

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-29 改0
提出年月日	2026年1月26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）の周辺施設への影響に関する補足説明)

2026年1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. 概要
 - 1.1 はじめに
 - 1.2 影響検討の基本方針
 - 1.2.1 影響検討対象施設・設備の抽出
 - 1.2.2 影響検討ケースの選定方針
 - 1.2.3 影響検討モデルのモデル化方針
 - 1.2.4 影響検討方針
2. 取水構造物に対する影響検討 今回ご説明の範囲
3. 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）に対する影響検討
4. 屋外二重管に対する影響検討
5. 貯留堰に対する影響検討
6. まとめ

3. 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）に対する影響検討

目次

3. 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）に対する影響検討	1
3.1 影響検討断面の選定	2
3.2 影響検討ケースの選定	5
3.3 評価条件及び評価内容	6
3.4 構造物に対する影響検討結果	11
3.4.1 構造部材の健全性に対する評価結果	11
3.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	16
3.4.3 構造物の変形に対する評価結果	16
3.5 出口側集水柵に対する影響検討結果	17
3.6 津波防護施設（防潮扉，構内排水路逆流防止設備）に対する影響検討結果	19

3.1 影響検討断面の選定

影響検討断面は、既工認時の代表断面のうち、解析モデルに追加地盤改良体が設置される断面を対象とする。追加地盤改良体と施設の位置関係を図 3.1-1 及び図 3.1-2 に示す。

以上より、検討対象断面内に追加地盤改良体が設置される①-①断面～④-④断面の全ての断面を選定する。なお、既工認時と同様、構造評価については①-①断面及び②-②断面を用い、設備評価については①-①断面～④-④断面を用いることとする。

また、④-④断面については、出口側集水枡の評価にも用いる。

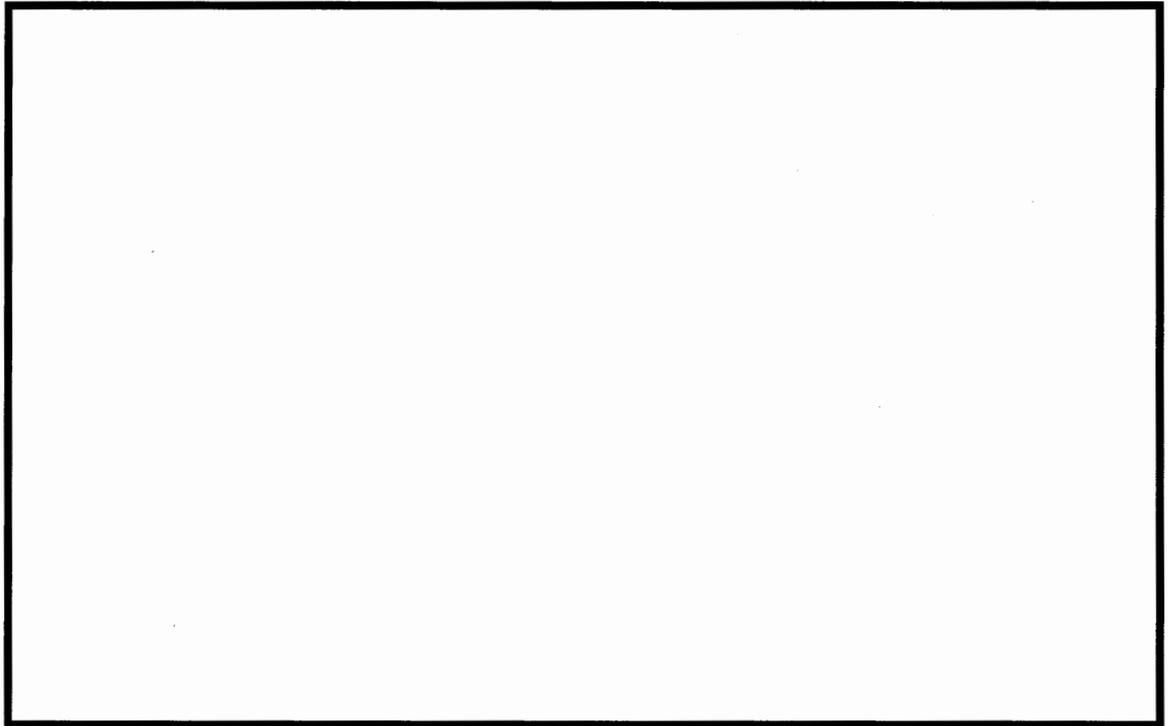


図 3.1-1 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）及び地盤改良体の平面位置

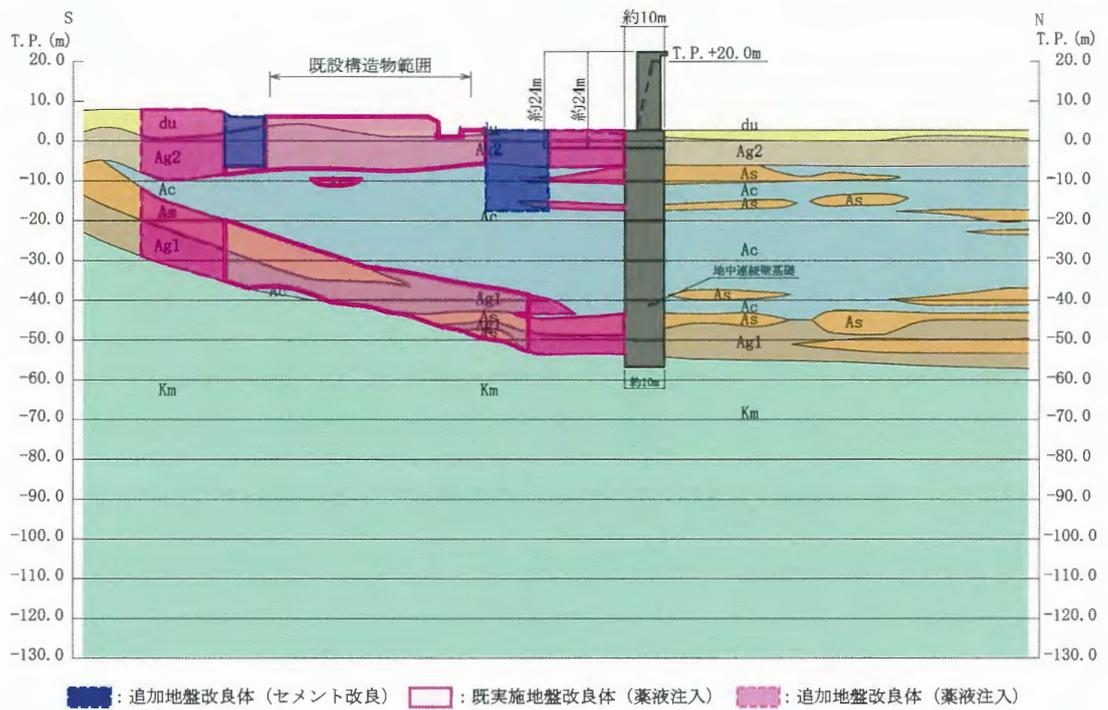


図 3.1-2(1) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) 及び地盤改良体の断面位置 (①-①断面)

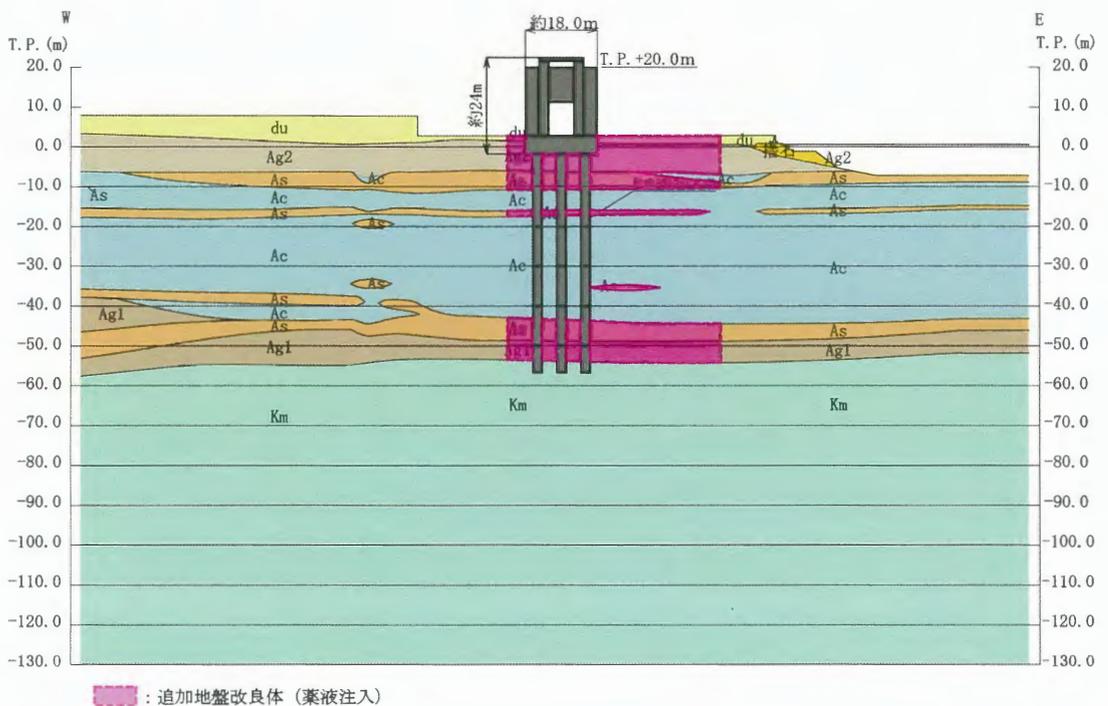


図 3.1-2(2) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) 及び地盤改良体の断面位置 (②-②断面)

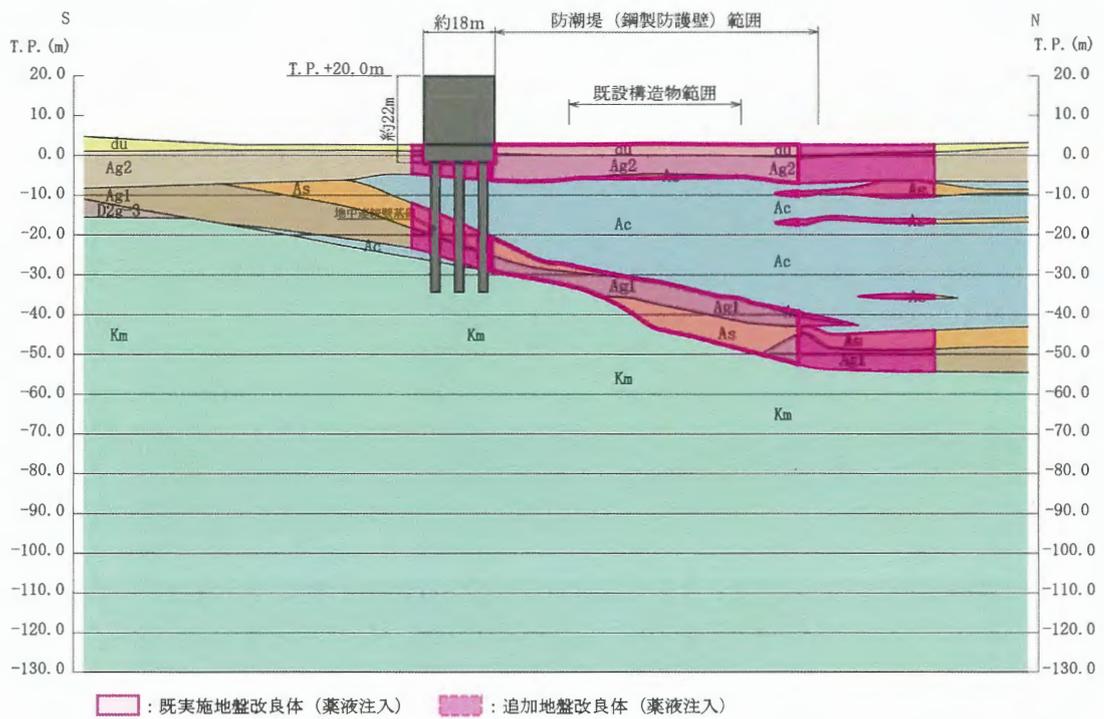


図 3.1-2(3) 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）及び地盤改良体の断面位置
 (③-③断面)

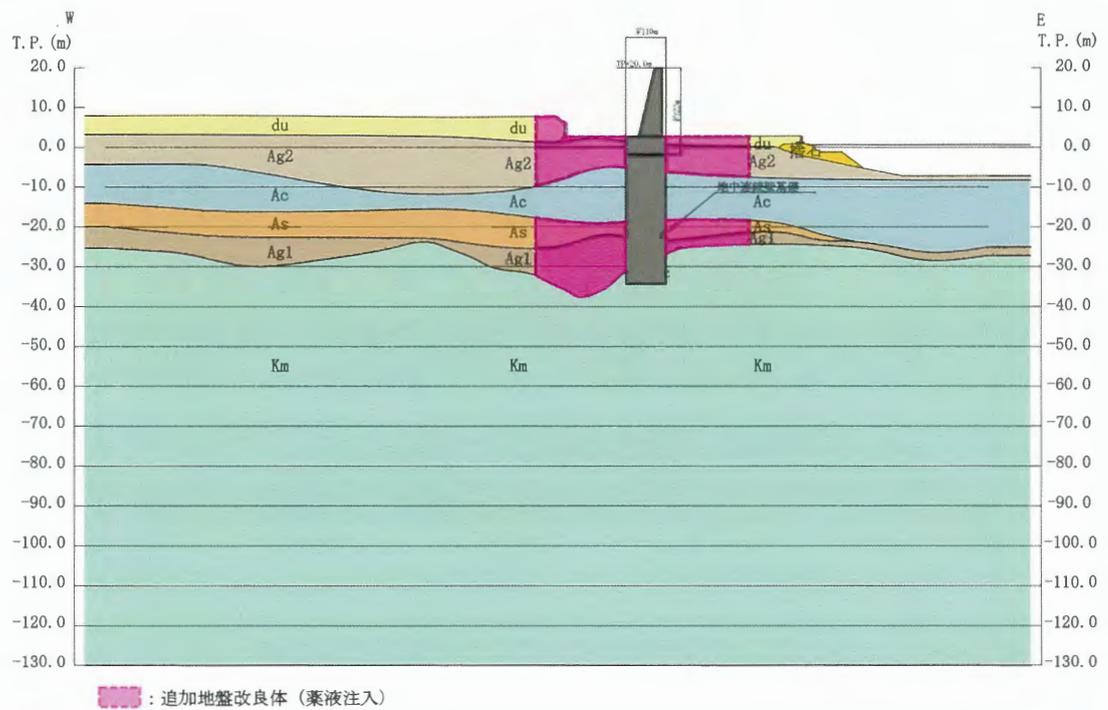


図 3.1-2(4) 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）及び地盤改良体の断面位置
 (④-④断面)

3.2 影響検討ケースの選定

施設及び設備の耐震評価における影響検討ケースの選定結果を表 3.2-1 に示す。影響検討ケース選定の詳細については「参考 1」に示す。

表 3.2-1 検討ケースの選定結果

施設		防潮堤（鉄筋コンクリート防潮堤），出口側集水橋			
断面		①-①断面	②-②断面	③-③断面	④-④断面
構造物に対する地盤改良体の設置状況		非対称	非対称	(非対称)	(概ね対称)
追加地盤改良	セメント系	●	—	—	—
	薬液注入	●	●	●	●
地盤ケース※1	①	—	—	影響検討対象外 (設備評価用断面)	影響検討対象外 (設備評価用断面)
	②	—	—		
	③	【地中連続壁基礎】 Ss-31 (H+, V+)	【地中連続壁基礎】 Ss-31 (H+, V+)	【最厳】 Ss-21	【集水橋】 Ss-D1 (H-, V+)
	④	【最厳】 Ss-31 (H+, V+)	【最厳】 Ss-31 (H-, V+)		【最厳】 Ss-D1 (H-, V+)
	⑤	【最厳】 Ss-31 (H+, V+) 【確認液】 Ss-D1 (H+, V+)	影響検討対象外 (薬液注入のみ)	影響検討対象外 (薬液注入のみ)	影響検討対象外 (薬液注入のみ)
	⑥	【最厳】 Ss-31 (H+, V+)			

【注記】 ※1 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

 : 施設の耐震評価に対する影響検討ケース
 : 設備の耐震評価に対する影響検討ケース
 : 影響検討対象外

3.3 評価条件及び評価内容

評価条件及び評価内容については、既工認の添付書類「V-2-2-36 防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）の地震応答計算書」及び添付書類「V-2-2-39-1 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の耐震性についての計算書」を踏襲するものとする。

影響検討用の解析モデルについては既実施地盤改良体（薬液注入）、追加地盤改良体（薬液注入）及び追加地盤改良体（セメント改良）を反映する。ただし、「隣接構造物をモデル化しない方針であること」及び「施設から離れた追加地盤改良体（セメント改良）の当該施設・設備に与える影響が軽微であると判断できること」から既設構造物を挟んで設置される追加地盤改良体（セメント改良）はモデル化しない。また、解析上、モデル化しない隣接構造物及び追加地盤改良体（セメント改良）部分については地盤改良体（薬液注入）にてモデル化する。

なお、地盤改良体の物性値については、既工認の添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に倣う。

図 3.3-1 に示す影響検討実施断面について、既実施地盤改良体（薬液注入）、追加地盤改良体（薬液注入）及び追加地盤改良体（セメント改良）の反映前後の解析モデルを図 3.3-2 に示す。

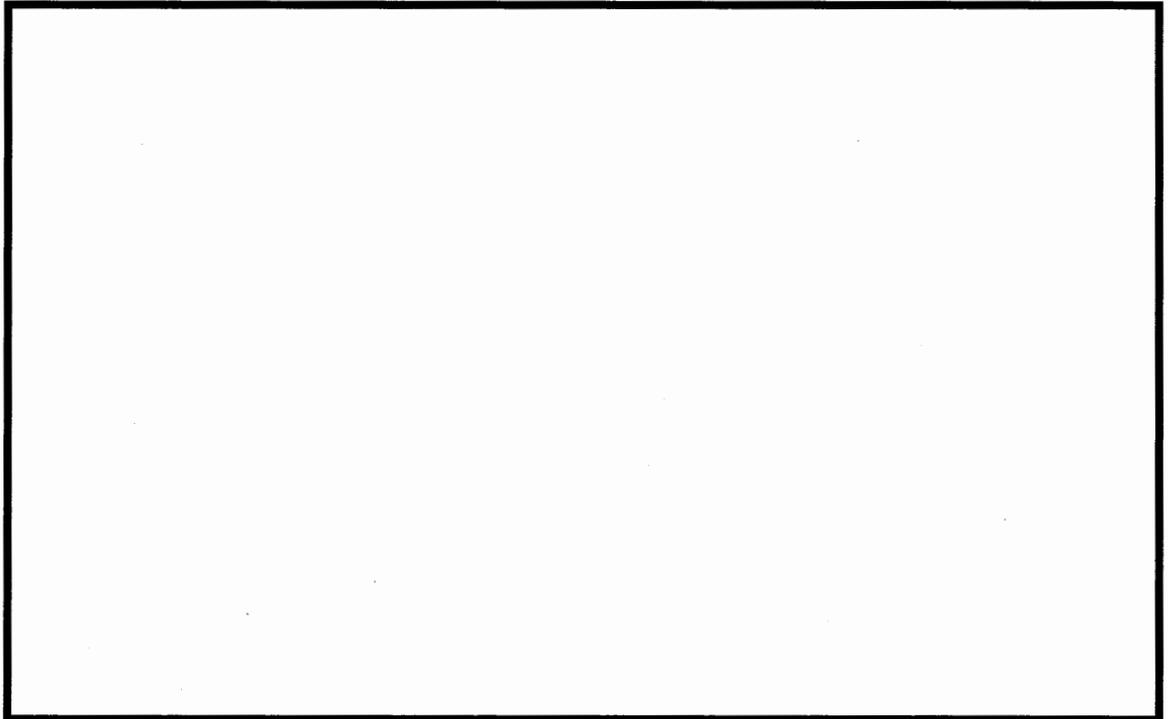


図 3.3-1 影響検討実施断面位置図

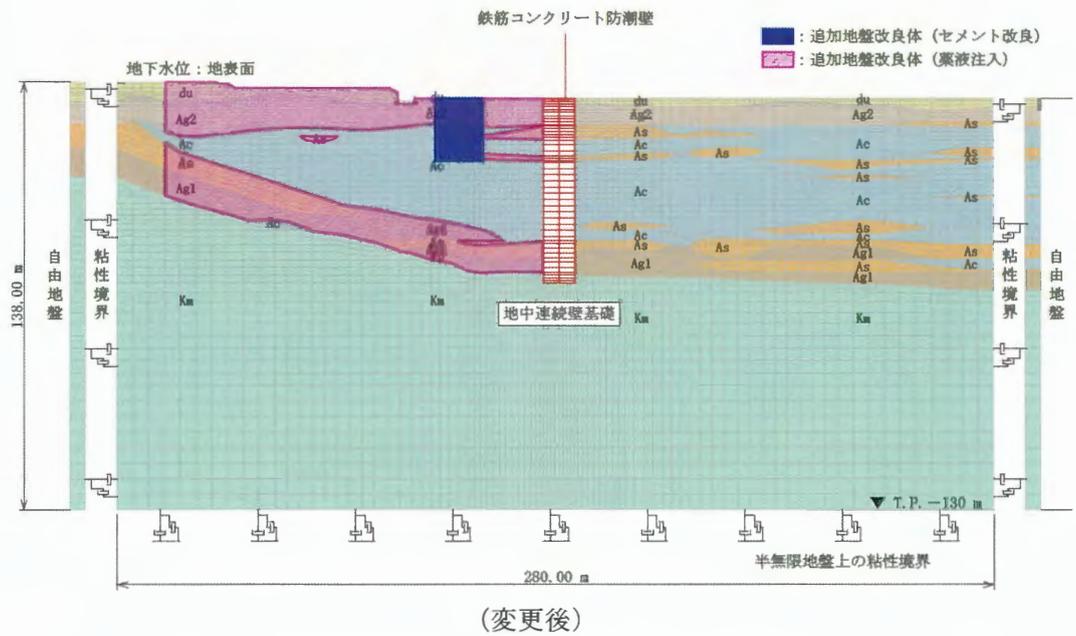
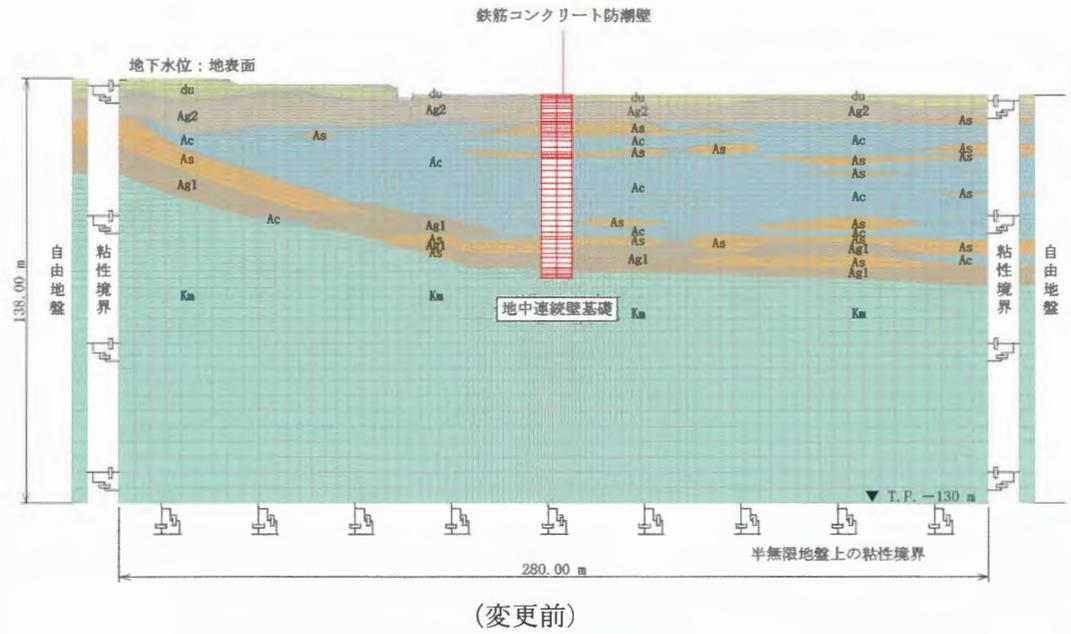
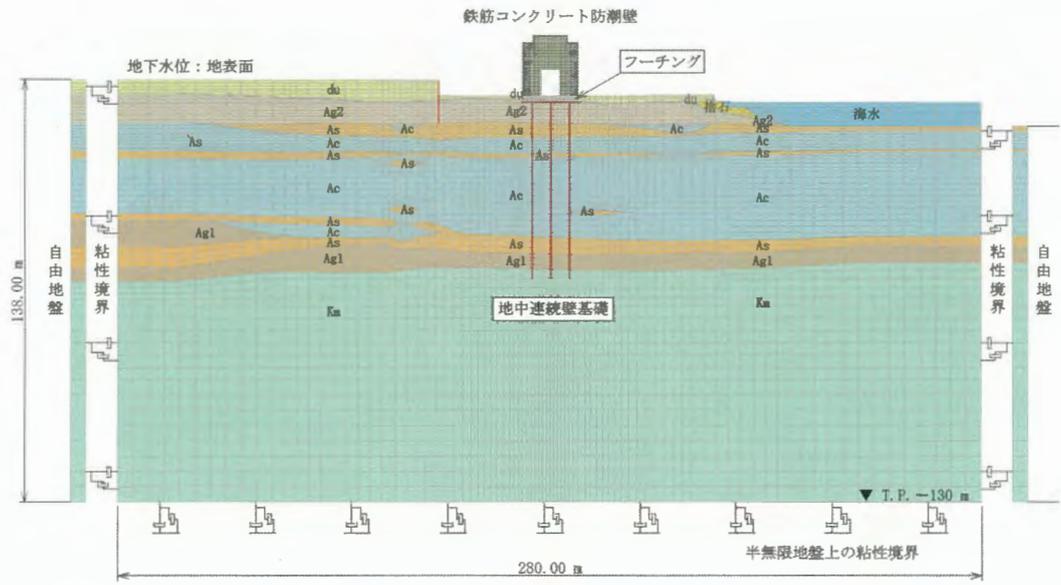
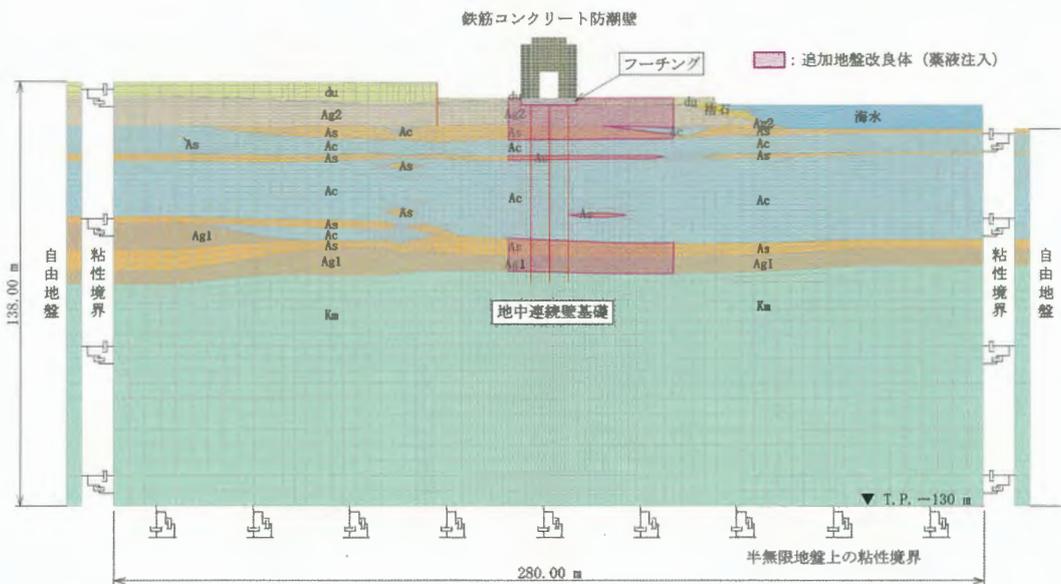


図 3.3-2(1) 解析モデル図 (①-①断面)

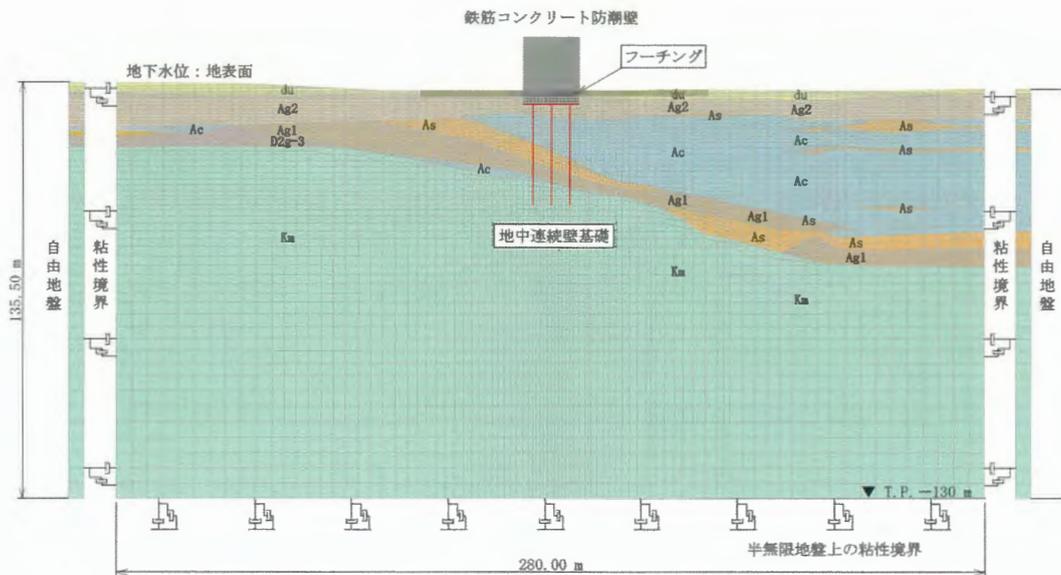


(变更前)

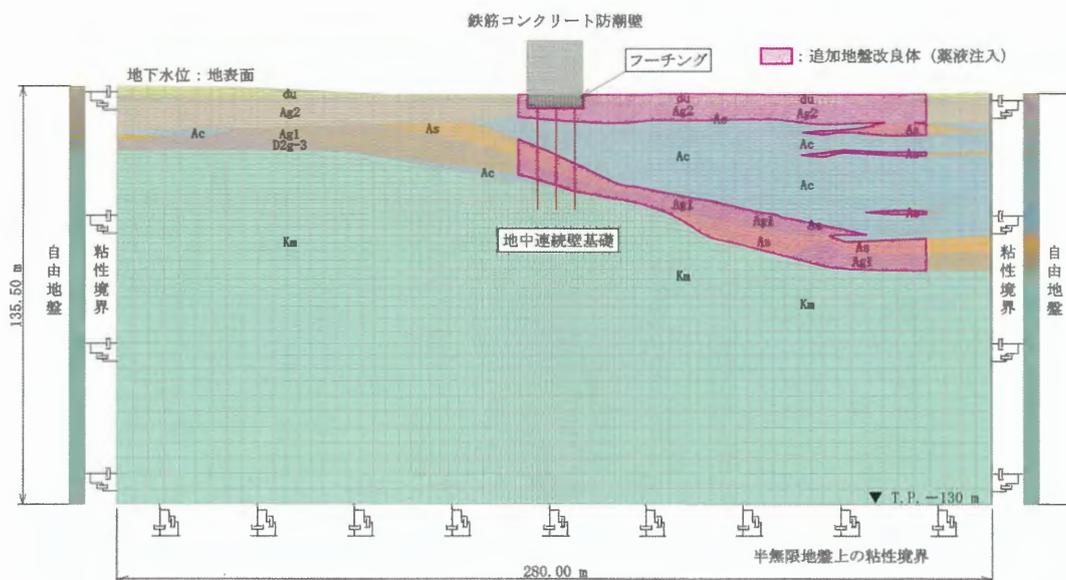


(变更后)

図 3.3-2(2) 解析モデル図 (②-②断面)

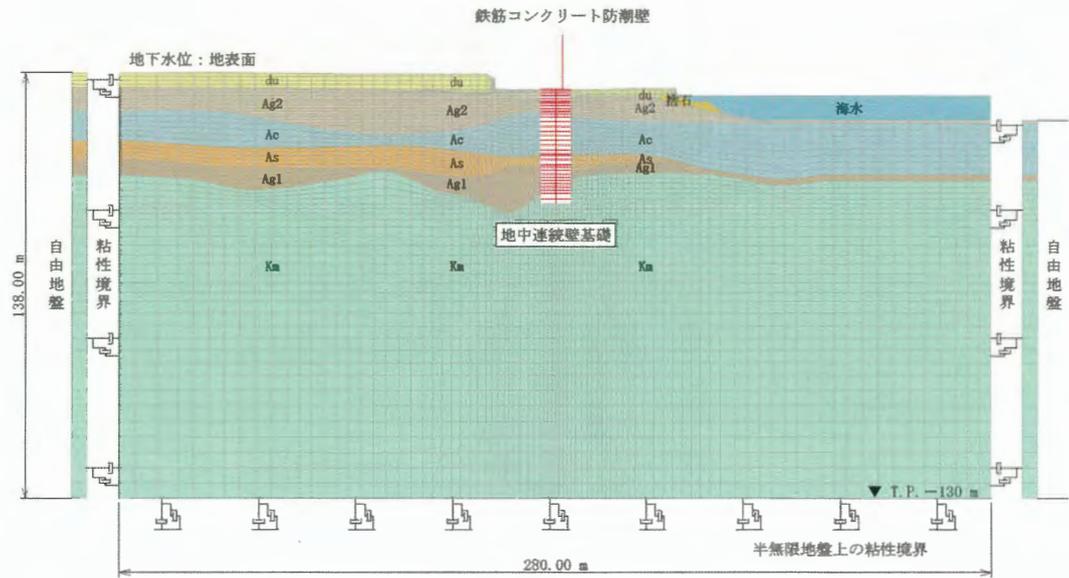


(变更前)

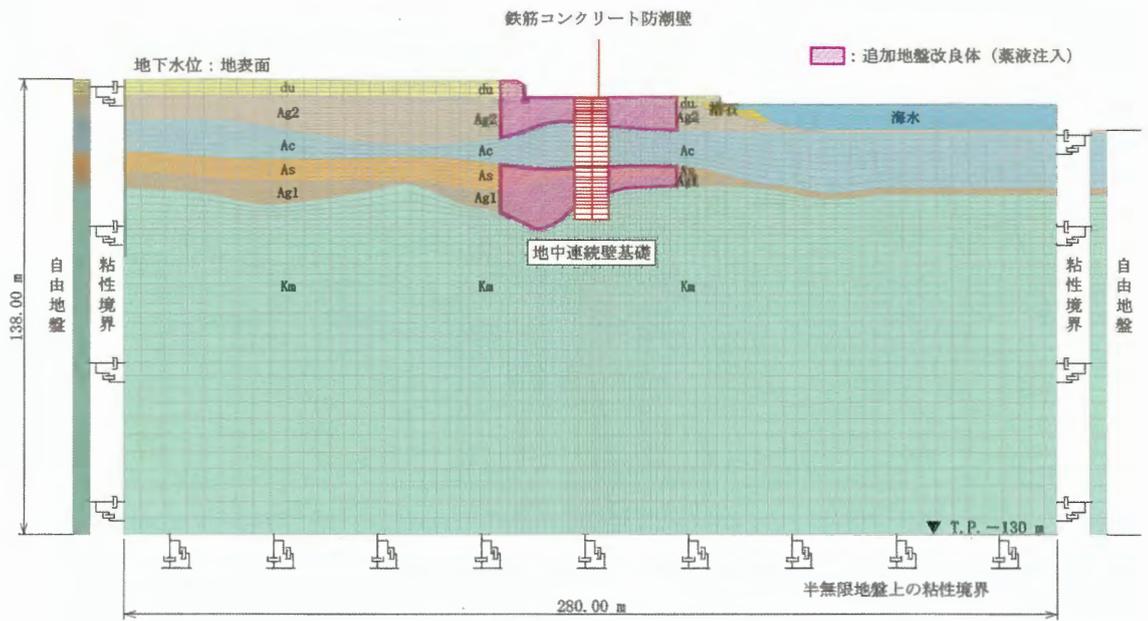


(变更后)

図 3.3-2(3) 解析モデル図 (③-③断面)



(变更前)



(变更后)

図 3.3-2(4) 解析モデル図 (④-④断面)

表 3.4-1 二次元静的フレーム解析に入力する設計震度の比較

モデル	検討ケース	水平震度	鉛直震度	
既工認 モデル	①	S _s -D1 (H+, V+)	0.917	0.322
		S _s -D1 (H+, V-)	0.917	0.355
		S _s -D1 (H-, V+)	0.902	0.355
		S _s -D1 (H-, V-)	0.901	0.320
		S _s -11	0.364	0.266
		S _s -12	0.434	0.317
		S _s -13	0.407	0.303
		S _s -14	0.371	0.264
		S _s -21	0.996	0.231
		S _s -22	0.881	0.359
		S _s -31 (H+, V+)	0.985	0.127
		S _s -31 (H-, V+)	0.980	0.122
	②	S _s -D1 (H+, V-)	0.914	0.357
		S _s -31 (H+, V+)	0.973	0.129
	③	S _s -D1 (H+, V-)	0.949	0.353
		S _s -31 (H+, V+)	0.993	0.125
	④	S _s -D1 (H+, V-)	0.955	0.338
		S _s -31 (H+, V+)	1.031	0.124
	⑤	S _s -D1 (H+, V-)	0.967	0.366
		S _s -31 (H+, V+)	1.004	0.129
⑥	S _s -D1 (H+, V-)	0.943	0.369	
	S _s -31 (H+, V+)	0.992	0.131	
	設計震度 (鉄筋コンクリート防潮壁)	1.031	—	
	設計震度 (フーチング)	—	0.369	
影響検討 モデル	③	S _s -31 (H+, V+)	1.027	0.127
比率 (同ケース同士の比較)		1.035	1.016	

評価の結果、影響検討モデルの震度が既工認の震度を上回ったことから、既工認時の照査値 (表 3.4-1 の各設計震度による照査値) に増加率 (表 3.4-1 の比率) を乗じた上で所定の裕度以内であることを確認する。

鉄筋コンクリート防潮壁及びフーチングの影響検討結果を表 3.4-2 に示す。

表 3.4-2(1) 鉄筋コンクリート防潮壁の影響検討結果

評価項目	照査値	
	既工認時	影響検討*
曲げ軸力 (圧縮)	0.18	0.19
曲げ軸力 (引張)	0.56	0.58
せん断力	0.24	0.25

※既工認時の照査値に増加率 (1.035) を乗じた値

表 3.4-2(2) フーチングの影響検討結果 (片持ち梁)

評価項目	照査値	
	既工認時	影響検討*
曲げ軸力 (圧縮)	0.06	0.07
曲げ軸力 (引張)	0.13	0.14
せん断力	0.11	0.12

※既工認時の照査値に増加率 (1.016) を乗じた値

表 3.4-2(3) フーチングの影響検討結果 (単純梁)

評価項目	照査値	
	既工認時	影響検討*
曲げ軸力 (圧縮)	0.02	0.03
曲げ軸力 (引張)	0.03	0.04
せん断力	0.05	0.06

※既工認時の照査値に増加率 (1.016) を乗じた値

(2) 地中連続壁基礎

地中連続壁基礎に対する評価結果の比較を表 3.4-3～表 3.4-5 に示す。

表 3.4-3(1) 地中連続壁基礎の曲げ軸力（圧縮）に対する評価結果比較（①-①断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (σ_c / σ_{ca}) *		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	部材 1	0.15	0.13	0.87
	部材 2	0.49	0.47	0.96
	部材 3	0.49	0.48	0.98
	部材 4	0.66	0.66	1.00

※ σ_c : 発生圧縮応力度 σ_{ca} : 短期許容圧縮応力度

表 3.4-3(2) 地中連続壁基礎の曲げ軸力（圧縮）に対する評価結果比較（②-②断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (σ_c / σ_{ca}) *		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	部材 1	0.77	0.78	1.01
	部材 2	0.77	0.76	0.99
	部材 3	0.36	0.36	1.00
	部材 4	0.44	0.44	1.00

※ σ_c : 発生圧縮応力度 σ_{ca} : 短期許容圧縮応力度

表 3.4-4(1) 地中連続壁基礎の曲げ軸力（引張）に対する評価結果比較（①-①断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (σ_s / σ_{sa}) *		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	部材 1	0.10	0.08	0.80
	部材 2	0.37	0.34	0.92
	部材 3	0.34	0.33	0.97
	部材 4	0.51	0.50	0.98

※ σ_s : 発生引張応力度 σ_{sa} : 短期許容引張応力度

表 3.4-4(2) 地中連続壁基礎の曲げ軸力（引張）に対する評価結果比較（②-②断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (σ_s / σ_{sa}) *		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	部材 1	0.67	0.68	1.02
	部材 2	0.70	0.70	1.00
	部材 3	0.25	0.24	0.97
	部材 4	0.36	0.21	0.60

※ σ_s : 発生引張応力度 σ_{sa} : 短期許容引張応力度

表 3.4-5(1) 地中連続壁基礎のせん断力に対する評価結果比較 (①-①断面)

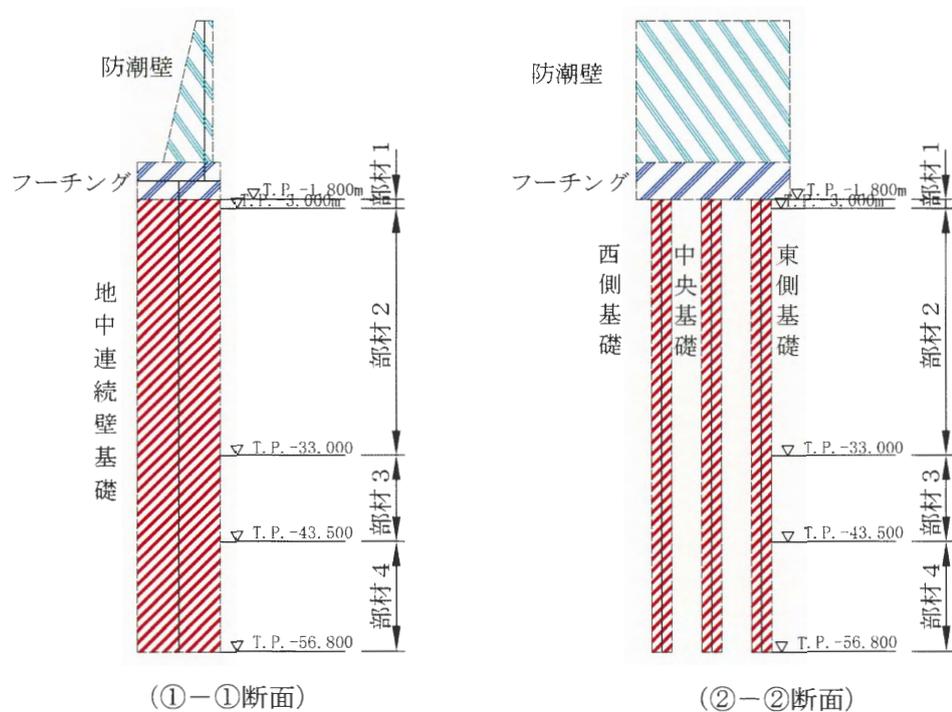
検討ケース	評価位置	照査値 (V/V_a) [*]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	部材 1	0.20	0.16	0.80
	部材 2	0.25	0.30	1.20
	部材 3	0.41	0.22	0.54
	部材 4	0.56	0.35	0.63

※ V : 発生せん断力 V_a : 短期許容せん断力

表 3.4-5(2) 地中連続壁基礎のせん断力に対する評価結果比較 (②-②断面)

検討ケース	評価位置	照査値 (V/V_a) [*]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	部材 1	0.32	0.34	1.06
	部材 2	0.37	0.35	0.95
	部材 3	0.14	0.16	1.14
	部材 4	0.40	0.39	0.98

※ V : 発生せん断力 V_a : 短期許容せん断力



3.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果の比較を表 3.4-6 に示す。

評価の結果、最大接地圧の上昇が見られるが、評価基準値（極限支持力度）を下回ることを確認した。

表 3.4-6(1) 基礎地盤の支持性能に対する評価結果比較（①-①断面）

検討ケース	評価位置	最大接地圧 [kN/m ²]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	—	2296	2254	0.98

※極限支持力度：6201 kN/m²

表 3.4-6(2) 基礎地盤の支持性能に対する評価結果比較（②-②断面）

検討ケース	評価位置	最大接地圧 [kN/m ²]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	—	1277	1619	1.27

※極限支持力度：6201 kN/m²

3.4.3 構造物の変形に対する評価結果

地震時の止水ジョイント部の相対変位量に対する評価結果の比較を表 3.4-7 に示す。

評価の結果、既工認当時に比べて3成分合成変位量が下回ることを確認した。

表 3.4-7 鉄筋コンクリート防潮壁の地震時相対変位量

検討ケース	成分	変位量 [m]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - 3 1 (H+, V+)	δ x	0.600	0.596	0.99
	δ y	0.724	0.752	1.04
	δ z	0.015	0.012	0.80
	3成分合成変位 ($=\sqrt{(\delta x^2 + \delta y^2 + \delta z^2)}$)	0.941	0.960	1.02

※許容限界：2.0 m

3.5 出口側集水枡に対する影響検討結果

出口側集水枡のモデル化と荷重概念図を図 3.5-1 に示す。

出口側集水枡（RC防潮壁部）の評価については、防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の④-④断面の二次元有効応力解析モデルより得られる応答加速度を設計震度に変換して、図 3.5-1 のように二次元静的フレーム解析に入力して集水枡の耐震評価を実施している。二次元静的フレーム解析に入力する設計震度の大小により比例的に断面力が増減することから、二次元静的フレーム解析に入力する設計震度を比較することで影響を確認する。

二次元静的フレーム解析に入力する設計震度の比較を表 3.5-1 に示す。

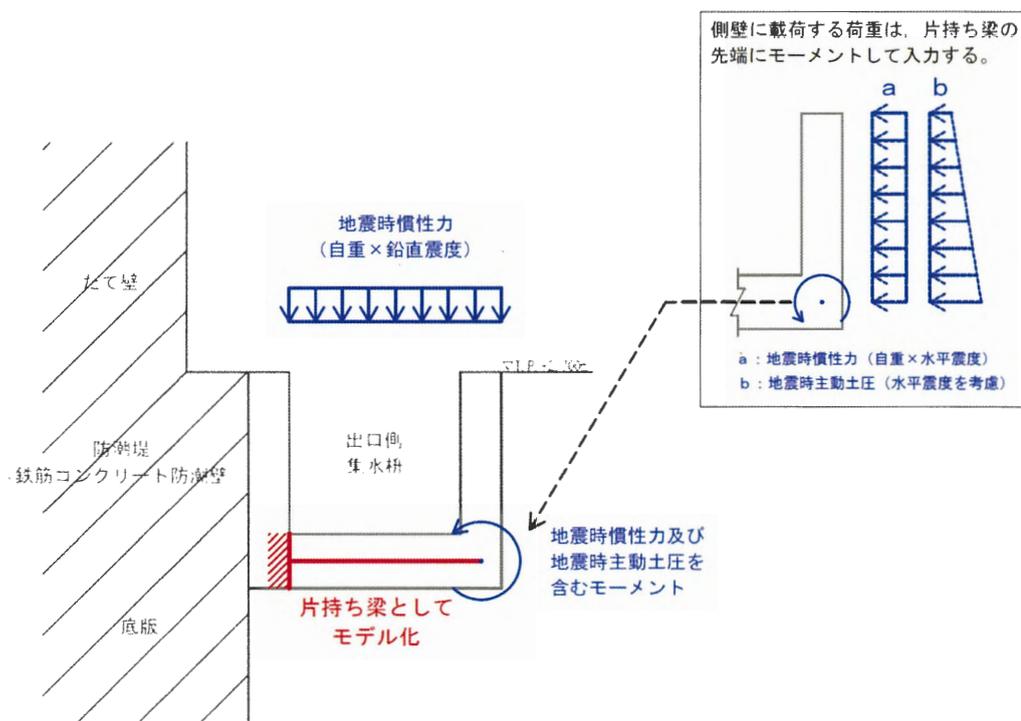


図 3.5-1 出口側集水枡のモデル化と荷重概念図

表 3.5-1 二次元静的フレーム解析に入力する設計震度の比較

モデル	検討ケース		水平震度	鉛直震度
既工認 モデル	⑤	S _s -D1 (H+, V+)	0.422	0.451
		S _s -D1 (H+, V-)	0.420	0.446
		S _s -D1 (H-, V+)	0.413	0.446
		S _s -D1 (H-, V-)	0.417	0.456
		S _s -11	0.206	0.337
		S _s -12	0.212	0.387
		S _s -13	0.210	0.377
		S _s -14	0.189	0.324
		S _s -21	0.253	0.387
		S _s -22	0.265	0.408
		S _s -31 (H+, V+)	0.291	0.210
		S _s -31 (H-, V+)	0.347	0.246
	④	S _s -D1 (H+, V+)	0.417	0.456
		S _s -D1 (H-, V+)	0.406	0.446
		S _s -D1 (H-, V-)	0.408	0.461
		S _s -21	0.243	0.387
	⑥	S _s -D1 (H+, V+)	0.280	0.423
		S _s -D1 (H-, V+)	0.297	0.416
		S _s -D1 (H-, V-)	0.312	0.425
		S _s -21	0.225	0.355
設計震度			0.422	0.461
影響検討 モデル	④	S _s -D1 (H-, V+)	0.365	0.446
比率 (同ケース同士の比較)			0.899	1.000

評価の結果、影響検討モデルにて算出した二次元静的フレーム解析に入力する設計震度については、既工認当時の設計震度と同等又は下回ることを確認した。

3.6 津波防護施設（防潮扉，構内排水路逆流防止設備）に対する影響検討結果

3.6.1 ①-①断面及び②-②断面に対する影響検討結果

(1) 影響検討ケース

「1.2.2 影響検討ケースの選定方針」及び「3.2 影響検討ケースの選定」に示すとおり，①-①断面の追加地盤改良体（セメント改良及び薬液注入）は，地盤ケース④～⑥の全ケースについて，影響検討を実施する。また，地震動については，既工認にて地盤ケース④，⑥を実施した S_s-31 （ $H+$ ， $V+$ ）を用いる。さらに，モデル変更前後の応答の傾向確認のため，基本ケースである⑤ケース及び全ての周期帯で比較的大きい加速度を示す S_s-D1 （ $H+$ ， $V+$ ）を確認波として実施する。

一方，②-②断面の追加地盤改良体（薬液注入）は，解析上，既工認モデルから原地盤物性のうち，液状化特性に関する非液状化の仮定範囲が変更となるのみであることから，非液状化の条件を仮定した地盤ケース⑤，⑥については既工認モデルと同条件となる。このため，液状化の条件を仮定した地盤ケース④に対して影響検討を行う。地震動については，既工認にて地盤ケース④を実施した S_s-31 （ $H-$ ， $V+$ ）を用いる。

(2) 影響検討方法

①-①断面及び②-②断面の影響検討対象設備である防潮扉1は，既工認時において固有周期が0.05s以下であるため，最大応答加速度（ZPA）を条件として適用している。このため，①-①断面については地盤ケース④～⑥の全ケースを対象とし，②-②断面については地盤ケース④の影響検討モデルによる最大応答加速度（ZPA）と既工認時の最大応答加速度（ZPA）とを比較し影響有無を確認する。さらに，②-②断面は，追加地盤改良体（薬液注入）により地盤ケース④は豊浦標準砂物性から原地盤物性相当に置き換わることから，地盤ケース⑤の条件に近づくと考えられるため，地盤ケース⑤についても比較対象とする。

また，既工認の耐震評価に適用している防潮扉1の設備評価用ZPAは，防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の①-①断面及び②-②断面の2次元有効応力解析モデルより得られる最大応答加速度（ZPA）を設定している。このため，設備評価用と影響検討ケースのZPAを比較して大小関係を確認し，耐震評価への影響有無を確認する。

(3) 影響検討結果

表 3.6.1-1～表 3.6.1-4 に①-①断面の各地盤ケースにおけるZPAの比較結果を，表 3.6.1-5 に②-②断面のZPAの比較結果を示す。

比較した結果，①-①断面の影響検討モデルによるZPAは，既工認時と比較して大差ないことを確認した。一方，②-②断面の影響検討モデルによるZPAは，既工認時と比較して若干増加することを確認した。また，設備評価用ZPAに対して同等又は下回っていることを確認した。

したがって，追加地盤改良体（セメント改良及び薬液注入）を考慮した場合でも，防潮扉1への影響はない。

表 3.6.1-1 ①-①断面のZPAの比較結果 (地盤ケース④S s - 3 1 (H+, V+))

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)			比率 (I/II)
			④S s - 3 1 (H+, V+) (既工認)	(I) ④S s - 3 1 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
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

表 3.6.1-2 ①-①断面のZPAの比較結果 (地盤ケース⑤S s - 3 1 (H+, V+))

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)			比率 (I/II)
			⑤S s - 3 1 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑤S s - 3 1 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
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

表 3.6.1-3 ①-①断面のZPAの比較結果 (地盤ケース⑤S_s-D1 (H+, V+))

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)			比率 (I/II)
			⑤S _s -D1 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑤S _s -D1 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
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

表 3.6.1-4 ①-①断面のZPAの比較結果 (地盤ケース⑥S_s-31 (H+, V+))

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)			比率 (I/II)
			⑥S _s -31 (H+, V+) (既工認)	(I) ⑥S _s -31 (H+, V+) (影響検討)	(II) 設備評価用 (既工認)	
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

表 3.6.1-5 ②-②断面のZPAの比較結果

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)				比率 (I/II)
			⑤S s - 3 1 (H-, V+) (既工認) 【非液状化】	④S s - 3 1 (H-, V+) (既工認) 【液状化】	(I) ④S s - 3 1 (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) (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

3.6.2 ③-③断面及び④-④断面に対する影響検討結果

(1) 影響検討ケース

「1.2.2 影響検討ケースの選定方針」及び「3.2 影響検討ケースの選定」に示すとおり、③-③断面及び④-④断面の追加地盤改良体（薬液注入）は、解析上、既工認モデルから原地盤物性のうち、液状化特性に関する非液状化の仮定範囲が変更となるのみであることから、非液状化の条件を仮定した地盤ケース⑤、⑥については既工認モデルと同条件となる。このため、液状化の条件を仮定した地盤ケース④に対して影響検討を行う。③-③断面の地震動については、既工認にて地盤ケース④を実施したS s - 2 1を用い、④-④断面の地震動については、既工認にて地盤ケース④を実施したS s - D 1（H-, V+）を用いる。

(2) 影響検討方法

③-③断面及び④-④断面の影響検討対象設備である構内排水路逆流防止設備（5,6）は、既工認時において閉門時に固有周期が0.05s以下であるため、基準床レベル（EL.1.8m）の最大応答加速度（Z P A）を条件として適用している。一方、開門時には水平方向のみ固有周期が1.24sであるため、基準床レベル（EL.1.8m）の床応答曲線（F R S）を条件として適用している。このため、地盤ケース④の影響検討モデルによる最大応答加速度（Z P A）及び床応答曲線（F R S）と既工認時の最大応答加速度（Z P A）及び床応答曲線（F R S）とを比較し影響有無を確認する。さらに、追加地盤改良体（薬液注入）により地盤ケース④は豊浦標準砂物性から原地盤物性相当に置き換わることから、地盤ケース⑤の条件に近づくと考えられるため、地盤ケース⑤についても比較対象とする。

また、既工認の耐震評価に適用している設備評価用Z P A及びF R Sは、地震応答解析で得られた応答加速度に対して、既工認の添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき余裕を確保した条件で設定している。このため、設備評価用と影響検討ケースのZ P A及びF R Sを比較して大小関係を確認し、耐震評価への影響有無を確認する。

(3) 検討結果

表 3.6.2-1 に③-③断面のZ P Aの比較結果を、表 3.6.2-2 に④-④断面のZ P Aの比較結果を示す。また、図 3.6.2-1 に③-③断面のF R Sの比較結果を、図 3.6.2-2 に④-④断面のF R Sの比較結果を示す。

比較した結果、影響検討モデルによるZ P Aは、既工認時と比較して若干増減することを確認した。また、影響検討モデルによるF R Sは、既工認時と比較して増加し、地盤ケース⑤に近づく傾向があることを確認した。さらに、設備評価用Z P A及びF R Sに対して十分な余裕があることを確認した。

したがって、追加地盤改良体（薬液注入）を考慮した場合でも、構内排水路逆流防止設備（5,6）への耐震性に影響はない。

表 3.6.2-1 ③-③断面のZPAの比較結果

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8m/s^2$)				比率 (I/II)
			⑤S _s -21 (既工認) 【非液状化】	④S _s -21 (既工認) 【液状化】	(I) ④S _s -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

表 3.6.2-2 ④-④断面のZPAの比較結果

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8m/s^2$)				比率 (I/II)
			⑤S _s -D1 (H-, V+) (既工認) 【非液状化】	④S _s -D1 (H-, V+) (既工認) 【液状化】	(I) ④S _s -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

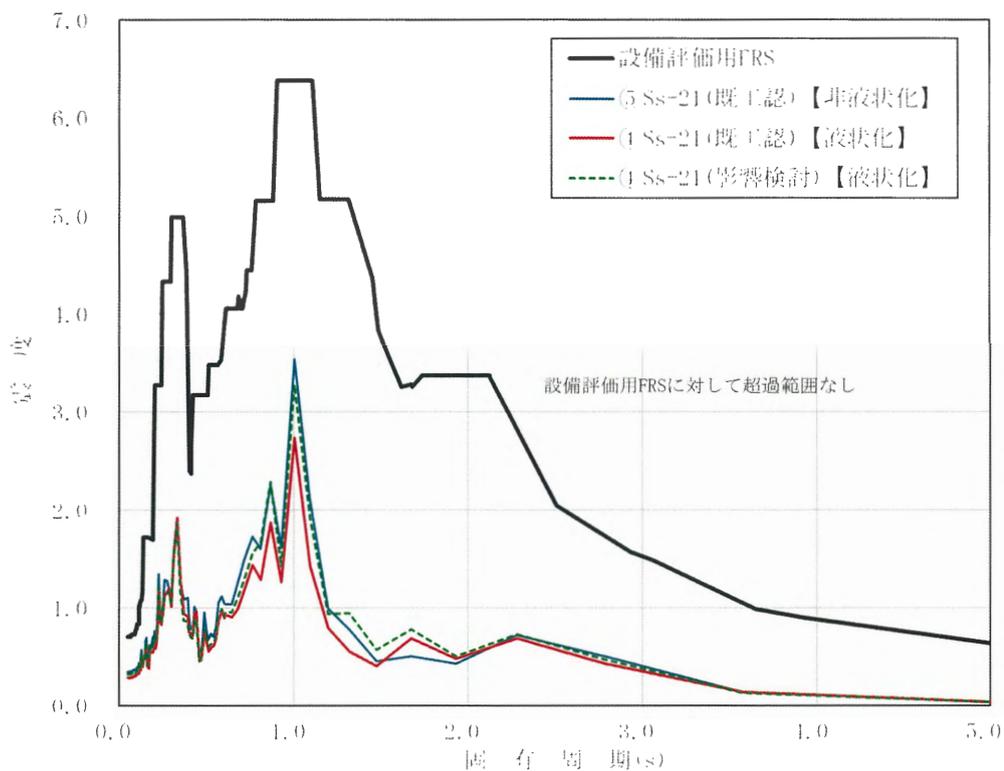


図 3.6.2-1 ③-③断面のFRSの比較結果（水平方向 EL. 1.800m h=1.0%）

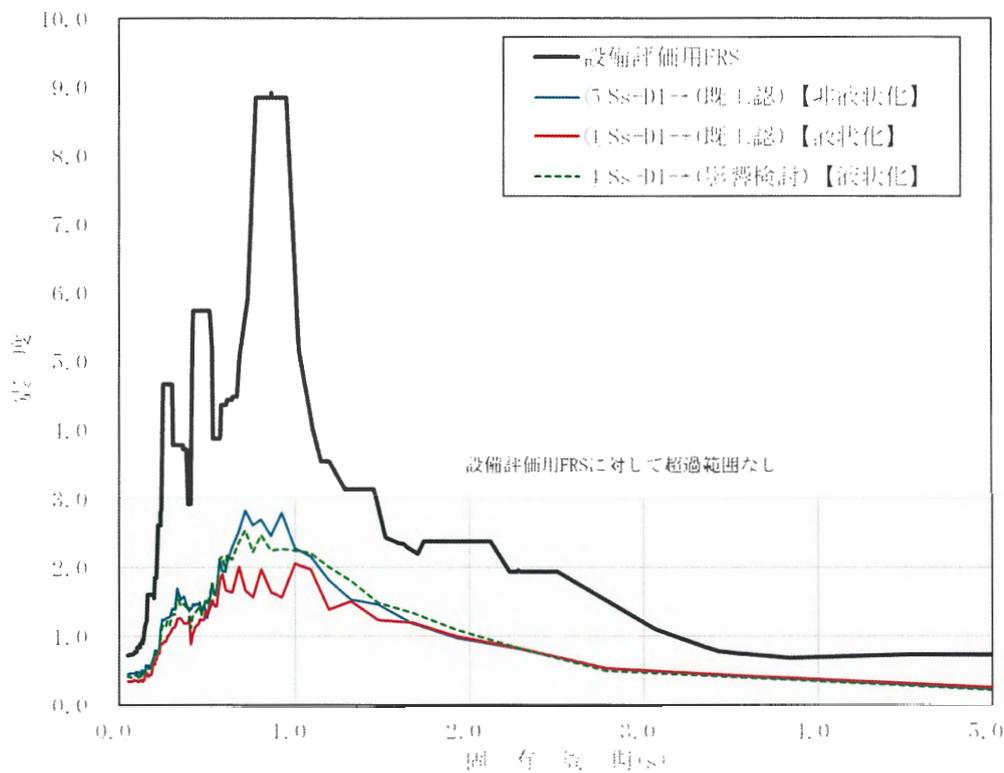


図 3.6.2-2 ④-④断面のFRSの比較結果（水平方向 EL. 1.800m h=1.0%）

4. 屋外二重管に対する影響検討

目次

4. 屋外二重管に対する影響検討	1
4.1 影響検討断面の選定	2
4.2 影響検討ケースの選定	5
4.3 評価条件及び評価内容	6
4.4 屋外二重管基礎に対する影響検討結果	8
4.4.1 構造部材の健全性に対する評価結果	8
4.4.2 改良地盤の安定性に対する評価結果	8
4.4.3 屋外二重管下の地盤改良体①の支持性能に対する評価結果	9
4.4.4 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	9
4.5 屋外二重管本体に対する影響検討結果	10
4.5.1 管軸方向の応力解析に対する影響検討結果	10
4.5.2 管周方向の応力解析に対する影響検討結果	10
4.6 機器・配管系に対する検討結果	11

4.1 影響検討断面の選定

影響検討断面は、既工認時の代表断面のうち、解析モデルに追加地盤改良体が設置される断面を対象とする。追加地盤改良体と施設の位置関係を図 4.1-1 及び図 4.1-2 に示す。

以上より、検討対象断面内に追加地盤改良体が設置される B-B 断面を選定する。

なお、A-A 断面については、追加地盤改良体の範囲外であることから既工認と同様の解析条件のため、本影響検討断面から除外する。

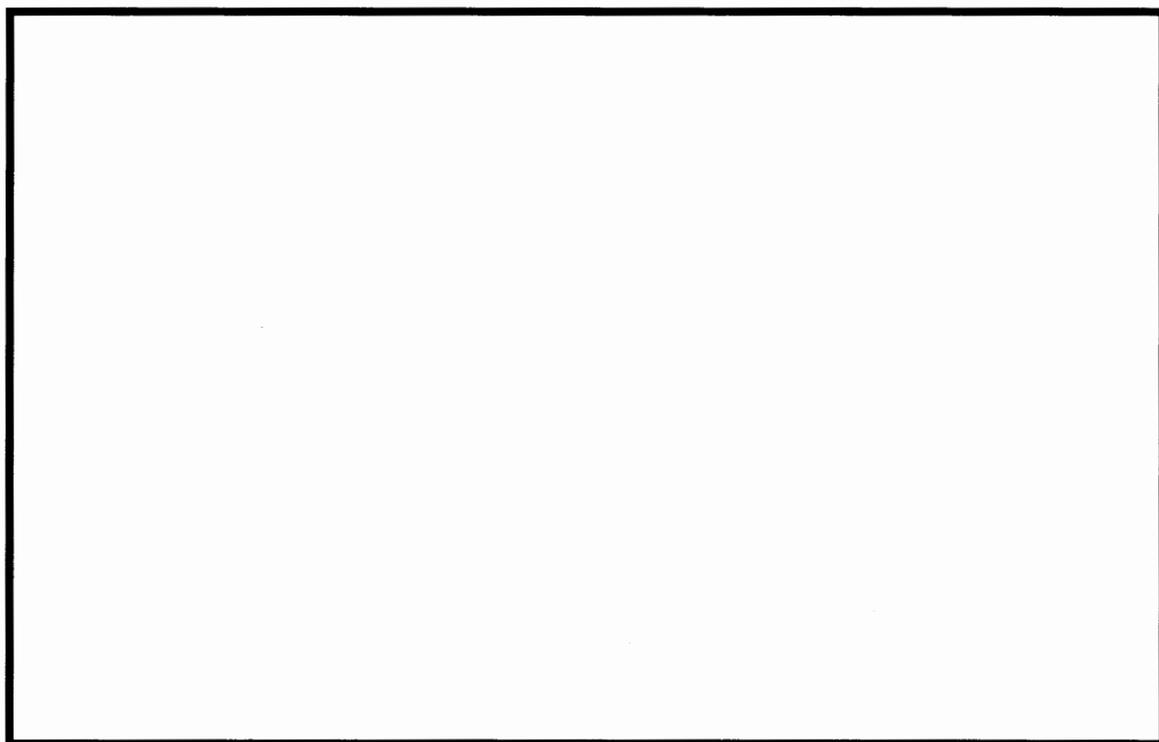
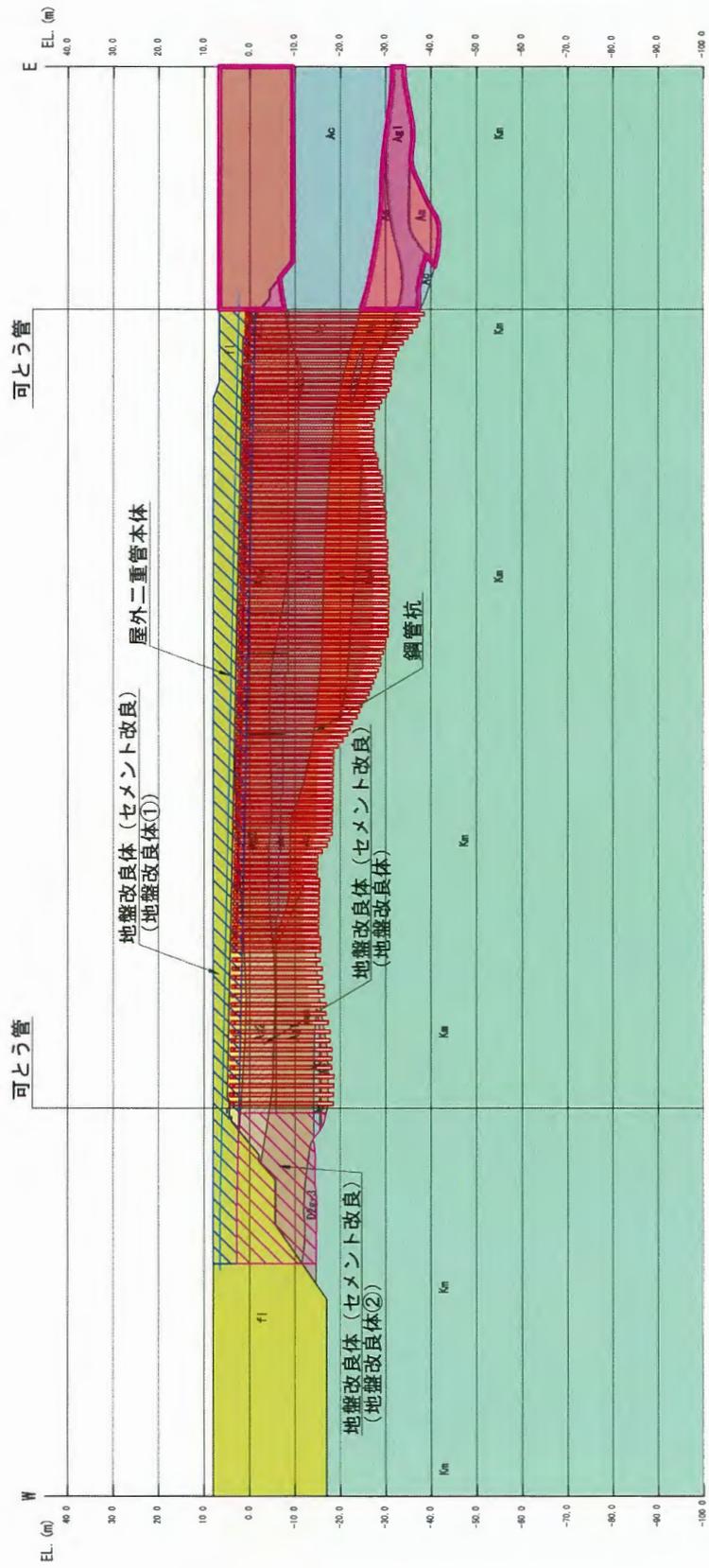


図 4.1-1 屋外二重管及び地盤改良体の平面位置



※鋼製防護壁の構造変更に伴う追加地盤改良体の影響はない。

□ : 既実施地盤改良体 (兼液注入)

図 4.1-2(1) 屋外二重管及び地盤改良体の断面位置 (A-A断面)

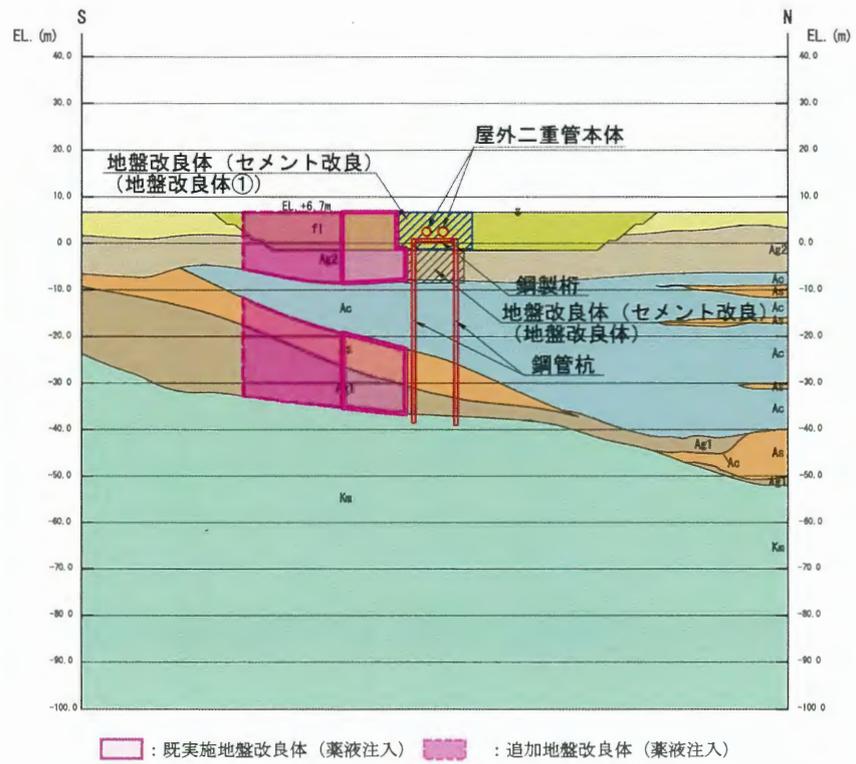


図 4.1-2(2) 屋外二重管及び地盤改良体の断面位置 (B-B断面)

4.2 影響検討ケースの選定

施設及び設備の耐震評価における影響検討ケースの選定結果を表 4.2-1 に示す。影響検討ケース選定の詳細については「参考 1」に示す。

表 4.2-1 検討ケースの選定結果

施設		屋外二重管
断面		B-B断面
構造物に対する地盤改良体の設置状況		非対称
追加地盤改良	セメント系	—
	薬液注入	●
地盤ケース ※1	①	【管体（管周）】 Ss-31 (H+, V+)
	②	—
	③	—
	④	【基礎】 【管体（管軸）】 Ss-12
		【最厳】 Ss-22
	⑤	影響検討対象外 （薬液注入のみ）
⑥	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	

- 【注記】 ※1
- 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

- ：施設の耐震評価に対する影響検討ケース
- ：設備の耐震評価に対する影響検討ケース
- ：影響検討対象外

4.3 評価条件及び評価内容

評価条件及び評価内容については、既工認の添付書類「V-2-2-8 屋外二重管の地震応答計算書」及び添付書類「V-2-2-9 屋外二重管の耐震性についての計算書」を踏襲するものとする。

影響検討用の解析モデルについては既実施地盤改良体（薬液注入）及び追加地盤改良体（薬液注入）を反映する。

なお、地盤改良体の物性値については、既工認の添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に倣う。

図 4.3-1 に示す影響検討実施断面について、既実施地盤改良体（薬液注入）及び追加地盤改良体（薬液注入）の反映前後の解析モデルを図 4.3-2 に示す。

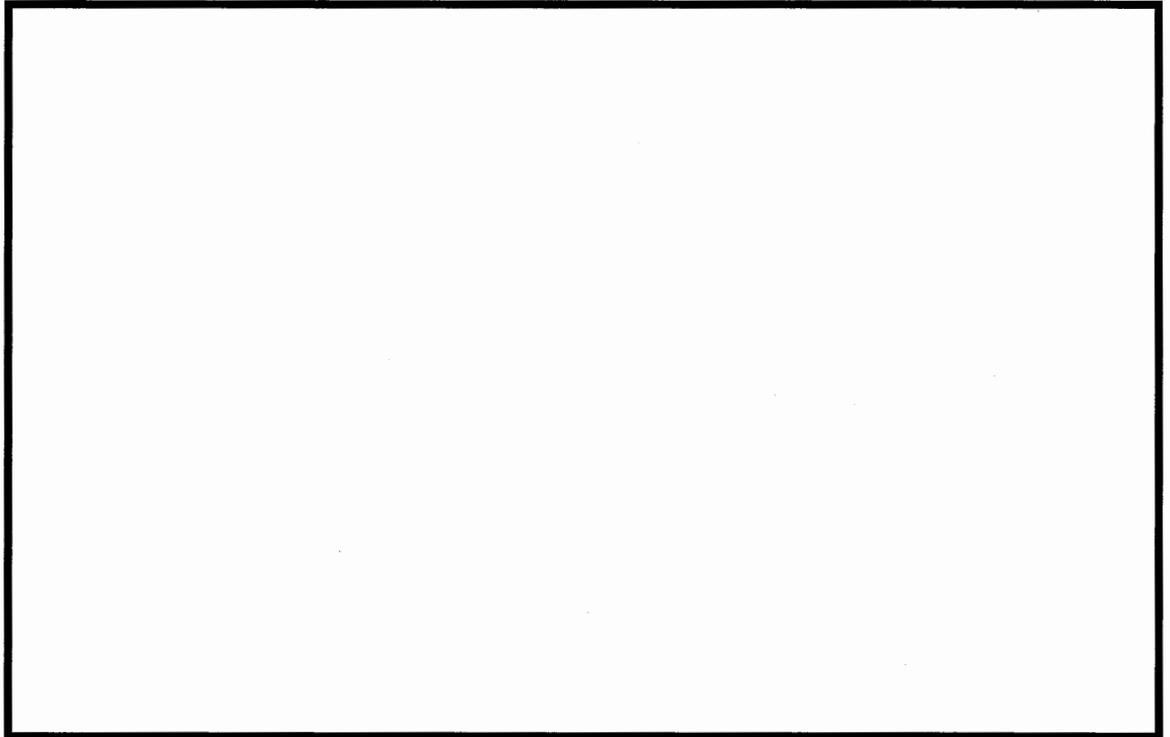
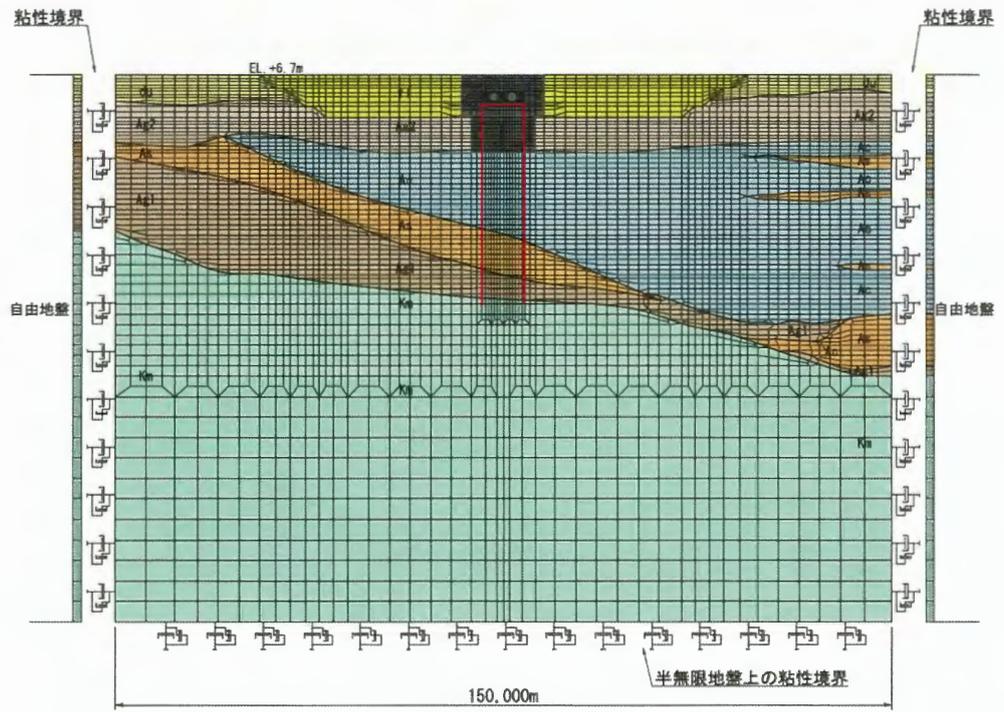
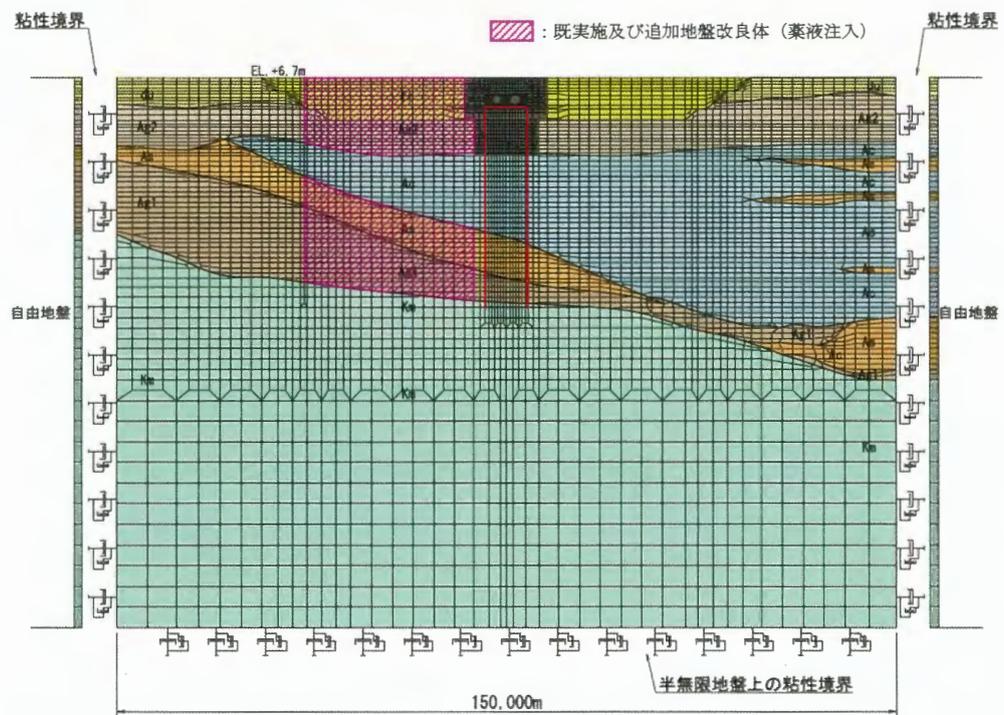


図 4.3-1 影響検討実施断面位置図



(変更前)



(変更後)

図 4.3-2 解析モデル図 (B-B断面)

4.4 屋外二重管基礎に対する影響検討結果

4.4.1 構造部材の健全性に対する評価結果

構造部材の健全性に対する評価結果の比較を表 4.4-1 及び表 4.4-2 に示す。

評価の結果、一部の評価で照査値の上昇が見られるが、全ての評価項目において、評価基準値を下回ることを確認した。

表 4.4-1 鋼製桁及び鋼管杭の曲げ軸力に対する評価結果比較 (B-B断面)

検討ケース	評価位置	照査値 (σ_s / σ_{sa}) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - 1 2	鋼製桁	0.03	0.03	1.00
	鋼管杭 (左)	0.62	0.34	0.55
	鋼管杭 (右)	0.71	0.50	0.71

※ σ_s : 発生曲げ引張応力度 σ_{sa} : 短期許容引張応力度

表 4.4-2 鋼製桁及び鋼管杭のせん断力に対する評価結果比較 (B-B断面)

検討ケース	評価位置	照査値 (τ_s / τ_{sa}) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - 1 2	鋼製桁	0.02	0.03	1.50
	鋼管杭 (左)	0.21	0.17	0.81
	鋼管杭 (右)	0.17	0.15	0.89

※ τ_s : 発生せん断応力度 τ_{sa} : 短期許容せん断応力度

4.4.2 改良地盤の安定性に対する評価結果

改良地盤の安定性に対する評価結果の比較を表 4.4-3 及び表 4.4-4 に示す。

評価の結果、既工認当時に比べて、全ての局所安全率が上回る (裕度が向上する) ことを確認した。

表 4.4-3 地盤改良体①の圧縮応力に対する局所安全係数比較 (B-B断面)

検討ケース	評価位置	局所安全係数 (圧縮応力)		比率 (前/後)
		変更前	変更後	
④ S s - 1 2	地盤改良体①	9.86	10.00	0.99

表 4.4-4 地盤改良体①のせん断応力に対する局所安全係数比較 (B-B断面)

検討ケース	評価位置	局所安全係数 (せん断応力)		比率 (前/後)
		変更前	変更後	
④ S s - 1 2	地盤改良体①	7.35	7.81	0.95

4.4.3 屋外二重管下の地盤改良体①の支持性能に対する評価結果

屋外二重管下の地盤改良体①の支持性能に対する評価結果の比較を表 4.4-5 に示す。

評価の結果、既工認当時に比べて、地盤改良体①の最大接地圧が下回ることを確認した。

表 4.4-5 屋外二重管下の地盤改良体①の支持性能に対する評価結果比較 (B-B断面)

検討ケース	評価位置	最大接地圧 [kN/m ²]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - 1 2	φ 1800	119	107	0.90
	φ 2000	151	130	0.87

※極限支持力度：1775 kN/m²

4.4.4 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果の比較を表 4.4-6 に示す。

評価の結果、最大接地圧の上昇が見られるが、評価基準値（極限支持力度）を下回ることを確認した。

表 4.4-6 基礎地盤の支持性能に対する評価結果比較 (B-B断面)

検討ケース	評価位置	最大接地圧 [kN/m ²]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - 1 2	鋼管杭 (左)	1230	1397	1.14
	鋼管杭 (右)	1595	1687	1.06

※極限支持力度：5810 kN/m²

4.5 屋外二重管本体に対する影響検討結果

4.5.1 管軸方向の応力解析に対する影響検討結果

管軸方向の応力評価は、既工認の添付書類「V-2-2-9 屋外二重管の耐震性についての計算書」に示すとおり、地盤ひずみが最大となる検討ケース④S s - 1 2 を代表として応力解析を実施し、評価している。

今回は、追加地盤改良体（薬液注入）の影響確認のため、検討ケース④S s - 1 2 の解析モデル変更前後で最大地盤ひずみの比較を行う。比較結果を表 4.5-1 に示す。

比較した結果、追加地盤改良体（薬液注入）を考慮した場合でも、変更前の結果に包絡されることから、管軸方向の応力評価結果に影響を与えない。

表 4.5-1 最大地盤ひずみの比較（B-B断面）

検討ケース	最大地盤ひずみ (%)		比率 (後/前)
	変更前	変更後	
④S s - 1 2	1.4	0.6	0.43

4.5.2 管周方向の応力解析に対する影響検討結果

管周方向の応力評価は、既工認の添付書類「V-2-2-9 屋外二重管の耐震性についての計算書」に示すとおり、屋外二重管の地震応答解析結果から得られるモーメント及びせん断力を用いて、評価式より管周方向の曲げ応力及びせん断応力を算出している。

今回は、追加地盤改良体（薬液注入）の影響確認のため、既工認において、最大応力であった検討ケース①S s - 3 1（H+, V+）を代表として、曲げ応力及びせん断応力の比較を行う。比較結果を表 4.5-2 及び表 4.5-3 に示す。

比較した結果、追加地盤改良体（薬液注入）を考慮した場合でも、変更前の結果と同等又は包絡されることから、管周方向の応力評価結果に影響を与えない。

表 4.5-2 管周方向に発生する曲げ応力評価結果比較（B-B断面）

検討ケース	曲げ応力 (N/mm ²)		比率 (後/前)
	変更前	変更後	
①S s - 3 1 (H+, V+)	7	5	0.72

※ 許容曲げ応力度：235 N/mm²

表 4.5-3 管周方向に発生するせん断応力評価結果比較（B-B断面）

検討ケース	せん断応力 (N/mm ²)		比率 (後/前)
	変更前	変更後	
①S s - 3 1 (H+, V+)	1	1	1.00

※ 許容せん断応力度：135 N/mm²

4.6 機器・配管系に対する検討結果

(1) 影響検討ケース

「1.2.2 影響検討ケースの選定方針」及び「4.2 影響検討ケースの選定」に示すとおり、今回の追加地盤改良体（薬液注入）は、解析上、既工認モデルから原地盤物性のうち、液状化特性に関する非液状化の仮定範囲が変更となるのみであることから、非液状化の条件を仮定した地盤ケース⑤、⑥については既工認モデルと同条件となる。このため、液状化の条件を仮定した地盤ケース④に対して影響検討を行う。地震動については、既工認にて地盤ケース④を実施したS s - 2 2を用いる。

(2) 影響検討方法

「1.2.4 影響検討方針」(2)に示すとおり、地盤ケース④の影響検討モデルによる最大応答加速度（Z P A）及び床応答曲線（F R S）と既工認時の最大応答加速度（Z P A）及び床応答曲線（F R S）とを比較し影響有無を確認する。また、追加地盤改良体（薬液注入）により地盤ケース④は豊浦標準砂物性から原地盤物性相当に置き換わることから、地盤ケース⑤の条件に近づくと考えられるため、地盤ケース⑤についても比較対象とする。また、既工認の耐震評価に適用している設備評価用Z P A及びF R Sは、地震応答解析で得られた応答加速度に対して、既工認の添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき余裕を確保した条件で設定している。このため、設備評価用と影響検討ケースのZ P A及びF R Sを比較して大小関係を確認し、耐震評価への影響有無を確認する。

(3) 検討結果

表 4.6-1 にZ P Aの比較結果を、図 4.6-1 及び図 4.6-2 にF R Sの比較結果を示す。

比較した結果、影響検討モデルによるZ P Aは、既工認時と比較して若干増減することを確認した。また、影響検討モデルによるF R Sは、水平方向においては既工認時と比較して増加し、地盤ケース⑤に近づく傾向があることを確認した。一方、鉛直方向においては大差がないことを確認した。さらに、設備評価用Z P A及びF R Sに対して十分な余裕があることを確認した。したがって、追加地盤改良体（薬液注入）を考慮した場合でも、「1.2.1 影響検討対象施設・設備の抽出」に示す影響検討対象となる設備への耐震性に影響はない。

表 4.6-1 ZPAの比較結果

評価断面	EL. (m)	方向	最大応答加速度 ($\times 9.8\text{m/s}^2$)				比率 (I/II)
			⑤ S s - 2 2 (既工認) 【非液状化】	④ S s - 2 2 (既工認) 【液状化】	(I) ④ S s - 2 2 (影響検討) 【液状化】	(II) 設備 評価用 (既工認)	
屋外二重管 (B-B断面) (杭基礎部1)	($\phi 1800\text{mm}$)	水平	0.49	0.39	0.50	0.67	0.75
	3.375	鉛直	1.44	1.30	1.09	1.44	0.76
	2.475						
	1.575	水平	0.51	0.37	0.42	0.80	0.53
($\phi 2000\text{mm}$)	鉛直	1.39	1.02	1.11	1.49	0.75	

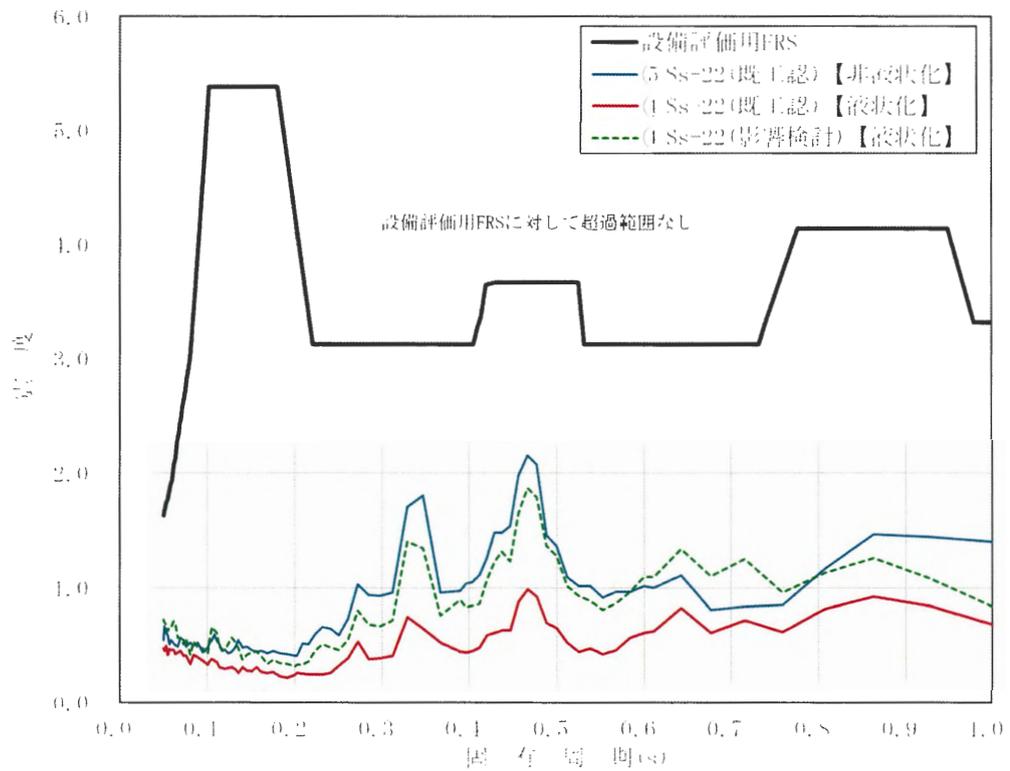


図 4.6-1 FRFの比較結果 (水平方向 h=2.0%)

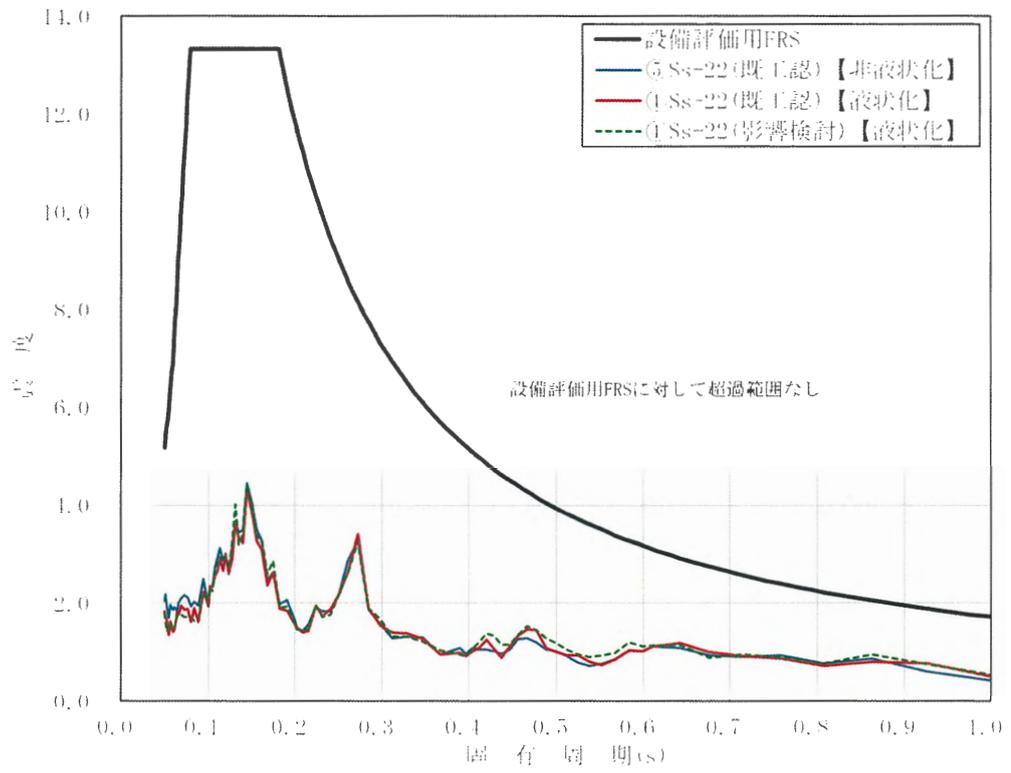


図 4.6-2 FRSの比較結果 (鉛直方向 h=2.0%)

5. 貯留堰に対する影響検討

目次

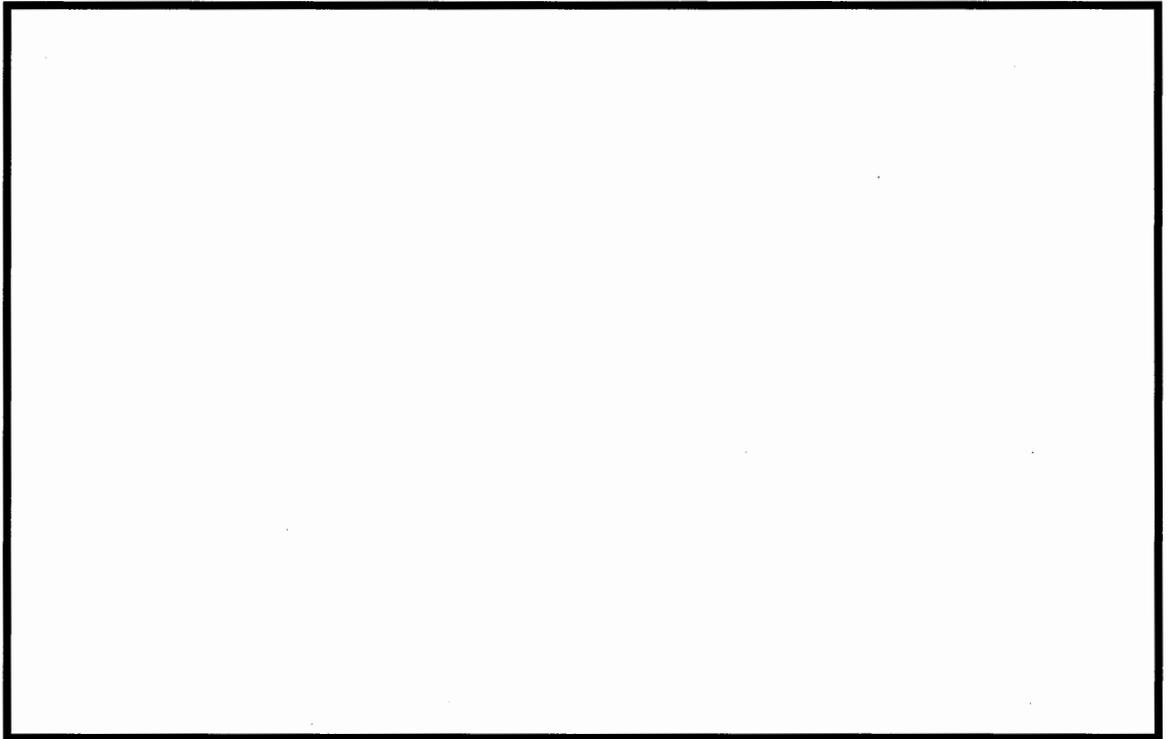
5. 貯留堰に対する影響検討	1
5.1 影響検討断面の選定	2
5.2 影響検討ケースの選定	5
5.3 評価条件及び評価内容	6
5.4 構造物（貯留堰）に対する影響検討結果	9
5.4.1 構造部材の健全性に対する評価結果	9
5.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	9
5.4.3 構造物の変形性に対する評価結果	10
5.5 構造物（貯留堰取付護岸）に対する影響検討結果	10
5.5.1 構造部材の健全性に対する評価結果	11
5.5.2 構造物の変形性に対する評価結果	12

5.1 影響検討断面の選定

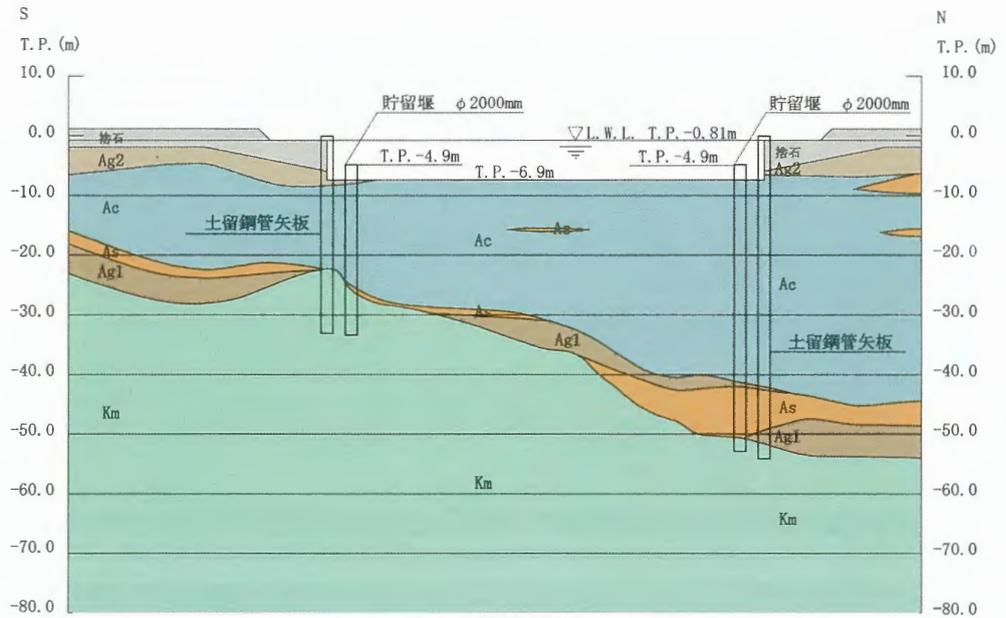
影響検討断面は、既工認時の代表断面のうち、解析モデルに追加地盤改良体が設置される断面を対象とする。追加地盤改良体と施設の位置関係を図 5.1-1 及び図 5.1-2 に示す。また、貯留堰の構造図を図 5.1-3 に示す。

以上より、代表断面への追加地盤改良体の影響はないものの、既工認時にモデル化していない既実施地盤改良体が施設の片側のみに設置されることから、その影響を確認するためEW-1断面及びEW-2断面を影響検討断面として選定する。

なお、NS-1断面については、追加地盤改良体の範囲外であることから既工認と同様の解析条件のため、本影響検討断面から除外する。また、NS-1断面にて評価している土留鋼管矢板については、追加地盤改良体による影響はない。

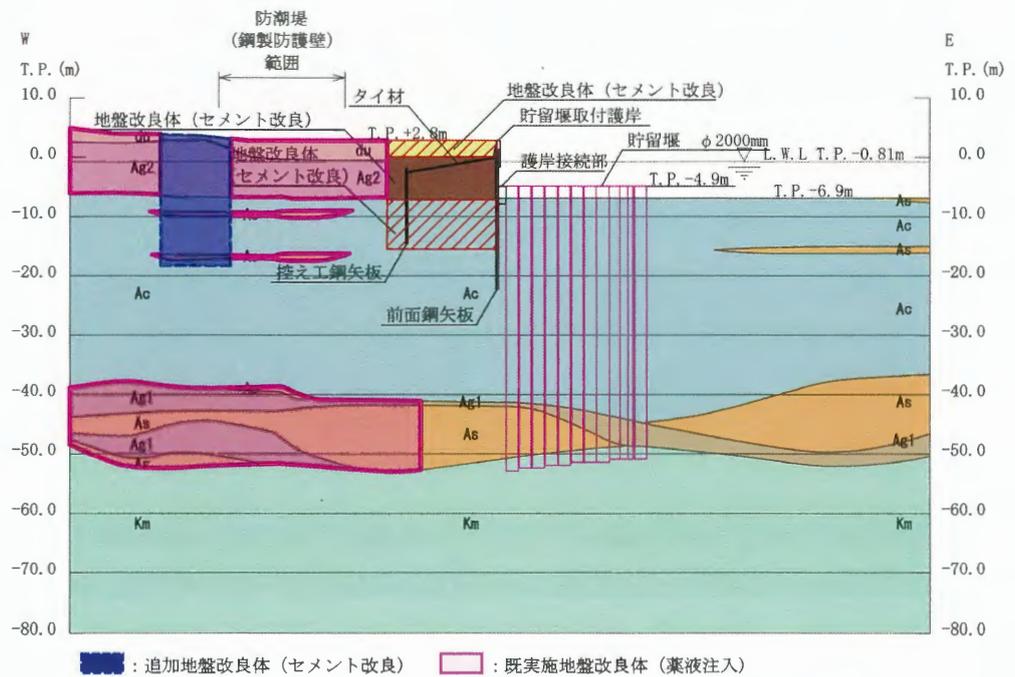


5.1-1 貯留堰及び地盤改良体の平面位置



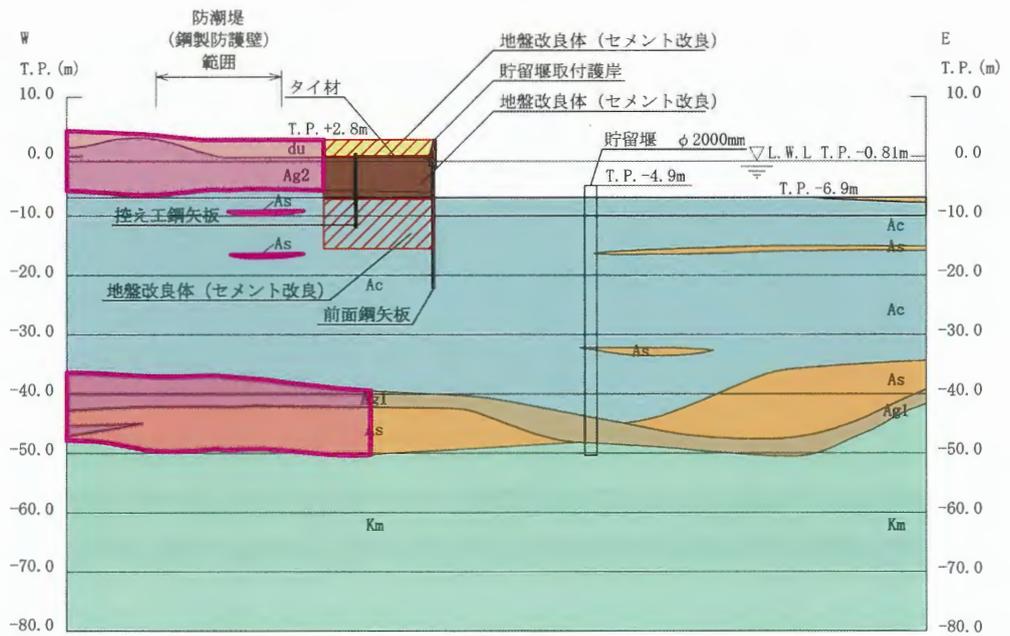
※鋼製防護壁の構造変更に伴う追加地盤改良体の影響はない。

図 5.1-2(1) 貯留堰及び地盤改良体の断面位置 (NS-1 断面)



■ : 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)

図 5.1-2(2) 貯留堰及び地盤改良体の断面位置 (EW-1 断面)



□ : 既実施改良地盤 (薬液注入)

図 5.1-2 (3) 貯留堰及び地盤改良体の断面位置 (EW-2 断面)

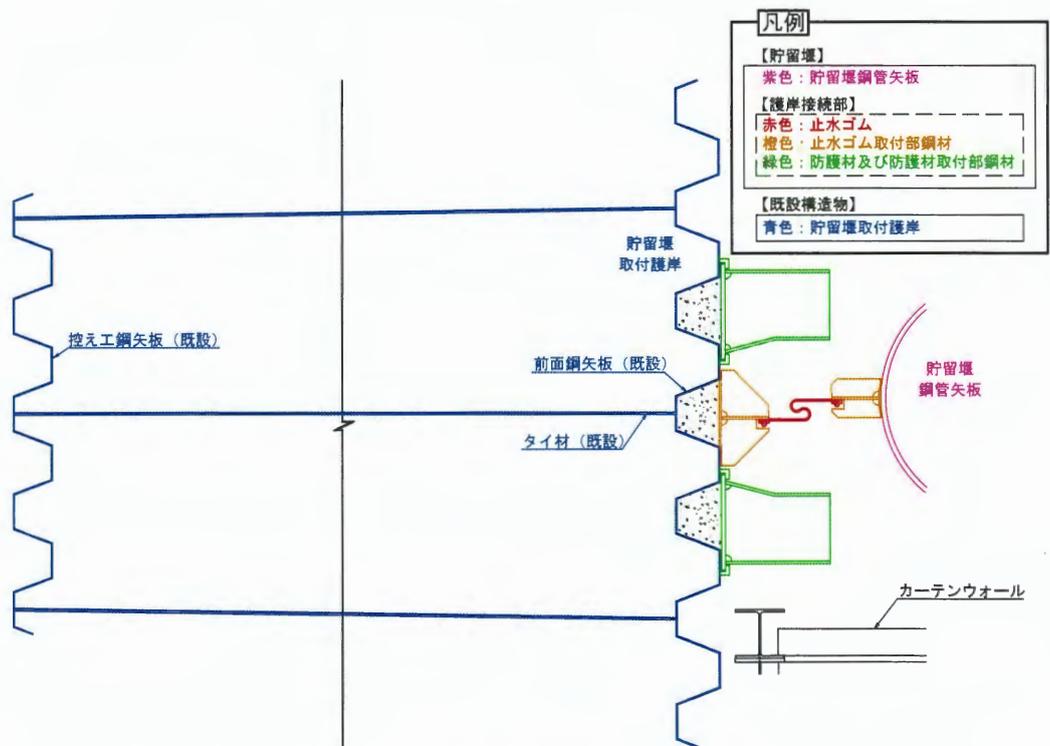


図 5.1-3 貯留堰の構造図 (平面図)

5.2 影響検討ケースの選定

施設及び設備の耐震評価における影響検討ケースの選定結果を表 5.2-1 に示す。影響検討ケース選定の詳細については「参考 1」に示す。

表 5.2-1 検討ケースの選定結果

施設		貯留堰（貯留堰取付護岸を含む）	
断面		EW-1 断面	EW-2 断面
構造物に対する地盤改良体の設置状況		非対称	非対称
追加地盤改良	セメント系 薬液注入	— ●	— ●
地盤ケース ※1	①	【止水ゴム】 Ss-31 (H-, V+)	—
	②	—	—
	③	【鋼部材】 【止水ゴム】 Ss-D1 (H-, V-)	—
	④	—	【鋼部材】 Ss-D1 (H+, V+)
	⑤	影響検討対象外 (薬液注入のみ)	影響検討対象外 (薬液注入のみ)
	⑥	影響検討対象外 (薬液注入のみ)	影響検討対象外 (薬液注入のみ)

【注記】 ※1 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

 : 施設の耐震評価に対する影響検討ケース
 : 設備の耐震評価に対する影響検討ケース
 : 影響検討対象外

5.3 評価条件及び評価内容

評価条件及び評価内容については、既工認の添付書類「V-2-10-4-4-1 貯留堰の耐震性についての計算書」を踏襲するものとする。

影響検討用の解析モデルについては既実施地盤改良体（薬液注入）を反映する。ただし、「隣接構造物をモデル化しない方針であること」及び「施設から離れた追加地盤改良体（セメント改良）の当該施設・設備に与える影響が軽微であると判断できること」から防潮堤（鋼製防護壁）を挟んで設置される追加地盤改良体（セメント改良）はモデル化しない。また、モデル化しない隣接構造物及び追加地盤改良体（セメント改良）部分については地盤改良体（薬液注入）にてモデル化する。

なお、地盤改良体の物性値については、既工認の添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に倣う。

図 5.3-1 に示す影響検討実施断面について、既実施地盤改良体（薬液注入）及び追加地盤改良体（薬液注入）の反映前後の解析モデルを図 5.3-2 に示す。

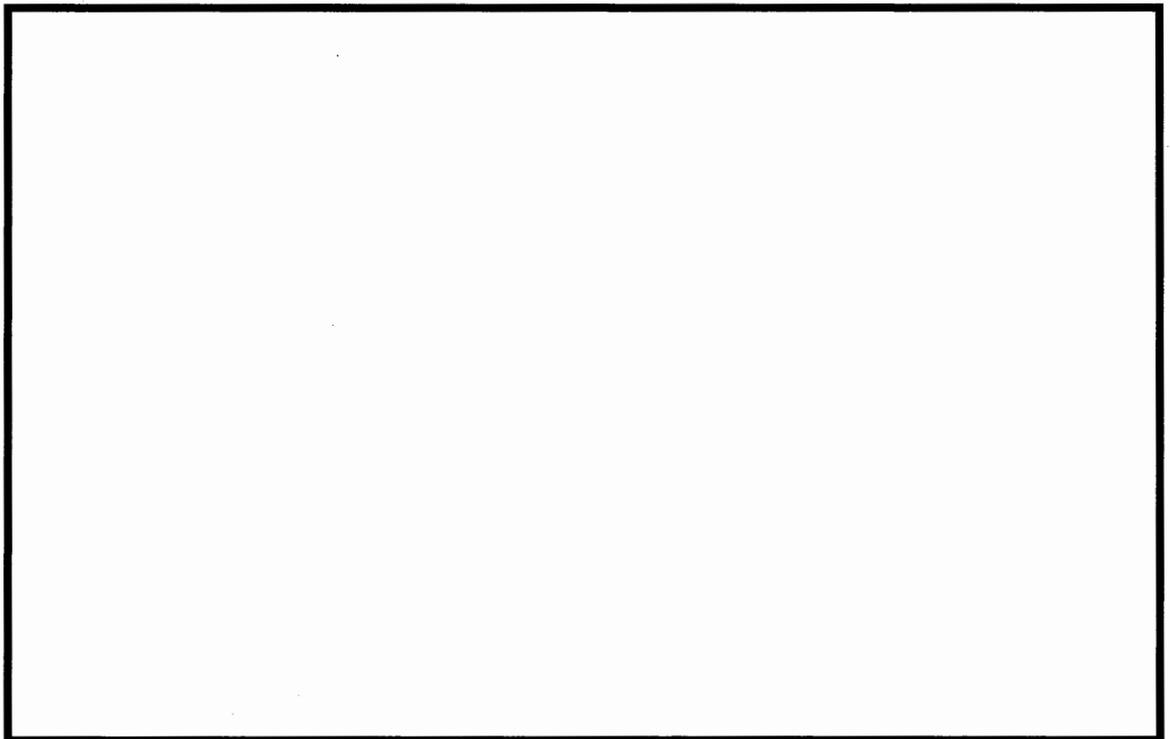


図 5.3-1 影響検討実施断面位置図

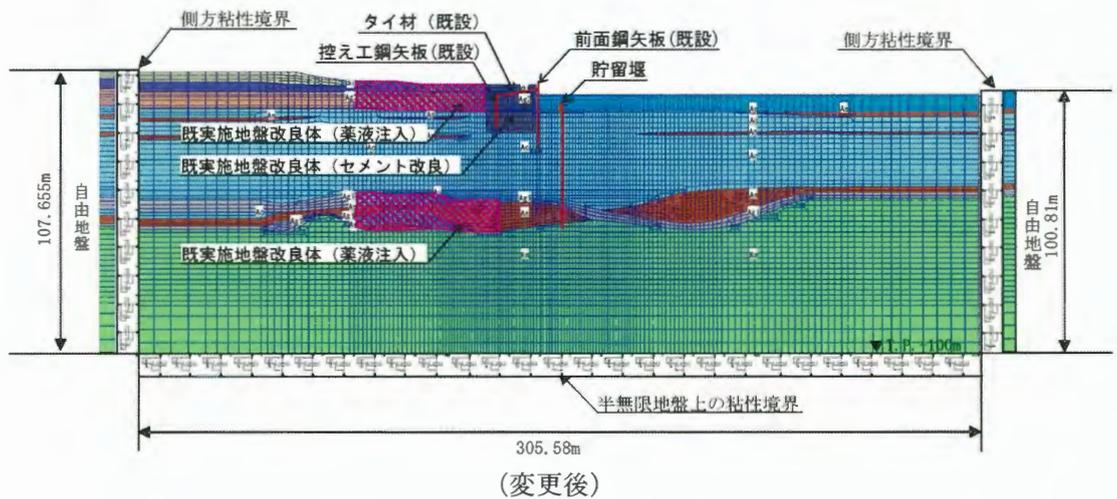
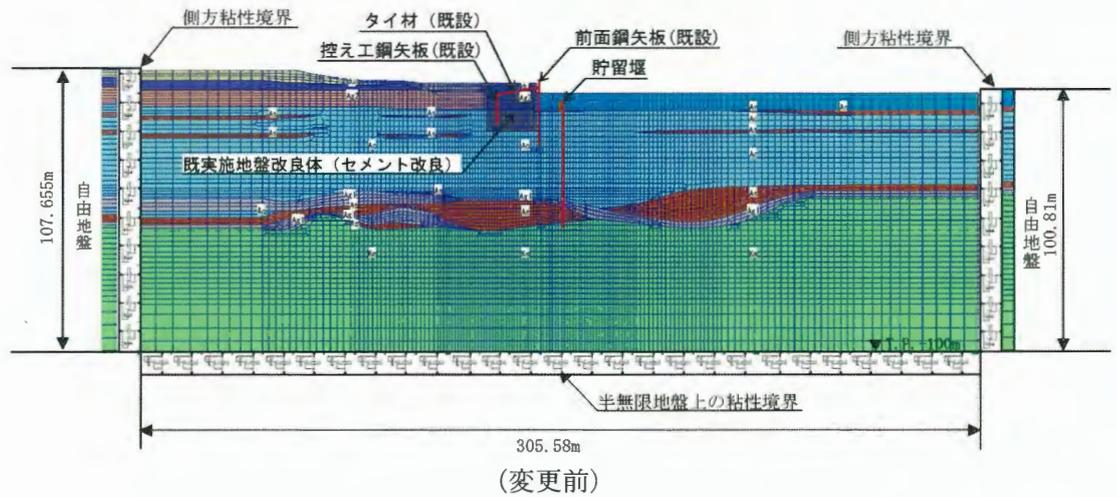
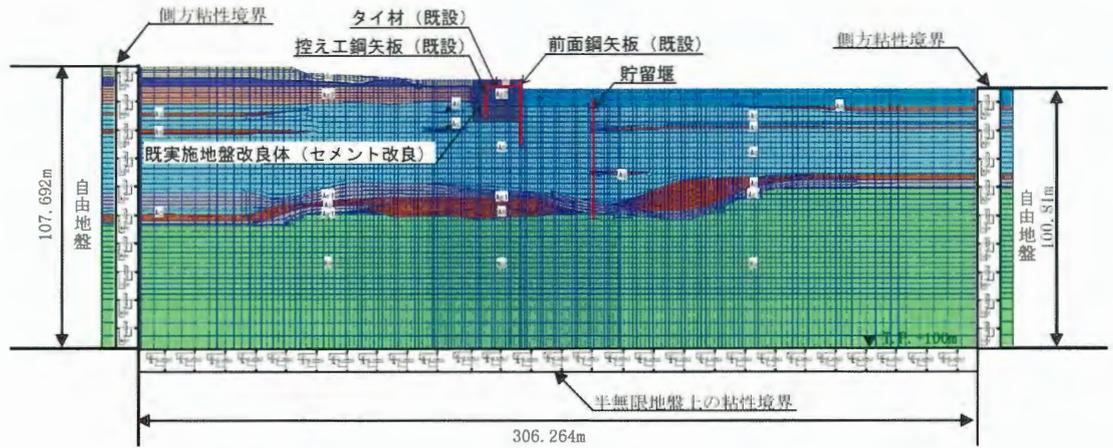
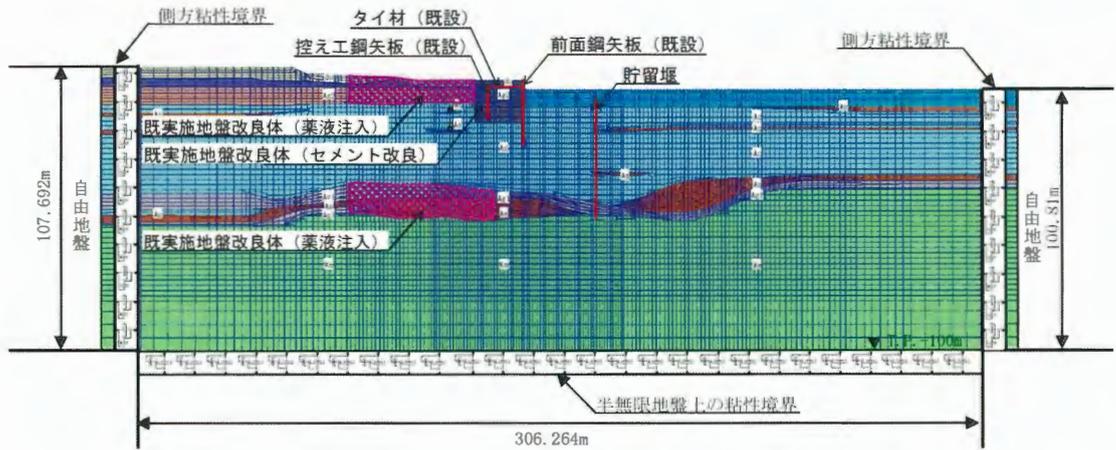


図 5.3-2(1) 解析モデル図 (EW-1 断面)



(変更前)



(変更後)

図 5.3-2(2) 解析モデル図 (EW-2 断面)

5.4 構造物（貯留堰）に対する影響検討結果

5.4.1 構造部材の健全性に対する評価結果

構造部材の健全性に対する評価結果の比較を表 5.4-1 及び表 5.4-2 に示す。

なお“止水ゴム取付部鋼材”並びに“防護材及び防護材取付部鋼材”は汀線方向断面に対する評価であるため、汀線方向断面である NS-1 断面の結果を用いている。よって，“止水ゴム取付部鋼材”並びに“防護材及び防護材取付部鋼材”の評価については、追加地盤改良体の影響がない NS-1 断面の結果を用いた評価であることから、今回の影響検討では検討対象外とする。

評価の結果、既工認当時に比べて、全ての照査値が下回ることを確認した。

表 5.4-1 貯留堰鋼管矢板の曲げ軸力に対する評価結果比較（EW-2 断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (σ_s / σ_{sa}) *		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - D 1 (H+, V+)	鋼管矢板	0.77	0.68	0.89

※ σ_s : 発生曲げ軸応力度 σ_{sa} : 短期許容曲げ応力度

表 5.4-2 貯留堰鋼管矢板のせん断力に対する評価結果比較（EW-2 断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (τ_s / τ_{sa}) *		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - D 1 (H+, V+)	鋼管矢板	0.23	0.21	0.92

※ τ_s : 発生せん断応力度 τ_{sa} : 短期許容せん断応力度

5.4.2 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果の比較を表 5.4-3 に示す。

評価の結果、最大接地圧の上昇が見られるが、評価基準値（極限支持力度）を下回ることを確認した。

表 5.4-3 基礎地盤の支持性能に対する評価結果比較（EW-2 断面）

検討ケース	評価位置	最大接地圧 [kN/m ²]		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
④ S s - D 1 (H+, V+)	—	654	743	1.14

※極限支持力度：4863 kN/m²

5.4.3 構造物の変形性に対する評価結果

構造物の変形性に対する評価（評価グループ：止水ゴム）については、各成分の変位量の二乗和で合成変位量を算定する。 δx 成分については、NS-1断面による変位量であることから追加地盤改良体の影響はない。 δy 成分については、最大相対変位が地盤ケース⑤で決定していることから追加地盤改良体（薬液注入）の実施による変位量の更新はない。以上より、 δz 成分について影響検討モデルによる相対変位を算出し、合成変位量を比較する。

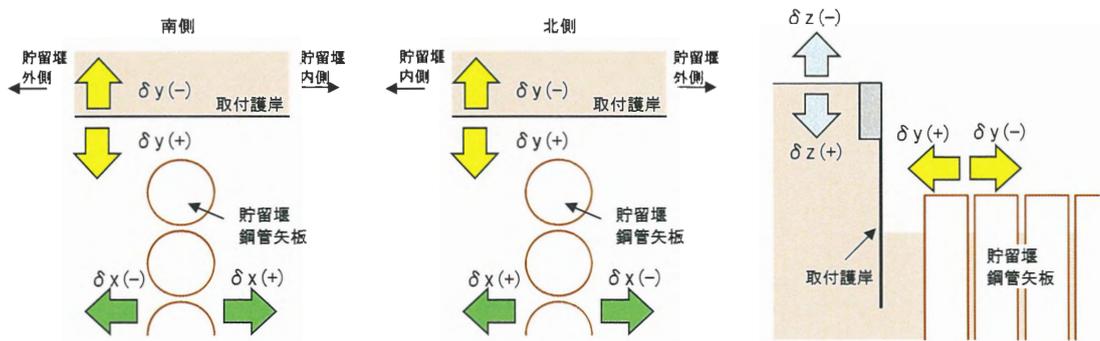
構造物の変形性に対する評価結果の比較を表5.4-4に示す。

評価の結果、合成変位量の上昇が見られるが、評価基準値（許容限界）を下回ることを確認した。

表5.4-4 構造物の変形性に対する評価結果比較（黒字：変更前 赤字：変更後）

	変位 (cm)					
	δx		δy		δz	
	+	-	+	-	+	-
解析断面	NS-1	NS-1	EW-1	EW-1	EW-1	EW-1
検討ケース	③Ss-D1	①Ss-31	⑤Ss-D1	⑤Ss-D1	③Ss-D1	①Ss-31
解析値 (cm)	46.7	21.2	25.9	3.6	25.9 (31.8)	4.2 (5.3)
裕度 (cm)	-	-	26.1	-	-	-
設計値 (cm)	47.0	22.0	52.0	4.0	26.0 (32.0)	5.0 (6.0)
オフセット距離 (cm)	13.0		-		-	
各成分の変位量 (cm)	35.0		56.0		26.0 (32.0)	
合成変位量 (cm) (($=\sqrt{(\delta x^2 + \delta y^2 + \delta z^2)}$))			71.0 (73.4)			
許容限界 (cm)			105.0			

※変位方向の定義



5.5 構造物（貯留堰取付護岸）に対する影響検討結果

5.5.1 構造部材の健全性に対する評価結果

構造部材の健全性に対する評価結果の比較を表 5.5-1 及び表 5.5-2 に示す。

評価の結果、照査値の上昇が見られるが、全ての評価項目において、評価基準値を下回ることを確認した。

表 5.5-1 前面鋼矢板の曲げモーメントに対する評価結果比較（EW-1 断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (M/M_p) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - D 1 (H-, V-)	前面鋼矢板	0.61	0.63	1.04
	控え工鋼矢板	0.05	0.05	1.00

※ M : 発生曲げモーメント M_p : 全塑性モーメント

表 5.5-2 タイ材の引張力に対する評価結果比較（EW-1 断面）

検討ケース	評価位置	照査値 (T/T_{us}) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
③ S s - D 1 (H-, V-)	—	0.41	0.42	1.03

※ T : 発生引張力 T_{us} : 引張強さ

5.5.2 構造物の変形性に対する評価結果

既工認時の構造物の変形性（評価グループ：止水ゴム）に対する評価結果を表 5.5-3 に示す。

変形性に対する評価結果については、地盤ケース⑤及び⑥で最大変位が発生することから、追加地盤改良体（薬液注入）の実施による変位量の更新はない。

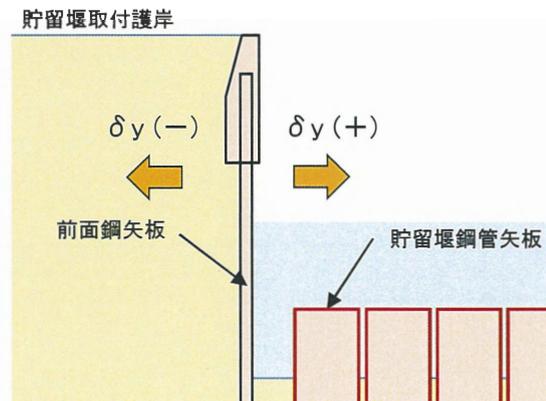
以上より、影響検討については省略する。

表 5.5-3 構造物の変形性に対する評価結果（EW-1 断面）

(既工認結果の再掲)

検討ケース	地震動		δy		
			最終変位量 (m)	最大変位量	
				+方向 (m)	-方向 (m)
①	$S_s - D 1$	H+, V+	0.084	0.148	0.003
		H+, V-	0.079	0.159	0.004
		H-, V+	0.081	0.156	0.003
		H-, V-	0.076	0.138	0.002
	$S_s - 1 1$		0.049	0.062	0.003
	$S_s - 1 2$		0.030	0.049	0.006
	$S_s - 1 3$		0.025	0.047	0.004
	$S_s - 1 4$		0.029	0.047	0.004
	$S_s - 2 1$		0.055	0.088	0.002
	$S_s - 2 2$		0.063	0.105	0.002
	$S_s - 3 1$	H+, V+	0.062	0.094	0.032
		H-, V+	0.059	0.092	0.014
②	$S_s - D 1$	H-, V-	0.071	0.129	0.003
③			0.099	0.178	0.003
④			0.002	0.072	0.030
⑤			0.156	0.259	0.036
⑥			0.150	0.259	0.034
⑤			$S_s - D 1$	H+, V-	0.107
最大値			0.156	0.259	0.036

※変位方向の定義



6. まとめ

目次

6. まとめ	1
6.1 施設の耐震評価への影響	2
6.2 設備の耐震評価への影響	2

6.1 施設の耐震評価への影響

「1.2.2 影響検討ケースの選定方針」の図「1.2-4 影響検討ケースの選定フロー（施設の耐震評価）」に基づき選定した影響検討ケースにて、防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴う地盤改良体が及ぼす影響について確認を行った。

影響検討ケースと既工認時の評価項目（断面力、支持性能等）の結果を比較したところ大きな差異が見られなかったこと及び影響評価モデルにおいても所定の評価基準値（照査値、極限支持力度等）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。

6.2 設備の耐震評価への影響

「1.2.2 影響検討ケースの選定方針」の図「1.2-5 影響検討ケースの選定フロー（設備の耐震評価）」に基づき選定した影響検討ケースにて、防潮堤（鋼製防護壁）の構造変更に伴う地盤改良体が及ぼす影響について確認を行った。

各断面において、影響検討ケースと既工認時のZPA及びFRSを比較して、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ZPA及びFRSに対して同等又は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。

防潮堤（鋼製防護壁）の周辺施設への影響に関する参考資料

目次

- (参考1) 既工認時の耐震評価における検討ケースについて
- (参考2) 周辺施設への影響検討における影響検討ケースの選定

(参考1) 既工認時の耐震評価における検討ケースについて

本資料は、既工認時の施設及び設備の耐震評価における検討ケースに関する記載を再掲するものである。

1. 検討ケースについて

1.1 地盤ケースについて

地盤剛性のばらつきの影響を考慮するため、原地盤におけるせん断波速度の原位置試験データの最小二乗法による回帰曲線と、その回帰係数の自由度を考慮した不偏分散に基づく標準偏差 σ を用いて、せん断波速度を「回帰曲線 $+1\sigma$ 」(以下「 $+1\sigma$ 」という。)とする解析ケース(地盤ケース②, ⑥)及び「回帰曲線 -1σ 」(以下「 -1σ 」という。)とする解析ケース(地盤ケース③)を設定する。

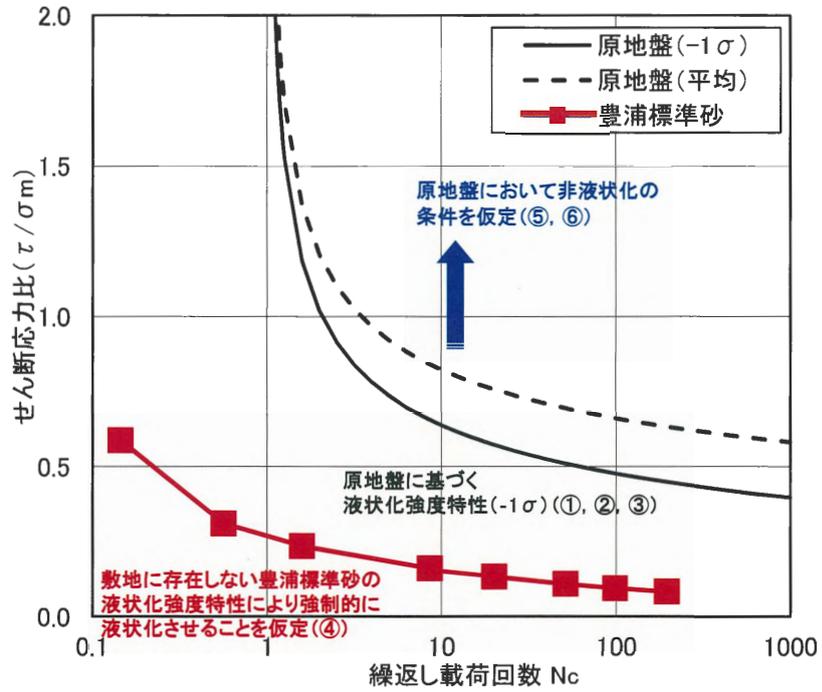
地盤の液状化強度特性は、代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮し、原地盤の液状化強度試験データの最小二乗法による回帰曲線と、その回帰係数の自由度を考慮した不偏分散に基づく標準偏差 σ を用いて、液状化強度特性を(-1σ)にて設定することを基本とする(地盤ケース①, ②, ③)。

また、構造物への地盤変位に対する保守的な配慮として、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を設定する(地盤ケース④)。さらに、構造物及び機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として、地盤の非液状化の条件を仮定した解析ケースを設定する(地盤ケース⑤, ⑥)。

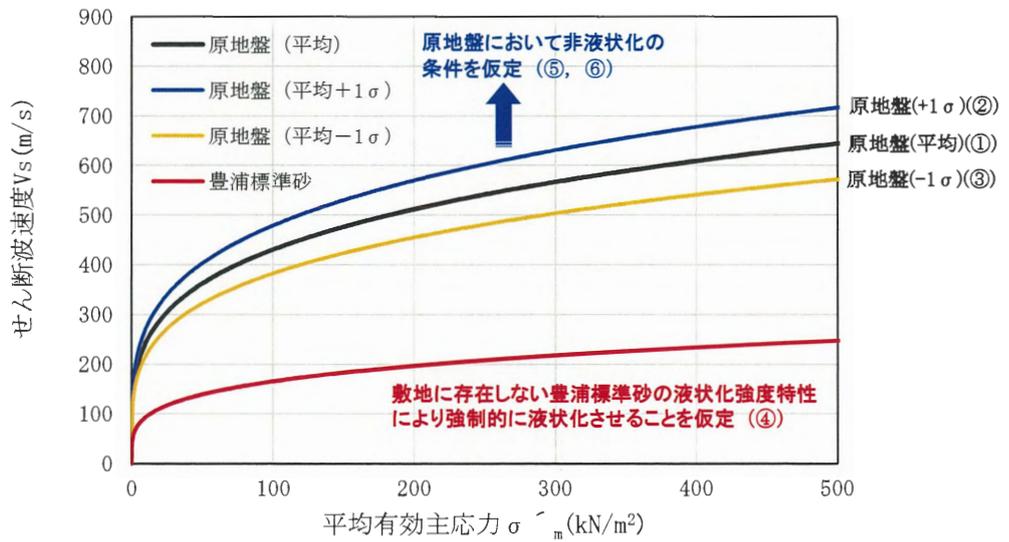
上記の地盤剛性及び液状化強度特性の設定を組合せた解析ケース(地盤ケース①～⑥)を実施することにより、地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

以上の各地盤ケースにおける液状化強度の関係を参考図 1-1 に、各地盤ケースにおけるせん断波強度 V_s の関係を参考図 1-2 に、耐震評価で実施する地盤ケースを参考図 1-3 に示す。

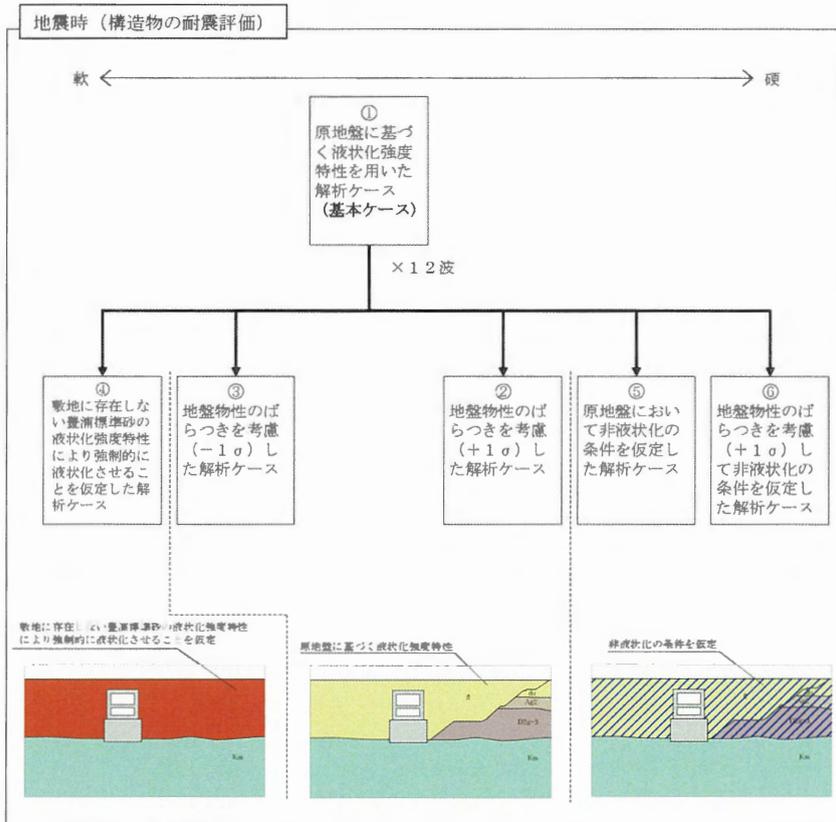
なお、各種物性値の設定については、平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された工事計画の添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」及び補足説明資料「地盤の支持性能について」を参照する。



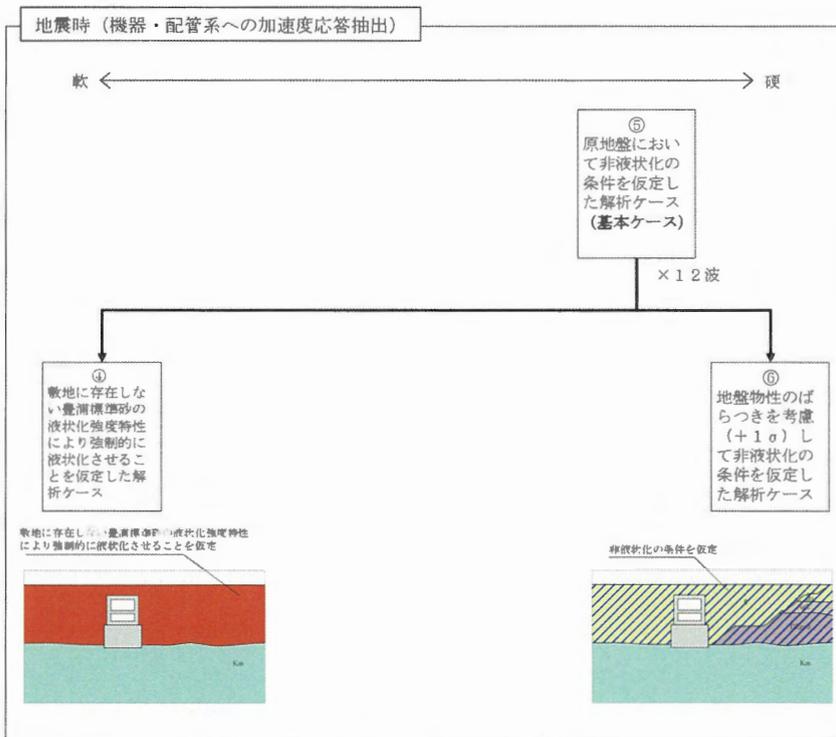
参考図 1-1 各地盤ケースにおける液状化強度の関係



参考図 1-2 各地盤ケースにおけるせん断波強度 Vs の関係



（施設の耐震評価）



（設備の耐震評価）

参考図 1-3 耐震評価で実施する地盤ケース

1.2 基準地震動 S_s について

基準地震動 S_s については、既工認と同様、参考表 1-1 及び参考表 1-2 に示す全 8 波を検討対象とする。

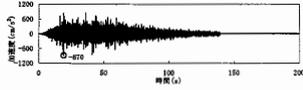
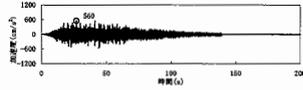
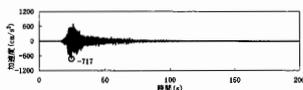
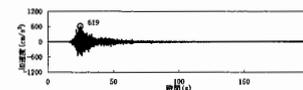
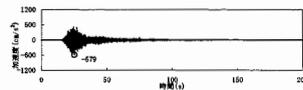
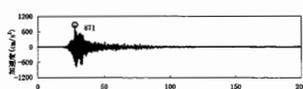
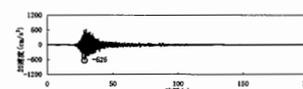
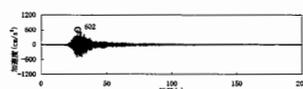
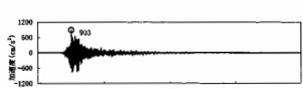
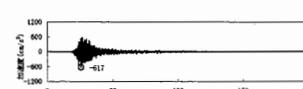
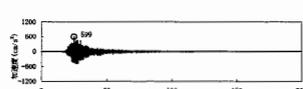
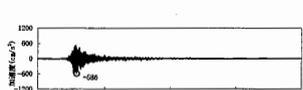
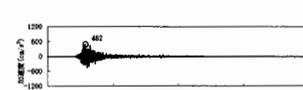
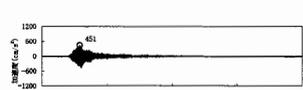
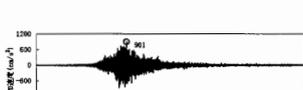
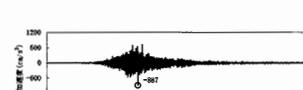
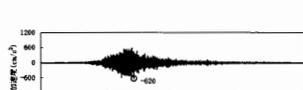
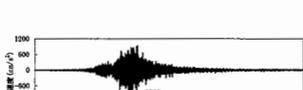
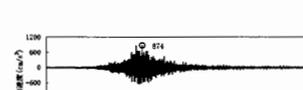
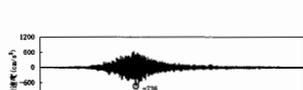
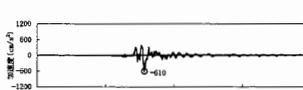
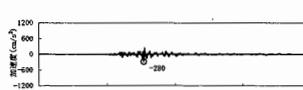
参考表 1-1 基準地震動 S_s

基準地震動	備考
Ss-D1	応答スペクトル手法による基準地震動
Ss-11	F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点 1)
Ss-12	F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点 2)
Ss-13	F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動 (短周期レベルの不確かさ, 破壊開始点 3)
Ss-14	F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動 (断層傾斜角の不確かさ, 破壊開始点 2)
Ss-21	2011 年東北地方太平洋沖型地震 (短周期レベルの不確かさ)
Ss-22	2011 年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA 位置と短周期レベルの不確かさの重畳)
Ss-31	2004 年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動

なお、基準地震動 S_s のうち、特定の方向性を有しない地震動 (Ss-D1 及び Ss-31) については、位相を反転させた場合の影響も確認する。

断層モデル波である $S_s-11 \sim S_s-22$ については、特定の方向性を有することから、構造物の評価対象断面方向を考慮し、方位補正を行う。具体的には南北方向及び東西方向の地震動について構造物の評価断面方向の成分を求め、各々を足し合わせることで方位補正した地震動を設定する。

参考表 1-2 解放基盤面における基準地震動 S_s の最大加速度一覧

基準 地震動	最大加速度 (cm/s ²)		
	NS 成分	EW 成分	UD 成分
Ss-D1	870 		560 
Ss-11	717 	619 	579 
Ss-12	871 	626 	602 
Ss-13	903 	617 	599 
Ss-14	586 	482 	451 
Ss-21	901 	887 	620 
Ss-22	1009 	874 	736 
Ss-31	610 		280 

2. 耐震評価における検討ケースの組合せについて

2.1 施設の耐震評価

施設の耐震評価においては、基準地震動 S_s 全波（8波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（4波）を加えた全12波を用いて地盤ケース①を実施する。

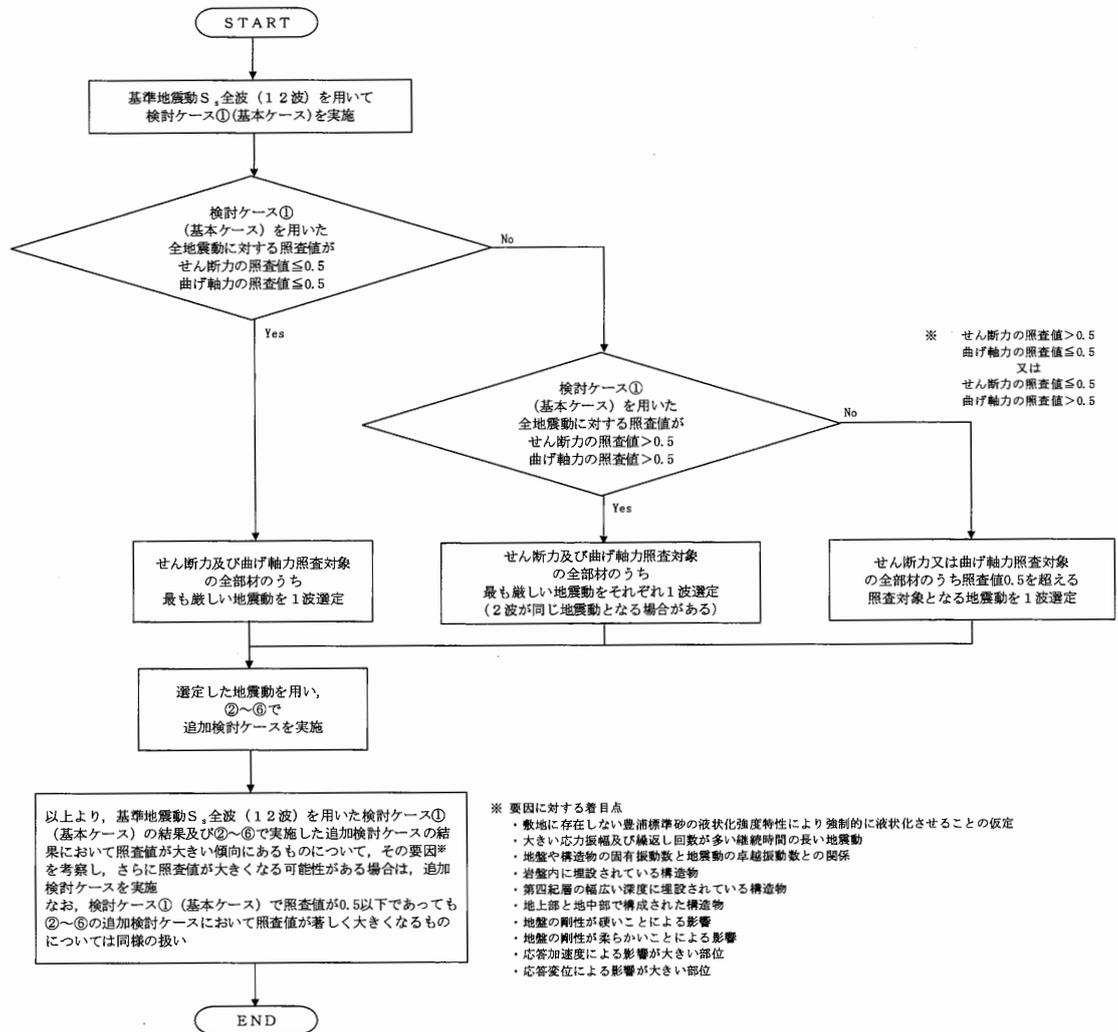
上記の地盤ケース①において、せん断力照査及び曲げ軸力照査がせん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての照査項目について、各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い、地盤ケース②～⑥の中から追加検討ケースを実施する。最も厳しい地震動の選定は、照査値1.0に対して2倍の余裕となる照査値0.5以上を相対的に厳しい地震動の選定の目安として実施する。

施設の耐震評価における検討ケースの組合せを参考表1-3に、地盤ケース②～⑥の追加検討ケースを実施する地震動の選定フローを参考図1-4に示す。

参考表 1-3 施設の耐震評価における検討ケースの組合せ

		①	②	③	④	⑤	⑥
解析ケース (地盤ケース)		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)	地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)した解析ケース	地盤物性のばらつきを考慮(-1 σ)した解析ケース	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	原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	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
地盤剛性の設定		原地盤のせん断波速度	原地盤のせん断波速度のばらつきを考慮(+1 σ)	原地盤のせん断波速度のばらつきを考慮(-1 σ)	敷地に存在しない豊浦標準砂のせん断波速度	原地盤のせん断波速度	原地盤のせん断波速度のばらつきを考慮(+1 σ)
液状化強度特性の設定		原地盤に基づく液状化強度特性(-1 σ)	原地盤に基づく液状化強度特性(-1 σ)	原地盤に基づく液状化強度特性(-1 σ)	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
地震波 (位相)	S_s-D1	(H+V+)	実施				
		(H+V-)	実施				
		(H-V+)	実施				
		(H-V-)	実施				
	S_s-11	実施					
	S_s-12	実施					
	S_s-13	実施					
	S_s-14	実施					
	S_s-21	実施					
	S_s-22	実施					
S_s-31	(H+V+)	実施					
	(H-V+)	実施					

全ての基準地震動 S_s に対して実施する①の解析ケース（基本ケース）において、せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとした全ての照査項目について、各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い、②～⑥より追加検討ケースを実施する。



参考図 1-4 地盤ケース②～⑥の追加検討ケースを実施する地震動の選定フロー

2.2 設備の耐震評価

設備の耐震評価においては、施設に上載される機器・配管系に対する加速度応答の算定では、上載される機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として、基準地震動 S_s 全波（8波）及びこれらに位相反転を考慮した地震動（4波）を加えた全12波を用いて地盤ケース⑤を実施する。

上記の地盤ケース⑤において、上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用いて、地盤ケース④、⑥を実施し、地盤ケース⑤も含めた全ての解析ケースに基づく加速度応答を算定する。

設備の耐震評価における検討ケースの組合せを参考表 1-4 に示す。

参考表 1-4 設備の耐震評価における検討ケースの組合せ

解析ケース (地盤ケース)		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
地盤剛性の設定		敷地に存在しない豊浦標準砂のせん断波速度	原地盤のせん断波速度	原地盤のせん断波速度のばらつきを考慮 (+1 σ)
液状化強度特性の設定		敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性	液状化パラメータを非適用	液状化パラメータを非適用
地震波 (位相)	S_s-D1	(H+V+)	全ての基準地震動 S_s に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において、上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い、④及び⑥より追加検討ケースを実施する。	実施
		(H+V-)		実施
		(H-V+)		実施
		(H-V-)		実施
	S_s-11	実施		
	S_s-12	実施		
	S_s-13	実施		
	S_s-14	実施		
	S_s-21	実施		
	S_s-22	実施		
S_s-31	(H+V+)	実施		
	(H-V+)	実施		

(参考2) 周辺施設への影響検討における影響検討ケースの選定

1. 取水構造物

1.1 施設の耐震評価

影響検討を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース①において照査値が最大となる地震動を選定する。なお、取水構造物は、RC部材及び鋼管杭で構成された構造物であるが、RC部材及び鋼管杭で応答特性が異なることから、RC部材及び鋼管杭のそれぞれについて影響検討ケースを選定する。

地盤ケースについては、取水構造物の近傍に設置される追加地盤改良体が構造物に対して概ね左右対称に配置されていることから、地盤ケース①にて影響検討を実施する。

RC部材及び鋼管杭に対する既工認時の照査値一覧及び影響検討の選定ケースを示す。

(①-①断面, RC部材)

(曲げ軸力照査)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.096					
	H+, V-	0.099					
	H-, V+	0.108	0.097	0.117	0.119	0.089	0.087
	H-, V-	0.104					
S _s -11		0.068					
S _s -12		0.091					
S _s -13		0.087					
S _s -14		0.069					
S _s -21		0.076					
S _s -22		0.078					
S _s -31	H+, V+	0.075					
	H-, V+	0.086					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.613	0.634	0.644	0.694	0.528	0.548
	H+, V-	0.604					
	H-, V+	0.606			0.695		
	H-, V-	0.602					
S _s -11		0.437					
S _s -12		0.520					
S _s -13		0.581					
S _s -14		0.393					
S _s -21		0.484					
S _s -22		0.460					
S _s -31	H+, V+	0.540					
	H-, V+	0.555					

赤字: 地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)

青字: 全照査値の中での最大照査値

黒字: 影響検討対象外

(④-④断面, RC部材)

(曲げ軸力照査)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.072					
	H+, V-	0.074					
	H-, V+	0.092					
	H-, V-	0.102	0.099	0.100	0.133	0.084	0.080
S _s -11		0.049					
S _s -12		0.066					
S _s -13		0.061					
S _s -14		0.055					
S _s -21		0.064					
S _s -22		0.072					
S _s -31	H+, V+	0.067					
	H-, V+	0.060					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.348					
	H+, V-	0.360					
	H-, V+	0.378					
	H-, V-	0.383	0.379	0.374	0.433	0.401	0.405
S _s -11		0.277					
S _s -12		0.361					
S _s -13		0.342					
S _s -14		0.290					
S _s -21		0.340					
S _s -22		0.326					
S _s -31	H+, V+	0.296					
	H-, V+	0.328					

赤字: 地震動決定の決定値 (①ケースの中での最大照査値)

青字: 全照査値の中での最大照査値

(①-①断面, 鋼管杭)

(曲げ軸力照査)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.121					
	H+, V-	0.129					
	H-, V+	0.114					
	H-, V-	0.126					
S _s -11		0.094					
S _s -12		0.110					
S _s -13		0.096					
S _s -14		0.061					
S _s -21		0.090					
S _s -22		0.072					
S _s -31	H+, V+	0.149	0.149	0.151	0.219	0.157	0.154
	H-, V+	0.132					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.293					
	H+, V-	0.302					
	H-, V+	0.258					
	H-, V-	0.255					
S _s -11		0.180					
S _s -12		0.252					
S _s -13		0.225					
S _s -14		0.147					
S _s -21		0.211					
S _s -22		0.144					
S _s -31	H+, V+	0.318	0.310	0.323	0.480	0.340	0.329
	H-, V+	0.286					

赤字: 地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)

青字: 全照査値の中での最大照査値

■: 影響検討対象外

(④-④断面, 鋼管杭)

(曲げ軸力照査)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.185					
	H+, V-	0.189					
	H-, V+	0.186					
	H-, V-	0.221	0.212	0.228	0.225	0.201	0.198
S _s -11		0.161					
S _s -12		0.152					
S _s -13		0.160					
S _s -14		0.087					
S _s -21		0.134					
S _s -22		0.109					
S _s -31	H+, V+	0.187					
	H-, V+	0.141					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.290					
	H+, V-	0.301					
	H-, V+	0.262					
	H-, V-	0.284					
S _s -11		0.234					
S _s -12		0.268					
S _s -13		0.243					
S _s -14		0.161					
S _s -21		0.216					
S _s -22		0.189					
S _s -31	H+, V+	0.337	0.326	0.373	0.457	0.347	0.340
	H-, V+	0.315					

赤字: 地震動決定の決定値 (①ケースの中での最大照査値)

青字: 全照査値の中での最大照査値

以上より, 取水構造物に対する影響検討ケースは以下のとおりとする。

【①-①断面】

- ・ RC部材: ①S_s-D1 (H+, V+)
- ・ 鋼管杭: ①S_s-31 (H+, V+)

【④-④断面】

- ・ RC部材: ①S_s-D1 (H-, V-)
- ・ 鋼管杭: ①S_s-31 (H+, V+)

1.2 設備の耐震評価

影響検討を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース⑤において、設備評価の影響が大きい地震動を選定する。

地盤ケースについては地盤ケース④～⑥の全ケースを実施することを基本とするが、①－①断面については地盤改良体（薬液注入）のみが配置されることから、地盤ケース⑤、⑥は検討対象外とし、地盤ケース④に対して影響検討を実施する。

また、追加地盤改良体（セメント改良）を設置する④－④断面については、追加地盤改良体（セメント改良）の影響を確認するため、地盤ケース⑤のS_s-D1（H+, V+）を追加で実施する。

既工認時に設備の耐震評価を実施したケースの最大応答加速度並びに影響検討の選定ケースを以下に示す。

地震動		検討ケース	FRS実施ケース		
			④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		●		
	H+, V-		●		
	H-, V+		●		
	H-, V-		●		
S _s -11			●		
S _s -12			●		
S _s -13			●		
S _s -14			●		
S _s -21			●		
S _s -22		●	●	●	
S _s -31	H+, V+		●		
	H-, V+		●		
地震動		検討ケース	FRS実施ケース		
			④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		●		
	H+, V-		●		
	H-, V+		●		
	H-, V-		●		
			●		
S _s -11			●		
S _s -12			●		
S _s -13			●		
S _s -14			●		
S _s -21		●	●	●	
S _s -22			●		
S _s -31	H+, V+		●		
	H-, V+		●		

以上より、取水構造物に対する影響検討ケースは以下のとおりとする。

【①－①断面】

- ・最厳ケース：④S_s-22

【④－④断面】

- ・最厳ケース：④S_s-21
⑤S_s-21
⑥S_s-21
- ・確認ケース：⑤S_s-D1（H+, V+）

2. 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）（出口側集水枡を含む）

2.1 施設の耐震評価

防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の評価対象断面は、①-①断面～④-④断面のうち、①-①断面及び②-②断面である。

影響評価を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース①において、照査値が最大となる地震動を選定する。なお、防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）は、防潮壁、フーチング及び地中連続壁基礎で構成された構造物であるが、地盤改良体の影響を顕著に受けると想定される地中連続壁基礎について影響評価ケースを選定する。

地盤ケースについては、防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の近傍に設置される追加地盤改良体が構造物に対して明らかに左右非対称に配置されていることから、構造物周辺の地盤剛性は高くなるものの、構造物に対しては左右地盤の剛性差により必ずしも構造物に与える影響が小さくなるとは限らないため、地盤ケース①～⑥のうち最も影響があると想定されるケースにて影響評価を実施する。

ただし、②-②断面については、周辺構造物周囲に追加地盤改良体（薬液注入）のみの設置となることから、地盤ケース⑤、⑥は影響評価対象外とする。

なお、防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の上部構造（フーチングを含む）及び出口側集水枡は、二次元有効応力解析より算出される応答加速度から設計震度を算出して、二次元フレーム解析に設計震度を考慮する評価であり、地中連続壁に比べて照査値も小さいことから、地中連続壁基礎で影響評価を実施するケースにより荷重条件となる設計震度の影響を確認する。防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の上部構造（フーチングを含む）は施設評価の①-①断面で選定されたケースにて、出口側集水枡は設備評価の④-④断面で選定されたケースにて確認する。

(①-①断面, 地中連続壁基礎)

(曲げ軸力照査 (圧縮))

地震動	検討ケース	コンクリートの曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.54					
	H+, V-	0.55	0.53	0.57	0.50	0.57	0.54
	H-, V+	0.59					
	H-, V-	0.60					
S _s -11		0.49					
S _s -12		0.44					
S _s -13		0.43					
S _s -14		0.38					
S _s -21		0.46					
S _s -22		0.37					
S _s -31	H+, V+	0.64	0.62	0.66	0.52	0.65	0.63
	H-, V+	0.52					

(曲げ軸力照査 (引張))

地震動	検討ケース	鉄筋の曲げ照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.41					
	H+, V-	0.38	0.35	0.41	0.29	0.37	0.34
	H-, V+	0.46					
	H-, V-	0.41					
S _s -11		0.27					
S _s -12		0.23					
S _s -13		0.21					
S _s -14		0.17					
S _s -21		0.28					
S _s -22		0.19					
S _s -31	H+, V+	0.49	0.46	0.51	0.32	0.50	0.48
	H-, V+	0.35					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	コンクリートのせん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.34					
	H+, V-	0.34	0.34	0.35	0.56	0.34	0.34
	H-, V+	0.34					
	H-, V-	0.28					
S _s -11		0.25					
S _s -12		0.26					
S _s -13		0.24					
S _s -14		0.18					
S _s -21		0.25					
S _s -22		0.23					
S _s -31	H+, V+	0.34	0.32	0.35	0.36	0.33	0.32
	H-, V+	0.28					

赤字: 地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)
 青字: 全照査値の中での最大照査値

(②-②断面, 地中連続壁基礎)

(曲げ軸力照査 (圧縮))

地震動	検討ケース	コンクリートの曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.74	0.68	0.82	0.70	0.62	0.56
	H+, V-	0.73					
	H-, V+	0.63					
	H-, V-	0.62					
S _s -11		0.40					
S _s -12		0.50					
S _s -13		0.50					
S _s -14		0.43					
S _s -21		0.47					
S _s -22		0.44					
S _s -31	H+, V+	0.77	0.75	0.78	0.70	0.74	0.71
	H-, V+	0.66					

(曲げ軸力照査 (引張))

地震動	検討ケース	鉄筋の曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.68	0.63	0.76	0.67	0.56	0.49
	H+, V-	0.66					
	H-, V+	0.58					
	H-, V-	0.57					
S _s -11		0.34					
S _s -12		0.46					
S _s -13		0.46					
S _s -14		0.39					
S _s -21		0.41					
S _s -22		0.38					
S _s -31	H+, V+	0.69	0.68	0.70	0.63	0.67	0.65
	H-, V+	0.58					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	コンクリートのせん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.59	0.58	0.59	0.47	0.39	0.35
	H+, V-	0.57					
	H-, V+	0.52					
	H-, V-	0.53					
S _s -11		0.29					
S _s -12		0.50					
S _s -13		0.49					
S _s -14		0.45					
S _s -21		0.39					
S _s -22		0.42					
S _s -31	H+, V+	0.39	0.40	0.40	0.45	0.35	0.33
	H-, V+	0.37					

赤字: 地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)
 青字: 全照査値の中での最大照査値
 ■: 影響評価対象外

以上より, 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) に対する影響評価ケースは以下のとおりとする。

【①-①断面】

- ・ 地中連続壁基礎: ③ S_s-31 (H+, V+)

【②-②断面】

- ・ 地中連続壁基礎: ③ S_s-31 (H+, V+)

2.2 設備の耐震評価

影響評価を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース⑤において、設備評価の影響が大きい地震動を選定する。

地盤ケースについては地盤ケース④～⑥の全ケースを実施することを基本とするが、②-②断面～④-④断面については地盤改良体（薬液注入）のみが配置されることから、地盤ケース⑤、⑥は評価対象外とし、地盤ケース④に対して影響評価を実施する。

また、追加地盤改良体（セメント改良）を設置する①-①断面については、追加地盤改良体（セメント改良）の影響を確認するため、地盤ケース⑤のS_s-D1（H+, V+）を追加で実施する。

既工認時に設備の耐震評価を実施したケースの最大応答加速度並びに影響評価の選定ケースを以下に示す。

(①-①断面)

地震動	検討ケース	FRS実施ケース及びZPA (m/s ²)		
		④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	9.42	9.74	9.50
	H+, V-	9.46	9.60	9.32
	H-, V+	9.51	9.56	9.34
	H-, V-		9.68	
S _s -11			3.53	
S _s -12			4.45	
S _s -13			4.49	
S _s -14			3.71	
S _s -21			9.79	
S _s -22			8.36	
S _s -31	H+, V+	10.16	9.96	9.84
	H-, V+		9.87	

(②-②断面)

地震動	検討ケース	FRS実施ケース及びZPA (m/s ²)		
		④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		3.13	
	H+, V-		3.11	
	H-, V+		3.09	
	H-, V-		3.09	
S _s -11			2.34	
S _s -12		3.06	2.96	2.95
S _s -13			2.94	
S _s -14			2.33	
S _s -21			2.68	
S _s -22			2.84	
S _s -31	H+, V+		2.82	
	H-, V+	2.73	3.15	3.12

(③-③断面)

地震動	検討ケース	FRS実施ケース及びZPA (m/s ²)		
		④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		3.47	
	H+, V-		3.53	
	H-, V+	3.45	3.53	3.55
	H-, V-		3.39	
S _s -11			2.59	
S _s -12			3.24	
S _s -13			3.22	
S _s -14			2.56	
S _s -21		3.22	3.81	3.77
S _s -22			3.17	
S _s -31	H+, V+		3.27	
	H-, V+		3.36	

(④-④断面)

地震動	検討ケース	FRS実施ケース及びZPA (m/s ²)		
		④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	7.33	9.30	9.19
	H+, V-		9.29	
	H-, V+	7.88	9.35	9.60
	H-, V-	7.87	9.32	9.52
S _s -11			4.34	
S _s -12			4.26	
S _s -13			4.21	
S _s -14			3.84	
S _s -21		5.74	5.70	5.65
S _s -22			7.31	
S _s -31	H+, V+		7.03	
	H-, V+		7.61	

以上より、防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）に対する影響評価ケースは以下のとおりとする。

【①-①断面】

- ・最厳ケース：④S s - 3 1 (H+, V+)
- ⑤S s - 3 1 (H+, V+)
- ⑥S s - 3 1 (H+, V+)
- ・確認ケース：⑤S s - D 1 (H+, V+)

【②-②断面】

- ・最厳ケース：④S s - 3 1 (H-, V+)

【③-③断面】

- ・最厳ケース：④S s - 2 1

【④-④断面】

- ・最厳ケース：④S s - D 1 (H-, V+)

3. 屋外二重管

3.1 施設の耐震評価

影響評価を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース①において、照査値が最大となる地震動を選定する。なお、屋外二重管は、基礎（鋼製桁、鋼管杭）及び管体で構成された構造物であるが、基礎並びに管体（管周）及び管体（管軸）で応答特性が異なることから、基礎並びに管体（管周）及び管体（管軸）のそれぞれについて影響評価ケースを選定する。

地盤ケースについては、屋外二重管の近傍に設置される追加地盤改良体が構造物に対して明らかに左右非対称に配置されていることから、構造物周辺の地盤剛性は高くなるものの、構造物に対しては左右地盤の剛性差により必ずしも構造物に与える影響が小さくなるとは限らないため、地盤ケース①～⑥のうち最も影響があると想定されるケースにて影響評価を実施する。

ただし、屋外二重管については、周辺構造物周囲に追加地盤改良体（薬液注入）のみの設置となることから、地盤ケース⑤、⑥は影響評価対象外とする。

基礎及び管体（管周）に対する照査値一覧及び管体（管軸）に対する最大地盤ひずみ並びに影響評価の選定ケースを示す。

(B-B断面, 基礎)

(曲げ軸力照査)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.59					
	H+, V-	0.59			0.65		
	H-, V+	0.55					
	H-, V-	0.55					
S _s -11		0.36					
S _s -12		0.61	0.61	0.54	0.71	0.37	0.41
S _s -13		0.56					
S _s -14		0.49					
S _s -21		0.38					
S _s -22		0.47					
S _s -31	H+, V+	0.44					
	H-, V+	0.46					

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.11					
	H+, V-	0.11			0.18		
	H-, V+	0.09					
	H-, V-	0.09					
S _s -11		0.07					
S _s -12		0.10	0.09	0.11	0.21	0.12	0.15
S _s -13		0.09					
S _s -14		0.08					
S _s -21		0.08					
S _s -22		0.08					
S _s -31	H+, V+	0.12					
	H-, V+	0.13					

赤字：地震動の決定値（①ケースの中での最大照査値）

青字：全照査値の中での最大照査値

■：影響評価対象外

(B-B断面, 管体 (管軸))

(最大地盤ひずみ)

地震動	検討ケース	最大地盤ひずみ (%)			
		①	②	③	④
S _s -D1	H+, V+	0.5			
	H+, V-	0.5			
	H-, V+	0.4			
	H-, V-	0.4			
S _s -11		0.4			
S _s -12		0.7			1.4
S _s -13		0.6			
S _s -14		0.4			
S _s -21		0.3			
S _s -22		0.3			
S _s -31	H+, V+	0.5			
	H-, V+	0.6			

赤字：地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)

青字：全照査値の中での最大照査値

黒字：影響評価対象外

(B-B断面, 管体 (管周))

(曲げモーメント照査)

(せん断力照査)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査			
		①	②	③	④
S _s -D1	H+, V+	0.013			
	H+, V-	0.013			
	H-, V+	0.017			
	H-, V-	0.013			
S _s -11		0.009			
S _s -12		0.013		0.009	
S _s -13		0.013			
S _s -14		0.009			
S _s -21		0.013			
S _s -22		0.013			
S _s -31	H+, V+	0.030			
	H-, V+	0.013			

地震動	検討ケース	せん断力照査			
		①	②	③	④
S _s -D1	H+, V+	0.008			
	H+, V-	0.008			
	H-, V+	0.008			
	H-, V-	0.008			
S _s -11		0.008			
S _s -12		0.008		0.008	
S _s -13		0.008			
S _s -14		0.008			
S _s -21		0.008			
S _s -22		0.008			
S _s -31	H+, V+	0.008			
	H-, V+	0.008			

赤字：地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)

青字：全照査値の中での最大照査値

黒字：影響評価対象外

以上より、屋外二重管に対する影響評価ケースは以下のとおりとする。

【B-B断面】

- ・基礎 : ④ S_s-12
- ・管体 (管軸) : ④ S_s-12
- ・管体 (管周) : ① S_s-31 (H+, V+)

3.2 設備の耐震評価

影響評価を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース⑤において、設備評価の影響が大きい地震動を選定する。

地盤ケースについては地盤ケース④～⑥の全ケースを実施することを基本とするが、B-B断面については地盤改良体（薬液注入）のみが配置されることから、地盤ケース⑤、⑥は評価対象外とし、地盤ケース④に対して影響評価を実施する。

既工認時に設備の耐震評価を実施したケースの最大応答加速度並びに影響評価の選定ケースを以下に示す。

(B-B断面)

地震動		検討ケース	FRS実施ケース		
			④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		●		
	H+, V-		●		
	H-, V+		●		
	H-, V-		●		
S _s -11			●		
S _s -12			●		
S _s -13			●		
S _s -14			●		
S _s -21			●		
S _s -22		●	●	●	
S _s -31	H+, V+		●		
	H-, V+		●		

※●：既工認時に実施したケース

以上より、屋外二重管に対する影響評価ケースは以下のとおりとする。

【B-B断面】

- ・最厳ケース：④ S_s-22

4. 貯留堰（貯留堰取付護岸を含む）

4.1 施設の耐震評価

影響評価を実施する地震動については、既工認時の地盤ケース①において、照査値が最大となる地震動を選定する。なお、貯留堰及び貯留堰取付護岸は、鋼管杭や鋼矢板等の鋼部材及び止水ゴムで構成された構造物であるが、鋼部材（応力評価）及び止水ゴム（変位評価）で評価方法が大きく異なることから、鋼部材及び止水ゴムのそれぞれについて影響評価ケースを選定する。

地盤ケースについては、貯留堰の近傍に設置される追加地盤改良体が構造物に対して明らかに左右非対称に配置されていることから、構造物周辺の地盤剛性は高くなるものの、構造物に対しては左右地盤の剛性差により必ずしも構造物に与える影響が小さくなるとは限らないため、鋼部材（応力評価）については地盤ケース①～⑥のうち最も影響があると想定されるケースにて影響評価を実施する。

ただし、EW-1断面については、周辺構造物周囲に追加地盤改良体（薬液注入）のみの設置となることから、地盤ケース⑤、⑥は影響評価対象外とする。

止水ゴム（変位評価）については、EW-1断面及びNS-1断面の変位量を用いた止水ゴムの評価であり、EW-1断面については、水平変位量 δy 及び鉛直変位量 δz に影響する。変位評価の影響評価ケースについては、水平変位量 δy 及び鉛直変位量 δz の各方向において、地盤ケース①～⑥の中で最も変位量が大きいケースを選定する。なお、水平変位量 δy については、地盤ケース⑤・⑥が最大となる。前術したとおり、地盤ケース⑤・⑥は影響評価対象外であることから、 $\delta z (+)$ 及び $\delta z (-)$ でそれぞれ厳しい地盤ケース及び地震動を選定する。

鋼部材（応力評価）及び止水ゴム（変位評価）に対する既工認時の照査値一覧並びに影響評価の選定ケースを示す。

(EW-1 断面, 貯留堰取付護岸の応力評価)

(曲げモーメント照査)

ケース 地震動	検討	曲げモーメント照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.47					
	H+, V-	0.55				0.57	
	H-, V+	0.52					
	H-, V-	0.59	0.57	0.61	0.61	0.64	0.63
S _s -11		0.38					
S _s -12		0.49					
S _s -13		0.48					
S _s -14		0.40					
S _s -21		0.43					
S _s -22		0.49					
S _s -31	H+, V+	0.44					
	H-, V+	0.38					

(引張力照査)

ケース 地震動	検討	引張力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.37					
	H+, V-	0.40				0.41	
	H-, V+	0.44					
	H-, V-	0.40	0.40	0.41	0.40	0.44	0.44
S _s -11		0.30					
S _s -12		0.30					
S _s -13		0.30					
S _s -14		0.28					
S _s -21		0.31					
S _s -22		0.39					
S _s -31	H+, V+	0.29					
	H-, V+	0.32					

赤字: 地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)
 青字: 全照査値の中での最大照査値
 黒字: 影響評価対象外

(EW-2 断面, 貯留堰の応力評価)

(曲げ軸力照査)

ケース 地震動	検討	鋼管矢板の曲げ軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.45	0.46	0.40	0.77	0.19	0.19
	H+, V-	0.45					
	H-, V+	0.45			0.71		
	H-, V-	0.45					
S _s -11		0.09					
S _s -12		0.40					
S _s -13		0.37					
S _s -14		0.29					
S _s -21		0.26					
S _s -22		0.35					
S _s -31	H+, V+	0.19					
	H-, V+	0.13					

(せん断力照査)

ケース 地震動	検討	鋼管矢板のせん断軸力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.16	0.16	0.16	0.23	0.13	0.12
	H+, V-	0.15					
	H-, V+	0.15			0.22		
	H-, V-	0.15					
S _s -11		0.08					
S _s -12		0.15					
S _s -13		0.15					
S _s -14		0.13					
S _s -21		0.12					
S _s -22		0.13					
S _s -31	H+, V+	0.13					
	H-, V+	0.11					

赤字: 地震動の決定値 (①ケースの中での最大照査値)
 青字: 全照査値の中での最大照査値
 黒字: 影響評価対象外

(EW-1断面, 止水ゴムの変位評価)

(最大変位量 $\delta y (+)$)

ケース 地震動	検討	最大変位量					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.148					
	H+, V-	0.159				0.186	
	H-, V+	0.156					
	H-, V-	0.138	0.129	0.178	0.072	0.259	0.259
S _s -11		0.062					
S _s -12		0.049					
S _s -13		0.047					
S _s -14		0.047					
S _s -21		0.088					
S _s -22		0.105					
S _s -31	H+, V+	0.094					
	H-, V+	0.092					

(最大変位量 $\delta y (-)$)

ケース 地震動	検討	最大変位量					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.003					
	H+, V-	0.004				0.012	
	H-, V+	0.003					
	H-, V-	0.002	0.003	0.003	0.030	0.036	0.031
S _s -11		0.003					
S _s -12		0.006					
S _s -13		0.004					
S _s -14		0.004					
S _s -21		0.002					
S _s -22		0.002					
S _s -31	H+, V+	0.032					
	H-, V+	0.014					

(最大変位量 $\delta z (+)$)

ケース 地震動	検討	最大変位量					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.227					
	H+, V-	0.222				0.207	
	H-, V+	0.228					
	H-, V-	0.223	0.214	0.259	0.124	0.249	0.242
S _s -11		0.109					
S _s -12		0.133					
S _s -13		0.111					
S _s -14		0.114					
S _s -21		0.117					
S _s -22		0.140					
S _s -31	H+, V+	0.140					
	H-, V+	0.138					

(最大変位量 $\delta z (-)$)

ケース 地震動	検討	最大変位量					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.003					
	H+, V-	0.007				0.013	
	H-, V+	0.003					
	H-, V-	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010	0.008
S _s -11		0.005					
S _s -12		0.004					
S _s -13		0.007					
S _s -14		0.005					
S _s -21		0.000					
S _s -22		0.000					
S _s -31	H+, V+	0.013					
	H-, V+	0.042					

赤字: 最大変位量

□: 地盤ケース及び地震動の決定値

□: 地盤ケース及び地震動の決定値 (地盤ケース⑤, ⑥が最大値となることから影響評価は実施しない)

■: 影響評価対象外

以上より, 貯留堰に対する影響評価ケースは以下のとおりとする。

【EW-1断面】

- ・貯留堰取付護岸の応力評価: ③ S_s-D1 (H-, V-)
- ・止水ゴムの変形評価: ③ S_s-D1 (H-, V-)
- ① S_s-31 (H-, V+)

【EW-2断面】

- ・貯留堰の応力評価: ④ S_s-D1 (H+, V+)

5. 影響検討実施ケースの整理表
影響評価実施ケースの整理表を以下に示す。

施設 断面	取水構造物		防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁），出口側集水枠 ^{※3}				屋外二重管		貯留堰・貯留堰取付護岸 ^{※4}	
	①-①断面	④-④断面	①-①断面	②-②断面	③-③断面 ^{※2}	④-④断面 ^{※2}	日-日断面	EW-1断面	EW-2断面	
構造物に対する地盤改良体の設置状況	概ね対称	概ね対称	非対称	非対称	非対称	（概ね対称）	非対称	非対称	非対称	
追加地盤改良	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
セメント系薬液注入	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
地盤ケース ^{※1}	①	【RC部材】 Ss-D1(H+, V+) 【鋼管杭】 Ss-31(H+, V+)	【RC部材】 Ss-D1(H-, V-) 【鋼管杭】 Ss-31(H+, V+)	—	—	—	【管体(管周)】 Ss-31(H+, V+)	【止水ゴム】 Ss-31(H-, V+)	—	
	②	影響検討対象外 （概ね対象）	影響検討対象外 （概ね対象）	—	—	影響検討対象外 （設備評価用断面）	—	—	—	
	③	—	【地中連続壁基礎】 Ss-31(H+, V+)	【地中連続壁基礎】 Ss-31(H+, V+)	—	影響検討対象外 （設備評価用断面）	—	【鋼部材】 【止水ゴム】 Ss-D1(H-, V-)	—	
	④	【基礎】 Ss-22	【基礎】 Ss-21	【基礎】 Ss-31(H+, V+)	【基礎】 Ss-21	【集水枠】 Ss-D1(H-, V+)	【基礎】 Ss-12 【基礎】 Ss-22	—	【鋼部材】 Ss-D1(H+, V+)	
	⑤	【基礎】 Ss-21 【確認波】 Ss-D1(H+, V+)	【基礎】 Ss-21 【確認波】 Ss-D1(H+, V+)	【基礎】 Ss-31(H+, V+) 【確認波】 Ss-D1(H+, V+)	【基礎】 Ss-21	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	
	⑥	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	【基礎】 Ss-21	【基礎】 Ss-31(H+, V+)	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	影響検討対象外 （薬液注入のみ）	

【注記】 ※1 地盤ケース

- ①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース
- 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

※2 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の③-③断面及び④-④断面については、主に設備評価用の断面である。

※3 出口側集水枠の評価については、防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）の④-④断面にて発生する応答加速度を用いて評価を実施する。

※4 貯留堰の応力評価についてはEW-2断面を、貯留堰取付護岸の応力評価についてはEW-1断面を用いて評価を行う。

止水ゴムの変位評価については、追加地盤改良体を考慮したEW-1断面の影響検討結果を取り込んで評価を実施する。

