Ⅴ-2-2-23-2 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の耐震性についての計算書

目次

1.　概要

本資料は，添付資料「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，常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）（以下，「カルバート」という。）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。

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

カルバートの平面配置図を第2－1図に示す。

第2－1図（1）　カルバートの平面配置図（全体平面図）

第2－1図（2）　カルバートの平面配置図（拡大図）

2.2　構造概要

カルバートは2つの構造物に大別される。軽油移送配管を支持するカルバート（以下，「軽油カルバート」という。）は，延長5.0 m，幅5.5 m，高さ7.5 mの鉄筋コンクリート造である。

電源ケーブル及び水配管を支持するカルバート（以下，「水電気カルバート」という。）は，延長約35 m，幅13.9 m，高さ6.7 mの鉄筋コンクリート造である。

カルバートの平面図を第2－2図に，断面図を第2－3図に示す。

第2－2図　カルバートの平面図

第2－3図　カルバートの断面図

2.3 評価方針

カルバートは，設計基準対象施設においては，Ｓクラス施設の間接支持構造物に，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が設置される重大事故等対処施設に分類される。

カルバートの耐震評価は，添付資料「Ｖ-2-2-22-2 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）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。

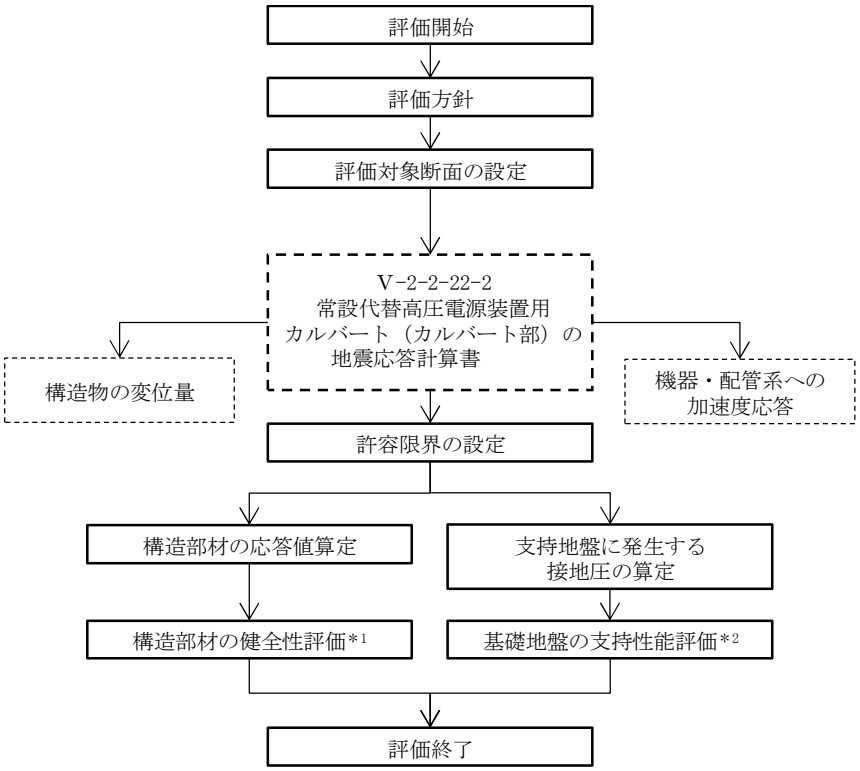
カルバートの耐震評価フローを第 2－4 図に示す。

ここで，カルバートは，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　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*
Ｓクラスの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
	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」及び「Ｓクラスの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」及び「Ｓクラスの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。

第2－4図　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）

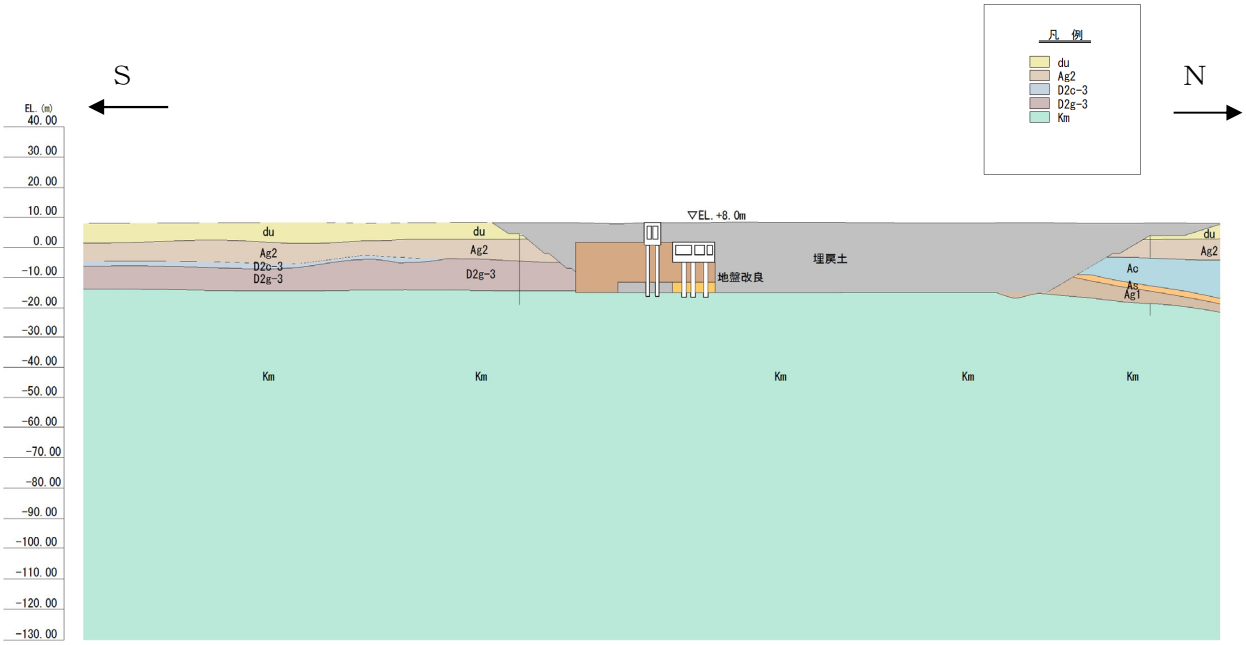
3.　耐震評価

3.1　評価対象断面

評価対象断面は，カルバートの構造上の特徴及び機器・配管系の配置を踏まえて，カルバートを評価するために軽油移送配管，電気ケーブル及び水配管が設置される横断方向の①－①断面とする。

カルバート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　カルバートの評価対象断面位置図



第3－2図　カルバートの評価対象断面図

3.2　許容限界

許容限界は，添付資料「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

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 σ_{ca}	21.0
	短期許容せん断応力度 τ_{a1}	0.825*4
鉄筋(SD490)*2	短期許容引張応力度 σ_{sa}（曲げ）	435
	短期許容引張応力度 σ_{sa}（せん断）	300
鉄筋(SD345)*1	短期許容引張応力度 σ_{sa}	294
鋼管杭(SM570) *3 (鋼材板厚：40mm以下)	短期許容引張・圧縮応力度	382.5
	短期許容せん断応力度	217.5
鋼管杭(SM570) *3 (鋼材板厚：40mmこえ75mm以下)	短期許容引張・圧縮応力度	367.5
	短期許容せん断応力度	210

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・Ⅱ鋼橋編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 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（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

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

τ_{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

σ_{sa2}　：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			断面形状				せん断補強鉄筋			許容せん断力		短期許容せん断力 V_a ($=V_{ca}+V_{sa}$) (kN/m)
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	かぶり d' (mm)	有効高 d (mm)	径	s_b (mm)	s (mm)	コンクリート V_{ca} (kN/m)	鉄筋 V_{sa} (kN/m)	
軽油カルバート	底版	地山側	1000	2000	300	1700	D16	400	200	609.78	1078.92	1688
		内空側	1000	2000	210	1790	D16	400	200	642.07	1136.04	1778
	北側壁	地山側	1000	1000	190	810	D16	400	200	290.54	514.07	804
		内空側	1000	1000	180	820	D16	400	200	294.13	520.42	814
	中壁	北側	1000	500	180	320	D16	400	200	114.78	203.09	317
		南側	1000	500	180	320	D16	400	200	114.78	203.09	317
	南側壁	地山側	1000	1000	190	810	D16	400	200	290.54	514.07	804
		内空側	1000	1000	180	820	D16	400	200	294.13	520.42	814
	頂版	地山側	1000	1200	250	950	D16	400	200	340.76	602.92	943
		内空側	1000	1200	200	1000	D16	400	200	358.70	634.66	993
水電気カルバート	底版	地山側	1000	2500	310	2190	D19	400	200	785.54	2005.06	2790
		内空側	1000	2500	220	2280	D19	400	200	817.83	2087.46	2905
	北側壁	地山側	1000	700	200	500	D22	400	200	179.35	618.52	797
		内空側	1000	700	190	510	D22	400	200	182.93	630.89	813
	北中壁	北側	1000	800	180	620	D16	400	200	222.39	393.49	615
		南側	1000	800	190	610	D16	400	200	218.80	387.14	605
	南中壁	北側	1000	1000	180	820	D16	400	200	294.13	520.42	814
		南側	1000	1000	180	820	D16	400	200	294.13	520.42	814
	南側壁	地山側	1000	1000	200	800	D22	400	200	286.96	989.63	1276
		内空側	1000	1000	190	810	D22	400	200	290.54	1002.00	1292
	頂版	地山側	1000	1000	210	790	D19	400	200	283.37	723.29	1006
		内空側	1000	1000	200	800	D19	400	200	286.96	732.44	1019

(2)　基礎地盤の支持性能に対する許容限界

極限支持力は，添付資料「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 14 年 3 月）より設定する。

道路橋示方書による杭基礎（中堀り工法）の支持力算定式を以下に示す。

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

ここで，

R_u　：地盤から定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）

＊q_uは Km 層の非排水せん断強度×2

A　：杭先端面積（m^2）

U　：杭の周長（m）。ただし，鋼管ソイルセメント杭の場合においてはソイルセメント柱の周長とする。

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）

カルバート杭基礎の極限支持力の算定結果を第3－3表に示す。

第3－3表　極限支持力算定の諸元と算定結果

項目	算定結果		備考
	軽油カルバート	水電気カルバート	
極限支持力R_u（kN）	6040	9454	
$q_d A$（kN）	6040	9454	
$U \Sigma L_i f_i$（kN）	0	0	
杭先端の極限支持力度q_d（kN/m^2）	5358	5364	＝3・q_u
一軸圧縮強度q_u（kN/m^2）	1786	1788	＝非排水せん断強度×2
非排水せん断強度C_{CUU}（kN/m^2）＊	893	894	
杭先端標高EL.（m）	－16.2	－16.5	
杭先端面積A（m^2）	1.127	1.762	
杭の周長U（m）	3.764	4.706	
周面摩擦力を考慮する層の層厚L_i（m）	0.000	0.000	
最大周面摩擦力度f_i（kN/m^2）	0	0	

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

カルバートの耐震評価は，添付資料「Ｖ-2-2-22-2 常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）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。

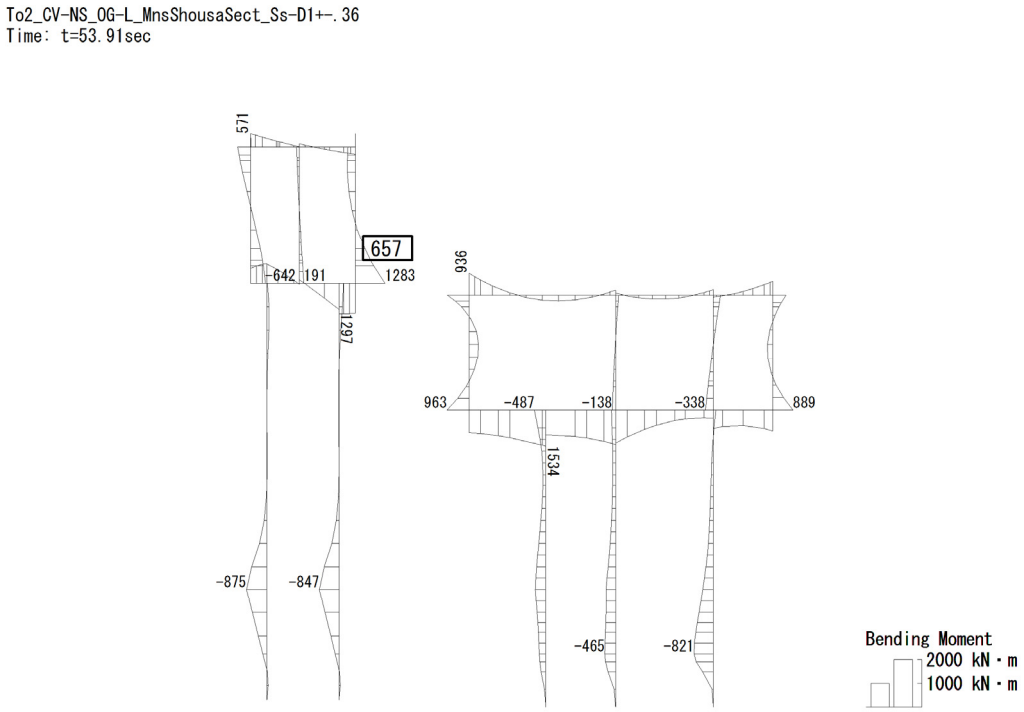
鋼管杭のせん断力に対する照査については，地震応答解析により算定したせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

軽油カルバ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，鉄筋の曲げ軸力照査における最大照査である。鉄筋の曲げ軸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3－3図に示す。

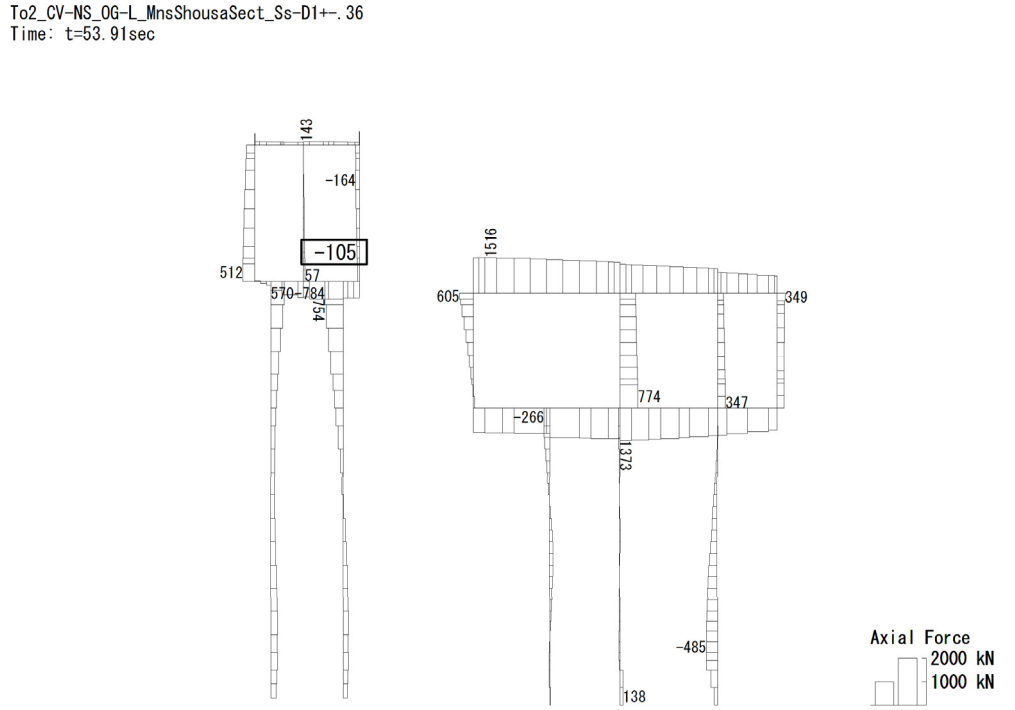
水電気カルバートにおける構造部材の健全性評価において最も厳しい照査結果となったのは，せん断力照査における最大照査である。せん断力照査における最大照査値の評価時刻での断面力図を第3－4図に示す。

軽油カルバートの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，曲げ軸力照査における最大照査である。曲げ軸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3－5図に示す。

水電気カルバートの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，曲げ軸力照査における最大照査である。曲げ軸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3－6図に示す。



曲げモーメント（kN・m）



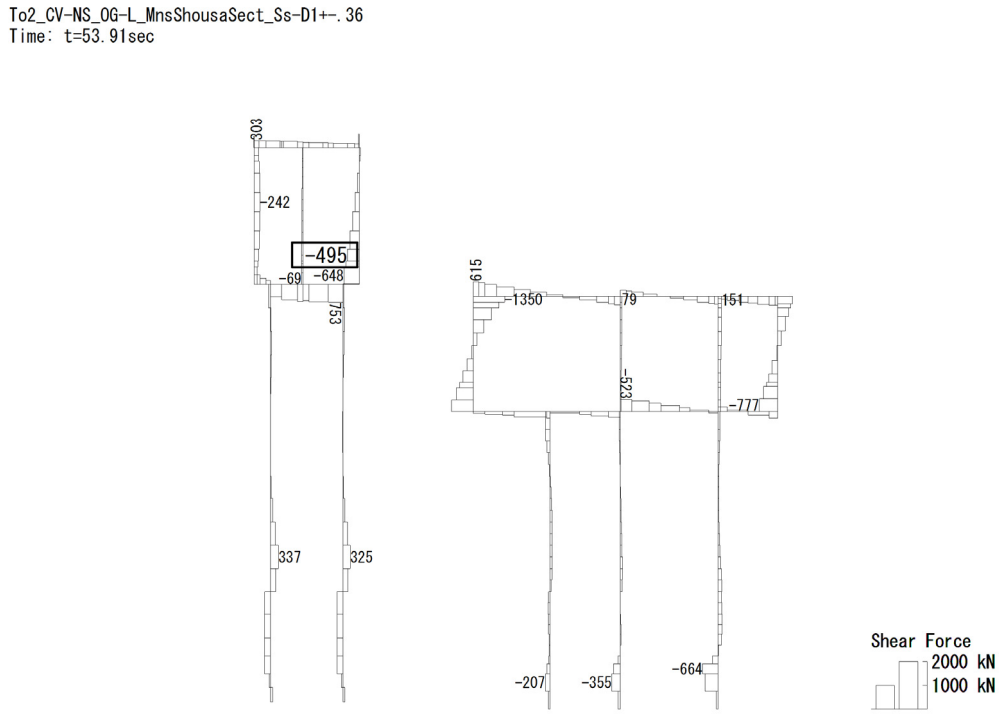
（＋：圧縮，－：引張）

軸力（kN）

第３－３図（1）軽油カルバートにおいて照査値が最も厳しくなる部材（北側壁）の断面力

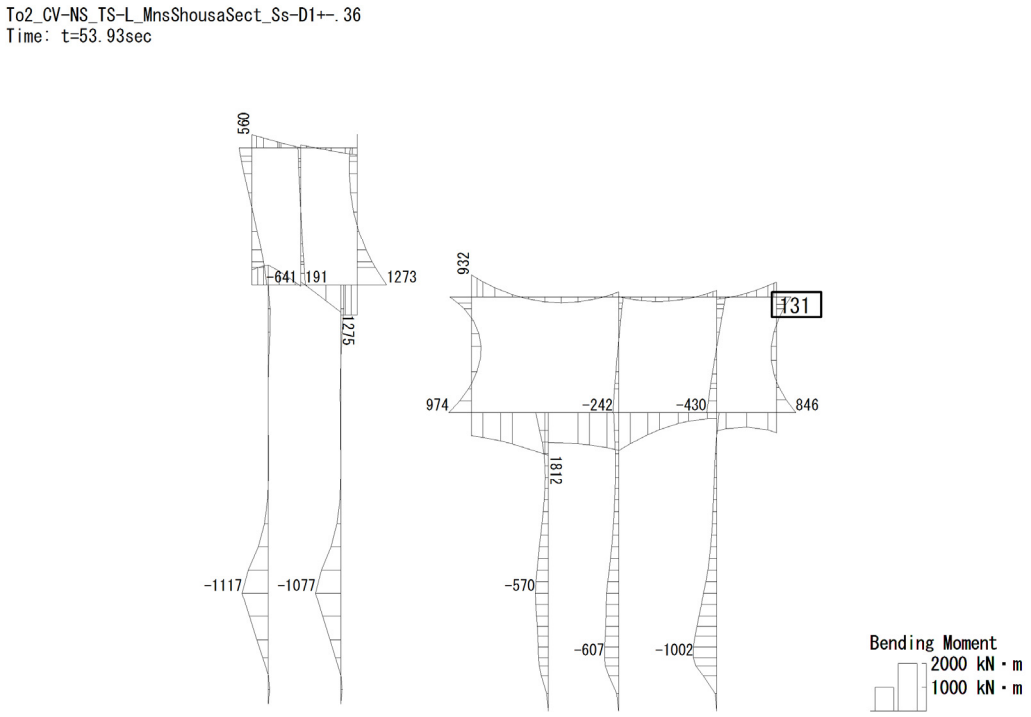
（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝53.91s）

（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）

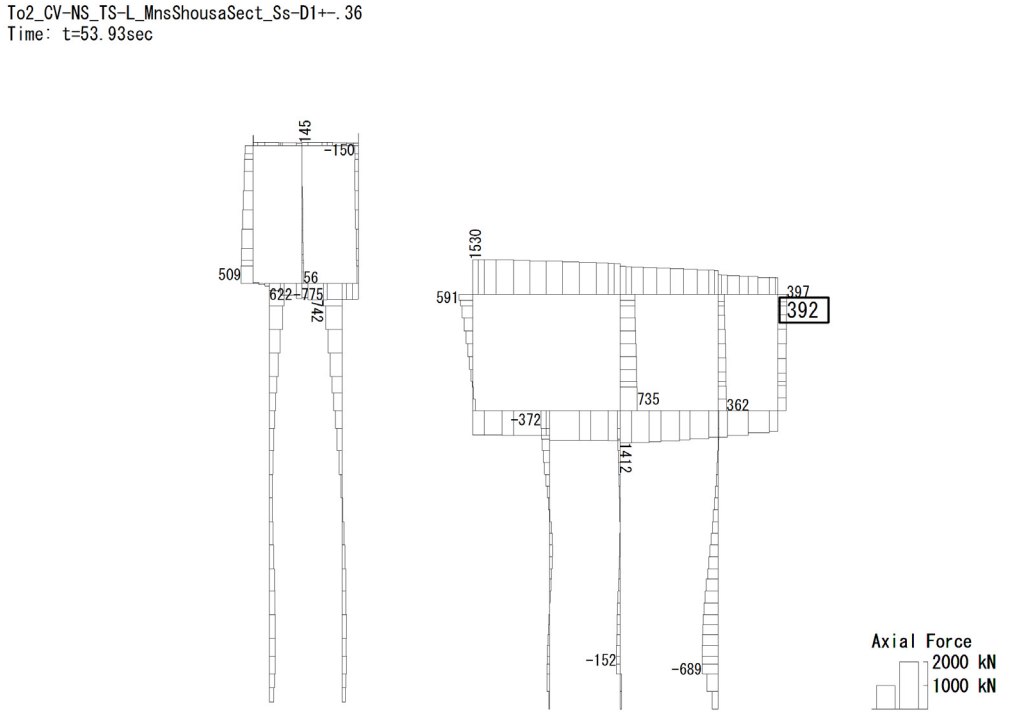


せん断力（kN）

第３－３図（2）軽油カルバートにおいて照査値が最も厳しくなる部材（北側壁）の断面力
（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝53.91s）
（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）



曲げモーメント（kN・m）



（＋：圧縮，－：引張）

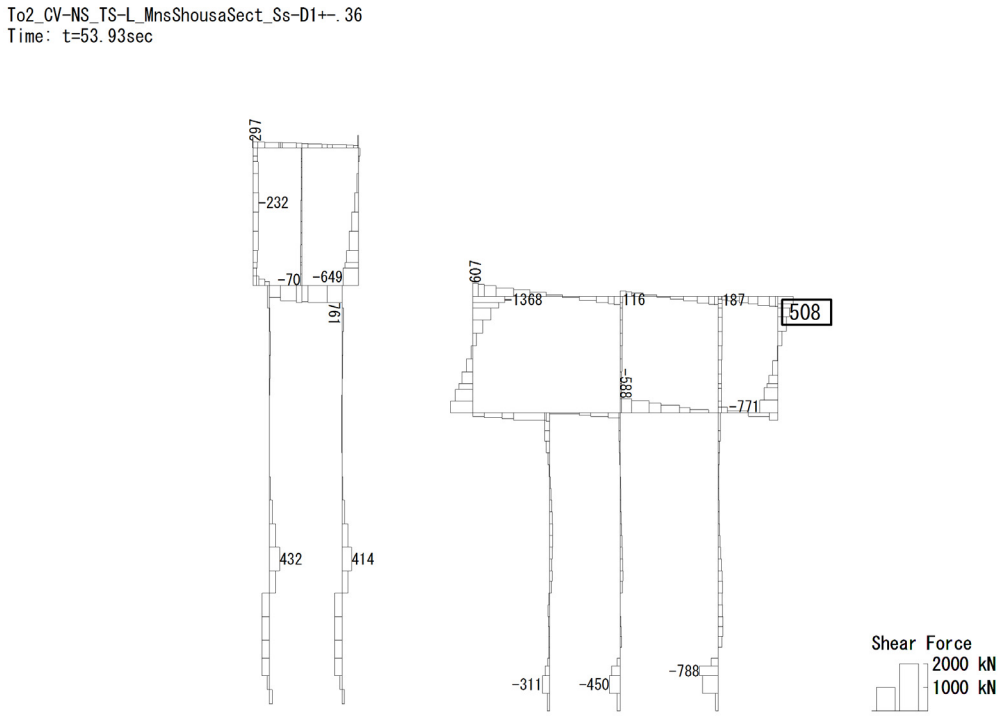
軸力（kN）

第３－４図（1）水電気カルバートにおいて照査値が最も厳しくなる部材（北側壁）の断面力

（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－），ｔ＝53.93s）

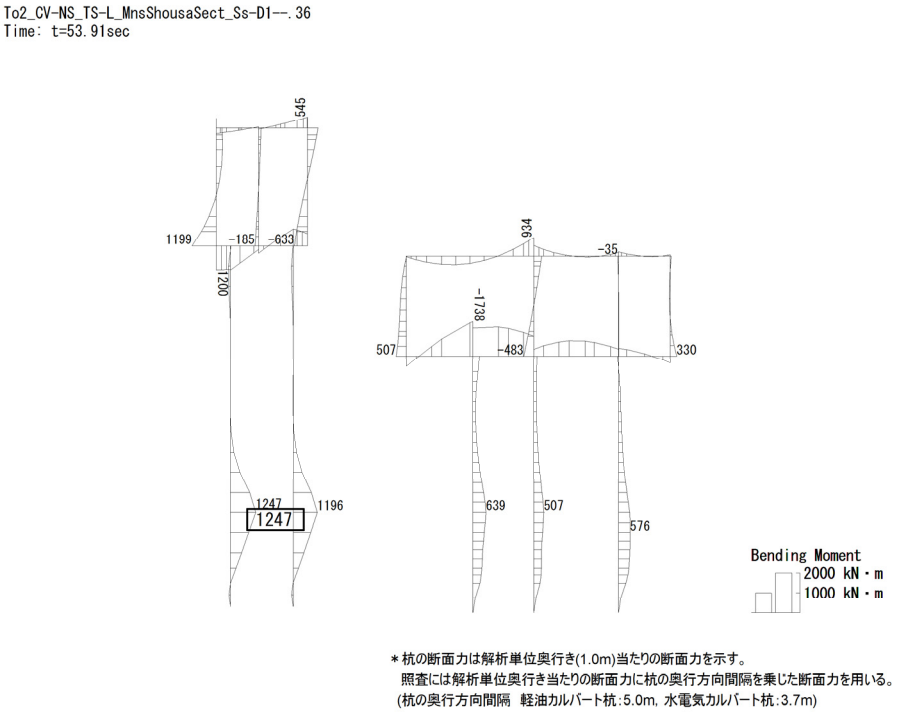
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

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）

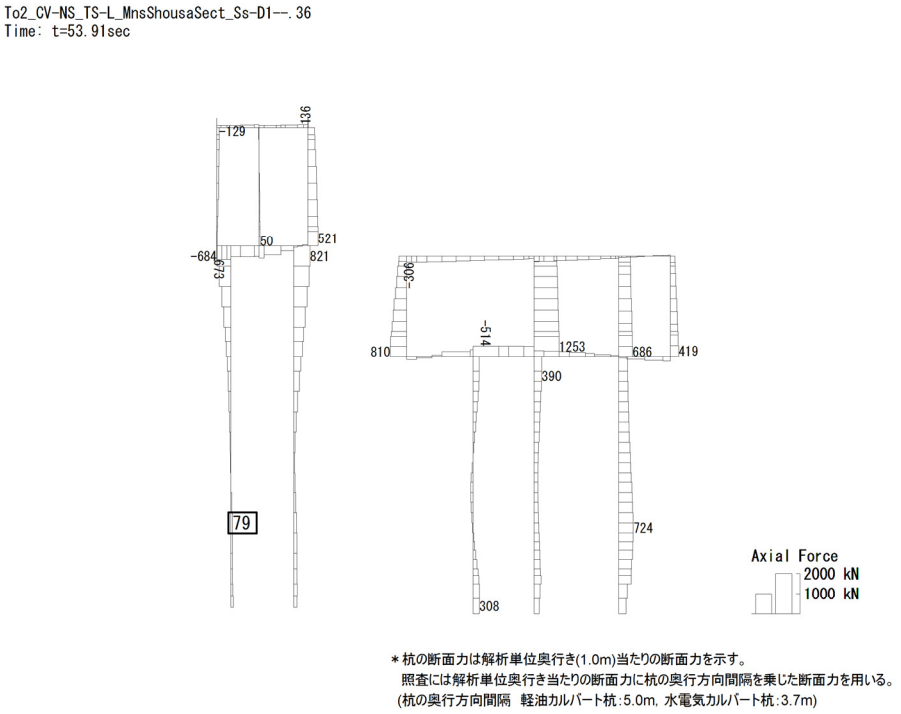


せん断力（kN）

第３－４図（2）水電気カルバートにおいて照査値が最も厳しくなる部材（北側壁）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）



（＋：圧縮，－：引張）

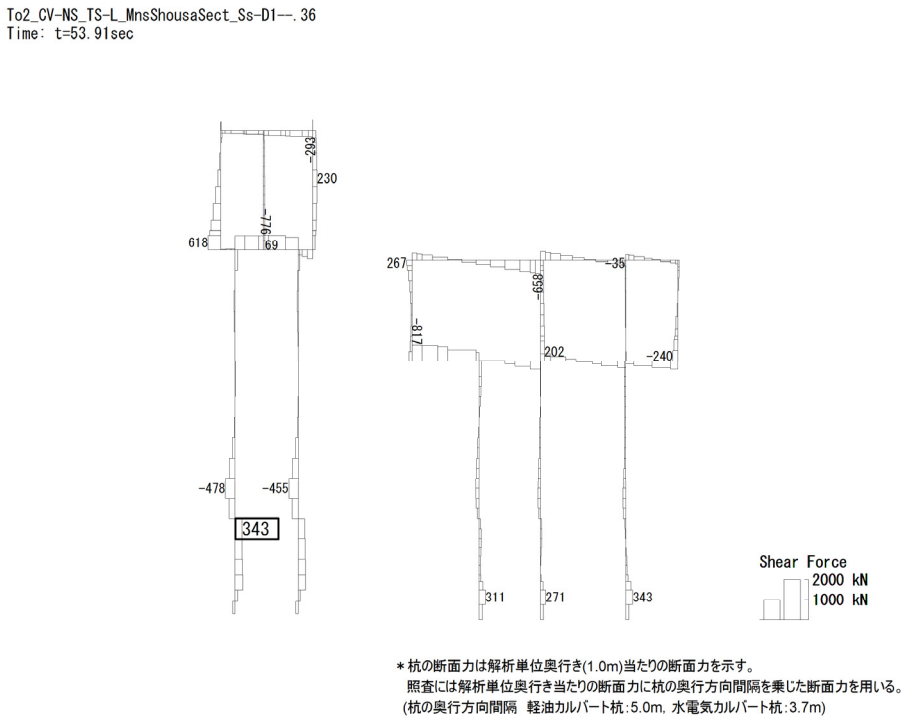
軸力（kN）

第３－５図（1）軽油カルバートの鋼管杭において照査値が最も厳しくなる時刻の断面力

（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），ｔ＝53.91s）

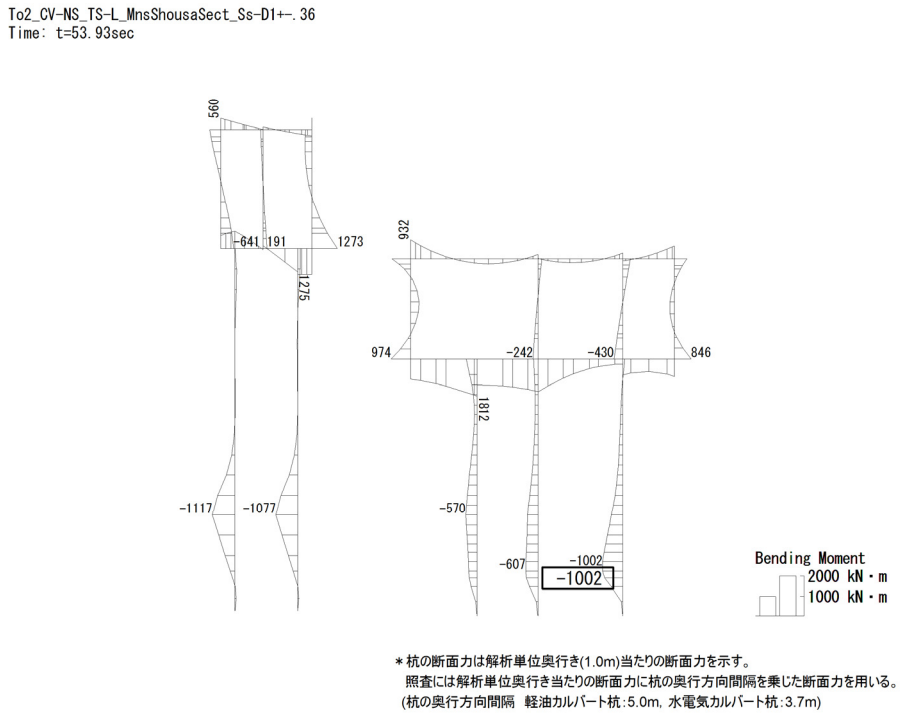
（検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により

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）

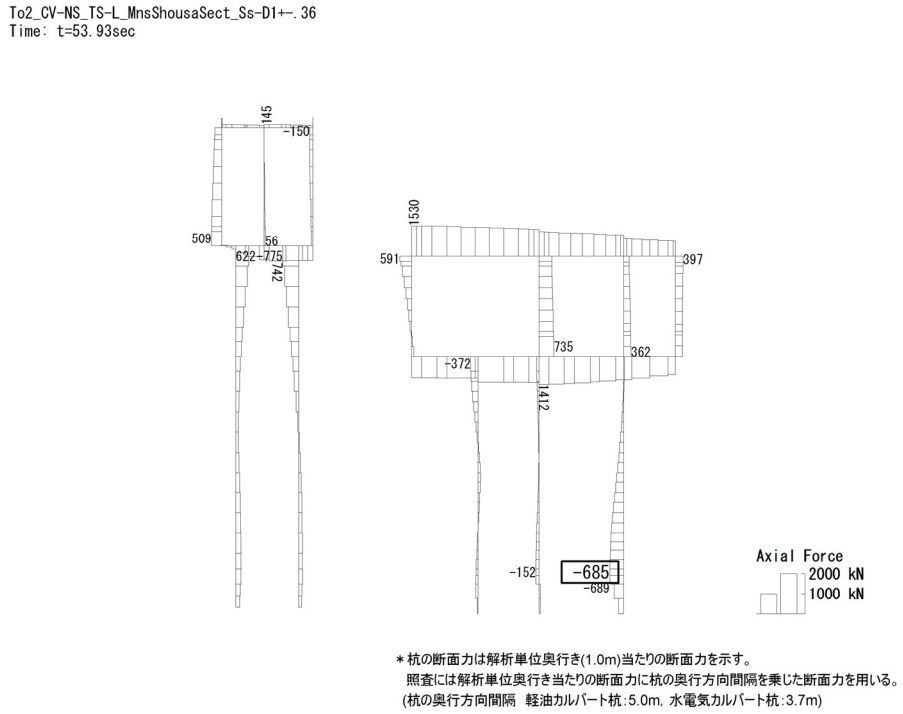


せん断力（kN）

第３－５図（2）軽油カルバートの鋼管杭において照査値が最も厳しくなる時刻の断面力
（Ｓ$_s$－Ｄ１（Ｈ－，Ｖ－），ｔ＝53.91s）
（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）

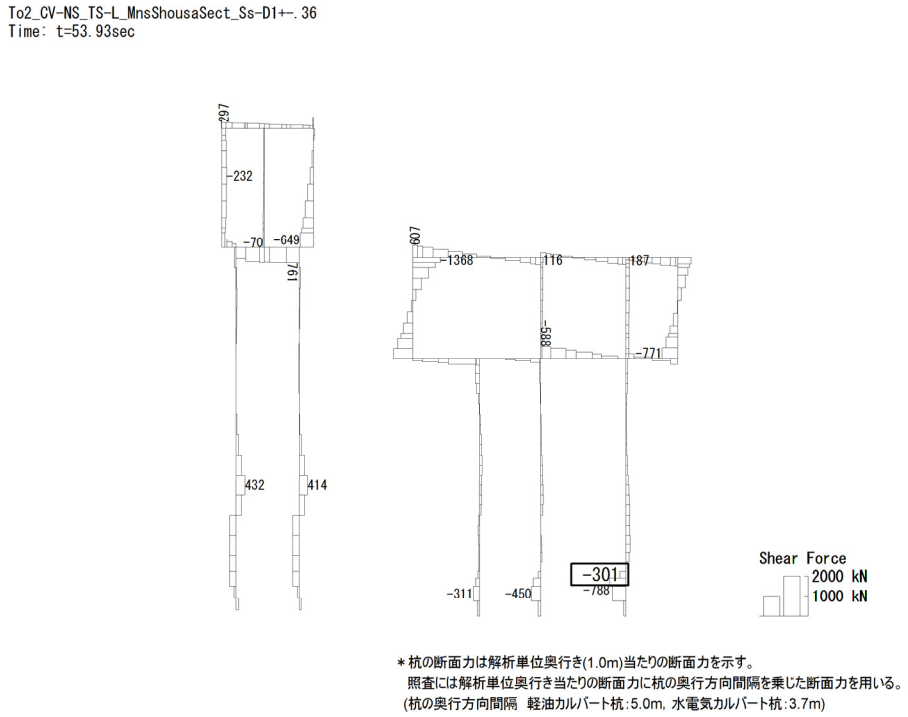
軸力（kN）

第３－６図（1）水電気カルバートの鋼管杭において照査値が最も厳しくなる時刻の断面力

（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）



せん断力（kN）

第３－６図（2）水電気カルバートの鋼管杭において照査値が最も厳しくなる時刻の断面力
（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）

(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

4.1.1　カルバート

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図及び第4－2図に示す。

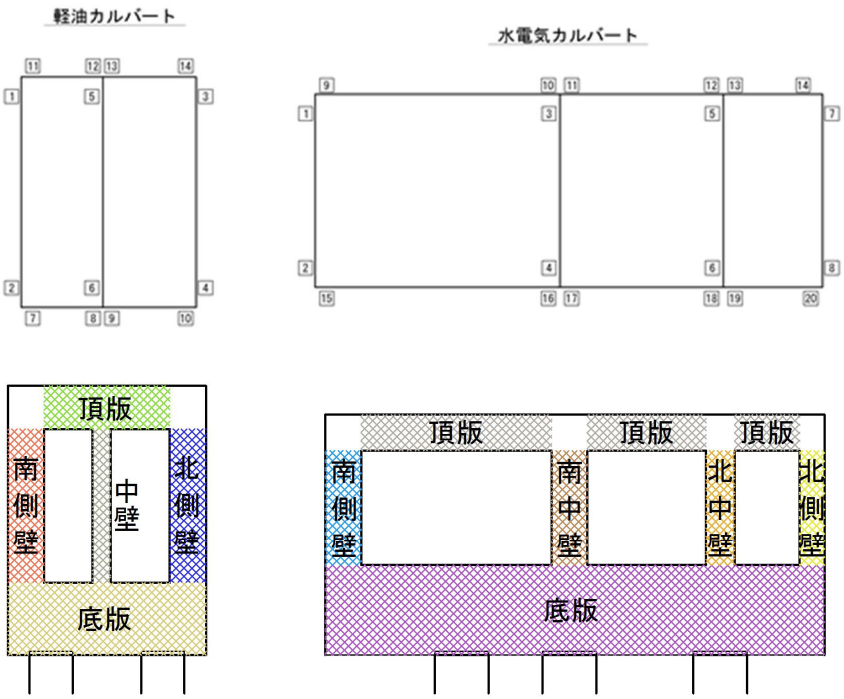
カルバートの構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

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 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
①S_s－D1（H＋，V＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1279	687	3.76	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	648	−108	7.31	21.0	0.35
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	123	43	8.02	21.0	0.39
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−507	478	6.58	21.0	0.32
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	414	118	3.94	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1561	1013	2.73	21.0	0.13
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−203	270	6.52	21.0	0.32
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	233	203	4.44	21.0	0.22
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	346	988	3.54	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−406	210	5.59	21.0	0.27
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	621	1477	6.10	21.0	0.30
①S_s－D1（H＋，V－）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1297	712	3.81	21.0	0.19
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	657	−99	7.42	21.0	0.36
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	124	46	8.08	21.0	0.39
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−507	492	6.57	21.0	0.32
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	423	125	4.03	21.0	0.20
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1536	1074	2.65	21.0	0.13
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−217	282	6.98	21.0	0.34
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	237	253	4.47	21.0	0.22
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	348	1003	3.55	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−413	253	5.64	21.0	0.27
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	651	1532	6.40	21.0	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

評価位置は下図に示す。

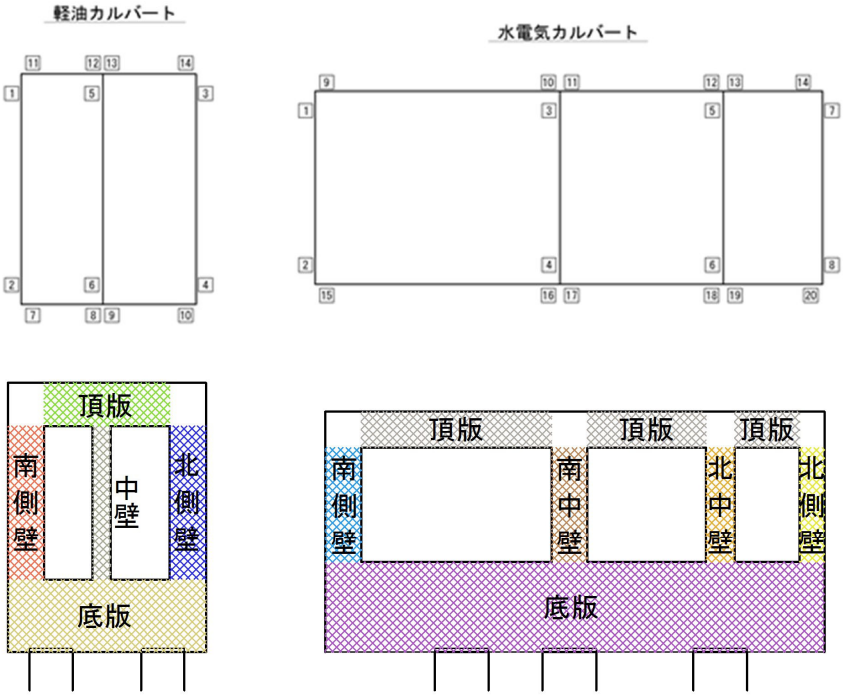


第4－1表（2）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
①S_s－D1（H－，V＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1186	634	3.49	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-511	510	6.60	21.0	0.32
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-121	34	7.93	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	616	-70	6.95	21.0	0.34
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	412	113	3.93	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1497	-291	2.57	21.0	0.13
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-195	309	6.07	21.0	0.29
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	200	298	3.67	21.0	0.18
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	428	1006	4.67	21.0	0.23
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	417	524	4.42	21.0	0.22
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	612	-141	6.61	21.0	0.32
①S_s－D1（H－，V－）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1208	520	3.60	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-508	529	6.54	21.0	0.32
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-122	38	7.98	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	624	-55	7.05	21.0	0.34
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	422	122	4.02	21.0	0.20
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1561	-223	2.71	21.0	0.13
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-199	347	6.09	21.0	0.29
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	206	325	3.76	21.0	0.18
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	428	993	4.70	21.0	0.23
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	428	605	4.51	21.0	0.22
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	654	-80	7.08	21.0	0.34

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。

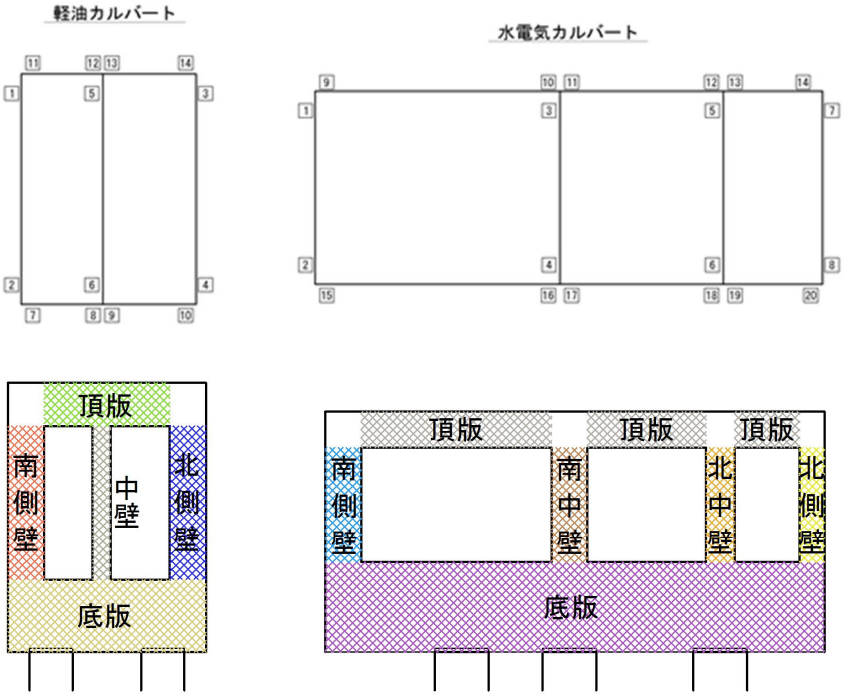


第４－１表（3）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
①Ｓｓ－１１	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	604	396	1.75	21.0	0.09
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	260	99	2.95	21.0	0.15
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	39	47	2.46	21.0	0.12
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	240	115	2.73	21.0	0.13
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	189	114	1.76	21.0	0.09
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-789	354	1.41	21.0	0.07
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-155	301	4.62	21.0	0.22
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	109	321	1.78	21.0	0.09
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	243	1077	2.44	21.0	0.12
		南側壁	1	1000	1000	800	D32 @200	339	620	3.50	21.0	0.17
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	431	440	4.59	21.0	0.22
①Ｓｓ－１２	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	909	530	2.66	21.0	0.13
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	438	37	4.97	21.0	0.24
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	76	45	4.89	21.0	0.24
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	-295	356	3.73	21.0	0.18
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	282	120	2.67	21.0	0.13
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-941	343	1.69	21.0	0.09
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-190	274	6.02	21.0	0.29
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	130	380	2.12	21.0	0.11
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	349	1074	3.51	21.0	0.17
		南側壁	1	1000	1000	800	D32 @200	347	626	3.59	21.0	0.18
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	520	240	5.62	21.0	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

評価位置は下図に示す。

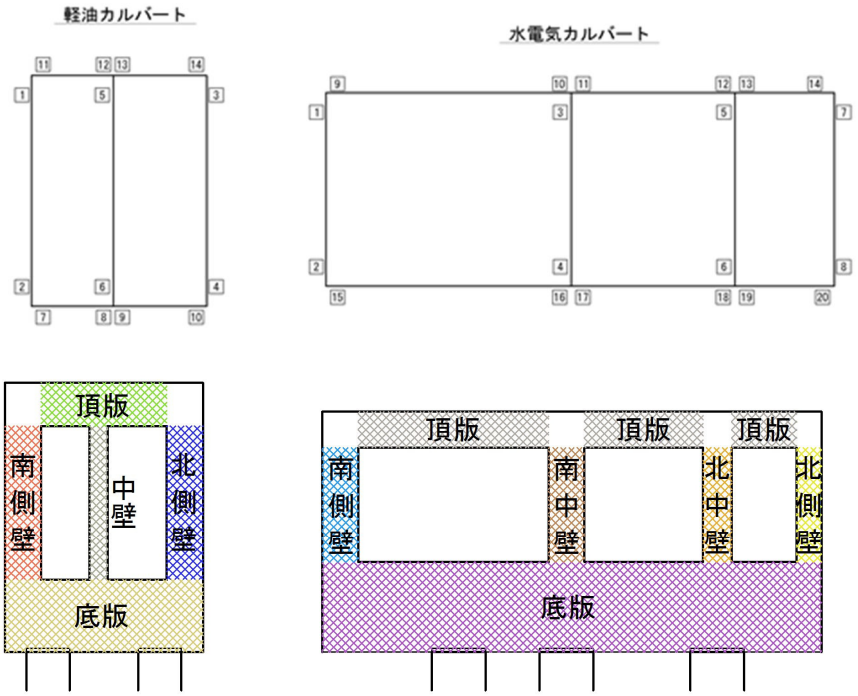


第4－1表（4）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
①S_s－１３	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	859	511	2.51	21.0	0.12
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	406	59	4.61	21.0	0.22
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	69	44	4.46	21.0	0.22
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	316	116	3.58	21.0	0.18
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	266	122	2.51	21.0	0.12
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-928	242	1.68	21.0	0.08
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-183	273	5.79	21.0	0.28
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	133	397	2.16	21.0	0.11
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	296	1052	2.91	21.0	0.14
		南側壁	1	1000	1000	800	D32 @200	330	486	3.47	21.0	0.17
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	473	334	5.09	21.0	0.25
①S_s－１４	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	740	451	2.16	21.0	0.11
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	338	99	3.84	21.0	0.19
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	54	44	3.48	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	230	153	2.60	21.0	0.13
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	229	124	2.15	21.0	0.11
	水電気カルバート	底版	15	1000	2500	2190	D35 @200	845	548	1.48	21.0	0.08
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-172	297	5.30	21.0	0.26
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	108	409	1.65	21.0	0.08
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	270	932	2.66	21.0	0.13
		南側壁	1	1000	1000	800	D32 @200	325	514	3.40	21.0	0.17
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	443	417	4.74	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。

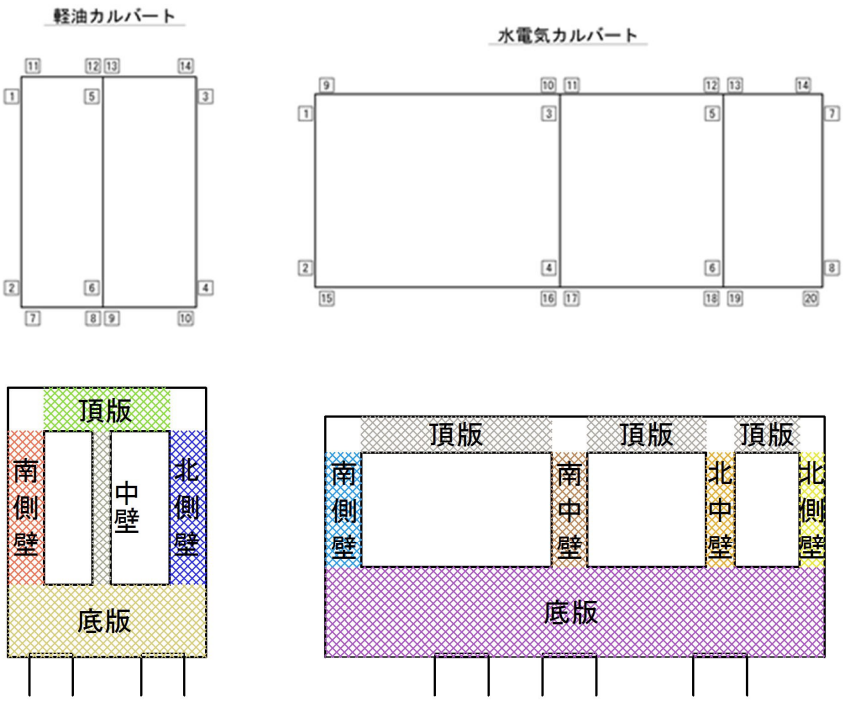


第４－１表（5）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
①Ｓ$_o$－２１	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	976	568	2.86	21.0	0.14
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	477	-1	5.40	21.0	0.26
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	85	48	5.50	21.0	0.27
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	459	73	5.21	21.0	0.25
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	328	142	3.10	21.0	0.15
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1323	120	2.38	21.0	0.12
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-185	339	5.60	21.0	0.27
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	170	325	3.03	21.0	0.15
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	351	1171	3.48	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-285	332	3.67	21.0	0.18
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	594	104	6.45	21.0	0.31
①Ｓ$_s$－２２	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	973	591	2.84	21.0	0.14
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	459	50	5.20	21.0	0.25
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	79	43	5.14	21.0	0.25
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	426	43	4.84	21.0	0.24
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	314	140	2.96	21.0	0.15
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1112	336	2.01	21.0	0.10
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-191	340	5.81	21.0	0.28
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	150	242	2.74	21.0	0.14
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	300	943	2.99	21.0	0.15
		南側壁	1	1000	1000	800	D32 @200	331	572	3.44	21.0	0.17
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	502	362	5.40	21.0	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。

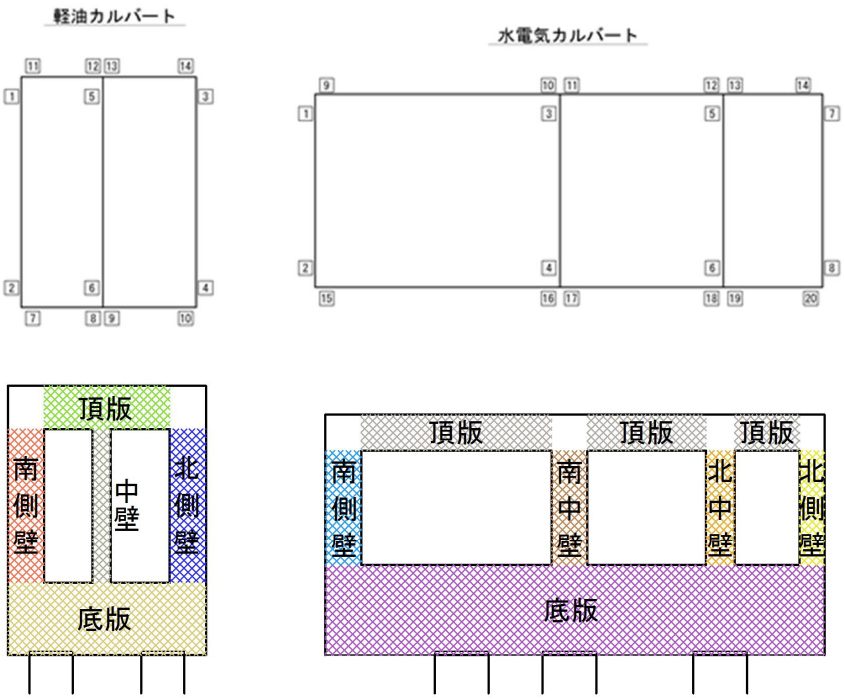


第4－1表（6）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
①Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1102	609	3.24	21.0	0.16
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-455	466	5.87	21.0	0.28
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-107	44	6.93	21.0	0.33
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	559	-1	6.33	21.0	0.31
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	362	112	3.45	21.0	0.17
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1444	-32	2.57	21.0	0.13
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-185	324	5.66	21.0	0.27
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	132	366	2.18	21.0	0.11
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	519	1051	5.96	21.0	0.29
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	498	638	5.27	21.0	0.26
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	679	-116	7.34	21.0	0.35
①Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1182	663	3.47	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	594	-38	6.72	21.0	0.32
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	108	49	7.00	21.0	0.34
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	-445	444	5.75	21.0	0.28
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	367	121	3.49	21.0	0.17
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1339	1344	2.12	21.0	0.11
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-214	283	6.87	21.0	0.33
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	153	287	2.74	21.0	0.14
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	357	958	3.73	21.0	0.18
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-355	319	4.72	21.0	0.23
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	628	1426	6.21	21.0	0.30

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。

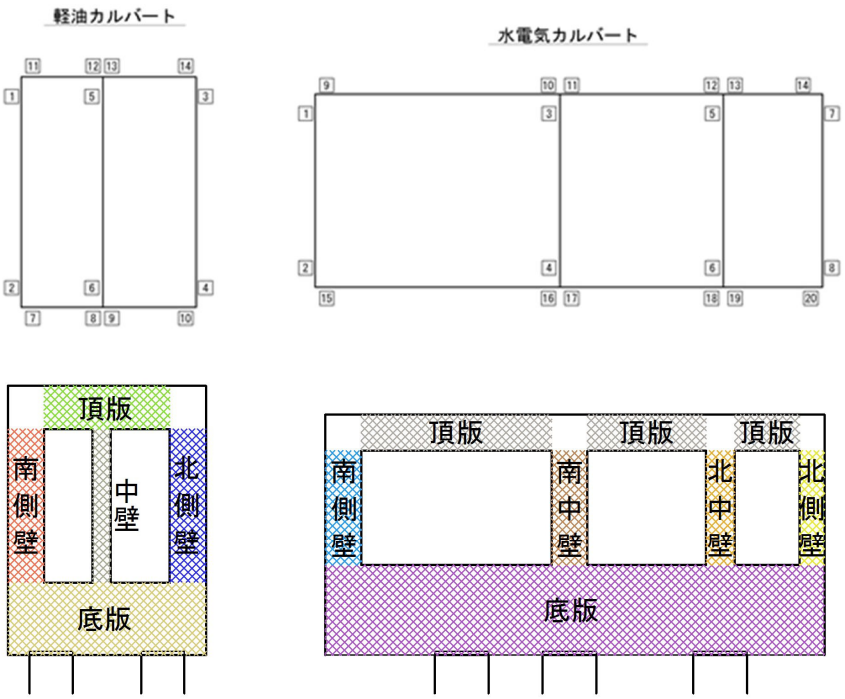


第４－１表（7）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
②Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1233	677	3.62	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	623	-97	7.04	21.0	0.34
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	118	38	7.70	21.0	0.37
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	-487	474	6.31	21.0	0.31
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	405	121	3.86	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1494	1218	2.49	21.0	0.12
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-204	285	6.50	21.0	0.31
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	254	208	4.87	21.0	0.24
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	336	971	3.43	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-415	249	5.68	21.0	0.28
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	607	1510	5.92	21.0	0.29
②Ｓｓ－Ｄ１（Ｈ＋，Ｖ－）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1252	697	3.68	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	634	-89	7.16	21.0	0.35
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	120	41	7.80	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	-490	489	6.33	21.0	0.31
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	414	128	3.94	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	17	1000	2500	2190	D35 @200	1492	1404	2.40	21.0	0.12
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-216	293	6.93	21.0	0.33
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	257	258	4.87	21.0	0.24
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	339	989	3.45	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-421	303	5.70	21.0	0.28
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	635	1559	6.20	21.0	0.30

注記　②：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。

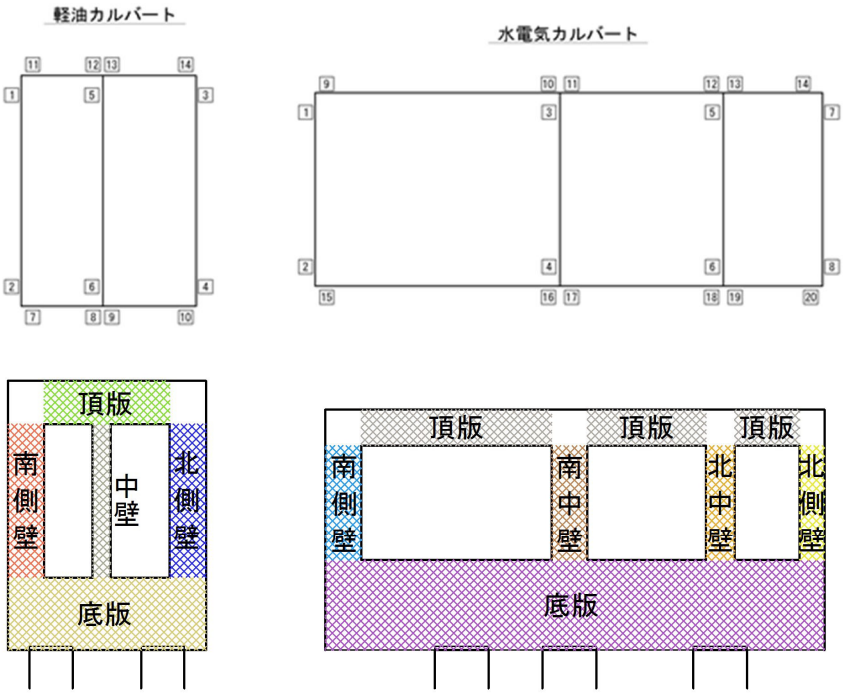


第４－１表（8）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
②S_s－D１（H－，V＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1169	633	3.44	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-493	502	6.36	21.0	0.31
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-118	40	7.67	21.0	0.37
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	603	-64	6.81	21.0	0.33
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	403	112	3.85	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1271	-290	2.16	21.0	0.11
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-193	304	6.01	21.0	0.29
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	178	304	3.23	21.0	0.16
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	423	963	4.67	21.0	0.23
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	381	487	4.04	21.0	0.20
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	576	-97	6.23	21.0	0.30
②S_s－D１（H－，V－）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1188	651	3.49	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-490	519	6.29	21.0	0.30
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-118	44	7.69	21.0	0.37
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	609	-52	6.88	21.0	0.33
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	410	118	3.91	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1314	-195	2.28	21.0	0.11
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-199	344	6.10	21.0	0.30
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	195	325	3.55	21.0	0.17
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	428	1009	4.68	21.0	0.23
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	387	526	4.08	21.0	0.20
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	617	-18	6.68	21.0	0.32

注記　②：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。

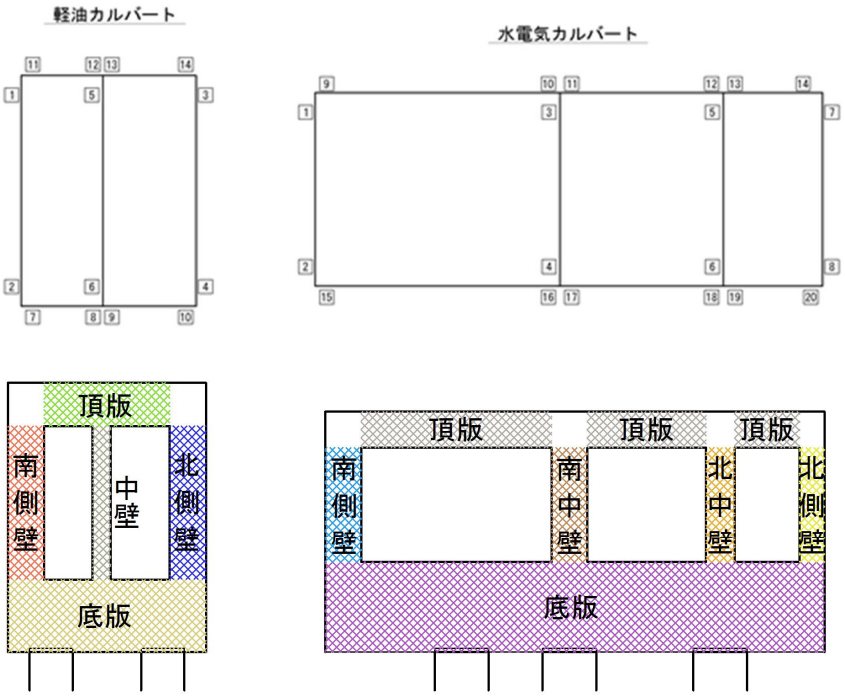


第４－１表（9）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
②Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1074	597	3.15	21.0	0.15
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-435	453	5.59	21.0	0.27
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-102	49	6.60	21.0	0.32
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	542	7	6.15	21.0	0.30
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	350	110	3.33	21.0	0.16
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1123	-109	1.97	21.0	0.10
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-184	323	5.62	21.0	0.27
		北中壁	6	1000	800	610	D29 @200	-160	674	2.43	21.0	0.12
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	495	1021	5.65	21.0	0.27
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	417	551	4.41	21.0	0.21
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	628	-66	6.80	21.0	0.33
②Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1147	648	3.36	21.0	0.16
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	574	-25	6.50	21.0	0.31
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	104	47	6.73	21.0	0.33
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	-430	436	5.55	21.0	0.27
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	357	123	3.39	21.0	0.17
	水電気カルバート	底版	17	1000	2500	2190	D35 @200	1233	1331	1.92	21.0	0.10
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-216	301	6.88	21.0	0.33
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	196	298	3.60	21.0	0.18
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	339	948	3.50	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-384	359	5.08	21.0	0.25
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	614	1499	6.00	21.0	0.29

注記　②：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。

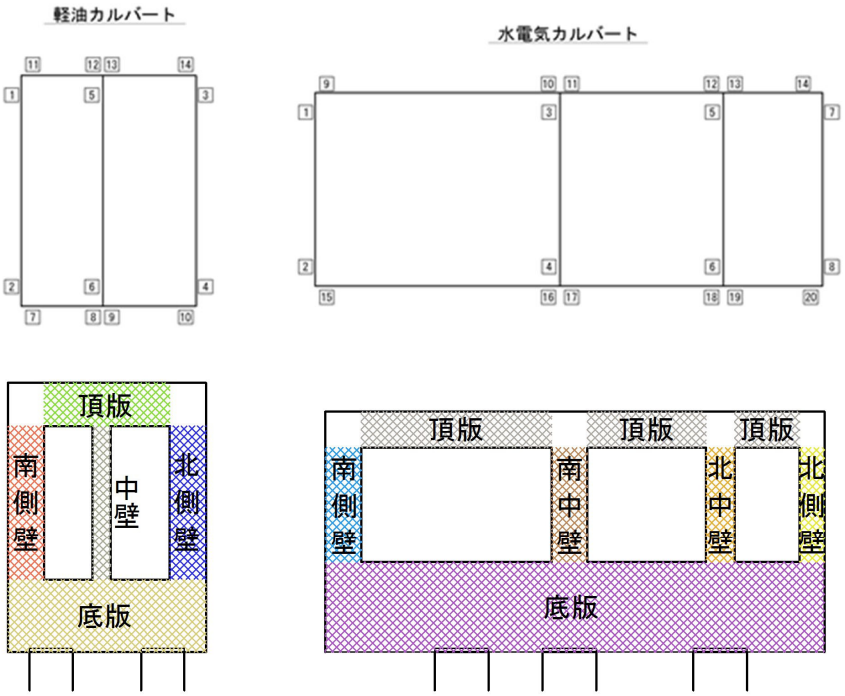


第4－1表（10）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
③S_s－D1（H＋，V＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1249	682	3.67	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	632	−101	7.13	21.0	0.34
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	120	42	7.80	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−492	475	6.38	21.0	0.31
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	407	118	3.88	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1556	1085	2.68	21.0	0.13
		北側壁	7	1000	700	500	D32 @200	277	319	6.52	21.0	0.32
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	256	220	4.89	21.0	0.24
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	339	998	3.44	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−423	219	5.82	21.0	0.28
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	607	1520	5.91	21.0	0.29
③S_s－D1（H＋，V－）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1264	704	3.71	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	640	−91	7.22	21.0	0.35
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	120	45	7.84	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−492	488	6.36	21.0	0.31
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	415	126	3.95	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1517	1136	2.58	21.0	0.13
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−216	289	6.93	21.0	0.33
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	258	260	4.90	21.0	0.24
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	340	984	3.47	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−429	279	5.84	21.0	0.28
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	636	1568	6.21	21.0	0.30

注記　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。

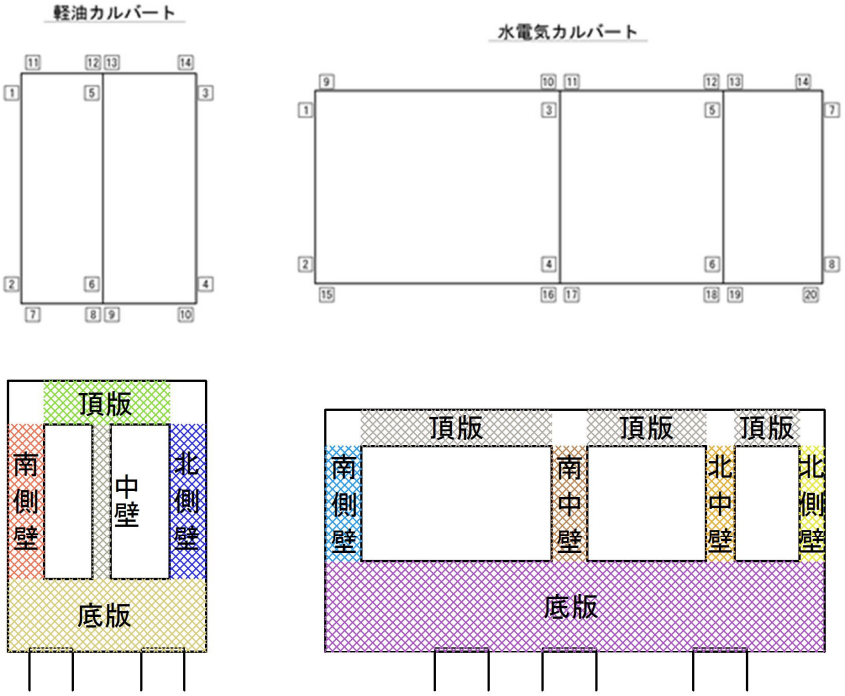


第4－1表（11）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
③S_s－D1（H－，V＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1174	632	3.45	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	−498	505	6.43	21.0	0.31
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	−119	37	7.75	21.0	0.37
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	606	−64	6.85	21.0	0.33
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	406	113	3.87	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	−1353	−376	2.27	21.0	0.11
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−193	305	6.03	21.0	0.29
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	192	299	3.52	21.0	0.17
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	418	974	4.58	21.0	0.22
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−314	340	4.09	21.0	0.20
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	590	−120	6.38	21.0	0.31
③S_s－D1（H－，V－）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1199	656	3.52	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	−499	519	6.41	21.0	0.31
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	−120	39	7.81	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	615	−53	6.95	21.0	0.34
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	416	121	3.96	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	−1413	−259	2.43	21.0	0.12
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−200	350	6.12	21.0	0.30
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	201	320	3.68	21.0	0.18
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	423	1019	4.58	21.0	0.22
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−318	315	4.18	21.0	0.20
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	631	−71	6.83	21.0	0.33

注記　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。

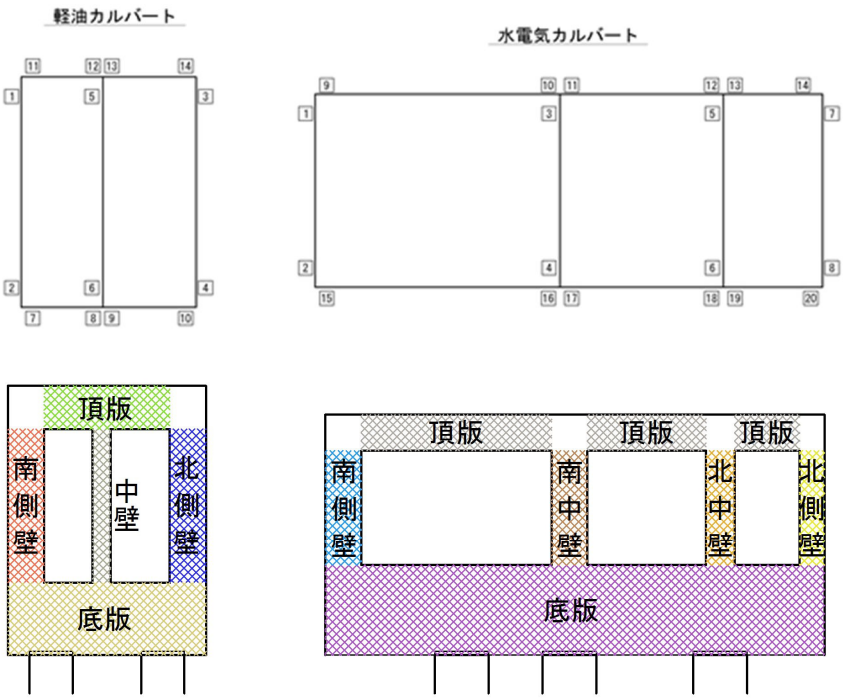


第４－１表（12）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
③Ｓｓ－３１（Ｈ＋，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1103	611	3.24	21.0	0.16
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-453	465	5.83	21.0	0.28
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-106	48	6.87	21.0	0.33
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	559	-1	6.33	21.0	0.31
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	361	111	3.43	21.0	0.17
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1304	-40	2.31	21.0	0.11
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-185	323	5.68	21.0	0.28
		北中壁	6	1000	800	610	D29 @200	-150	731	2.27	21.0	0.11
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	512	1041	5.88	21.0	0.28
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	458	599	4.84	21.0	0.24
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	661	-109	7.15	21.0	0.35
③Ｓｓ－３１（Ｈ－，Ｖ＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1178	661	3.45	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	592	-36	6.69	21.0	0.32
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	108	48	6.98	21.0	0.34
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	-446	445	5.76	21.0	0.28
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	368	122	3.49	21.0	0.17
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1276	1358	1.99	21.0	0.10
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	-223	277	7.23	21.0	0.35
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	162	278	2.94	21.0	0.14
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	349	958	3.62	21.0	0.18
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-366	317	4.87	21.0	0.24
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	625	1455	6.16	21.0	0.30

注記　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。

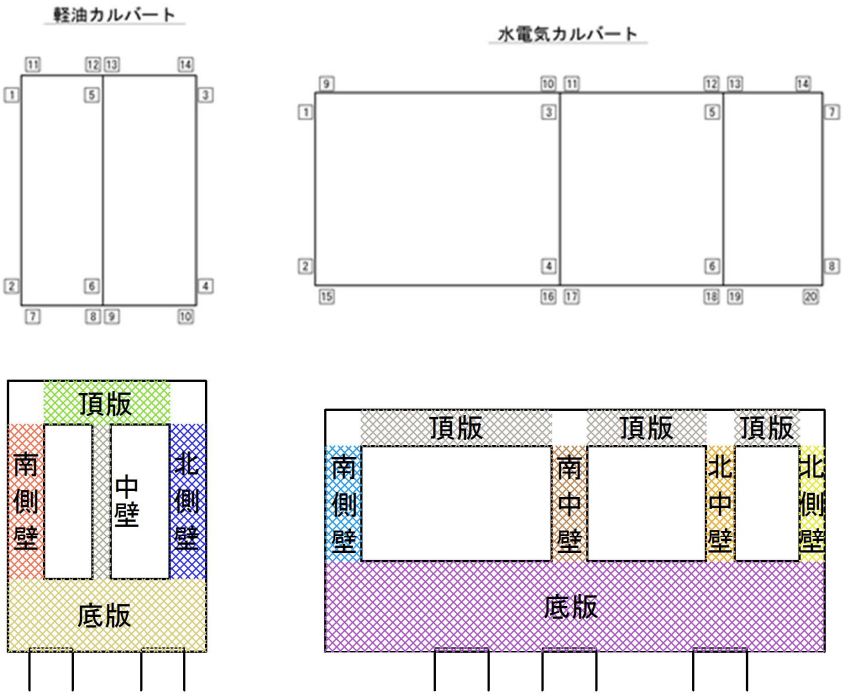


第4－1表（13）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 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（引張鉄筋）	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 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
④S_s－D1（H＋，V＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1253	685	3.68	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	634	−94	7.16	21.0	0.35
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	122	40	7.97	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−501	465	6.52	21.0	0.32
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	402	120	3.83	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1831	1017	3.27	21.0	0.16
		北側壁	7	1000	700	500	D32 @200	292	352	6.87	21.0	0.33
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	278	218	5.32	21.0	0.26
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	301	801	3.15	21.0	0.15
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−408	160	5.67	21.0	0.27
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	608	1466	5.96	21.0	0.29
④S_s－D1（H＋，V－）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1276	716	3.74	21.0	0.18
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	647	−76	7.31	21.0	0.35
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	123	45	8.04	21.0	0.39
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−499	489	6.46	21.0	0.31
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	414	132	3.94	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1812	1091	3.20	21.0	0.16
		北側壁	7	1000	700	500	D32 @200	309	387	7.25	21.0	0.35
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	285	276	5.42	21.0	0.26
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	341	1204	3.35	21.0	0.16
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−416	211	5.73	21.0	0.28
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	644	1531	6.33	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

評価位置は下図に示す。

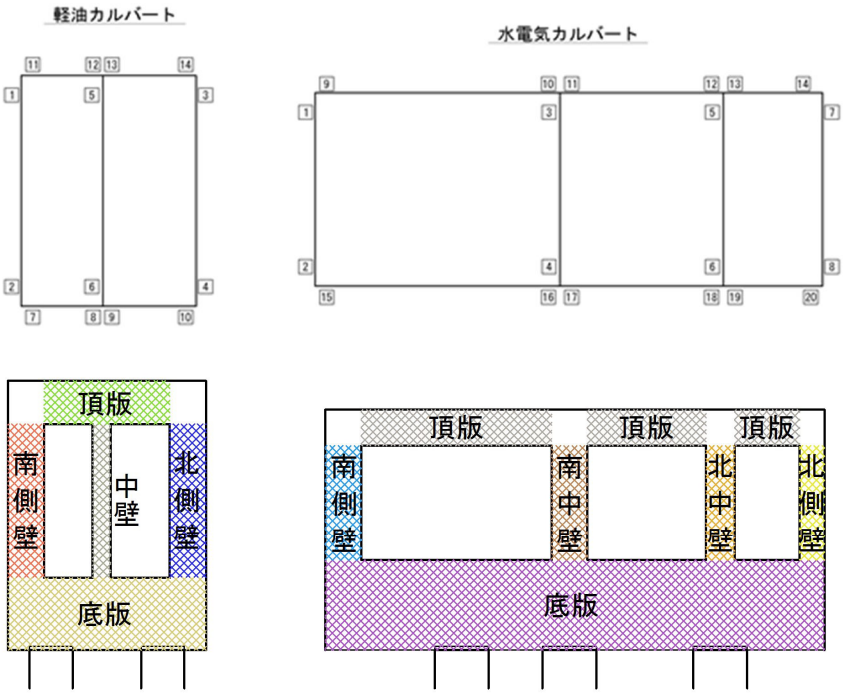


第4－1表（14）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げﾓｰﾒﾝﾄ (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
④S_s－D1（H－，V＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1179	523	3.51	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-494	487	6.39	21.0	0.31
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-118	34	7.74	21.0	0.37
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	597	-56	6.75	21.0	0.33
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	395	114	3.76	21.0	0.18
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1674	-415	2.83	21.0	0.14
		北側壁	7	1000	700	500	D32 @200	259	348	6.06	21.0	0.29
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	220	299	4.08	21.0	0.20
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	399	1061	4.17	21.0	0.20
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-332	290	4.42	21.0	0.22
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	600	-45	6.50	21.0	0.31
④S_s－D1（H－，V－）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1200	549	3.57	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	-491	510	6.31	21.0	0.31
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	-119	39	7.78	21.0	0.38
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	608	-36	6.88	21.0	0.33
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	406	126	3.86	21.0	0.19
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	-1739	-342	2.98	21.0	0.15
		北側壁	7	1000	700	500	D32 @200	265	369	6.19	21.0	0.30
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	229	307	4.25	21.0	0.21
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	372	911	4.00	21.0	0.20
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	-333	261	4.47	21.0	0.22
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	640	-101	6.93	21.0	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

評価位置は下図に示す。

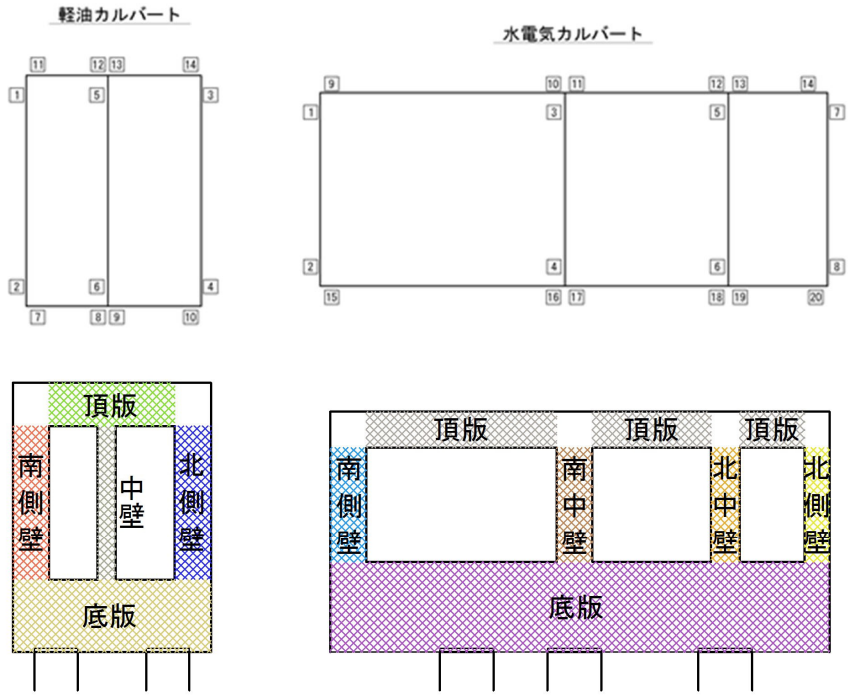


第4－1表（15）　コンクリートの曲げ軸力照査結果

検討ケース	評価位置			断面性状 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
④S_s－31（H＋，V＋）	軽油カルバート	底版	7	1000	2000	1700	D32 @200	1131	631	3.32	21.0	0.16
		北側壁	4	1000	1000	820	D22 @200	−457	472	5.88	21.0	0.28
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	−110	42	7.17	21.0	0.35
		南側壁	2	1000	1000	810	D29 @200	570	−15	6.45	21.0	0.31
		頂版	14	1000	1200	950	D25 @200	377	117	3.59	21.0	0.18
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2280	D35 @200	−1644	−86	2.91	21.0	0.14
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−178	311	5.46	21.0	0.26
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	138	441	2.20	21.0	0.11
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	422	1054	4.51	21.0	0.22
		南側壁	2	1000	1000	800	D32 @200	443	663	4.65	21.0	0.23
		頂版	10	1000	1000	790	D32 @200	641	−85	6.94	21.0	0.34
④S_s－31（H－，V＋）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1195	668	3.51	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	601	−48	6.80	21.0	0.33
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	112	41	7.33	21.0	0.35
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−455	453	5.88	21.0	0.28
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	386	130	3.67	21.0	0.18
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1468	1292	2.40	21.0	0.12
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−215	320	6.77	21.0	0.33
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	205	275	3.81	21.0	0.19
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	336	936	3.46	21.0	0.17
		南側壁	2	1000	1000	810	D22 @200	−364	259	4.93	21.0	0.24
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	630	1438	6.22	21.0	0.30

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4－1表（16）　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 部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高さ d (mm)	鉄筋仕様（引張鉄筋）	発生断面力 曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	圧縮応力度 σ_c (N/mm^2)	短期許容応力度 σ_{ca} (N/mm^2)	照査値 σ_c/σ_{ca}
⑤S_s－D1（H＋，V－）	軽油カルバート	底版	10	1000	2000	1700	D32 @200	1160	639	3.41	21.0	0.17
		北側壁	4	1000	1000	810	D29 @200	590	−21	6.68	21.0	0.32
		中壁	6	1000	500	320	D22 @200	109	40	7.09	21.0	0.34
		南側壁	2	1000	1000	820	D22 @200	−448	417	5.82	21.0	0.28
		頂版	11	1000	1200	950	D25 @200	375	126	3.57	21.0	0.17
	水電気カルバート	底版	16	1000	2500	2190	D35 @200	1337	1080	2.23	21.0	0.11
		北側壁	8	1000	700	510	D19 @200	−201	239	6.55	21.0	0.32
		北中壁	5	1000	800	620	D25 @200	172	472	2.84	21.0	0.14
		南中壁	3	1000	1000	820	D22 @200	412	1011	4.43	21.0	0.22
		南側壁	1	1000	1000	800	D32 @200	429	598	4.52	21.0	0.22
		頂版	9	1000	1000	790	D32 @200	610	1184	6.16	21.0	0.30

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

評価位置は下図に示す。