

東海第二発電所 設計及び工事計画に係る説明資料 (防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更)

2024年12月24日

日本原子力発電株式会社

審査会合コメント整理表

コメント			回答
3/26 会合	①	● 基準適合性を判断するために必要な調査項目を網羅的に整理し、不具合事象の全容を示すこと ● 調査結果を踏まえた既工認との相違点を網羅的に整理して説明すること	6/18 済
	②	● 既工認に立ち返り、設計や工事等の各方面から課題を網羅的に整理した上で対応方法を示すこと	今後 説明
	③	● 不確かさを考慮して設計すること（局部的に応力集中が起こる可能性も否定できない）	今後 説明
	④	● 既工認と同様に、設計条件及び評価項目のすべてに対して説明する等検討すること ● 既工認の健全な構造での応答値を使って耐震耐津波評価を行っていることの妥当性を検討すること	今後 説明
6/18 会合	⑤	● 現状の調査結果からは不具合の全容を確認したことにはならないため、作り直しも含めて対応方針を整理して示すこと	8/29 済
8/29 会合	⑥	● 鋼製防護壁全体としての構造と施工方法に成立性が見込まれる形で検討すること。	今後 説明
	⑦	● 地中連続壁を残置する影響については、想定される様々な角度から十分に検討すること。	今後 説明
	⑧	● 地盤改良、新規基礎追加等については、周辺施設に与える影響を網羅的に検討すること。また、実現性のある工事計画を綿密に立案すること。	今後 説明
	⑨	● 地盤改良を新たに実施する場合には改良土全体が所定の強度を有していることを確認するための品質管理方法について、設工認で示す内容、使用前事業者検査で示す内容を整理すること。	今後 説明

1. 今後の説明の流れ

8/29審査会合（第1280回）では、地中連続壁部を基礎（上部の鋼製防護壁を支持する構造）としては使用しない設計に変更すること及び地中連続壁部は残置して中実部基礎構築のための土留壁として使用する方針を説明した上で、周辺地盤の地盤改良や基礎の追加を行い鋼製防護壁の安全裕度を確保する方針について言及した。

今回は、防潮堤（鋼製防護壁）構造変更案の概要及び詳細検討までの今後の説明の流れについて示す。

STEP毎での主な説明内容は下図に示すとおりである。

STEP 1

●構造変更案の概要

- 構造変更案の概要（追加基礎・地盤改良の追加）
- 今後の説明の流れ

今回説明範囲

STEP 2

●基本方針の設定※1

【耐震・耐津波評価】の基本方針

- 要求性能と設計評価方針
- 検討モデル（杭、地盤改良、頂版鉄筋コンクリート、地盤バネ、群杭の扱い等）
- 評価フロー、評価項目
- STEP3で示す耐震評価に係る構造成立性の評価方法

【影響評価】の基本方針

- 地中連続壁の残置影響に係る評価ロジック、評価条件、評価方針及び保守性の整理
- 追加基礎・地盤改良による周辺施設への影響に係る評価項目、評価方法、周辺施設の詳細情報

【施工性・検査】の基本方針

- 追加基礎・地盤改良の施工方法と設計への反映事項の整理
- 品質確保のための検査項目（品質管理目標）
- 地盤改良（薬液注入）の性能目標、物性値

●構造成立性の見通し

【耐津波評価】の結果※2

- 代表的な応力（断面力最大ケース）による各部の照査

STEP 3

●構造成立性

【耐震・耐津波評価】の結果

- 代表的な応力（断面力最大ケース）による各部の照査

【影響評価】の結果

- 代表的な応力（断面力最大ケース）による地中連続壁の残置影響評価

STEP 4

●詳細検討結果（補足事項含）

【耐震・耐津波評価】の結果

- 全解析ケースによる各部の照査

【影響評価】の結果

- 地中連続壁部の残置影響評価
- 追加基礎・地盤改良による周辺施設への影響評価

【施工性・検査】の確認結果

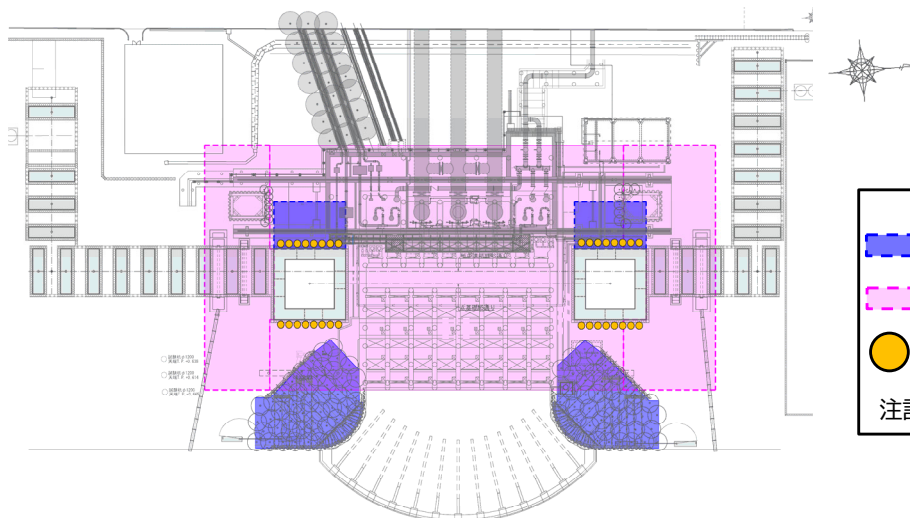
- 地盤改良物性値（ばらつき、液状化強度）に係る試験確認

2. 防潮堤（鋼製防護壁）構造変更の概要

※1 基本となる構造変更概要図であり、今後の詳細設計で地盤改良範囲などの詳細な仕様を決定していく。

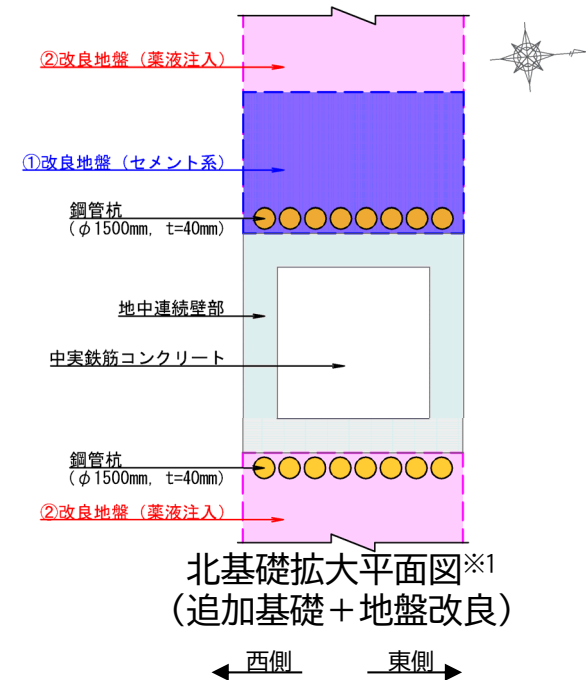
(1) 構造変更の概要（追加基礎と地盤改良）

- 基礎を拡幅することで剛性・耐力を高める効果を得るため、基礎の東西側に鋼管杭を設置するとともに、頂版鉄筋コンクリートを鋼管杭の範囲まで拡大し、基礎構造として一体化させる。
- 基礎の西面には、基礎の変位抑制を目的として周辺地盤の浅層部（Ag2層下端深度迄）にセメント系地盤改良（①改良地盤（セメント系））を実施する。
- 基礎の地震時の応答を低減させるため、基礎周辺地盤の液状化対象層に薬液注入地盤改良（②改良地盤（薬液注入））を実施する。
- 残置する地中連続壁部は鉄筋コンクリートであるものの、強度に期待せず、評価上は地盤として扱う。

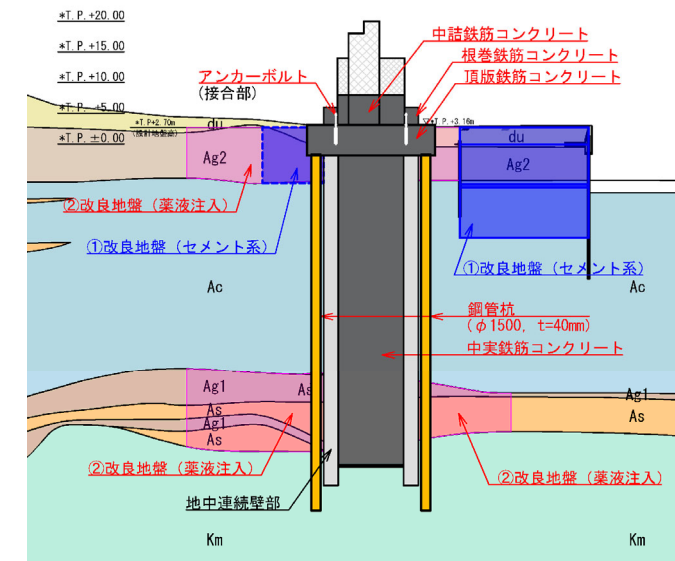


平面図※1（改良範囲図）

凡 例	
 	①改良地盤（セメント系）※2
 	②改良地盤（薬液注入）※2
	鋼管杭（φ1500）
注記）※2 既実施箇所を含む	



北基礎拡大平面図※1
（追加基礎＋地盤改良）



北基礎断面図※1

2. 防潮堤（鋼製防護壁）構造変更の概要

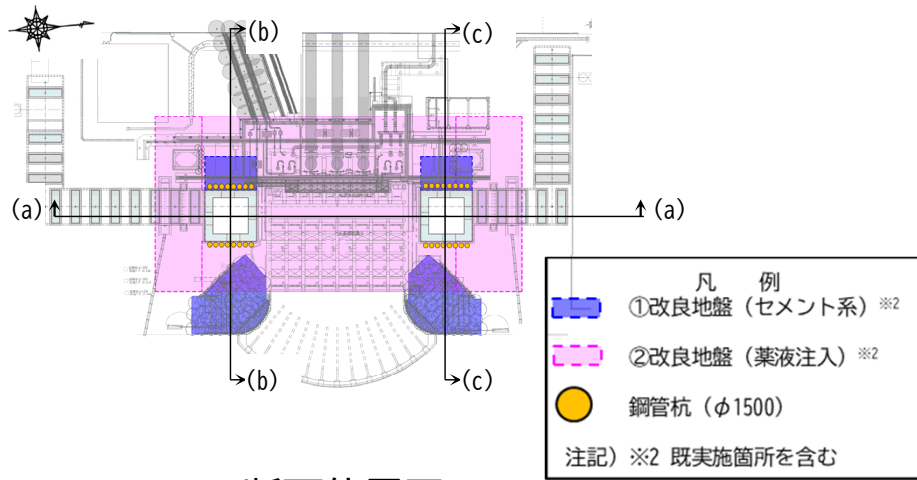
	既工認※	構造変更（案）
概略図		
上部工	・ 鋼製防護壁 ・ 中詰鉄筋コンクリート ・ 根巻鉄筋コンクリート ・ 止水ジョイント部	同左
接合部	・ アンカーボルト	同左
下部工	・ 頂版鉄筋コンクリート ・ 地中連続壁基礎（A. 中実鉄筋コンクリートとC. 地中連続壁をジベル鉄筋により一体化した構造）	・ 頂版鉄筋コンクリート ・ A. 中実鉄筋コンクリート ・ B. 追加基礎（鋼管杭，東西側） ・ AとBの間にはC. 地中連続壁部を残置し，構造評価上は地盤（改良地盤（薬液注入））として扱う。
周辺地盤	第四系（地盤改良なし）	第四系（地盤改良あり）
基礎地盤	久米層（岩盤）	同左

※ 平成30年10月18日付け原規規発第1810181号にて認可された工事計画（以下、「既工認」という。）

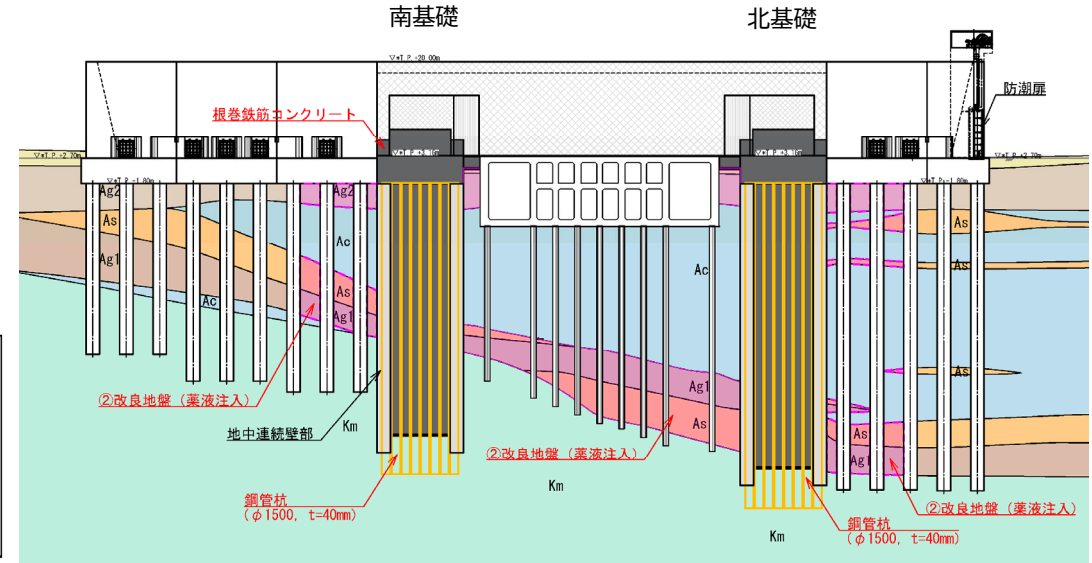
2. 防潮堤（鋼製防護壁）構造変更の概要

※1 基本となる構造変更概要図であり、今後の詳細設計で地盤改良範囲などの詳細な仕様を決定していく。

(2) 構造変更概要図

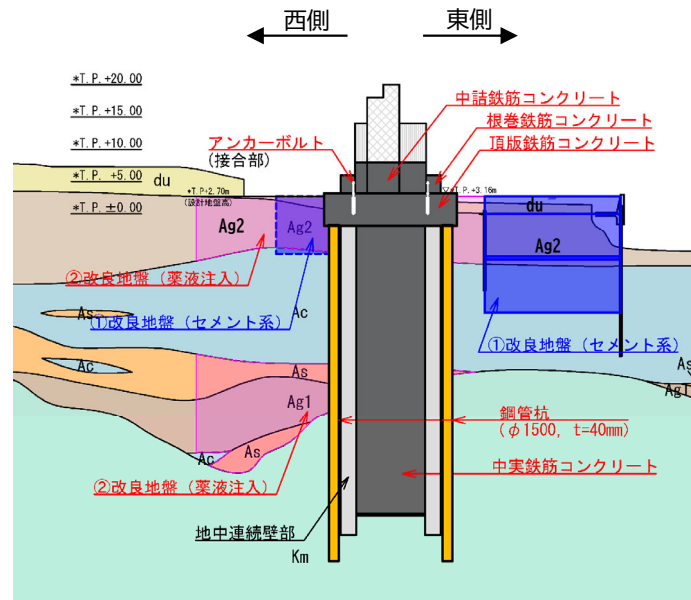


断面位置図

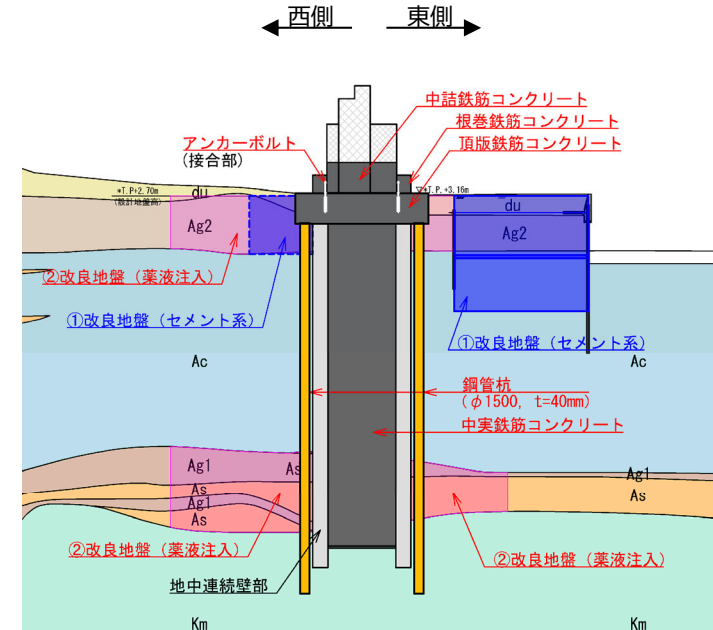


(a)-(a)断面図※1

（鋼管杭は「投影」して記載。）



(b)-(b)断面図※1



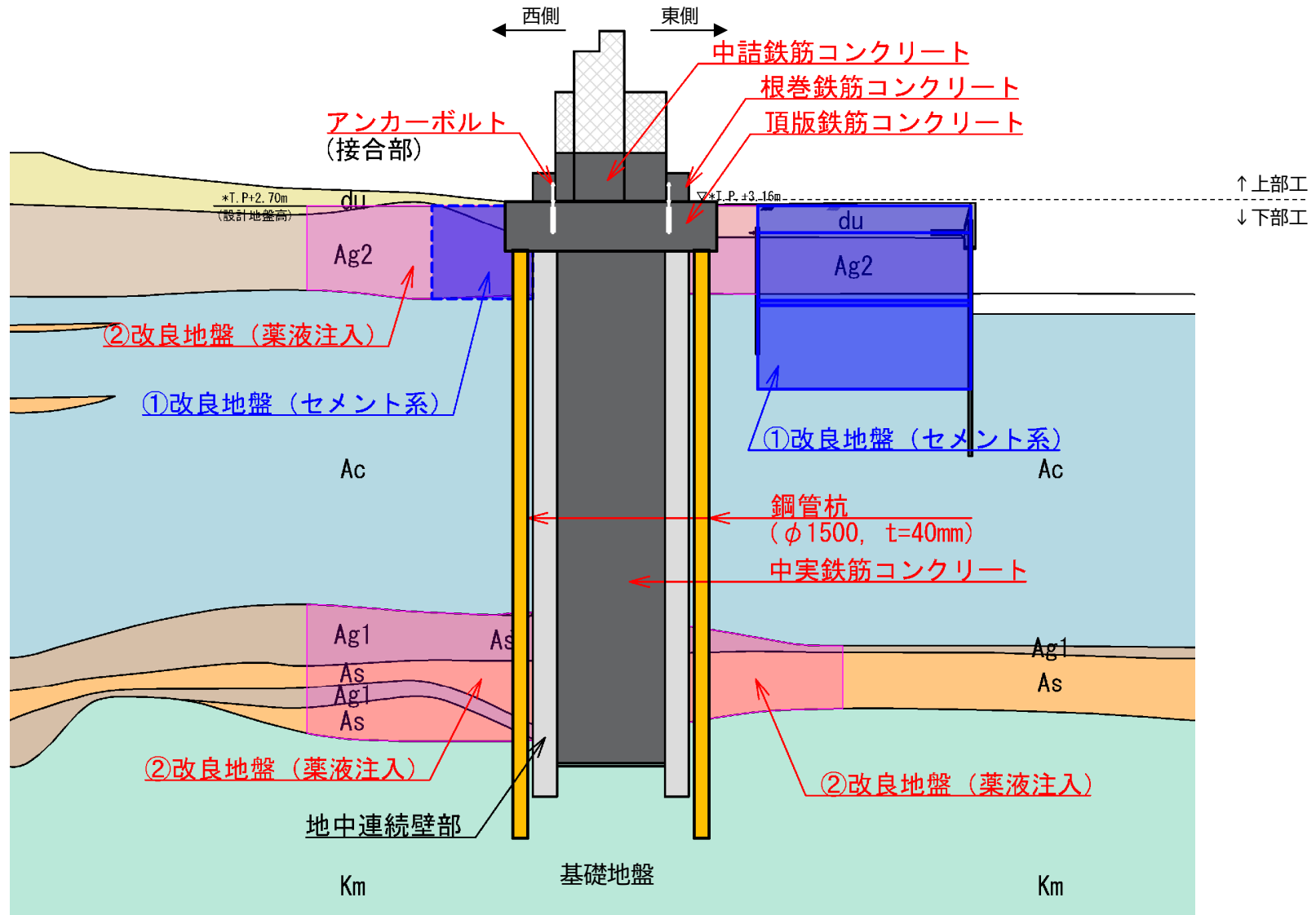
(c)-(c)断面図※1

2. 防潮堤（鋼製防護壁）構造変更の概要

※1 基本となる構造変更概要図であり、今後の詳細設計で地盤改良範囲などの詳細な仕様を決定していく。

(3) 構成部位

T.P.+20.00
T.P.+15.00
T.P.+10.00
T.P.+ 5.00
T.P.+ 0.00



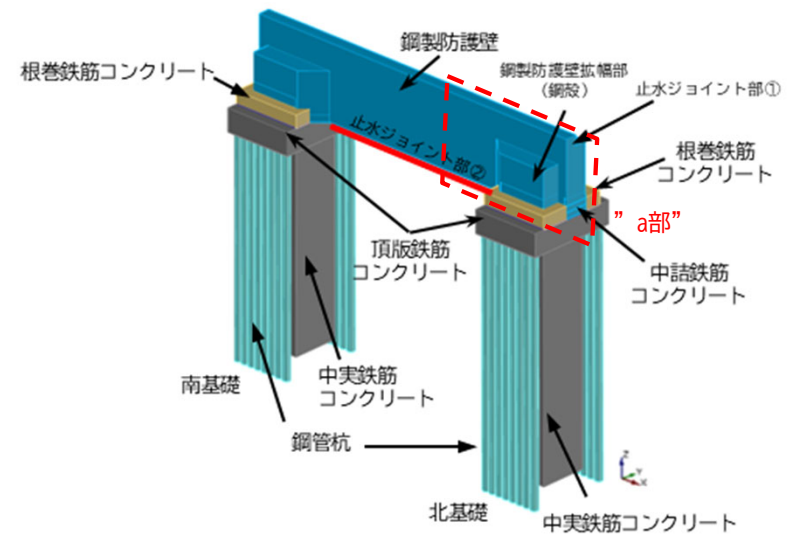
鋼製防護壁断面図（北基礎）※1

2. 防潮堤（鋼製防護壁）構造変更の概要

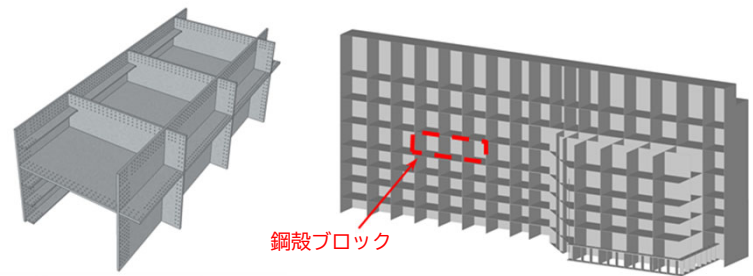
（４）構成部位と役割（1/2）

区分	分類	構成部位	各部位の役割
上部工	鋼製防護壁	鋼製防護壁	地震時、津波時・重畳時の荷重に抵抗する。 津波による浸水を防止する。
		中詰鉄筋コンクリート	鋼殻内部の鉄筋コンクリートで、下部工周辺の鋼殻応力の低減と上部工からのせん断力と水平回転モーメント(水平トルク)を頂版鉄筋コンクリートに伝達する。
		根巻鉄筋コンクリート	アンカーボルト頭部の防食などを目的とした鉄筋コンクリート。非構造部材として設計する。
接合部	鋼製防護壁アンカー	アンカーボルト	上部工からの引抜き力を頂版鉄筋コンクリートに伝達する。
下部工	中実鉄筋コンクリート 及び鋼管杭の複合基礎	頂版鉄筋コンクリート	中実鉄筋コンクリート及び鋼管杭基礎の上部に構築する鉄筋コンクリート版で、鋼製防護壁からの荷重を基礎に伝達する。アンカーボルト、中詰鉄筋コンクリート、中実鉄筋コンクリート内の鉄筋を定着させる。
		中実鉄筋コンクリート	基礎の主要部材であり、地震時、津波時・重畳時の荷重による発生断面力を負担する。
		鋼管杭	中実鉄筋コンクリートとともに地震及び津波による発生断面力を負担する。
地盤	改良地盤	①改良地盤(セメント系)	基礎の変位を抑制する。
		②改良地盤(薬液注入)	地盤の液状化防止により地震時応答を抑制する。
	基礎地盤	久米層	地震時及び津波による荷重に対して基礎を支持する。

注記）青字は、既工認からの変更，または追加したものである。

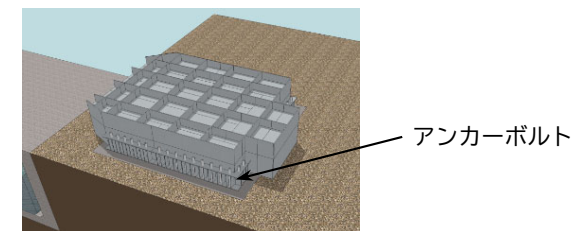


鋼製防護壁全体の構造図（鳥瞰図）



鋼殻ブロックのイメージ図

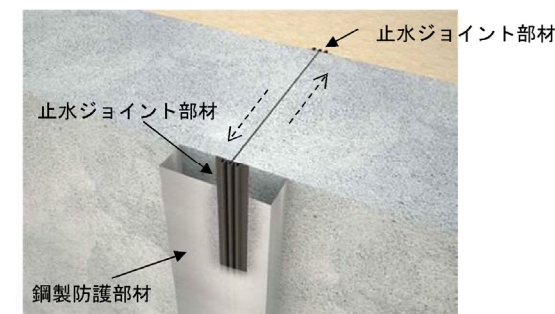
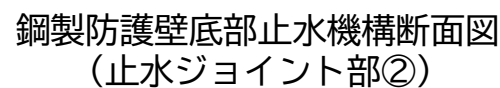
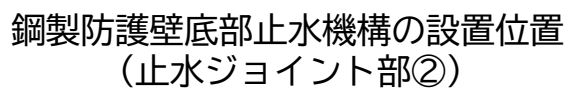
鋼製防護壁の内部透視図（"a部"）



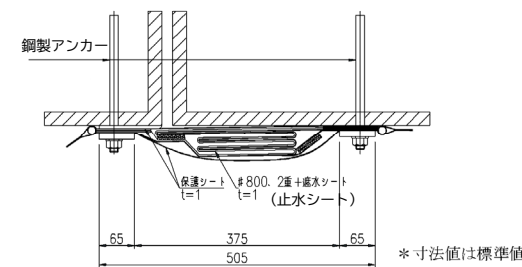
アンカーボルトの設置イメージ図

(4) 構成部位と役割 (2/2)

区分	分類	構成部位	各部位の役割
上部工	止水ジョイント部 ①	止水シート	鋼製防護壁と鉄筋コンクリート防潮壁の接合部の地震時、及び津波時・重畳時の荷重に伴う構造物の相対変位に追従し、止水性を確保する。
		鋼製アンカー	止水ジョイントの固定部であり、地震時及び津波時・重畳時の引張、せん断に抵抗する。
		止水ジョイントの鋼製防護部材	津波時における漂流物の衝突による止水ジョイント部材を保護し、止水性を確保する。
	止水ジョイント部 ②	鋼製防護壁底部止水機構	鋼製防護壁（支間部）と既設構造物の間の津波に対する止水性を確保する。



止水ジョイント部材設置イメージ図
(止水ジョイント部①)



止水ジョイント部①詳細図

2. 防潮堤（鋼製防護壁）構造変更の概要

（5）構成部位の基本仕様

部材名		仕様
上部工	鋼製防護壁	鋼材 : SM490Y, SM570, SBHS500, SBHS700
	中詰鉄筋コンクリート	コンクリート : $f'_{ck}=50$ N/mm ² , 鉄筋 : SD345, SD390, SD490
	根巻鉄筋コンクリート	コンクリート : $f'_{ck}=24$ N/mm ² , 鉄筋 : SD345, SD390, SD490
	止水ジョイント部①	止水シート
		鋼製アンカー
		止水ジョイントの鋼製防護部材
下部工	止水ジョイント部②	鋼製防護壁底部止水機構
	アンカーボルト	SM520相当
地盤	頂版鉄筋コンクリート	コンクリート : $f'_{ck}=50$ N/mm ² , 鉄筋 : SD345, SD390, SD490
	中実鉄筋コンクリート	コンクリート : $f'_{ck}=50$ N/mm ² , 鉄筋 : SD345, SD390, SD490
	鋼管杭	鋼管φ1500mm (SM570), t=40mm
地盤	①改良地盤（セメント系）	セメント系地盤改良
	②改良地盤（薬液注入）	薬液注入地盤改良（砂・礫質土対象）
	基礎地盤	久米層

注記）・青字は、既工認からの変更，または追加したものである。

・今後の詳細設計で、各部材の仕様を決定していく。