

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3
提 出 年 月 日	2026 年 5 月 8 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 5 月

日本原子力発電株式会社

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 3) 出口側集水枡に対する影響検討
- (参考 4) 屋外二重管（管体）に対する影響検討
- (参考 5) 貯留堰の変位量に関する考察について 今回ご説明の範囲
- (参考 6) 地盤改良体による取水構造物への影響検討に係る追加検討

(参考6) 地盤改良体による取水構造物への影響検討に係る追加検討

1. はじめに

追加の地盤改良体による施設への影響検討では、既工認時の照査値等を参照し、地震動においては標準的な地盤条件である地盤ケース①（基本ケース）の中から照査値が最大となる地震動を、地盤ケースにおいては全地盤ケース①～⑥のうち照査値が最大となる地盤ケースを選定した。取水構造物においては、参考表 6-1 に示すとおり、周辺地盤の剛性低下により地震時の動土圧等が大きく算定される地盤ケース④が選定され、本地盤ケースにより実施した施設の影響検討により、地盤改良体による取水構造物の耐震評価への影響の有無を確認している。

上述のとおり、取水構造物の影響検討ケースとして採用した地盤ケース④は、原地盤のばらつきを考慮した各地盤ケースのうち剛性が最も小さい地盤ケースであるが、一方で、参考図 6-1 に示すとおり、取水構造物の周辺地盤には躯体の両側に追加地盤改良体（薬液注入）が広い範囲で追加されることとなり、地盤剛性の向上による短周期側の応答増幅等が想定される。

このような地盤改良による短周期側の応答増幅は、剛性が最も小さい地盤ケース④ではなく、剛性が比較的高い地盤ケースに対して影響が大きく出る可能性があることから、本参考資料では、地盤の剛性が比較的高い地盤ケースとして、基本ケースである地盤ケース①を選定し、改めて地盤改良による影響検討を実施する。

参考表 6-1 既工認の耐震評価におけるケース選定の考え方（取水構造物）

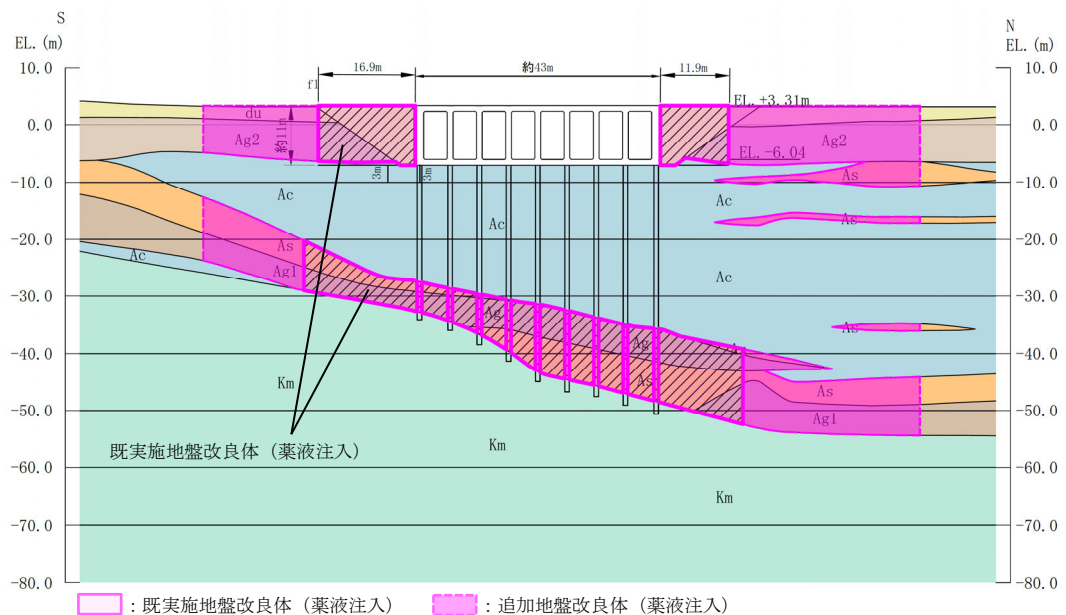
地震動		せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	H+, V+	0.348					
	H+, V-	0.360					
	H-, V+	0.378					
	H-, V-	0.383	0.379	0.374	0.433	0.401	0.405
S _s -1 1		0.277					
S _s -1 2		0.361					
S _s -1 3		0.342					
S _s -1 4		0.290					
S _s -2 1		0.340					
S _s -2 2		0.326					
S _s -3 1	H+, V+	0.296					
	H-, V+	0.328					

0.383: 地震動の選定根拠となる最大照査値

→ S_s-D 1 (H-, V-) を選定

0.433: 地盤ケースの選定根拠となる最大照査値

→ 地盤ケース④を選定



参考図 6-1 追加地盤改良体を反映した地質断面図（取水構造物 ①－①断面※）

注記 ※取水構造物における既工認時の評価断面のうち、取水路を横断する位置にて設定されたN－S方向断面である。（断面位置については、本編「2. 取水構造物に対する影響検討」の図 2. 1-1 を参照）

2. 地盤ケース及び地震動の選定

本編に示した追加地盤改良による影響検討においては、前頁 1. の冒頭に記載した地盤ケース及び地震動の選定方針が基本となる。ただし、前述したとおり、本参考資料に示す影響検討の実施目的を踏まえ、地盤ケース及び地震動は以下のとおり設定する。

- ・地盤ケースについては、地盤の剛性が比較的高いケースとして、地盤ケース①を選定する。
- ・地震動においては、地盤ケース①に対して実施した既工認時の評価結果を参照し、着目部材（R C 部材、鋼管杭）の照査値が最大となる地震動を選定する。

取水構造物の評価断面である①－①断面※及び④－④断面※における各着目部材（R C 部材及び鋼管杭）の既工認時の照査値一覧及び影響検討の選定ケースを参考表 6-1 及び参考表 6-2 に示す。

注記 ※取水構造物における既工認時の評価断面のうち、取水路及び取水ピットを横断する位置にて設定されたN－S方向断面である。（断面位置については、本編「2. 取水構造物に対する影響検討」の図 2. 1-1 を参照）

参考表 6-1 既工認時の照査値一覧及び影響検討の選定ケース（R C 部材）

（①－①断面）

（曲げ軸力照査）

地盤ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	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 -1 1		0.068					
S _s -1 2		0.091					
S _s -1 3		0.087					
S _s -1 4		0.069					
S _s -2 1		0.076					
S _s -2 2		0.078					
S _s -3 1	H+, V+	0.075					
	H-, V+	0.086					

（せん断力照査）

地盤ケース		せん断力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	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 -1 1		0.437					
S _s -1 2		0.520					
S _s -1 3		0.581					
S _s -1 4		0.393					
S _s -2 1		0.484					
S _s -2 2		0.460					
S _s -3 1	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）

（④－④断面）

（曲げ軸力照査）

地盤ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	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 -1 1		0.049					
S _s -1 2		0.066					
S _s -1 3		0.061					
S _s -1 4		0.055					
S _s -2 1		0.064					
S _s -2 2		0.072					
S _s -3 1	H+, V+	0.067					
	H-, V+	0.060					

（せん断力照査）

地盤ケース		せん断力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	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 -1 1		0.277					
S _s -1 2		0.361					
S _s -1 3		0.342					
S _s -1 4		0.290					
S _s -2 1		0.340					
S _s -2 2		0.326					
S _s -3 1	H+, V+	0.296					
	H-, V+	0.328					

赤字：地震動の決定値（①ケースの中での最大照査値）

- 【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

参考表 6-2 既工認時の照査値一覧及び影響検討の選定ケース（鋼管杭）
（①－①断面）

（曲げ軸力照査）

地盤ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	H+, V+	0.121					
	H+, V-	0.129					
	H-, V+	0.114					
	H-, V-	0.126					
S _s -1 1		0.094					
S _s -1 2		0.110					
S _s -1 3		0.096					
S _s -1 4		0.061					
S _s -2 1		0.090					
S _s -2 2		0.072					
S _s -3 1	H+, V+	0.149	0.149	0.151	0.219	0.157	0.154
	H-, V+	0.132					

（せん断力照査）

地盤ケース		せん断力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	H+, V+	0.293					
	H+, V-	0.302					
	H-, V+	0.258					
	H-, V-	0.255					
S _s -1 1		0.180					
S _s -1 2		0.252					
S _s -1 3		0.225					
S _s -1 4		0.147					
S _s -2 1		0.211					
S _s -2 2		0.144					
S _s -3 1	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）

（④－④断面）

（曲げ軸力照査）

地盤ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	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 -1 1		0.161					
S _s -1 2		0.152					
S _s -1 3		0.160					
S _s -1 4		0.087					
S _s -2 1		0.134					
S _s -2 2		0.109					
S _s -3 1	H+, V+	0.187					
	H-, V+	0.141					

（せん断力照査）

地盤ケース		せん断力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D 1	H+, V+	0.290					
	H+, V-	0.301					
	H-, V+	0.262					
	H-, V-	0.284					
S _s -1 1		0.234					
S _s -1 2		0.268					
S _s -1 3		0.243					
S _s -1 4		0.161					
S _s -2 1		0.216					
S _s -2 2		0.189					
S _s -3 1	H+, V+	0.337	0.326	0.373	0.457	0.347	0.340
	H-, V+	0.315					

赤字：地震動の決定値（①ケースの中での最大照査値）

- 【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

以上より、影響検討に用いる地盤ケース及び地震動は以下のとおりとする。

取水構造物

【①－①断面】

- ・ RC部材：① S_s-D 1（H+, V+）
- ・ 鋼管杭：① S_s-3 1（H+, V+）

【④－④断面】

- ・ RC部材：① S_s-D 1（H-, V-）
- ・ 鋼管杭：① S_s-3 1（H+, V+）

参考 6-4

3. 地盤ケース①に対する影響検討結果

3.1 影響程度の確認結果

本編「2.3.2 影響程度の確認結果」と同様の方法で検討した取水構造物の地盤ケース①に対する影響検討結果を以下に示す。

評価の結果，最大比率は 1.178（④－④断面，鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価結果のうち底版 1 で示す比率）となることを確認した。

(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参考表 6-3～参考表 6-10 に、鋼管杭の照査値発生位置を参考図 6-2 及び参考図 6-3 に示す。また、各評価項目の最大比率を赤字で示す。

参考表 6-3 鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価結果比較 (①-①断面)

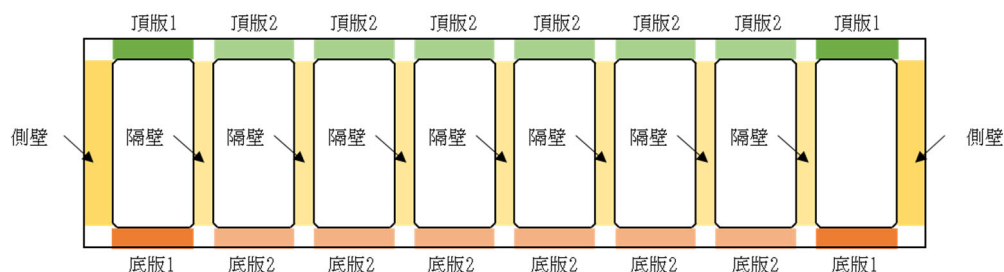
検討ケース	評価位置	照査値 ($\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
①S _s -D1 (H+, V+)	側壁	0.056	0.044	0.786
	頂版1	0.045	0.037	0.822
	頂版2	0.012	0.011	0.917
	底版1	0.096	0.084	0.875
	底版2	0.011	0.009	0.818
	隔壁	0.071	0.068	0.958

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) ϕ_d : 照査用曲率 ϕ_L : 限界曲率

参考表 6-4 鉄筋コンクリート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 ($\gamma_i \cdot V_d / V_{yd}$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
①S _s -D1 (H+, V+)	側壁	0.330	0.301	0.912
	頂版1	0.182	0.175	0.962
	頂版2	0.613	0.497	0.811
	底版1	0.397	0.353	0.889
	底版2	0.553	0.517	0.935
	隔壁	0.152	0.154	1.013

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) V_d : 照査用せん断力 V_{yd} : せん断耐力



(評価位置図)

参考表 6-5 鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価結果比較 (④-④断面)

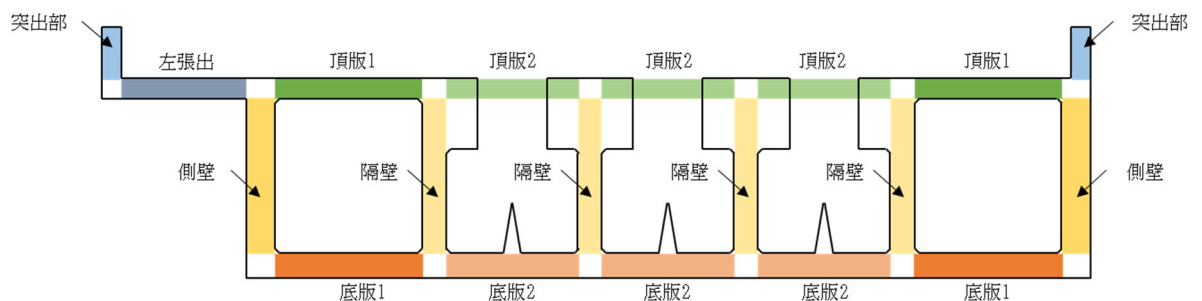
検討ケース	評価位置	照査値 ($\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
① $S_s - D1$ (H-, V-)	突出部	0.005	0.004	0.800
	側壁	0.052	0.055	1.058
	隔壁	0.088	0.081	0.920
	左張出	0.083	0.097	1.169
	頂版1	0.102	0.114	1.118
	頂版2	0.009	0.009	1.000
	底版1	0.084	0.084	1.000
	底版2	0.028	0.024	0.857

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) ϕ_d : 照査用曲率 ϕ_L : 限界曲率

参考表 6-6 鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価結果比較 (④-④断面)

検討ケース	評価位置	照査値 ($\gamma_i \cdot V_d / V_{yd}$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
① $S_s - D1$ (H-, V-)	突出部	0.383	0.336	0.877
	側壁	0.369	0.360	0.976
	隔壁	0.293	0.286	0.976
	左張出	0.231	0.221	0.957
	頂版1	0.343	0.350	1.020
	頂版2	0.246	0.243	0.988
	底版1	0.377	0.444	1.178
	底版2	0.217	0.201	0.926

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) V_d : 照査用せん断力 V_{yd} : せん断耐力

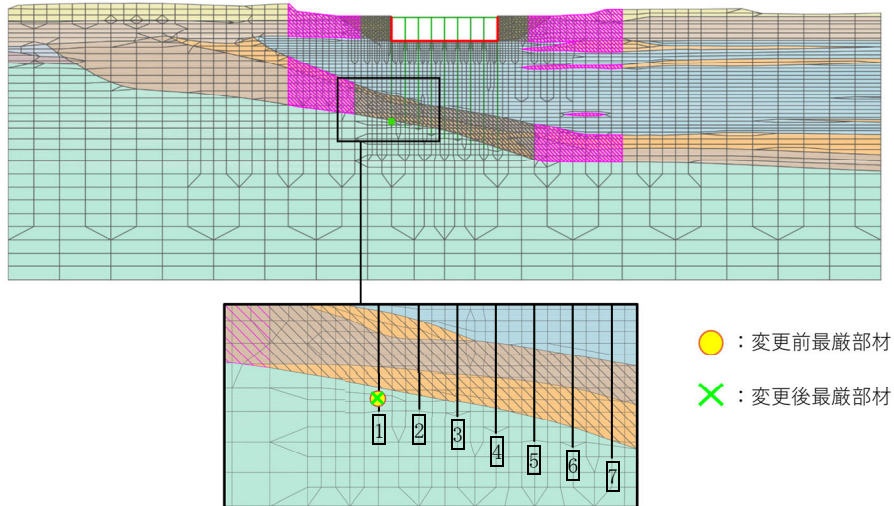


(評価位置図)

参考表 6-7 鋼管杭の曲げ軸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 ($\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_U$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
① S _s -3 1 (H+, V+)	鋼管杭 1	0.149	0.156	1.047

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) ϕ_d : 照査用曲率 ϕ_U : 終局曲率

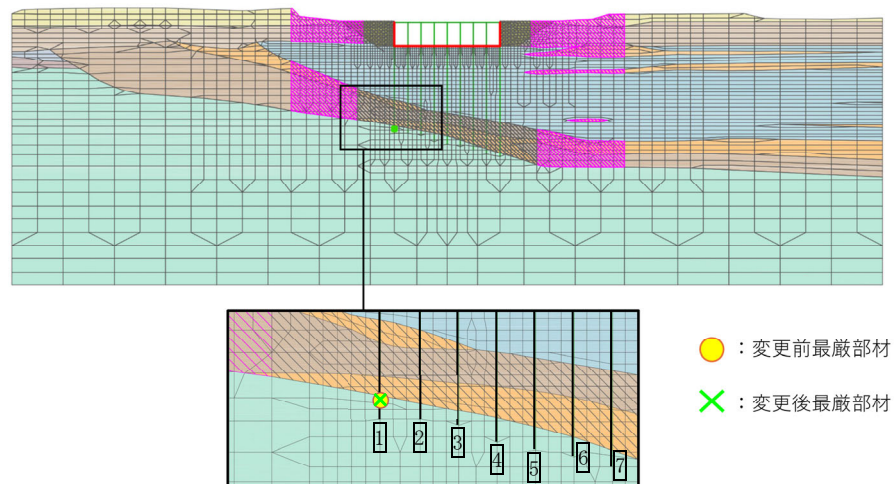


参考図 6-2(1) 変更前後の照査値の最厳箇所 (曲げ軸力)

参考表 6-8 鋼管杭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 ($\gamma_i \cdot Q_d / Q_U$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
① S _s -3 1 (H+, V+)	鋼管杭 1	0.318	0.338	1.063

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) Q_d : 照査用せん断力 Q_U : 終局せん断耐力

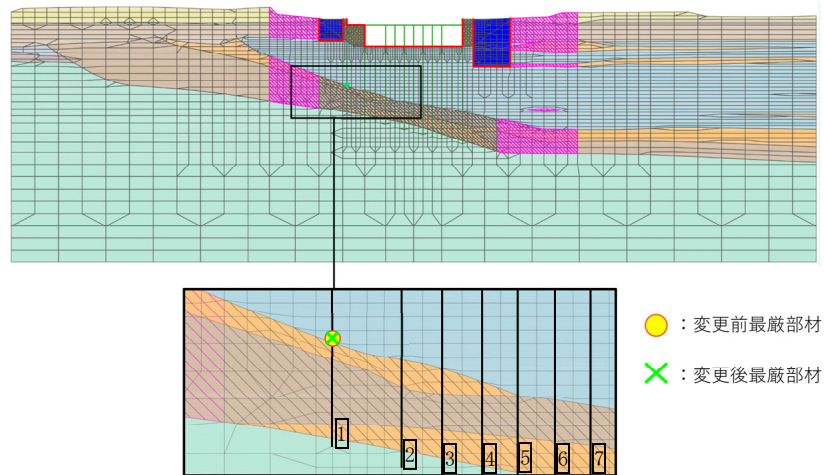


参考図 6-2(2) 変更前後の照査値の最厳箇所 (せん断力)

参考表 6-9 鋼管杭の曲げ軸力に対する評価結果比較 (④-④断面)

検討ケース	評価位置	照査値 ($\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_U$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
① $S_s - 31$ (H+, V+)	鋼管杭 1	0.187	0.193	1.032

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) ϕ_d : 照査用曲率 ϕ_U : 終局曲率

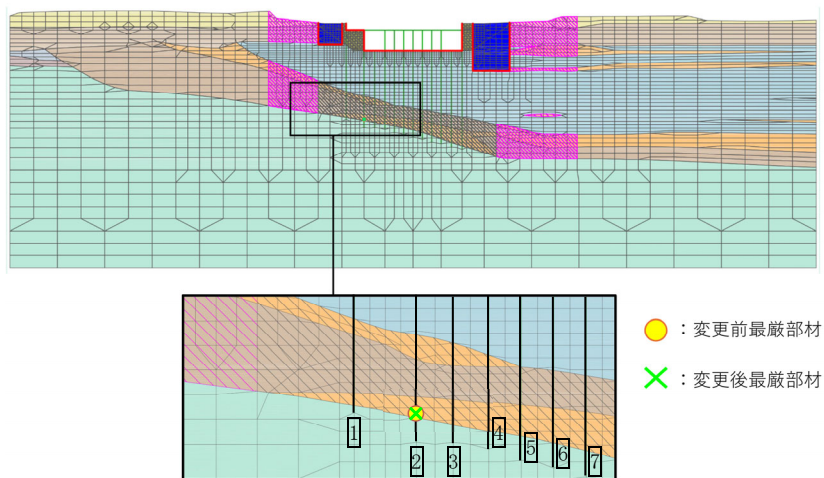


参考図 6-3(1) 変更前後の照査値の最厳箇所 (曲げ軸力)

参考表 6-10 鋼管杭のせん断力に対する評価結果比較 (④-④断面)

検討ケース	評価位置	照査値 ($\gamma_i \cdot Q_d / Q_U$) ※		比率 (後/前)
		変更前	変更後	
① $S_s - 31$ (H+, V+)	鋼管杭 2	0.337	0.335	0.994

※ γ_i : 構造物係数 (=1.0) Q_d : 照査用せん断力 Q_U : 終局せん断耐力



参考図 6-3(2) 変更前後の照査値の最厳箇所 (せん断力)

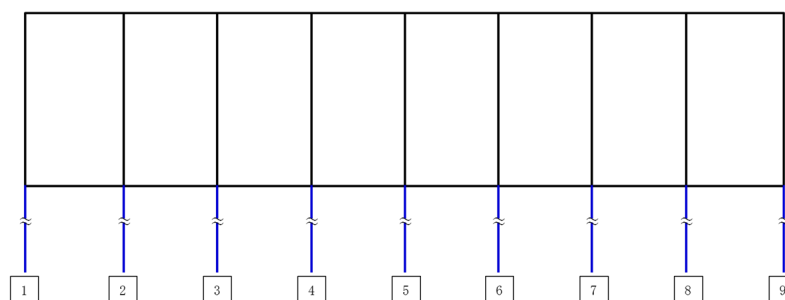
(2) 基礎地盤の支持性能に対する評価結果

基礎地盤の支持性能に対する評価結果の比較を参考表 6-11 及び参考表 6-12 に示す。また、各評価項目の最大比率を赤字で示す。

参考表 6-11 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	
① S _s -D 1 (H+, V+)	鋼管杭 9	701	704	1.004
① S _s -3 1 (H+, V+)	鋼管杭 9	524	526	1.004

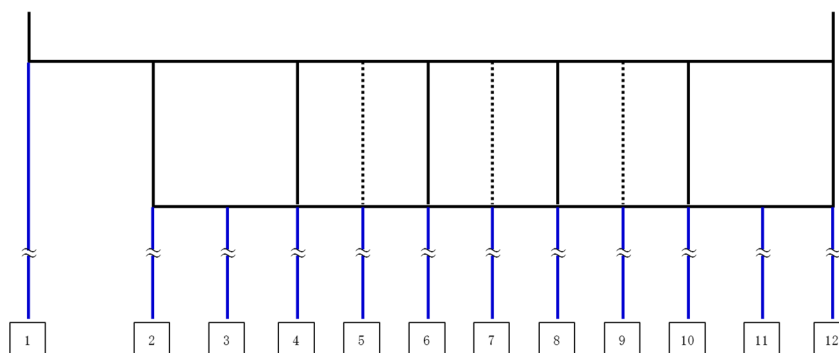
※極限支持力度：6581 kN/m²



参考表 6-12 基礎地盤の支持性能に対する評価結果比較 (④-④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	
① S _s -D 1 (H-, V-)	鋼管杭 12	716	763	1.066
① S _s -3 1 (H+, V+)	鋼管杭 12	544	556	1.022

※極限支持力度：6581 kN/m²



3.2 最大値の検討

本編「2.3.3 最大値の検討」と同様、取水構造物の地盤ケース①に対する影響検討結果を参考表 6-13 に示す。

参考表 6-13 最大値の検討結果（取水構造物，地盤ケース①）

断面	評価項目	比率 a	既工認時の最大値 b	影響検討 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	0.958	0.119 (照査値)	—	OK
	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
	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
取水構造物 (取水ピット) ④—④断面	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	1.032	0.228 (照査値)	0.236	OK
	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。

※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。

4. まとめ

取水構造物の周辺地盤に広く追加される地盤改良体（薬液注入）による，地震応答（短周期側の応答増幅）への影響を検討するため，地盤の剛性が高い側の地盤ケースとして，基本ケースである地盤ケース①に対する影響検討を実施した。

地盤ケース①の解析モデルに地盤改良体を反映した地震応答解析を実施し，既工認時の各評価項目（断面力，支持性能等）の結果に対する影響程度を確認した。また，影響程度の確認にて算出した比率を既工認時の最大照査値に乗じて影響検討の最大照査値を算出したところ所定の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が，取水構造物の耐震評価に影響を与えないことを確認した。

なお，参考表 6-14 に，取水構造物に対する地盤ケース④及び地盤ケース①での最大比率の比較結果を示す。“鉄筋コンクリート”及び“基礎地盤の支持性能”に対してはいずれの地盤ケースにおいても最大比率は同程度であった。また，“鋼管杭”に対し，地盤ケース④では地盤改良（薬液注入）により基礎岩盤の傾斜に伴う周辺地盤の累積的な変形が抑制されたことで比率が減少したが，地盤ケース①では応答加速度の増大等の影響により比率が増大する結果となった。ただし，いずれの評価項目においても最大比率は 10%未満であり，追加地盤改良体による影響が軽微であることを確認した。

参考表 6-14 最大比率の比較結果（取水構造物）

断面	評価項目	比率	
		地盤ケース④	地盤ケース①
①－①	鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価	0.922	0.958
	鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価	1.067	1.013
	鋼管杭の曲げ軸力に対する評価	0.854	1.047
	鋼管杭のせん断力に対する評価	0.827	1.063
	基礎地盤の支持性能に対する評価	0.974	1.004
④－④	鉄筋コンクリートの曲げ軸力に対する評価	1.200	1.169
	鉄筋コンクリートのせん断力に対する評価	1.120	1.178
	鋼管杭の曲げ軸力に対する評価	0.861	1.032
	鋼管杭のせん断力に対する評価	0.849	0.994
	基礎地盤の支持性能に対する評価	1.048	1.066