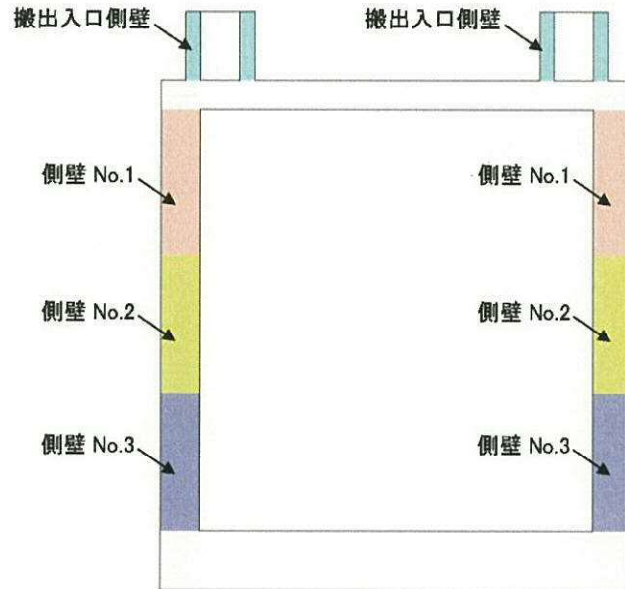
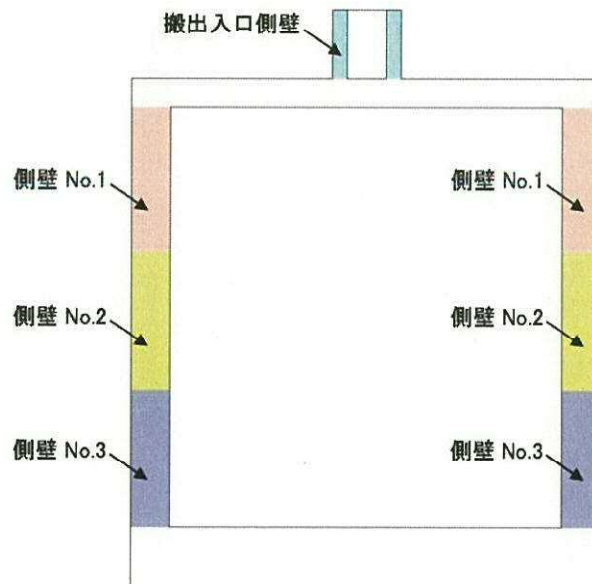


2.7 代替淡水貯槽

2.7.1 照査位置及び仕様

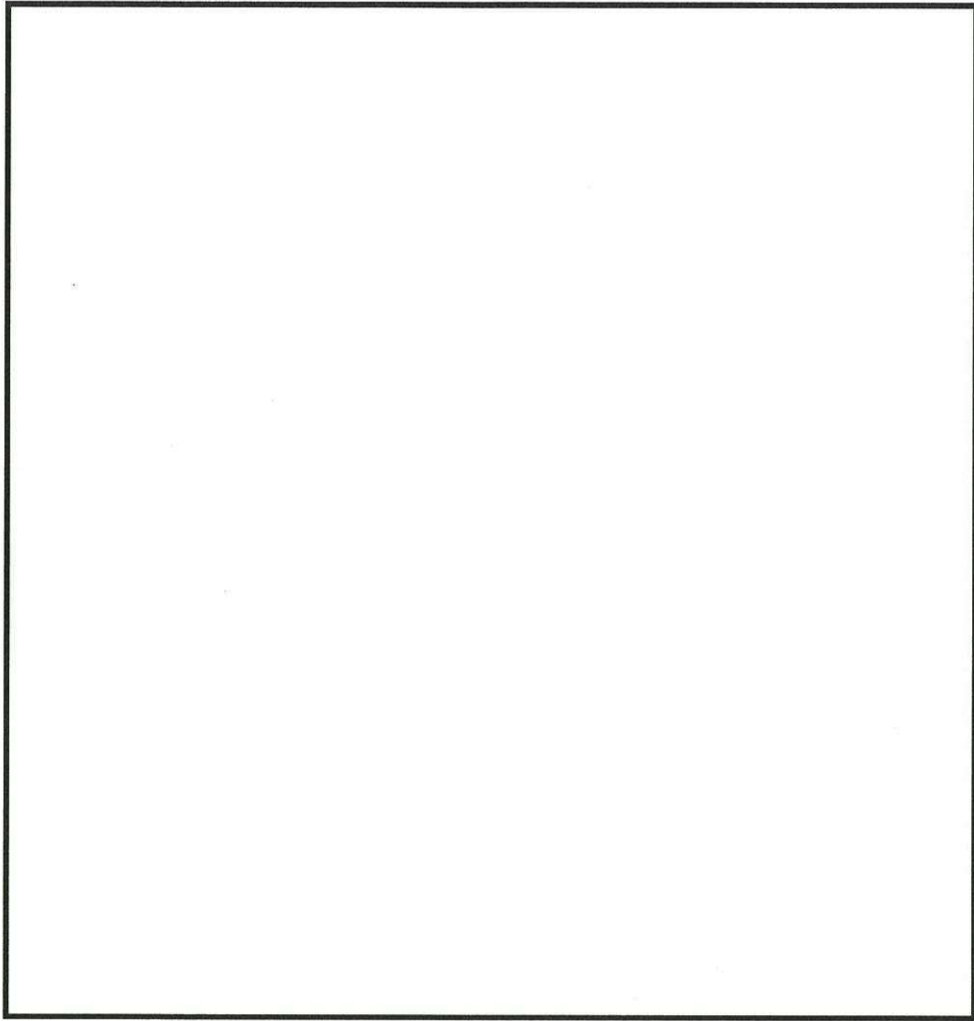


(東西方向断面)

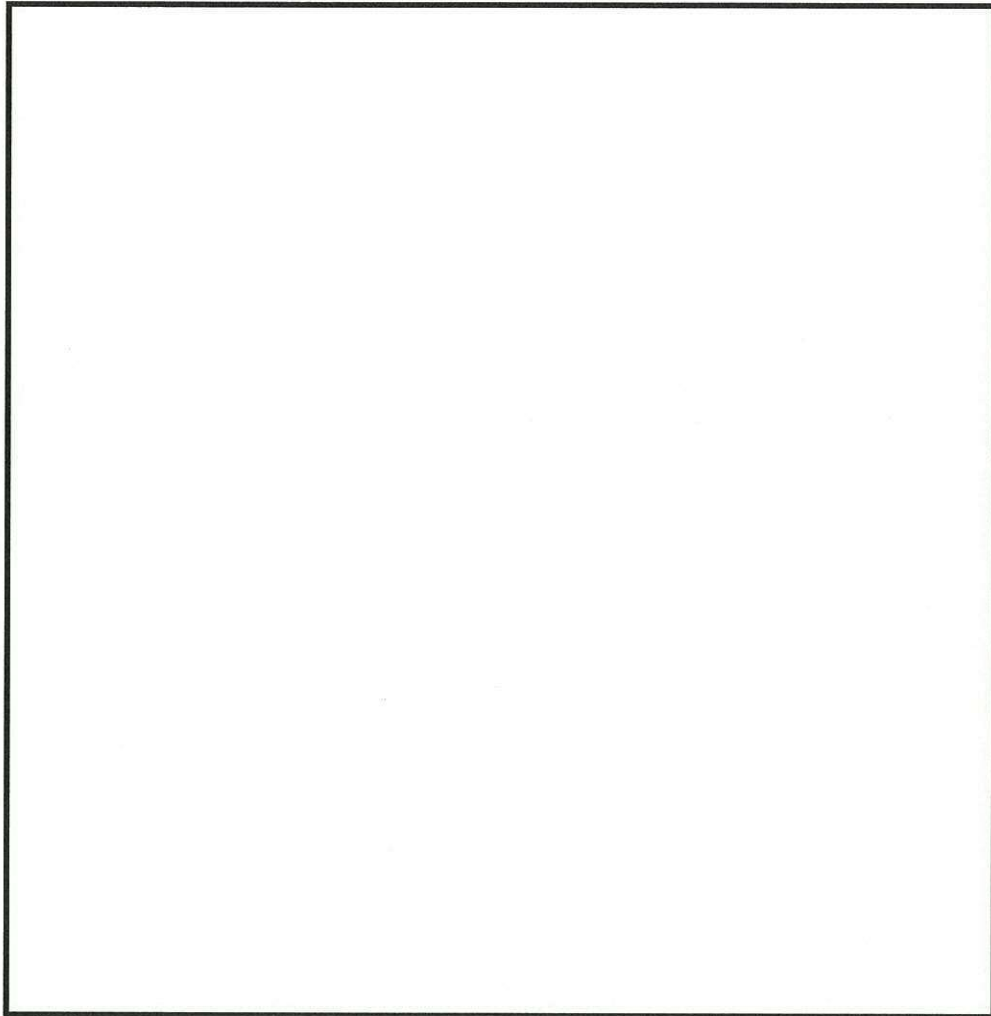


(南北方向断面)

図 2.7-1 代替淡水貯槽の照査位置図



(東西方向断面)



(南北方向断面)

図 2.7-2 概略配筋図

表 2.7-1 構造仕様 (東西方向断面及び南北方向断面 (鉄筋コンクリート))

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
底版	1.000	3.000	40	SD390, SD490
側壁	1.000	2.000	40	SD390, SD490
頂版	1.000	1.500	40	SD390, SD490
搬入入口側壁	1.000	0.750	40	SD390, SD490

2.7.2 評価結果

(1) 東西方向断面（鉄筋コンクリート）

東西方向断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図 2.7-4 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①（基本ケース）については基準地震動全ケース（12 ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①（基本ケース）において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、検討ケース②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる解析ケースについて照査結果を記載する。

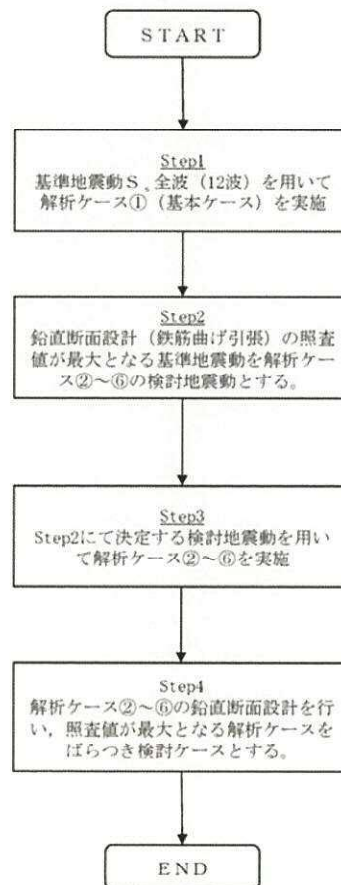


図 2.7-4 地震動選定フロー（東西方向断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 東西方向断面)
 (搬入入口側壁) (側壁 No. 1)

地盤動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.07	0.07	0.07	0.09	0.05	0.05
	H+, V-	0.07					
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.07					
S ₁ -11		0.02					
S ₁ -12		0.02					
S ₁ -13		0.02					
S ₁ -14		0.01					
S ₁ -21		0.02					
S ₁ -22		0.03					
S ₁ -31	H+, V+	0.05					
	H-, V+	0.05					

地盤動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.06	0.07	0.06	0.08	0.05	0.05
	H+, V-	0.06					
	H-, V+	0.06					
	H-, V-	0.06					
S ₁ -11		0.03					
S ₁ -12		0.04					
S ₁ -13		0.04					
S ₁ -14		0.03					
S ₁ -21		0.04					
S ₁ -22		0.04					
S ₁ -31	H+, V+	0.05					
	H-, V+	0.05					

(側壁 No. 2)

地盤動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.11	0.12	0.11	0.16	0.07	0.07
	H+, V-	0.12					
	H-, V+	0.12					
	H-, V-	0.11					
S ₁ -11		0.05					
S ₁ -12		0.05					
S ₁ -13		0.05					
S ₁ -14		0.04					
S ₁ -21		0.05					
S ₁ -22		0.06					
S ₁ -31	H+, V+	0.08					
	H-, V+	0.08					

(側壁 No. 3)

地盤動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.09	0.10	0.09	0.13	0.07	0.06
	H+, V-	0.10					
	H-, V+	0.10					
	H-, V-	0.09					
S ₁ -11		0.05					
S ₁ -12		0.05					
S ₁ -13		0.05					
S ₁ -14		0.04					
S ₁ -21		0.05					
S ₁ -22		0.06					
S ₁ -31	H+, V+	0.07					
	H-, V+	0.07					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 東西方向断面)

(搬入入口側壁)

(側壁 No. 1)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.17	0.17	0.17	0.22	0.11	0.11
	H+, V-	0.16					
	H-, V+	0.16					
	H-, V-	0.15					
S _s -11		0.02					
S _s -12		0.03					
S _s -13		0.02					
S _s -14		全圧縮					
S _s -21		0.03					
S _s -22		0.06					
S _s -31	H+, V+	0.12					
	H-, V+	0.12					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.03	0.04	0.02	0.06	0.01	0.01
	H+, V-	0.02					
	H-, V+	0.02					
	H-, V-	0.02					
S _s -11		全圧縮					
S _s -12		全圧縮					
S _s -13		全圧縮					
S _s -14		全圧縮					
S _s -21		全圧縮					
S _s -22		全圧縮					
S _s -31	H+, V+	0.01					
	H-, V+	0.01					

(側壁 No. 2)

(側壁 No. 3)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.09	0.11	0.08	0.18	0.02	0.02
	H+, V-	0.08					
	H-, V+	0.08					
	H-, V-	0.05					
S _s -11		全圧縮					
S _s -12		全圧縮					
S _s -13		全圧縮					
S _s -14		全圧縮					
S _s -21		全圧縮					
S _s -22		全圧縮					
S _s -31	H+, V+	0.02					
	H-, V+	0.02					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.06	0.06	0.05	0.11	0.02	0.02
	H+, V-	0.05					
	H-, V+	0.05					
	H-, V-	0.04					
S _s -11		全圧縮					
S _s -12		全圧縮					
S _s -13		全圧縮					
S _s -14		全圧縮					
S _s -21		全圧縮					
S _s -22		全圧縮					
S _s -31	H+, V+	0.02					
	H-, V+	0.01					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)

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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果は, 検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 搬入入口側壁, S_s-D1 (H+, V+) で 0.17)。

(せん断力照査, 東西方向断面)

(搬入入口側壁)

(側壁 No. 1)

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+		0.18	0.18	0.18	0.19	0.14	0.14
	H+, V-		0.18					
	H-, V+		0.16					
	H-, V-		0.16					
S _s -11			0.05					
S _s -12			0.04					
S _s -13			0.06					
S _s -14			0.05					
S _s -21			0.07					
S _s -22			0.10					
S _s -31	H+, V+		0.07					
	H-, V+		0.15					

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+		0.21	0.22	0.20	0.27	0.19	0.18
	H+, V-		0.21					
	H-, V+		0.17					
	H-, V-		0.17					
S _s -11			0.07					
S _s -12			0.08					
S _s -13			0.08					
S _s -14			0.07					
S _s -21			0.08					
S _s -22			0.11					
S _s -31	H+, V+		0.09					
	H-, V+		0.20					

(側壁 No. 2)

(側壁 No. 3)

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+		0.24	0.24	0.23	0.32	0.19	0.19
	H+, V-		0.24					
	H-, V+		0.18					
	H-, V-		0.18					
S _s -11			0.07					
S _s -12			0.08					
S _s -13			0.08					
S _s -14			0.06					
S _s -21			0.08					
S _s -22			0.13					
S _s -31	H+, V+		0.10					
	H-, V+		0.21					

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+		0.29	0.30	0.29	0.40	0.24	0.24
	H+, V-		0.30					
	H-, V+		0.23					
	H-, V-		0.23					
S _s -11			0.10					
S _s -12			0.11					
S _s -13			0.11					
S _s -14			0.08					
S _s -21			0.11					
S _s -22			0.17					
S _s -31	H+, V+		0.13					
	H-, V+		0.27					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、側壁No.3, S_s-D1(H+, V-)で0.30)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V-)である。

東西方向断面は第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で厳しい結果となる傾向にある。また、大きい応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向にある。

よって、基本検討ケース①による照査値が最も厳しいS_s-D1(H+, V-)に対し、追加検討ケース④を実施する。

(2)南北方向断面（鉄筋コンクリート）

南北方向断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図2.7-5に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①（基本ケース）については基準地震動全ケース（12ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①（基本ケース）において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、検討ケース②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる解析ケースについて照査結果を記載する。

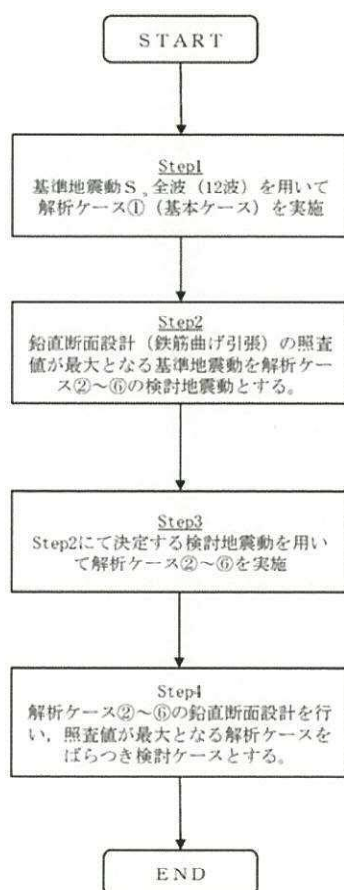


図 2.7-5 地震動選定フロー（南北方向断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 南北方向断面)
(搬入入口側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04
	H+, V-	0.06					
	H-, V+	0.06					
	H-, V-	0.06					
S ₁ -11		0.01					
S ₁ -12		0.02					
S ₁ -13		0.02					
S ₁ -14		0.01					
S ₁ -21		0.03					
S ₁ -22		0.04					
S ₁ -31	H+, V+	0.05					
	H-, V+	0.05					

(側壁 No. 1)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.06	0.06	0.06	0.08	0.05	0.05
	H+, V-	0.06					
	H-, V+	0.06					
	H-, V-	0.06					
S ₁ -11		0.03					
S ₁ -12		0.04					
S ₁ -13		0.04					
S ₁ -14		0.03					
S ₁ -21		0.04					
S ₁ -22		0.04					
S ₁ -31	H+, V+	0.05					
	H-, V+	0.05					

(側壁 No. 2)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.12	0.12	0.11	0.17	0.08	0.07
	H+, V-	0.12					
	H-, V+	0.12					
	H-, V-	0.12					
S ₁ -11		0.05					
S ₁ -12		0.05					
S ₁ -13		0.05					
S ₁ -14		0.04					
S ₁ -21		0.07					
S ₁ -22		0.07					
S ₁ -31	H+, V+	0.08					
	H-, V+	0.08					

(側壁 No. 3)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.09	0.10	0.09	0.13	0.07	0.06
	H+, V-	0.10					
	H-, V+	0.09					
	H-, V-	0.09					
S ₁ -11		0.05					
S ₁ -12		0.05					
S ₁ -13		0.05					
S ₁ -14		0.04					
S ₁ -21		0.06					
S ₁ -22		0.06					
S ₁ -31	H+, V+	0.07					
	H-, V+	0.07					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 南北方向断面)

(搬入入口側壁)

(側壁 No. 1)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.13	0.13	0.14	0.15	0.09	0.09
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.13					
	H-, V-	0.12					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	0.03						
S _s -13	0.02						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	0.07						
S _s -22	0.08						
S _s -31	H+, V+	0.11					
	H-, V+	0.11					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.03	0.03	0.02	0.05	0.01	0.01
	H+, V-	0.02					
	H-, V+	0.02					
	H-, V-	0.02					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	全圧縮						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	全圧縮						
S _s -22	全圧縮						
S _s -31	H+, V+	0.01					
	H-, V+	0.01					

(側壁 No. 2)

(側壁 No. 3)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.09	0.10	0.08	0.19	0.02	0.02
	H+, V-	0.07					
	H-, V+	0.09					
	H-, V-	0.07					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	全圧縮						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	全圧縮						
S _s -22	0.02						
S _s -31	H+, V+	0.02					
	H-, V+	0.01					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.05	0.06	0.05	0.11	0.02	0.01
	H+, V-	0.05					
	H-, V+	0.05					
	H-, V-	0.04					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	全圧縮						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	全圧縮						
S _s -22	0.01						
S _s -31	H+, V+	0.01					
	H-, V+	0.01					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果は、検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は、搬入入口側壁, S_s-D1 (H+, V+), S_s-D1 (H+, V-) 及び S_s-D1 (H-, V+) で 0.13)。

(せん断力照査, 南北方向断面)

(搬入入口側壁)

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+		0.18	0.18	0.18	0.20	0.14	0.14
	H+, V-		0.18					
	H-, V+		0.16					
	H-, V-		0.16					
S _s -11			0.05					
S _s -12			0.08					
S _s -13			0.08					
S _s -14			0.06					
S _s -21			0.11					
S _s -22			0.14					
S _s -31	H+, V+		0.07					
	H-, V+		0.16					

(側壁 No. 1)

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+		0.21	0.22	0.20	0.26	0.19	0.18
	H+, V-		0.21					
	H-, V+		0.17					
	H-, V-		0.17					
S _s -11			0.06					
S _s -12			0.10					
S _s -13			0.10					
S _s -14			0.07					
S _s -21			0.12					
S _s -22			0.14					
S _s -31	H+, V+		0.09					
	H-, V+		0.20					

(側壁 No. 2)

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+		0.24	0.24	0.23	0.32	0.19	0.19
	H+, V-		0.24					
	H-, V+		0.19					
	H-, V-		0.19					
S _s -11			0.06					
S _s -12			0.10					
S _s -13			0.10					
S _s -14			0.07					
S _s -21			0.13					
S _s -22			0.16					
S _s -31	H+, V+		0.10					
	H-, V+		0.20					

(側壁 No. 3)

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+		0.28	0.28	0.28	0.38	0.23	0.23
	H+, V-		0.28					
	H-, V+		0.22					
	H-, V-		0.22					
S _s -11			0.07					
S _s -12			0.13					
S _s -13			0.12					
S _s -14			0.09					
S _s -21			0.16					
S _s -22			0.19					
S _s -31	H+, V+		0.12					
	H-, V+		0.25					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)

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化強度特性により地盤を強制的に液化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化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)して非液化化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、側壁No.3, S_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)で0.28)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)である。

南北方向断面は第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により強制的に液化化させることを仮定した場合の追加検討ケース④で厳しい結果となる傾向にある。また、大きい応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向にある。

南北方向断面の照査値は、全て0.50以下である。以上を踏まえ、さらなる追加検討ケースは必要ない。

2.8 常設低圧代替注水系ポンプ室

2.8.1 照査位置及び仕様

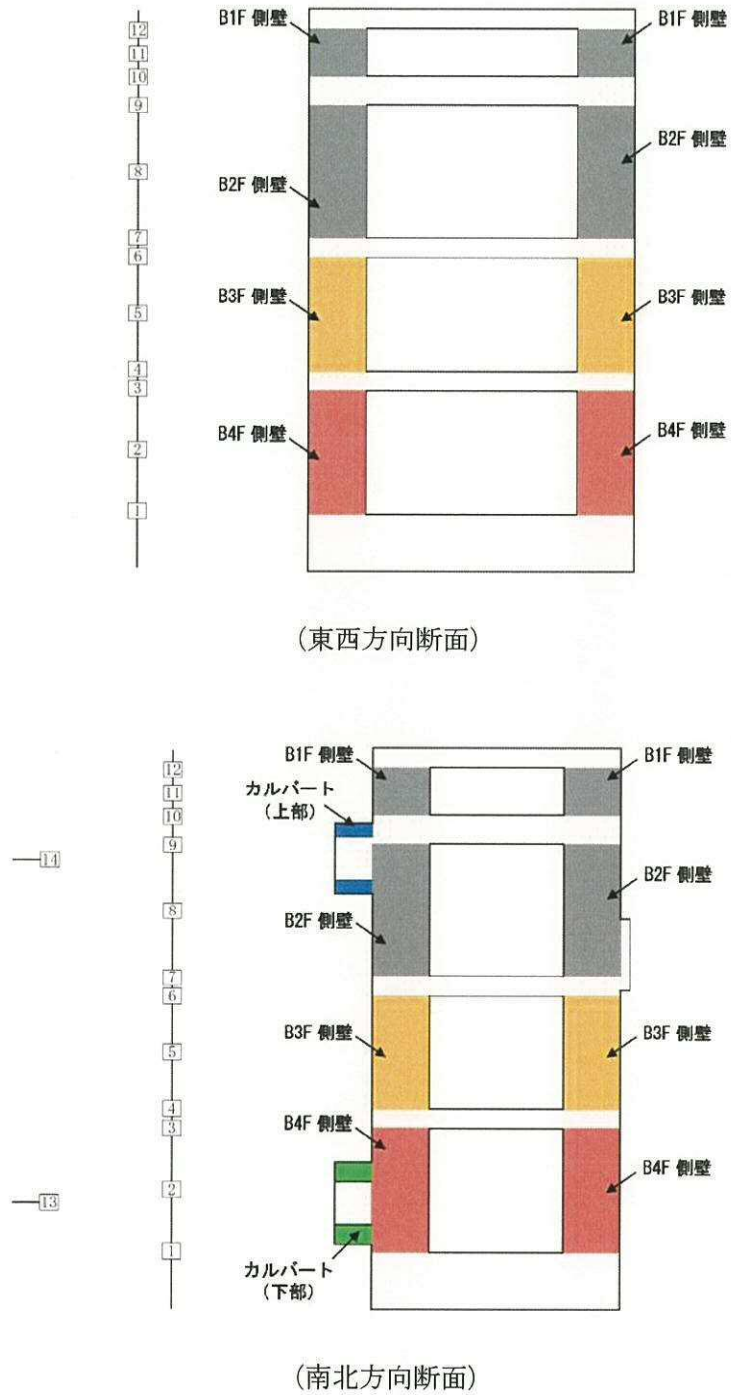


図 2.8-1 常設低圧代替注水系ポンプ室の照査位置図

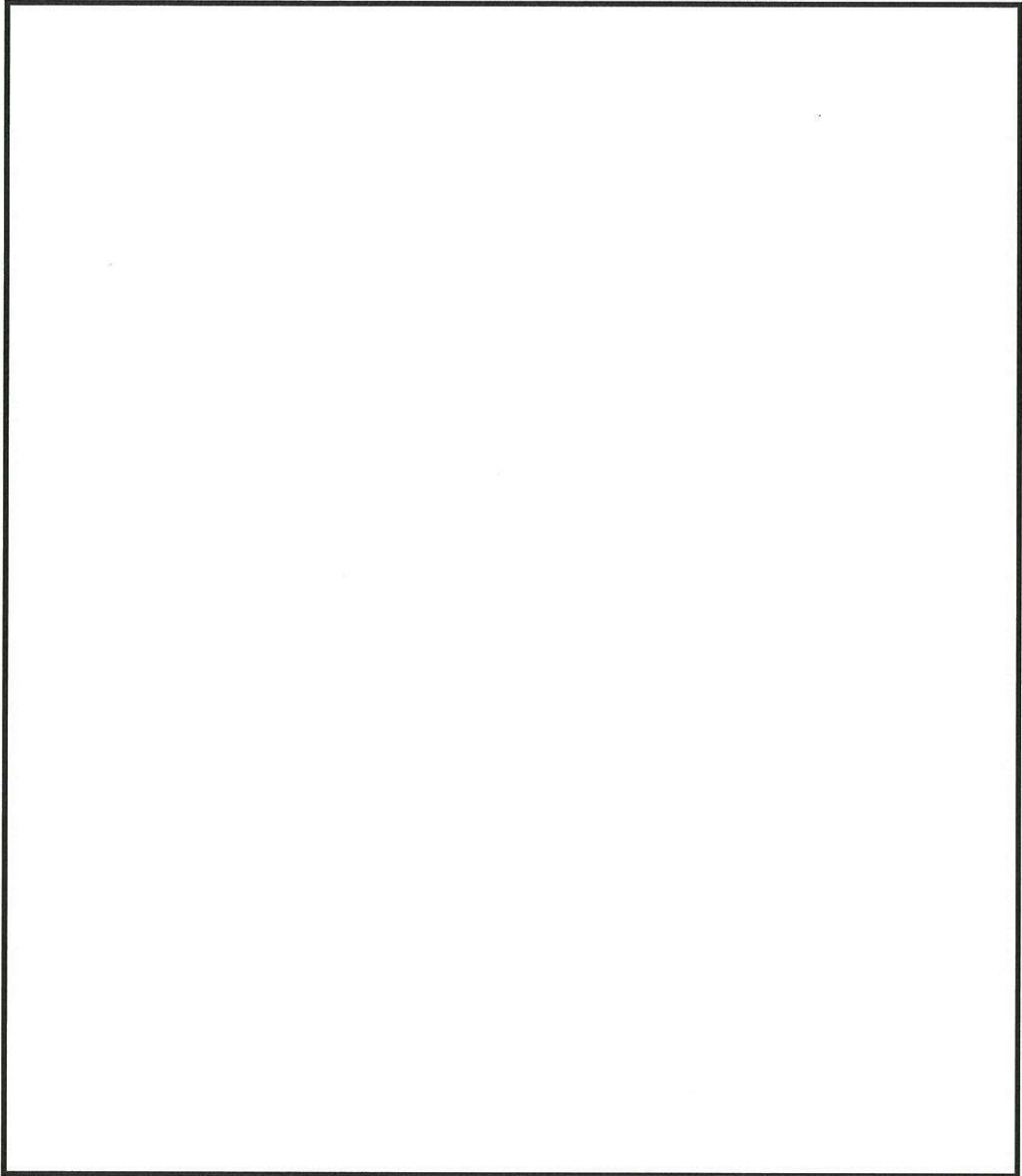


图 2.8-2 概略配筋图 (东西方向断面)

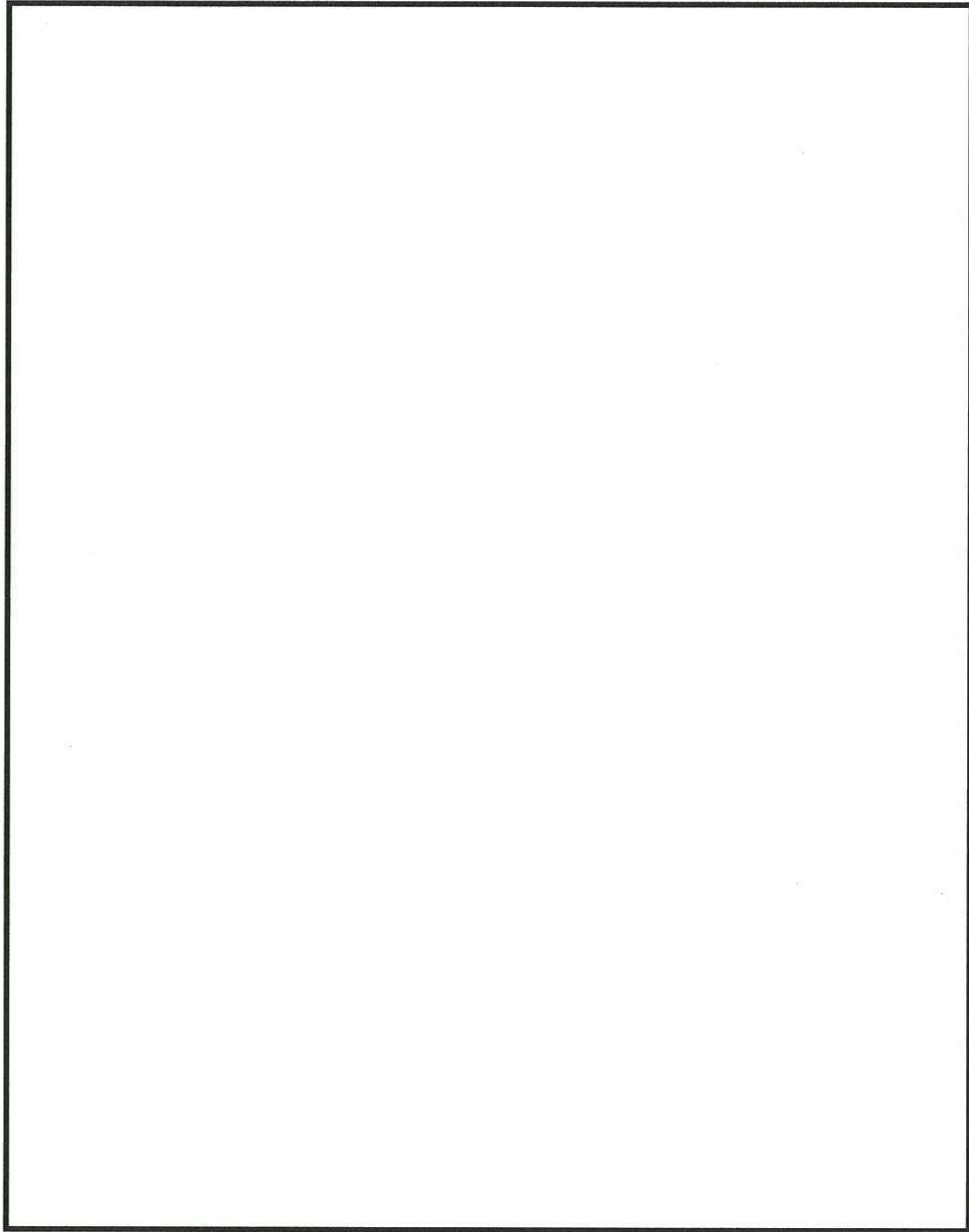


图 2.8-3 概略配筋图 (南北方向断面)

表 2.8-1 構造仕様（東西方向断面及び南北方向断面（鉄筋コンクリート））

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
頂版	1.000	1.000	40	SD390, SD490
B1F 中床版	1.000	1.500	40	SD390, SD490
B2F 中床版	1.000	1.000	40	SD390, SD490
B3F 中床版	1.000	1.000	40	SD390, SD490
底版	1.000	3.000	40	SD390, SD490
B1F・B2F 側壁 (No. 1)	1.000	3.000	40	SD390, SD490
B3F 側壁 (No. 2)	1.000	3.000	40	SD390, SD490
B4F 側壁 (No. 3)	1.000	3.000	40	SD390, SD490

2.8.2 評価結果

(1) 東西方向断面（鉄筋コンクリート）

東西方向断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図 2.8-4 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①については基準地震動全ケース（12 ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる検討ケースについて照査結果を記載する。

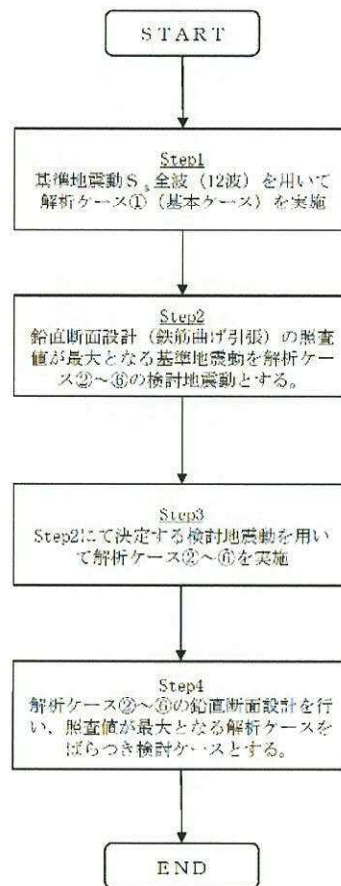


図 2.8-4 地震動選定フロー（東西方向断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 東西方向断面)
 (B1, 2F 側壁) (B3F 側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.09	0.09	0.10	0.11	0.06	0.05
	H+, V-		0.09					
	H-, V+		0.09					
	H-, V-		0.09					
S ₁ -11		0.03						
S ₁ -12		0.03						
S ₁ -13		0.03						
S ₁ -14		0.03						
S ₁ -21		0.03						
S ₁ -22		0.05						
S ₁ -31	H+, V+		0.09					
	H-, V+		0.09					

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.14	0.14	0.14	0.17	0.09	0.09
	H+, V-		0.14					
	H-, V+		0.14					
	H-, V-		0.14					
S ₁ -11		0.04						
S ₁ -12		0.05						
S ₁ -13		0.05						
S ₁ -14		0.04						
S ₁ -21		0.05						
S ₁ -22		0.08						
S ₁ -31	H+, V+		0.12					
	H-, V+		0.11					

(B4F 側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.15	0.15	0.15	0.20	0.10	0.10
	H+, V-		0.15					
	H-, V+		0.15					
	H-, V-		0.15					
S ₁ -11		0.05						
S ₁ -12		0.05						
S ₁ -13		0.05						
S ₁ -14		0.05						
S ₁ -21		0.06						
S ₁ -22		0.09						
S ₁ -31	H+, V+		0.12					
	H-, V+		0.11					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 東西方向断面)

(B1, 2F 側壁)

地震動		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.22	0.22	0.22	0.29	0.07	0.07
	H+, V-	0.19					
	H-, V+	0.19					
	H-, V-	0.17					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	全圧縮						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	全圧縮						
S _s -22	0.04						
S _s -31	H+, V+	0.15					
	H-, V+	0.15					

(B3F 側壁)

地震動		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.22	0.22	0.22	0.32	0.09	0.08
	H+, V-	0.20					
	H-, V+	0.21					
	H-, V-	0.19					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	全圧縮						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	0.01						
S _s -22	0.06						
S _s -31	H+, V+	0.14					
	H-, V+	0.13					

(B4F 側壁)

地震動		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.22	0.22	0.22	0.36	0.09	0.08
	H+, V-	0.20					
	H-, V+	0.21					
	H-, V-	0.19					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	全圧縮						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	0.01						
S _s -22	0.06						
S _s -31	H+, V+	0.12					
	H-, V+	0.10					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果は, 検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 全ての側壁, S_s-D1 (H+, V+) で 0.22)。

(せん断力照査, 東西方向断面)

(B1, 2F 側壁)

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+		0.27	0.27	0.27	0.32	0.23	0.23
	H+, V-		0.27					
	H-, V+		0.22					
	H-, V-		0.22					
S _s -11		0.08						
S _s -12		0.11						
S _s -13		0.11						
S _s -14		0.09						
S _s -21		0.06						
S _s -22		0.18						
S _s -31	H+, V+		0.13					
	H-, V+		0.27					

(B3F 側壁)

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+		0.25	0.25	0.25	0.32	0.19	0.19
	H+, V-		0.25					
	H-, V+		0.21					
	H-, V-		0.21					
S _s -11		0.07						
S _s -12		0.07						
S _s -13		0.10						
S _s -14		0.07						
S _s -21		0.09						
S _s -22		0.15						
S _s -31	H+, V+		0.11					
	H-, V+		0.23					

(B4F 側壁)

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+		0.16	0.16	0.16	0.21	0.12	0.11
	H+, V-		0.16					
	H-, V+		0.13					
	H-, V-		0.13					
S _s -11		0.04						
S _s -12		0.05						
S _s -13		0.05						
S _s -14		0.04						
S _s -21		0.05						
S _s -22		0.09						
S _s -31	H+, V+		0.06					
	H-, V+		0.12					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、B3F側壁、S_s-D1(H+, V+), S_s-D1(H+, V-)及びS_s-31(H-, V+)で0.27)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V+)、S_s-D1(H+, V-)及びS_s-31(H-, V+)である。

東西方向断面は第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で厳しい結果となる傾向にある。また、大きい応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向にある。

東西方向断面の照査値は、全て0.50以下である。以上を踏まえ、さらなる追加検討ケースは必要ない。

(2)南北方向断面（鉄筋コンクリート）

南北方向断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図 2.8-5 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①については基準地震動全ケース（12 ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる検討ケースについて照査結果を記載する。

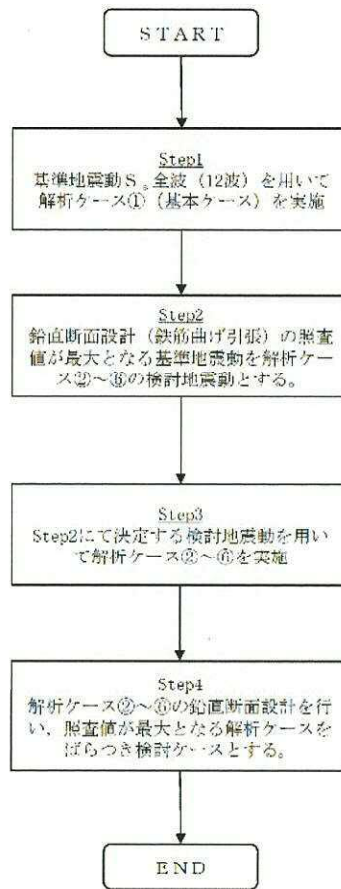


図 2.8-5 地震動選定フロー（南北方向断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 南北方向断面)
(B1, 2F 側壁)

地震動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _g -D1	H+, V+	0.13	0.13	0.13	0.15	0.09	0.08
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.13					
	H-, V-	0.13					
S _g -11		0.03					
S _g -12		0.03					
S _g -13		0.04					
S _g -14		0.03					
S _g -21		0.06					
S _g -22		0.06					
S _g -31	H+, V+	0.10					
	H-, V+	0.10					

(B3F 側壁)

地震動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _g -D1	H+, V+	0.16	0.16	0.16	0.20	0.11	0.11
	H+, V-	0.16					
	H-, V+	0.17					
	H-, V-	0.17					
S _g -11		0.04					
S _g -12		0.05					
S _g -13		0.06					
S _g -14		0.04					
S _g -21		0.09					
S _g -22		0.10					
S _g -31	H+, V+	0.13					
	H-, V+	0.12					

(B4F 側壁)

地震動		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _g -D1	H+, V+	0.19	0.18	0.19	0.25	0.13	0.12
	H+, V-	0.19					
	H-, V+	0.18					
	H-, V-	0.19					
S _g -11		0.05					
S _g -12		0.06					
S _g -13		0.06					
S _g -14		0.05					
S _g -21		0.11					
S _g -22		0.11					
S _g -31	H+, V+	0.14					
	H-, V+	0.13					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 南北方向断面)

(B1, 2F 側壁)

地盤動		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.32	0.32	0.32	0.39	0.18	0.17
	H+, V-	0.31					
	H-, V+	0.31					
	H-, V-	0.31					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	0.01						
S _s -13	全圧縮						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	0.07						
S _s -22	0.09						
S _s -31	H+, V+	0.15					
	H-, V+	0.25					

(B3F 側壁)

地盤動		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.27	0.27	0.27	0.36	0.14	0.14
	H+, V-	0.26					
	H-, V+	0.27					
	H-, V-	0.26					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	0.02						
S _s -13	0.02						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	0.08						
S _s -22	0.10						
S _s -31	H+, V+	0.15					
	H-, V+	0.18					

(B4F 側壁)

地盤動		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.26	0.25	0.26	0.38	0.13	0.12
	H+, V-	0.25					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.28					
S _s -11	全圧縮						
S _s -12	0.01						
S _s -13	0.02						
S _s -14	全圧縮						
S _s -21	0.08						
S _s -22	0.11						
S _s -31	H+, V+	0.15					
	H-, V+	0.14					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果は, 検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, B2, 2F 側壁, S_s-D1 (H+, V+) で 0.32)。

(せん断力照査, 南北方向断面)

(B1, 2F 側壁)

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+		0.43	0.42	0.42	0.49	0.34	0.33
	H+, V-		0.43					
	H-, V+		0.32					
	H-, V-		0.32					
S _s -11			0.10					
S _s -12			0.17					
S _s -13			0.17					
S _s -14			0.13					
S _s -21			0.22					
S _s -22			0.25					
S _s -31	H+, V+		0.17					
	H-, V+		0.39					

(B3F 側壁)

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+		0.38	0.38	0.38	0.48	0.29	0.28
	H+, V-		0.38					
	H-, V+		0.30					
	H-, V-		0.30					
S _s -11			0.09					
S _s -12			0.15					
S _s -13			0.10					
S _s -14			0.10					
S _s -21			0.21					
S _s -22			0.19					
S _s -31	H+, V+		0.16					
	H-, V+		0.33					

(B4F 側壁)

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+		0.23	0.22	0.23	0.32	0.17	0.16
	H+, V-		0.23					
	H-, V+		0.19					
	H-, V-		0.19					
S _s -11			0.05					
S _s -12			0.09					
S _s -13			0.06					
S _s -14			0.06					
S _s -21			0.13					
S _s -22			0.08					
S _s -31	H+, V+		0.09					
	H-, V+		0.18					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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化強度特性により地盤を強制的に液化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化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)して非液化化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、B1, 2F 側壁, S_s-D1 (H+, V+) 及び S_s-D1 (H+, V-) で0.43)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動は S_s-D1 (H+, V-) である。

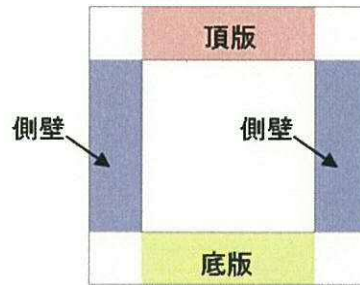
南北方向断面は第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により強制的に液化化させることを仮定した場合の追加検討ケース④で厳しい結果となる傾向にある。また、大きい応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長い S_s-D1 で照査値が大きくなる傾向にある。

南北方向断面の照査値は、全て0.50以下である。以上を踏まえ、さらなる追加検討ケースは必要ない。

2.9 常設低圧代替注水系配管カルバート

常設低圧代替注水系配管カルバートは、人工岩盤により支持する鉄筋コンクリート造の構造物である。耐震評価においては鉄筋コンクリート部（側壁、底版、頂版）を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケースの選定は鉄筋コンクリート部を評価対象とする。

2.9.1 照査位置及び仕様



(東西方向断面)

図 2.9-1 常設低圧代替注水系配管カルバートの照査位置図

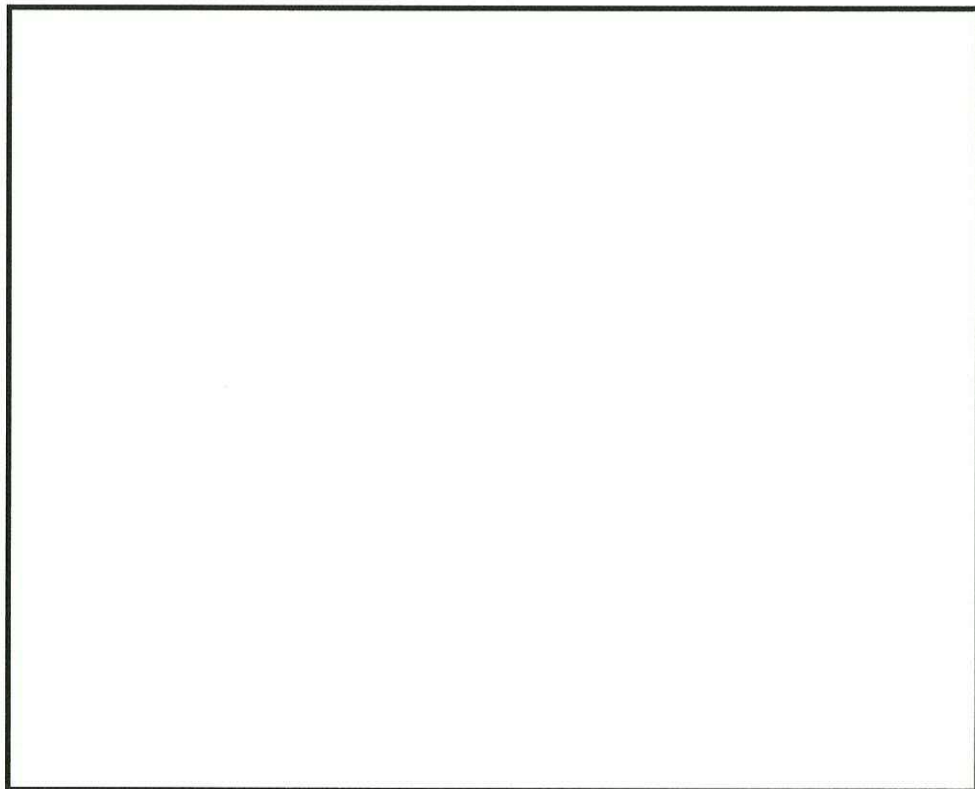


図 2.9-2 概略配筋図

表 2.9-1 構造仕様（東西方向断面（鉄筋コンクリート））

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
底版	1.000	0.700	40	SD390, SD490
側壁	1.000	0.700	40	SD390, SD490
頂版	1.000	0.700	40	SD390, SD490

(1) 東西方向断面

東西方向断面の地震動選定フローを図 2.9-3 に示す。

検討ケース①（基本ケース）において、曲げ軸力照査値が 0.50 より大きく、せん断照査値が 0.50 より大きいことから、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

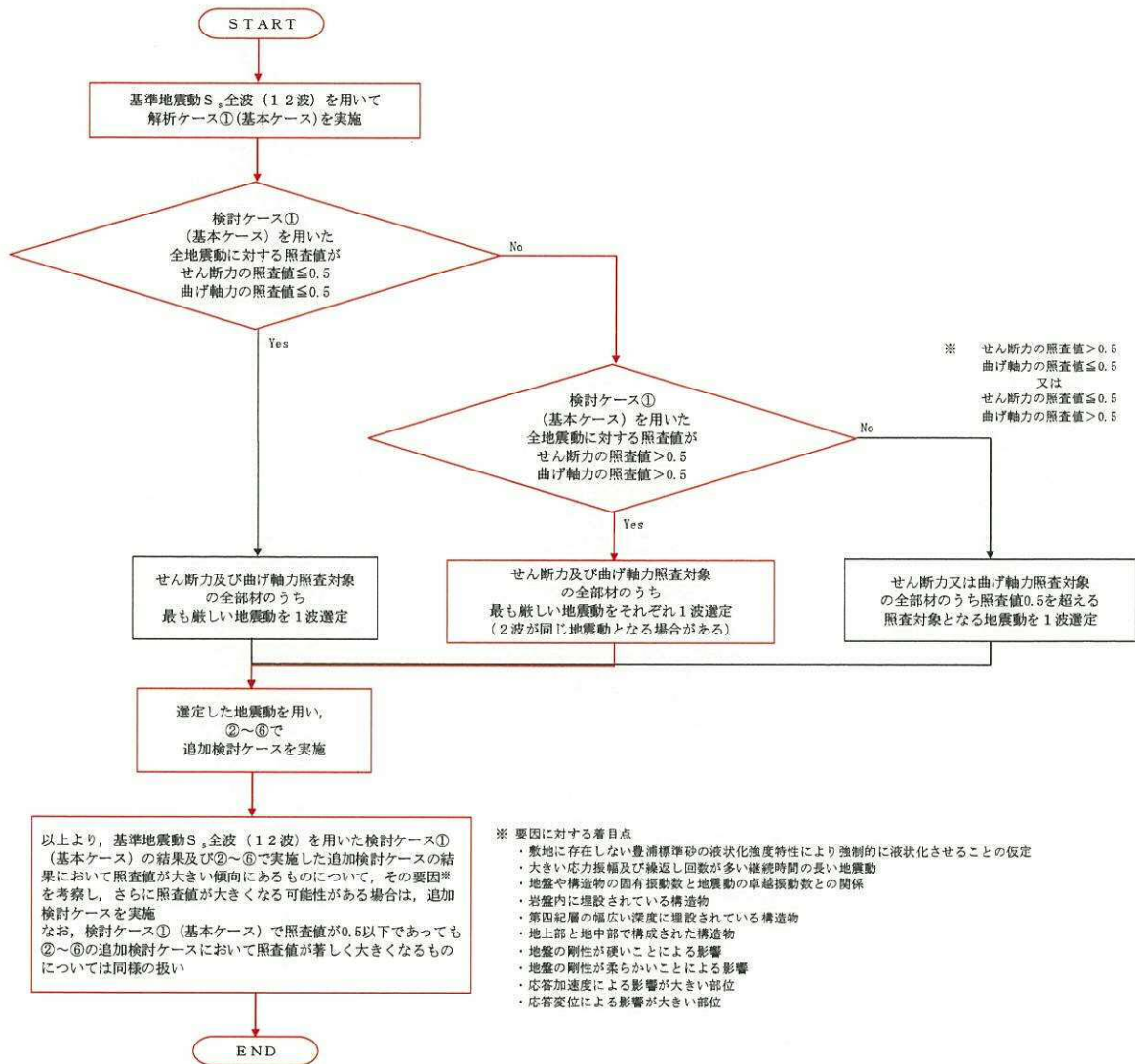


図 2.9-3 地震動選定フロー (東西方向断面)

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 東西方向断面)

(底版)

(頂版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.36					
	H+, V-		0.35					
	H-, V+		0.35					
	H-, V-		0.35					
S ₁ -11			0.22					
S ₁ -12			0.30					
S ₁ -13			0.29					
S ₁ -14			0.27					
S ₁ -21			0.23					
S ₁ -22			0.30					
S ₁ -31	H+, V+		0.44	0.44	0.43	0.42	0.48	0.47
	H-, V+		0.44					

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.27					
	H+, V-		0.26					
	H-, V+		0.27					
	H-, V-		0.26					
S ₁ -11			0.17					
S ₁ -12			0.23					
S ₁ -13			0.23					
S ₁ -14			0.21					
S ₁ -21			0.17					
S ₁ -22			0.22					
S ₁ -31	H+, V+		0.33	0.34	0.33	0.32	0.38	0.37
	H-, V+		0.33					

(側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.25					
	H+, V-		0.26					
	H-, V+		0.25					
	H-, V-		0.25					
S ₁ -11			0.20					
S ₁ -12			0.23					
S ₁ -13			0.23					
S ₁ -14			0.22					
S ₁ -21			0.18					
S ₁ -22			0.21					
S ₁ -31	H+, V+		0.32	0.32	0.32	0.30	0.36	0.36
	H-, V+		0.32					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 東西方向断面)

(底版)

(頂版)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.52					
	H+, V-	0.53					
	H-, V+	0.52					
	H-, V-	0.53					
S _s -11		0.28					
S _s -12		0.40					
S _s -13		0.39					
S _s -14		0.36					
S _s -21		0.28					
S _s -22		0.39					
S _s -31	H+, V+	0.67	0.68	0.67	0.65	0.75	0.75
	H-, V+	0.67					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.45					
	H+, V-	0.45					
	H-, V+	0.45					
	H-, V-	0.45					
S _s -11		0.23					
S _s -12		0.35					
S _s -13		0.35					
S _s -14		0.32					
S _s -21		0.24					
S _s -22		0.35					
S _s -31	H+, V+	0.61	0.62	0.61	0.57	0.71	0.71
	H-, V+	0.61					

(側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.51					
	H+, V-	0.52					
	H-, V+	0.51					
	H-, V-	0.52					
S _s -11		0.29					
S _s -12		0.40					
S _s -13		0.39					
S _s -14		0.36					
S _s -21		0.28					
S _s -22		0.38					
S _s -31	H+, V+	0.67	0.67	0.66	0.62	0.76	0.75
	H-, V+	0.67					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、底版及び側壁、S_s-31 (H+, V+) 及びS_s-31 (H-, V+) で0.67である。

(せん断力照査, 東西方向断面)

(底版)

地震動		せん断力照査					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.46					
	H+, V-	0.47					
	H-, V+	0.50					
	H-, V-	0.50					
S _s -11		0.34					
S _s -12		0.37					
S _s -13		0.35					
S _s -14		0.36					
S _s -21		0.36					
S _s -22		0.38					
S _s -31	H+, V+	0.62	0.62	0.62	0.61	0.67	0.66
	H-, V+	0.44					

(頂版)

地震動		せん断力照査					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.43					
	H+, V-	0.44					
	H-, V+	0.44					
	H-, V-	0.44					
S _s -11		0.29					
S _s -12		0.34					
S _s -13		0.34					
S _s -14		0.32					
S _s -21		0.33					
S _s -22		0.34					
S _s -31	H+, V+	0.51	0.51	0.51	0.49	0.56	0.55
	H-, V+	0.40					

(側壁)

地震動		せん断力照査					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.53					
	H+, V-	0.53					
	H-, V+	0.52					
	H-, V-	0.53					
S _s -11		0.43					
S _s -12		0.51					
S _s -13		0.51					
S _s -14		0.48					
S _s -21		0.41					
S _s -22		0.48					
S _s -31	H+, V+	0.49	0.49	0.49	0.47	0.54	0.53
	H-, V+	0.62					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)

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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、底版、S_s-31(H+, V+)及び側壁、S_s-31(H+, V-)で0.62である。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する最大照査値が0.67、せん断力照査に対する最大照査値が0.62であり、かつ、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動はS_s-31(H+, V+)及びS_s-31(H-, V+)である。

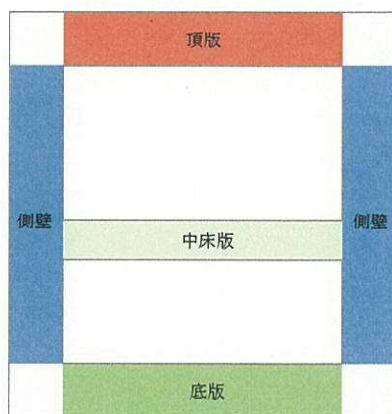
東西方向断面の構造物は、液状化の条件を仮定した検討ケース①~④に比べて、非液状化の条件を仮定した検討ケース⑤~⑥では地盤の剛性が硬いため、断面力が大きくなったものと考えられる。また、地震動の継続時間が短く大振幅の荷重の繰返し回数は少ないものの、最大振幅時の地震力が厳しい場合があるS_s-31で照査値が大きくなると考えられる。

よって、底版及び側壁にて検討ケース①(基本ケース)による照査値が最も厳しいS_s-31(H+, V-)に対し、追加検討ケース⑤~⑥を実施する。

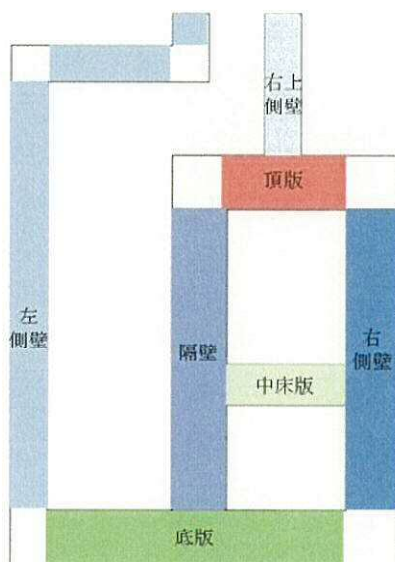
2.10 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート

格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートは、人工岩盤により支持する鉄筋コンクリート造の構造物である。耐震評価においては鉄筋コンクリート部（側壁、底版、中床版、頂版）を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケースの選定は鉄筋コンクリート部を評価対象とする。

2.10.1 照査位置及び仕様



(A-A断面)



(D-D断面)

図 2.10-1 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの照査位置図

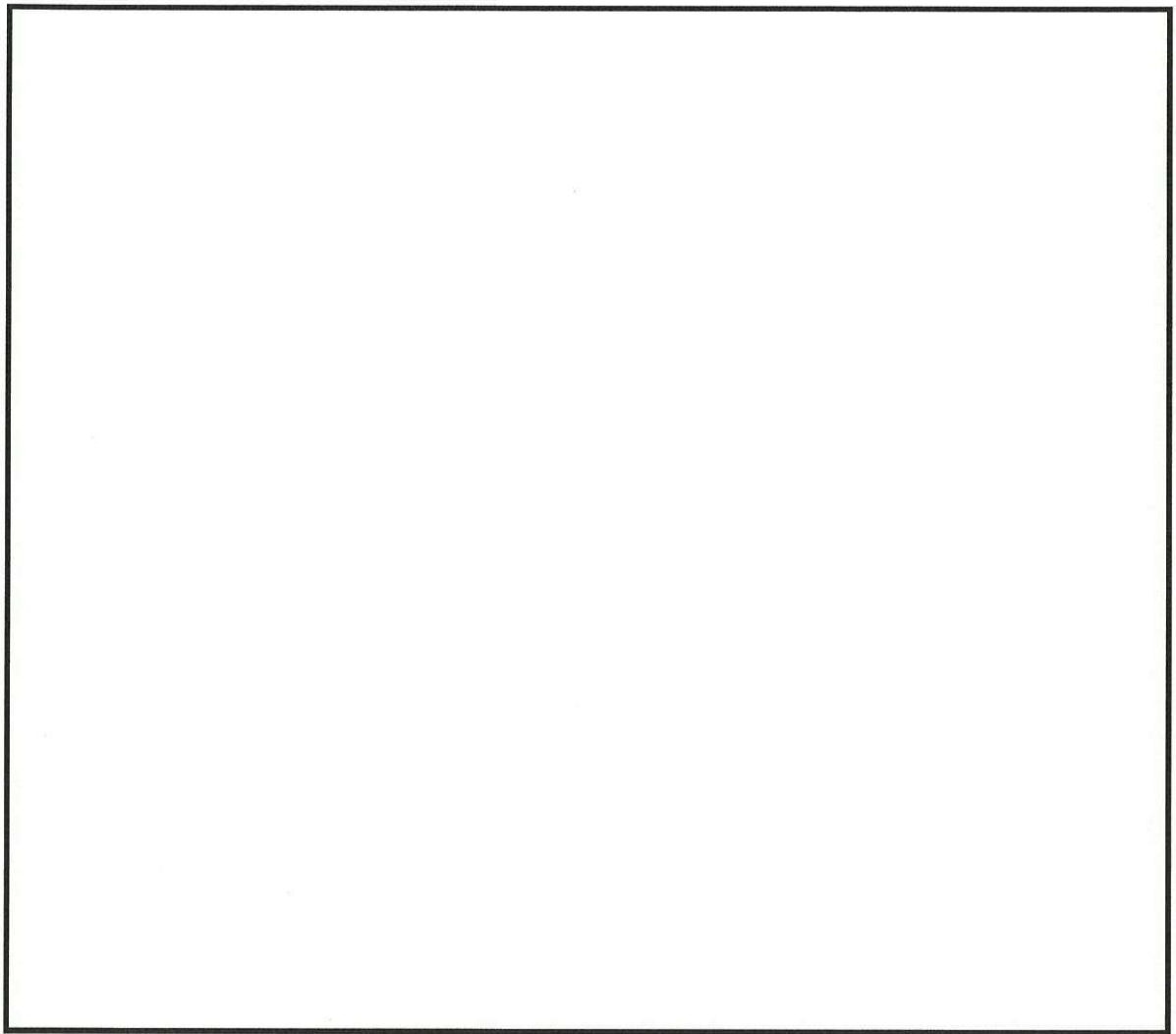


图 2.10-2(1) 概略配筋图 A-A 断面

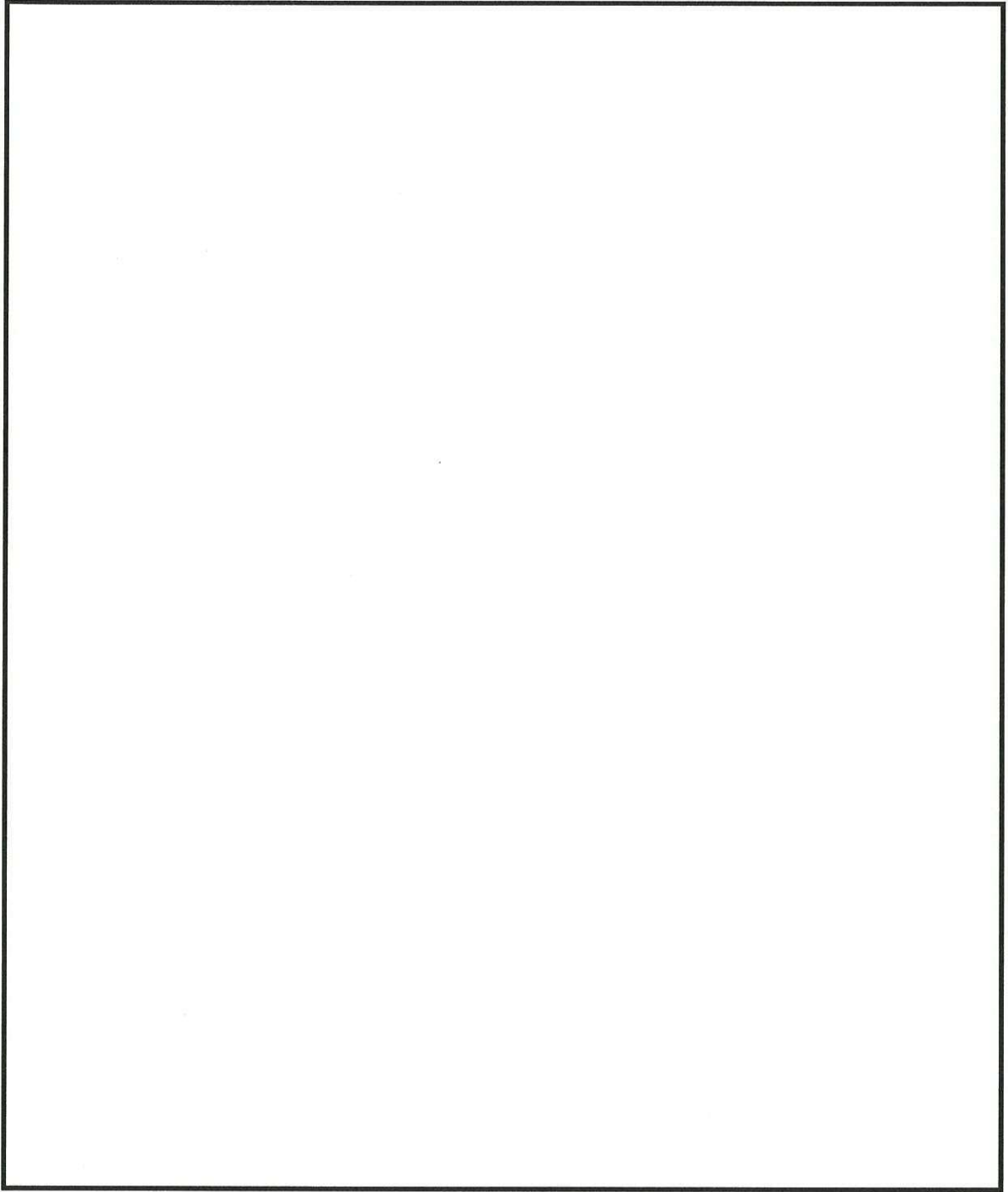


图 2.10-2(2) 概略配筋图 D-D 断面

表 2.10-1(1) 構造仕様 (A-A断面 (鉄筋コンクリート))

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
底版	1.000	1.500	40	SD490
中床版	1.000	1.100	40	SD490
側壁	1.000	1.500	40	SD490
頂版	1.000	1.500	40	SD490

表 2.10-1(2) 構造仕様 (D-D断面 (鉄筋コンクリート))

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
底版	1.000	1.500	40	SD490
中床版	1.000	1.100	40	SD490
頂版	1.000	1.500	40	SD490
左側壁	1.000	1.000	40	SD490
隔壁	1.000	1.500	40	SD490
右側壁	1.000	1.500	40	SD490
右上側壁	1.000	1.000	40	SD490

2.10.2 評価結果

(1) A-A断面

A-A断面の地震動選定フローを図2.10-4に示す。

検討ケース①（基本ケース）において、曲げ軸力照査値が0.5より大きく、せん断照査値が0.5より大きいことから、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

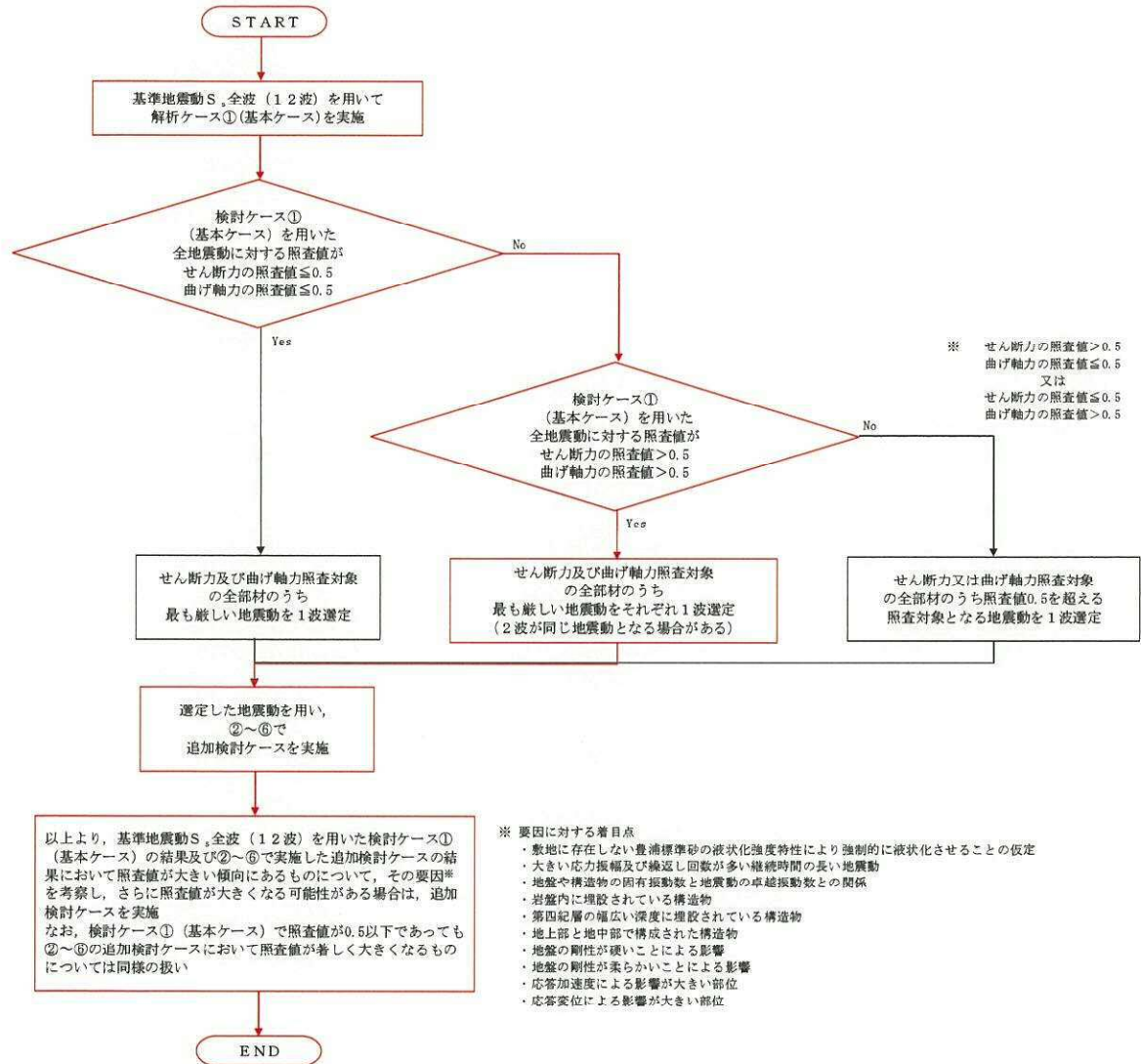


図 2.10-4 地震動選定フロー (A-A断面)

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), A-A断面)

(底版)

(側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.49					
	H+, V-		0.50					
	H-, V+		0.50					
	H-, V-		0.52					
S ₁ -11			0.22					
S ₁ -12			0.31					
S ₁ -13			0.32					
S ₁ -14			0.24					
S ₁ -21			0.28					
S ₁ -22			0.39					
S ₁ -31	H+, V+		0.54	0.54	0.54	0.56	0.49	0.49
	H-, V+		0.50			0.55		

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.37					
	H+, V-		0.38					
	H-, V+		0.38					
	H-, V-		0.39					
S ₁ -11			0.20					
S ₁ -12			0.26					
S ₁ -13			0.26					
S ₁ -14			0.22					
S ₁ -21			0.23					
S ₁ -22			0.29					
S ₁ -31	H+, V+		0.40	0.40	0.40	0.41	0.38	0.38
	H-, V+		0.39			0.41		

(中床版)

(頂版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.57					
	H+, V-		0.58					
	H-, V+		0.58					
	H-, V-		0.59					
S ₁ -11			0.21					
S ₁ -12			0.31					
S ₁ -13			0.33					
S ₁ -14			0.25					
S ₁ -21			0.28					
S ₁ -22			0.42					
S ₁ -31	H+, V+		0.62	0.62	0.62	0.65	0.56	0.56
	H-, V+		0.60			0.65		

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.35					
	H+, V-		0.36					
	H-, V+		0.36					
	H-, V-		0.37					
S ₁ -11			0.18					
S ₁ -12			0.24					
S ₁ -13			0.24					
S ₁ -14			0.20					
S ₁ -21			0.20					
S ₁ -22			0.27					
S ₁ -31	H+, V+		0.38	0.38	0.38	0.39	0.36	0.36
	H-, V+		0.37			0.39		

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), A-A断面)

(底版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.72					
	H+, V-		0.71					
	H-, V+		0.71					
	H-, V-		0.69					
S _s -11			0.18					
S _s -12			0.28					
S _s -13			0.29					
S _s -14			0.21					
S _s -21			0.26					
S _s -22			0.45					
S _s -31	H+, V+		0.76	0.76	0.76	0.84	0.63	0.63
	H-, V+		0.73			0.84		

(側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.53					
	H+, V-		0.54					
	H-, V+		0.55					
	H-, V-		0.56					
S _s -11			0.21					
S _s -12			0.31					
S _s -13			0.32					
S _s -14			0.24					
S _s -21			0.29					
S _s -22			0.40					
S _s -31	H+, V+		0.59	0.59	0.59	0.60	0.54	0.54
	H-, V+		0.55			0.50		

(中床版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.63					
	H+, V-		0.63					
	H-, V+		0.65					
	H-, V-		0.65					
S _s -11			0.19					
S _s -12			0.30					
S _s -13			0.31					
S _s -14			0.23					
S _s -21			0.28					
S _s -22			0.44					
S _s -31	H+, V+		0.70	0.70	0.70	0.73	0.64	0.64
	H-, V+		0.66			0.72		

(頂版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.46					
	H+, V-		0.46					
	H-, V+		0.47					
	H-, V-		0.48					
S _s -11			0.19					
S _s -12			0.26					
S _s -13			0.27					
S _s -14			0.21					
S _s -21			0.23					
S _s -22			0.34					
S _s -31	H+, V+		0.49	0.49	0.50	0.51	0.46	0.46
	H-, V+		0.47			0.50		

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、底版, S_s-31 (H+, V+) で0.76である。

(せん断力照査, A-A断面)

(底版)

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+		0.36					
	H+, V-		0.36					
	H-, V+		0.37					
	H-, V-		0.39					
S _s -11		0.30						
S _s -12		0.33						
S _s -13		0.32						
S _s -14		0.32						
S _s -21		0.32						
S _s -22		0.36						
S _s -31	H+, V+		0.38	0.38	0.38	0.43	0.39	0.39
	H-, V+		0.38			0.44		

(側壁)

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+		0.56					
	H+, V-		0.58					
	H-, V+		0.59					
	H-, V-		0.61					
S _s -11		0.32						
S _s -12		0.43						
S _s -13		0.43						
S _s -14		0.35						
S _s -21		0.38						
S _s -22		0.47						
S _s -31	H+, V+		0.64	0.64	0.63	0.66	0.58	0.58
	H-, V+		0.60			0.65		

(中床版)

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+		0.37					
	H+, V-		0.37					
	H-, V+		0.37					
	H-, V-		0.38					
S _s -11		0.16						
S _s -12		0.23						
S _s -13		0.23						
S _s -14		0.18						
S _s -21		0.19						
S _s -22		0.28						
S _s -31	H+, V+		0.40	0.40	0.40	0.42	0.37	0.37
	H-, V+		0.38			0.41		

(頂版)

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+		0.37					
	H+, V-		0.38					
	H-, V+		0.38					
	H-, V-		0.39					
S _s -11		0.25						
S _s -12		0.32						
S _s -13		0.32						
S _s -14		0.27						
S _s -21		0.26						
S _s -22		0.32						
S _s -31	H+, V+		0.40	0.40	0.40	0.40	0.38	0.38
	H-, V+		0.38			0.40		

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、側壁、S_s-31(H+, V+)で0.64である。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する最大照査値が0.76、せん断力照査に対する最大照査値が0.64であり、かつ、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動はS_s-31(H+, V+)である。

A-A断面の構造物は、埋戻土の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の検討ケース④で照査値が比較的大きくなる傾向にある。また、地震動の継続時間が短く大振幅の荷重の繰返し回数は少ないものの、最大振幅時の地震力が厳しい場合があるS_s-31で照査値が大きくなると考えられる。

よって、基本検討ケース①による照査値が2番目に厳しいS_s-31(H-, V+)に対し、検討ケース①(基本ケース)に対する増加傾向の大きい追加検討ケース④を実施する。

(2) D-D断面

D-D断面の地震動選定フローを図 2.10-5 に示す。

検討ケース①（基本ケース）において、曲げ軸力照査値が 0.50 より大きく、せん断照査値が 0.50 より大きいことから、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

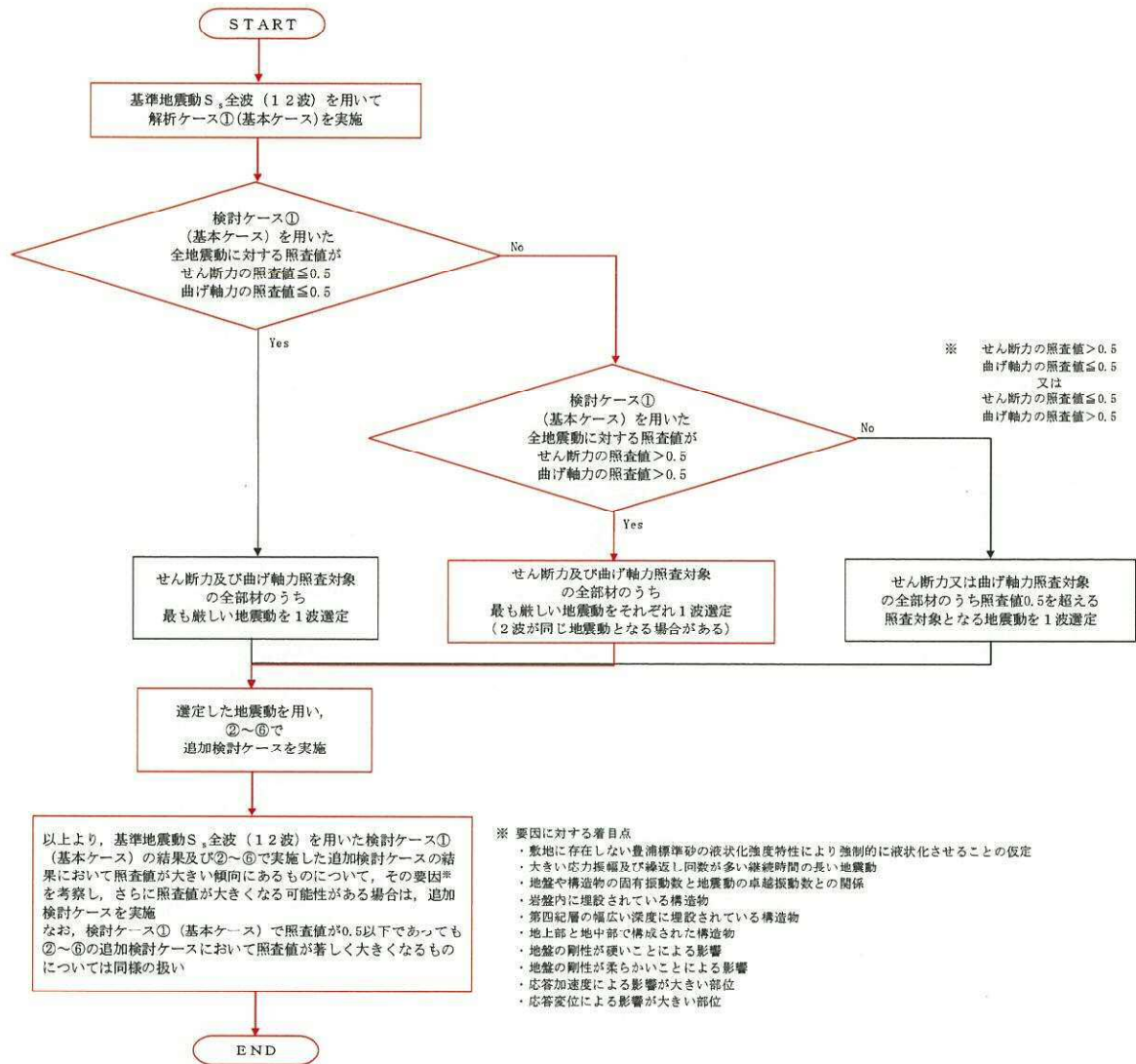


図 2.10-5 地震動選定フロー (D-D断面)

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), D-D断面)

(底版)

(中床版)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.25					
	H+, V-	0.25					
	H-, V+	0.34					
	H-, V-	0.34					
S ₁ -11		0.12					
S ₁ -12		0.19					
S ₁ -13		0.18					
S ₁ -14		0.11					
S ₁ -21		0.16					
S ₁ -22		0.19					
S ₁ -31	H+, V+	0.39	0.39	0.39	0.39	0.30	0.30
	H-, V+	0.21			0.21		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.27					
	H+, V-	0.27					
	H-, V+	0.33					
	H-, V-	0.32					
S ₁ -11		0.12					
S ₁ -12		0.19					
S ₁ -13		0.17					
S ₁ -14		0.12					
S ₁ -21		0.16					
S ₁ -22		0.19					
S ₁ -31	H+, V+	0.38	0.38	0.37	0.37	0.30	0.30
	H-, V+	0.29			0.29		

(頂版)

(左側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.13					
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.15					
	H-, V-	0.15					
S ₁ -11		0.07					
S ₁ -12		0.09					
S ₁ -13		0.09					
S ₁ -14		0.07					
S ₁ -21		0.09					
S ₁ -22		0.10					
S ₁ -31	H+, V+	0.16	0.16	0.16	0.16	0.13	0.13
	H-, V+	0.14			0.14		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.09					
	H+, V-	0.09					
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.08					
S ₁ -11		0.04					
S ₁ -12		0.05					
S ₁ -13		0.05					
S ₁ -14		0.04					
S ₁ -21		0.05					
S ₁ -22		0.06					
S ₁ -31	H+, V+	0.05	0.05	0.05	0.06	0.04	0.04
	H-, V+	0.09			0.09		

(隔壁)

(右側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.23					
	H+, V-	0.24					
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.31					
S ₁ -11		0.13					
S ₁ -12		0.19					
S ₁ -13		0.18					
S ₁ -14		0.12					
S ₁ -21		0.17					
S ₁ -22		0.20					
S ₁ -31	H+, V+	0.34	0.34	0.34	0.33	0.28	0.28
	H-, V+	0.18			0.19		

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.18					
	H+, V-	0.20					
	H-, V+	0.25					
	H-, V-	0.25					
S ₁ -11		0.11					
S ₁ -12		0.15					
S ₁ -13		0.14					
S ₁ -14		0.10					
S ₁ -21		0.13					
S ₁ -22		0.15					
S ₁ -31	H+, V+	0.28	0.28	0.28	0.27	0.23	0.23
	H-, V+	0.14			0.15		

(右上側壁)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.17					
	H+, V-	0.17					
	H-, V+	0.23					
	H-, V-	0.23					
S ₁ -11		0.09					
S ₁ -12		0.13					
S ₁ -13		0.12					
S ₁ -14		0.09					
S ₁ -21		0.11					
S ₁ -22		0.13					
S ₁ -31	H+, V+	0.26	0.26	0.26	0.26	0.21	0.21
	H-, V+	0.14			0.14		

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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化強度特性により地盤を強制的に液化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化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) して非液化化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), D-D断面)

(底版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.22					
	H+, V-		0.21					
	H-, V+		0.31					
	H-, V-		0.32					
S _s -11			0.06					
S _s -12			0.13					
S _s -13			0.12					
S _s -14			0.06					
S _s -21			0.11					
S _s -22			0.14					
S _s -31	H+, V+		0.38	0.38	0.38	0.38	0.27	0.27
	H-, V+		0.21			0.21		

(中床版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.26					
	H+, V-		0.24					
	H-, V+		0.38					
	H-, V-		0.39					
S _s -11			0.09					
S _s -12			0.17					
S _s -13			0.15					
S _s -14			0.03					
S _s -21			0.14					
S _s -22			0.17					
S _s -31	H+, V+		0.46	0.46	0.46	0.44	0.35	0.35
	H-, V+		0.16			0.19		

(頂版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.17					
	H+, V-		0.15					
	H-, V+		0.24					
	H-, V-		0.25					
S _s -11			0.06					
S _s -12			0.11					
S _s -13			0.10					
S _s -14			0.05					
S _s -21			0.09					
S _s -22			0.11					
S _s -31	H+, V+		0.28	0.28	0.28	0.27	0.22	0.22
	H-, V+		0.12			0.13		

(左側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.15					
	H+, V-		0.13					
	H-, V+		0.20					
	H-, V-		0.20					
S _s -11			0.06					
S _s -12			0.08					
S _s -13			0.08					
S _s -14			0.06					
S _s -21			0.08					
S _s -22			0.10					
S _s -31	H+, V+		0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	0.14
	H-, V+		0.14			0.14		

(隔壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.52					
	H+, V-		0.52					
	H-, V+		0.37					
	H-, V-		0.35					
S _s -11			0.10					
S _s -12			0.22					
S _s -13			0.21					
S _s -14			0.11					
S _s -21			0.23					
S _s -22			0.32					
S _s -31	H+, V+		0.25	0.25	0.25	0.29	0.20	0.20
	H-, V+		0.58			0.57		

(右側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.28					
	H+, V-		0.28					
	H-, V+		0.20					
	H-, V-		0.18					
S _s -11			0.07					
S _s -12			0.11					
S _s -13			0.10					
S _s -14			0.07					
S _s -21			0.11					
S _s -22			0.17					
S _s -31	H+, V+		0.18	0.18	0.18	0.17	0.15	0.15
	H-, V+		0.31			0.29		

(右上側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.51					
	H+, V-		0.51					
	H-, V+		0.38					
	H-, V-		0.38					
S _s -11			0.18					
S _s -12			0.26					
S _s -13			0.25					
S _s -14			0.18					
S _s -21			0.25					
S _s -22			0.35					
S _s -31	H+, V+		0.30	0.30	0.29	0.32	0.27	0.27
	H-, V+		0.56			0.54		

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、隔壁, S_s-31 (H+, V-) で0.58である。

(せん断力照査, D-D断面)

(底版)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.55					
	H+, V-	0.59					
	H-, V+	0.74					
	H-, V-	0.74					
S ₁ -11		0.30					
S ₁ -12		0.45					
S ₁ -13		0.42					
S ₁ -14		0.28					
S ₁ -21		0.39					
S ₁ -22		0.46					
S ₁ -31	H+, V+	0.82	0.82	0.81	0.79	0.66	0.66
	H-, V+	0.46			0.46		

(中床版)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.34					
	H+, V-	0.34					
	H-, V+	0.45					
	H-, V-	0.45					
S ₁ -11		0.16					
S ₁ -12		0.25					
S ₁ -13		0.24					
S ₁ -14		0.16					
S ₁ -21		0.21					
S ₁ -22		0.25					
S ₁ -31	H+, V+	0.52	0.52	0.52	0.51	0.41	0.42
	H-, V+	0.38			0.37		

(頂版)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.44					
	H+, V-	0.50					
	H-, V+	0.61					
	H-, V-	0.60					
S ₁ -11		0.27					
S ₁ -12		0.36					
S ₁ -13		0.35					
S ₁ -14		0.25					
S ₁ -21		0.32					
S ₁ -22		0.38					
S ₁ -31	H+, V+	0.67	0.67	0.66	0.65	0.55	0.55
	H-, V+	0.37			0.39		

(左側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.07					
	H+, V-	0.07					
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.07					
S ₁ -11		0.05					
S ₁ -12		0.06					
S ₁ -13		0.06					
S ₁ -14		0.05					
S ₁ -21		0.06					
S ₁ -22		0.07					
S ₁ -31	H+, V+	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06
	H-, V+	0.06			0.08		

(隔壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.43					
	H+, V-	0.45					
	H-, V+	0.57					
	H-, V-	0.57					
S ₁ -11		0.24					
S ₁ -12		0.35					
S ₁ -13		0.34					
S ₁ -14		0.23					
S ₁ -21		0.31					
S ₁ -22		0.36					
S ₁ -31	H+, V+	0.64	0.64	0.64	0.62	0.52	0.53
	H-, V+	0.37			0.36		

(右側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.31					
	H+, V-	0.32					
	H-, V+	0.26					
	H-, V-	0.28					
S ₁ -11		0.19					
S ₁ -12		0.24					
S ₁ -13		0.24					
S ₁ -14		0.20					
S ₁ -21		0.22					
S ₁ -22		0.26					
S ₁ -31	H+, V+	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.22
	H-, V+	0.35			0.34		

(右上側壁)

地震動	検討ケース	せん断力照査					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.38					
	H+, V-	0.40					
	H-, V+	0.53					
	H-, V-	0.53					
S ₁ -11		0.21					
S ₁ -12		0.30					
S ₁ -13		0.28					
S ₁ -14		0.19					
S ₁ -21		0.26					
S ₁ -22		0.31					
S ₁ -31	H+, V+	0.60	0.60	0.60	0.58	0.48	0.48
	H-, V+	0.40			0.38		

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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化強度特性により地盤を強制的に液化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化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)して非液化化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、底版、S₁-31(H+, V+)で0.82である。

以上より、検討ケース①（基本ケース）において、曲げ軸力照査に対する最大照査値が0.58、せん断力照査に対する最大照査値が0.82であり、かつ、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動は S_s-31 (H+, V+) 及び S_s-31 (H-, V+) である。

D-D断面の構造物は、埋戻土に埋設されており、人工岩盤を介して岩盤に設置された構造物であることから、検討ケース①～④については周辺の地盤変状の影響を大きく受けることはない（照査値に大きな差異がない）。検討ケース⑤、⑥については地盤の非液状化の条件を仮定したことから変形が抑えられており、検討ケース①～④に比べて照査値が小さい傾向にある。また、地震動の継続時間が短く大振幅の荷重の繰返し回数は少ないものの、最大振幅時の地震力が厳しい場合がある S_s-31 で照査値が大きくなると考えられる。

基本検討ケース①による照査値が厳しい S_s-31 (H-, V+) に対し、検討ケース①（基本ケース）に対する増加傾向が比較的大きい追加検討ケース④を実施する。

2.11 緊急用海水ポンプピット

2.11.1 照査位置及び仕様

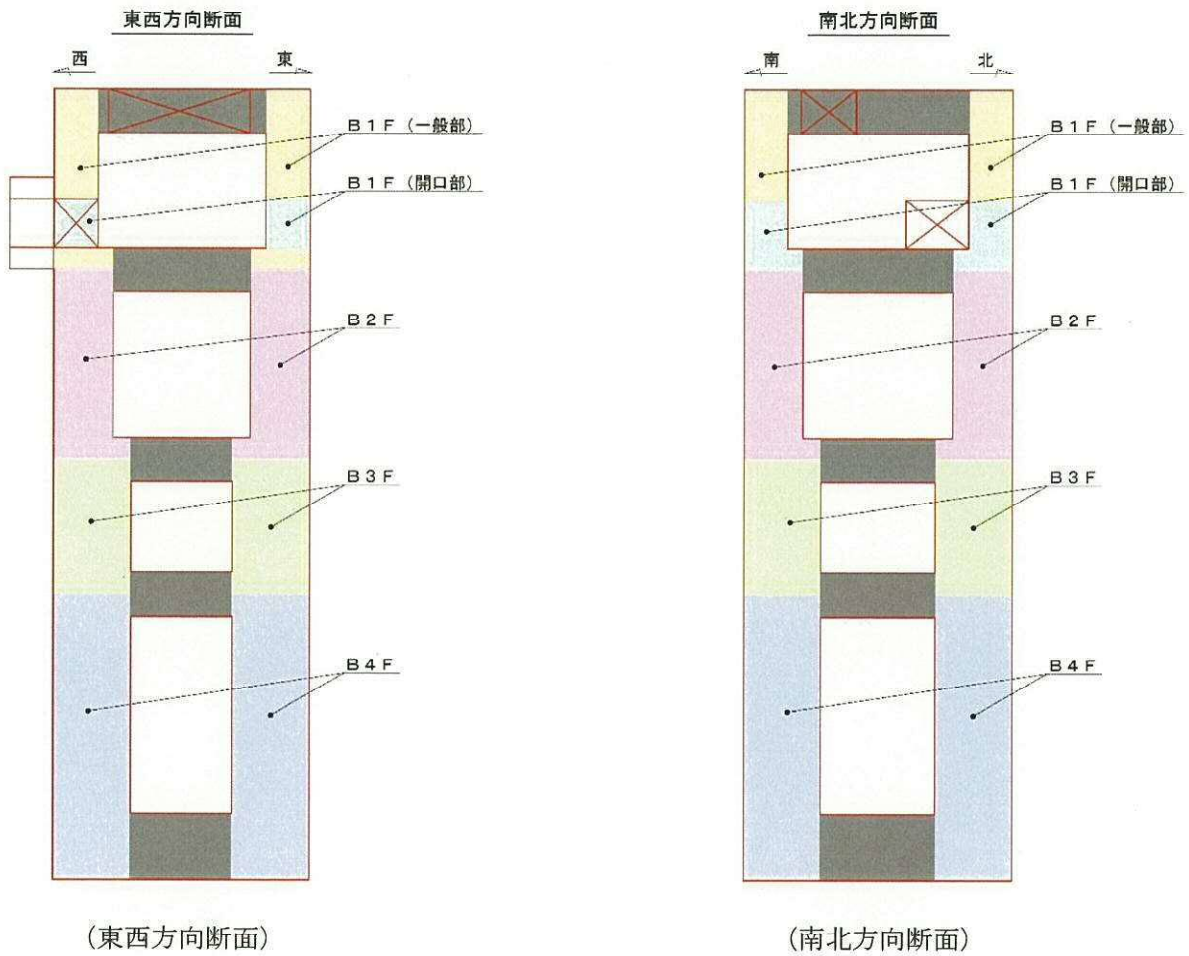


図 2.11-1 緊急用海水ポンプピットの照査位置図

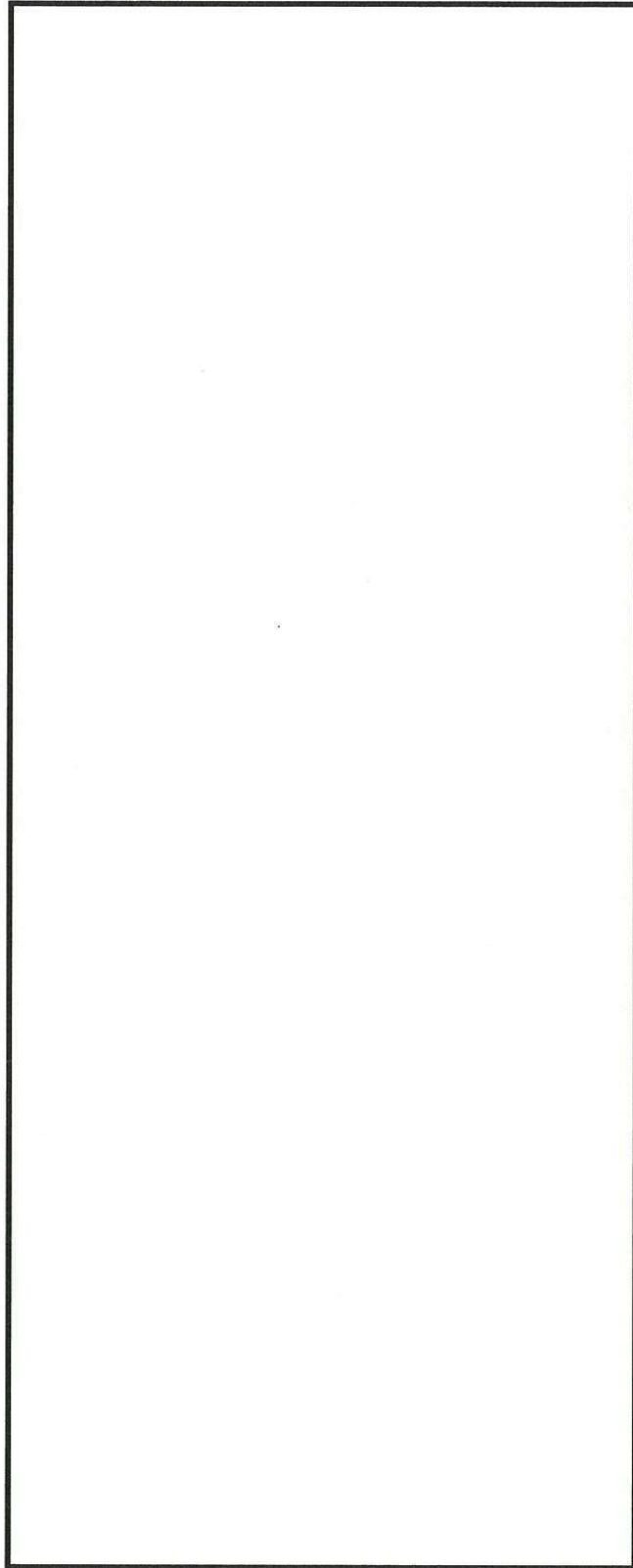


图 2.11-2 (1) 概略配筋图 東西方向断面

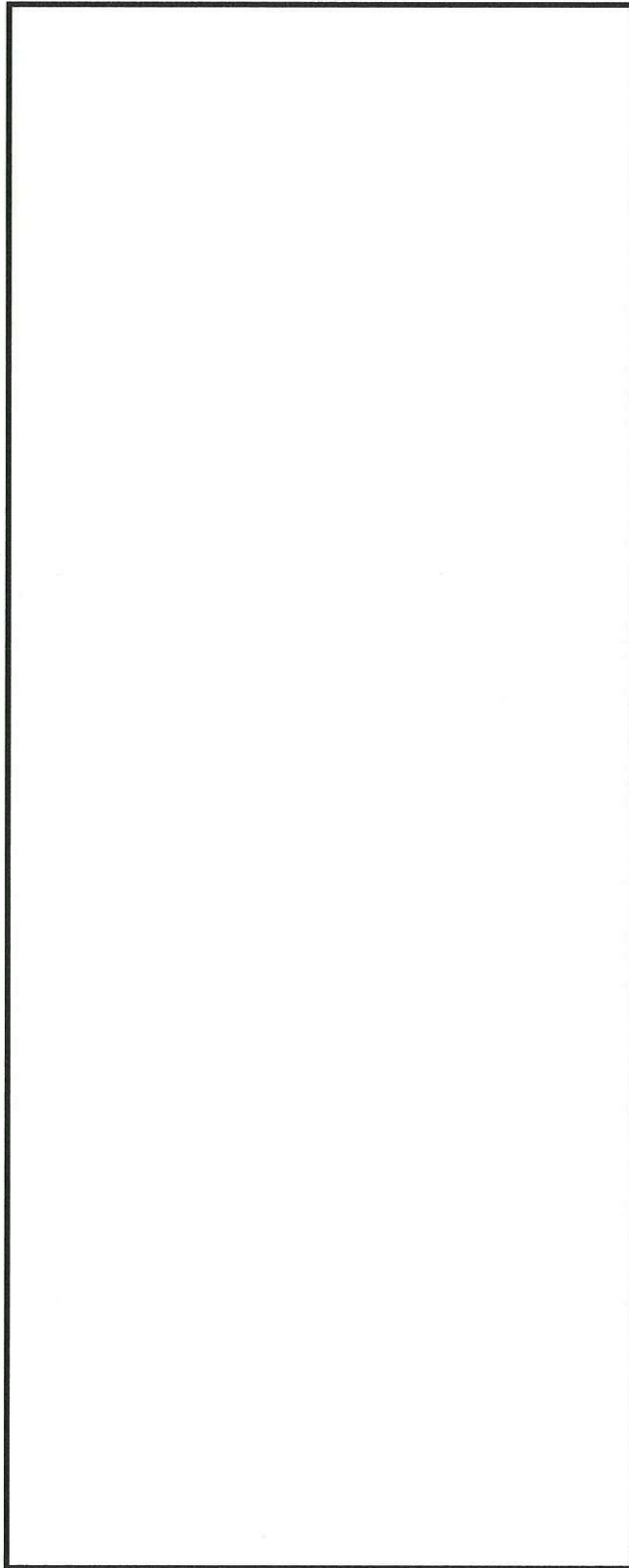


图 2.11-2 (2) 概略配筋图 南北方向断面

表 2.11-1 構造仕様

		仕様		材料	
		部材幅(m)	部材高(m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
東西方向断面	B 1 F	12.200	11.600	40	SD345, SD490
	B 1 F (開口部)	12.200	11.600	40	SD345, SD490
	B 2 F	12.200	11.600	40	SD345, SD490
	B 3 F	12.200	11.600	40	SD490
	B 4 F	12.200	11.600	40	SD490
南北方向断面	B 1 F	11.600	12.200	40	SD345, SD490
	B 1 F (開口部)	11.600	12.200	40	SD345, SD490
	B 2 F	11.600	12.200	40	SD345, SD490
	B 3 F	11.600	12.200	40	SD490
	B 4 F	11.600	12.200	40	SD490

2.11.2 評価結果

(1) 東西方向断面

東西方向断面の地震動選定フローを図 2.11-3 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①については基準地震動全ケース（12 ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる検討ケースについて照査結果を記載する。

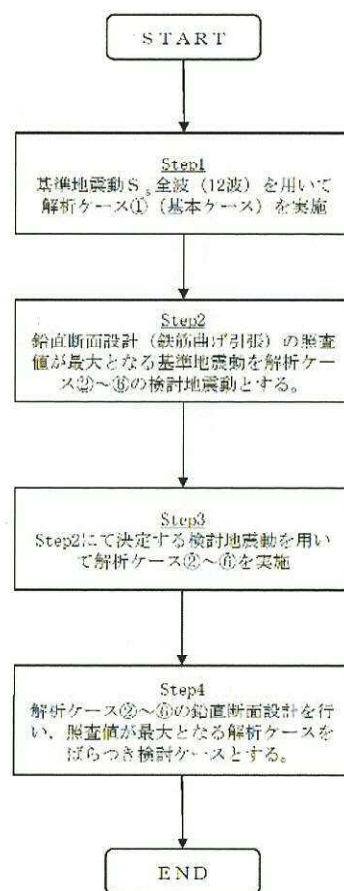


図 2.11-3 地震動選定フロー（東西方向断面）

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 東西方向断面)

(全体)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.30					
	H+, V-		0.30					
	H-, V+		0.29					
	H-, V-		0.29	0.29	0.30	0.36	0.21	0.20
S ₁ -11			0.07					
S ₁ -12			0.11					
S ₁ -13			0.10					
S ₁ -14			0.06					
S ₁ -21			0.12					
S ₁ -22			0.17					
S ₁ -31	H+, V+		0.23					
	H-, V+		0.24					

(B1F (一般部))

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.03					
	H+, V-		0.03					
	H-, V+		0.03					
	H-, V-		0.03				0.03	
S ₁ -11			0.02					
S ₁ -12			0.02					
S ₁ -13			0.02					
S ₁ -14			0.02					
S ₁ -21			0.02					
S ₁ -22			0.02					
S ₁ -31	H+, V+		0.03					
	H-, V+		0.03					

(B1F (開口部))

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.05					
	H+, V-		0.06					
	H-, V+		0.06					
	H-, V-		0.06			0.06		
S ₁ -11			0.03					
S ₁ -12			0.03					
S ₁ -13			0.03					
S ₁ -14			0.02					
S ₁ -21			0.03					
S ₁ -22			0.04					
S ₁ -31	H+, V+		0.05					
	H-, V+		0.06					

(B2F)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.17					
	H+, V-		0.17					
	H-, V+		0.17					
	H-, V-		0.17				0.19	
S ₁ -11			0.05					
S ₁ -12			0.07					
S ₁ -13			0.07					
S ₁ -14			0.05					
S ₁ -21			0.07					
S ₁ -22			0.10					
S ₁ -31	H+, V+		0.15					
	H-, V+		0.16					

(B3F)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.28					
	H+, V-		0.29					
	H-, V+		0.28					
	H-, V-		0.28				0.34	
S ₁ -11			0.07					
S ₁ -12			0.10					
S ₁ -13			0.10					
S ₁ -14			0.06					
S ₁ -21			0.11					
S ₁ -22			0.17					
S ₁ -31	H+, V+		0.22					
	H-, V+		0.24					

(B4F)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.30					
	H+, V-		0.30					
	H-, V+		0.29					
	H-, V-		0.29					0.36
S ₁ -11			0.07					
S ₁ -12			0.11					
S ₁ -13			0.10					
S ₁ -14			0.06					
S ₁ -21			0.12					
S ₁ -22			0.17					
S ₁ -31	H+, V+		0.23					
	H-, V+		0.24					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 東西方向断面)

(全体)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.51					
	H+, V-	0.52					
	H-, V+	0.544					
	H-, V-	0.549	0.54	0.56	0.73	0.29	0.28
S _s -11		0.10					
S _s -12		0.13					
S _s -13		0.13					
S _s -14		0.08					
S _s -21		0.13					
S _s -22		0.21					
S _s -31	H+, V+	0.40					
	H-, V+	0.35					

(B1F (一般部))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.02					
	H+, V-	0.02					
	H-, V+	0.02					
	H-, V-	0.02			0.02		
S _s -11		0.00					
S _s -12		0.00					
S _s -13		0.00					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.00					
S _s -22		0.00					
S _s -31	H+, V+	0.02					
	H-, V+	0.02					

(B1F (開口部))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.09					
	H+, V-	0.05					
	H-, V+	0.10					
	H-, V-	0.11			0.11		
S _s -11		0.00					
S _s -12		0.00					
S _s -13		0.00					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.00					
S _s -22		0.01					
S _s -31	H+, V+	0.09					
	H-, V+	0.04					

(B2F)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.26					
	H+, V-	0.27					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.29			0.33		
S _s -11		0.01					
S _s -12		0.06					
S _s -13		0.05					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.06					
S _s -22		0.10					
S _s -31	H+, V+	0.24					
	H-, V+	0.22					

(B3F)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.49					
	H+, V-	0.49					
	H-, V+	0.54					
	H-, V-	0.54			0.67		
S _s -11		0.01					
S _s -12		0.10					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.10					
S _s -22		0.19					
S _s -31	H+, V+	0.40					
	H-, V+	0.35					

(B4F)

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.51					
	H+, V-	0.52					
	H-, V+	0.544					
	H-, V-	0.549			0.73		
S _s -11		0.00					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.07					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.10					
S _s -22		0.18					
S _s -31	H+, V+	0.36					
	H-, V+	0.34					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)

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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、B4F, S_s-D1 (H-, V-) で 0.55 (切り上げ前 0.549) である。

(せん断力照査, 東西方向断面)

(全体)

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+	0.46					
	H+, V-	0.46					
	H-, V+	0.45					
	H-, V-	0.45	0.45	0.45	0.52	0.37	0.36
S _s -11		0.14					
S _s -12		0.20					
S _s -13		0.19					
S _s -14		0.12					
S _s -21		0.19					
S _s -22		0.28					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.45					

(B1F (一般部))

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+	0.14					
	H+, V-	0.14					
	H-, V+	0.13					
	H-, V-	0.13			0.14		
S _s -11		0.05					
S _s -12		0.06					
S _s -13		0.06					
S _s -14		0.04					
S _s -21		0.06					
S _s -22		0.09					
S _s -31	H+, V+	0.13					
	H-, V+	0.13					

(B1F (開口部))

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+	0.20					
	H+, V-	0.20					
	H-, V+	0.20					
	H-, V-	0.20			0.21		
S _s -11		0.07					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.06					
S _s -21		0.08					
S _s -22		0.13					
S _s -31	H+, V+	0.19					
	H-, V+	0.20					

(B2F)

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+	0.46					
	H+, V-	0.46					
	H-, V+	0.45					
	H-, V-	0.45			0.52		
S _s -11		0.14					
S _s -12		0.20					
S _s -13		0.19					
S _s -14		0.12					
S _s -21		0.19					
S _s -22		0.28					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.45					

(B3F)

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+	0.32					
	H+, V-	0.33					
	H-, V+	0.32					
	H-, V-	0.32			0.40		
S _s -11		0.09					
S _s -12		0.12					
S _s -13		0.11					
S _s -14		0.07					
S _s -21		0.12					
S _s -22		0.20					
S _s -31	H+, V+	0.26					
	H-, V+	0.28					

(B4F)

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+	0.25					
	H+, V-	0.25					
	H-, V+	0.24					
	H-, V-	0.24			0.30		
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.08					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.06					
S _s -21		0.08					
S _s -22		0.13					
S _s -31	H+, V+	0.14					
	H-, V+	0.15					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, B2F, S_s-D1 (H+, V+) 及び S_s-D1 (H-, V-) で 0.46)

以上より, 検討ケース① (基本ケース) において, 曲げ軸力に対する最大照査値が 0.55, せん断力に対する最大照査値が 0.50 以下であり, 曲げ軸力に対する照査対象の全部材のうち, 最も厳しい照査値となった地震動は S_s-D1 (H-, V-) である。

東西方向断面における照査値は、検討ケース①（基本ケース）において、大きな応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長い S_0-D1 で大きくなる傾向にある。なお、 S_0-D1 の位相の差異による照査値への影響はわずかである。

地盤物性のばらつきに関して、緊急用海水ポンプピットは、地中に埋設された矩形立坑構造物であり、第四紀層の幅広い深度にわたって埋設されている構造物である。そのため、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場合の検討ケース④で照査値が大きくなる傾向にある。検討ケース④の影響は、深部になるほど顕著に表れている。

追加検討ケースに用いる地震動（ S_0-D1 （H-，V-））は、最深部のB4Fの照査値を基に選定していること、検討ケース①において位相の差異による影響はわずかであることが確認されていることから更なる追加検討ケースは不要である。

(2) 南北方向断面

南北方向断面の地震動選定フローを図 2.11-4 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①については基準地震動全ケース（12 ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる検討ケースについて照査結果を記載する。

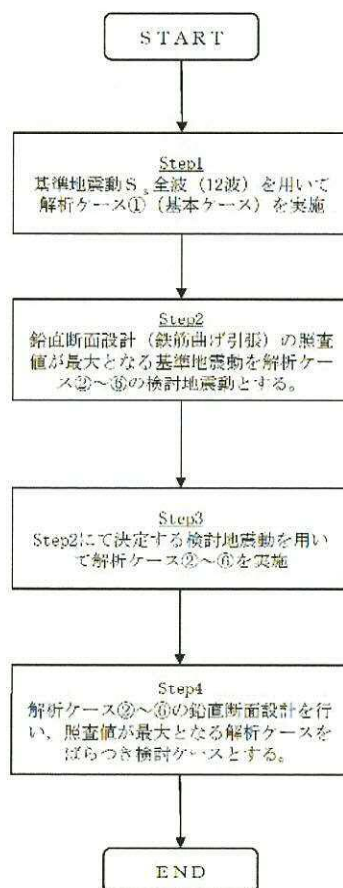


図 2.11-4 地震動選定フロー（南北方向断面）

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), 南北方向断面)

(全体)

検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.29	0.29	0.29	0.35	0.20	0.20
	H+, V-	0.29					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.29					
S ₁ -11		0.08					
S ₁ -12		0.11					
S ₁ -13		0.11					
S ₁ -14		0.07					
S ₂ -21		0.20					
S ₂ -22		0.15					
S ₃ -31	H+, V+	0.25					
	H-, V+	0.23					

(B1F (一般部))

検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.03			0.03		
	H+, V-	0.03					
	H-, V+	0.03					
	H-, V-	0.03					
S ₁ -11		0.02					
S ₁ -12		0.02					
S ₁ -13		0.02					
S ₁ -14		0.02					
S ₂ -21		0.02					
S ₂ -22		0.02					
S ₃ -31	H+, V+	0.03					
	H-, V+	0.03					

(B1F (開口部))

検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.05			0.05		
	H+, V-	0.05					
	H-, V+	0.05					
	H-, V-	0.05					
S ₁ -11		0.02					
S ₁ -12		0.03					
S ₁ -13		0.03					
S ₁ -14		0.02					
S ₂ -21		0.04					
S ₂ -22		0.03					
S ₃ -31	H+, V+	0.05					
	H-, V+	0.04					

(B2F)

検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.16			0.18		
	H+, V-	0.16					
	H-, V+	0.16					
	H-, V-	0.16					
S ₁ -11		0.05					
S ₁ -12		0.07					
S ₁ -13		0.07					
S ₁ -14		0.05					
S ₂ -21		0.12					
S ₂ -22		0.10					
S ₃ -31	H+, V+	0.15					
	H-, V+	0.15					

(B3F)

検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.28			0.33		
	H+, V-	0.28					
	H-, V+	0.27					
	H-, V-	0.27					
S ₁ -11		0.08					
S ₁ -12		0.11					
S ₁ -13		0.11					
S ₁ -14		0.07					
S ₂ -21		0.20					
S ₂ -22		0.15					
S ₃ -31	H+, V+	0.25					
	H-, V+	0.23					

(B4F)

検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+	0.29			0.35		
	H+, V-	0.29					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.29					
S ₁ -11		0.08					
S ₁ -12		0.11					
S ₁ -13		0.10					
S ₁ -14		0.07					
S ₂ -21		0.20					
S ₂ -22		0.15					
S ₃ -31	H+, V+	0.25					
	H-, V+	0.23					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), 南北方向断面)

(全体)

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.53	0.53	0.53	0.69	0.29	0.29
	H+, V-	0.52					
	H-, V+	0.51					
	H-, V-	0.51					
S _s -11		0.03					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.09					
S _s -14		0.02					
S _s -21		0.33					
S _s -22		0.22					
S _s -31	H+, V+	0.40					
	H-, V+	0.37					

(B1F (一般部))

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.02			0.02		
	H+, V-	0.03					
	H-, V+	0.02					
	H-, V-	0.03					
S _s -11		0.00					
S _s -12		0.00					
S _s -13		0.00					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.01					
S _s -22		0.01					
S _s -31	H+, V+	0.02					
	H-, V+	0.02					

(B1F (開口部))

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.05			0.05		
	H+, V-	0.05					
	H-, V+	0.04					
	H-, V-	0.04					
S _s -11		0.00					
S _s -12		0.00					
S _s -13		0.01					
S _s -14		0.00					
S _s -21		0.02					
S _s -22		0.01					
S _s -31	H+, V+	0.03					
	H-, V+	0.04					

(B2F)

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.26			0.30		
	H+, V-	0.26					
	H-, V+	0.26					
	H-, V-	0.26					
S _s -11		0.01					
S _s -12		0.04					
S _s -13		0.04					
S _s -14		0.01					
S _s -21		0.17					
S _s -22		0.11					
S _s -31	H+, V+	0.23					
	H-, V+	0.21					

(B3F)

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.50			0.64		
	H+, V-	0.50					
	H-, V+	0.49					
	H-, V-	0.49					
S _s -11		0.03					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.09					
S _s -14		0.02					
S _s -21		0.32					
S _s -22		0.21					
S _s -31	H+, V+	0.40					
	H-, V+	0.37					

(B4F)

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.53			0.69		
	H+, V-	0.52					
	H-, V+	0.51					
	H-, V-	0.51					
S _s -11		0.03					
S _s -12		0.07					
S _s -13		0.07					
S _s -14		0.01					
S _s -21		0.33					
S _s -22		0.22					
S _s -31	H+, V+	0.39					
	H-, V+	0.35					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)

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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、B4F, S_s-D1 (H+, V+) で 0.53 である。

(せん断力照査, 南北方向断面)

(全体)

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+	0.43	0.43	0.42	0.49	0.35	0.35
	H+, V-	0.43					
	H-, V+	0.43					
	H-, V-	0.43					
S _s -11		0.14					
S _s -12		0.21					
S _s -13		0.20					
S _s -14		0.15					
S _s -21		0.31					
S _s -22		0.26					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.40					

(B1F (一般部))

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+	0.13			0.14		
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.13					
	H-, V-	0.13					
S _s -11		0.04					
S _s -12		0.06					
S _s -13		0.06					
S _s -14		0.05					
S _s -21		0.09					
S _s -22		0.08					
S _s -31	H+, V+	0.12					
	H-, V+	0.12					

(B1F (開口部))

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+	0.34			0.37		
	H+, V-	0.34					
	H-, V+	0.34					
	H-, V-	0.34					
S _s -11		0.11					
S _s -12		0.16					
S _s -13		0.16					
S _s -14		0.12					
S _s -21		0.25					
S _s -22		0.22					
S _s -31	H+, V+	0.33					
	H-, V+	0.32					

(B2F)

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+	0.43			0.49		
	H+, V-	0.43					
	H-, V+	0.43					
	H-, V-	0.43					
S _s -11		0.14					
S _s -12		0.21					
S _s -13		0.20					
S _s -14		0.15					
S _s -21		0.31					
S _s -22		0.26					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.40					

(B3F)

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+	0.30			0.37		
	H+, V-	0.30					
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.30					
S _s -11		0.11					
S _s -12		0.15					
S _s -13		0.15					
S _s -14		0.11					
S _s -21		0.22					
S _s -22		0.18					
S _s -31	H+, V+	0.29					
	H-, V+	0.27					

(B4F)

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+	0.23			0.27		
	H+, V-	0.23					
	H-, V+	0.23					
	H-, V-	0.23					
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.07					
S _s -13		0.07					
S _s -14		0.06					
S _s -21		0.16					
S _s -22		0.15					
S _s -31	H+, V+	0.15					
	H-, V+	0.14					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、B2F, S_s-D1(H+, V+), S_s-D1(H+, V-), S_s-D1(H+, V-), S_s-D1(H-, V-), 及びS_s-31(H+, V+)で0.43)

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力に対する最大照査値が0.53, せん断力に対する最大照査値が0.50以下であり、曲げ軸力に対する照査対象の全部材のうち、最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V+)である。

南北方向断面における照査値は、検討ケース①（基本ケース）において、大きな応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長い S_s-D1 で大きくなる傾向にある。なお、 S_s-D1 の位相の差異による照査値への影響はわずかである。

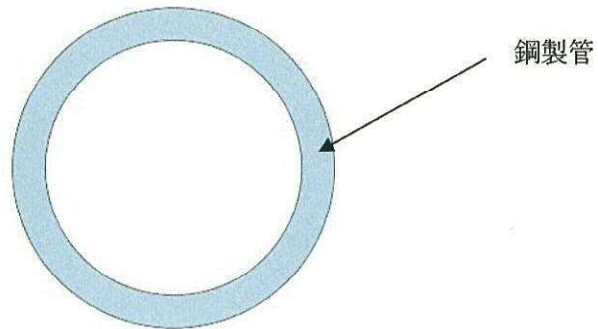
地盤物性のばらつきに関して、緊急用海水ポンプピットは、地中に埋設された矩形立坑構造物であり、第四紀層の幅広い深度にわたって埋設されている構造物である。そのため、敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる傾向にある。検討ケース④の影響は、深部になるほど顕著に表れている。

追加検討ケースに用いる地震動（ S_s-D1 （H+, V+））は、最深部のB4Fの照査値を基に選定していること、検討ケース①において位相の差異による影響はわずかであることが確認されていることから更なる追加検討ケースは不要である。

2.12 緊急用海水取水管

緊急用海水取水管は岩盤内に設置され岩盤により支持される鋼管構造である。耐震評価においては鋼製管を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケース選定は鋼製管を評価対象とする。

2.12.1 照査位置及び仕様



(②-②断面)

図 2.12-1 緊急用海水取水管の照査位置図

表 2.12-1 構造仕様

断面	鋼製管	
	断面寸法 (mm)	板厚 (mm)
②-②断面	内径 1200	14 (SM570)

2.12.2 評価結果

(1) ②-②断面 (鋼製管)

②-②断面 (鋼製管) の地震動選定フローを図 2.12-2 に示す。

検討ケース① (基本ケース) において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が 0.5 以下であることから、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

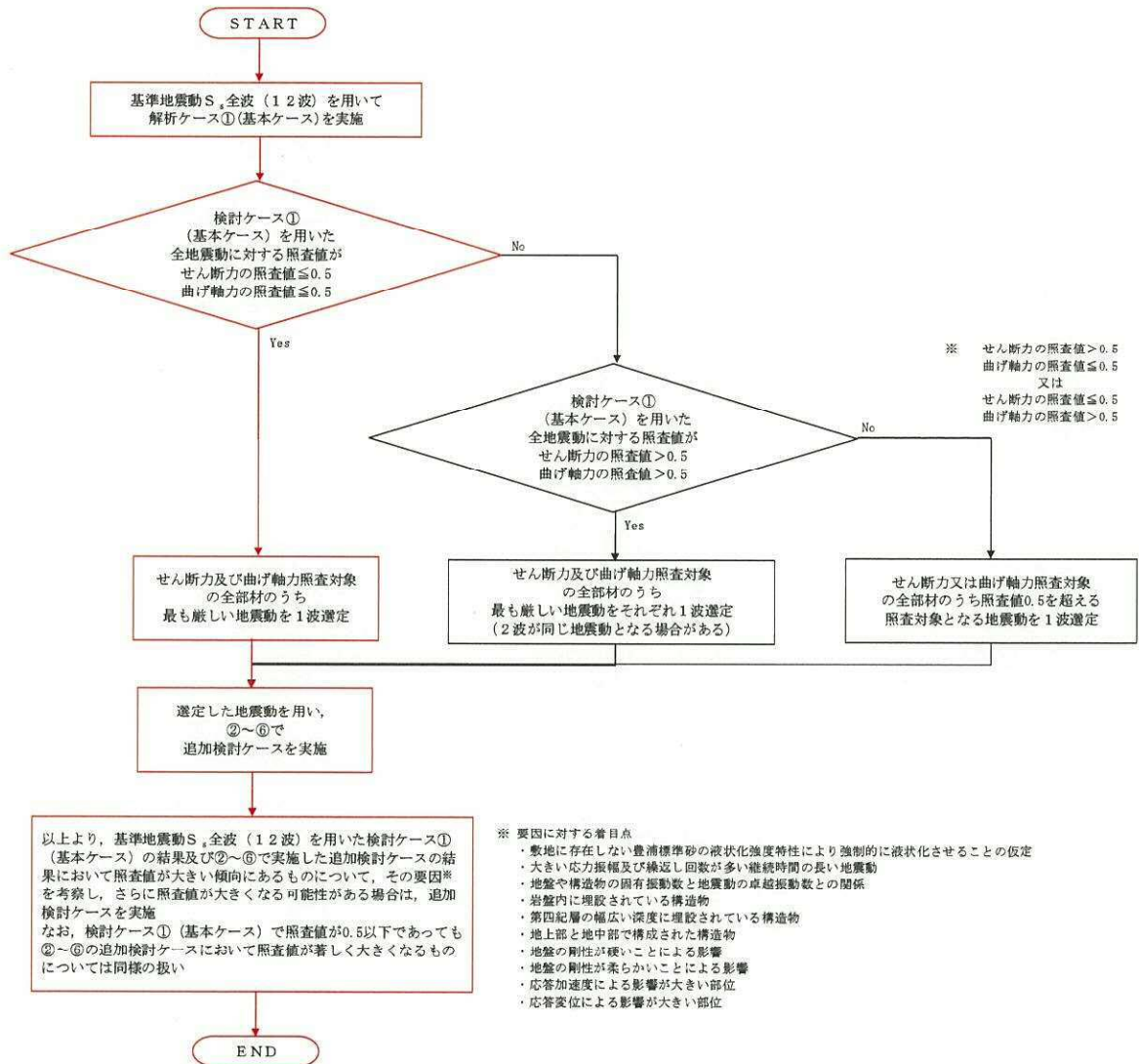


図 2.12-2 地震動選定フロー (②-②断面 (鋼製管))

(曲げ軸力照査, ②-②断面, 鋼製管)

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+	0.08					
	H+, V-	0.08					
	H-, V+	0.09					
	H-, V-	0.08					
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.07					
S _s -13		0.07					
S _s -14		0.06					
S _s -21		0.09					
S _s -22		0.08					
S _s -31	H+, V+	0.13	0.14	0.13	0.07	0.12	0.13
	H-, V+	0.13					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は, 鋼製管, S_s-31(H+, V+)及びS_s-31(H-, V+)で0.13)。

(せん断力照査, ②-②断面)
(鋼製管)

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+	0.002					
	H+, V-	0.002					
	H-, V+	0.002					
	H-, V-	0.002					
S _s -11		0.001					
S _s -12		0.001					
S _s -13		0.002					
S _s -14		0.001					
S _s -21		0.002					
S _s -22		0.002					
S _s -31	H+, V+	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	H-, V+	0.002					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は, 鋼製管, S_s-D1(H+, V+), S_s-D1(H+, V-), S_s-D1(H-, V-), S_s-D1(H-, V+), S_s-13, S_s-21, S_s-22, S_s-31(H+, V+)及びS_s-31(H-, V+)で0.002)。

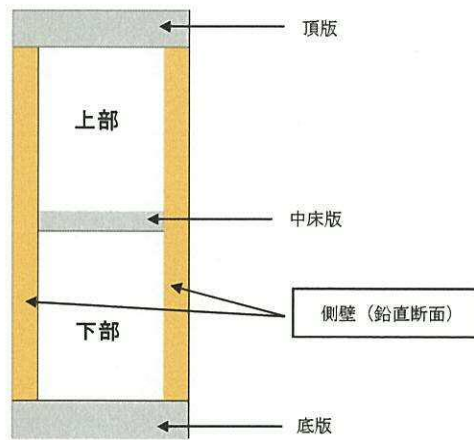
以上より, 検討ケース①(基本ケース)において, 曲げ軸力, せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり, かつ, 曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-31(H+, V+)及びS_s-31(H-, V+)である。

鋼製管は岩盤に埋設された構造物であり, 第四期層による地盤変状の影響は少ない。

鋼製管の照査値は, 全て0.50以下である。以上を踏まえ, さらなる追加検討ケースは必要ない。

2.13 SA用海水ピット

2.13.1 照査位置及び仕様



(①-①断面・②-②断面, 側壁 (鉛直断面))

図 2.13-1 SA用海水ピットの照査位置図

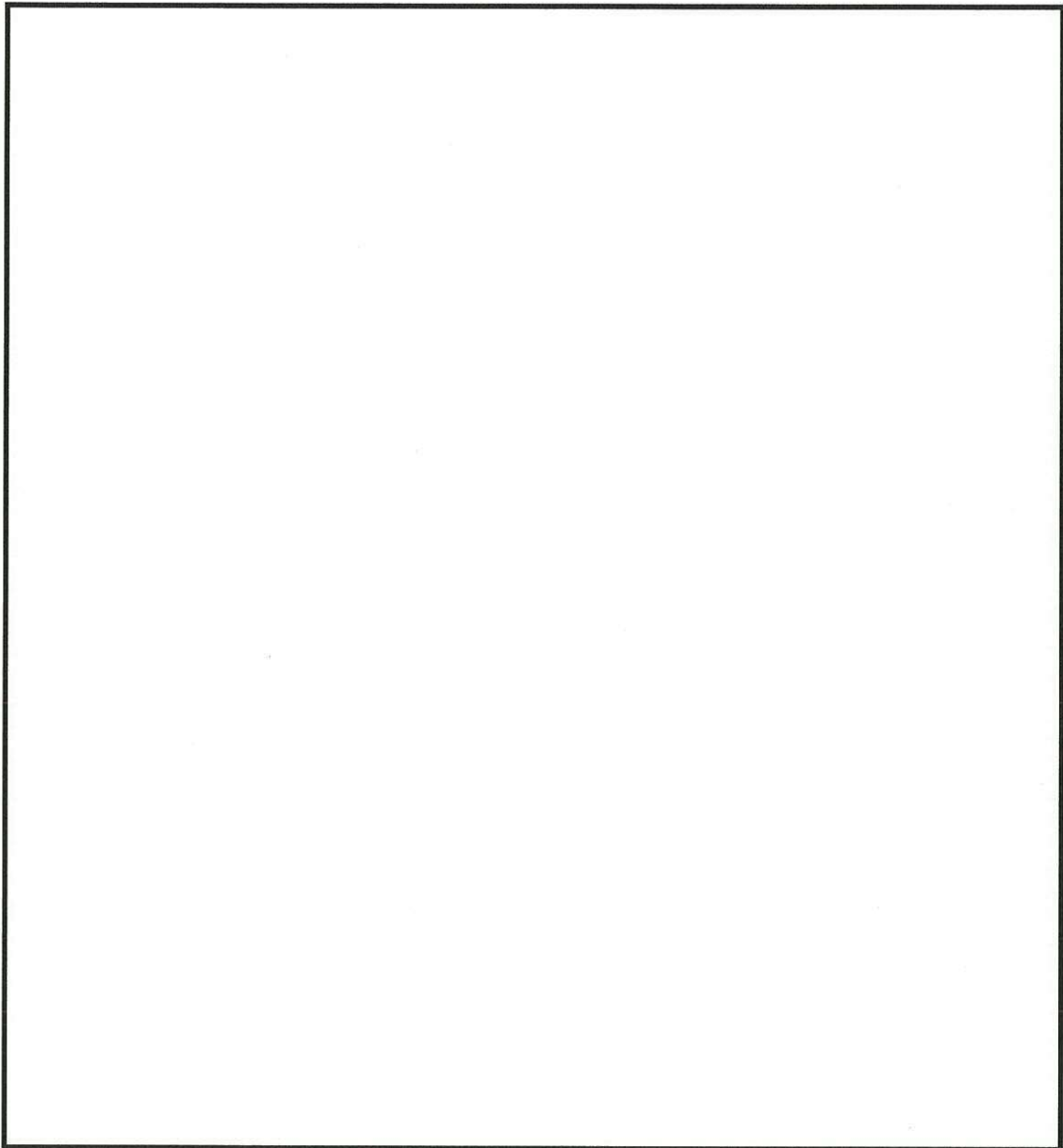


図 2.13-2 概略配筋図

表 2.13-1 構造仕様 (①-①断面・②-②断面 (鉄筋コンクリート))

部位		仕様		材料	
		部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
頂版	梁①	3.200	3.000	40	SD390, SD490
	梁②	1.300	3.000	40	SD390, SD490
中床版		1.000	1.500	40	SD390, SD490
底版		1.000	3.000	40	SD390, SD490
側壁		1.000	2.000	40	SD390, SD490

2.13.2 評価結果

(1) ①-①断面 (鉄筋コンクリート)

①-①断面 (鉄筋コンクリート) の地震動選定フローを図 2.13-4 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース① (基本ケース) については基準地震動の全ケース (12 ケース) の結果を記載する。また、検討ケース②~⑥の照査結果については、検討ケース① (基本ケース) において鉛直断面の照査値 (鉄筋曲げ引張) 及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、検討ケース②~⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる解析ケースについて照査結果を記載する。

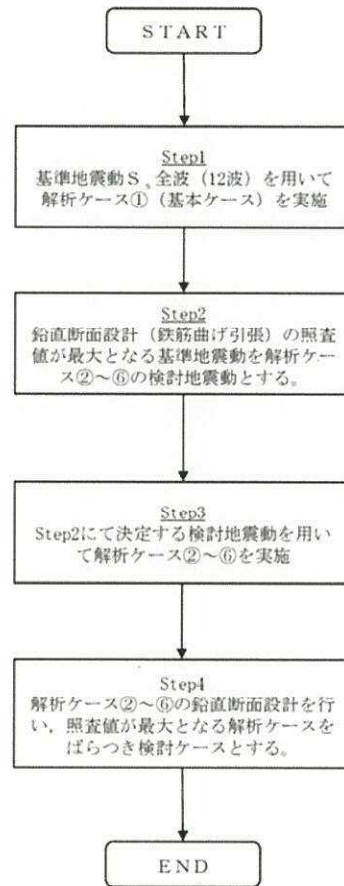


図 2.13-4 地震動選定フロー (①-①断面 (鉄筋コンクリート))

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), ①-①断面)
(側壁上部 (鉛直)) (側壁下部 (鉛直))

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.15					
	H+, V-		0.15	0.16	0.14	0.20	0.12	0.12
	H-, V+		0.15					
	H-, V-		0.15					
S _s -11			0.07					
S _s -12			0.08					
S _s -13			0.08					
S _s -14			0.05					
S _s -21			0.07					
S _s -22			0.08					
S _s -31	H+, V+		0.13					
	H-, V+		0.13					

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.30					
	H+, V-		0.30	0.23	0.22	0.32	0.17	0.16
	H-, V+		0.29					
	H-, V-		0.29					
S _s -11			0.13					
S _s -12			0.15					
S _s -13			0.14					
S _s -14			0.11					
S _s -21			0.12					
S _s -22			0.16					
S _s -31	H+, V+		0.24					
	H-, V+		0.24					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), ①-①断面)
(側壁上部 (鉛直)) (側壁下部 (鉛直))

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.18					
	H+, V-		0.18	0.17	0.16	0.25	0.12	0.11
	H-, V+		0.16					
	H-, V-		0.17					
S _s -11			0.03					
S _s -12			0.06					
S _s -13			0.06					
S _s -14			0.03					
S _s -21			0.04					
S _s -22			0.06					
S _s -31	H+, V+		0.13					
	H-, V+		0.14					

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+		0.33					
	H+, V-		0.33	0.23	0.23	0.37	0.14	0.13
	H-, V+		0.30					
	H-, V-		0.30					
S _s -11			0.06					
S _s -12			0.11					
S _s -13			0.10					
S _s -14			0.05					
S _s -21			0.07					
S _s -22			0.11					
S _s -31	H+, V+		0.22					
	H-, V+		0.23					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 側壁下部 (鉛直), S_s-D1 (H+, V+) 及び S_s-D1 (H+, V-) で 0.33)。

(せん断力照査, ①-①断面)

(側壁上部 (鉛直))

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+	0.61					
	H+, V-	0.61	0.33	0.57	0.75	0.50	0.48
	H-, V+	0.60					
	H-, V-	0.60					
S _s -11		0.24					
S _s -12		0.29					
S _s -13		0.28					
S _s -14		0.20					
S _s -21		0.23					
S _s -22		0.29					
S _s -31	H+, V+	0.52					
	H-, V+	0.51					

(側壁下部 (鉛直))

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+	0.60					
	H+, V-	0.60	0.25	0.58	0.81	0.41	0.40
	H-, V+	0.58					
	H-, V-	0.58					
S _s -11		0.20					
S _s -12		0.25					
S _s -13		0.23					
S _s -14		0.17					
S _s -21		0.22					
S _s -22		0.30					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.43					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、側壁上部(鉛直)、S_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)で0.61である。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する全ての照査値が0.50以下、せん断力照査に対する最大照査値が0.61であり、せん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)である。

①-①断面は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる結果となる傾向にある。また、大きい応答振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向がある。

曲げ軸力照査、せん断力照査を含めた全体の最大照査値はせん断力照査の0.61であり、検討ケース④において0.81まで増加している。第四紀層地盤の水平方向のせん断変形の影響によるところが大きいものと推察されるが、他の地震動における基本ケースの照査値はS_s-D1(H+, V-)と同等であり、他の地震動における検討ケース④における増加の程度も同等と考えられる。

したがって、追加検討ケースは実施しない。

(2) ②-②断面 (鉄筋コンクリート)

②-②断面 (鉄筋コンクリート) の地震動選定フローを図 2.13-5 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース① (基本ケース) については基準地震動の全ケース (12 ケース) の結果を記載する。また、検討ケース②~⑥の照査結果については、検討ケース① (基本ケース) において鉛直断面の照査値 (鉄筋曲げ引張) 及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、検討ケース②~⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる解析ケースについて照査結果を記載する。

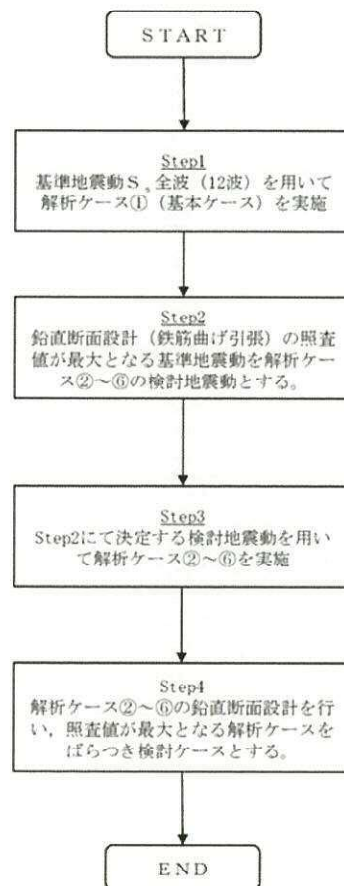


図 2.13-5 地震動選定フロー (②-②断面 (鉄筋コンクリート))

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), ②-②断面)
(側壁上部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.13	0.13	0.13	0.18	0.10	0.10
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.13					
	H-, V-	0.13					
S _s -11		0.05					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.07					
S _s -21		0.10					
S _s -22		0.09					
S _s -31	H+, V+	0.11					
	H-, V+	0.11					

(側壁下部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.28	0.21	0.20	0.29	0.14	0.14
	H+, V-	0.28					
	H-, V+	0.27					
	H-, V-	0.28					
S _s -11		0.12					
S _s -12		0.18					
S _s -13		0.18					
S _s -14		0.15					
S _s -21		0.21					
S _s -22		0.18					
S _s -31	H+, V+	0.24					
	H-, V+	0.23					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース) 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
 ②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) 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
 ③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) 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

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), ②-②断面)

(側壁上部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.14	0.15	0.14	0.22	0.09	0.09
	H+, V-	0.13					
	H-, V+	0.13					
	H-, V-	0.13					
S _s -11		0.02					
S _s -12		0.06					
S _s -13		0.06					
S _s -14		0.04					
S _s -21		0.11					
S _s -22		0.07					
S _s -31	H+, V+	0.11					
	H-, V+	0.10					

(側壁下部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.29	0.21	0.21	0.33	0.12	0.11
	H+, V-	0.28					
	H-, V+	0.28					
	H-, V-	0.28					
S _s -11		0.05					
S _s -12		0.13					
S _s -13		0.13					
S _s -14		0.10					
S _s -21		0.21					
S _s -22		0.13					
S _s -31	H+, V+	0.21					
	H-, V+	0.20					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース) 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
 ②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) 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
 ③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) 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

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 側壁下部 (鉛直), S_s-D1 (H+, V+) で 0.29)。

(せん断力照査, ②-②断面)

(側壁上部 (鉛直))

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+	0.54	0.51	0.51	0.68	0.43	0.43
	H+, V-	0.55					
	H-, V+	0.54					
	H-, V-	0.54					
S _s -11		0.20					
S _s -12		0.35					
S _s -13		0.34					
S _s -14		0.28					
S _s -21		0.42					
S _s -22		0.33					
S _s -31	H+, V+	0.50					
	H-, V+	0.47					

(側壁下部 (鉛直))

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+	0.58	0.57	0.57	0.76	0.39	0.39
	H+, V-	0.58					
	H-, V+	0.58					
	H-, V-	0.58					
S _s -11		0.17					
S _s -12		0.29					
S _s -13		0.29					
S _s -14		0.24					
S _s -21		0.43					
S _s -22		0.35					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.41					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)

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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、側壁下部(鉛直)、S_s-D1(H+, V+), S_s-D1(H+, V-), S_s-D1(H+, V-)及びS_s-D1(H-, V-)で0.58である。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する全ての照査値が0.50以下、せん断力照査に対する最大照査値が0.58であり、せん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V+), S_s-D1(H+, V-), S_s-D1(H+, V-)及びS_s-D1(H-, V-)である。

②-②断面は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる結果となる傾向にある。また、大きい応答振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向がある。

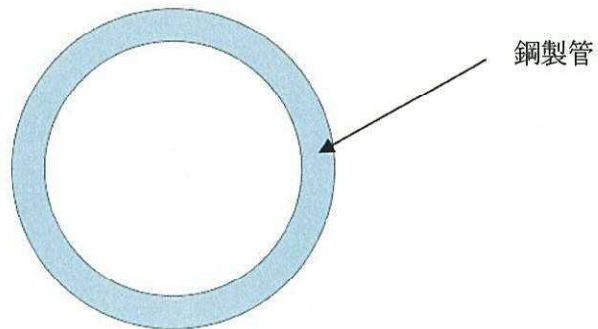
曲げ軸力照査、せん断力照査を含めた全体の最大照査値はせん断力照査の0.58であり、検討ケース④において0.76まで増加している。第四紀層地盤の水平方向のせん断変形の影響によるところが大きいものと推察されるが、他の地震動における基本ケースの照査値はS_s-D1(H+, V+)と同等であり、他の地震動における検討ケース④における増加の程度も同等と考えられる。

したがって、追加検討ケースは実施しない。

2.14 海水引込み管

海水引込み管は岩盤内に設置され岩盤により支持される鋼管構造である。耐震評価においては鋼製管を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケース選定は鋼製管を評価対象とする。

2.14.1 照査位置及び仕様



(②-②断面)

図 2.14-1 海水引込み管の照査位置図

表 2.14-1 構造仕様

断面	鋼製管	
	断面寸法 (mm)	板厚 (mm)
②-②断面	内径 1200	14 (SM570)

2.14.2 評価結果

(1) ②-②断面 (鋼製管)

②-②断面 (鋼製管) の地震動選定フローを図 2.14-2 に示す。

検討ケース① (基本ケース) において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が 0.50 以下であることから、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

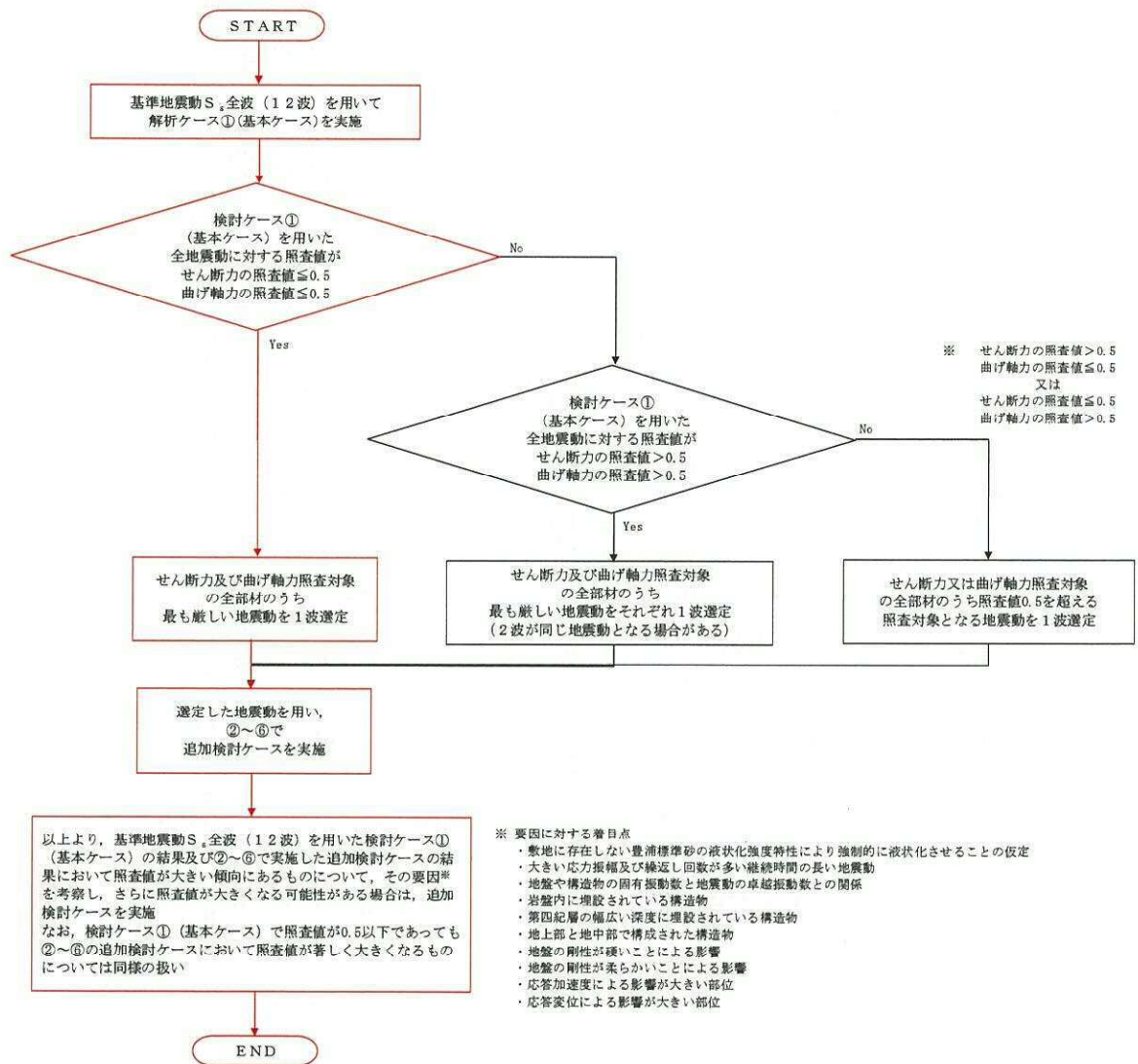


図 2.14-2 地震動選定フロー (②-②断面 (鋼製管))

(曲げ軸力照査, ②-②断面, 鋼製管)

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+	0.07					
	H+, V-	0.07					
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.07					
S _s -11		0.05					
S _s -12		0.06					
S _s -13		0.06					
S _s -14		0.05					
S _s -21		0.07					
S _s -22		0.07					
S _s -31	H+, V+	0.08	0.08	0.08	0.06	0.08	0.08
	H-, V+	0.08					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は, 鋼製管, S_s-31(H+, V+)及びS_s-31(H-, V+)で0.08)。

(せん断力照査, ②-②断面, 鋼製管)

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+	0.001					
	H+, V-	0.001					
	H-, V+	0.001					
	H-, V-	0.001					
S _s -11		0.001					
S _s -12		0.001					
S _s -13		0.001					
S _s -14		0.001					
S _s -21		0.001					
S _s -22		0.001					
S _s -31	H+, V+	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	H-, V+	0.001					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は, 鋼製管, 全ての地震動で0.001)。

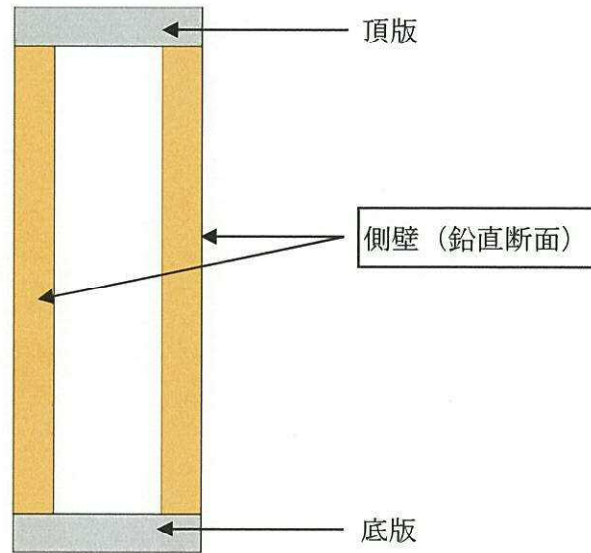
以上より, 検討ケース①(基本ケース)において, 曲げ軸力, せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり, かつ, 曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-31(H+, V+)及びS_s-31(H-, V+)である。

鋼製管は岩盤に埋設された構造物であり, 第四期層による地盤変状の影響は少ない。

鋼製管の照査値は, 全て0.50以下である。以上を踏まえ, さらなる追加検討ケースは必要ない。

2.15 SA用海水ピット取水塔

2.15.1 照査位置及び仕様



(①-①断面・②-②断面, 側壁 (鉛直断面))

図 2.15-1 SA用海水ピット取水塔の照査位置図

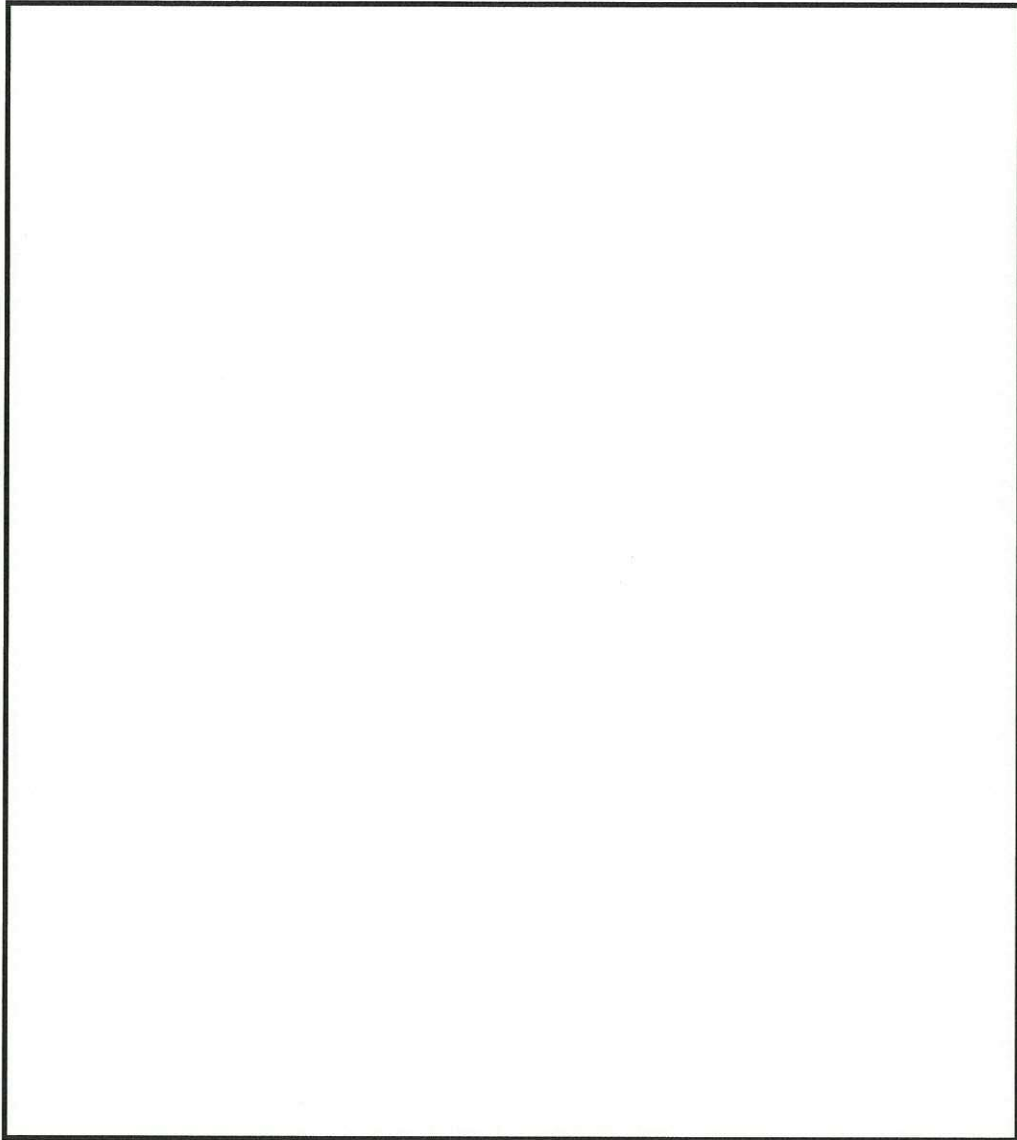


図 2.15-2 概略配筋図

表 2.15-1 構造仕様 (①-①断面・②-②断面 (鉄筋コンクリート))

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
頂版	1.000	1.500	40	SD390, SD490
側壁	1.000	1.500	40	SD390, SD490
底版	1.000	2.000	40	SD390, SD490

2.15.2 評価結果

(1) ①-①断面（鉄筋コンクリート）

①-①断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図 2.15-3 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース①（基本ケース）については基準地震動の全ケース（12 ケース）の結果を記載する。また、検討ケース②～⑥の照査結果については、検討ケース①（基本ケース）において鉛直断面の照査値（鉄筋曲げ引張）及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、検討ケース②～⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる解析ケースについて照査結果を記載する。

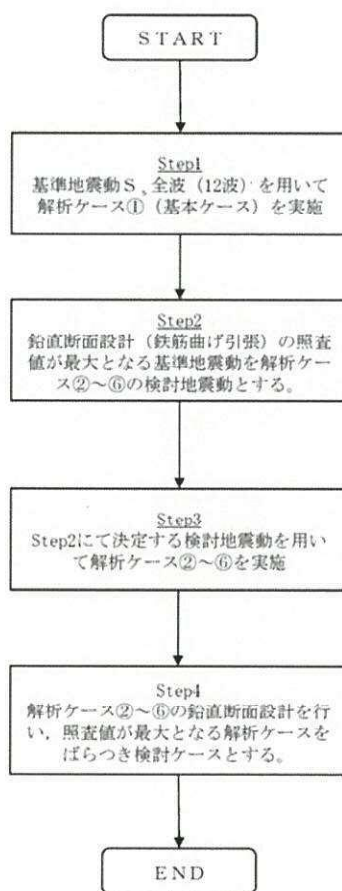


図 2.15-3 地震動選定フロー（①-①断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), ①-①断面)
(側壁上部 (鉛直)) (側壁下部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.23					
	H+, V-	0.23					
	H-, V+	0.25					
	H-, V-	0.25	0.27	0.28	0.36	0.20	0.19
S _s -11		0.09					
S _s -12		0.13					
S _s -13		0.12					
S _s -14		0.09					
S _s -21		0.14					
S _s -22		0.15					
S _s -31	H+, V+	0.20					
	H-, V+	0.20					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.33					
	H+, V-	0.32					
	H-, V+	0.36					
	H-, V-	0.37	0.31	0.31	0.41	0.20	0.20
S _s -11		0.13					
S _s -12		0.17					
S _s -13		0.15					
S _s -14		0.13					
S _s -21		0.19					
S _s -22		0.20					
S _s -31	H+, V+	0.27					
	H-, V+	0.26					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), ①-①断面)
(側壁上部 (鉛直)) (側壁下部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.33					
	H+, V-	0.32					
	H-, V+	0.36					
	H-, V-	0.36	0.40	0.41	0.54	0.27	0.26
S _s -11		0.11					
S _s -12		0.17					
S _s -13		0.16					
S _s -14		0.09					
S _s -21		0.18					
S _s -22		0.19					
S _s -31	H+, V+	0.29					
	H-, V+	0.27					

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.37					
	H+, V-	0.37					
	H-, V+	0.41					
	H-, V-	0.42	0.36	0.36	0.49	0.22	0.21
S _s -11		0.12					
S _s -12		0.17					
S _s -13		0.16					
S _s -14		0.11					
S _s -21		0.19					
S _s -22		0.21					
S _s -31	H+, V+	0.30					
	H-, V+	0.28					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 側壁下部 (鉛直), S_s-D1 (H-, V-) で 0.42)。

(せん断力照査, ①-①断面)

(側壁上部 (鉛直))

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+	0.38					
	H+, V-	0.38					
	H-, V+	0.41					
	H-, V-	0.42	0.40	0.40	0.51	0.31	0.30
S _s -11		0.12					
S _s -12		0.17					
S _s -13		0.16					
S _s -14		0.12					
S _s -21		0.21					
S _s -22		0.23					
S _s -31	H+, V+	0.31					
	H-, V+	0.29					

(側壁下部 (鉛直))

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+	0.38					
	H+, V-	0.37					
	H-, V+	0.42					
	H-, V-	0.42	0.40	0.40	0.51	0.28	0.27
S _s -11		0.10					
S _s -12		0.14					
S _s -13		0.13					
S _s -14		0.10					
S _s -21		0.20					
S _s -22		0.10					
S _s -31	H+, V+	0.26					
	H-, V+	0.25					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、側壁上部(鉛直)、S_s-D1(H-, V-)並びに側壁下部(鉛直)、S_s-D1(H+, V-)及びS_s-D1(H-, V-)で0.42)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V-)及びS_s-D1(H-, V-)である。

①-①断面は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる結果となる傾向にある。また、大きい応答振幅で繰返し回数も多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向がある。

曲げ軸力照査、せん断力照査を含めた全体の最大照査値は鉄筋の曲げ軸力照査の0.42であり、検討ケース④において0.54まで増加している。第四紀層地盤の水平方向のせん断変形の影響によるところが大きいものと推察されるが、他の地震動における基本ケースの照査値はS_s-D1(H-, V-)と同等であり、他の地震動における検討ケース④における増加の程度も同等と考えられる。

検討ケース④で増加した最大照査値でも0.54であり、許容限界に対して十分に余裕があることから、追加検討ケースは実施しない。

(2) ②-②断面 (鉄筋コンクリート)

②-②断面 (鉄筋コンクリート) の地震動選定フローを図 2.13-4 に示す。

鉛直断面の照査結果については、検討ケース① (基本ケース) については基準地震動の全ケース (12 ケース) の結果を記載する。また、検討ケース②~⑥の照査結果については、検討ケース① (基本ケース) において鉛直断面の照査値 (鉄筋曲げ引張) 及びせん断力が最大となる基準地震動について鉛直断面照査を行い、検討ケース②~⑥で鉄筋の曲げ引張の照査値及びせん断力が最大となる解析ケースについて照査結果を記載する。

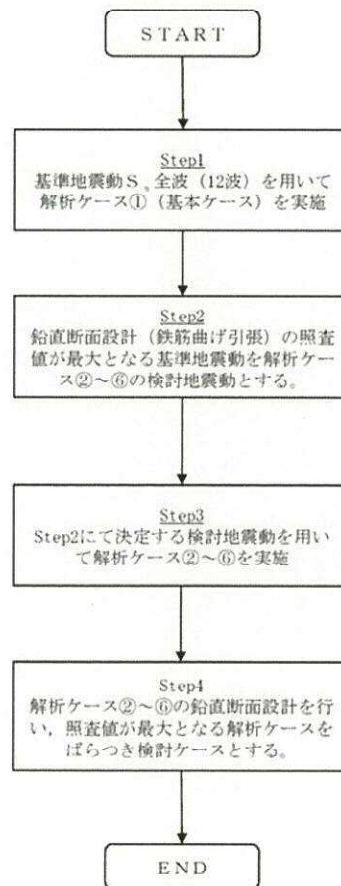


図 2.15-4 地震動選定フロー (②-②断面 (鉄筋コンクリート))

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), ②-②断面)
(側壁上部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.18					
	H+, V-	0.18					
	H-, V+	0.18					
	H-, V-	0.18	0.20	0.20	0.23	0.16	0.15
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.07					
S _s -13		0.07					
S _s -14		0.06					
S _s -21		0.12					
S _s -22		0.15					
S _s -31	H+, V+	0.14					
	H-, V+	0.14					

(側壁下部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.26					
	H+, V-	0.26					
	H-, V+	0.27					
	H-, V-	0.27	0.22	0.22	0.27	0.16	0.16
S _s -11		0.09					
S _s -12		0.11					
S _s -13		0.10					
S _s -14		0.10					
S _s -21		0.17					
S _s -22		0.21					
S _s -31	H+, V+	0.20					
	H-, V+	0.19					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), ②-②断面)

(側壁上部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.24					
	H+, V-	0.23					
	H-, V+	0.25					
	H-, V-	0.24	0.27	0.29	0.33	0.20	0.20
S _s -11		0.04					
S _s -12		0.07					
S _s -13		0.06					
S _s -14		0.05					
S _s -21		0.15					
S _s -22		0.20					
S _s -31	H+, V+	0.18					
	H-, V+	0.16					

(側壁下部 (鉛直))

地震動	検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.27					
	H+, V-	0.27					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.29	0.24	0.25	0.30	0.17	0.16
S _s -11		0.05					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.07					
S _s -21		0.16					
S _s -22		0.22					
S _s -31	H+, V+	0.20					
	H-, V+	0.18					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 側壁下部 (鉛直), S_s-D1 (H+, V-) 及び S_s-D1 (H-, V-) で 0.29)。

(せん断力照査, ②-②断面)

(側壁上部 (鉛直))

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+	0.28					
	H+, V-	0.28					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.29	0.29	0.30	0.34	0.24	0.23
S _s -11		0.08					
S _s -12		0.10					
S _s -13		0.10					
S _s -14		0.09					
S _s -21		0.19					
S _s -22		0.23					
S _s -31	H+, V+	0.21					
	H-, V+	0.20					

(側壁下部 (鉛直))

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+	0.28					
	H+, V-	0.27					
	H-, V+	0.29					
	H-, V-	0.29	0.27	0.28	0.33	0.21	0.21
S _s -11		0.07					
S _s -12		0.09					
S _s -13		0.09					
S _s -14		0.08					
S _s -21		0.17					
S _s -22		0.22					
S _s -31	H+, V+	0.18					
	H-, V+	0.17					

※ 検討ケース

①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)

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

②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) 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

③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) 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

せん断力照査結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、側壁上部 (鉛直) 及び側壁下部 (鉛直), S_s-D1 (H+, V-) 及び S_s-D1 (H-, V-) で 0.29 である。

以上より、検討ケース① (基本ケース) において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が 0.50 以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動は S_s-D1 (H+, V-) 及び S_s-D1 (H-, V-) である。

②-②断面は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる結果となる傾向にある。また、大きい応答振幅で繰返し回数も多く、継続時間が長い S_s-D1 で照査値が大きくなる傾向がある。

②-②断面の照査値断面は、全て 0.50 以下である。以上を踏まえ、さらなる追加検討ケースは必要ない。

2.16 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎

緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎は、鋼管杭により支持する鉄筋コンクリート造の構造物である。耐震評価においては鉄筋コンクリート部（底版、側壁、頂版）及び鋼管杭を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケースの選定は鉄筋コンクリート部及び鋼管杭をそれぞれ評価対象とする。

2.16.1 照査位置及び仕様

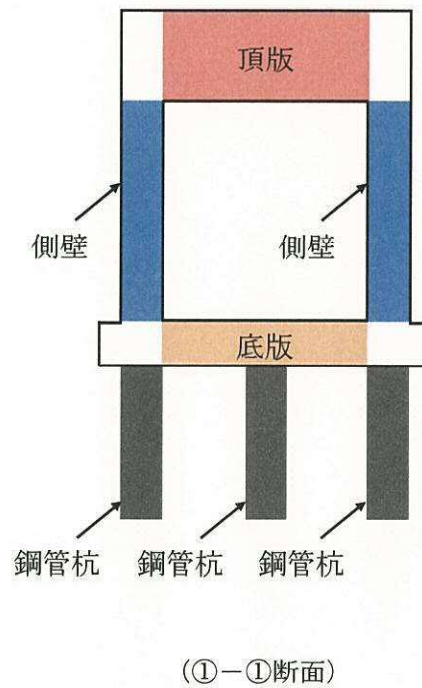


図 2.16-1 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎の照査位置図

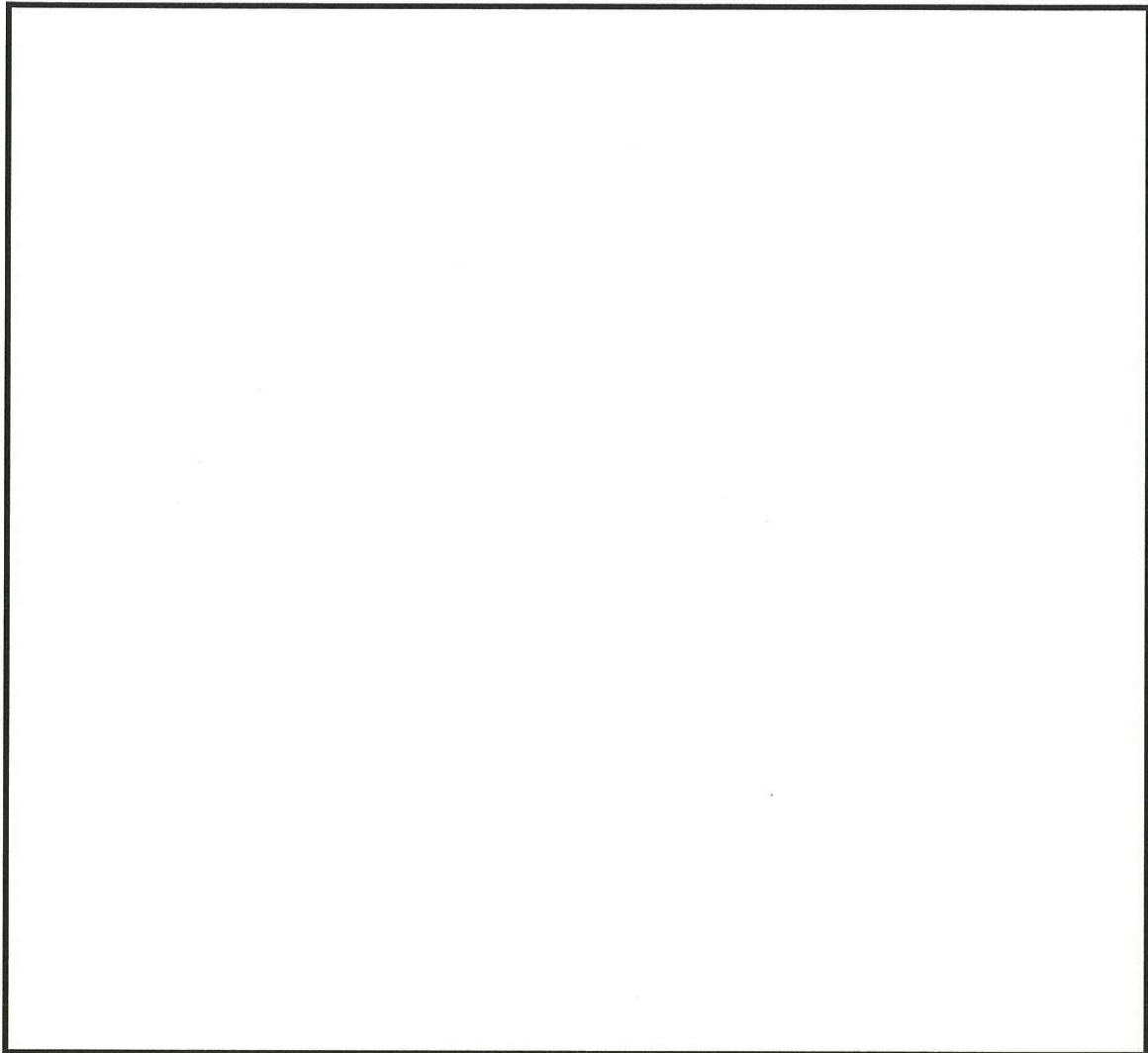


図 2.16-2 概略配筋図

表 2.16-1 構造仕様 (①-①断面 (鉄筋コンクリート))

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
底版	1.000	1.000	40	SD490
側壁	1.000	1.000	40	SD490
頂版	1.000	0.700	40	SD490

表 2.16-2 構造仕様 (①-①断面 (鋼管杭))

部位	仕様		材料
	杭径 (m)	板厚 (m)	
鋼管杭	1.000	0.040	SKK490 SBHS500

2.6.2 評価結果

(1) ①-①断面（鉄筋コンクリート）

①-①断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図 2.16-4 に示す。

検討ケース①（基本ケース）において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が 0.50 以下であることから、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

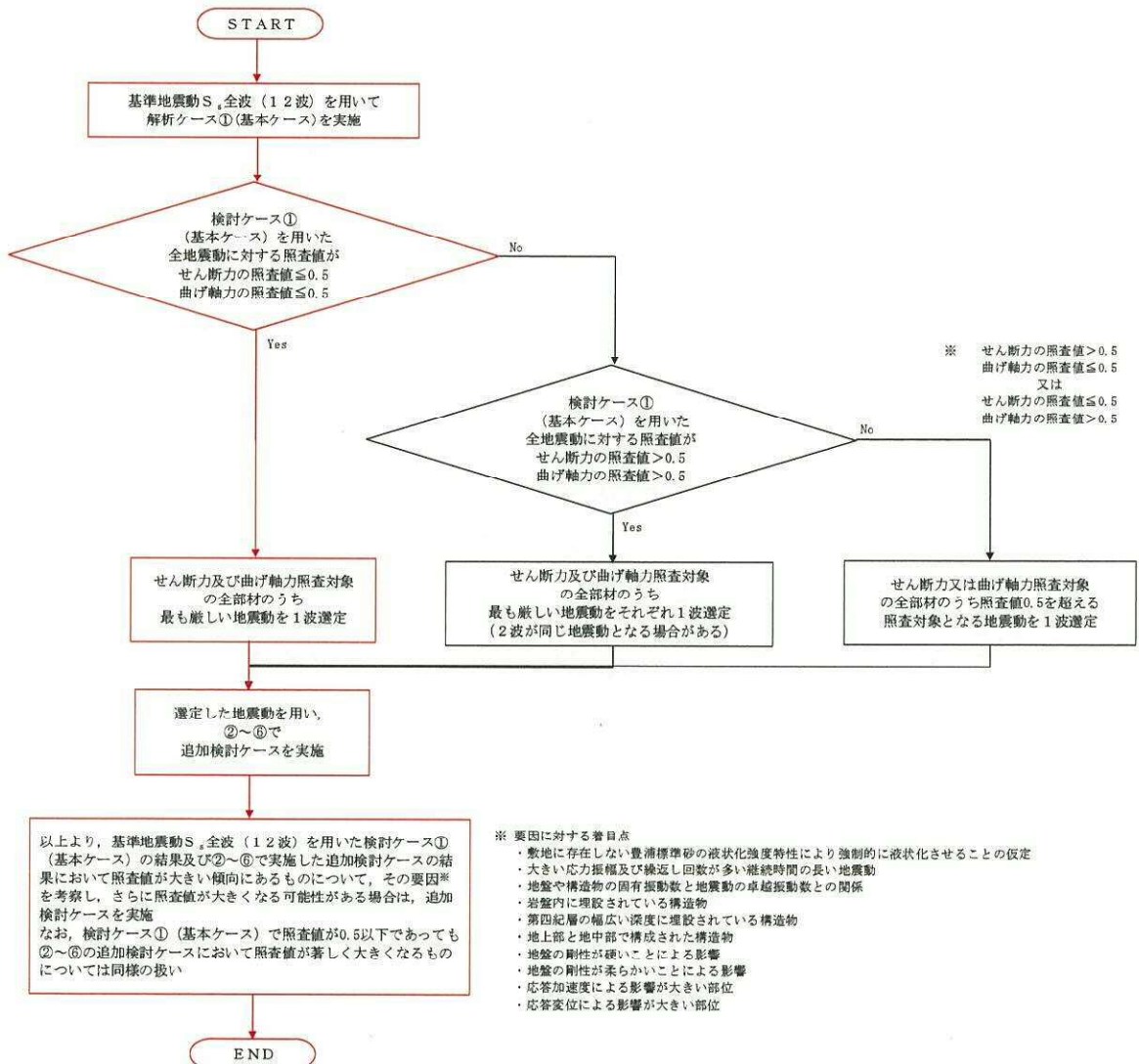


図 2.16-4 地震動選定フロー（①-①断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), ①-①断面)

(底版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.16					
	H+, V-		0.15					
	H-, V+		0.16					
	H-, V-		0.15					
S ₁ -11			0.10					
S ₁ -12			0.14					
S ₁ -13			0.18					
S ₁ -14			0.11					
S ₁ -21			0.11					
S ₁ -22			0.12					
S ₁ -31	H+, V+		0.15					
	H-, V+		0.23	0.22	0.23	0.21	0.16	0.21

(頂版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.31					
	H+, V-		0.31					
	H-, V+		0.28					
	H-, V-		0.27					
S ₁ -11			0.19					
S ₁ -12			0.22					
S ₁ -13			0.20					
S ₁ -14			0.15					
S ₁ -21			0.22					
S ₁ -22			0.21					
S ₁ -31	H+, V+		0.25					
	H-, V+		0.28	0.27	0.30	0.44	0.27	0.30

(側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.28					
	H+, V-		0.29					
	H-, V+		0.25					
	H-, V-		0.25					
S ₁ -11			0.16					
S ₁ -12			0.17					
S ₁ -13			0.15					
S ₁ -14			0.11					
S ₁ -21			0.18					
S ₁ -22			0.16					
S ₁ -31	H+, V+		0.21					
	H-, V+		0.29	0.29	0.30	0.35	0.24	0.30

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), ①-①断面)

(底版)

(頂版)

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.18					
	H+, V-	0.18					
	H-, V+	0.20					
	H-, V-	0.21					
S _s -11		0.11					
S _s -12		0.27					
S _s -13		0.26					
S _s -14		0.15					
S _s -21		0.15					
S _s -22		0.15					
S _s -31	H+, V+	0.23					
	H-, V+	0.30	0.32	0.30	0.37	0.19	0.30

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.24					
	H+, V-	0.26					
	H-, V+	0.26					
	H-, V-	0.26					
S _s -11		0.15					
S _s -12		0.17					
S _s -13		0.16					
S _s -14		0.13					
S _s -21		0.17					
S _s -22		0.16					
S _s -31	H+, V+	0.21					
	H-, V+	0.23	0.22	0.24	0.36	0.20	0.23

(側壁)

検討ケース		曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.34					
	H+, V-	0.35					
	H-, V+	0.31					
	H-, V-	0.32					
S _s -11		0.18					
S _s -12		0.19					
S _s -13		0.18					
S _s -14		0.12					
S _s -21		0.20					
S _s -22		0.18					
S _s -31	H+, V+	0.25					
	H-, V+	0.36	0.32	0.37	0.46	0.26	0.32

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は、側壁, S_s-31 (H-, V+) で 0.36)。

(せん断力照査, ①-①断面)

(底版)

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+	0.24					
	H+, V-	0.22					
	H-, V+	0.21					
	H-, V-	0.19					
S _s -11		0.20					
S _s -12		0.23					
S _s -13		0.28					
S _s -14		0.19					
S _s -21		0.17					
S _s -22		0.18					
S _s -31	H+, V+	0.22					
	H-, V+	0.30	0.32	0.31	0.24	0.20	0.27

(頂版)

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+	0.24					
	H+, V-	0.26					
	H-, V+	0.23					
	H-, V-	0.24					
S _s -11		0.18					
S _s -12		0.20					
S _s -13		0.20					
S _s -14		0.19					
S _s -21		0.20					
S _s -22		0.21					
S _s -31	H+, V+	0.21					
	H-, V+	0.22	0.22	0.23	0.30	0.22	0.23

(側壁)

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+	0.40					
	H+, V-	0.40					
	H-, V+	0.35					
	H-, V-	0.34					
S _s -11		0.24					
S _s -12		0.32					
S _s -13		0.40					
S _s -14		0.22					
S _s -21		0.30					
S _s -22		0.28					
S _s -31	H+, V+	0.28					
	H-, V+	0.41	0.38	0.40	0.52	0.37	0.40

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、側壁、S_s-31(H-, V+)で0.41)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-31(H-, V+)である。

①-①断面の上部構造は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる結果となる傾向にある。また、地震動の継続時間が短く大振幅の荷重の繰返し回数は少ないものの、最大振幅時の地震力が厳しい場合があるS_s-31で大きくなる傾向がある。

①-①断面では、検討ケース①~⑥において顕著な増加傾向が見られないことから、さらなる追加検討ケースの必要はない。

(2) ①-①断面 (鋼管杭)

①-①断面 (鋼管杭) の地震動選定フローを図 2.16-5 に示す。

検討ケース① (基本ケース) において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が 0.50 以下であることから、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

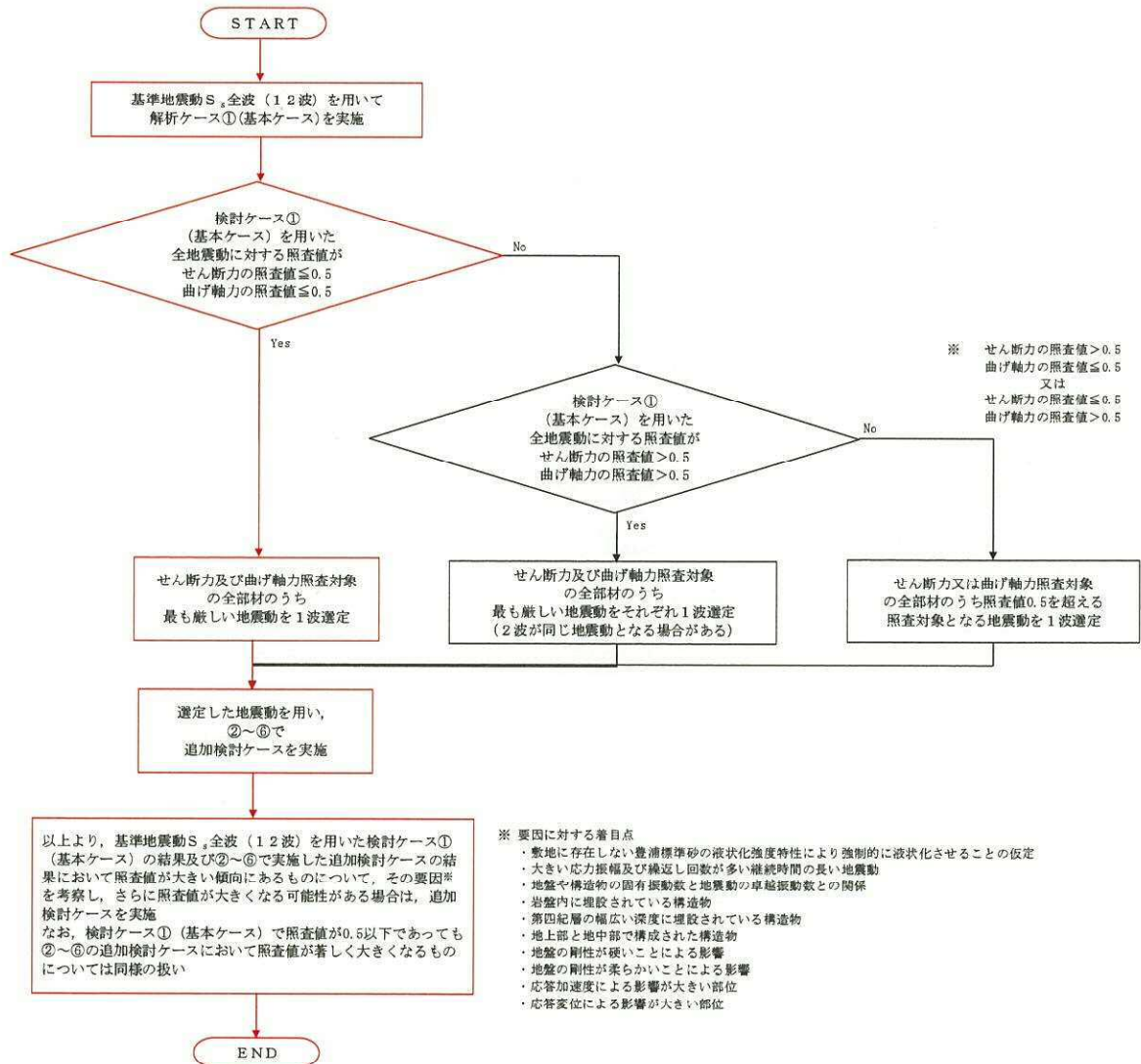


図 2.16-5 地震動選定フロー (①-①断面 (鋼管杭))

(曲げ軸力照査, ①-①断面, 鋼管杭)

(鋼管杭 (左))

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+	0.30					
	H+, V-	0.30					
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.31					
S _s -11		0.16					
S _s -12		0.25					
S _s -13		0.21					
S _s -14		0.09					
S _s -21		0.22					
S _s -22		0.14					
S _s -31	H+, V+	0.43					
	H-, V+	0.47	0.46	0.55	0.61	0.43	0.42

(鋼管杭 (中))

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+	0.29					
	H+, V-	0.30					
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.30					
S _s -11		0.15					
S _s -12		0.22					
S _s -13		0.17					
S _s -14		0.08					
S _s -21		0.20					
S _s -22		0.14					
S _s -31	H+, V+	0.37					
	H-, V+	0.39	0.38	0.46	0.58	0.37	0.35

(鋼管杭 (右))

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+	0.34					
	H+, V-	0.35					
	H-, V+	0.35					
	H-, V-	0.36					
S _s -11		0.16					
S _s -12		0.27					
S _s -13		0.21					
S _s -14		0.09					
S _s -21		0.23					
S _s -22		0.16					
S _s -31	H+, V+	0.44					
	H-, V+	0.47	0.46	0.55	0.70	0.45	0.43

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、鋼管杭(左)及び鋼管杭(右), S_s-31(H-, V+)で0.47である。

(せん断力照査, ①-①断面, 鋼管杭)

(鋼管杭 (左))

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+	0.12					
	H+, V-	0.12					
	H-, V+	0.12					
	H-, V-	0.12					
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.10					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.04					
S _s -21		0.08					
S _s -22		0.06					
S _s -31	H+, V+	0.16					
	H-, V+	0.17	0.19	0.21	0.22	0.16	0.18

(鋼管杭 (中))

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					
	H-, V+	0.12					
	H-, V-	0.12					
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.10					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.04					
S _s -21		0.08					
S _s -22		0.05					
S _s -31	H+, V+	0.16					
	H-, V+	0.17	0.20	0.21	0.21	0.16	0.18

(鋼管杭 (右))

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+	0.12					
	H+, V-	0.12					
	H-, V+	0.12					
	H-, V-	0.13					
S _s -11		0.06					
S _s -12		0.10					
S _s -13		0.08					
S _s -14		0.04					
S _s -21		0.08					
S _s -22		0.05					
S _s -31	H+, V+	0.17					
	H-, V+	0.18	0.22	0.23	0.23	0.17	0.20

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース① (基本ケース) の全ての照査値が 0.50 以下である (最大照査値は, 鋼管杭 (右), S_s-31 (H-, V+) で 0.18)。

以上より, 検討ケース① (基本ケース) において, 曲げ軸力照査に対する最大照査値が 0.58, せん断力照査に対する全ての照査値が 0.50 以下であり, せん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動は S_s-31 (H-, V+) である。

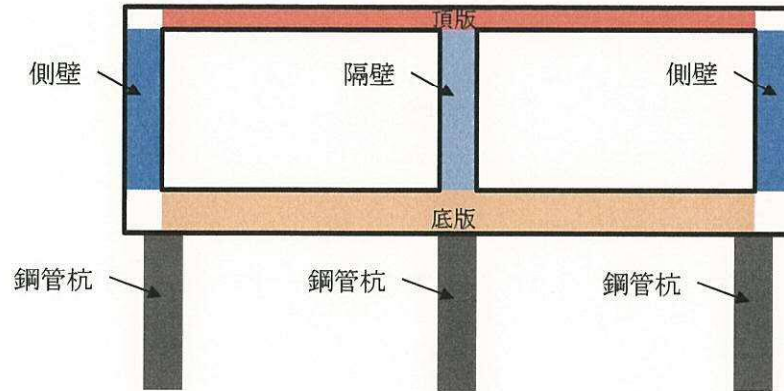
①-①断面の鋼管杭は, 地盤改良体及び第四紀層の幅広い深度に埋設されており, 鋼管杭の深部は第四紀層に埋設されていることから, 剛性差の生じる両者の地層境界部にせん断変形による曲げの影響を大きく受ける結果となる。これより, 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる傾向にある。また, 地震動の継続時間が短く大振幅の荷重の繰返し回数は少ないものの, 最大振幅時の地震力が厳しい場合がある S_s-31 で照査値が大きくなる傾向にある。

①-①断面では, 検討ケース①~⑥において顕著な増加傾向が見られないことから, さらなる追加検討ケースの必要はない。

2.17 可搬型設備用軽油タンク基礎

可搬型設備用軽油タンク基礎は、鋼管杭により支持する鉄筋コンクリート造の構造物である。耐震評価においては鉄筋コンクリート部（底版、側壁、隔壁、頂版）及び鋼管杭を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケースの選定は鉄筋コンクリート部及び鋼管杭をそれぞれ評価対象とする。

2.17.1 照査位置及び仕様



(①-①断面)

図 2.17-1 可搬型設備軽油タンク基礎の照査位置図

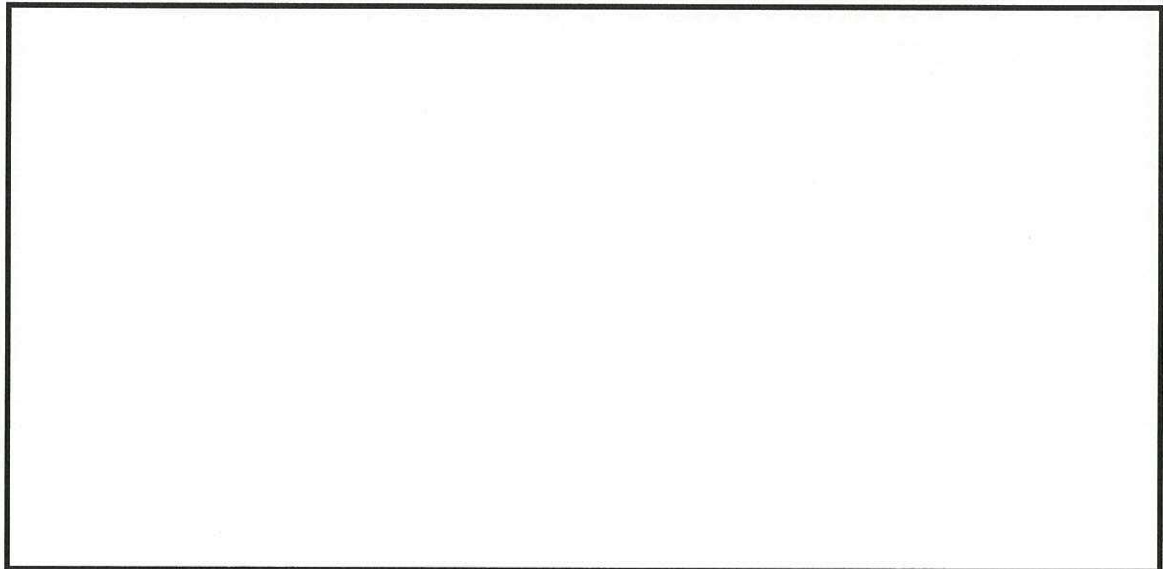


図 2.17-2 概略配筋図

表 2.17-1 構造仕様 (①-①断面 (鉄筋コンクリート))

部位	仕様		材料	
	部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋
底版	1.000	1.000	40	SD490
側壁	1.000	0.800	40	SD490
隔壁	1.000	0.800	40	SD490
頂版	1.000	0.500	40	SD490

表 2.17-2 構造仕様 (①-①断面 (鋼管杭))

部位	仕様		材料
	杭径 (m)	板厚 (m)	
鋼管杭	1.000	0.040	SM570

2.17.2 評価結果

(1) ①-①断面（鉄筋コンクリート）

①-①断面（鉄筋コンクリート）の地震動選定フローを図 2.17-4 に示す。

検討ケース①（基本ケース）において、曲げ軸力照査値が 0.50 より大きく、せん断照査値が 0.50 より大きいことから、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

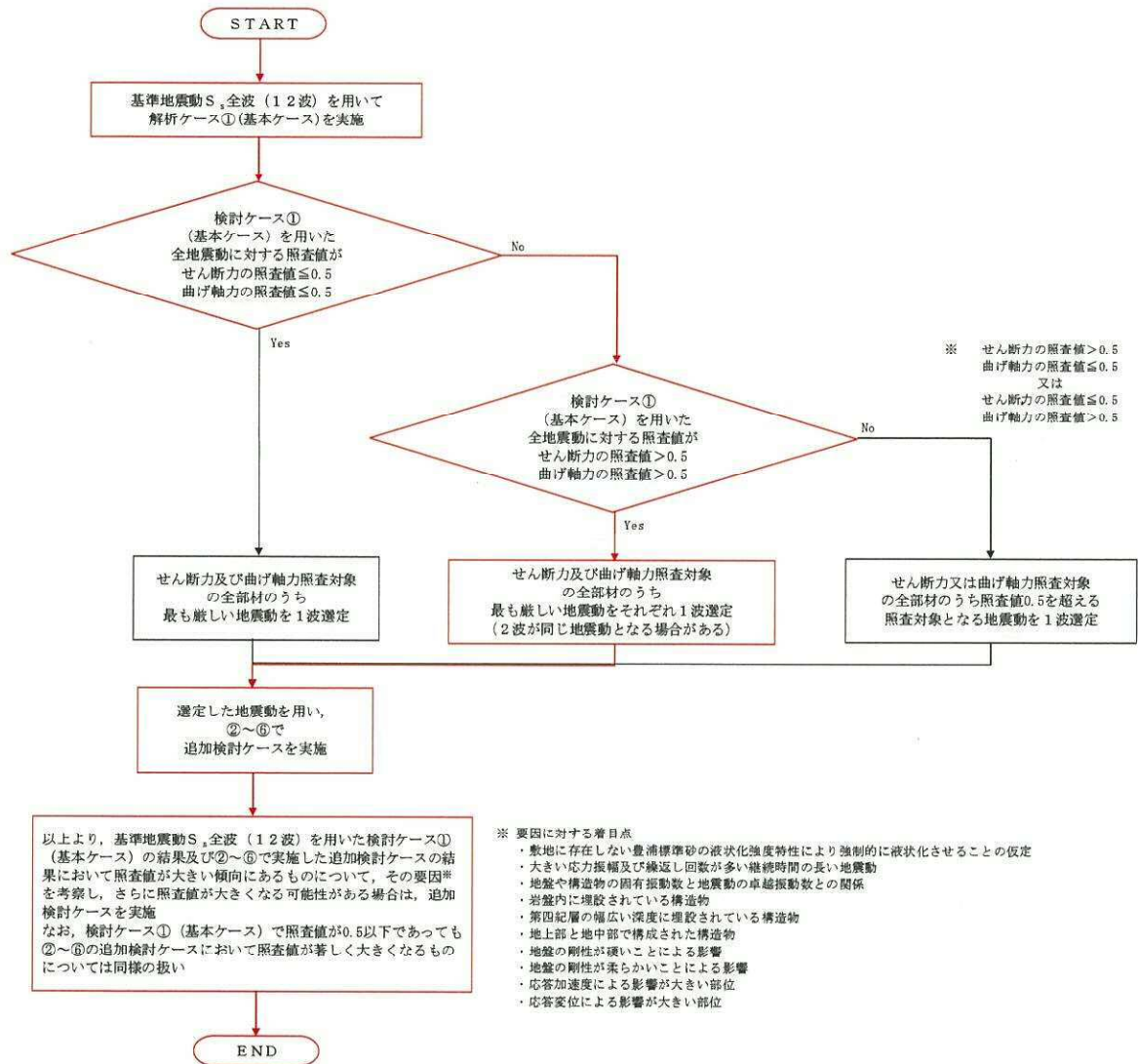


図 2.17-4 地震動選定フロー（①-①断面（鉄筋コンクリート））

(曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮), ①—①断面)

(底版)

地震動		検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
				①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.39						
	H+, V-	0.39	0.34	0.38	0.40	0.30	0.26		
	H-, V+	0.34							
	H-, V-	0.35			0.40				
S ₁ -11			0.20						
S ₁ -12			0.20						
S ₁ -13			0.20						
S ₁ -14			0.15						
S ₁ -21			0.20						
S ₁ -22			0.26						
S ₁ -31	H+, V+		0.30						
	H-, V+		0.30						

(側壁)

地震動		検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
				①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.33						
	H+, V-	0.33	0.30	0.32	0.30	0.28	0.25		
	H-, V+	0.29							
	H-, V-	0.30			0.30				
S ₁ -11			0.20						
S ₁ -12			0.22						
S ₁ -13			0.23						
S ₁ -14			0.18						
S ₁ -21			0.20						
S ₁ -22			0.24						
S ₁ -31	H+, V+		0.27						
	H-, V+		0.31						

(隔壁)

地震動		検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
				①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.45						
	H+, V-	0.45	0.38	0.43	0.47	0.38	0.31		
	H-, V+	0.42							
	H-, V-	0.42			0.51				
S ₁ -11			0.25						
S ₁ -12			0.27						
S ₁ -13			0.28						
S ₁ -14			0.21						
S ₁ -21			0.26						
S ₁ -22			0.31						
S ₁ -31	H+, V+		0.39						
	H-, V+		0.41						

(頂版)

地震動		検討ケース		曲げ軸力照査 (コンクリート曲げ圧縮)					
				①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.36						
	H+, V-	0.36	0.30	0.34	0.42	0.31	0.26		
	H-, V+	0.35							
	H-, V-	0.35			0.41				
S ₁ -11			0.22						
S ₁ -12			0.24						
S ₁ -13			0.25						
S ₁ -14			0.21						
S ₁ -21			0.23						
S ₁ -22			0.28						
S ₁ -31	H+, V+		0.31						
	H-, V+		0.33						

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

(曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張), ①—①断面)

(底版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.55					
	H+, V-		0.54	0.49	0.51	0.63	0.38	0.35
	H-, V+		0.62					
	H-, V-		0.62			0.62		
S ₁ -11			0.37					
S ₁ -12			0.32					
S ₁ -13			0.30					
S ₁ -14			0.29					
S ₁ -21			0.34					
S ₁ -22			0.39					
S ₁ -31	H+, V+		0.54					
	H-, V+		0.44					

(側壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.49					
	H+, V-		0.49	0.42	0.47	0.49	0.37	0.31
	H-, V+		0.43					
	H-, V-		0.43			0.49		
S ₁ -11			0.31					
S ₁ -12			0.24					
S ₁ -13			0.25					
S ₁ -14			0.23					
S ₁ -21			0.30					
S ₁ -22			0.30					
S ₁ -31	H+, V+		0.45					
	H-, V+		0.38					

(隔壁)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.66					
	H+, V-		0.67	0.55	0.63	0.68	0.55	0.45
	H-, V+		0.61					
	H-, V-		0.61			0.76		
S ₁ -11			0.35					
S ₁ -12			0.37					
S ₁ -13			0.38					
S ₁ -14			0.28					
S ₁ -21			0.36					
S ₁ -22			0.45					
S ₁ -31	H+, V+		0.57					
	H-, V+		0.61					

(頂版)

地震動		検討ケース	曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張)					
			①	②	③	④	⑤	⑥
S ₁ -D1	H+, V+		0.35					
	H+, V-		0.35	0.30	0.34	0.45	0.29	0.24
	H-, V+		0.38					
	H-, V-		0.38			0.43		
S ₁ -11			0.25					
S ₁ -12			0.23					
S ₁ -13			0.23					
S ₁ -14			0.20					
S ₁ -21			0.24					
S ₁ -22			0.26					
S ₁ -31	H+, V+		0.35					
	H-, V+		0.32					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査 (鉄筋曲げ引張) 結果における検討ケース① (基本ケース) の最大照査値は、隔壁, S₁-D1 (H+, V-) で0.67である。

(せん断力照査, ①—①断面)

(底版)

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+		0.38					
	H+, V-		0.39	0.34	0.37	0.43	0.30	0.27
	H-, V+		0.33					
	H-, V-		0.35			0.43		
S _s -11			0.20					
S _s -12			0.19					
S _s -13			0.19					
S _s -14			0.16					
S _s -21			0.21					
S _s -22			0.25					
S _s -31	H+, V+		0.34					
	H-, V+		0.29					

(側壁)

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+		0.59					
	H+, V-		0.59	0.53	0.58	0.59	0.51	0.48
	H-, V+		0.52					
	H-, V-		0.55			0.59		
S _s -11			0.35					
S _s -12			0.39					
S _s -13			0.40					
S _s -14			0.33					
S _s -21			0.37					
S _s -22			0.41					
S _s -31	H+, V+		0.46					
	H-, V+		0.53					

(隔壁)

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+		0.42					
	H+, V-		0.43	0.36	0.41	0.44	0.39	0.34
	H-, V+		0.40					
	H-, V-		0.40			0.48		
S _s -11			0.25					
S _s -12			0.26					
S _s -13			0.27					
S _s -14			0.22					
S _s -21			0.25					
S _s -22			0.30					
S _s -31	H+, V+		0.40					
	H-, V+		0.42					

(頂版)

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+		0.22					
	H+, V-		0.22	0.20	0.21	0.25	0.19	0.17
	H-, V+		0.21					
	H-, V-		0.22			0.25		
S _s -11			0.17					
S _s -12			0.17					
S _s -13			0.18					
S _s -14			0.16					
S _s -21			0.16					
S _s -22			0.18					
S _s -31	H+, V+		0.19					
	H-, V+		0.20					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、側壁、S_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)で0.59である。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する最大照査値が0.67、せん断力照査に対する最大照査値が0.59であり、かつ、曲げ軸力対象の全部材及びせん断力照査対象の全部材のうち、それぞれ最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)である。

①—①断面の上部構造は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることから、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場合の追加検討ケース④で照査値が大きくなる結果となる傾向にある。また、大きい応答振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向がある。

よって、基本検討ケース①による底版の照査値が厳しいS_s-D1(H-, V-)に対し、照査値の増加傾向が比較的大きい追加検討ケース④を実施する。

(2) ①-①断面(鋼管杭)

①-①断面(鋼管杭)の地震動選定フローを図 2.17-5 に示す。

検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が 0.50 以下であることから、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

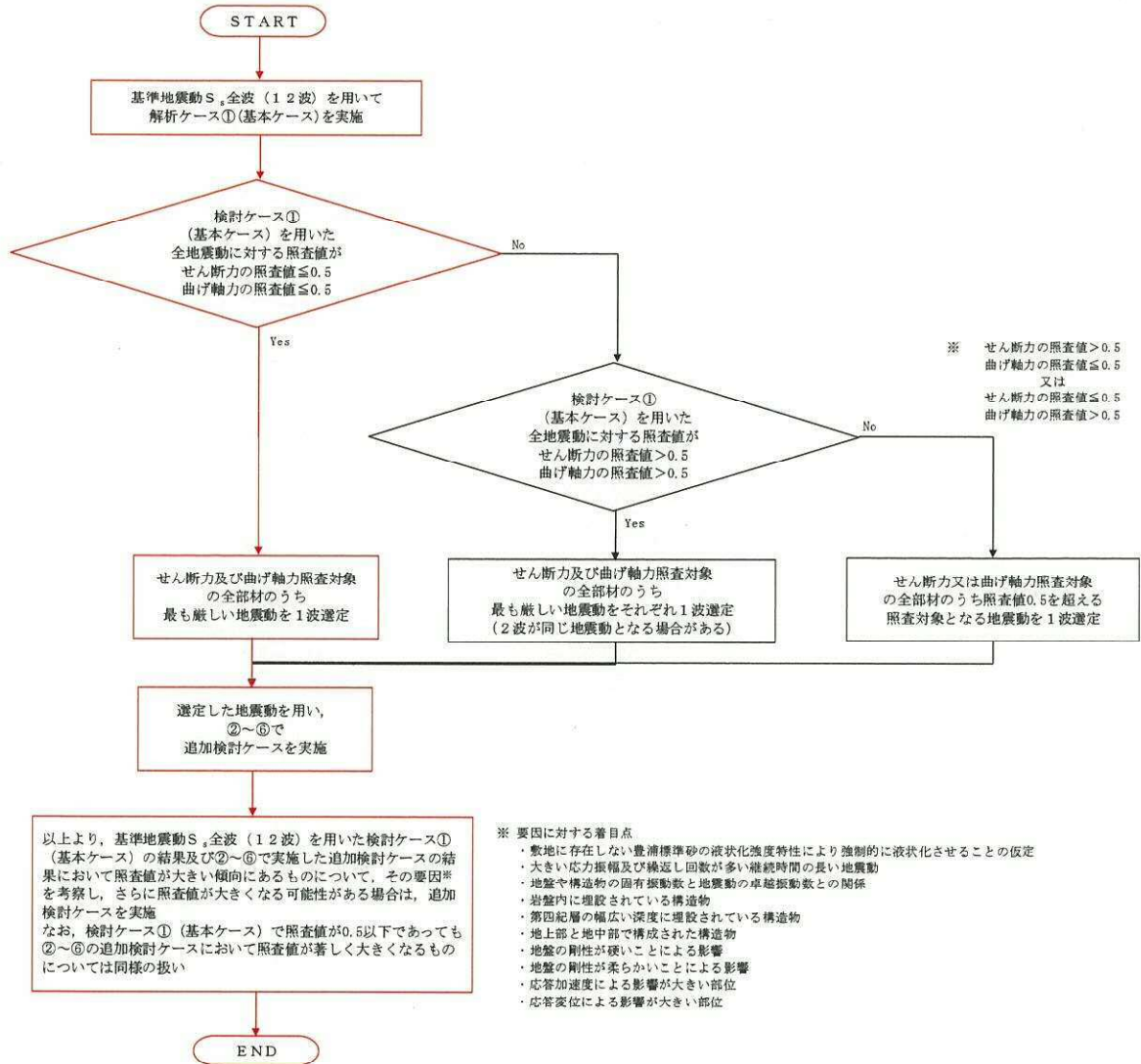


図 2.17-5 地震動選定フロー (①-①断面(鋼管杭))

(曲げ軸力照査, ①—①断面)

(鋼管杭 (左))

検討ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.33					
	H+, V-	0.34	0.36	0.36	0.41	0.26	0.27
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.31			0.35		
S _s -11		0.16					
S _s -12		0.20					
S _s -13		0.17					
S _s -14		0.13					
S _s -21		0.13					
S _s -22		0.23					
S _s -31	H+, V+	0.28					
	H-, V+	0.29					

(鋼管杭 (中))

検討ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.30					
	H+, V-	0.31	0.32	0.33	0.39	0.25	0.25
	H-, V+	0.27					
	H-, V-	0.27			0.30		
S _s -11		0.11					
S _s -12		0.13					
S _s -13		0.11					
S _s -14		0.08					
S _s -21		0.11					
S _s -22		0.17					
S _s -31	H+, V+	0.22					
	H-, V+	0.24					

(鋼管杭 (右))

検討ケース		曲げ軸力照査					
地震動		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.30					
	H+, V-	0.31	0.31	0.32	0.54	0.24	0.24
	H-, V+	0.30					
	H-, V-	0.34			0.47		
S _s -11		0.13					
S _s -12		0.20					
S _s -13		0.20					
S _s -14		0.16					
S _s -21		0.16					
S _s -22		0.16					
S _s -31	H+, V+	0.27					
	H-, V+	0.28					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査(鉄筋曲げ引張)結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、鋼管杭(左)、S_s-D1(H+, V-)及び鋼管杭(右)、S_s-D1(H-, V-)で0.34)。

(せん断力照査, ①—①断面)

(鋼管杭 (左))

地震動		せん断力照査					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.08					
	H+, V-	0.08	0.09	0.09	0.18	0.07	0.08
	H-, V+	0.08					
	H-, V-	0.08			0.14		
S _s -11		0.03					
S _s -12		0.04					
S _s -13		0.04					
S _s -14		0.03					
S _s -21		0.03					
S _s -22		0.04					
S _s -31	H+, V+	0.07					
	H-, V+	0.07					

(鋼管杭 (中))

地震動		せん断力照査					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.09					
	H+, V-	0.09	0.11	0.10	0.16	0.07	0.08
	H-, V+	0.08					
	H-, V-	0.08			0.12		
S _s -11		0.04					
S _s -12		0.04					
S _s -13		0.03					
S _s -14		0.02					
S _s -21		0.03					
S _s -22		0.05					
S _s -31	H+, V+	0.07					
	H-, V+	0.07					

(鋼管杭 (右))

地震動		せん断力照査					
検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
S _s -D1	H+, V+	0.09					
	H+, V-	0.08	0.09	0.09	0.18	0.07	0.08
	H-, V+	0.07					
	H-, V-	0.07			0.13		
S _s -11		0.04					
S _s -12		0.05					
S _s -13		0.05					
S _s -14		0.04					
S _s -21		0.04					
S _s -22		0.04					
S _s -31	H+, V+	0.07					
	H-, V+	0.06					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、鋼管杭(中)、S_s-D1(H+, V+)及びS_s-D1(H+, V-)及び鋼管杭(右)、S_s-D1(H+, V+)で0.09)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力及びせん断力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H+, V-)及びS_s-D1(H-, V-)である。

①—①断面の鋼管杭は第四紀層の幅広い深度に埋設されていることから、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場合の追加検討ケース④における上部構造の変形に伴い、応答変位による曲げの影響を大きく受ける結果となる。また、大きい応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長いS_s-D1で照査値が大きくなる傾向にある。

よって、基本検討ケース①による照査値が同率で厳しいS_s-D1(H-, V-)に対し、鋼管杭(右)における照査値の増加傾向が大きい追加検討ケース④を実施する。

2.18 土留鋼管矢板

土留鋼管矢板は、鋼管矢板のみで構成される構造である。耐震評価においては鋼管矢板を線形梁要素としてモデル化する。耐震評価における追加検討ケース選定は鋼管矢板を評価対象とする。

2.18.1 照査位置及び仕様

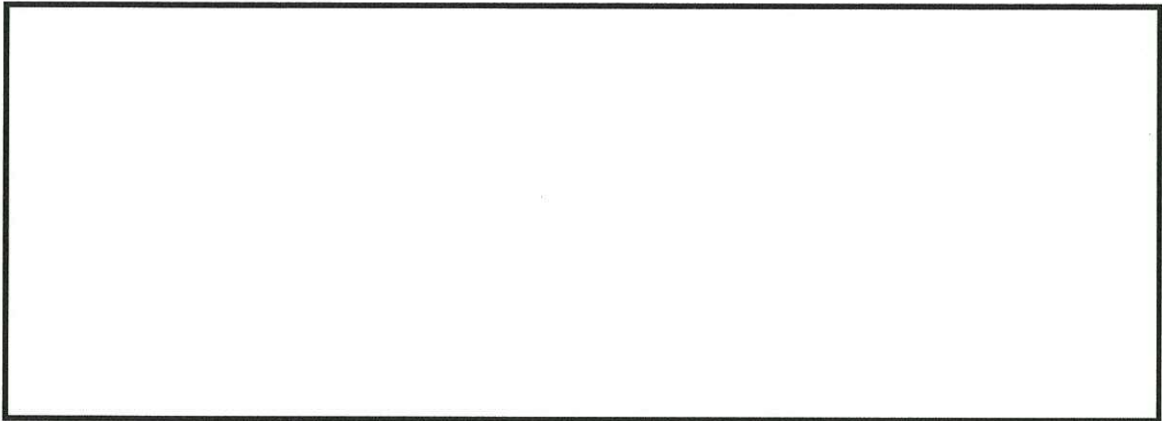


図 2.18-1 土留鋼管矢板の照査位置図

表 2.18-1 構造仕様

断面	土留鋼管矢板(北側)		土留鋼管矢板(南側)	
	径 (mm)	板厚 (mm)	径 (mm)	板厚 (mm)
NS-1	2000	25 (SKY490)	2000	40 (SM570)

2.18.2 評価結果

(1) NS-1 (南側) 断面

NS-1 (南側) 断面の地震動選定フローを図 2.18-2 に示す。

検討ケース① (基本ケース) において、曲げ軸力照査値が 0.50 より大きく、せん断力照査値が 0.50 以下であることから、曲げ軸力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

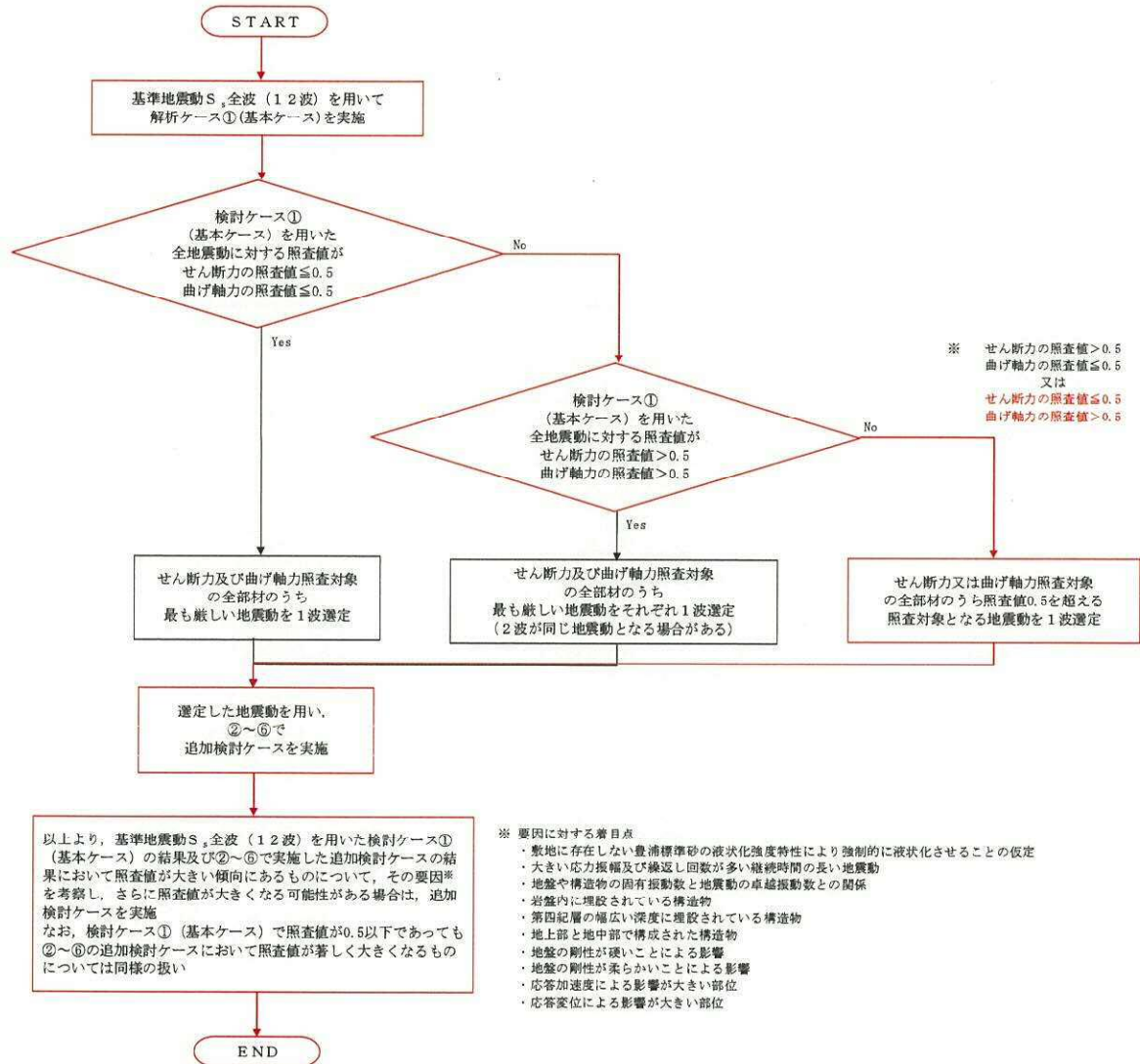


図 2.18-2 地震動選定フロー (NS-1 (南側) 断面)

(曲げ軸力照査, NS-1 (南側) 断面, 土留鋼管矢板)

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+	0.50					
	H+, V-	0.50					
	H-, V+	0.55	0.55	0.55	0.68	0.62	0.60
	H-, V-	0.55			0.68		
S _s -11		0.45					
S _s -12		0.47					
S _s -13		0.43					
S _s -14		0.36					
S _s -21		0.48					
S _s -22		0.43		0.44			
S _s -31	H+, V+	0.47					
	H-, V+	0.45					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース) 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
 ②: 地盤物性のばらつきを考慮(+1σ)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
 ③: 地盤物性のばらつきを考慮(-1σ)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

曲げ軸力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、土留鋼管矢板、S_s-D1(H+, V-)及びS_s-D1(H-, V-)で0.55である。

(せん断力照査, NS-1 (南側) 断面, 土留鋼管矢板)

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+	0.15					
	H+, V-	0.16					
	H-, V+	0.16	0.15	0.17	0.20	0.15	0.15
	H-, V-	0.17			0.19		
S _s -11		0.13					
S _s -12		0.14					
S _s -13		0.12					
S _s -14		0.10					
S _s -21		0.14					
S _s -22		0.12		0.13			
S _s -31	H+, V+	0.14					
	H-, V+	0.14					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース) 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
 ②: 地盤物性のばらつきを考慮(+1σ)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
 ③: 地盤物性のばらつきを考慮(-1σ)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

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、土留鋼管矢板、S_s-D1(H-, V-)で0.17)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する最大照査値が0.55、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H-, V+)及びS_s-D1(H-, V-)である。

土留鋼管矢板は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることに加え、海底面から突出した部分において、背後の捨石マウンド及び第四紀層による土圧を受ける構造物である。土留鋼管矢板（南側）においては、特に第四紀層については、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場合の追加検討ケース④で厳しい結果となる傾向にある。また、大きい応力振幅で繰返し回数が多く、継続時間が長い S_s-D1 で照査値が大きくなる傾向にある。

よって、検討ケース①（基本ケース）による照査値が同率で最も厳しい S_s-D1 （H-，V-）に対し、追加検討ケース④を実施する必要があると考えられる。

(1) NS-1 (北側) 断面

NS-1 (北側) 断面の地震動選定フローを図 2.18-3 に示す。

検討ケース① (基本ケース) において、曲げ軸力照査値が 0.50 より大きく、せん断力照査値が 0.50 以下であることから、曲げ軸力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動を選定する。

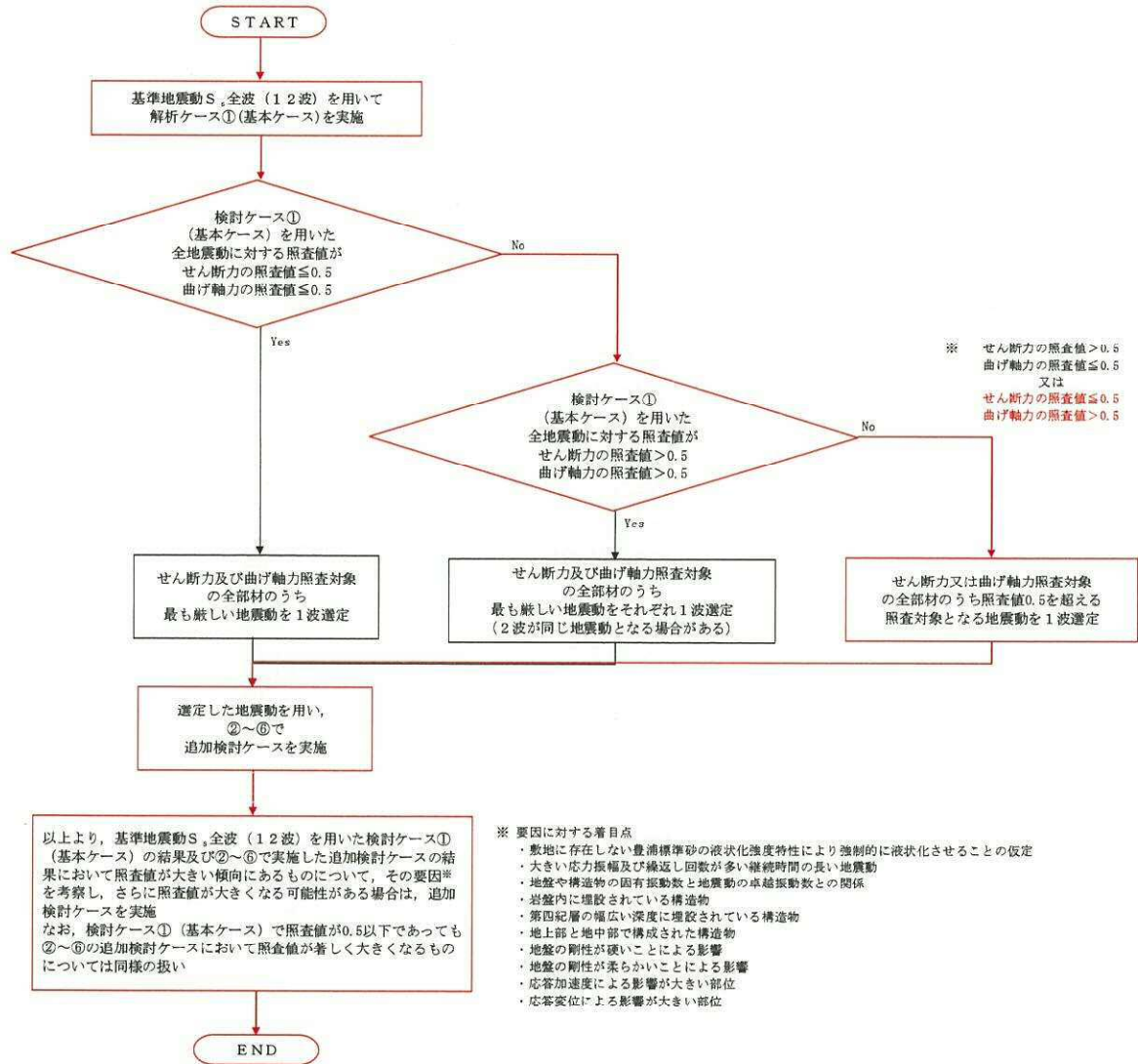


図 2.18-3 地震動選定フロー (NS-1 (北側) 断面)

(曲げ軸力照査, NS-1 (北側) 断面, 土留鋼管矢板)

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+	0.60					
		H+, V-	0.61					
		H-, V+	0.65	0.61	0.69	0.57	0.50	0.48
		H-, V-	0.64			0.55		
S _s -11		0.57						
S _s -12		0.55						
S _s -13		0.51						
S _s -14		0.45						
S _s -21		0.62						
S _s -22		0.65		0.71				
S _s -31		H+, V+	0.44					
		H-, V+	0.40					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

曲げ軸力照査結果における検討ケース①(基本ケース)の最大照査値は、土留鋼管矢板、S_s-D1(H+, V-)及びS_s-22で0.65である。

(せん断力照査, NS-1 (北側) 断面, 土留鋼管矢板)

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+	0.30					
		H+, V-	0.30					
		H-, V+	0.31	0.32	0.29	0.32	0.18	0.16
		H-, V-	0.32			0.32		
S _s -11		0.12						
S _s -12		0.28						
S _s -13		0.23						
S _s -14		0.11						
S _s -21		0.15						
S _s -22		0.18		0.16				
S _s -31		H+, V+	0.14					
		H-, V+	0.17					

※ 検討ケース

- ①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)
- 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(+1σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース

せん断力照査結果は、検討ケース①(基本ケース)の全ての照査値が0.50以下である(最大照査値は、土留鋼管矢板、S_s-D1(H-, V-)で0.32)。

以上より、検討ケース①(基本ケース)において、曲げ軸力照査に対する最大照査値が0.65、せん断力照査に対する全ての照査値が0.50以下であり、かつ、曲げ軸力照査対象の全部材のうち最も厳しい照査値となった地震動はS_s-D1(H-, V+)及びS_s-22である。

土留鋼管矢板は、第四紀層の幅広い深度に埋設されている構造物であることに加え、海底面から突出した部分において、背後の捨石マウンド及び第四紀層による土圧を受ける構造物である。土留鋼管矢板（北側）においては、特に背後の捨石マウンド及び第四紀層による土圧の増大の影響を大きく受けるため、地盤の剛性が柔らかい追加検討ケース③で厳しい結果となる傾向にある。また、地盤の剛性が柔らかく、ひずみや変形が生じる傾向にある S_{s-D1} に加え、応答加速度が大きい S_{s-22} で照査値が大きくなる傾向にある。

よって、検討ケース①（基本ケース）による照査値が同率で最も厳しい S_{s-22} に対し、追加検討ケース③を実施する。