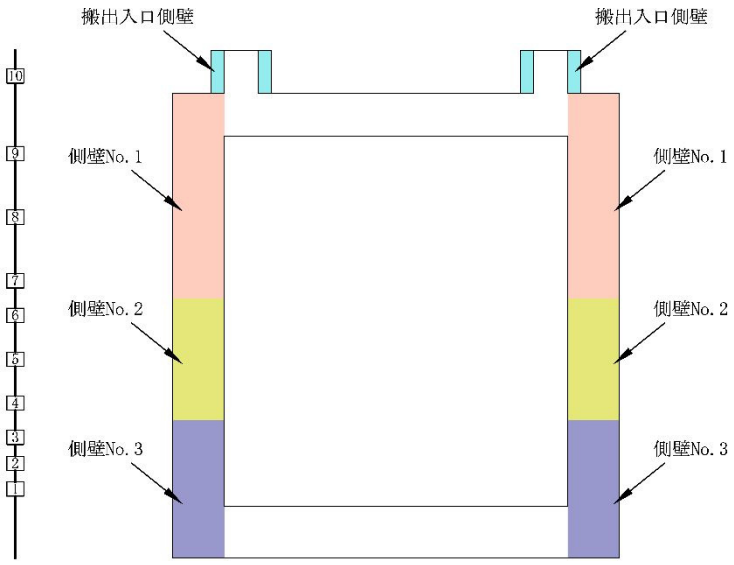


## 第4－5表（3）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－２１ | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 316 | 0.098 | 0.825 | 0.12 | 5084 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 36437 | 0.361 | 0.825 | 0.44 | 504412 | 0.08 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 51258 | 0.507 | 0.825 | 0.62 | 735754 | 0.07 |
| | 側壁No.3 | 1 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 52855 | 0.523 | 0.825 | 0.64 | 504412 | 0.11 |
| ①$S_s$－２２ | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 495 | 0.154 | 0.825 | 0.19 | 5084 | 0.10 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 55837 | 0.552 | 0.825 | 0.67 | 504412 | 0.11 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 84091 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 84340 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.17 |
| ①$S_s$－３１（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 324 | 0.101 | 0.825 | 0.13 | 5084 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 44279 | 0.438 | 0.825 | 0.53 | 504412 | 0.09 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 64589 | 0.639 | 0.825 | 0.78 | 735754 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 65120 | 0.644 | 0.825 | 0.78 | 504412 | 0.13 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

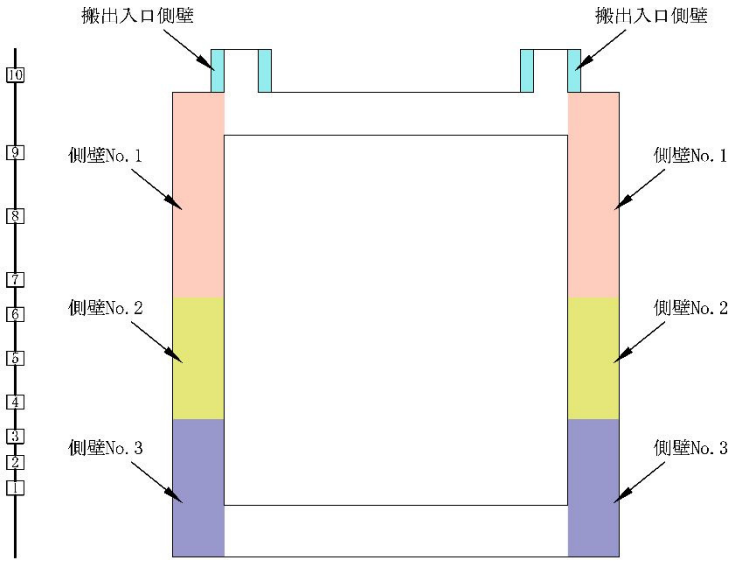


## 第4－5表（4）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－31（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 735 | 0.228 | 0.825 | 0.28 | 5084 | 0.15 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 97737 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.20 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 135259 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.19 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 132189 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.27 |
| ②$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 885 | 0.275 | 0.825 | 0.34 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 109756 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.22 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 156789 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.22 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 149975 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.30 |
| ③$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 879 | 0.273 | 0.825 | 0.33 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 101198 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.20 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 148333 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.21 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 143891 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.29 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－1σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

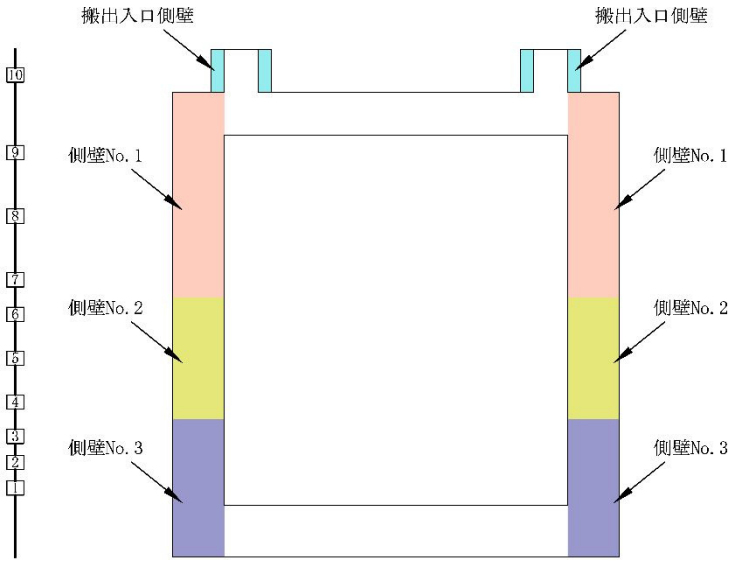


## 第4－5表（5）　東西方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 970 | 0.301 | 0.825 | 0.37 | 5084 | 0.19 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 133439 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.27 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 205404 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.28 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 200106 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.40 |
| ⑤$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 693 | 0.215 | 0.825 | 0.26 | 5084 | 0.14 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 91405 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.19 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 122985 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 120217 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.24 |
| ⑥$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 686 | 0.213 | 0.825 | 0.26 | 5084 | 0.14 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 90254 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.18 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 120677 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 118289 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.24 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
　　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
　　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

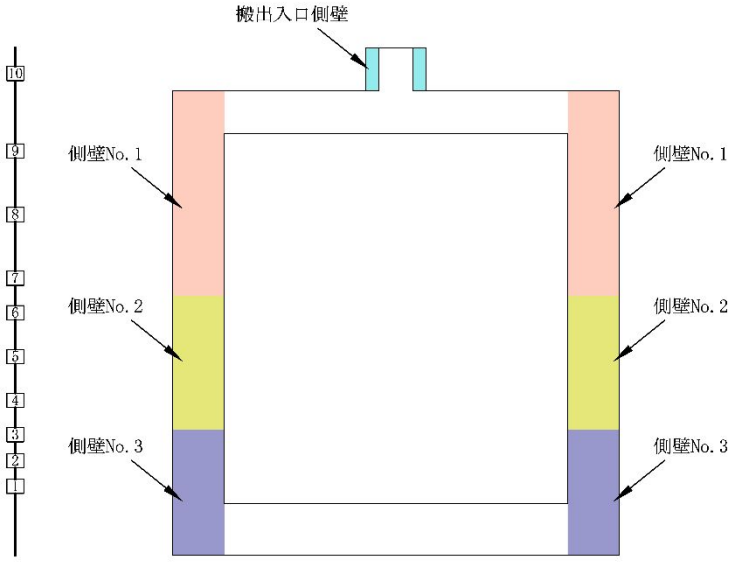


## 第4－6表（1）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 896 | 0.278 | 0.825 | 0.34 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 103330 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.21 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 155282 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.22 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 140738 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.28 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 896 | 0.278 | 0.825 | 0.34 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 103663 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.21 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 155228 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.21 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 140670 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.28 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 786 | 0.244 | 0.825 | 0.30 | 5084 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 81556 | 0.807 | 0.825 | 0.98 | 504412 | 0.17 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 121179 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 108355 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.22 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 785 | 0.244 | 0.825 | 0.30 | 5084 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 81391 | 0.805 | 0.825 | 0.98 | 504412 | 0.17 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 120949 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 108143 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.22 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

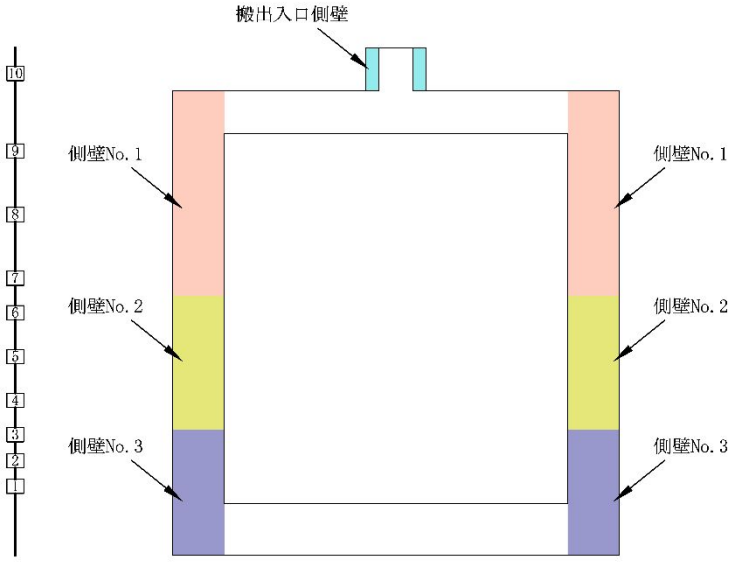


## 第4－5表（2）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm$^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm$^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①Ss－11 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 216 | 0.067 | 0.825 | 0.09 | 5084 | 0.05 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 26608 | 0.263 | 0.825 | 0.32 | 504412 | 0.06 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 33810 | 0.335 | 0.825 | 0.41 | 735754 | 0.05 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 33089 | 0.328 | 0.825 | 0.40 | 504412 | 0.07 |
| ①Ss－12 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 400 | 0.124 | 0.825 | 0.15 | 5084 | 0.08 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 49387 | 0.489 | 0.825 | 0.60 | 504412 | 0.10 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 65184 | 0.645 | 0.825 | 0.79 | 735754 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 62487 | 0.618 | 0.825 | 0.75 | 504412 | 0.13 |
| ①Ss－13 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 361 | 0.112 | 0.825 | 0.14 | 5084 | 0.08 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 47354 | 0.469 | 0.825 | 0.57 | 504412 | 0.10 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 61616 | 0.610 | 0.825 | 0.74 | 735754 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 59049 | 0.584 | 0.825 | 0.71 | 504412 | 0.12 |
| ①Ss－14 | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 300 | 0.093 | 0.825 | 0.12 | 5084 | 0.06 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 34837 | 0.345 | 0.825 | 0.42 | 504412 | 0.07 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 43088 | 0.426 | 0.825 | 0.52 | 735754 | 0.06 |
| | 側壁No.3 | 1 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 41652 | 0.412 | 0.825 | 0.50 | 504412 | 0.09 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

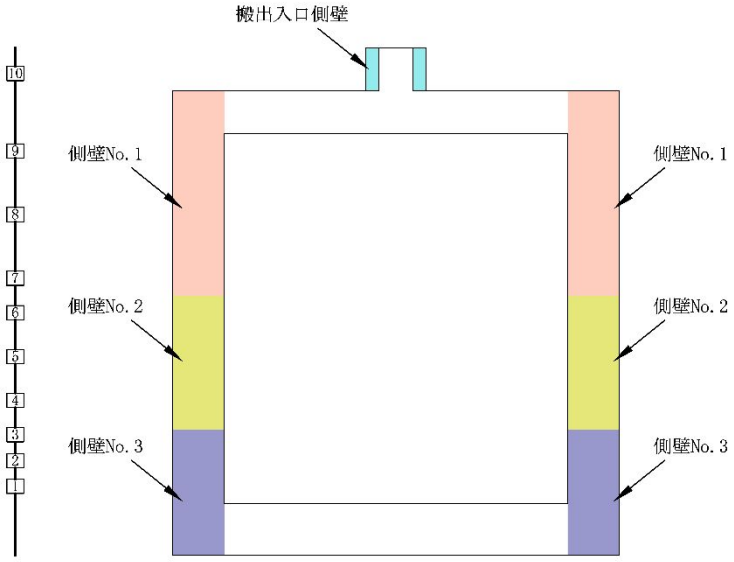


## 第4－5表（3）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－２１ | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 559 | 0.174 | 0.825 | 0.21 | 5084 | 0.11 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 56519 | 0.559 | 0.825 | 0.68 | 504412 | 0.12 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 84597 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.12 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 79162 | 0.783 | 0.825 | 0.95 | 504412 | 0.16 |
| ①$S_s$－２２ | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 674 | 0.209 | 0.825 | 0.26 | 5084 | 0.14 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 68674 | 0.679 | 0.825 | 0.83 | 504412 | 0.14 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 102473 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.14 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 93816 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.19 |
| ①$S_s$－３１（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 348 | 0.108 | 0.825 | 0.13 | 5084 | 0.07 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 44844 | 0.444 | 0.825 | 0.54 | 504412 | 0.09 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 65026 | 0.643 | 0.825 | 0.78 | 735754 | 0.09 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 60852 | 0.602 | 0.825 | 0.73 | 504412 | 0.12 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

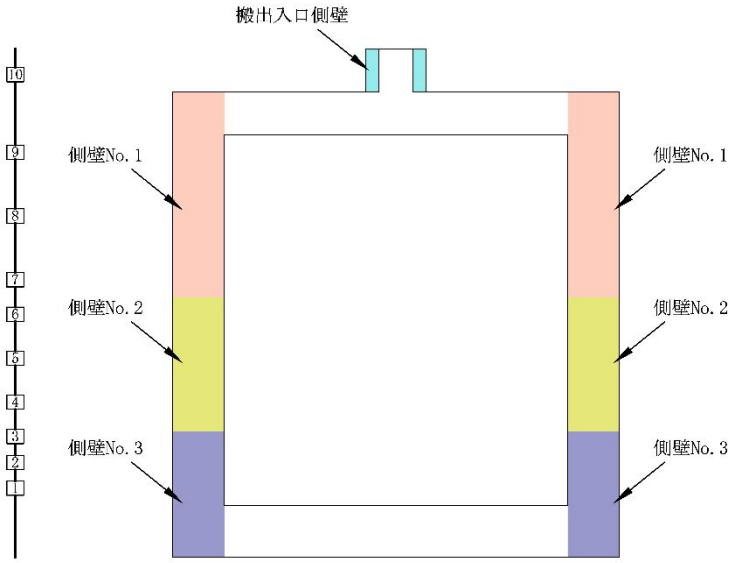


## 第4－6表（4）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－３１（H－，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 789 | 0.245 | 0.825 | 0.30 | 5084 | 0.16 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 97166 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.20 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 131943 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.18 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 124327 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.25 |
| ②$S_s$－D１（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 895 | 0.278 | 0.825 | 0.34 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 107099 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.22 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 154271 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.21 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 139343 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.28 |
| ③$S_s$－D１（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 901 | 0.280 | 0.825 | 0.34 | 5084 | 0.18 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 99305 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.20 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 150723 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.21 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 137004 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.28 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース

評価位置は下図に示す。

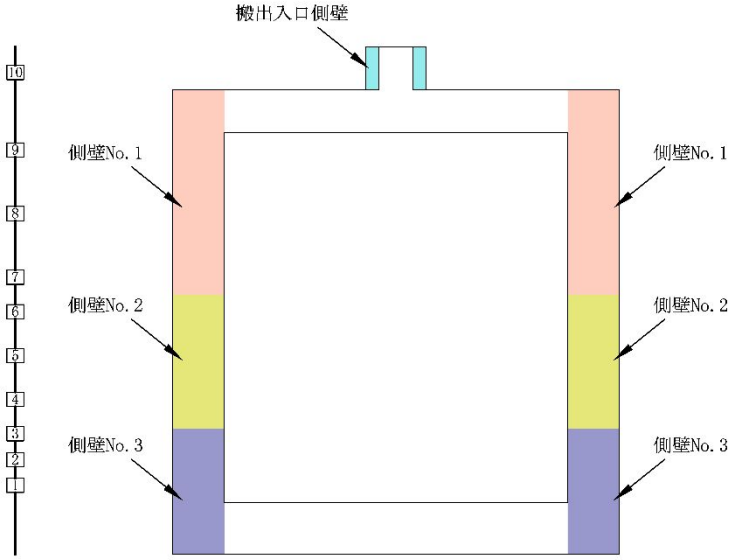


## 第4－6表（5）　南北方向断面のせん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ④$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 986 | 0.306 | 0.825 | 0.37 | 5084 | 0.20 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 130358 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.26 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 206637 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.28 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 189618 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.38 |
| ⑤$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 704 | 0.219 | 0.825 | 0.27 | 5084 | 0.14 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 91471 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.19 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 122813 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 114358 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.23 |
| ⑥$S_s$－D1（H＋，V＋） | 搬出入口側壁 | 10 | 1329 | 3102 | 2789 | D22@300 | 695 | 0.216 | 0.825 | 0.27 | 5084 | 0.14 |
| | 側壁No.1 | 7 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 89793 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.18 |
| | 側壁No.2 | 4 | 5318 | 23042 | 21875 | 3-D51@200 | 119552 | － | 0.825 | － | 735754 | 0.17 |
| | 側壁No.3 | 3 | 5318 | 23042 | 21875 | 2-D51@200 | 112071 | － | 0.825 | － | 504412 | 0.23 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
　　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
　　⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



4.1.2　側壁水平断面の耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－7 表及び第 4－8 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－9 表及び第 4－10 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－11 表及び第 4－12 表に示す。

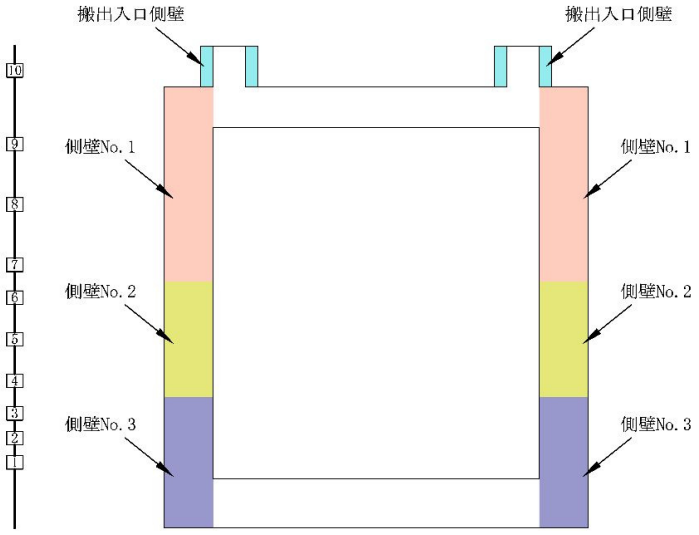
代替淡水貯槽の側壁水平断面の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

## 第4－7表　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 引張 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高さ | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | | |
| | | | | b(mm) | h(mm) | d(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | | |
| 搬出入口側壁 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 10 | 50 | 0.18 | 21.0 | 0.01 | ①<br>Ss－31<br>(H－，V＋) |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 12 | 10 | 0.29 | 21.0 | 0.02 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 3 | 43 | 0.09 | 21.0 | 0.01 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 34 | 0.07 | 21.0 | 0.01 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 17 | 50 | 0.35 | 21.0 | 0.02 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 17 | 0 | 0.42 | 21.0 | 0.02 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 50 | 0.08 | 21.0 | 0.01 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 1 | 46 | 0.08 | 21.0 | 0.01 | |
| 側壁No.1 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8218 | 4413 | 6.03 | 21.0 | 0.29 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9104 | 590 | 5.93 | 21.0 | 0.29 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4249 | 4425 | 3.39 | 21.0 | 0.17 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4706 | 2289 | 3.43 | 21.0 | 0.17 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14127 | 4404 | 9.92 | 21.0 | 0.48 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 13982 | 461 | 9.00 | 21.0 | 0.43 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8536 | 4404 | 6.24 | 21.0 | 0.30 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8347 | 1496 | 5.66 | 21.0 | 0.27 | |
| 側壁No.2 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7184 | 5553 | 4.90 | 21.0 | 0.24 | ④<br>Ss－D1<br>(H＋，V＋) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7971 | 2037 | 4.81 | 21.0 | 0.23 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 4984 | 5560 | 3.67 | 21.0 | 0.18 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 5546 | 2978 | 3.60 | 21.0 | 0.18 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 13630 | 5528 | 8.57 | 21.0 | 0.41 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 13403 | 857 | 7.56 | 21.0 | 0.36 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 10519 | 5528 | 6.80 | 21.0 | 0.33 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 10282 | 1946 | 6.07 | 21.0 | 0.29 | |
| 側壁No.3 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9653 | 7919 | 7.39 | 21.0 | 0.36 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 11730 | 4872 | 8.42 | 21.0 | 0.40 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8853 | 7977 | 6.87 | 21.0 | 0.33 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10377 | 5512 | 7.61 | 21.0 | 0.37 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10371 | 10949 | 8.29 | 21.0 | 0.40 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 13451 | 5029 | 9.58 | 21.0 | 0.46 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9415 | 10949 | 7.70 | 21.0 | 0.37 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 12099 | 5669 | 8.77 | 21.0 | 0.42 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

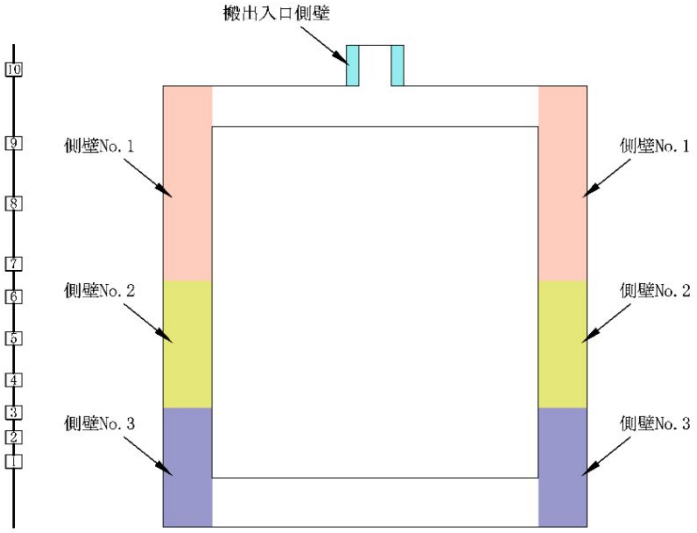


## 第4－8表　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 引張 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 搬出入口側壁 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 10 | 51 | 0.18 | 21.0 | 0.01 | ①<br>Ss－31<br>(H－，V＋) |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 12 | 10 | 0.29 | 21.0 | 0.02 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 3 | 43 | 0.09 | 21.0 | 0.01 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 34 | 0.07 | 21.0 | 0.01 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 18 | 51 | 0.36 | 21.0 | 0.02 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 17 | 0 | 0.43 | 21.0 | 0.02 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 51 | 0.09 | 21.0 | 0.01 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 46 | 0.08 | 21.0 | 0.01 | |
| 側壁No.1 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8309 | 4318 | 6.08 | 21.0 | 0.29 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9207 | 465 | 5.97 | 21.0 | 0.29 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4088 | 4331 | 3.27 | 21.0 | 0.16 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4530 | 2269 | 3.31 | 21.0 | 0.16 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14193 | 4310 | 9.95 | 21.0 | 0.48 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14056 | 579 | 9.07 | 21.0 | 0.44 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8263 | 4310 | 6.05 | 21.0 | 0.29 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8078 | 1496 | 5.49 | 21.0 | 0.27 | |
| 側壁No.2 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 8581 | 5961 | 5.76 | 21.0 | 0.28 | ①<br>Ss－31<br>(H＋，V＋) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 9503 | 1850 | 5.62 | 21.0 | 0.27 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 6533 | 5965 | 4.59 | 21.0 | 0.22 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7229 | 2746 | 4.52 | 21.0 | 0.22 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15649 | 5939 | 9.77 | 21.0 | 0.47 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15413 | 568 | 8.60 | 21.0 | 0.41 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 12630 | 5939 | 8.07 | 21.0 | 0.39 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 12376 | 1698 | 7.18 | 21.0 | 0.35 | |
| 側壁No.3 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10132 | 8283 | 7.76 | 21.0 | 0.37 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 12314 | 5083 | 8.84 | 21.0 | 0.42 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9692 | 8445 | 7.48 | 21.0 | 0.36 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 11758 | 5399 | 8.51 | 21.0 | 0.41 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10885 | 11465 | 8.69 | 21.0 | 0.42 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14121 | 5248 | 10.05 | 21.0 | 0.48 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10427 | 11465 | 8.41 | 21.0 | 0.40 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 13472 | 5555 | 9.67 | 21.0 | 0.46 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

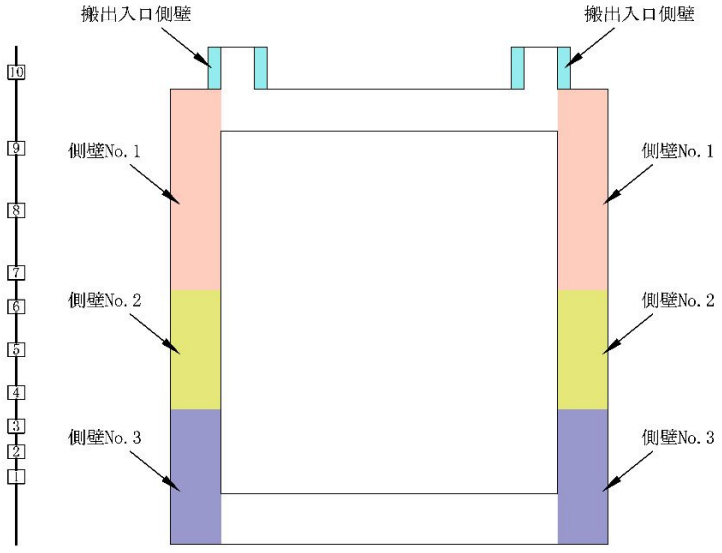


## 第4－9表　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 引張 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 搬出入口側壁 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 10 | 50 | 1 | 435 | 0.01 | ①<br>Ss－31<br>（H－，V＋） |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 12 | 10 | 12 | 435 | 0.03 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 3 | 43 | －※2 | 435 | － | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 34 | －※2 | 435 | － | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 17 | 50 | 6 | 435 | 0.02 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 17 | 0 | 23 | 435 | 0.06 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 50 | －※2 | 435 | － | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 1 | 46 | －※2 | 435 | － | |
| 側壁No. 1 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8218 | 4413 | 81 | 435 | 0.19 | ④<br>Ss－D1<br>（H－，V－） |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9104 | 590 | 178 | 435 | 0.41 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4249 | 4425 | 14 | 435 | 0.04 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4706 | 2289 | 51 | 435 | 0.12 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14127 | 4404 | 200 | 435 | 0.46 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 13982 | 461 | 283 | 435 | 0.65 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8536 | 4404 | 87 | 435 | 0.20 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8347 | 1496 | 142 | 435 | 0.33 | |
| 側壁No. 2 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7184 | 5553 | 36 | 435 | 0.09 | ④<br>Ss－D1<br>（H＋，V＋） |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7971 | 2037 | 92 | 435 | 0.22 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 4984 | 5560 | 11 | 435 | 0.03 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 5546 | 2978 | 42 | 435 | 0.10 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 13630 | 5528 | 127 | 435 | 0.30 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 13403 | 857 | 193 | 435 | 0.45 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 10519 | 5528 | 82 | 435 | 0.19 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 10282 | 1946 | 128 | 435 | 0.30 | |
| 側壁No. 3 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9653 | 7919 | 54 | 435 | 0.13 | ④<br>Ss－D1<br>（H－，V－） |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 11730 | 4872 | 142 | 435 | 0.33 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8853 | 7977 | 41 | 435 | 0.10 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10377 | 5512 | 103 | 435 | 0.24 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10371 | 10949 | 31 | 435 | 0.08 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 13451 | 5029 | 173 | 435 | 0.40 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9415 | 10949 | 20 | 435 | 0.05 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 12099 | 5669 | 134 | 435 | 0.31 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

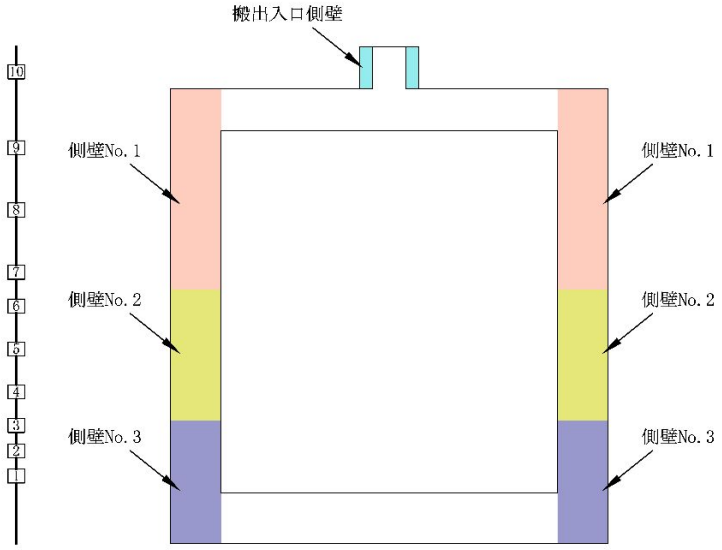


## 第 4－10 表　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 引張 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げモーメント (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | | |
| 搬出入口側壁 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 10 | 51 | 1 | 435 | 0.01 | ①<br>Ss－31<br>(H－，V＋) |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 12 | 10 | 12 | 435 | 0.03 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 3 | 43 | －※2 | 435 | － | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 34 | －※2 | 435 | － | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 18 | 51 | 6 | 435 | 0.02 | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 17 | 0 | 23 | 435 | 0.06 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 51 | －※2 | 435 | － | |
| | | | 内側 | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 2 | 46 | －※2 | 435 | － | |
| 側壁 No.1 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8309 | 4318 | 84 | 435 | 0.20 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9207 | 465 | 183 | 435 | 0.42 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4088 | 4331 | 12 | 435 | 0.03 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 4530 | 2269 | 48 | 435 | 0.11 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14193 | 4310 | 203 | 435 | 0.47 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14056 | 579 | 282 | 435 | 0.65 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8263 | 4310 | 84 | 435 | 0.20 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 8078 | 1496 | 136 | 435 | 0.32 | |
| 側壁 No.2 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 8581 | 5961 | 50 | 435 | 0.12 | ①<br>Ss－31<br>(H＋，V＋) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 9503 | 1850 | 118 | 435 | 0.28 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 6533 | 5965 | 24 | 435 | 0.06 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 7229 | 2746 | 70 | 435 | 0.16 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15649 | 5939 | 152 | 435 | 0.35 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 15413 | 568 | 228 | 435 | 0.53 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 12630 | 5939 | 107 | 435 | 0.25 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2650 | 3-D51@200 | 12376 | 1698 | 164 | 435 | 0.38 | |
| 側壁 No.3 | 片押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10132 | 8283 | 57 | 435 | 0.14 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 12314 | 5083 | 149 | 435 | 0.35 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 9692 | 8445 | 48 | 435 | 0.11 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 11758 | 5399 | 132 | 435 | 0.31 | |
| | 両押し | 最小 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10885 | 11465 | 33 | 435 | 0.08 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 14121 | 5248 | 183 | 435 | 0.42 | |
| | | 最大 | 外側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 10427 | 11465 | 28 | 435 | 0.07 | |
| | | | 内側 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D51@200 | 13472 | 5555 | 163 | 435 | 0.38 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

※1　評価位置は下図に示す。
※2　全断面圧縮状態であり，鉄筋に引張は生じていない。

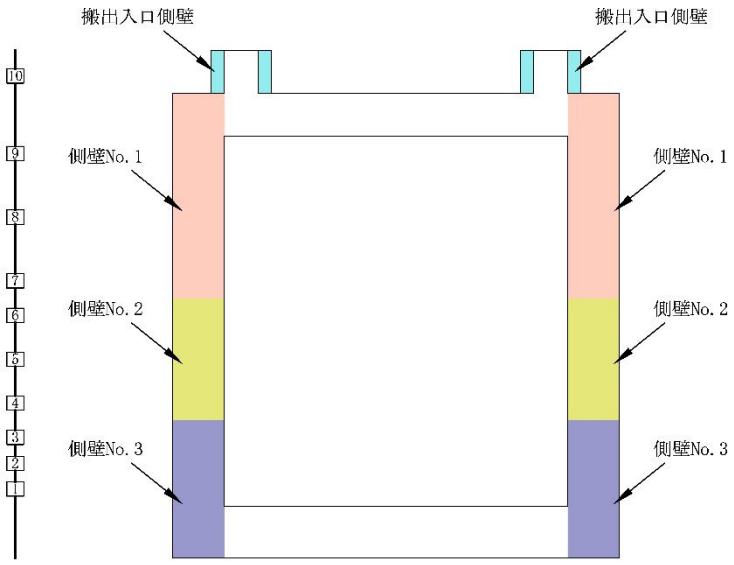


## 第 4－11 表　東西方向断面のせん断力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | 照査値 V/Va | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | | |
| 搬出入口側壁 | 片押し | 最小 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 21 | 0.039 | 0.825 | 0.05 | 482 | 0.05 | ①<br>Ss－31<br>(H－，V＋) |
| | | 最大 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 8 | 0.015 | 0.825 | 0.02 | 482 | 0.02 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 28 | 0.052 | 0.825 | 0.07 | 482 | 0.06 | |
| | | 最大 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 7 | 0.013 | 0.825 | 0.02 | 482 | 0.02 | |
| 側壁 No.1 | 片押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 1961 | － | 0.825 | － | 4348 | 0.46 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 1248 | 0.527 | 0.825 | 0.64 | 4348 | 0.29 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 2627 | － | 0.825 | － | 4348 | 0.61 | |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 1750 | 0.739 | 0.825 | 0.90 | 4348 | 0.41 | |
| 側壁 No.2 | 片押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 1908 | － | 0.825 | － | 5241 | 0.37 | ④<br>Ss－D1<br>(H＋，V＋) |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 1512 | 0.657 | 0.825 | 0.80 | 5241 | 0.29 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 2654 | － | 0.825 | － | 5241 | 0.51 | |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 2165 | － | 0.825 | － | 5241 | 0.42 | |
| 側壁 No.3 | 片押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3213 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.60 | ④<br>Ss－D1<br>(H－，V－) |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3003 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.56 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3139 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.59 | |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 2929 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.55 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

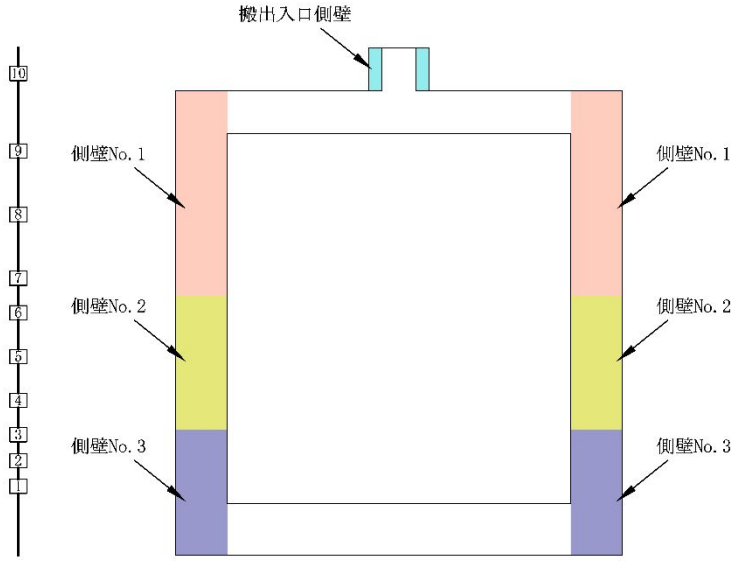


## 第 4－12 表　南北方向断面のせん断力照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | 照査値 V/Va | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | | |
| 搬出入口側壁 | 片押し | 最小 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 22 | 0.041 | 0.825 | 0.05 | 482 | 0.05 | ①<br>Ｓｓ－３１<br>（Ｈ－，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 8 | 0.015 | 0.825 | 0.02 | 482 | 0.02 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 28 | 0.052 | 0.825 | 0.07 | 482 | 0.06 | |
| | | 最大 | 1000 | 750 | 630 | D19@600×300 | 7 | 0.013 | 0.825 | 0.02 | 482 | 0.02 | |
| 側壁 No.1 | 片押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 1967 | － | 0.825 | － | 4348 | 0.46 | ④<br>Ｓｓ－Ｄ１<br>（Ｈ－，Ｖ－） |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 1209 | 0.511 | 0.825 | 0.62 | 4348 | 0.28 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 2629 | － | 0.825 | － | 4348 | 0.61 | |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D22@400×200 | 1698 | 0.717 | 0.825 | 0.87 | 4348 | 0.39 | |
| 側壁 No.2 | 片押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 2199 | － | 0.825 | － | 5241 | 0.42 | ①<br>Ｓｓ－３１<br>（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 1826 | 0.793 | 0.825 | 0.97 | 5241 | 0.35 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 3009 | － | 0.825 | － | 5241 | 0.58 | |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×200 | 2535 | － | 0.825 | － | 5241 | 0.49 | |
| 側壁 No.3 | 片押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3370 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.63 | ④<br>Ｓｓ－Ｄ１<br>（Ｈ－，Ｖ－） |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3265 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.61 | |
| | 両押し | 最小 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3292 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.61 | |
| | | 最大 | 1000 | 3000 | 2725 | D25@400×200 | 3192 | － | 0.825 | － | 5389 | 0.60 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



4.1.3　頂版の耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－13 表及び第 4－14 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－15 表及び第 4－16 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－17 表及び第 4－18 表に示す。

代替淡水貯槽の頂版の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

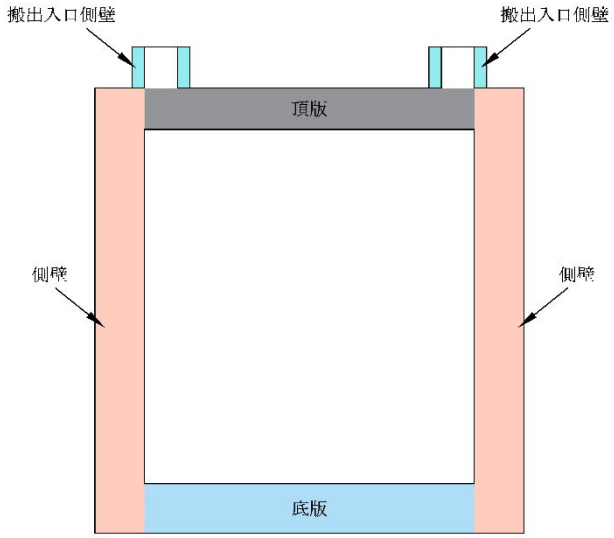
第 4－13 表　東西方向のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 検討ケース | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 最大地盤反力 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2979 | － | 3.45 | 21.0 | 0.17 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2988 | － | 3.46 | 21.0 | 0.17 |
| | | 最大加速度 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 3009 | － | 3.49 | 21.0 | 0.17 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 3013 | － | 3.49 | 21.0 | 0.17 |

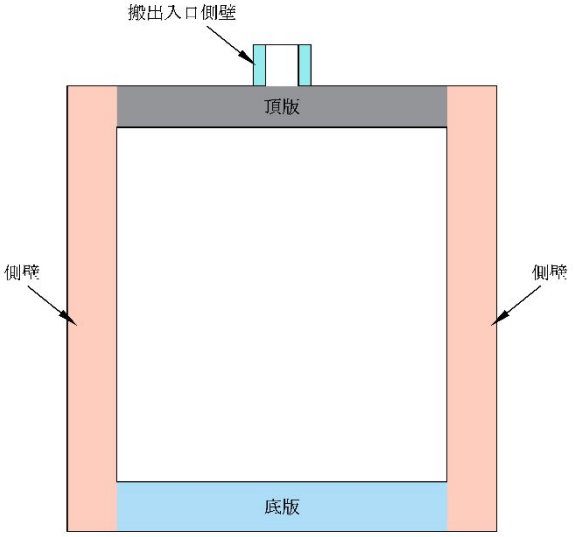
第 4－14 表　南北方向のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 検討ケース | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 最大地盤反力 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2582 | － | 2.99 | 21.0 | 0.15 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2579 | － | 2.99 | 21.0 | 0.15 |
| | | 最大加速度 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2600 | － | 3.01 | 21.0 | 0.15 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2598 | － | 3.01 | 21.0 | 0.15 |

※1　評価位置は下図に示す。




（東西方向断面）




（南北方向断面）

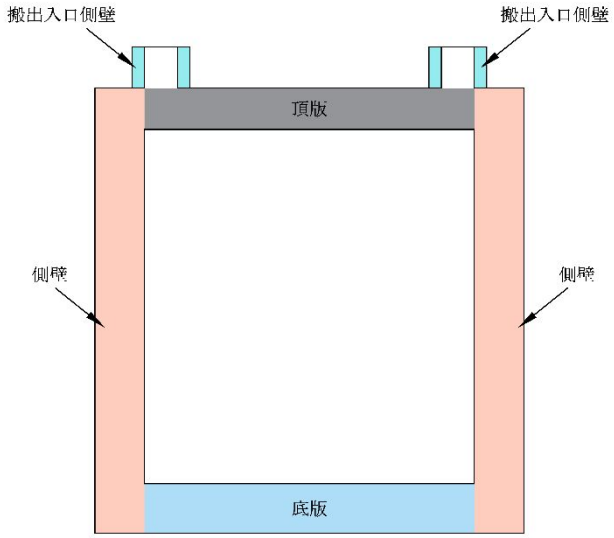
第 4－15 表　東西方向の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 検討ケース | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 最大地盤反力 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2979 | － | 141 | 435 | 0.33 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2988 | － | 141 | 435 | 0.33 |
| | | 最大加速度 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 3009 | － | 142 | 435 | 0.33 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 3013 | － | 142 | 435 | 0.33 |

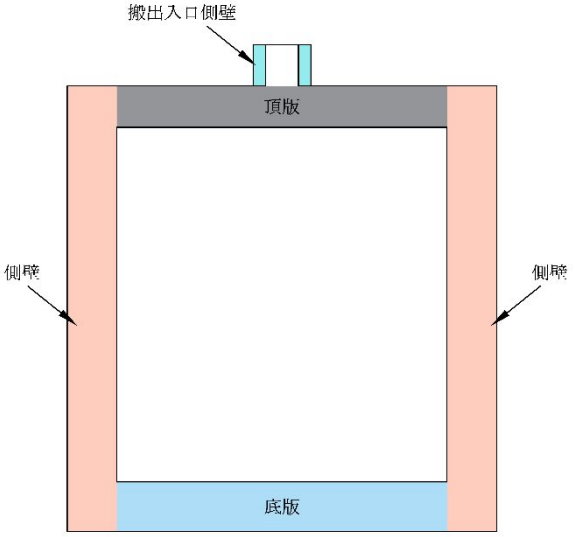
第 4－16 表　南北方向の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 検討ケース | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 頂版 | 中央 | 最大地盤反力 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2582 | － | 122 | 435 | 0.28 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2579 | － | 122 | 435 | 0.28 |
| | | 最大加速度 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2600 | － | 123 | 435 | 0.29 |
| | | | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 2598 | － | 123 | 435 | 0.29 |

※1　評価位置は下図に示す。




（東西方向断面）




（南北方向断面）

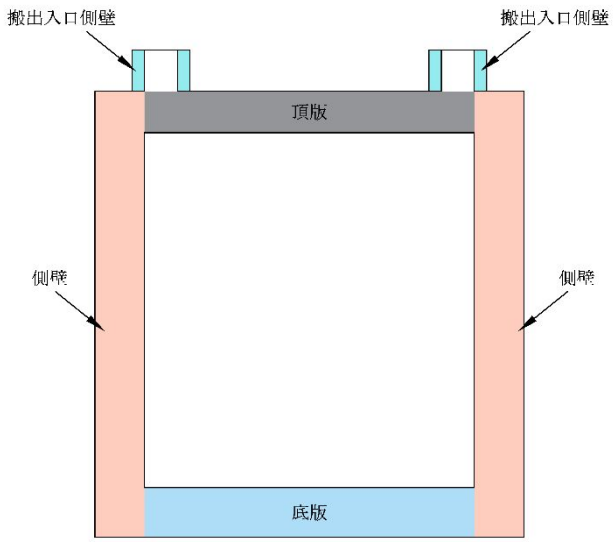
## 第 4－17 表　東西方向のせん断力照査結果

| 評価位置 | 検討ケース | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| 頂版 | 最大地盤反力 | 1000 | 2500 | 2300 | D22@400×400 | 1209 | 0.605 | 0.825 | 0.74 | 2247 | 0.54 |
| | 最大加速度 | 1000 | 2500 | 2300 | D22@400×400 | 1180 | 0.590 | 0.825 | 0.72 | 2247 | 0.53 |

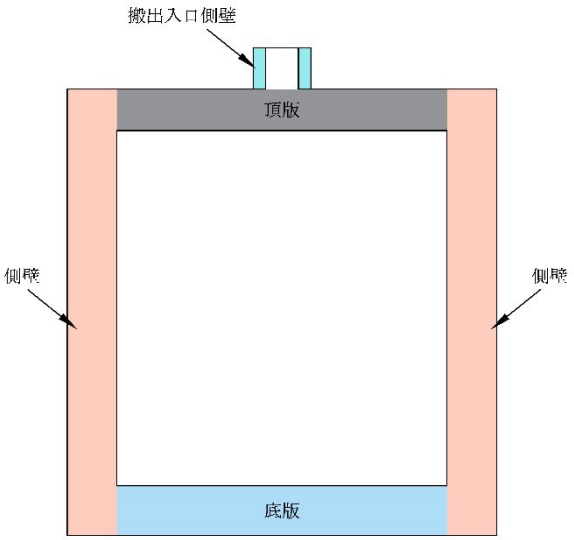
## 第 4－18 表　南北方向のせん断力照査結果

| 評価位置 | 検討ケース | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| 頂版 | 最大地盤反力 | 1000 | 2500 | 2300 | D22@400×400 | 1215 | 0.608 | 0.825 | 0.74 | 2247 | 0.54 |
| | 最大加速度 | 1000 | 2500 | 2300 | D22@400×400 | 1186 | 0.593 | 0.825 | 0.72 | 2247 | 0.53 |

※1　評価位置は下図に示す。




（東西方向断面）




（南北方向断面）

4.1.4　底版の耐震評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－19 表及び第 4－20 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－21 表及び第 4－22 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－23 表及び第 4－24 表に示す。

代替淡水貯槽の底版の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

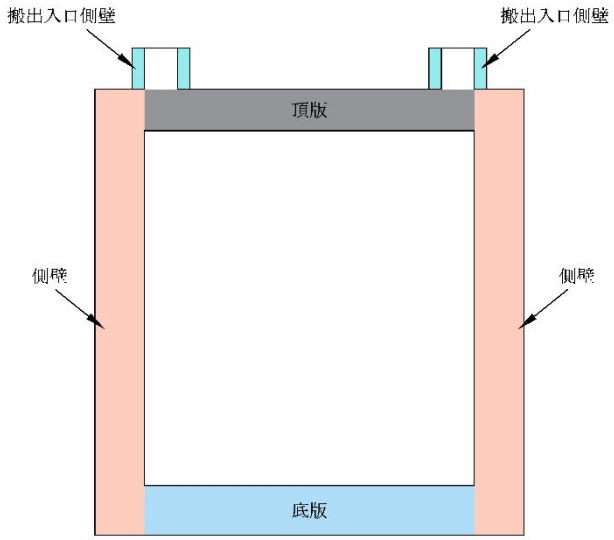
第 4－19 表　東西方向のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12817 | － | 8.84 | 21.0 | 0.42 |
| | | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12678 | － | 8.75 | 21.0 | 0.42 |

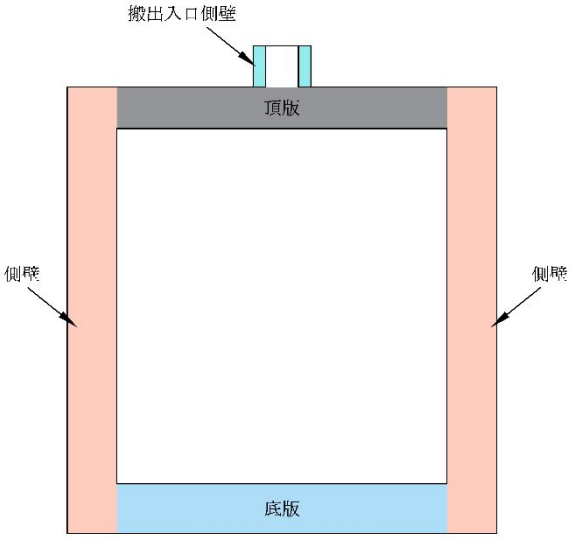
第 4－20 表　南北方向のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12728 | － | 8.78 | 21.0 | 0.42 |
| | | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12766 | － | 8.81 | 21.0 | 0.42 |

※1　評価位置は下図に示す。




（東西方向断面）




（南北方向断面）

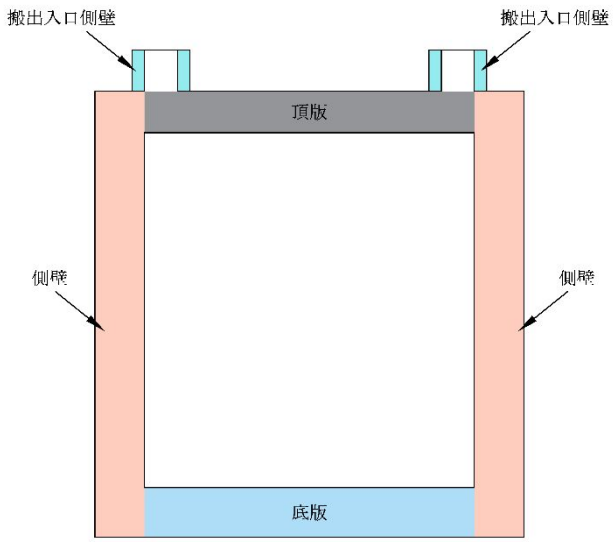
第 4－21 表　東西方向の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12817 | － | 318 | 435 | 0.74 |
| | | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12678 | － | 314 | 435 | 0.73 |

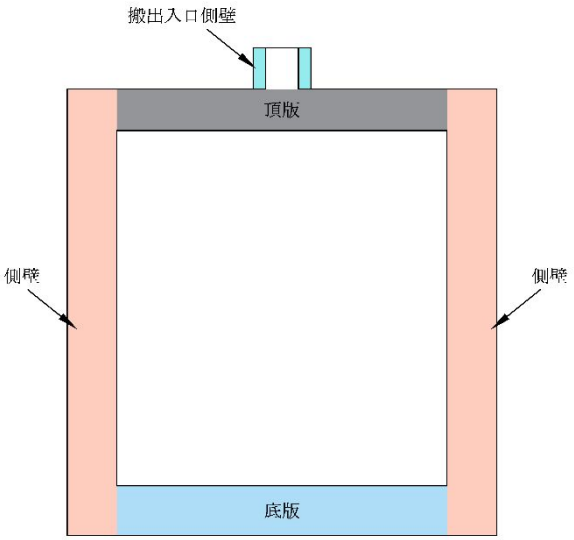
第 4－22 表　南北方向の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| 底版 | 中央 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12728 | － | 315 | 435 | 0.73 |
| | | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 12766 | － | 316 | 435 | 0.73 |

※1　評価位置は下図に示す。




（東西方向断面）




（南北方向断面）

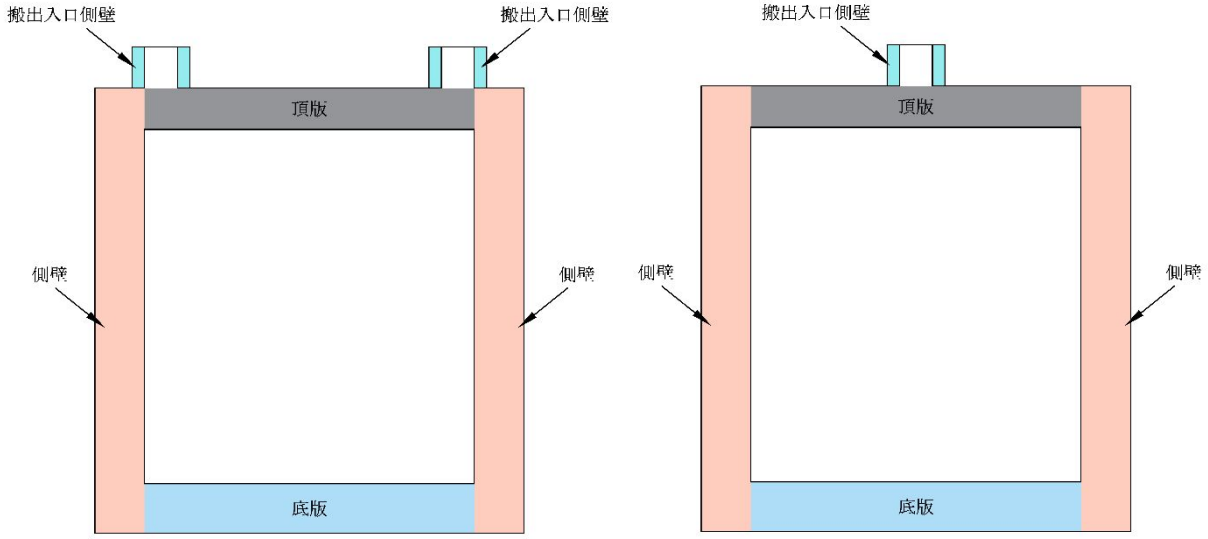
第 4－23 表　東西方向断面のせん断力照査結果

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2740 | D25@400×200 | 2770 | － | 0.825 | － | 5419 | 0.52 |

第 4－24 表　南北方向のせん断力照査結果

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2740 | D25@200×400 | 2633 | － | 0.825 | － | 5419 | 0.49 |

※1　評価位置は下図に示す。




（東西方向断面）　　（南北方向断面）

4.1.5　隅角部の拘束効果に対する評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－25 表及び第 4－26 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－27 表及び第 4－28 表に示す。

代替淡水貯槽の版部材と側壁の隅角部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

## 第 4－25 表（1）　東西方向断面の側壁のコンクリートの曲げ軸力照査結果

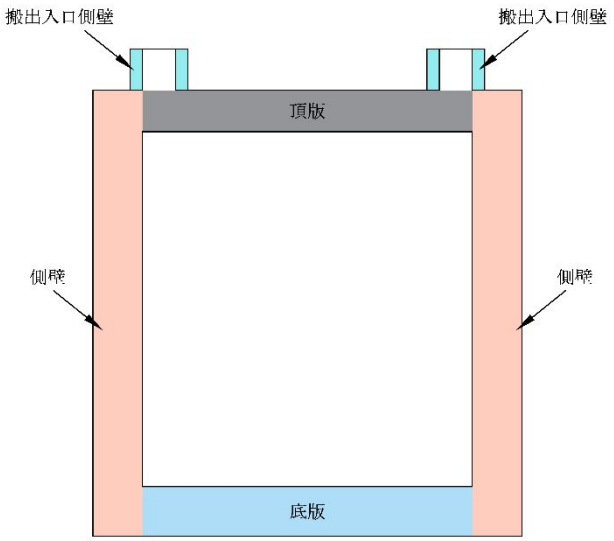
| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 搬出入口下端 | 拘束効果による曲げ | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 7 | － | 0.18 | 21.0 | 0.01 |
| | 側壁上端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 1227 | － | 1.06 | 21.0 | 0.05 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 4658 | － | 4.00 | 21.0 | 0.19 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 5885 | － | 5.05 | 21.0 | 0.24 |
| | 側壁下端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 6462 | － | 4.00 | 21.0 | 0.19 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 7079 | － | 4.38 | 21.0 | 0.21 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 13541 | － | 8.37 | 21.0 | 0.40 |

## 第 4－25 表（2）　東西方向断面の頂版及び底版のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 頂版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 1227 | － | 1.42 | 21.0 | 0.07 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 4658 | － | 5.39 | 21.0 | 0.26 |
| | | 合計 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 5885 | － | 6.81 | 21.0 | 0.33 |
| | 底版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6462 | － | 4.46 | 21.0 | 0.22 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7079 | － | 4.89 | 21.0 | 0.24 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 13541 | － | 9.34 | 21.0 | 0.45 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



第 4－26 表（1）　南北方向断面の側壁のコンクリートの曲げ軸力照査結果

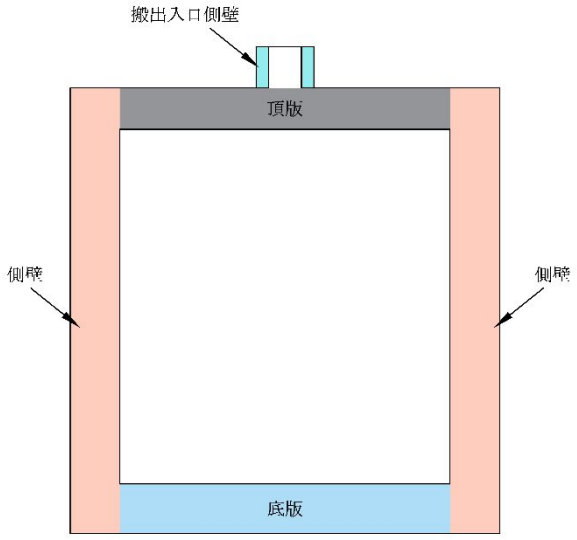
| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 搬出入口下端 | 拘束効果による曲げ | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 7 | － | 0.18 | 21.0 | 0.01 |
| | 側壁上端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 1354 | － | 1.16 | 21.0 | 0.06 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 4415 | － | 3.79 | 21.0 | 0.18 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 5769 | － | 4.95 | 21.0 | 0.24 |
| | 側壁下端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 7075 | － | 4.38 | 21.0 | 0.21 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 6457 | － | 4.63 | 21.0 | 0.22 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 13532 | － | 8.36 | 21.0 | 0.40 |

第 4－26 表（2）　南北方向断面の頂版及び底版のコンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | 頂版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 1354 | － | 1.57 | 21.0 | 0.08 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 4415 | － | 5.11 | 21.0 | 0.25 |
| | | 合計 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 5769 | － | 6.68 | 21.0 | 0.32 |
| | 底版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7075 | － | 4.88 | 21.0 | 0.24 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6457 | － | 4.46 | 21.0 | 0.22 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 13532 | － | 9.34 | 21.0 | 0.45 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



## 第 4－27 表（1）　東西方向断面の側壁の鉄筋の曲げ軸力照査結果

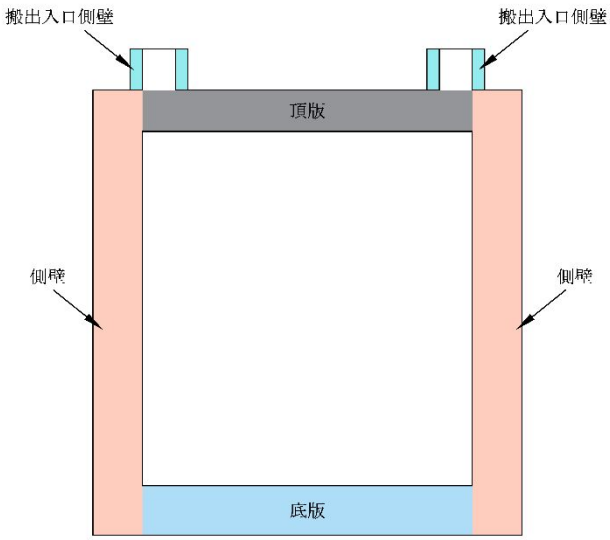
| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 搬出入口下端 | 拘束効果による曲げ | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 7 | － | 10 | 435 | 0.03 |
| | 側壁上端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 1227 | － | 48 | 435 | 0.11 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 4658 | － | 181 | 435 | 0.42 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 5885 | － | 229 | 435 | 0.53 |
| | 側壁下端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 6462 | － | 135 | 435 | 0.31 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 7079 | － | 147 | 435 | 0.34 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 13541 | － | 281 | 435 | 0.65 |

## 第 4－27 表（2）　東西方向断面の頂版及び底版の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 頂版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 1227 | － | 58 | 435 | 0.14 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 4658 | － | 220 | 435 | 0.51 |
| | | 合計 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 5885 | － | 278 | 435 | 0.64 |
| | 底版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6462 | － | 160 | 435 | 0.37 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7079 | － | 176 | 435 | 0.41 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 13541 | － | 335 | 435 | 0.77 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



## 第 4－28 表（1）　南北方向断面の側壁の鉄筋の曲げ軸力照査結果

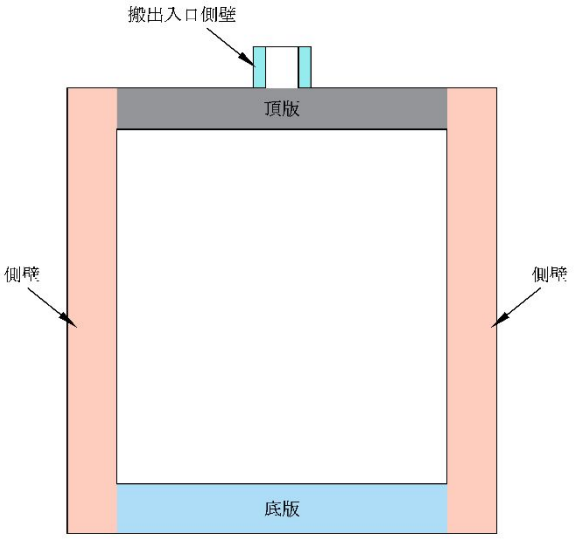
| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（鉛直鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | 搬出入口下端 | 拘束効果による曲げ | 1000 | 750 | 630 | D22@300 | 7 | － | 10 | 435 | 0.03 |
| | 側壁上端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 1354 | － | 53 | 435 | 0.13 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 4415 | － | 172 | 435 | 0.40 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2725 | 2-D41@200 | 5769 | － | 224 | 435 | 0.52 |
| | 側壁下端 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 7075 | － | 147 | 435 | 0.34 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 6457 | － | 156 | 435 | 0.36 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2668 | 2-D51@200+D41@200 | 13532 | － | 281 | 435 | 0.65 |

## 第 4－28 表（2）　南北方向断面の頂版及び底版の鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ④Ss－D1（H＋，V＋） | 頂版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 1354 | － | 64 | 435 | 0.15 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 4415 | － | 208 | 435 | 0.48 |
| | | 合計 | 1000 | 2500 | 2300 | D51@200 | 5769 | － | 272 | 435 | 0.63 |
| | 底版端部 | シェル解析（固定支持） | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 7075 | － | 175 | 435 | 0.41 |
| | | 拘束効果による曲げ | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 6457 | － | 160 | 435 | 0.37 |
| | | 合計 | 1000 | 3000 | 2740 | D51@200+D41@200 | 13532 | － | 335 | 435 | 0.77 |

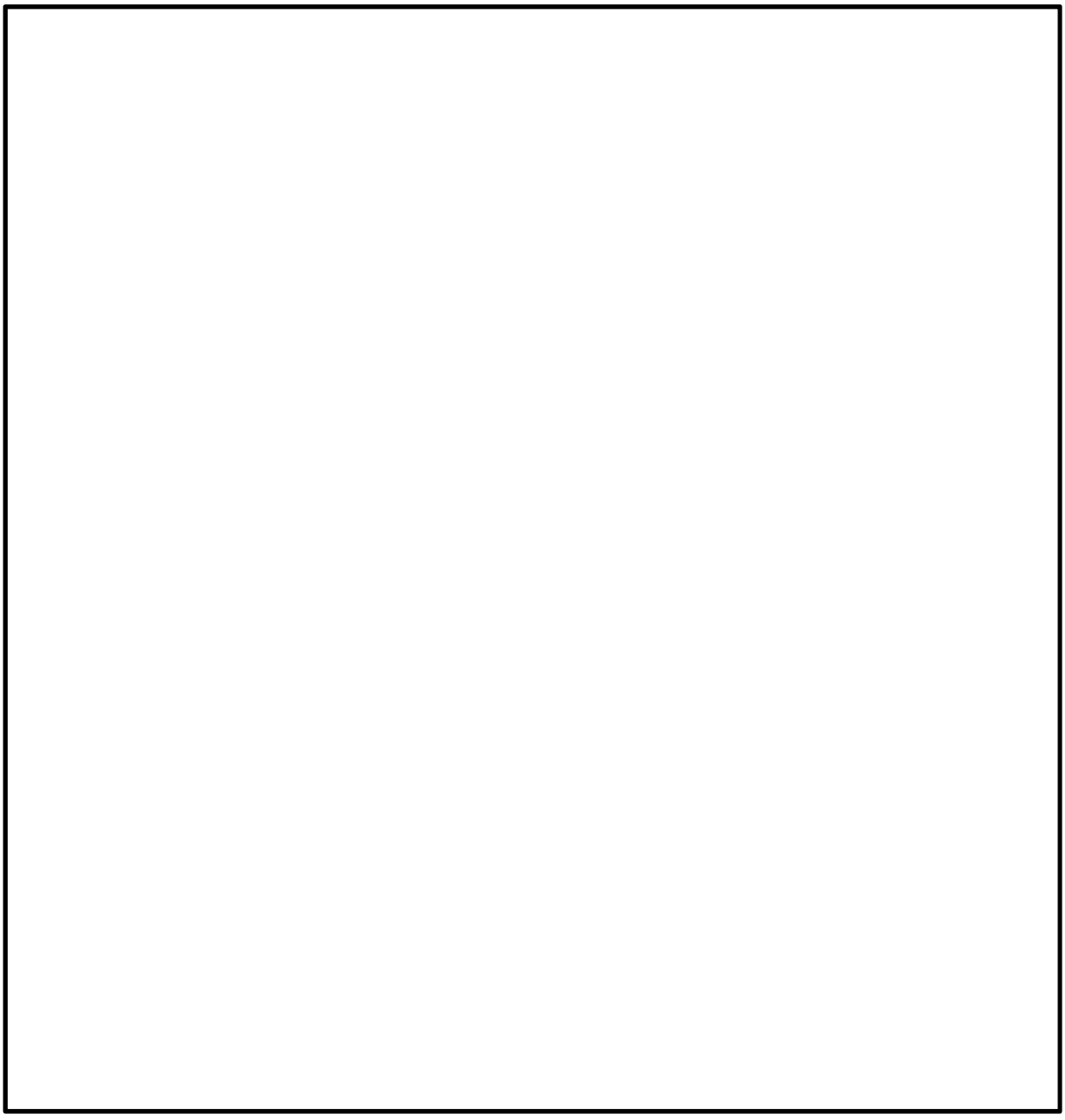
注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
　　地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

　　評価位置は下図に示す。

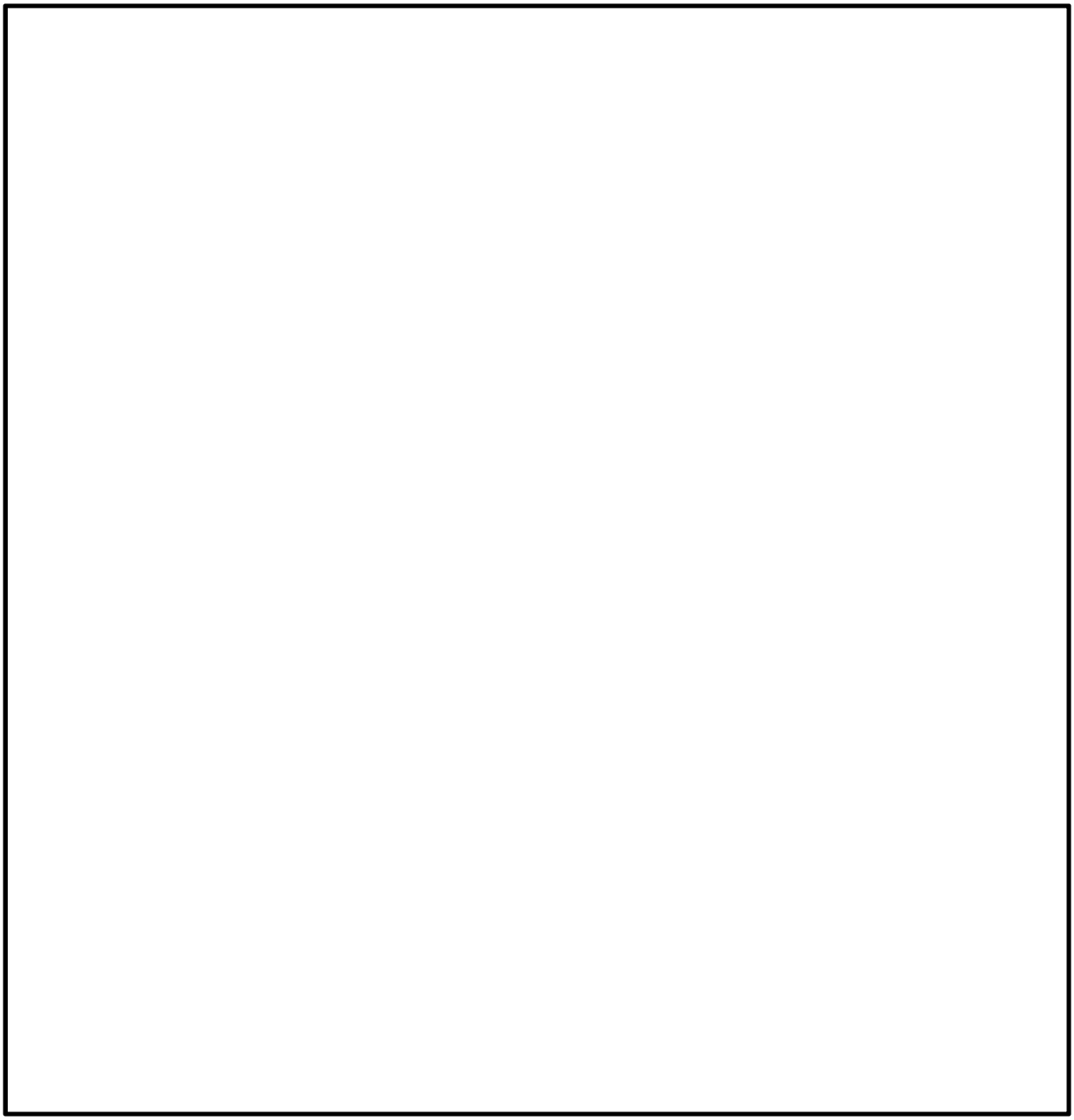


4.1.6　概略配筋図

代替淡水貯槽の概略配筋図を第 4－1 図に示す。



第 4－1 図（1）　概略配筋図（東西方向縦断図）



第 4－1 図（2）　概略配筋図（南北方向縦断図）

4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を第 4－29 表及び第 4－30 表に示す。

代替淡水貯槽の基礎地盤に生じる最大接地圧が極限支持力度以下であることを確認した。

第 4－29 表　基礎地盤の支持性能照査結果（東西断面方向）

| 検討ケース | | | 最大接地圧 (kN/m²) | 極限支持力度 (kN/m²) |
|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 685 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ－ | 740 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 743 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ－ | 767 | 5921 |
| | Ｓｓ－１１ | | 376 | 5921 |
| | Ｓｓ－１２ | | 391 | 5921 |
| | Ｓｓ－１３ | | 388 | 5921 |
| | Ｓｓ－１４ | | 359 | 5921 |
| | Ｓｓ－２１ | | 385 | 5921 |
| | Ｓｓ－２２ | | 447 | 5921 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 524 | 5921 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 601 | 5921 |
| ② | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 737 | 5921 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 655 | 5921 |
| ④ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1014 | 5921 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 534 | 5921 |
| ⑥ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 522 | 5921 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

第 4－30 表　基礎地盤の支持性能照査結果（南北断面方向）

| 検討ケース | | | 最大接地圧 (kN/m$^2$) | 極限支持力度 (kN/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 751 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ－ | 795 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 737 | 5921 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ－ | 779 | 5921 |
| | Ｓｓ－１１ | | 373 | 5921 |
| | Ｓｓ－１２ | | 405 | 5921 |
| | Ｓｓ－１３ | | 385 | 5921 |
| | Ｓｓ－１４ | | 363 | 5921 |
| | Ｓｓ－２１ | | 498 | 5921 |
| | Ｓｓ－２２ | | 551 | 5921 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 512 | 5921 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 617 | 5921 |
| ② | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 780 | 5921 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 711 | 5921 |
| ④ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1082 | 5921 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 558 | 5921 |
| ⑥ | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 540 | 5921 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

# Ⅴ-2-2-30　常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答計算書

目　次

1.　概要 1
2.　基本方針 2
2.1　位置 2
2.2　構造概要 3
2.3　解析方針 5
2.4　適用基準 7
3.　解析方法 8
3.1　評価対象断面 8
3.2　解析方法 10
3.3　荷重及び荷重の組合せ 12
3.4　入力地震動 13
3.5　解析モデル及び諸元 30
4.　解析結果 34
4.1　解析結果 34

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき実施する常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析について説明するものである。

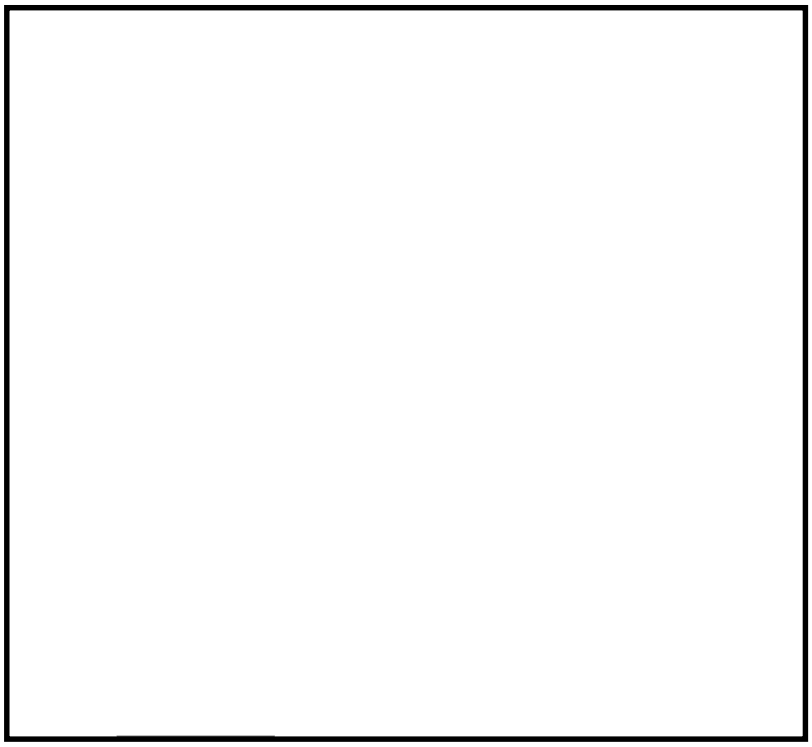
本地震応答解析は，機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

また，常設低圧代替注水系配管カルバートが耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。その際，耐震評価に用いる応答値はこの地震応答解析による断面力及び基礎地盤に生じる接地圧とする。

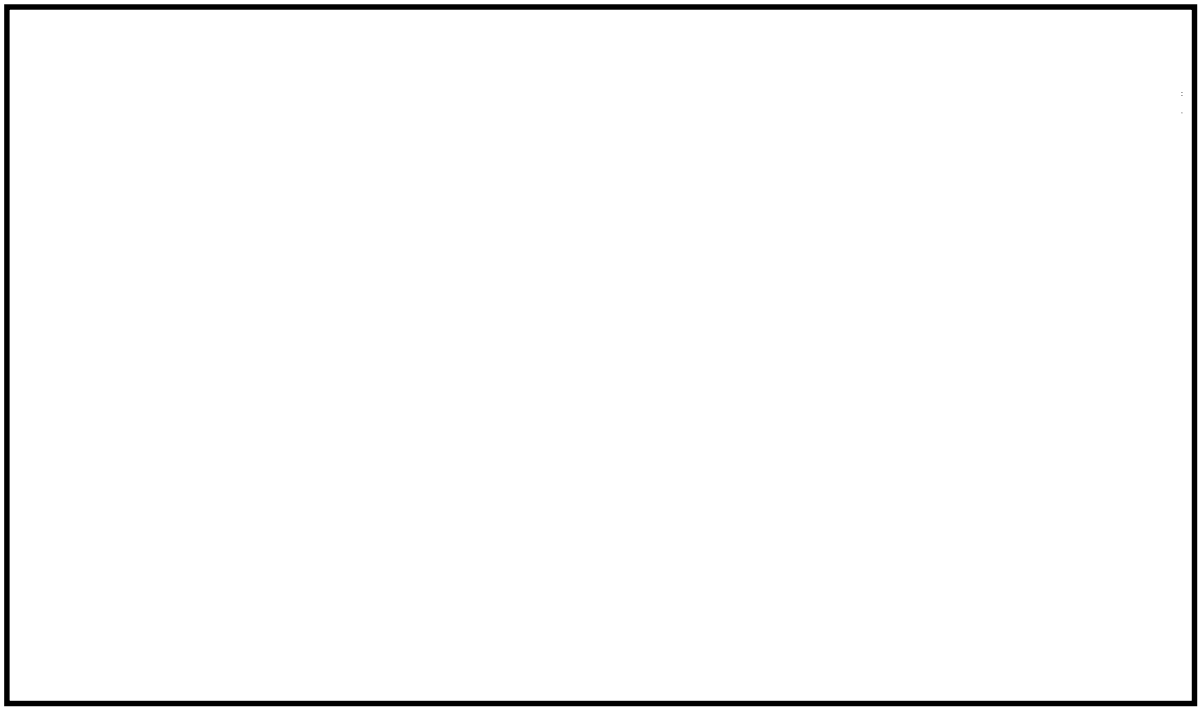
2.　基本方針

2.1　位置

常設低圧代替注水系配管カルバートの平面配置図を第2－1図に示す。



第2－1図（1）　常設低圧代替注水系配管カルバートの平面配置図（全体平面図）

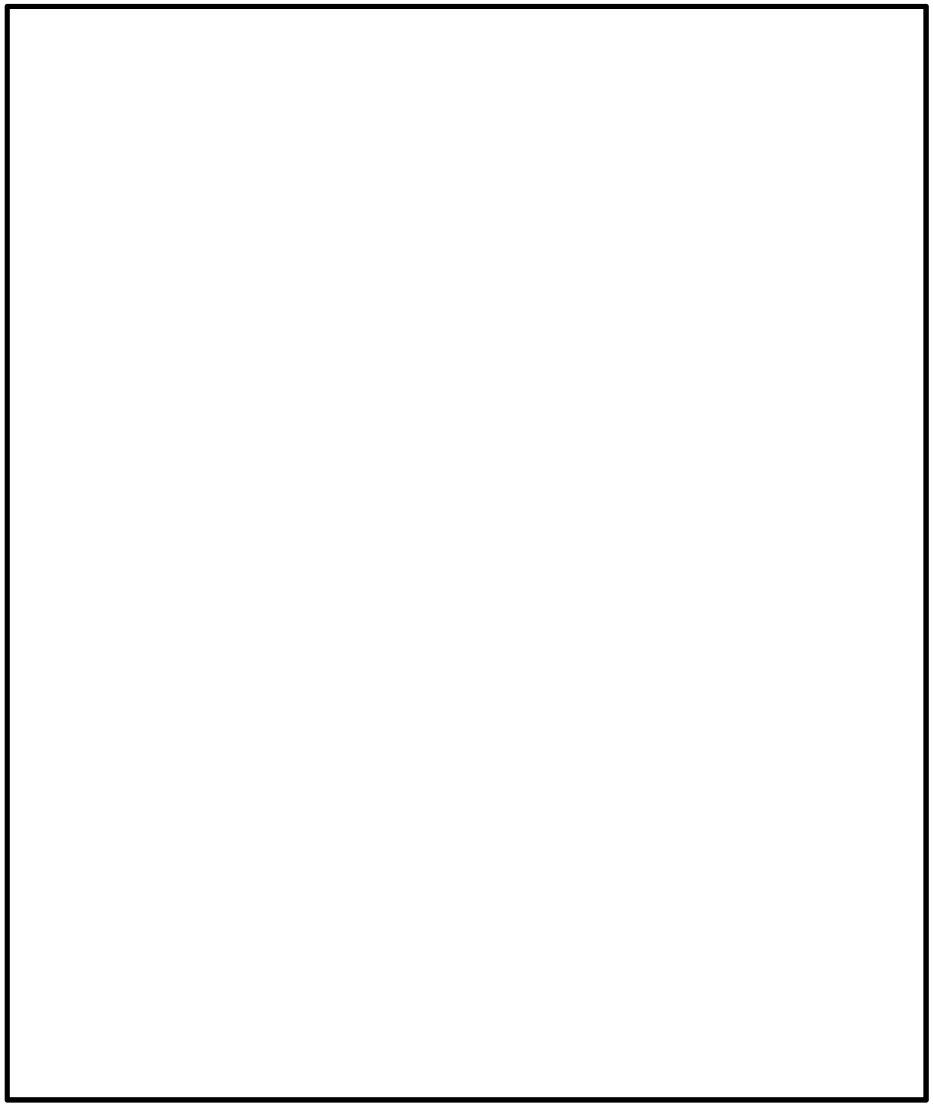


第2－1図（2）　常設低圧代替注水系配管カルバート平面配置図（拡大図）

2.2　構造概要

常設低圧代替注水系配管カルバートは，延長 20.1 m，内空および内空高さ 2.3 m の鉄筋コンクリート造の一連のボックスカルバートであり十分な支持性能を有する岩盤に人工岩盤を介し設置する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの断面図を第 2－2 図に示す。



第 2－2 図　常設低圧代替注水系配管カルバート断面図

2.3　解析方針

常設低圧代替注水系配管カルバートは，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき，基準地震動Ｓｓに対して解析を実施する。

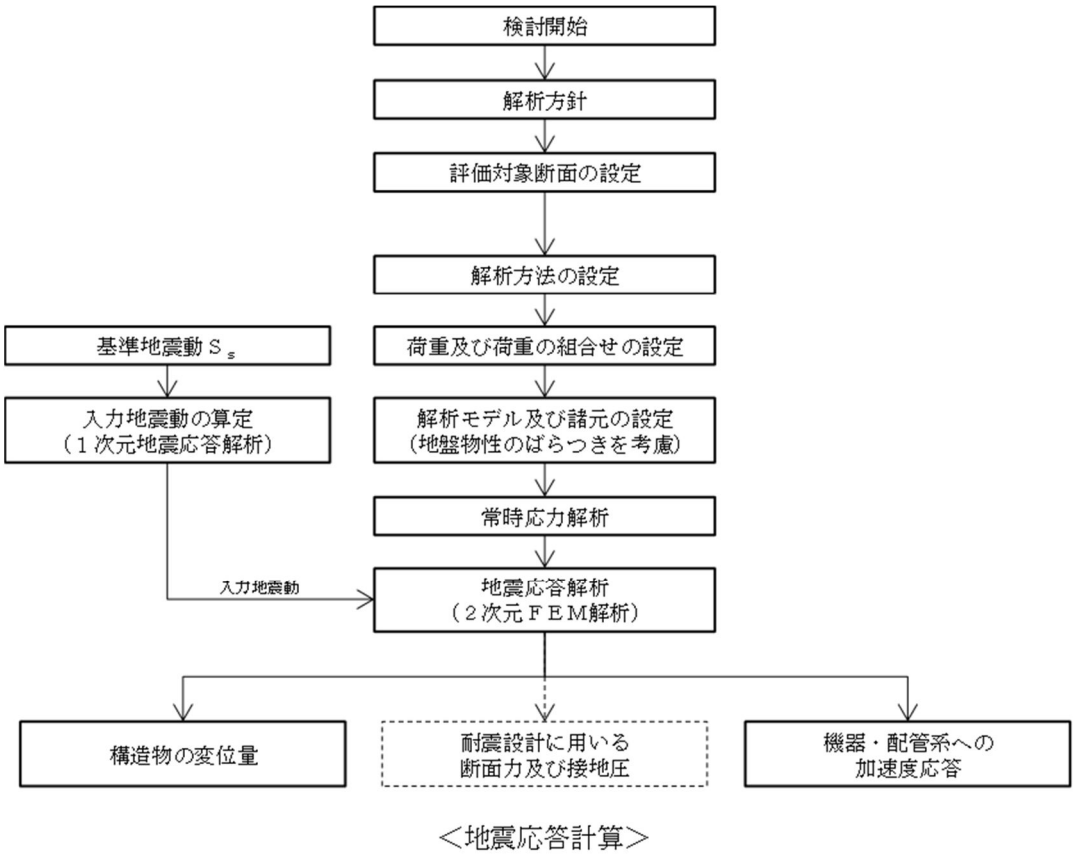
常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析フローを第2－3図に示す。

地震応答解析は，「2. 基本方針」に基づき，「3.1　評価対象断面」にて設定する断面において，「3.2　解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。

時刻歴非線形解析は，「3.3　荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5　解析モデル及び諸元」に示す条件を基に，「3.4　入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による応答加速度は，機器・配管系の設計用床応答曲線の作成に用い，断面力及び接地圧は，常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震評価に用いる。

NT2 補② Ⅴ-2-2-30 R1




第２－３図　常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

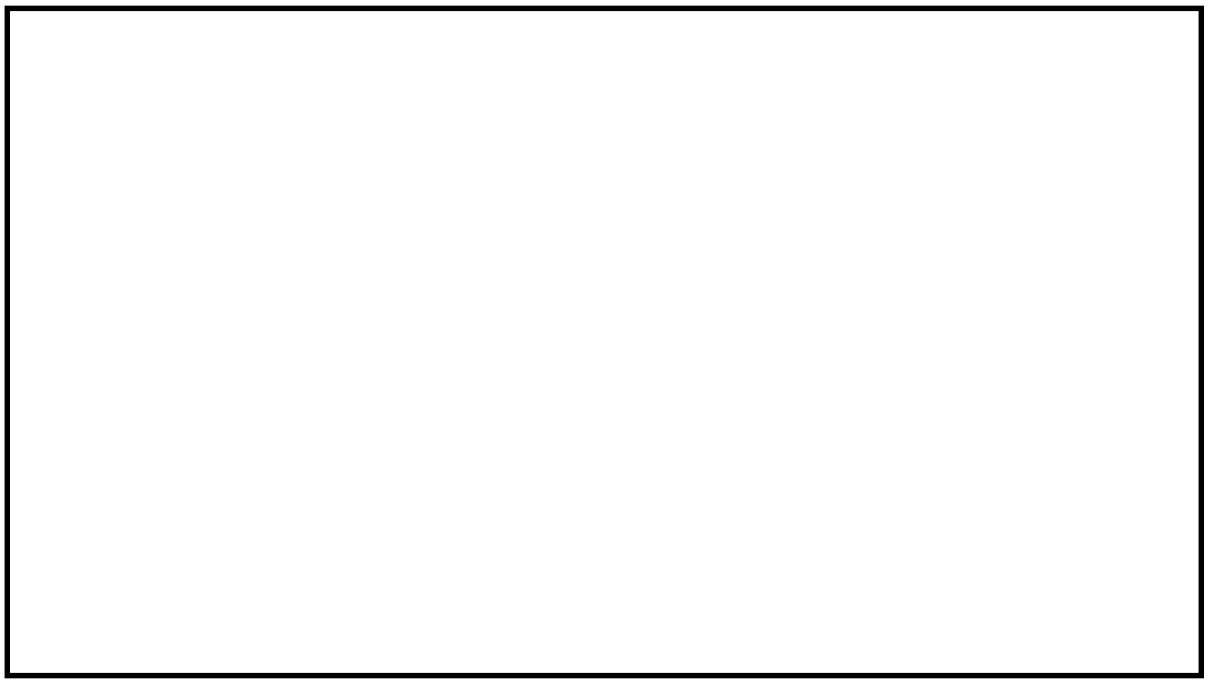
- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

3. 解析方法

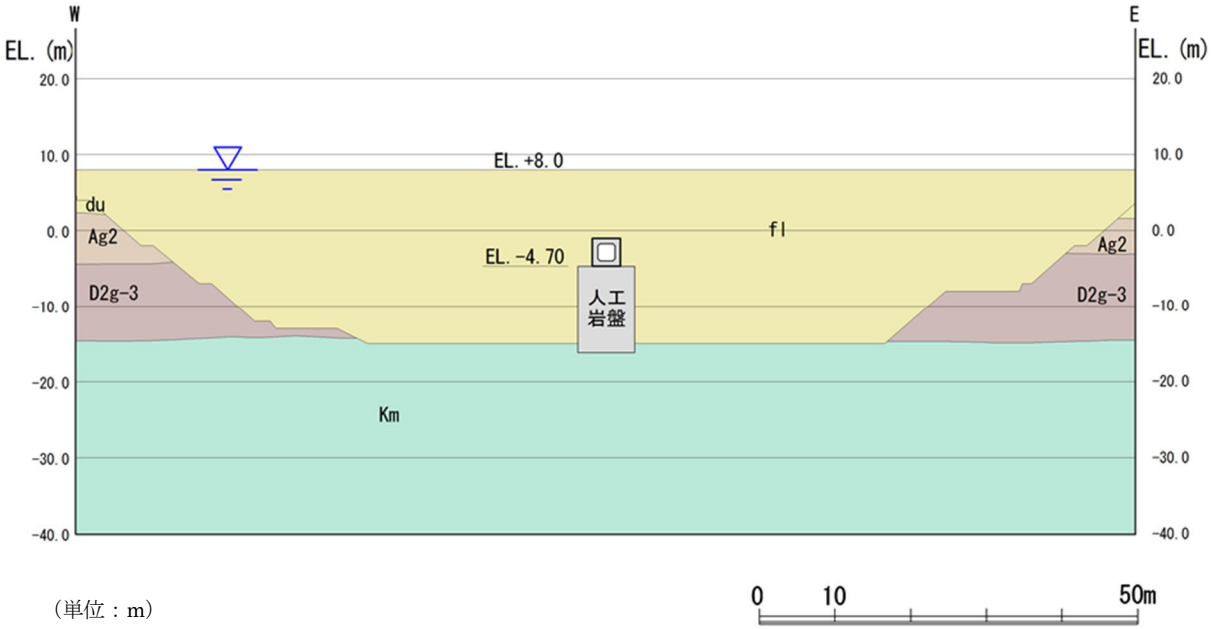
3.1 評価対象断面

常設低圧代替注水系配管カルバートは，構造物の軸直角方向が弱軸断面方向となるため，軸直角方向を評価対象断面とする。内空寸法が全て一様であり，構造物の周辺は広い範囲にわたって埋戻土であるため，軸直角方向において場所による相違はない。したがって，耐震評価対象断面は，軸直角方向に対して１断面を選定する。

評価対象断面位置図を第3－1図に示す。また，評価対象断面図を第3－2図に示す。



第3－1図　常設低圧代替注水系配管カルバート　評価対象断面位置図




（単位：m）

第3－2図　常設低圧代替注水系配管カルバート　評価対象断面図

## 3.2　解析方法

地震応答解析は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析は，地盤と構造物の相互作用を考慮できる２次元動的有限要素法解析を用いて，基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。構造部材については，線形はり要素を用いることとする。また，地盤については，有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるモデル化とする。地震応答解析については，解析コード「FLIP　ver. 7.3.0_2」を使用する。なお，解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム（解析コード）の概要・ＦＬＩＰ」に示す。

### 3.2.1　構造部材

構造部材は，線形はり要素によりモデル化する。

### 3.2.2　地盤

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に，地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと，地盤のせん断応力は上限値に達し，それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また，地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって，耐震評価における有効応力解析では，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら２つの特徴を表現できる双曲線モデル（H-D モデル）を選定する。

### 3.2.3　減衰定数

固有値解析により求められる固有振動数及び初期減衰定数に基づく要素剛性比例型減衰を考慮する。また，非線形特性をモデル化する地盤の履歴減衰を考慮する。

3.2.4　地震応答解析の検討ケース

(1)　耐震設計における検討ケース

耐震評価における検討ケースを第3－1表に示す。

耐震評価においては，全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての評価項目について，各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い，②～⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－1表　耐震設計における検討ケース

| 検討ケース | ①<br>原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース) | ②<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)した解析ケース | ③<br>地盤物性のばらつきを考慮(－1σ)した解析ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮) | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

構造物間の相対変位の算定を行う場合は，上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

(2)　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを第3－2表に示す。

全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－2表　機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

| 検討ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮(＋1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

3.3　荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1　耐震評価上考慮する状態

常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析において，地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1)　運転時の状態

発電用原子炉が運転状態にあり，通常の条件下におかれている状態。ただし，運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2)　設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3)　設計用自然条件

埋設構造物であるため，風荷重は考慮しない。

(4)　重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2　荷重

常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析において，考慮する荷重を以下に示す。

(1)　固定荷重（G）

固定荷重として，躯体自重を考慮する。

(2)　積載荷重（P）

積載荷重として機器・配管荷重，土圧及び水圧による荷重を考慮する。

(3)　地震荷重（$K_s$）

基準地震動$S_s$による荷重を考慮する。

3.3.3　荷重の組合せ

荷重の組合せを第3－3表に示す。

第3－3表　荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ |
|---|---|
| 地震時（$S_s$） | G＋P＋$K_s$ |

G　：固定荷重

P　：積載荷重

$K_s$：地震荷重

3.4　入力地震動

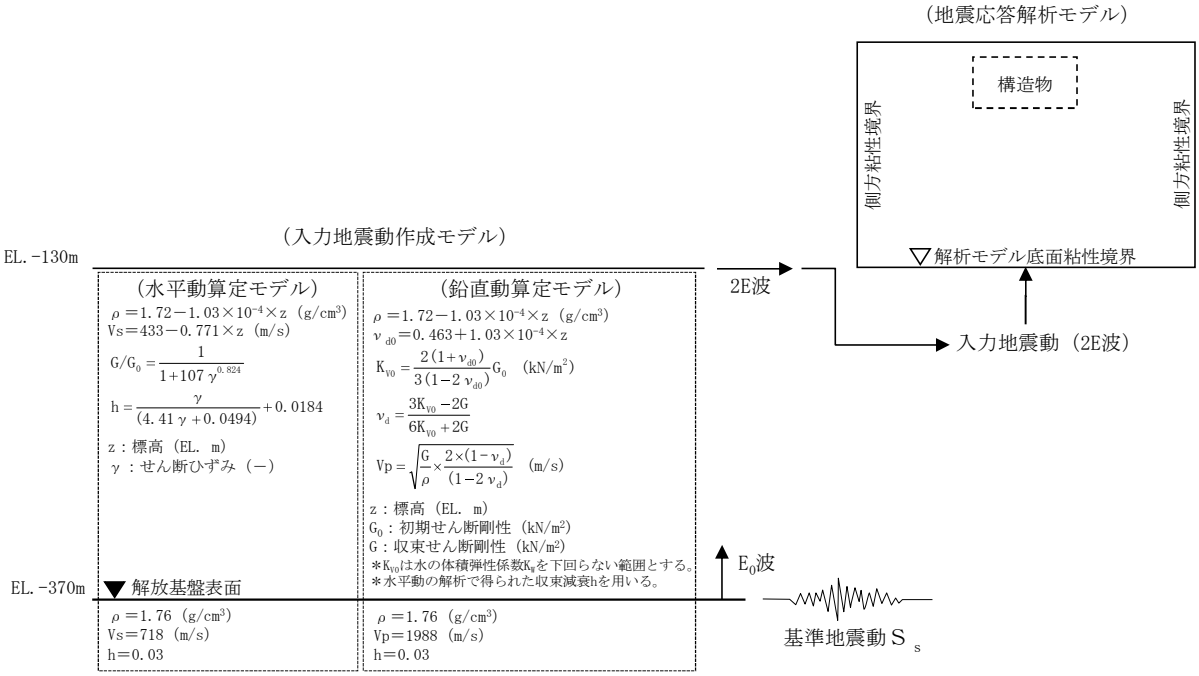
入力地震動は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち「2.3　屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_s$を，１次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものを用いる。入力地震動算定の概念図を第3－3図に示す。

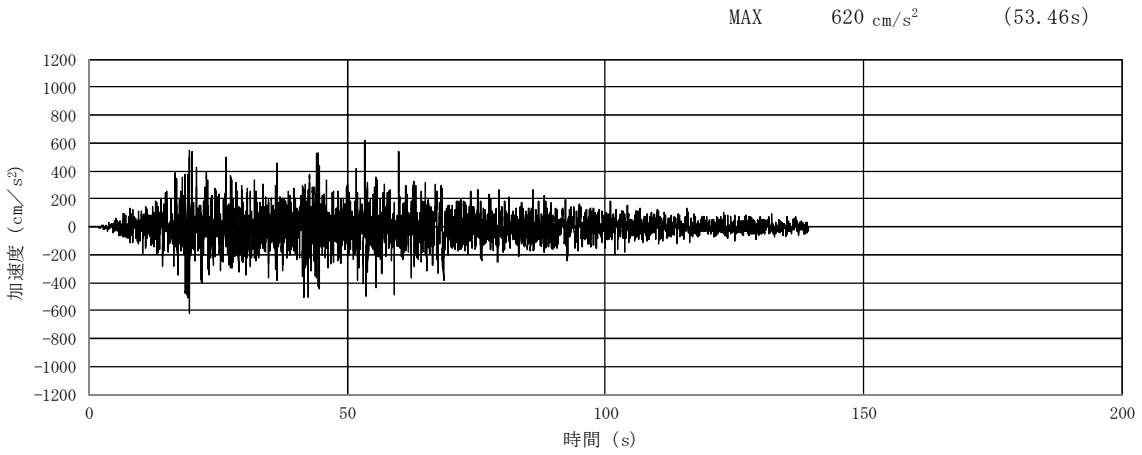
入力地震動の算定には，解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-25　計算機プログラム(解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。

なお，基準地震動Ｓ$_s$のうち断層モデル波については，特定の方向性を有することから，構造物の評価対象断面方向に合わせて方位補正を行う。具体的にはＮＳ方向及びＥＷ方向の地震動について構造物の評価断面方向の成分を求め，各々を足し合わせることで方位補正した基準地震動を設定する。

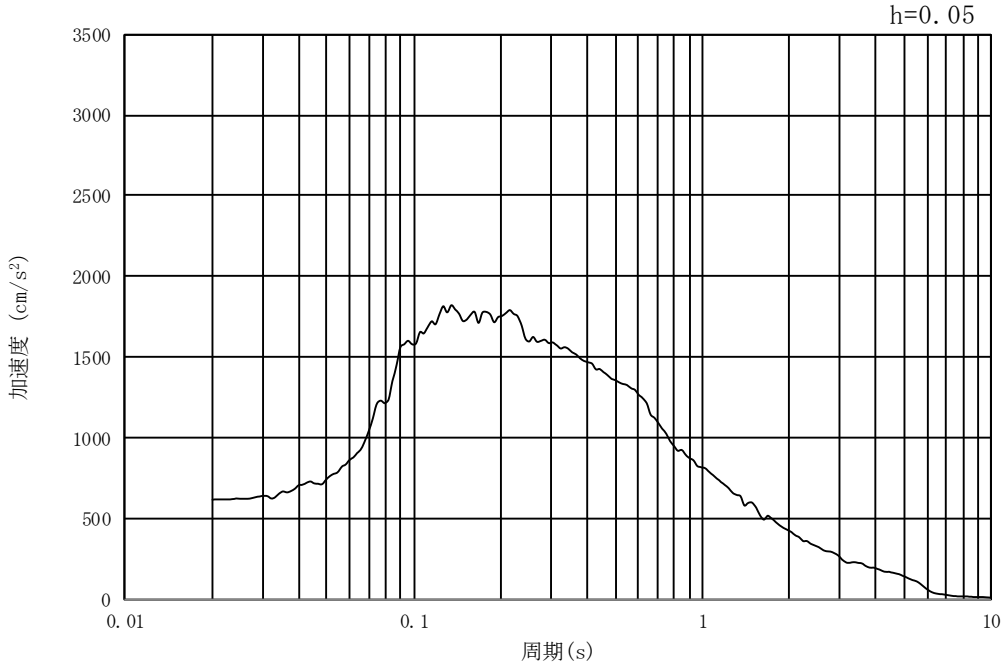
入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第3－4図に示す。




第3－3図　入力地震動算定の概念図

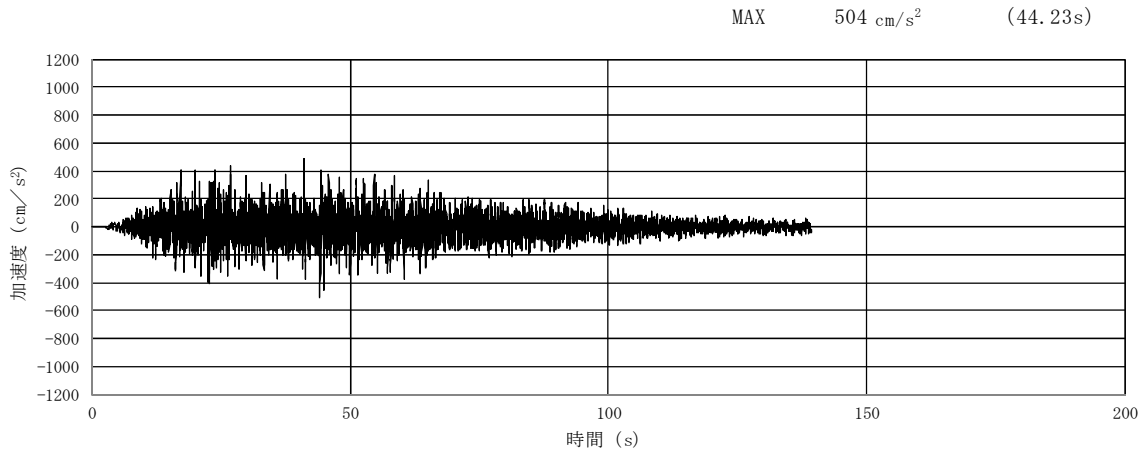



（a）加速度時刻歴波形

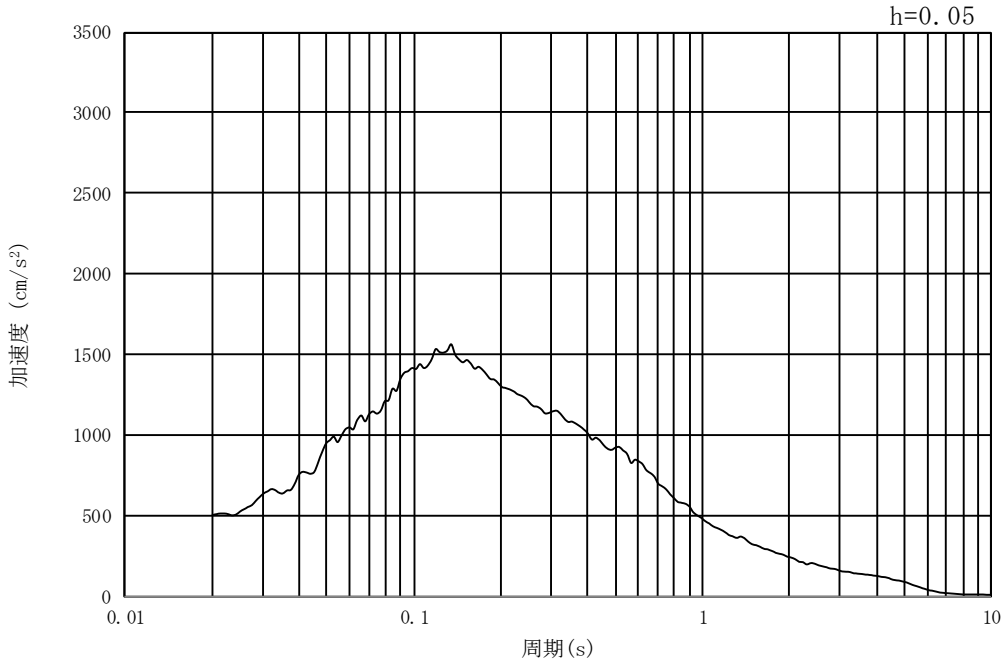



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（1）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－Ｄ１）

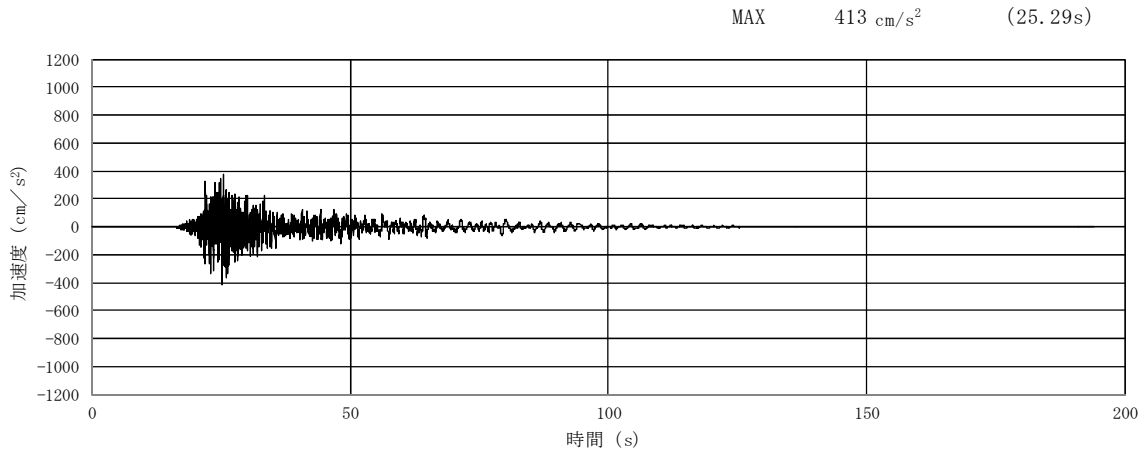



（a）加速度時刻歴波形

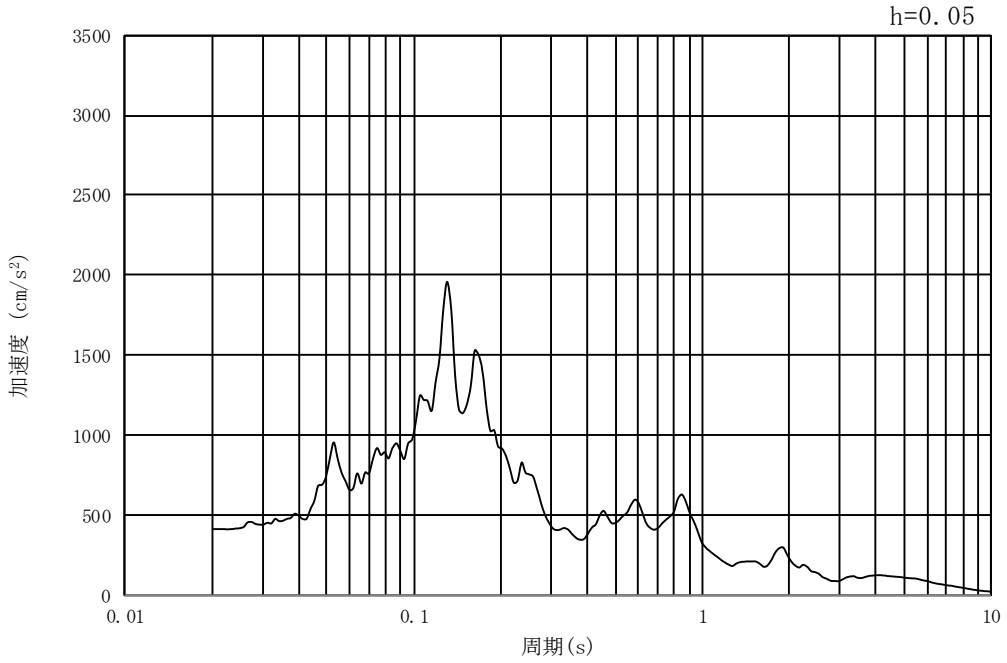



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（2）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－Ｄ１）



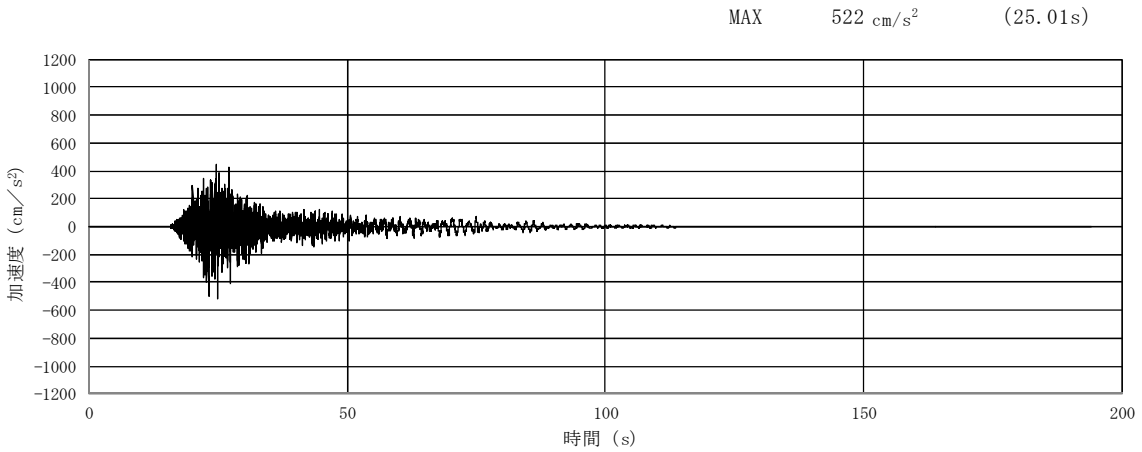

（a）加速度時刻歴波形



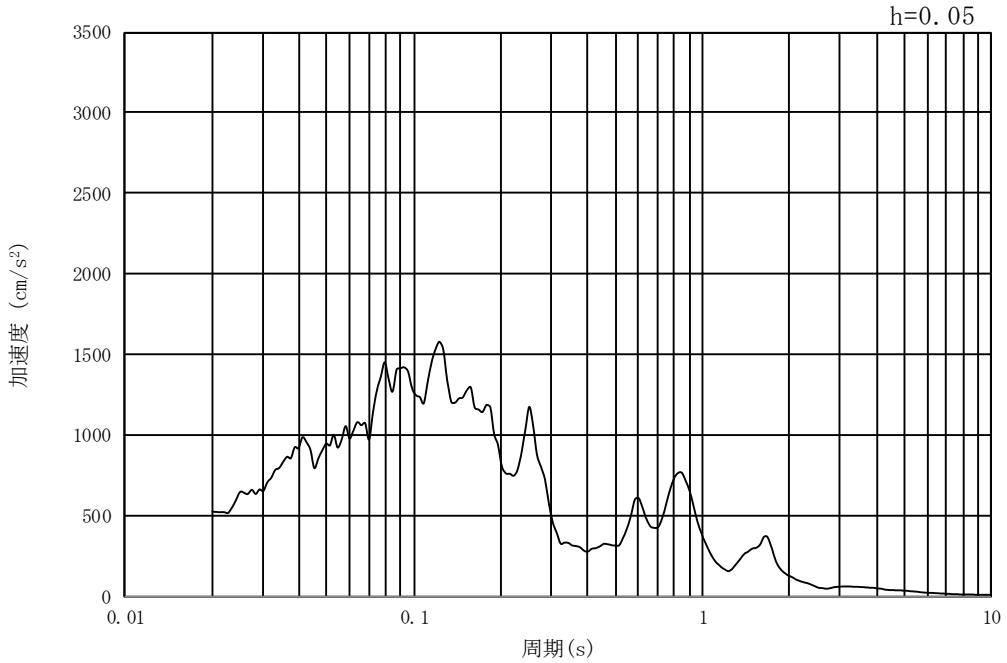

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（3）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－１１）

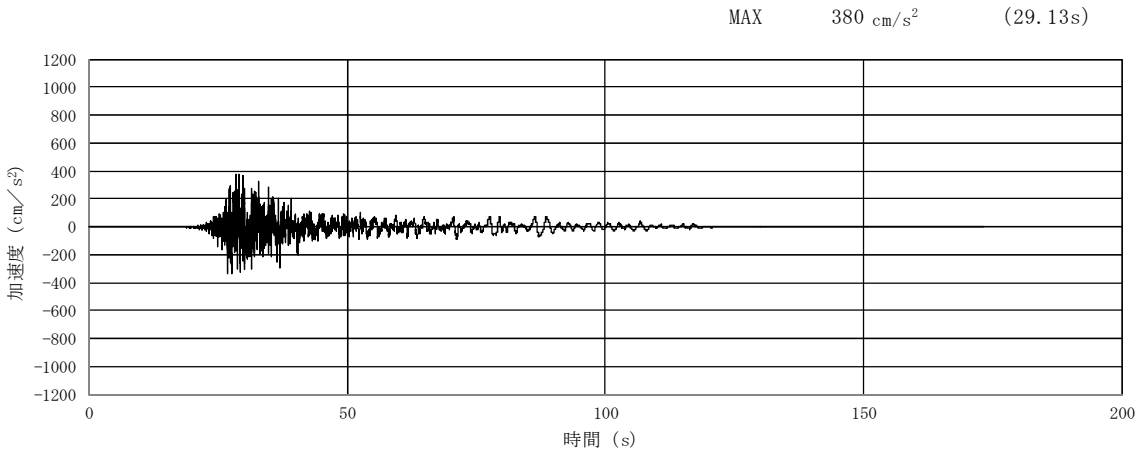



（a）加速度時刻歴波形

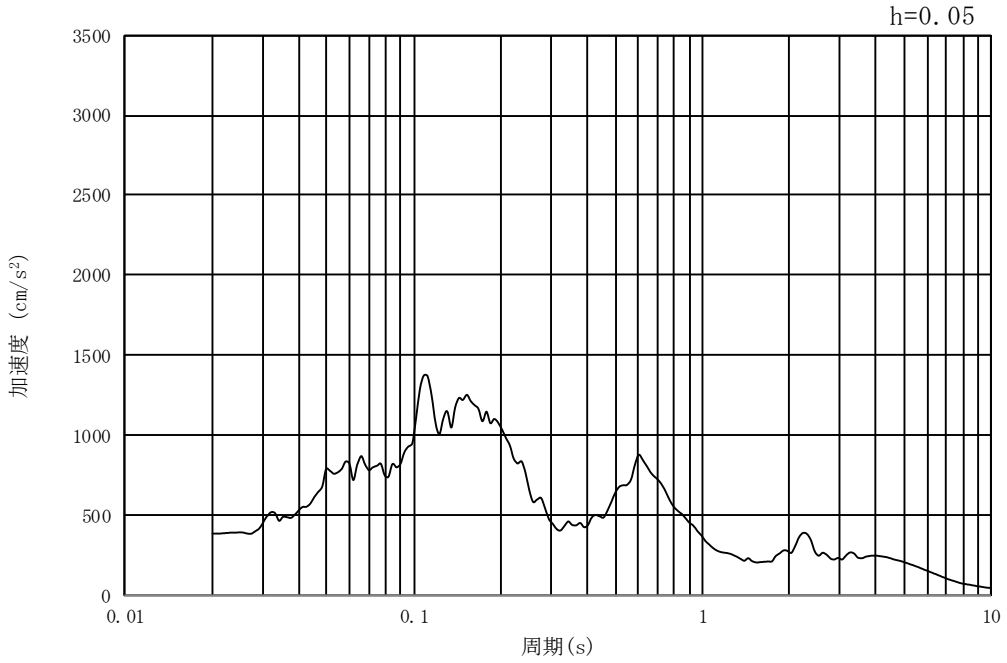



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（4）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－１１）

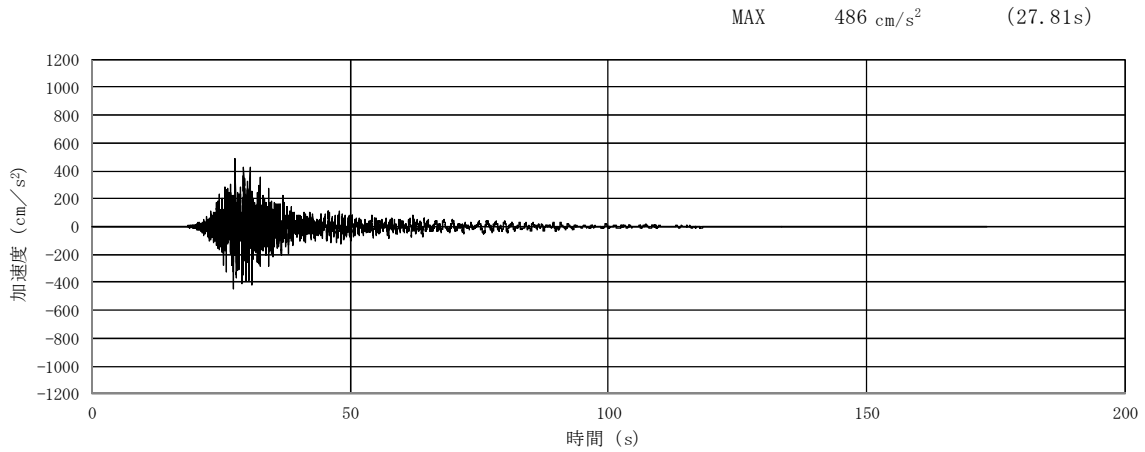



（a）加速度時刻歴波形

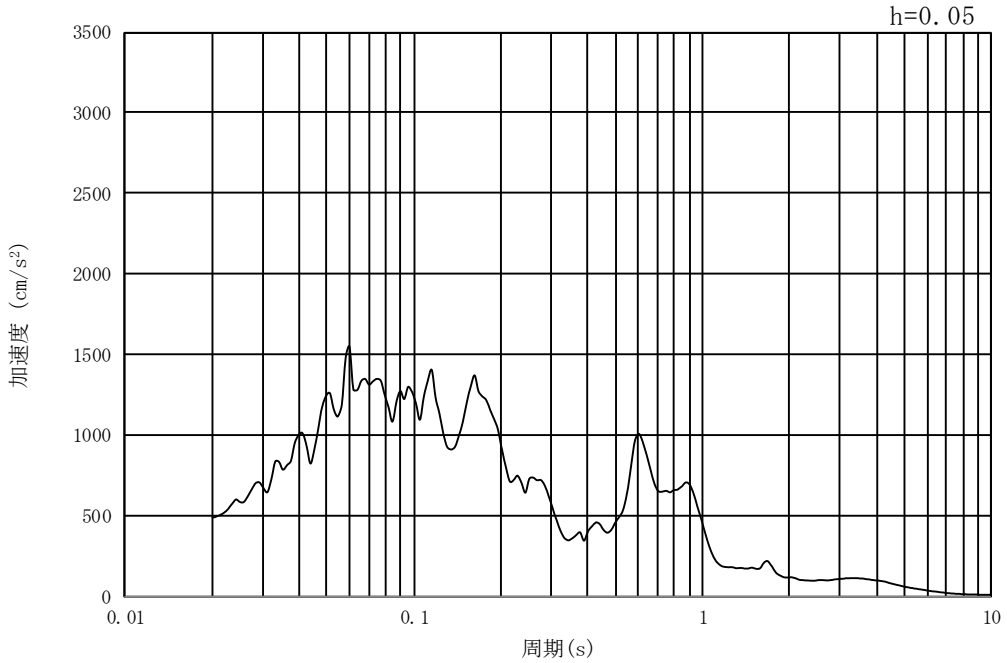



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（5）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１２）



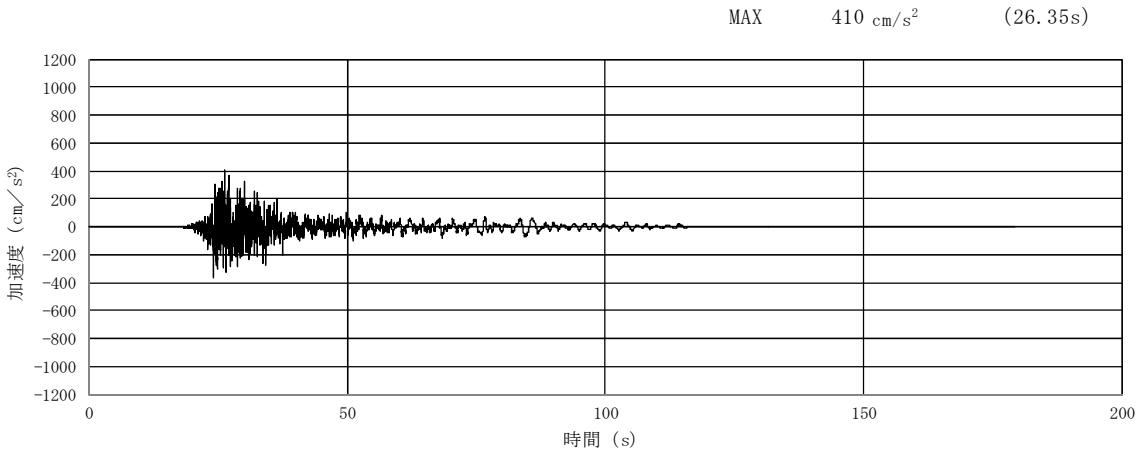

（a）加速度時刻歴波形



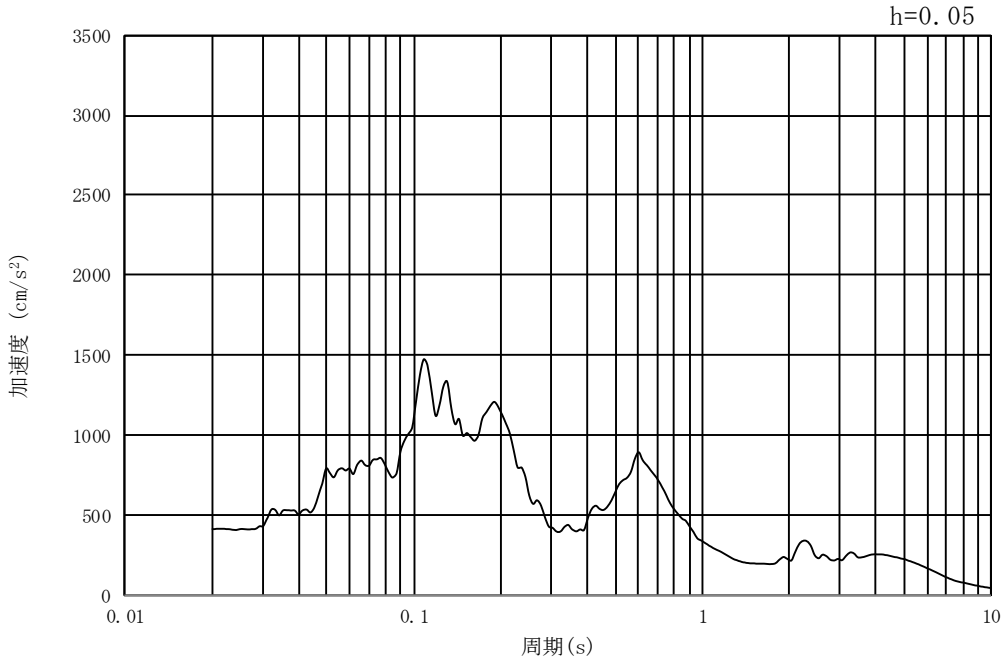

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（6）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－１２）

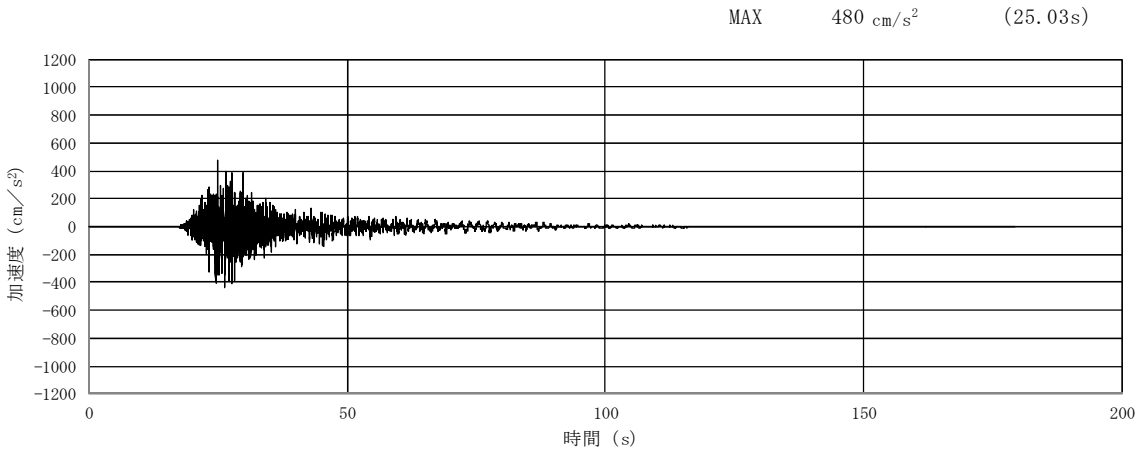



（a）加速度時刻歴波形

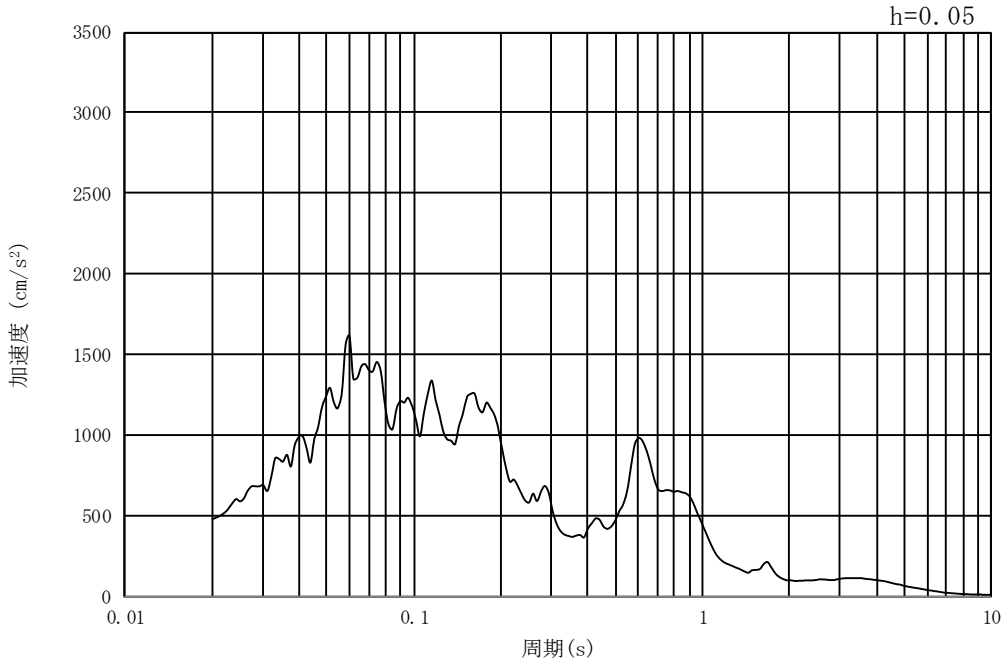



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（7）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１３）



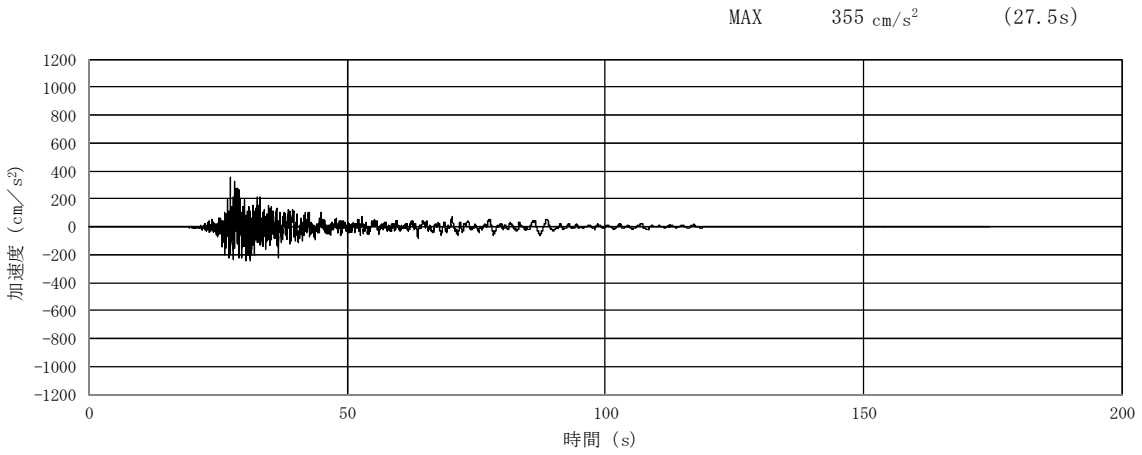

（a）加速度時刻歴波形



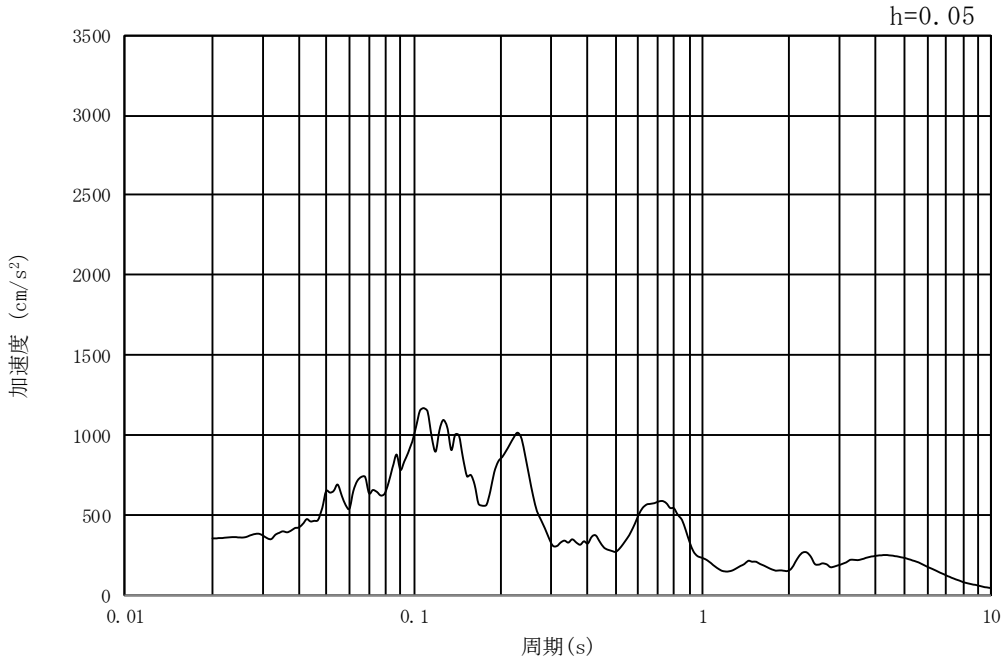

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（8）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－１３）



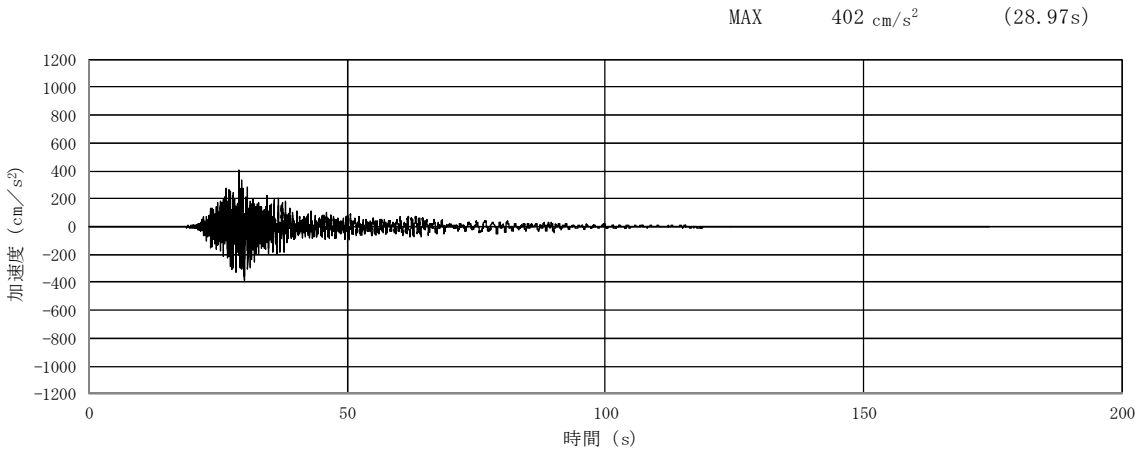

（a）加速度時刻歴波形



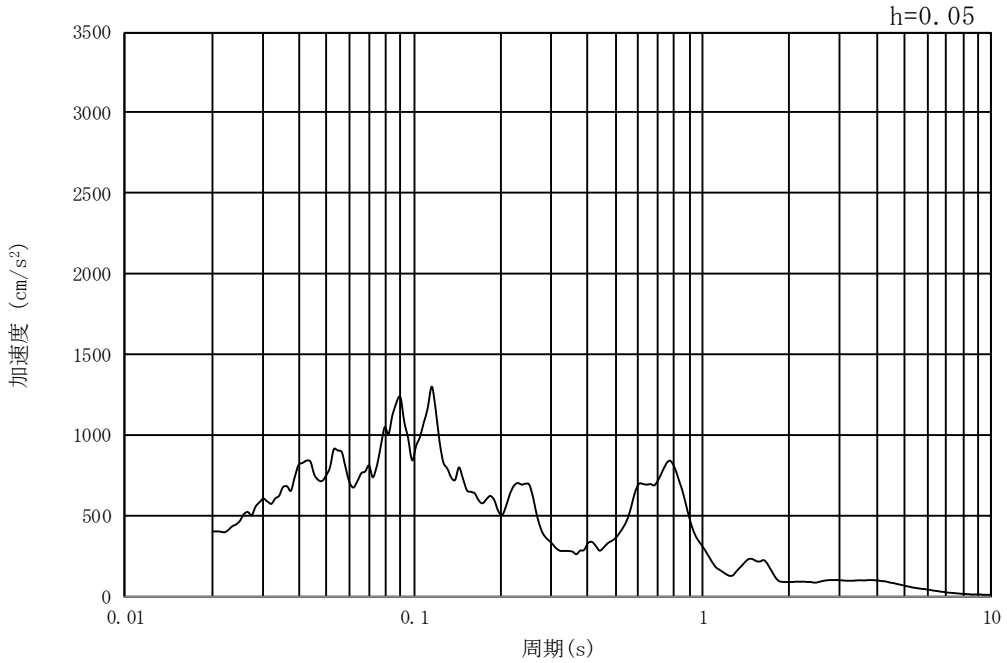

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（9）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－１４）



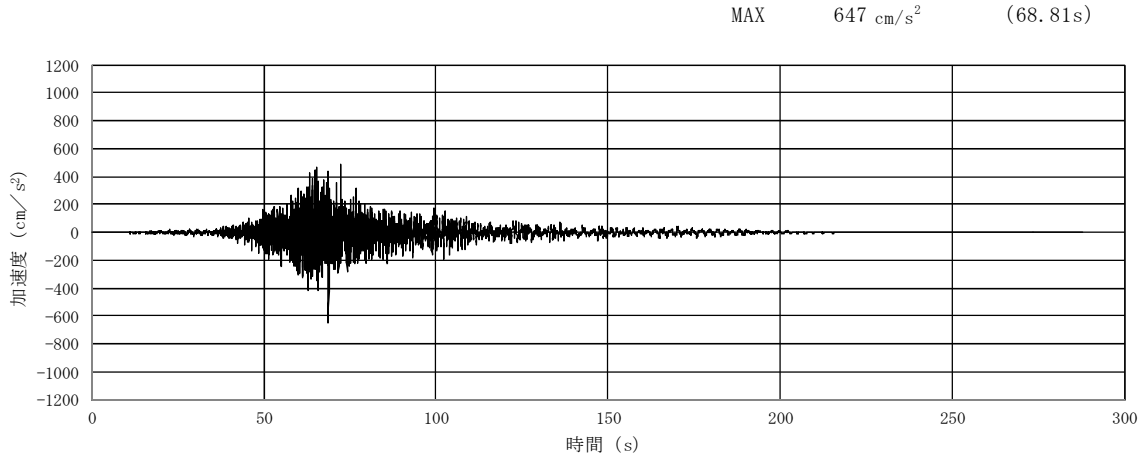

（a）加速度時刻歴波形



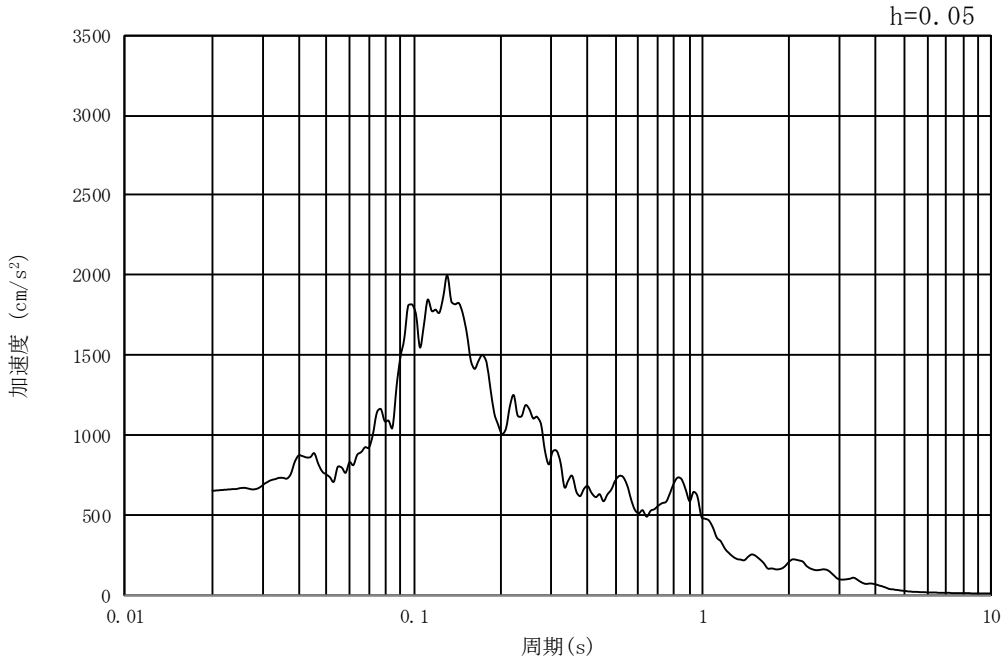

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（10）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－１４）

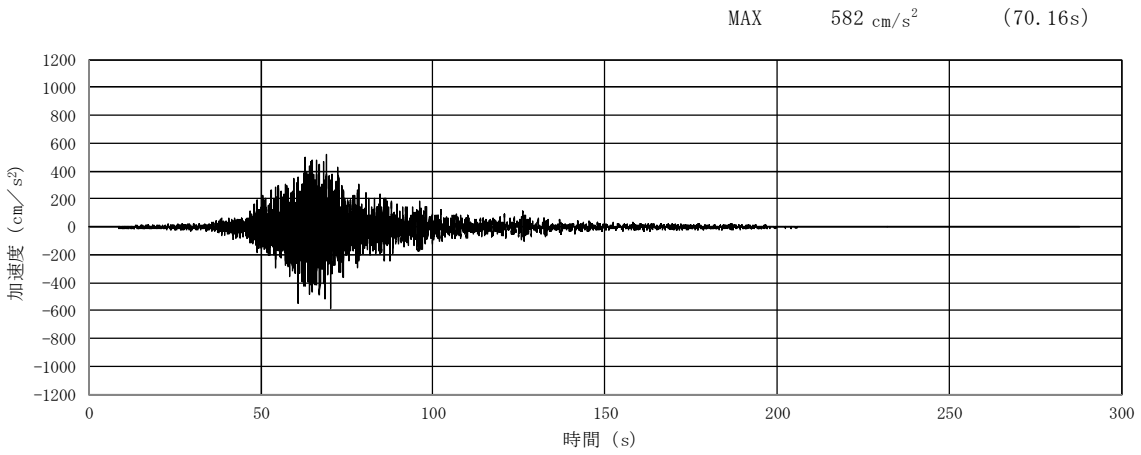



（a）加速度時刻歴波形

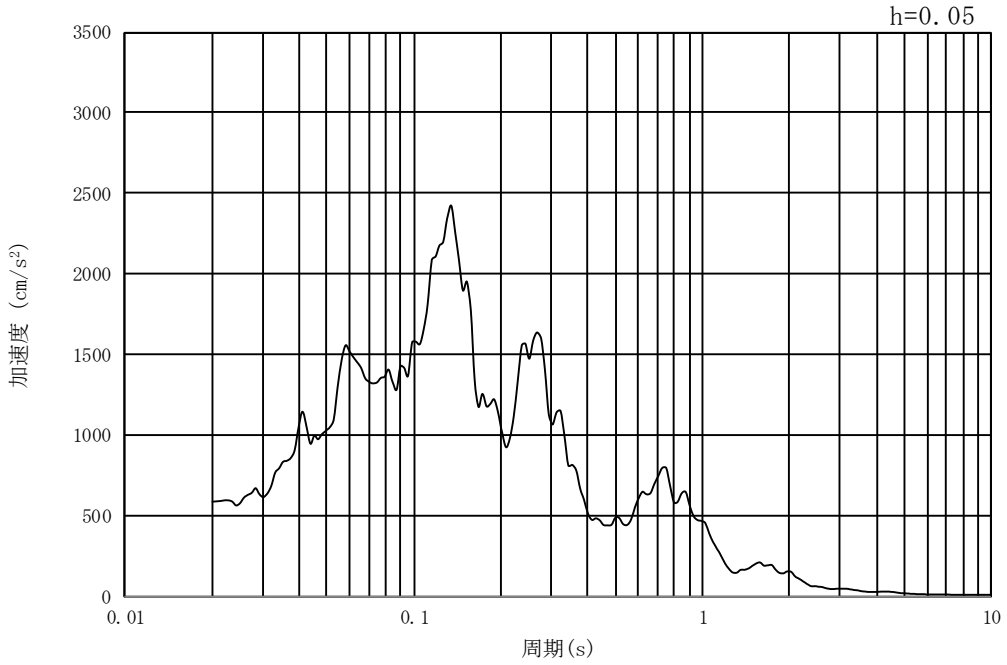



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（11）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２１）

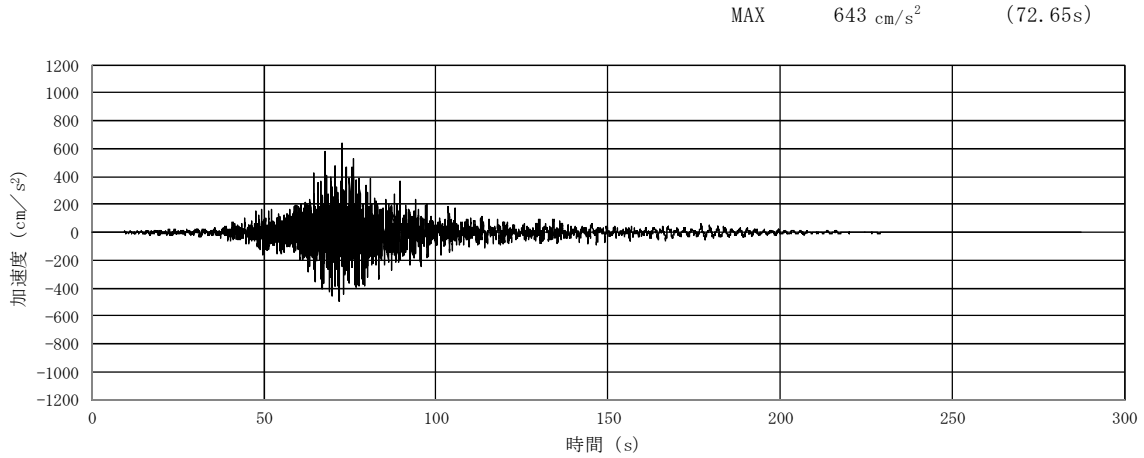



（a）加速度時刻歴波形

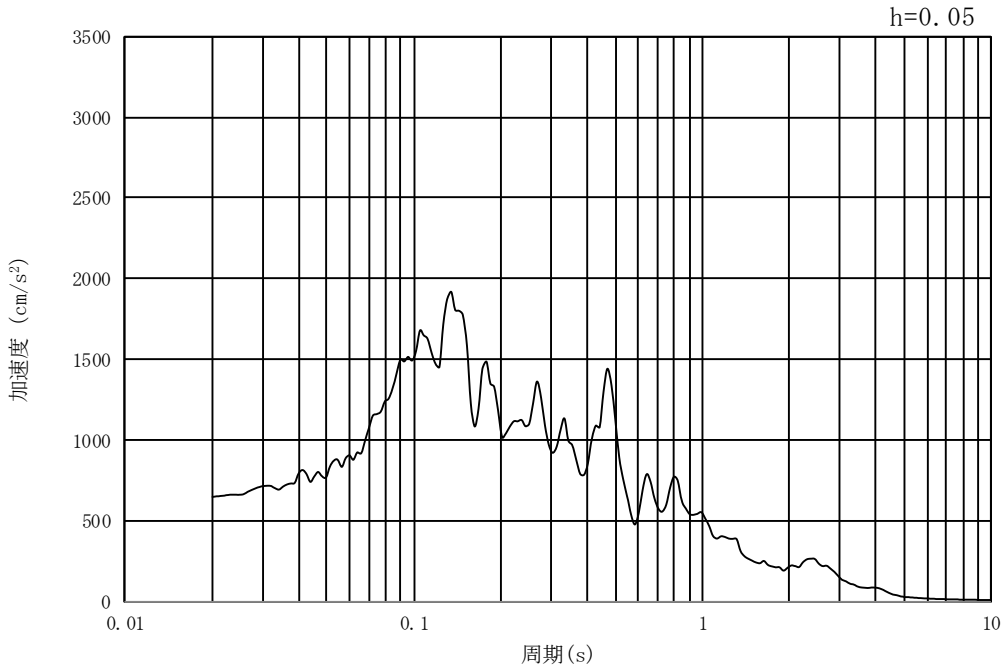



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（12）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓｓ－２１）

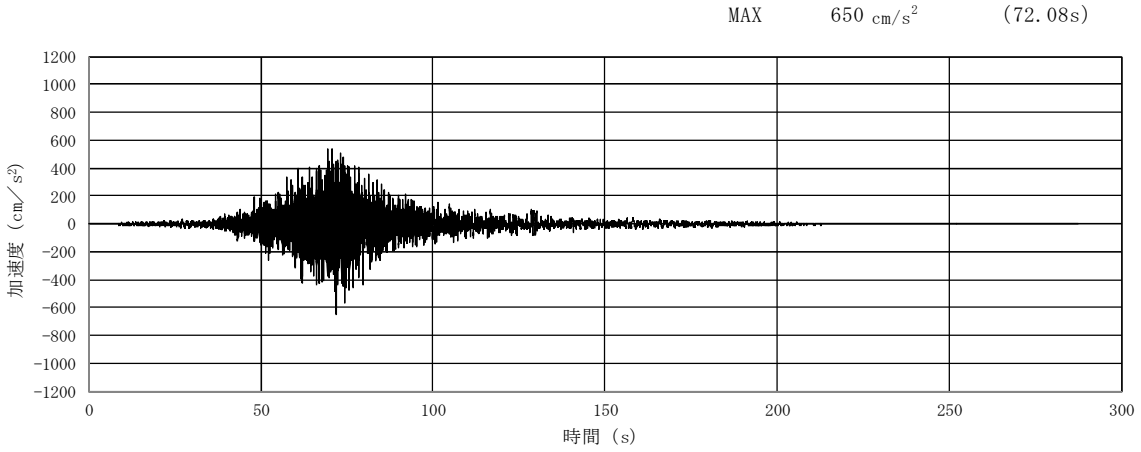



（a）加速度時刻歴波形

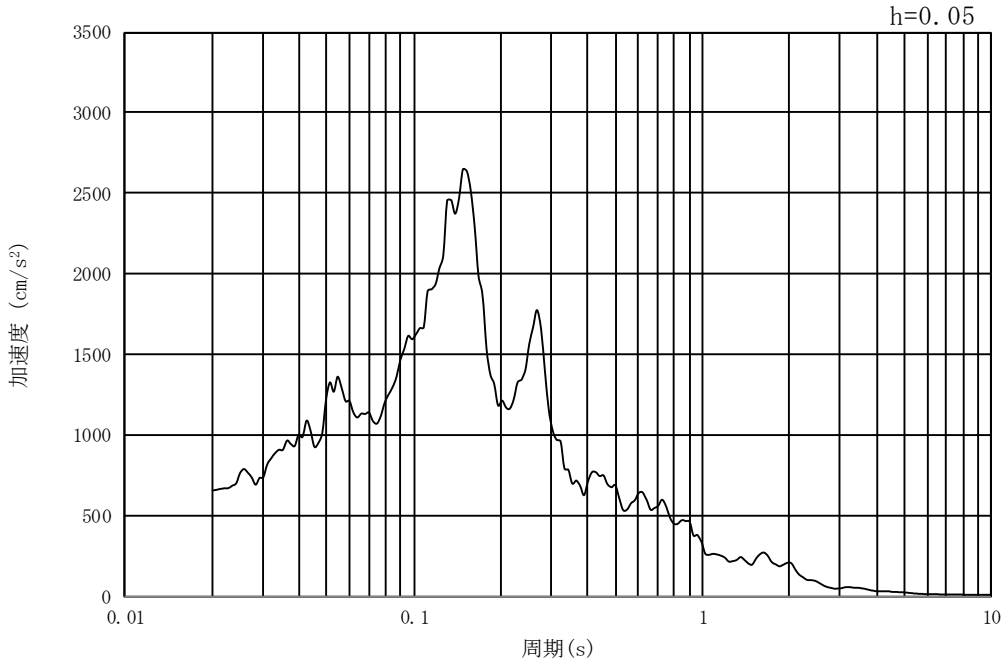



（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（13）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２２）



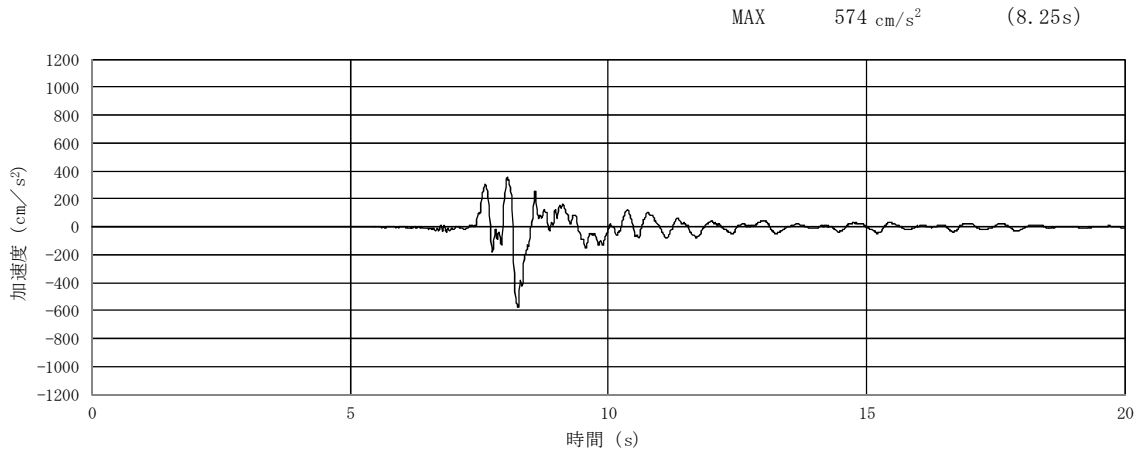

（a）加速度時刻歴波形



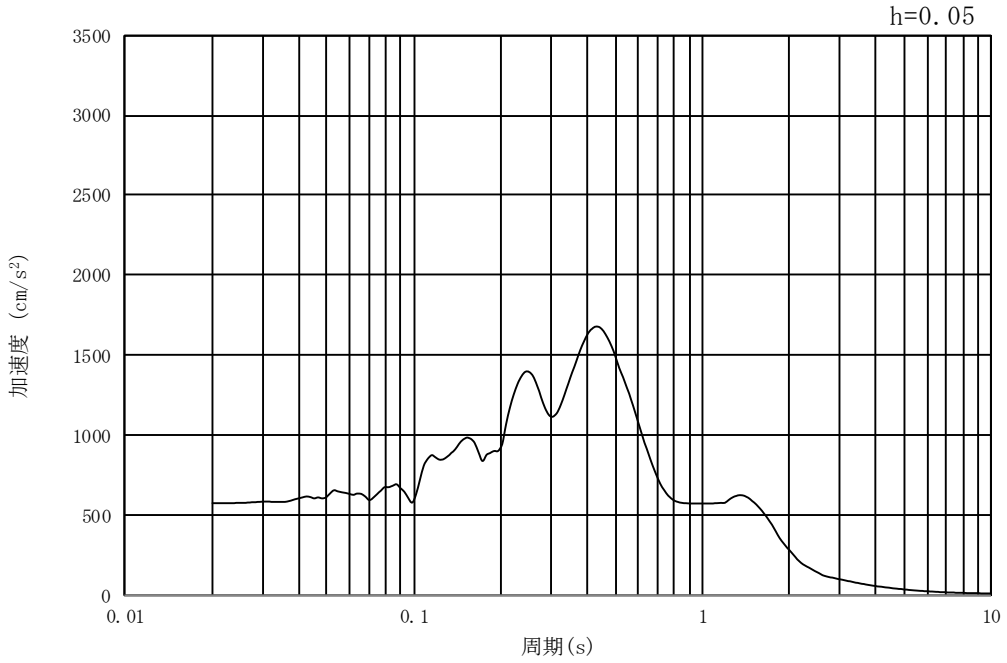

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（14）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－２２）



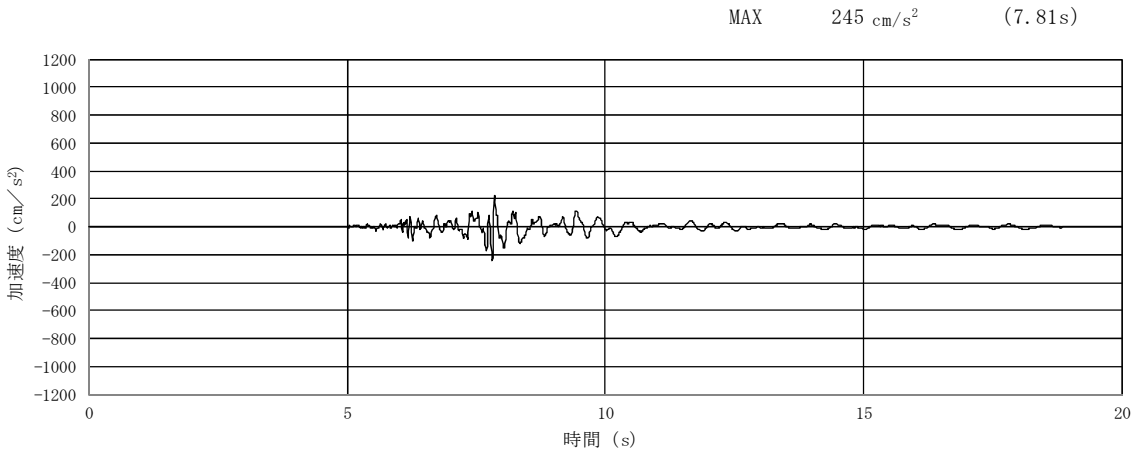

（a）加速度時刻歴波形



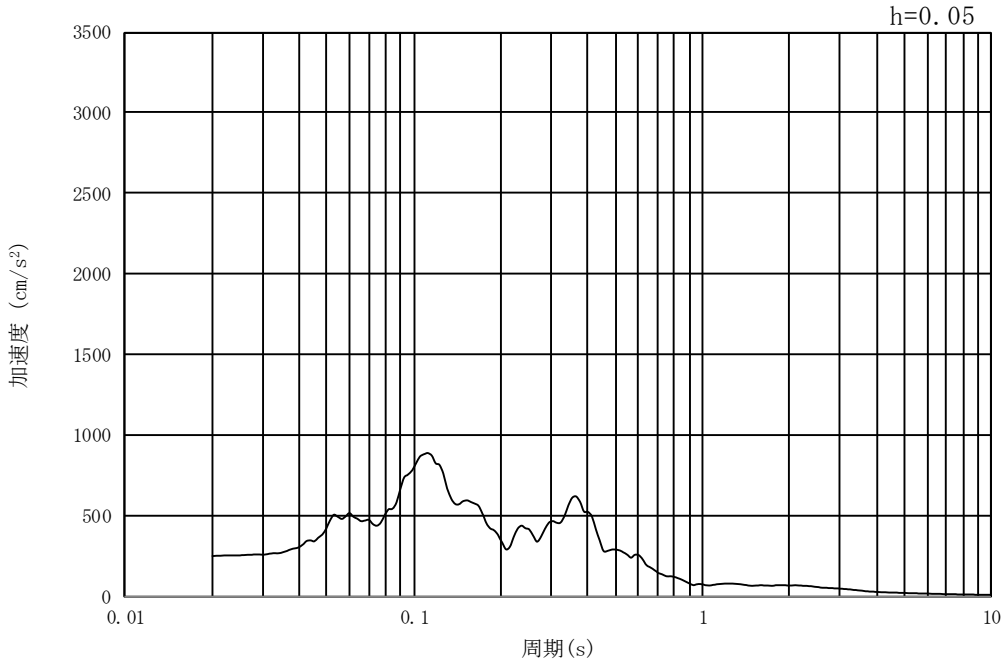

（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（15）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（水平方向：Ｓｓ－３１）




（a）加速度時刻歴波形




（b）加速度応答スペクトル

第 3－4 図（16）　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル

（鉛直方向：Ｓｓ－３１）

3.5　解析モデル及び諸元

3.5.1　解析モデル

常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析モデルを第3－5図に示す。

(1)　解析領域

地震応答解析モデルは，境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう，十分広い領域とする

(2)　境界条件

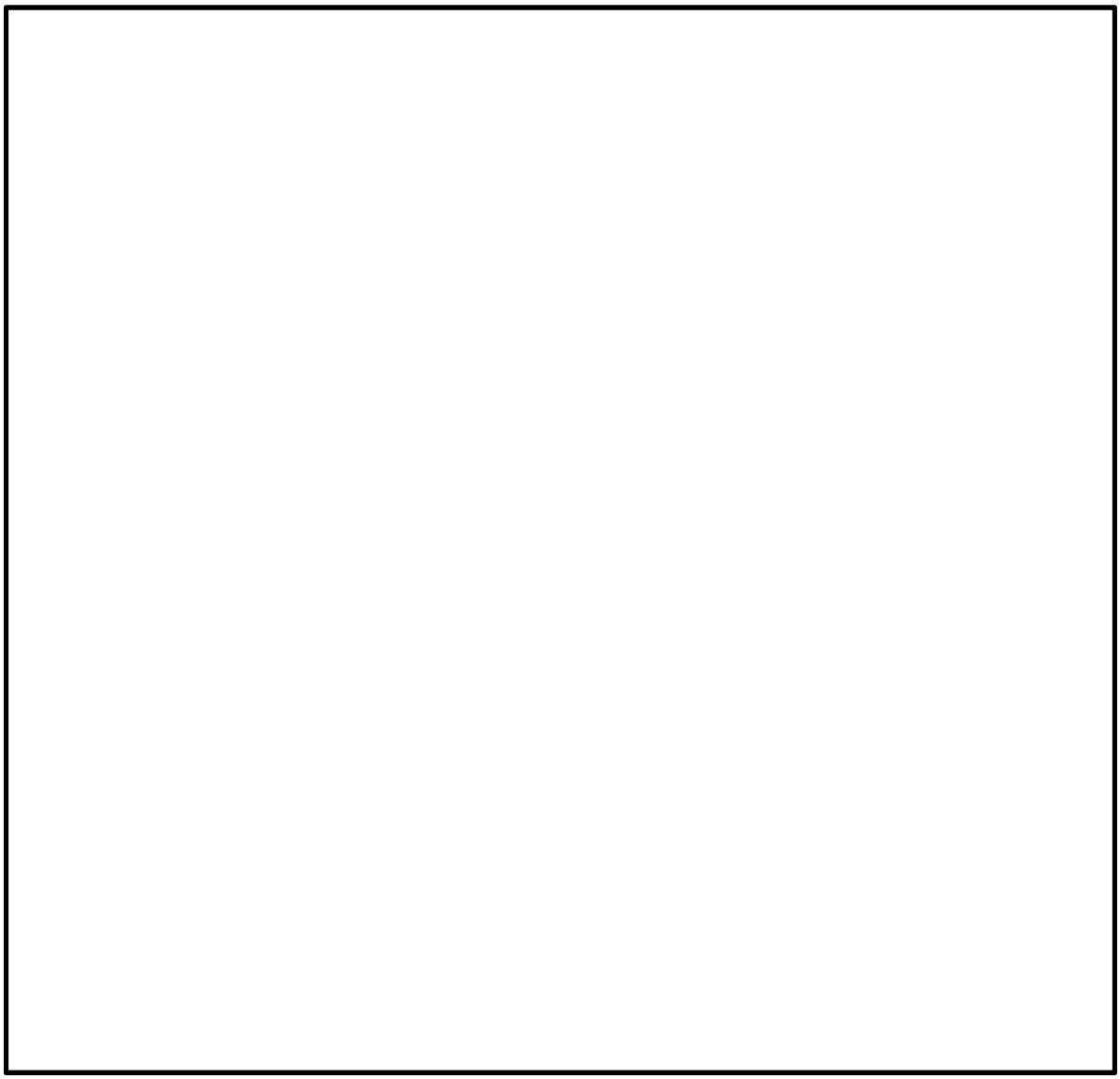
地震応答解析時の境界条件については，有限要素解析における半無限地盤を模擬するため，粘性境界を設ける。

(3)　構造物のモデル化

構造物は，線形はり要素によりモデル化する。

(4)　地盤のモデル化

地盤は，マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し，地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。



第3－5図　常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答解析モデル



NT2 補② V-2-2-30 R1

3.5.2　使用材料及び材料の物性値

使用材料を第3－4表に，材料の物性値を第3－5表に示す。

第3－4表　使用材料

| 諸元 | |
|---|---|
| コンクリート | 設計基準強度　40 N/mm$^2$ |
| 鉄筋 | SD390 |
| 人工岩盤（新設） | 設計基準強度　18 N/mm$^2$ |

第3－5表　材料の物性値

| 材料 | 単位体積重量 (kN/m$^3$) | ヤング係数 (N/mm$^2$) | ポアソン比 | 減衰定数 (%) |
|---|---|---|---|---|
| 鉄筋コンクリート | 24.5*1 | 3.1×10$^4$ *1 | 0.2*1 | 5*2 |
| 人工岩盤 | 23.0*3 | 2.06×10$^4$ *3 | 0.2*3 | 5*2 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002年制定）

＊2：ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

＊3：原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(2005年)

3.5.3　地盤の物性値

地盤の物性値は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を第3－6表に示す。

第3－6表（1）　地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | | | | 豊浦標準砂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 埋戻土 | 第四系（液状化検討対象層） | | | | | | | |
| | | | | f1 | du | Ag2 | As | Ag1 | D2s-3 | D2g-3 | D1g-1 | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.98<br>(1.82) | 1.98<br>(1.82) | 2.01<br>(1.89) | 1.74 | 2.01<br>(1.89) | 1.92 | 2.15<br>(2.11) | 2.01<br>(1.89) | 1.958 |
| | 間隙比 | e | － | 0.75 | 0.75 | 0.67 | 1.2 | 0.67 | 0.79 | 0.43 | 0.67 | 0.702 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.25 | 0.333 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 358<br>(312) | 358<br>(312) | 497<br>(299) | 378 | 814<br>(814) | 966 | 1167<br>(1167) | 1695<br>(1710) | 12.6 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 253529<br>(220739) | 253529<br>(220739) | 278087<br>(167137) | 143284 | 392073<br>(392073) | 650611 | 1362035<br>(1362035) | 947946<br>(956776) | 18975 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.220 | 0.220 | 0.233 | 0.216 | 0.221 | 0.192 | 0.130 | 0.233 | 0.287 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0 | 0 | 0 | 0.012 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 37.3 | 37.3 | 37.4 | 41 | 37.4 | 35.8 | 44.4 | 37.4 | 30 |
| 液状化特性 | 液状化パラメータ | $\phi_p$ | － | 34.8 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 34.9 | 33.4 | 41.4 | 34.9 | 28 |
| | 液状化パラメータ | $S_1$ | － | 0.047 | 0.047 | 0.028 | 0.046 | 0.029 | 0.048 | 0.030 | 0.020 | 0.005 |
| | 液状化パラメータ | $W_1$ | － | 6.5 | 6.5 | 56.5 | 6.9 | 51.6 | 17.6 | 45.2 | 10.5 | 5.06 |
| | 液状化パラメータ | $P_1$ | － | 1.26 | 1.26 | 9.00 | 1.00 | 12.00 | 4.80 | 8.00 | 7.00 | 0.57 |
| | 液状化パラメータ | $P_2$ | － | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.75 | 0.60 | 0.96 | 0.60 | 0.50 | 0.80 |
| | 液状化パラメータ | $C_1$ | － | 2.00 | 2.00 | 3.40 | 2.27 | 3.35 | 3.15 | 3.82 | 2.83 | 1.44 |

第3－6表（2）　地盤の解析用物性値一覧(非液状化層)

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第四系（非液状化層） | | | | 新第三系 | 捨石 |
| | | | | Ac | D2c-3 | lm | D1c-1*1 | Km | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.65 | 1.77 | 1.47<br>(1.43) | － | 1.72-1.03×10$^{-4}$・z | 2.04<br>(1.84) |
| | 間隙比 | e | － | 1.59 | 1.09 | 2.8 | － | 1.16 | 0.82 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.10 | 0.22 | 0.14 | － | 0.16+0.00025・z | 0.33 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 480 | 696 | 249<br>(223) | － | 動的変形特性に基づきz（標高）毎に物性値を設定 | 98 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 121829 | 285223 | 38926<br>(35783) | － | | 180000 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.200 | 0.186 | 0.151 | － | | 0.24 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0.025 | 0.026 | 0.042 | － | 0.358-0.00603・z | 0.02 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 29.1 | 35.6 | 27.3 | － | 23.2+0.0990・z | 35 |

z ：標高(m)

注記　＊1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから，解析用物性値として本表には記載しない。

第3－6表（3）　地盤の解析用物性値一覧（新第三系 Km 層）

| 区分番号 | 設定深度 TP(m) Z | 適用深度 TP(m) | 密度 ρ (g/cm³) | 静ポアソン比 $\nu_{CD}$ | 粘着力 $C_{CD}$ (kN/m²) | 内部摩擦角 $\phi_{CD}$ (°) | せん断波速度Vs (m/s) | 基準初期せん断剛性 Gma (kN/m²) | 基準体積弾性係数 Kma (kN/m²) | 基準平均有効主応力 σ'ma (kN/m²) | 拘束圧依存係数 mG,mK | 最大履歴減衰率 hmax(-) | 動ポアソン比 $\nu_d$ | 疎密波速度Vp (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 9.5 ～ 10.5 | 1.72 | 0.16 | 298 | 24.2 | 425 | 310,675 | 353,317 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,640 |
| 2 | 9 | 8.5 ～ 9.5 | 1.72 | 0.16 | 304 | 24.1 | 426 | 312,139 | 354,982 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,644 |
| 3 | 8 | 7.5 ～ 8.5 | 1.72 | 0.16 | 310 | 24.0 | 427 | 313,606 | 356,650 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,648 |
| 4 | 7 | 6.5 ～ 7.5 | 1.72 | 0.16 | 316 | 23.9 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,651 |
| 5 | 6 | 5.5 ～ 6.5 | 1.72 | 0.16 | 322 | 23.8 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,651 |
| 6 | 5 | 4.5 ～ 5.5 | 1.72 | 0.16 | 328 | 23.7 | 429 | 316,551 | 359,999 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,655 |
| 7 | 4 | 3.5 ～ 4.5 | 1.72 | 0.16 | 334 | 23.6 | 430 | 318,028 | 361,679 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.463 | 1,638 |
| 8 | 3 | 2.5 ～ 3.5 | 1.72 | 0.16 | 340 | 23.5 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 9 | 2 | 1.5 ～ 2.5 | 1.72 | 0.16 | 346 | 23.4 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 10 | 1 | 0.5 ～ 1.5 | 1.72 | 0.16 | 352 | 23.3 | 432 | 320,993 | 365,051 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,646 |
| 11 | 0 | -0.5 ～ 0.5 | 1.72 | 0.16 | 358 | 23.2 | 433 | 322,481 | 366,743 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,650 |
| 12 | -1 | -1.5 ～ -0.5 | 1.72 | 0.16 | 364 | 23.1 | 434 | 323,972 | 368,439 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,653 |
| 13 | -2 | -2.5 ～ -1.5 | 1.72 | 0.16 | 370 | 23.0 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 14 | -3 | -3.5 ～ -2.5 | 1.72 | 0.16 | 376 | 22.9 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 15 | -4 | -4.5 ～ -3.5 | 1.72 | 0.16 | 382 | 22.8 | 436 | 326,965 | 371,843 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,661 |
| 16 | -5 | -5.5 ～ -4.5 | 1.72 | 0.16 | 388 | 22.7 | 437 | 328,467 | 373,551 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,644 |
| 17 | -6 | -6.5 ～ -5.5 | 1.72 | 0.16 | 394 | 22.6 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 18 | -7 | -7.5 ～ -6.5 | 1.72 | 0.16 | 400 | 22.5 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 19 | -8 | -8.5 ～ -7.5 | 1.72 | 0.16 | 406 | 22.4 | 439 | 331,480 | 376,977 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,652 |
| 20 | -9 | -9.5 ～ -8.5 | 1.72 | 0.16 | 412 | 22.3 | 440 | 332,992 | 378,697 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,656 |
| 21 | -10 | -11 ～ -9.5 | 1.72 | 0.16 | 418 | 22.2 | 441 | 334,507 | 380,420 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,659 |
| 22 | -12 | -13 ～ -11 | 1.72 | 0.16 | 430 | 22.0 | 442 | 336,026 | 382,147 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,663 |
| 23 | -14 | -15 ～ -13 | 1.72 | 0.16 | 442 | 21.8 | 444 | 339,074 | 385,614 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.462 | 1,671 |
| 24 | -16 | -17 ～ -15 | 1.72 | 0.16 | 454 | 21.6 | 445 | 340,603 | 387,352 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.461 | 1,654 |
| 25 | -18 | -19 ～ -17 | 1.72 | 0.16 | 467 | 21.4 | 447 | 343,671 | 390,842 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,662 |
| 26 | -20 | -21 ～ -19 | 1.72 | 0.16 | 479 | 21.2 | 448 | 345,211 | 392,593 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,665 |
| 27 | -22 | -23 ～ -21 | 1.72 | 0.15 | 491 | 21.0 | 450 | 348,300 | 381,471 | 498 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,673 |
| 28 | -24 | -25 ～ -23 | 1.72 | 0.15 | 503 | 20.8 | 452 | 351,403 | 384,870 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.461 | 1,680 |
| 29 | -26 | -27 ～ -25 | 1.72 | 0.15 | 515 | 20.6 | 453 | 352,959 | 386,574 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.460 | 1,664 |
| 30 | -28 | -29 ～ -27 | 1.72 | 0.15 | 527 | 20.4 | 455 | 356,083 | 389,996 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,672 |
| 31 | -30 | -31 ～ -29 | 1.72 | 0.15 | 539 | 20.2 | 456 | 357,650 | 391,712 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,675 |
| 32 | -32 | -33 ～ -31 | 1.72 | 0.15 | 551 | 20.0 | 458 | 360,794 | 395,155 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.460 | 1,683 |
| 33 | -34 | -35 ～ -33 | 1.72 | 0.15 | 563 | 19.8 | 459 | 362,371 | 396,883 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,667 |
| 34 | -36 | -37 ～ -35 | 1.72 | 0.15 | 575 | 19.6 | 461 | 365,536 | 400,349 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,675 |
| 35 | -38 | -39 ～ -37 | 1.72 | 0.15 | 587 | 19.4 | 462 | 367,124 | 402,088 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,678 |
| 36 | -40 | -41 ～ -39 | 1.72 | 0.15 | 599 | 19.2 | 464 | 370,309 | 405,577 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,685 |
| 37 | -42 | -43 ～ -41 | 1.72 | 0.15 | 611 | 19.0 | 465 | 371,907 | 407,327 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.459 | 1,689 |
| 38 | -44 | -45 ～ -43 | 1.72 | 0.15 | 623 | 18.8 | 467 | 375,113 | 410,838 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,678 |
| 39 | -46 | -47 ～ -45 | 1.72 | 0.15 | 635 | 18.6 | 468 | 376,721 | 412,599 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,681 |
| 40 | -48 | -49 ～ -47 | 1.72 | 0.15 | 647 | 18.4 | 470 | 379,948 | 416,134 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,688 |
| 41 | -50 | -51 ～ -49 | 1.73 | 0.15 | 660 | 18.3 | 472 | 385,416 | 422,122 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,696 |
| 42 | -52 | -53 ～ -51 | 1.73 | 0.15 | 672 | 18.1 | 473 | 387,051 | 423,913 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,699 |
| 43 | -54 | -55 ～ -53 | 1.73 | 0.15 | 684 | 17.9 | 475 | 390,331 | 427,505 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.457 | 1,688 |
| 44 | -56 | -57 ～ -55 | 1.73 | 0.15 | 696 | 17.7 | 476 | 391,976 | 429,307 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,692 |
| 45 | -58 | -59 ～ -57 | 1.73 | 0.15 | 708 | 17.5 | 478 | 395,277 | 432,922 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,699 |
| 46 | -60 | -61 ～ -59 | 1.73 | 0.15 | 720 | 17.3 | 479 | 396,933 | 434,736 | 498 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,702 |
| 47 | -62 | -63 ～ -61 | 1.73 | 0.14 | 732 | 17.1 | 481 | 400,255 | 422,491 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,709 |
| 48 | -64 | -65 ～ -63 | 1.73 | 0.14 | 744 | 16.9 | 482 | 401,921 | 424,250 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,695 |
| 49 | -66 | -67 ～ -65 | 1.73 | 0.14 | 756 | 16.7 | 484 | 405,263 | 427,778 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,702 |
| 50 | -68 | -69 ～ -67 | 1.73 | 0.14 | 768 | 16.5 | 485 | 406,939 | 429,547 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,705 |
| 51 | -70 | -71 ～ -69 | 1.73 | 0.14 | 780 | 16.3 | 487 | 410,302 | 433,097 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,712 |
| 52 | -72 | -73 ～ -71 | 1.73 | 0.14 | 792 | 16.1 | 489 | 413,679 | 436,661 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,719 |
| 53 | -74 | -75 ～ -73 | 1.73 | 0.14 | 804 | 15.9 | 490 | 415,373 | 438,449 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,705 |
| 54 | -76 | -77 ～ -75 | 1.73 | 0.14 | 816 | 15.7 | 492 | 418,771 | 442,036 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,712 |
| 55 | -78 | -79 ～ -77 | 1.73 | 0.14 | 828 | 15.5 | 493 | 420,475 | 443,835 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,716 |
| 56 | -80 | -81 ～ -79 | 1.73 | 0.14 | 840 | 15.3 | 495 | 423,893 | 447,443 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,723 |
| 57 | -82 | -85 ～ -81 | 1.73 | 0.14 | 852 | 15.1 | 496 | 425,608 | 449,253 | 492 | 0.0 | 0.123 | 0.455 | 1,726 |
| 58 | -88 | -90 ～ -85 | 1.73 | 0.14 | 889 | 14.5 | 501 | 434,232 | 458,356 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,726 |
| 59 | -92 | -95 ～ -90 | 1.73 | 0.14 | 913 | 14.1 | 504 | 439,448 | 463,862 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,736 |
| 60 | -98 | -101 ～ -95 | 1.73 | 0.14 | 949 | 13.5 | 509 | 448,210 | 473,111 | 492 | 0.0 | 0.125 | 0.453 | 1,736 |
| 61 | -104 | -108 ～ -101 | 1.73 | 0.13 | 985 | 12.9 | 513 | 455,282 | 463,485 | 486 | 0.0 | 0.126 | 0.452 | 1,733 |
| 62 | -112 | -115 ～ -108 | 1.73 | 0.13 | 1,033 | 12.1 | 519 | 465,995 | 474,391 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,737 |
| 63 | -118 | -122 ～ -115 | 1.73 | 0.13 | 1,070 | 11.5 | 524 | 475,016 | 483,575 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,754 |
| 64 | -126 | -130 ～ -122 | 1.73 | 0.13 | 1,118 | 10.7 | 530 | 485,957 | 494,713 | 486 | 0.0 | 0.128 | 0.450 | 1,758 |

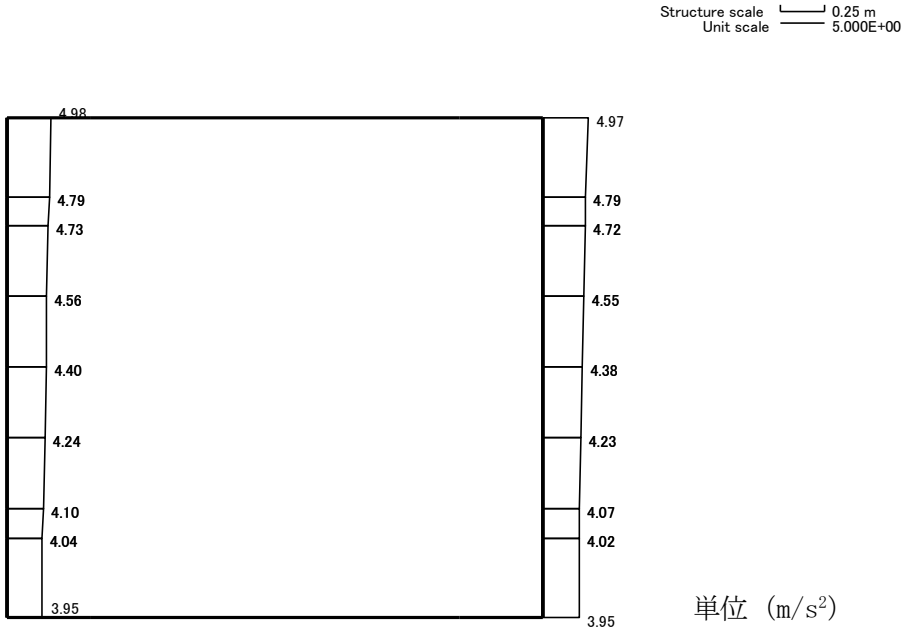
### 3.5.4　地下水位

地下水位は地表面として設定する。

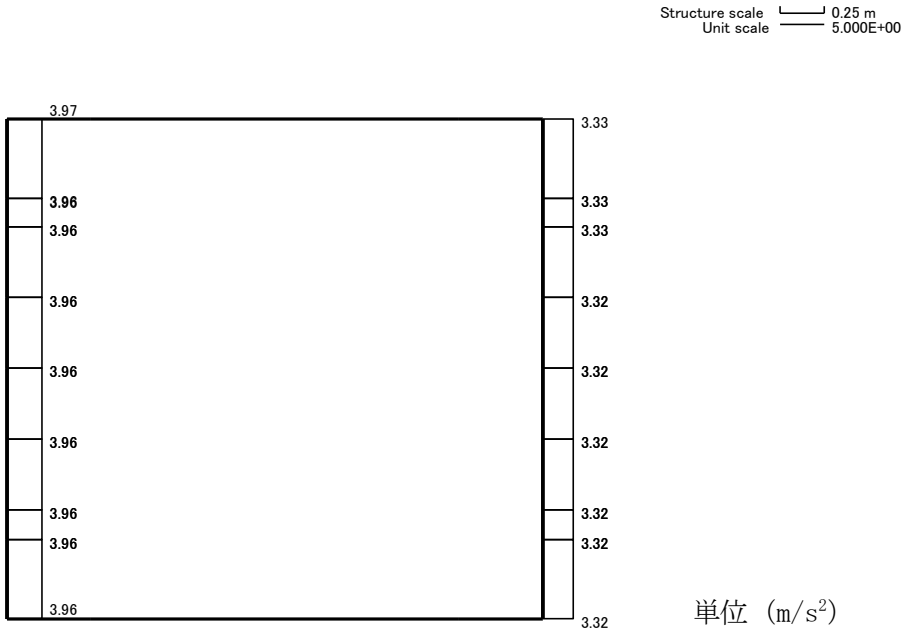
4. 解析結果

4.1 解析結果

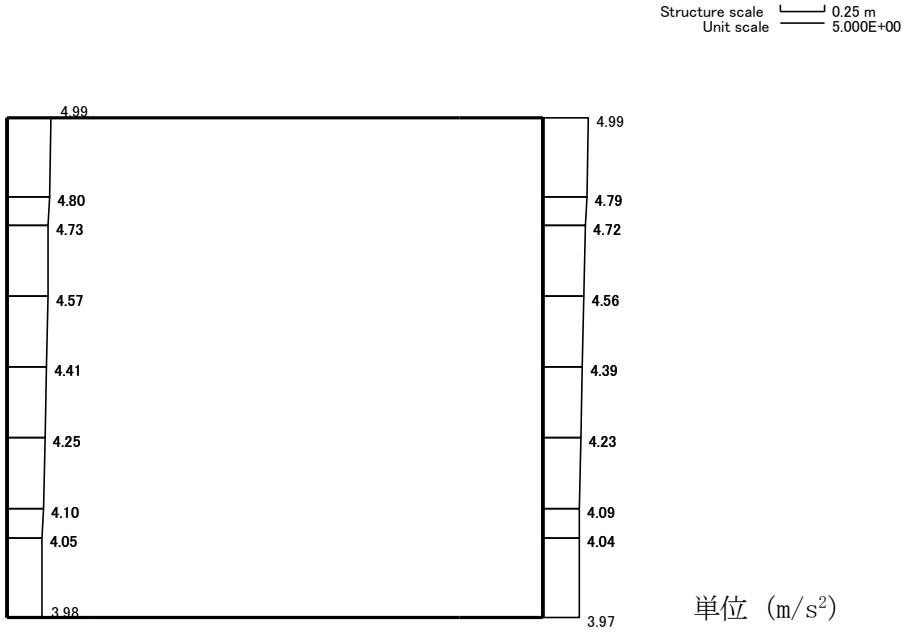
常設低圧代替注水系配管カルバート縦断方向の水平及び鉛直方向の最大加速度分布を第4－1図に示す。



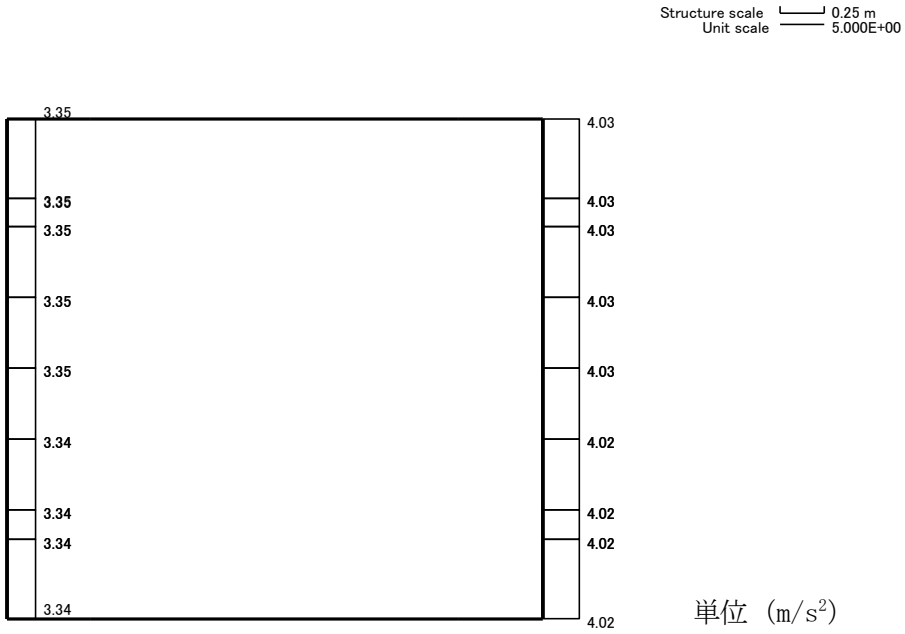

第 4－1 図（1）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



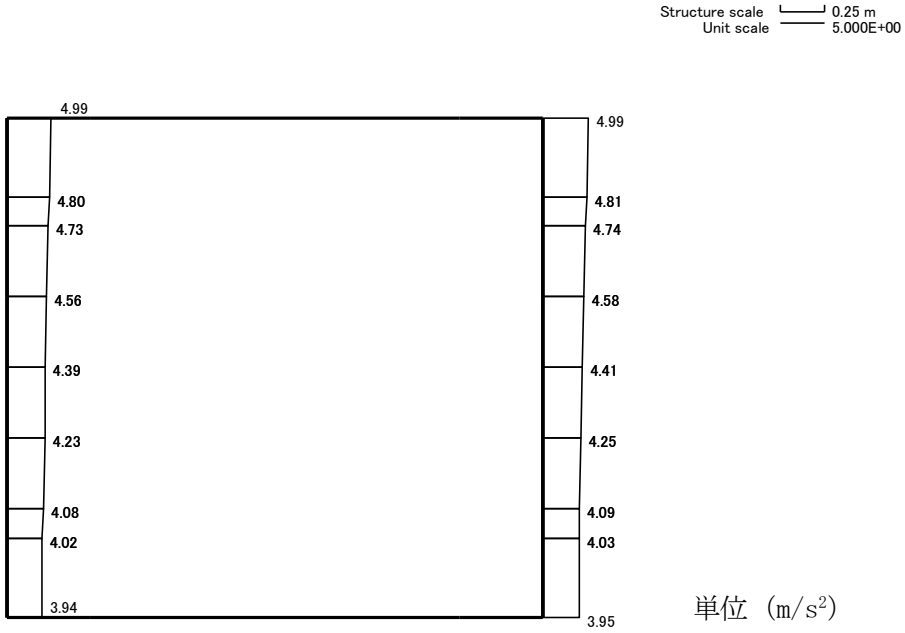

第 4－1 図（2）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



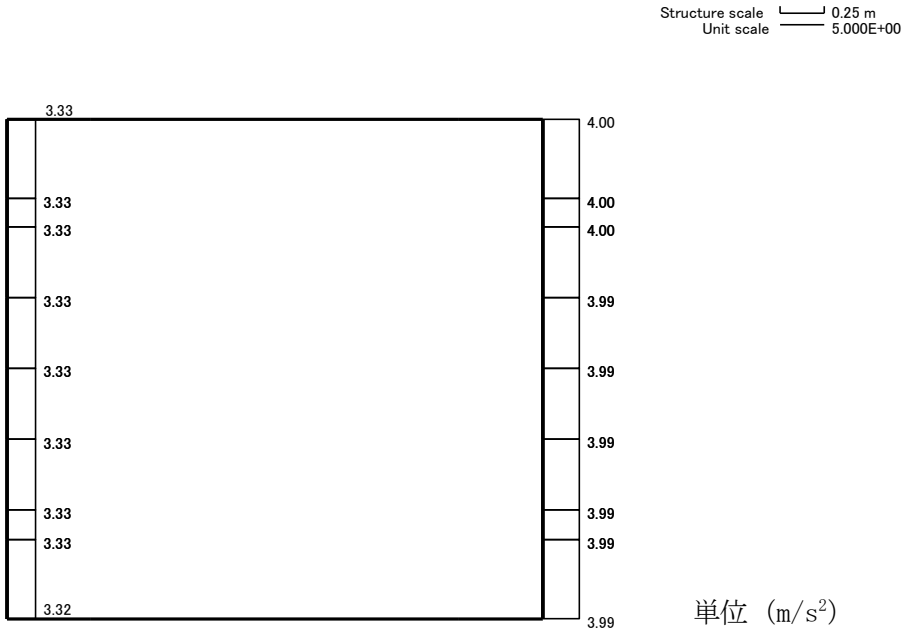

第 4－1 図（3）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



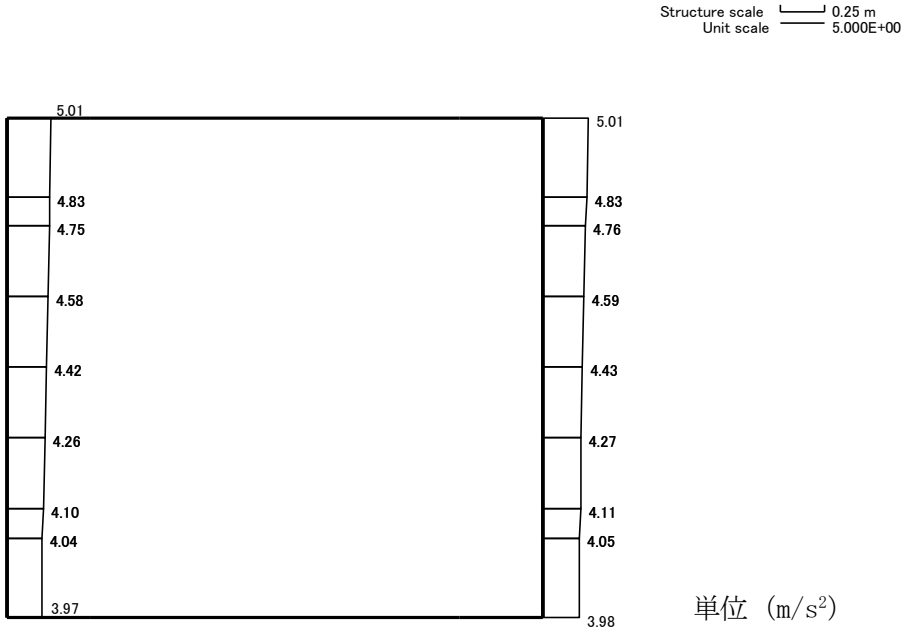

第 4－1 図（4）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



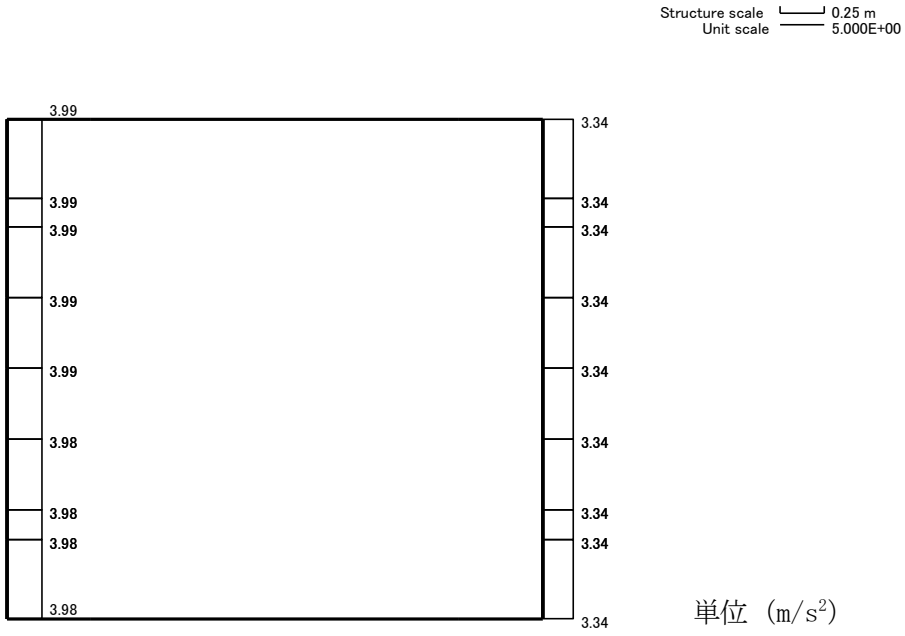

第 4－1 図（5）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



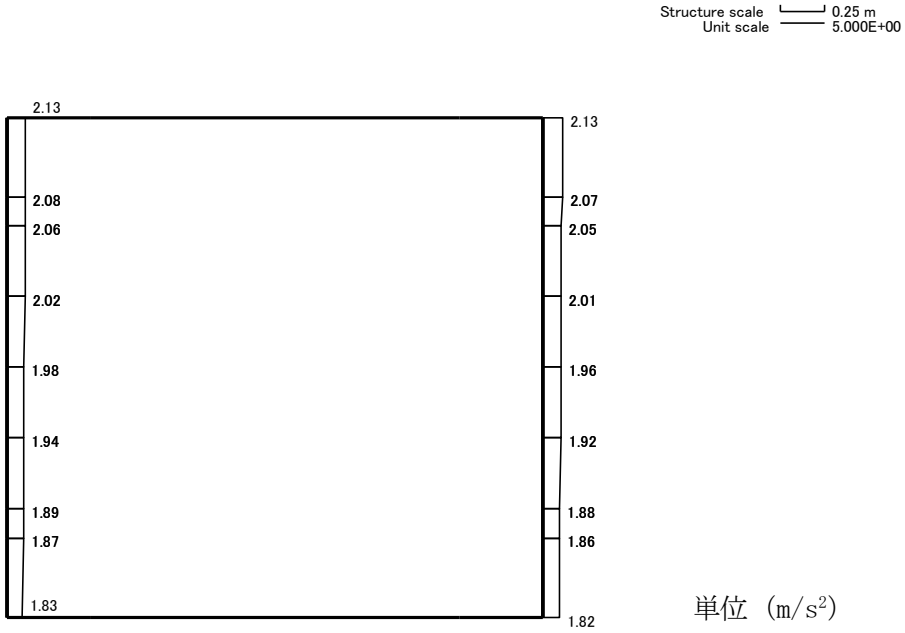

第 4－1 図（6）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



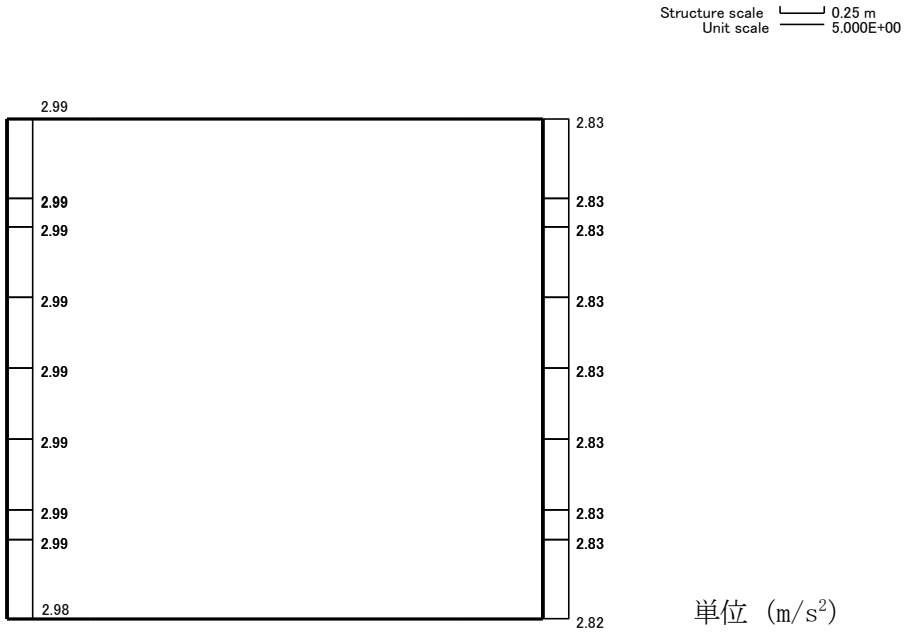

第 4－1 図（7）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



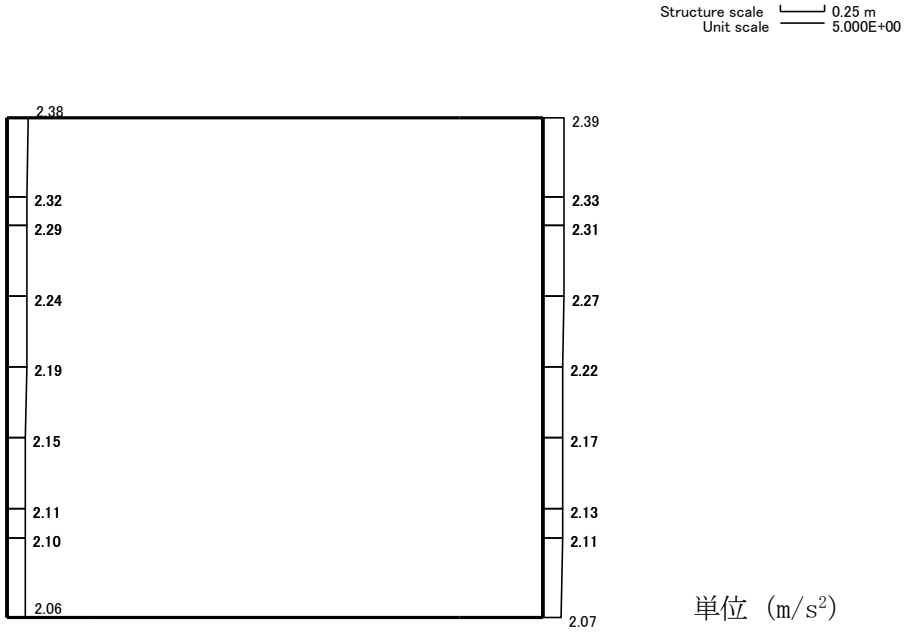

第 4－1 図（8）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



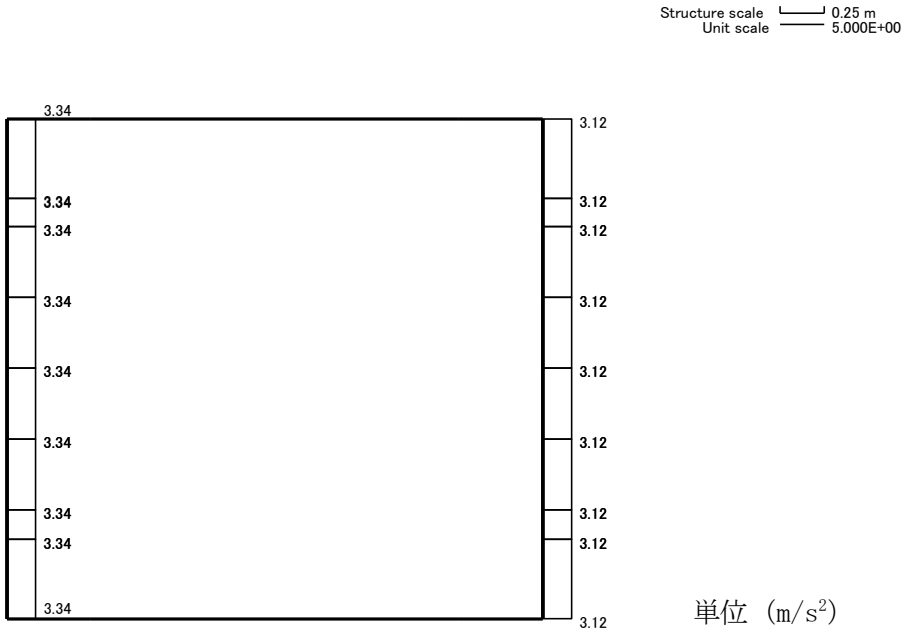

第 4－1 図（9）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



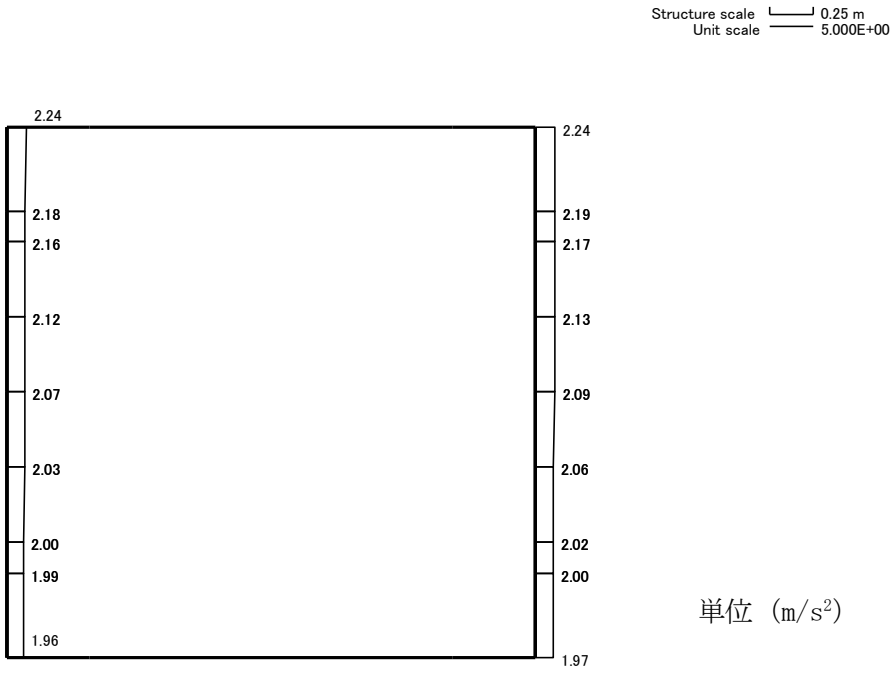

第 4－1 図（10）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



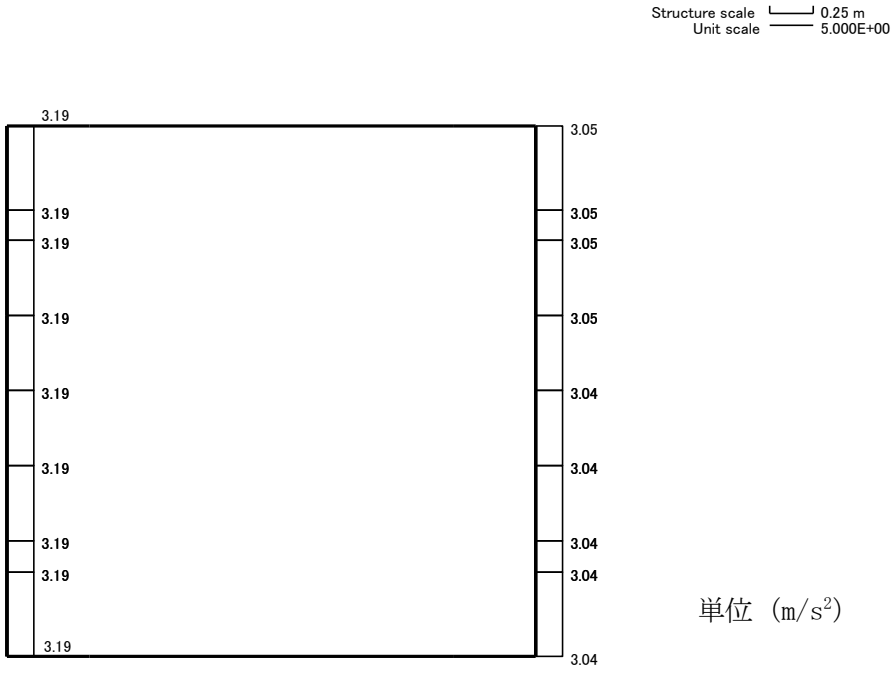

第 4－1 図（11）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



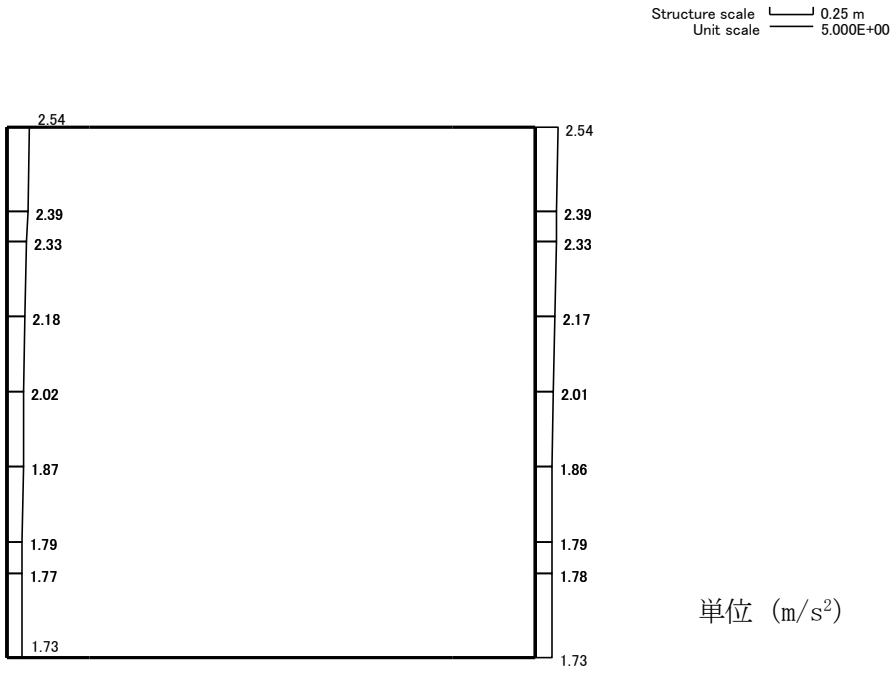

第 4－1 図（12）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



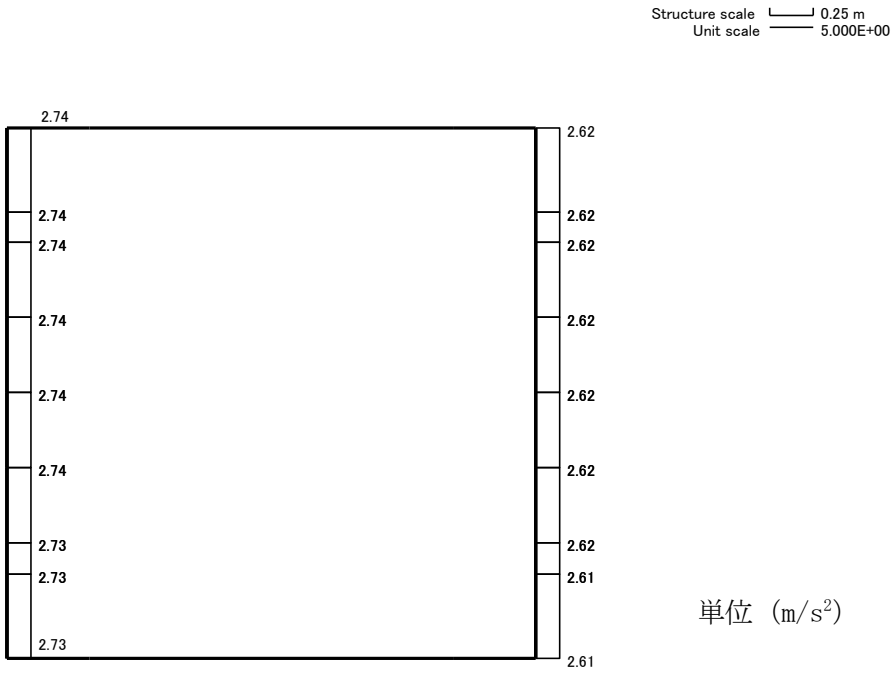

第 4－1 図（13）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



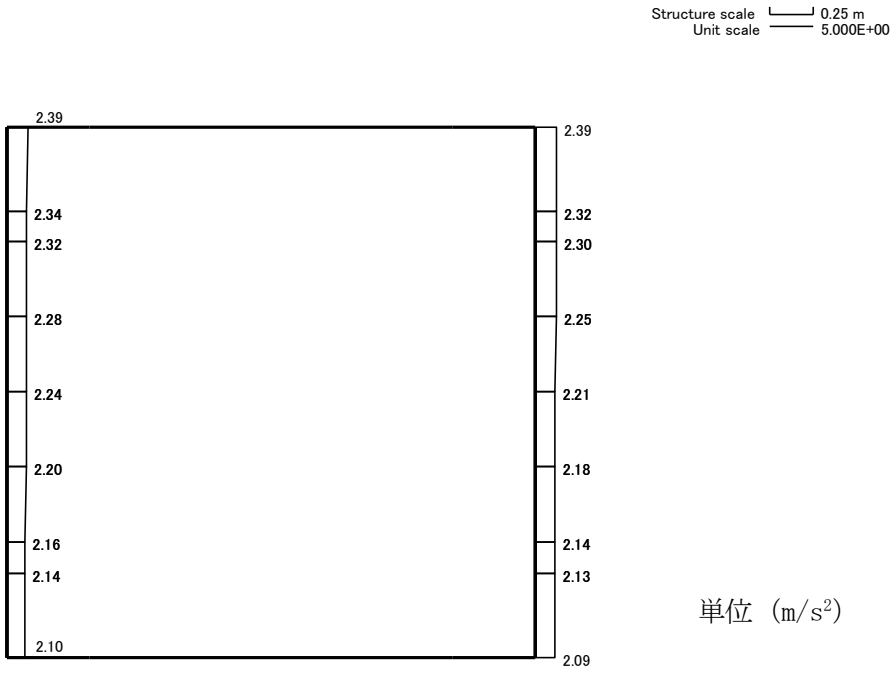

第 4－1 図（14）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



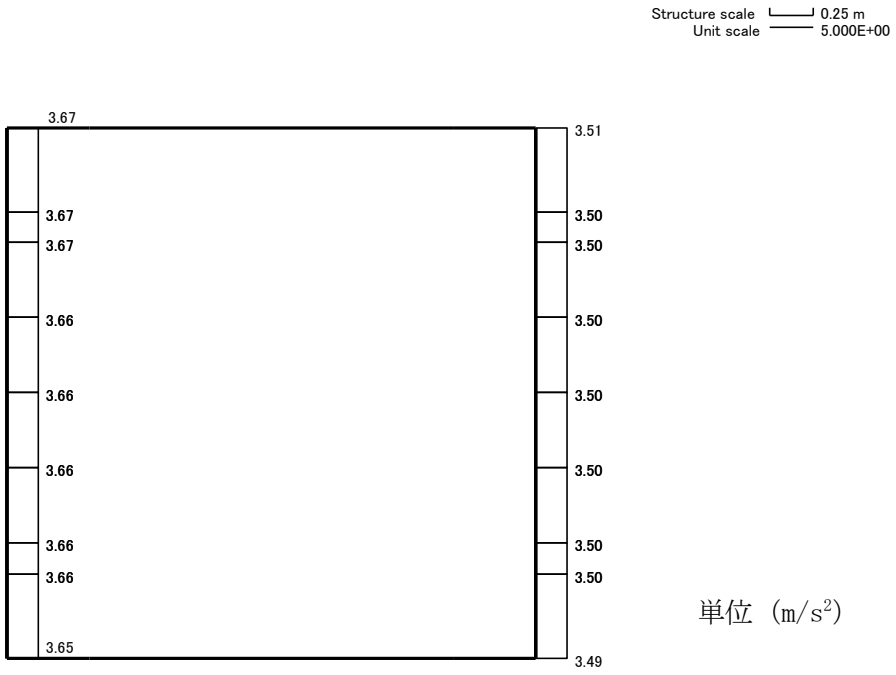

第4－1図（15）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



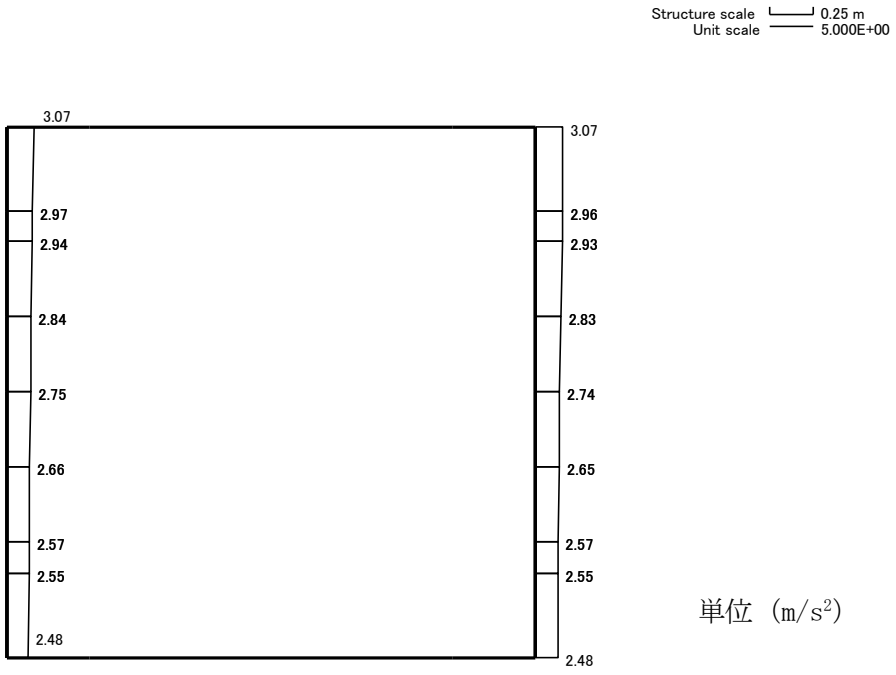

第4－1図（16）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



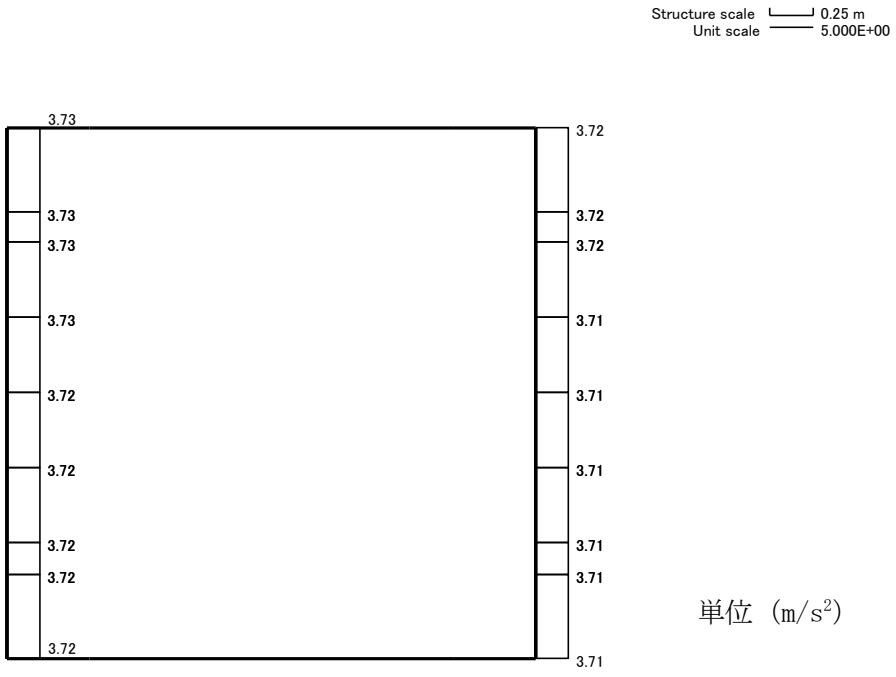

第4－1図（17）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



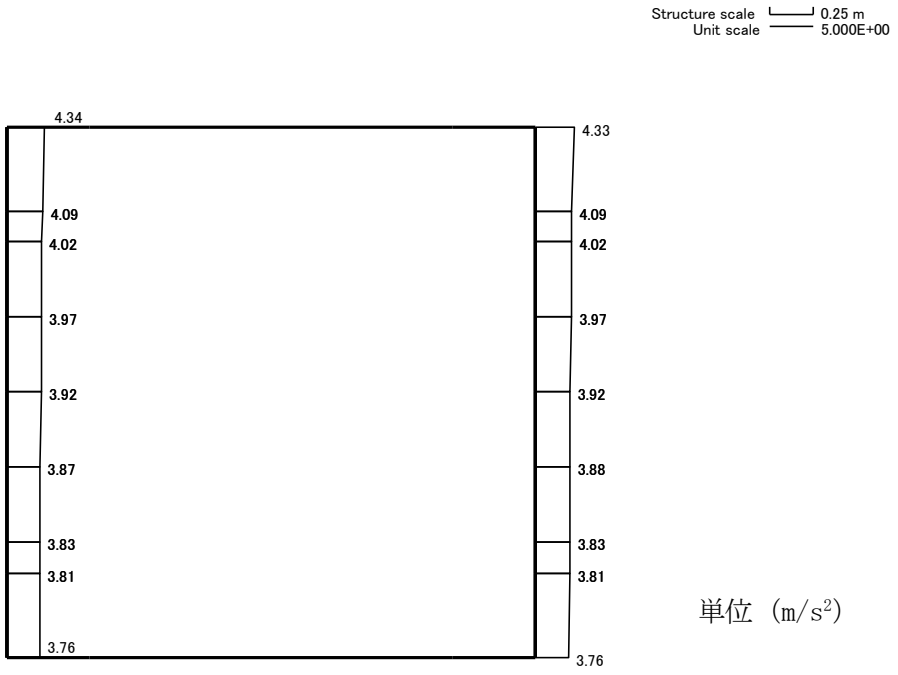

第4－1図（18）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



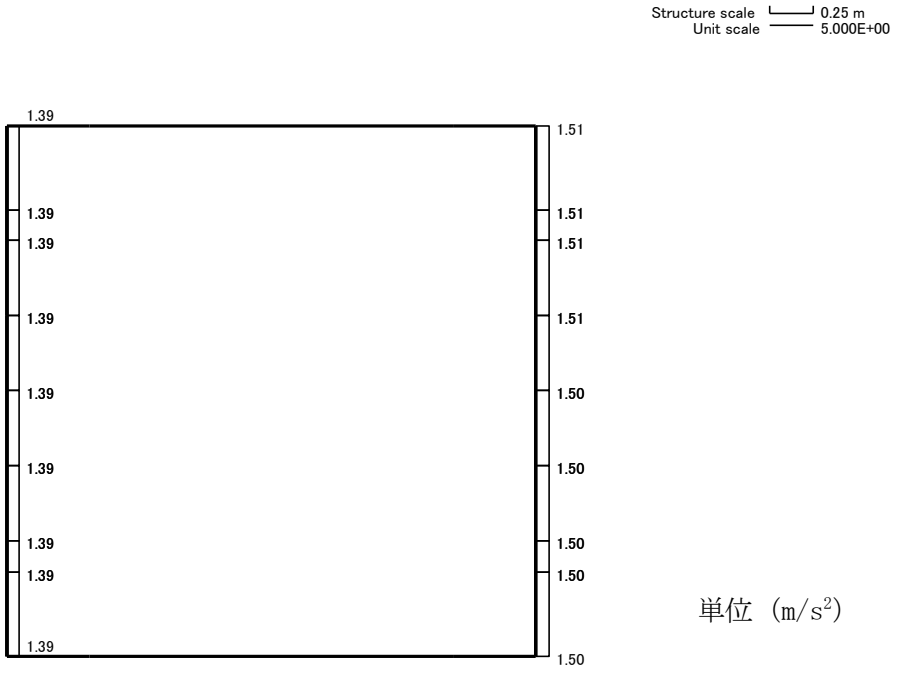

第 4－1 図（19）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



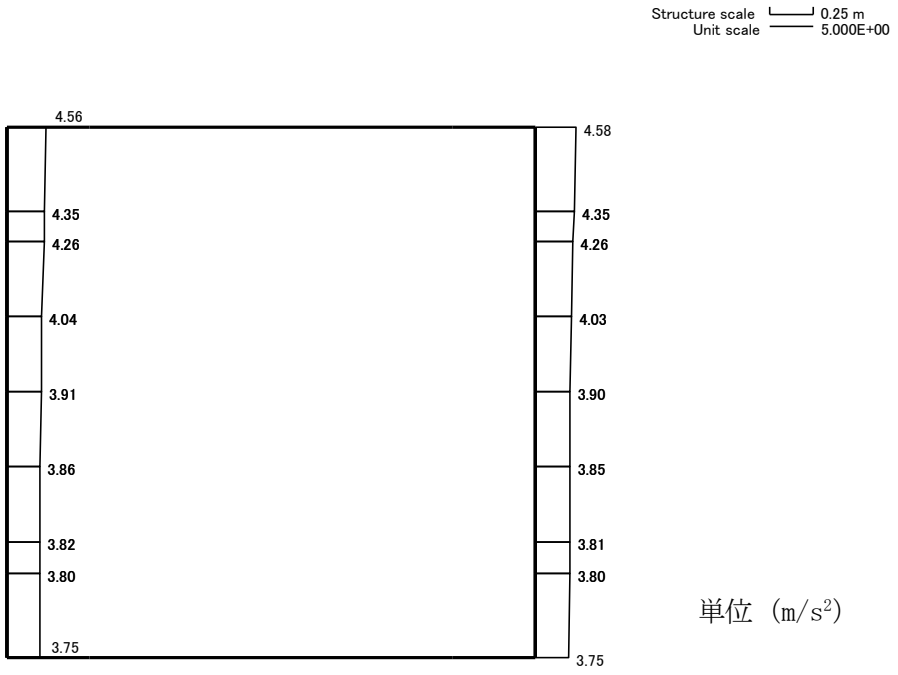

第 4－1 図（20）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



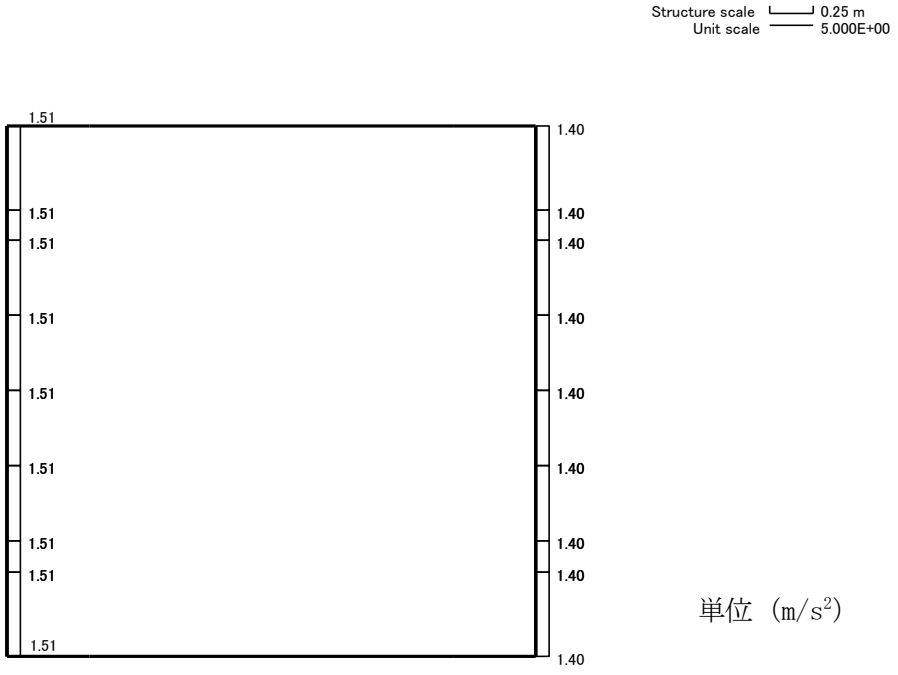

第4－1図（21）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



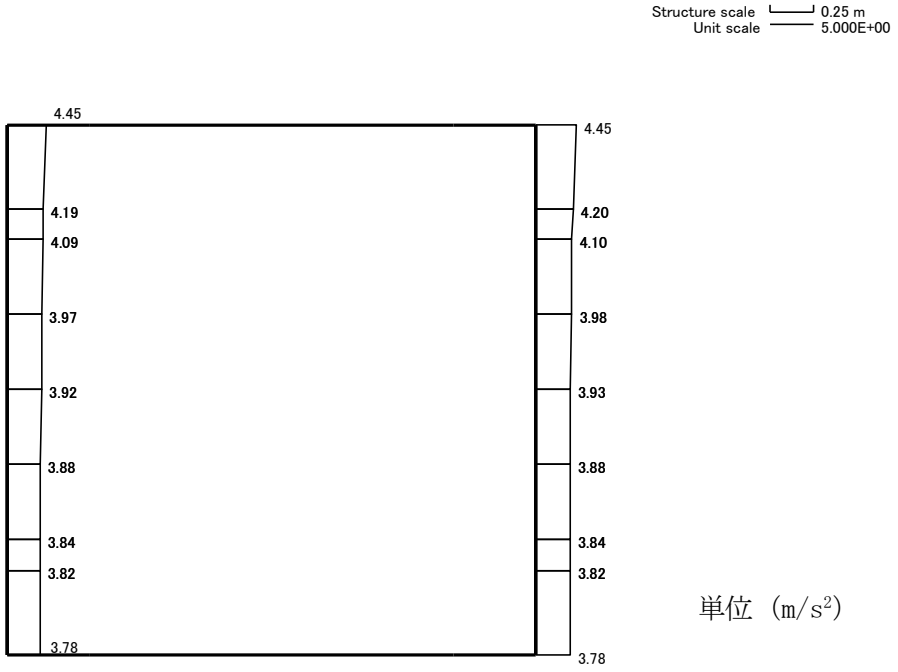

第4－1図（22）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



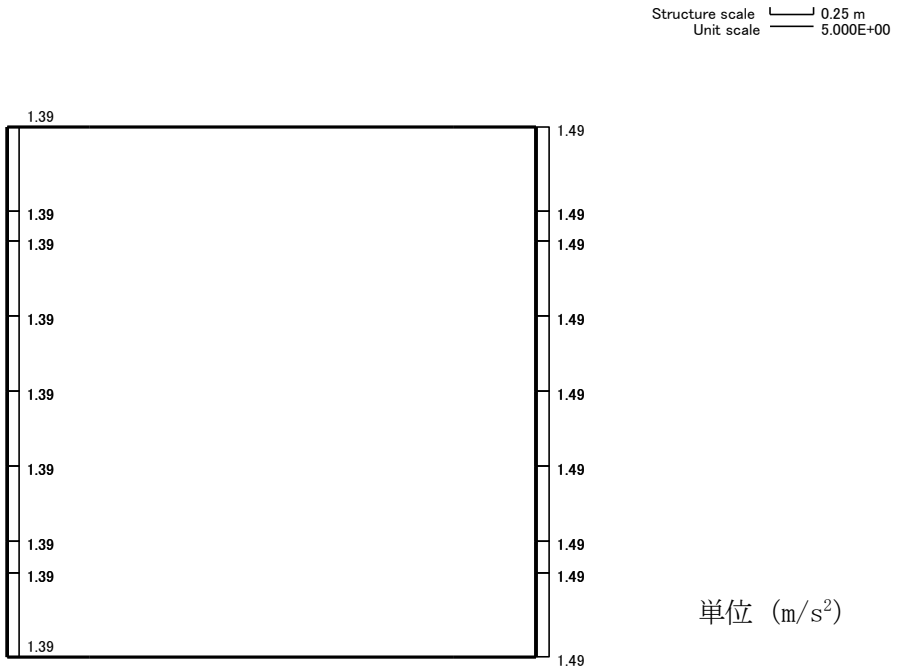

第4－1図（23）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



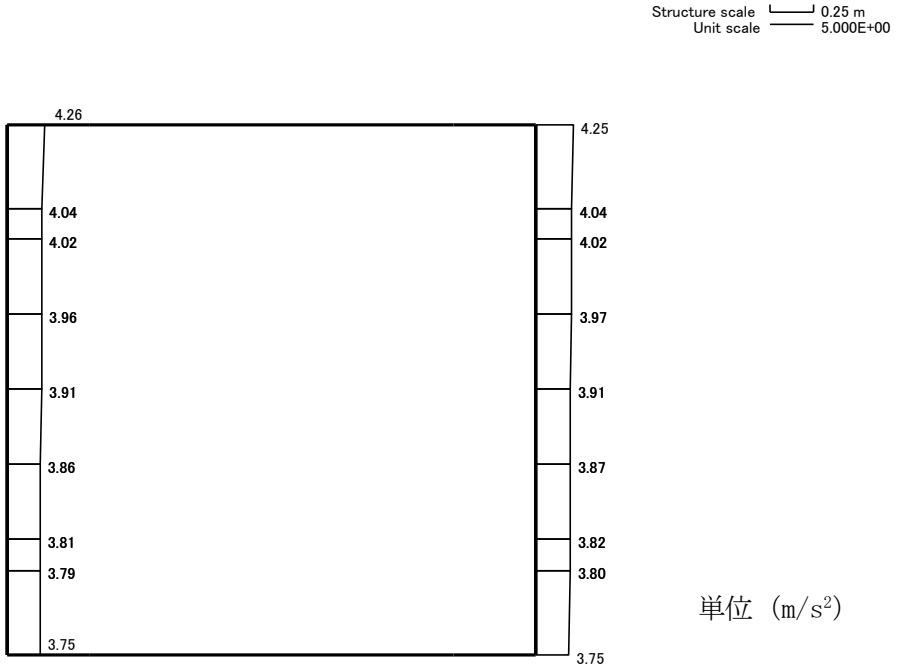

第4－1図（24）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



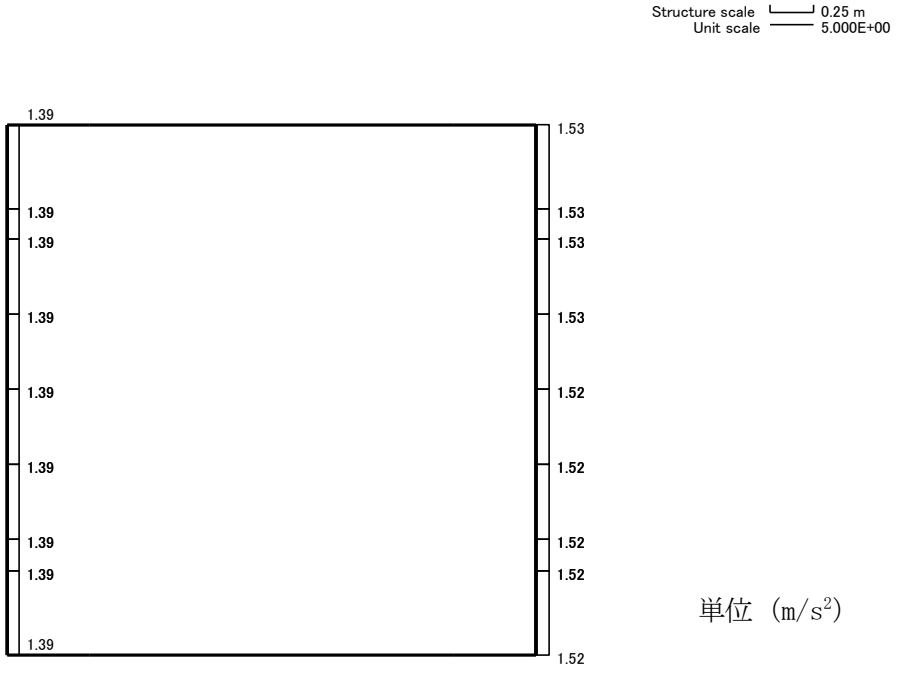

第4－1図（25）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



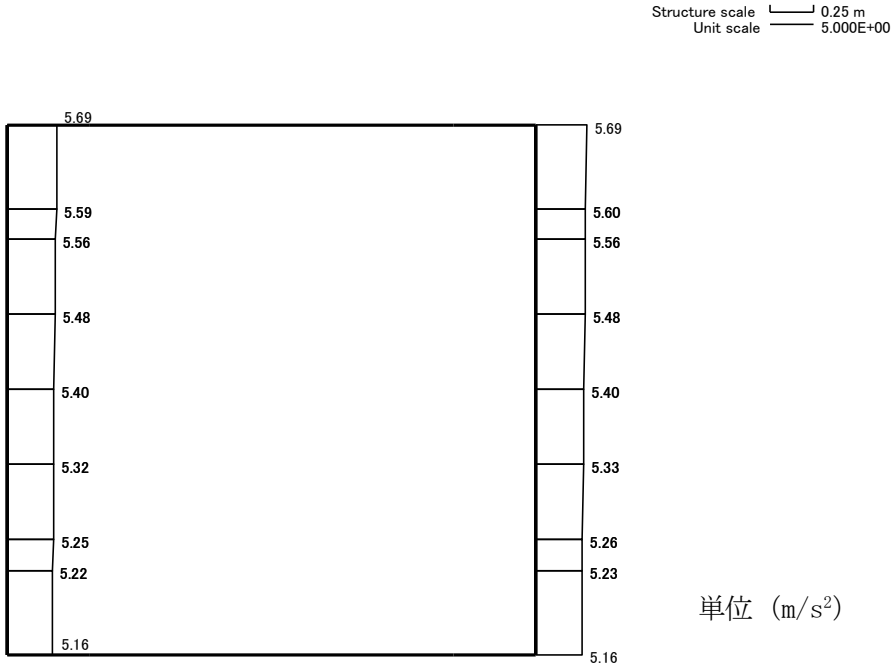

第4－1図（26）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）



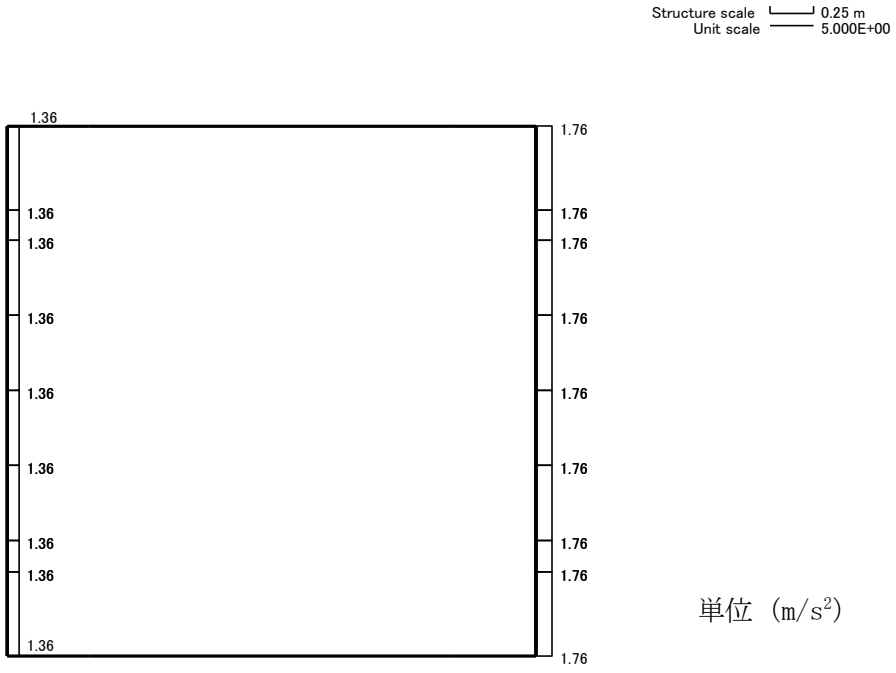

第4－1図（27）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



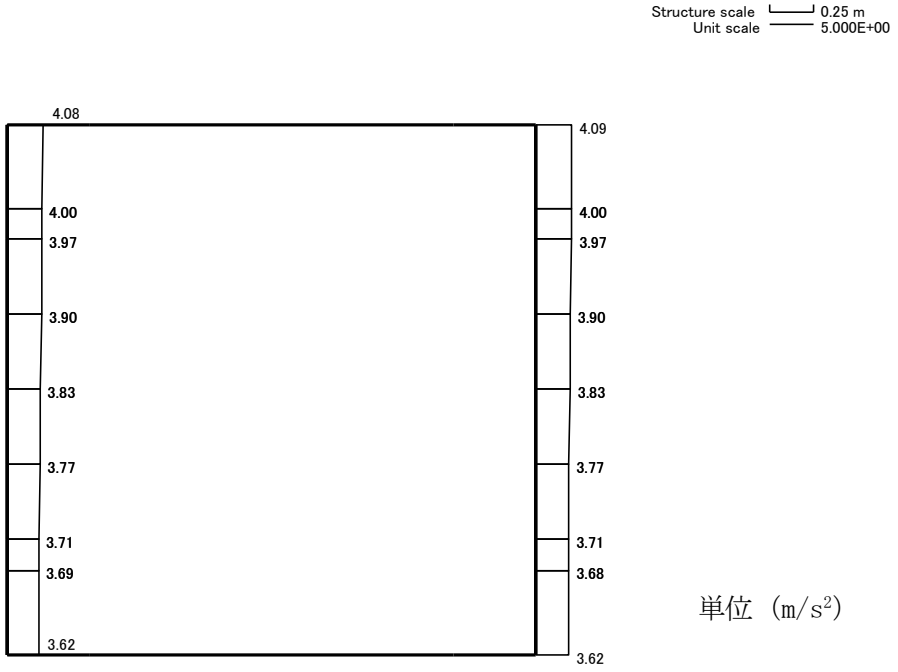

第4－1図（28）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



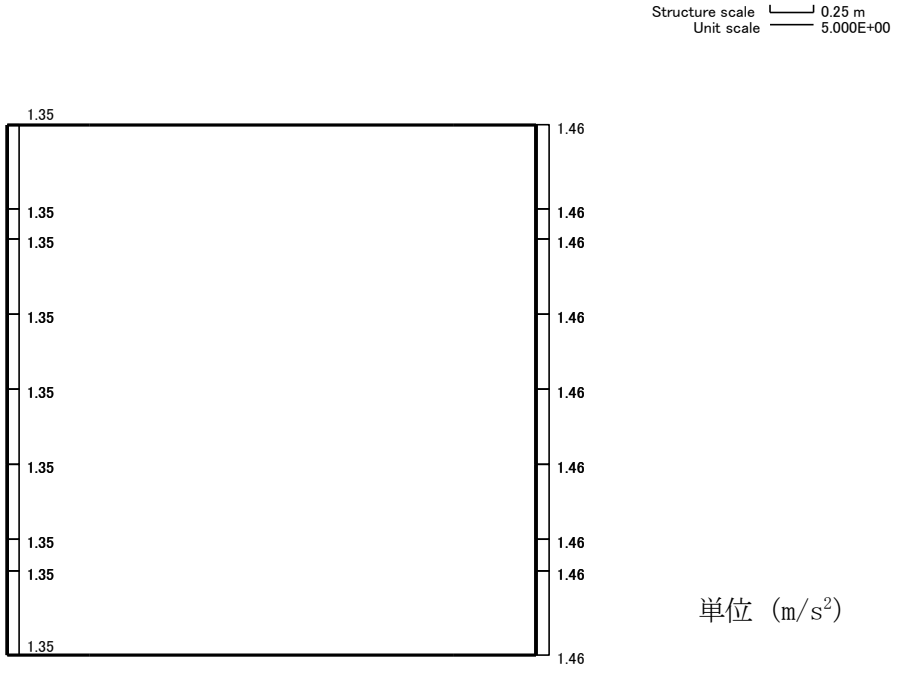

第 4－1 図（29）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓ ｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



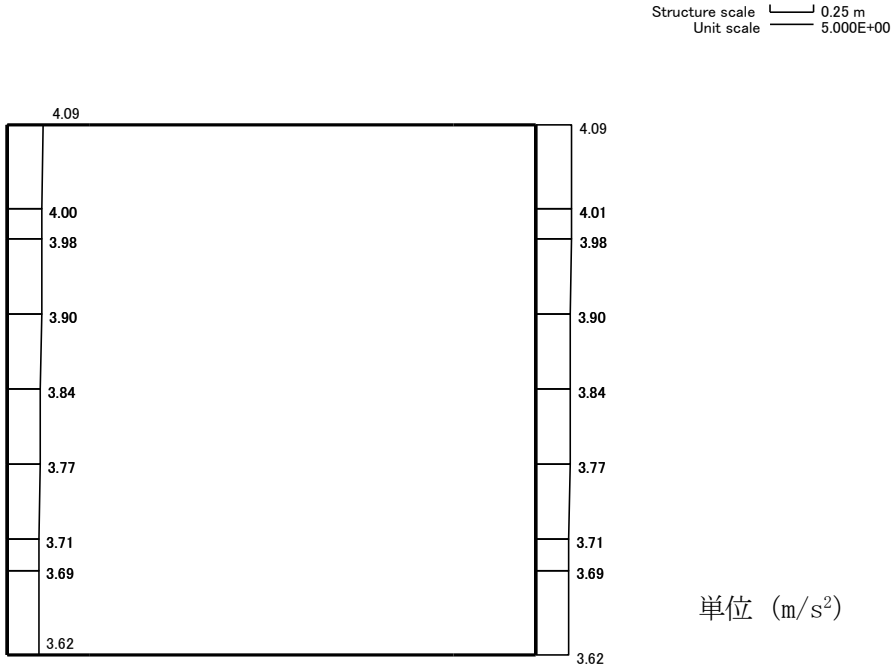

第 4－1 図（30）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓ ｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）



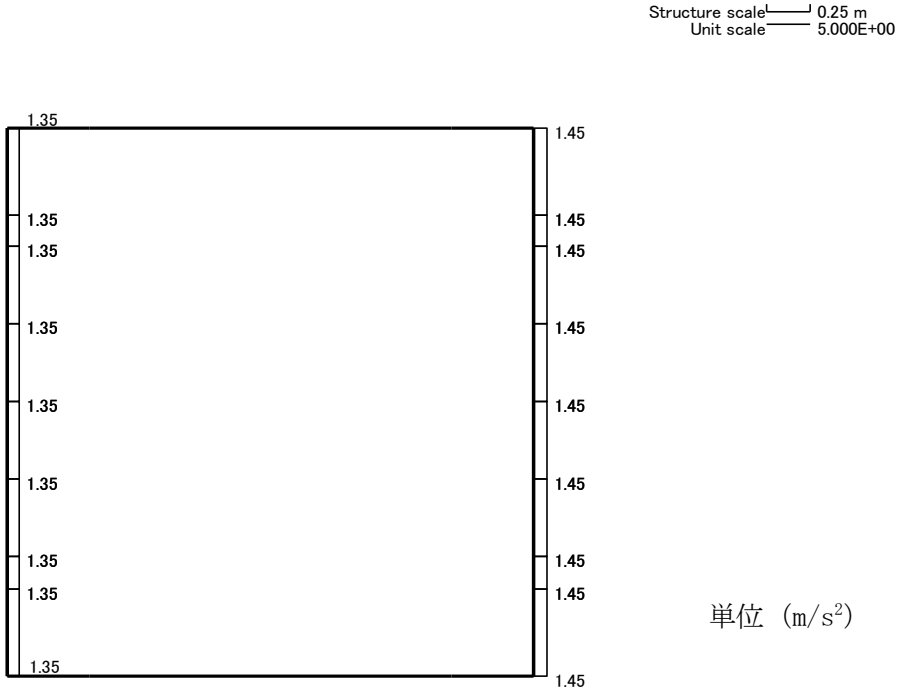

第4－1図（31）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－1図（32）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－1図（33）　東西方向断面の最大水平加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第4－1図（34）　東西方向断面の最大鉛直加速度分布図（Ｓｓ－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

# Ⅴ-2-2-31　常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震性についての計算書

目次

1. 概要……1
2. 基本方針……2
2.1 位置……2
2.2 構造概要……3
2.3 評価方針……4
2.4 適用基準……6
3. 耐震評価……7
3.1 評価対象断面……7
3.2 許容限界……9
3.3 評価方法……15
4. 耐震評価結果……19
4.1 構造部材の健全性に対する評価結果……19
4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果……27

1. 概要

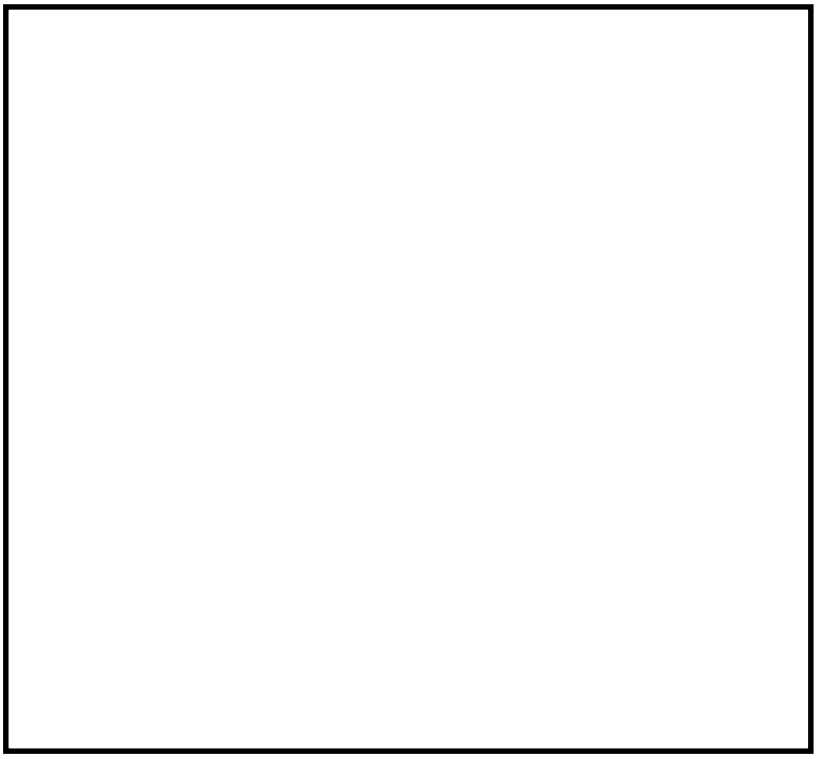
本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき，常設低圧代替注水系配管カルバートが基準地震動Ｓ$_s$に対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

常設低圧代替注水系配管カルバートに要求される機能の維持を確認するにあたっては，地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価により行う。

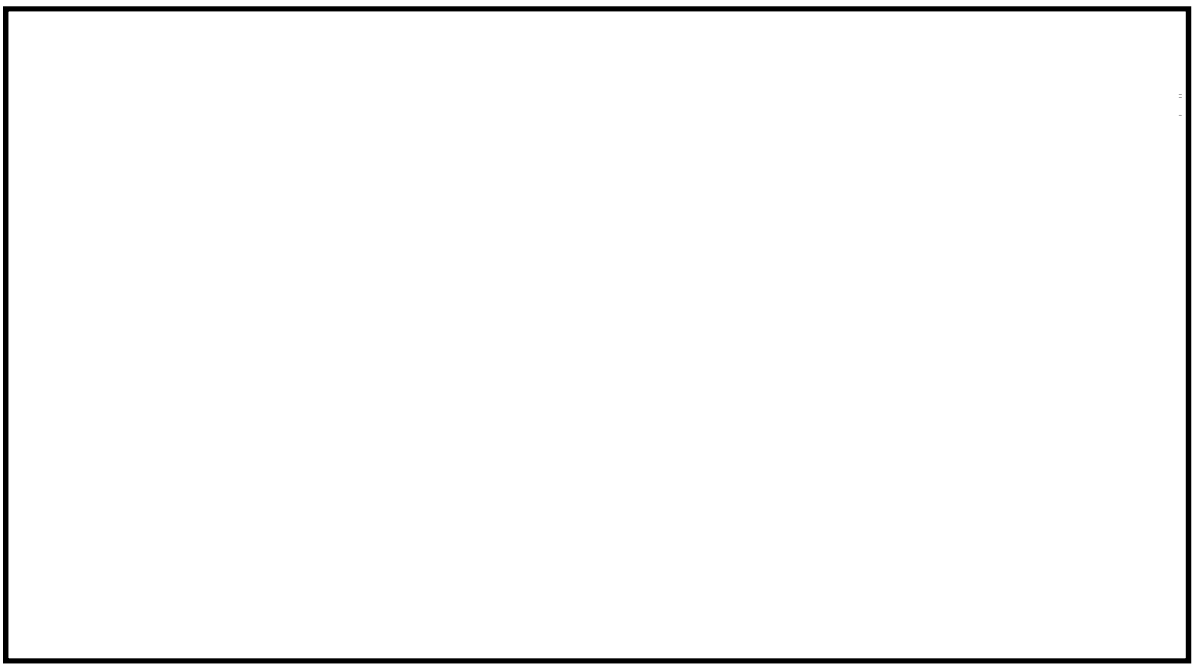
2.　基本方針

2.1　位置

常設低圧代替注水系配管カルバートの平面配置図を第 2－1 図に示す。



第 2－1 図（1）　常設低圧代替注水系配管カルバートの平面配置図（全体平面図）

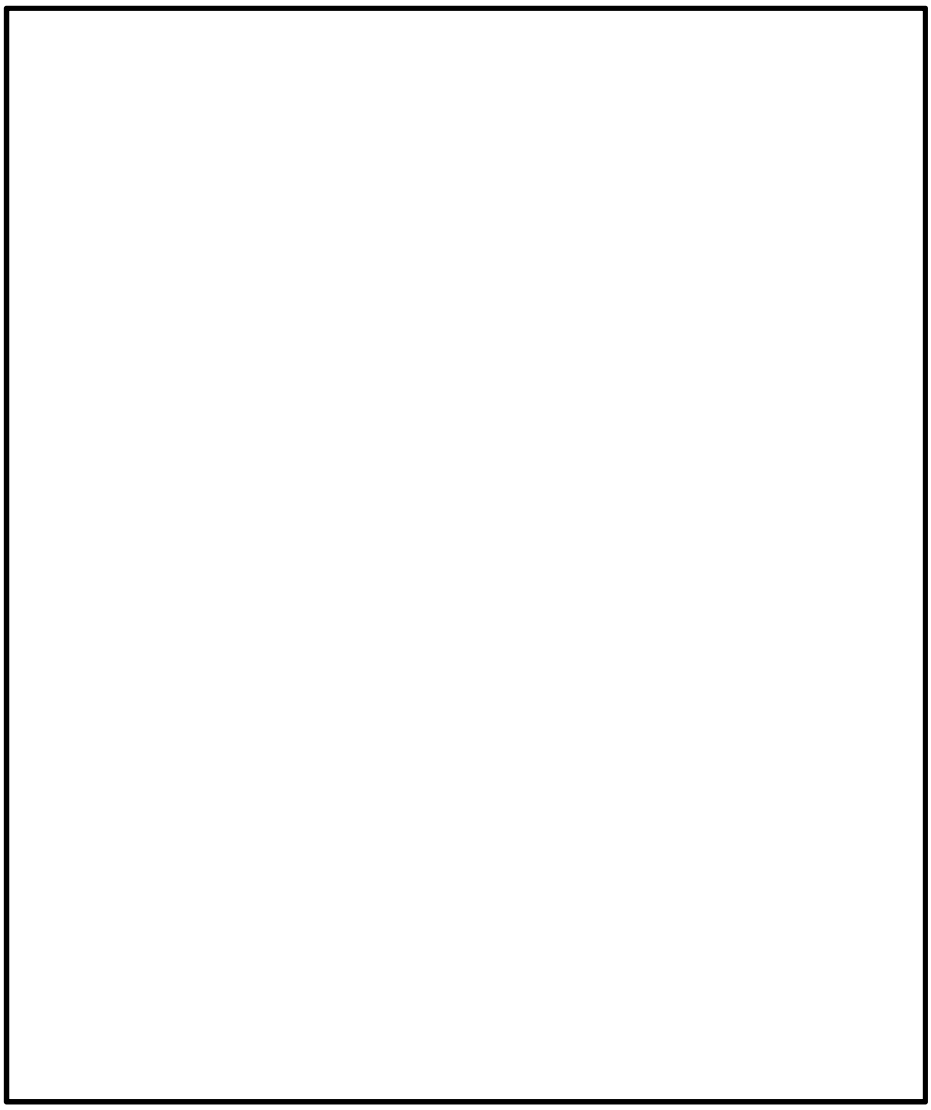


第 2－1 図（2）　常設低圧代替注水系配管カルバートの平面配置図（拡大図）

2.2　構造概要

常設低圧代替注水系配管カルバートは，延長 20.1 m，内空及び内空高さ 2.3 m の鉄筋コンクリート造の一連のボックスカルバートであり十分な支持性能を有する岩盤に人工岩盤を介して設置する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの断面図を第 2－2 図に示す。



第 2－2 図　常設低圧代替注水系配管カルバートの断面図

2.3　評価方針

常設低圧代替注水系配管カルバートは，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に分類される。

常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震性評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-30　常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答計算書」により得られた解析結果に基づき，重大事故等対処施設の評価として，第 2－1 表に示すとおり，構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

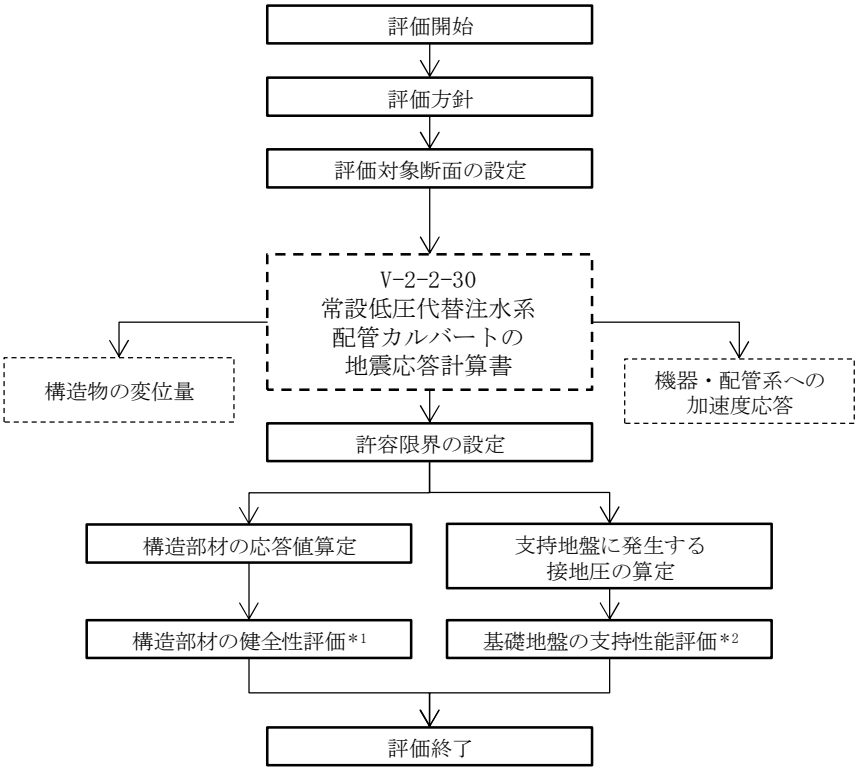
構造部材の健全性評価については，構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。基礎地盤の支持性能評価については，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。人工岩盤の支持性能評価については，人工岩盤に生じる接地圧が支圧強度に基づく許容限界以下であることを確認する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震評価フローを第 2－3 図に示す。

第 2－1 表　常設低圧代替注水系配管カルバートの評価項目

| 評価方針 | 評価項目 | 部位 | 評価方法 | 許容限界 |
|---|---|---|---|---|
| 構造強度を有すること | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下である事を確認 | 短期許容応力度 |
| | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力* |
| | 人工岩盤の支持性能 | 人工岩盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 支圧強度 |
| ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |

注記　＊：妥当な安全余裕を考慮する。




＜耐震性評価＞

注記　＊1：構造部材の健全性評価を実施することで第 2－1 表に示す「構造強度を有すること」及び「ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと」を満足することを確認する。

＊2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで第 2－1 表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

第 2－3 図　常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

- コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
- 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

3.　耐震評価

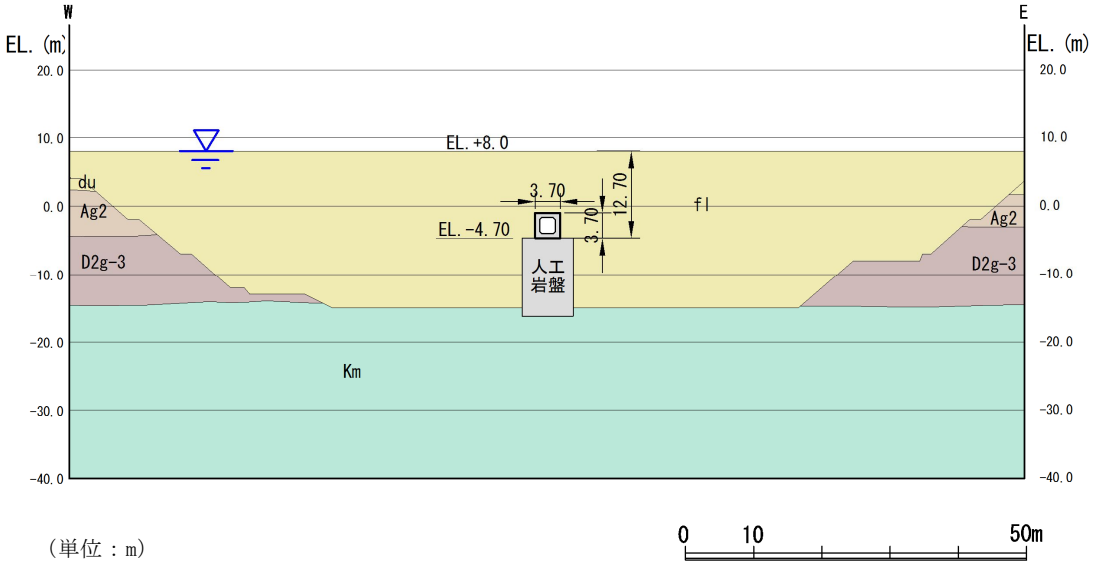
3.1　評価対象断面

常設低圧代替注水系配管カルバートは，構造物の軸直角方向が弱軸断面方向となるため，軸直角方向を評価対象断面とする。内空寸法が全て一様であり，構造物の周辺は広い範囲にわたって埋戻土であるため，軸直角方向において場所による相違はない。したがって，耐震評価対象断面は，軸直角方向に対して１断面を選定する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの評価対象断面位置図を第 3－1 図に，評価対象断面図を第 3－2 図に示す。



第 3－1 図　常設低圧代替注水系配管カルバートの評価対象断面位置図




第 3－2 図　常設低圧代替注水系配管カルバート　評価対象断面図

3.2　許容限界

許容限界は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

(1)　構造部材の健全性に対する許容限界

常設低圧代替注水系配管カルバートの構造部材は，許容応力度法による照査を行う。評価位置においてコンクリートの曲げ圧縮応力,鉄筋の引張応力,コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

短期許容応力度については，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して割増係数 1.5 を考慮し，第 3－1 表のとおり設定する。

第 3－1 表　構造部材の健全性に対する許容限界

| 評価項目 | | 許容限界 ($N/mm^2$) |
|---|---|---|
| コンクリート*1 ($f'_{ck}$＝40 $N/mm^2$) | 短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 21.0 |
| | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | 0.825*2 |
| 鉄筋（SD390）*1 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（曲げ） | 309 |
| | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 309 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）

＊2：斜め引張鉄筋を考慮する場合は，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」に基づき，次式により算定する短期許容せん断力（$V_a$）を許容限界とする。各部材における許容限界を第 3－2 表に示す。

$V_a = V_{ca} + V_{sa}$

ここで,

$V_{ca}$ ：コンクリートの短期許容せん断力

$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$

$V_{sa}$ ：斜め引張鉄筋の短期許容せん断力

$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa} \cdot j \cdot d / s$

$\tau_{a1}$ ：斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度

$b_w$ ：有効幅

$j$ ：1／1.15

$d$ ：有効高さ

$A_w$ ：斜め引張鉄筋断面積

$\sigma_{sa}$ ：鉄筋の短期許容引張応力度

$s$ ：斜め引張鉄筋間隔

第3－2表　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界

| 位置 | 断面性状 | | | | せん断補強筋 | | | 許容せん断力 | | 短期許容せん断力Va (=Vca+Vsa) (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | かぶり (mm) | 有効高 (mm) | 径 | Sb (mm) | Ss (mm) | ｺﾝｸﾘｰﾄ Vca (kN) | 鉄筋 Vsa (kN) | |
| 底版 | 1000 | 700 | 120 | 580 | D16 | 300 | 150 | 208.04 | 687.79 | 895 |
| 頂版 | 1000 | 700 | 120 | 580 | D16 | 300 | 150 | 208.04 | 687.79 | 895 |
| 側壁 | 1000 | 700 | 120 | 580 | D16 | 300 | 150 | 208.04 | 687.79 | 895 |

(2)　人工岩盤の支持性能に対する許容限界

人工岩盤の支持性能については，構造物の接地圧が人工岩盤の極限支持力以下であることを確認する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの人工岩盤に作用する接地圧に対する許容限界は，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」に基づき，以下に示すコンクリート（人工岩盤）の設計基準強度から得られる支圧強度とする。

$$f'_{ak} = \eta \cdot f'_{ck}$$

ただし，$\eta = \sqrt{A/A_a} \leq 2$

ここに，$A$　：コンクリート面の支圧分布面積

$A_a$ ：支圧を受ける面積

常設低圧代替注水系配管カルバートにおける許容限界を第 3－3 表に示す。

第3－3表　人工岩盤の支持性能に対する許容限界

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 支圧強度 $f'_{ak}$ ($kN/m^2$) | 25632 | |
| $\eta = \sqrt{A/A_a}$ | 1.424 | $\eta \leqq 2$ |
| コンクリート面の支圧分布面積A ($m^2$) | 150.750 | |
| 支圧を受ける面積$A_a$ ($m^2$) | 74.370 | |
| コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}$ ($N/mm^2$) | 18 | |

(3)　基礎地盤の支持性能に対する許容限界

基礎地盤の支持性能については，人工岩盤の接地圧が基礎地盤の極限支持力以下であることを確認する。

常設低圧代替注水系配管カルバートの基礎地盤に作用する接地圧に対する許容限界は，常設低圧代替注水系配管カルバートの基礎地盤を構成する新第三系 Km 層の極限支持力を用いる。極限支持力については，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 24 年 3 月）」のケーソン基礎の設計に基づき，以下の通り設定する。

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2} \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

ここで，

$q_d$　：基礎底面地盤の極限支持力度（$kN/m^2$）

$c$　：基礎底面より下にある地盤の粘着力（$kN/m^2$）

$\gamma_1$　：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（$kN/m^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$　：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（$kN/m^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha$，$\beta$　：第3－4表に示す基礎底面の形状係数

$B$　：基礎幅（m）

$D_f$　：基礎の有効根入れ深さ（m）

$N_c$，$N_q$，$N_\gamma$　：第3－3図に示す支持力係数

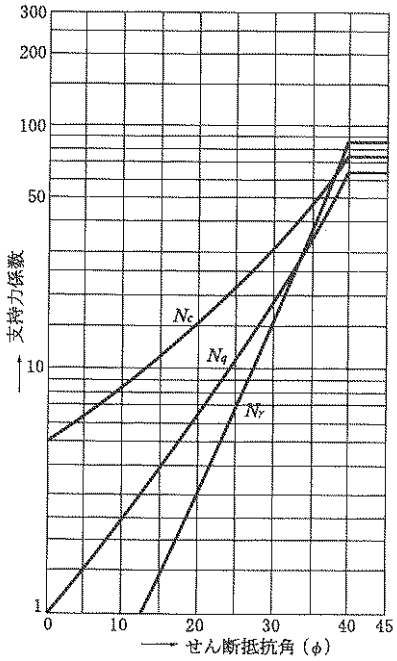
第 3－4 表　基礎底面の形状係数

| 形状係数＼基礎底面の形状 | 帯　　状 | 正方形，円形 | 長方形，小判形 |
|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 1.0 | 1.3 | $1+0.3\frac{B}{D}$ |
| $\beta$ | 1.0 | 0.6 | $1-0.4\frac{B}{D}$ |

$D$：ケーソン前面幅（m），$B$：ケーソン側面幅（m）

ただし，$B/D>1$ の場合，$B/D=1$ とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より




「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より

第 3－3 図　支持力係数を求めるグラフ

常設低圧代替注水系配管カルバートの極限支持力の算定結果を第3－5表に示す。

第3－5表　極限支持力算定の諸元と算定結果

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力度 $q_d$ (kN/m$^2$) | 4465 | |
| $\alpha c N_c$ (kN/m$^2$) | 4465 | |
| $\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m$^2$) | 0 | |
| $\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m$^2$) | 0 | 保守的な配慮として0と仮定 |
| 粘着力 c (kN/m$^2$) | 893 | 非排水せん断強度* |
| せん断抵抗角 $\phi$ (°) | 0 | |
| 地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ (kN/m$^3$) | 7.077 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ (kN/m$^3$) | － | |
| 形状係数 $\alpha$ | 1 | |
| 形状係数 $\beta$ | 1 | |
| 基礎幅 B (m) | 7.500 | |
| 有効根入れ深さ $D_f$ (m) | － | |
| $N_c$ | 5 | 第3－3図より |
| $N_\gamma$ | 0 | 第3－3図より |
| $N_q$ | － | |

注記　＊：非排水せん断強度 $C_{CUU}$ ＝（0.837－0.00346・Z）×1000 (kN/m$^2$)

基礎底面標高 Z ＝EL.－16.2 (m)

3.3　評価方法

常設低圧代替注水系配管カルバートの耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-30　常設低圧代替注水系配管カルバートの地震応答計算書」に基づく地震応答解析により算定した照査用応答値が「3.2　許容限界」において設定した許容限界以下であることを確認する。

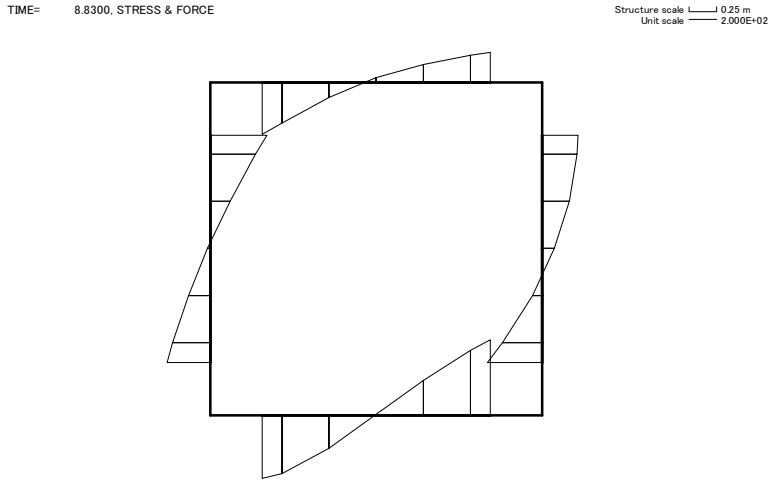
(1)　構造部材の健全性評価

コンクリートの曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。

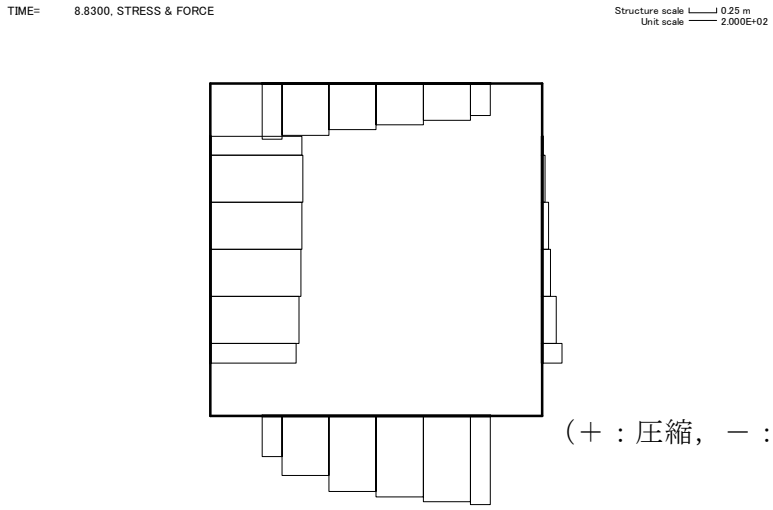
鉄筋の曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ引張応力が許容限界以下であることを確認する。

せん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，せん断照査における最大照査値である。せん断力照査における最大照査値の評価時刻での断面力図を第3－4図に示す。

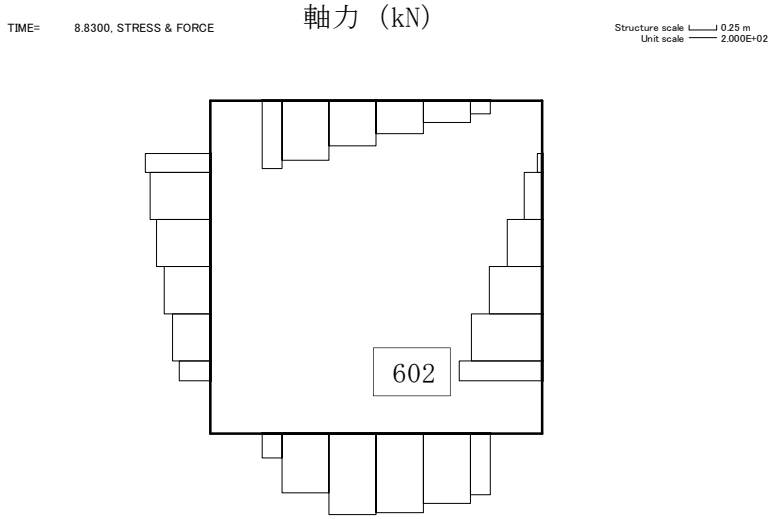



曲げモーメント（kN･m）




（＋：圧縮，－：引張）

軸力（kN）




せん断力（kN）

第3－4図　照査値が最も厳しくなる部材（側壁）の断面力

（$S_s$－３１（Ｈ－，Ｖ＋），ｔ＝8.83ｓ）

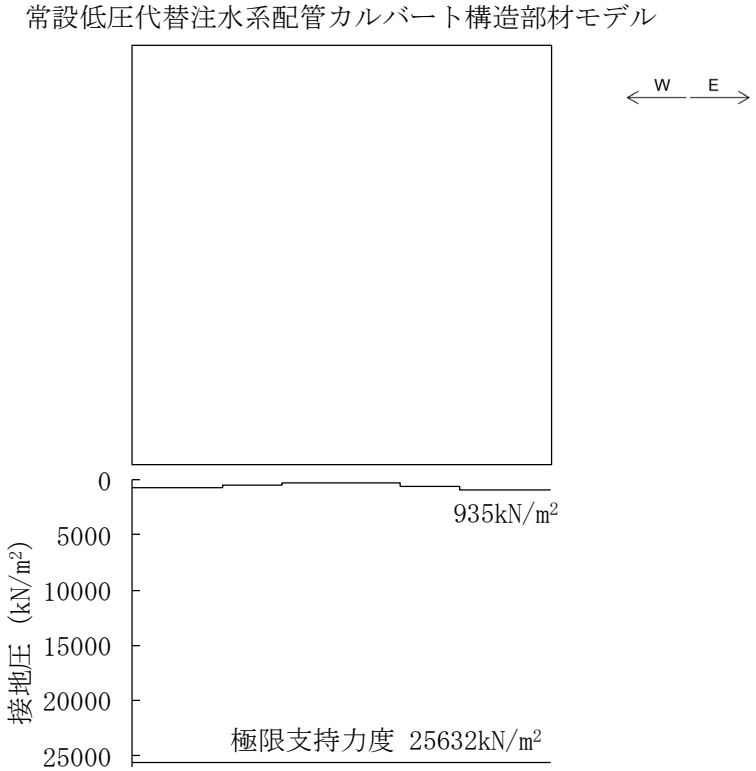
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

(2)　基礎地盤の支持性能評価

a. 人工岩盤の支持性能評価

人工岩盤の支持性能評価においては，人工岩盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

接地圧が許容限界に対して最も厳しくなる検討ケースにおいて，人工岩盤に生じる最大接地圧分布を第3－5図に示す。




第3－5図　最大接地圧分布図

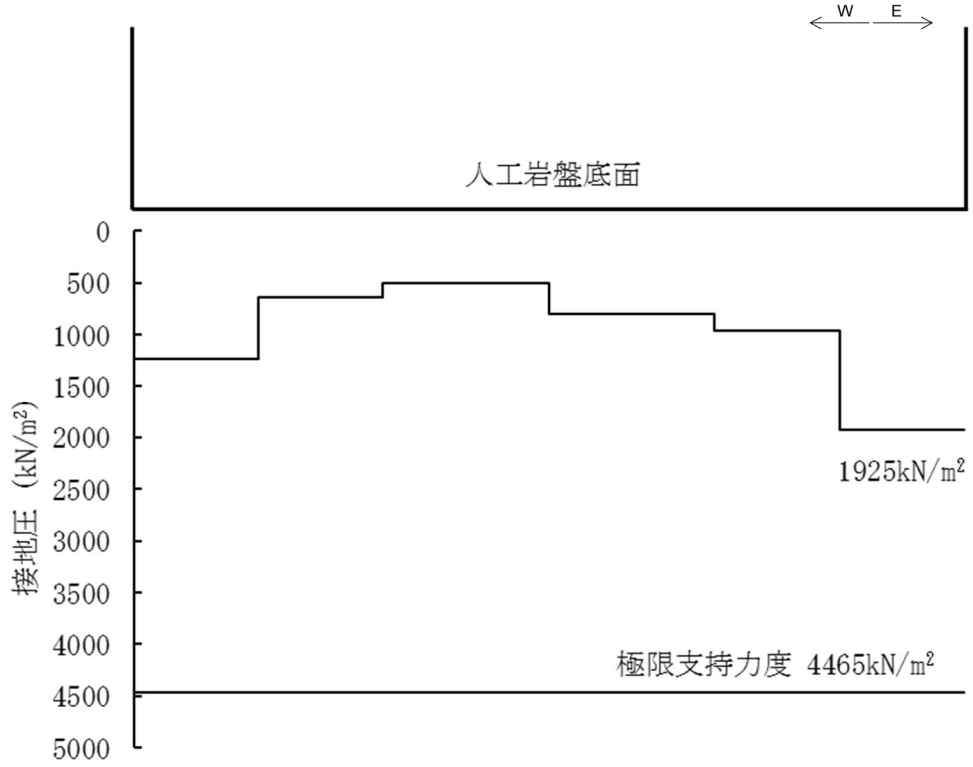
（$S_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋））

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

b. 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

接地圧が許容限界に対して最も厳しくなる検討ケースにおいて，基礎地盤に生じる最大接地圧分布を第3－6図に示す。




第3－6図　最大接地圧分布図

（$S_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋））

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

4. 耐震評価結果

4.1 構造部材の健全性に対する評価結果

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－1 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－2 表に，せん断力に対する照査結果を第 4－3 表に示す。また，概略配筋図を第 4－1 図に示す。

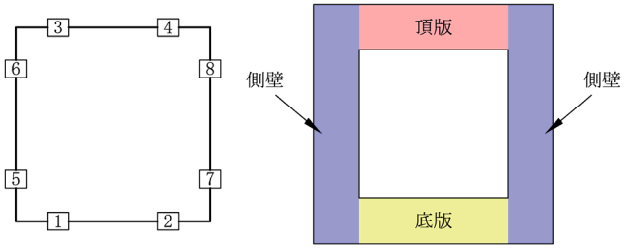
常設低圧代替注水系配管カルバートの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

## 第4－1表（1）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc | 短期許容応力度 σca | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高さ | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ | 軸力 | | | |
| | | | b(mm) | h(mm) | d(mm) | | (kN・m/m) | (kN/m) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①Ss－D1（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 411 | 557 | 7.36 | 21.0 | 0.35 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 273 | 375 | 5.47 | 21.0 | 0.26 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 279 | 127 | 5.24 | 21.0 | 0.25 |
| ①Ss－D1（H＋，V－） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 409 | 540 | 7.34 | 21.0 | 0.35 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 266 | 340 | 5.36 | 21.0 | 0.26 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 280 | 132 | 5.26 | 21.0 | 0.25 |
| ①Ss－D1（H－，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 410 | 554 | 7.35 | 21.0 | 0.35 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 273 | 374 | 5.47 | 21.0 | 0.26 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 278 | 125 | 5.22 | 21.0 | 0.25 |
| ①Ss－D1（H－，V－） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 407 | 537 | 7.32 | 21.0 | 0.35 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 271 | 413 | 5.36 | 21.0 | 0.26 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 279 | 129 | 5.24 | 21.0 | 0.25 |
| ①Ss－11 | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 263 | 462 | 4.59 | 21.0 | 0.22 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 187 | 351 | 3.56 | 21.0 | 0.17 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 230 | 321 | 4.11 | 21.0 | 0.20 |
| ①Ss－12 | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 346 | 536 | 6.11 | 21.0 | 0.29 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 240 | 377 | 4.73 | 21.0 | 0.23 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 256 | 233 | 4.71 | 21.0 | 0.23 |
| ①Ss－13 | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 342 | 535 | 6.05 | 21.0 | 0.29 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 244 | 424 | 4.73 | 21.0 | 0.23 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 253 | 244 | 4.64 | 21.0 | 0.22 |
| ①Ss－14 | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 310 | 480 | 5.49 | 21.0 | 0.27 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 222 | 383 | 4.30 | 21.0 | 0.21 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 244 | 247 | 4.46 | 21.0 | 0.22 |
| ①Ss－21 | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 272 | 498 | 4.70 | 21.0 | 0.23 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 179 | 315 | 3.45 | 21.0 | 0.17 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 197 | 219 | 3.58 | 21.0 | 0.17 |
| ①Ss－22 | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 348 | 557 | 6.14 | 21.0 | 0.30 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 233 | 361 | 4.60 | 21.0 | 0.22 |
| | 側壁 | 6 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 250 | 517 | 4.35 | 21.0 | 0.21 |
| ①Ss－31（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 501 | 616 | 9.05 | 21.0 | 0.43 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 339 | 387 | 6.92 | 21.0 | 0.33 |
| | 側壁 | 8 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 372 | 634 | 6.67 | 21.0 | 0.32 |
| ①Ss－31（H－，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 501 | 619 | 9.05 | 21.0 | 0.43 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 338 | 387 | 6.90 | 21.0 | 0.33 |
| | 側壁 | 6 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 371 | 637 | 6.65 | 21.0 | 0.32 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

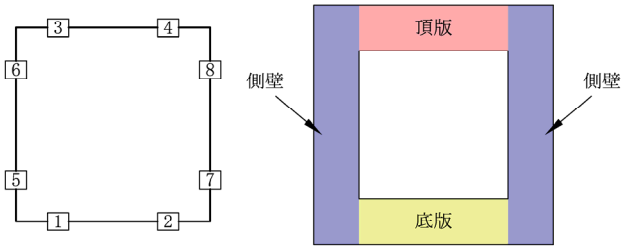


## 第4－1表（2）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 σc (N/mm²) | 短期許容応力度 σca (N/mm²) | 照査値 σc/σca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ②$S_S$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 503 | 617 | 9.09 | 21.0 | 0.44 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 340 | 384 | 6.94 | 21.0 | 0.33 |
| | 側壁 | 8 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 373 | 636 | 6.68 | 21.0 | 0.32 |
| ③$S_S$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 498 | 615 | 8.99 | 21.0 | 0.43 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 337 | 387 | 6.87 | 21.0 | 0.33 |
| | 側壁 | 8 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 369 | 631 | 6.62 | 21.0 | 0.32 |
| ④$S_S$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 490 | 626 | 8.82 | 21.0 | 0.42 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 321 | 387 | 6.52 | 21.0 | 0.31 |
| | 側壁 | 8 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 349 | 598 | 6.25 | 21.0 | 0.30 |
| ⑤$S_S$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 546 | 640 | 9.90 | 21.0 | 0.48 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 380 | 406 | 7.80 | 21.0 | 0.38 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 398 | 141 | 7.51 | 21.0 | 0.36 |
| ⑥$S_S$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 543 | 638 | 9.84 | 21.0 | 0.47 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 378 | 405 | 7.75 | 21.0 | 0.37 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 396 | 143 | 7.47 | 21.0 | 0.36 |
| ⑤$S_S$－３１（H－，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 544 | 640 | 9.85 | 21.0 | 0.47 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 378 | 405 | 7.76 | 21.0 | 0.37 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 398 | 146 | 7.49 | 21.0 | 0.36 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

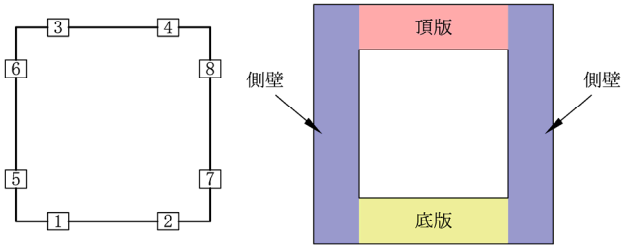


## 第4－2表（1）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ①Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 408 | 545 | 160 | 309 | 0.52 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 272 | 368 | 136 | 309 | 0.44 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 279 | 127 | 157 | 309 | 0.51 |
| ①Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 409 | 540 | 162 | 309 | 0.53 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 265 | 335 | 139 | 309 | 0.45 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 277 | 115 | 159 | 309 | 0.52 |
| ①Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 407 | 542 | 160 | 309 | 0.52 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 271 | 367 | 137 | 309 | 0.45 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 278 | 125 | 157 | 309 | 0.51 |
| ①Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 405 | 529 | 162 | 309 | 0.53 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 264 | 334 | 139 | 309 | 0.45 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 276 | 112 | 159 | 309 | 0.52 |
| ①Ｓｓ－１１ | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 263 | 458 | 84 | 309 | 0.28 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 187 | 351 | 71 | 309 | 0.23 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 230 | 321 | 88 | 309 | 0.29 |
| ①Ｓｓ－１２ | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 345 | 531 | 123 | 309 | 0.40 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 240 | 374 | 108 | 309 | 0.35 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 256 | 233 | 122 | 309 | 0.40 |
| ①Ｓｓ－１３ | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 342 | 535 | 121 | 309 | 0.40 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 239 | 376 | 107 | 309 | 0.35 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 253 | 240 | 118 | 309 | 0.39 |
| ①Ｓｓ－１４ | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 310 | 480 | 110 | 309 | 0.36 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 218 | 340 | 99 | 309 | 0.32 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 244 | 247 | 111 | 309 | 0.36 |
| ①Ｓｓ－２１ | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 261 | 437 | 87 | 309 | 0.29 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 176 | 304 | 73 | 309 | 0.24 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 196 | 215 | 87 | 309 | 0.29 |
| ①Ｓｓ－２２ | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 348 | 553 | 121 | 309 | 0.40 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 233 | 361 | 106 | 309 | 0.35 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 232 | 186 | 115 | 309 | 0.38 |
| ①Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 501 | 616 | 207 | 309 | 0.67 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 339 | 384 | 189 | 309 | 0.62 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 347 | 109 | 206 | 309 | 0.67 |
| ①Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 501 | 619 | 207 | 309 | 0.67 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 338 | 384 | 188 | 309 | 0.61 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 348 | 113 | 205 | 309 | 0.67 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す

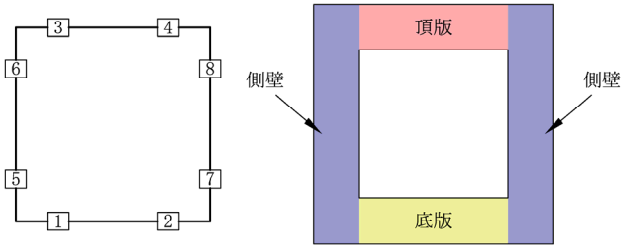


## 第4－2表（2）　鉄筋の曲げ軸力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 σs (N/mm²) | 短期許容応力度 σsa (N/mm²) | 照査値 σs/σsa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m) | 軸力 (kN/m) | | | |
| ②Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 503 | 617 | 208 | 309 | 0.68 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 340 | 384 | 190 | 309 | 0.62 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 349 | 108 | 207 | 309 | 0.67 |
| ③Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 498 | 615 | 205 | 309 | 0.67 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 337 | 387 | 187 | 309 | 0.61 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 344 | 110 | 203 | 309 | 0.66 |
| ④Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 490 | 626 | 198 | 309 | 0.64 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 321 | 385 | 174 | 309 | 0.57 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 319 | 95 | 190 | 309 | 0.62 |
| ⑤Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 546 | 640 | 232 | 309 | 0.75 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 380 | 406 | 218 | 309 | 0.71 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 398 | 135 | 234 | 309 | 0.76 |
| ⑥Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 543 | 638 | 230 | 309 | 0.75 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 378 | 405 | 217 | 309 | 0.71 |
| | 側壁 | 5 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 395 | 137 | 232 | 309 | 0.75 |
| ⑤Ｓs－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 底版 | 2 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 544 | 640 | 230 | 309 | 0.75 |
| | 頂版 | 3 | 1000 | 800 | 580 | D19,D22@150 | 378 | 405 | 217 | 309 | 0.71 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 800 | 580 | D22,D25@150 | 397 | 140 | 232 | 309 | 0.75 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。

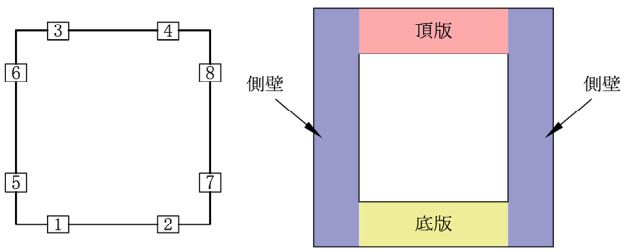


## 第4－3表（1）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D１（H＋，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 408 | 0.809 | 0.825 | 0.98 | 895 | 0.46 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 384 | 0.762 | 0.825 | 0.93 | 895 | 0.43 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 470 | － | 0.825 | － | 895 | 0.53 |
| ①$S_s$－D１（H＋，V－） | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 419 | － | 0.825 | － | 895 | 0.47 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 391 | 0.776 | 0.825 | 0.94 | 895 | 0.44 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 466 | － | 0.825 | － | 895 | 0.52 |
| ①$S_s$－D１（H－，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 440 | － | 0.825 | － | 895 | 0.50 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 385 | 0.764 | 0.825 | 0.93 | 895 | 0.43 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 458 | － | 0.825 | － | 895 | 0.52 |
| ①$S_s$－D１（H－，V－） | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 443 | － | 0.825 | － | 895 | 0.50 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 391 | 0.776 | 0.825 | 0.94 | 895 | 0.44 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 467 | － | 0.825 | － | 895 | 0.53 |
| ①$S_s$－１１ | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 298 | 0.591 | 0.825 | 0.72 | 895 | 0.34 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 258 | 0.512 | 0.825 | 0.62 | 895 | 0.29 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 378 | 0.750 | 0.825 | 0.91 | 895 | 0.43 |
| ①$S_s$－１２ | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 323 | 0.641 | 0.825 | 0.78 | 895 | 0.36 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 301 | 0.597 | 0.825 | 0.73 | 895 | 0.34 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 454 | － | 0.825 | － | 895 | 0.51 |
| ①$S_s$－１３ | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 320 | 0.635 | 0.825 | 0.77 | 895 | 0.36 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 298 | 0.591 | 0.825 | 0.72 | 895 | 0.34 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 452 | － | 0.825 | － | 895 | 0.51 |
| ①$S_s$－１４ | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 316 | 0.627 | 0.825 | 0.76 | 895 | 0.36 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 286 | 0.567 | 0.825 | 0.69 | 895 | 0.32 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 421 | － | 0.825 | － | 895 | 0.47 |
| ①$S_s$－２１ | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 321 | 0.637 | 0.825 | 0.78 | 895 | 0.36 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 290 | 0.575 | 0.825 | 0.70 | 895 | 0.33 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 360 | 0.714 | 0.825 | 0.87 | 895 | 0.41 |
| ①$S_s$－２２ | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 334 | 0.663 | 0.825 | 0.81 | 895 | 0.38 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 300 | 0.595 | 0.825 | 0.73 | 895 | 0.34 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 427 | － | 0.825 | － | 895 | 0.48 |
| ①$S_s$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 551 | － | 0.825 | － | 895 | 0.62 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 452 | － | 0.825 | － | 895 | 0.51 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 430 | － | 0.825 | － | 895 | 0.48 |
| ①$S_s$－３１（H－，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 388 | 0.770 | 0.825 | 0.94 | 895 | 0.44 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 355 | 0.704 | 0.825 | 0.86 | 895 | 0.40 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 550 | － | 0.825 | － | 895 | 0.62 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

評価位置は下図に示す。

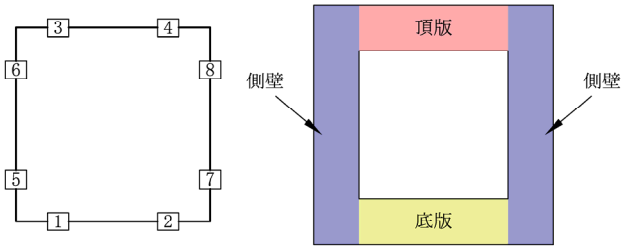


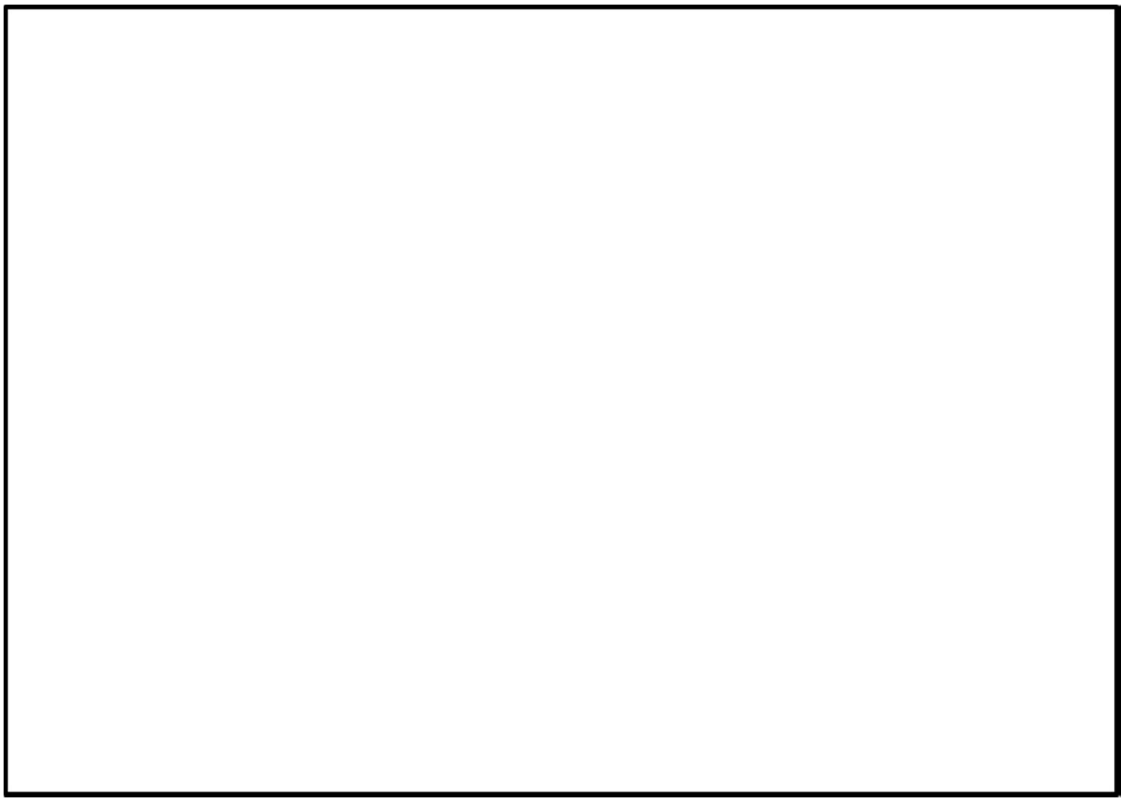
## 第4－3表（2）　せん断力照査結果

| 検討ケース | 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN/m) | 照査用応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | $\tau_{a1}$に対する照査値 | 短期許容せん断力 Va (kN/m) | Vaに対する照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b(mm) | 部材高 h(mm) | 有効高さ d(mm) | | | | | | | |
| ②$S_s$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 554 | － | 0.825 | － | 895 | 0.62 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 452 | － | 0.825 | － | 895 | 0.51 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 431 | － | 0.825 | － | 895 | 0.49 |
| ③$S_s$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 547 | － | 0.825 | － | 895 | 0.62 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 450 | － | 0.825 | － | 895 | 0.51 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 430 | － | 0.825 | － | 895 | 0.48 |
| ④$S_s$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 544 | － | 0.825 | － | 895 | 0.61 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 431 | － | 0.825 | － | 895 | 0.49 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 420 | － | 0.825 | － | 895 | 0.47 |
| ⑤$S_s$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 594 | － | 0.825 | － | 895 | 0.67 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 495 | － | 0.825 | － | 895 | 0.56 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 475 | － | 0.825 | － | 895 | 0.53 |
| ⑥$S_s$－３１（H＋，V＋） | 底版 | 2 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 589 | － | 0.825 | － | 895 | 0.66 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 492 | － | 0.825 | － | 895 | 0.55 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 472 | － | 0.825 | － | 895 | 0.53 |
| ⑤$S_s$－３１（H－，V＋） | 底版 | 1 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 432 | － | 0.825 | － | 895 | 0.49 |
| | 頂版 | 4 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 403 | 0.799 | 0.825 | 0.97 | 895 | 0.45 |
| | 側壁 | 7 | 1000 | 700 | 580 | D16@300×150 | 602 | － | 0.825 | － | 895 | 0.68 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。





第 4－1 図　概略配筋図

4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

(1)　人工岩盤の支持性能に対する評価結果

人工岩盤の支持性能照査結果を第4－4表に示す。

常設低圧代替注水系配管カルバートの人工岩盤に作用する最大接地圧が極限支持力度以下であることを確認した。

第4－4表　人工岩盤の支持性能照査結果

| 検討ケース | | | 最大接地圧 (kN/m$^2$) | 極限支持力度 (kN/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| ① | $S_s$－D１ | H＋, V＋ | 779 | 25632 |
| | $S_s$－D１ | H＋, V－ | 821 | 25632 |
| | $S_s$－D１ | H－, V＋ | 779 | 25632 |
| | $S_s$－D１ | H－, V－ | 821 | 25632 |
| | $S_s$－１１ | | 515 | 25632 |
| | $S_s$－１２ | | 674 | 25632 |
| | $S_s$－１３ | | 682 | 25632 |
| | $S_s$－１４ | | 600 | 25632 |
| | $S_s$－２１ | | 551 | 25632 |
| | $S_s$－２２ | | 699 | 25632 |
| | $S_s$－３１ | H＋, V＋ | 913 | 25632 |
| | $S_s$－３１ | H－, V＋ | 913 | 25632 |
| ② | $S_s$－３１ | H＋, V＋ | 916 | 25632 |
| ③ | $S_s$－３１ | H＋, V＋ | 910 | 25632 |
| ④ | $S_s$－３１ | H＋, V＋ | 924 | 25632 |
| ⑤ | $S_s$－３１ | H＋, V＋ | 935 | 25632 |
| ⑥ | $S_s$－３１ | H＋, V＋ | 929 | 25632 |
| ⑤ | $S_s$－３１ | H－, V＋ | 931 | 25632 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース

(2)　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を第4－5表に示す。

常設低圧代替注水系配管カルバートの基礎地盤に作用する最大接地圧が極限支持力度以下であることを確認した。

第4－6表　基礎地盤の支持性能照査結果

| 検討ケース | | | 最大接地圧 ($kN/m^2$) | 極限支持力度 ($kN/m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| ① | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1395 | 4465 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ＋，Ｖ－ | 1418 | 4465 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 1430 | 4465 |
| | Ｓｓ－Ｄ１ | Ｈ－，Ｖ－ | 1427 | 4465 |
| | Ｓｓ－１１ | | 733 | 4465 |
| | Ｓｓ－１２ | | 976 | 4465 |
| | Ｓｓ－１３ | | 974 | 4465 |
| | Ｓｓ－１４ | | 795 | 4465 |
| | Ｓｓ－２１ | | 879 | 4465 |
| | Ｓｓ－２２ | | 1215 | 4465 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1556 | 4465 |
| | Ｓｓ－３１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 1584 | 4465 |
| ② | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1554 | 4465 |
| ③ | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1559 | 4465 |
| ④ | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1925 | 4465 |
| ⑤ | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1404 | 4465 |
| ⑥ | Ｓｓ－３１ | Ｈ＋，Ｖ＋ | 1390 | 4465 |
| ⑤ | Ｓｓ－３１ | Ｈ－，Ｖ＋ | 1419 | 4465 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース

# Ⅴ-2-2-32　ＳＡ用海水ピットの地震応答計算書

目　次

1.　概要……1
2.　基本方針……2
2.1　位置……2
2.2　構造概要……3
2.3　解析方針……5
2.4　適用基準……6
3.　解析方法……7
3.1　評価対象断面……7
3.2　解析方法……10
3.3　荷重及び荷重の組合せ……12
3.4　入力地震動……13
3.5　解析モデル及び諸元……42
4.　解析結果……47
4.1　①－①断面の解析結果……47
4.2　②－②断面の解析結果……65

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき実施するＳＡ用海水ピットの地震応答解析について説明するものである。

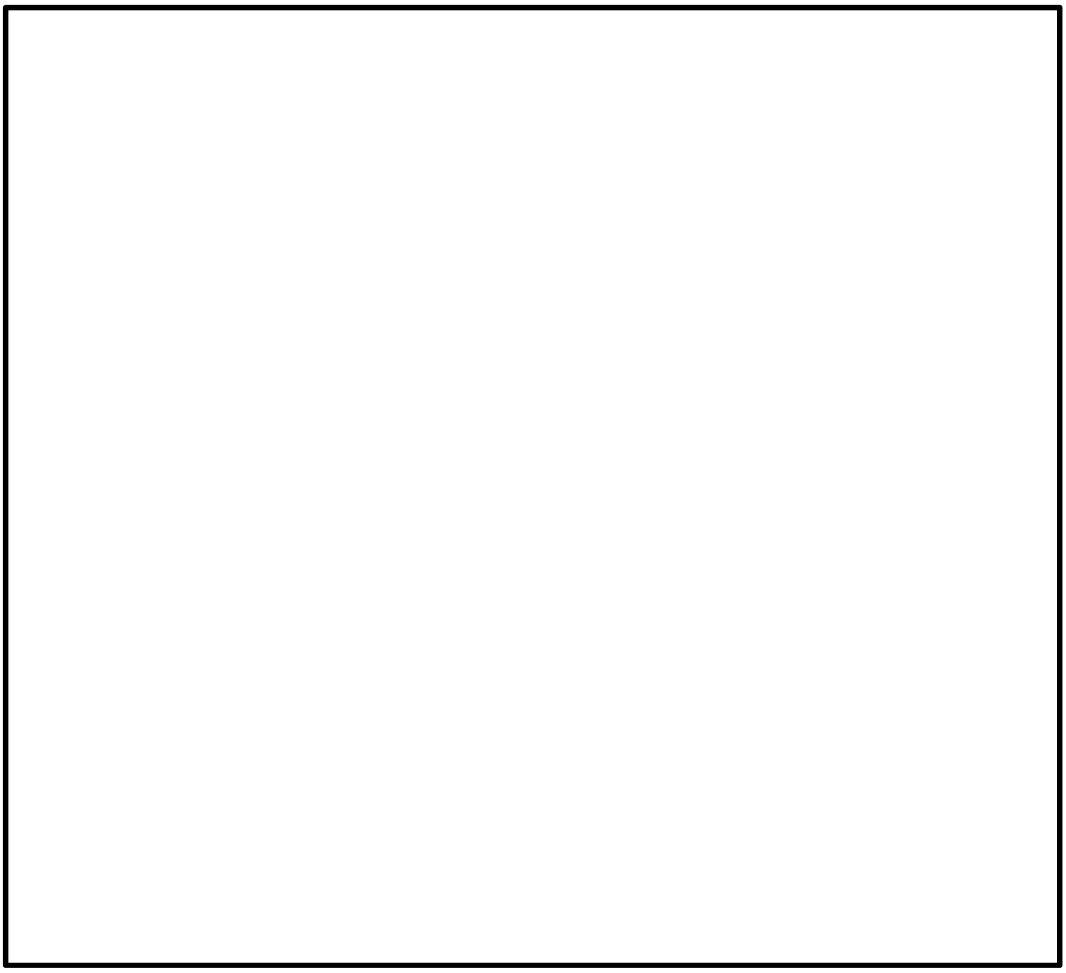
本地震応答解析は，機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

また，ＳＡ用海水ピットが耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。その際，耐震評価に用いる応答値はこの地震応答解析による断面力及び基礎地盤に生じる接地圧とする。

2.　基本方針

2.1　位置

ＳＡ用海水ピットの平面配置図を第 2-1 図に示す。



第 2-１図　ＳＡ用海水ピット　平面配置図

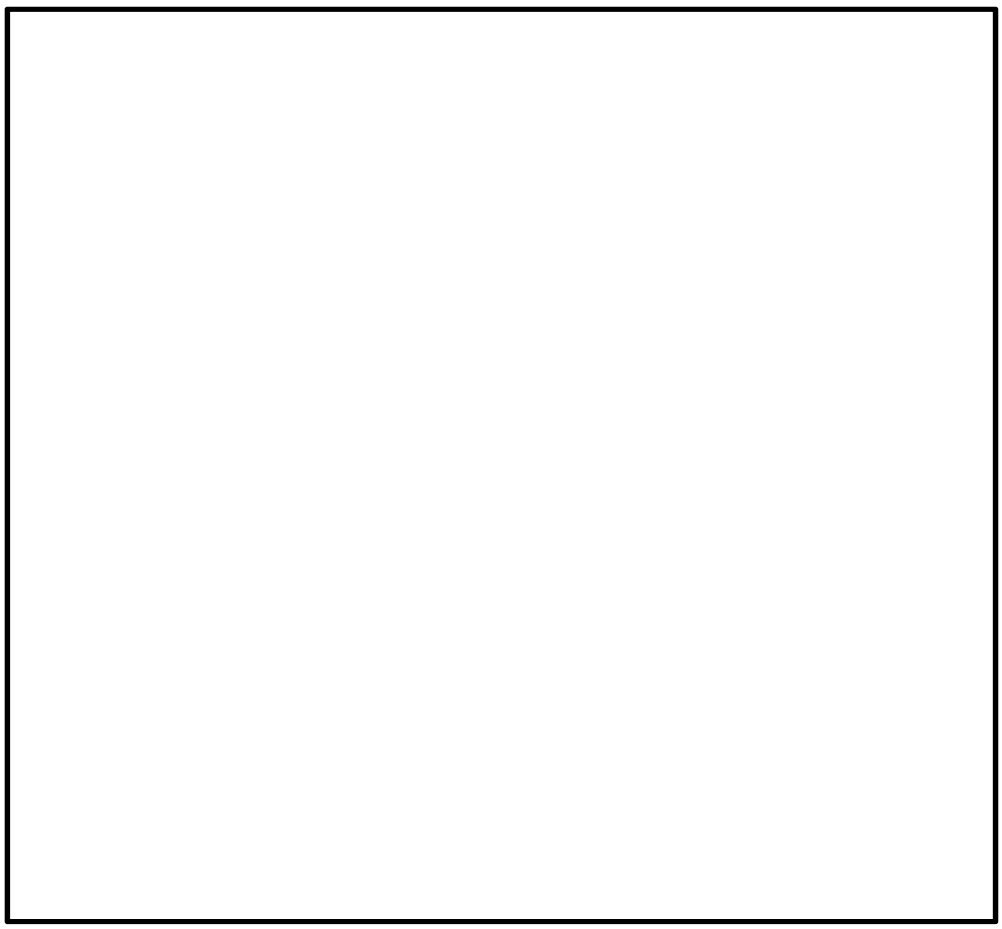
2.2　構造概要

ＳＡ用海水ピットは，外径約 14 m，内径約 10 m，高さ約 34 m の鉄筋コンクリート造の円筒状の地中構造物で，岩盤に設置する。ＳＡ用海水ピットの鉄筋コンクリート躯体上部には，外郭浸水防護設備であるＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋を設置する。また，ＳＡ時の可搬型設備の取水ポンプを載せる中床版を設けている。ＳＡ用海水ピットにおける海水引込み管及び緊急用海水取水管は，底版から約 1.9 m 上方に設置されており，堆砂による影響を軽減している。

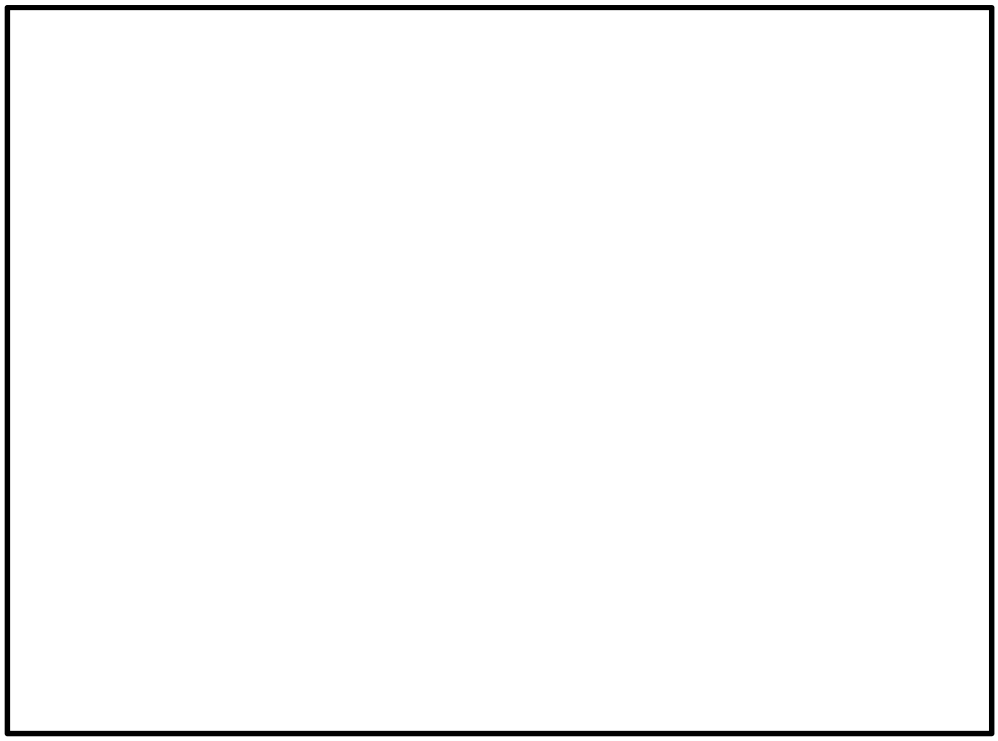
ＳＡ用海水ピットの平面位置図を第 2-2 図，構造図を第 2-3 図に示す。



第 2-2 図　ＳＡ用海水ピット　平面位置図



第 2-3 図（1）　ＳＡ用海水ピット構造図（構造平面図）



注記　：ピットについては標準構造断面図を示す。

第 2-3 図（2）　ＳＡ用海水ピット構造図（構造断面図）

2.3　解析方針

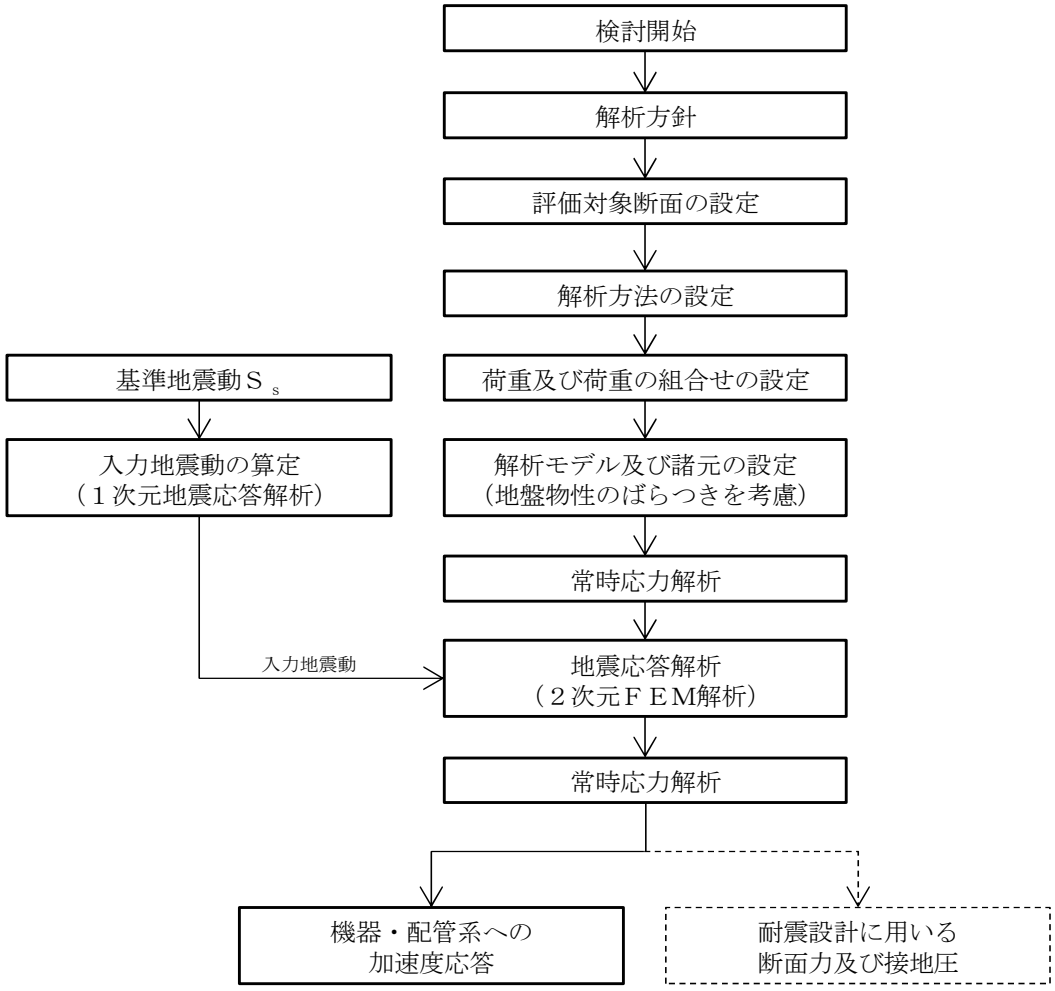
ＳＡ用海水ピットは，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき，設置（変更）許可申請書に記載の基準地震動Ｓ$_s$に対して解析を実施する。

第 2-4 図にＳＡ用海水ピットの地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は，「2.　基本方針」に基づき，「3.1　評価対象断面」にて設定する断面において，「3.2　解析方法」に示す，水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。

時刻歴非線形解析は，「3.3　荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5　解析モデル及び諸元」に示す条件を基に，「3.4　入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による加速度応答は，機器・配管系の設計用床応答曲線の作成に用い，断面力及び接地圧は，ＳＡ用海水ピットの耐震評価に用いる。




第 2-4 図　ＳＡ用海水ピットの地震応答解析フロー

2.4　適用基準

適用する規格，基準類を以下に示す。

・コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）

・原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

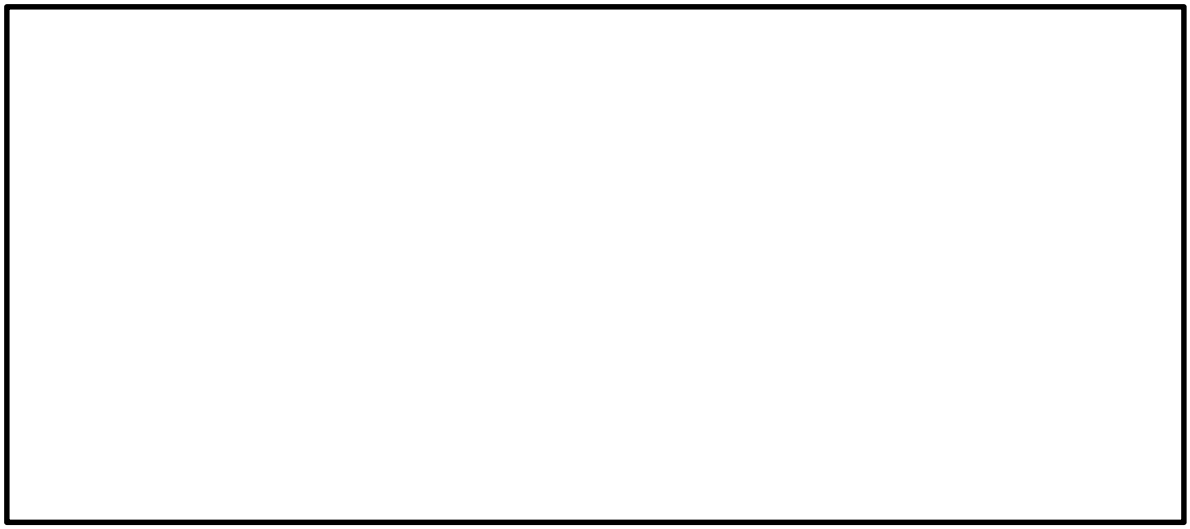
3. 解析方法

3.1 評価対象断面

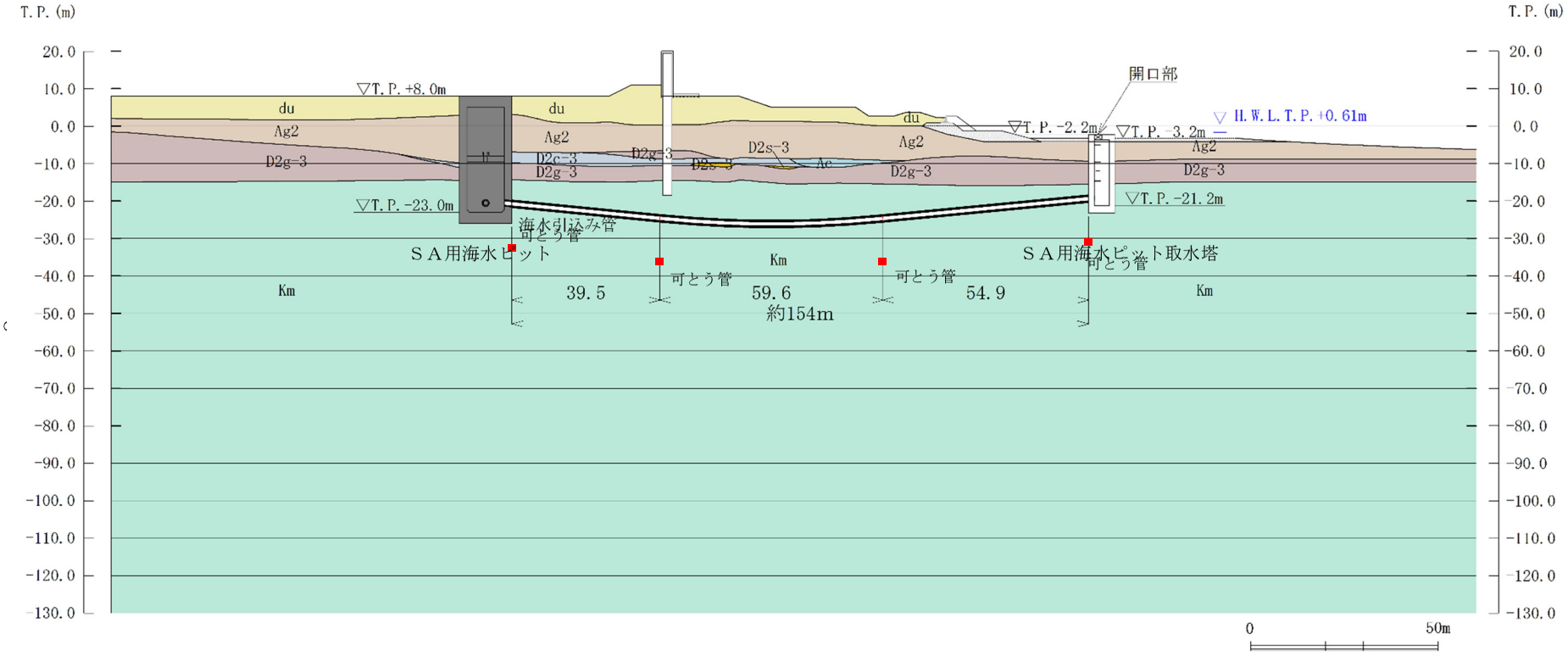
ＳＡ用海水ピットは，内径約 10 m，内空高さ約 28 m の円筒形の鉄筋コンクリート造の地中構造物であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。また，ＳＡ用海水ピットは，岩盤内で海水引込み管及び緊急用海水取水管が接続する構造で，双方の管路はＳＡ用海水ピットへ直交して接続される。

ＳＡ用海水ピットは，円筒形の鉄筋コンクリート構造物であり，弱軸断面方向が明確でないことから，ＳＡ用海水ピットに接続する海水引込み管及び緊急用海水取水管に着目し，直交する両管路の縦断２方向の断面を選定する。

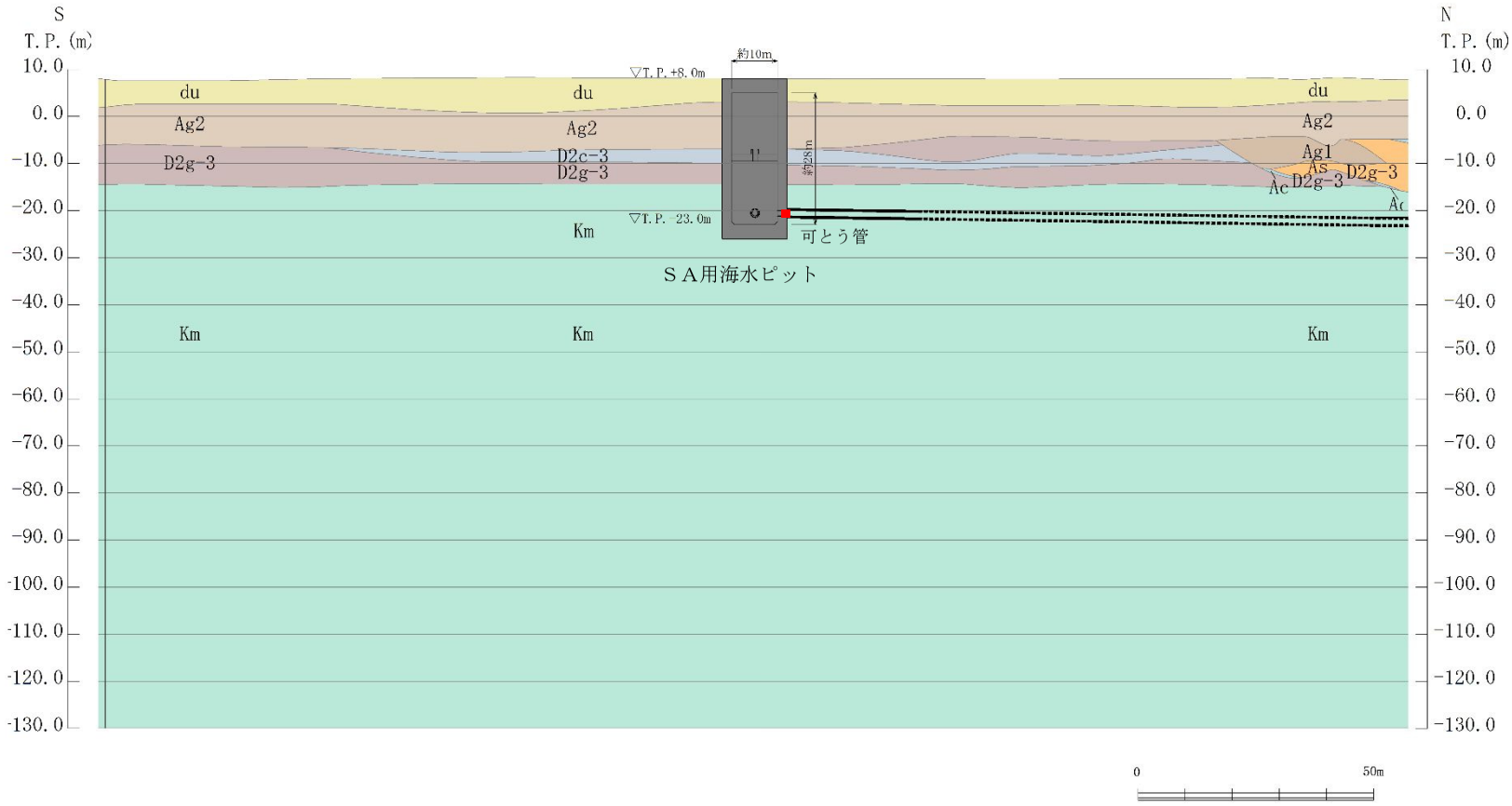
ＳＡ用海水ピットの評価対象断面位置図を第 3-1 図に，評価対象断面図を第 3-2 図に示す。



第 3-1 図　ＳＡ用海水ピット　評価対象断面位置図




第 3-2 図（1）　ＳＡ用海水ピット　評価対象断面図（①－①断面）




第 3-2 図（2）　ＳＡ用海水ピット　評価対象断面図（②－②断面）

3.2　解析方法

地震応答解析は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

地震応答計算では，地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮できる有効応力解析を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は，敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定することを基本とする。

地中土木構造物への地盤変位に対する保守的な配慮として，地盤を強制的に液状化させることを仮定した影響を考慮する場合は，原地盤よりも十分に小さい液状化強度特性（敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性）を設定する。

上部土木構造物及び機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として，地盤の非液状化の影響を考慮する場合は，原地盤において非液状化の条件を仮定した解析を実施する。

地震応答解析には，解析コード「FLIP Ver. 7.3.0_2」を使用する。なお，解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については，添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム（解析コード）の概要・ＦＬＩＰ」に示す。

3.2.1　構造部材

構造部材は，線形はり要素によりモデル化する。

3.2.2　地盤

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に，地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと，地盤のせん断応力は上限値に達し，それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また，地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって，耐震評価における有効応力解析では，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら２つの特徴を表現できる双曲線モデル（H-D モデル）を選定する。

3.2.3　減衰定数

固有値解析により求められる固有振動数及び初期減衰定数に基づく要素剛性比例型減衰を考慮する。また，非線形特性をモデル化する地盤の履歴減衰を考慮する。

3.2.4　地震応答解析の検討ケース

(1)　耐震設計における検討ケース

耐震設計における検討ケースを第 3-1 表に示す。

耐震評価においては，全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての評価項目について，

各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い，②～⑥より追加検討ケースを実施する。

第 3-1 表　耐震設計における検討ケース

| 検討ケース | ①<br>原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース（基本ケース） | ②<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース | ③<br>地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 液状化強度特性<br>の設定 | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

構造物間の相対変位の算定を行う場合は，上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

(2)　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを第 3-2 表に示す。

全ての基準地震動Ｓｓに対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。

第 3-2 表　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

| 検討ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|
| 液状化強度特性<br>の設定 | 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

3.3　荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

3.3.1　耐震評価上考慮する状態

ＳＡ用海水ピットの地震応答解析において，地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1)　運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり，通常の条件下におかれている状態。ただし，運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2)　設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3)　設計用自然条件

積雪を考慮する。埋設構造物であるため，風荷重は考慮しない。

(4)　重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

3.3.2　荷重

ＳＡ用海水ピットの地震応答解析において考慮する荷重を以下に示す。

(1)　固定荷重（G）

固定荷重として，躯体自重を考慮する。

(2)　積載荷重（P）

積載荷重として内部水による内水圧及び外水圧による荷重及び積雪荷重を考慮する。

(3)　地震荷重（$K_s$）

基準地震動$S_s$による荷重を考慮する。

3.3.3　荷重の組合せ

荷重の組合せを第 3-3 表に示す。

第 3-3 表　荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ |
|---|---|
| 地震時（$S_s$） | G＋P＋$K_s$ |

G　：固定荷重

P　：積載荷重

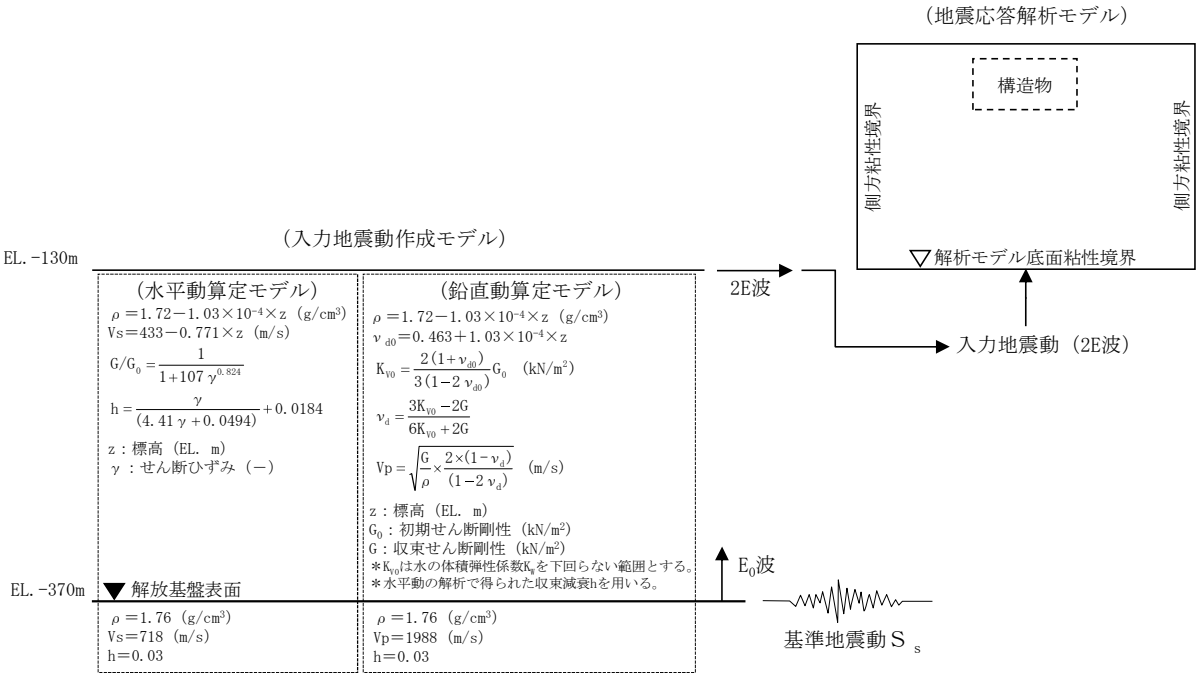
$K_s$：地震荷重

3.4　入力地震動

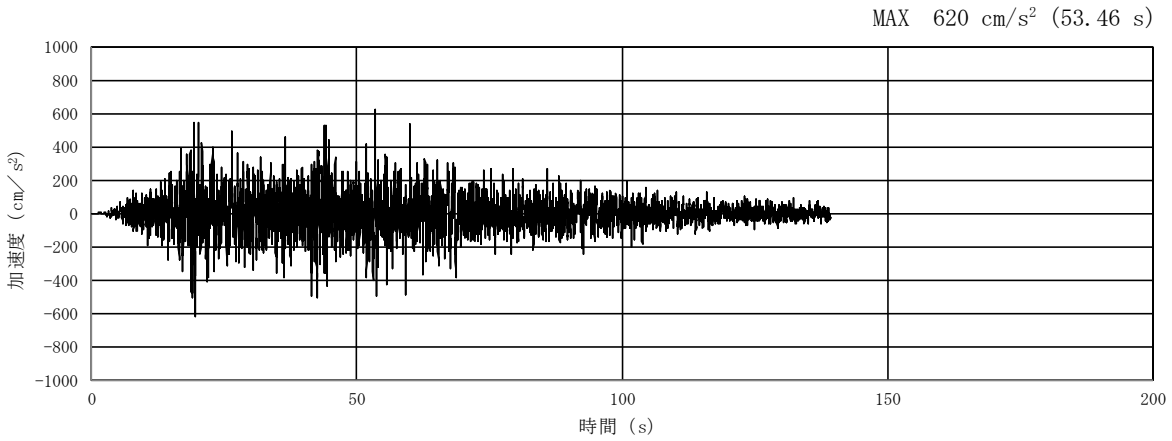
入力地震動は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち「2.3　屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_s$を，１次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものを用いる。入力地震動算定の概念図を第 3-3 図に，入力地震動の加速度時刻歴波形並びに加速度応答スペクトルを第 3-4 図に示す。

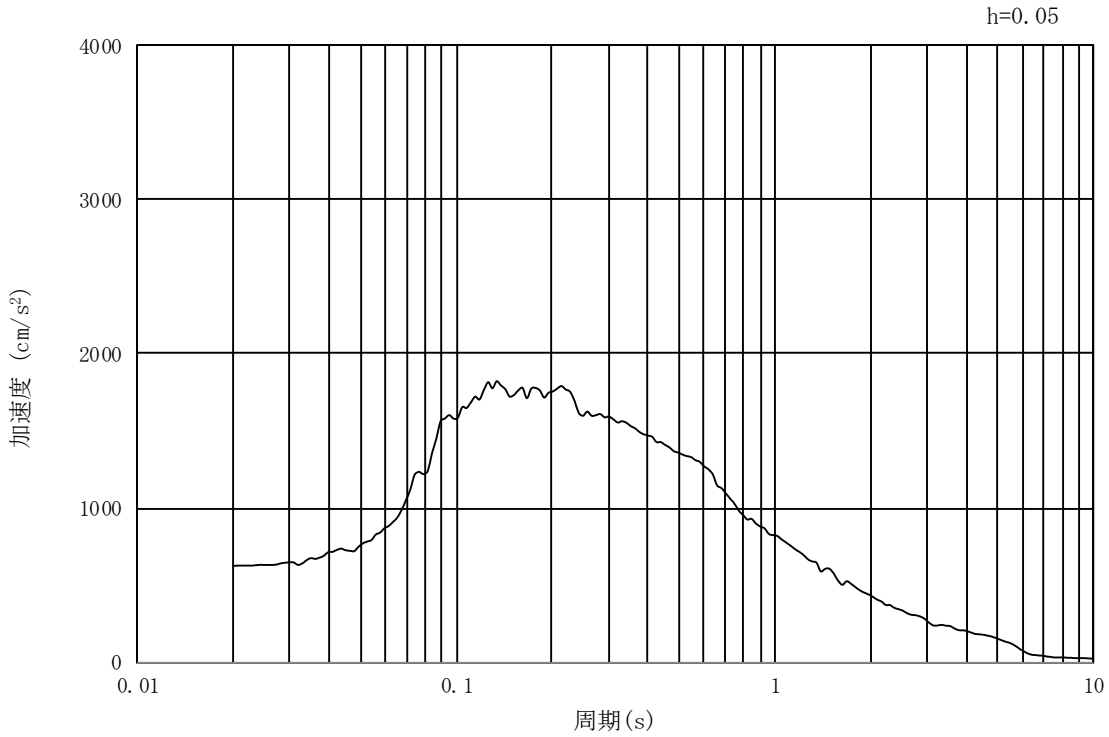
入力地震動の算定には，解析コード「k-SHAKE　Ver. 6.2.0」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム（解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。




第 3-3 図　入力地震動算定の概念図

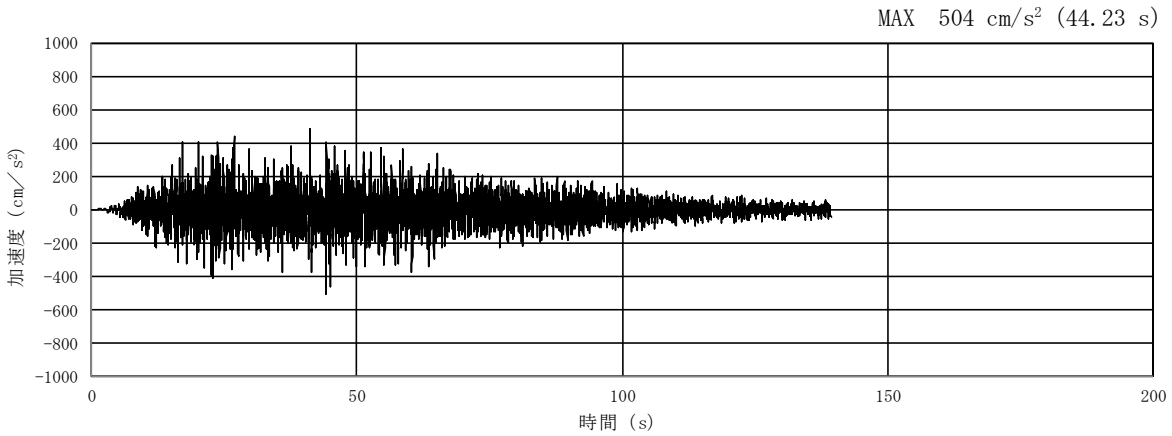



(a) 加速度時刻歴波形

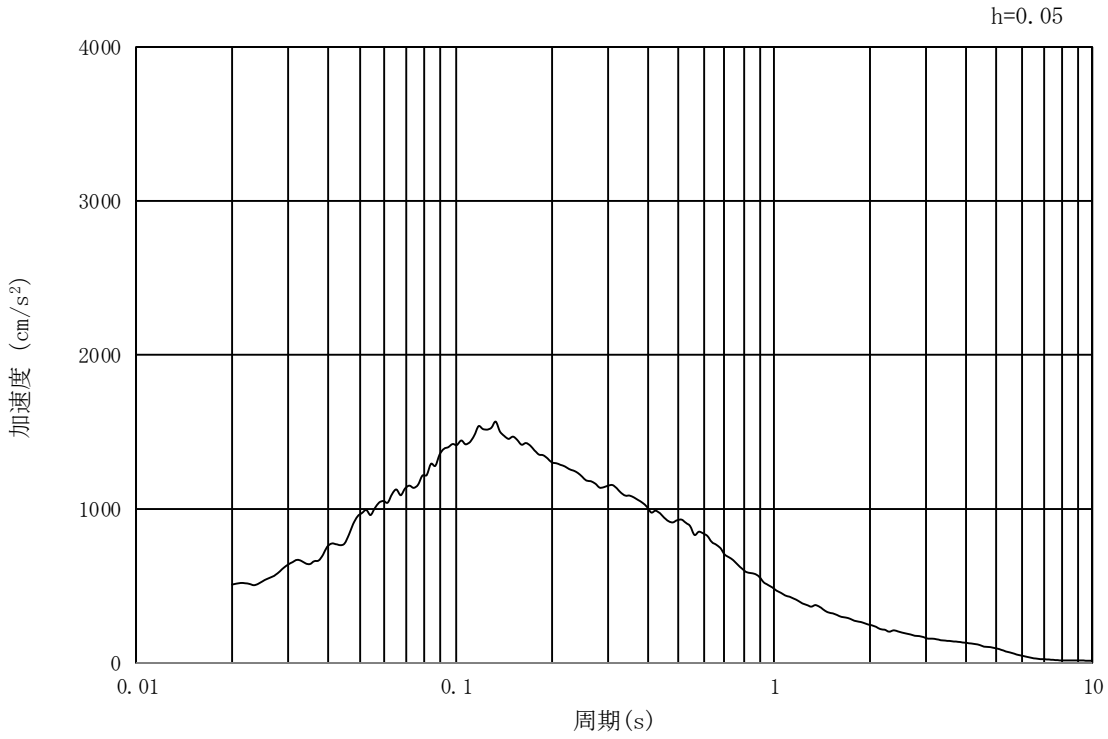



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (1)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，②－②断面，水平成分：$S_s$－D１)

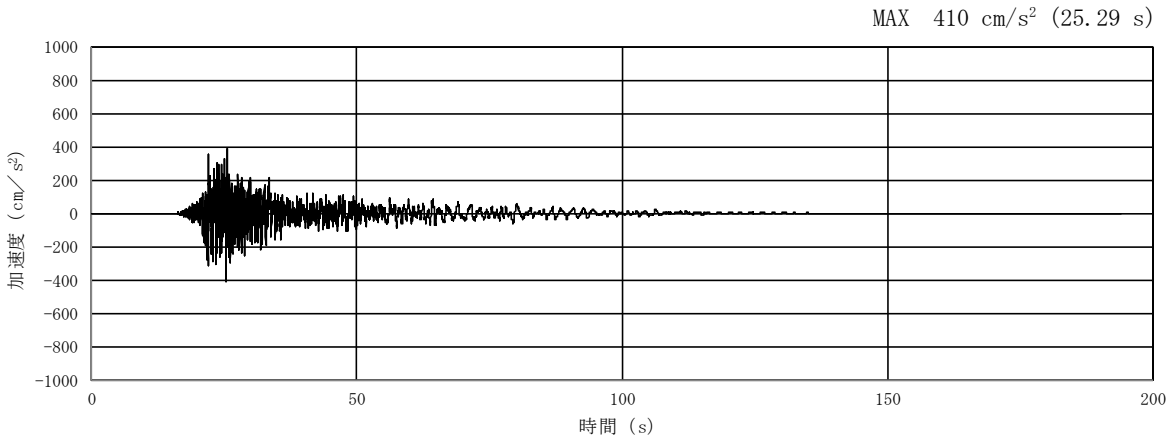



(a) 加速度時刻歴波形

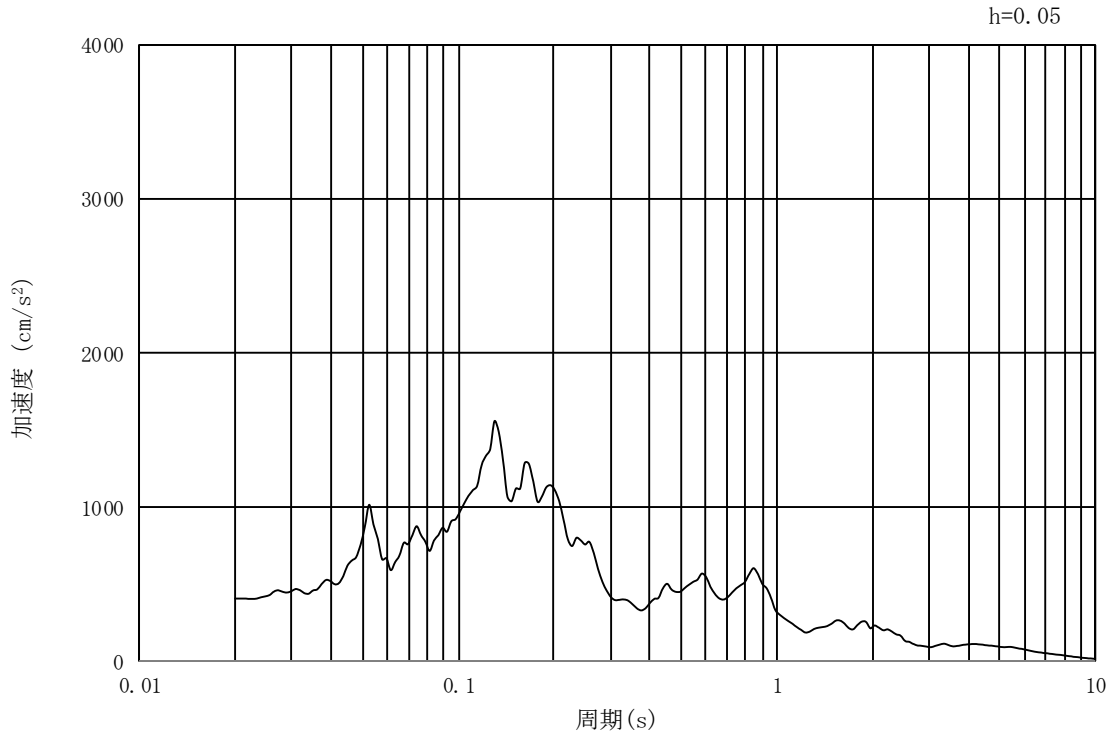



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (2)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，②－②断面，鉛直成分：$S_s$－Ｄ１)

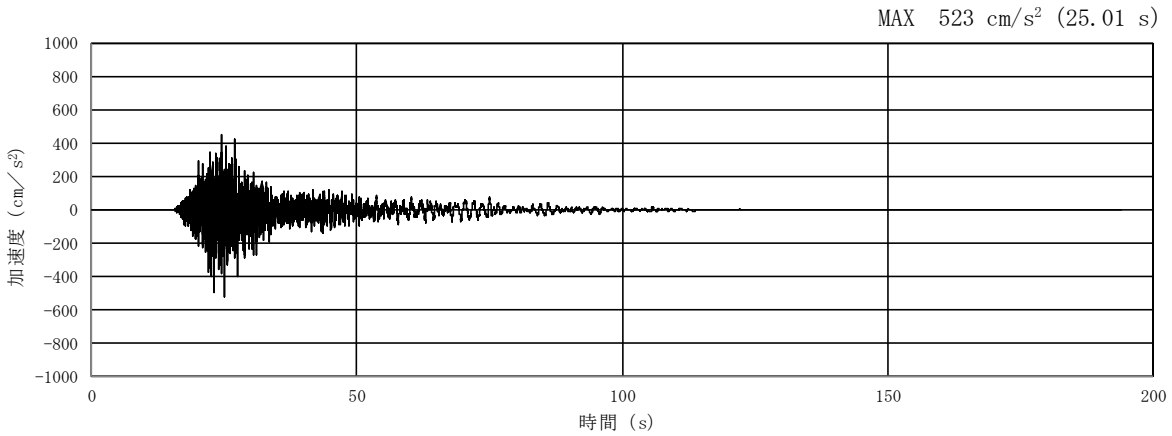



(a) 加速度時刻歴波形

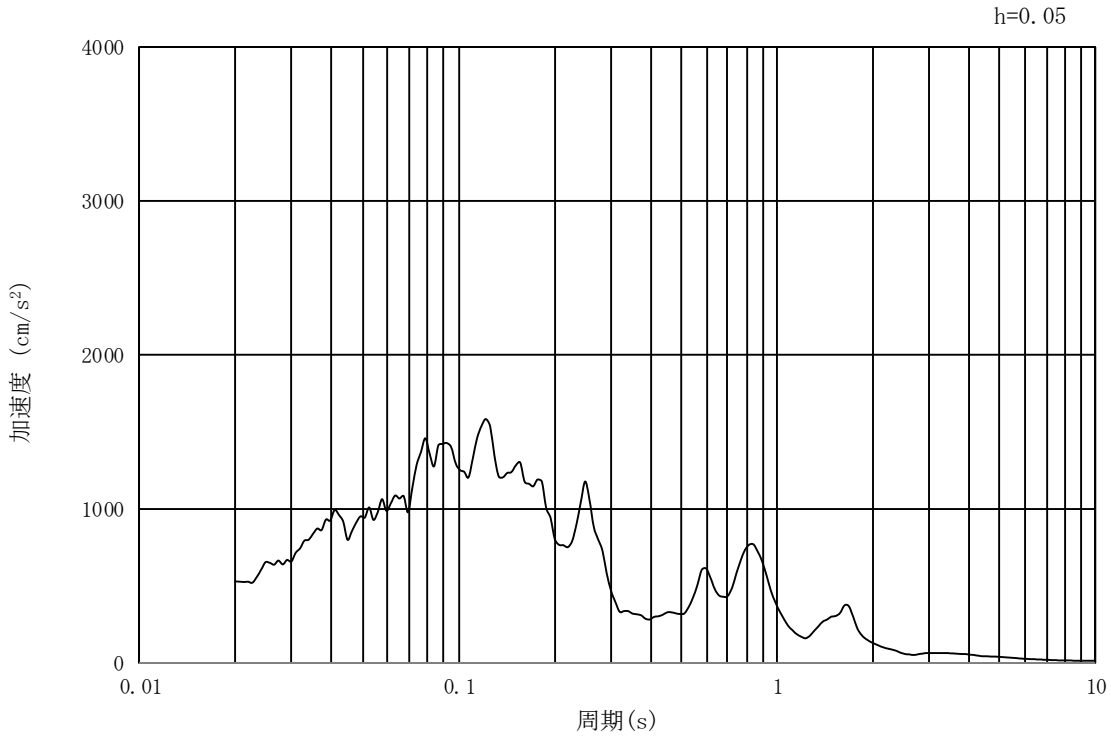



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (3)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，水平成分：Ｓ$_s$－１１)

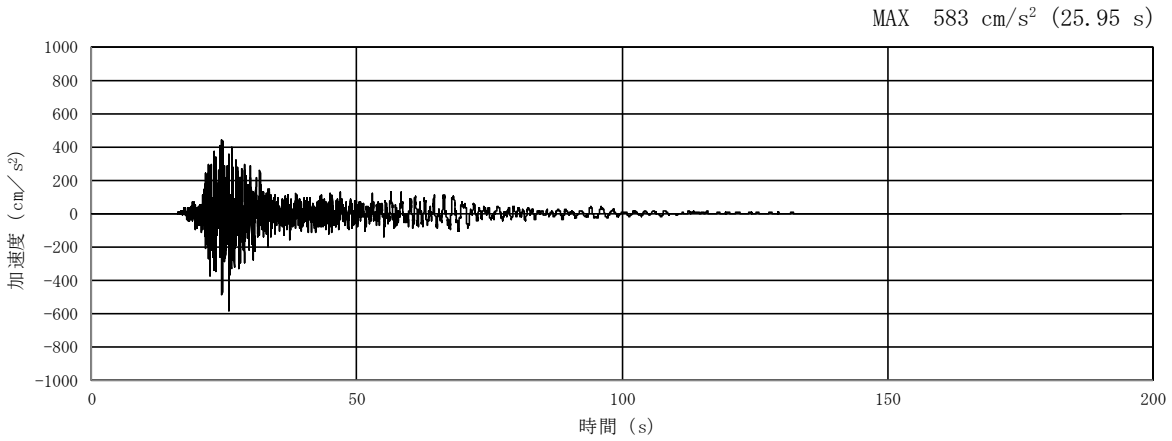



(a) 加速度時刻歴波形

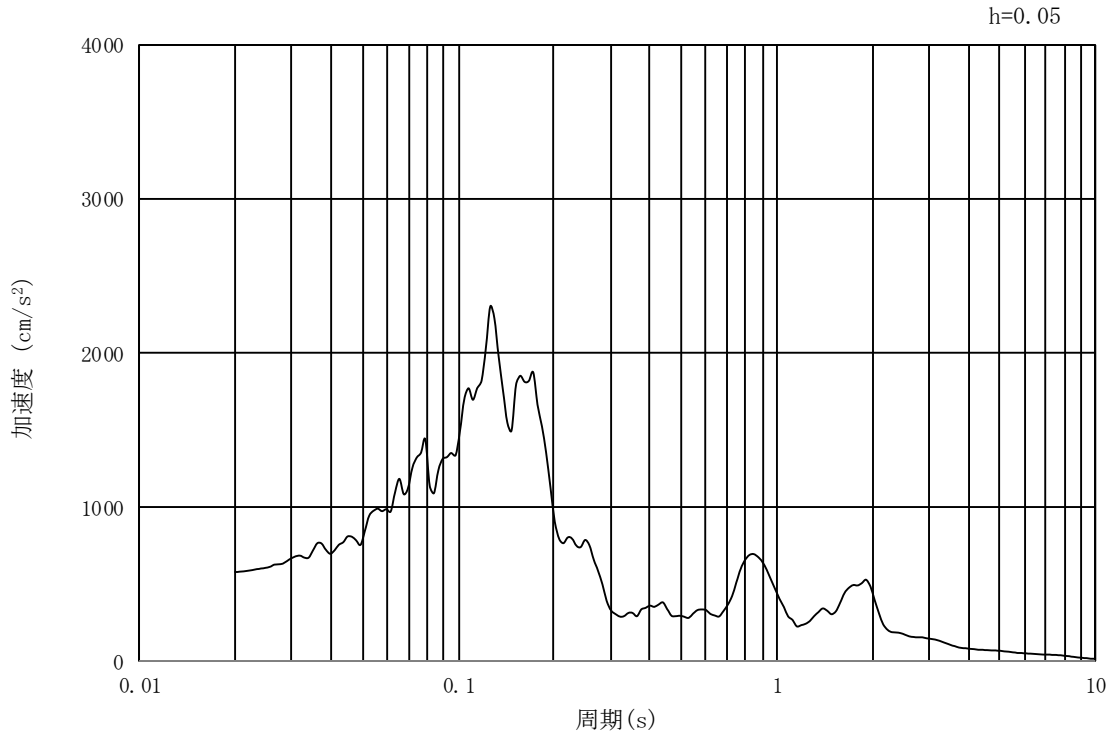



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (4)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１１)

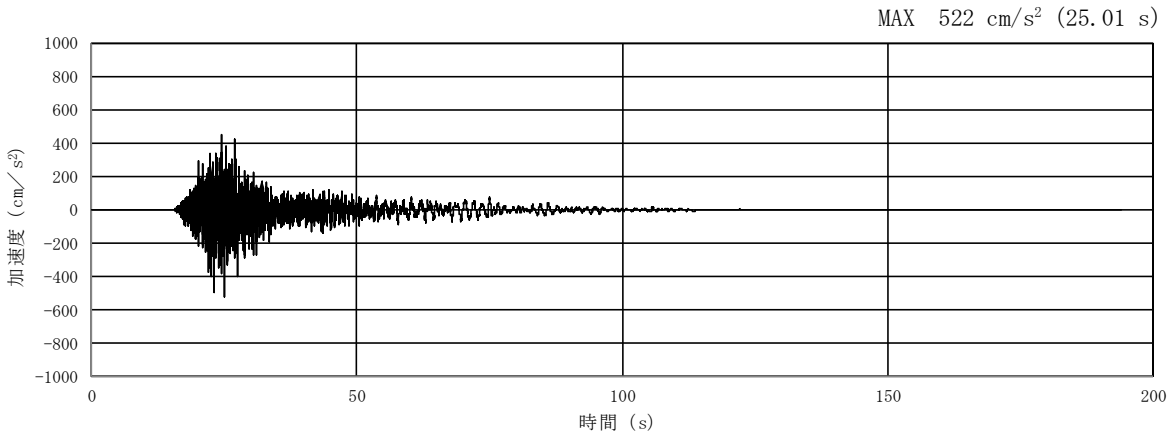



(a) 加速度時刻歴波形

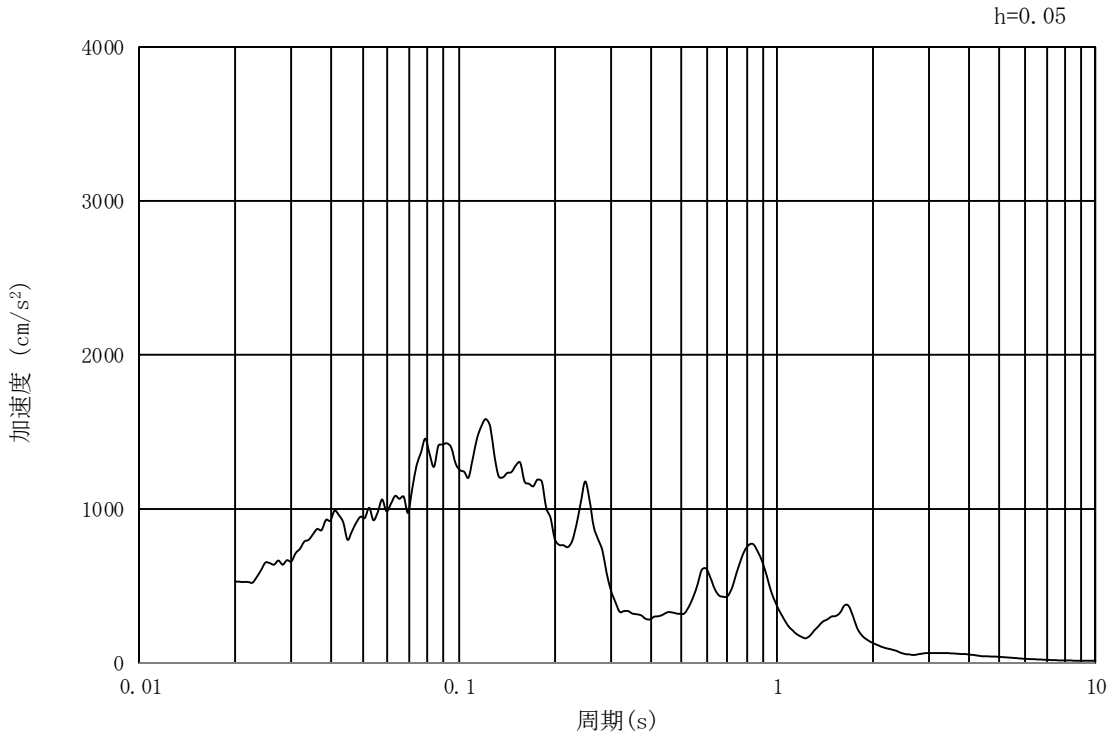



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (5)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，水平成分：$S_s$－１１)

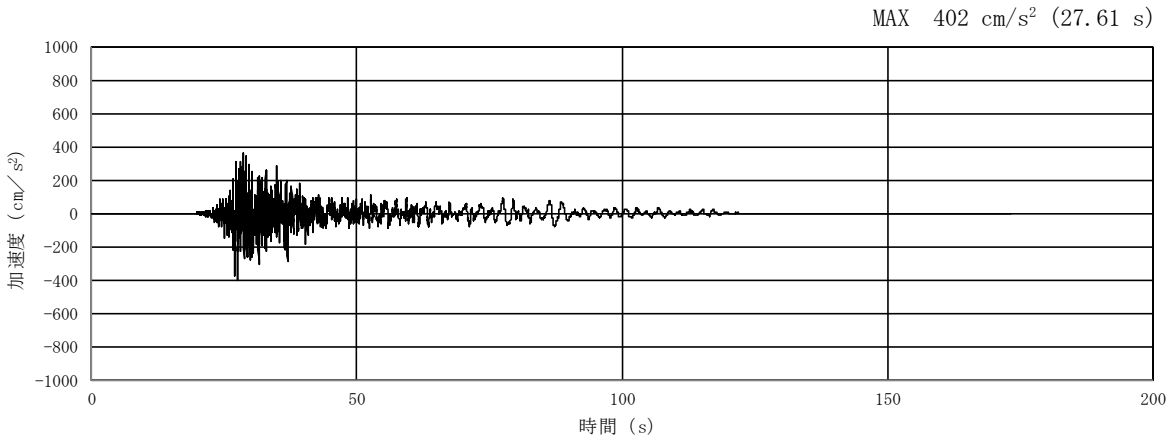



(a) 加速度時刻歴波形

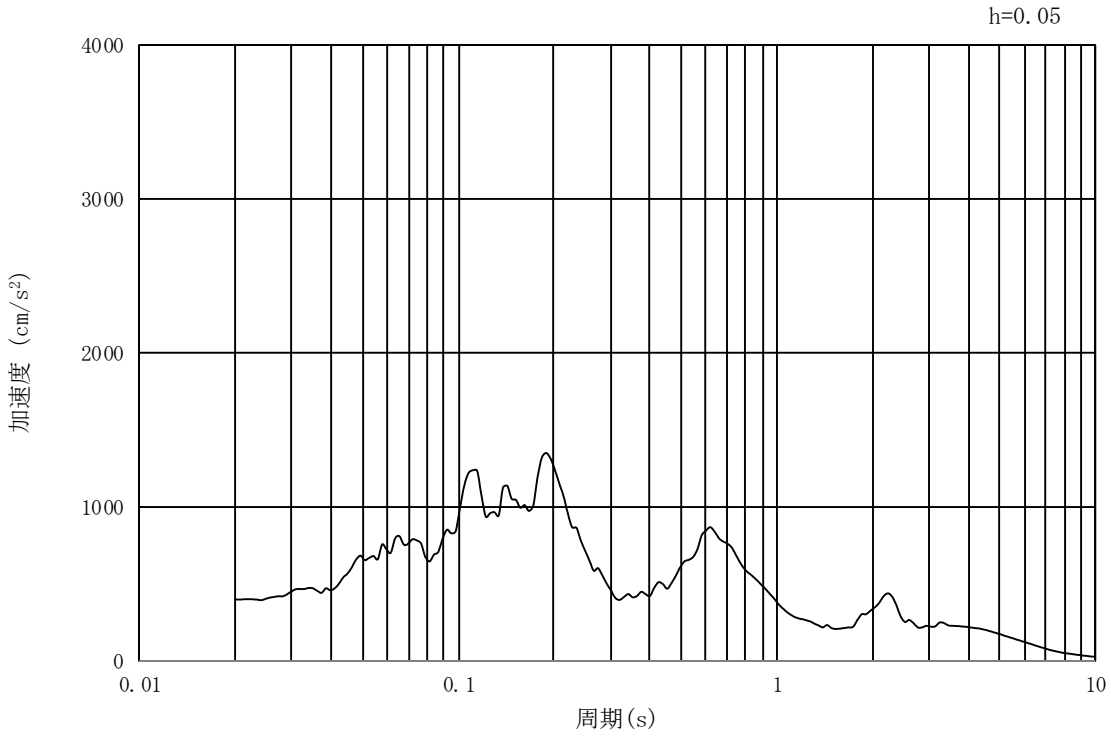



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (6)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，鉛直成分：$S_s$－１１)

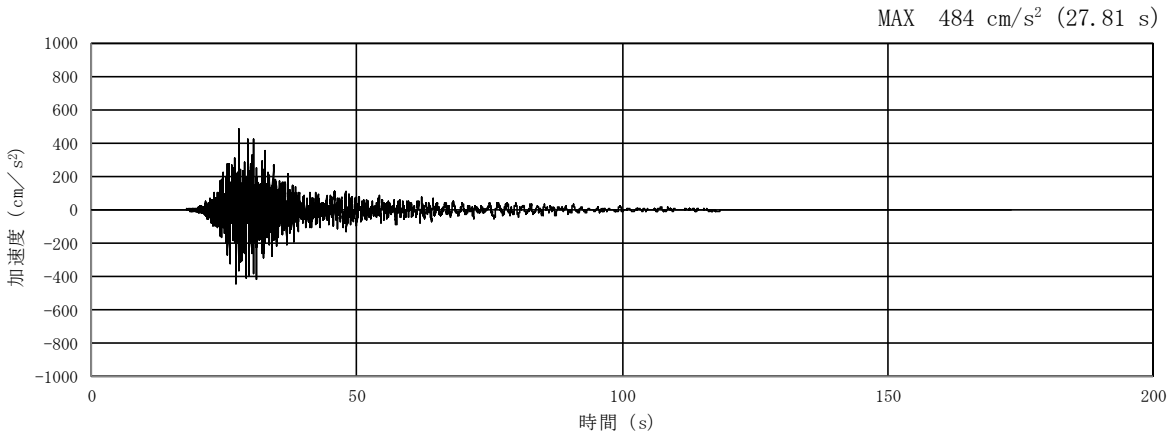



(a) 加速度時刻歴波形

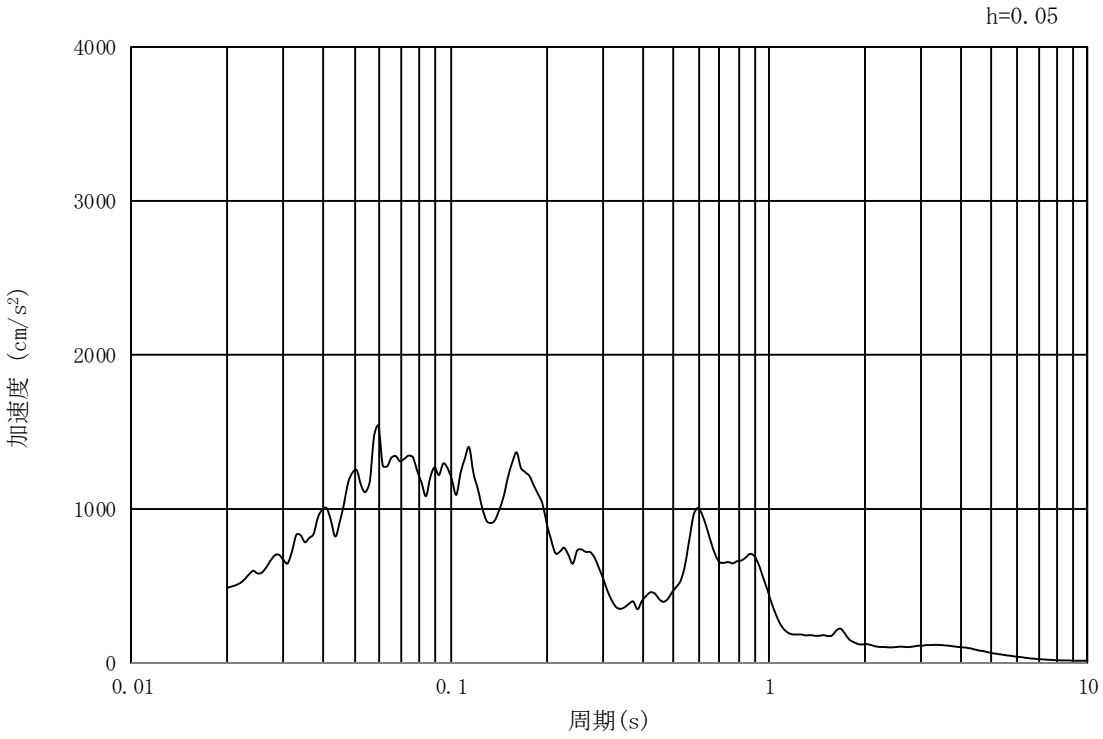



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (7)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，水平成分：Ｓ$_s$－１２)

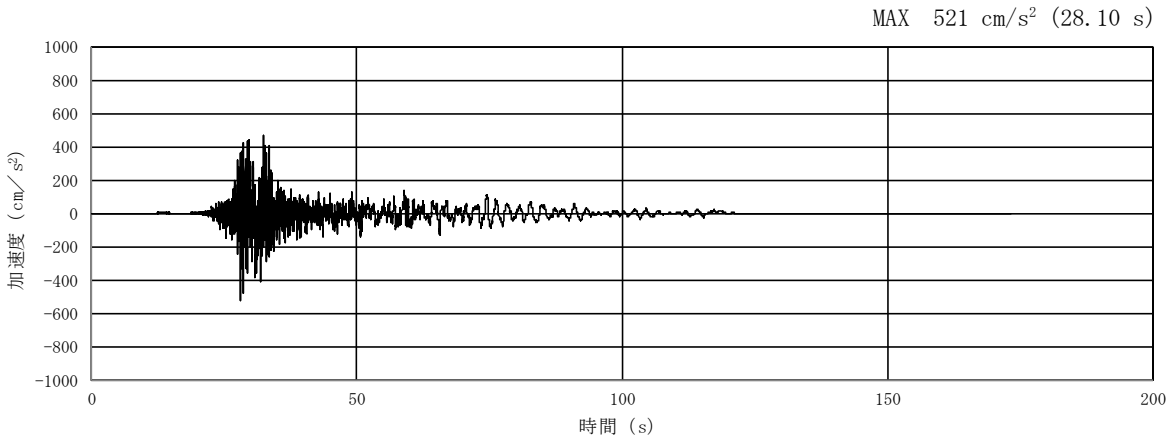



(a) 加速度時刻歴波形

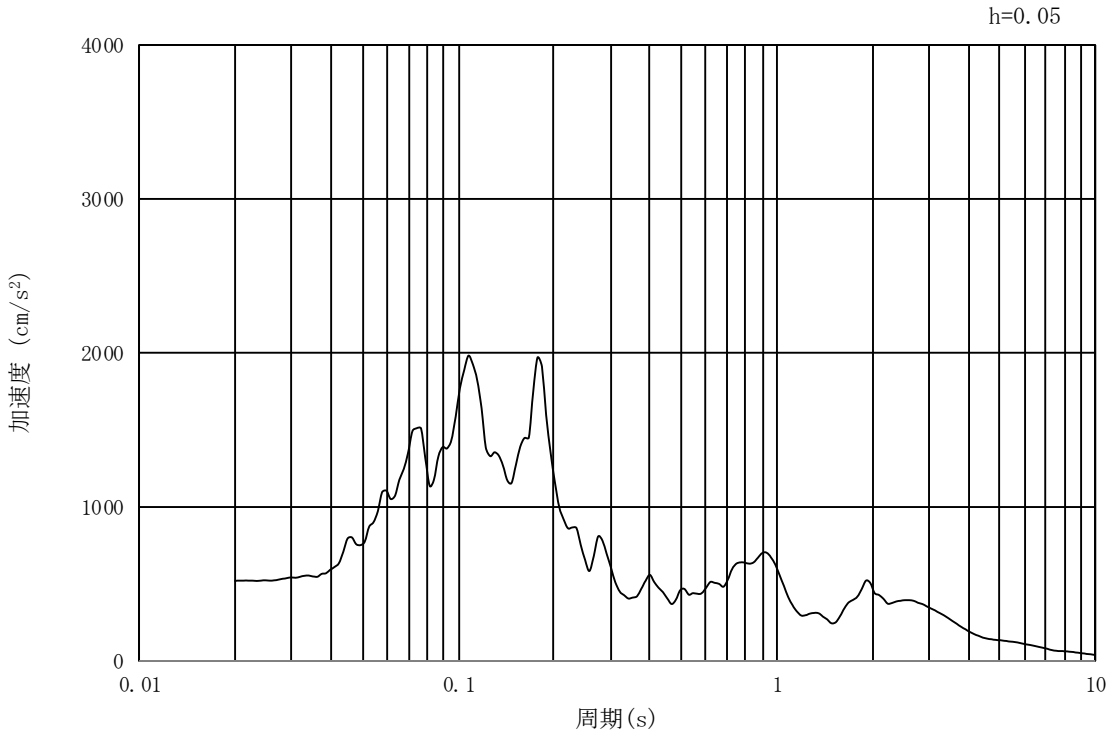



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (8)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１２)

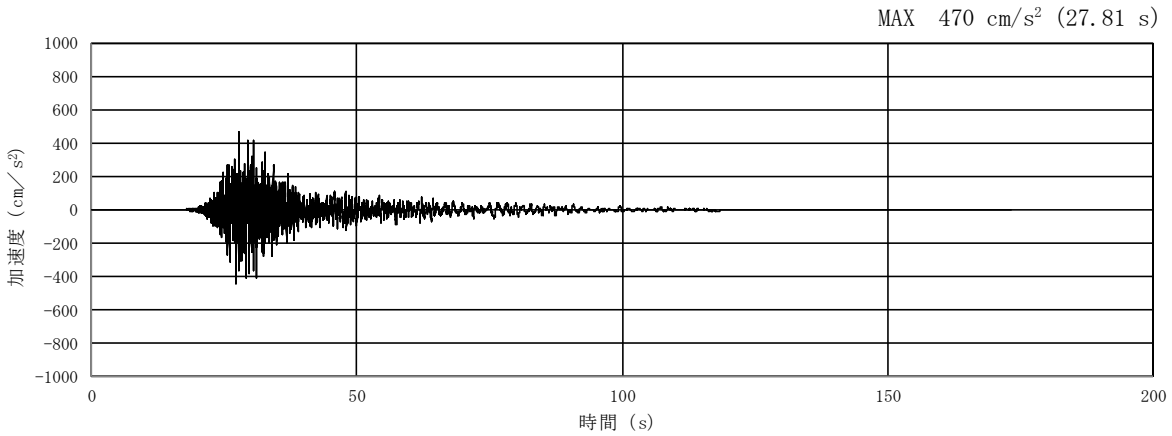



(a) 加速度時刻歴波形

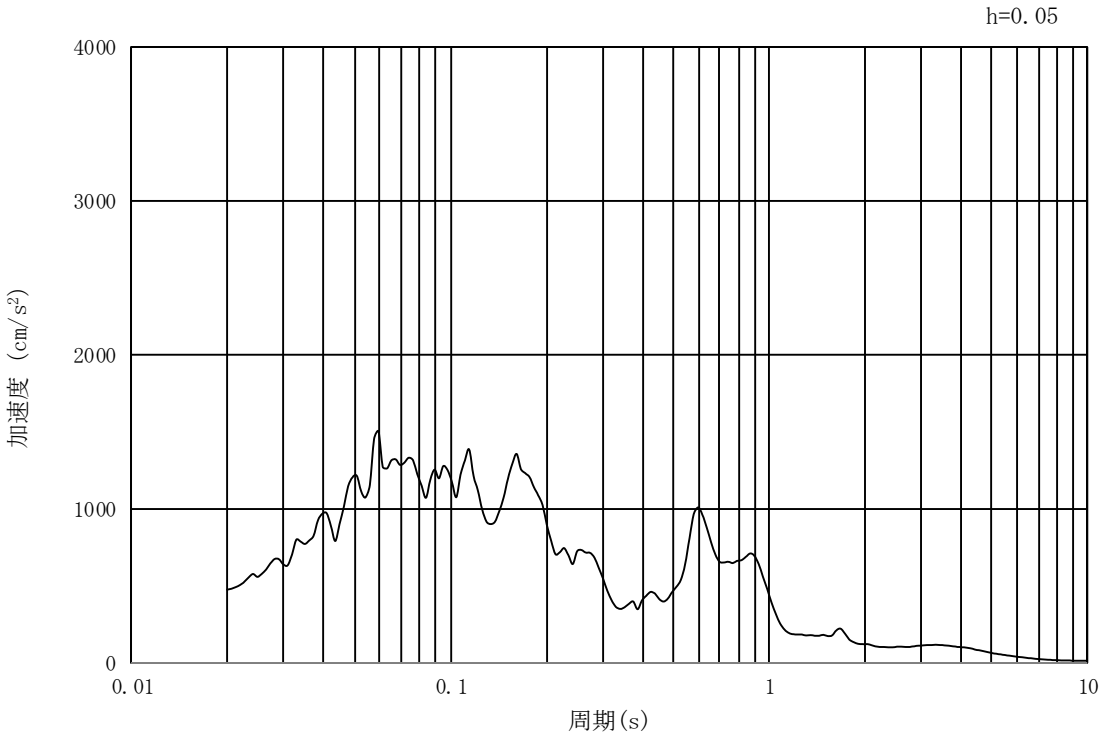



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (9)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，水平成分：Ｓ$_s$－１２)

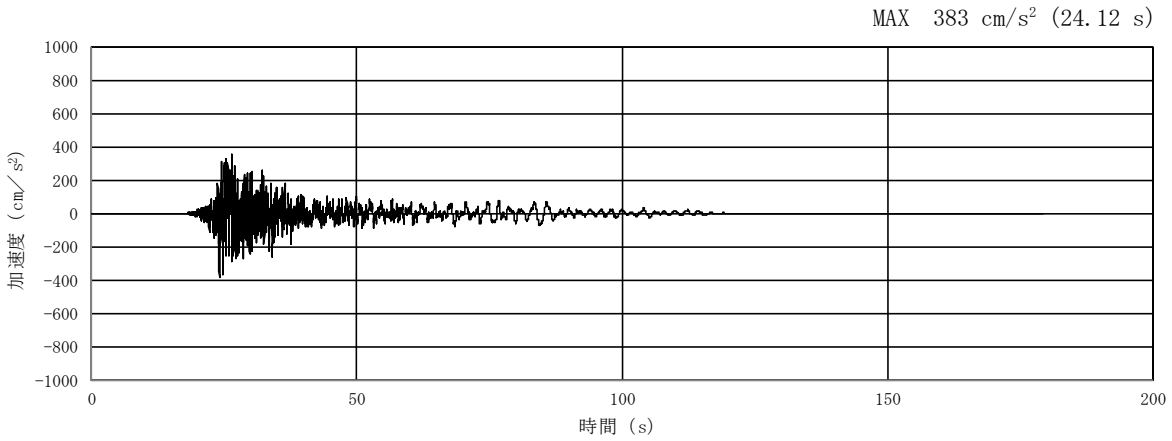



(a) 加速度時刻歴波形

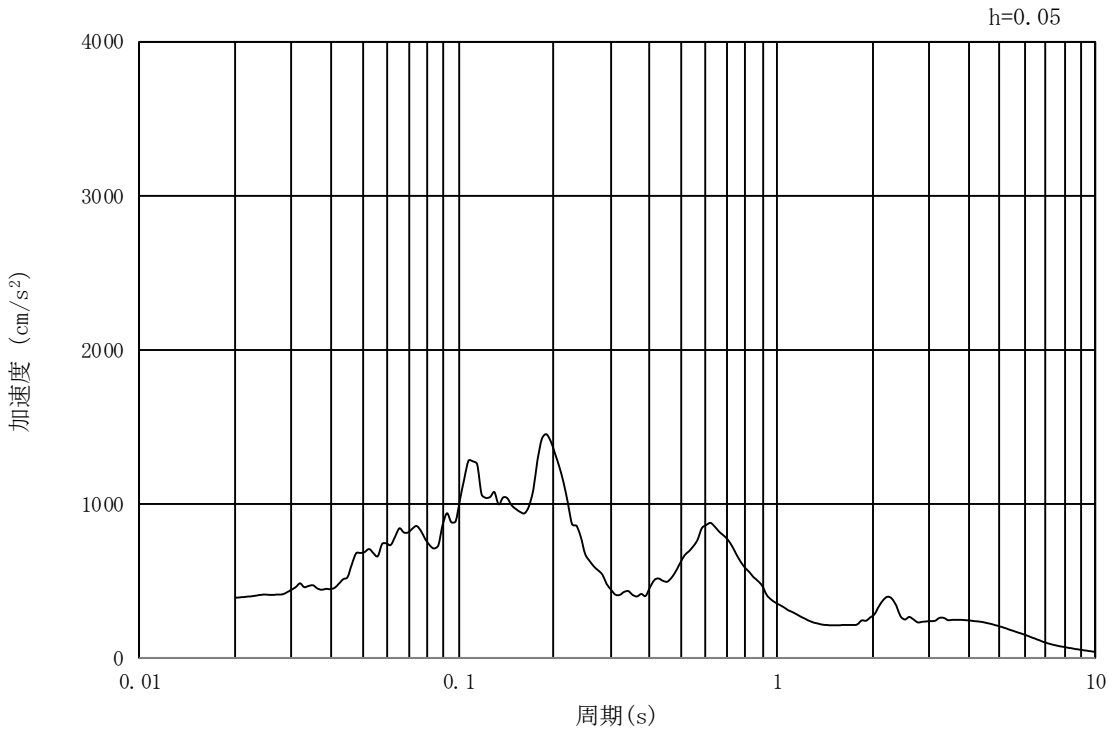



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (10)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１２)

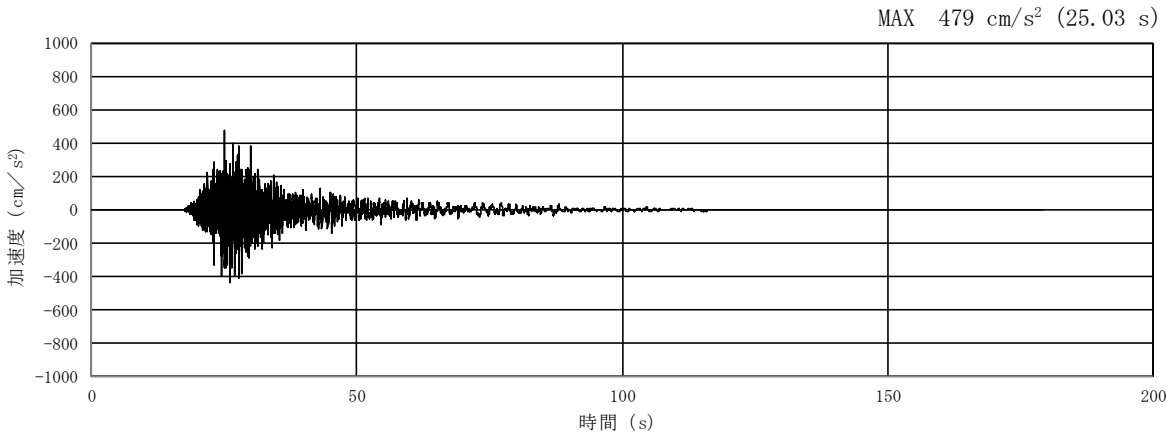



(a) 加速度時刻歴波形

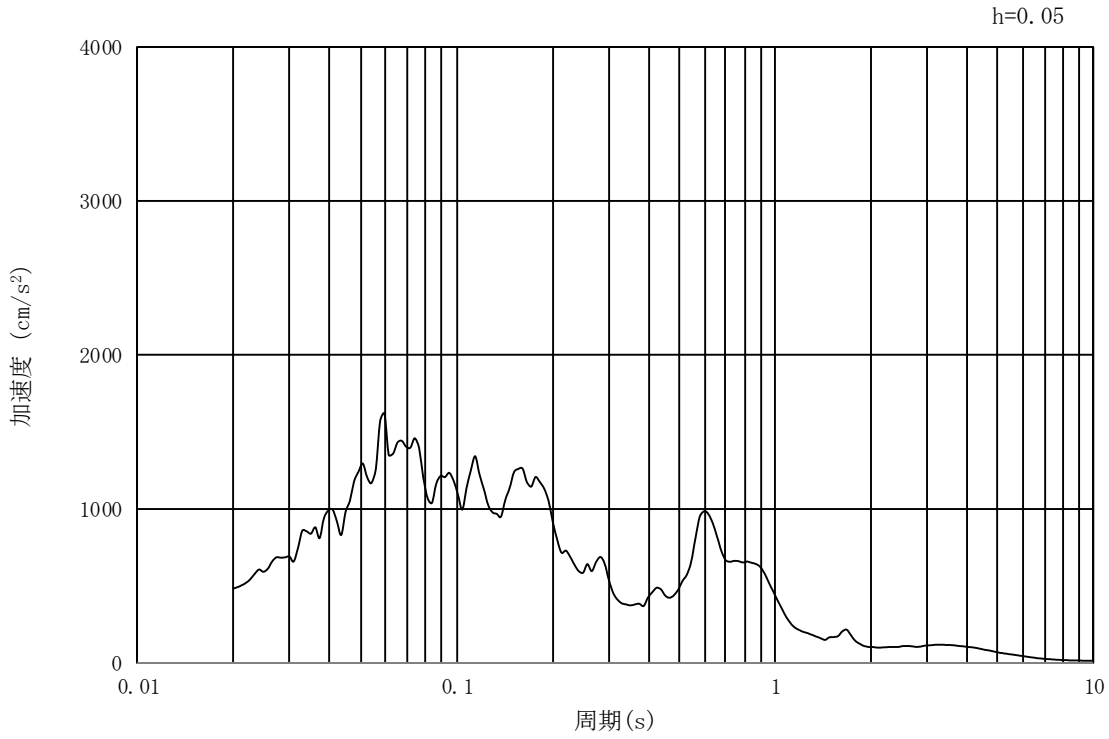



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (11)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，水平成分：Ｓ$_s$－１３)

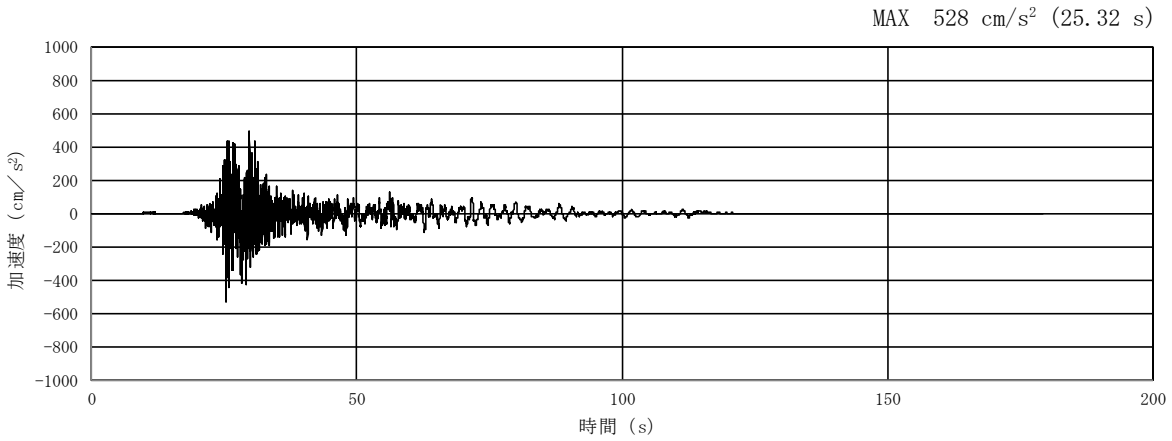



(a) 加速度時刻歴波形

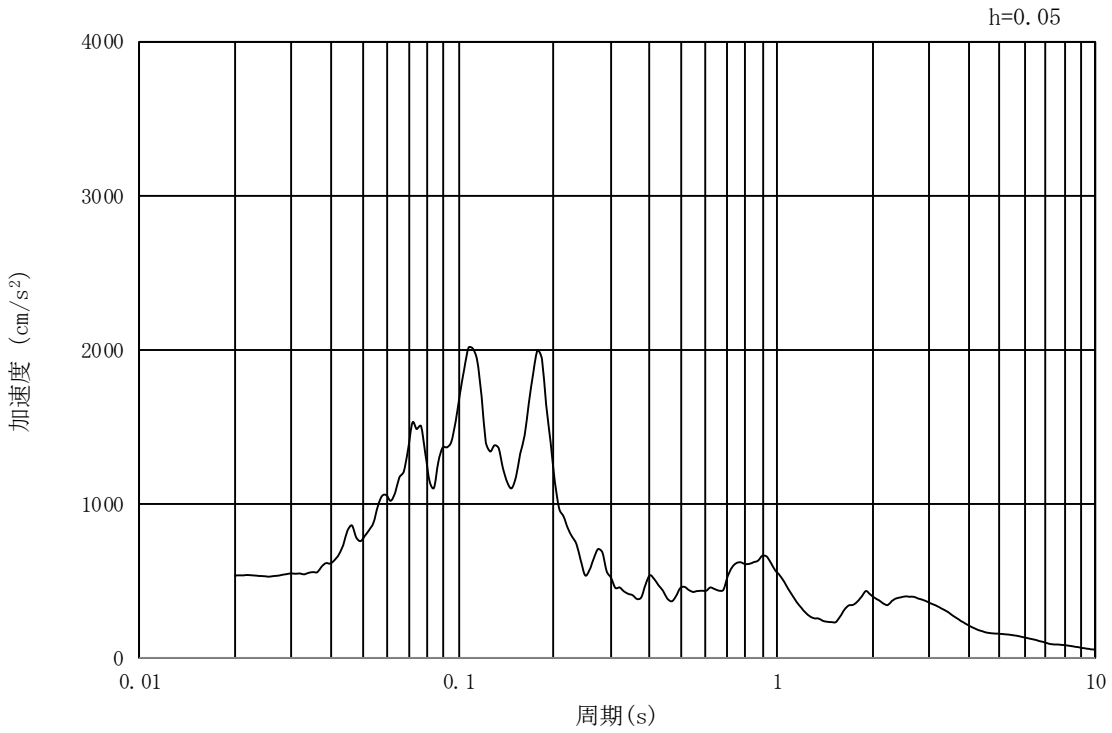



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (12)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１３)

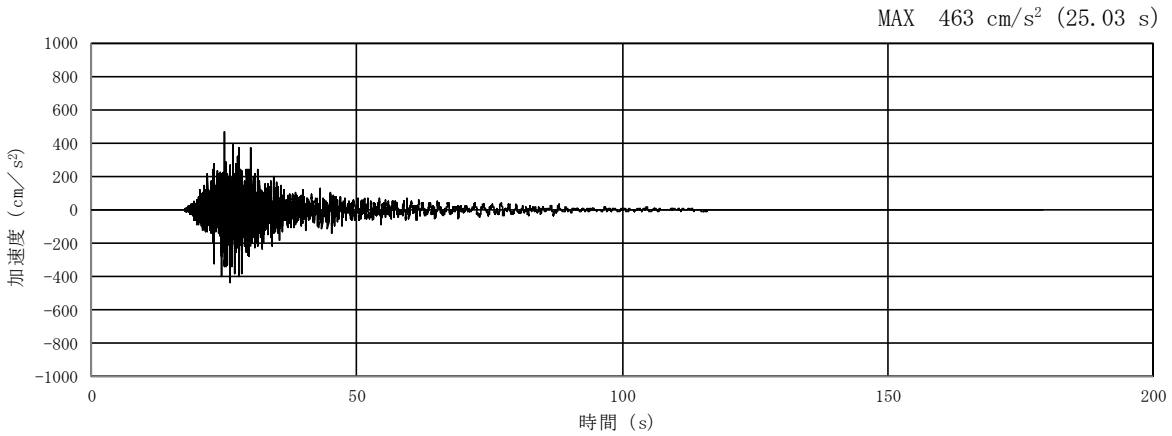



(a) 加速度時刻歴波形

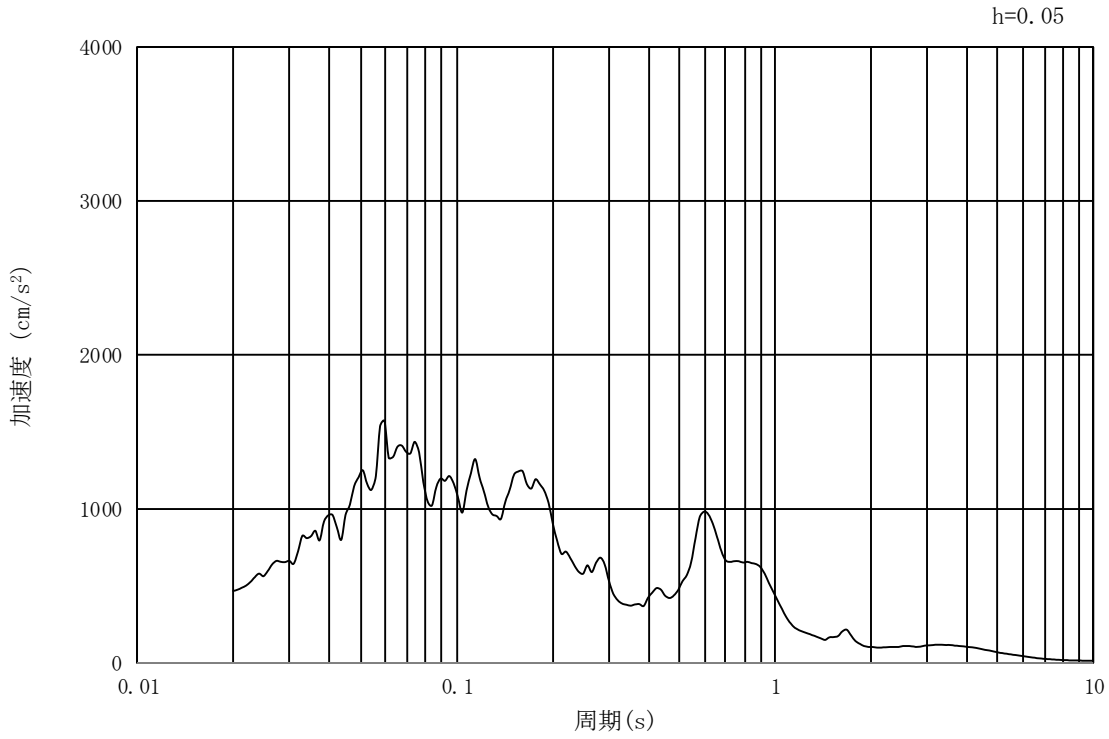



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (13)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，水平成分：Ｓｓ－１３)

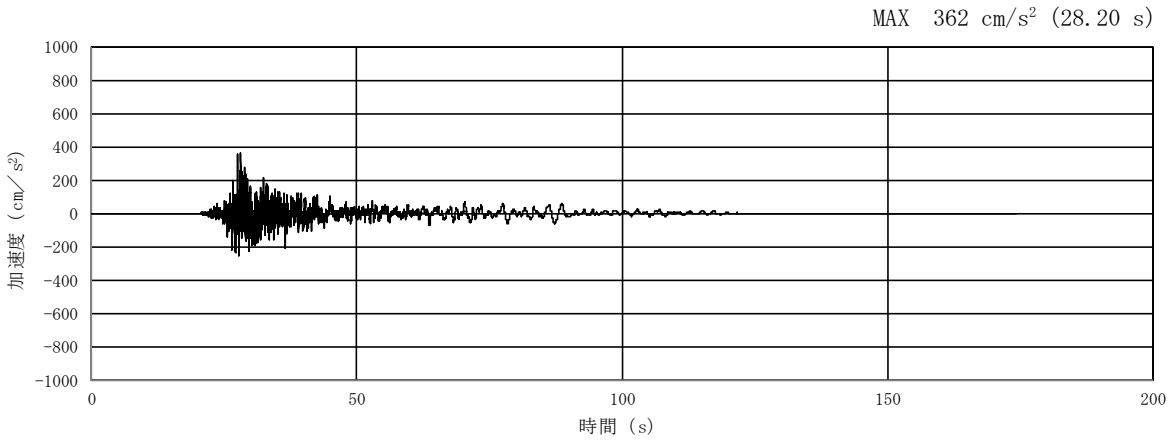



(a) 加速度時刻歴波形

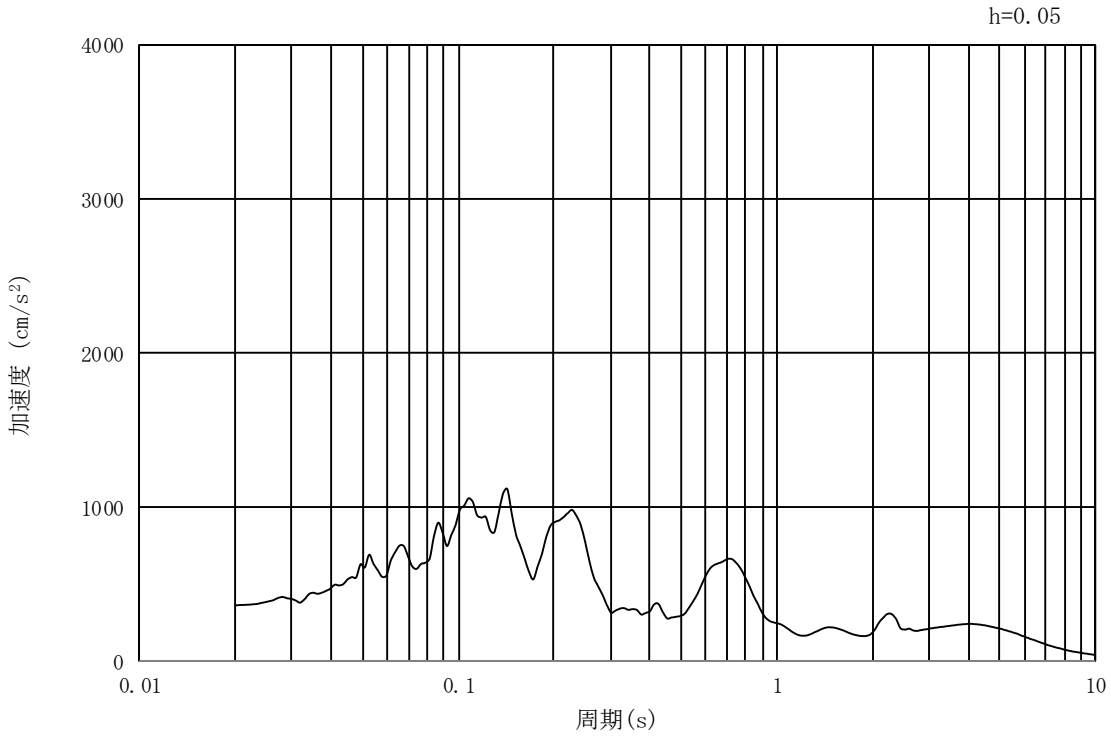



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (14)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１３)

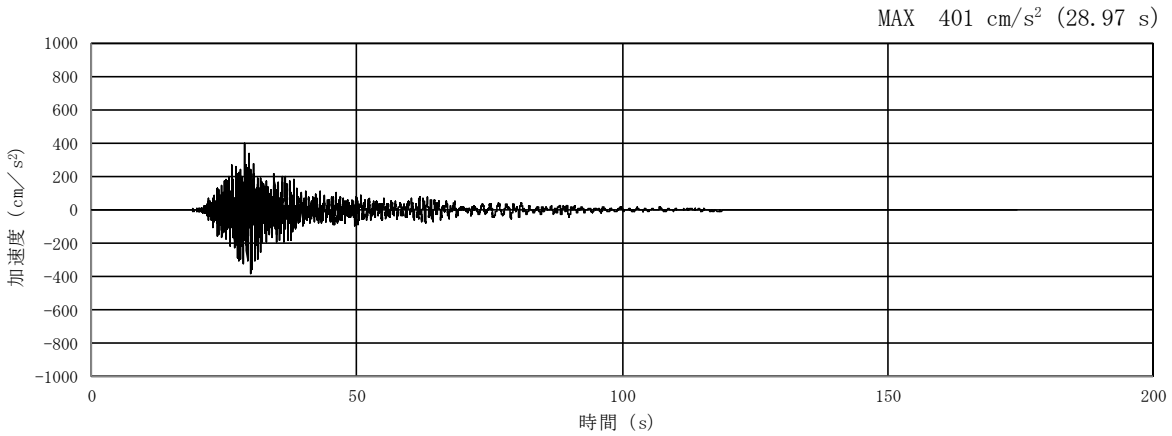



(a) 加速度時刻歴波形

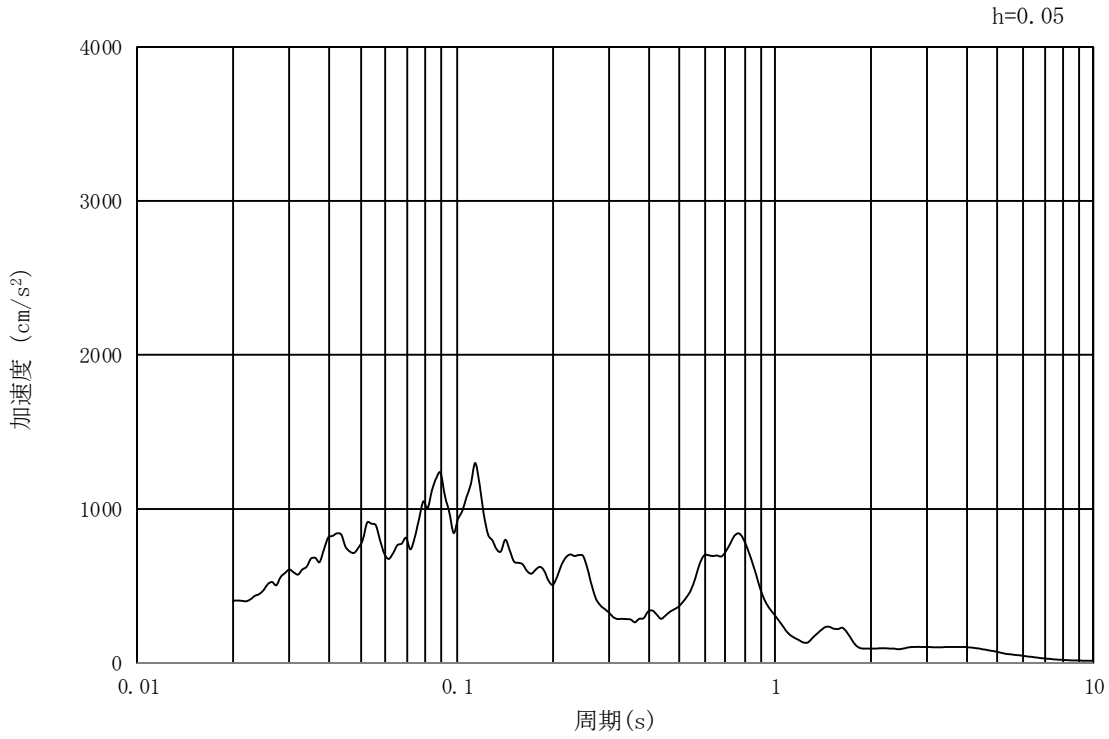



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (15)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，水平成分：Ｓｓ－１４)

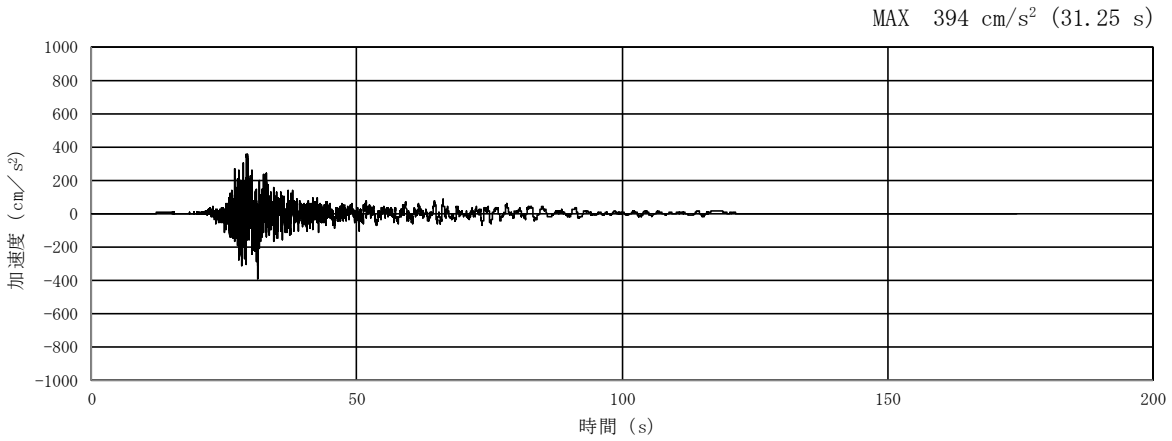



(a) 加速度時刻歴波形

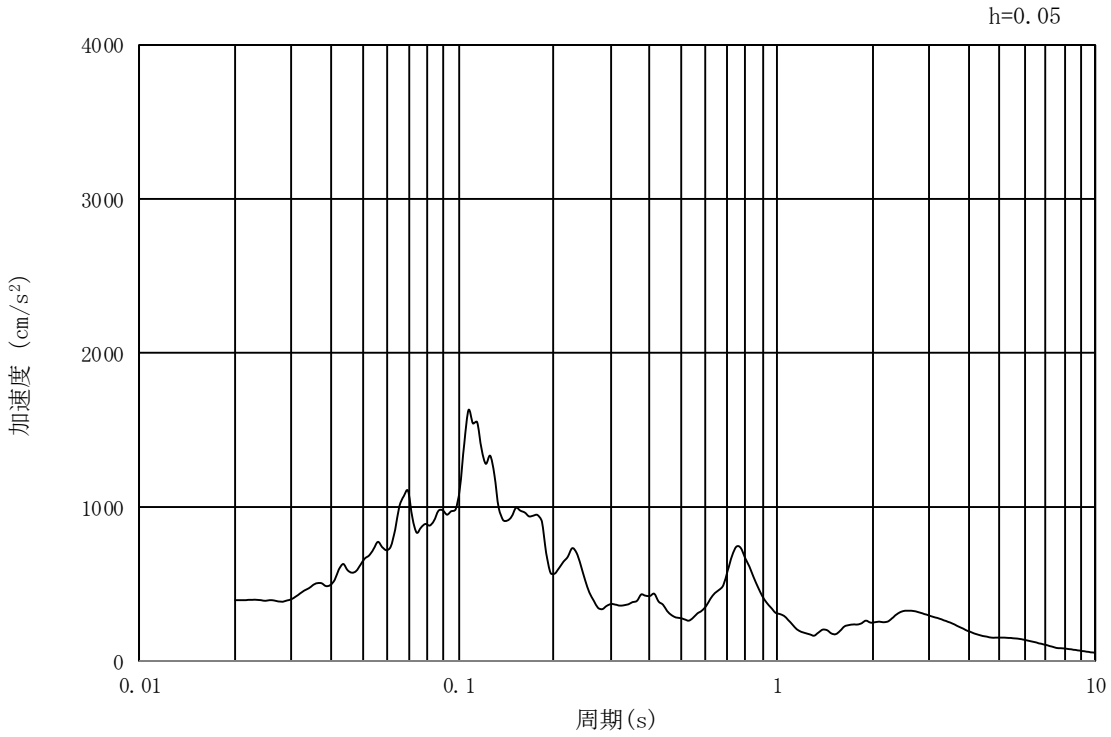



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (16)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１４)

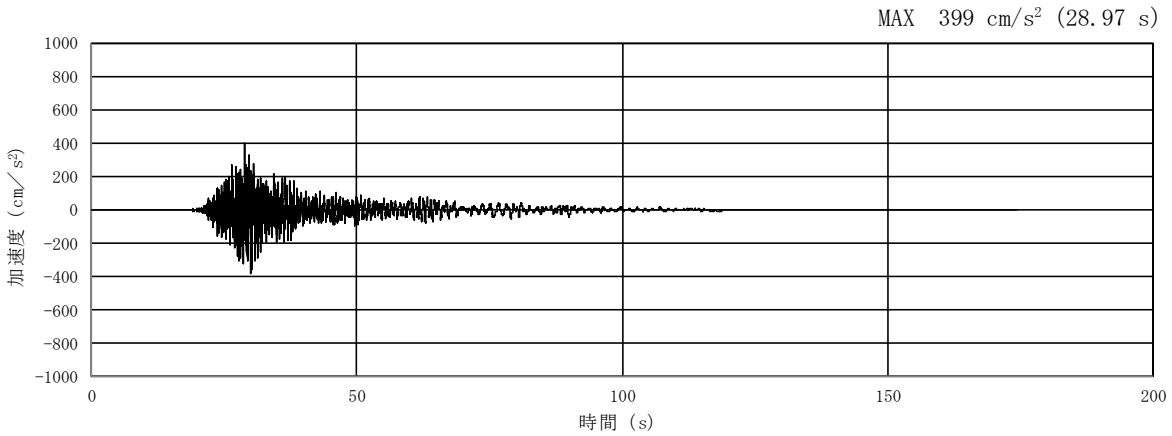



(a) 加速度時刻歴波形

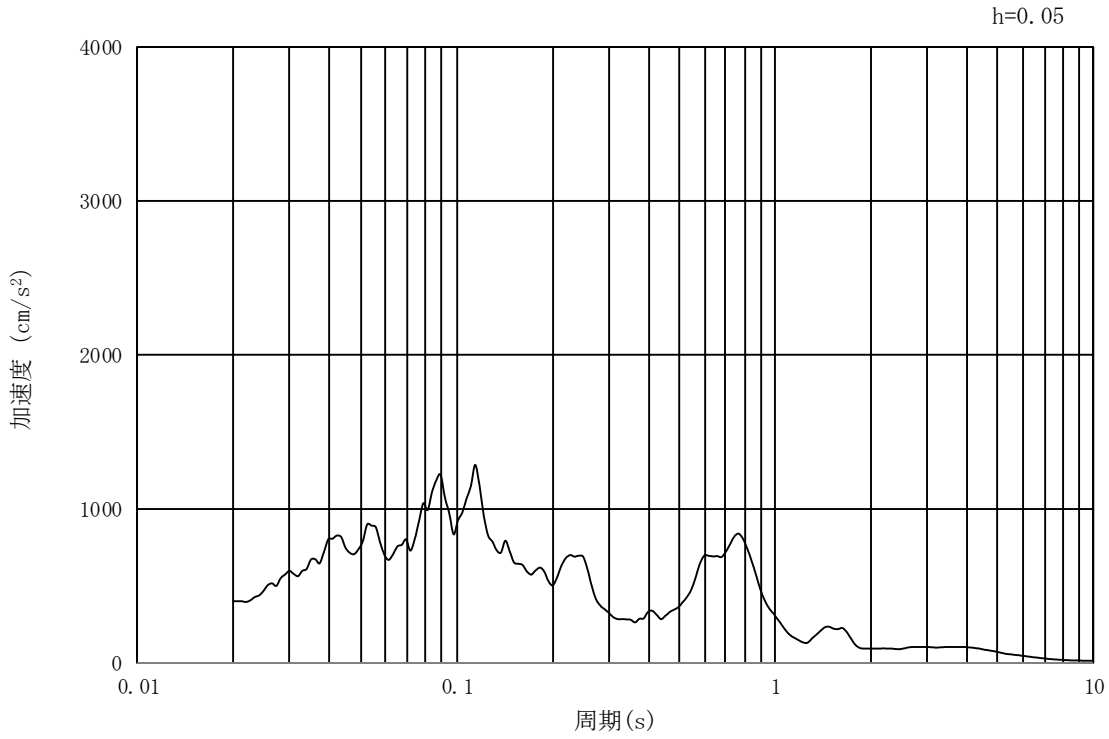



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (17)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，水平成分：Ｓ$_s$－１４)

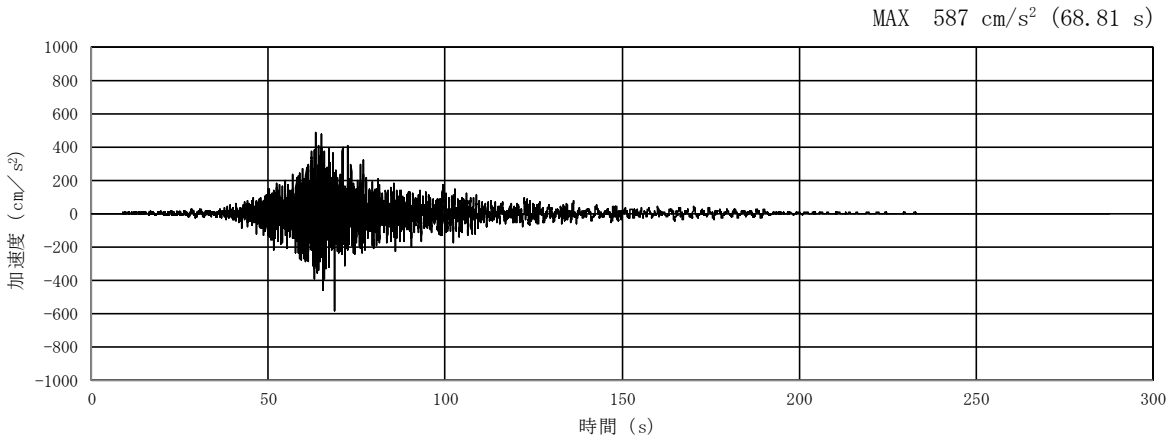



(a) 加速度時刻歴波形

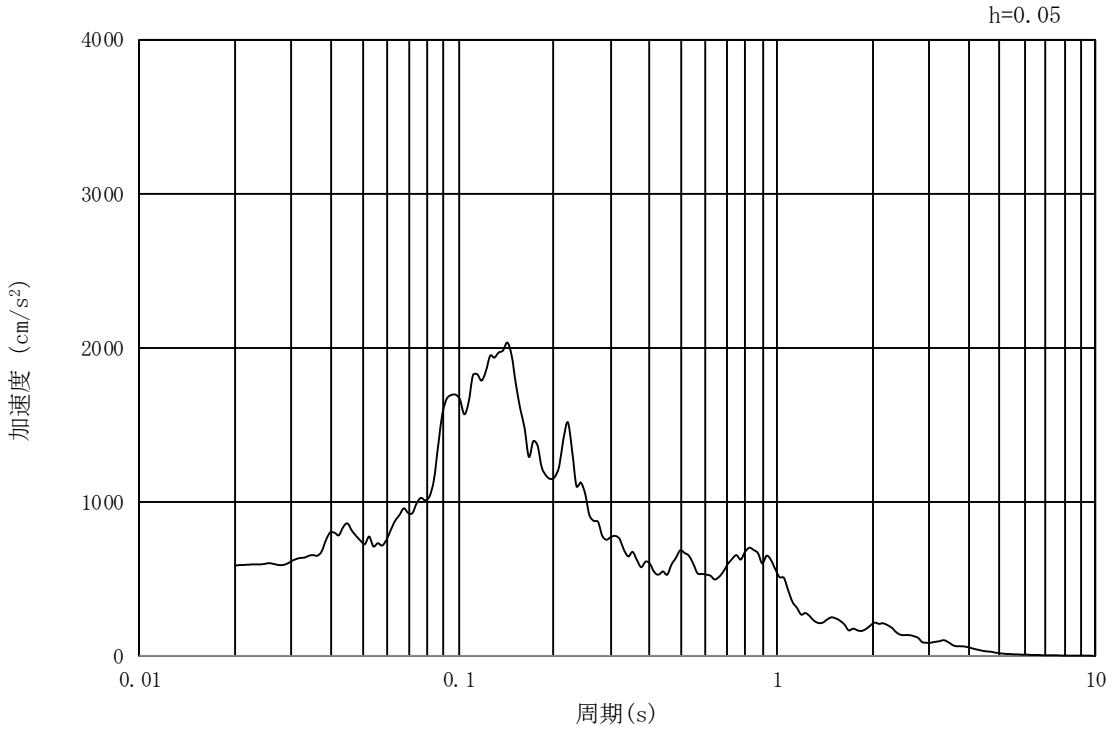



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (18)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－１４)

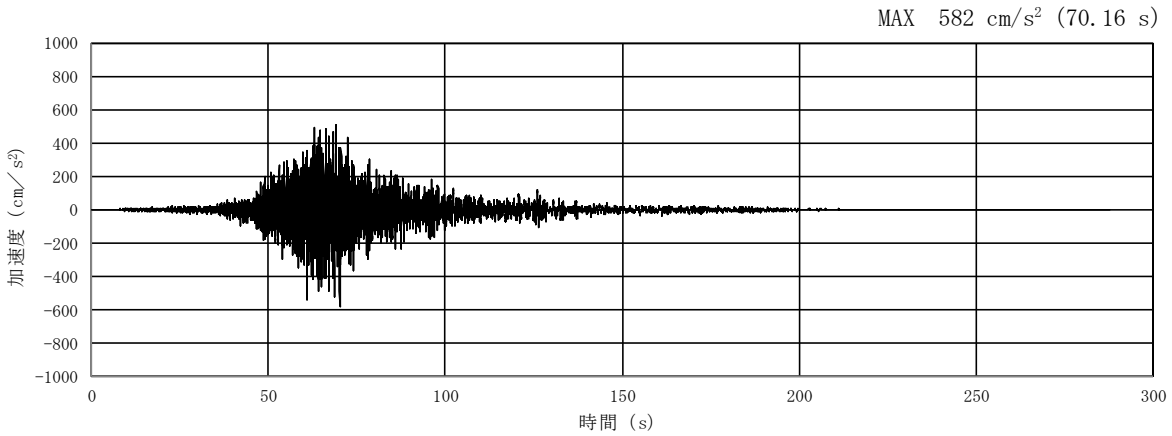



(a) 加速度時刻歴波形

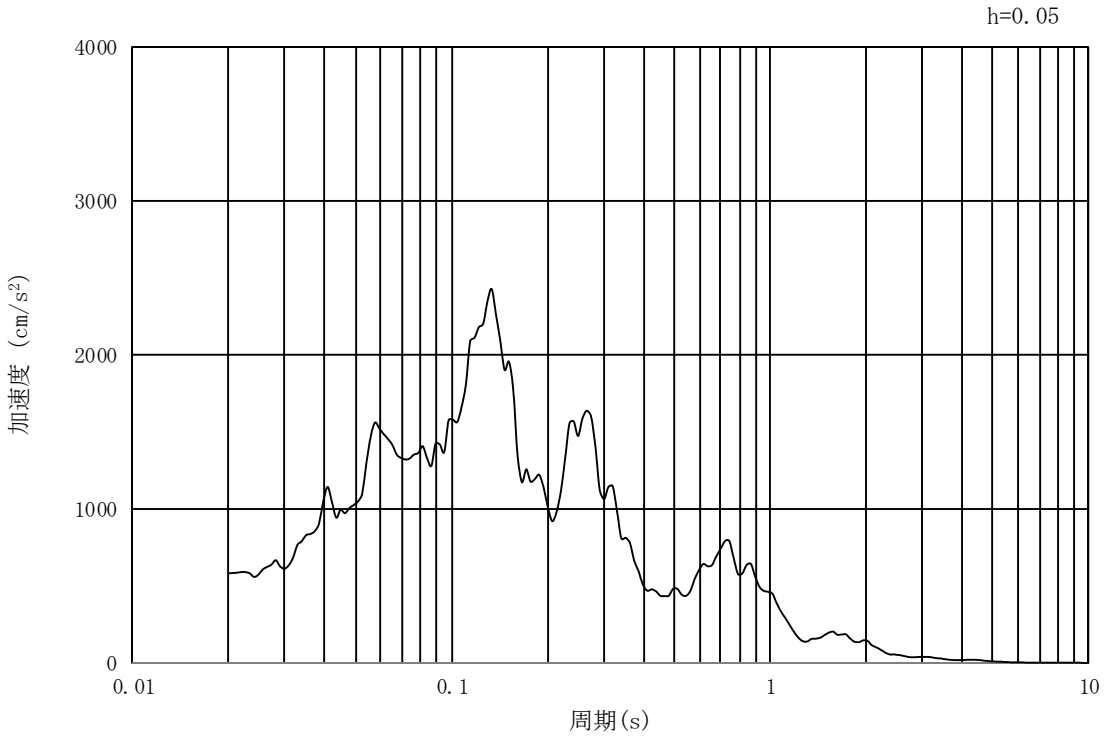



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (19)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，水平成分：Ｓｓ－２１)

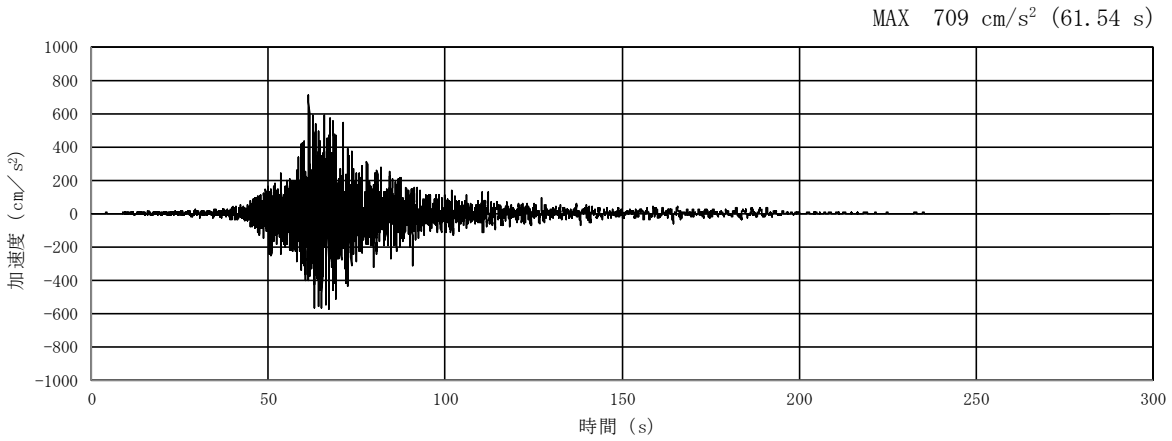



(a) 加速度時刻歴波形

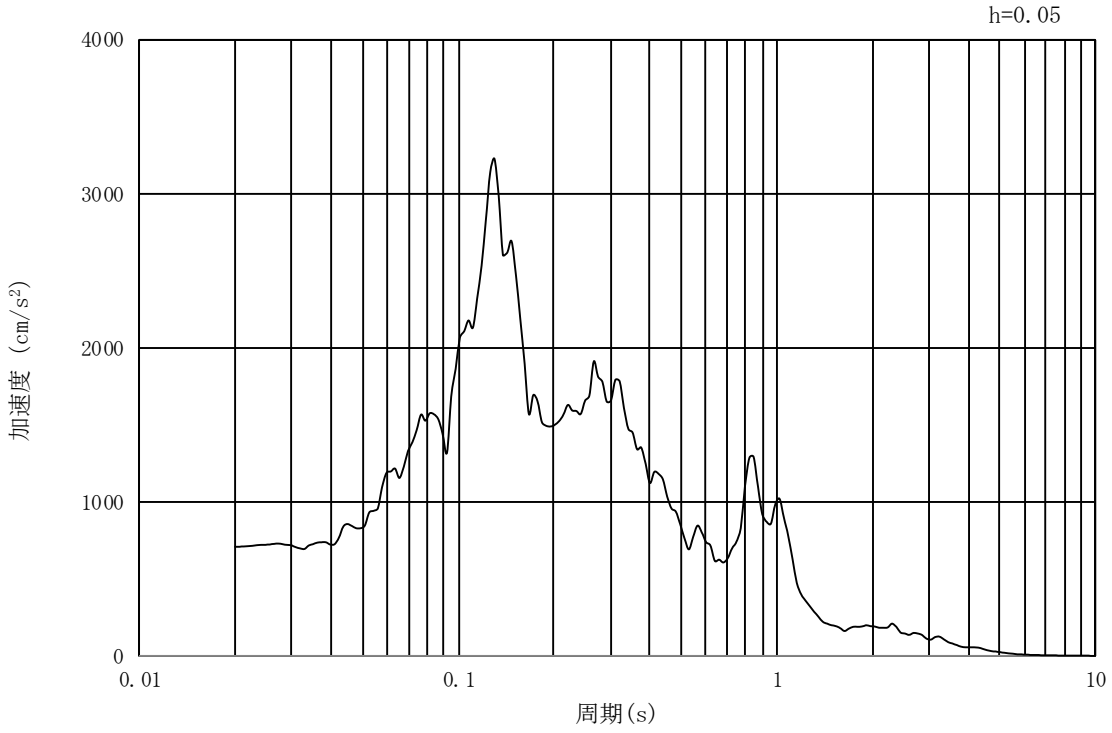



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (20)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－２１)

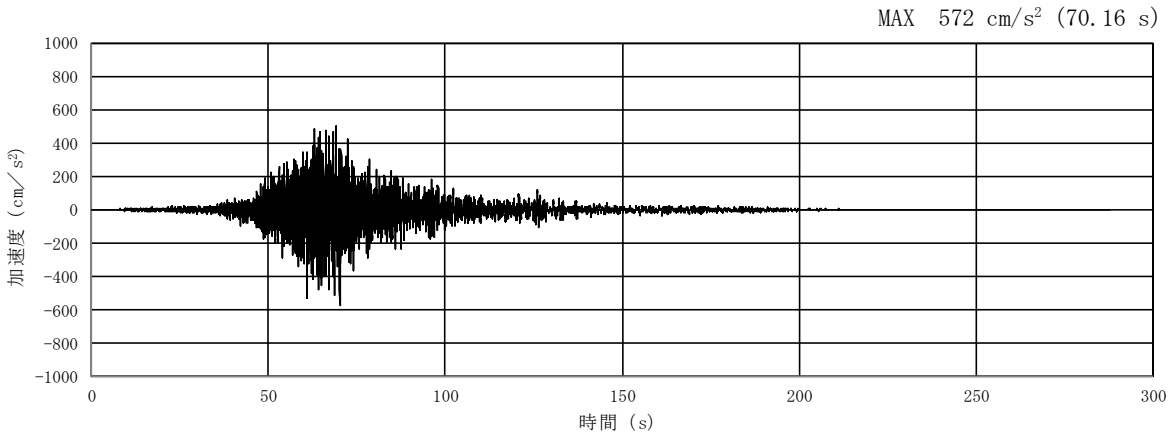



（a）加速度時刻歴波形

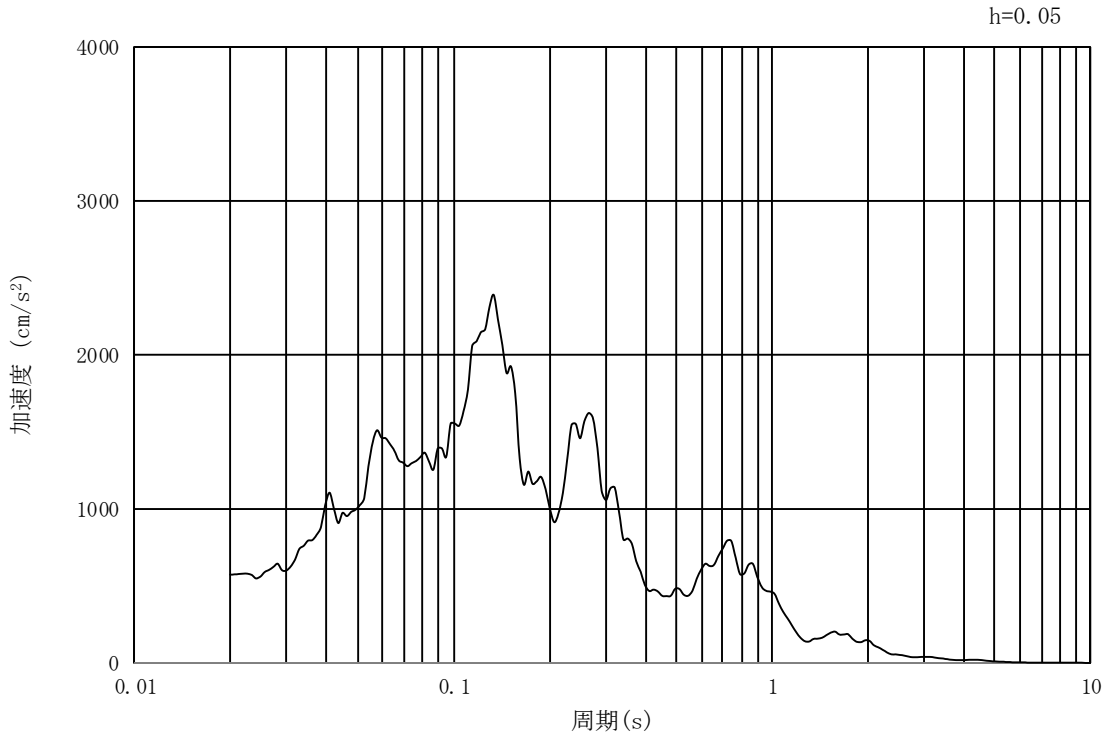



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（21）　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（②－②断面，水平成分：Ｓｓ－２１）

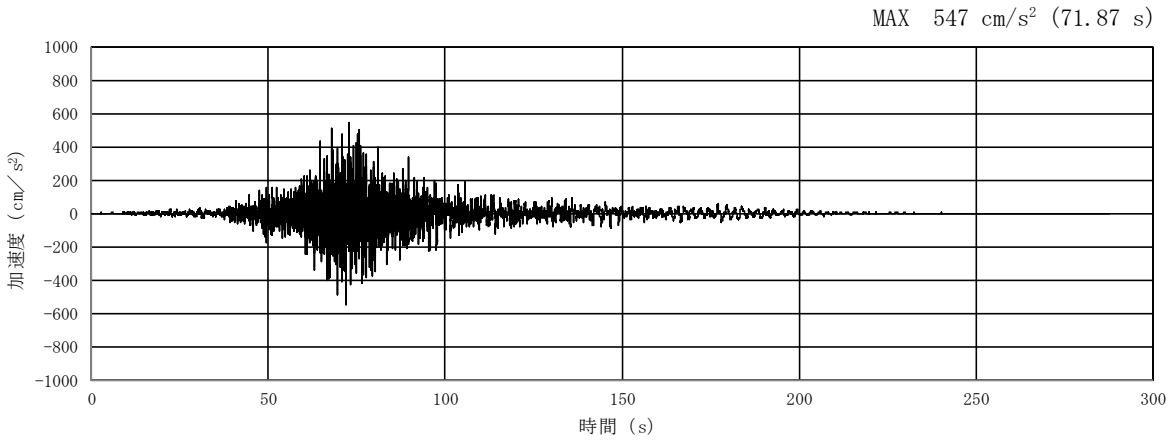



(a) 加速度時刻歴波形

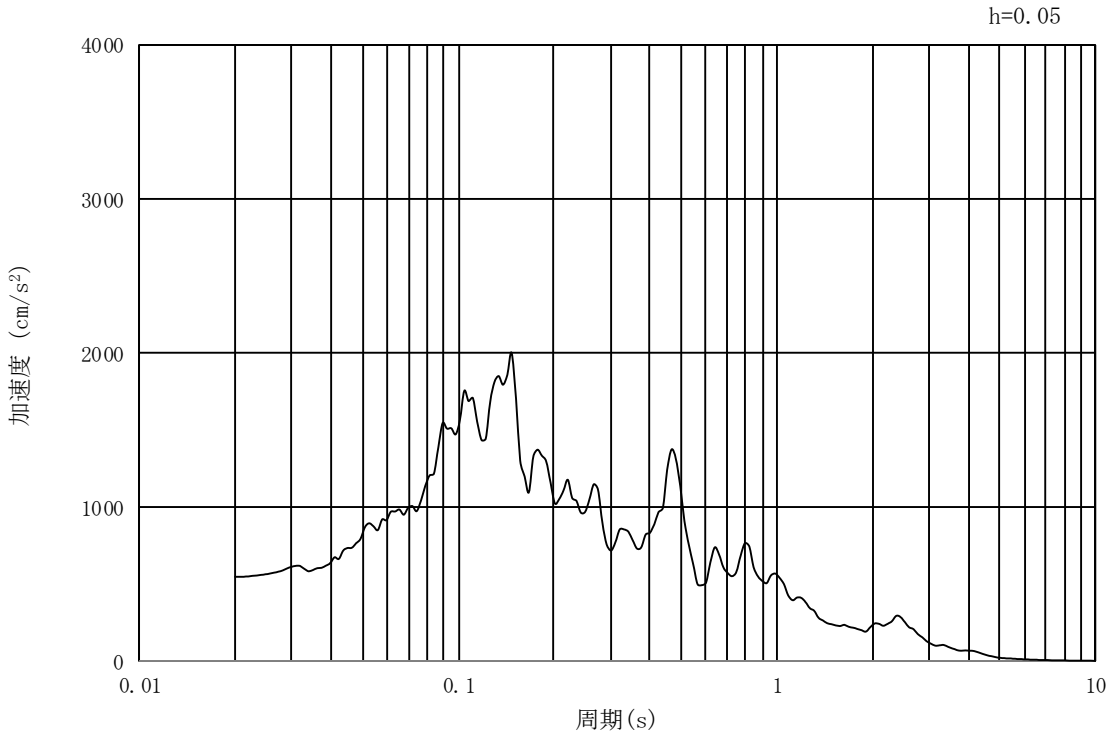



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (22)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－２１)

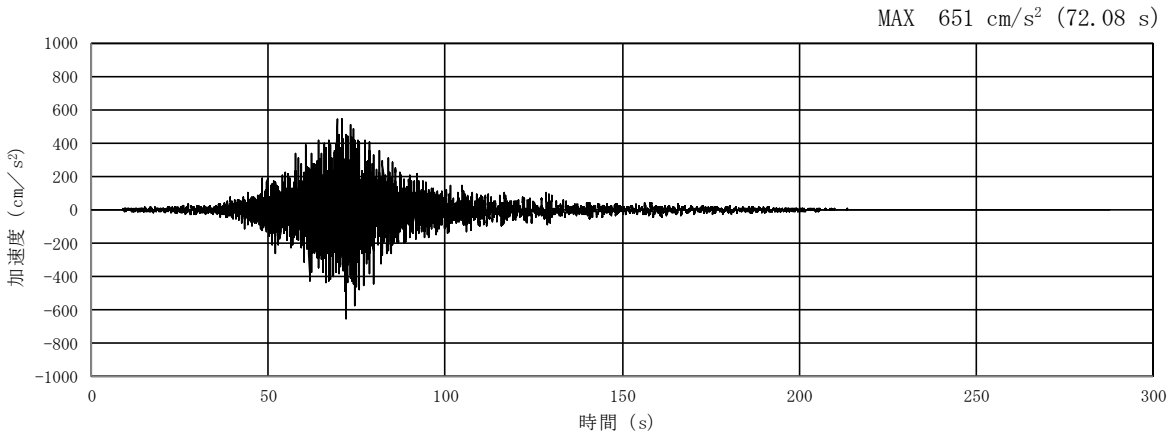



(a) 加速度時刻歴波形

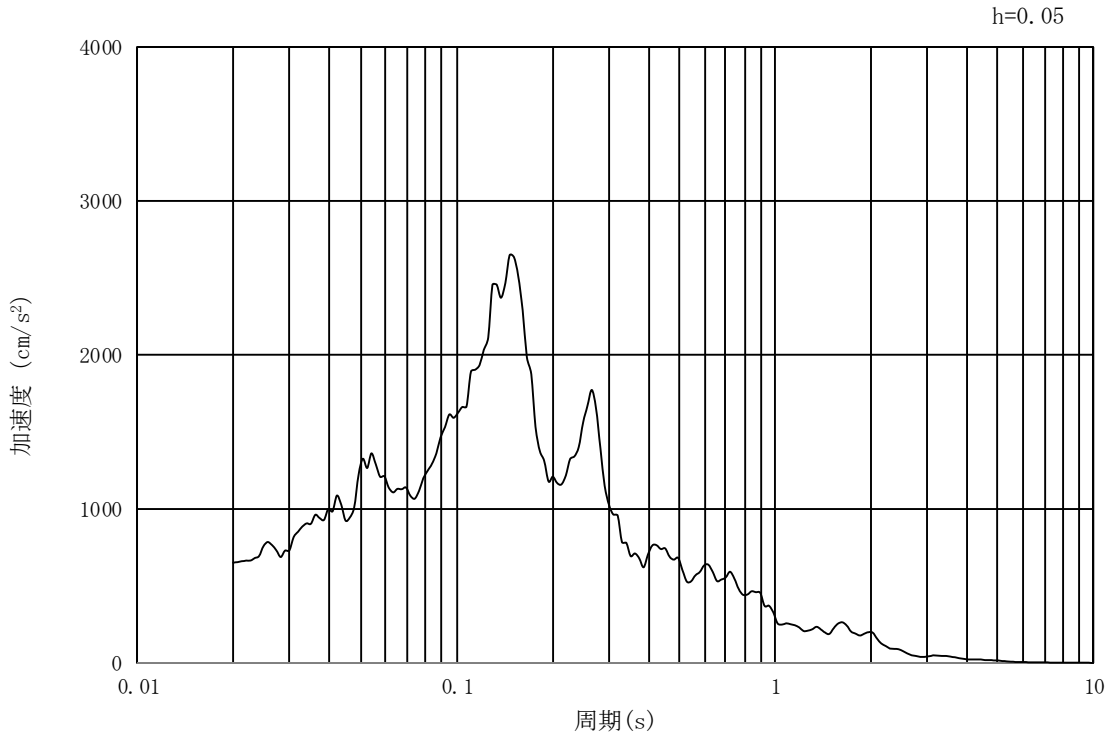



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (23)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，水平成分：Ｓｓ－２２)

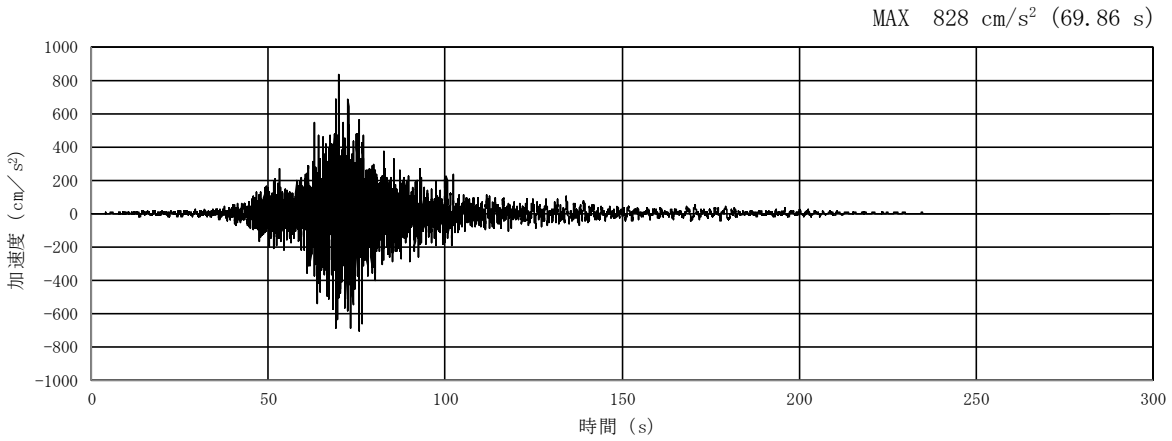



（a）加速度時刻歴波形

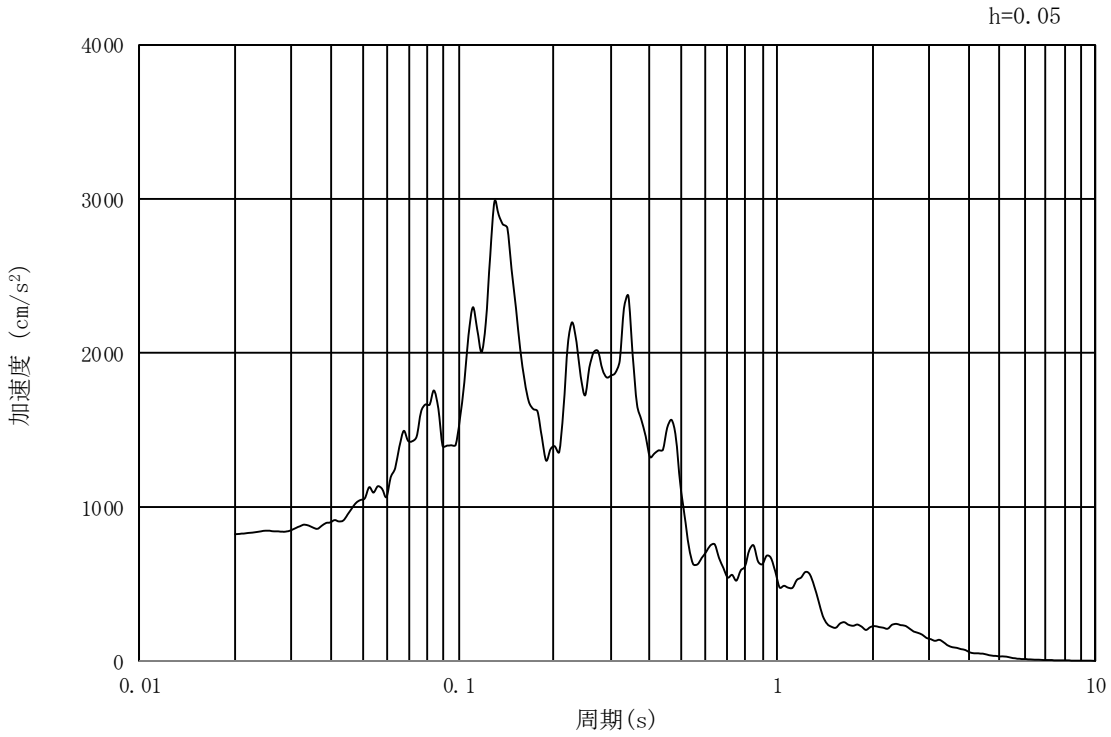



（b）加速度応答スペクトル

第 3-4 図（24）　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（①－①断面，鉛直成分：Ｓ ｓ－２２）

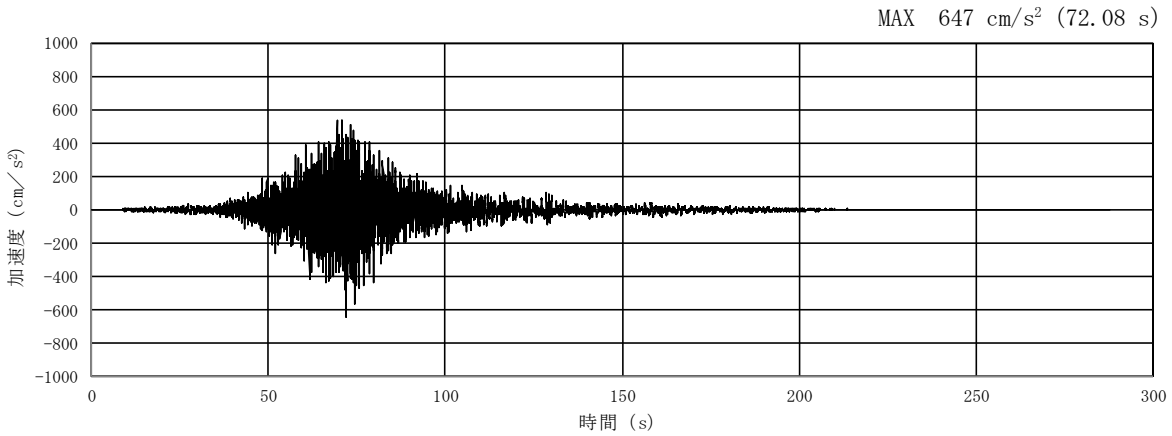



(a) 加速度時刻歴波形

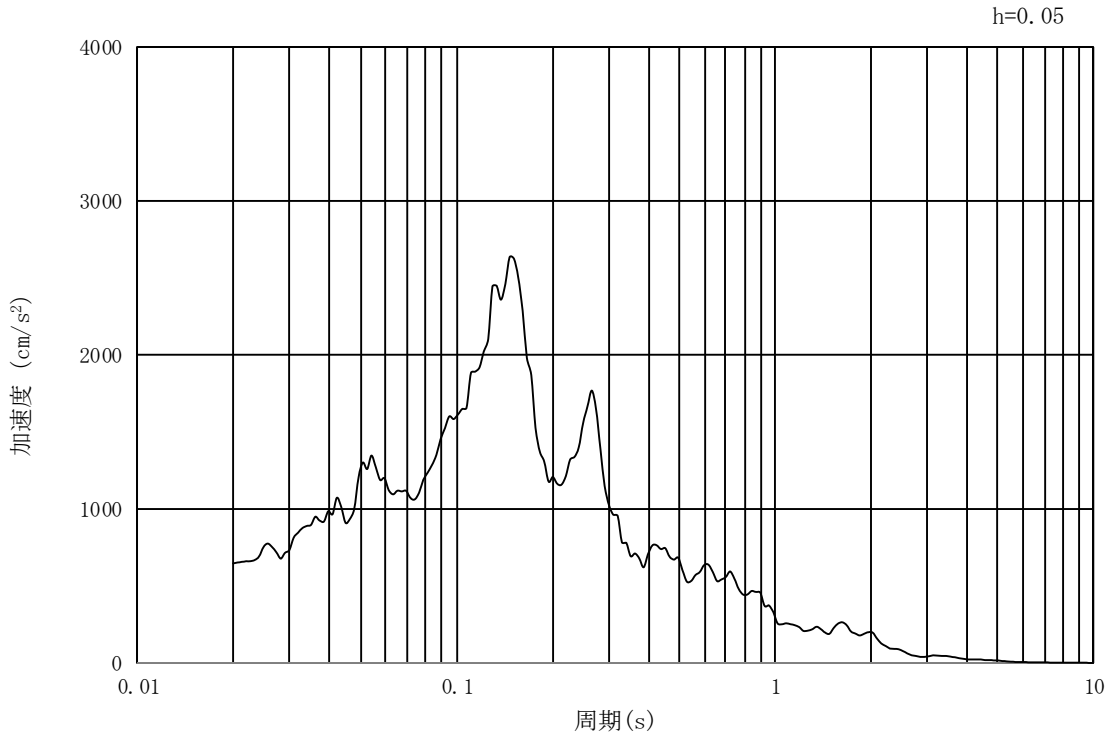



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (25)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，水平成分：Ｓ$_s$－２２)

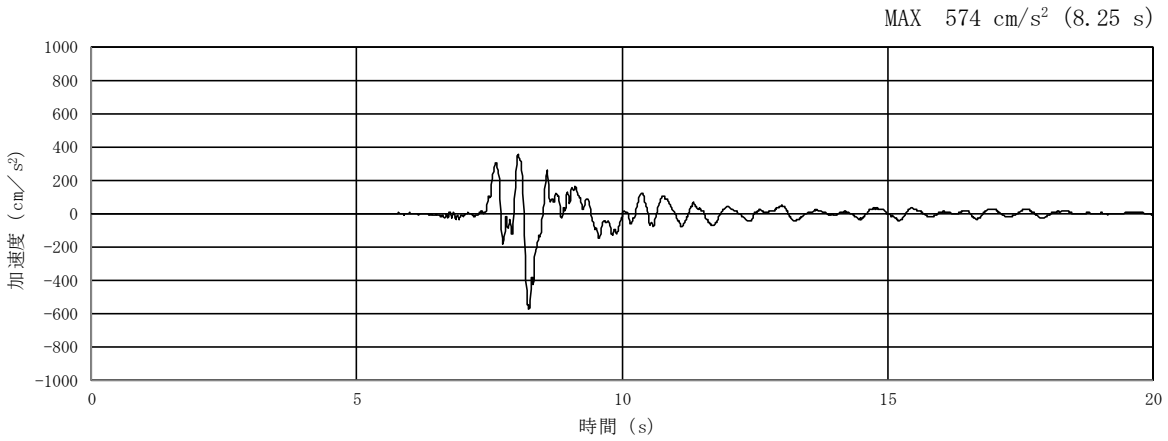



(a) 加速度時刻歴波形

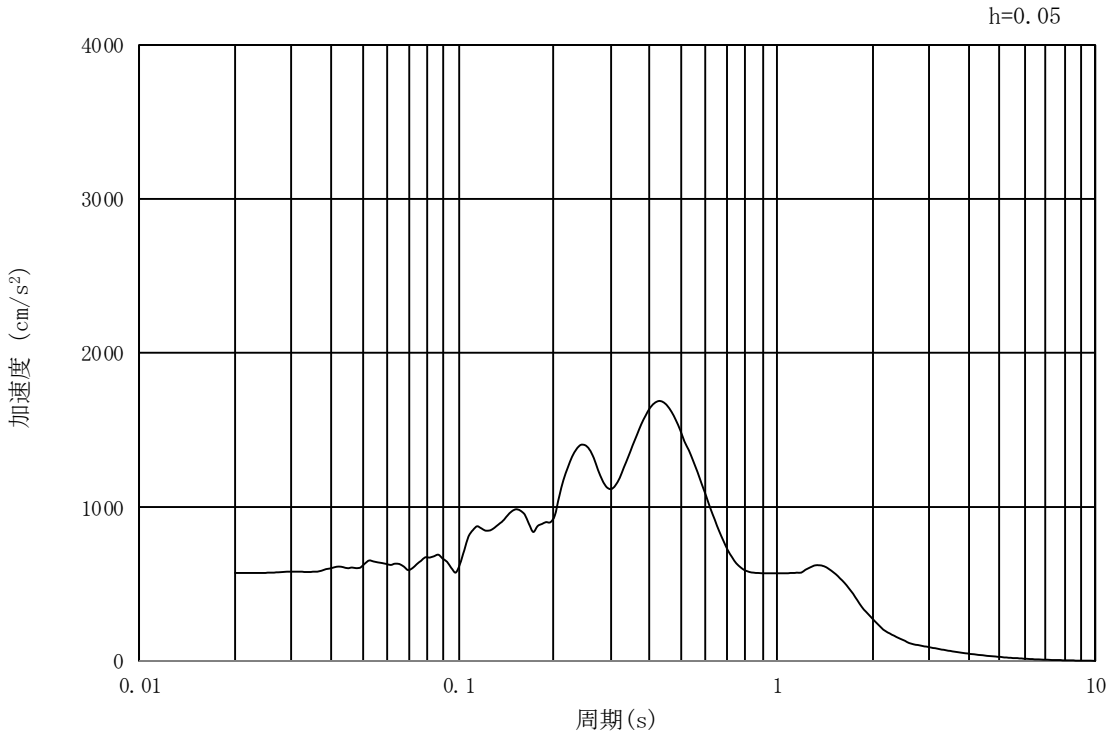



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (26)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(②－②断面，鉛直成分：Ｓ$_s$－２２)

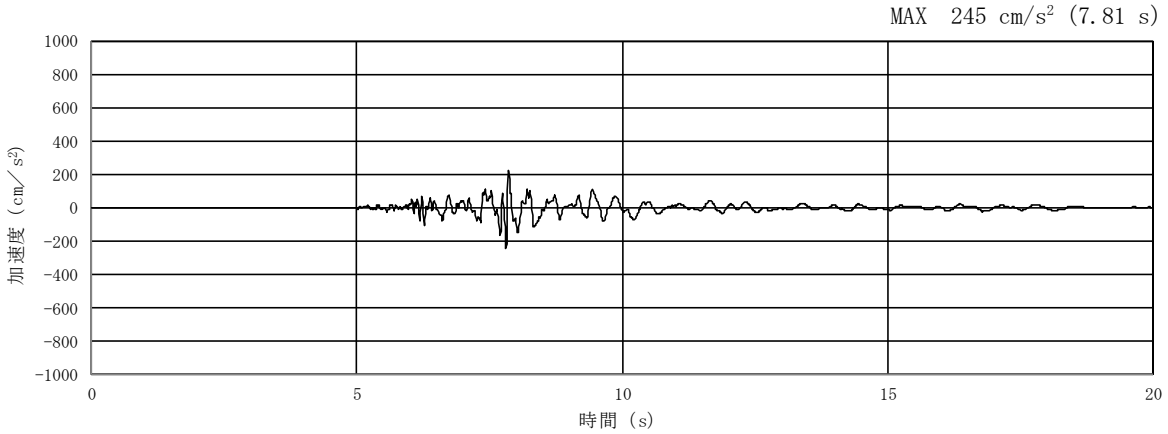



(a) 加速度時刻歴波形

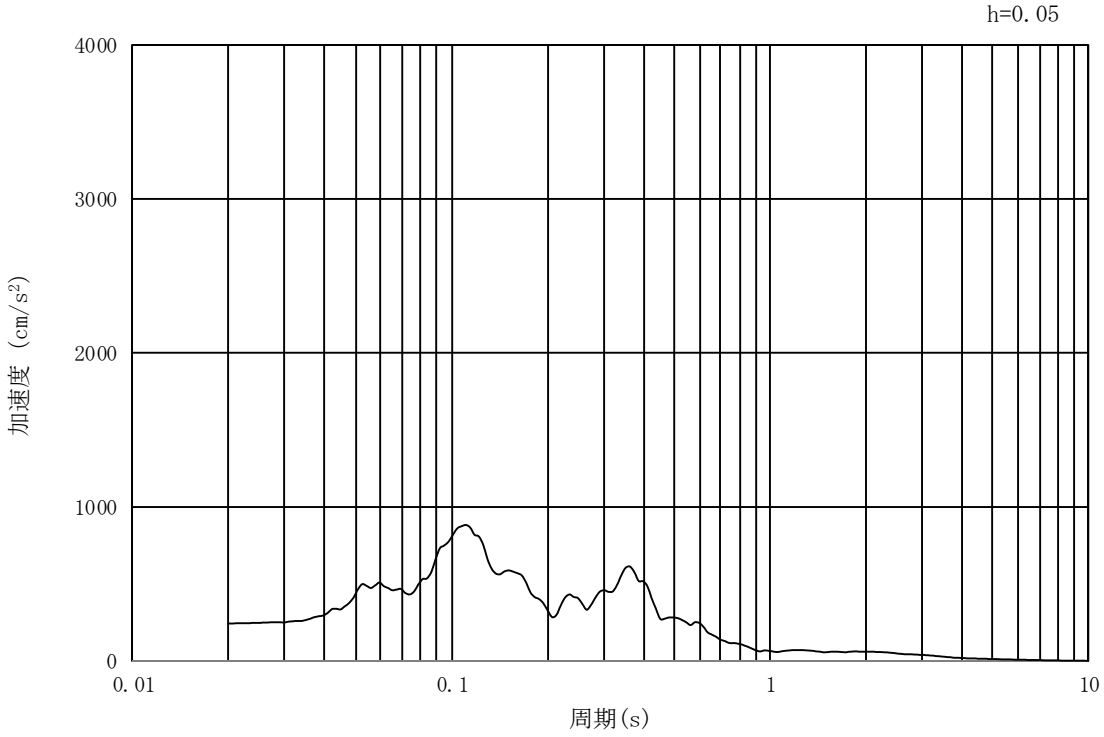



(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (27)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，②－②断面，水平成分：$S_s$－３１)




(a) 加速度時刻歴波形




(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (28)　入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
(①－①断面，②－②断面，鉛直成分：$S_s$－３１)

## 3.5　解析モデル及び諸元

### 3.5.1　解析モデル

ＳＡ用海水ピットの地震応答解析全体モデルを第 3-5 図に示す。

(1)　解析領域

地震応答解析モデル領域は，境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう，十分広い領域とする。

(2)　境界条件

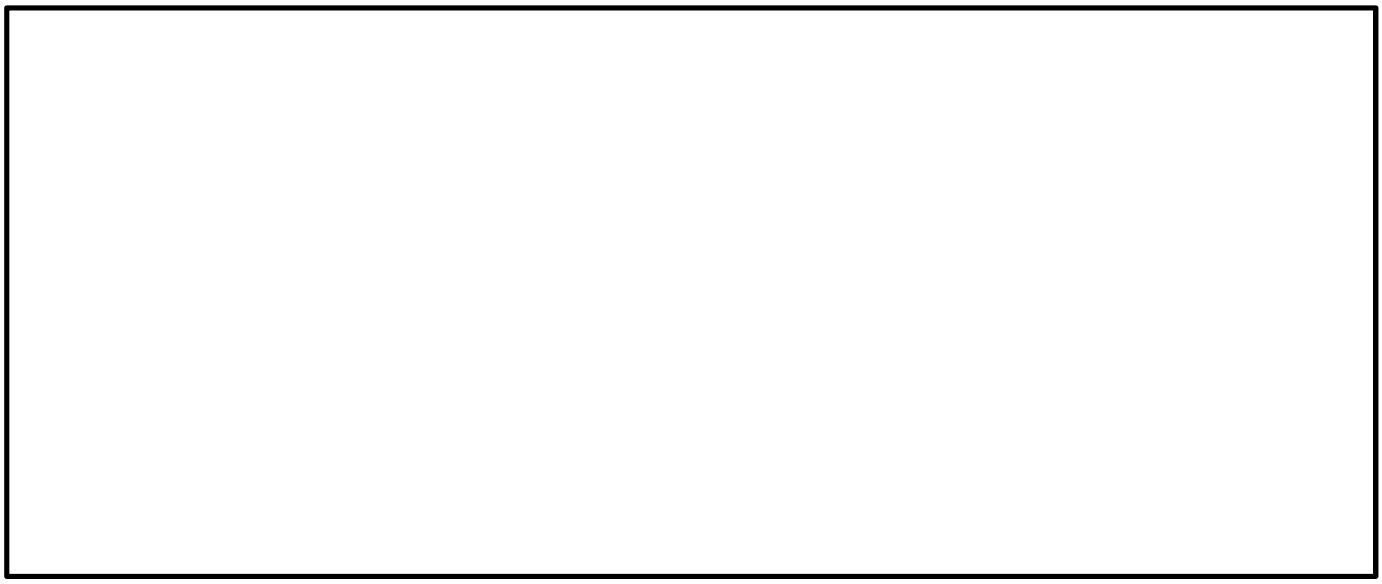
地震応答解析時の境界条件については，有限要素解析における半無限地盤を模擬するため，粘性境界を設ける。

(3)　構造物のモデル化

構造物は，線形はり要素によりモデル化する。

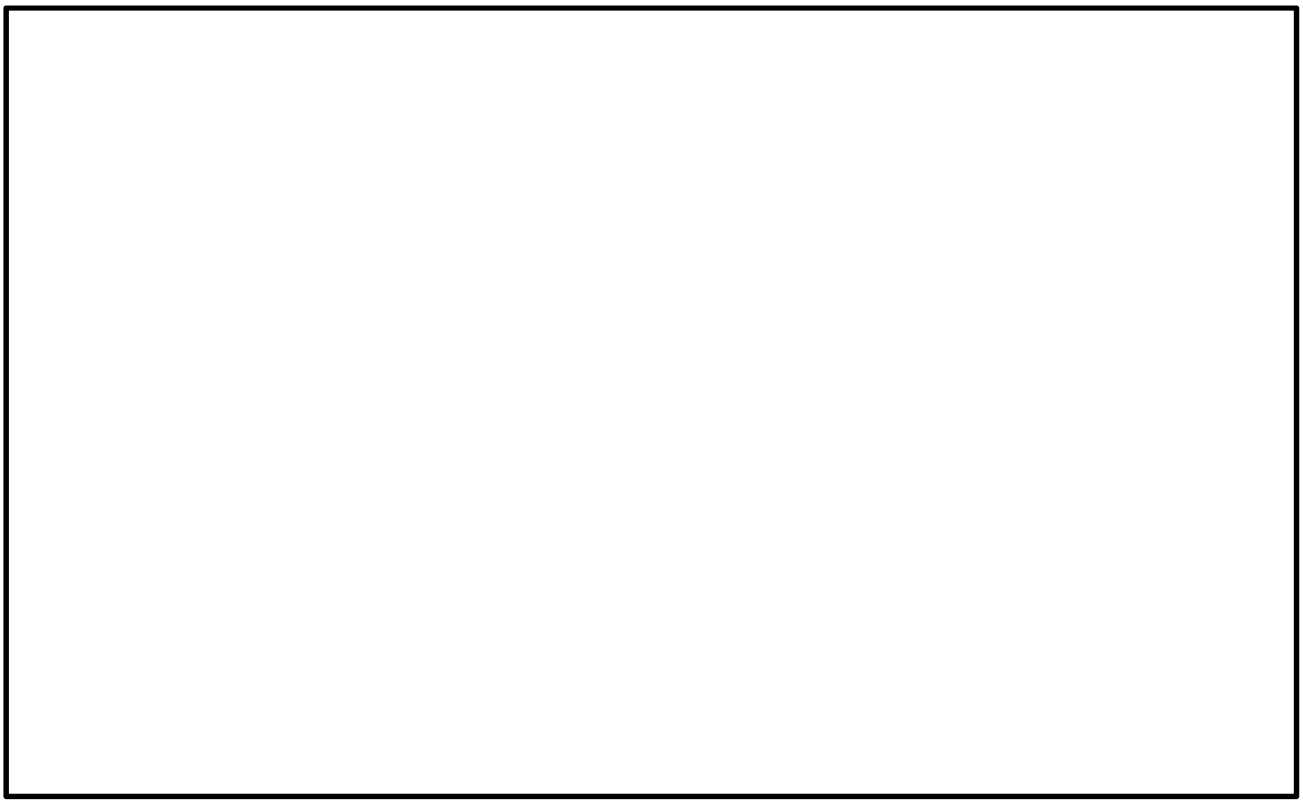
(4)　地盤のモデル化

地盤は，マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し，地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。



第 3-5 図（1）　ＳＡ用海水ピットの地震応答解析モデル全体図（①－①断面）





第 3-5 図（2）　ＳＡ用海水ピットの地震応答解析モデル全体図（②－②断面）

3.5.2　使用材料及び材料の物性値

使用材料を第 3-4 表に，材料の物性値を第 3-5 表に示す。

第 3-4 表　使用材料

| 材料 | | 諸元 |
|---|---|---|
| ＳＡ用海水ピット | コンクリート | 設計基準強度：40 N/mm$^2$ |
| | 鉄筋 | SD345，SD390，SD490 |

第 3-5 表　材料の物性値

| 材料 | 単位体積重量 (kN/m$^3$) | ヤング係数 (N/mm$^2$) | ポアソン比 | 減衰定数 (%) |
|---|---|---|---|---|
| 鉄筋コンクリート | 24.5*1 | 3.1×10$^4$*1 | 0.2*1 | 5*2 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002 年制定）

＊2：ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）



3.5.3　地盤の物性値

地盤の物性値は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を第 3-6 表に示す。

第 3-6 表（1）　地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | | | | 豊浦標準砂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 埋戻土 | 第四系（液状化検討対象層） | | | | | | | |
| | | | | f1 | du | Ag2 | As | Ag1 | D2s-3 | D2g-3 | D1g-1 | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.98<br>(1.82) | 1.98<br>(1.82) | 2.01<br>(1.89) | 1.74 | 2.01<br>(1.89) | 1.92 | 2.15<br>(2.11) | 2.01<br>(1.89) | 1.958 |
| | 間隙比 | e | － | 0.75 | 0.75 | 0.67 | 1.2 | 0.67 | 0.79 | 0.43 | 0.67 | 0.702 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.25 | 0.333 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 358<br>(312) | 358<br>(312) | 497<br>(299) | 378 | 814<br>(814) | 966 | 1167<br>(1167) | 1695<br>(1710) | 12.6 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 253529<br>(220739) | 253529<br>(220739) | 278087<br>(167137) | 143284 | 392073<br>(392073) | 650611 | 1362035<br>(1362035) | 947946<br>(956776) | 18975 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.220 | 0.220 | 0.233 | 0.216 | 0.221 | 0.192 | 0.130 | 0.233 | 0.287 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0 | 0 | 0 | 0.012 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 37.3 | 37.3 | 37.4 | 41 | 37.4 | 35.8 | 44.4 | 37.4 | 30 |
| 液状化特性 | 液状化パラメータ | $\phi_p$ | － | 34.8 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 34.9 | 33.4 | 41.4 | 34.9 | 28 |
| | 液状化パラメータ | $S_1$ | － | 0.047 | 0.047 | 0.028 | 0.046 | 0.029 | 0.048 | 0.030 | 0.020 | 0.005 |
| | 液状化パラメータ | $W_1$ | － | 6.5 | 6.5 | 56.5 | 6.9 | 51.6 | 17.6 | 45.2 | 10.5 | 5.06 |
| | 液状化パラメータ | $P_1$ | － | 1.26 | 1.26 | 9.00 | 1.00 | 12.00 | 4.80 | 8.00 | 7.00 | 0.57 |
| | 液状化パラメータ | $P_2$ | － | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.75 | 0.60 | 0.96 | 0.60 | 0.50 | 0.80 |
| | 液状化パラメータ | $C_1$ | － | 2.00 | 2.00 | 3.40 | 2.27 | 3.35 | 3.15 | 3.82 | 2.83 | 1.44 |

第 3-6 表（2）　地盤の解析用物性値一覧（非液状化層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第四系（非液状化層） | | | | 新第三系 | 捨石 |
| | | | | Ac | D2c-3 | lm | D1c-1*1 | Km | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.65 | 1.77 | 1.47<br>(1.43) | － | 1.72-1.03×10$^{-4}$・z | 2.04<br>(1.84) |
| | 間隙比 | e | － | 1.59 | 1.09 | 2.8 | － | 1.16 | 0.82 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.10 | 0.22 | 0.14 | － | 0.16+0.00025・z | 0.33 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 480 | 696 | 249<br>(223) | － | 動的変形特性に基づきz（標高）毎に物性値を設定 | 98 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 121829 | 285223 | 38926<br>(35783) | － | | 180000 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.200 | 0.186 | 0.151 | － | | 0.24 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0.025 | 0.026 | 0.042 | － | 0.358-0.00603・z | 0.02 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 29.1 | 35.6 | 27.3 | － | 23.2+0.0990・z | 35 |

注記　*1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから，解析用物性値として本表には記載しない。

z：標高(m)

第 3-6 表 (3)　地盤の解析用物性値一覧（新第三系 Km 層）

| 区分番号 | 設定深度 TP(m) Z | 適用深度 TP(m) | 密度 ρ (g/cm³) | 静ポアソン比 $\nu_{CD}$ | 粘着力 $C_{CD}$ (kN/m²) | 内部摩擦角 $\phi_{CD}$ (°) | せん断波速度Vs (m/s) | 基準初期せん断剛性 Gma (kN/m²) | 基準体積弾性係数 Kma (kN/m²) | 基準平均有効主応力 σ'ma (kN/m²) | 拘束圧依存係数 mG,mK | 最大履歴減衰率 hmax(-) | 動ポアソン比 $\nu_d$ | 疎密波速度Vp (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 9.5 ～ 10.5 | 1.72 | 0.16 | 298 | 24.2 | 425 | 310,675 | 353,317 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,640 |
| 2 | 9 | 8.5 ～ 9.5 | 1.72 | 0.16 | 304 | 24.1 | 426 | 312,139 | 354,982 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,644 |
| 3 | 8 | 7.5 ～ 8.5 | 1.72 | 0.16 | 310 | 24.0 | 427 | 313,606 | 356,650 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,648 |
| 4 | 7 | 6.5 ～ 7.5 | 1.72 | 0.16 | 316 | 23.9 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,651 |
| 5 | 6 | 5.5 ～ 6.5 | 1.72 | 0.16 | 322 | 23.8 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,651 |
| 6 | 5 | 4.5 ～ 5.5 | 1.72 | 0.16 | 328 | 23.7 | 429 | 316,551 | 359,999 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,655 |
| 7 | 4 | 3.5 ～ 4.5 | 1.72 | 0.16 | 334 | 23.6 | 430 | 318,028 | 361,679 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.463 | 1,638 |
| 8 | 3 | 2.5 ～ 3.5 | 1.72 | 0.16 | 340 | 23.5 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 9 | 2 | 1.5 ～ 2.5 | 1.72 | 0.16 | 346 | 23.4 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 10 | 1 | 0.5 ～ 1.5 | 1.72 | 0.16 | 352 | 23.3 | 432 | 320,993 | 365,051 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,646 |
| 11 | 0 | -0.5 ～ 0.5 | 1.72 | 0.16 | 358 | 23.2 | 433 | 322,481 | 366,743 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,650 |
| 12 | -1 | -1.5 ～ -0.5 | 1.72 | 0.16 | 364 | 23.1 | 434 | 323,972 | 368,439 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,653 |
| 13 | -2 | -2.5 ～ -1.5 | 1.72 | 0.16 | 370 | 23.0 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 14 | -3 | -3.5 ～ -2.5 | 1.72 | 0.16 | 376 | 22.9 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 15 | -4 | -4.5 ～ -3.5 | 1.72 | 0.16 | 382 | 22.8 | 436 | 326,965 | 371,843 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,661 |
| 16 | -5 | -5.5 ～ -4.5 | 1.72 | 0.16 | 388 | 22.7 | 437 | 328,467 | 373,551 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,644 |
| 17 | -6 | -6.5 ～ -5.5 | 1.72 | 0.16 | 394 | 22.6 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 18 | -7 | -7.5 ～ -6.5 | 1.72 | 0.16 | 400 | 22.5 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 19 | -8 | -8.5 ～ -7.5 | 1.72 | 0.16 | 406 | 22.4 | 439 | 331,480 | 376,977 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,652 |
| 20 | -9 | -9.5 ～ -8.5 | 1.72 | 0.16 | 412 | 22.3 | 440 | 332,992 | 378,697 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,656 |
| 21 | -10 | -11 ～ -9.5 | 1.72 | 0.16 | 418 | 22.2 | 441 | 334,507 | 380,420 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,659 |
| 22 | -12 | -13 ～ -11 | 1.72 | 0.16 | 430 | 22.0 | 442 | 336,026 | 382,147 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,663 |
| 23 | -14 | -15 ～ -13 | 1.72 | 0.16 | 442 | 21.8 | 444 | 339,074 | 385,614 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.462 | 1,671 |
| 24 | -16 | -17 ～ -15 | 1.72 | 0.16 | 454 | 21.6 | 445 | 340,603 | 387,352 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.461 | 1,654 |
| 25 | -18 | -19 ～ -17 | 1.72 | 0.16 | 467 | 21.4 | 447 | 343,671 | 390,842 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,662 |
| 26 | -20 | -21 ～ -19 | 1.72 | 0.16 | 479 | 21.2 | 448 | 345,211 | 392,593 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,665 |
| 27 | -22 | -23 ～ -21 | 1.72 | 0.15 | 491 | 21.0 | 450 | 348,300 | 381,471 | 498 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,673 |
| 28 | -24 | -25 ～ -23 | 1.72 | 0.15 | 503 | 20.8 | 452 | 351,403 | 384,870 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.461 | 1,680 |
| 29 | -26 | -27 ～ -25 | 1.72 | 0.15 | 515 | 20.6 | 453 | 352,959 | 386,574 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.460 | 1,664 |
| 30 | -28 | -29 ～ -27 | 1.72 | 0.15 | 527 | 20.4 | 455 | 356,083 | 389,996 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,672 |
| 31 | -30 | -31 ～ -29 | 1.72 | 0.15 | 539 | 20.2 | 456 | 357,650 | 391,712 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,675 |
| 32 | -32 | -33 ～ -31 | 1.72 | 0.15 | 551 | 20.0 | 458 | 360,794 | 395,155 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.460 | 1,683 |
| 33 | -34 | -35 ～ -33 | 1.72 | 0.15 | 563 | 19.8 | 459 | 362,371 | 396,883 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,667 |
| 34 | -36 | -37 ～ -35 | 1.72 | 0.15 | 575 | 19.6 | 461 | 365,536 | 400,349 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,675 |
| 35 | -38 | -39 ～ -37 | 1.72 | 0.15 | 587 | 19.4 | 462 | 367,124 | 402,088 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,678 |
| 36 | -40 | -41 ～ -39 | 1.72 | 0.15 | 599 | 19.2 | 464 | 370,309 | 405,577 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,685 |
| 37 | -42 | -43 ～ -41 | 1.72 | 0.15 | 611 | 19.0 | 465 | 371,907 | 407,327 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.459 | 1,689 |
| 38 | -44 | -45 ～ -43 | 1.72 | 0.15 | 623 | 18.8 | 467 | 375,113 | 410,838 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,678 |
| 39 | -46 | -47 ～ -45 | 1.72 | 0.15 | 635 | 18.6 | 468 | 376,721 | 412,599 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,681 |
| 40 | -48 | -49 ～ -47 | 1.72 | 0.15 | 647 | 18.4 | 470 | 379,948 | 416,134 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,688 |
| 41 | -50 | -51 ～ -49 | 1.73 | 0.15 | 660 | 18.3 | 472 | 385,416 | 422,122 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,696 |
| 42 | -52 | -53 ～ -51 | 1.73 | 0.15 | 672 | 18.1 | 473 | 387,051 | 423,913 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,699 |
| 43 | -54 | -55 ～ -53 | 1.73 | 0.15 | 684 | 17.9 | 475 | 390,331 | 427,505 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.457 | 1,688 |
| 44 | -56 | -57 ～ -55 | 1.73 | 0.15 | 696 | 17.7 | 476 | 391,976 | 429,307 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,692 |
| 45 | -58 | -59 ～ -57 | 1.73 | 0.15 | 708 | 17.5 | 478 | 395,277 | 432,922 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,699 |
| 46 | -60 | -61 ～ -59 | 1.73 | 0.15 | 720 | 17.3 | 479 | 396,933 | 434,736 | 498 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,702 |
| 47 | -62 | -63 ～ -61 | 1.73 | 0.14 | 732 | 17.1 | 481 | 400,255 | 422,491 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,709 |
| 48 | -64 | -65 ～ -63 | 1.73 | 0.14 | 744 | 16.9 | 482 | 401,921 | 424,250 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,695 |
| 49 | -66 | -67 ～ -65 | 1.73 | 0.14 | 756 | 16.7 | 484 | 405,263 | 427,778 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,702 |
| 50 | -68 | -69 ～ -67 | 1.73 | 0.14 | 768 | 16.5 | 485 | 406,939 | 429,547 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,705 |
| 51 | -70 | -71 ～ -69 | 1.73 | 0.14 | 780 | 16.3 | 487 | 410,302 | 433,097 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,712 |
| 52 | -72 | -73 ～ -71 | 1.73 | 0.14 | 792 | 16.1 | 489 | 413,679 | 436,661 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,719 |
| 53 | -74 | -75 ～ -73 | 1.73 | 0.14 | 804 | 15.9 | 490 | 415,373 | 438,449 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,705 |
| 54 | -76 | -77 ～ -75 | 1.73 | 0.14 | 816 | 15.7 | 492 | 418,771 | 442,036 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,712 |
| 55 | -78 | -79 ～ -77 | 1.73 | 0.14 | 828 | 15.5 | 493 | 420,475 | 443,835 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,716 |
| 56 | -80 | -81 ～ -79 | 1.73 | 0.14 | 840 | 15.3 | 495 | 423,893 | 447,443 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,723 |
| 57 | -82 | -85 ～ -81 | 1.73 | 0.14 | 852 | 15.1 | 496 | 425,608 | 449,253 | 492 | 0.0 | 0.123 | 0.455 | 1,726 |
| 58 | -88 | -90 ～ -85 | 1.73 | 0.14 | 889 | 14.5 | 501 | 434,232 | 458,356 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,726 |
| 59 | -92 | -95 ～ -90 | 1.73 | 0.14 | 913 | 14.1 | 504 | 439,448 | 463,862 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,736 |
| 60 | -98 | -101 ～ -95 | 1.73 | 0.14 | 949 | 13.5 | 509 | 448,210 | 473,111 | 492 | 0.0 | 0.125 | 0.453 | 1,736 |
| 61 | -104 | -108 ～ -101 | 1.73 | 0.13 | 985 | 12.9 | 513 | 455,282 | 463,485 | 486 | 0.0 | 0.126 | 0.452 | 1,733 |
| 62 | -112 | -115 ～ -108 | 1.73 | 0.13 | 1,033 | 12.1 | 519 | 465,995 | 474,391 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,737 |
| 63 | -118 | -122 ～ -115 | 1.73 | 0.13 | 1,070 | 11.5 | 524 | 475,016 | 483,575 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,754 |
| 64 | -126 | -130 ～ -122 | 1.73 | 0.13 | 1,118 | 10.7 | 530 | 485,957 | 494,713 | 486 | 0.0 | 0.128 | 0.450 | 1,758 |

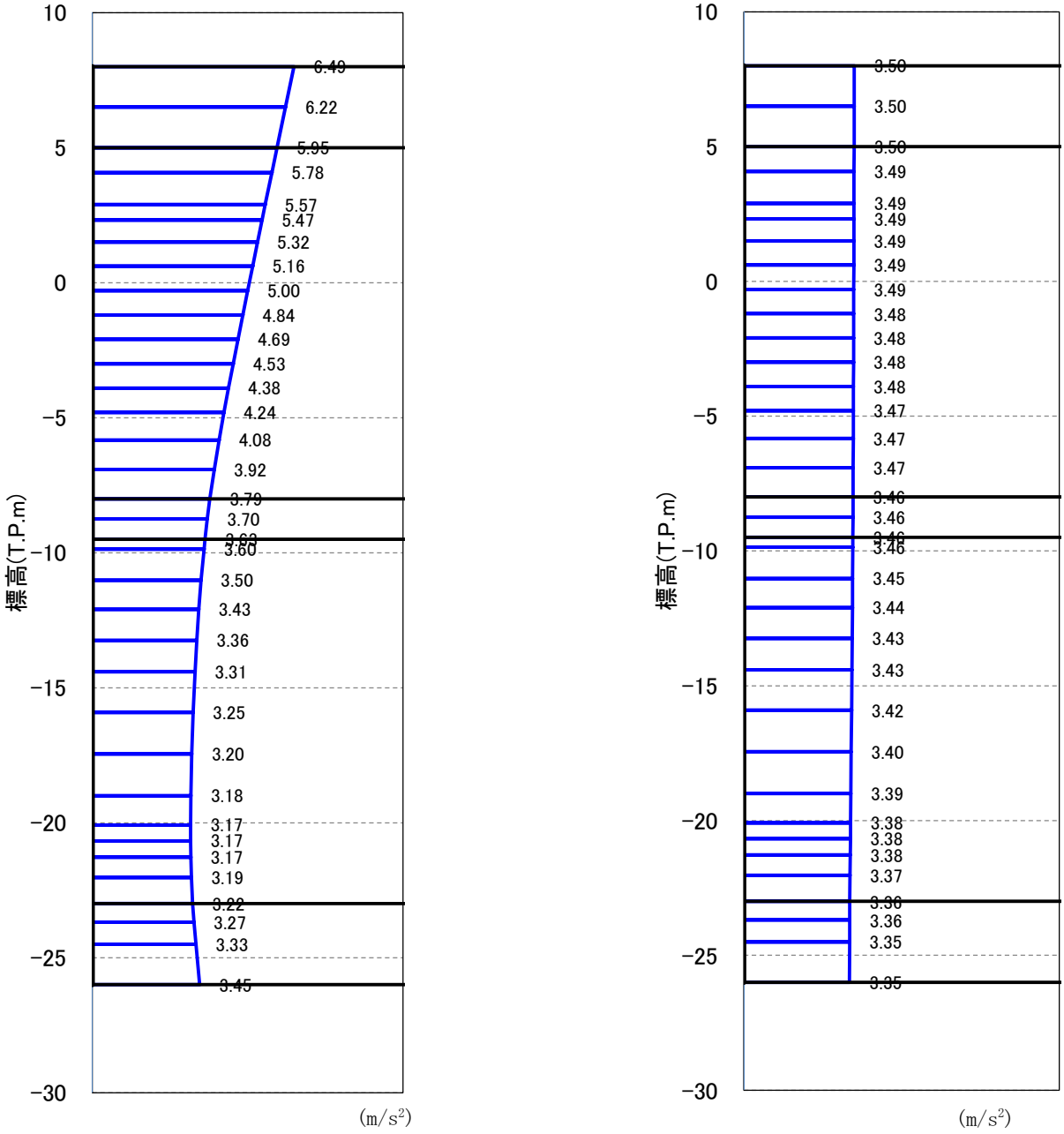
### 3.5.4　地下水位

地下水位は地表面に設定する。

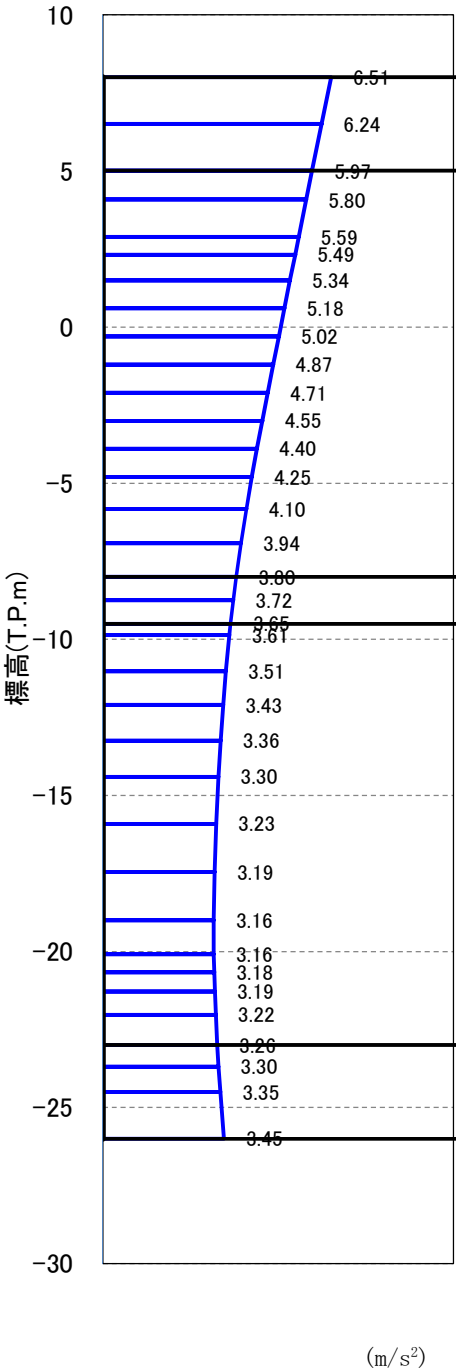
4. 解析結果

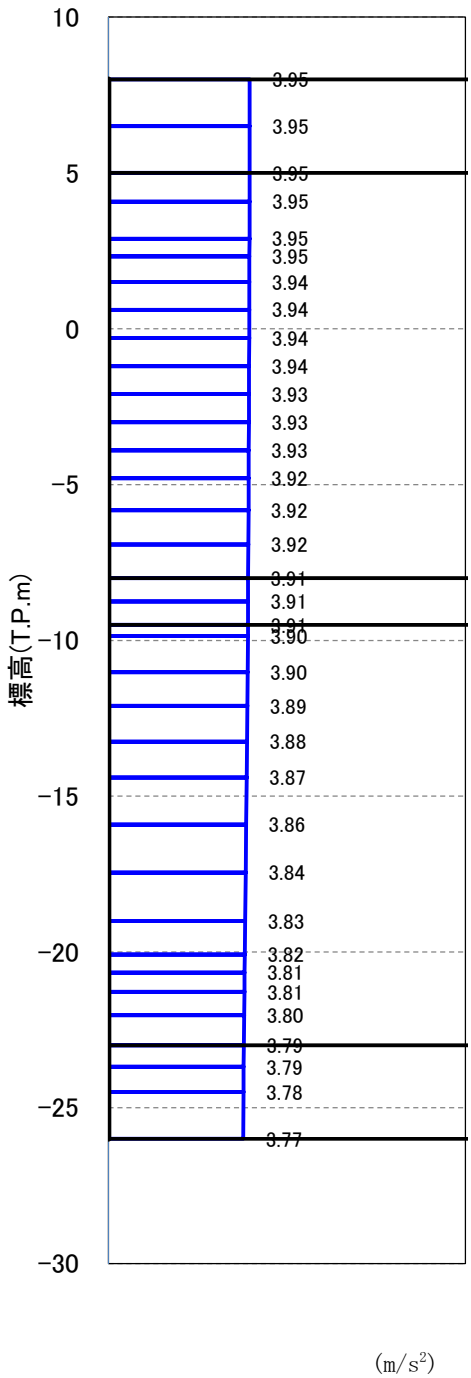
4.1 ①－①断面の解析結果

①－①断面の最大加速度分布を第 4-1 図に示す。

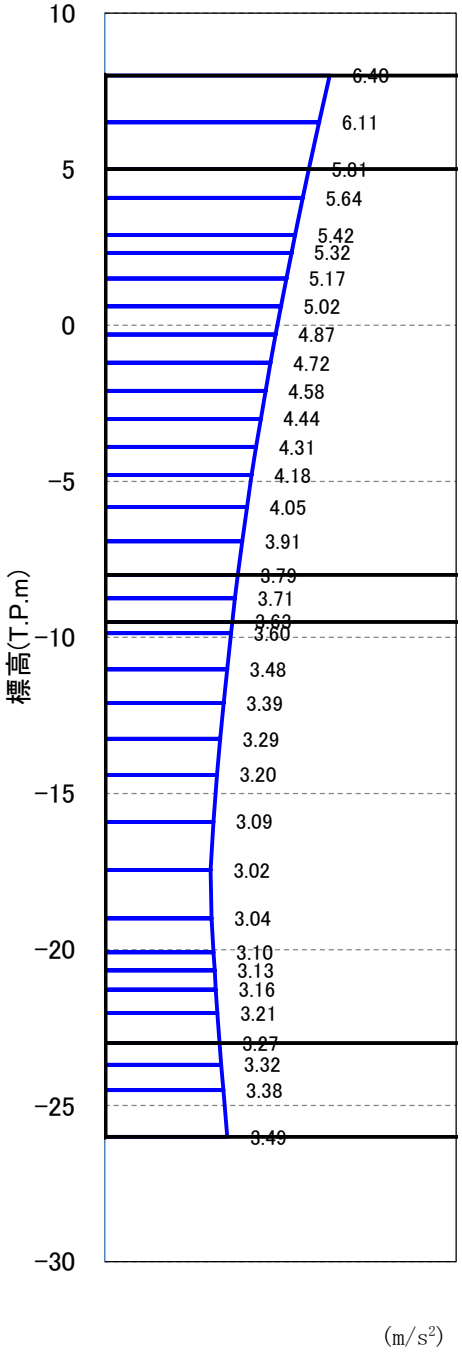



第 4-1 図（1）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ ｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

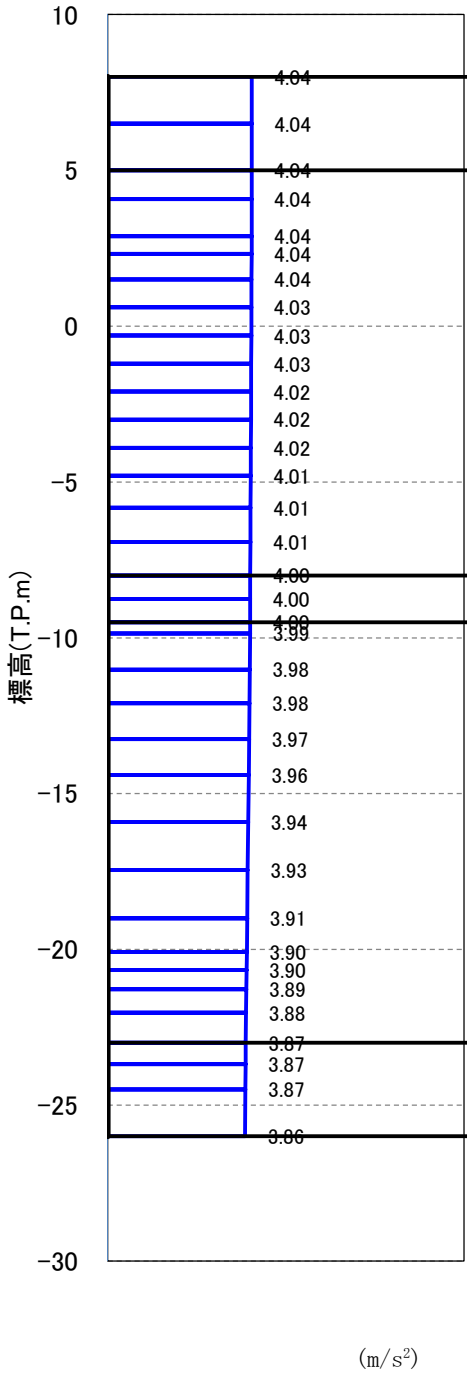



第 4-1 図（2）　　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

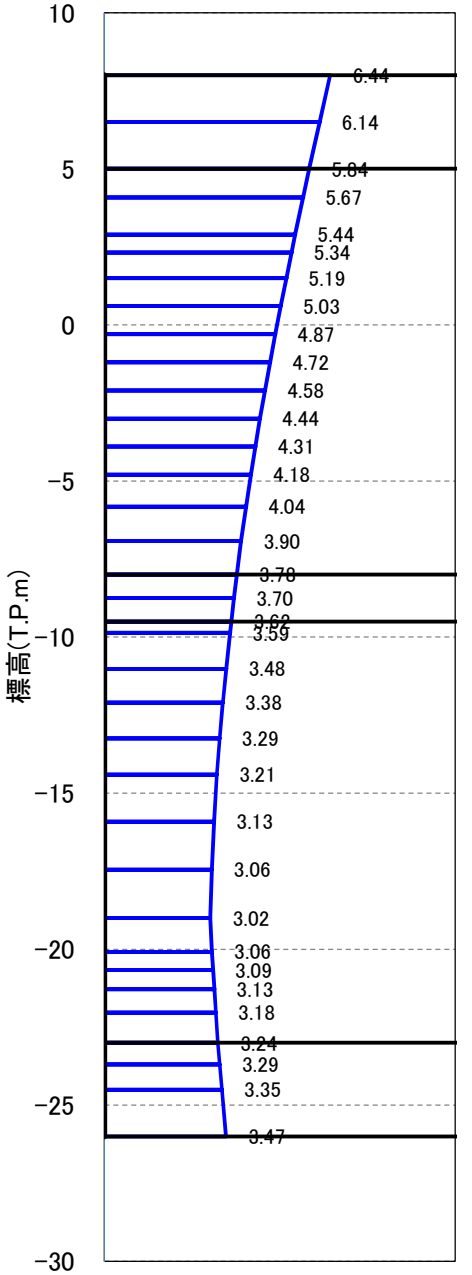



水　平

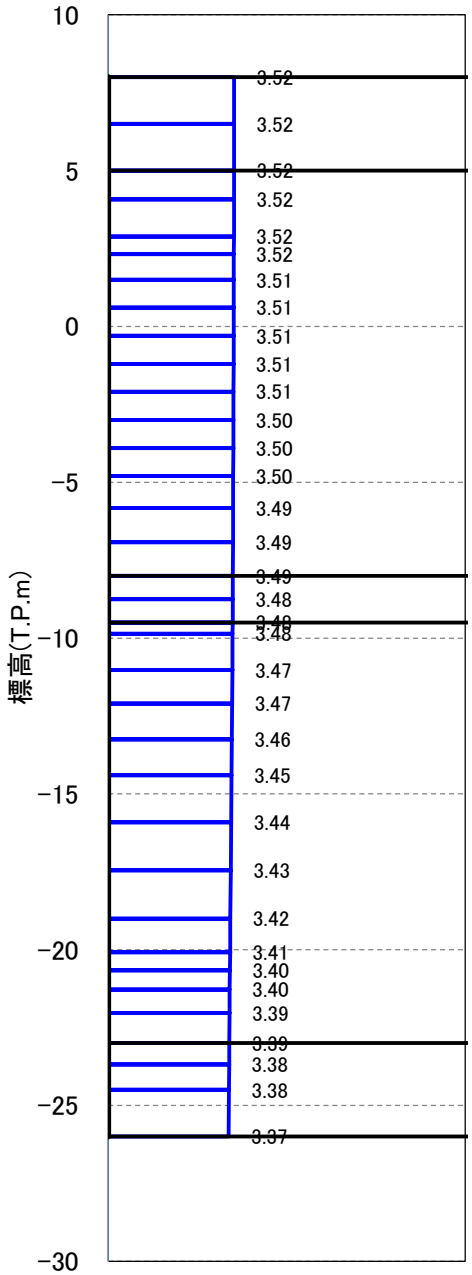



鉛　直

第 4-1 図（3）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

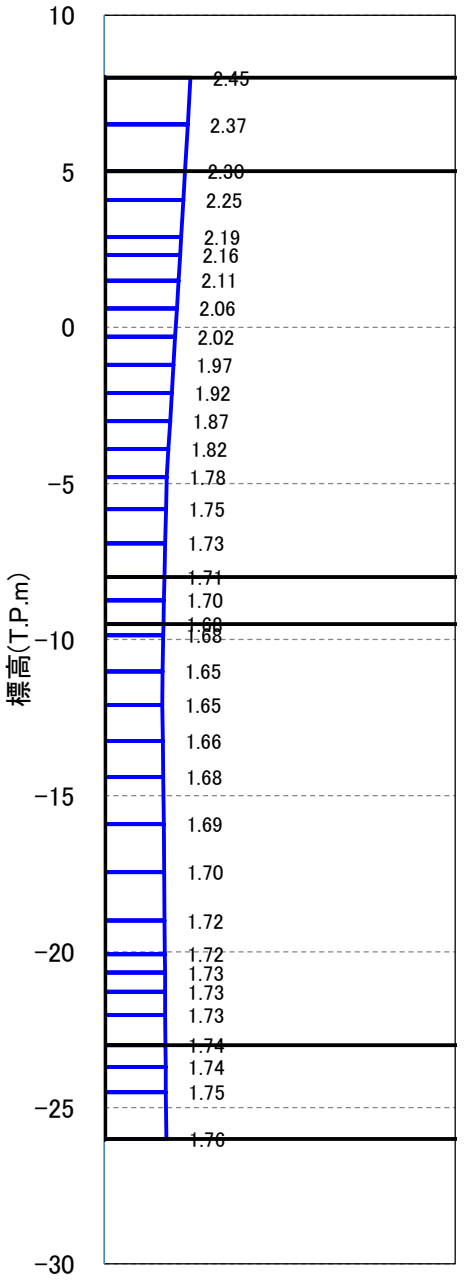



水　平

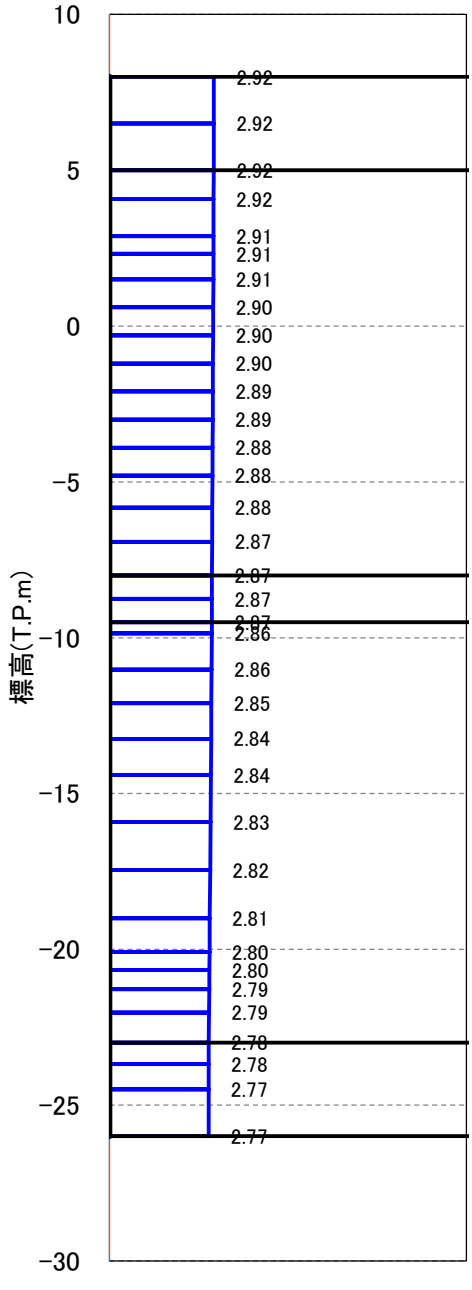



鉛　直

第 4-1 図（4）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

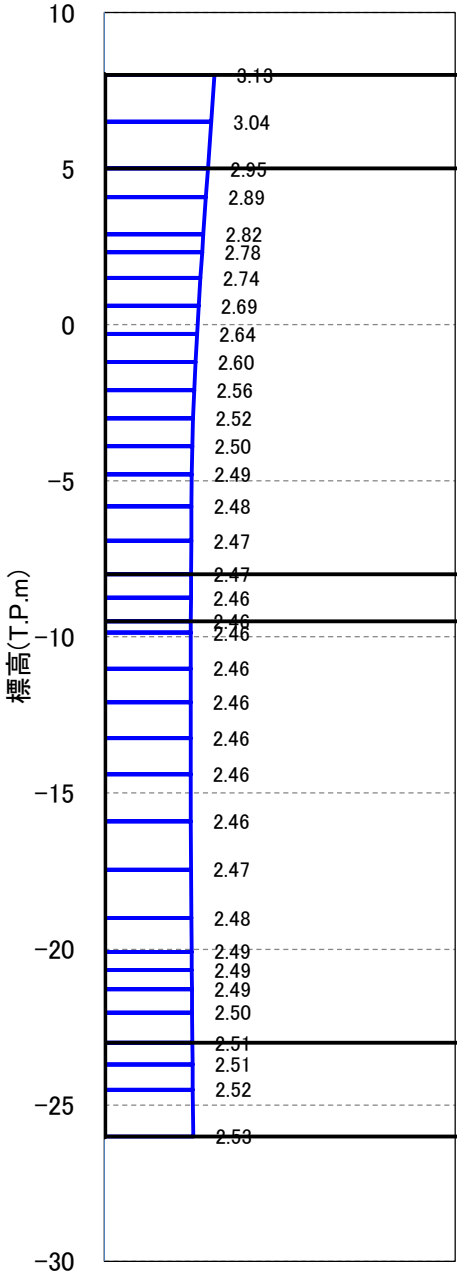



水　平

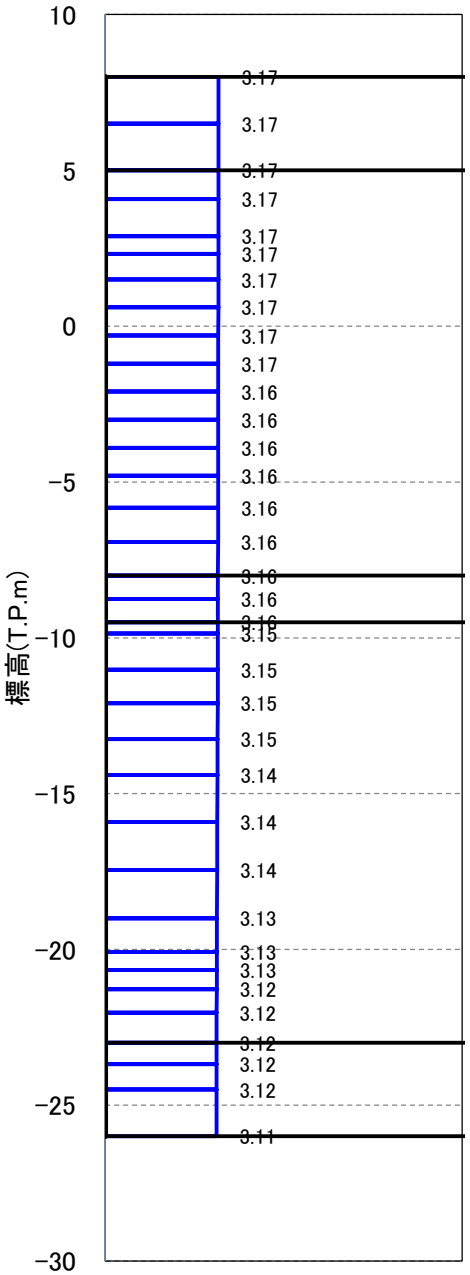



鉛　直

第 4-1 図（5）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

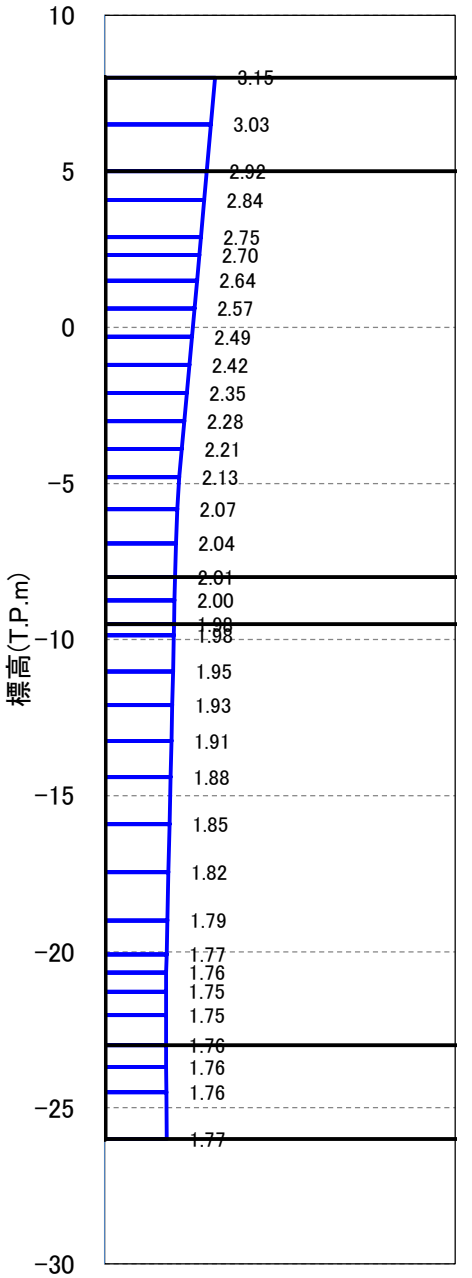



水　平

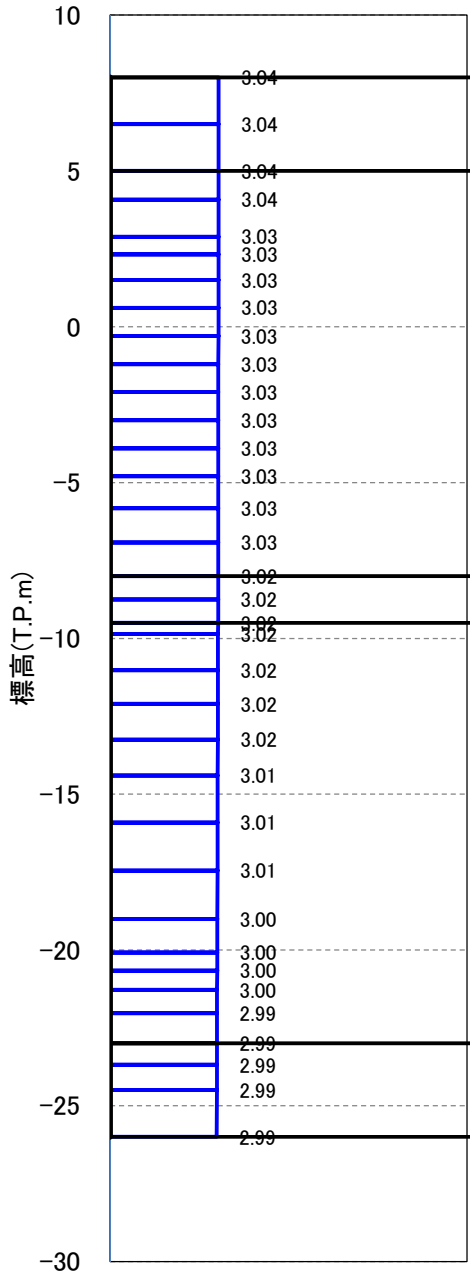



鉛　直

第 4-1 図（6）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ ｓ－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

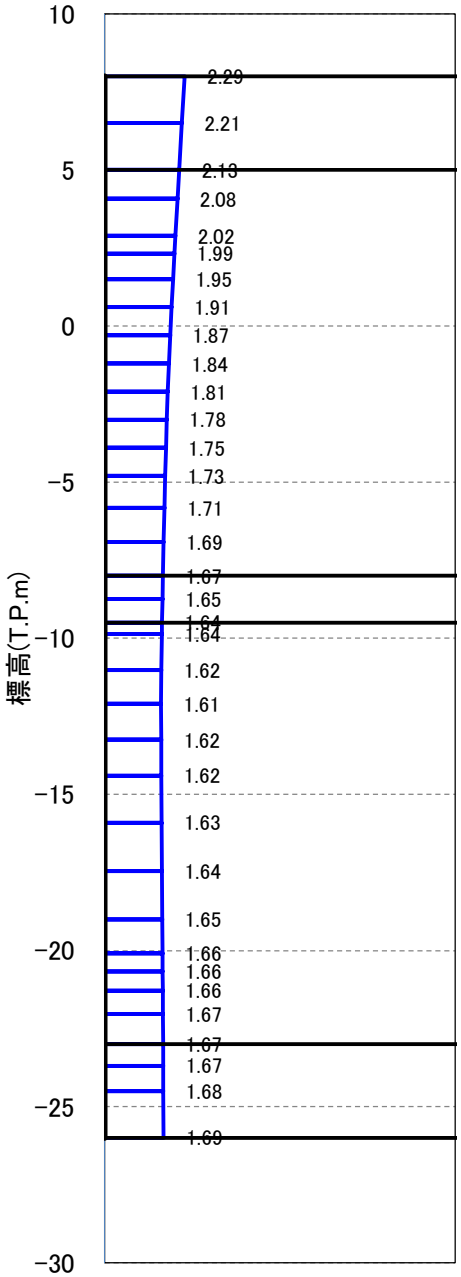



水　平

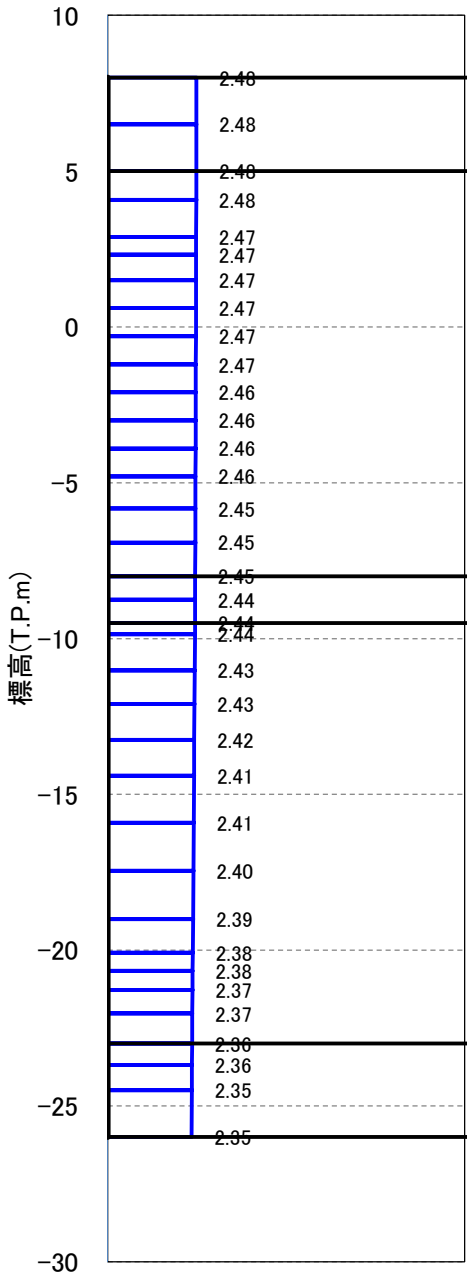



鉛　直

第 4－1 図（7）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ ｓ－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

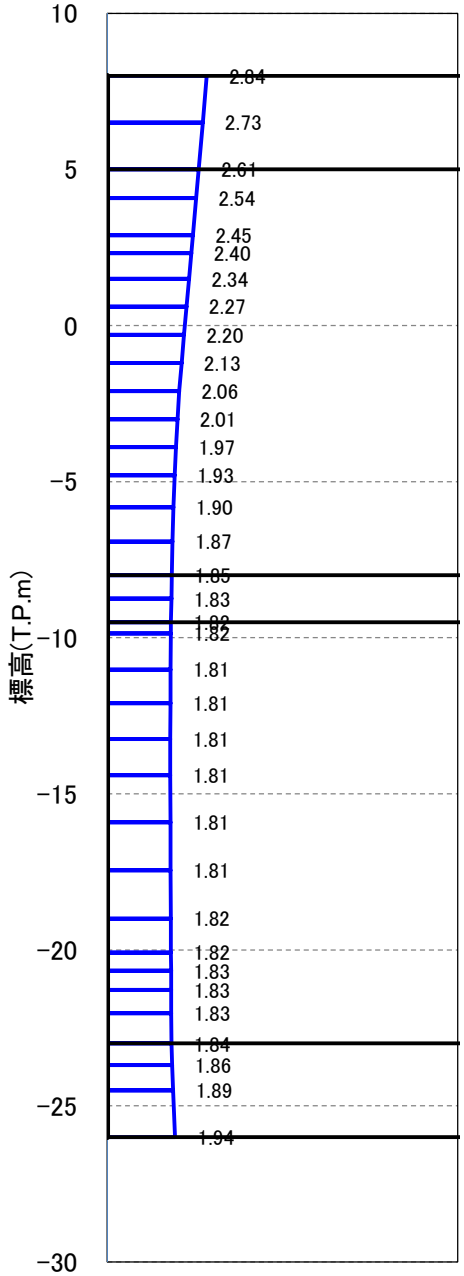



水　平

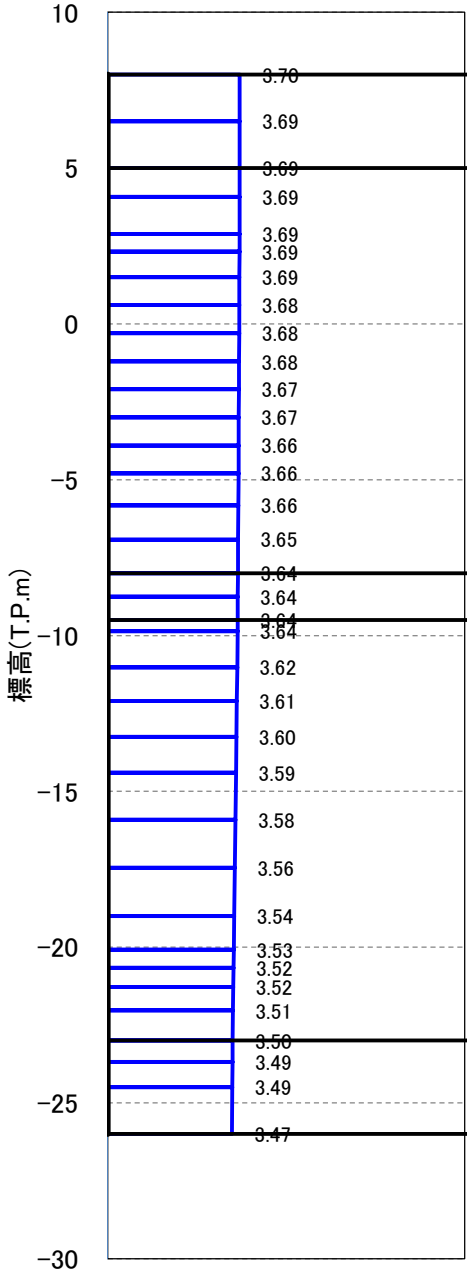



鉛　直

第 4-1 図（8）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ ｓ－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

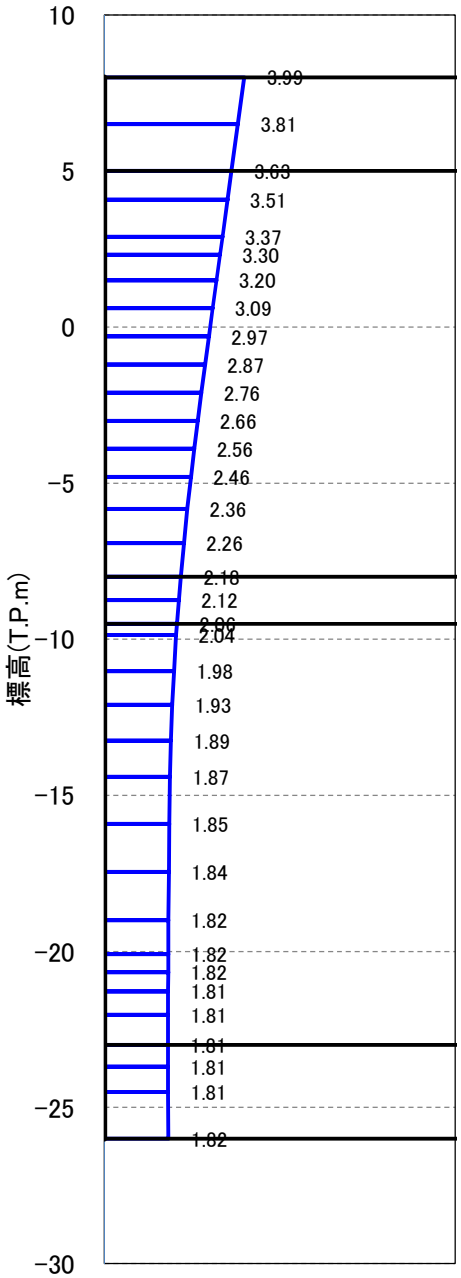



水　平

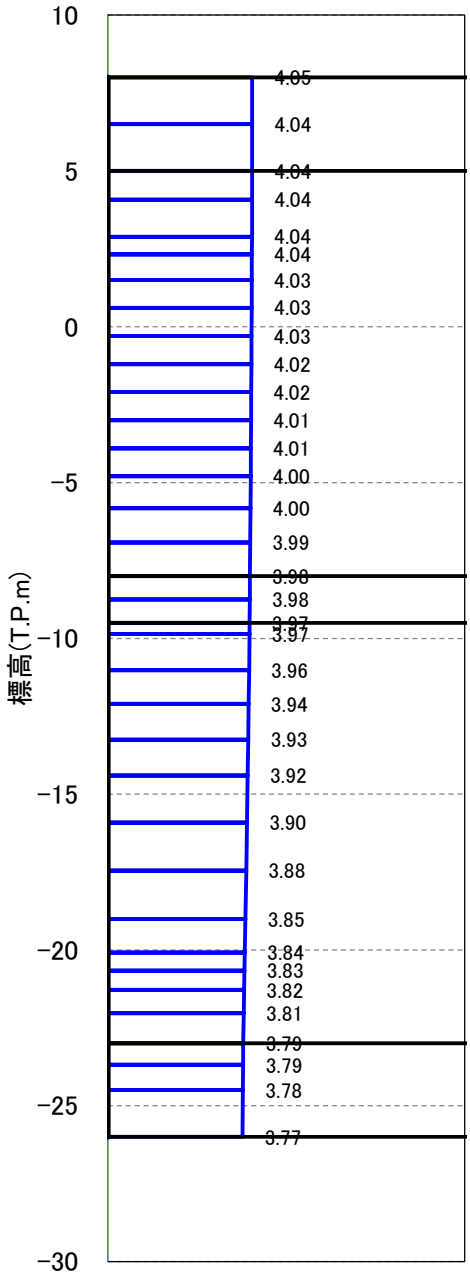



鉛　直

第 4-1 図（9）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

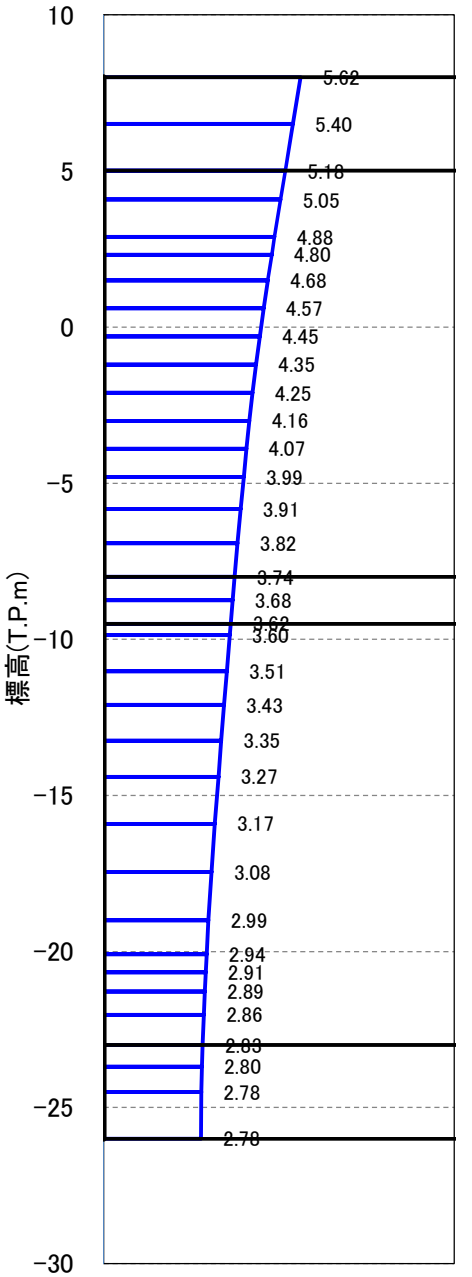



水　平

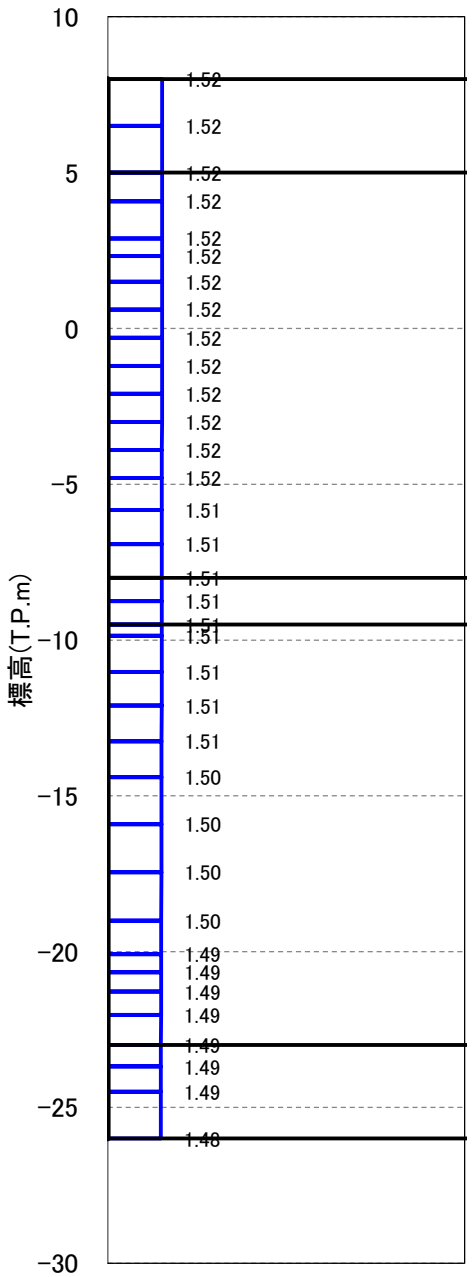



鉛　直

第 4-1 図（10）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－２２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

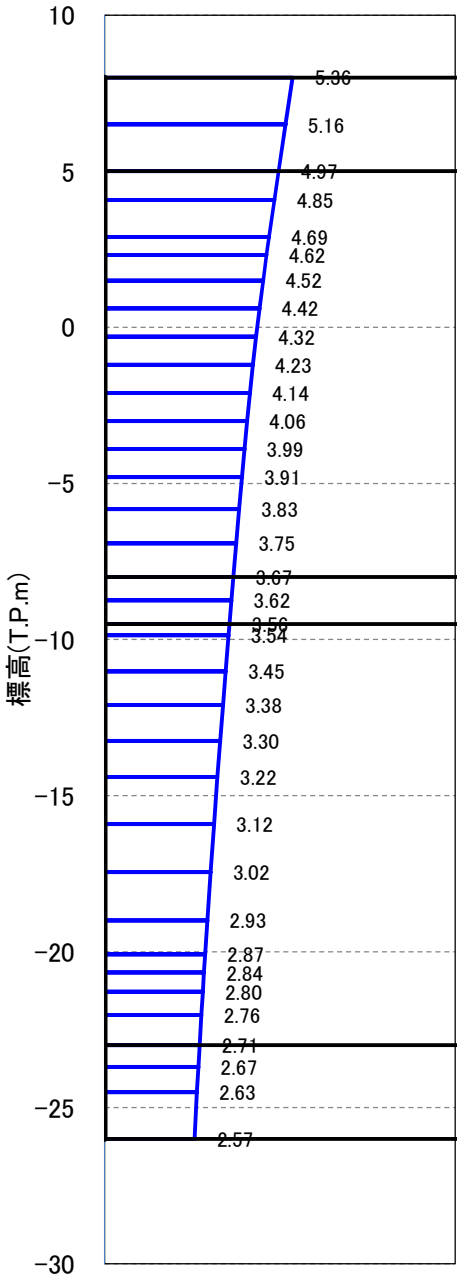



水　平

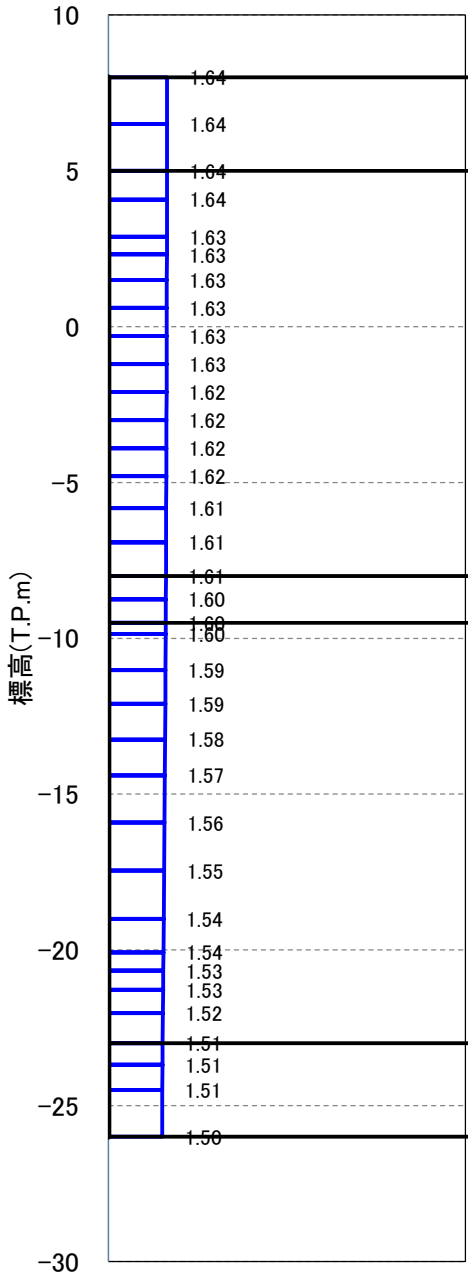



鉛　直

第 4-1 図（11）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

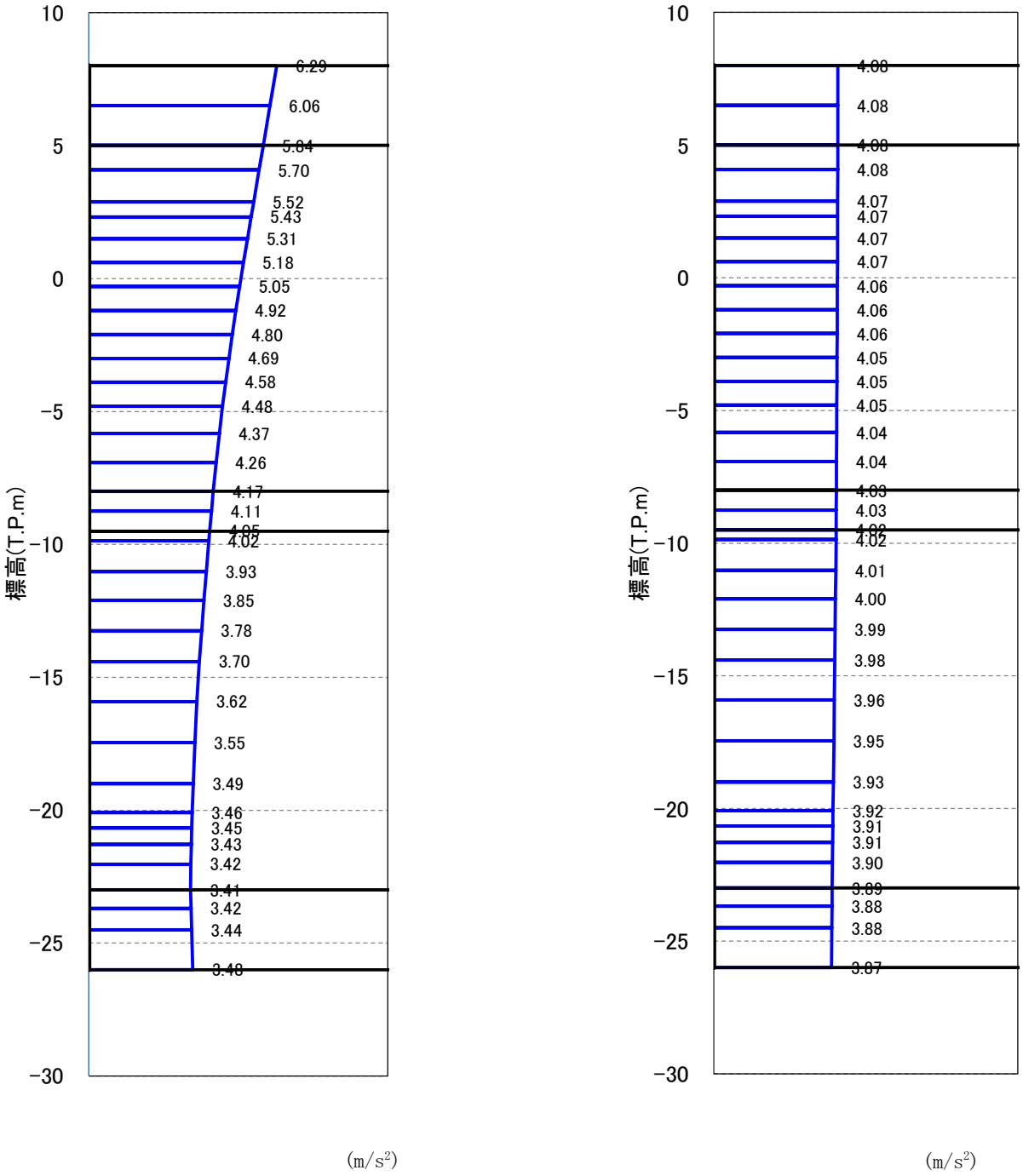



水　平

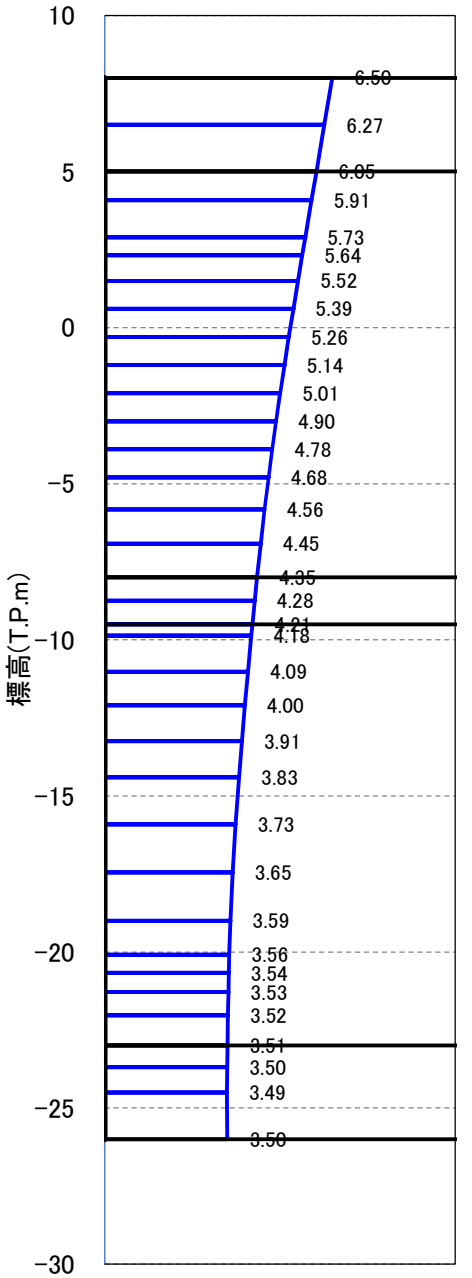



鉛　直

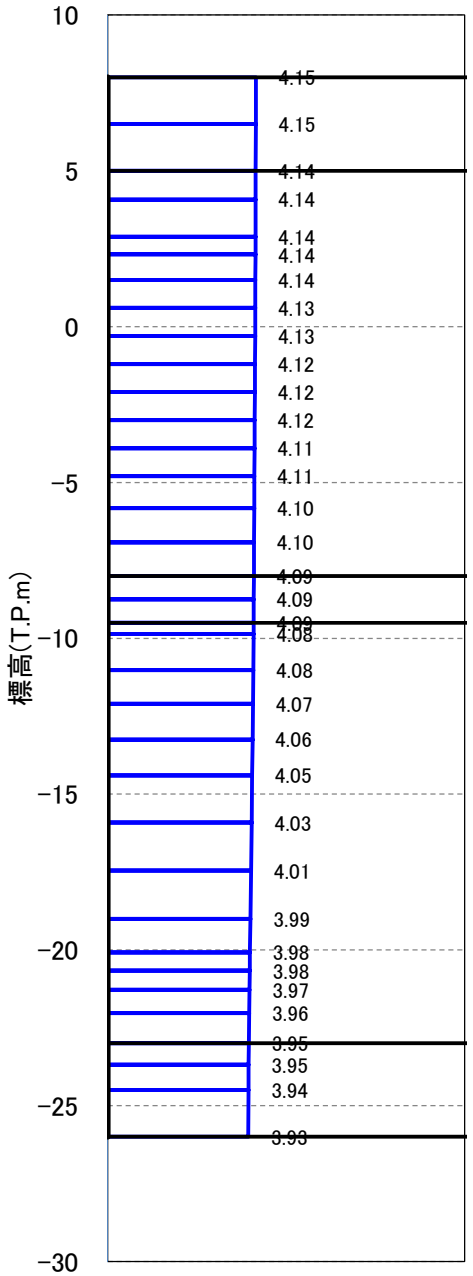
第 4-1 図（12）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）




第 4-1 図（13）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

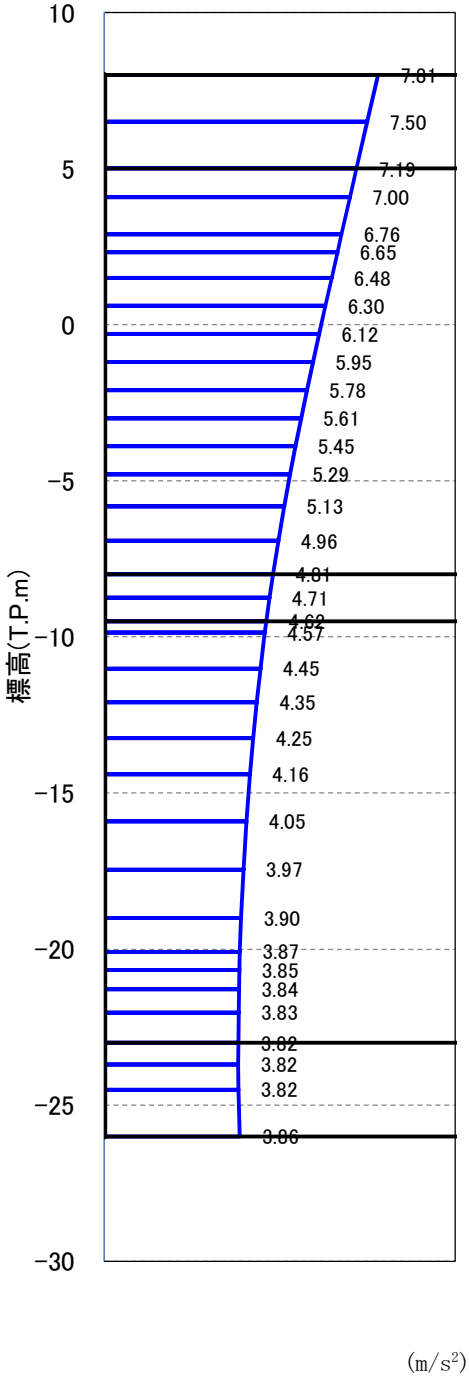



水　平

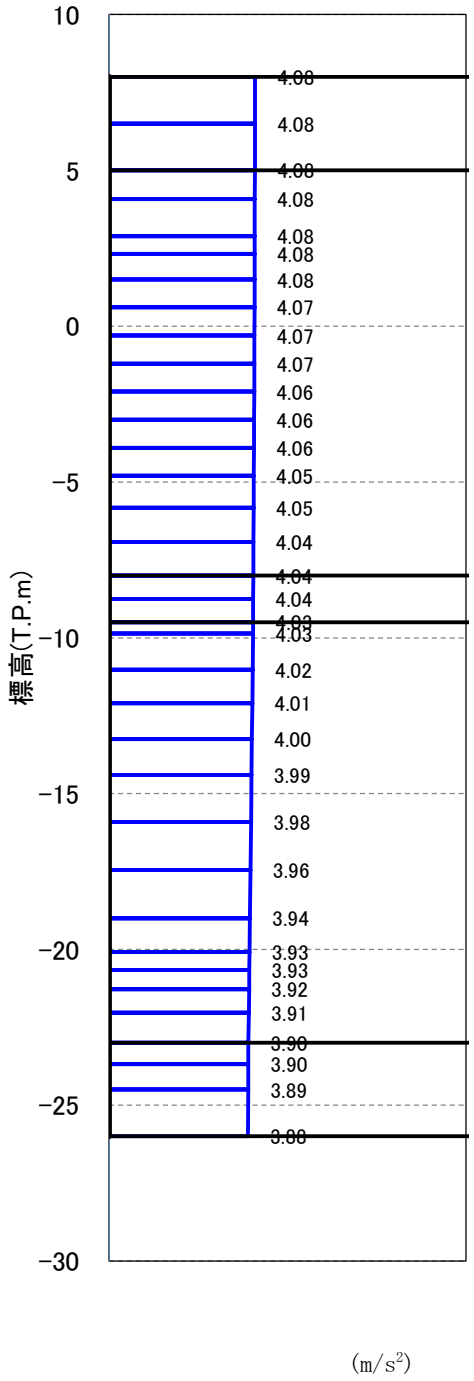



鉛　直

第 4-1 図（14）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

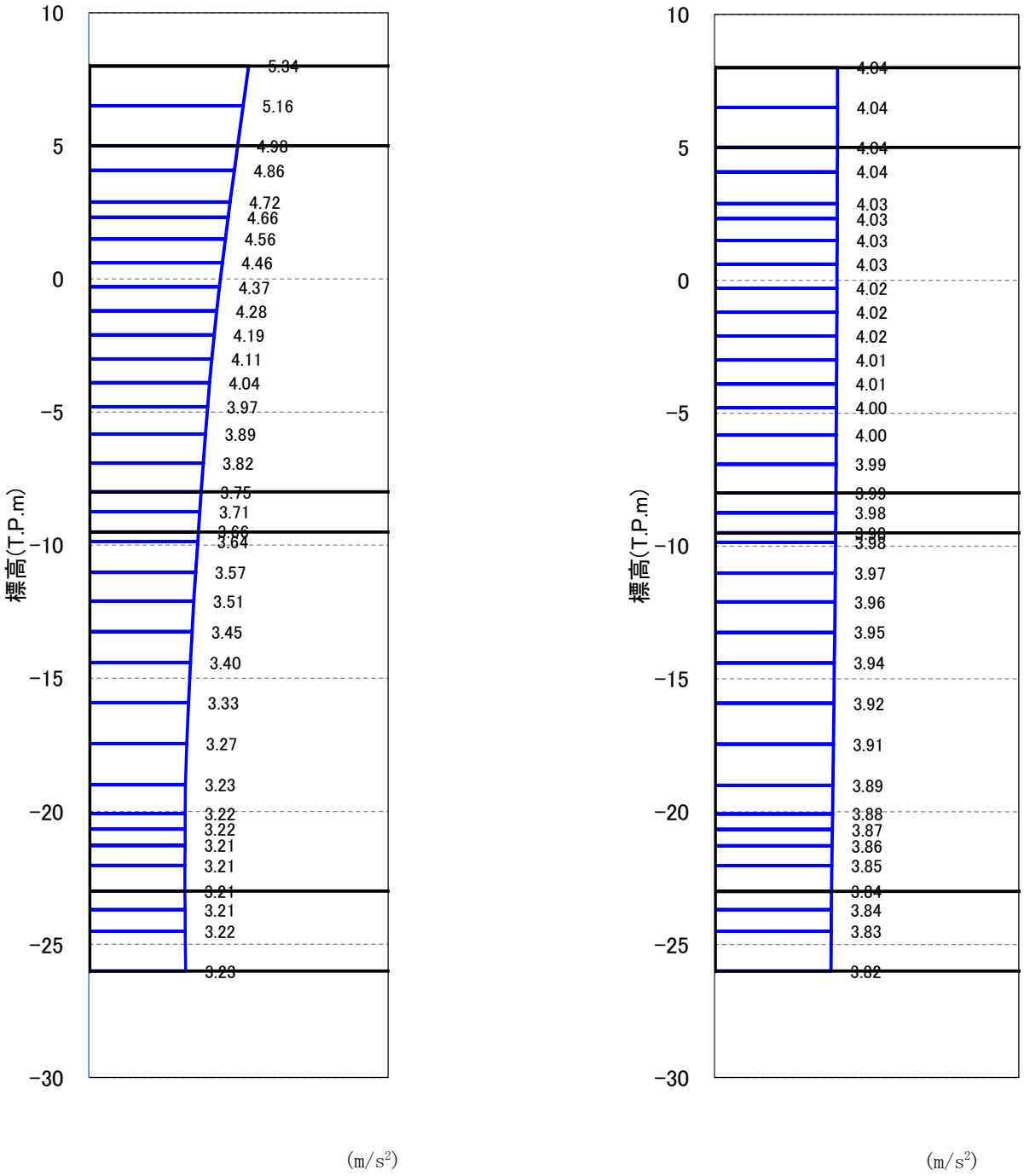



水　平

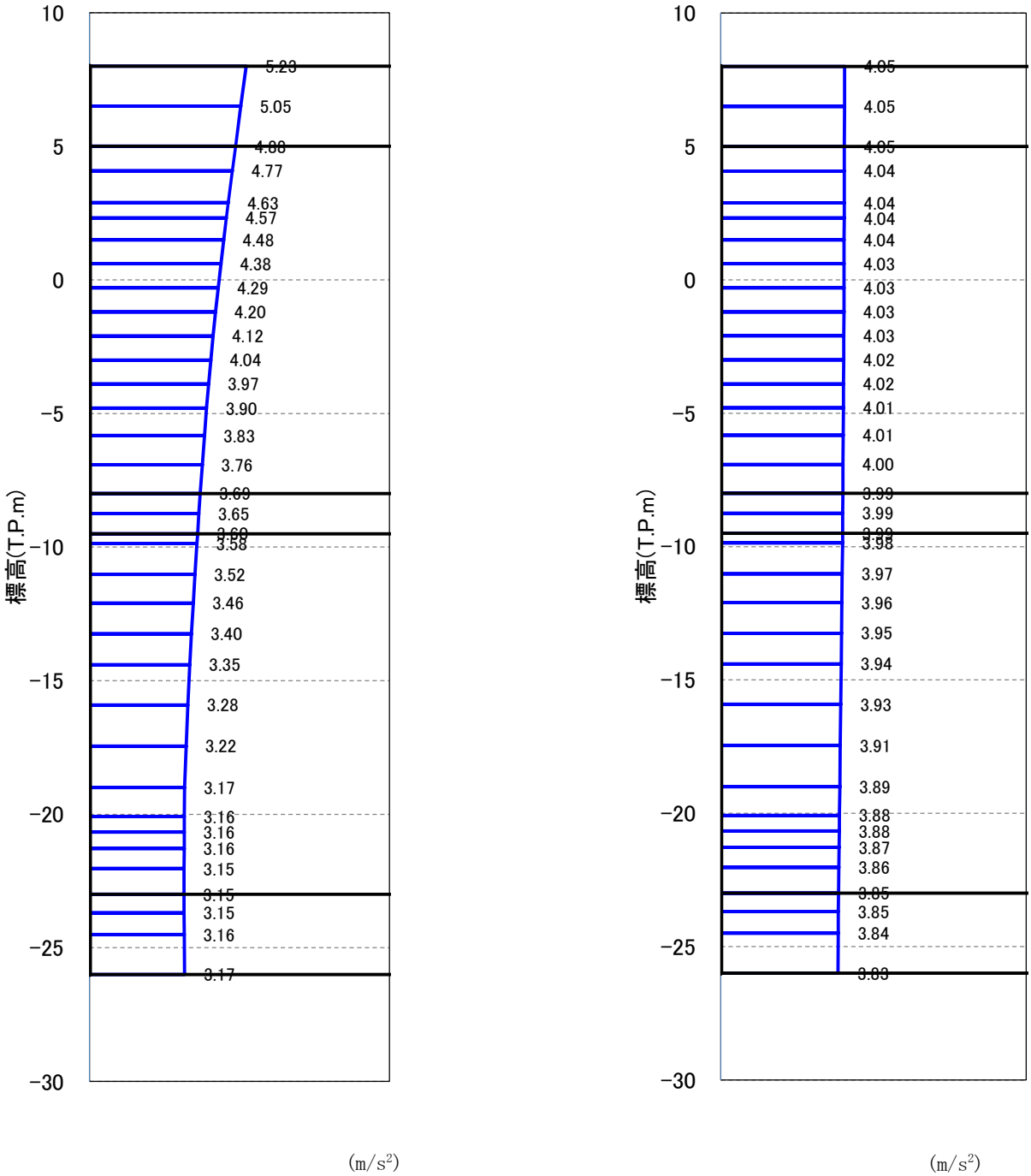



鉛　直

第 4-1 図（15）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）




第 4-1 図（16）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

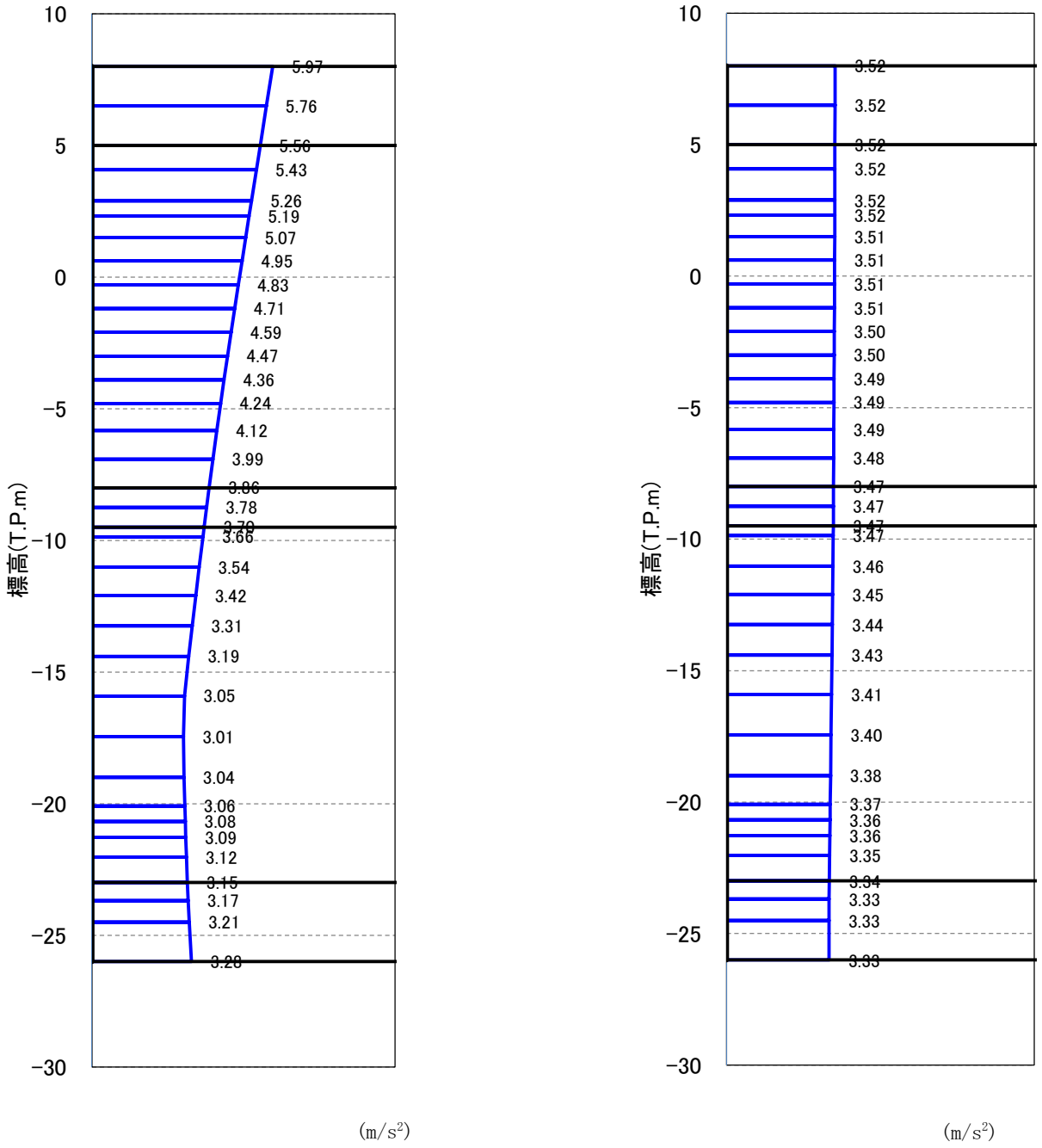



水　平　　鉛　直

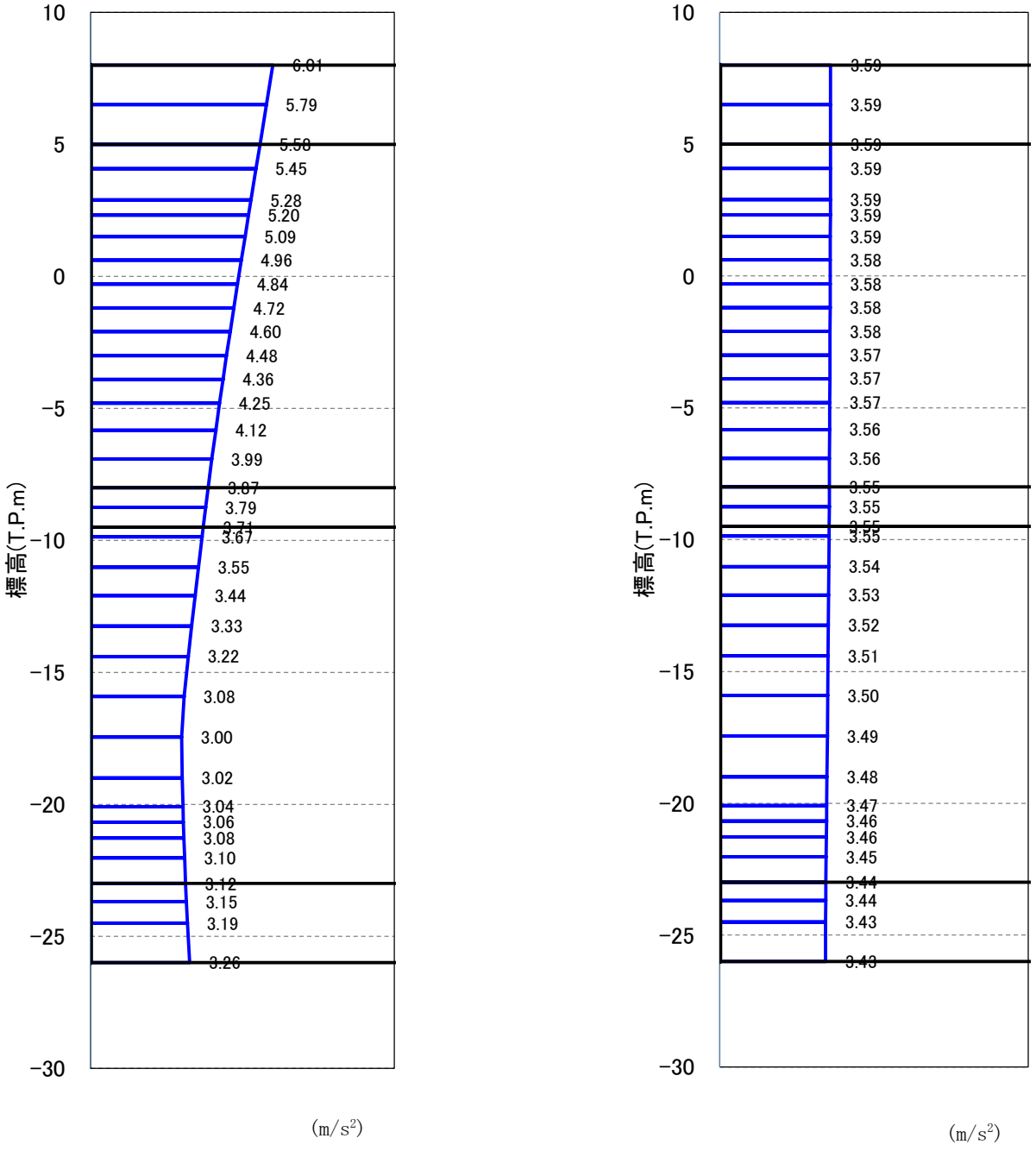
第 4-1 図（17）　①－①断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

4.2　②－②断面の解析結果

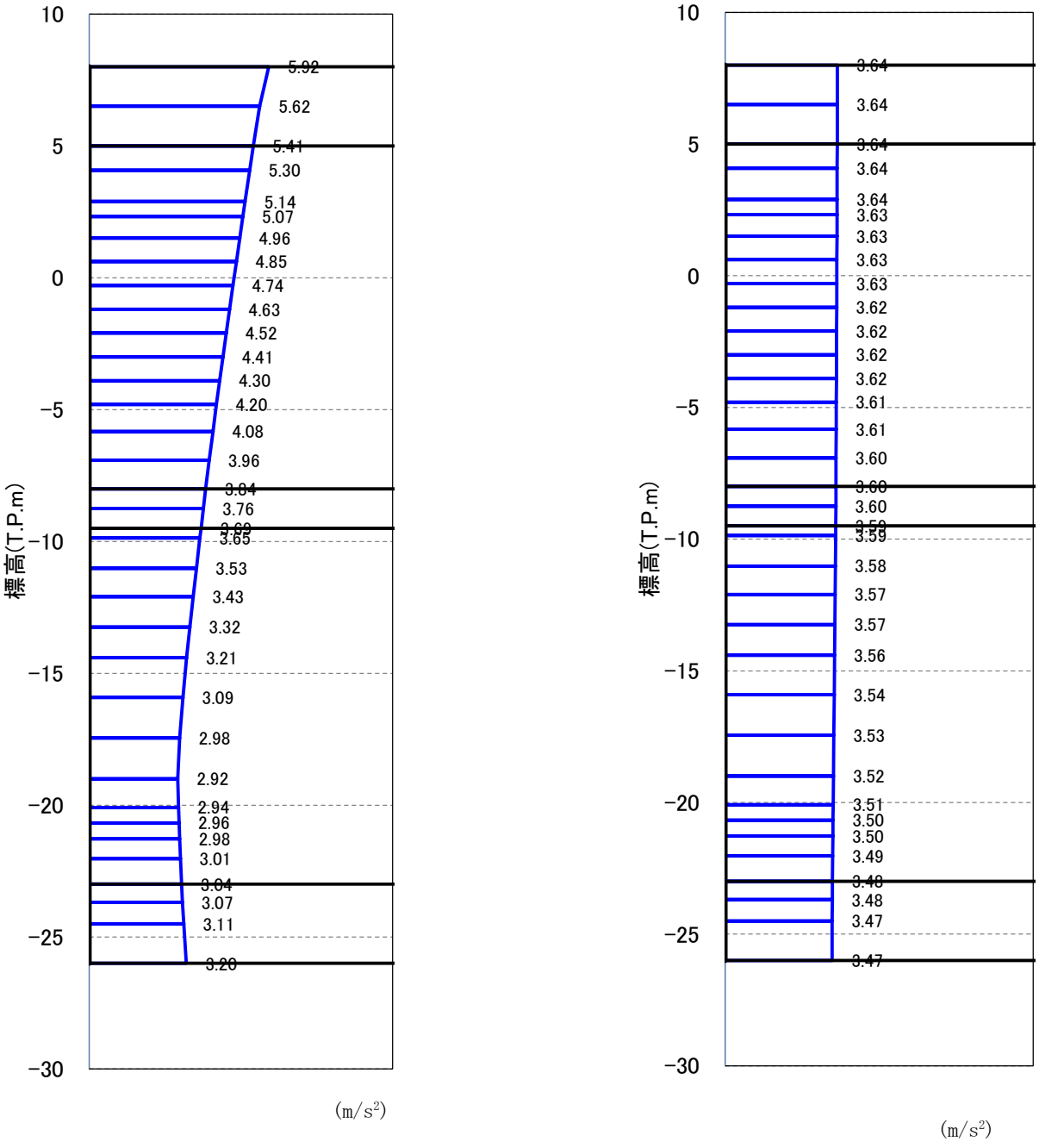
②－②断面の最大加速度分布を第 4-2 図に示す。



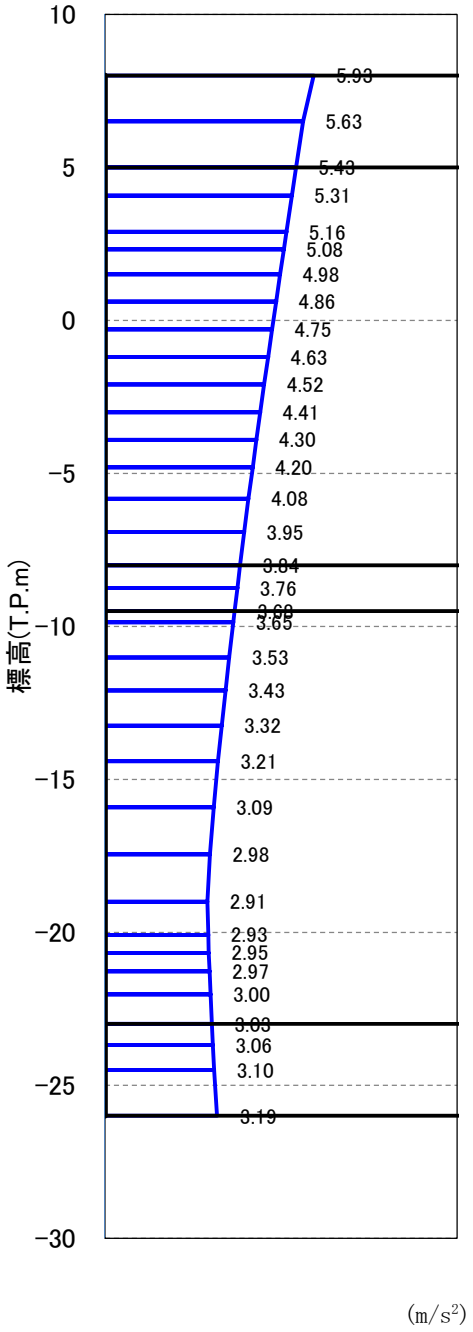

第 4-2 図（1） ②－②断面 最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）



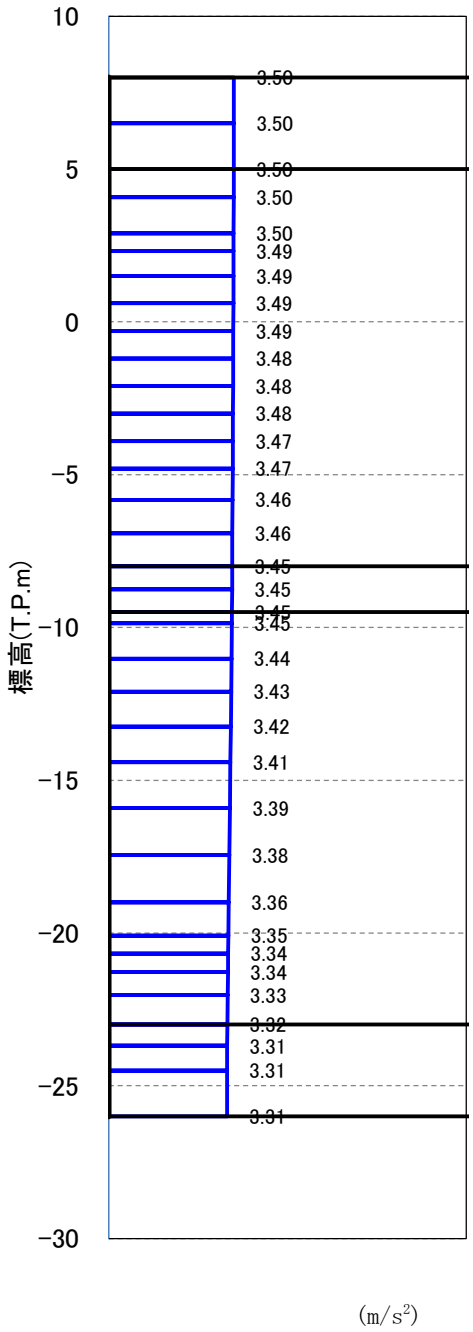

第 4-2 図（2）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）




第 4-2 図（3）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

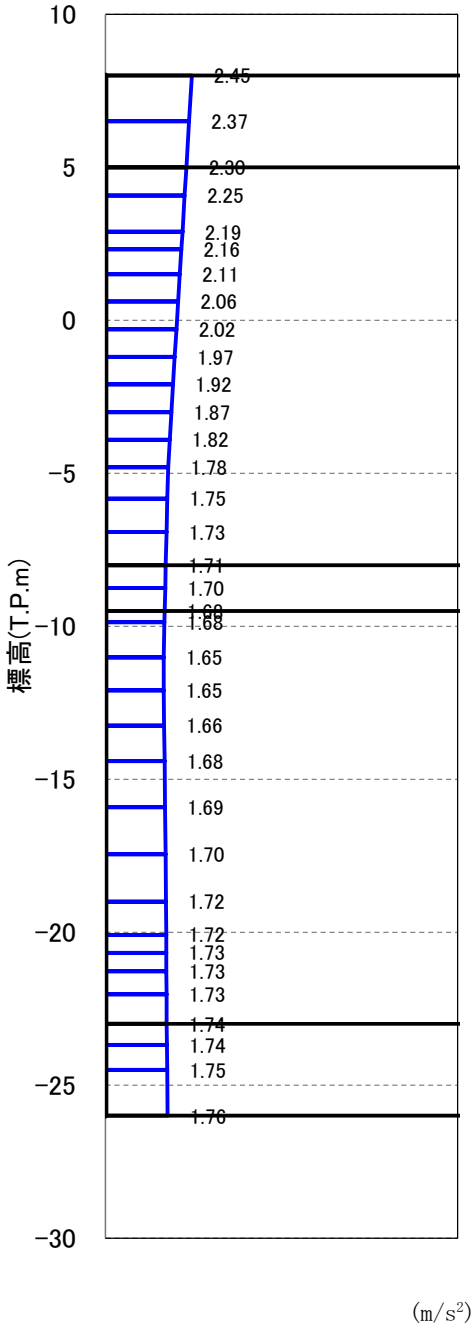



水　平

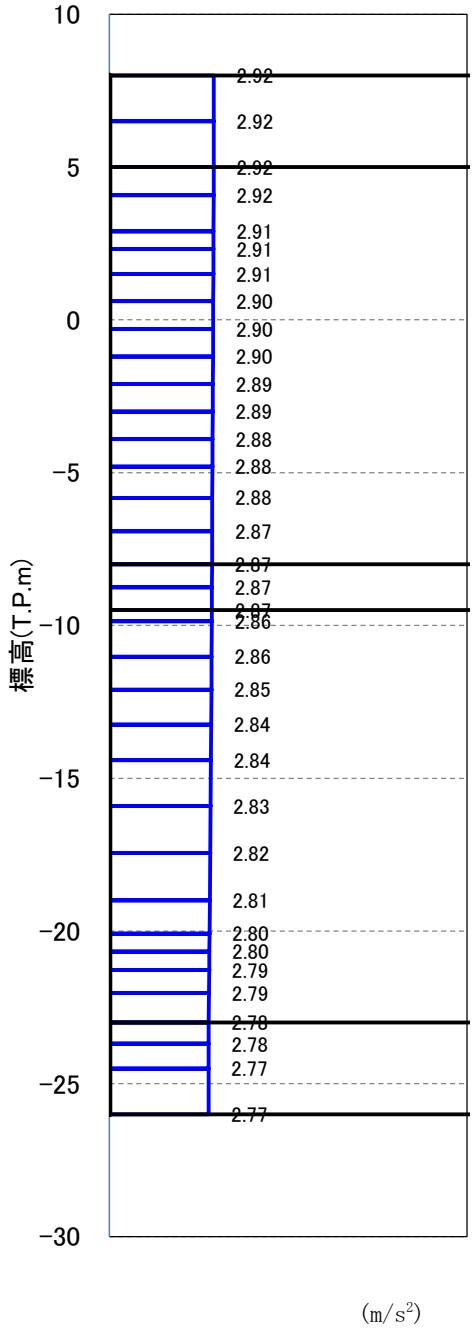



鉛　直

第 4-2 図（4）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

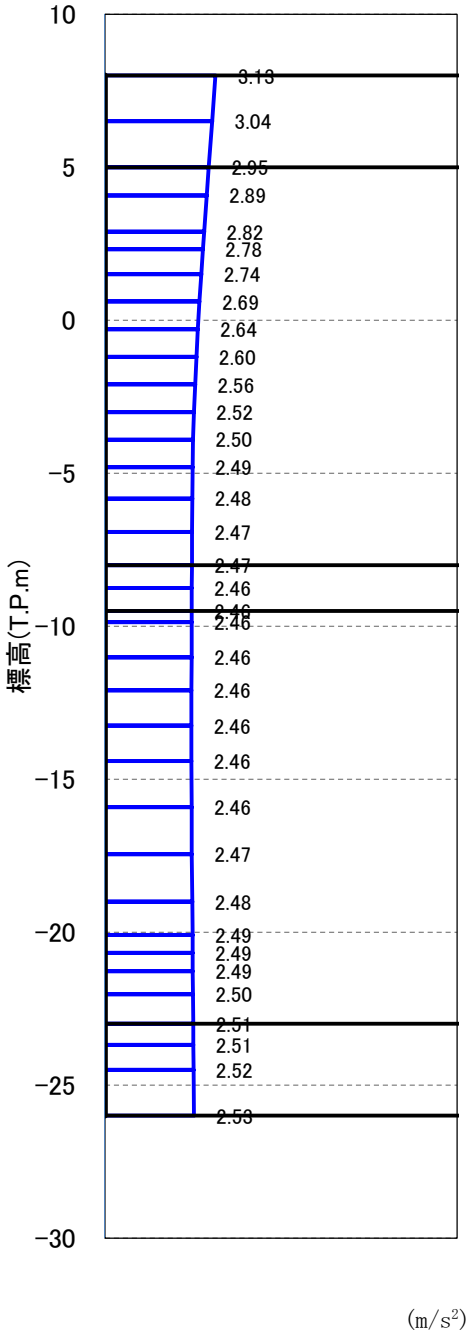



水　平

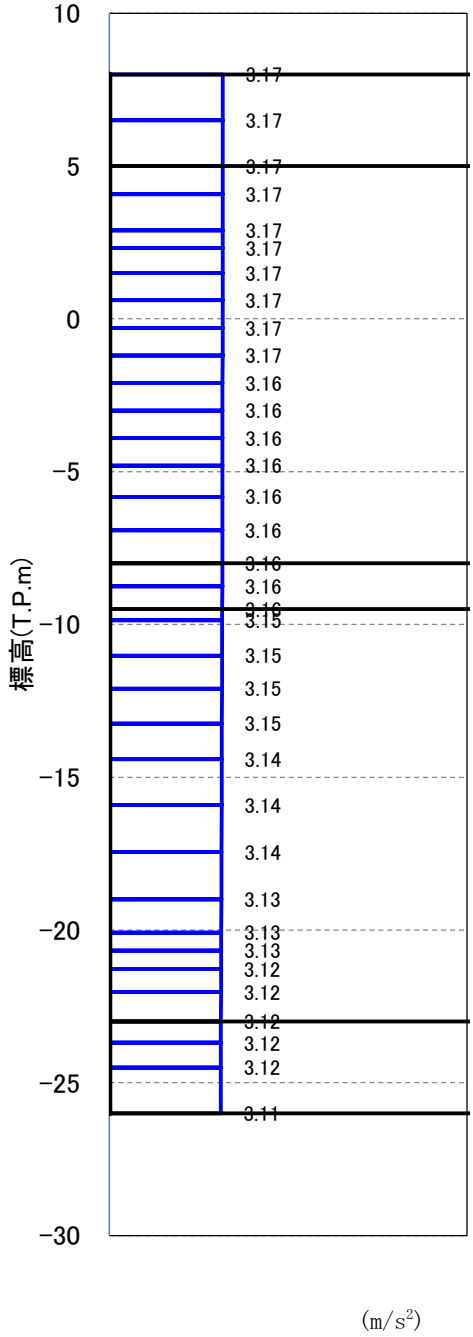



鉛　直

第 4-2 図（5）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ ｓ－１１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

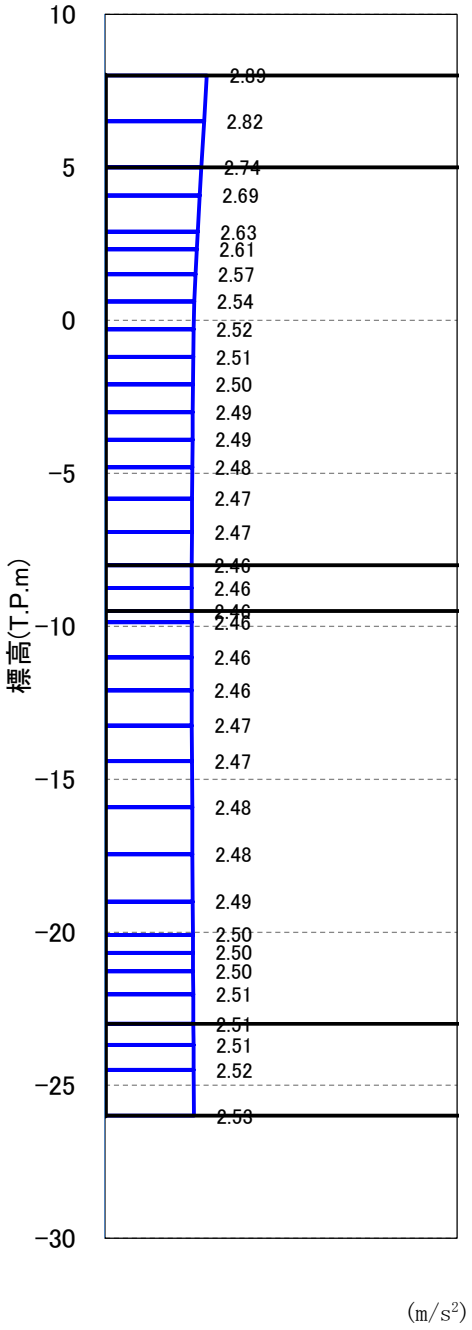



水　平

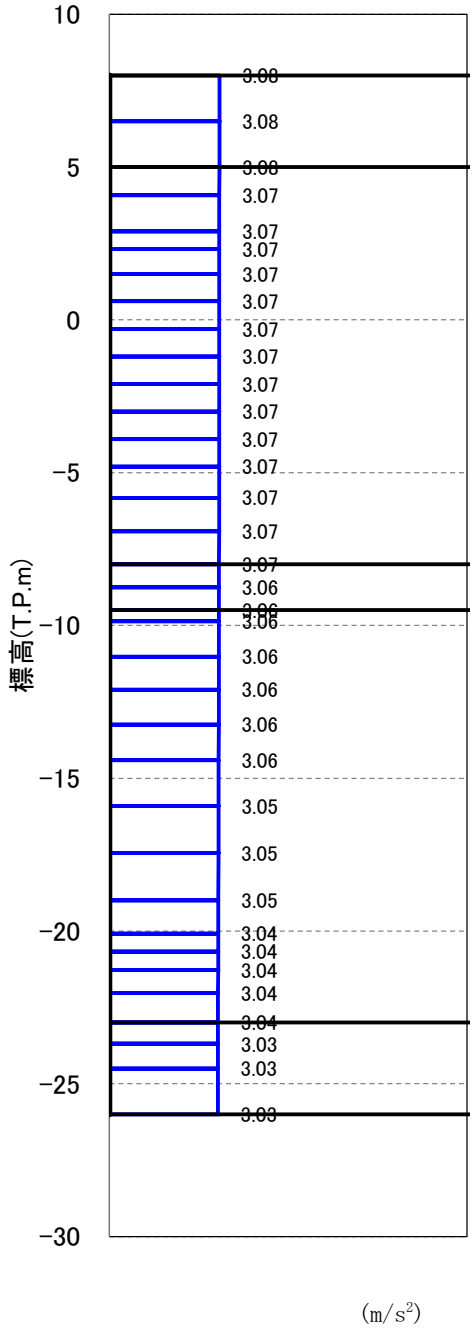



鉛　直

第 4-2 図（6）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－１２）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

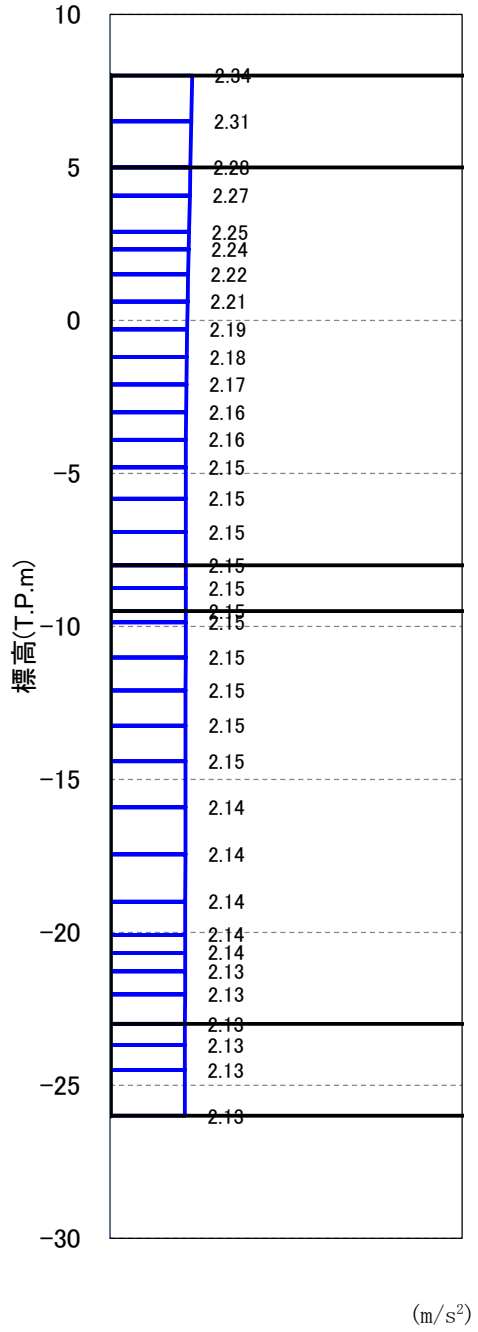



水　平

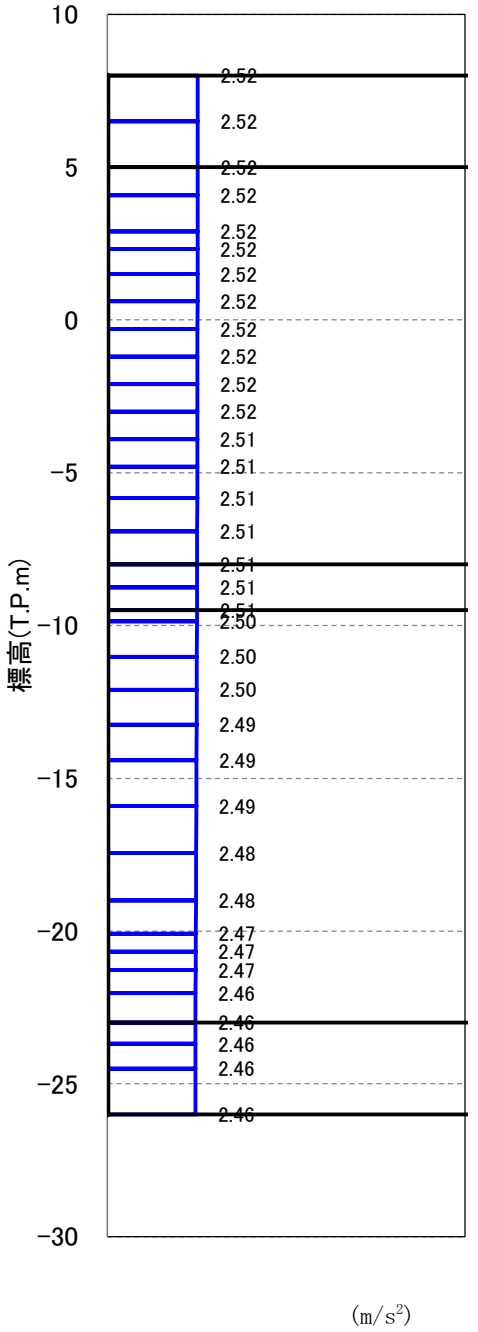



鉛　直

第 4-2 図（7）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－１３）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

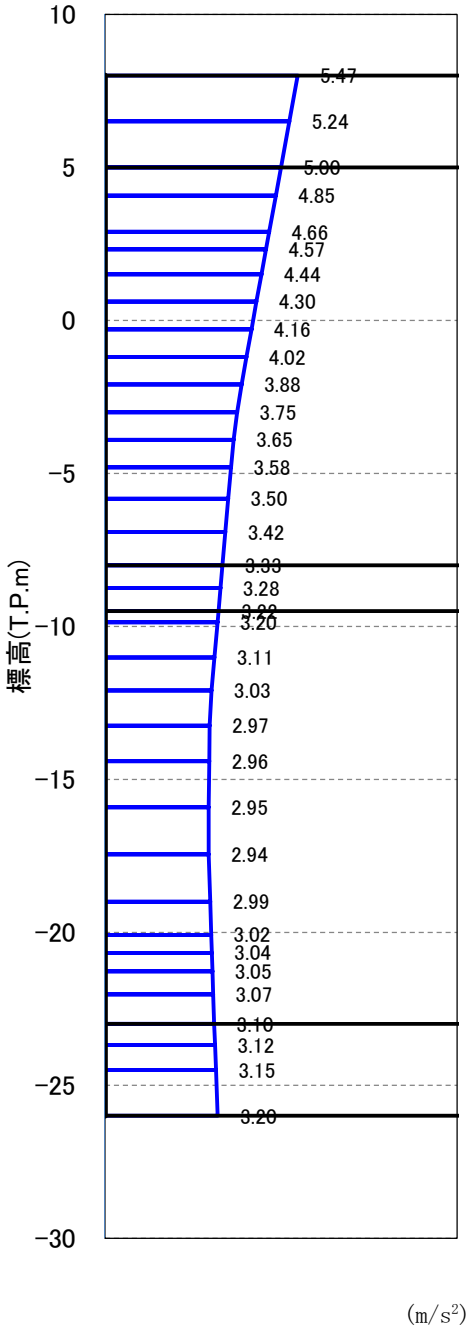



水　平

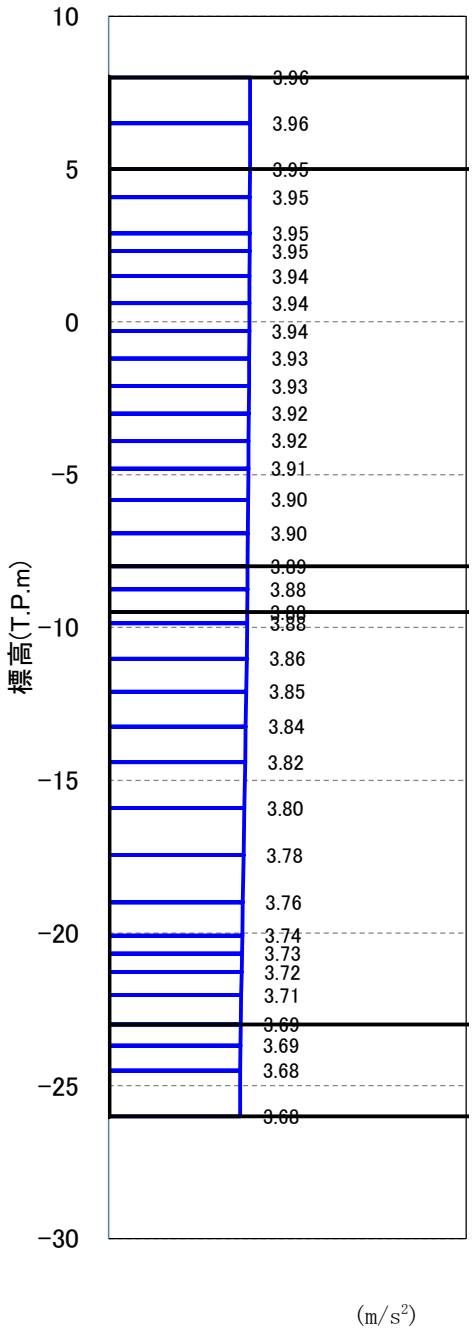



鉛　直

第 4-2 図（8）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－１４）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

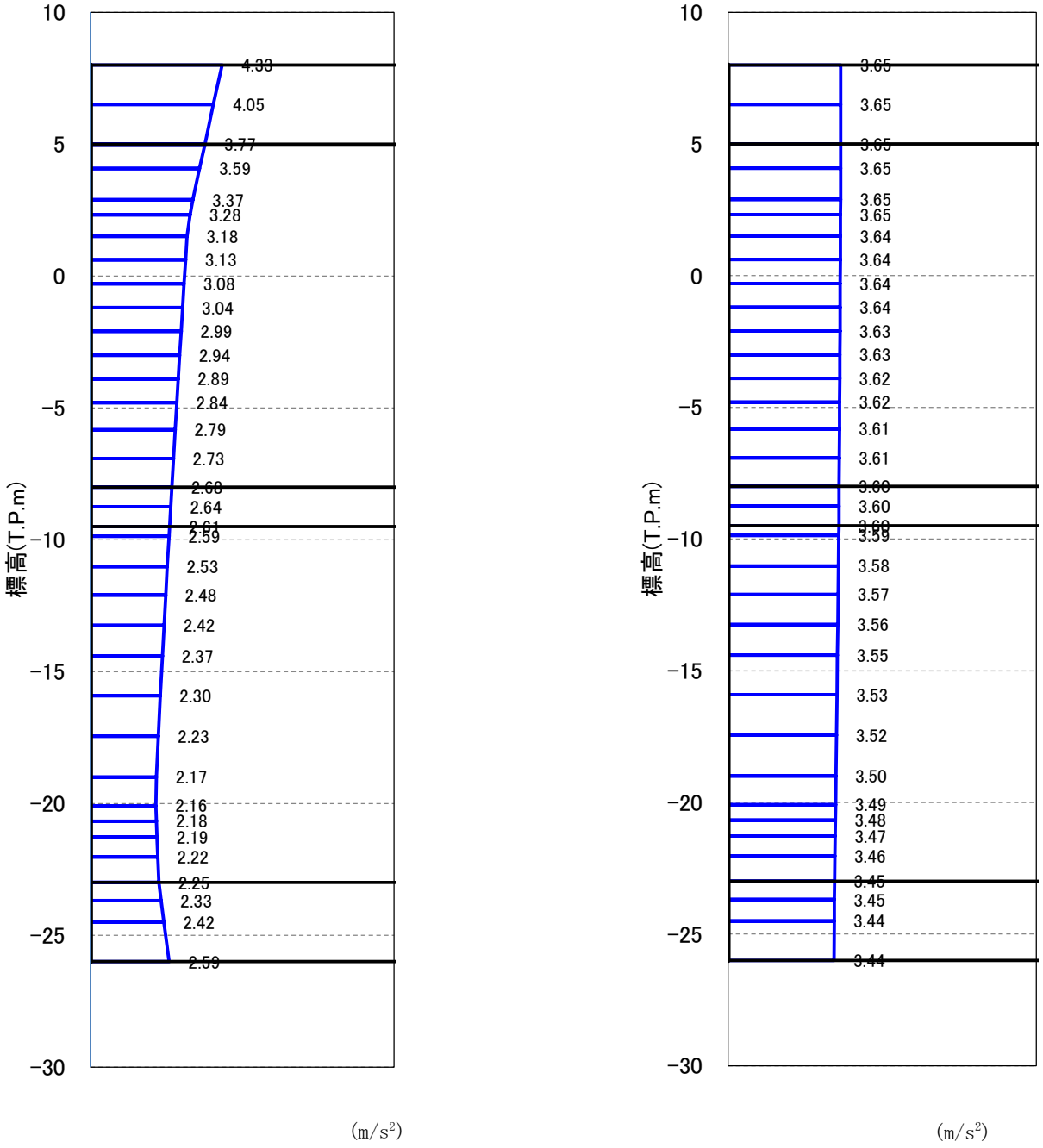



水　平



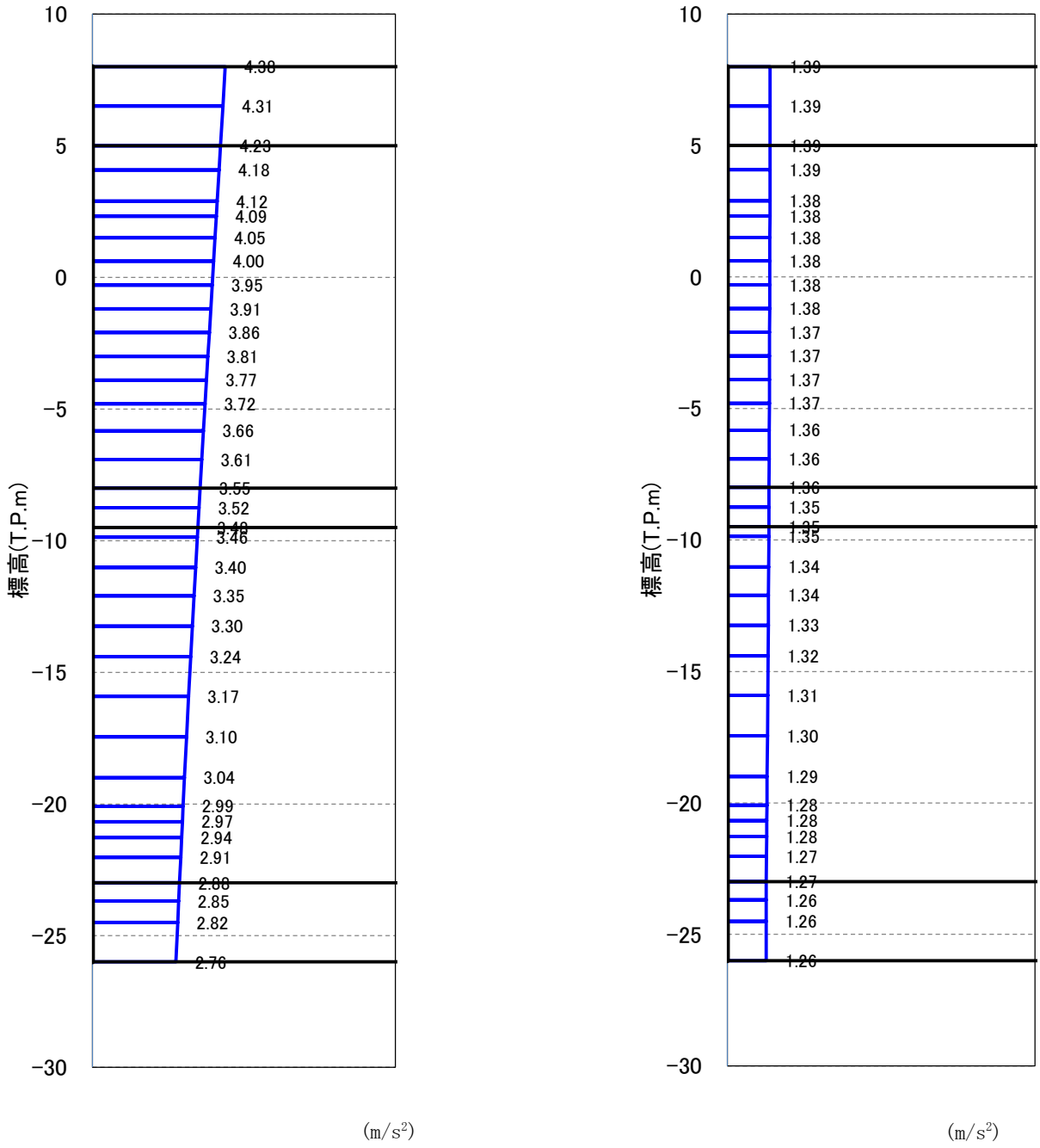

鉛　直

第 4-2 図（9）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ ｓ－２１）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

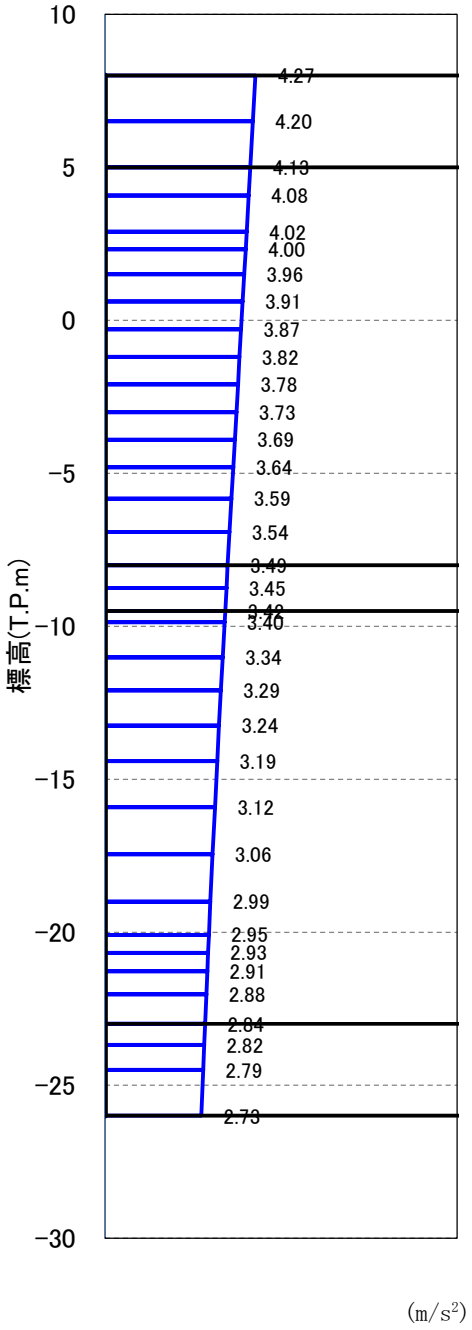



第 4-2 図（10）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－２２）

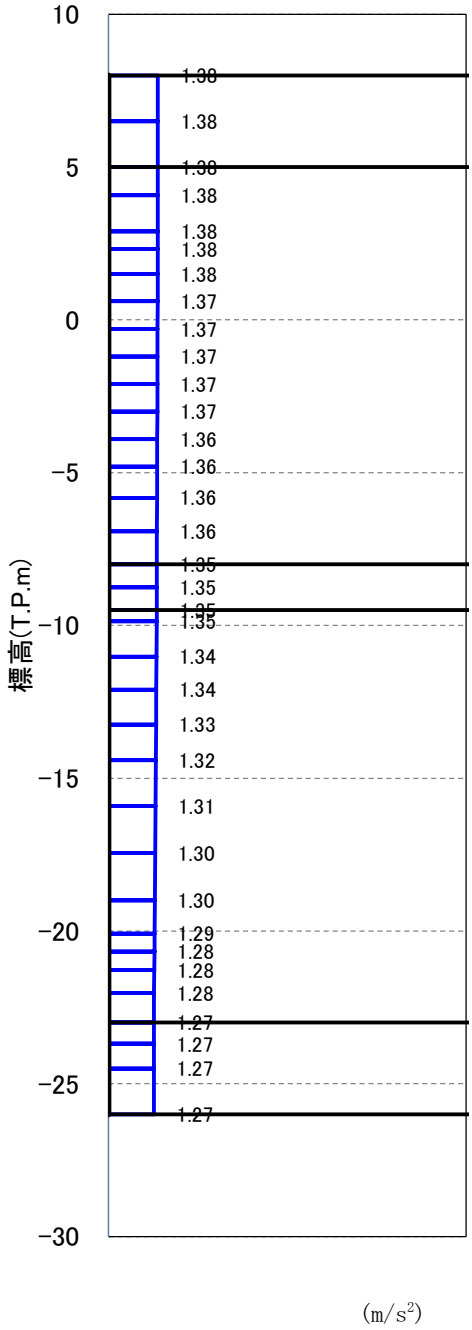
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）




第 4-2 図（11）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－３１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

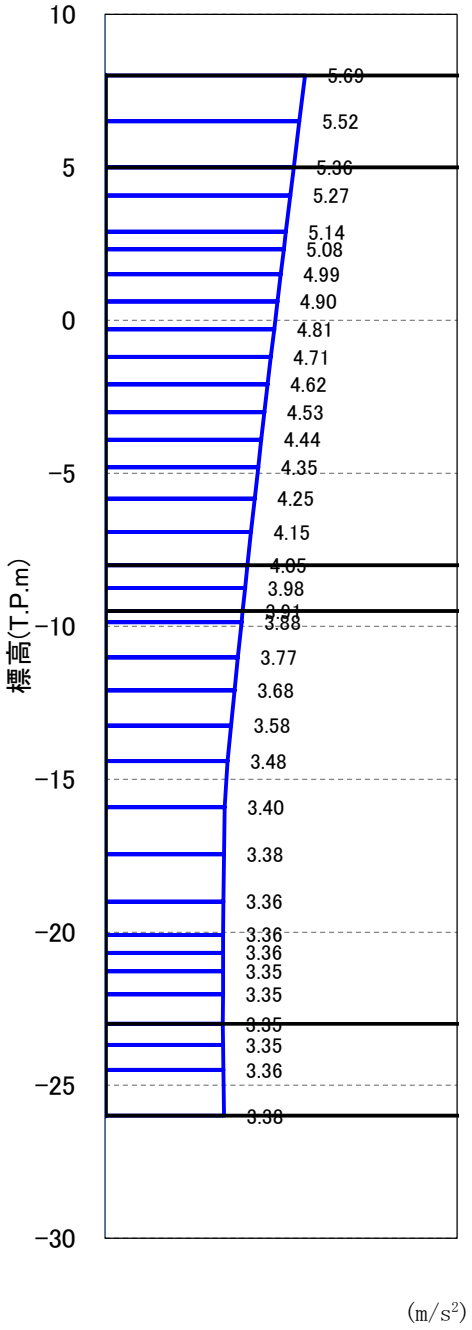



水　平

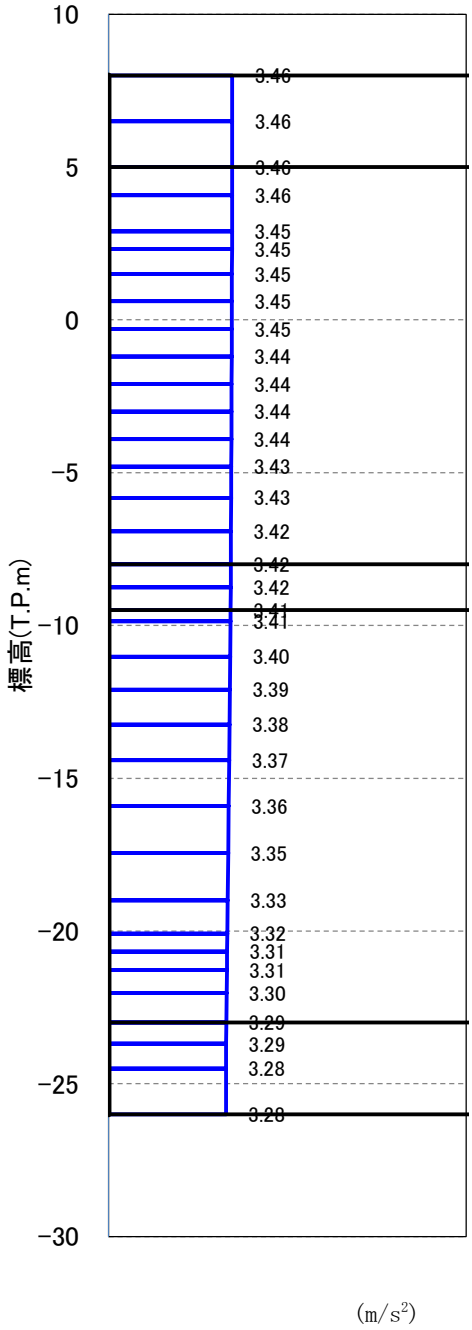



鉛　直

第 4-2 図（12）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－３１〔Ｈ－，Ｖ＋〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

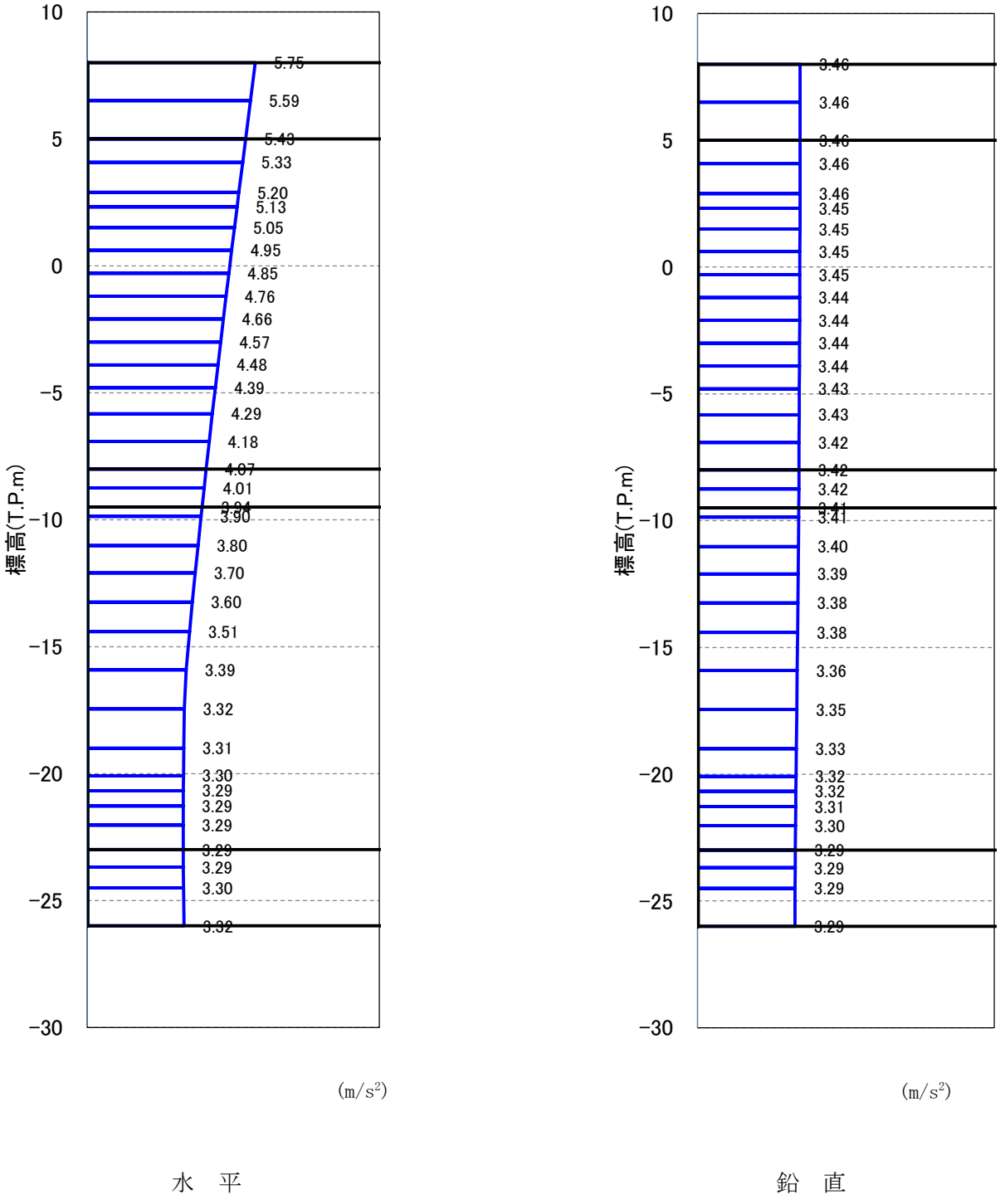



水　平

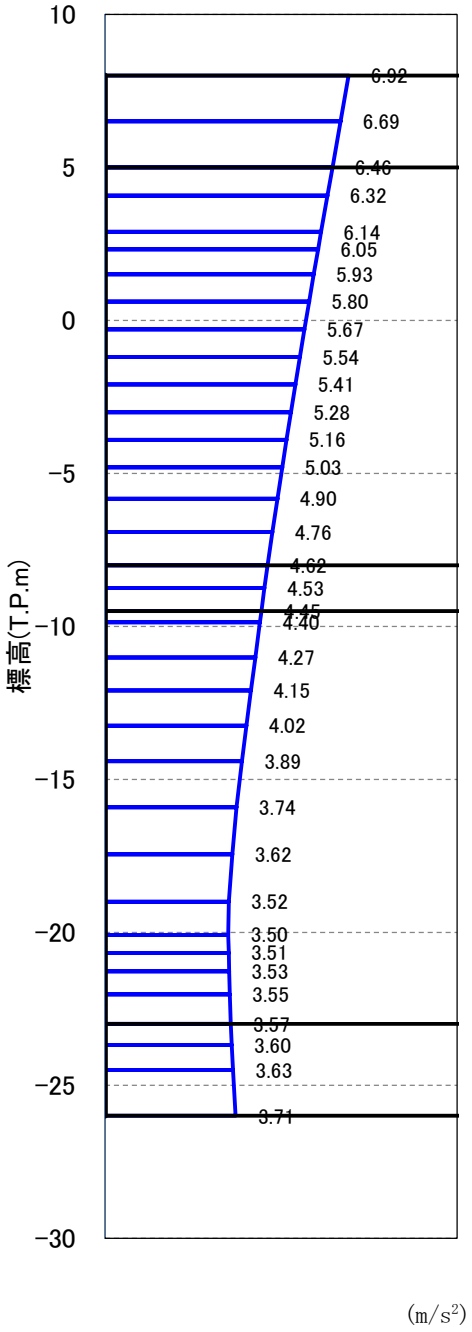



鉛　直

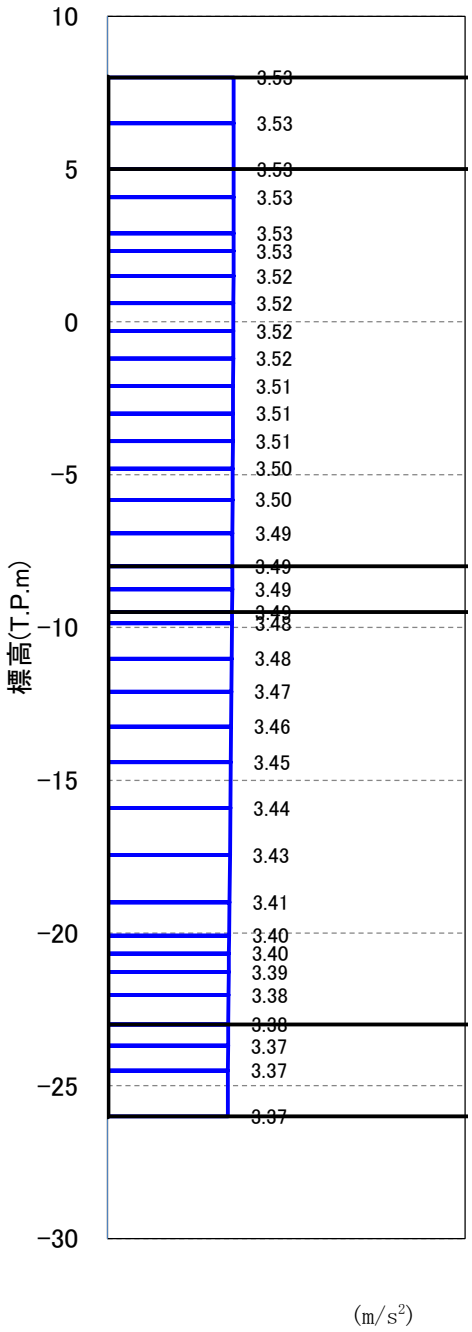
第 4-2 図（13）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）




第 4-2 図（14）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

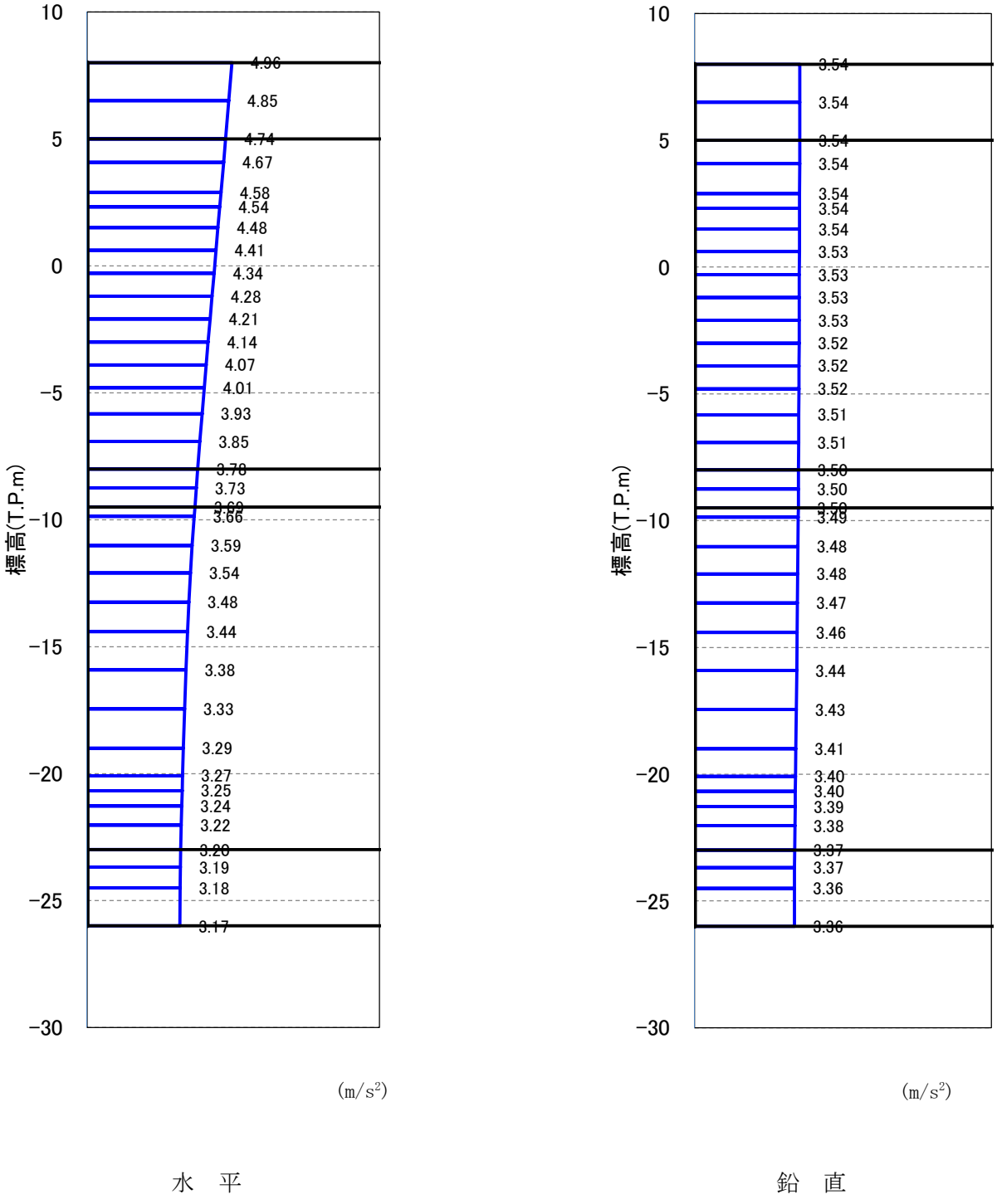



水　平

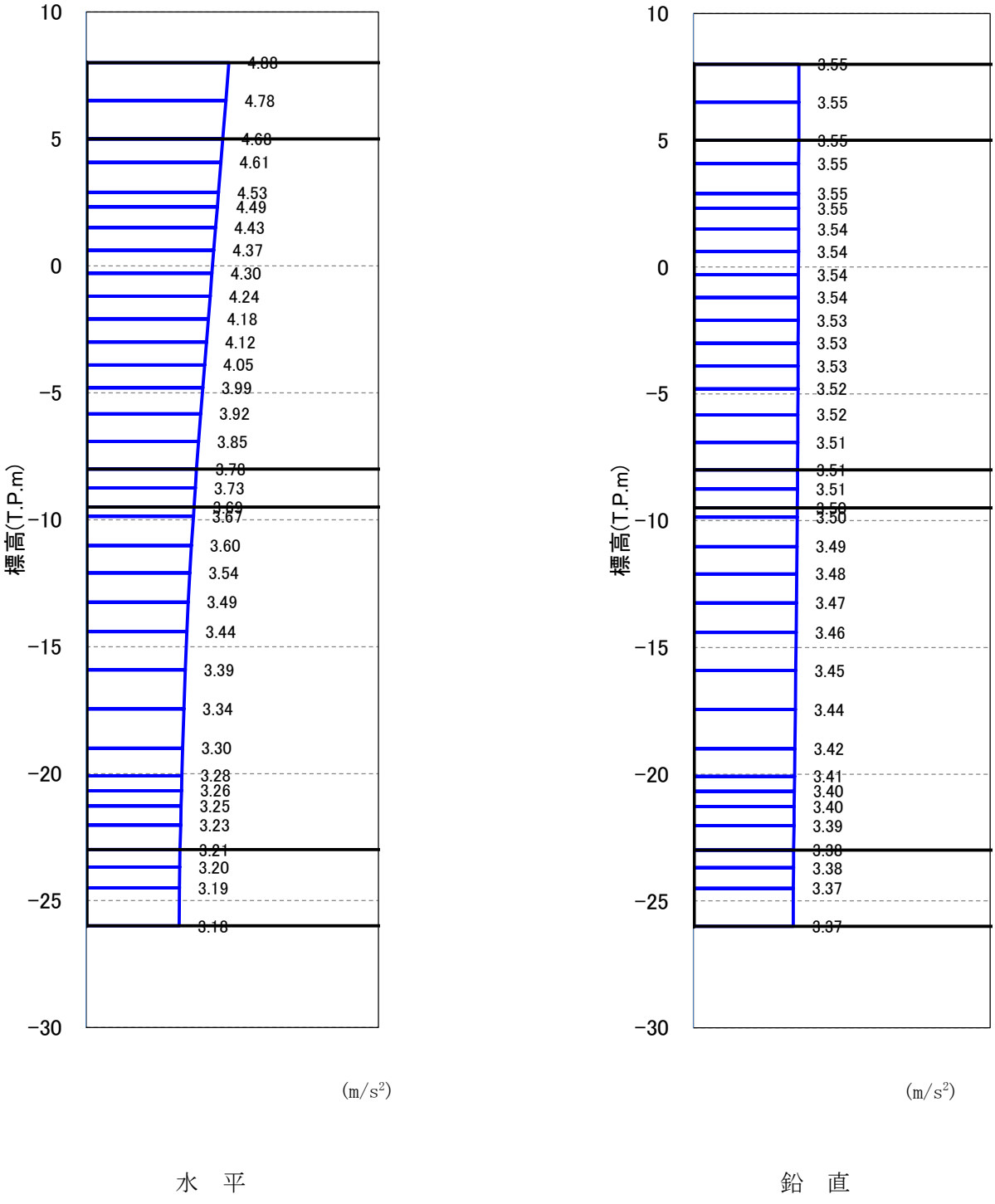



鉛　直

第 4-2 図（15）　②－②断面　最大加速度分布図（$S_s$－D１〔H＋，V＋〕）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）




第 4-2 図（16）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




第 4-2 図（17）　②－②断面　最大加速度分布図（Ｓｓ－Ｄ１〔Ｈ＋，Ｖ＋〕）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

# Ⅴ-2-2-33　ＳＡ用海水ピットの耐震性についての計算書

目　次

1.　概要……1
2.　基本方針……2
2.1　位置……2
2.2　構造概要……3
2.3　評価方針……5
2.4　適用基準……7
3.　耐震評価……8
3.1　評価対象断面……8
3.2　許容限界……11
3.3　評価方法……15
4.　耐震評価結果……18
4.1　構造部材の健全性に対する評価結果……18
4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果……67

1. 概要

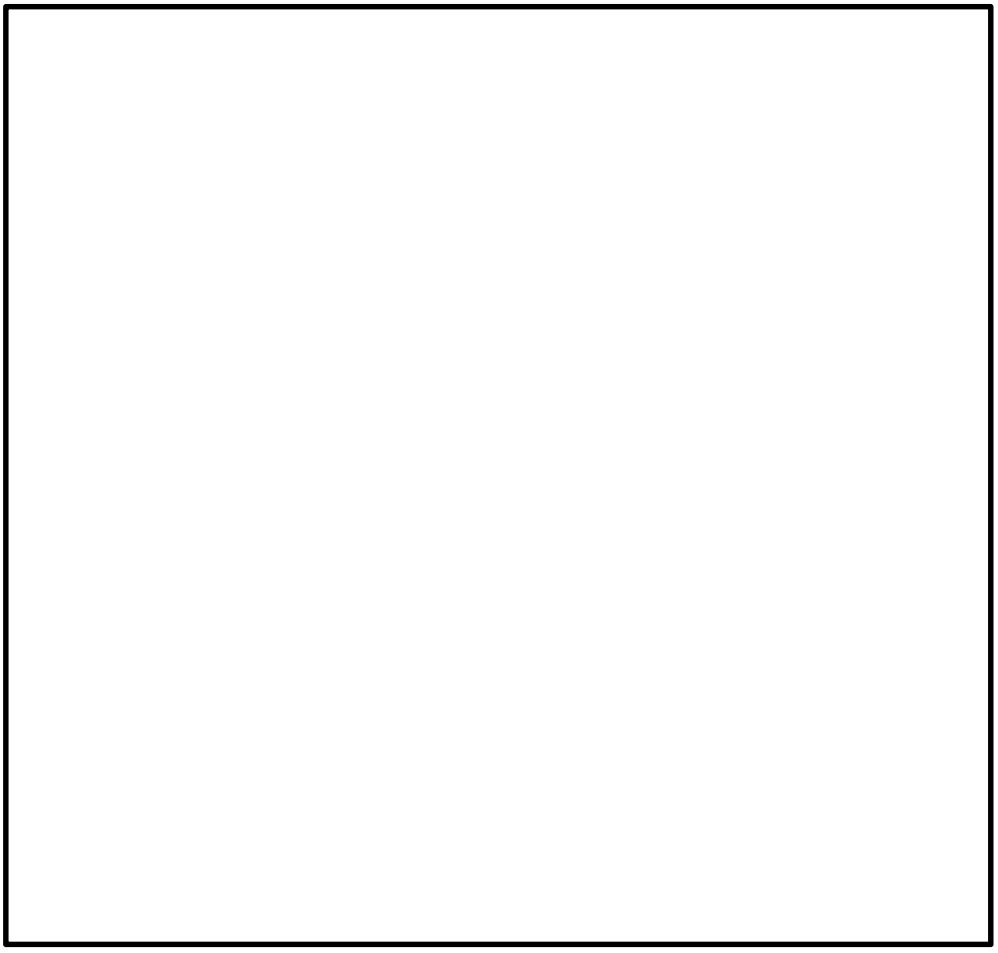
本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき，ＳＡ用海水ピットが基準地震動Ｓｓに対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

ＳＡ用海水ピットに要求される機能の維持を確認するにあたっては，地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価により行う。

2.　基本方針

2.1　位置

ＳＡ用海水ピットの平面配置図を第 2-1 図に示す。



第 2-１図　ＳＡ用海水ピット　平面配置図

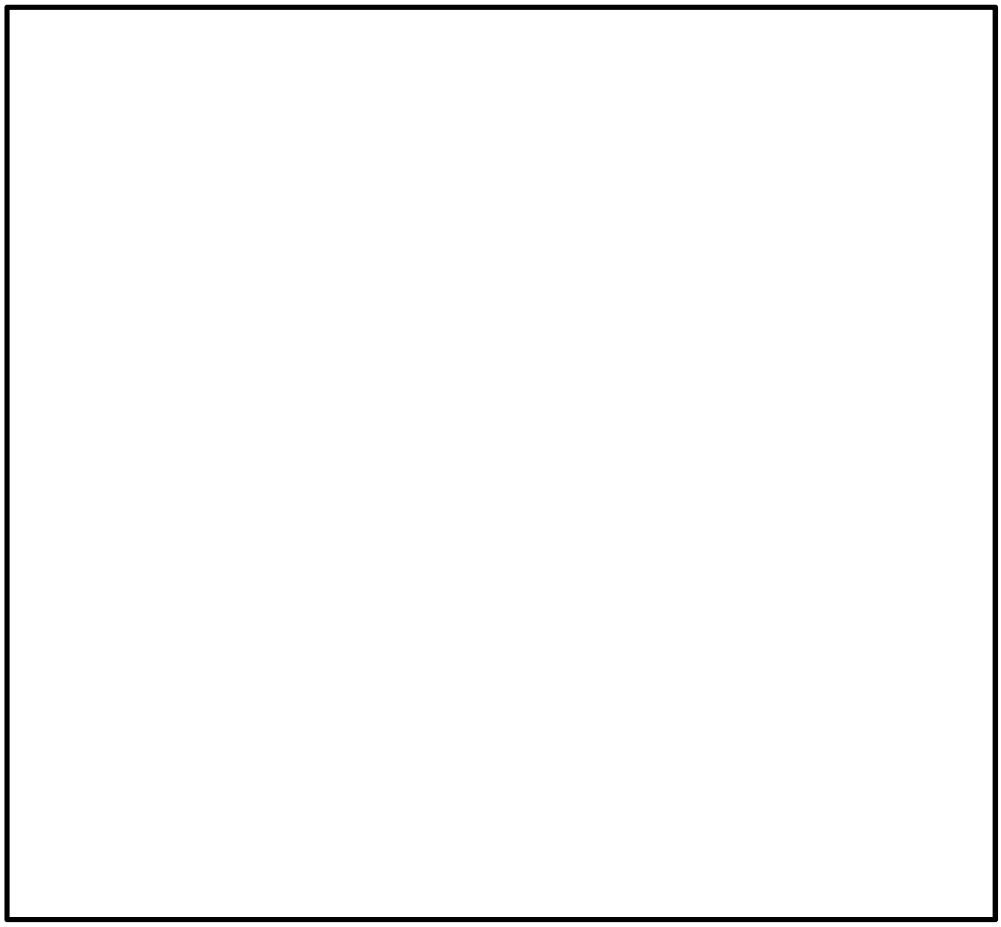
2.2　構造概要

ＳＡ用海水ピットは，外径約 14 m，内径約 10 m，高さ約 34 m の鉄筋コンクリート造の円筒状の地中構造物で，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。非常時においては海水の通水機能を求められる土木構造物であり，鉄筋コンクリート躯体上部には，外郭浸水防護設備であるＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋を設置する。

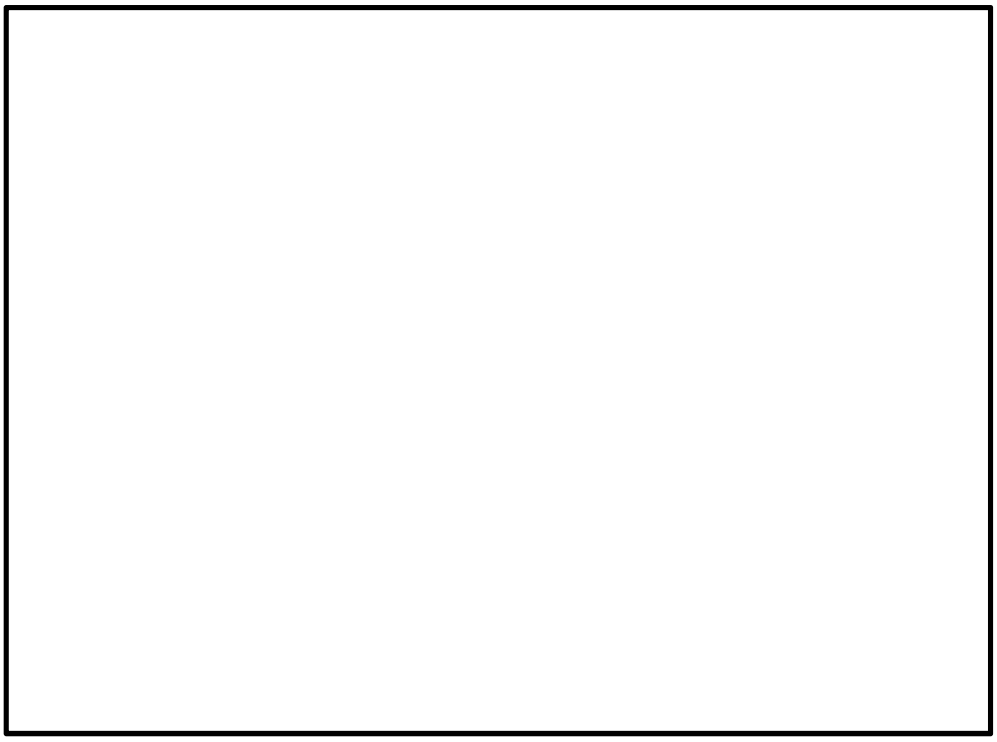
ＳＡ用海水ピットの平面位置図を第 2-2 図，構造図を第 2-3 図に示す。



第 2-2 図　ＳＡ用海水ピット　平面位置図



第 2-3 図（1）　ＳＡ用海水ピット構造図（構造平面図）



注記　：ピットについては標準構造断面図を示す。

第 2-3 図（2）　ＳＡ用海水ピット構造図（構造断面図）

2.3　評価方針

ＳＡ用海水ピットは，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。

ＳＡ用海水ピットの耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-32　ＳＡ用海水ピットの地震応答計算書」により得られた解析結果に基づき，重大事故等対処施設の評価として，第 2-1 表に示すとおり，構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

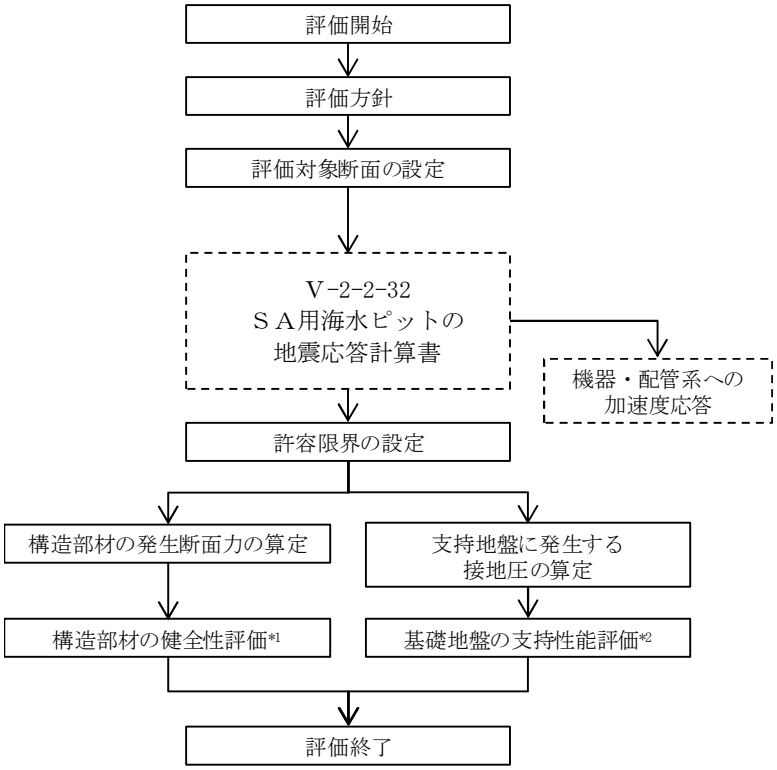
構造部材の健全性評価については，地震応答解析に基づく発生応力が許容限界以下であることを確認する。基礎地盤の支持性能評価については，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

ＳＡ用海水ピットの耐震評価フローを第 2-4 図に示す。

第 2-1 表　ＳＡ用海水ピットの評価項目

| 評価方針 | 評価項目 | 部位 | 評価方法 | 許容限界 |
|---|---|---|---|---|
| 構造強度を有すること | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |
| | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力* |

注記　＊：妥当な安全余裕を考慮する。




＜耐震性評価＞

注記　＊1：構造部材の健全性を評価することで，第 2-1 表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

＊2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで，第 2-1 表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

第 2-4 図　ＳＡ用海水ピットの耐震評価フロー

2.4　適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

・コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）

・原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

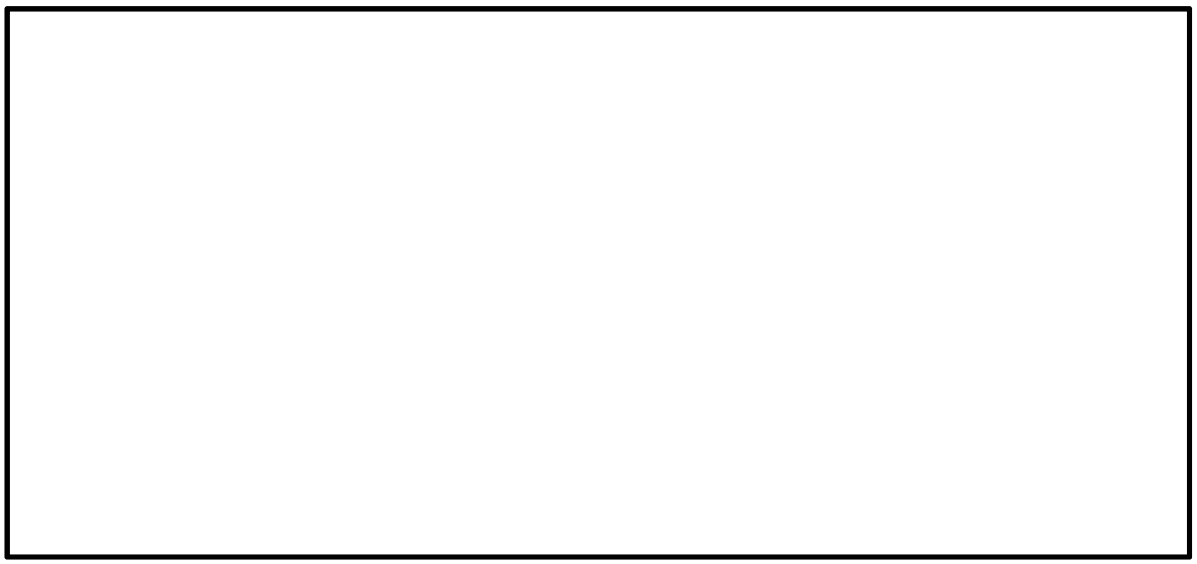
・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

3.　耐震評価

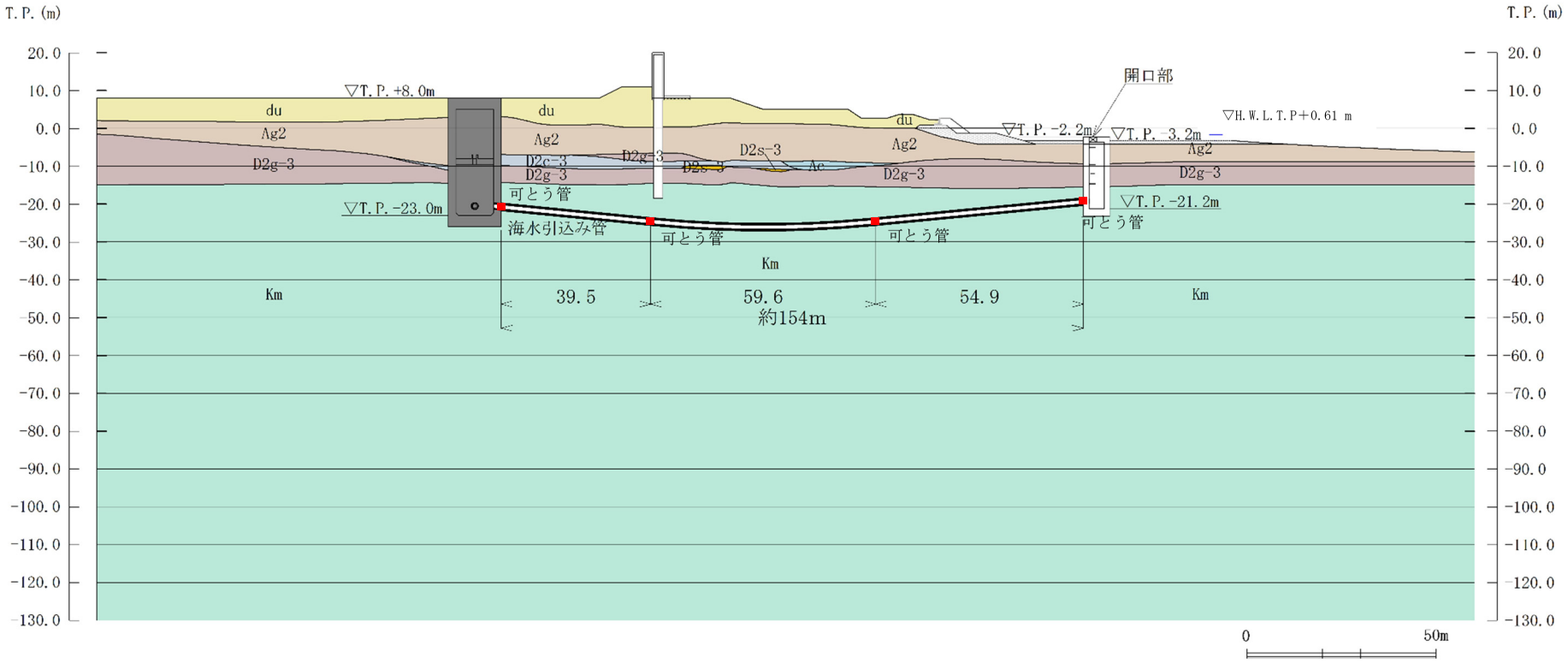
3.1　評価対象断面

評価対象断面は，添付書類「Ⅴ-2-2-32　ＳＡ用海水ピットの地震応答解析」における評価対象断面と同様とする。

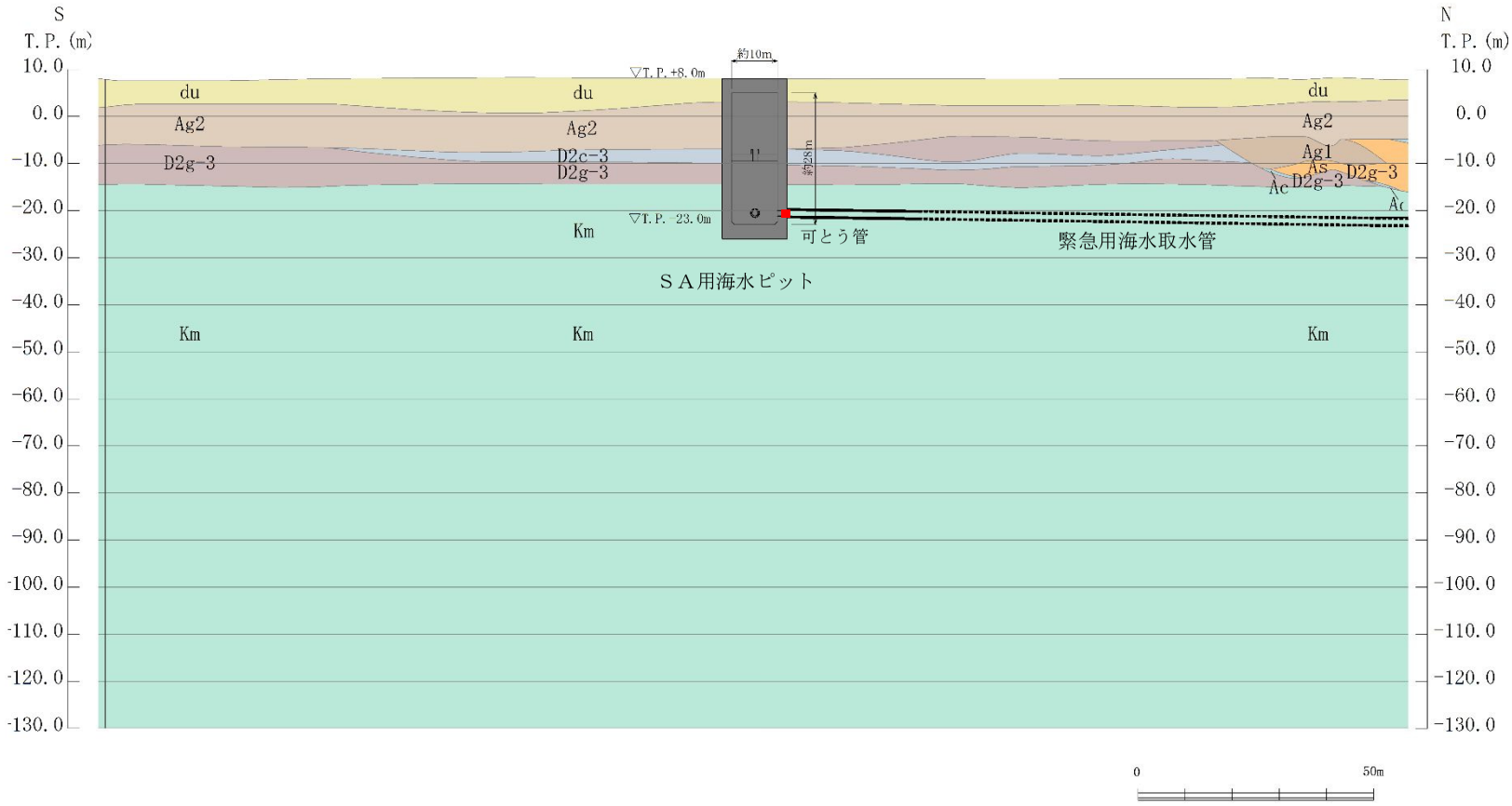
ＳＡ用海水ピットの評価対象断面位置図を第 3-1 図に，評価対象断面図を第 3-2 図に示す。



第 3-1 図　ＳＡ用海水ピット　評価対象断面位置図




第 3-2 図　(1)　ＳＡ用海水ピット　評価対象断面図（①－①断面）




第 3-2 図（2）　ＳＡ用海水ピット　評価対象断面図（②－②断面）

3.2　許容限界

許容限界は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

(1)　鉄筋コンクリートの健全性に対する許容限界

ＳＡ用海水ピットは，許容応力度による照査を行う。評価位置においてコンクリートの圧縮応力度，鉄筋の引張応力度，コンクリートのせん断応力度が許容応力度以下であることを確認する。

許容応力度については，「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編，（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき短期許容応力度は，コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して 1.5 倍の割増しを考慮する。

第 3-1 表　鉄筋コンクリートの健全性に対する許容限界

| 評価項目 | | | 許容限界 ($N/mm^2$) |
|---|---|---|---|
| コンクリート*1 ($f'_{ck}$＝40 $N/mm^2$) | | 短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 21.0 |
| | | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | 0.825*3 |
| 鉄筋 | SD490*2 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$ | 435 |
| | SD390*1 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$ | 309 |
| | SD345*1 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$ | 294 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002 年制定）

＊2：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

＊3：斜め引張鉄筋を考慮する場合は，「コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）」に適用し，次式により算定する短期許容せん断力（$V_a$）に対して割増係数 1.5 を考慮することで求められる短期許容せん断力を許容限界とする。

$$V_a = V_{ca} + V_{sa}$$

ここで，

$V_{ca}$ ： コンクリートの短期許容せん断力

$$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$$

$V_{sa}$ ： 斜め引張鉄筋の短期許容せん断力

$$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa} \cdot j \cdot d / s$$

$\tau_{a1}$ ： 斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度

$b_w$ ： 有効幅

$j$ ： 1／1.15

$d$ ： 有効高さ

$A_w$ ： 斜め引張鉄筋断面積

$\sigma_{sa}$ ： 鉄筋の短期許容引張応力度

$s$ ： 斜め引張鉄筋間隔

(2) 基礎地盤の支持性能における許容限界

極限支持力度は，Ⅴ-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき，道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）により設定する。

道路橋示方書によるケーソン基礎の支持力算定式を以下に示す。

なお，支持性能評価における保守的な配慮として，以下の支持力算定式の第３項を 0 と仮定し，極限支持力を算定する。

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2} \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

ここで，

$q_d$ ：基礎底面地盤の極限支持力度（kN/m$^2$）

$c$ ：基礎底面より下にある地盤の粘着力（kN/m$^2$）

$\gamma_1$ ：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（kN/m$^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$ ：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（kN/m$^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha$，$\beta$ ：表 3－2 に示す基礎底面の形状係数

$B$ ：基礎幅（m）

$D_f$ ：基礎の有効根入れ深さ（m）

$N_c$，$N_\gamma$ ：第 3-3 図に示す支持力係数

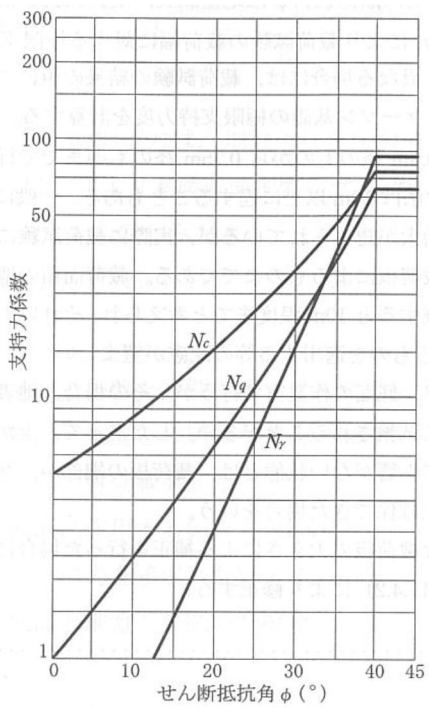
上記にて求められる基礎地盤の極限支持力算定諸元と算定結果を第 3-3 表に示す。

第 3-2 表　基礎底面の形状係数（道路橋示方書より）

| 形状係数 ＼ 基礎底面の形状 | 帯　　状 | 正方形，円形 | 長方形，小判形 |
|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 1.0 | 1.3 | $1+0.3\frac{B}{D}$ |
| $\beta$ | 1.0 | 0.6 | $1-0.4\frac{B}{D}$ |

$D$：ケーソン前面幅（m），$B$：ケーソン側面幅（m）
ただし，$B/D>1$ の場合，$B/D=1$ とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より




「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より

第 3-3 図　支持力係数を求めるグラフ

極限支持力算定結果を第 3-3 表に示す。

第 3-3 表　極限支持力算定諸元と算定結果

| 項目 | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|
| 極限支持力度 $q_d$ (kN/m$^2$) | 6025 | |
| $\alpha c N_c$ (kN/m$^2$) | 6025 | |
| $\frac{1}{2} \beta \gamma'_1 B N_\gamma$ (kN/m$^2$) | 0 | |
| $\gamma'_2 D_f N_q$ (kN/m$^2$) | 0 | 保守的な配慮として 0 と仮定 |
| 粘着力 c (kN/m$^2$) | 927 | 非排水せん断強度* |
| 基礎底面標高 Z (m) | −26.000 | |
| せん断抵抗角 $\phi$ (°) | 0 | |
| 地盤の単位体積重量 $\gamma'_1$ (kN/m$^3$) | 7.06 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 $\gamma'_2$ (kN/m$^3$) | − | |
| 形状係数 $\alpha$ | 1.3 | |
| 形状係数 $\beta$ | 0.6 | |
| 基礎幅 B (m) | 14.000 | |
| 有効根入れ深さ $D_f$ (m) | − | |
| $N_c$ | 5 | 第 3-3 図より |
| $N_\gamma$ | 0 | 第 3-3 図より |
| $N_q$ | − | |

注記　＊：非排水せん断強度 $C_{CUU}$ ＝（0.837−0.00346・Z）×1000 (kN/m$^2$)

基礎底面標高 Z ＝EL.−26.000 (m)

3.3　評価方法

ＳＡ用海水ピットの耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-32　ＳＡ用海水ピットの地震応答解析」に基づく地震応答解析より算定した照査用応答値が「3.2　許容限界」において設定した許容限界以下であることを確認する。

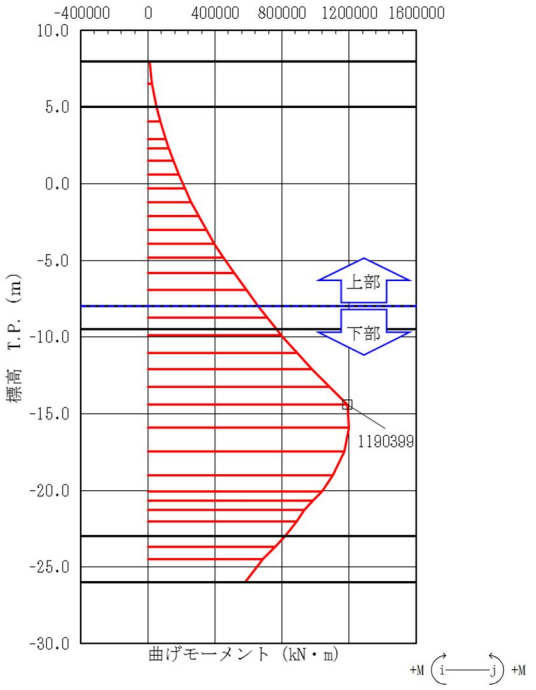
(1)　構造部材の健全性の評価

コンクリートの曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。

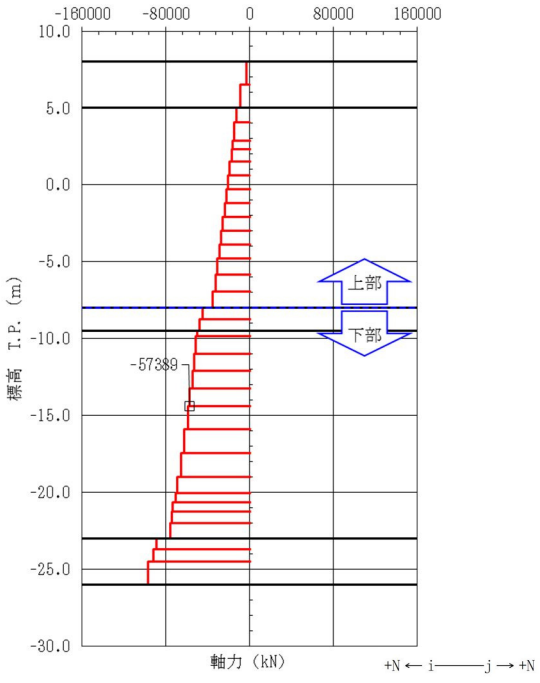
鉄筋の曲げ軸力に対する照査については，地震応答解析により算定した曲げ引張応力が許容限界以下であることを確認する。

せん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

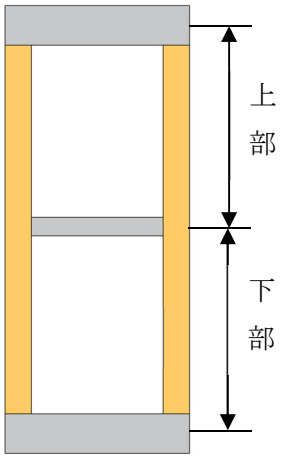
構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，せん断力照査における最大照査値である。せん断力照査における最大照査値の評価時刻での断面力図を第3-4図に示す。

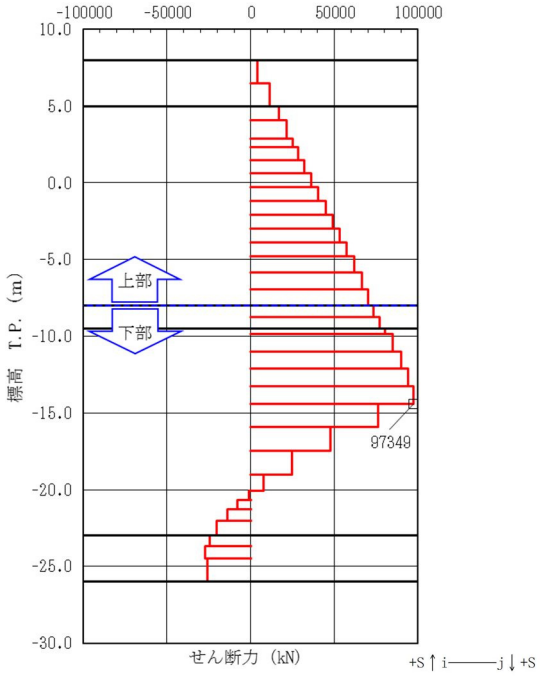



曲げモーメント図




軸力図




せん断力図

第 3-4 図　照査値が最も厳しくなる部材の断面力

（$S_s$－D１〔H＋，V－〕，ｔ＝53.92ｓ）

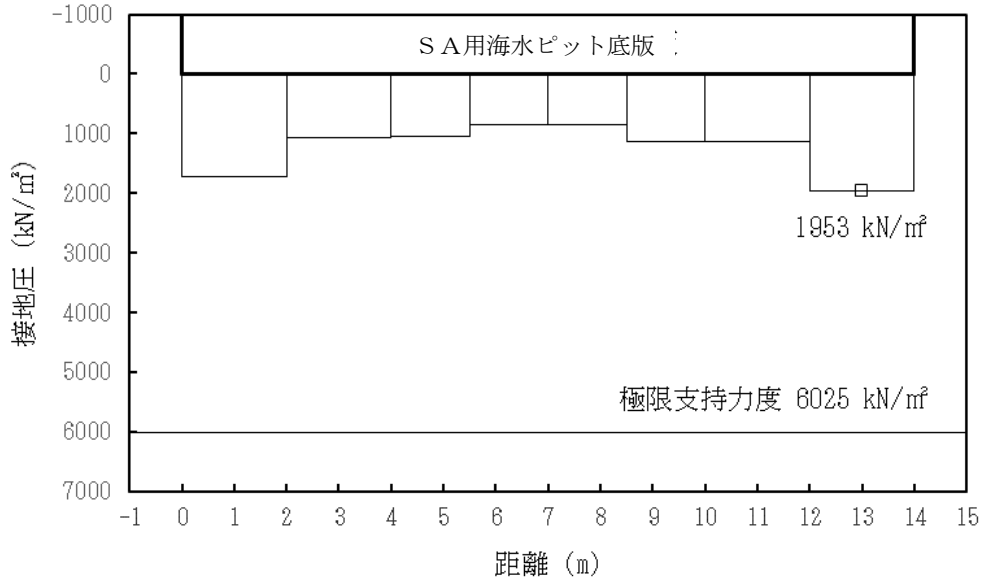
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

(2)　基礎地盤の支持力性能評価

基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

接地圧が許容限界に対して最も厳しくなる検討ケースにおいて，基礎地盤に生じる最大接地圧分布を第 3-5 図に示す。




第 3-5 図　最大接地圧分布図（Ｓ$_s$－Ｄ１〔Ｈ－，Ｖ－〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

4.　耐震評価結果

4.1　構造部材の健全性に対する評価結果

(1)　側壁鉛直断面の評価結果

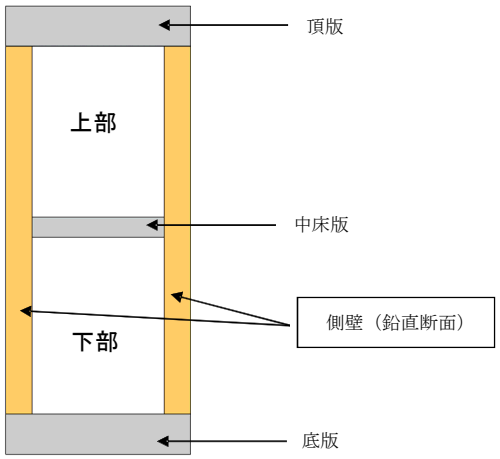
a.　構造部材の曲げ軸力に対する評価結果

側壁鉛直断面におけるコンクリートの曲げ軸力照査結果を第 4-1 表に，鉄筋の曲げ軸力照査結果を第 4-2 表に示す。

ＳＡ用海水ピットにおける許容応力度法による照査を行った結果，評価位置においてコンクリートの圧縮応力度及び鉄筋の引張応力度が許容限界以下であることを確認した。

以上のことから，ＳＡ用海水ピットの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。なお，発生応力は各地震動，各部材において最大となる値を示している。

評価位置を第 4-1 図に示す。




第 4-1 図　評価位置図

第 4-1 表（1）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 505211 | 33492 | 3.1 | 21 | 0.15 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1109066 | 62508 | 6.1 | 21 | 0.30 |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 506732 | 30076 | 3.1 | 21 | 0.15 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1111713 | 64652 | 6.2 | 21 | 0.30 |
| $S_s$－D１（H－，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 498208 | 38809 | 3.1 | 21 | 0.15 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1079887 | 73936 | 6.0 | 21 | 0.29 |
| $S_s$－D１（H－，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 498840 | 35430 | 3.1 | 21 | 0.15 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1077128 | 76213 | 6.0 | 21 | 0.29 |
| $S_s$－１１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 201549 | 35726 | 1.3 | 21 | 0.07 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 436566 | 73714 | 2.6 | 21 | 0.13 |
| $S_s$－１２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 245584 | 33221 | 1.6 | 21 | 0.08 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 508926 | 68994 | 3.0 | 21 | 0.15 |
| $S_s$－１３ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 229841 | 32354 | 1.5 | 21 | 0.08 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 478527 | 70806 | 2.8 | 21 | 0.14 |
| $S_s$－１４ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 107235 | 41862 | 0.9 | 21 | 0.05 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 375167 | 72375 | 2.3 | 21 | 0.11 |
| $S_s$－２１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 199312 | 33733 | 1.3 | 21 | 0.07 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 424267 | 74878 | 2.5 | 21 | 0.12 |
| $S_s$－２２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 259768 | 32537 | 1.6 | 21 | 0.08 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 548770 | 78351 | 3.2 | 21 | 0.16 |
| $S_s$－３１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 436716 | 38345 | 2.7 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 871613 | 79003 | 4.9 | 21 | 0.24 |
| $S_s$－３１（H－，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 428339 | 34320 | 2.7 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 870431 | 69284 | 4.9 | 21 | 0.24 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（2）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 508718 | 35143 | 3.2 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 854363 | 58520 | 4.8 | 21 | 0.23 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（3）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 470627 | 31357 | 2.9 | 21 | 0.14 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 816361 | 53899 | 4.5 | 21 | 0.22 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（4）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 670155 | 34180 | 4.1 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1215467 | 57569 | 6.7 | 21 | 0.32 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（5）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 395369 | 34471 | 2.5 | 21 | 0.12 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 603505 | 56629 | 3.4 | 21 | 0.17 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（6）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して

非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 379508 | 34564 | 2.4 | 21 | 0.12 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 574817 | 56651 | 3.3 | 21 | 0.16 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（7）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 417357 | 34420 | 2.6 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1020029 | 67139 | 5.7 | 21 | 0.28 |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 420283 | 35629 | 2.6 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1022503 | 74613 | 5.7 | 21 | 0.28 |
| $S_s$－D１（H－，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 413527 | 34854 | 2.6 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1012313 | 68030 | 5.6 | 21 | 0.27 |
| $S_s$－D１（H－，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 413835 | 34676 | 2.6 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1013159 | 73419 | 5.7 | 21 | 0.28 |
| $S_s$－１１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 153119 | 39922 | 1.0 | 21 | 0.05 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 387314 | 83622 | 2.4 | 21 | 0.12 |
| $S_s$－１２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 263283 | 33055 | 1.7 | 21 | 0.09 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 624531 | 70952 | 3.6 | 21 | 0.18 |
| $S_s$－１３ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 254760 | 33547 | 1.6 | 21 | 0.08 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 616371 | 74886 | 3.6 | 21 | 0.18 |
| $S_s$－１４ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 209048 | 34434 | 1.3 | 21 | 0.07 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 530827 | 72114 | 3.1 | 21 | 0.15 |
| $S_s$－２１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 343484 | 28305 | 2.1 | 21 | 0.10 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 764348 | 69242 | 4.3 | 21 | 0.21 |
| $S_s$－２２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 271799 | 35482 | 1.7 | 21 | 0.09 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 637904 | 88980 | 3.7 | 21 | 0.18 |
| $S_s$－３１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 368196 | 36025 | 2.3 | 21 | 0.11 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 862619 | 76277 | 4.9 | 21 | 0.24 |
| $S_s$－３１（H－，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 349810 | 36823 | 2.2 | 21 | 0.11 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 832971 | 77229 | 4.7 | 21 | 0.23 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（8）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 436870 | 32077 | 2.7 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 764957 | 51908 | 4.3 | 21 | 0.21 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（9）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 429570 | 31411 | 2.7 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 755640 | 51723 | 4.2 | 21 | 0.20 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（10）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 597574 | 31591 | 3.7 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1098932 | 53107 | 6.0 | 21 | 0.29 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（11）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 321052 | 31445 | 2.0 | 21 | 0.10 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 505443 | 51491 | 2.9 | 21 | 0.14 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-1 表（12）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 312685 | 31530 | 2.0 | 21 | 0.10 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 490654 | 51530 | 2.8 | 21 | 0.14 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（1）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 498030 | 30496 | 75 | 435 | 0.18 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1102426 | 56002 | 141 | 435 | 0.33 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 504970 | 28934 | 78 | 435 | 0.18 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1105306 | 55081 | 142 | 435 | 0.33 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 495909 | 37306 | 69 | 435 | 0.16 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1075772 | 66894 | 129 | 435 | 0.30 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 497127 | 34174 | 71 | 435 | 0.17 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1074338 | 65825 | 130 | 435 | 0.30 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 201549 | 35726 | 12 | 435 | 0.03 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 417784 | 67708 | 26 | 435 | 0.06 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 242482 | 29923 | 24 | 435 | 0.06 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 478291 | 51861 | 44 | 435 | 0.11 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 226454 | 29235 | 22 | 435 | 0.06 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 457954 | 53431 | 40 | 435 | 0.10 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 167220 | 31706 | 9 | 435 | 0.03 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 371788 | 67392 | 19 | 435 | 0.05 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 198131 | 32127 | 14 | 435 | 0.04 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 369390 | 50363 | 28 | 435 | 0.07 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 257736 | 30872 | 26 | 435 | 0.06 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 512438 | 56671 | 46 | 435 | 0.11 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 436716 | 38345 | 56 | 435 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 867516 | 71883 | 93 | 435 | 0.22 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 428339 | 34320 | 57 | 435 | 0.14 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 858518 | 62326 | 97 | 435 | 0.23 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（2）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 508718 | 35143 | 73 | 435 | 0.17 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 850666 | 57444 | 99 | 435 | 0.23 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（3）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 470627 | 31357 | 69 | 435 | 0.16 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 816361 | 53899 | 96 | 435 | 0.23 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（4）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 664310 | 31379 | 108 | 435 | 0.25 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1211302 | 55515 | 158 | 435 | 0.37 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（5）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 395369 | 34471 | 51 | 435 | 0.12 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 603505 | 56629 | 60 | 435 | 0.14 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（6）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 379508 | 34564 | 47 | 435 | 0.11 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 574817 | 56651 | 56 | 435 | 0.13 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（7）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 416753 | 32064 | 57 | 435 | 0.14 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1018786 | 61392 | 124 | 435 | 0.29 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 416348 | 32779 | 56 | 435 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1014484 | 65817 | 120 | 435 | 0.28 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 409212 | 32458 | 55 | 435 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1006176 | 62214 | 121 | 435 | 0.28 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 407901 | 32107 | 55 | 435 | 0.13 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1000915 | 63759 | 119 | 435 | 0.28 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 157785 | 32115 | 7 | 435 | 0.02 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 380031 | 66653 | 21 | 435 | 0.05 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 263283 | 33055 | 26 | 435 | 0.06 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 623235 | 69158 | 56 | 435 | 0.13 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 254760 | 33547 | 24 | 435 | 0.06 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 597425 | 67307 | 53 | 435 | 0.13 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 204319 | 32962 | 15 | 435 | 0.04 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 530693 | 71899 | 40 | 435 | 0.10 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 341517 | 27246 | 46 | 435 | 0.11 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 760092 | 49463 | 90 | 435 | 0.21 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 261017 | 28210 | 29 | 435 | 0.07 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 562824 | 57402 | 54 | 435 | 0.13 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 367697 | 35581 | 44 | 435 | 0.11 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 838952 | 70167 | 89 | 435 | 0.21 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 349810 | 36823 | 40 | 435 | 0.10 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 831447 | 76119 | 84 | 435 | 0.20 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（8）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 436870 | 32077 | 61 | 435 | 0.15 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 764957 | 51908 | 89 | 435 | 0.21 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（9）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 429570 | 31411 | 60 | 435 | 0.14 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 755329 | 51256 | 88 | 435 | 0.21 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（10）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 597574 | 31591 | 94 | 435 | 0.22 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 1098932 | 53107 | 142 | 435 | 0.33 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（11）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 321052 | 31445 | 38 | 435 | 0.09 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 505443 | 51491 | 48 | 435 | 0.12 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-2 表（12）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D29@150（外側）<br>D41@150（内側） | 312685 | 31530 | 37 | 435 | 0.09 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | D51@150（外側2段）<br>D41@150（外側1段）<br>D41@150（内側2段） | 490654 | 51530 | 46 | 435 | 0.11 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

b.　構造部材のせん断力に対する評価結果

側壁鉛直断面におけるせん断力に対する照査結果を第 4-3 表に示す。

ＳＡ用海水ピットにおける許容応力度法による照査を行った結果，評価位置における鉄筋コンクリートの発生せん断力がコンクリートの短期許容せん断力（$V_{ca}$）と斜め引張鉄筋の短期許容せん断力（$V_{sa}$）を合わせた短期許容せん断力（$V_a$）以下であることを確認した。

以上のことから，ＳＡ用海水ピットの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。なお，発生応力及び発生断面力は各地震動，各部材において最大となる値を示している。

第 4-3 表（1）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | (kN) | (kN) | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 56801 | 93616 | 0.61 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 71436 | 120709 | 0.60 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 56917 | 93616 | 0.61 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 71739 | 120709 | 0.60 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 55560 | 93616 | 0.60 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69762 | 120709 | 0.58 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 55551 | 93616 | 0.60 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69619 | 120709 | 0.58 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 21718 | 93616 | 0.24 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 23267 | 120709 | 0.20 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 27038 | 93616 | 0.29 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 29405 | 120709 | 0.25 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 25350 | 93616 | 0.28 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 27615 | 120709 | 0.23 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 18359 | 93616 | 0.20 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 19972 | 120709 | 0.17 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 21336 | 93616 | 0.23 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 25597 | 120709 | 0.22 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 27106 | 93616 | 0.29 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 35146 | 120709 | 0.30 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 47809 | 93616 | 0.52 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 51300 | 120709 | 0.43 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 47479 | 93616 | 0.51 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 50801 | 120709 | 0.43 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（2）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | (kN) | (kN) | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 30092 | 93616 | 0.33 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 30098 | 120709 | 0.25 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（3）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | (kN) | (kN) | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 52894 | 93616 | 0.57 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69577 | 120709 | 0.58 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（4）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | (kN) | (kN) | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 70166 | 93616 | 0.75 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 97349 | 120709 | 0.81 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（5）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | (kN) | (kN) | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 46095 | 93616 | 0.50 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 49457 | 120709 | 0.41 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（6）　せん断力照査結果（①－①断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 (kN) | 短期許容せん断力 (kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | |
| $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 44915 | 93616 | 0.48 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 47829 | 120709 | 0.40 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（7）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | (kN) | (kN) | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 50488 | 93616 | 0.54 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69726 | 120709 | 0.58 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 50627 | 93616 | 0.55 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69675 | 120709 | 0.58 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 50146 | 93616 | 0.54 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69276 | 120709 | 0.58 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 50157 | 93616 | 0.54 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 69307 | 120709 | 0.58 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 18277 | 93616 | 0.20 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 20297 | 120709 | 0.17 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 31974 | 93616 | 0.35 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 34892 | 120709 | 0.29 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 31115 | 93616 | 0.34 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 34191 | 120709 | 0.29 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 25848 | 93616 | 0.28 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 28656 | 120709 | 0.24 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 38383 | 93616 | 0.42 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 50900 | 120709 | 0.43 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 30631 | 93616 | 0.33 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 41988 | 120709 | 0.35 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 46281 | 93616 | 0.50 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 51164 | 120709 | 0.43 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 43755 | 93616 | 0.47 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 48462 | 120709 | 0.41 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（8）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 (kN) | 短期許容せん断力 (kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 47604 | 93616 | 0.51 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 67831 | 120709 | 0.57 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（9）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 (kN) | 短期許容せん断力 (kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 47052 | 93616 | 0.51 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 68202 | 120709 | 0.57 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。



第 4-3 表（10）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 (kN) | 短期許容せん断力 (kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 63607 | 93616 | 0.68 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 90682 | 120709 | 0.76 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（11）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 (kN) | 短期許容せん断力 (kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 40093 | 93616 | 0.43 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 46815 | 120709 | 0.39 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

第 4-3 表（12）　せん断力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 (kN) | 短期許容せん断力 (kN) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 3545 | 12407 | 11521 | 4-D35@150 | 39502 | 93616 | 0.43 |
| | 下部 | 3545 | 12407 | 11521 | 8-D29@150 | 46320 | 120709 | 0.39 |

注記　：評価位置は第 4-1 図に示す。

(2)　側壁水平断面の評価結果

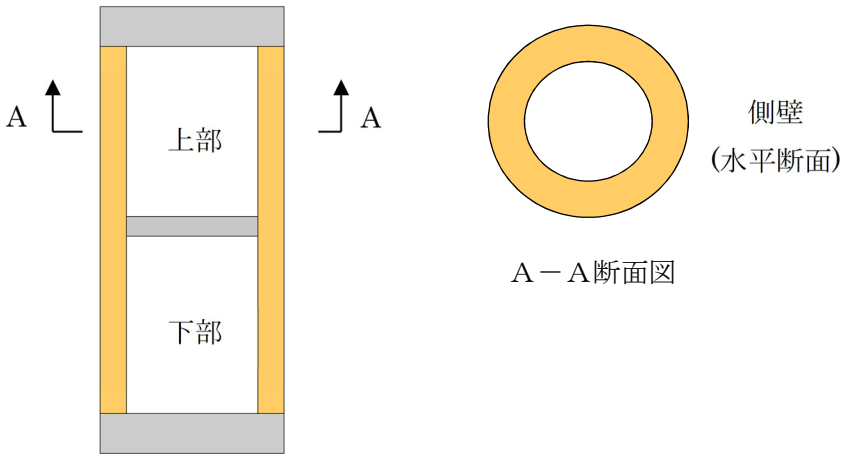
a.　構造部材の曲げ軸力に対する評価結果

立坑の両側に地盤からの最大荷重を作用させる場合（両押し時）と，片側のみに地盤からの最大荷重を作用させる場合（片押し時）の 2 つの荷重状態についての側壁水平断面におけるコンクリートの曲げ軸力照査結果を第 4-4 表に，鉄筋の曲げ軸力照査結果を第 4-5 表に示す。

ＳＡ用海水ピットにおける許容応力度法による照査を行った結果，評価位置においてコンクリートの圧縮応力度及び鉄筋の引張応力が許容限界以下であることを確認した。

以上のことから，ＳＡ用海水ピットの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。なお，発生応力は各地震動，各部材において最大となる値を示している。

評価位置を第 4-2 図に示す。




第 4-2 図　評価位置図

第 4-4 表（1）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1563 | 4960 | 4.2 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 3017 | 10972 | 8.6 | 21 | 0.41 |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1570 | 4981 | 4.2 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2948 | 10781 | 8.4 | 21 | 0.40 |
| $S_s$－D１（H－，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1544 | 4909 | 4.2 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 3063 | 11100 | 8.7 | 21 | 0.42 |
| $S_s$－D１（H－，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1588 | 5030 | 4.3 | 21 | 0.21 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2976 | 10860 | 8.5 | 21 | 0.41 |
| $S_s$－１１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1207 | 3976 | 3.3 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1870 | 7799 | 5.8 | 21 | 0.28 |
| $S_s$－１２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1229 | 4036 | 3.4 | 21 | 0.17 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1679 | 7270 | 5.3 | 21 | 0.26 |
| $S_s$－１３ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1262 | 4128 | 3.5 | 21 | 0.17 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1633 | 7144 | 5.2 | 21 | 0.25 |
| $S_s$－１４ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1223 | 4021 | 3.4 | 21 | 0.17 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1387 | 6464 | 4.6 | 21 | 0.22 |
| $S_s$－２１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1313 | 4270 | 3.6 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1671 | 7247 | 5.3 | 21 | 0.26 |
| $S_s$－２２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1347 | 4363 | 3.7 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1803 | 7613 | 5.6 | 21 | 0.27 |
| $S_s$－３１（H＋，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 960 | 3294 | 2.7 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2315 | 8860 | 6.8 | 21 | 0.33 |
| $S_s$－３１（H－，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 973 | 3328 | 2.7 | 21 | 0.13 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1898 | 7878 | 5.8 | 21 | 0.28 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（2）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1638 | 5166 | 4.4 | 21 | 0.21 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 3264 | 11610 | 9.2 | 21 | 0.44 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（3）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1453 | 4671 | 4.0 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 3291 | 11663 | 9.2 | 21 | 0.44 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（4）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1947 | 6053 | 5.2 | 21 | 0.25 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 4046 | 13749 | 11.1 | 21 | 0.53 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（5）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1364 | 4416 | 3.7 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1944 | 7949 | 5.9 | 21 | 0.29 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（6）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1370 | 4424 | 3.7 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1826 | 7632 | 5.6 | 21 | 0.27 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（7）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1520 | 4819 | 4.1 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2731 | 10125 | 7.8 | 21 | 0.38 |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1389 | 4457 | 3.8 | 21 | 0.19 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2782 | 10266 | 8.0 | 21 | 0.39 |
| $S_s$－D１（H－，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1520 | 4819 | 4.1 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2731 | 10125 | 7.8 | 21 | 0.38 |
| $S_s$－D１（H－，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1519 | 4817 | 4.1 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2662 | 9933 | 7.7 | 21 | 0.37 |
| $S_s$－１１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1134 | 3751 | 3.1 | 21 | 0.15 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1507 | 6737 | 4.8 | 21 | 0.23 |
| $S_s$－１２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1184 | 3889 | 3.3 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2052 | 8247 | 6.2 | 21 | 0.30 |
| $S_s$－１３ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1191 | 3910 | 3.3 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1959 | 7988 | 5.9 | 21 | 0.29 |
| $S_s$－１４ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1144 | 3778 | 3.2 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1675 | 7202 | 5.2 | 21 | 0.25 |
| $S_s$－２１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1451 | 4627 | 3.9 | 21 | 0.19 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2495 | 9472 | 7.3 | 21 | 0.35 |
| $S_s$－２２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1387 | 4450 | 3.8 | 21 | 0.19 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2014 | 8140 | 6.1 | 21 | 0.30 |
| $S_s$－３１（H＋，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1163 | 3832 | 3.2 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2370 | 9126 | 7.0 | 21 | 0.34 |
| $S_s$－３１（H－，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1190 | 3906 | 3.3 | 21 | 0.16 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2189 | 8625 | 6.5 | 21 | 0.31 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（8）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1555 | 4914 | 4.2 | 21 | 0.20 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 3043 | 10998 | 8.6 | 21 | 0.41 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（9）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1401 | 4492 | 3.8 | 21 | 0.19 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 2990 | 10831 | 8.5 | 21 | 0.41 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（10）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1808 | 5657 | 4.9 | 21 | 0.24 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 3668 | 12681 | 10.1 | 21 | 0.49 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（11）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－D１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1306 | 4228 | 3.6 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1752 | 7416 | 5.4 | 21 | 0.26 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-4 表（12）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 1299 | 4207 | 3.6 | 21 | 0.18 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 1682 | 7232 | 5.3 | 21 | 0.26 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（1）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 506 | 297 | 27 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 593 | 1366 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 508 | 298 | 27 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 584 | 1362 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 500 | 297 | 27 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 599 | 1368 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 513 | 298 | 28 | 309 | 0.10 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 588 | 1363 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 398 | 289 | 18 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 449 | 1302 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 404 | 289 | 19 | 309 | 0.07 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 425 | 1292 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 414 | 290 | 19 | 309 | 0.07 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 419 | 1289 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 403 | 289 | 18 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 388 | 1275 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 430 | 291 | 21 | 309 | 0.07 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 424 | 1291 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 440 | 292 | 22 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 440 | 1298 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 262 | 280 | 7 | 309 | 0.03 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 466 | 1324 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 265 | 281 | 7 | 309 | 0.03 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | 452 | 1304 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（2）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 528 | 299 | 29 | 309 | 0.10 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 614 | 1378 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（3）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 475 | 294 | 25 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 612 | 1380 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（4）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 770 | 302 | 51 | 309 | 0.17 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 997 | 1416 | 14 | 309 | 0.05 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（5）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 446 | 292 | 22 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 445 | 1305 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（6）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 447 | 293 | 22 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 433 | 1299 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（7）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 489 | 297 | 26 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 544 | 1349 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 449 | 294 | 22 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 551 | 1352 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 489 | 297 | 26 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 544 | 1349 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 489 | 297 | 26 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 535 | 1345 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 372 | 287 | 16 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 390 | 1281 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 387 | 289 | 17 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 459 | 1311 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 389 | 289 | 17 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 447 | 1306 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 375 | 288 | 16 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 411 | 1290 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 468 | 295 | 24 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 514 | 1336 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 448 | 294 | 22 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 454 | 1309 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 381 | 288 | 17 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 499 | 1329 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 389 | 289 | 17 | 309 | 0.06 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 476 | 1319 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（8）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 499 | 298 | 27 | 309 | 0.09 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 586 | 1366 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（9）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 453 | 294 | 23 | 309 | 0.08 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 575 | 1363 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（10）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 714 | 301 | 46 | 309 | 0.15 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 654 | 1400 | 1 | 309 | 0.01 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（11）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 424 | 292 | 20 | 309 | 0.07 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 421 | 1295 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-5 表（12）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）
（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | | | | | | |
| $S_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | 422 | 291 | 20 | 309 | 0.07 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150 (2段) | 414 | 1291 | 全圧縮 | 309 | 0.00 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

b.　構造部材のせん断力に対する評価結果

側壁水平断面におけるせん断力に対する照査結果を第 4-6 表に示す。

ＳＡ用海水ピットにおける許容応力度法による照査を行った結果，評価位置における鉄筋コンクリートの発生せん断力がコンクリートの短期許容せん断力（$V_{ca}$）と斜め引張鉄筋の短期許容せん断力（$V_{sa}$）を合わせた短期許容せん断力（$V_a$）以下であることを確認した。

以上のことから，ＳＡ用海水ピットの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。なお，発生応力及び発生断面力は各地震動，各部材において最大となる値を示している。

第 4-6 表（1）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1436 | 2111 | 0.69 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2912 | 4512 | 0.65 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1443 | 2111 | 0.69 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2852 | 4512 | 0.64 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1420 | 2111 | 0.68 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2953 | 4512 | 0.66 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1458 | 2111 | 0.70 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2877 | 4512 | 0.64 |
| Ｓｓ－１１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1124 | 2111 | 0.54 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1905 | 4512 | 0.43 |
| Ｓｓ－１２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1143 | 2111 | 0.55 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1737 | 4512 | 0.39 |
| Ｓｓ－１３ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1172 | 2111 | 0.56 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1697 | 4512 | 0.38 |
| Ｓｓ－１４ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1138 | 2111 | 0.54 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1481 | 4512 | 0.33 |
| Ｓｓ－２１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1217 | 2111 | 0.58 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1730 | 4512 | 0.39 |
| Ｓｓ－２２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1246 | 2111 | 0.60 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1846 | 4512 | 0.41 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 907 | 2111 | 0.43 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2279 | 4512 | 0.51 |
| Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 918 | 2111 | 0.44 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1930 | 4512 | 0.43 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（2）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1502 | 5106 | 0.30 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 3125 | 5107 | 0.62 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（3）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1341 | 5108 | 0.27 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 3146 | 5109 | 0.62 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（4）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1776 | 5110 | 0.35 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 3809 | 5111 | 0.75 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（5）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1262 | 5112 | 0.25 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1965 | 5113 | 0.39 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（6）　せん断力照査結果（①－①断面）

（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して
非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1267 | 5114 | 0.25 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1862 | 5115 | 0.37 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（7）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| $S_s$－D１（H＋，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1396 | 2111 | 0.67 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2656 | 4512 | 0.59 |
| $S_s$－D１（H＋，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1281 | 2111 | 0.61 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2701 | 4512 | 0.60 |
| $S_s$－D１（H－，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1396 | 2111 | 0.67 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2656 | 4512 | 0.59 |
| $S_s$－D１（H－，V－） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1396 | 2111 | 0.67 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2595 | 4512 | 0.58 |
| $S_s$－１１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1057 | 2111 | 0.51 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1581 | 4512 | 0.36 |
| $S_s$－１２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1101 | 2111 | 0.53 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2060 | 4512 | 0.46 |
| $S_s$－１３ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1108 | 2111 | 0.53 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1978 | 4512 | 0.44 |
| $S_s$－１４ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1066 | 2111 | 0.51 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 1728 | 4512 | 0.39 |
| $S_s$－２１ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1335 | 2111 | 0.64 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2449 | 4512 | 0.55 |
| $S_s$－２２ | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1279 | 2111 | 0.61 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2026 | 4512 | 0.45 |
| $S_s$－３１（H＋，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1083 | 2111 | 0.52 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2339 | 4512 | 0.52 |
| $S_s$－３１（H－，V＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1107 | 2111 | 0.53 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150(2段) | D32@300×300 | 2180 | 4512 | 0.49 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（8）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1427 | 5106 | 0.28 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 2931 | 5107 | 0.58 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（9）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1292 | 5108 | 0.26 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 2882 | 5109 | 0.57 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（10）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1653 | 5110 | 0.33 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 3475 | 5111 | 0.68 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（11）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1209 | 5112 | 0.24 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 1796 | 5113 | 0.36 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

第 4-6 表（12）　せん断力照査結果（②－②断面）

（検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して

非液状化の条件を仮定した解析ケース）

| 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | 引張鉄筋 | せん断補強筋 | せん断照査 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅(mm) | 部材高(mm) | 有効高(mm) | | | 発生せん断力(kN) | 短期許容せん断力(kN) | 照査値 |
| Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 上部 | 1000 | 2000 | 1800 | D35@150 | D19@300×300 | 1202 | 5114 | 0.24 |
| | 下部 | 1000 | 2000 | 1800 | D29@150（2段） | D32@300×300 | 1736 | 5115 | 0.34 |

注記　：評価位置は第 4-2 図に示す。

(3)　主筋（水平断面）とせん断補強（鉛直断面）の足し合わせ

鉛直断面のせん断照査で必要となったせん断補強筋は，水平断面照査における主鉄筋となるため両方の設計で必要となる配筋量を足し合わせた鉄筋量を配筋する。断面諸元一覧を第4-7表に示す。

第4-7表　断面諸元一覧（足し合わせ）

| 側壁 | | | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 | 部材高 | 鉄筋種別 | 必要鉄筋量 | 外側＋内側 | | | | |
| | | | | | | | 径 | 段数 | | 鉄筋間隔 | 鉄筋量 |
| | | | | | | | | 外側 | 内側 | | |
| | | | (mm) | (mm) | － | ($mm^2$/m) | (mm) | － | － | (mm) | ($mm^2$/m) |
| 上部 | 水平 | 主筋 | 1000 | 2000 | SD390 | 2168.4 | － | － | － | － | － |
| | 鉛直 | せん断補強 | 4000 | 14000 | SD390 | 9566.5 | － | － | － | － | － |
| | 計 | | － | － | － | 11734.9 | － | － | － | － | － |
| | 配筋(足し合わせ) | | 1000 | 2000 | SD390 | － | 35 | 1 | 1 | 150 | 12755.3 |
| 下部 | 水平 | 主筋 | 1000 | 2000 | SD390 | 857.0 | － | － | － | － | － |
| | 鉛直 | せん断補強 | 4000 | 14000 | SD390 | 13876.5 | － | － | － | － | － |
| | 計 | | － | － | － | 14733.5 | － | － | － | － | － |
| | 配筋(足し合わせ) | | 1000 | 2000 | SD390 | － | 29 | 2 | 2 | 150 | 17131.5 |

注記　：必要鉄筋量は照査時鉄筋量×照査値として算出した。

(4) 版部材の評価結果

a. 版部材（頂版，中床版，底版）の曲げ軸力に対する評価結果

頂版の設計荷重は，躯体の自重，雪荷重，慣性力を考慮する。中床版は躯体の自重，雪荷重，慣性力，内水の動水圧，静水圧を考慮する。慣性力については，２次元有効応力解析により各床版位置における最大鉛直加速度を算出し，重力加速度で除することで鉛直設計震度を算定する。各ケースの鉛直設計震度を比較した震度が最大となる１ケースのみ照査を行う。

底版は地盤及び間隙水要素の応力を荷重に考慮するため，各ケース鉛直応力と間隙水圧による応力の合力が最大の１ケースのみ照査を行う。版部材の評価概念図を第 4-3 図に示す。

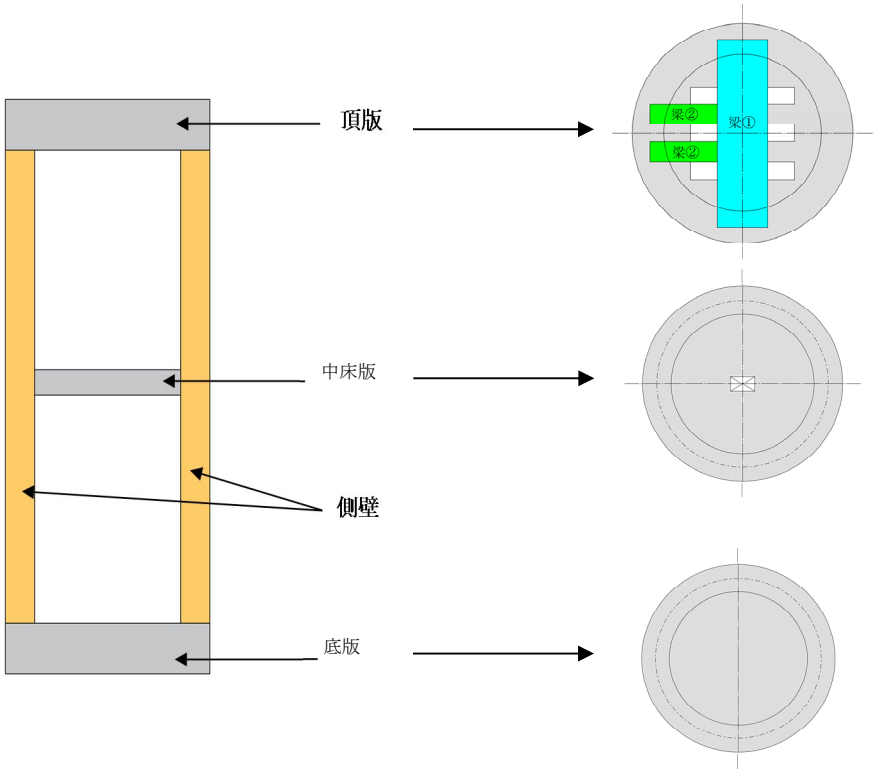



第 4-3 図　版部材評価概念図

コンクリートの曲げ軸力照査結果を第 4-8 表に，鉄筋の曲げ軸力照査結果を第 4-9 表に示す。

版部材におけるＳＡ用海水ピットにおける許容応力度法による照査を行った結果，評価位置においてコンクリートの圧縮応力度及び鉄筋の引張応力が許容境界以下であることを確認した。

以上のことから，ＳＡ用海水ピットの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。評価位置を第 4-4 図に示す。




第 4-4 図　評価位置図

第 4-8 表（1）　コンクリートの曲げ軸力照査結果(①－①断面)

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | 引張鉄筋 | コンクリートの曲げ軸力照査結果 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
| ① | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 頂版 | 梁① | 3200 | 3000 | 2800 | D51@150 | 20275 | 0 | 5.7 | 21 | 0.28 |
| | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | | 梁② | 1300 | 3000 | 2800 | D38@150 | 1127 | 0 | 1.0 | 21 | 0.05 |
| | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 中床版 | | 1000 | 1500 | 1300 | D51@150 | 1775 | 0 | 5.8 | 21 | 0.28 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@150 (2段) | 15839 | 0 | 10.0 | 21 | 0.48 |

注記　：評価位置は第 4-4 図に示す。

第 4-8 表（2）　コンクリートの曲げ軸力照査結果（②－②断面）

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | 引張鉄筋 | コンクリートの曲げ軸力照査結果 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
| ① | $S_s$－２１ | 頂版 | 梁① | 3200 | 3000 | 2800 | D51@150 | 20275 | 0 | 5.7 | 21 | 0.28 |
| | $S_s$－２１ | | 梁② | 1300 | 3000 | 2800 | D38@150 | 1127 | 0 | 1.0 | 21 | 0.05 |
| | $S_s$－２１ | 中床版 | | 1000 | 1500 | 1300 | D51@150 | 1747 | 0 | 5.6 | 21 | 0.27 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@150 (2段) | 14794 | 0 | 9.2 | 21 | 0.44 |

注記　：評価位置は第 4-4 図に示す。

第 4-9 表（1）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（①－①断面）

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | 引張鉄筋 | 鉄筋の曲げ軸力照査結果 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
| ① | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 頂版 | 梁① | 3200 | 3000 | 2800 | D51@150 | 20275 | 0 | 187 | 435 | 0.44 |
| | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | | 梁② | 1300 | 3000 | 2800 | D38@150 | 1127 | 0 | 44 | 435 | 0.11 |
| | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | 中床版 | | 1000 | 1500 | 1300 | D51@150 | 1775 | 0 | 118 | 435 | 0.28 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | 底版 | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@150 (2段) | 15839 | 0 | 259 | 435 | 0.60 |

注記　：評価位置は第 4-4 図に示す。

第 4-9 表（2）　鉄筋の曲げ軸力照査結果（②－②断面）

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | | 部材幅 (mm) | 部材高 (mm) | 有効高 (mm) | 引張鉄筋 | 鉄筋の曲げ軸力照査結果 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | 発生応力度 ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 ($N/mm^2$) | 照査値 |
| ① | Ｓｓ－２１ | 頂版 | 梁① | 3200 | 3000 | 2800 | D51@150 | 20275 | 0 | 187 | 435 | 0.43 |
| | Ｓｓ－２１ | | 梁② | 1300 | 3000 | 2800 | D38@150 | 1127 | 0 | 44 | 435 | 0.11 |
| | Ｓｓ－２１ | 中床版 | | 1000 | 1500 | 1300 | D51@150 | 1747 | 0 | 115 | 435 | 0.27 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | | 1000 | 3000 | 2800 | D51@150 (2段) | 14794 | 0 | 242 | 435 | 0.56 |

注記　：評価位置は第 4-4 図に示す。

b. 版部材（頂版，中床版，底版）のせん断力に対する評価結果

せん断力に対する照査結果を第 4-10 表に示す。

ＳＡ用海水ピットにおける許容応力度法による照査を行った結果，評価位置における鉄筋コンクリートの発生せん断力がコンクリートの短期許容せん断力（$V_{ca}$）と斜め引張鉄筋の短期許容せん断力（$V_{sa}$）を合わせた短期許容せん断力（$V_a$）以下であることを確認した。

以上のことから，ＳＡ用海水ピットの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。なお，発生応力及び発生断面力は各地震動，各部材において最大となる値を示している。

第 4-10 表(1)　せん断力照査結果(①－①断面)

| 検討ケース | 地震時 | 位相 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | | | | |
| | | | | (mm) | (mm) | (mm) | | (kN) | (kN) | |
| ① | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | | 梁① | 3200 | 3000 | 2800 | D32@300×300 | 5900 | 9530 | 0.62 |
| | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | | 梁② | 1300 | 3000 | 2800 | － | 1137 | 2611 | 0.44 |
| | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） | | 中床板 | 1000 | 1500 | 1300 | D19@300×300 | 553 | 1524 | 0.37 |
| ③ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－） | | 底版 | 1000 | 3000 | 2800 | D38@300×300 | 5447 | 10062 | 0.55 |

注記　：評価位置は第 4-4 図に示す。

第 4-10 表(2)　せん断力照査結果(②－②断面)

| 検討ケース | 地震動 | 評価位置 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | 発生せん断力 | 短期許容せん断力 | 照査値 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 | 部材高 | 有効高 | | | | |
| | | | (mm) | (mm) | (mm) | | (kN) | (kN) | |
| ① | Ｓｓ－２１ | 梁① | 3200 | 3000 | 2800 | D32@300×300 | 5900 | 9530 | 0.62 |
| | Ｓｓ－２１ | 梁② | 1300 | 3000 | 2800 | － | 1137 | 2611 | 0.44 |
| | Ｓｓ－２１ | 中床板 | 1000 | 1500 | 1300 | D19@300×300 | 543 | 1524 | 0.36 |
| ⑤ | Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 底版 | 1000 | 3000 | 2800 | D38@300×300 | 4914 | 10062 | 0.49 |

注記　：評価位置は第 4-4 図に示す。

(5)　隅角部の拘束効果に対する評価結果

a.　側壁隅角部の評価結果

版部材の拘束効果に対する側壁の検討は，２次元有効応力解析による側方地盤反力の合力が最大となるケースを選定し，側壁および版部材の設計に用いている最大荷重ケースに対して固定支持条件として算出した部材端モーメントとの合算によって評価した。評価結果を第 4-11 表に示す。

側壁の鉛直鉄筋の照査について，２次元有効応力解析により求められる曲げ軸力に対する側壁の鉛直鉄筋の曲げ引張応力 $\sigma_{v1}$ と，端部固定条件の側壁及び版部材の各モデルの解析により求められる側壁及び版部材の接合部の曲げモーメントの和に対する側壁の鉛直鉄筋の曲げ引張応力 $\sigma_{v2}$ を算定し，$\sigma_{v1}+\sigma_{v2}$ が許容限界以下であることを確認した。

第 4-11 表　版部材の拘束効果に対する側壁隅角部の評価結果

| 断面 | 側壁の位置 | | | 固定端モデルによる側壁鉛直主鉄筋の引張応力度（N/mm²） | 固定端モデルによる版部材主鉄筋の引張応力度（N/mm²） | 2次元有効応力解析による鉛直主鉄筋の引張強度（N/mm²） | 側壁鉛直主鉄筋の引張応力度の合計（N/mm²）※ | 短期許容応力度（N/mm²） | 照査値 | 補強した主鉄筋 | ２次元有効応力解析から求めた主鉄筋 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ①-① | 上部 | 頂版下 | 梁① | 2.263 | 301.550 | 9.97 | 313.783 | 435 | 0.73 | － | 外面　D51@150(1段目)<br>外面　D51@150(2段目)<br>外側　D29@150(3段目)<br>内面　D41@150 |
| | | | 梁② | 4.258 | 34.752 | 9.97 | 48.980 | 435 | 0.12 | － | |
| | | 中床版上 | | 11.452 | 45.031 | 186.35 | 242.833 | 435 | 0.56 | － | 外面　D51@150<br>内面　D41@150 |
| | 下部 | 中床版下 | | 7.570 | 30.377 | 117.06 | 155.007 | 435 | 0.36 | － | 外面　D51@150（1段目）<br>外面　D51@150（2段目）<br>外面　D41@150（3段目）<br>内面　D41@150（1段目）<br>内面　D41@150（2段目） |
| | | 底版上 | | 6.624 | 254.423 | 116.96 | 378.007 | 435 | 0.87 | － | 外面　D51@150（1段目）<br>外面　D51@150（2段目）<br>外面　D41@150（3段目）<br>内面　D41@150（1段目）<br>内面　D41@150（2段目） |
| ②-② | 上部 | 頂版下 | 梁① | 2.291 | 308.821 | 6.25 | 317.362 | 435 | 0.73 | － | 外面　D51@150(1段目)<br>外面　D51@150(2段目)<br>外側　D29@150(3段目)<br>内面　D41@150 |
| | | | 梁② | 4.311 | 35.590 | 6.25 | 46.151 | 435 | 0.11 | － | |
| | | 中床版上 | | 11.103 | 48.287 | 162.08 | 221.470 | 435 | 0.51 | － | 外面　D51@150<br>内面　D41@150 |
| | 下部 | 中床版下 | | 3.995 | 32.574 | 102.42 | 138.989 | 435 | 0.32 | － | 外面　D51@150（1段目）<br>外面　D51@150（2段目）<br>外面　D41@150（3段目）<br>内面　D41@150（1段目）<br>内面　D41@150（2段目） |
| | | 底版上 | ①－①断面配筋より | 7.530 | 228.249 | 105.98 | 341.759 | 435 | 0.79 | － | 外面　D51@150（1段目）<br>外面　D51@150（2段目）<br>外面　D41@150（3段目）<br>内面　D41@150（1段目）<br>内面　D41@150（2段目） |

注記　：固定端引張応力度の合計は，絶対値の合計

b. 版部材隅角部の評価結果

側壁の拘束効果に対する版部材の検討は，側壁の検討と同様に，２次元有効応力解析による側方地盤反力の合力が最大となるケースを選定し，側壁および版部材の設計に用いている最大荷重ケースに対して固定支持条件として算出した部材端モーメントとの合算によって評価した。版部材隅角部の評価結果を第 4-12 表に示す。

両端固定梁モデルにおいて固定境界に発生する曲げモーメント（$M_0$）に，側壁の解析で固定境界に発生する曲げモーメント（$M_1$）を加算したもの（$M_0+M_1$）を固定端曲げモーメントの合計として求める。この曲げモーメントが各版部材の単純支持のはりモデルで求められた最大曲げモーメント（$M_2$）と比較し，（$M_0+M_1$）は$M_2$ で以下であった。よって，$M_2$ で求められた主鉄筋は，側壁の拘束効果に対する版部材隅角部においても許容限界以下であることを確認した。

第 4-12 表　側壁の拘束効果に対する版部材隅角部の評価結果

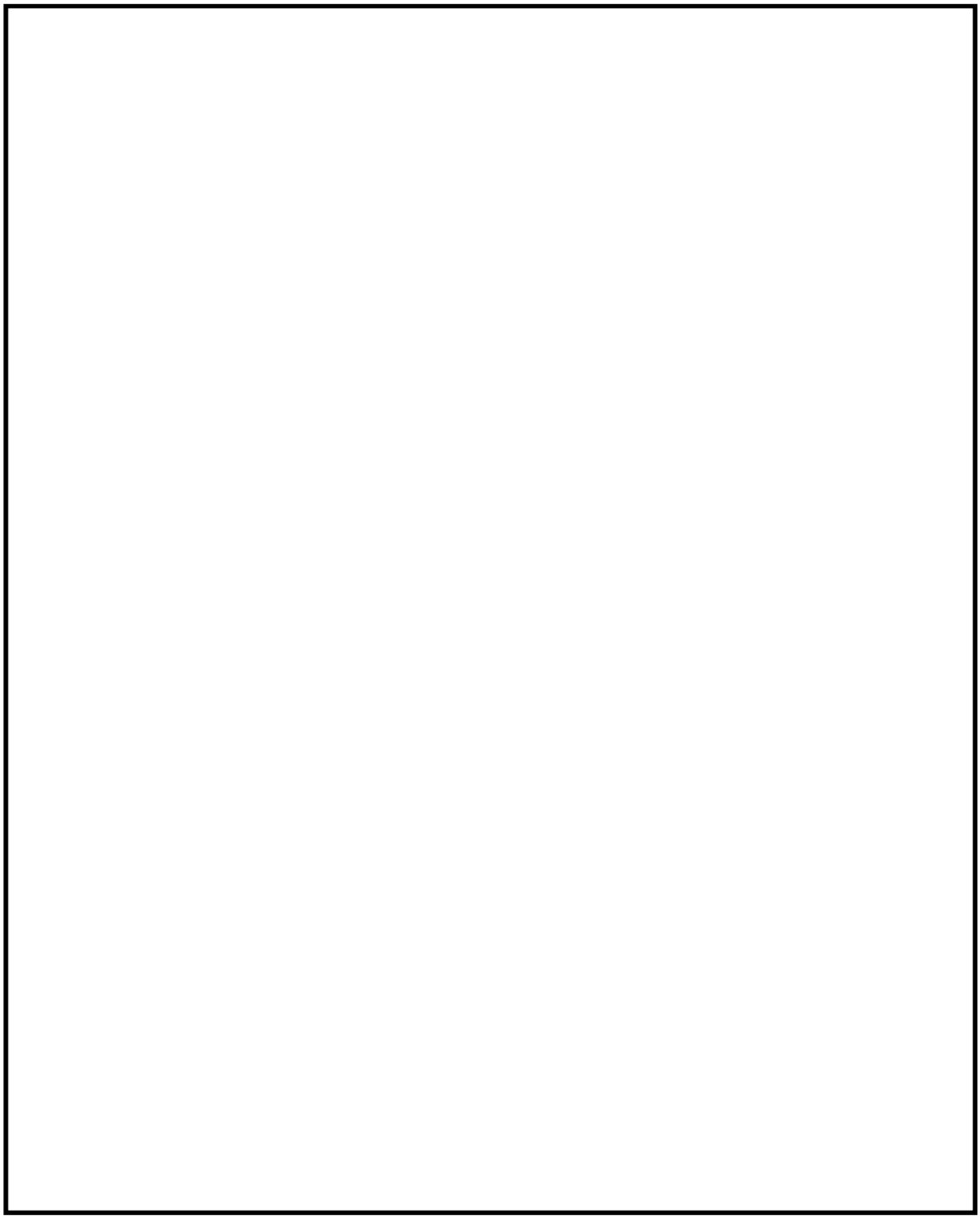
| 断面 | 側壁の位置 | | 版部材の固定端曲げモーメント $M_0$（kN・m） | 側壁の固定端曲げモーメント $M_1$（kN・m） | 固定端曲げモーメントの合計 $M_0+M_1$（kN・m） | 比較 | 各版部材の設計 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 最大曲げモーメント $M_2$（kN・m） | 部材名 | 主鉄筋 |
| ①-① | 上部 | 頂版　梁① | -12433.16 | 93.294 | 12526.454 | ＜ | 19081.764 | 頂版 | 上面　D51@150（梁①）<br>下面　D51@150（梁①） |
| | | 頂版　梁② | -761.357 | 93.294 | 854.651 | ＜ | 1060.307 | | |
| | | 中床版(上) | -986.44 | 250.863 | 1237.303 | ＜ | 1486.943 | 中床版 | 上面　D51@150<br>下面　D51@150 |
| | 下部 | 中床版(下) | -986.44 | 245.824 | 1232.264 | ＜ | 1486.943 | 中床版 | 上面　D51@150<br>下面　D51@150 |
| | | 底版 | 11474.349 | 298.749 | 11773.098 | ＜ | -15487.47 | 底版 | 上面　D51@150（1段目）<br>上面　D51@150（2段目）<br>下面　D51@150（1段目）<br>下面　D51@150（2段目） |
| ②-② | 上部 | 頂版　梁① | -12732.981 | 94.446 | 12827.427 | ＜ | 19541.912 | 頂版 | 上面　D51@150（梁①）<br>下面　D51@150（梁①） |
| | | 頂版　梁② | -779.719 | 94.446 | 874.165 | ＜ | 1085.879 | | |
| | | 中床版(上) | -1057.776 | 243.219 | 1300.995 | ＜ | 1594.98 | 中床版 | 上面　D51@150<br>下面　D51@150 |
| | 下部 | 中床版(下) | -1057.776 | 129.745 | 1187.521 | ＜ | 1594.98 | 中床版 | 上面　D51@150<br>下面　D51@150 |
| | | 底版 | 10293.973 | 339.582 | 10633.555 | ＜ | -14884.319 | 底版 | 上面　D51@150（1段目）<br>上面　D51@150（2段目）<br>下面　D51@150（1段目）<br>下面　D51@150（2段目） |

注記　＊1：固定端曲げモーメントの合計は，絶対値の合計

＊2：版部材の単純支持のはりモデルによる最大※曲げモーメント

(6)　選定した標準配筋

側壁鉛直断面，側壁水平断面，側壁の主筋（水平断面）とせん断補強筋（鉛直断面）を足し合わせ，版部材（頂版，中床版，底版）の照査結果より選定した概略配筋図を第 4-5 図に示す。



第 4-5 図　概略配筋図

4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を第 4-13 表に示す。

ＳＡ用海水ピットの基礎地盤に生じる最大接地圧が極限支持力度以下であることを確認した。

第 4-13 表（1）　基礎地盤の支持性能評価結果（①－①断面）

| 検討ケース | 地震動 | | 最大接地圧 | 極限支持力度 |
|---|---|---|---|---|
| | | | (kN/m$^2$) | (kN/m$^2$) |
| ① | $S_s$－Ｄ１ | 〔Ｈ＋，Ｖ＋〕 | 1912 | 6025 |
| | | 〔Ｈ＋，Ｖ－〕 | 1936 | 6025 |
| | | 〔Ｈ－，Ｖ＋〕 | 1932 | 6025 |
| | | 〔Ｈ－，Ｖ－〕 | 1953 | 6025 |
| | $S_s$－１１ | － | 1082 | 6025 |
| | $S_s$－１２ | － | 1145 | 6025 |
| | $S_s$－１３ | － | 1102 | 6025 |
| | $S_s$－１４ | － | 958 | 6025 |
| | $S_s$－２１ | － | 1056 | 6025 |
| | $S_s$－２２ | － | 1276 | 6025 |
| | $S_s$－３１ | 〔Ｈ＋，Ｖ＋〕 | 1790 | 6025 |
| | | 〔Ｈ－，Ｖ＋〕 | 1695 | 6025 |
| ② | $S_s$－Ｄ１ | 〔Ｈ＋，Ｖ－〕 | 1345 | 6025 |
| ③ | $S_s$－Ｄ１ | 〔Ｈ＋，Ｖ－〕 | 1314 | 6025 |
| ④ | $S_s$－Ｄ１ | 〔Ｈ＋，Ｖ－〕 | 1727 | 6025 |
| ⑤ | $S_s$－Ｄ１ | 〔Ｈ＋，Ｖ－〕 | 1135 | 6025 |
| ⑥ | $S_s$－Ｄ１ | 〔Ｈ＋，Ｖ－〕 | 1121 | 6025 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

第 4-13 表（2）　基礎地盤の支持性能評価結果（②－②断面）

| 検討ケース | 地震動 | | 最大接地圧 | 極限支持力度 |
|---|---|---|---|---|
| | | | (kN/m$^2$) | (kN/m$^2$) |
| ① | $S_s$－D１ | 〔H＋，V＋〕 | 1768 | 6025 |
| | | 〔H＋，V－〕 | 1776 | 6025 |
| | | 〔H－，V＋〕 | 1804 | 6025 |
| | | 〔H－，V－〕 | 1790 | 6025 |
| | $S_s$－１１ | － | 1034 | 6025 |
| | $S_s$－１２ | － | 1292 | 6025 |
| | $S_s$－１３ | － | 1282 | 6025 |
| | $S_s$－１４ | － | 1127 | 6025 |
| | $S_s$－２１ | － | 1538 | 6025 |
| | $S_s$－２２ | － | 1379 | 6025 |
| | $S_s$－３１ | 〔H＋，V＋〕 | 1674 | 6025 |
| | | 〔H－，V＋〕 | 1617 | 6025 |
| ② | $S_s$－D１ | 〔H＋，V＋〕 | 1207 | 6025 |
| ③ | $S_s$－D１ | 〔H＋，V＋〕 | 1215 | 6025 |
| ④ | $S_s$－D１ | 〔H＋，V＋〕 | 1496 | 6025 |
| ⑤ | $S_s$－D１ | 〔H＋，V＋〕 | 1053 | 6025 |
| ⑥ | $S_s$－D１ | 〔H＋，V＋〕 | 1043 | 6025 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

# Ⅴ-2-2-34　緊急用海水ポンプピットの地震応答計算書

目　次

1. 概要……1
2. 基本方針……2
2.1　位置……2
2.2　構造概要……3
2.3　評価方針……5
2.4　適用基準……6
3. 解析方法……7
3.1　評価対象断面……7
3.2　解析方法……10
3.3　荷重及び荷重の組合せ……12
3.4　入力地震動……14
3.5　解析モデル及び諸元……47
4. 解析結果……52
4.1　東西方向①－①断面の解析結果……52
4.2　南北方向②－②断面の解析結果……70

1. 概要

本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき実施する緊急用海水ポンプピットの地震応答解析について説明するものである。

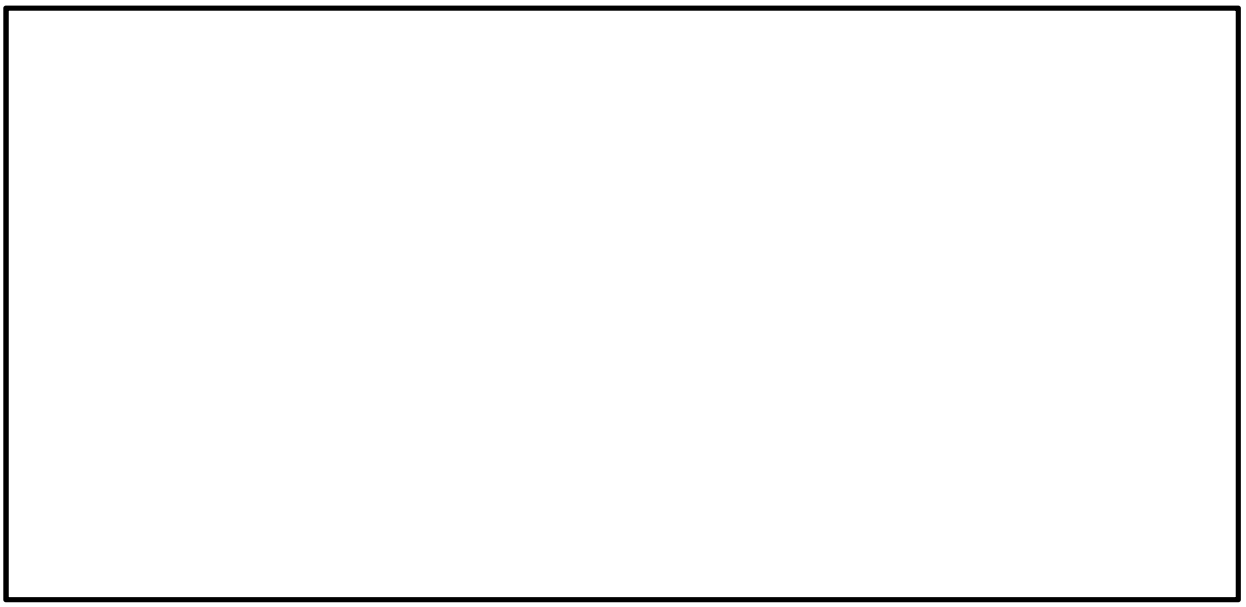
本地震応答解析は，機器・配管系が耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値を抽出するものである。

また，緊急用海水ポンプピットが耐震性に関する技術基準へ適合することを確認するために用いる応答値の抽出を行う。その際，耐震評価に用いる応答値はこの地震応答解析による部材の断面力，地盤応力，部材の加速度応答及び基礎地盤に生じる接地圧とする。

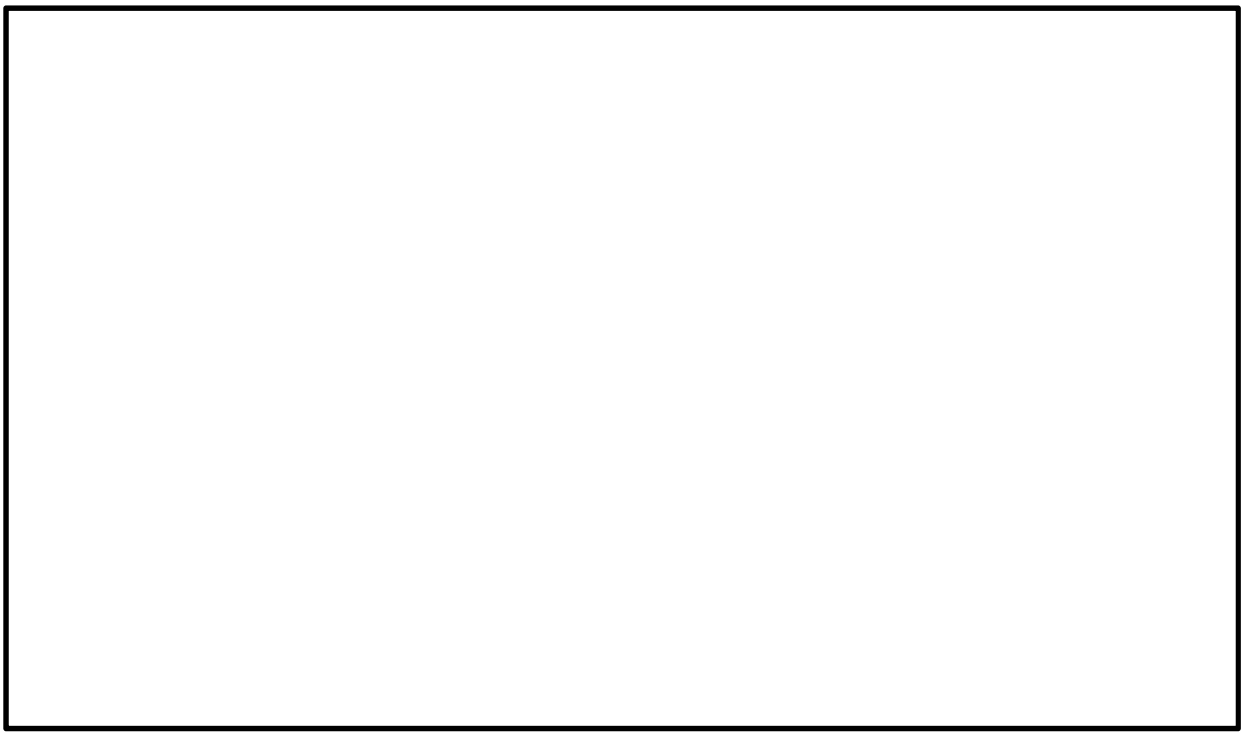
2.　基本方針

2.1　位置

緊急用海水ポンプピットの平面配置図を第 2－1 図に示す。



第2－1図（1）　緊急用海水ポンプピットの平面配置図（全体平面図）

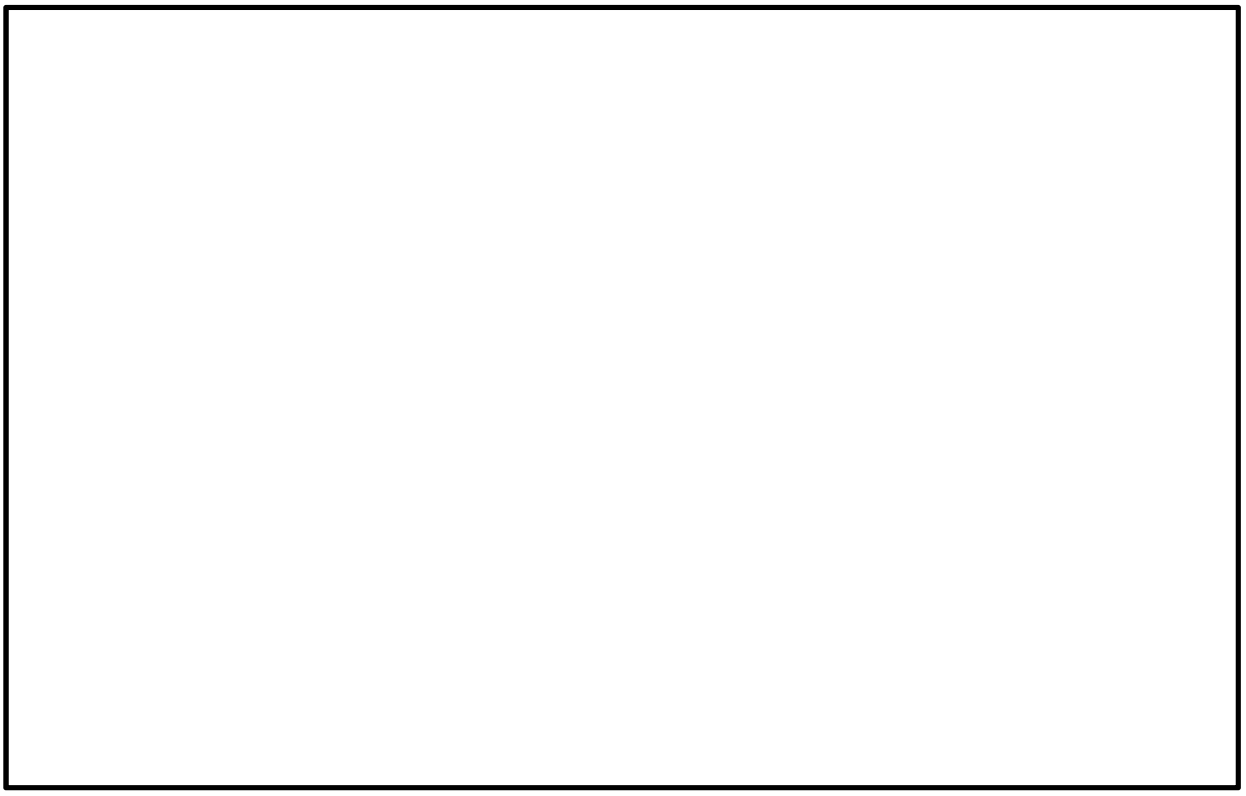


第2－1図（2）　緊急用海水ポンプピットの平面配置図（拡大図）

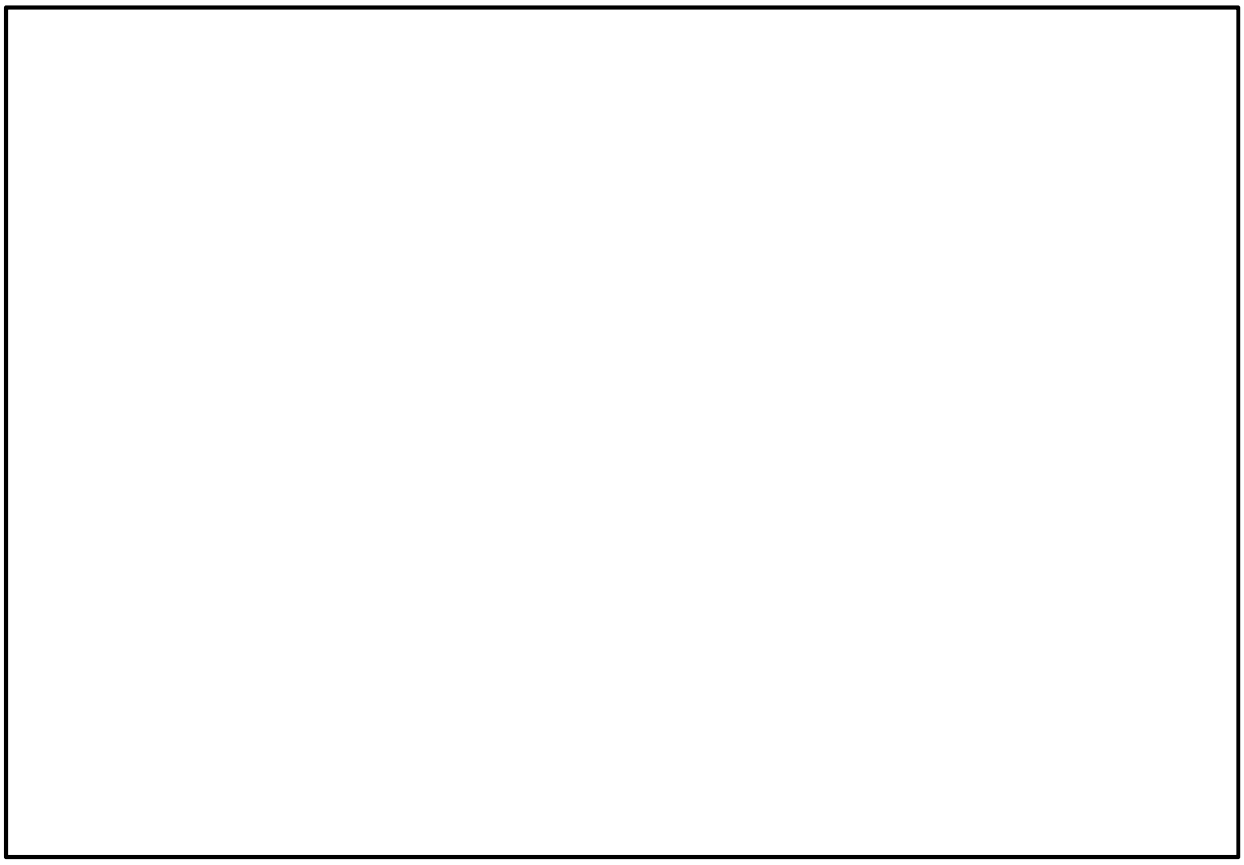
2.2　構造概要

緊急用海水ポンプピットは，緊急用海水ポンプを間接支持する東西方向 11.6 m，南北方向 12.2 m，高さ36.0 mの矩形立坑であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。また，原子炉建屋内へ接続する緊急用海水配管を間接支持する内空幅 2.85 m，内空高さ 2.2 m のカルバートの張出しを有する。

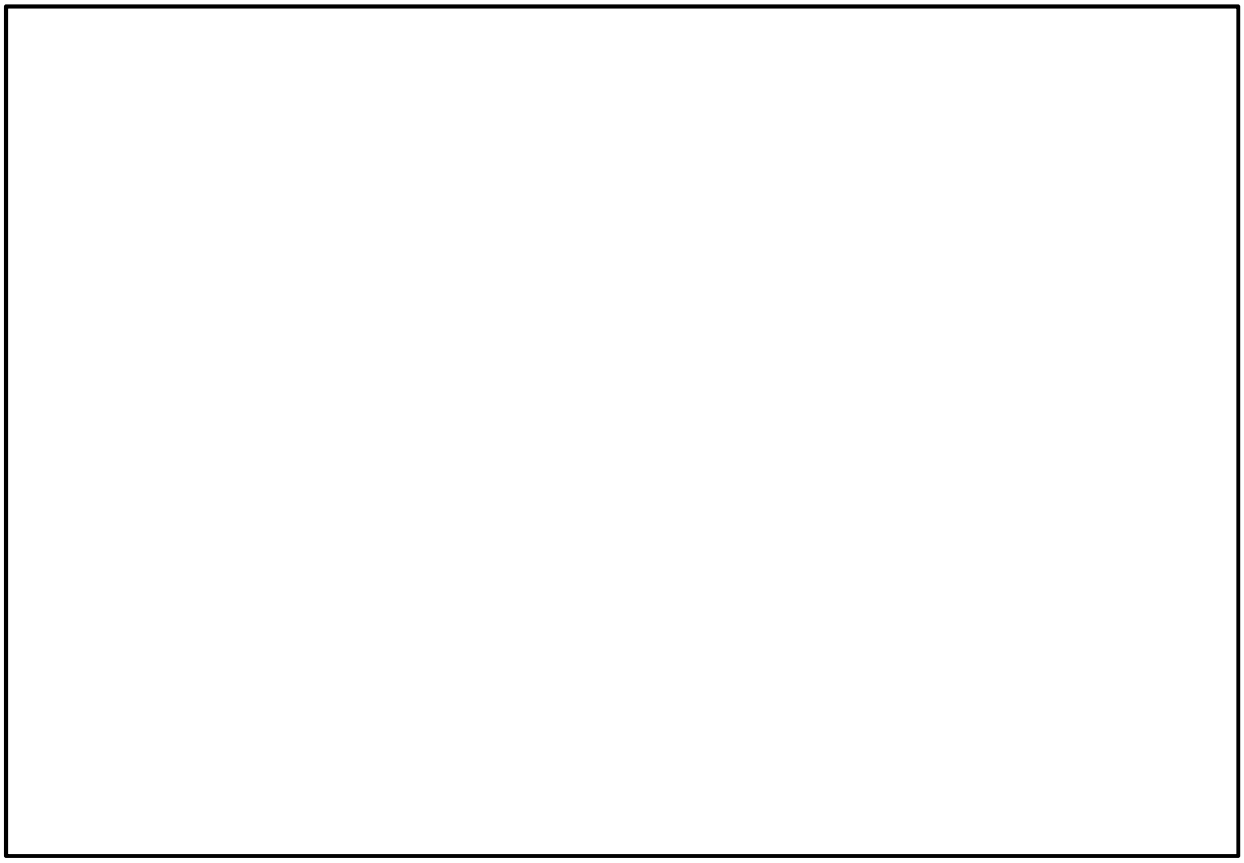
緊急用海水ポンプピットの平面図を第 2－2 図，断面図（東西方向）を第 2－3 図，断面図（南北方向）を第 2－4 図に示す。



第2－2図　緊急用海水ポンプピットの平面図



第2－3図　緊急用海水ポンプピットの断面図（東西方向　①－①断面）



第 2－4 図　緊急用海水ポンプピットの断面図（南北方向　②－②断面）

2.3　評価方針

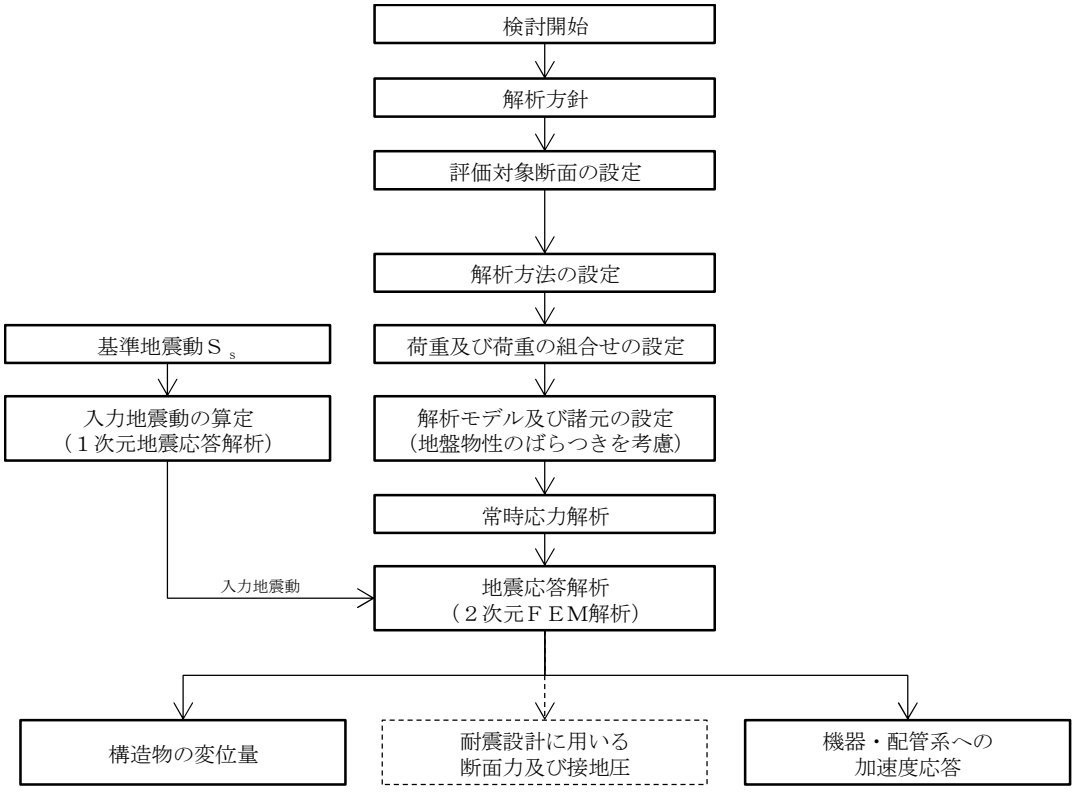
緊急用海水ポンプピットは，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」に基づき，基準地震動Ｓ$_s$に対して解析を実施する。

第2－5図に緊急用海水ポンプピットの地震応答解析フローを示す。

地震応答計算は，「2.　基本方針」に基づき，「3.1　評価対象断面」にて設定する断面において，「3.2　解析方法」に示す水平地震動と鉛直地震動の同時加振による時刻歴非線形解析にて行う。

時刻歴非線形解析は，「3.3　荷重及び荷重の組合せ」及び「3.5　解析モデル及び諸元」に示す条件を基に，「3.4　入力地震動」により設定する入力地震動を用いて実施する。

地震応答解析による加速度応答は，機器・配管系の設計用床応答曲線の作成に用い，断面力及び接地圧は，緊急用海水ポンプピットの耐震評価に用いる。




＜地震応答計算＞

第2－5図　緊急用海水ポンプピットの地震応答解析フロー

2.4　適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

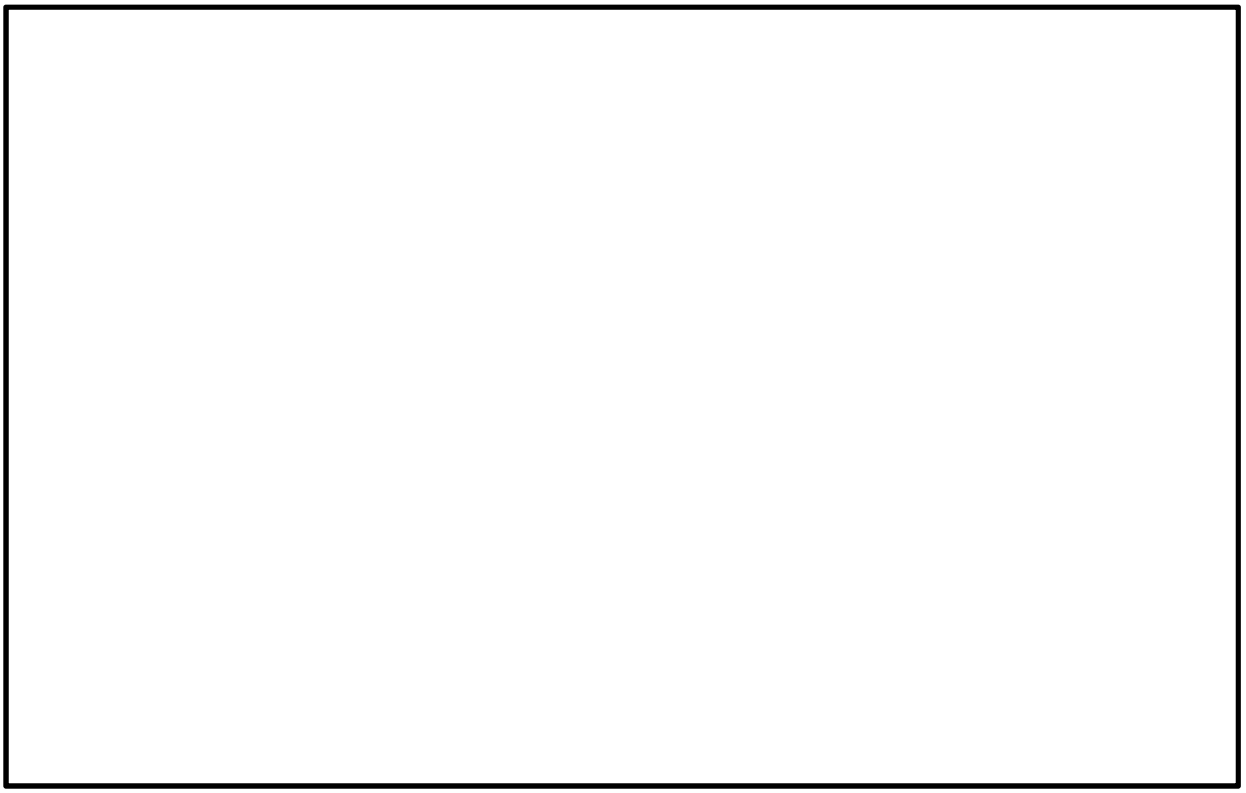
・ コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）
・ 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）
・ 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）
・ 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（（社）土木学会，2005年）

3.　解析方法

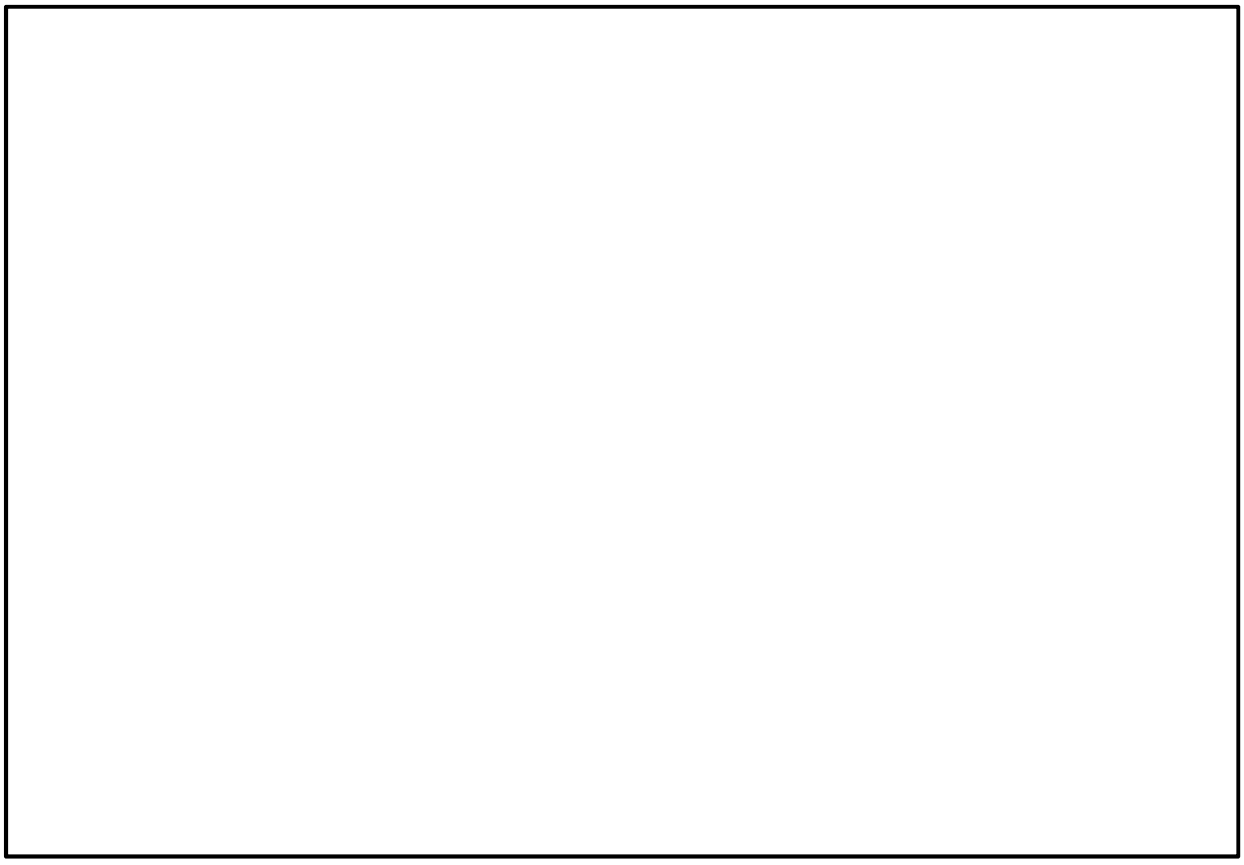
3.1　評価対象断面

評価対象断面は，緊急用海水ポンプピットは矩形立坑であり，強軸断面方向と弱軸断面方向の区別が明確でない構造物であるため，評価対象断面は緊急用海水ポンプピットの東西方向及び南北方向の2断面を対象とする。

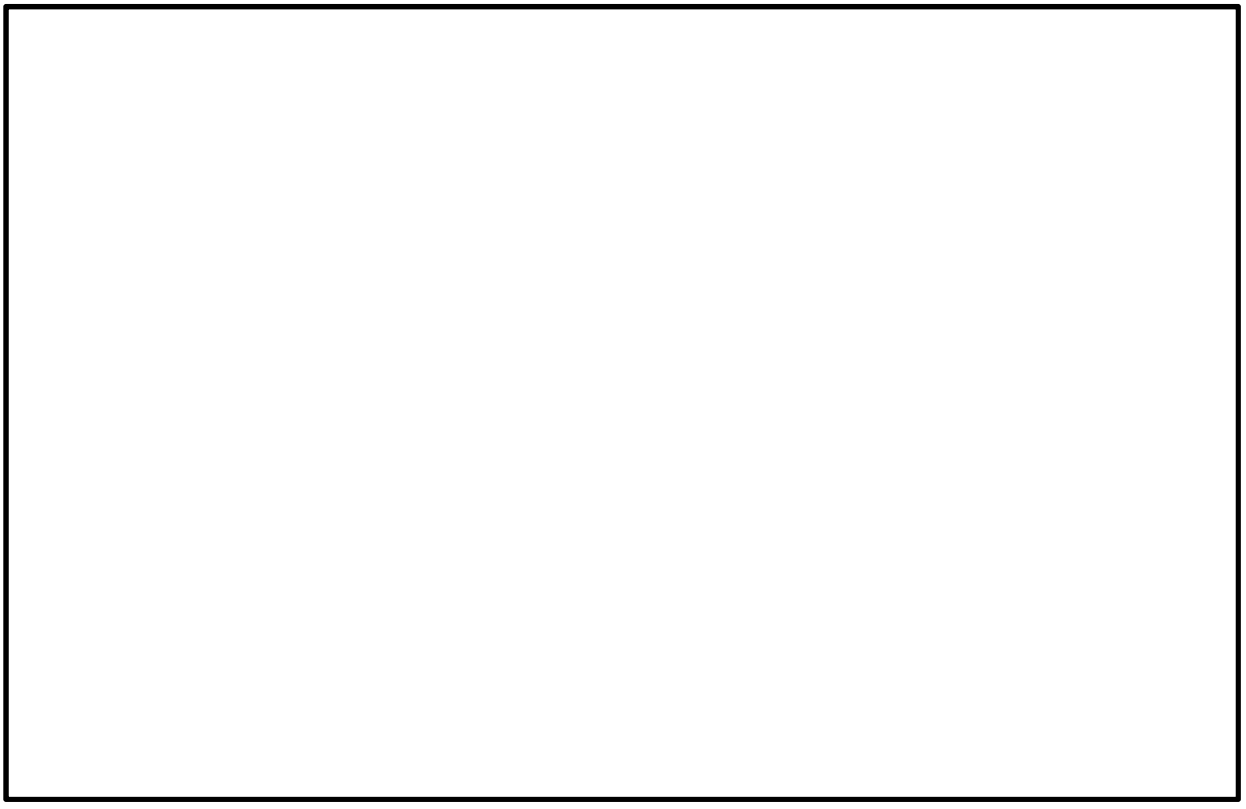
緊急用海水ポンプピットの評価対象断面位置を第3－1図に，断面図を第3－2図に，評価対象断面を第3－3図に示す。



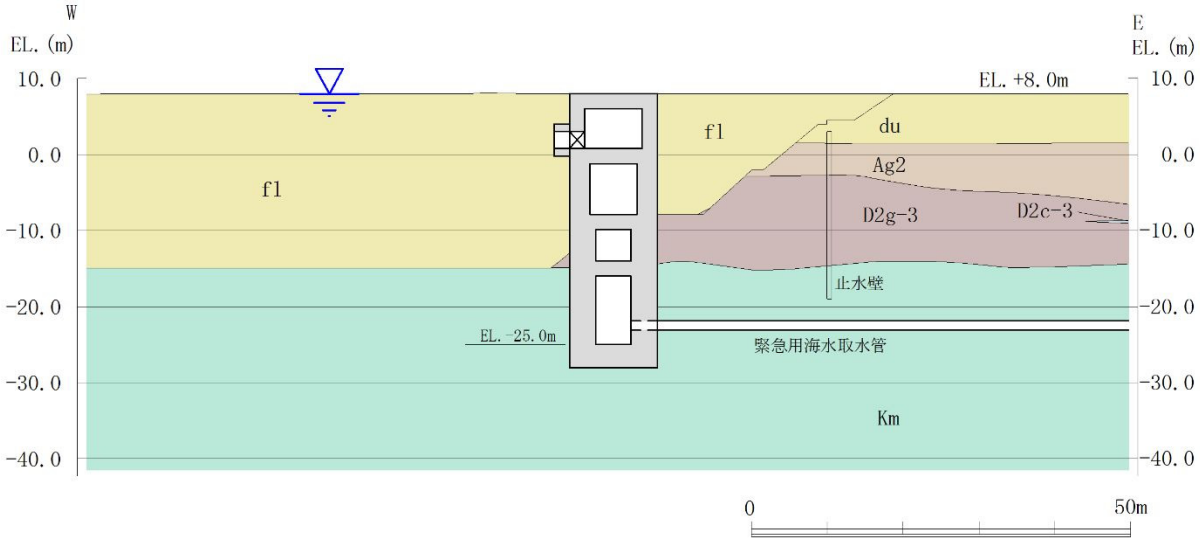
第3－1図　緊急用海水ポンプピットの評価対象断面の平面位置



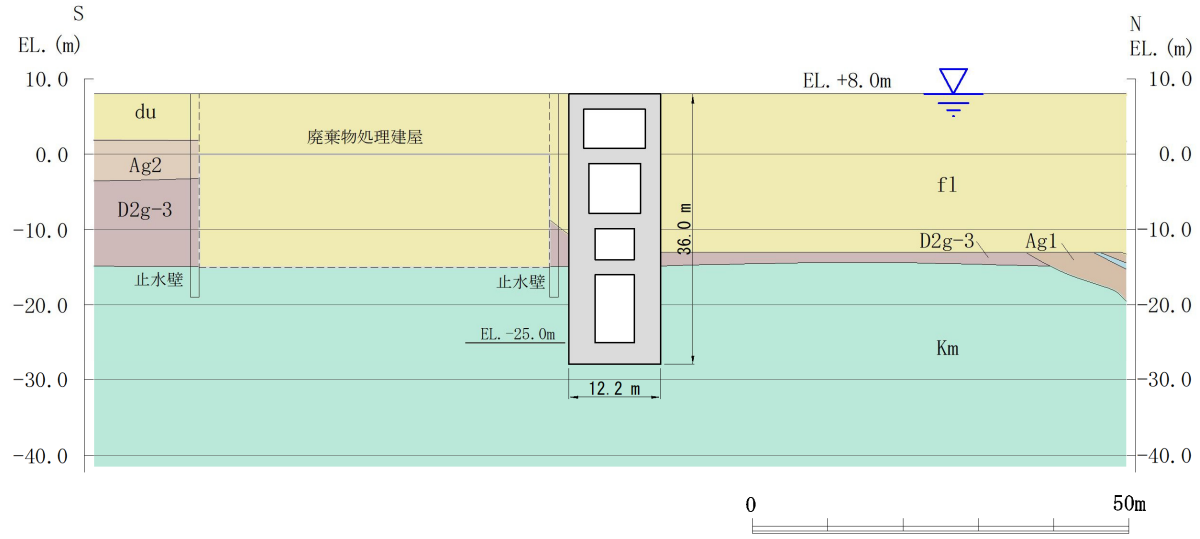
第3－2図（1）　緊急用海水ポンプピットの断面図（東西方向　①－①断面）



第 3－2 図（2）　緊急用海水ポンプピットの断面図（南北方向　②－②断面）




第3－3図（1）　緊急用海水ポンプピットの評価対象断面（東西方向　①－①断面）




第3－3図（2）　緊急用海水ポンプピットの評価対象断面（南北方向　②－②断面）

## 3.2　解析方法

地震応答解析は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち，「2.3　屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

緊急用海水ポンプピットの地震応答解析は，地盤と構造物の相互作用を考慮できる２次元有限要素法を用いて，基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析にて行う。構造部材については，線形はり要素を用いる。また，地盤については，有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるようにモデル化する。地震応答解析については，解析コード「FLIP Ver. 7.3.0_2」を使用する。なお，解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-10　計算機プログラム（解析コード）の概要・ＦＬＩＰ」に示す。

### 3.2.1　構造部材

構造部材は，線形はり要素によりモデル化する。

### 3.2.2　地盤

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に，地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと，地盤のせん断応力は上限値に達し，それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また，地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって，耐震評価における有効応力解析では，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として，地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら２つの特徴を表現できる双曲線モデル（H-D モデル）を選定する。

### 3.2.3　減衰定数

固有値解析により求められる固有振動数及び初期減衰定数に基づく要素剛性比例型減衰を考慮する。また，非線形特性をモデル化する地盤の履歴減衰を考慮する。

3.2.4　地震応答解析の検討ケース

(1)　耐震設計における検討ケース

耐震設計における検討ケースを第3－1表に示す。

耐震設計においては，すべての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において，せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとしたすべての照査項目について，各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い，②～⑥より追加検討ケースを実施する。

第3－1表　耐震設計における検討ケース

| 検討ケース | ①<br>原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース（基本ケース） | ②<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース | ③<br>地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 原地盤に基づく液状化強度特性（標準偏差を考慮） | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

注記　：構造物間の相対変位の算定を行う場合は，上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

(2)　機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを第3－2表に示す。

全ての基準地震動Ｓ$_s$に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した検討ケース）において上載される機器・配管系の固有周期帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用いて④及び⑥の追加検討ケースを実施する。

第3－2表　機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

| 検討ケース | ④<br>地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース | ⑤<br>原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース | ⑥<br>地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース |
|---|---|---|---|
| 液状化強度特性の設定 | 敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性 | 液状化パラメータを非適用 | 液状化パラメータを非適用 |

## 3.3 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

### 3.3.1 耐震評価上考慮する状態

緊急用海水ポンプピットの地震応答解析において，地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1) 運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり，通常の条件下におかれている状態。ただし，運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3) 設計用自然条件

積雪を考慮する。

(4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

### 3.3.2 荷重

緊急用海水ポンプピットの地震応答解析において，考慮する荷重を以下に示す。

(1) 固定荷重（G）

固定荷重として，躯体自重を考慮する。

(2) 積載荷重（P）

積載荷重として，機器・配管荷重，土圧及び水圧による荷重を考慮する。

(3) 地震荷重（$K_S$）

基準地震動$S_s$による荷重を考慮する。

(4) 積雪荷重（$P_s$）

積雪荷重として30 cmの積雪を考慮する。

(5) 風荷重（$P_k$）

緊急用海水ポンプピットは，地中構造物であるため風荷重は考慮しない。

3.3.3　荷重の組合せ

荷重の組合せを第3－3表に示す。

第3－3表　荷重の組合せ

| 外力の状態 | 荷重の組合せ |
|---|---|
| 地震時（$S_s$） | $G＋P＋K_S＋P_s$ |

ここで，G　：固定荷重

P　：積載荷重

$K_S$　：地震荷重

$P_s$　：積雪荷重

3.4　入力地震動

入力地震動は，添付書類「Ⅴ-2-1-6　地震応答解析の基本方針」のうち「2.3　屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

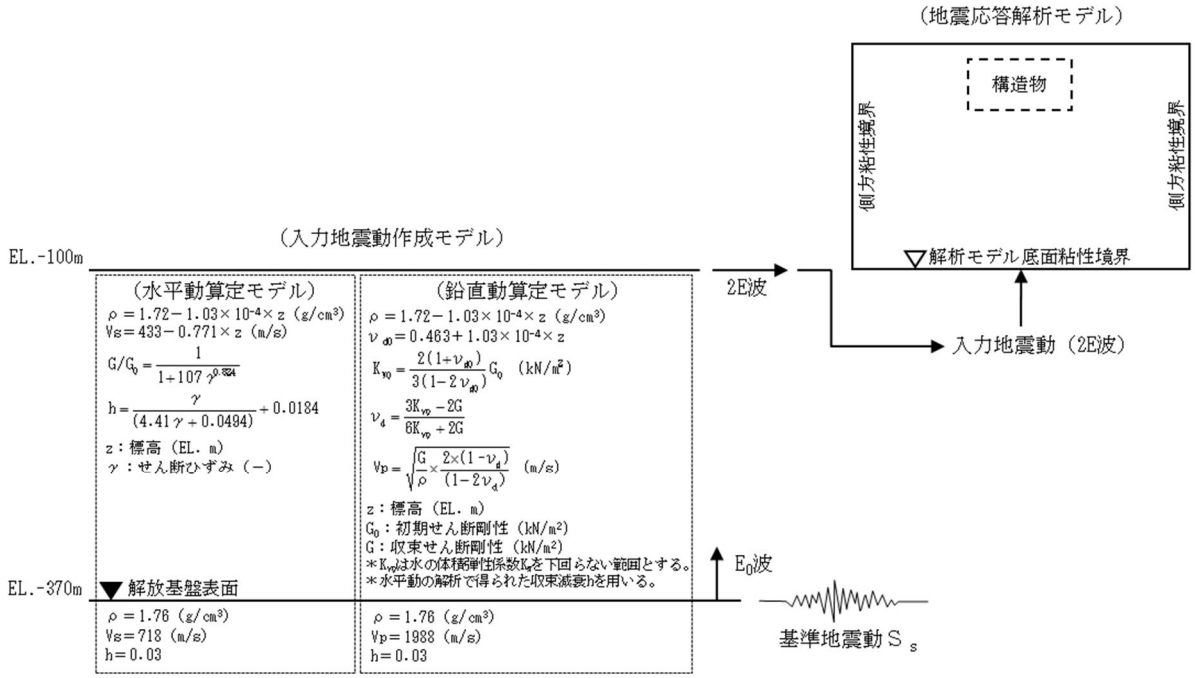
地震応答解析に用いる入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動Ｓ$_s$を，１次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものを用いる。入力地震動算定の概念図を第3－4図に示す。

入力地震動の算定には，解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。解折コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-25　計算機プログラム(解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。

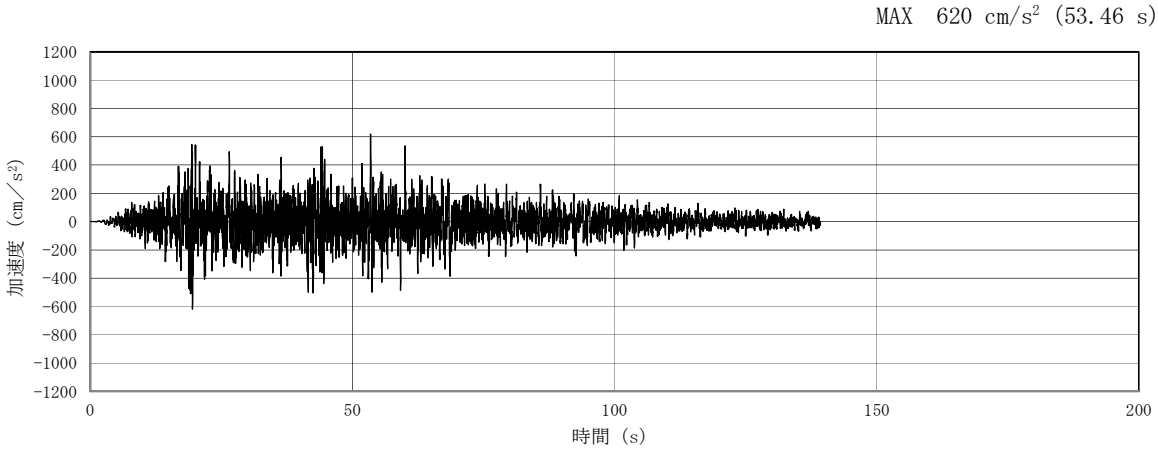
なお，基準地震動Ｓ$_s$のうち断層モデル波については，特定の方向性を有することから，構造物の評価対象断面方向に合わせて方位補正を行う。具体的には，ＮＳ方向及びＥＷ方向の地震動について構造物の評価断面方向の成分を求め，各々を足し合わせることで方位補正した基準地震動を設定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「Ⅴ-5-25　計算機プログラム（解析コード）の概要・ｋ－ＳＨＡＫＥ」に示す。

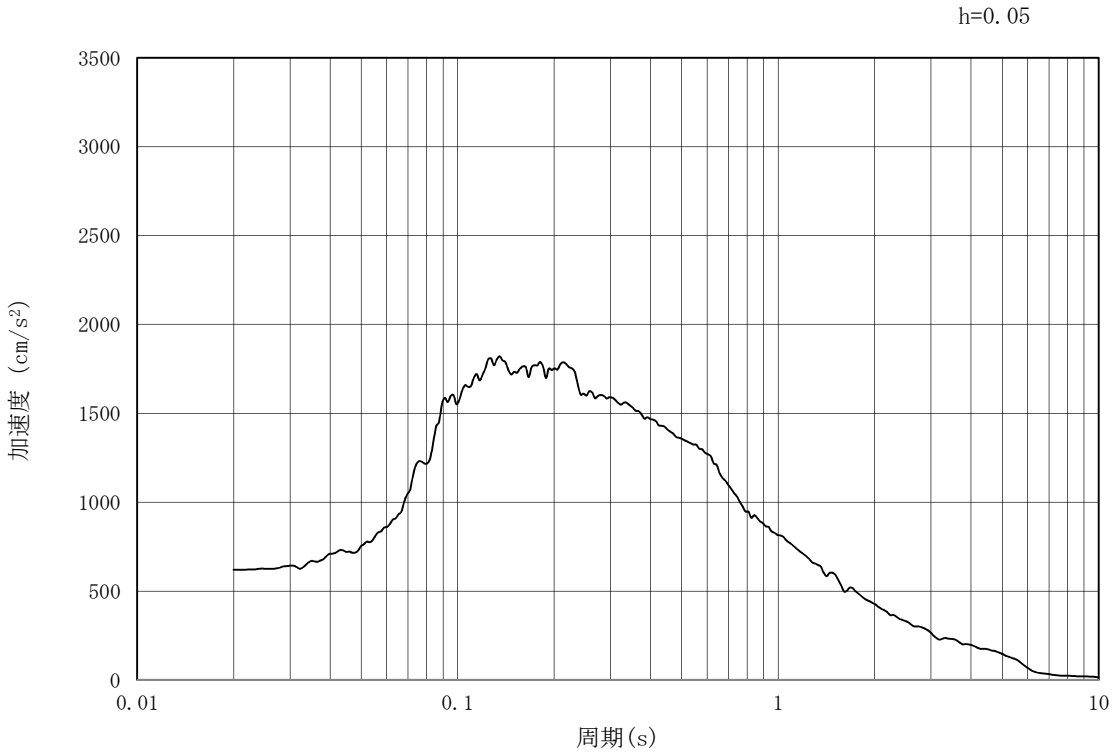
入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第3－5図に示す。




第3－4図　入力地震動算定の概念図

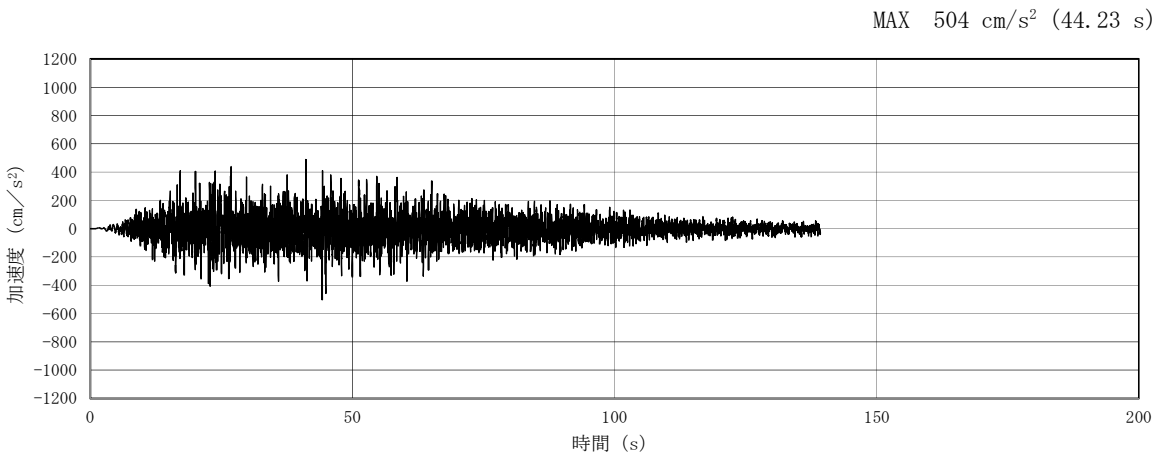



(a) 加速度時刻歴波形

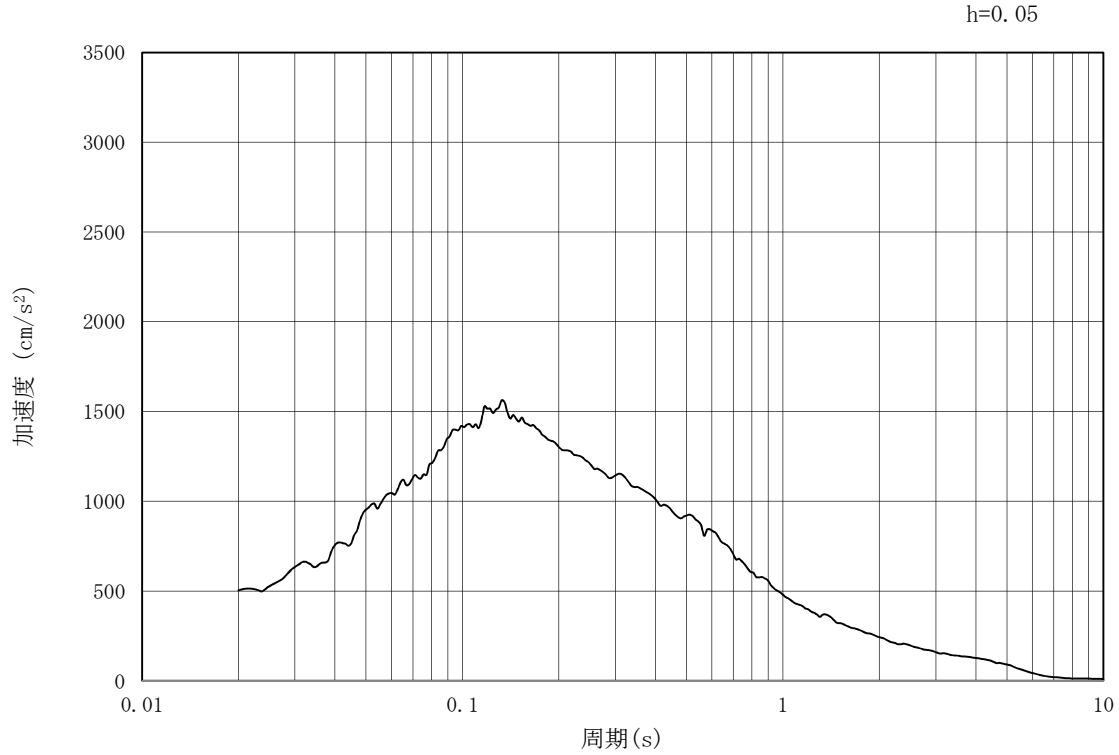



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (1)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

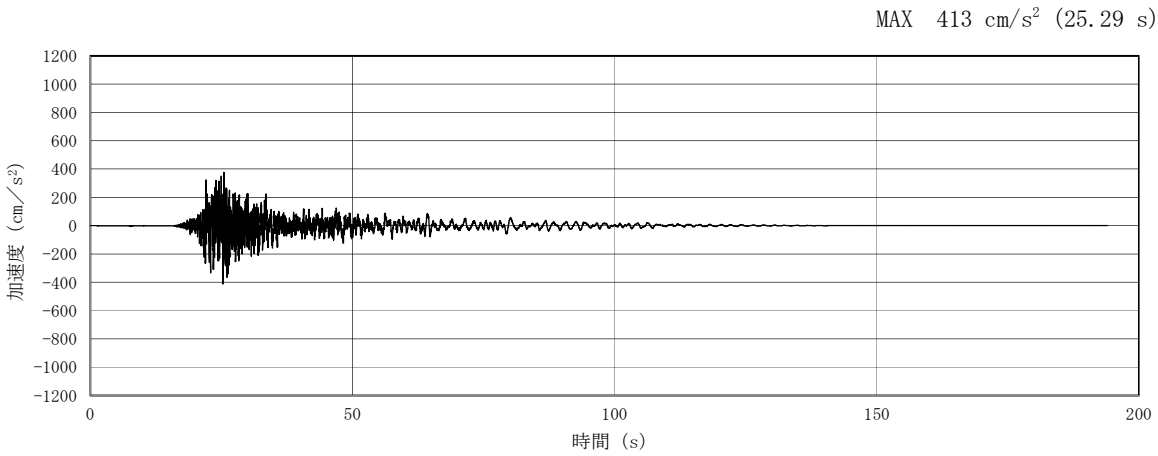



(a) 加速度時刻歴波形

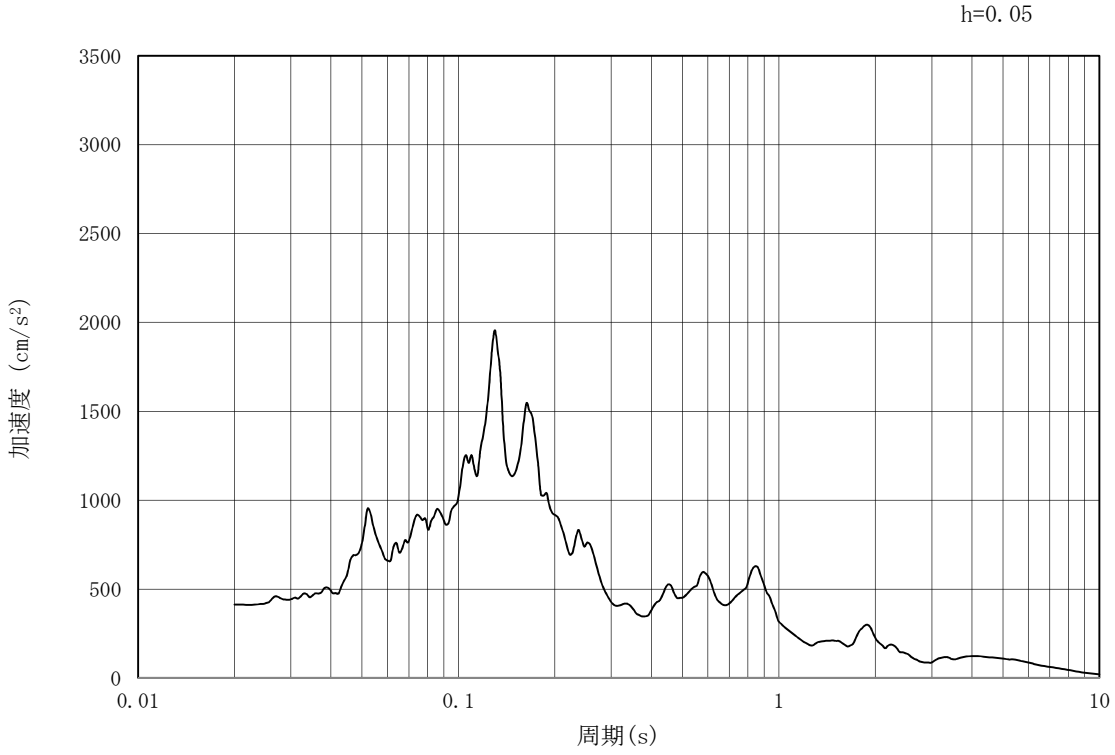



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (2)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

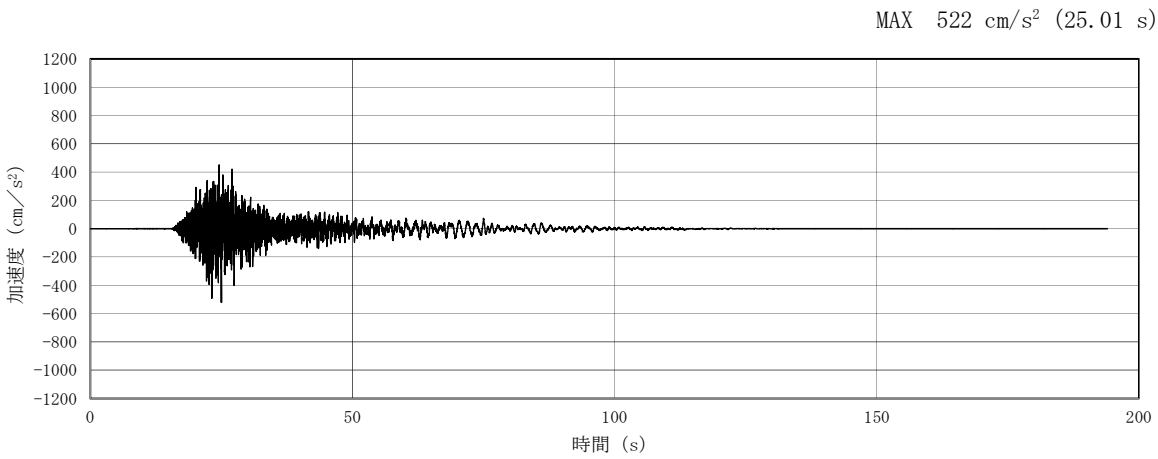



(a) 加速度時刻歴波形

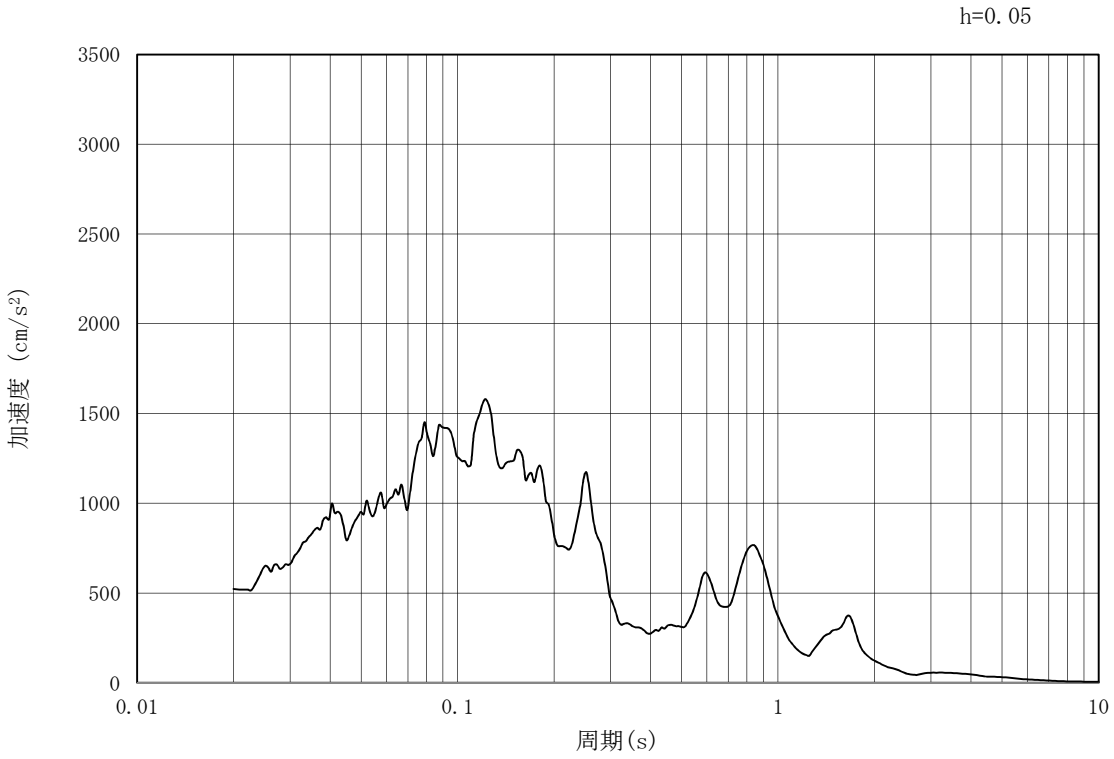



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (3)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１１）

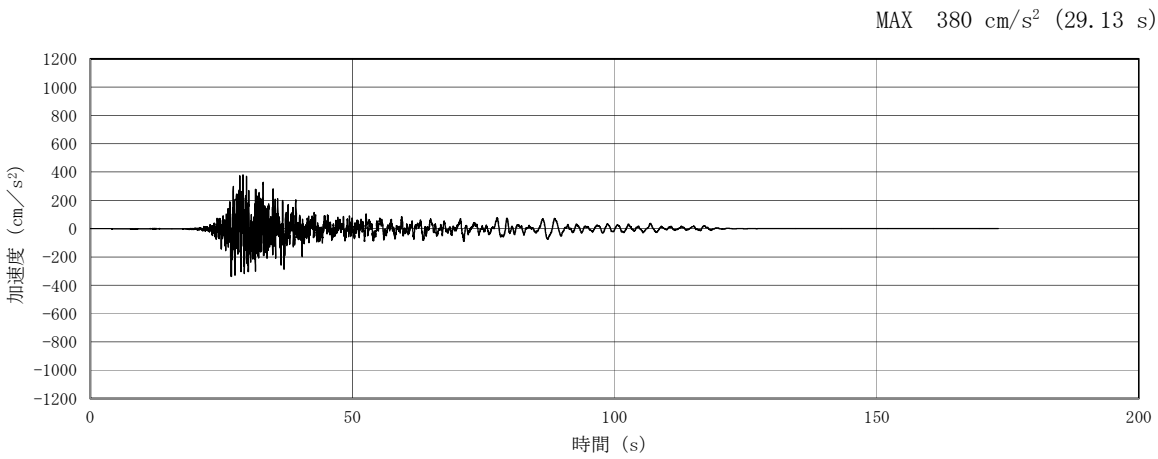



(a) 加速度時刻歴波形

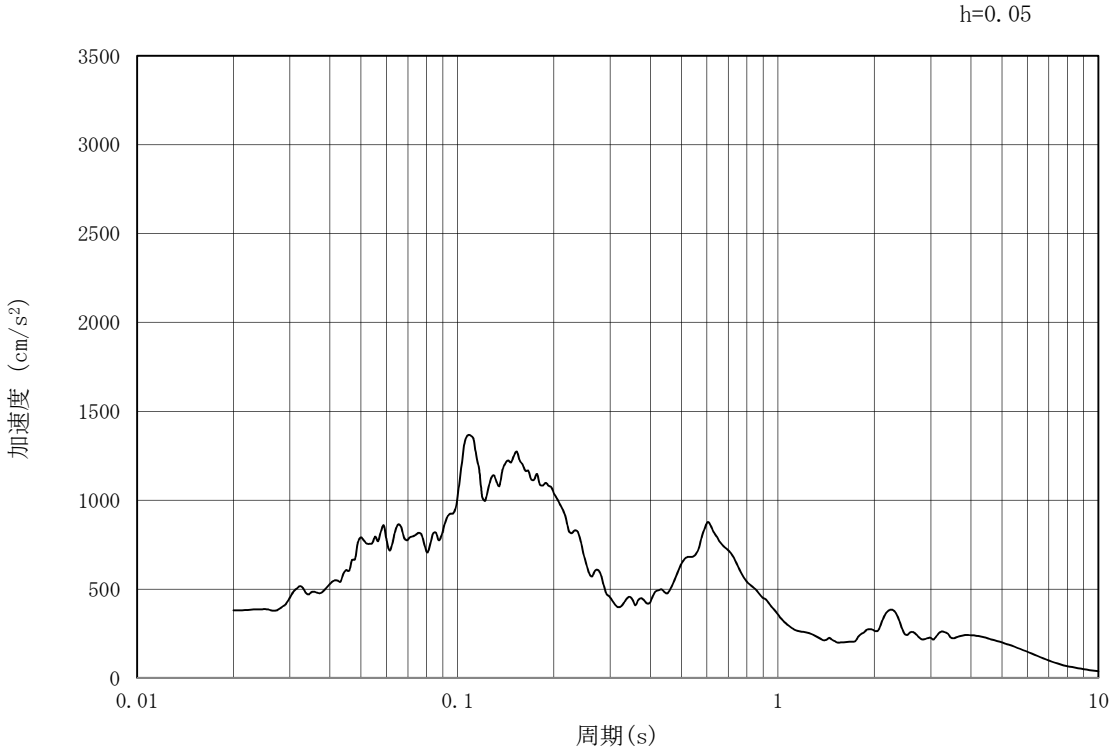



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (4)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１１）

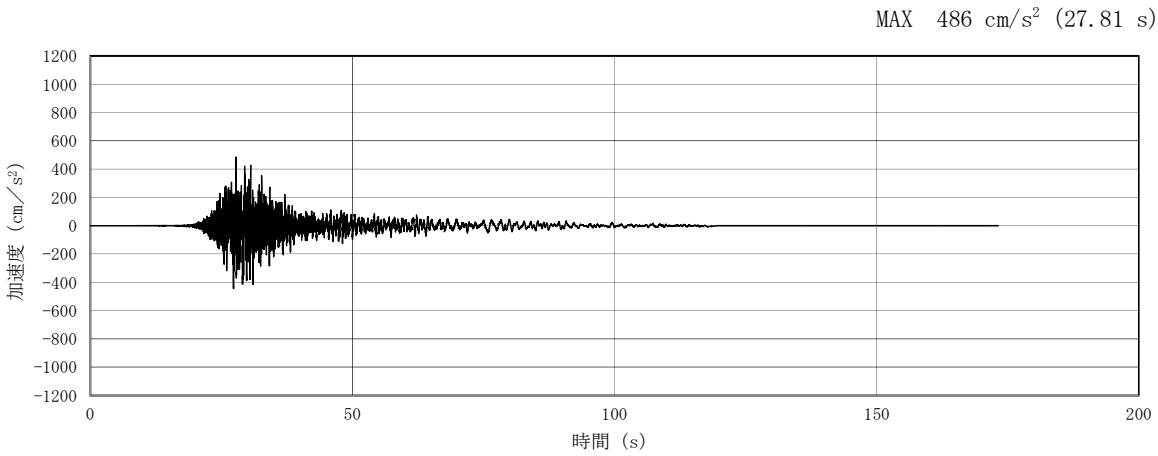



(a) 加速度時刻歴波形

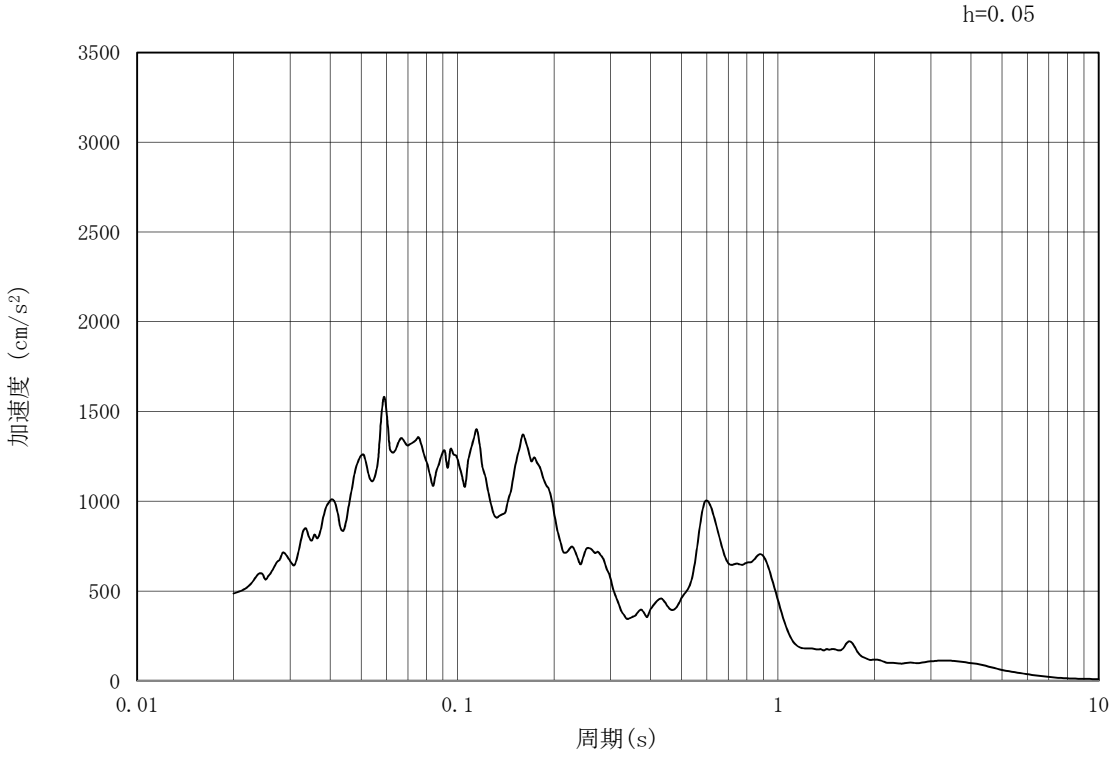



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (5)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１２）

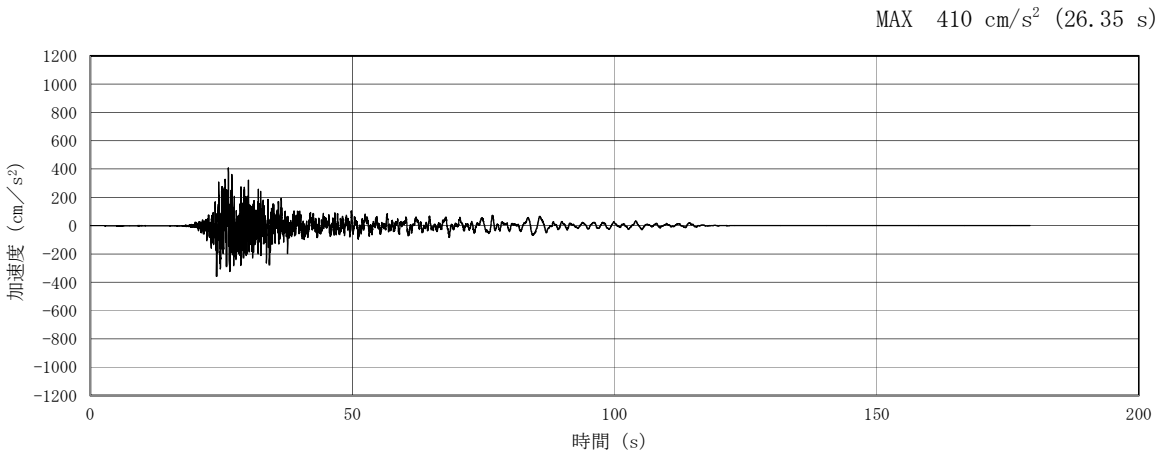



(a) 加速度時刻歴波形

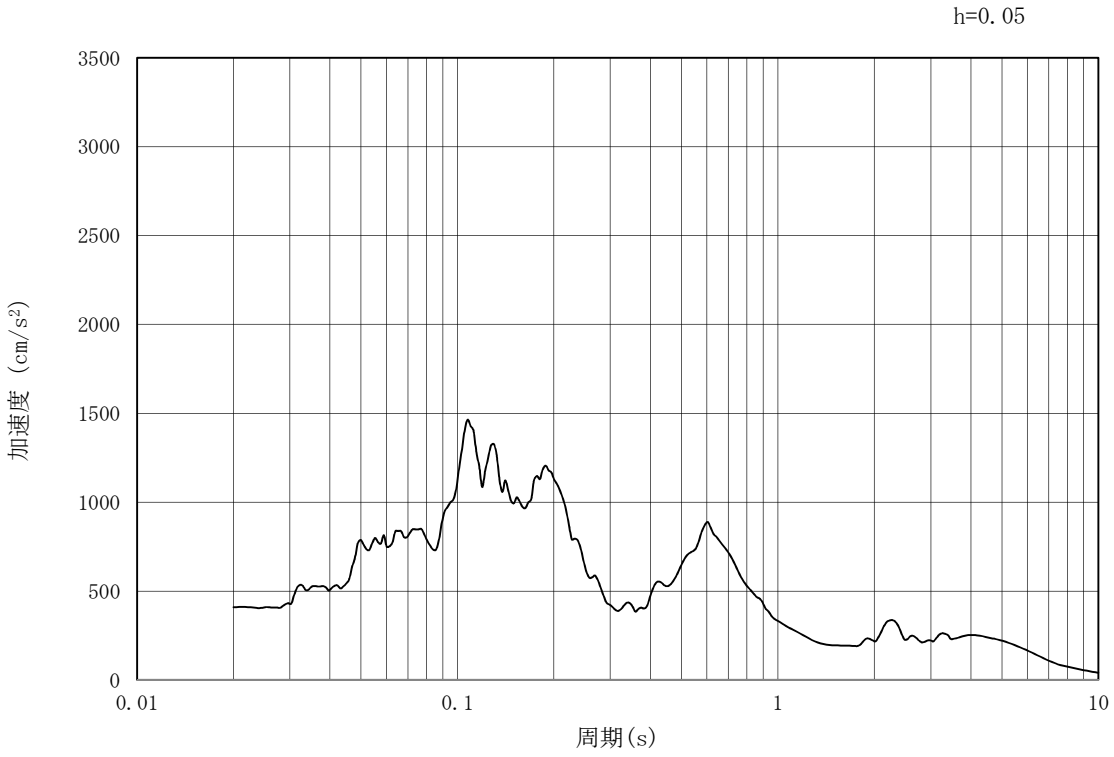



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (6)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１２）

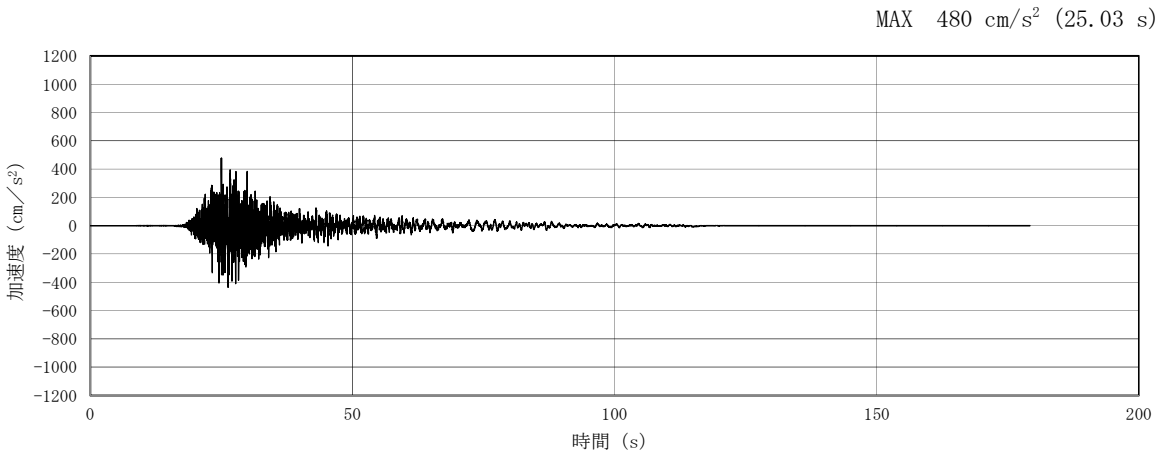



(a) 加速度時刻歴波形

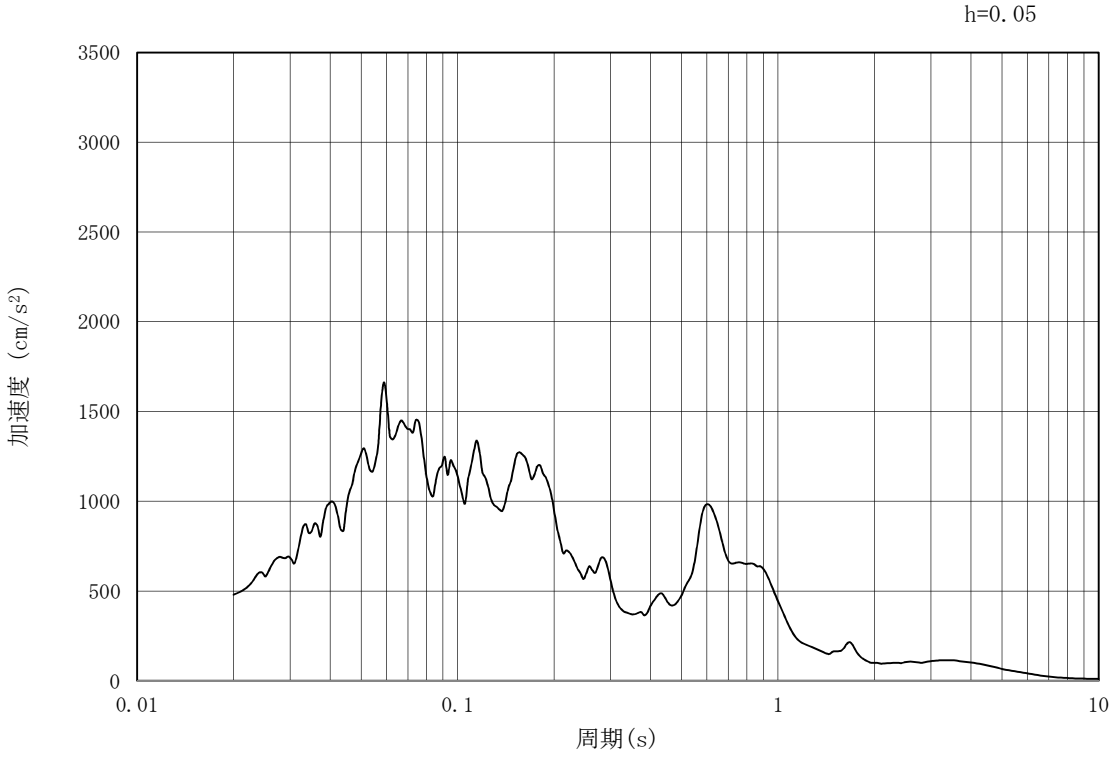



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (7)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１３）

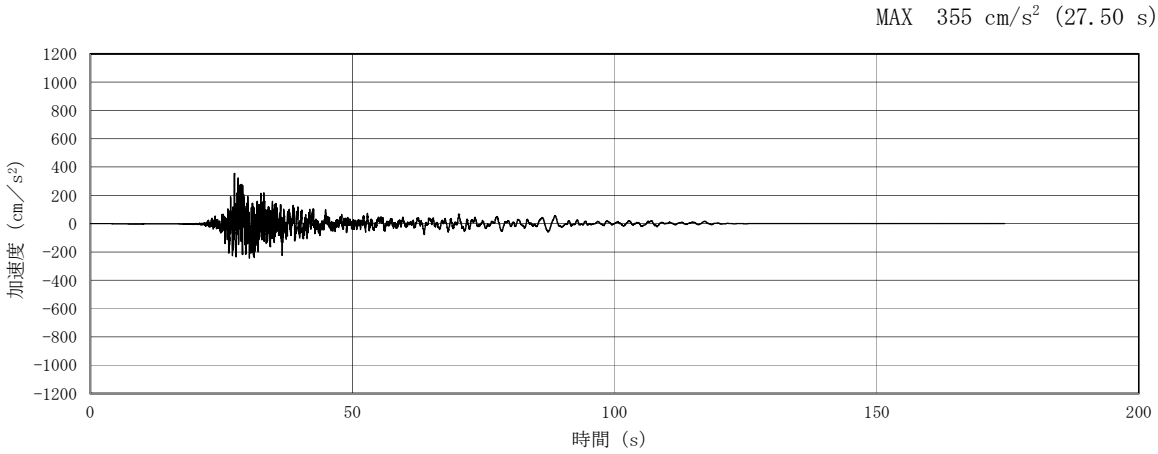



(a) 加速度時刻歴波形

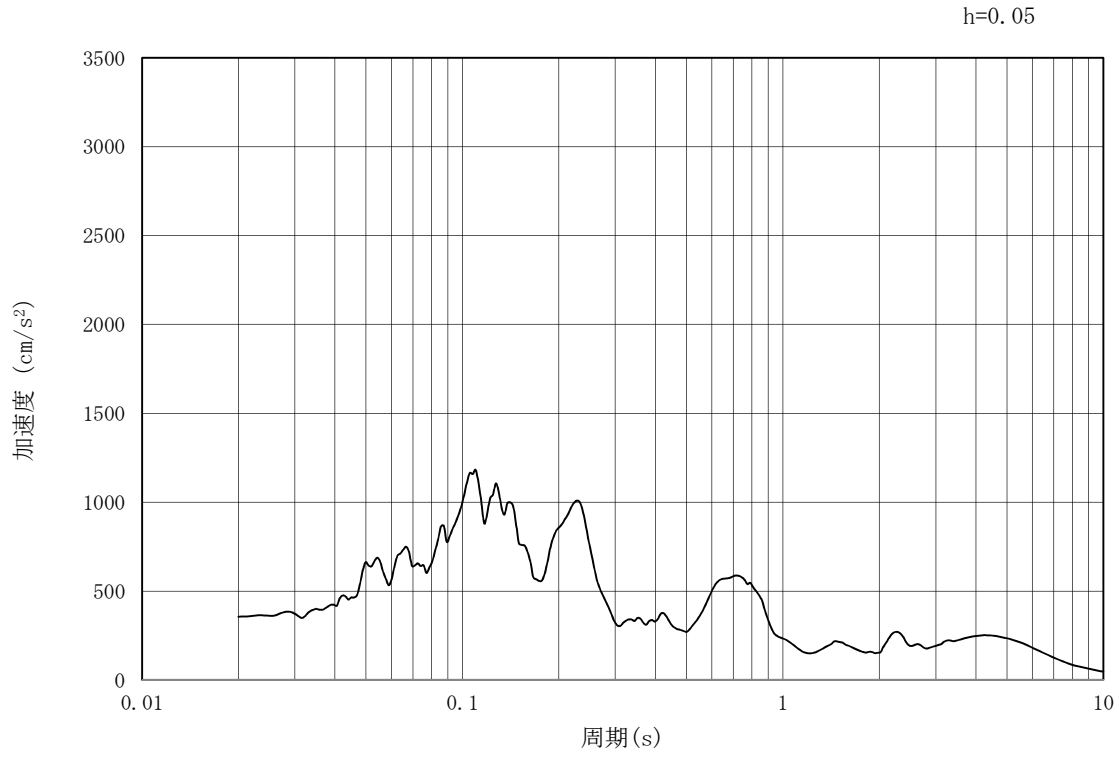



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (8)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１３）

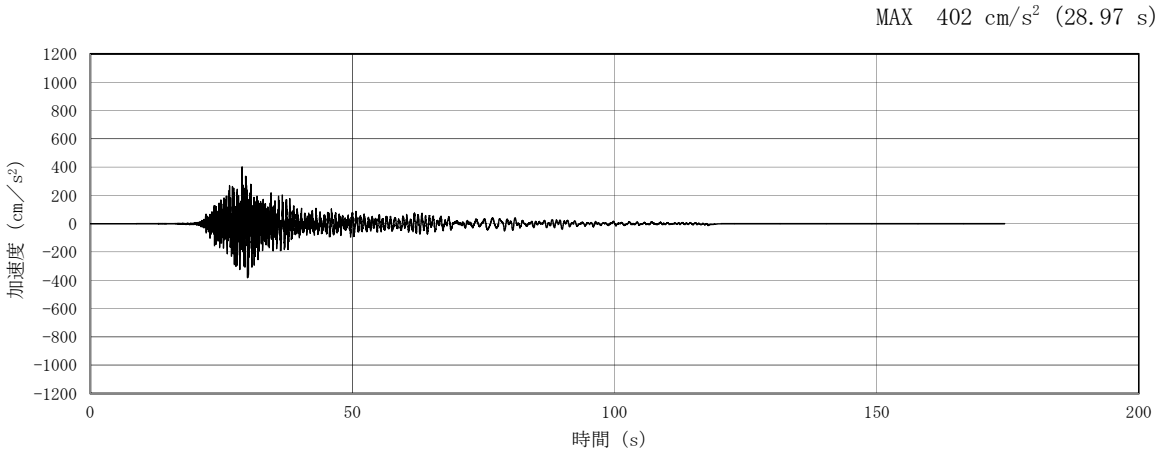



(a) 加速度時刻歴波形

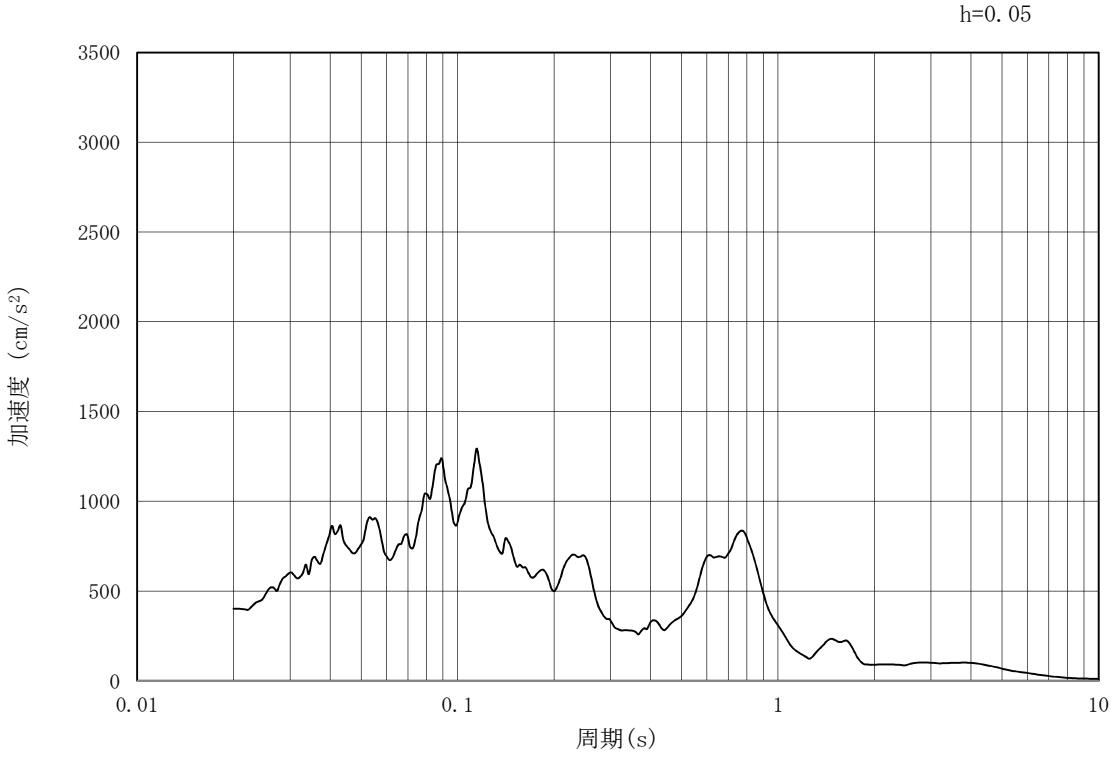



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (9)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１４）

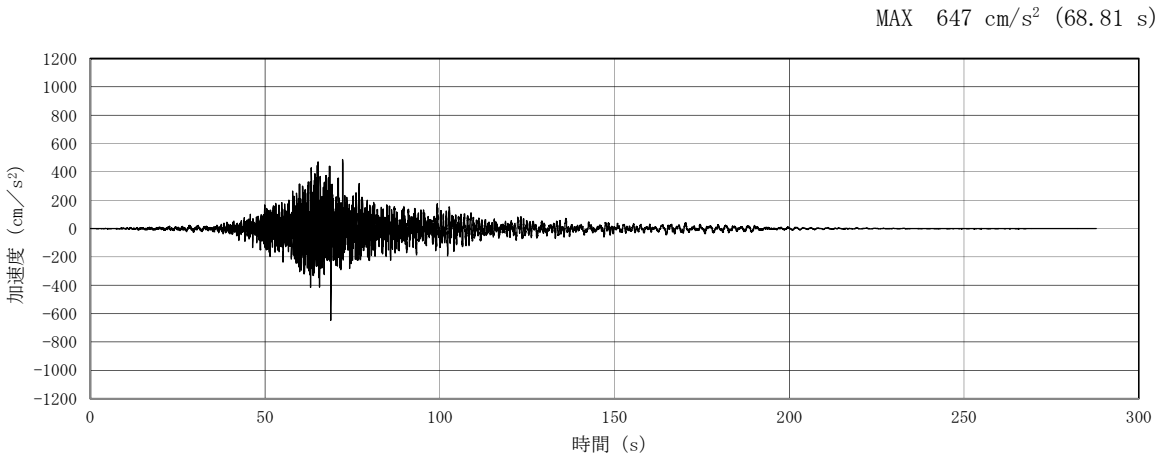



(a) 加速度時刻歴波形

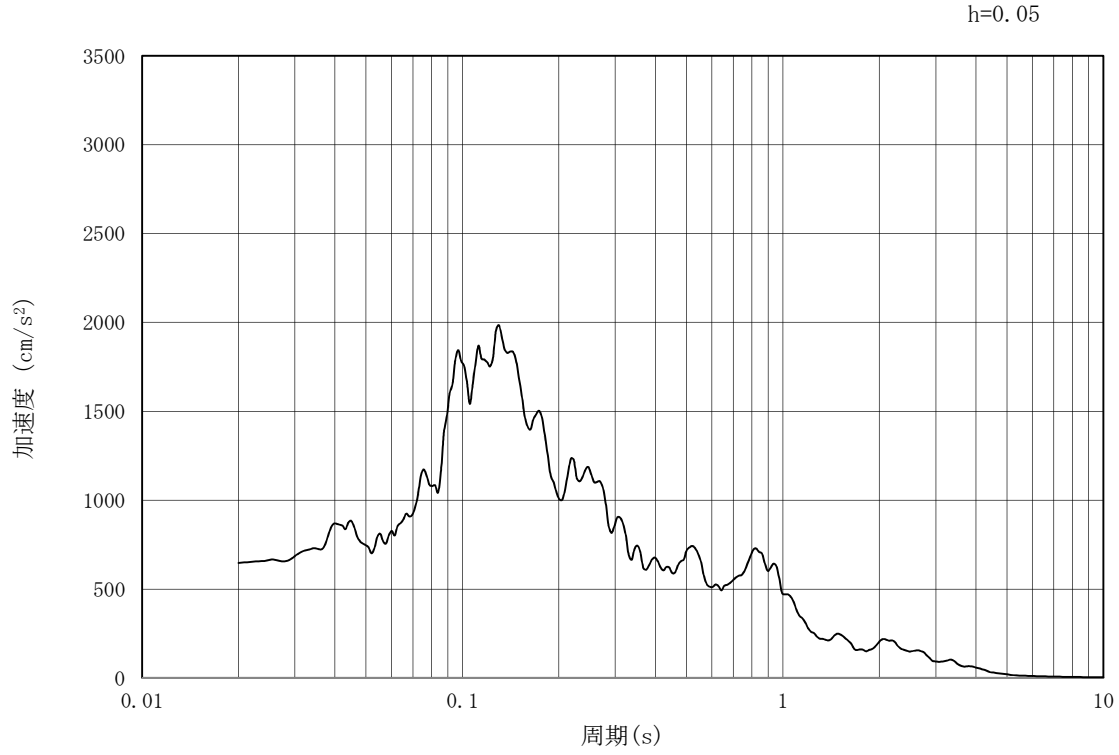



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (10)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１４）

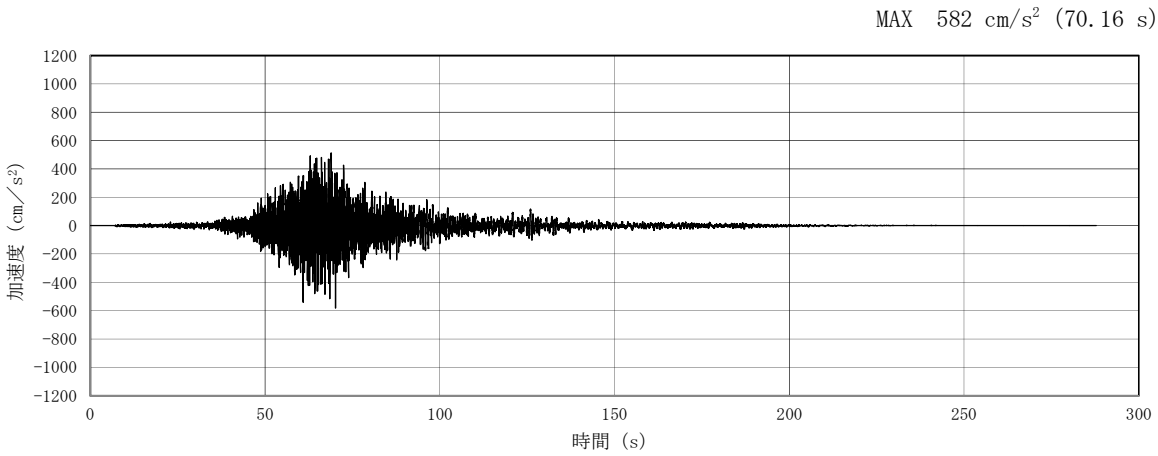



(a) 加速度時刻歴波形

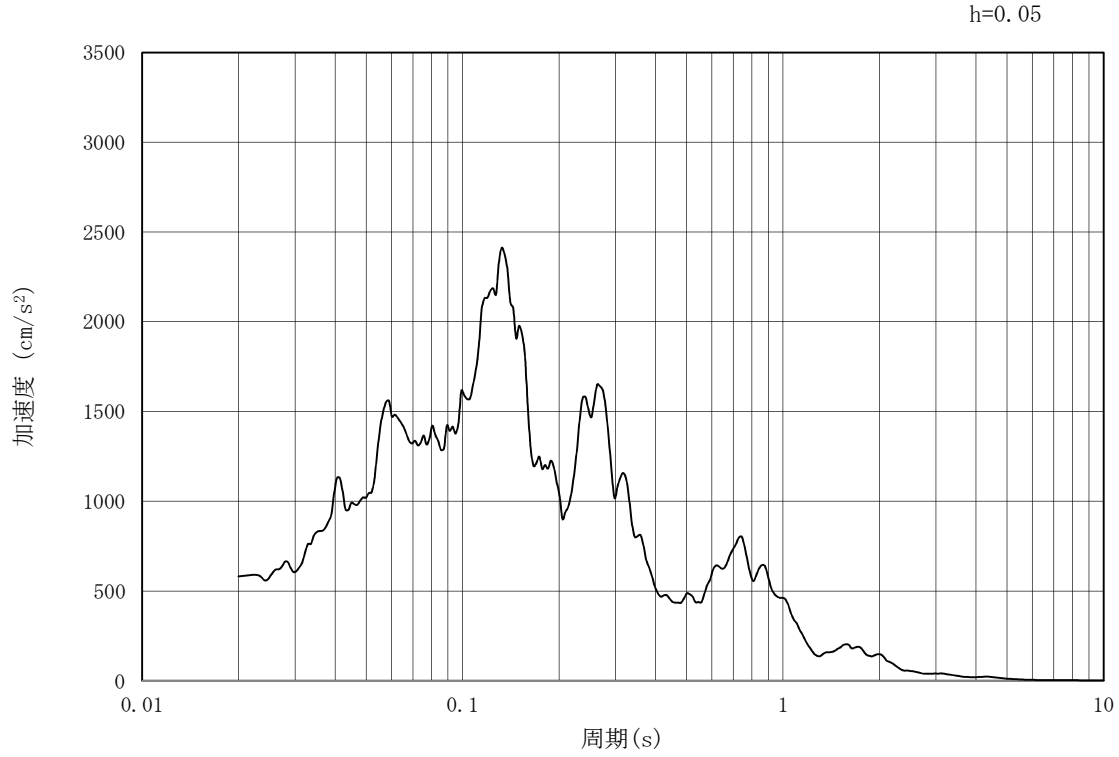



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (11)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－２１）

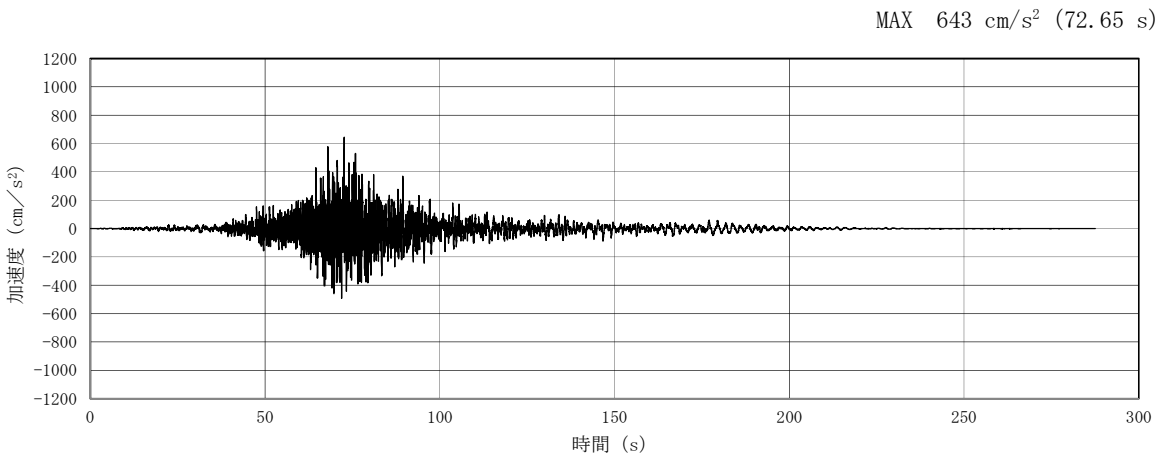



(a) 加速度時刻歴波形

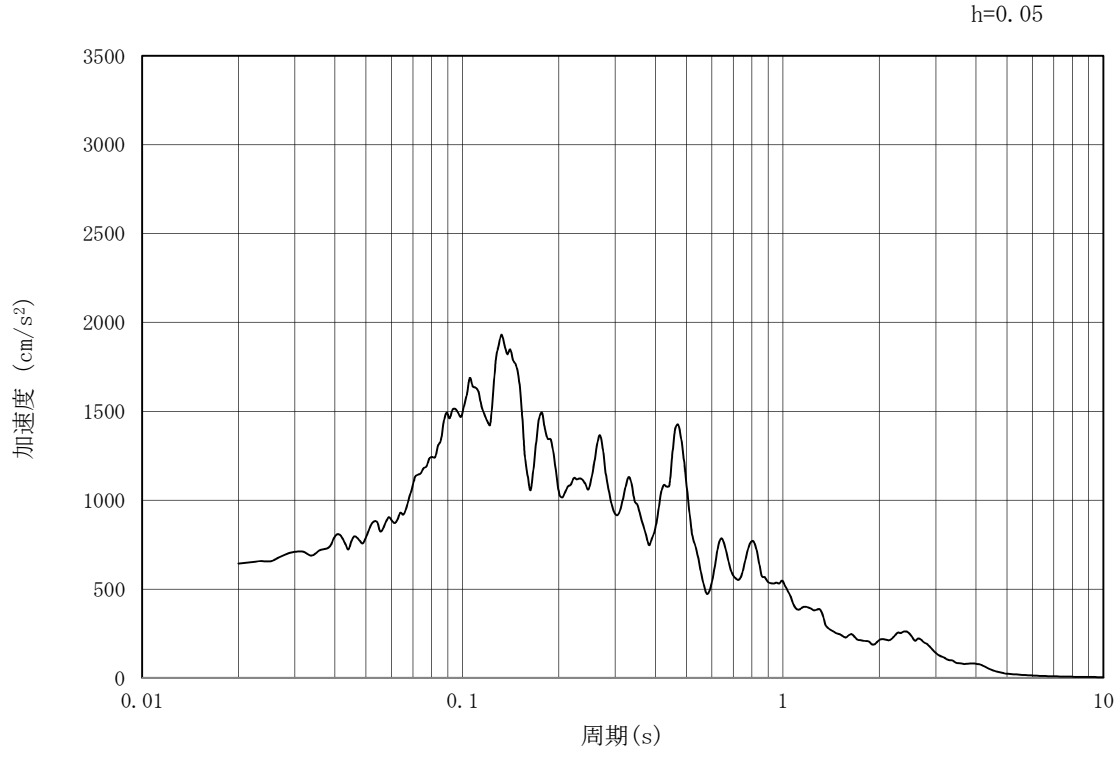



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (12)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２１）

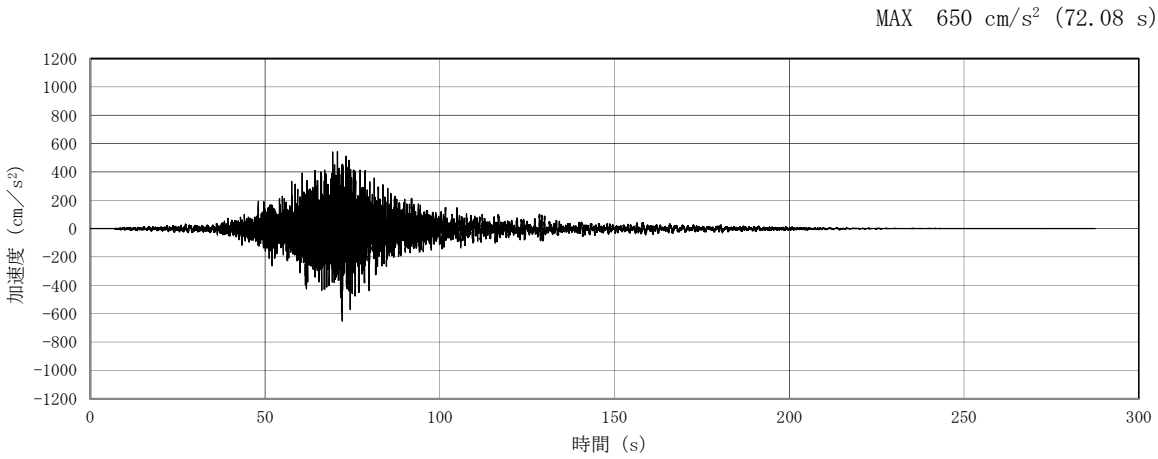



(a) 加速度時刻歴波形

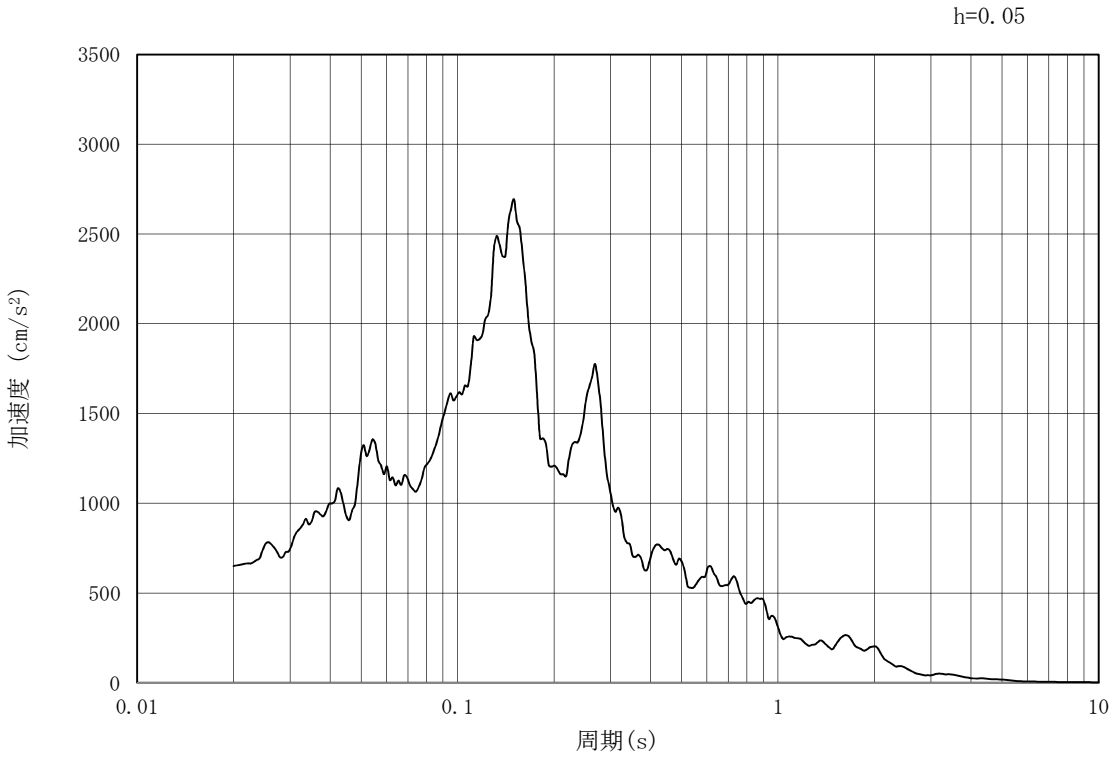



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (13)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－２２）

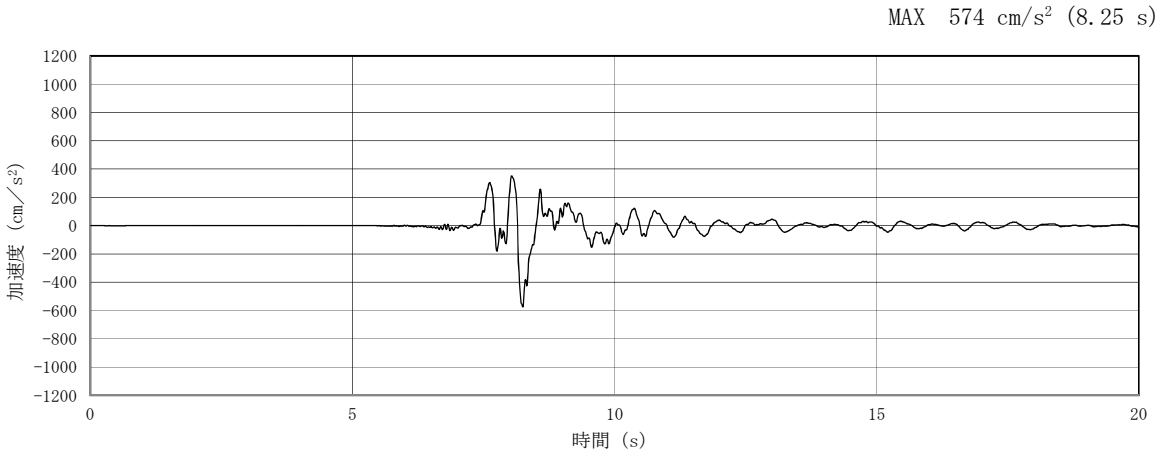



(a) 加速度時刻歴波形

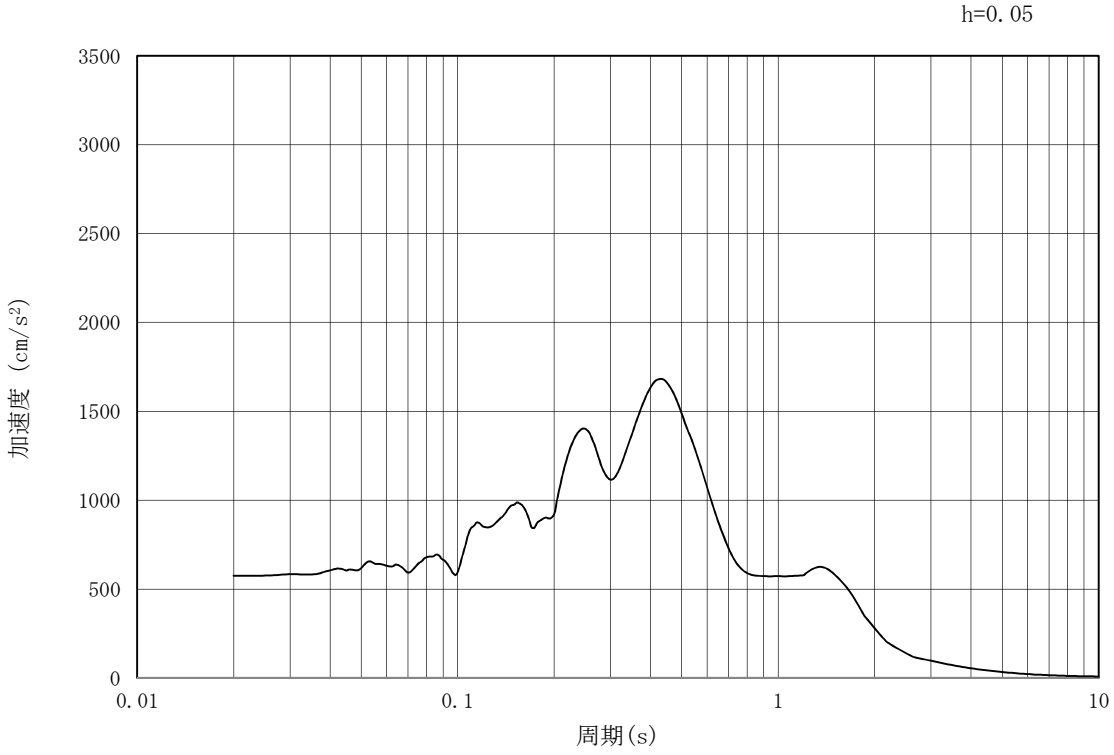



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (14)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２２）

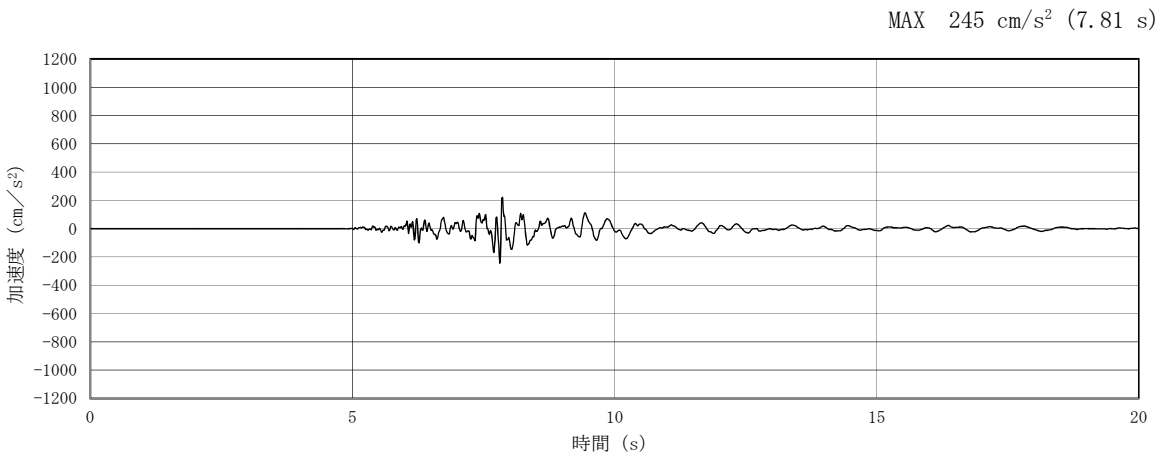



(a) 加速度時刻歴波形

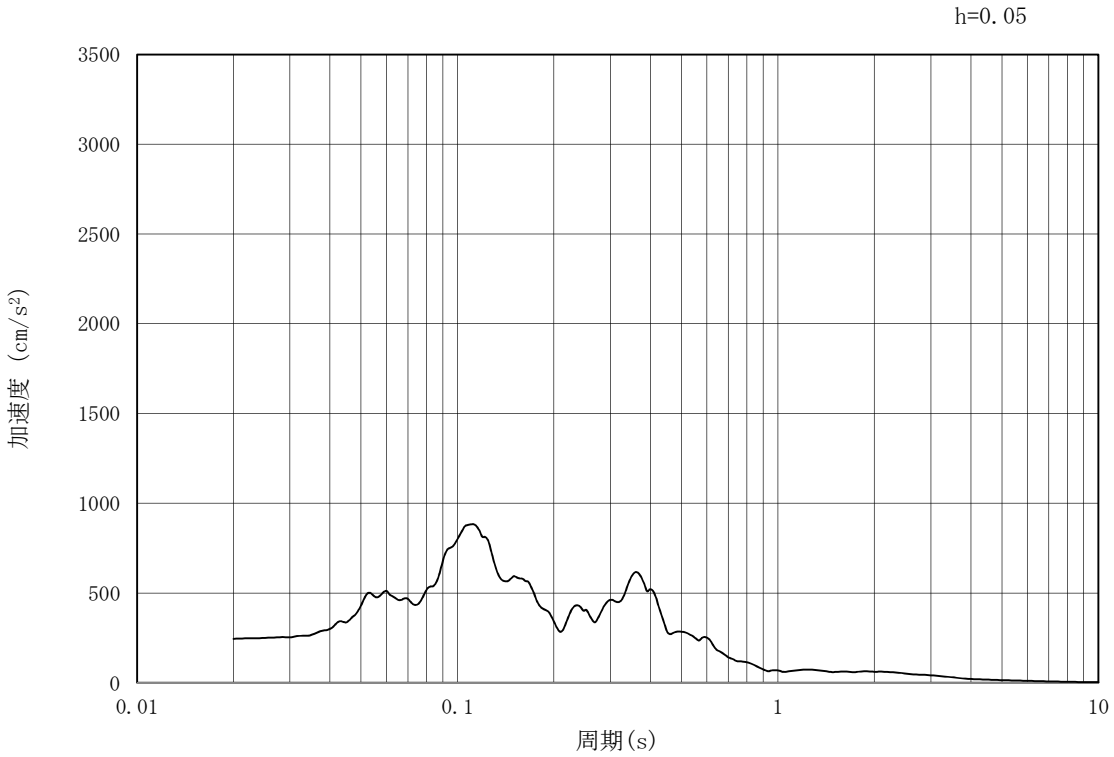



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (15)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－３１）

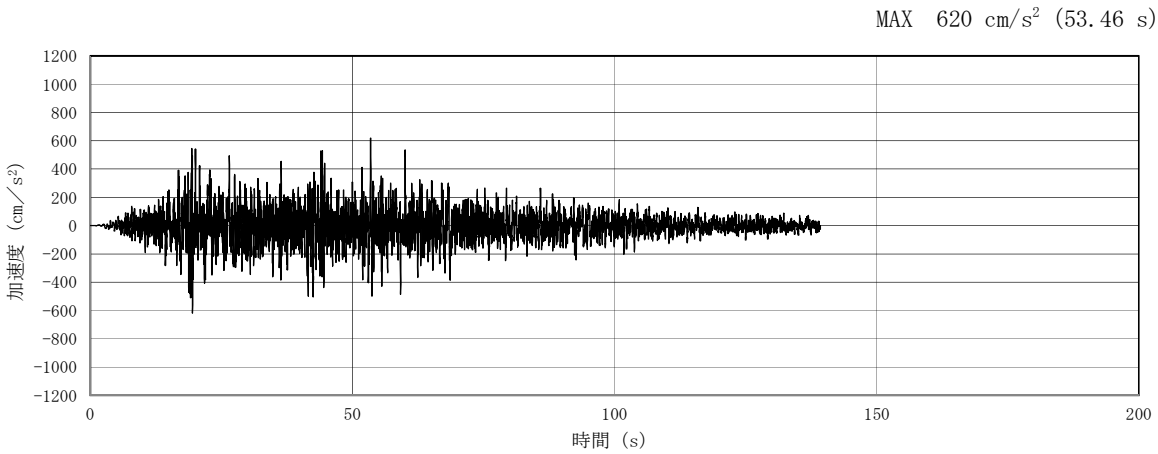



(a) 加速度時刻歴波形

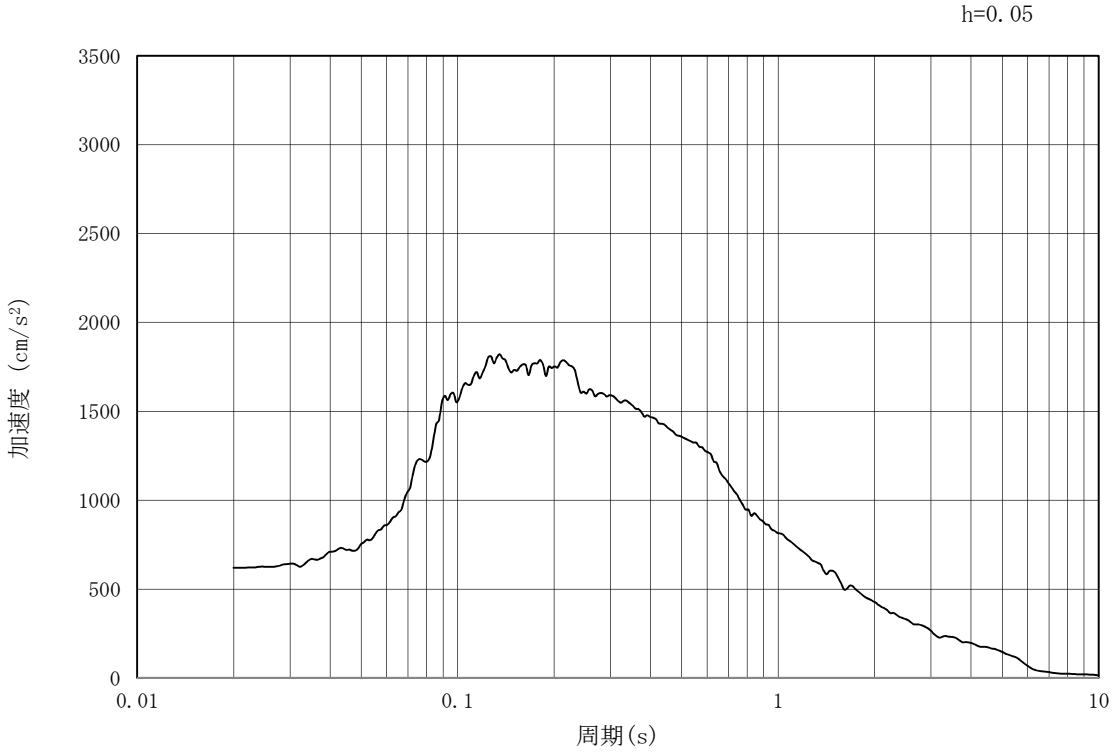



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (16)　東西方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－３１）

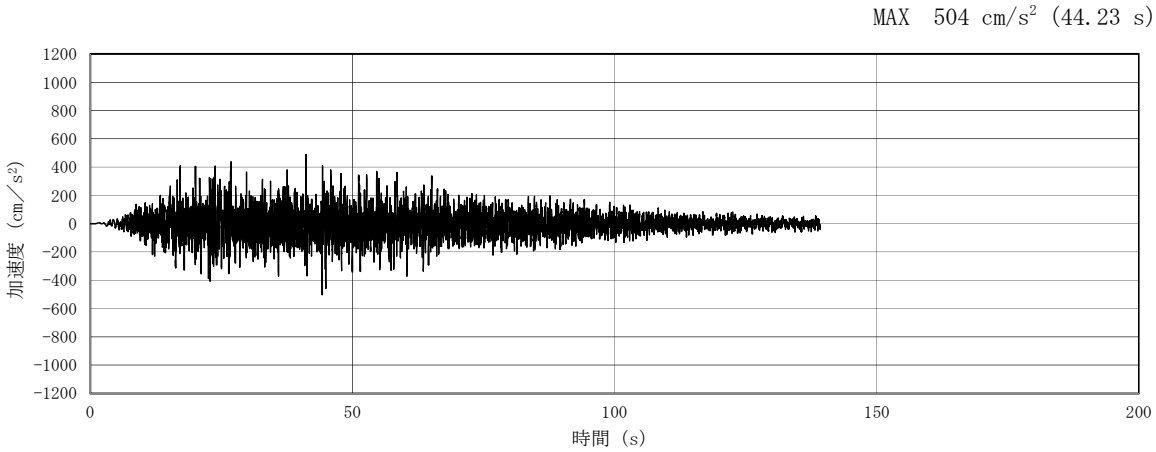



(a) 加速度時刻歴波形

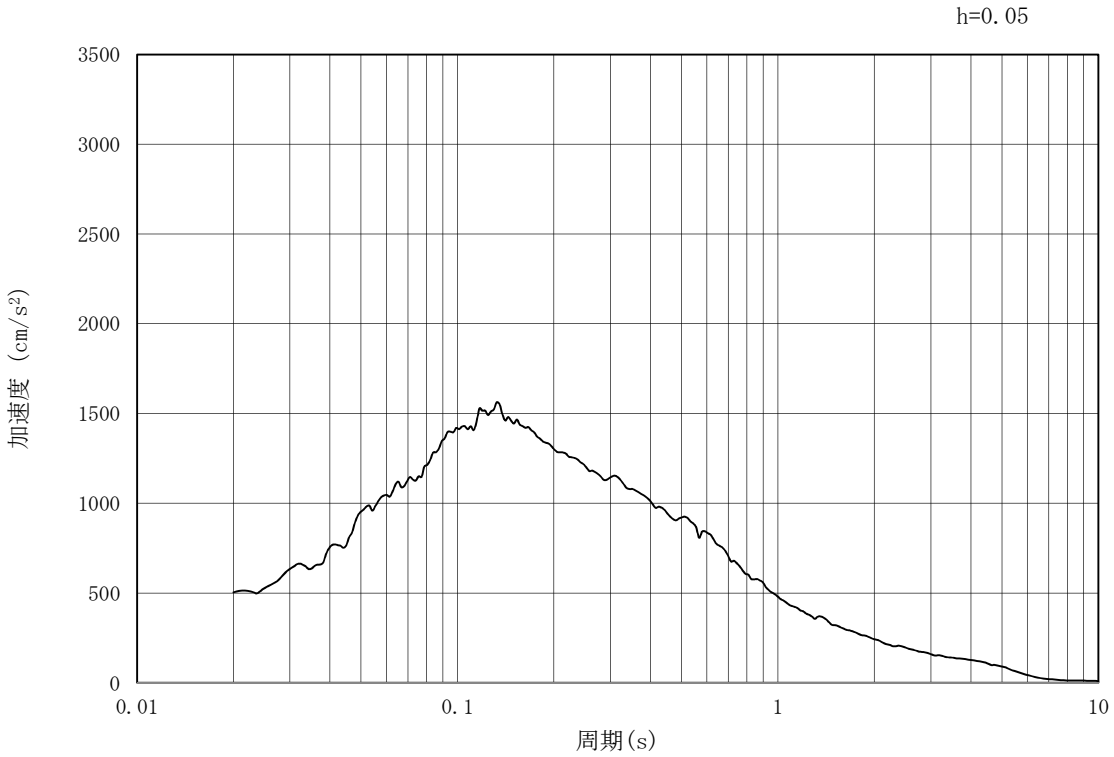



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (17)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

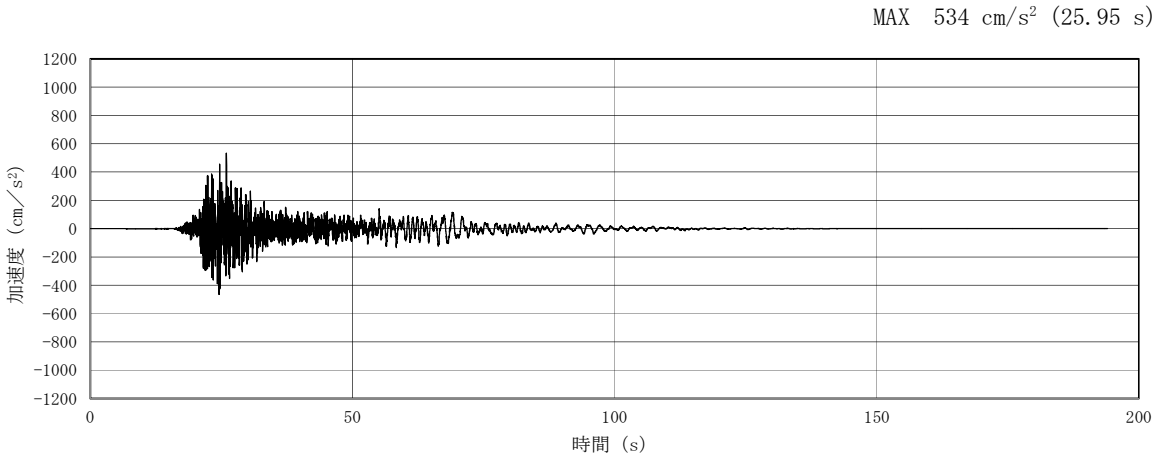



(a) 加速度時刻歴波形

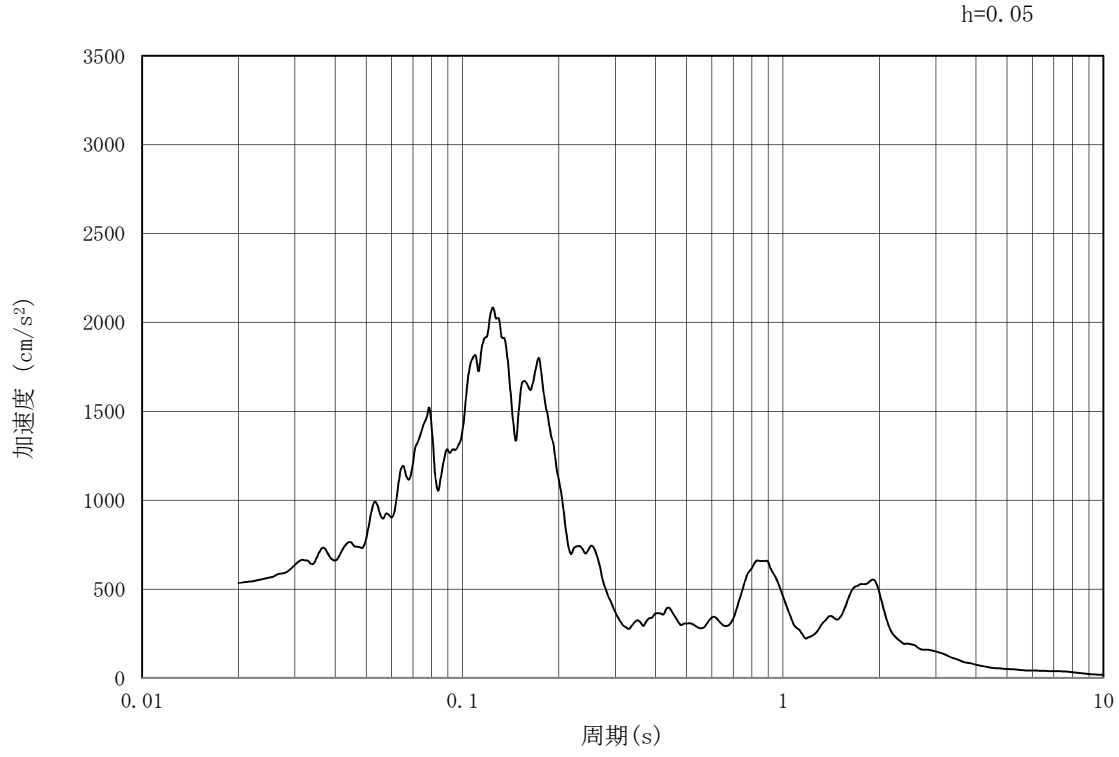



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (18)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－Ｄ１）

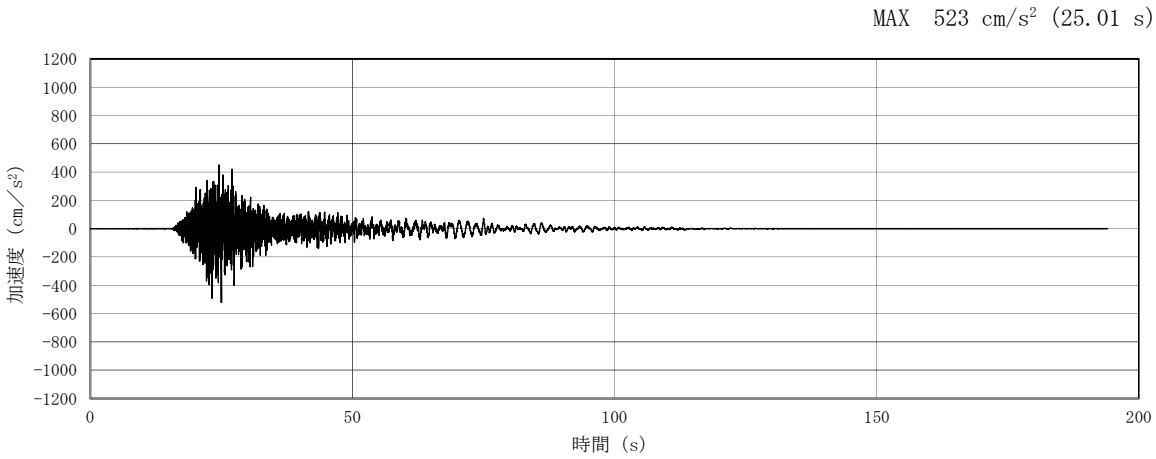



(a) 加速度時刻歴波形

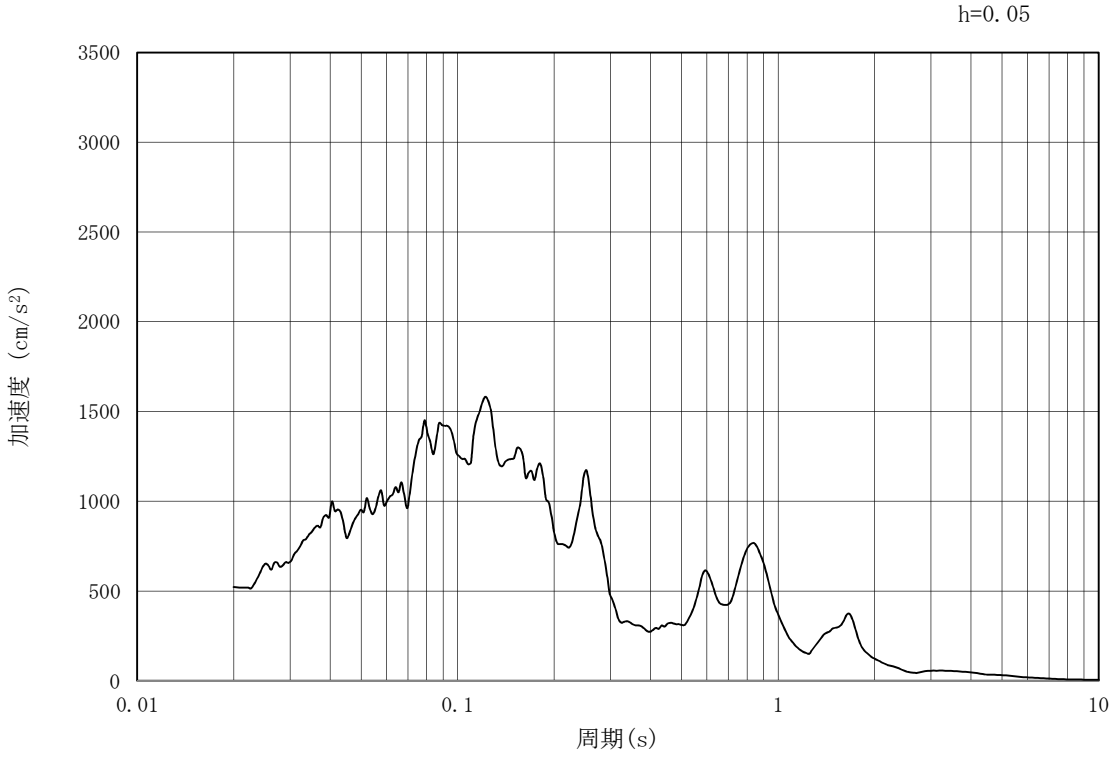



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (19)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１１）

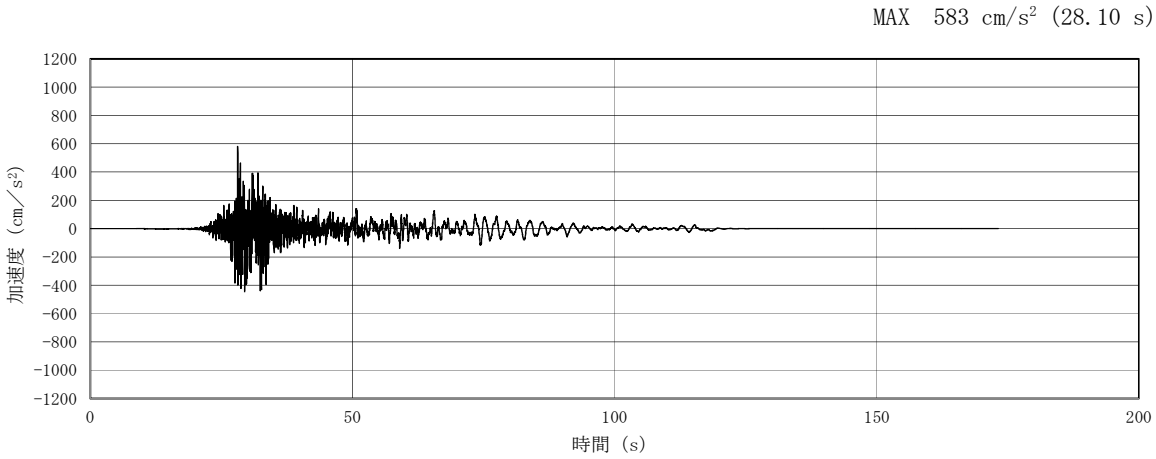



(a) 加速度時刻歴波形

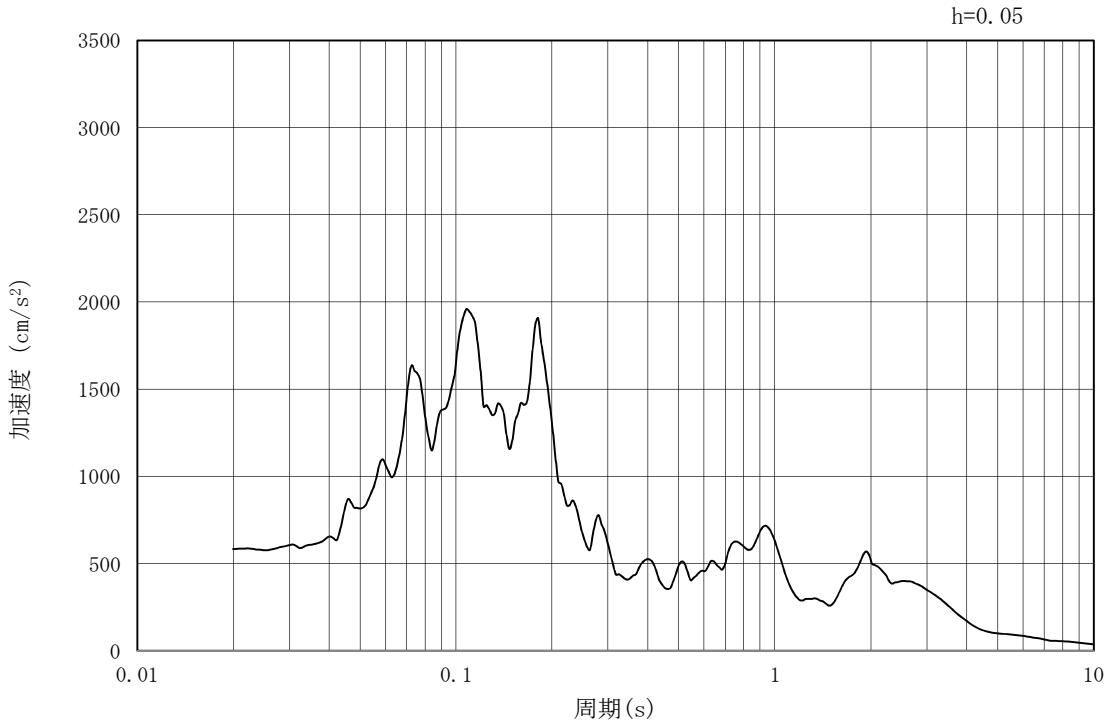



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (20)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１１）

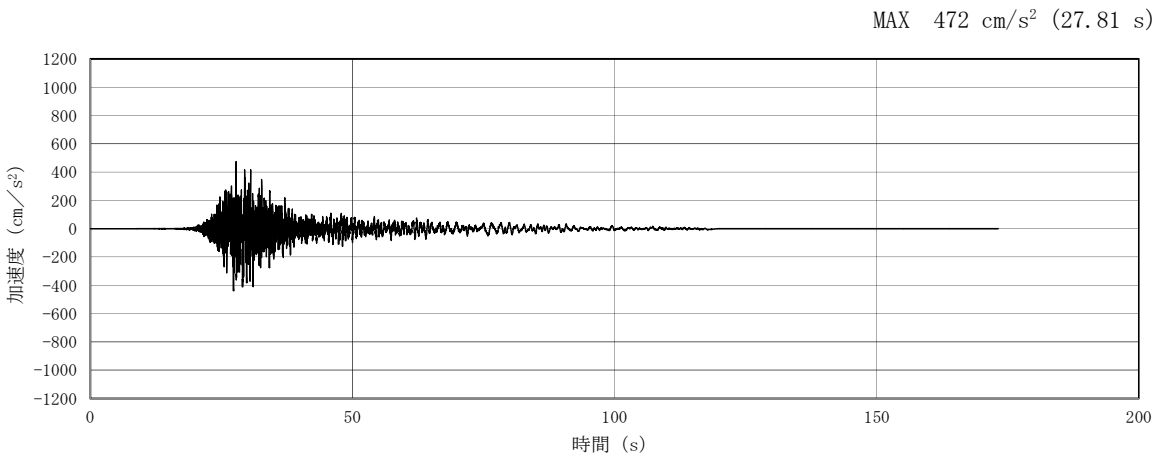



(a) 加速度時刻歴波形

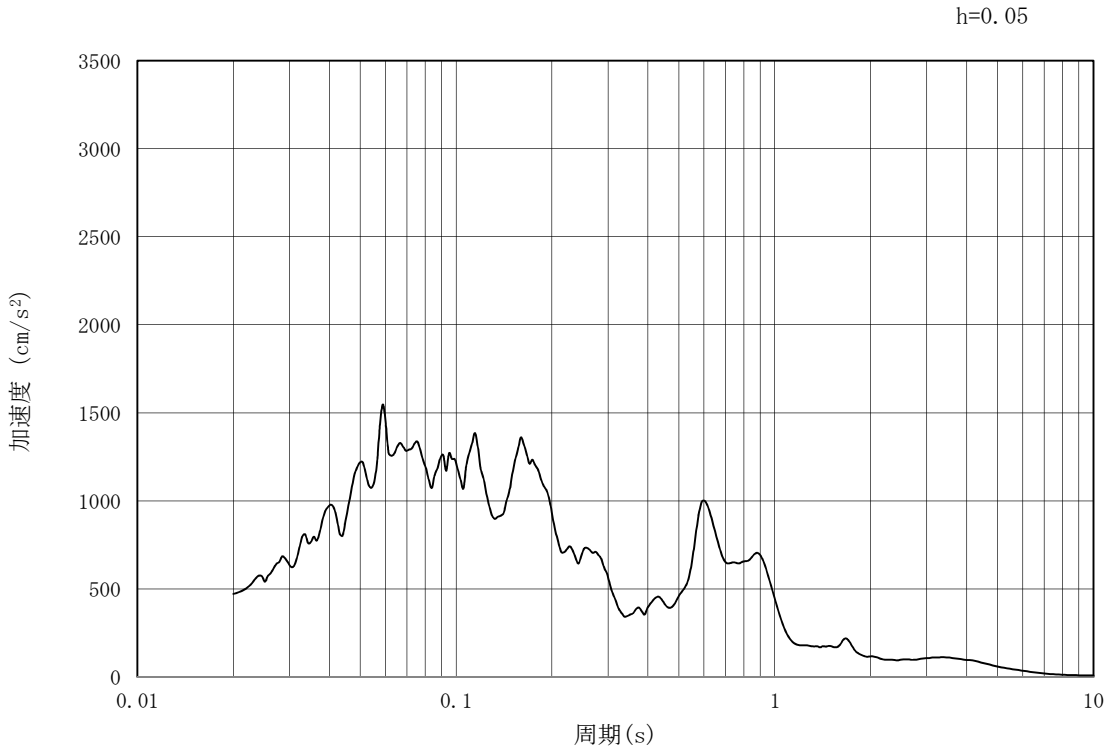



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (21)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－１２）

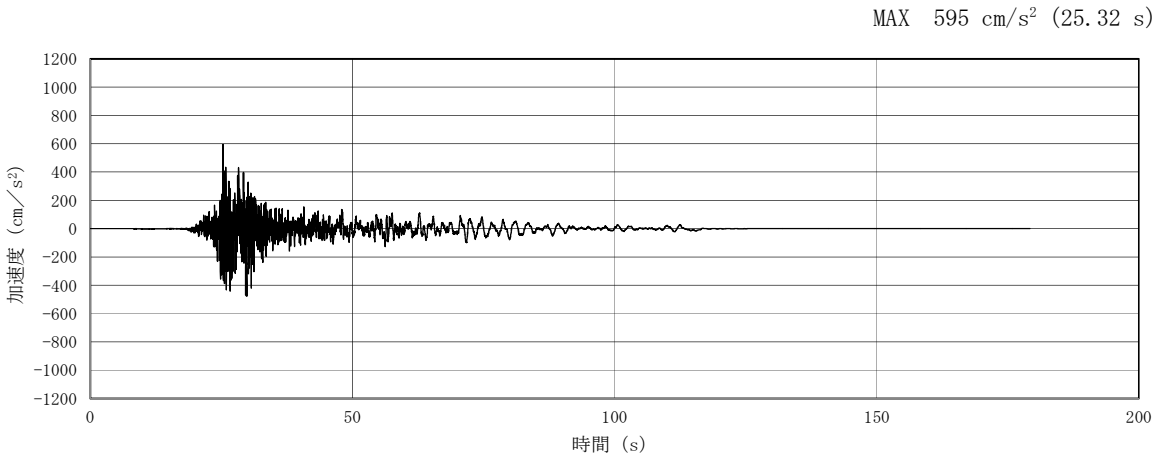



(a) 加速度時刻歴波形

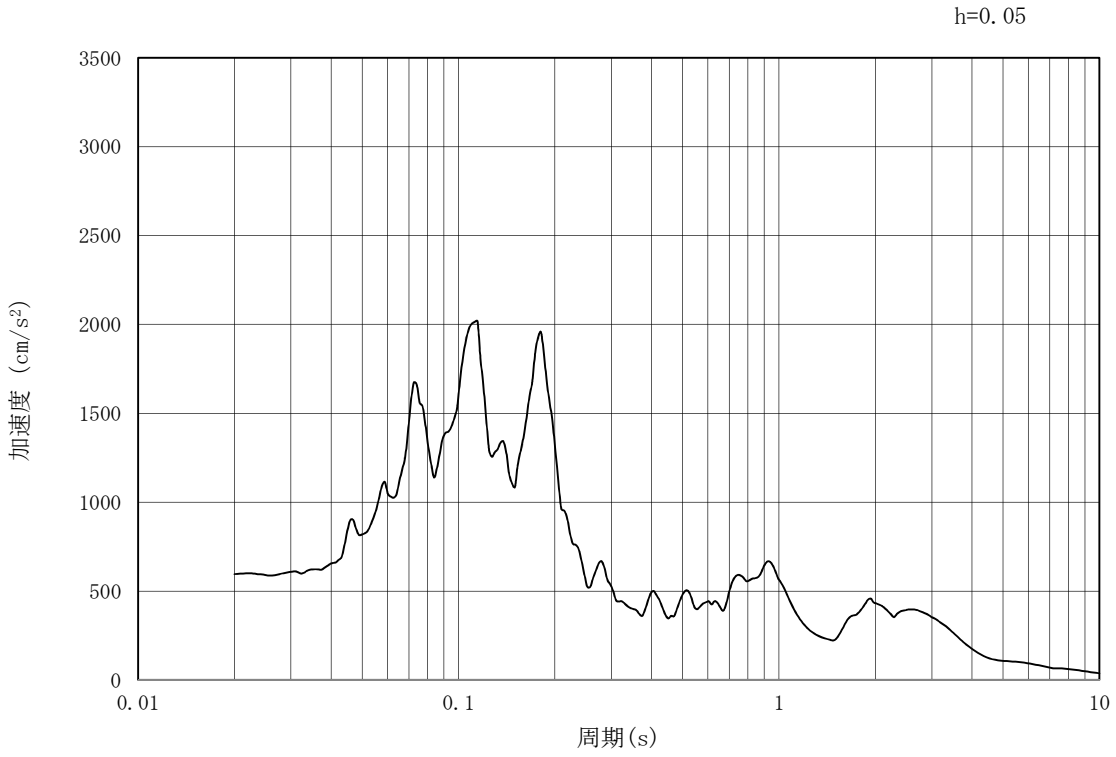



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (22)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１２）

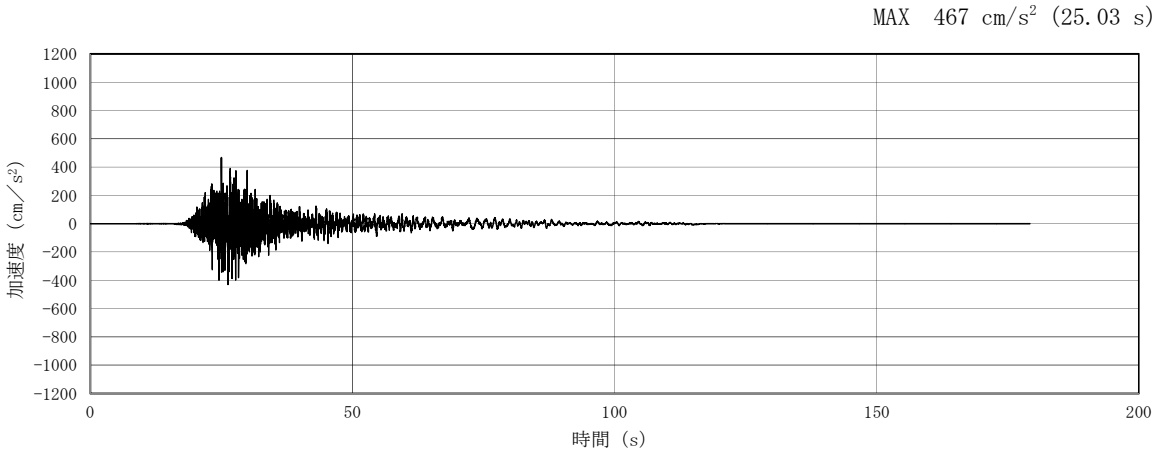



(a) 加速度時刻歴波形

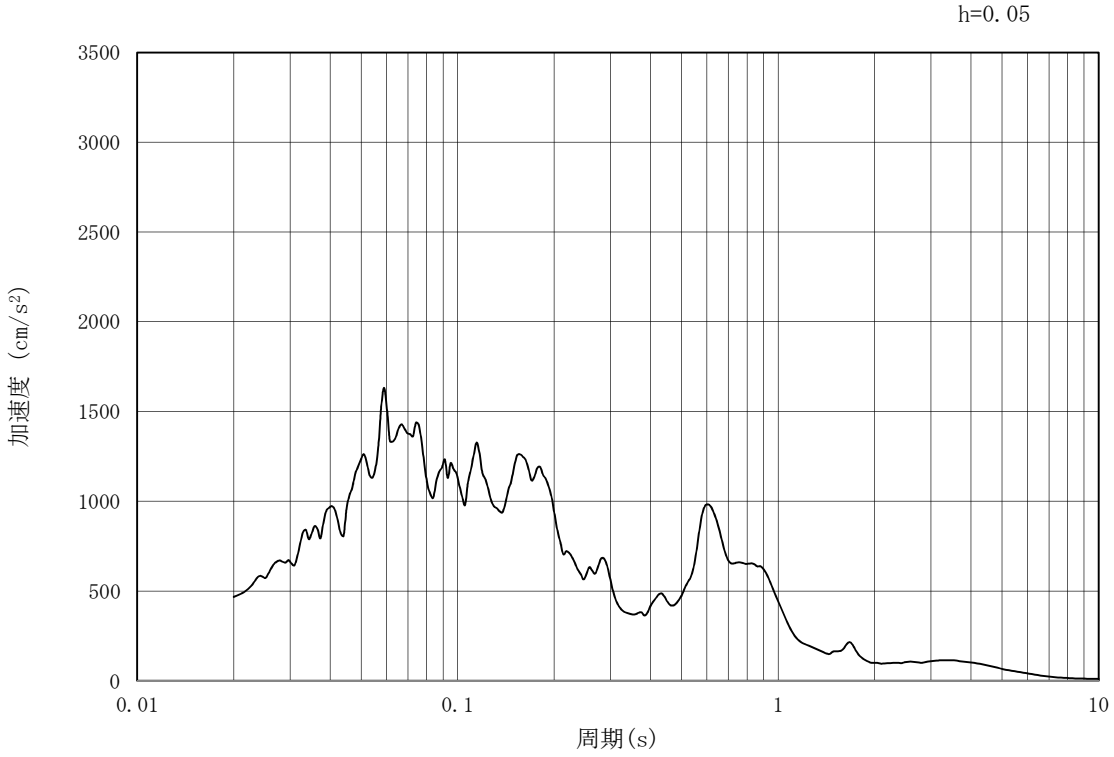



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (23)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１３）

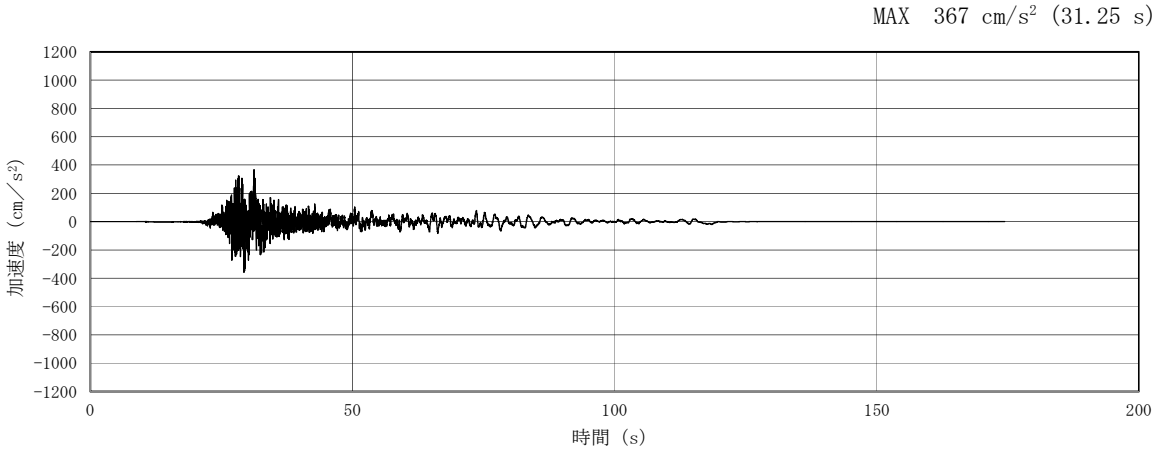



(a) 加速度時刻歴波形

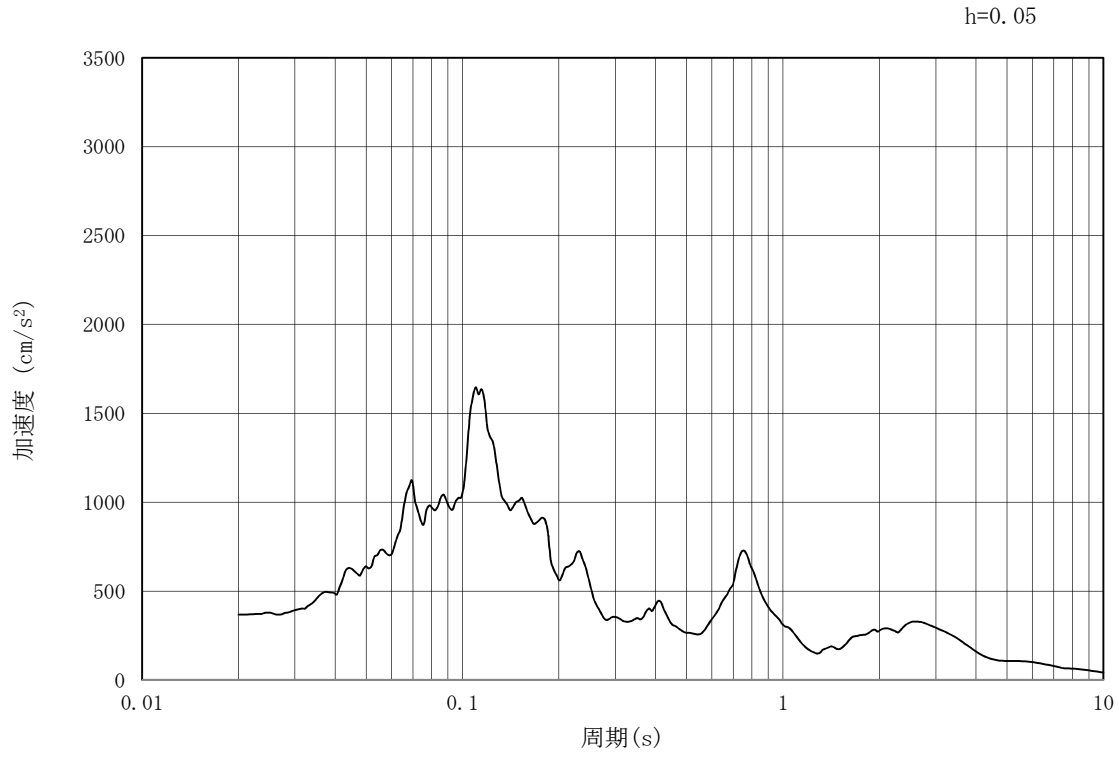



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (24)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１３）

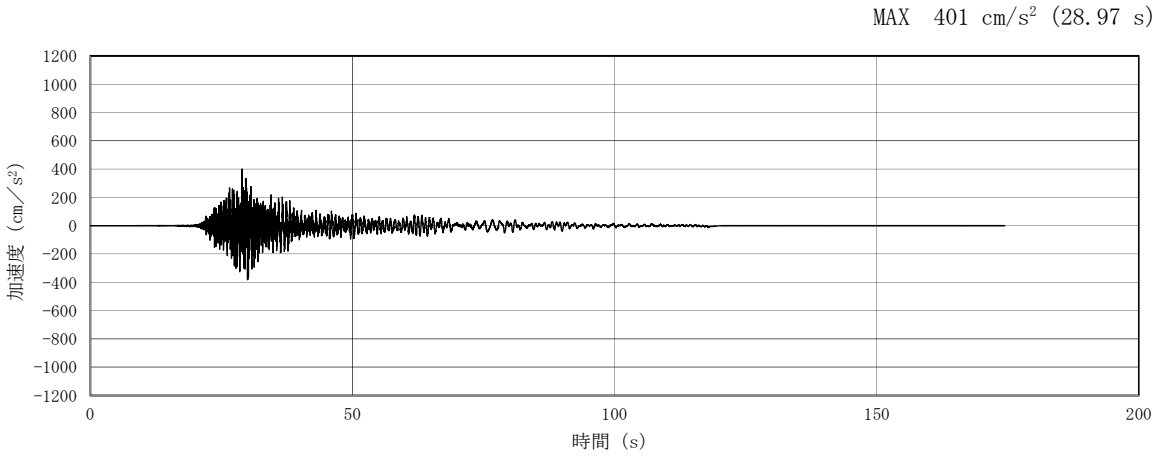



(a) 加速度時刻歴波形

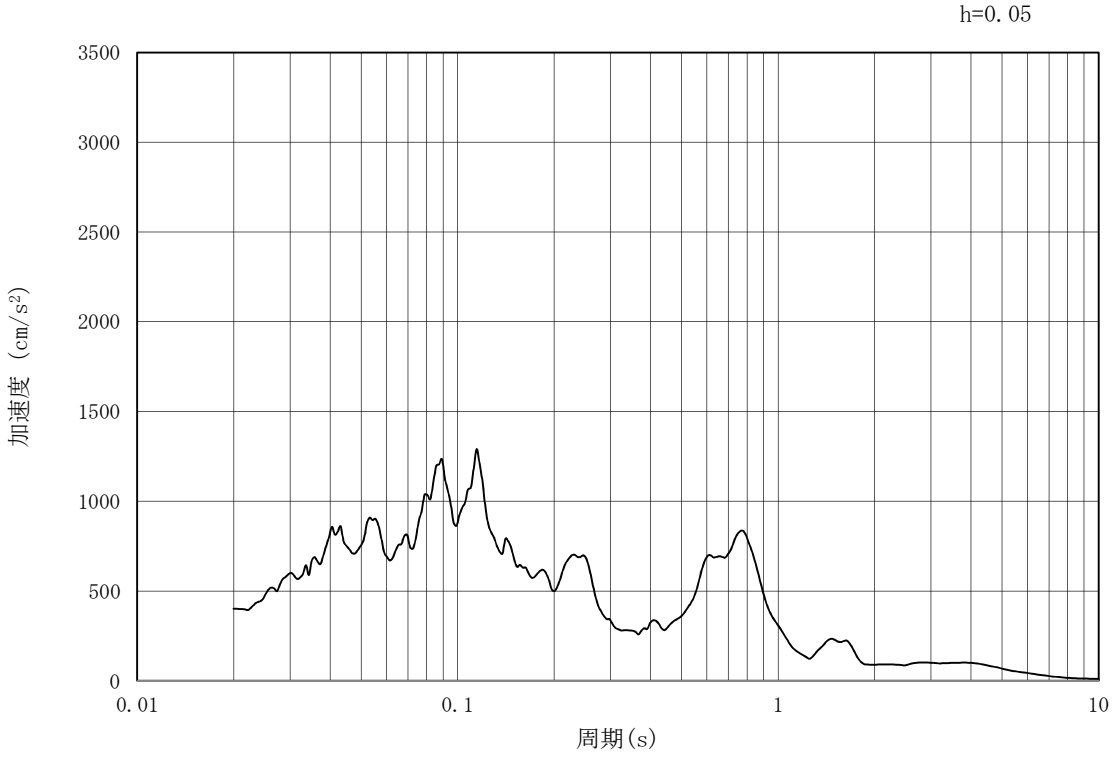



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (25)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－１４）

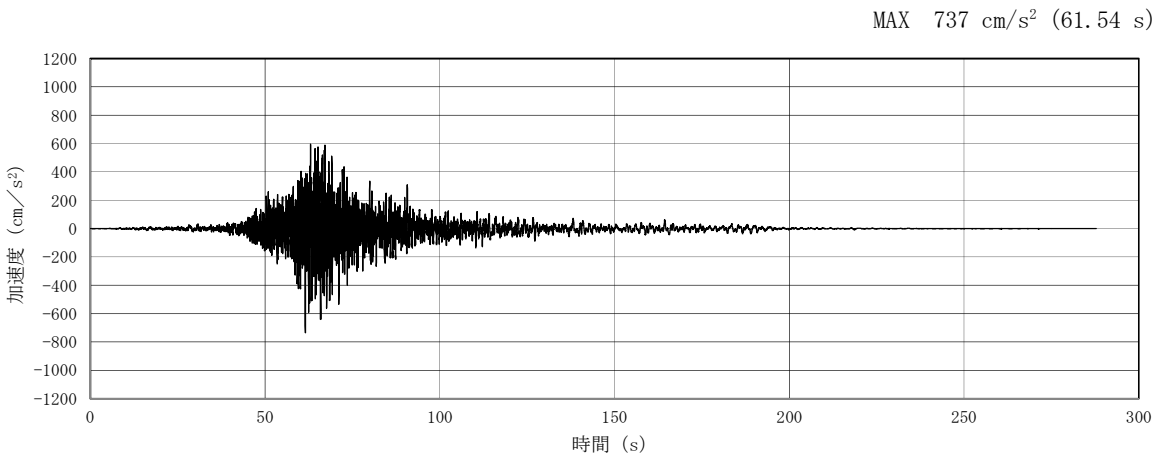



(a) 加速度時刻歴波形

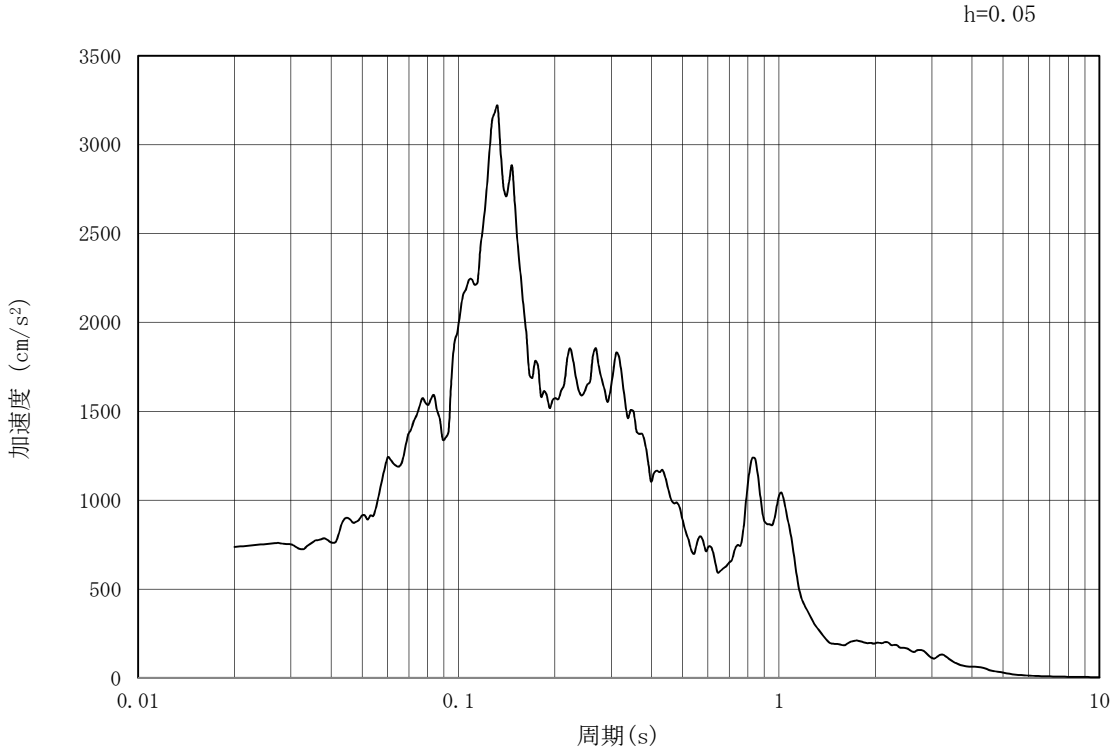



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (26)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－１４）

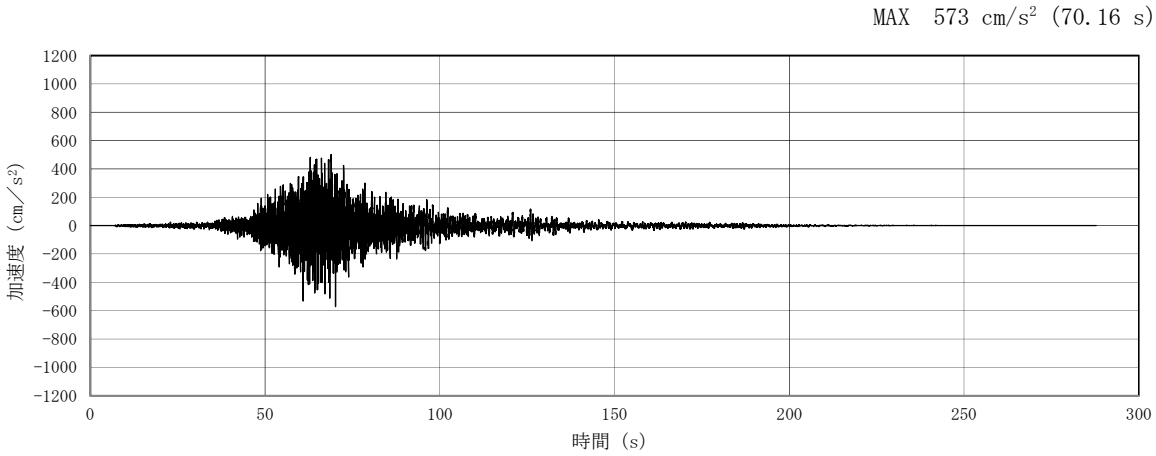



(a) 加速度時刻歴波形

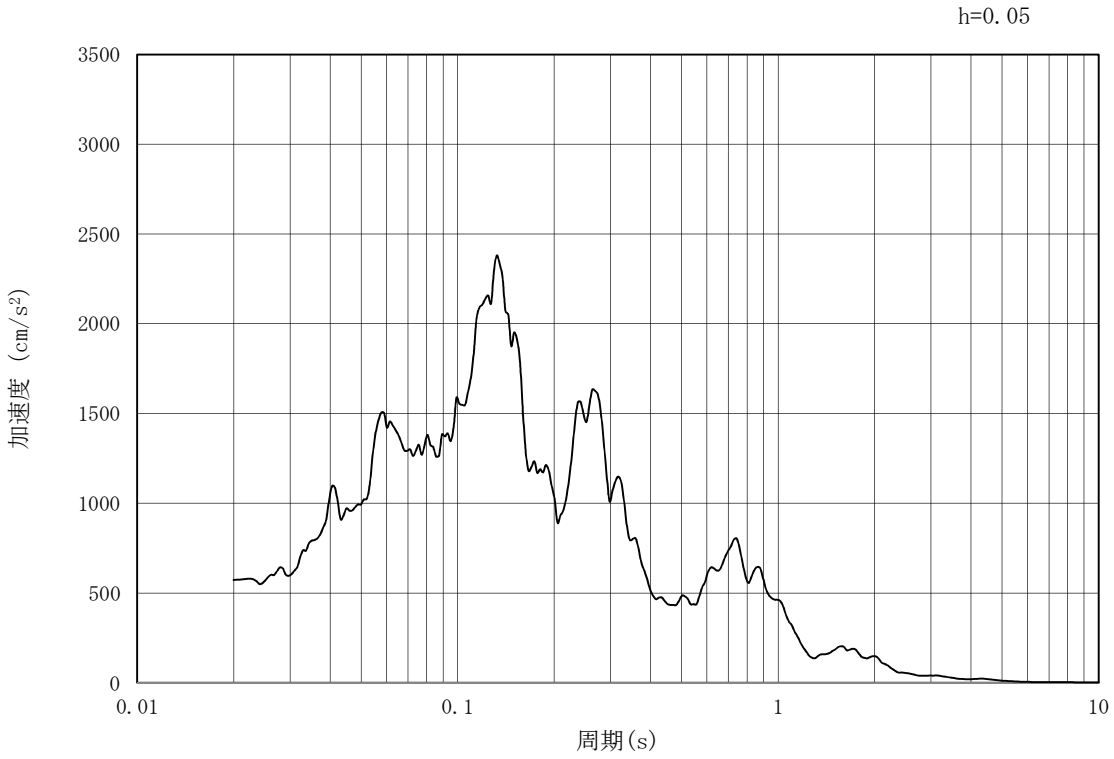



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (27)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓｓ－２１）

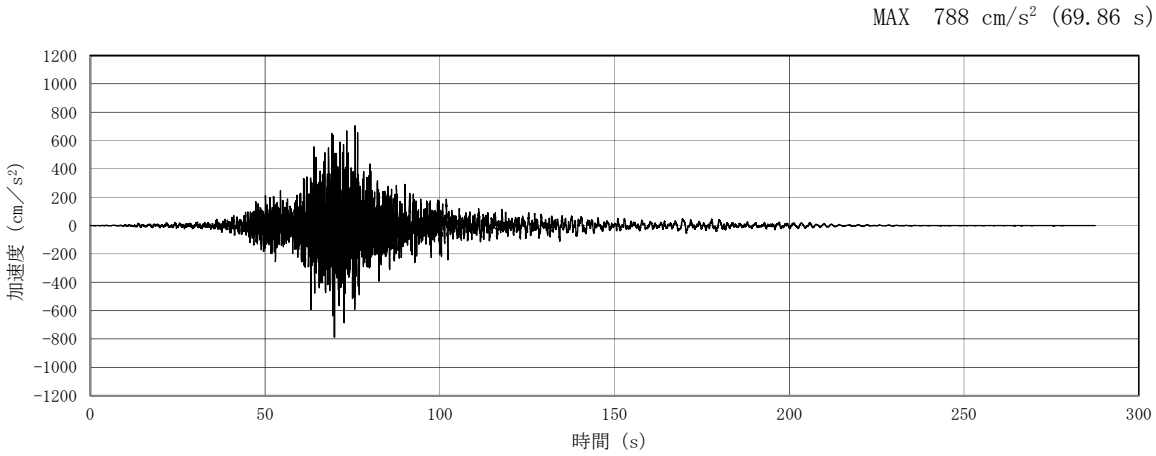



(a) 加速度時刻歴波形

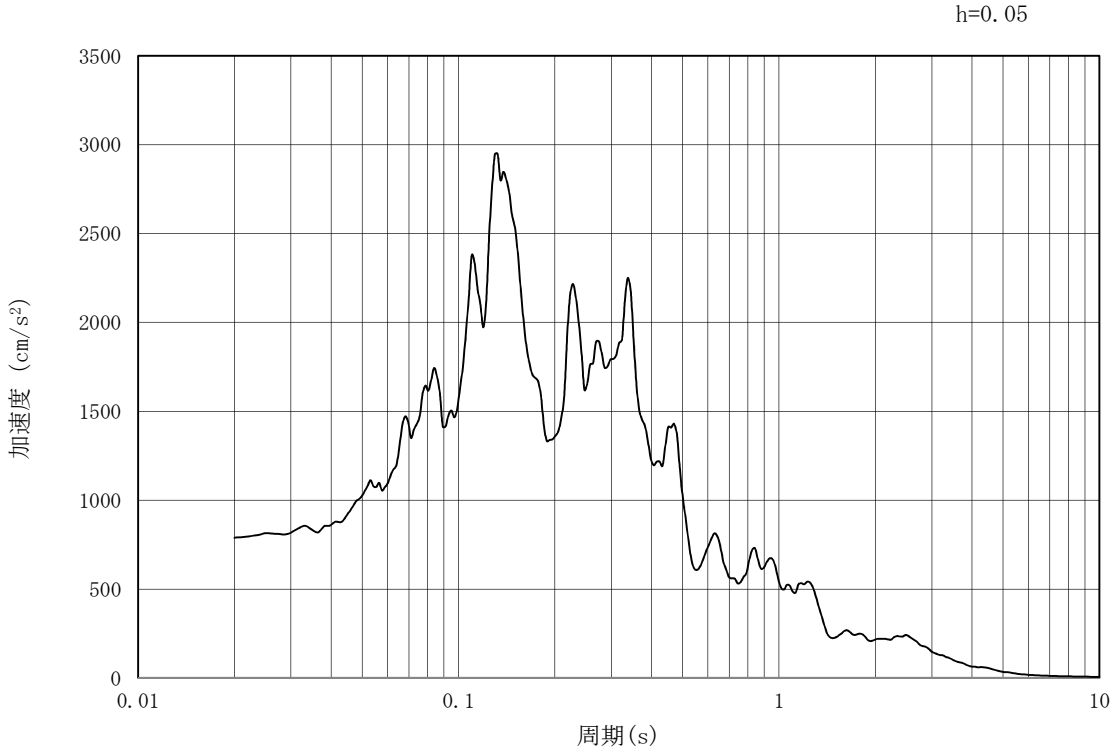



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (28)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２１）

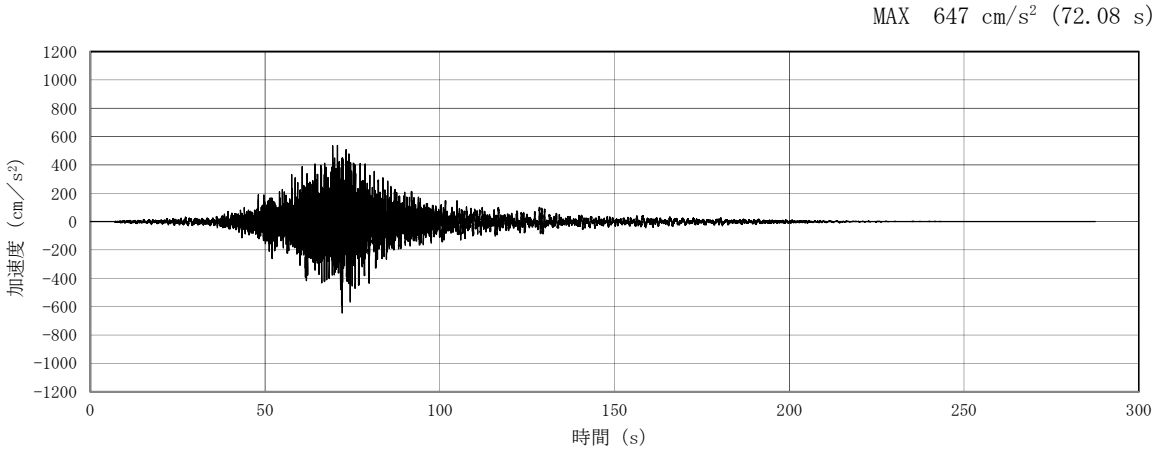



(a) 加速度時刻歴波形

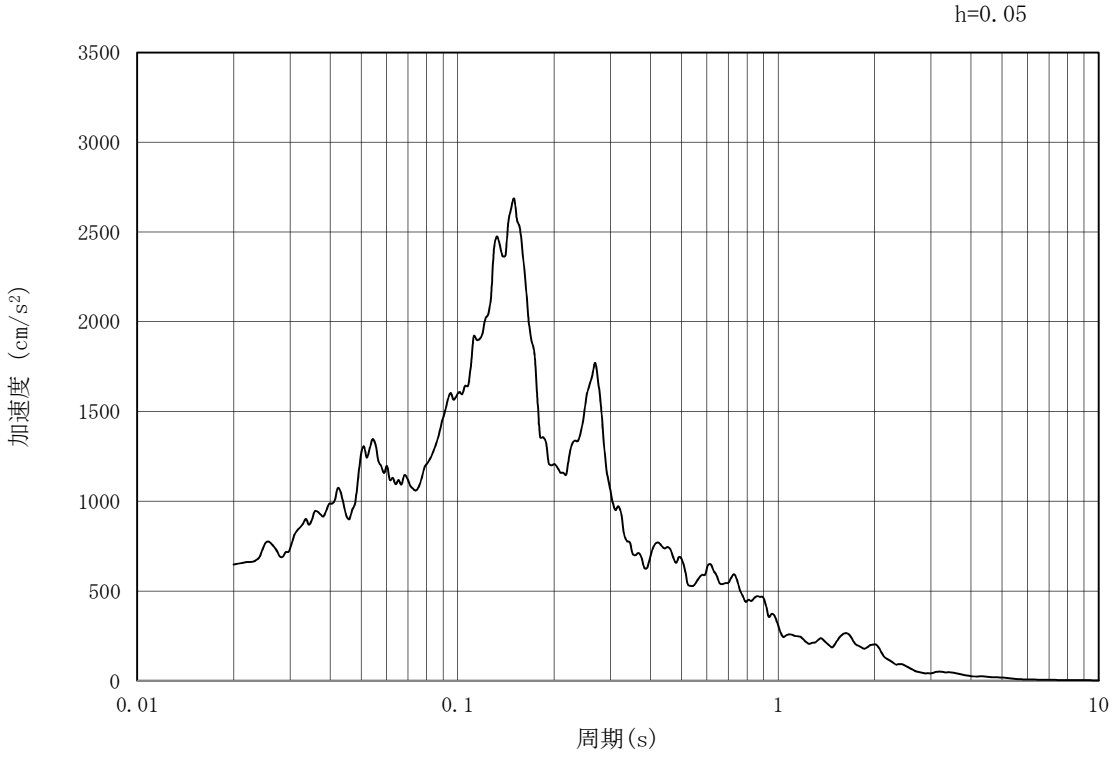



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (29)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－２２）

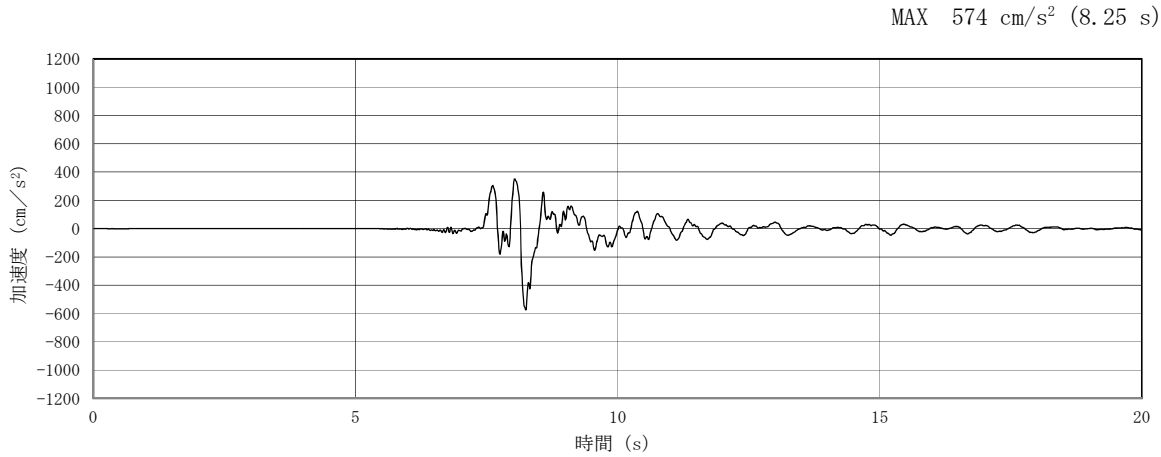



(a) 加速度時刻歴波形

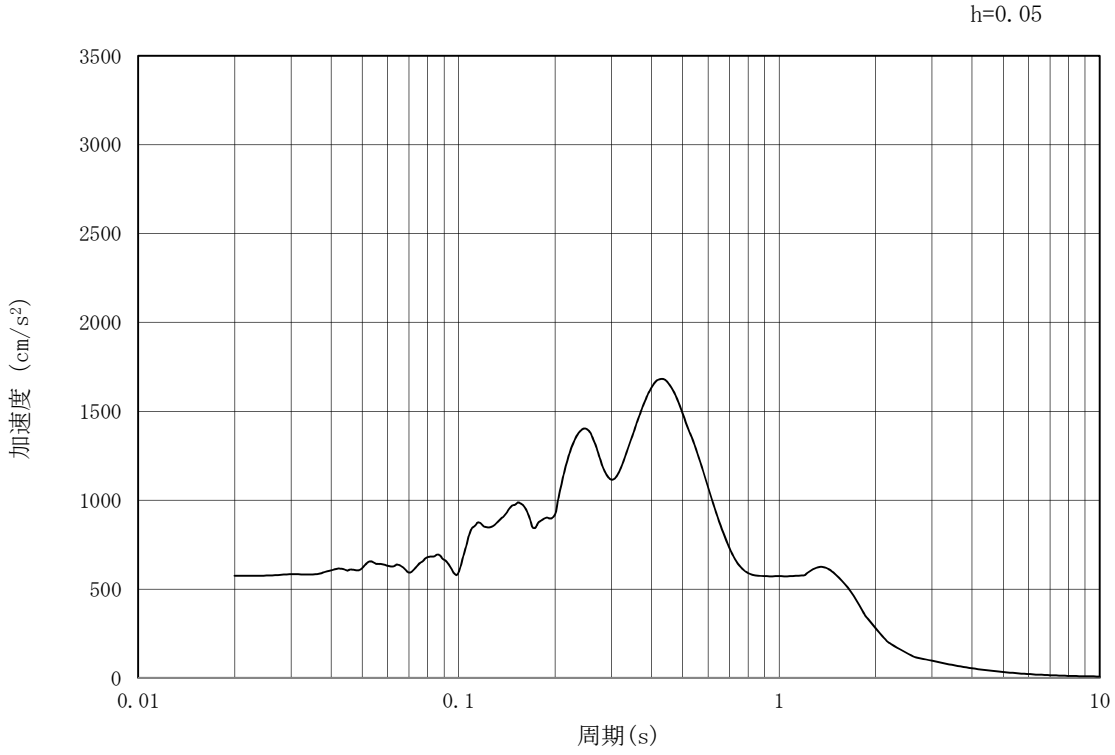



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (30)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－２２）

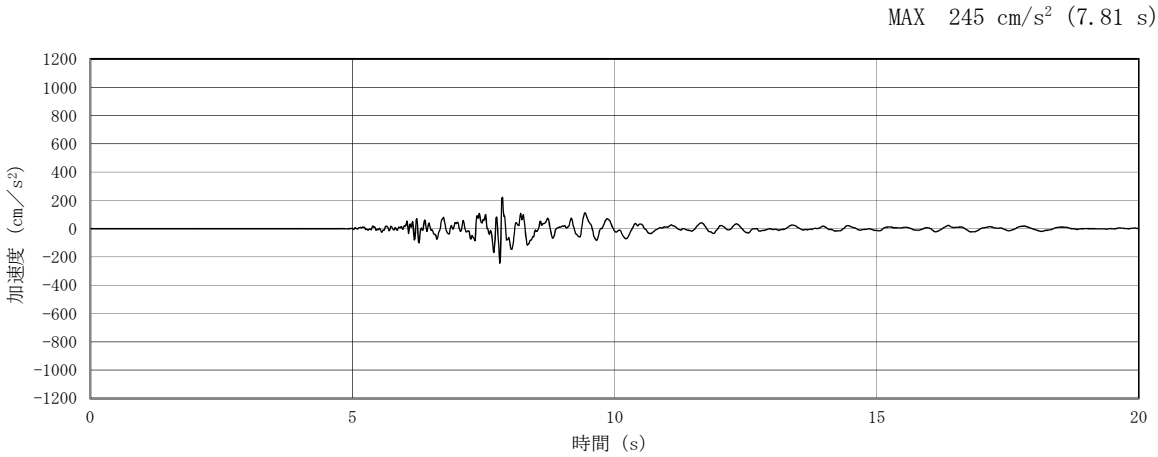



(a) 加速度時刻歴波形

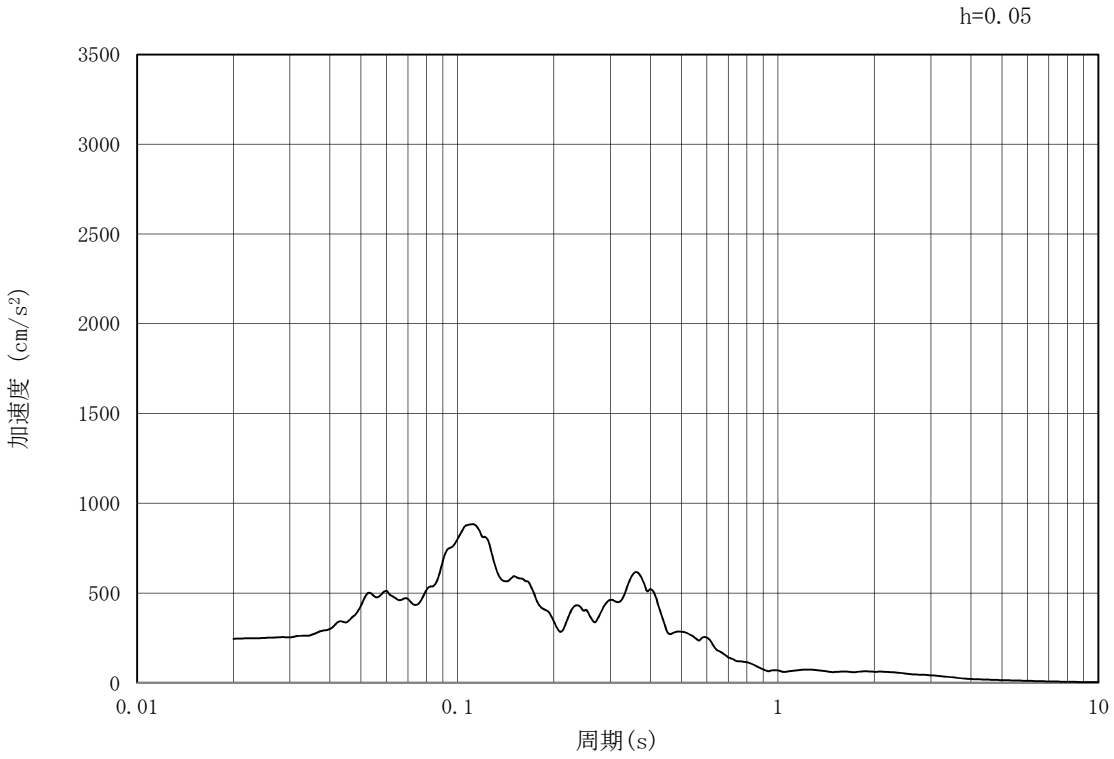



(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (31)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（水平方向：Ｓ$_s$－３１）




(a) 加速度時刻歴波形




(b) 加速度応答スペクトル

第3－5図 (32)　南北方向断面の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル
（鉛直方向：Ｓ$_s$－３１）

## 3.5　解析モデル及び諸元

### 3.5.1　解析モデル及び諸元

緊急用海水ポンプピットの地震応答解析モデルを第3－6図に示す。

(1)　解析領域

地震応答解析モデルは，境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう，十分広い領域とする。

(2)　境界条件

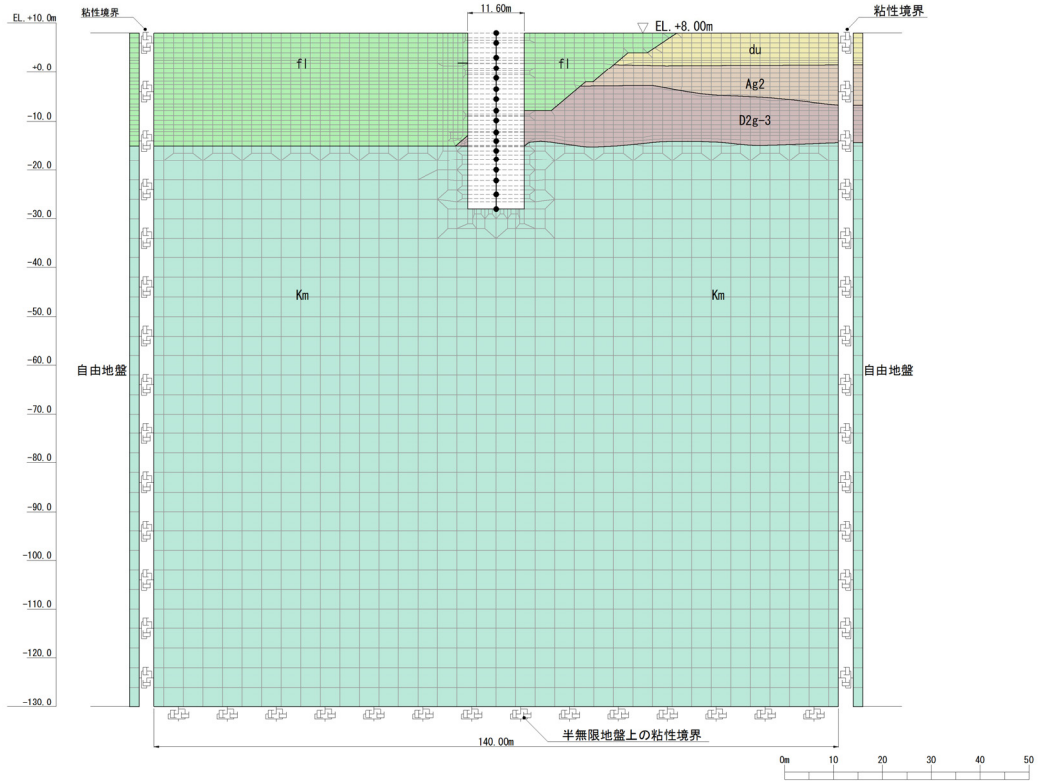
地震応答解析時の境界条件については，有限要素解析における半無限地盤を模擬するため，粘性境界を設ける。

(3)　構造物のモデル化

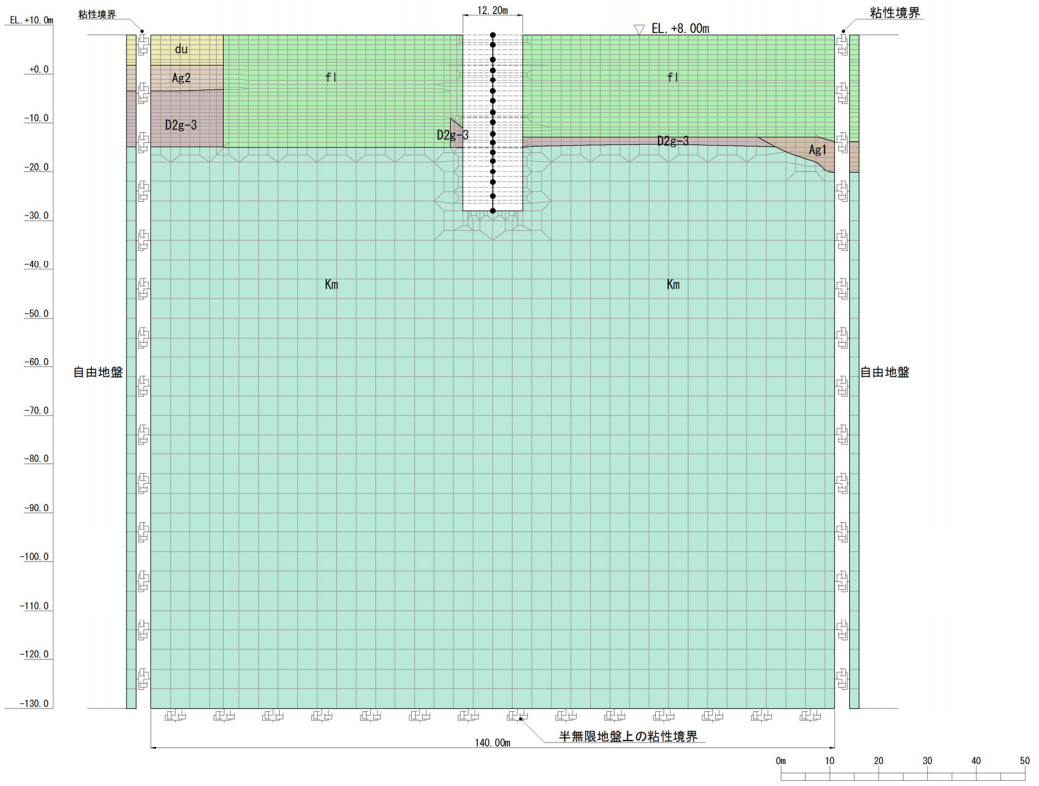
緊急用海水ポンプピットは，構造物中心位置において各構造部材と等価な剛性を有する線形はり要素にてモデル化する。

(4)　地盤のモデル化

地盤は，マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し，地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。




第3－6図（1）　緊急用海水ポンプピットの地震応答解析モデル（東西方向 ①－①断面）




第3－6図（2）　緊急用海水ポンプピットの地震応答解析モデル（南北方向 ②－②断面）

3.5.2　使用材料及び材料の物性値

耐震評価に用いる材料定数は，適用基準類を基に設定する。構造物の使用材料を第 3－4 表に，材料の物性値を第 3－5 表に示す。

第 3－4 表　使用材料

| 諸元 | |
|---|---|
| コンクリート | 設計基準強度　40 N/mm$^2$ |
| 鉄筋 | SD345，SD490 |

第 3－5 表　材料の物性値

| 材料 | | 単位体積重量 (kN/m$^3$) | ヤング係数 (N/mm$^2$) | ポアソン比 | 減衰定数 (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 鉄筋コンクリート | 設計基準強度　40 N/mm$^2$ | 24.5*1 | 3.1×10$^4$ *1 | 0.2*1 | 5*2 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（土木学会，2002 年制定）

＊2：原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

3.1.1　地盤の物性値

地盤の物性値は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

地盤の物性値を第 3－6 表に示す。

3.5.4　地下水位

地下水位は地表面として設定する。

第3－6表（1）　地盤の解析用物性値一覧（液状化検討対象層）

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | | | | 豊浦標準砂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 埋戻土 | 第四系（液状化検討対象層） | | | | | | | |
| | | | | f1 | du | Ag2 | As | Ag1 | D2s-3 | D2g-3 | D1g-1 | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.98<br>(1.82) | 1.98<br>(1.82) | 2.01<br>(1.89) | 1.74 | 2.01<br>(1.89) | 1.92 | 2.15<br>(2.11) | 2.01<br>(1.89) | 1.958 |
| | 間隙比 | e | － | 0.75 | 0.75 | 0.67 | 1.2 | 0.67 | 0.79 | 0.43 | 0.67 | 0.702 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.19 | 0.26 | 0.25 | 0.333 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 358<br>(312) | 358<br>(312) | 497<br>(299) | 378 | 814<br>(814) | 966 | 1167<br>(1167) | 1695<br>(1710) | 12.6 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 253529<br>(220739) | 253529<br>(220739) | 278087<br>(167137) | 143284 | 392073<br>(392073) | 650611 | 1362035<br>(1362035) | 947946<br>(956776) | 18975 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.220 | 0.220 | 0.233 | 0.216 | 0.221 | 0.192 | 0.130 | 0.233 | 0.287 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0 | 0 | 0 | 0.012 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 37.3 | 37.3 | 37.4 | 41 | 37.4 | 35.8 | 44.4 | 37.4 | 30 |
| 液状化特性 | 液状化パラメータ | $\phi_p$ | － | 34.8 | 34.8 | 34.9 | 38.3 | 34.9 | 33.4 | 41.4 | 34.9 | 28 |
| | 液状化パラメータ | $S_1$ | － | 0.047 | 0.047 | 0.028 | 0.046 | 0.029 | 0.048 | 0.030 | 0.020 | 0.005 |
| | 液状化パラメータ | $W_1$ | － | 6.5 | 6.5 | 56.5 | 6.9 | 51.6 | 17.6 | 45.2 | 10.5 | 5.06 |
| | 液状化パラメータ | $P_1$ | － | 1.26 | 1.26 | 9.00 | 1.00 | 12.00 | 4.80 | 8.00 | 7.00 | 0.57 |
| | 液状化パラメータ | $P_2$ | － | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.75 | 0.60 | 0.96 | 0.60 | 0.50 | 0.80 |
| | 液状化パラメータ | $C_1$ | － | 2.00 | 2.00 | 3.40 | 2.27 | 3.35 | 3.15 | 3.82 | 2.83 | 1.44 |

第3－6表（2）　地盤の解析用物性値一覧(非液状化層)

| パラメータ | | | | 原地盤 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第四系（非液状化層） | | | | 新第三系 | 捨石 |
| | | | | Ac | D2c-3 | lm | D1c-1*1 | Km | |
| 物理特性 | 密度<br>（）は地下水位以浅 | $\rho$ | g/cm$^3$ | 1.65 | 1.77 | 1.47<br>(1.43) | － | 1.72-1.03×10$^{-4}$・z | 2.04<br>(1.84) |
| | 間隙比 | e | － | 1.59 | 1.09 | 2.8 | － | 1.16 | 0.82 |
| 変形特性 | ポアソン比 | $\nu_{CD}$ | － | 0.10 | 0.22 | 0.14 | － | 0.16+0.00025・z | 0.33 |
| | 基準平均有効主応力<br>（）は地下水位以浅 | $\sigma'_{ma}$ | kN/m$^2$ | 480 | 696 | 249<br>(223) | － | 動的変形特性に基づきz（標高）毎に物性値を設定 | 98 |
| | 基準初期せん断剛性<br>（）は地下水位以浅 | $G_{ma}$ | kN/m$^2$ | 121829 | 285223 | 38926<br>(35783) | － | | 180000 |
| | 最大履歴減衰率 | $h_{max}$ | － | 0.200 | 0.186 | 0.151 | － | | 0.24 |
| 強度特性 | 粘着力 | $C_{CD}$ | N/mm$^2$ | 0.025 | 0.026 | 0.042 | － | 0.358-0.00603・z | 0.02 |
| | 内部摩擦角 | $\phi_{CD}$ | 度 | 29.1 | 35.6 | 27.3 | － | 23.2+0.0990・z | 35 |

注記　＊1：施設の耐震評価に影響を与えるものではないことから，解析用物性値として本表には記載しない。

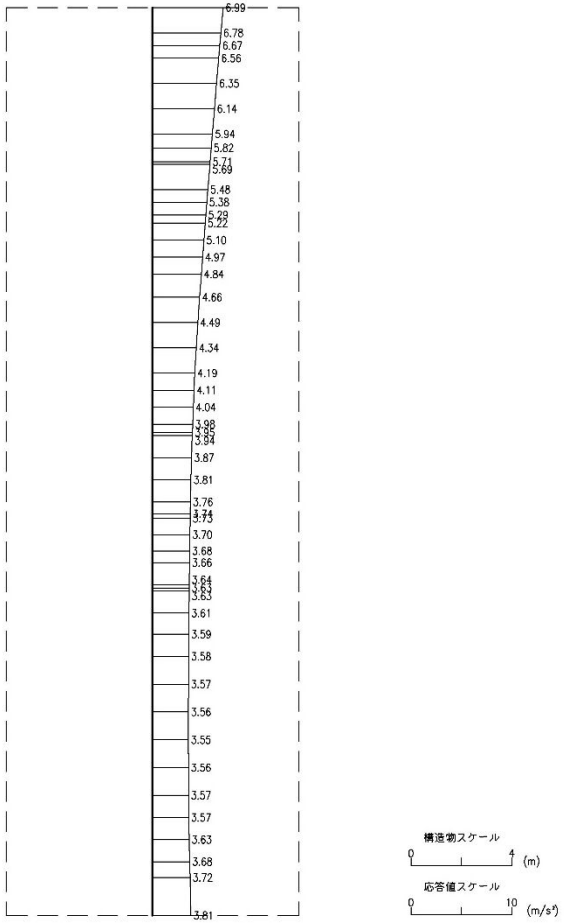
## 第3－6表（3）　地盤の解析用物性値一覧（新第三系 Km 層）

| 区分番号 | 設定深度 EL.(m) Z | 適用深度 EL.(m) | 密度 ρ (g/cm³) | 静ポアソン比 $\nu_{CD}$ | 粘着力 $C_{CD}$ (kN/m²) | 内部摩擦角 $\phi_{CD}$ (°) | せん断波速度Vs (m/s) | 基準初期せん断剛性 Gma (kN/m²) | 基準体積弾性係数 Kma (kN/m²) | 基準平均有効主応力 σ'ma (kN/m²) | 拘束圧依存係数 mG,mK | 最大履歴減衰率 hmax(−) | 動ポアソン比 $\nu_d$ | 疎密波速度Vp (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 9.5 ～ 10.5 | 1.72 | 0.16 | 298 | 24.2 | 425 | 310,675 | 353,317 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,640 |
| 2 | 9 | 8.5 ～ 9.5 | 1.72 | 0.16 | 304 | 24.1 | 426 | 312,139 | 354,982 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,644 |
| 3 | 8 | 7.5 ～ 8.5 | 1.72 | 0.16 | 310 | 24.0 | 427 | 313,606 | 356,650 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,648 |
| 4 | 7 | 6.5 ～ 7.5 | 1.72 | 0.16 | 316 | 23.9 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.105 | 0.464 | 1,651 |
| 5 | 6 | 5.5 ～ 6.5 | 1.72 | 0.16 | 322 | 23.8 | 428 | 315,076 | 358,322 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,651 |
| 6 | 5 | 4.5 ～ 5.5 | 1.72 | 0.16 | 328 | 23.7 | 429 | 316,551 | 359,999 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.464 | 1,655 |
| 7 | 4 | 3.5 ～ 4.5 | 1.72 | 0.16 | 334 | 23.6 | 430 | 318,028 | 361,679 | 504 | 0.0 | 0.106 | 0.463 | 1,638 |
| 8 | 3 | 2.5 ～ 3.5 | 1.72 | 0.16 | 340 | 23.5 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 9 | 2 | 1.5 ～ 2.5 | 1.72 | 0.16 | 346 | 23.4 | 431 | 319,509 | 363,363 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,642 |
| 10 | 1 | 0.5 ～ 1.5 | 1.72 | 0.16 | 352 | 23.3 | 432 | 320,993 | 365,051 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,646 |
| 11 | 0 | −0.5 ～ 0.5 | 1.72 | 0.16 | 358 | 23.2 | 433 | 322,481 | 366,743 | 504 | 0.0 | 0.107 | 0.463 | 1,650 |
| 12 | −1 | −1.5 ～ −0.5 | 1.72 | 0.16 | 364 | 23.1 | 434 | 323,972 | 368,439 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,653 |
| 13 | −2 | −2.5 ～ −1.5 | 1.72 | 0.16 | 370 | 23.0 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 14 | −3 | −3.5 ～ −2.5 | 1.72 | 0.16 | 376 | 22.9 | 435 | 325,467 | 370,139 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,657 |
| 15 | −4 | −4.5 ～ −3.5 | 1.72 | 0.16 | 382 | 22.8 | 436 | 326,965 | 371,843 | 504 | 0.0 | 0.108 | 0.463 | 1,661 |
| 16 | −5 | −5.5 ～ −4.5 | 1.72 | 0.16 | 388 | 22.7 | 437 | 328,467 | 373,551 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,644 |
| 17 | −6 | −6.5 ～ −5.5 | 1.72 | 0.16 | 394 | 22.6 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 18 | −7 | −7.5 ～ −6.5 | 1.72 | 0.16 | 400 | 22.5 | 438 | 329,972 | 375,262 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,648 |
| 19 | −8 | −8.5 ～ −7.5 | 1.72 | 0.16 | 406 | 22.4 | 439 | 331,480 | 376,977 | 504 | 0.0 | 0.109 | 0.462 | 1,652 |
| 20 | −9 | −9.5 ～ −8.5 | 1.72 | 0.16 | 412 | 22.3 | 440 | 332,992 | 378,697 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,656 |
| 21 | −10 | −11 ～ −9.5 | 1.72 | 0.16 | 418 | 22.2 | 441 | 334,507 | 380,420 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,659 |
| 22 | −12 | −13 ～ −11 | 1.72 | 0.16 | 430 | 22.0 | 442 | 336,026 | 382,147 | 504 | 0.0 | 0.110 | 0.462 | 1,663 |
| 23 | −14 | −15 ～ −13 | 1.72 | 0.16 | 442 | 21.8 | 444 | 339,074 | 385,614 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.462 | 1,671 |
| 24 | −16 | −17 ～ −15 | 1.72 | 0.16 | 454 | 21.6 | 445 | 340,603 | 387,352 | 504 | 0.0 | 0.111 | 0.461 | 1,654 |
| 25 | −18 | −19 ～ −17 | 1.72 | 0.16 | 467 | 21.4 | 447 | 343,671 | 390,842 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,662 |
| 26 | −20 | −21 ～ −19 | 1.72 | 0.16 | 479 | 21.2 | 448 | 345,211 | 392,593 | 504 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,665 |
| 27 | −22 | −23 ～ −21 | 1.72 | 0.15 | 491 | 21.0 | 450 | 348,300 | 381,471 | 498 | 0.0 | 0.112 | 0.461 | 1,673 |
| 28 | −24 | −25 ～ −23 | 1.72 | 0.15 | 503 | 20.8 | 452 | 351,403 | 384,870 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.461 | 1,680 |
| 29 | −26 | −27 ～ −25 | 1.72 | 0.15 | 515 | 20.6 | 453 | 352,959 | 386,574 | 498 | 0.0 | 0.113 | 0.460 | 1,664 |
| 30 | −28 | −29 ～ −27 | 1.72 | 0.15 | 527 | 20.4 | 455 | 356,083 | 389,996 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,672 |
| 31 | −30 | −31 ～ −29 | 1.72 | 0.15 | 539 | 20.2 | 456 | 357,650 | 391,712 | 498 | 0.0 | 0.114 | 0.460 | 1,675 |
| 32 | −32 | −33 ～ −31 | 1.72 | 0.15 | 551 | 20.0 | 458 | 360,794 | 395,155 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.460 | 1,683 |
| 33 | −34 | −35 ～ −33 | 1.72 | 0.15 | 563 | 19.8 | 459 | 362,371 | 396,883 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,667 |
| 34 | −36 | −37 ～ −35 | 1.72 | 0.15 | 575 | 19.6 | 461 | 365,536 | 400,349 | 498 | 0.0 | 0.115 | 0.459 | 1,675 |
| 35 | −38 | −39 ～ −37 | 1.72 | 0.15 | 587 | 19.4 | 462 | 367,124 | 402,088 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,678 |
| 36 | −40 | −41 ～ −39 | 1.72 | 0.15 | 599 | 19.2 | 464 | 370,309 | 405,577 | 498 | 0.0 | 0.116 | 0.459 | 1,685 |
| 37 | −42 | −43 ～ −41 | 1.72 | 0.15 | 611 | 19.0 | 465 | 371,907 | 407,327 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.459 | 1,689 |
| 38 | −44 | −45 ～ −43 | 1.72 | 0.15 | 623 | 18.8 | 467 | 375,113 | 410,838 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,678 |
| 39 | −46 | −47 ～ −45 | 1.72 | 0.15 | 635 | 18.6 | 468 | 376,721 | 412,599 | 498 | 0.0 | 0.117 | 0.458 | 1,681 |
| 40 | −48 | −49 ～ −47 | 1.72 | 0.15 | 647 | 18.4 | 470 | 379,948 | 416,134 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,688 |
| 41 | −50 | −51 ～ −49 | 1.73 | 0.15 | 660 | 18.3 | 472 | 385,416 | 422,122 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,696 |
| 42 | −52 | −53 ～ −51 | 1.73 | 0.15 | 672 | 18.1 | 473 | 387,051 | 423,913 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.458 | 1,699 |
| 43 | −54 | −55 ～ −53 | 1.73 | 0.15 | 684 | 17.9 | 475 | 390,331 | 427,505 | 498 | 0.0 | 0.118 | 0.457 | 1,688 |
| 44 | −56 | −57 ～ −55 | 1.73 | 0.15 | 696 | 17.7 | 476 | 391,976 | 429,307 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,692 |
| 45 | −58 | −59 ～ −57 | 1.73 | 0.15 | 708 | 17.5 | 478 | 395,277 | 432,922 | 498 | 0.0 | 0.119 | 0.457 | 1,699 |
| 46 | −60 | −61 ～ −59 | 1.73 | 0.15 | 720 | 17.3 | 479 | 396,933 | 434,736 | 498 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,702 |
| 47 | −62 | −63 ～ −61 | 1.73 | 0.14 | 732 | 17.1 | 481 | 400,255 | 422,491 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.457 | 1,709 |
| 48 | −64 | −65 ～ −63 | 1.73 | 0.14 | 744 | 16.9 | 482 | 401,921 | 424,250 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,695 |
| 49 | −66 | −67 ～ −65 | 1.73 | 0.14 | 756 | 16.7 | 484 | 405,263 | 427,778 | 492 | 0.0 | 0.120 | 0.456 | 1,702 |
| 50 | −68 | −69 ～ −67 | 1.73 | 0.14 | 768 | 16.5 | 485 | 406,939 | 429,547 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,705 |
| 51 | −70 | −71 ～ −69 | 1.73 | 0.14 | 780 | 16.3 | 487 | 410,302 | 433,097 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,712 |
| 52 | −72 | −73 ～ −71 | 1.73 | 0.14 | 792 | 16.1 | 489 | 413,679 | 436,661 | 492 | 0.0 | 0.121 | 0.456 | 1,719 |
| 53 | −74 | −75 ～ −73 | 1.73 | 0.14 | 804 | 15.9 | 490 | 415,373 | 438,449 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,705 |
| 54 | −76 | −77 ～ −75 | 1.73 | 0.14 | 816 | 15.7 | 492 | 418,771 | 442,036 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,712 |
| 55 | −78 | −79 ～ −77 | 1.73 | 0.14 | 828 | 15.5 | 493 | 420,475 | 443,835 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,716 |
| 56 | −80 | −81 ～ −79 | 1.73 | 0.14 | 840 | 15.3 | 495 | 423,893 | 447,443 | 492 | 0.0 | 0.122 | 0.455 | 1,723 |
| 57 | −82 | −85 ～ −81 | 1.73 | 0.14 | 852 | 15.1 | 496 | 425,608 | 449,253 | 492 | 0.0 | 0.123 | 0.455 | 1,726 |
| 58 | −88 | −90 ～ −85 | 1.73 | 0.14 | 889 | 14.5 | 501 | 434,232 | 458,356 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,726 |
| 59 | −92 | −95 ～ −90 | 1.73 | 0.14 | 913 | 14.1 | 504 | 439,448 | 463,862 | 492 | 0.0 | 0.124 | 0.454 | 1,736 |
| 60 | −98 | −101 ～ −95 | 1.73 | 0.14 | 949 | 13.5 | 509 | 448,210 | 473,111 | 492 | 0.0 | 0.125 | 0.453 | 1,736 |
| 61 | −104 | −108 ～ −101 | 1.73 | 0.13 | 985 | 12.9 | 513 | 455,282 | 463,485 | 486 | 0.0 | 0.126 | 0.452 | 1,733 |
| 62 | −112 | −115 ～ −108 | 1.73 | 0.13 | 1,033 | 12.1 | 519 | 465,995 | 474,391 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,737 |
| 63 | −118 | −122 ～ −115 | 1.73 | 0.13 | 1,070 | 11.5 | 524 | 475,016 | 483,575 | 486 | 0.0 | 0.127 | 0.451 | 1,754 |
| 64 | −126 | −130 ～ −122 | 1.73 | 0.13 | 1,118 | 10.7 | 530 | 485,957 | 494,713 | 486 | 0.0 | 0.128 | 0.450 | 1,758 |

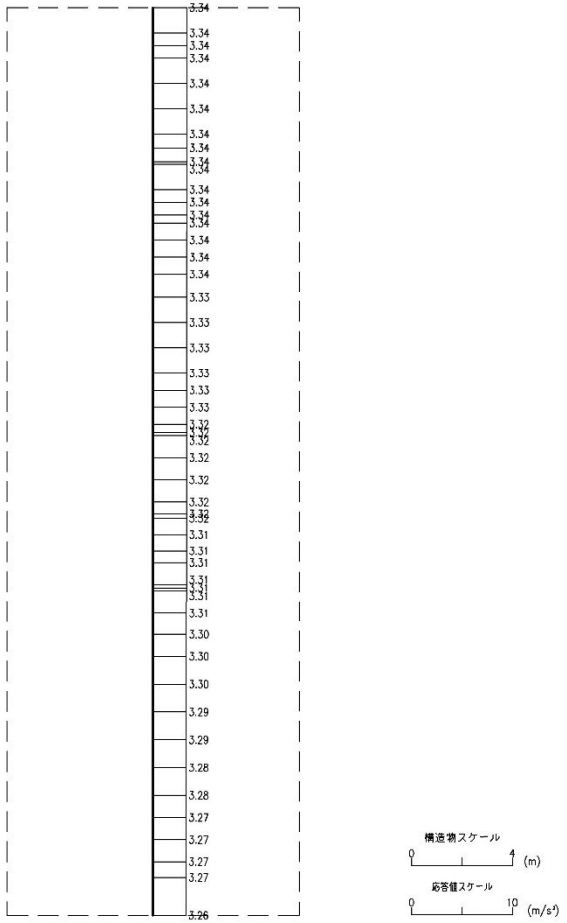
4. 解析結果

4.1 東西方向①－①断面の解析結果

東西方向①－①断面の最大加速度分布を第 4－1 図に示す。

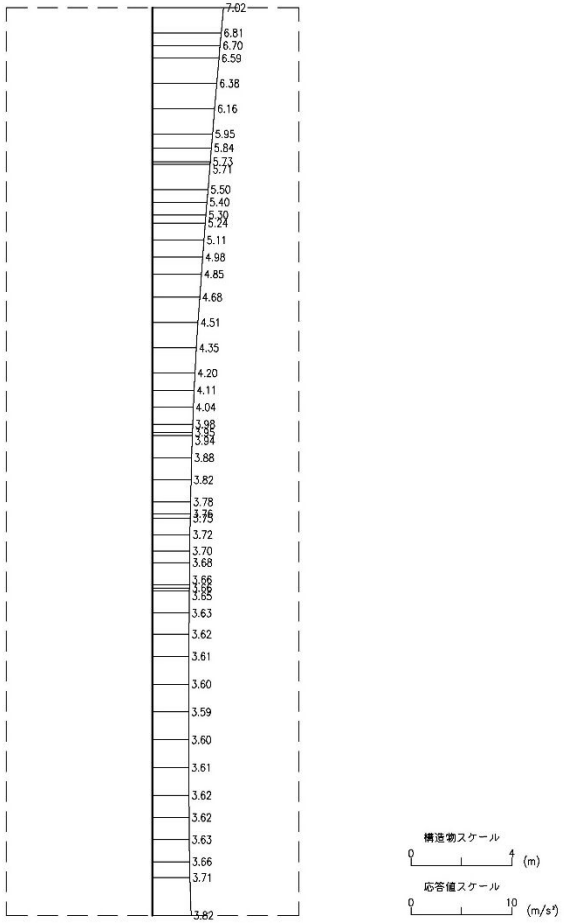



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

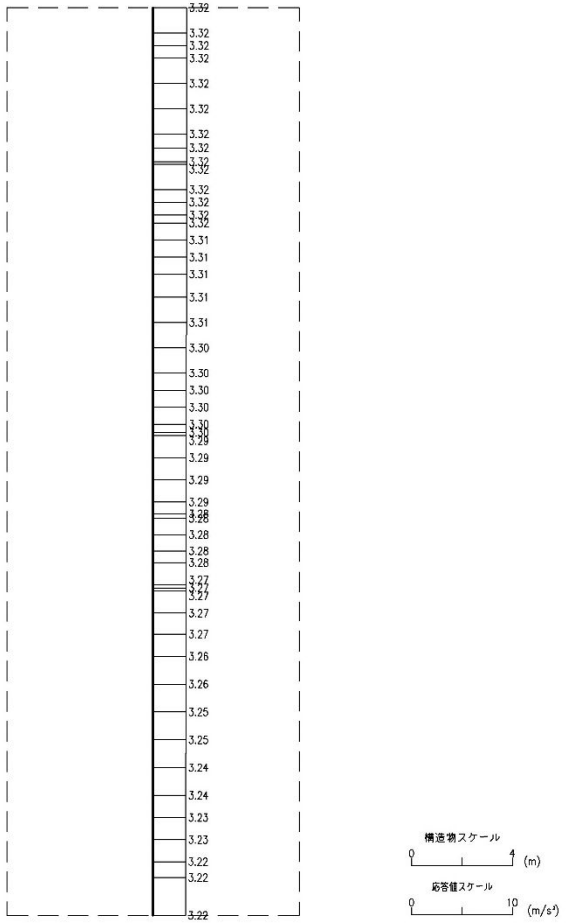



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－1図（1）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

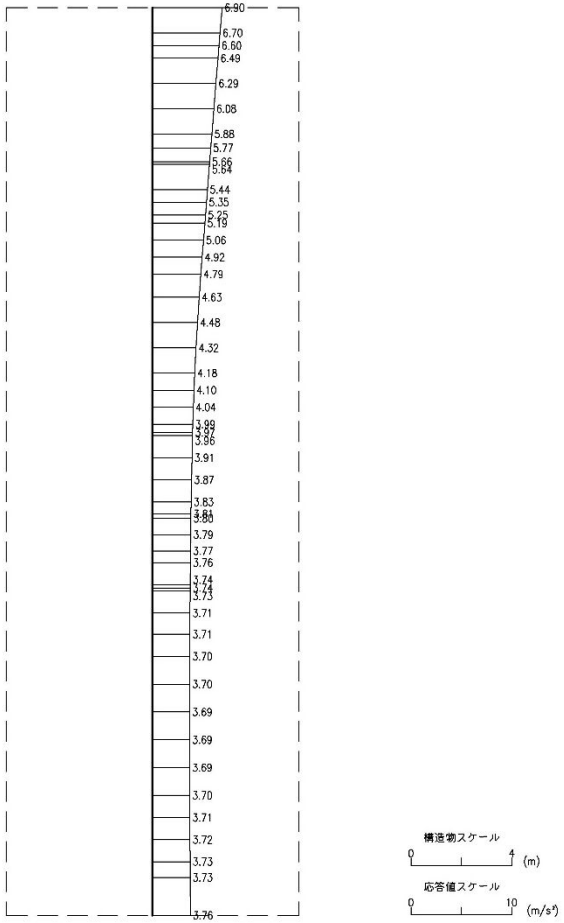



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

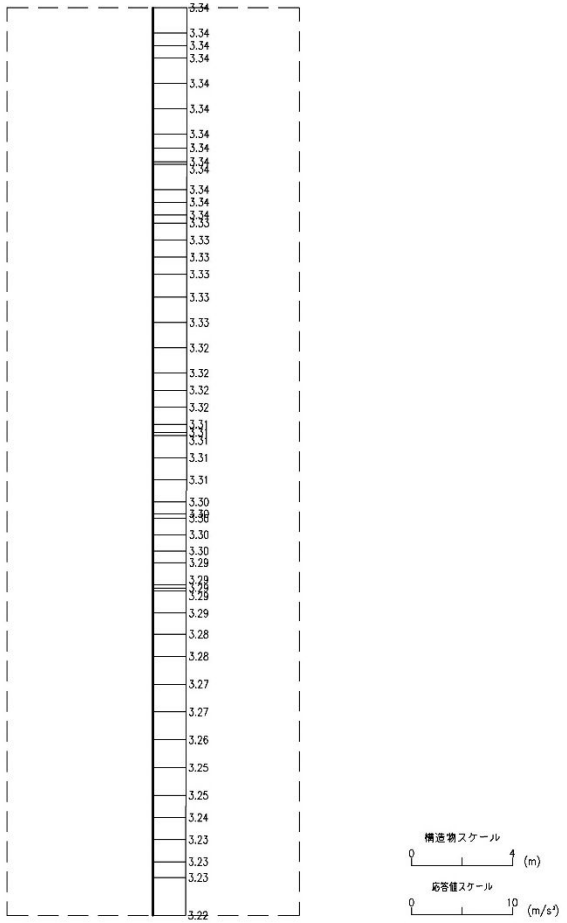



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第4－1図（2）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

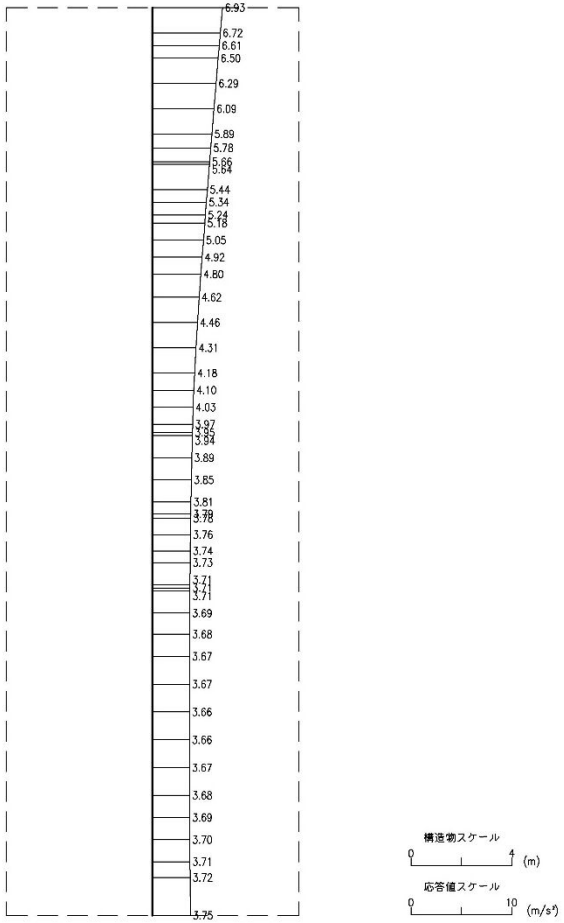



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

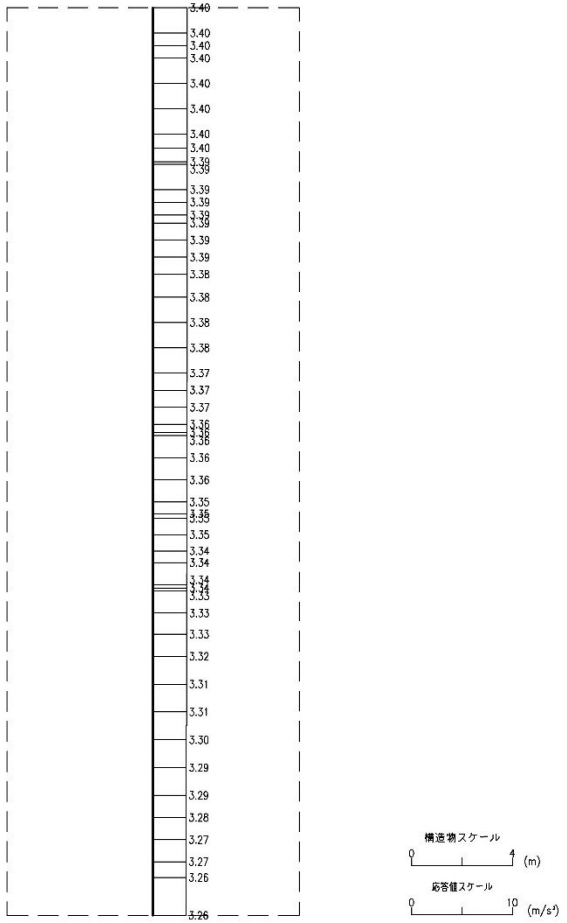



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第4－1図（3）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

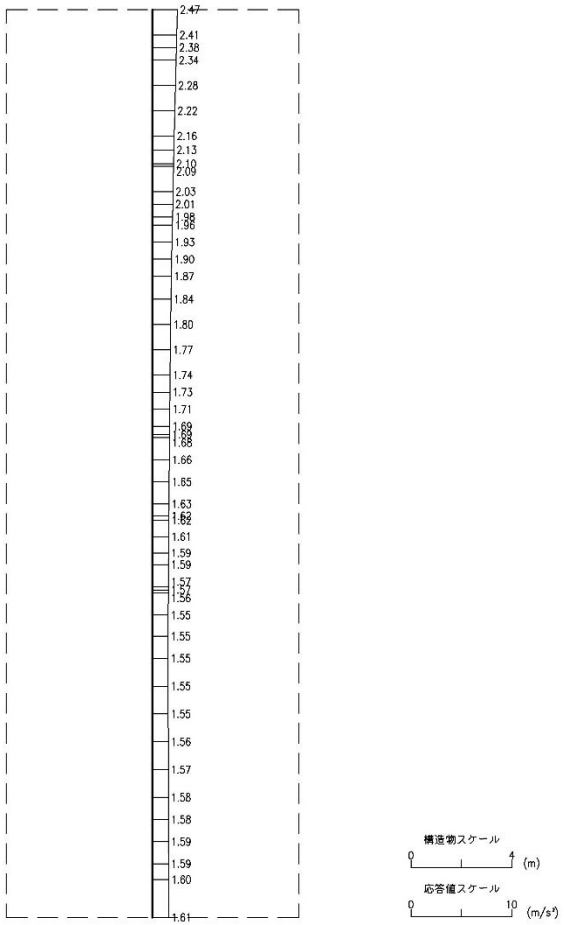



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

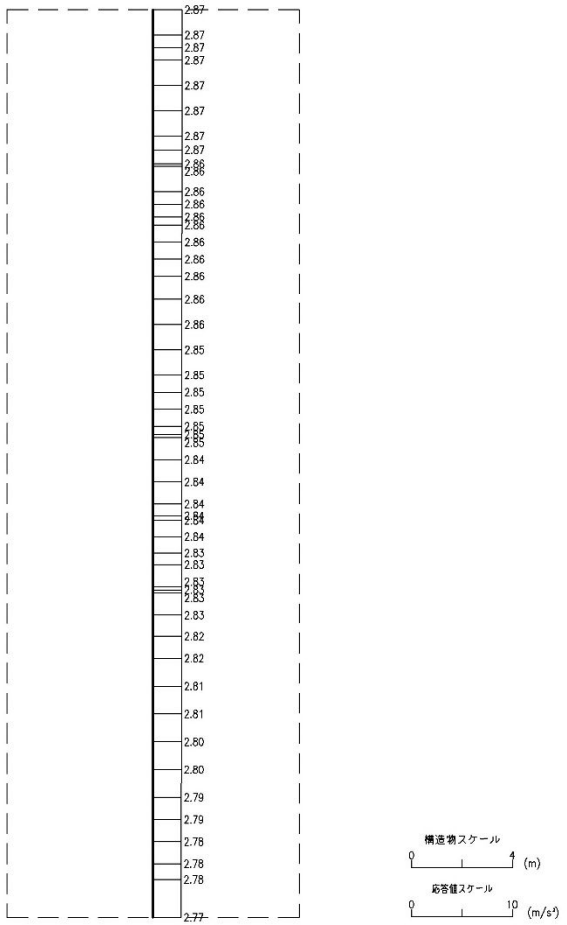



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第4－1図（4）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

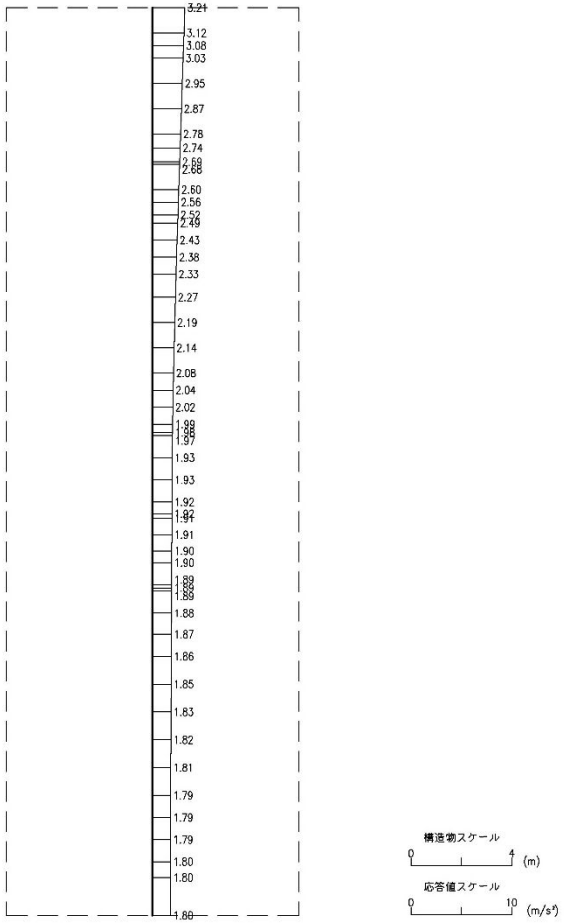



（Ｓ ｓ－１１，水平）

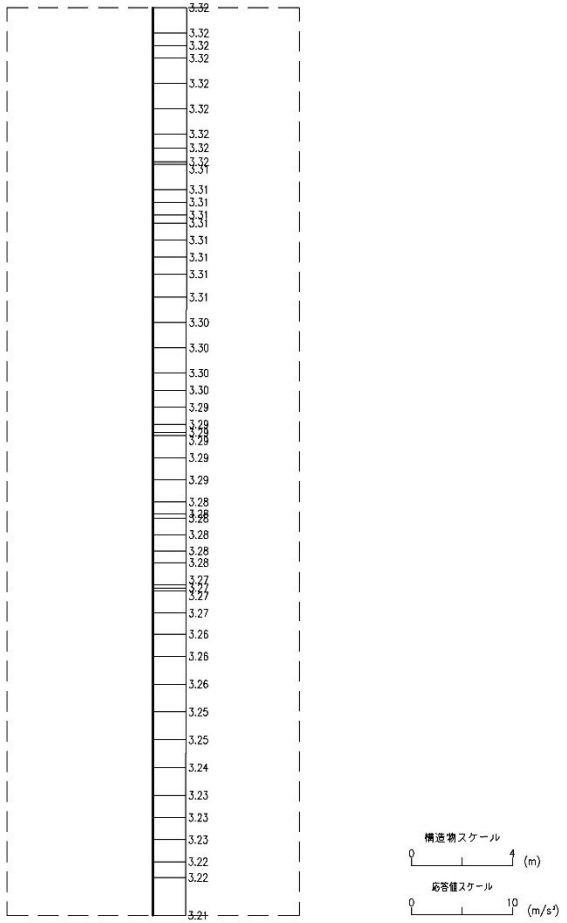



（Ｓ ｓ－１１，鉛直）

第4－1図（5）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

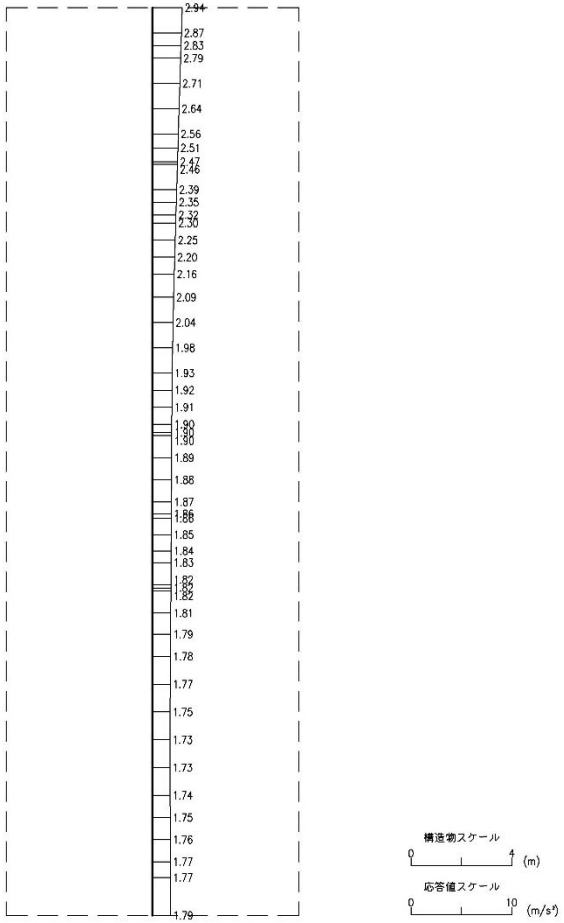



（Ｓ ｓ－１２，水平）

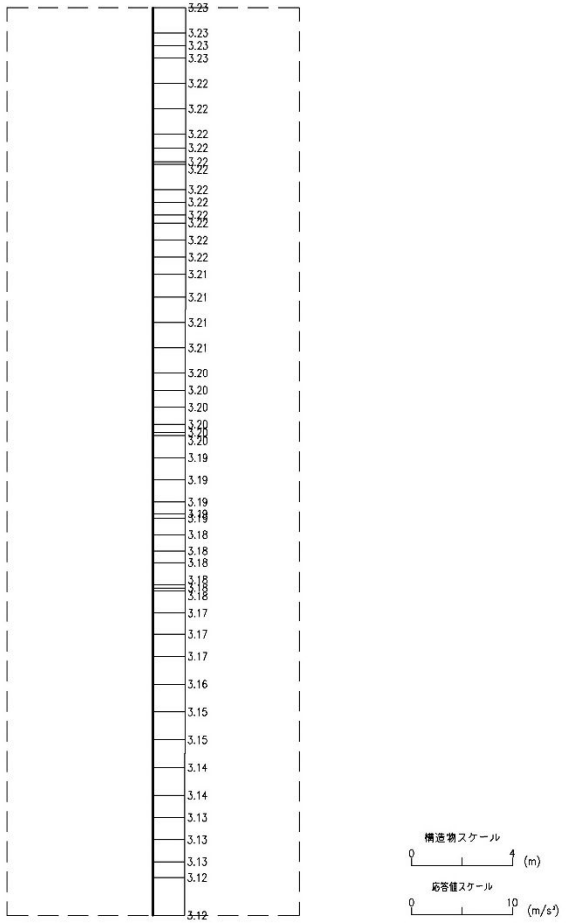



（Ｓ ｓ－１２，鉛直）

第4－1図（6）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

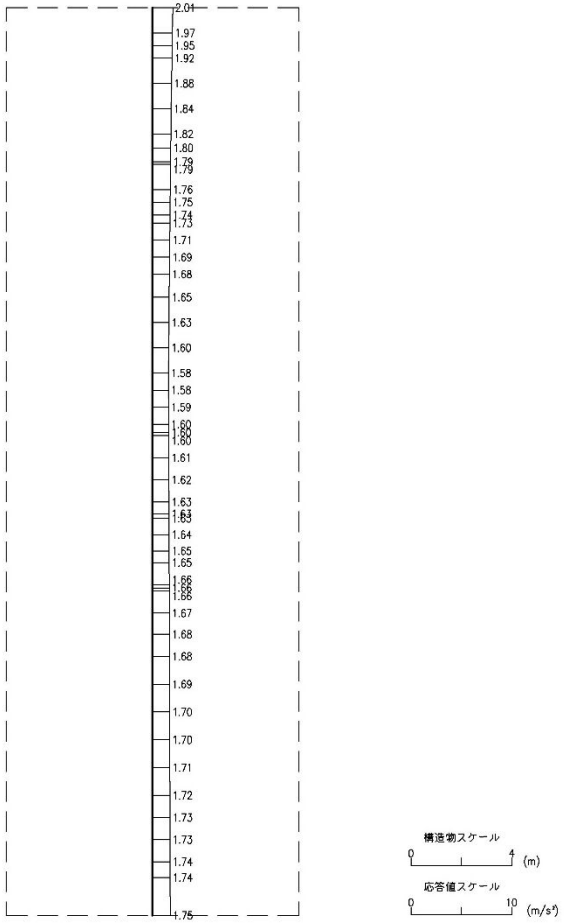



（Ｓ ｓ－１３，水平）

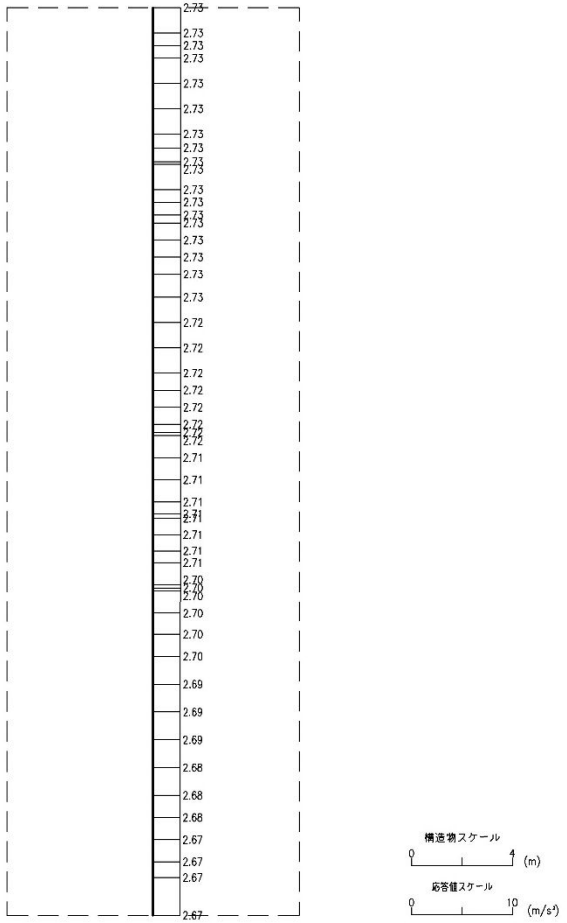



（Ｓ ｓ－１３，鉛直）

第4－1図（7）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

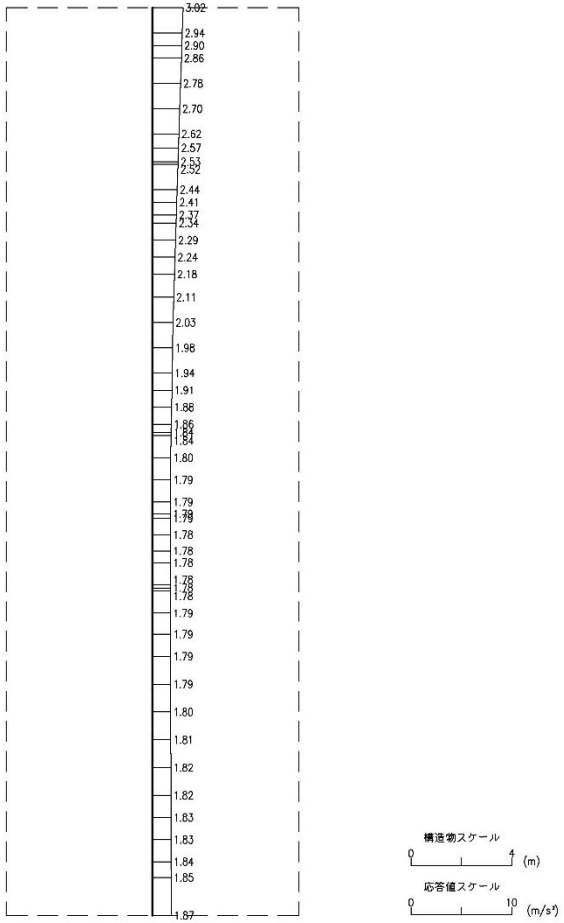



（Ｓｓ－１４，水平）

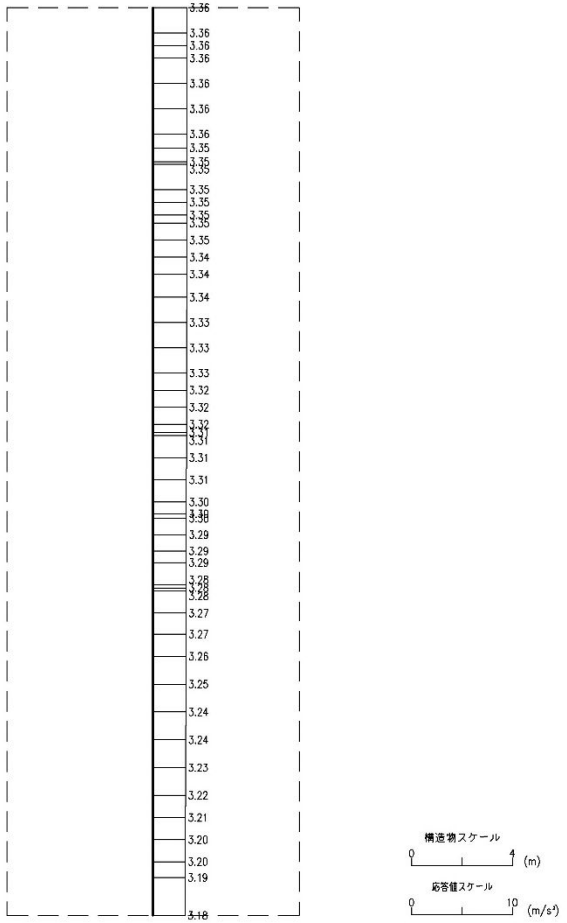



（Ｓｓ－１４，鉛直）

第4－1図（8）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

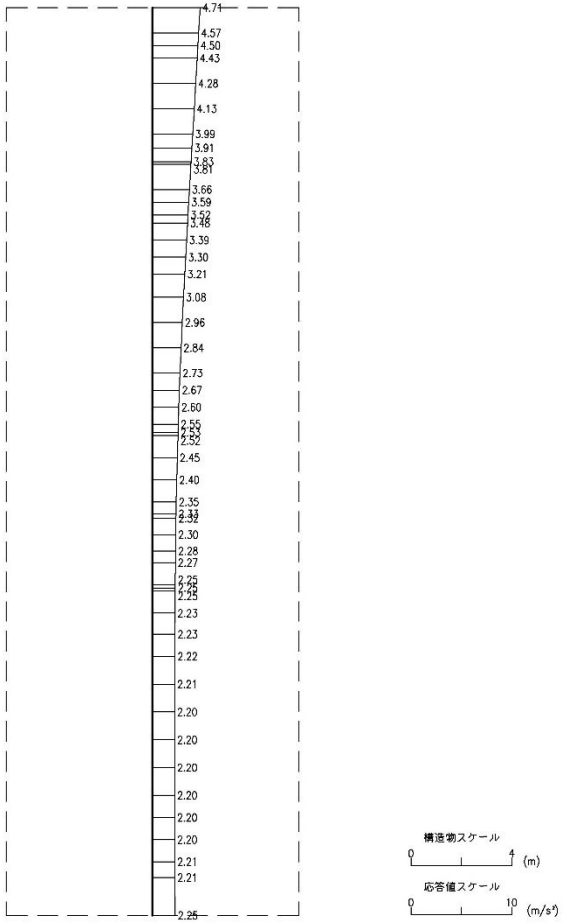



（Ｓ ｓ－２１，水平）

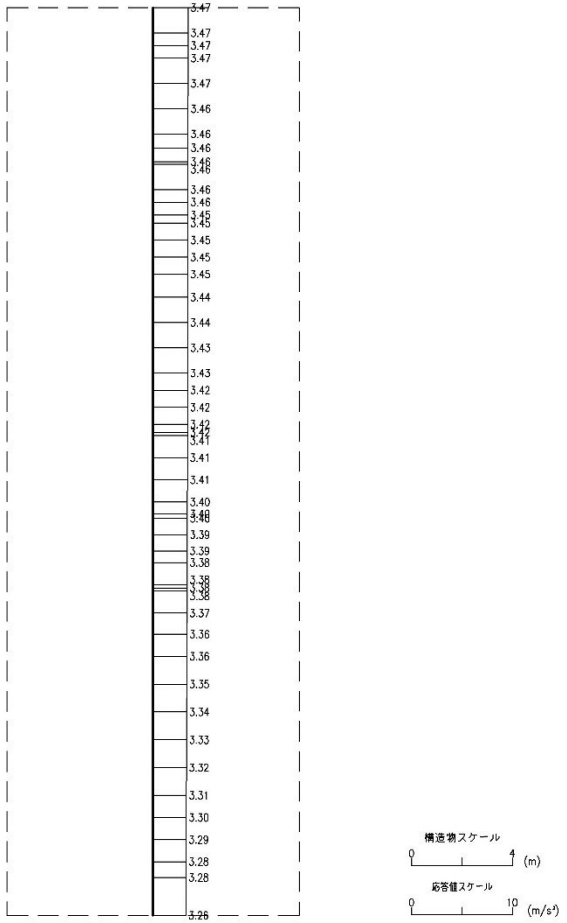



（Ｓ ｓ－２１，鉛直）

第4－1図（9）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

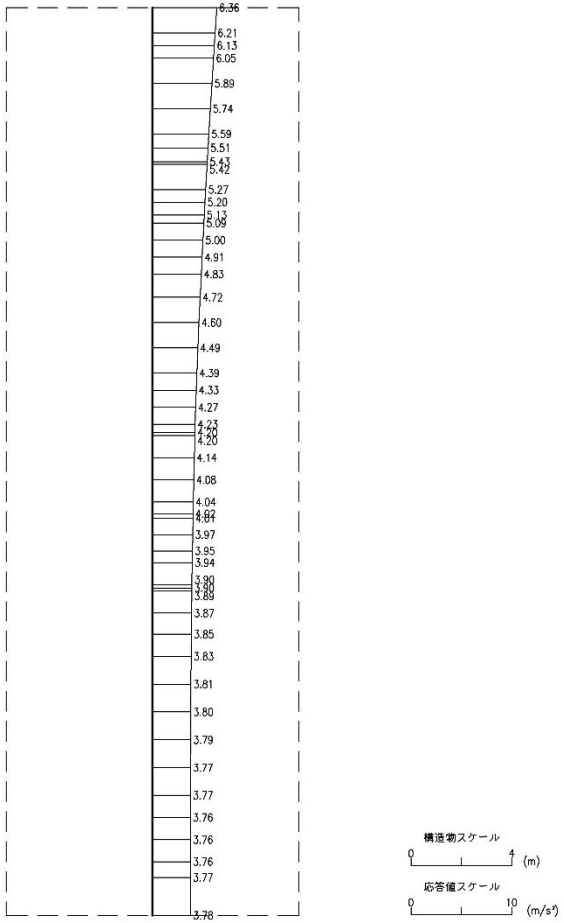



（Ｓ ｓ－２２，水平）

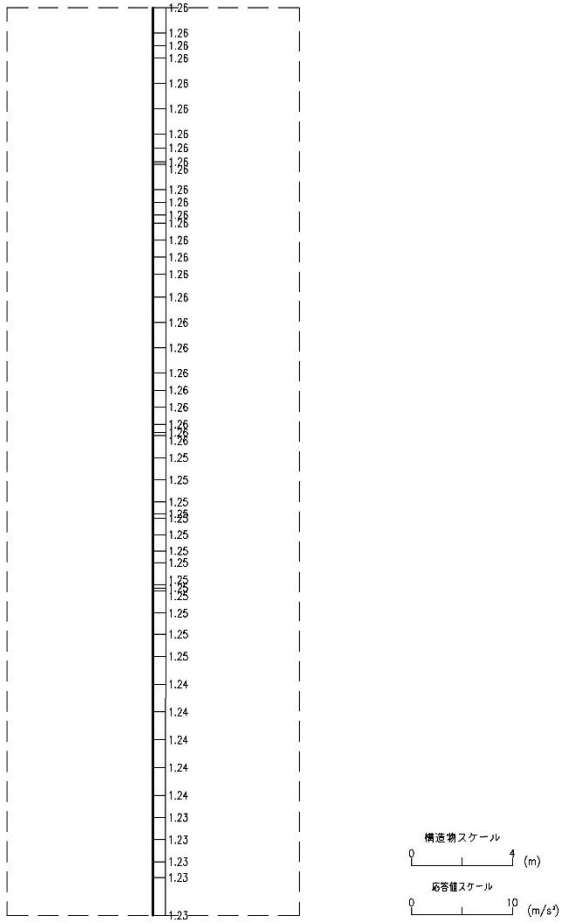



（Ｓ ｓ－２２，鉛直）

第4－1図（10）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

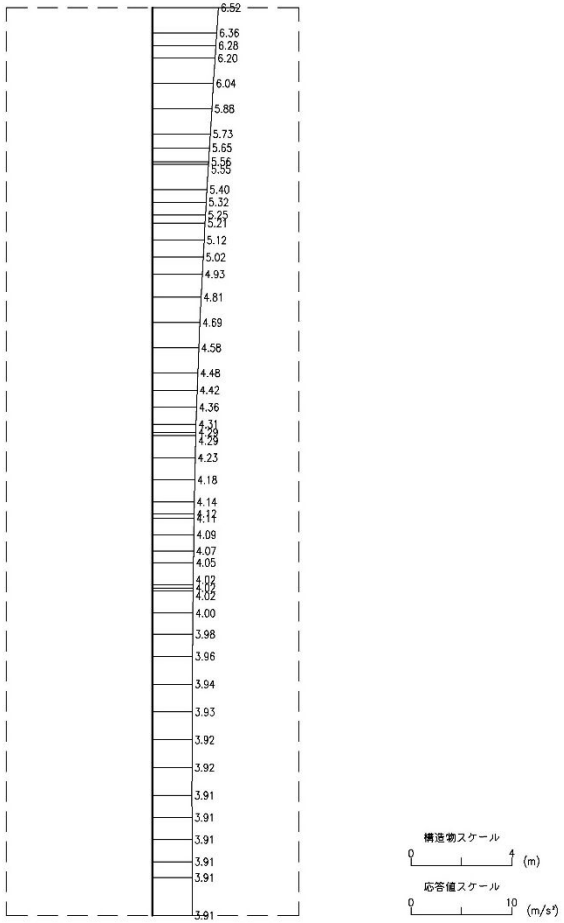



（Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

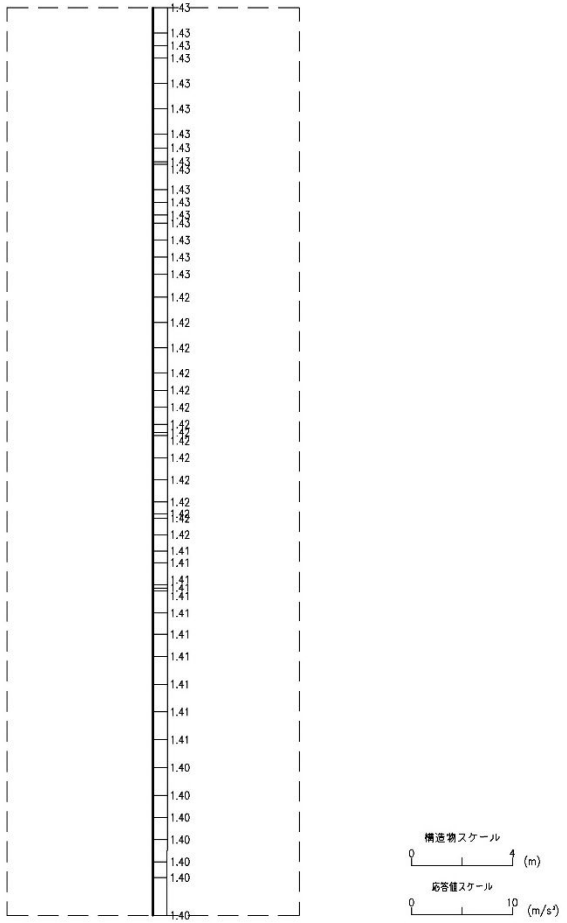



（Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－1図（11）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

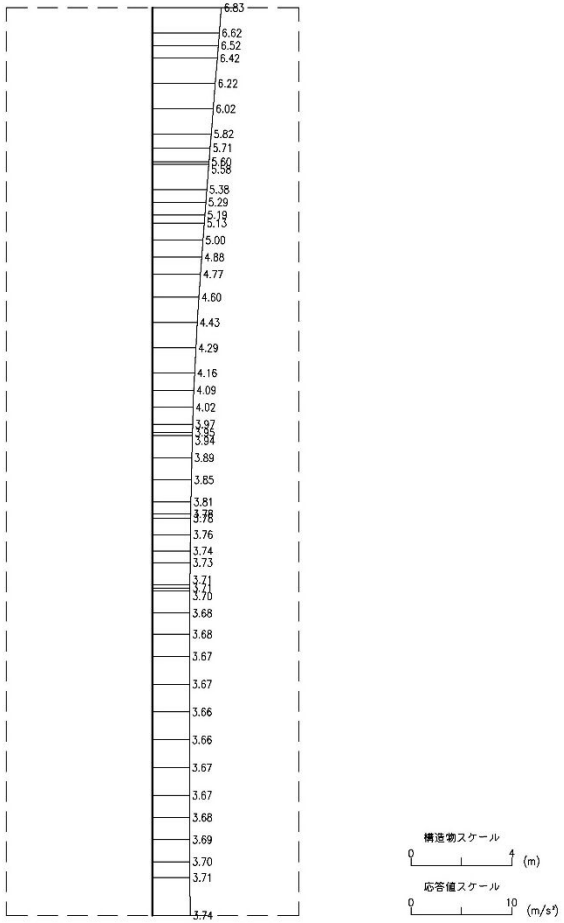



（Ｓ ｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

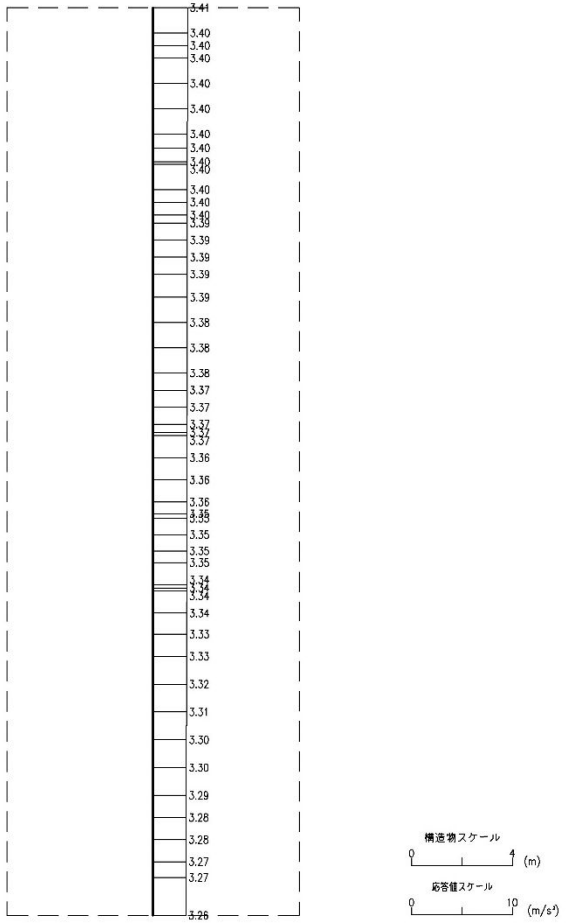



（Ｓ ｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第4－1図（12）　東西方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

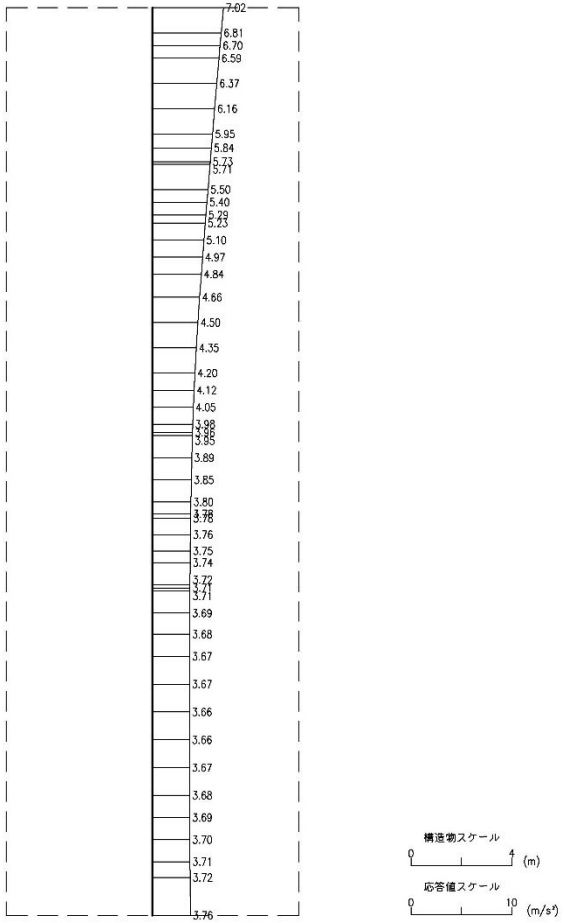



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

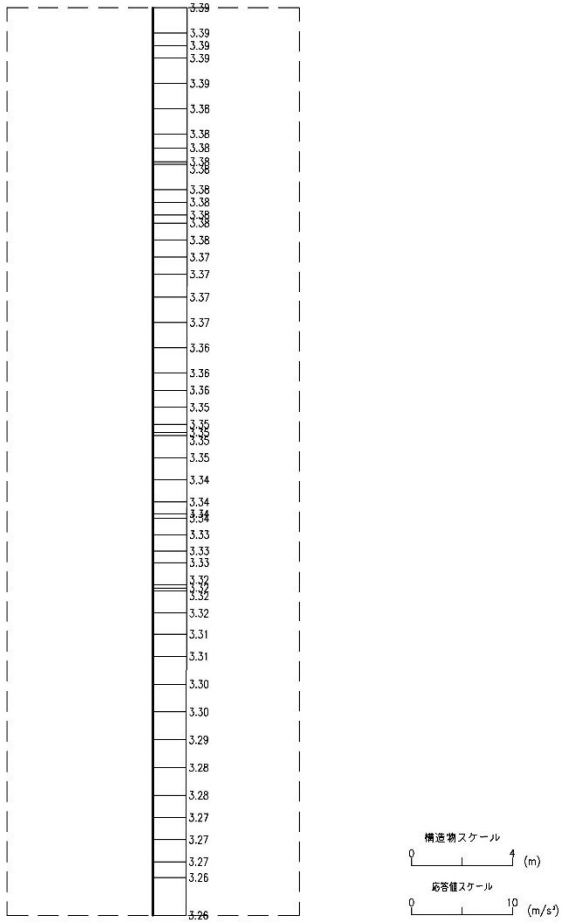



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第4－1図（13）　東西方向断面の最大加速度分布図（②地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

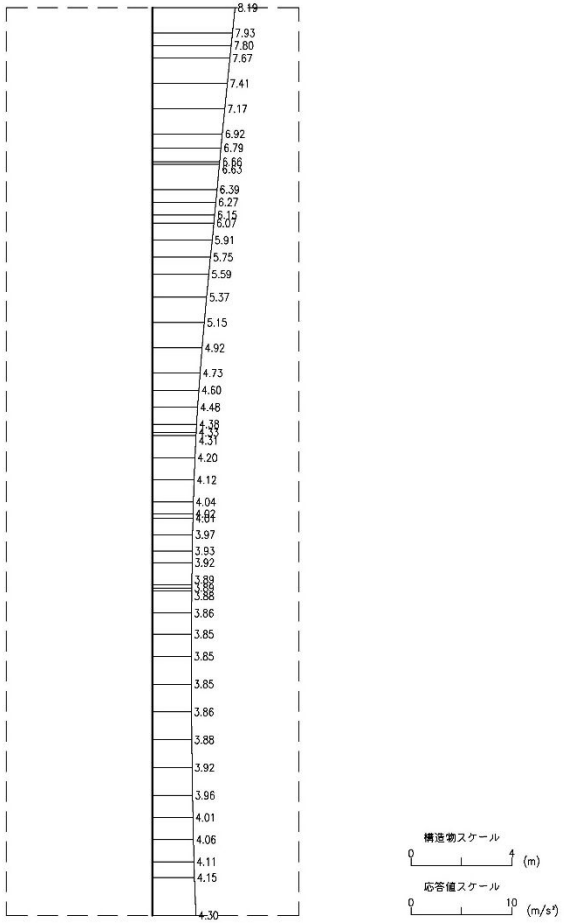



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

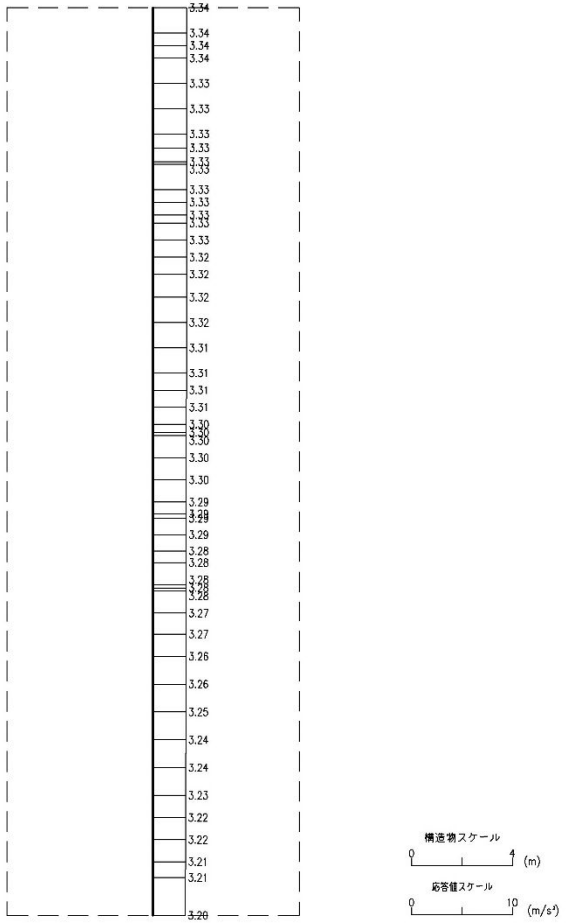



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第4－1図（14）　東西方向断面の最大加速度分布図（③地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



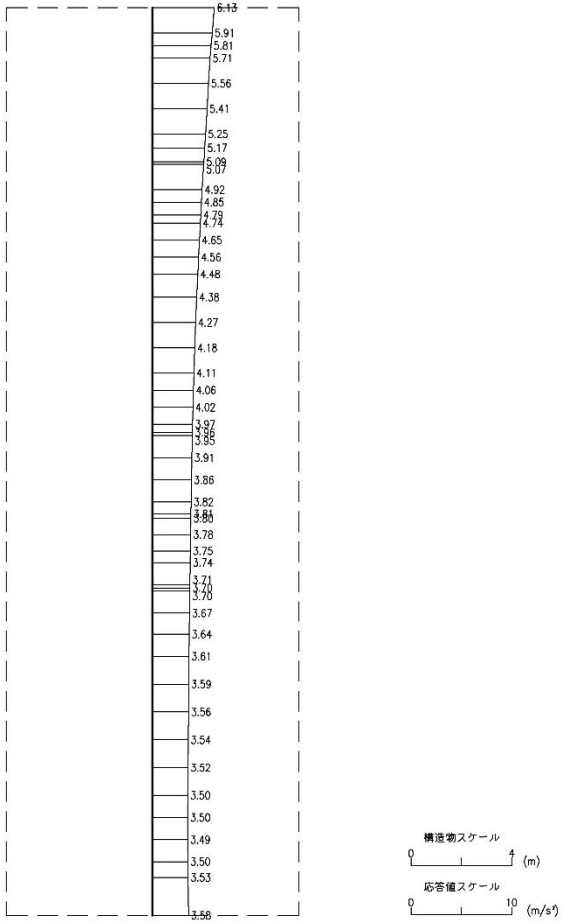

（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）



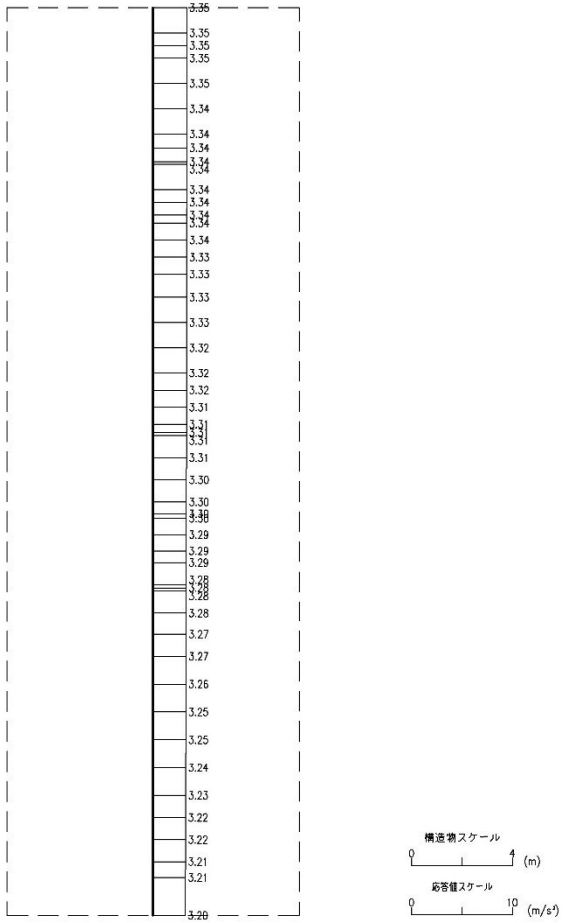

（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第4－1図（15）　東西方向断面の最大加速度分布図

(④敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

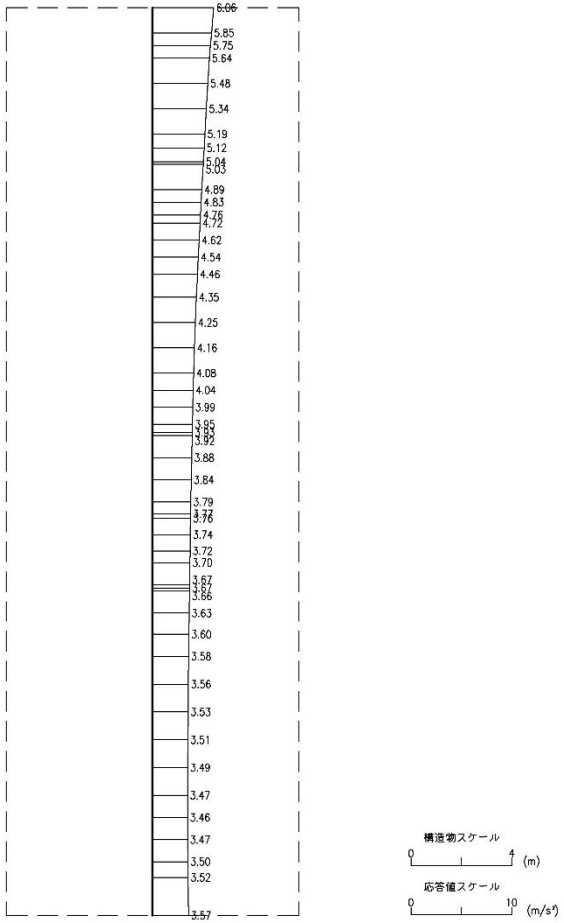



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

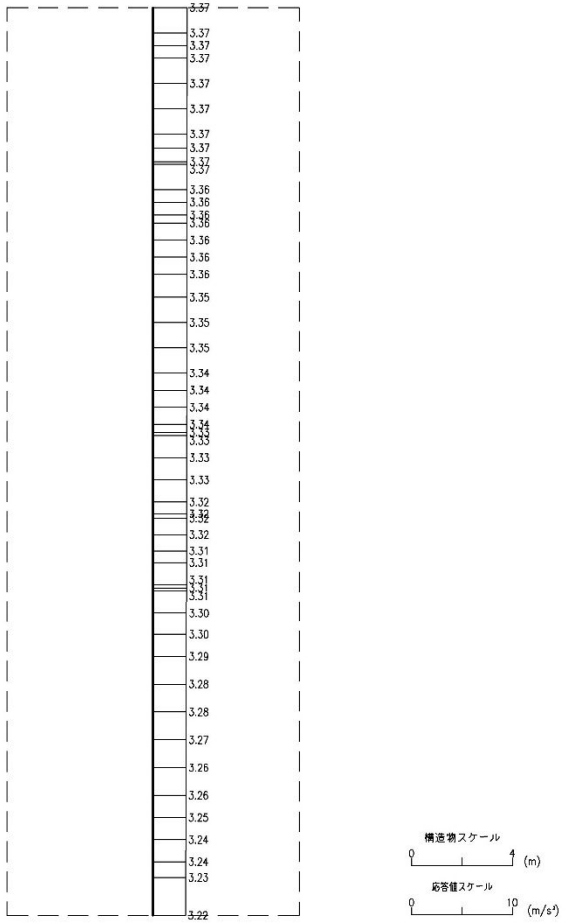



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第4－1図（16）　東西方向断面の最大加速度分布図（⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

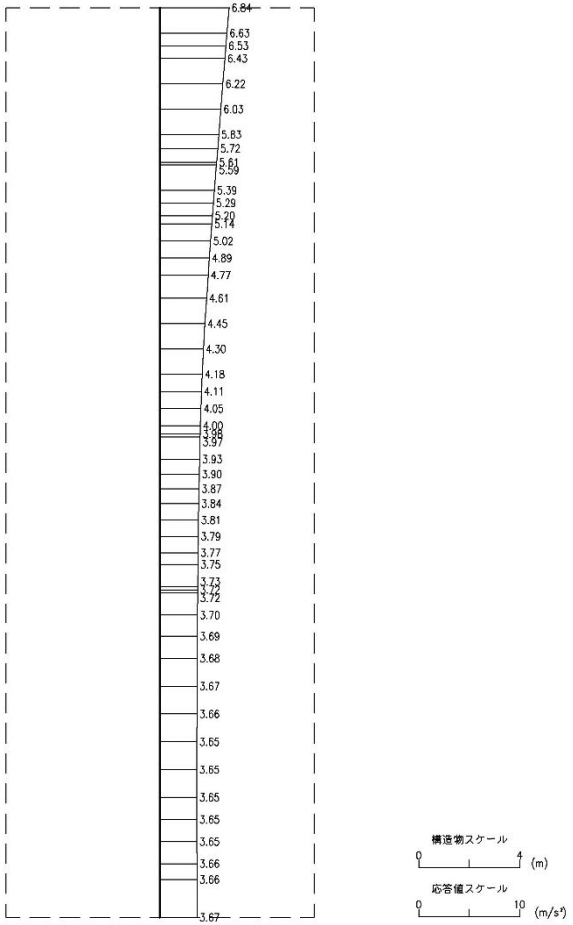



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

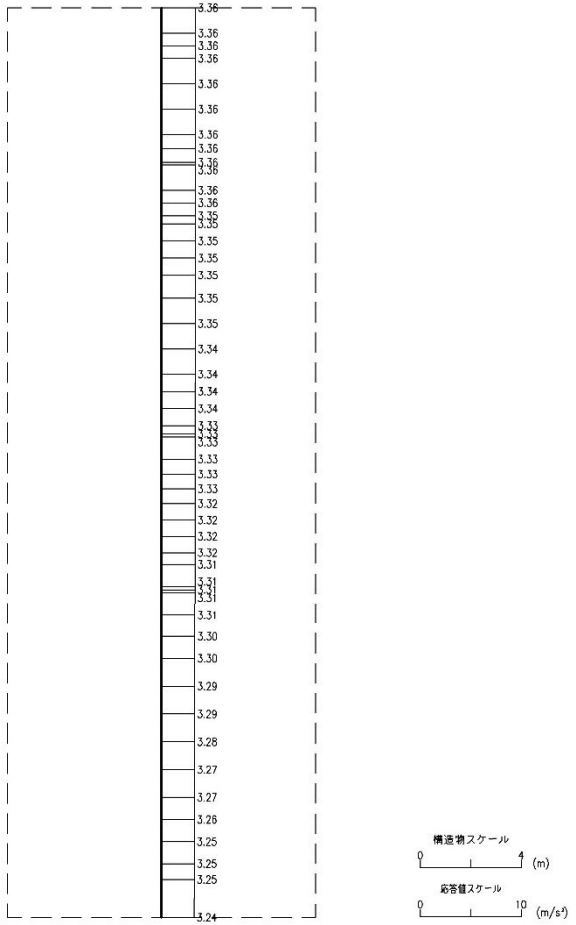
第4－1図（17）　東西方向断面の最大加速度分布図（⑥地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース）

4.2　南北方向②－②断面の解析結果

南北方向②－②断面の最大加速度分布を第 4－2 図に示す。

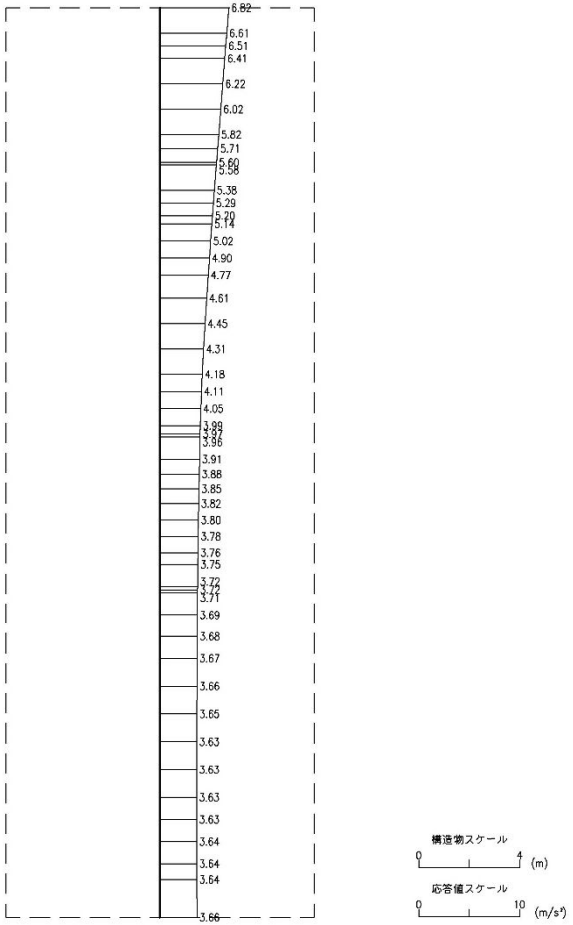



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

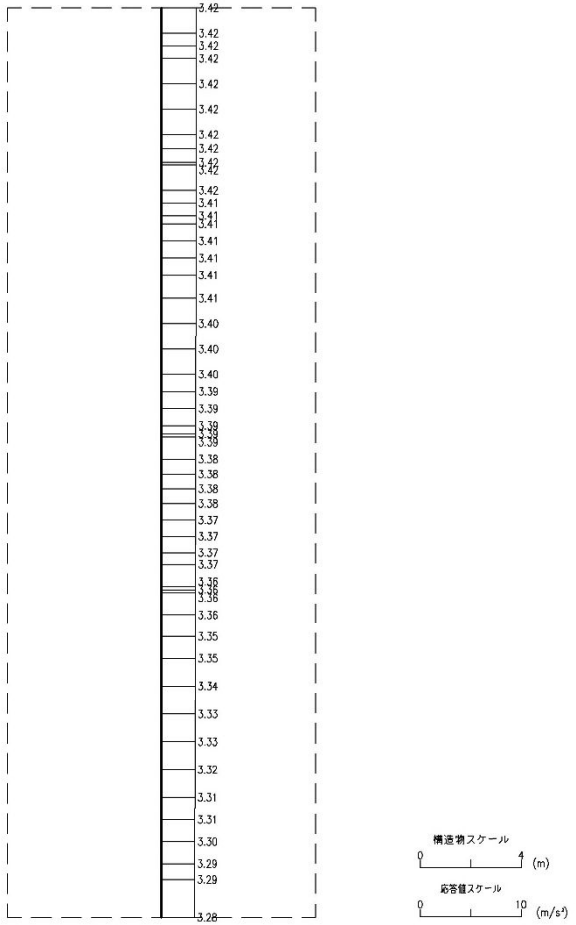



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（1）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

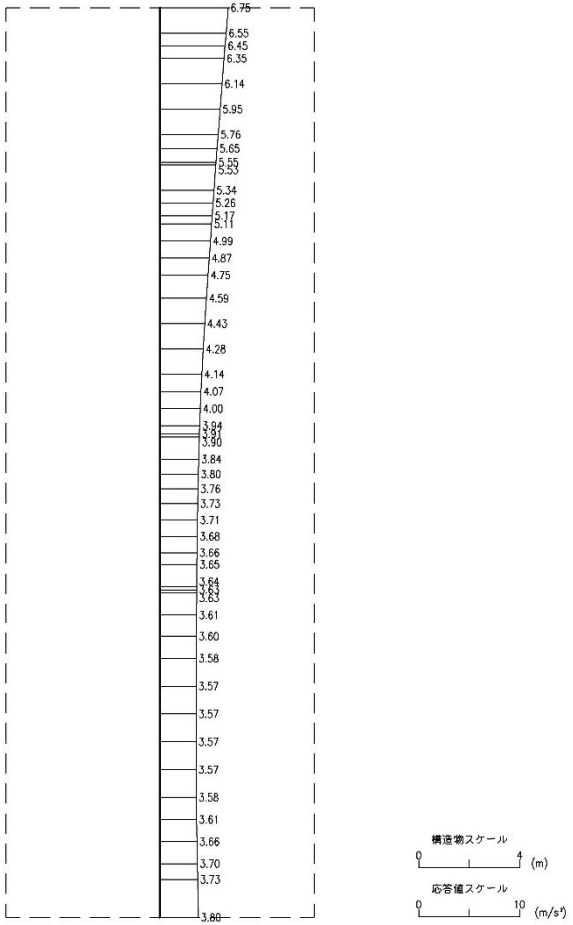



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），水平）

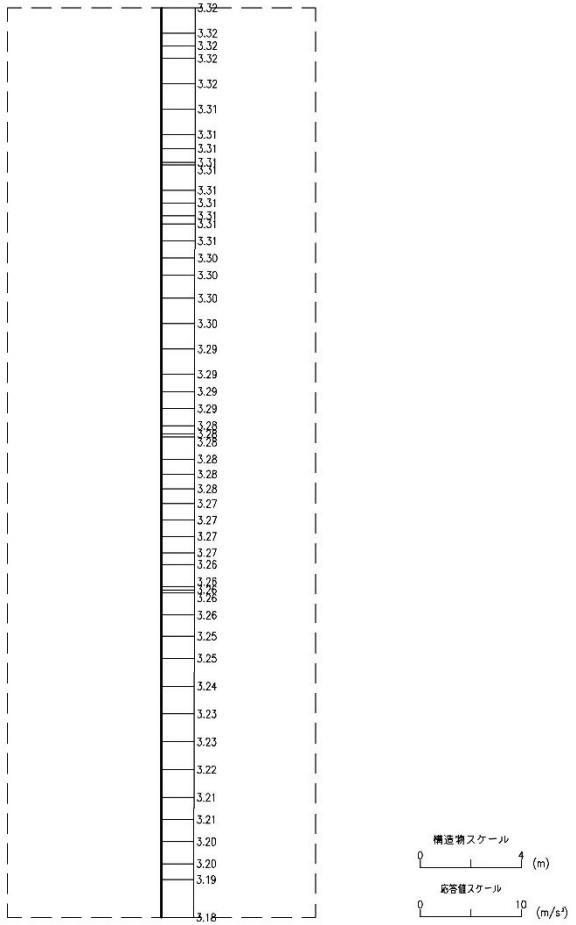



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），鉛直）

第4－2図（2）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

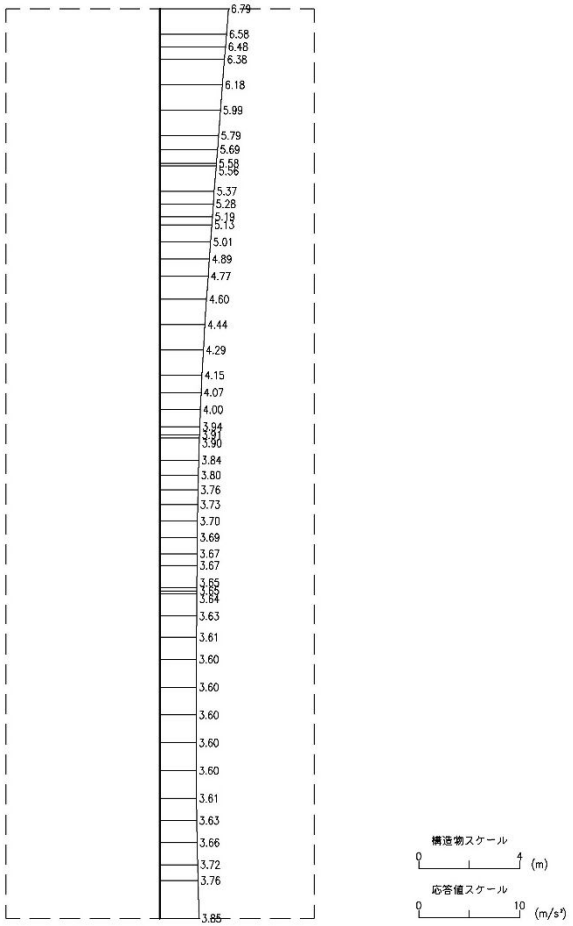



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

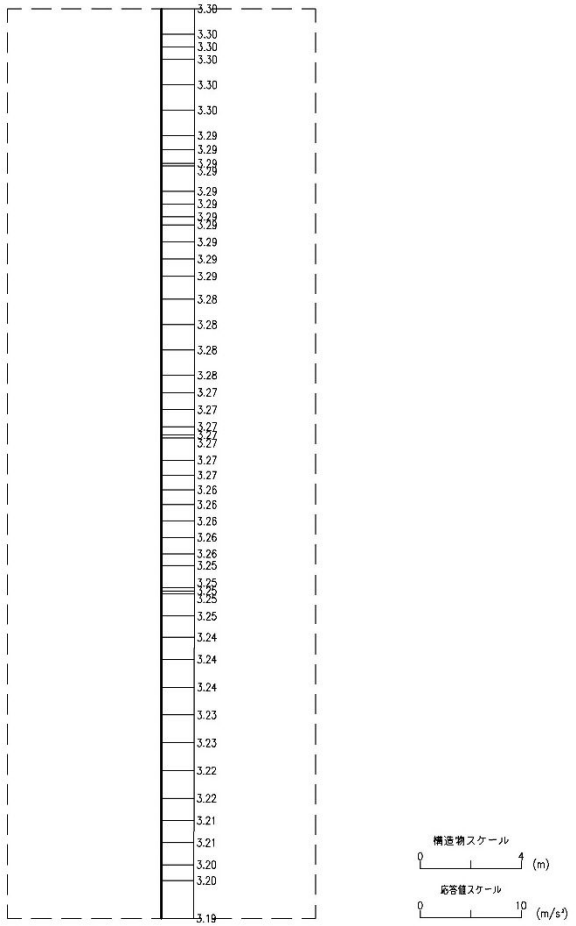



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（3）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

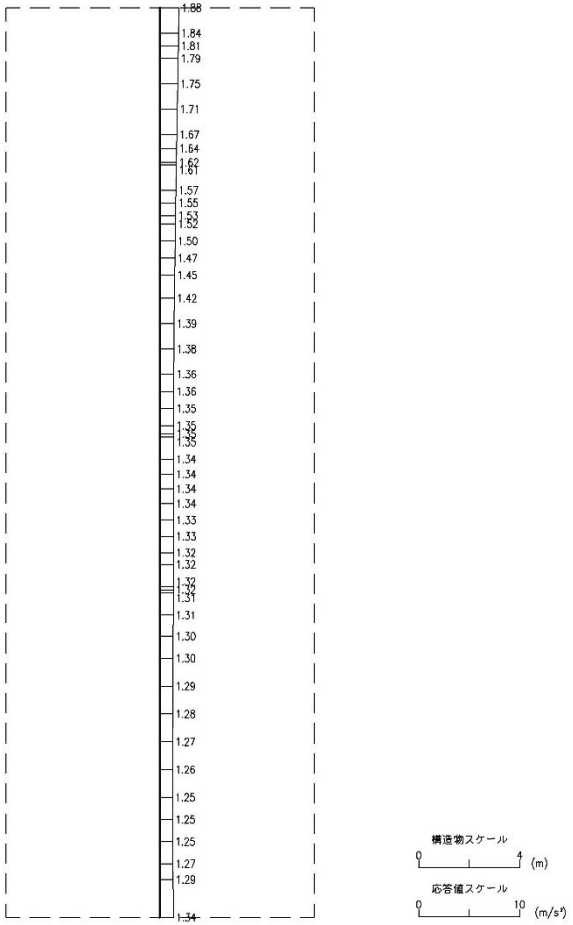



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），水平）

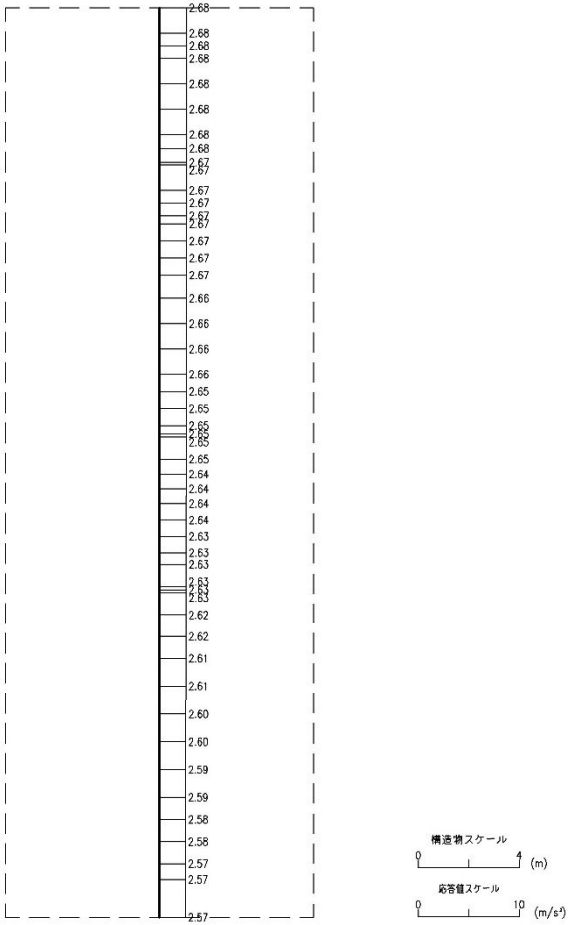



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），鉛直）

第4－2図（4）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

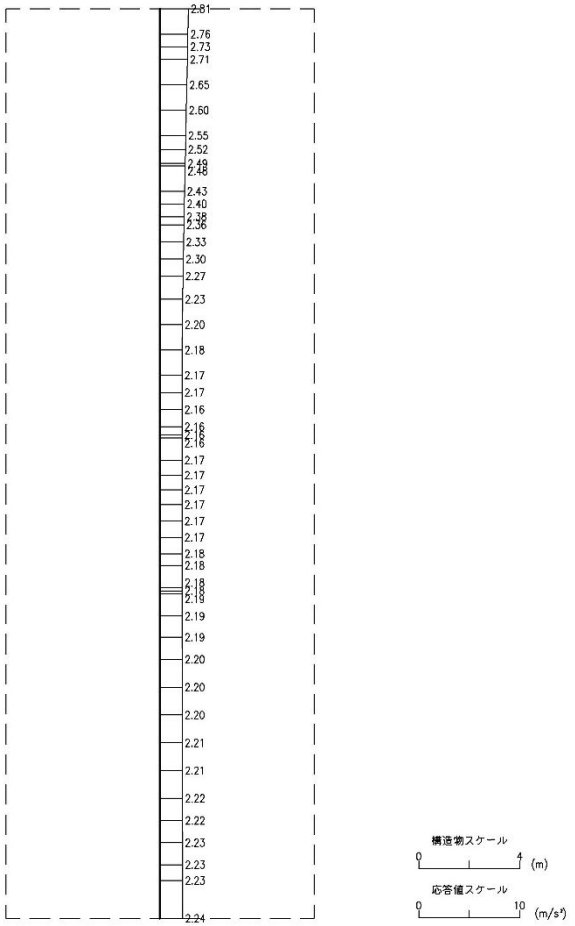



（Ｓｓ－１１，水平）

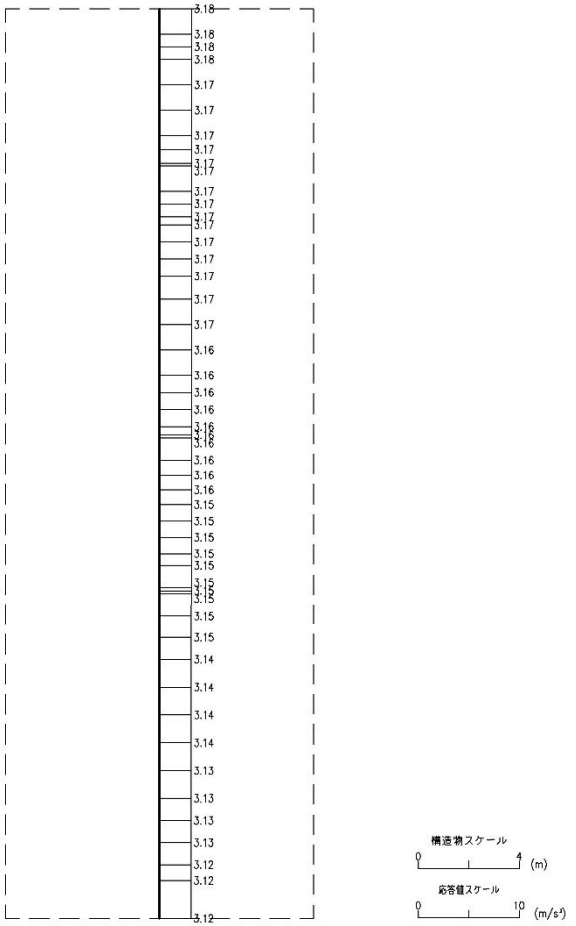



（Ｓｓ－１１，鉛直）

第4－2図（5）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

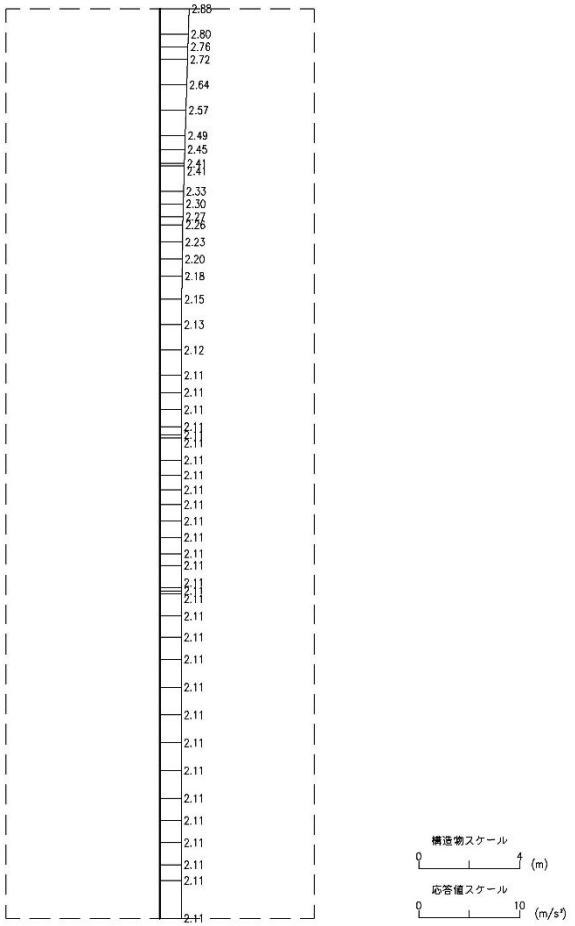



（Ｓ ｓ－１２，水平）

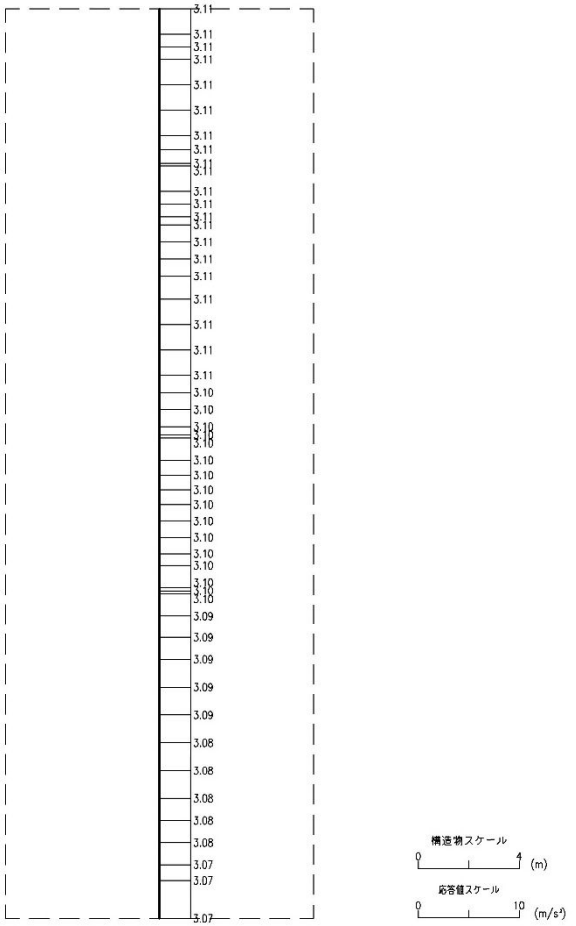



（Ｓ ｓ－１２，鉛直）

第4－2図（6）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

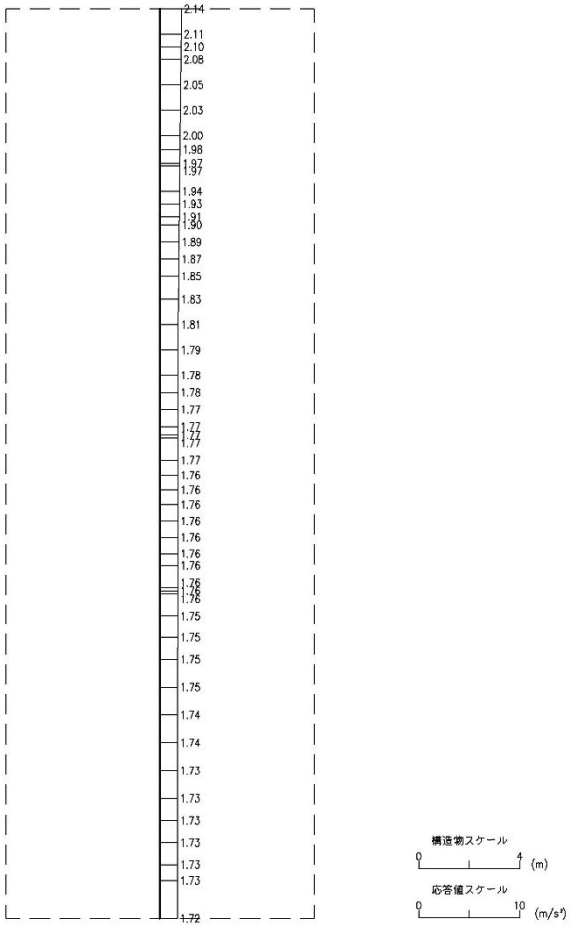



（Ｓ ｓ－１３，水平）

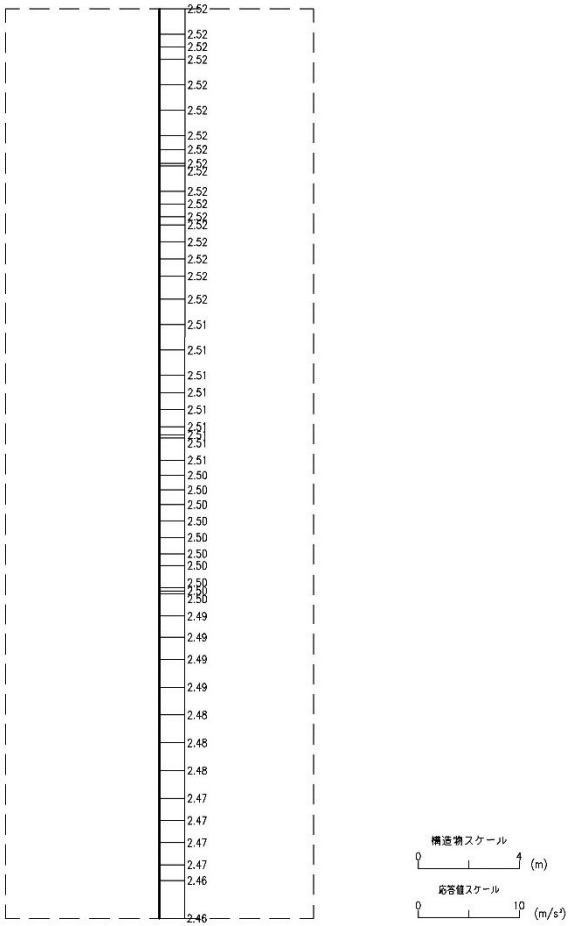



（Ｓ ｓ－１３，鉛直）

第4－2図（7）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

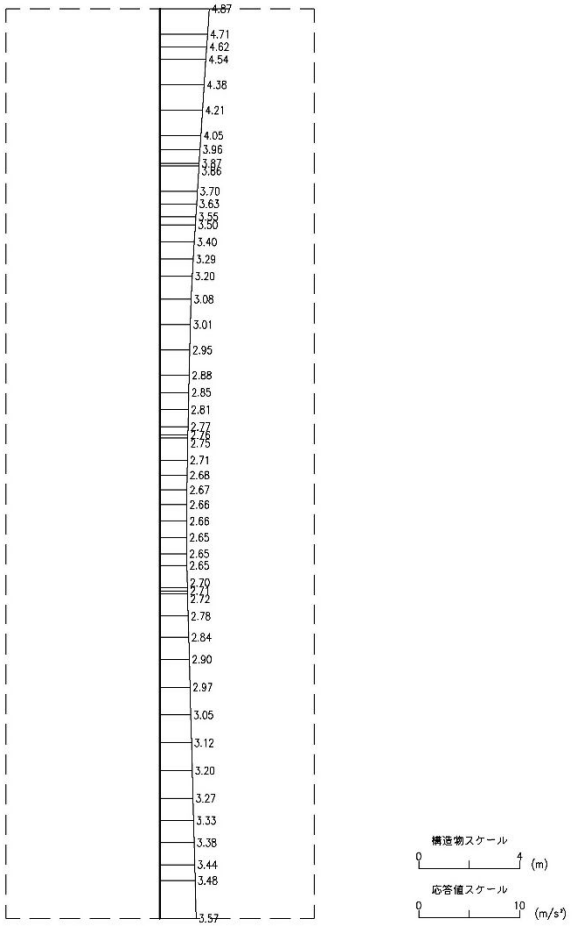



（Ｓ ｓ－１４，水平）

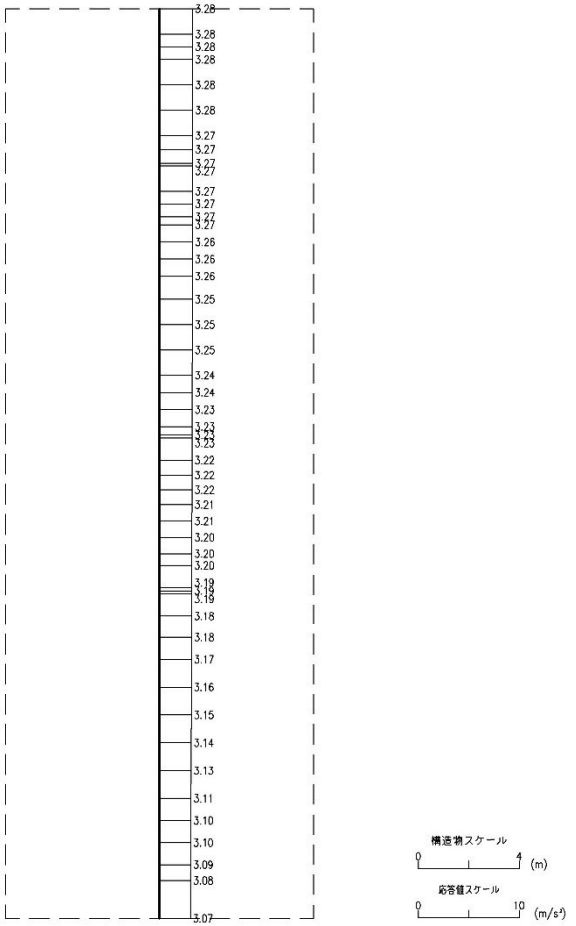



（Ｓ ｓ－１４，鉛直）

第4－2図（8）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

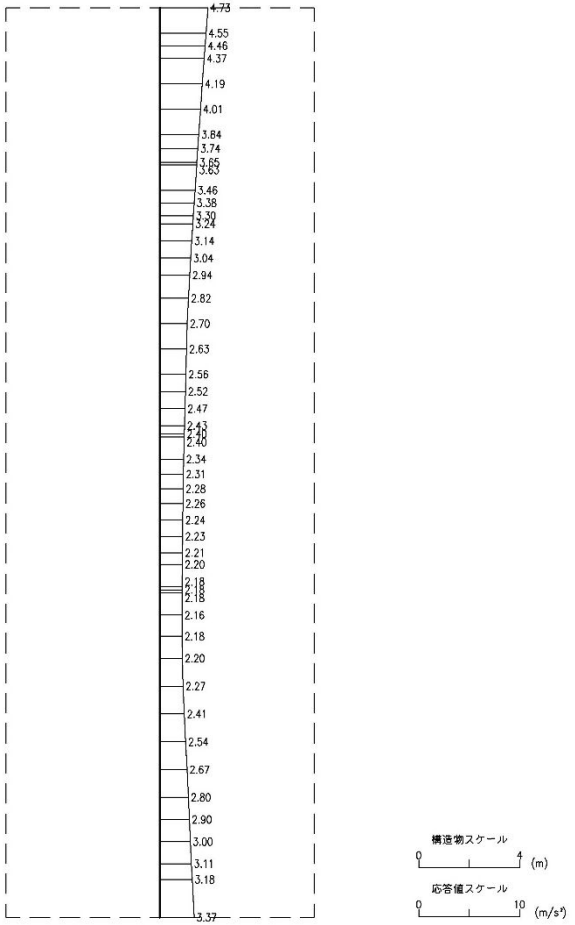



（Ｓ ｓ－２１，水平）

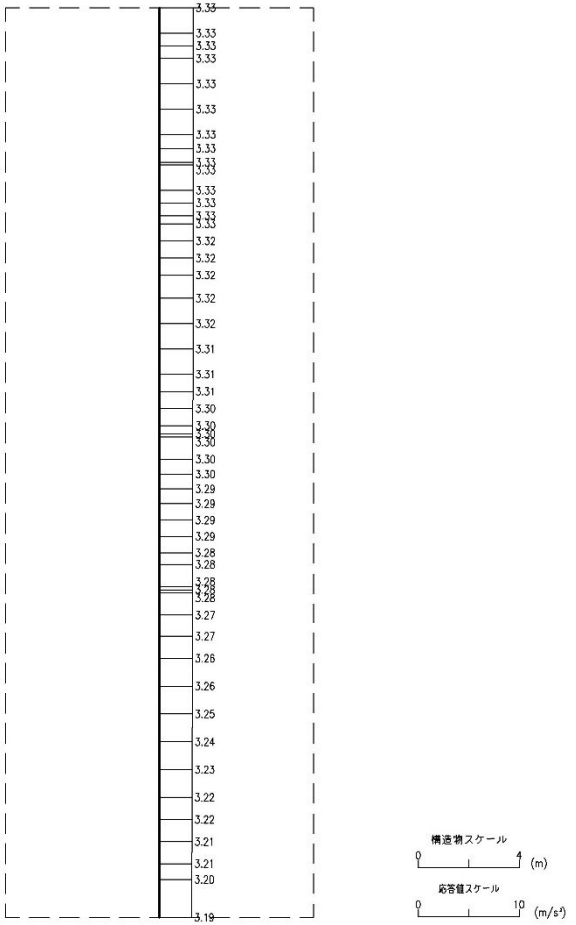



（Ｓ ｓ－２１，鉛直）

第4－2図（9）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

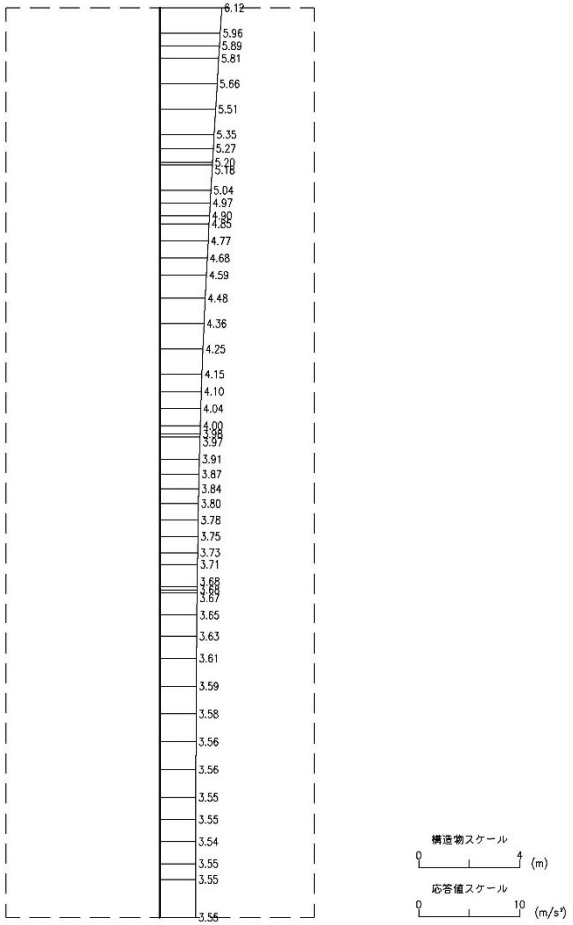



（Ｓ ｓ－２２，水平）

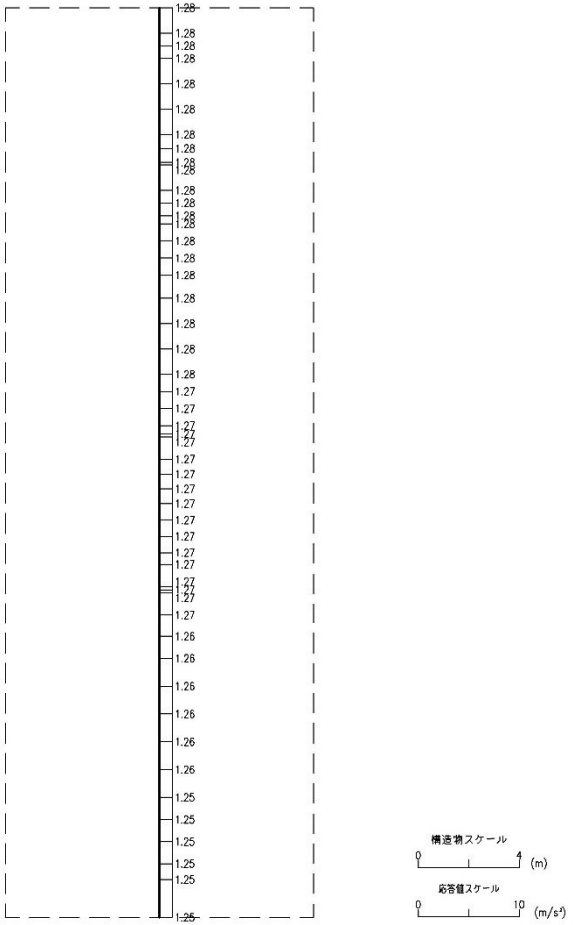



（Ｓ ｓ－２２，鉛直）

第4－2図（10）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

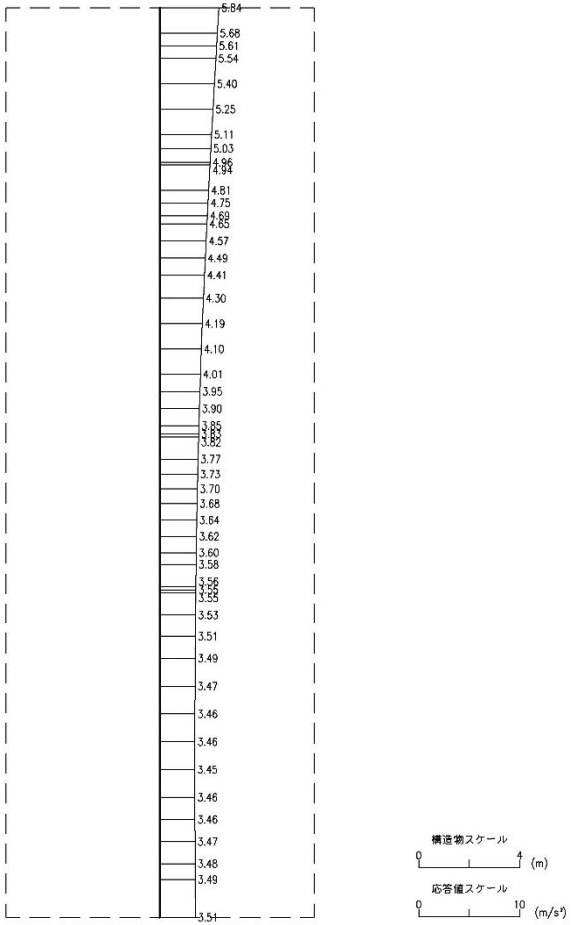



（Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

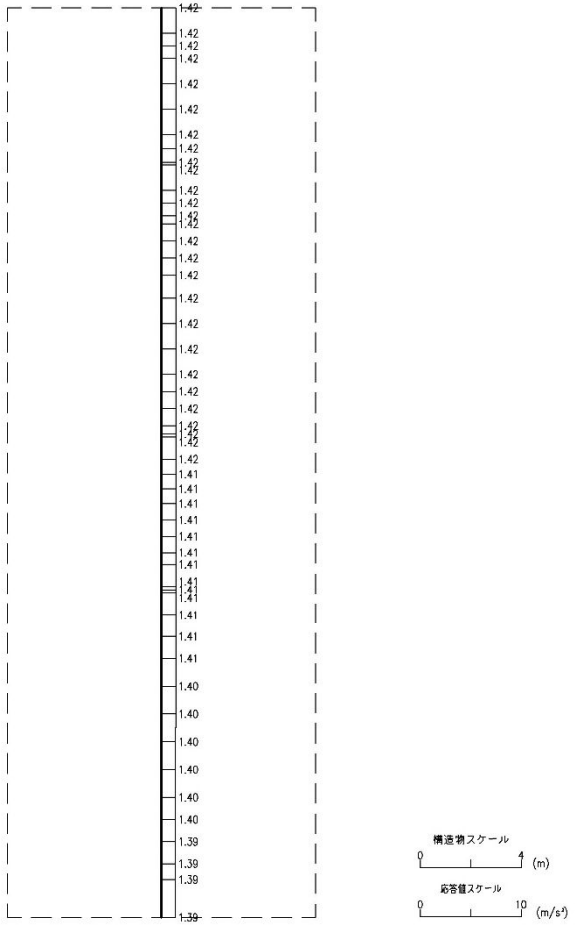



（Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（11）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

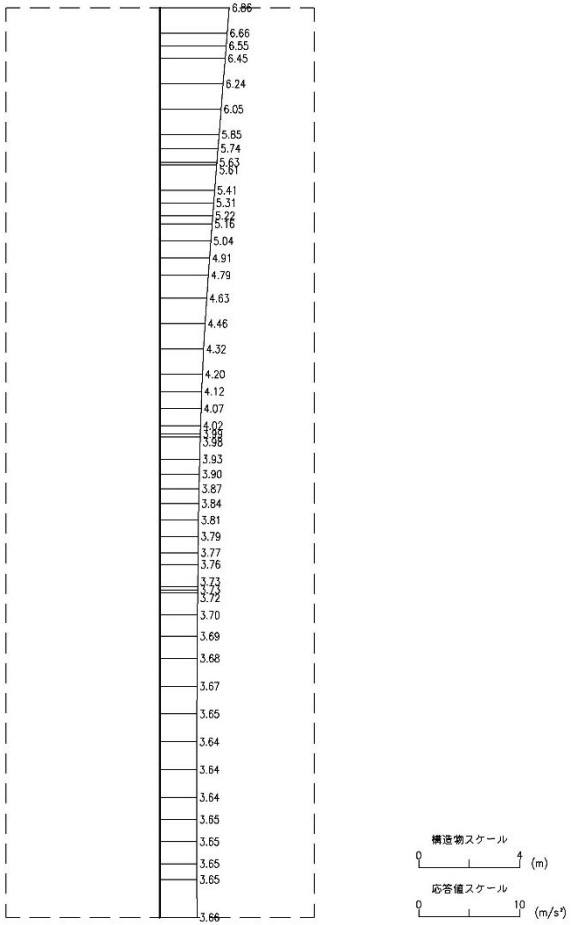



（Ｓ ｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），水平）

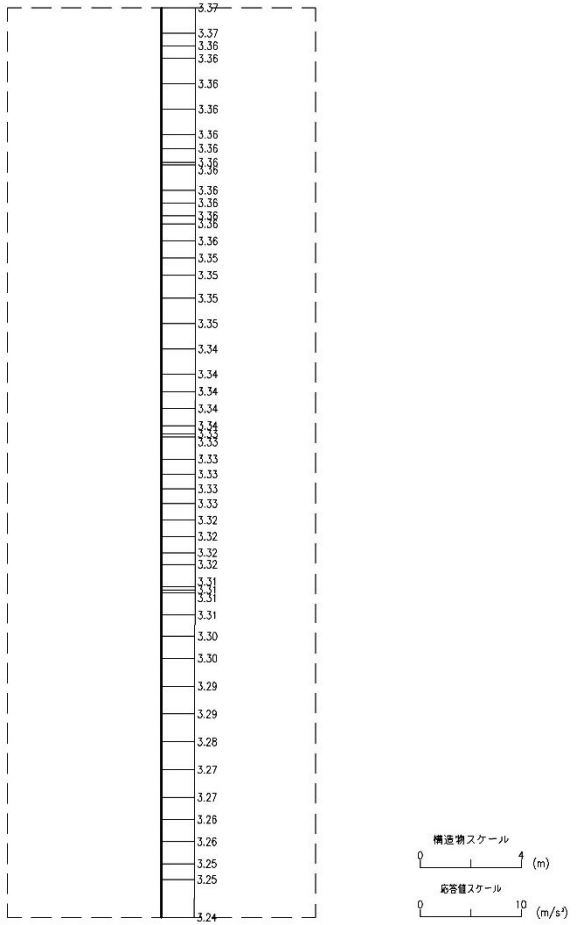



（Ｓ ｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（12）　南北方向断面の最大加速度分布図（①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

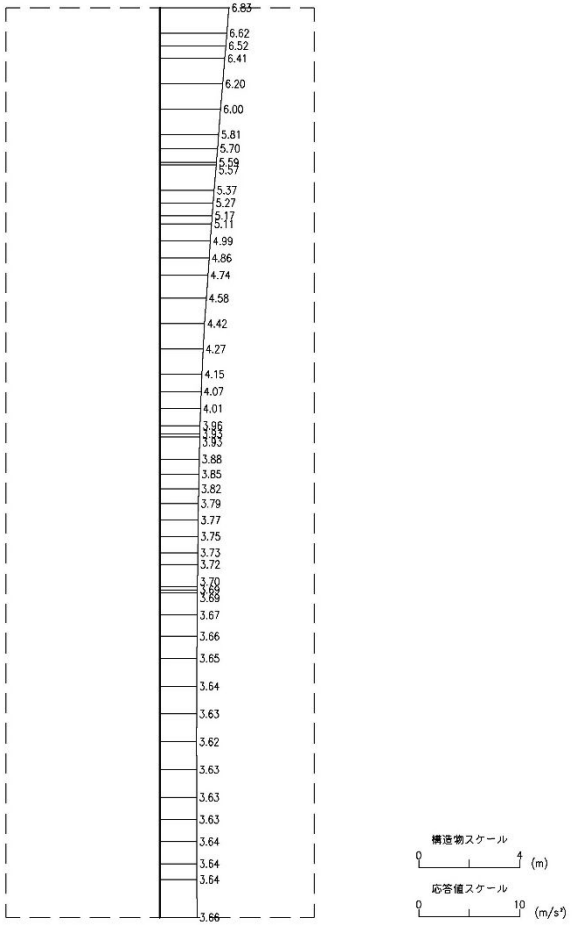



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

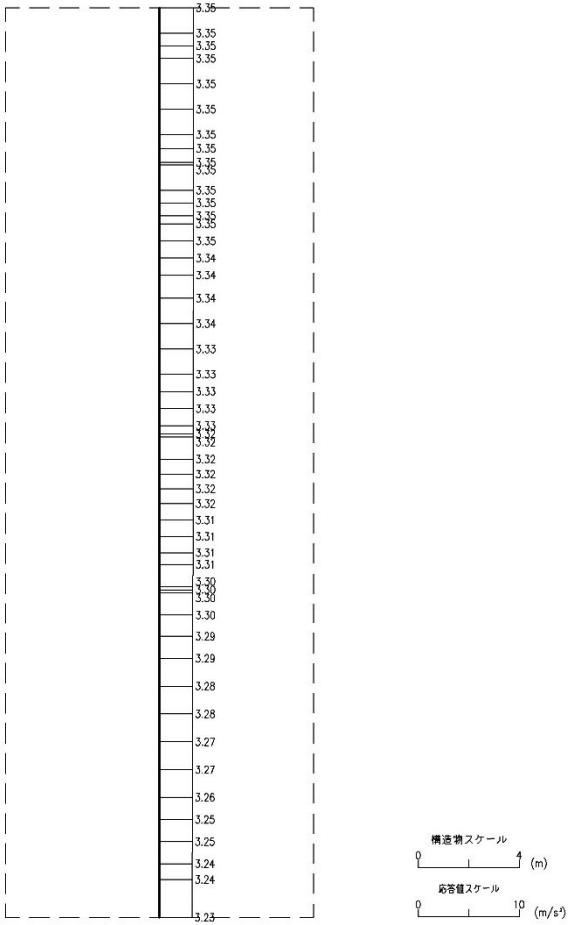



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（13）　南北方向断面の最大加速度分布図（②地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース）

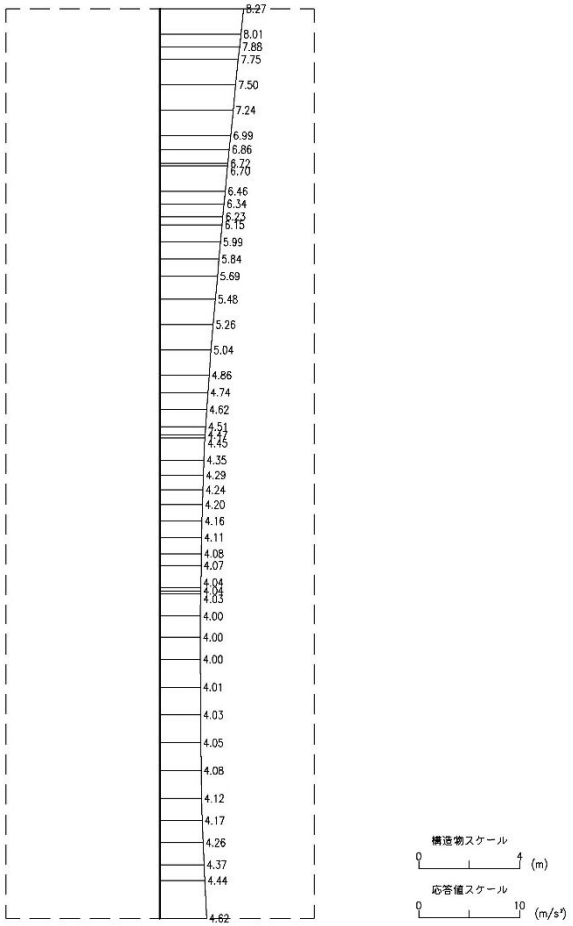



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

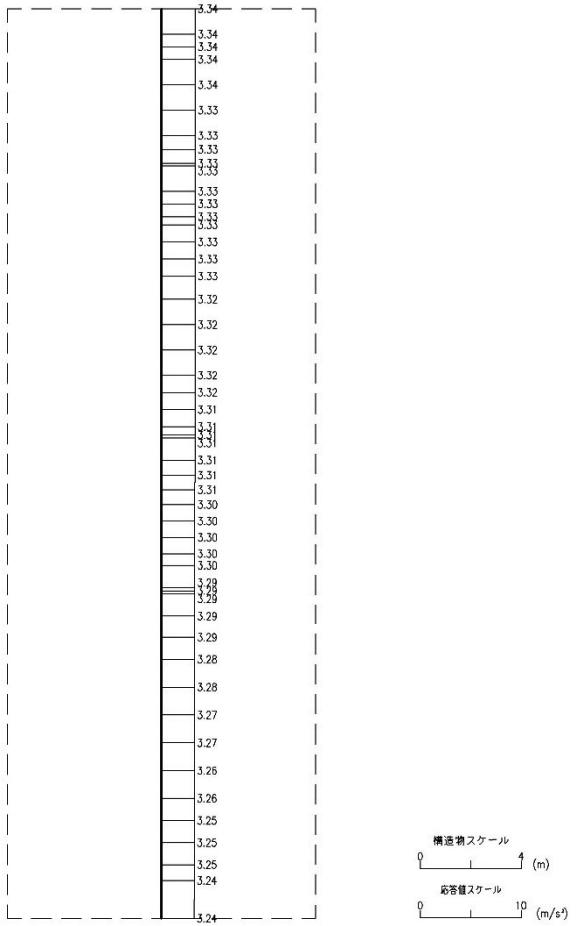



（Ｓ ｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（14）　南北方向断面の最大加速度分布図（③地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース）



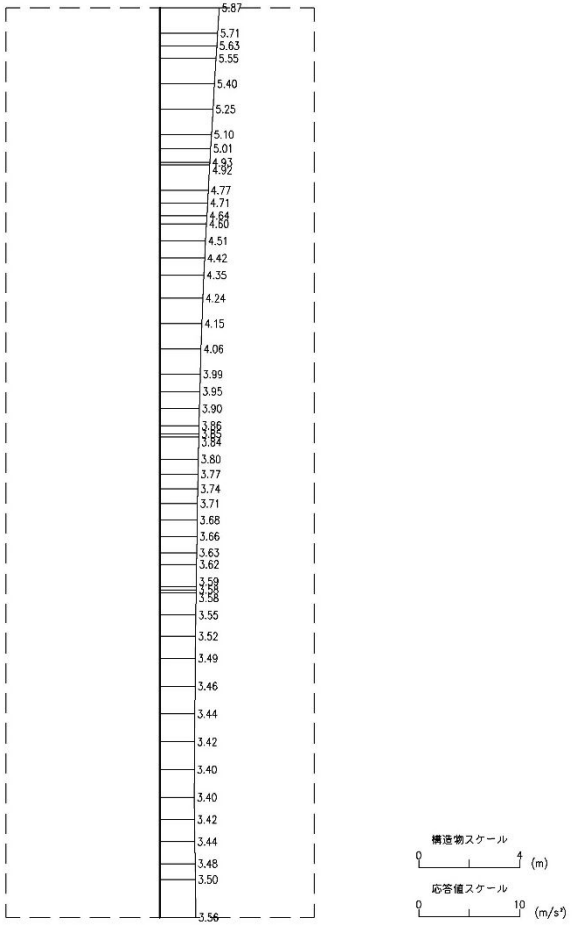

（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）



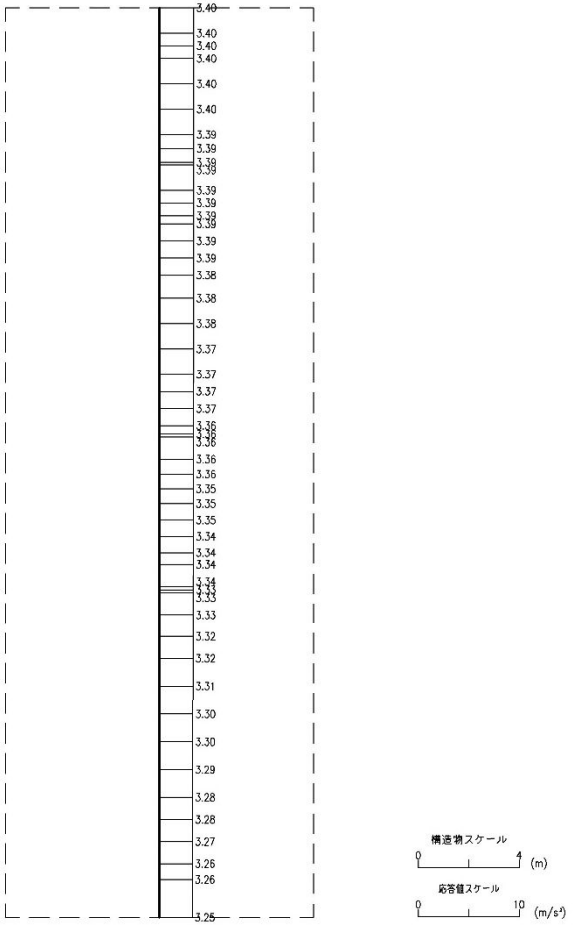

（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（15）　南北方向断面の最大加速度分布図

（④敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース）

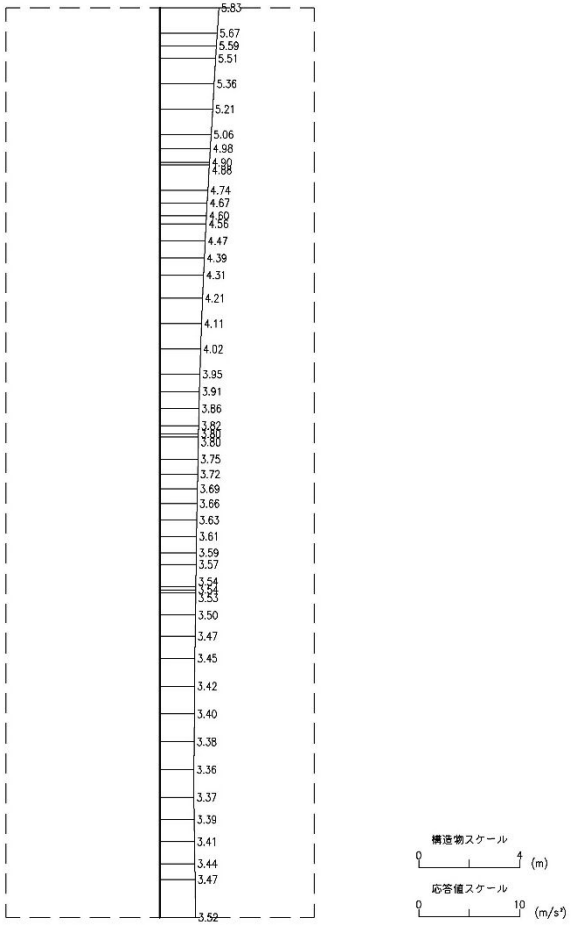



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）

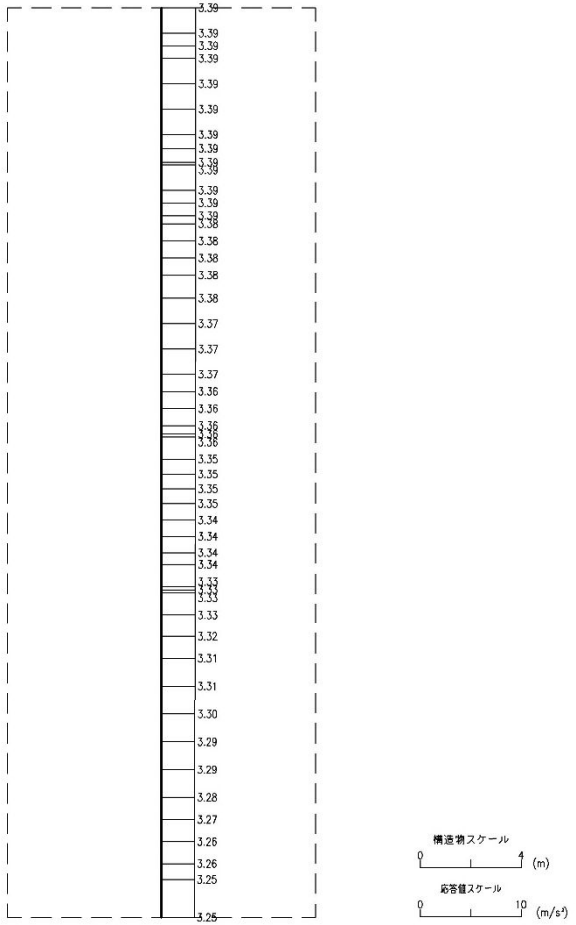



（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（16）　南北方向断面の最大加速度分布図（⑤原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）




（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），水平）




（Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），鉛直）

第4－2図（17）　南北方向断面の最大加速度分布図（⑥地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース）

# Ⅴ-2-2-35　緊急用海水ポンプピットの耐震性についての計算書

目　次

1. 概要 ····· 1
2. 基本方針 ····· 2
2.1　位置 ····· 2
2.2　構造概要 ····· 3
2.3　評価方針 ····· 5
2.4　適用基準 ····· 7
3. 耐震評価 ····· 8
3.1　評価対象断面 ····· 8
3.2　許容限界 ····· 10
3.3　評価方法 ····· 17
4. 耐震評価結果 ····· 27
4.1　構造部材の健全性に対する評価結果 ····· 27
4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果 ····· 97

1. 概要

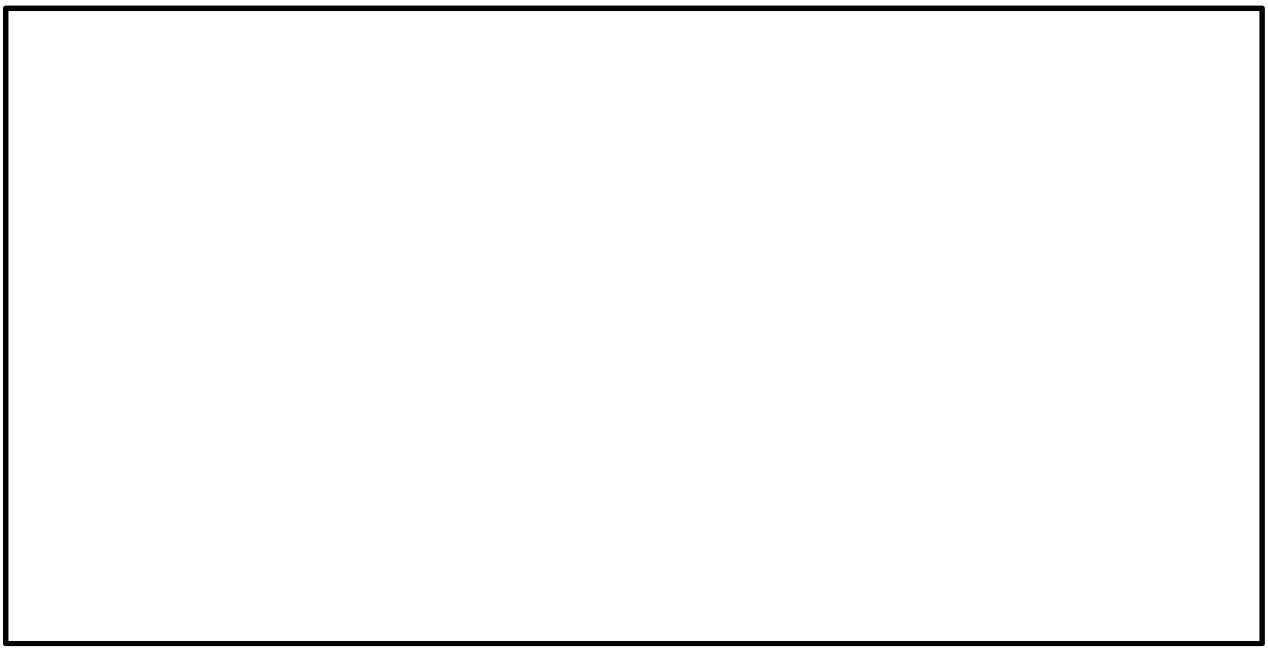
本資料は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき，緊急用海水ポンプピットが基準地震動Ｓ$_s$に対して十分な構造強度及び支持機能を有していることを確認するものである。

緊急用海水ポンプピットに要求される機能の維持を確認するに当たっては，地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価により行う。

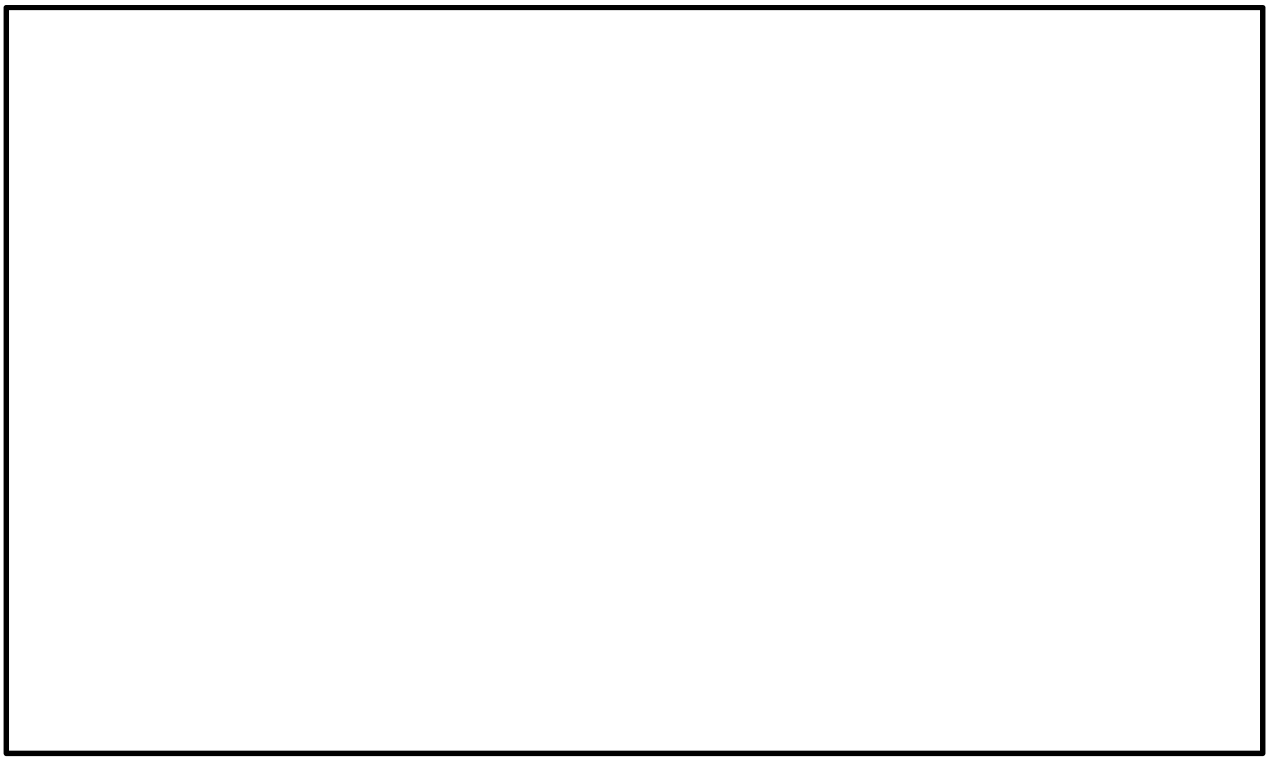
2.　基本方針

2.1　位置

緊急用海水ポンプピットの平面配置図を第2－1図に示す。



第2－1図（1）　緊急用海水ポンプピットの平面配置図

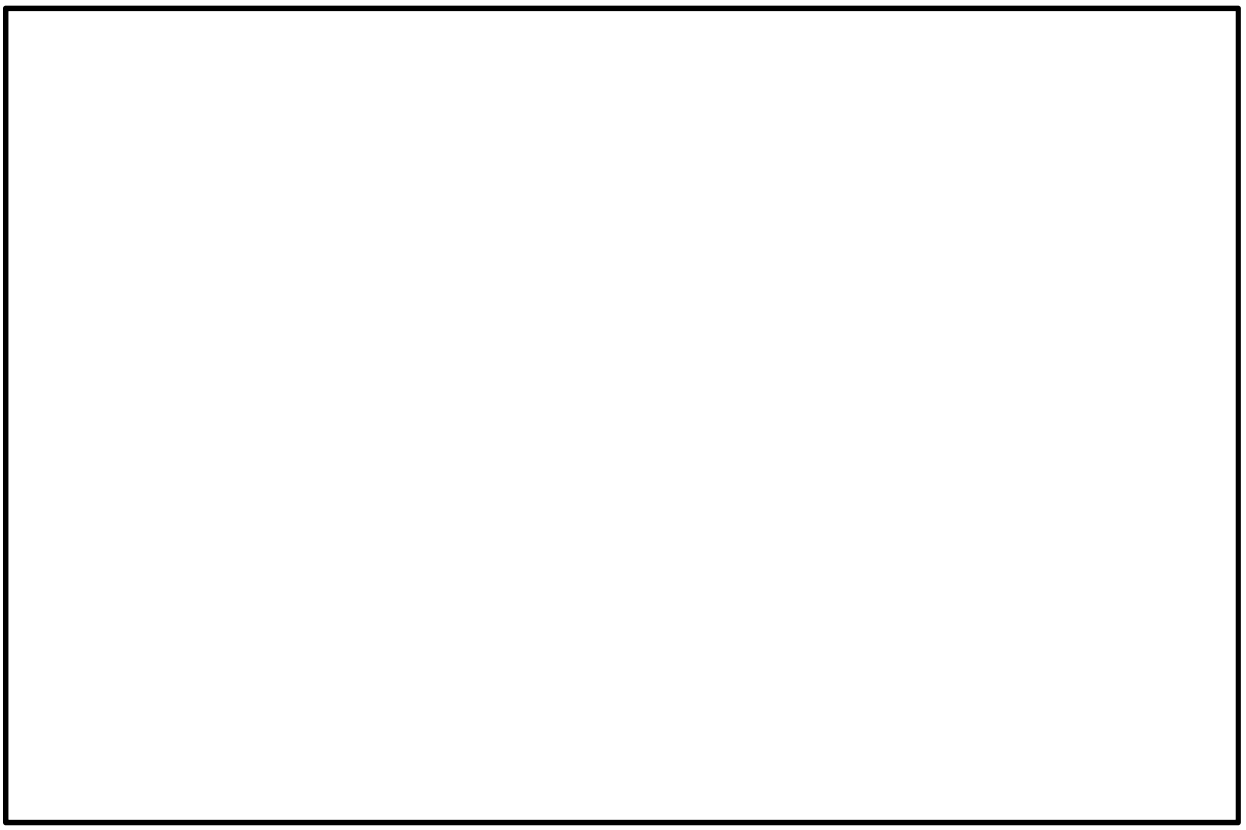


第2－1図（2）　緊急用海水ポンプピットの平面配置図（拡大図）

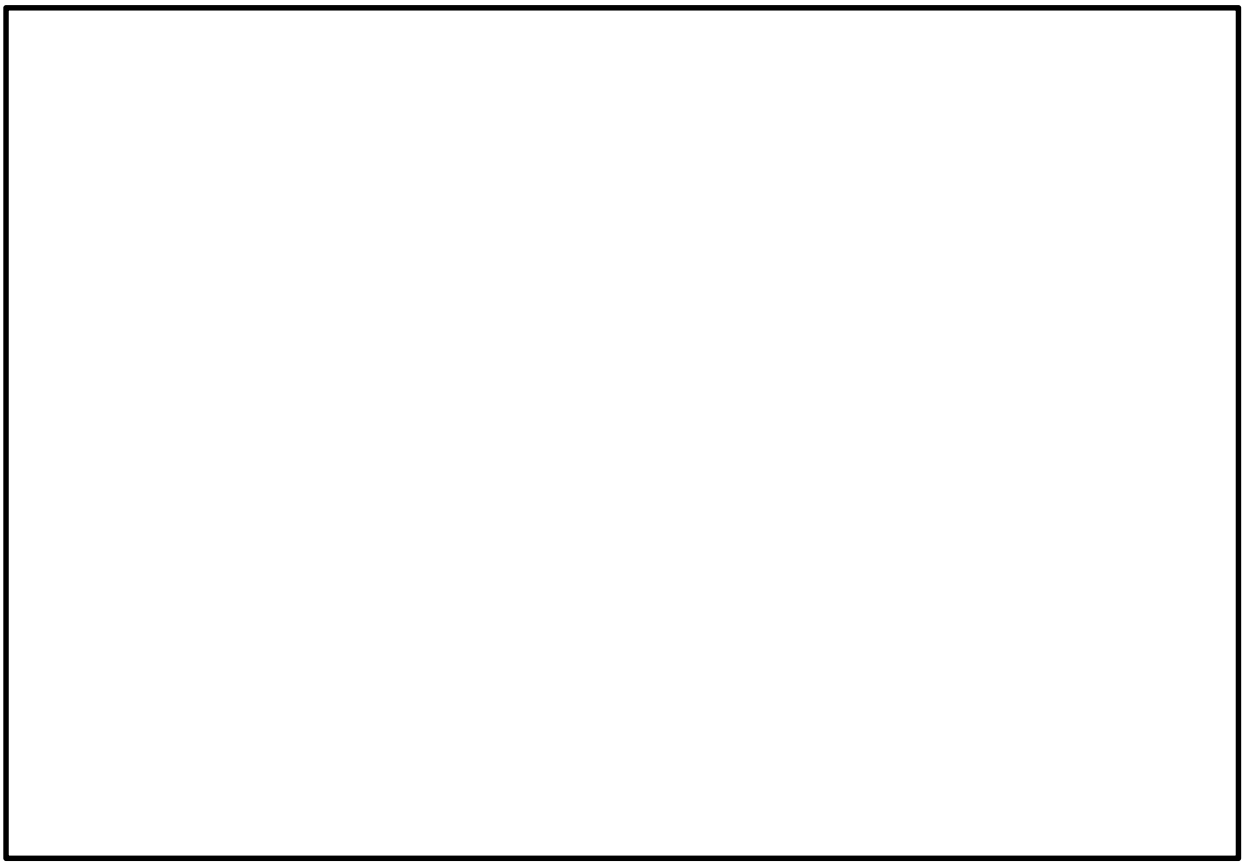
2.2　構造概要

緊急用海水ポンプピットは，緊急用海水ポンプを間接支持する東西方向 11.6 m，南北方向 12.2 m，高さ36.0 mの矩形立坑であり，十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。また，原子炉建屋内へ接続する緊急用海水配管を間接支持する内空幅 2.85 m，内空高さ 2.2 m のカルバートの張出しを有する。

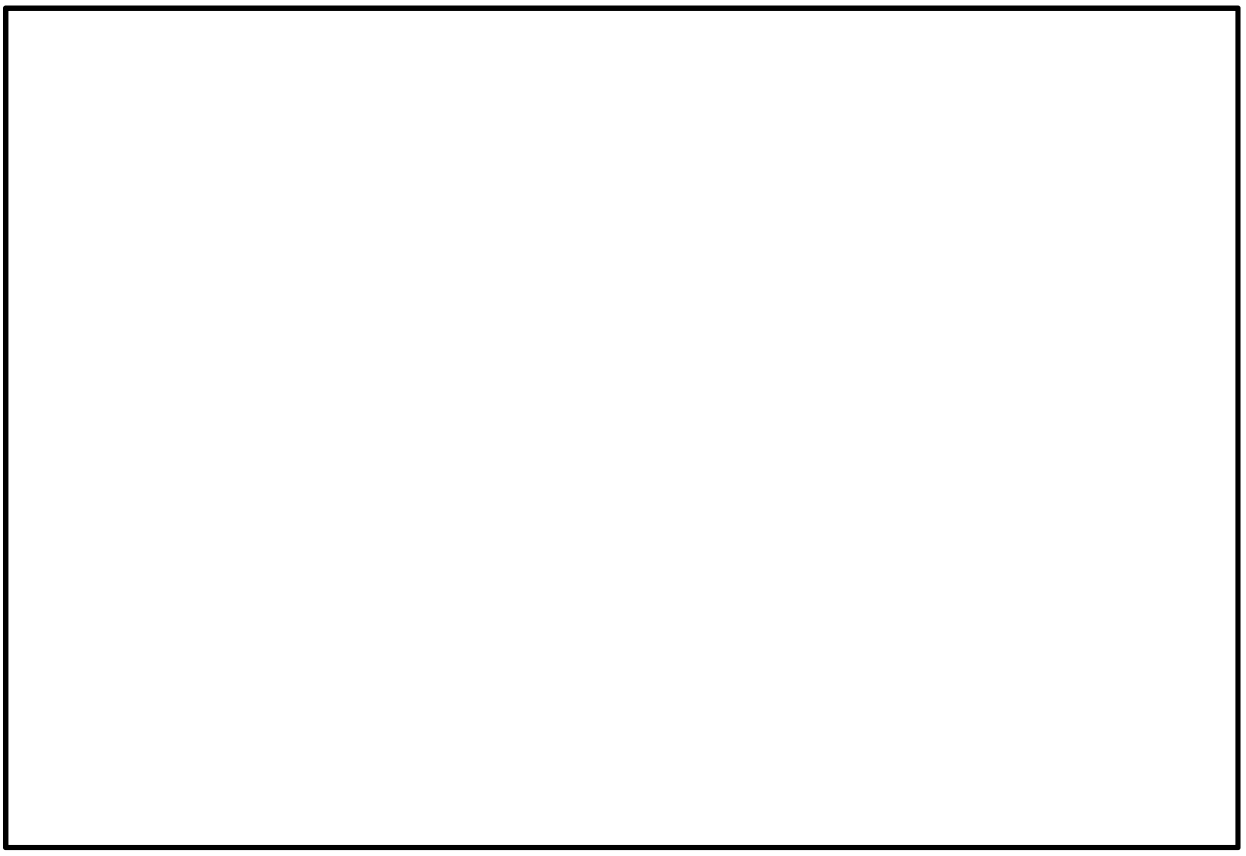
緊急用海水ポンプピットの平面図を第 2－2 図，断面図（東西方向）を第 2－3 図，断面図（南北方向）を第 2－4 図に示す。



第 2－2 図　緊急用海水ポンプピットの平面図



第 2－3 図　緊急用海水ポンプピットの断面図（東西方向断面　①－①断面）



第 2－4 図　緊急用海水ポンプピットの断面図（南北方向　②－②断面）

2.3　評価方針

緊急用海水ポンプピットは，設計基準対象施設においては非常用取水設備に，重大事故等対処施設においては，常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。

緊急用海水ポンプピットの耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-34　緊急用海水ポンプピットの地震応答計算書」により得られた解析結果に基づき，設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の評価として，第 2－1 表に示すとおり，構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価については，構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。

基礎地盤の支持性能評価については，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

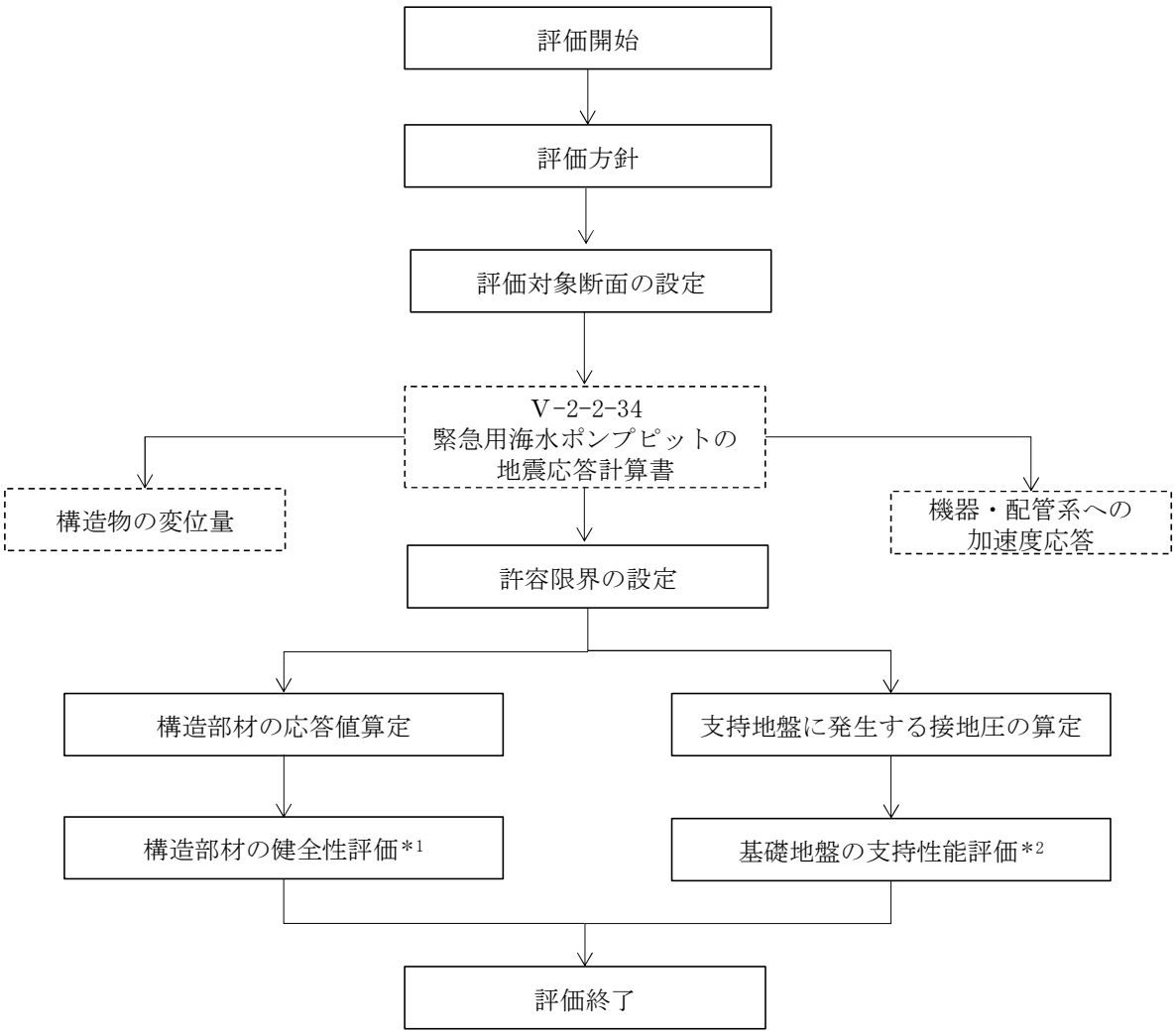
緊急用海水ポンプピットの耐震評価フローを第 2－5 図に示す。

ここで，緊急用海水ポンプピットは，運転時，設計基準事故時及び重大事故時の状態における圧力，温度等について，耐震評価における手法及び条件に有意な差異はなく，評価は設計基準対象施設の評価結果に包括されることから，設計基準対象施設の評価結果を用いた重大事故等対処施設の評価を行う。

第 2－1 表　緊急用海水ポンプピットの評価項目

| 評価方針 | 評価項目 | 部位 | 評価方法 | 許容限界 |
|---|---|---|---|---|
| 構造強度を有すること | 構造部材の健全性 | 全構造部材 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |
| | 基礎地盤の支持性能 | 基礎地盤 | 接地圧が許容限界以下であることを確認 | 極限支持力* |
| ＳＡ設備を支持する機能を損なわないこと | 構造部材の健全性 | ＳＡ設備設置部位 | 発生応力が許容限界以下であることを確認 | 短期許容応力度 |

注記　＊：妥当な安全余裕を考慮する。




＜耐震性評価＞

注記　＊1：構造部材の健全性評価を実施することで第2－1表に示す「構造強度を有すること」及び「ＳＡ施設を支持する機能を損なわないこと」を満足することを確認する。

＊2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで第2－1表に示す「構造強度を有すること」を満足することを確認する。

第2－5図　緊急用海水ポンプピットの耐震評価フロー

2.4　適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

・ コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002年制定）

・ 原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ４６０１－1987（（社）日本電気協会）

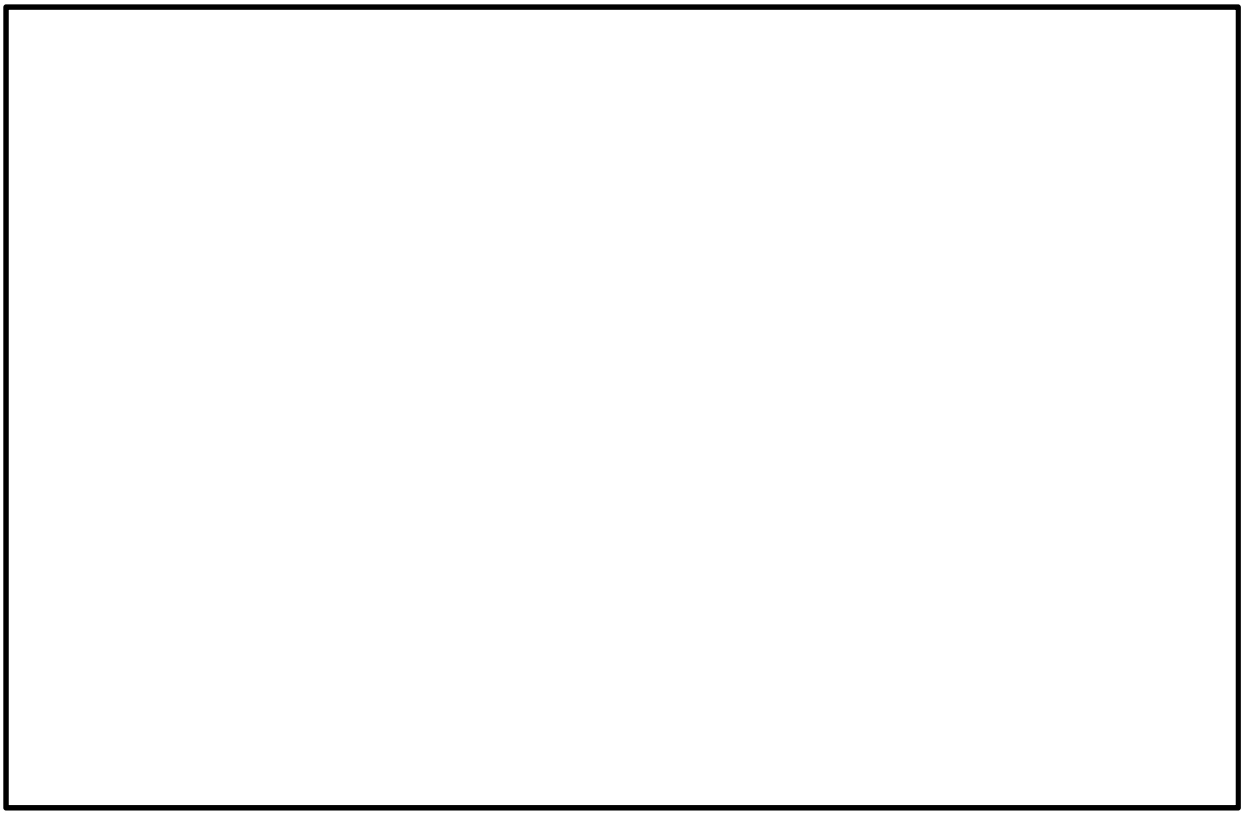
・ 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）

・ 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（（社）土木学会，2005年）

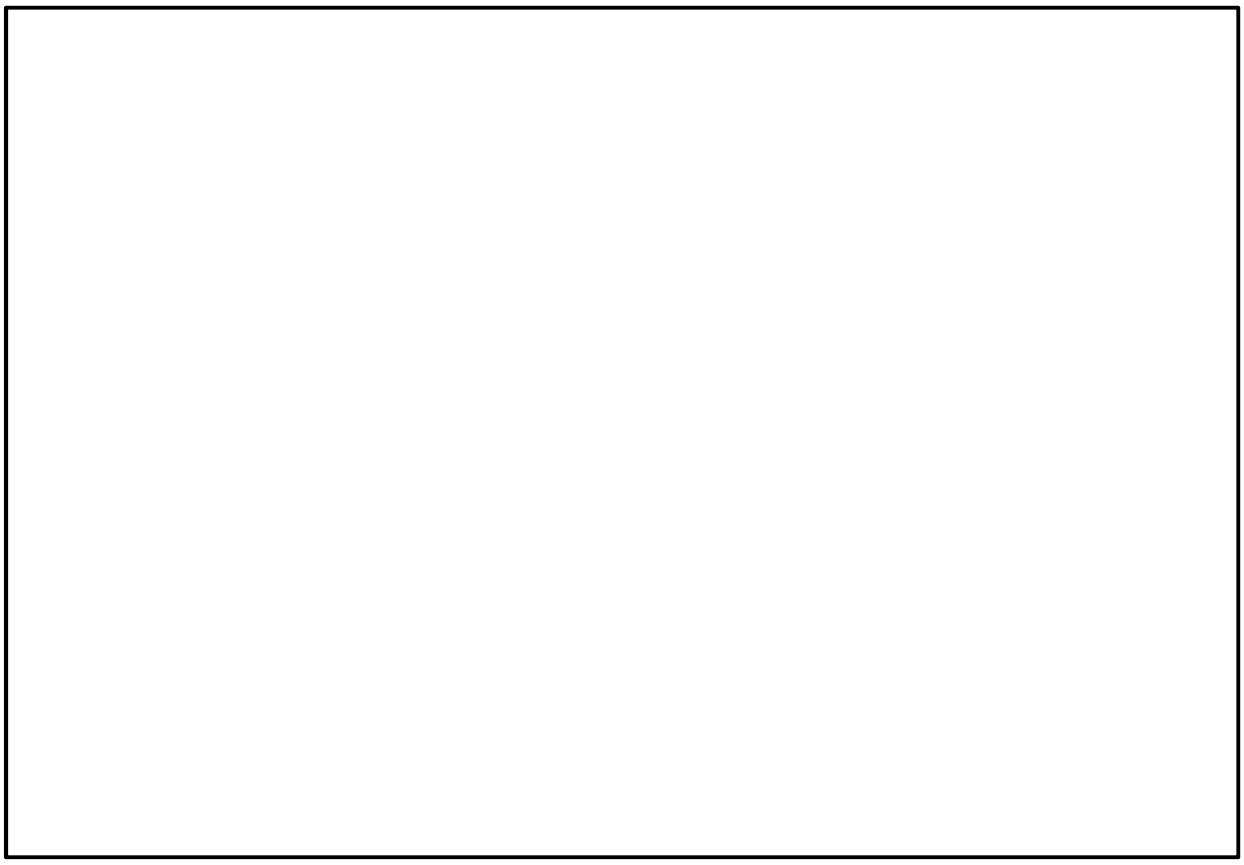
3.　耐震評価

3.1　評価対象断面

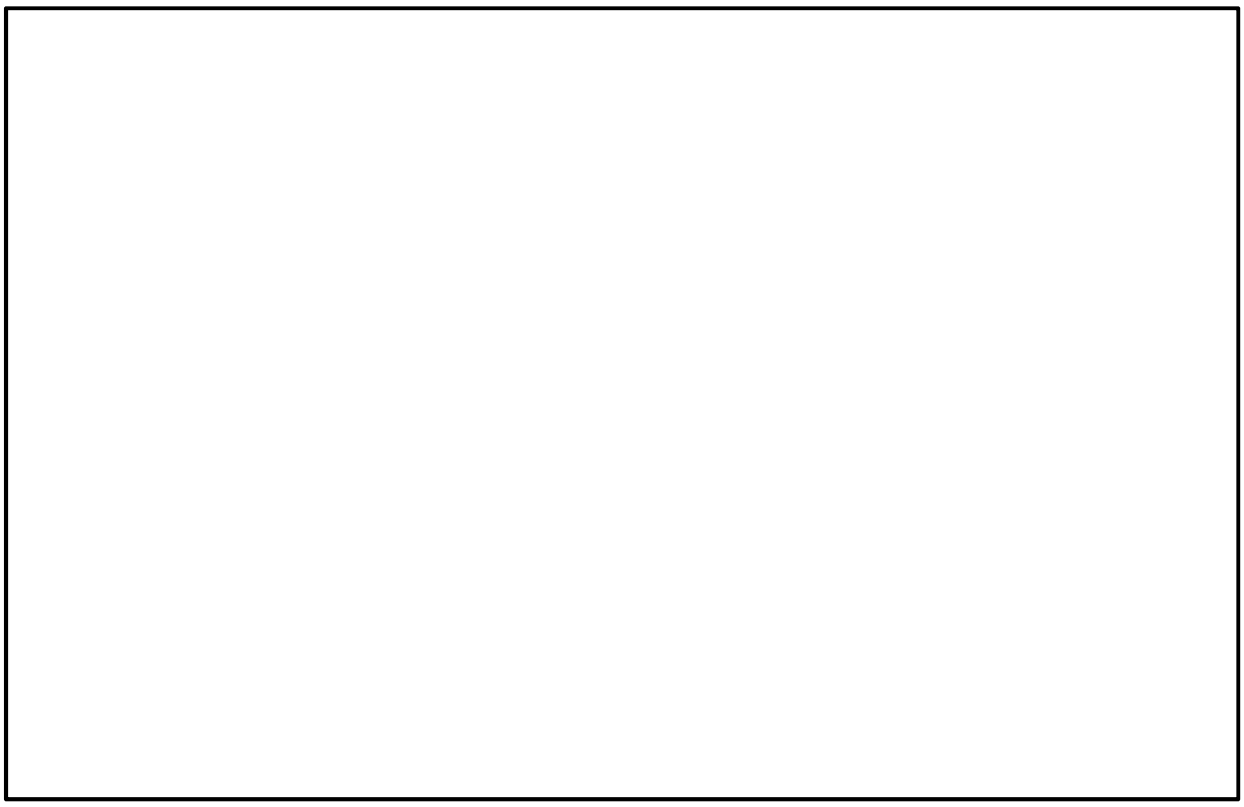
評価対象断面は，添付書類「Ⅴ-2-2-34　緊急用海水ポンプピットの地震応答計算書」における評価対象断面と同様とする。緊急用海水ポンプピットの平面図を第3－1図に，断面図を第3－2図に示す。



第3－1図　緊急用海水ポンプピットの平面図



第 3－2 図（1）　緊急用海水ポンプピットの断面図（東西方向　①－①断面）



第 3－2 図（2）　緊急用海水ポンプピットの断面図（南北方向　②－②断面）

3.2　許容限界

許容限界は，添付書類「Ⅴ-2-1-9　機能維持の基本方針」に基づき設定する。

新設屋外重要土木構造物の構造部材の曲げ軸力に対しては短期許容応力度，構造部材のせん断力に対しては短期許容せん断応力度を許容限界とする。

(1)　構造部材の健全性に対する許容限界

緊急用海水ポンプピットの構造部材は，許容応力度法による照査を行う。評価位置においてコンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力，コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

許容限界については，「コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，鉄筋コンクリートの許容応力度に対して 1.5 倍の割増しを考慮し，表 3－1 表のとおり設定する。

第 3－1 表　構造部材の健全性に対する許容限界

| 評価項目 | | 許容限界<br>($N/mm^2$) |
|---|---|---|
| コンクリート<br>($f'_{ck}$=40 $N/mm^2$) | 短期許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ | 21*1 |
| | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | 0.825*3 |
| 鉄筋(SD490) *2 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（曲げ） | 435 |
| | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 300 |
| 鉄筋(SD345) *1 | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（曲げ） | 294 |
| | 短期許容引張応力度 $\sigma_{sa}$（せん断） | 294 |

注記　＊1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）

＊2：道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

＊3：斜め引張鉄筋を考慮する場合は，「コンクリート標準示方書［構造性能照査編］（（社）土木学会，2002 年制定）」に基づき，次式により算定する短期許容せん断力（$V_a$）を許容限界とする。

$V_a = V_{ca} + V_{sa}$

ここで，

| | | |
|---|---|---|
| $V_{ca}$ | ：コンクリートの短期許容せん断力 | $V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{a1} \cdot b_w \cdot j \cdot d$ |
| $V_{sa}$ | ：斜め引張鉄筋の短期許容せん断力 | $V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa} \cdot j \cdot d / s$ |
| $\tau_{a1}$ | ：斜め引張鉄筋を考慮しない場合の短期許容せん断応力度 | |
| $b_w$ | ：有効幅 | |
| $j$ | ：1／1.15 | |
| $d$ | ：有効高さ | |
| $A_w$ | ：斜め引張鉄筋断面積 | |
| $\sigma_{sa}$ | ：鉄筋の短期許容引張応力度 | |
| $s$ | ：斜め引張鉄筋間隔 | |

第3－2表　斜め引張鉄筋を配置する部材のせん断力に対する許容限界

| 部位 | | | 仕様 | | 短期許容せん断力 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 (m) | 部材高 (m) | (kN) |
| 鉛直断面の設計 | 東西方向断面 | Ｂ１Ｆ | 12.200 | 11.600 | 139998 |
| | | Ｂ１Ｆ(開口部) | 12.200 | 11.600 | 139998 |
| | | Ｂ２Ｆ | 12.200 | 11.600 | 142431 |
| | | Ｂ３Ｆ | 12.200 | 11.600 | 244406 |
| | | Ｂ４Ｆ | 12.200 | 11.600 | 244406 |
| | | カルバート部 | 4.850 | 4.200 | 17942 |
| | 南北方向断面 | Ｂ１Ｆ | 11.600 | 12.200 | 147932 |
| | | Ｂ１Ｆ(開口部) | 11.600 | 12.200 | 80175 |
| | | Ｂ２Ｆ | 11.600 | 12.200 | 150805 |
| | | Ｂ３Ｆ | 11.600 | 12.200 | 259455 |
| | | Ｂ４Ｆ | 11.600 | 12.200 | 259455 |
| 水平断面の設計 | Ｂ１Ｆ | 全部材共通 | 1.000 | 2.000 | 1612 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 西面(一般部) | 6.200 | 2.000 | 20605 |
| | | 西面(開口部) | 4.000 | 2.000 | 11851 |
| | | 東面・南面・北面 | 6.200 | 2.000 | 9792 |
| | Ｂ２Ｆ | 全部材共通 | 1.000 | 2.700 | 4648 |
| | Ｂ３Ｆ | 全部材共通 | 1.000 | 3.500 | 6230 |
| | Ｂ４Ｆ | 全部材共通 | 1.000 | 3.500 | 6230 |
| 版部材の設計 | 頂版 | | 1.000 | 2.000 | 1710 |
| | 中間スラブ１ | | 1.000 | 2.000 | 3263 |
| | 中間スラブ２ | | 1.000 | 2.000 | 3979 |
| | 中間スラブ３ | | 1.000 | 2.000 | 3263 |
| | 底版 | | 1.000 | 3.000 | 3096 |
| カルバート部 | 延長方向(水平) | | 4.200 | 4.850 | 21100 |
| | 横断方向 | 全部材共通 | 1.000 | 1.000 | 694 |

(2)　基礎地盤の支持性能に対する許容限界

極限支持力は，添付書類「Ⅴ-2-1-3　地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき，道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）より設定する。道路橋示方書によるケーソン基礎の支持力算定式を以下に示す。

なお，支持性能評価における保守的な配慮として，以下の支持力算定式の第 3 項を 0 と仮定し，極限支持力を算定する。

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2} \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

ここで，

$q_d$　：基礎底面地盤の極限支持力度（$kN/m^2$）

$c$　：基礎底面より下にある地盤の粘着力（$kN/m^2$）

$\gamma_1$　：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（$kN/m^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$　：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（$kN/m^3$）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha$，$\beta$　：第 3－3 表に示す基礎底面の形状係数

$B$　：基礎幅（m）

$D_f$　：基礎の有効根入れ深さ（m）

$N_c$，$N_q$，$N_\gamma$：第 3－3 図に示す支持力係数

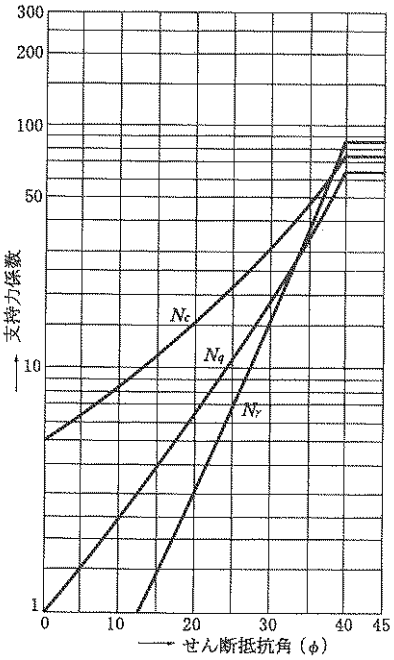
第 3－3 表　基礎底面の形状係数

| 形状係数 ＼ 基礎底面の形状 | 帯　　状 | 正方形，円形 | 長方形，小判形 |
|---|---|---|---|
| $\alpha$ | 1.0 | 1.3 | $1+0.3\frac{B}{D}$ |
| $\beta$ | 1.0 | 0.6 | $1-0.4\frac{B}{D}$ |

$D$：ケーソン前面幅（m），$B$：ケーソン側面幅（m）

ただし，$B/D>1$ の場合，$B/D=1$ とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 24 年 3 月）」より




「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（(社)日本道路協会，平成 24 年 3 月）」より

第 3－3 図　支持力係数を求めるグラフ

緊急用海水ポンプピットの極限支持力の算定結果を第3－4表に示す。

第3－4表（1）　極限支持力の算定結果（東西方向断面）

| 項目 | | | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 極限支持力度 | $q_d$ | kN/m$^2$ | 6000 | |
| $\alpha \cdot c \cdot N_c$ | | kN/m$^2$ | 6000.3 | |
| $\frac{1}{2}\beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma$ | | kN/m$^2$ | 0.0 | |
| $\gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$ | | kN/m$^2$ | 0.0 | 保守的な配慮として0と仮定 |
| 粘着力 | c | kN/m$^2$ | 933.9 | 非排水せん断強度* |
| せん断抵抗角 | $\phi$ | ° | 0.0 | |
| 地盤の単位体積重量 | $\gamma'_1$ | kN/m$^3$ | 7.085 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 | $\gamma'_2$ | kN/m$^3$ | － | |
| 形状係数 | $\alpha$ | － | 1.285 | ＝1＋0.3（B／D） |
| | $\beta$ | － | 0.620 | ＝1－0.4（B／D） |
| 基礎幅 | B | m | 11.600 | |
| 有効根入れ深さ | $D_f$ | m | － | |
| 支持力係数 | $N_c$ | － | 5.0 | 第3－3図より |
| | $N_\gamma$ | － | 0.0 | |
| | $N_q$ | － | － | |

注記　＊：非排水せん断強度$C_{CUU}$＝（0.837－0.00346・Z）×1000（kN/m$^2$）

基礎底面標高Z＝EL.－28.0（m）

第3－4表（2）　極限支持力の算定結果（南北方向断面）

| 項目 | | | 算定結果 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 極限支持力度 | $q_d$ | kN/m$^2$ | 6070 | |
| $\alpha \cdot c \cdot N_c$ | | kN/m$^2$ | 6070.4 | |
| $\frac{1}{2}\beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma$ | | kN/m$^2$ | 0.0 | |
| $\gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$ | | kN/m$^2$ | 0.0 | 保守的な配慮として0と仮定 |
| 粘着力 | c | kN/m$^2$ | 933.9 | 非排水せん断強度* |
| せん断抵抗角 | $\phi$ | ° | 0.0 | |
| 地盤の単位体積重量 | $\gamma'_1$ | kN/m$^3$ | 7.085 | |
| 周辺地盤の単位体積重量 | $\gamma'_2$ | kN/m$^3$ | － | |
| 形状係数 | $\alpha$ | － | 1.300 | ＝1＋0.3（B／D） |
| | $\beta$ | － | 0.600 | ＝1－0.4（B／D） |
| 基礎幅 | B | m | 12.200 | |
| 有効根入れ深さ | $D_f$ | m | － | |
| 支持力係数 | $N_c$ | － | 5.0 | 第3－3図より |
| | $N_\gamma$ | － | 0.0 | |
| | $N_q$ | － | － | |

注記　＊：非排水せん断強度$C_{CUU}$＝（0.837－0.00346・Z）×1000（kN/m$^2$）

基礎底面標高Z＝EL.－28.0（m）

3.3　評価方法

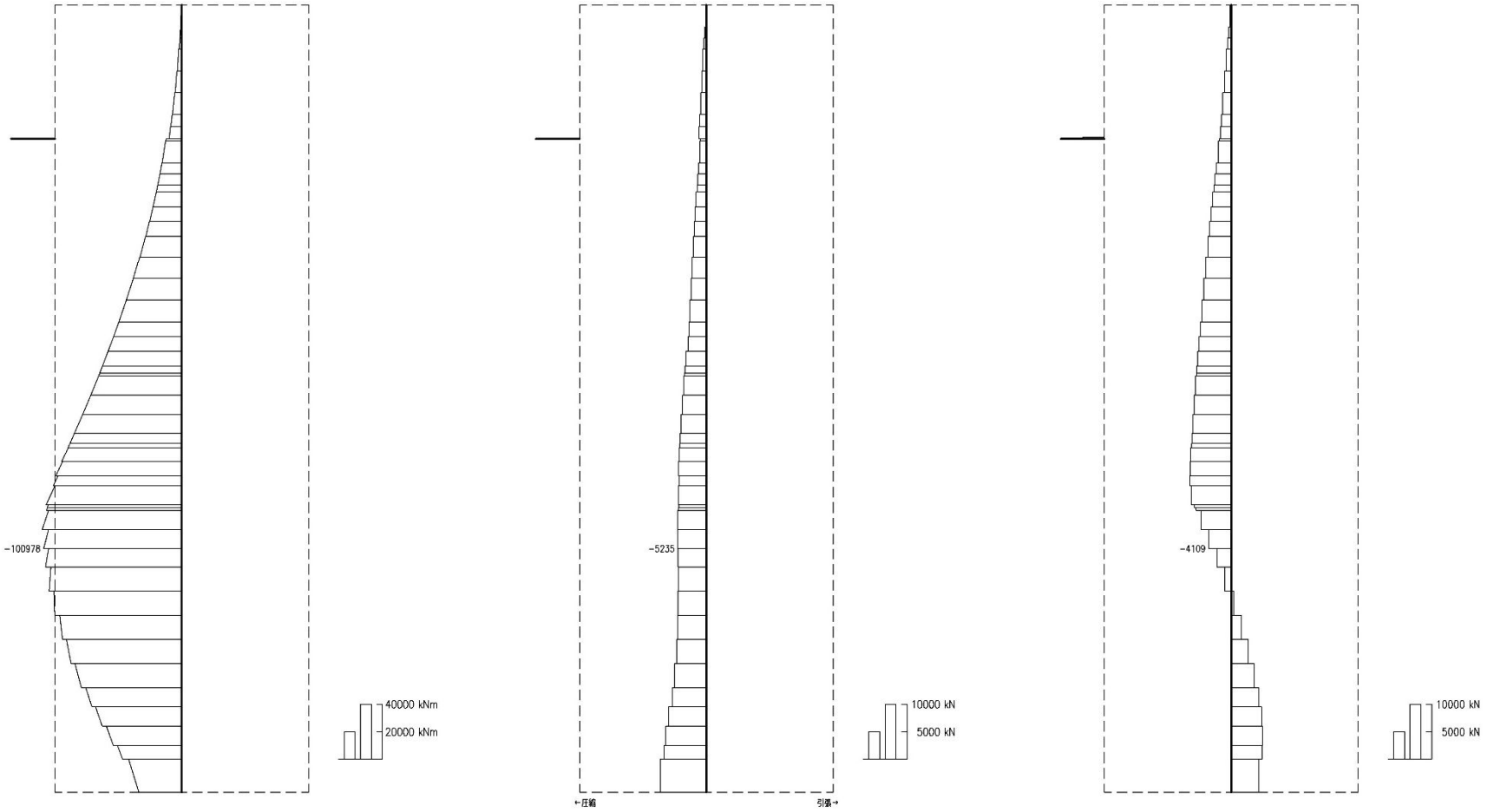
緊急用海水ポンプピットの耐震評価は，添付書類「Ⅴ-2-2-34　緊急用海水ポンプピットの地震応答計算書」に基づく地震応答解析により算定した照査用応答値が「3.2　許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

鉄筋コンクリートは，耐震評価により算定したコンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力及び鉄筋コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

3.3.1　構造部材の健全性評価

(1)　鉛直断面に対する耐震評価

鉛直断面に対する耐震評価では，２次元有効応力解析から得られる部材の断面力に対して照査を行う。鉛直断面の耐震評価において，構造部材の照査値が最も厳しくなる検討ケース，地震波の場合において，照査値が最大となる時刻における断面力図を第3－4図に示す。なお，断面力図の値は，単位奥行（1 m）当たりを示す。

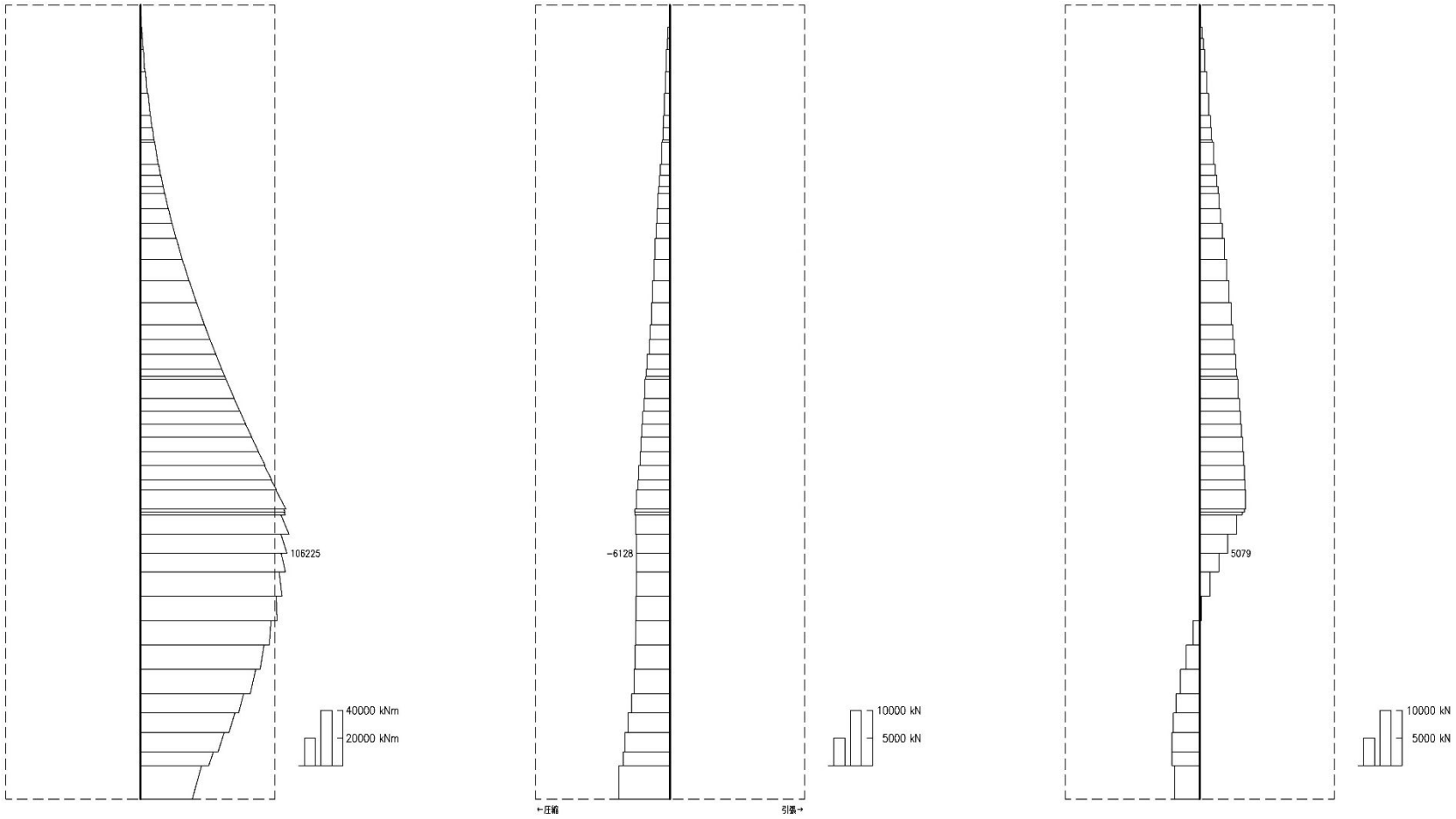



曲げモーメント（kN・m）　　軸力（kN）　　せん断力（kN）

第 3－4 図（1）　鉛直断面地震時断面力

（東西方向断面の側壁（Ｂ４Ｆ），Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），ｔ＝53.98 s）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した検討ケース）




曲げモーメント（kN・m）　　軸力（kN）　　せん断力（kN）

第3－4図（2）　鉛直断面地震時断面力

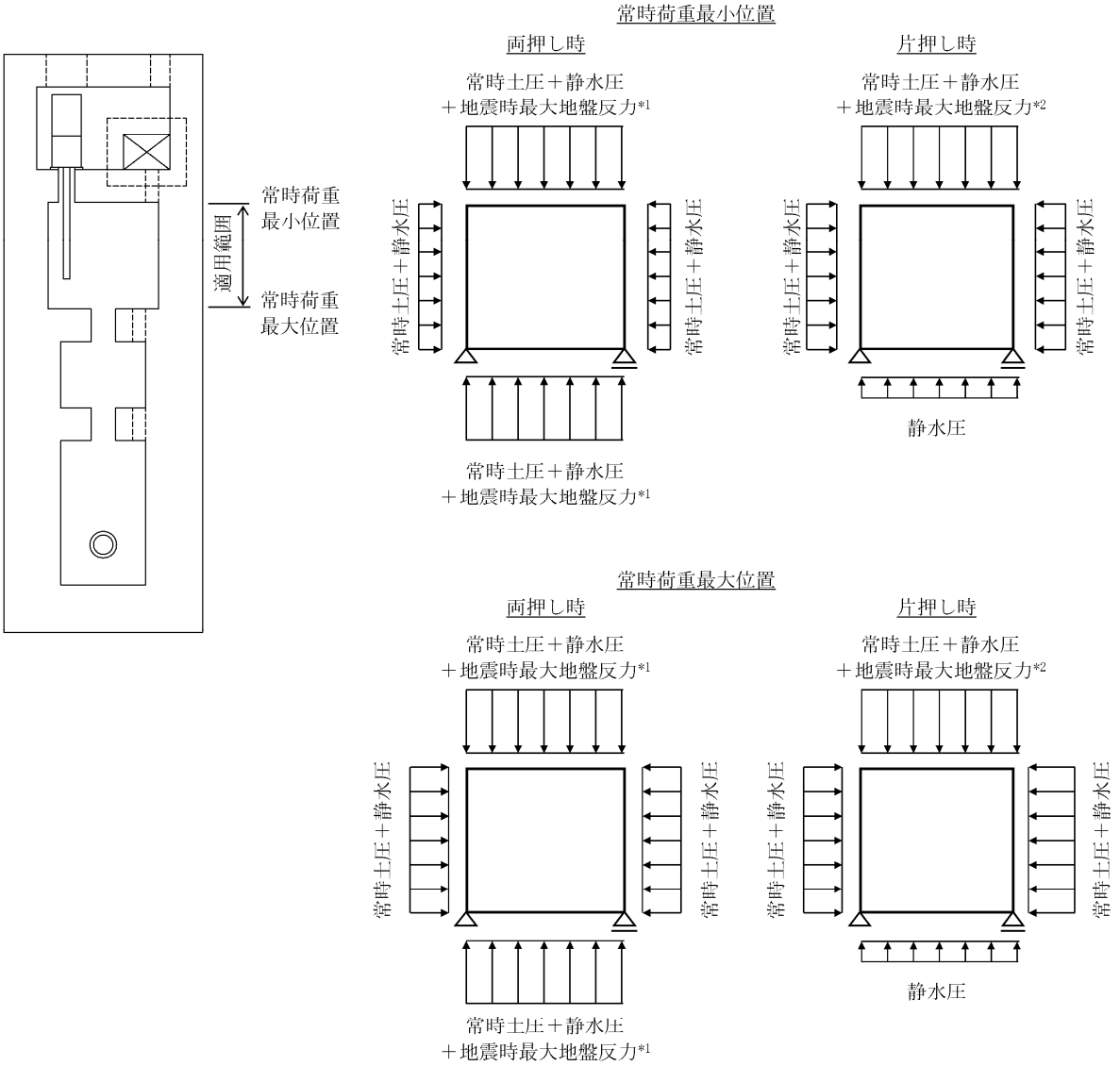
（南北方向断面の側壁（Ｂ４Ｆ），Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋），ｔ＝53.95 s）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した検討ケース）

(2)　水平断面に対する耐震評価

水平断面に対する耐震評価では，緊急用海水ポンプピットの側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析に２次元有効応力解析の地盤要素及び間隙水要素に発生する地震時応力度の全時刻中の最大値及び静水圧を作用させ評価する。第3－5図に水平断面に対する荷重概念図を示す。

静的フレーム解析には，解析コード「FREMING Ver.14.1B」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については，添付書類「Ⅴ-5-41　計算機プログラム（解析コード）の概要・ＦＲＥＭＩＮＧ」に示す。




注記　＊1：立坑上下地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力」を両側に作用させる。
＊2：立坑上下地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力」を片側に作用させる。

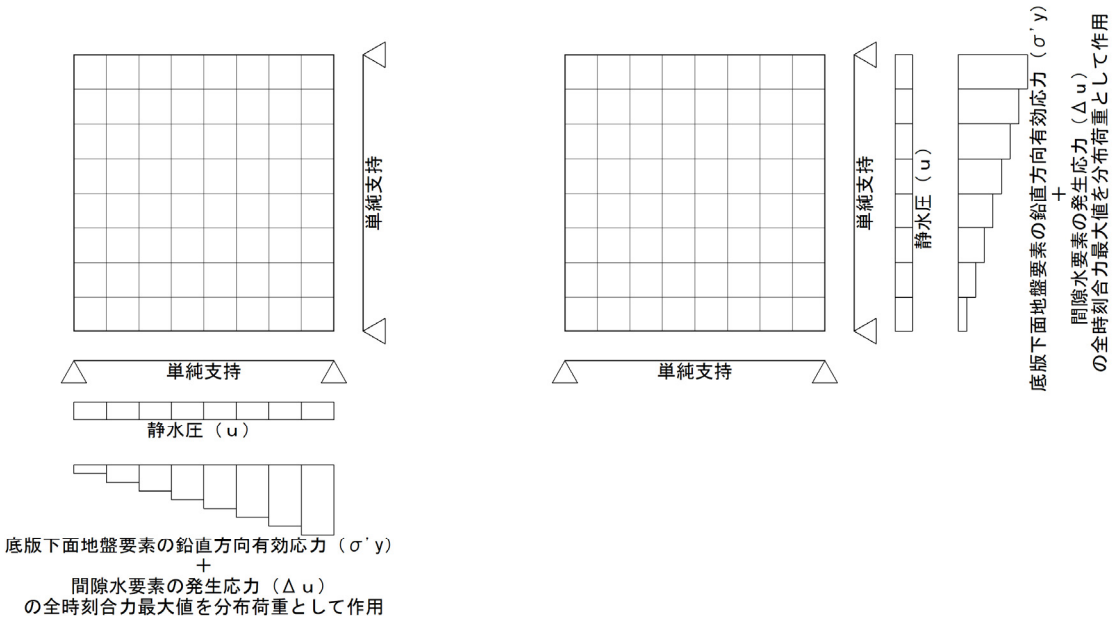
第3－5図　水平断面に対する荷重概念図

(3)　版部材に対する耐震評価

版部材に対する耐震評価のうち，頂版及びスラブは，接続する側壁の中心位置を支持点（単純支持）とし，開口形状を模擬した静的線形シェル解析により評価断面力を算定する。荷重は，２次元有効応力解析の加速度応答から算出する設計震度に応じた躯体及び機器類の慣性力を静的に作用させ評価する。頂版については積雪の慣性力，中間スラブに関しては，内水（固定水）の慣性力を考慮する。

版部材に対する耐震評価のうち，底版は，接続する側壁の中心位置を支持点（単純支持）とした静的線形シェル解析により評価断面力を算定する。荷重は，２次元有効応力解析における底版下面の地盤要素及び間隙水要素に発生する地震時応力度の底版幅方向合力が最大となる時刻の地盤反力と静水圧を静的に作用させ評価する。第 3－6 図に底版に対する荷重概念図を示す。

静的線形シェル解析には，解析コード「MSC Nastran Ver.2018.0.1」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については，添付書類「Ⅴ-5-1　計算機プログラム（解析コード）の概要・ＭＳＣ　ＮＡＳＴＲＡＮ」に示す。

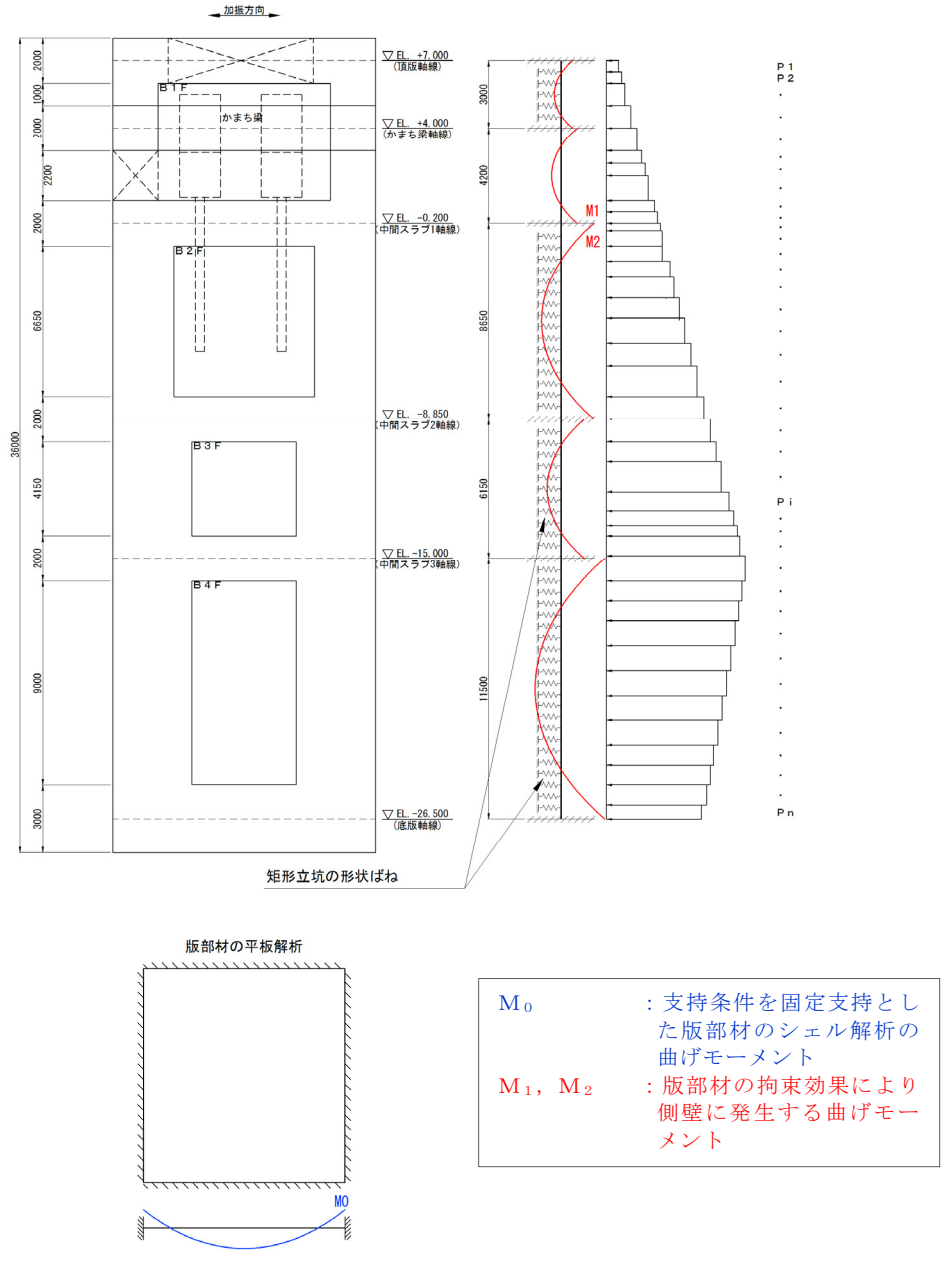



第 3－6 図　版部材（底版）に対する荷重概念図

(4)　版部材が側壁を固定することによる隅角部の耐震評価

側壁と版部材の隅角部には，各部材の剛性に起因する端曲げが発生するため，隅角部における曲げモーメントの廻り込みに対する影響検討を行う。

側壁は版部材中心間距離で固定支持された，単位幅を有する両端固定梁としてモデル化し，地震時荷重を作用させた場合に，支持位置に発生する曲げモーメントを算定する。版部材の端曲げモーメントは，境界条件を固定支持として静的線形シェル解析により算定する。第 3－7 図に版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図を示す。

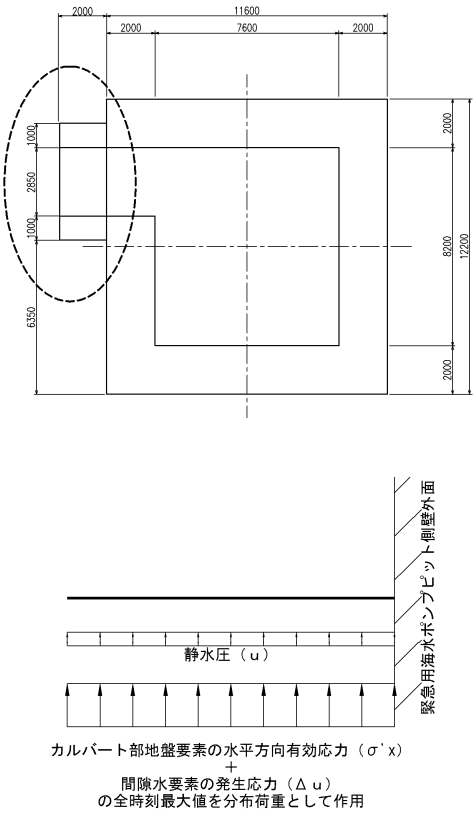



第 3－7 図　版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図

(5)　カルバート部に対する耐震評価

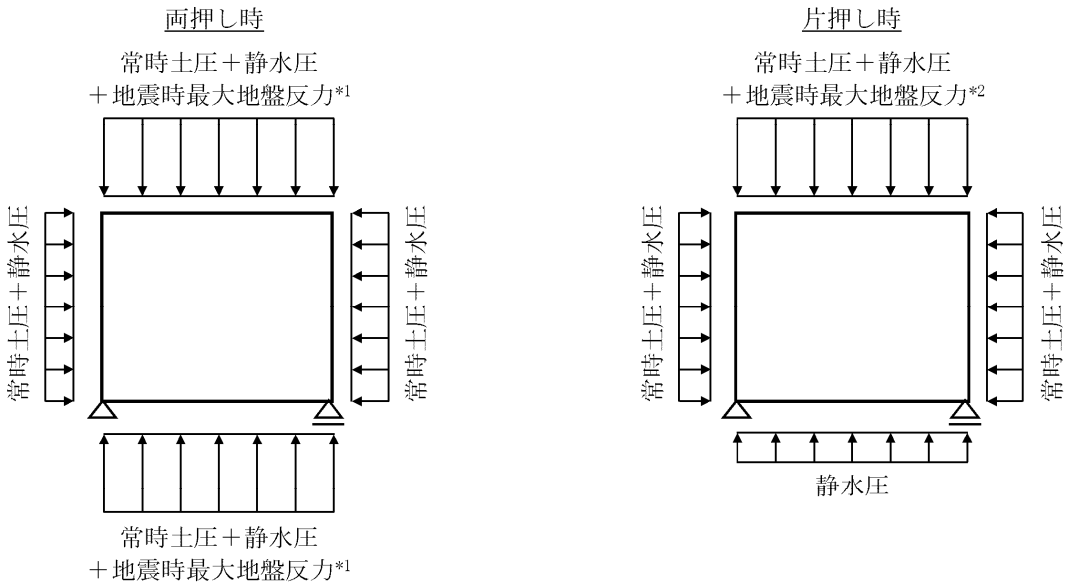
カルバート部の耐震評価はカルバート延長方向と横断方向に対して行う。延長方向のうち鉛直方向については，２次元有効応力解析の東西方向断面において，カルバート部を線形はり要素によりモデル化し評価を行う。水平方向については，緊急用海水ポンプピット本体の側壁外面を固定端とする片持ち梁として評価する。荷重は，南北方向断面の２次元有効応力解析により得られるカルバート側方の地盤要素及び間隙水要素に発生する地震時応力度の全時刻の最大値及び静水圧を作用させ評価する。第３－８図にカルバート延長方向（水平方向）の荷重概念図を示す。

カルバート部の耐震評価のうち，横断方向については，カルバートの頂版，底版及び側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析に２次元有効応力解析の地盤要素及び間隙水要素に発生する地震時応力度の全時刻中の最大値及び静水圧を作用させ評価する。第３－９図にカルバート横断方向の荷重概念図を示す。

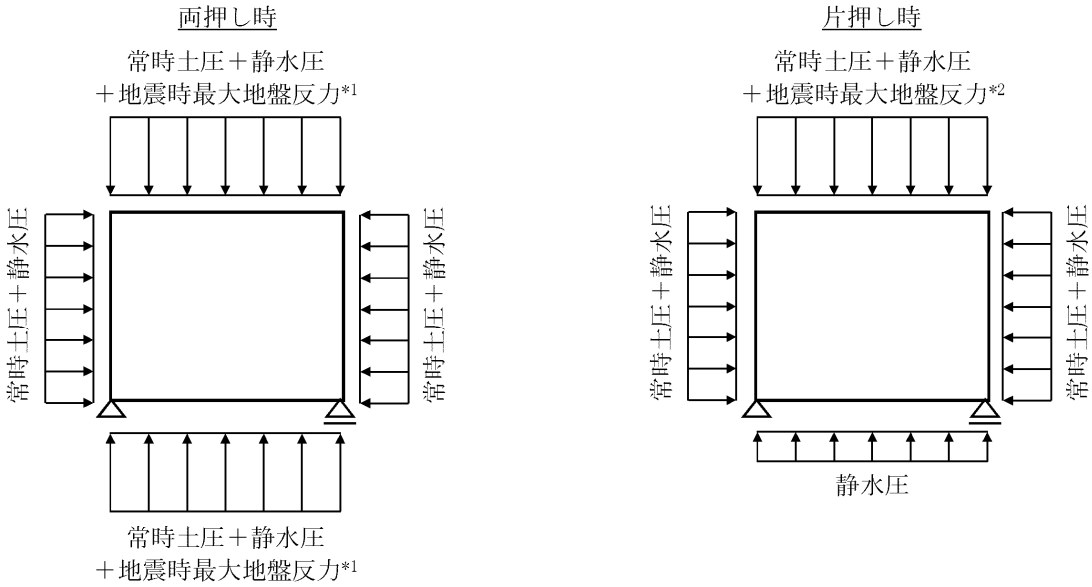



第３－８図　カルバート延長方向（水平）の荷重概念図

常時荷重最小位置

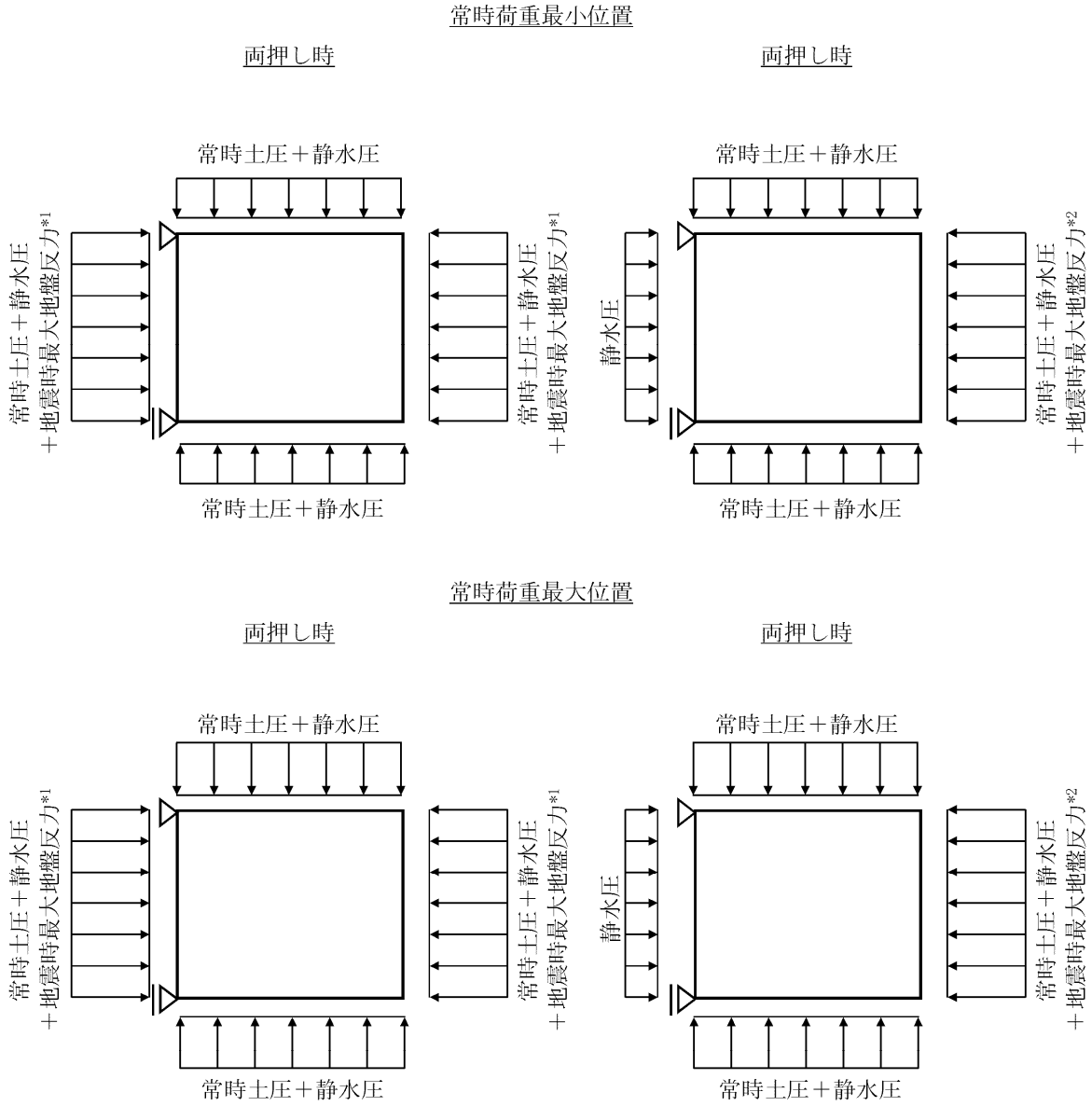



常時荷重最大位置




注記　＊1：カルバート上下地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力」を両側に作用させる。
　　＊2：カルバート上下地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力」を片側に作用させる。

第 3－9 図（1）　カルバート横断方向の荷重概念図（上下方向載荷）



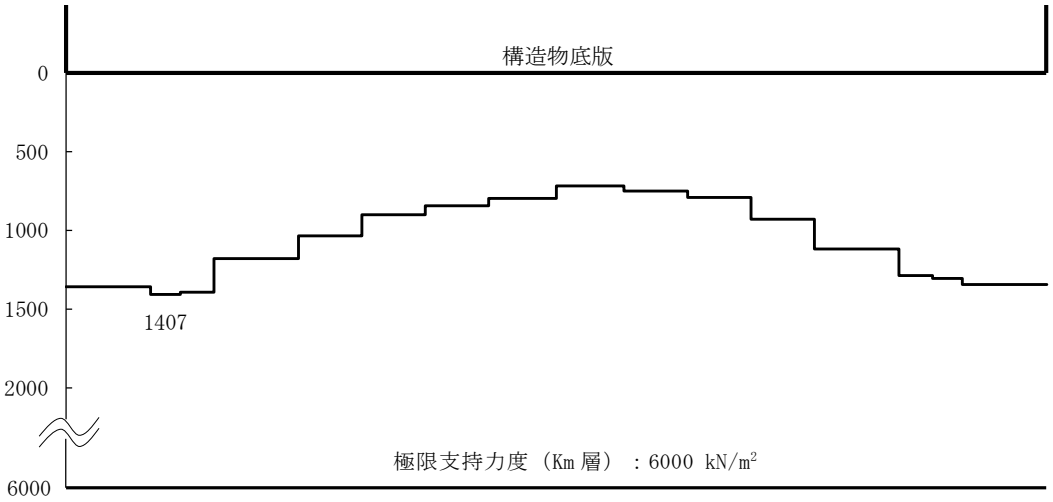

注記　＊1：カルバート左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力」を両側に作用させる。
　　＊2：カルバート左右地盤の「常時土圧＋静水圧＋地震時最大地盤反力」を片側に作用させる。

第 3－9 図（2）　カルバート横断方向の荷重概念図（左右方向載荷）

3.3.2　基礎地盤の支持性能評価

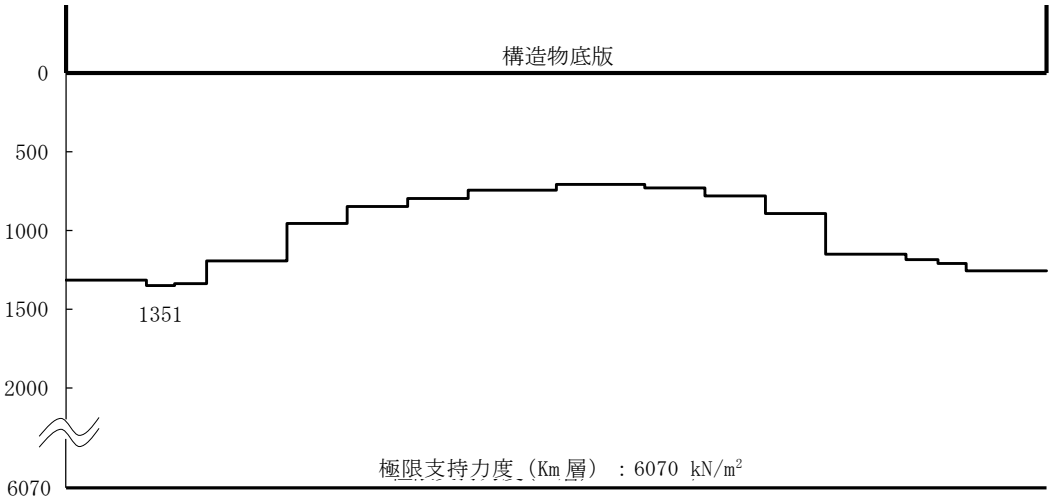
基礎地盤の支持性能評価においては，基礎地盤に生じる接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

接地圧が許容限界に対して最も厳しくなる検討ケースにおいて，基礎地盤に生じる最大接地圧を第3－10図に示す。




第3－10図（1）　最大接地圧分布図（東西方向）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－））




第3－10図（2）　最大接地圧分布図（南北方向）

（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース，Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋））

# 4. 耐震評価結果

## 4.1 構造部材の健全性に対する評価結果

### 4.1.1 鉛直断面に対する耐震評価

緊急用海水ポンプピットの鉛直断面に対して許容応力度法による照査を行った結果，コンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力及び鉄筋コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認した。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－1 表及び第 4－2 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－3 表及び第 4－4 表に示す。発生応力は各地震動，各部材において最大となる値を示す。

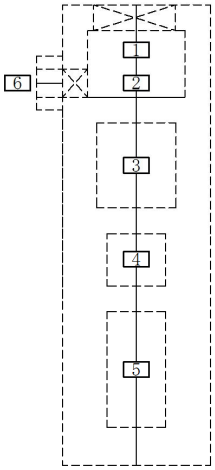
せん断力に対する照査結果を第 4－5 表及び第 4－6 表に示す。発生せん断力は，各地震動，各部材において最大となる値を示す。

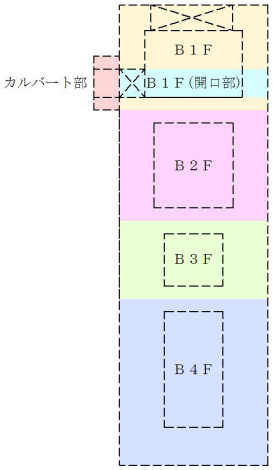
概略配筋図を第 4－1 図に，評価に用いた断面諸元の一覧を第 4－7 表及び第 4－8 表に示す。

第4－1表（1）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様(引張鉄筋) | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | |
| ①$S_s$－D1 (H＋，V＋) | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | 81598 | 13680 | 0.51 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | -132105 | 9912 | 0.87 | 21.0 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本 (SD490) | 582641 | 47745 | 3.42 | 21.0 | 0.17 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | 966416 | 77176 | 5.88 | 21.0 | 0.28 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | 1009943 | 79348 | 6.15 | 21.0 | 0.30 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本 (SD345) | -5323 | -264 | 0.96 | 21.0 | 0.05 |
| ①$S_s$－D1 (H＋，V－) | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | 81795 | 12632 | 0.51 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | 167383 | 20410 | 1.21 | 21.0 | 0.06 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本 (SD490) | 589992 | 48184 | 3.46 | 21.0 | 0.17 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | 971203 | 75388 | 5.91 | 21.0 | 0.29 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | 1017639 | 77846 | 6.20 | 21.0 | 0.30 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本 (SD345) | -5411 | -269 | 0.98 | 21.0 | 0.05 |
| ①$S_s$－D1 (H－，V＋) | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | -80583 | 13449 | 0.50 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | -167392 | 14742 | 1.12 | 21.0 | 0.06 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本 (SD490) | -576843 | 38887 | 3.37 | 21.0 | 0.17 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | -947664 | 57207 | 5.77 | 21.0 | 0.28 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | -988571 | 62366 | 6.02 | 21.0 | 0.29 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本 (SD345) | 5901 | 447 | 1.07 | 21.0 | 0.06 |
| ①$S_s$－D1 (H－，V－) | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | -80850 | 12251 | 0.50 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本 (SD490) | -168237 | 12650 | 1.11 | 21.0 | 0.06 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本 (SD490) | -582975 | 39621 | 3.40 | 21.0 | 0.17 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | -956940 | 58874 | 5.83 | 21.0 | 0.28 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本 (SD490) | -1000606 | 63589 | 6.09 | 21.0 | 0.29 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本 (SD345) | 5648 | 230 | 1.03 | 21.0 | 0.05 |

注記　＊：評価位置は下図に示す。

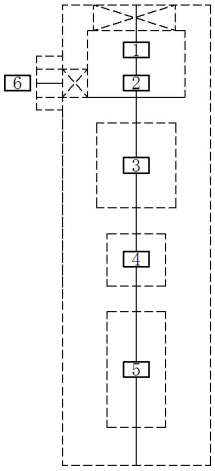


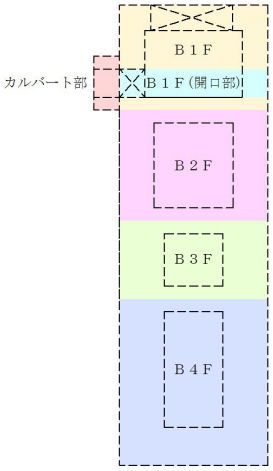



## 第4－1表（2）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ①$S_s$－11 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 22023 | 14935 | 0.25 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 47053 | 21779 | 0.48 | 21.0 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 152703 | 53323 | 1.01 | 21.0 | 0.05 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 217692 | 81017 | 1.35 | 21.0 | 0.07 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 213441 | 91390 | 1.42 | 21.0 | 0.07 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -1760 | 44 | 0.32 | 21.0 | 0.02 |
| ①$S_s$－12 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 25001 | 17030 | 0.28 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 54868 | 25151 | 0.56 | 21.0 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -243453 | 40615 | 1.44 | 21.0 | 0.07 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -356373 | 58703 | 2.10 | 21.0 | 0.10 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -374812 | 68622 | 2.18 | 21.0 | 0.11 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -2039 | -139 | 0.37 | 21.0 | 0.02 |
| ①$S_s$－13 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 24836 | 16788 | 0.28 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 54874 | 24858 | 0.56 | 21.0 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -228227 | 41794 | 1.35 | 21.0 | 0.07 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -333509 | 60462 | 1.95 | 21.0 | 0.10 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -352893 | 70630 | 2.04 | 21.0 | 0.10 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -2049 | -169 | 0.37 | 21.0 | 0.02 |
| ①$S_s$－14 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 13570 | 15740 | 0.23 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 28988 | 22924 | 0.42 | 21.0 | 0.02 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 124252 | 46428 | 0.85 | 21.0 | 0.05 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 174405 | 70377 | 1.12 | 21.0 | 0.06 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 68624 | 120895 | 1.17 | 21.0 | 0.06 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 1167 | -94 | 0.21 | 21.0 | 0.01 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　＊：評価位置は下図に示す。

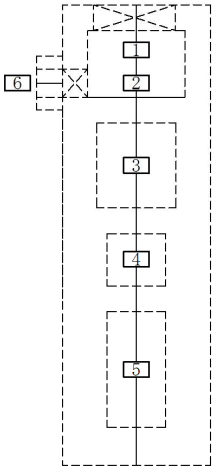


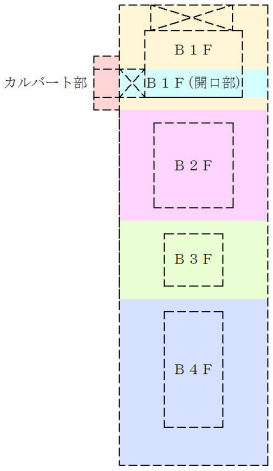



## 第4－1表（3）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | |
| ①$S_s$－２１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 31221 | 13913 | 0.27 | 21.0 | 0.02 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 64307 | 20602 | 0.55 | 21.0 | 0.03 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −231529 | 36332 | 1.37 | 21.0 | 0.07 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −372678 | 60650 | 2.20 | 21.0 | 0.11 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −404632 | 68477 | 2.38 | 21.0 | 0.12 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | −2053 | −111 | 0.37 | 21.0 | 0.02 |
| ①$S_s$－２２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 45091 | 14604 | 0.33 | 21.0 | 0.02 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 96277 | 22613 | 0.74 | 21.0 | 0.04 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 346614 | 49994 | 2.05 | 21.0 | 0.10 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 574029 | 81035 | 3.42 | 21.0 | 0.17 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 576807 | 85012 | 3.43 | 21.0 | 0.17 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | −3417 | −170 | 0.62 | 21.0 | 0.03 |
| ①$S_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −73104 | 12525 | 0.46 | 21.0 | 0.03 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −151251 | 13480 | 1.01 | 21.0 | 0.05 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −525149 | 40332 | 3.08 | 21.0 | 0.15 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −751149 | 52498 | 4.58 | 21.0 | 0.22 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −770190 | 71775 | 4.68 | 21.0 | 0.23 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5582 | 438 | 1.02 | 21.0 | 0.05 |
| ①$S_s$－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 76178 | 14824 | 0.48 | 21.0 | 0.03 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 160730 | 24481 | 1.18 | 21.0 | 0.06 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 559343 | 56518 | 3.30 | 21.0 | 0.16 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 833875 | 90215 | 5.04 | 21.0 | 0.24 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 834730 | 94128 | 5.04 | 21.0 | 0.24 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | −5725 | −353 | 1.03 | 21.0 | 0.05 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
　　＊：評価位置は下図に示す。



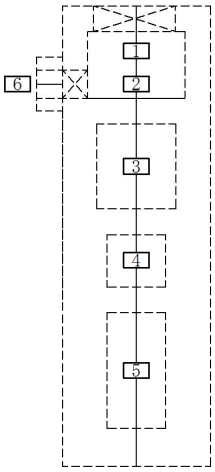



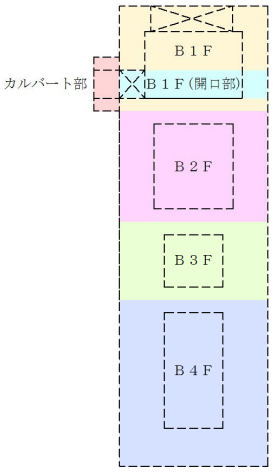
## 第4－1表（4）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ②$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −79778 | 12237 | 0.50 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −166104 | 12699 | 1.10 | 21.0 | 0.06 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −577357 | 39540 | 3.37 | 21.0 | 0.17 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −945632 | 58696 | 5.76 | 21.0 | 0.28 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −986181 | 63505 | 6.01 | 21.0 | 0.29 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5610 | 262 | 1.02 | 21.0 | 0.05 |
| ③$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −81705 | 12284 | 0.51 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −170026 | 12657 | 1.12 | 21.0 | 0.06 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −583445 | 38729 | 3.40 | 21.0 | 0.17 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −967887 | 59353 | 5.89 | 21.0 | 0.29 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1015210 | 63929 | 6.18 | 21.0 | 0.30 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5765 | 245 | 1.05 | 21.0 | 0.05 |
| ④$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −83413 | 12699 | 0.52 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −175791 | 13939 | 1.16 | 21.0 | 0.06 |
| | B２F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −656648 | 41378 | 3.82 | 21.0 | 0.19 |
| | B３F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1145266 | 60728 | 6.97 | 21.0 | 0.34 |
| | B４F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1231927 | 63873 | 7.49 | 21.0 | 0.36 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5334 | 443 | 0.97 | 21.0 | 0.05 |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



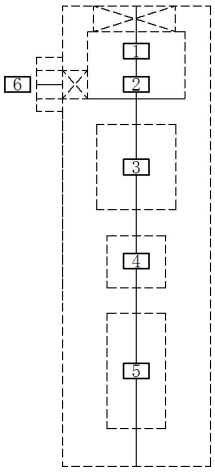



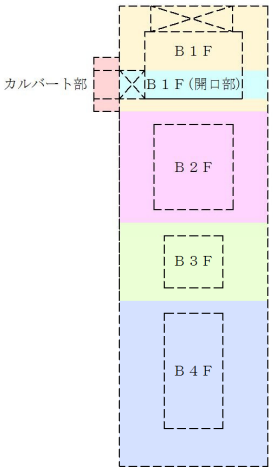
## 第4－1表（5）　東西方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | |
| ⑤$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −66179 | 12686 | 0.42 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −126997 | 14346 | 0.86 | 21.0 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −424301 | 41385 | 2.50 | 21.0 | 0.12 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −666776 | 67171 | 4.04 | 21.0 | 0.20 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −695308 | 73672 | 4.21 | 21.0 | 0.21 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 4317 | −146 | 0.78 | 21.0 | 0.04 |
| ⑥$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −64951 | 12787 | 0.41 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −124699 | 14171 | 0.85 | 21.0 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −422432 | 42375 | 2.49 | 21.0 | 0.12 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −648852 | 66472 | 3.93 | 21.0 | 0.19 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −673390 | 73077 | 4.07 | 21.0 | 0.20 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 4336 | −63 | 0.79 | 21.0 | 0.04 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



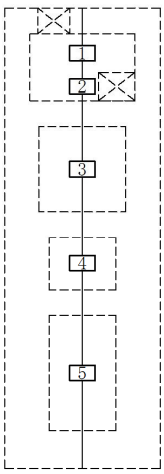



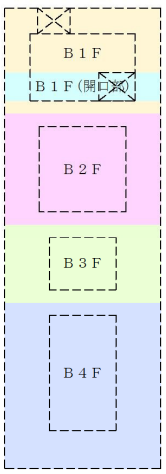
## 第4－2表（1）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様(引張鉄筋) | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | |
| ①$S_s$－D1 (H＋，V＋) | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 88447 | 13321 | 0.54 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 154264 | 19323 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 575797 | 43976 | 3.28 | 21.0 | 0.16 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 964750 | 67716 | 5.69 | 21.0 | 0.28 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1011042 | 70305 | 5.96 | 21.0 | 0.29 |
| ①$S_s$－D1 (H＋，V－) | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 88639 | 12130 | 0.53 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 154580 | 17605 | 0.93 | 21.0 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 575390 | 44781 | 3.28 | 21.0 | 0.16 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 962811 | 69056 | 5.68 | 21.0 | 0.28 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1012499 | 71788 | 5.97 | 21.0 | 0.29 |
| ①$S_s$－D1 (H－，V＋) | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -88356 | 13693 | 0.54 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -154280 | 19789 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | -573759 | 44708 | 3.27 | 21.0 | 0.16 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -955449 | 69794 | 5.63 | 21.0 | 0.27 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -1001353 | 73881 | 5.90 | 21.0 | 0.29 |
| ①$S_s$－D1 (H－，V－) | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -88639 | 12484 | 0.53 | 21.0 | 0.03 |
| | B１F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -154523 | 18521 | 0.93 | 21.0 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | -575628 | 45636 | 3.28 | 21.0 | 0.16 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -958404 | 70910 | 5.65 | 21.0 | 0.27 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -1008233 | 74341 | 5.95 | 21.0 | 0.29 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



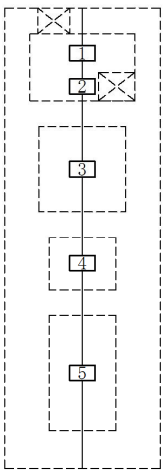



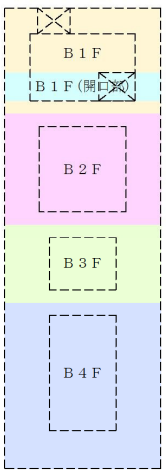
## 第4－2表（2）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | |
| ①$S_s$－11 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −24845 | 13098 | 0.24 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −43378 | 18848 | 0.39 | 21.0 | 0.02 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | −173881 | 45538 | 1.01 | 21.0 | 0.05 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −294582 | 70688 | 1.61 | 21.0 | 0.08 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 298360 | 71067 | 1.63 | 21.0 | 0.08 |
| ①$S_s$－12 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −32538 | 13617 | 0.27 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −56485 | 19561 | 0.44 | 21.0 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 238689 | 43465 | 1.36 | 21.0 | 0.07 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 388449 | 63995 | 2.20 | 21.0 | 0.11 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 396033 | 75360 | 2.20 | 21.0 | 0.11 |
| ①$S_s$－13 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −37918 | 13238 | 0.29 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −67055 | 18624 | 0.47 | 21.0 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | −244616 | 45422 | 1.40 | 21.0 | 0.07 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −389894 | 66374 | 2.20 | 21.0 | 0.11 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −372877 | 71411 | 2.07 | 21.0 | 0.10 |
| ①$S_s$－14 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −19043 | 13879 | 0.23 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −33730 | 19671 | 0.36 | 21.0 | 0.02 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 152547 | 44481 | 0.92 | 21.0 | 0.05 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 246687 | 67811 | 1.36 | 21.0 | 0.07 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 241611 | 78712 | 1.39 | 21.0 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



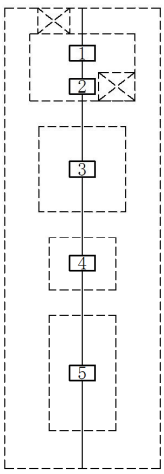



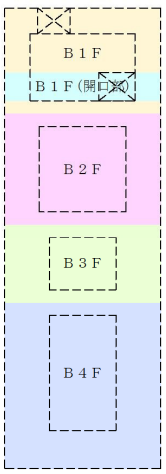
## 第4－2表（3）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | |
| ①$S_s$－21 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −63571 | 11723 | 0.39 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −110191 | 16984 | 0.68 | 21.0 | 0.04 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | −413425 | 39180 | 2.37 | 21.0 | 0.12 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −683088 | 61010 | 4.02 | 21.0 | 0.20 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −712160 | 62312 | 4.19 | 21.0 | 0.20 |
| ①$S_s$－22 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −55104 | 13295 | 0.35 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −96387 | 19311 | 0.62 | 21.0 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | −359241 | 46870 | 2.06 | 21.0 | 0.10 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 531939 | 58806 | 3.10 | 21.0 | 0.15 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 527633 | 54325 | 3.09 | 21.0 | 0.15 |
| ①$S_s$－31（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −80551 | 14323 | 0.49 | 21.0 | 0.03 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | −143182 | 20501 | 0.88 | 21.0 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | −551039 | 49794 | 3.15 | 21.0 | 0.15 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −861358 | 75739 | 5.06 | 21.0 | 0.25 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | −879153 | 83610 | 5.16 | 21.0 | 0.25 |
| ①$S_s$－31（H－，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 76963 | 13272 | 0.47 | 21.0 | 0.03 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 135701 | 19313 | 0.84 | 21.0 | 0.04 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 515501 | 48506 | 2.95 | 21.0 | 0.15 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 802627 | 70867 | 4.72 | 21.0 | 0.23 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 821077 | 80319 | 4.81 | 21.0 | 0.23 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



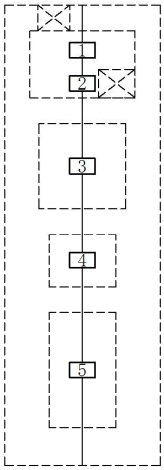



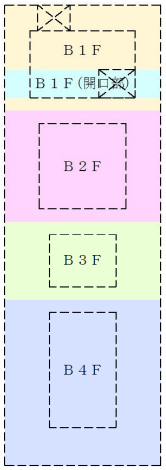
## 第4－2表（4）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様(引張鉄筋) | 断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | |
| ②$S_s$－D1 (H＋，V＋) | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 88616 | 13373 | 0.54 | 21.0 | 0.03 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 154635 | 19398 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 578222 | 44226 | 3.29 | 21.0 | 0.16 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 967168 | 68286 | 5.71 | 21.0 | 0.28 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1010205 | 70882 | 5.96 | 21.0 | 0.29 |
| ③$S_s$－D1 (H＋，V＋) | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 88036 | 13328 | 0.53 | 21.0 | 0.03 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 153531 | 19337 | 0.94 | 21.0 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 572334 | 43923 | 3.26 | 21.0 | 0.16 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 960554 | 67728 | 5.67 | 21.0 | 0.27 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1009167 | 70407 | 5.95 | 21.0 | 0.29 |
| ④$S_s$－D1 (H＋，V＋) | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 91024 | 13849 | 0.55 | 21.0 | 0.03 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 162141 | 19906 | 0.98 | 21.0 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 641256 | 44880 | 3.64 | 21.0 | 0.18 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1142898 | 67449 | 6.74 | 21.0 | 0.33 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1232213 | 71082 | 7.27 | 21.0 | 0.35 |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：　評価位置は下図に示す。



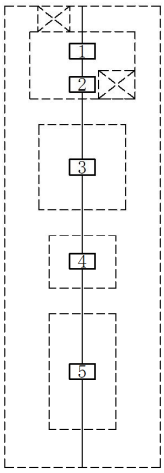



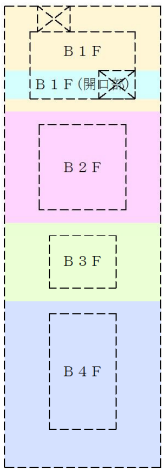
## 第4－2表（5）　南北方向断面のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ⑤$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 67279 | 12107 | 0.41 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 118124 | 17642 | 0.73 | 21.0 | 0.04 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 423074 | 43570 | 2.42 | 21.0 | 0.12 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 676612 | 67287 | 3.97 | 21.0 | 0.19 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 708790 | 73022 | 4.15 | 21.0 | 0.20 |
| ⑥$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 66462 | 12108 | 0.41 | 21.0 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 116675 | 17642 | 0.73 | 21.0 | 0.04 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 418612 | 43574 | 2.40 | 21.0 | 0.12 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 666146 | 67278 | 3.90 | 21.0 | 0.19 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 695634 | 72986 | 4.07 | 21.0 | 0.20 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



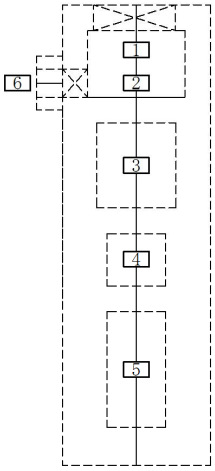



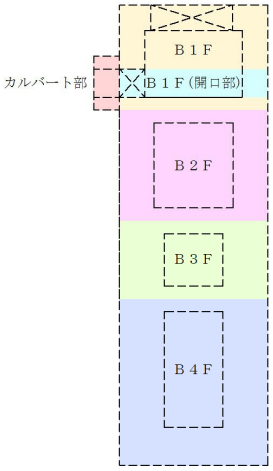
## 第4－3表（1）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 81598 | 13680 | 7 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −132105 | 9912 | 35 | 435 | 0.09 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 582641 | 47745 | 112 | 435 | 0.26 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 966416 | 77176 | 209 | 435 | 0.49 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 1009943 | 79348 | 220 | 435 | 0.51 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | −5323 | −264 | 91 | 294 | 0.31 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 81795 | 12632 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 167383 | 20410 | 20 | 435 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 589992 | 48184 | 114 | 435 | 0.27 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 971203 | 75388 | 213 | 435 | 0.49 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 1017639 | 77846 | 225 | 435 | 0.52 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | −5411 | −269 | 93 | 294 | 0.32 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −80583 | 13449 | 7 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −167392 | 14742 | 41 | 435 | 0.10 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −576843 | 38887 | 122 | 435 | 0.29 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −947664 | 57207 | 231 | 435 | 0.54 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −988571 | 62366 | 237 | 435 | 0.55 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5901 | 447 | 81 | 294 | 0.28 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −80850 | 12251 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −168237 | 12650 | 45 | 435 | 0.11 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −582975 | 39621 | 123 | 435 | 0.29 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −956940 | 58874 | 231 | 435 | 0.54 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1000606 | 63589 | 239 | 435 | 0.55 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5648 | 230 | 83 | 294 | 0.29 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



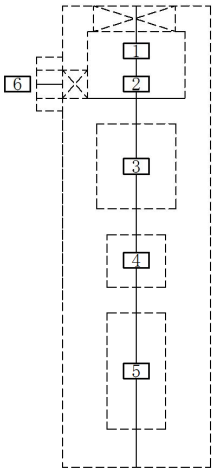



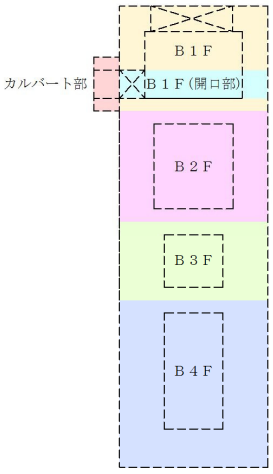
## 第4－3表（2）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ①$S_s$－11 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 22023 | 14935 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 47053 | 21779 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 152703 | 53323 | 1 | 435 | 0.01 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 217692 | 81017 | 1 | 435 | 0.01 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 213441 | 91390 | － | 435 | 0.00 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -1760 | 44 | 27 | 294 | 0.10 |
| ①$S_s$－12 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 25001 | 17030 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 54868 | 25151 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -243453 | 40615 | 23 | 435 | 0.06 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -356373 | 58703 | 40 | 435 | 0.10 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -374812 | 68622 | 35 | 435 | 0.09 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -2039 | -139 | 36 | 294 | 0.13 |
| ①$S_s$－13 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 24836 | 16788 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 54874 | 24858 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -228227 | 41794 | 18 | 435 | 0.05 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -333509 | 60462 | 31 | 435 | 0.08 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -352893 | 70630 | 27 | 435 | 0.07 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -2049 | -169 | 37 | 294 | 0.13 |
| ①$S_s$－14 | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 13570 | 15740 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 28988 | 22924 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 124252 | 46428 | － | 435 | 0.00 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 174405 | 70377 | － | 435 | 0.00 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 68624 | 120895 | － | 435 | 0.00 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 1167 | -94 | 21 | 294 | 0.08 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



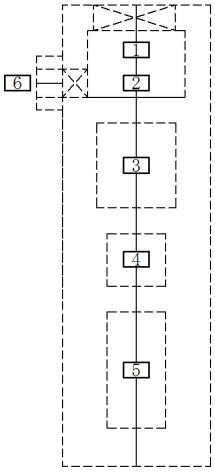



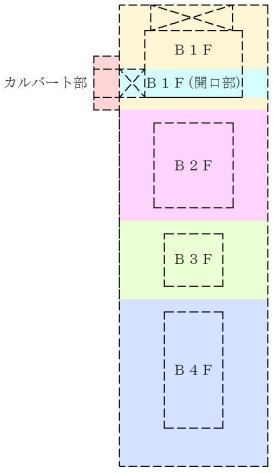
## 第4－3表（3）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ①$S_s$－２１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 31221 | 13913 | － | 435 | 0.00 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 64307 | 20602 | － | 435 | 0.00 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -231529 | 36332 | 24 | 435 | 0.06 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -372678 | 60650 | 42 | 435 | 0.10 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -404632 | 68477 | 43 | 435 | 0.10 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -2053 | -111 | 36 | 294 | 0.13 |
| ①$S_s$－２２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 45091 | 14604 | － | 435 | 0.00 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 96277 | 22613 | 3 | 435 | 0.01 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 346614 | 49994 | 41 | 435 | 0.10 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 574029 | 81035 | 79 | 435 | 0.19 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 576807 | 85012 | 75 | 435 | 0.18 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -3417 | -170 | 59 | 294 | 0.21 |
| ①$S_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | -73104 | 12525 | 6 | 435 | 0.02 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | -151251 | 13480 | 37 | 435 | 0.09 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -525149 | 40332 | 104 | 435 | 0.24 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -751149 | 52498 | 173 | 435 | 0.40 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -770190 | 71775 | 153 | 435 | 0.36 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5582 | 438 | 76 | 294 | 0.26 |
| ①$S_s$－３１（Ｈ－，Ｖ＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 76178 | 14824 | 5 | 435 | 0.02 |
| | Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | 160730 | 24481 | 15 | 435 | 0.04 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | 559343 | 56518 | 94 | 435 | 0.22 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 833875 | 90215 | 149 | 435 | 0.35 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | 834730 | 94128 | 144 | 435 | 0.34 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | -5725 | -353 | 100 | 294 | 0.35 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



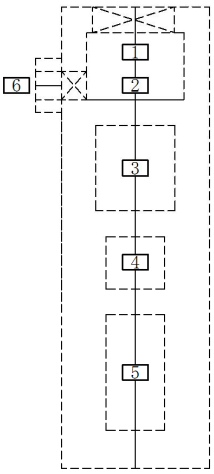



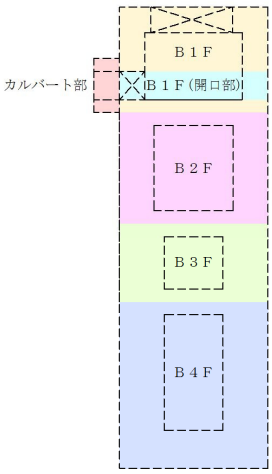
## 第4－3表（4）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ②$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −79778 | 12237 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −166104 | 12699 | 44 | 435 | 0.11 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −577357 | 39540 | 121 | 435 | 0.28 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −945632 | 58696 | 228 | 435 | 0.53 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −986181 | 63505 | 234 | 435 | 0.54 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5610 | 262 | 81 | 294 | 0.28 |
| ③$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −81705 | 12284 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −170026 | 12657 | 46 | 435 | 0.11 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −583445 | 38729 | 124 | 435 | 0.29 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −967887 | 59353 | 234 | 435 | 0.54 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1015210 | 63929 | 243 | 435 | 0.56 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5765 | 245 | 84 | 294 | 0.29 |
| ④$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −83413 | 12699 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | −175791 | 13939 | 46 | 435 | 0.11 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | −656648 | 41378 | 142 | 435 | 0.33 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1145266 | 60728 | 290 | 435 | 0.67 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | −1231927 | 63873 | 314 | 435 | 0.73 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 5334 | 443 | 72 | 294 | 0.25 |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



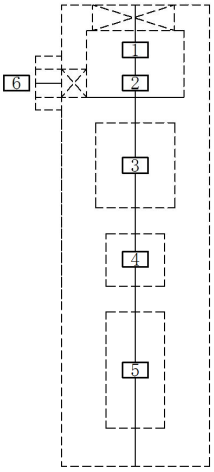



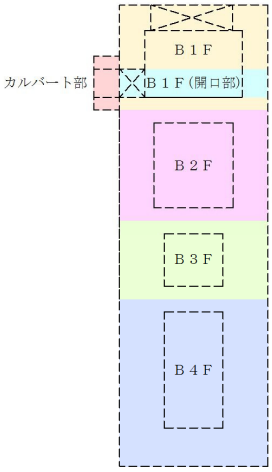
## 第4－3表（5）　東西方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ⑤$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | -66179 | 12686 | 4 | 435 | 0.01 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | -126997 | 14346 | 26 | 435 | 0.06 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -424301 | 41385 | 73 | 435 | 0.17 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -666776 | 67171 | 126 | 435 | 0.29 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -695308 | 73672 | 126 | 435 | 0.29 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 4317 | -146 | 72 | 294 | 0.25 |
| ⑥$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | -64951 | 12787 | 4 | 435 | 0.01 |
| | B1F（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | 10693 | D51-200本（SD490） | -124699 | 14171 | 26 | 435 | 0.06 |
| | B2F | 3 | 12200 | 11600 | 10477 | D51-186本（SD490） | -422432 | 42375 | 72 | 435 | 0.17 |
| | B3F | 4 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -648852 | 66472 | 121 | 435 | 0.28 |
| | B4F | 5 | 12200 | 11600 | 10329 | D51-170本（SD490） | -673390 | 73077 | 120 | 435 | 0.28 |
| | カルバート部 | 6 | 4850 | 4200 | 3755 | D25-38本（SD345） | 4336 | -63 | 70 | 294 | 0.24 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



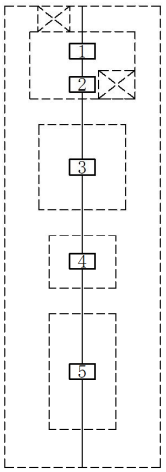



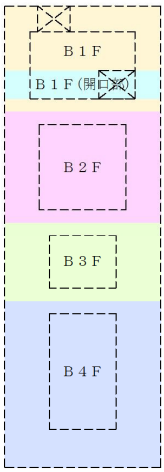
## 第4－4表（1）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 88447 | 13321 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B１F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 154264 | 19323 | 19 | 435 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 575797 | 43976 | 111 | 435 | 0.26 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 964750 | 67716 | 217 | 435 | 0.50 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1011042 | 70305 | 228 | 435 | 0.53 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 88639 | 12130 | 9 | 435 | 0.03 |
| | B１F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 154580 | 17605 | 21 | 435 | 0.05 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 575390 | 44781 | 110 | 435 | 0.26 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 962811 | 69056 | 214 | 435 | 0.50 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 1012499 | 71788 | 226 | 435 | 0.52 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -88356 | 13693 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B１F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -154280 | 19789 | 15 | 435 | 0.04 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | -573759 | 44708 | 110 | 435 | 0.26 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -955449 | 69794 | 210 | 435 | 0.49 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -1001353 | 73881 | 219 | 435 | 0.51 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -88639 | 12484 | 9 | 435 | 0.03 |
| | B１F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -154523 | 18521 | 17 | 435 | 0.04 |
| | B２F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | -575628 | 45636 | 109 | 435 | 0.26 |
| | B３F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -958404 | 70910 | 210 | 435 | 0.49 |
| | B４F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -1008233 | 74341 | 221 | 435 | 0.51 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



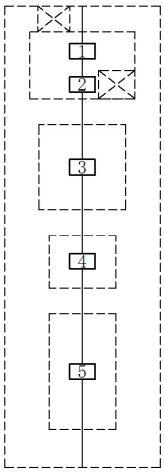



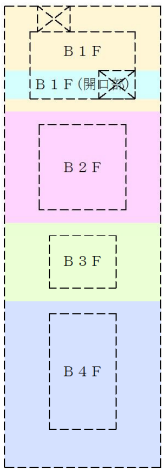
## 第4－4表（2）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | |
| ①$S_s$－11 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -24845 | 13098 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -43378 | 18848 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | -173881 | 45538 | 4 | 435 | 0.01 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -294582 | 70688 | 11 | 435 | 0.03 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 298360 | 71067 | 12 | 435 | 0.03 |
| ①$S_s$－12 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -32538 | 13617 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -56485 | 19561 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 238689 | 43465 | 17 | 435 | 0.04 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 388449 | 63995 | 39 | 435 | 0.09 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 396033 | 75360 | 29 | 435 | 0.07 |
| ①$S_s$－13 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -37918 | 13238 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -67055 | 18624 | 1 | 435 | 0.01 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | -244616 | 45422 | 17 | 435 | 0.04 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -389894 | 66374 | 37 | 435 | 0.09 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | -372877 | 71411 | 27 | 435 | 0.07 |
| ①$S_s$－14 | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -19043 | 13879 | － | 435 | 0.00 |
| | B1F(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | -33730 | 19671 | － | 435 | 0.00 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 152547 | 44481 | 2 | 435 | 0.01 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 246687 | 67811 | 6 | 435 | 0.02 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 241611 | 78712 | 3 | 435 | 0.01 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



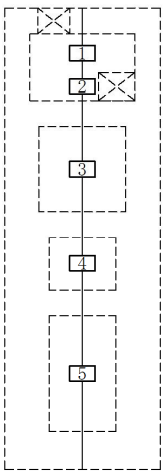



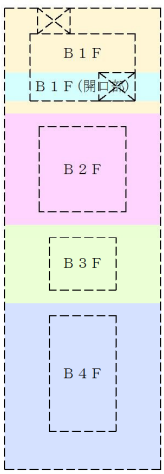
## 第4－4表（3）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | |
| ①$S_s$－２１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | −63571 | 11723 | 4 | 435 | 0.01 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | −110191 | 16984 | 8 | 435 | 0.02 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | −413425 | 39180 | 70 | 435 | 0.17 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | −683088 | 61010 | 135 | 435 | 0.32 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | −712160 | 62312 | 142 | 435 | 0.33 |
| ①$S_s$－２２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | −55104 | 13295 | 2 | 435 | 0.01 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | −96387 | 19311 | 4 | 435 | 0.01 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | −359241 | 46870 | 45 | 435 | 0.11 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 531939 | 58806 | 89 | 435 | 0.21 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 527633 | 54325 | 94 | 435 | 0.22 |
| ①$S_s$－３１ (H＋，Ｖ＋) | Ｂ１Ｆ | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | −80551 | 14323 | 5 | 435 | 0.02 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | −143182 | 20501 | 12 | 435 | 0.03 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | −551039 | 49794 | 96 | 435 | 0.23 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | −861358 | 75739 | 171 | 435 | 0.40 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | −879153 | 83610 | 166 | 435 | 0.39 |
| ①$S_s$－３１ (H－，Ｖ＋) | Ｂ１Ｆ | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 76963 | 13272 | 5 | 435 | 0.02 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本 (SD490) | 135701 | 19313 | 14 | 435 | 0.04 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本 (SD490) | 515501 | 48506 | 88 | 435 | 0.21 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 802627 | 70867 | 159 | 435 | 0.37 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本 (SD490) | 821077 | 80319 | 152 | 435 | 0.35 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



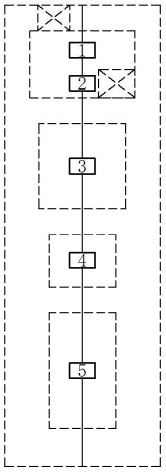



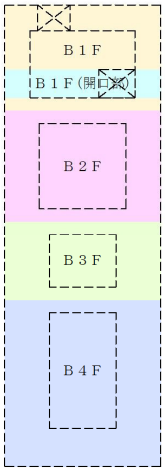
## 第4－4表（4）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ②$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 88616 | 13373 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 154635 | 19398 | 19 | 435 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 578222 | 44226 | 112 | 435 | 0.26 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 967168 | 68286 | 216 | 435 | 0.50 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 1010205 | 70882 | 227 | 435 | 0.53 |
| ③$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 88036 | 13328 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 153531 | 19337 | 19 | 435 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 572334 | 43923 | 110 | 435 | 0.26 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 960554 | 67728 | 215 | 435 | 0.50 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 1009167 | 70407 | 227 | 435 | 0.53 |
| ④$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 91024 | 13849 | 8 | 435 | 0.02 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 162141 | 19906 | 20 | 435 | 0.05 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 641256 | 44880 | 130 | 435 | 0.30 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 1142898 | 67449 | 275 | 435 | 0.64 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 1232213 | 71082 | 299 | 435 | 0.69 |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

評価位置は下図に示す。



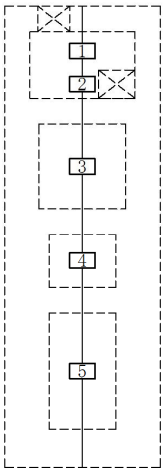



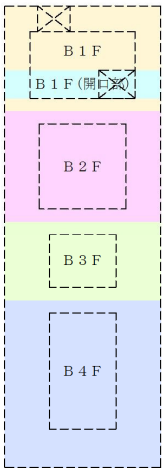
## 第4－4表（5）　南北方向断面の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | 曲げモーメント（kN・m） | 軸力（kN） | （N/mm²） | （N/mm²） | |
| ⑤$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 67279 | 12107 | 4 | 435 | 0.01 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 118124 | 17642 | 12 | 435 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 423074 | 43570 | 67 | 435 | 0.16 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 676612 | 67287 | 124 | 435 | 0.29 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 708790 | 73022 | 126 | 435 | 0.29 |
| ⑥$S_s$－D1（H＋，V＋） | B1F | 1 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 66462 | 12108 | 4 | 435 | 0.01 |
| | B1F（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | 11299 | D51-188本（SD490） | 116675 | 17642 | 11 | 435 | 0.03 |
| | B2F | 3 | 11600 | 12200 | 11093 | D51-174本（SD490） | 418612 | 43574 | 66 | 435 | 0.16 |
| | B3F | 4 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 666146 | 67278 | 120 | 435 | 0.28 |
| | B4F | 5 | 11600 | 12200 | 10965 | D51-158本（SD490） | 695634 | 72986 | 122 | 435 | 0.29 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



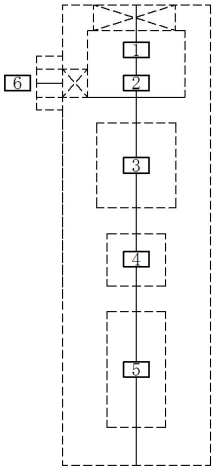



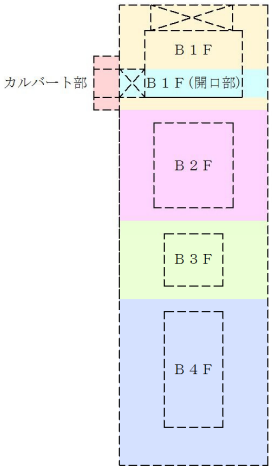
## 第 4－5 表（1）　東西方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D1（H＋，V＋） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 18251 | 0.491 | 0.825 | 0.60 | 139998 | 0.14 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 27193 | 0.732 | 0.825 | 0.89 | 139998 | 0.20 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 64433 | － | － | － | 142431 | 0.46 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 78199 | － | － | － | 244406 | 0.32 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 60656 | － | － | － | 244406 | 0.25 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3550 | 0.544 | 0.825 | 0.66 | 17942 | 0.20 |
| ①$S_s$－D1（H＋，V－） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 18417 | 0.496 | 0.825 | 0.61 | 139998 | 0.14 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 27433 | 0.738 | 0.825 | 0.90 | 139998 | 0.20 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 64759 | － | － | － | 142431 | 0.46 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 78677 | － | － | － | 244406 | 0.33 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 60214 | － | － | － | 244406 | 0.25 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3593 | 0.551 | 0.825 | 0.67 | 17942 | 0.21 |
| ①$S_s$－D1（H－，V＋） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 18088 | 0.487 | 0.825 | 0.60 | 139998 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 27002 | 0.726 | 0.825 | 0.88 | 139998 | 0.20 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 63524 | － | － | － | 142431 | 0.45 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 75998 | － | － | － | 244406 | 0.32 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 56975 | － | － | － | 244406 | 0.24 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3860 | 0.592 | 0.825 | 0.72 | 17942 | 0.22 |
| ①$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 17997 | 0.484 | 0.825 | 0.59 | 139998 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 26911 | 0.724 | 0.825 | 0.88 | 139998 | 0.20 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 63779 | － | － | － | 142431 | 0.45 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 76271 | － | － | － | 244406 | 0.32 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 56650 | － | － | － | 244406 | 0.24 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3778 | 0.579 | 0.825 | 0.71 | 17942 | 0.22 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



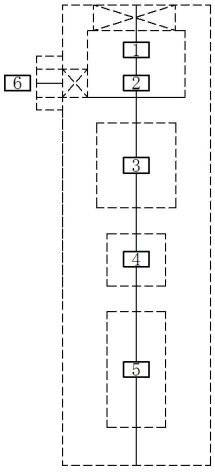



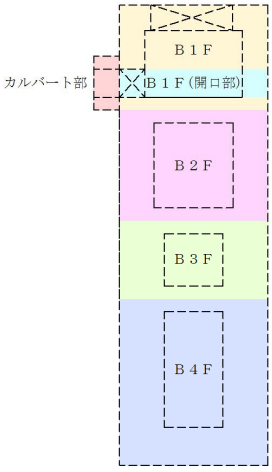
## 第 4－5 表（2）　東西方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－１１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 6155 | 0.166 | 0.825 | 0.21 | 139998 | 0.05 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 9398 | 0.253 | 0.825 | 0.31 | 139998 | 0.07 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 19126 | 0.389 | 0.825 | 0.48 | 142431 | 0.14 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 20333 | 0.324 | 0.825 | 0.40 | 244406 | 0.09 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 13722 | 0.219 | 0.825 | 0.27 | 244406 | 0.06 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 1221 | 0.187 | 0.825 | 0.23 | 17942 | 0.07 |
| ①$S_s$－１２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 7830 | 0.211 | 0.825 | 0.26 | 139998 | 0.06 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 11759 | 0.317 | 0.825 | 0.39 | 139998 | 0.09 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 27649 | 0.563 | 0.825 | 0.69 | 142431 | 0.20 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 28458 | 0.453 | 0.825 | 0.55 | 244406 | 0.12 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 18473 | 0.294 | 0.825 | 0.36 | 244406 | 0.08 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 1669 | 0.256 | 0.825 | 0.32 | 17942 | 0.10 |
| ①$S_s$－１３ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 7339 | 0.198 | 0.825 | 0.24 | 139998 | 0.06 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 10999 | 0.296 | 0.825 | 0.36 | 139998 | 0.08 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 25966 | 0.528 | 0.825 | 0.64 | 142431 | 0.19 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 26819 | 0.427 | 0.825 | 0.52 | 244406 | 0.11 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 18942 | 0.302 | 0.825 | 0.37 | 244406 | 0.08 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 1571 | 0.241 | 0.825 | 0.30 | 17942 | 0.09 |
| ①$S_s$－１４ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 5345 | 0.144 | 0.825 | 0.18 | 139998 | 0.04 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 8169 | 0.220 | 0.825 | 0.27 | 139998 | 0.06 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 15760 | 0.321 | 0.825 | 0.39 | 142431 | 0.12 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 16765 | 0.267 | 0.825 | 0.33 | 244406 | 0.07 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 14581 | 0.232 | 0.825 | 0.29 | 244406 | 0.06 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 1115 | 0.171 | 0.825 | 0.21 | 17942 | 0.07 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



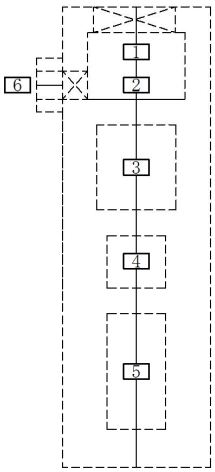



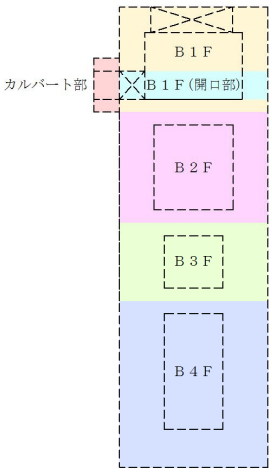
## 第 4－5 表（3）　東西方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－２１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 7484 | 0.202 | 0.825 | 0.25 | 139998 | 0.06 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 11152 | 0.300 | 0.825 | 0.37 | 139998 | 0.08 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 26551 | 0.540 | 0.825 | 0.66 | 142431 | 0.19 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 29146 | 0.464 | 0.825 | 0.57 | 244406 | 0.12 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 19353 | 0.308 | 0.825 | 0.38 | 244406 | 0.08 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 1688 | 0.259 | 0.825 | 0.32 | 17942 | 0.10 |
| ①$S_s$－２２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 11353 | 0.306 | 0.825 | 0.38 | 139998 | 0.09 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 16950 | 0.456 | 0.825 | 0.56 | 139998 | 0.13 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 39435 | 0.802 | 0.825 | 0.98 | 142431 | 0.28 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 47251 | 0.752 | 0.825 | 0.92 | 244406 | 0.20 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 29439 | 0.469 | 0.825 | 0.57 | 244406 | 0.13 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 2268 | 0.348 | 0.825 | 0.43 | 17942 | 0.13 |
| ①$S_s$－３１ (H＋，V＋) | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 17348 | 0.467 | 0.825 | 0.57 | 139998 | 0.13 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 26148 | 0.704 | 0.825 | 0.86 | 139998 | 0.19 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 59948 | － | － | － | 142431 | 0.43 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 61936 | － | － | － | 244406 | 0.26 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 33509 | 0.533 | 0.825 | 0.65 | 244406 | 0.14 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3702 | 0.567 | 0.825 | 0.69 | 17942 | 0.21 |
| ①$S_s$－３１ (H－，V＋) | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 17998 | 0.484 | 0.825 | 0.59 | 139998 | 0.13 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 27169 | 0.731 | 0.825 | 0.89 | 139998 | 0.20 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 63402 | － | － | － | 142431 | 0.45 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 66815 | － | － | － | 244406 | 0.28 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 34644 | 0.552 | 0.825 | 0.67 | 244406 | 0.15 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3807 | 0.583 | 0.825 | 0.71 | 17942 | 0.22 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



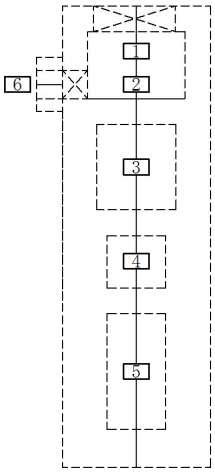



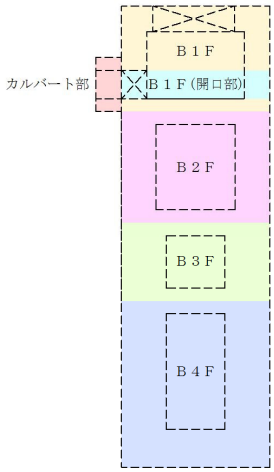
## 第4－5表（4）　東西方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ②$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 17820 | 0.480 | 0.825 | 0.59 | 139998 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 26690 | 0.718 | 0.825 | 0.88 | 139998 | 0.20 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 63395 | － | － | － | 142431 | 0.45 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 75074 | － | － | － | 244406 | 0.31 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 56420 | － | － | － | 244406 | 0.24 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3716 | 0.570 | 0.825 | 0.70 | 17942 | 0.21 |
| ③$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 18160 | 0.489 | 0.825 | 0.60 | 139998 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 27135 | 0.730 | 0.825 | 0.89 | 139998 | 0.20 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 64053 | － | － | － | 142431 | 0.45 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 77445 | － | － | － | 244406 | 0.32 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 57021 | － | － | － | 244406 | 0.24 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3831 | 0.587 | 0.825 | 0.72 | 17942 | 0.22 |
| ④$S_s$－D1（H－，V－） | B１F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 19070 | 0.513 | 0.825 | 0.63 | 139998 | 0.14 |
| | B１F（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 28999 | 0.780 | 0.825 | 0.95 | 139998 | 0.21 |
| | B２F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 73636 | － | － | － | 142431 | 0.52 |
| | B３F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 95777 | － | － | － | 244406 | 0.40 |
| | B４F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 70903 | － | － | － | 244406 | 0.30 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 3556 | 0.545 | 0.825 | 0.67 | 17942 | 0.20 |

注記　②：地盤物性のばらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のばらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



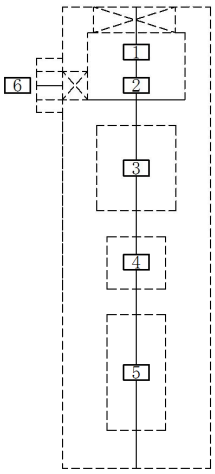



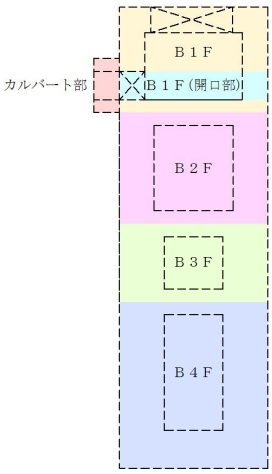
## 第4－5表（5）　東西方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ⑤$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 16121 | 0.434 | 0.825 | 0.53 | 139998 | 0.12 |
| | B1F(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 24395 | 0.656 | 0.825 | 0.80 | 139998 | 0.18 |
| | B2F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 51859 | － | － | － | 142431 | 0.37 |
| | B3F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 56783 | － | － | － | 244406 | 0.24 |
| | B4F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 35243 | 0.561 | 0.825 | 0.68 | 244406 | 0.15 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 2865 | 0.439 | 0.825 | 0.54 | 17942 | 0.16 |
| ⑥$S_s$－D1（H－，V－） | B1F | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 15958 | 0.430 | 0.825 | 0.53 | 139998 | 0.12 |
| | B1F(開口部) | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | D38×8本×200 (SD345) | 24155 | 0.650 | 0.825 | 0.79 | 139998 | 0.18 |
| | B2F | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | D38×8本×200 (SD345) | 51071 | － | － | － | 142431 | 0.36 |
| | B3F | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 55044 | － | － | － | 244406 | 0.23 |
| | B4F | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | D51×8本×200 (SD490) | 34409 | 0.548 | 0.825 | 0.67 | 244406 | 0.15 |
| | カルバート部 | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | D32×4本×200 (SD345) | 2812 | 0.431 | 0.825 | 0.53 | 17942 | 0.16 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



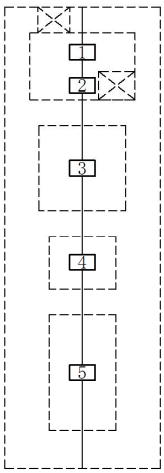



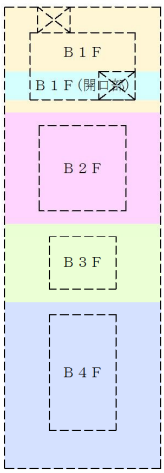
## 第 4－6 表（1）　南北方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－D１（H＋，V＋） | B１F | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 17998 | 0.458 | 0.825 | 0.56 | 147932 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 27069 | － | － | － | 80175 | 0.34 |
| | B２F | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63696 | － | － | － | 150805 | 0.43 |
| | B３F | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 76896 | － | － | － | 259455 | 0.30 |
| | B４F | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 57916 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| ①$S_s$－D１（H＋，V－） | B１F | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 18084 | 0.461 | 0.825 | 0.56 | 147932 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 27217 | － | － | － | 80175 | 0.34 |
| | B２F | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63956 | － | － | － | 150805 | 0.43 |
| | B３F | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 77208 | － | － | － | 259455 | 0.30 |
| | B４F | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 57566 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| ①$S_s$－D１（H－，V＋） | B１F | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 17970 | 0.458 | 0.825 | 0.56 | 147932 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 27035 | － | － | － | 80175 | 0.34 |
| | B２F | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63427 | － | － | － | 150805 | 0.43 |
| | B３F | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 76843 | － | － | － | 259455 | 0.30 |
| | B４F | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 58912 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| ①$S_s$－D１（H－，V－） | B１F | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 18031 | 0.459 | 0.825 | 0.56 | 147932 | 0.13 |
| | B１F（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 27124 | － | － | － | 80175 | 0.34 |
| | B２F | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63638 | － | － | － | 150805 | 0.43 |
| | B３F | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 77178 | － | － | － | 259455 | 0.30 |
| | B４F | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 58621 | － | － | － | 259455 | 0.23 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



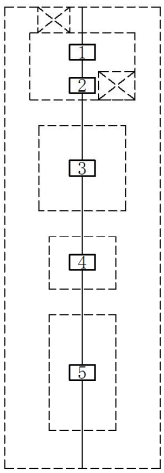



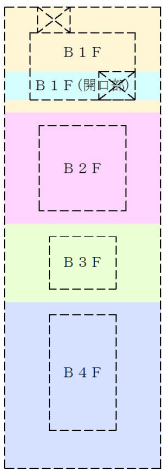
## 第 4－6 表（2）　南北方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－１１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 5422 | 0.138 | 0.825 | 0.17 | 147932 | 0.04 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 8178 | 0.472 | 0.825 | 0.58 | 80175 | 0.11 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 20220 | 0.389 | 0.825 | 0.48 | 150805 | 0.14 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 26966 | 0.405 | 0.825 | 0.50 | 259455 | 0.11 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 13615 | 0.204 | 0.825 | 0.25 | 259455 | 0.06 |
| ①$S_s$－１２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 8229 | 0.210 | 0.825 | 0.26 | 147932 | 0.06 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 12698 | 0.732 | 0.825 | 0.89 | 80175 | 0.16 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 30960 | 0.595 | 0.825 | 0.73 | 150805 | 0.21 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 38464 | 0.577 | 0.825 | 0.70 | 259455 | 0.15 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 18072 | 0.271 | 0.825 | 0.33 | 259455 | 0.07 |
| ①$S_s$－１３ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 8449 | 0.215 | 0.825 | 0.27 | 147932 | 0.06 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 12726 | 0.734 | 0.825 | 0.89 | 80175 | 0.16 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 29752 | 0.572 | 0.825 | 0.70 | 150805 | 0.20 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 36397 | 0.546 | 0.825 | 0.67 | 259455 | 0.15 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 17624 | 0.265 | 0.825 | 0.33 | 259455 | 0.07 |
| ①$S_s$－１４ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 5962 | 0.152 | 0.825 | 0.19 | 147932 | 0.05 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 9063 | 0.523 | 0.825 | 0.64 | 80175 | 0.12 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 21899 | 0.421 | 0.825 | 0.52 | 150805 | 0.15 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 26608 | 0.399 | 0.825 | 0.49 | 259455 | 0.11 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 14266 | 0.214 | 0.825 | 0.26 | 259455 | 0.06 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



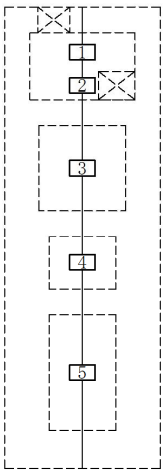



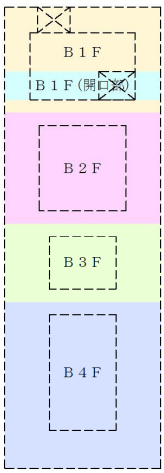
## 第 4－6 表（3）　南北方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ①$S_s$－２１ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 12976 | 0.331 | 0.825 | 0.41 | 147932 | 0.09 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 19462 | － | － | － | 80175 | 0.25 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 45406 | － | － | － | 150805 | 0.31 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 56147 | － | － | － | 259455 | 0.22 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 39703 | 0.595 | 0.825 | 0.73 | 259455 | 0.16 |
| ①$S_s$－２２ | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 11629 | 0.296 | 0.825 | 0.36 | 147932 | 0.08 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 17278 | － | － | － | 80175 | 0.22 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 39103 | 0.751 | 0.825 | 0.92 | 150805 | 0.26 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 46381 | 0.695 | 0.825 | 0.85 | 259455 | 0.18 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 36990 | 0.555 | 0.825 | 0.68 | 259455 | 0.15 |
| ①$S_s$－３１ (Ｈ＋，Ｖ＋) | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 17289 | 0.440 | 0.825 | 0.54 | 147932 | 0.12 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 26334 | － | － | － | 80175 | 0.33 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63422 | － | － | － | 150805 | 0.43 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 74670 | － | － | － | 259455 | 0.29 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 38092 | 0.571 | 0.825 | 0.70 | 259455 | 0.15 |
| ①$S_s$－３１ (Ｈ－，Ｖ＋) | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 16516 | 0.421 | 0.825 | 0.52 | 147932 | 0.12 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 25058 | － | － | － | 80175 | 0.32 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 59659 | － | － | － | 150805 | 0.40 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 69656 | － | － | － | 259455 | 0.27 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 34588 | 0.519 | 0.825 | 0.63 | 259455 | 0.14 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



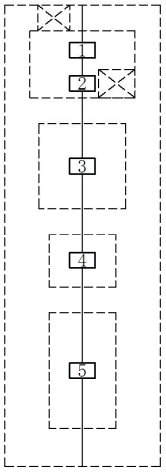



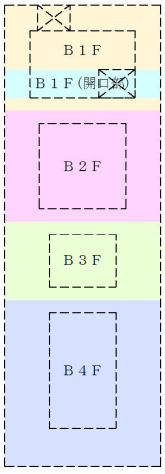
## 第 4－6 表（4）　南北方向断面のせん断力に対する照査結果

| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ②$S_s$－D１（H＋，V＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 18057 | 0.460 | 0.825 | 0.56 | 147932 | 0.13 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 27168 | － | － | － | 80175 | 0.34 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63958 | － | － | － | 150805 | 0.43 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 77160 | － | － | － | 259455 | 0.30 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 57854 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| ③$S_s$－D１（H＋，V＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 17927 | 0.457 | 0.825 | 0.56 | 147932 | 0.13 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 26946 | － | － | － | 80175 | 0.34 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 63253 | － | － | － | 150805 | 0.42 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 76345 | － | － | － | 259455 | 0.30 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 57342 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| ④$S_s$－D１（H＋，V＋） | Ｂ１Ｆ | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 19530 | 0.497 | 0.825 | 0.61 | 147932 | 0.14 |
| | Ｂ１Ｆ(開口部) | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 29644 | － | － | － | 80175 | 0.37 |
| | Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 72695 | － | － | － | 150805 | 0.49 |
| | Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 95364 | － | － | － | 259455 | 0.37 |
| | Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 67886 | － | － | － | 259455 | 0.27 |

注記　②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



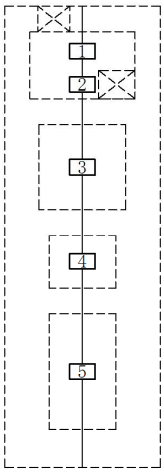



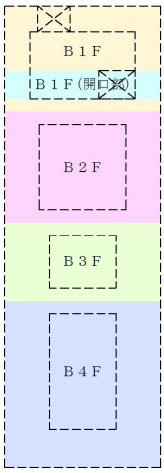
## 第 4－6 表（5）　南北方向断面のせん断力に対する照査結果

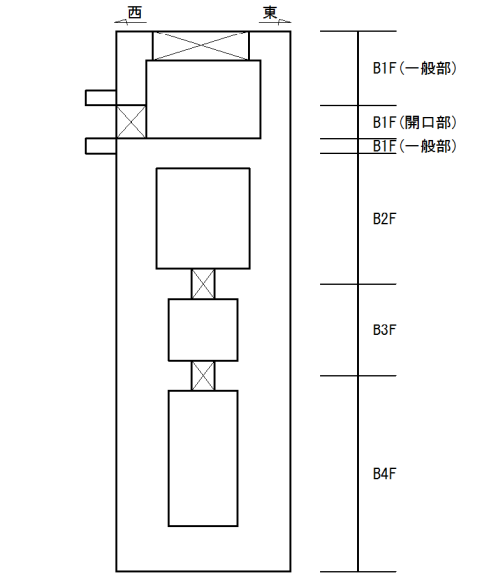
| 検討ケース | 評価位置* | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 腹部幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | |
| ⑤$S_s$－D１（H＋，V＋） | B１F | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 15434 | 0.393 | 0.825 | 0.48 | 147932 | 0.11 |
| | B１F（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 23181 | － | － | － | 80175 | 0.29 |
| | B２F | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 52117 | － | － | － | 150805 | 0.35 |
| | B３F | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 59227 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| | B４F | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 33555 | 0.503 | 0.825 | 0.61 | 259455 | 0.13 |
| ⑥$S_s$－D１（H＋，V＋） | B１F | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | D38×8本×200 (SD345) | 15287 | 0.389 | 0.825 | 0.48 | 147932 | 0.11 |
| | B１F（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | D38×4本×200 (SD345) | 22963 | － | － | － | 80175 | 0.29 |
| | B２F | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | D38×8本×200 (SD345) | 51628 | － | － | － | 150805 | 0.35 |
| | B３F | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 58459 | － | － | － | 259455 | 0.23 |
| | B４F | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | D51×8本×200 (SD490) | 32903 | 0.493 | 0.825 | 0.60 | 259455 | 0.13 |

注記　⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。

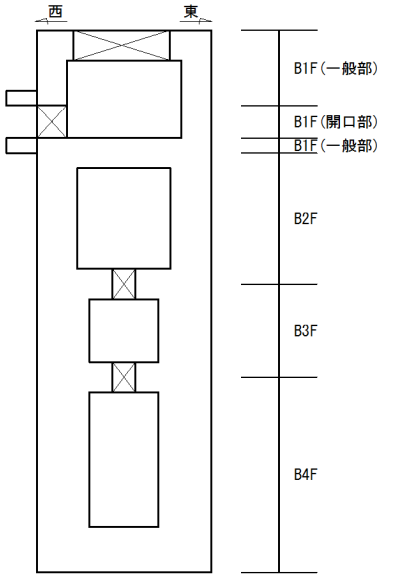




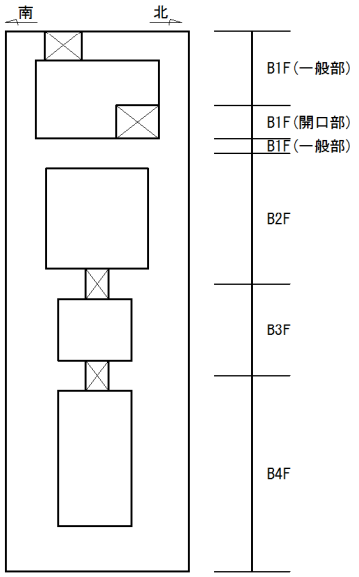

第4－1図（1）　概略配筋図（東西方向断面）

構造物はり要素 照査断面区分(東西方向断面)

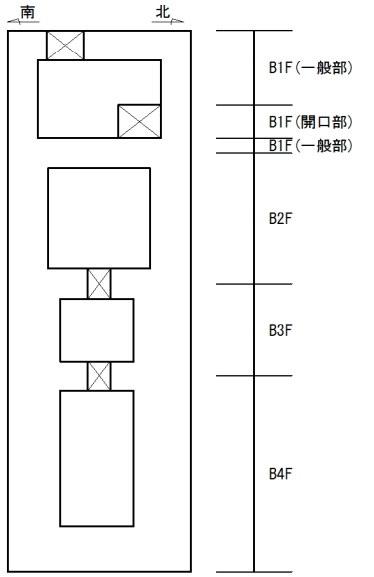



第4－1図（2）　概略配筋図（東西方向断面）

構造物はり要素 照査断面区分(南北方向断面)



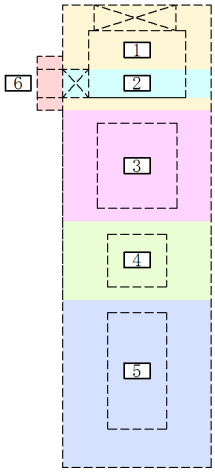

第4－1図（3）　概略配筋図（南北方向断面）




第 4－1 図（4）　概略配筋図（南北方向断面）

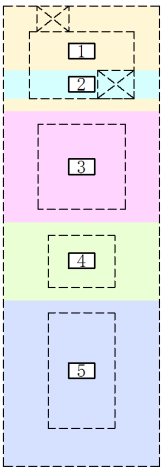
第 4－7 表（1）　東西方向断面の断面諸元一覧表（曲げ軸力に対する評価）

| 部位 | 断面 No. | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b (mm) | 部材高さ h (mm) | 鉄筋種別 (－) | 位置 d (mm) | 径 (mm) | 本数 (本) | 鉄筋量 ($mm^2$) |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 1 | 12200 | 11600 | SD490 | 250 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 1550 | D51 | 44 本 | 89188.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 42 本 | 85134.0 |
| | | | | SD490 | 9850 | D51 | 42 本 | 85134.0 |
| | | | | SD490 | 10050 | D51 | 44 本 | 89188.0 |
| | | | | SD490 | 11150 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 11350 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 12200 | 11600 | SD490 | 250 | D51 | 41 本 | 83107.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 39 本 | 79053.0 |
| | | | | SD490 | 1550 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 26 本 | 52702.0 |
| | | | | SD490 | 9850 | D51 | 42 本 | 85134.0 |
| | | | | SD490 | 10050 | D51 | 44 本 | 89188.0 |
| | | | | SD490 | 11150 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 11350 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| Ｂ２Ｆ | 3 | 12200 | 11600 | SD490 | 250 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 2250 | D51 | 36 本 | 72972.0 |
| | | | | SD490 | 2450 | D51 | 36 本 | 72972.0 |
| | | | | SD490 | 9150 | D51 | 36 本 | 72972.0 |
| | | | | SD490 | 9350 | D51 | 36 本 | 72972.0 |
| | | | | SD490 | 11150 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 11350 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| Ｂ３Ｆ | 4 | 12200 | 11600 | SD490 | 250 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 8350 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 8550 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 11150 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 11350 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| Ｂ４Ｆ | 5 | 12200 | 11600 | SD490 | 250 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 8350 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 8550 | D51 | 28 本 | 56756.0 |
| | | | | SD490 | 11150 | D51 | 56 本 | 113512.0 |
| | | | | SD490 | 11350 | D51 | 58 本 | 117566.0 |
| カルバート | 6 | 4850 | 4200 | SD345 | 150 | D25 | 22 本 | 11147.4 |
| | | | | SD345 | 850 | D25 | 16 本 | 8107.2 |
| | | | | SD345 | 3350 | D25 | 16 本 | 8107.2 |
| | | | | SD345 | 4050 | D25 | 22 本 | 11147.4 |



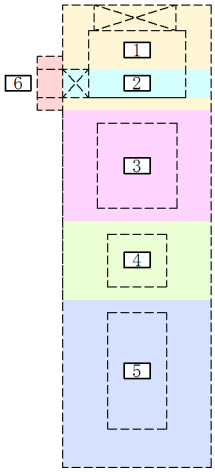
第 4－7 表（2）　南北方向断面の断面諸元一覧表（曲げ軸力に対する評価）

| 部位 | 断面 No. | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b (mm) | 部材高さ h (mm) | 鉄筋種別 (－) | 位置 d (mm) | 径 (mm) | 本数 (本) | 鉄筋量 ($mm^2$) |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 1 | 11600 | 12200 | SD490 | 250 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 1550 | D51 | 41 本 | 83107.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 39 本 | 79053.0 |
| | | | | SD490 | 10450 | D51 | 39 本 | 79053.0 |
| | | | | SD490 | 10650 | D51 | 41 本 | 83107.0 |
| | | | | SD490 | 11750 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 11950 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 11600 | 12200 | SD490 | 250 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 1550 | D51 | 41 本 | 83107.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 39 本 | 79053.0 |
| | | | | SD490 | 10450 | D51 | 39 本 | 79053.0 |
| | | | | SD490 | 10650 | D51 | 41 本 | 83107.0 |
| | | | | SD490 | 11750 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 11950 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| Ｂ２Ｆ | 3 | 11600 | 12200 | SD490 | 250 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 2250 | D51 | 33 本 | 66891.0 |
| | | | | SD490 | 2450 | D51 | 33 本 | 66891.0 |
| | | | | SD490 | 9750 | D51 | 33 本 | 66891.0 |
| | | | | SD490 | 9950 | D51 | 33 本 | 66891.0 |
| | | | | SD490 | 11750 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 11950 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| Ｂ３Ｆ | 4 | 11600 | 12200 | SD490 | 250 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 8950 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 9150 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 11750 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 11950 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| Ｂ４Ｆ | 5 | 11600 | 12200 | SD490 | 250 | D51 | 55 本 | 111485.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 8950 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 9150 | D51 | 25 本 | 50675.0 |
| | | | | SD490 | 11750 | D51 | 53 本 | 107431.0 |
| | | | | SD490 | 11950 | D51 | 55 本 | 111485.0 |



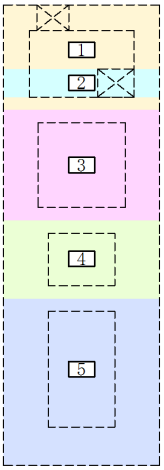
第 4－8 表（1）　東西方向断面の断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面 No. | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 腹部幅 $b_w$ (mm) | 部材高さ h (mm) | 有効高さ d (mm) | 鉄筋種別 (－) | 径 (mm) | 間隔（横断方向） (mm) | 鉄筋量 ($mm^2$) | 間隔（軸方向） (mm) |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 1 | 4000 | 11600 | 10693 | SD345 | D38 | 8 本 | 9120.0 | 200 |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 4000 | 11600 | 10693 | SD345 | D38 | 8 本 | 9120.0 | 200 |
| Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 11600 | 10477 | SD345 | D38 | 8 本 | 9120.0 | 200 |
| Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 11600 | 10329 | SD490 | D51 | 8 本 | 16216.0 | 200 |
| Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 11600 | 10329 | SD490 | D51 | 8 本 | 16216.0 | 200 |
| カルバート | 6 | 2000 | 4200 | 3755 | SD345 | D32 | 4 本 | 3176.8 | 200 |



第 4－8 表（2）　南北方向断面の断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面 No. | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 腹部幅 $b_w$ (mm) | 部材高さ h (mm) | 有効高さ d (mm) | 鉄筋種別 (－) | 径 (mm) | 間隔（横断方向） (mm) | 鉄筋量 ($mm^2$) | 間隔（軸方向） (mm) |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 1 | 4000 | 12200 | 11299 | SD345 | D38 | 8 本 | 9120.0 | 200 |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 2000 | 12200 | 11299 | SD345 | D38 | 4 本 | 4560.0 | 200 |
| Ｂ２Ｆ | 3 | 5400 | 12200 | 11093 | SD345 | D38 | 8 本 | 9120.0 | 200 |
| Ｂ３Ｆ | 4 | 7000 | 12200 | 10965 | SD490 | D51 | 8 本 | 16216.0 | 200 |
| Ｂ４Ｆ | 5 | 7000 | 12200 | 10965 | SD490 | D51 | 8 本 | 16216.0 | 200 |



4.1.2　水平断面に対する耐震評価結果

緊急用海水ポンプピットの水平断面に対して許容応力度法による照査を行った結果，コンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力及び鉄筋コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認した。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－9 表及び第 4－10 表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－11 表及び第 4－12 表に示す。発生応力度は各部材において最大となる値を示す。

せん断力に対する照査結果を第 4－13 表及び第 4－14 表に示す。発生せん断力は各部材において最大となる値を示す。

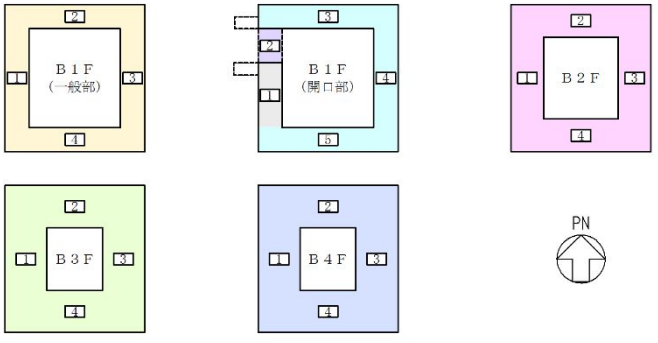
概略配筋図を第 4－2 図に，評価に用いた断面諸元の一覧を第 4－15 表及び第 4－16 表に示す。

## 第4－9表　東西方向加振時のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN･m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| B１F（一般部） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段（SD345） | 899 | 147 | 1.85 | 21.0 | 0.09 | ①$S_s$－D１（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段（SD345） | 802 | 276 | 1.67 | 21.0 | 0.08 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段（SD345） | 1070 | 44 | 2.18 | 21.0 | 0.11 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段（SD345） | 947 | 189 | 1.96 | 21.0 | 0.10 | |
| B１F（開口部） | 片押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 12821 | 3135 | 4.22 | 21.0 | 0.21 | ①$S_s$－D１（H＋，V－） |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段（SD345） | 11144 | 3135 | 5.78 | 21.0 | 0.28 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 13347 | 3050 | 4.39 | 21.0 | 0.21 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 11448 | 5163 | 3.81 | 21.0 | 0.19 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段（SD345） | 9784 | 5163 | 5.12 | 21.0 | 0.25 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 11782 | 5114 | 3.91 | 21.0 | 0.19 | |
| | 両押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 15031 | 1687 | 4.90 | 21.0 | 0.24 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段（SD345） | 13335 | 1687 | 6.85 | 21.0 | 0.33 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 15912 | 1503 | 5.18 | 21.0 | 0.25 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 13278 | 3964 | 4.39 | 21.0 | 0.21 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段（SD345） | 11598 | 3964 | 6.03 | 21.0 | 0.29 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段（SD345） | 13906 | 3833 | 4.59 | 21.0 | 0.22 | |
| B２F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段（SD345） | 2660 | 949 | 3.11 | 21.0 | 0.15 | ①$S_s$－３１（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段（SD345） | 2365 | 1361 | 2.77 | 21.0 | 0.14 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段（SD345） | 3184 | 612 | 3.69 | 21.0 | 0.18 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段（SD345） | 2806 | 1077 | 3.29 | 21.0 | 0.16 | |
| B３F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 7657 | 2261 | 4.36 | 21.0 | 0.21 | ④$S_s$－D１（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 7445 | 2573 | 4.27 | 21.0 | 0.21 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 9362 | 1045 | 5.08 | 21.0 | 0.25 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 9089 | 1400 | 5.00 | 21.0 | 0.24 | |
| B４F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 6794 | 2238 | 3.89 | 21.0 | 0.19 | ④$S_s$－D１（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 6604 | 2553 | 3.82 | 21.0 | 0.19 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 8255 | 1197 | 4.53 | 21.0 | 0.22 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段（SD490） | 7952 | 1592 | 4.43 | 21.0 | 0.22 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

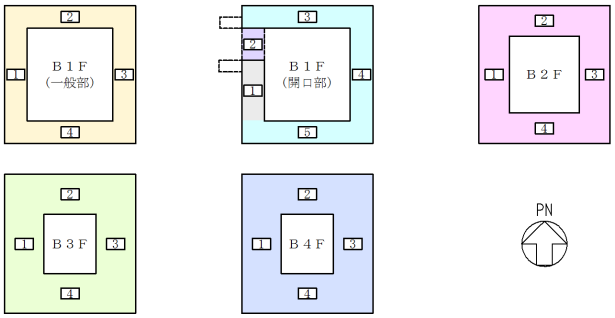
＊：評価位置は下図に示す。



## 第 4－10 表　南北方向加振時のコンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 部材幅 b (mm) | 断面性状 部材高 h (mm) | 断面性状 有効高さ d (mm) | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 曲げモーメント (kN･m) | 発生断面力 軸力 (kN) | 圧縮応力度 $\sigma_c$ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段 (SD345) | 824 | 130 | 1.70 | 21.0 | 0.09 | ①Ｓs－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段 (SD345) | 687 | 286 | 1.44 | 21.0 | 0.07 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段 (SD345) | 984 | 46 | 2.01 | 21.0 | 0.10 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段 (SD345) | 823 | 214 | 1.71 | 21.0 | 0.09 | |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 片押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | −8932 | 9306 | 2.97 | 21.0 | 0.15 | ①Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段 (SD345) | −8191 | 9233 | 4.25 | 21.0 | 0.21 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | 11162 | 2781 | 3.68 | 21.0 | 0.18 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | −8949 | 9315 | 2.97 | 21.0 | 0.15 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段 (SD345) | −8366 | 9256 | 4.34 | 21.0 | 0.21 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | 9158 | 4953 | 3.05 | 21.0 | 0.15 | |
| | 両押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | −7501 | 9226 | 2.49 | 21.0 | 0.12 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段 (SD345) | −7153 | 9226 | 3.71 | 21.0 | 0.18 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | 13262 | 1684 | 4.33 | 21.0 | 0.21 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | −7788 | 9250 | 2.58 | 21.0 | 0.13 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段 (SD345) | −7523 | 9250 | 3.90 | 21.0 | 0.19 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段 (SD345) | 10861 | 4062 | 3.60 | 21.0 | 0.18 | |
| Ｂ２Ｆ | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段 (SD345) | 2133 | 913 | 2.50 | 21.0 | 0.12 | ①Ｓs－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段 (SD345) | 1765 | 1349 | 2.05 | 21.0 | 0.10 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段 (SD345) | 2590 | 658 | 3.02 | 21.0 | 0.15 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段 (SD345) | 2145 | 1137 | 2.52 | 21.0 | 0.12 | |
| Ｂ３Ｆ | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 4046 | 1627 | 2.34 | 21.0 | 0.12 | ①Ｓs－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | −2839 | 4734 | 2.20 | 21.0 | 0.11 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 5021 | 1045 | 2.80 | 21.0 | 0.14 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 4626 | 1488 | 2.65 | 21.0 | 0.13 | |
| Ｂ４Ｆ | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 5571 | 2054 | 3.21 | 21.0 | 0.16 | ④Ｓs－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 5305 | 2407 | 3.09 | 21.0 | 0.15 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 6881 | 1272 | 3.82 | 21.0 | 0.19 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段 (SD490) | 6509 | 1688 | 3.68 | 21.0 | 0.18 | |

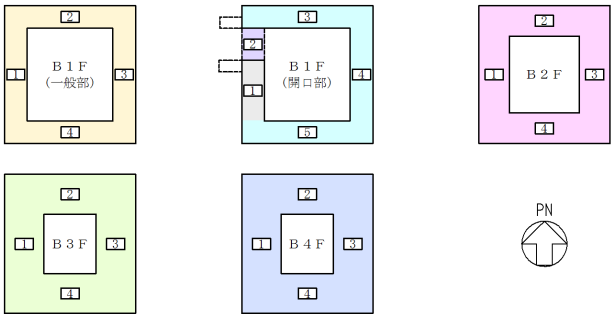
注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
＊：評価位置は下図に示す。



## 第 4－11 表　東西方向加振時の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN･m) | 軸力 (kN) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | | |
| B１F（一般部） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 899 | 147 | 53 | 294 | 0.19 | ①Ss－D1（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 802 | 276 | 41 | 294 | 0.14 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 1070 | 44 | 69 | 294 | 0.24 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 947 | 189 | 54 | 294 | 0.19 | |
| B１F（開口部） | 片押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 12821 | 3135 | 110 | 294 | 0.38 | ①Ss－D1（H＋，V－） |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | 11144 | 3135 | 149 | 294 | 0.51 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 13347 | 3050 | 116 | 294 | 0.40 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 11448 | 5163 | 83 | 294 | 0.29 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | 9784 | 5163 | 105 | 294 | 0.36 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 11782 | 5114 | 86 | 294 | 0.30 | |
| | 両押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 15031 | 1687 | 143 | 294 | 0.49 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | 13335 | 1687 | 201 | 294 | 0.69 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 15912 | 1503 | 154 | 294 | 0.53 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 13278 | 3964 | 109 | 294 | 0.38 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | 11598 | 3964 | 147 | 294 | 0.50 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 13906 | 3833 | 117 | 294 | 0.40 | |
| B２F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 2660 | 949 | 77 | 294 | 0.27 | ①Ss－31（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 2365 | 1361 | 50 | 294 | 0.18 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 3184 | 612 | 114 | 294 | 0.39 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 2806 | 1077 | 79 | 294 | 0.27 | |
| B３F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 7657 | 2261 | 90 | 435 | 0.21 | ④Ss－D1（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 7445 | 2573 | 80 | 435 | 0.19 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 9362 | 1045 | 147 | 435 | 0.34 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 9089 | 1400 | 134 | 435 | 0.31 | |
| B４F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 6794 | 2238 | 75 | 435 | 0.18 | ④Ss－D1（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 6604 | 2553 | 65 | 435 | 0.15 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 8255 | 1197 | 123 | 435 | 0.29 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 7952 | 1592 | 109 | 435 | 0.26 | |

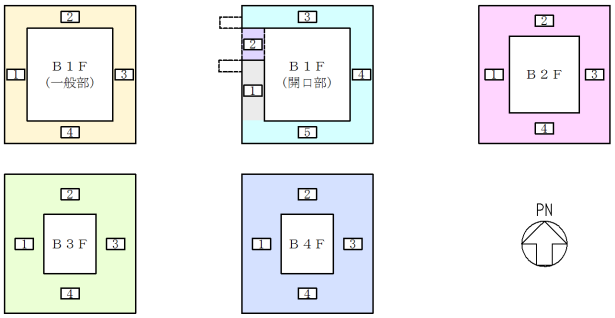
注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
＊：評価位置は下図に示す。



## 第 4－12 表　南北方向加振時の鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN･m) | 軸力 (kN) | (N/mm$^2$) | (N/mm$^2$) | | |
| B１F（一般部） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 824 | 130 | 49 | 294 | 0.17 | ①Ss－D1（H－，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 687 | 286 | 33 | 294 | 0.12 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 984 | 46 | 63 | 294 | 0.22 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2000 | 1650 | D38@200×2段(SD345) | 823 | 214 | 45 | 294 | 0.16 | |
| B１F（開口部） | 片押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | −8932 | 9306 | 33 | 294 | 0.12 | ①Ss－31（H＋，V＋） |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | −8191 | 9233 | 43 | 294 | 0.15 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 11162 | 2781 | 96 | 294 | 0.33 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | −8949 | 9315 | 33 | 294 | 0.12 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | −8366 | 9256 | 45 | 294 | 0.16 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 9158 | 4953 | 61 | 294 | 0.21 | |
| | 両押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | −7501 | 9226 | 21 | 294 | 0.08 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | −7153 | 9226 | 29 | 294 | 0.10 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 13262 | 1684 | 125 | 294 | 0.43 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | −7788 | 9250 | 24 | 294 | 0.09 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D38×20本×2段(SD345) | −7523 | 9250 | 34 | 294 | 0.12 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D38×32本×2段(SD345) | 10861 | 4062 | 84 | 294 | 0.29 | |
| B２F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 2133 | 913 | 56 | 294 | 0.20 | ①Ss－D1（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 1765 | 1349 | 26 | 294 | 0.09 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 2590 | 658 | 86 | 294 | 0.30 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2700 | 2350 | D38@200×2段(SD345) | 2145 | 1137 | 48 | 294 | 0.17 | |
| B３F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 4046 | 1627 | 39 | 435 | 0.09 | ①Ss－31（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 3708 | 2036 | 26 | 435 | 0.06 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 5021 | 1045 | 68 | 435 | 0.16 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 4626 | 1488 | 52 | 435 | 0.12 | |
| B４F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 5571 | 2054 | 57 | 435 | 0.14 | ④Ss－D1（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 5305 | 2407 | 46 | 435 | 0.11 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 6881 | 1272 | 97 | 435 | 0.23 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D51@200×2段(SD490) | 6509 | 1688 | 81 | 435 | 0.19 | |

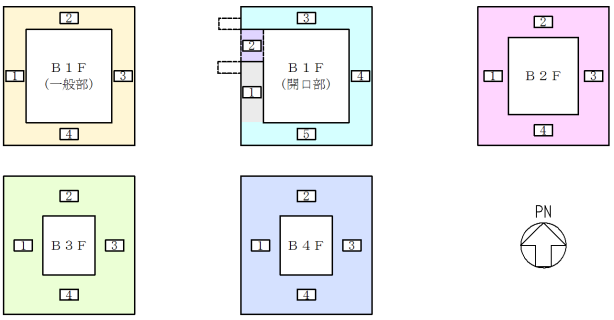
注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
＊：評価位置は下図に示す。



## 第 4－13 表　東西方向加振時のせん断力に対する照査結果

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ ($N/mm^2$) | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 $V/V_a$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | | |
| B１F（一般部） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 423 | 0.295 | 0.825 | 0.36 | 1612 | 0.27 | ①$S_s$－D１（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 423 | 0.295 | 0.825 | 0.36 | 1612 | 0.27 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 423 | 0.295 | 0.825 | 0.36 | 1612 | 0.27 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 423 | 0.295 | 0.825 | 0.36 | 1612 | 0.27 | |
| B１F（開口部） | 片押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 6520 | 0.733 | 0.825 | 0.89 | 20605 | 0.32 | ①$S_s$－D１（H＋，V－） |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 6564 | － | － | － | 11851 | 0.56 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 6554 | 0.737 | 0.825 | 0.90 | 9792 | 0.67 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 6530 | 0.735 | 0.825 | 0.90 | 20605 | 0.32 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 6555 | － | － | － | 11851 | 0.56 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 6546 | 0.736 | 0.825 | 0.90 | 9792 | 0.67 | |
| | 両押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 6505 | 0.732 | 0.825 | 0.89 | 20605 | 0.32 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 6580 | － | － | － | 11851 | 0.56 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 6580 | 0.740 | 0.825 | 0.90 | 9792 | 0.68 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 6517 | 0.733 | 0.825 | 0.89 | 20605 | 0.32 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 6568 | － | － | － | 11851 | 0.56 | |
| | | | N･E･S側 | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 6568 | 0.739 | 0.825 | 0.90 | 9792 | 0.68 | |
| B２F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 1099 | 0.538 | 0.825 | 0.66 | 4648 | 0.24 | ①$S_s$－３１（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 1099 | 0.538 | 0.825 | 0.66 | 4648 | 0.24 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 1099 | 0.538 | 0.825 | 0.66 | 4648 | 0.24 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 1099 | 0.538 | 0.825 | 0.66 | 4648 | 0.24 | |
| B３F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1549 | 0.566 | 0.825 | 0.69 | 6230 | 0.25 | ④$S_s$－D１（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1549 | 0.566 | 0.825 | 0.69 | 6230 | 0.25 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1549 | 0.566 | 0.825 | 0.69 | 6230 | 0.25 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1549 | 0.566 | 0.825 | 0.69 | 6230 | 0.25 | |
| B４F | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1398 | 0.511 | 0.825 | 0.62 | 6230 | 0.23 | ④$S_s$－D１（H－，V－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1398 | 0.511 | 0.825 | 0.62 | 6230 | 0.23 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1398 | 0.511 | 0.825 | 0.62 | 6230 | 0.23 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1398 | 0.511 | 0.825 | 0.62 | 6230 | 0.23 | |

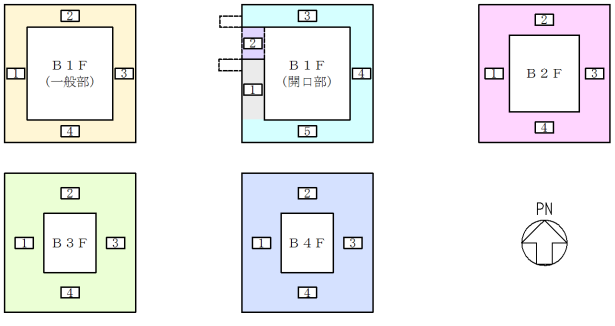
注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
＊：評価位置は下図に示す。

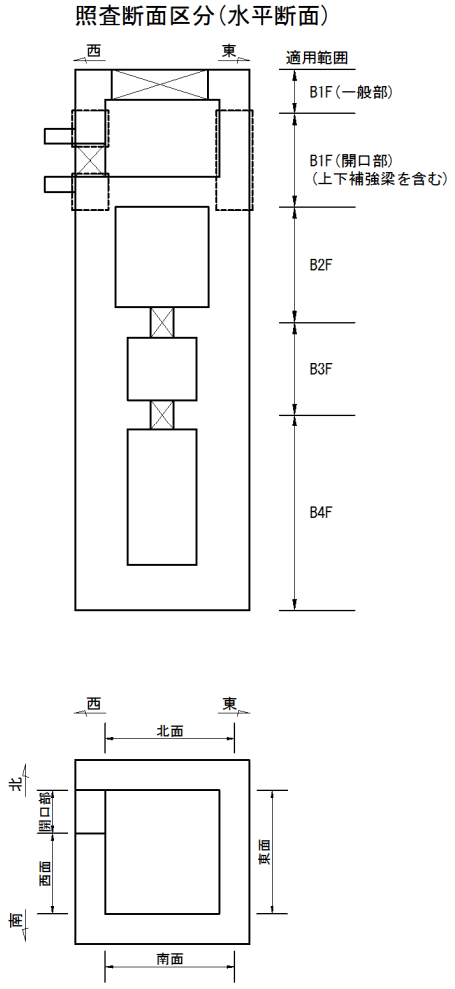


# 第 4－14 表　南北方向加振時のせん断力に対する照査結果

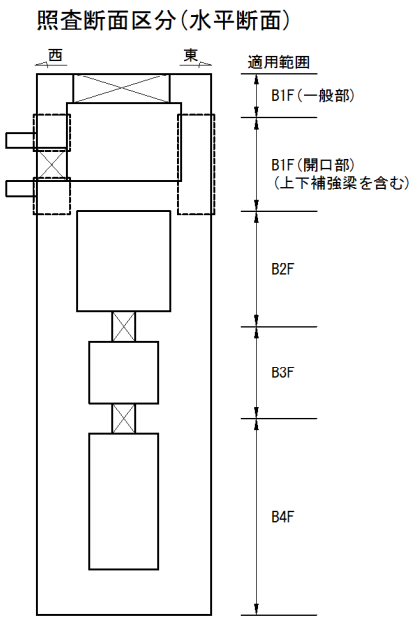
| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 $V/V_a$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | | |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 386 | 0.270 | 0.825 | 0.33 | 1612 | 0.24 | ①Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 386 | 0.270 | 0.825 | 0.33 | 1612 | 0.24 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 386 | 0.270 | 0.825 | 0.33 | 1612 | 0.24 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2000 | 1650 | D22@400×400 (SD345) | 386 | 0.270 | 0.825 | 0.33 | 1612 | 0.24 | |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 片押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 2144 | 0.242 | 0.825 | 0.30 | 20605 | 0.11 | ①Ｓ$_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 2104 | 0.367 | 0.825 | 0.45 | 11851 | 0.18 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 5515 | 0.620 | 0.825 | 0.76 | 9792 | 0.57 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 3375 | 0.380 | 0.825 | 0.47 | 20605 | 0.17 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 3347 | 0.584 | 0.825 | 0.71 | 11851 | 0.29 | |
| | | | N･E･S側 | 3 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 5492 | 0.618 | 0.825 | 0.75 | 9792 | 0.57 | |
| | 両押し | 最小 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 1092 | 0.123 | 0.825 | 0.15 | 20605 | 0.06 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 1007 | 0.176 | 0.825 | 0.22 | 11851 | 0.09 | |
| | | | N･E･S側 | 3,5 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 5522 | 0.621 | 0.825 | 0.76 | 9792 | 0.57 | |
| | | 最大 | W側一般部 | 1 | 6200 | 2000 | 1650 | D29×25本×400 (SD345) | 2521 | 0.284 | 0.825 | 0.35 | 20605 | 0.13 | |
| | | | W側開口部 | 2 | 4000 | 2000 | 1650 | D29×14本×400 (SD345) | 2457 | 0.429 | 0.825 | 0.52 | 11851 | 0.21 | |
| | | | N･E･S側 | 3,5 | 6200 | 2000 | 1650 | D22×15本×400 (SD345) | 5498 | 0.619 | 0.825 | 0.76 | 9792 | 0.57 | |
| Ｂ２Ｆ | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 891 | 0.437 | 0.825 | 0.53 | 4648 | 0.20 | ①Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 891 | 0.437 | 0.825 | 0.53 | 4648 | 0.20 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 891 | 0.437 | 0.825 | 0.53 | 4648 | 0.20 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 2700 | 2350 | D25@200×400 (SD345) | 891 | 0.437 | 0.825 | 0.53 | 4648 | 0.20 | |
| Ｂ３Ｆ | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 787 | 0.288 | 0.825 | 0.35 | 6230 | 0.13 | ①Ｓ$_s$－３１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 839 | 0.307 | 0.825 | 0.38 | 6230 | 0.14 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 643 | 0.235 | 0.825 | 0.29 | 6230 | 0.11 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 643 | 0.235 | 0.825 | 0.29 | 6230 | 0.11 | |
| Ｂ４Ｆ | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1031 | 0.377 | 0.825 | 0.46 | 6230 | 0.17 | ④Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 1049 | 0.383 | 0.825 | 0.47 | 6230 | 0.17 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 866 | 0.317 | 0.825 | 0.39 | 6230 | 0.14 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 3500 | 3150 | D25@200×400 (SD345) | 866 | 0.317 | 0.825 | 0.39 | 6230 | 0.14 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
＊：評価位置は下図に示す。




照査断面区分(水平断面)
西
東
適用範囲
B1F(一般部)
B1F(開口部)
(上下補強梁を含む)
B2F
B3F
B4F
西
東
北面
北
開口部
西面
東面
南
南面

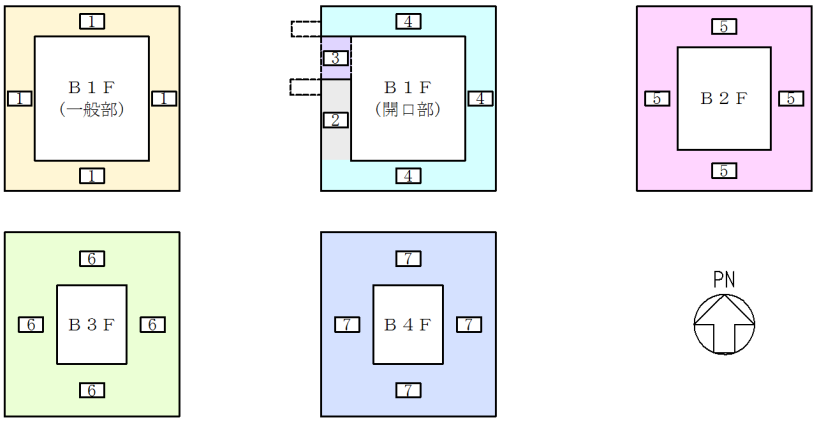
第 4－2 図 (1)　概略配筋図




第 4－2 図 (2)　概略配筋図

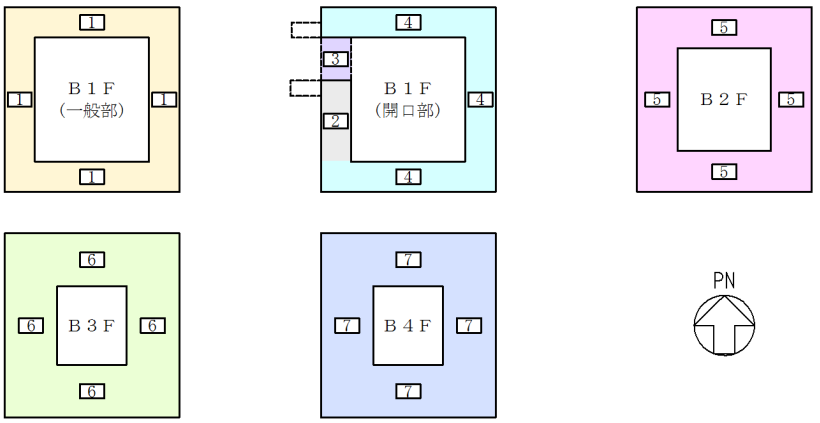
第 4－15 表　断面諸元一覧表（曲げ軸力に対する評価）

| 部位 | 断面 No. | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高さ h（mm） | 鉄筋種別 （－） | 位置 d（mm） | 径 （mm） | 間隔 （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 1 | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D38 | 200 | 5700.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D38 | 200 | 5700.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D38 | 200 | 5700.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D38 | 200 | 5700.0 |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 6200 | 2000 | SD345 | 250 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | 3 | 4000 | 2000 | SD345 | 250 | D38 | 20 本 | 22800.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D38 | 20 本 | 22800.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D38 | 20 本 | 22800.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D38 | 20 本 | 22800.0 |
| | 4 | 6200 | 2000 | SD345 | 250 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D38 | 32 本 | 36480.0 |
| Ｂ２Ｆ | 5 | 1000 | 2700 | SD345 | 250 | D38 | 200 | 5700.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D38 | 200 | 5700.0 |
| | | | | SD345 | 2250 | D38 | 200 | 5700.0 |
| | | | | SD345 | 2450 | D38 | 200 | 5700.0 |
| Ｂ３Ｆ | 6 | 1000 | 3500 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| Ｂ４Ｆ | 7 | 1000 | 3500 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 200 | 10135.0 |



第 4－16 表　断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面 No. | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 腹部幅 $b_w$ (mm) | 部材高さ h (mm) | 有効高さ d (mm) | 鉄筋種別 (－) | 径 (mm) | 間隔（横断方向） (mm) | 鉄筋量 ($mm^2$) | 間隔（軸方向） (mm) |
| Ｂ１Ｆ（一般部） | 1 | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D22 | 400 | 967.8 | 400 |
| Ｂ１Ｆ（開口部） | 2 | 6200 | 2000 | 1650 | SD345 | D29 | 25 本 | 16060.0 | 400 |
| | 3 | 4000 | 2000 | 1650 | SD345 | D29 | 14 本 | 8993.6 | 400 |
| | 4 | 6200 | 2000 | 1650 | SD345 | D22 | 15 本 | 5806.5 | 400 |
| Ｂ２Ｆ | 5 | 1000 | 2700 | 2350 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |
| Ｂ３Ｆ | 6 | 1000 | 3500 | 3150 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |
| Ｂ４Ｆ | 7 | 1000 | 3500 | 3150 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |



4.1.3　版部材に対する耐震評価結果

緊急用海水ポンプピットの版部材に対して許容応力度法による照査を行った結果，コンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力及び鉄筋コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認した。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第4－17表に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第4－18表に示す。発生応力度は各部材において最大となる値を示す。

せん断力に対する照査結果を第4－19表に示す。発生せん断力は各部材において最大となる値を示す。

概略配筋図を第4－3図に，評価に用いた断面諸元の一覧を第4－20表及び第4－21表に示す。

第4－17表　コンクリートの曲げモーメントに対する照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生曲げモーメント | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | （kN・m） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | | |
| 頂版 | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1750 | D51@200（SD490） | 476 | 0.89 | 21.0 | 0.05 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1750 | D51@200（SD490） | 218 | 0.41 | 21.0 | 0.02 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ１ | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 521 | 0.80 | 21.0 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 488 | 0.75 | 21.0 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ２ | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 520 | 0.79 | 21.0 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 481 | 0.73 | 21.0 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ３ | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 571 | 0.87 | 21.0 | 0.05 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 528 | 0.81 | 21.0 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 底版 | 東西方向 | 1000 | 3000 | 2650 | 2-D51@200（SD490） | -4182 | 2.88 | 21.0 | 0.14 | ①$S_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） 南北方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 3000 | 2650 | 2-D51@200（SD490） | -3794 | 2.61 | 21.0 | 0.13 | ①$S_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） 南北方向加振 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

第 4－18 表　鉄筋の曲げモーメントに対する照査結果

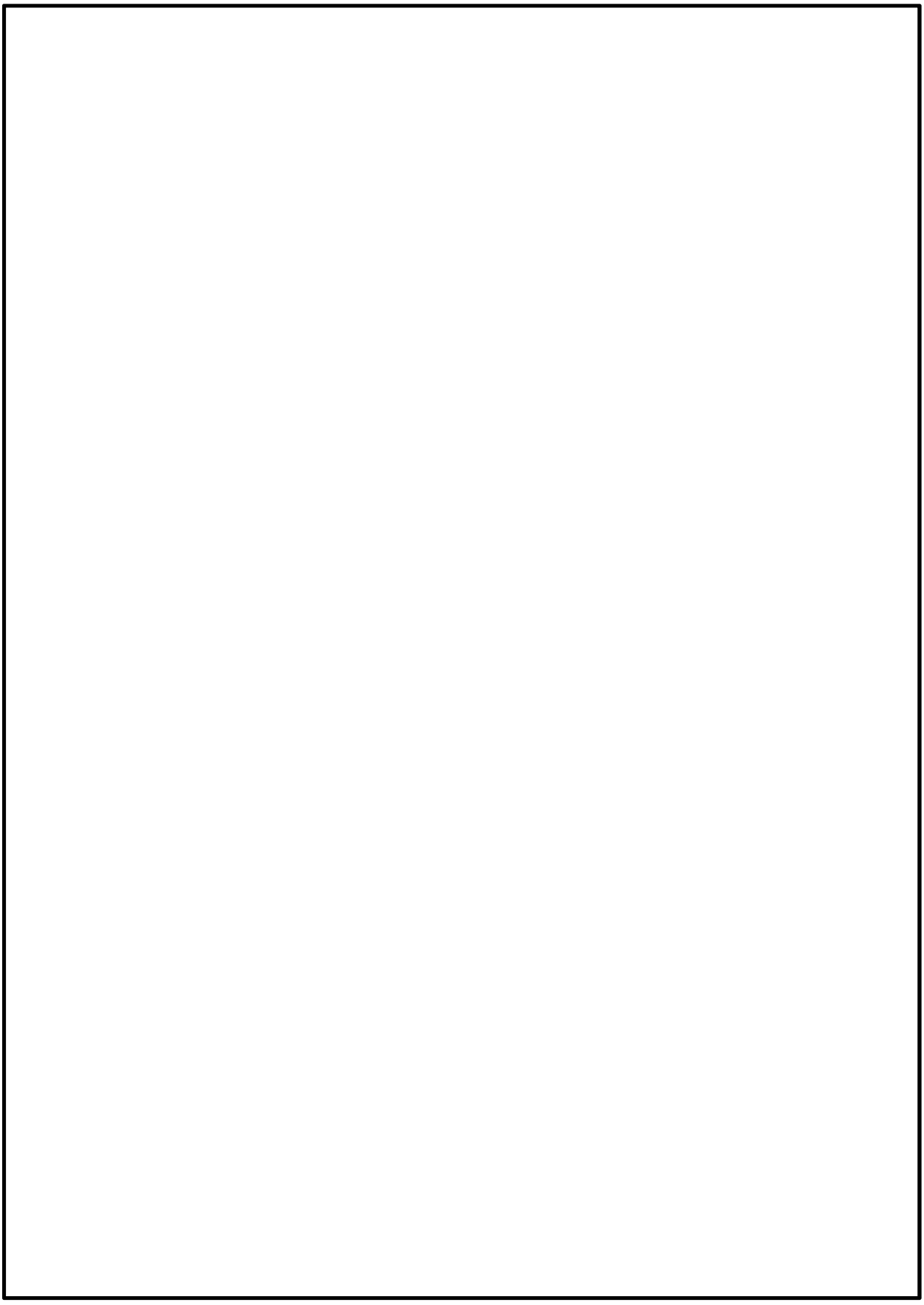
| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生曲げモーメント | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | （kN・m） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | | |
| 頂版 | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1750 | D51@200（SD490） | 476 | 31 | 435 | 0.08 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1750 | D51@200（SD490） | 218 | 14 | 435 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ１ | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 521 | 21 | 294 | 0.08 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 488 | 19 | 294 | 0.07 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ２ | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 520 | 20 | 294 | 0.07 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 481 | 19 | 294 | 0.07 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ３ | 東西方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 571 | 22 | 294 | 0.08 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 528 | 21 | 294 | 0.08 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 底版 | 東西方向 | 1000 | 3000 | 2650 | 2-D51@200（SD490） | -4182 | 93 | 435 | 0.22 | ①$S_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－）南北方向加振 |
| | 南北方向 | 1000 | 3000 | 2650 | 2-D51@200（SD490） | -3794 | 85 | 435 | 0.20 | ①$S_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－）南北方向加振 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース

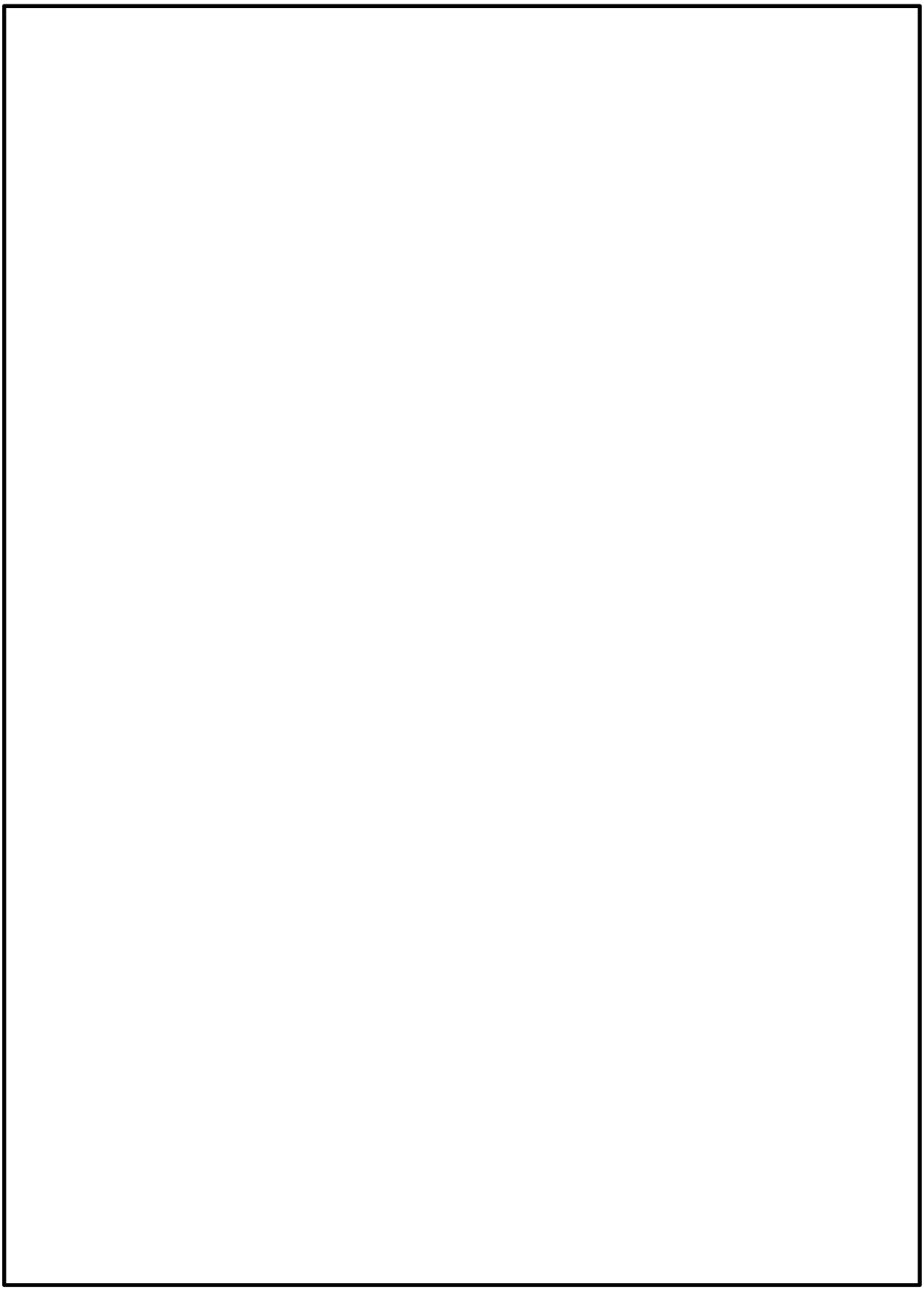
第 4－19 表　せん断力に対する照査結果

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ ($N/mm^2$) | 短期許容応力度 $\tau_{a1}$ ($N/mm^2$) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (kN) | 照査値 V/Va | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | | |
| 頂版 | 1000 | 2000 | 1750 | D22@400×400 (SD345) | 323 | 0.213 | 0.825 | 0.26 | 1710 | 0.19 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | 1650 | D25@200×400 (SD345) | 283 | 0.198 | 0.825 | 0.24 | 3263 | 0.09 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | 1650 | D29@200×400 (SD345) | 134 | 0.094 | 0.825 | 0.12 | 3979 | 0.04 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | 1650 | D25@200×400 (SD345) | 147 | 0.103 | 0.825 | 0.13 | 3263 | 0.05 | ①$S_s$－２２ 東西方向加振 |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2650 | D25@400×400 (SD345) | 1261 | 0.548 | 0.825 | 0.67 | 3096 | 0.41 | ①$S_s$－Ｄ１ （Ｈ－，Ｖ－） 東西方向加振 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース



第 4－3 図（1）　概略配筋図（東西方向断面）



第 4－3 図（2）　概略配筋図（南北方向断面）

第 4－20 表（1）　東西方向の断面諸元一覧表（曲げモーメントに対する評価）

| 部位 | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b（mm） | 部材高さ h（mm） | 鉄筋種別 （－） | 位置 d（mm） | 径 （mm） | 間隔 （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） |
| 頂版 | 1000 | 2000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 底版 | 1000 | 3000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 2550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 2750 | D51 | 200 | 10135.0 |

第 4－20 表（2）　南北方向の断面諸元一覧表（曲げモーメントに対する評価）

| 部位 | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b（mm） | 部材高さ h（mm） | 鉄筋種別 （－） | 位置 d（mm） | 径 （mm） | 間隔 （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） |
| 頂版 | 1000 | 2000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 底版 | 1000 | 3000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 2550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | SD490 | 2750 | D51 | 200 | 10135.0 |

第 4－21 表（1）　東西方向の断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 腹部幅 $b_w$ (mm) | 部材高さ h (mm) | 有効高さ d (mm) | 鉄筋種別 (－) | 径 (mm) | 間隔（横断方向） (mm) | 鉄筋量 ($mm^2$) | 間隔（軸方向） (mm) |
| 頂版 | 1000 | 2000 | 1750 | SD345 | D22 | 400 | 967.8 | 400 |
| 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |
| 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D29 | 200 | 3212.0 | 400 |
| 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2650 | SD345 | D25 | 400 | 1266.8 | 400 |

第 4－21 表（2）　南北方向の断面諸元一覧表（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 腹部幅 $b_w$ (mm) | 部材高さ h (mm) | 有効高さ d (mm) | 鉄筋種別 (－) | 径 (mm) | 間隔（横断方向） (mm) | 鉄筋量 ($mm^2$) | 間隔（軸方向） (mm) |
| 頂版 | 1000 | 2000 | 1750 | SD345 | D22 | 400 | 967.8 | 400 |
| 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |
| 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D29 | 200 | 3212.0 | 400 |
| 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | 1650 | SD345 | D25 | 200 | 2533.5 | 400 |
| 底版 | 1000 | 3000 | 2650 | SD345 | D25 | 400 | 1266.8 | 400 |

4.1.4　版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価結果

版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価を行った結果，鉄筋の引張応力が許容限界以下であることを確認した。

版部材及び側壁の材端部曲げモーメントに対する鉄筋の評価結果を第 4－22 表に，鉛直断面の検討における側壁鉛直鉄筋の発生応力と隅角部の拘束効果による発生応力の合計に対する側壁鉛直鉄筋の評価結果を第 4－23 表に示す。

概略配筋図を第 4－4 図に，材端部の曲げモーメントに対する評価に用いた断面諸元の一覧を第 4－24 表に示す。

第 4－22 表（1）　東西方向断面の材端部曲げモーメントに対する鉄筋の照査結果

| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生曲げモーメント | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | （kN・m） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | | |
| 版部材 | 頂版 | 1000 | 2000 | 1750 | D51@200（SD490） | 258 | 17 | 435 | 0.04 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 1172 | 46 | 294 | 0.16 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 1197 | 46 | 294 | 0.16 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 3348 | 129 | 294 | 0.44 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | 底版 | 1000 | 3000 | 2650 | 2-D51@200（SD490） | 4917 | 109 | 435 | 0.26 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| 側壁 | Ｂ１Ｆ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD490） | 345 | 14 | 435 | 0.04 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | Ｂ２Ｆ | 1000 | 2700 | 2350 | 2-D51@200（SD490） | 1197 | 31 | 435 | 0.08 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | Ｂ３Ｆ | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 596 | 11 | 435 | 0.03 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |
| | Ｂ４Ｆ | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 4917 | 90 | 435 | 0.21 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

第 4－22 表（2）　南北方向断面の材端部曲げモーメントに対する鉄筋の照査結果

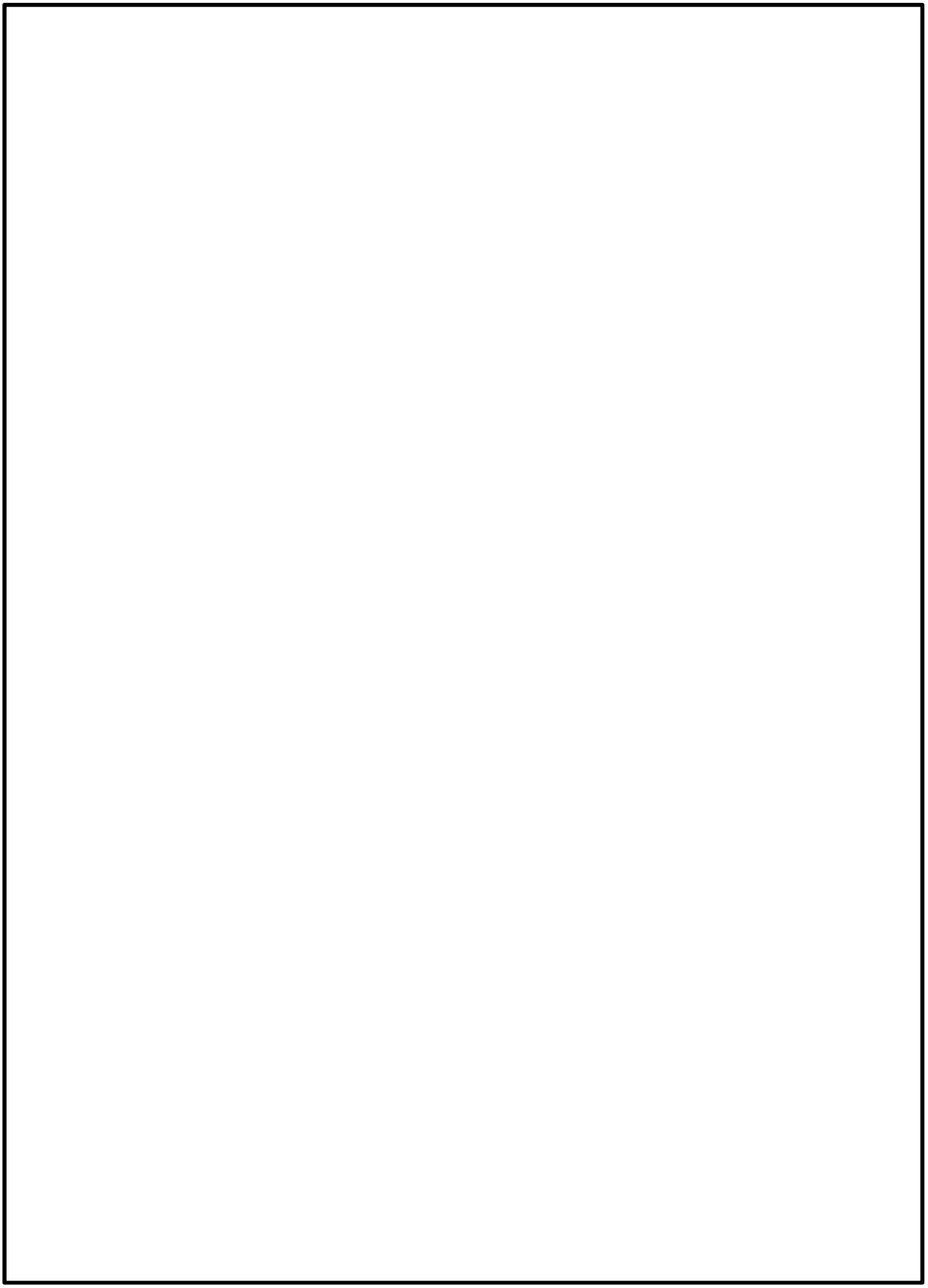
| 評価位置 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 発生曲げモーメント | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | （kN・m） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | | |
| 版部材 | 頂版 | 1000 | 2000 | 1750 | D51@200（SD490） | 212 | 14 | 435 | 0.04 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 958 | 37 | 294 | 0.13 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 972 | 38 | 294 | 0.13 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD345） | 2610 | 101 | 294 | 0.35 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | 底版 | 1000 | 3000 | 2650 | 2-D51@200（SD490） | 4016 | 89 | 435 | 0.21 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| 側壁 | Ｂ１Ｆ | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD490） | 338 | 13 | 435 | 0.03 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | Ｂ２Ｆ | 1000 | 2700 | 2350 | 2-D51@200（SD490） | 972 | 25 | 435 | 0.06 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | Ｂ３Ｆ | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 593 | 11 | 435 | 0.03 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |
| | Ｂ４Ｆ | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 4016 | 74 | 435 | 0.18 | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

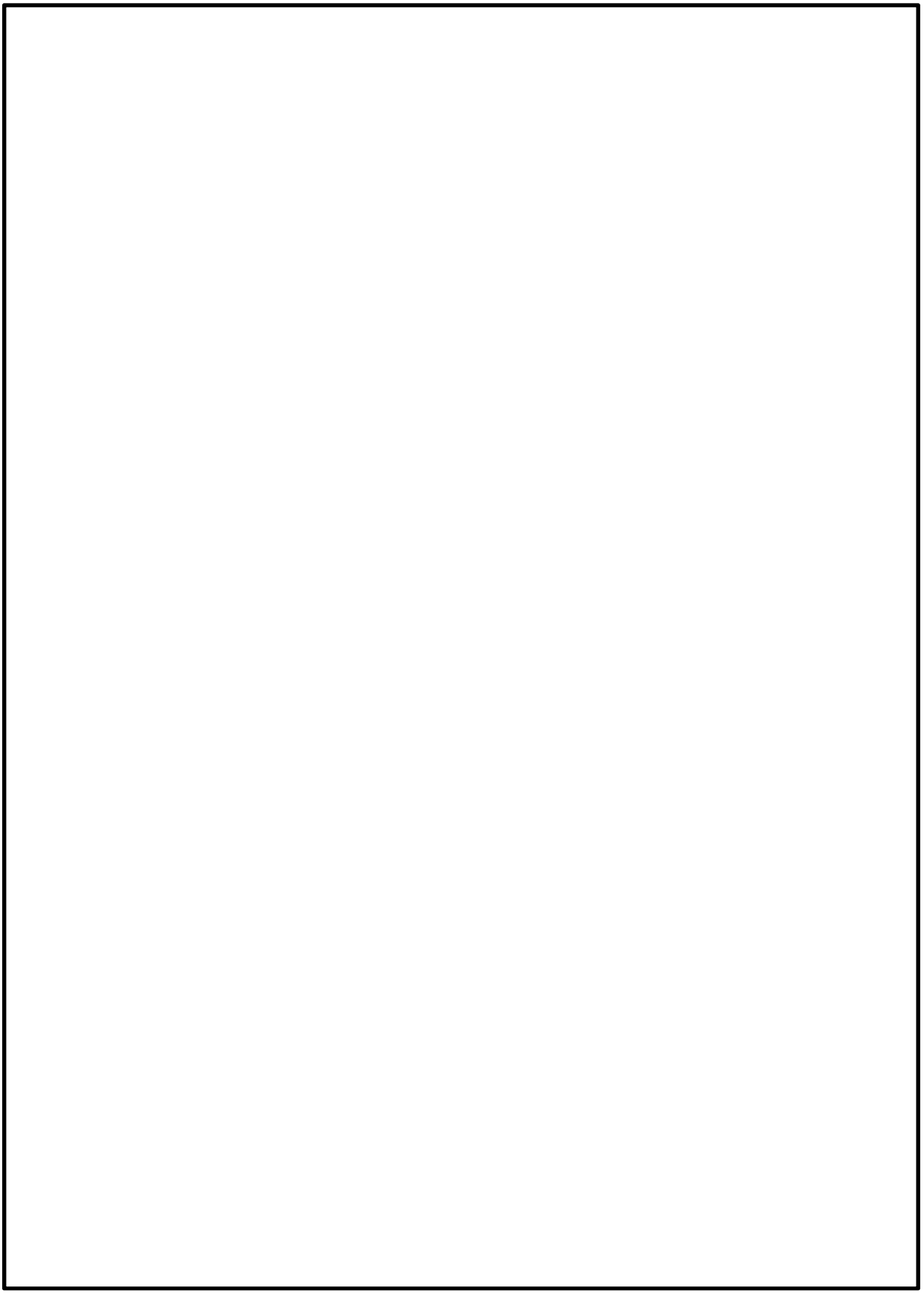
第 4－23 表　側壁鉄筋に対する照査結果

| 評価位置 | | 地震波 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（引張鉄筋） | 鉛直断面の設計における鉄筋応力度 $\sigma_1$ | 材端部曲げモーメントによる鉄筋応力度 $\sigma_2$ | $\sigma_s$（$\sigma_1+\sigma_2$） | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 部材幅 b（mm） | 部材高 h（mm） | 有効高さ d（mm） | | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | （N/mm$^2$） | |
| 東西方向断面 | Ｂ１Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD490） | 46 | 14 | 60 | 435 | 0.14 |
| | Ｂ２Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 1000 | 2700 | 2350 | 2-D51@200（SD490） | 142 | 31 | 173 | 435 | 0.40 |
| | Ｂ３Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 290 | 11 | 301 | 435 | 0.70 |
| | Ｂ４Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－） | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 314 | 90 | 404 | 435 | 0.93 |
| 南北方向断面 | Ｂ１Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 1000 | 2000 | 1650 | 2-D51@200（SD490） | 20 | 13 | 33 | 435 | 0.08 |
| | Ｂ２Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 1000 | 2700 | 2350 | 2-D51@200（SD490） | 130 | 25 | 155 | 435 | 0.36 |
| | Ｂ３Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 275 | 11 | 286 | 435 | 0.66 |
| | Ｂ４Ｆ | ④Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋） | 1000 | 3500 | 3150 | 2-D51@200（SD490） | 299 | 74 | 373 | 435 | 0.86 |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース



第 4－4 図（1）　概略配筋図（東西方向断面）



第 4－4 図（2）　概略配筋図（南北方向断面）

第 4－24 表（1）　東西方向断面の断面諸元（曲げモーメントに対する評価）

| 部位 | | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高さ h（mm） | 鉄筋種別 （－） | 位置 d（mm） | 径 （mm） | 間隔 （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） |
| 版部材 | 頂版 | 1000 | 2000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 底版 | 1000 | 3000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 側壁 | Ｂ１Ｆ | 1000 | 2000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | Ｂ２Ｆ | 1000 | 2700 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | Ｂ３Ｆ | 1000 | 3500 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | Ｂ４Ｆ | 1000 | 3500 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 200 | 10135.0 |

第 4－24 表（2）　南北方向断面の断面諸元（曲げモーメントに対する評価）

| 部位 | | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高さ h（mm） | 鉄筋種別 （－） | 位置 d（mm） | 径 （mm） | 間隔 （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） |
| 版部材 | 頂版 | 1000 | 2000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 中間スラブ１ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 中間スラブ２ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 中間スラブ３ | 1000 | 2000 | SD345 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD345 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | 底版 | 1000 | 3000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| 側壁 | Ｂ１Ｆ | 1000 | 2000 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 1550 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 1750 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | Ｂ２Ｆ | 1000 | 2700 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 2450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | Ｂ３Ｆ | 1000 | 3500 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | Ｂ４Ｆ | 1000 | 3500 | SD490 | 250 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 450 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3050 | D51 | 200 | 10135.0 |
| | | | | SD490 | 3250 | D51 | 200 | 10135.0 |

4.1.5　カルバート部に対する耐震評価

(1)　カルバート延長方向の耐震評価

カルバート部の延長方向（水平）に対して許容応力度法による照査を行った結果，コンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力及び鉄筋コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認した。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第4－25表，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第4－26表，せん断力に対する照査結果を表4－27表に示す。

概略配筋図を第4－5図に，評価に用いた断面諸元を第4－28表に示す。

第4－25表　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生曲げモーメント | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | (kN・m) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| 延長方向（水平） | 4200 | 4850 | 4416 | D25×32本（SD345） | 2549 | 0.42 | 21.0 | 0.02 | ④$S_s$－D１（H＋，V＋） |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

第4－26表　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果

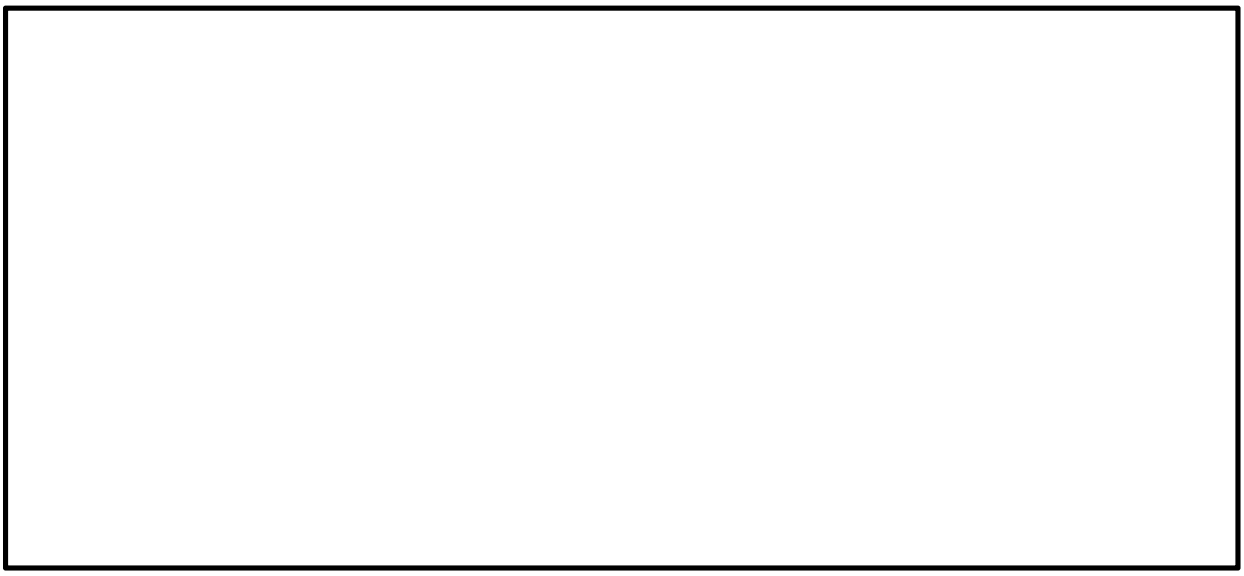
| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生曲げモーメント | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | (kN・m) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| 延長方向（水平） | 4200 | 4850 | 4416 | D25×32本（SD345） | 2549 | 40 | 294 | 0.14 | ④$S_s$－D１（H＋，V＋） |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

第4－27表　せん断力に対する照査結果

| 評価位置 | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V | せん断応力度 $\tau$ | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ | 照査値 $V/V_a$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | (kN) | | |
| 延長方向（水平） | 4200 | 4850 | 4416 | D32×4本×200（SD345） | 2549 | 0.332 | 0.825 | 0.41 | 21100 | 0.13 | ④$S_s$－D１（H＋，V＋） |

注記　④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース



第 4－5 図　概略配筋図

第 4－28 表（1）　断面諸元（曲げ軸力に対する評価）

| 部位 | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 部材幅 | 部材高さ | 鉄筋種別 | 位置 | 径 | 本数 | 鉄筋量 |
| | b（mm） | h（mm） | （－） | d（mm） | （mm） | （本） | （$mm^2$） |
| 延長方向（水平） | 4200 | 4850 | SD345 | 150 | D25 | 19 | 9627.3 |
| | | | SD345 | 850 | D25 | 13 | 6587.1 |
| | | | SD345 | 4000 | D25 | 13 | 6587.1 |
| | | | SD345 | 4700 | D25 | 19 | 9627.3 |

第 4－28 表（2）　断面諸元（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 腹部幅 | 部材高さ | 有効高さ | 鉄筋種別 | 径 | 本数 | 鉄筋量 | 間隔 |
| | $b_w$（mm） | h（mm） | d（mm） | （－） | （mm） | （本） | （$mm^2$） | （mm） |
| 延長方向（水平） | 2000 | 4850 | 4416 | SD345 | D32 | 4 | 3176.8 | 200 |

(2)　カルバート横断方向の耐震評価

カルバート部の横断方向に対して許容応力度法による照査を行った結果，コンクリートの曲げ圧縮応力，鉄筋の引張応力及び鉄筋コンクリートのせん断応力が許容限界以下であることを確認した。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を第 4－29 表，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を第 4－30 表，せん断力に対する照査結果を表 4－31 表に示す。

概略配筋図を第 4－6 図に，評価に用いた断面諸元を第 4－32 表に示す。

第 4－29 表（1）　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（上下方向載荷）

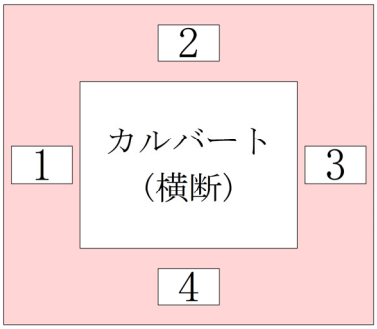
| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| カルバート（横断） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 274 | 210 | 2.53 | 21.0 | 0.13 | ①$S_s$－D1（H－，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 260 | 276 | 2.40 | 21.0 | 0.12 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 326 | 108 | 2.99 | 21.0 | 0.15 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 305 | 189 | 2.81 | 21.0 | 0.14 | |

第 4－29 表（2）　コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（左右方向載荷）

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 圧縮応力度 $\sigma_c$ | 短期許容応力度 $\sigma_{ca}$ | 照査値 $\sigma_c/\sigma_{ca}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| カルバート（横断） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 156 | 206 | 1.43 | 21.0 | 0.07 | ④$S_s$－D1（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 146 | 231 | 1.33 | 21.0 | 0.07 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 194 | 157 | 1.79 | 21.0 | 0.09 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 184 | 182 | 1.70 | 21.0 | 0.09 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



## 第 4－30 表（1）　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（上下方向載荷）

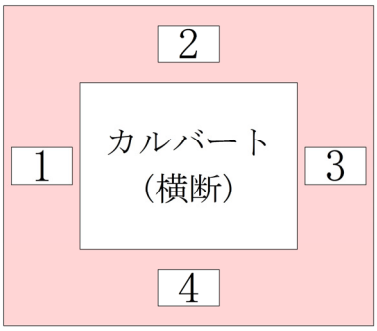
| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| カルバート（横断） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 274 | 210 | 66 | 294 | 0.23 | ①$S_s$－D1（H－，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 260 | 276 | 54 | 294 | 0.19 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 326 | 108 | 96 | 294 | 0.33 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 305 | 189 | 79 | 294 | 0.27 | |

## 第 4－30 表（2）　鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（左右方向載荷）

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（水平鉄筋） | 発生断面力 | | 引張応力度 $\sigma_s$ | 短期許容応力度 $\sigma_{sa}$ | 照査値 $\sigma_s/\sigma_{sa}$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | 曲げモーメント (kN・m) | 軸力 (kN) | ($N/mm^2$) | ($N/mm^2$) | | |
| カルバート（横断） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 156 | 206 | 28 | 294 | 0.10 | ④$S_s$－D1（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 146 | 231 | 22 | 294 | 0.08 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 194 | 157 | 46 | 294 | 0.16 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 1000 | 850 | D32@200×1段（SD345） | 184 | 182 | 40 | 294 | 0.14 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。



## 第 4－31 表（1）　せん断力に対する照査結果（上下方向載荷）

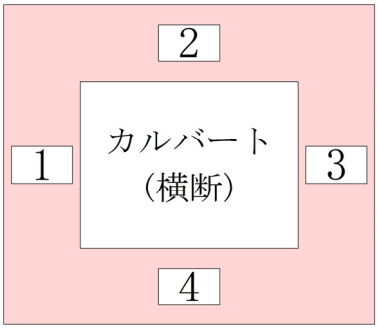
| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (N/mm²) | 照査値 $V/V_a$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | | |
| カルバート（横断） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 303 | 0.410 | 0.825 | 0.50 | 694 | 0.44 | ①$S_s$－D１（H－，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 303 | 0.410 | 0.825 | 0.50 | 694 | 0.44 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 303 | 0.410 | 0.825 | 0.50 | 694 | 0.44 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 2,4 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 303 | 0.410 | 0.825 | 0.50 | 694 | 0.44 | |

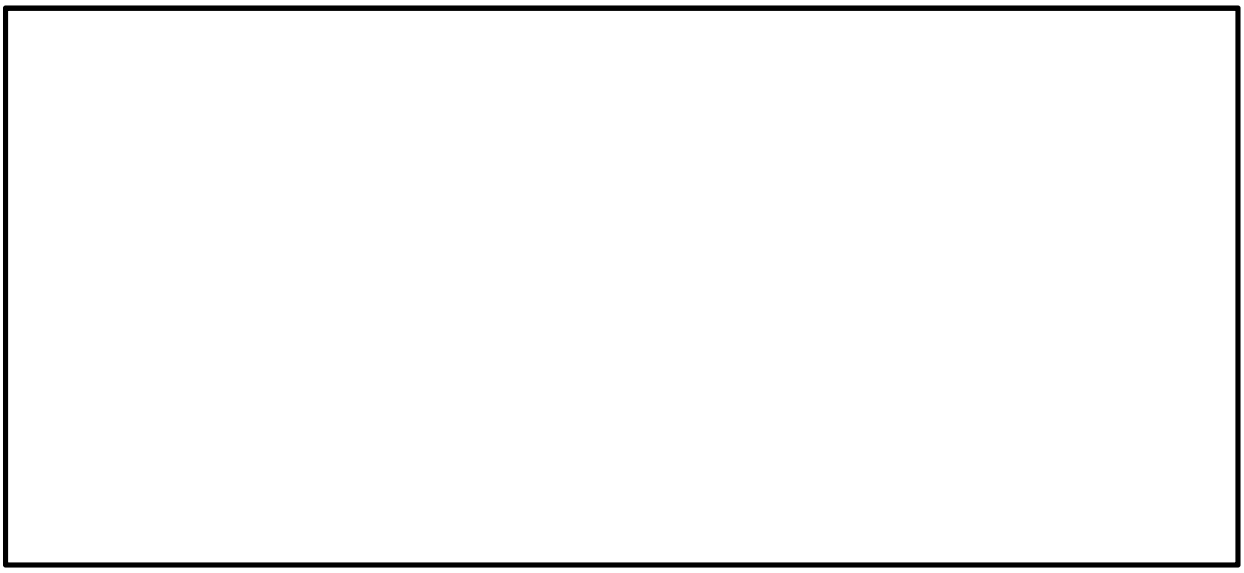
## 第 4－31 表（2）　せん断力に対する照査結果（左右方向載荷）

| 評価位置 | 地震荷重 | 常時土水圧 | 部材 | | 断面性状 | | | 鉄筋仕様（せん断補強筋） | 発生せん断力 V (kN) | せん断応力度 τ (N/mm²) | 短期許容せん断応力度 $\tau_{a1}$ (N/mm²) | 照査値 $\tau/\tau_{a1}$ | 短期許容せん断力 $V_a$ (N/mm²) | 照査値 $V/V_a$ | 地震波 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 部材幅 b (mm) | 部材高 h (mm) | 有効高さ d (mm) | | | | | | | | |
| カルバート（横断） | 片押し | 最小 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 182 | 0.247 | 0.825 | 0.30 | 694 | 0.27 | ④$S_s$－D１（H＋，V＋） |
| | | 最大 | 全部材共通 | 3 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 182 | 0.247 | 0.825 | 0.30 | 694 | 0.27 | |
| | 両押し | 最小 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 182 | 0.247 | 0.825 | 0.30 | 694 | 0.27 | |
| | | 最大 | 全部材共通 | 1,3 | 1000 | 1000 | 850 | D19@400×400 (SD345) | 182 | 0.247 | 0.825 | 0.30 | 694 | 0.27 | |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース

＊：評価位置は下図に示す。





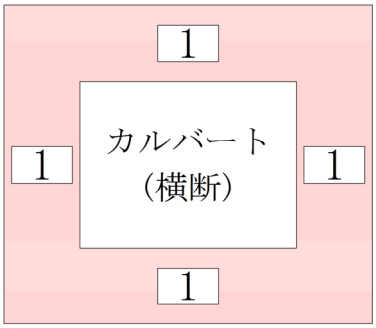
第 4－6 図　概略配筋図

第 4－32 表（1）　断面諸元（曲げ軸力に対する評価）

| 部位 | 断面No. | 断面性状 | | 主鉄筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 部材幅 b（mm） | 部材高さ h（mm） | 鉄筋種別 （－） | 位置 d（mm） | 径 （mm） | 間隔 （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） |
| カルバート（横断） | 1 | 1000 | 1000 | SD345 | 150 | D32 | 200 | 3971.0 |
| | | | | SD345 | 850 | D32 | 200 | 3971.0 |

第 4－32 表（2）　断面諸元（せん断力に対する評価）

| 部位 | 断面No. | 断面性状 | | | せん断補強筋 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 腹部幅 $b_w$（mm） | 部材高さ h（mm） | 有効高さ d（mm） | 鉄筋種別 （－） | 径 （mm） | 間隔（横断方向） （mm） | 鉄筋量 （$mm^2$） | 間隔（軸方向） （mm） |
| カルバート（横断） | 1 | 1000 | 1000 | 850 | SD345 | D19 | 400 | 716.3 | 400 |



4.2　基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能照査結果を第 4－33 表及び第 4－34 表に示す。

緊急用海水ポンプピットの基礎地盤に生じる最大接地圧が許容限界以下であることを確認した。

第 4－33 表　基礎地盤の支持性能評価結果（東西方向断面）

| 基準地震動 | 位相 | 最大接地圧 ($kN/m^2$) | 極限支持力度 ($kN/m^2$) |
|---|---|---|---|
| ①$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1235 | 6316 |
| | H＋，V－ | 1333 | 6316 |
| | H－，V＋ | 1147 | 6316 |
| | H－，V－ | 1260 | 6316 |
| ①$S_s$－１１ | | 913 | 6316 |
| ①$S_s$－１２ | | 983 | 6316 |
| ①$S_s$－１３ | | 961 | 6316 |
| ①$S_s$－１４ | | 862 | 6316 |
| ①$S_s$－２１ | | 993 | 6316 |
| ①$S_s$－２２ | | 1076 | 6316 |
| ①$S_s$－３１ | H＋，V＋ | 1088 | 6316 |
| | H－，V＋ | 1342 | 6316 |
| ②$S_s$－D１ | H－，V－ | 1242 | 6316 |
| ③$S_s$－D１ | H－，V－ | 1274 | 6316 |
| ④$S_s$－D１ | H－，V－ | 1407 | 6316 |
| ⑤$S_s$－D１ | H－，V－ | 1080 | 6316 |
| ⑥$S_s$－D１ | H－，V－ | 1068 | 6316 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

第 4－34 表　基礎地盤の支持性能評価結果（南北方向断面）

| 基準地震動 | 位相 | 最大接地圧 ($kN/m^2$) | 極限支持力度 ($kN/m^2$) |
|---|---|---|---|
| ①$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1184 | 6386 |
| | H＋，V－ | 1271 | 6386 |
| | H－，V＋ | 1183 | 6386 |
| | H－，V－ | 1290 | 6386 |
| ①$S_s$－１１ | | 908 | 6386 |
| ①$S_s$－１２ | | 903 | 6386 |
| ①$S_s$－１３ | | 924 | 6386 |
| ①$S_s$－１４ | | 876 | 6386 |
| ①$S_s$－２１ | | 1239 | 6386 |
| ①$S_s$－２２ | | 1063 | 6386 |
| ①$S_s$－３１ | H＋，V＋ | 1285 | 6386 |
| | H－，V＋ | 1188 | 6386 |
| ②$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1185 | 6386 |
| ③$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1177 | 6386 |
| ④$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1351 | 6386 |
| ⑤$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1072 | 6386 |
| ⑥$S_s$－D１ | H＋，V＋ | 1071 | 6386 |

注記　①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
②：地盤物性のはらつきを考慮（＋１σ）した解析ケース
③：地盤物性のはらつきを考慮（－１σ）した解析ケース
④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（＋1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース