

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)

2026年4月3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。

目 次

1. 概要

- (1) 構造変更に至った経緯 4
- (2) 審査の流れ 6
- (3) 審査会合コメント 7

2. 周辺施設・設備への影響評価（審査会合コメント⑧回答）

- (1) 影響検討の基本方針 11
- (2) 影響評価 12

3. 施工計画及び品質管理方法※

- (1) 施工計画
- (2) 地盤改良の品質管理方法（審査会合コメント⑨及び⑰，⑱回答）

4. 総括※

※本資料では記載を省略する（2026年4月1日提出済）

1. 概要

- (1) 構造変更に至った経緯
- (2) 審査の流れ
- (3) 審査会合コメント

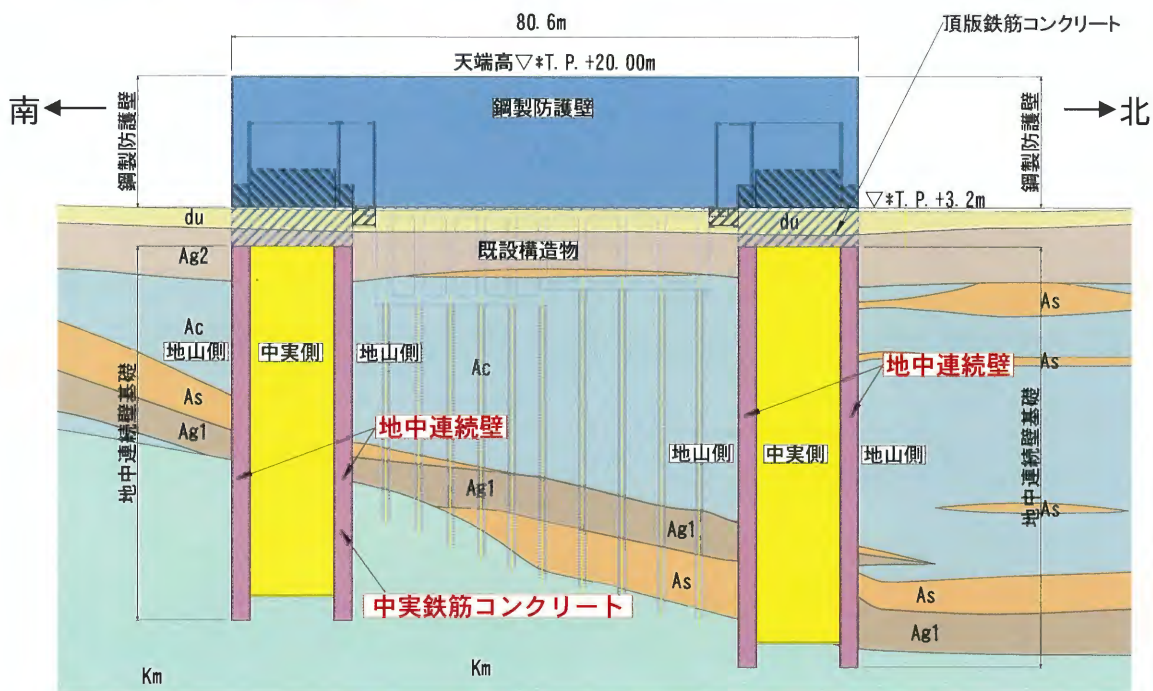
1. 概要

(1) 構造変更に至った経緯

- 東海第二発電所の防潮堤のうち防潮堤（鋼製防護壁）は、敷地の東側の東海港に面した位置に設置する。既工認では、既設構造物の南北に2つの地中連続壁基礎を岩盤に設置し、その上部に既設構造物を跨ぐように鋼製防護壁を設置する計画としていた。
- その施工は、地中連続壁を地中に構築した後、同地中連続壁を土留めとして中実部を掘削し、中実鉄筋コンクリートを地中連続壁と一体化させながら構築する計画としていた。
- 地中連続壁の不具合事象は、地中連続壁の施工中及び中実側の掘削中に**において確認したものである。**



東海第二発電所 防潮堤設置計画図



防潮堤（鋼製防護壁，既工認）

【確認した不具合事象】

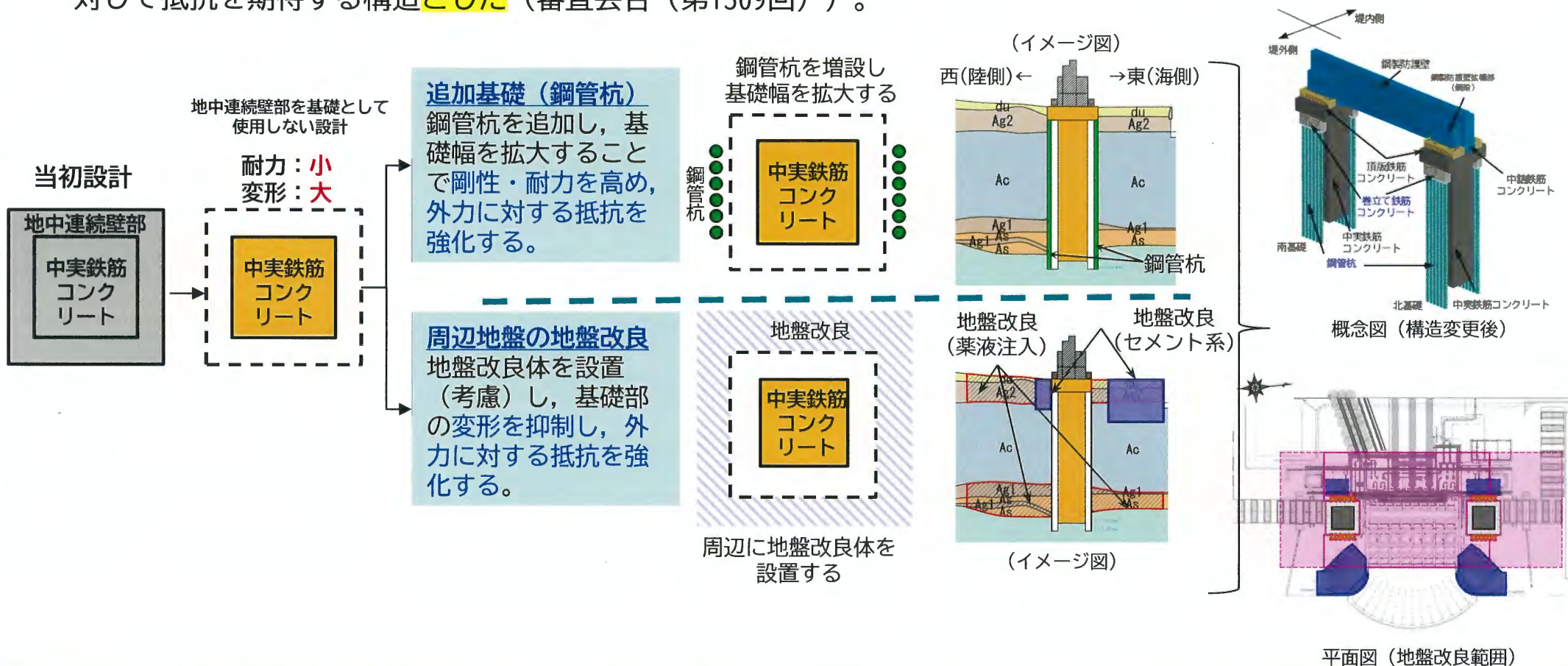
- ※鉄筋の変形，脱落，欠損
- ・ 中実側の掘削を実施したところ、地中連続壁の中実側の壁面の一部において、**コンクリート未充填及び鉄筋の変形等※**を確認した。また、その後の調査で地中連続壁の地山側においてもコンクリート未充填を確認した。
- ・ 地中連続壁の施工中、北基礎の地中連続壁の南西側角部において、**鉄筋かごが計画深度まで建込みできない事象（高止まり事象）**が発生した。

1. 概要

(1) 構造変更に至った経緯

審査会合（第1329回）資料を一部変更

- 防潮堤（鋼製防護壁）の基礎は、地中連続壁部と中実鉄筋コンクリートを一体化して構築する計画であったが、先行して設置した地中連続壁部にコンクリートの未充填や鉄筋の変形等の不具合を確認した。当該不具合の状況について調査を実施したが、その全容を把握することができなかったことから、不具合が生じた地中連続壁部については、残置するものの基礎として使用しない設計に変更した（審査会合（第1259回，第1280回））。
- 地中連続壁部を基礎として使用しない設計とすることにより、防潮堤基礎の剛性・耐力が確保できないため、その対策として「追加基礎（鋼管杭）」及び「周辺地盤の地盤改良」を取り入れた構造に変更し、支配的な津波荷重に対して抵抗を期待する構造とした（審査会合（第1309回））。



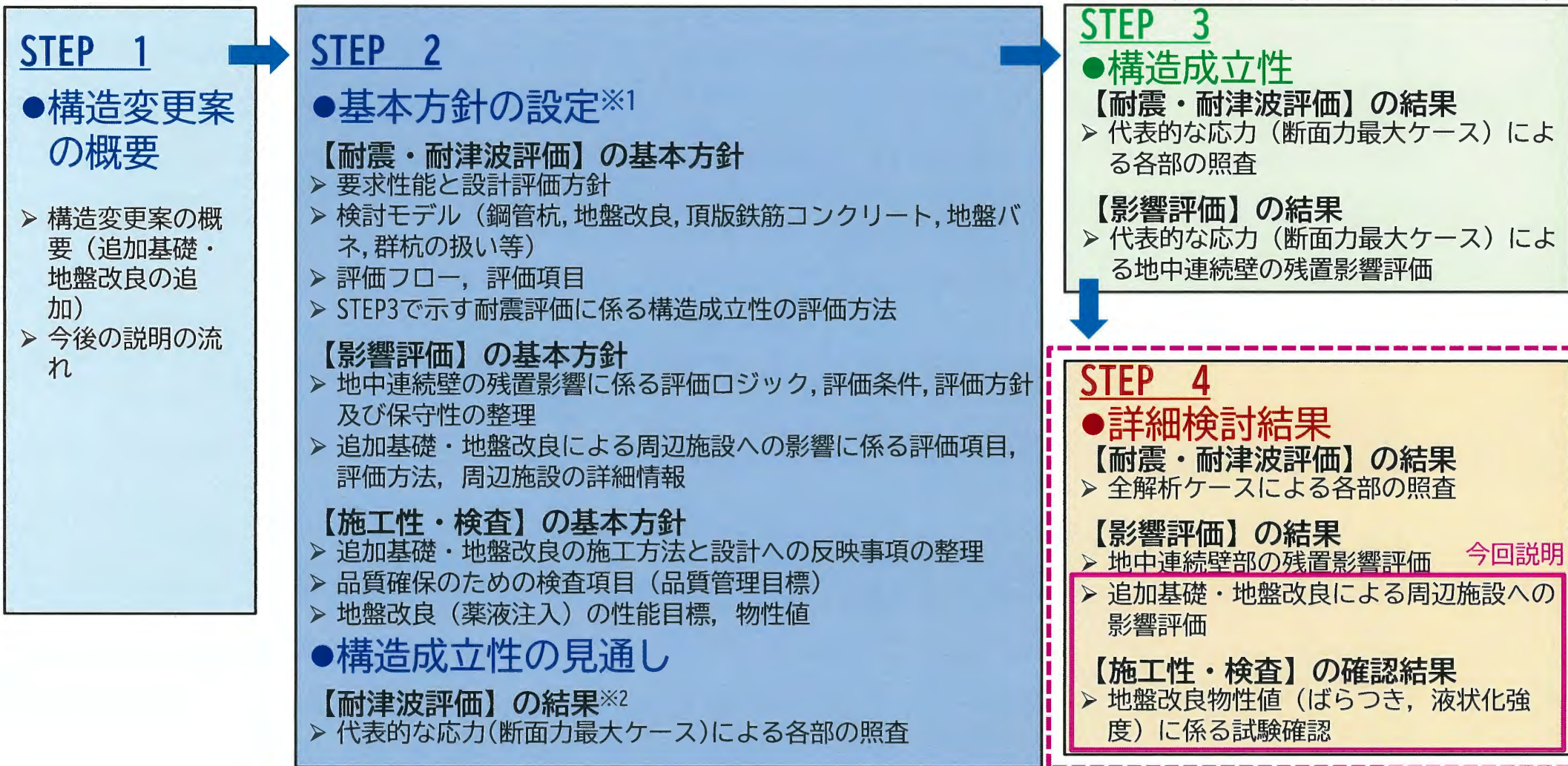
注) 審査会合（第1280回）において「中実鉄筋コンクリートの構造変更」も対策の候補として示したが、超重量の鋼材を地下深部へ運搬することが困難であること、厚手鉄板の現地溶接が困難であることから採用しないこととした。

STEP3の審査会合においては、代表的な応力を用いた防潮堤（鋼製防護壁）の構造成立性について説明した。今回はSTEP4で説明する内容のうち「追加基礎・地盤改良による周辺施設への影響評価」及び「施工性・検査の確認結果」を説明するとともに、これまで審査会合で受領したコメントについても当該説明の中で回答する。

審査会合（第1309回）

審査会合（第1329回）

審査会合（第1360回及び第1376回）



※1 STEP2で設定した基本方針に基づき構造成立性の確認（STEP2,3）, 詳細検討（STEP4）を実施する。

※2 構造変更する基礎に対して, 最も厳しい荷重条件である耐津波時（重畳時）を代表ケースとして見通しを確認する。

1. 概要

(3) 審査会合コメント (1/2)

これまでの審査会合におけるコメントを以下に示す。

審査会合コメント整理表 (1/2)

審査会合	コメント		回答
第1240回	①	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	回答済
	②	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	回答済
	③	<ul style="list-style-type: none"> ● 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）。 	回答済
	④	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	回答済
第1259回	⑤	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	回答済
第1280回	⑥	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	回答済
	⑦	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	回答済
	⑧	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	<p>今回回答</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 基本方針は第1329回説明済 ● 工事計画は第1360回・第1376回説明済 ● 地盤改良等の周辺施設への影響結果はSTEP4で説明
	⑨	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 	<p>今回回答</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 基本方針は第1329回説明済 ● 地盤改良（薬液注入）試験施工の結果は第1360回説明済 ● 地盤改良（薬液注入）配合試験の結果（設計含む）をSTEP4で説明
第1309回	⑩	<ul style="list-style-type: none"> ● 構造変更案について具体的な評価の説明に当たっては、実現可能性・基準適合性を的確に審査できるレベルに達した資料を整えて説明すること。また、特徴や弱点を踏まえて課題を網羅的に抽出してロジックを含めて資料化すること。 	回答済
	⑪	<ul style="list-style-type: none"> ● 説明スケジュールを明確にすること。 	回答済
	⑫	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工性について、施工管理が可能である旨も含めて具体的に説明すること。 	回答済

1. 概要

(3) 審査会合コメント (2/2)

審査会合コメント整理表 (2/2)

審査会合	コメント	回答
第1360回	⑬ ● 高強度鉄筋SD685の適用性について、コンクリート標準示方書等に基づいて適用範囲であるとしているが、その根拠（実験論文等）や「実験等により検討することが望ましい。」との記載に対する対応要否について説明すること。また、高強度鉄筋はヤング係数が変わらずその強度が高くなることから降伏点の弾性ひずみが大きくなるため、その影響についても説明するとともに、これらの設計への影響について、網羅的に整理して説明すること。	回答済 (第1376回)
	⑭ ● 設計上のポイントとなる地盤バネについては、地盤バネの設定が適切であると判断するために必要なエビデンスを詳細に説明すること。	回答済 (第1376回)
	⑮ ● 地盤改良工事について、改良品質に対する不確かさが安全側に設計へ反映されていることがわかるように説明すること。 例1) 改良品質の不確かさが、安全側に設計へ反映されているか説明すること。 例2) 地盤改良（薬液注入）は構造物の直下や深い深度に施工するため、施工実績を示すとともに、その施工性が設計に影響を及ぼさないことを説明すること。 例3) 地盤改良（薬液注入）について、薬剤の種類、注入方法、改良対象の地質を示すとともに、その適用性を示して、設計上の想定に影響を及ぼさないことを説明すること。	回答済 (第1376回)
	⑯ ● 地盤改良以外の工事について、設計上の想定に影響を及ぼす可能性があるものを抽出し、安全側の設計となっていることを説明すること。 例1) 中実鉄筋コンクリートにおけるD51-17.5段の太径鉄筋による高密度の配筋については施工実績が少なく施工難易度が高いと考えられるので、工事計画を実現するための対策を示すとともに不具合を繰り返さない取り組みを説明し、設計への影響がないことを説明すること。 例2) 中実鉄筋コンクリートの機械式継ぎ手の範囲には水平鉄筋が配置されないため、配置しないことによる影響が安全側に設計へ反映されていることを説明すること。 例3) 鋼管杭の岩盤への根入れ箇所について、先行置換材であるセメントベントナイトの強度と岩盤強度の大小関係を比較し、鋼管杭の地盤バネが安全側に設定されていることを示すこと。また、セメントベントナイトの耐用年数等、設計の想定に影響を及ぼす可能性がある工事の計画を網羅的に抽出し、それが安全側に設計へ反映されていることを説明すること。	回答済 (第1376回)
第1376回	⑰ ● 改良品質の不確かさの要因の整理について、不確かさの要因の抽出に至る検討プロセスを詳細に示し、不確かさの要因が網羅的に抽出されていることを示すこと。	今回回答
	⑱ ● 地盤改良薬液注入の品質管理について、材料試験の規格、供試体の作成方法、管理値の設定における標本数の妥当性など、材料試験や品質検査の方法について、詳細に説明すること。	今回回答

2. 周辺施設・設備への影響評価

- (1) 影響検討の基本方針（審査会合コメント⑧回答）
- (2) 影響評価（審査会合コメント⑧回答）
 - ① 評価対象（施設・設備）の選定
 - ② 影響評価断面の選定
 - ③ 地震動・地盤ケースの選定
 - ④ 影響評価の実施内容
 - ⑤ 影響評価の結果

審査会合コメント⑧と回答概要

審査会合	コメント	回答
第1280回	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。	今回回答

回答概要

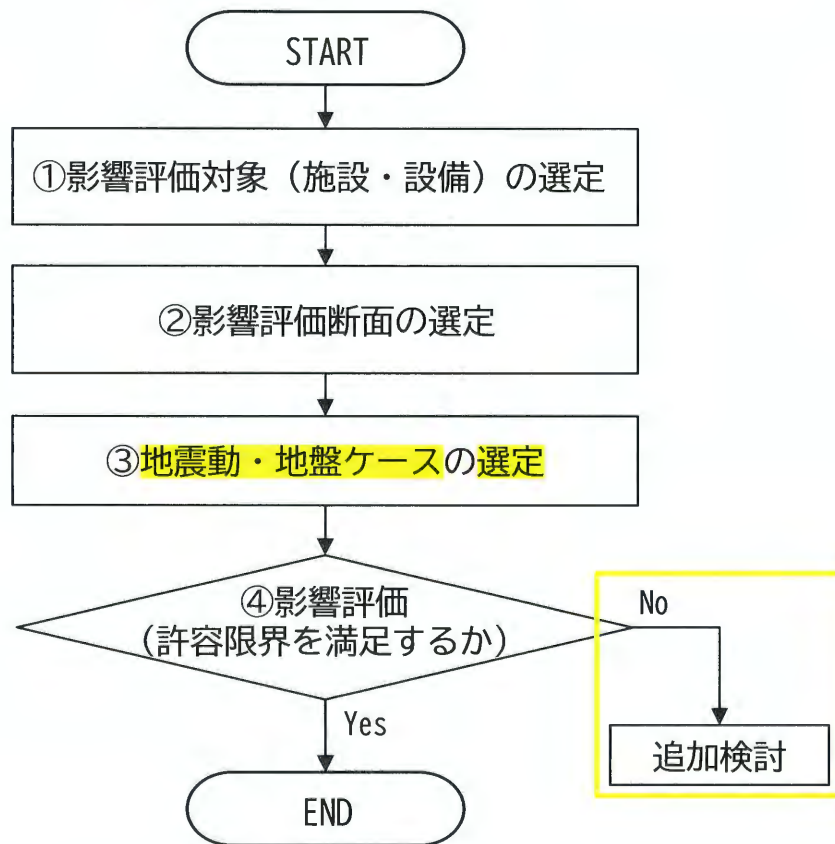
No	回答概要
⑧	<p>周辺施設に与える影響を網羅的に検討すべく，地盤改良範囲と周辺施設・設備との位置関係を整理し，影響評価の対象となる施設・設備を選定の上，耐震性への影響を確認した。施設・設備の評価結果は以下のとおり。 なお，実現性のある工事計画の立案については，本資料の「3. 施工計画及び品質管理方法」で回答する。</p> <p>【施設】 各施設において，追加地盤改良体を反映したモデルにより算出した照査値等を既工認時の結果と比較したところ，一部増減はあるものの，大きな差異が見られなかった。また，当該照査値等を用いて算出した追加地盤改良体反映前後における照査値等の比率を既工認時の最大照査値に乗じることで，追加地盤改良体による影響評価を実施したところ許容限界を満足することから，防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴う地盤改良体とその周辺施設の耐震評価に影響を与えないことを確認した。</p> <p>【設備】 各設備が設置されている断面において，追加地盤改良体を反映したモデルにより算出した最大応答加速度及び床応答曲線を既工認時の結果と比較したところ，一部増減はあるものの，既工認の耐震評価に適用している設備評価用最大応答加速度及び床応答曲線に対して下回っていることから，防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴う地盤改良体とその周辺設備の耐震評価に影響を与えないことを確認した。</p>

(1) 影響検討の基本方針

防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴い周辺地盤に地盤改良を実施する計画であり、本地盤改良体の改良範囲は、防潮堤（鋼製防護壁）の近傍に位置する複数の施設・設備の周辺地盤に及んでいる。

周辺地盤の地盤改良により、施設・設備への地震時加速度や変位等が変化すると考えられる。また、既設の鋼管杭等の地中構造物に対し地盤改良体と原地盤の剛性差が与える影響等がある。そのため、既工認で解析モデルに考慮していない既実施地盤改良体の影響も含め、地盤改良による施設・設備の耐震評価への影響について確認する。影響評価検討に係る概要は以下のとおり。

評価の流れ



影響評価検討に係る概要

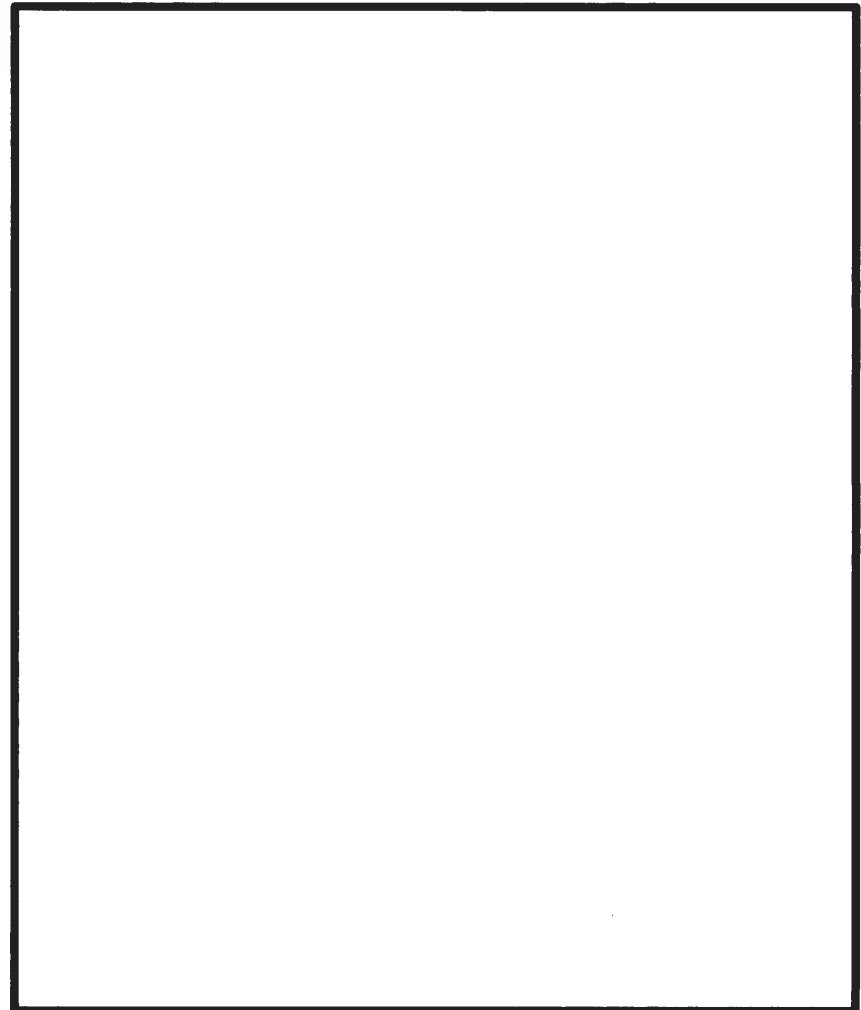
- ① 影響評価対象（施設・設備）の選定
 - ・地盤改良範囲と周辺施設・設備との位置関係を整理し、影響評価の対象となる施設・設備を選定する。
- ② 影響評価断面の選定
 - ・影響評価の対象とする施設・設備について、地盤改良体（既実施地盤改良体を含む）の影響を評価する断面を選定する。
- ③ 地震動・地盤ケースの選定
 - ・既工認で用いた地震動と地盤ケースの組合せに対して、地盤改良体の種類を考慮した上で、評価に用いる地震動・地盤ケースを選定する。
- ④ 影響評価
 - ・地盤改良を反映した解析モデルを用いて、既工認と同じ解析手法で地震応答解析を行い、影響を評価する。
 - ・許容限界を満足しない場合には追加検討（評価手法の精緻化、補強等）を行い、設計変更が必要になれば、本影響評価の範疇外となる。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ①影響評価対象（施設・設備）の選定

地盤改良範囲と周辺の耐震上重要な施設・設備との位置関係を整理し、影響評価の対象となる施設・設備を選定する。選定した施設・設備は、以下のとおりである。

No.	影響評価対象となる「施設」	影響評価対象となる「設備」
1	【DB：Cクラス（S _s *1）】 【SA：重要SA設備*2】 ・ 取水構造物	【DB：Sクラス】 【SA：重要SA設備*2】 ・ 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ、ストレーナ及び配管 ・ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ、ストレーナ及び配管 ・ 残留熱除去系海水系ポンプ、ストレーナ及び配管
		【DB：Sクラス】 ・ 取水ピット空気抜き配管逆止弁 ・ 海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁 ・ 取水路点検用開口部浸水防止蓋 ・ 潮位計 ・ 取水ピット水位計
2	【DB：Sクラス】 ・ 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）	【DB：Sクラス】 ・ 防潮扉
	【DB：Cクラス（S _s *1）】 ・ 出口側集水枡	【DB：Sクラス】 ・ 構内排水路逆流防止設備
3	【DB：Cクラス（S _s *1）】 ・ 屋外二重管	【DB：Sクラス】 【SA：重要SA設備*2】 ・ 非常用ディーゼル発電機用海水系配管 ・ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系配管 ・ 残留熱除去系海水系配管
4	【DB：Sクラス】 ・ 貯留堰	—
	【DB：Cクラス（S _s *1）】 ・ 貯留堰取付護岸 ・ 土留鋼管矢板	—



※1：屋外重要土木構造物、Sクラスの間接支持構造物等で基準地震動S_sでの機能維持が必要な設計基準対象施設
 ※2：常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備で基準地震動S_sでの機能維持が必要な重大事故等対処施設

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ②影響評価断面の選定 (1/4)

影響評価の対象となる施設・設備について、既工認における耐震評価断面のうち、地盤改良の影響を受ける評価断面を選定する。選定結果を以下に示す。

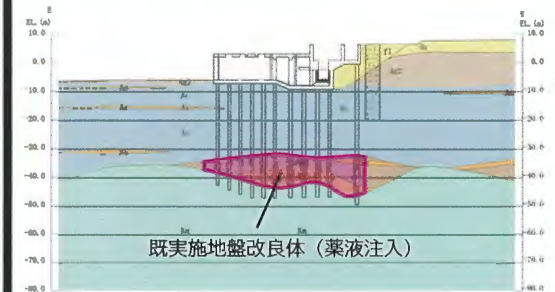
【凡例】

- : 既実施地盤改良体 (セメント改良)
- : 追加地盤改良体 (セメント改良)
- : 既実施地盤改良体 (薬液注入)
- : 追加地盤改良体 (薬液注入)

1) 取水構造物

評価断面※	選定結果	評価断面の選定理由
①-①断面 (取水ピット_NS断面)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。
④-④断面 (取水路_NS断面)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。
⑥-⑥断面 (EW断面)	—	評価断面に追加の地盤改良体がないため、影響評価の対象としない。

※ 取水構造物は、既工認において、内空寸法や荷重条件等の観点により評価対象断面を選定している。追加地盤改良体を考慮しても、その選定条件に影響がないため、既工認と同様、①-①断面、④-④断面、⑥-⑥断面を評価対象断面として選定する。



(断面図 (①-①断面))

(断面図 (④-④断面))

(断面図 (⑥-⑥断面))

2. 周辺施設・設備への影響評価

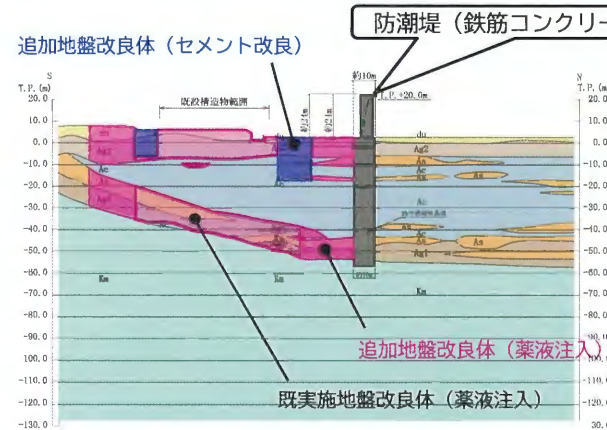
(2) 影響評価 ②影響評価断面の選定 (2/4)

【凡例】

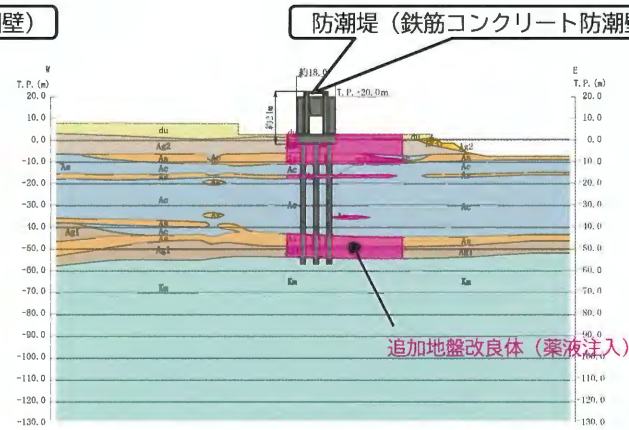
- : 既実施地盤改良体 (セメント改良)
- : 追加地盤改良体 (セメント改良)
- : 既実施地盤改良体 (薬液注入)
- : 追加地盤改良体 (薬液注入)

2) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁), 出口側集水枡

評価断面	選定結果	評価断面の選定理由
①-①断面 (汀線方向)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。
②-②断面 (汀線直交方向)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。
③-③断面 (汀線方向)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。
④-④断面 (汀線直交方向)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。

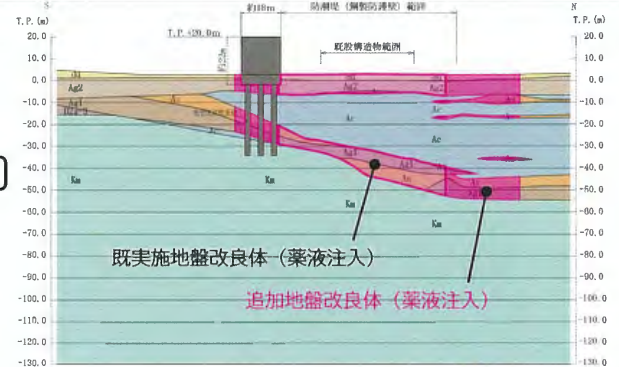


(断面図 (①-①断面))

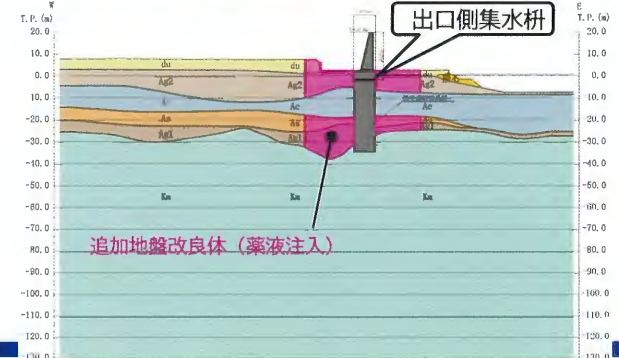


(断面図 (②-②断面) ※)

※ ②-②断面及び③-③断面については、設計における保守的な配慮として、防潮堤の隣接区画はモデル化していない。



(断面図 (③-③断面) ※)



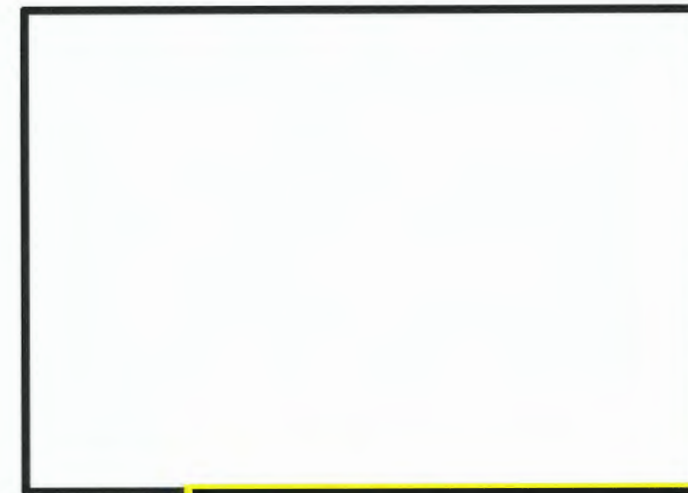
(断面図 (④-④断面))

2. 周辺施設・設備への影響評価

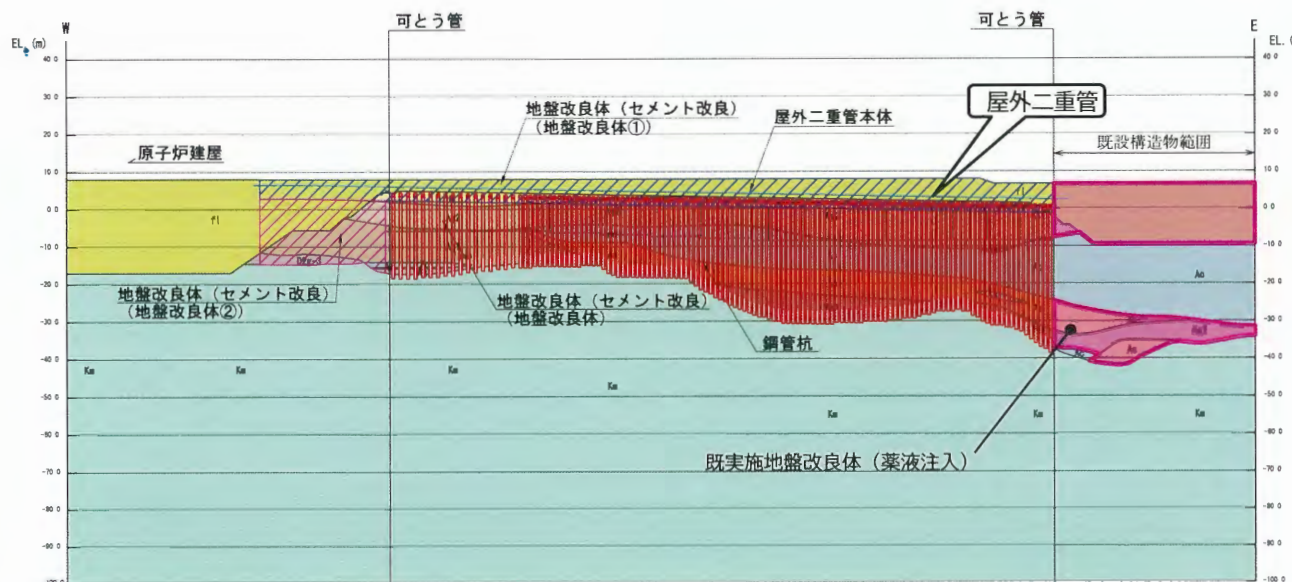
(2) 影響評価 ②影響評価断面の選定 (3/4)

3) 屋外二重管

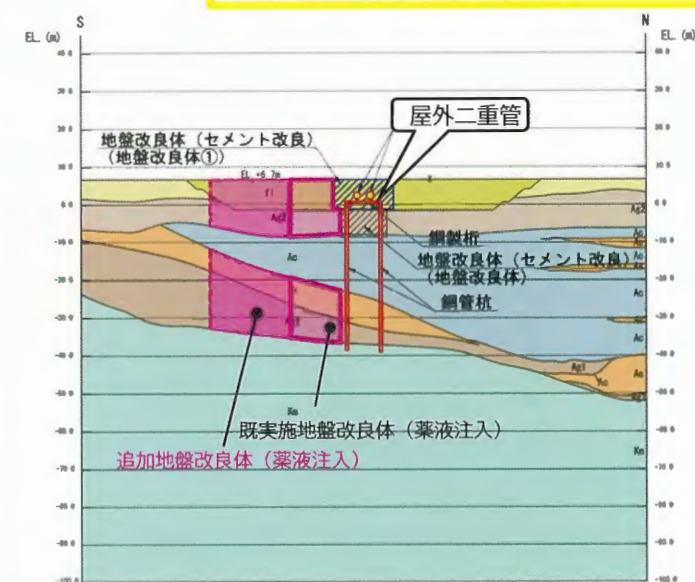
評価断面	選定結果	評価断面の選定理由
A-A断面 (管軸方向)	—	評価断面に追加の地盤改良体が無いため、影響評価の対象とならない。
B-B断面 (管軸直交方向)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。



- 【凡例】
- 既実施地盤改良体 (セメント改良)
 - 追加地盤改良体 (セメント改良)
 - 既実施地盤改良体 (薬液注入)
 - 追加地盤改良体 (薬液注入)



(断面図 (A-A断面))



(断面図 (B-B断面))

2. 周辺施設・設備への影響評価

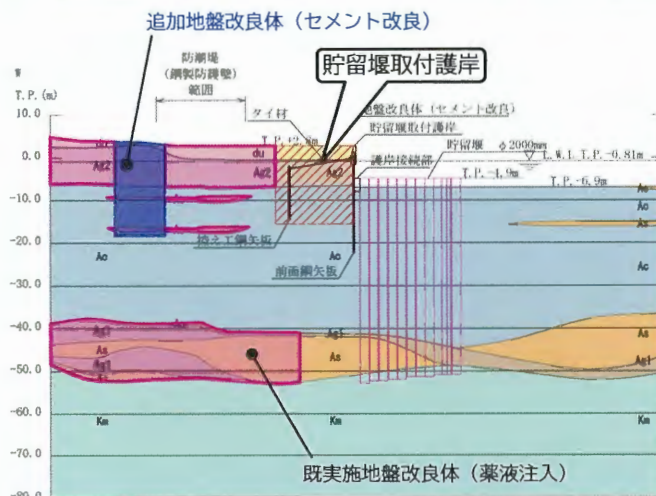
(2) 影響評価 ②影響評価断面の選定 (4/4)

4) 貯留堰, 貯留堰取付護岸, 土留鋼管矢板

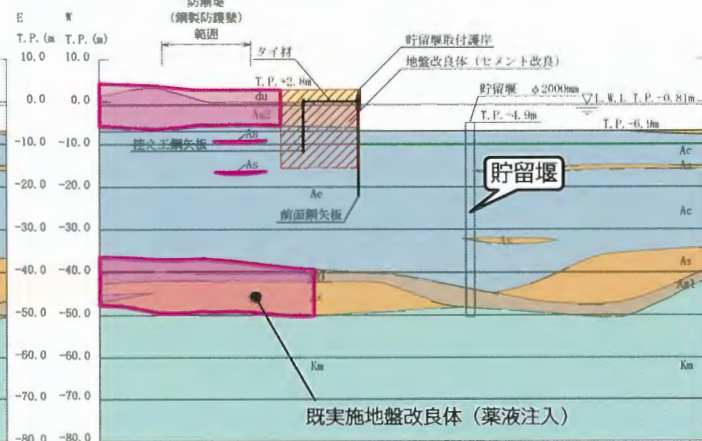
評価断面	選定結果	評価断面の選定理由
EW-1断面 (汀線直交方向)	○	地盤改良体が評価断面に追加となるため、影響評価の対象とする。
EW-2断面 (汀線直交方向)	○	評価断面には追加の地盤改良体は含まれていない。しかし、断面の北方向において薬液注入による地盤改良範囲が拡大し、地盤状況に変化が生じている。このため、追加地盤改良体が既実施地盤改良体と連続する地盤状況を踏まえ、既工認では考慮していない既実施地盤改良体を解析モデルに反映し、影響評価の対象とする。
NS-1断面 (汀線方向)	—	評価断面に追加の地盤改良体がないため、影響評価の対象とならない。

【凡例】

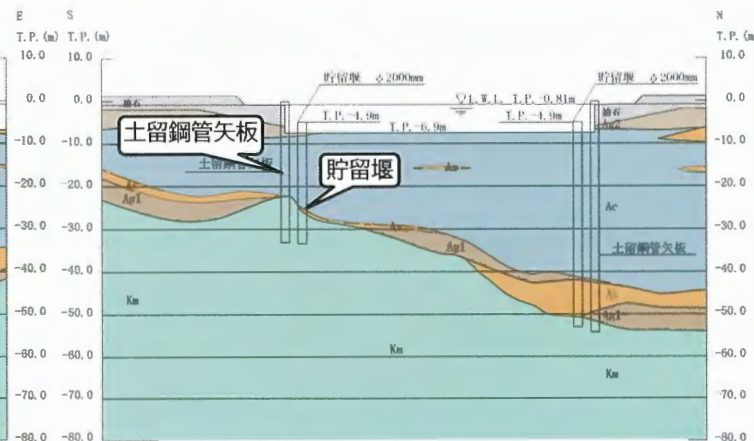
- : 既実施地盤改良体 (セメント改良)
- : 追加地盤改良体 (セメント改良)
- : 既実施地盤改良体 (薬液注入)
- : 追加地盤改良体 (薬液注入)



(断面図 (EW-1断面))



(断面図 (EW-2断面))



(断面図 (NS-1断面))

(2) 影響評価 ③地震動・地盤ケースの選定 (施設)

I. 施設評価における地震動・地盤ケース

既工認で用いた地震動と地盤ケースの組合せに対して、地盤改良の種類を考慮した上で、解析モデルに用いる地震動・地盤ケースを設定する。

【施設側の評価条件】

➤ 地震動の選定

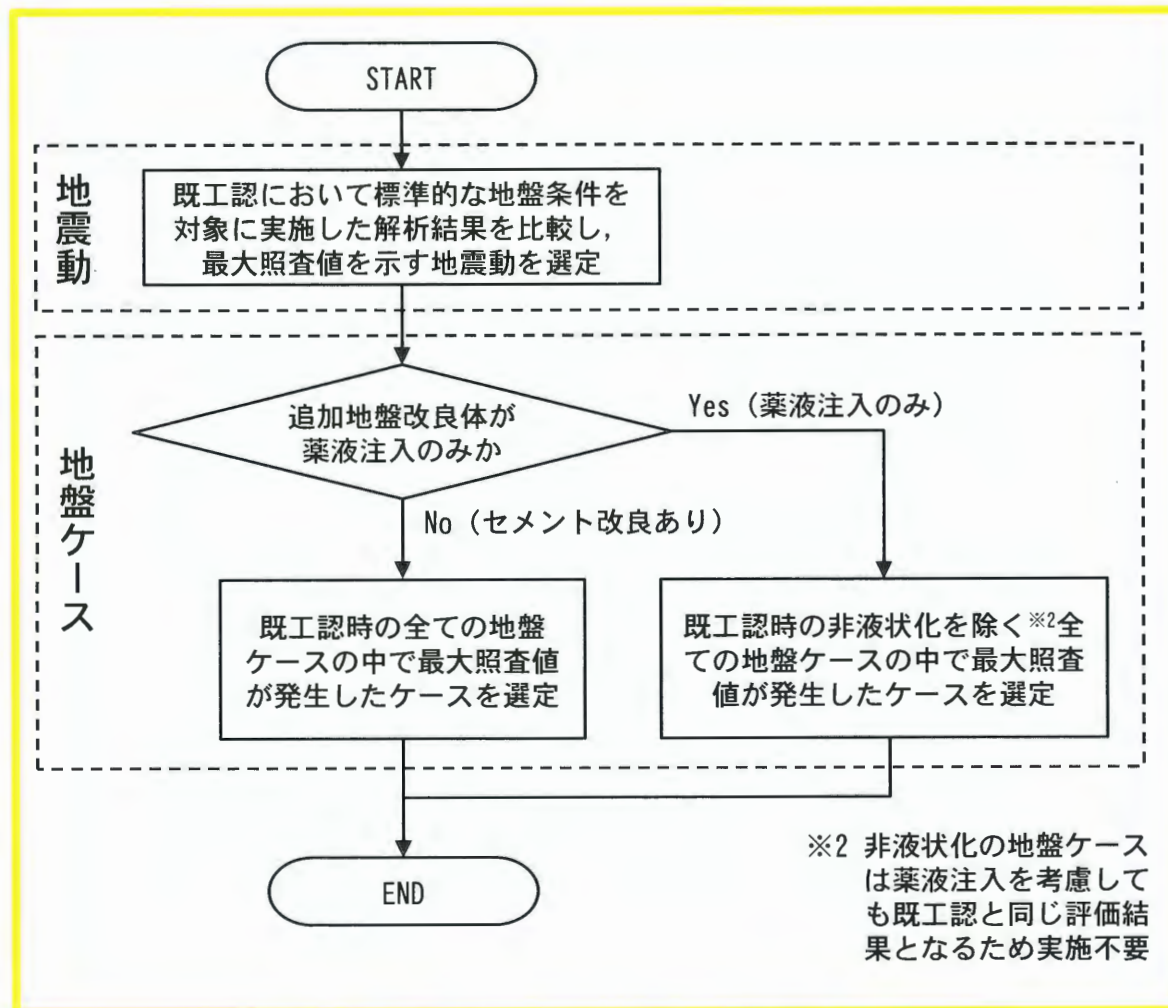
既工認の耐震評価では、全ての基準地震動を用いて標準的な地盤条件※1を対象とした地震応答解析を実施している。これらの解析により得られた施設各部材の照査値等を整理・比較し、最大の照査値等を示す地震動を選定する。

※1 原地盤に対して最も標準的な地盤物性を有し、地震の応答特性を把握しやすい条件

➤ 地盤ケースの選定

既工認の耐震評価では、地盤剛性と液状化強度特性のばらつきを考慮した複数の地盤ケースが設定されている。この中で、先に選定した地震動に対して最大照査値を示した地盤ケースを選定する。

なお、地盤ケースの選定では、追加地盤改良体の種類（薬液注入、セメント改良）を考慮する。



※2 非液状化の地盤ケースは薬液注入を考慮しても既工認と同じ評価結果となるため実施不要

施設側の地震動・地盤ケース選定フロー

(2) 影響評価 ③地震動・地盤ケースの選定 (設備)

II. 設備評価における地震動・地盤ケース

既工認で用いた地震動と地盤ケースの組合せに対して、地盤改良の種類を考慮した上で、解析モデルに用いる地震動・地盤ケースを設定する。

【設備側の評価条件】

➤ 地震動の選定

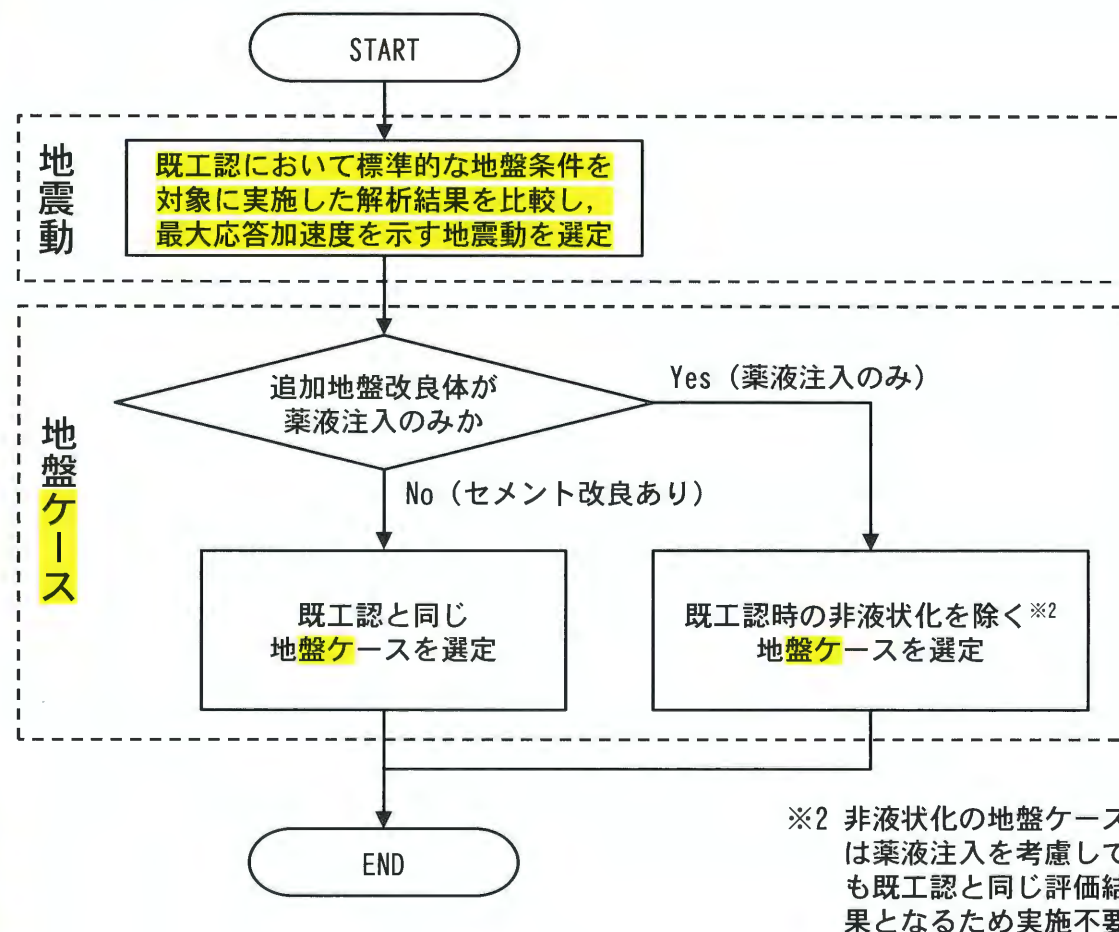
既工認の耐震評価では、全ての基準地震動を用いて標準的な地盤条件※1を対象とした地震応答解析を実施している。これらの解析により得られた設備評価に用いる応答加速度が最も大きい地震動を選定する。

※1 原地盤に対して最も標準的な地盤物性を有し、地震の応答特性を把握しやすい条件

➤ 地盤ケースの選定

既工認の耐震評価では、地盤剛性と液状化強度特性のばらつきを考慮した複数の地盤ケースが設定されている。この中で、先に選定した地震動に対して既工認と同じ地盤ケースを選定する。

なお、地盤ケースの選定では、追加地盤改良体の種類（薬液注入、セメント改良）を考慮する。



設備側の地震動・地盤ケース選定フロー

(2) 影響評価 ④影響評価の実施内容

地盤改良を反映した解析モデルを用いて、既工認と同じ解析手法で地震応答解析を行い、影響を評価する。影響評価については、以下に示すとおり「影響程度の確認」を実施し、必要に応じて「最大照査値等の確認」を行う。

- **影響程度の確認**
 - ・ 既実施地盤改良体を反映した2次元有効応力解析モデルに対して、影響評価の対象となる施設・設備に近接する追加地盤改良体を反映する。
 - ・ 既実施及び追加地盤改良体を反映したモデル（影響検討モデル）により算定される応答※や照査値について、既工認時の結果に対する比率を算出する。

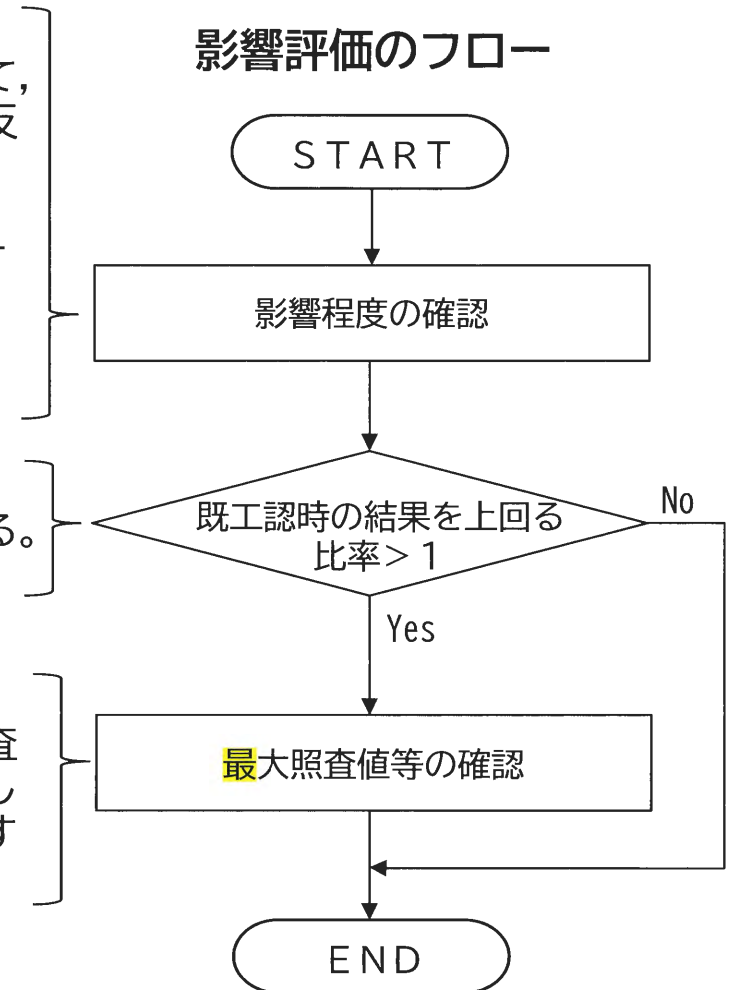
※施設においては接地圧，変位量，局所安全係数，震度
設備においては最大応答加速度，床応答曲線

最大照査値等の確認の要否判定

- ・ 比率が1を上回る場合は、最大照査値等の確認が必要と判断する。
- ・ 比率が1以下の場合、影響評価終了とする。

- **最大照査値等の確認**
 - ・ 算定した各部材の照査値等の比率の最大値を既工認時の最大照査値等（接地圧や変位量等を含む）に乗じて、地盤改良体を考慮した際の最大照査値等を算定し、許容限界を満足することを確認する。

影響評価のフロー



2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(施設) (1/7)

I. 取水構造物

断面	評価項目	比率 a	既工認時の 最大値 b	影響評価 の最大値 (=a×b) ^{※1}	判定
取水構造物 (取水路) ①-①断面	鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価	追而			
	鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価	1.013	0.695 (照査値)	0.705	OK
	鋼管杭の曲げ軸力に対する評価	1.047	0.219 (照査値)	0.230	OK
	鋼管杭のせん断力に対する評価	1.063	0.480 (照査値)	0.511	OK
	基礎地盤の支持性能に対する評価	1.004	740 ^{※2} (接地圧)	743 ^{※2}	OK
取水構造物 (取水ピット) ④-④断面	鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価	1.169	0.133 (照査値)	0.156	OK
	鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価	1.178	0.433 (照査値)	0.511	OK
	鋼管杭の曲げ軸力に対する評価	追而			
	鋼管杭のせん断力に対する評価	0.994	0.457 (照査値)	—	OK
	基礎地盤の支持性能に対する評価	1.066	768 ^{※2} (接地圧)	819 ^{※2}	OK

※1 本表に記載する最大値の表示桁は既工認の耐震計算書における表示桁を踏襲して設定する。(以降、全ての表も同様とする。)

※2 基礎地盤の支持性能に対する評価として、接地圧(単位:kN/m²)を示す。なお、許容限界は6581kN/m²(極限支持力度)である。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(施設) (2/7)

II. 防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁), 出口側集水柵(1/3)

断面	評価項目	比率 a	既工認時の 最大値 b	影響評価 の最大値 (=a×b)	判定
防潮堤 (鉄筋コン クリート防潮壁) ①-①断面	鉄筋コンクリート防潮壁の曲げ軸力(圧縮)に対する評価	1.035 ^{※1}	0.18 (照査値)	0.19	OK
	鉄筋コンクリート防潮壁の曲げ軸力(引張)に対する評価		0.56 (照査値)	0.58	OK
	鉄筋コンクリート防潮壁のせん断力に対する評価		0.24 (照査値)	0.25	OK
	フーチング(片持ち梁)の曲げ軸力(圧縮)に対する評価	1.016 ^{※2}	0.06 (照査値)	0.07	OK
	フーチング(片持ち梁)の曲げ軸力(引張)に対する評価		0.13 (照査値)	0.14	OK
	フーチング(片持ち梁)のせん断力に対する評価		0.11 (照査値)	0.12	OK
	フーチング(単純梁)の曲げ軸力(圧縮)に対する評価		0.02 (照査値)	0.03	OK
	フーチング(単純梁)の曲げ軸力(引張)に対する評価		0.03 (照査値)	0.04	OK
	フーチング(単純梁)のせん断力に対する評価		0.05 (照査値)	0.06	OK
	構造物の変形に対する評価		1.020	1.89 ^{※1} (変位量)	1.93 ^{※3}

※1 当該部材は、既工認では地震応答解析により算出した水平震度による地震荷重を入力した耐震評価を実施している。今回は追加の地盤改良体を反映した地震応答解析により算出した水平震度の既工認との比率1.035を、全ての照査項目に対し統一的に適用している。

※2 当該部材は、既工認では地震応答解析により算出した鉛直震度による地震荷重を入力した耐震評価を実施している。今回は追加の地盤改良体を反映した地震応答解析により算出した鉛直震度の既工認との比率1.016を、全ての照査項目に対し統一的に適用している。

※3 構造物の変形に対する評価として、モデル化した鉄筋コンクリート防潮壁の1ブロックに生じる単独の変位量を保守的に2倍した変位量(単位:m)を示す。なお、許容限界は2.0m(止水ジョイントの許容変位量)である。



2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(施設) (3/7)

II. 防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁), 出口側集水枡(2/3)

断面	評価項目	比率 a	既工認時の 最大値 b	影響評価 の最大値 (=a×b)	判定
防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) ①-①断面	地中連続壁基礎の曲げ軸力(圧縮)に対する評価	1.00	0.66 (照査値)	—	OK
	地中連続壁基礎の曲げ軸力(引張)に対する評価	0.98	0.51 (照査値)	—	OK
	地中連続壁基礎のせん断力に対する評価	1.03	0.56 (照査値)	0.58	OK
	基礎地盤の支持性能に対する評価	0.98	3474 ^{※1} (接地圧)	—	OK
防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) ②-②断面	地中連続壁基礎の曲げ軸力(圧縮)に対する評価	1.06	0.82 (照査値)	0.87	OK
	地中連続壁基礎の曲げ軸力(引張)に対する評価	1.02	0.76 (照査値)	0.78	OK
	地中連続壁基礎のせん断力に対する評価	1.06	0.59 (照査値)	0.63	OK
	基礎地盤の支持性能に対する評価	1.27	2182 ^{※1} (接地圧)	2772 ^{※1}	OK
③-③断面	設備評価用断面であることから、施設評価対象外。				—

※1 基礎地盤の支持性能に対する評価として、接地圧(単位:kN/m²)を示す。なお、許容限界は6201kN/m²(極限支持力度)である。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(施設) (4/7)

II. 防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁), 出口側集水枡(3/3)

断面	評価項目	比率 a	既工認時の 最大値 b	影響評価 の最大値 (=a×b)	判定
出口側集水枡 ④-④断面	躯体の曲げ軸力(水平鉄筋)に対する評価	1.000 ※1	0.10 (照査値)	—	OK
	躯体の曲げ軸力(鉛直鉄筋)に対する評価		0.02 (照査値)	—	OK
	躯体のせん断力(水平鉄筋)に対する評価		0.49 (照査値)	—	OK
	躯体のせん断力(鉛直鉄筋)に対する評価		0.06 (照査値)	—	OK

※1 当該部材は、既工認では地震応答解析により設定した水平震度及び鉛直震度による地震荷重を入力した耐震評価を実施している。今回は追加の地盤改良体を反映した地震応答解析により算出した設計震度の既工認との比率が、水平震度では0.899、鉛直震度では1.000となったことから、本影響評価においては照査値の増分を想定しうる最大値として評価するため、より大きな比率である1.000を全部材に対し統一的に適用している。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(施設) (5/7)

Ⅲ. 屋外二重管

断面	評価項目	比率 a	既工認時の 最大値 b	影響評価 の最大値 (=a×b)	判定
屋外二重管 B-B断面	鋼製桁及び鋼管杭の曲げ軸力に対する評価	1.00	0.71 (照査値)	—	OK
	鋼製桁及び鋼管杭のせん断力に対する評価	1.50	0.21 (照査値)	0.32	OK
	地盤改良体①の圧縮応力に対する評価	0.99	5.57 ^{※1} (局所安全係数)	—	OK
	地盤改良体①のせん断応力に対する評価	0.95	4.01 ^{※1} (局所安全係数)	—	OK
	屋外二重管下の地盤改良体①の支持性能に対する評価	0.90	223 ^{※2} (接地圧)	—	OK
	基礎地盤の支持性能に対する評価	1.14	1833 ^{※3} (接地圧)	2090 ^{※3}	OK
	管体(管軸方向)の合成応力に対する評価	0.43	1.4 ^{※4} (地盤ひずみ)	—	OK
	管体(管周方向)曲げ応力に対する評価	0.72	0.03 (照査値)	—	OK
	管体(管周方向)せん断応力に対する評価	1.00	0.008 (照査値)	—	OK
屋外二重管 A-A断面	評価断面に追加の地盤改良体がないため、その影響を受けない。				—

※1 地盤改良体①に対する評価として、局所安全係数(単位:無次元)の最小値を示し、局所安全係数1.0を上回ることを確認する。

※2 屋外二重管下の地盤改良体①の支持性能に対する評価として、接地圧(単位:kN/m²)を示す。なお、許容限界は1775kN/m²(極限支持力度)である。

※3 基礎地盤の支持性能に対する評価として、接地圧(単位:kN/m²)を示す。なお、許容限界は5810kN/m²(極限支持力度)である。



※4 管体(管軸方向)の合成応力に対する評価については、評価の入力条件となる地盤ひずみ(単位:%)を示す。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(施設) (6/7)

IV. 貯留堰, 貯留堰取付護岸, 土留鋼管矢板

断面	評価項目	比率 a	既工認時の 最大値 b	影響評価 の最大値 (=a×b)	判定
貯留堰 EW-2断面	貯留堰鋼管矢板の曲げ軸力に対する評価	0.89	0.77 (照査値)	—	OK
	貯留堰鋼管矢板のせん断力に対する評価	0.92	0.23 (照査値)	—	OK
	基礎地盤の支持性能に対する評価	1.14	965 ^{※1} (接地圧)	1101 ^{※1}	OK
貯留堰取付護岸 (止水ゴム含) EW-1断面	前面鋼矢板の曲げモーメントに対する評価	1.04	0.64 (照査値)	0.67	OK
	タイ材の引張力に対する評価	1.03	0.44 (照査値)	0.46	OK
	構造物の変形性に対する評価 (貯留堰鋼管矢板及び前面鋼矢板の接触に対する評価)	1.04	25.9 ^{※2} (変位量)	27.0 ^{※2}	OK
	構造物の変形性に対する評価 (止水ゴム)	1.05	71.0 ^{※3} (変位量)	74.6 ^{※3}	OK
土留鋼管矢板 NS-1断面	評価断面に追加の地盤改良体がないため, その影響を受けない。				—

※1 基礎地盤の支持性能に対する評価として, 接地圧(単位: kN/m²)を示す。なお, 許容限界は4863kN/m²(極限支持力度)である。

※2 EW-1断面における構造物の変形性に対する評価として, 変位量(単位: cm)を示す。なお, 許容限界は52.0cm(貯留堰鋼管矢板と前面鋼矢板の離隔)である。

※3 EW-1断面における構造物の変形性に対する評価として, 変位量(単位: cm)を示す。なお, 許容限界は105.0cm(止水ゴムの許容変位量)である。

V. 施設評価における影響検討結果(まとめ)

- 防潮堤(鋼製防護壁)の近傍に位置する施設の周辺地盤に対し地盤改良体が追加されることによる地震時加速度や変位等の変化及び鋼管杭等の地中構造物に対し地盤改良体と原地盤の剛性差が与える影響等を評価するため、既実施及び追加の地盤改良体を既工認モデルに反映した地震応答解析を実施した。
- 地震応答解析による照査値等を用いて、地盤改良体反映前後の照査値等の比率を算出した。この比率に基づき施設の各評価項目における最大照査値等を算出した。その結果、評価対象施設のすべての評価項目において許容限界を満足していることを確認した。
- なお、比率には1を超える(既工認の照査値を影響検討結果が上回る)箇所がある。比率が1を超える理由は、以下のように考えられる。
 - 地盤改良体を反映することで、地震時における地盤の剛性低下が抑制され、構造物の地震時加速度に変化が生じ慣性力が増加した。
 - 地盤改良体を反映することで、地中部材の変形様式に変化が生じ、部材の最大照査値や最大照査値発生箇所が変動した。
 - 地盤改良体が構造物の片側に広く配置されることで、地震時の応答に偏りが生じた結果、接地圧が増加した。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(設備) (1/6)

I. 取水構造物 (①-①断面)

取水構造物の①-①断面に設置する設備(浸水防止蓋, 潮位計)に対する影響評価結果を以下に示す。

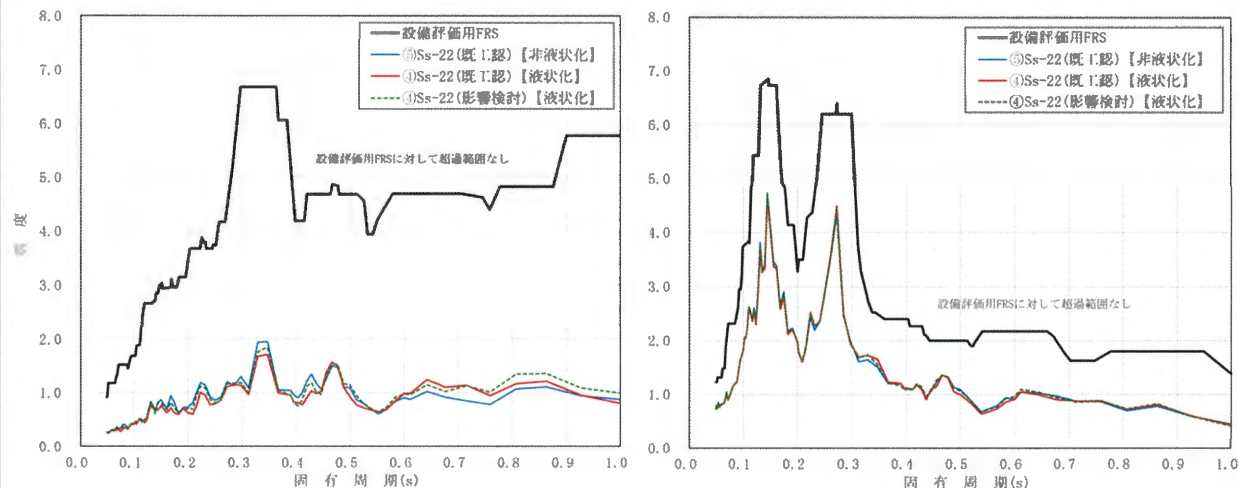
最大応答加速度 (ZPA) 比較

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (x9.8m/s ²)				比率 (I/II)
			⑤Ss-22 (既工認) 【非液化化】	④Ss-22 (既工認) 【液化化】	④Ss-22 (影響検討) 【液化化】	(II) 設備評価用 (既工認)	
取水構造物 (①-①断面) (NS方向その1)	2.810	水平	0.26	0.24	0.24	0.86	0.28
		鉛直	0.55	0.53	0.56	0.79	0.71
	1.118	水平	0.24	0.23	0.23	0.85	0.28
		鉛直	0.55	0.53	0.56	0.79	0.71
	0.218	水平	0.29	0.30	0.28	1.01	0.28
		鉛直	0.49	0.48	0.48	0.71	0.68
	-3.253	水平	0.31	0.31	0.30	1.02	0.30
		鉛直	0.49	0.48	0.48	0.71	0.68
	-3.357	水平	0.23	0.21	0.23	0.81	0.29
		鉛直	0.55	0.53	0.56	0.79	0.71
	-4.848	水平	0.24	0.20	0.23	0.80	0.29
		鉛直	0.55	0.53	0.56	0.79	0.71
-6.540	水平	0.25	0.21	0.25	0.83	0.31	
	鉛直	0.54	0.53	0.55	0.78	0.71	

【比較結果】

影響検討モデルによるZPAは、既工認時のZPAと比べると若干増減するものの、既工認の耐震評価に適用した設備評価用ZPAに対して十分余裕があることを確認した。

床応答曲線 (FRS) 比較(代表: 最上部)



水平方向 EL.2.810m h=2.0%

鉛直方向 EL.2.810m h=2.0%

【比較結果】

水平方向: 影響検討モデルによるFRS (緑破線) は、既工認のFRS (赤、青実線) と比べると若干増減するものの、設備評価用FRS (黒実線) に対して十分な余裕があることを確認した。

鉛直方向: 影響検討モデルによるFRS (緑破線) と既工認のFRS (赤、青実線) と比べると若干増減するものの、設備評価用FRS (黒実線) に対して十分な余裕があることを確認した。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(設備) (2/6)

II. 取水構造物 (④-④断面) (1/2)

取水構造物の④-④断面に設置する設備(ポンプ, ストレーナ, 配管, 逆止弁及び水位計)に対する最大応答加速度(ZPA)の影響評価結果を以下に示す。

最大応答加速度(ZPA)比較

○地盤ケース④

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			比率 (I/II)
			④Ss-21 (既工認)	(I) ④Ss-21 (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
取水構造物 (④-④断面) (NS方向その2)	0.30	水平	0.20	0.21	0.91	0.24
		鉛直	0.56	0.58	0.86	0.68
	-6.49	水平	0.21	0.22	0.95	0.24
		鉛直	0.48	0.47	0.70	0.68
	-7.40	水平	0.18	0.19	0.78	0.25
		鉛直	0.46	0.49	0.67	0.74
	-7.46	水平	0.19	0.21	0.91	0.24
		鉛直	0.48	0.47	0.70	0.68

○地盤ケース⑤

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			比率 (I/II)
			⑤Ss-21 (既工認)	(I) ⑤Ss-21 (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
取水構造物 (④-④断面) (NS方向その2)	0.30	水平	0.20	0.21	0.91	0.24
		鉛直	0.57	0.58	0.86	0.68
	-6.49	水平	0.22	0.22	0.95	0.24
		鉛直	0.47	0.47	0.70	0.68
	-7.40	水平	0.20	0.19	0.78	0.25
		鉛直	0.48	0.50	0.67	0.75
	-7.46	水平	0.21	0.21	0.91	0.24
		鉛直	0.47	0.47	0.70	0.68

○地盤ケース⑥

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			比率 (I/II)
			⑥Ss-21 (既工認)	(I) ⑥Ss-21 (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
取水構造物 (④-④断面) (NS方向その2)	0.30	水平	0.21	0.21	0.91	0.24
		鉛直	0.58	0.59	0.86	0.69
	-6.49	水平	0.23	0.23	0.95	0.25
		鉛直	0.48	0.48	0.70	0.69
	-7.40	水平	0.21	0.20	0.78	0.26
		鉛直	0.48	0.51	0.67	0.77
	-7.46	水平	0.22	0.22	0.91	0.25
		鉛直	0.48	0.48	0.70	0.69

○地盤ケース⑤*

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			比率 (I/II)
			⑤Ss-D1 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑤Ss-D1 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
取水構造物 (④-④断面) (NS方向その2)	0.30	水平	0.25	0.24	0.91	0.27
		鉛直	0.52	0.53	0.86	0.62
	-6.49	水平	0.26	0.25	0.95	0.27
		鉛直	0.45	0.46	0.70	0.66
	-7.40	水平	0.22	0.22	0.78	0.29
		鉛直	0.45	0.45	0.67	0.68
	-7.46	水平	0.25	0.24	0.91	0.27
		鉛直	0.45	0.46	0.70	0.66

【比較結果】

※ 全ての周期帯で比較的大きい加速度を示すSs-D1 (H+, V+) で追加地盤改良体(セメント改良)による応答の確認を実施。

影響検討モデルによるZPAは、既工認時のZPAと比べると若干増減するものの、設備評価用ZPAに対して十分余裕があることを確認した。

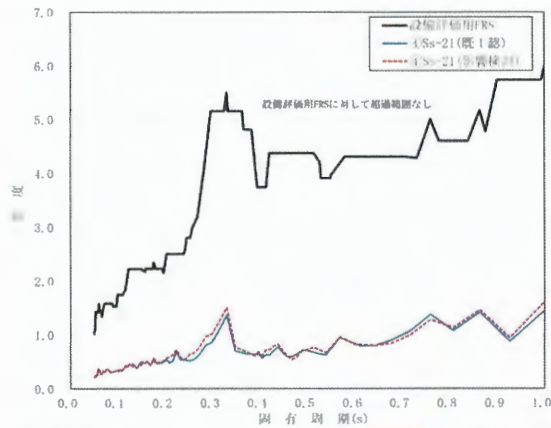
2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(設備) (3/6)

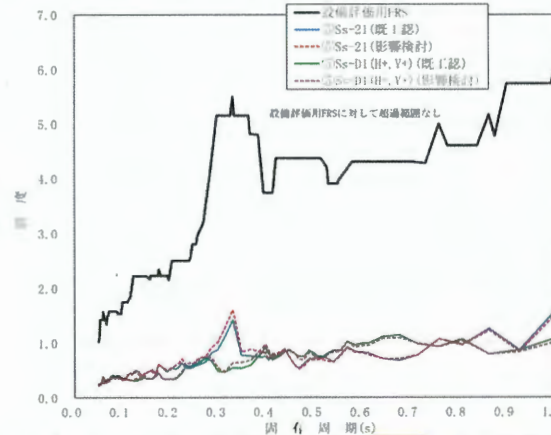
II. 取水構造物(④-④断面) (2/2)

取水構造物の④-④断面に設置する設備(ポンプ, ストレーナ, 配管, 逆止弁及び水位計)に対する床応答曲線(FRS)の影響評価結果を以下に示す。

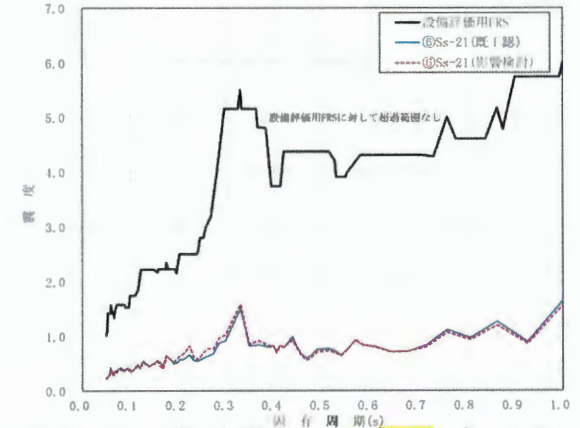
床応答曲線(FRS)比較(代表:最上部)



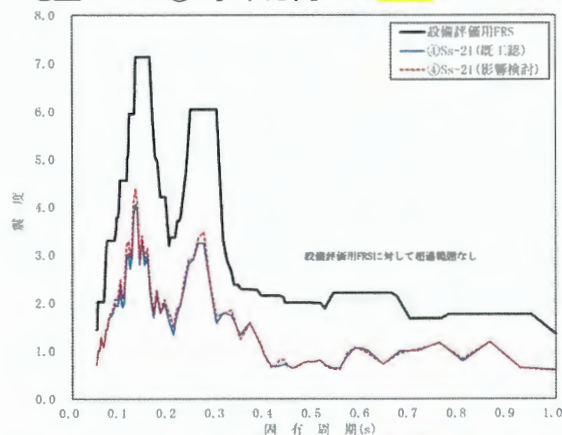
地盤ケース④ 水平方向 EL. 0.30m h=2.0%



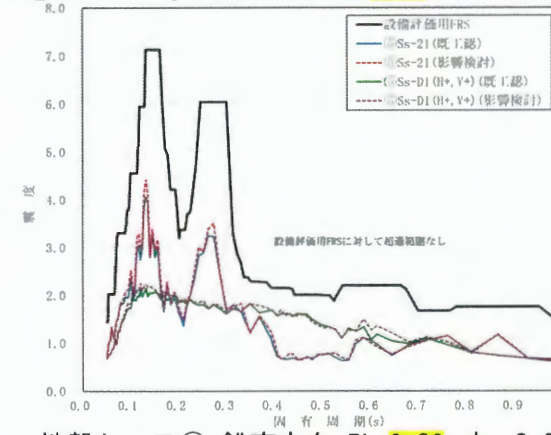
地盤ケース⑤ 水平方向 EL. 0.30m h=2.0%



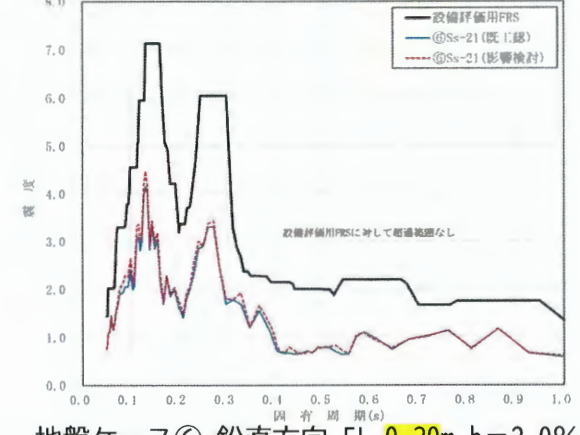
地盤ケース⑥ 水平方向 EL. 0.30m h=2.0%



地盤ケース④ 鉛直方向 EL. 0.30m h=2.0%



地盤ケース⑤ 鉛直方向 EL. 0.30m h=2.0%



地盤ケース⑥ 鉛直方向 EL. 0.30m h=2.0%

【比較結果】

影響検討モデルによるFRS(赤, 紫破線)と既工認時のFRS(青, 緑実線)と比べると若干増減するものの, 設備評価用FRS(黒実線)に対して十分な余裕があることを確認した。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(設備) (4/6)

Ⅲ. 防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (①-①断面及び②-②断面)

防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁)の①-①断面及び②-②断面に設置する設備(防潮扉)に対する影響評価結果を以下に示す。なお、防潮扉は剛構造であるため最大応答加速度のみで評価している。

最大応答加速度(ZPA)比較

○①-①断面 地盤ケース④

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			
			④Ss-31 (H+, V+) (既工認)	(I) ④Ss-31 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	比率 (I/II)
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (①-①断面)	23.550	水平	1.04	1.03	1.04	0.99
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36
	22.500	水平	1.04	1.03	1.04	0.99
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36
	11.350	水平	0.64	0.62	0.65	0.96
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36
	2.700	水平	0.39	0.37	0.65	0.57
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36

○①-①断面 地盤ケース⑤

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			
			⑤Ss-31 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑤Ss-31 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	比率 (I/II)
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (①-①断面)	23.550	水平	1.02	1.02	1.04	0.98
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36
	22.500	水平	1.02	1.02	1.04	0.98
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36
	11.350	水平	0.61	0.61	0.65	0.94
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36
	2.700	水平	0.37	0.36	0.65	0.56
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36

○①-①断面 地盤ケース⑥

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			
			⑥Ss-31 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑥Ss-31 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	比率 (I/II)
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (①-①断面)	23.550	水平	1.01	1.00	1.04	0.97
		鉛直	0.14	0.14	0.37	0.38
	22.500	水平	1.01	1.00	1.04	0.97
		鉛直	0.14	0.14	0.37	0.38
	11.350	水平	0.59	0.59	0.65	0.91
		鉛直	0.13	0.14	0.37	0.38
	2.700	水平	0.36	0.36	0.65	0.56
		鉛直	0.13	0.13	0.37	0.36

○①-①断面 地盤ケース⑤*

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)			
			⑤Ss-D1 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑤Ss-D1 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	比率 (I/II)
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (①-①断面)	23.550	水平	1.00	0.98	1.04	0.95
		鉛直	0.33	0.33	0.37	0.90
	22.500	水平	1.00	0.98	1.04	0.95
		鉛直	0.33	0.33	0.37	0.90
	11.350	水平	0.65	0.64	0.65	0.99
		鉛直	0.33	0.33	0.37	0.90
	2.700	水平	0.41	0.40	0.65	0.62
		鉛直	0.33	0.33	0.37	0.90

○②-②断面 地盤ケース④

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)				
			④Ss-31 (H-, V+) (既工認) [非液化]	④Ss-31 (H-, V+) (既工認) [液化]	(I) ④Ss-31 (H-, V+) (影響検討) [液化]	(II) 設備評価用 (既工認)	比率 (I/II)
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (②-②断面)	23.550	水平	0.32	0.28	0.34	1.04	0.33
		鉛直	0.11	0.11	0.11	0.37	0.30
	22.500	水平	0.32	0.28	0.34	1.04	0.33
		鉛直	0.11	0.11	0.11	0.37	0.30
	11.350	水平	0.31	0.28	0.33	0.65	0.51
		鉛直	0.11	0.11	0.11	0.37	0.30
	2.700	水平	0.30	0.27	0.32	0.65	0.50
		鉛直	0.11	0.11	0.11	0.37	0.30

※ 全ての周期帯で比較的大きい加速度を示すSs-D1 (H+, V+) で追加地盤改良体(セメント改良)による応答の確認を実施。

【比較結果】

影響検討モデルによるZPAは、既工認時のZPAと比べると若干増減するものの、既工認の耐震評価に適用した設備評価用ZPA以下であることを確認した。

2. 周辺施設・設備への影響評価

(2) 影響評価 ⑤影響評価の結果(設備) (5/6)

IV. 防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (③-③断面及び④-④断面)

防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁)の③-③断面及び④-④断面に設置する設備(構内排水路逆流防止設備)の影響評価結果を以下に示す。

最大応答加速度(ZPA)比較

○③-③断面 地盤ケース④

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)				比率 (I/II)
			⑤Ss-21 (既工認) 【非液状化】	④Ss-21 (既工認) 【液状化】	(I) ④Ss-21 (影響検討) 【液状化】	(II) 設備 評価用 (既工認)	
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (③-③断面)	1.800	水平	0.35	0.29	0.32	0.72	0.40
		鉛直	0.30	0.31	0.29	0.76	0.39

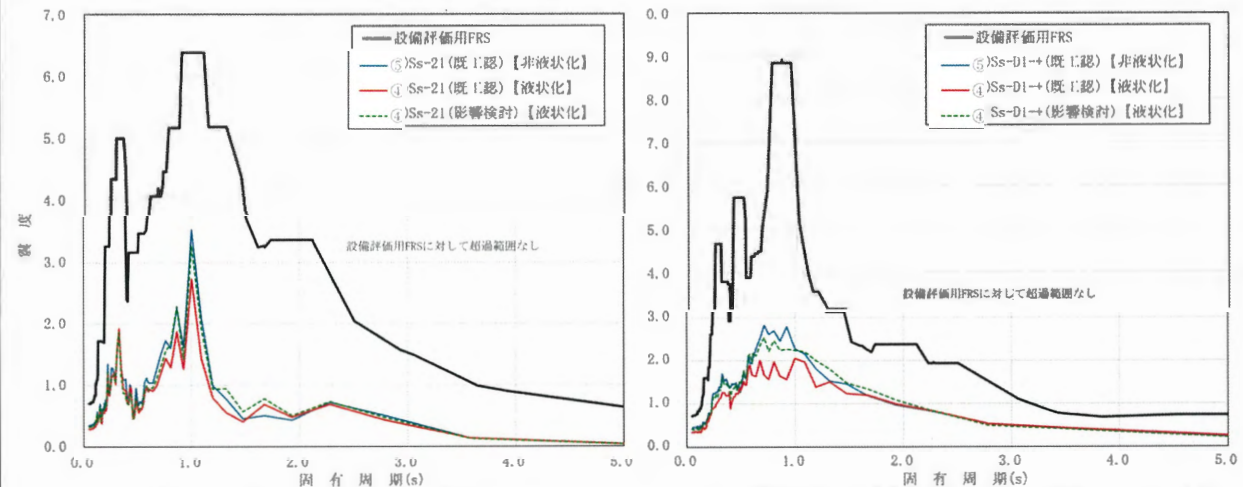
○④-④断面 地盤ケース④

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)				比率 (I/II)
			⑤Ss-D1 (H-, V+) (既工認) 【非液状化】	④Ss-D1 (H-, V+) (既工認) 【液状化】	(I) ④Ss-D1 (H-, V+) (影響検討) 【液状化】	(II) 設備 評価用 (既工認)	
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁) (④-④断面)	1.800	水平	0.46	0.34	0.41	0.72	0.57
		鉛直	0.45	0.43	0.45	0.76	0.60

【比較結果】

影響検討モデルによるZPAは、既工認時のZPAと比べると若干増減するものの、既工認の耐震評価に適用した設備評価用ZPAに対して十分余裕があることを確認した。

床応答曲線(FRS)比較



③-③断面 水平方向 EL.1.800m h=1.0%

④-④断面 水平方向 EL.1.800m h=1.0%

※鉛直方向FRSを用いて耐震評価をした設備はないため、水平方向のみ記載。

【比較結果】

影響検討モデルによるFRS(緑破線)は、既工認のFRS(赤、青実線)と比べると若干増減するものの、設備評価用FRS(黒実線)に対して十分な余裕があることを確認した。

V. 屋外二重管 (B-B断面)

屋外二重管のB-B断面に設置する設備(配管)に対する影響評価結果を以下に示す。

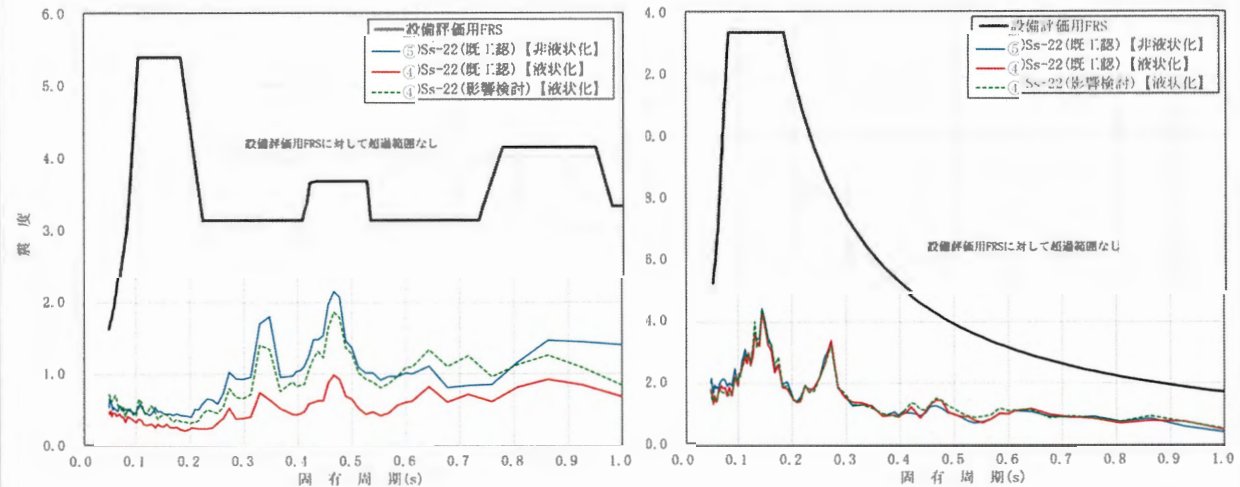
最大応答加速度 (ZPA) 比較

評価断面	EL.(m)	方向	最大応答加速度 (×9.8m/s ²)				比率 (I/II)
			⑤ Ss-22 (既工認) 【非液化化】	④ Ss-22 (既工認) 【液化化】	(I) ④ Ss-22 (影響検討) 【液化化】	(II) 設備評価用 (既工認)	
屋外二重管 (B-B断面) (杭基礎部1)	(φ1800mm) 3.375 2.475 1.575	水平	0.49	0.39	0.50	0.67	0.75
		鉛直	1.44	1.30	1.09	1.44	0.76
	(φ2000mm) 3.475 2.475 1.475	水平	0.51	0.37	0.42	0.80	0.53
		鉛直	1.39	1.02	1.11	1.49	0.75

【比較結果】

影響検討モデルによるZPAは、既工認時のZPAと比べると若干増減するものの、既工認の耐震評価に適用した設備評価用ZPAに対して十分余裕があることを確認した。

床応答曲線 (FRS) 比較



水平方向 h=2.0%

鉛直方向 h=2.0%

【比較結果】

影響検討モデルによるFRS(緑破線)は、既工認のFRS(赤、青実線)と比べると若干増減するものの、設備評価用FRS(黒実線)に対して十分な余裕があることを確認した。

2. 周辺施設・設備への影響評価 《まとめ》

周辺施設に与える影響を網羅的に検討すべく、地盤改良範囲と周辺施設・設備との位置関係を整理し、影響評価の対象となる施設・設備を選定の上、耐震性への影響を確認した。施設・設備の評価結果は以下のとおり。

【施設】

各施設において、追加地盤改良体を反映したモデルにより算出した照査値等を既工認時の結果と比較したところ、一部増減はあるものの、大きな差異が見られなかった。また、当該照査値等を用いて算出した追加地盤改良体反映前後における照査値等の比率を既工認時の最大照査値に乗じることで、追加地盤改良体による影響評価を実施したところ許容限界を満足することから、防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴う地盤改良体とその周辺施設の耐震評価に影響を与えないことを確認した。

【設備】

各設備が設置されている断面において、追加地盤改良体を反映したモデルにより算出した最大応答加速度及び床応答曲線を既工認時の結果と比較したところ、一部増減はあるものの、既工認の耐震評価に適用している設備評価用最大応答加速度及び床応答曲線に対して下回っていることから、防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴う地盤改良体とその周辺設備の耐震評価に影響を与えないことを確認した。

【参考】耐津波評価（強度評価）に係る影響検討の要否について

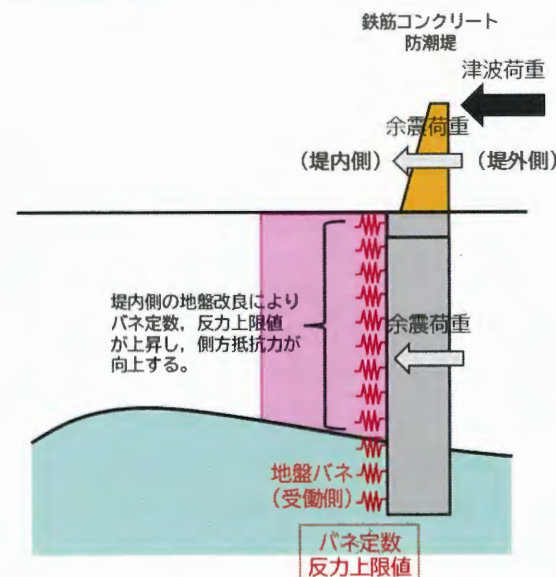
➤ 施設の影響検討について

津波防護施設の津波に対する強度評価のうち、津波時においては追加地盤改良体による設計条件（津波荷重（津波波圧及び漂流物による衝突荷重）、地盤バネ等）の変更はない。

余震との重畳時には、余震の影響を考慮しても追加地盤改良体が剛性低下しないため、基礎の側方抵抗力が向上し、重畳時の荷重に対する施設の耐津波裕度が向上する（右図参照）。

また、余震荷重の算定に用いる1次元地盤応答解析においては、周辺地盤が改良されることで“非液状化”の条件となる。本条件は既工認において考慮済の設計条件であり、これによる強度評価は実施済である。

以上より、施設の強度評価に対する影響検討は不要であると判断する。



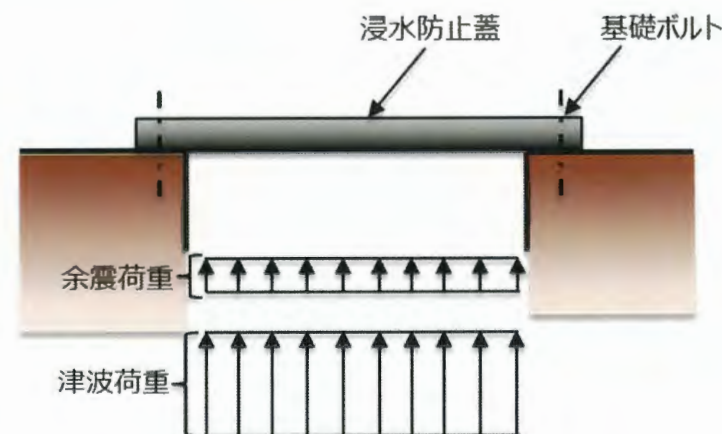
追加地盤改良体による側方抵抗力の向上イメージ

➤ 設備の影響検討について

浸水防止設備及び津波監視設備の津波に対する強度評価においては、右図に示すとおり津波荷重と余震荷重を主たる荷重として考慮しており、津波荷重が支配的である。

地盤改良体の追加による各設備の設置位置の変更がないため、津波荷重条件（津波荷重水位、津波の流速等）は変わらない。「耐震評価に対する影響検討」で示したとおり、追加地盤改良体を反映したモデルで算定した基準地震動 $S_s - D1$ の最大応答加速度は、既工認とほぼ同様であった。そのため、余震荷重に用いる弾性設計用地震動 $S_d - D1$ も既工認とほぼ同様である。

以上より、設備の津波に対する強度評価の影響検討は既工認時の結果と同様と考えられるため、不要であると判断する。



設備における強度評価イメージ