

令和5年度第2回東海村原子力安全対策懇談会 ご説明資料

東海第二発電所

鋼製防護壁工事において確認された事象について

2023年12月1日

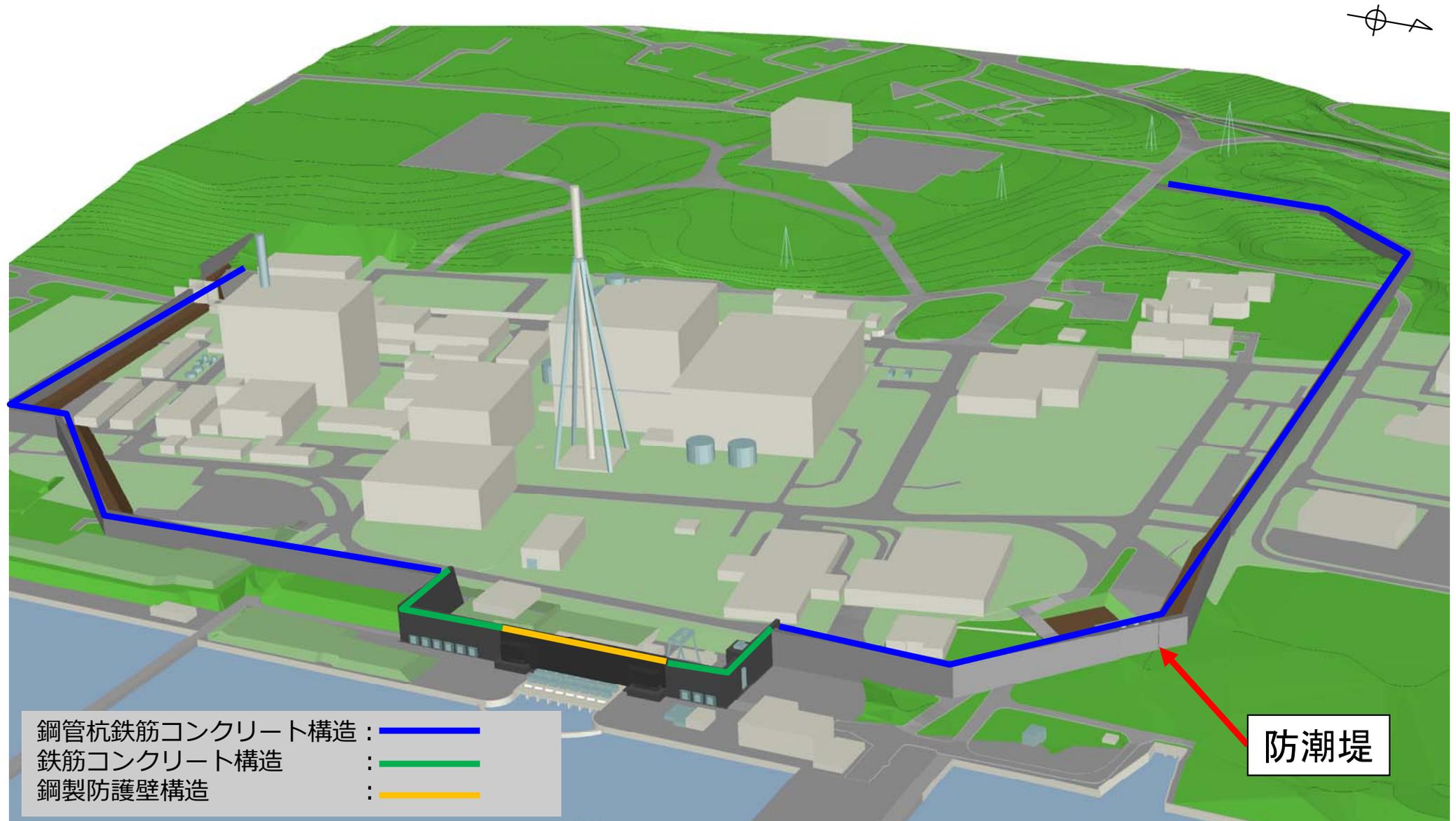
日本原子力発電株式会社

東海事業本部

本資料には、日本原子力発電株式会社又はその他の企業の秘密情報を含んでおります。当社の許可なく本資料の複製物を作成すること、本資料の内容を目的以外に使用すること、及び第三者に開示、公開する行為を禁止します。
2023.12.1 日本原子力発電株式会社

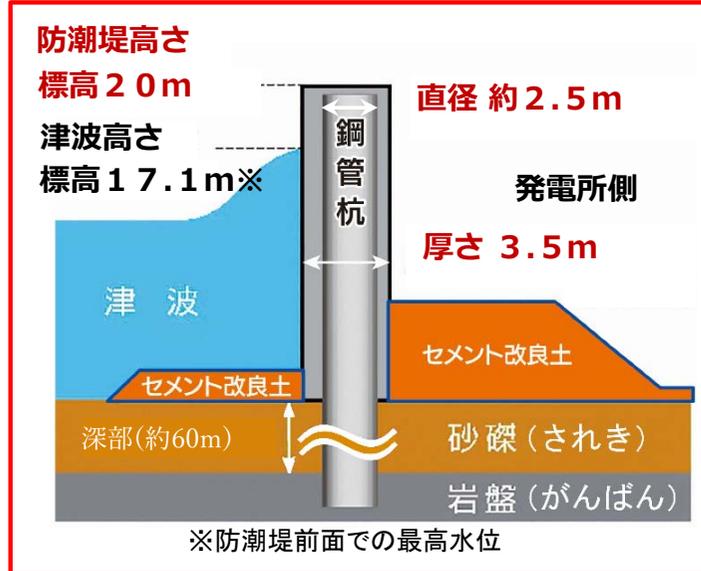
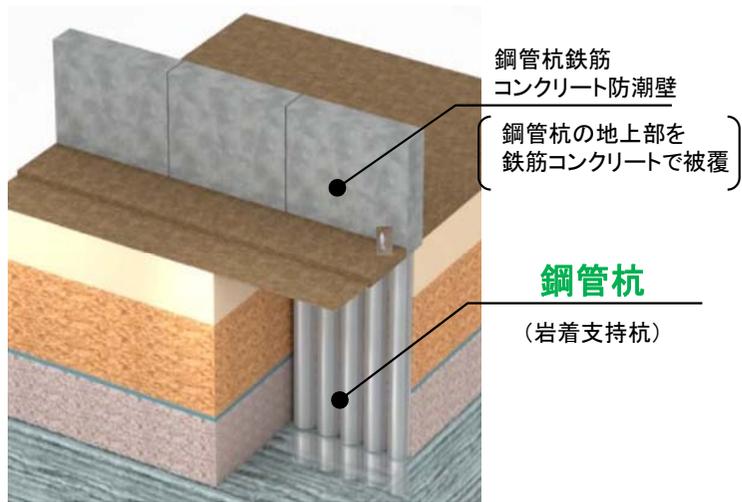
防潮堤全体図（鳥観図）

- 発電所を津波から守るための防潮堤を設置しています。【総延長約1.7km】
- 防潮堤は、鋼管杭鉄筋コンクリート構造、鉄筋コンクリート構造、鋼製防護壁構造で構成されており、継続して工事を継続しています。（一部作業については中断中）



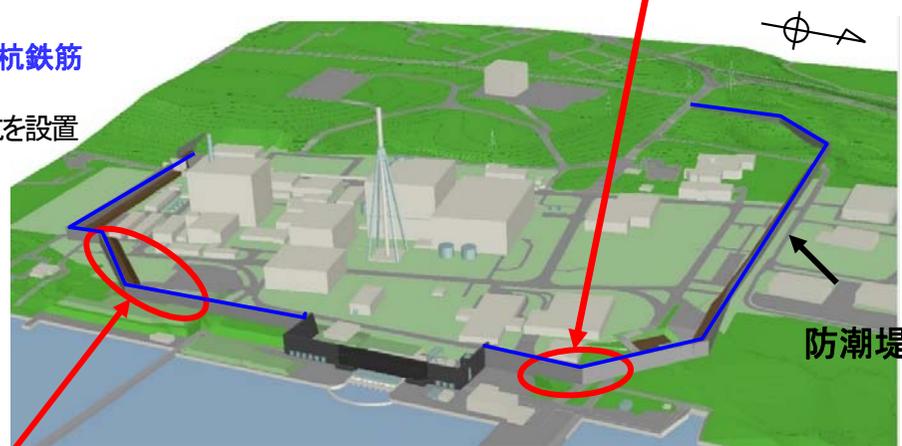
防潮堤 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁 構造

防潮堤(鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁)



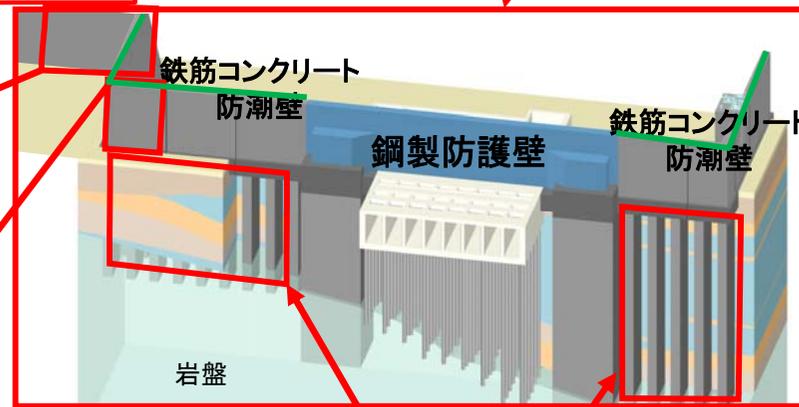
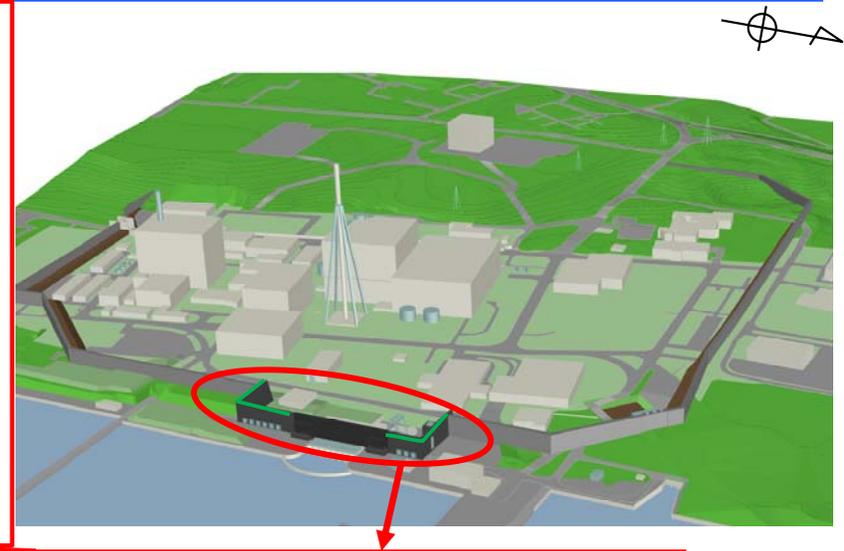
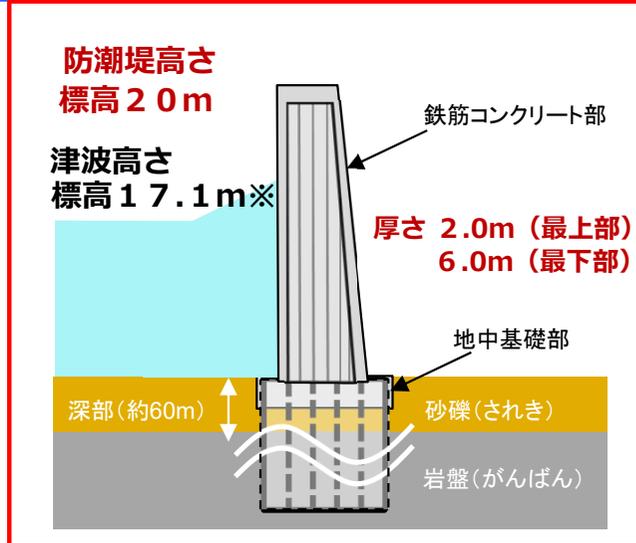
鋼管杭打設(防潮堤)

- ・発電所の防潮堤の多くの部分は鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁で構成
- ・発電所の南北, 海水ポンプエリアで鋼管杭を設置
- ・鋼管杭地下部
597本設置/全597本(設置完了)
- ・鋼管杭地上部
522本設置/全597本(設置完了)



防潮堤 鉄筋コンクリート防潮壁 構造

- ・海水ポンプ室周り等の防潮堤
- ・鉄筋コンクリート防潮壁基礎工事を
実施中



鉄筋コンクリート防潮壁基礎の構築

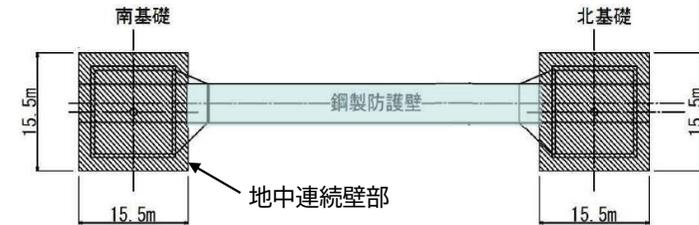


防潮堤 鋼製防護壁 構造

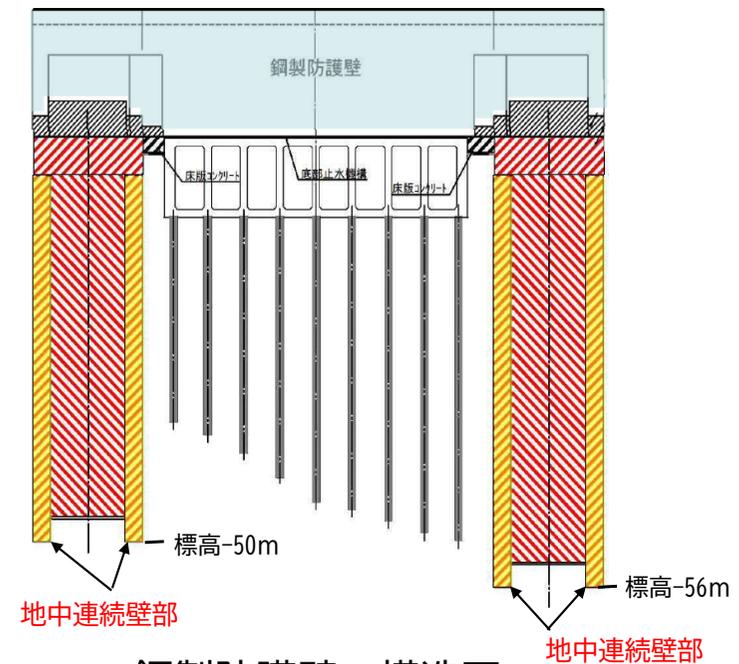
- ・取水口周りの防潮堤
- ・鋼製防護壁基礎工事中断中



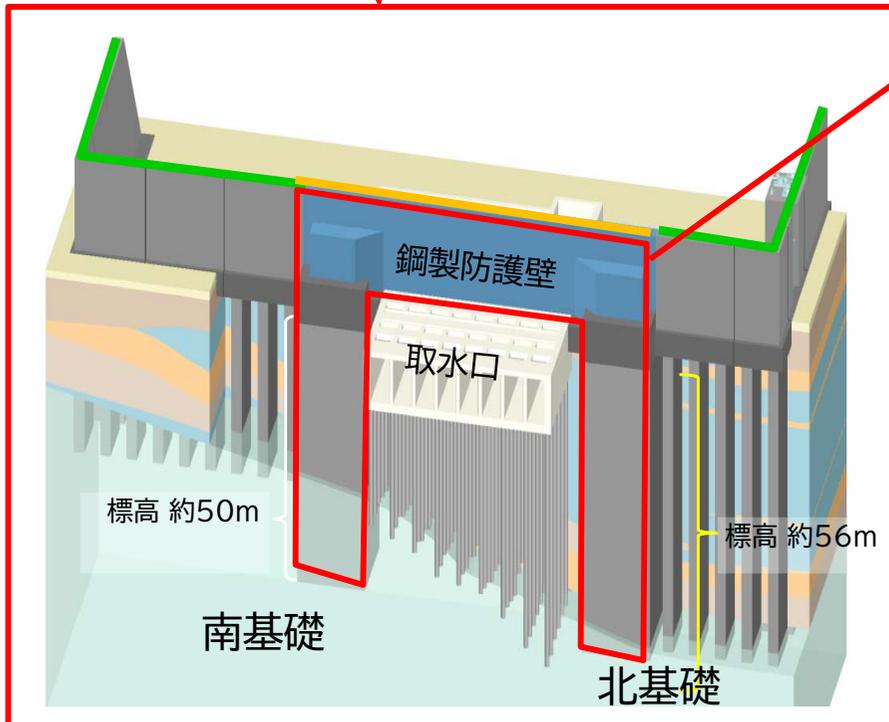
上部から



正面から



鋼製防護壁 構造図



1. 発見事象

○ 東海第二発電所の防潮堤のうち取水構造物を横断する鋼製防護壁は、取水構造物の南北に縦横 15.5mの正方形の柱状の基礎を有する。

この基礎の深さは南基礎で 標高-50m, 北基礎で 標高-56 mとなっており、柱の外郭部を地中連続壁工法により構築し、その内部(中実部)を予定深度まで掘削後、外郭部と内部の鉄筋コンクリートが一体化するよう構築する。南基礎の外郭部(地中連続壁部)の構築を終え、中実部の掘削を行っていたところ、2023年6月に露出した地中連続壁部の壁面の広範囲で、コンクリートの未充填(鉄筋の露出)と一部の鉄筋の変形等を確認した。

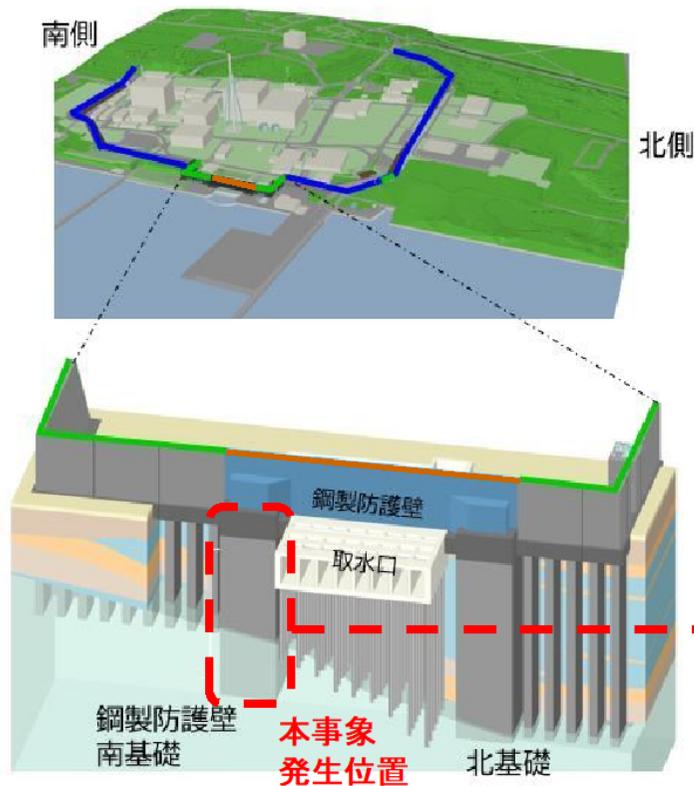
標高:本資料では東京湾中等潮位を基準としている

○なお、本件による東海第二発電所の既存の安全設備への影響はない。

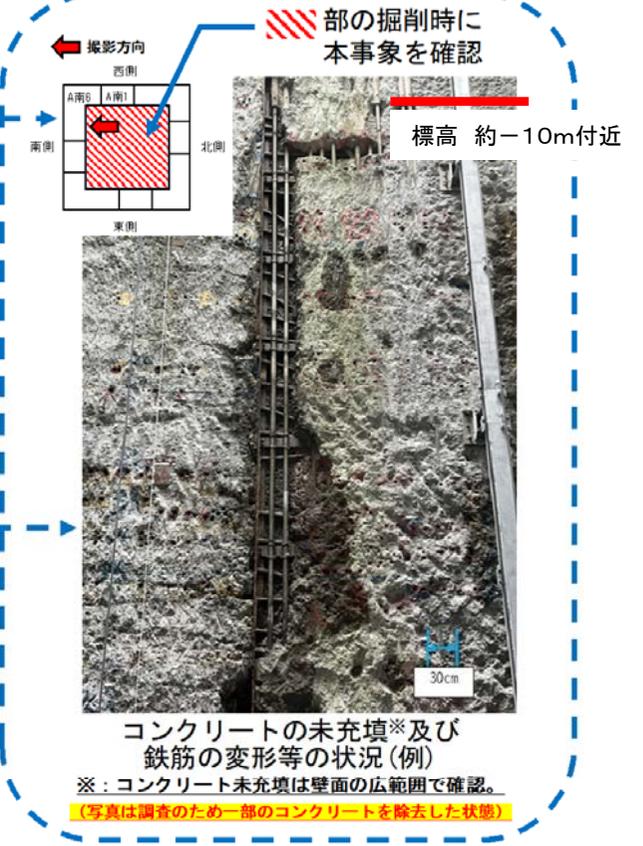
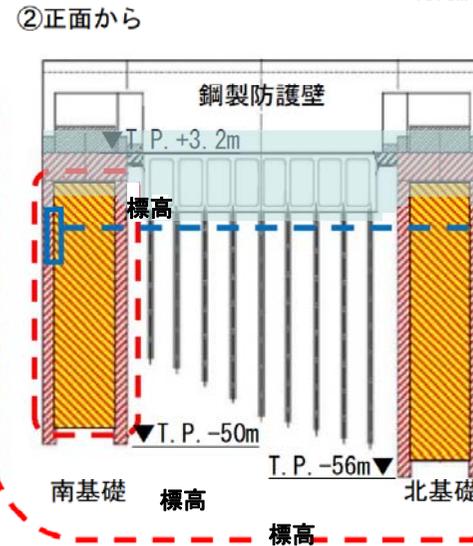
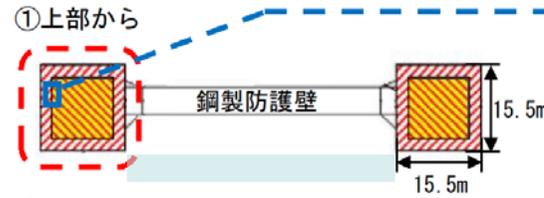
防潮堤（鋼製防護壁）で確認された事象について

防潮堤鳥瞰図及び 本事象発生位置

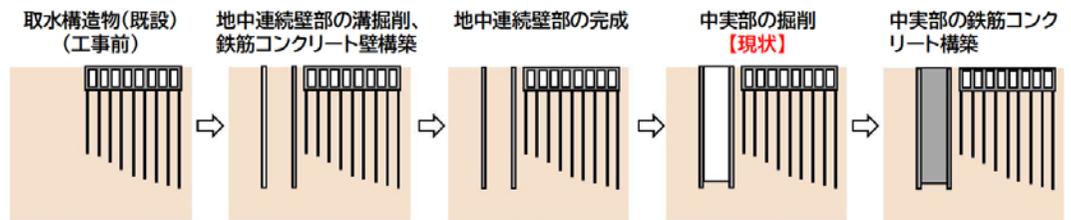
- 防潮堤
- 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁
 - 鉄筋コンクリート防潮壁
 - 鋼製防護壁



鋼製防護壁概要図



【鋼製防護壁基礎構築手順】



2. 原因

2-1 コンクリートの未充填

(1) 観察結果

コンクリートの未充填は、東西南北の各面の剛結継手部※¹の区画（標高-10m～標高-46m）で確認し、一部には鉄筋の露出が認められた（P11の図中の⑮）。コンクリートの未充填により、未充填部の壁面位置は設計上の壁面位置に対して平均で約19cm、最大で約29cm不足していた。

また、コンクリートの未充填部には堆積物（粘性土）が確認された。

※¹ 地中連続壁に生じる力を連続的に伝達するため、隣接するブロック同士の鉄筋を重複させる区間。

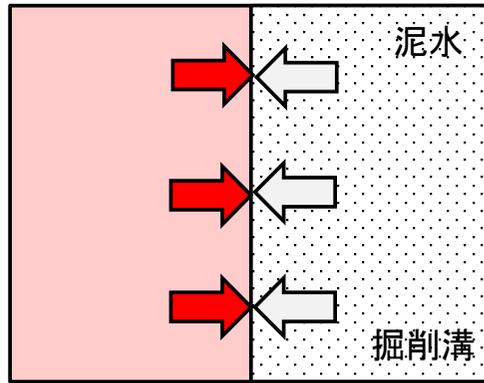
(2) 原因調査の検討状況

当該箇所²の施工履歴等を踏まえて、発生原因は以下の事項と推定しているが、調査・検討を継続して実施している。

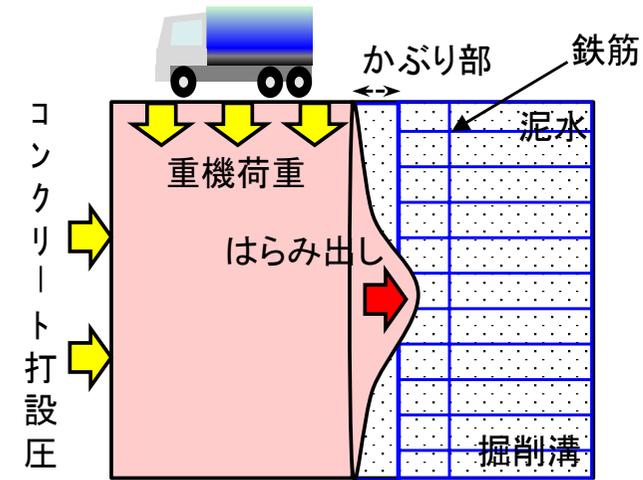
- ・溝壁が掘削された状態で長期間維持され、その間、掘削機の繰返し荷重や周辺²のコンクリートの打設圧による側圧などにより、溝壁中の粘性土にはらみ出し²が発生し、コンクリートの充填すべき箇所の閉塞や流路の阻害によりコンクリートの未充填が生じた。
- ・粘性土のはらみ出しが大きくなるにつれてその一部が崩落し、コンクリートの充填すべき箇所の閉塞や流路の阻害によりコンクリートの未充填が生じた。

※² 粘性土が長期間開放された際、周辺の荷重や自重により溝壁が膨らむ状況

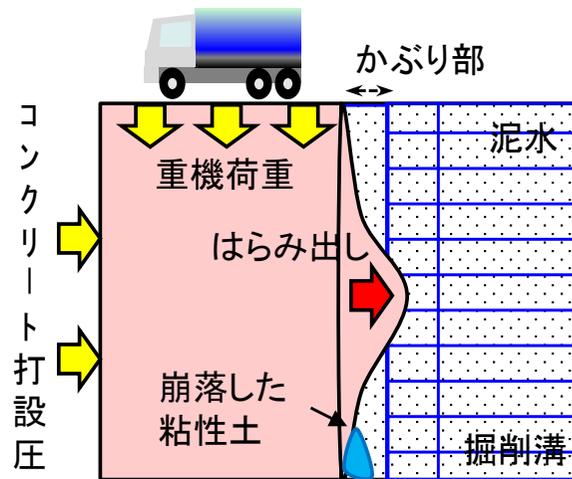
(3) はらみ出しの発生メカニズム



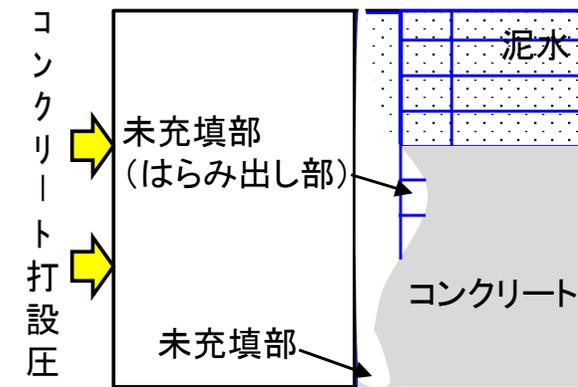
掘削面（溝壁）は泥水の水圧により変形が抑制されている。



施工時の荷重により、地盤が押され掘削面（溝壁）が泥水側変形する（はらみ出す）。



はらみ出しが継続し、その一部の土塊が下方に崩落し、土砂として堆積する。



はらみ出し及び崩落・堆積した土砂がかぶり部に居残りコンクリートで置き換わらず未充填部が生成される。

2-2 鉄筋の変形等

(1) 観察結果

鉄筋の変形等は南西角の南面と西面(A南6)にて確認した。南面では剛結継手部(P11の図中の⑮)の最上部～標高約-30mの先行エレメントの水平鉄筋、標高約-30m～標高約-40mの後行エレメントの水平鉄筋において変形・損傷が生じていた。西面では剛結継手部(P11の図中の①)の標高約-25m～標高約-42mの先行エレメントの水平鉄筋に変形が生じていた。

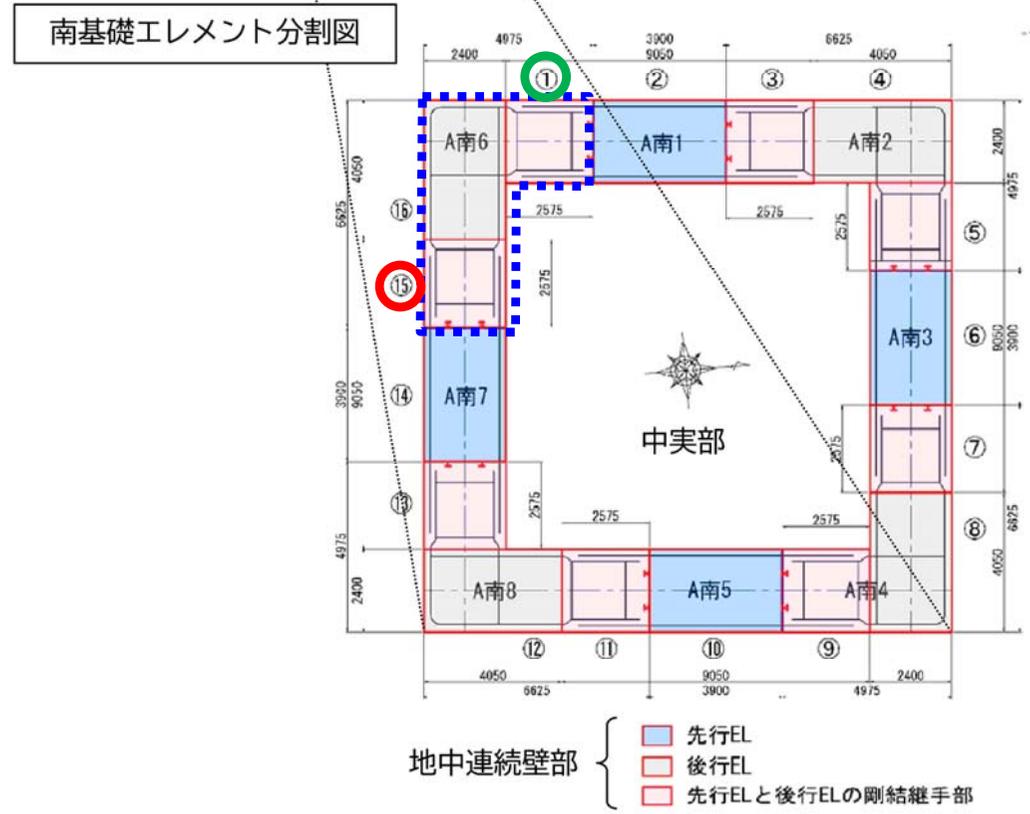
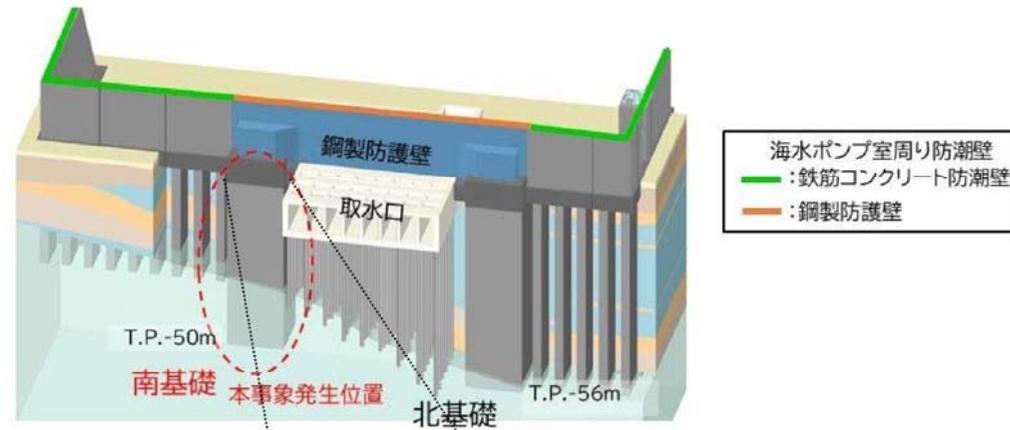
(2) 原因調査の検討状況

当該箇所の施工履歴等を踏まえて、発生原因は以下の事項と推定しているが、調査・検討を継続して実施している。

- ・剛結継手部(P11の図中の⑮)において、先行エレメントの鉄筋の建込み後に流入した土砂等の撤去作業を行った際に、既に設置していた鉄筋等に土砂等の撤去治具(ハンマー グラブ※³等)が接触し、同鉄筋等を変形させた。
- ・後行エレメントの鉄筋の建込み時において前記の変形部への対策は施していたものの、対策の一部に隙間があり、そこから当該変形部が後行エレメントの鉄筋に干渉し、先行エレメント及び後行エレメントの水平鉄筋が損傷に至った。

※3 地盤に落下させてその重量により食い込ませ土砂をつかみ取り掘削する器具

(3) 南基礎事象発生位置図



3. 対策

上記2. の推定原因に対する調査・検討結果を踏まえて、今後、適切な補修・補強計画を立案する。

4. 他施工箇所の影響範囲

○上記の推定原因に対する調査・検討結果を踏まえて、他施工箇所の影響範囲についても確認していく。

○なお、鋼製防護壁北基礎においても、本事象と類似する状況が確認（2023年8月）されており、これについても調査・検討を実施中である。

5. 今後の対応

地中連続壁の表面で発見されたコンクリート未充填及び鉄筋変形については、その部分がないもの（薄くした状態）とし安全側に評価を行い、設計上影響を及ぼす部分を中実部の鉄筋を増やすことで補強し対応できると考えている。

これにより、基礎全体の強度が下がらないよう対策する。

今後、引き続き調査を継続し、必要な対応を講じていく。

以上

鋼製防護壁工事で確認された事象に係る時系列

月 日	内 容
2023年 4月17日	防潮堤（鋼製防護壁）北基礎の工事において鉄筋の高止まり事象を確認。
6月 9日	防潮堤（鋼製防護壁）南基礎の工事においてコンクリート未充填及び鉄筋の変形等の事象を確認。
8月18日	防潮堤（鋼製防護壁）北基礎の工事において南基礎と類似する事象（コンクリート未充填及び鉄筋の変形等）を確認。
9月20日	東海村に防潮堤（鋼製防護壁）の工事で確認された事象について説明。
10月11日	東海村に鋼製防護壁工事の状況等について説明。
10月16日	原子力規制委員会（本庁）と鋼製防護壁工事の状況等について面談。
10月16日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼製防護壁工事で確認された事象について公表。 ・ 安全協定に基づく広報等に関する報告書を関係自治体に提出。

○ 事象については現地検査官により日常的な確認が行われている。