
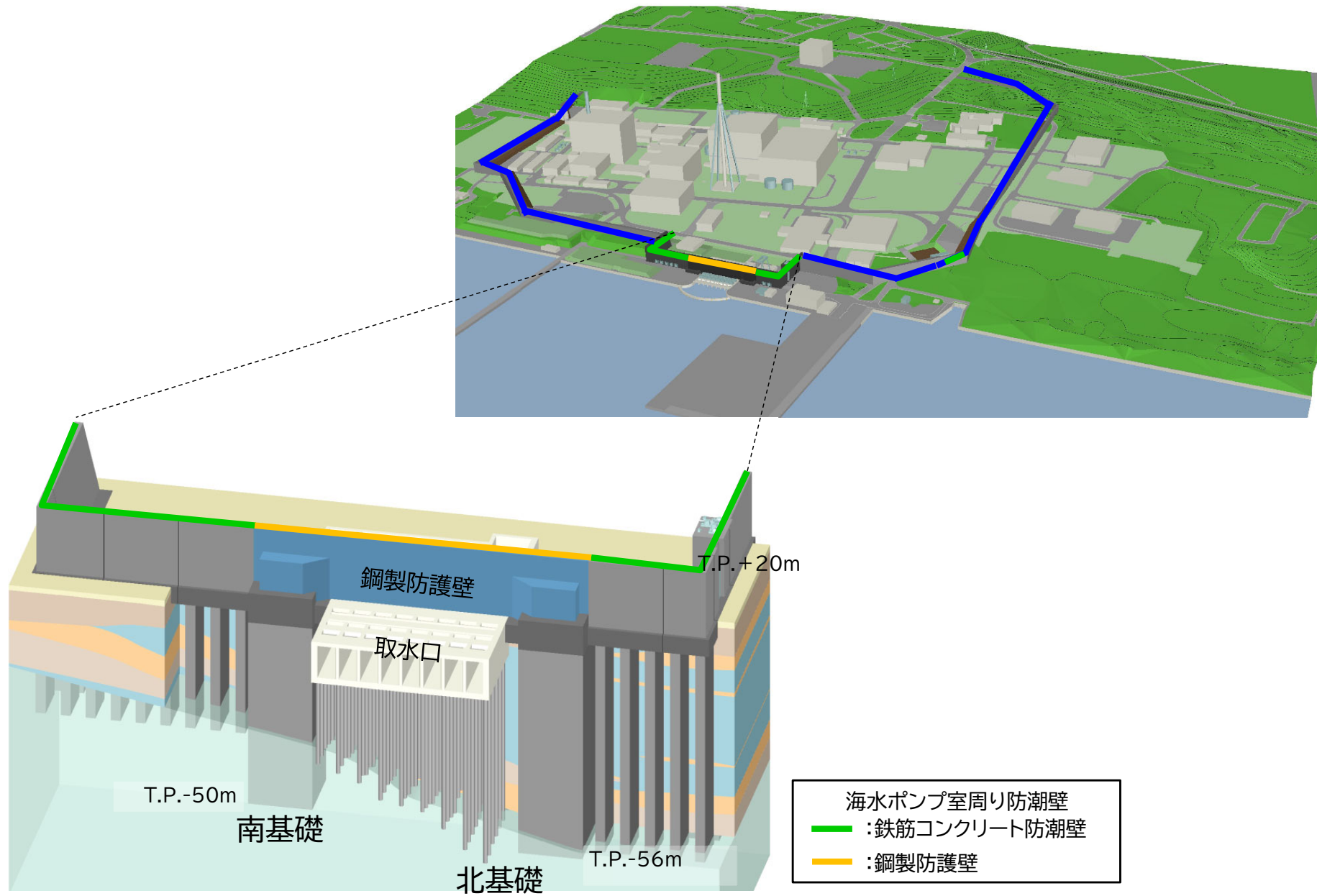

東海第二発電所
鋼製防護壁の南基礎（地中連続壁部）における
調査状況と対応案について

2024年1月12日
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。

1. 鋼製防護壁



2. 不具合概要

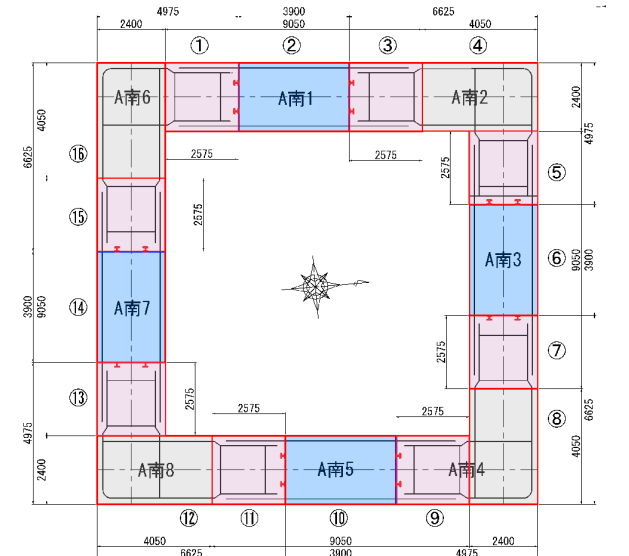
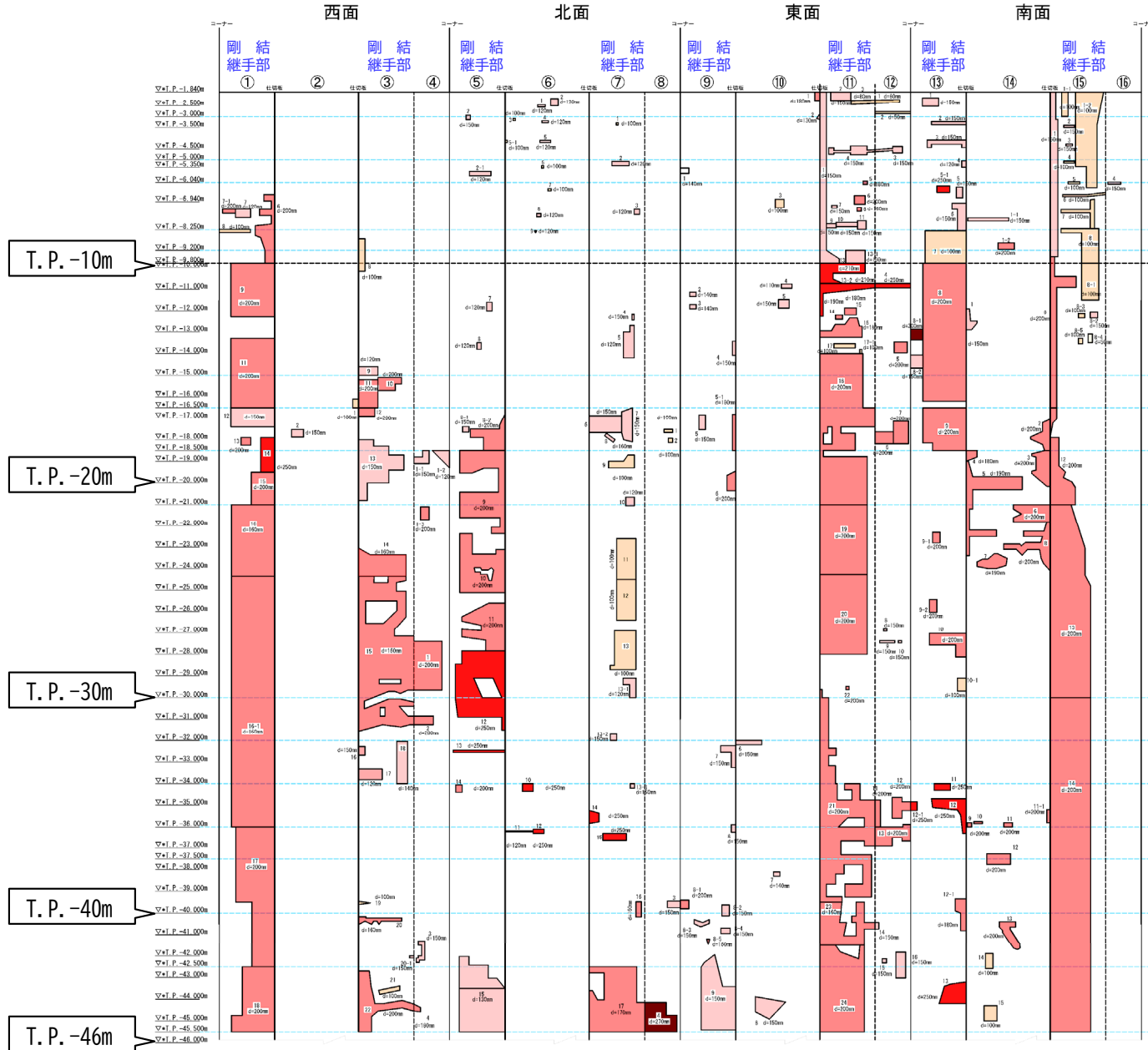
「【調査用】防潮堤（鋼製防護壁）基礎（地中連続壁部）の鉄筋損傷及び品質不良コンクリートの不具合箇所調査（CR23-TK-00383, 2023年6月9日発行）」にて、調査を実施することとした鋼製防護壁南基礎の地中連続壁部の不具合事象（品質不良のコンクリート及び鉄筋の損傷）について、主要な調査が完了したことから、報告を実施する。



図1 コンクリートの未充填及び鉄筋の変形等の状況写真
(調査のため一部のコンクリートを除去した状態)

3. コンクリートの品質不良

中実部の掘削により確認した地中連続壁部のコンクリートの品質不良（未充填）の観察結果は以下のとおり。



- : 先行エレメント
- : 後行エレメント
- : 剛結継手部(掘削は先行, 打設は後行)

未充填の発生箇所は剛結継手部が大部分を占める。剛結継手部以外はほとんど発生していない。

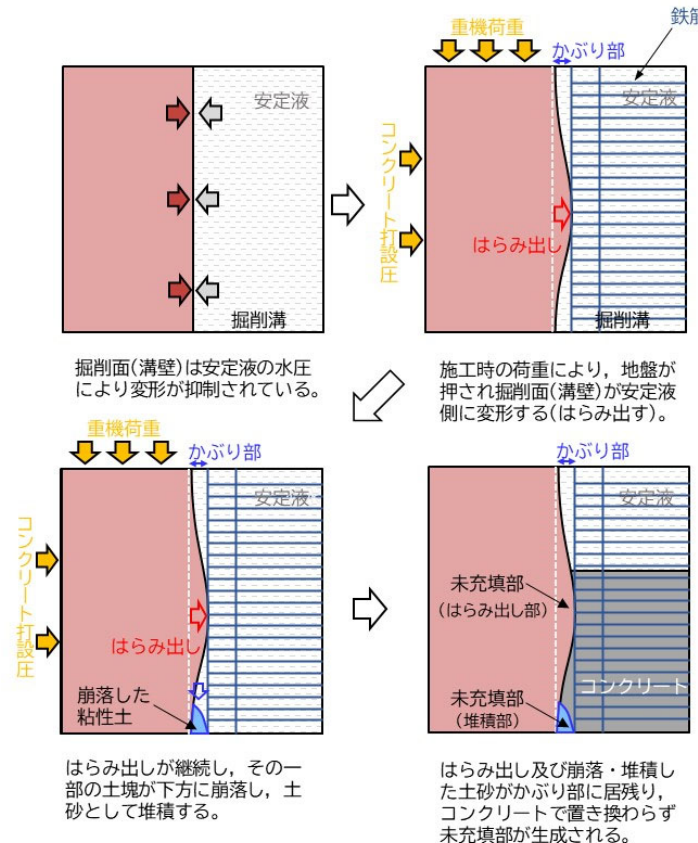
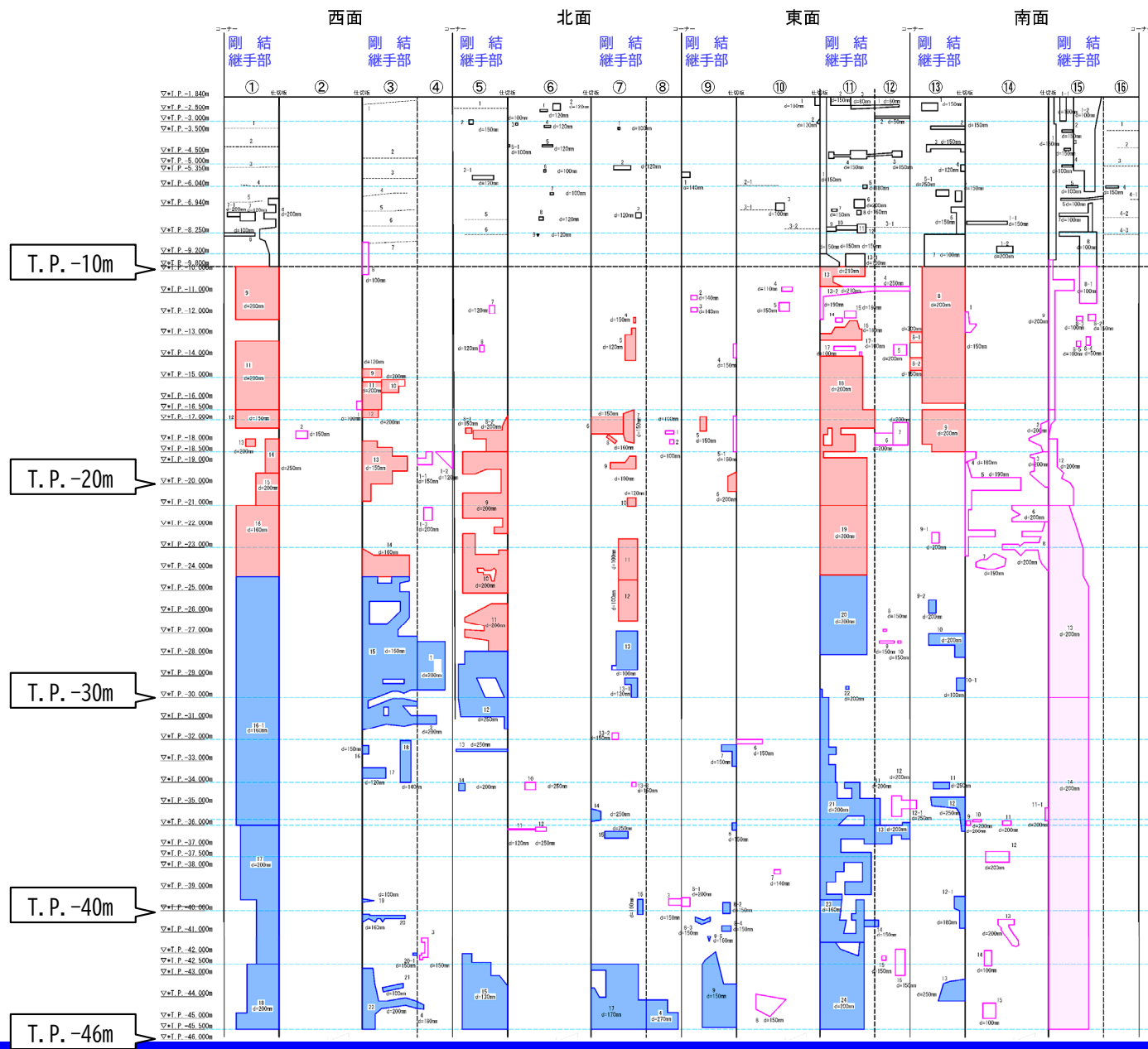
- 【凡例】 計画面からの深さ
- 0mm~50mm
 - 51mm~100mm
 - 101mm~150mm
 - 151mm~200mm
 - 201mm~250mm
 - 251mm~300mm

中実部側の地中連続壁面の観察結果（スケッチ図：調査はつり等除く）



3. コンクリートの品質不良

コンクリートの品質不良（未充填）は、粘性土のはらみ出し（及び同土砂の崩落）による打設箇所の閉塞等により発生。



発生メカニズム

凡例

- 未充填部（はらみ出し部）
（溝壁のはらみ出しによるもの）
- 未充填部（堆積部）
（はらみ出した土の崩落によるもの）
- A南7打設時の土砂流入事象部
- 安定液混り箇所（SMW区間）
- 安定液混り箇所（SMW区間以外）

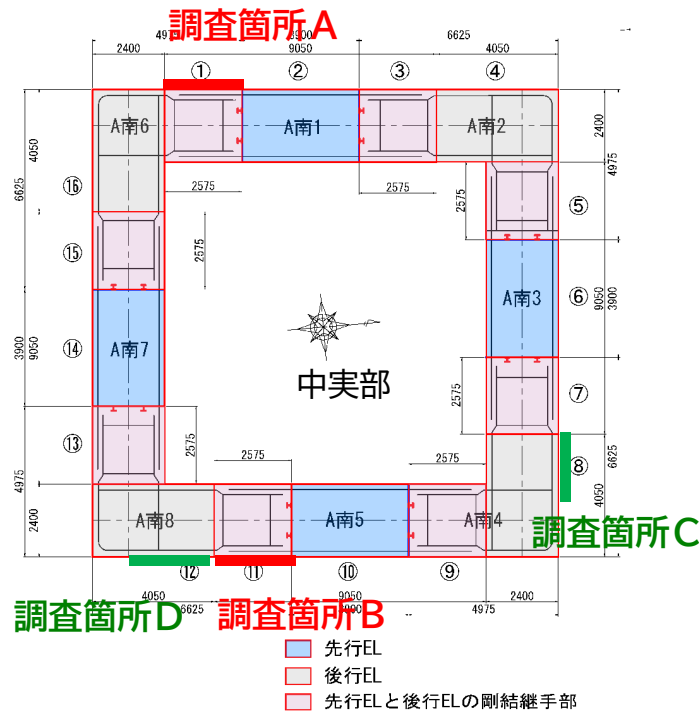


発生メカニズムによる分類

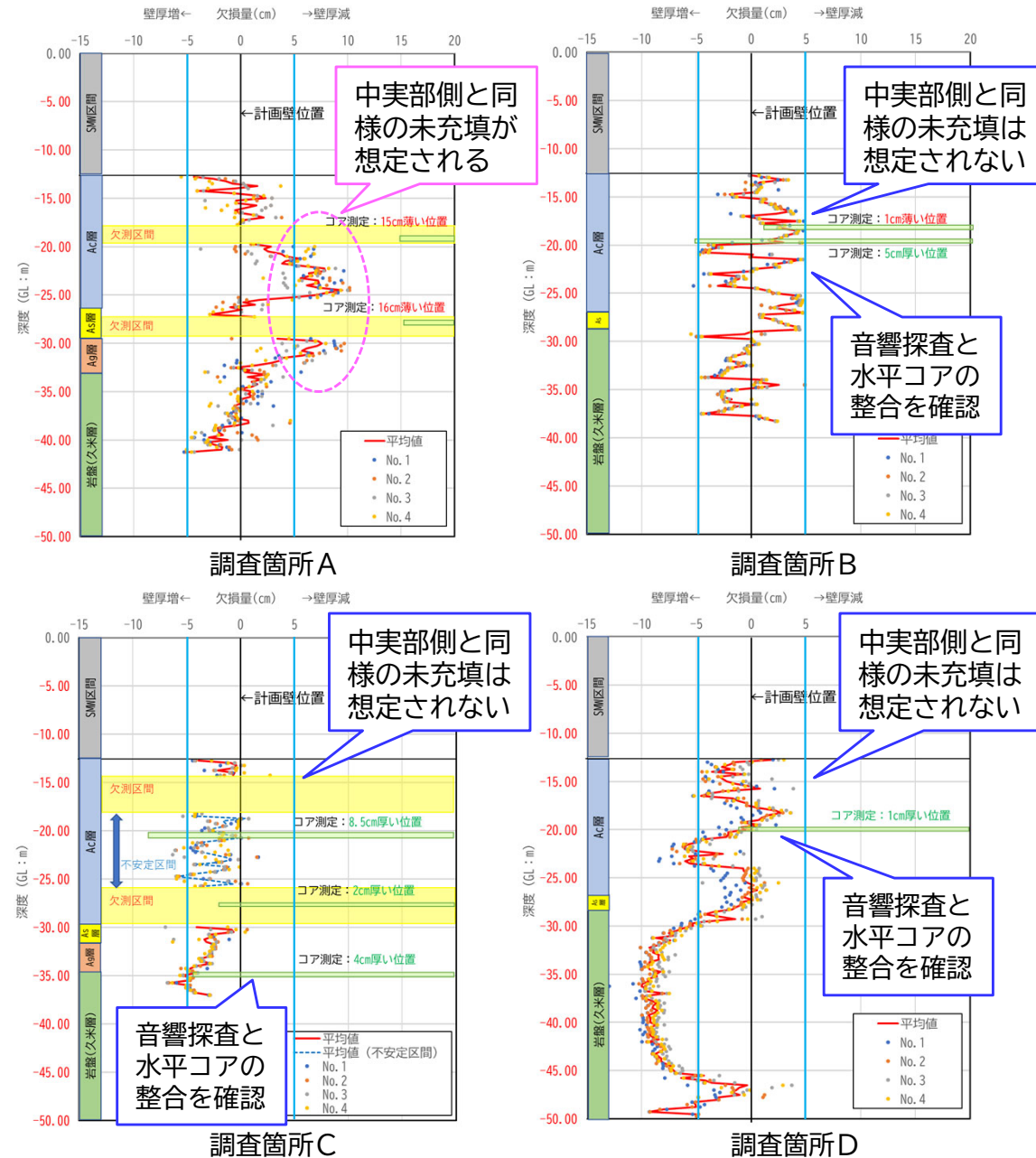
3. コンクリートの品質不良

地山側に対する調査

- はらみ出しの発生原因(放置期間, 施工時荷重)に着目し, 代表箇所2箇所(調査箇所A, B)で音響探査等を実施。また, 原因の影響が小さい箇所2箇所(調査箇所C, D)でも音響探査等を実施。

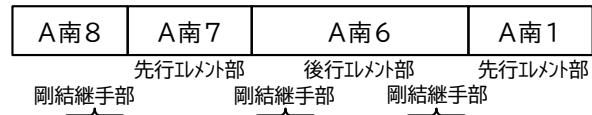
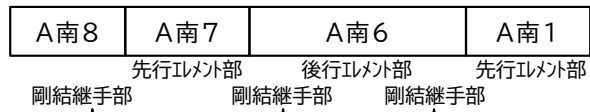


これらの調査結果から, 目視確認等をしていないことも踏まえ, 保守的に全ての剛結継手部に欠損(調査結果最大16cmに対し, さらに保守性を持たせ20cmと設定)を想定することとし, この状態に対し, 中実部に追加配筋を行うことで, 要求性能(構造強度)を満足させることとする。

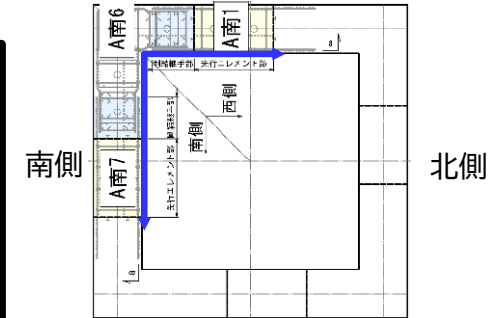


4. 鉄筋の変形等

鉄筋の変形等の状況を確認した。A南6エリアで水平鉄筋(西面地山側除く)で損傷等が発生している。



左図から



(拡大)

南側←→西側

右図に続く

- 先行エレメント鉄筋 変形箇所 (現況確認によるもの)
- - - 先行エレメント鉄筋 変形箇所 (現況(実線部)からの推定)
- 後行エレメント鉄筋 変形箇所 (現況確認によるもの)
- 設計の鉄筋位置
- 鉄筋現況確認箇所(変形なし)
- FB変形箇所
- × 鉄筋欠損箇所

4. 鉄筋の変形等

鉄筋の変形等の発生原因・メカニズムは以下のとおり。

A南7のコンクリート打設時に中実部側地山が崩れ、土砂等がA南6南面に流入。A南6南面に堆積。



同土砂等の撤去にハンマーグラブを利用。ハンマーグラブが設置済鉄筋に接触し、同鉄筋を変形。



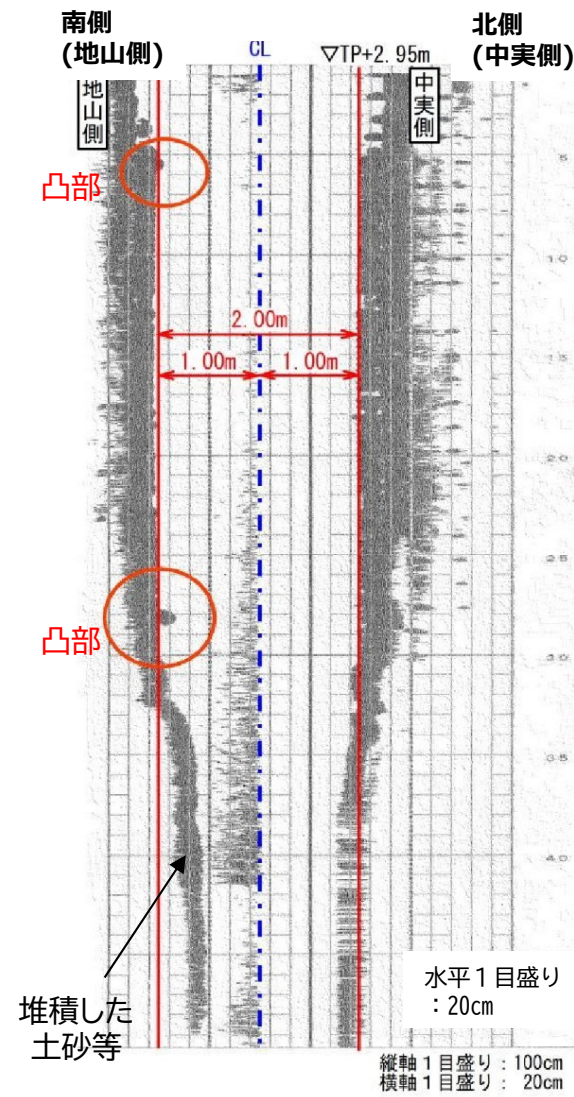
同土砂等の撤去に堆積土砂等切削治具を利用。同治具が設置済鉄筋に接触し、同鉄筋を変形。



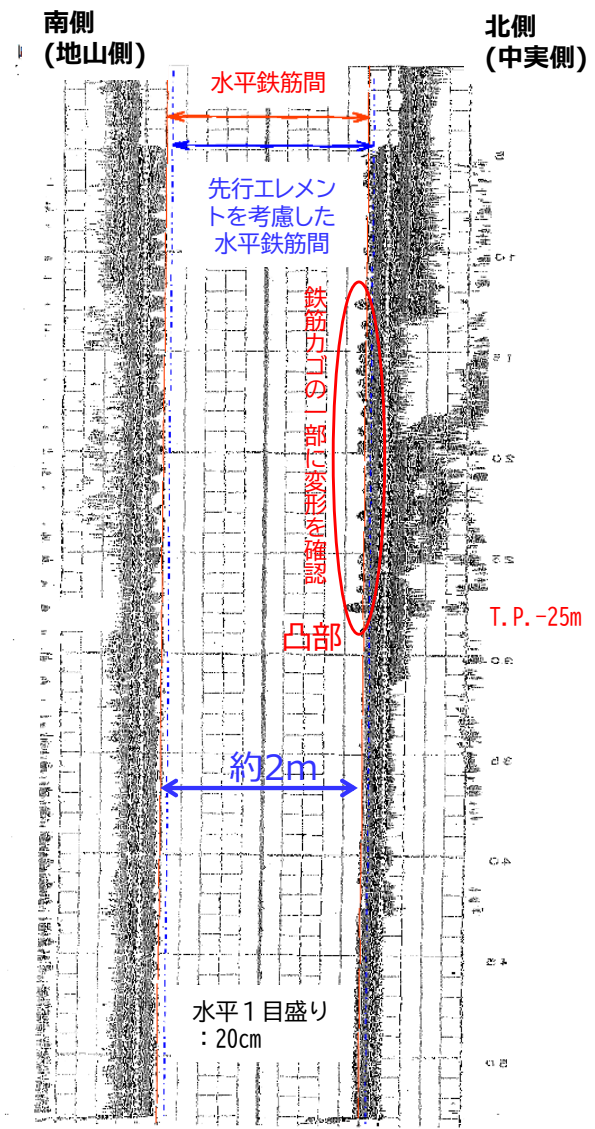
後行エレメントの鉄筋建込みにて設置済鉄筋の損傷部に接触・干渉し、先行・後行の鉄筋かごの広範囲に変形等が発生。



A南6南面で発生した先行・後行の鉄筋かごの接触・干渉により、後行の鉄筋かごが西側に移動し、西面の鉄筋にも変形が発生。



ハンマーグラブによる土砂撤去作業中

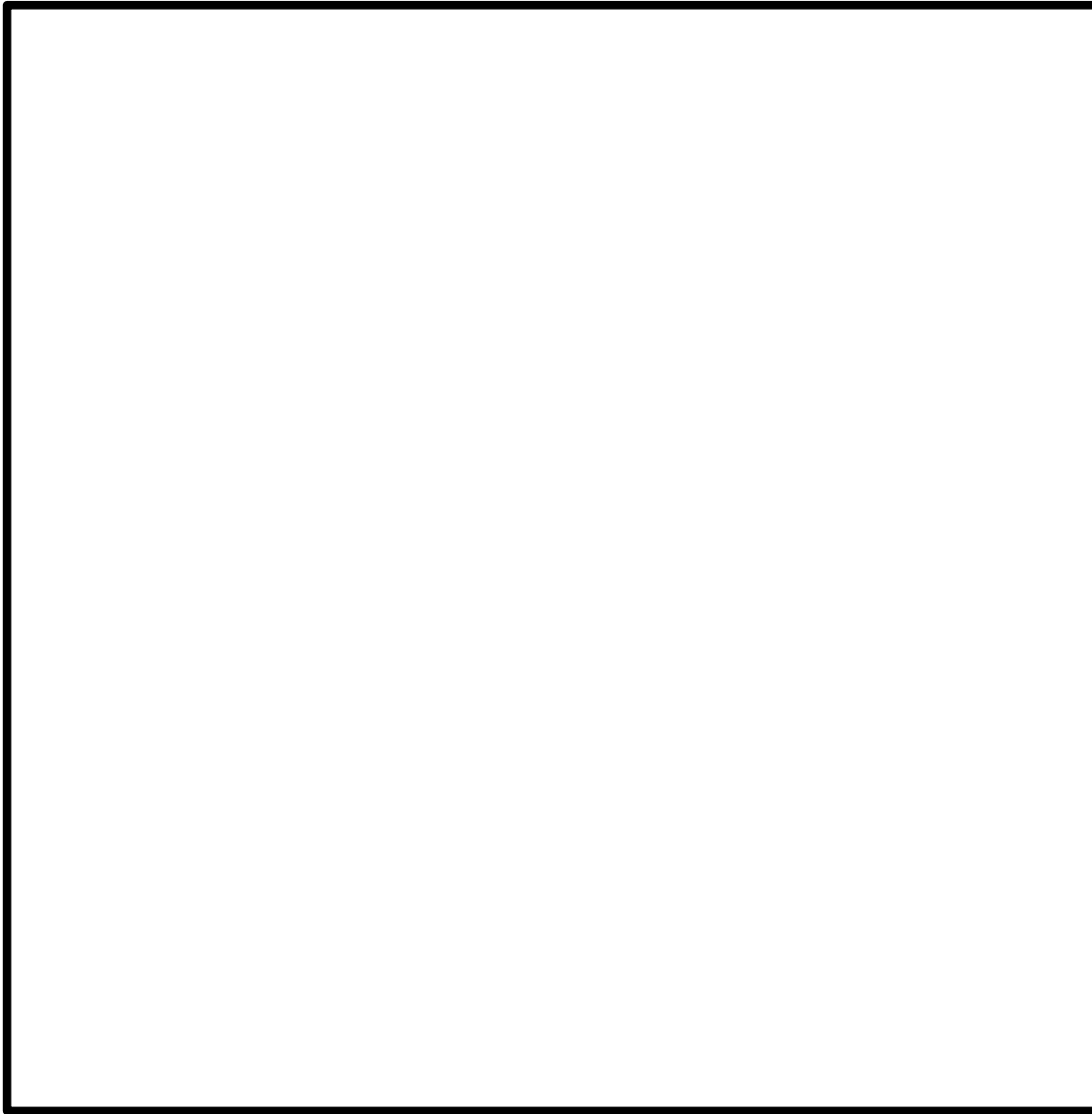


鉄筋かご(後行エレメント)建込み後 (ハンマーグラブ建込み後)

5. 対策案

調査結果に基づく不良箇所の評価モデル（実配筋図に加筆）

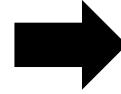
本不具合の対策（構造モデルの変更案）



上記の評価モデル※に対し、右図の赤色の鉄筋を追加(補強)することで、求められる強度を満足することを確認した。
※目視、記録から鉄筋の変形等については保守的に同一平面位置全てに変形等を想定(ピンク部)。コンクリートの未充填については地山側は目視確認等をしていないことも踏まえ、保守的に全ての剛結継手部に欠損(調査結果最大16cmに対し、さらに保守性を持たせ20cmと設定)を想定(黄色部)。

5. 対策案

現計画（既工認）



補強案

6. 許認可への影響

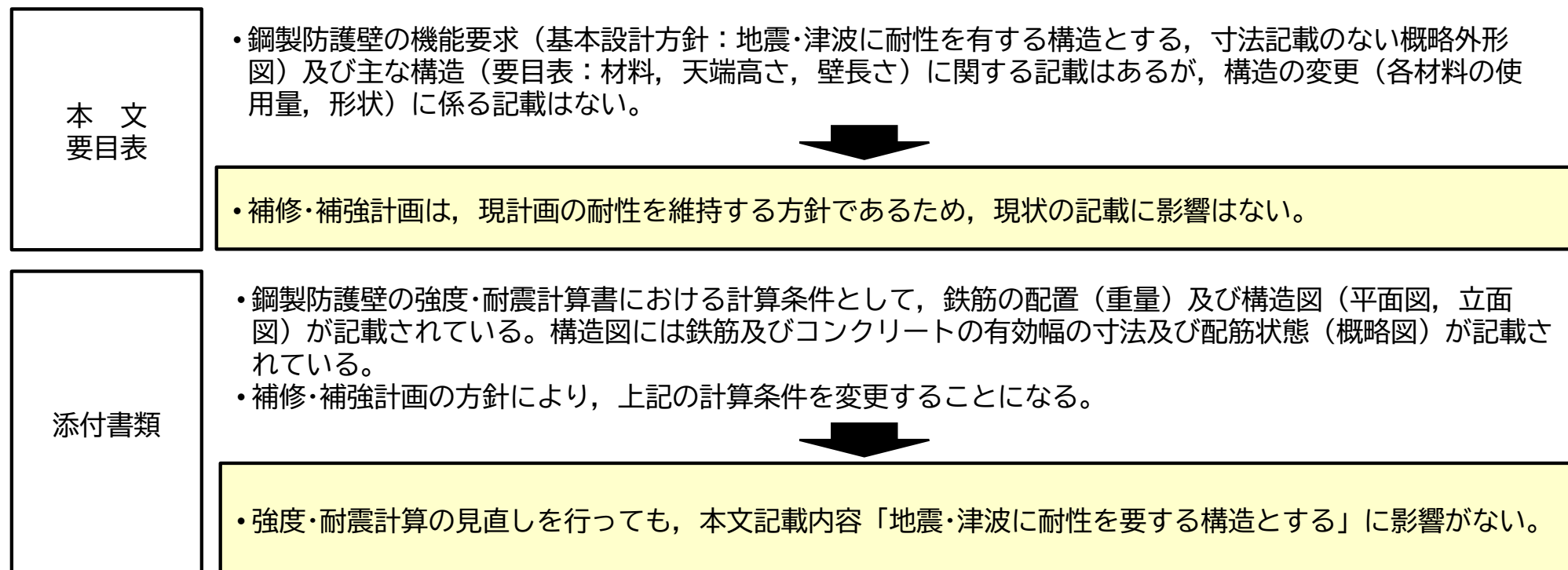
【設置変更許可への影響】

設置変更許可申請においては、その供用中に当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波を踏まえて、耐津波設計の観点から防潮堤を設置する設計方針を示している。また、耐震設計方針では、基準地震動 S S による地震力に対して当該施設に要求される機能が維持できることの設計方針を示している。

本事象により配筋及び構造物の形状に見直しが生じた場合でも、これら設計方針に変更はない。

【工事計画認可への影響】

工事計画認可申請においては、基礎部の詳細な記載が本文、要目表になく、添付資料に記載されている。このため、現在継続実施中の調査結果により配筋及び構造物の形状の見直し等が生じた場合については、添付資料を変更する必要がある。



(参考) 現状の要目表等

<要目表>

5 浸水防護施設に係る次の事項

1 外郭浸水防護設備の名称、種類、主要寸法及び材料

			変更前	変更後
名称				防潮堤（鋼製防護壁）
種類	類	—		防潮堤（鋼製防護壁、止水機構付）*1
主要寸法	天端高さ	m		T.P.+20.00*2
	幅	mm		2500*2
材料	料	—		鉄筋コンクリート SM490Y SM570 SBHS500 SBHS700

注記 *1：鋼製防護壁と鉄筋コンクリート防潮壁の境界に止水ジョイントを設置する。

*2：公称値を示す。

<添付図>

<構造（強度計算書（V-3-別添3-2-1-1）より抜粋）>

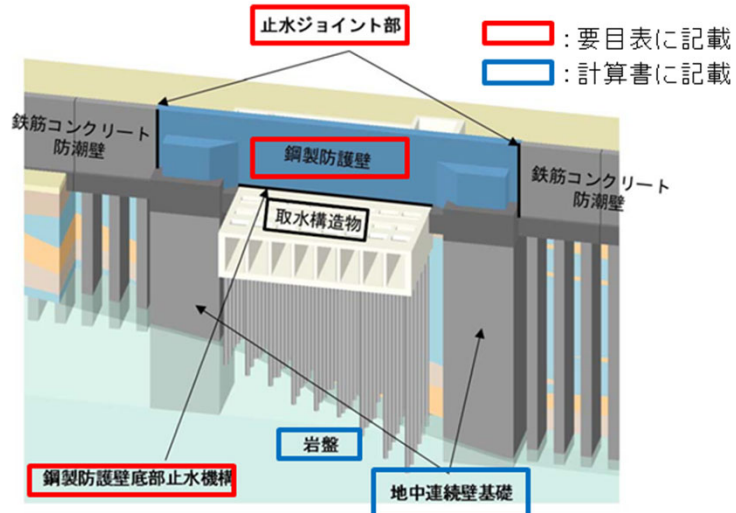


図 2-3 鋼製防護壁の構造概要図