

東海第二発電所 第5回設計及び工事計画審査資料	
資 料 番 号	補足-28 改0
提 出 年 月 日	2026 年 5 月 8 日

東海第二発電所

設計及び工事計画に係る補足説明資料

第5回申請

(防潮堤（鋼製防護壁）の耐震・強度計算書に係る補足説明)

<3 章>

2026 年 5 月

日本原子力発電株式会社

本資料中の ☐ は、商業秘密又は防護上の観点で公開できません。

目 次

1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明
2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明 今回ご説明の範囲
3. 防潮堤（鋼製防護壁）の地中連続壁部の残置影響評価に関する補足説明
4. 防潮堤（鋼製防護壁）の接合アンカーに関する補足説明
5. 防潮堤（鋼製防護壁）の止水機構に関する補足説明

3. 防潮堤（鋼製防護壁）の地中連続壁部の残置影響評価に関する補足説明

目 次

1. 残置影響評価の目的及び概要.....	1
2. 残置影響評価方法の検討.....	2
2.1 残置影響評価方法策定に係る策定フロー.....	2
2.2 地中連続壁部の不具合事象の整理.....	3
2.2.1 現状確認済の不具合事象（施工による不具合）.....	3
2.2.2 将来的に想定すべき不具合事象.....	5
2.3 不具合事象により誘発される事象の整理・分類.....	8
2.4 誘発事象を考慮した設計及び施工への影響の検討.....	11
2.4.1 局所的な損傷による影響（分類 No. 1）.....	11
2.4.2 大変形による影響（分類 No. 2）.....	11
2.4.3 同一深度への損傷の集中による影響（分類 No. 3）.....	11
2.4.4 経年劣化の進展による影響（分類 No. 4）.....	11
2.4.5 近傍工事への影響（分類 No. 5）.....	12
2.5 残置影響評価モデルの設定.....	13
2.5.1 残置影響評価モデル設定の考え方.....	13
2.5.2 残置影響評価モデルにおける発生断面力の保守性について.....	16
2.5.3 残置影響評価モデルにおける防潮堤（鋼製防護壁）の構造概要.....	17
3. 耐震評価.....	20
3.1 残置影響評価方法.....	20
3.1.1 評価方法の概要.....	20
3.1.2 評価条件.....	22
3.1.3 評価実施内容.....	30
3.2 評価結果.....	31
3.2.1 評価結果総括.....	31
3.2.2 評価結果詳細.....	34
3.3 耐震評価のまとめ.....	189
4. 耐津波評価.....	190
4.1 残置影響評価方法.....	190
4.1.1 評価方法の概要.....	190
4.1.2 評価条件.....	193
4.1.3 評価実施内容.....	196
4.2 評価結果.....	197
4.2.1 評価結果総括.....	197
4.2.2 評価結果詳細.....	200
4.3 耐津波評価のまとめ.....	372

5. 概略配筋図及び構造仕様.....	373
5.1 中実鉄筋コンクリートの概略配筋図.....	373
5.2 鋼管杭の構造仕様.....	379
5.3 巻立て鉄筋コンクリートの概略配筋図.....	380
5.4 杭頭接合部（仮想RC断面）の概略配筋図.....	384
5.5 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図.....	385
5.6 中詰め鉄筋コンクリートの概略配筋図.....	390
6. 防潮堤（鋼製防護壁）の地中連続壁部の残置影響評価に関する参考資料.....	391
（参考1）残置影響評価の保守性について.....	392
（参考2）鉄筋の腐食（経年劣化）について.....	396
（参考3）中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）における定着長について.....	400

1. 残置影響評価の目的及び概要

防潮堤（鋼製防護壁）基礎の地中連続壁部で発生した不具合事象についての調査結果及びその発生要因については、「補足-27」に示す。これらの調査結果によっても地中連続壁部の不具合の全容は把握できておらず、地中連続壁部に耐力を期待することは困難である。したがって、地中連続壁部を基礎の一部として使用することは適さないと判断し、地中連続壁部の撤去・再構築や設計変更を視野に入れた対応方針の検討を実施した。検討の結果、地中連続壁部の撤去及び基礎の再構築は困難と判断し、地中連続壁部を残置する方針とした。これを受けて、中実鉄筋コンクリート部の補強、鋼管杭の設置、周辺地盤の地盤改良を取り入れた構造に変更し、構造設計の見通し及び現場施工の成立性を確認した。

本章では、上記の状況を踏まえ、不具合が生じた地中連続壁部を撤去せず、残置することによって、設計及び施工に与える影響について検討、評価する。これを残置影響評価という。残置影響評価では、現状で確認済の不具合事象または将来的に想定すべき地中連続壁部の不具合事象を整理し、これらによって誘発される可能性のある事象が防潮堤（鋼製防護壁）の各構造部材の設計及び施工に与える影響について検討する。検討の結果、設計及び施工に影響があると評価した事象に対しては、残置影響を考慮した具体的な評価モデル（以下「残置影響評価モデル」という。）を立案する。さらに、残置影響評価の具体的な評価方法に、この残置影響評価モデルを反映させ、これに基づいて評価した結果が十分な保守性を有することを確認する。

残置影響評価モデルの立案にあたっては、実際の施工では地中連続壁部と中実鉄筋コンクリート及び頂版鉄筋コンクリートを一体化せずに施工するのにに対し、残置影響評価においては、地中連続壁部が健全で、しかもこれらが全て一体化すると仮定して中実鉄筋コンクリートの断面力を評価する。その理由は、一体化したと仮定した構造の断面剛性及び荷重の作用に伴って発生する断面力が、評価上、想定しうる最大を考慮することになり、これが保守的となるためである。また、このように仮定した場合、本来、荷重作用を受ける部材はいずれも健全で、地中連続壁部も荷重を負担することになる。これに対し、残置影響評価では保守的な評価とするため、地中連続壁部は鉄筋コンクリートとして耐力を期待しない原地盤とし、荷重を負担する部材は、想定しうる最小の部材となる中実鉄筋コンクリートのみとする。

以上のように、想定しうる最大の断面力の作用を仮定し、荷重を負担する部材に対しては、想定しうる最小の部材断面を仮定する。このように仮定した評価条件においても、構造変更後の部材が十分な構造強度を有することを確認することにより、十分な保守性を有する設計とすることを目的とする。

2. 残置影響評価方法の検討

2.1 残置影響評価方法策定に係る策定フロー

地中連続壁部の不具合事象及び不具合により誘発される事象を整理し、防潮堤（鋼製防護壁）の設計及び施工に与える影響を検討する。その検討結果を残置影響評価モデルに反映するとともに、耐震評価及び耐津波評価における具体的な残置影響評価方法を策定するための検討を行う。具体的な残置影響評価方法の策定フローを図 2.1-1 に示す。

「地中連続壁部の不具合事象の整理」においては、既に施工不具合として確認済の項目に加え、経年劣化や施工への影響も含めて、将来的に想定すべき事象を抽出、整理する。

「不具合事象により誘発される事象の整理・分類」においては、抽出された不具合事象により誘発される事象の詳細を想定する。誘発される事象は、誘発される可能性のある時期や状態を考慮し、また、設計だけでなく施工に与える影響も踏まえた上で整理し、地中連続壁部における損傷の位置・範囲・集中度、変形の可能性、経年劣化、施工に与える影響の観点から分類する。

「誘発事象を考慮した設計及び施工への影響の検討」においては、分類した誘発事象のそれぞれに対し、防潮堤（鋼製防護壁）の各構造部位への設計及び施工に対する影響の有無を検討する。設計及び施工への影響があると評価した事象に対しては、具体的で十分な保守性を有する残置影響評価モデルの設定に反映する。

「残置影響評価モデルの設定」においては、設計及び施工への影響検討で「影響がある」と判断された誘発事象を十分に考慮して残置影響評価モデルを設定する。その際に、誘発事象の影響を最大限に考慮したとしても、鉄筋コンクリート構造物の健全性が保たれ、十分に保守性を有する評価方針とする。この評価方針を「3. 耐震評価」及び「4. 耐津波評価」における残置影響評価方法に反映させることで、十分に保守性を有する鉄筋コンクリート構造物の評価を行う。

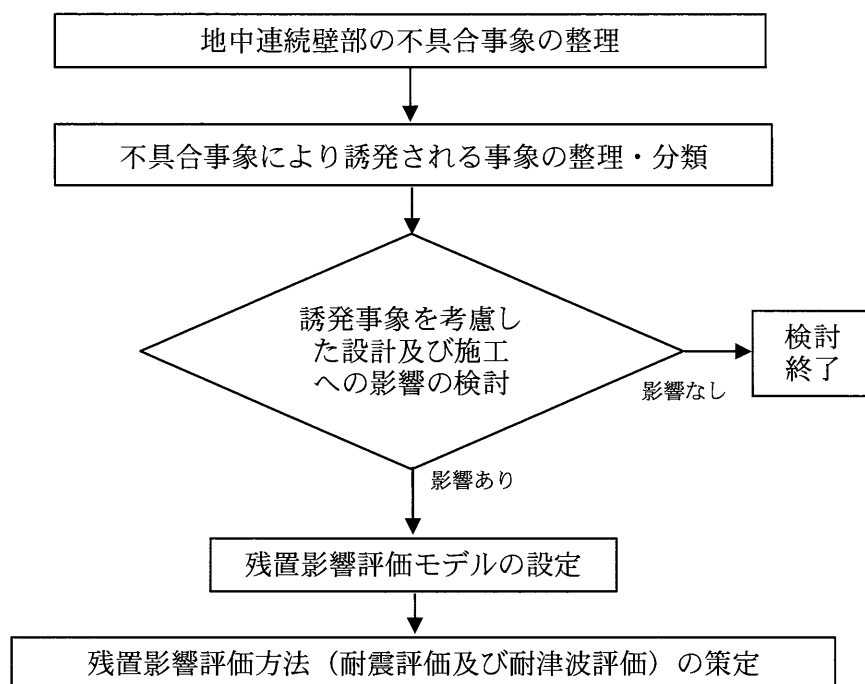


図 2.1-1 残置影響評価方法の策定フロー

2.2 地中連続壁部の不具合事象の整理

地中連続壁部の不具合事象については、既に施工不具合として確認済の項目に加え、経年劣化のような将来的に想定すべき事象も含めて抽出、整理する。

2.2.1 現状確認済の不具合事象（施工による不具合）

既に施工不具合として確認済の不具合事象は、コンクリートの未充填、鉄筋の変形・脱落・欠損及び鉄筋の高止まりである。不具合事象のイメージを図 2.2-1 に、不具合事象における目視確認済と目視未確認の区分を図 2.2-2 に示す。

(1) コンクリートの未充填

地中連続壁部の地山側は、中実部側壁面のように目視観察による状況確認ができていない（図 2.2-2 参照）。そのため、コンクリートの未充填に係る不具合の全容は把握できておらず、鉄筋コンクリート部材の強度及び剛性の低下、不均一性が生じる可能性がある。

(2) 鉄筋の変形・脱落・欠損

鉄筋の変形・脱落・欠損については、コンクリートの未充填同様、不具合の全容は把握できていない（図 2.2-2 参照）。また、目視観察にて状況確認ができている中実部側において発生箇所が偏在している。以上のことから鉄筋コンクリート部材としての強度及び剛性の低下、不均一性が生じる可能性がある。

(3) 鉄筋の高止まり

鉄筋が高止まりした箇所には、鉄筋が配置されていないことから、鉄筋コンクリート部材としての強度及び剛性の低下が生じる可能性がある。

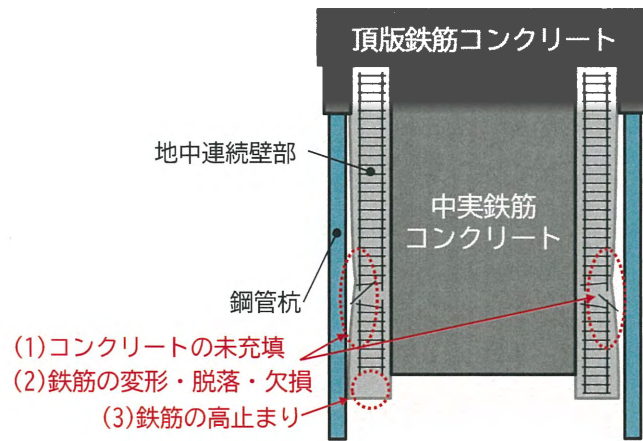


図 2.2-1 現状確認済の不具合事象イメージ

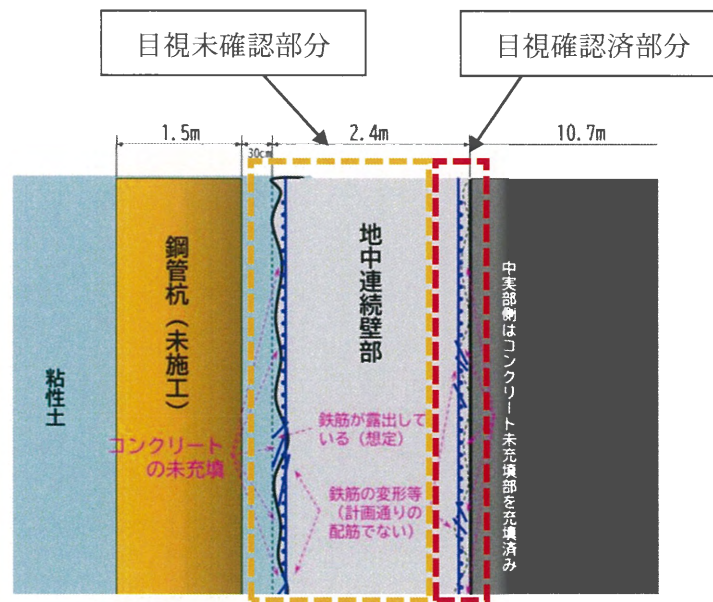


図 2.2-2 不具合事象における目視確認済と目視未確認の区分

2. 2. 2 将来的に想定すべき不具合事象

将来的に想定すべき不具合事象としては、地中連続壁部が経年劣化し、中実鉄筋コンクリートの構造物としての健全性が損なわれること、及び、不具合事象の施工への影響を想定する。

(1) 経年劣化

経年劣化に関する不具合事象の抽出については、「コンクリート構造物及び鉄骨構造物の技術評価書（日本原子力発電株式会社、平成 30 年）」における高経年化に係る技術評価を参考に行う。この中で、コンクリート構造物に関しては、将来的に想定すべき劣化要因として、コンクリートの中性化、塩分浸透、凍結融解、アルカリ骨材反応が抽出されている。

これらの各要因に関する以下の検討の結果、将来的に想定すべき不具合要因は、コンクリートの中性化、塩分浸透であり、それらの要因によって発生する鉄筋の腐食を想定した上で、中実鉄筋コンクリートへの波及的影響を考える。

a. 中性化

コンクリートは二酸化炭素の作用を受けると、表面から徐々にそのアルカリ性を失い中性化する。中性化がコンクリートの内部に浸透し、鉄筋を保護する能力が失われると、鉄筋はコンクリート中の水分及び酸素の作用により腐食し始め、腐食に伴う体積膨張によりコンクリートにひび割れや剥離が生じ、鉄筋コンクリート構造物としての健全性が失われる可能性がある。中性化に起因する鉄筋腐食による劣化のイメージを図 2. 2-3 に示す。

b. 塩分浸透

コンクリート中に塩化物イオンが浸透し、鉄筋位置まで達すると、鉄筋の腐食が徐々に進行し、鉄筋の膨張によりコンクリートにひび割れや剥離が生じ、鉄筋コンクリート構造物としての健全性が損なわれる可能性がある。塩分浸透に起因する鉄筋腐食による劣化のイメージを中性化とともに図 2. 2-3 に示す。

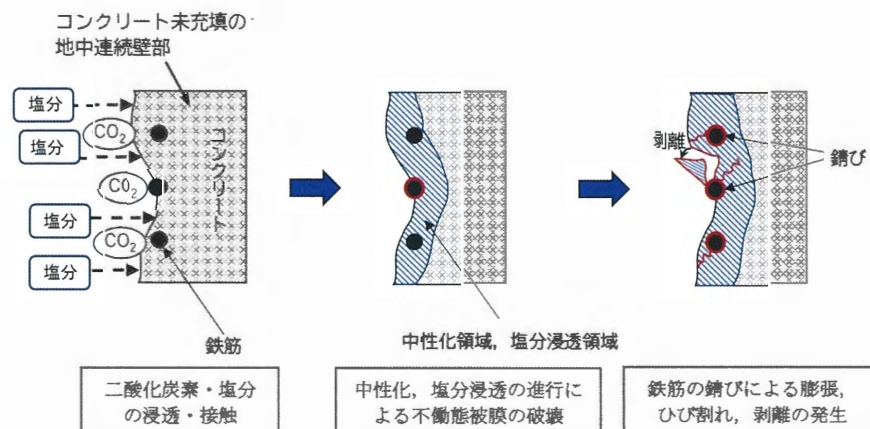
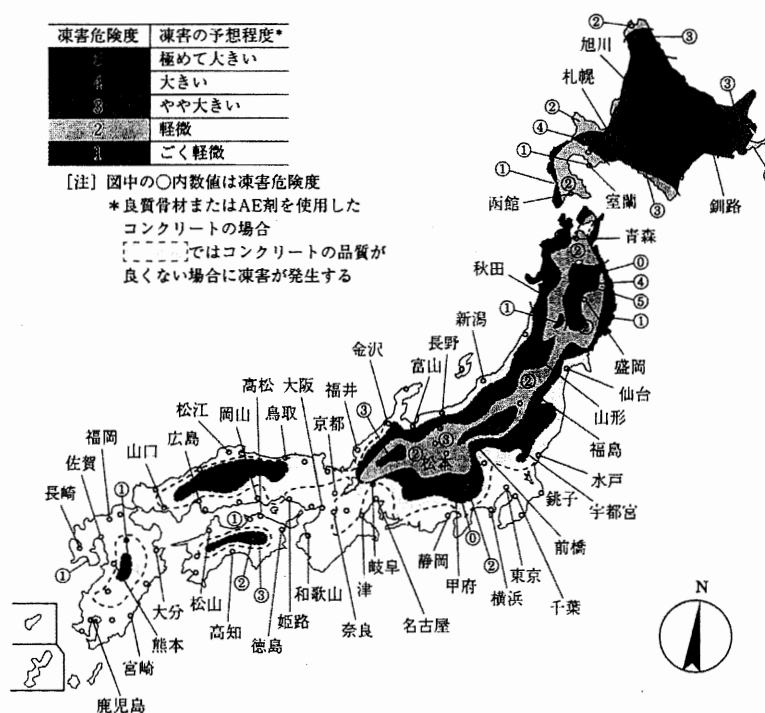


図 2. 2-3 中性化及び塩分浸透に起因する鉄筋腐食による劣化のイメージ

c. 凍結融解

コンクリート中の水分が凍結し、それが気温の上昇や日射を受けること等により融解する凍結融解を繰り返すことでコンクリートにひび割れが生じ、コンクリート構造物としての健全性が損なわれる可能性がある。

ただし、この凍結融解の繰り返し作用に関しては、以下の理由により劣化要因から除外できると判断する。日本建築学会「高耐久性鉄筋コンクリート造設計施工指針（案）・同解説（1991）」によると、凍害危険度が2以上の地域は、凍結融解を含む凍害を考慮する必要がある地域とある。しかしながら、当該地域は、日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 5 鉄筋コンクリート工事（2022）」に示されている凍害危険度の分布図^{*1}（図 2.2-4）によると、凍結融解の危険性がない地域に該当している。さらに、地中連続壁部は地中にあることから、日射を受けることはなく、気温の変化も小さい。



注記 *1：建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 5 鉄筋コンクリート工事（日本建築学会，2022.11）

図 2.2-4 凍害危険度の分布図^{*1}

d. アルカリ骨材反応（アルカリシリカ反応）

アルカリ骨材反応は、コンクリート中に存在するアルカリ溶液と、骨材中に含まれる反応性のシリカ鉱物の化学反応である。このとき生成されたアルカリ・シリカゲルが周囲の水を吸収し膨張すると、コンクリートにひび割れが生じ、コンクリート構造物としての健全性が損なわれる可能性がある。

したがって、現在、JIS A 5308レディーミクストコンクリートにおいては、コンクリート1 m³中に含まれるアルカリ総量を規定するとともに、必要に応じてアルカリシリカ反応抑制対策を実施することを規定している。

地中連続壁部に使用したコンクリートの骨材は、アルカリ骨材反応に係るJIS A 5308の規定に合致していることを確認しているとともに、使用前のアルカリ骨材試験において、JIS A 5308の判定基準において無害であることを確認しているため、この要因についても劣化要因から除外できると判断した。

(2) 施工への影響

地中連続壁部の不具合事象が施工への影響を及ぼす可能性のある工事は、地中連続壁部に近接しており、不具合の手当を実施していない地山側に計画している鋼管杭打設、地盤改良（セメント系・薬液注入）である。

a. 鋼管杭打設

本工事に適用する鋼管杭の施工方法は中掘り圧入工法である。中掘り圧入工法は、全周回転掘削機を用いて、切削ビット付鋼管杭を回転させて地盤を切削し、鋼管内側の土砂は中掘りして撤去しながら地盤に圧入する工法である。

鋼管杭と地中連続壁部の間には、30～50 cmの離隔はあるものの、切削ビット付鋼管杭の掘削及び設置時に、変形、脱落、欠損した鉄筋と干渉する可能性がある。

b. 地盤改良（セメント系）

本工事に適用する地盤改良（セメント系）の施工方法は、掘削・置換工法（流動化処理土）である。掘削・置換工法（流動化処理土）は、改良対象範囲の堆積層を開削除去し、流動化処理土により同範囲を埋戻し（置換）する工法である。

地盤改良（セメント系）の施工においては、改良範囲の掘削時に、変形、脱落、欠損した鉄筋が露出し、干渉する可能性がある。

c. 地盤改良（薬液注入）

本工事に適用する薬液注入による地盤改良の施工方法は、浸透注入方式の1つである結束細管多点注入方式である。結束細管多点注入方式は、1つのボーリング孔に結束した注入細管を挿入しシール材を充填・固定し、各注入細管より同時に低吐出で地盤に薬液を注入する工法である。

薬液注入による地盤改良の施工においては、ボーリング孔の削孔時に、変形、脱落、欠損した鉄筋が干渉する可能性がある。

2.3 不具合事象により誘発される事象の整理・分類

現状確認済の不具合事象及び将来的に想定すべき不具合事象としてコンクリートの未充填、鉄筋の変形・脱落・欠損、鉄筋の高止まり、経年劣化、施工への影響を抽出した。

これらの不具合事象については、各々が誘発し得る事象の詳細を想定し整理を行った。誘発される事象の整理にあたっては、発生が想定される時期や状態を踏まえるとともに、設計及び施工への影響についても考慮した。その整理結果を表 2.3-1 に示す。さらに、誘発される事象は、地中連続壁部における損傷の位置・範囲・集中度、変形の可能性、経年劣化、施工に与える影響の観点から、図 2.3-1 の分類の概念図に示すように5つに分類する。不具合事象により誘発される事象の詳細及び分類の内容は以下のとおりである。

(1) 局所的な損傷による影響（分類 No. 1）

コンクリートの未充填及び鉄筋の変形・脱落・欠損により、地震荷重または津波荷重が作用した際、地中連続壁部の一部区間が損傷する。この損傷により、当該地中連続壁部に接する中実鉄筋コンクリート部に局所的な応力集中が生じる。

また、地中連続壁部下端において、鉄筋の高止まりにより無筋となった箇所は、地震荷重または津波荷重による引張及びせん断により損傷し、同様に中実鉄筋コンクリート部に局所的な応力集中を引き起こす。

(2) 大変形による影響（分類 No. 2）

コンクリートの未充填、鉄筋の変形・脱落・欠損により、地震荷重または津波荷重が作用した際、地中連続壁部の一部区間に大変形が生じる。この変形により、地中連続壁部のコンクリートの破損部が鋼管杭及び周辺構造物に接触したり、中実鉄筋コンクリートとの境界部に局所的な損傷を引き起こしたりする。

(3) 同一深度への損傷の集中による影響（分類 No. 3）

コンクリートの未充填、鉄筋の変形・脱落・欠損により、地震荷重または津波荷重が作用した際、地中連続壁部の同一深度に損傷が集中する。この損傷集中により、中実鉄筋コンクリートも含め、一面せん断破壊する。

(4) 経年劣化の進展による影響（分類 No. 4）

コンクリートの未充填及び鉄筋の変形・脱落・欠損により、特に目視未確認部分である地中連続壁の地山側においては、鉄筋の露出が生じる可能性がある。この露出に伴い鉄筋腐食が進行し、地中連続壁コンクリートにひび割れ等の劣化が発生する。さらに、これらの劣化は隣接する中実鉄筋コンクリートへ波及し、劣化の発生・進展を招く。なお、経年劣化による鉄筋腐食は、分類 No. 1 に示す局所的損傷の要因となり得る。

(5) 近傍工事への影響（分類 No. 5）

地中連続壁部の地山側の鉄筋の変形・脱落・欠損により、計画範囲の地盤改良や鋼管杭の施工ができなくなる。

表 2.3-1 不具合事象より誘発される事象の詳細内容と分類

現状確認済の不具合事象（施工による不具合）及び将来的に想定すべき不具合事象	状態	不具合事象より誘発される事象	分類
(1) コンクリートの未充填	地震・津波時	地中連続壁部の一部区間が損傷し、中実鉄筋コンクリートに局部的な応力集中が発生する。	1
(1) コンクリートの未充填	地震・津波時	地中連続壁部の一部区間に変形が生じ、地中連続壁部のコンクリートの破損部が鋼管杭に接触する。	2
(1) コンクリートの未充填	地震・津波時	地中連続壁部の一部区間に変形が生じ、地中連続壁部のコンクリートの破損部が周辺構造物に接触する。	2
(1) コンクリートの未充填	地震・津波時	地中連続壁部の一部区間に変形が生じ、地中連続壁部のコンクリートの破損部が中実鉄筋コンクリートとの境界部に局所的な損傷を引き起こす。	2
(1) コンクリートの未充填 (4) 経年劣化	常時	地中連続壁部の鉄筋やコンクリートが劣化し、隣接する中実鉄筋コンクリートへも塩分浸透等（劣化）を発生・進展させる。	4
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損	地震・津波時	地中連続壁部が一部区間で損傷し、中実鉄筋コンクリートに局部的な応力集中が発生する。	1
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損 (4) 経年劣化	地震・津波時	地中連続壁部の鉄筋が地山側へ露出することにより、鉄筋が腐食して地中連続壁の一部区間が損傷し、中実鉄筋コンクリートに局部的な応力集中が発生する。	1
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損	地震・津波時	地中連続壁部の一部区間に変形が生じ、地中連続壁部のコンクリートの破損部が鋼管杭に接触する。	2
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損	地震・津波時	地中連続壁部の一部区間に変形が生じ、地中連続壁部のコンクリートの破損部が周辺構造物に接触する。	2
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損 (4) 経年劣化	常時	地中連続壁部の鉄筋が地山側へ露出することにより、鉄筋の腐食が加速して地中連続壁部のコンクリートにひび割れ等が発生し、隣接する中実鉄筋コンクリートへもひび割れ等を発生・進展させる。	4
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損 (5) 施工への影響	常時	地中連続壁部の鉄筋が地山側へ露出することにより、設計範囲の地盤改良や鋼管杭が施工できない。	5
(2) 鉄筋の変形、脱落、欠損	地震・津波時	地中連続壁部の鉄筋が地山側へ露出することにより、露出した鉄筋が地震・津波時に鋼管杭に接触する。	2
(1) コンクリートの未充填 (2) 鉄筋の変形、脱落、欠損	地震・津波時	不具合が同一深度に集中し、中実鉄筋コンクリートも含め一面せん断破壊する。	3
(3) 鉄筋の高止まり	地震・津波時	無筋となる箇所が引張・せん断により損傷し、中実鉄筋コンクリートに局部的な応力集中が発生する。	1

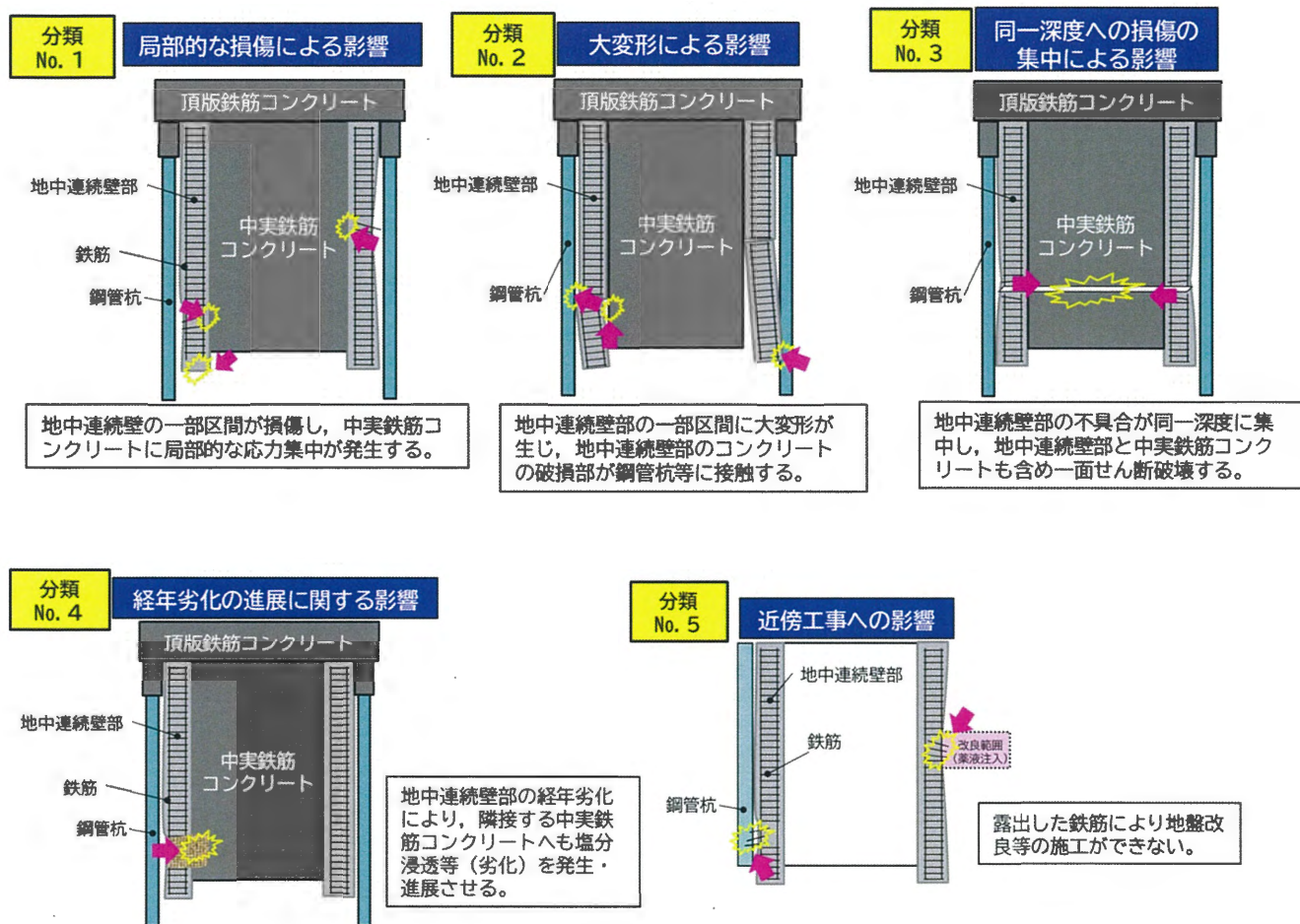


図 2.3-1 誘発される事象の分類（概念図）

2.4 誘発事象を考慮した設計及び施工への影響の検討

不具合事象により誘発される事象について、地中連続壁部における損傷の位置・範囲・集中度、変形の可能性、経年劣化、施工に与える影響の観点から分類 No. 1 から No. 5 に分類した。分類したそれぞれに対し、設計及び施工に対する影響の有無を検討する。

2.4.1 局所的な損傷による影響（分類 No. 1）

局所的な損傷による影響では、地中連続壁部の地山側におけるコンクリートの充填状況が不明確であり、地中連続壁部の一部区間が損傷することを想定する。この損傷により、地中連続壁部の強度・剛性に不均一性が生じると想定される。したがって、局所的な応力の集中の位置、集中度合いも不明確であり、これに伴う中実鉄筋コンクリートの発生断面力の変動を設計上、考慮する必要がある。

以上のように、局所的な損傷による影響に関しては、設計及び施工に対する影響の可能性があると判断した。

2.4.2 大変形による影響（分類 No. 2）

地中連続壁部は、中実鉄筋コンクリートの周囲に口の字で接する構造体であり、十分な強度を有する中実鉄筋コンクリートに変形を拘束されることから、単独では変形しない。また、頂版鉄筋コンクリートとは縁切りされた構造であり、上部工からの応力伝達が消失し、地中連続壁部に津波荷重等が伝達することはないことから、単独では変形しない。さらに、周辺地盤は地盤改良を行うため液状化せず、側方流動は生じないため、地中連続壁部の変形を助長する空間が形成されない。

なお、補修により、地中連続壁部と中実鉄筋コンクリートとの接触面は平滑化することで、大変形に伴う局所的な応力集中は発生しない。

以上の理由から、変形の影響に関しては、地中連続壁部が単独で変形し、隣接する鋼管杭や中実鉄筋コンクリートに接触して、想定外の荷重が発生することはないと判断した。

2.4.3 同一深度への損傷の集中による影響（分類 No. 3）

同一深度への損傷の集中による影響では、コンクリートの未充填、鉄筋の変形・脱落・欠損の不具合が、同一深度に集中し、一面せん断力が作用することが想定される。また、作用するせん断力の集中の位置、集中度合いも不明確であり、これに伴う中実鉄筋コンクリートの発生断面力の変動を設計上、考慮する必要がある。

以上のように、同一深度への損傷の集中による影響に関しては、設計及び施工に対する影響の可能性があると判断した。

2.4.4 経年劣化の進展による影響（分類 No. 4）

地中連続壁部は地中構造物であることから、コンクリートの中性化の要因となる二酸化炭素の濃度が低く、塩分浸透については地下水による塩化物イオンの供給はあるものの酸素の供給が少ない環境条件下にある。したがって、地中連続壁部が劣化する可能性は低い。

仮に地中連続壁部の経年劣化を仮定しても、中実鉄筋コンクリートは、表面から鉄筋まで十分なかぶりを確保していること及び地中連続壁部に接しており二酸化炭素、塩化物イオン及び酸素の供給量はわずかであることから、中実鉄筋コンクリートが劣化する可能性は低い。

以上のように、経年劣化の進展による影響に関しては、設計及び施工に対する影響はないと判断した。

2.4.5 近傍工事への影響（分類 No. 5）

鋼管杭の施工では、鋼管杭と地中連続壁部との離隔は、30～50cm 程度確保されていることから、規定の誤差以内に鋼管杭を打設することで、鉄筋の干渉を受けることはない。仮に鉄筋が干渉する場合においても、鋼管杭打設前に打設位置の地盤を置換する際に干渉している鉄筋を撤去することができる。

地盤改良（セメント系）の施工では、改良範囲を掘削、置換するため、仮に鉄筋が干渉する場合においても、撤去することができる。また、地盤改良（薬液注入）の施工では地盤に薬液を浸透させることから、改良範囲に鉄筋が分布していても改良の品質に支障を与えない。

以上のように、近傍工事への影響に関しては、設計及び施工に対する影響はないと判断した。

2.5 残置影響評価モデルの設定

2.5.1 残置影響評価モデル設定の考え方

構造変更後の設計モデルは、不具合のあった地中連続壁部を構造部材として考慮せず、強度・剛性の小さい地盤とした設計モデル（以下「工認設計モデル」という。）である。

残置影響評価モデルは、地中連続壁部の地山側におけるコンクリートの充填状況や鉄筋の変形・脱落・欠損の全容が不明確であること、及び不具合事象により誘発される事象を踏まえて設定する。誘発事象の設計及び施工への影響の検討においては、「局部的な損傷による影響」「同一深度への損傷の集中による影響」により、中実鉄筋コンクリートに局部的な応力集中が生じることを想定した。しかしながら、これらの損傷の位置は調査結果によっても全容は把握できておらず、想定される応力集中の位置も正確に特定することは難しい。したがって、残置影響評価にあたっては、発生する断面力を最大限保守的となるように仮定する。また、荷重を負担する部材についても最大限保守的となるように仮定する。

以上の評価方針より、残置影響評価モデルは、地中連続壁部が健全で、かつ、中実鉄筋コンクリートと一体とすることで、部材の剛性が大きくなり、発生する断面力が最大となる最も保守的なモデルとする。さらに、応力度照査においては、工認設計モデルと同じように、地中連続壁部には耐力を期待せず中実鉄筋コンクリート断面のみで構造を成立させることで保守的な評価とする。

工認設計モデルと残置影響評価モデルの概念図を図 2.5-1に示す。残置した実際の地中連続壁部に発生する断面力は工認設計モデルと残置影響評価モデルより算出される断面力の間の値になる。

工認設計モデルの鋼製防護壁基礎の構造図を図 2.5-2に示し、残置影響評価モデルの鋼製防護壁基礎の構造図を図 2.5-3に示す。

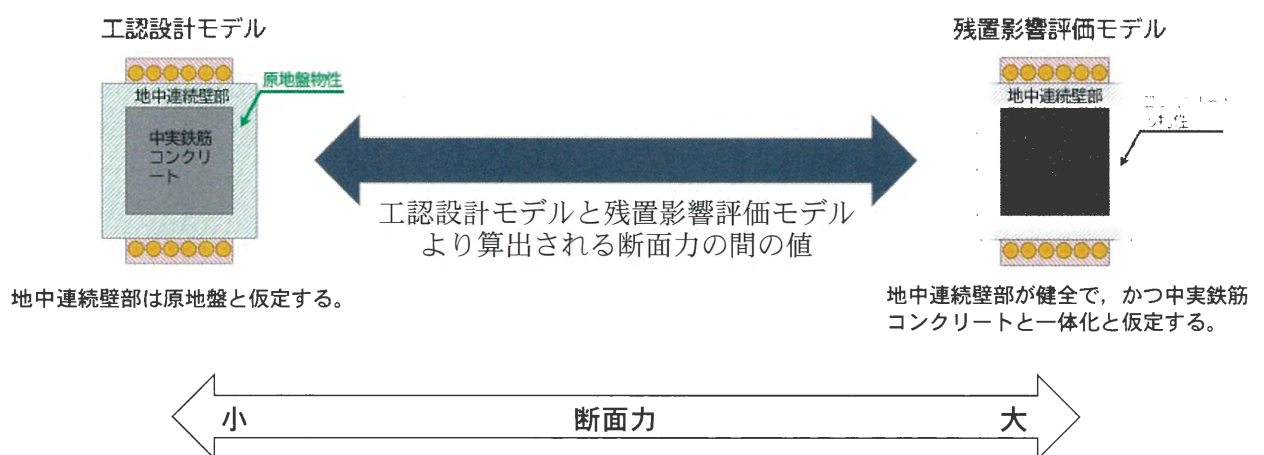


図 2.5-1 工認設計モデルと残置影響評価モデルの概念図



図 2.5-2 工認設計モデルの鋼製防護壁基礎の構造図

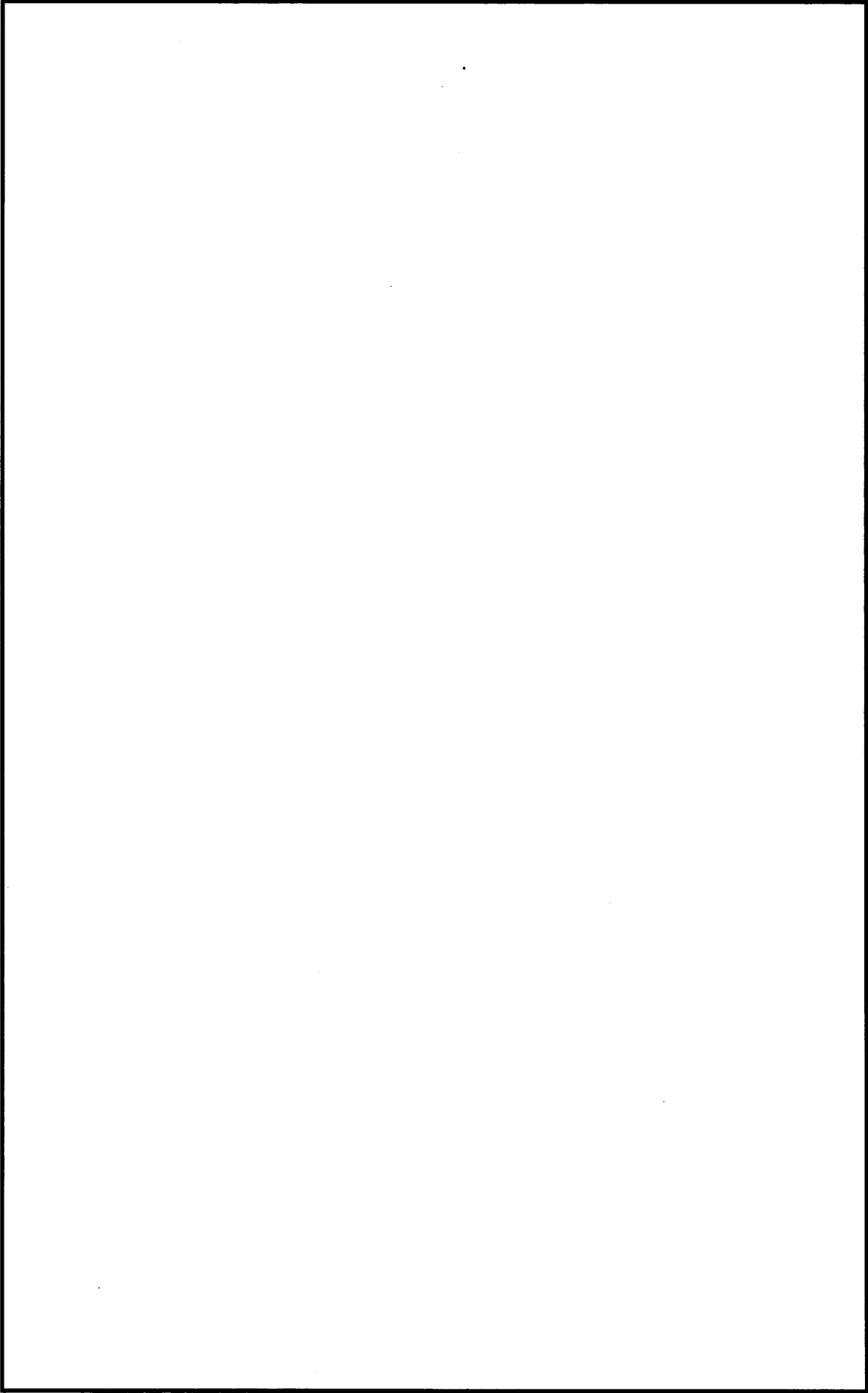


図 2.5-3 残置影響評価モデルの鋼製防護壁基礎の構造図

2. 5. 2 残置影響評価モデルにおける発生断面力の保守性について

残置影響評価モデルは工認設計モデルと比べ中実鉄筋コンクリートの発生断面力を保守的に評価できると考えられる。保守的に評価できるメカニズムを以下に示し、両解析モデルにおける基礎の剛性の比率（以下「剛比」という。）及び発生断面力のイメージを比較して表 2. 5-1 に示す。

- ・鋼製防護壁に作用する外力が頂版鉄筋コンクリートを介して鉄筋コンクリート部（中実鉄筋コンクリート及び地中連続壁部を一体とした構造）及び鋼管杭に分配されるが、この分配比率は、鉄筋コンクリート部及び鋼管杭における基礎の剛比による。
- ・残置影響評価モデルでは、地中連続壁部が健全な状態を模擬しており、鉄筋コンクリート部の剛比が最大となることから、残置影響評価モデルは工認設計モデルに比べ鉄筋コンクリート部の発生断面力が大きくなる。

以上のように、残置影響評価での鉄筋コンクリート部の発生断面力は、残置影響評価モデルにより鉄筋コンクリート部の剛比が最大となるため、鋼管杭の荷重も一部負担することで想定される最大の発生断面力が抽出される。鉄筋コンクリート部の照査においては、最大発生断面力を中実鉄筋コンクリートのみの断面に負担させることで、保守的な評価となる。

なお、鋼管杭の剛比は、残置影響評価モデルでは相対的に小さくなり、工認設計モデルで相対的に大きくなることから、鋼管杭の発生断面力は工認設計モデルに包絡されるものと考ええる。

表 2. 5-1 工認設計モデルと残置影響評価モデルにおける発生断面力の比較

	工認設計モデル	残置影響評価モデル
解析モデルと基礎の剛比	地震及び津波荷重 頂版鉄筋コンクリート 中実鉄筋コンクリート 地中連続壁部 鋼管杭 地盤反力 小 中 小 各基礎の剛比のイメージを大・中・小（微小）にて併記する。	地震及び津波荷重 頂版鉄筋コンクリート 中実鉄筋コンクリート 地中連続壁部 鋼管杭 地盤反力 微小 大 微小 残置する地中連続壁部の状態は両者の間
発生断面力イメージ図	曲げモーメント せん断 鉄筋コンクリート部：小 鋼管杭：大	曲げモーメント せん断 鉄筋コンクリート部：大 鋼管杭：小

(凡例)

—— 中実鉄筋コンクリート+地中連続壁部の断面力
—— 鋼管杭の断面力

2. 5. 3 残置影響評価モデルにおける防潮堤（鋼製防護壁）の構造概要

防潮堤（鋼製防護壁）は上部構造（以下「鋼製防護壁」という。）と下部構造（以下「鋼製防護壁基礎」という。）から構成される。防潮堤（鋼製防護壁）の全体構造図を図 2. 5-4 に示す。

鋼製防護壁は、下端標高 T. P. +3. 20 m から天端標高 T. P. +20. 0 m までを頂板鋼板を含めて 10 層の水平隔壁に分割した構造とし、堤軸方向の内部隔壁及び堤軸直交方向の鉛直隔壁とそれらを取り囲む外面鋼板で構成される鋼殻構造である。鋼製防護壁の構造概念図を図 2. 5-5 に示す。

残置影響評価における鋼製防護壁基礎は地中連続壁部と一体化した中実鉄筋コンクリート、鋼管杭、巻立て鉄筋コンクリート及び頂版鉄筋コンクリートで構成される。巻立て鉄筋コンクリートは鋼管杭頭部に設置し、スタッドにより一体化する構造とする。

鋼製防護壁と鋼製防護壁基礎との接合部は、アンカーボルトによって剛結合する。アンカーボルトは鋼製防護壁からの引抜き力を頂版鉄筋コンクリートに伝達し、鋼製防護壁の鋼殻内部の中詰め鉄筋コンクリートは、鋼殻内応力の低減と鋼製防護壁からのせん断力、水平回転モーメントを頂版鉄筋コンクリートに伝達する構造とする。

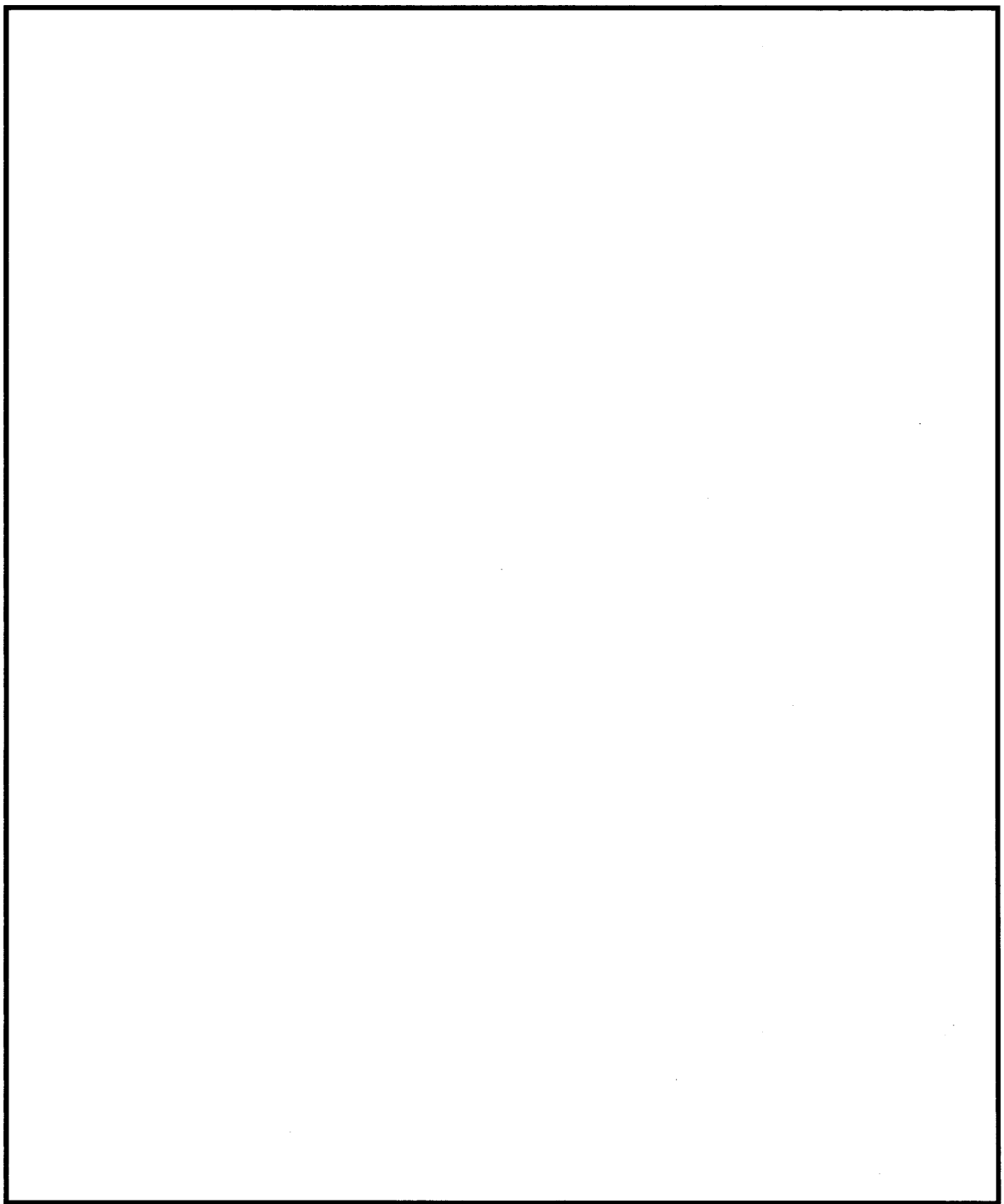
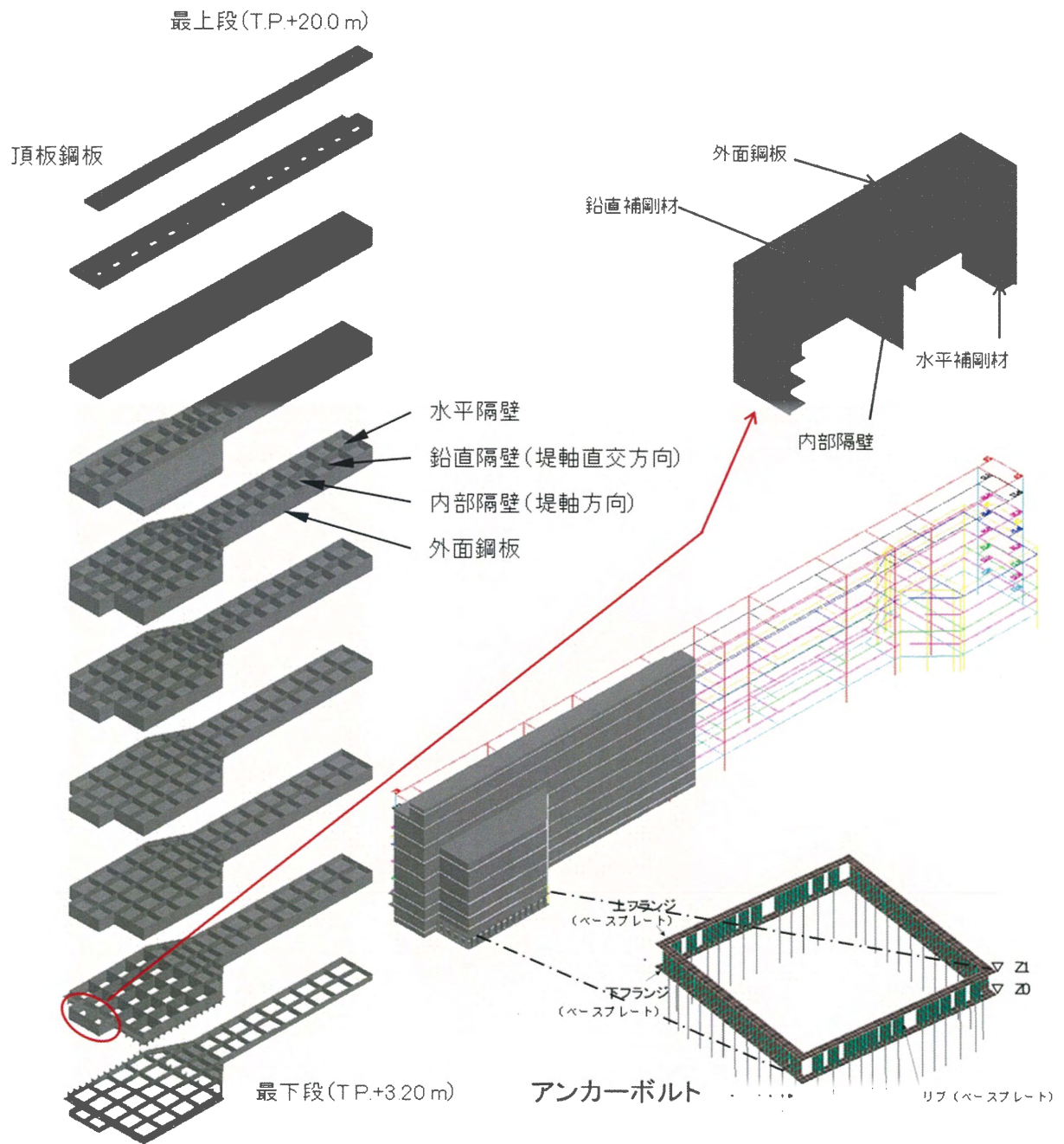


図 2.5-4 防潮堤（鋼製防護壁）全体の構造図



- ・ベースプレートは鋼殻(外面鋼板)に溶接
- ・アンカーボルトはベースプレートにナットによりボルト締め

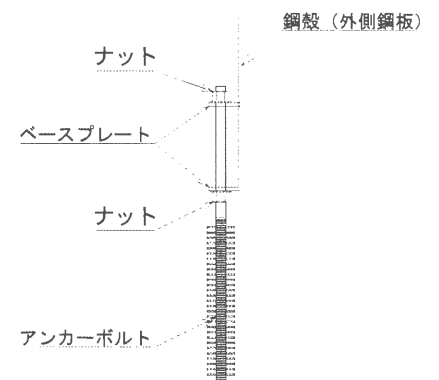


図 2.5-5 鋼製防護壁の構造概念図

3. 耐震評価

3.1 残置影響評価方法

3.1.1 評価方法の概要

残置影響評価モデルによる評価方法は、工認設計モデルによる方法と同様とする。

防潮堤（鋼製防護壁）の耐震評価フローを図 3.1-1 に示す。耐震評価は鋼製防護壁基礎、鋼製防護壁、接合部の順に評価する。

鋼製防護壁基礎の解析は、地盤と構造物の相互作用を考慮できる 2 次元有効応力解析を用いて、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逐次時間積分の時刻歴応答解析にて行う。2 次元有効応力解析モデルにより周辺地盤を精緻にモデル化した上で、液状化検討対象層の有効応力の低下を考慮した地震応答解析を行う。

ただし、残置影響評価では、地中連続壁部が健全として中実鉄筋コンクリートと一体化し、鋼管杭、頂版鉄筋コンクリートと共に外力に抵抗する支持形式とする。

鋼製防護壁及び接合部の解析は、地盤～構造物の連成系モデルを用いた 2 次元有効応力解析から得られる基礎天端の変位時刻歴を入力とする 3 次元動的フレーム解析にて行う。

構造部材の照査は、2 次元有効応力解析及び 3 次元動的フレーム解析で算出した断面力により、部材内に発生する応力を算定し、その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は、2 次元有効応力解析により算出される基礎地盤に生じる接地圧が許容限界以下であることを確認する。

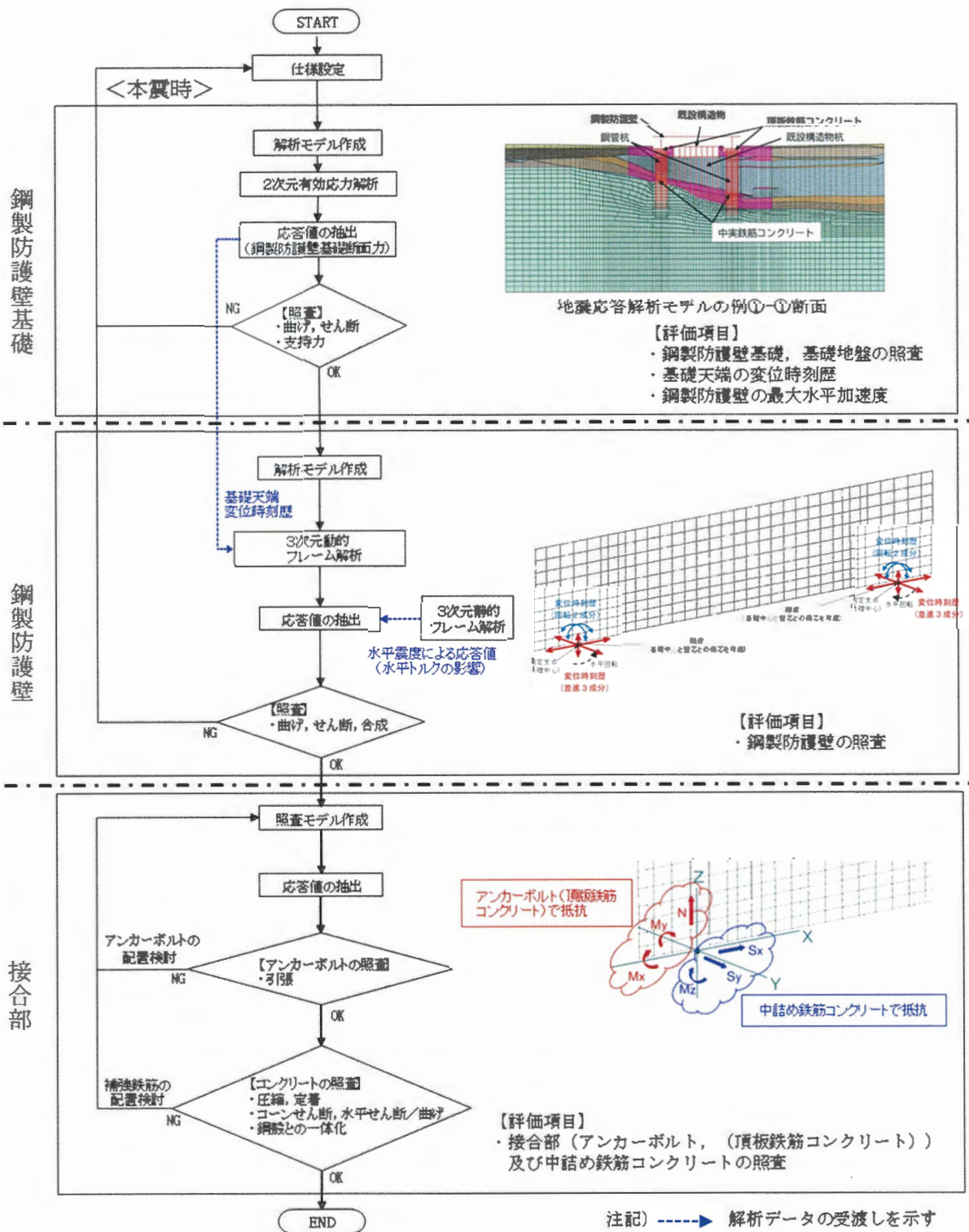


図 3.1-1 鋼製防護壁基礎, 鋼製防護壁及び接合部の耐震評価フロー

3. 1. 2 評価条件

(1) 使用材料及び材料の物性値

耐震評価については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4. 3 使用材料及び材料の物性値」に示す。

地中連続壁部の使用材料及び物性値を表 3. 1-1 に示す。また，残置影響評価モデルと工認設計モデルにおける断面性能の比較結果を表 3. 1-2 に示す。

なお，地中連続壁部と中実鉄筋コンクリートは，使用するコンクリートの設計基準強度が異なることから，これらを一体とした構造部材の断面性能は，それぞれの断面積，断面 2 次モーメントから合成断面として算出される剛性を中実鉄筋コンクリートの設計基準強度 50 N/mm² のヤング係数 I' で換算し， E_1 ， A' ， I' の組合せを入力値として設定する。

地中連続壁部と中実鉄筋コンクリートの合成断面を図 3. 1-2 に示す。

$$A' = (A_1 \cdot E_1 + A_2 \cdot E_2) / E_1$$

$$I' = (I_1 \cdot E_1 + I_2 \cdot E_2) / E_1$$

A' : コンクリートの設計基準強度 50 N/mm² のヤング係数で換算した部材断面積

A_1 : 中実鉄筋コンクリートの部材断面積

A_2 : 地中連続壁部の部材断面積

I' : コンクリートの設計基準強度 50 N/mm² のヤング係数で換算した部材断面 2 次モーメント

I_1 : 中実鉄筋コンクリートの断面 2 次モーメント

I_2 : 地中連続壁部の部材断面 2 次モーメント

E_1 : 中実鉄筋コンクリートの設計基準強度 50 N/mm² のヤング係数

E_2 : 地中連続壁部の設計基準強度 40 N/mm² のヤング係数

表 3. 1-1 地中連続壁部の使用材料及び物性値

使用材料		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	コンクリートの 設計基準強度 40 N/mm ² *1	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: J E A G 4 6 0 1 - 1987 (日本電気協会)

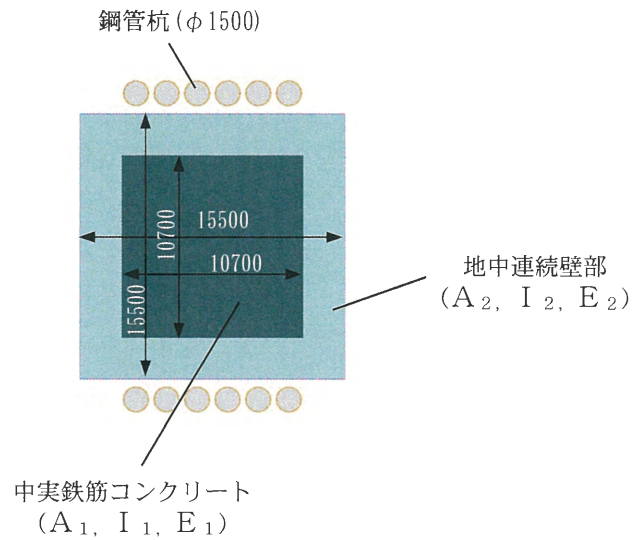


図 3.1-2 地中連続壁部と中実鉄筋コンクリートの合成断面

表 3.1-2 断面性能の比較

モデル	部材	ヤング係数 (kN/m^2)	断面積 (m^2)	断面 2 次 モーメント (m^4)
残置影響評価	地中連続壁部 + 中実鉄筋コンクリート の合成断面	3.3×10^7 *1	232.628 (A')	4584.692 (I')
工認設計	中実鉄筋コンクリート	3.3×10^7 *1	114.490 (A_1)	1092.330 (I_1)

注記 *1: 道路土工カルバート工指針 (平成 21 年度版) (日本道路協会, 平成 22 年 3 月)

(2) 地盤の物性値

耐震評価の地盤の物性値については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4.4 地盤の物性値」に示す。

(3) 荷重及び荷重の組合せ

耐震評価の荷重及び荷重の組合せについては「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4.5 荷重及び荷重の組合せ」に示す。

(4) 入力地震動

耐震評価の入力地震動については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4.5.4 入力地震動」に示す。

(5) 許容限界

耐震評価の許容限界については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4.6 許容限界」に示す。

(6) 解析手法

耐震評価の解析手法については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4.8 解析手法」に示す。

(7) 解析モデル

耐震評価については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」「4.9 評価方法」「4.9.1 解析モデル及び諸元（鋼製防護壁基礎）」及び「4.9.2 鋼製防護壁及び接合部」に示す。

解析モデルは2次元有効応力解析モデルとし、堤軸方向1断面、堤軸直交方向2断面について評価する。解析断面位置図を図 3.1-3 に示す。残置影響評価モデルは地中連続壁部を構造部材として考慮する。堤軸方向における工認設計モデルと残置影響評価モデルのモデル比較を図 3.1-4 に、堤軸直交方向における工認設計モデルと残置影響評価モデルのモデル比較を図 3.1-5 及び図 3.1-6 に示す。

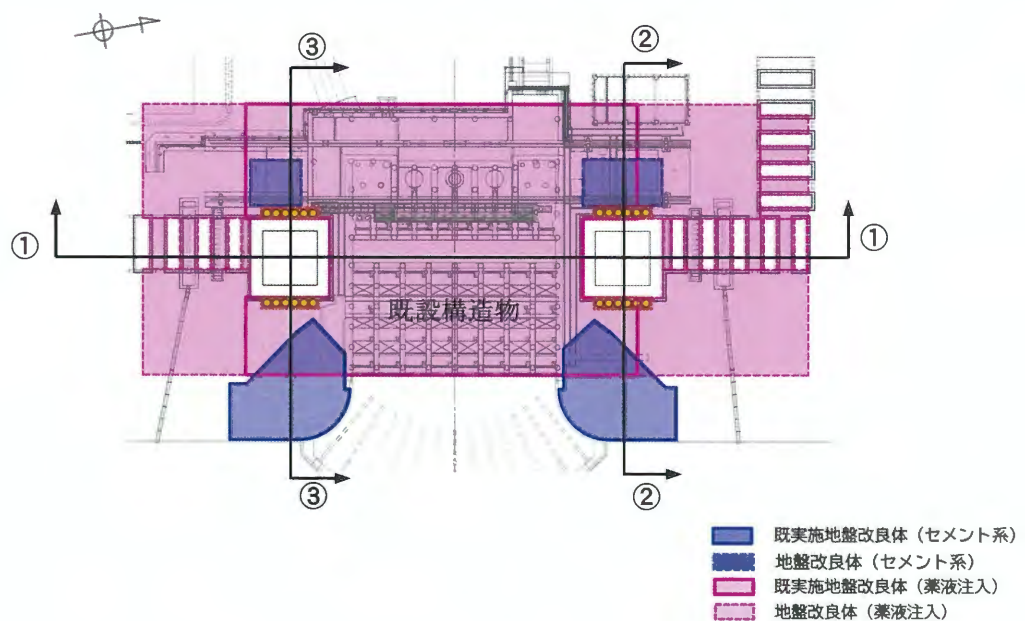
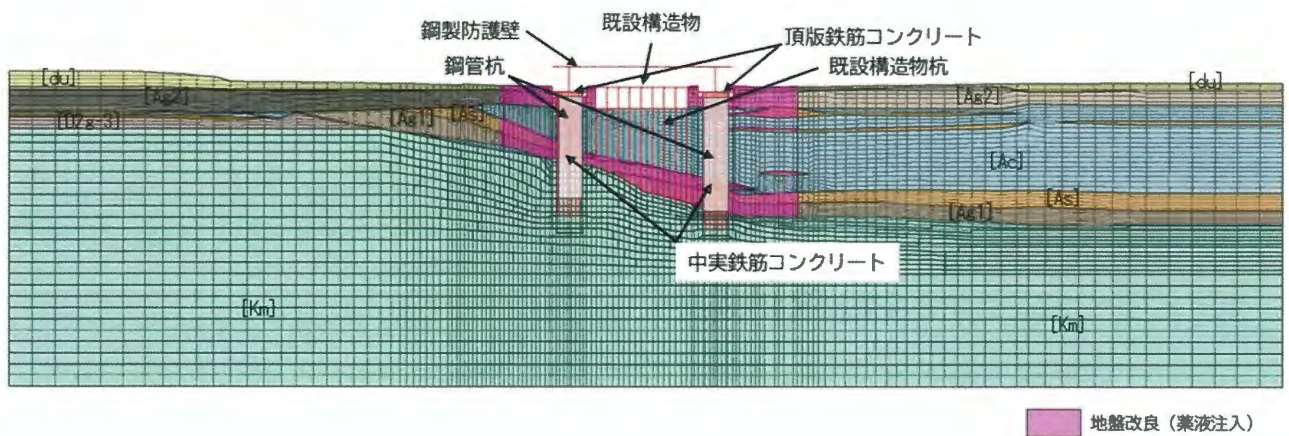
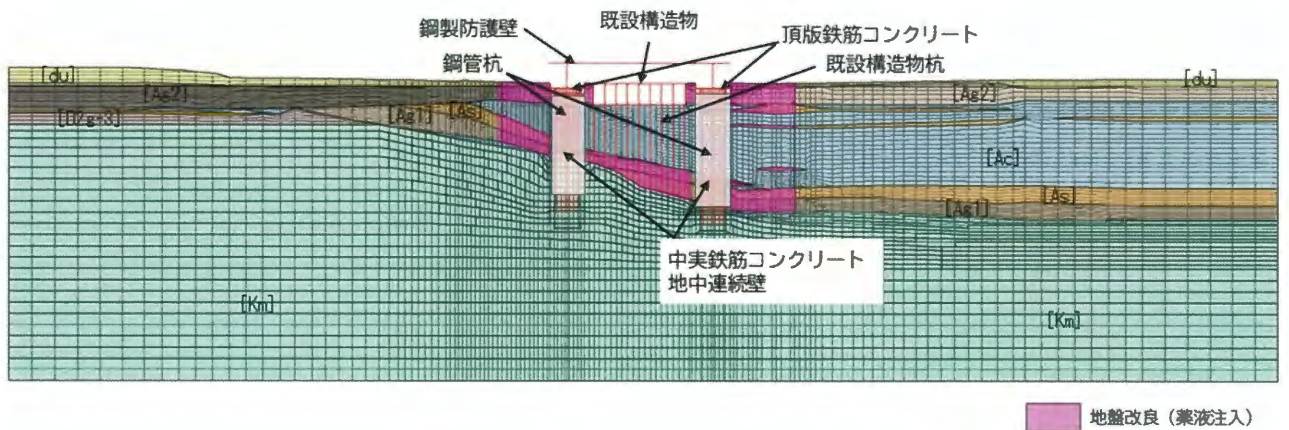


図 3.1-3 解析断面位置図

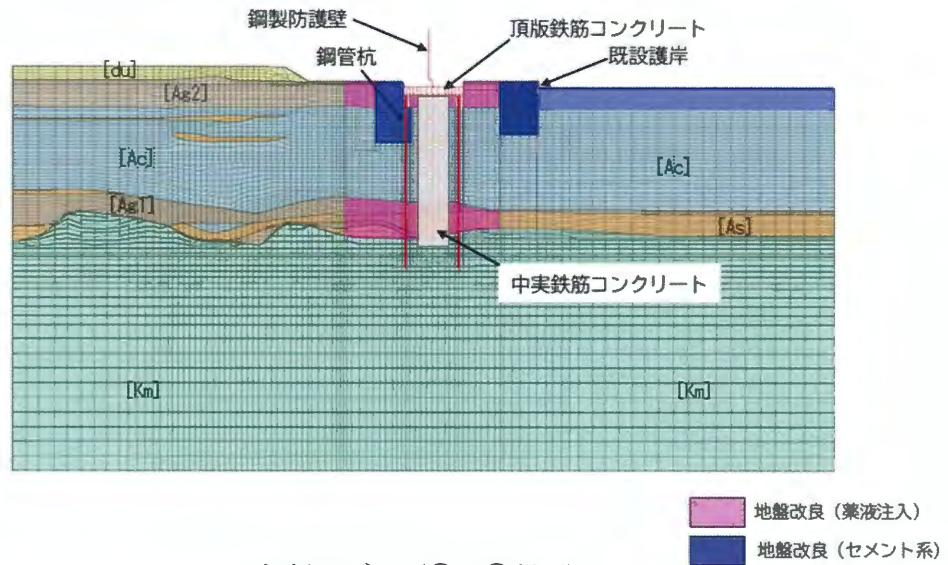


解析モデル (①-①断面)
(工認設計モデル)

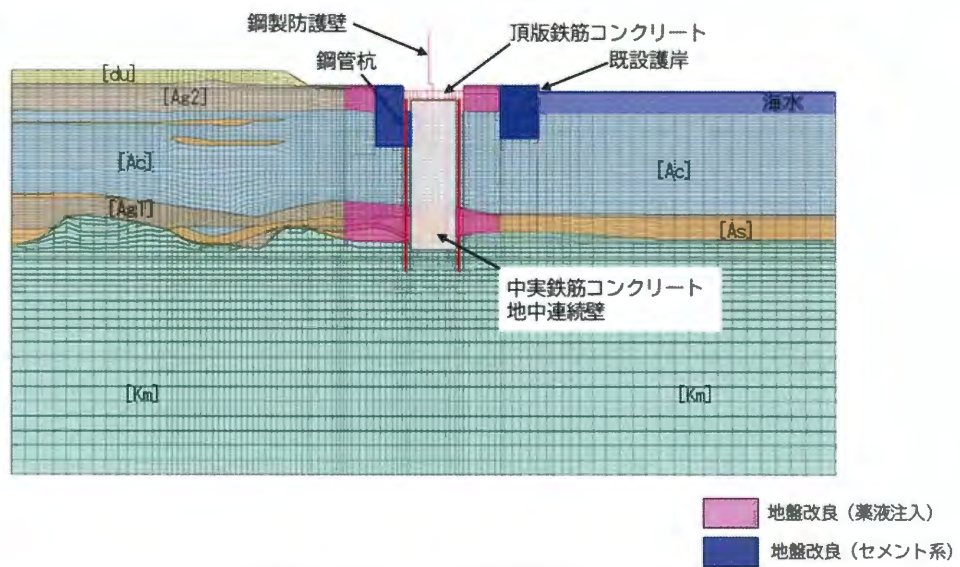


解析モデル (①-①断面)
(残置影響評価モデル)

図 3.1-4 解析モデルの比較 (①-①断面)

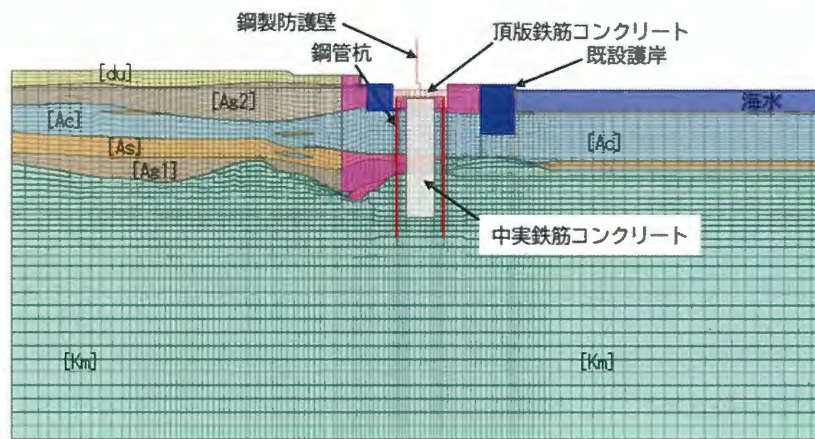


解析モデル (②-②断面)
(工認設計モデル)



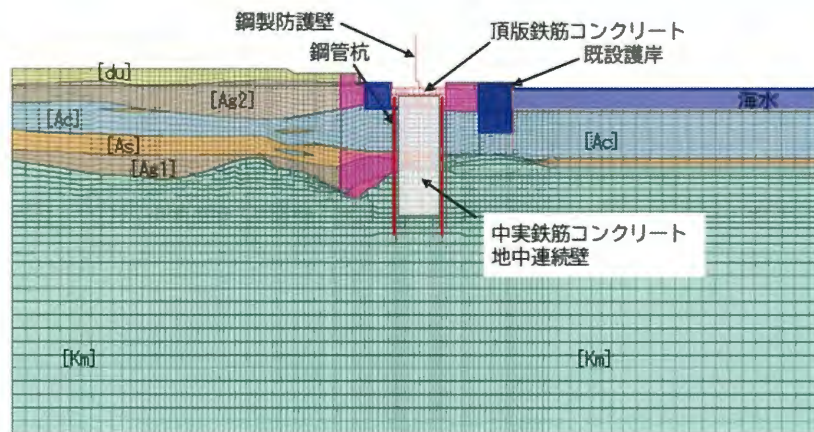
解析モデル (②-②断面)
(残置影響評価モデル)

図 3.1-5 解析モデルの比較 (②-②断面)



地盤改良（薬液注入）
 地盤改良（セメント系）

解析モデル（③－③断面）
（工認設計モデル）



地盤改良（薬液注入）
 地盤改良（セメント系）

解析モデル（③－③断面）
（残置影響評価モデル）

図 3.1-6 解析モデルの比較（③－③断面）

(8) 検討ケース

残置影響評価モデルによる地盤の検討ケースは、工認設計モデルによるものと同様とする。

防潮堤（鋼製防護壁）の耐震評価における地盤の検討ケースを表 3. 1-3 に示す。

表 3. 1-3 耐震評価における地盤の検討ケース

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（基本ケース）	② 地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース	③ 地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）した解析ケース	④ 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（+1 σ ）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

注記 σ ：原地盤のせん断波速度 V_s の標準偏差

(9) 評価方法

耐震評価については「1. 防潮堤（鋼製防護壁）の耐震計算書に関する補足説明」の「4. 9. 3 評価方法」に基づき評価する。

3. 1. 3 評価実施内容

鋼製防護壁基礎の評価については、工認設計モデルにおける各解析断面の構造部材に対して時刻歴最大の照査値となる、地震動で地盤の検討ケース①～⑥で評価する。評価に用いる地震動は、堤軸（①－①断面）及び堤軸直交方向（②－②断面）は S_s-31 （H＋，V＋），堤軸直交方向（③－③断面）は S_s-D1 （H－，V－）とする。

鋼製防護壁及び接合部の評価については、工認設計モデルにおいて南北基礎間の時刻歴最大の相対変位が最も大きくなる地震動と地盤の検討ケースの組合せで評価する。評価に用いる地震動は、堤軸方向（①－①断面）は S_s-D1 （H＋，V－），堤軸直交方向（②－②断面，③－③断面）は S_s-D1 （H－，V＋）とし、検討ケースは④ケースとする。

基礎地盤の支持性能については、鋼製防護壁基礎の評価と同じ地震動と地盤の検討ケースに対して評価する。

残置影響評価における評価実施項目を表 3. 1-4 に示す。

表 3. 1-4 残置影響評価の評価実施項目

項目	鋼製防護壁基礎	鋼製防護壁	接合部	支持性能
地震動	工認設計モデルの基本検討ケースでの時刻歴最大の照査値となる地震動 ・堤軸方向（①－①断面） S_s-31 （H＋，V＋） ・堤軸直交方向（②－②断面） S_s-31 （H＋，V＋） ・堤軸直交方向（③－③断面） S_s-D1 （H－，V－）	工認設計モデルで基本検討ケース＋追加検討ケースにおいて南北基礎間の時刻歴最大の相対変位が最も大きくなる地震動 ・堤軸方向（①－①断面で南北基礎を比較） S_s-D1 （H＋，V－） ・堤軸直交方向（②－②断面と③－③断面を比較） S_s-D1 （H－，V＋）		鋼製防護壁基礎と同じ
地盤の検討ケース	工認設計モデルの基本検討ケースでの最大照査値となる地震波で基本検討ケース＋追加検討ケース ・①～⑥ケース	工認設計モデルで基本検討ケース＋追加検討ケースにおいて南北基礎間の相対変位が最も大きくなる検討ケース ・④ケース		鋼製防護壁基礎と同じ
実施項目	部材照査 ・中実鉄筋コンクリート ・鋼管杭 ・巻立て鉄筋コンクリート ・杭頭接合部 ・頂版鉄筋コンクリート	部材照査 ・頂板鋼板，外面鋼板及び隔壁からなる主部材	部材照査 ・アンカーボルト ・ベースプレート ・中詰め鉄筋コンクリート ・中詰め鉄筋コンクリートと鋼殻の接合部	支持力照査 ・中実鉄筋コンクリート ・鋼管杭

3.2 評価結果

3.2.1 評価結果総括

防潮堤（鋼製防護壁）の各部材の南北基礎における最大照査値を整理した，評価結果総括表を表 3.2-1～表 3.2-4 に示す。

鋼製防護壁基礎について，中実鉄筋コンクリートは工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大照査値が同等または大きくなる傾向があることを確認した。鋼管杭，巻立て鉄筋コンクリート，杭頭接合部及び頂版鉄筋コンクリートについては，工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大照査値が同等または小さくなる傾向があることを確認した。

鋼製防護壁及び接合部は，工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大照査値が同等または小さくなる傾向があることを確認した。

基礎地盤の支持性能については，工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大接地圧が小さくなることを確認した。

表 3.2-1 鋼製防護壁基礎の評価結果総括表

項目		入力地震動			残置影響評価モデル					工認設計モデル
		種別	位相	検討方向	検討ケース	発生値	許容限界	照査値	照査値	
南基礎	中実鉄筋コンクリート									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸	ケース④	9.3	24	0.39	0.32
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸	ケース④	137.00	435	0.32	0.36
	せん断力	kN	S _s -3 1	H+, V+	堤軸	ケース④	264682	270033	0.99	0.80
	鋼管杭									
	曲げ応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	104.0	442.5	0.24	0.31
	せん断応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース③	8.8	255	0.04	0.04
	巻立て鉄筋コンクリート									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース③	2.6	24	0.11	0.14
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	83	600	0.14	0.12
	せん断力	kN	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	971	3652	0.27	0.23
	鋼管杭部曲げ応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	65	442.5	0.15	0.13
	鋼管杭部せん断応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	4.2	255	0.02	0.02
	杭頭接合部									
	鋼管杭頭部									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	0.4	24	0.02	0.03
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	47	600	0.08	0.07
	巻立て鉄筋コンクリート部									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース③	2.7	24	0.12	0.15
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	120	600	0.20	0.17
	頂版鉄筋コンクリート									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース④	1.9	24	0.08	0.28
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース②	99	600	0.17	0.66
	せん断力	kN	S _s -D 1	H-, V-	堤軸直交	ケース①	68038	419676	0.17	0.32
北基礎	中実鉄筋コンクリート									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース③	9.6	24	0.40	0.34
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸	ケース④	165	435	0.38	0.41
	せん断力	kN	S _s -3 1	H+, V+	堤軸	ケース④	148456	200481	0.75	0.56
	鋼管杭									
	曲げ応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	198	442.5	0.45	0.52
	せん断応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	15	255	0.06	0.06
	巻立て鉄筋コンクリート									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	2.7	24	0.12	0.17
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	47	600	0.08	0.17
	せん断力	kN	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	1140	3771	0.31	0.45
	鋼管杭部曲げ応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	36	442.5	0.09	0.19
	鋼管杭部せん断応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	3.2	255	0.02	0.02
	杭頭接合部									
	鋼管杭頭部									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	0.3	24	0.02	0.03
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	28	600	0.05	0.10
	巻立て鉄筋コンクリート部									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	2.9	24	0.13	0.18
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	67	600	0.12	0.25
	頂版鉄筋コンクリート									
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	1.1	24	0.05	0.30
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース④	83	600	0.14	0.78
	せん断力	kN	S _s -3 1	H+, V+	堤軸直交	ケース③	70765	519953	0.14	0.27

表 3.2-2 鋼製防護壁の評価結果総括表

項目		残置影響評価モデル					工認設計モデル
		入力地震動	検討ケース	発生値	許容限界	照査値	照査値
頂板鋼板、外面鋼板及び隔壁からなる主部材							
直応力度	N/mm ²	①-①断面：S _s -D1 (H+, V-) ②-②, ③-③断面：S _s -D1 (H-, V+)	ケース④		615		0.60
せん断応力度	N/mm ²				352.5		0.50
合成応力度	-				1.2		0.45

表 3.2-3 接合部の評価結果総括表

項目		残置影響評価モデル					工認設計モデル
		入力地震動	検討ケース	発生値	許容限界	照査値	照査値
南基礎	アンカーボルト	①-①断面：S _s -D1 (H+, V-) ②-②, ③-③断面：S _s -D1 (H-, V+)	ケース④				
	引張応力度 N/mm ²			197	315	0.63	0.65
	ベースプレート						
	軸圧縮応力度 N/mm ²			261	450	0.58	0.62
	曲げ応力度 N/mm ²			88	355	0.25	0.26
	せん断応力度 N/mm ²			62	260	0.24	0.25
	合成応力度 -			0.118	1.2	0.10	0.08
	コンクリートのコーンせん断力						
	コーンせん断応力度 N/mm ²			0.938	1.350	0.70	0.72
	中詰め鉄筋コンクリート						
	水平せん断力 kN			87102	221212	0.40	0.27
	水平回転モーメント						
北基礎	アンカーボルト	①-①断面：S _s -D1 (H+, V-) ②-②, ③-③断面：S _s -D1 (H-, V+)	ケース④				
	引張応力度 N/mm ²			234	315	0.75	0.74
	ベースプレート						
	軸圧縮応力度 N/mm ²			220	450	0.49	0.62
	曲げ応力度 N/mm ²			75	355	0.22	0.26
	せん断応力度 N/mm ²			52	260	0.20	0.25
	合成応力度 -			0.085	1.2	0.08	0.08
	コンクリートのコーンせん断力						
	コーンせん断応力度 N/mm ²			1.164	1.577	0.74	0.74
	中詰め鉄筋コンクリート						
	水平せん断力 kN			75542	221212	0.35	0.20
	水平回転モーメント						
共通	スタッド	①-①断面：S _s -D1 (H+, V-) ②-②, ③-③断面：S _s -D1 (H-, V+)	ケース④				
	南北面			Mx 最小	193×193	196×196	100×100
共通	東西面	①-①断面：S _s -D1 (H+, V-) ②-②, ③-③断面：S _s -D1 (H-, V+)	ケース④				
	東西面			Mz 最小	308×308	186×186	100×100

表 3.2-4 支持性能の評価結果総括表

項目			残置影響評価モデル					工認設計モデル		極限支持力度
			入力地震動		検討方向	検討ケース	発生値	発生値		
									種別	
南基礎	中実鉄筋コンクリートの支持力度	kN/m ²	S _s -31	H+, V+	堤軸	ケース④	1882	2407	5991	
	鋼管杭の支持力度	kN/m ²	S _s -D1	H-, V-	堤軸直交	ケース②	4017	4912	5039	
北基礎	中実鉄筋コンクリートの支持力度	kN/m ²	S _s -31	H+, V+	堤軸	ケース④	3129	4777	6116	
	鋼管杭の支持力度	kN/m ²	S _s -31	H+, V+	堤軸直交	ケース④	4014	4313	5092	

(1) 鋼製防護壁基礎の評価結果

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

評価位置図を図 3. 2-1 に、コンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3. 2-2～図 3. 2-9 に示す。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

側面図

鋼製防護壁

南基礎

北基礎

地中連絡

上部

中央(上)

中央(下)

下部

T.P. -1.84m

T.P. -18.00m

T.P. -24.00m

T.P. -39.805m

T.P. -46.70m

T.P. -1.84m

T.P. -52.70m

中央鉄筋コンクリート

中央鉄筋コンクリート

① ② ③

① ②

38

表 3.2-5 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1609775	-22362	5.1	24	0.22
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1584395	-176489	5.5	24	0.23
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2944282	-258638	8.8	24	0.37
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2190282	-317030	6.6	24	0.28
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1582435	-24228	5.1	24	0.22
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1569019	-177873	5.4	24	0.23
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2910447	-258741	8.7	24	0.37
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2158564	-317352	6.5	24	0.28
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1628218	-21780	5.2	24	0.22
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1613684	-175463	5.6	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2982788	-252656	8.9	24	0.38
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2231416	-316694	6.7	24	0.28
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1738438	-19580	5.6	24	0.24
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1445080	-162080	5.6	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-3129271	-258572	9.3	24	0.39
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2379039	-317553	7.0	24	0.30
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1606844	-22646	5.1	24	0.22
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1556145	-176168	5.4	24	0.23
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2928258	-259347	8.7	24	0.37
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2182358	-318275	6.6	24	0.28
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1588727	-23291	5.1	24	0.22
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1532155	-177624	5.3	24	0.23
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2890503	-259752	8.7	24	0.37
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2149515	-318891	6.5	24	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 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)
 評価位置は図 3.2-1 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3. 2-6 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1613690	-21235	113	435	0. 26
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1585388	-173303	74	435	0. 18
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2949104	-254894	127	435	0. 30
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2194717	-313469	57	435	0. 14
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1591498	-22860	111	435	0. 26
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1567310	-174594	72	435	0. 17
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2910809	-255004	124	435	0. 29
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2159841	-313697	55	435	0. 13
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1634533	-20598	114	435	0. 27
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1616476	-172214	76	435	0. 18
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2973455	-248429	129	435	0. 30
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2232383	-309103	59	435	0. 14
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1742525	-18204	124	435	0. 29
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1438463	-157880	79	435	0. 19
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-3126683	-253355	137	435	0. 32
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2365621	-306975	66	435	0. 16
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1611092	-21562	113	435	0. 26
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1554505	-172947	72	435	0. 17
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2932094	-255666	126	435	0. 29
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2186432	-314892	56	435	0. 13
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	1588727	-23291	111	435	0. 26
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1527400	-174398	70	435	0. 17
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-2889628	-256077	123	435	0. 29
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-2150341	-315427	54	435	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

②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)

評価位置は図 3. 2-1 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-7 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		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}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1923440	-496722	8.9	24	0.38
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1888664	-498643	8.7	24	0.37
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1963718	-495860	9.0	24	0.38
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1949036	-509982	9.0	24	0.38
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1920279	-495957	8.8	24	0.37
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1885664	-497646	8.7	24	0.37

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
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)
 評価位置は図 3.2-1 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-8 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	2219882	-152944	157	435	0.37
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	2202427	-153083	155	435	0.36
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	2245085	-153090	159	435	0.37
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	2326700	-156878	165	435	0.38
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	2204623	-152611	155	435	0.36
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	2180007	-150878	154	435	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
 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
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)
 評価位置は図 3.2-1 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-9 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (③-③断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	902931	-76329	3.4	24	0.15
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1620799	-210250	5.7	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1934667	-223995	6.0	24	0.25
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1435073	-259106	5.3	24	0.23
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	892355	-77606	3.3	24	0.14
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1594550	-210910	5.6	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1900571	-225182	5.9	24	0.25
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1413094	-260482	5.3	24	0.23
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	916604	-77298	3.4	24	0.15
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1648453	-208455	5.7	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1966713	-221714	6.0	24	0.25
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1452273	-257316	5.4	24	0.23
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	936808	-71340	3.4	24	0.15
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1664658	-208766	5.9	24	0.25
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1991028	-227924	6.2	24	0.26
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1499864	-257246	5.6	24	0.24
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	934129	-77759	3.4	24	0.15
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1558973	-221256	5.6	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1830922	-233089	5.7	24	0.24
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1339155	-269026	5.1	24	0.22
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	940396	-77465	3.4	24	0.15
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1545868	-221042	5.6	24	0.24
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1819849	-232921	5.7	24	0.24
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1328840	-270097	5.1	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)
 評価位置は図 3.2-1 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-10 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (③-③断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	895902	-67197	57	435	0.14
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1620799	-210250	70	435	0.17
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1932385	-222088	75	435	0.18
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1435073	-259106	49	435	0.12
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	887228	-68026	56	435	0.13
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1594550	-210910	68	435	0.16
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1898189	-222892	73	435	0.17
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1413094	-260482	47	435	0.11
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	914334	-65907	59	435	0.14
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1648453	-208455	72	435	0.17
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1964786	-219831	77	435	0.18
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1452273	-257316	50	435	0.12
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	937271	-68849	60	435	0.14
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1663102	-207733	73	435	0.17
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1984877	-222108	78	435	0.18
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1500330	-256364	54	435	0.13
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	932771	-77296	57	435	0.14
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1558973	-221256	64	435	0.15
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1830922	-233089	68	435	0.16
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1339850	-268404	41	435	0.10
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	D51 ϕ 150 (8段)	940396	-77465	58	435	0.14
		中央 (上)	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1545546	-220897	63	435	0.15
		中央 (下)	10700	10700	9262	D51 ϕ 150 (17段) D51 ϕ 300 (1段)	-1819849	-232921	68	435	0.16
		下部	10700	10700	9759	D51 ϕ 150 (11段)	-1328787	-269541	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)
 評価位置は図 3.2-1 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-11 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果 (②-②断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		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}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2241506	-375776	9.5	24	0.40
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2197694	-377164	9.3	24	0.39
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2254390	-383825	9.6	24	0.40
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2240076	-388433	9.6	24	0.40
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2203981	-374827	9.3	24	0.39
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2166181	-376941	9.3	24	0.39

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

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)

評価位置は図 3.2-1 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-12 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (②-②断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2241506	-375776	101	435	0.24
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2197694	-377164	97	435	0.23
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2251194	-377469	102	435	0.24
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2229859	-380298	99	435	0.23
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2191123	-367991	99	435	0.23
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2155918	-371317	95	435	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

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

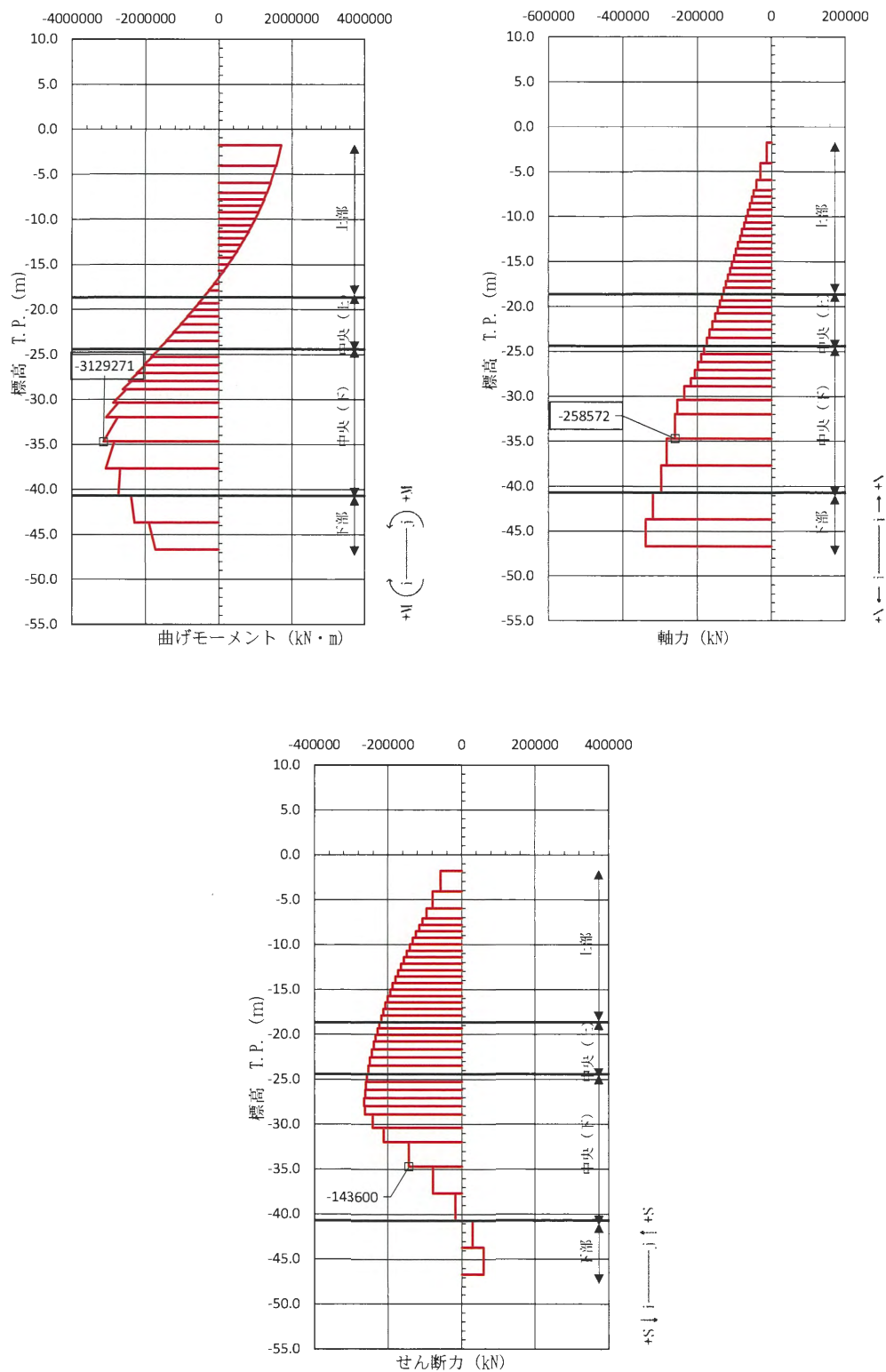
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

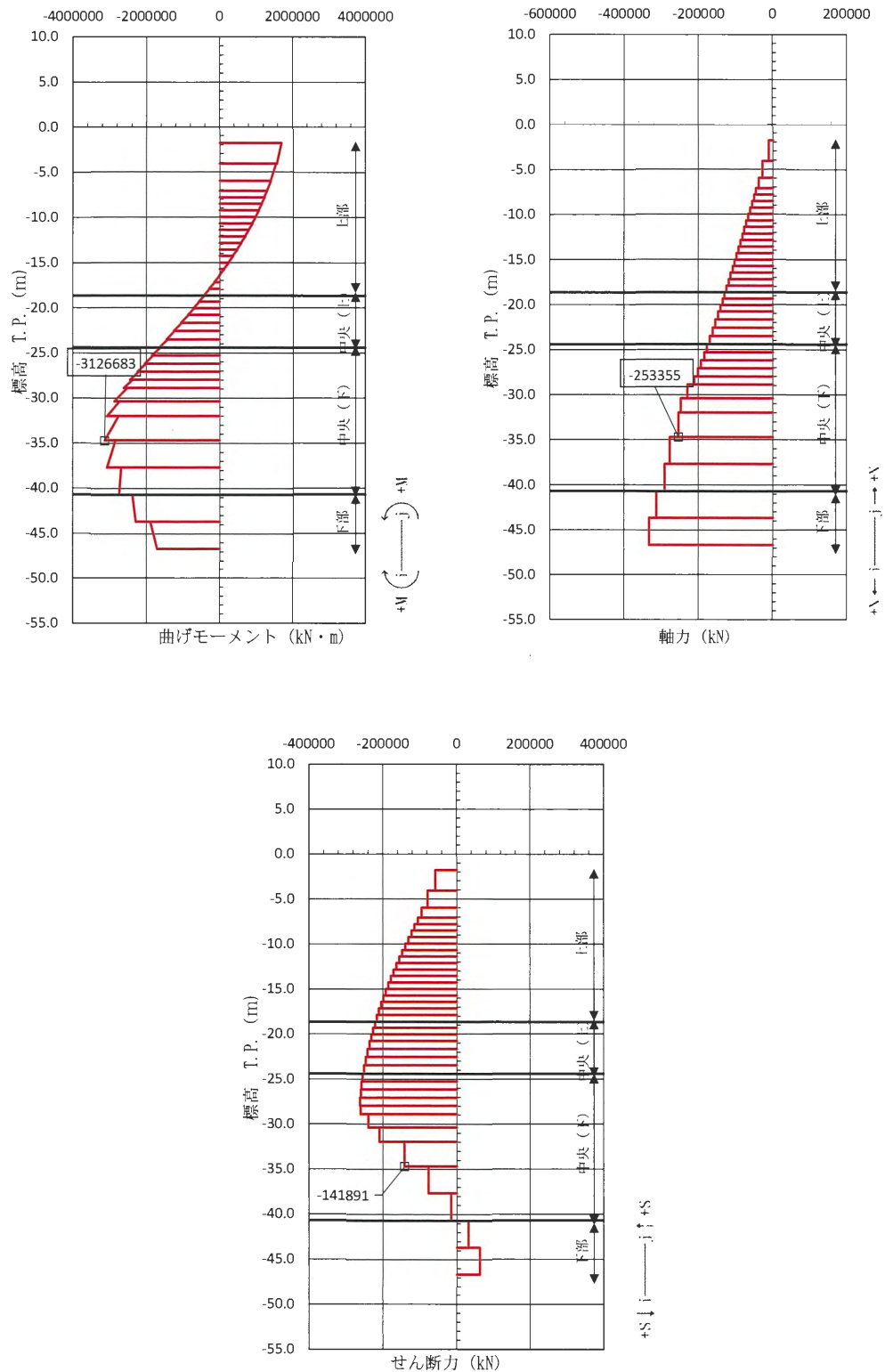
⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm (段数)

評価位置は図 3.2-1 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。





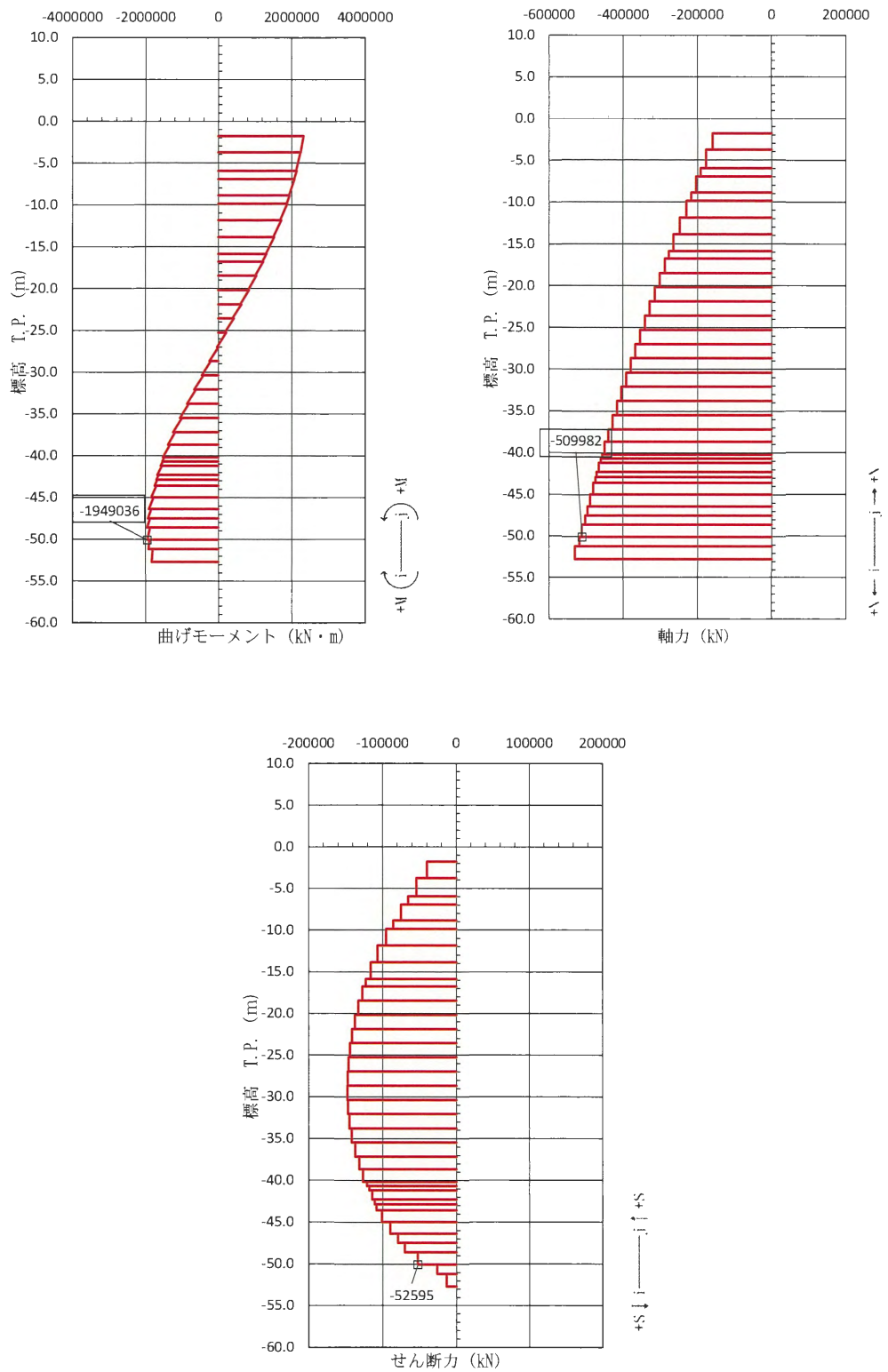


図 3.2-4 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.82$ 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解析ケース)

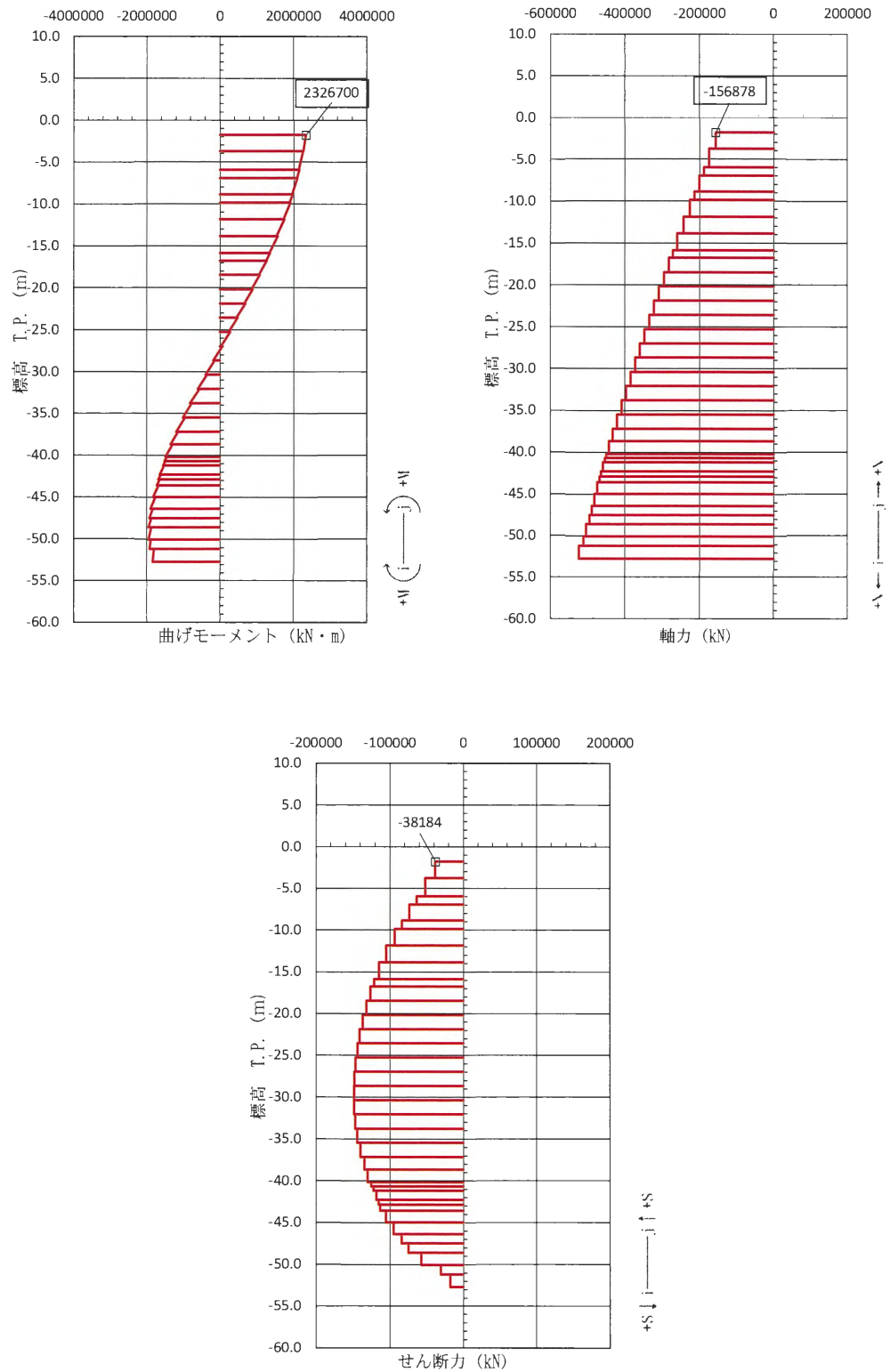


図 3.2-5 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.80$ 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解析ケース)

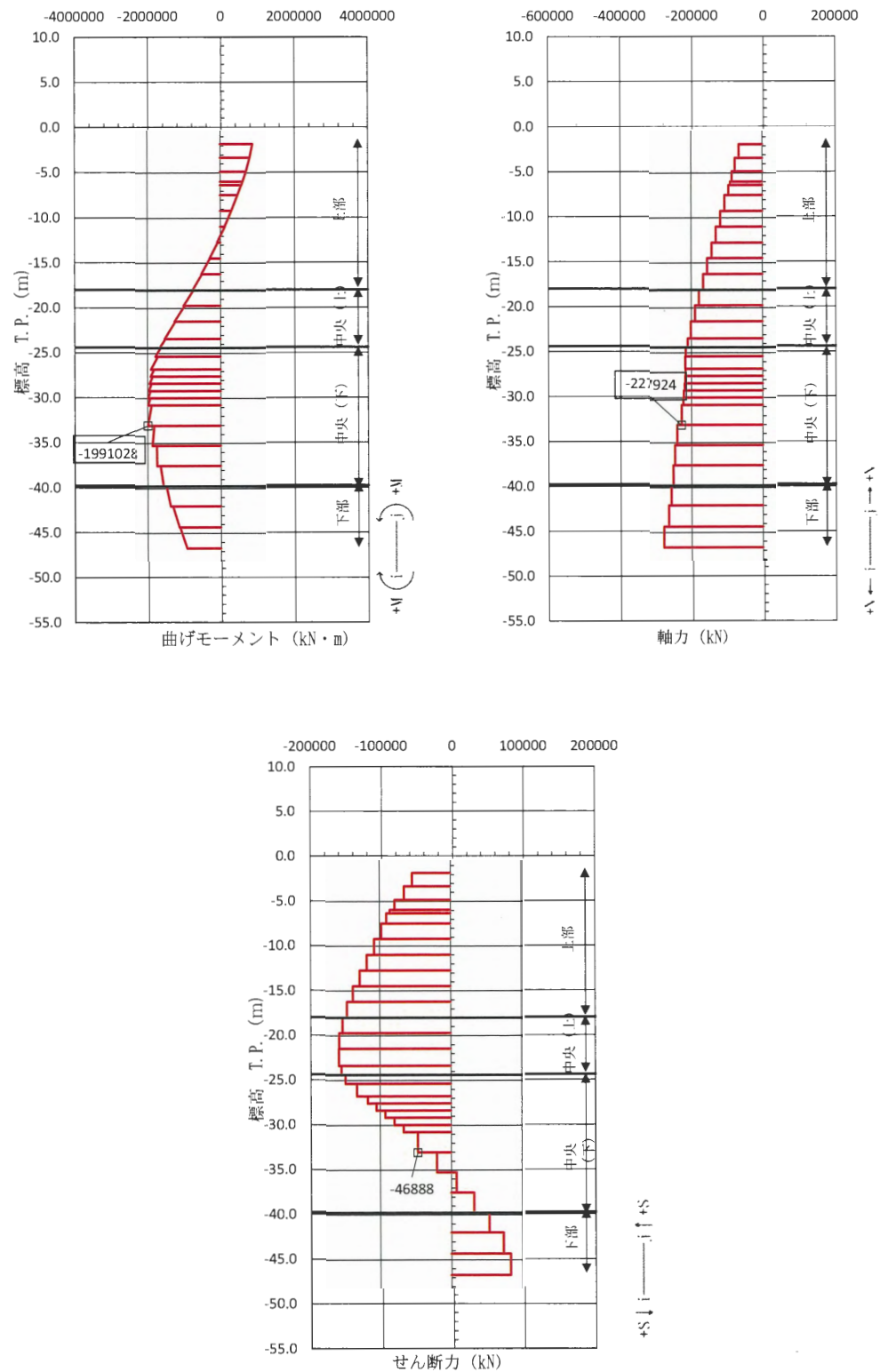


図 3.2-6 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 中央 (下))
(S_s-D1 [H-, V-] $t=68.80$ s)

(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解析ケース)

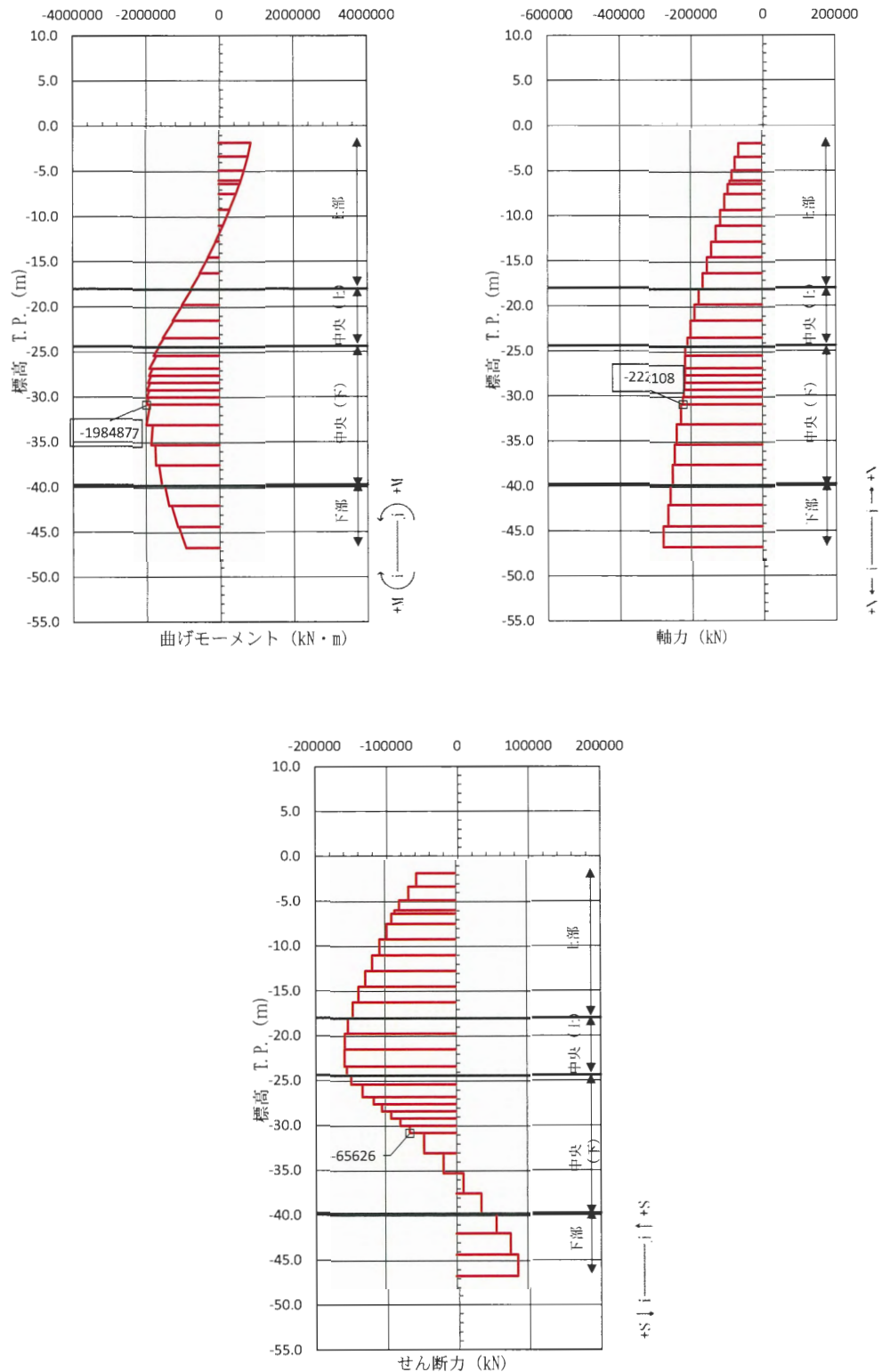


図 3.2-7 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 中央 (下))

($S_s - D1$ [H-, V-] $t = 68.81$ 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解析ケース)

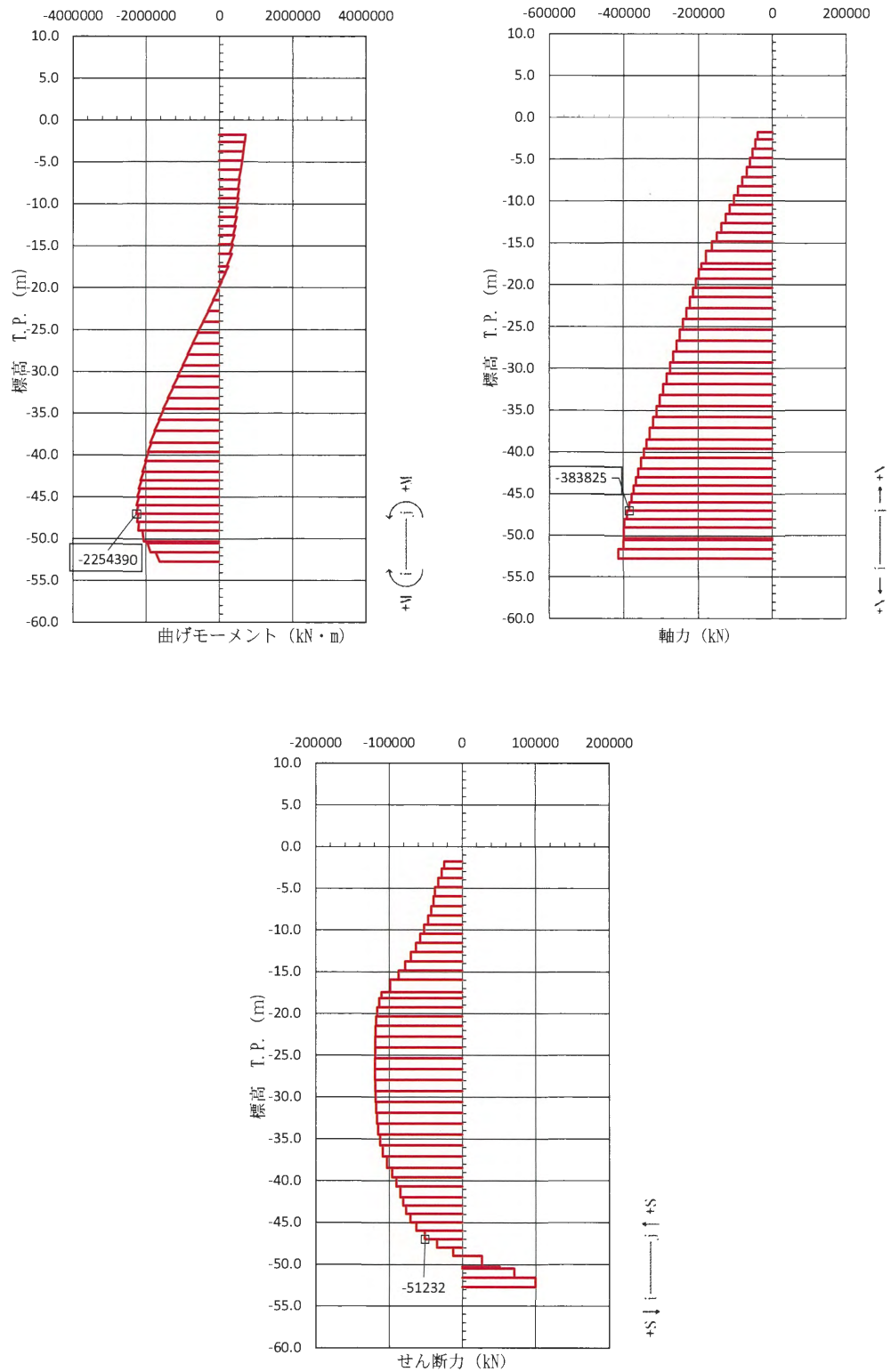
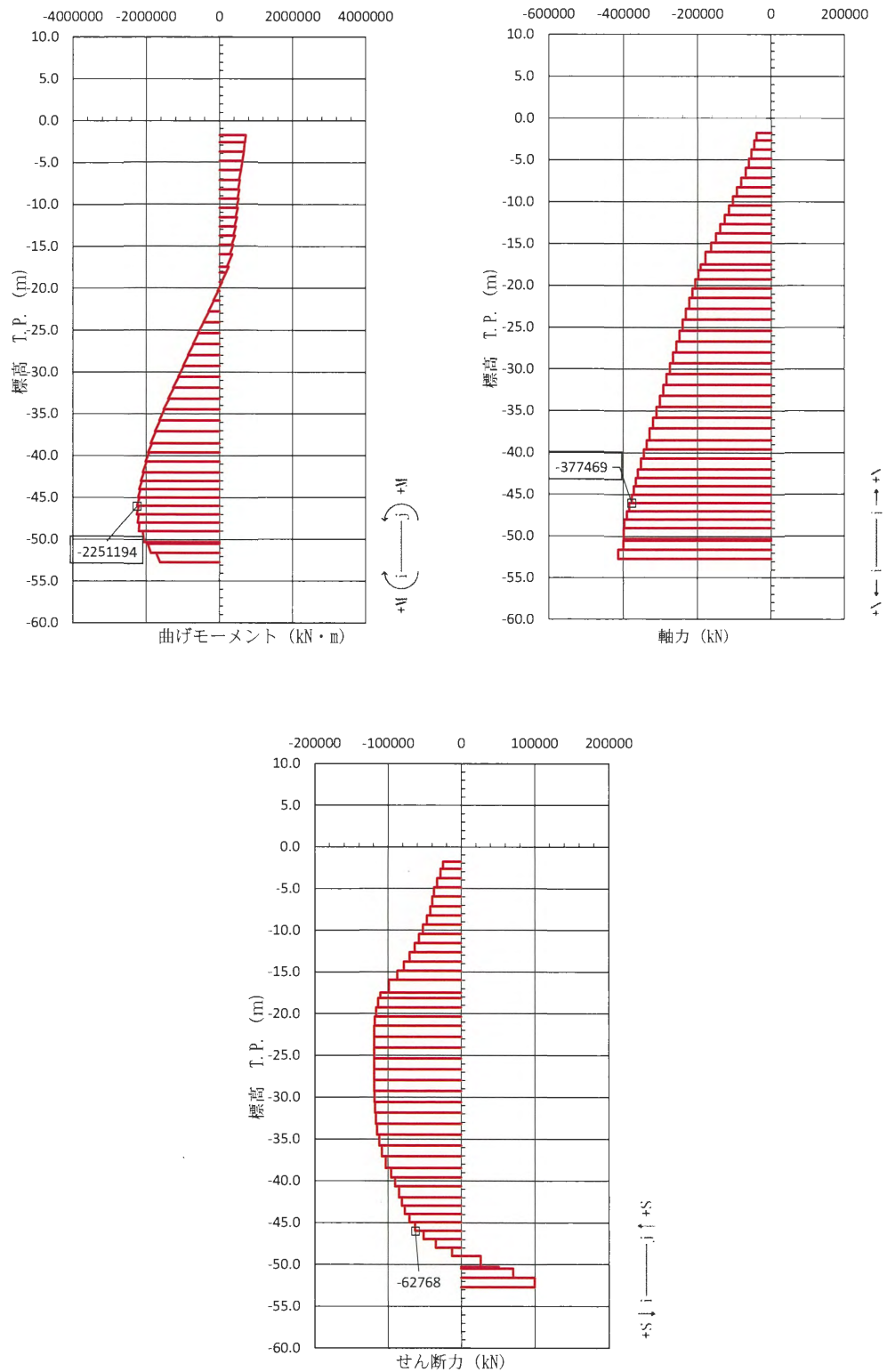


図 3.2-8 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.93$ s)

(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)



(b) せん断力に対する評価結果

表 3.2-13～表 3.2-16 に、2次元有効応力解析の実施ケース及び鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査値を示す。

評価位置図を図 3.2-10 に、鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-11～図 3.2-14 に示す。

中実鉄筋コンクリートにおける許容応力度法による照査を行った結果、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、地中連続壁部の残置を考慮しても中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

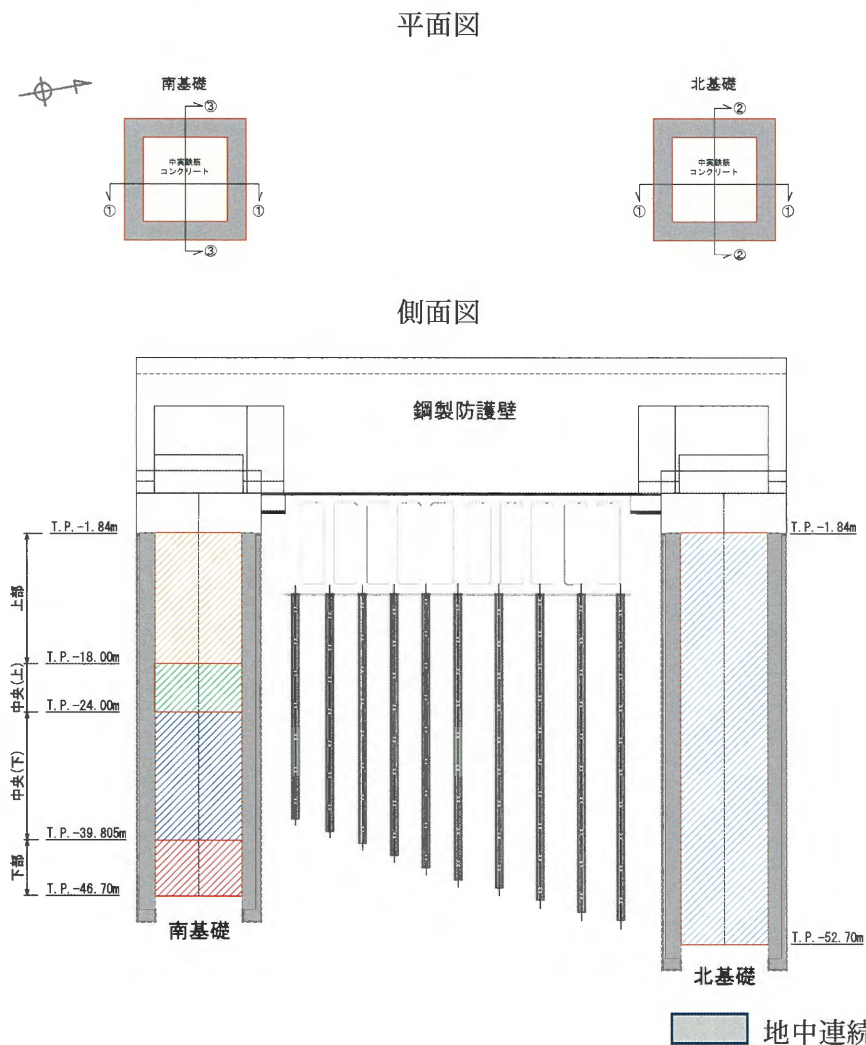


図 3.2-10 評価位置図（中実鉄筋コンクリート）
（図 3.2-1 の再掲）

表 3.2-13 鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査結果 (①-①断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	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)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d' (mm)				
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	198197	221969	0.90
		中央 (上)	10700	10700	9759	20-D29@150	234588	262058	0.90
		中央 (下)	10700	10700	9262	22-D29@150	245653	270033	0.91
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	73931	194677	0.38
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	196075	221969	0.89
		中央 (上)	10700	10700	9759	20-D29@150	231432	262058	0.89
		中央 (下)	10700	10700	9262	22-D29@150	242613	270033	0.90
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	73201	194677	0.38
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	201089	221969	0.91
		中央 (上)	10700	10700	9759	20-D29@150	238439	262058	0.91
		中央 (下)	10700	10700	9262	22-D29@150	249012	270033	0.93
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	75277	194677	0.39
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	212129	221969	0.96
		中央 (上)	10700	10700	9759	20-D29@150	252757	262058	0.97
		中央 (下)	10700	10700	9262	22-D29@150	264682	270033	0.99
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	75484	194677	0.39
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	196578	221969	0.89
		中央 (上)	10700	10700	9759	20-D29@150	234621	262058	0.90
		中央 (下)	10700	10700	9262	22-D29@150	246920	270033	0.92
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	73471	194677	0.38
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	194053	221969	0.88
		中央 (上)	10700	10700	9759	20-D29@150	231715	262058	0.89
		中央 (下)	10700	10700	9262	22-D29@150	244396	270033	0.91
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	72752	194677	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
 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
 鉄筋仕様の表記: 1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
 評価位置は図 3.2-10 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-14 鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査結果 (①-①断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d' (mm)				
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	145413	200481	0.73
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	145097	200481	0.73
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	145775	200481	0.73
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	148456	200481	0.75
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	145139	200481	0.73
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	144873	200481	0.73

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
 鉄筋仕様の表記: 1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
 評価位置は図 3.2-10 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-15 鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査結果 (③-③断面, 南基礎)

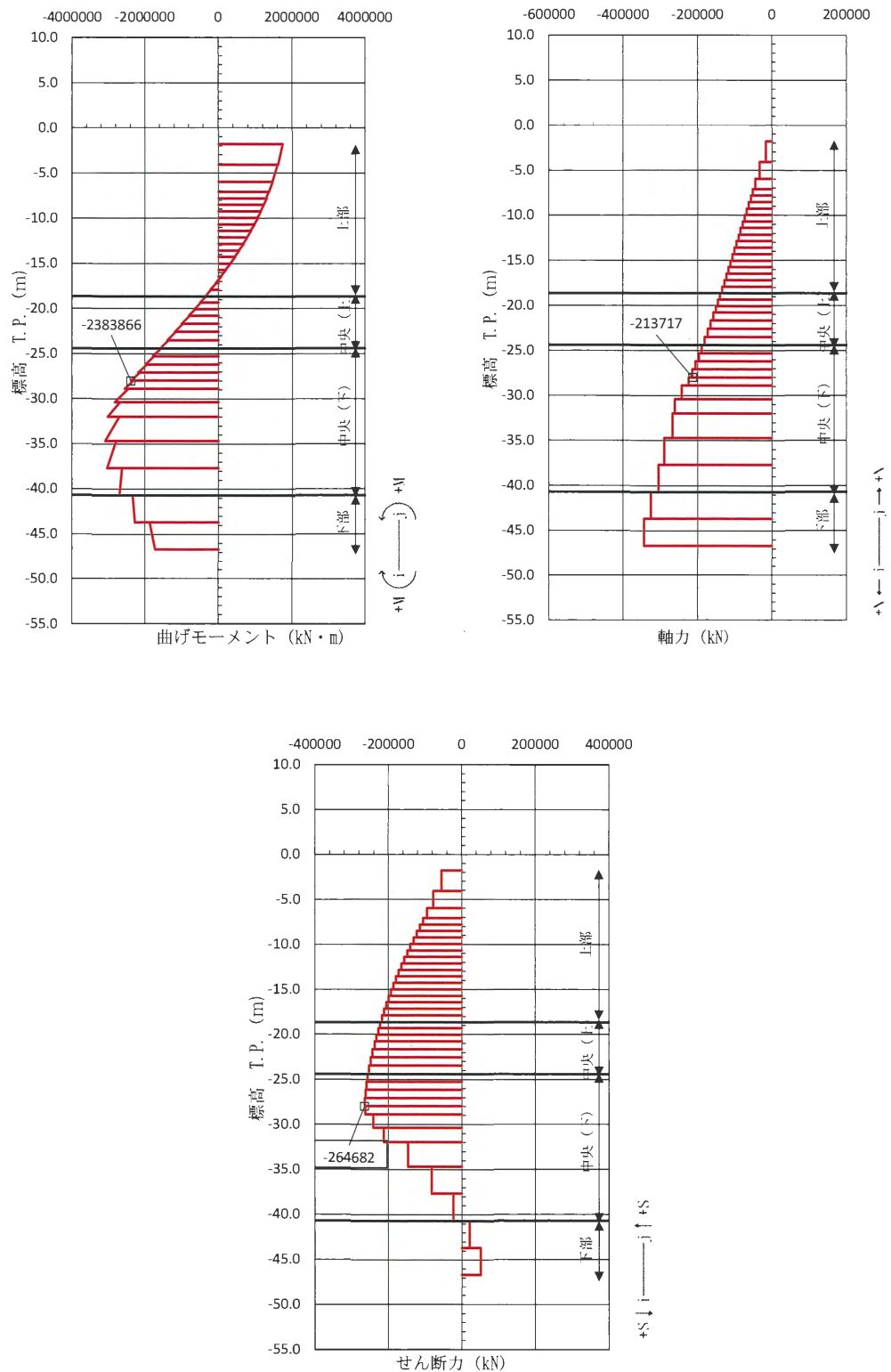
検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d' (mm)				
ケース①	S _s -D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	144700	221969	0.66
		中央 (上)	10700	10700	9759	16-D29@150	157165	217138	0.73
		中央 (下)	10700	10700	9262	18-D29@150	147174	227399	0.65
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	91126	194677	0.47
ケース②	S _s -D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	143221	221969	0.65
		中央 (上)	10700	10700	9759	16-D29@150	155009	217138	0.72
		中央 (下)	10700	10700	9262	18-D29@150	145111	227399	0.64
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	90415	194677	0.47
ケース③	S _s -D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	146350	221969	0.66
		中央 (上)	10700	10700	9759	16-D29@150	158829	217138	0.74
		中央 (下)	10700	10700	9262	18-D29@150	148785	227399	0.66
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	93007	194677	0.48
ケース④	S _s -D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	146150	221969	0.66
		中央 (上)	10700	10700	9759	16-D29@150	158470	217138	0.73
		中央 (下)	10700	10700	9262	18-D29@150	148978	227399	0.66
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	95495	194677	0.50
ケース⑤	S _s -D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	143256	221969	0.65
		中央 (上)	10700	10700	9759	16-D29@150	152604	217138	0.71
		中央 (下)	10700	10700	9262	18-D29@150	139638	227399	0.62
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	91011	194677	0.47
ケース⑥	S _s -D1 (H-, V-)	上部	10700	10700	9976	16-D29@150	143220	221969	0.65
		中央 (上)	10700	10700	9759	16-D29@150	152475	217138	0.71
		中央 (下)	10700	10700	9262	18-D29@150	139720	227399	0.62
		下部	10700	10700	9759	14-D29@150	89322	194677	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
 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
 鉄筋仕様の表記：1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
 評価位置は図 3.2-10 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-16 鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査結果 (②-②断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強筋)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
		部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d' (mm)				
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	119267	200481	0.60
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	119099	200481	0.60
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	118817	200481	0.60
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	120242	200481	0.60
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	118904	200481	0.60
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	10700	10700	10050	14-D29@150	118951	200481	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
 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
 鉄筋仕様の表記: 1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
 評価位置は図 3.2-10 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。



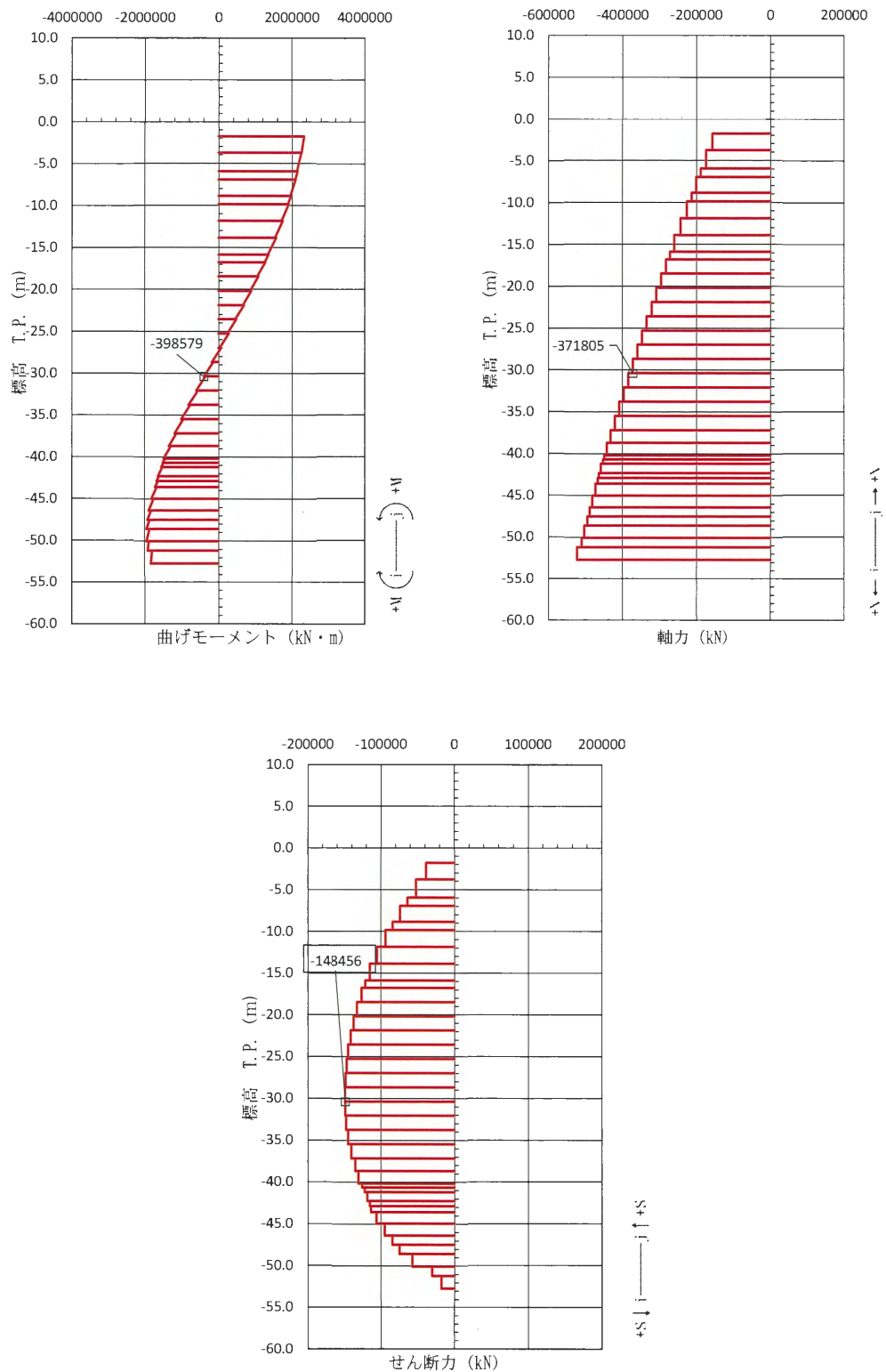
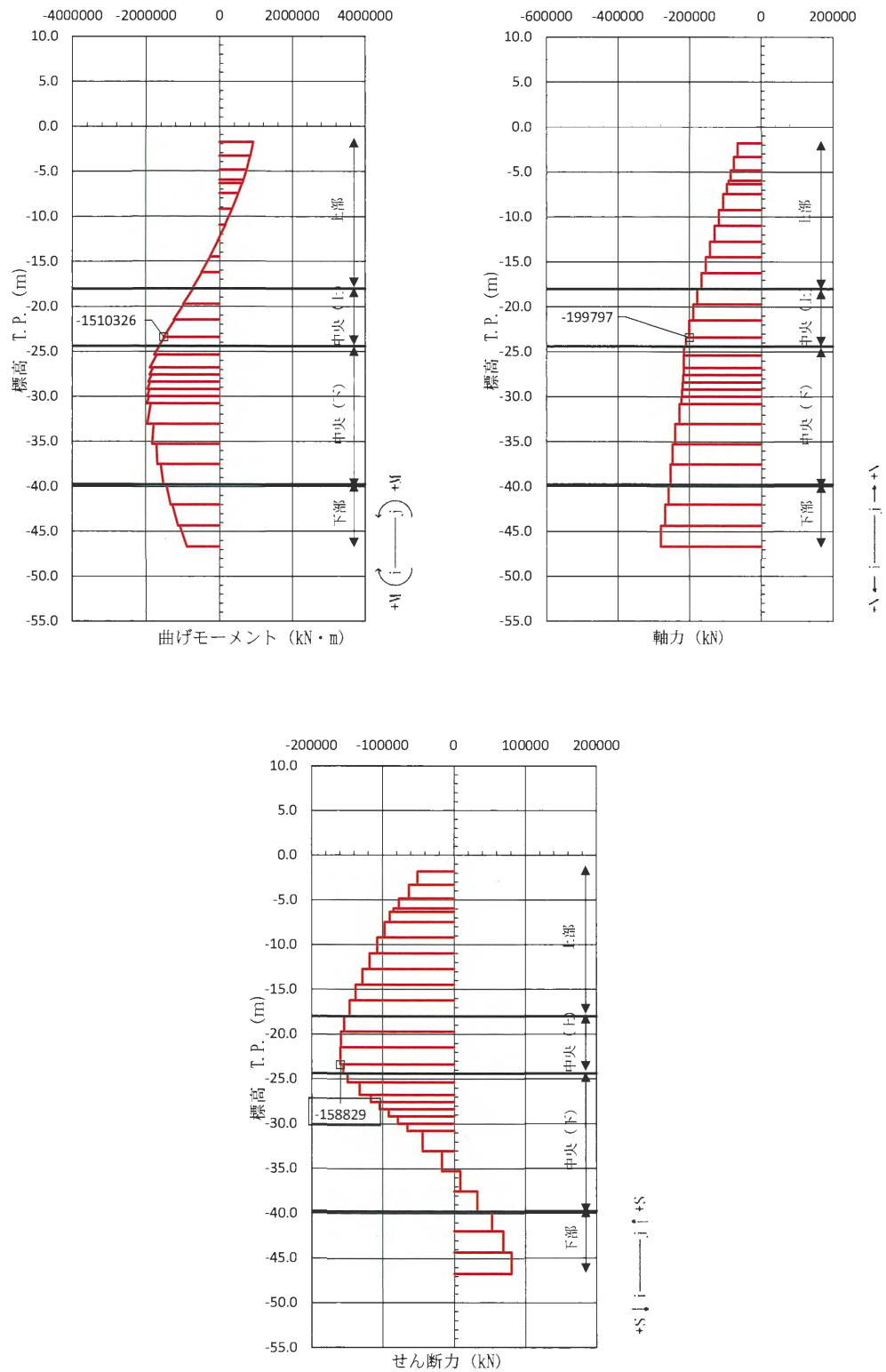


図 3.2-12 鉄筋コンクリートのせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎)

(S s - 3 1 [H+, V+] t=8.80 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解析ケース)



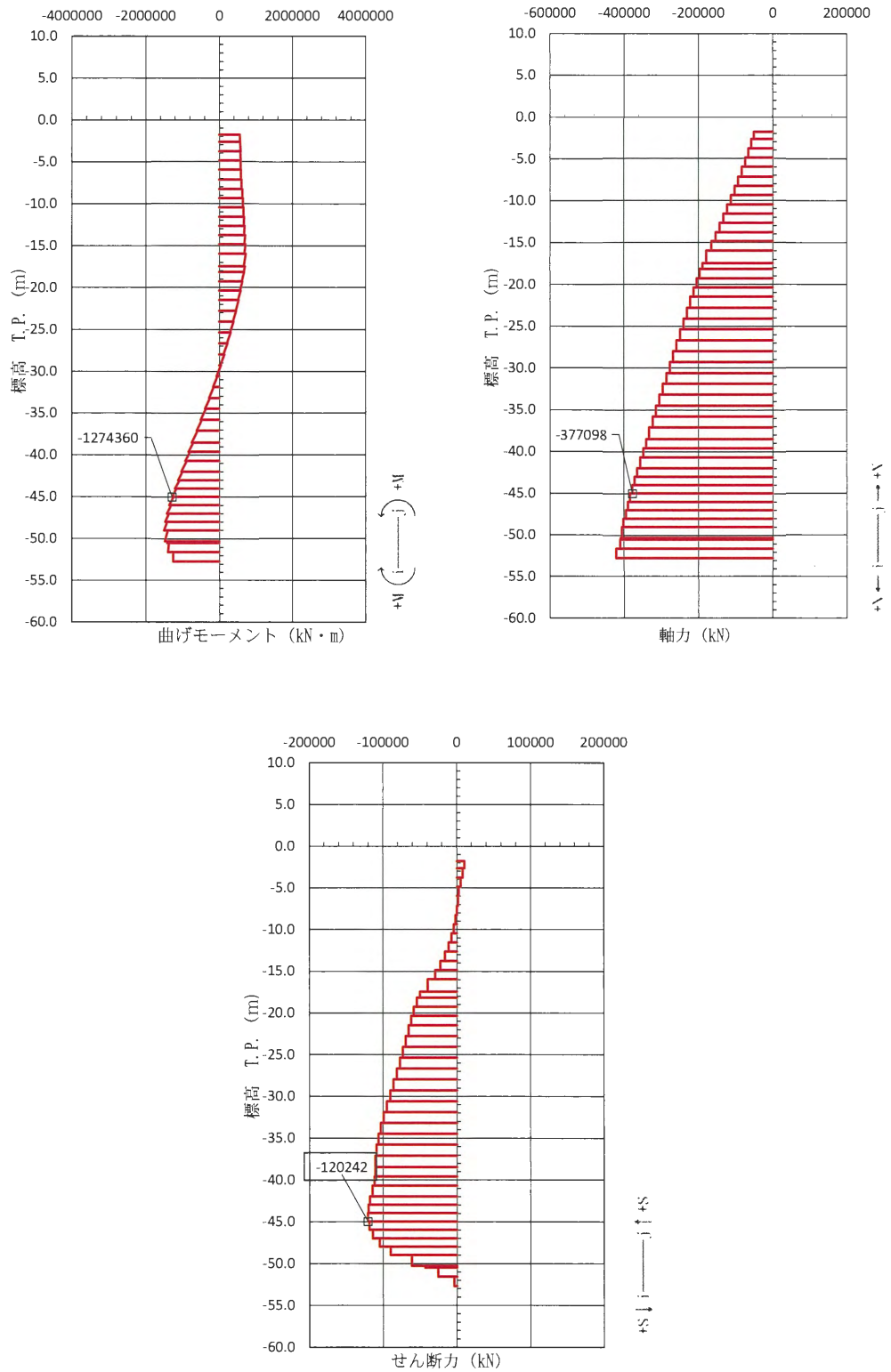


図 3.2-14 鉄筋コンクリートのせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎)

(S s - 3 1 [H+, V+] t=8.73 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解析ケース))

b. 鋼管杭の評価結果

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

表 3.2-17～表 3.2-20 に，2次元有効応力解析の実施ケース及び鋼管杭の曲げ軸力に対する照査値を示す。

杭記号位置を図 3.2-15 に，鋼管杭の曲げ軸力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-16～図 3.2-23 に示す。

鋼管杭における許容応力度法による照査を行った結果，鋼管杭の曲げ圧縮応力度と曲げ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，地中連続壁部の残置を考慮しても鋼管杭の構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

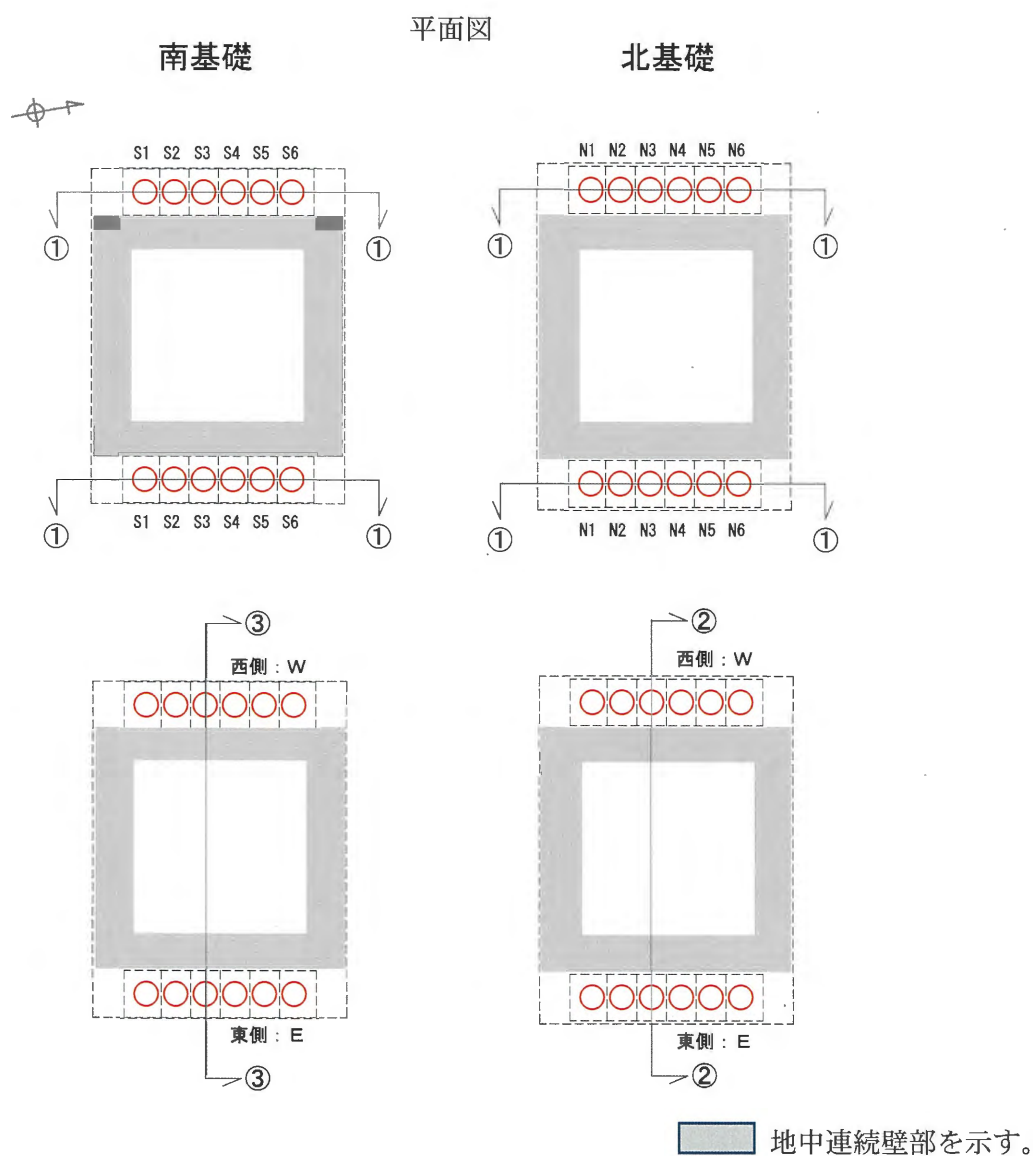


図 3.2-15 杭記号位置図（鋼管杭）

表 3.2-17 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面, 南基礎)
(圧縮)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 6	-884	-2737	24	442.5	0.06
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 6	-852	-2717	23	442.5	0.06
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 6	-913	-2796	24	442.5	0.06
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 6	-1123	-3228	29	442.5	0.07
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 6	-898	-2777	24	442.5	0.06
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 6	-876	-2742	23	442.5	0.06

(引張)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 1	-361	1517	11	442.5	0.03
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 1	-363	1463	11	442.5	0.03
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 1	-369	1563	12	442.5	0.03
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 1	-469	1468	13	442.5	0.03
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 1	-352	1458	11	442.5	0.03
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	S 1	-353	1395	11	442.5	0.03

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
 杭記号位置は図 3.2-15 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-18 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面, 北基礎)
(圧縮)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 6	-838	-4014	29	442.5	0.07
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 6	-820	-4014	29	442.5	0.07
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 6	-867	-4023	29	442.5	0.07
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 6	-883	-4075	30	442.5	0.07
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 6	-845	-4028	29	442.5	0.07
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 6	-829	-4028	29	442.5	0.07

(引張)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 1	-581	1073	12	442.5	0.03
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 1	-568	1006	12	442.5	0.03
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 1	-597	1132	13	442.5	0.03
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 1	-620	1223	13	442.5	0.03
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 1	-574	1027	12	442.5	0.03
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	N 1	-552	964	11	442.5	0.03

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
 杭記号位置は図 3.2-15 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-19 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (③-③断面, 南基礎)
(圧縮)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	3439	-12005	98	442.5	0.23
ケース②	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	3369	-11935	97	442.5	0.22
ケース③	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	3512	-12045	99	442.5	0.23
ケース④	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	-3769	-12477	104	442.5	0.24
ケース⑤	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	3029	-11631	91	442.5	0.21
ケース⑥	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	3038	-11874	92	442.5	0.21

(引張)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	W	1539	11163	70	442.5	0.16
ケース②	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	W	1950	10389	72	442.5	0.17
ケース③	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	W	1725	11000	71	442.5	0.17
ケース④	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	W	1095	12618	71	442.5	0.17
ケース⑤	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	W	2121	10712	75	442.5	0.17
ケース⑥	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	W	2428	10515	78	442.5	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
 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
 杭記号位置は図 3.2-15 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-20 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (②-②断面, 北基礎)
(圧縮)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	E	-9124	-15350	185	442.5	0.42
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	E	-8855	-15123	181	442.5	0.41
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	E	-9383	-15484	189	442.5	0.43
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	E	-9924	-15949	198	442.5	0.45
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	E	-8748	-15284	180	442.5	0.41
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	E	-8462	-15025	176	442.5	0.40

(引張)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	W	-4850	5366	86	442.5	0.20
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	W	-4645	5413	84	442.5	0.19
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	W	-5107	5623	91	442.5	0.21
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	W	-5366	5384	93	442.5	0.22
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	W	-4434	4719	78	442.5	0.18
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	W	-4154	4796	75	442.5	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 杭記号位置は図 3.2-15 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

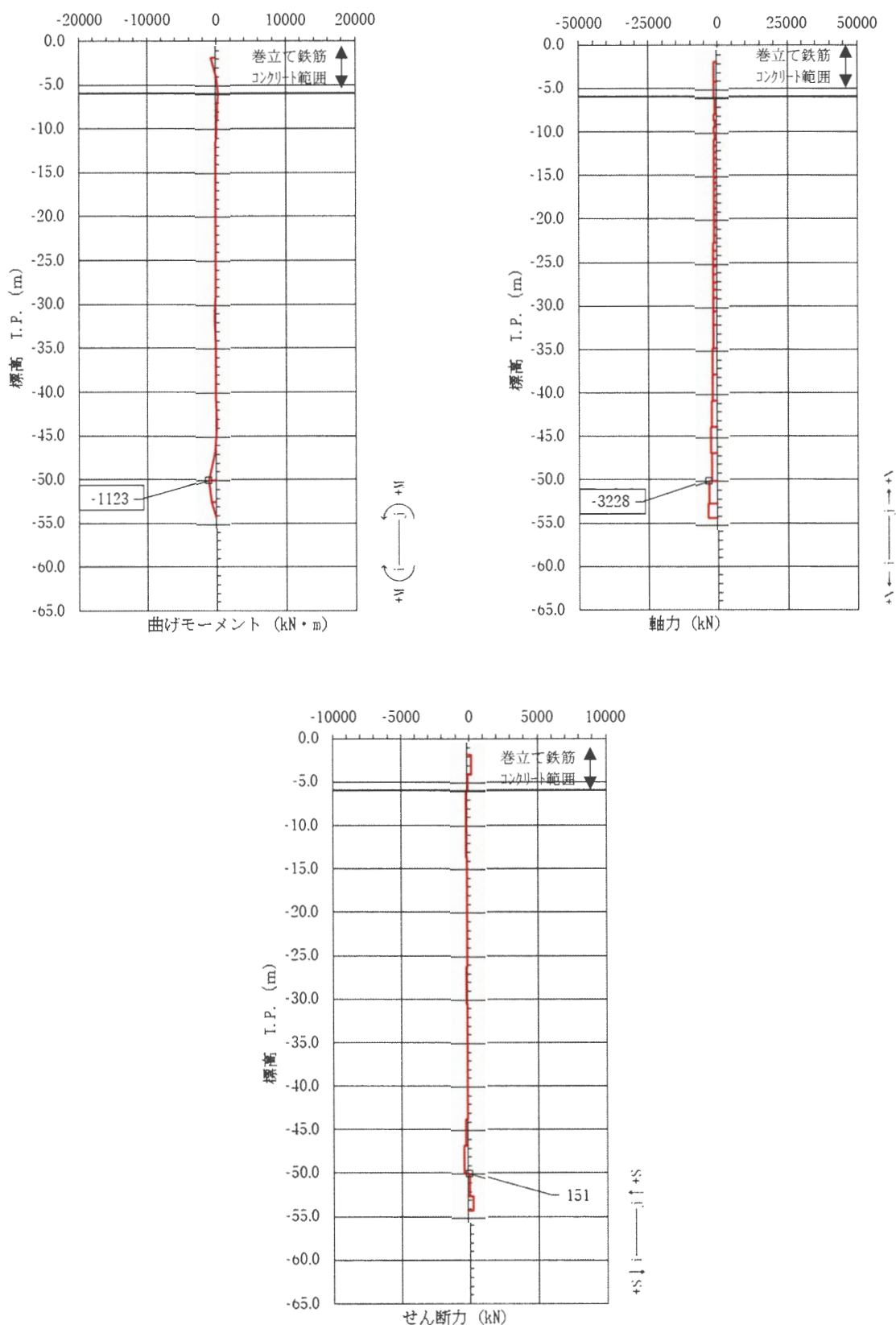


図 3.2-16 鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）が最も厳しい時刻の断面力図（①-①断面，南基礎）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.85$ 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解析ケース)

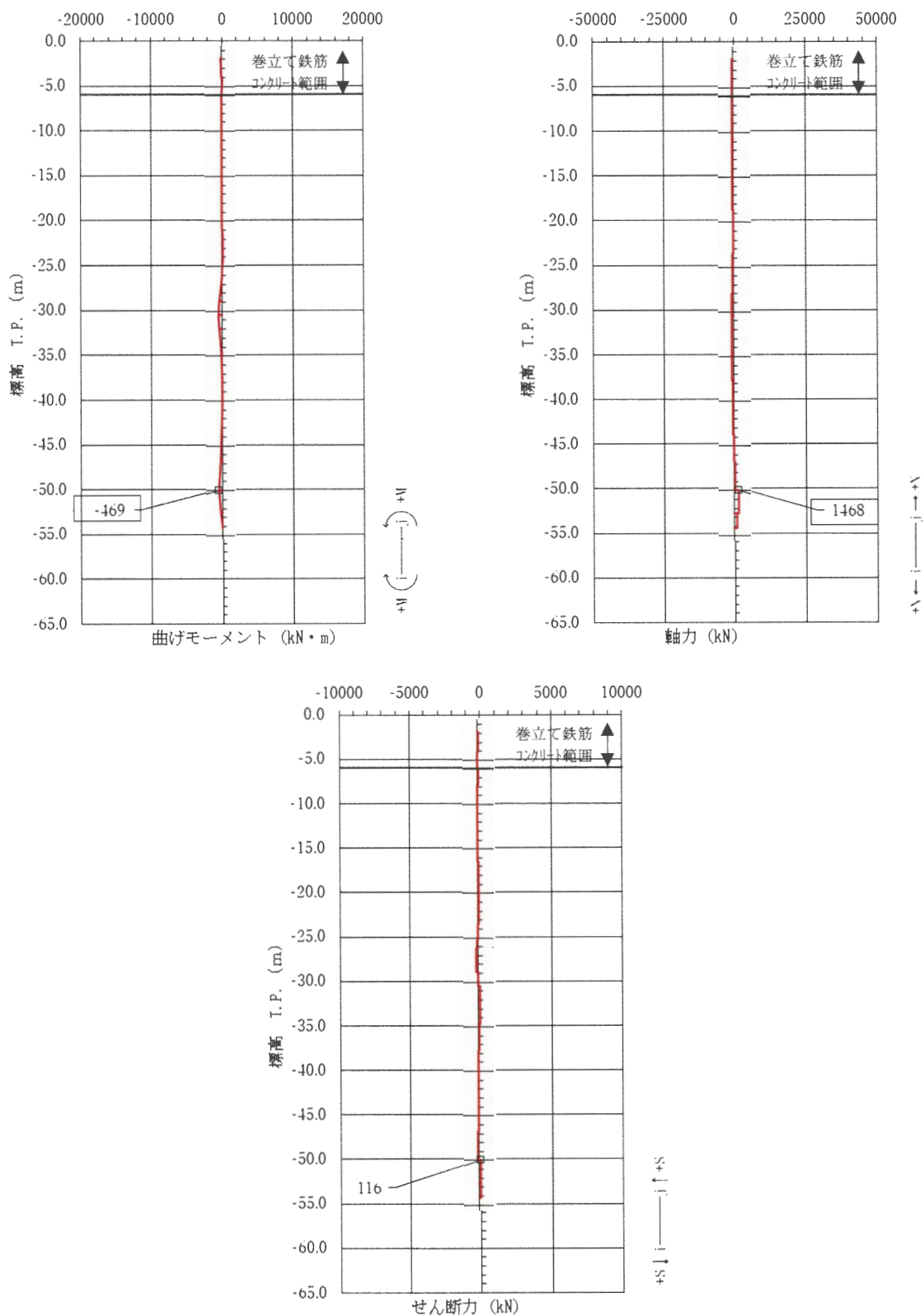


図 3.2-17 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（①-①断面，南基礎）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.84$ s)

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

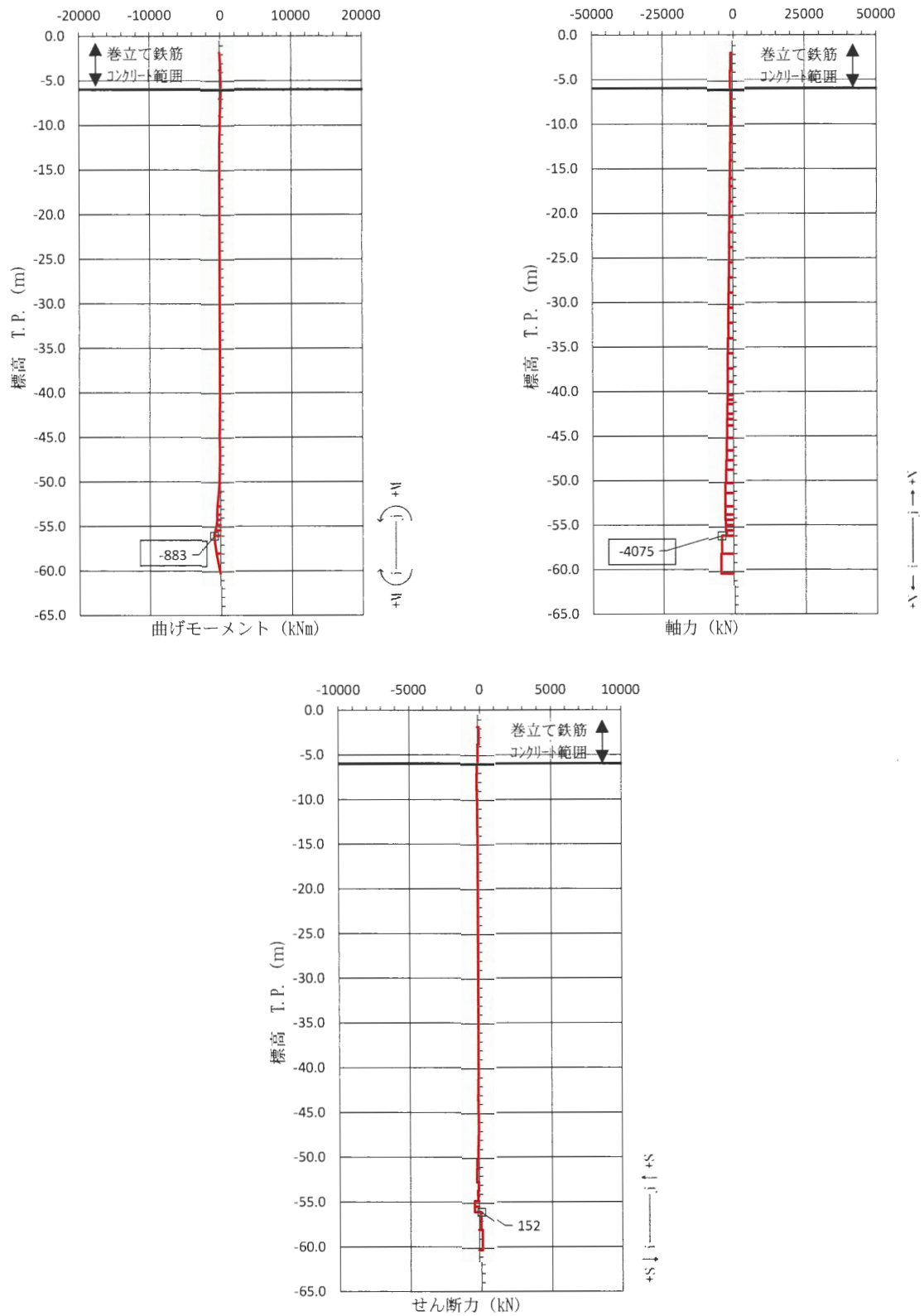


図 3.2-18 鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）が最も厳しい時刻の断面力図（①-①断面，北基礎）

($S_s - 31$ [H+, V+] $t = 8.84$ 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解析ケース)

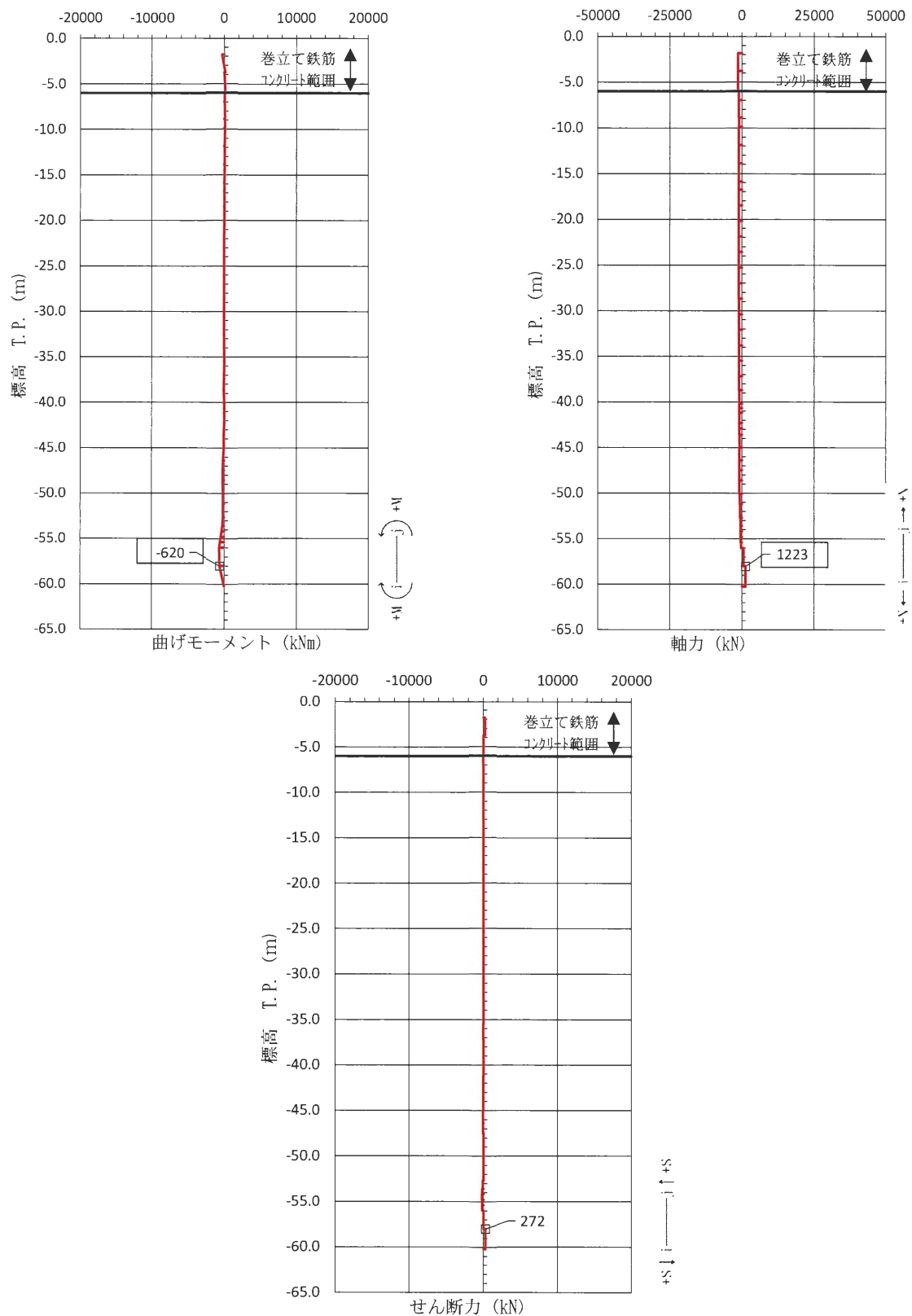
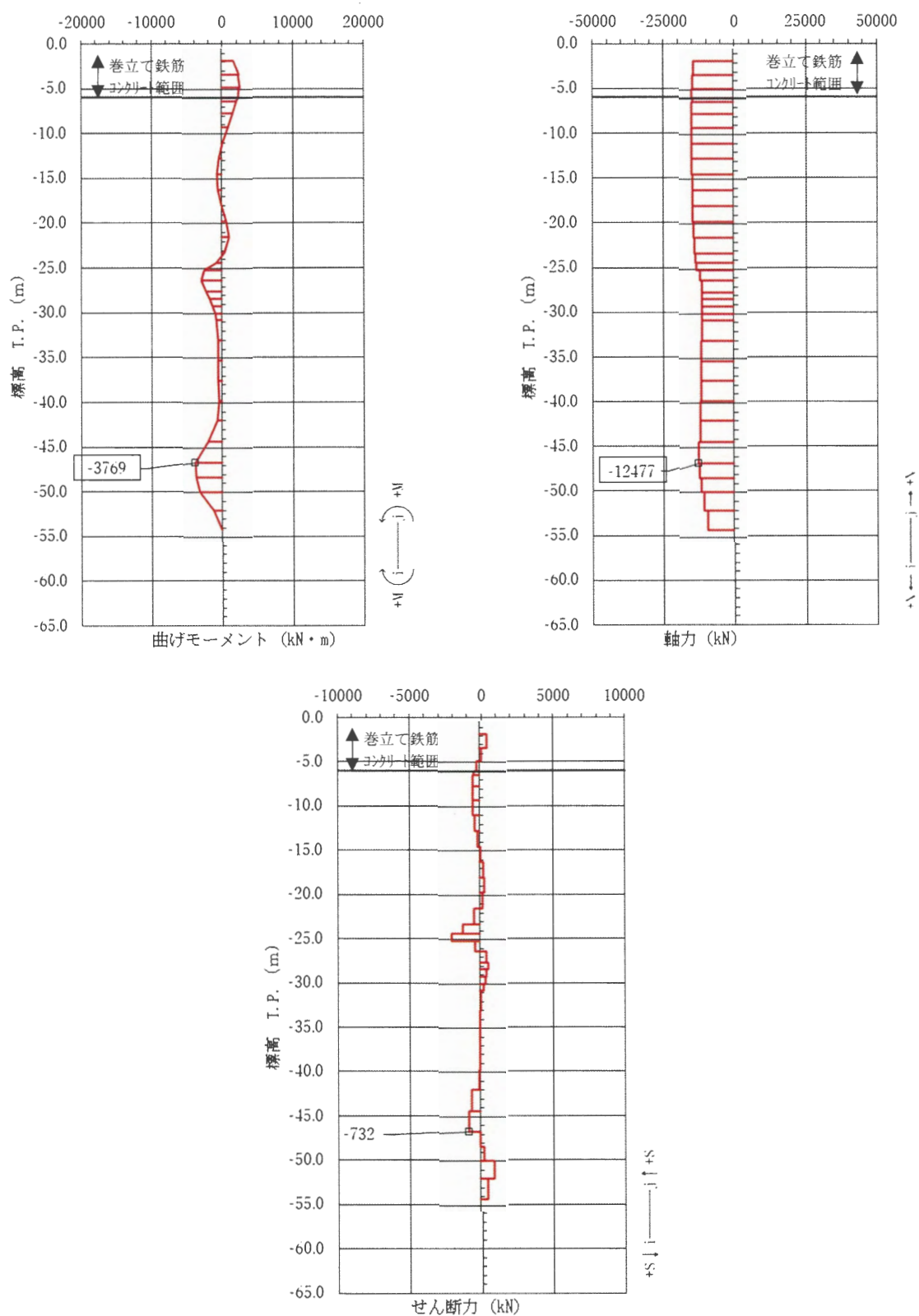


図 3.2-19 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（①－①断面，北基礎）

（ $S_s - 31$ [H+, V+] $t = 8.79$ 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解析ケース）



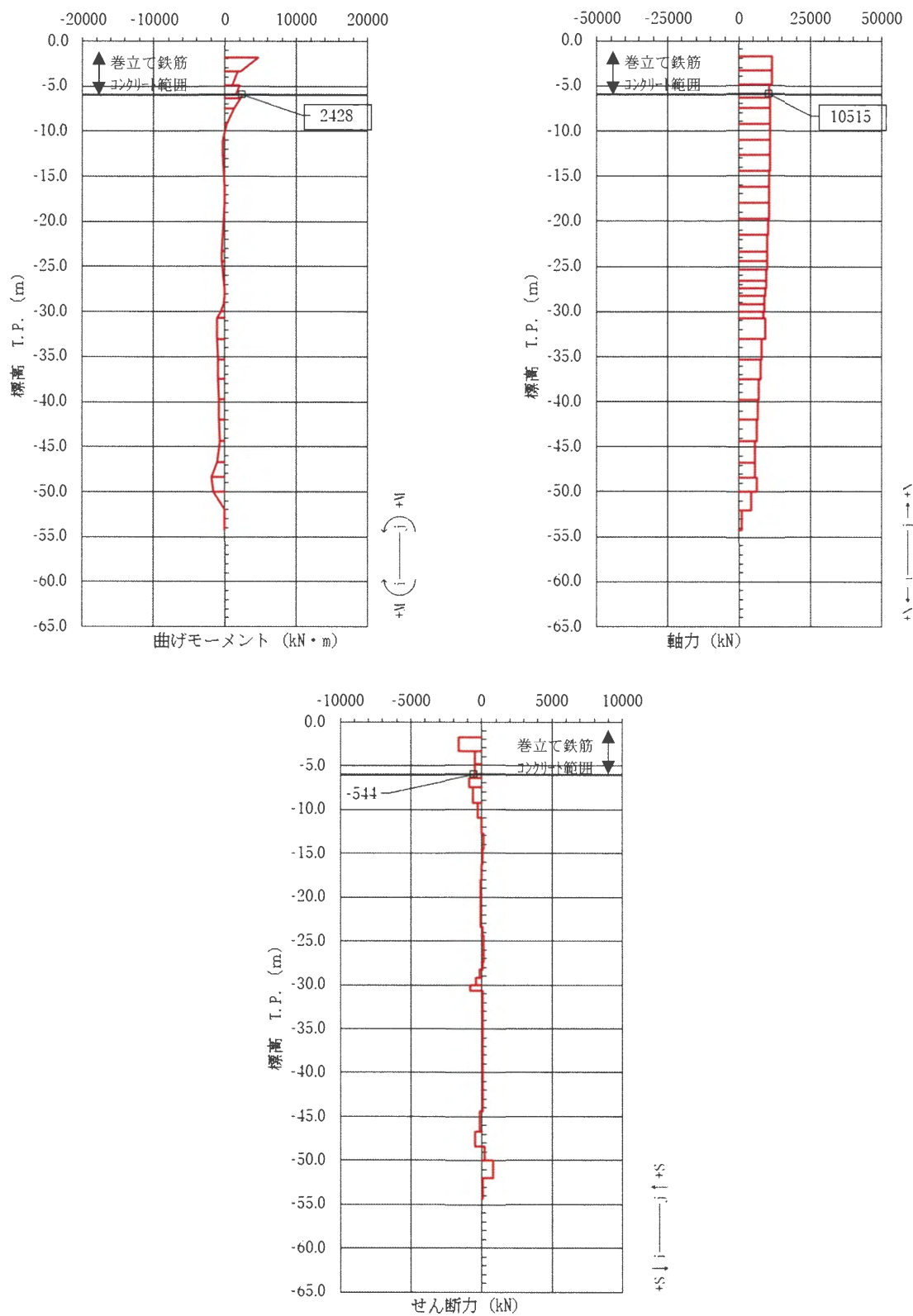
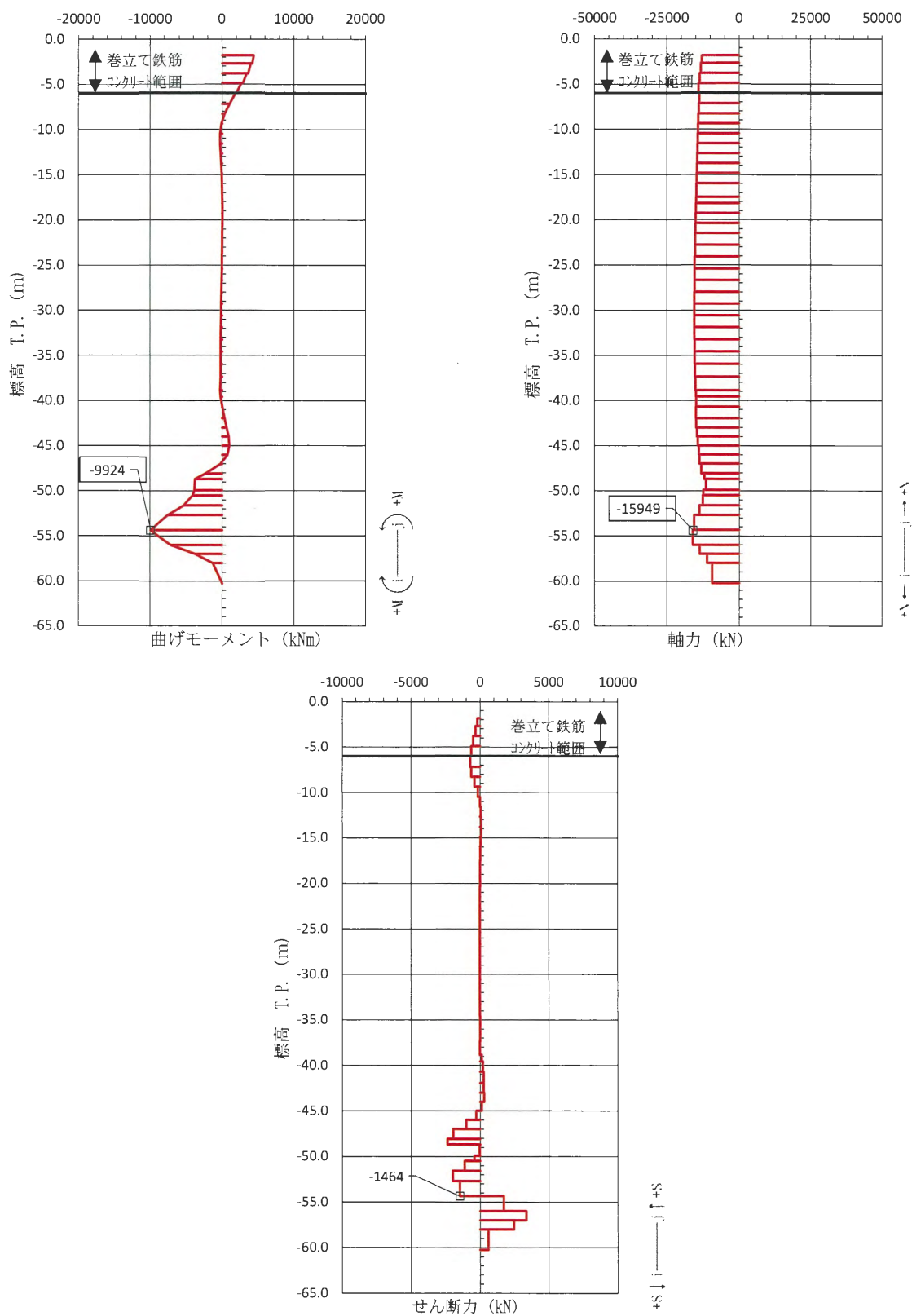


図 3.2-21 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（③－③断面，南基礎）

(S_s -D1 [H-, V-] $t=68.75$ s)

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



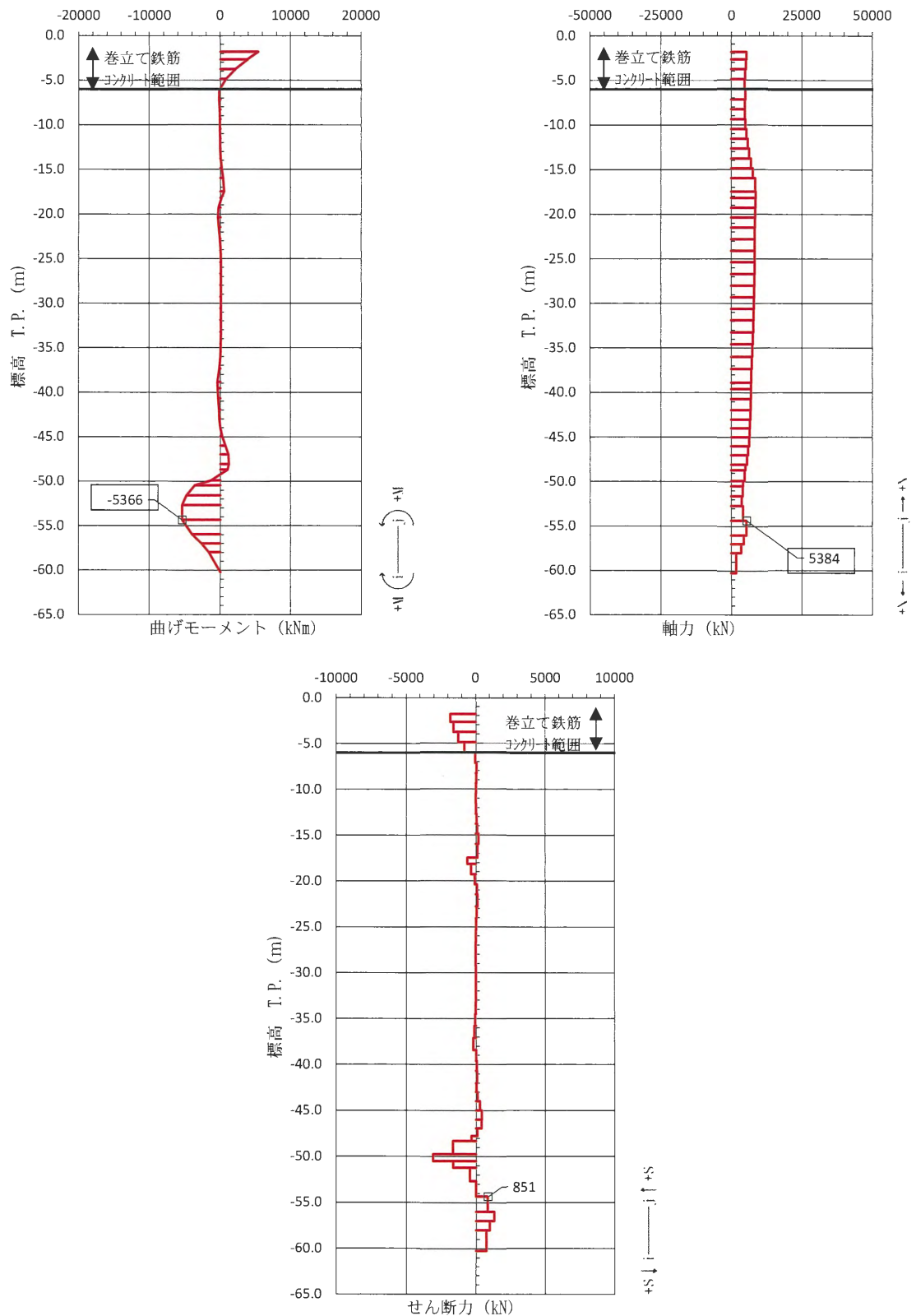


図 3.2-23 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（②-②断面，北基礎）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.97$ 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解析ケース)

(b) せん断力に対する評価結果

表 3.2-21～表 3.2-24 に、2次元有効応力解析の実施ケース及び鋼管杭のせん断力に対する照査値を示す。

杭記号位置を図 3.2-24 に、鋼管杭のせん断力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-25～図 3.2-28 に示す。

鋼管杭における許容応力度法による照査を行った結果、鋼管杭の発生せん断応力度が短期許容せん断応力度以下であることを確認した。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても鋼管杭の構造部材の発生せん断応力度が許容限界以下であることを確認した。

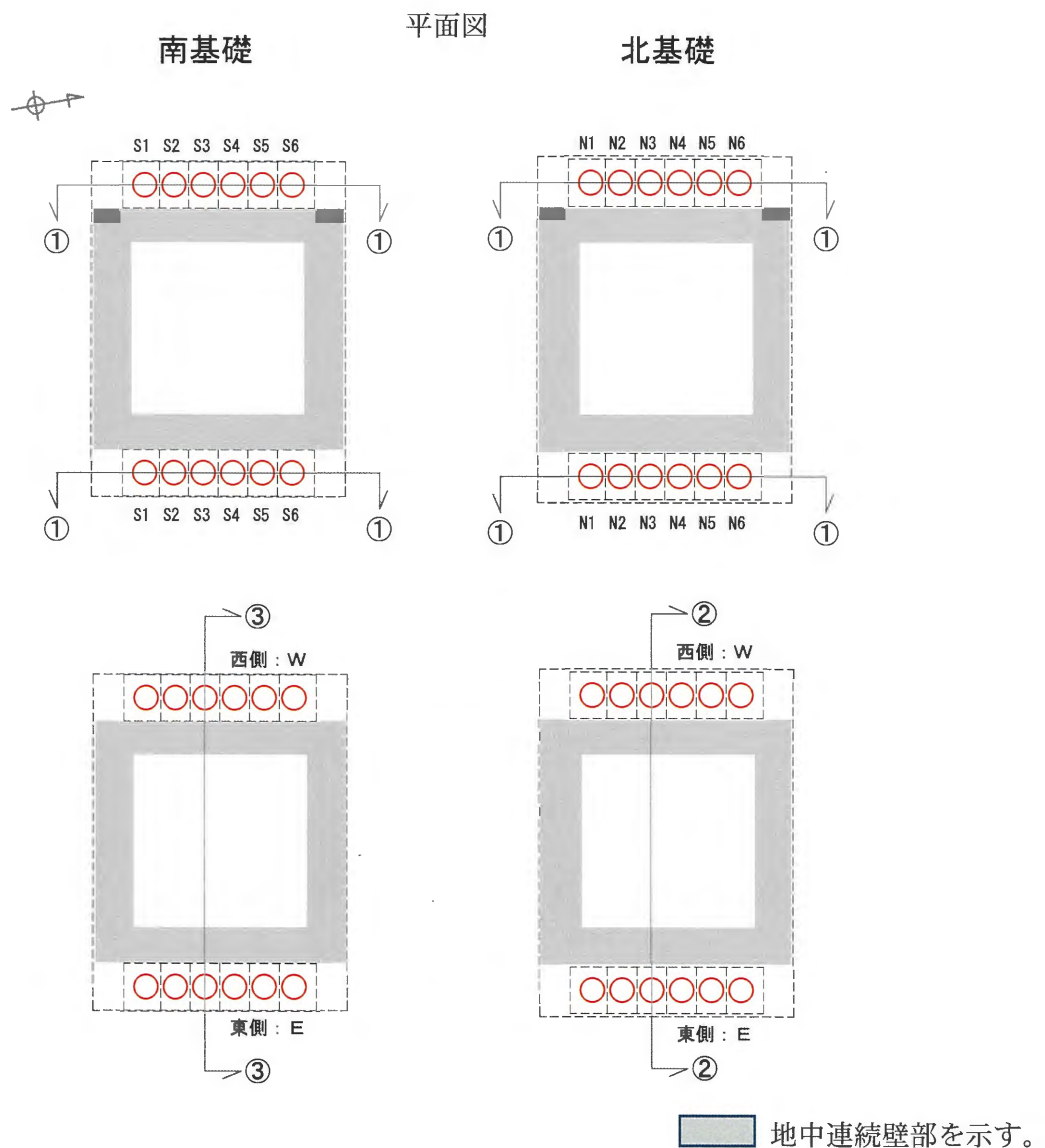


図 3.2-24 杭記号位置図（鋼管杭）

（図 3.2-15 の再掲）

表 3.2-21 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (①-①断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 τ/τ_a
		有効径 D' (mm)	有効板 厚 t' (mm)					
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	S 6	405	1.8	255	0.01
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	S 6	400	1.8	255	0.01
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	S 6	411	1.8	255	0.01
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	S 6	443	2.0	255	0.01
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	S 6	405	1.8	255	0.01
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	S 6	400	1.8	255	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
 ②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 杭記号位置は図 3.2-24 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-22 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (①-①断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 τ/τ_a
		有効径 D' (mm)	有効板 厚 t' (mm)					
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	N 6	422	1.9	255	0.01
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	N 6	437	2.0	255	0.01
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	N 6	414	1.9	255	0.01
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	N 6	444	2.0	255	0.01
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	N 6	410	1.8	255	0.01
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	1498	49	N 6	416	1.9	255	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
 ②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 杭記号位置は図 3.2-24 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-23 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (③-③断面, 南基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 τ/τ_a
		有効径 D' (mm)	有効板 厚 t' (mm)					
ケース①	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	1912	8.6	255	0.04
ケース②	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	1861	8.3	255	0.04
ケース③	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	1962	8.8	255	0.04
ケース④	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	1947	8.7	255	0.04
ケース⑤	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	1853	8.3	255	0.04
ケース⑥	S _s -D 1 (H-, V-)	1498	49	E	1816	8.1	255	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 杭記号位置は図 3.2-24 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-24 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (②-②断面, 北基礎)

検討 ケース	地震動	断面性状		杭 記号	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 τ/τ_a
		有効径 D' (mm)	有効板 厚 t' (mm)					
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	E	3136	14.1	255	0.06
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	E	3053	13.7	255	0.06
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	E	3202	14.4	255	0.06
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	E	3339	15.0	255	0.06
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	E	3144	14.1	255	0.06
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	1498	49	E	3047	13.7	255	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) 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 (+1 σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 杭記号位置は図 3.2-24 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

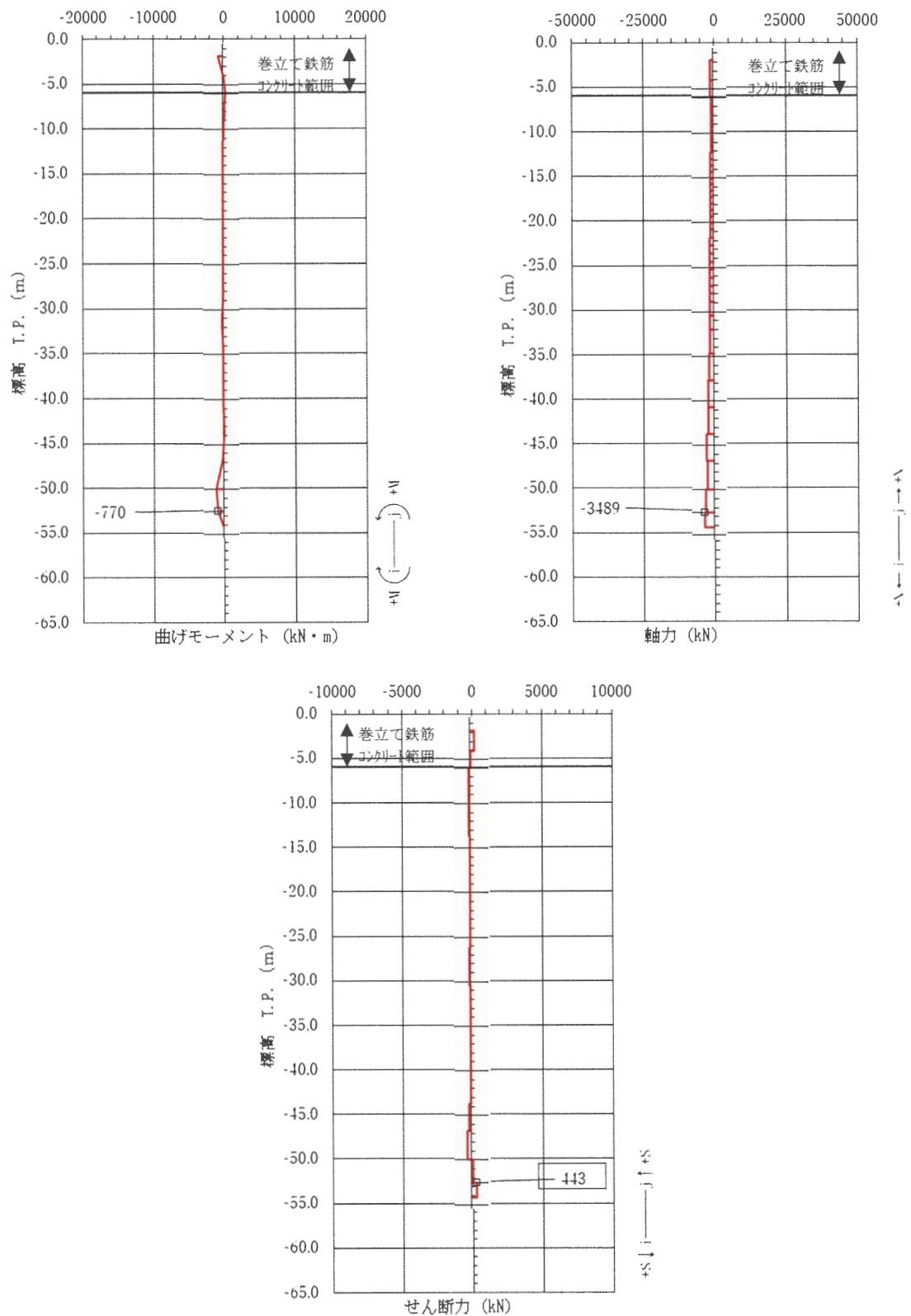
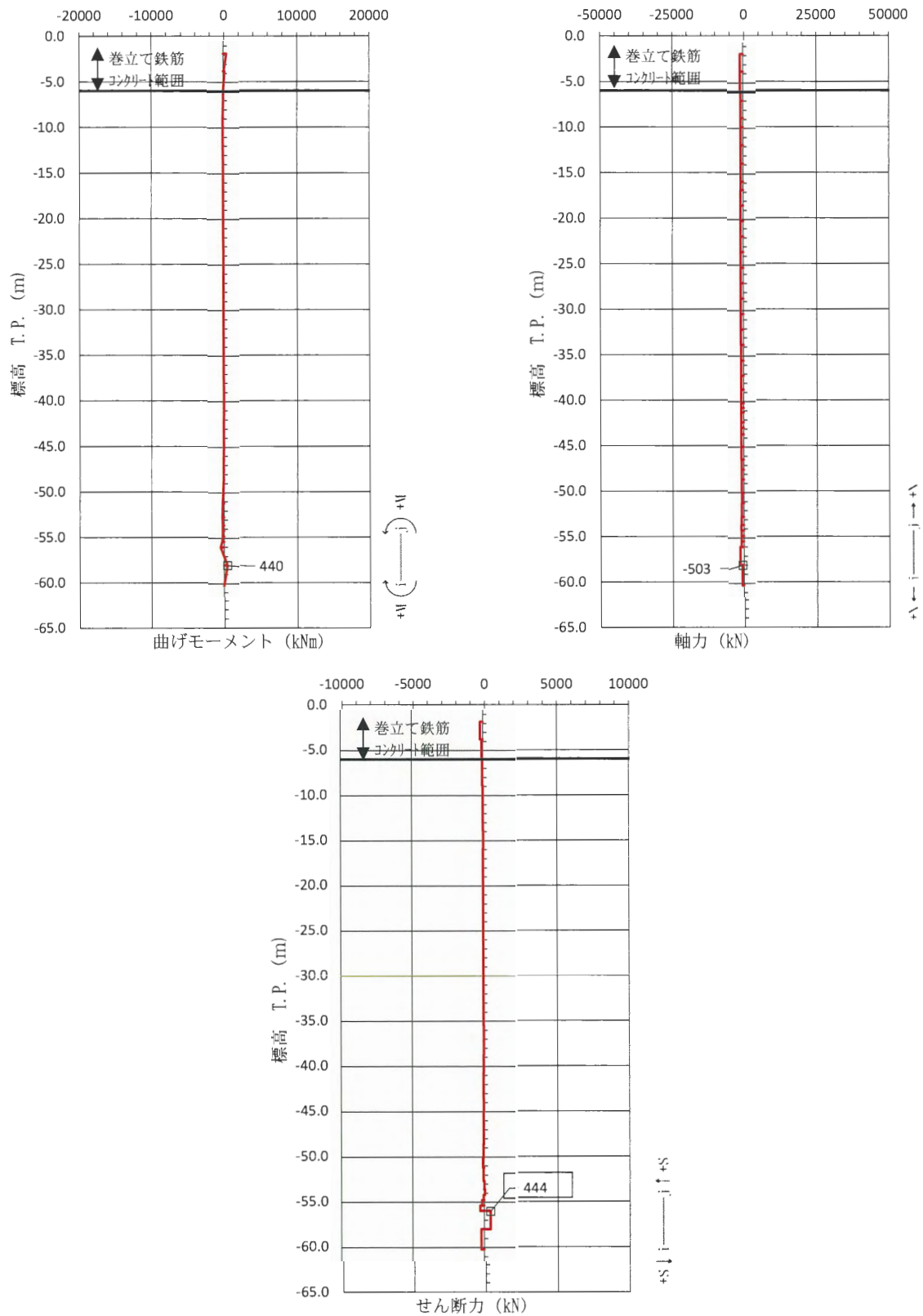
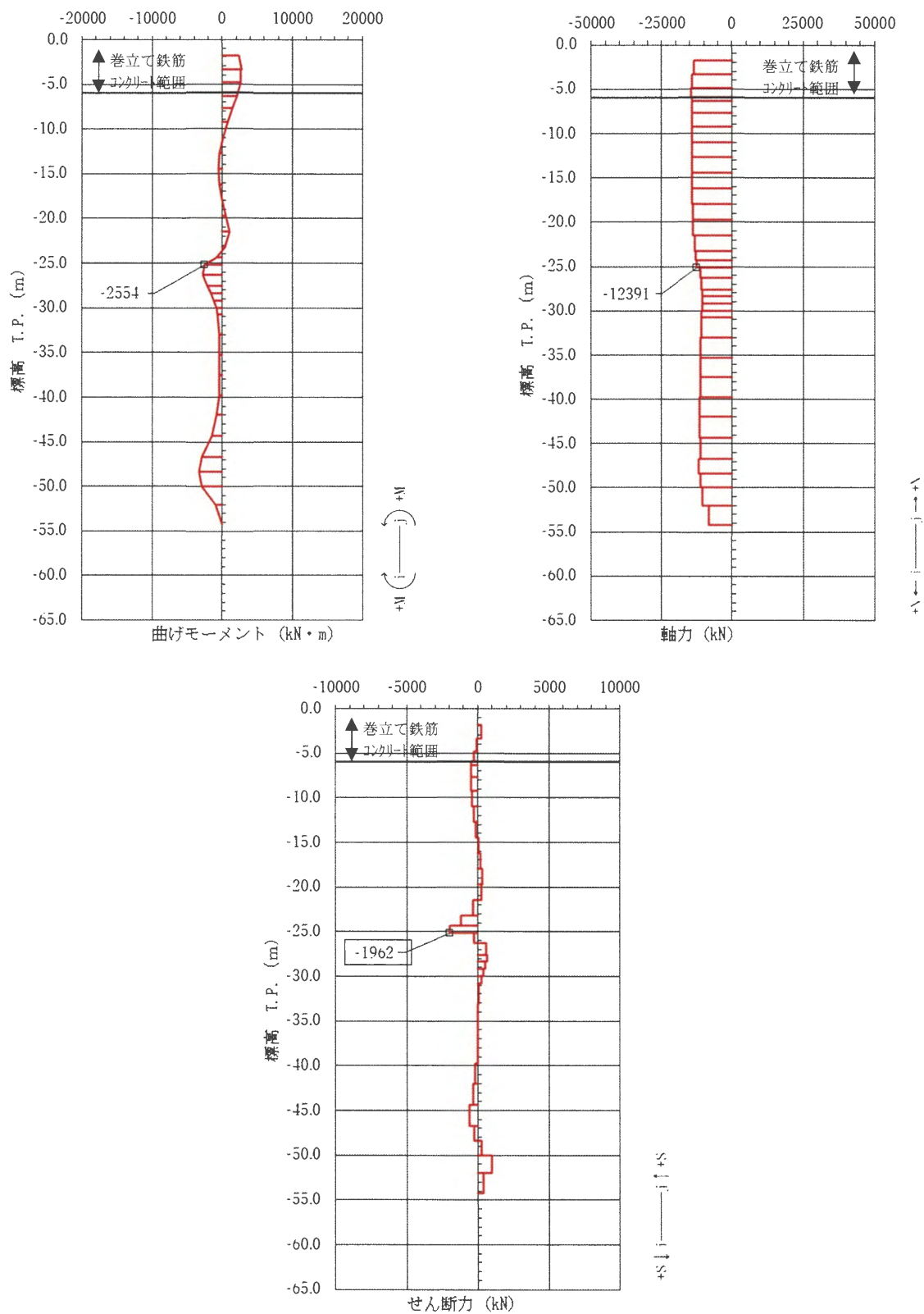


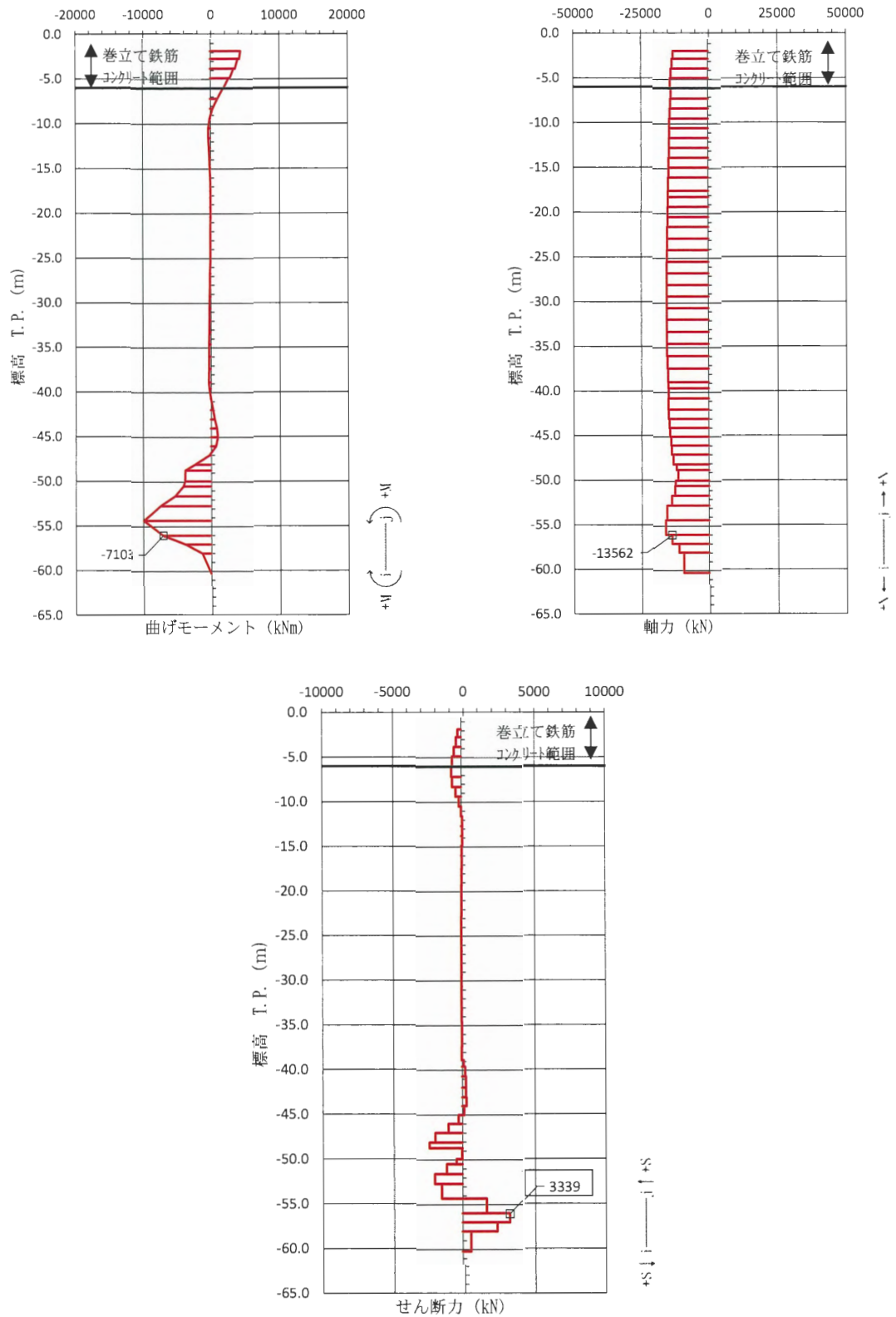
図 3.2-25 鋼管杭のせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 南基礎)

(S s - 3 1 [H +, V +] t = 8.82 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解析ケース)







c. 巻立て鉄筋コンクリート

(a) 巻立て鉄筋コンクリート

イ. 曲げ軸力に対する評価結果

表 3.2-25～表 3.2-32 に、2次元有効応力解析の実施ケース及びコンクリートの曲げ軸力、鉄筋の曲げ軸力に対する照査値を示す。評価位置及び杭記号位置を図 3.2-29 に、コンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力の照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-30～図 3.2-37 に示す。

巻立て鉄筋コンクリートに分担される発生応力度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度と鉄筋の曲げ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、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

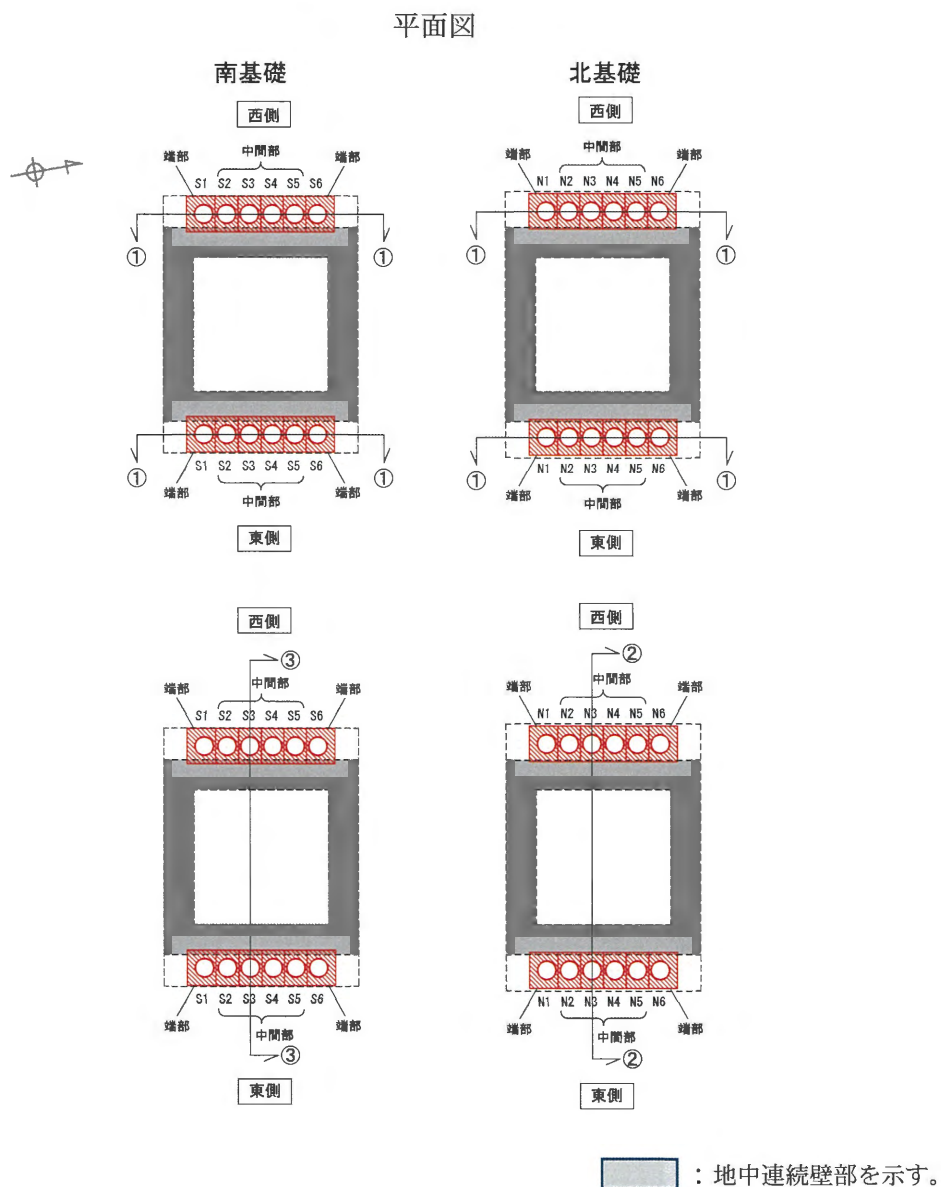


図 3.2-29 評価位置及び杭記号位置図（巻立て鉄筋コンクリート）

表 3.2-25 ①-①断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	杭 記号	発生断面力		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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)			曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-532	-989	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	369	-758	0.3	24	0.02
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-607	-957	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	319	-780	0.2	24	0.01
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	647	-905	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	506	-727	0.3	24	0.02
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-719	-1023	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	351	-692	0.2	24	0.01
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-533	-984	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	365	-750	0.2	24	0.01
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-609	-951	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	315	-769	0.2	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-26 ①-①断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	杭 記号	発生断面力		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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)			曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	524	-989	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	334	-785	0.2	24	0.01
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	535	-1021	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	332	-827	0.2	24	0.01
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	511	-949	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	327	-754	0.2	24	0.01
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	524	-1036	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	331	-800	0.2	24	0.01
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	518	-1000	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	329	-792	0.2	24	0.01
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	525	-1021	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	329	-817	0.2	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-27 ③-③断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	5173	-10342	2.4	24	0.10
		西側	1800	2800	2300	D510150	-4598	-9008	2.1	24	0.09
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	4875	-10280	2.4	24	0.10
		西側	1800	2800	2300	D510150	-4353	-9037	2.1	24	0.09
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	5542	-10678	2.6	24	0.11
		西側	1800	2800	2300	D510150	-4619	-9475	2.2	24	0.10
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	4963	-11665	2.5	24	0.11
		西側	1800	2800	2300	D510150	-4731	-8950	2.2	24	0.10
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	4123	-12194	2.4	24	0.10
		西側	1800	2800	2300	D510150	-3440	-10269	2.0	24	0.09
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	4665	-9752	2.2	24	0.10
		西側	1800	2800	2300	D510150	-3244	-10381	2	24	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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-28 ②-②断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	4783	-12902	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	D510150	-2876	-5185	1.3	24	0.06
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	4639	-12611	2.6	24	0.11
		西側	1800	2800	2375	D510150	-2609	-4404	1.1	24	0.05
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	4904	-12863	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	D510150	-2722	-4860	1.2	24	0.05
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	5283	-12679	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	D510150	-2789	-5044	1.3	24	0.06
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	4707	-12883	2.6	24	0.11
		西側	1800	2800	2375	D510150	-2876	-5191	1.3	24	0.06
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	4525	-12716	2.6	24	0.11
		西側	1800	2800	2375	D510150	-2612	-4411	1.1	24	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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3. 2-29 ①-①断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)			曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	587	-550	2	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	375	-728	1	600	0.01
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-607	-957	1	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	319	-780	0	600	0.00
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	762	-495	3	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	510	-679	2	600	0.01
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	593	-488	2	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	351	-681	1	600	0.01
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	585	-541	2	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	371	-720	1	600	0.01
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	S 6	-609	-951	1	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	D510150	S 5	315	-769	0	600	0.00

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3. 2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3. 2-30 ①-①断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)			曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	524	-989	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	334	-785	0	600	0.00
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	535	-1021	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 2	103	-353	0	600	0.00
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	511	-949	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	327	-754	0	600	0.00
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	524	-1036	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	331	-800	0	600	0.00
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	518	-1000	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 5	329	-792	0	600	0.00
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	D510150	N 6	525	-1021	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	D510150	N 2	103	-359	0	600	0.00

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3. 2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-31 ③-③断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

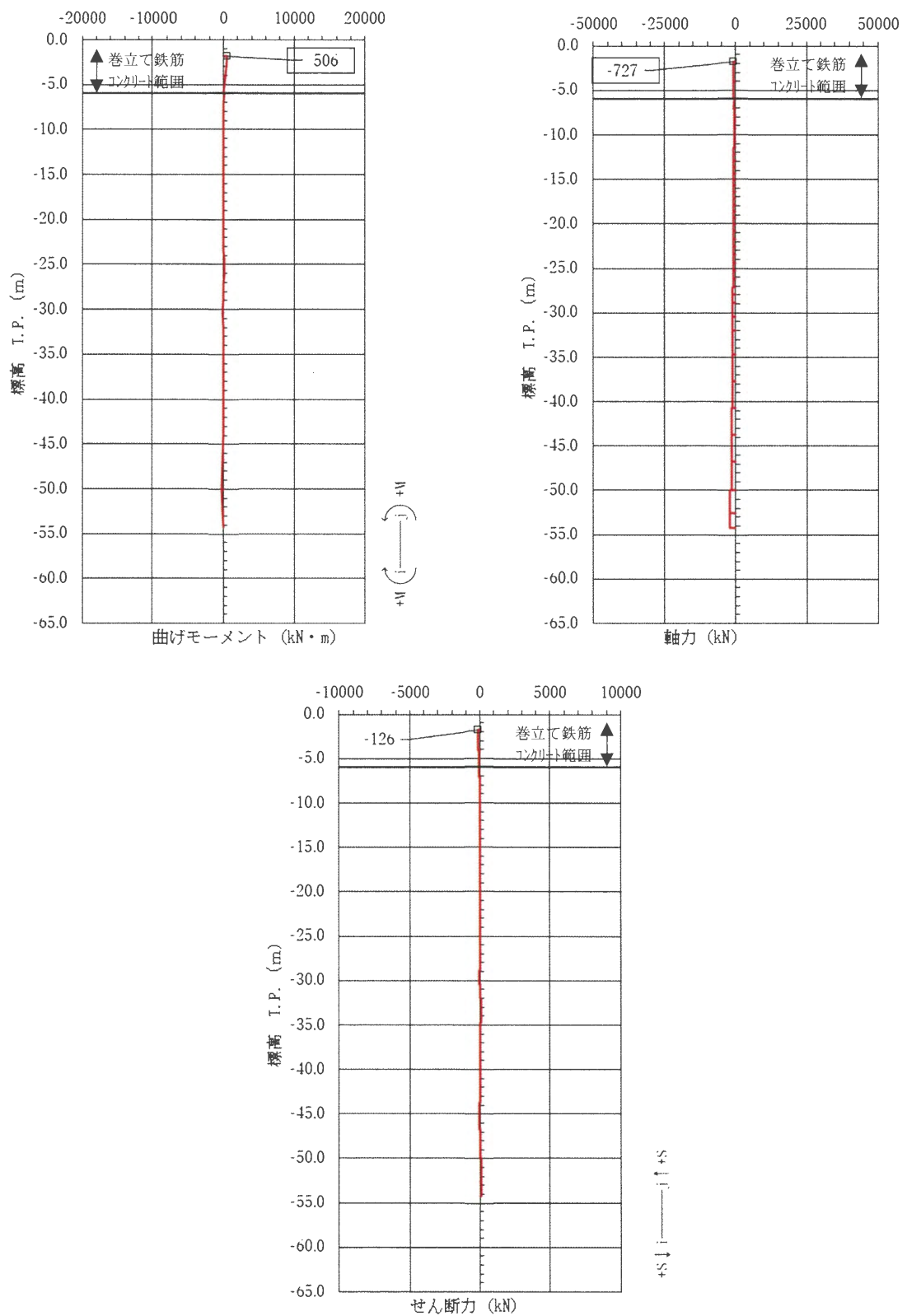
検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{ss}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	-4007	5929	41	600	0.07
		西側	1800	2800	2300	D510150	6730	10312	71	600	0.12
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	-4018	5769	41	600	0.07
		西側	1800	2800	2300	D510150	7078	8971	68	600	0.12
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	-4182	6411	44	600	0.08
		西側	1800	2800	2300	D510150	7415	10210	74	600	0.13
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	-4604	6825	48	600	0.08
		西側	1800	2800	2300	D510150	8216	11489	83	600	0.14
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	-4587	6858	48	600	0.08
		西側	1800	2800	2300	D510150	5067	11401	64	600	0.11
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	D510150	-4655	6858	48	600	0.08
		西側	1800	2800	2300	D510150	5219	10784	63	600	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-32 ②-②断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{ss}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	-2042	2979	21	600	0.04
		西側	1800	2800	2375	D510150	5264	5337	46	600	0.08
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	-1917	2788	19	600	0.04
		西側	1800	2800	2375	D510150	5009	4229	40	600	0.07
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	-2135	3158	22	600	0.04
		西側	1800	2800	2375	D510150	5161	4748	43	600	0.08
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	-2139	3130	22	600	0.04
		西側	1800	2800	2375	D510150	5463	5414	47	600	0.08
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	-2039	2974	21	600	0.04
		西側	1800	2800	2375	D510150	4950	4949	43	600	0.08
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	D510150	-1908	2802	19	600	0.04
		西側	1800	2800	2375	D510150	4634	3793	37	600	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-29 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。



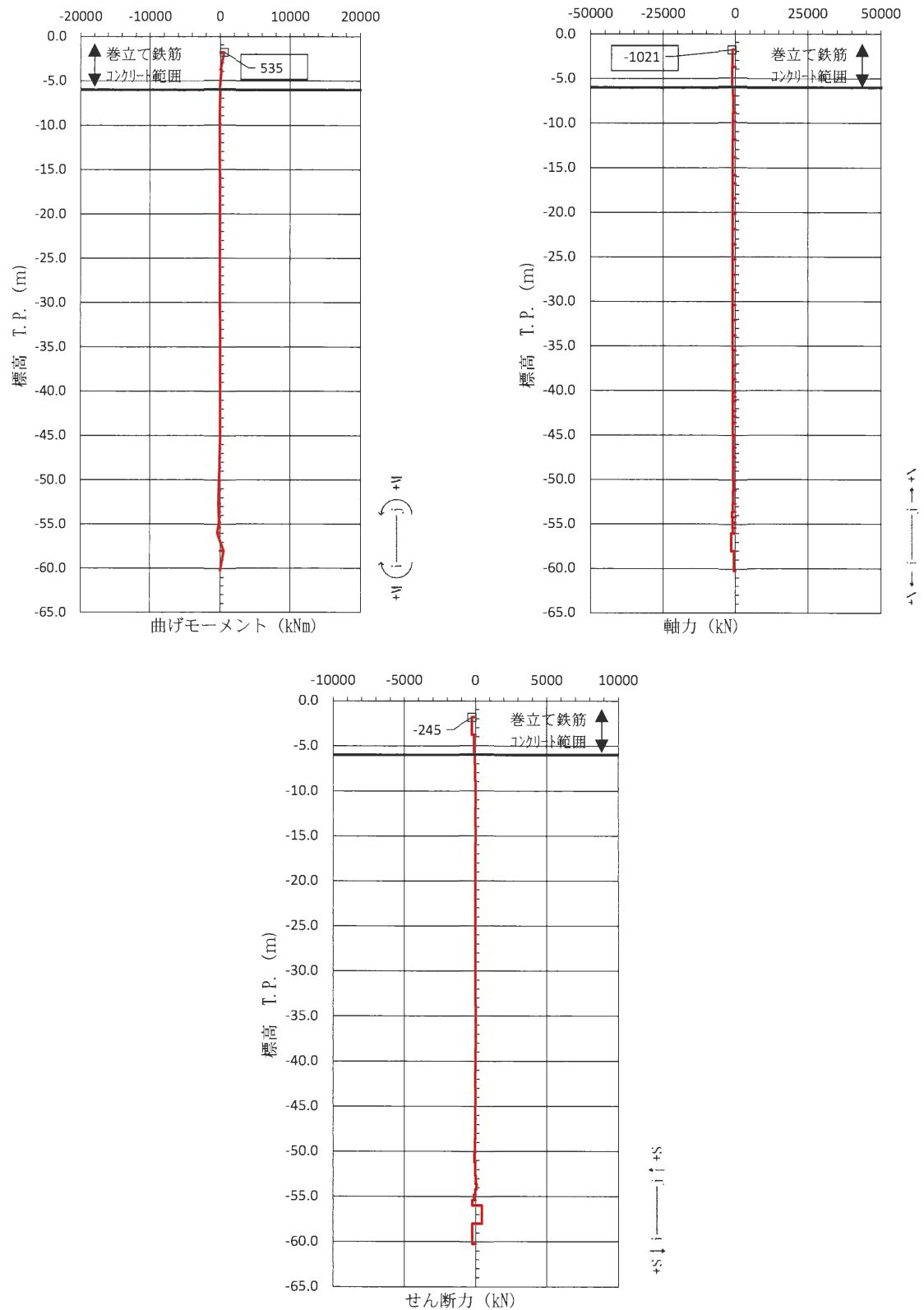


図 3.2-31 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 端部)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.60$ s)

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

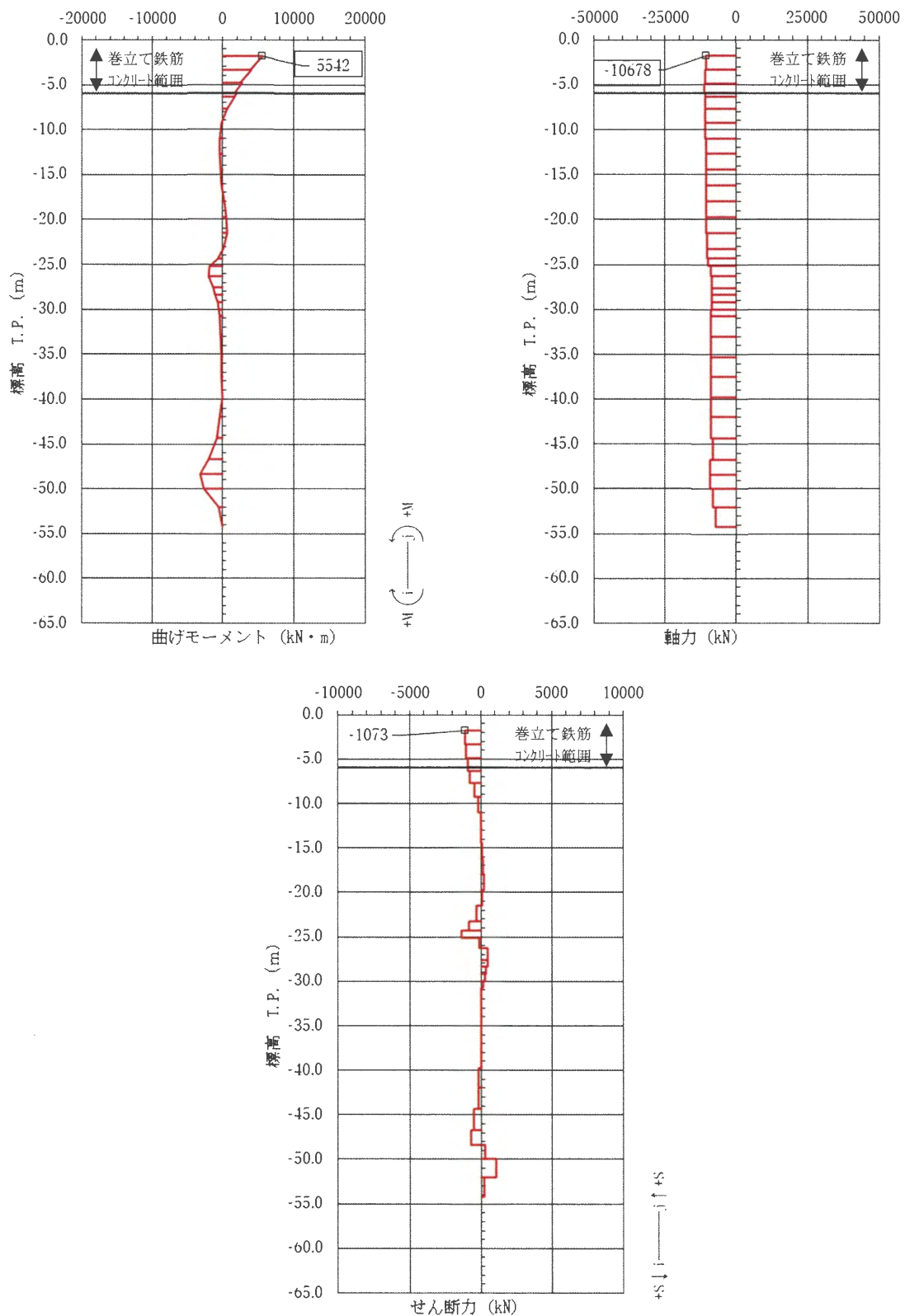


図 3.2-32 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 東側)
 $(S_s - D1 [H-, V-] t = 60.51 \text{ s})$
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

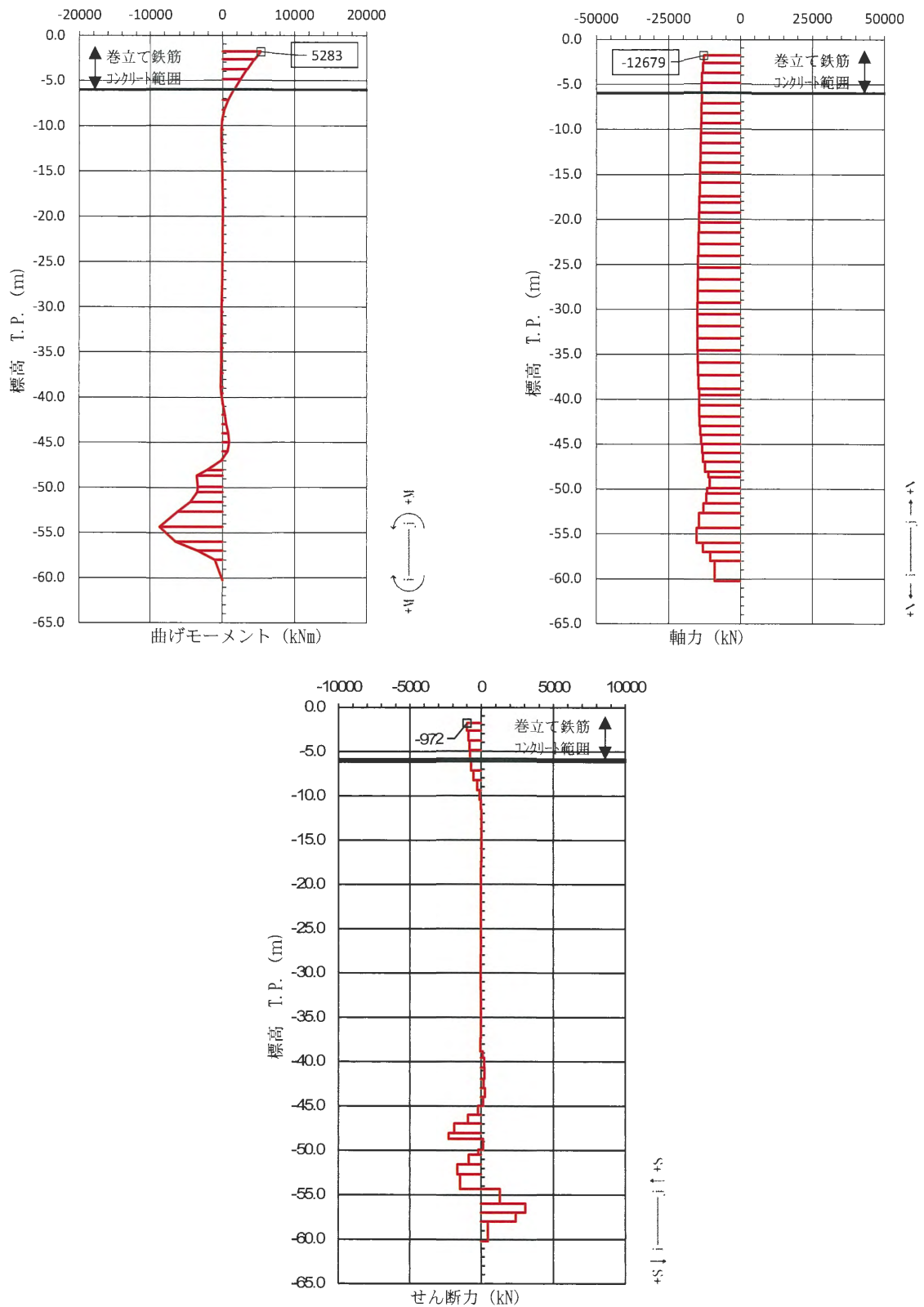


図 3.2-33 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 東側)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.85$ 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解析ケース)

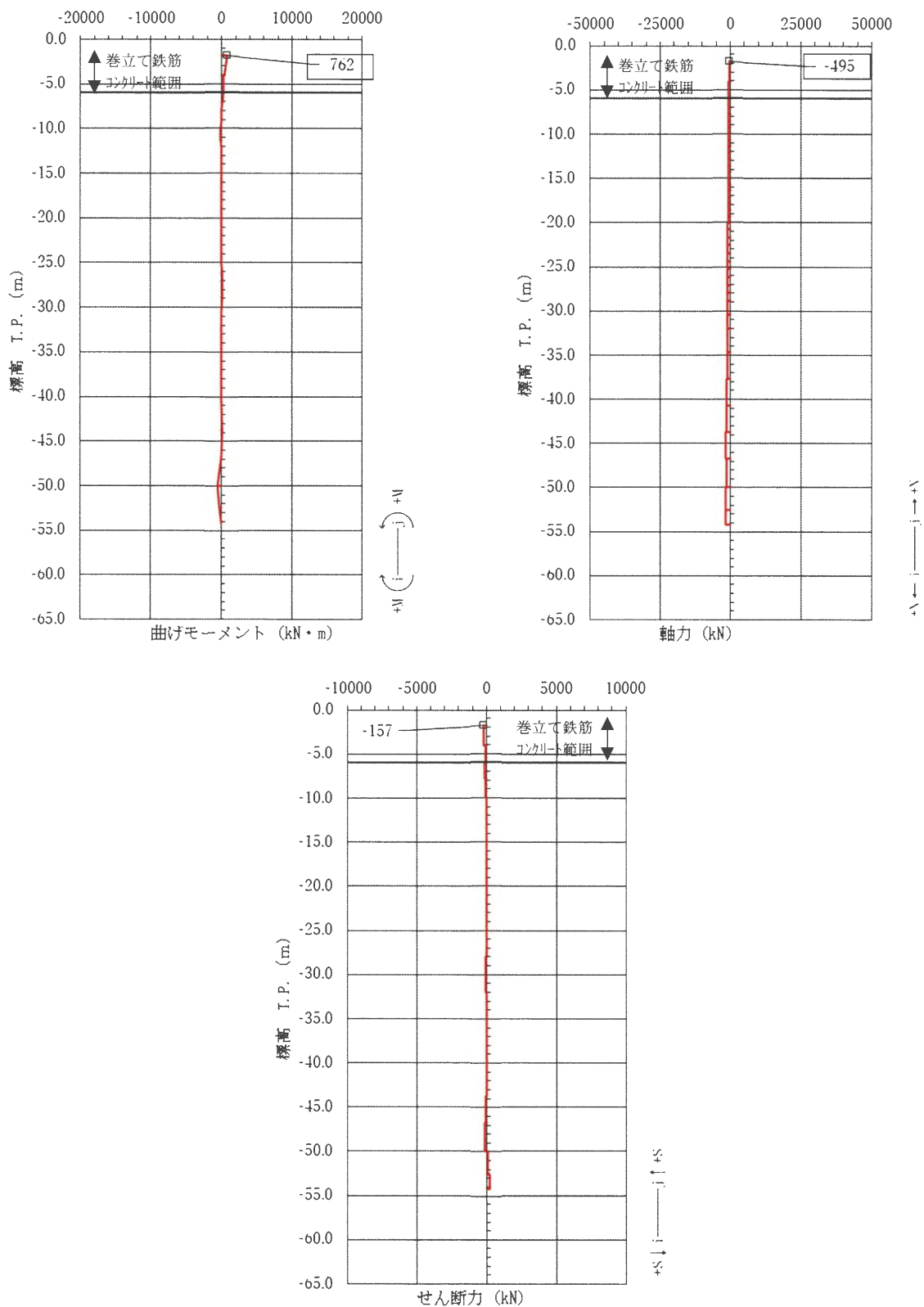


図 3.2-34 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 南基礎 端部)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.13$ s)

(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)

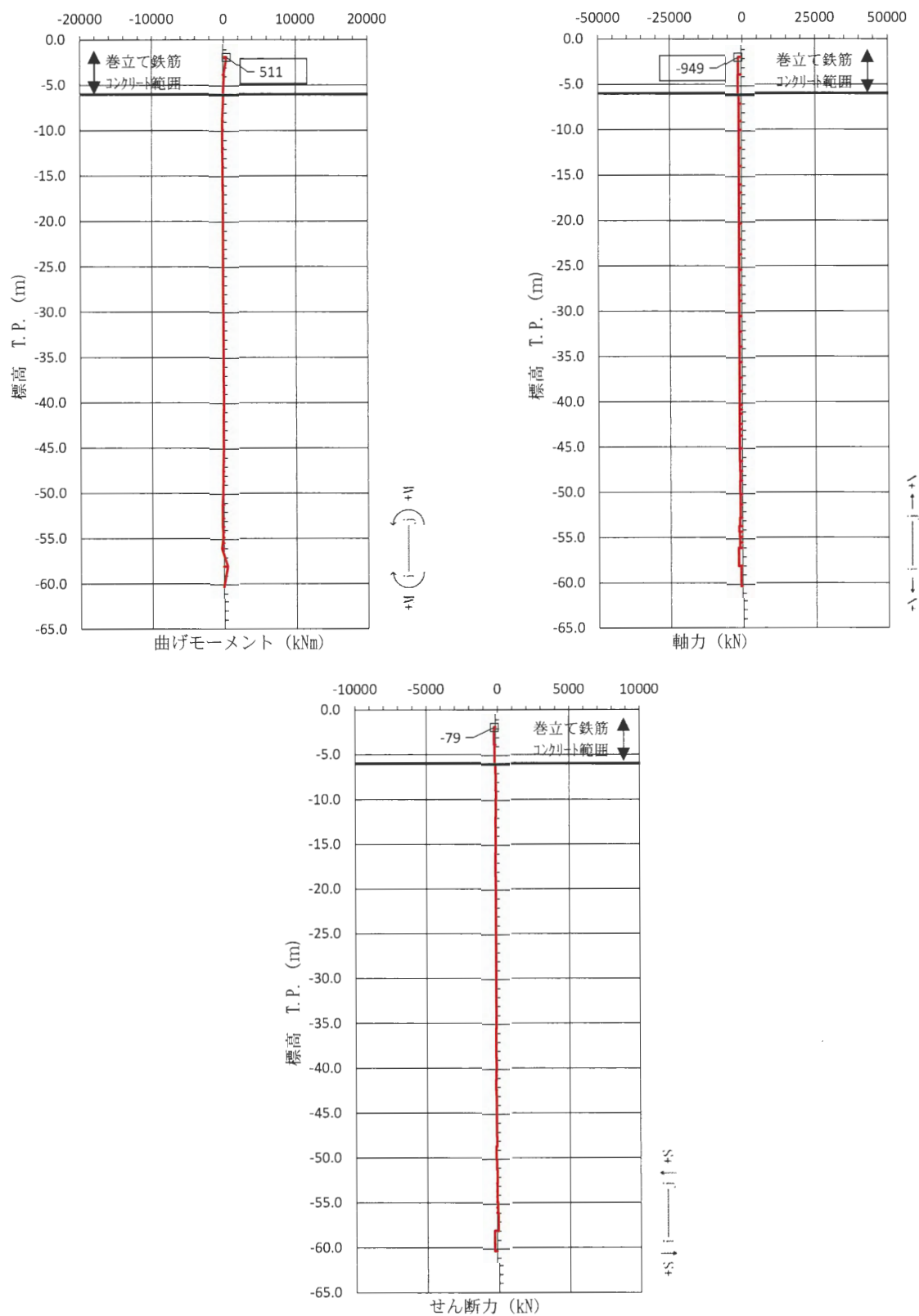
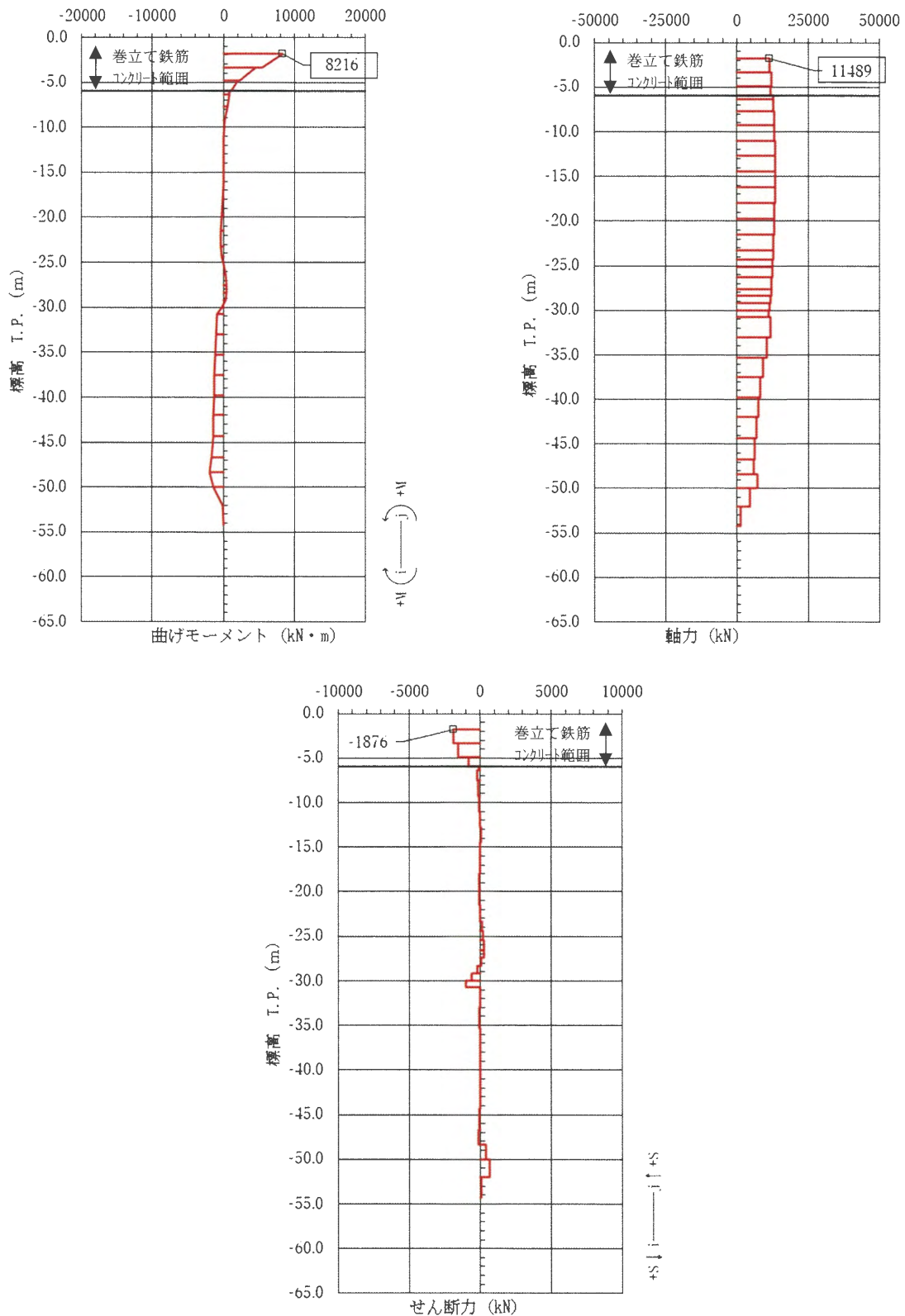
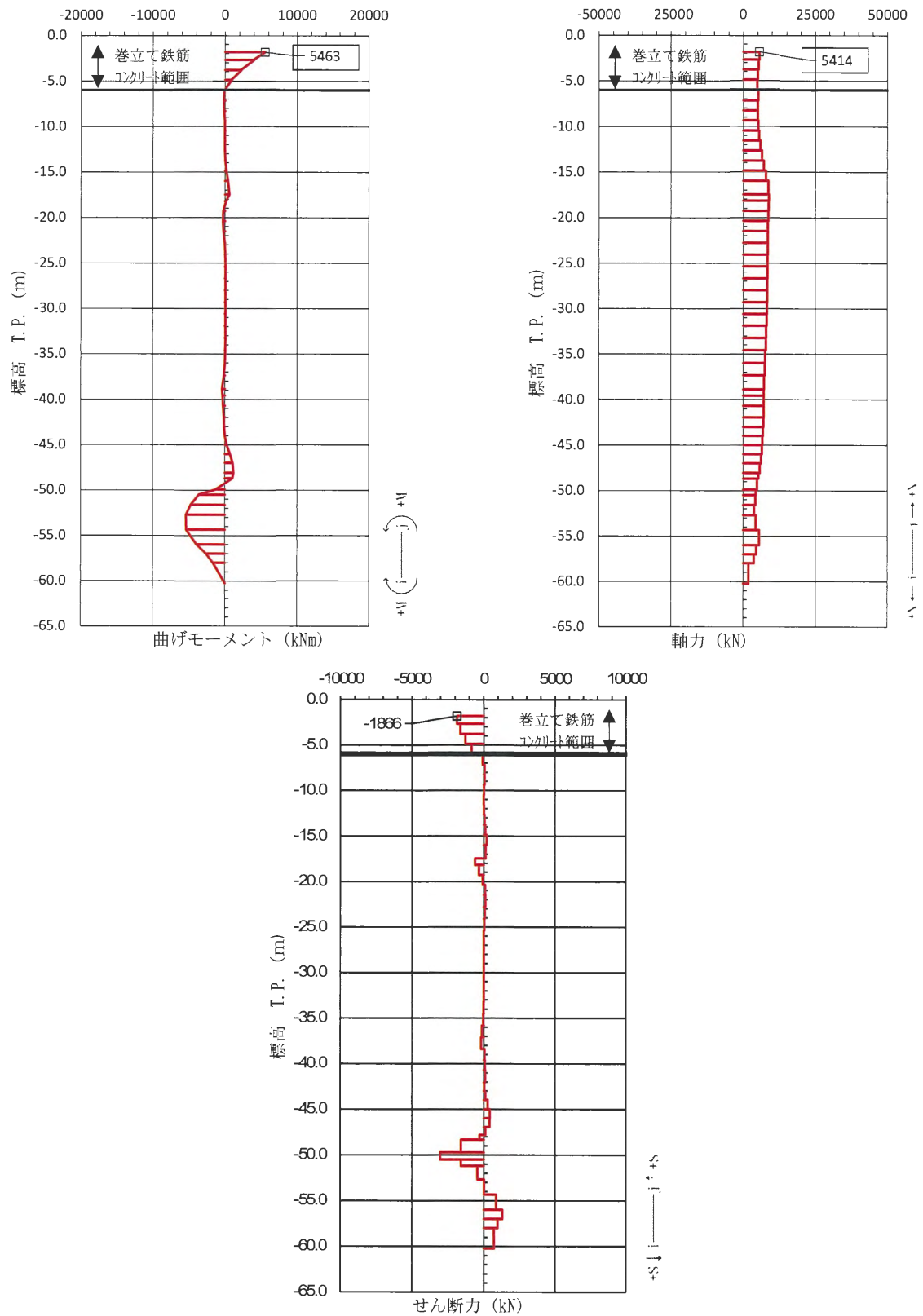


図 3.2-35 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 端部)
 $(S_s - 3.1 \text{ [H+, V+]} t = 9.63 \text{ s})$
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)





ロ. せん断力に対する評価結果

表 3.2-33～表 3.2-36 に、2次元有効応力解析の実施ケース及び鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査値を示す。評価位置及び杭記号位置を図 3.2-38 に、鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-39～図 3.2-42 に示す。

巻立て鉄筋コンクリートに分担される発生せん断力に対して許容応力度法による照査を行った結果、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、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

平面図

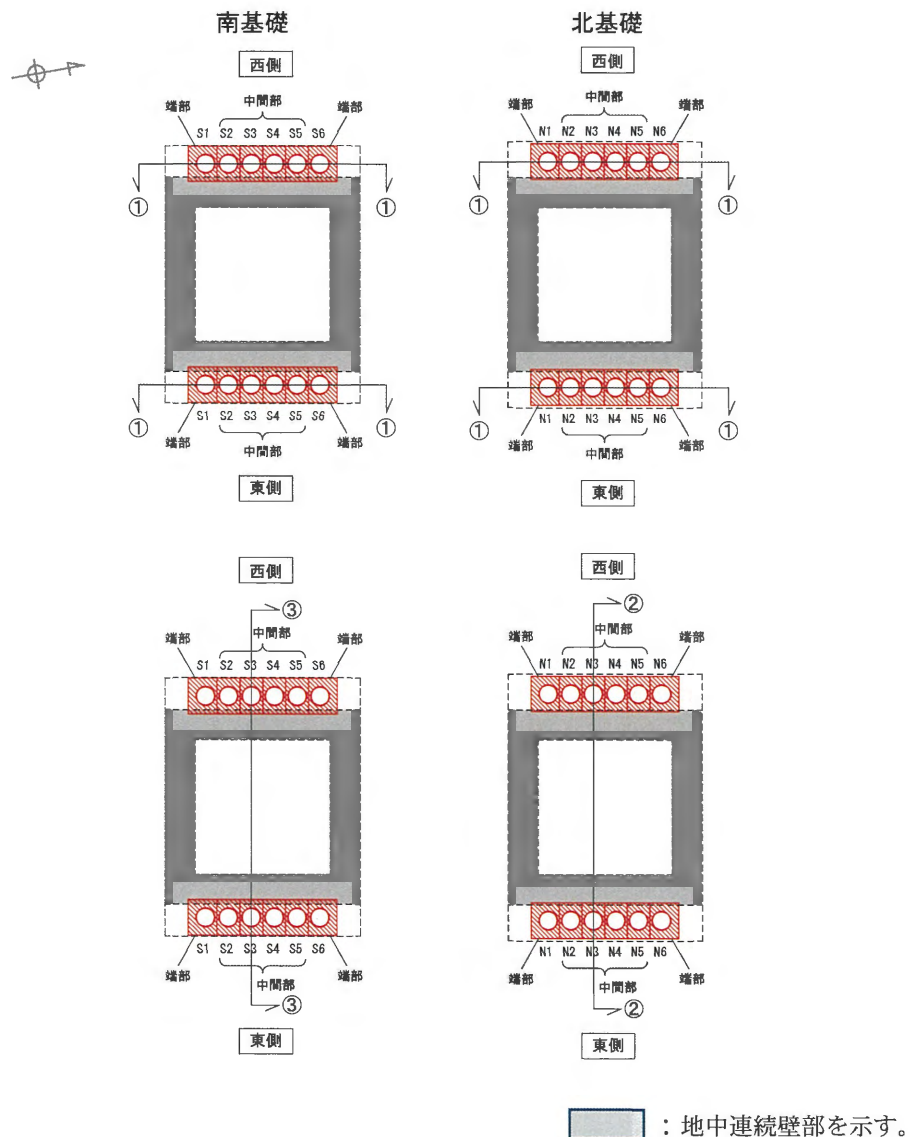


図 3.2-38 評価位置及び杭記号位置図（巻立て鉄筋コンクリート）
（図 3.2-29 の再掲）

表 3.2-33 ①-①断面のせん断に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	杭 記号	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)					
ケース①	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	S 6	191	6324	0.04
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	S 5	45	4300	0.02
ケース②	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	S 6	198	6324	0.04
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	S 5	42	4300	0.01
ケース③	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	S 6	195	6324	0.04
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	S 5	53	4300	0.02
ケース④	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	S 6	223	6324	0.04
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	S 5	47	4300	0.02
ケース⑤	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	S 6	190	6324	0.04
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	S 5	44	4300	0.02
ケース⑥	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	S 6	198	6324	0.04
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	S 5	42	4300	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
 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
 発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-38 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-34 ①-①断面のせん断に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	杭 記号	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)					
ケース①	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	N 6	149	6324	0.03
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	N 5	65	4300	0.02
ケース②	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	N 6	156	6324	0.03
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	N 5	67	4300	0.02
ケース③	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	N 6	140	6324	0.03
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	N 5	63	4300	0.02
ケース④	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	N 6	152	6324	0.03
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	N 5	67	4300	0.02
ケース⑤	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	N 6	150	6324	0.03
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	N 5	65	4300	0.02
ケース⑥	S _g -31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	4-D32#300	N 6	155	6324	0.03
		中間部	2800	1800	1275	4-D32#300	N 5	67	4300	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
 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
 発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 鉄筋仕様の表記：1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-38 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3. 2-35 ③-③断面のせん断に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
ケース①	S _s -D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	2-D32#300	624	3652	0.18
		西側	1800	2800	2300	2-D32#300	875	3652	0.24
ケース②	S _s -D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	2-D32#300	637	3652	0.18
		西側	1800	2800	2300	2-D32#300	908	3652	0.25
ケース③	S _s -D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	2-D32#300	655	3652	0.18
		西側	1800	2800	2300	2-D32#300	860	3652	0.24
ケース④	S _s -D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	2-D32#300	717	3652	0.20
		西側	1800	2800	2300	2-D32#300	971	3652	0.27
ケース⑤	S _s -D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	2-D32#300	718	3652	0.20
		西側	1800	2800	2300	2-D32#300	861	3652	0.24
ケース⑥	S _s -D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	2-D32#300	718	3652	0.20
		西側	1800	2800	2300	2-D32#300	881	3652	0.25

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

発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

鉄筋仕様の表記：1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm

評価位置及び杭記号位置は図 3. 2-38 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3. 2-36 ②-②断面のせん断に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)				
ケース①	S _s -31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	2-D32#300	674	3771	0.18
		西側	1800	2800	2375	2-D32#300	1083	3771	0.29
ケース②	S _s -31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	2-D32#300	662	3771	0.18
		西側	1800	2800	2375	2-D32#300	917	3771	0.25
ケース③	S _s -31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	2-D32#300	738	3771	0.20
		西側	1800	2800	2375	2-D32#300	1024	3771	0.28
ケース④	S _s -31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	2-D32#300	837	3771	0.23
		西側	1800	2800	2375	2-D32#300	1140	3771	0.31
ケース⑤	S _s -31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	2-D32#300	681	3771	0.19
		西側	1800	2800	2375	2-D32#300	1025	3771	0.28
ケース⑥	S _s -31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	2-D32#300	662	3771	0.18
		西側	1800	2800	2375	2-D32#300	917	3771	0.25

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

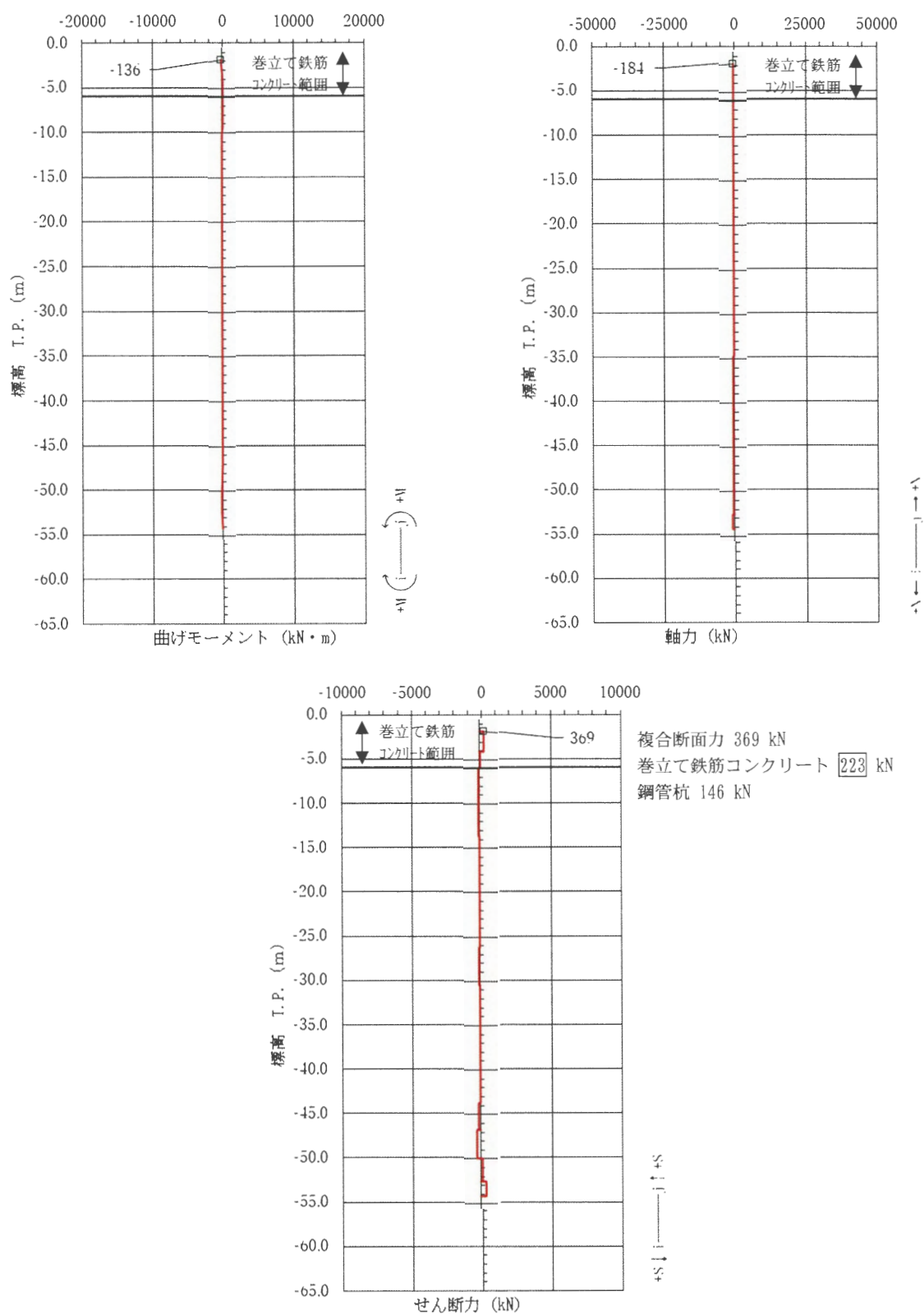
⑥：地盤物性のばらつきを考慮（+1σ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

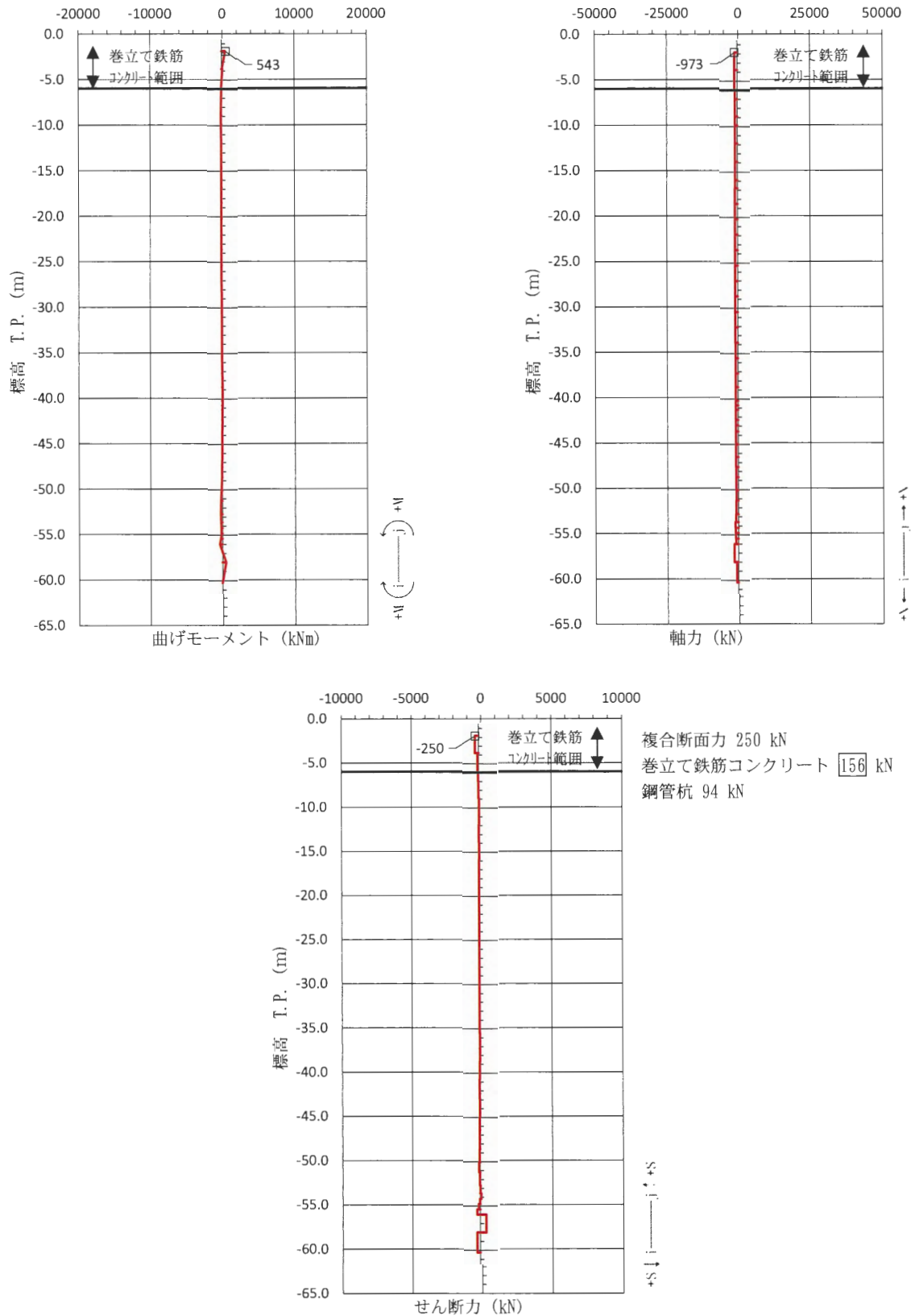
発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

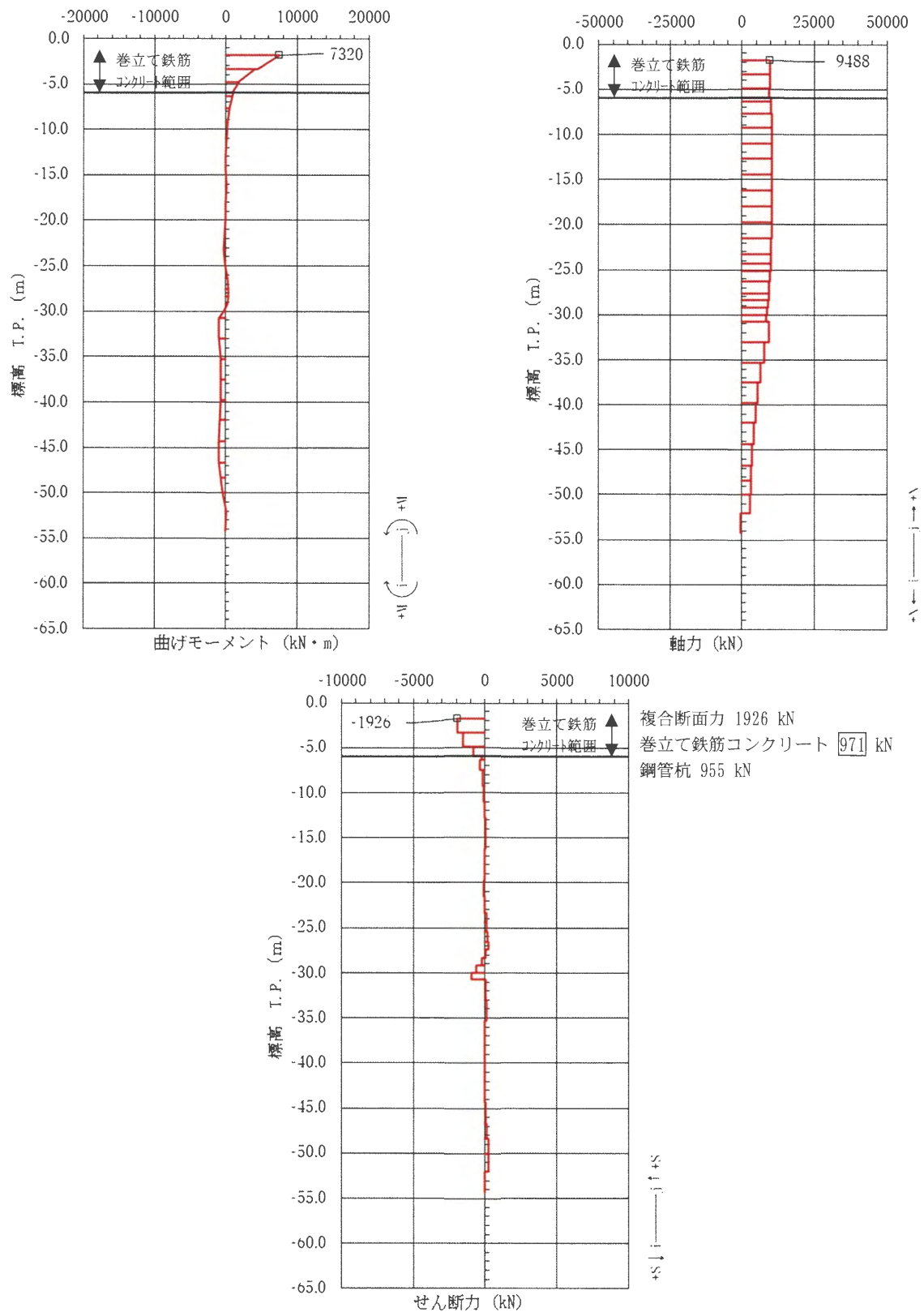
鉄筋仕様の表記：1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm

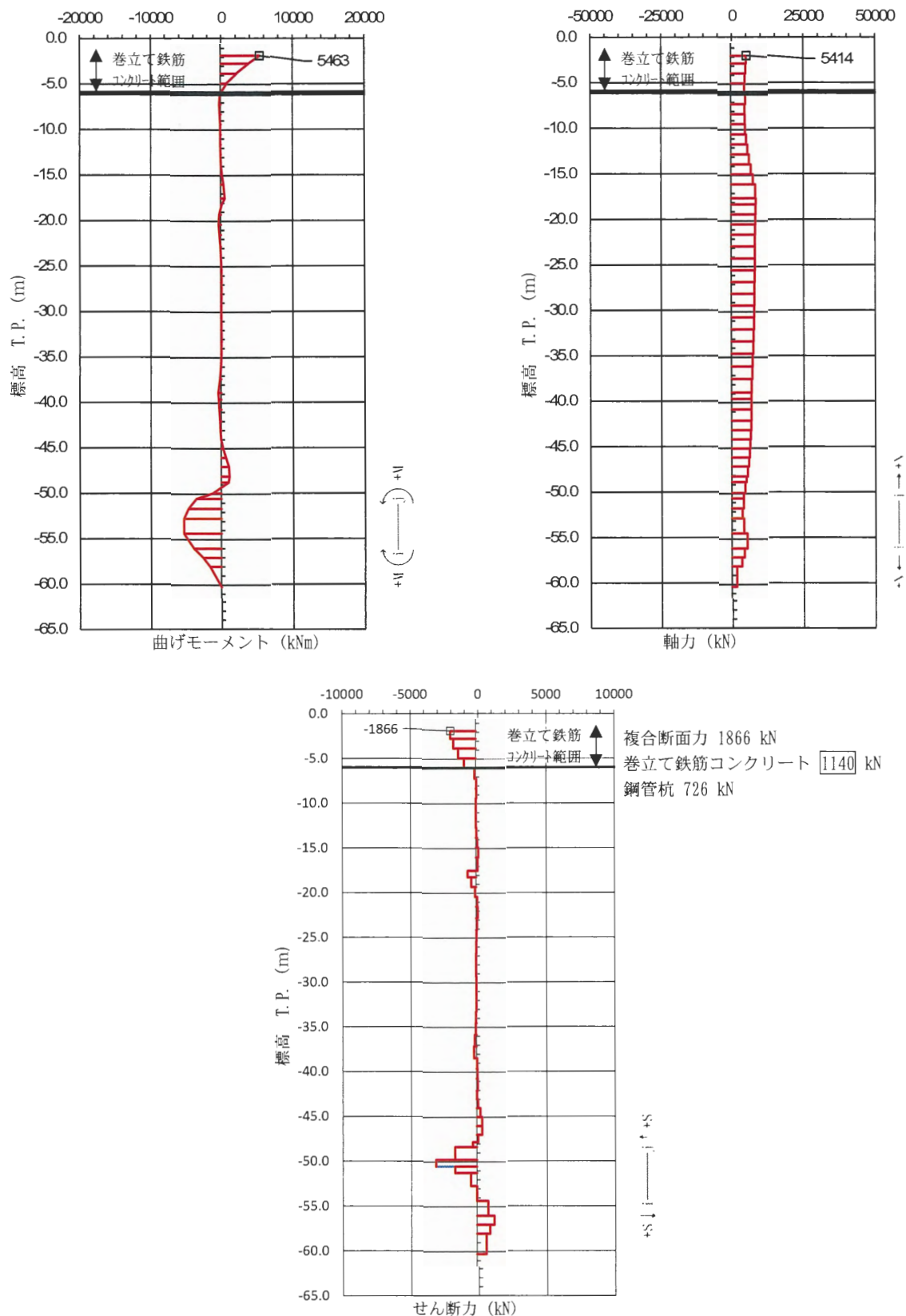
評価位置及び杭記号位置は図 3. 2-38 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。









(b) 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭

イ. 曲げ軸力に対する評価結果

表 3.2-37～表 3.2-44 に、2次元有効応力解析の実施ケース及び巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力に対する照査値を示す。

評価位置及び杭記号位置を図 3.2-43 に、鋼管杭の曲げ軸力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-44～図 3.2-51 に示す。

巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭に分担される発生応力度に対して許容応力度法による照査を行った結果、鋼管杭の曲げ圧縮応力度と曲げ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、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

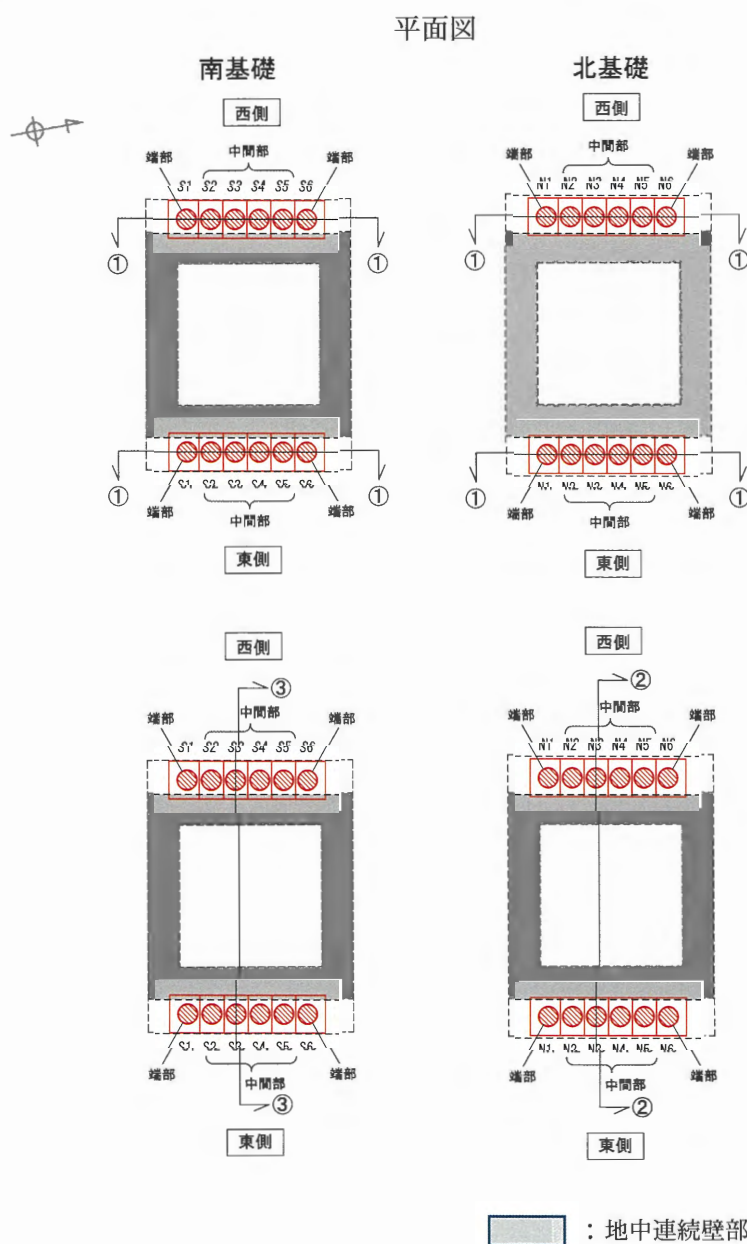


図 3.2-43 評価位置及び杭記号位置図 (巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭)

表 3.2-37 ①-①断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）
に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	-532	-989	3	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	369	-758	3	442.5	0.01
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	-607	-957	3	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	319	-780	3	442.5	0.01
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	647	-905	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	506	-727	4	442.5	0.01
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	-719	-1023	4	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	351	-692	3	442.5	0.01
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	-533	-984	3	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	365	-750	3	442.5	0.01
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	-609	-951	3	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	315	-769	3	442.5	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-38 ①-①断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（引張）
に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	587	-550	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	375	-728	1	442.5	0.01
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 1	-166	-586	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	S 5	319	-780	0	442.5	0.00
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	762	-495	3	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	510	-679	2	442.5	0.01
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	593	-488	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	351	-681	1	442.5	0.01
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	585	-541	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	371	-720	1	442.5	0.01
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	-609	-951	1	442.5	0.01
		中間部	1500	50	S 5	315	-769	0	442.5	0.00

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-39 ①-①断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）
に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	524	-989	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	N 5	334	-785	3	442.5	0.01
ケース②	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	535	-1021	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	N 5	332	-827	3	442.5	0.01
ケース③	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	511	-949	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	N 5	327	-754	3	442.5	0.01
ケース④	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	524	-1036	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	N 5	331	-800	3	442.5	0.01
ケース⑤	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	518	-1000	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	N 5	329	-792	3	442.5	0.01
ケース⑥	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	525	-1021	2	442.5	0.01
		中間部	1500	50	N 5	329	-817	3	442.5	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-40 ①-①断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（引張）
に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	524	-989	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	N 5	334	-785	0	442.5	0.00
ケース②	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	535	-1021	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	N 2	332	-827	0	442.5	0.00
ケース③	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	511	-949	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	N 5	327	-754	0	442.5	0.00
ケース④	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	524	-1036	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	N 5	331	-800	0	442.5	0.00
ケース⑤	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	518	-1000	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	N 5	329	-792	0	442.5	0.00
ケース⑥	$S_{\text{e}}-31$ (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	525	-1021	0	442.5	0.00
		中間部	1500	50	N 2	329	-817	0	442.5	0.00

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-41 ③-③断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）
に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 l' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	5173	-10342	28	442.5	0.07
		西側	1500	50	-4598	-9008	25	442.5	0.06
ケース②	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	4875	-10280	27	442.5	0.07
		西側	1500	50	-4353	-9037	24	442.5	0.06
ケース③	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	5542	-10678	29	442.5	0.07
		西側	1500	50	-4619	-9475	26	442.5	0.06
ケース④	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	4963	-11665	30	442.5	0.07
		西側	1500	50	-4731	-8950	25	442.5	0.06
ケース⑤	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	4123	-12194	29	442.5	0.07
		西側	1500	50	-3440	-10269	25	442.5	0.06
ケース⑥	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	4665	-9752	26	442.5	0.06
		西側	1500	50	-3244	-10381	24	442.5	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
 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
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-42 ③-③断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（引張）
に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 l' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	-4007	5929	32	442.5	0.08
		西側	1500	50	6730	10312	56	442.5	0.13
ケース②	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	-4018	5769	32	442.5	0.08
		西側	1500	50	7078	8971	53	442.5	0.12
ケース③	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	-4182	6411	35	442.5	0.08
		西側	1500	50	7415	10210	58	442.5	0.14
ケース④	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	-4604	6825	37	442.5	0.09
		西側	1500	50	8216	11489	65	442.5	0.15
ケース⑤	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	-4587	6858	37	442.5	0.09
		西側	1500	50	5067	11401	53	442.5	0.12
ケース⑥	S _g -D1 (H-, V-)	東側	1500	50	-4655	6858	38	442.5	0.09
		西側	1500	50	5219	10784	51	442.5	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
 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
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-43 ②-②断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）
に対する検討ケースと照査値（北基礎）

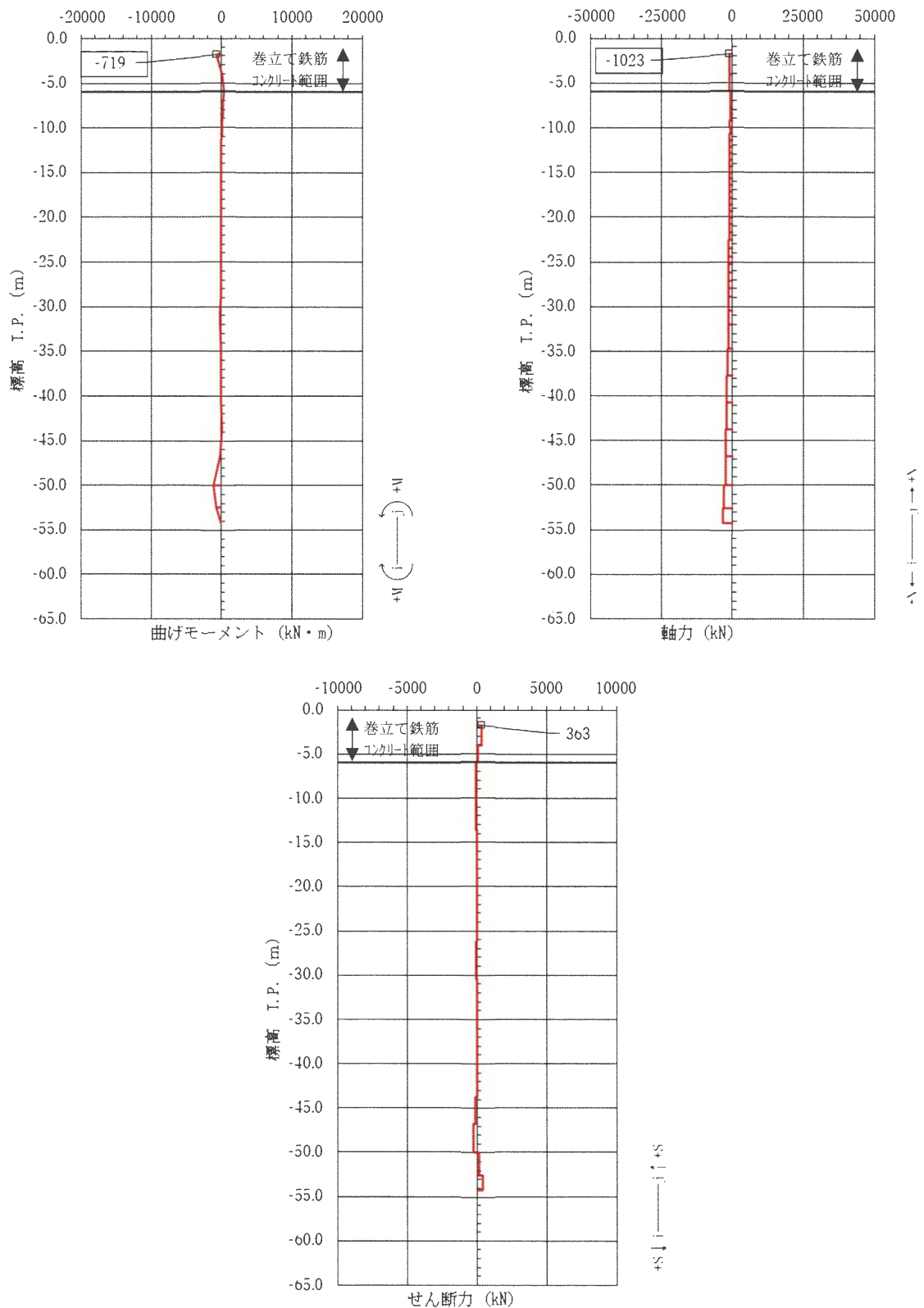
検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生断面力		圧縮 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	4783	-12902	32	442.5	0.08
		西側	1500	50	-2876	-5185	15	442.5	0.04
ケース②	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	4639	-12611	31	442.5	0.08
		西側	1500	50	-2809	-4404	13	442.5	0.03
ケース③	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	4904	-12863	32	442.5	0.08
		西側	1500	50	-2722	-4860	14	442.5	0.04
ケース④	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	5283	-12679	33	442.5	0.08
		西側	1500	50	-2789	-5044	14	442.5	0.04
ケース⑤	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	4707	-12883	32	442.5	0.08
		西側	1500	50	-2876	-5191	15	442.5	0.04
ケース⑥	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	4525	-12716	31	442.5	0.08
		西側	1500	50	-2612	-4411	13	442.5	0.03

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-44 ②-②断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力（引張）
に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	-2042	2979	16	442.5	0.04
		西側	1500	50	5264	5337	35	442.5	0.08
ケース②	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	-1917	2788	15	442.5	0.04
		西側	1500	50	5009	4229	31	442.5	0.08
ケース③	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	-2135	3158	17	442.5	0.04
		西側	1500	50	5161	4748	33	442.5	0.08
ケース④	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	-2139	3130	17	442.5	0.04
		西側	1500	50	5463	5414	36	442.5	0.09
ケース⑤	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	-2039	2974	16	442.5	0.04
		西側	1500	50	4950	4949	33	442.5	0.08
ケース⑥	S_x-31 (H+, V+)	東側	1500	50	-1908	2802	15	442.5	0.04
		西側	1500	50	4634	3793	28	442.5	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-43 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。



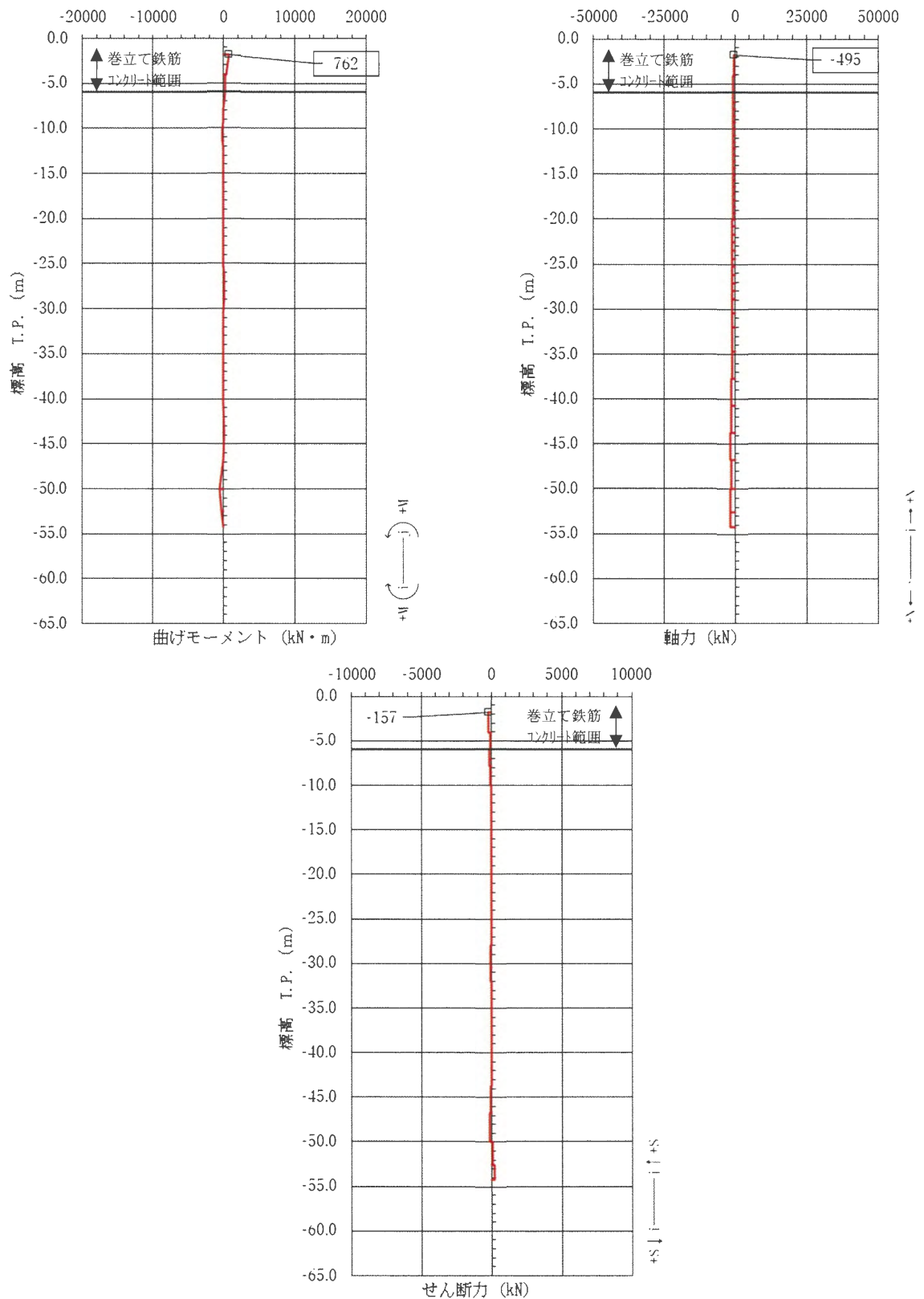


図 3.2-45 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（①-①断面，南基礎 端部）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.13$ s)

(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)

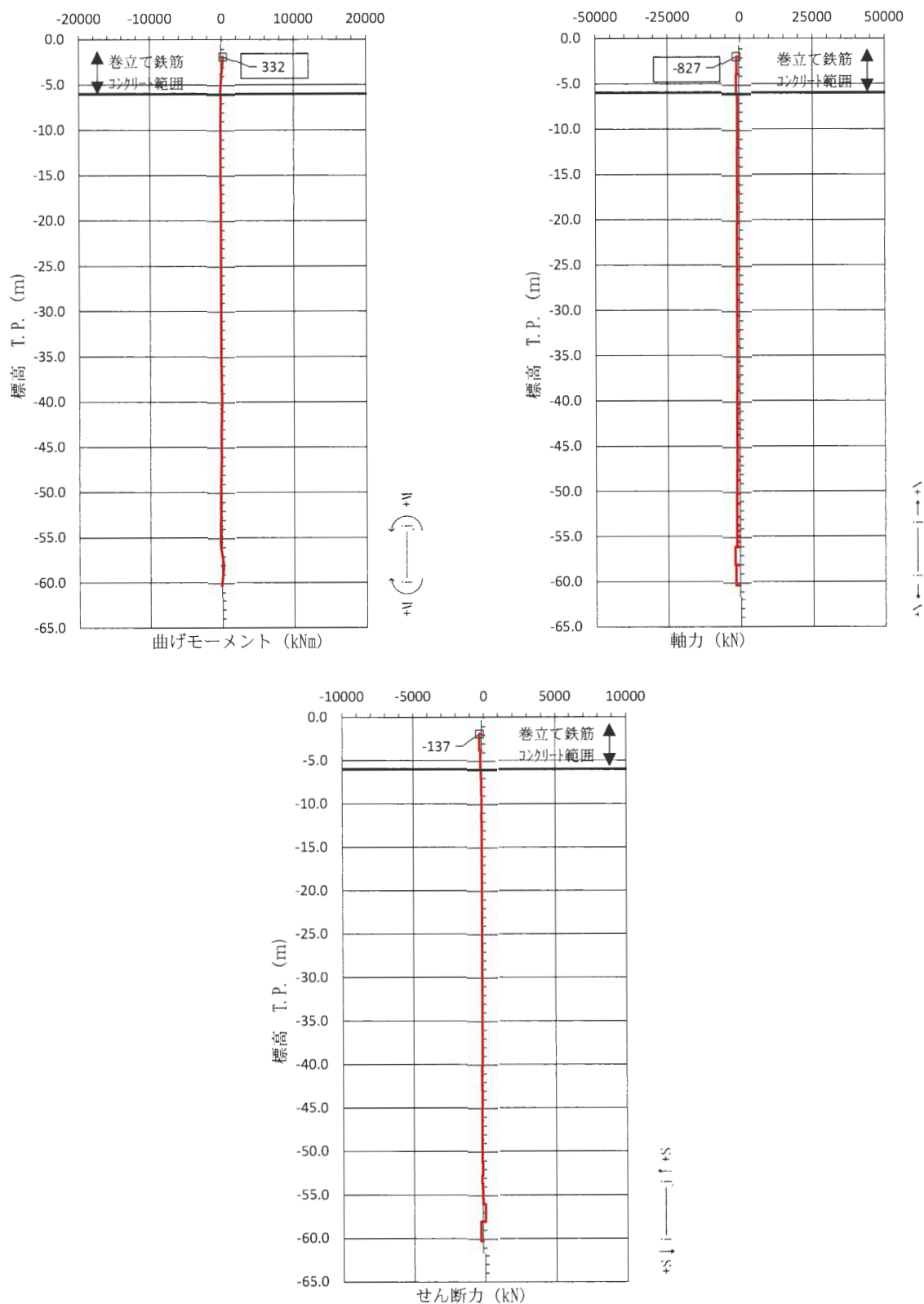


図 3. 2-46 鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）が最も厳しい時刻の断面力図（①－①断面，北基礎 中間部）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.64$ s)

(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

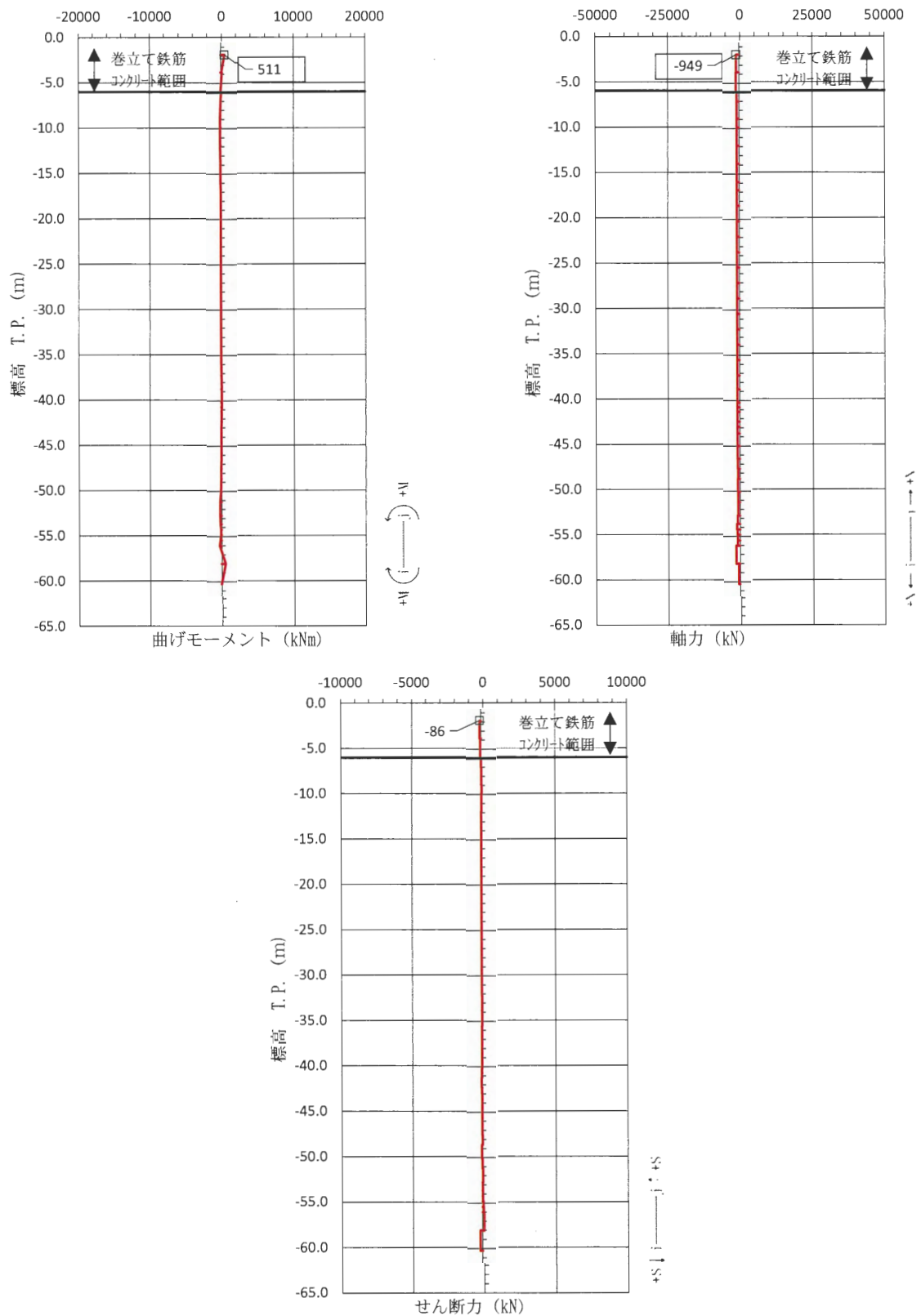
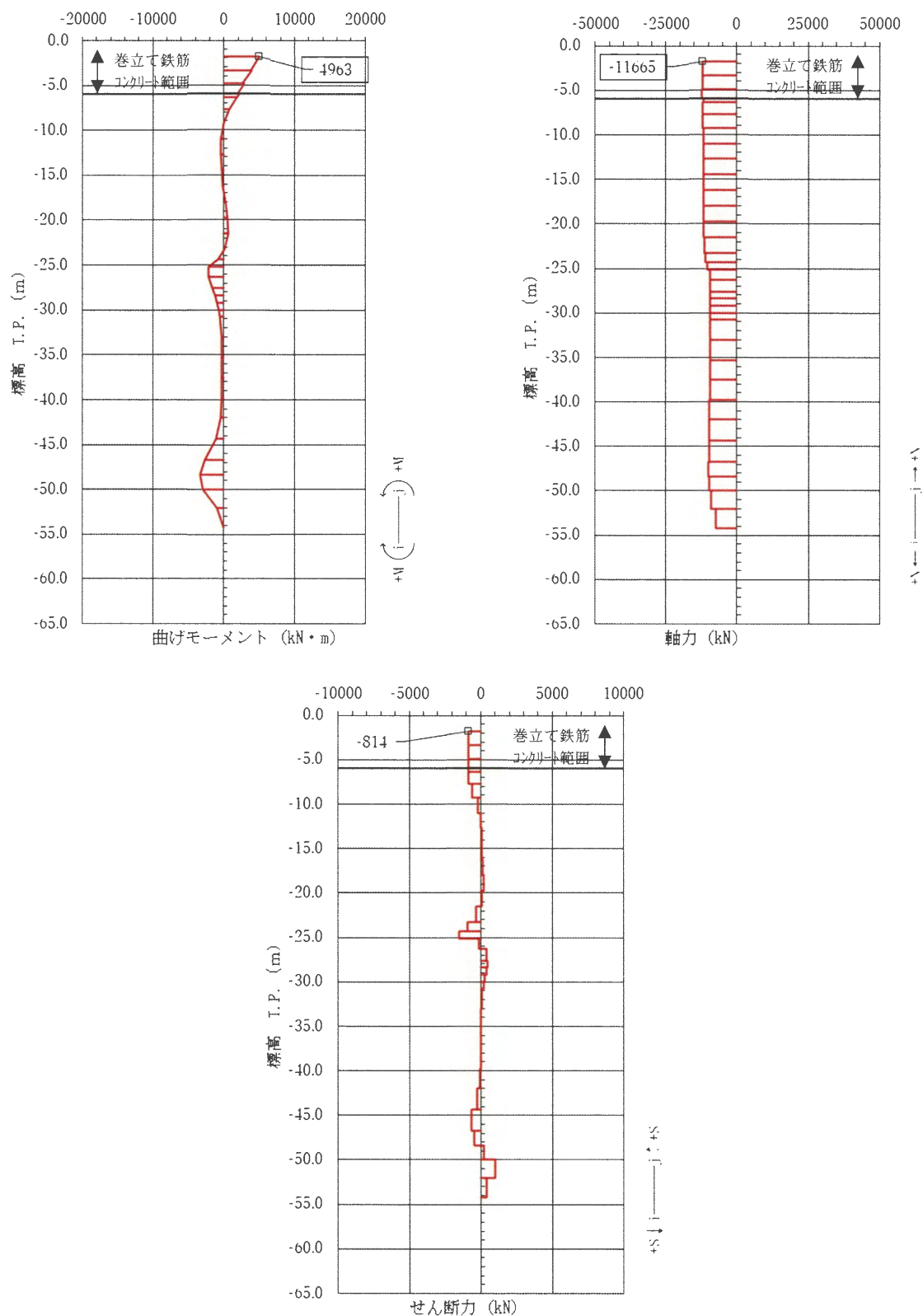


図 3.2-47 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（①-①断面、北基礎 端部）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.63$ s)

(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)



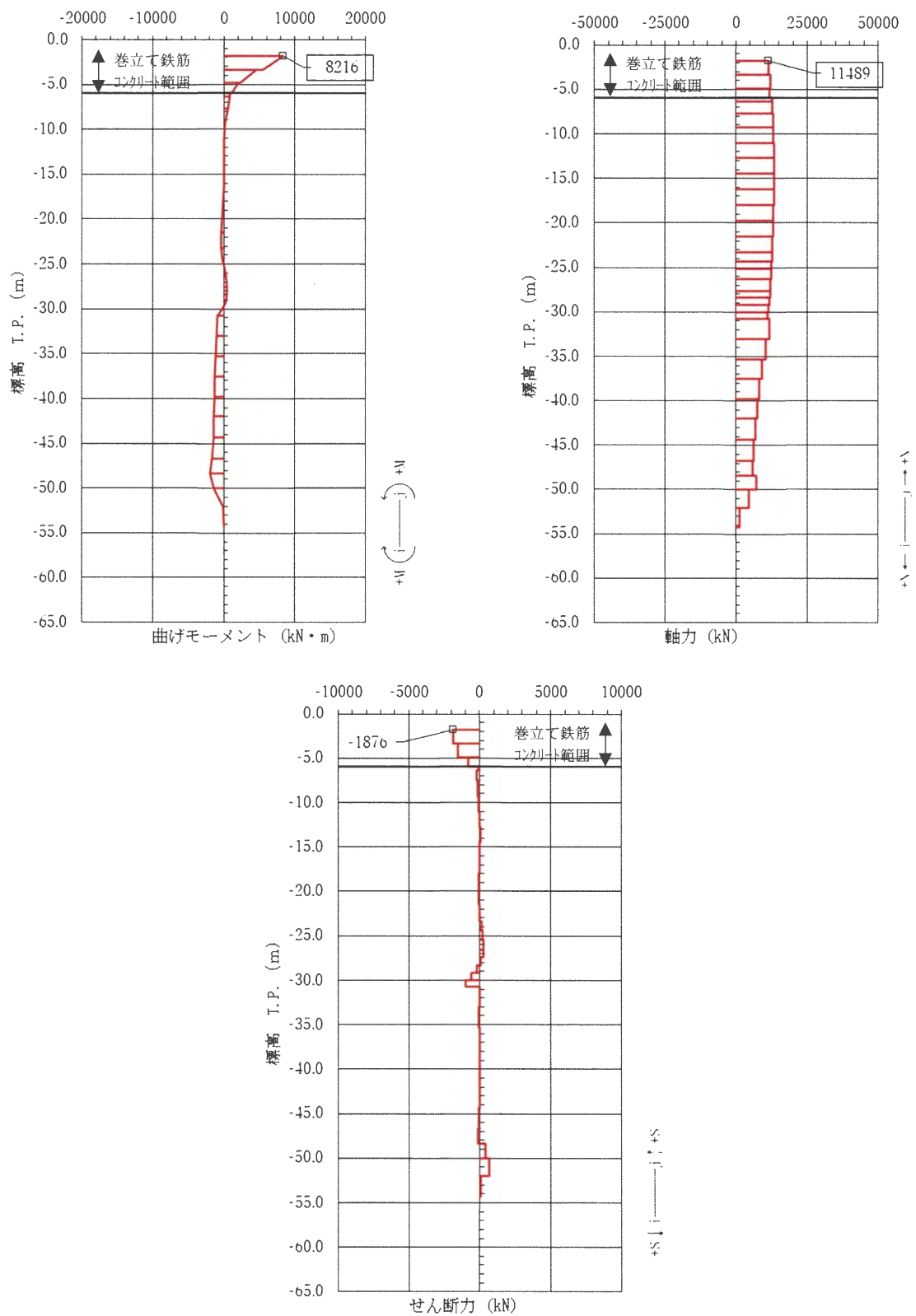


図 3.2-49 鋼管杭の曲げ軸力（引張）が最も厳しい時刻の断面力図（③-③断面，南基礎 西側）

(S_s-D1 [H-, V-] $t=26.96$ 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解析ケース)

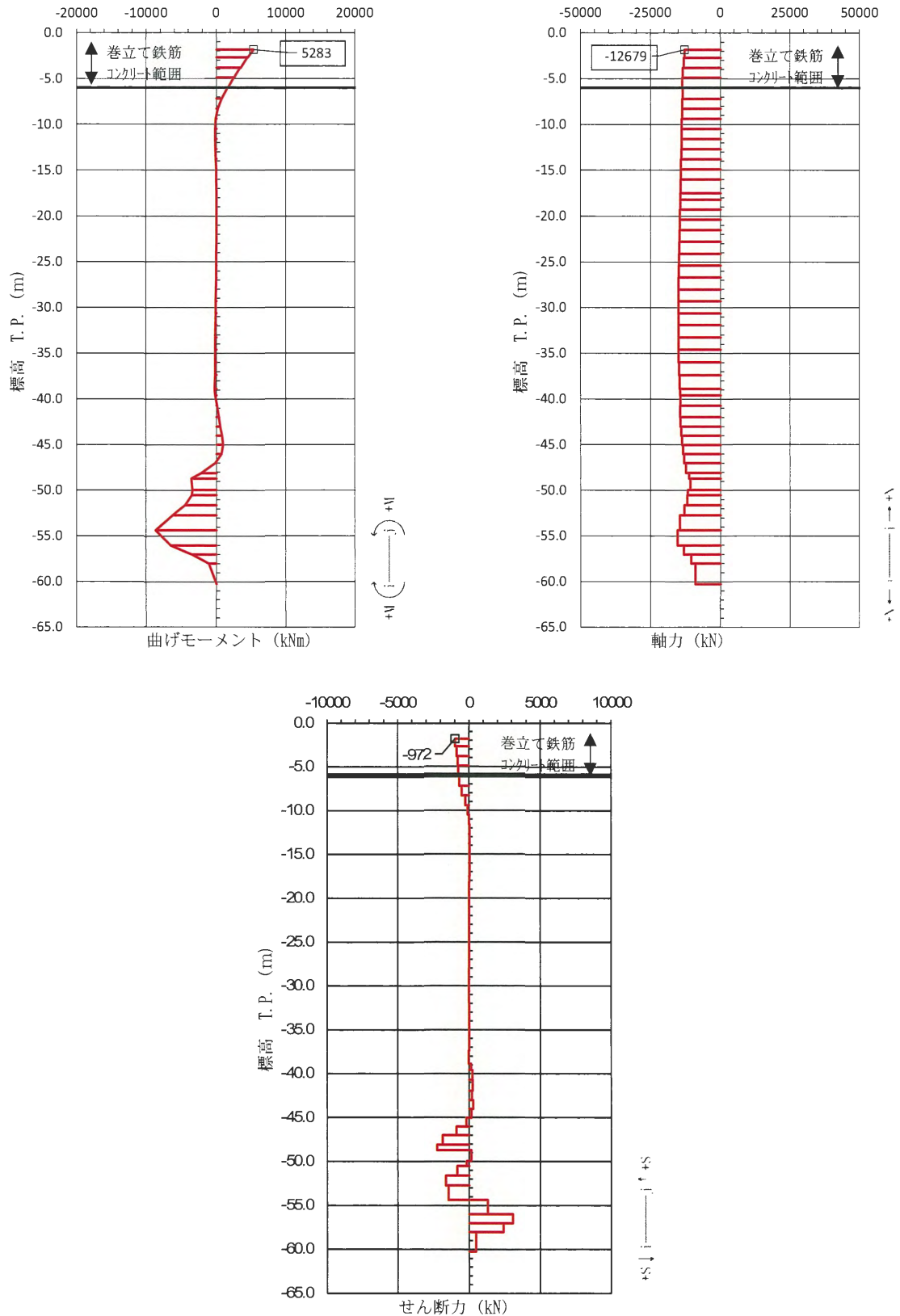
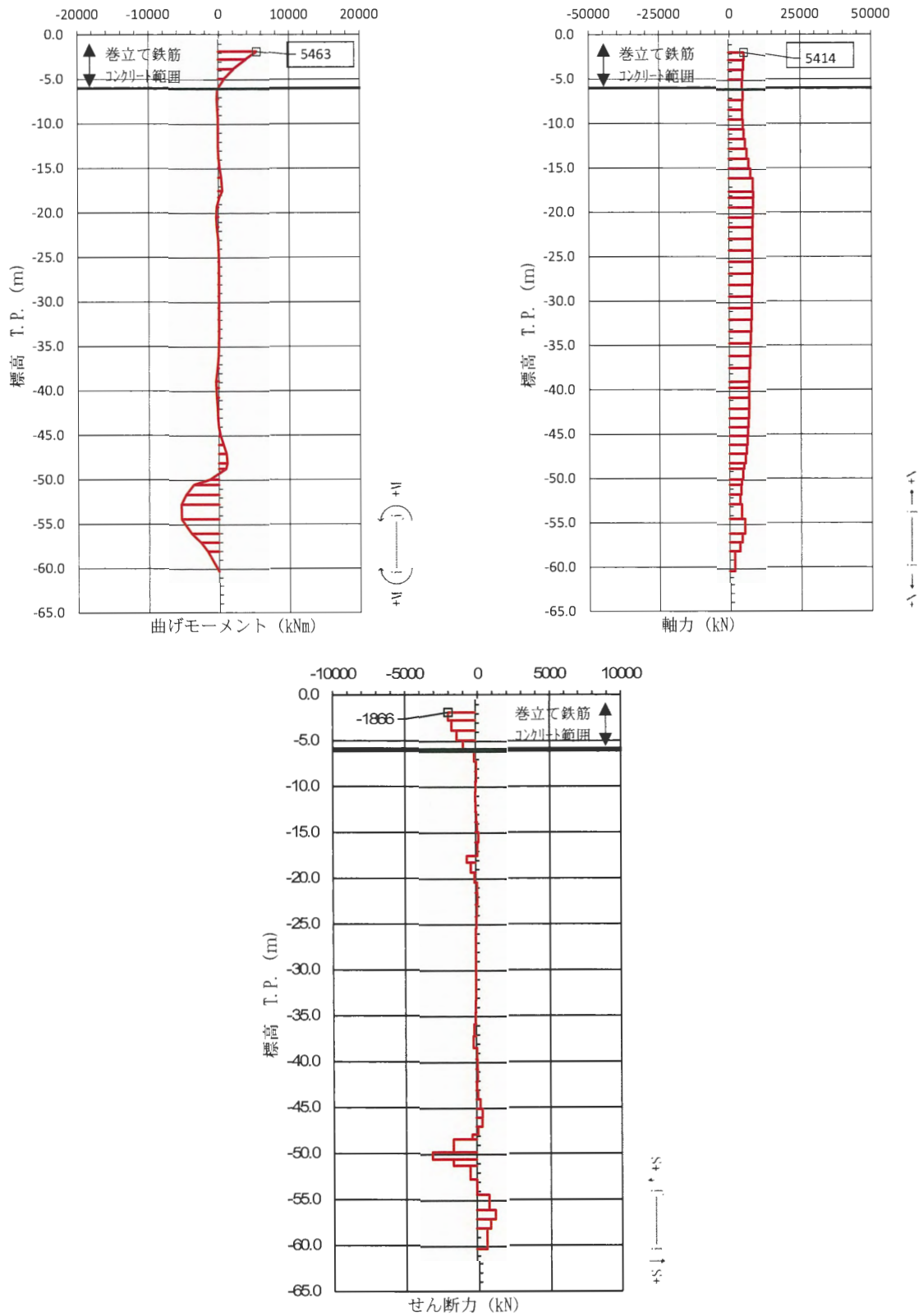


図 3.2-50 鋼管杭の曲げ軸力（圧縮）が最も厳しい時刻の断面力図（②-②断面，北基礎 東側）

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.85$ 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解析ケース)



ロ. せん断力に対する評価結果

表 3.2-45～表 3.2-48 に、2次元有効応力解析の実施ケース及び鋼管杭のせん断力に対する照査値を示す。

評価位置及び杭記号位置を図 3.2-52 に、鋼管杭のせん断力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-53～図 3.2-56 に示す。

巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭に分担される発生せん断力に対して許容応力度法による照査を行った結果、鋼管杭の発生せん断応力度が短期許容せん断応力度以下であることを確認した。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の構造部材の発生せん断応力度が許容限界以下であることを確認した。

平面図

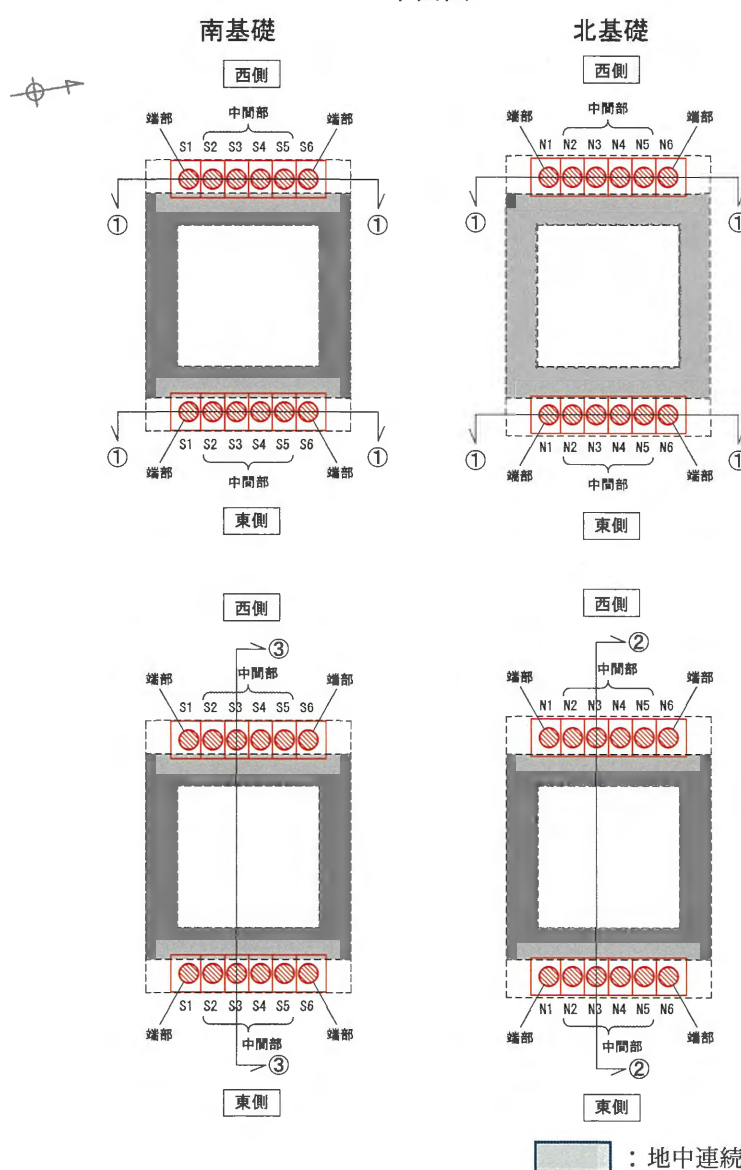


図 3.2-52 評価位置及び杭記号位置図（巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭）
（図 3.2-43 の再掲）

表 3.2-45 ①-①断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭のせん断
に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			杭 記号	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_s (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)					
ケース①	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	315	0.5	255	0.01
		中間部	1500	50	S 5	108	0.3	255	0.01
ケース②	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	327	0.6	255	0.01
		中間部	1500	50	S 5	102	0.3	255	0.01
ケース③	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	322	0.6	255	0.01
		中間部	1500	50	S 5	129	0.3	255	0.01
ケース④	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	369	0.6	255	0.01
		中間部	1500	50	S 5	113	0.3	255	0.01
ケース⑤	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	315	0.5	255	0.01
		中間部	1500	50	S 5	107	0.3	255	0.01
ケース⑥	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	S 6	328	0.6	255	0.01
		中間部	1500	50	S 5	101	0.3	255	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 せん断応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-52 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-46 ①-①断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭のせん断
に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		杭 記号	発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)					
ケース①	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	240	0.4	255	0.01
		中間部	1500	50	N 5	143	0.3	255	0.01
ケース②	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	250	0.4	255	0.01
		中間部	1500	50	N 5	146	0.3	255	0.01
ケース③	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	225	0.4	255	0.01
		中間部	1500	50	N 5	137	0.3	255	0.01
ケース④	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	244	0.4	255	0.01
		中間部	1500	50	N 5	147	0.3	255	0.01
ケース⑤	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	241	0.4	255	0.01
		中間部	1500	50	N 5	143	0.3	255	0.01
ケース⑥	S _g -31 (H+, V+)	端部	1500	50	N 6	249	0.4	255	0.01
		中間部	1500	50	N 5	145	0.3	255	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 せん断応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-52 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-47 ③-③断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭のせん断
に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_s (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{ss}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)				
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1500	50	1238	2.7	255	0.02
		西側	1500	50	1736	3.8	255	0.02
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1500	50	1264	2.8	255	0.02
		西側	1500	50	1801	3.9	255	0.02
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1500	50	1300	2.8	255	0.02
		西側	1500	50	1705	3.7	255	0.02
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1500	50	1423	3.1	255	0.02
		西側	1500	50	1926	4.2	255	0.02
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1500	50	1425	3.1	255	0.02
		西側	1500	50	1709	3.7	255	0.02
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1500	50	1425	3.1	255	0.02
		西側	1500	50	1748	3.8	255	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 せん断応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-52 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-48 ②-②断面の巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭のせん断
に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生 せん断力 (kN)	せん断 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_s (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{ss}
			有効径 D' (mm)	有効板厚 t' (mm)				
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	東側	1500	50	1104	1.9	255	0.01
		西側	1500	50	1773	3.0	255	0.02
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	東側	1500	50	1084	1.9	255	0.01
		西側	1500	50	1501	2.6	255	0.02
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	東側	1500	50	1207	2.1	255	0.01
		西側	1500	50	1676	2.9	255	0.02
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	東側	1500	50	1369	2.3	255	0.01
		西側	1500	50	1866	3.2	255	0.02
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	東側	1500	50	1114	1.9	255	0.01
		西側	1500	50	1677	2.9	255	0.02
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	東側	1500	50	1084	1.9	255	0.01
		西側	1500	50	1500	2.6	255	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生せん断力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 せん断応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-52 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

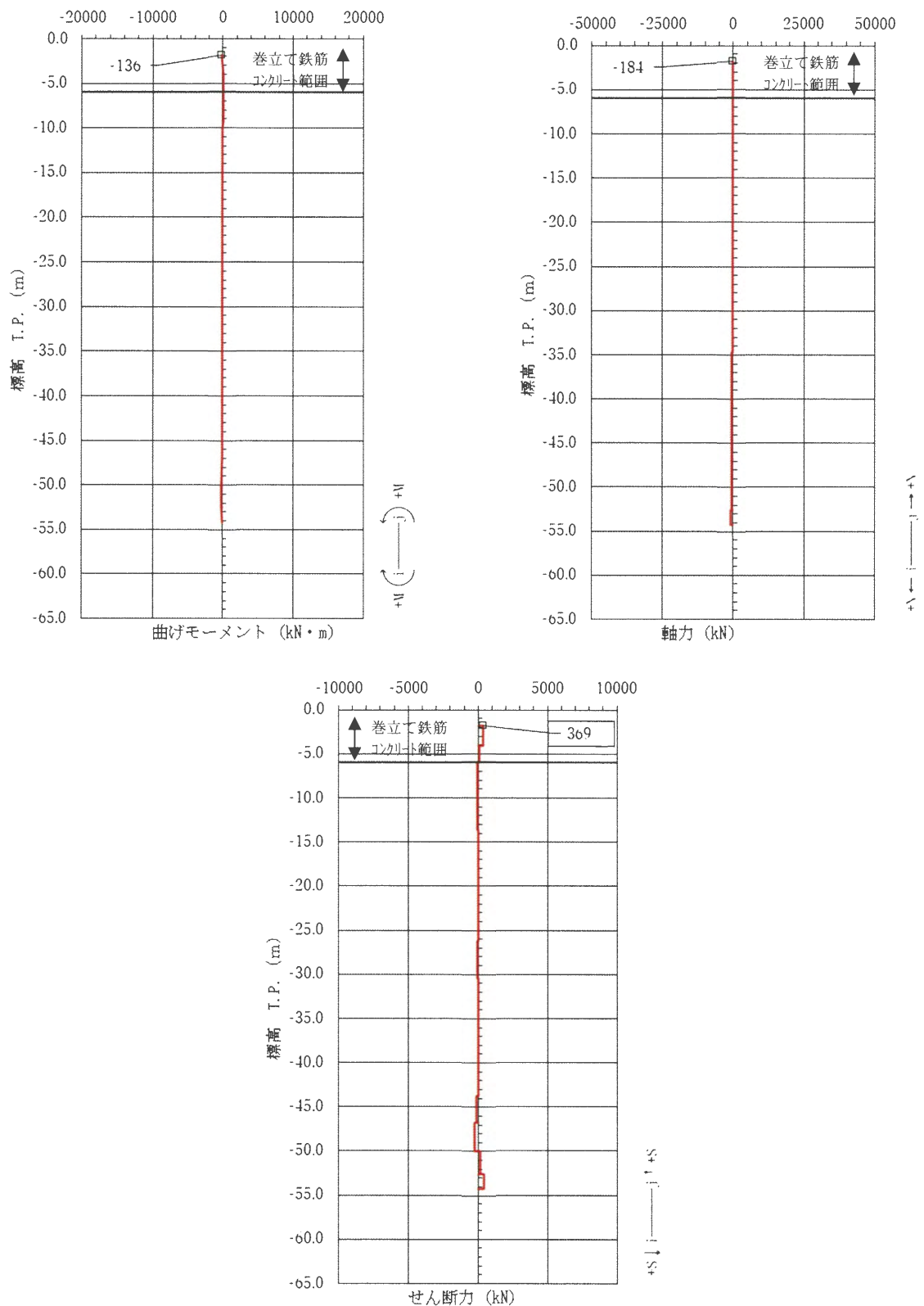


図 3.2-53 鋼管杭のせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 南基礎 端部)

(S s - 3 1 [H+, V+] t = 8.80 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解析ケース)

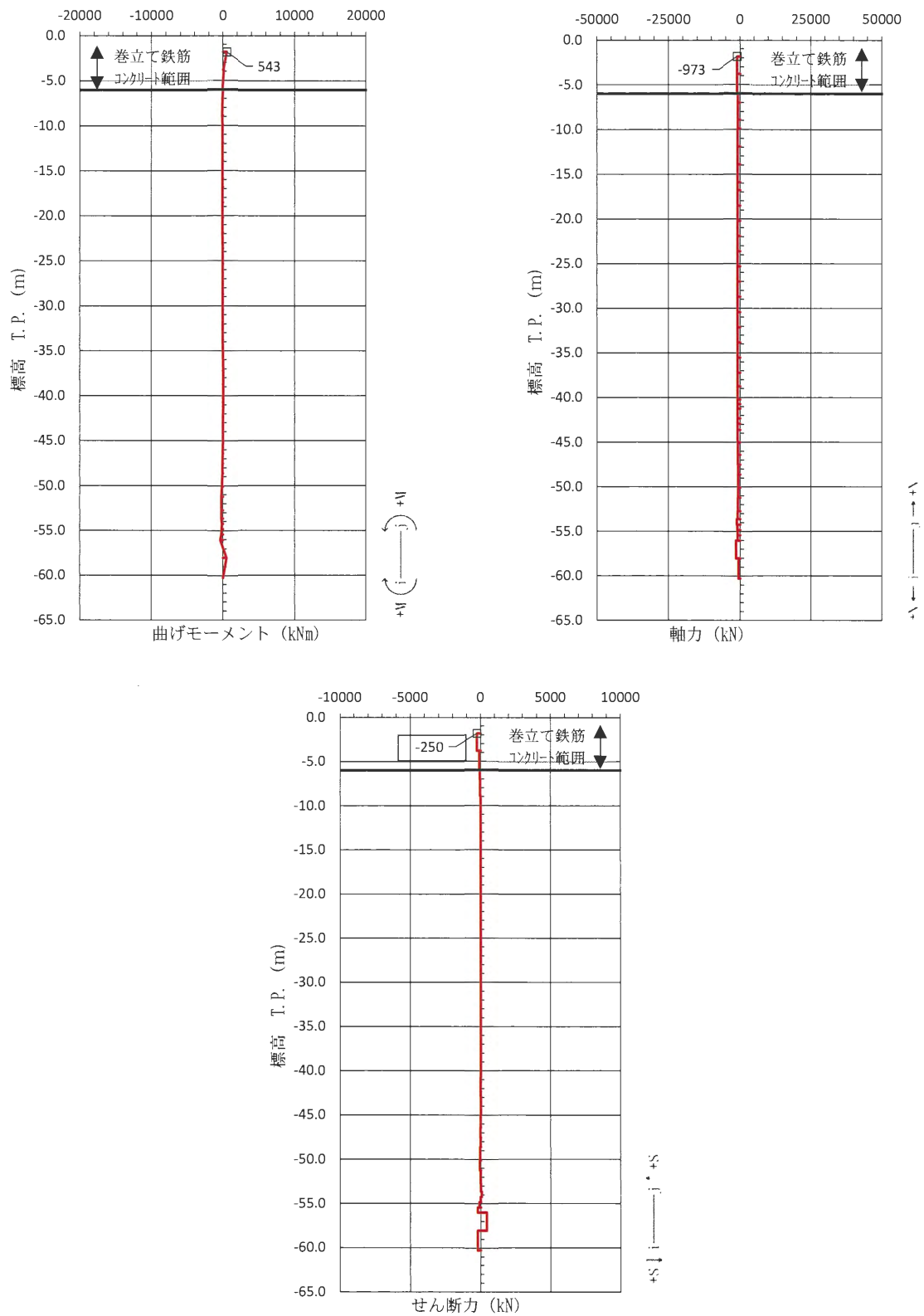


図 3.2-54 鋼管杭のせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 端部)

(S s - 3 1 [H+, V+] t = 9.55 s)

(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)

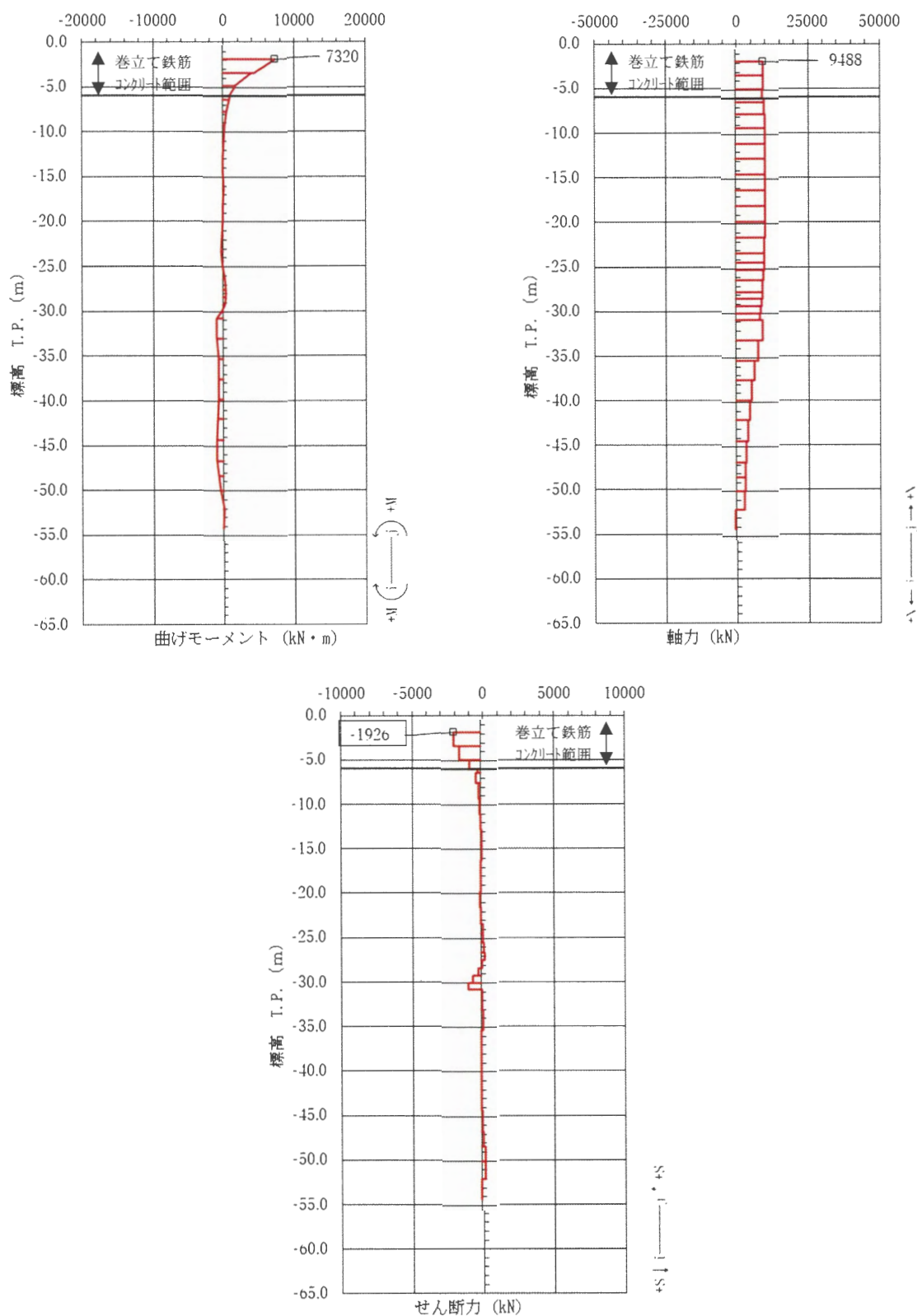


図 3.2-55 鋼管杭のせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 西側)

(S s - D 1 [H -, V -] t = 23.10 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解析ケース)

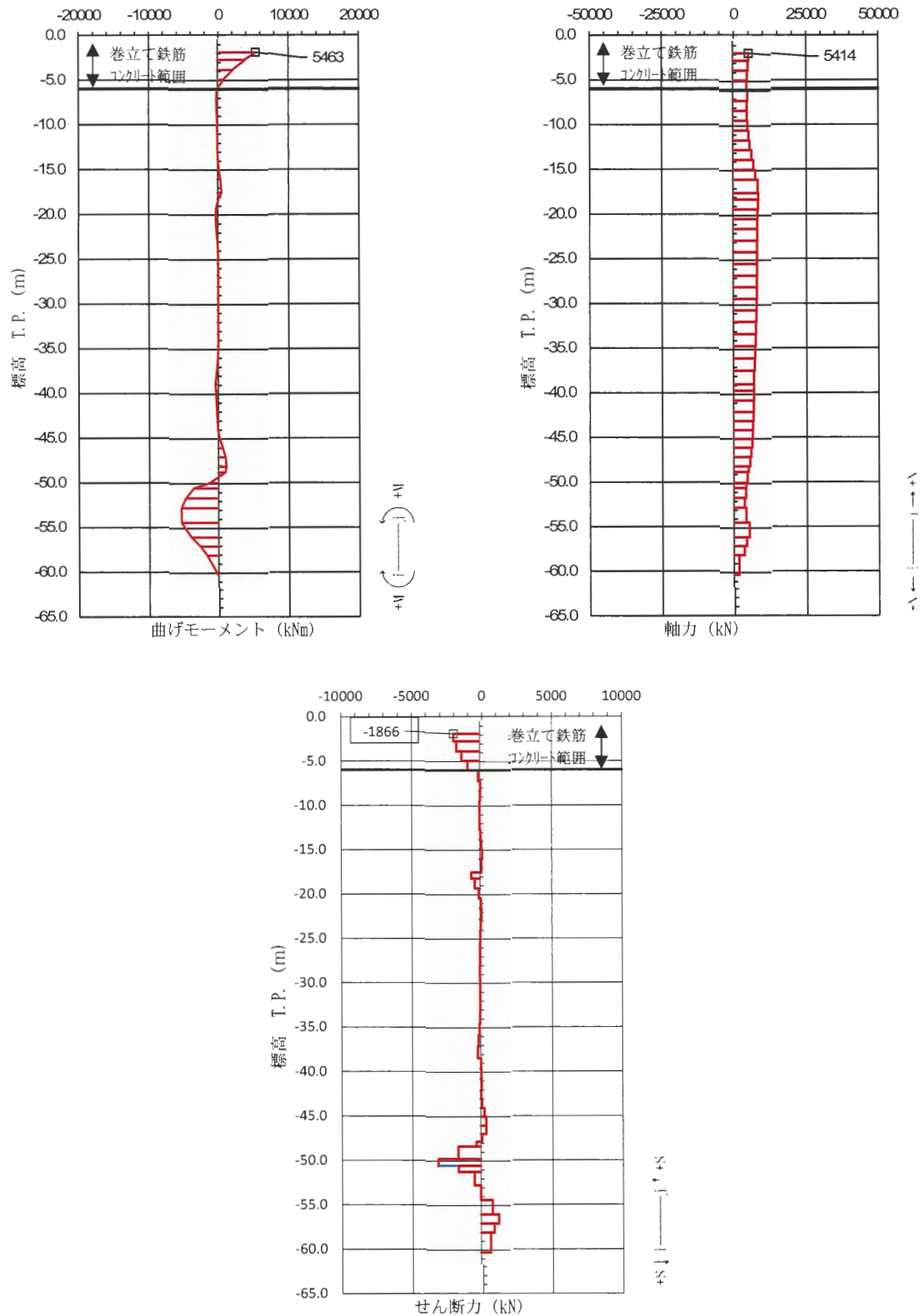


図 3.2-56 鋼管杭のせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 西側)

(S s - 3 1 [H+, V+] t=8.94 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解析ケース)

d. 杭頭接合部（仮想RC断面）

(a) 鋼管杭頭部（仮想RC断面）の曲げ軸力に対する評価結果

表 3.2-49～表 3.2-56 に、2次元有効応力解析の実施ケース及びコンクリートの曲げ軸力、鉄筋の曲げ軸力に対する照査値を示す。

評価位置及び杭記号位置を図 3.2-57 に、コンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力の照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-58～図 3.2-65 に示す。

杭頭接合部（仮想鉄筋コンクリート断面（以下「仮想RC断面」という。））における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度と鉄筋の曲げ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、地中連続壁部の残置を考慮しても杭頭接合部（仮想RC断面）の構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

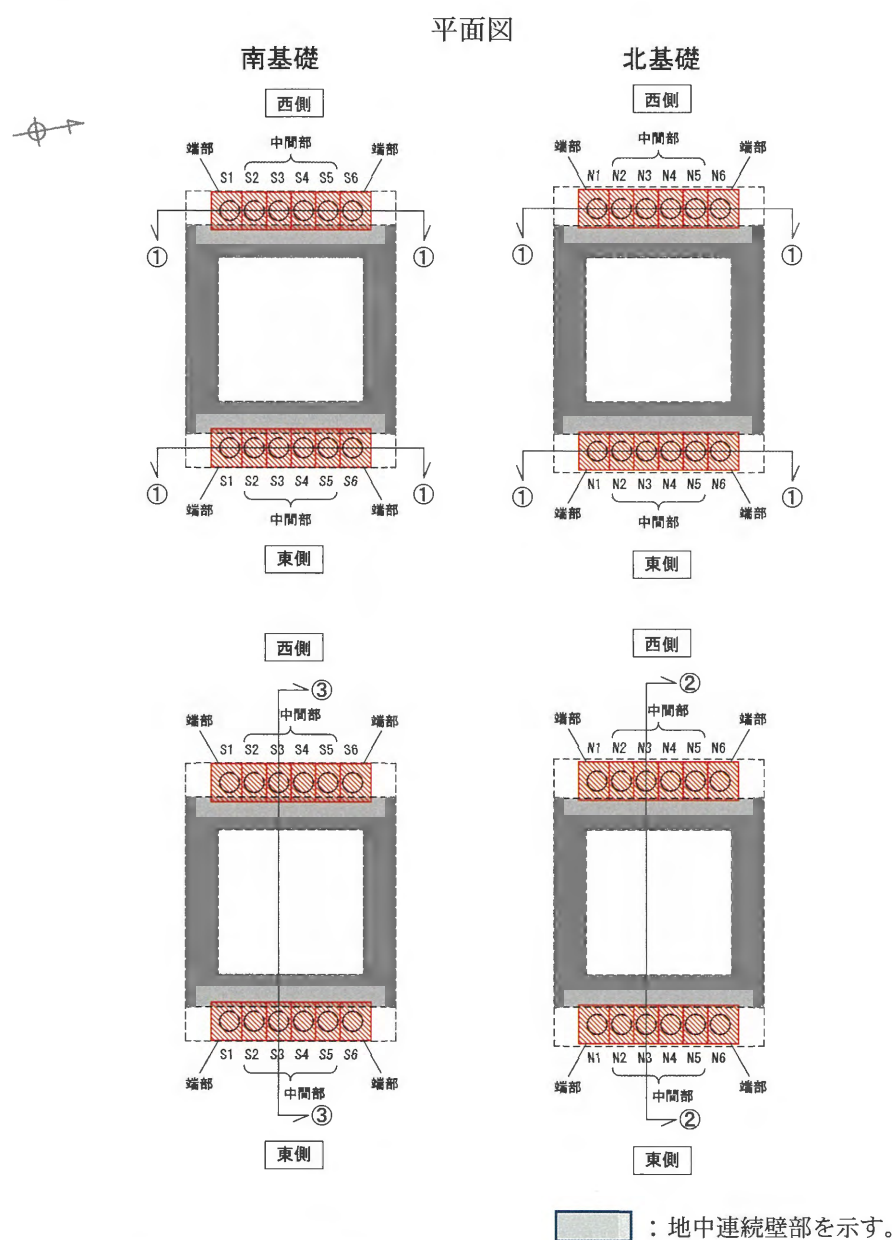


図 3.2-57 評価位置及び杭記号位置図（鋼管杭頭部）

表 3.2-49 ①-①断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			杭 記号	発生断面力		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}
		評価位置	仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-532	-989	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	S 5	369	-758	0.0	24	0.00
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-607	-957	0.1	24	0.01
		中間部	1900	1500	S 5	319	-780	0.0	24	0.00
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	647	-905	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	S 5	506	-727	0.0	24	0.00
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-719	-1023	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	S 5	351	-692	0.0	24	0.00
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-533	-984	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	S 5	365	-750	0.0	24	0.00
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-609	-951	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	S 5	315	-769	0.0	24	0.00

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-57 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-50 ①-①断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			杭 記号	発生断面力		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}
		評価位置	仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	524	-989	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	N 5	334	-785	0.0	24	0.00
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	535	-1021	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	N 5	332	-827	0.0	24	0.00
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	511	-949	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	N 5	327	-754	0.0	24	0.00
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	524	-1036	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	N 5	331	-800	0.0	24	0.00
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	518	-1000	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	N 5	329	-792	0.0	24	0.00
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	525	-1021	0.0	24	0.00
		中間部	1900	1500	N 5	329	-817	0.0	24	0.00

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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-57 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-51 ③-③断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生断面力		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}
			仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	5173	-10342	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-4598	-9008	0.2	24	0.01
ケース②	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	4875	-10280	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-4353	-9037	0.2	24	0.01
ケース③	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	5542	-10678	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-4619	-9475	0.2	24	0.01
ケース④	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	4963	-11665	0.4	24	0.02
		西側	1900	1500	-4731	-8950	0.2	24	0.01
ケース⑤	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	4123	-12194	0.4	24	0.02
		西側	1900	1500	-3440	-10269	0.2	24	0.01
ケース⑥	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	4665	-9752	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-3244	-10381	0.2	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-57 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-52 ②-②断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		発生断面力		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}
			仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	4783	-12902	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-2876	-5185	0.1	24	0.01
ケース②	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	4639	-12611	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-2609	-4404	0.1	24	0.01
ケース③	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	4904	-12863	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-2722	-4860	0.1	24	0.01
ケース④	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	5283	-12679	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-2789	-5044	0.1	24	0.01
ケース⑤	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	4707	-12883	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-2876	-5191	0.1	24	0.01
ケース⑥	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	4525	-12716	0.3	24	0.02
		西側	1900	1500	-2612	-4411	0.1	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 圧縮応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-57 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-53 ①-①断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)	杭 記号	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
ケース①	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	587	-550	0	600
		中間部	1900	1500	S 5	375	-728	0	600
ケース②	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-166	-586	0	600
		中間部	1900	1500	S 5	-128	-650	0	600
ケース③	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	762	-495	1	600
		中間部	1900	1500	S 5	510	-679	0	600
ケース④	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	593	-488	0	600
		中間部	1900	1500	S 5	351	-681	0	600
ケース⑤	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	585	-541	0	600
		中間部	1900	1500	S 5	371	-720	0	600
ケース⑥	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	S 6	-609	-951	0	600
		中間部	1900	1500	S 5	-127	-649	0	600

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（+1 σ ）した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

評価位置及び杭記号位置は図 3.2-57 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-54 ①-①断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)	杭 記号	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
ケース②	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	524	-989	0	600
		中間部	1900	1500	N 5	104	-372	0	600
ケース②	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	535	-1021	0	600
		中間部	1900	1500	N 2	103	-353	0	600
ケース③	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	511	-949	0	600
		中間部	1900	1500	N 5	104	-388	0	600
ケース④	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	114	-146	0	600
		中間部	1900	1500	N 5	108	-329	0	600
ケース⑤	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	108	-229	0	600
		中間部	1900	1500	N 5	105	-372	0	600
ケース⑥	S_2-31 (H+, V+)	端部	1900	1500	N 6	112	-221	0	600
		中間部	1900	1500	N 2	103	-359	0	600

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（+1 σ ）した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

評価位置及び杭記号位置は図 3.2-57 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-55 ③-③断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	-4007	5929	33	600	0.06
		西側	1900	1500	6730	10312	40	600	0.07
ケース②	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	-4018	5769	33	600	0.06
		西側	1900	1500	7078	8971	39	600	0.07
ケース③	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	-4182	6411	35	600	0.06
		西側	1900	1500	7415	10210	42	600	0.07
ケース④	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	-4604	6825	38	600	0.07
		西側	1900	1500	8216	11489	47	600	0.08
ケース⑤	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	-4587	6858	38	600	0.07
		西側	1900	1500	5067	11401	37	600	0.07
ケース⑥	S_E-D1 (H-, V-)	東側	1900	1500	-4655	6858	39	600	0.07
		西側	1900	1500	5219	10784	37	600	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-57 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-56 ②-②断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	仮想 RC断面径 ϕ' (mm)	有効径 D' (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	-2042	2979	12	600	0.02
		西側	1900	1500	5264	5337	28	600	0.05
ケース②	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	-1917	2788	11	600	0.02
		西側	1900	1500	5009	4229	25	600	0.05
ケース③	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	-2135	3158	13	600	0.03
		西側	1900	1500	5181	4748	26	600	0.05
ケース④	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	-2139	3130	13	600	0.03
		西側	1900	1500	5463	5414	28	600	0.05
ケース⑤	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	-2039	2974	12	600	0.02
		西側	1900	1500	4950	4949	26	600	0.05
ケース⑥	S_E-31 (H+, V+)	東側	1900	1500	-1908	2802	11	600	0.02
		西側	1900	1500	4634	3793	23	600	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 引張応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-57 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

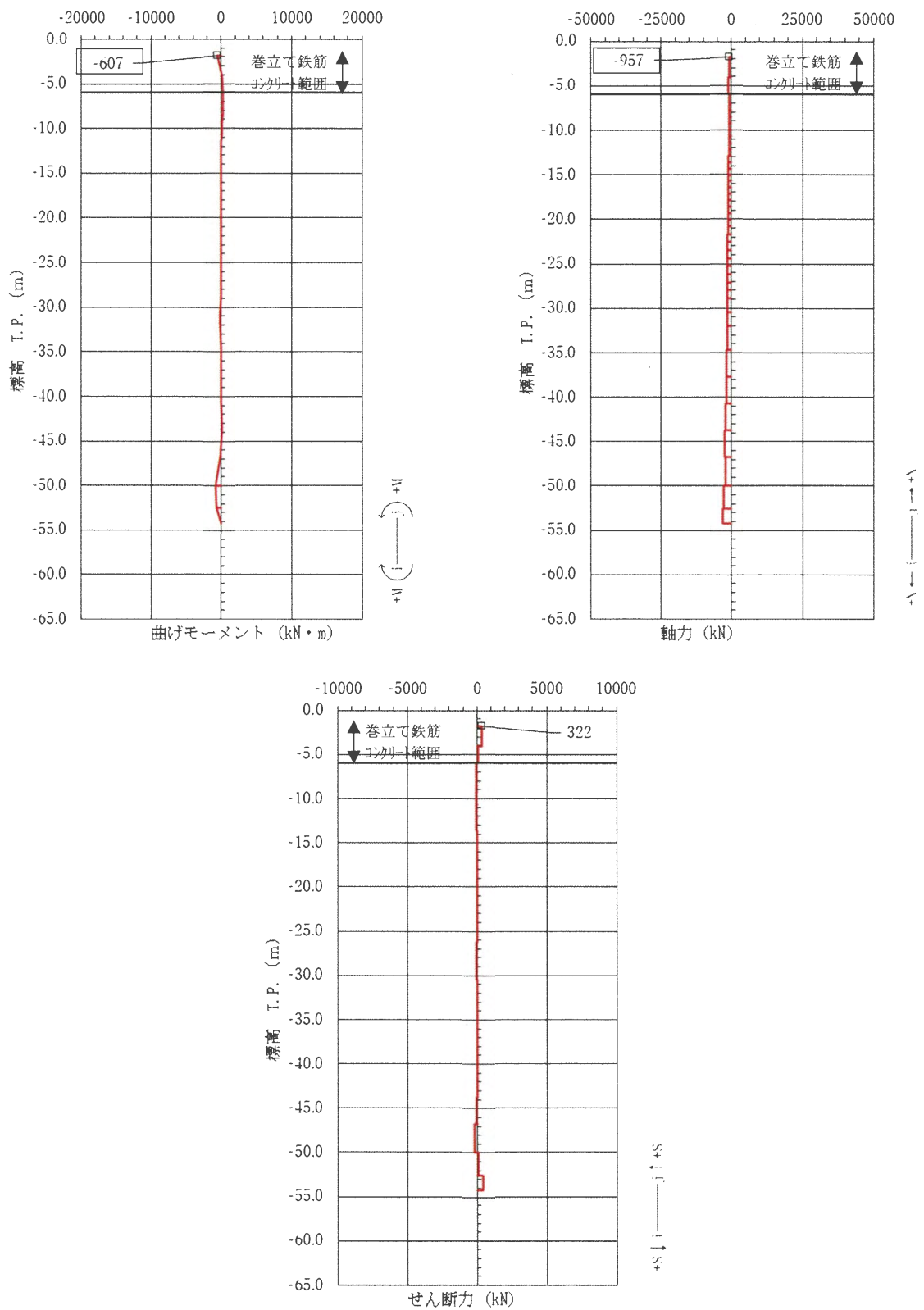


図 3.2-58 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 端部)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.82$ s)

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

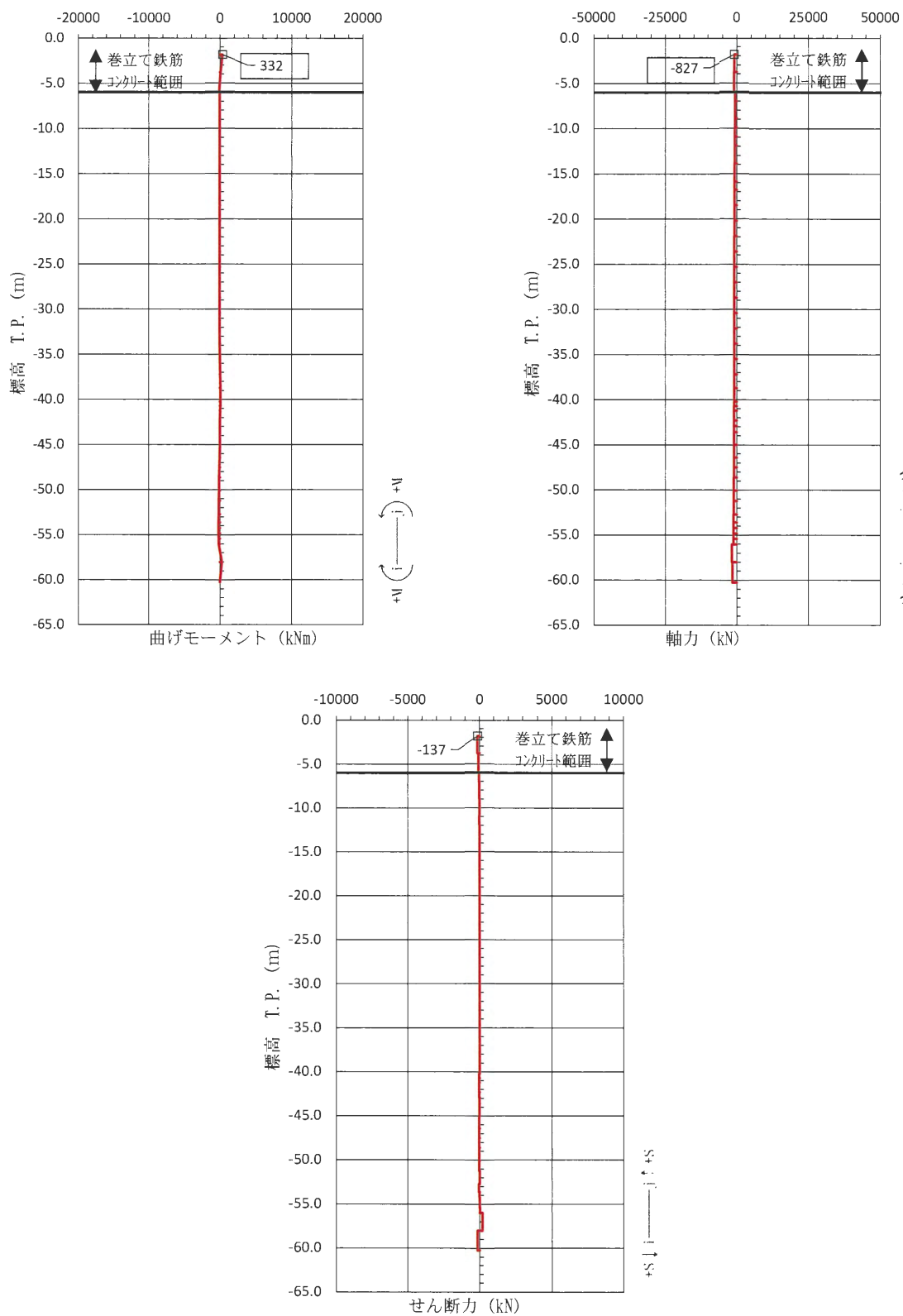


図 3.2-59 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 中間部)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.64$ s)

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

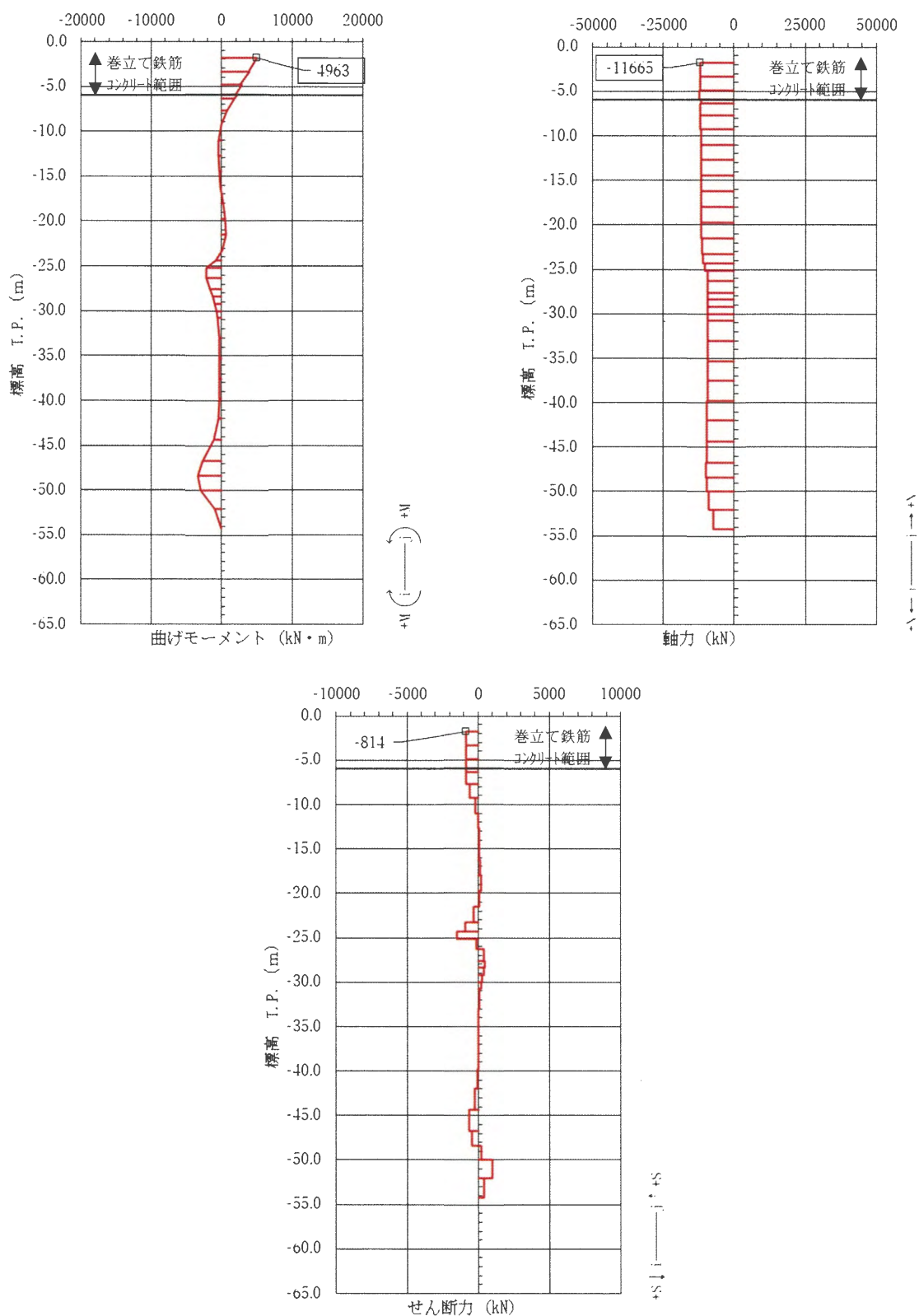


図 3.2-60 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 東側)

($S_s - D1$ [H-, V-] $t = 53.95 \text{ s}$)

(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解析ケース)

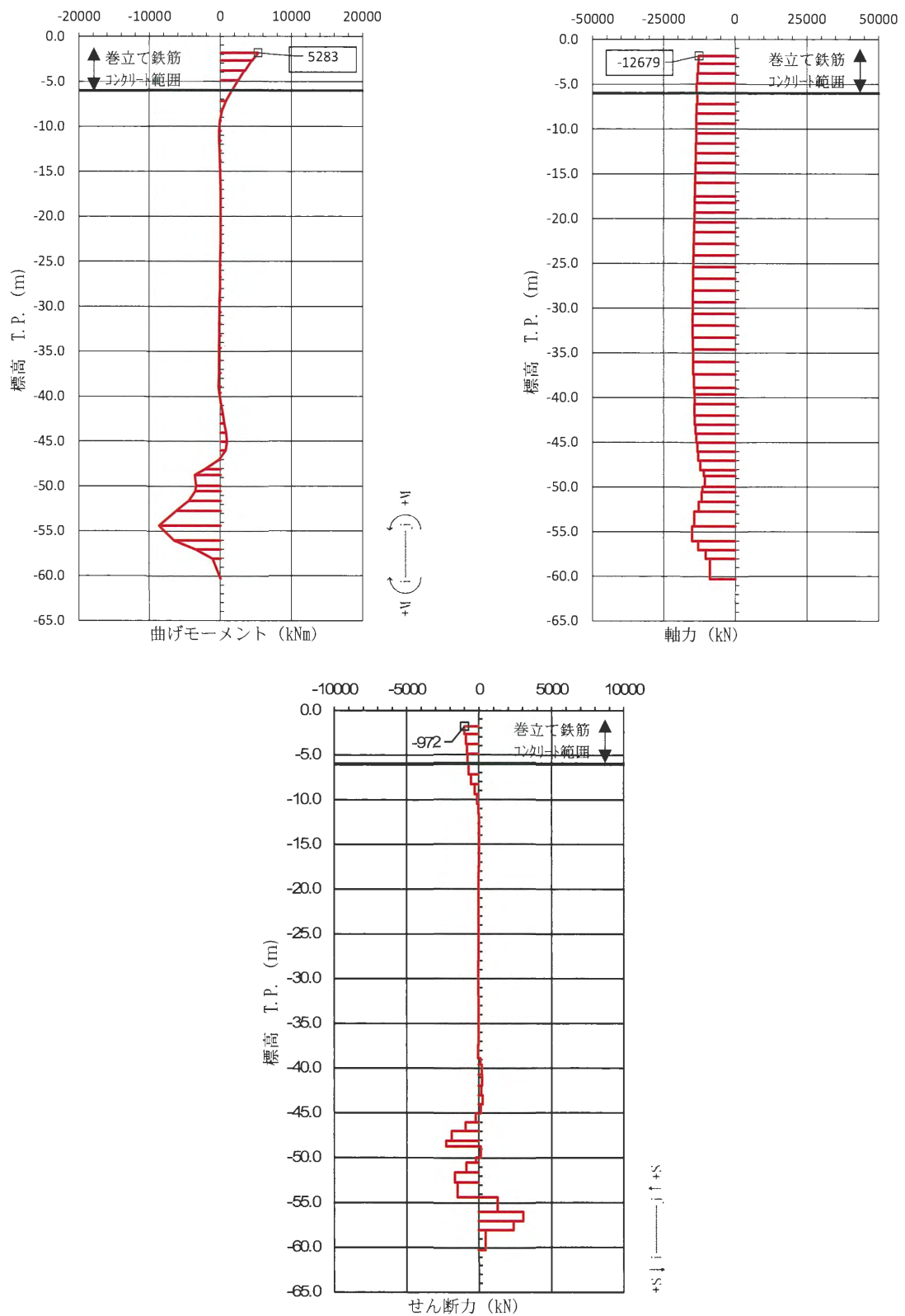


図 3.2-61 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 東側)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.85$ 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解析ケース)

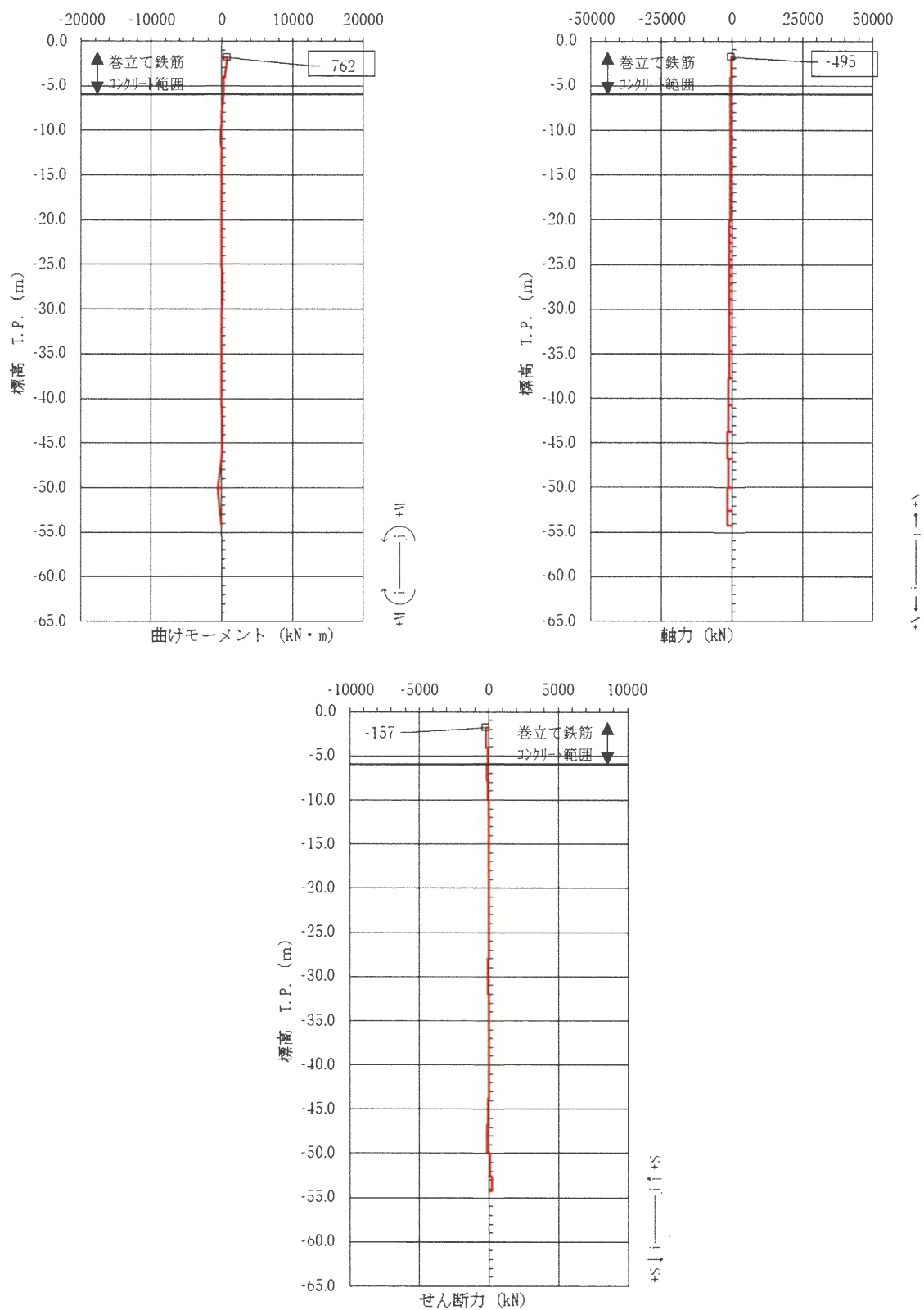
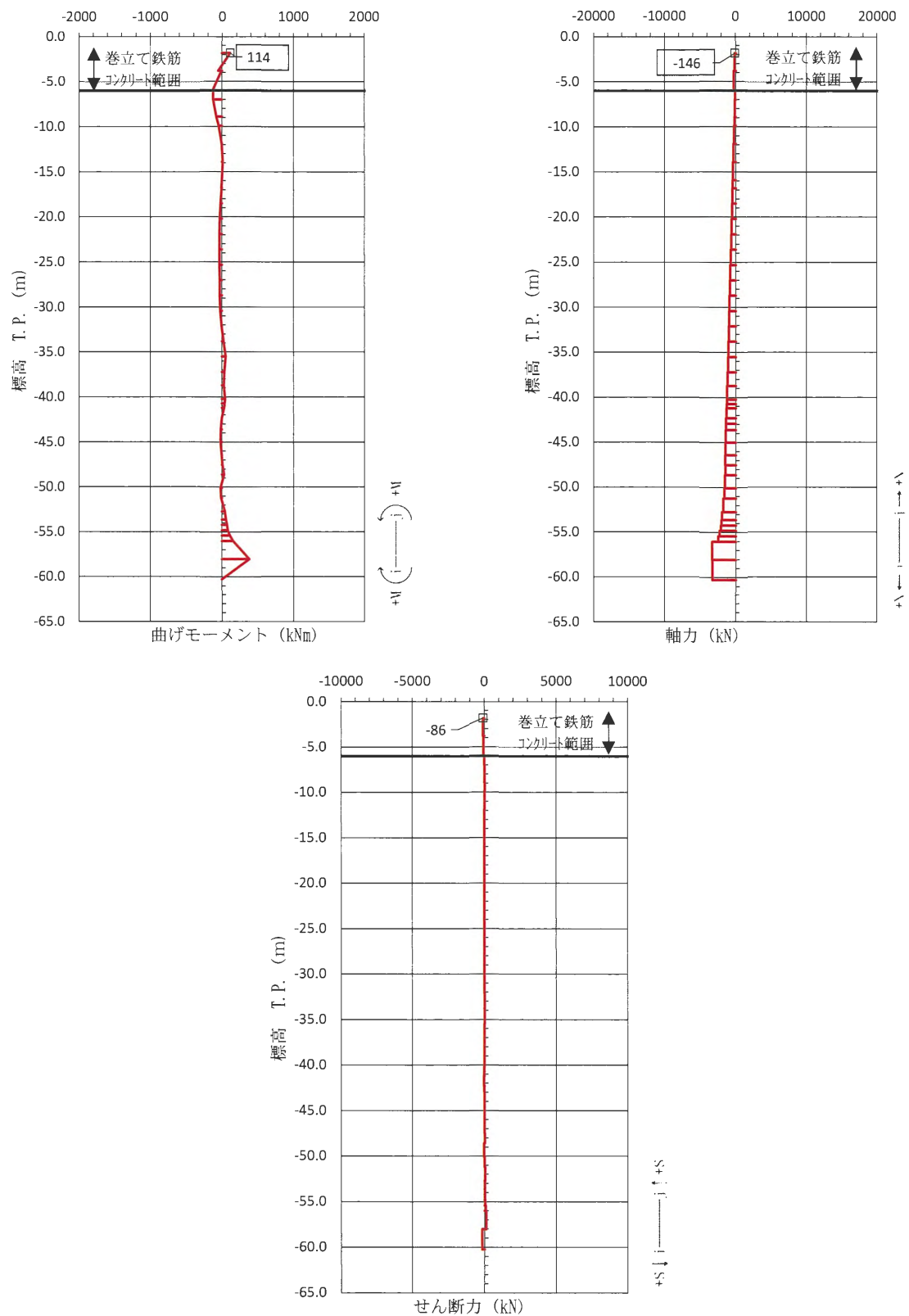


図 3.2-62 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 南基礎 端部)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.13$ s)

(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)



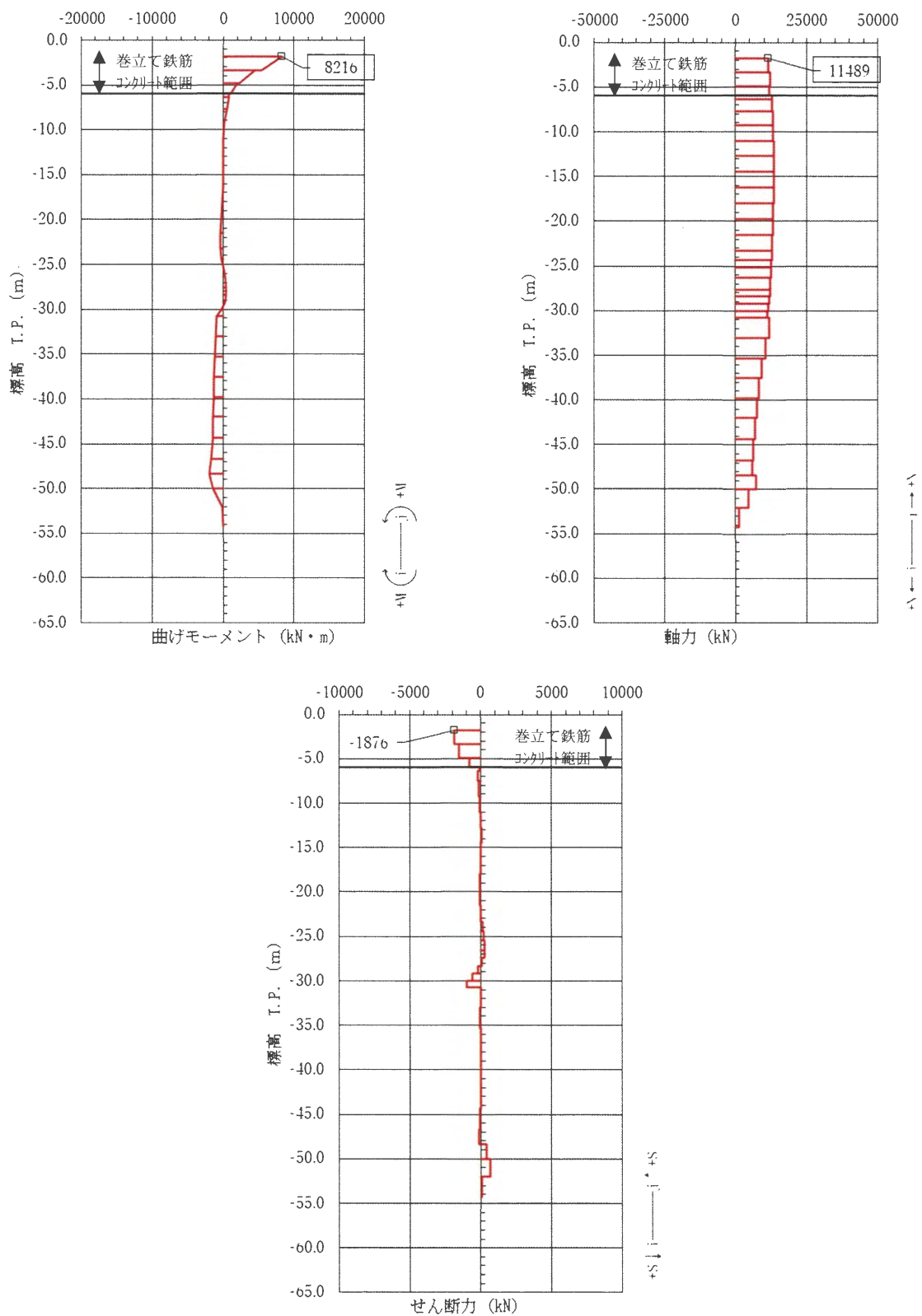
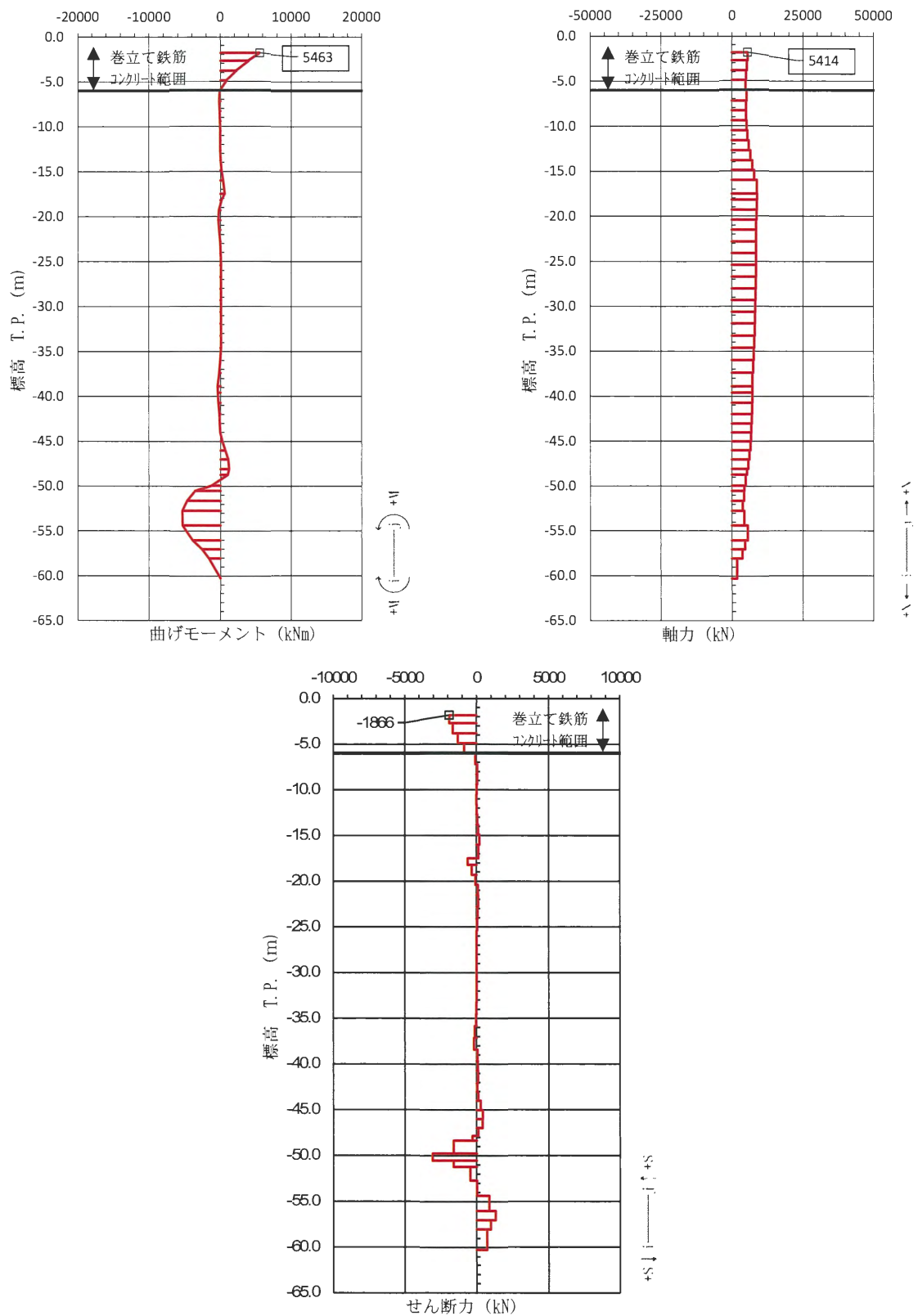


図 3.2-64 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 西側)

(S_s-D1 [H-, V-] $t=26.96$ 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解析ケース)



(b) 巻立て鉄筋コンクリート部（仮想ＲＣ断面）の曲げ軸力に対する評価結果

表 3.2-57～表 3.2-64 に、２次元有効応力解析の実施ケース及びコンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力に対する照査値を示す。

評価位置及び杭記号位置を図 3.2-66 に、コンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力の照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-67～図 3.2-74 に示す。

巻立て鉄筋コンクリート部（仮想ＲＣ断面）における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度と鉄筋の曲げ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、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリート部（仮想ＲＣ断面）の構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

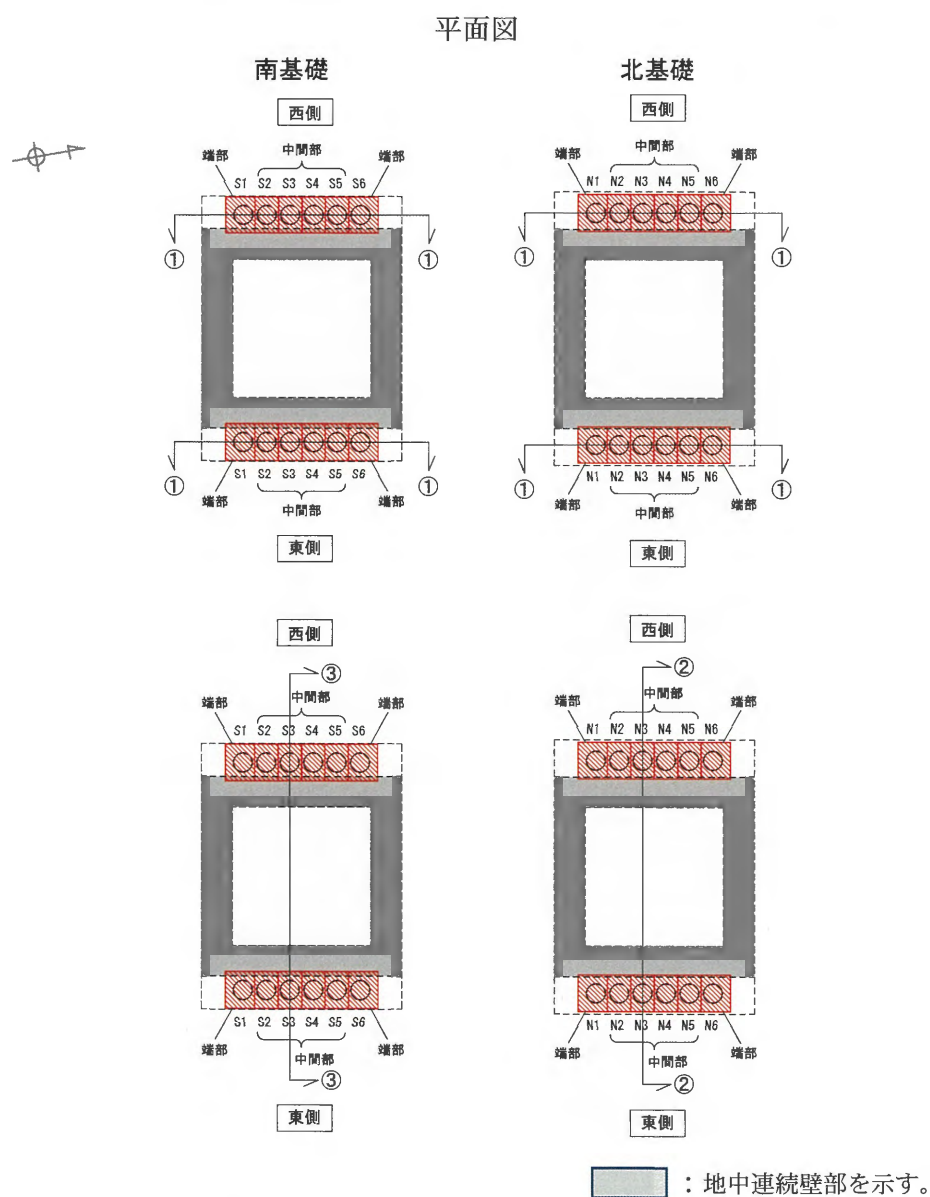


図 3.2-66 評価位置及び杭記号位置図（巻立て鉄筋コンクリート部）

（図 3.2-57 の再掲）

表 3.2-57 ①-①断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-532	-989	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	S 5	375	-728	0.3	24	0.02
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-607	-957	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	S 5	319	-780	0.3	24	0.02
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	762	-495	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	S 5	510	-679	0.4	24	0.02
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-719	-1023	0.4	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	S 5	351	-692	0.3	24	0.02
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-533	-984	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	S 5	371	-720	0.3	24	0.02
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-609	-951	0.3	24	0.02
		中間部	2800	1800	1275	S 5	315	-769	0.3	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-66 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-58 ①-①断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			杭 記号	発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	524	-989	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	334	-785	0.3	24	0.02
ケース②	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	535	-1021	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	332	-827	0.3	24	0.02
ケース③	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	511	-949	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	327	-754	0.3	24	0.02
ケース④	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	524	-1036	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	331	-800	0.3	24	0.02
ケース⑤	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	518	-1000	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	329	-792	0.3	24	0.02
ケース⑥	S_e-31 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	525	-1021	0.2	24	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	329	-817	0.3	24	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-66 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-59 ③-③断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	5173	-10342	2.6	24	0.11
		西側	1800	2800	2300	-4598	-9008	2.3	24	0.10
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	4875	-10280	2.5	24	0.11
		西側	1800	2800	2300	-4353	-9037	2.2	24	0.10
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	5542	-10678	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2300	-4619	-9475	2.3	24	0.10
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	4963	-11665	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2300	-4731	-8950	2.3	24	0.10
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	4123	-12194	2.4	24	0.10
		西側	1800	2800	2300	-3440	-10269	2.0	24	0.09
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	4665	-9752	2.4	24	0.10
		西側	1800	2800	2300	-3244	-10381	2.1	24	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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-66 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-60 ②-②断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状			発生断面力		圧縮 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	4783	-12902	2.8	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	-2876	-5185	1.4	24	0.06
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	4639	-12611	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	-2609	-4404	1.2	24	0.05
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	4904	-12863	2.8	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	-2722	-4860	1.3	24	0.06
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	5283	-12679	2.9	24	0.13
		西側	1800	2800	2375	-2789	-5044	1.3	24	0.06
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	4707	-12883	2.8	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	-2876	-5191	1.4	24	0.06
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	4525	-12716	2.7	24	0.12
		西側	1800	2800	2375	-2612	-4411	1.2	24	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（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 評価位置は図 3.2-66 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-61 ①-①断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状				杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	587	-550	3	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	S 5	375	-728	2	600	0.01
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-607	-957	1	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	S 5	319	-780	1	600	0.01
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	762	-495	4	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	S 5	510	-679	4	600	0.01
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	593	-488	3	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	S 5	351	-681	1	600	0.01
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	585	-541	3	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	S 5	371	-720	2	600	0.01
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	S 6	-609	-951	2	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	S 5	315	-769	1	600	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-66 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-62 ①-①断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状				杭 記号	発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
		評価位置	部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
ケース①	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	524	-989	1	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	334	-785	1	600	0.01
ケース②	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	535	-1021	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	N 5	332	-827	1	600	0.01
ケース③	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	511	-949	1	600	0.01
		中間部	2800	1800	1275	N 5	327	-754	1	600	0.01
ケース④	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	524	-1036	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	N 5	331	-800	1	600	0.01
ケース⑤	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	518	-1000	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	N 5	329	-792	1	600	0.01
ケース⑥	S _s -3 1 (H+, V+)	端部	2800	2250	1875	N 6	525	-1021	0	600	0.00
		中間部	2800	1800	1275	N 5	329	-817	1	600	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
 ②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース
 ③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース
 発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。
 評価位置及び杭記号位置は図 3.2-66 に示す。
 ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-63 ③-③断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{ss}
		評価位置	部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
ケース①	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	-4007	5929	60	0.10
		西側	1800	2800	2300	6730	10312	103	0.18
ケース②	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	-4018	5769	60	0.10
		西側	1800	2800	2300	7078	8971	99	0.17
ケース③	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	-4182	6411	64	0.11
		西側	1800	2800	2300	7415	10210	108	0.18
ケース④	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	-4604	6825	69	0.12
		西側	1800	2800	2300	8216	11489	120	0.20
ケース⑤	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	-4587	6858	48	0.08
		西側	1800	2800	2300	5067	11401	64	0.11
ケース⑥	S_s-D1 (H-, V-)	東側	1800	2800	2300	-4655	6858	70	0.12
		西側	1800	2800	2300	5219	10784	93	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

②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

評価位置は図 3.2-66 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-64 ②-②断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	断面性状			発生断面力		引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ss} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{ss}
		評価位置	部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)		
ケース①	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	-2042	2979	30	0.05
		西側	1800	2800	2375	5264	5337	66	0.11
ケース②	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	-1917	2788	29	0.05
		西側	1800	2800	2375	5009	4229	58	0.10
ケース③	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	-2135	3158	32	0.06
		西側	1800	2800	2375	5161	4748	62	0.11
ケース④	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	-2139	3130	32	0.06
		西側	1800	2800	2375	5463	5414	67	0.12
ケース⑤	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	-2039	2974	30	0.05
		西側	1800	2800	2375	4950	4949	61	0.11
ケース⑥	S_s-31 (H+, V+)	東側	1800	2800	2375	-1908	2802	29	0.05
		西側	1800	2800	2375	4634	3793	53	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（+1 σ ）した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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

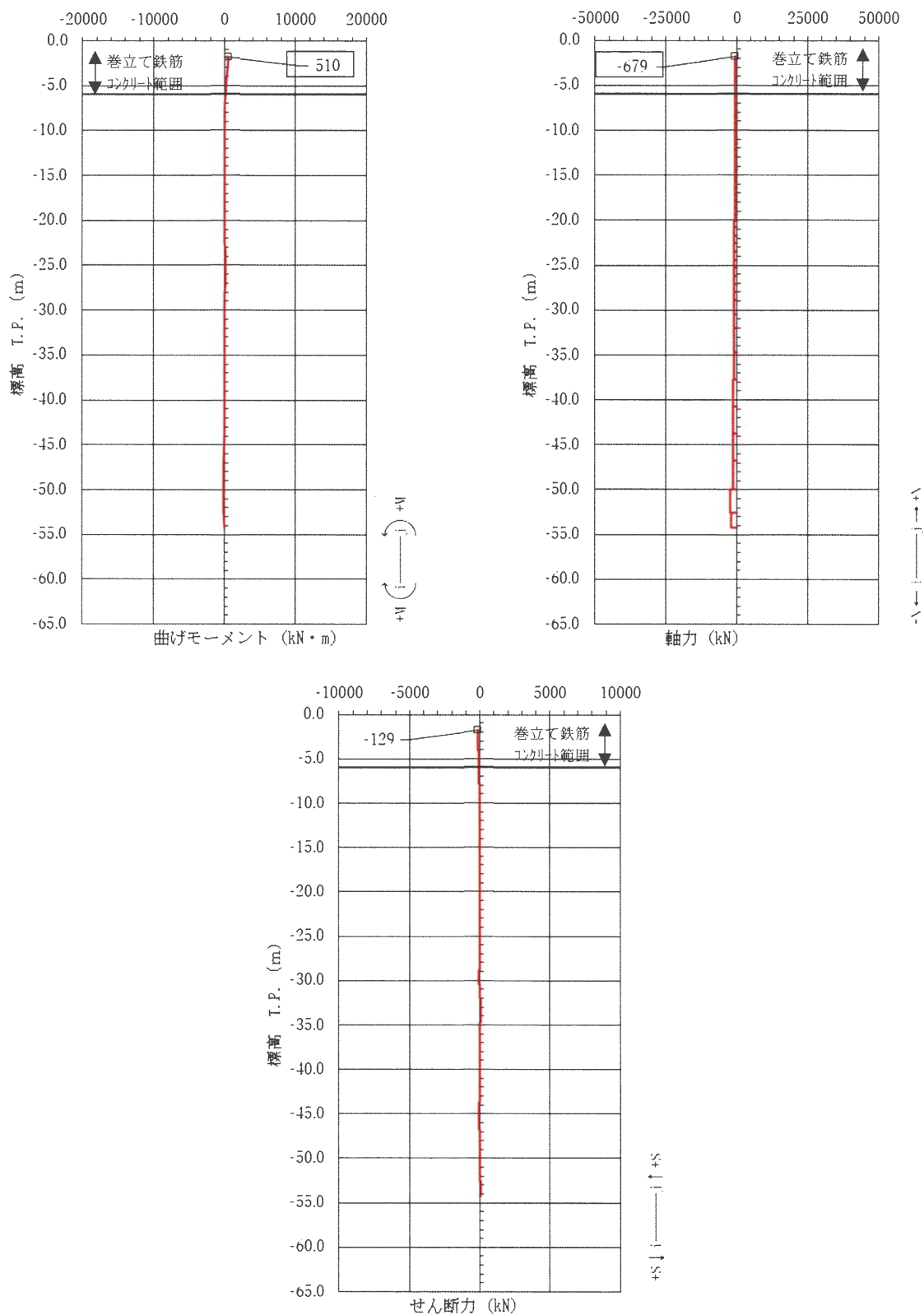
⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース

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

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

評価位置は図 3.2-66 に示す。

ハッチ部は最大照査値を示す。



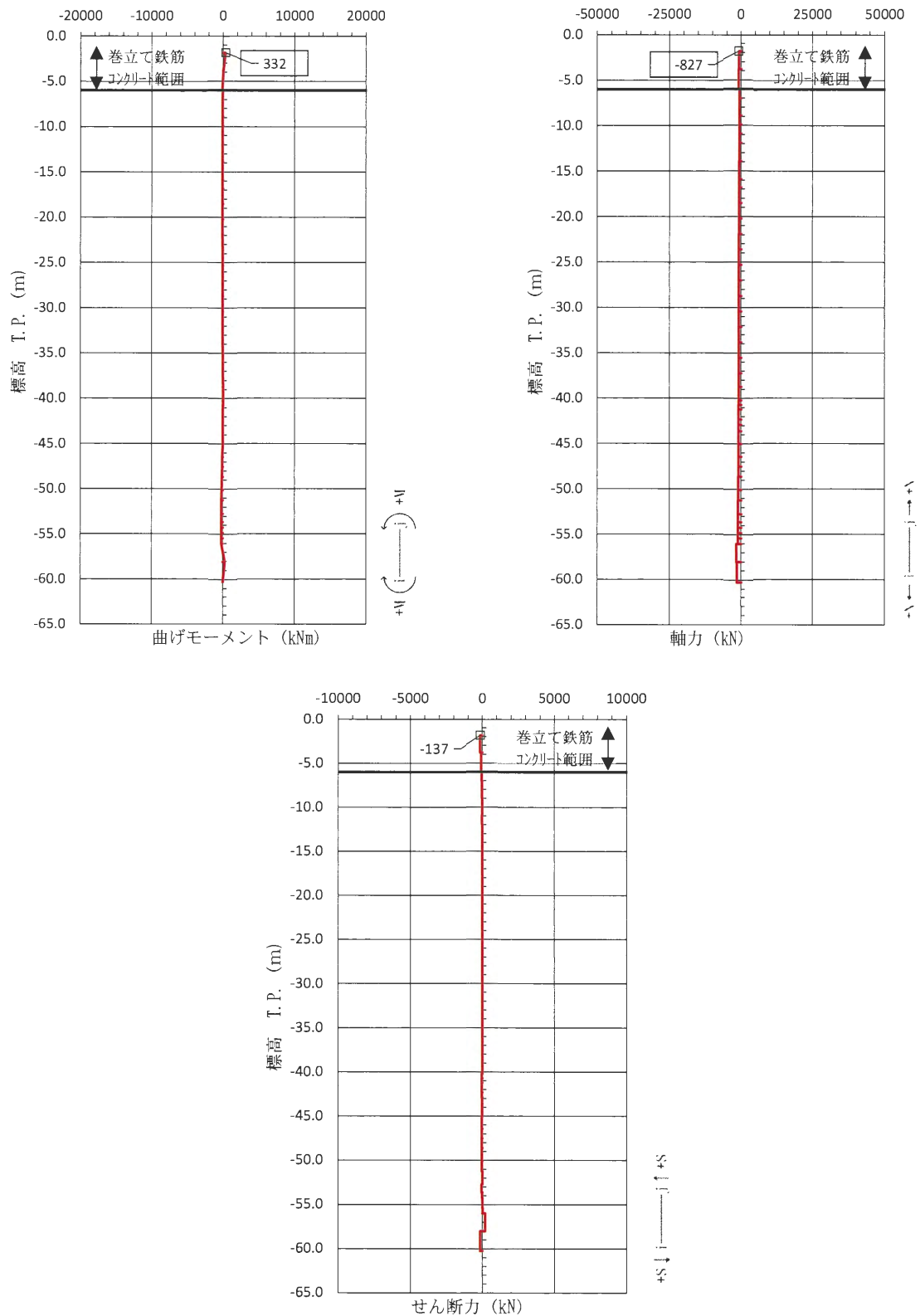


図 3.2-68 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 中間部)
 $(S_s - 3.1 [H+, V+] t = 9.64 \text{ s})$
 (検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

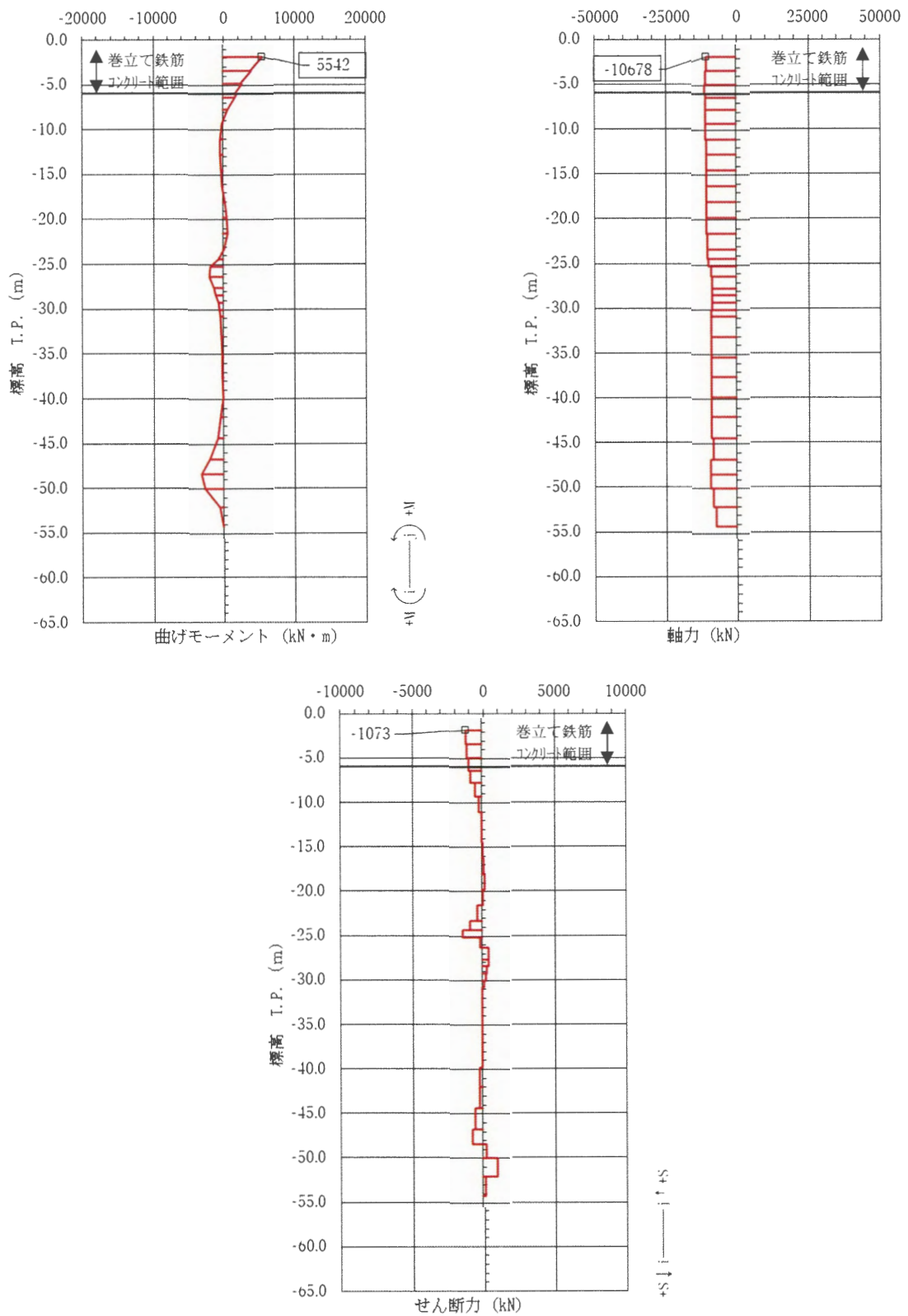


図 3.2-69 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 東側)
 (S_s-D1 [H-, V-] $t=60.51$ s)
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

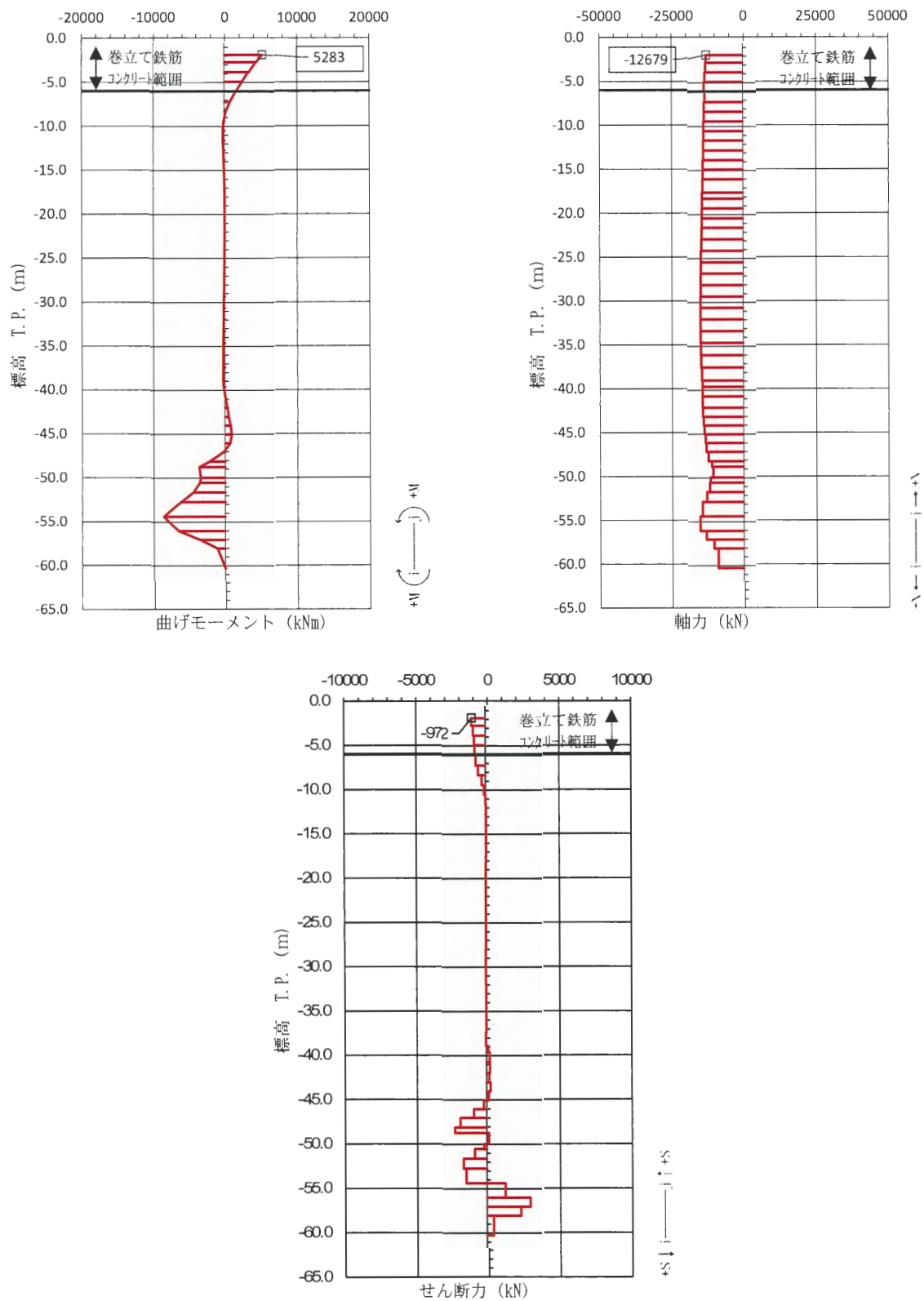


図 3.2-70 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 東側)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.85$ 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解析ケース)

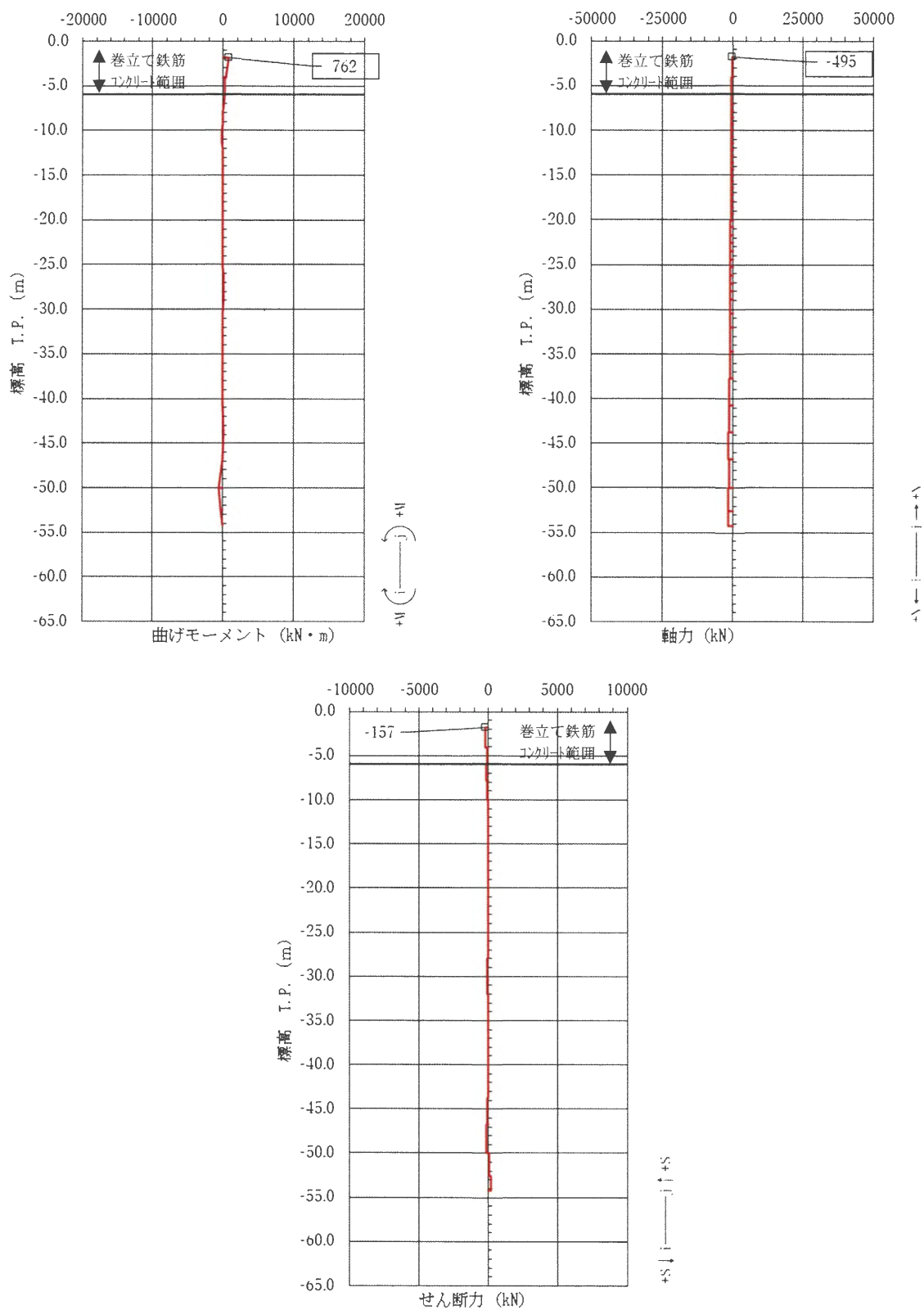


図 3.2-71 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 南基礎 端部)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 9.13$ s)

(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)

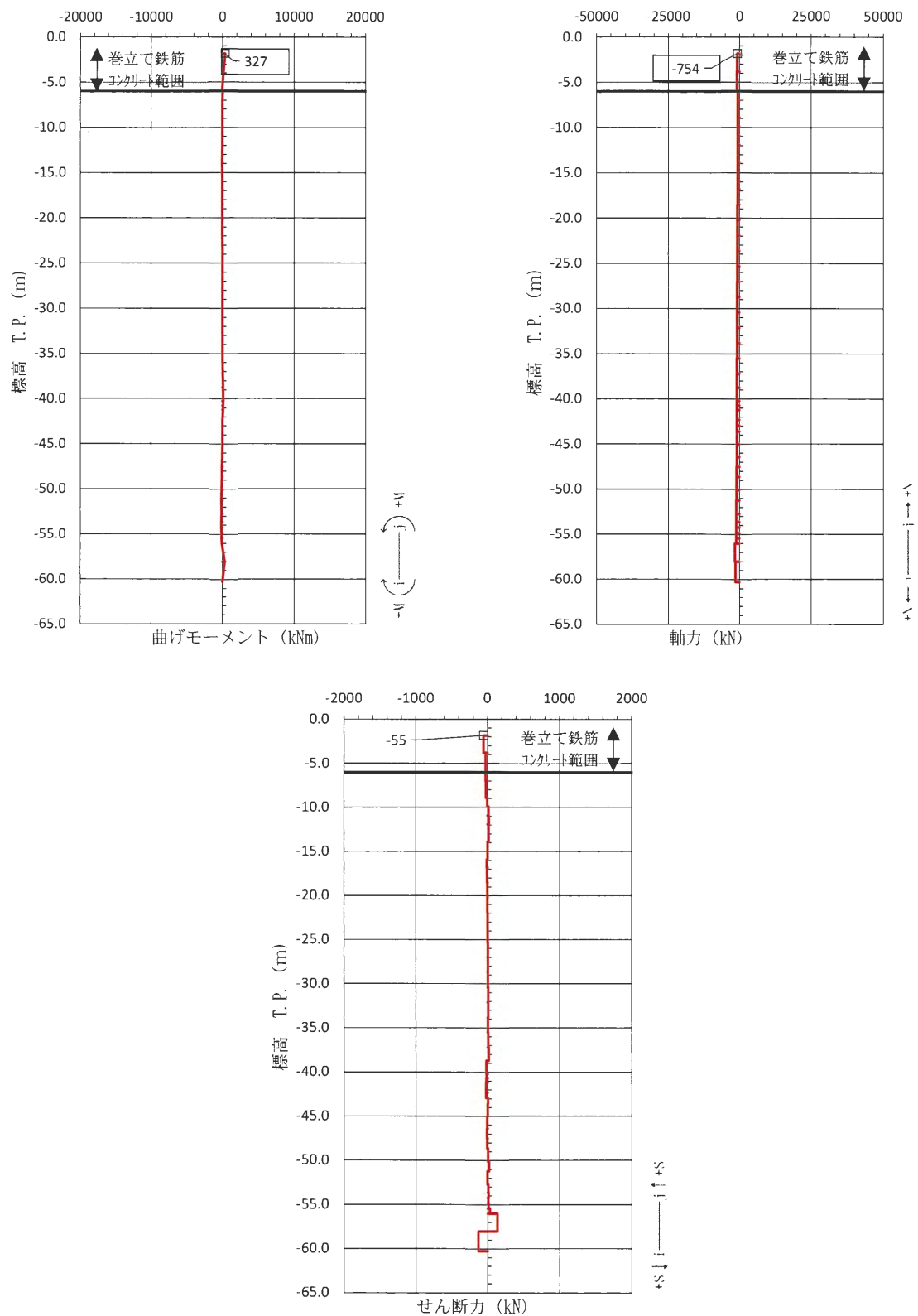


図 3.2-72 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (①-①断面, 北基礎 中間部)
 $(S_s - 3.1 [H+, V+] t = 9.65 \text{ s})$
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

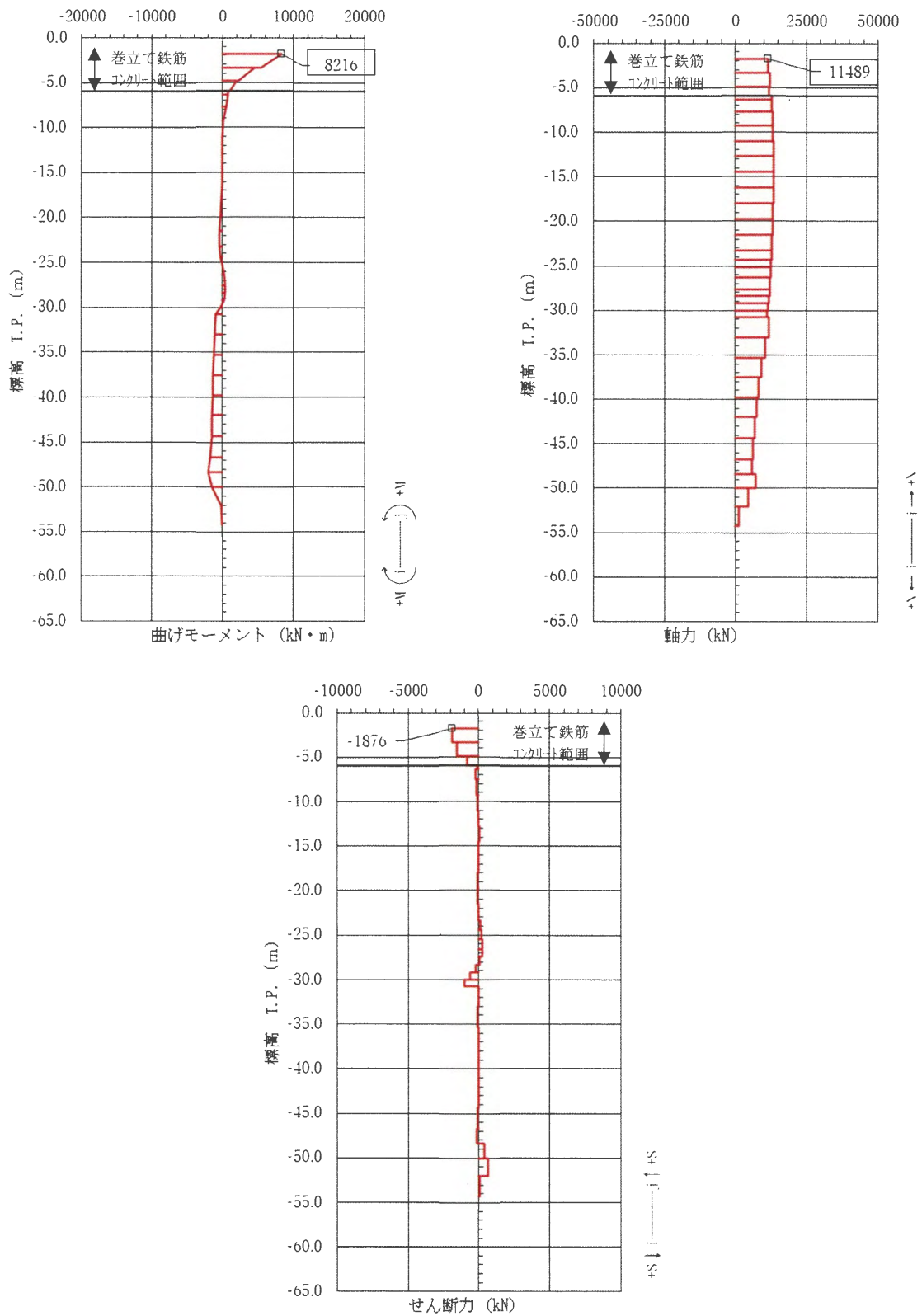


図 3.2-73 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 西側)

($S_s - D1$ [H-, V-] $t = 26.96$ 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解析ケース)

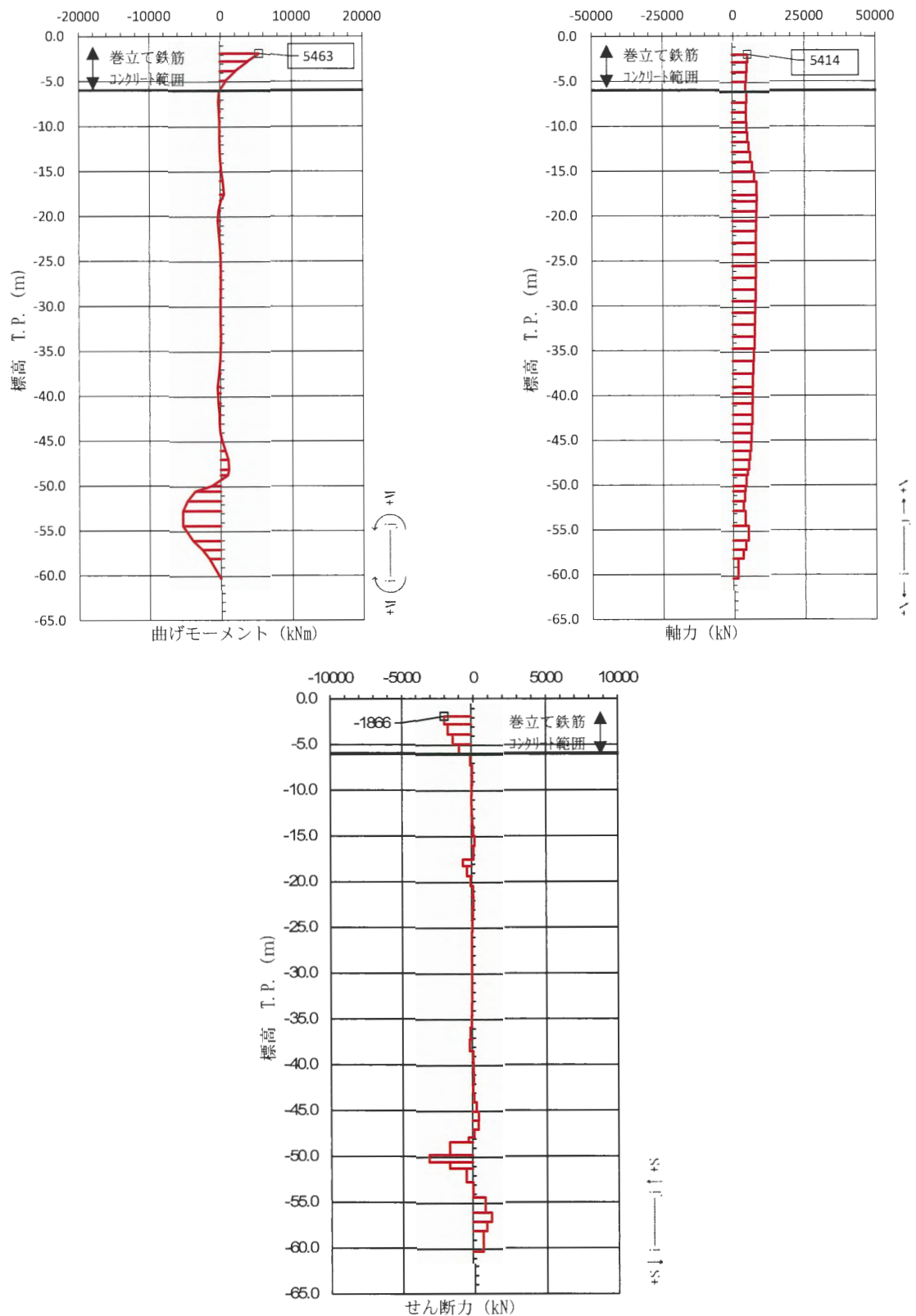


図 3.2-74 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 西側)

($S_s - 3.1$ [H+, V+] $t = 8.94$ 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解析ケース)

e. 頂版鉄筋コンクリート

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

表 3.2-65～表 3.2-68 に、2次元元有効応力解析の実施ケース及びコンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力に対する照査値を示す。なお、①－①断面については、地中連続壁部を考慮することにより曲げモーメントが生じる張出し部が無くなるため、曲げ軸力照査の対象外とする。

評価位置を図 3.2-75 に、コンクリートの曲げ軸力及び鉄筋の曲げ軸力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-76～図 3.2-79 に示す。

頂版鉄筋コンクリートにおける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度と鉄筋の曲げ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、地中連続壁部の残置を考慮しても頂版鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

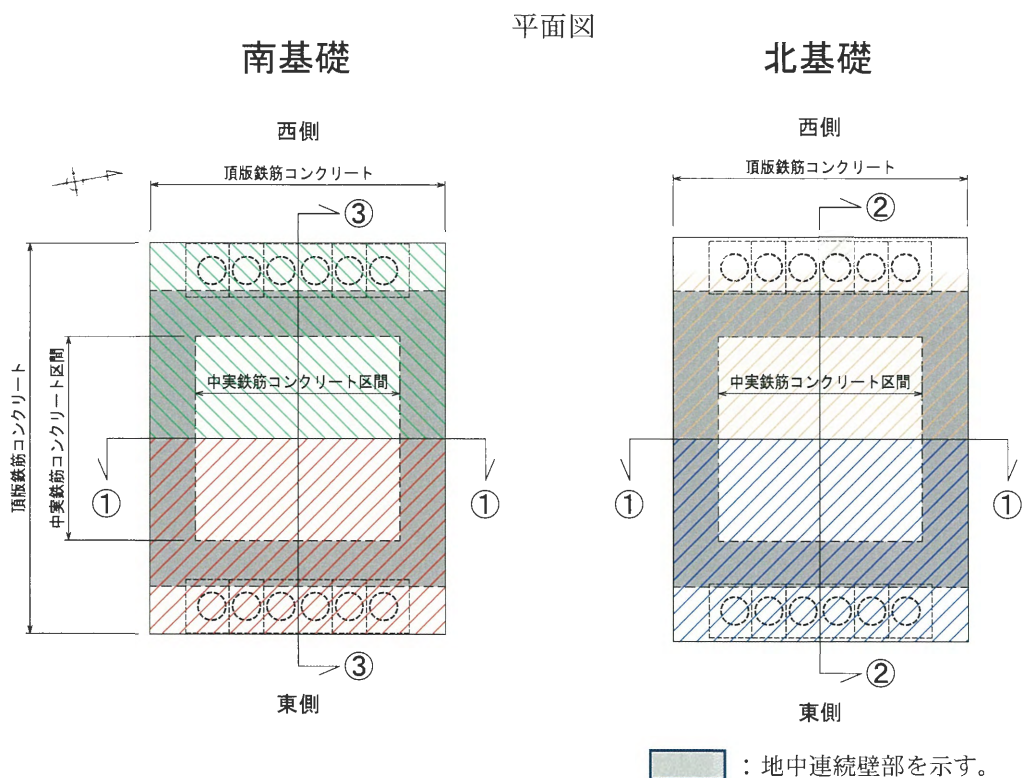


図 3.2-75 評価位置図（頂版鉄筋コンクリート）

表 3.2-65 ③-③断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		鉄筋仕様	発生断面力		有効高 d (mm)	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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
ケース①	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	73532	-20545	4740	1.6	24	0.07
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	92973	12936	4740	1.3	24	0.06
ケース②	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	69487	-22686	4740	1.5	24	0.07
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	93007	13012	4740	1.3	24	0.06
ケース③	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	80070	-21986	4740	1.7	24	0.08
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	95252	13607	4740	1.4	24	0.06
ケース④	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	86773	-19581	4740	1.9	24	0.08
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	94807	12674	4740	1.4	24	0.06
ケース⑤	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	61735	-4511	4740	1.3	24	0.06
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	94527	14836	4740	1.3	24	0.06
ケース⑥	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	63056	-4579	4740	1.4	24	0.06
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	97642	14626	4740	1.4	24	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

②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

鉄筋仕様において、東側：（上）D51 ϕ 300（7段）及び西側：（下）D51 ϕ 180（2段）はSD685である。

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm（段数）

評価位置は図 3.2-75 に示す。ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-66 ②-②断面のコンクリートの曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		鉄筋仕様	発生断面力		有効高 d (mm)	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}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
ケース①	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	55313	4960	4740	1.1	24	0.05
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	57793	3891	4740	0.9	24	0.04
ケース②	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	49966	3403	4740	1.0	24	0.05
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	55812	3696	4740	0.8	24	0.04
ケース③	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	52507	4789	4740	1.0	24	0.05
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	58357	3957	4740	0.9	24	0.04
ケース④	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	57110	6434	4740	1.1	24	0.05
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	-58369	-11983	4515	1.0	24	0.05
ケース⑤	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	52035	4314	4740	1.0	24	0.05
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	58994	3998	4740	0.9	24	0.04
ケース⑥	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (2段) (下) D51 ϕ 180 (2段)	46117	2569	4740	1.0	24	0.05
		東側	15500	5040	(上) D51 ϕ 300 (7段) (下) D51 ϕ 176.5 (2段)	57132	3907	4740	0.9	24	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

②：地盤物性のばらつきを考慮（+1 σ ）した解析ケース

③：地盤物性のばらつきを考慮（-1 σ ）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（+1 σ ）して非液状化の条件を仮定した解析ケース

鉄筋仕様において、東側：（上）D51 ϕ 300（7段）及び西側：（下）D51 ϕ 180（2段）はSD685である。

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔 mm（段数）

評価位置は図 3.2-75 に示す。ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-67 ③-③断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		鉄筋仕様	発生断面力		有効高 d (mm)	引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
ケース①	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	63505	9142	4740	96	600	0.16
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	92973	12936	4740	50	435	0.12
ケース②	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	61602	11072	4740	99	600	0.17
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	93007	13012	4740	50	435	0.12
ケース③	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	63516	8773	4740	95	600	0.16
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	95252	13607	4740	52	435	0.12
ケース④	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	72006	6130	4740	99	600	0.17
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	94807	12674	4740	51	435	0.12
ケース⑤	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	56742	12406	4740	97	600	0.17
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	94527	14836	4740	53	435	0.13
ケース⑥	S s-D1 (H-, V-)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	54296	13226	4740	96	600	0.16
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	97609	14745	4740	54	435	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

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

鉄筋仕様（引張鉄筋）において、東側：（上）D51φ300（7段）及び西側：（下）D51φ180（2段）はSD685である。

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔mm（段数）

評価位置は図 3.2-75 に示す。ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-68 ②-②断面の鉄筋の曲げ軸力に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	評価位置	断面性状		鉄筋仕様	発生断面力		有効高 d (mm)	引張 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
ケース①	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	46255	10507	4740	80	600	0.14
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	57793	3891	4740	28	435	0.07
ケース②	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	43448	9421	4740	74	600	0.13
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	55759	3739	4740	27	435	0.07
ケース③	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	52639	5024	4740	73	600	0.13
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	58298	4083	4740	28	435	0.07
ケース④	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	57228	6788	4740	83	600	0.14
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	50911	3461	4740	25	435	0.06
ケース⑤	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	43961	10111	4740	76	600	0.13
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	56042	4028	4740	29	435	0.07
ケース⑥	S s-31 (H+, V+)	西側	15500	5040	(上) D51φ300 (2段) (下) D51φ180 (2段)	40951	8810	4740	69	600	0.12
		東側	15500	5040	(上) D51φ300 (7段) (下) D51φ176.5 (2段)	57156	4056	4740	28	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

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

鉄筋仕様（引張鉄筋）において、東側：（上）D51φ300（7段）及び西側：（下）D51φ180（2段）はSD685である。

鉄筋仕様の表記：異形鉄筋径@水平間隔mm（段数）

評価位置は図 3.2-75 に示す。ハッチ部は最大照査値を示す。

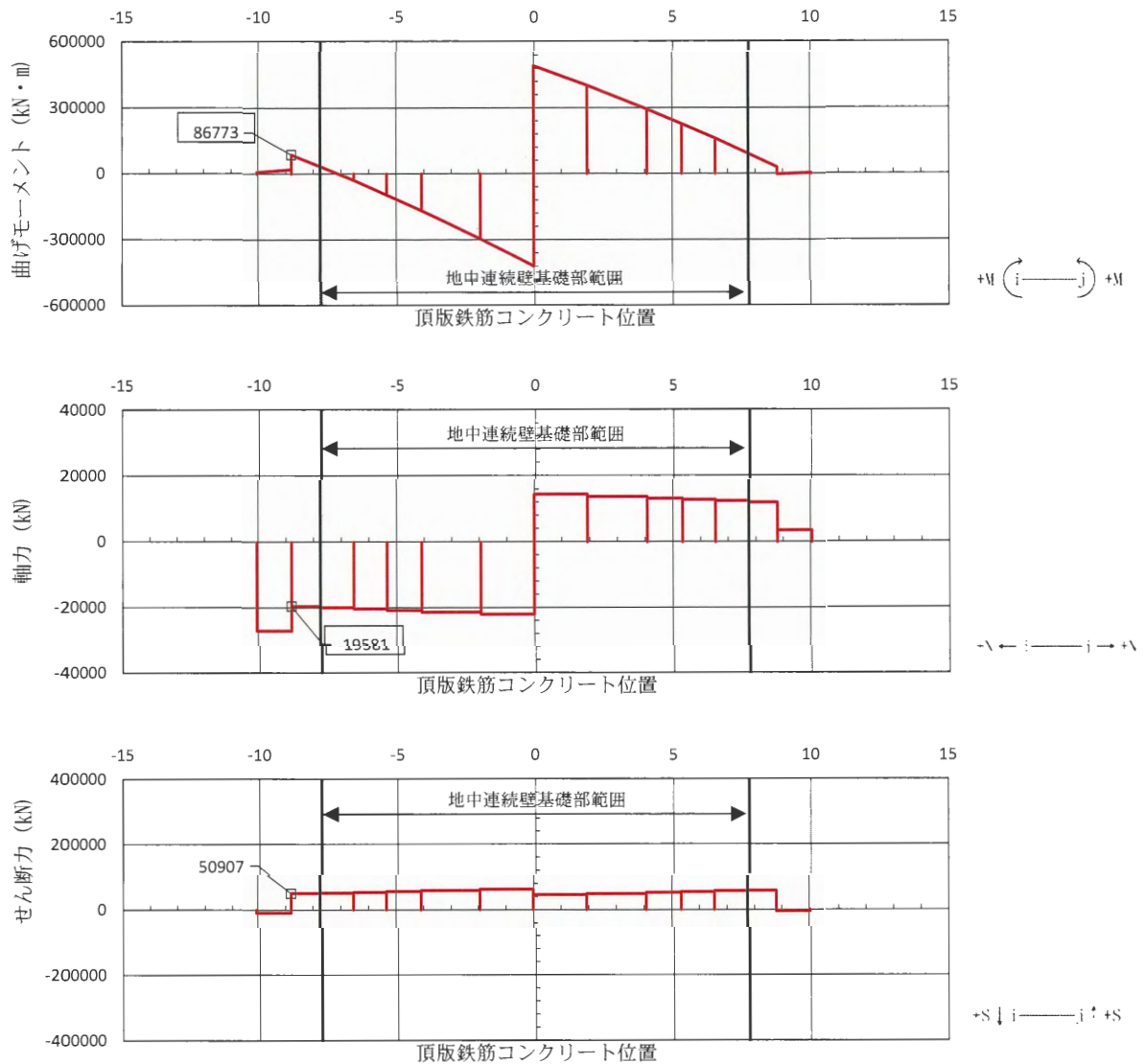


図 3.2-76 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 西側)

(S_s-D1 [H-, V-] $t=27.06$ 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解析ケース)

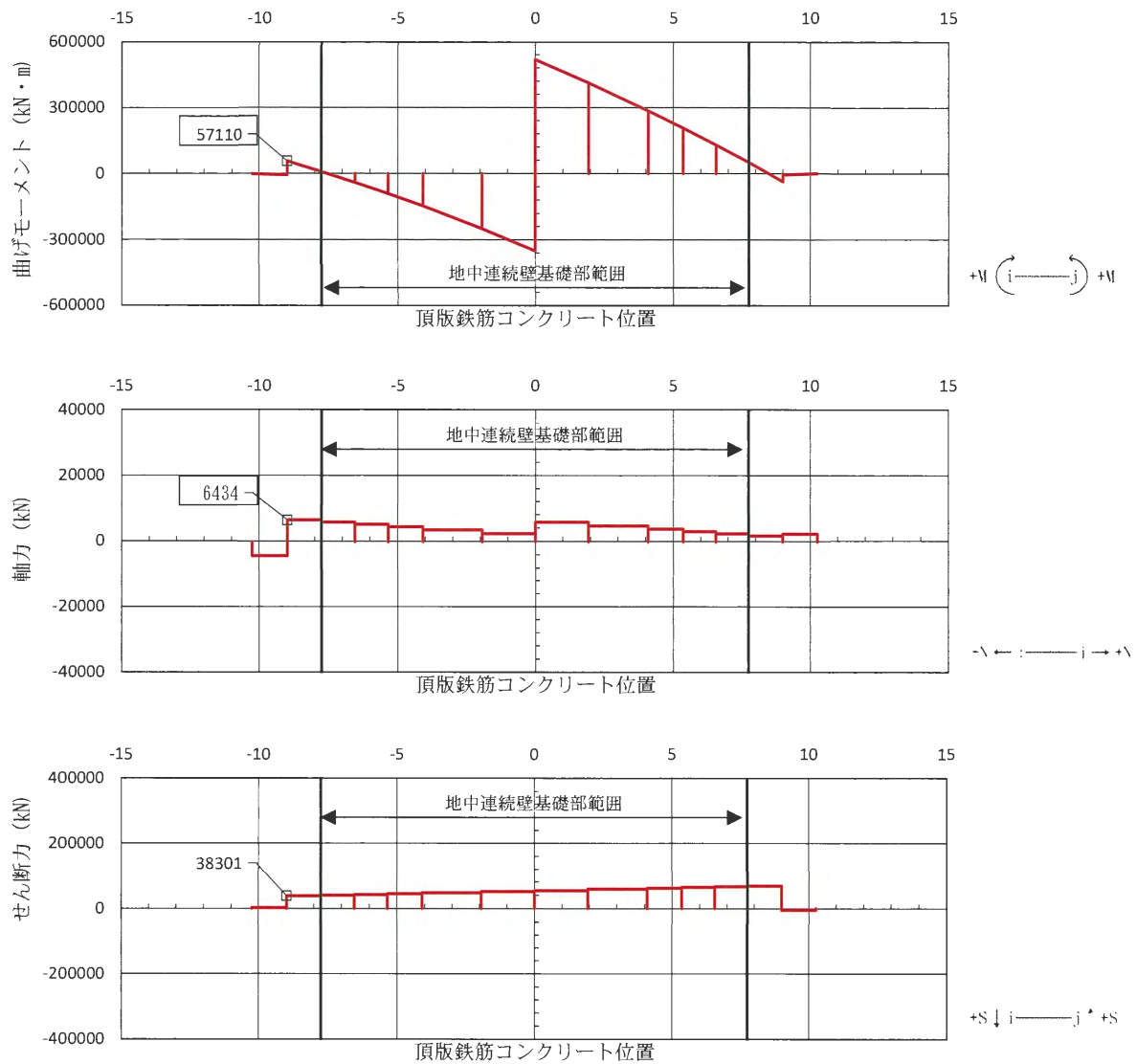
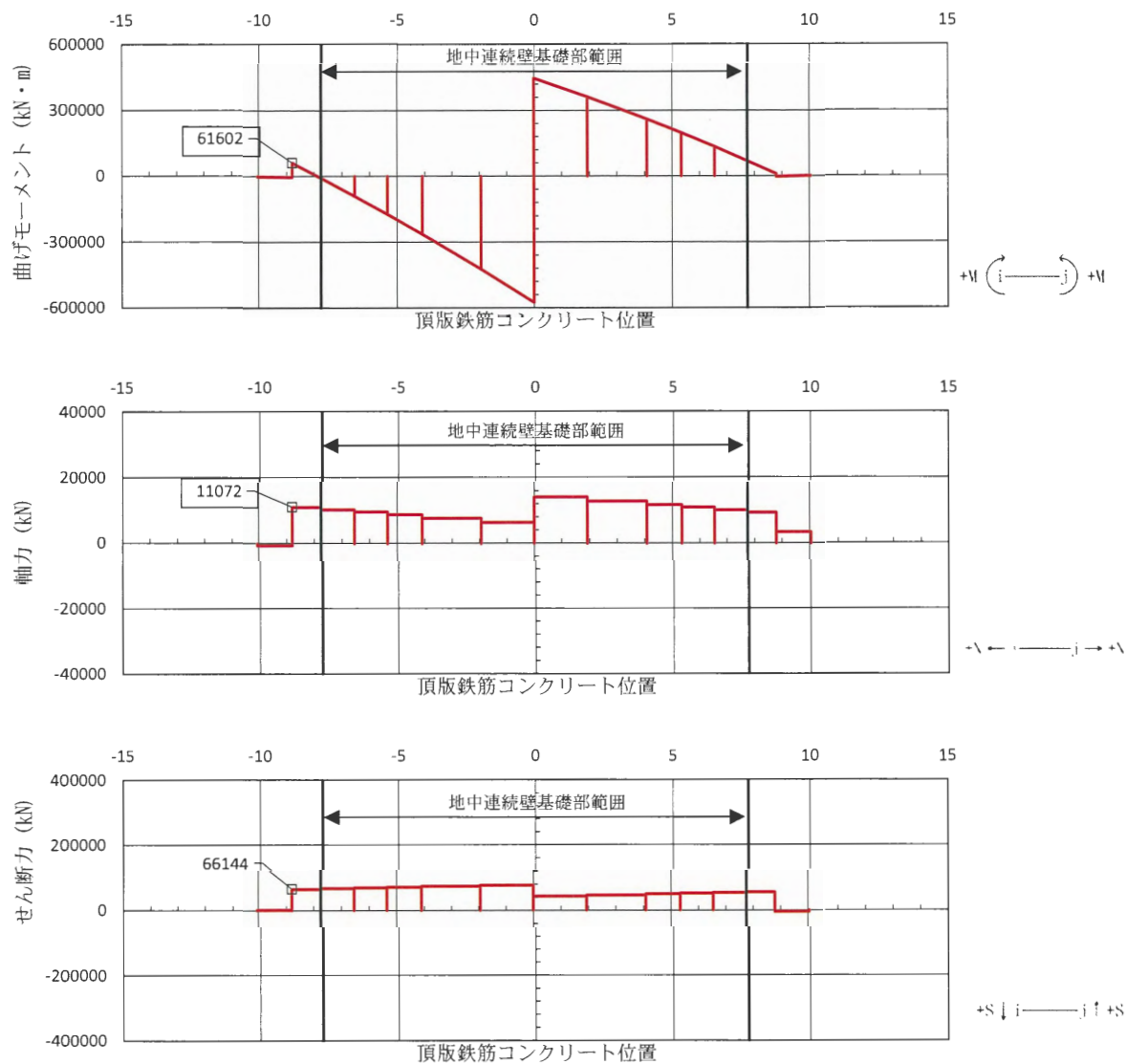


図 3.2-77 コンクリートの曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図（②-②断面，北基礎 西側）
 $(S_s - 3.1 [H+, V+] t = 8.95 \text{ s})$
 (検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



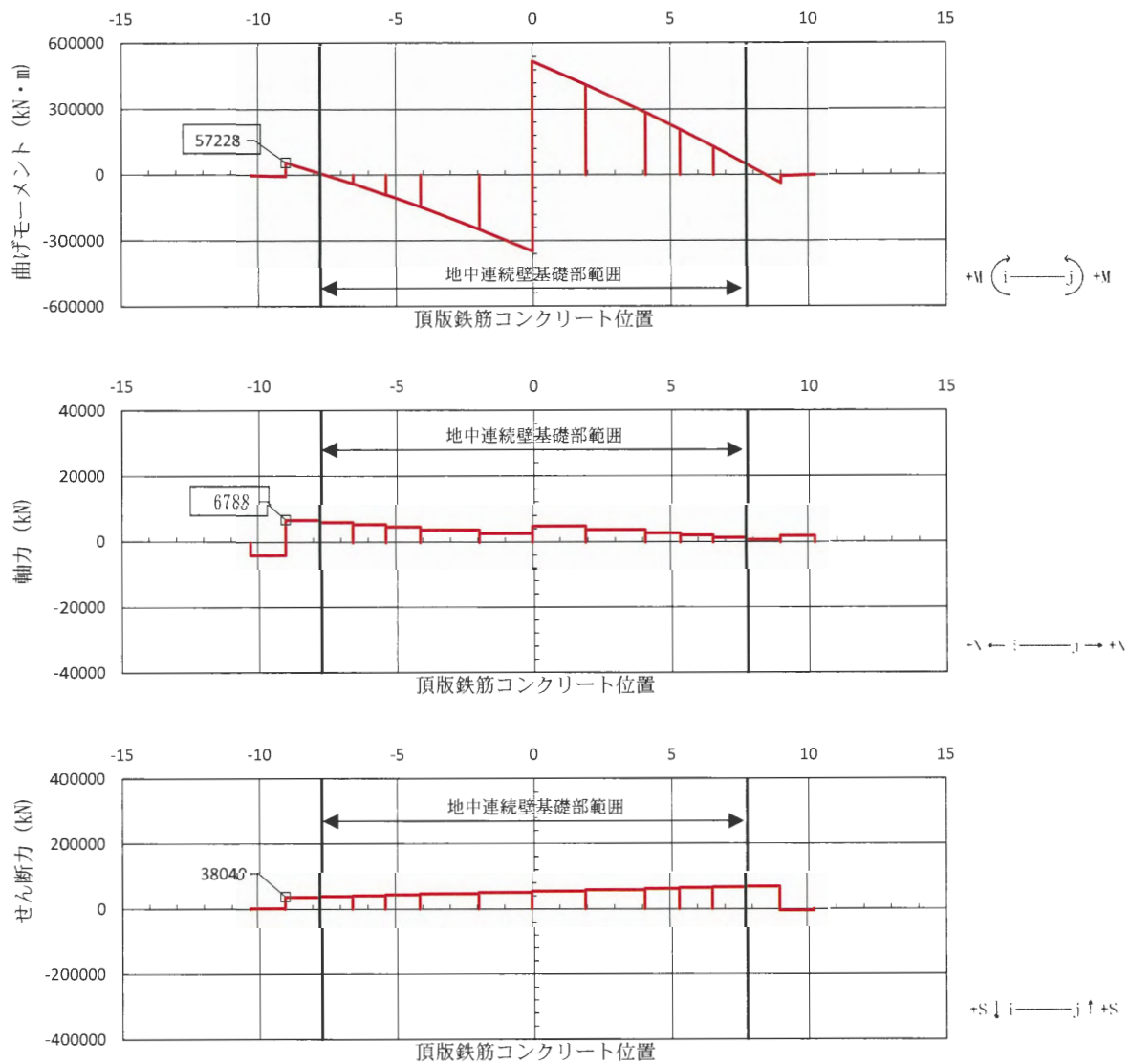


図 3.2-79 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 西側)
 $(S_s - 3.1 [H+, V+] t = 8.93 \text{ s})$
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

(b) せん断力に対する評価結果

表 3.2-69～表 3.2-70 に，2次元元有効応力解析の実施ケース及び鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査値を示す。なお，①－①断面については，地中連続壁部を考慮することによりせん断力が生じる支間部が無くなるため，せん断力に対する照査の対象外とする。

評価位置を図 3.2-80 に示し，鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査値が最大となる時刻の断面力を図 3.2-81～図 3.2-82 に示す。

頂版鉄筋コンクリー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，地中連続壁部の残置を考慮しても頂版鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

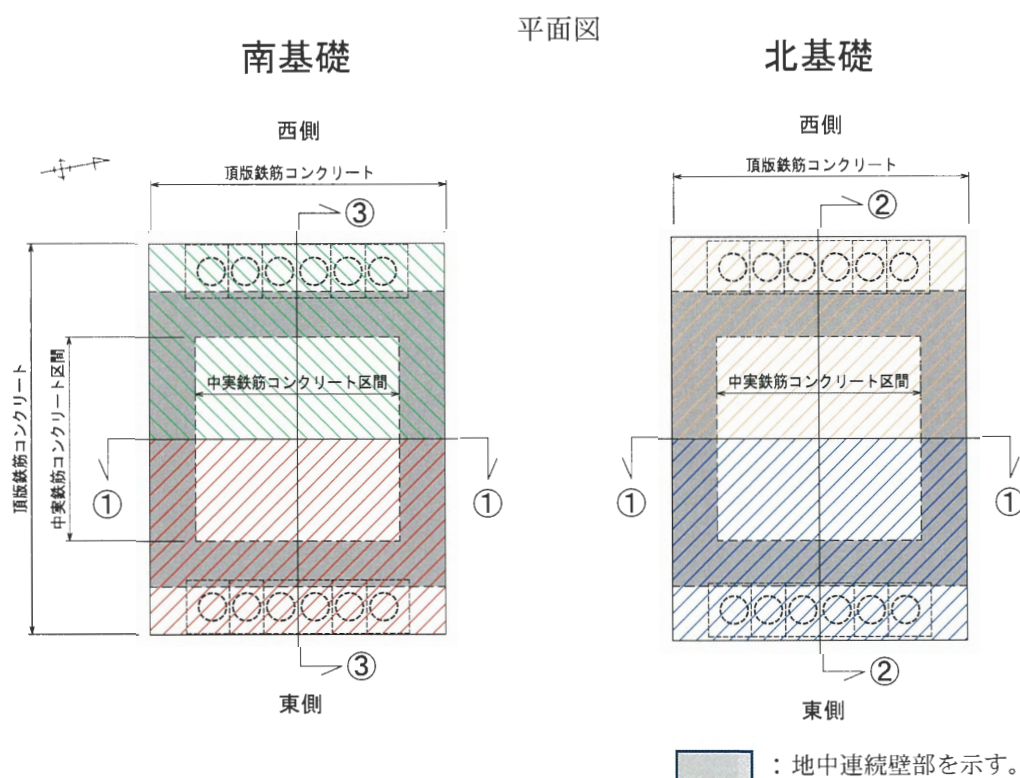


図 3.2-80 評価位置図（頂版鉄筋コンクリート）
(図 3.2-75 の再掲)

表 3.2-69 ③-③断面のせん断に対する検討ケースと照査値（南基礎）

検討 ケース	地震動	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)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d' (mm)				
ケース①	S s-D 1 (H-, V-)	西側	15500	5040	4515	3.333-D35@150	68038	419676	0.17
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	73608	519953	0.15
ケース②	S s-D 1 (H-, V-)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	67573	519953	0.13
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	72222	519953	0.14
ケース③	S s-D 1 (H-, V-)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	69451	519953	0.14
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	76147	519953	0.15
ケース④	S s-D 1 (H-, V-)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	69673	519953	0.14
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	75723	519953	0.15
ケース⑤	S s-D 1 (H-, V-)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	69193	519953	0.14
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	69363	519953	0.14
ケース⑥	S s-D 1 (H-, V-)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	68729	519953	0.14
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	69567	519953	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
 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

鉄筋仕様の表記：単位奥行き当りの本数-異形鉄筋径@水平間隔 mm

評価位置は図 3.2-80 に示す。ハッチ部は最大照査値を示す。

表 3.2-70 ②-②断面のせん断に対する検討ケースと照査値（北基礎）

検討 ケース	地震動	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)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d' (mm)				
ケース①	S s-3 1 (H+, V+)	西側	15500	5040	4515	3.333-D35@150	37142	419676	0.09
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	70138	519953	0.14
ケース②	S s-3 1 (H+, V+)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	30071	519953	0.06
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	68391	519953	0.14
ケース③	S s-3 1 (H+, V+)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	33935	519953	0.07
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	70765	519953	0.14
ケース④	S s-3 1 (H+, V+)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	38313	519953	0.08
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	69784	519953	0.14
ケース⑤	S s-3 1 (H+, V+)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	34756	519953	0.07
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	69970	519953	0.14
ケース⑥	S s-3 1 (H+, V+)	西側	15500	5040	4740	3.333-D35@150	27511	519953	0.06
		東側	15500	5040	4740	3.333-D38@150	68544	519953	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
 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

鉄筋仕様の表記：単位奥行き当りの本数-異形鉄筋径@水平間隔 mm

評価位置は図 3.2-80 に示す。ハッチ部は最大照査値を示す。

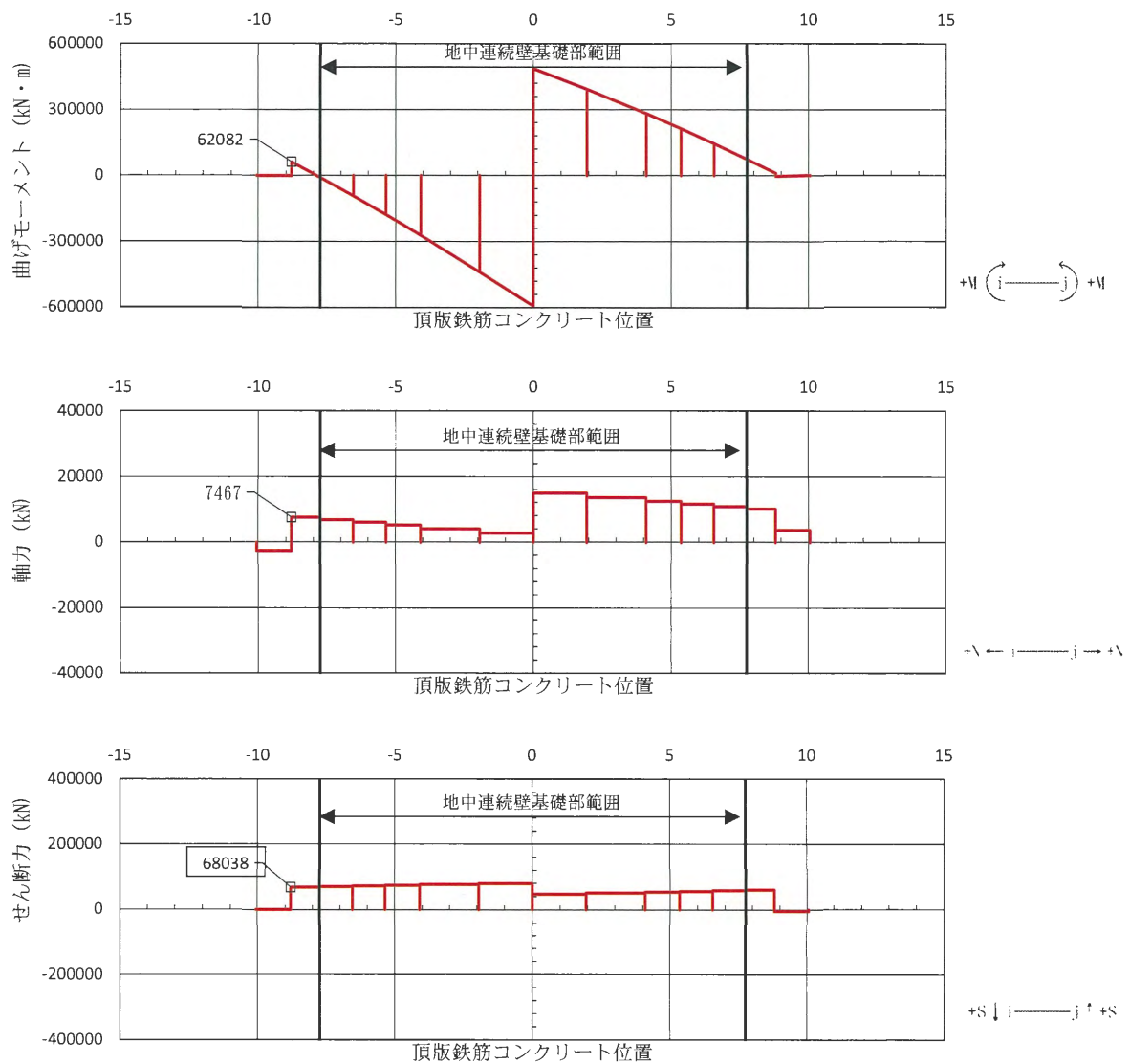


図 3.2-81 鉄筋コンクリートのせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (③-③断面, 南基礎 西側)
 (S s-D 1 [H-, V-] t=26.89 s)
 (検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

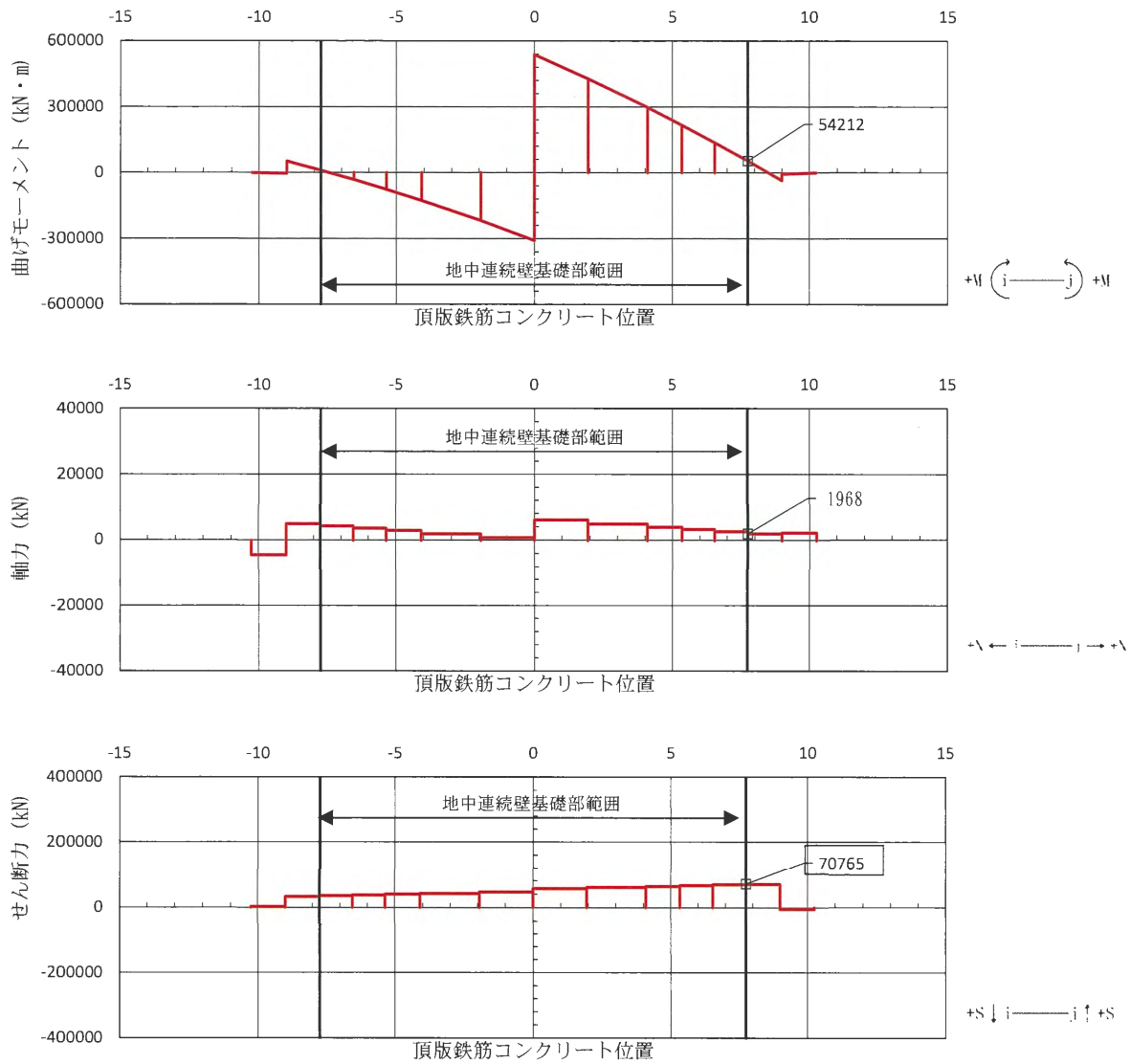


図 3.2-82 鉄筋コンクリートのせん断が最も厳しい時刻の断面力図 (②-②断面, 北基礎 東側)
 (S s - 3 1 [H+, V+] t=8.91 s)
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

(2) 鋼製防護壁

a. 最大断面力の比較

頂板鋼板，外面鋼板及び隔壁からなる主部材の最大断面力を工認設計モデルの値と比較した結果を表 3. 2-71 に示す。また主部材の断面力の定義を図 3. 2-83 に，各断面力成分の分布図を図 3. 2-84～図 3. 2-89 に示す。

地中連続壁部を残置した場合において，全ての断面力成分の最大絶対値が工認設計モデルを下回ることを確認した。

表 3. 2-71 頂板鋼板，外面鋼板及び隔壁からなる主部材の最大断面力比較

検討 ケース	地震動	断面力成分*1	工認設計 モデル	残置影響評価 モデル
④	①-①断面 S _s -D 1 〔H+, V-〕 ②-②断面 ③-③断面 S _s -D 1 〔H-, V+〕	軸力 A X (kN)	101365	95482
		面内 曲げモーメント M 2 (kN・m)	55929	51314
		面外 曲げモーメント M 3 (kN・m)	251192	236059
		面内 せん断力 S 3 (kN)	43820	40918
		面外 せん断力 S 2 (kN)	32164	30144
		ねじりモーメント T Q (kN・m)	176746	167276

注記 *1：水平 2 方向及び鉛直方向地震力の同時加振による断面力

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

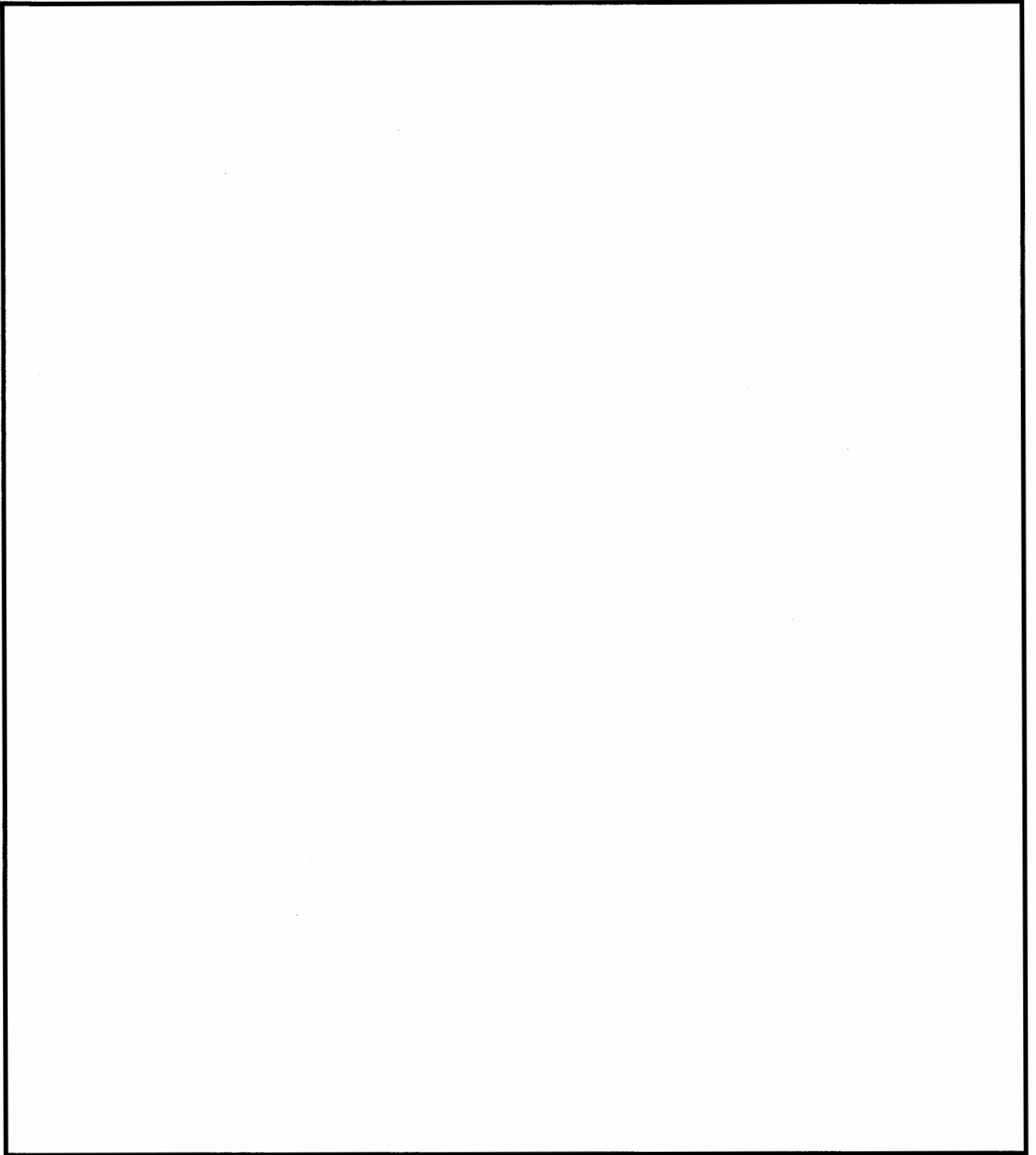
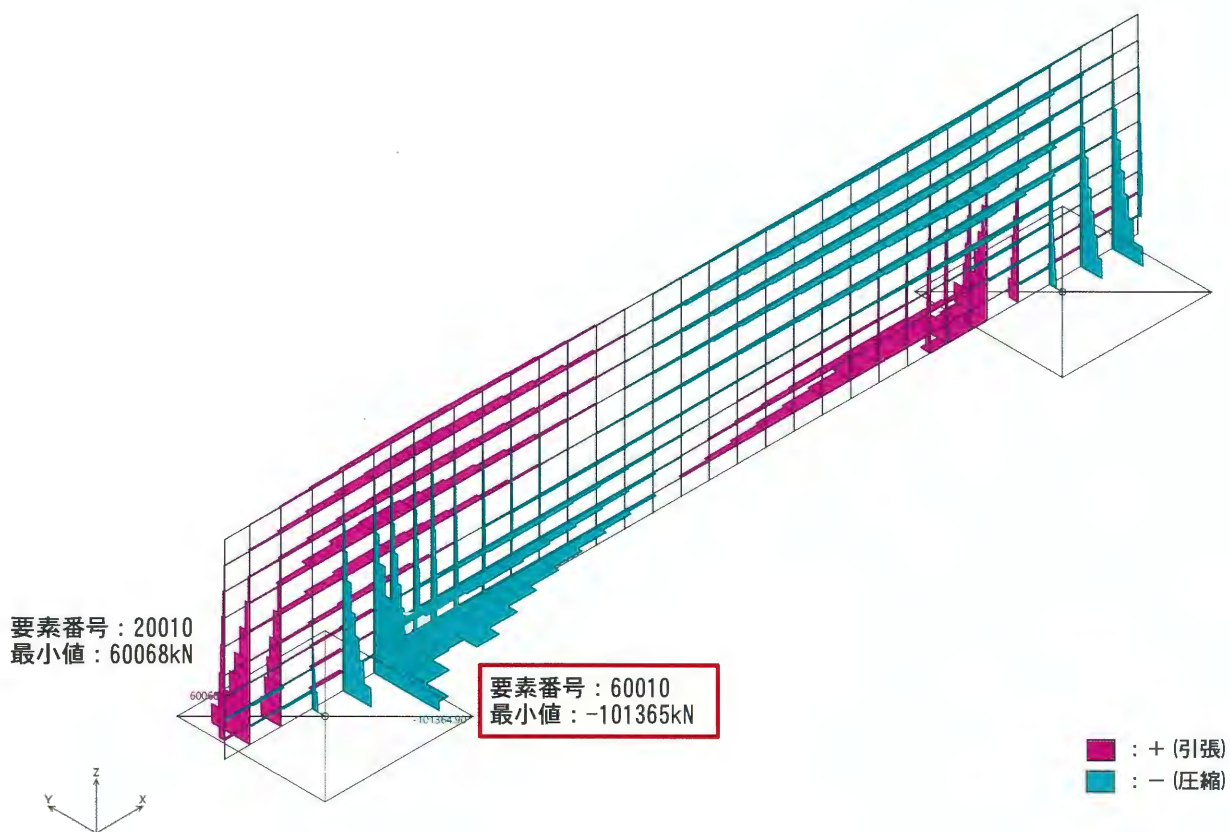
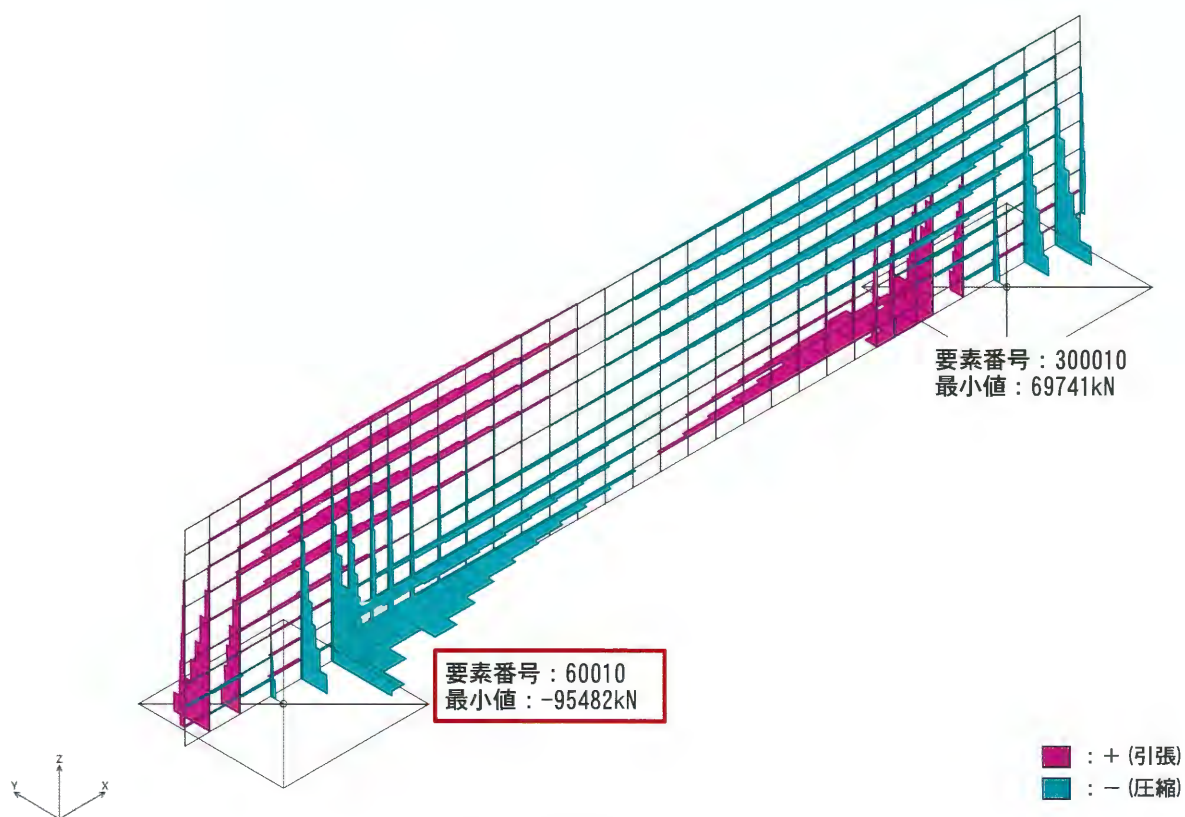


図 3.2-83 主部材の断面力の定義

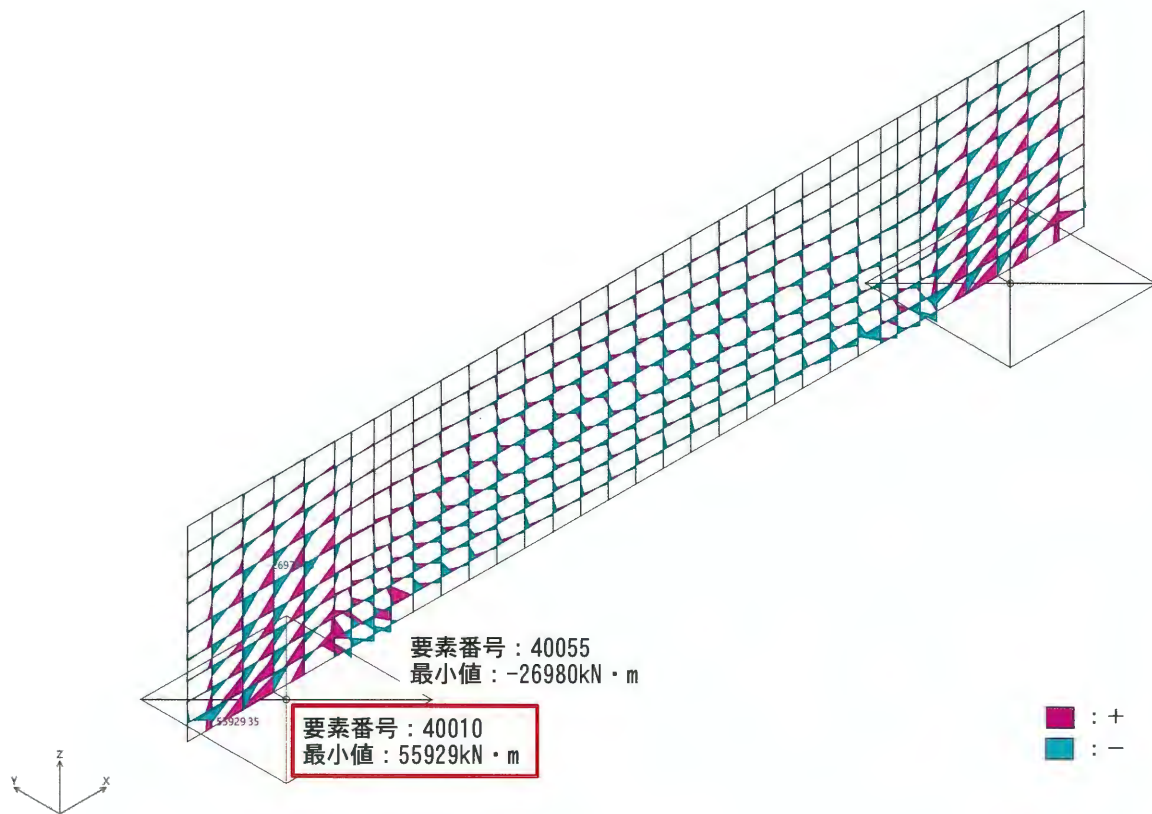


(工認設計モデル)

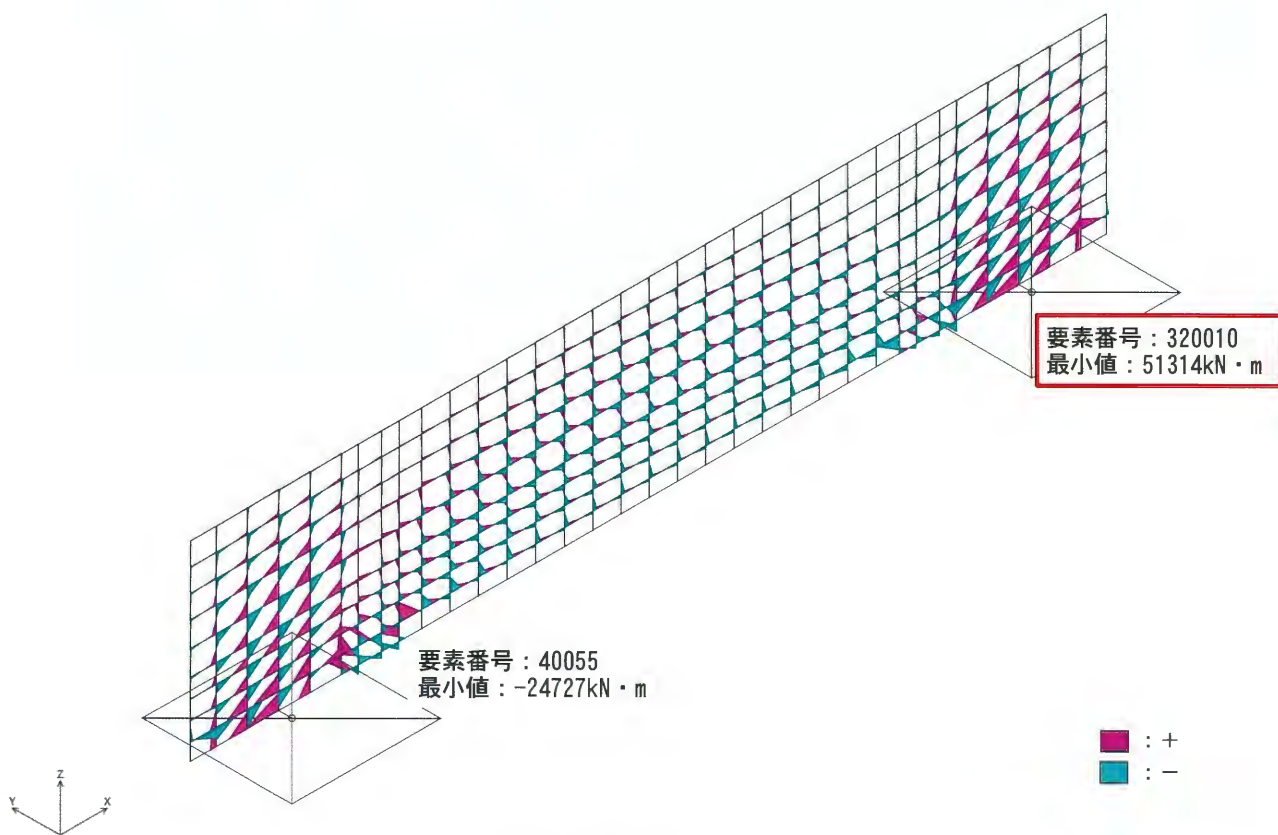


(残置影響評価モデル)

図 3.2-84 主部材の最大断面力分布図 (軸力A X)

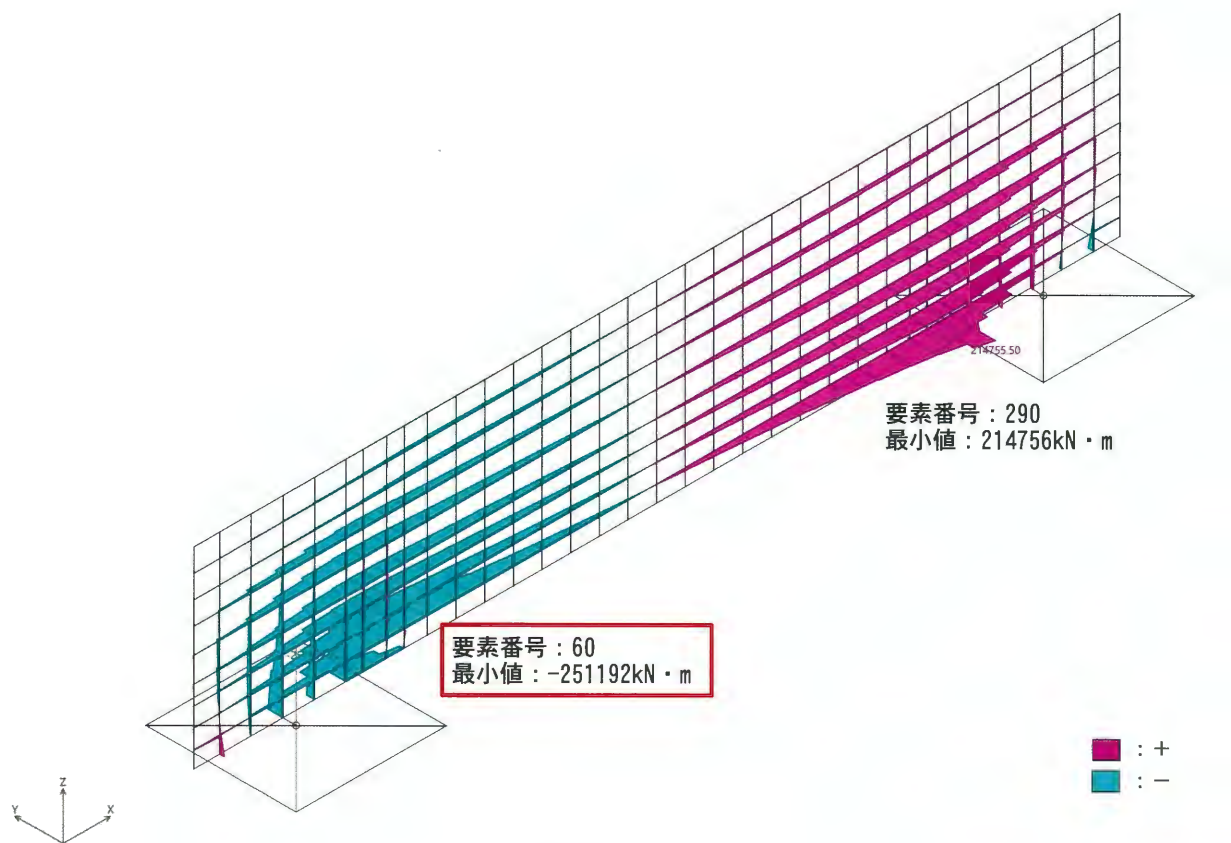


(工認設計モデル)

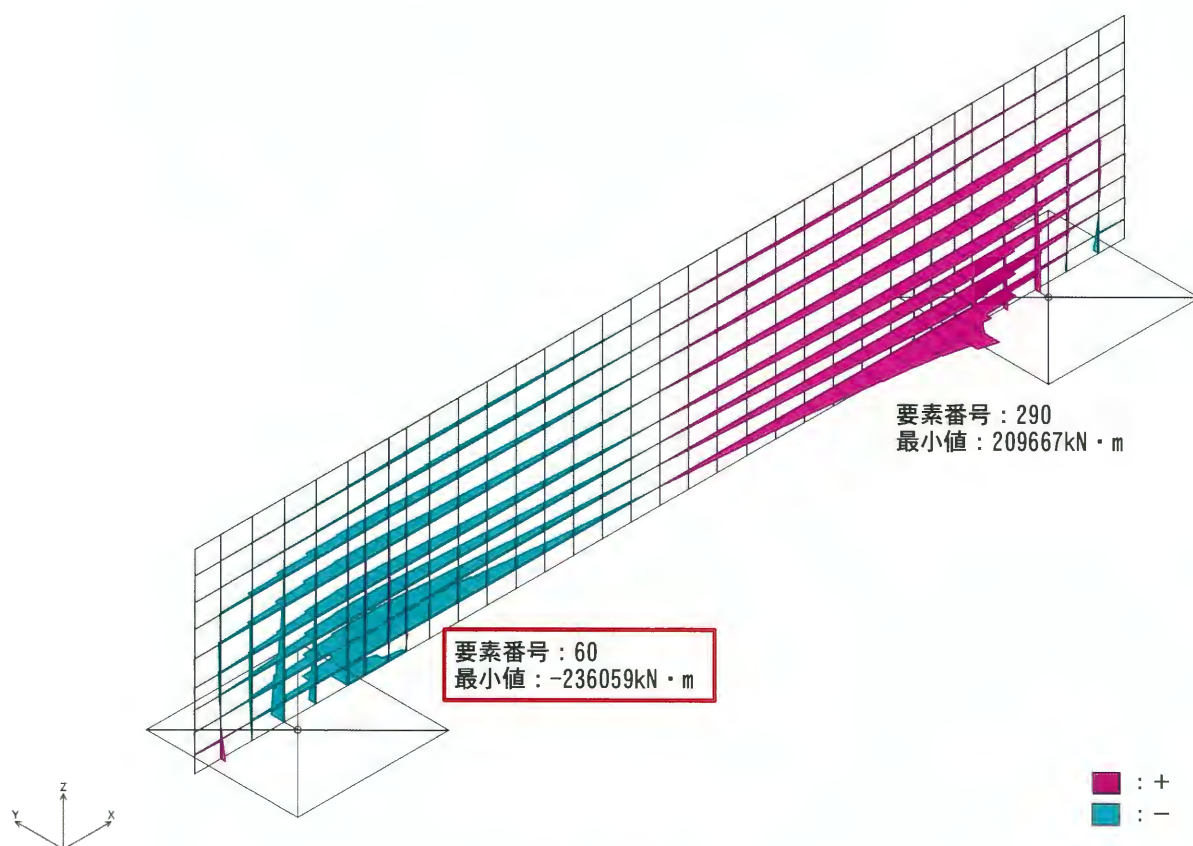


(残置影響評価モデル)

図 3.2-85 主部材の最大断面力分布図 (面内曲げモーメントM2)

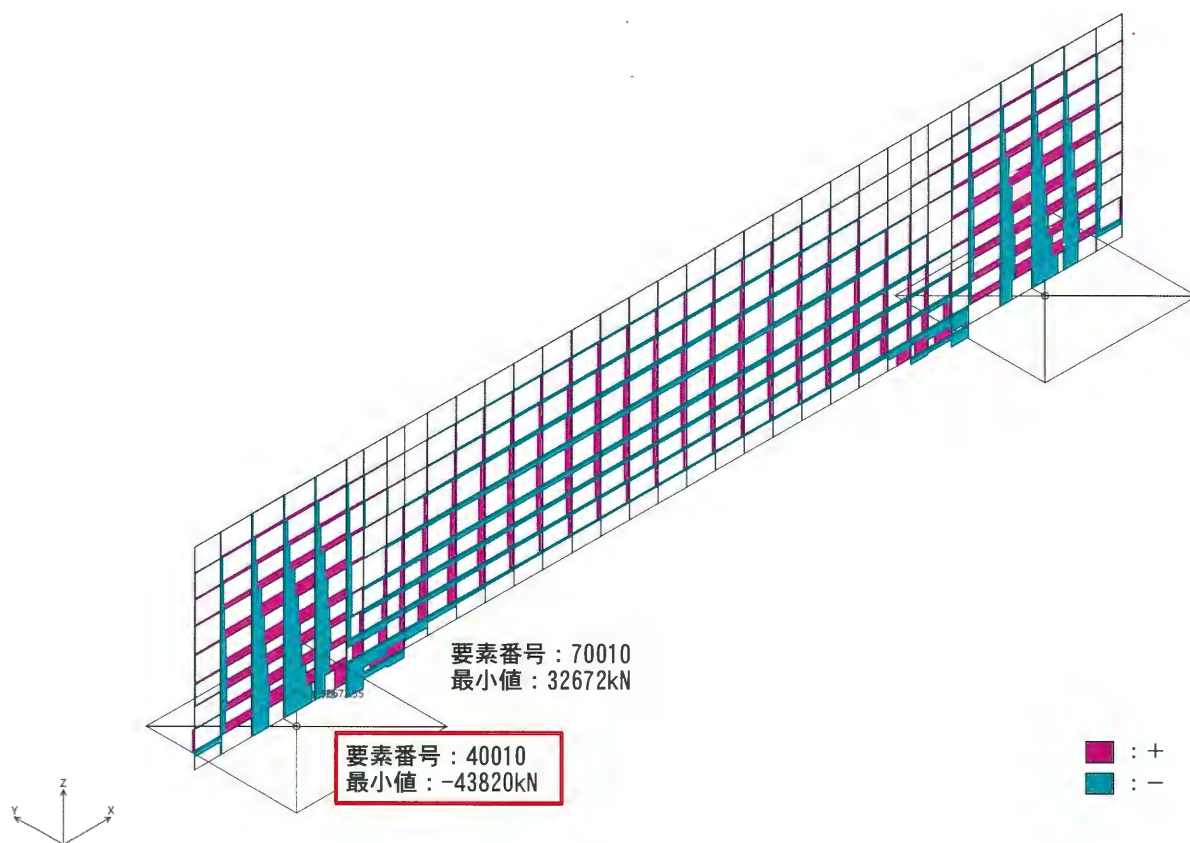


(工認設計モデル)

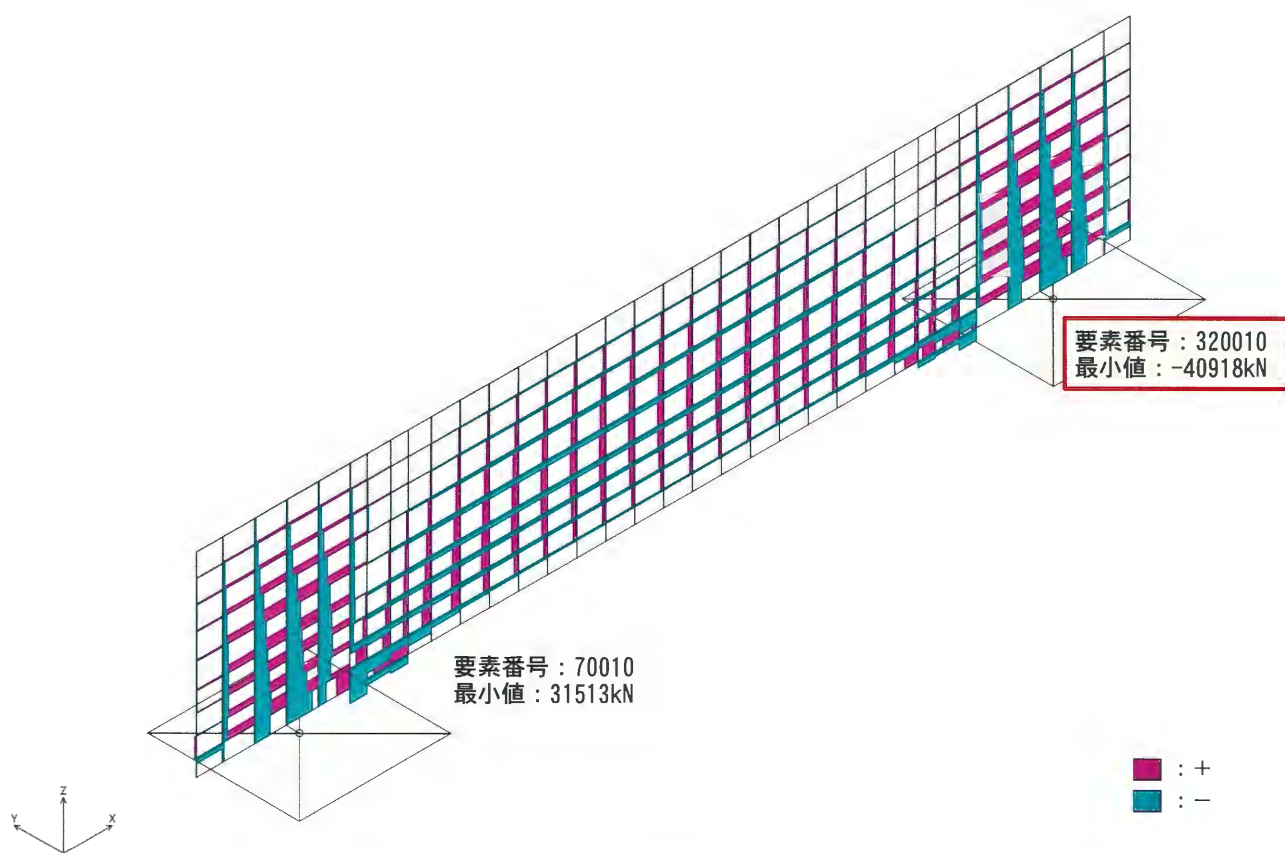


(残置影響評価モデル)

図 3.2-86 主部材の最大断面力分布図 (面外曲げモーメントM3)

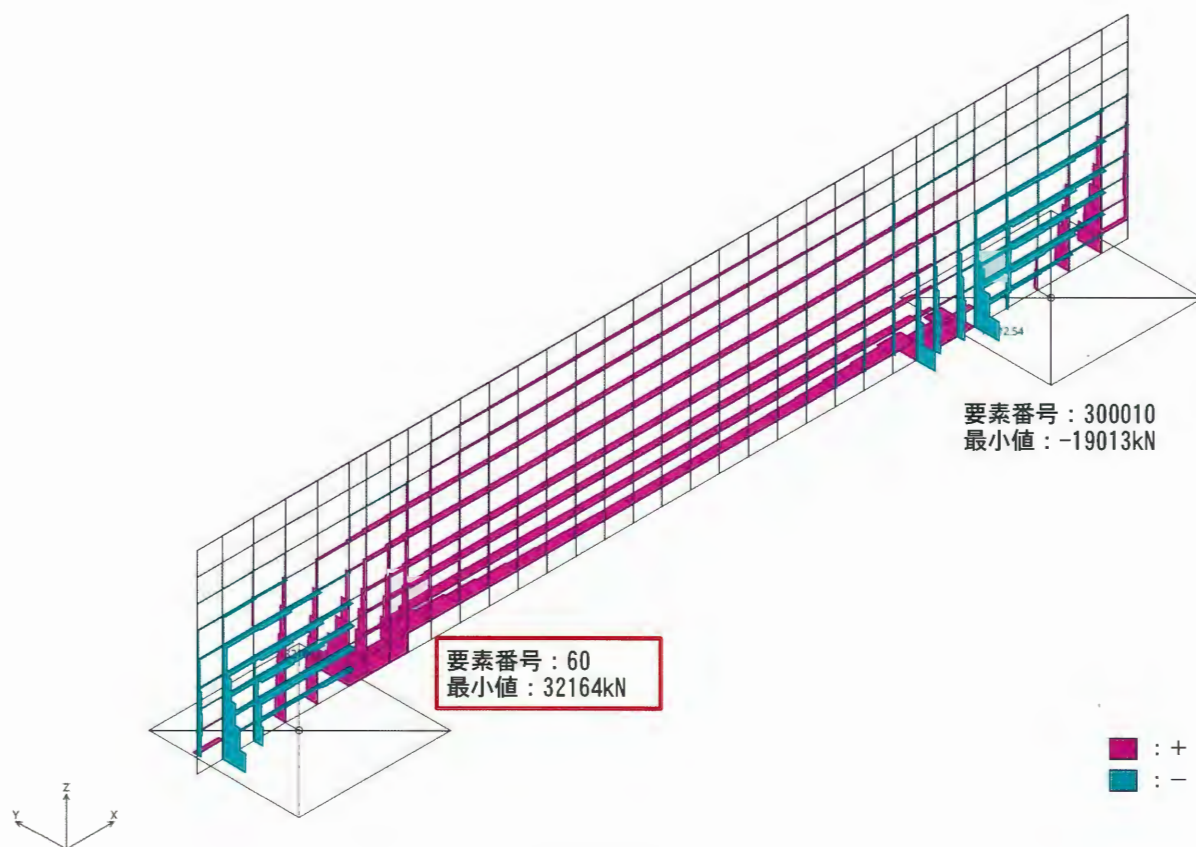


(工認設計モデル)

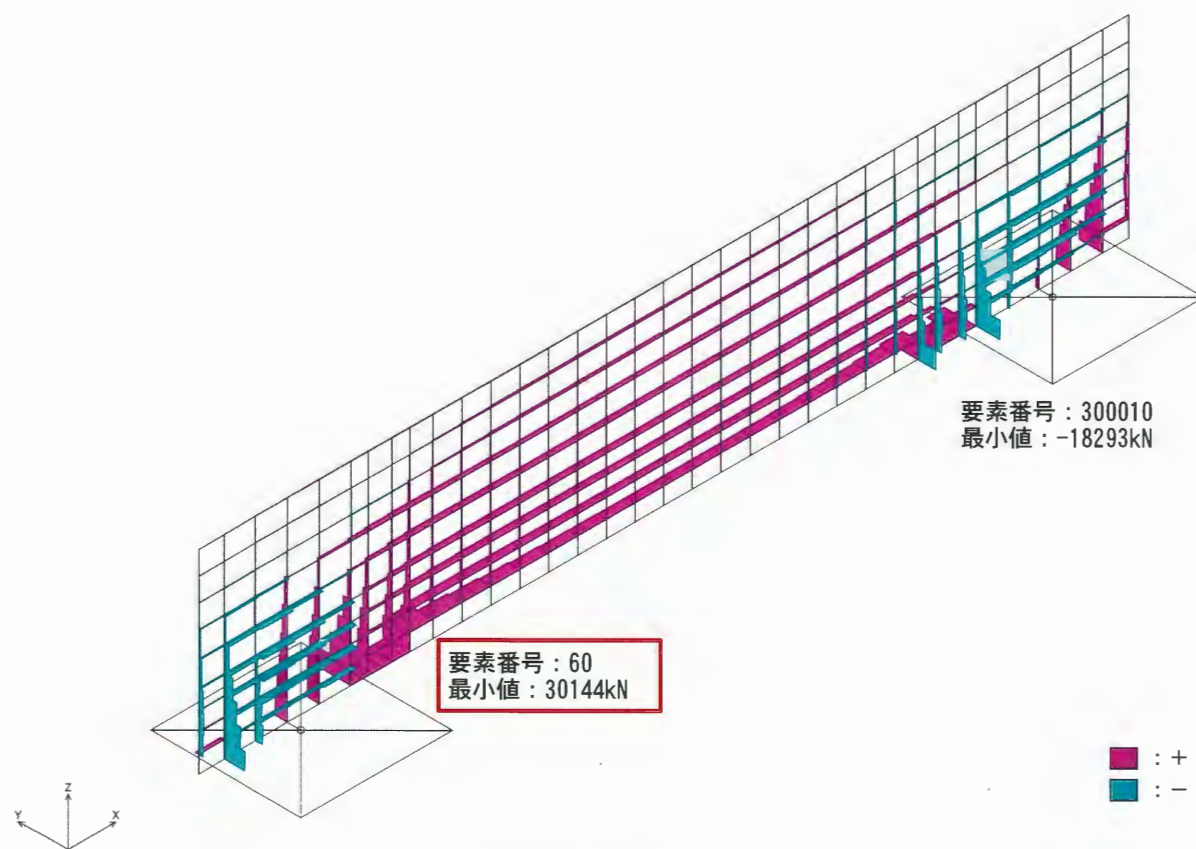


(残置影響評価モデル)

図 3.2-87 主部材の最大断面力分布図 (面内せん断力 S 3)



(工認設計モデル)



(残置影響評価モデル)

図 3.2-88 主部材の最大断面力分布図 (面外せん断力 S 2)

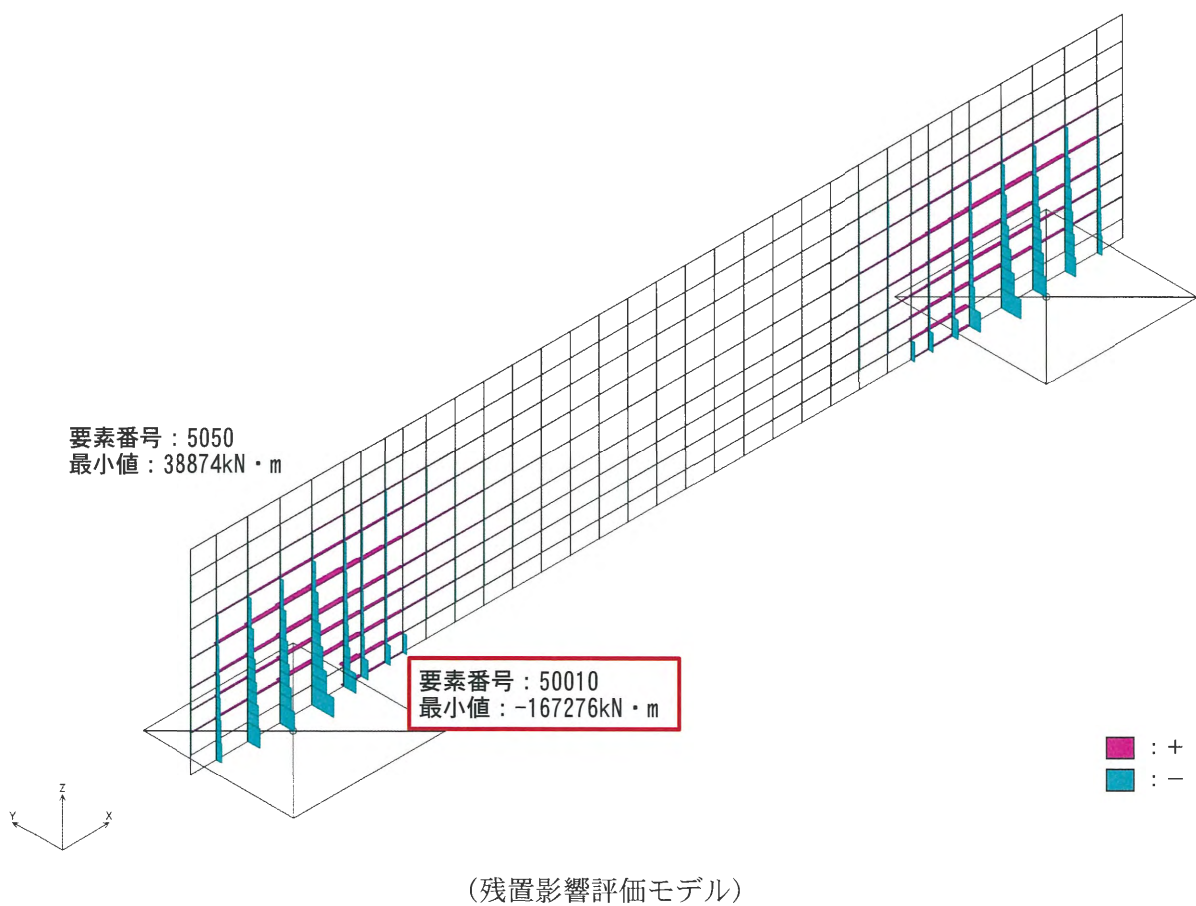
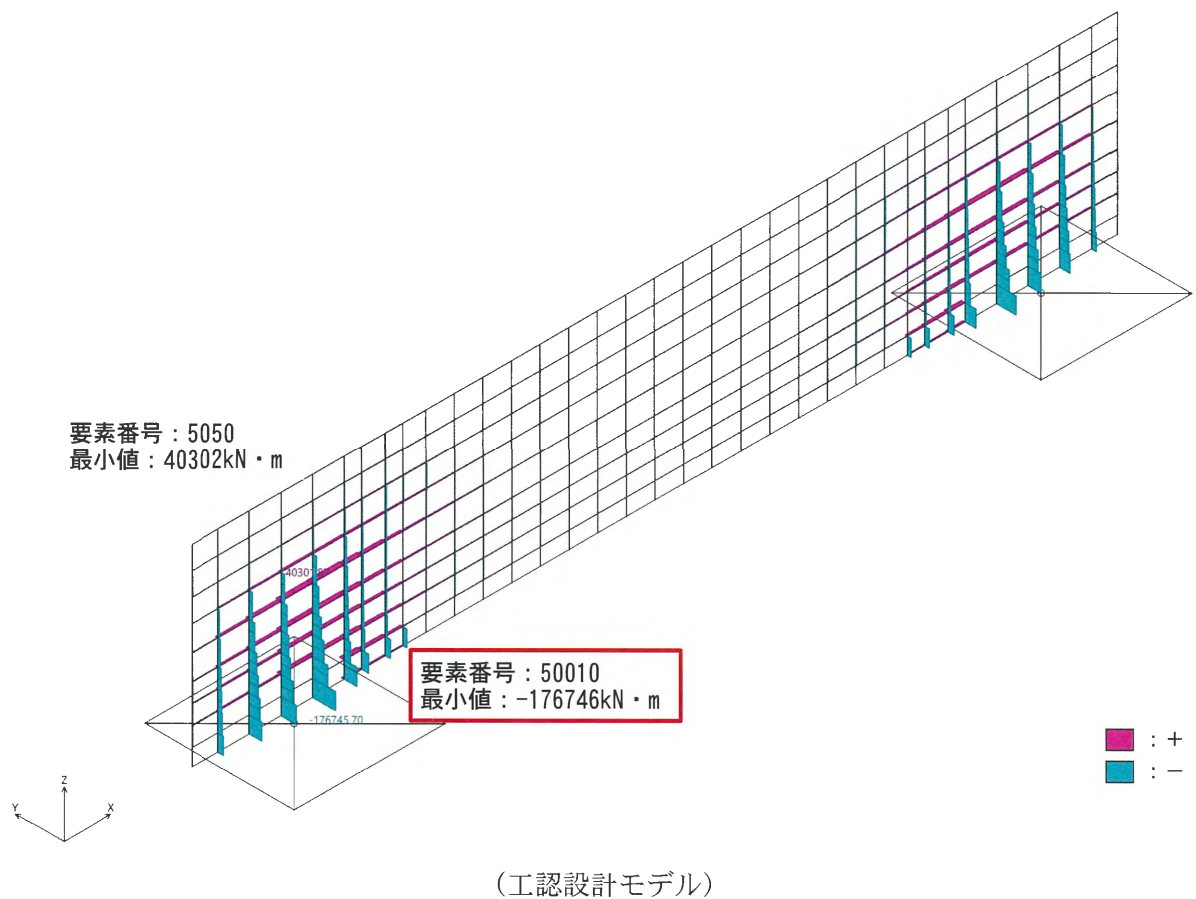


図 3.2-89 主部材の最大断面力分布図 (ねじりモーメントTQ)

b. 頂板鋼板、外面鋼板及び隔壁からなる主部材の評価結果

各成分の最大応力発生箇所を図 3. 2-90 に示し、頂板鋼板、外面鋼板及び隔壁からなる主部材の評価結果を表 3. 2-72 に示す。主部材の直応力度、せん断応力度、合成応力度が許容限界以下であることを確認した。

表 3. 2-72 頂板鋼板、外面鋼板及び隔壁からなる主部材の評価結果

検討 ケース	地震動	照査項目* ¹	材質	発生値	許容限界	照査値* ²
④	①-①断面 S _s -D 1 〔H+, V-〕 ②-②断面 ③-③断面 S _s -D 1 〔H-, V+〕	直応力度 σ (N/mm ²)	SBHS700	追而	615	追而
		せん断応力度 τ (N/mm ²)	SBHS700		352.5	
		合成応力度 k (-)	SBHS700		1.2	

注記 *1: 直応力度 $\sigma = M/Z + AX/A$

せん断応力度 $\tau = S/A_w$

合成応力度 $k = (\sigma/\sigma_a)^2 + (\tau/\tau_a)^2$

ここで、

M : 曲げモーメント (N・mm)

AX : 軸力 (N)

S : せん断力 (N)

Z : 断面係数 (mm³)

A : 全断面積 (mm²)

A_w : ウェブ断面積 (mm²)

σ_a : 許容引張応力度 (N/mm²)

τ_a : 許容せん断応力度 (N/mm²)

*2: 水平2方向及び鉛直方向地震力の同時加振による断面力の組合せを用いた照査値

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

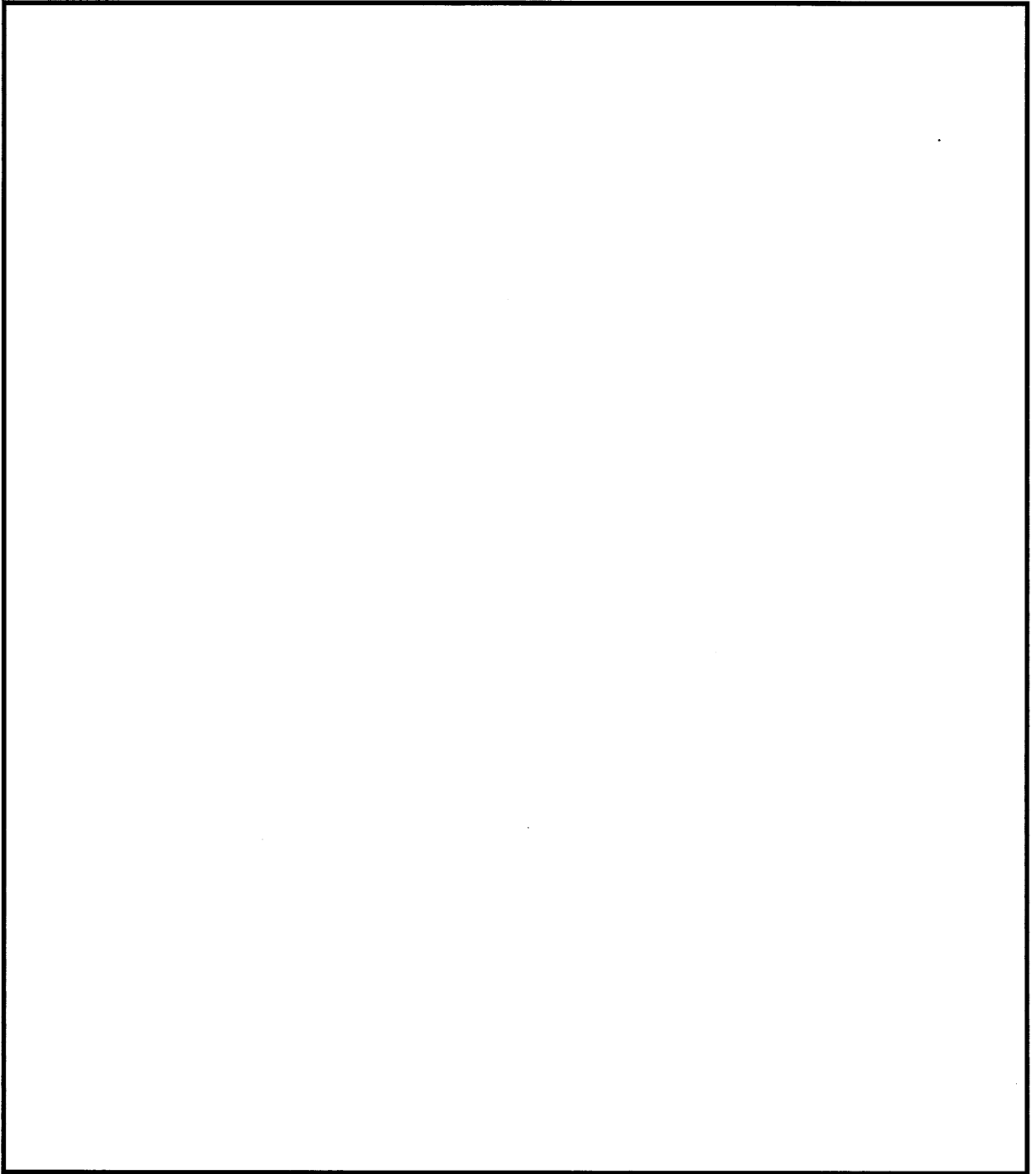


図 3.2-90 最大応力発生箇所

(3) 接合部

a. 接合部の耐震評価に用いる断面力

接合部の耐震評価に用いる断面力は、鋼製防護壁の3次元動的フレーム解析の結果を参照する。接合部の耐震評価に用いる断面力を表 3.2-73 に示す。接合部の断面力概念図を図 3.2-91 に示す。

表 3.2-73 接合部の耐震評価に用いる断面力

検討 ケース	地震動	基礎	着目 ケース	M_x (kN・m)	M_y (kN・m)	M_z (kN・m)	N (kN)	S_x (kN)	S_y (kN)
④	S_s-D1	南基礎	M_x 最大	489029	162153	76379	8931	34684	-17771
			M_y 最大	455237	188342	-19846	12867	37003	-10426
			N最大	287672	123346	-50681	13318	25134	13425
			M_z 最大	4539	-69619	627491	-16141	9568	2501
			S_x 最大	-88970	-19552	-1230020	-24316	87102	-32634
			S_y 最大	-57878	36530	427122	2317	10316	25865
			M_x 最小	-1166080	-192463	52242	-42990	27558	-2417
			M_y 最小	-968344	-297591	26644	-52603	31689	-12946
			N最小	-1078360	-278060	-480876	-60966	51062	-26961
			M_z 最小	-325729	-138680	-1262840	-40814	80347	-34684
			S_x 最小	-235120	-57798	615910	-10041	-1495	18283
			S_y 最小	-664176	-239359	-854580	-54026	70786	-45044
		北基礎	M_x 最大	638234	-243307	-294689	-39578	23957	14416
			M_y 最大	-651539	-283209	384111	26873	46894	14856
			N最大	-647810	279666	397993	28405	51425	21369
			M_z 最大	-46749	51155	956598	-5268	71726	7496
			S_x 最大	-97647	137694	924277	4797	75542	14254
			S_y 最大	26893	40503	-23904	-5409	49225	37460
			M_x 最小	-1117910	210616	396277	23238	43032	7108
			M_y 最小	606889	-268327	-301245	-44590	22624	5115
			N最小	570286	-263912	-261100	-45090	22070	-3721
			M_z 最小	-142279	-60523	-1130280	-12552	-5111	6367
			S_x 最小	261286	-183802	-987440	-23174	-7254	3878
			S_y 最小	270693	-116195	277202	-24942	32051	-15259

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

軸力Nは引張：+

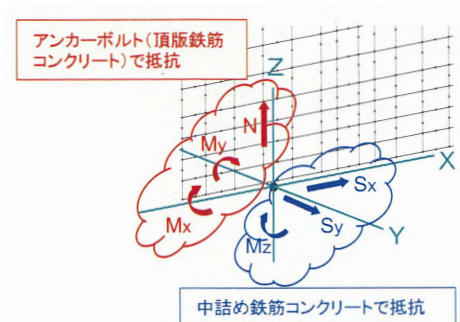


図 3.2-91 接合部の断面力概念図

b. アンカーボルトの評価結果

アンカーボルトの照査は、曲げモーメント M_x 、 M_y 及び軸力 N の絶対値が最大となる時刻の断面力の組合せに対して行う。

アンカーボルトの評価結果を表 3. 2-74 に示す。アンカーボルトの発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

表 3. 2-74 アンカーボルトの照査結果

検討 ケース	地震動	基礎	着目 ケース*1	アンカーボルト		
				引張応力度 (N/mm ²)		照査値*2
				発生 応力度	短期 許容応力度	
④	S _s -D 1	南基礎	M _x 最大	37	315. 0	0. 12
			M _y 最大	197	315. 0	0. 63
			N最大	128	315. 0	0. 41
			M _x 最小	14	315. 0	0. 05
			M _y 最小	122	315. 0	0. 39
			N最小	177	315. 0	0. 57
		北基礎	M _x 最大	66	315. 0	0. 21
			M _y 最大	234	315. 0	0. 75
			N最大	217	315. 0	0. 69
			M _x 最小	65	315. 0	0. 21
			M _y 最小	137	315. 0	0. 44
			N最小	134	315. 0	0. 43

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
ハッチ部は最大照査値を示す。

*1：着目ケースの断面力は表 3. 2-73 に示す

*2：水平 2 方向及び鉛直方向地震力の同時加振による照査値

c. ベースプレートの評価結果

ベースプレートの評価結果を表 3. 2-75 に示す。ベースプレートの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 3. 2-75 ベースプレートの評価結果

基礎	照査項目	発生値	許容限界	照査値*
南基礎	軸圧縮応力度 (N/mm ²)	261	450	0. 58
	曲げ応力度 (N/mm ²)	88	355	0. 25
	せん断応力度 (N/mm ²)	62	260	0. 24
	合成応力度	0. 118	1. 2	0. 10
北基礎	軸圧縮応力度 (N/mm ²)	220	450	0. 49
	曲げ応力度 (N/mm ²)	75	355	0. 22
	せん断応力度 (N/mm ²)	52	260	0. 20
	合成応力度	0. 085	1. 2	0. 08

* : 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の同時加振による断面力の組合せを用いた照査値
照査値が最大となる面内曲げモーメント M_y 最小時の結果を示す。

d. アンカーボルトのコーンせん断の評価結果

アンカーボルトの定着部のコーンせん断応力度に対する評価結果を表 3.2-76 に示す。アンカーボルトの定着部のコーンせん断応力度が短期許容コーンせん断応力度以下であることを確認した。

表 3.2-76 アンカーボルトのコーンせん断力に対する照査結果

基礎	定着部の コーンせん断 応力度 τ_{coa} (N/mm ²)	① コンクリート強度で 決まる 短期許容コーン せん断応力度 τ_{coal} (N/mm ²)	② 鉄筋補強に よる 短期許容コーン せん断応力度の増分 Δ_{coa} (N/mm ²)	①+② 短期許容コーン せん断応力度 (N/mm ²)	照査値*
南基礎	0.938	0.825	0.525	1.350	0.70
北基礎	1.164	0.825	0.752	1.577	0.74

注記 *：水平2方向及び鉛直方向地震力の同時加振による断面力の組合せを用いた照査値
照査値が最大となる面内曲げモーメント M_y 最大時の結果を示す。

(コーンせん断に対する補強のために配置する鉄筋量)

基礎	②の補強に 必要となる鉄筋量 (mm ² /m ²)	鉄筋仕様 2-D25@300 (mm ² /m ²)
南基礎	1751	3378
北基礎	2505	3378

注記：鉄筋仕様の表記：1列当たりの本数-異形鉄筋径@水平間隔 mm

e. 中詰め鉄筋コンクリートの水平せん断力の評価結果

中詰め鉄筋コンクリートの水平せん断力に対する評価結果を表 3.2-77 に示す。中詰め鉄筋コンクリートの発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

表 3.2-77 中詰め鉄筋コンクリートの水平せん断力に対する照査結果

基礎	発生せん断力 (kN)	鉄筋仕様	短期許容せん断力 (kN)	照査値*
南基礎	87102	14-D35@200	221212	0.40
北基礎	75542	14-D35@200	221212	0.35

注記 *：水平2方向及び鉛直方向地震力の同時加振による断面力の組合せを用いた照査値
鉄筋仕様の表記：1段当たりの本数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm
照査値が最大となる面内せん断力 S_x 最大時の結果を示す。

f. 中詰め鉄筋コンクリートの水平回転モーメントの評価結果

中詰め鉄筋コンクリートの水平回転モーメントに対する評価結果を表 3. 2-78 に示す。中詰め鉄筋コンクリートの発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

表 3. 2-78 中詰め鉄筋コンクリートの水平回転モーメントに対する照査結果

基礎	水平回転 モーメント M_z (kN・m)	水平鉄筋				鉛直鉄筋			
		鉄筋 仕様	発生 応力度 (N/mm ²)	短期 許容応力度 (N/mm ²)	照査値*	鉄筋 仕様	発生 応力度 (N/mm ²)	短期 許容応力度 (N/mm ²)	照査値*
南基礎	1262840	7-D38 @200	190	435	0.44	7-D51 @150	109	435	0.26
北基礎	1130280	7-D38 @200	170	435	0.40	7-D51 @150	98	435	0.23

注記 *：水平2方向及び鉛直方向地震力の同時加振による断面力の組合せを用いた照査値

水平鉄筋仕様の表記：段数-異形鉄筋径@鉛直間隔 mm

鉛直鉄筋仕様の表記：段数-異形鉄筋径@水平間隔 mm

照査値が最大となる面内曲げモーメント M_z 絶対値最大時の結果を示す。

g. 中詰め鉄筋コンクリートと鋼殻の接合部の評価結果

中詰め鉄筋コンクリートと鋼殻とは、鋼殻側にずれ止めのためのスタッドを配置し一体化する。3次元動的フレーム解析から算出される南北基礎の各断面力成分が最大値をとる時刻の発生断面力を足し合わせた設計断面力に対し、必要スタッド量を算定した。評価結果を表 3. 2-79 に、スタッドの仕様及び配置図を図 3. 2-92 に示す。

各着目ケースの設計断面力に対し、必要量以上のスタッドを配置できることを確認した。なお、スタッドは外面鋼板の内面及び水平隔壁の片面、鉛直隔壁の両面に配置する。

表 3. 2-79 中詰め鉄筋コンクリートと鋼殻の一体化のためのスタッドの評価結果

部位	着目 ケース	M_x (kN・m)	M_y (kN・m)	M_z (kN・m)	S_x (kN)	S_y (kN)	必要 スタッド量* (配置間隔)	配置可能 スタッド量* (配置間隔)
南北面	M_x 最小	-1166080	-192463	52242	27558	-2417	193 mm × 193 mm	100 mm × 100 mm
	M_y 最小	-968344	-297591	26644	31689	-12946	213 mm × 213 mm	
	M_z 最小	-325729	-138680	-1262840	80347	-34684	211 mm × 211 mm	
	S_x 最大	-88970	-19552	-1230020	87102	-32634	253 mm × 253 mm	
	S_y 最小	-664176	-239359	-854580	70786	-45044	198 mm × 198 mm	
東西面	M_x 最小	-1166080	-192463	52242	27558	-2417	549 mm × 549 mm	100 mm × 100 mm
	M_y 最小	-968344	-297591	26644	31689	-12946	452 mm × 452 mm	
	M_z 最小	-325729	-138680	-1262840	80347	-34684	308 mm × 308 mm	
	S_x 最大	-88970	-19552	-1230020	87102	-32634	354 mm × 354 mm	
	S_y 最大	-664176	-239359	-854580	70786	-45044	343 mm × 343 mm	

注記 水平2方向及び鉛直方向地震力の同時加振による評価結果

着目断面力の絶対値が最大となるケースを示す。

ハッチ部は最小配置間隔を示す。

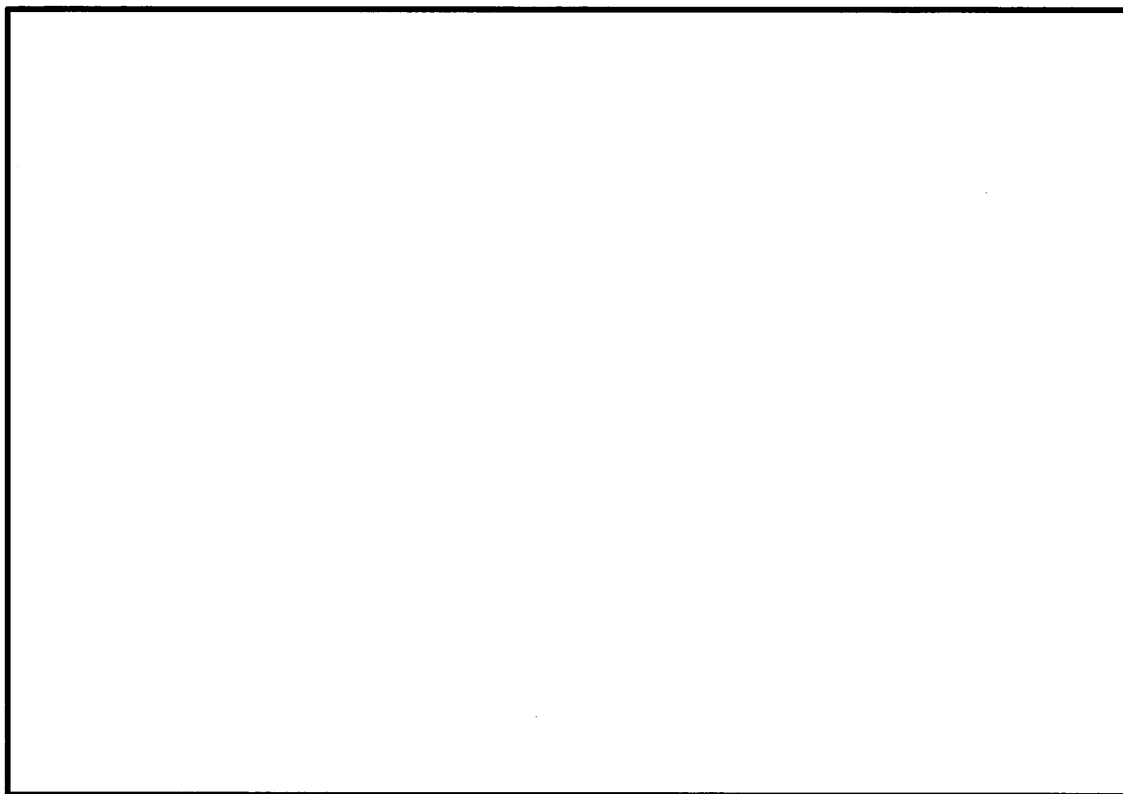


図 3. 2-92 スタッドの仕様及び配置図

(4) 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

支持性能について、中実鉄筋コンクリート底面における評価結果を表 3.2-80～表 3.2-83 に、基礎地盤における接地圧分布を図 3.2-94～図 3.2-117 に示す。また、鋼管杭下端については、杭記号位置を図 3.2-93 に、群杭効果を考慮した評価結果を表 3.2-84～表 3.2-87 に、基礎地盤における接地圧分布を図 3.2-118～図 3.2-129 に示す。

中実鉄筋コンクリート底面は、南基礎において入力地震動 $S_s - 3.1$ [H+, V+] (検討ケース④, ①-①断面) で 1882 kN/m^2 であり、基礎地盤の極限支持力度 5991 kN/m^2 以下である。また、北基礎においては、入力地震動 $S_s - 3.1$ [H+, V+] (検討ケース④, ①-①断面) で 3129 kN/m^2 であり、極限支持力度 6116 kN/m^2 以下である。

鋼管杭下端は、南基礎において入力地震動 $S_s - D.1$ [H-, V-] (検討ケース②, ③-③断面) で 4017 kN/m^2 であり、極限支持力度 5039 kN/m^2 以下である。また、北基礎においては、入力地震動 $S_s - 3.1$ [H+, V+] (検討ケース④, ②-②断面) で 4014 kN/m^2 であり、極限支持力度 5092 kN/m^2 以下となる。

以上のことから、鋼製防護壁の基礎地盤は、基準地震動 S_s に対し、十分な支持性能を有することを確認した。

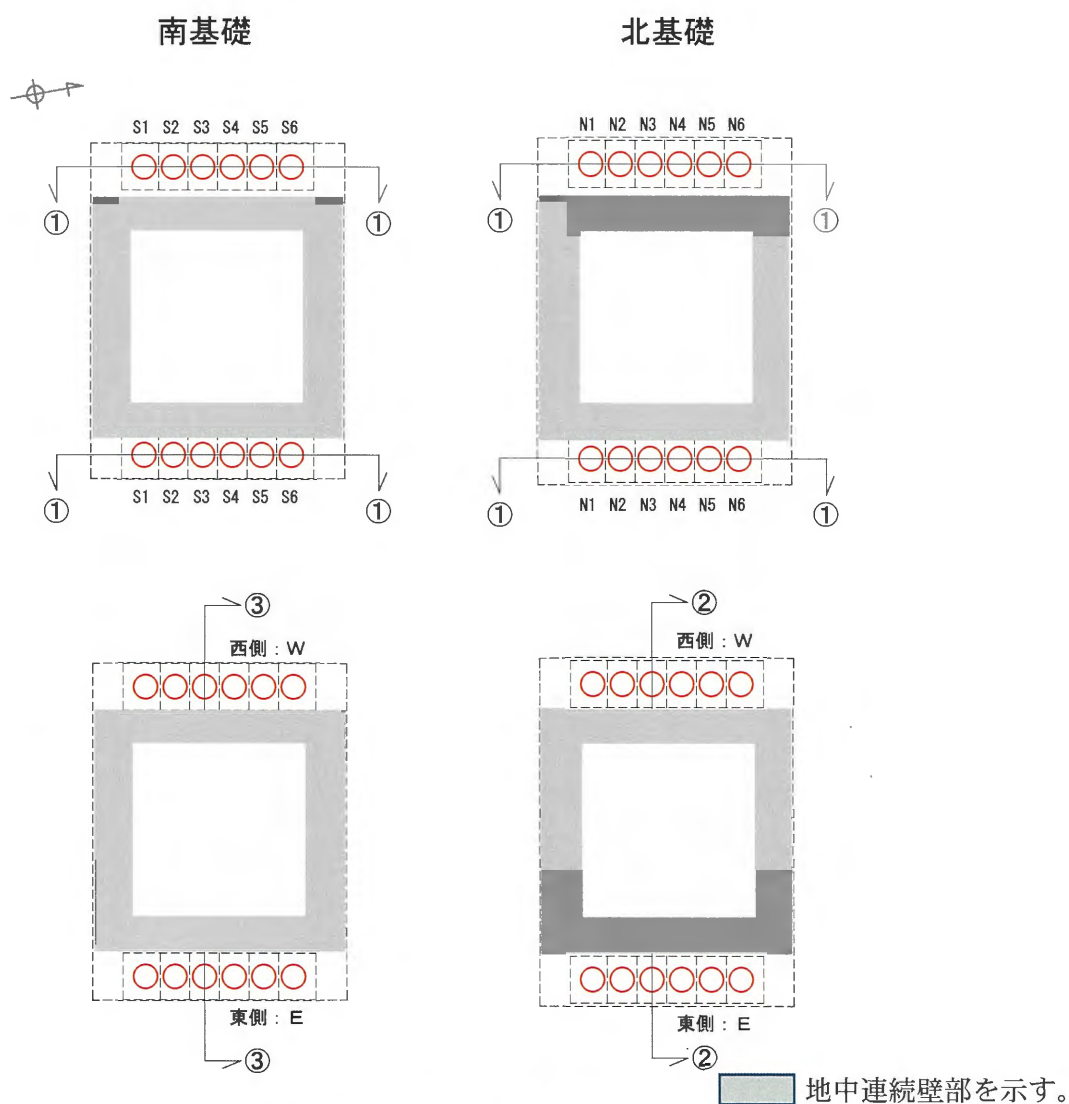


図 3.2-93 杭記号位置図 (鋼管杭)

表 3.2-80 ①-①断面南基礎地盤の支持性能評価結果（中実鉄筋コンクリート底面）

検討ケース	地震動	位相	最大接地圧	極限支持力度
			(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -31	H+, V+	1856	5991
②	S _s -31	H+, V+	1846	5991
③	S _s -31	H+, V+	1865	5991
④	S _s -31	H+, V+	1882	5991
⑤	S _s -31	H+, V+	1854	5991
⑥	S _s -31	H+, V+	1844	5991

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
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

表 3.2-81 ①-①断面北基礎地盤の支持性能評価結果（中実鉄筋コンクリート底面）

検討ケース	地震動	位相	最大接地圧	極限支持力度
			(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -31	H+, V+	3077	6116
②	S _s -31	H+, V+	3069	6116
③	S _s -31	H+, V+	3094	6116
④	S _s -31	H+, V+	3129	6116
⑤	S _s -31	H+, V+	3059	6116
⑥	S _s -31	H+, V+	3044	6116

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
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

表 3.2-82 ③-③断面南基礎地盤の支持性能評価結果（中実鉄筋コンクリート底面）

検討ケース	地震動	位相	最大接地圧	極限支持力度
			(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -D1	H-, V-	1689	5991
②	S _s -D1	H-, V-	1702	5991
③	S _s -D1	H-, V-	1658	5991
④	S _s -D1	H-, V-	1677	5991
⑤	S _s -D1	H-, V-	1690	5991
⑥	S _s -D1	H-, V-	1695	5991

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
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

表 3.2-83 ②-②断面北基礎地盤の支持性能評価結果（中実鉄筋コンクリート底面）

検討ケース	地震動	位相	最大接地圧	極限支持力度
			(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -31	H+, V+	2558	6116
②	S _s -31	H+, V+	2564	6116
③	S _s -31	H+, V+	2564	6116
④	S _s -31	H+, V+	2592	6116
⑤	S _s -31	H+, V+	2476	6116
⑥	S _s -31	H+, V+	2466	6116

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
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

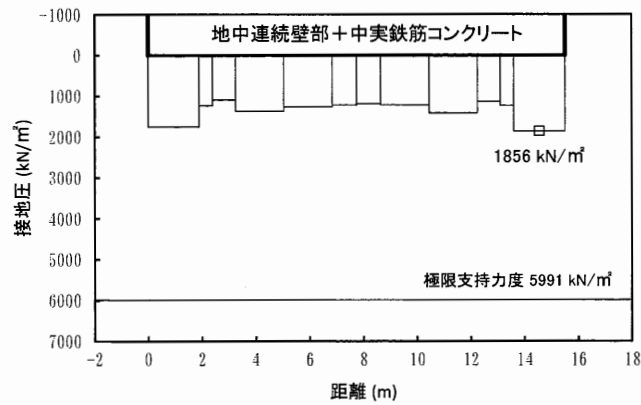


図 3.2-94 ①-①断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

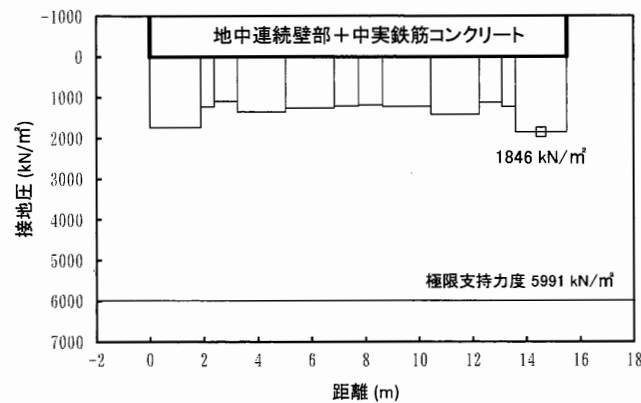


図 3.2-95 ①-①断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

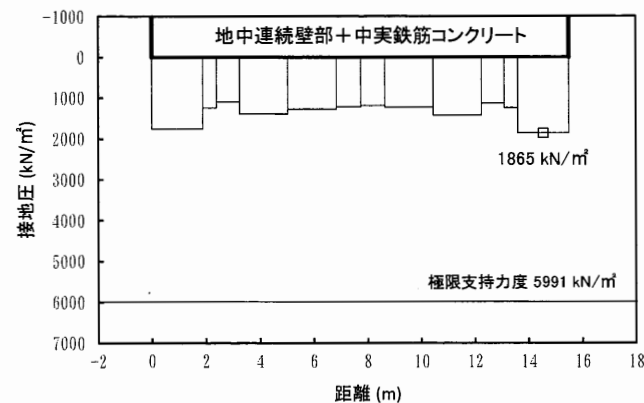


図 3.2-96 ①-①断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

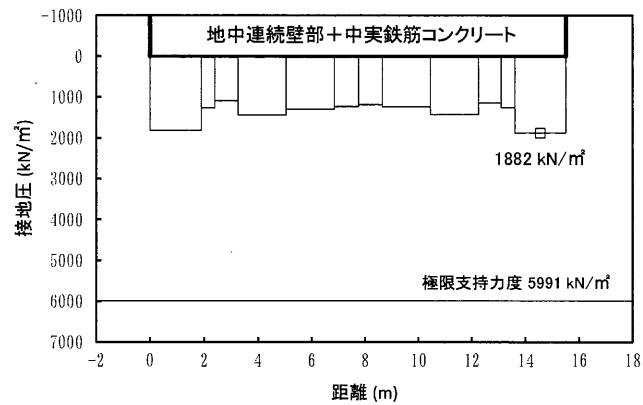


図 3.2-97 ①-①断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により
地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース)

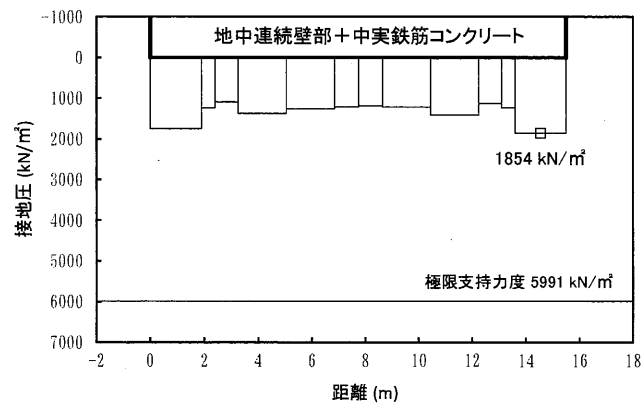


図 3.2-98 ①-①断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース⑤：原地盤において非液化化の条件を仮定した解析ケース)

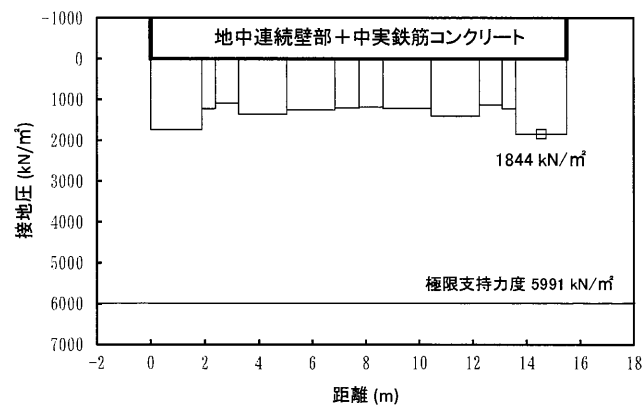


図 3.2-99 ①-①断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液化化の条件を仮定した解析ケース)

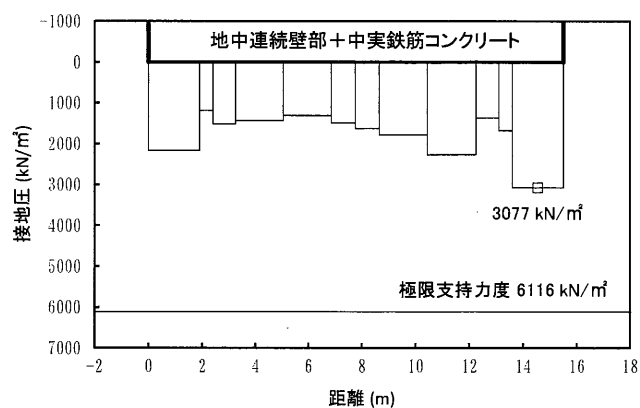


図 3.2-100 ①-①断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

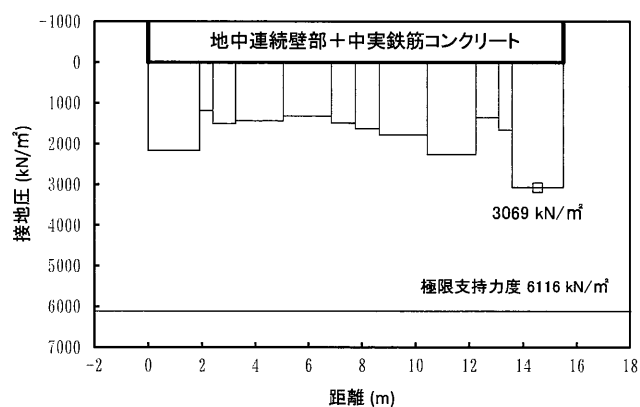


図 3.2-101 ①-①断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

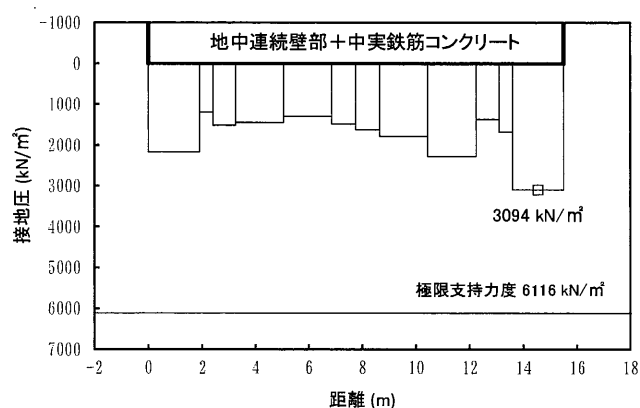


図 3.2-102 ①-①断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

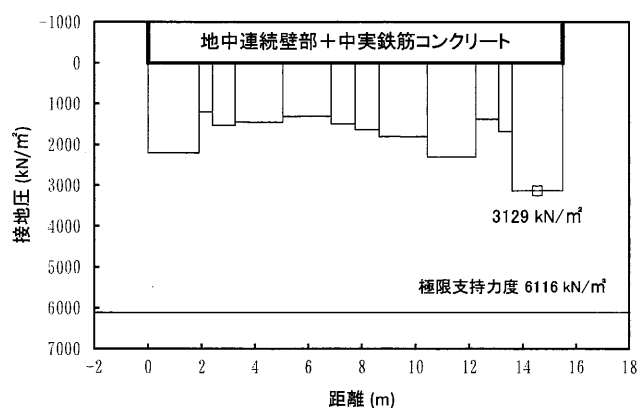


図 3.2-103 ①-①断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により
地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース)

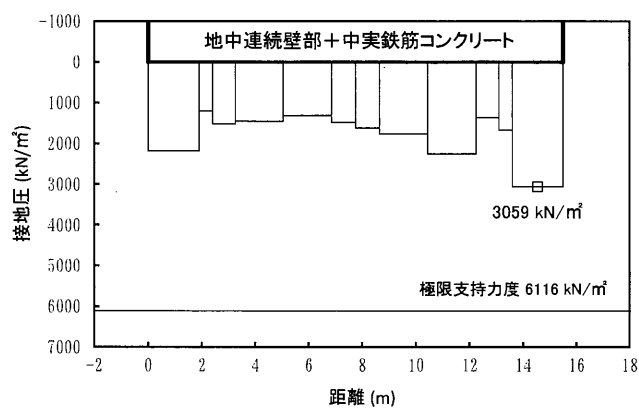


図 3.2-104 ①-①断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース⑤：原地盤において非液化化の条件を仮定した解析ケース)

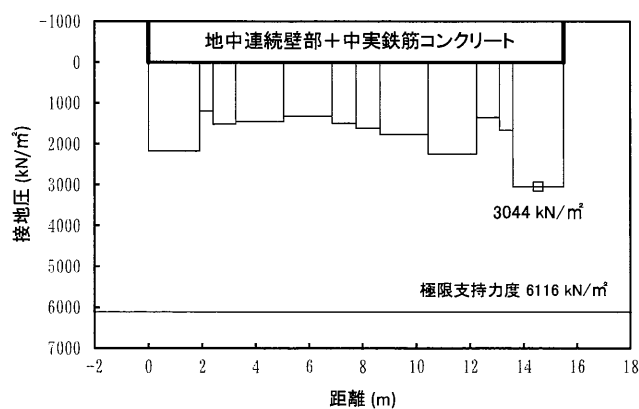


図 3.2-105 ①-①断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液化化の条件を仮定した解析ケース)

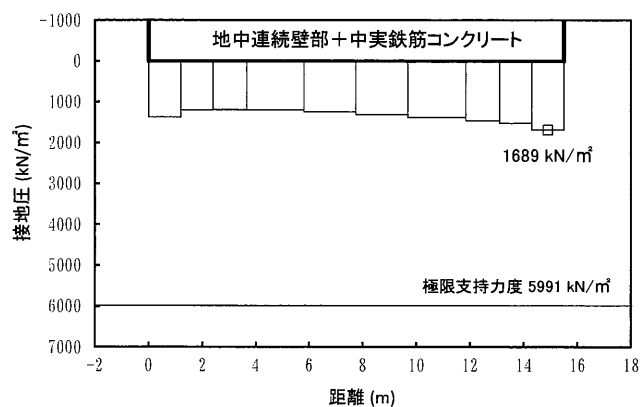


図 3.2-106 ③-③断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

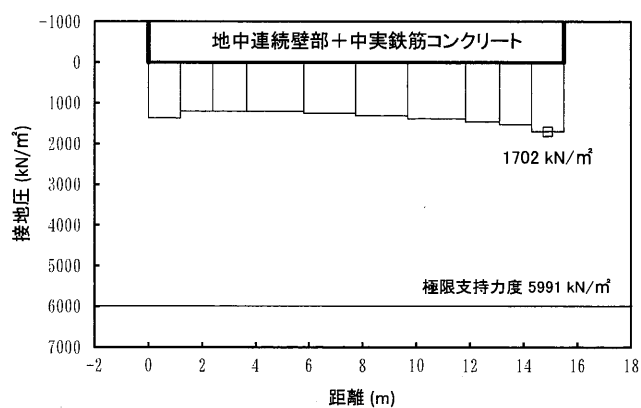


図 3.2-107 ③-③断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

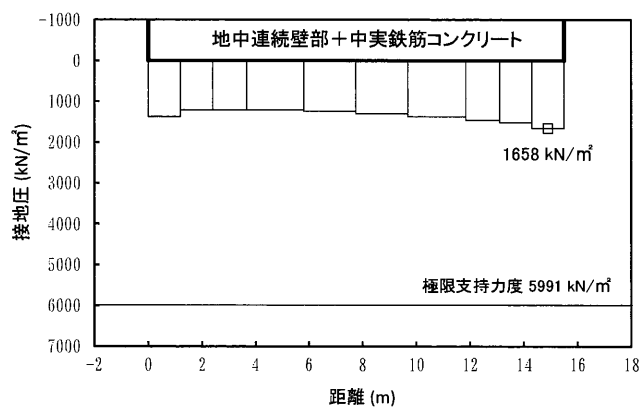


図 3.2-108 ③-③断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

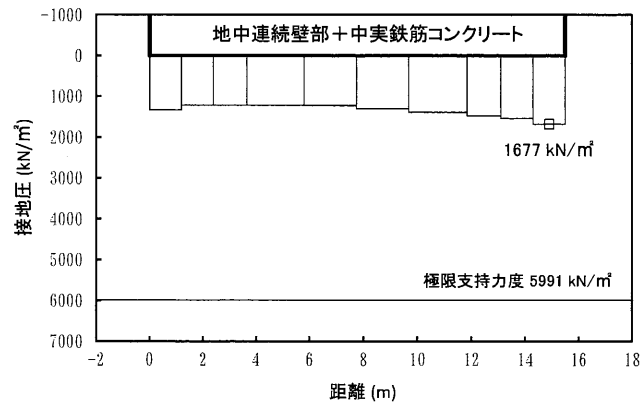


図 3.2-109 ③-③断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により
地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース)

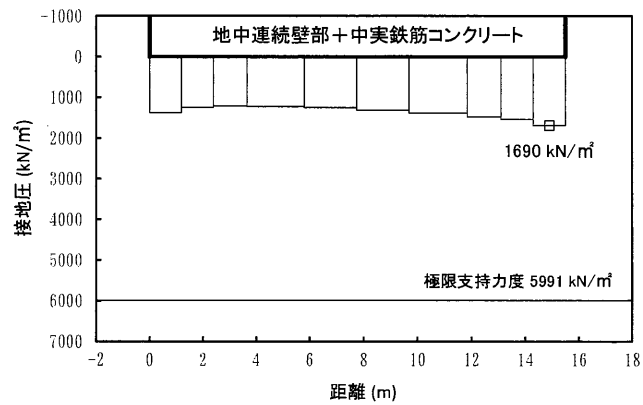


図 3.2-110 ③-③断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース⑤：原地盤において非液化化の条件を仮定した解析ケース)

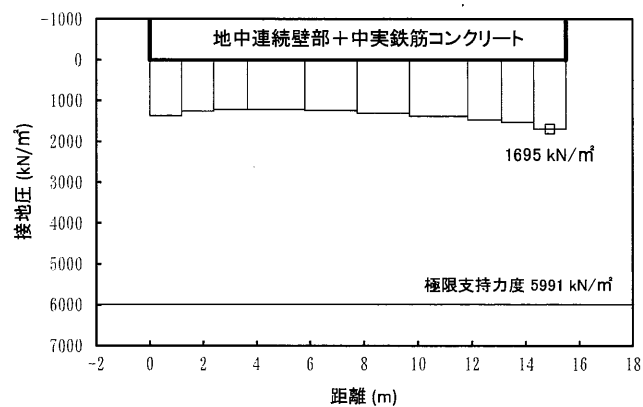


図 3.2-111 ③-③断面南基礎地盤の最大接地圧分布図 (S_s-D1 [H-, V-])
(検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して
非液化化の条件を仮定した解析ケース)

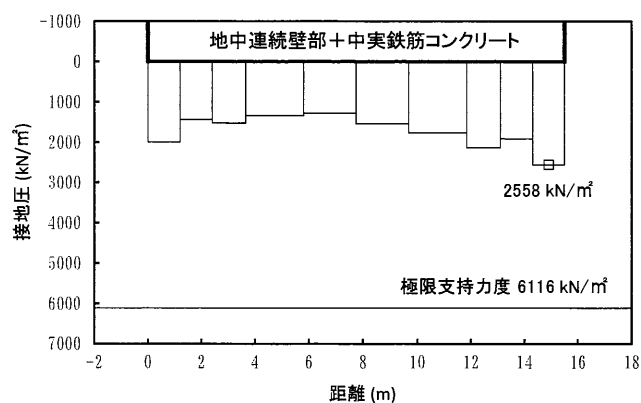


図 3.2-112 ②-②断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

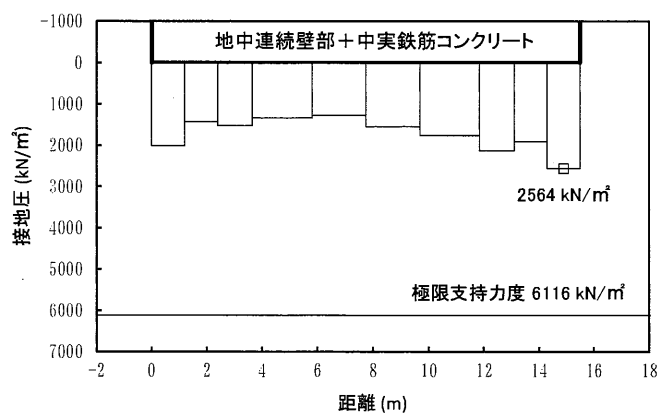


図 3.2-113 ②-②断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)

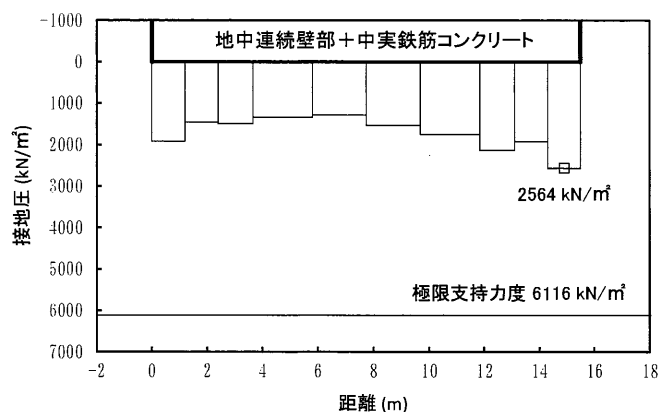


図 3.2-114 ②-②断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 31$ [H+, V+])
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

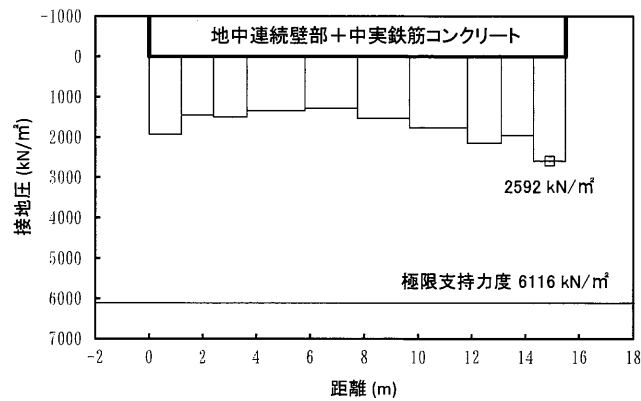


図 3.2-115 ②-②断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により
地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース)

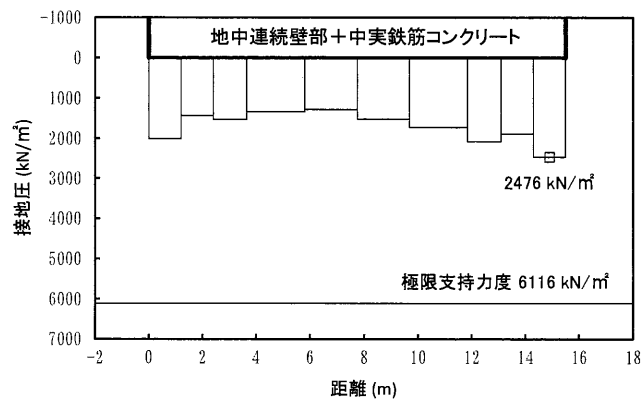


図 3.2-116 ②-②断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース⑤：原地盤において非液化化の条件を仮定した解析ケース)

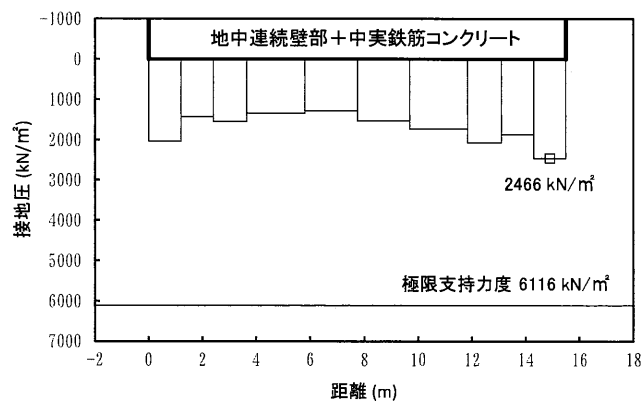


図 3.2-117 ②-②断面北基礎地盤の最大接地圧分布図 ($S_s - 3.1$ [H+, V+])
(検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液化化の条件を仮定した解析ケース)

表 3.2-84 ①-①断面南基礎地盤の支持性能評価結果（鋼管杭下端）

検討ケース	地震動	位相	杭 記号	最大接地圧	極限支持力度
				(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -3 1	H+, V+	S 6	993	5039
②	S _s -3 1	H+, V+	S 6	984	5039
③	S _s -3 1	H+, V+	S 6	1006	5039
④	S _s -3 1	H+, V+	S 6	1107	5039
⑤	S _s -3 1	H+, V+	S 6	1000	5039
⑥	S _s -3 1	H+, V+	S 6	993	5039

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
 杭記号位置は図 3.2-93 に示す。
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

表 3.2-85 ①-①断面北基礎地盤の支持性能評価結果（鋼管杭下端）

検討ケース	地震動	位相	杭 記号	最大接地圧	極限支持力度
				(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -3 1	H+, V+	N 6	1211	5092
②	S _s -3 1	H+, V+	N 6	1209	5092
③	S _s -3 1	H+, V+	N 6	1214	5092
④	S _s -3 1	H+, V+	N 6	1229	5092
⑤	S _s -3 1	H+, V+	N 6	1220	5092
⑥	S _s -3 1	H+, V+	N 6	1223	5092

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
 杭記号位置は図 3.2-93 に示す。
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

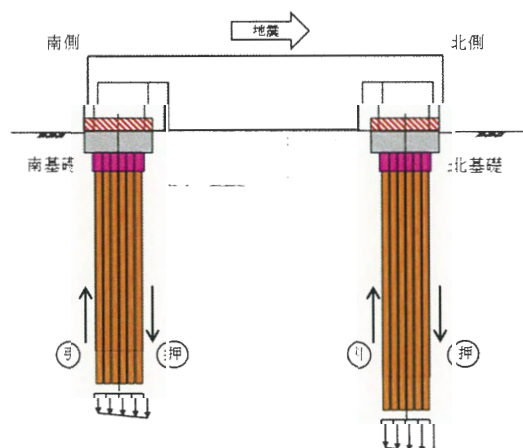


表 3.2-86 ③-③断面南基礎地盤の支持性能評価結果（鋼管杭下端）

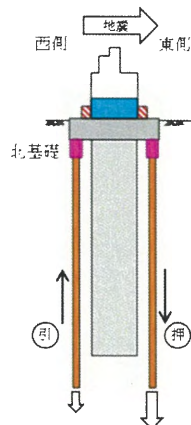
検討ケース	地震動	位相	杭 記号	最大接地圧	極限支持力度
				(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -D 1	H-, V-	東側	3974	5039
②	S _s -D 1	H-, V-	東側	4017	5039
③	S _s -D 1	H-, V-	東側	3751	5039
④	S _s -D 1	H-, V-	東側	4015	5039
⑤	S _s -D 1	H-, V-	東側	3488	5039
⑥	S _s -D 1	H-, V-	東側	3420	5039

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
 杭記号位置は図 3.2-93 に示す。
 ハッチ部は最大接地圧を示す。

表 3.2-87 ②-②断面北基礎地盤の支持性能評価結果（鋼管杭下端）

検討ケース	地震動	位相	杭 記号	最大接地圧	極限支持力度
				(kN/m ²)	(kN/m ²)
①	S _s -3 1	H+, V+	東側	3961	5092
②	S _s -3 1	H+, V+	東側	3949	5092
③	S _s -3 1	H+, V+	東側	3965	5092
④	S _s -3 1	H+, V+	東側	4014	5092
⑤	S _s -3 1	H+, V+	東側	3920	5092
⑥	S _s -3 1	H+, V+	東側	3912	5092

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
 杭記号位置は図 3.2-93 に示す。
 ハッチ部は最大接地圧を示す。



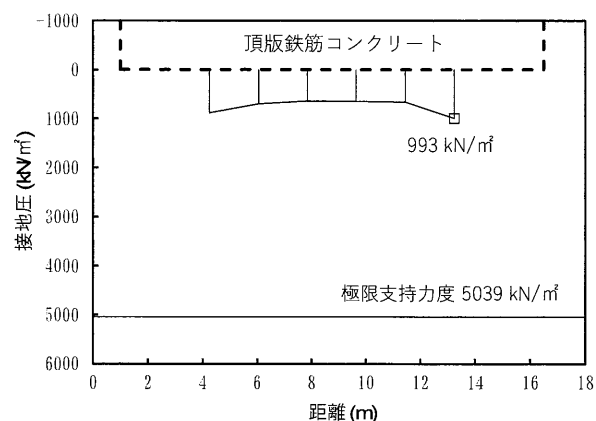


図 3.2-118 ①-①断面南基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

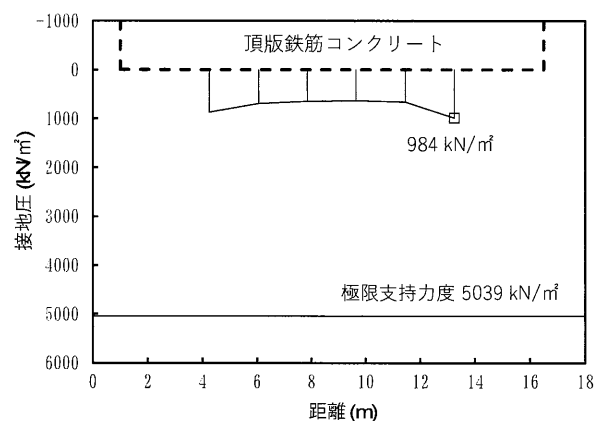


図 3.2-119 ①-①断面南基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（ $+1\sigma$ ）した解析ケース）

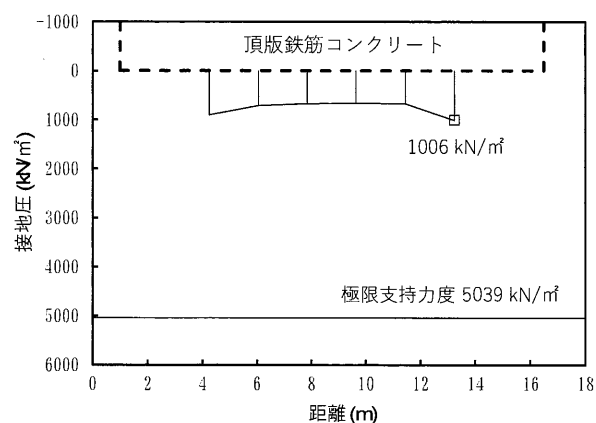


図 3.2-120 ①-①断面南基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（ -1σ ）した解析ケース）

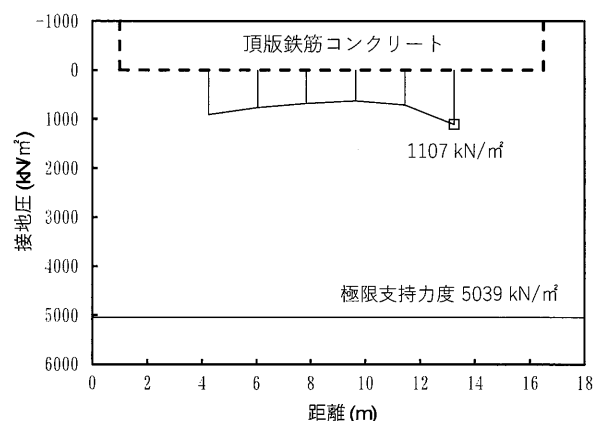


図 3.2-121 ①-①断面南基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
 （検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により
 地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース）

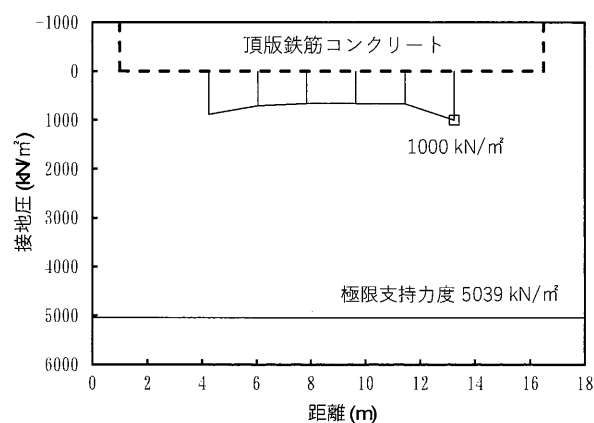


図 3.2-122 ①-①断面南基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
 （検討ケース⑤：原地盤において非液化化の条件を仮定した解析ケース）

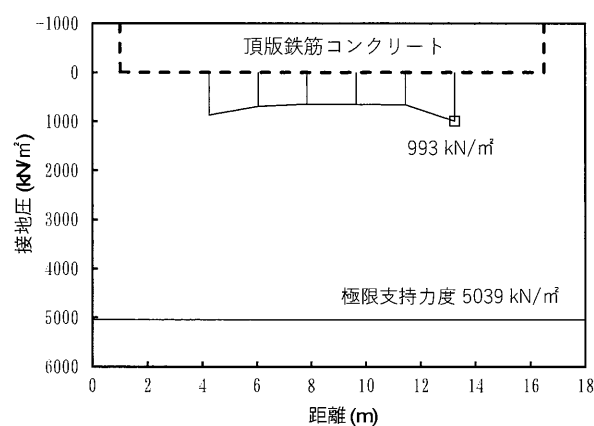


図 3.2-123 ①-①断面南基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
 （検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（ $+1\sigma$ ）して
 非液化化の条件を仮定した解析ケース）

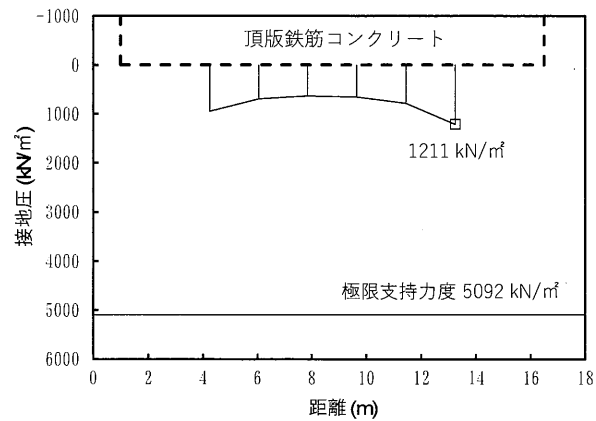


図 3.2-124 ①-①断面北基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ $S_s - 31$ 〔H+, V+〕）
（検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース）

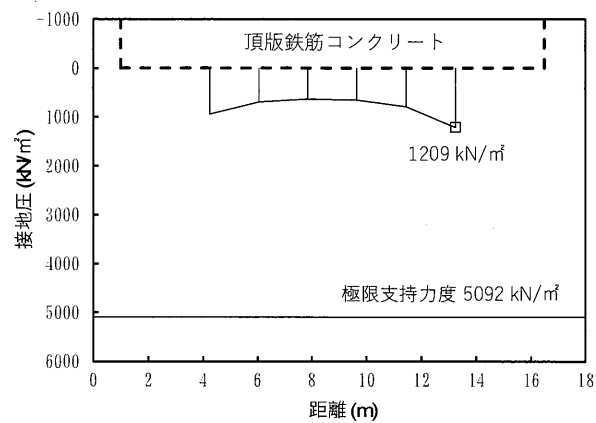


図 3.2-125 ①-①断面北基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ $S_s - 31$ 〔H+, V+〕）
（検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮（ $+1\sigma$ ）した解析ケース）

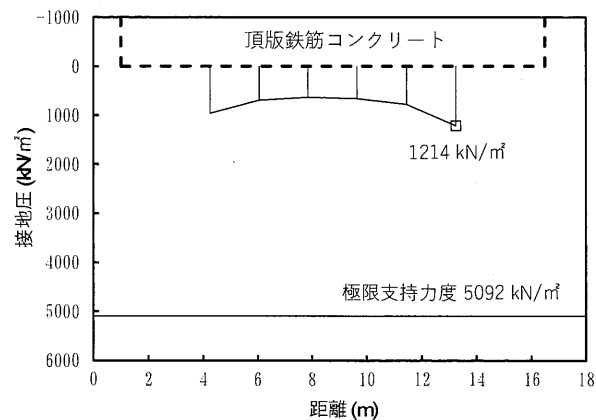


図 3.2-126 ①-①断面北基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ $S_s - 31$ 〔H+, V+〕）
（検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮（ -1σ ）した解析ケース）

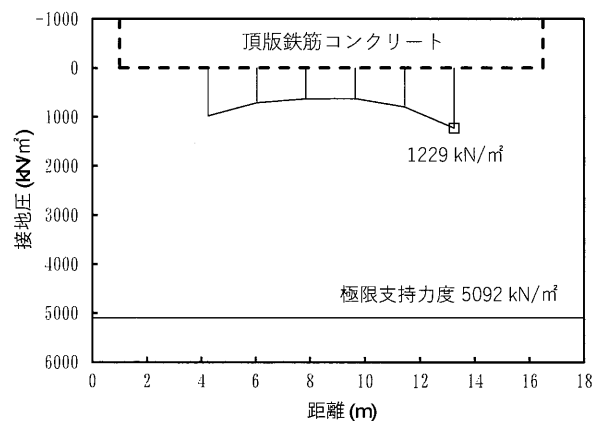


図 3.2-127 ①-①断面北基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
 （検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化化強度特性により
 地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース）

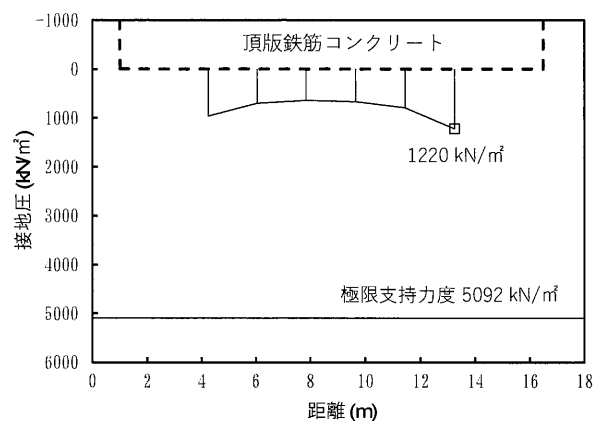


図 3.2-128 ①-①断面北基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
 （検討ケース⑤：原地盤において非液化化の条件を仮定した解析ケース）

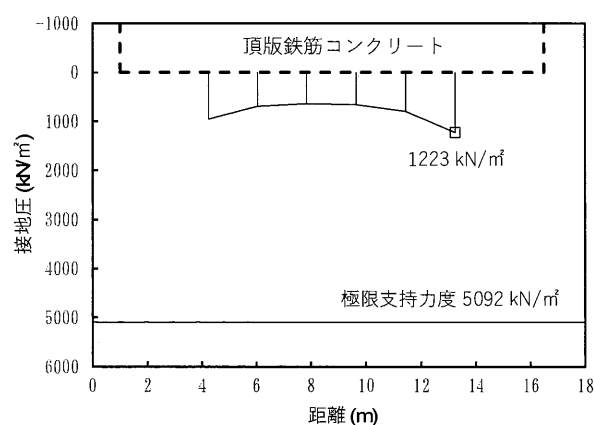


図 3.2-129 ①-①断面北基礎地盤（鋼管杭）の最大接地圧分布図（ S_s-31 〔H+, V+〕）
 （検討ケース⑥：地盤物性のばらつきを考慮（ $+1\sigma$ ）して
 非液化化の条件を仮定した解析ケース）

3.3 耐震評価のまとめ

耐震評価において、残置される地中連続壁部の影響について検討を行った。

鋼製防護壁基礎について、中実鉄筋コンクリートは工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの照査値が同等または大きくなる傾向を確認したが、発生応力が許容限界以下であることを確認した。鋼管杭、巻立て鉄筋コンクリート、杭頭接合部及び頂版鉄筋コンクリートについては、工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの照査値が同等または小さくなる傾向で、発生応力が許容限界以下であることを確認した。

鋼製防護壁及び接合部は、工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの照査値が同等または小さくなる傾向で、発生応力が許容限界以下であることを確認した。

基礎地盤の支持性能については、工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの接地圧が小さくなる傾向で、地盤の接地圧が許容限界以下であることを確認した。

以上のことから、地中連続壁部を仮に健全と仮定した場合でも、基準地震動 S_s による地震力に対して、要求機能を維持できることを確認した。

4. 耐津波評価

4.1 残置影響評価方法

4.1.1 評価方法の概要

残置影響評価モデルによる評価方法は、工認設計モデルによる方法と同様とする。

防潮堤（鋼製防護壁）の耐津波評価フローを図 4.1-1 及び図 4.1-2 に示す。耐津波評価は鋼製防護壁基礎、鋼製防護壁、接合部の順に評価する。

津波時及び重畳時の解析については、いずれも鋼製防護壁と鋼製防護壁基礎を一体とした 3 次元静的フレーム解析を行う。

ただし、残置影響評価では、地中連続壁部が健全と仮定して中実鉄筋コンクリートと一体化し、鋼管杭、頂版鉄筋コンクリートと共に外力に抵抗する支持形式とする。

津波時については、荷重として地表面から鋼製防護壁天端までの間に分布荷重として載荷する。漂流物については鋼製防護壁に加わる曲げモーメントが最大となるように鋼製防護壁天端に載荷する。地盤条件は、余震を考慮しない地盤バネを設定する。

重畳時については、余震荷重及び地盤条件を設定するために 1 次元有効応力解析を行う。余震荷重は 1 次元有効応力解析で算定された地盤変位を 3 次元静的フレームモデルの鋼製防護壁基礎に応答変位荷重として入力する。また、1 次元有効応力解析で算出される地表面の最大加速度から設計震度を算定し、モデル全体に地震時慣性力として入力する。地盤バネにおける地盤反力係数及び地盤反力上限値については、1 次元有効応力解析により算出される、最大地表面加速度、最大地表面変位及び最大せん断ひずみが最大となる時刻の地盤物性により設定する。

地中連続壁部及び中実鉄筋コンクリートの断面力については、地中連続壁部が健全で中実鉄筋コンクリートと一体化すると仮定し、最大となる断面力を算出する。また、保守的な照査を行うため、算出した最大断面力に対して地中連続壁部に鉄筋コンクリートとしての耐力を期待せず、中実鉄筋コンクリートのみの部材内に発生する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は、2 次元有効応力解析により算出される基礎地盤に生じる接地圧が許容限界以下であることを確認する。

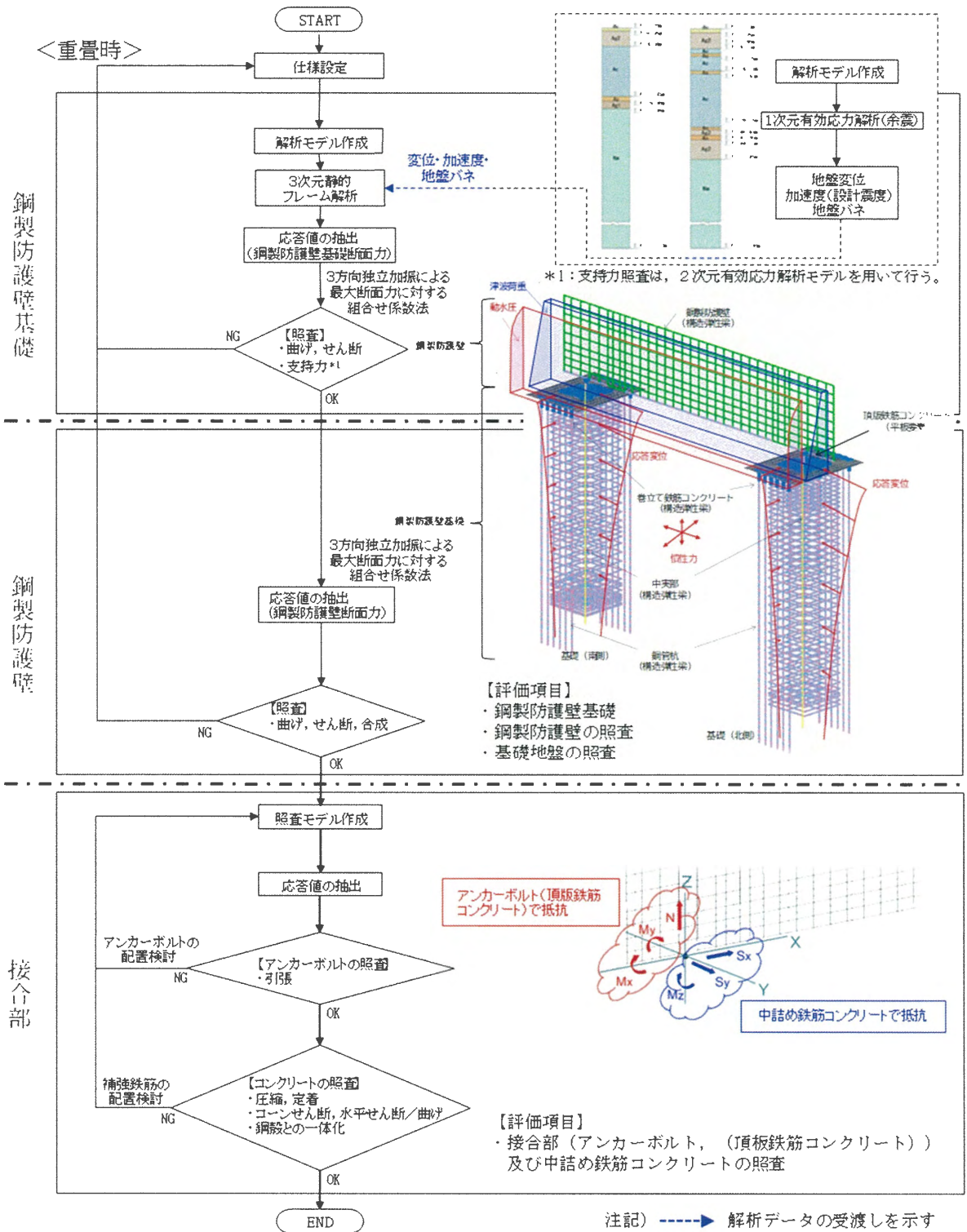


図 4.1-2 鋼製防護壁基礎、鋼製防護壁及び接合部の設計フロー（重畳時）

4. 1. 2 評価条件

(1) 使用材料及び材料の物性値

耐津波評価の使用材料及び材料の物性値については、本資料「3. 1. 1 評価条件(1) 使用材料及び材料の物性値」と同様とする。

(2) 地盤の物性値

耐津波評価の地盤の物性値については「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4. 4 地盤の物性値」に示す。

(3) 荷重及び荷重の組合せ

耐津波評価の荷重及び荷重の組合せについては「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4. 5 荷重及び荷重の組合せ」に示す。

(4) 入力地震動

耐津波評価の入力地震動については「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4. 7 重畳時の入力地震動」に示す。

(5) 許容限界

耐津波評価の許容限界については「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4. 6 許容限界」に示す。

(6) 解析手法

耐津波評価の解析手法については「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4. 8 解析手法」に示す。

(7) 解析モデル

耐津波評価の解析モデルについては、「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4.9.1 津波時及び重畳時の解析手法」,「4.9.2 地盤沈下の考慮」,「4.9.3 解析モデル及び諸元（津波時）」,「4.9.4 解析モデル及び諸元（津波時）」,「4.9.5 頂版鉄筋コンクリートのモデル化」及び「4.9.6 地盤バネと地盤反力係数の設定」に示すとおり,鋼製防護壁と鋼製防護壁基礎を一体とした3次元フレームモデルで評価する。

残置影響評価では,3次元フレームモデルの鋼製防護壁基礎において,地中連続壁部と中実鉄筋コンクリートの一体化を考慮する。工認設計モデルと残置影響評価モデルの鋼製防護壁基礎の3次元フレーム解析モデルの比較を図4.1-3に示す。

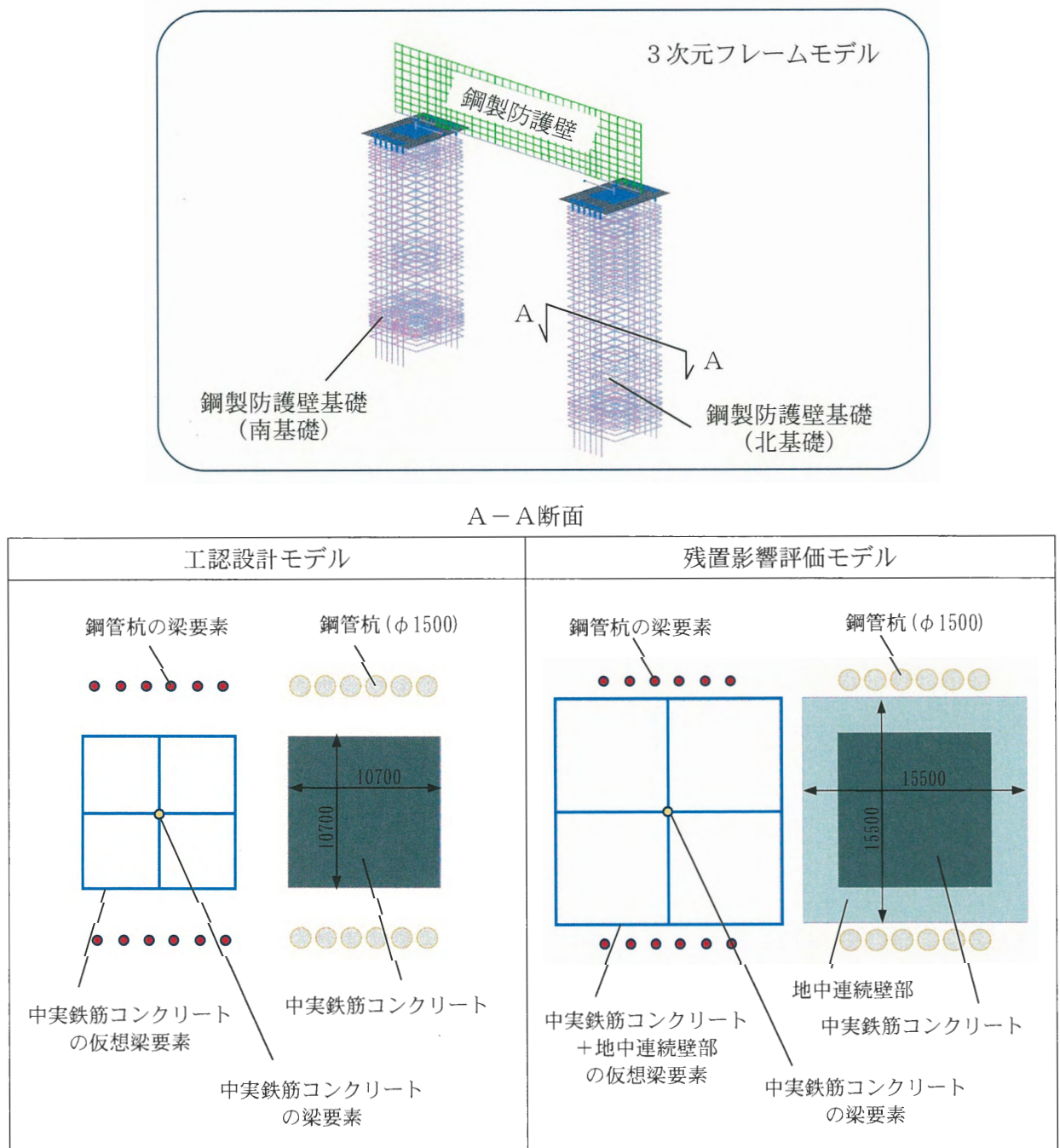


図 4.1-3 鋼製防護壁基礎における3次元フレーム解析モデルの比較図

(8) 検討ケース

地盤の検討ケースは、工認設計モデルと同様とする。

耐津波評価における津波時と重畳時の地盤の検討ケース（地盤バネの設定）を表 4.1-1 に示す。

津波時は地盤剛性及び地盤強度が最大となる地盤バネ 1 と最小となる地盤バネ 2 の検討ケースで評価する。

重畳時は、原地盤の非液状化ケース⑤、地盤のばらつきを考慮した検討ケース⑥及び③'の検討ケースを評価する。これらの地盤の検討ケース⑤、⑥、③'に対し 1 次元有効応力解析を行い、地表面加速度、地表面変位及びせん断ひずみが最大となる地盤条件を選定して地盤バネを設定する。地盤バネは、地表面加速度が最大となる場合を地盤バネ 3、地表面変位が最大となる場合を地盤バネ 4、せん断ひずみが最大となる場合を地盤バネ 5 として設定する。

表 4.1-1 地盤の検討ケース（地盤バネの設定）

地盤バネ 設定	余震有無	検討ケース (地盤条件)	地盤反力係数	地盤反力上限値	地盤剛性 地盤強度
地盤バネ 1	余震なし 津波時	余震を考慮しない 地盤物性値	初期せん断剛性より設定	ピーク強度より設定	最大
地盤バネ 2			静弾性係数より設定	残留強度より設定	最小
地盤バネ 3	余震あり 重畳時	1 次元有効応力解析を実施して、地盤の応答値が最大となる地盤条件を選定 検討ケース⑤ (非液状化) 検討ケース⑥ (非液状化+1 σ Vs) 検討ケース③' (非液状化-1 σ Vs)	地表面加速度が最大となる時刻の剛性より設定 (地盤条件を選定) *	選定した地盤条件におけるピーク強度より設定	大
地盤バネ 4			地表面変位が最大となる時刻の剛性より設定 (地盤条件を選定) *		小
地盤バネ 5			せん断ひずみが最大となる時刻の剛性より設定 (地盤条件を選定) *		小

注記 * : 地盤の検討ケース⑤、⑥、③' に対し 1 次元有効応力解析を行い、地表面加速度が最大となる場合を地盤バネ 3、地表面変位が最大となる場合を地盤バネ 4、せん断ひずみが最大となる場合を地盤バネ 5 として設定

σ : 原地盤のせん断波速度 V_s の標準偏差

(9) 評価方法

耐津波評価については「2. 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書に関する補足説明」の「4.9.7 評価方法」に基づき評価する。

4. 1. 3 評価実施内容

津波時及び重畳時の津波荷重は、工認設計モデルにおいて各部材の照査値が大きくなる敷地に遡上する津波を用いて評価する。

津波時の鋼製防護壁基礎の評価は、工認設計モデルと同様の地盤条件である地盤バネ 1 及び地盤バネ 2 を検討ケースとして行う。鋼製防護壁、接合部及び基礎地盤の支持性能は、工認設計モデルと同様に、重畳時に包絡されると考えられるため評価を省略する。

重畳時の鋼製防護壁基礎と接合部の評価は、工認設計モデルと同様の地盤条件である地盤バネ 3、地盤バネ 4 及び地盤バネ 5 を検討ケースとして行う。鋼製防護壁は、工認設計モデルで鋼製防護壁の照査値が最大となる地盤バネ 5 のケースで行う。基礎地盤の支持性能については、工認設計モデルと同様に、地震動は S_d-D1 とし、耐震評価の地盤の検討ケース（表 3. 1-3 耐震評価における地盤の検討ケース参照）に示す地盤の検討ケース①～⑥に対して評価する。

残置影響評価における評価実施項目を表 4. 1-2 に示す。

表 4. 1-2 残置影響評価の評価実施項目

荷重ケース	項目	鋼製防護壁基礎	鋼製防護壁	接合部	支持性能
耐津波 (津波時)	津波荷重	敷地に遡上する津波	重畳時に包絡されると考えられるため評価省略 (工認設計モデルと同様)		
	地盤の 検討ケース	・地盤バネ 1 ・地盤バネ 2			
	実施項目	部材照査 ・中実鉄筋コンクリート ・鋼管杭 ・巻立て鉄筋コンクリート ・杭頭接合部 ・頂版鉄筋コンクリート			
耐津波 (重畳時)	津波荷重 及び 地震波	津波荷重：敷地に遡上する津波 地震動： S_d-D1	津波荷重：敷地に遡上する津波 地震動： S_d-D1		津波荷重：基準津波及び 敷地に遡上する津波 地震動： S_d-D1
	地盤の 検討ケース	・地盤バネ 3 ・地盤バネ 4 ・地盤バネ 5	工認設計モデルで鋼製防護壁の 照査値最大となる地盤バネ ・地盤バネ 5	・地盤バネ 3 ・地盤バネ 4 ・地盤バネ 5	・検討ケース①～⑥
	実施項目	部材照査 ・中実鉄筋コンクリート ・鋼管杭 ・巻立て鉄筋コンクリート ・杭頭接合部 ・頂版鉄筋コンクリート	部材照査 ・頂板鋼板、外面鋼板及び 隔壁からなる主部材	部材照査 ・アンカーボルト ・ベースプレート ・中詰め鉄筋コンクリート ・中詰め鉄筋コンクリートと 鋼製の接合部	支持力照査 ・中実鉄筋コンクリート ・鋼管杭

4.2 評価結果

4.2.1 評価結果総括

防潮堤（鋼製防護壁）の各部材の南北基礎における最大照査値を整理した評価結果総括表を表 4.2-1～表 4.2-4 に示す。

鋼製防護壁基礎について、中実鉄筋コンクリートは工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大照査値が大きくなることを確認した。鋼管杭，巻立て鉄筋コンクリート，杭頭接合部及び頂版鉄筋コンクリートについては，工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大照査値が小さくなることを確認した。

鋼製防護壁及び接合部は，工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの最大照査値が同等であることを確認した。

基礎地盤の支持性能について，南基礎は工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの接地圧が小さくなる傾向となり，地盤の接地圧が許容限界以下であることを確認した。また，北基礎は工認設計モデルに比べ残置影響評価モデルの接地圧が大きくなる傾向となったが，地盤の接地圧は許容限界以下となることを確認した。

表 4.2-1 鋼製防護壁基礎の評価結果総括表

項目			残置影響評価モデル					工認設計モデル
			津波種別	地盤バネ	発生値	許容限界	照査値	照査値
南基礎	中実鉄筋コンクリート							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 4	26. 4	32	0. 83	0. 53
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 4	430. 1	478. 5	0. 90	0. 56
	せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 4	214281	222885	0. 97	0. 87
	鋼管杭							
	曲げ応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	257. 5	500	0. 52	0. 87
	せん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 4	40. 2	285	0. 15	0. 16
	巻立て鉄筋コンクリート							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	14. 7	32	0. 46	0. 74
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	283. 9	660	0. 44	0. 60
	せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 5	4006	7187	0. 56	0. 93
	鋼管杭部曲げ応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	199. 7	500	0. 40	0. 63
	鋼管杭部せん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 1	132. 8	285	0. 47	0. 77
	杭頭接合部							
	鋼管杭頭部							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	8. 4	32	0. 27	0. 36
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	294. 2	660	0. 45	0. 89
	巻立て鉄筋コンクリート部							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	18. 0	32	0. 57	0. 91
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	430. 4	660	0. 66	0. 96
	頂版鉄筋コンクリート							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 4	8. 9	32	0. 28	0. 59
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	273. 5	478. 5	0. 58	0. 91
	せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 5	17158	31712	0. 55	0. 94
北基礎	中実鉄筋コンクリート							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 4	19. 3	32	0. 61	0. 42
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 4	344. 0	478. 5	0. 72	0. 54
	せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 3	197607	229529	0. 87	0. 81
	鋼管杭							
	曲げ応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	327. 6	500	0. 66	0. 91
	せん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	37. 4	285	0. 14	0. 16
	巻立て鉄筋コンクリート							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	18. 1	32	0. 57	0. 80
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	333. 4	660	0. 51	0. 63
	せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 5	5794	7187	0. 81	0. 97
	鋼管杭部曲げ応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	242. 8	500	0. 49	0. 63
	鋼管杭部せん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 1	140. 6	285	0. 50	0. 84
	杭頭接合部							
	鋼管杭頭部							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	10. 4	32	0. 33	0. 38
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	426. 7	660	0. 65	0. 73
	巻立てRC部							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	22. 2	32	0. 70	0. 94
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	509. 9	660	0. 78	0. 92
	頂版鉄筋コンクリート							
	コンクリート圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	12. 6	32	0. 40	0. 68
	鉄筋引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	301. 1	478. 5	0. 63	0. 90
	せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 5	18247	31785	0. 58	0. 91

表 4.2-2 鋼製防護壁の評価結果総括表

項目		残置影響評価モデル					工認設計モデル
		津波種別	地盤バネ	発生値	許容限界	照査値	照査値
頂板鋼板、外面鋼板及び隔壁からなる主部材							
直応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	316.1	697	0.46	0.47
せん断応力度	N/mm ²			227.0	399.5	0.57	0.62
合成応力度	-			0.47	1.2	0.40	0.47

表 4.2-3 接合部の評価結果総括表

項目			残置影響評価モデル					工認設計モデル
			津波種別	地盤バネ	発生値	許容限界	照査値	照査値
南基礎	アンカーボルト							
	引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	209.4	355	0.59	0.61
	ベースプレート							
	軸圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	160.8	450	0.36	0.37
	曲げ応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	45.3	355	0.13	0.13
	せん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	38.2	260	0.15	0.15
	合成応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	0.035	1.2	0.03	0.04
	コンクリートのコーンせん断力							
	コーンせん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	1.106	1.518	0.73	0.73
	中詰め鉄筋コンクリート							
	水平せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 5	218542	252547	0.87	0.89
	水平回転モーメント							
	水平鉄筋応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	322.7	478.5	0.68	0.70
鉛直鉄筋応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 5	185.6	478.5	0.39	0.40	
北基礎	アンカーボルト							
	引張応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	194.4	355	0.55	0.54
	ベースプレート							
	軸圧縮応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	150.7	450	0.34	0.33
	曲げ応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	42.5	355	0.12	0.12
	せん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	35.8	260	0.14	0.14
	合成応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	0.031	1.2	0.03	0.03
	コンクリートのコーンせん断力							
	コーンせん断応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	1.028	1.440	0.72	0.70
	中詰め鉄筋コンクリート							
	水平せん断力	kN	遡上津波	地盤バネ 3	205261	252547	0.82	0.79
	水平回転モーメント							
	水平鉄筋応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	250.1	478.5	0.53	0.43
鉛直鉄筋応力度	N/mm ²	遡上津波	地盤バネ 3	143.9	478.5	0.31	0.25	

項目			残置影響評価モデル				工認設計モデル	配置可能 スタッド量 (配置間隔)
			津波種別	地盤バネ	着目 ケース	必要 スタッド量 (配置間隔)	配置可能 スタッド量 (配置間隔)	
共通	スタッド		遡上津波	地盤バネ 5				
	南北面	mm			-	119×119	118×118	100×100
	東西面	mm			-	157×157	150×150	100×100

表 4.2-4 支持性能の評価結果総括表

項目			残置影響評価モデル			工認設計モデル	極限支持力度
			津波種別	検討ケース	発生値	発生値	
南基礎	中実鉄筋コンクリートの支持力度	kN/m ²	基準津波	ケース⑤	1373	1642	5991
	鋼管杭の支持力度	kN/m ²	遡上津波	ケース③	3277	3849	5039
北基礎	中実鉄筋コンクリートの支持力度	kN/m ²	基準津波	ケース③	1981	1918	6116
	鋼管杭の支持力度	kN/m ²	遡上津波	ケース③	4657	4338	5092

4. 2. 2 評価結果詳細

(1) 鋼製防護壁基礎の評価結果（津波時）

a. 中実鉄筋コンクリート

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、コンクリート曲げ軸力に対する照査では、コンクリートの発生応力度が許容限界以下であることを確認し、鉄筋の曲げ軸力照査では、鉄筋の発生応力度が許容限界以下であることを確認する。コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 4. 2-5、鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 4. 2-6 にそれぞれ示す。

中実鉄筋コンクリートは、部材の断面力及び応力度の発生状況に基づき、鉄筋仕様の異なる 5 種類の部材により構成する。部材の構成は、図 4. 2-1 に示すとおり北基礎が 1 種類、南基礎が 4 種類（上部、中央（上）、中央（下）及び下部）である。したがって、中実鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価は、上記の 5 種類の部材に対して行う。

表 4. 2-5 及び表 4. 2-6 に示す照査結果では、5 種類の部材に対して 2 種類の地盤バネ条件（地盤バネ 1 及び地盤バネ 2）のうち照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4. 2-2～図 4. 2-11 に示す。

中実鉄筋コンクリー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曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、コンクリートの曲げ軸力照査の最大照査値は 0. 26、鉄筋の曲げ軸力照査の最大照査値は 0. 29 であり、ともに南基礎上部の照査値である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

平面図



側面図

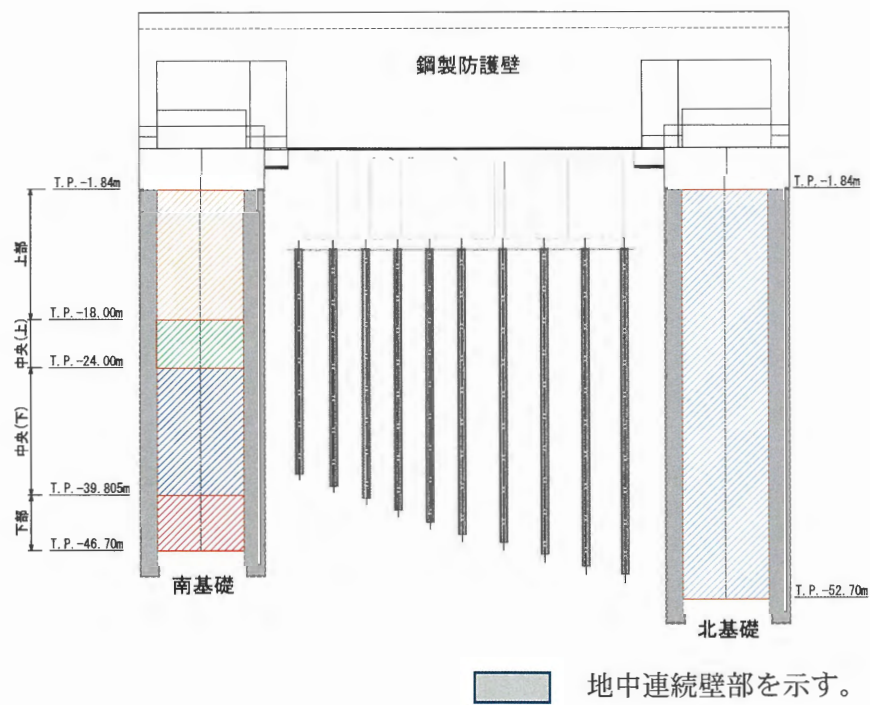


図 4. 2-1 評価位置図（中実鉄筋コンクリート）

表 4.2-5 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 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}	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)					
地盤 パネ 1	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	1635934	-118313	6.5	32	0.21	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	55854					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	1750230	-133934	6.6	32	0.21	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	-48320					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1716436	-140350	5.7	32	0.18	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-40688					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	1509299	-176811	4.7	32	0.15	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	-14396					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	704192	-203127	2.9	32	0.10	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	7738					
地盤 パネ 2	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	1853423	-187227	7.7	32	0.25	○
			①－①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	81562					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	2119687	-164679	8.2	32	0.26	○
			①－①断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	-96468					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	2417270	-197576	8.1	32	0.26	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-76749					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	2642055	-243404	8.1	32	0.26	○
			①－①断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	-46245					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1993796	-256919	7.1	32	0.23	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-26151					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.2-1 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.2-6 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)					
地盤 パネ 1	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	1601204	-99146	120.5	478.5	0.26	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	74050					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	1717646	-115644	115.6	478.5	0.25	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-64910					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	1716436	-140350	87.3	478.5	0.19	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-40688					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	1509299	-176811	59.0	478.5	0.13	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	-14396					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	704192	-203127	13.1	478.5	0.03	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	7738					
地盤 パネ 2	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	1790522	-146131	126.2	478.5	0.27	○
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	103447					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	2119687	-164679	138.2	478.5	0.29	○
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-96468					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	2417270	-197576	123.8	478.5	0.26	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-76749					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	2621265	-231572	114.1	478.5	0.24	○
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	-54885					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	1993796	-256919	87.0	478.5	0.19	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-26151					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.2-1 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

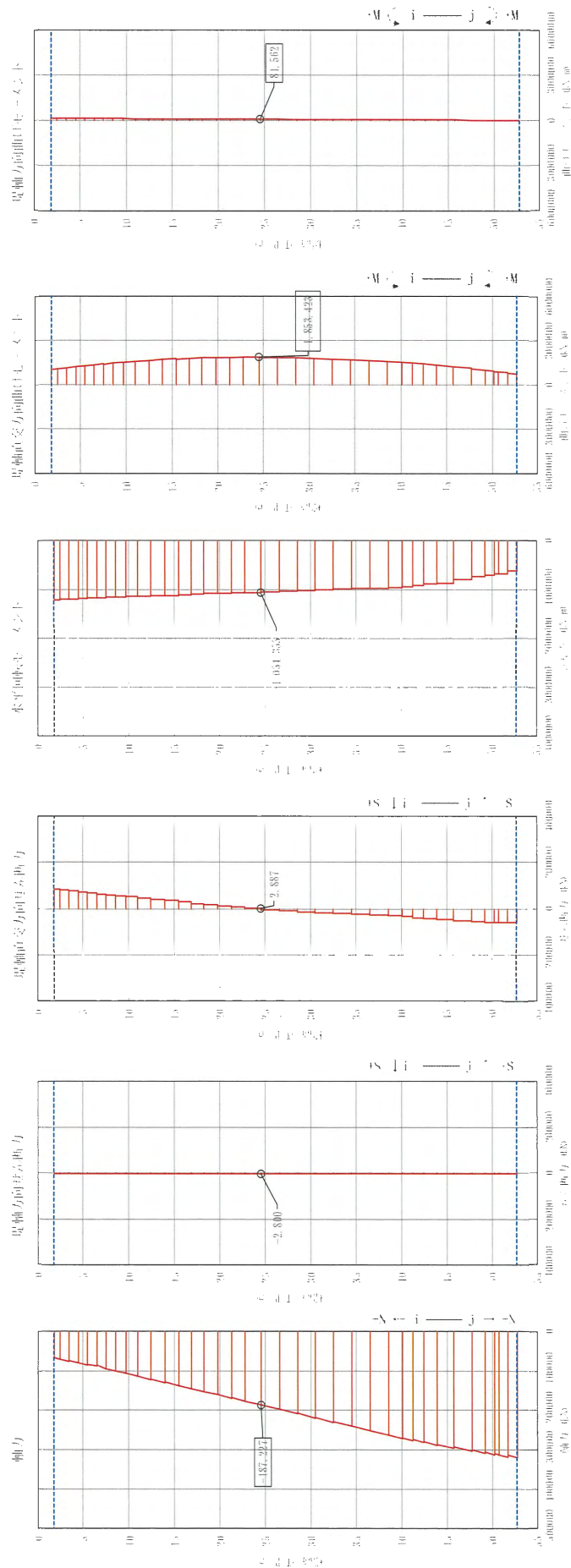


図 4.2-2 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①—①断面, ②—②断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ 2)

南基礎

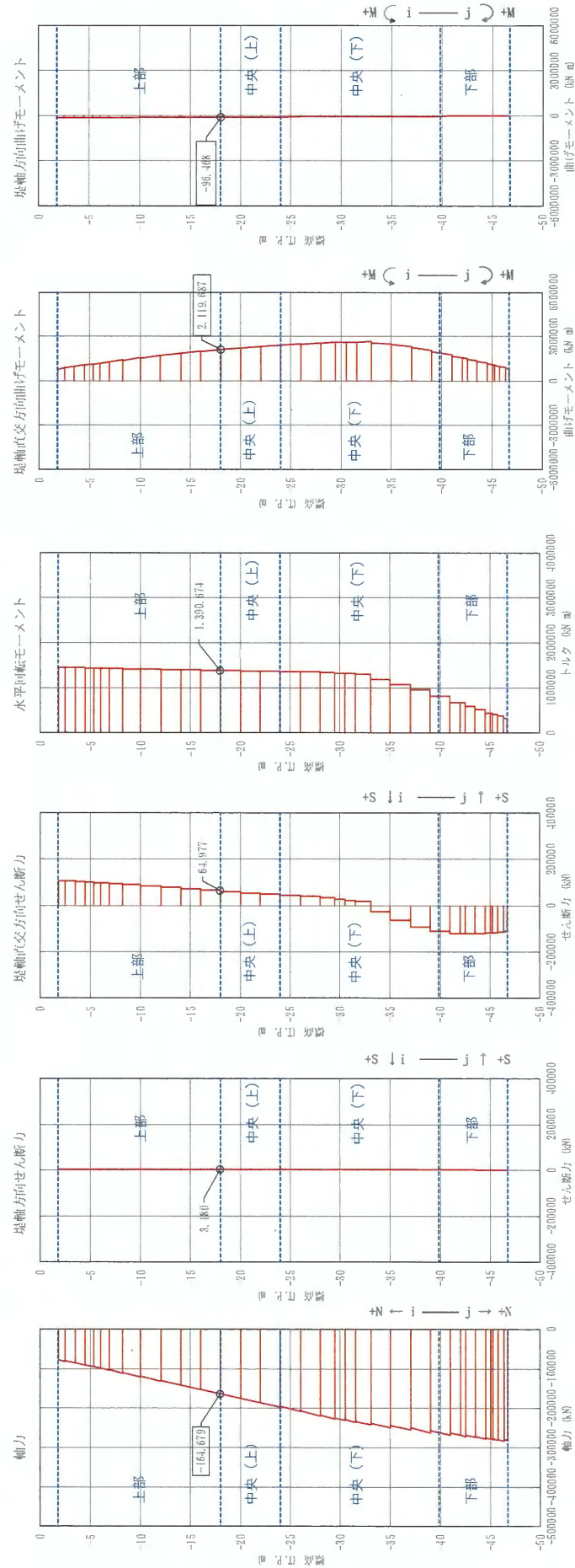


図 4.2-3 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 上部, 地盤バネ 2)

南基礎

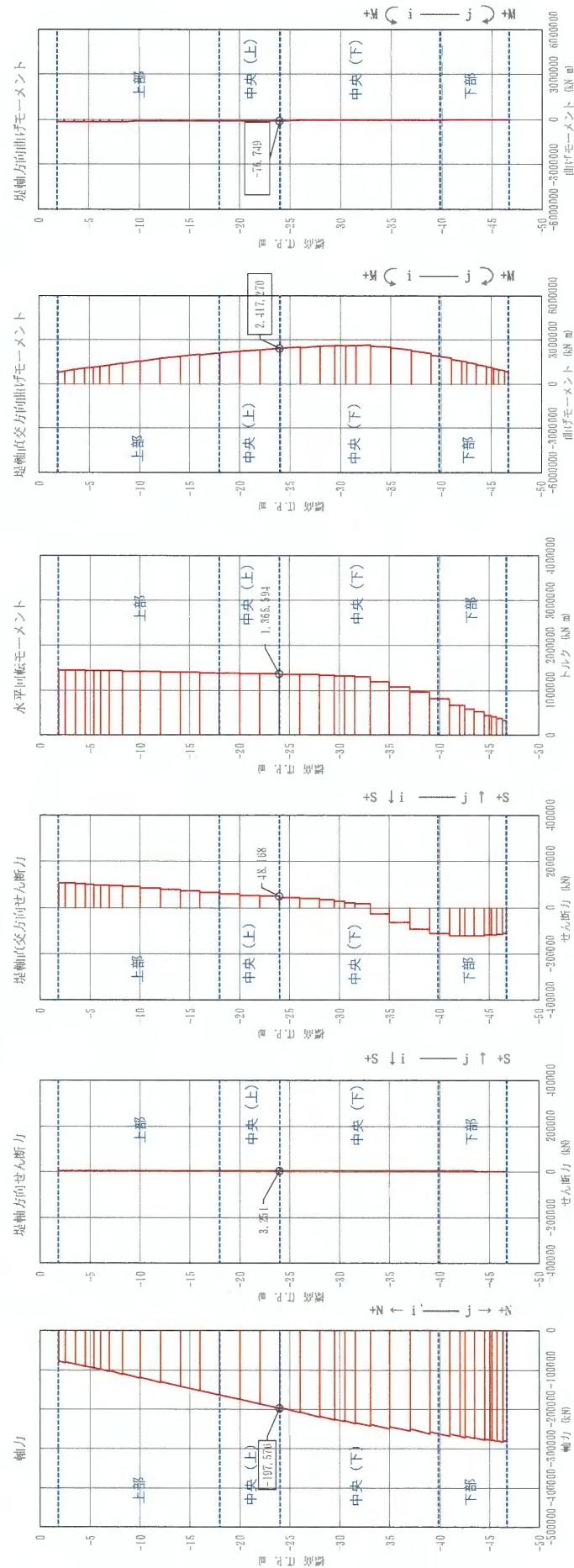


図 4.2-4 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 中央 (上), 地盤バネ 2)

南基礎

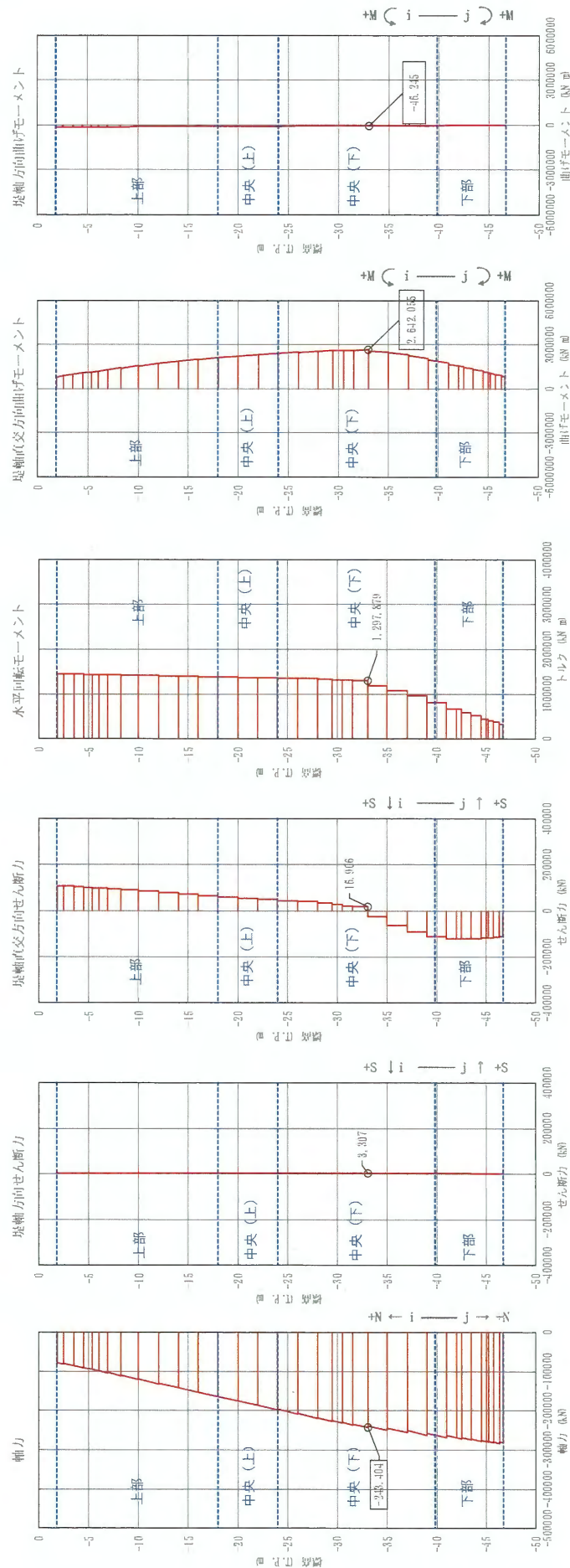


図 4.2-5 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 南基礎 中央(下), 地盤バネ2)

南基礎

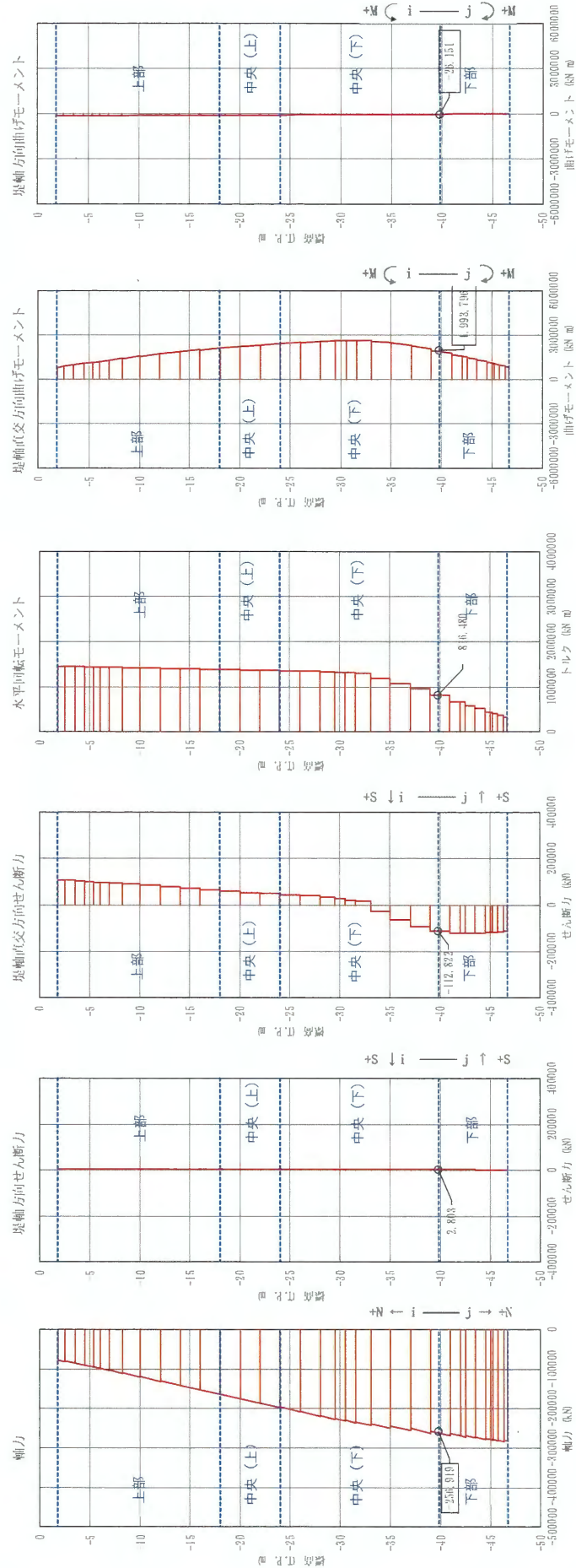


図 4.2-6 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 下部, 地盤バネ 2)

北基礎

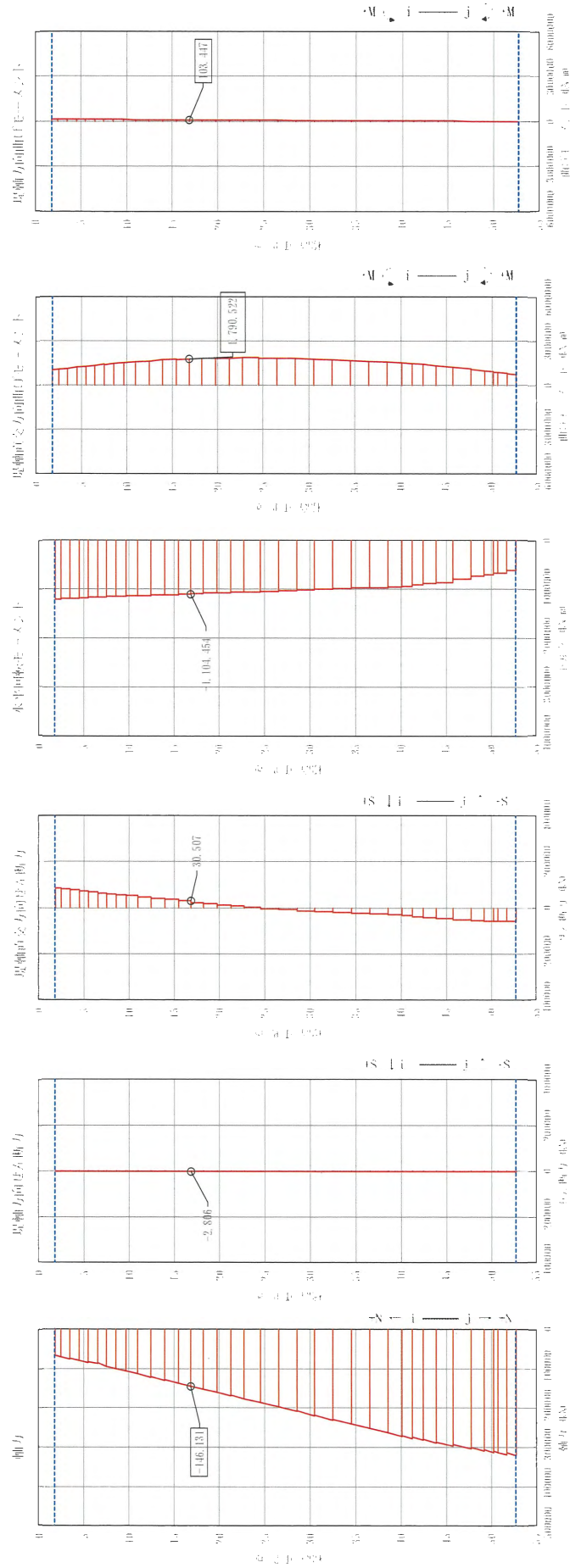


図 4.2-7 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ 2)

南基礎

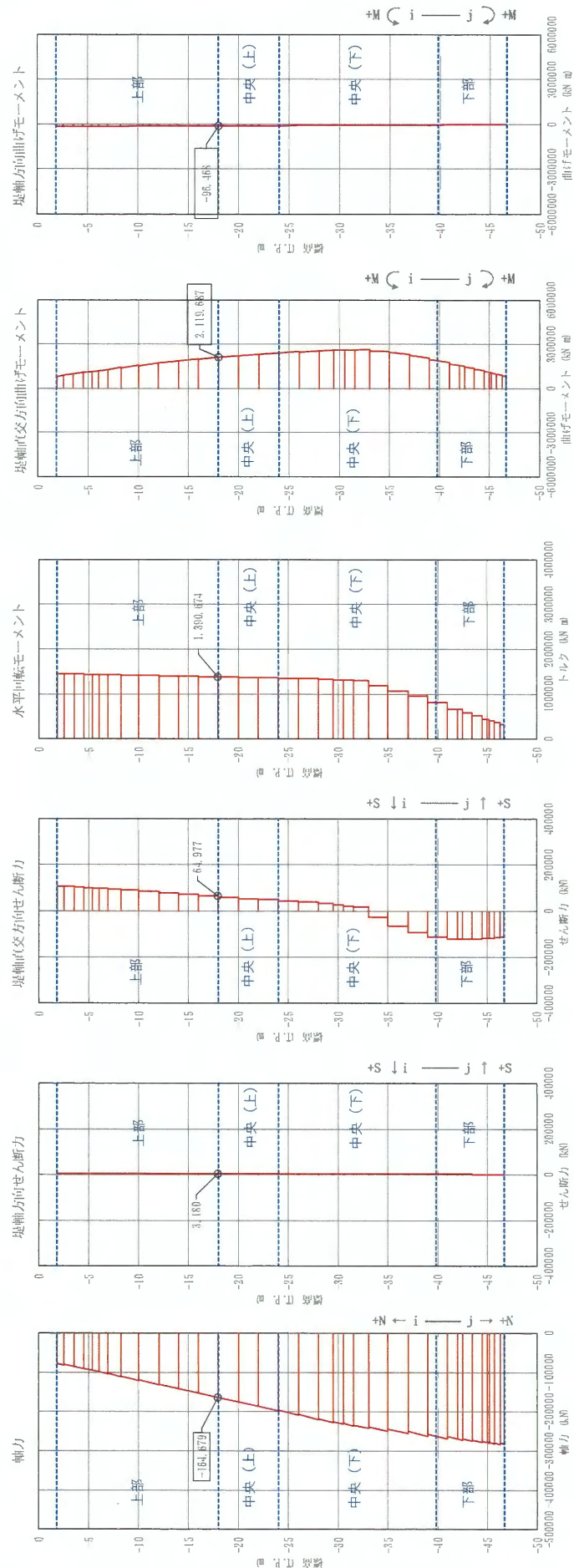


図 4.2-8 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 上部, 地盤バネ 2)

南基礎

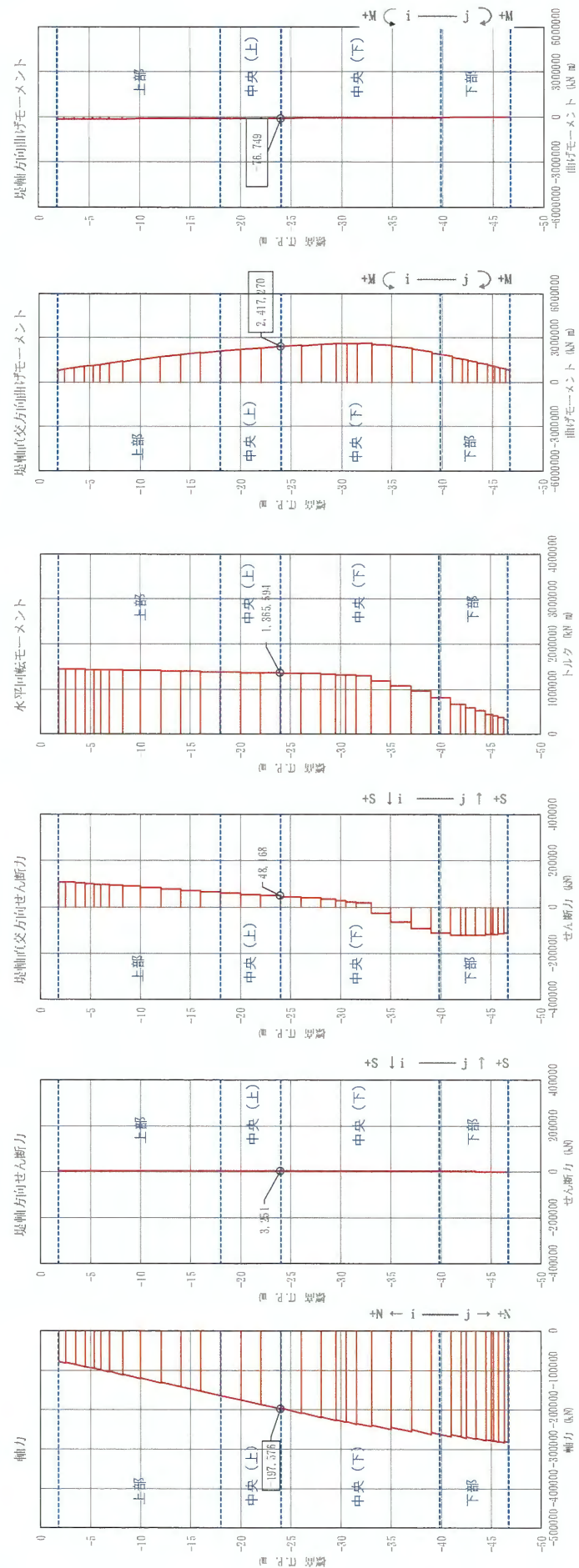


図 4.2-9 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, ③-③断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 中央 (上), 地盤バネ 2)

南基礎

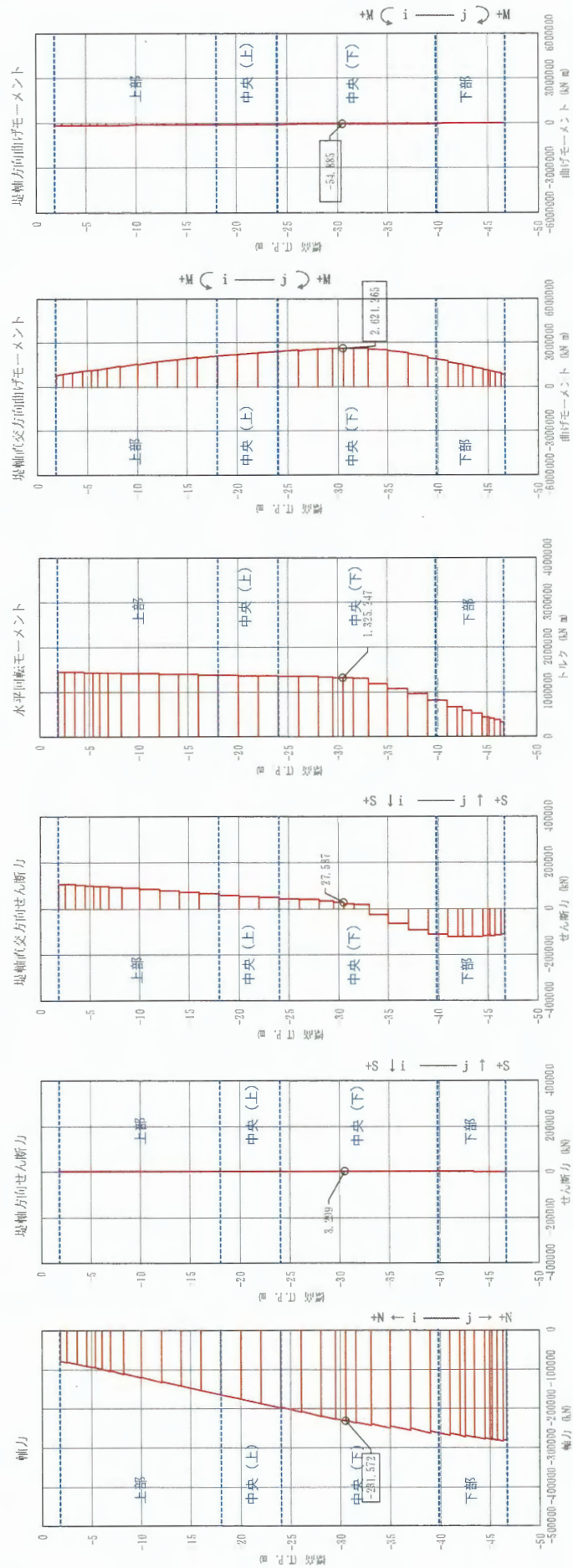


図 4.2-10 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 中央(下), 地盤バネ2)

南基礎

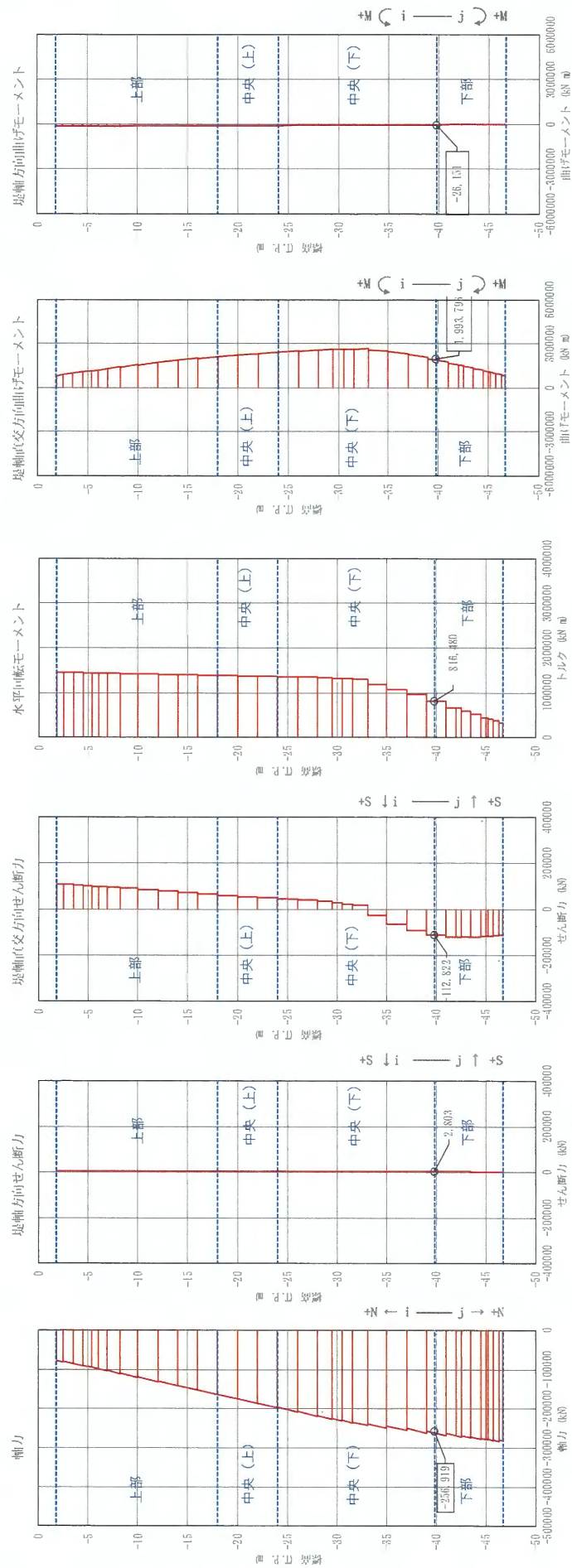


図 4.2-11 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①ー①断面, ③ー③断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 下部, 地盤パネ2)

(b) せん断力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において，中実鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査は，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する。

中実鉄筋コンクリートは，部材の断面力及び応力度の発生状況に基づき，鉄筋仕様の異なる 5 種類の部材により構成する。部材の構成は，図 4.2-12 に示すとおり北基礎が 1 種類，南基礎が 4 種類（上部，中央（上），中央（下）及び下部）である。したがって，中実鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価は，上記の 5 種類の部材に対して行う。

せん断力に対する照査結果を表 4.2-7 に示す。照査結果では，5 種類の部材に対して 2 種類の地盤バネ条件（地盤バネ 1 及び地盤バネ 2）のうち照査値が最大になるものに○印を付し，○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-13～図 4.2-22 に示す。

中実鉄筋コンクリー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短期許容せん断力（ V_a ）以下であることを確認した。なお，せん断に対する最大照査値は 0.55 であり，地盤バネ 2 の南基礎下部の③－③断面の照査値である。

以上のことから，地中連続壁部の残置を考慮しても中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断応力が許容限界以下であることを確認した。

平面図



側面図

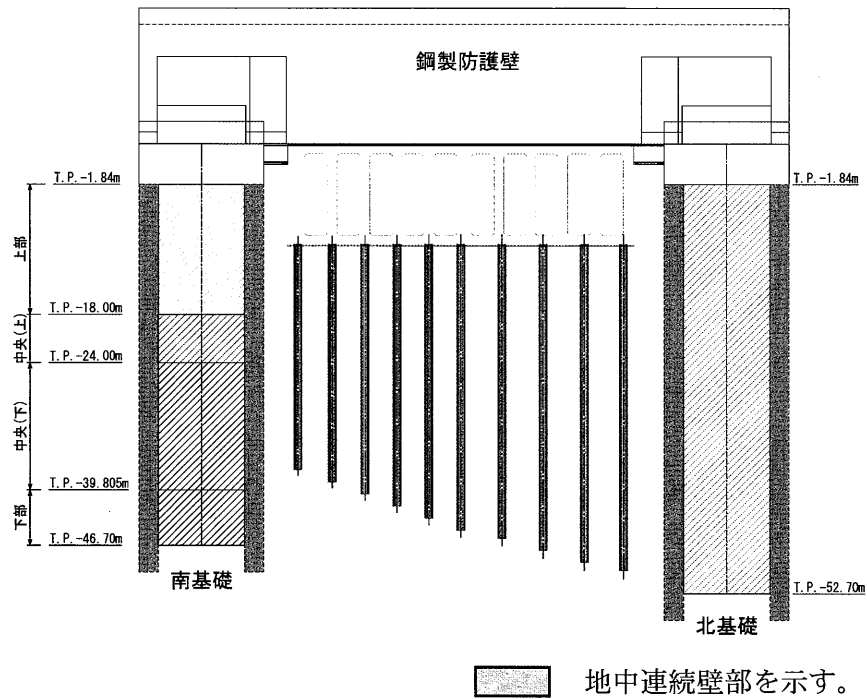


図 4.2-12 評価位置図（中実鉄筋コンクリート）
（図 4.2-1 の再掲）

表 4.2-7 セン断力に対する照査（津波時：敷地に遡上する津波）

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)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)						
地盤 パネ 1	北基礎		②-②断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	89202	229529	0.39	○
			①-①断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	4978	229529	0.03	○
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	9976	D29-16本@150 SD390	92688	253101	0.37	—
			①-①断面	10700	10700	9976	D29-18本@150 SD390	5006	278357	0.02	○
		中央(上)	③-③断面	10700	10700	9759	D29-16本@150 SD390	21738	247591	0.09	—
			①-①断面	10700	10700	9759	D29-20本@150 SD390	3607	297004	0.02	○
		中央(下)	③-③断面	10700	10700	9262	D29-18本@150 SD390	61165	258434	0.24	—
			①-①断面	10700	10700	9262	D29-22本@150 SD390	3059	305331	0.02	—
		下部	③-③断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	59501	222885	0.27	—
			①-①断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	415	222885	0.01	—
地盤 パネ 2	北基礎		②-②断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	85829	229529	0.38	—
			①-①断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	2811	229529	0.02	—
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	9976	D29-16本@150 SD390	107266	253101	0.43	○
			①-①断面	10700	10700	9976	D29-18本@150 SD390	3180	278357	0.02	—
		中央(上)	③-③断面	10700	10700	9759	D29-16本@150 SD390	58911	247591	0.24	○
			①-①断面	10700	10700	9759	D29-20本@150 SD390	3251	297004	0.02	—
		中央(下)	③-③断面	10700	10700	9262	D29-18本@150 SD390	112822	258434	0.44	○
			①-①断面	10700	10700	9262	D29-22本@150 SD390	3307	305331	0.02	○
		下部	③-③断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	121564	222885	0.55	○
			①-①断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	2803	222885	0.02	○

注記 鉄筋仕様の表記について一例を示す。D29-14 本@150 は、中実鉄筋コンクリートのせん断補強鉄筋の仕様であり、公称直径 28.6 mm の異形棒鋼 D29 を同一水平面に 14 本配置し、鉛直方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。せん断補強鉄筋の材質は SD390 である。他の鉄筋仕様の表記についても同様に鉄筋本数のみが異なる。

評価位置は図 4.2-12 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

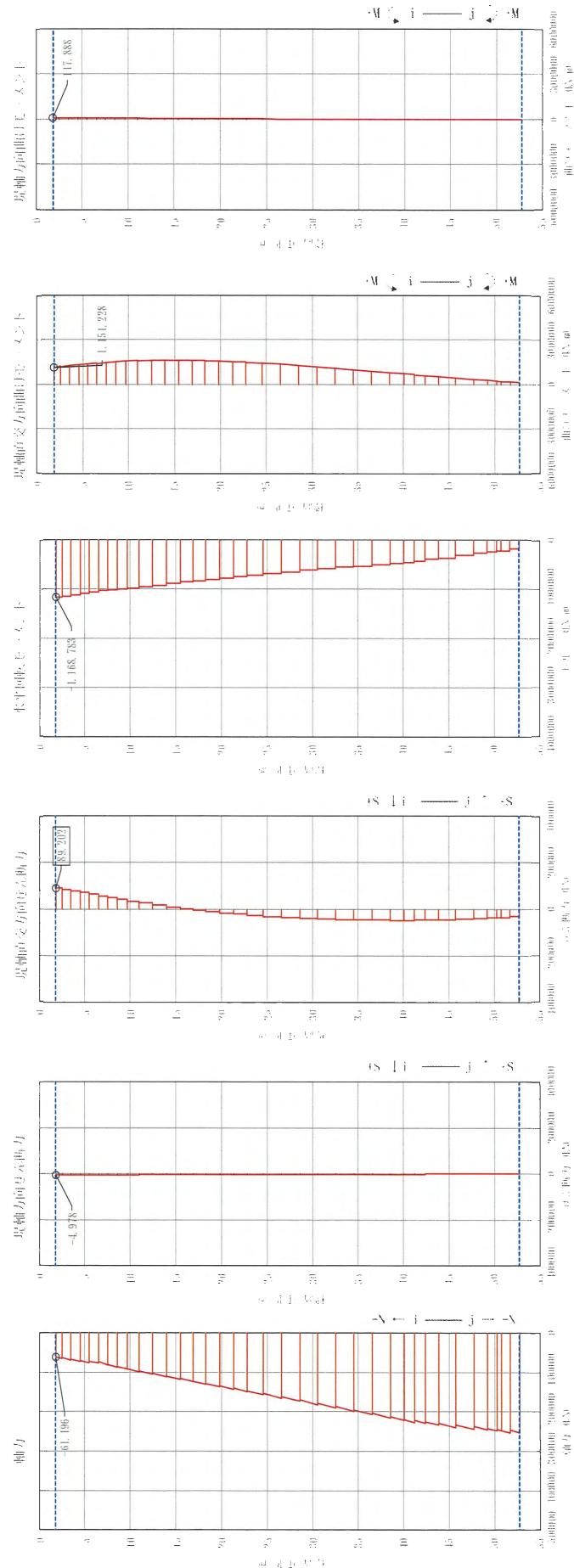


図 4.2-13 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

②-②断面 (津波時：敷地に遡上する津波、北基礎、地盤バネ 1)

北基礎

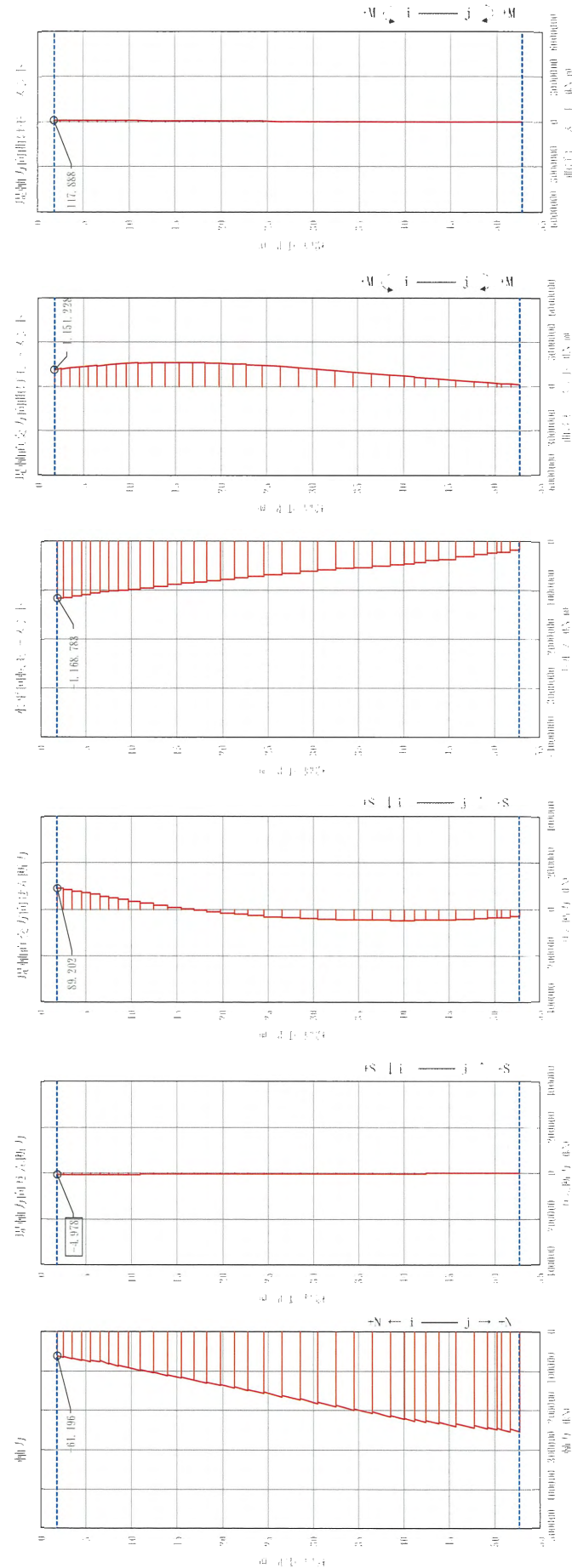


図 4.2-14 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波、北基礎、地盤バネ1)

南基礎

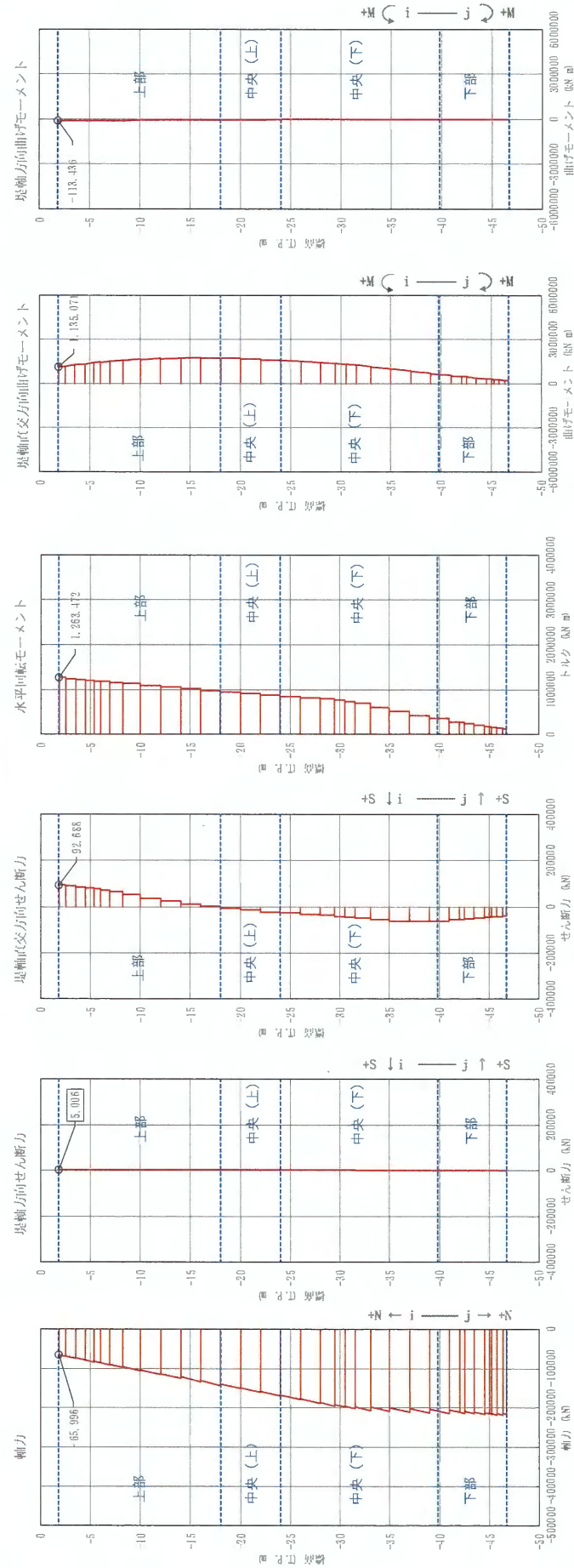


図 4.2-15 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎 上部，地盤バネ 1)

南基礎

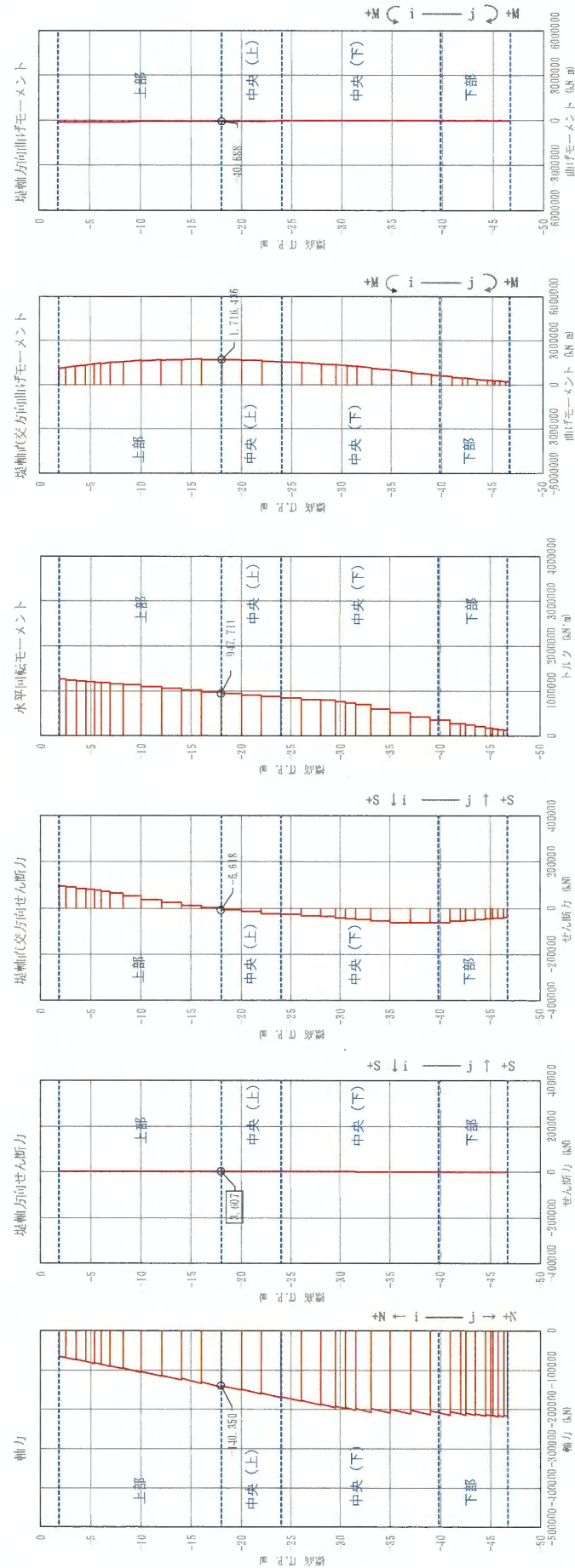


図 4.2-16 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎 中央 (上)，地盤バネ 1)

南基礎

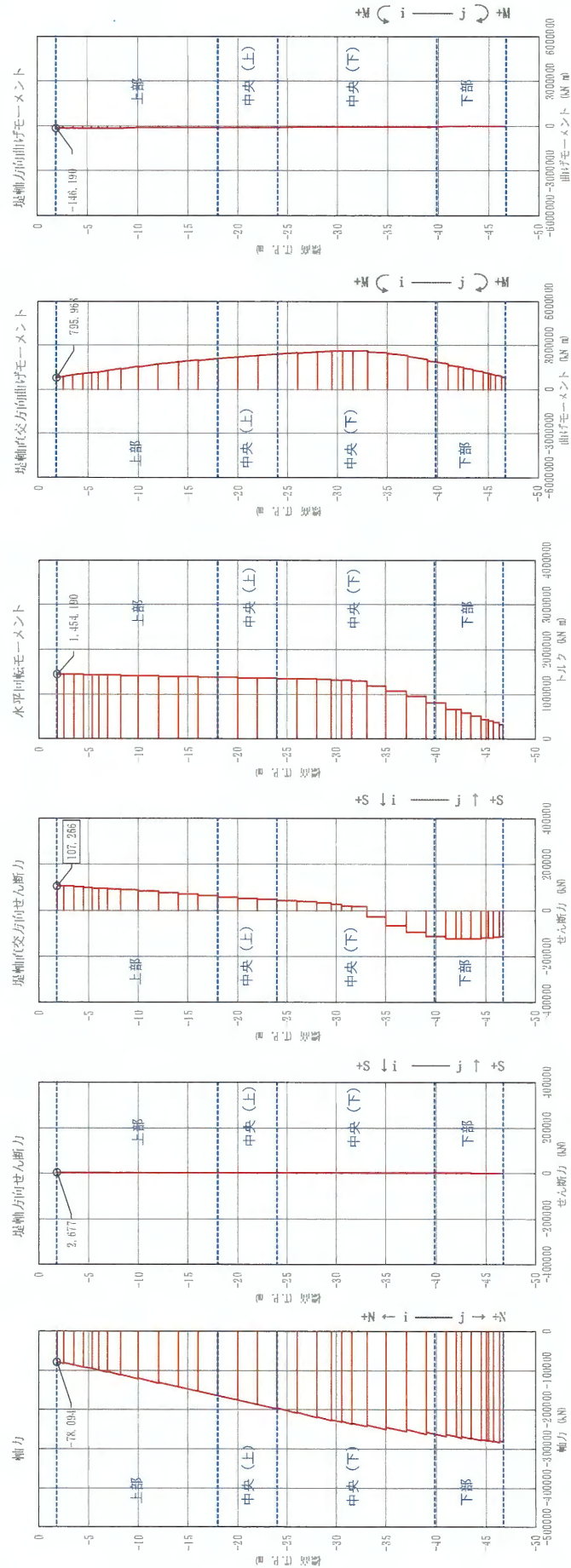


図 4.2-17 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

③-③断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎 上部，地盤バネ 2)

南基礎

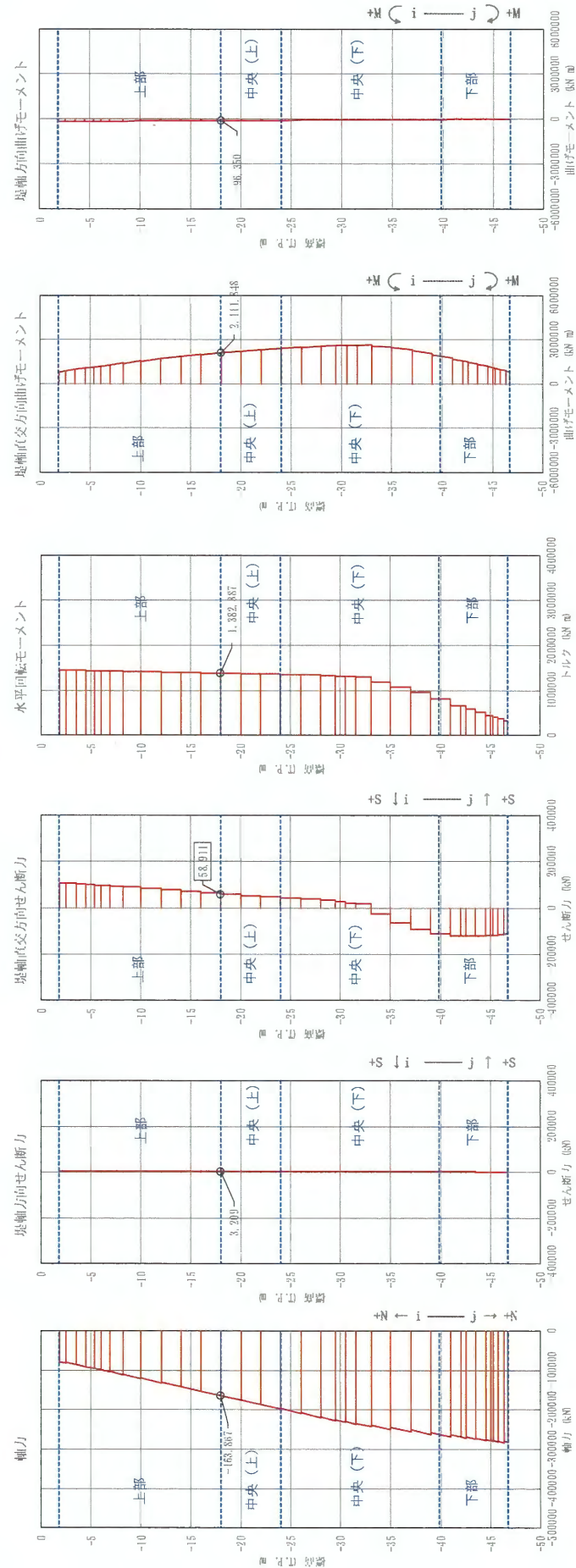


図 4.2-18 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

③-③断面 (津波時：敷地に遡上する津波、南基礎 中央(上)、地盤バネ2)

南基礎

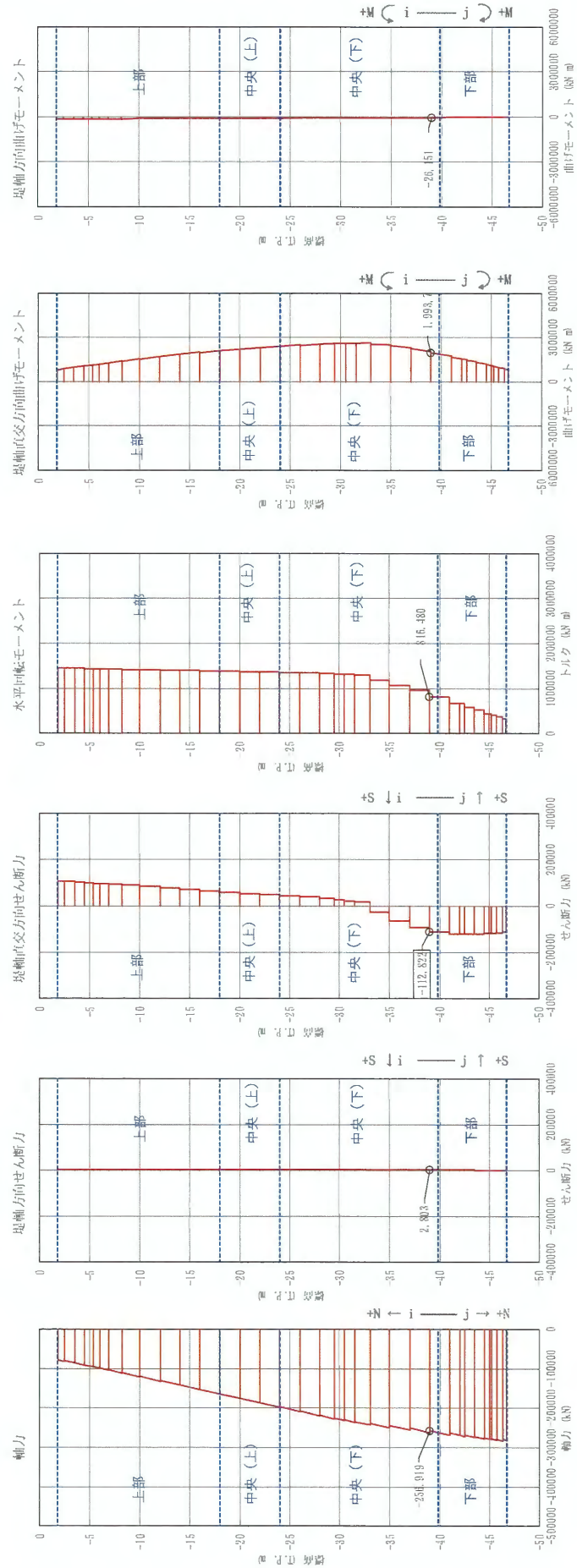


図 4.2-19 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

③-③断面 (津波時：敷地に遡上する津波、南基礎 中央 (下)、地盤バネ2)

南基礎

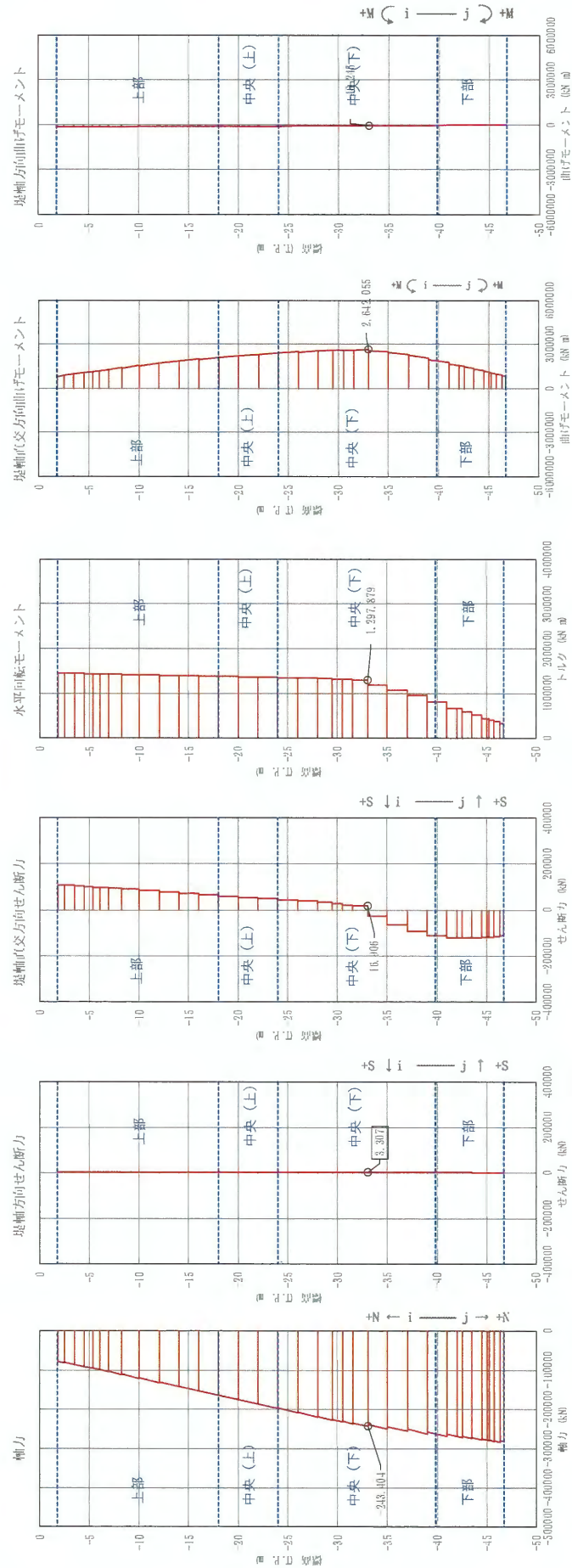


図 4.2-20 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波、南基礎 中央 (下)、地盤バネ 2)

南基礎

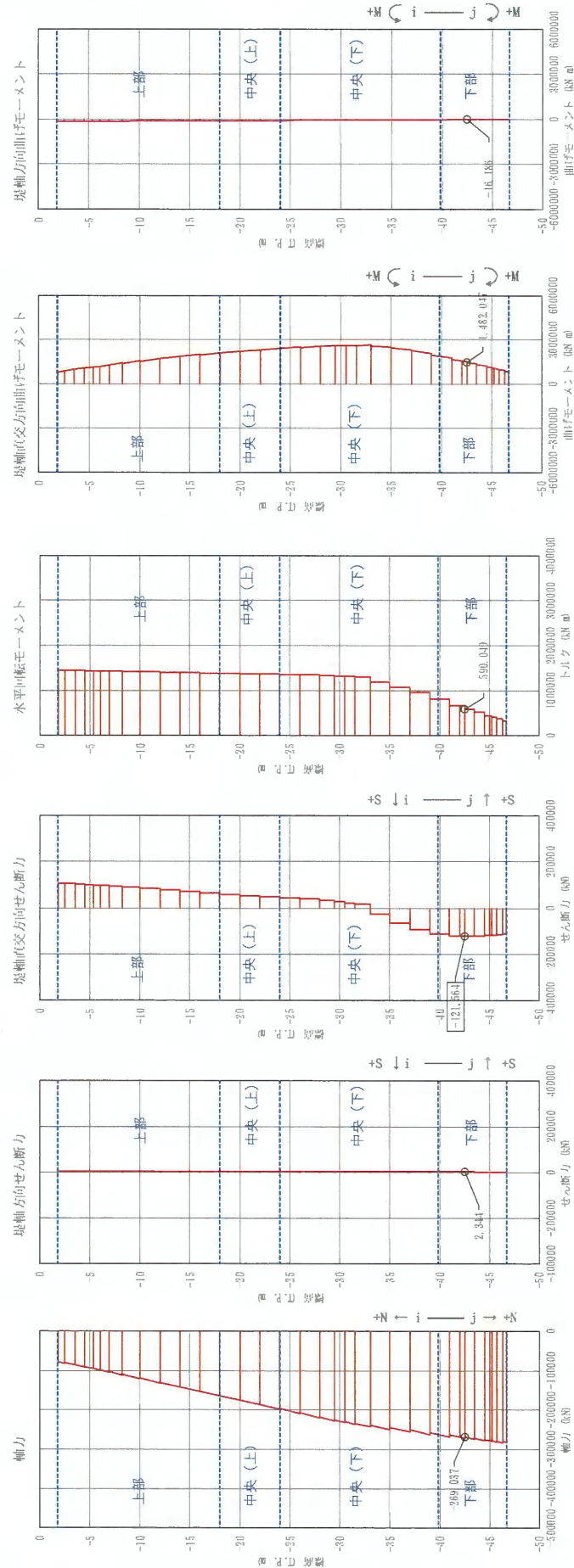


図 4.2-21 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

③-③断面 (津波時：敷地に遡上する津波、南基礎 下部、地盤バネ 2)

南基礎

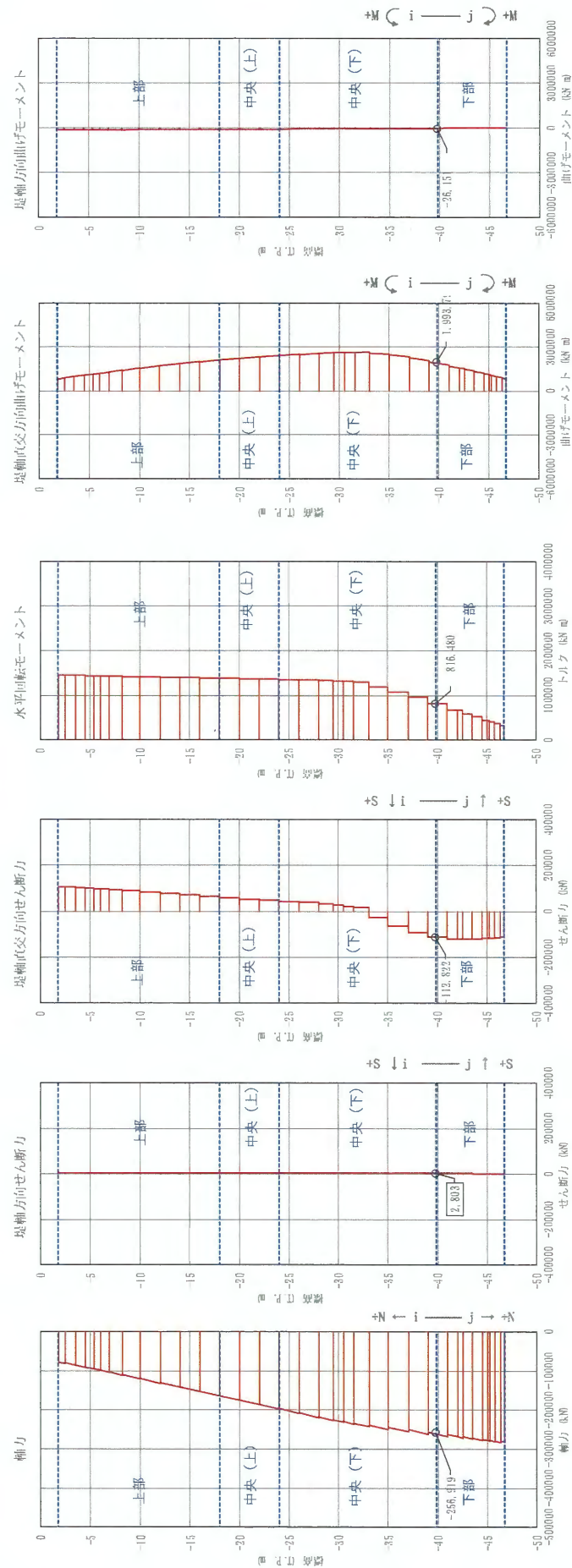


図 4.2-22 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

①—①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎 下部，地盤バネ2)

b. 鋼管杭

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、鋼管杭の曲げ軸力に対する照査は、鋼管杭に発生する圧縮応力度及び引張応力度が許容限界以下であることを確認する。

曲げ軸力に対する評価は、図 4.2-23 に示す評価位置図の鋼管杭に対して行う。同図に示す鋼管杭の名称は、以下のルールに従う。最初のアルファベットは、N が北基礎の鋼管杭であり、S が南基礎の鋼管杭であることを示す。2 番目のアルファベットは、E が東側の鋼管杭であり、W が西側の鋼管杭であることを示す。末尾の数字は、南端の鋼管杭を 1 として北に向かって昇順で設定し、北端の鋼管杭を 6 とする。

鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-8 に示す。表 4.2-8 に示す照査結果では、北基礎及び南基礎において照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-24 及び図 4.2-25 に示す。

鋼管杭における許容応力度法による照査を行った結果、評価位置において鋼管杭の曲げ圧縮応力度と曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、鋼管杭の圧縮応力度に対する最大照査値は 0.24、引張応力度に対する最大照査値は 0.25 であり、ともに地盤バネ 2 の照査値である。発生位置は、圧縮応力度が北基礎の NW 1 鋼管杭であり、引張応力度が南基礎の S E 1 鋼管杭である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても鋼管杭の構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

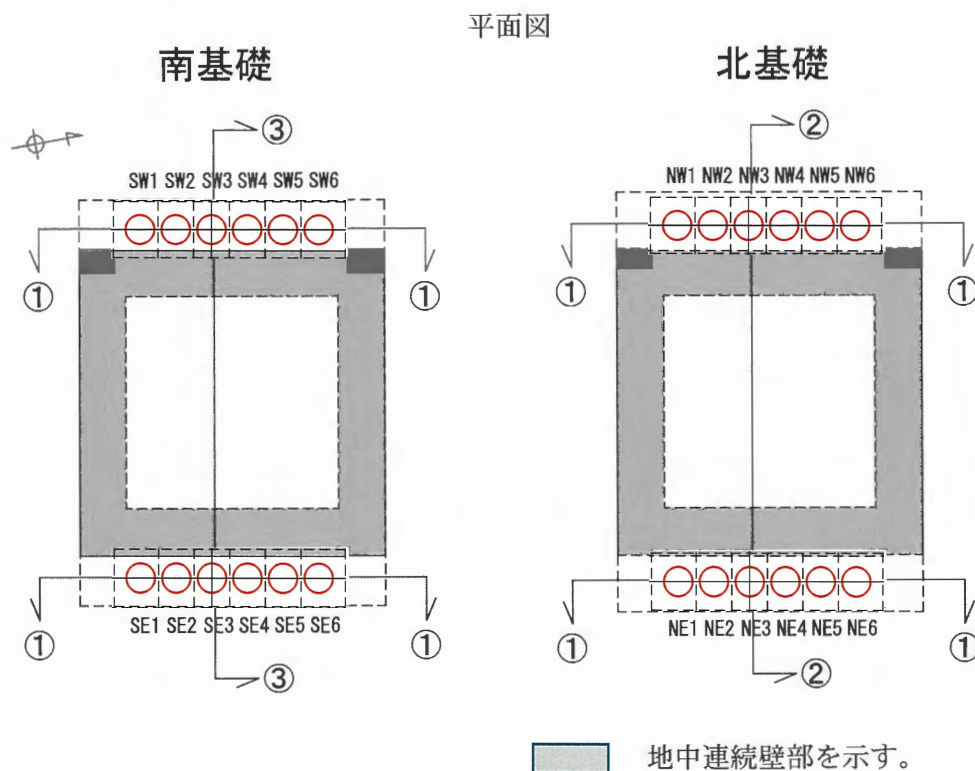


図 4.2-23 評価位置図（鋼管杭）

表 4.2-8 曲げ軸力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				鋼管杭仕様			発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	断面力図
					材質	外径 ϕ (mm)	肉厚 t (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	圧縮 応力度	NW6	②-②断面	SBHS500	1500	50	2393	-10729	85.2	500	0.18	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	1647					
		引張 応力度	NE1	②-②断面	SBHS500	1500	50	-541	3033	33.6	500	0.07	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-1467					
	南基礎	圧縮 応力度	SW1	③-③断面	SBHS500	1500	50	2440	-11884	94.9	500	0.19	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-2148					
		引張 応力度	SE6	③-③断面	SBHS500	1500	50	-898	4391	47.2	500	0.10	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	1960					
地盤 パネ 2	北基礎	圧縮 応力度	NW1	②-②断面	SBHS500	1500	50	-3886	-13023	116.5	500	0.24	○
				①-①断面	SBHS500	1500	50	2332					
		引張 応力度	NE6	②-②断面	SBHS500	1500	50	-165	6474	84.2	500	0.17	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-2295					
	南基礎	圧縮 応力度	SE1	③-③断面	SBHS500	1500	50	-386	10235	112.6	500	0.23	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	1677					
		引張 応力度	SE1	③-③断面	SBHS500	1500	50	-386	10235	122.3	500	0.25	○
				①-①断面	SBHS500	1500	50	1677					

注記 評価位置は図 4.2-23 に示す。
赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

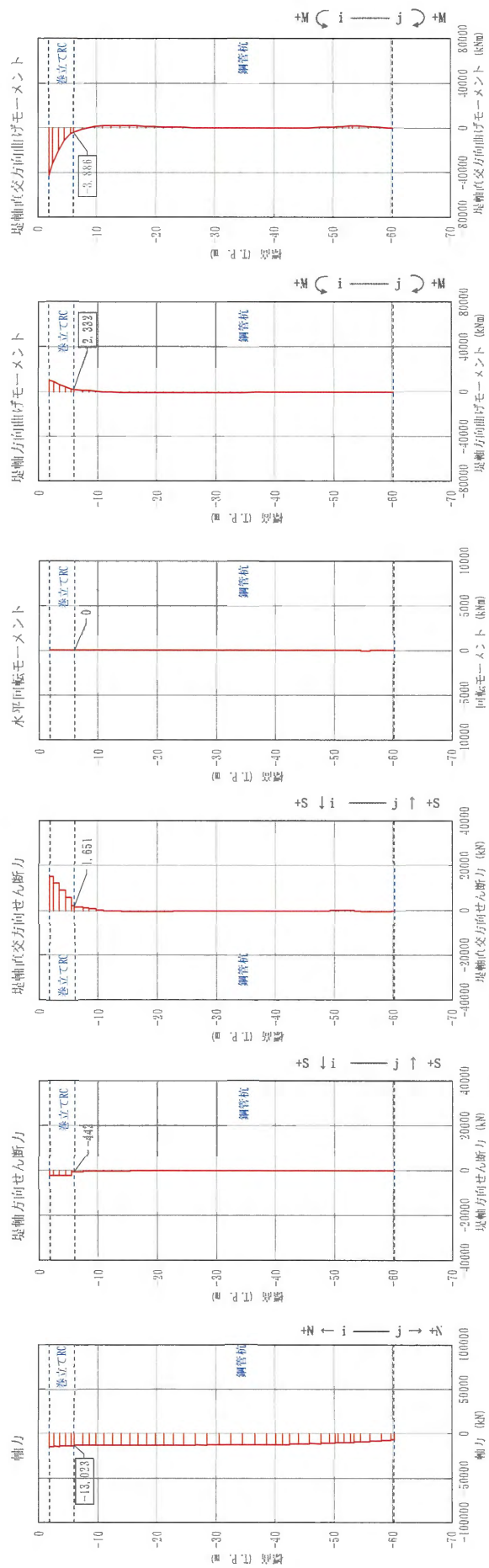


図 4.2-24 鋼管杭において曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ2)

南基礎

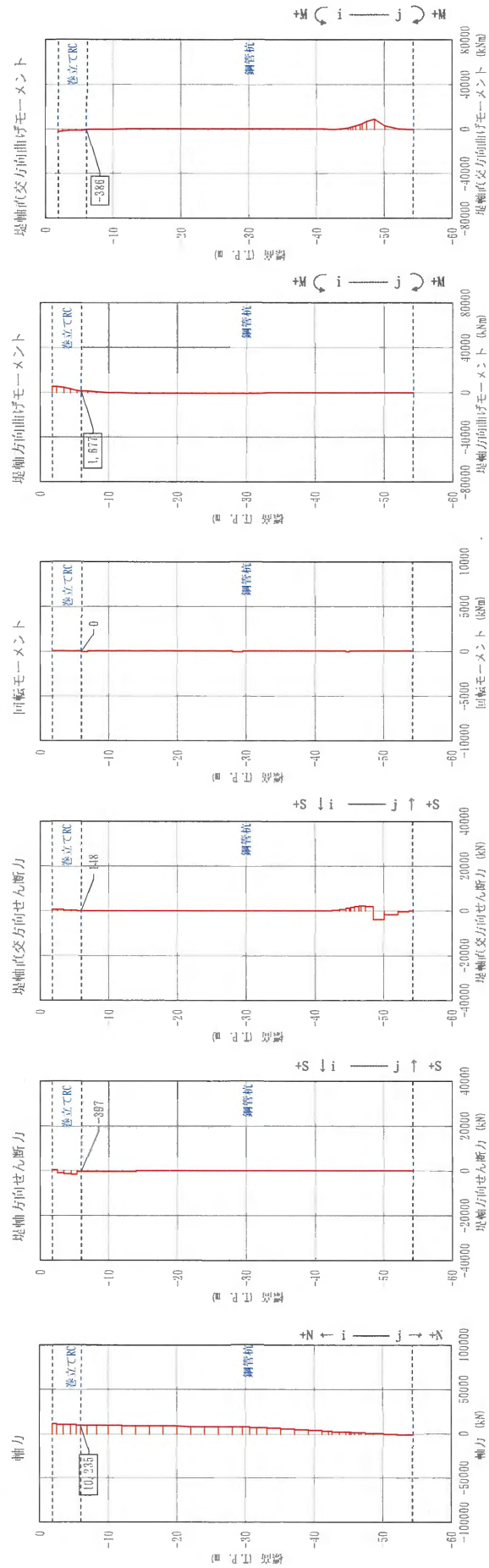


図 4.2-25 鋼管杭において曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 南基礎, 地盤バネ2)

(b) せん断力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において，鋼管杭のせん断力に対する照査においては，発生せん断応力度が短期許容せん断応力度以下であることを確認する。

せん断力に対する評価は，図 4.2-26 に示す評価位置図の鋼管杭に対して行う。同図に示す鋼管杭の名称は，曲げ軸力に対する評価において示したものと同様である。

せん断力に対する照査結果を表 4.2-9 に示す。表 4.2-9 に示す照査結果では，北基礎及び南基礎において照査値が最大になるものに○印を付し，○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-27～図 4.2-30 に示す。

鋼管杭における許容応力度法による照査を行った結果，評価位置における鋼管杭の発生せん断応力度が短期許容せん断応力度以下であることを確認した。なお，鋼管杭のせん断力に対する最大照査値は 0.13 であり，地盤バネ 2 の南基礎の S E 1 鋼管杭の③-③断面の照査値である。

以上のことから，地中連続壁部の残置を考慮しても鋼管杭の構造部材の発生せん断応力度が許容限界以下であることを確認した。

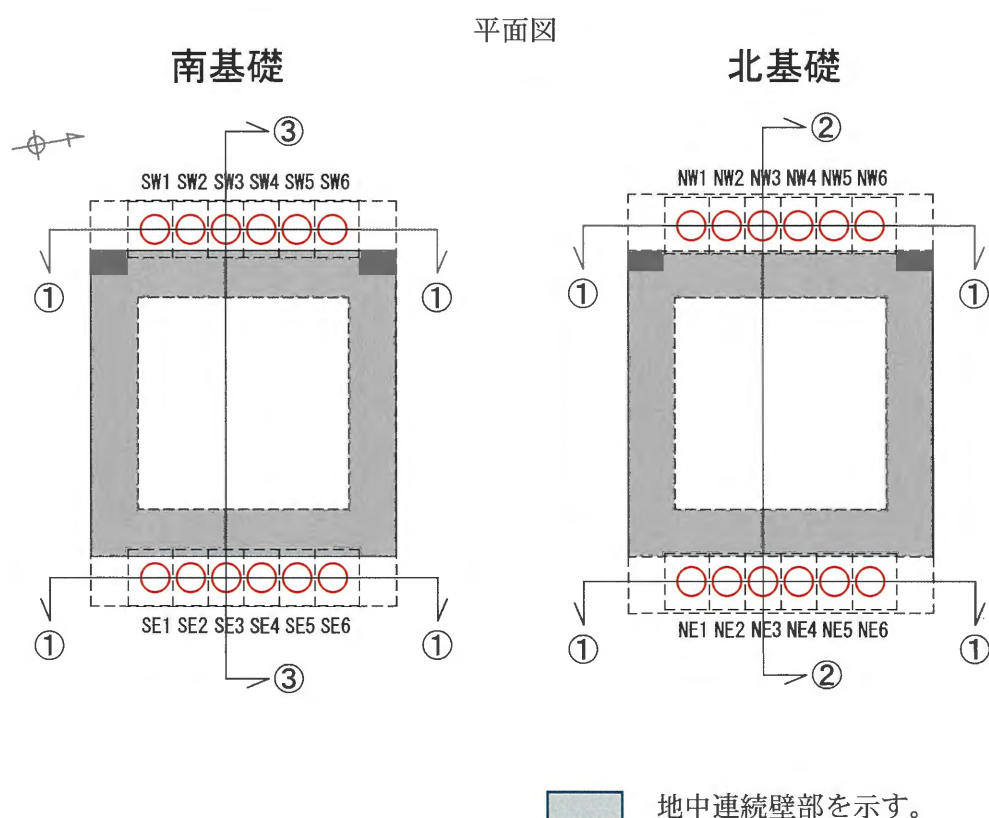


図 4.2-26 評価位置図（鋼管杭）
（図 4.2-23 の再掲）

表 4.2-9 せん断力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				鋼管杭仕様			発生断面力	発生 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 τ/τ_{sa}	断面力図
					材質	外径 ϕ (mm)	肉厚 t (mm)	せん断力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	NE6	堤軸直交 方向	②-②断面	SBHS500	1500	50	-834	7.5	285	0.03	—
		NW6	堤軸 方向	①-①断面	SBHS500	1500	50	-960	8.6	285	0.04	○
	南基礎	SE1	堤軸直交 方向	③-③断面	SBHS500	1500	50	-1017	9.1	285	0.04	—
		SW1	堤軸 方向	①-①断面	SBHS500	1500	50	1329	11.9	285	0.05	○
地盤 パネ 2	北基礎	NE6	堤軸直交 方向	②-②断面	SBHS500	1500	50	2817	25.3	285	0.09	○
		NE1	堤軸 方向	①-①断面	SBHS500	1500	50	863	7.7	285	0.03	—
	南基礎	SE1	堤軸直交 方向	③-③断面	SBHS500	1500	50	3882	34.8	285	0.13	○
		SE6	堤軸 方向	①-①断面	SBHS500	1500	50	657	5.9	285	0.03	—

注記 評価位置は図 4.2-26 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

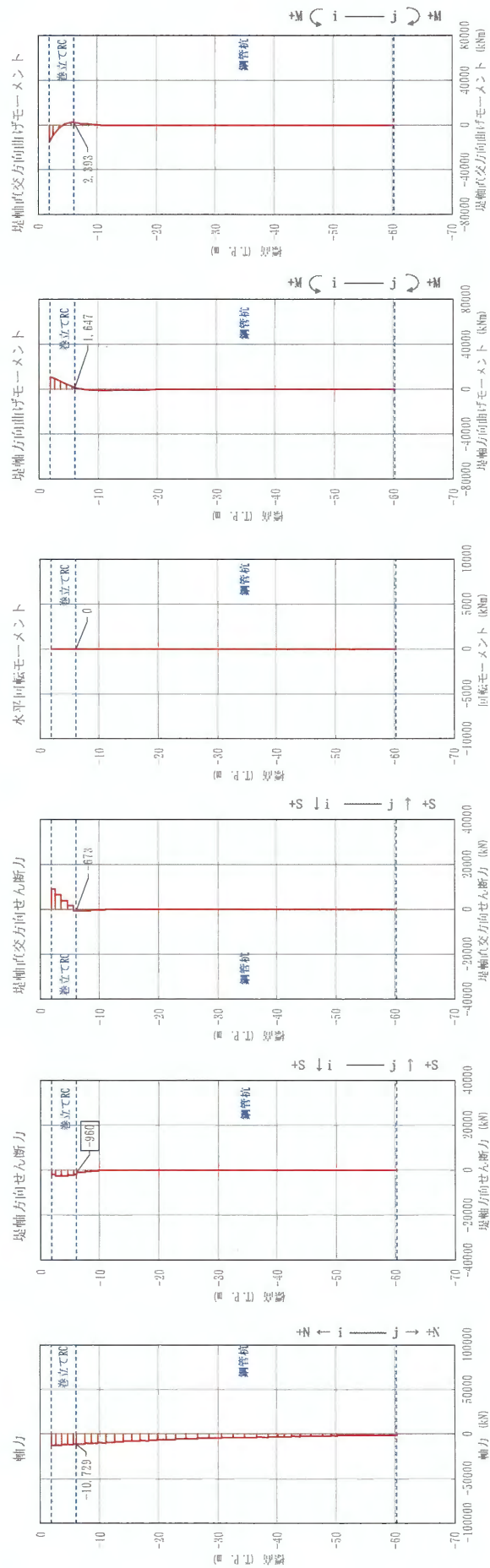


図 4.2-27 鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面（津波時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ1）

南基礎

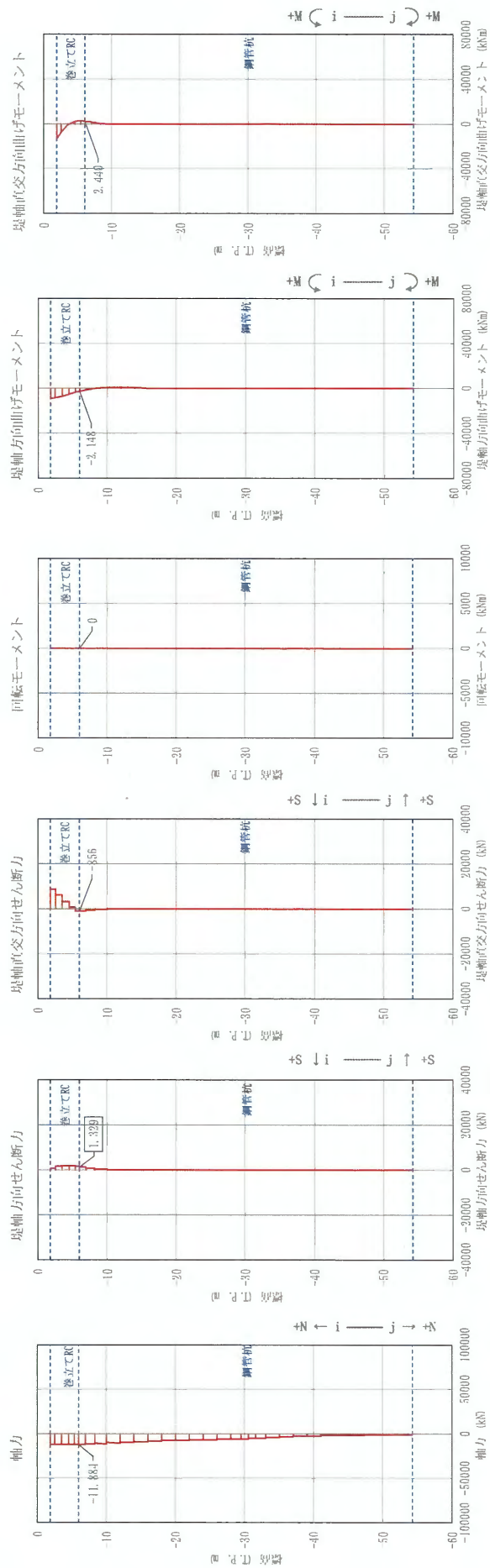


図 4.2-28 鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
①—①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎，地盤バネ 1)

北基礎

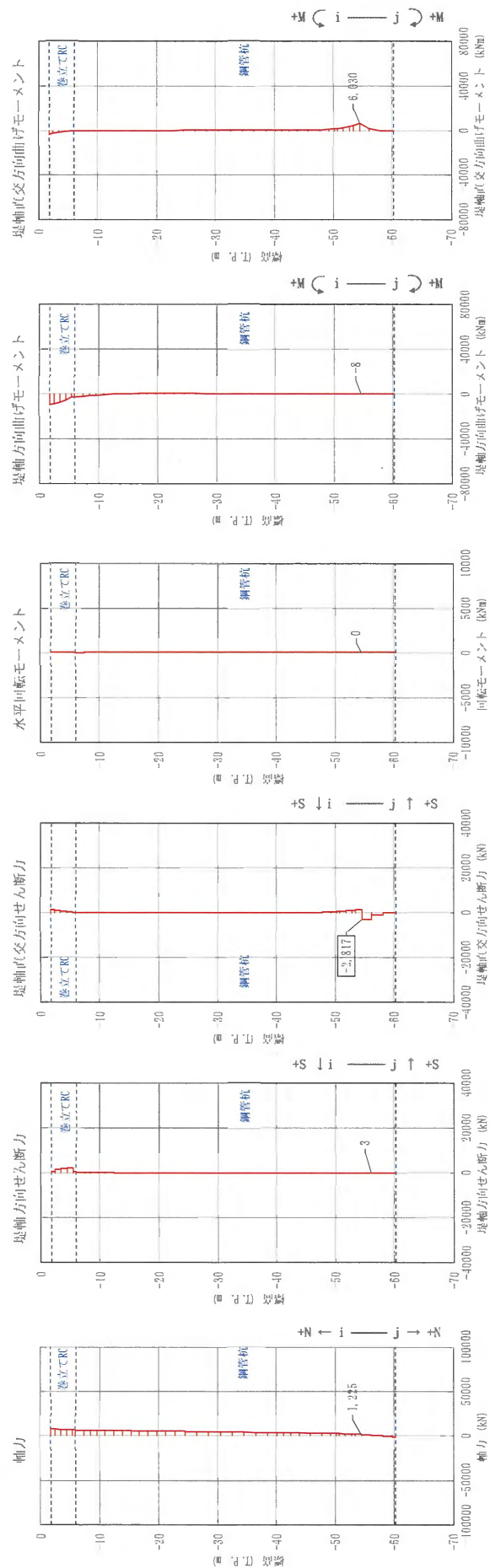


図 4.2-29 鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
②-②断面 (津波時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ2)

南基礎

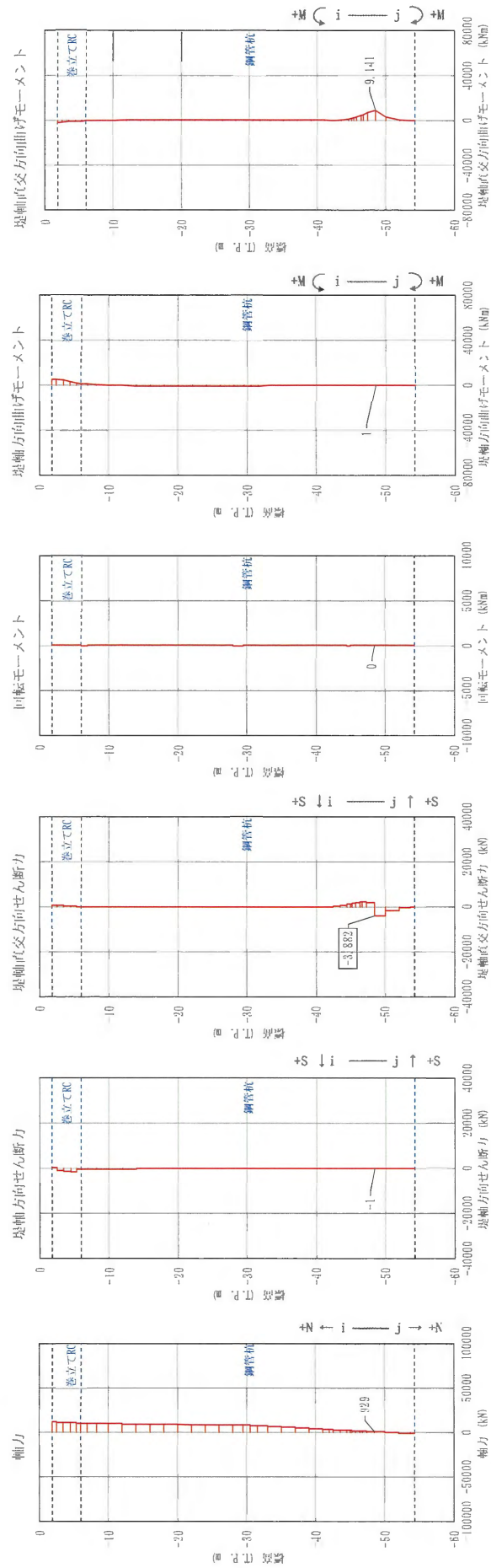


図 4.2-30 鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図

③-③断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎，地盤バネ2)

c. 巻立て鉄筋コンクリート

(a) 巻立て鉄筋コンクリート

イ. 曲げ軸力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、巻立て鉄筋コンクリートの曲げ軸力照査においては、コンクリートの曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認する。

曲げ軸力評価に対する評価は、図 4.2-31 に示す評価位置図の巻立て鉄筋コンクリートに対して行う。同図に示す巻立て鉄筋コンクリートの名称は、鋼管杭と同様に以下のルールに従う。最初のアルファベットは、Nが北基礎の巻立て鉄筋コンクリートであり、Sが南基礎の巻立て鉄筋コンクリートであることを示す。2番目のアルファベットは、Eが東側の巻立て鉄筋コンクリートであり、Wが西側の巻立て鉄筋コンクリートであることを示す。末尾の数字は、南端の巻立て鉄筋コンクリートを1として北に向かって昇順で設定し、北端の巻立て鉄筋コンクリートを6とする。また、末尾の番号が1及び6を端部杭、2～5を中間杭として照査結果を区別する。端部杭と中間杭として区別したのは、部材幅が異なるためである。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-10 に、鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-11 にそれぞれ示す。表 4.2-10 及び表 4.2-11 に示す照査結果では、北基礎及び南基礎において照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-32～図 4.2-35 に示す。

鉄筋コンクリートに分担される発生応力度に対して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曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、コンクリートの曲げ軸力照査の最大照査値は0.44、鉄筋の曲げ軸力照査の最大照査値は0.28であり、ともに地盤バネ2の北基礎の端部杭NW1の照査値である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

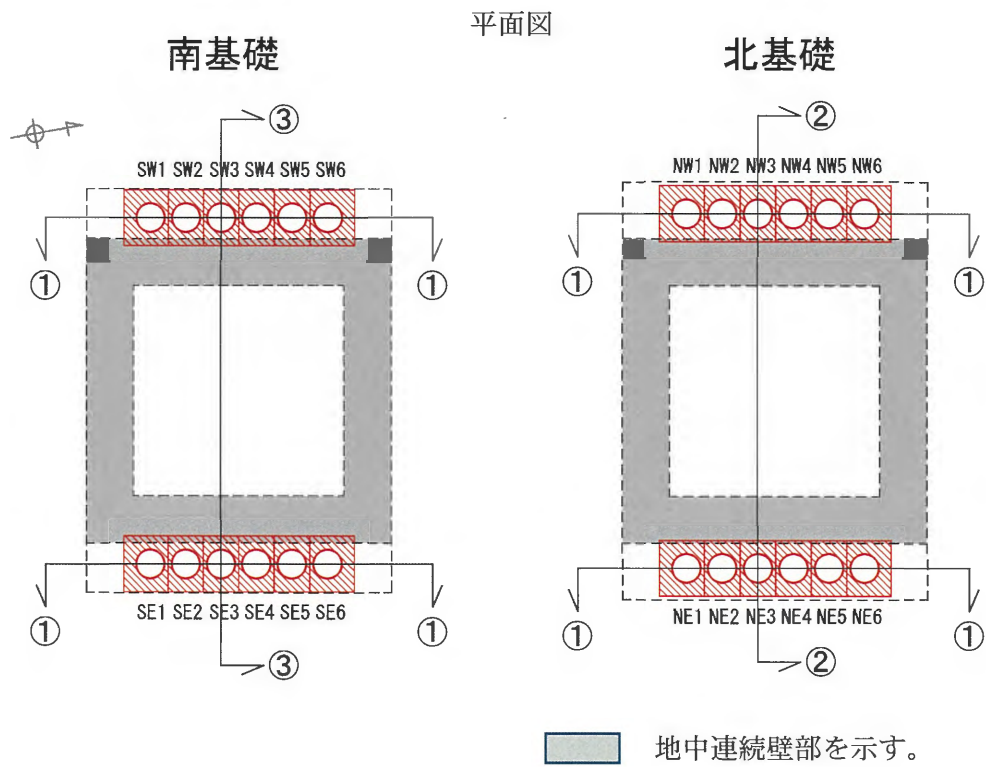


図 4.2-31 評価位置図（巻立て鉄筋コンクリート）

表 4.2-10 コンクリートの曲げ軸力照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 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}	断面力図
					部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	端部杭	NW1	②-②断面	2250	2800	2375	D51@150 (SD685)	-31359	-12735	12.0	32	0.38	—
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	12435					
		中間杭	NW2	②-②断面	1800	2800	2375	D51@150 (SD685)	-19694	-10586	10.0	32	0.32	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	7043					
	南基礎	端部杭	SW6	③-③断面	2250	2800	2300	D51@150 (SD685)	-26870	-11940	11.0	32	0.35	—
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	-10515					
		中間杭	SW5	③-③断面	1800	2800	2300	D51@150 (SD685)	-17382	-10771	9.2	32	0.29	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	-5846					
地盤 パネ 2	北基礎	端部杭	NW1	②-②断面	2250	2800	2375	D51@150 (SD685)	-42296	-14114	14.0	32	0.44	○
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	10399					
		中間杭	NW2	②-②断面	1800	2800	2375	D51@150 (SD685)	-31060	-12616	12.8	32	0.40	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	5640					
	南基礎	端部杭	SW6	③-③断面	2250	2800	2300	D51@150 (SD685)	-31022	-15609	11.3	32	0.36	○
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	-7504					
		中間杭	SW5	③-③断面	1800	2800	2300	D51@150 (SD685)	-23796	-13955	10.5	32	0.33	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	-3800					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、巻立て鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD685 は鉄筋の材質を示す。

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

発生応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

評価位置は図 4.2-31 に示す。赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.2-11 鉄筋の曲げ軸力照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	断面力図
					部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	端部杭	NW1	②-②断面	2250	2800	2375	D51@150 (SD685)	-31359	-12735	146.1	600	0.25	—
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	12435					
		中間杭	NW2	②-②断面	1800	2800	2375	D51@150 (SD685)	-19694	-10586	123.9	660	0.19	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	7043					
	南基礎	端部杭	SW6	③-③断面	2250	2800	2300	D51@150 (SD685)	-26870	-11940	131.5	660	0.20	—
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	-10515					
		中間杭	SW5	③-③断面	1800	2800	2300	D51@150 (SD685)	-17382	-10771	114.6	660	0.18	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	-5846					
地盤 パネ 2	北基礎	端部杭	NW1	②-②断面	2250	2800	2375	D51@150 (SD685)	-42296	-14114	179.7	660	0.28	○
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	10399					
		中間杭	NW2	②-②断面	1800	2800	2375	D51@150 (SD685)	-31060	-12616	160.7	660	0.25	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	5640					
	南基礎	端部杭	SW6	③-③断面	2250	2800	2300	D51@150 (SD685)	-31022	-15609	137.9	660	0.21	○
				①-①断面	2800	2250	1875	D51@150 (SD685)	-7504					
		中間杭	SW5	③-③断面	1800	2800	2300	D51@150 (SD685)	-23796	-13955	132.6	660	0.21	—
				①-①断面	2800	1800	1275	D51@150 (SD685)	-3800					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、巻立て鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD685 は鉄筋の材質を示す。

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

発生応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

評価位置は図 4.2-31 に示す。赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

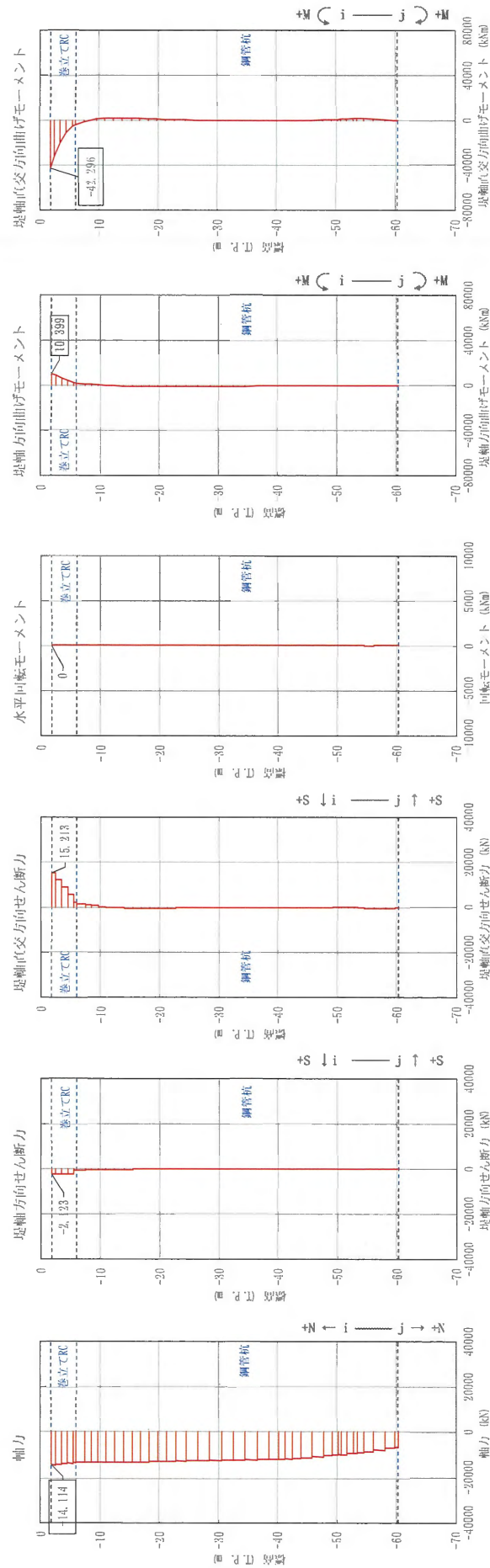


図 4.2-32 巻立て鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ2)

南基礎

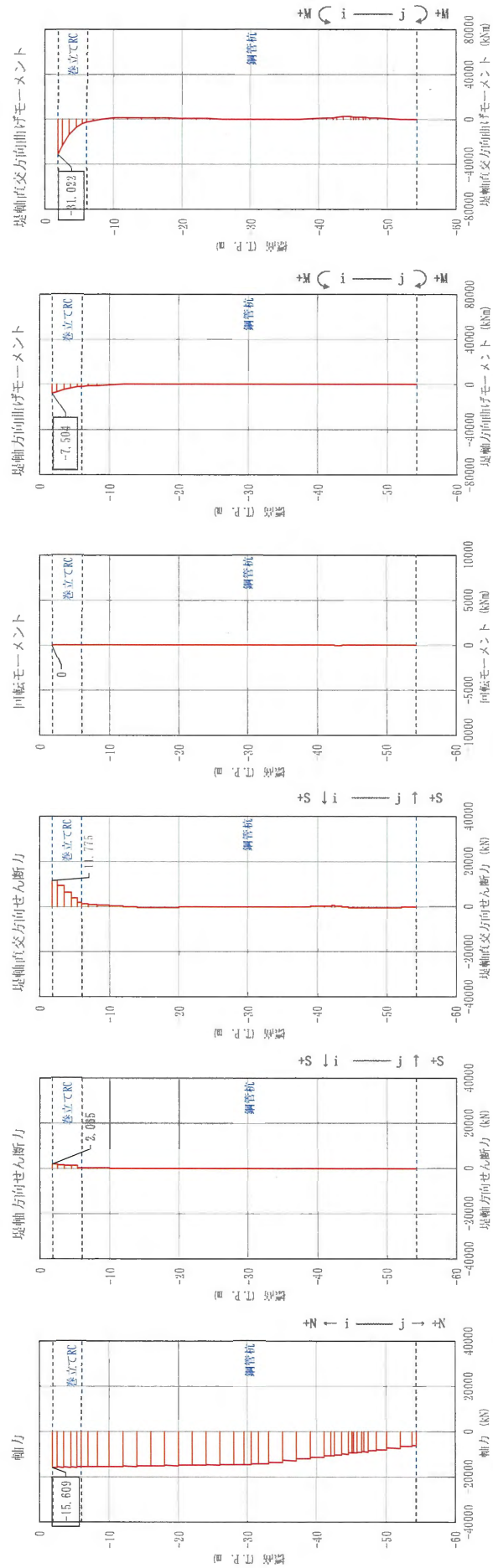


図 4.2-33 巻立て鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 南基礎, 地盤ハネ2)

北基礎

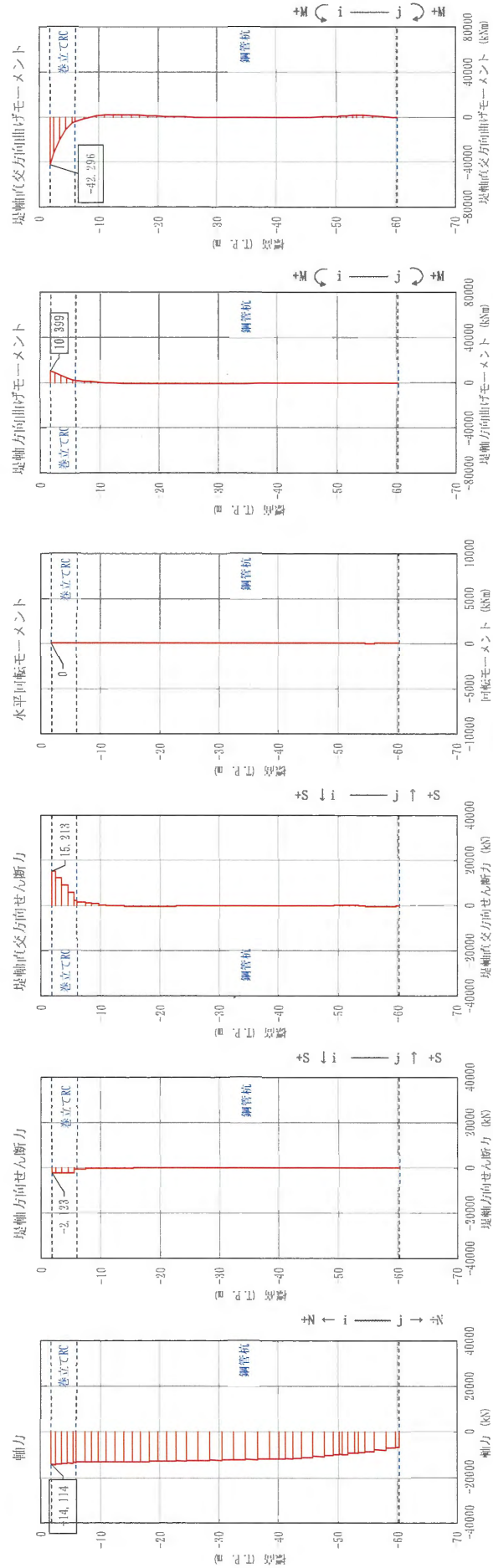


図 4.2-34 巻立て鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ2)

南基礎

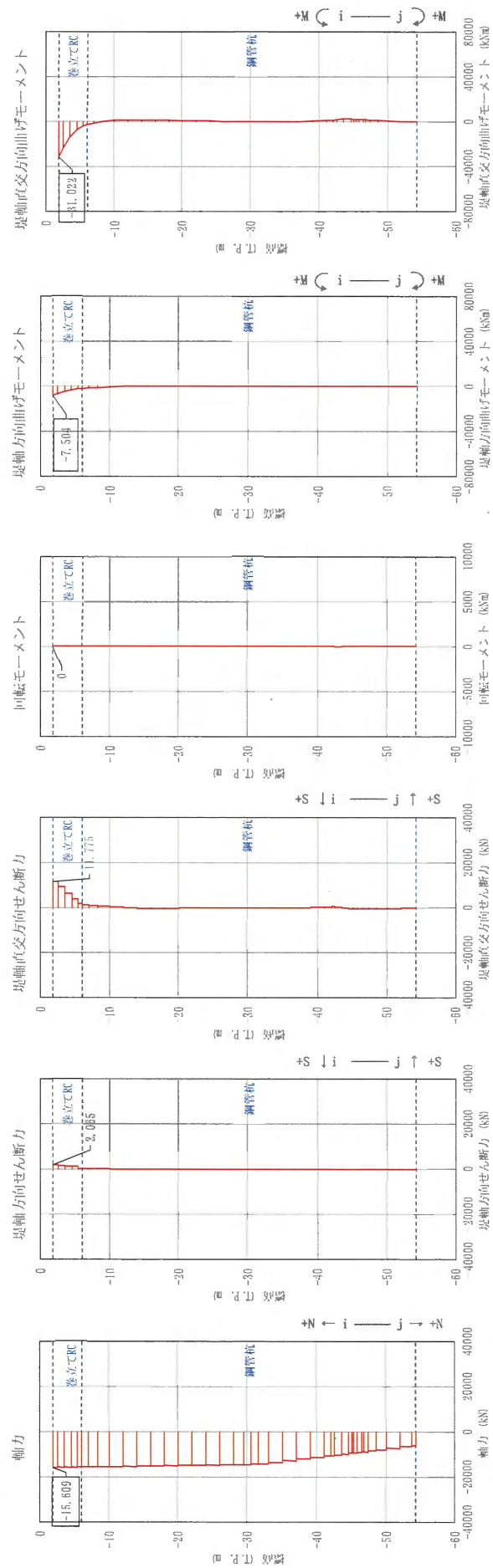


図 4.2-35 巻立て鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 南基礎, 地盤バネ2)

ロ. せん断力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、巻立て鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査においては、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する。

せん断力に対する評価は、図 4.2-36 に示す評価位置図の巻立て鉄筋コンクリートに対して行う。同図に示す巻立て鉄筋コンクリートの名称は、曲げ軸力に対する評価において示したものと同様である。

せん断力に対する照査結果を表 4.2-12 に示す。表 4.2-12 に示す照査結果では、北基礎及び南基礎において照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-37～図 4.2-40 に示す。

鉄筋コンクリートに分担される発生せん断力に対して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短期許容せん断力（ V_a ）以下であることを確認した。なお、鋼管杭のせん断力に対する最大照査値は 0.58 であり、地盤バネ 2 の北基礎の端部杭 NW 6 巻立て鉄筋コンクリートの②-②断面の照査値である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても巻立て鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

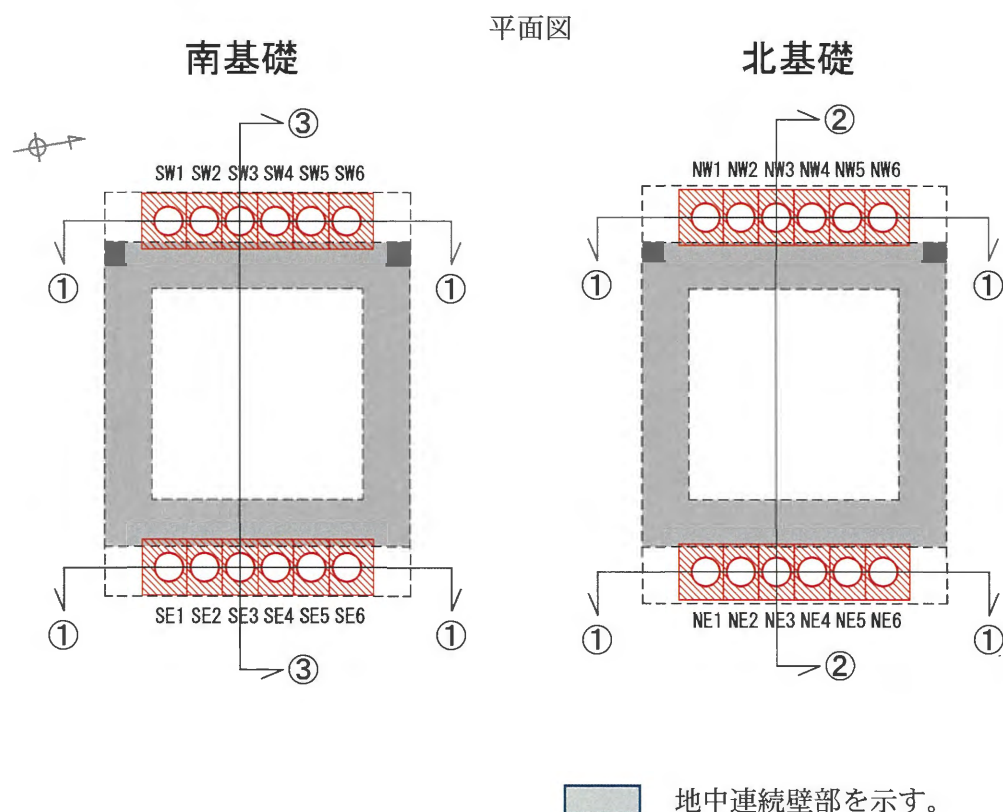


図 4.2-36 評価位置図（巻立て鉄筋コンクリート）

（図 4.2-31 の再掲）

表 4.2-12 セン断力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				断面性状			鉄筋仕様 (せん断補強鉄筋)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a	断面力図
					部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)					
地盤 パネ 1	北基礎	端部杭	NW1	②-②断面	2250	2800	2375	D41, D38@150 (SD390)	10611	18916	0.57	—
			NE6	①-①断面	2800	2250	1875	D32@300 (SD390)	1808	7187	0.26	○
		中間杭	NW3	②-②断面	1800	2800	2375	D38@150 (SD390)	5732	11192	0.52	—
			NE4	①-①断面	2800	1800	1275	D32@300 (SD390)	1173	4887	0.25	—
	南基礎	端部杭	SW6	③-③断面	2250	2800	2300	D38@150 (SD390)	8563	16506	0.52	○
			SE1	①-①断面	2800	2250	1875	D32@300 (SD390)	1398	7187	0.20	○
		中間杭	SW4	③-③断面	1800	2800	2300	D35@150 (SD390)	4766	9187	0.52	—
			SE3	①-①断面	2800	1800	1275	D32@300 (SD390)	750	4887	0.16	—
地盤 パネ 2	北基礎	端部杭	NW6	②-②断面	2250	2800	2375	D35@150 (SD390)	8355	14469	0.58	○
			NE6	①-①断面	2800	2250	1875	D32@300 (SD390)	1354	7187	0.19	—
		中間杭	NW2	②-②断面	1800	2800	2375	D35@150 (SD390)	5408	9476	0.58	—
			NE4	①-①断面	2800	1800	1275	D32@300 (SD390)	682	4887	0.14	—
	南基礎	端部杭	SW6	③-③断面	2250	2800	2300	D38@150 (SD390)	6806	16506	0.42	—
			SW6	①-①断面	2800	2250	1875	D32@300 (SD390)	1135	7187	0.16	—
		中間杭	SW4	③-③断面	1800	2800	2300	D35@150 (SD390)	4350	9187	0.48	—
			SE3	①-①断面	2800	1800	1275	D32@300 (SD390)	405	4887	0.09	—

注記 鉄筋仕様の表記について一例を示す。D35@300 は、巻立て鉄筋コンクリートのせん断補強鉄筋の仕様であり、公称直径 34.9 mm の異形棒鋼 D35 を鉄筋間隔 300 mm で配置することを示す。せん断補強鉄筋の材質は SD390 である。他の鉄筋仕様の表記についても同様で鉄筋径のみが異なる。

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

評価位置は図 4.2-36 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

複合断面力 2901 kN
 巻立て鉄筋コンクリート 1808 kN
 鋼管杭 1093 kN

北基礎

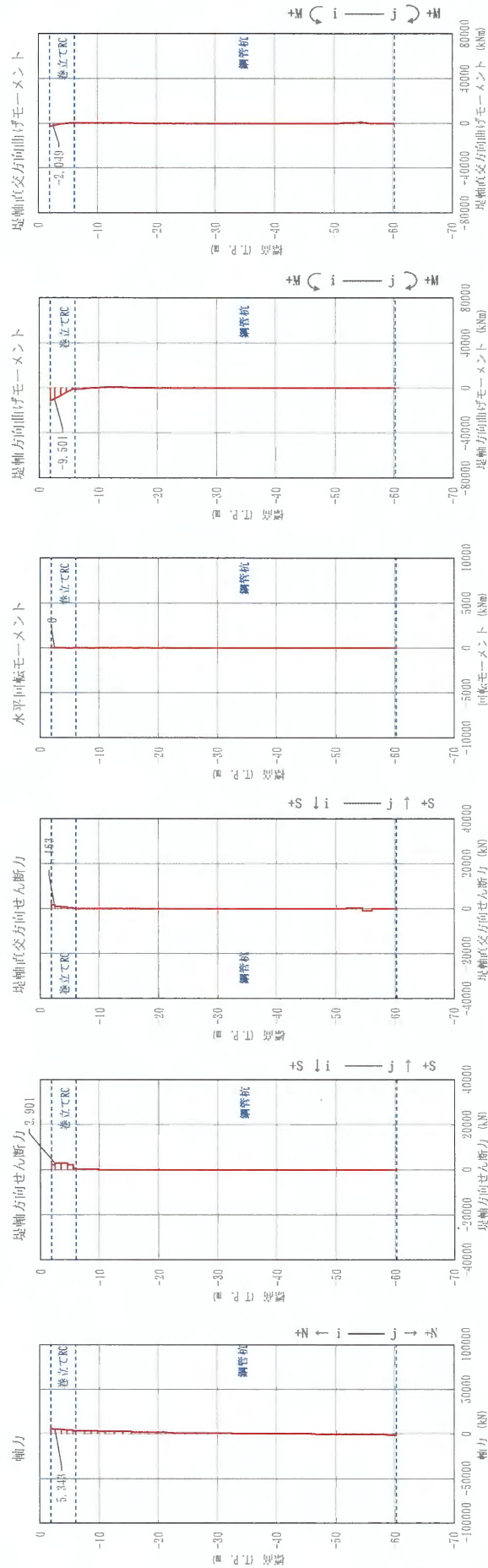


図 4.2-37 巻立て鉄筋コンクリートにおいてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
 ①—①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ 1)

複合断面力 14814 kN
 巻立て鉄筋コンクリート 8563 kN
 鋼管杭 6251 kN
 南基礎

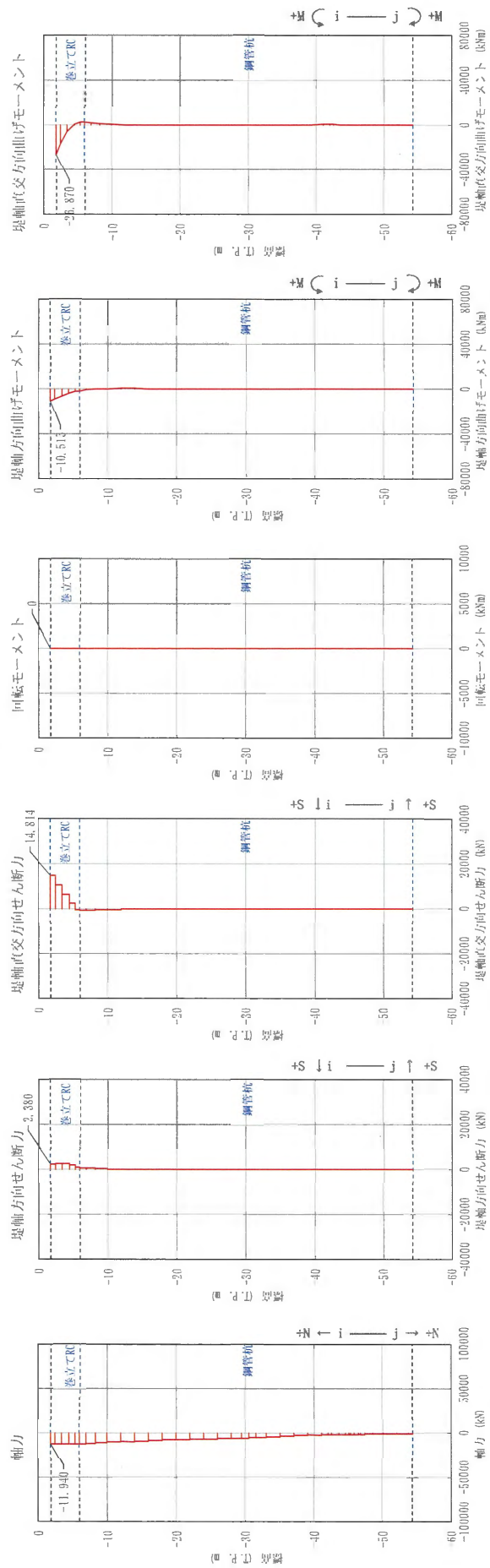


図 4.2-38 巻立て鉄筋コンクリートにおいてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
 ③-③断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎，地盤バネ 1)

南基礎

複合断面力 2312 kN
 巻立て鉄筋コンクリート [1398] kN
 鋼管杭 914 kN

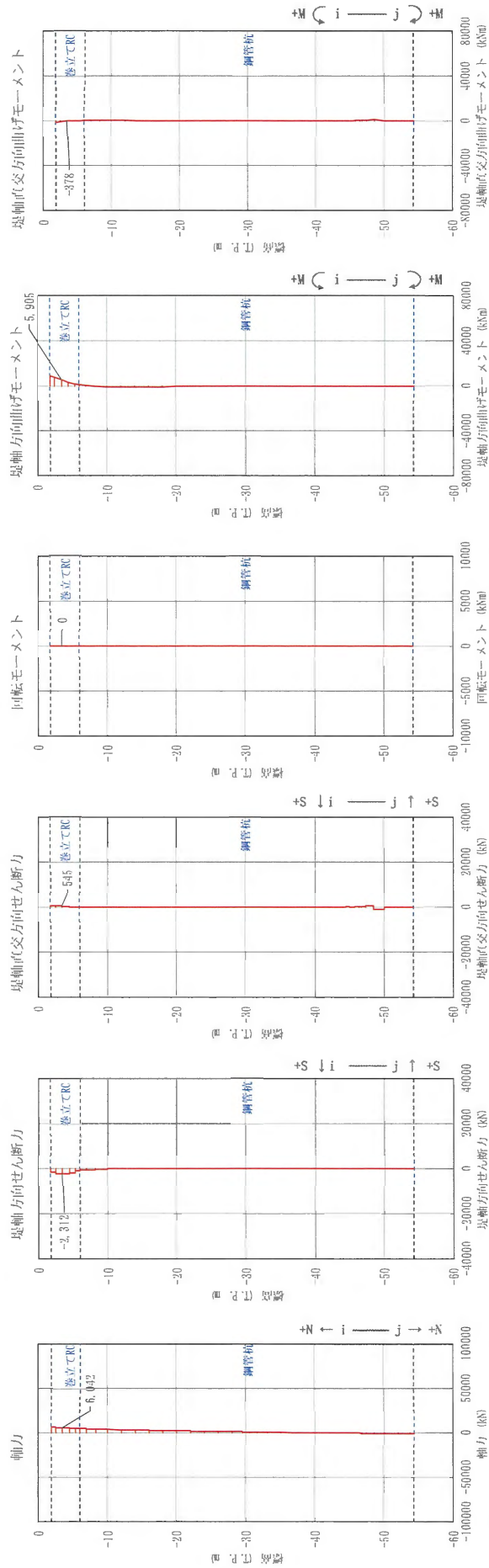


図 4.2-39 巻立て鉄筋コンクリートにおいてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
 ①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎，地盤バネ1)

複合断面力 12341 kN
 巻立て鉄筋コンクリート 8355 kN
 鋼管杭 3986 kN
 北基礎

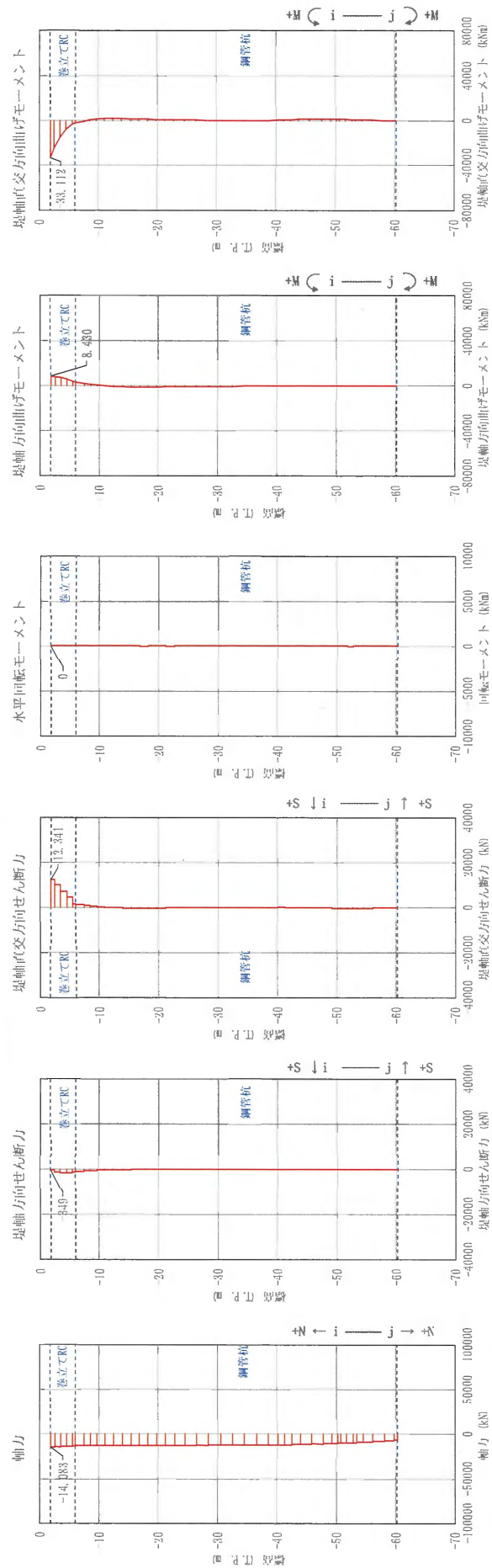


図 4.2-40 巻立て鉄筋コンクリートにおいてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
 ②-②断面 (津波時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ2)

(b) 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭

イ. 曲げ軸力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭の曲げ軸力に対する照査においては、鋼管杭に発生する圧縮応力度及び引張応力度が許容限界以下であることを確認する。

曲げ軸力に対する評価は、図 4.2-41 に示す評価位置図の鋼管杭に対して行う。同図に示す鋼管杭の名称は、以下のルールに従う。最初のアルファベットは、Nが北基礎の鋼管杭であり、Sが南基礎の鋼管杭であることを示す。2番目のアルファベットは、Eが東側の鋼管杭であり、Wが西側の鋼管杭であることを示す。末尾の数字は、南端の鋼管杭を1として北に向かって昇順で設定し、北端の鋼管杭を6とする。

鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-13 に示す。表 4.2-13 に示す照査結果では、北基礎及び南基礎において照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-42 及び図 4.2-43 に示す。

鋼管杭に分担される発生応力度に対して許容応力度法による照査を行った結果、評価位置において鋼管杭の曲げ圧縮応力度と曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、鋼管杭の圧縮応力度に対する最大照査値は0.19、引張応力度に対する最大照査値は0.21であり、ともに地盤パネ2の照査値である。発生位置は、圧縮応力度が北基礎のNW2鋼管杭であり、引張応力度が北基礎のNW1鋼管杭である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても鋼管杭の構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

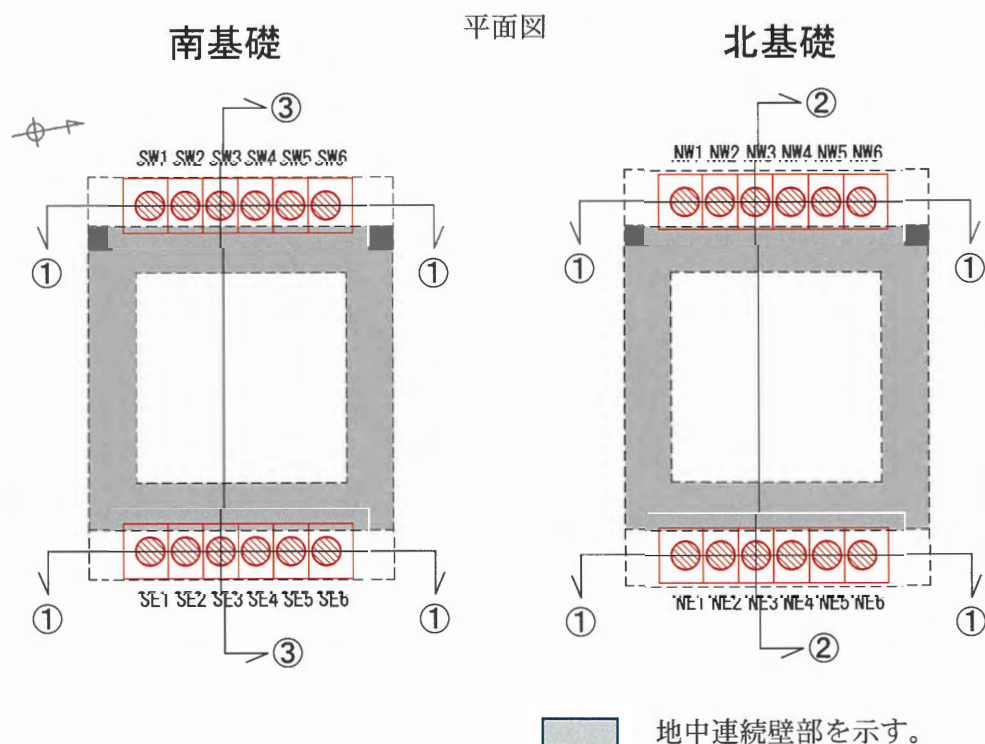


図 4.2-41 評価位置図（巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭）

表 4.2-13 曲げ軸力照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				鋼管杭仕様			発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	断面力図
					材質	外径 ϕ (mm)	肉厚 t (mm)	曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	圧縮 応力度	NW2	②-②断面	SBHS500	1500	50	-19694	-10586	72.7	500	0.15	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	7043					
		引張 応力度	NW1	②-②断面	SBHS500	1500	50	-31359	-12735	84.0	500	0.17	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	12435					
	南基礎	圧縮 応力度	SW5	③-③断面	SBHS500	1500	50	-17382	-10771	66.0	500	0.14	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-5846					
		引張 応力度	SW6	③-③断面	SBHS500	1500	50	-26870	-11940	84.6	500	0.17	○
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-10515					
地盤 パネ 2	北基礎	圧縮 応力度	NW2	②-②断面	SBHS500	1500	50	-31060	-12616	90.0	500	0.19	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	5640					
		引張 応力度	NW1	②-②断面	SBHS500	1500	50	-42296	-14114	104.2	500	0.21	○
				①-①断面	SBHS500	1500	50	10399					
	南基礎	圧縮 応力度	SW5	③-③断面	SBHS500	1500	50	-23796	-13955	76.6	500	0.16	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-3800					
		引張 応力度	SW6	③-③断面	SBHS500	1500	50	-31022	-15609	80.8	500	0.17	—
				①-①断面	SBHS500	1500	50	-7504					

注記 評価位置は図 4.2-41 に示す。

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

発生応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

南基礎

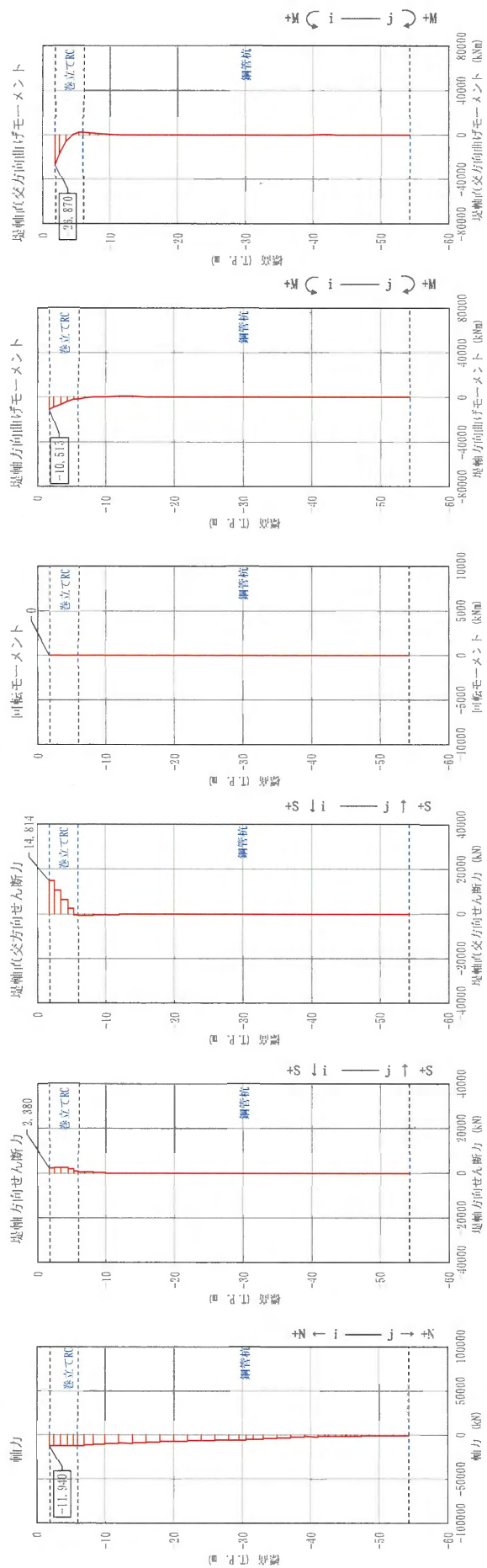


図 4.2-42 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭において曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (津波時：敷地に遡上する津波, 南基礎, 地盤バネ1)

北基礎

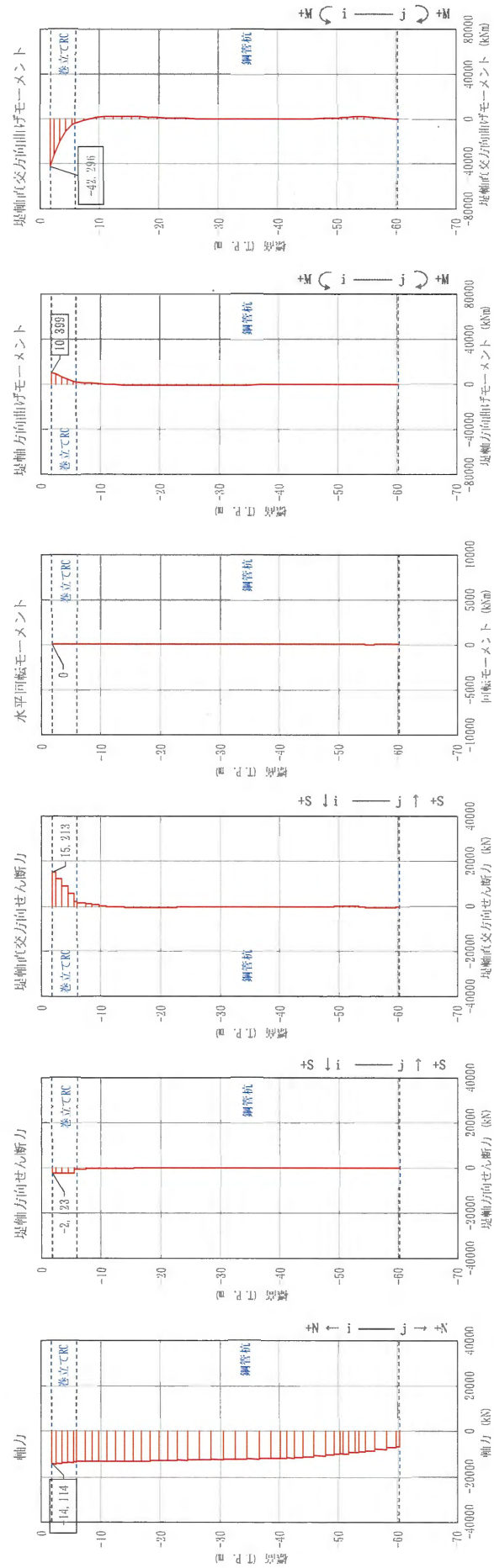


図 4.2-43 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭において曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面, (津波時: 敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ2)

ロ. せん断力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、せん断力に対する照査では、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_s ）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する。

せん断力に対する評価は、曲げ軸力に対する評価と同様に図 4.2-44 に示す評価位置図の鋼管杭に対して行う。同図に示す鋼管杭の名称は、曲げ軸力に対する評価において示したものと同様である。

せん断力に対する照査結果を表 4.2-14 に示す。表 4.2-14 に示す照査結果では、北基礎及び南基礎において照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-45～図 4.2-48 に示す。

鋼管杭に分担される発生せん断力に対して許容応力度法による照査を行った結果、評価位置における鋼管杭の発生せん断応力度が短期許容せん断応力度以下であることを確認した。なお、鋼管杭のせん断力に対する最大照査値は 0.50 であり、地盤バネ 1 の北基礎の NW 1 鋼管杭の②-②断面の照査値である。この照査値は、表 4.2-1～表 4.2-4 に示す評価結果総括表のとおり工認設計モデルの照査値（せん断力に対する最大照査値 0.84）よりも小さい。これは、残置する地中連続壁部を考慮することで、地中連続壁部及び中実鉄筋コンクリートの荷重負担率が増加することになり、巻立て鉄筋コンクリート及び鋼管杭の荷重負担が、工認設計モデルよりも軽減されたためと考えられる。したがって、鋼管杭の曲げ軸力に対する照査は、工認設計モデルの方が保守的な評価結果になることを確認した。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても鋼管杭の構造部材の発生せん断応力度が許容限界以下であることを確認した。

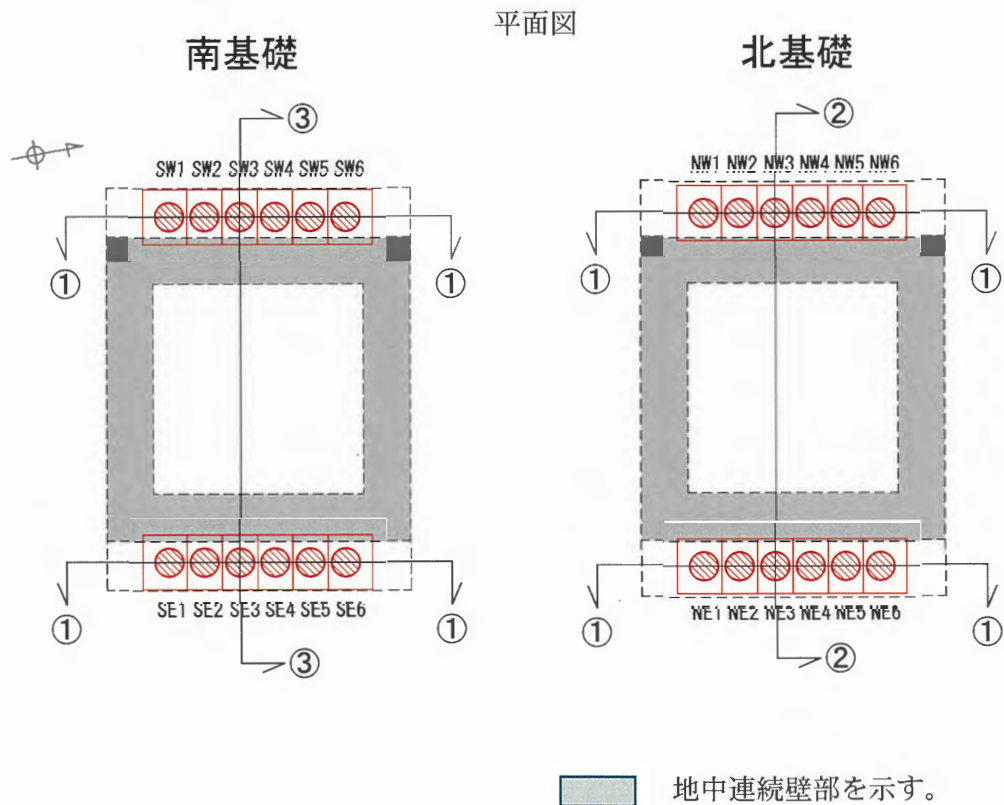


図 4.2-44 評価位置図（巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭）
（図 4.2-41 の再掲）

表 4.2-14 せん断力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				鋼管杭仕様			発生断面力	発生 応力度 τ (N/mm ²)	短期許容 応力度 τ_a (N/mm ²)	照査値 τ/τ_{sa}	断面力図
					材質	外径 ϕ (mm)	肉厚 t (mm)	せん断力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	NW1	堤軸直交 方向	②－②断面	SBHS500	1500	50	15675	140.6	285	0.50	○
		NW1	堤軸 方向	①－①断面	SBHS500	1500	50	3275	29.4	285	0.11	○
	南基礎	SW6	堤軸直交 方向	③－③断面	SBHS500	1500	50	14814	132.8	285	0.47	○
		SW6	堤軸 方向	①－①断面	SBHS500	1500	50	2565	23.0	285	0.09	○
地盤 パネ 2	北基礎	NW1	堤軸直交 方向	②－②断面	SBHS500	1500	50	15213	136.4	285	0.48	—
		NE6	堤軸 方向	①－①断面	SBHS500	1500	50	2173	19.5	285	0.07	—
	南基礎	SW6	堤軸直交 方向	③－③断面	SBHS500	1500	50	11775	105.6	285	0.38	—
		SW6	堤軸 方向	①－①断面	SBHS500	1500	50	2065	18.5	285	0.07	—

注記 評価位置は図 4.2-44 に示す。

発生断面力は鉄筋コンクリートと鋼管杭の複合断面として算出した値を示す。

発生応力度は鉄筋コンクリートと鋼管杭の分担を考慮して算出した値を示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

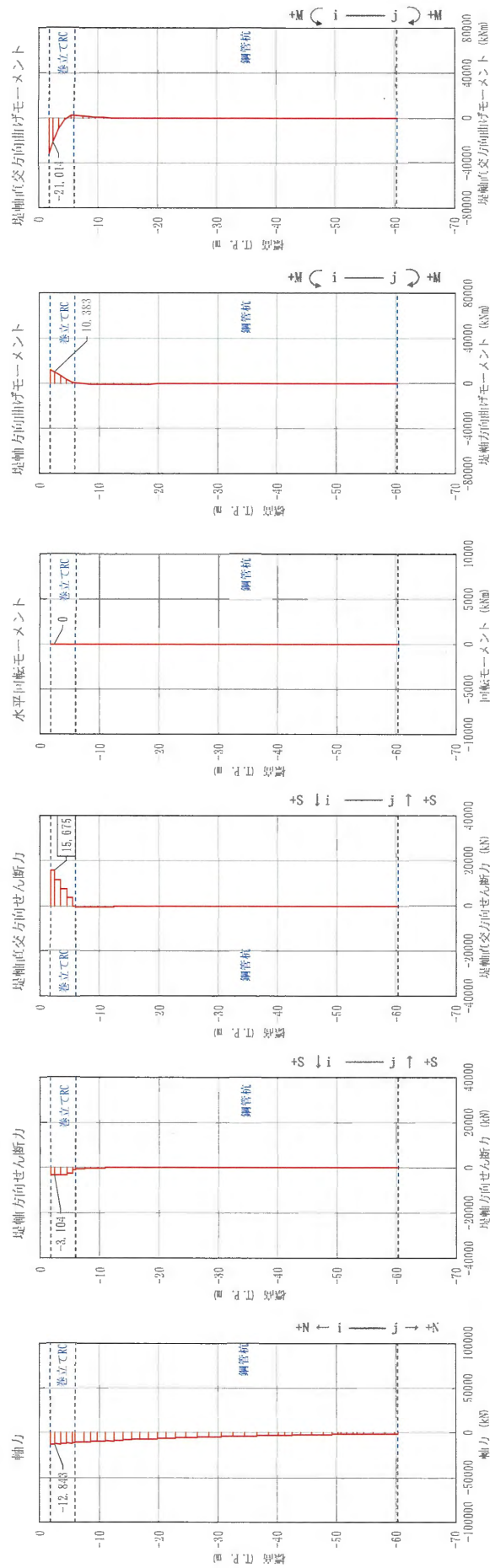


図 4.2-45 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
②-②断面 (津波時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ1)

北基礎

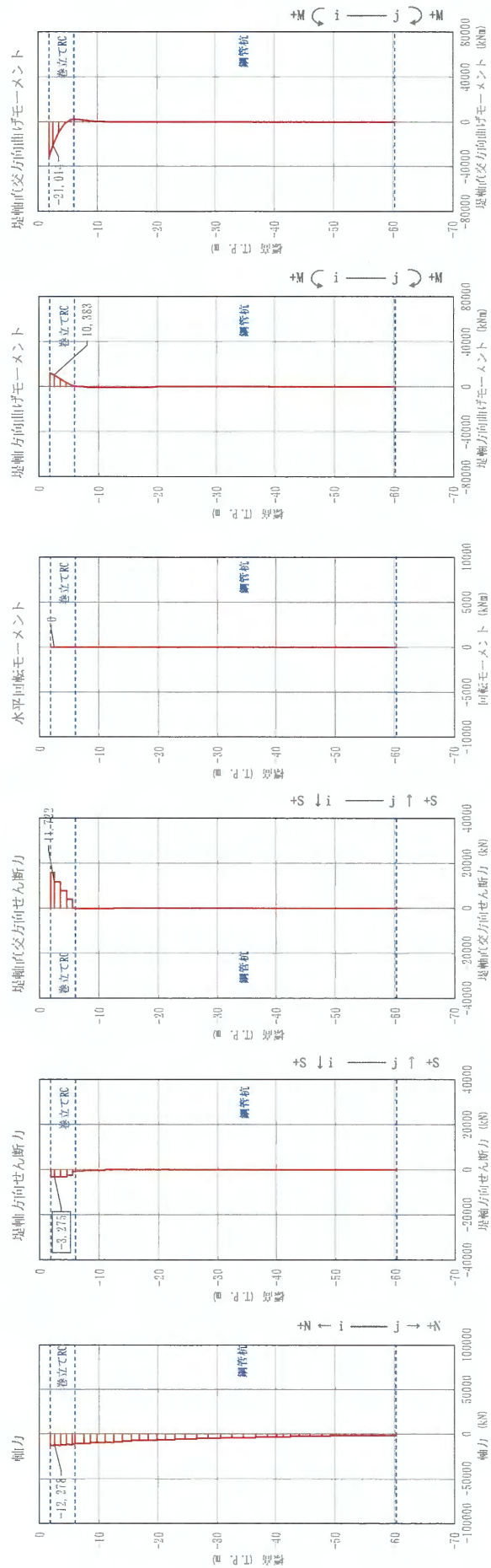


図 4.2-46 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ1)

南基礎

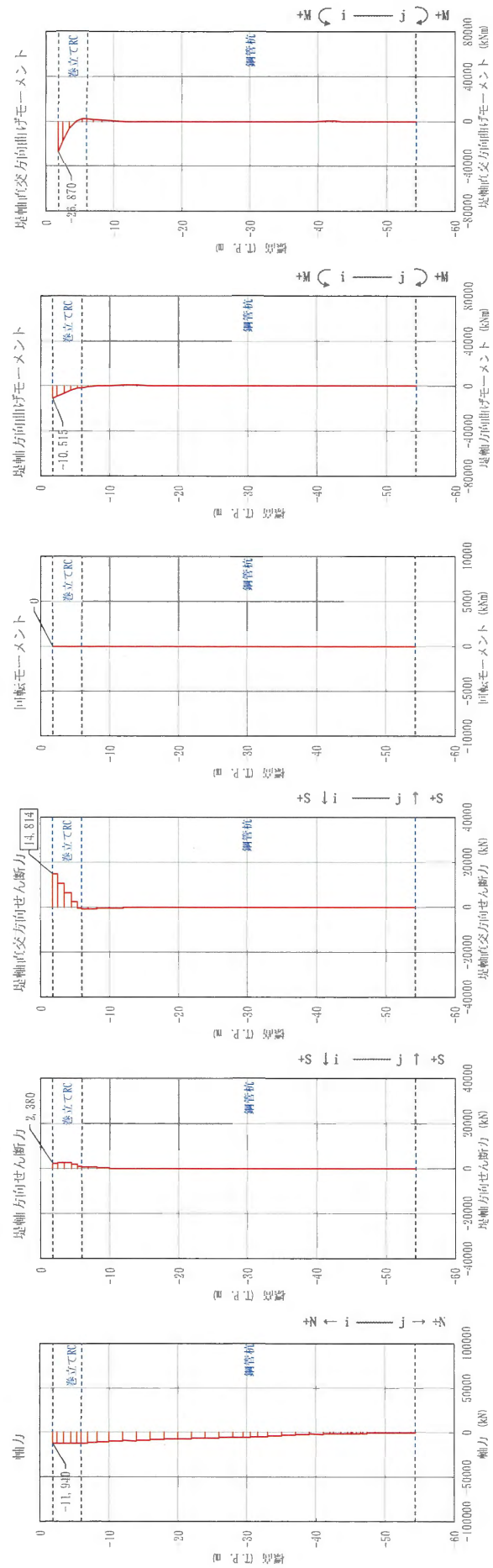


図 4.2-47 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図

③ー③断面（津波時：敷地に遡上する津波，南基礎，地盤バネ1）

南基礎

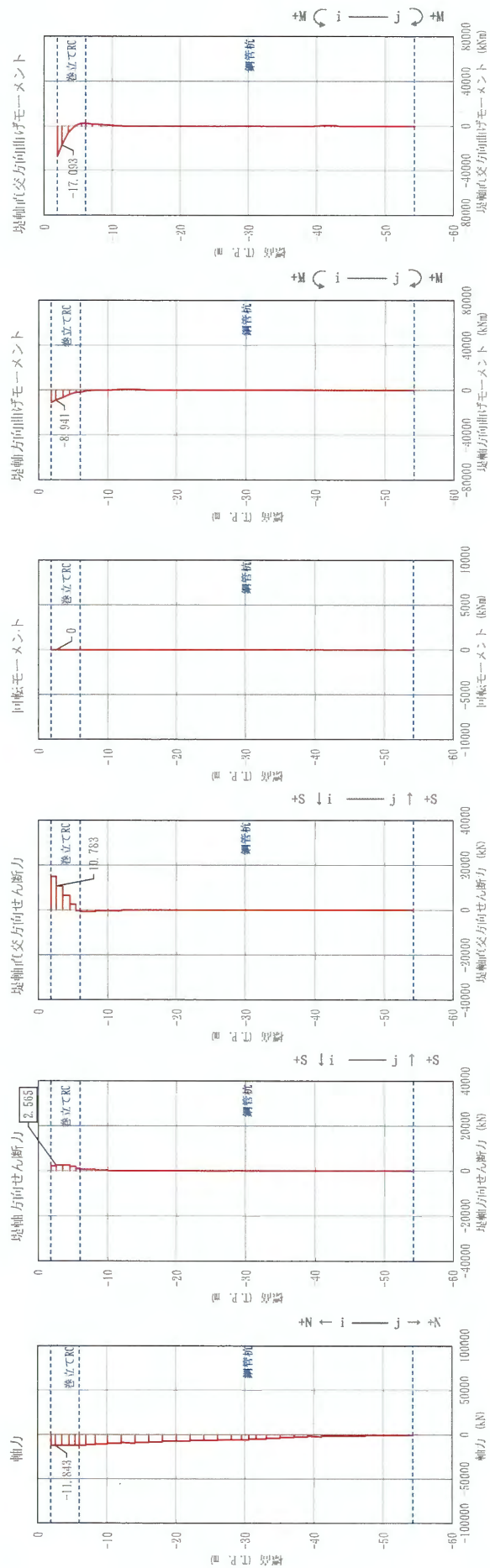


図 4. 2-48 巻立て鉄筋コンクリート内の鋼管杭においてせん断応力度照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面 (津波時：敷地に遡上する津波，南基礎，地盤バネ 1)

d. 杭頭接合部（仮想RC断面）

(a) 鋼管杭頭部及び巻立て鉄筋コンクリート頭部の曲げ軸力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において、鋼管杭頭部及び巻立て鉄筋コンクリート頭部の曲げ軸力に対する照査においては、接合部の鉄筋コンクリートのコンクリートが曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認する。

曲げ軸力評価に対する評価は、図 4.2-49 に示す評価位置図の巻立て鉄筋コンクリートに対して行う。同図に示す巻立て鉄筋コンクリートの名称は、鋼管杭と同様に以下のルールに従う。最初のアλファベットは、Nが北基礎の巻立て鉄筋コンクリートであり、Sが南基礎の巻立て鉄筋コンクリートであることを示す。2番目のアλファベットは、Eが東側の巻立て鉄筋コンクリートであり、Wが西側の巻立て鉄筋コンクリートであることを示す。末尾の数字は、南端の巻立て鉄筋コンクリートを1として北に向かって昇順で設定し、北端の巻立て鉄筋コンクリートを6とする。また、末尾の番号が1及び6を端部杭、2～5を中間杭として照査結果を区別する。端部杭と中間杭として区別したのは、部材幅が異なるためである。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-15 に、鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-16 にそれぞれ示す。杭頭接合部（仮想RC断面）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が曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、コンクリートの曲げ軸力照査の最大照査値は、巻立て鉄筋コンクリート断面の接合部が0.51であり、鋼管杭断面の接合部が0.18である。一方、鉄筋の曲げ軸力照査の最大照査値は、巻立て鉄筋コンクリート断面の接合部が0.36であり、鋼管杭断面の接合部が0.17である。これらの最大照査値は全て地盤バネ2の北基礎の端部杭NW1における照査値である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても杭頭接合部（仮想RC断面）の構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

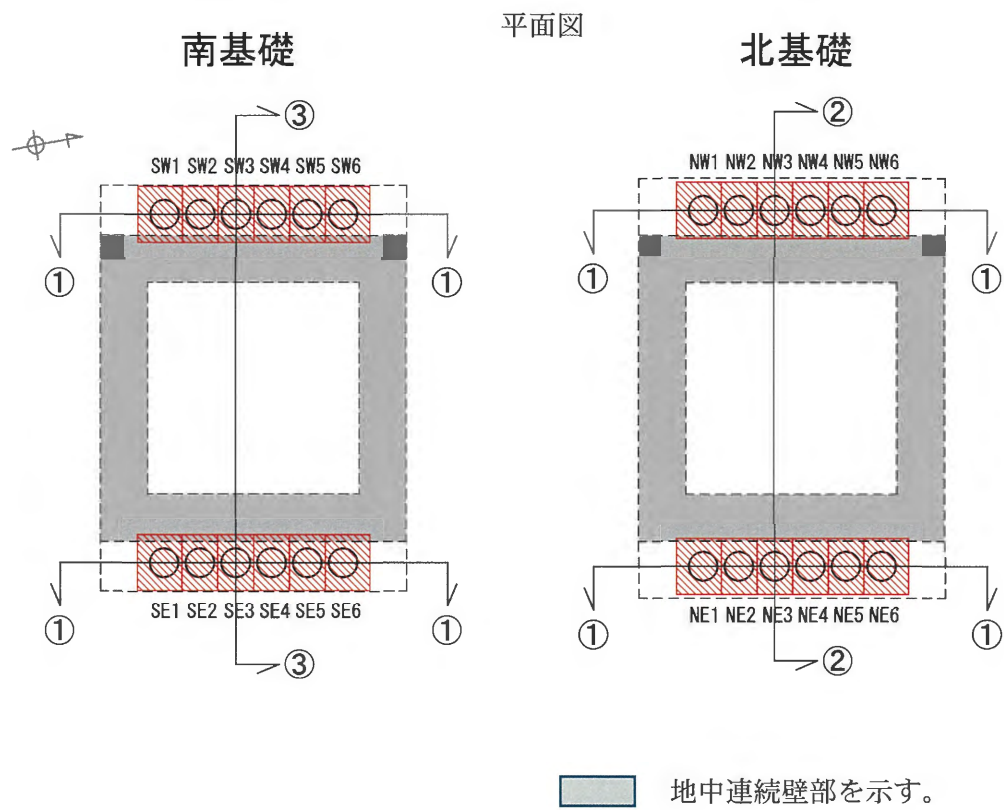


図 4. 2-49 評価位置図（杭頭接合部）

表 4.2-15 コンクリートの曲げ軸力照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 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}	
					部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	NW1	②－②断面	2250	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-31359	-12735	13.9	32	0.44
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	12435				
		仮想RC 断面 (RC)	中間杭	NW2	②－②断面	1800	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-19694	-10586	12.4	32	0.39
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	7043				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		NW1	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2406	-863	4.5	32	0.15
	南基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	SW6	③－③断面	2250	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-26870	-11940	13.3	32	0.42
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	-10515				
		仮想RC 断面 (RC)	中間杭	SW5	③－③断面	1800	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-17382	-10771	11.7	32	0.37
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	-5846				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		SW6	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2295	-1226	4.3	32	0.14
地盤 パネ 2	北基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	NW1	②－②断面	2250	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-42296	-14114	16.1	32	0.51
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	10399				
		仮想RC 断面 (RC)	中間杭	NW2	②－②断面	1800	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-31080	-12616	15.4	32	0.49
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	5640				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		NW1	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2992	-1041	5.6	32	0.18
	南基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	SW6	③－③断面	2250	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-31022	-15609	13.2	32	0.42
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	-7504				
		仮想RC 断面 (RC)	中間杭	SW5	③－③断面	1800	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-23796	-13955	12.7	32	0.40
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	-3800				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		SW6	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2399	-580	4.5	32	0.15

注記 鉄筋仕様に示す D51 ϕ 150 は、接合部の鉄筋仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD685 は鉄筋材質である。

発生断面力は、鋼管杭頭部と巻立て鉄筋コンクリート頭部において算出した曲げモーメント及び軸力を示す。

発生応力度は、発生断面力を考慮して結合部（仮想 RC 断面）において算出した鉄筋及びコンクリートの応力度を示す。

評価位置は図 4.2-49 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.2-16 鉄筋の曲げ軸力照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置				断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	
					部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	NW1	②－②断面	2250	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-31359	-12735	191.0	600	0.32
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	12435				
			中間杭	NW2	②－②断面	1800	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-19694	-10586	151.2	660	0.23
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	7043				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		NW1	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2406	-863	88.8	660	0.14
	南基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	SW6	③－③断面	2250	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-26870	-11940	186.2	660	0.29
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	-10515				
			中間杭	SW5	③－③断面	1800	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-17382	-10771	142.7	660	0.22
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	-5846				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		SW6	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2295	-1226	90.3	660	0.14
地盤 パネ 2	北基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	NW1	②－②断面	2250	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-42296	-14114	231.3	660	0.36
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	10399				
			中間杭	NW2	②－②断面	1800	2800	2375	D51 ϕ 150 (SD685)	-31060	-12616	204.4	660	0.31
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	5640				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		NW1	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2992	-1041	109.9	660	0.17
	南基礎	仮想RC 断面 (RC)	端部杭	SW6	③－③断面	2250	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-31022	-15609	173.8	660	0.27
					①－①断面	2800	2250	1875	D51 ϕ 150 (SD685)	-7504				
			中間杭	SW5	③－③断面	1800	2800	2300	D51 ϕ 150 (SD685)	-23796	-13955	158.3	660	0.24
					①－①断面	2800	1800	1275	D51 ϕ 150 (SD685)	-3800				
		仮想RC断面 (鋼管杭)		SW6	—	ϕ 1900			D51 ϕ 150 (SD685)	2399	-580	84.6	660	0.13

注記 鉄筋仕様に示す D51 ϕ 150 は、接合部の鉄筋仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD685 は鉄筋材質である。

発生断面力は、鋼管杭頭部と巻立て鉄筋コンクリート頭部において算出した曲げモーメント及び軸力を示す。

発生応力度は、発生断面力を考慮して結合部（仮想 RC 断面）において算出した鉄筋及びコンクリートの応力度を示す。

評価位置は図 4.2-49 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

e. 頂版鉄筋コンクリート

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

津波時（敷地に遡上する津波）において，頂版鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する照査においては，コンクリートの曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認する。

曲げ軸力評価に対する評価は，図 4.2-50 に示す評価位置図の巻立て鉄筋コンクリートに対して行う。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-17 に，鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-18 にそれぞれ示す。頂版鉄筋コンクリー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曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお，頂版鉄筋コンクリートにおけるコンクリートの曲げ軸力に対する最大照査値は 0.28 であり，鉄筋の曲げ軸力に対する最大照査値は 0.34 である。これらの照査値は，ともに地盤バネ 2 の北基礎西側の堤軸直交方向の照査値である。

以上のことから，地中連続壁部の残置を考慮しても頂版鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

平面図

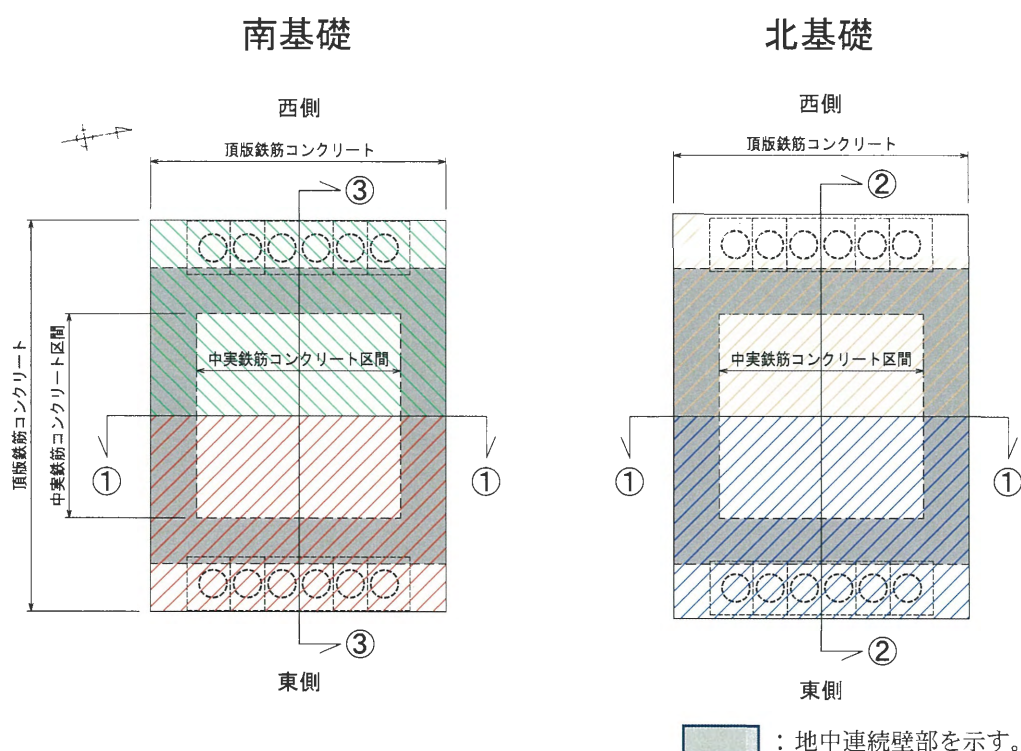


図 4.2-50 評価位置図（頂版鉄筋コンクリート）

表 4.2-17 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

評価位置			断面形状 部材高 h (mm)	鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		発生 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}
					曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-28771	-3193	2.2	32	0.07
		西側	5040	D51@150	-36293	13443	6.7	32	0.21
	堤軸方向		5040	D29@150*	-11007	1049	1.8	32	0.06
南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-29469	-1618	2.3	32	0.08
		西側	5040	D51@150	-35046	13148	6.4	32	0.21
	堤軸方向		5040	D29@150*	-9647	924	1.7	32	0.06
北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-44156	-1965	3.5	32	0.12
		西側	5040	D51@150	-46195	12472	8.7	32	0.28
	堤軸方向		5040	D29@150*	-10517	697	1.8	32	0.06
南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-56717	-1216	4.6	32	0.15
		西側	5040	D51@150	-34520	10211	6.5	32	0.21
	堤軸方向		5040	D29@150*	-9685	501	1.7	32	0.06

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋の仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。

*：最小鉄筋量に基づき設定した鉄筋仕様である。

評価位置は図 4.2-50 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.2-18 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

評価位置			断面形状	鉄筋段数		鉄筋仕様	発生断面力		発生応力度	短期許容応力度	照査値 σ_s / σ_{sa}
			部材高 h (mm)	上面	下面		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)	σ_s (N/mm ²)	σ_{sa} (N/mm ²)	
北基礎	堤軸直交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD685)	-28863	-6524	91.2	660	0.14
			5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-15350	-3517	68.2	478.5	0.15
		西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51 (SD685)	-36293	13443	116.6	660	0.18
			5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-11800	2871	53.0	478.5	0.12
	堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35 (SD490)	-6290	-1147	101.2	478.5	0.22
南基礎	堤軸直交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD685)	-30189	-4745	86.8	660	0.14
			5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-16288	-2051	62.1	478.5	0.13
		西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51 (SD685)	-35046	13148	110.3	660	0.17
			5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-17403	6874	40.5	478.5	0.09
	堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35 (SD490)	-6286	-1278	104.6	478.5	0.22
北基礎	堤軸直交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD685)	-43897	-3261	111.5	660	0.17
			5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-22795	-1628	79.4	478.5	0.17
		西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51 (SD685)	-46195	12472	220.8	660	0.34
			5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-25748	5954	120.8	478.5	0.26
	堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35 (SD490)	-6767	-2125	132.0	478.5	0.28
南基礎	堤軸直交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD685)	-56326	-1973	134.3	660	0.21
			5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-29907	-1140	98.3	478.5	0.21
		西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51 (SD685)	-34520	10211	150.1	660	0.23
			5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51 (SD490)	-16642	4589	66.2	478.5	0.14
	堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35 (SD490)	-6906	-2159	134.5	478.5	0.29

注記 D51-7 段等で示した鉄筋仕様、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋の仕様であり、D51-7 段は公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を 7 段で配置することを示す。括弧内の SD490 及び SD685 は鉄筋材質である。

評価位置は図 4.2-50 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

(b) せん断力に対する評価結果

せん断力は堤軸方向と堤軸直交方向のせん断力を合成して算出する。

津波時（敷地に遡上する津波）において、頂版鉄筋コンクリートのせん断力に対する照査は、堤軸方向と堤軸直交方向の発生せん断力を合成して算出した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する。また、評価位置を図 4.2-51 に示す。

せん断力に対する照査結果を表 4.2-19 に示す。頂版鉄筋コンクリー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短期許容せん断力（ V_a ）以下であることを確認した。なお、頂版鉄筋コンクリートにおけるせん断力に対する最大照査値は 0.31 である。この照査値は、地盤バネ 2 の北基礎西側の照査値である。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても頂版鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

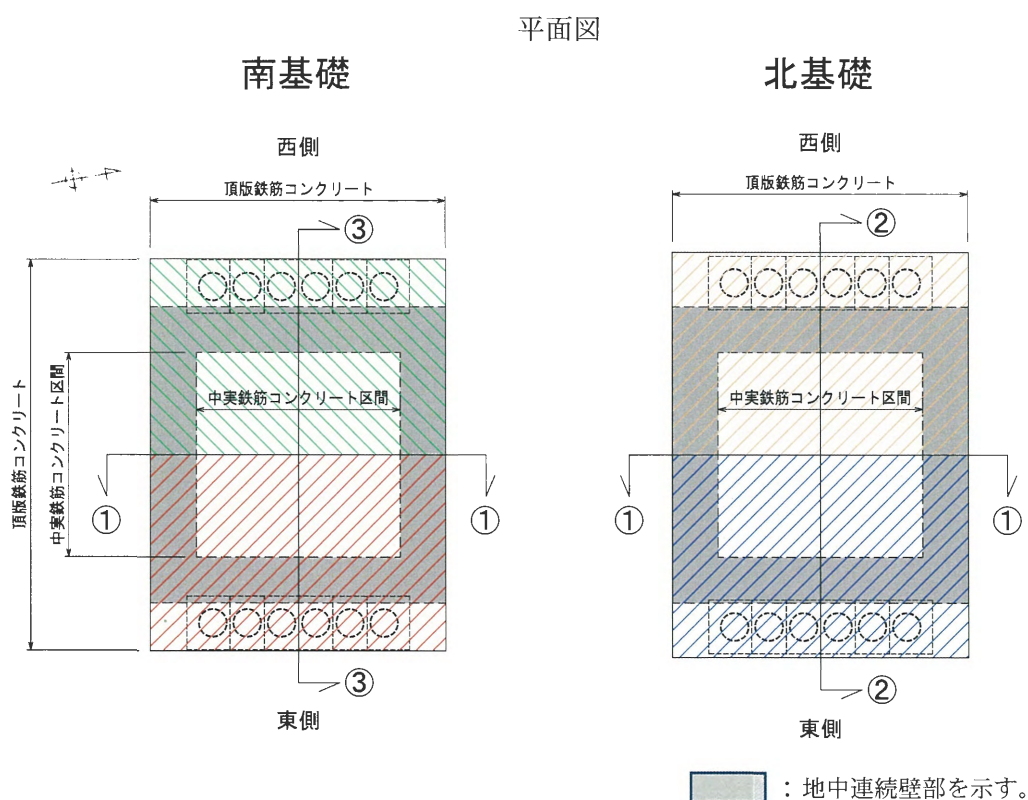


図 4.2-51 評価位置図（頂版鉄筋コンクリート）
（図 4.2-50 の再掲）

表 4.2-19 セン断力に対する照査結果（津波時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置		断面形状	鉄筋仕様 (材質)	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V_a (kN)	照査値 V/V_a	断面力図
			部材高 h (mm)					
地盤 パネ 1	北基礎	東側	5040	3.333- D38@150 (SD390)	4892	31785	0.16	—
		西側	5040	3.333- D35@150 (SD390)	9416	31712	0.30	—
	南基礎	東側	5040	3.333- D38@150 (SD390)	5065	31785	0.16	—
		西側	5040	3.333- D35@150 (SD390)	9225	31712	0.30	—
地盤 パネ 2	北基礎	東側	5040	3.333- D38@150 (SD390)	5292	31785	0.17	—
		西側	5040	3.333- D35@150 (SD390)	9772	31712	0.31	—
	南基礎	東側	5040	3.333- D38@150 (SD390)	6994	31785	0.23	—
		西側	5040	3.333- D35@150 (SD390)	9862	31712	0.32	—

注記 鉄筋仕様に示す 3.333-D38@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 38.1mm の異形棒鋼 D38 を堤軸方向の鉄筋間隔 300 mm（同一鉛直断面内に幅 1 m 当たり 3.333 本）で配置し、堤軸直交方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。同様に 3.333-D35@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 34.9 mm の異形棒鋼 D35 を堤軸方向の鉄筋間隔 300 mm（同一鉛直断面内に幅 1 m 当たり 3.333 本）で配置し、堤軸直交方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD390 は鉄筋材質である。
評価位置は図 4.2-51 に示す。
赤線枠内は最大照査値を示す。

(2) 鋼製防護壁基礎の評価結果（重畳時）

a. 中実鉄筋コンクリート

(a) 曲げ軸力に対する評価結果

重畳時（敷地に遡上する津波）において、コンクリート曲げ軸力に対する照査では、コンクリートの発生応力度が許容限界以下であることを確認し、鉄筋の曲げ軸力照査では、鉄筋の発生応力度が許容限界以下であることを確認する。

中実鉄筋コンクリートは、部材の断面力及び応力度の発生状況に基づき、鉄筋仕様の異なる 5 種類の部材により構成する。部材の構成は、図 4.2-52 に示すとおり北基礎が 1 種類、南基礎が 4 種類（上部、中央（上）、中央（下）及び下部）である。したがって、中実鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価は、上記の 5 種類の部材に対して行う。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-20 に、鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.2-21 にそれぞれ示す。表 4.2-20 及び表 4.2-21 に示す照査結果では、5 種類の部材に対して 3 種類の地盤バネ条件（地盤バネ 3、地盤バネ 4 及び地盤バネ 5）のうち照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-53～図 4.2-62 に示す。

中実鉄筋コンクリー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曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、コンクリートの曲げ軸力に対する最大照査値は 0.83、鉄筋の曲げ軸力に対する最大照査値は 0.90 であり、ともに地盤バネ 4 の南基礎中央（下）の照査値である。最大照査値が発生した南基礎中央（下）は、堤軸及び堤軸直交方向の曲げモーメントが最大になる部材である。これらの照査値は、表 4.2-1～表 4.2-4 に示す評価結果総括表のとおり工認設計モデルの照査値（コンクリートの曲げ軸力に対する最大照査値 0.53、鉄筋の曲げ軸力に対する最大照査値 0.56）よりも大きく、地中連続壁部に発生する断面力を中実鉄筋コンクリートに負担させることで保守的な評価結果になることを確認した。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

平面図



側面図

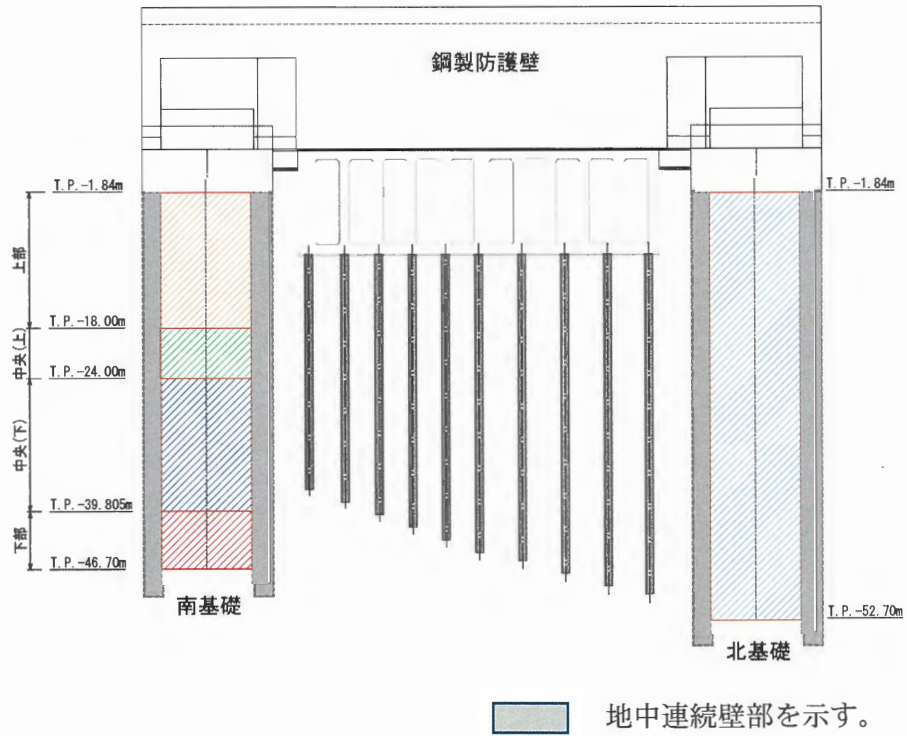


図 4.2-52 評価位置図（中実鉄筋コンクリート）

表 4.2-20 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（重畳時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 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}	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)					
地盤 パネ 3	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	4261831	-280895	18.0	32	0.57	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	420105					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	3084971	-179331	16.1	32	0.51	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-1281592					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3844633	-214680	18.6	32	0.59	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-1981075					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4425783	-275222	21.0	32	0.66	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	2762667					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3009948	-268224	16.6	32	0.53	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	1955451					
地盤 パネ 4	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	4481716	-358569	19.3	32	0.61	○
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	462074					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	3103686	-179281	18.8	32	0.59	○
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-1972301					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3949235	-215805	22.1	32	0.69	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-2948183					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4813644	-287949	26.4	32	0.83	○
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4219703					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3359267	-283773	21.4	32	0.67	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3045425					
地盤 パネ 5	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	2392847	-293164	18.8	32	0.59	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	-712953					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	2925138	-173759	17.2	32	0.54	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-1707430					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3726573	-210222	20.5	32	0.65	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-2685197					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4663035	-263492	25.7	32	0.81	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	-4166099					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3275521	-288257	21.2	32	0.67	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3069688					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.2-52 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.2-21 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（重畳時：敷地に遡上する津波）

検討 ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)					
地盤 パネ 3	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	4296189	-239281	342.9	478.5	0.72	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	393251					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	3096588	-153554	292.6	478.5	0.62	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-1277027					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3854768	-183943	316.2	478.5	0.67	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-1981053					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4425608	-224919	339.0	478.5	0.71	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	-2786856					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3008589	-233882	260.9	478.5	0.55	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-1954735					
地盤 パネ 4	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	4531341	-317944	344.0	478.5	0.72	○
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	429101					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	3113683	-154631	338.9	478.5	0.71	○
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-1966657					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3958021	-186112	375.4	478.5	0.79	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-2946970					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4815253	-230097	430.1	478.5	0.90	○
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	-4232453					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3351564	-243842	344.5	478.5	0.73	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-3036301					
地盤 パネ 5	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	4245901	-332650	316.3	478.5	0.67	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51φ150 (7段)	463753					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	2934330	-151108	307.7	478.5	0.65	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51φ150 (8段)	-1701573					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3734211	-182631	347.3	478.5	0.73	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-2683295					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	4668172	-229315	419.3	478.5	0.88	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51φ150 (17.5段)	-4169422					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	3274130	-248171	340.0	478.5	0.72	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51φ150 (11段)	-3058004					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。
 評価位置は図 4.2-52 に示す。
 赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

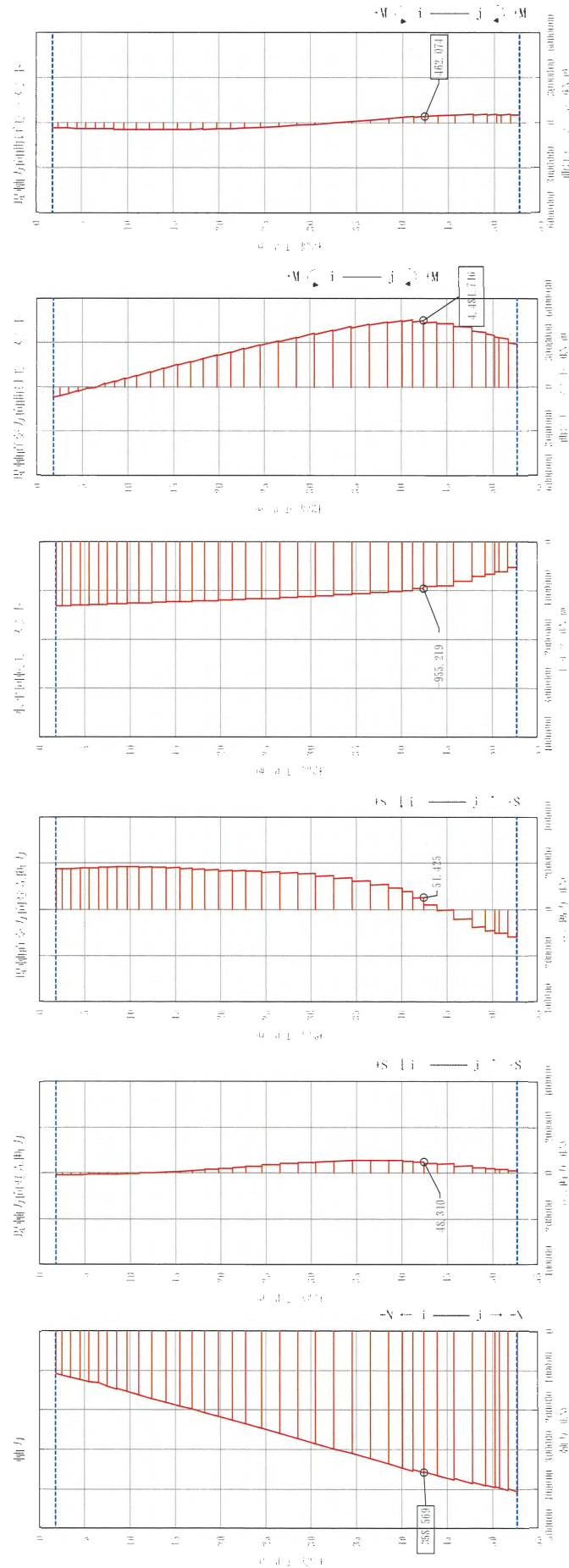


図 4.2-53 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, ②-②断面, (重畳時：敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ4)

南基礎

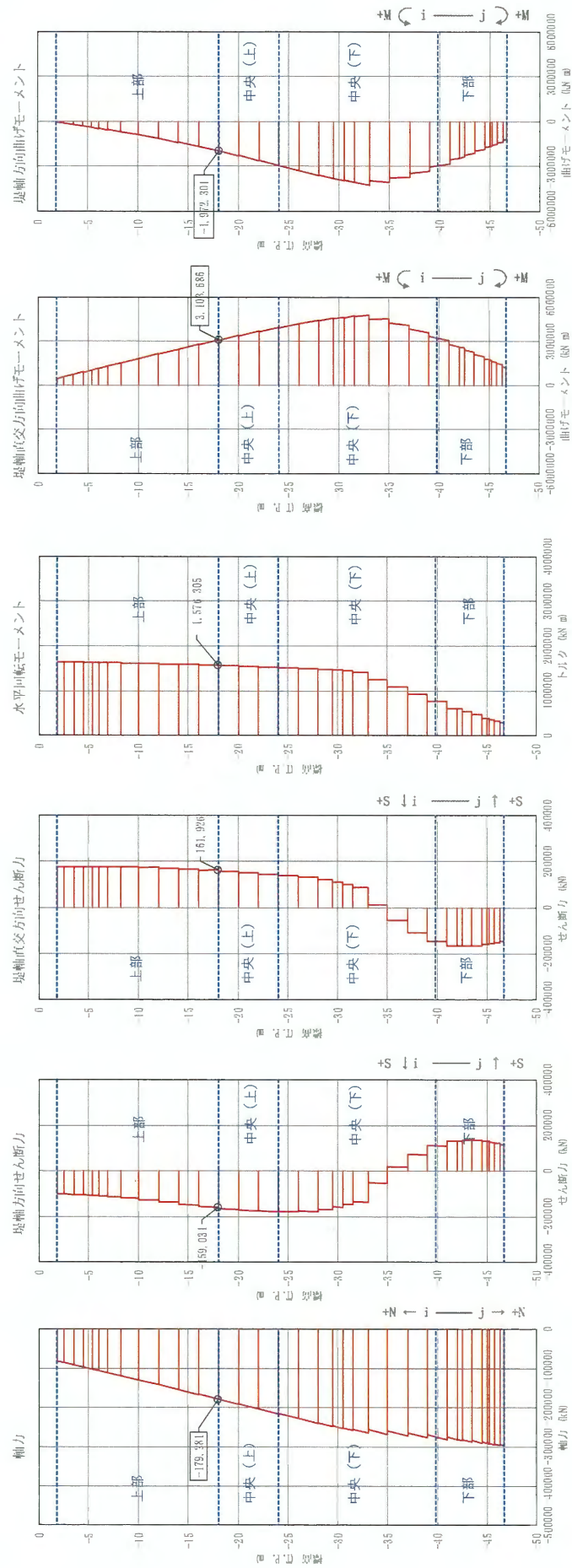


図 4.2-54 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①ー①断面, ③ー③断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 上部, 地盤バネ 4)

南基礎

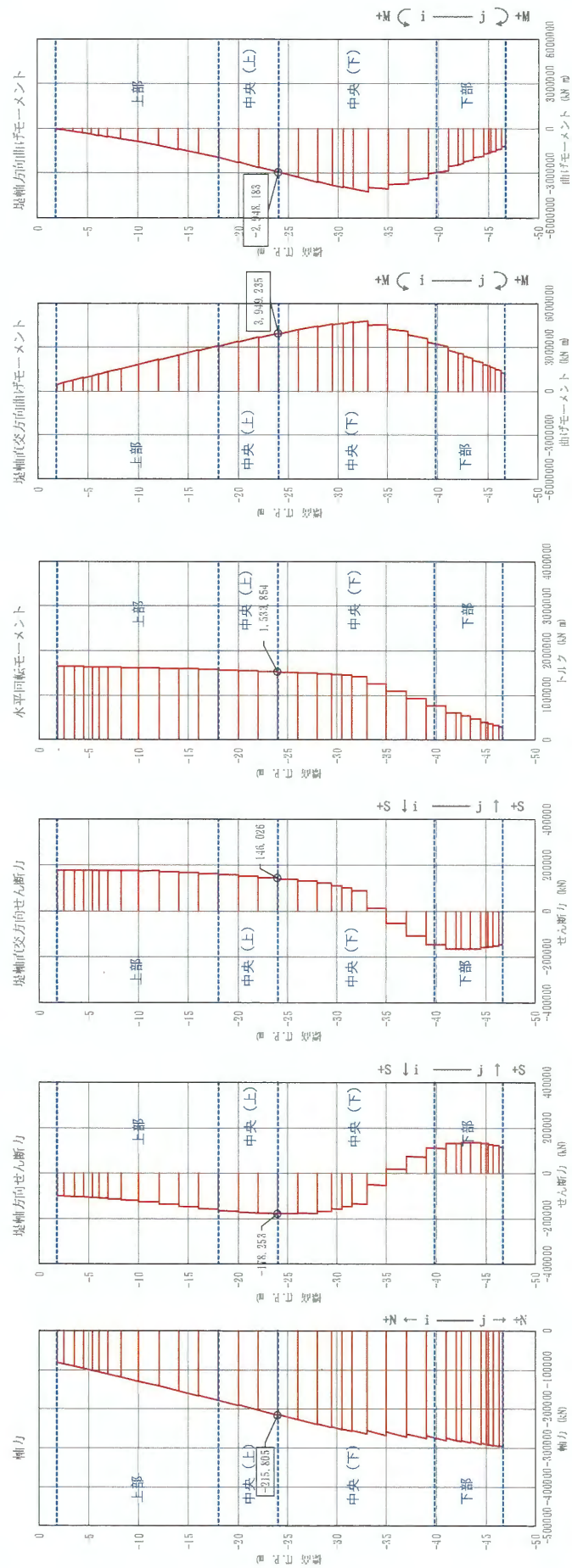


図 4.2-55 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 中央 (上), 地盤パネ 4)

南基礎

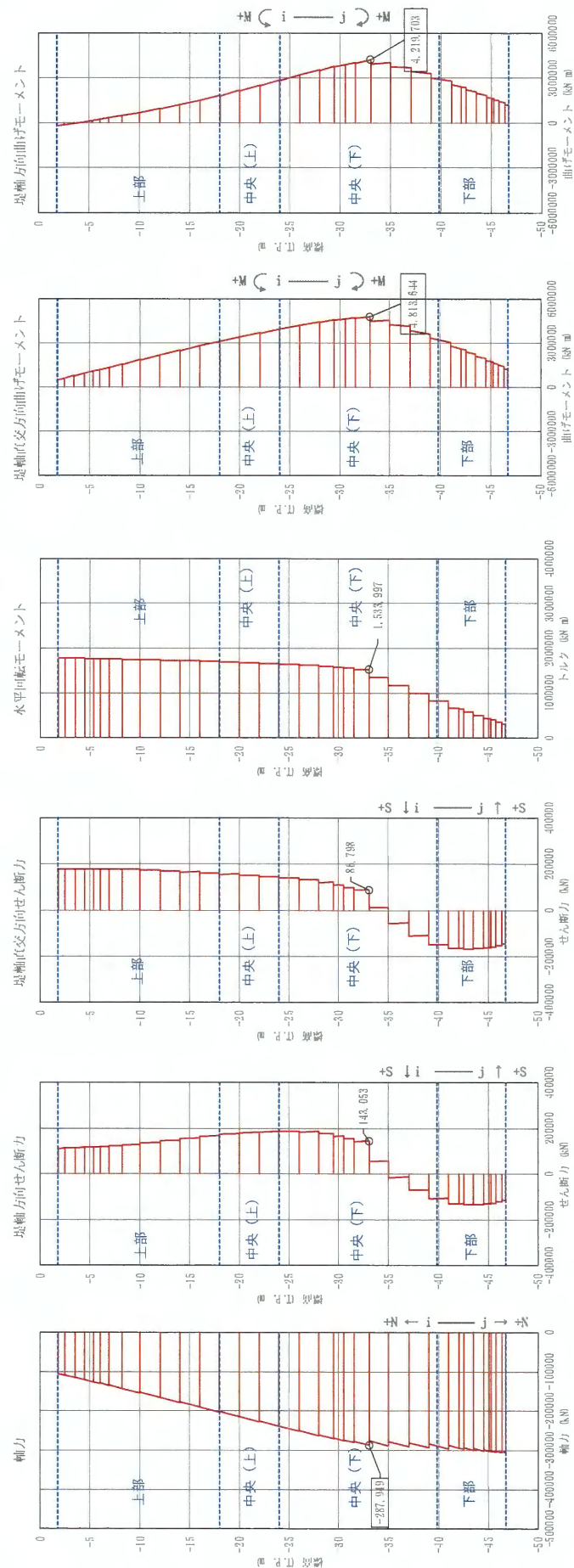


図 4.2-56 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①—①断面, (重畳時：敷地に遡上する津波, 南基礎 中央 (下), 地盤パネ 4)

南基礎

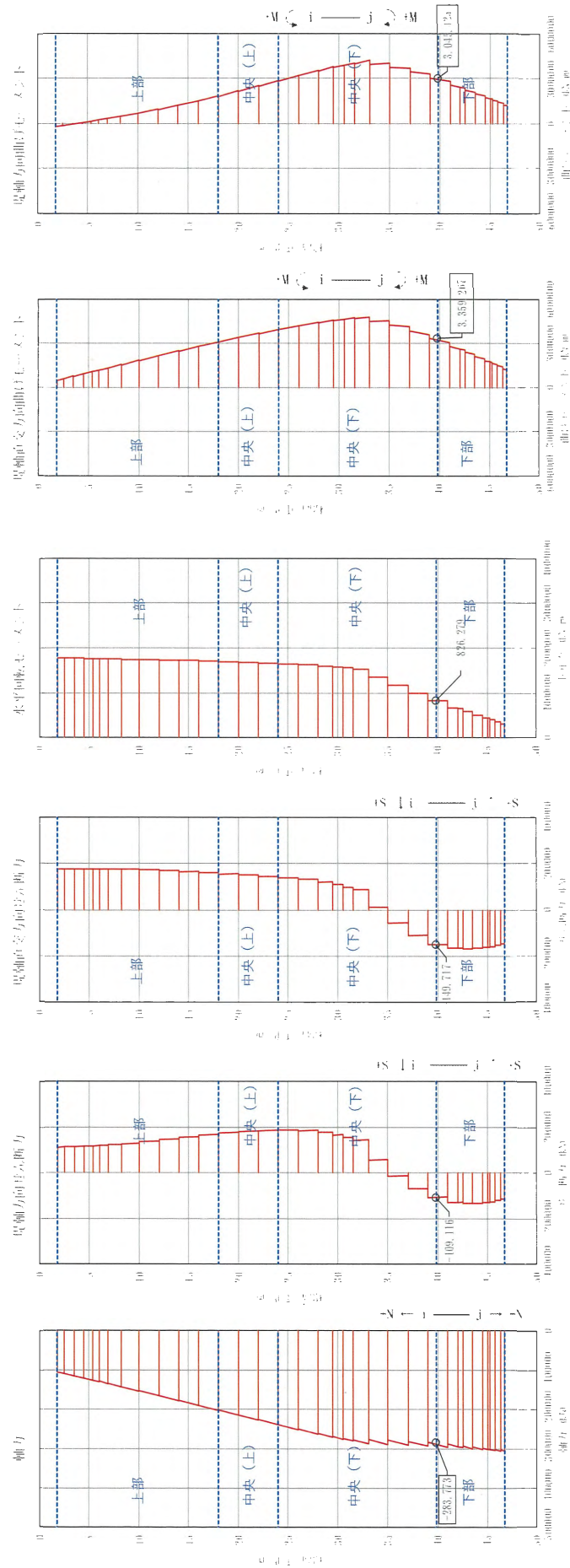


図 4.2-57 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①—①断面, (重畳時：敷地に遡上する津波, 南基礎 下部, 地盤バネ 4)

北基礎

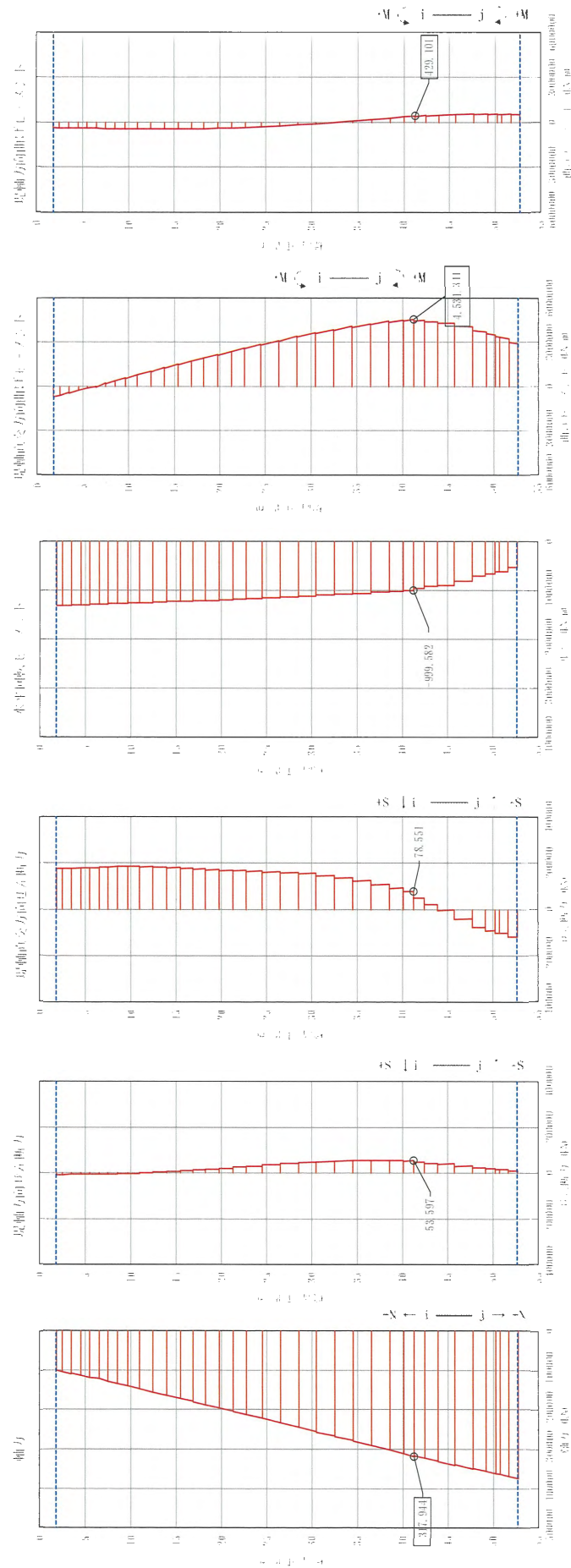


図 4.2-58 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, ②-②断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 北基礎, 地盤バネ4)

南基礎

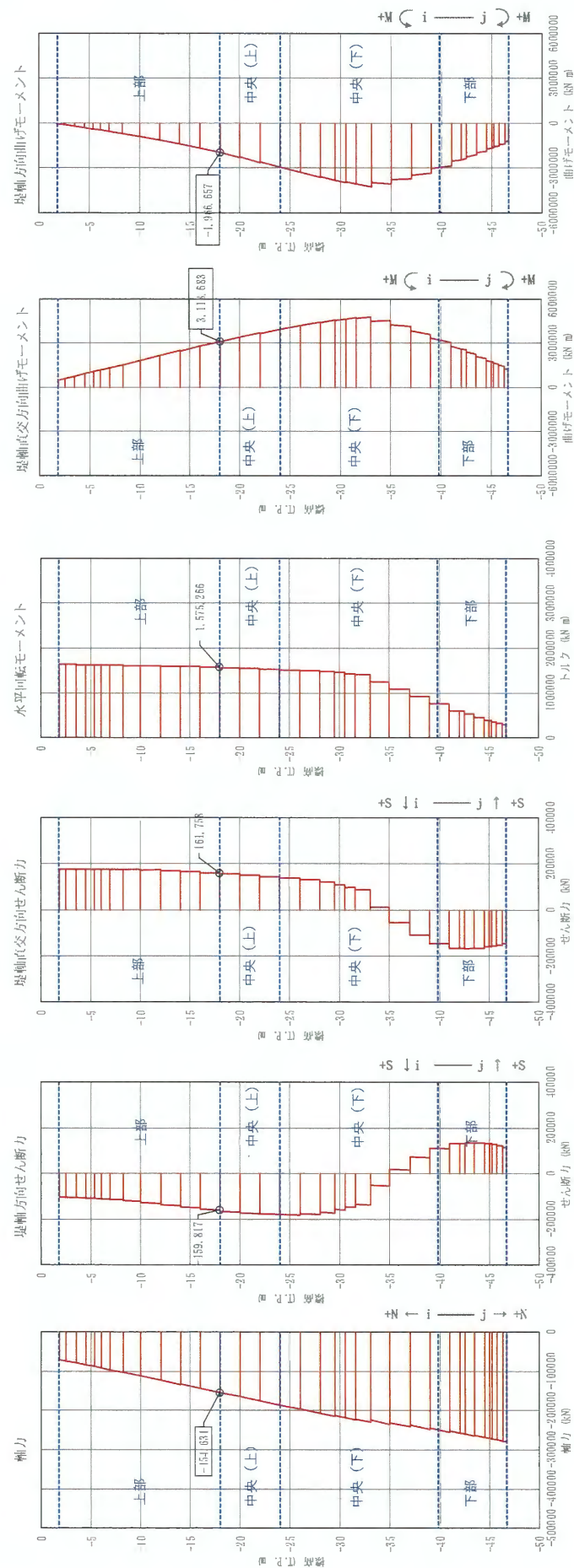


図 4.2-59 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 上部, 地盤バネ4)

南基礎

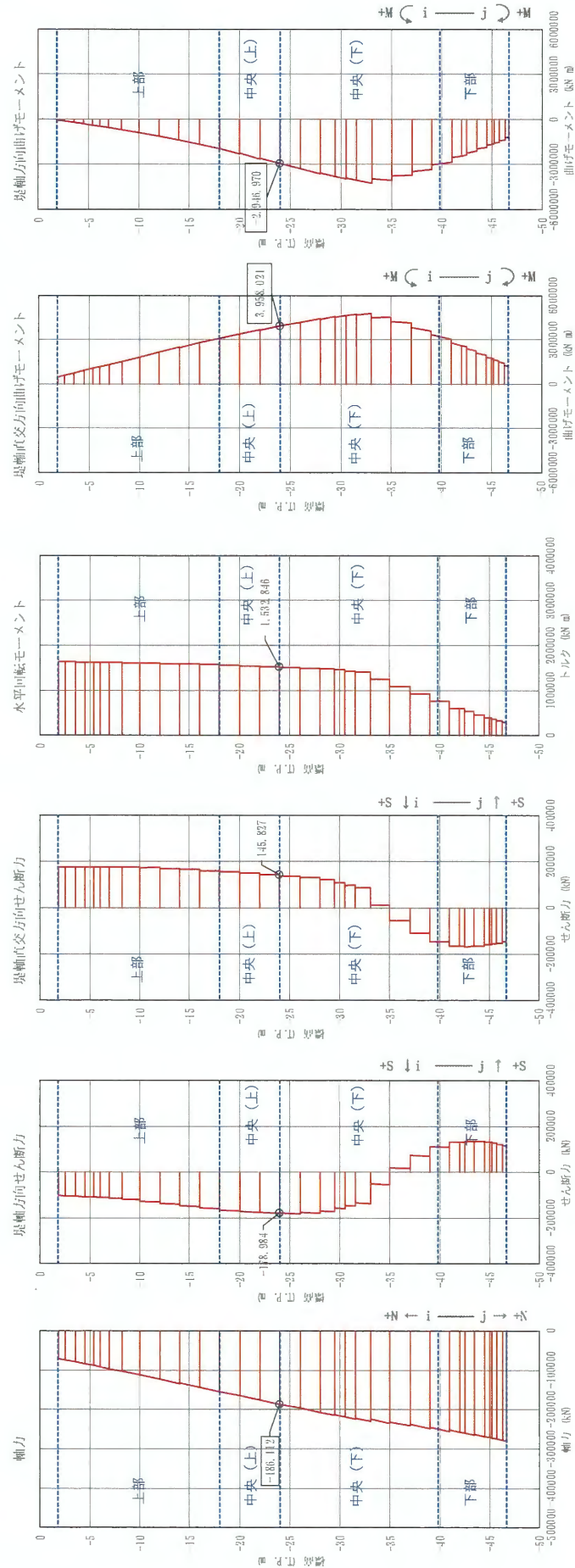


図 4.2-60 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 中央(上), 地盤バネ4)

南基礎

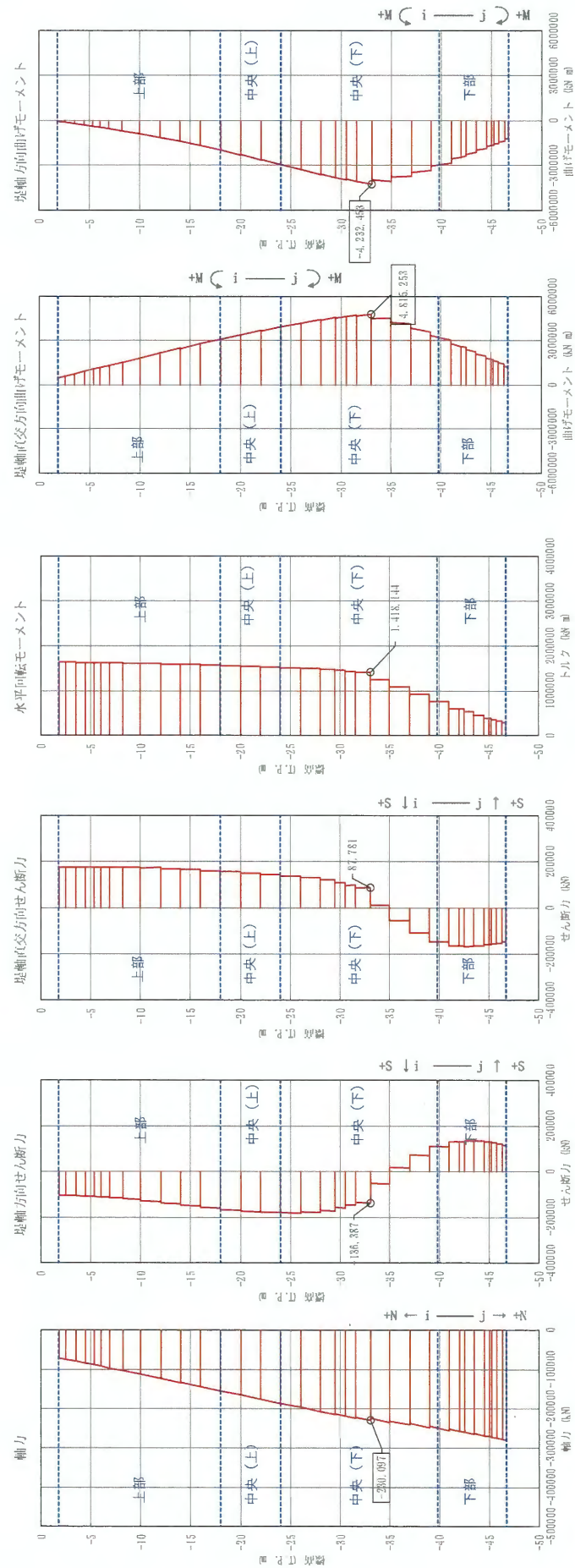


図 4.2-61 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 中央(下), 地盤バネ4)

南基礎

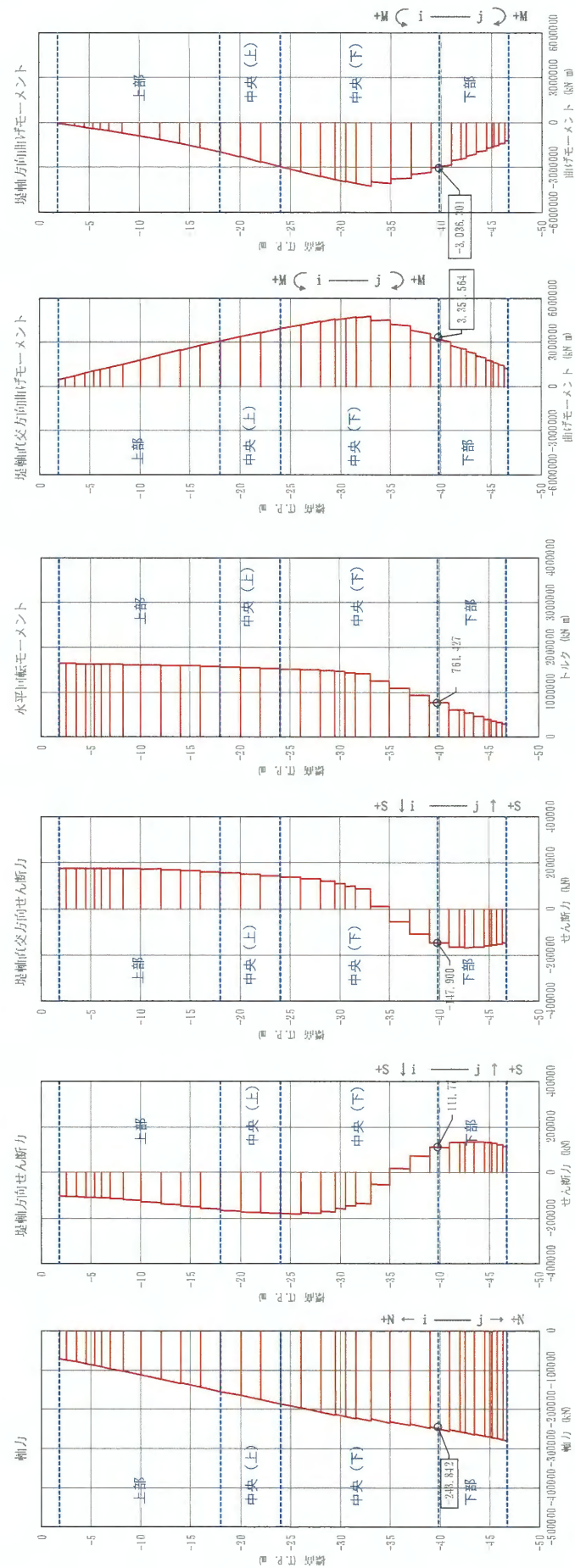


図 4.2-62 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①—①断面, (重畳時: 敷地に遡上する津波, 南基礎 下部, 地盤バネ4)

(b) せん断力に対する評価結果

重畳時（敷地に遡上する津波）において、せん断力に対する照査では、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_s ）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する。

中実鉄筋コンクリートは、部材の断面力及び応力度の発生状況に基づき、鉄筋仕様の異なる5種類の部材により構成する。部材の構成は、図 4.2-63 に示す。とおり北基礎が1種類、南基礎が4種類（上部、中央（上）、中央（下）及び下部）である。したがって、中実鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価は、上記の5種類の部材に対して行う。

せん断力に対する照査結果を表 4.2-22 に示す。表 4.2-22 に示す照査結果では、5種類の部材に対して3種類の地盤バネ条件（地盤バネ3、地盤バネ4及び地盤バネ5）のうち照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力分布を図 4.2-64～図 4.2-73 に示す。

中実鉄筋コンクリー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短期許容せん断力（ V_a ）以下であることを確認した。なお、せん断力に対する最大照査値は0.97であり、地盤バネ4の南基礎下部の③－③断面の照査値である。これらの照査値は、表 4.2-1～表 4.2-4 に示す評価結果総括表のとおり工認設計モデルの照査値（せん断力に対する最大照査値0.87）よりも大きく、地中連続壁部に発生する断面力を中実鉄筋コンクリートに負担させることで保守的な評価結果になることを確認した。

以上のことから、地中連続壁部の残置を考慮しても中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断応力が許容限界以下であることを確認した。

平面図



側面図

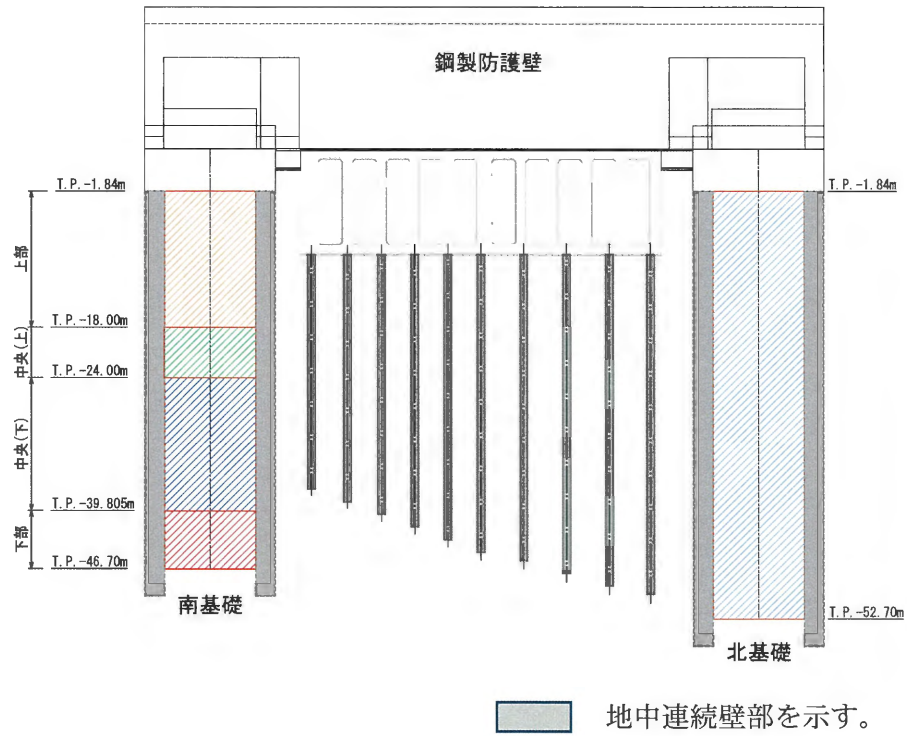


図 4.2-63 評価位置図（中実鉄筋コンクリート）
（図 4.2-52 の再掲）

表 4.2-22 セン断力に対する照査（重疊時：敷地に遡上する津波）

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)	短期許容 せん断力 V _o (kN)	照査値 V/V _o	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)						
地盤 パネ 3	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	197607	229529	0.87	○
			①－①断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	85439	229529	0.38	－
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D29-16本@150 SD390	213836	253101	0.85	－
			①－①断面	10700	10700	9976	D29-18本@150 SD390	126224	278357	0.46	－
		中央(上)	③－③断面	10700	10700	9759	D29-16本@150 SD390	211555	247591	0.86	－
			①－①断面	10700	10700	9759	D29-20本@150 SD390	138196	297004	0.47	－
		中央(下)	③－③断面	10700	10700	9262	D29-18本@150 SD390	191160	258434	0.74	－
			①－①断面	10700	10700	9262	D29-22本@150 SD390	136971	305331	0.45	－
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	201353	222885	0.91	－
			①－①断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	90458	222885	0.41	－
地盤 パネ 4	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	186594	229529	0.82	－
			①－①断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	150520	229529	0.66	－
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D29-16本@150 SD390	220389	253101	0.88	○
			①－①断面	10700	10700	9976	D29-18本@150 SD390	167682	278357	0.61	○
		中央(上)	③－③断面	10700	10700	9759	D29-16本@150 SD390	222805	247591	0.90	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D29-20本@150 SD390	186589	297004	0.63	－
		中央(下)	③－③断面	10700	10700	9262	D29-18本@150 SD390	219503	258434	0.85	○
			①－①断面	10700	10700	9262	D29-22本@150 SD390	187771	305331	0.62	－
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	214281	222885	0.97	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	135945	222885	0.61	○
地盤 パネ 5	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	185909	229529	0.81	－
			①－①断面	10700	10700	10050	D29-14本@150 SD390	159016	229529	0.70	○
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D29-16本@150 SD390	213758	253101	0.85	－
			①－①断面	10700	10700	9976	D29-18本@150 SD390	162197	278357	0.59	－
		中央(上)	③－③断面	10700	10700	9759	D29-16本@150 SD390	215550	247591	0.88	－
			①－①断面	10700	10700	9759	D29-20本@150 SD390	193316	297004	0.66	○
		中央(下)	③－③断面	10700	10700	9262	D29-18本@150 SD390	216803	258434	0.84	－
			①－①断面	10700	10700	9262	D29-22本@150 SD390	199903	305331	0.66	○
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	176282	222885	0.80	－
			①－①断面	10700	10700	9759	D29-14本@150 SD390	107330	222885	0.49	－

注記 鉄筋仕様の表記について一例を示す。D29-14 本@150 は、中実鉄筋コンクリートのせん断補強鉄筋の仕様であり、公称直径 28.6 mm の異形棒鋼 D29 を同一水平面に 14 本配置し、鉛直方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。せん断補強鉄筋の材質は SD390 である。他の鉄筋仕様の表記についても同様で本数のみが異なる。

評価位置は図 4.2-63 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

北基礎

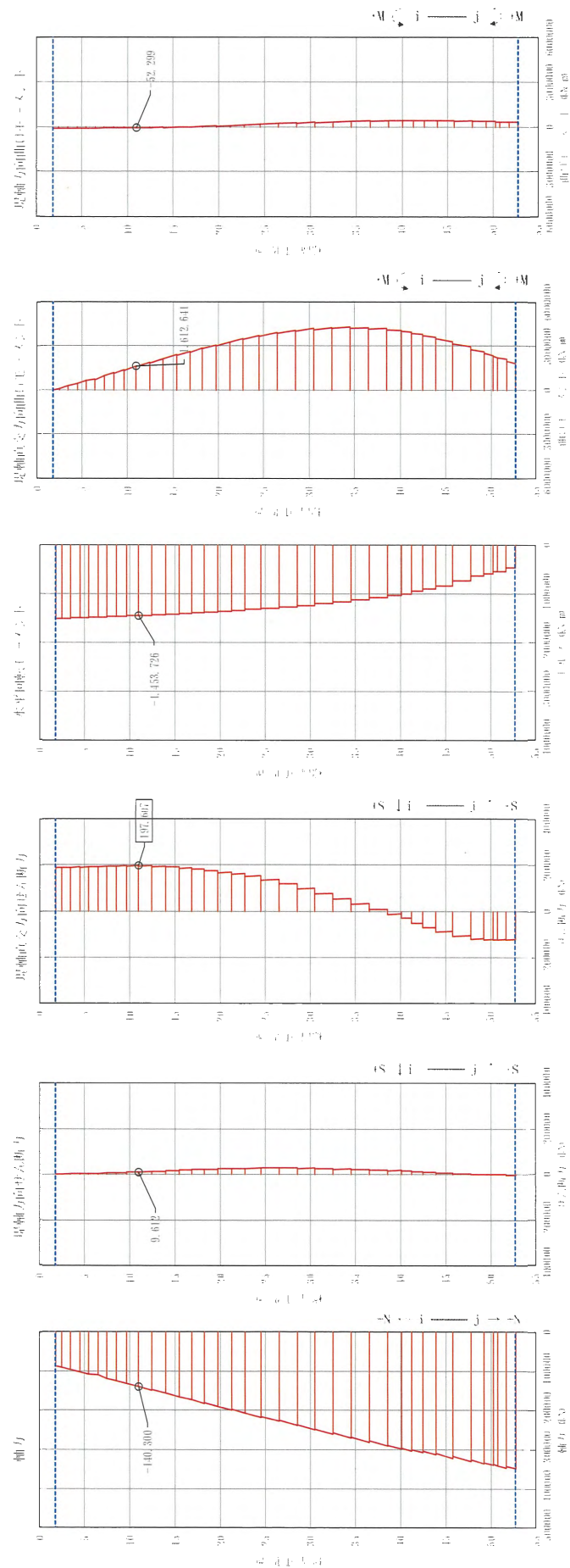


図 4.2-64 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

②-②断面 (重畳時：敷地に遡上する津波，北基礎，地盤バネ3)

南基礎

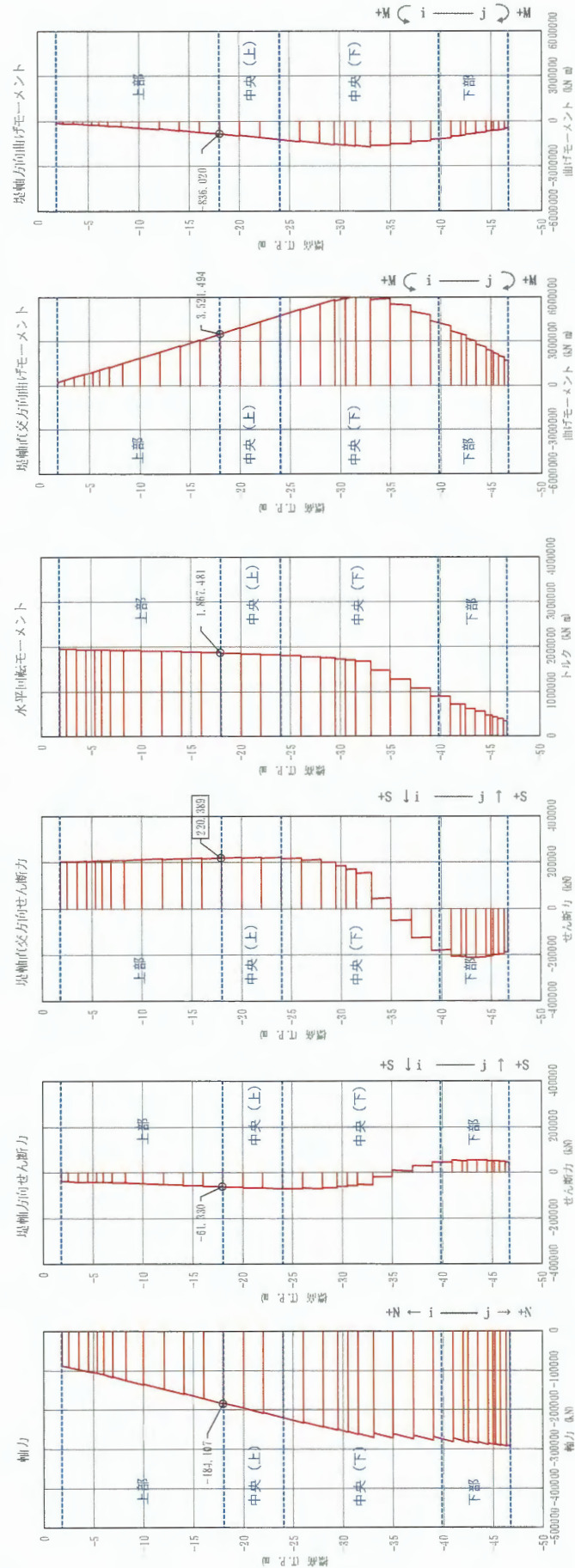


図 4.2-65 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

③-③断面 (重畳時：敷地に遡上する津波、南基礎 上部、地盤バネ4)

南基礎

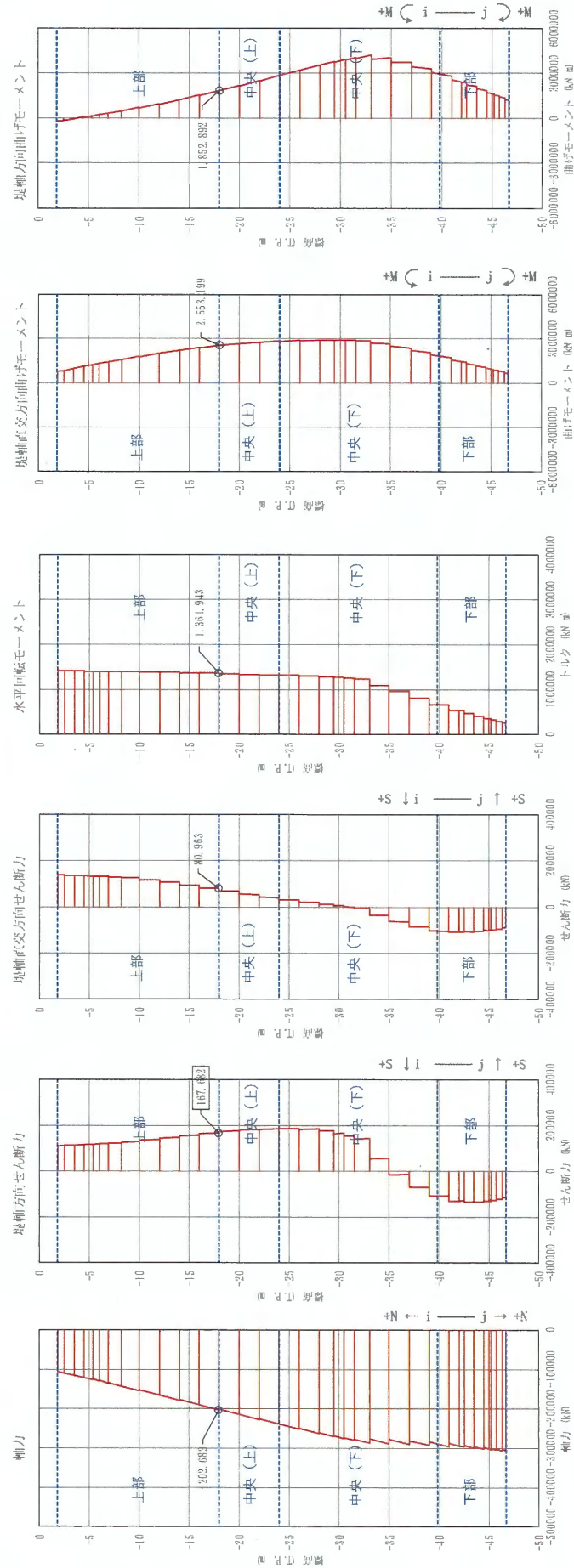


図 4.2-66 中実鉄筋コンクリートにおいてせん断力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面 (重畳時：敷地に遡上する津波，南基礎 上部，地盤バネ4)