

表 4.1-76(1) RC 支柱のねじり（軸方向鉄筋）に対する照査における  
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D1	++			
	-+			
	+ -			
	--			
S <sub>s</sub> -D2	++			
	-+			
	+ -			
	--			
S <sub>s</sub> -D3	++			
	-+			
	+ -			
	--			
S <sub>s</sub> -F1	++			
	-+			
S <sub>s</sub> -F2	++			
	-+			
S <sub>s</sub> -F3	++			
	-+			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.72		
	-+			

表 4.1-76(2) RC 支柱のねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査における  
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D1	++			
	-+			
	+-			
	--			
S <sub>s</sub> -D2	++			
	-+			
	+-			
	--			
S <sub>s</sub> -D3	++			
	-+			
	+-			
	--			
S <sub>s</sub> -F1	++			
	-+			
S <sub>s</sub> -F2	++			
	-+			
S <sub>s</sub> -F3	++			
	-+			
S <sub>s</sub> -N1	++	0.36		
	-+			

表 4.1-77(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.06		
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S s - D 2	++	0.06	0.06	0.06
	-+	0.06		
	+ -	0.06		
	--	0.06		
S s - D 3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - F 1	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - F 2	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - F 3	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - N 1	++	0.04		
	-+	0.04	0.04	0.04

表 4.1-77(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.10		
	-+	0.10		
	+-	0.10		
	--	0.10		
S s - D 2	++	0.10	0.10	0.10
	-+	0.10		
	+-	0.10		
	--	0.10		
S s - D 3	++	0.09		
	-+	0.09		
	+-	0.09		
	--	0.09		
S s - F 1	++	0.07		
	-+	0.07		
S s - F 2	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 3	++	0.09		
	-+	0.09		
S s - N 1	++	0.09		
	-+	0.08	0.08	0.08

表 4.1-78 RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査における  
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.03	0.04	0.03
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.03		
	-+	0.03		
	+ -	0.03		
	--	0.03		
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.02		
	-+	0.02		
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.02		
	-+	0.02		
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.03		
	-+	0.03		
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.02		
	-+	0.02	0.02	0.02

e. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-79 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-80 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-81 に示す。

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-82 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-83 に示す。

表 4.1-79(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.09		
	-+	0.10		
	+-	0.10		
	--	0.10		
S s - D 2	++	0.08	0.08	0.08
	-+	0.08		
	+-	0.08		
	--	0.08		
S s - D 3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+-	0.08		
	--	0.08		
S s - F 1	++	0.07		
	-+	0.07		
S s - F 2	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - F 3	++	0.06		
	-+	0.06		
S s - N 1	++	0.10		
	-+	0.10	0.09	0.10

表 4.1-79(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.29		
	-+	0.29		
	+ -	0.30		
	--	0.30		
S s - D 2	++	0.26	0.27	0.27
	-+	0.26		
	+ -	0.26		
	--	0.26		
S s - D 3	++	0.24		
	-+	0.24		
	+ -	0.25		
	--	0.25		
S s - F 1	++	0.22		
	-+	0.22		
S s - F 2	++	0.24		
	-+	0.24		
S s - F 3	++	0.21		
	-+	0.21		
S s - N 1	++	0.28		
	-+	0.28	0.27	0.28

表 4.1-80 フーチングのせん断破壊に対する照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		せん断破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.09		
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.09	0.09	0.09
	-+	0.09		
	+ -	0.09		
	--	0.09		
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.08		
	-+	0.08		
	+ -	0.08		
	--	0.08		
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.07		
	-+	0.07		
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.07		
	-+	0.07		
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.07		
	-+	0.07		
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.08		
	-+	0.08	0.08	0.08



表 4.1-81(1) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.60		
	-+	0.62		
	+ -	0.61		
	--	0.63		
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.57	0.57	0.57
	-+	0.53		
	+ -	0.56		
	--	0.54		
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.49		
	-+	0.49		
	+ -	0.50		
	--	0.50		
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.48		
	-+	0.46		
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.54		
	-+	0.56		
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.40		
	-+	0.40		
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.68		0.69
	-+	0.65	0.63	0.66

表 4.1-81(2) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（鉛直））に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.57		
	-+	0.60		
	+-	0.56		
	--	0.60		
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.54	0.54	0.54
	-+	0.48		
	+-	0.53		
	--	0.50		
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.45		
	-+	0.45		
	+-	0.45		
	--	0.45		
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.48		
	-+	0.44		
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.53		
	-+	0.57		
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.34		
	-+	0.33		
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.71		0.72
	-+	0.66	0.64	0.68

表 4.1-81(3) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D 1	++	0.57		
	-+	0.60		
	+-	0.56		
	--	0.60		
S <sub>s</sub> -D 2	++	0.54	0.54	0.54
	-+	0.48		
	+-	0.53		
	--	0.50		
S <sub>s</sub> -D 3	++	0.45		
	-+	0.45		
	+-	0.45		
	--	0.45		
S <sub>s</sub> -F 1	++	0.48		
	-+	0.44		
S <sub>s</sub> -F 2	++	0.53		
	-+	0.57		
S <sub>s</sub> -F 3	++	0.34		
	-+	0.33		
S <sub>s</sub> -N 1	++	0.71		0.72
	-+	0.66	0.64	0.68

表 4.1-82(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動	解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - D 2	++	0.05	0.05	0.05
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - D 3	++	0.05		
	-+	0.05		
	+ -	0.05		
	--	0.05		
S s - F 1	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - F 2	++	0.05		
	-+	0.05		
S s - F 3	++	0.04		
	-+	0.04		
S s - N 1	++	0.05		
	-+	0.05	0.06	0.06

表 4.1-82(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動	解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.11		
	-+	0.11		
	+-	0.11		
	--	0.11		
S s - D 2	++	0.10	0.10	0.11
	-+	0.10		
	+-	0.10		
	--	0.10		
S s - D 3	++	0.10		
	-+	0.10		
	+-	0.10		
	--	0.10		
S s - F 1	++	0.09		
	-+	0.09		
S s - F 2	++	0.11		
	-+	0.11		
S s - F 3	++	0.08		
	-+	0.08		
S s - N 1	++	0.13		
	-+	0.13	0.13	0.13

表 4.1-83 フーチング（接続部）のせん断破壊に対する  
照査における実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S s - D 1	++	0.17		
	-+	0.17		
	+-	0.17		
	--	0.17		
S s - D 2	++	0.15	0.15	0.17
	-+	0.15		
	+-	0.15		
	--	0.15		
S s - D 3	++	0.15		
	-+	0.15		
	+-	0.15		
	--	0.15		
S s - F 1	++	0.15		
	-+	0.15		
S s - F 2	++	0.18		
	-+	0.18		
S s - F 3	++	0.12		
	-+	0.12		
S s - N 1	++	0.20		
	-+	0.20	0.20	0.20

f. 鋼管杭

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-84 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-85 に示す。

表 4.1-84(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		杭 評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	上杭	0.66		
		中杭①	0.47		
		中杭②	0.72		
		下杭	0.31		
	(-+)	上杭	0.65		
		中杭①	0.47		
		中杭②	0.72		
		下杭	0.31		
	(+-)	上杭	0.66		
		中杭①	0.48		
		中杭②	0.71		
		下杭	0.31		
	(--)	上杭	0.65		
		中杭①	0.48		
		中杭②	0.71		
		下杭	0.31		
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	上杭	0.53	0.53	0.54
		中杭①	0.39	0.35	0.37
		中杭②	0.62	0.60	0.56
		下杭	0.34	0.35	0.33
	(-+)	上杭	0.54		
		中杭①	0.39		
		中杭②	0.62		
		下杭	0.34		
	(+-)	上杭	0.53		
		中杭①	0.38		
		中杭②	0.62		
		下杭	0.35		
	(--)	上杭	0.54		
		中杭①	0.38		
		中杭②	0.62		
		下杭	0.35		
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	上杭	0.45		
		中杭①	0.33		
		中杭②	0.56		
		下杭	0.30		
	(-+)	上杭	0.44		
		中杭①	0.33		
		中杭②	0.56		
		下杭	0.30		
	(+-)	上杭	0.46		
		中杭①	0.33		
		中杭②	0.57		
		下杭	0.30		
	(--)	上杭	0.45		
		中杭①	0.33		
		中杭②	0.57		
		下杭	0.30		



表 4.1-84(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		杭 評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	上杭	0.48		
		中杭①	0.40		
		中杭②	0.61		
		下杭	0.31		
	(-+)	上杭	0.49		
		中杭①	0.40		
		中杭②	0.61		
		下杭	0.31		
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	上杭	0.64		
		中杭①	0.53		
		中杭②	0.61		
		下杭	0.37		
	(-+)	上杭	0.63		
		中杭①	0.53		
		中杭②	0.61		
		下杭	0.37		
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	上杭	0.34		
		中杭①	0.21		
		中杭②	0.42		
		下杭	0.30		
	(-+)	上杭	0.33		
		中杭①	0.21		
		中杭②	0.42		
		下杭	0.30		
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	上杭	0.88		0.90
		中杭①	0.75		0.76
		中杭②	0.77		0.77
		下杭	0.42		0.43
	(-+)	上杭	0.88	0.82	0.90
		中杭①	0.76	0.71	0.76
		中杭②	0.77	0.73	0.77
		下杭	0.42	0.40	0.43

表 4.1-85(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 3)

地震動		杭 評価位置	せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	上杭	0.13		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.45		
		下杭	0.30		
	(-+)	上杭	0.14		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.45		
		下杭	0.30		
	(+ -)	上杭	0.13		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.45		
		下杭	0.30		
	(--)	上杭	0.13		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.45		
		下杭	0.30		
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	上杭	0.13	0.12	0.13
		中杭①	0.15	0.14	0.13
		中杭②	0.42	0.46	0.35
		下杭	0.32	0.36	0.27
	(-+)	上杭	0.13		
		中杭①	0.15		
		中杭②	0.42		
		下杭	0.32		
	(+ -)	上杭	0.13		
		中杭①	0.15		
		中杭②	0.42		
		下杭	0.32		
	(--)	上杭	0.13		
		中杭①	0.15		
		中杭②	0.42		
		下杭	0.32		
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	上杭	0.12		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.39		
		下杭	0.30		
	(-+)	上杭	0.12		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.39		
		下杭	0.30		
	(+ -)	上杭	0.12		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.39		
		下杭	0.30		
	(--)	上杭	0.12		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.39		
		下杭	0.30		

表 4.1-85(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼製扉 3)

地震動		杭 評価位置	せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	上杭	0.11		
		中杭①	0.15		
		中杭②	0.43		
		下杭	0.30		
	(-+)	上杭	0.11		
		中杭①	0.15		
		中杭②	0.43		
		下杭	0.30		
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	上杭	0.16		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.43		
		下杭	0.33		
	(-+)	上杭	0.16		
		中杭①	0.17		
		中杭②	0.43		
		下杭	0.33		
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	上杭	0.10		
		中杭①	0.14		
		中杭②	0.33		
		下杭	0.30		
	(-+)	上杭	0.10		
		中杭①	0.14		
		中杭②	0.33		
		下杭	0.30		
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	上杭	0.18	0.17	
		中杭①	0.23	0.22	
		中杭②	0.50	0.55	
		下杭	0.35	0.39	
	(-+)	上杭	0.17	0.17	0.17
		中杭①	0.23	0.22	0.22
		中杭②	0.50	0.55	0.45
		下杭	0.35	0.39	0.30

g. 杭頭部

杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-86 に示す。

表 4.1-86 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S s - D 1	++	0.70		
	-+	0.68		
	+ -	0.70		
	--	0.68		
S s - D 2	++	0.58	0.58	0.58
	-+	0.59		
	+ -	0.57		
	--	0.60		
S s - D 3	++	0.51		
	-+	0.51		
	+ -	0.52		
	--	0.51		
S s - F 1	++	0.53		
	-+	0.55		
S s - F 2	++	0.67		
	-+	0.65		
S s - F 3	++	0.38		
	-+	0.38		
S s - N 1	++	0.82		0.84
	-+	0.84	0.82	0.86

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-87 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-88 に示す。

表 4.1-87 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D1	++	0.14		
	-+	0.14		
	+-	0.15		
	--	0.15		
S <sub>s</sub> -D2	++	0.15	0.15	0.14
	-+	0.15		
	+-	0.14		
	--	0.14		
S <sub>s</sub> -D3	++	0.13		
	-+	0.13		
	+-	0.13		
	--	0.13		
S <sub>s</sub> -F1	++	0.11		
	-+	0.11		
S <sub>s</sub> -F2	++	0.11		
	-+	0.11		
S <sub>s</sub> -F3	++	0.12		
	-+	0.12		
S <sub>s</sub> -N1	++	0.13		
	-+	0.13	0.12	0.13

表 4.1-88 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値（鋼製扉 3）

地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S <sub>s</sub> -D1	++	0.01		
	-+	0.01		
	+ -	-*		
	--	-*		
S <sub>s</sub> -D2	++	-*	-*	-*
	-+	-*		
	+ -	0.01		
	--	0.02		
S <sub>s</sub> -D3	++	-*		
	-+	-*		
	+ -	-*		
	--	-*		
S <sub>s</sub> -F1	++	-*		
	-+	-*		
S <sub>s</sub> -F2	++	-*		
	-+	-*		
S <sub>s</sub> -F3	++	-*		
	-+	-*		
S <sub>s</sub> -N1	++	-*		
	-+	-*	-*	-*

注記\*：鉛直上向きの鉛直力が生じていない

#### 4.1.2 断面力分布

##### (1) 扉体

扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-89 に、扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-90、ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-91 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-6 に、扉体の応答震度及び設計震度を表 4.1-92～表 4.1-95 に、扉体の応答震度分布を図 4.1-7～図 4.1-8 に示す。

表 4.1-89 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉 2 (SM570)	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	121	366	0.34
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	210	0.28
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	合成応力度 (-)	0.11	1.2	0.10
鋼製扉 3 (SM570)	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	143	380	0.38
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	64	217	0.30
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	合成応力度 (-)	0.14	1.2	0.12

表 4.1-90 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉 2 (SM570)	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	382	0.06
鋼製扉 3 (SM570)	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	382	0.04

表 4.1-91 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉 2 (SM490)	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	222	0.29
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	136	0.14
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	合成応力度 (-)	0.09	1.2	0.08
鋼製扉 3 (SM490)	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	49	222	0.23
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	136	0.11
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	合成応力度 (-)	0.05	1.2	0.05

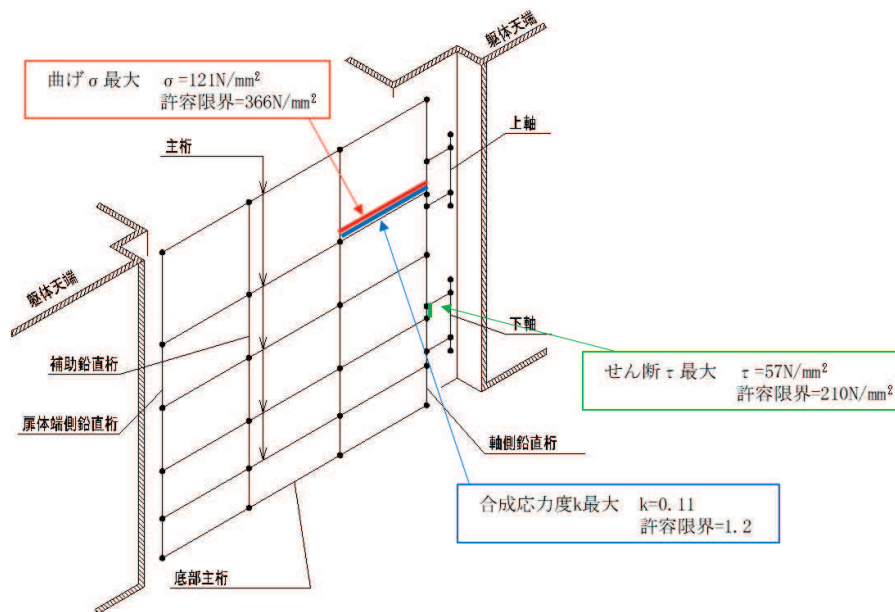


図 4.1-1 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生箇所（鋼製扉 2）



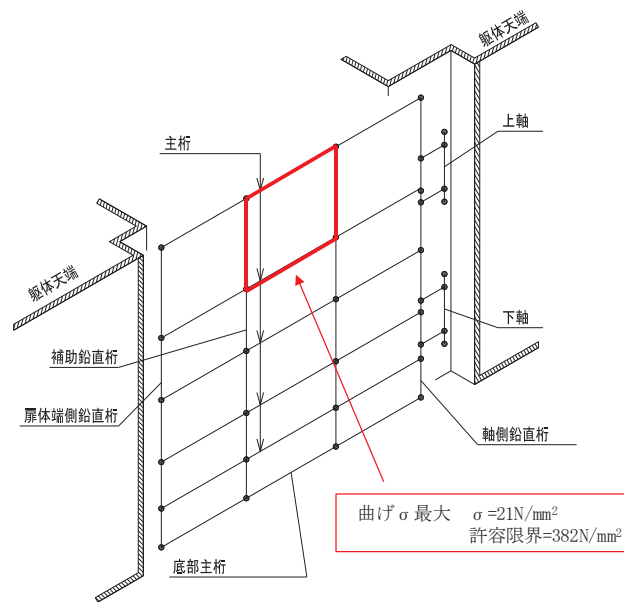


図 4.1-2 扉体（スンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 2）

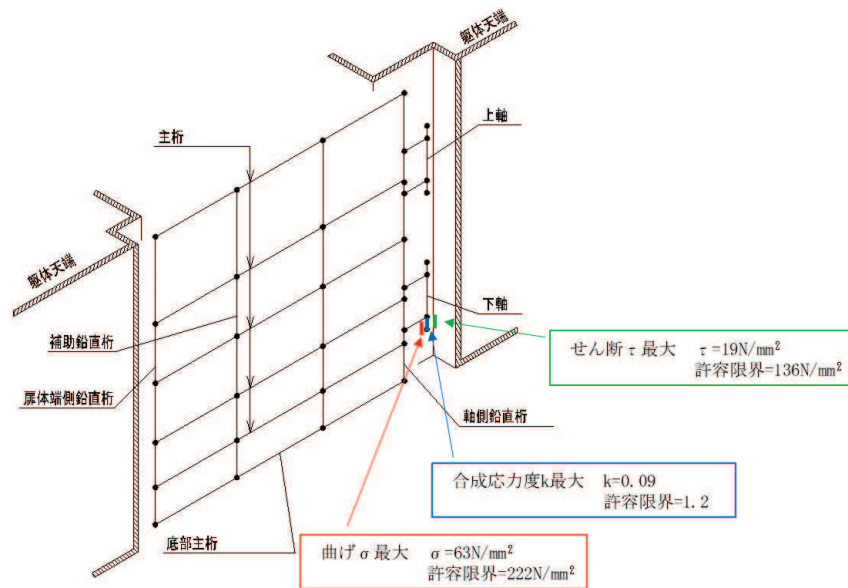


図 4.1-3 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所（鋼製扉 2）

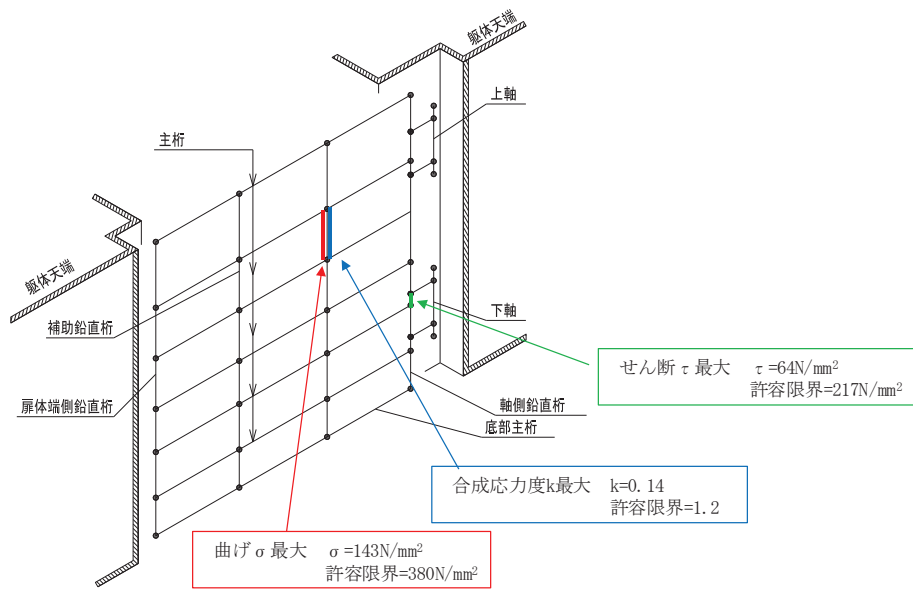


図 4.1-4 扉体（主桁・鉛直桁）の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼製扉 3）

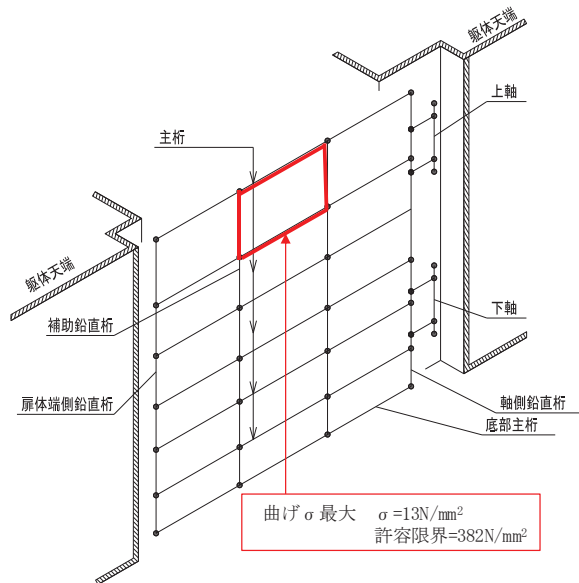


図 4.1-5 扉体（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼製扉 3）

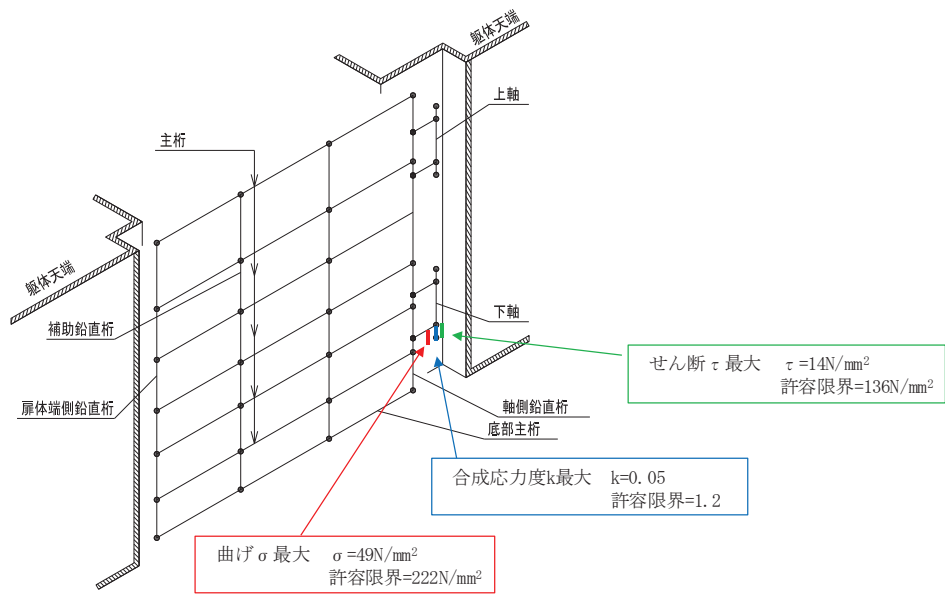


図 4.1-6 ヒンジの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所（鋼製扉 3）

表 4.1-92(1) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (++) )

鋼製扉2 S s-D 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.346	27.859	32.669	36.224	37.505	36.121	32.904	28.749
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.071	8.059	7.957	7.764	7.503	7.227	7.009	6.918

表 4.1-92(2) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (-+))

鋼製扉2 S s-D 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.458	27.774	32.210	35.491	36.677	35.449	32.618	28.991
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	9.188	9.163	8.962	8.582	8.076	7.557	7.159	6.998

表 4.1-92(3) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (+-))

鋼製扉2 S s-D 1 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.346	27.859	32.669	36.224	37.505	36.121	32.904	28.749
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.071	8.059	7.957	7.764	7.503	7.227	7.009	6.918

表 4.1-92(4) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 1 (--))

鋼製扉2 S s-D 1 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.458	27.774	32.210	35.491	36.677	35.449	32.618	28.991
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	9.188	9.163	8.962	8.582	8.076	7.557	7.159	6.998

表 4.1-92(5) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (++) )

鋼製扉2 S s-D 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	37.354	40.953	47.735	52.583	54.254	52.250	47.567	41.433
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	13.191	13.148	12.793	12.123	11.227	10.514	10.274	10.176

表 4.1-92(6) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (-+))

鋼製扉2 S s-D 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	36.595	39.452	45.424	51.191	53.192	50.737	45.293	40.367
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.767	10.764	10.735	10.676	10.587	10.478	10.378	10.330

表 4.1-92(7) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (+-))

鋼製扉2 S s-D 2 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	37.287	40.594	46.866	51.442	53.339	51.363	47.047	41.331
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	12.169	12.131	11.822	11.242	10.471	9.684	9.087	8.847

表 4.1-92(8) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 2 (--))

鋼製扉2 S s-D 2 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	36.662	39.811	45.769	51.292	53.275	50.798	45.813	40.469
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	11.082	11.039	10.692	10.334	10.242	10.131	10.029	9.980

表 4.1-92(9) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (++))

鋼製扉2 S s-D 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.430	26.867	31.569	34.914	35.951	34.380	31.567	29.776
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.455	8.435	8.276	7.976	7.769	8.101	8.341	8.431

表 4.1-92(10) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (-+))

鋼製扉2 S s-D 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.618	27.564	32.061	35.224	36.180	34.856	32.549	29.521
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	9.155	9.140	9.012	8.771	8.451	8.124	7.875	7.775

表 4.1-92(11) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+-))

鋼製扉2 S s-D 3 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.430	26.867	31.569	34.914	35.951	34.380	31.567	29.776
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.455	8.435	8.276	7.976	7.769	8.101	8.341	8.431

表 4.1-92(12) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-D 3 (--))

鋼製扉2 S s-D 3 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	25.618	27.564	32.061	35.224	36.180	34.856	32.549	29.521
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	9.155	9.140	9.012	8.771	8.451	8.124	7.875	7.775

表 4.1-92(13) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-F 1 (++) )

鋼製扉2 S s-F 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	17.083	18.544	21.195	22.889	23.291	22.377	20.534	18.187
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.967	4.946	4.767	4.430	4.036	3.712	3.462	3.476

表 4.1-92(14) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-F 1 (-+))

鋼製扉2 S s-F 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	16.989	18.410	21.000	22.678	23.108	22.240	20.435	18.116
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.139	5.117	4.935	4.593	4.134	3.661	3.633	3.640

表 4.1-92(15) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-F 2 (++) )

鋼製扉2 S s-F 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	15.529	16.538	18.829	20.807	21.535	20.759	18.708	17.158
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	6.639	6.616	6.433	6.088	6.028	6.017	6.006	6.000

表 4.1-92(16) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-F 2 (-+))

鋼製扉2 S s-F 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	14.950	15.824	18.040	20.097	20.797	19.912	17.723	16.111
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	6.081	6.065	5.932	5.681	5.345	4.997	4.777	4.712

表 4.1-92(17) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-F 3 (++) )

鋼製扉2 S s-F 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	29.921	32.593	37.586	41.063	42.224	40.893	37.860	33.936
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.720	10.704	10.567	10.306	9.950	9.572	9.269	9.141

表 4.1-92(18) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-F 3 (-+))

鋼製扉2 S s-F 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	31.911	34.590	39.570	42.977	44.024	42.584	39.483	35.522
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.942	8.926	8.794	8.545	8.210	7.864	7.595	7.485

表 4.1-92(19) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-N 1 (++) )

鋼製扉2 S s-N 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.699	8.233	9.223	9.902	10.115	9.812	9.128	8.235
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.113	4.105	4.044	3.929	3.776	3.619	3.499	3.450

表 4.1-92(20) 扉体の応答震度 (鋼製扉 2, S s-N 1 (-+))

鋼製扉2 S s-N 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.713	1.738	0.762	-0.238	-1.238	-2.213	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.782	8.114	9.131	9.819	10.027	9.710	9.011	8.107
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.464	3.457	3.402	3.297	3.157	3.168	3.262	3.299

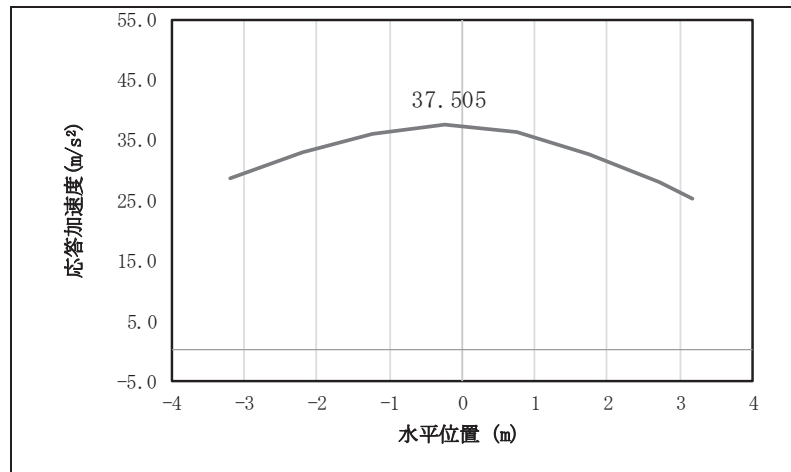


図 4.1-7(1) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (+ +))

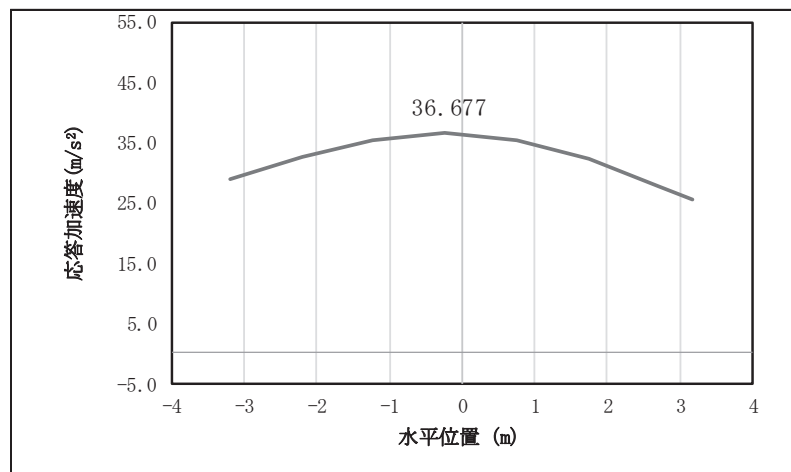


図 4.1-7(2) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (- +))

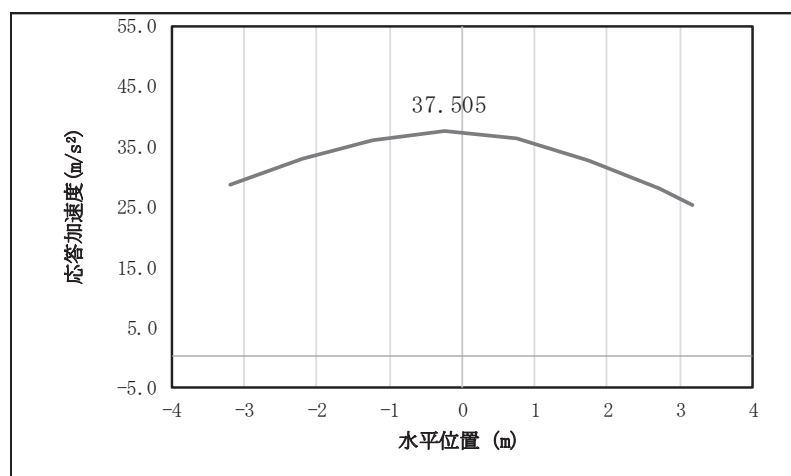


図 4.1-7(3) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (+ -))



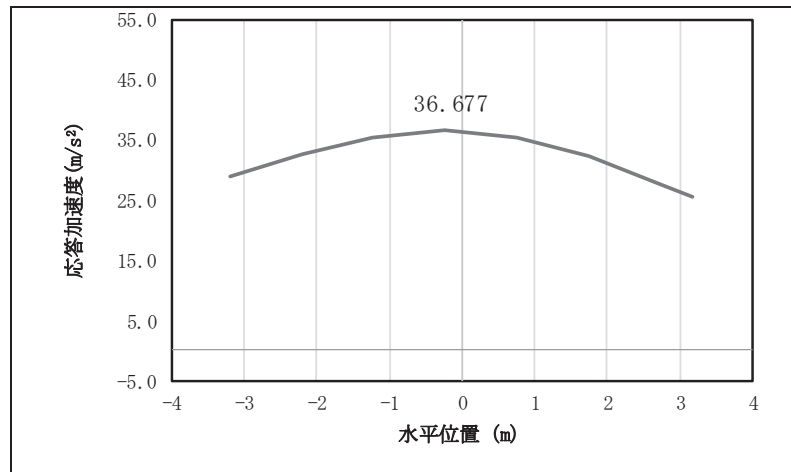


図 4.1-7(4) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (一一))

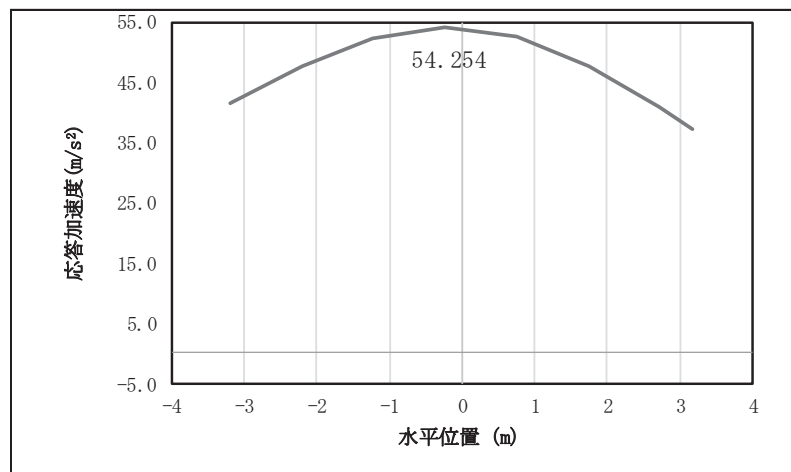


図 4.1-7(5) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (++))

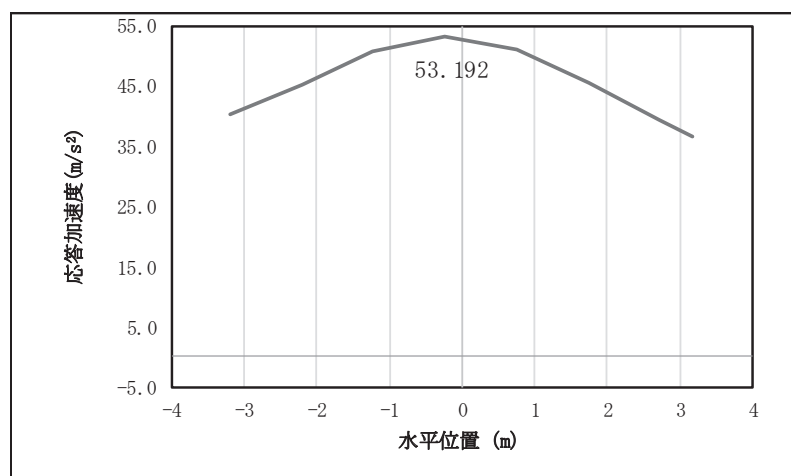


図 4.1-7(6) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (-+))

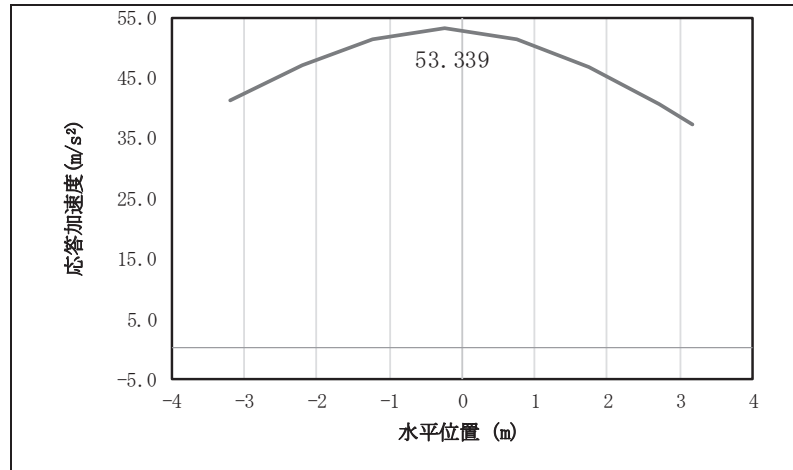


図 4.1-7(7) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 2, S s -D 2 (+-) )

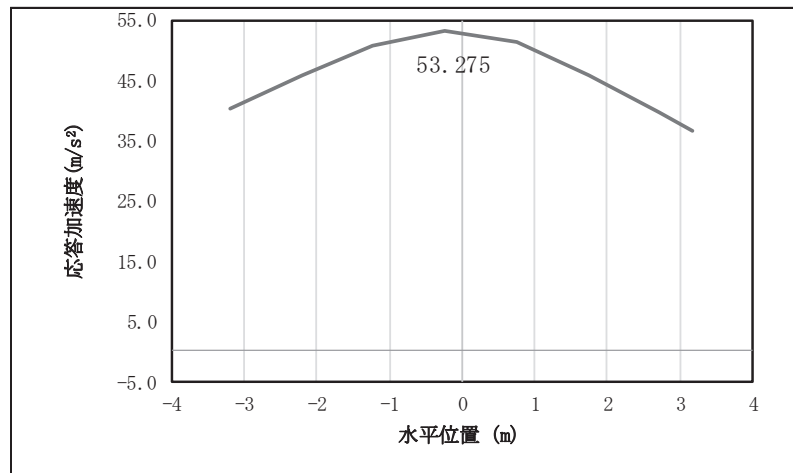


図 4.1-7(8) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 2, S s -D 2 (-) )

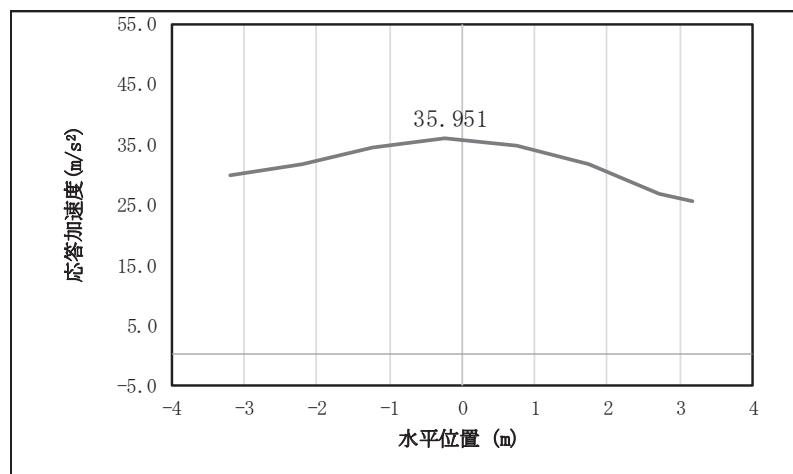


図 4.1-7(9) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 2, S s -D 3 (++) )

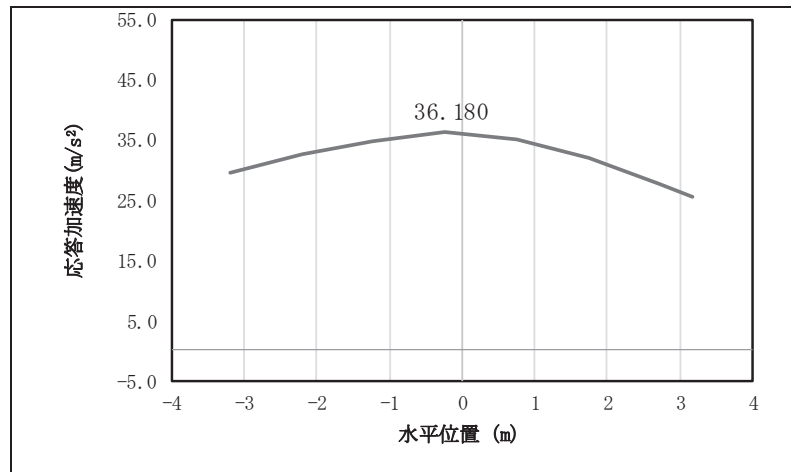


図 4.1-7(10) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+, +))

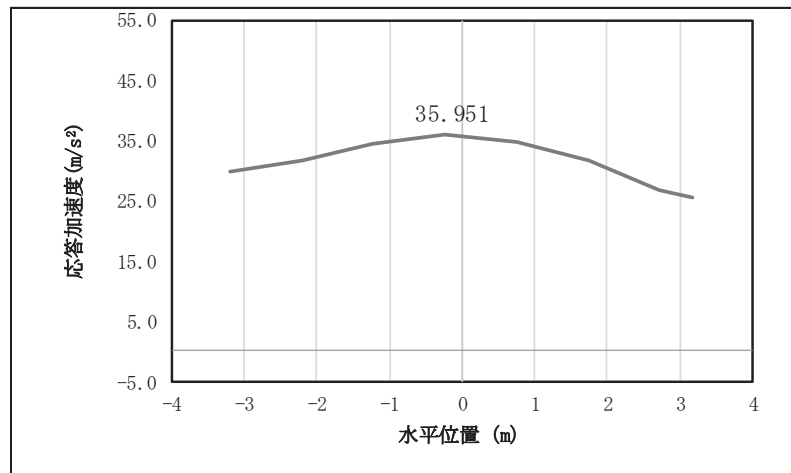


図 4.1-7(11) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+, -))

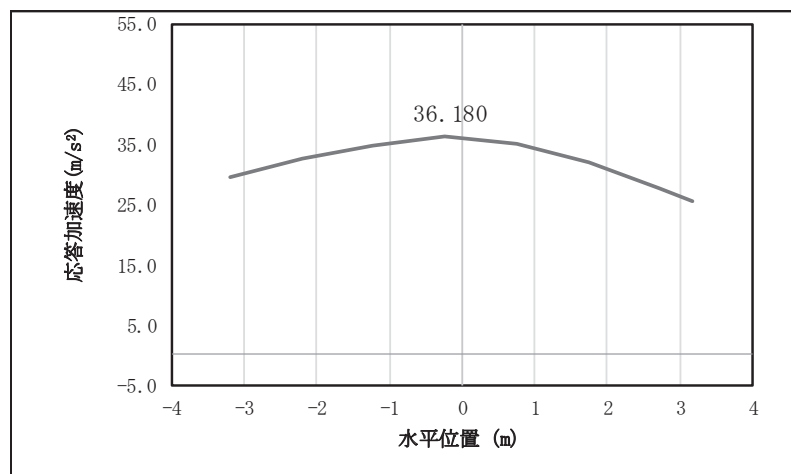


図 4.1-7(12) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (-, -))

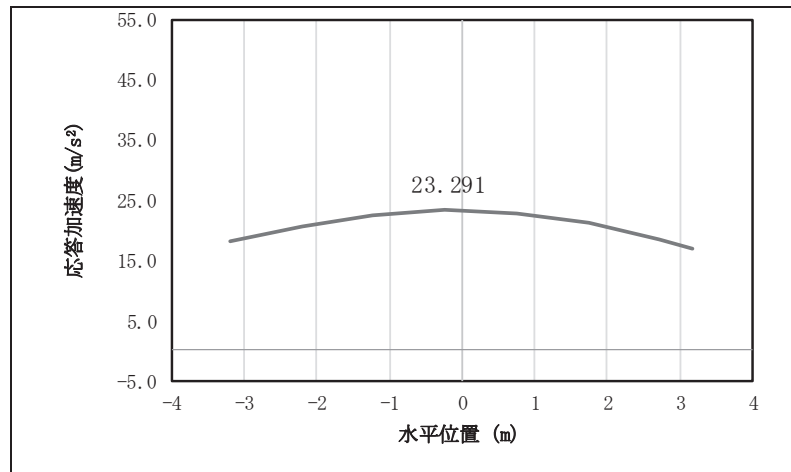


図 4.1-7(13) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 1 (++) )

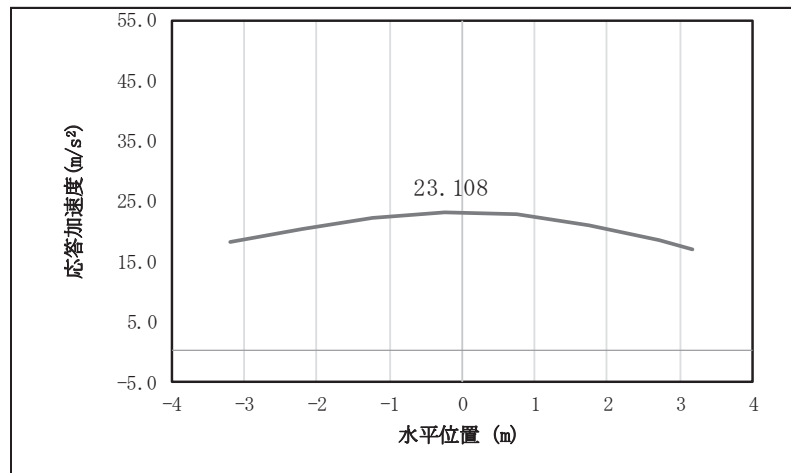


図 4.1-7(14) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 1 (-+) )

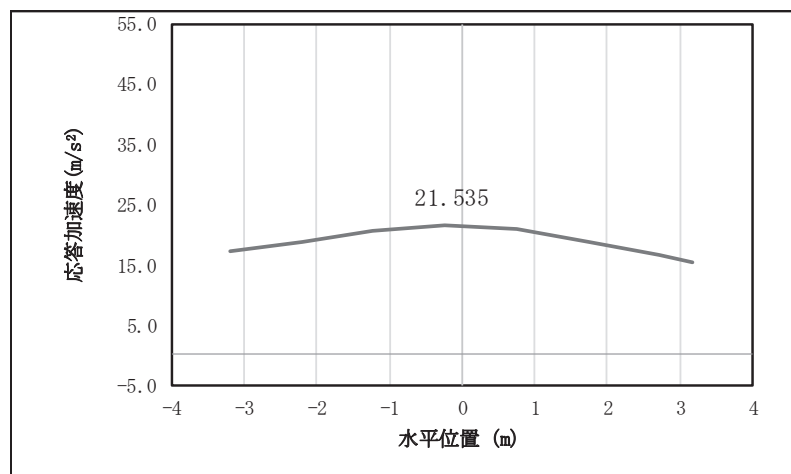


図 4.1-7(15) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 2 (++) )

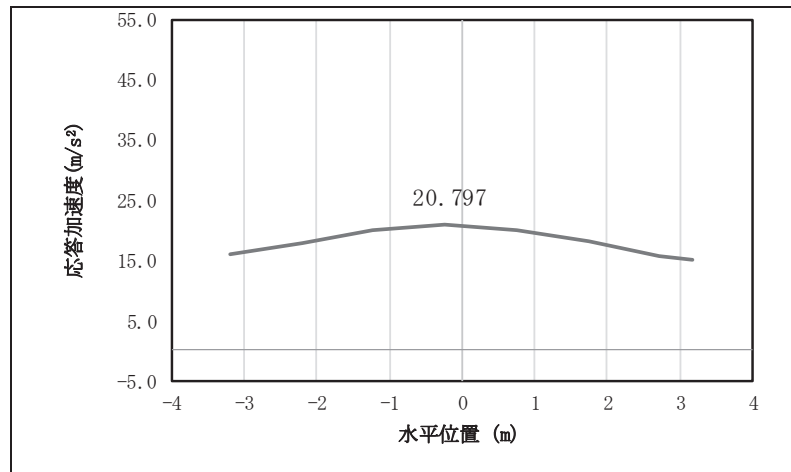


図 4.1-7(16) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 2, S s-F 2 (-+) )

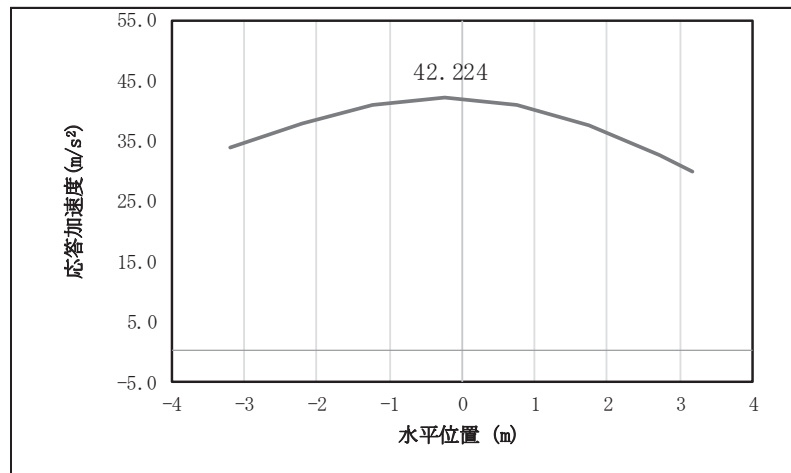


図 4.1-7(17) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 2, S s-F 3 (++) )

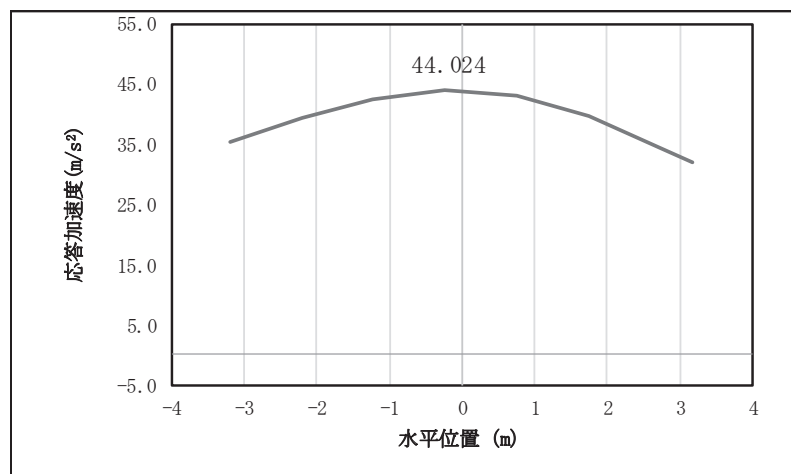


図 4.1-7(18) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 2, S s-F 3 (-+) )

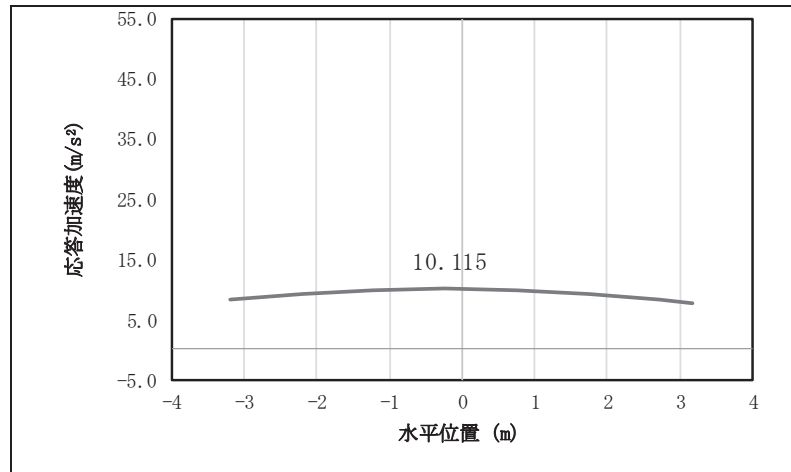


図 4.1-7(19) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-N 1 (++) )

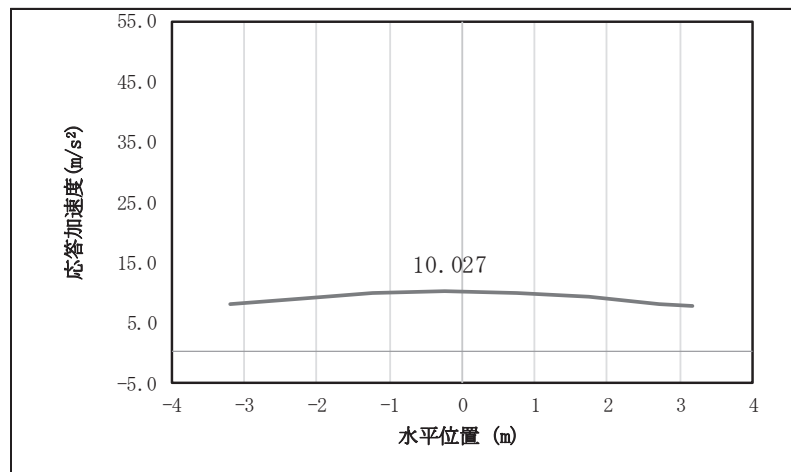


図 4.1-7(20) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-N 1 (-+) )

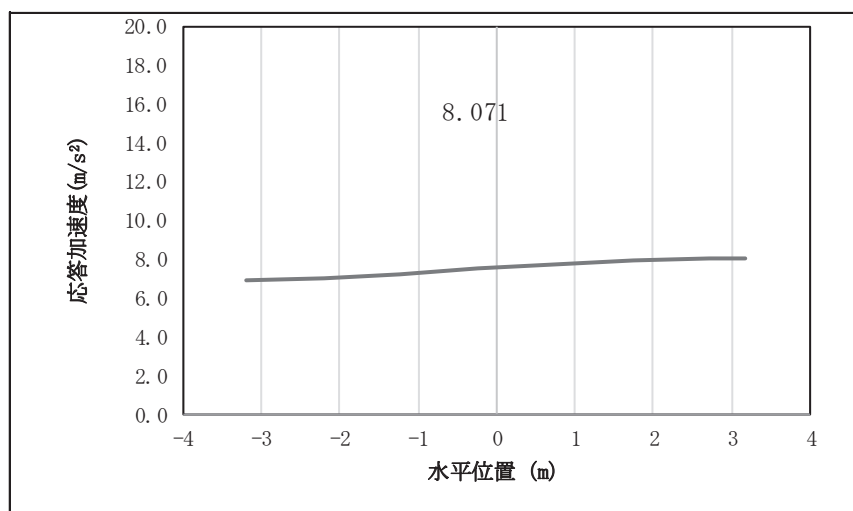


図 4.1-7(21) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 1 (++) )

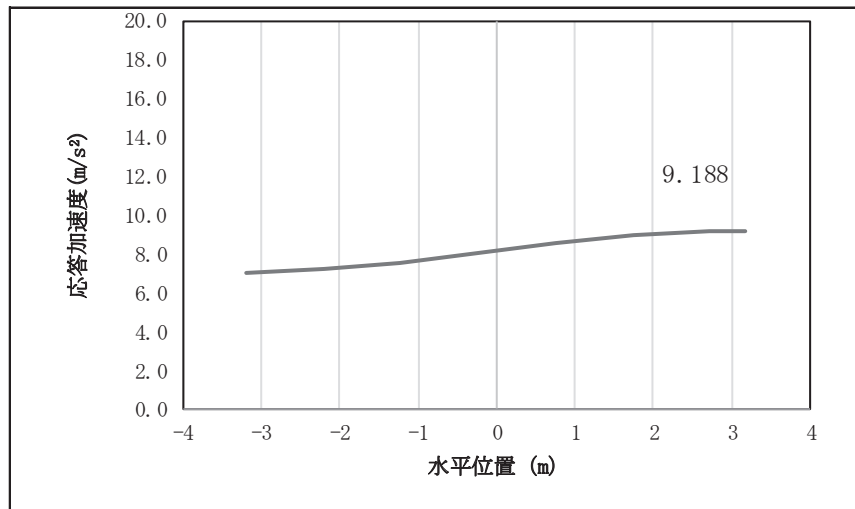


図 4.1-7(22) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2，S s-D 1（-+））

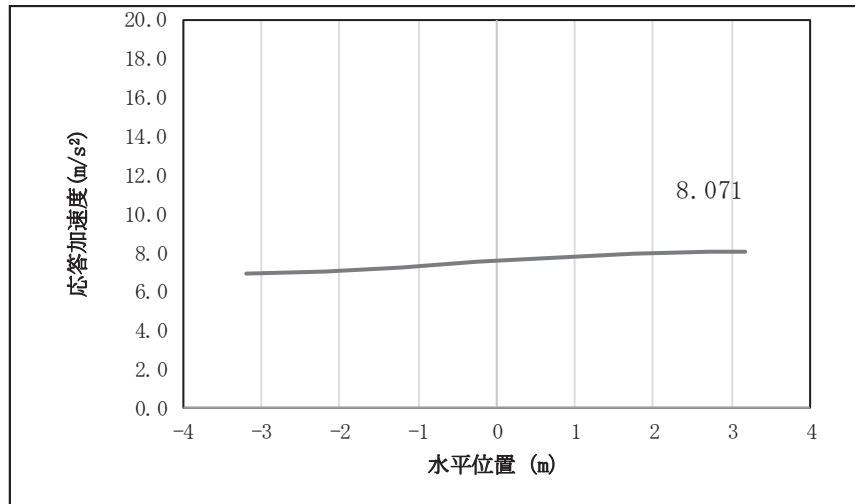


図 4.1-7(23) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2，S s-D 1（+-））

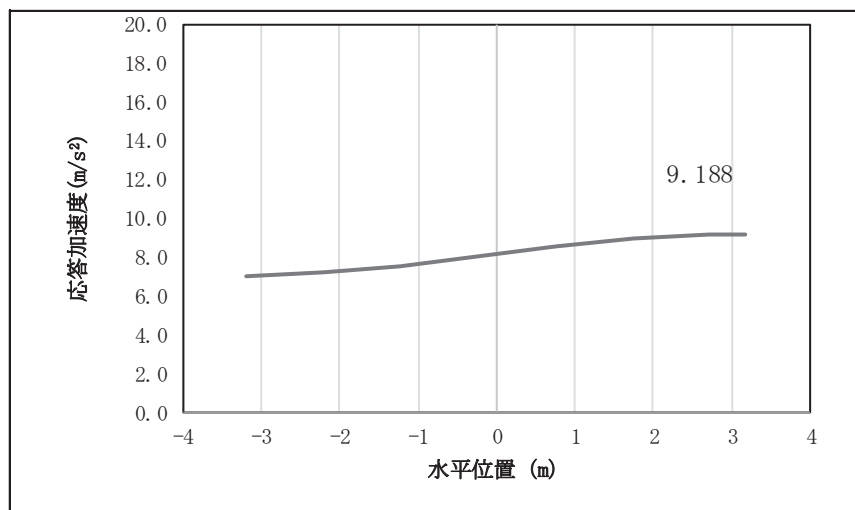


図 4.1-7(24) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2，S s-D 1（--））

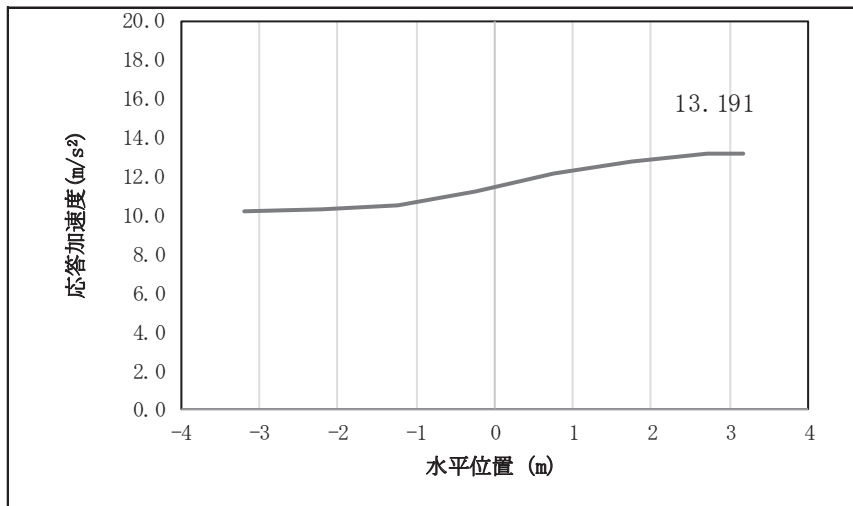


図 4.1-7(25) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (++) )

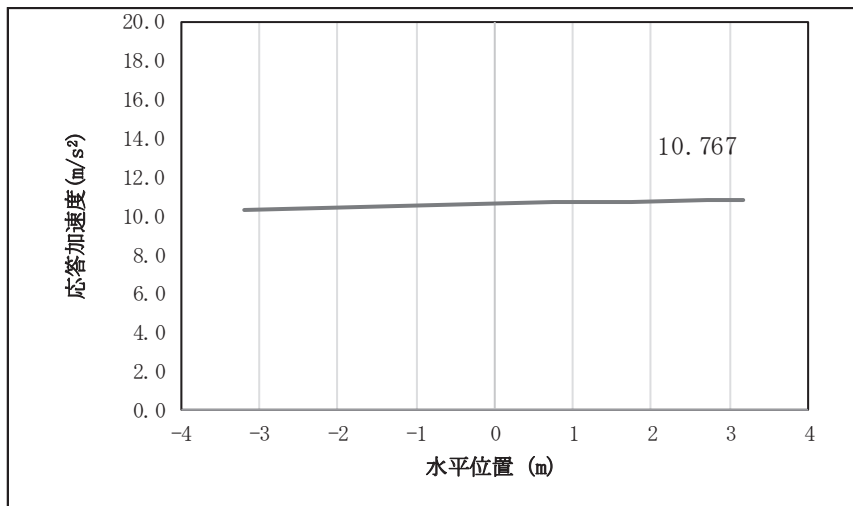


図 4.1-7(26) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (-+))

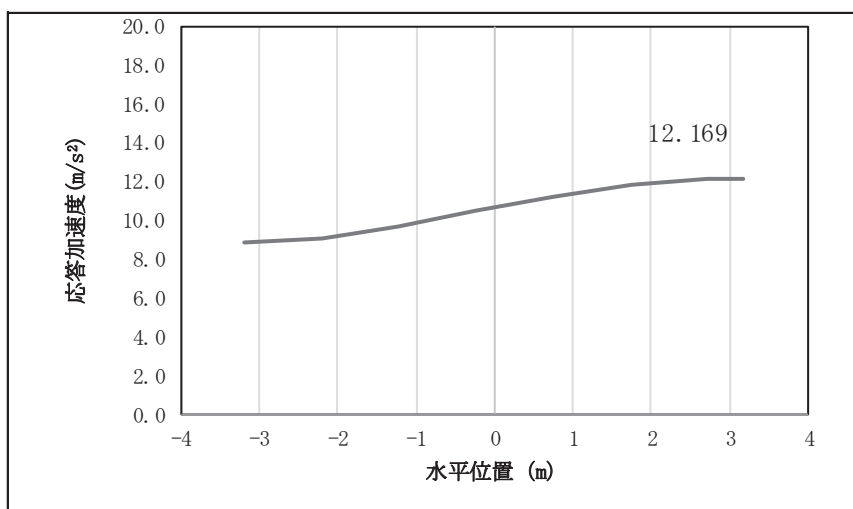


図 4.1-7(27) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 2 (+-))



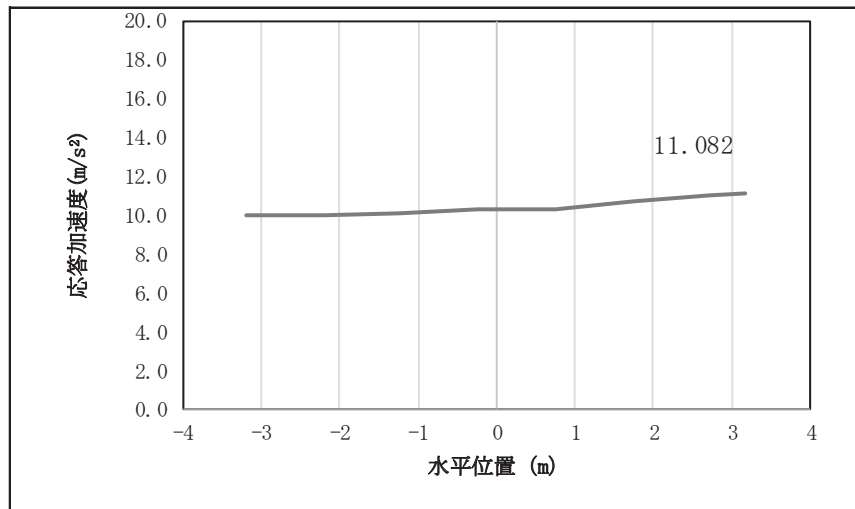


図 4.1-7(28) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2，S s-D 2（--））

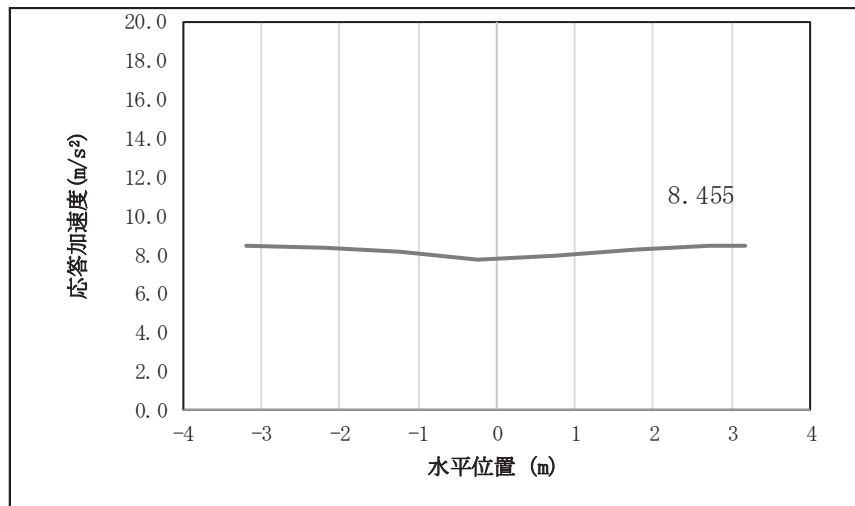


図 4.1-7(29) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2，S s-D 3（++））

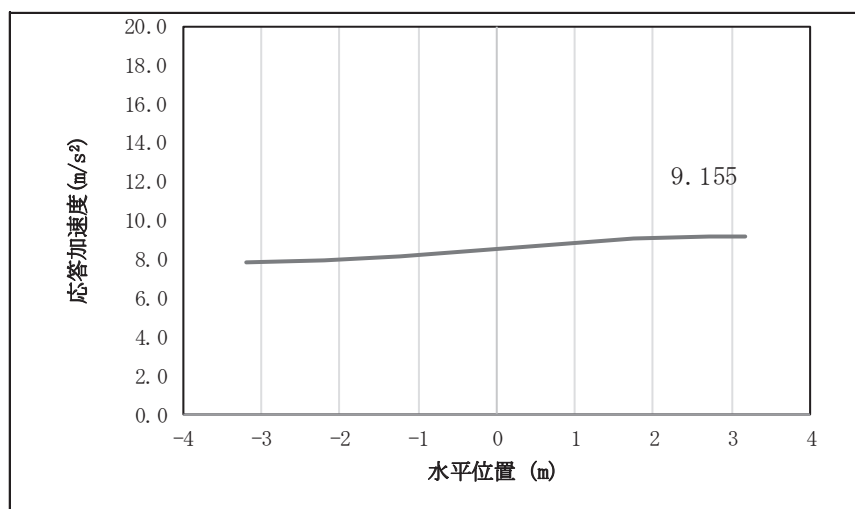


図 4.1-7(30) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2，S s-D 3（-+））

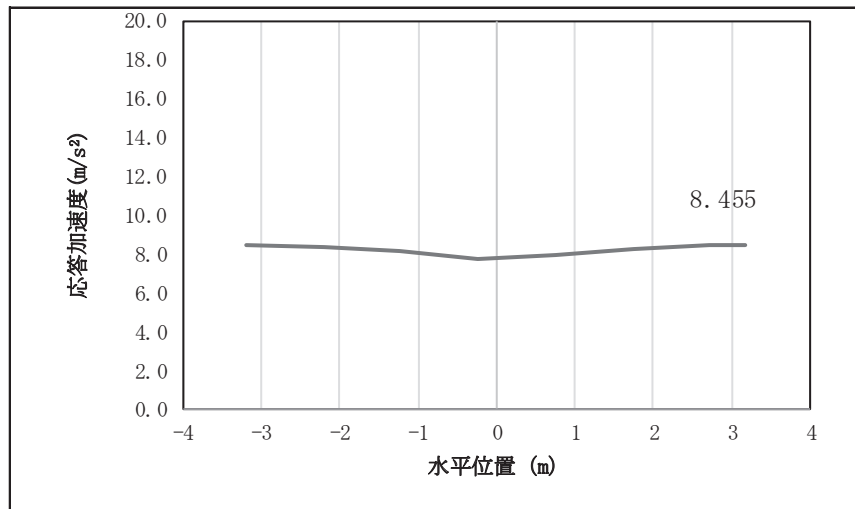


図 4.1-7(31) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (+-))

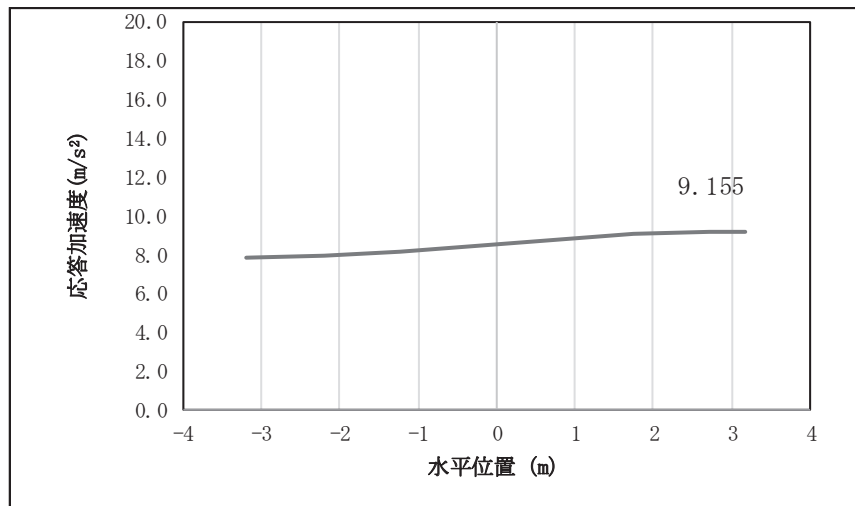


図 4.1-7(32) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-D 3 (-))

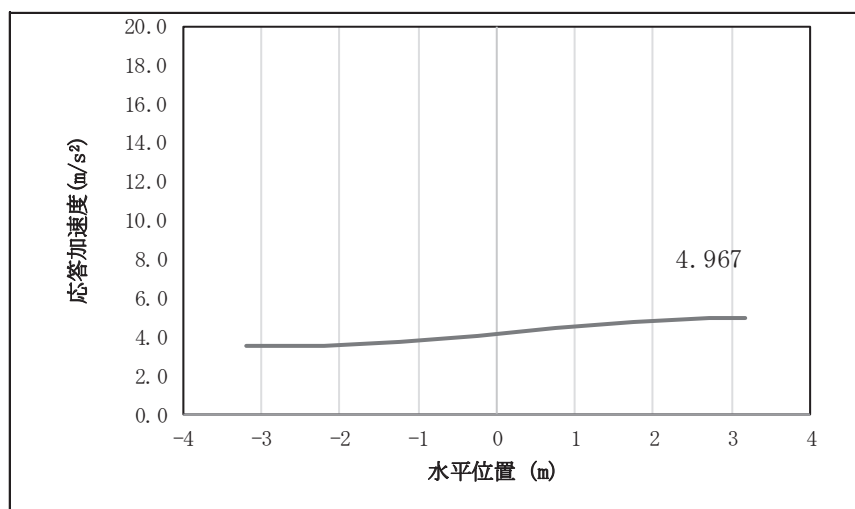


図 4.1-7(33) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 1 (+))

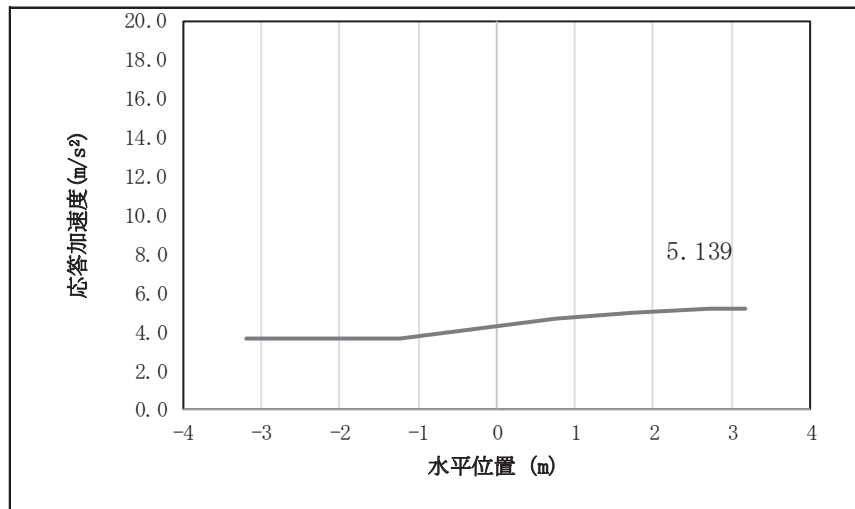


図 4.1-7(34) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 1 (-+))

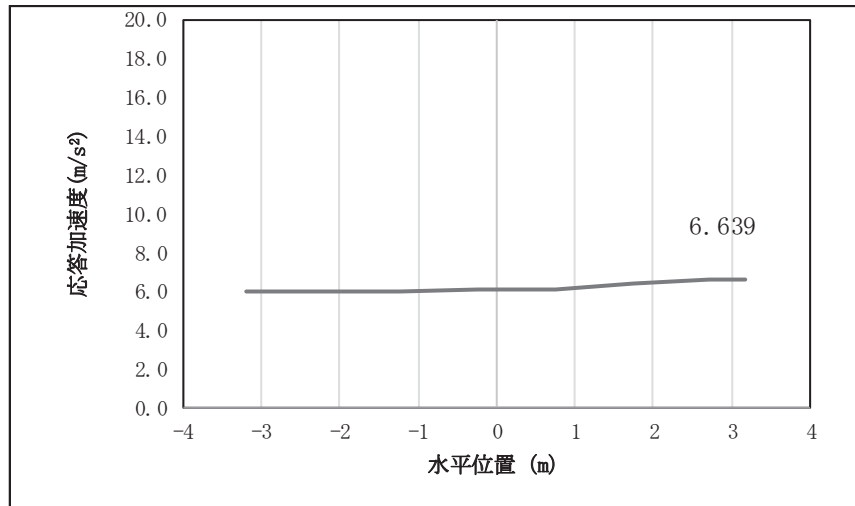


図 4.1-7(35) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 2 (++))

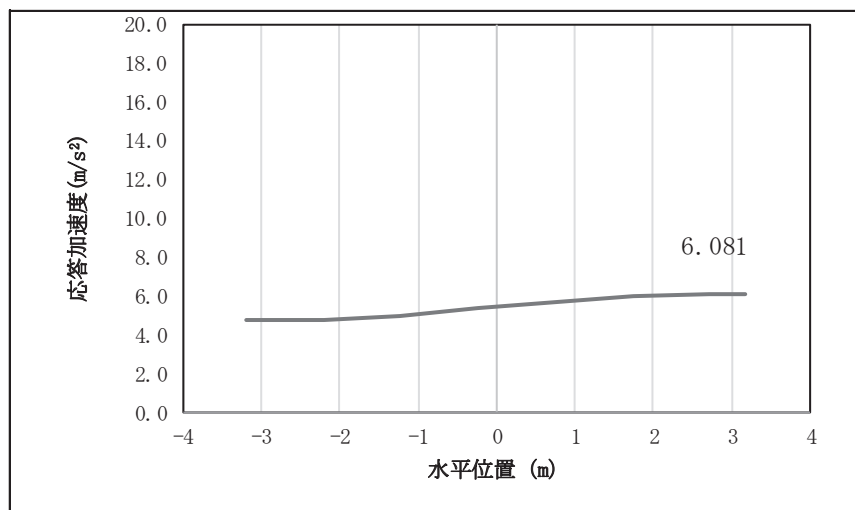


図 4.1-7(36) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 2 (-+))

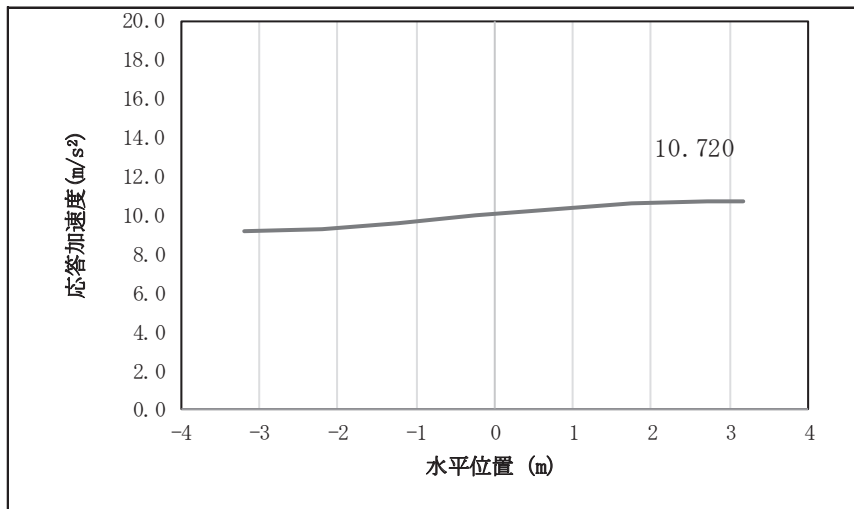


図 4.1-7(37) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 3 (++) )

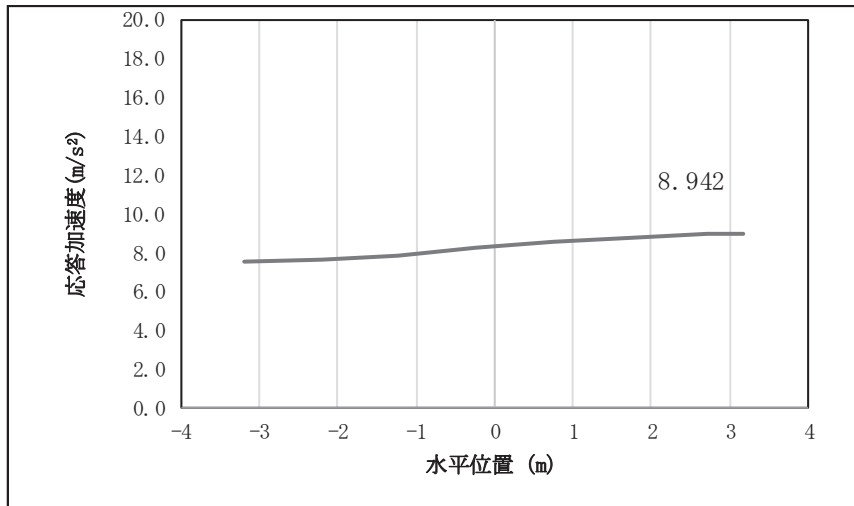


図 4.1-7(38) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-F 3 (-+) )

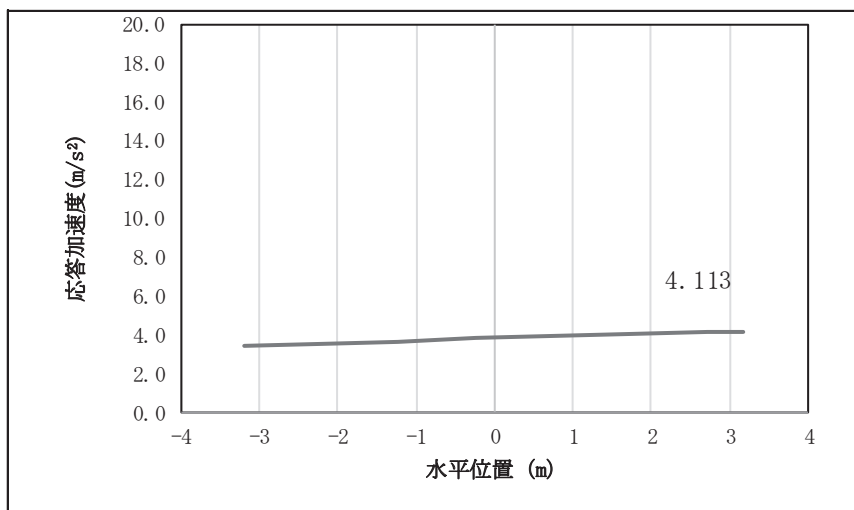


図 4.1-7(39) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 2, S s-N 1 (++) )

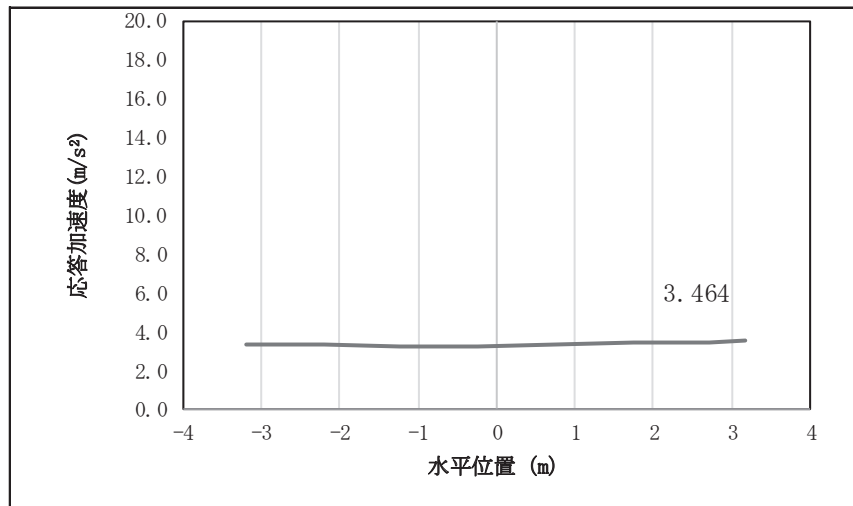


図 4.1-7(40) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 2， $S_s-N1(-+)$ ）

表 4.1-93 扉体の設計震度（鋼製扉 2）

	地震による設計震度	
	桁軸方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼製扉 2	5.6 ( $S_s-D2(++)$ )	1.4 ( $S_s-D2(++)$ )

表 4.1-94(1) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (++) )

鋼製扉3 S s-D 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	19.426	19.471	19.499	19.506	19.498	19.486	19.476	19.471
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.263	10.256	10.239	10.213	10.182	10.154	10.136	10.134

表 4.1-94(2) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (-+))

鋼製扉3 S s-D 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	19.458	19.488	19.506	19.509	19.504	19.498	19.494	19.493
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.301	10.295	10.276	10.248	10.216	10.187	10.168	10.165

表 4.1-94(3) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (+-))

鋼製扉3 S s-D 1 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	19.458	19.488	19.506	19.509	19.504	19.498	19.494	19.493
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.292	10.286	10.268	10.240	10.207	10.178	10.159	10.157

表 4.1-94(4) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 1 (--))

鋼製扉3 S s-D 1 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	19.426	19.471	19.499	19.506	19.498	19.486	19.476	19.471
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.254	10.248	10.230	10.204	10.173	10.145	10.127	10.125

表 4.1-94(5) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (++) )

鋼製扉3 S s-D 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	16.654	16.813	16.948	17.037	17.049	16.979	16.914	16.932
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.655	10.648	10.625	10.591	10.551	10.516	10.492	10.489

表 4.1-94(6) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (-+))

鋼製扉3 S s-D 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	16.587	16.701	16.802	16.883	16.929	16.935	16.906	16.885
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	11.161	11.152	11.128	11.091	11.047	11.008	10.983	10.979

表 4.1-94(7) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (+-))

鋼製扉3 S s-D 2 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	16.587	16.701	16.802	16.883	16.929	16.935	16.906	16.885
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	11.169	11.160	11.136	11.099	11.055	11.016	10.990	10.987

表 4.1-94(8) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 2 (--))

鋼製扉3 S s-D 2 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	16.654	16.813	16.948	17.037	17.049	16.979	16.914	16.932
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.663	10.656	10.633	10.599	10.559	10.523	10.500	10.497

表 4.1-94(9) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (++))

鋼製扉3 S s-D 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	14.352	14.465	14.545	14.575	14.557	14.513	14.459	14.432
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.120	8.113	8.094	8.064	8.029	7.997	7.977	7.974

表 4.1-94(10) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (-+))

鋼製扉3 S s-D 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	14.261	14.346	14.428	14.483	14.486	14.431	14.368	14.350
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.942	7.937	7.921	7.896	7.868	7.842	7.825	7.823

表 4.1-94(11) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+-))

鋼製扉3 S s-D 3 (+-)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	14.261	14.346	14.428	14.483	14.486	14.431	14.368	14.350
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.941	7.935	7.919	7.895	7.866	7.841	7.824	7.821

表 4.1-94(12) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-D 3 (--))

鋼製扉3 S s-D 3 (--)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	14.352	14.465	14.545	14.575	14.557	14.513	14.459	14.432
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	8.124	8.117	8.098	8.068	8.033	8.002	7.981	7.978

表 4.1-94(13) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-F 1 (++) )

鋼製扉3 S s-F 1 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	15.068	15.106	15.139	15.161	15.167	15.156	15.130	15.115
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.032	5.029	5.022	5.010	4.996	4.984	4.976	4.975

表 4.1-94(14) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-F 1 (-+))

鋼製扉3 S s-F 1 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	15.071	15.154	15.218	15.250	15.245	15.210	15.154	15.124
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.072	5.069	5.062	5.050	5.037	5.025	5.018	5.016

表 4.1-94(15) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-F 2 (++) )

鋼製扉3 S s-F 2 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	18.344	18.443	18.527	18.585	18.602	18.574	18.515	18.506
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	6.274	6.271	6.262	6.247	6.231	6.216	6.206	6.204

表 4.1-94(16) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-F 2 (-+))

鋼製扉3 S s-F 2 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	18.213	18.290	18.359	18.413	18.439	18.431	18.395	18.373
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.296	7.294	7.286	7.275	7.262	7.250	7.242	7.241

表 4.1-94(17) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-F 3 (++) )

鋼製扉3 S s-F 3 (++)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.763	10.843	10.902	10.928	10.921	10.892	10.848	10.825
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	6.833	6.830	6.822	6.811	6.798	6.787	6.779	6.778

表 4.1-94(18) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-F 3 (-+))

鋼製扉3 S s-F 3 (-+)								
水平位置 (m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	10.775	10.847	10.903	10.933	10.936	10.921	10.896	10.921
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.379	7.375	7.364	7.346	7.326	7.307	7.295	7.293



表 4.1-94(19) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-N 1 (++) )

鋼製扉3 S s-N 1 (++)								
水平位置(m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	22.693	22.750	22.803	22.851	22.884	22.900	22.901	22.898
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	6.231	6.228	6.219	6.208	6.198	6.188	6.182	6.181

表 4.1-94(20) 扉体の応答震度 (鋼製扉 3, S s-N 1 (-+))

鋼製扉3 S s-N 1 (-+)								
水平位置(m)	3.188	2.213	1.238	0.238	-0.763	-1.738	-2.713	-3.188
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	22.683	22.746	22.803	22.851	22.883	22.898	22.898	22.895
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	9.484	9.479	9.464	9.442	9.416	9.393	9.377	9.375

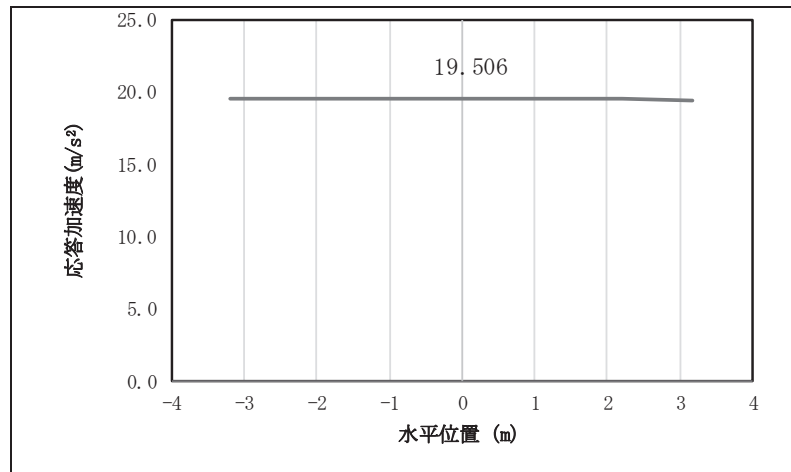


図 4.1-8(1) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s -D 1 (++)）

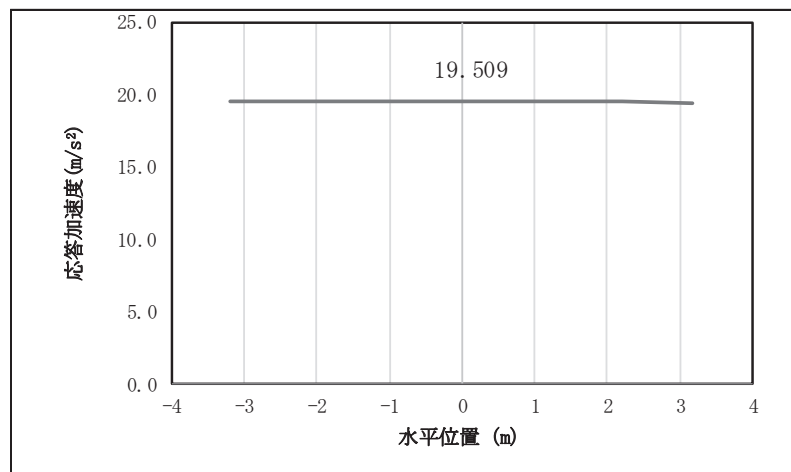


図 4.1-8(2) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s -D 1 (-+)）

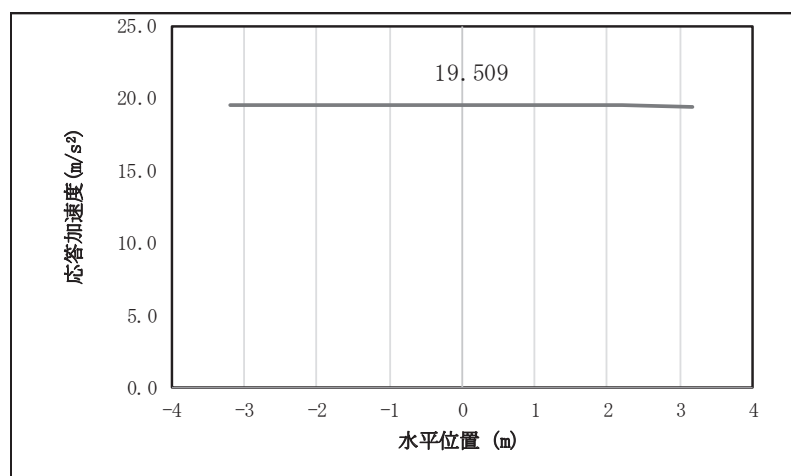


図 4.1-8(3) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s -D 1 (+-)）

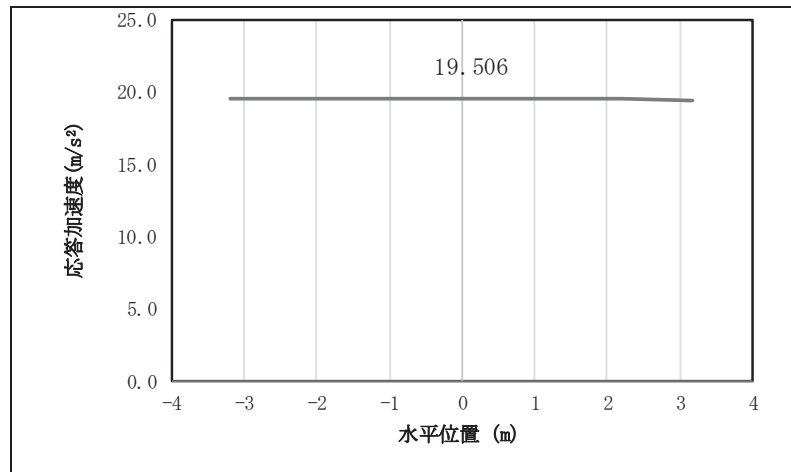


図 4.1-8(4) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 1 (--)）

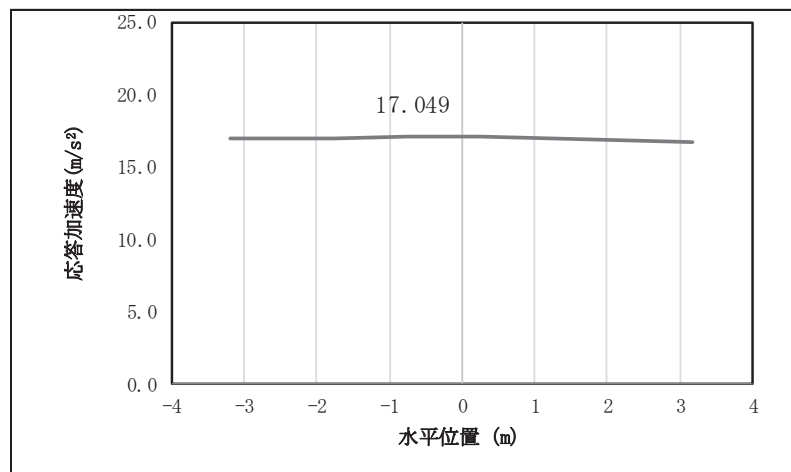


図 4.1-8(5) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 2 (++)）

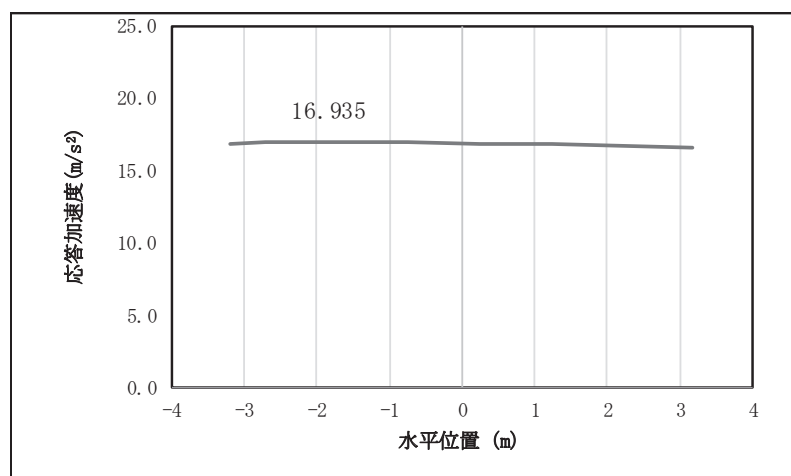


図 4.1-8(6) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 2 (-+)）

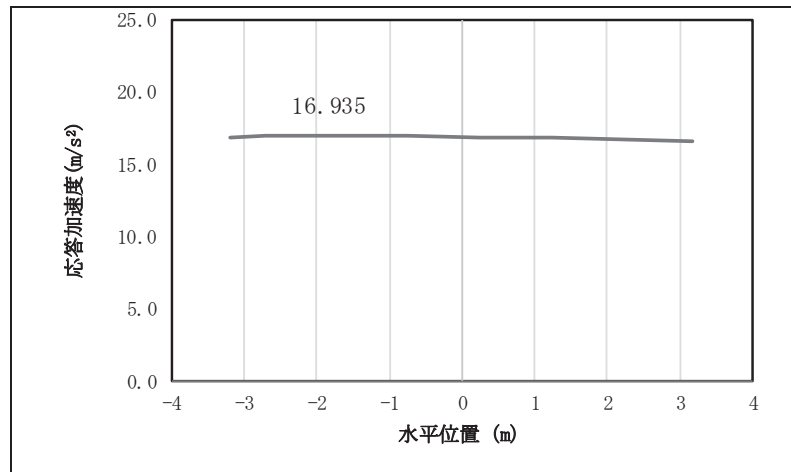


図 4.1-8(7) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s -D 2 (+))

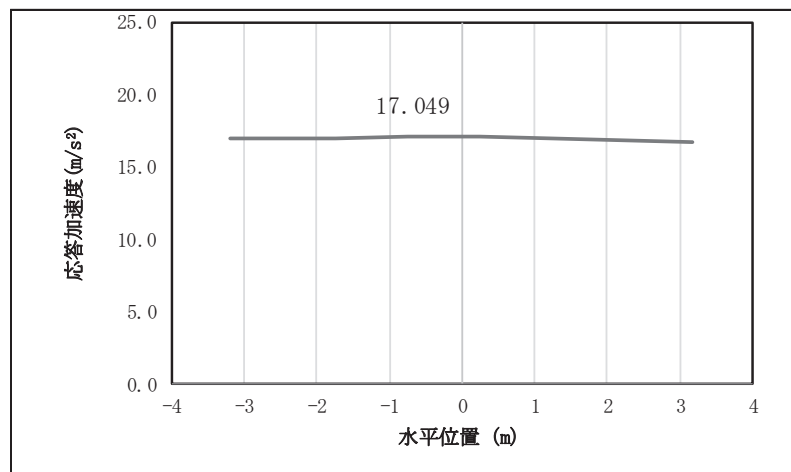


図 4.1-8(8) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s -D 2 (-))

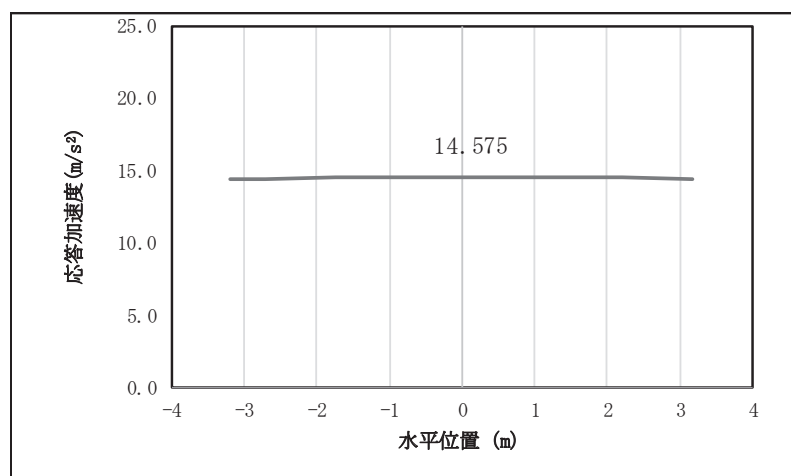


図 4.1-8(9) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s -D 3 (++))

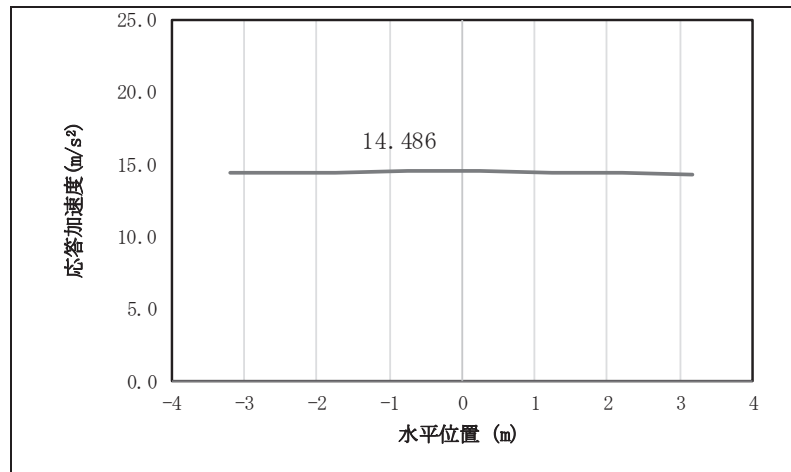


図 4.1-8(10) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+))

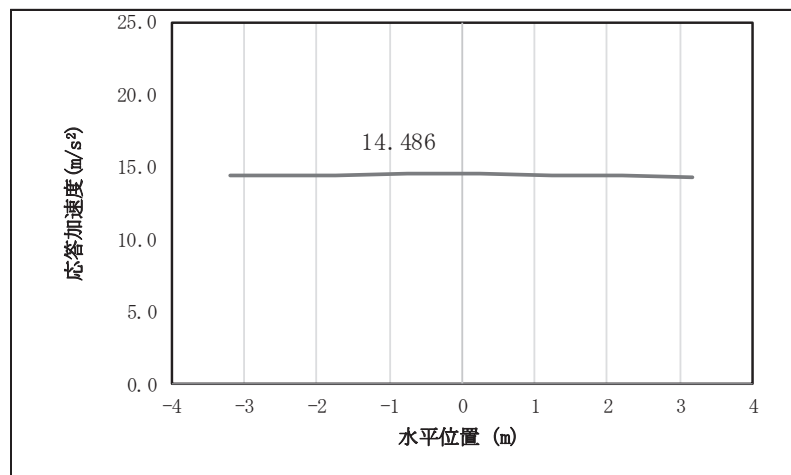


図 4.1-8(11) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+-))

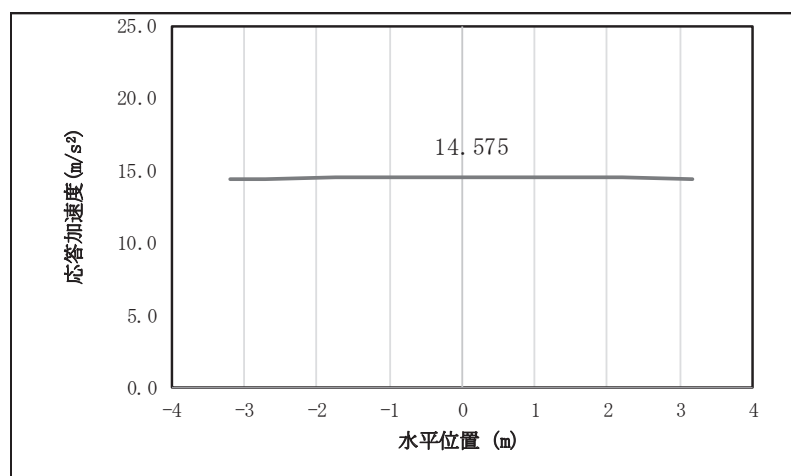


図 4.1-8(12) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (-))

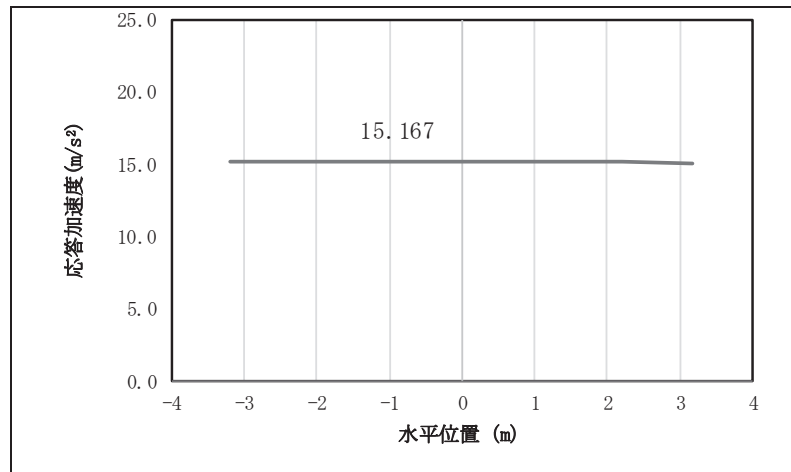


図 4.1-8(13) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s-F 1 (++)）

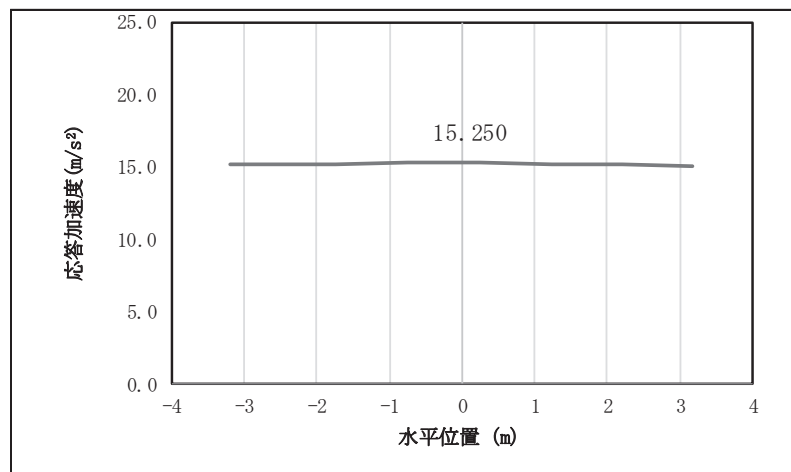


図 4.1-8(14) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s-F 1 (-+)）

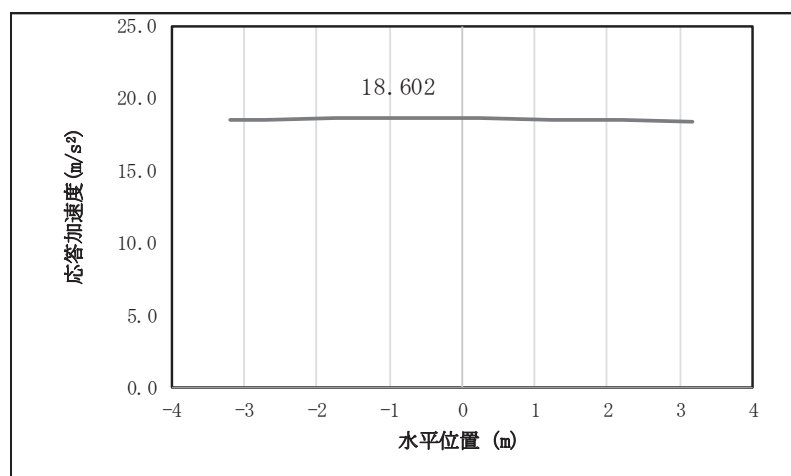


図 4.1-8(15) 扉体の水平応答震度分布（鋼製扉 3, S s-F 2 (++)）

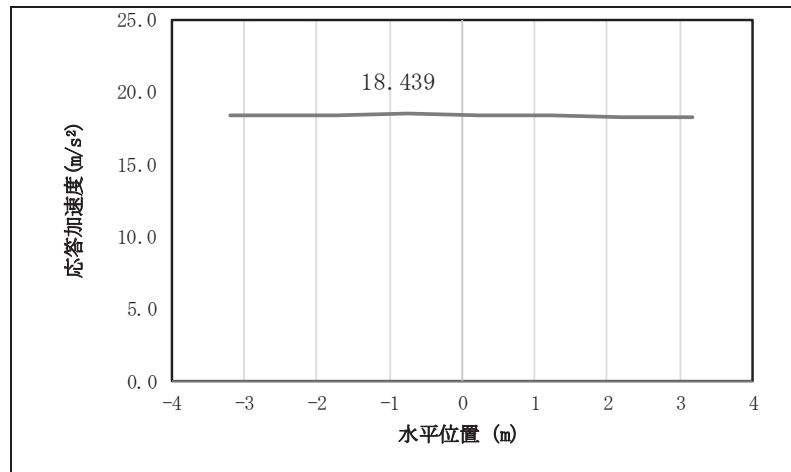


図 4.1-8(16) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 2 (-+))

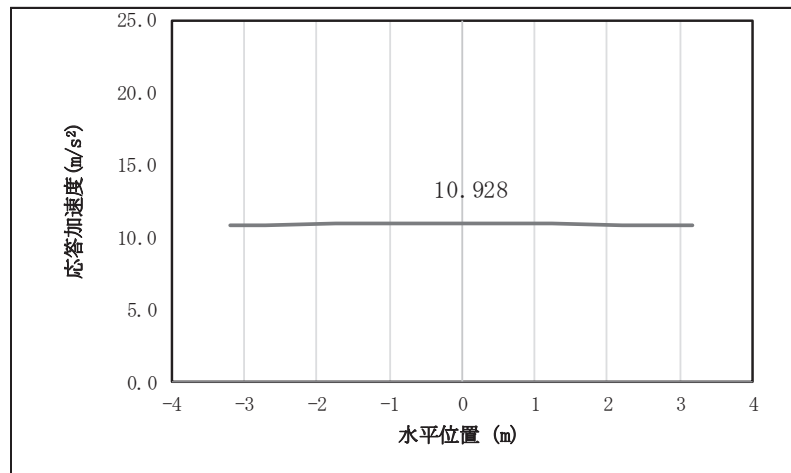


図 4.1-8(17) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 3 (++))

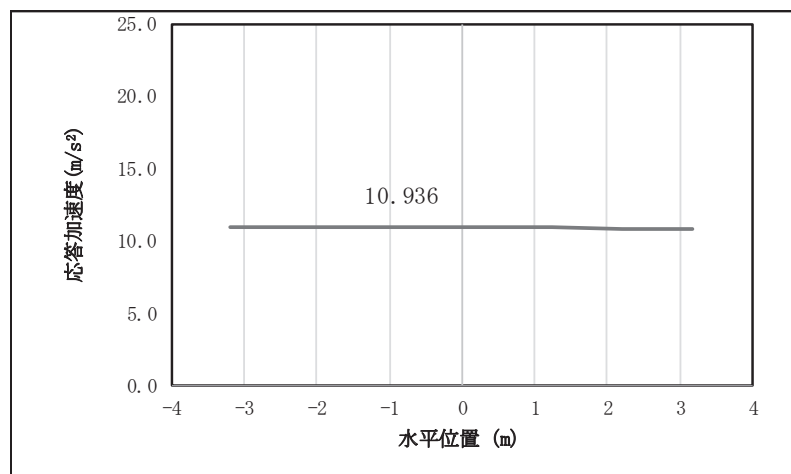


図 4.1-8(18) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 3 (-+))

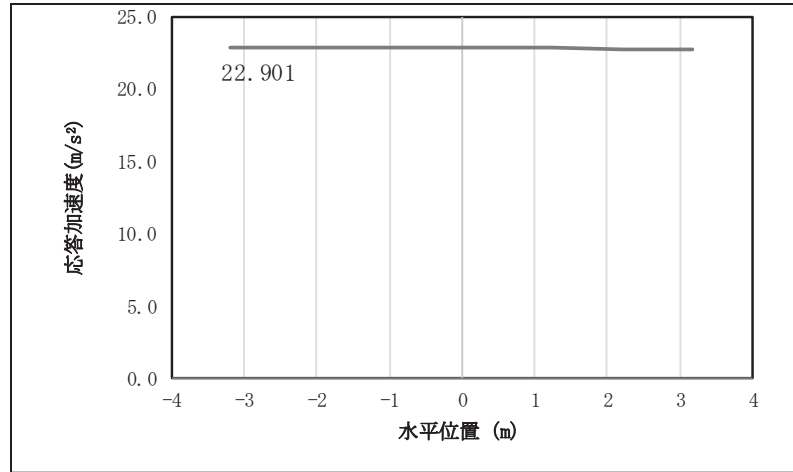


図 4.1-8(19) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-N 1 (++) )

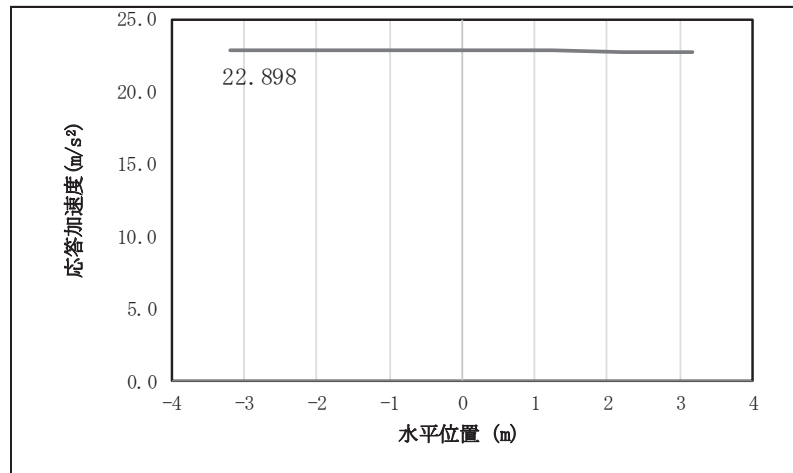


図 4.1-8(20) 扉体の水平応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-N 1 (-+) )

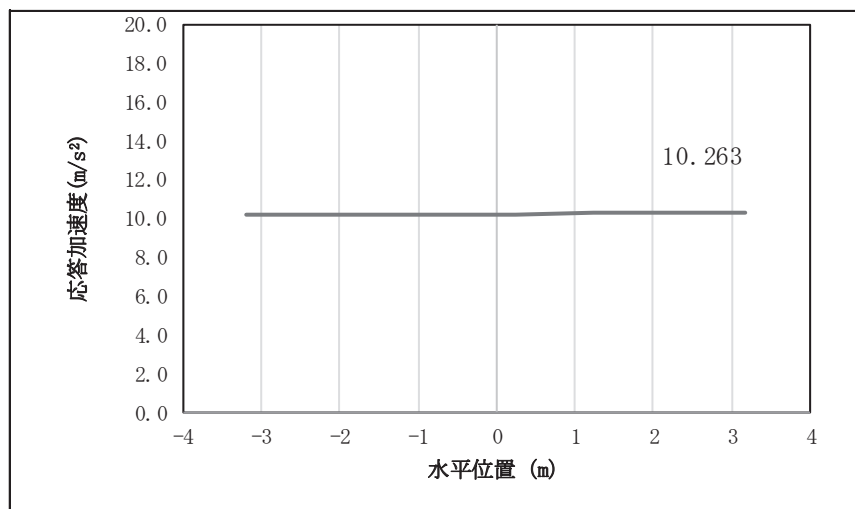


図 4.1-8(21) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 1 (++) )



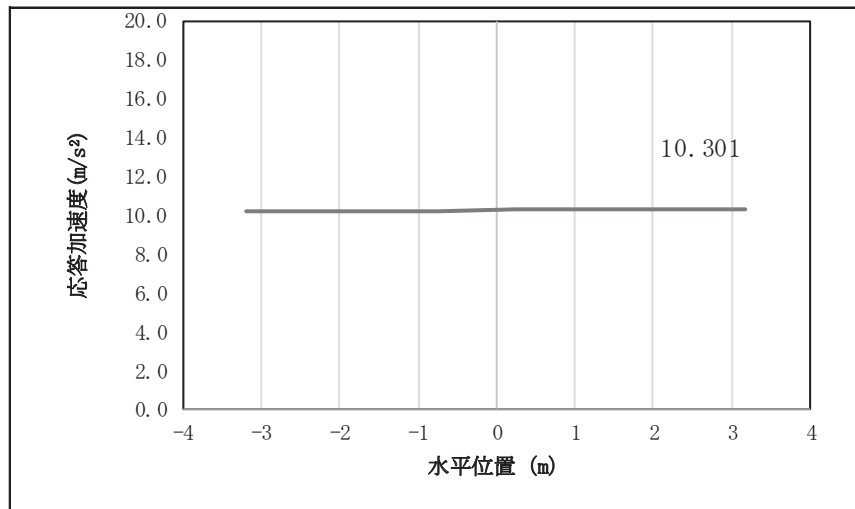


図 4.1-8(22) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 1（+））

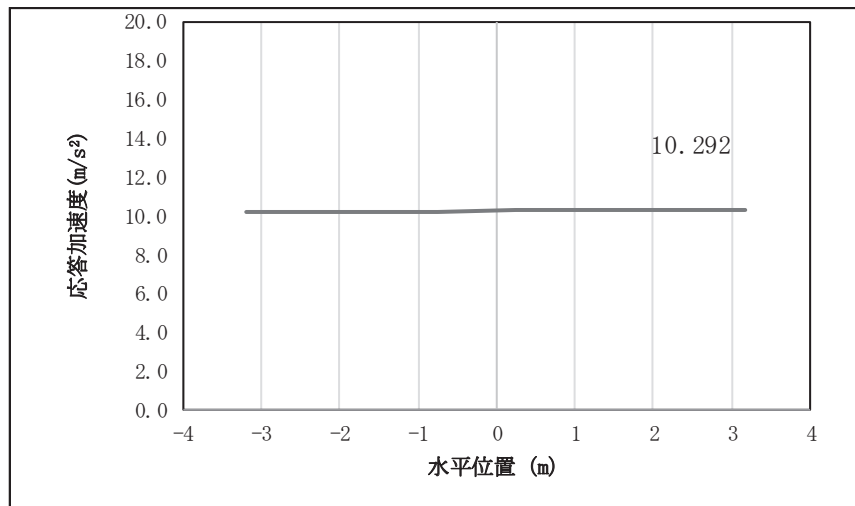


図 4.1-8(23) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 1（+-））

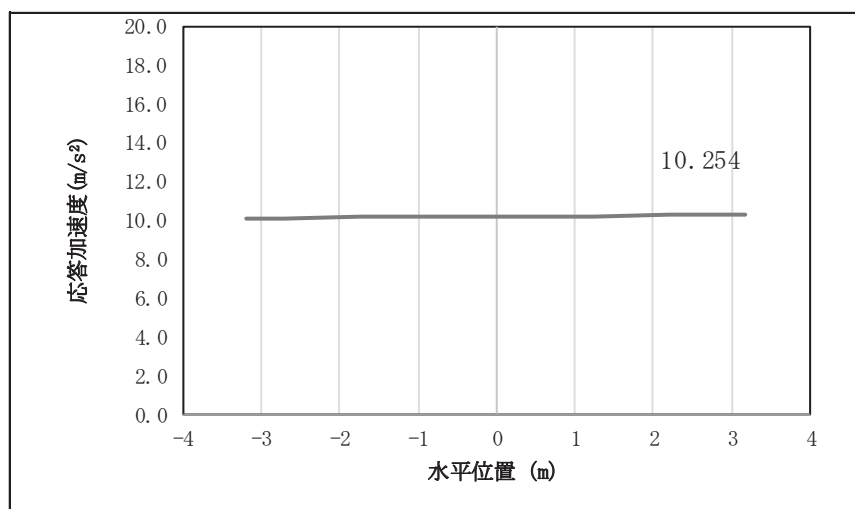


図 4.1-8(24) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 1（--））

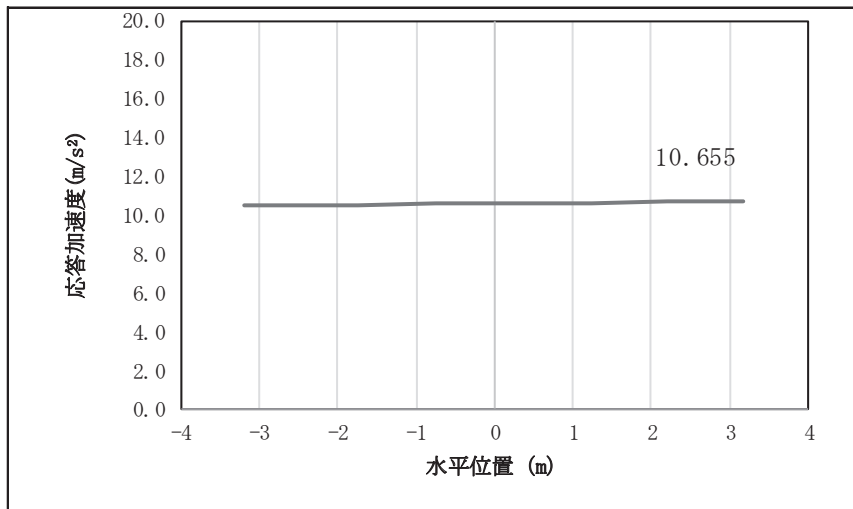


図 4.1-8(25) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 2 (++)）

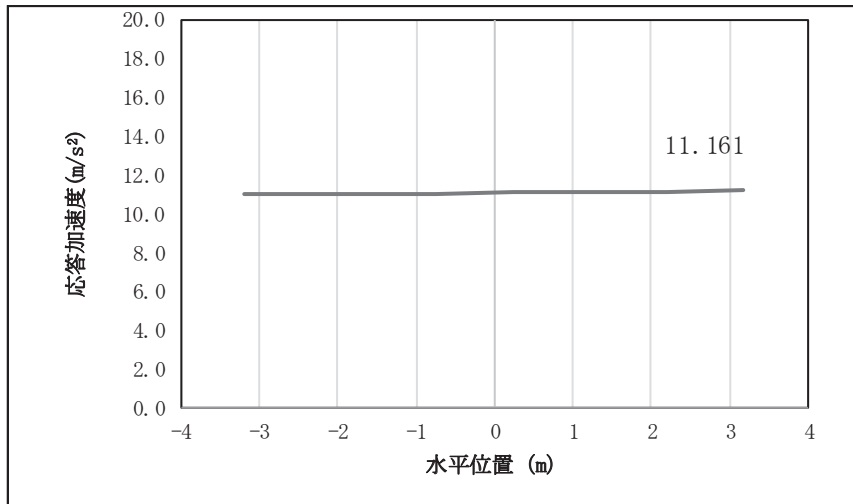


図 4.1-8(26) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 2 (-+)）

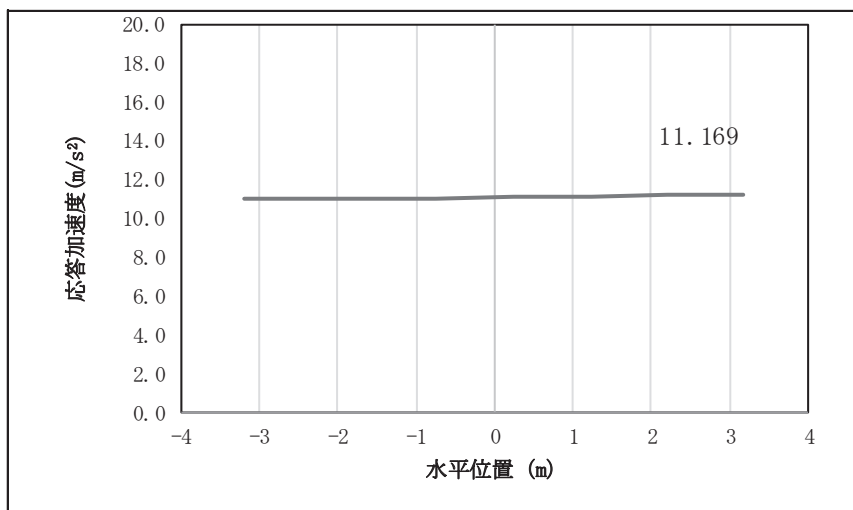


図 4.1-8(27) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 2 (+-)）

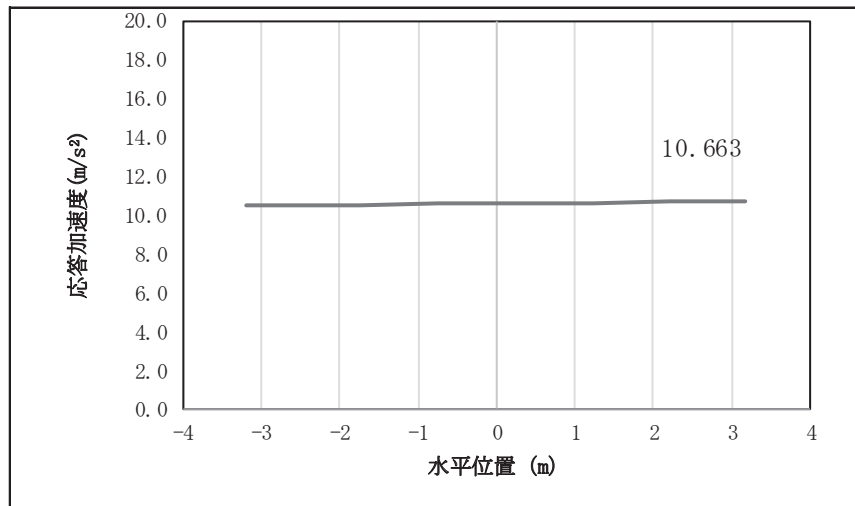


図 4.1-8(28) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 2 (- -))

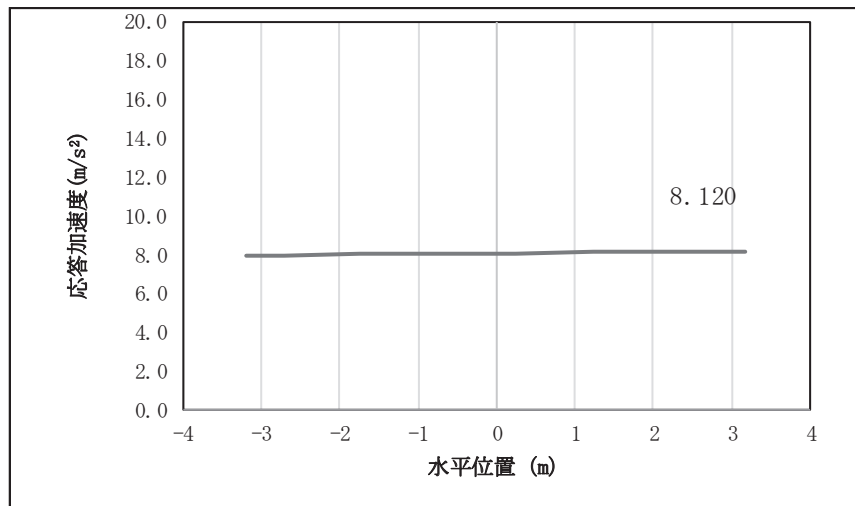


図 4.1-8(29) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (+ +))

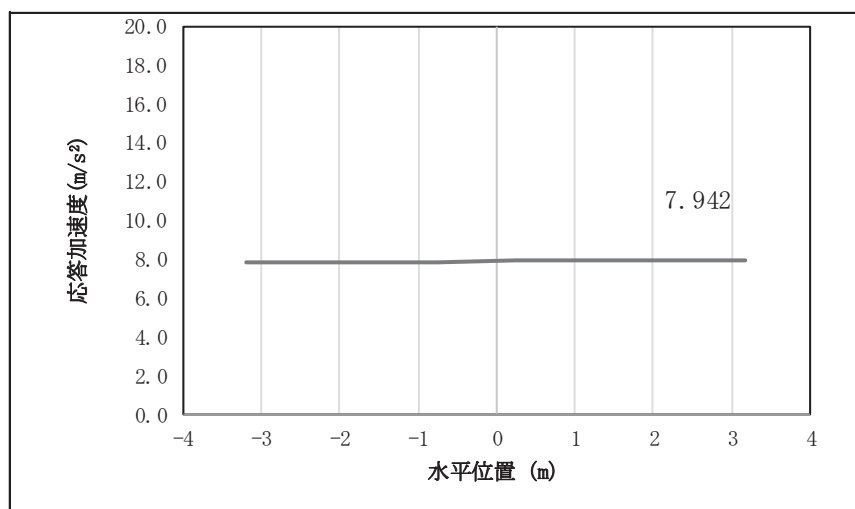


図 4.1-8(30) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-D 3 (- +))

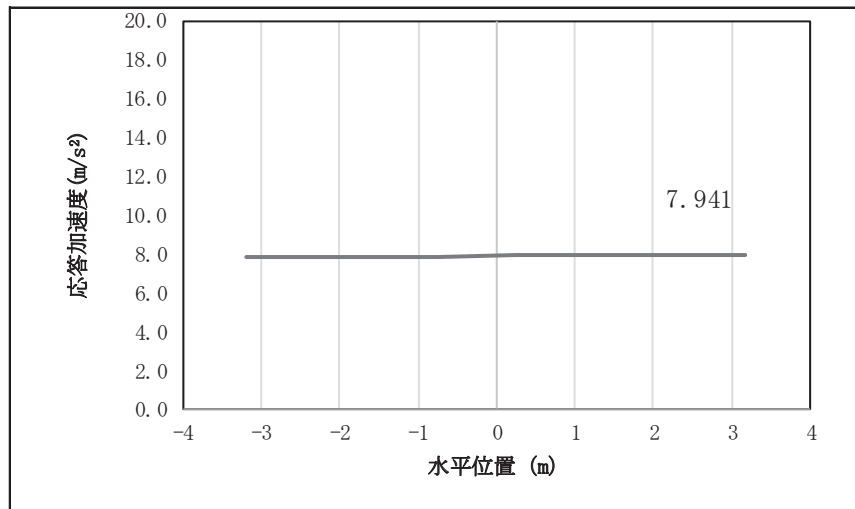


図 4.1-8(31) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 3 (+-)）

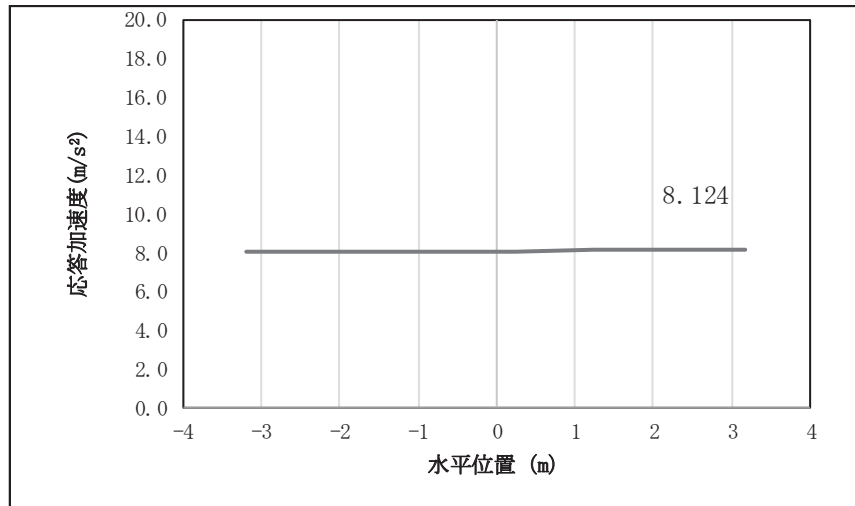


図 4.1-8(32) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-D 3 (--))

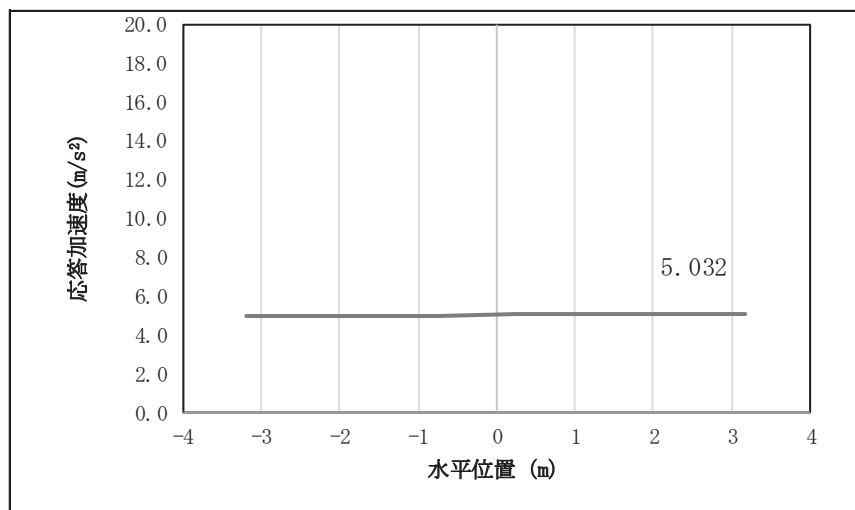


図 4.1-8(33) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3, S s-F 1 (++)）

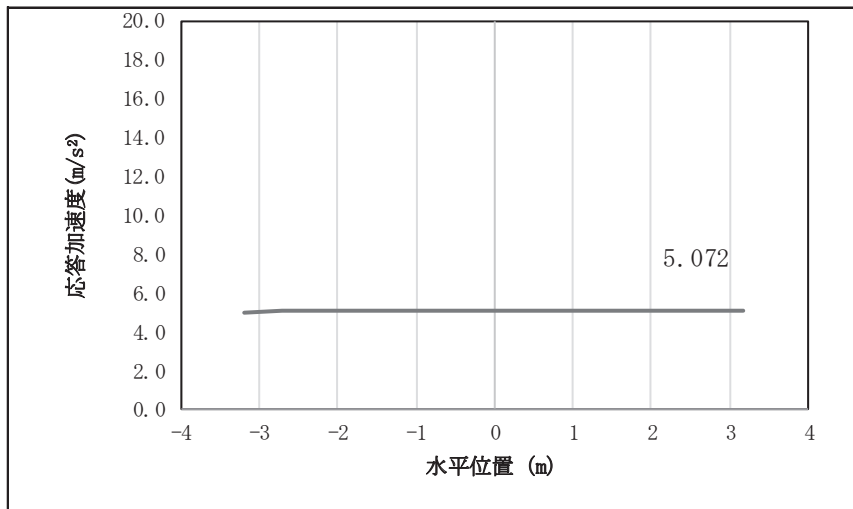


図 4.1-8(34) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 1 (-+))

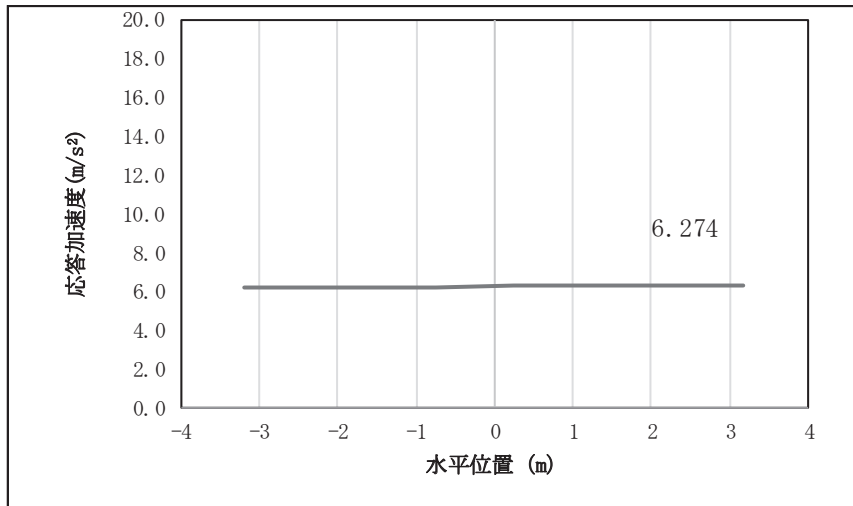


図 4.1-8(35) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 2 (++))

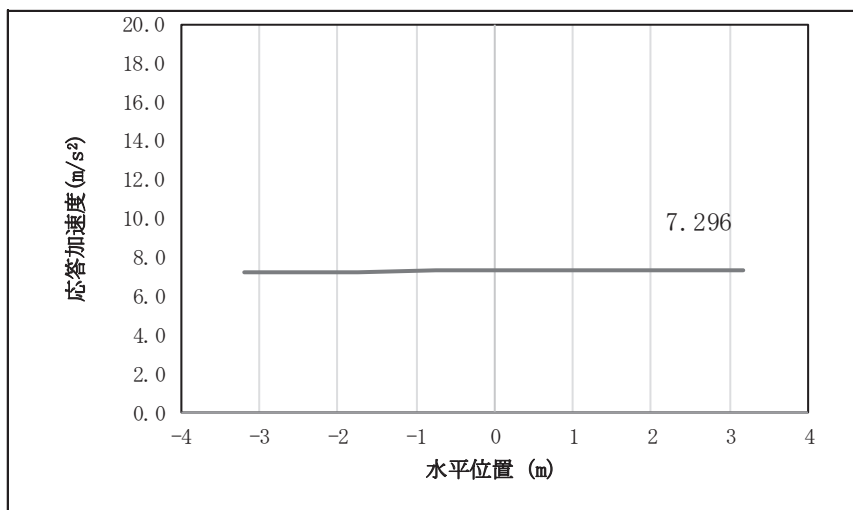


図 4.1-8(36) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 2 (-+))

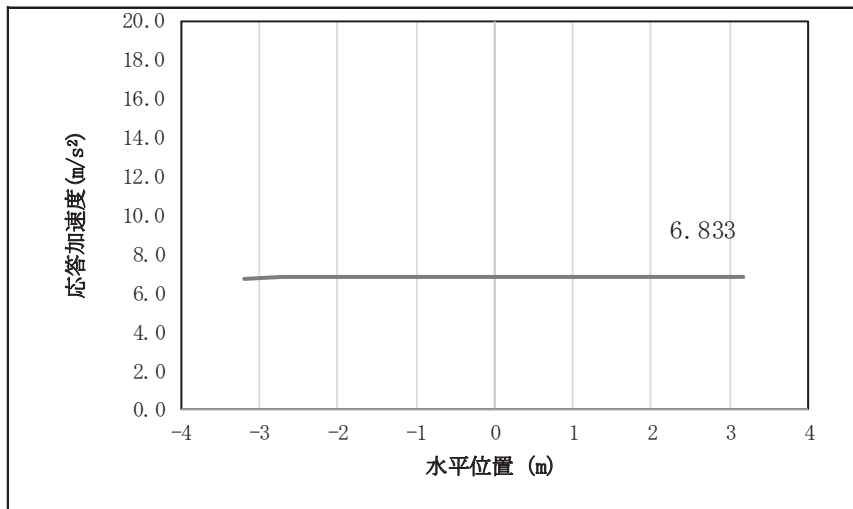


図 4.1-8(37) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 3 (++) )

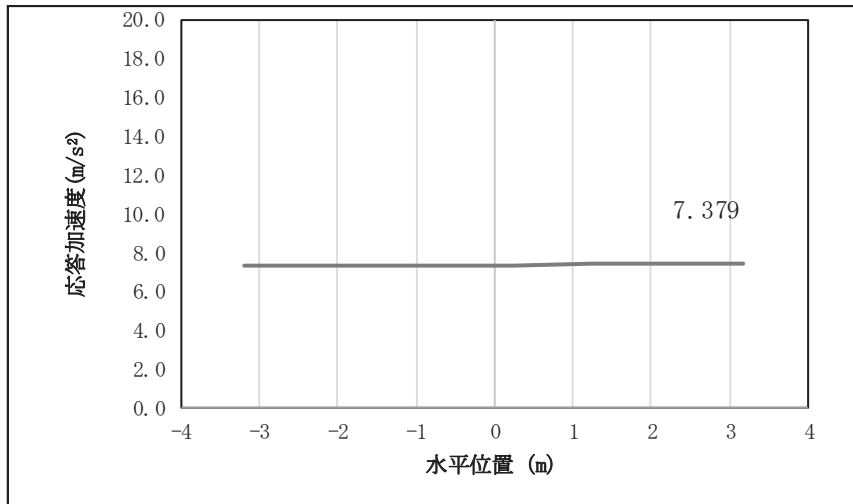


図 4.1-8(38) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-F 3 (-+) )

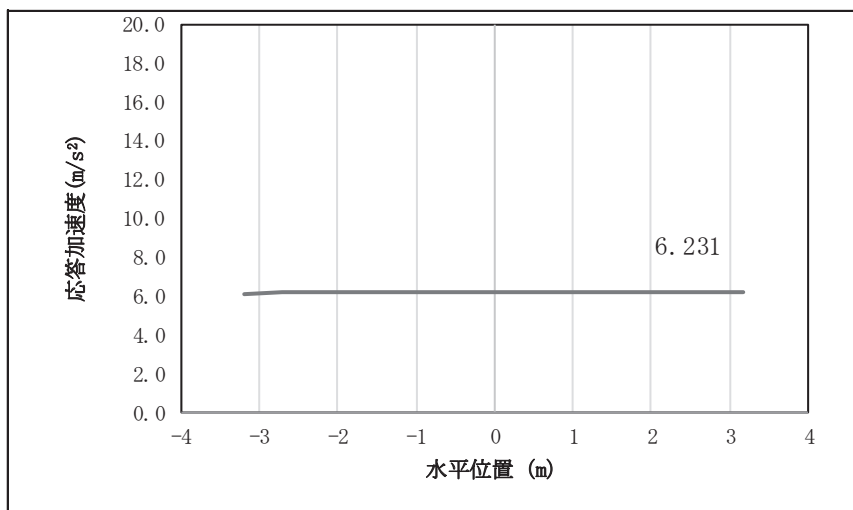


図 4.1-8(39) 扉体の鉛直応答震度分布 (鋼製扉 3, S s-N 1 (++) )

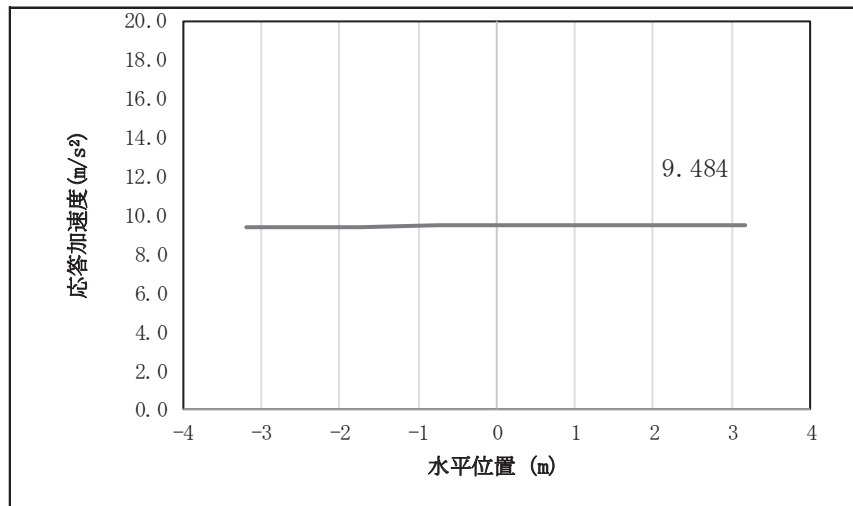


図 4.1-8(40) 扉体の鉛直応答震度分布（鋼製扉 3，S<sub>s</sub>-N1（-+））

表 4.1-95 扉体の設計震度（鋼製扉 3）

	地震による設計震度	
	桁軸方向K <sub>H</sub>	鉛直方向K <sub>V</sub>
鋼製扉3	2.4 (S <sub>s</sub> -N1（++）)	1.2 (S <sub>s</sub> -D2（+-）)

(2) RC支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-96 に、配筋概要図を図 4.1-9 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-10～図 4.1-11 に示す。

表 4.1-96(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	-16025	1973	8.4	16.5	0.51
鋼製扉 3	S s - N 1 (-+)	③	-9187	1684	11.1	16.5	0.68

注記 \*：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-96(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	D38 @150 2 段	-16025	17	222	435	0.52
鋼製扉 3	S s - N 1 (-+)	③	D41 @150	-9187	20	327	435	0.76

注記 \*：軸力は、正：圧縮，負：引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。



表 4.1-96(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力* (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	D22@150	4587	4817	8046	0.60
鋼製扉 3	S s - N 1 (-+)	③	D25@150	2624	2756	6159	0.45

注記 \* : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

表 4.1-96(4) RC 支柱のねじり（軸方向鉄筋）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメントに よる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ モーメント・ せん断 力によ る 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b) )/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	D38@150	468	7	221	228	435	0.53
鋼製扉 3	S s - N 1 (++)	①	D41@150	127	5	306	311	435	0.72

表 4.1-96(5) RC 支柱のねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメントに よる 応力度 ( $N/mm^2$ ) (a)	曲げ モーメント・ せん断 力による 応力度 ( $N/mm^2$ ) (b)	応力度 合計値 ( $N/mm^2$ ) (a+b)	許容限界 ( $N/mm^2$ ) (c)	照査値 ( $(a+b)/c$ )
				ねじり モーメント ( $kN \cdot m$ )					
鋼製扉 2	S s - D2 (++)	①	D22@150	262	20	129	149	294	0.51
鋼製扉 3	S s - N1 (++)	①	D25@150	127	11	93	104	294	0.36

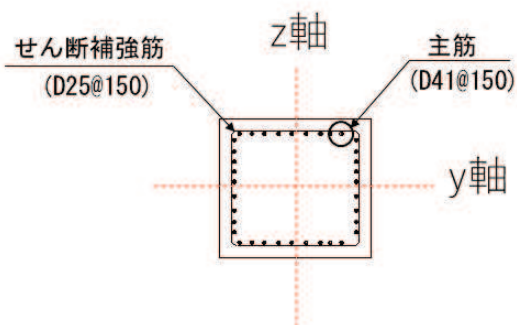


図 4.1-9 RC 支柱の配筋概要図（鋼製扉 3 の例）

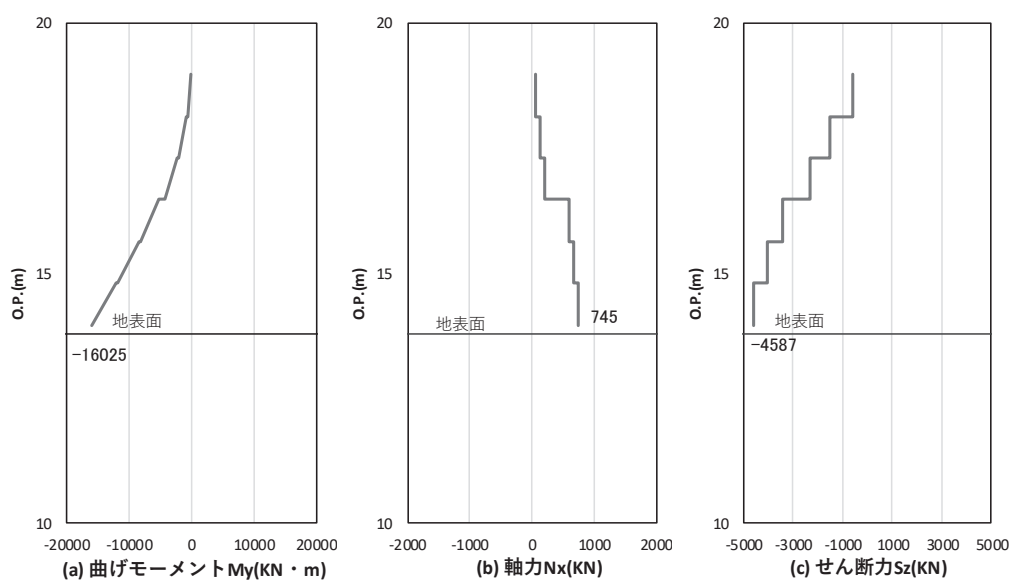


図 4.1-10(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.42s)  
 解析ケース①：基本ケース

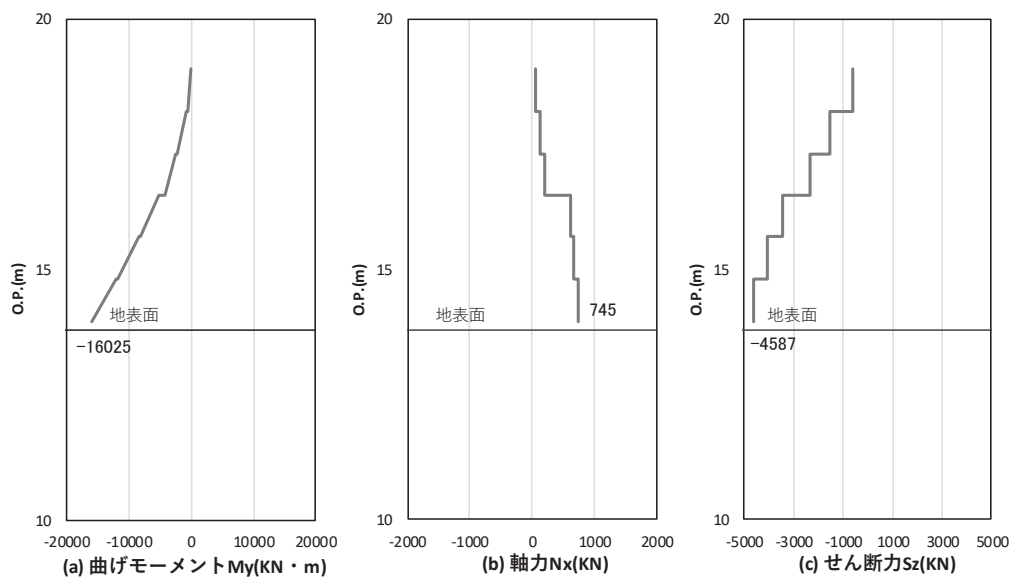


図 4.1-10(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における発生時刻での断面力  
 (鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.42s)  
 解析ケース①：基本ケース

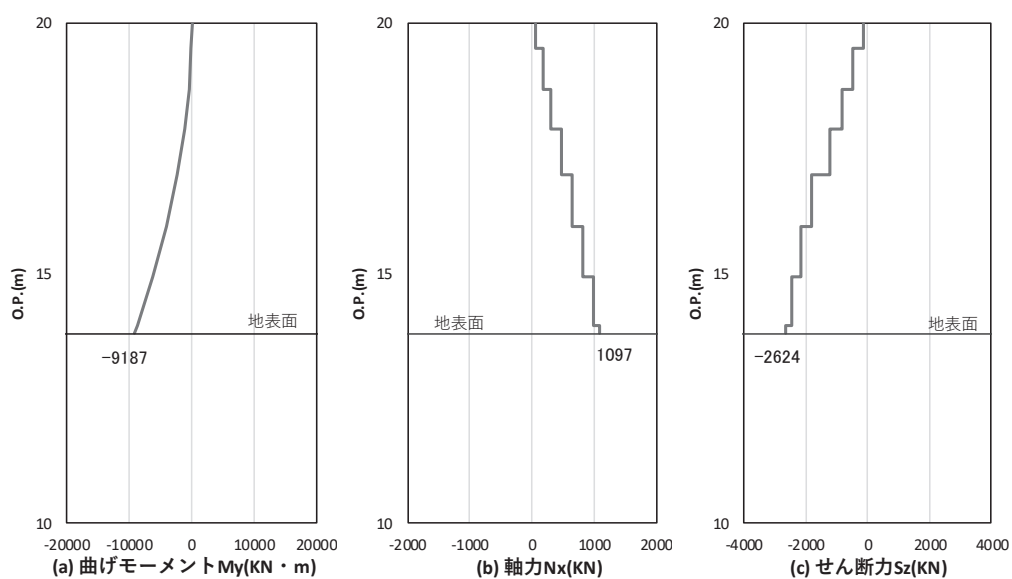


図 4.1-11(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
 最大曲げモーメント発生時刻での断面力  
 (鋼製扉 3,  $S_s - N_1 (-+)$ ,  $t = 7.93s$ )  
 解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

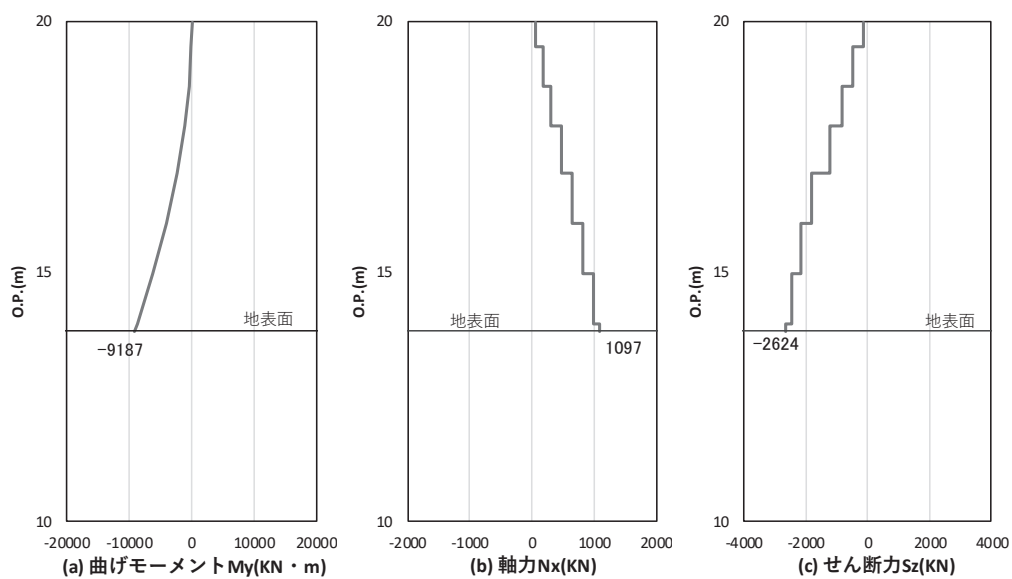


図 4.1-11(2) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における発生時刻での断面力  
 (鋼製扉 3,  $S_s - N_1 (-+)$ ,  $t = 7.93s$ )  
 解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-97 に、配筋概要図を図 4.1-12 に該当するケースの断面力分布を図 4.1-13～図 4.1-14 に示す。

表 4.1-97(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	M <sub>Y</sub> : 8894 M <sub>Z</sub> : 3468	247	1.2	24	0.05
鋼製扉 3	S s - D 1 (-+)	①	M <sub>Y</sub> : 4018 M <sub>Z</sub> : 5871	100	2.2	24	0.10

注記 \* : 軸力は、正 : 圧縮、負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-97(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析ケース	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	D38 @150	M <sub>Y</sub> : 8724 M <sub>Z</sub> : 3754	-714	48	294	0.17
鋼製扉 3	S s - D 1 (+-)	①	D38 @300, 200	M <sub>Y</sub> : 4048 M <sub>Z</sub> : 6107	-150	86	294	0.30

注記 \* : 軸力は、正 : 圧縮、負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-97(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力* (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	①	D22@300	6259	6572	38529	0.18
鋼製扉 3	S s - D 2 (++)	②	D32@300	2436	2558	28486	0.09

注記 \* : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$  (1.05)

表 4.1-97(4) フーチングのねじり (軸方向鉄筋) に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメントに よる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ モーメント・ せん断 力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b) )/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	D38@150	27835	114	48	162	294	0.56
鋼製扉 3	S s - N 1 (++)	③	D38 @300, 200	12288	118	84	202	294	0.69

表 4.1-97(5) フーチングのねじり（（帯方向鉄筋（鉛直））に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメ ントに よる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ モーメ ント・ せん断 力によ る 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b) )/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
鋼製扉 2	S s - D2 (-+)	①	D38@300	27835	232	0	232	294	0.79
鋼製扉 3	S s - N1 (++)	③	D32@300	12288	211	0	211	294	0.72

表 4.1-97(6) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメ ントに よる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ モーメ ント・ せん断 力によ る 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b) )/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
鋼製扉 2	S s - D2 (-+)	①	D38@300	27835	232	0	232	294	0.79
鋼製扉 3	S s - N1 (++)	③	D32@300	12288	211	0	211	294	0.72

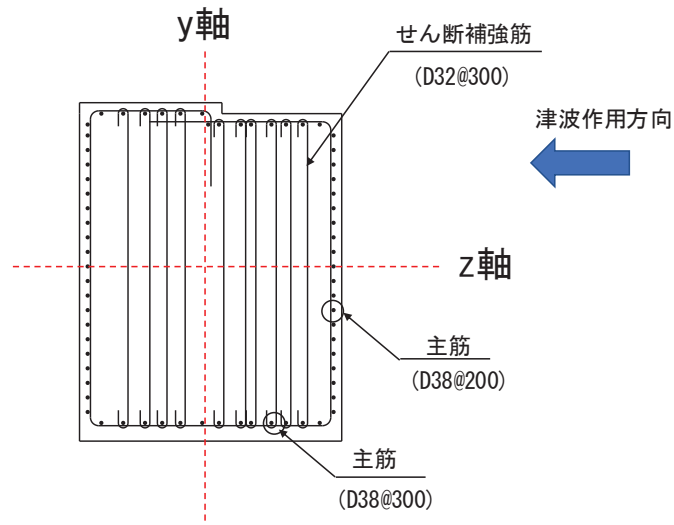
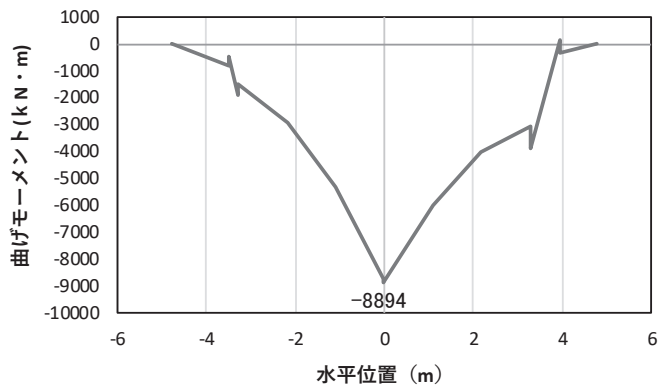
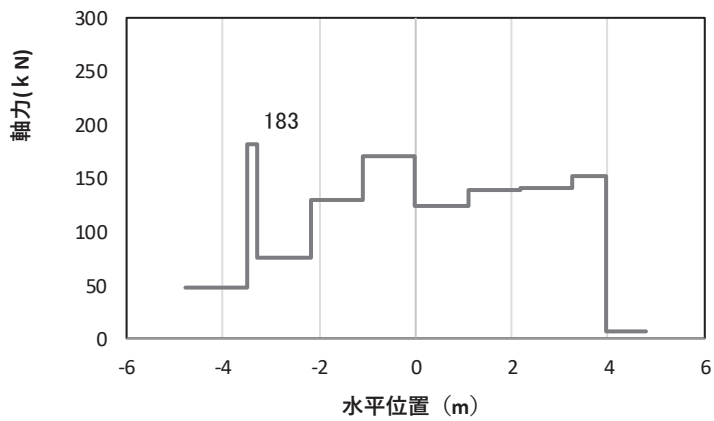


図 4.1-12 フーチング配筋概要図（鋼製扉 3 の例）

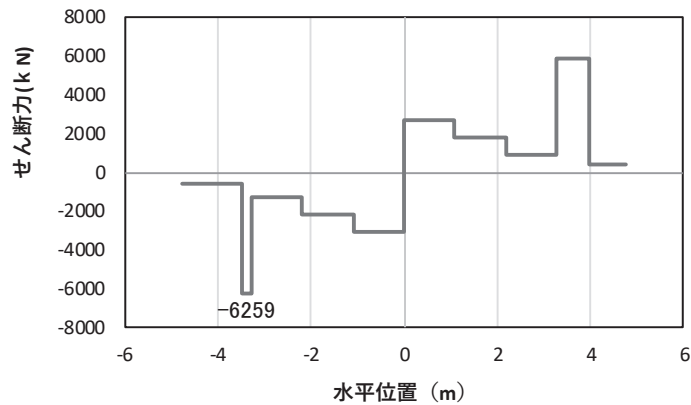




(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

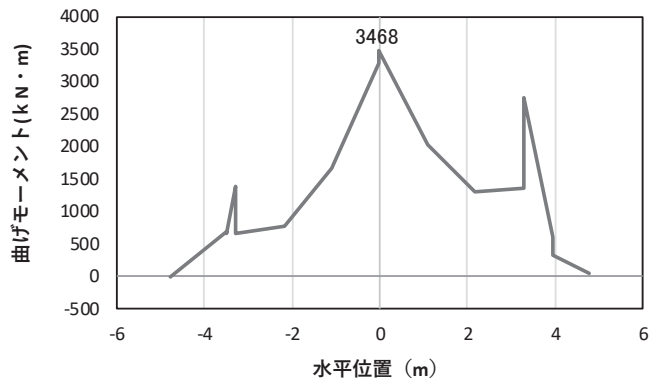
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-13(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

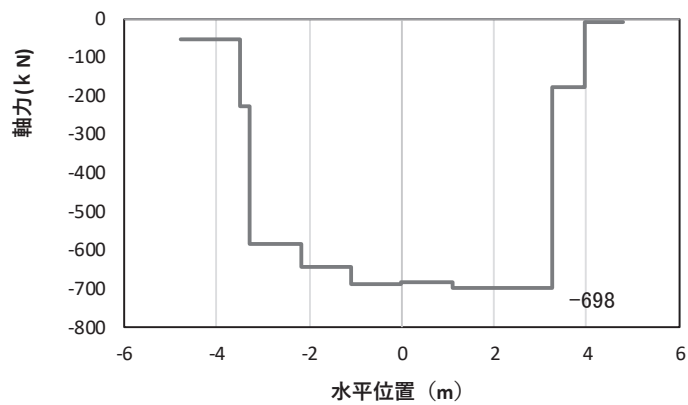
(鋼製扉 2, S s - D 2 (++) ,  $t = 10.42s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

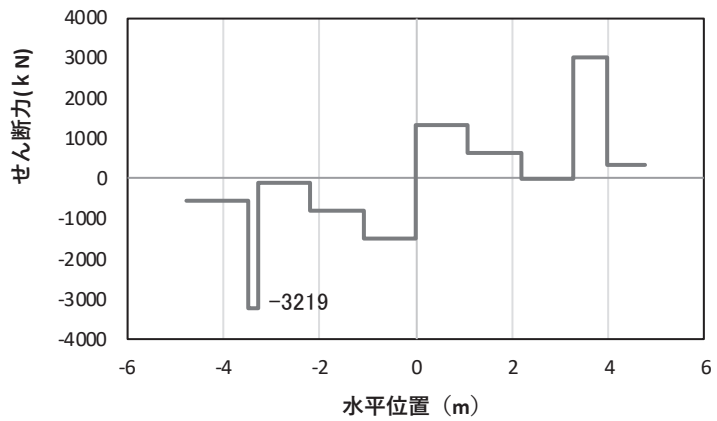
注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

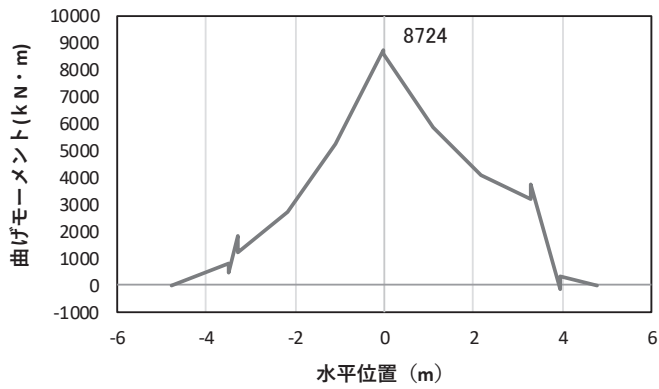
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-13(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

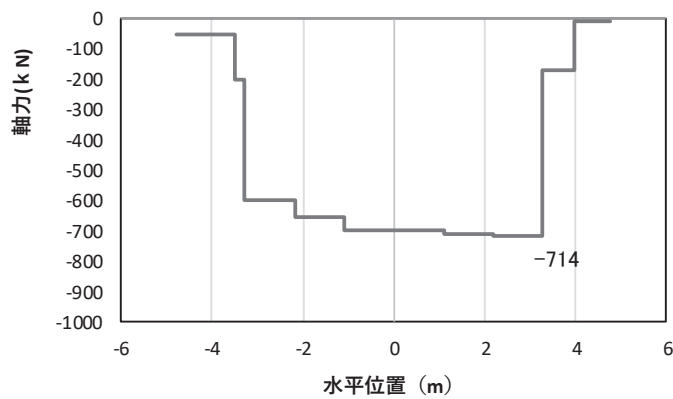
(鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.39s,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

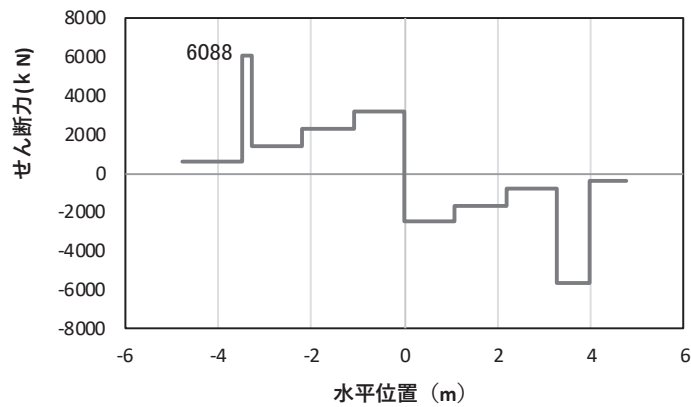
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN·m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

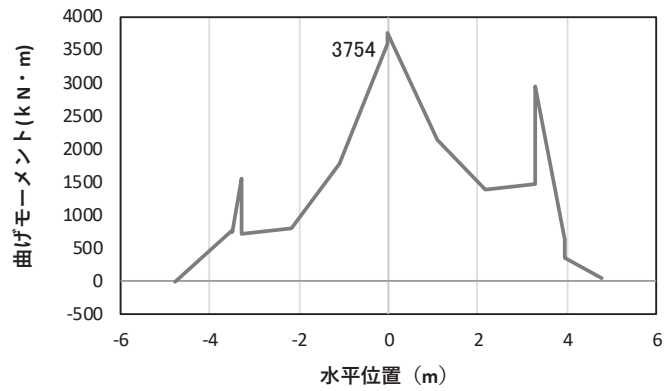
図 4.1-13(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

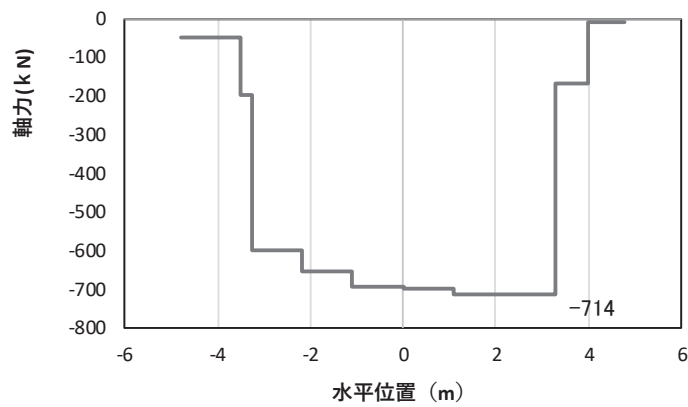
(鋼製扉 2,  $S_s - D_2$  (一十),  $t = 10.42s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

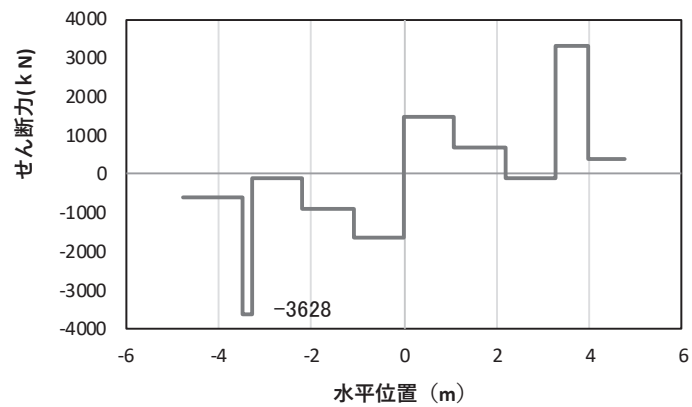
注記\*: 上記断面力図について、 $M_y$  (y 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z(\text{KN}\cdot\text{m})$



(b) 軸力  $N_x(\text{KN})$



(c) せん断力  $S_y(\text{KN})$

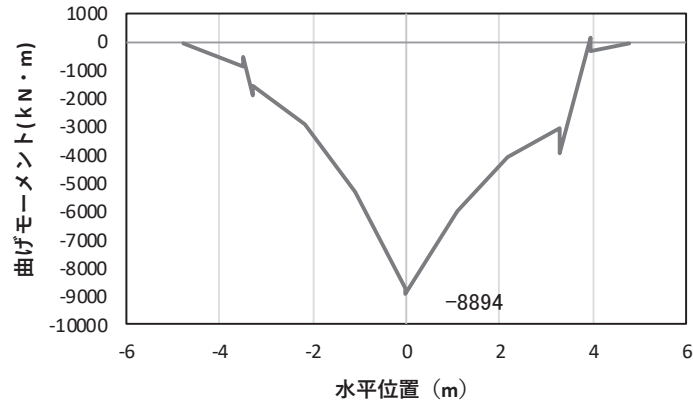
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-13(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

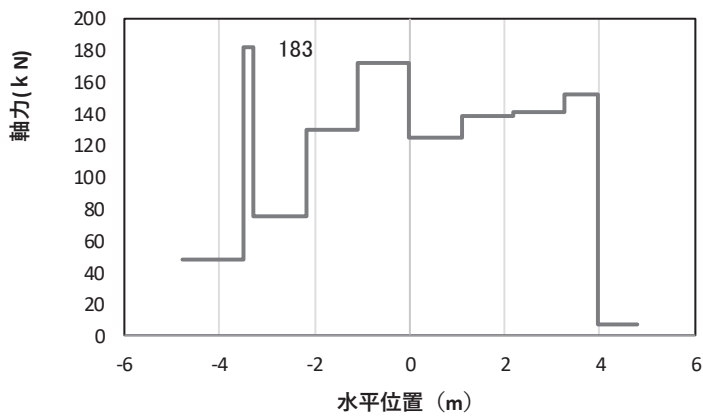
(鋼製扉 2,  $S_s-D2$  (一十),  $t = 10.42\text{s}$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

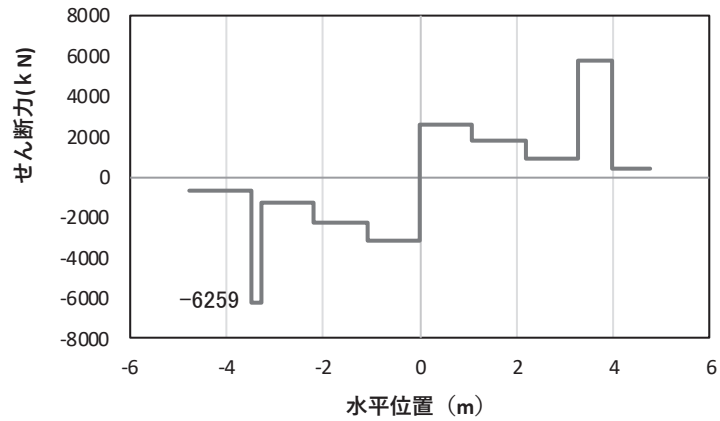
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



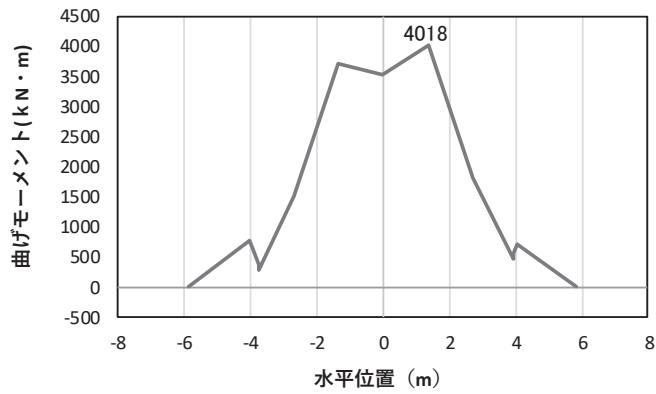
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

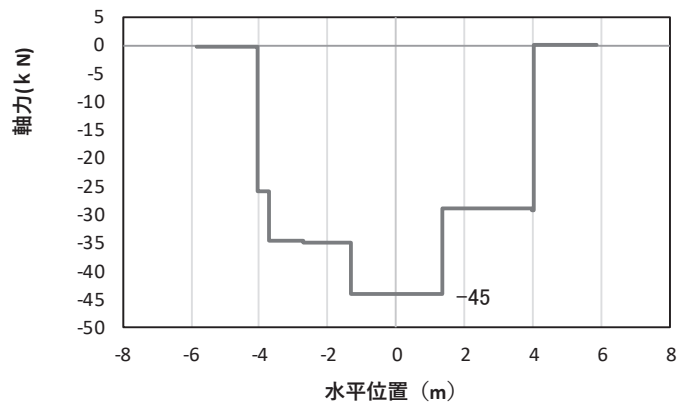
図 4.1-13(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 10.42s)

解析ケース①：基本ケース

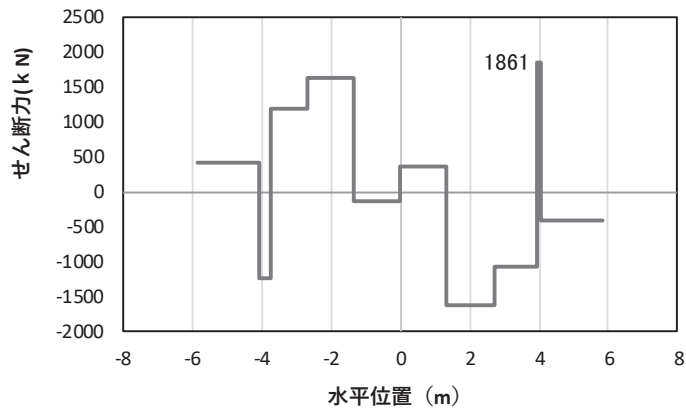
注記\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

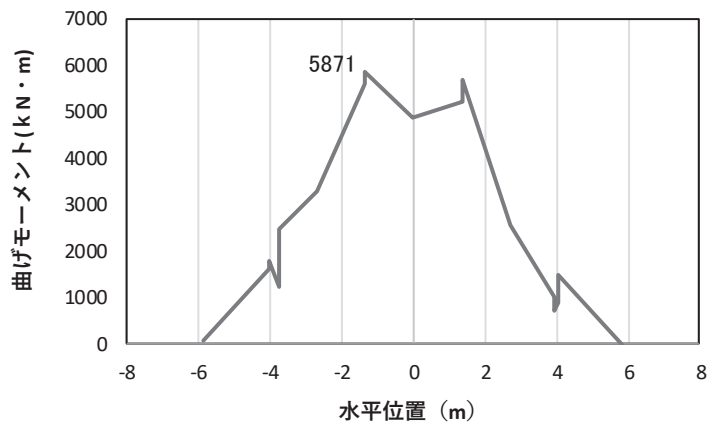
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

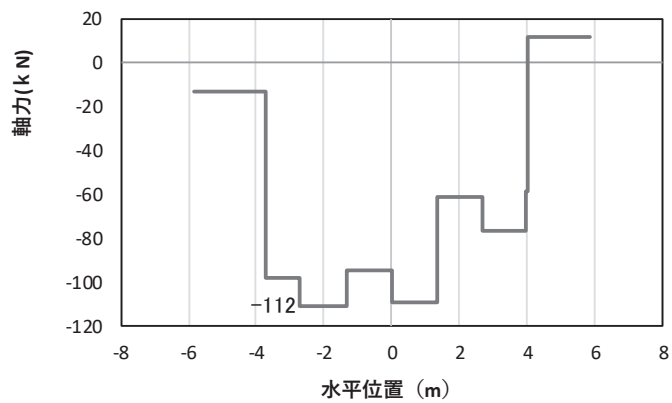
(鋼製扉 3, S s - D 1 (-+),  $t = 25.57s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

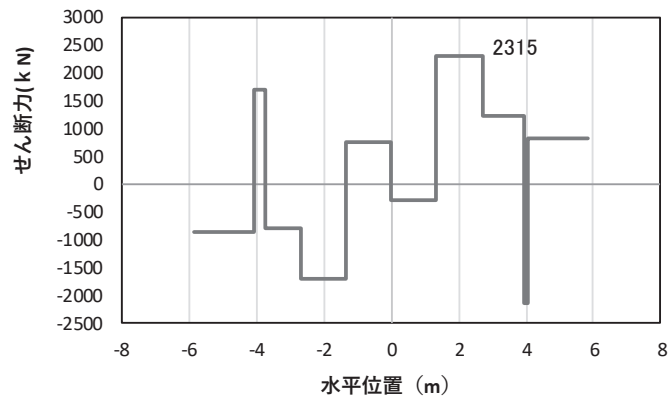
注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

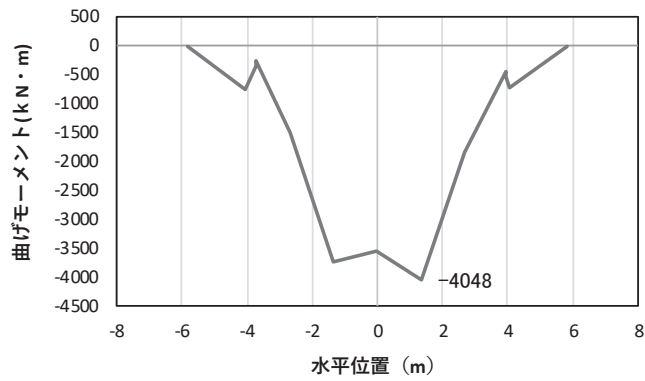
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

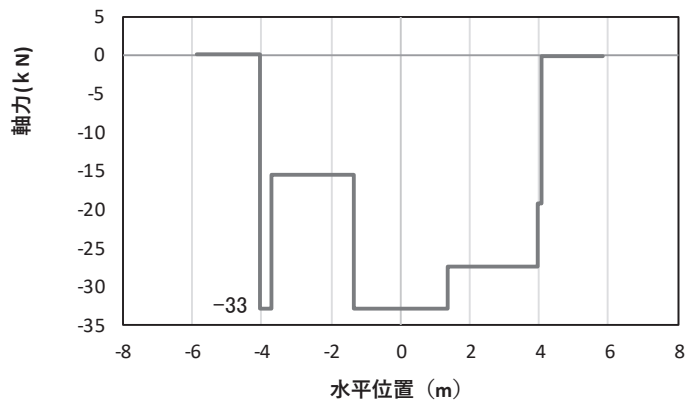
(鋼製扉 3, S s - D 1 ( - + ) , t = 18.08s,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

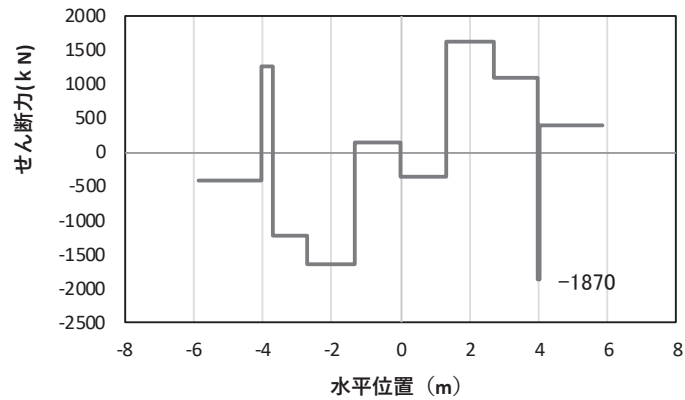
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

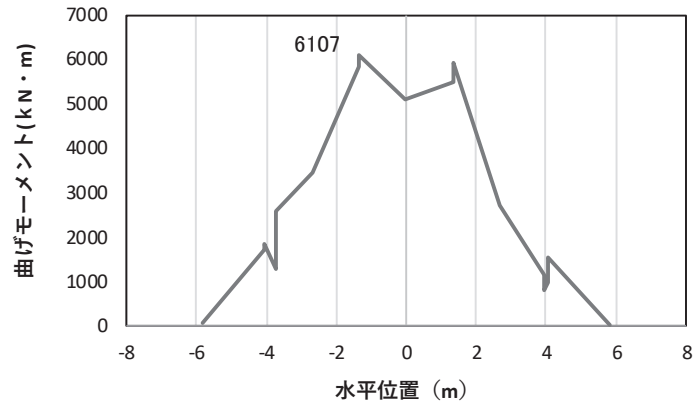
図 4.1-14(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

(鋼製扉3, S s - D 1 (+), t = 25.57s,  $M_y$  最大)

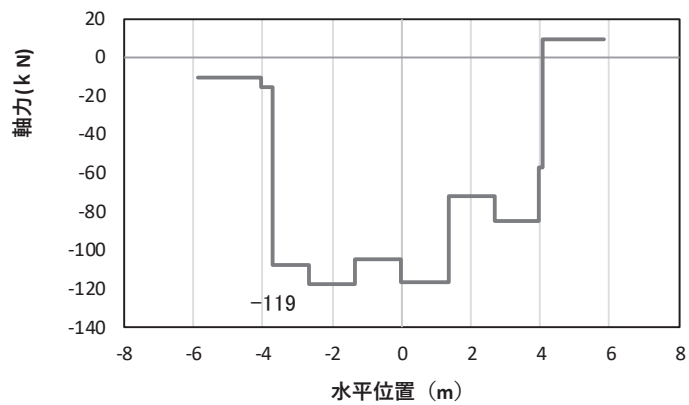
解析ケース①：基本ケース

注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭とRC支柱との節点共有部で杭とRC支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

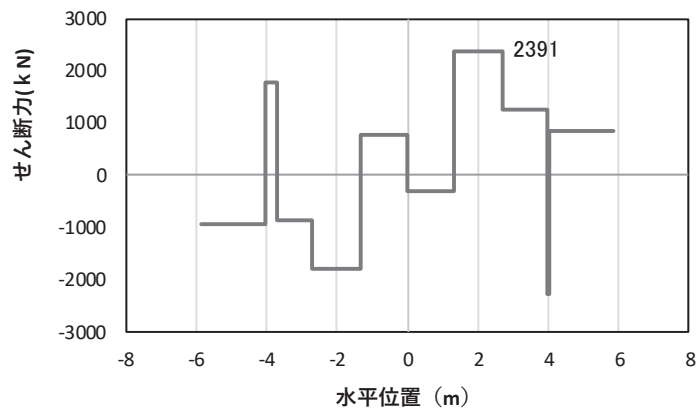




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

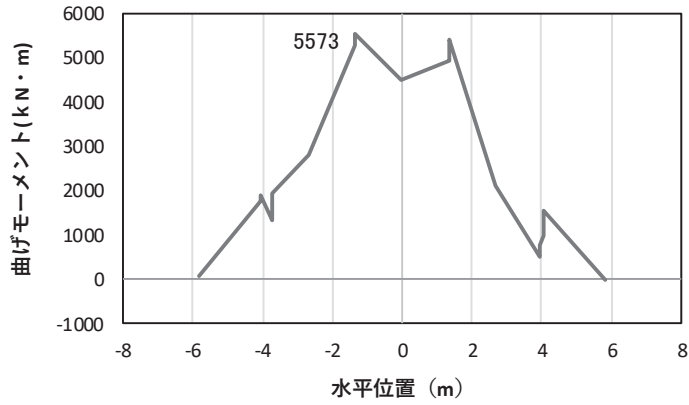
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

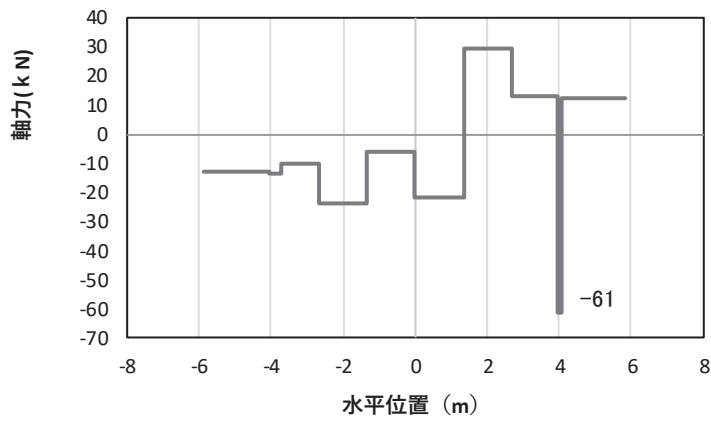
(鋼製扉 3, S s - D 1 (+ -),  $t = 20.41s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

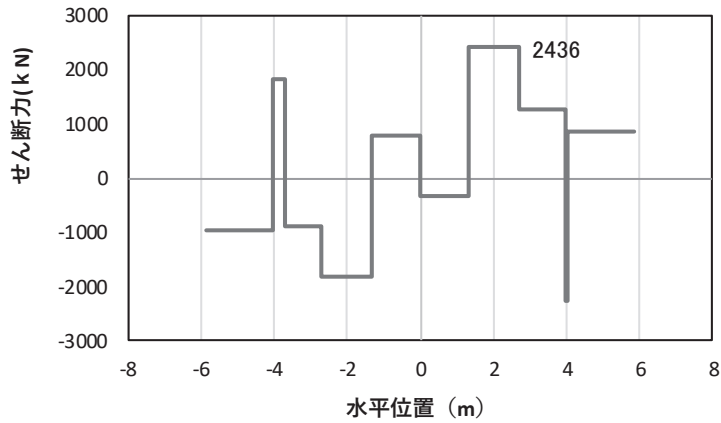
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  (z 軸周りの曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-14(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(鋼製扉3, S s - D 2 (++) , t = 23.56s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

注記\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と RC 支柱との節点共有部で杭と RC 支柱の影響を受け、上記の通り節点共有部で不連続な分布形状となっている。

(4) 鋼管杭

鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-98 に示す。

表 4.1-98 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	断面係数 (mm <sup>3</sup> )
鋼製扉 2	φ 1500	SM570 (t=25mm)	(上杭) O. P. +10.0m~ O. P. -4.9m	24	1.111×10 <sup>5</sup>	0.403×10 <sup>8</sup>
鋼製扉 3	φ 1800	SM570 (t=24mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. +1.1m	23	1.283×10 <sup>5</sup>	0.562×10 <sup>8</sup>
		SM570 (t=29mm)	(中杭①) O. P. +1.1m~ O. P. -0.9m	28	1.557×10 <sup>5</sup>	0.678×10 <sup>8</sup>
		SM570 (t=34mm)	(中杭②) O. P. -0.9m~ O. P. -6.9m	33	1.830×10 <sup>5</sup>	0.793×10 <sup>8</sup>
		SM570 (t=29mm)	(下杭) O. P. -6.9m~ O. P. -17.370m	28	1.557×10 <sup>5</sup>	0.678×10 <sup>8</sup>

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

a. 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-99 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-15～図 4.1-16 に示す。

表 4.1-99 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
鋼製扉 2	S s - D 2 (++)	③	4277	7542	15403	0.28
鋼製扉 3 (上杭)	S s - N 1 (-+)	③	21870	2113	24362	0.90

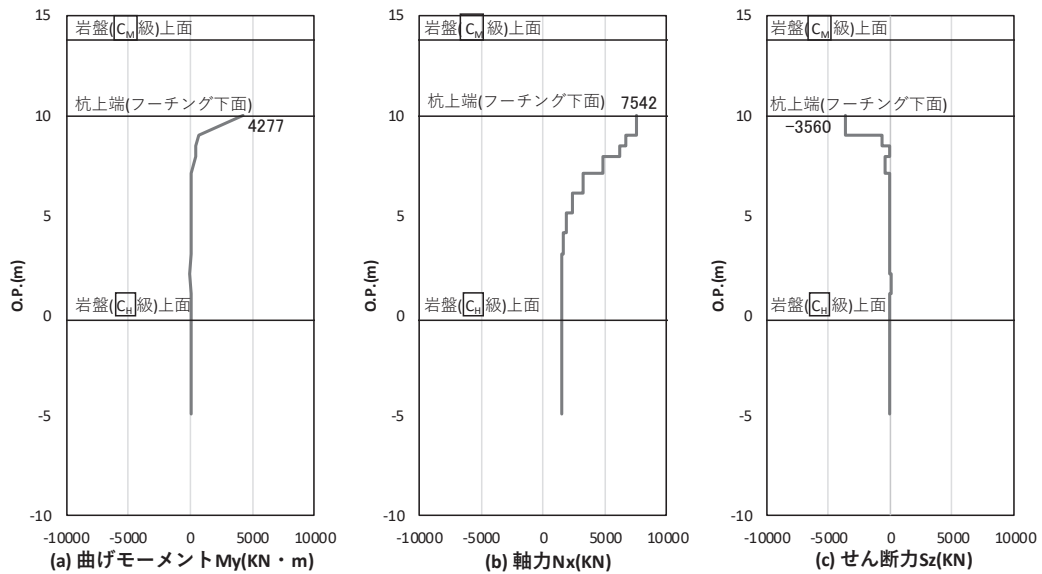


図 4.1-15 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(鋼製扉 2, S s - D 2 (++) , t = 20.40s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

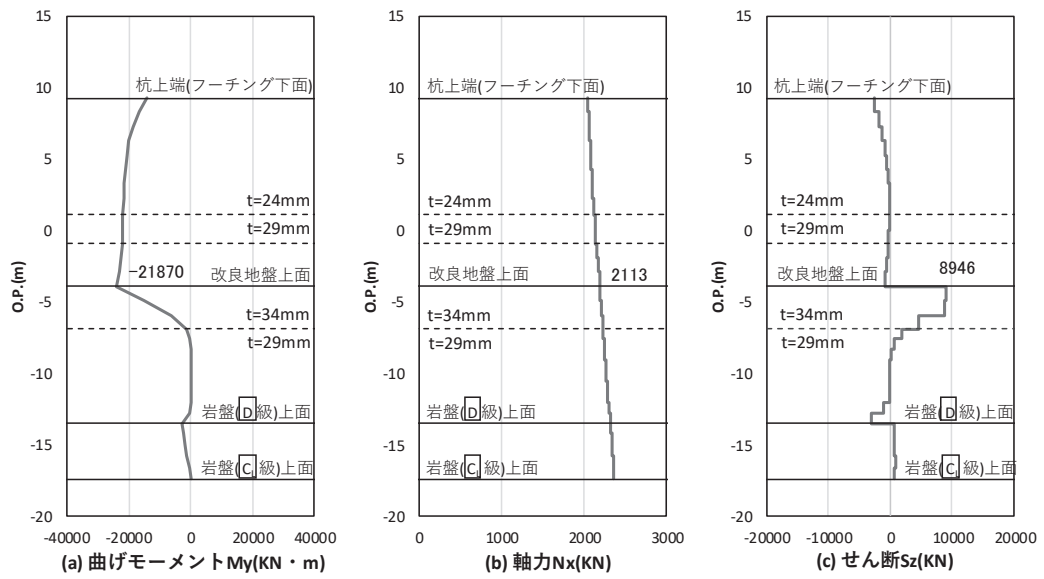


図 4.1-16 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (鋼製扉 3, S s - N 1 ( - + ) , t = 7.93s)

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( - 1 σ ) を考慮した解析ケース

b. せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-100 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-17～図 4.1-18 に示す。

表 4.1-100 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力		せん断 応力度 ( $N/mm^2$ ) (a)	許容限界 ( $N/mm^2$ ) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)				
鋼製扉 2	S s - D 2 (- +)	①	3791		69	260	0.27
鋼製扉 3 (中杭②)	S s - N 1 (+ +)	②	13053		143	260	0.55

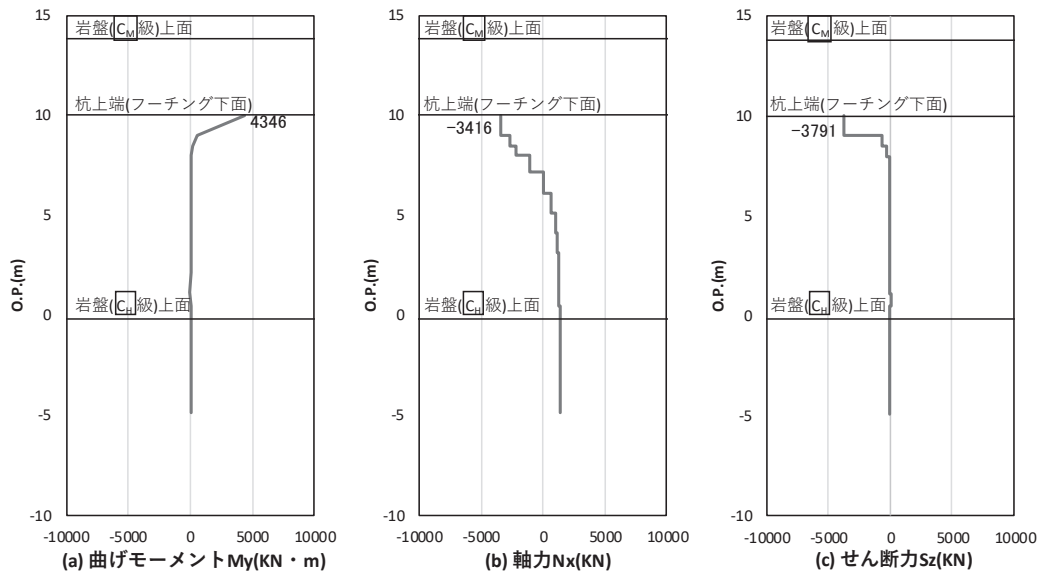
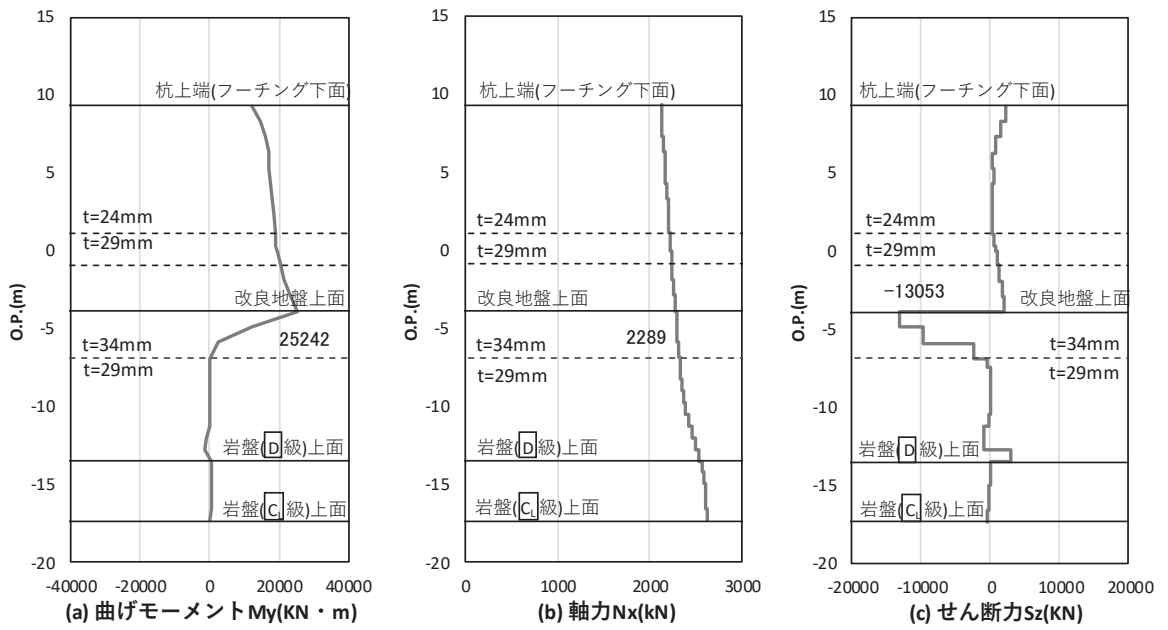


図 4.1-17 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(鋼製扉 2, S s - D 2 (- +),  $t = 20.42s$ )

解析ケース①：基本ケース



4.1-18 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (鋼製扉 3,  $S_s - N_1$  (++) ,  $t = 7.86s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-101 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-102 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-19～図 4.1-22 に示す。

表 4.1-101 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	応力度 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 $R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
鋼製扉 2	S s - D 2 (-+)	①	7815	4.5	13.7	0.33
鋼製扉 3	S s - D 2 (++)	②	4044	1.6	11.4	0.15

表 4.1-102 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	許容限界 $R_u$ (kN) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 $R_d$ (kN) (a)		
鋼製扉 2	S s - D 2 (--)	①	-5083	7124	0.72
鋼製扉 3	S s - D 2 (--)	①	-153	14609	0.02



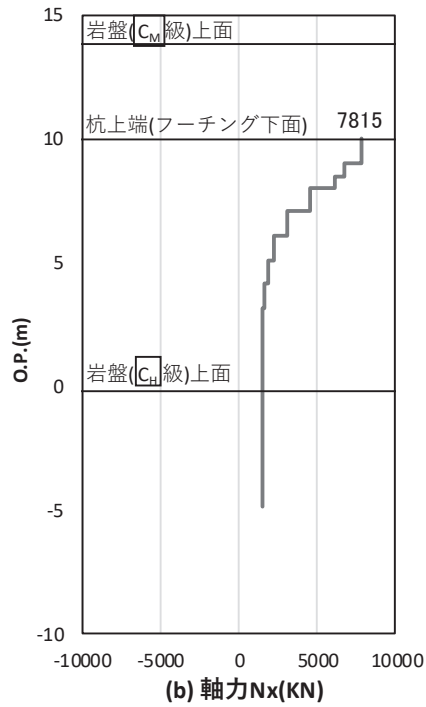


図 4.1-19 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 (鋼製扉 2, S s - D 2 ( - + ) , t = 10.42s)  
 解析ケース①：基本ケース

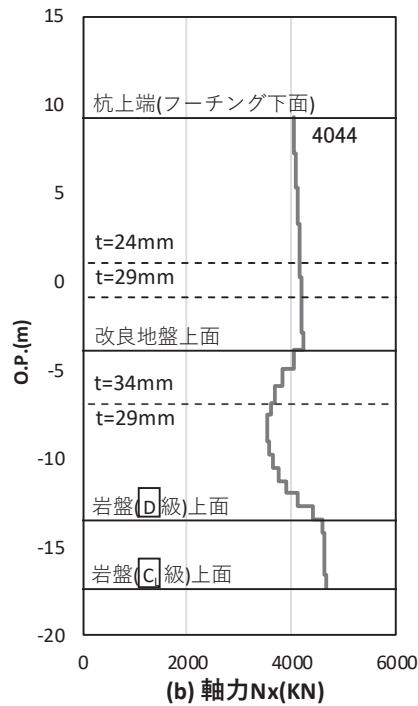


図 4.1-20 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 (鋼製扉 3, S s - D 2 ( + + ) , t = 23.56s)  
 解析ケース②：地盤物性のばらつき (+ 1 σ) を考慮した解析ケース

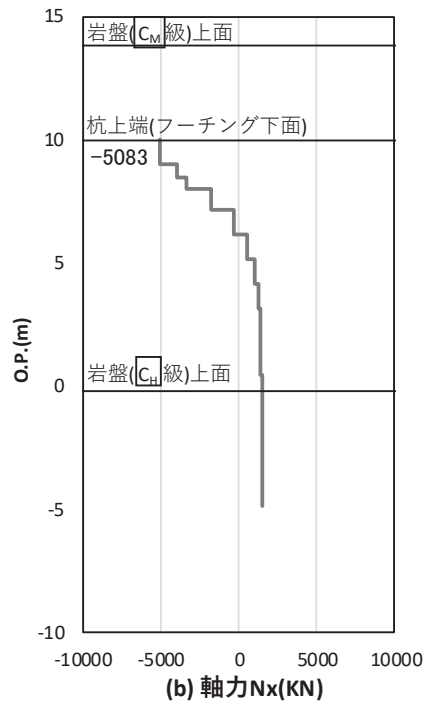


図 4.1-21 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き時）  
 (鋼製扉 2, S s - D 2 ( - - ) , t = 10.42s)  
 解析ケース①：基本ケース

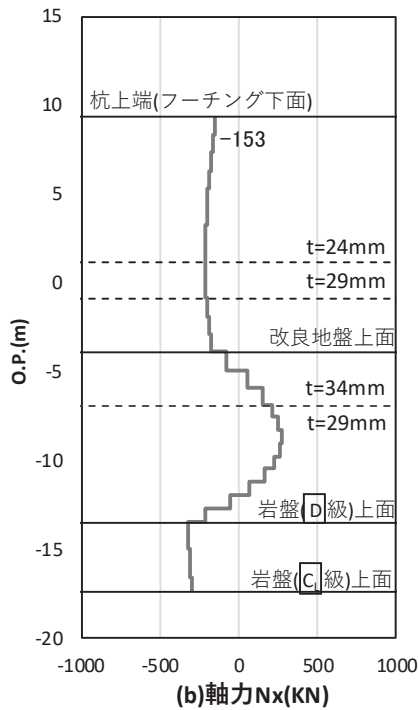


図 4.1-22 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（引き抜き時）  
 (鋼製扉 3, S s - D 2 ( - - ) , t = 23.56s)  
 解析ケース①：基本ケース

## 4.2 扉体

### 4.2.1 扉体部（主桁、鉛直桁）及びヒンジ部（ヒンジリブ、回転軸）

扉体部（主桁、鉛直桁）及びヒンジ部（ヒンジリブ、回転軸）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-1～表 4.2-4 に示す。この結果から、扉体の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1 扉体（主桁・鉛直桁）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	41	366	0.12
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	17	210	0.09
		合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	92	366	0.26
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	19	210	0.10
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	3 ( $G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	50	366	0.14
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	53	210	0.26
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	4 ( $G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	100	366	0.28
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	57	210	0.28
		合成応力度 (—)	0.10	1.20	0.09
	5 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	27	366	0.08
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	8	210	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 ( $G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	31	366	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	22	210	0.11
		合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02
	7 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	118	366	0.33
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	14	210	0.07
		合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10
	8 ( $G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	121	366	0.34
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	30	210	0.15
		合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10

表 4.2-2 ヒンジの照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	14	222	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	38	222	0.18
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.04	1.20	0.04
	3 ( $G-1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	32	222	0.15
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.03	1.20	0.03
	4 ( $G-1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	54	222	0.25
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	16	136	0.12
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	5 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	9	222	0.05
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 ( $G-0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	15	222	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	57	222	0.26
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	17	136	0.13
		合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
	8 ( $G-0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	63	222	0.29
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	19	136	0.14
		合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08

表 4.2-3 扉体（主桁・鉛直桁）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	35	380	0.10
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	6	217	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	97	380	0.26
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	9	217	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.20	0.06
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	39	380	0.11
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	61	217	0.29
		合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	100	380	0.27
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	64	217	0.30
		合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	14	380	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	15	380	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	26	217	0.12
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	142	380	0.38
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	13	217	0.06
		合成応力度 (—)	0.14	1.20	0.12
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	143	380	0.38
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	33	217	0.16
		合成応力度 (—)	0.14	1.20	0.12

表 4.2-4 ヒンジの照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	222	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	136	0.08
		合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	222	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	37	222	0.17
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.03	1.20	0.03
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	128	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.20	0.01
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	222	0.22
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	136	0.11
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	49	222	0.23
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	136	0.11
		合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05

#### 4.2.2 扉体部（スキンプレート）

扉体部（スキンプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-5～表 4.2-6 に示す。

表 4.2-5 扉体（スキンプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	382	0.06
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	382	0.06
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	382	0.06
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	382	0.06
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	382	0.03
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	382	0.03
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	382	0.03
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	382	0.03

表 4.2-6 扉体（スキンプレート）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	382	0.04
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	382	0.04
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	382	0.04
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	382	0.04
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	382	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	382	0.02
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	382	0.02
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	382	0.02

#### 4.2.3 ヒンジ部（ころがり軸受）

ヒンジ部（ころがり軸受）の合成荷重に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-7～表 4.2-8 に示す。

表 4.2-7(1) ヒンジ部（ころがり軸受）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	107	1670	0.07
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	168	1670	0.11
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	213	1670	0.13
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	250	1670	0.15
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	71	1670	0.05
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	103	1670	0.07
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	213	1670	0.13
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	226	1670	0.14
水平荷重軸受2	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	80	1670	0.05
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	92	1670	0.06
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	172	1670	0.11
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	178	1670	0.11
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	34	1670	0.03
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	70	1670	0.05
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	78	1670	0.05
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	100	1670	0.06



表 4.2-7(2) ヒンジ部（ころがり軸受）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	86	1670	0.06
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	125	1670	0.08
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	199	1670	0.12
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	218	1670	0.14
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	33	1670	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	80	1670	0.05
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	150	1670	0.09
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	166	1670	0.10
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	124	1670	0.08
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	293	1670	0.18
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	233	1670	0.14
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	353	1670	0.22
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	62	1670	0.04
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	101	1670	0.07
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	428	1670	0.26
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	436	1670	0.27

表 4.2-8(1) ヒンジ部（ころがり軸受）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	56	1670	0.04
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	108	1670	0.07
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	95	1670	0.06
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	133	1670	0.08
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	31	1670	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	45	1670	0.03
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	148	1670	0.09
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	152	1670	0.10
水平荷重軸受2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	44	1670	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	52	1670	0.04
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	72	1670	0.05
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	76	1670	0.05
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	19	1670	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	30	1670	0.02
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	46	1670	0.03
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	52	1670	0.04

表 4.2-8(2) ヒンジ部（ころがり軸受）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	56	1670	0.04
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	111	1670	0.07
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	101	1670	0.07
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	139	1670	0.09
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	18	1670	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	39	1670	0.03
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	152	1670	0.10
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	156	1670	0.10
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	94	1670	0.06
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	234	1670	0.15
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	119	1670	0.08
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	245	1670	0.15
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	27	1670	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	41	1670	0.03
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	341	1670	0.21
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	342	1670	0.21

#### 4.2.4 ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）

ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-9～表 4.2-10 に示す。

表 4.2-9(1) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	127	0.09
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	27	222	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	27	222	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	127	0.09
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	127	0.08
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	127	0.08
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	127	0.13
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	127	0.13
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12

表 4.2-9(2) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	222	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	222	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	127	0.06
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	127	0.06
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07

表 4.2-9(3) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	26	222	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	26	222	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	127	0.10
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	127	0.10
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10

表 4.2-9(4) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	127	0.16
		合成応力度 (—)	0.16	1.1	0.15
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29	222	0.14
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29	222	0.14
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	127	0.16
		合成応力度 (—)	0.20	1.1	0.19
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	127	0.24
		合成応力度 (—)	0.23	1.1	0.21
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	127	0.24
		合成応力度 (—)	0.24	1.1	0.22

表 4.2-10(1) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	127	0.10
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	127	0.10
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09



表 4.2-10(2) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04

表 4.2-10(3) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	127	0.10
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	127	0.10
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10

表 4.2-10(4) ヒンジ部（軸受ハウジング円筒部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	127	0.13
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	127	0.13
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	24	127	0.19
		合成応力度 (—)	0.19	1.1	0.18
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	24	127	0.19
		合成応力度 (—)	0.19	1.1	0.18

#### 4.2.5 ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）

ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-11～表 4.2-12 に示す。

表 4.2-11(1) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	4	222	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	11	222	0.05
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	6	222	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	12	222	0.06
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	11	222	0.05
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	12	222	0.06
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	15	222	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	16	222	0.08
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08

表 4.2-11(2) ヒンジ部 (軸受ハウジング接合部) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	3	222	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	6	222	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	4	222	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	7	222	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	2	222	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	2	222	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	7	222	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	8	222	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04

表 4.2-11(3) ヒンジ部 (軸受ハウジング接合部) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06

表 4.2-11(4) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	222	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	222	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	26	222	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	26	222	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12

表 4.2-12(1) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06



表 4.2-12(2) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03

表 4.2-12(3) ヒンジ部（軸受ハウジング接合部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	222	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06

表 4.2-12(4) ヒンジ部 (軸受ハウジング接合部) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	6	222	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	15	222	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	6	222	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	15	222	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	2	222	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	2	222	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	127	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	21	222	0.10
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	21	222	0.10
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10

#### 4.2.6 ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）

ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-13～表 4.2-14 に示す。

表 4.2-13(1) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	447	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	10	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	45	447	0.11
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	33	258	0.13
		合成応力度 (—)	0.17	1.1	0.16
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	83	447	0.19
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	10	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.19	1.1	0.18
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	136	447	0.31
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	33	258	0.13
		合成応力度 (—)	0.33	1.1	0.30
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	80	447	0.18
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	27	258	0.11
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	117	447	0.27
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	27	258	0.11
		合成応力度 (—)	0.28	1.1	0.26
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	102	447	0.23
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	51	258	0.20
		合成応力度 (—)	0.30	1.1	0.28
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	139	447	0.32
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	51	258	0.20
		合成応力度 (—)	0.37	1.1	0.34

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-13(2) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	447	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	17	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	447	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	92	447	0.21
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	447	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	31	447	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	447	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	258	0.09
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	83	447	0.19
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	258	0.09
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-13(3) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	447	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	7	258	0.03
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	35	447	0.08
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	24	258	0.10
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	75	447	0.17
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	7	258	0.03
		合成応力度 (—)	0.17	1.1	0.16
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	118	447	0.27
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	24	258	0.10
		合成応力度 (—)	0.28	1.1	0.26
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	447	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	30	447	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	82	447	0.19
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	37	258	0.15
		合成応力度 (—)	0.23	1.1	0.21
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	115	447	0.26
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	37	258	0.15
		合成応力度 (—)	0.30	1.1	0.28

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-13(4) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	10	447	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	18	258	0.07
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	105	447	0.24
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	62	258	0.25
		合成応力度 (—)	0.34	1.1	0.31
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	103	447	0.24
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	18	258	0.07
		合成応力度 (—)	0.24	1.1	0.22
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	198	447	0.45
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	62	258	0.25
		合成応力度 (—)	0.51	1.1	0.47
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	14	447	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	12	258	0.05
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	52	447	0.12
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	12	258	0.05
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	194	447	0.44
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	96	258	0.38
		合成応力度 (—)	0.57	1.1	0.52
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	231	447	0.52
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	96	258	0.38
		合成応力度 (—)	0.64	1.1	0.59

表 4.2-14(1) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	447	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	447	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	25	258	0.10
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	48	447	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	86	447	0.20
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	25	258	0.10
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	447	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	447	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	84	447	0.19
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	258	0.14
		合成応力度 (—)	0.24	1.1	0.22
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	99	447	0.23
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	258	0.14
		合成応力度 (—)	0.27	1.1	0.25



表 4.2-14(2) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	447	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	447	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	447	0.08
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	54	447	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	447	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	43	447	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	447	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-14(3) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	447	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	48	447	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	25	258	0.10
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	50	447	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	447	0.20
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	25	258	0.10
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	447	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	85	447	0.20
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	37	258	0.15
		合成応力度 (—)	0.24	1.1	0.22
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	102	447	0.23
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	37	258	0.15
		合成応力度 (—)	0.27	1.1	0.25

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-14(4) ヒンジ部（軸受ハウジング固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	26	447	0.06
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	19	258	0.08
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	99	447	0.23
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	52	258	0.21
		合成応力度 (—)	0.30	1.1	0.28
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	66	447	0.15
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	19	258	0.08
		合成応力度 (—)	0.17	1.1	0.16
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	139	447	0.32
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	52	258	0.21
		合成応力度 (—)	0.37	1.1	0.34
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	5	447	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	5	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	22	447	0.05
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	5	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	163	447	0.37
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	77	258	0.30
		合成応力度 (—)	0.47	1.1	0.43
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張応力度 ( $N/mm^2$ )	179	447	0.41
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	77	258	0.30
		合成応力度 (—)	0.50	1.1	0.46

#### 4.2.7 ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）

ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-15～表 4.2-16 に示す。

表 4.2-15(1) ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	222	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29	222	0.14
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	222	0.24
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	87	222	0.40
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	51	222	0.23
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	222	0.34
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	65	222	0.30
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	88	222	0.40
水平荷重軸受2	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	222	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	40	222	0.19
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	58	222	0.27
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	222	0.1
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	222	0.16
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	222	0.24

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-15(2) ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	222	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	222	0.11
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	48	222	0.22
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	75	222	0.34
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	222	—*
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	222	0.09
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	222	0.24
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	73	222	0.33
水平荷重軸受4	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	67	222	0.31
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	222	0.30
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	126	222	0.57
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	222	0.05
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	222	0.15
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	123	222	0.56
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	147	222	0.67

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-16(1) ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	222	0.03
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	222	0.16
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	222	0.16
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	64	222	0.29
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	222	0.16
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	222	0.22
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	62	222	0.28
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	222	0.34
水平荷重軸受2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	222	—*
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	222	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	24	222	0.11
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	40	222	0.19
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	222	0.05
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	32	222	0.15
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	42	222	0.19

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-16(2) ヒンジ部（軸受ハウジングエンドプレート）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	222	0.04
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	222	0.17
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	37	222	0.17
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	222	0.30
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	222	—*
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	222	0.06
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	222	0.29
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	76	222	0.35
水平荷重軸受4	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	222	0.09
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	222	0.34
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	49	222	0.23
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	104	222	0.47
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	222	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	222	0.08
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	121	222	0.55
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	133	222	0.60

注記\*：反力が生じていない

4.2.8 ヒンジ部（軸受支持金物）

ヒンジ部（軸受支持金物）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-17～表 4.2-18 に示す。

表 4.2-17(1) ヒンジ部（軸受支持金物）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	237	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	237	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	237	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	237	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	28	237	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29	237	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14



表 4.2-17(2) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	237	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07

表 4.2-17(3) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	17	237	0.08
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10

表 4.2-17(4) ヒンジ部（軸受支持金物）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	237	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	136	0.11
		合成応力度 (—)	0.18	1.1	0.17
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	38	237	0.17
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	136	0.11
		合成応力度 (—)	0.19	1.1	0.18
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	51	237	0.22
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	136	0.16
		合成応力度 (—)	0.27	1.1	0.25
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	237	0.22
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	136	0.16
		合成応力度 (—)	0.27	1.1	0.25

表 4.2-18(1) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	237	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10

表 4.2-18(2) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04

表 4.2-18(3) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	237	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	237	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10

表 4.2-18(4) ヒンジ部 (軸受支持金物) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	237	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29	237	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29	237	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	237	0.18
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	17	136	0.13
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	237	0.18
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	17	136	0.13
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20

#### 4.2.9 ヒンジ部（エンドプレート）

ヒンジ部（エンドプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-19～表 4.2-20 に示す。

表 4.2-19(1) ヒンジ部（エンドプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.95	8.8	0.11
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	222	0.14
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2.79	8.8	0.32
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	28	222	0.13
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.25	8.8	0.03
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	222	0.26
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2.09	8.8	0.24
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	44	222	0.20
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2.03	8.8	0.24
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	54	222	0.25
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1.74	8.8	0.20
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	222	0.26
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4.03	8.8	0.46
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	222	0.30
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3.75	8.8	0.43



表 4.2-19(2) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	222	—*
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.84	8.8	0.10
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	19	222	0.09
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	2.23	8.8	0.26
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	29	222	0.14
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	8.8	—*
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	49	222	0.23
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.30	8.8	0.15
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	4	222	0.02
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.60	8.8	0.07
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	16	222	0.08
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.23	8.8	0.03
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	40	222	0.19
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	3.09	8.8	0.36
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	52	222	0.24
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	2.72	8.8	0.31

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-19(3) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	222	0.02
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1.22	8.8	0.14
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	222	0.15
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3.54	8.8	0.41
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	222	0.17
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.19	8.8	0.03
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	222	0.30
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2.52	8.8	0.29
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.33	8.8	0.04
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	222	0.07
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	8.8	—*
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	61	222	0.28
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5.11	8.8	0.59
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	222	0.34
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4.69	8.8	0.54

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-19(4) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	11	222	0.05
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.56	8.8	0.18
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	57	222	0.26
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	4.99	8.8	0.57
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	36	222	0.17
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.86	8.8	0.10
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	83	222	0.38
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	4.29	8.8	0.49
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	9	222	0.05
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.94	8.8	0.11
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	20	222	0.10
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.66	8.8	0.08
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	97	222	0.44
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	7.43	8.8	0.85
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	107	222	0.49
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	7.15	8.8	0.82

表 4.2-20(1) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	10	222	0.05
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.32	8.8	0.15
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	37	222	0.17
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	3.46	8.8	0.40
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	26	222	0.12
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.84	8.8	0.10
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	53	222	0.24
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	2.97	8.8	0.34
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	33	222	0.15
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	2.00	8.8	0.23
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	39	222	0.18
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.80	8.8	0.21
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	61	222	0.28
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	4.97	8.8	0.57
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	67	222	0.31
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	4.77	8.8	0.55

表 4.2-20(2) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	3	222	0.02
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.66	8.8	0.08
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	17	222	0.08
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.57	8.8	0.18
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	17	222	0.08
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.24	8.8	0.03
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	31	222	0.14
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.15	8.8	0.14
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	3	222	0.02
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.37	8.8	0.05
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	8	222	0.04
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.20	8.8	0.03
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	31	222	0.14
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	2.16	8.8	0.25
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	36	222	0.17
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.99	8.8	0.23

表 4.2-20(3) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	222	0.05
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1.35	8.8	0.16
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	38	222	0.18
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3.53	8.8	0.41
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	27	222	0.13
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.84	8.8	0.10
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	55	222	0.25
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3.02	8.8	0.35
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	222	0.01
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.20	8.8	0.03
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	222	0.04
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	8.8	—*
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	62	222	0.28
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5.07	8.8	0.58
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	69	222	0.32
		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4.87	8.8	0.56

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-20(4) ヒンジ部 (エンドプレート) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	16	222	0.08
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.50	8.8	0.18
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	51	222	0.23
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	4.07	8.8	0.47
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	27	222	0.13
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	1.20	8.8	0.14
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	62	222	0.28
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	3.77	8.8	0.43
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	4	222	0.02
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.39	8.8	0.05
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	8	222	0.04
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.27	8.8	0.04
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	80	222	0.37
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	5.94	8.8	0.68
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	84	222	0.38
		支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	5.81	8.8	0.67

4.2.10 ヒンジ部（アンカーボルト）

ヒンジ部（アンカーボルト）における引張力及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-21～表 4.2-22 に示す。

表 4.2-21(1) ヒンジ部（アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	3	182	0.02
		せん断力 (kN)	4	103	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	31	182	0.18
		せん断力 (kN)	14	103	0.14
		合成応力度 (—)	0.05	1	0.05
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	29	182	0.16
		せん断力 (kN)	4	103	0.04
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	56	182	0.31
		せん断力 (kN)	14	103	0.14
		合成応力度 (—)	0.12	1	0.12
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	44	182	0.25
		せん断力 (kN)	11	103	0.11
		合成応力度 (—)	0.07	1	0.07
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	55	182	0.31
		せん断力 (kN)	11	103	0.11
		合成応力度 (—)	0.10	1	0.10
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	56	182	0.31
		せん断力 (kN)	21	103	0.21
		合成応力度 (—)	0.14	1	0.14
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	67	182	0.37
		せん断力 (kN)	21	103	0.21
		合成応力度 (—)	0.18	1	0.18



表 4.2-21(2) ヒンジ部 (アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	—*	182	—*
		せん断力 (kN)	3	103	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	20	182	0.11
		せん断力 (kN)	9	103	0.09
		合成応力度 (—)	0.02	1	0.02
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	30	182	0.17
		せん断力 (kN)	3	103	0.03
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	51	182	0.29
		せん断力 (kN)	9	103	0.09
		合成応力度 (—)	0.09	1	0.09
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	4	182	0.03
		せん断力 (kN)	3	103	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	16	182	0.09
		せん断力 (kN)	3	103	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	42	182	0.24
		せん断力 (kN)	13	103	0.13
		合成応力度 (—)	0.07	1	0.07
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	54	182	0.30
		せん断力 (kN)	13	103	0.13
		合成応力度 (—)	0.11	1	0.11

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-21(3) ヒンジ部 (アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	3	182	0.02
		せん断力 (kN)	5	103	0.05
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	34	182	0.19
		せん断力 (kN)	15	103	0.15
		合成応力度 (—)	0.06	1	0.06
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	37	182	0.21
		せん断力 (kN)	5	103	0.05
		合成応力度 (—)	0.05	1	0.05
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	69	182	0.38
		せん断力 (kN)	15	103	0.15
		合成応力度 (—)	0.17	1	0.17
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	1	182	0.01
		せん断力 (kN)	1	103	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	15	182	0.09
		せん断力 (kN)	1	103	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	64	182	0.36
		せん断力 (kN)	22	103	0.22
		合成応力度 (—)	0.17	1	0.17
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	78	182	0.43
		せん断力 (kN)	22	103	0.22
		合成応力度 (—)	0.23	1	0.23

表 4.2-21(4) ヒンジ部 (アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	11	182	0.07
		せん断力 (kN)	8	103	0.08
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	59	182	0.33
		せん断力 (kN)	25	103	0.25
		合成応力度 (—)	0.17	1	0.17
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	38	182	0.21
		せん断力 (kN)	8	103	0.08
		合成応力度 (—)	0.05	1	0.05
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	86	182	0.48
		せん断力 (kN)	25	103	0.25
		合成応力度 (—)	0.28	1	0.28
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	10	182	0.06
		せん断力 (kN)	5	103	0.05
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	20	182	0.11
		せん断力 (kN)	5	103	0.05
		合成応力度 (—)	0.02	1	0.02
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	100	182	0.55
		せん断力 (kN)	39	103	0.38
		合成応力度 (—)	0.44	1	0.44
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	111	182	0.61
		せん断力 (kN)	39	103	0.38
		合成応力度 (—)	0.51	1	0.51

表 4.2-22(1) ヒンジ部（アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受1	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	11	182	0.07
		せん断力 (kN)	6	112	0.06
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	39	182	0.22
		せん断力 (kN)	15	112	0.14
		合成応力度 (—)	0.07	1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	27	182	0.15
		せん断力 (kN)	6	112	0.06
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	56	182	0.31
		せん断力 (kN)	15	112	0.14
		合成応力度 (—)	0.11	1	0.11
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	34	182	0.19
		せん断力 (kN)	8	112	0.08
		合成応力度 (—)	0.04	1	0.04
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	41	182	0.23
		せん断力 (kN)	8	112	0.08
		合成応力度 (—)	0.06	1	0.06
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	64	182	0.36
		せん断力 (kN)	22	112	0.20
		合成応力度 (—)	0.16	1	0.16
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	71	182	0.40
		せん断力 (kN)	22	112	0.20
		合成応力度 (—)	0.19	1	0.19

表 4.2-22(2) ヒンジ部 (アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	3	182	0.02
		せん断力 (kN)	3	112	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	18	182	0.10
		せん断力 (kN)	6	112	0.06
		合成応力度 (—)	0.02	1	0.02
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	17	182	0.10
		せん断力 (kN)	3	112	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	32	182	0.18
		せん断力 (kN)	6	112	0.06
		合成応力度 (—)	0.04	1	0.04
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	3	182	0.02
		せん断力 (kN)	2	112	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	8	182	0.05
		せん断力 (kN)	2	112	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	33	182	0.19
		せん断力 (kN)	9	112	0.09
		合成応力度 (—)	0.04	1	0.04
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	38	182	0.21
		せん断力 (kN)	9	112	0.09
		合成応力度 (—)	0.05	1	0.05

表 4.2-22(3) ヒンジ部 (アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受3	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	11	182	0.07
		せん断力 (kN)	6	112	0.06
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	40	182	0.22
		せん断力 (kN)	15	112	0.14
		合成応力度 (—)	0.07	1	0.07
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	28	182	0.16
		せん断力 (kN)	6	112	0.06
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	57	182	0.32
		せん断力 (kN)	15	112	0.14
		合成応力度 (—)	0.12	1	0.12
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	1	182	0.01
		せん断力 (kN)	1	112	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	8	182	0.05
		せん断力 (kN)	1	112	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	65	182	0.36
		せん断力 (kN)	23	112	0.21
		合成応力度 (—)	0.17	1	0.17
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	72	182	0.40
		せん断力 (kN)	23	112	0.21
		合成応力度 (—)	0.20	1	0.20

表 4.2-22(4) ヒンジ部 (アンカーボルト) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
水平荷重軸受4	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	16	182	0.09
		せん断力 (kN)	8	112	0.08
		合成応力度 (—)	0.02	1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	53	182	0.30
		せん断力 (kN)	21	112	0.19
		合成応力度 (—)	0.12	1	0.12
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	28	182	0.16
		せん断力 (kN)	8	112	0.08
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	64	182	0.36
		せん断力 (kN)	21	112	0.19
		合成応力度 (—)	0.16	1	0.16
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	4	182	0.03
		せん断力 (kN)	2	112	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	9	182	0.05
		せん断力 (kN)	2	112	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	82	182	0.46
		せん断力 (kN)	31	112	0.28
		合成応力度 (—)	0.28	1	0.28
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	87	182	0.48
		せん断力 (kN)	31	112	0.28
		合成応力度 (—)	0.31	1	0.31

4.2.11 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）

ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）における支圧応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-23～表 4.2-24 に示す。

表 4.2-23 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）の照査結果（鋼製扉 2）

部位		荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	鉛直荷重軸受4	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	67	0.11
		2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	67	0.33
		3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	67	0.11
		4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	67	0.33
		5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	67	0.02
		6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	67	0.02
		7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	67	0.50
		8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	67	0.50

表 4.2-24 ヒンジ鉛直荷重支承部（すべり軸受）の照査結果（鋼製扉 3）

部位		荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	鉛直荷重軸受4	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	67	0.14
		2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	67	0.35
		3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	67	0.14
		4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	67	0.35
		5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	67	0.02
		6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	67	0.02
		7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	67	0.51
		8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	67	0.51



4.2.12 ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）

ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-25～表 4.2-26 に示す。

表 4.2-25 ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)	
鋼製扉2	鉛直荷重軸受4	1 ( $G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	3	237	0.02
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
		2 ( $G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
		3 ( $G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	3	237	0.02
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
		4 ( $G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
		5 ( $G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	1	237	0.01
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
		6 ( $G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	1	237	0.01
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
		7 ( $G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	15	237	0.07
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
			合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
		8 ( $G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	15	237	0.07
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
			合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07

表 4.2-26 ヒンジ鉛直荷重支承部（支柱）の照査結果（鋼製扉 3）

部位		荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	鉛直荷重軸受4	1 ( $G + 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	4	237	0.02
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
		2 ( $G + 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	9	237	0.04
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
		3 ( $G - 1.0S_{SH} + 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	4	237	0.02
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
		4 ( $G - 1.0S_{SH} - 0.4S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	9	237	0.04
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
		5 ( $G + 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	1	237	0.01
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
		6 ( $G - 0.4S_{SH} + 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	1	237	0.01
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
			合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
		7 ( $G + 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	13	237	0.06
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
			合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
		8 ( $G - 0.4S_{SH} - 1.0S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	13	237	0.06
			せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
			合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06

#### 4.2.13 ヒンジ鉛直上向き荷重伝達部

ヒンジ鉛直上向き荷重伝達部（蓋固定ボルト）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-27～表 4.2-28 に示す。

表 4.2-27 ヒンジ鉛直上向き荷重伝達部（蓋固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位		荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	鉛直荷重軸受1	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	444	—*
		2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	444	—*
		3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	444	—*
		4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	444	—*
		5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	63	444	0.15
		6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	63	444	0.15
		7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	444	—*
		8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	444	—*

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-28 ヒンジ鉛直上向き荷重伝達部（蓋固定ボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位		荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	鉛直荷重軸受1	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	333	—*
		2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	333	—*
		3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	333	—*
		4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	333	—*
		5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	33	333	0.10
		6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	33	333	0.10
		7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	333	—*
		8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	作用荷重 (kN)	—*	333	—*

注記\*：反力が生じていない

4.2.14 固定部（扉体フック部（先端側））

固定部（扉体フック部（先端側））における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-29～表 4.2-30 に示す。

表 4.2-29(1) 固定部（扉体フック部（先端側））の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	79	382	0.21
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	87	217	0.41
		合成応力度 (—)	0.21	1.2	0.18
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	79	382	0.21
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	87	217	0.41
		合成応力度 (—)	0.21	1.2	0.18
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	33	382	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	36	217	0.17
		合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	33	382	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	36	217	0.17
		合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-29(2) 固定部（扉体フック部（先端側））の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	382	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	217	0.24
		合成応力度 (—)	0.08	1.2	0.07
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	382	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	217	0.24
		合成応力度 (—)	0.08	1.2	0.07
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	382	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	382	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-30(1) 固定部（扉体フック部（先端側））の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	33	382	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	36	217	0.17
		合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	33	382	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	36	217	0.17
		合成応力度 (—)	0.04	1.2	0.04
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	14	382	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	16	217	0.08
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	14	382	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	16	217	0.08
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-30(2) 固定部（扉体フック部（先端側））の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	23	382	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	25	217	0.12
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	23	382	0.07
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	25	217	0.12
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	10	382	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	11	217	0.06
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	10	382	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	11	217	0.06
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

注記\*：反力が生じていない

4.2.15 固定部（扉体フック部（扉体側））

固定部（扉体フック部（扉体側））における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-31～表 4.2-32 に示す。

表 4.2-31(1) 固定部（扉体フック部（扉体側））の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	99	382	0.26
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	217	0.06
		合成応力度 (—)	0.07	1.2	0.06
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	99	382	0.26
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	217	0.06
		合成応力度 (—)	0.07	1.2	0.06
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	382	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	217	0.03
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	382	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	217	0.03
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02

注記\* : 反力が生じていない



表 4.2-31(2) 固定部（扉体フック部（扉体側））の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	382	0.16
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	217	0.04
		合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	382	0.16
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	217	0.04
		合成応力度 (—)	0.03	1.2	0.03
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	24	382	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	24	382	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

注記\*：反力が生じていない

表 4.2-32(1) 固定部（扉体フック部（扉体側））の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側縮付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	382	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	217	0.03
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	382	0.11
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	217	0.03
		合成応力度 (—)	0.02	1.2	0.02
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	382	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	382	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	382	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-32(2) 固定部（扉体フック部（扉体側））の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	29	382	0.08
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	4	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	29	382	0.08
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	4	217	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	13	382	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	217	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	382	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	217	—*
		合成応力度 (—)	—*	1.2	—*
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	13	382	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	217	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.2	0.01

注記\*：反力が生じていない

4.2.16 固定部（摺動ブロック）

固定部（摺動ブロック）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-33～表 4.2-34 に示す。

表 4.2-33(1) 固定部（摺動ブロック）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	279	0.28
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	160	0.10
		合成応力度 (—)	0.30	1.1	0.28
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	279	0.28
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	160	0.10
		合成応力度 (—)	0.30	1.1	0.28
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	32	279	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	160	0.05
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	32	279	0.12
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	160	0.05
		合成応力度 (—)	0.12	1.1	0.11

表 4.2-33(2) 固定部 (摺動ブロック) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	279	0.17
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	160	0.06
		合成応力度 (—)	0.18	1.1	0.17
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	279	0.17
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	160	0.06
		合成応力度 (—)	0.18	1.1	0.17
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	279	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	160	0.03
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	19	279	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	160	0.03
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08

表 4.2-34(1) 固定部 (摺動ブロック) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	1	279	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	1	279	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	33	279	0.12
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	7	160	0.05
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	33	279	0.12
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	7	160	0.05
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	1	279	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	14	279	0.06
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	160	0.02
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	1	279	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	14	279	0.06
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	160	0.02
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06

表 4.2-34(2) 固定部 (摺動ブロック) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	279	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	160	0.04
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	279	0.09
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	160	0.04
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	279	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	160	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	279	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	160	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	279	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	160	0.02
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04

4.2.17 固定部（回転アーム）

固定部（回転アーム）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-35～表 4.2-36 に示す。

表 4.2-35(1) 固定部（回転アーム）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側縮付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	447	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	373	447	0.84
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.84	1.1	0.77
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	380	447	0.86
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	258	0.06
		合成応力度 (—)	0.86	1.1	0.79
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	447	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	154	447	0.35
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	258	0.03
		合成応力度 (—)	0.35	1.1	0.32
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	17	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	166	447	0.38
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	258	0.03
		合成応力度 (—)	0.38	1.1	0.35



表 4.2-35(2) 固定部 (回転アーム) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側縮付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	447	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	223	447	0.50
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.50	1.1	0.46
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	230	447	0.52
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	258	0.04
		合成応力度 (—)	0.52	1.1	0.48
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	447	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	93	447	0.21
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	17	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	105	447	0.24
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.24	1.1	0.22

表 4.2-36(1) 固定部 (回転アーム) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	447	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	447	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	156	447	0.35
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	258	0.03
		合成応力度 (—)	0.35	1.1	0.32
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	162	447	0.37
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	258	0.03
		合成応力度 (—)	0.37	1.1	0.34
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	447	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	447	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	447	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	垂直応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	447	0.18
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.18	1.1	0.17

表 4.2-36(2) 固定部 (回転アーム) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	6	447	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	12	447	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	111	447	0.25
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	5	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.25	1.1	0.23
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	116	447	0.26
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	5	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.26	1.1	0.24
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	3	447	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	47	447	0.11
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	15	447	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	258	0.01
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	垂直応力度 ( $N/mm^2$ )	59	447	0.14
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	3	258	0.02
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13

4.2.18 固定部（アーム回転軸）

固定部（アーム回転軸）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-37～表 4.2-38 に示す。

表 4.2-37(1) 固定部（アーム回転軸）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	309	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	177	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	309	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	177	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	153	309	0.50
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	177	0.12
		合成応力度 (—)	0.51	1.1	0.47
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	154	309	0.50
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	177	0.12
		合成応力度 (—)	0.51	1.1	0.47
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	309	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	309	0.21
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	177	0.06
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	309	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	65	309	0.22
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	177	0.06
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20

表 4.2-37(2) 固定部（アーム回転軸）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	309	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	177	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	309	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	177	0.02
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	93	309	0.31
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	177	0.08
		合成応力度 (—)	0.31	1.1	0.29
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	94	309	0.31
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	177	0.08
		合成応力度 (—)	0.32	1.1	0.30
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	309	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	39	309	0.13
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	177	0.04
		合成応力度 (—)	0.13	1.1	0.12
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	309	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	309	0.14
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	177	0.04
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13

表 4.2-38(1) 固定部（アーム回転軸）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	4	309	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	5	309	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	63	309	0.21
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	9	177	0.06
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	65	309	0.22
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	9	177	0.06
		合成応力度 (—)	0.22	1.1	0.20
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	2	309	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	27	309	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	4	177	0.03
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	6	309	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	29	309	0.10
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	4	177	0.03
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10

表 4.2-38(2) 固定部（アーム回転軸）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	309	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	309	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	46	309	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	177	0.04
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	309	0.16
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	177	0.04
		合成応力度 (—)	0.16	1.1	0.15
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	309	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	309	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	177	0.02
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	309	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	309	0.08
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	177	0.02
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08

4.2.19 固定部（アーム軸受）

固定部（アーム軸受）における合成荷重に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-39～表 4.2-40 に示す。

表 4.2-39 固定部（アーム軸受）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	17	393	0.05
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	19	393	0.05
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	315	393	0.81
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	318	393	0.81
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	7	393	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	129	393	0.33
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	14	393	0.04
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	134	393	0.35
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	17	393	0.05
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	19	393	0.05
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	192	393	0.49
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	195	393	0.5
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	7	393	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	79	393	0.21
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	14	393	0.04
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	84	393	0.22



表 4.2-40 固定部（アーム軸受）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	8	393	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	11	393	0.03
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	131	393	0.34
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	133	393	0.34
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	4	393	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	55	393	0.14
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	11	393	0.03
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	60	393	0.16
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	8	393	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	11	393	0.03
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	94	393	0.24
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	96	393	0.25
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	4	393	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	40	393	0.11
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	11	393	0.03
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	作用荷重 (kN)	45	393	0.12

4.2.20 固定部（アーム軸受架台）

固定部（アーム軸受架台）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-41～表 4.2-42 に示す。

表 4.2-41(1) 固定部（アーム軸受架台）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	136	0.08
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	136	0.08
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	125	237	0.53
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	83	136	0.62
		合成応力度 (—)	0.80	1.1	0.73
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	126	237	0.54
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	83	136	0.62
		合成応力度 (—)	0.81	1.1	0.74
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	51	237	0.22
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	136	0.25
		合成応力度 (—)	0.33	1.1	0.30
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	237	0.23
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	136	0.25
		合成応力度 (—)	0.33	1.1	0.30

表 4.2-41(2) 固定部（アーム軸受架台）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	136	0.08
		合成応力度 (—)	0.09	1.1	0.09
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	136	0.08
		合成応力度 (—)	0.10	1.1	0.10
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	237	0.34
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	136	0.39
		合成応力度 (—)	0.51	1.1	0.47
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	80	237	0.34
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	136	0.39
		合成応力度 (—)	0.51	1.1	0.47
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	237	0.14
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	136	0.17
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	237	0.15
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	136	0.17
		合成応力度 (—)	0.21	1.1	0.20

表 4.2-42(1) 固定部（アーム軸受架台）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	237	0.22
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	136	0.25
		合成応力度 (—)	0.33	1.1	0.30
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	237	0.23
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	136	0.25
		合成応力度 (—)	0.34	1.1	0.31
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	237	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	136	0.12
		合成応力度 (—)	0.14	1.1	0.13
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	237	0.10
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	15	136	0.12
		合成応力度 (—)	0.15	1.1	0.14

表 4.2-42(2) 固定部（アーム軸受架台）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	38	237	0.17
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	25	136	0.19
		合成応力度 (—)	0.25	1.1	0.23
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	39	237	0.17
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	25	136	0.19
		合成応力度 (—)	0.25	1.1	0.23
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	16	237	0.07
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	237	0.08
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	11	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10

4.2.21 固定部（アーム軸受架台基部）

固定部（アーム軸受架台基部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-43～表 4.2-44 に示す。

表 4.2-43(1) 固定部（アーム軸受架台基部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	2	237	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	3	237	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	21	237	0.09
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	20	136	0.15
		合成応力度 (—)	0.17	1.1	0.16
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	22	237	0.10
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	20	136	0.15
		合成応力度 (—)	0.18	1.1	0.17
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	1	237	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	9	237	0.04
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	8	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	2	237	0.01
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	9	136	0.07
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08

表 4.2-43(2) 固定部（アーム軸受架台基部）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	12	136	0.09
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	237	0.06
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	136	0.10
		合成応力度 (—)	0.11	1.1	0.10
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.05	1.1	0.05
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06

表 4.2-44(1) 固定部（アーム軸受架台基部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	237	0.04
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	136	0.07
		合成応力度 (—)	0.07	1.1	0.07
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	10	237	0.05
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	9	136	0.07
		合成応力度 (—)	0.08	1.1	0.08
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	5	136	0.04
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04



表 4.2-44(2) 固定部（アーム軸受架台基部）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	136	0.05
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	237	0.03
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	136	0.06
		合成応力度 (—)	0.06	1.1	0.06
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	136	0.01
		合成応力度 (—)	0.01	1.1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.03	1.1	0.03
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	237	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	136	0.02
		合成応力度 (—)	0.02	1.1	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	237	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	136	0.03
		合成応力度 (—)	0.04	1.1	0.04

#### 4.2.22 固定部（ベースプレート）

固定部（ベースプレート）における曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-45～表 4.2-46 に示す。

表 4.2-45 固定部（ベースプレート）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	90	237	0.38
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	91	237	0.39
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	4	237	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	37	237	0.16
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	6	237	0.03
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	39	237	0.17
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	10	237	0.05
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	57	237	0.25
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	58	237	0.25
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	4	237	0.02
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	24	237	0.11
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	6	237	0.03
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	25	237	0.11

表 4.2-46 固定部（ベースプレート）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	5	237	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	5	237	0.03
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	38	237	0.17
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	38	237	0.17
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	2	237	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	16	237	0.07
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	3	237	0.02
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	17	237	0.08
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	5	237	0.03
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	5	237	0.03
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	28	237	0.12
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	28	237	0.12
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	2	237	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	12	237	0.06
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	3	237	0.02
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	曲げ応力度 ( $N/mm^2$ )	13	237	0.06

4.2.23 固定部（アンカーボルト）

固定部（アンカーボルト）における引張力及びせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-47～表 4.2-48 に示す。

表 4.2-47(1) 固定部（アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	11	182	0.07
		せん断力 (kN)	7	127	0.06
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	12	182	0.07
		せん断力 (kN)	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	104	182	0.58
		せん断力 (kN)	74	127	0.59
		合成応力度 (—)	0.67	1	0.67
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	105	182	0.58
		せん断力 (kN)	76	127	0.60
		合成応力度 (—)	0.68	1	0.68
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	5	182	0.03
		せん断力 (kN)	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	43	182	0.24
		せん断力 (kN)	31	127	0.25
		合成応力度 (—)	0.12	1	0.12
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	6	182	0.04
		せん断力 (kN)	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	44	182	0.25
		せん断力 (kN)	33	127	0.26
		合成応力度 (—)	0.13	1	0.13

表 4.2-47(2) 固定部（アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	11	182	0.07
		せん断力 (kN)	7	127	0.06
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	12	182	0.07
		せん断力 (kN)	8	127	0.07
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	66	182	0.37
		せん断力 (kN)	47	127	0.38
		合成応力度 (—)	0.26	1	0.26
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	66	182	0.37
		せん断力 (kN)	48	127	0.38
		合成応力度 (—)	0.28	1	0.28
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	5	182	0.03
		せん断力 (kN)	3	127	0.03
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	27	182	0.15
		せん断力 (kN)	20	127	0.16
		合成応力度 (—)	0.05	1	0.05
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	6	182	0.04
		せん断力 (kN)	6	127	0.05
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	引張力 (kN)	29	182	0.16
		せん断力 (kN)	22	127	0.18
		合成応力度 (—)	0.06	1	0.06

表 4.2-48(1) 固定部（アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
上側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	5	182	0.03
		せん断力 (kN)	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	6	182	0.04
		せん断力 (kN)	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	43	182	0.24
		せん断力 (kN)	31	127	0.25
		合成応力度 (—)	0.12	1	0.12
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	44	182	0.25
		せん断力 (kN)	33	127	0.26
		合成応力度 (—)	0.13	1	0.13
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	2	182	0.02
		せん断力 (kN)	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	18	182	0.10
		せん断力 (kN)	13	127	0.11
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	4	182	0.03
		せん断力 (kN)	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	20	182	0.11
		せん断力 (kN)	16	127	0.13
		合成応力度 (—)	0.03	1	0.03

表 4.2-48(2) 固定部（アンカーボルト）の照査結果（鋼製扉 3）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
下側締付装置	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	5	182	0.03
		せん断力 (kN)	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	6	182	0.04
		せん断力 (kN)	5	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	32	182	0.18
		せん断力 (kN)	23	127	0.19
		合成応力度 (—)	0.07	1	0.07
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	33	182	0.19
		せん断力 (kN)	24	127	0.19
		合成応力度 (—)	0.07	1	0.07
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	2	182	0.02
		せん断力 (kN)	2	127	0.02
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	14	182	0.08
		せん断力 (kN)	10	127	0.08
		合成応力度 (—)	0.02	1	0.02
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	4	182	0.03
		せん断力 (kN)	4	127	0.04
		合成応力度 (—)	0.01	1	0.01
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	引張力 (kN)	15	182	0.09
		せん断力 (kN)	13	127	0.11
		合成応力度 (—)	0.02	1	0.02

#### 4.2.24 固定部（戸当り）

固定部（戸当り）における支圧応力度，せん断応力度及び圧縮応力度に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.2-49～表 4.2-50 に示す。

表 4.2-49(1) 固定部（戸当りコンクリート）の照査結果（鋼製扉 2）

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.25	8.8	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	0.11	1.5	0.08
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.25	8.8	0.03
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	0.11	1.5	0.08
	3 ( $G - 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	1.5	—*
	4 ( $G - 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	1.5	—*
	5 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.10	8.8	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	0.05	1.5	0.04
	6 ( $G - 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	1.5	—*
	7 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	0.10	8.8	0.02
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	0.05	1.5	0.04
	8 ( $G - 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	支圧応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 ( $N/mm^2$ )	—*	1.5	—*

注記\*：反力が生じていない



表 4.2-49(2) 固定部 (戸当り腹板) の照査結果 (鋼製扉 2)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉2	1 (G+1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	177	0.04
	2 (G+1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	177	0.04
	3 (G-1.0S <sub>SH</sub> +0.4S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-*	177	-*
	4 (G-1.0S <sub>SH</sub> -0.4S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-*	177	-*
	5 (G+0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	177	0.02
	6 (G-0.4S <sub>SH</sub> +1.0S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-*	177	-*
	7 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	177	0.02
	8 (G-0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-*	177	-*

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-50(1) 固定部 (戸当り) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.09	8.8	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.04	1.5	0.03
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.09	8.8	0.02
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.04	1.5	0.03
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	1.5	—*
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	1.5	—*
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.04	8.8	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.02	1.5	0.02
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	1.5	—*
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.04	8.8	0.01
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.02	1.5	0.02
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	8.8	—*
		せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	1.5	—*

注記\* : 反力が生じていない

表 4.2-50(2) 固定部 (戸当り腹板) の照査結果 (鋼製扉 3)

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼製扉3	1 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	177	0.02
	2 (G + 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	177	0.02
	3 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> + 0.4 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	177	—*
	4 (G - 1.0 S <sub>SH</sub> - 0.4 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	177	—*
	5 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
	6 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> + 1.0 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	177	—*
	7 (G + 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	1	177	0.01
	8 (G - 0.4 S <sub>SH</sub> - 1.0 S <sub>SV</sub> )	圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	—*	177	—*

注記\* : 反力が生じていない

### 4.3 RC 支柱

#### 4.3.1 RC 支柱

RC 支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-2 に示す。この結果から、RC 支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	My : -10959	1896	5.8	16.5	0.36
	(-+)	①	My : -11633	1719	6.1	16.5	0.37
	(+-)	①	My : -11396	1754	6.0	16.5	0.37
	(--)	①	My : -11138	1740	5.9	16.5	0.36
S s - D 2	(++)	①	My : -16025	1973	8.4	16.5	0.51
	(-+)	①	My : -15195	2139	8.0	16.5	0.49
	(+-)	①	My : -15108	1960	7.9	16.5	0.48
	(--)	①	My : -15438	1941	8.1	16.5	0.50
S s - D 3	(++)	①	My : -10824	1997	5.7	16.5	0.35
	(-+)	①	My : -11160	1845	5.9	16.5	0.36
	(+-)	①	My : 11487	1917	6.0	16.5	0.37
	(--)	①	My : -11135	1759	5.9	16.5	0.36
S s - F 1	(++)	①	My : -7104	1406	3.8	16.5	0.24
	(-+)	①	My : 8213	1454	4.3	16.5	0.27
S s - F 2	(++)	①	My : 7630	1608	4.0	16.5	0.25
	(-+)	①	My : 6975	1651	3.7	16.5	0.23
S s - F 3	(++)	①	My : 10857	1942	5.7	16.5	0.35
	(-+)	①	My : -13696	1960	7.2	16.5	0.44
S s - N 1	(++)	①	My : 4428	1361	2.4	16.5	0.15
	(-+)	①	My : 3869	1530	2.1	16.5	0.13

表 4.3-1(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m)				
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	My : -15248	1980	8.0	16.5	0.49
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	My : -15512	1974	8.1	16.5	0.50
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	②	My : -13738	1901	7.2	16.5	0.44
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	③	My : -15154	1971	7.9	16.5	0.48

表 4.3-1(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	D38@150 2段 My : -10959	36	152	435	0.35
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -11633	39	161	435	0.38
	(+-)	①	D38@150 2段 My : -11396	21	158	435	0.37
	(--)	①	D38@150 2段 My : -11138	42	154	435	0.36
S s - D 2	(++)	①	D38@150 2段 My : -16025	17	222	435	0.52
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -15195	15	210	435	0.49
	(+-)	①	D38@150 2段 My : -15108	14	209	435	0.49
	(--)	①	D38@150 2段 My : -15438	-17	214	435	0.50
S s - D 3	(++)	①	D38@150 2段 My : -10824	29	150	435	0.35
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -11160	37	154	435	0.36
	(+-)	①	D38@150 2段 My : -11487	23	159	435	0.37
	(--)	①	D38@150 2段 My : -11135	33	154	435	0.36
S s - F 1	(++)	①	D38@150 2段 My : -7104	68	98	435	0.23
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -8213	66	113	435	0.26
S s - F 2	(++)	①	D38@150 2段 My : -7630	59	105	435	0.25
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -6975	47	96	435	0.23
S s - F 3	(++)	①	D38@150 2段 My : -10857	31	150	435	0.35
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -13696	18	190	435	0.44
S s - N 1	(++)	①	D38@150 2段 My : -4428	73	61	435	0.15
	(-+)	①	D38@150 2段 My : -3869	65	53	435	0.13

表 4.3-1(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 2	(++)	②	D38@150 2段	My : -15248	8	211	435	0.49
S s - D 2	(++)	③	D38@150 2段	My : -15512	15	215	435	0.50
S s - D 2	(--)	②	D38@150 2段	My : -13738	7	190	435	0.44
S s - D 2	(--)	③	D38@150 2段	My : -15154	-8	210	435	0.49

表 4.3-1(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 2)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22 @150	3166	3325	8046	0.42
	(-+)	①	D22 @150	3216	3377	8046	0.42
	(+-)	①	D22 @150	3177	3336	8046	0.42
	(--)	①	D22 @150	3205	3366	8046	0.42
S s - D 2	(++)	①	D22 @150	4587	4817	8046	0.60
	(-+)	①	D22 @150	4430	4652	8046	0.58
	(+-)	①	D22 @150	4557	4785	8046	0.60
	(--)	①	D22 @150	4461	4685	8046	0.59
S s - D 3	(++)	①	D22 @150	3192	3352	8046	0.42
	(-+)	①	D22 @150	3160	3318	8046	0.42
	(+-)	①	D22 @150	3204	3365	8046	0.42
	(--)	①	D22 @150	3149	3307	8046	0.42
S s - F 1	(++)	①	D22 @150	2080	2184	8046	0.28
	(-+)	①	D22 @150	2084	2189	8046	0.28
S s - F 2	(++)	①	D22 @150	1921	2018	8046	0.26
	(-+)	①	D22 @150	1783	1873	8046	0.24
S s - F 3	(++)	①	D22 @150	3743	3931	8046	0.49
	(-+)	①	D22 @150	3921	4118	8046	0.52
S s - N 1	(++)	①	D22 @150	911	957	8046	0.12
	(-+)	①	D22 @150	887	932	8046	0.12

表 4.3-1(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 2	(++)	②	D22 @150	4382	4602	8046	0.58
S s - D 2	(++)	③	D22 @150	4422	4644	8046	0.58
S s - D 2	(--)	②	D22 @150	4205	4416	8046	0.55
S s - D 2	(--)	③	D22 @150	4443	4666	8046	0.58

表 4.3-1(7) RC 支柱のねじり（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)	
			ねじり モーメント (kN・m)						
S s - D 2	(++)	①	D3S@150	468	7	221	228	435	0.53

表 4.3-1(8) RC 支柱のねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)	
			ねじり モーメント (kN・m)						
S s - D 2	(++)	①	D22@150	262	20	129	149	294	0.51



表 4.3-2(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	My : -7915	1917	9.6	16.5	0.59
	(-+)	①	My : -7558	1984	9.2	16.5	0.56
	(+-)	①	My : -7921	2060	9.6	16.5	0.59
	(--)	①	My : -7552	2050	9.2	16.5	0.56
S s - D 2	(++)	①	My : -6550	2123	8.0	16.5	0.49
	(-+)	①	My : -6776	2105	8.2	16.5	0.50
	(+-)	①	My : -6413	1903	7.8	16.5	0.48
	(--)	①	My : -6914	1886	8.4	16.5	0.51
S s - D 3	(++)	①	My : -5847	1817	7.1	16.5	0.44
	(-+)	①	My : 5872	1784	7.1	16.5	0.44
	(+-)	①	My : -5798	1820	7.1	16.5	0.44
	(--)	①	My : -5889	1821	7.2	16.5	0.44
S s - F 1	(++)	①	My : -5904	1537	7.2	16.5	0.44
	(-+)	①	My : -6287	1495	7.6	16.5	0.47
S s - F 2	(++)	①	My : -7323	1524	8.8	16.5	0.54
	(-+)	①	My : -6933	1557	8.4	16.5	0.51
S s - F 3	(++)	①	My : -4252	1699	5.2	16.5	0.32
	(-+)	①	My : 4445	1630	5.4	16.5	0.33
S s - N 1	(++)	①	My : -8603	1861	10.4	16.5	0.64
	(-+)	①	My : -8956	1676	10.8	16.5	0.66

表 4.3-2(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力	軸力 (kN)	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 2	(++)	②	My : -6574	2130	8.0	16.5	0.49
S s - D 2	(++)	③	My : -6490	2014	7.9	16.5	0.48
S s - N 1	(-+)	②	My : -8564	1651	10.3	16.5	0.63
S s - N 1	(-+)	③	My : -9187	1684	11.1	16.5	0.68
S s - N 1	(++)	③	My : -8834	1855	10.7	16.5	0.65

表 4.3-2(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	D41 @150	My : -7915	-16	283	435	0.66
	(-+)	①	D41 @150	My : -7558	-24	270	435	0.63
	(+-)	①	D41 @150	My : -7921	2	282	435	0.65
	(--)	①	D41 @150	My : -7552	6	269	435	0.62
S s - D 2	(++)	①	D41 @150	My : -6550	7	234	435	0.54
	(-+)	①	D41 @150	My : -6776	6	242	435	0.56
	(+-)	①	D41 @150	My : -6413	-68	230	435	0.53
	(--)	①	D41 @150	My : -6914	-86	249	435	0.58
S s - D 3	(++)	①	D41 @150	My : -5847	11	208	435	0.48
	(-+)	①	D41 @150	My : -5872	11	209	435	0.49
	(+-)	①	D41 @150	My : -5798	12	207	435	0.48
	(--)	①	D41 @150	My : -5889	11	210	435	0.49
S s - F 1	(++)	①	D41 @150	My : -5904	30	210	435	0.49
	(-+)	①	D41 @150	My : -6287	29	224	435	0.52
S s - F 2	(++)	①	D41 @150	My : -7323	15	261	435	0.60
	(-+)	①	D41 @150	My : -6933	19	247	435	0.57
S s - F 3	(++)	①	D41 @150	My : -4252	17	151	435	0.35
	(-+)	①	D41 @150	My : -4445	16	158	435	0.37
S s - N 1	(++)	①	D41 @150	My : -8603	28	306	435	0.71
	(-+)	①	D41 @150	My : -8956	23	319	435	0.74

表 4.3-2(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	軸力 (kN)	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)				
S s - D 2	(++)	②	D41 @150	My : -6574	5	234	435	0.54
S s - D 2	(++)	③	D41 @150	My : -6490	6	231	435	0.54
S s - N 1	(-+)	②	D41 @150	My : -8564	23	305	435	0.71
S s - N 1	(-+)	③	D41 @150	My : -9187	20	327	435	0.76
S s - N 1	(++)	③	D41 @150	My : -8834	26	314	435	0.73

表 4.3-2(5) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D25 @150	2225	2337	6157	0.38
	(-+)	①	D25 @150	2196	2306	6156	0.38
	(+-)	①	D25 @150	2227	2339	6158	0.38
	(--)	①	D25 @150	2194	2304	6158	0.38
S s - D 2	(++)	①	D25 @150	1878	1972	6158	0.33
	(-+)	①	D25 @150	1890	1985	6158	0.33
	(+-)	①	D25 @150	1860	1953	6150	0.32
	(--)	①	D25 @150	1908	2004	6149	0.33
S s - D 3	(++)	①	D25 @150	1632	1714	6159	0.28
	(-+)	①	D25 @150	1626	1708	6159	0.28
	(+-)	①	D25 @150	1620	1701	6159	0.28
	(--)	①	D25 @150	1632	1714	6159	0.28
S s - F 1	(++)	①	D25 @150	1718	1804	6160	0.30
	(-+)	①	D25 @150	1752	1840	6160	0.30
S s - F 2	(++)	①	D25 @150	2078	2182	6159	0.36
	(-+)	①	D25 @150	2036	2138	6159	0.35
S s - F 3	(++)	①	D25 @150	1183	1243	6159	0.21
	(-+)	①	D25 @150	1215	1276	6159	0.21
S s - N 1	(++)	①	D25 @150	2534	2661	6159	0.44
	(-+)	①	D25 @150	2562	2691	6159	0.44

表 4.3-2(6) RC 支柱のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 2	(++)	②	D25 @150	1886	1981	6158	0.33
S s - D 2	(++)	③	D25 @150	1860	1953	6158	0.32
S s - N 1	(-+)	②	D25 @150	2461	2585	6159	0.42
S s - N 1	(-+)	③	D25 @150	2624	2756	6159	0.45

表 4.3-2(7) RC 支柱のねじり (軸方向鉄筋) に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S s - N 1	(++)	①	D41@150	127	5	306	311	435	0.72

表 4.3-2(12) RC 支柱のねじり (帯方向鉄筋 (水平)) に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S s - N 1	(++)	①	D25@150	127	11	93	104	294	0.36

#### 4.3.2 RC 支柱（接続部）

RC 支柱（接続部）における照査に用いる震度を表 4.3-3 に、曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-4～表 4.3-5 に示す。この結果から、RC 支柱（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-3(1) RC 支柱（接続部）の設計震度（鋼製扉 2）

地震動		設計震度	
		Kh	Kv
S s - D 1	(++)	0.4	0.9
	(-+)	0.4	0.8
	(+-)	0.4	0.9
	(--)	0.4	0.8
S s - D 2	(++)	0.5	1.1
	(-+)	0.4	1.3
	(+-)	0.4	1.1
	(--)	0.4	1.2
S s - D 3	(++)	0.3	0.8
	(-+)	0.4	0.8
	(+-)	0.3	0.8
	(--)	0.4	0.8
S s - F 1	(++)	0.2	0.4
	(-+)	0.2	0.5
S s - F 2	(++)	0.2	0.6
	(-+)	0.3	0.6
S s - F 3	(++)	0.4	0.9
	(-+)	0.4	1.0
S s - N 1	(++)	0.1	0.3
	(-+)	0.1	0.4

表 4.3-3(2) RC 支柱（接続部）の設計震度（鋼製扉 3）

地震動		設計震度	
		Kh	Kv
S s - D 1	(++)	0.2	1.1
	(-+)	0.2	1.1
	(+-)	0.2	1.1
	(--)	0.2	1.1
S s - D 2	(++)	0.2	1.1
	(-+)	0.2	1.1
	(+-)	0.2	1.1
	(--)	0.2	1.1
S s - D 3	(++)	0.2	0.8
	(-+)	0.2	0.8
	(+-)	0.2	0.8
	(--)	0.2	0.8
S s - F 1	(++)	0.1	0.6
	(-+)	0.1	0.5
S s - F 2	(++)	0.1	0.8
	(-+)	0.1	0.7
S s - F 3	(++)	0.2	0.7
	(-+)	0.2	0.8
S s - N 1	(++)	0.1	0.9
	(-+)	0.1	0.7

表 4.3-4(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S s - D 1	(++)	①	My : 541 Mz : 2489	2.6	16.5	0.16
	(-+)	①	My : 541 Mz : 2359	2.5	16.5	0.16
	(+-)	①	My : 541 Mz : 2489	2.6	16.5	0.16
	(--)	①	My : 541 Mz : 2359	2.5	16.5	0.16
S s - D 2	(++)	①	My : 672 Mz : 2750	3.0	16.5	0.19
	(-+)	①	My : 541 Mz : 3011	2.8	16.5	0.17
	(+-)	①	My : 541 Mz : 2750	2.7	16.5	0.17
	(--)	①	My : 541 Mz : 2880	2.8	16.5	0.17
S s - D 3	(++)	①	My : 411 Mz : 2359	2.2	16.5	0.14
	(-+)	①	My : 541 Mz : 2359	2.5	16.5	0.16
	(+-)	①	My : 411 Mz : 2359	2.2	16.5	0.14
	(--)	①	My : 541 Mz : 2359	2.5	16.5	0.16



表 4.3-4(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S s - F 1	(++)	①	My : 281 Mz : 1837	1.6	16.5	0.10
	(-+)	①	My : 281 Mz : 1967	1.7	16.5	0.11
S s - F 2	(++)	①	My : 281 Mz : 2098	1.7	16.5	0.11
	(-+)	①	My : 411 Mz : 2098	2.0	16.5	0.13
S s - F 3	(++)	①	My : 541 Mz : 2489	2.6	16.5	0.16
	(-+)	①	My : 541 Mz : 2619	2.6	16.5	0.16
S s - N 1	(++)	①	My : 150 Mz : 1707	1.2	16.5	0.08
	(-+)	①	My : 150 Mz : 1837	1.2	16.5	0.08
S s - D 2	(++)	②	My : 672 Mz : 2750	3.0	16.5	0.19
S s - D 2	(++)	③	My : 672 Mz : 2619	2.9	16.5	0.18
S s - D 2	(--)	②	My : 672 Mz : 2880	3.1	16.5	0.19
S s - D 2	(--)	③	My : 672 Mz : 2880	3.1	16.5	0.19

表 4.3-4(3) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2489	76	294	0.26
	(-+)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2359	74	294	0.26
	(+-)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2489	76	294	0.26
	(--)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2359	74	294	0.26
S s - D 2	(++)	①	D25 @150	My : 672 Mz : 2750	88	294	0.30
	(-+)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 3011	86	294	0.30
	(+-)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2750	81	294	0.28
	(--)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2880	84	294	0.29
S s - D 3	(++)	①	D25 @150	My : 411 Mz : 2359	67	294	0.23
	(-+)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2359	74	294	0.26
	(+-)	①	D25 @150	My : 411 Mz : 2359	67	294	0.23
	(--)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2359	74	294	0.26

表 4.3-4(4) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	D25 @150	My : 281 Mz : 1837	56	294	0.20	
	(-+)	①	D25 @150	My : 281 Mz : 1967	62	294	0.22	
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	D25 @150	My : 281 Mz : 2098	76	294	0.26	
	(-+)	①	D25 @150	My : 411 Mz : 2098	79	294	0.27	
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2489	42	294	0.15	
	(-+)	①	D25 @150	My : 541 Mz : 2619	45	294	0.16	
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	D25 @150	My : 150 Mz : 1707	42	294	0.15	
	(-+)	①	D25 @150	My : 150 Mz : 1837	45	294	0.16	
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	D25 @150	My : 672 Mz : 2750	88	294	0.30	
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	D25 @150	My : 672 Mz : 2619	86	294	0.30	
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	②	D25 @150	My : 672 Mz : 2880	91	294	0.31	
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	③	D25 @150	My : 672 Mz : 2880	91	294	0.31	

表 4.3-4(5) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(-+)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(+-)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(--)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
S s - D 2	(++)	①	D22@300	283	298	3845	0.08
	(-+)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(+-)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(--)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
S s - D 3	(++)	①	D22@300	173	182	3845	0.05
	(-+)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(+-)	①	D22@300	173	182	3845	0.05
	(--)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
S s - F 1	(++)	①	D22@300	118	124	3845	0.04
	(-+)	①	D22@300	118	124	3845	0.04
S s - F 2	(++)	①	D22@300	118	124	3845	0.04
	(-+)	①	D22@300	173	182	3845	0.05
S s - F 3	(++)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
	(-+)	①	D22@300	228	240	3845	0.07
S s - N 1	(++)	①	D22@300	63	67	3845	0.02
	(-+)	①	D22@300	63	67	3845	0.02
S s - D 2	(++)	②	D22@300	283	298	3845	0.08
S s - D 2	(++)	③	D22@300	283	298	3845	0.08
S s - D 2	(--)	②	D22@300	283	298	3845	0.08
S s - D 2	(--)	③	D22@300	283	298	3845	0.08

表 4.3-5(1) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
	(-+)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
	(+-)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
	(--)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
S s - D 2	(++)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
	(-+)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
	(+-)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
	(--)	①	My : 119 Mz : 1143		0.9	16.5	0.06
S s - D 3	(++)	①	My : 119 Mz : 980		0.8	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 119 Mz : 980		0.8	16.5	0.05
	(+-)	①	My : 119 Mz : 980		0.8	16.5	0.05
	(--)	①	My : 119 Mz : 980		0.8	16.5	0.05

表 4.3-5(2) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S s - F 1	(++)	①	My : 64 Mz : 872	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 64 Mz : 817	0.6	16.5	0.04
S s - F 2	(++)	①	My : 64 Mz : 980	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 64 Mz : 926	0.6	16.5	0.04
S s - F 3	(++)	①	My : 118 Mz : 926	0.8	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 118 Mz : 980	0.8	16.5	0.05
S s - N 1	(++)	①	My : 65 Mz : 1034	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 65 Mz : 926	0.6	16.5	0.04
S s - D 2	(++)	②	My : 119 Mz : 1143	0.9	16.5	0.06
S s - D 2	(++)	③	My : 119 Mz : 1089	0.9	16.5	0.06
S s - N 1	(-+)	②	My : 65 Mz : 926	0.6	16.5	0.04
S s - N 1	(-+)	③	My : 65 Mz : 926	0.6	16.5	0.04

表 4.3-5(3) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
	(-+)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
	(+-)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
	(--)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
S s - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
	(-+)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
	(+-)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
	(--)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10
S s - D 3	(++)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 980	26	294	0.09
	(-+)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 980	26	294	0.09
	(+-)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 980	26	294	0.09
	(--)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 980	26	294	0.09

表 4.3-5(4) RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S s - F 1	(++)	①	D22 @150	My : 64 Mz : 872	21	294	0.08	
	(-+)	①	D22 @150	My : 64 Mz : 817	20	294	0.07	
S s - F 2	(++)	①	D22 @150	My : 64 Mz : 980	23	294	0.08	
	(-+)	①	D22 @150	My : 64 Mz : 926	22	294	0.08	
S s - F 3	(++)	①	D22 @150	My : 118 Mz : 926	25	294	0.09	
	(-+)	①	D22 @150	My : 118 Mz : 980	26	294	0.09	
S s - N 1	(++)	①	D22 @150	My : 65 Mz : 1034	24	294	0.09	
	(-+)	①	D22 @150	My : 65 Mz : 926	22	294	0.08	
S s - D 2	(++)	②	D22 @150	My : 119 Mz : 1143	29	294	0.10	
S s - D 2	(++)	③	D22 @150	My : 119 Mz : 1089	28	294	0.10	
S s - N 1	(-+)	②	D22 @150	My : 65 Mz : 926	22	294	0.08	
S s - N 1	(-+)	③	D22 @150	My : 65 Mz : 926	22	294	0.08	



表 4.3-5(5) RC 支柱（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D22@300	116	122	4929	0.03
	(-+)	①	D22@300	116	122	4929	0.03
	(+-)	①	D22@300	116	122	4929	0.03
	(--)	①	D22@300	116	122	4929	0.03
S s - D 2	(++)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(-+)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(+-)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(--)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
S s - D 3	(++)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(-+)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(+-)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(--)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
S s - F 1	(++)	①	D22@300	79	83	4929	0.02
	(-+)	①	D22@300	79	83	4929	0.02
S s - F 2	(++)	①	D22@300	79	83	4929	0.02
	(-+)	①	D22@300	79	83	4929	0.02
S s - F 3	(++)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
	(-+)	①	D22@300	115	121	4929	0.03
S s - N 1	(++)	①	D22@300	79	83	4929	0.02
	(-+)	①	D22@300	79	83	4929	0.02
S s - D 2	(++)	②	D22@300	152	160	4929	0.04
S s - D 2	(++)	③	D22@300	116	122	4929	0.03
S s - N 1	(-+)	②	D22@300	79	83	4929	0.02
S s - N 1	(-+)	③	D22@300	79	83	4929	0.02

#### 4.4 フーチング

##### 4.4.1 フーチング

フーチングにおける曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-2 に示す。この結果から、フーチングの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	①	My : 6281 Mz : 3281	175	1.0	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 6284 Mz : 2883	179	0.9	24.0	0.04
	(+-)	①	My : 6220 Mz : 2968	209	0.9	24.0	0.04
	(--)	①	My : 6328 Mz : 3110	184	0.9	24.0	0.04
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	①	My : 8894 Mz : 3468	247	1.2	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 8724 Mz : 3754	312	1.2	24.0	0.05
	(+-)	①	My : 8879 Mz : 3116	300	1.1	24.0	0.05
	(--)	①	My : 8710 Mz : 3351	294	1.2	24.0	0.05
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	①	My : 6250 Mz : 3329	170	1.0	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 6236 Mz : 3066	243	0.9	24.0	0.04
	(+-)	①	My : 6294 Mz : 3177	228	1.0	24.0	0.05
	(--)	①	My : 6211 Mz : 3106	204	0.9	24.0	0.04
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	My : 4262 Mz : 2408	140	0.7	24.0	0.03
	(-+)	①	My : 4214 Mz : 2518	114	0.7	24.0	0.03
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	My : 3915 Mz : 2708	105	0.7	24.0	0.03
	(-+)	①	My : 3811 Mz : 2881	119	0.7	24.0	0.03
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	My : 7401 Mz : 3108	228	1.0	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 7835 Mz : 3365	283	1.1	24.0	0.05
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	My : 1969 Mz : 2265	50	0.5	24.0	0.03
	(-+)	①	My : 2120 Mz : 2566	42	0.5	24.0	0.03

表 4.4-1(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	My : 8624 Mz : 3444	260	1.2	24.0	0.05
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	My : 8569 Mz : 3470	248	1.2	24.0	0.05
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	②	My : 8243 Mz : 3142	286	1.1	24.0	0.05
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	③	My : 8747 Mz : 3418	287	1.2	24.0	0.05

表 4.4-1(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D38 @150	My : 6281 Mz : 3281	-613	38	294	0.13
	(-+)	①	D38 @150	My : 6284 Mz : 2883	-504	35	294	0.12
	(+-)	①	D38 @150	My : 6220 Mz : 2968	-544	36	294	0.13
	(--)	①	D38 @150	My : 6328 Mz : 3110	-551	37	294	0.13
S s - D 2	(++)	①	D38 @150	My : 8894 Mz : 3468	-698	47	294	0.16
	(-+)	①	D38 @150	My : 8724 Mz : 3754	-714	48	294	0.17
	(+-)	①	D38 @150	My : 8879 Mz : 3116	-602	44	294	0.15
	(--)	①	D38 @150	My : 8710 Mz : 3351	-664	45	294	0.16
S s - D 3	(++)	①	D38 @150	My : 6250 Mz : 3329	-556	38	294	0.13
	(-+)	①	D38 @150	My : 6236 Mz : 3066	-599	37	294	0.13
	(+-)	①	D38 @150	My : 6294 Mz : 3177	-524	37	294	0.13
	(--)	①	D38 @150	My : 6211 Mz : 3106	-626	37	294	0.13
S s - F 1	(++)	①	D38 @150	My : 4262 Mz : 2408	-411	27	294	0.10
	(-+)	①	D38 @150	My : 4214 Mz : 2518	-443	28	294	0.10
S s - F 2	(++)	①	D38 @150	My : 3915 Mz : 2708	-441	28	294	0.10
	(-+)	①	D38 @150	My : 3811 Mz : 2881	-466	29	294	0.10
S s - F 3	(++)	①	D38 @150	My : 7401 Mz : 3108	-574	40	294	0.14
	(-+)	①	D38 @150	My : 7835 Mz : 3365	-620	43	294	0.15
S s - N 1	(++)	①	D38 @150	My : 1969 Mz : 2265	-301	20	294	0.07
	(-+)	①	D38 @150	My : 2120 Mz : 2566	-365	22	294	0.08

表 4.4-1(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 2	(++)	②	D38 @150	My : 8624 Mz : 3444	-709	46	294	0.16
S s - D 2	(++)	③	D38 @150	My : 8569 Mz : 3470	-677	46	294	0.16
S s - D 2	(--)	②	D38 @150	My : 8243 Mz : 3142	-679	43	294	0.15
S s - D 2	(--)	③	D38 @150	My : 8747 Mz : 3418	-638	45	294	0.16

表 4.4-1(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 2)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	①	D22@300	4434	4656	38529	0.13
	(-+)	①	D22@300	4489	4714	38529	0.13
	(+-)	①	D22@300	4453	4676	38529	0.13
	(--)	①	D22@300	4469	4693	38529	0.13
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	①	D22@300	6259	6572	38529	0.18
	(-+)	①	D22@300	6088	6393	38529	0.17
	(+-)	①	D22@300	6221	6533	38529	0.17
	(--)	①	D22@300	6125	6432	38529	0.17
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	①	D22@300	4319	4535	38529	0.12
	(-+)	①	D22@300	4376	4595	38529	0.12
	(+-)	①	D22@300	4339	4556	38529	0.12
	(--)	①	D22@300	4357	4575	38529	0.12
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	D22@300	2930	3077	38529	0.08
	(-+)	①	D22@300	2933	3080	38529	0.08
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	D22@300	2823	2965	38529	0.08
	(-+)	①	D22@300	2901	3047	39893	0.08
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	D22@300	5118	5374	38529	0.14
	(-+)	①	D22@300	5449	5722	38529	0.15
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	D22@300	2501	2627	39893	0.07
	(-+)	①	D22@300	2677	2811	39893	0.08
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	D22@300	5952	6250	38529	0.17
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	D22@300	6034	6336	38529	0.17
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	②	D22@300	5699	5984	38529	0.16
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	③	D22@300	6142	6450	38529	0.17

表 4.4-1(6) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじり モーメント (kN・m)						
S s - D 1	(++)	①	D38@150	20028	83	38	121	294	0.42
	(-+)	①	D38@150	18865	78	35	113	294	0.39
	(+-)	①	D38@150	18416	76	36	112	294	0.39
	(--)	①	D38@150	19727	81	37	118	294	0.41
S s - D 2	(++)	①	D38@150	27119	112	47	159	294	0.55
	(-+)	①	D38@150	27835	114	48	162	294	0.56
	(+-)	①	D38@150	27391	113	44	157	294	0.54
	(--)	①	D38@150	27169	112	45	157	294	0.54
S s - D 3	(++)	①	D38@150	19679	81	38	119	294	0.41
	(-+)	①	D38@150	18876	78	37	115	294	0.40
	(+-)	①	D38@150	18077	75	37	112	294	0.39
	(--)	①	D38@150	20059	83	37	120	294	0.41
S s - F 1	(++)	①	D38@150	14022	58	27	85	294	0.29
	(-+)	①	D38@150	12126	50	28	78	294	0.27
S s - F 2	(++)	①	D38@150	12087	50	28	78	294	0.27
	(-+)	①	D38@150	12514	52	29	81	294	0.28
S s - F 3	(++)	①	D38@150	22270	92	40	132	294	0.45
	(-+)	①	D38@150	21994	91	43	134	294	0.46
S s - N 1	(++)	①	D38@150	5463	23	20	43	294	0.15
	(-+)	①	D38@150	7223	30	22	52	294	0.18

表 4.4-1(7) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじり モーメント (kN・m)						
S s - D 2	(++)	②	D38@150	26858	110	46	156	294	0.54
S s - D 2	(++)	③	D38@150	26992	111	46	157	294	0.54
S s - D 2	(--)	②	D38@150	26257	108	43	151	294	0.52
S s - D 2	(--)	③	D38@150	27459	113	45	158	294	0.54
S s - D 2	(-+)	③	D38@150	27446	113	46	159	294	0.55

表 4.4-1(8) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（鉛直））に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじり モーメント (kN・m)						
S s - D 1	(++)	①	D38@300	20028	167	0	167	294	0.57
	(-+)	①	D38@300	18865	157	0	157	294	0.54
	(+-)	①	D38@300	18416	153	0	153	294	0.53
	(--)	①	D38@300	19727	164	0	164	294	0.56
S s - D 2	(++)	①	D38@300	27119	226	0	226	294	0.77
	(-+)	①	D38@300	27835	232	0	232	294	0.79
	(+-)	①	D38@300	27391	228	0	228	294	0.78
	(--)	①	D38@300	27169	226	0	226	294	0.77
S s - D 3	(++)	①	D38@300	19679	164	0	164	294	0.56
	(-+)	①	D38@300	18876	157	0	157	294	0.54
	(+-)	①	D38@300	18077	151	0	151	294	0.52
	(--)	①	D38@300	20059	167	0	167	294	0.57
S s - F 1	(++)	①	D38@300	14022	117	0	117	294	0.40
	(-+)	①	D38@300	12126	101	0	101	294	0.35
S s - F 2	(++)	①	D38@300	12087	101	0	101	294	0.35
	(-+)	①	D38@300	12514	104	0	104	294	0.36
S s - F 3	(++)	①	D38@300	22270	185	0	185	294	0.63
	(-+)	①	D38@300	21994	183	0	183	294	0.63
S s - N 1	(++)	①	D38@300	5463	46	0	46	294	0.16
	(-+)	①	D38@300	7223	60	0	60	294	0.21

表 4.4-1(9) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（鉛直））に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメント					
S s - D 2	(++)	②	D38@300	26858	223	0	223	294	0.76
S s - D 2	(++)	③	D38@300	26992	225	0	225	294	0.77
S s - D 2	(--)	②	D38@300	26257	218	0	218	294	0.75
S s - D 2	(--)	③	D38@300	27459	228	0	228	294	0.78
S s - D 2	(-+)	③	D38@300	27446	228	0	228	294	0.78

表 4.4-1(10) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメント					
S s - D 1	(++)	①	D38@300	20028	167	0	167	294	0.57
	(-+)	①	D38@300	18865	157	0	157	294	0.54
	(+-)	①	D38@300	18416	153	0	153	294	0.53
	(--)	①	D38@300	19727	164	0	164	294	0.56
S s - D 2	(++)	①	D38@300	27119	226	0	226	294	0.77
	(-+)	①	D38@300	27835	232	0	232	294	0.79
	(+-)	①	D38@300	27391	228	0	228	294	0.78
	(--)	①	D38@300	27169	226	0	226	294	0.77
S s - D 3	(++)	①	D38@300	19679	164	0	164	294	0.56
	(-+)	①	D38@300	18876	157	0	157	294	0.54
	(+-)	①	D38@300	18077	151	0	151	294	0.52
	(--)	①	D38@300	20059	167	0	167	294	0.57
S s - F 1	(++)	①	D38@300	14022	117	0	117	294	0.40
	(-+)	①	D38@300	12126	101	0	101	294	0.35
S s - F 2	(++)	①	D38@300	12087	101	0	101	294	0.35
	(-+)	①	D38@300	12514	104	0	104	294	0.36
S s - F 3	(++)	①	D38@300	22270	185	0	185	294	0.63
	(-+)	①	D38@300	21994	183	0	183	294	0.63
S s - N 1	(++)	①	D38@300	5463	46	0	46	294	0.16
	(-+)	①	D38@300	7223	60	0	60	294	0.21

表 4.4-1(11) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメント					
S s - D 2	(++)	②	D38@300	26858	223	0	223	294	0.76
S s - D 2	(++)	③	D38@300	26992	225	0	225	294	0.77
S s - D 2	(--)	②	D38@300	26257	218	0	218	294	0.75
S s - D 2	(--)	③	D38@300	27459	228	0	228	294	0.78
S s - D 2	(-+)	③	D38@300	27446	228	0	228	294	0.78



表 4.4-2(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	①	My : 4038 Mz : 5779	101	2.1	24.0	0.09
	(-+)	①	My : 4018 Mz : 5871	100	2.2	24.0	0.10
	(+-)	①	My : 4048 Mz : 6107	89	2.2	24.0	0.10
	(--)	①	My : 4008 Mz : 6116	87	2.2	24.0	0.10
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	①	My : 3350 Mz : 5603	84	1.9	24.0	0.08
	(-+)	①	My : 3401 Mz : 5576	84	1.9	24.0	0.08
	(+-)	①	My : 3370 Mz : 5628	87	1.9	24.0	0.08
	(--)	①	My : 3380 Mz : 5626	88	1.9	24.0	0.08
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	①	My : 2981 Mz : 5166	72	1.7	24.0	0.08
	(-+)	①	My : 2923 Mz : 5162	72	1.7	24.0	0.08
	(+-)	①	My : 2953 Mz : 5422	73	1.8	24.0	0.08
	(--)	①	My : 2951 Mz : 5420	72	1.8	24.0	0.08
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	My : 3111 Mz : 4253	26	1.6	24.0	0.07
	(-+)	①	My : 3145 Mz : 4238	28	1.6	24.0	0.07
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	My : 3922 Mz : 4407	26	1.8	24.0	0.08
	(-+)	①	My : 3852 Mz : 4540	25	1.9	24.0	0.08
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	My : 2175 Mz : 4699	71	1.4	24.0	0.06
	(-+)	①	My : 2154 Mz : 4748	71	1.4	24.0	0.06
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	My : 4867 Mz : 5073	29	2.2	24.0	0.10
	(-+)	①	My : 4905 Mz : 4851	31	2.2	24.0	0.10

表 4.4-2(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 2	(++)	②	My : 3357 Mz : 5686	95	1.9	24.0	0.08
S s - D 2	(++)	③	My : 3383 Mz : 5665	86	1.9	24.0	0.08
S s - N 1	(-+)	②	My : 4786 Mz : 4785	31	2.1	24.0	0.09
S s - N 1	(-+)	③	My : 4989 Mz : 4977	32	2.2	24.0	0.10

表 4.4-2(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 4038 Mz : 5779	-138	83	294	0.29
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 4018 Mz : 5871	-139	83	294	0.29
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 4048 Mz : 6107	-150	86	294	0.30
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 4008 Mz : 6116	-151	86	294	0.30
S s - D 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 3350 Mz : 5603	-138	76	294	0.26
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 3401 Mz : 5576	-137	76	294	0.26
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 3370 Mz : 5628	-134	76	294	0.26
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 3380 Mz : 5626	-135	76	294	0.26
S s - D 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 2981 Mz : 5166	-124	69	294	0.24
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 2923 Mz : 5162	-123	69	294	0.24
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 2953 Mz : 5422	-129	72	294	0.25
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 2951 Mz : 5420	-129	71	294	0.25
S s - F 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 3111 Mz : 4253	-83	62	294	0.22
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 3145 Mz : 4238	-83	62	294	0.22
S s - F 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 3922 Mz : 4407	-83	69	294	0.24
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 3852 Mz : 4540	-83	70	294	0.24
S s - F 3	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 2175 Mz : 4699	-128	60	294	0.21
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 2154 Mz : 4748	-129	60	294	0.21
S s - N 1	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 4867 Mz : 5073	-77	82	294	0.28
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 4905 Mz : 4851	-78	81	294	0.28

表 4.4-2(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S s - D 2	(++)	②	D38 @ 300, 200	My : 3357 Mz : 5686	-157	77	294	0.27
S s - D 2	(++)	③	D38 @ 300, 200	My : 3383 Mz : 5665	-123	77	294	0.27
S s - N 1	(-+)	②	D38 @ 300, 200	My : 4786 Mz : 4785	-81	79	294	0.27
S s - N 1	(-+)	③	D38 @ 300, 200	My : 4989 Mz : 4977	-76	82	294	0.28

表 4.4-2(5) フーチングのせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	①	D32@300	2277	2391	28486	0.09
	(-+)	①	D32@300	2315	2431	28486	0.09
	(+-)	①	D32@300	2391	2511	28486	0.09
	(--)	①	D32@300	2396	2516	28486	0.09
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	①	D32@300	2425	2547	28486	0.09
	(-+)	①	D32@300	2413	2534	28486	0.09
	(+-)	①	D32@300	2208	2319	28486	0.09
	(--)	①	D32@300	2208	2319	28486	0.09
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	①	D32@300	2052	2155	28486	0.08
	(-+)	①	D32@300	2041	2144	28486	0.08
	(+-)	①	D32@300	2141	2249	28486	0.08
	(--)	①	D32@300	2139	2246	28486	0.08
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	D32@300	1705	1791	28486	0.07
	(-+)	①	D32@300	1693	1778	28486	0.07
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	D32@300	1773	1862	28486	0.07
	(-+)	①	D32@300	1803	1894	28486	0.07
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	D32@300	1895	1990	28486	0.07
	(-+)	①	D32@300	1852	1945	28486	0.07
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	D32@300	2089	2194	28486	0.08
	(-+)	①	D32@300	2254	2367	31566	0.08
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	D32@300	2436	2558	28486	0.09
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	D32@300	2289	2404	28486	0.09
S <sub>s</sub> -N 1	(-+)	②	D32@300	2201	2312	31566	0.08
S <sub>s</sub> -N 1	(-+)	③	D32@300	2298	2413	31566	0.08

表 4.4-2(6) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)				
S s - D 1	(++)	①	D38@300,200	9584	92	83	175	294	0.60
	(-+)	①	D38@300,200	10234	99	83	182	294	0.62
	(+-)	①	D38@300,200	9570	92	86	178	294	0.61
	(--)	①	D38@300,200	10248	99	86	185	294	0.63
S s - D 2	(++)	①	D38@300,200	9176	89	76	165	294	0.57
	(-+)	①	D38@300,200	8212	79	76	155	294	0.53
	(+-)	①	D38@300,200	8877	86	76	162	294	0.56
	(--)	①	D38@300,200	8512	82	76	158	294	0.54
S s - D 3	(++)	①	D38@300,200	7603	73	69	142	294	0.49
	(-+)	①	D38@300,200	7633	74	69	143	294	0.49
	(+-)	①	D38@300,200	7600	73	72	145	294	0.50
	(--)	①	D38@300,200	7611	74	71	145	294	0.50
S s - F 1	(++)	①	D38@300,200	8115	78	62	140	294	0.48
	(-+)	①	D38@300,200	7405	72	62	134	294	0.46
S s - F 2	(++)	①	D38@300,200	8999	87	69	156	294	0.54
	(-+)	①	D38@300,200	9702	94	70	164	294	0.56
S s - F 3	(++)	①	D38@300,200	5689	55	60	115	294	0.40
	(-+)	①	D38@300,200	5647	55	60	115	294	0.40
S s - N 1	(++)	①	D38@300,200	12019	116	82	198	294	0.68
	(-+)	①	D38@300,200	11323	109	81	190	294	0.65

表 4.4-2(7) フーチングのねじり（軸方向鉄筋）に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)				
S s - D 2	(++)	②	D38@300,200	9155	88	77	165	294	0.57
S s - D 2	(++)	③	D38@300,200	9104	88	77	165	294	0.57
S s - N 1	(-+)	②	D38@300,200	10971	106	79	185	294	0.63
S s - N 1	(-+)	③	D38@300,200	11597	112	82	194	294	0.66
S s - N 1	(++)	③	D38@300,200	12288	118	84	202	294	0.69

表 4.4-2(8) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（鉛直））に対する照査結果（鋼製扉3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値	許容限界	照査値	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)				(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)
S s - D 1	(++)	①	D32@300	9584	165	0	165	294	0.57
	(-+)	①	D32@300	10234	176	0	176	294	0.60
	(+-)	①	D32@300	9570	164	0	164	294	0.56
	(--)	①	D32@300	10248	176	0	176	294	0.60
S s - D 2	(++)	①	D32@300	9176	158	0	158	294	0.54
	(-+)	①	D32@300	8212	141	0	141	294	0.48
	(+-)	①	D32@300	8877	153	0	153	294	0.53
	(--)	①	D32@300	8512	146	0	146	294	0.50
S s - D 3	(++)	①	D32@300	7603	131	0	131	294	0.45
	(-+)	①	D32@300	7633	131	0	131	294	0.45
	(+-)	①	D32@300	7600	131	0	131	294	0.45
	(--)	①	D32@300	7611	131	0	131	294	0.45
S s - F 1	(++)	①	D32@300	8115	140	0	140	294	0.48
	(-+)	①	D32@300	7405	127	0	127	294	0.44
S s - F 2	(++)	①	D32@300	8999	155	0	155	294	0.53
	(-+)	①	D32@300	9702	167	0	167	294	0.57
S s - F 3	(++)	①	D32@300	5689	98	0	98	294	0.34
	(-+)	①	D32@300	5647	97	0	97	294	0.33
S s - N 1	(++)	①	D32@300	12019	206	0	206	294	0.71
	(-+)	①	D32@300	11323	194	0	194	294	0.66

表 4.4-2(9) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（鉛直））に対する照査結果（鋼製扉3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値	許容限界	照査値	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)				(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)
S s - D 2	(++)	②	D32@300	9155	157	0	157	294	0.54
S s - D 2	(++)	③	D32@300	9104	156	0	156	294	0.54
S s - N 1	(-+)	②	D32@300	10971	188	0	188	294	0.64
S s - N 1	(-+)	③	D32@300	11597	199	0	199	294	0.68
S s - N 1	(++)	③	D32@300	12288	211	0	211	294	0.72

表 4.4-2(10) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ( (a+b)/c )	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)				
S s - D 1	(++)	①	D32@300	9584	165	0	165	294	0.57
	(-+)	①	D32@300	10234	176	0	176	294	0.60
	(+-)	①	D32@300	9570	164	0	164	294	0.56
	(--)	①	D32@300	10248	176	0	176	294	0.60
S s - D 2	(++)	①	D32@300	9176	158	0	158	294	0.54
	(-+)	①	D32@300	8212	141	0	141	294	0.48
	(+-)	①	D32@300	8877	153	0	153	294	0.53
	(--)	①	D32@300	8512	146	0	146	294	0.50
S s - D 3	(++)	①	D32@300	7603	131	0	131	294	0.45
	(-+)	①	D32@300	7633	131	0	131	294	0.45
	(+-)	①	D32@300	7600	131	0	131	294	0.45
	(--)	①	D32@300	7611	131	0	131	294	0.45
S s - F 1	(++)	①	D32@300	8115	140	0	140	294	0.48
	(-+)	①	D32@300	7405	127	0	127	294	0.44
S s - F 2	(++)	①	D32@300	8999	155	0	155	294	0.53
	(-+)	①	D32@300	9702	167	0	167	294	0.57
S s - F 3	(++)	①	D32@300	5689	98	0	98	294	0.34
	(-+)	①	D32@300	5647	97	0	97	294	0.33
S s - N 1	(++)	①	D32@300	12019	206	0	206	294	0.71
	(-+)	①	D32@300	11323	194	0	194	294	0.66

表 4.4-2(11) フーチングのねじり（帯方向鉄筋（水平））に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ( (a+b)/c )	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)				
S s - D 2	(++)	②	D32@300	9155	157	0	157	294	0.54
S s - D 2	(++)	③	D32@300	9104	156	0	156	294	0.54
S s - N 1	(-+)	②	D32@300	10971	188	0	188	294	0.64
S s - N 1	(-+)	③	D32@300	11597	199	0	199	294	0.68
S s - N 1	(++)	③	D32@300	12288	211	0	211	294	0.72



#### 4.4.2 フーチング（接続部）

フーチング（接続部）における、照査に用いる震度を表 4.4-3 に、曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.4-4～表 4.4-5 に示す。この結果から、フーチング（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-3(1) フーチング（接続部）の設計震度（鋼製扉 2）

地震動		設計震度	
		Kh	Kv
S s - D 1	(++)	1.1	0.5
	(-+)	1.1	0.5
	(+-)	1.1	0.5
	(--)	1.1	0.5
S s - D 2	(++)	1.5	0.7
	(-+)	1.5	0.7
	(+-)	1.5	0.5
	(--)	1.5	0.6
S s - D 3	(++)	1.1	0.7
	(-+)	1.2	0.7
	(+-)	1.1	0.7
	(--)	1.2	0.7
S s - F 1	(++)	0.8	0.1
	(-+)	0.8	0.2
S s - F 2	(++)	0.9	0.5
	(-+)	0.9	0.5
S s - F 3	(++)	1.5	0.5
	(-+)	1.5	0.5
S s - N 1	(++)	0.7	0.3
	(-+)	0.7	0.4

表 4.4-3(2) フーチング（接続部）の設計震度（鋼製扉 3）

地震動		設計震度	
		Kh	Kv
S s -D 1	(++)	0.9	1.0
	(-+)	0.9	1.0
	(+-)	0.9	1.0
	(--)	0.9	1.0
S s -D 2	(++)	0.8	1.1
	(-+)	0.8	1.1
	(+-)	0.8	1.1
	(--)	0.8	1.1
S s -D 3	(++)	0.7	0.8
	(-+)	0.7	0.8
	(+-)	0.7	0.8
	(--)	0.7	0.8
S s -F 1	(++)	0.7	0.5
	(-+)	0.7	0.5
S s -F 2	(++)	1.0	0.7
	(-+)	1.0	0.7
S s -F 3	(++)	0.5	0.7
	(-+)	0.5	0.7
S s -N 1	(++)	1.3	0.8
	(-+)	1.3	0.8

表 4.4-4(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S s - D 1	(++)	①	My : 17 Mz : 179	0.5	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 17 Mz : 179	0.5	16.5	0.04
	(+-)	①	My : 17 Mz : 179	0.5	16.5	0.04
	(--)	①	My : 17 Mz : 179	0.5	16.5	0.04
S s - D 2	(++)	①	My : 19 Mz : 249	0.7	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 19 Mz : 249	0.7	16.5	0.05
	(+-)	①	My : 17 Mz : 249	0.7	16.5	0.05
	(--)	①	My : 18 Mz : 249	0.7	16.5	0.05
S s - D 3	(++)	①	My : 19 Mz : 212	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 19 Mz : 213	0.6	16.5	0.04
	(+-)	①	My : 19 Mz : 212	0.6	16.5	0.04
	(--)	①	My : 19 Mz : 213	0.6	16.5	0.04

表 4.4-4(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 2）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S s - F 1	(++)	①	My : 13 Mz : 176	0.5	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 14 Mz : 176	0.5	16.5	0.04
S s - F 2	(++)	①	My : 17 Mz : 193	0.5	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 17 Mz : 193	0.5	16.5	0.04
S s - F 3	(++)	①	My : 17 Mz : 216	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 17 Mz : 216	0.6	16.5	0.04
S s - N 1	(++)	①	My : 15 Mz : 159	0.5	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 16 Mz : 159	0.5	16.5	0.04
S s - D 2	(++)	②	My : 18 Mz : 233	0.7	16.5	0.05
S s - D 2	(++)	③	My : 19 Mz : 233	0.7	16.5	0.05
S s - D 2	(--)	②	My : 18 Mz : 233	0.7	16.5	0.05
S s - D 2	(--)	③	My : 19 Mz : 233	0.7	16.5	0.05

表 4.4-4(3) フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
照査結果 (鋼製扉 2)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S s - D 1	(++)	①	D25 @ 150	My : 17 Mz : 179	20	294	0.07
	(-+)	①	D25 @ 150	My : 17 Mz : 179	20	294	0.07
	(+-)	①	D25 @ 150	My : 17 Mz : 179	20	294	0.07
	(--)	①	D25 @ 150	My : 17 Mz : 179	20	294	0.07
S s - D 2	(++)	①	D25 @ 150	My : 19 Mz : 249	28	294	0.10
	(-+)	①	D25 @ 150	My : 19 Mz : 249	28	294	0.10
	(+-)	①	D25 @ 150	My : 17 Mz : 249	28	294	0.10
	(--)	①	D25 @ 150	My : 18 Mz : 249	28	294	0.10
S s - D 3	(++)	①	D25 @ 150	My : 19 Mz : 212	24	294	0.09
	(-+)	①	D25 @ 150	My : 19 Mz : 213	24	294	0.09
	(+-)	①	D25 @ 150	My : 19 Mz : 212	24	294	0.09
	(--)	①	D25 @ 150	My : 19 Mz : 213	24	294	0.09

表 4.4-4(4) フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
照査結果 (鋼製扉 2)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	D25 @150	My : 13 Mz : 176	20	294	0.07
	(-+)	①	D25 @150	My : 14 Mz : 176	20	294	0.07
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	D25 @150	My : 17 Mz : 193	22	294	0.08
	(-+)	①	D25 @150	My : 17 Mz : 193	22	294	0.08
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	D25 @150	My : 17 Mz : 216	24	294	0.09
	(-+)	①	D25 @150	My : 17 Mz : 216	24	294	0.09
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	D25 @150	My : 15 Mz : 159	18	294	0.07
	(-+)	①	D25 @150	My : 16 Mz : 159	18	294	0.07
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	D25 @150	My : 18 Mz : 233	26	294	0.09
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	D25 @150	My : 19 Mz : 233	26	294	0.09
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	②	D25 @150	My : 18 Mz : 233	26	294	0.09
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	③	D25 @150	My : 19 Mz : 233	26	294	0.09

表 4.4-4(5) フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)				
S <sub>s</sub> -D 1	(++)	①	D22@300	337	354	2896	0.13
	(-+)	①	D22@300	337	354	2896	0.13
	(+-)	①	D22@300	337	354	2896	0.13
	(--)	①	D22@300	337	354	2896	0.13
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	①	D22@300	468	492	2896	0.17
	(-+)	①	D22@300	468	492	2896	0.17
	(+-)	①	D22@300	468	492	2896	0.17
	(--)	①	D22@300	468	492	2896	0.17
S <sub>s</sub> -D 3	(++)	①	D22@300	399	419	2896	0.15
	(-+)	①	D22@300	401	422	2896	0.15
	(+-)	①	D22@300	399	419	2896	0.15
	(--)	①	D22@300	401	422	2896	0.15
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	D22@300	332	349	2896	0.13
	(-+)	①	D22@300	332	349	2896	0.13
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	D22@300	364	383	2896	0.14
	(-+)	①	D22@300	364	383	2896	0.14
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	D22@300	407	428	2896	0.15
	(-+)	①	D22@300	407	428	2896	0.15
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	D22@300	299	314	2896	0.11
	(-+)	①	D22@300	299	314	2896	0.11
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	D22@300	438	460	2942	0.16
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	D22@300	438	460	2896	0.16
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	②	D22@300	438	460	2942	0.16
S <sub>s</sub> -D 2	(--)	③	D22@300	438	460	2896	0.16

表 4.4-5(1) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S s - D 1	(++)	①	My : 121 Mz : 256	0.8	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 121 Mz : 256	0.8	16.5	0.05
	(+-)	①	My : 121 Mz : 256	0.8	16.5	0.05
	(--)	①	My : 121 Mz : 256	0.8	16.5	0.05
S s - D 2	(++)	①	My : 127 Mz : 225	0.7	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 127 Mz : 225	0.7	16.5	0.05
	(+-)	①	My : 127 Mz : 225	0.7	16.5	0.05
	(--)	①	My : 127 Mz : 225	0.7	16.5	0.05
S s - D 3	(++)	①	My : 109 Mz : 219	0.7	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 109 Mz : 219	0.7	16.5	0.05
	(+-)	①	My : 109 Mz : 219	0.7	16.5	0.05
	(--)	①	My : 109 Mz : 219	0.7	16.5	0.05



表 4.4-5(2) フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S <sub>s</sub> -F 1	(++)	①	My : 91 Mz : 219	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 91 Mz : 219	0.6	16.5	0.04
S <sub>s</sub> -F 2	(++)	①	My : 103 Mz : 262	0.7	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 103 Mz : 262	0.7	16.5	0.05
S <sub>s</sub> -F 3	(++)	①	My : 103 Mz : 183	0.6	16.5	0.04
	(-+)	①	My : 103 Mz : 183	0.6	16.5	0.04
S <sub>s</sub> -N 1	(++)	①	My : 109 Mz : 304	0.8	16.5	0.05
	(-+)	①	My : 109 Mz : 304	0.8	16.5	0.05
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	②	My : 127 Mz : 225	0.7	16.5	0.05
S <sub>s</sub> -D 2	(++)	③	My : 121 Mz : 256	0.8	16.5	0.05
S <sub>s</sub> -N 1	(-+)	②	My : 103 Mz : 304	0.9	16.5	0.06
S <sub>s</sub> -N 1	(-+)	③	My : 109 Mz : 304	0.9	16.5	0.06

表 4.4-5(3) フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)			
S s - D 1	(++)	①	D25 @ 150	My : 121 Mz : 256	31	294	0.11
	(-+)	①	D25 @ 150	My : 121 Mz : 256	31	294	0.11
	(+-)	①	D25 @ 150	My : 121 Mz : 256	31	294	0.11
	(--)	①	D25 @ 150	My : 121 Mz : 256	31	294	0.11
S s - D 2	(++)	①	D25 @ 150	My : 127 Mz : 225	28	294	0.10
	(-+)	①	D25 @ 150	My : 127 Mz : 225	28	294	0.10
	(+-)	①	D25 @ 150	My : 127 Mz : 225	28	294	0.10
	(--)	①	D25 @ 150	My : 127 Mz : 225	28	294	0.10
S s - D 3	(++)	①	D25 @ 150	My : 109 Mz : 219	27	294	0.10
	(-+)	①	D25 @ 150	My : 109 Mz : 219	27	294	0.10
	(+-)	①	D25 @ 150	My : 109 Mz : 219	27	294	0.10
	(--)	①	D25 @ 150	My : 109 Mz : 219	27	294	0.10

表 4.4-5(4) フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
照査結果 (鋼製扉 3)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S s - F 1	(++)	①	D25 @150	My : 91 Mz : 219	26	294	0.09
	(-+)	①	D25 @150	My : 91 Mz : 219	26	294	0.09
S s - F 2	(++)	①	D25 @150	My : 103 Mz : 262	31	294	0.11
	(-+)	①	D25 @150	My : 103 Mz : 262	31	294	0.11
S s - F 3	(++)	①	D25 @150	My : 103 Mz : 183	23	294	0.08
	(-+)	①	D25 @150	My : 103 Mz : 183	23	294	0.08
S s - N 1	(++)	①	D25 @150	My : 109 Mz : 304	36	294	0.13
	(-+)	①	D25 @150	My : 109 Mz : 304	36	294	0.13
S s - D 2	(++)	②	D25 @150	My : 127 Mz : 225	28	294	0.10
S s - D 2	(++)	③	D25 @150	My : 121 Mz : 256	31	294	0.11
S s - N 1	(-+)	②	D25 @150	My : 103 Mz : 304	36	294	0.13
S s - N 1	(-+)	③	D25 @150	My : 109 Mz : 304	36	294	0.13

表 4.4-5(5) フーチング（接続部）のせん断破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	①	D22@300	473	497	2970	0.17
	(-+)	①	D22@300	473	497	2970	0.17
	(+-)	①	D22@300	473	497	2970	0.17
	(--)	①	D22@300	473	497	2970	0.17
S s - D 2	(++)	①	D22@300	417	438	2970	0.15
	(-+)	①	D22@300	417	438	2970	0.15
	(+-)	①	D22@300	417	438	2970	0.15
	(--)	①	D22@300	417	438	2970	0.15
S s - D 3	(++)	①	D22@300	405	426	2970	0.15
	(-+)	①	D22@300	405	426	2970	0.15
	(+-)	①	D22@300	405	426	2970	0.15
	(--)	①	D22@300	405	426	2970	0.15
S s - F 1	(++)	①	D22@300	405	426	2970	0.15
	(-+)	①	D22@300	405	426	2970	0.15
S s - F 2	(++)	①	D22@300	485	510	2970	0.18
	(-+)	①	D22@300	485	510	2970	0.18
S s - F 3	(++)	①	D22@300	337	354	2970	0.12
	(-+)	①	D22@300	337	354	2970	0.12
S s - N 1	(++)	①	D22@300	564	593	2970	0.20
	(-+)	①	D22@300	564	593	2970	0.20
S s - D 2	(++)	②	D22@300	417	438	2970	0.15
S s - D 2	(++)	③	D22@300	473	497	2970	0.17
S s - N 1	(-+)	②	D22@300	564	593	2970	0.20
S s - N 1	(-+)	③	D22@300	564	593	2970	0.20

#### 4.5 鋼管杭

鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.5-1 に示す。

表 4.5-1 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	断面係数 (mm <sup>3</sup> )
鋼製扉 2	φ 1500	SM570 (t=25mm)	(上杭) O. P. +10.0m~ O. P. -4.9m	24	1.111×10 <sup>5</sup>	0.403×10 <sup>8</sup>
鋼製扉 3	φ 1800	SM570 (t=24mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. +1.1m	23	1.283×10 <sup>5</sup>	0.562×10 <sup>8</sup>
		SM570 (t=29mm)	(中杭①) O. P. +1.1m~ O. P. -0.9m	28	1.557×10 <sup>5</sup>	0.678×10 <sup>8</sup>
		SM570 (t=34mm)	(中杭②) O. P. -0.9m~ O. P. -6.9m	33	1.830×10 <sup>5</sup>	0.793×10 <sup>8</sup>
		SM570 (t=29mm)	(下杭) O. P. -6.9m~ O. P. -17.370m	28	1.557×10 <sup>5</sup>	0.678×10 <sup>8</sup>

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

#### 4.5.1 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.5-2～表 4.5-3 に示す。  
この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-2 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析ケース	発生断面力		降伏曲げモーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)			
S s - D 1	(++)	杭1	①	2987	5933	15986	0.19
	(-+)	杭1		2971	5293	16218	0.19
	(+-)	杭1		2896	5125	16279	0.18
	(--)	杭1		2991	5671	16081	0.19
S s - D 2	(++)	杭1	①	4135	7310	15487	0.27
	(-+)	杭1		4138	7815	15303	0.28
	(+-)	杭1		4162	7242	15511	0.27
	(--)	杭1		4145	7349	15472	0.27
S s - D 3	(++)	杭1	①	2914	5662	16084	0.19
	(-+)	杭1		2794	5526	16134	0.18
	(+-)	杭1		2684	5253	16233	0.17
	(--)	杭1		2938	5853	16015	0.19
S s - F 1	(++)	杭4	①	2160	-1479	17602	0.13
	(-+)	杭4		1922	-441	17978	0.11
S s - F 2	(++)	杭4	①	1947	-861	17826	0.11
	(-+)	杭4		1921	-1125	17730	0.11
S s - F 3	(++)	杭1	①	3246	6389	15821	0.21
	(-+)	杭6		3048	6279	15860	0.20
S s - N 1	(++)	杭4	①	810	958	17790	0.05
	(-+)	杭4		1086	177	18074	0.07
S s - D 2	(++)	杭1	②	3840	7199	15527	0.25
S s - D 2	(++)	杭1	③	4277	7542	15403	0.28
S s - D 2	(--)	杭1	②	3691	7083	15569	0.24
S s - D 2	(--)	杭1	③	4219	7597	15383	0.28

表 4.5-3(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - D 1	(++)	杭1	上杭	①	15925	1891	24459	0.66
		杭4	中杭①		13932	1788	29750	0.47
		杭4	中杭②		24641	2297	34684	0.72
		杭4	下杭		9008	2493	29442	0.31
	(-+)	杭1	上杭	①	15820	1808	24496	0.65
		杭4	中杭①		13922	1678	29797	0.47
		杭4	中杭②		24624	2305	34681	0.72
		杭4	下杭		9008	2493	29442	0.31
	(+-)	杭1	上杭	①	15950	1747	24522	0.66
		杭4	中杭①		13920	2485	29446	0.48
		杭4	中杭②		24620	2051	34791	0.71
		杭4	下杭		9008	2184	29577	0.31
	(--)	杭1	上杭	①	15795	1664	24559	0.65
		杭4	中杭①		13935	2376	29494	0.48
		杭4	中杭②		24624	2057	34788	0.71
		杭4	下杭		9008	2185	29577	0.31
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	①	12995	1474	24642	0.53
		杭4	中杭①		11238	2565	29411	0.39
		杭4	中杭②		21349	2120	34761	0.62
		杭4	下杭		10002	1863	29717	0.34
	(-+)	杭1	上杭	①	13050	1553	24607	0.54
		杭4	中杭①		11229	2577	29406	0.39
		杭4	中杭②		21375	2151	34747	0.62
		杭4	下杭		10002	1860	29718	0.34
	(+-)	杭1	上杭	①	12920	2002	24411	0.53
		杭4	中杭①		11130	2668	29366	0.38
		杭4	中杭②		21370	2164	34742	0.62
		杭4	下杭		10002	2811	29304	0.35
	(--)	杭1	上杭	①	13125	2080	24376	0.54
		杭4	中杭①		11216	2134	29599	0.38
		杭4	中杭②		21355	2201	34726	0.62
		杭4	下杭		10002	2808	29305	0.35
S s - D 3	(++)	杭1	上杭	①	11019	1569	24600	0.45
		杭4	中杭①		9579	2150	29592	0.33
		杭4	中杭②		19391	2356	34659	0.56
		杭4	下杭		8601	2623	29386	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	10824	1513	24625	0.44
		杭4	中杭①		9592	2151	29591	0.33
		杭4	中杭②		19395	2359	34657	0.56
		杭4	下杭		8601	2622	29386	0.30
	(+-)	杭1	上杭	①	11025	2021	24402	0.46
		杭4	中杭①		9634	2426	29471	0.33
		杭1	中杭②		19526	2152	34747	0.57
		杭4	下杭		8601	2016	29650	0.30
	(--)	杭1	上杭	①	10818	1964	24427	0.45
		杭4	中杭①		9636	2421	29474	0.33
		杭1	中杭②		19537	2171	34738	0.57
		杭4	下杭		8601	2014	29651	0.30

表 4.5-3(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S s - F 1	(++)	杭1	上杭	①	11775	1453	24651	0.48
		杭4	中杭①		11735	1807	29741	0.40
		杭4	中杭②		20985	2080	34778	0.61
		杭4	下杭		9021	2467	29454	0.31
	(-+)	杭1	上杭	①	11897	1518	24623	0.49
		杭4	中杭①		11721	1835	29729	0.40
		杭4	中杭②		20975	2094	34772	0.61
		杭4	下杭		9021	2467	29454	0.31
S s - F 2	(++)	杭4	上杭	①	15495	1912	24450	0.64
		杭4	中杭①		15494	2254	29547	0.53
		杭4	中杭②		21076	2392	34643	0.61
		杭4	下杭		10540	3478	29013	0.37
	(-+)	杭4	上杭	①	15389	1812	24494	0.63
		杭4	中杭①		15488	2170	29583	0.53
		杭4	中杭②		21071	2450	34618	0.61
		杭4	下杭		10540	3481	29012	0.37
S s - F 3	(++)	杭1	上杭	①	8056	2269	24294	0.34
		杭1	中杭①		6165	1839	29728	0.21
		杭1	中杭②		14412	2251	34704	0.42
		杭4	下杭		8836	1976	29668	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	7884	2225	24313	0.33
		杭1	中杭①		6175	1852	29722	0.21
		杭1	中杭②		14410	2280	34691	0.42
		杭4	下杭		8836	1977	29667	0.30
S s - N 1	(++)	杭4	上杭	①	21423	1961	24429	0.88
		杭4	中杭①		22205	2062	29630	0.75
		杭4	中杭②		26646	2298	34684	0.77
		杭4	下杭		12152	3654	28937	0.42
	(-+)	杭4	上杭	①	21408	2074	24379	0.88
		杭4	中杭①		22190	2167	29584	0.76
		杭4	中杭②		26649	2368	34653	0.77
		杭4	下杭		12152	3648	28939	0.42
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	②	13026	1188	24767	0.53
		杭4	中杭①		10267	2639	29379	0.35
		杭4	中杭②		20312	3155	34312	0.60
		杭4	下杭		10342	1871	29713	0.35
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	③	13177	1474	24642	0.54
		杭4	中杭①		10655	2705	29350	0.37
		杭4	中杭②		19332	2287	34689	0.56
		杭4	下杭		9635	1692	29791	0.33
S s - N 1	(-+)	杭4	上杭	②	19892	2129	24355	0.82
		杭4	中杭①		20716	2242	29552	0.71
		杭4	中杭②		25243	2367	34654	0.73
		杭4	下杭		11802	1131	30036	0.40
S s - N 1	(-+)	杭4	上杭	③	21870	2113	24362	0.90
		杭4	中杭①		22351	2106	29611	0.76
		杭1	中杭②		26658	2062	34786	0.77
		杭4	下杭		12273	4391	28615	0.43



表 4.5-3(3) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力		照査値 (a/b)	
		杭番号	評価位置		曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN) (b)		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)
S s - N 1	(++)	杭4	上杭	③	21884	1994	24414	0.90
		杭4	中杭①		22365	1999	29658	0.76
		杭1	中杭②		26656	2029	34800	0.77
		杭4	下杭		12273	4403	28610	0.43

#### 4.5.2 せん断破壊の照査

鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-4～表 4.5-5 に示す。この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-4 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 2)

地震動	杭番号	解析ケース	発生断面力	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S s - D 1	(++)	杭4	①	2733	50	260	0.20
	(-+)	杭4		2722	49	260	0.19
	(+-)	杭4		2649	48	260	0.19
	(--)	杭4		2712	49	260	0.19
S s - D 2	(++)	杭4	①	3724	68	260	0.27
	(-+)	杭4		3791	69	260	0.27
	(+-)	杭4		3733	68	260	0.27
	(--)	杭4		3737	68	260	0.27
S s - D 3	(++)	杭4	①	2653	48	260	0.19
	(-+)	杭4		2559	47	260	0.19
	(+-)	杭4		2452	45	260	0.18
	(--)	杭4		2688	49	260	0.19
S s - F 1	(++)	杭4	①	1892	35	260	0.14
	(-+)	杭4		1696	31	260	0.12
S s - F 2	(++)	杭4	①	1710	31	260	0.12
	(-+)	杭4		1681	31	260	0.12
S s - F 3	(++)	杭4	①	2926	53	260	0.21
	(-+)	杭4		2765	50	260	0.20
S s - N 1	(++)	杭4	①	729	14	260	0.06
	(-+)	杭4		962	18	260	0.07
S s - D 2	(++)	杭4	②	3577	65	260	0.25
S s - D 2	(++)	杭4	③	3715	67	260	0.26
S s - D 2	(--)	杭4	②	3494	63	260	0.25
S s - D 2	(--)	杭4	③	3717	67	260	0.26

表 4.5-5(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		せん断力 (kN)			
S s - D 1	(++)	杭1	上杭	①	2085	33	260	0.13
		杭2	中杭①		3202	42	260	0.17
		杭4	中杭②		10611	116	260	0.45
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30
	(-+)	杭4	上杭	①	2123	34	260	0.14
		杭2	中杭①		3194	42	260	0.17
		杭4	中杭②		10608	116	260	0.45
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30
	(+-)	杭1	上杭	①	2087	33	260	0.13
		杭2	中杭①		3195	42	260	0.17
		杭4	中杭②		10612	116	260	0.45
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30
	(--)	杭4	上杭	①	2109	33	260	0.13
		杭2	中杭①		3201	42	260	0.17
		杭4	中杭②		10606	116	260	0.45
		杭1	下杭		6016	78	260	0.30
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	①	2032	32	260	0.13
		杭4	中杭①		2915	38	260	0.15
		杭4	中杭②		9771	107	260	0.42
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32
	(-+)	杭1	上杭	①	2027	32	260	0.13
		杭4	中杭①		2922	38	260	0.15
		杭4	中杭②		9774	107	260	0.42
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32
	(+-)	杭1	上杭	①	2021	32	260	0.13
		杭4	中杭①		2921	38	260	0.15
		杭4	中杭②		9769	107	260	0.42
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32
	(--)	杭1	上杭	①	2038	32	260	0.13
		杭4	中杭①		2916	38	260	0.15
		杭4	中杭②		9776	107	260	0.42
		杭1	下杭		6363	82	260	0.32
S s - D 3	(++)	杭1	上杭	①	1883	30	260	0.12
		杭4	中杭①		3356	44	260	0.17
		杭4	中杭②		9227	101	260	0.39
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	1887	30	260	0.12
		杭4	中杭①		3355	44	260	0.17
		杭4	中杭②		9233	101	260	0.39
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30
	(+-)	杭1	上杭	①	1880	30	260	0.12
		杭4	中杭①		3354	44	260	0.17
		杭4	中杭②		9228	101	260	0.39
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30
	(--)	杭1	上杭	①	1890	30	260	0.12
		杭4	中杭①		3356	44	260	0.17
		杭4	中杭②		9232	101	260	0.39
		杭1	下杭		5855	76	260	0.30

表 4.5-5(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		せん断力 (kN)			
S s - F 1	(++)	杭1	上杭	①	1776	28	260	0.11
		杭1	中杭①		2979	39	260	0.15
		杭4	中杭②		10052	110	260	0.43
		杭1	下杭		6019	78	260	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	1777	28	260	0.11
		杭1	中杭①		2979	39	260	0.15
		杭4	中杭②		10046	110	260	0.43
		杭1	下杭		6019	78	260	0.30
S s - F 2	(++)	杭4	上杭	①	2509	40	260	0.16
		杭1	中杭①		3268	42	260	0.17
		杭1	中杭②		9999	110	260	0.43
		杭4	下杭		6534	84	260	0.33
	(-+)	杭4	上杭	①	2510	40	260	0.16
		杭1	中杭①		3260	42	260	0.17
		杭1	中杭②		10008	110	260	0.43
		杭4	下杭		6534	84	260	0.33
S s - F 3	(++)	杭1	上杭	①	1507	24	260	0.10
		杭4	中杭①		2710	35	260	0.14
		杭1	中杭②		7626	84	260	0.33
		杭1	下杭		5935	77	260	0.30
	(-+)	杭1	上杭	①	1515	24	260	0.10
		杭4	中杭①		2714	35	260	0.14
		杭1	中杭②		7628	84	260	0.33
		杭1	下杭		5935	77	260	0.30
S s - N 1	(++)	杭1	上杭	①	2824	45	260	0.18
		杭1	中杭①		4574	59	260	0.23
		杭4	中杭②		11786	129	260	0.50
		杭1	下杭		7027	91	260	0.35
	(-+)	杭1	上杭	①	2817	44	260	0.17
		杭1	中杭①		4575	59	260	0.23
		杭4	中杭②		11788	129	260	0.50
		杭1	下杭		7027	91	260	0.35
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	②	1910	30	260	0.12
		杭4	中杭①		2605	34	260	0.14
		杭4	中杭②		10719	118	260	0.46
		杭1	下杭		7216	93	260	0.36
S s - D 2	(++)	杭1	上杭	③	1989	32	260	0.13
		杭4	中杭①		2544	33	260	0.13
		杭4	中杭②		8259	91	260	0.35
		杭1	下杭		5312	69	260	0.27
S s - N 1	(-+)	杭1	上杭	②	2755	43	260	0.17
		杭1	中杭①		4280	55	260	0.22
		杭4	中杭②		13045	143	260	0.55
		杭1	下杭		7694	99	260	0.39
S s - N 1	(-+)	杭4	上杭	③	2645	42	260	0.17
		杭1	中杭①		4265	55	260	0.22
		杭4	中杭②		10492	115	260	0.45
		杭2	下杭		6023	78	260	0.30

表 4.5-5(3) 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (鋼製扉 3)

地震動		杭		解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
		杭番号	評価位置		せん断力 (kN)			
S s - N 1	(++)	杭1	上杭	②	2761	44	260	0.17
		杭1	中杭①		4281	55	260	0.22
		杭4	中杭②		13053	143	260	0.55
		杭1	下杭		7694	99	260	0.39

#### 4.5.3 杭頭部照査

杭頭部の断面計算に用いた断面諸元を表 4.5-6 に配筋概要を図 4.5-1 及び図 4.5-2 に、杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.5-7～表 4.5-8 に示す。この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-6 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
鋼製扉 2	1500	1900	50	SD490	D51	24	640
鋼製扉 3	1800	2200	50	SD490	D51	36 (28-8)	790, 610

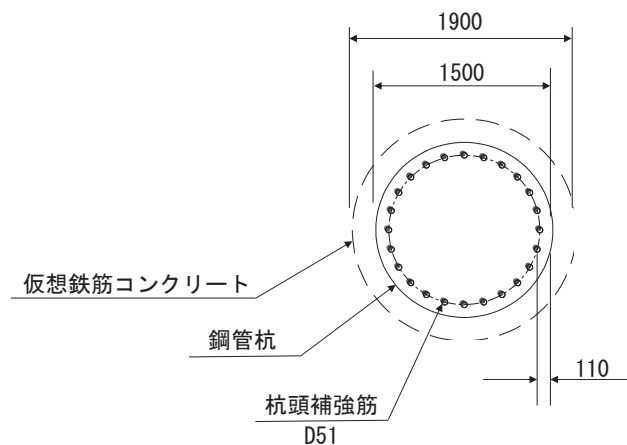


図 4.5-1 杭頭配筋概要図（鋼製扉 2 の例）

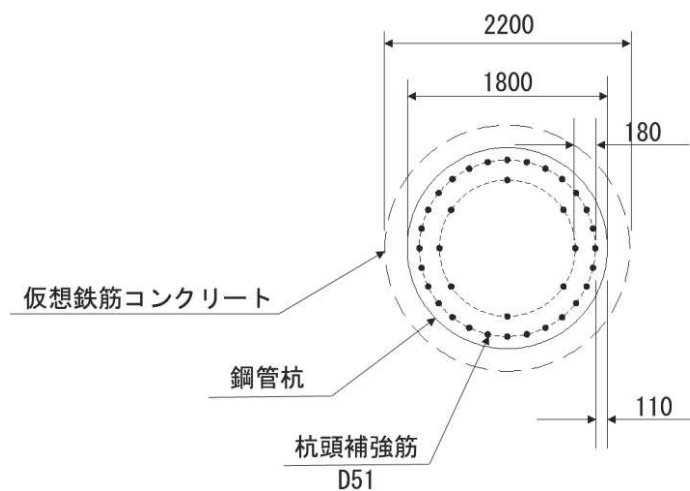


図 4.5-2 杭頭配筋概要図（鋼製扉 3 の例）

表 4.5-7 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)	
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)			
S s - D 1	(++)	杭4	①	3137	11661	0.27
	(-+)	杭4		3114	11661	0.27
	(+-)	杭4		3032	11661	0.27
	(--)	杭4		3117	11661	0.27
S s - D 2	(++)	杭4	①	4276	11661	0.37
	(-+)	杭4		4346	11661	0.38
	(+-)	杭4		4283	11661	0.37
	(--)	杭4		4289	11661	0.37
S s - D 3	(++)	杭4	①	3045	11661	0.27
	(-+)	杭4		2938	11661	0.26
	(+-)	杭4		2816	11661	0.25
	(--)	杭4		3084	11661	0.27
S s - F 1	(++)	杭4	①	2160	11661	0.19
	(-+)	杭4		1922	11661	0.17
S s - F 2	(++)	杭4	①	1947	11661	0.17
	(-+)	杭4		1921	11661	0.17
S s - F 3	(++)	杭4	①	3365	11661	0.29
	(-+)	杭4		3170	11661	0.28
S s - N 1	(++)	杭4	①	810	11661	0.07
	(-+)	杭4		1086	11661	0.10
S s - D 2	(++)	杭4	②	3979	11661	0.35
S s - D 2	(++)	杭4	③	4433	11661	0.39
S s - D 2	(--)	杭4	②	3833	11661	0.33
S s - D 2	(--)	杭4	③	4365	11661	0.38

表 4.5-8 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鋼製扉 3）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲 げ モーメント (kN・m) (a)		
S s - D 1	(++)	杭1	①	13515	0.70
	(-+)	杭1		13146	0.68
	(+-)	杭1		13536	0.70
	(--)	杭1		13124	0.68
S s - D 2	(++)	杭1	①	11161	0.58
	(-+)	杭1		11423	0.59
	(+-)	杭1		11033	0.57
	(--)	杭1		11552	0.60
S s - D 3	(++)	杭1	①	9938	0.51
	(-+)	杭1		9799	0.51
	(+-)	杭1		9961	0.52
	(--)	杭1		9786	0.51
S s - F 1	(++)	杭1	①	10231	0.53
	(-+)	杭1		10544	0.55
S s - F 2	(++)	杭1	①	12993	0.67
	(-+)	杭1		12568	0.65
S s - F 3	(++)	杭1	①	7335	0.38
	(-+)	杭1		7343	0.38
S s - N 1	(++)	杭1	①	15886	0.82
	(-+)	杭1		16249	0.84
S s - D 2	(++)	杭1	②	11295	0.58
S s - D 2	(++)	杭1	③	11117	0.58
S s - N 1	(-+)	杭1	②	15830	0.82
S s - N 1	(-+)	杭1	③	16598	0.86
S s - N 1	(++)	杭1	③	16227	0.84



#### 4.6 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し抜き）に対する照査結果を表 4.6-1～表 4.6-2 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査結果を表 4.6-3～表 4.6-4 に示す。この結果から、杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。

表 4.6-1 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
			杭頭軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	杭3	①	5976	3.4	13.7	0.25
	(-+)	杭6		5525	3.2	13.7	0.24
	(+-)	杭3		5279	3.0	13.7	0.22
	(--)	杭3		5675	3.3	13.7	0.25
S s - D 2	(++)	杭3	①	7323	4.2	13.7	0.31
	(-+)	杭1		7815	4.5	13.7	0.33
	(+-)	杭1		7242	4.1	13.7	0.30
	(--)	杭3		7550	4.3	13.7	0.32
S s - D 3	(++)	杭3	①	5696	3.3	13.7	0.25
	(-+)	杭3		5534	3.2	13.7	0.24
	(+-)	杭6		5429	3.1	13.7	0.23
	(--)	杭3		5876	3.4	13.7	0.25
S s - F 1	(++)	杭3	①	4349	2.5	13.7	0.19
	(-+)	杭3		4072	2.4	13.7	0.18
S s - F 2	(++)	杭6	①	4052	2.3	13.7	0.17
	(-+)	杭3		4242	2.5	13.7	0.19
S s - F 3	(++)	杭3	①	6401	3.7	13.7	0.28
	(-+)	杭6		6279	3.6	13.7	0.27
S s - N 1	(++)	杭6	①	2907	1.7	13.7	0.13
	(-+)	杭3		3144	1.8	13.7	0.14
S s - D 2	(++)	杭3	②	7250	4.2	13.7	0.31
S s - D 2	(++)	杭3	③	7563	4.3	13.7	0.32
S s - D 2	(--)	杭3	②	7146	4.1	13.7	0.30
S s - D 2	(--)	杭3	③	7651	4.4	13.7	0.33

表 4.6-2 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（鋼製扉 3）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	応力度 Ra(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
			杭頭軸力 (kN)				
S s - D 1	(++)	杭4	①	3762	1.5	11.4	0.14
	(-+)	杭4		3816	1.5	11.4	0.14
	(+-)	杭4		4005	1.6	11.4	0.15
	(--)	杭4		3992	1.6	11.4	0.15
S s - D 2	(++)	杭4	①	4011	1.6	11.4	0.15
	(-+)	杭4		3999	1.6	11.4	0.15
	(+-)	杭4		3676	1.5	11.4	0.14
	(--)	杭4		3659	1.5	11.4	0.14
S s - D 3	(++)	杭4	①	3417	1.4	11.4	0.13
	(-+)	杭4		3401	1.4	11.4	0.13
	(+-)	杭4		3517	1.4	11.4	0.13
	(--)	杭4		3515	1.4	11.4	0.13
S s - F 1	(++)	杭4	①	2945	1.2	11.4	0.11
	(-+)	杭4		2913	1.2	11.4	0.11
S s - F 2	(++)	杭4	①	2974	1.2	11.4	0.11
	(-+)	杭4		2986	1.2	11.4	0.11
S s - F 3	(++)	杭4	①	3246	1.3	11.4	0.12
	(-+)	杭4		3191	1.3	11.4	0.12
S s - N 1	(++)	杭4	①	3469	1.4	11.4	0.13
	(-+)	杭4		3319	1.4	11.4	0.13
S s - D 2	(++)	杭4	②	4044	1.6	11.4	0.15
S s - D 2	(++)	杭4	③	3801	1.5	11.4	0.14
S s - N 1	(-+)	杭4	②	3283	1.3	11.4	0.12
S s - N 1	(-+)	杭4	③	3348	1.4	11.4	0.13

表 4.6-3 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼製扉 2）

地震動	杭番号	解析 ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			杭頭軸力 (kN) (a)			
S s - D 1	(++)	杭4	①	-2691	7124	0.38
	(-+)	杭1		-2979	7124	0.42
	(+-)	杭1		-3242	7124	0.46
	(--)	杭4		-2918	7124	0.41
S s - D 2	(++)	杭1	①	-4510	7124	0.64
	(-+)	杭1		-4786	7124	0.68
	(+-)	杭1		-4728	7124	0.67
	(--)	杭1		-5083	7124	0.72
S s - D 3	(++)	杭4	①	-2823	7124	0.40
	(-+)	杭1		-3161	7124	0.45
	(+-)	杭1		-2970	7124	0.42
	(--)	杭1		-2835	7124	0.40
S s - F 1	(++)	杭4	①	-1479	7124	0.21
	(-+)	杭1		-1627	7124	0.23
S s - F 2	(++)	杭1	①	-1298	7124	0.19
	(-+)	杭1		-1257	7124	0.18
S s - F 3	(++)	杭6	①	-3756	7124	0.53
	(-+)	杭1		-4455	7124	0.63
S s - N 1	(++)	杭1	①	-381	7124	0.06
	(-+)	杭4		-300	7124	0.05
S s - D 2	(++)	杭4	②	-4235	7124	0.6
S s - D 2	(++)	杭1	③	-4449	7124	0.63
S s - D 2	(--)	杭1	②	-4321	7124	0.61
S s - D 2	(--)	杭1	③	-4906	7124	0.69

表 4.6-4 基礎地盤の支持性能評価結果（引き抜き）（鋼製扉 3）

地震動		杭番号	解析 ケース	発生断面力	許容限界 Rua (kN) (b)	照査値 (a/b)
				杭頭軸力 (kN) (a)		
S s - D 1	(++)	杭1	①	-44	14609	0.01
	(-+)	杭1		-37	14609	0.01
	(+-)	-*		-*	14609	-*
	(--)	-*		-*	14609	-*
S s - D 2	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
	(+-)	杭1		-143	14609	0.01
	(--)	杭1		-153	14609	0.02
S s - D 3	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
	(+-)	-*		-*	14609	-*
	(--)	-*		-*	14609	-*
S s - F 1	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - F 2	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - F 3	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - N 1	(++)	-*	①	-*	14609	-*
	(-+)	-*		-*	14609	-*
S s - D 2	(++)	-*	②	-*	14609	-*
S s - D 2	(++)	-*	③	-*	14609	-*
S s - N 1	(-+)	-*	②	-*	14609	-*
S s - N 1	(-+)	-*	③	-*	14609	-*

注記\* : 鉛直上向きの鉛直力が生じていない

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.4 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）の強度計算書に関する補足説明

## 目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	15
2.4 適用基準	18
3. 強度評価方法	21
3.1 記号の定義	21
3.2 評価対象断面及び部位	23
3.3 荷重及び荷重の組合せ	45
3.4 許容限界	49
3.5 評価方法	71
3.6 評価条件	153
4. 評価結果	169
4.1 地震応答解析結果	169
4.2 鋼板	344
4.3 鋼製支柱	365
4.4 固定ボルト	379
4.5 フーチング	383
4.6 鋼管杭	448
4.7 止水ジョイント部材	461
4.8 基礎地盤	462

## 1. 概要

本資料は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼板）（以下「鋼製遮水壁（鋼板）」という。）が地震後の繰返しの来襲を想定した津波荷重，余震，風及び積雪を考慮した荷重に対し，構造部材の健全性を保持すること，十分な支持性能を有する地盤に設置していること及び主要な構造体の境界部に設置する部材が有意な漏えいを生じない変形に留まることを確認するものである。

なお，鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価においては，平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い，牡鹿半島全体で約 1m の地盤沈下が発生したことを考慮し，地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお，詳細設計の考え方については参考資料 1 に示す。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

鋼製遮水壁（鋼板）の位置図を図 2.1-1 に示す。なお、杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所を設置され、それぞれ鋼製遮水壁（鋼板），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製遮水壁（鋼板）の耐震計算結果を示す。

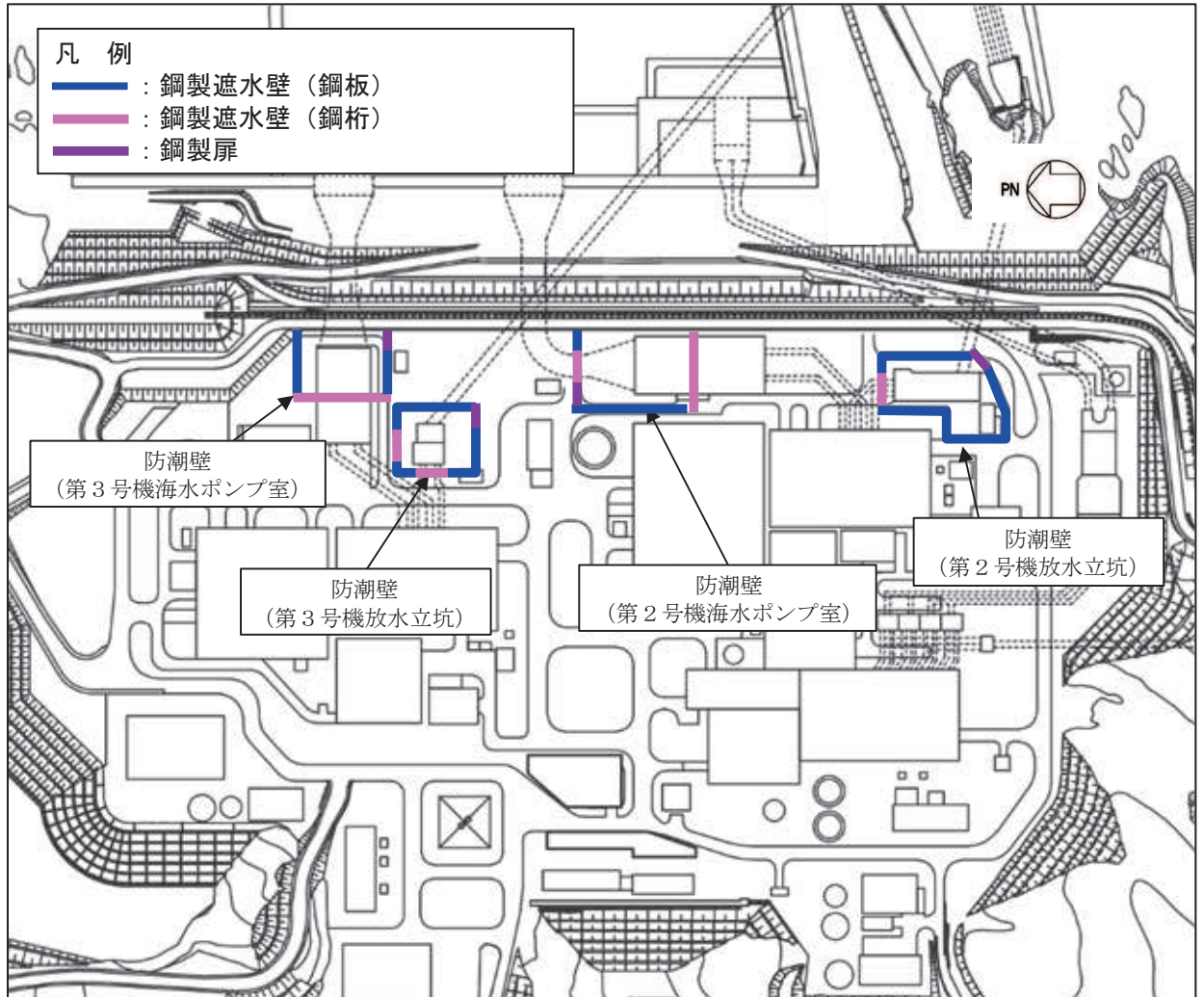


図 2.1-1 鋼製遮水壁（鋼板）の位置図

## 2.2 構造概要

鋼製遮水壁（鋼板）は、**入力津波高さ**に対して余裕を考慮した天端高さとする。なお、強度評価には入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位（設計用津波水位）を用いる。

防潮壁の設置箇所ごとの入力津波高さ及び設計用津波水位（入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位）と防潮壁の天端高さの関係を表 2.2-1 に示す。

鋼製遮水壁（鋼板）は、鋼板、固定ボルト及び鋼製支柱（H形鋼）による上部構造と、鋼管杭、フーチング及び鋼矢板による下部構造から構成され、構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M型ジョイント、Ω型ジョイント）を設置する。また、第2号機放水立坑のフーチング下部をトレンチが横断する箇所（後述する断面⑤及び断面⑦）においては、鋼板端部の張出長が大きいいため、補強部材として水平部材（鋼材）を、間詰鋼材を介して鋼製支柱間に設置する。

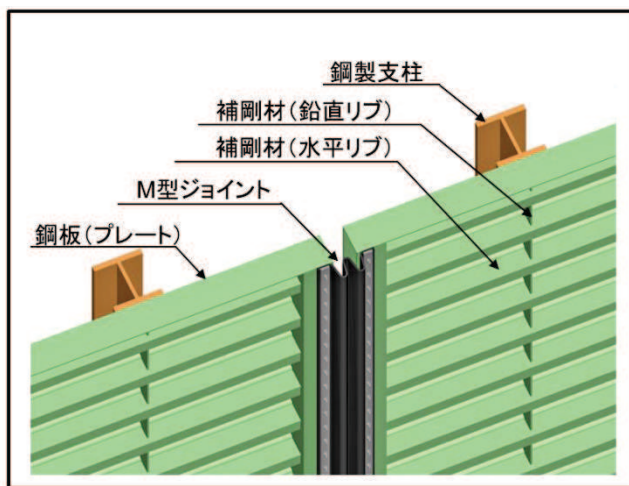
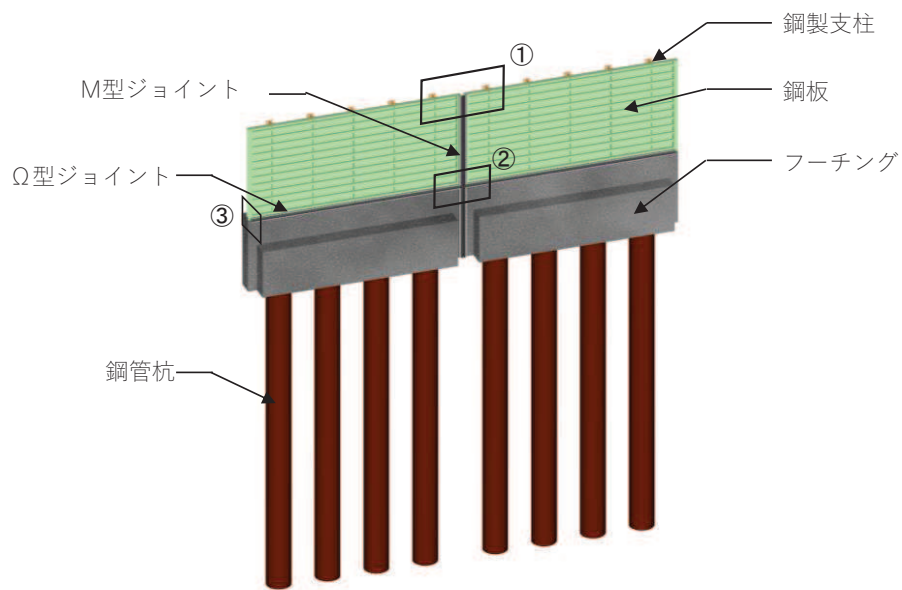
鋼製遮水壁（鋼板）は、防潮壁の天端高さ、鋼管杭の杭径及び板厚、鋼板の板厚の違いにより、I区間～V区間に大別される。

鋼製遮水壁（鋼板）の構造概要図を図 2.2-1 に示す。また、区間配置概要を図 2.2-2 に、区間配置図を図 2.2-3 に、区間ごとの構造を表 2.2-2 に、区間ごとの構造図を図 2.2-4～図 2.2-10 に、フーチング配筋概要図を図 2.2-11 に、止水ジョイントの構造図を図 2.2-12 に示す。

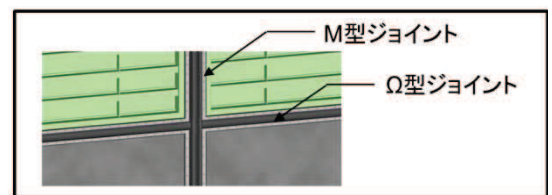
表 2.2-1 **入力津波高さ**と防潮壁の天端高さ

設置箇所	<b>入力津波高さ</b> (m)	設計用津波水位 (m)	防潮壁の 天端高さ (m)
防潮壁 (第2号機海水ポンプ室)	0. P. +18. 1	0. P. +18. 6	0. P. +19. 0
防潮壁 (第2号機放水立坑)	0. P. +17. 4	0. P. +17. 9	0. P. +19. 0
防潮壁 (第3号機海水ポンプ室)	0. P. +19. 0	0. P. +19. 5	0. P. +20. 0
防潮壁 (第3号機放水立坑)	0. P. +17. 5	0. P. +18. 0	0. P. +19. 0

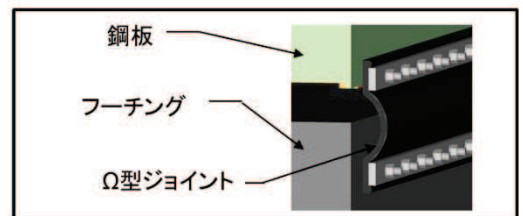




①部 詳細  
(鋼板詳細、鋼板-鋼製支柱接合部、M型ジョイント取付部)

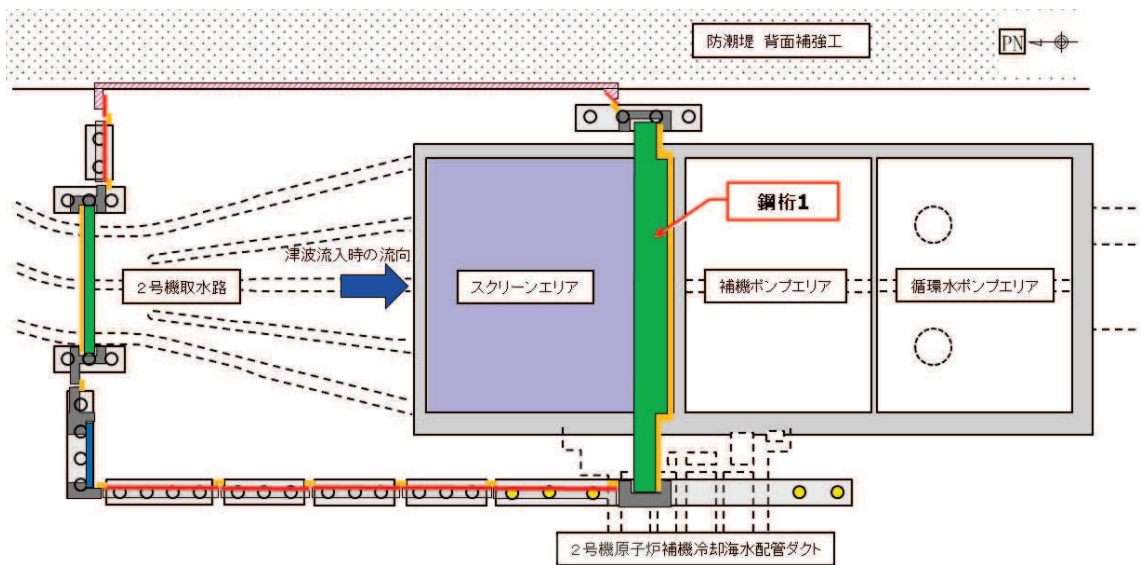


②部 詳細  
(M型ジョイント - Ω型ジョイント取付部)

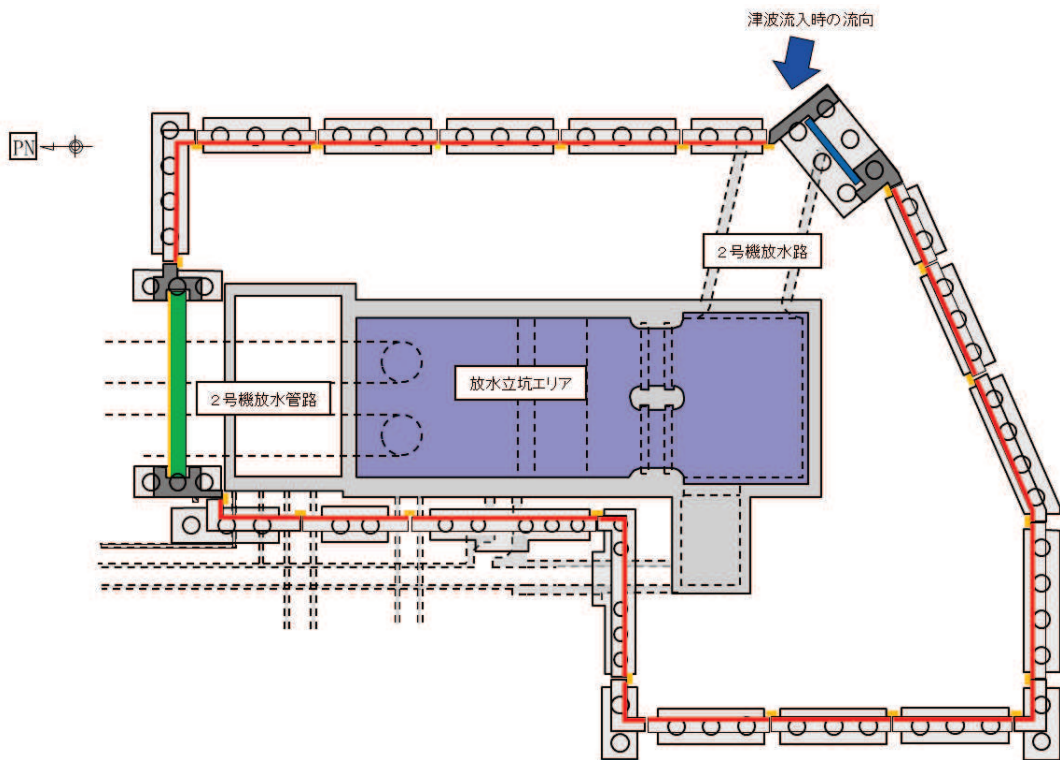


③部 詳細  
(Ω型ジョイント部)

図 2.2-1 鋼製遮水壁 (鋼板) の構造概要



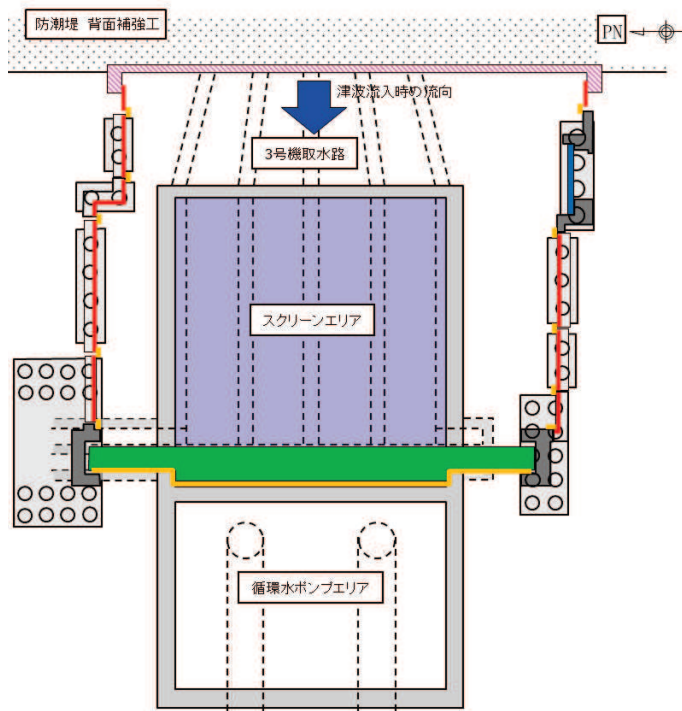
(第2号機海水ポンプ室)



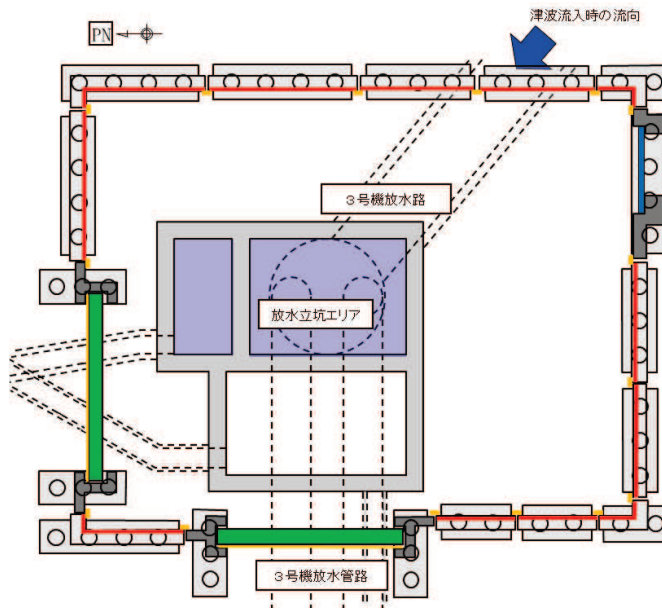
(第2号機放水立坑)

凡例			
	鋼製遮水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断部・ 地中構造物横断部)		鋼管杭
	鋼製扉 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	RC支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

図 2.2-2(1) 鋼製遮水壁(鋼板)の配置概要



(第3号機海水ポンプ室)



(第3号機放水立坑)

凡例			
	鋼製遮水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断面・ 地下構造物横断面)		鋼管杭
	鋼製厚 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	R C支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

図 2.2-2(2) 鋼製遮水壁 (鋼板) の配置概要

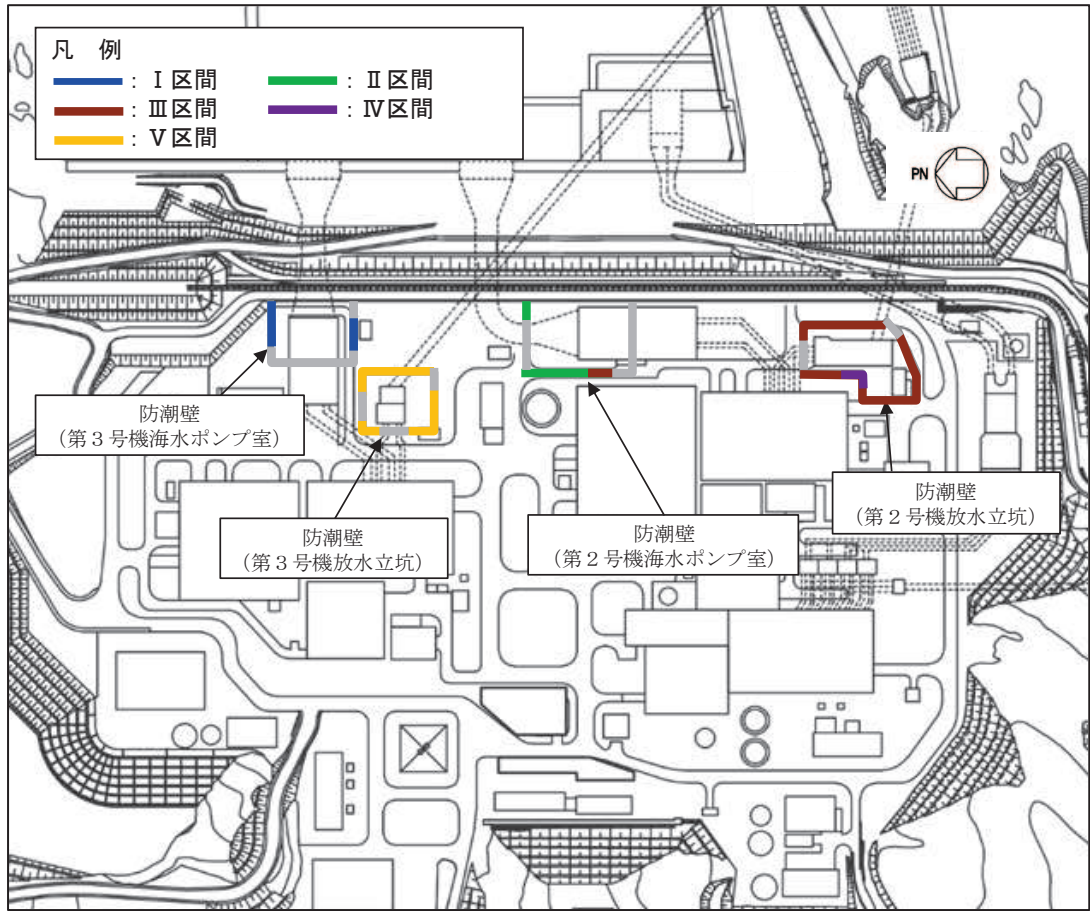


図 2.2-3 鋼製遮水壁（鋼板）の区間配置図

表 2.2-2 区間ごとの構造

区間	天端高さ (m)	鋼板 (SM570)		鋼管杭 (SM570)	
		板厚 (mm)	杭径 (mm)	板厚 (mm)	
I 区間	O. P. +20.0	16	φ 1500	23, 30, 37	
II 区間	O. P. +19.0	16	φ 1500	30	
III 区間	O. P. +19.0	20	φ 1500	25	
IV 区間	O. P. +19.0	16	φ 1200	20	
V 区間	O. P. +19.0	20	φ 1500	30	

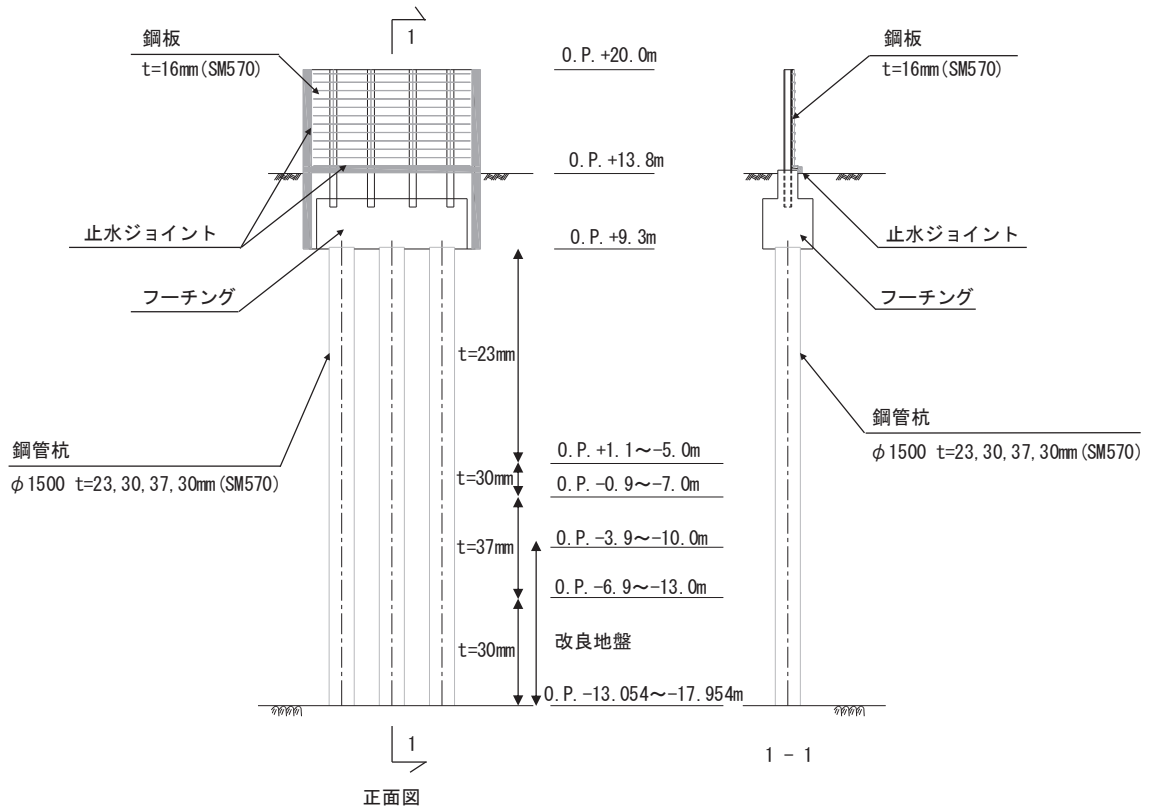


図 2.2-4 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：I 区間）

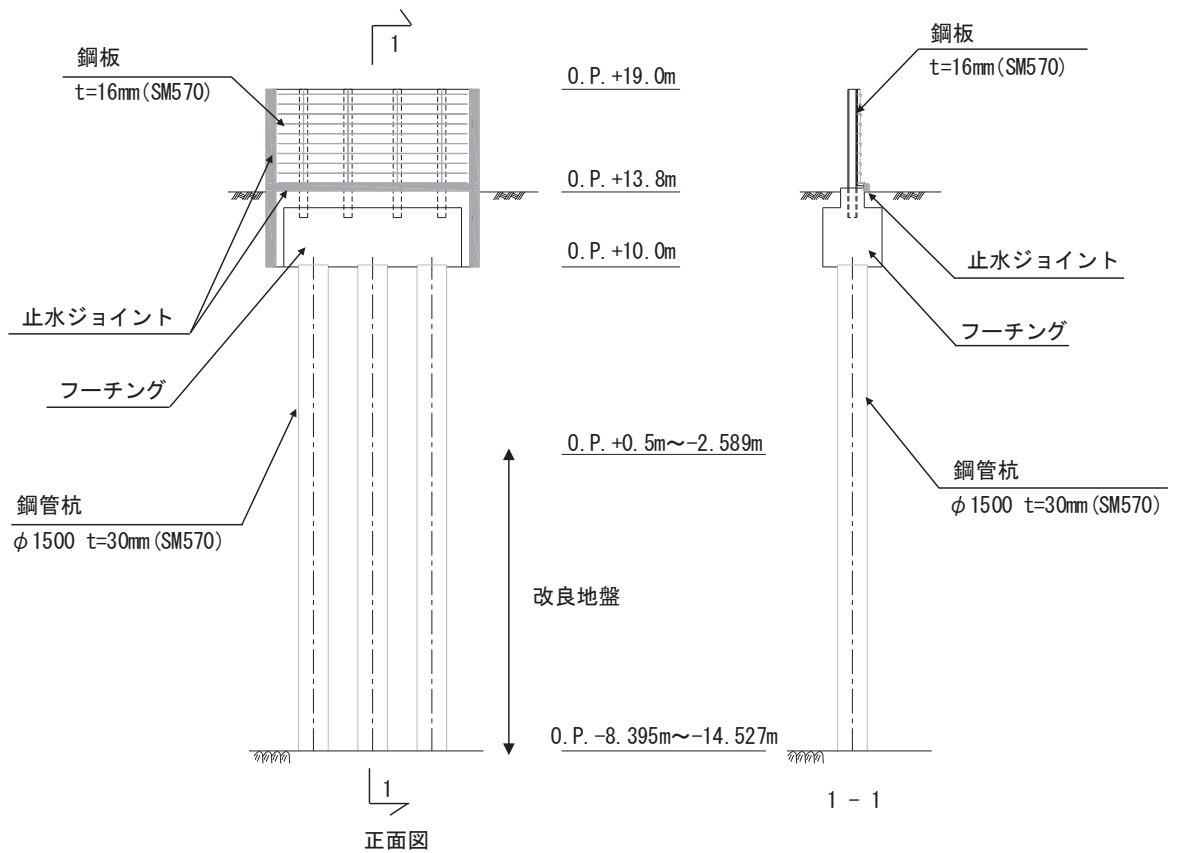
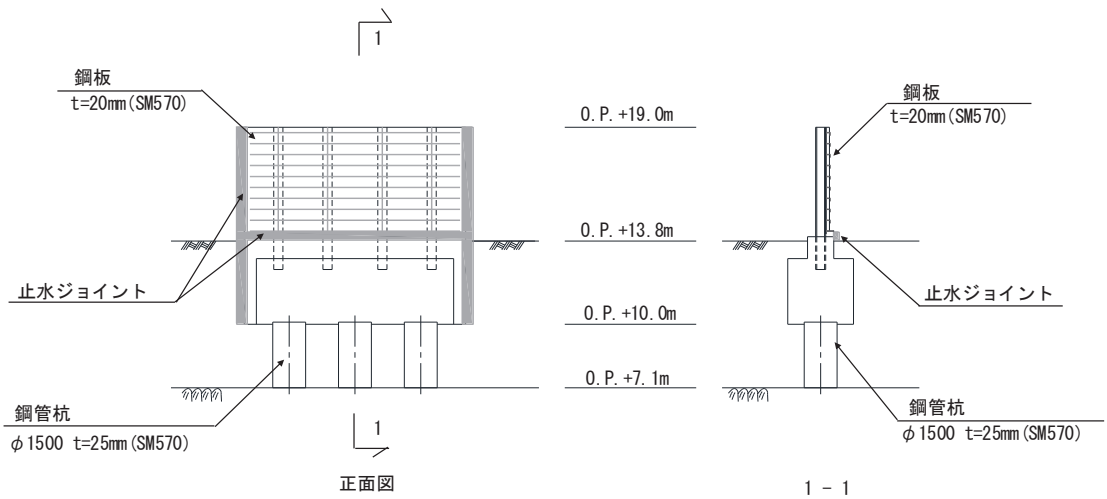
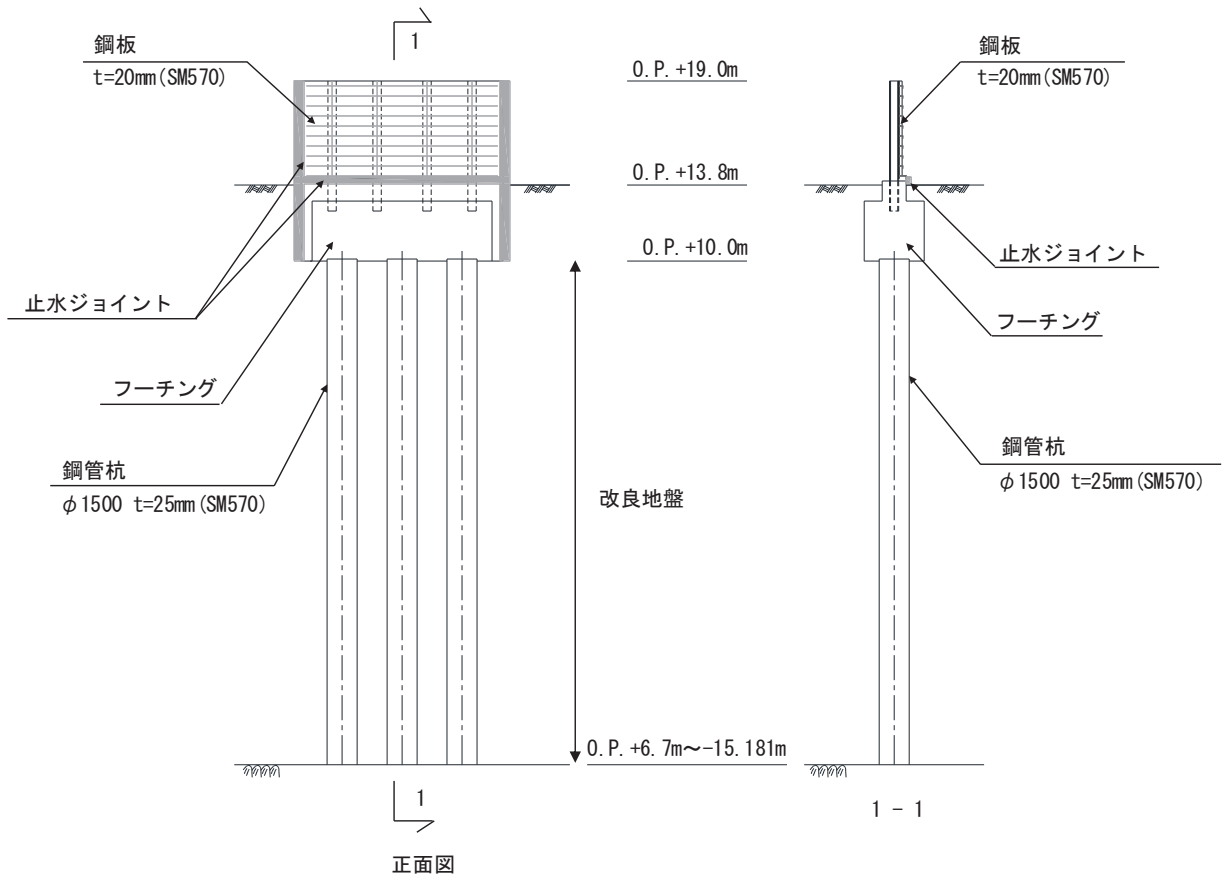


図 2.2-5 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：II 区間）

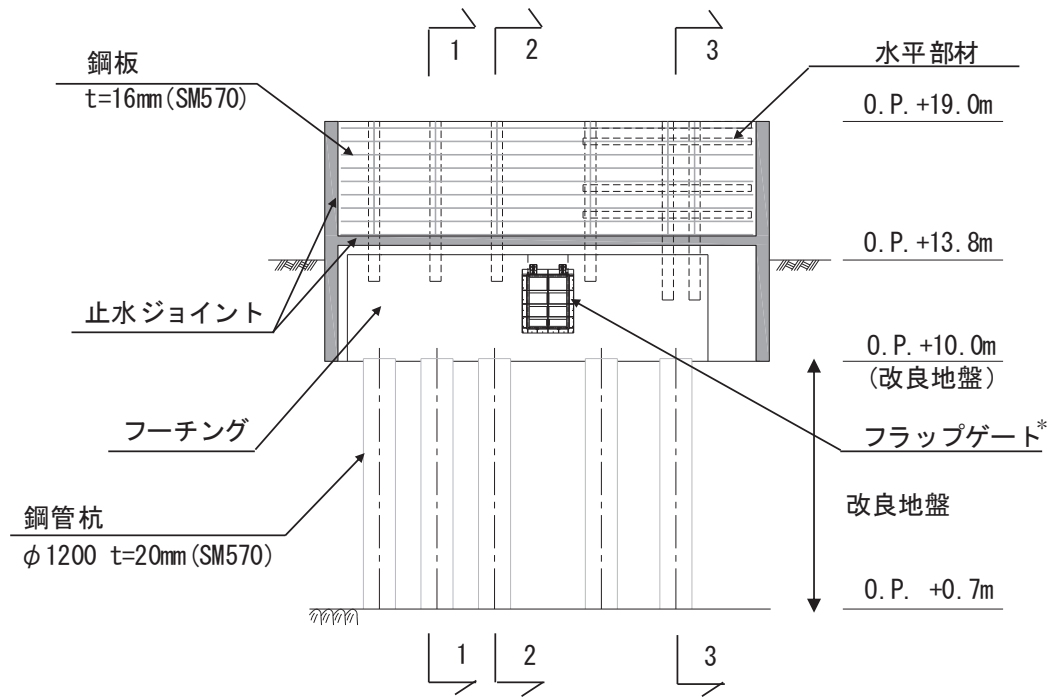


(岩盤露頭部)

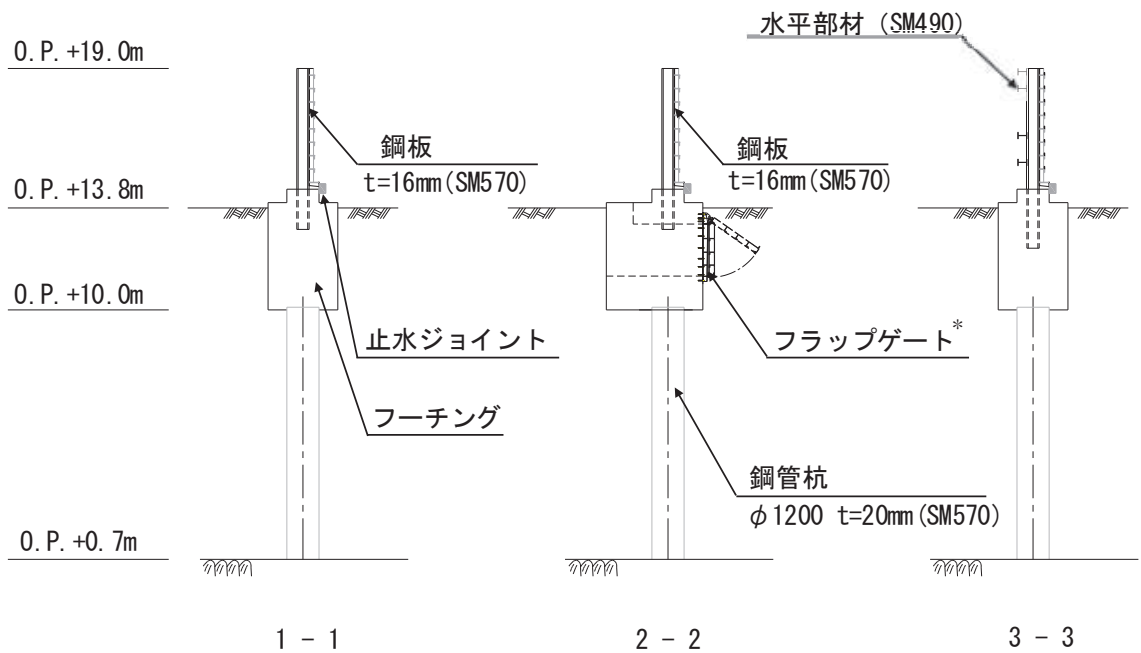


(全深度地盤改良部)

図 2.2-6 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：Ⅲ区間）

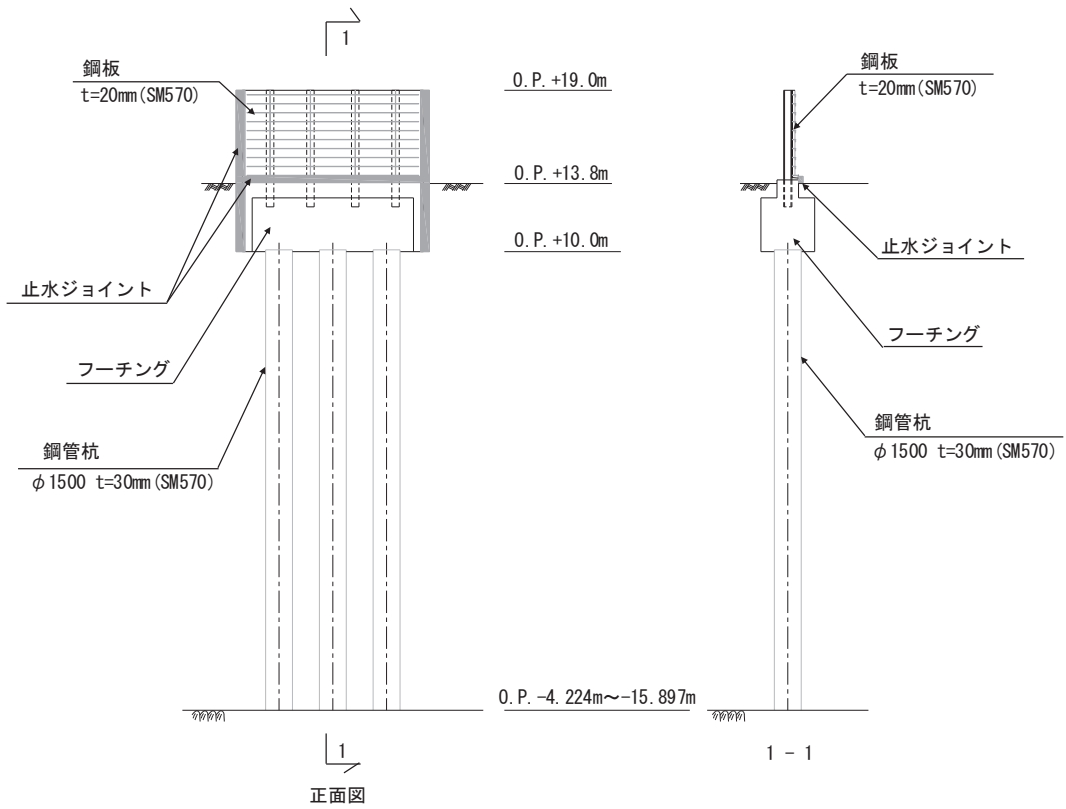


正面図

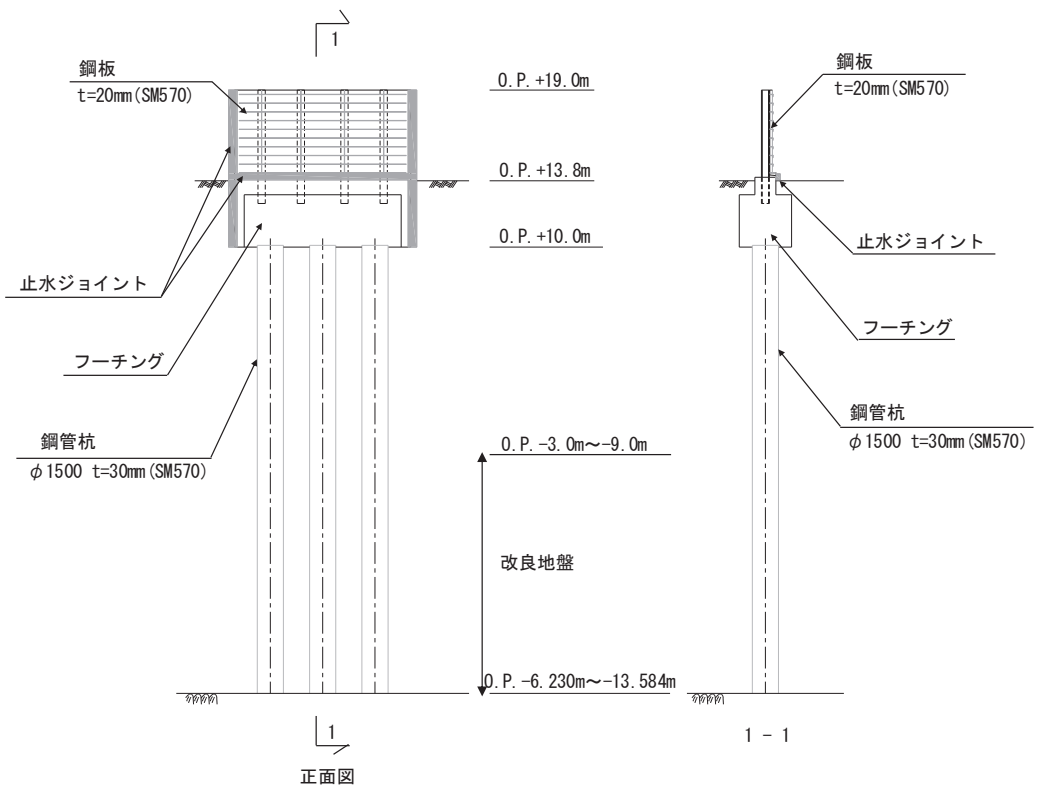


注記\*：補機冷却海水系放水路逆流防止設備を示す。

図2.2-7 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：IV区間）



(改良地盤なし)



(改良地盤あり)

図 2.2-8 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（正面図及び断面図：V 区間）



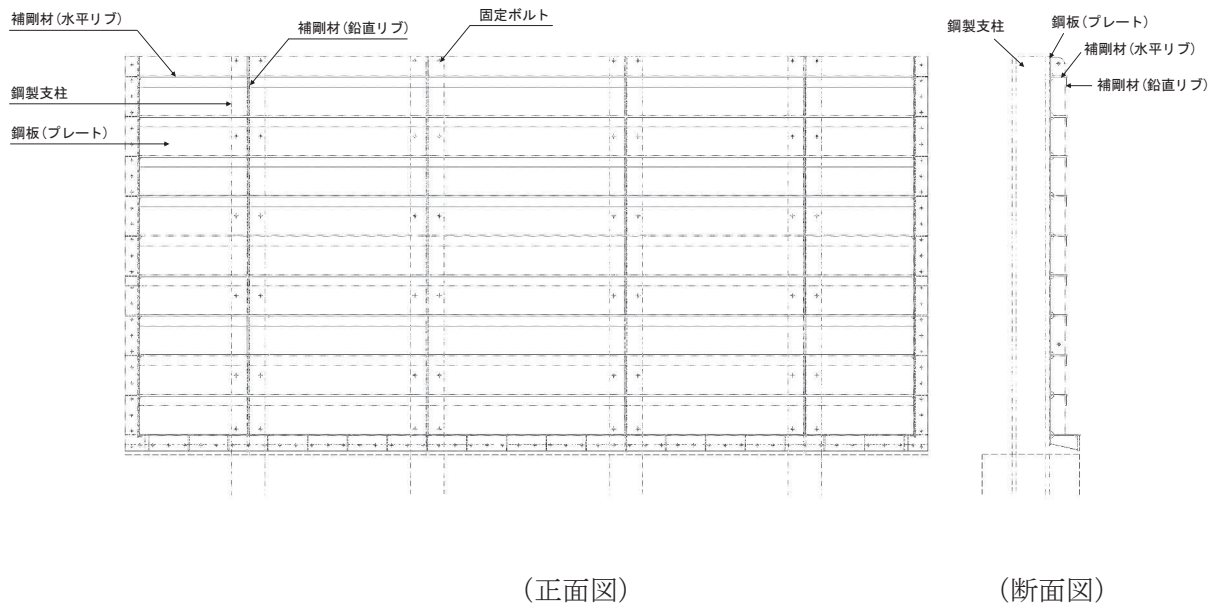


図 2.2-9 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（鋼板）

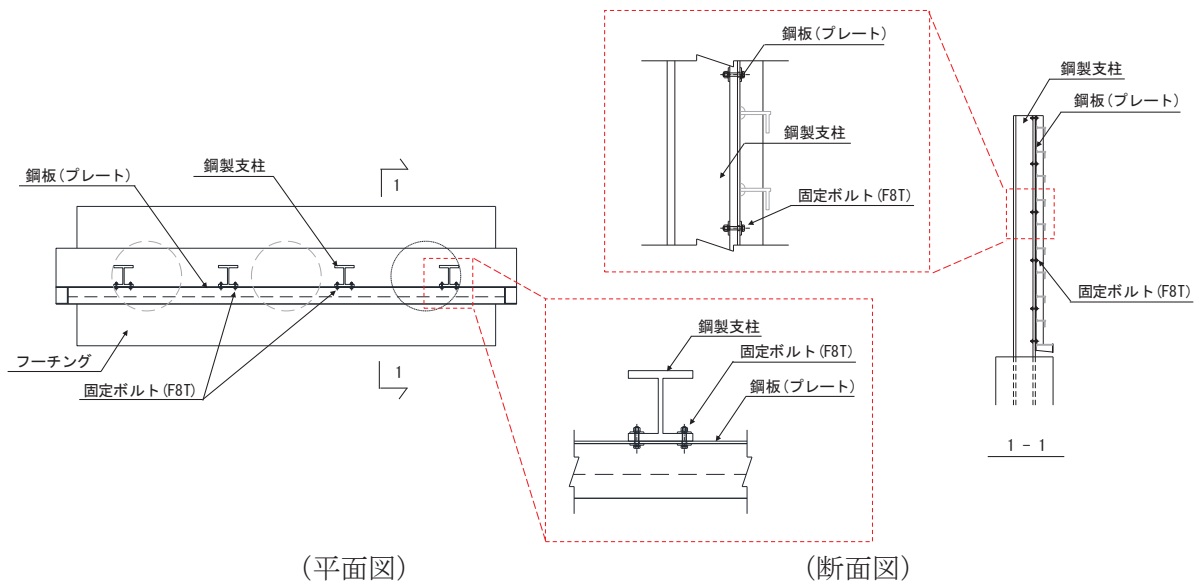
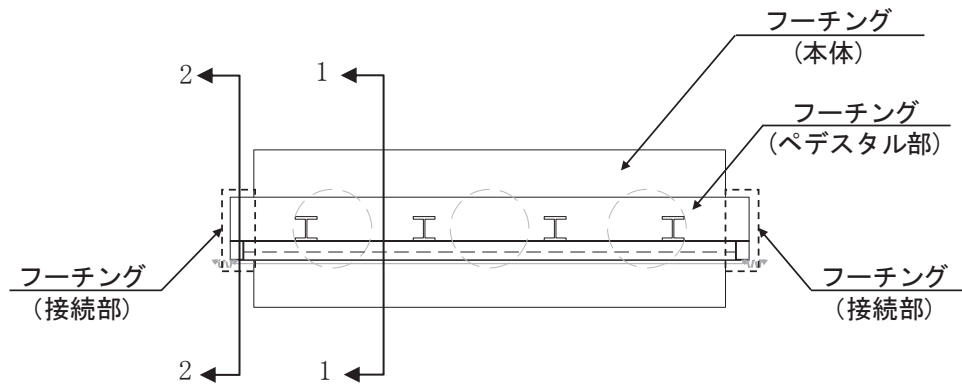
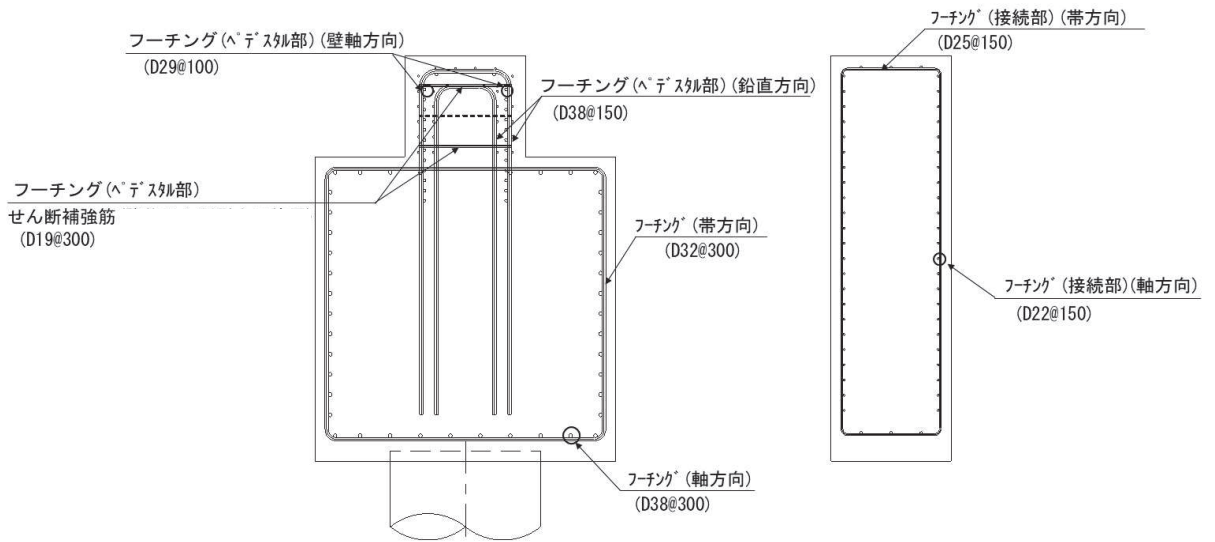


図 2.2-10 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（鋼板-鋼製支柱接合部）

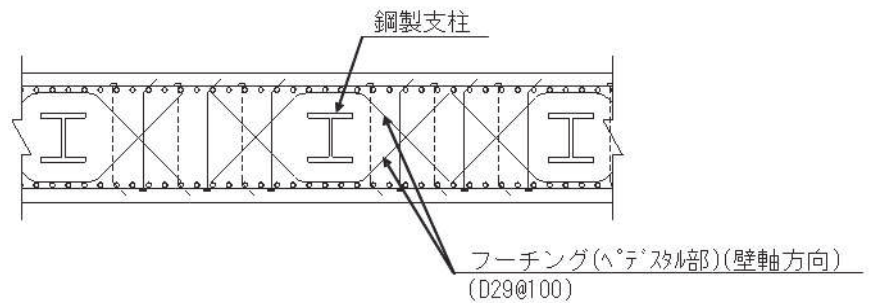


(平面図)



(1-1 断面)

(2-2 断面 (接続部))



(ペDESTAL部 (平面図))

図 2.2-11 フーチング配筋概要図

(区間Ⅲの例)

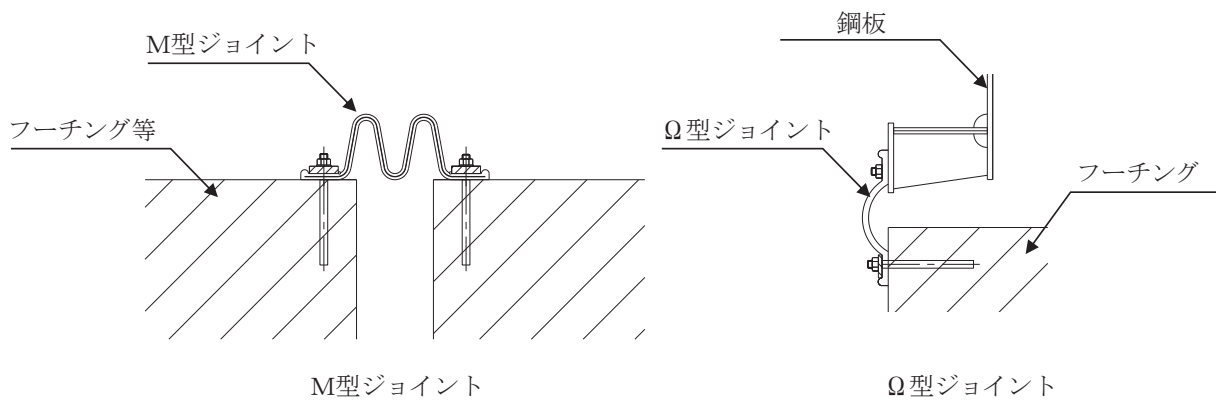


図 2.2-12 鋼製遮水壁（鋼板）の止水ジョイントの構造図

### 2.3 評価方針

鋼製遮水壁（鋼板）等から構成される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」及び「4.2 許容限界」において設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて実施する。強度評価では、「3. 強度評価方法」に示す方法及び評価条件を用いて評価し、「4. 評価結果」より、鋼製遮水壁（鋼板）の評価対象部位の発生応力が許容限界を満足することを確認する。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価においては、その構造を踏まえ、津波及び余震荷重の作用方向や伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、津波に伴う荷重作用時（以下「津波時」という。）及び津波に伴う荷重と余震に伴う荷重作用時（以下「重畳時」という。）について行う。ただし、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価は、設計基準対象施設として表2.3-1の鋼製遮水壁（鋼板）の評価項目に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することにより、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価の検討フローを図2.3-1及び図2.3-2に示す。

表 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼板）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度及び支持機能を有すること	施設の健全性	鋼板	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼製支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		固定ボルト	発生する応力（引張力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		フーチング（本体・接続部）	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断耐力*1,2
		フーチング（ペDESTAL部）	発生する応力等（支圧，押し抜きせん断，曲げモーメント，せん断力）が許容限界以下であることを確認	支圧強度，押し抜きせん断耐力，降伏曲げ耐力及び降伏せん断耐力*1,2
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*1
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*1
止水性を損なわないこと	施設の健全性	鋼板	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		鋼製支柱	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		固定ボルト	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		フーチング（本体・接続部）	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度（曲げ・軸力）及びせん断耐力*1,2
		フーチング（ペDESTAL部）	発生する応力等（支圧，押し抜きせん断，曲げモーメント，せん断力）が許容限界以下であることを確認	支圧強度，押し抜きせん断耐力，降伏曲げ耐力及び降伏せん断耐力*1,2
		鋼管杭	発生する応力（曲げ・軸力，せん断力）が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*1
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する応力（杭頭の鉛直力）が許容限界以下であることを確認	極限支持力*1
	施設の変形性	止水ジョイント部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量

注記\*1： 妥当な安全余裕を考慮する。

\*2： 断面が降伏に至らない状態及びせん断耐力を下回れば，漏水が生じるような顕著な（部材を貫通するような）ひび割れは発生しないことから，曲げ・軸力系の破壊（面外変形）についてはコンクリート及び鉄筋の短期許容応力度を，せん断破壊についてはせん断耐力を下回ることを確認する。

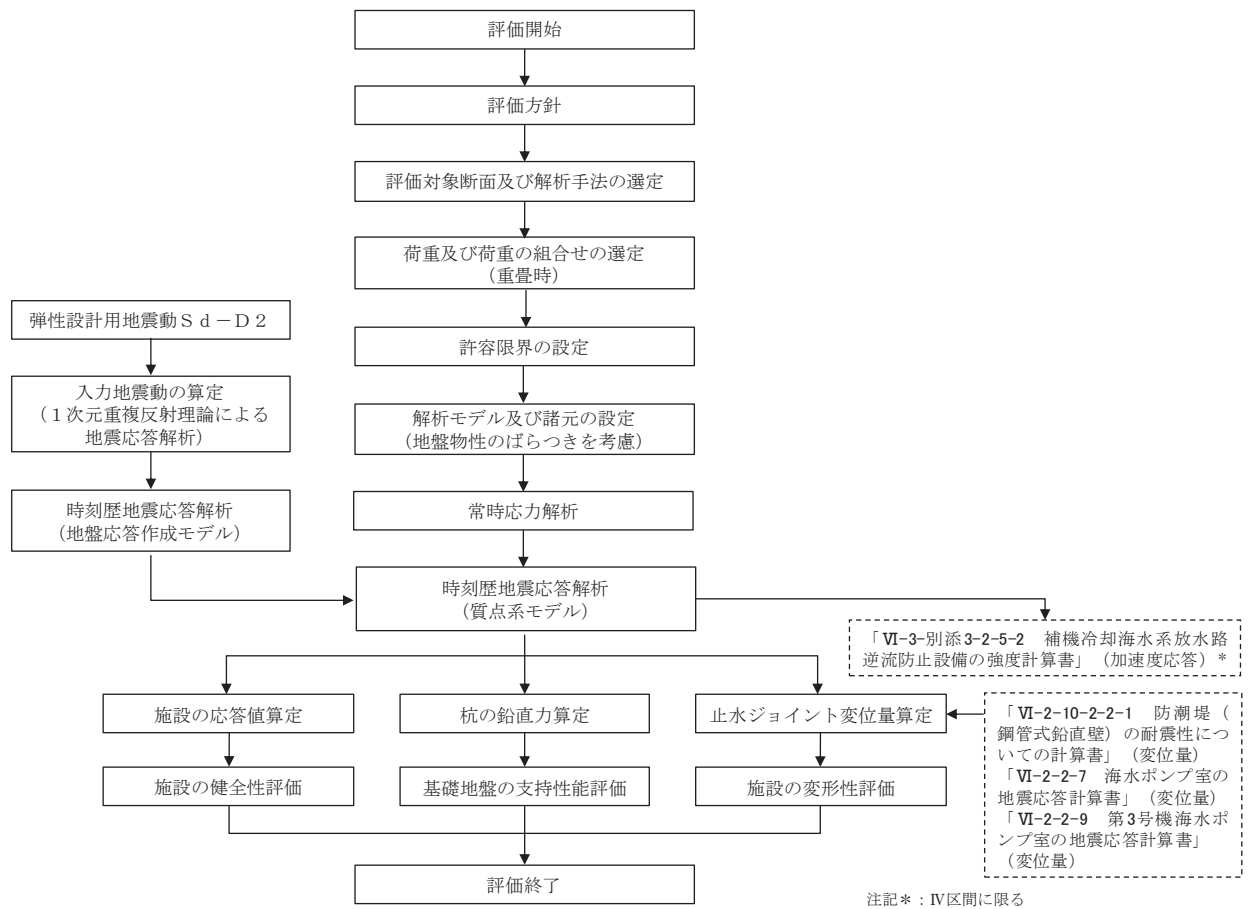


図 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価の検討フロー

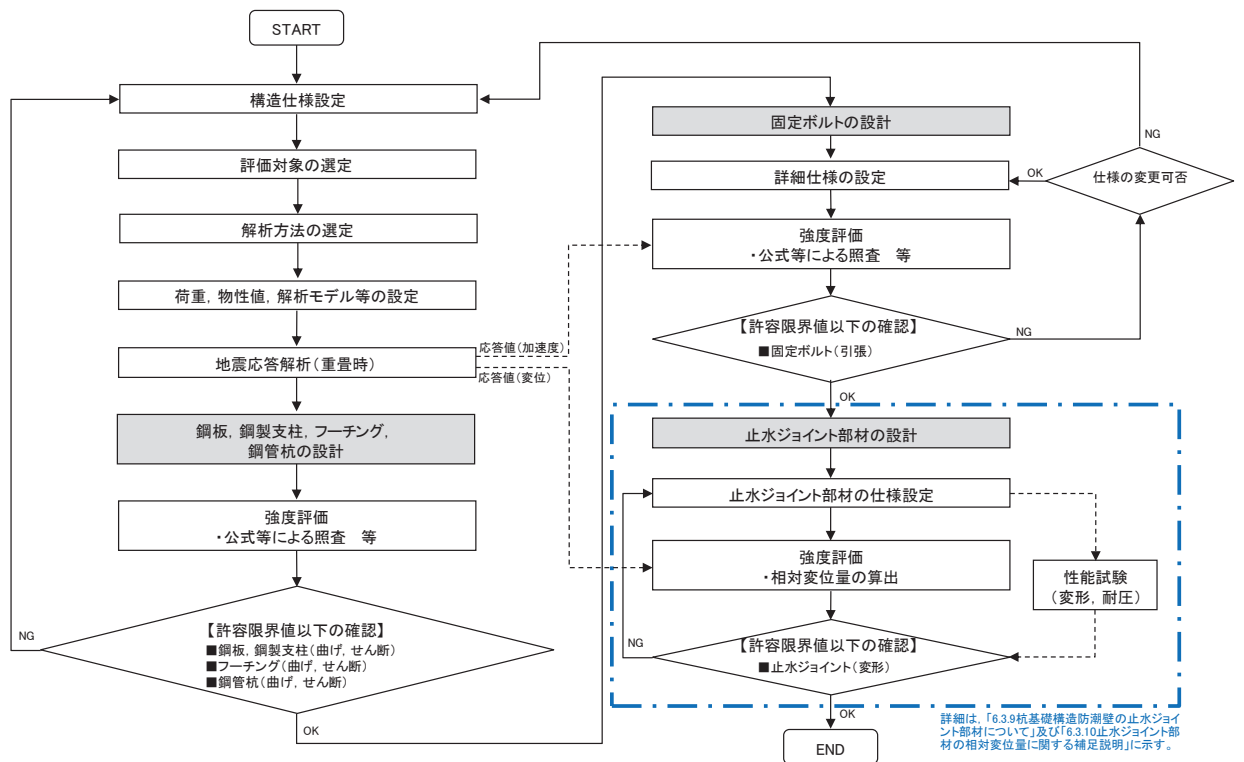


図 2.3-2 鋼製遮水壁（鋼板）の詳細強度評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編
- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編
- ・ 日本道路協会 平成 22 年 3 月 道路土工—カルバート工指針（平成 21 年度版）
- ・ 日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編
- ・ 日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・ 土木学会 2002 年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]
- ・ 土木学会 2005 年 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル
- ・ 土木学会 2014 年 複合構造標準示方書[設計編]
- ・ 鉄道総合技術研究所，平成 16 年 鉄道構造物等設計基準・同解説 コンクリート構造物
- ・ 日本建築学会 2012 年 鋼構造接合部設計指針
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1-1987）
- ・ 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（J E A C 4 6 1 6-2009）

表 2.4-1(1) 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
使用材料及び材料定数		<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編</li> </ul>	
荷重及び荷重の組合せ		<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> </ul>	永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討
許容限界	鋼板	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編</li> </ul>	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。
	鋼製支柱	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編</li> </ul>	せん断力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	固定ボルト	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編</li> </ul>	引張力に対する照査は, 発生応力が短期許容応力度以下であることを確認。
	フーチング (本体・接続部)	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成22年3月 道路土工-カルバート工指針(平成21年度版)</li> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル(土木学会 原子力土木委員会, 2005年6月)」</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編</li> </ul>	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。 せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断耐力以下であることを確認。
	フーチング (ペDESTAL部)	<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>土木学会 2014年 複合構造標準示方書[設計編]</li> <li>鉄道総合技術研究所, 平成16年 鉄道構造物等設計基準・同解説 コンクリート構造物</li> <li>日本建築学会 2012年 鋼構造接合部設計指針</li> </ul>	支圧力に対する照査は, 発生応力が, 支圧強度以下であることを確認。 押し抜きせん断力に対する照査は, 発生押し抜きせん断力が, せん断耐力以下であることを確認。 曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏曲げ耐力以下であることを確認。 せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, 降伏せん断耐力以下であることを確認。



表 2.4-1(2) 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
許容限界	鋼管杭	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編</li> </ul>	<p>曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏モーメント以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断強度以下であることを確認。</p>
地震応答解析		<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力発電所耐震設計技術指針 (J E A G 4 6 0 1-1987)</li> </ul>	有限要素法による時刻歴非線形解析 (地震動作成他)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程 (J E A C 4 6 1 6-2009)</li> </ul>	質点系モデルを用いた地震応答解析

### 3. 強度評価方法

#### 3.1 記号の定義

強度評価に用いる記号を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 (1) 強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
G	kN	固定荷重
$P_s$	$kN/m^2$	積雪荷重
$P_k$	$kN/m^2$	風荷重
$P_h$	$kN/m^2$	浸水津波荷重
$\gamma_w$	$kN/m^3$	海水の単位体積重量
$\rho$	$kg/m^3$	海水の密度
$\sigma_{sa}$	$N/mm^2$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度
$\tau_{sa}$	$N/mm^2$	鋼材の短期許容せん断応力度
$\sigma_{ca}$	$N/mm^2$	鋼材の短期許容圧縮応力度
$\sigma_1$	$kN/m^2$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力
$M_{Y1}$	$kN \cdot m$	鋼製パネルに発生する Y 軸周りの曲げモーメント
$M_{Z1}$	$kN \cdot m$	鋼製パネルに発生する Z 軸周りの曲げモーメント
$N_1$	kN	鋼製パネルの軸力
$A_1$	$m^2$	鋼製パネルの有効断面積
$Z_{Y1}$	$m^3$	鋼製パネルの Y 軸断面係数
$Z_{Z1}$	$m^3$	鋼製パネルの Z 軸断面係数
$\tau_1$	$N/mm^2$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力
$S_{Y1}$	kN	鋼製パネルに発生する Y 軸方向のせん断力
$S_{Z1}$	kN	鋼製パネルに発生する Z 軸方向のせん断力
$A_{Y1}$	$m^2$	鋼製パネルの断面積
$A_{Z1}$	$m^2$	鋼製パネルの断面積
$\sigma_2$	$kN/m^2$	水平部材の曲げモーメント及び軸力より算定される応力
$M_2$	$kN \cdot m$	水平部材に発生する曲げモーメント
$N_2$	kN	水平部材の軸力
$A_2$	$m^2$	水平部材の有効断面積
$Z_2$	$m^3$	水平部材の断面係数
$\tau_2$	$N/mm^2$	水平部材のせん断力より算定されるせん断応力
$S_2$	kN	水平部材に発生するせん断力
$A_2$	$m^2$	水平部材の断面積

表 3.1-1 (2) 強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
$\sigma_3$	kN/m <sup>2</sup>	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力
$M_3$	kN・m	鋼製支柱に発生する曲げモーメント
$N_3$	kN	鋼製支柱の軸力
$\tau_3$	N/mm <sup>2</sup>	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度
$S_3$	kN	鋼製支柱に発生するせん断力
$A_3$	m <sup>2</sup>	鋼製支柱の断面積
$Z_3$	m <sup>3</sup>	鋼製支柱の断面係数
$\sigma_4$	kN/m <sup>2</sup>	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力
$N_4$	kN	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力
$A_4$	m <sup>2</sup>	固定ボルトの断面積
$\sigma_y$	N/mm <sup>2</sup>	鋼管杭の降伏強度
$M_y$	kN・m	鋼管杭の降伏モーメント
$N_5$	kN	鋼管杭に発生する軸力
$\tau_5$	N/mm <sup>2</sup>	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力
$S_5$	kN	鋼管杭に発生するせん断力
$A_5$	m <sup>2</sup>	鋼管杭の断面積
$Z_5$	m <sup>3</sup>	鋼管杭の断面係数
$\kappa_1$	—	せん断応力の分布係数

### 3.2 評価対象断面及び部位

#### 3.2.1 評価対象断面

評価対象断面は、鋼製遮水壁（鋼板）の特徴や周辺地盤状況を踏まえて、図 3.2-1 に示す断面位置とし、線状構造物であり、相対的に断面係数が大きい軸方向が強軸断面方向となるため、横断方向に加振した場合の影響を評価する。

鋼製遮水壁（鋼板）の評価対象断面の選定理由を下記に、地質断面図を図 3.2-2 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.2-3 に、各断面の構造概要図を図 3.2-4～3.2-12 に示す。評価対象断面の選定理由を下記に示す。（評価対象断面選定の詳細は、「5.10 津波防護施設の設計における評価対象断面の選定について」に示す。）

ここで、防潮堤基礎杭周辺において旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、地盤の変形抑制及び液状化対策のため設計用地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は側方地盤の液状化等の影響が及ばないように地盤改良高さの 2 倍（以下、改良幅 2D という）とすることを基本としている。

なお、設計用地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、設計用地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。

さらに、第 3 号機放水立坑防潮壁においては、放水立坑の損傷を考慮した地盤改良をフーチング下面まで実施するため、防潮壁の地盤の変形抑制及び液状化対策に有効な改良幅 2D をを確保していない。この地盤改良の設計上の扱いについては参考資料 1 に示す。

#### (Ⅰ 区間)

断面①：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが高く防潮壁天端高さが O.P. +20.0m となる区間の中で、上部工に生じる断面力が大きくなることが考えられる断面。また、地層境界付近での層間変形量が大きく、鋼管杭に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。（補足 5.10 における I-(3) 断面）

断面②：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが高く防潮壁天端高さが O.P. +20.0m となる区間の中で、上部工に生じる断面力が大きくなることが考えられる断面。また、地盤全体の変形量が大きく、鋼管杭他に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。（補足 5.10 における I-(4) 断面）

#### (Ⅱ 区間)

断面③：盛土・旧表土が分布し、入力津波高さが低く防潮壁天端高さが O.P. +19.0m となる区間の中で、地層境界付近での層間変形量が大きく、鋼管杭他に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。（補足 5.10 における II-(1) 断面）

#### (Ⅲ 区間)

断面④：岩盤が露頭又は地盤改良により盛土・旧表土が分布しない区間の中で、入力津波水位が最も高く、上部工に作用する慣性力・津波荷重が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。（補足 5.10 における III-(1) 断面）

断面⑤：全断面の中で、同一基礎内の杭長差が最も大きい断面のため、下部工の応答差による上部工へのねじ等の影響が大きくなることが想定される断面。（補足 5.10 における II-(7) 断面）

断面⑥：岩盤が露頭又は地盤改良により盛土・旧表土が分布しない区間の中で、第3速度層上面が最も深い断面のため上部工に作用する慣性力が大きくなることで、上部工・下部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。(補足 5.10 におけるII-(11)断面)

(IV区間)

断面⑦：補機冷却海水系放水路逆流防止設備を間接支持する区間の中で、慣性力が大きく上部工に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。(補足 5.10 におけるIV-(2)断面)

(V区間)

断面⑧：第3号機放水立坑を取り囲む区間(盛土・旧表土が分布する断面と地盤改良により盛土・旧表土が分布しない断面が混在)の中で、杭長が最も長い断面のため、地盤全体の変形量が大きく、鋼管杭他に生じる断面力が大きくなることが想定される断面。(補足 5.10 におけるV-(8)断面)

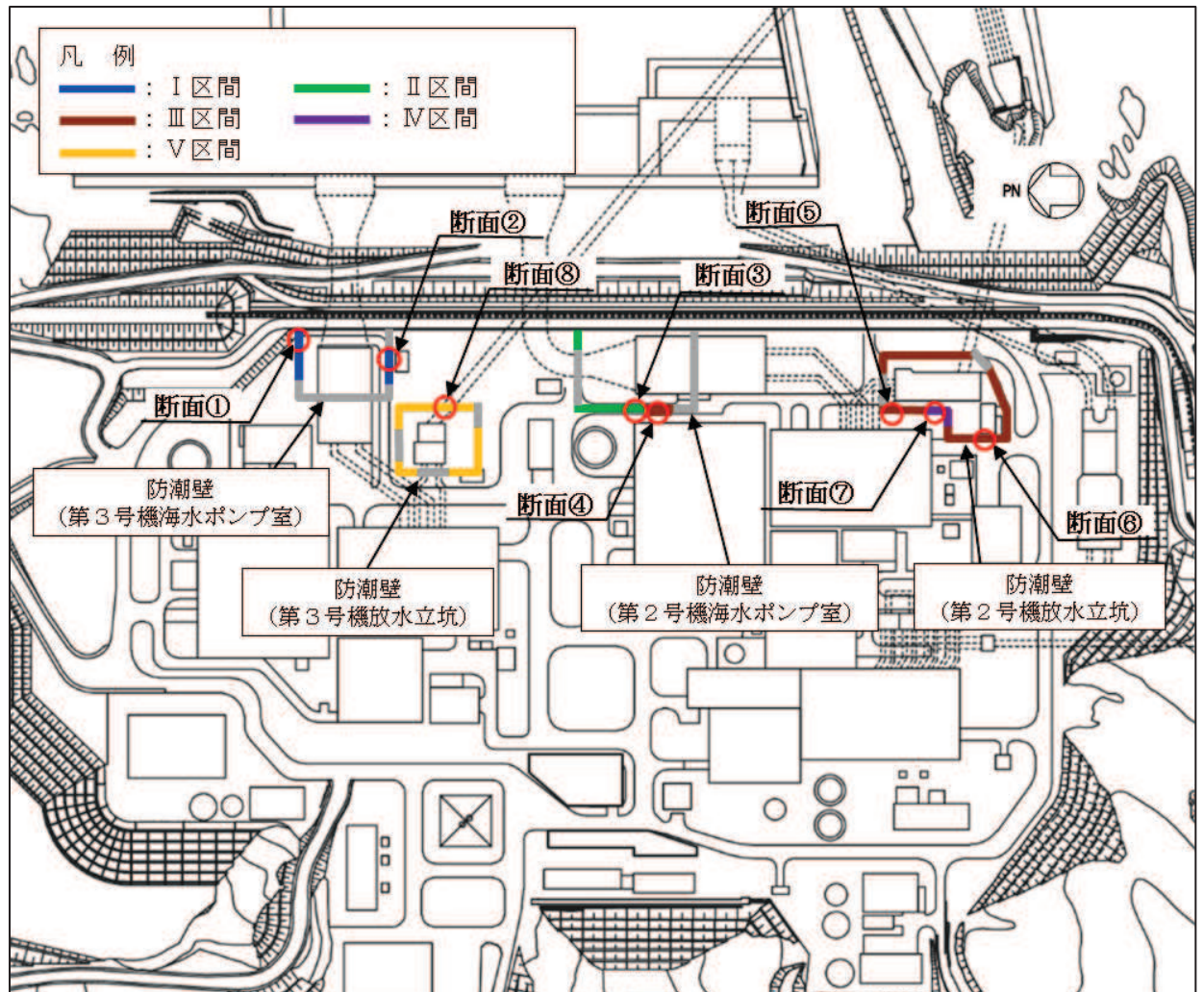
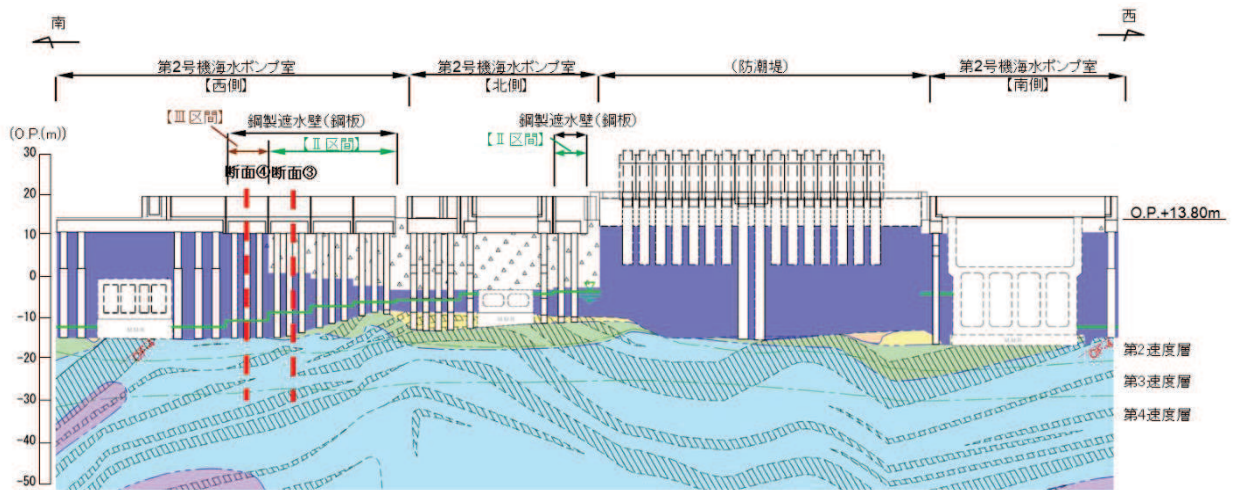
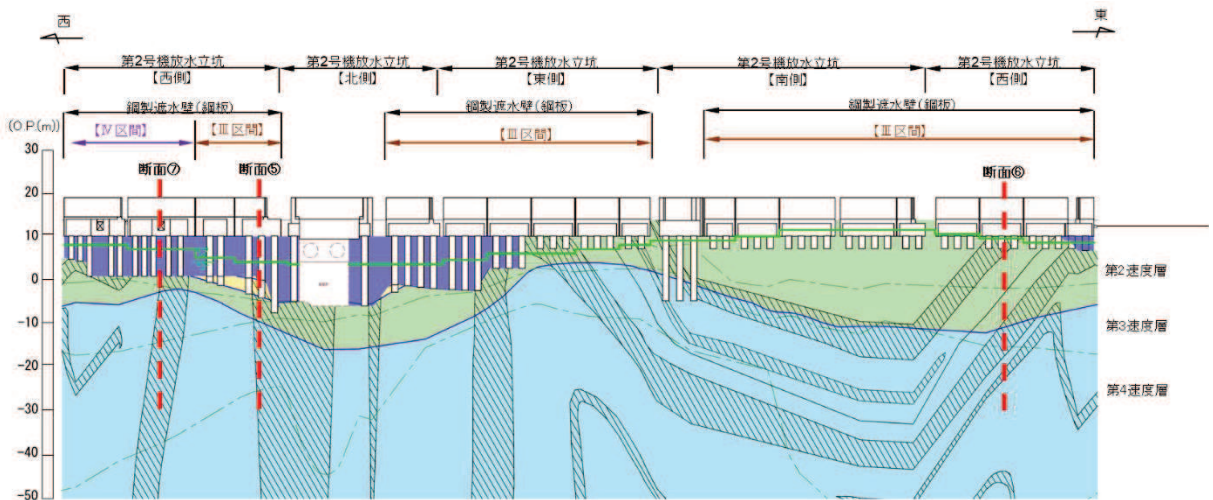


図 3.2-1 鋼製遮水壁(鋼板)の評価対象断面位置図



(第2号機海水ポンプ室\*1, \*2)



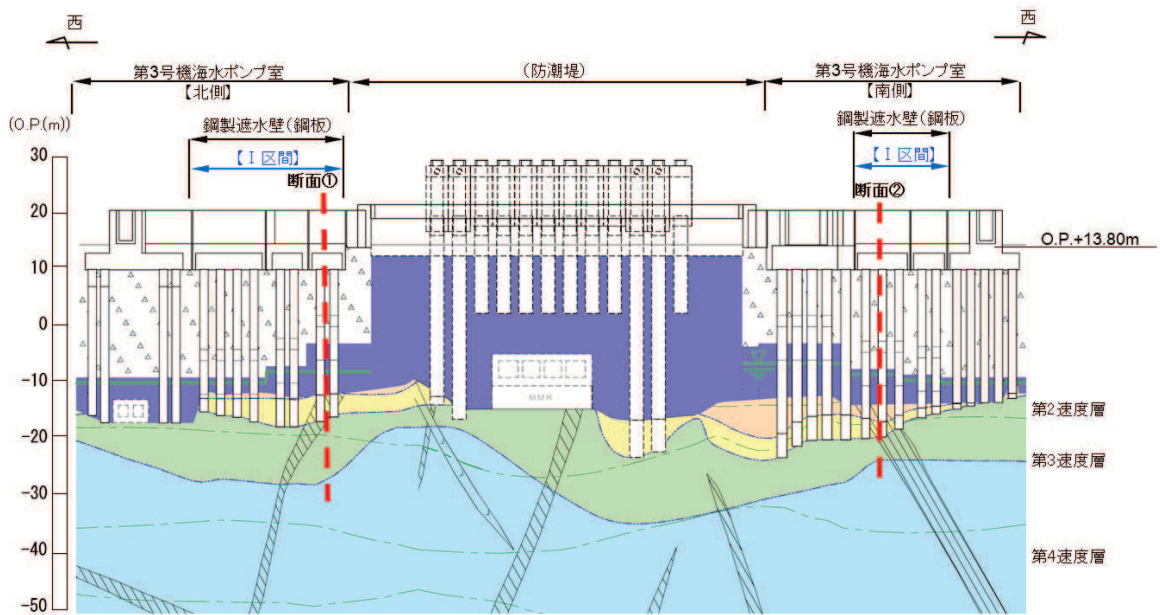
(第2号機放水立坑\*1)

凡 例					
	B 級		盛 土		改良地盤等
	C <sub>H</sub> 級		旧 表 土		設計用地下水位
	C <sub>M</sub> 級		砂 岩		
	C <sub>L</sub> 級		頁 岩		
	D 級		ひ ん 岩		
	岩盤分類境界		断 層		
	速度層境界		地 質 界 界		

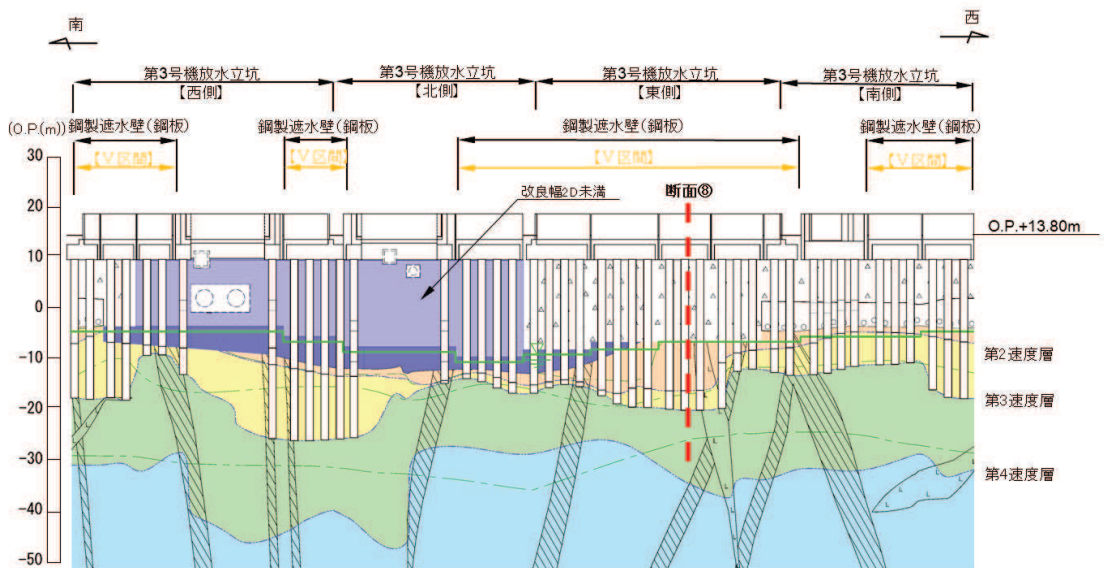
注記：\*1：鋼管杭下端はC<sub>L</sub>級岩盤上面（又はC<sub>M</sub>級岩盤上面）とし、鋼管杭直下のC<sub>L</sub>級岩盤部はMMRにより置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

図 3.2-2(1) 鋼製遮水壁（鋼板）の地質断面図  
(第2号機海水ポンプ室, 第2号機放水立坑：縦断方向)



(第3号機海水ポンプ室\*1, \*2)



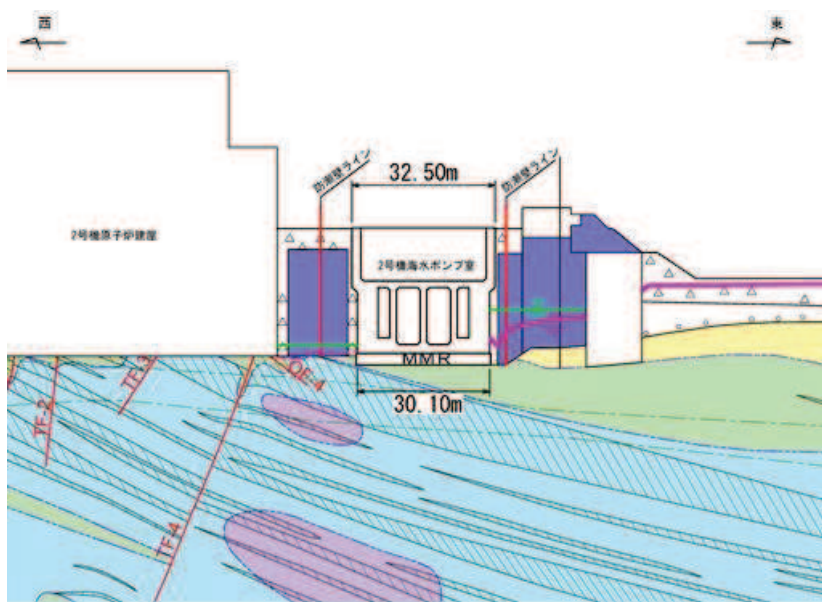
(第3号機放水立坑\*1, \*2)

凡 例			
	B 級		盛 土
	CH 級		旧 表 土
	CM 級		砂 岩
	CL 級		頁 岩
	D 級		ひ ん 岩
	岩盤分類境界		断 層
	速度層境界		地 質 界 限
	改良地盤等		設計用地下水位

注記：\*1：鋼管杭下端はC<sub>1</sub>級岩盤上面（又はC<sub>2</sub>級岩盤上面）とし、鋼管杭直下のC<sub>1</sub>級岩盤部はMMRにより置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

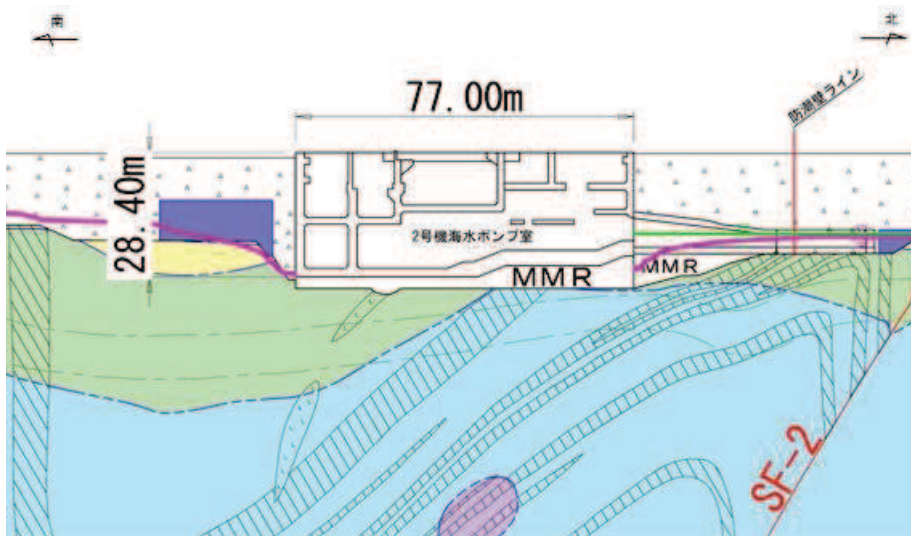
図 3.2-2(2) 鋼製遮水壁（鋼板）地質断面図  
(第3号機海水ポンプ室，第3号機放水立坑：縦断方向)



注記\*：鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(東西))



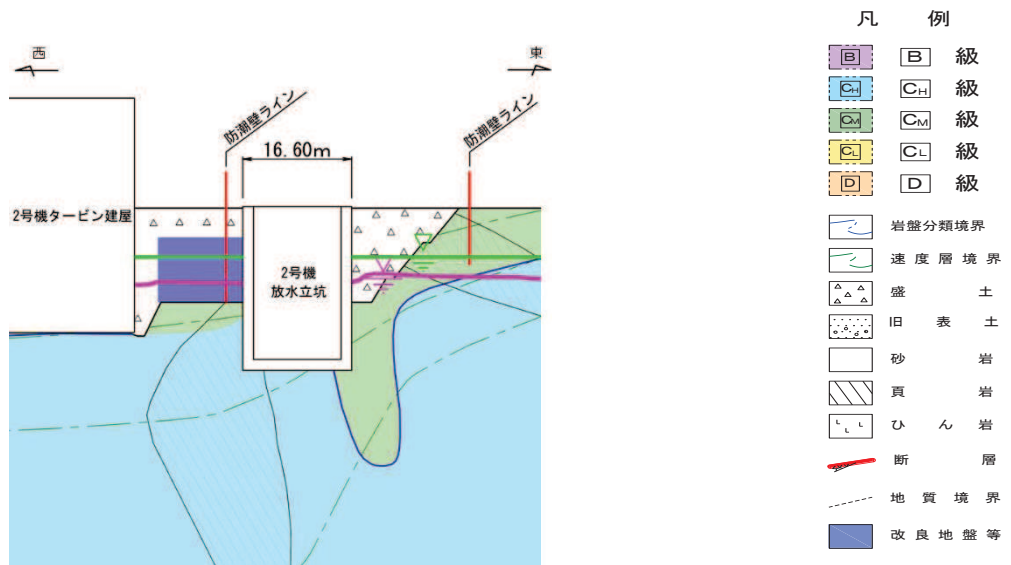
注記\*：鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(南北))

図 3.2-2(3) 鋼製遮水壁(鋼板)地質断面図  
 (2号機海水ポンプ室：横断方向)

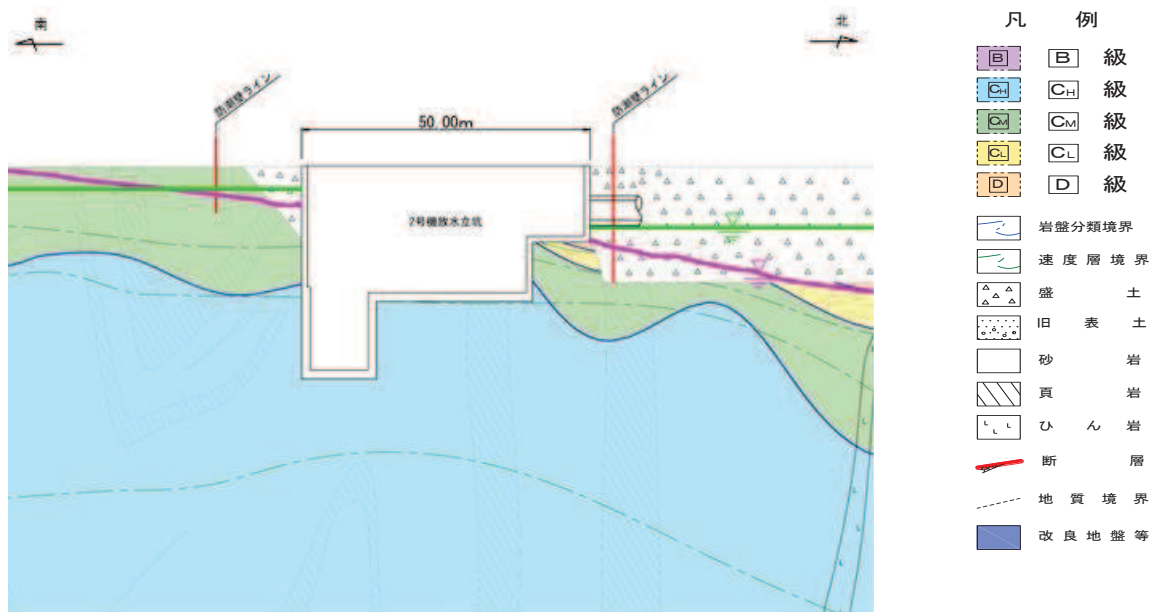




注記\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向(東西))

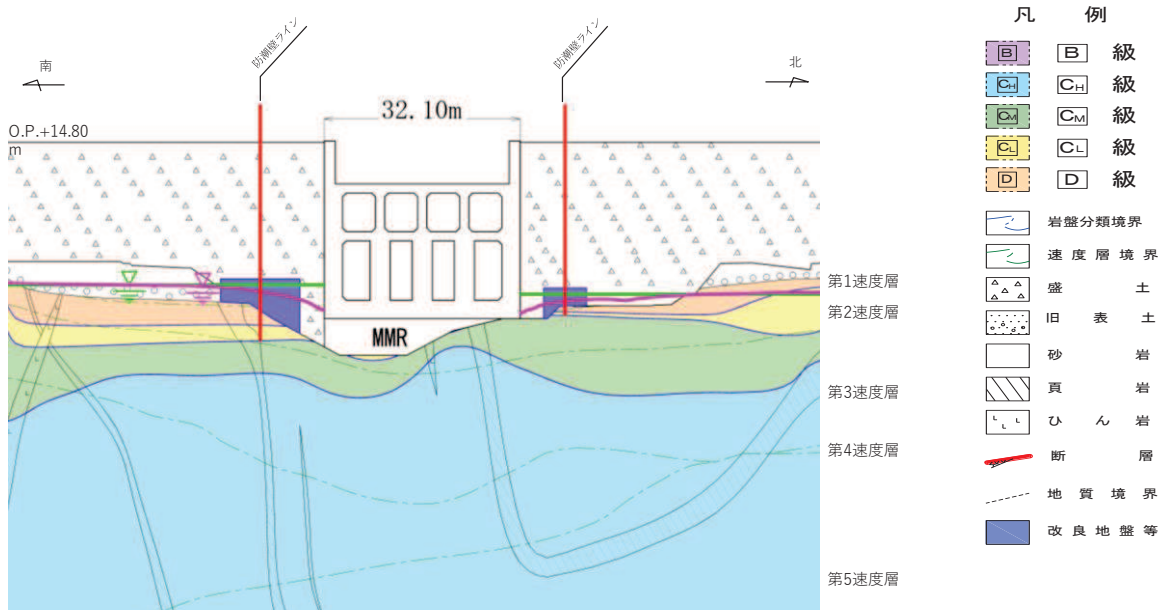


注記\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-2(4) 鋼製遮水壁(鋼板)地質断面図  
(2号機放水立坑:横断方向)



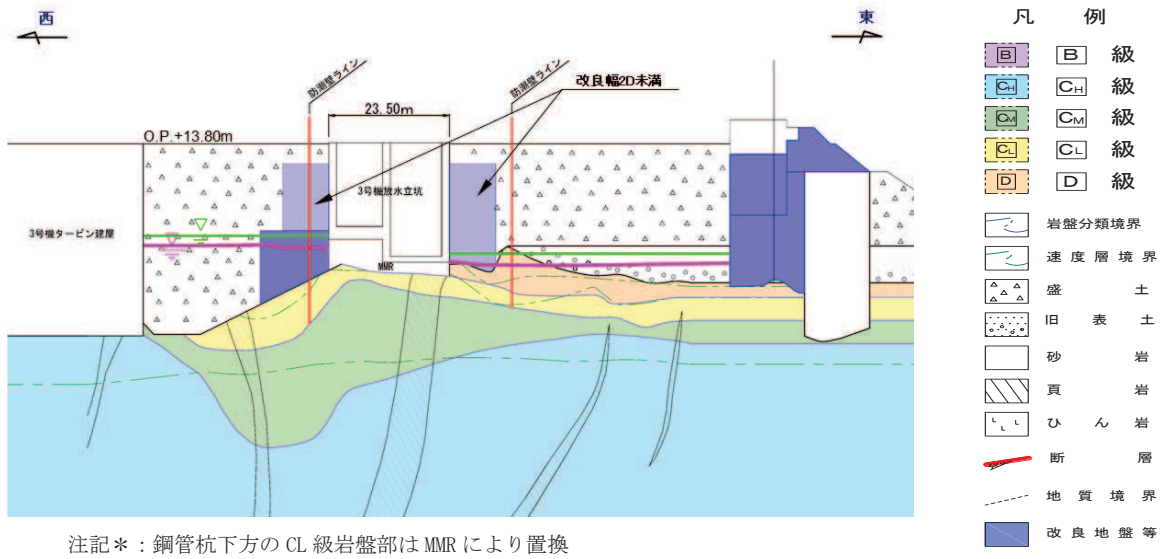
注記\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(3号機海水ポンプ室横断方向 (南北))

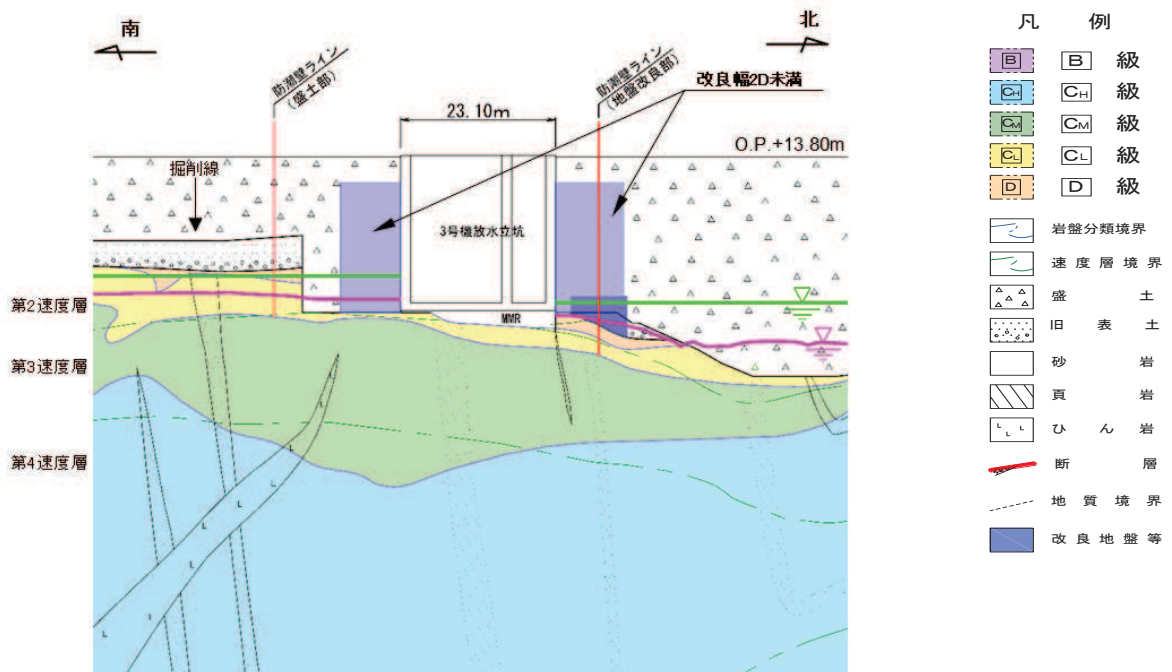
図 3.2-2(5) 鋼製遮水壁 (鋼板) 地質断面図

(3号機海水ポンプ室 : 横断方向)



予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(東西))



予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-2(6) 鋼製遮水壁(鋼板)地質断面図  
(3号機放水立坑：横断方向)

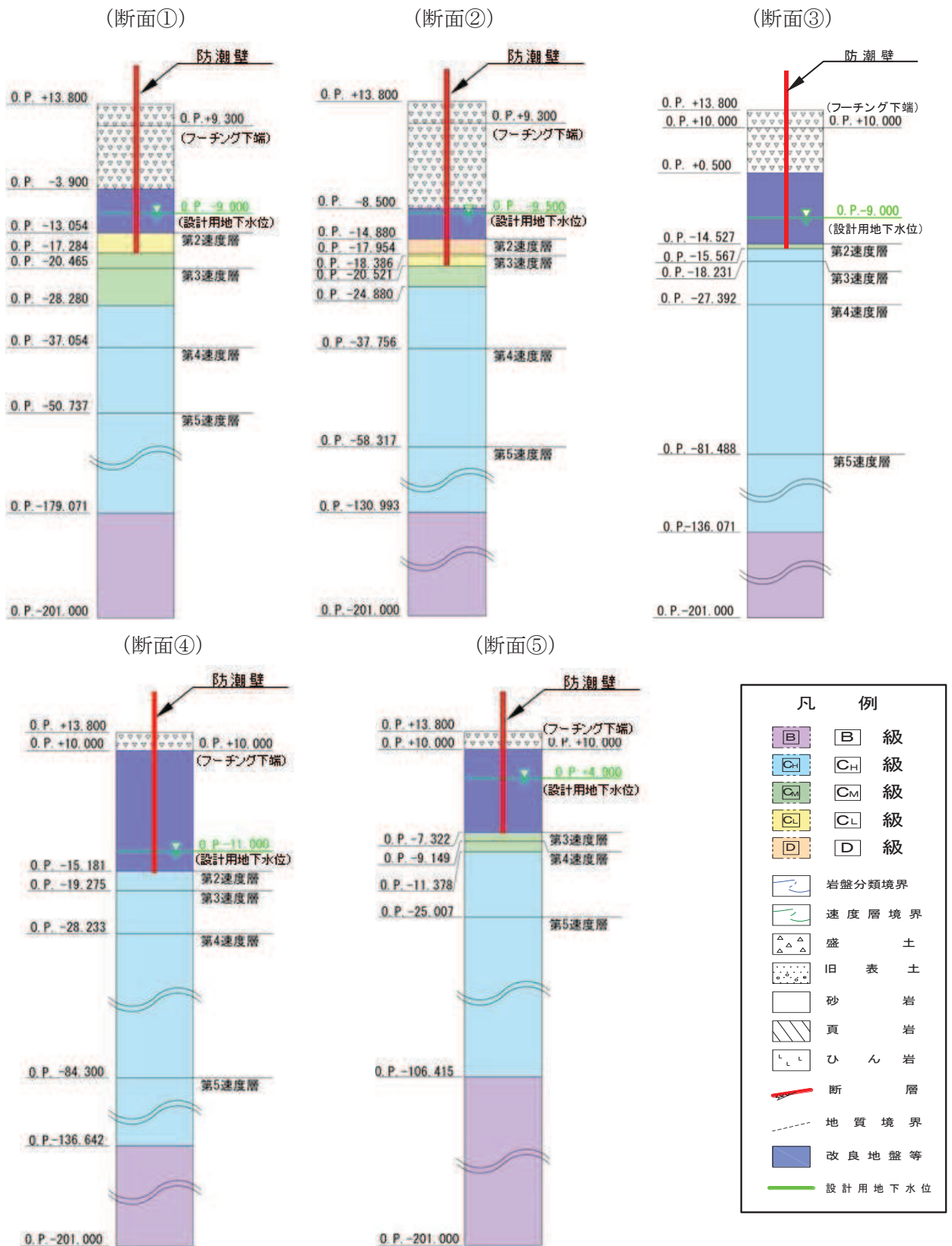
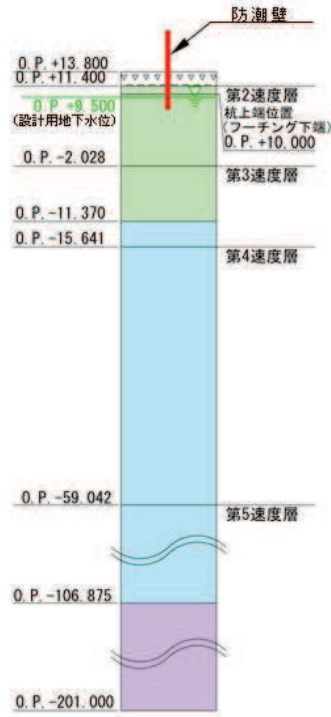
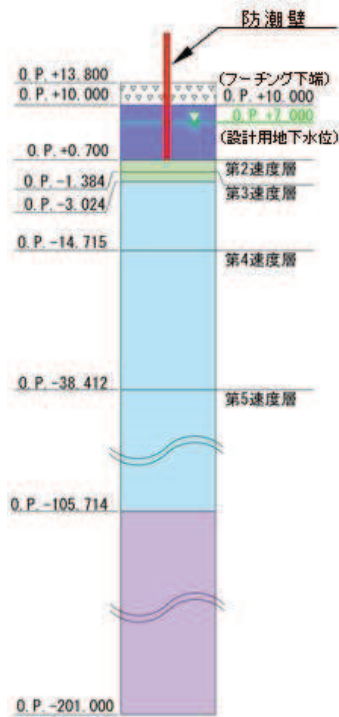


図 3.2-3(1) 評価対象断面の地層構成図 (断面①~⑤)

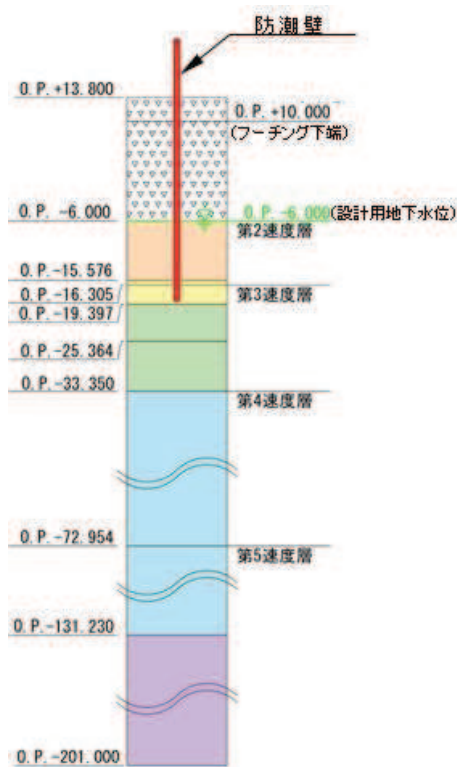
(断面⑥)



(断面⑦)



(断面⑧)



凡 例	
	B 級
	C <sub>H</sub> 級
	C <sub>M</sub> 級
	C <sub>L</sub> 級
	D 級
	岩盤分類境界
	速度層境界
	盛 土
	旧 表 土
	砂 岩
	頁 岩
	ひ ん 岩
	断 層
	地 質 境 界
	改良地盤等
	設計用地下水位

図 3.2-3(2) 評価対象断面の地層構成図 (断面⑥・⑦・⑧)

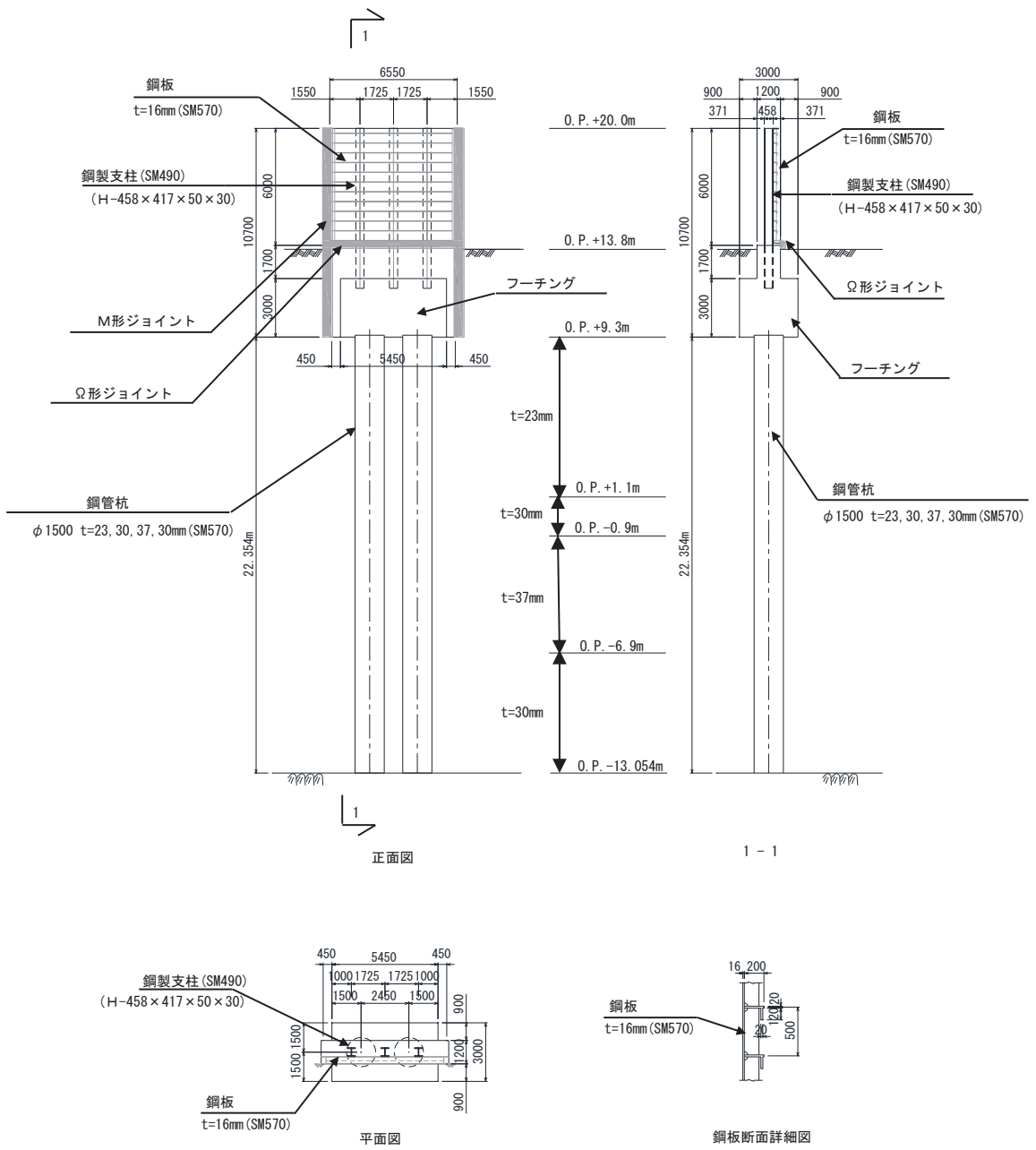


図 3.2-4 評価対象断面の構造図 (断面①)

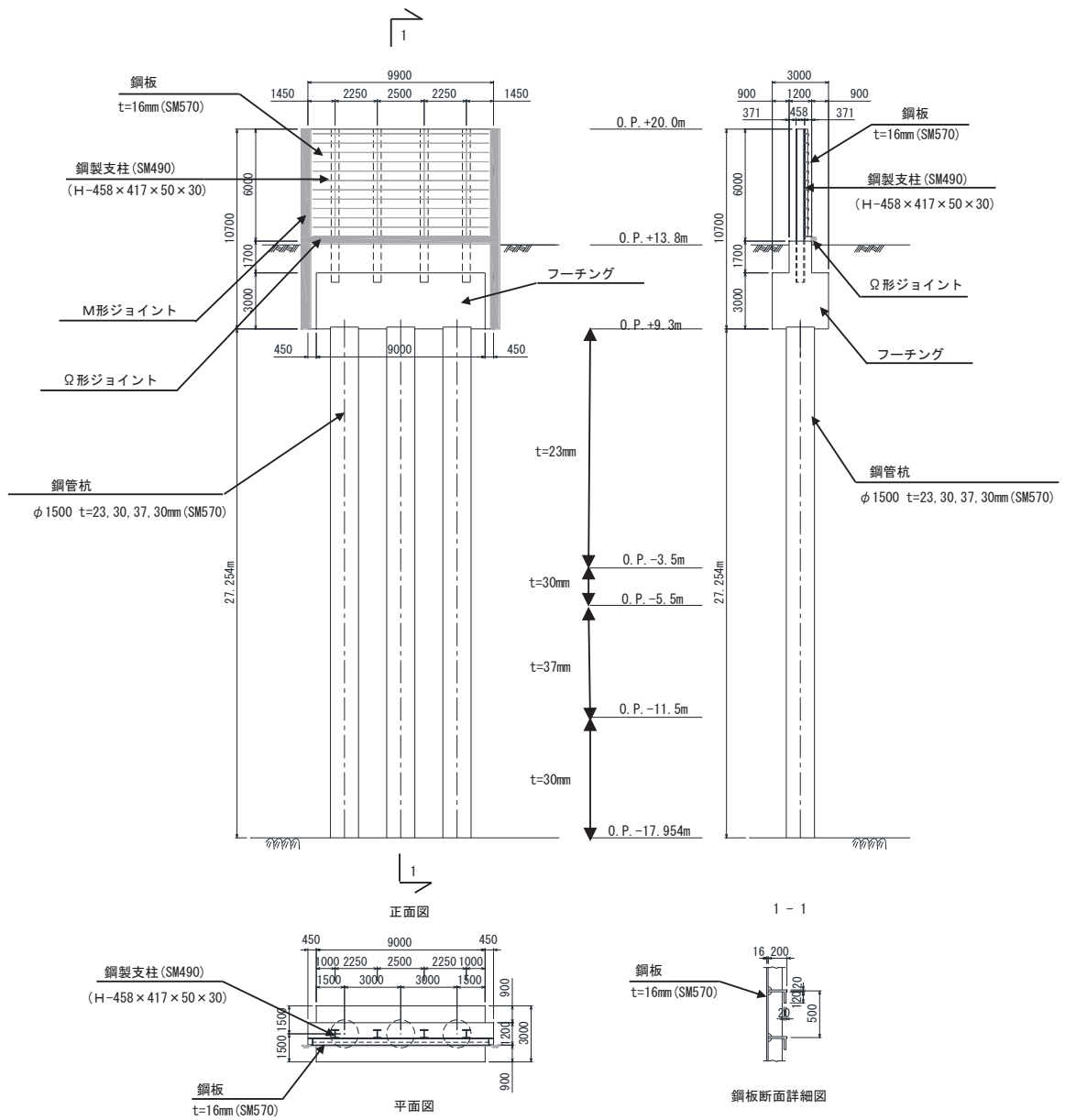


図 3.2-5 評価対象断面の構造図 (断面②)

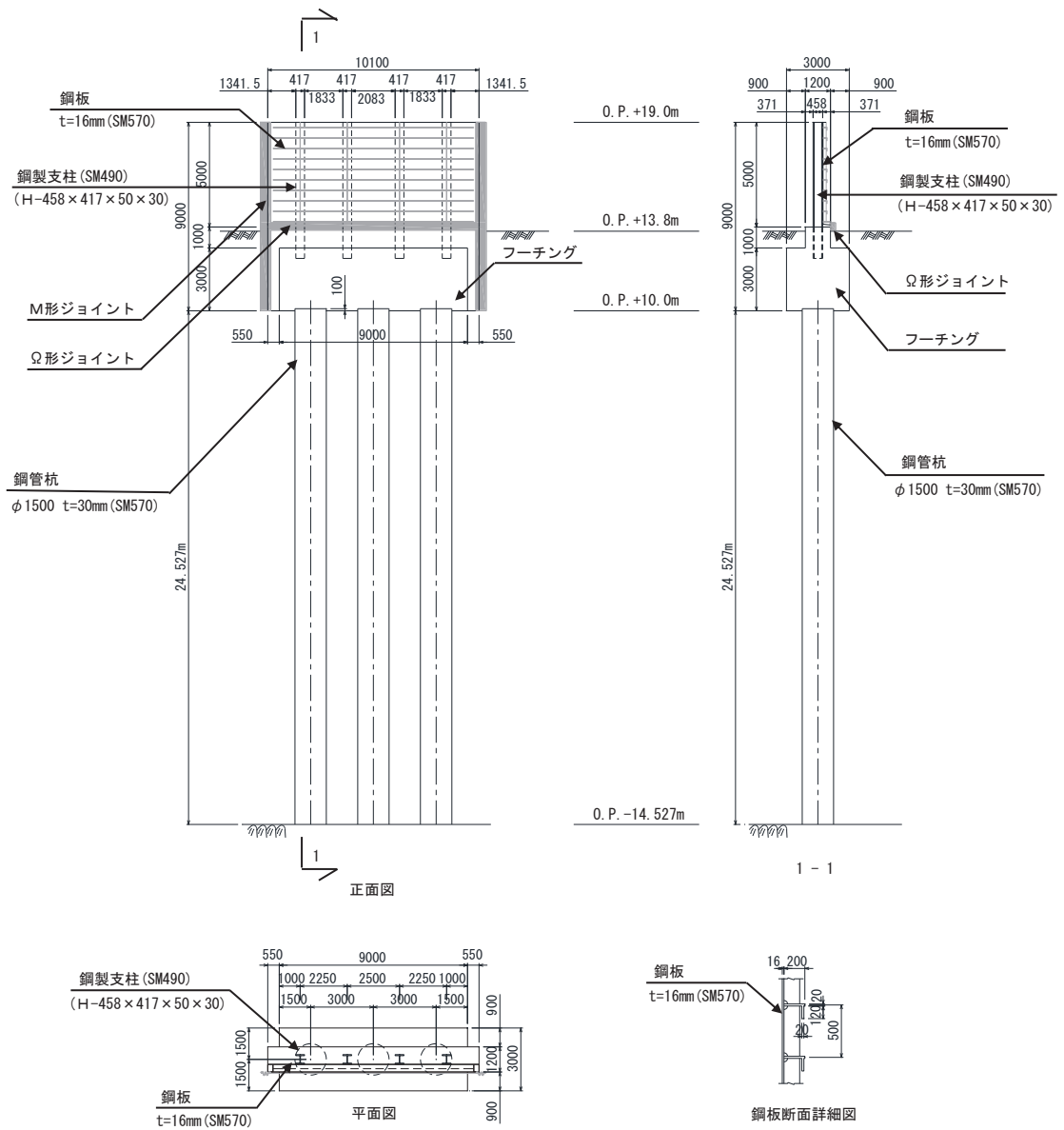


図 3.2-6 評価対象断面の構造図 (断面③)



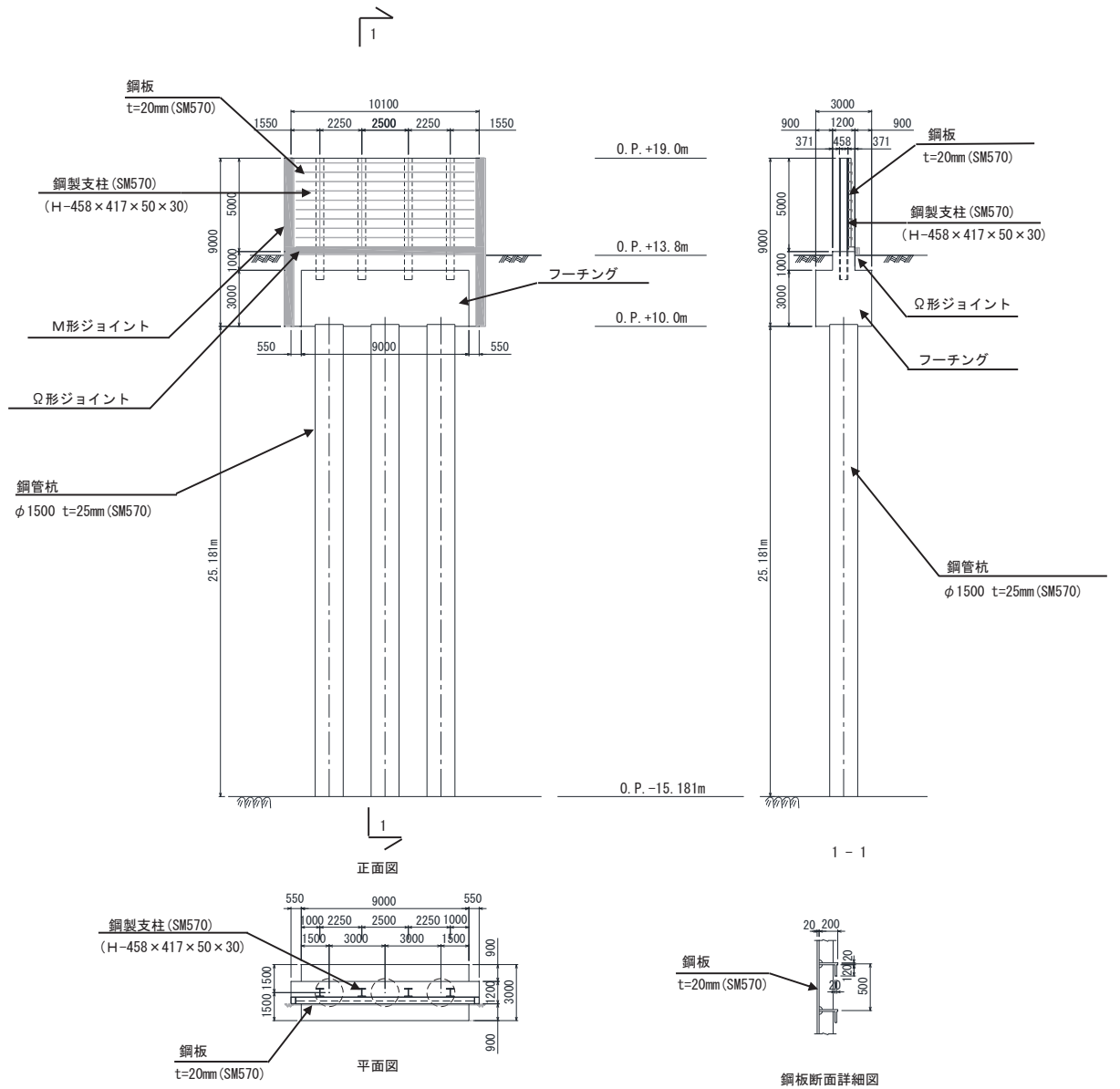


図 3.2-7 評価対象断面の構造図 (断面④)

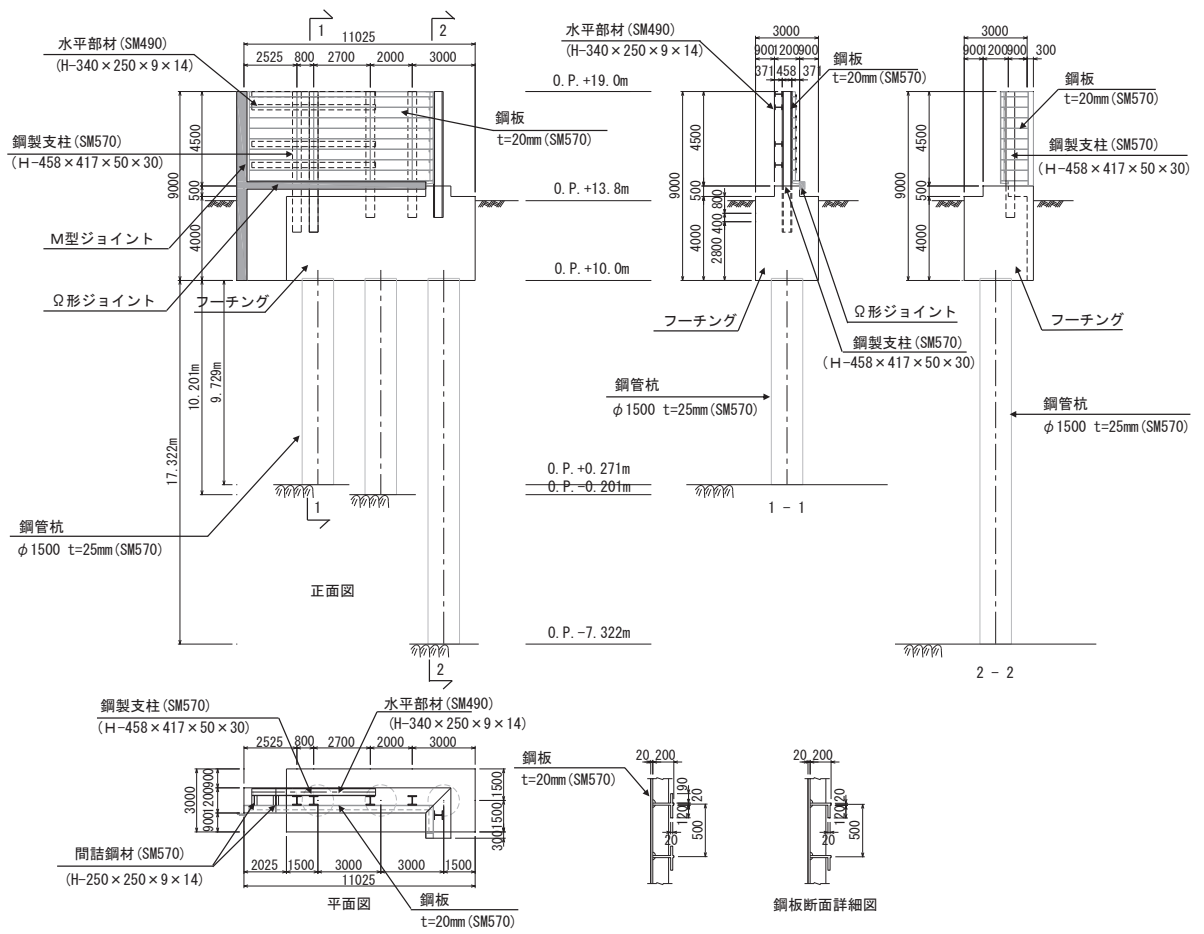


図 3.2-8 評価対象断面の構造図 (断面⑤)

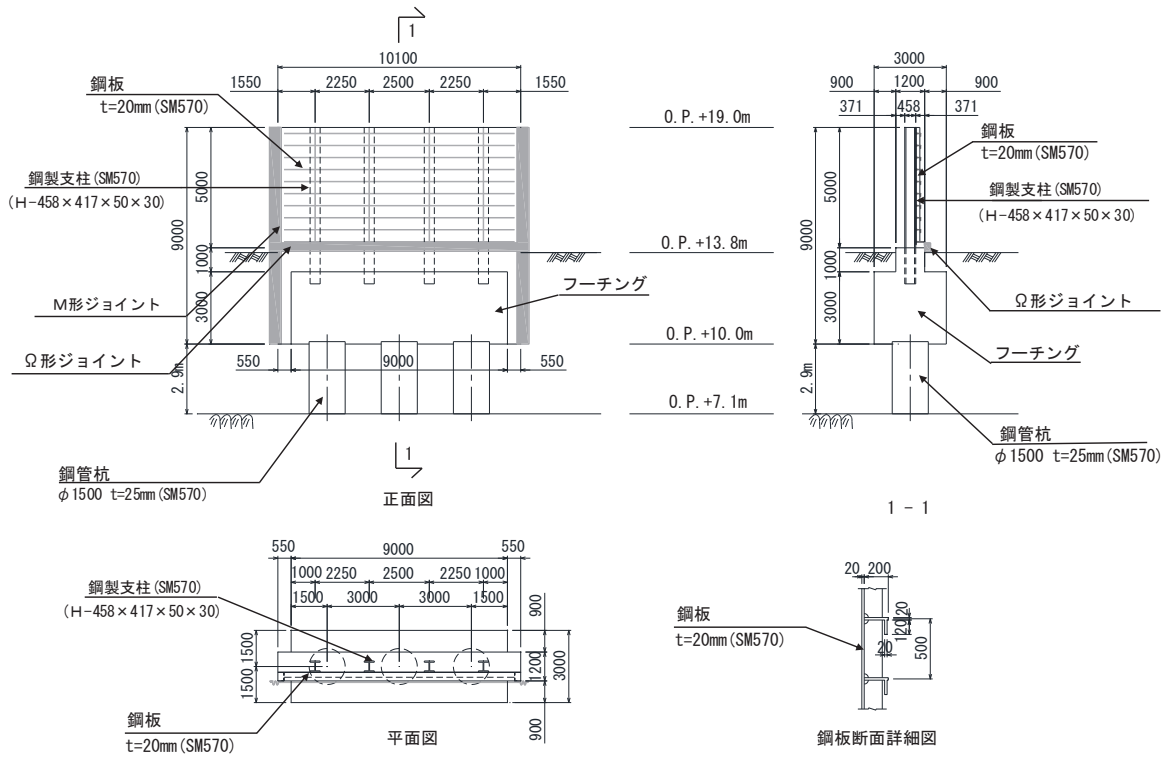
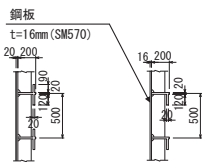
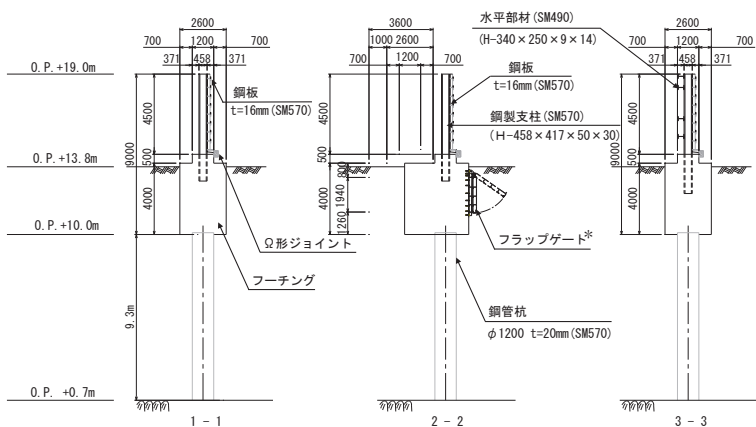
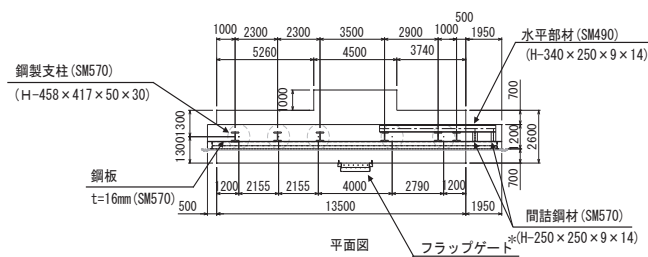
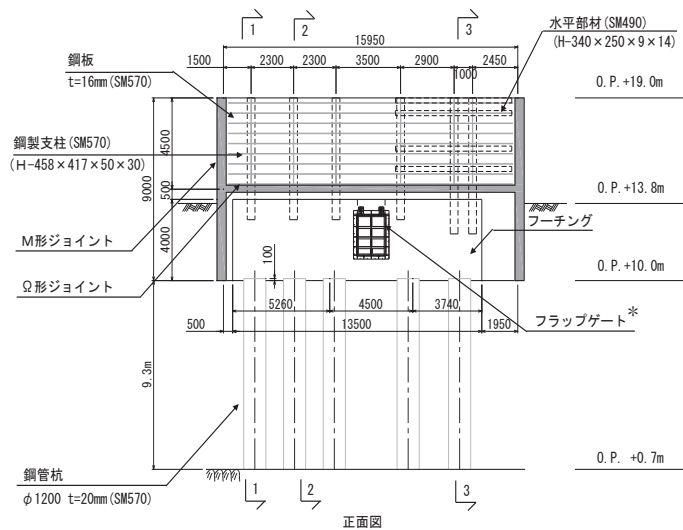


図 3.2-9 評価対象断面の構造図 (断面⑥)



鋼板断面1-1詳細図 鋼板断面2-2詳細図

注記\*：補機冷却海水系放水路逆流防止設備を示す。

図 3.2-10 評価対象断面の構造図 (断面⑦)

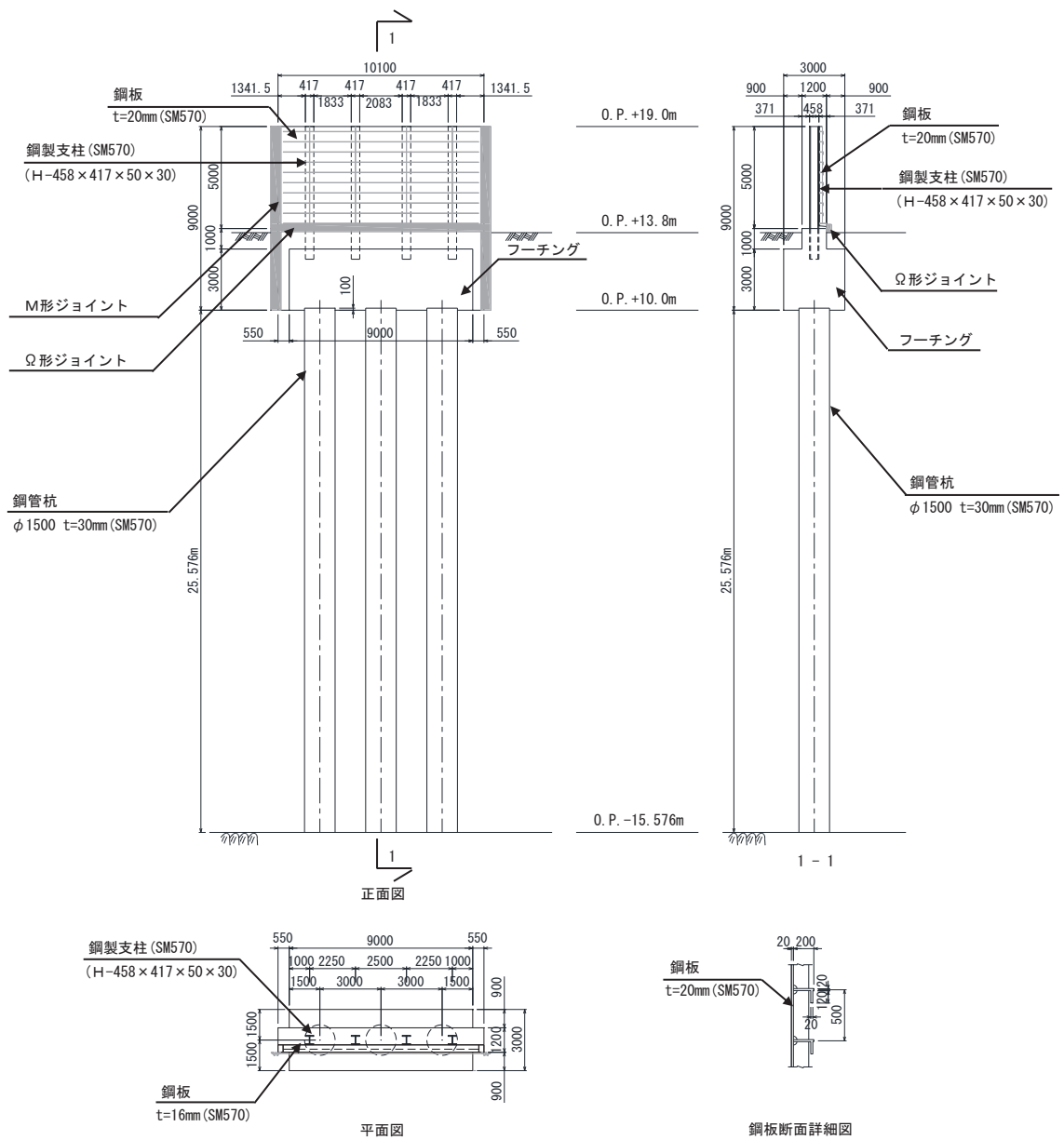
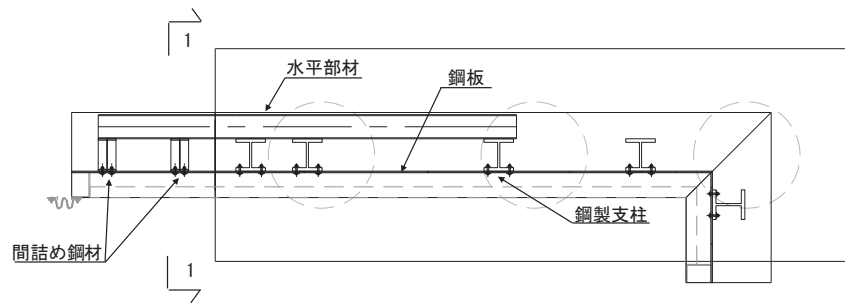
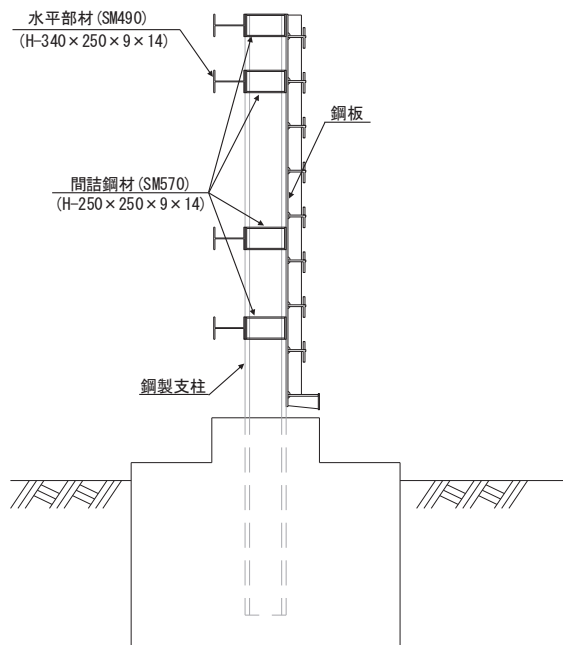


図 3.2-11 評価対象断面の構造図 (断面⑧)



(平面図)

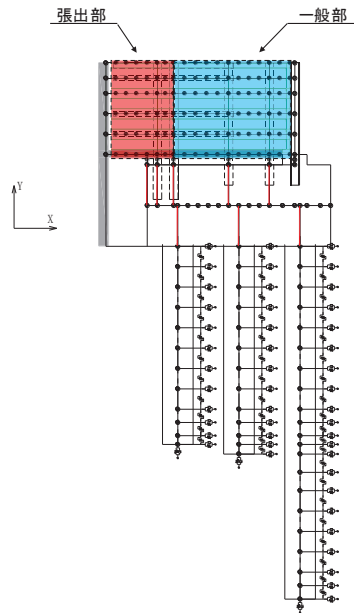


(1-1 断面)

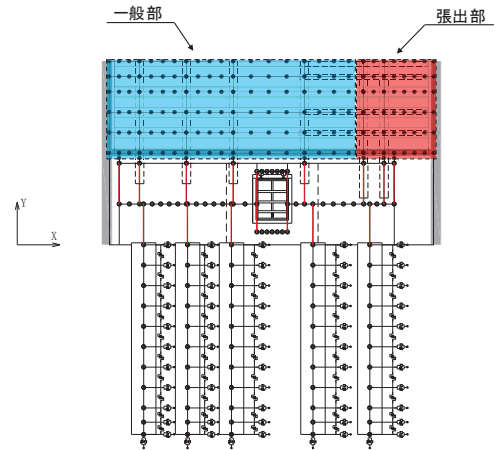
図 3.2-12 鋼製遮水壁（鋼板）の構造図（水平部材，間詰め鋼材設置部）  
（断面⑤の例）

(断面⑤及び断面⑦における鋼板の分類について)

断面⑤及び断面⑦においては、鋼板の一部に水平部材を設置するため図 3.2-13 に示すとおり、一般部と張出部に分類する。



(断面⑤)



(断面⑦)

図 3.2-13 断面⑤, ⑦における鋼板の分類

(断面⑤及び断面⑦におけるフーチングの分類について)

フーチング（本体）は断面⑦において、開口部を有するため、図 3.7-6 に示すとおり、一般部と開口部に分類する。また、フーチング（ペDESTAL部）は断面⑤及び断面⑦において、断面位置により断面形状等が異なるため、図 3.2-14 に示すとおり一般部と張出部に分類する。

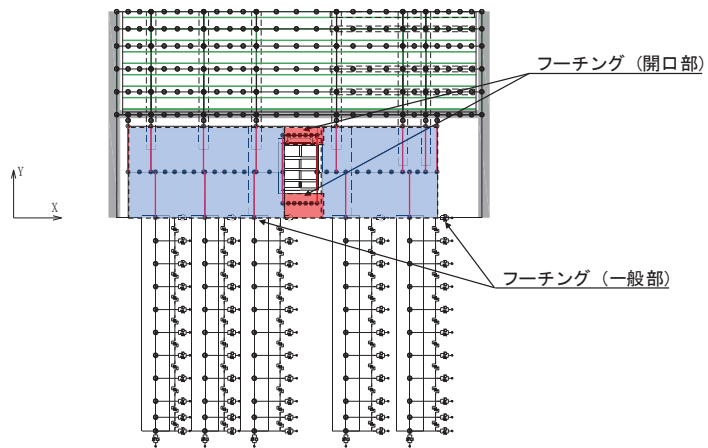
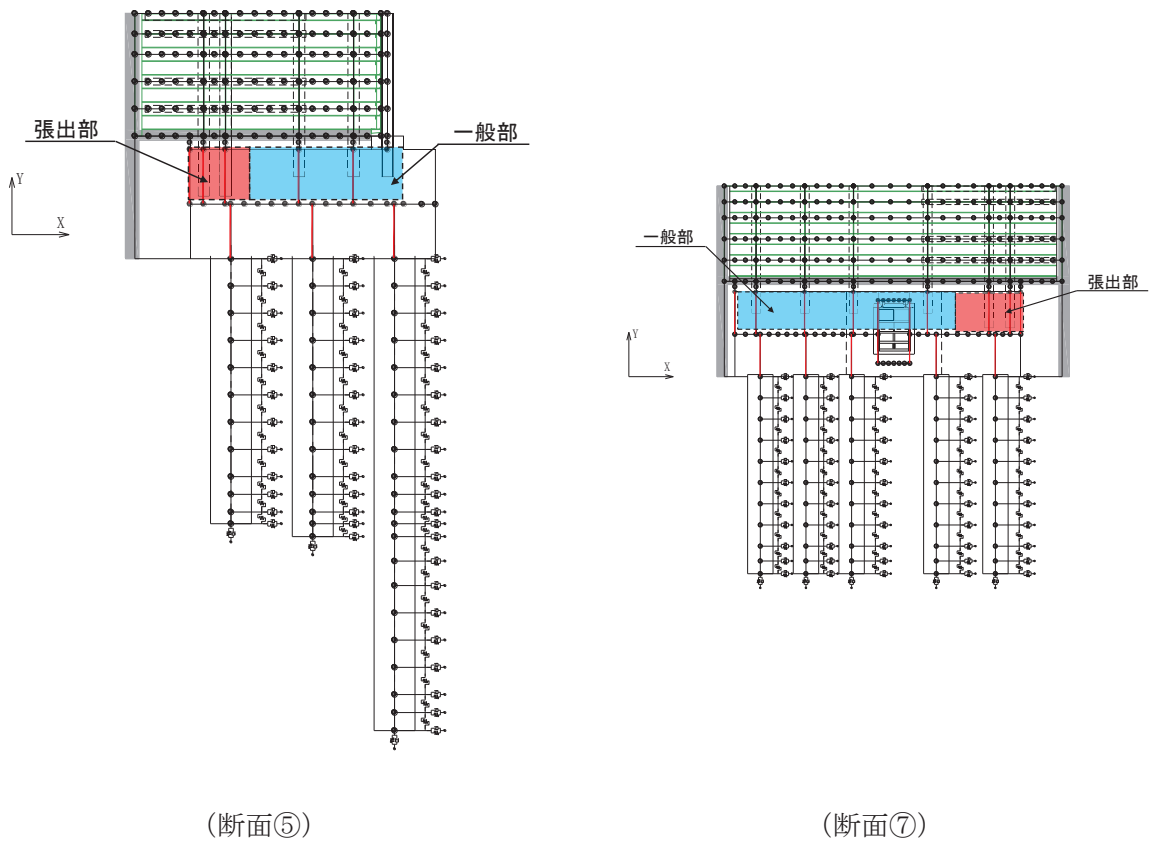


図 3.2-14(1) 断面⑦におけるフーチング（本体）の分類



(断面⑤)

(断面⑦)

図 3.2-14(4) 断面⑤, ⑦におけるフーチング（ペDESTAL部）の分類



### 3.2.2 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼板）の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

#### (1) 構造部材の健全性評価

構造部材の健全性に係る評価対象部位は、鋼板、鋼製支柱、固定ボルト、フーチング及び鋼管杭とする。

#### (2) 構造部材の変形性評価

構造部材の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

#### (3) 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭を支持する基礎地盤とする。

### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度計算に用いる荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」にて示している荷重及び荷重の組合せを踏まえて設定する。

#### 3.3.1 荷重

強度評価には、以下の荷重を用いる。

##### (1) 固定荷重 (G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

##### (2) 積雪荷重 ( $P_s$ )

積雪荷重として、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である 43cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第 86 条第 2 項により、積雪量 1cm ごとに  $20\text{N/m}^2$  の積雪荷重が作用することを考慮し、安全裕度を見込んで  $0.98\text{kN/m}^2$  を考慮する。

##### (3) 風荷重 ( $P_k$ )

入力津波による浸水高さより上側について、防潮壁の内側から外側への風荷重を考慮する。風荷重は、設計基準風速  $30\text{m/s}$  とし、建築基準法に基づき選定する。

また、逆方向である防潮壁の外側から内側に風荷重が作用する場合についても想定するが、この方向は浸水津波荷重を打ち消す側に荷重が作用するため、風荷重は考慮しない。

##### (4) 浸水津波荷重 ( $P_h$ )

浸水津波荷重については、各防潮壁設置位置における入力津波に  $+0.5\text{m}$  の余裕を考慮した浸水高さによる静水圧を考慮する。なお、浸水津波荷重は防潮壁近傍の地盤における沈下を考慮した浸水深を用いて算出することとし、断面①～断面③（杭周辺に旧表土、盛土が分布する断面）について  $0.4\text{m}$  の沈下を考慮する。

浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さを表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さ

設置箇所	入力津波高さ (m)	浸水津波荷重の算定 に用いる浸水高さ (m)
防潮壁 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18. 1	O. P. +18. 6
防潮壁 (第 2 号機放水立坑)	O. P. +17. 4	O. P. +17. 9
防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)	O. P. +19. 0	O. P. +19. 5
防潮壁 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +17. 5	O. P. +18. 0

(5) 余震荷重 ( $K_{Sd}$ )

余震荷重として、弾性設計用地震動  $S_d - D2$  による地震力及び動水圧を考慮する。なお、動水圧の算定においても表 3.3-1 に示す浸水高さを考慮する。

3.3.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-2 に、荷重の算定方法を表 3.3-3 に、荷重の作用概念図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-2 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
津波時	$G + P_h + P_k + P_s$
重畳時	$G + P_h + K_{Sd} + P_k + P_s$

$G$  : 固定荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$K_{Sd}$  : 余震荷重

$P_k$  : 風荷重

$P_s$  : 積雪荷重

表 3.3-3(1) 荷重の算定方法（津波時）

種別		荷重		算定方法
永久荷重	常時考慮荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	—	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	—	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		—	外水はないため考慮しない。
	内水圧		—	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		浸水津波荷重	○	浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。
		余震荷重	—	考慮しない

表 3.3-3(2) 荷重の算定方法（重畳時）

種別		荷重		算定方法
永久荷重	常時考慮荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	—	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	—	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		—	外水はないため考慮しない。
	内水圧		—	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		浸水津波荷重	○	浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。
		余震荷重	○	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> -D <sub>2</sub> による水平及び鉛直同時加振を考慮する。また、浸水高さに応じた動水圧を考慮する。

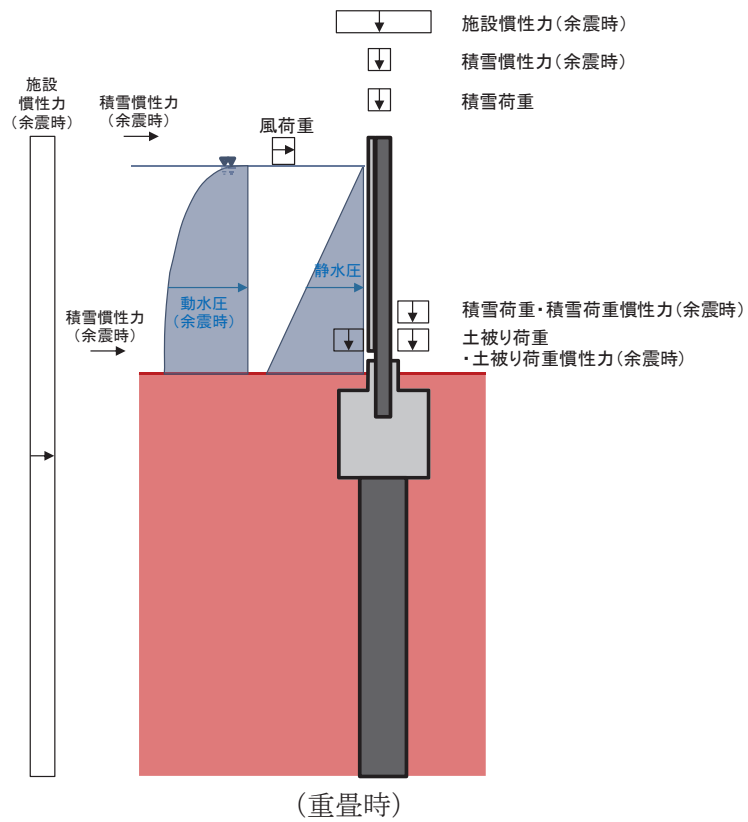
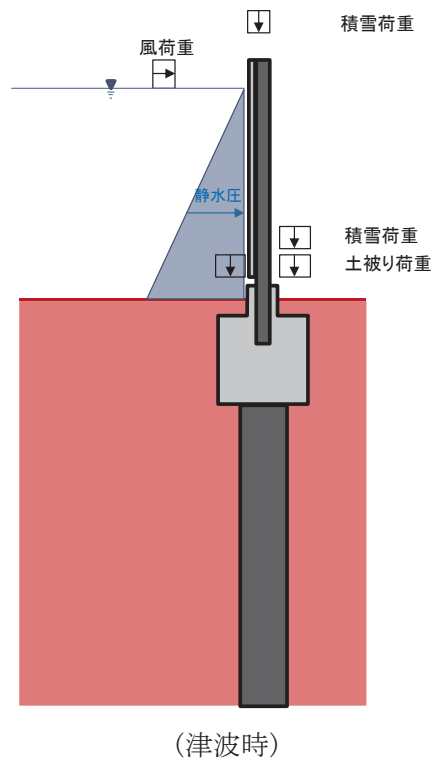


図 3.3-1 荷重の作用概念図

### 3.4 許容限界

許容限界は、「3.2 評価対象断面及び部位」にて設定した評価対象部位の応力や変形の状態を考慮し、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」にて設定している許容限界を踏まえて設定する。

#### 3.4.1 鋼板

鋼板の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，設定する短期許容応力度とする。

鋼板の許容限界を表 3.4-1 に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-1 鋼板の許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
	SM570	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	230
許容せん断応力度 $\tau_{sa}$		145	217

注記\*1：鋼板は「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に示される，圧縮応力を受ける板であることから，局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮し，許容限界は曲げ引張応力度及び曲げ圧縮応力度の小さい値を採用する（詳細を以下に示す）。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

(鋼板の曲げに対する許容応力度の設定方法)

鋼板の曲げに対する許容限界は、曲げ引張応力度及び曲げ圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.4-1 に許容限界算定フローを示す。

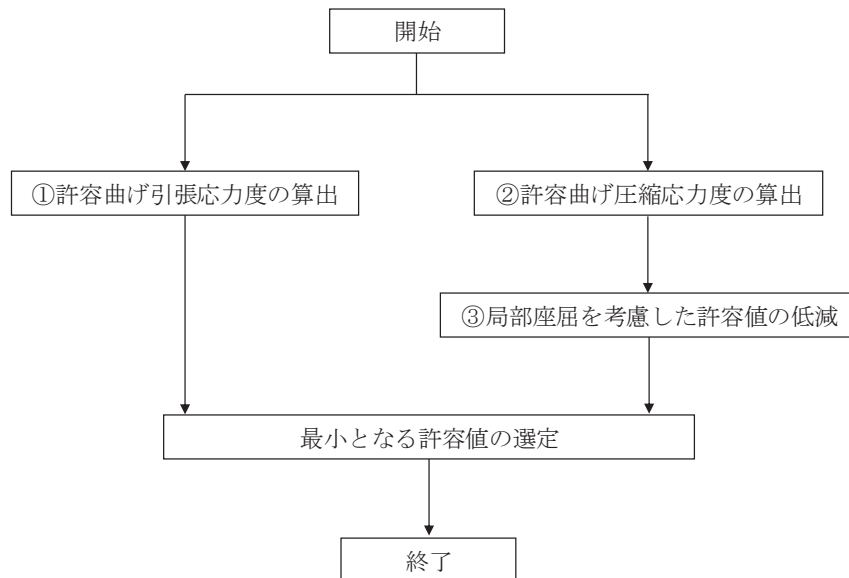


図 3.4-1 鋼板の許容限界算定フロー

① 許容曲げ引張応力度の算出

許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.4-2 のとおり設定する。

鋼板に用いる鋼材は，材質が SM570，板厚が 40mm 以下であるため，許容曲げ引張応力度は  $255\text{N/mm}^2$  である。

表 3.4-2 鋼板の許容限界\_許容曲げ引張応力度

(N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より抜粋

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表 3.4-3 に，算出結果を表 3.4-4 に，算出に用いる寸法位置を図 3.4-2 に示す。

表 3.4-3 許容曲げ圧縮応力度の算出 (板厚 40mm 以下, SM570)

(N/mm<sup>2</sup>)

$\frac{A_w}{A_c}$ の範囲	許容曲げ圧縮応力度	1/b の範囲
$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	255	$\frac{l}{b} \leq 5.0$
	$255 - 6.6 \left( \frac{l}{b} - 5.0 \right)$	$5.0 < \frac{l}{b} \leq 25$
$\frac{A_w}{A_c} > 2$	255	$\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$
	$255 - 3.3 \left( K \frac{l}{b} - 10 \right)$	$\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$
<p><math>A_w</math>: 腹板の総断面積 (mm<sup>2</sup>) = 鋼板のリブ  <math>A_c</math>: 圧縮フランジの総断面積 (mm<sup>2</sup>) = 鋼板  <math>l</math>: 圧縮フランジの固定点間距離 (mm) = 鋼製支柱間距離  <math>b</math>: 圧縮フランジ幅 (mm) = 鋼板高さ</p> $K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$		

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋

表 3.4-4 許容曲げ圧縮応力度の算出結果

断面	$A_w$ (mm <sup>2</sup> )	$A_c$ (mm <sup>2</sup> )	$A_w/A_c$	1/b	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
断面①	44000	96000	0.46	0.29	255
断面②	44000	96000	0.46	0.42	255
断面③	36000	80000	0.45	0.50	255
断面④	36000	100000	0.36	0.50	255
断面⑤	32000	90000	0.36	0.56	255
断面⑥	36000	100000	0.36	0.50	255
断面⑦	32000	90000	0.36	0.56	255
断面⑧	36000	100000	0.36	0.50	255



( $A_w$ ,  $A_c$ の算出方法)

$$A_w = t_1 \times b_1 \times n$$

ここで,

$A_w$  : リブの総断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$t_1$  : リブ板厚 (mm)

$b_1$  : リブ高さ (mm)

$n$  : リブ本数 (本)

$$A_c = t_2 \times b_2$$

ここで,

$A_c$  : 鋼板の総断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$t_2$  : 鋼板板厚 (mm)

$b_2$  : 鋼板高さ (mm)

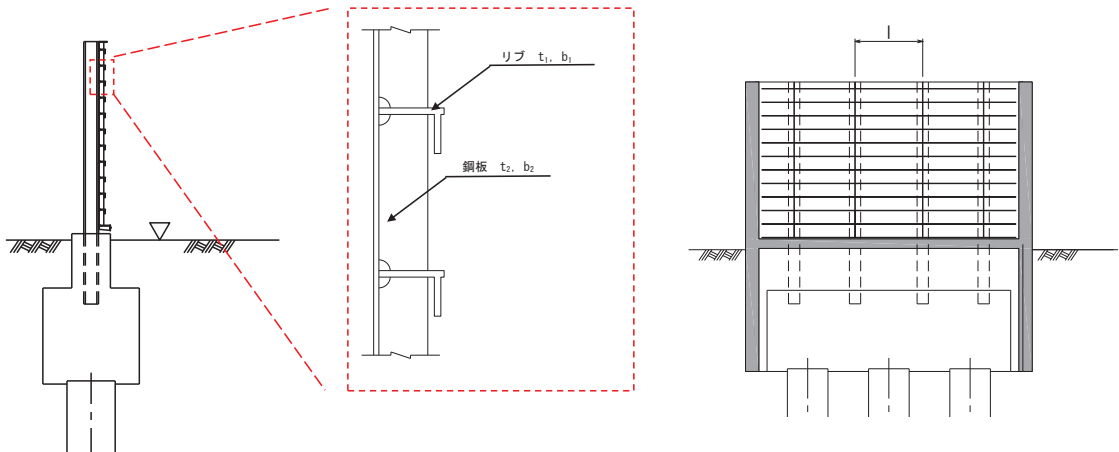


図 3.4-2 鋼板詳細図

③ 曲げ圧縮応力度の低減について

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，局部座屈に対して許容応力度を低減する。

局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度の算出方法を表 3.4-5 に示す。鋼板に用いる鋼材は，リブ板厚  $t$  が 20mm，リブ高が 200mm であるため，許容曲げ圧縮応力度は  $230\text{N}/\text{mm}^2$  となる。

表 3.4-5 局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度  
(板厚 40mm 以下, SM570)

(N/mm<sup>2</sup>)

局部座屈に対する 許容応力度	$t$ の範囲
255	$\frac{b}{9.5} \leq t$
$23,000 \left(\frac{t}{b}\right)^2$	$\frac{b}{16} \leq t \leq \frac{b}{9.5}$
$t$ : 自由突出板の板厚 (mm) : リブ厚 (mm) = 20mm $b$ : 自由突出幅 (mm) : リブ高 (mm) = 200mm	

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」より抜粋

以上より, ①~③で最も小さな許容値である, ③: 局部座屈に対する許容曲げ圧縮応力度を鋼板のすべての部位に適用し, 曲げに対する許容応力度は 230N/mm<sup>2</sup> に設定する。

(断面⑤及び断面⑦における鋼板の名称について)

断面⑤及び断面⑦は鋼板に水平部材を設置するため、鋼板については、図 3.4-3 に示す一般部と張出部のそれぞれに対して評価を行う。

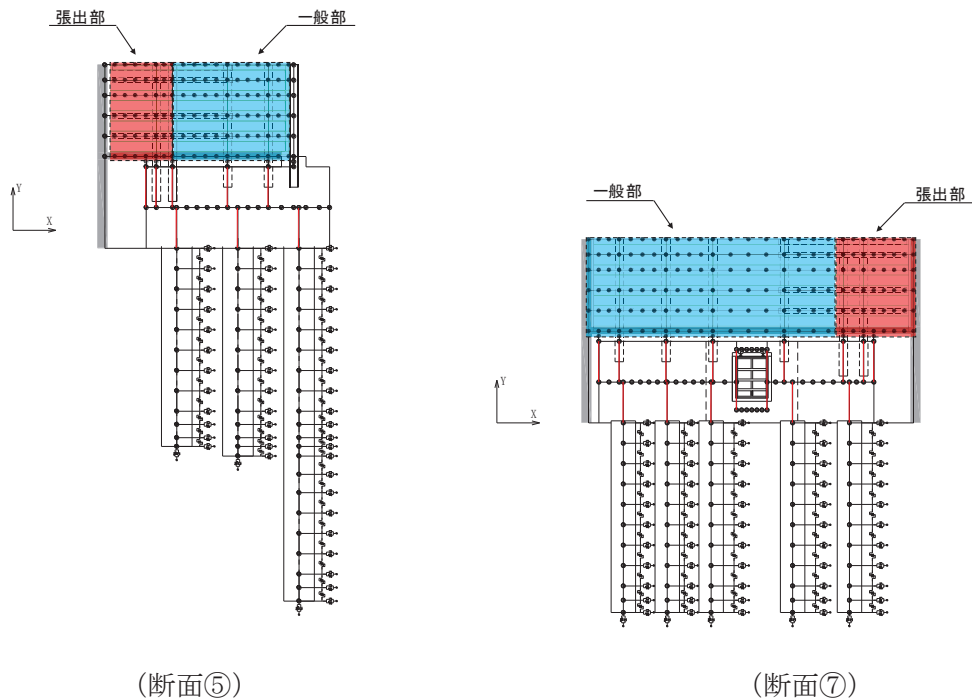


図 3.4-3 断面⑤, ⑦に関する鋼板の名称

(2) 水平部材

断面⑤及び断面⑦の鋼板張出部に設置する水平部材及び間詰鋼材の許容限界は、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき、表 3.4-6 に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-6 水平部材及び間詰鋼材の許容限界

名称	鋼材	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
		許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	
水平部材	SM490	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	185	277
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	105	157
間詰鋼材	SM570	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	255	382
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217

注記\* : 短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

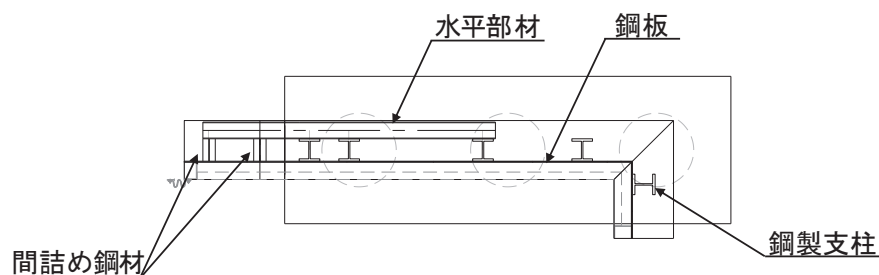


図 3.4-4 水平部材，間詰め鋼材（断面⑤の例）

### 3.4.2 鋼製支柱

鋼板の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表 3.4-7 に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-7 鋼製支柱の許容限界

鋼材	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	SM490	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	185
許容せん断応力度 $\tau_{sa}$		105	157
SM570	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	255	382
	許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

### 3.4.3 固定ボルト

固定ボルトの許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表 3.4-8 に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-8 固定ボルトの許容限界

強度区分	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	8.8	許容引張応力度 $\sigma_{sa}$	360

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

### 3.4.4 フーチング

フーチングの許容限界は、フーチングの照査範囲毎に設定する。照査範囲を図 3.4-5 に示す。

フーチング（本体）の曲げ・軸力については、「道路土工カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）」及び「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」に基づき，表 3.4-9(1)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち，いずれか大きい方とし，表 3.4-9(2)に示すせん断耐力とする。また，ねじりについては，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-9(3)に示す短期許容応力度とする。

フーチング（ペDESTAL部）の許容限界は，「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（(社)土木学会，2002 年制定）」及び「鉄道構造物等設計基準・同解説 コンクリート構造物（鉄道総合技術研究所，平成 16 年）」に基づき，表 3.4-9(4)に示す支圧強度及び押し抜きせん断耐力とする。また，曲げ及びせん断に対しては，鋼構造接合部設計指針（日本建築学会，2012 年）における根巻き柱脚の設計方法を参照し，表 3.4-10 に示す降伏曲げ耐力及び降伏せん断耐力を許容限界とする。

フーチング（接続部）は，曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」に基づく，表 3.4-11(1)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まる，表 3.4-11(2)に示すせん断耐力とする。

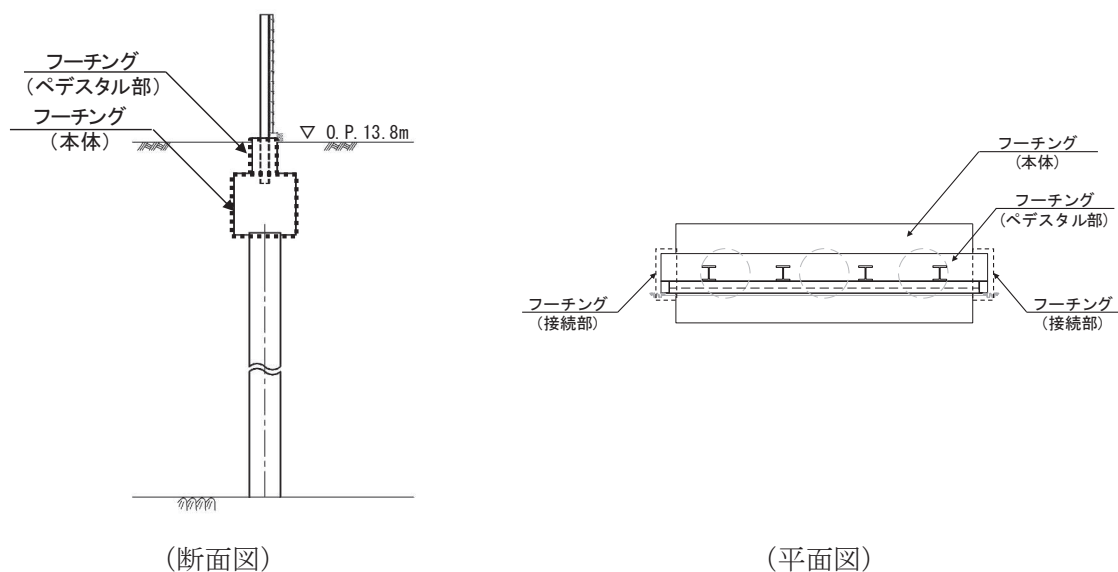


図 3.4-5 フーチングの照査範囲の概念図

表 3.4-9(1) フーチング（本体）の許容限界（曲げ・軸力）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	コンクリート ( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ )	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	16
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294

注記\*：短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-9(2) フーチング（本体）の許容限界（せん断）

種別			せん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D32@300)	断面①	Sy : 20754 Sz : 19933
	せん断補強筋 (D32@300)	断面②	Sy : 18298 Sz : 17454
	せん断補強筋 ((D32@300))	断面③	Sy : 16884 Sz : 17294
	せん断補強筋 (D32@300)	断面④	Sy : 17658 Sz : 18084
	せん断補強筋 (D32@300)	断面⑤	Sy : 24540 Sz : 25093
	せん断補強筋 (D32@300)	断面⑥	Sy : 17658 Sz : 18084
	せん断補強筋 (D32@300)	断面⑦ 一般部	Sy : 22783 Sz : 17708
	せん断補強筋 (D32@300)	断面⑦ 開口部	開口上部 Sy : 1657 開口上部 Sz : 5144 開口下部 Sy : 4312 開口下部 Sz : 7983
	せん断補強筋 ((D32@300))	断面⑧	Sy : 17658 Sz : 18084

表 3.4-9(3) フーチング（本体）の許容限界（ねじり）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-10(1) フーチング（ペデスタル部）の許容限界（支圧・押し抜きせん断）

種別		支圧強度 (N/mm <sup>2</sup> )	押し抜きせん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	断面①	38.4	2357
	断面②	38.4	2357
	断面③	38.4	2357
	断面④	38.4	3912
	断面⑤ 一般部	38.4	3912
	断面⑤ 張出部	38.4	3782
	断面⑥	38.4	3912
	断面⑦ 一般部	38.4	3912
	断面⑦ 張出部	38.4	2927
	断面⑧	38.4	3912

表 3.4-10(2) フーチング (ペデスタル部) の許容限界 (曲げ)

種別			降伏曲げ耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面①	6317
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面②	8122
	軸方向鉄筋 (D38@150)	断面③	4061
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面④	8122
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面⑤ 一般部	4512
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面⑤ 張出部	5415
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面⑥	8122
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面⑦ 一般部	8122
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面⑦ 開口部	4512
	軸方向鉄筋 (D38@150 (2段))	断面⑧	8122



表 3.7-10(3) フーチング（ペデスタル部）の許容限界（せん断）

種別			降伏せん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D19@300)	断面①	4567
	せん断補強筋 (D19@300)	断面②	5397
	せん断補強筋 (D19@300)	断面③	5397
	せん断補強筋 (D19@300)	断面④	5397
	せん断補強筋 (D19@300)	断面⑤ 一般部	4528
	せん断補強筋 (D19@300)	断面⑤ 張出部	2402
	せん断補強筋 (D19@300)	断面⑥	5397
	せん断補強筋 (D19@300)	断面⑦ 一般部	5476
	せん断補強筋 (D19@300)	断面⑦ 開口部	2625
	せん断補強筋 (D19@300)	断面⑧	5397

表 3.7-11(1) フーチング（接続部）の許容限界（曲げ）

種別	許容応力度 ( $\text{N/mm}^2$ )		短期許容応力度* ( $\text{N/mm}^2$ )
	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$		
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	11	16.5
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294

注記\*：短期許容応力度は、許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.7-11(2) フーチング（接続部）の許容限界（せん断）

種別			せん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D29@150)	断面①	10902
	せん断補強筋 (D29@150)	断面②	11526
	せん断補強筋 (D25@150)	断面③	9064
	せん断補強筋 (D25@150)	断面④	8866
	せん断補強筋 (D29@150)	断面⑤	4907
	せん断補強筋 (D25@150)	断面⑥	9064
	せん断補強筋 (D29@150)	断面⑦	5052
	せん断補強筋 (D25@150)	断面⑧	9064

(フーチング (本体) におけるせん断耐力の算出根拠)

フーチング (本体) におけるせん断耐力は以下の式により算定する。

(1) 棒部材式

$$V_{y d} = V_{c d} + V_{s d}$$

ここに,  $V_{y d}$  : せん断耐力

$V_{c d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot \beta_a \cdot f_{v c d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{v c d} = 0.20 \sqrt[3]{f'_{c d}}$$

ただし,  $f_{v c d} > 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  となる場合は  $f_{v c d} = 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d}$$

ただし,  $\beta_d > 1.5$  となる場合は  $\beta_d = 1.5$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v}$$

ただし,  $\beta_p > 1.5$  となる場合は  $\beta_p = 1.5$

$$\beta_n = 1 + M_0 / M_d \quad (N'_d \geq 0)$$

ただし,  $\beta_n > 2.0$  となる場合は  $\beta_n = 2.0$

$$\beta_n = 1 + 2M_0 / M_d \quad (N'_d < 0)$$

ただし,  $\beta_n < 0$  となる場合は  $\beta_n = 0$

$$\beta_a = 0.75 + \frac{1.4}{a/d}$$

ただし,  $\beta_a < 1.0$  となる場合は  $\beta_a = 1.0$

$f'_{c d}$  : コンクリートの圧縮強度の設計用値 (N/mm<sup>2</sup>) で設計基準強度  $f'_{c k}$  を

材料係数  $\gamma_{m c}$  で除したもの

$$p_v = A_s / (b_w \cdot d) : \text{引張鉄筋比}$$

$A_s$  : 引張側鋼材の断面積

$b_w$  : 部材の有効幅

$d$  : 部材の有効高さ

$N'_d$  : 設計軸圧縮力

$M_d$  : 設計曲げモーメント

$M_0 = N'_d \cdot D/6$  :  $M_d$  に対する引張縁において、軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要なモーメント(デコンプレッションモーメント)

$D$  : 断面高さ

$a/d$  : せん断スパン比

$\gamma_{bc}$  : 部材係数

$\gamma_{mc}$  : 材料係数

$$V_{sd} = \left\{ A_w f_{wyd} (\sin \alpha + \cos \alpha) / s \right\} z / \gamma_{bs}$$

$A_w$  : 区間  $s$  におけるせん断補強鉄筋の総断面積

$f_{wyd}$  : せん断補強鉄筋の降伏強度を  $\gamma_{ms}$  で除したもので、 $400\text{N/mm}^2$  以下とする。ただし、コンクリート圧縮強度の特性値  $f'_{ck}$  が  $60\text{N/mm}^2$  以上のときは  $800\text{N/mm}^2$  以下とする。

$\alpha$  : せん断補強鉄筋と部材軸のなす角度

$s$  : せん断補強鉄筋の配置間隔

$z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で  $d/105$  とする。

$\gamma_{bs}$  : 部材係数

$\gamma_{ms}$  : 材料係数

(2) ディープビーム式

$$V_{y d d} = V_{c d d} + V_{s d d}$$

ここに、 $V_{y d d}$  : せん断耐力

$V_{c d d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{d d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{d d} = 0.19 \sqrt{f'_{c d}}$$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし, } \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし, } \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_a = \frac{5}{1 + (a/d)^2}$$

$\gamma_{b c}$  : 部材係数

$$V_{s d d} = \phi \cdot V_{s d}$$

$$\phi = -0.17 + 0.3 a/d + 0.33/p_{w b} \quad \text{ただし } 0 \leq \phi \leq 1$$

$P_{w b}$  : せん断補強鉄筋比(%)

(フーチング (ペDESTAL部) における曲げ耐力及びせん断耐力の算出根拠)

フーチング (ペDESTAL部) における曲げ耐力及びせん断耐力は鋼構造接合部設計指針 (日本建築学会, 2012年) により算定する。

- ・ 降伏曲げ耐力の算定方法

$$M_y = \alpha_t \cdot F_{\gamma y} \cdot \gamma_j$$
$$\gamma_j = (7/8) \cdot \gamma d$$

ここで,

- $M_y$  : 降伏曲げ耐力 (kN・m)
- $\alpha_t$  : 引張主筋の断面積 (m<sup>2</sup>)
- $F_{\gamma y}$  : 主筋の降伏強さ (N/mm<sup>2</sup>)
- $\gamma_j$  : 根巻き鉄筋コンクリート部分の応力中心間距離 (m)
- $\gamma d$  : 圧縮縁から引張主筋重心までの距離 (m)

- ・ 降伏せん断耐力の算定方法

$$Q_y = b_e \cdot \gamma_j \cdot (F_{csy} + 0.5F_{wy} \cdot p_w)$$
$$p_w = a_w / (b_e \cdot x) \leq 1.2\%$$

ここで,

- $Q_y$  : 降伏せん断耐力 (kN)
- $b_e$  : コンクリートの有効幅 (m)
- $F_{csy}$  : コンクリートの降伏せん断強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $F_{wy}$  : せん断補強筋の降伏強さ (N/mm<sup>2</sup>)
- $p_w$  : 帯筋比
- $a_w$  : 1組の帯筋の断面積 (m<sup>2</sup>)
- $x$  : 帯筋の間隔 (m)

(フーチング（ペDESTAL部）における支圧強度及び押し抜きせん断耐力の算出根拠）

フーチング（ペDESTAL部）における支圧強度及び押し抜きせん断耐力は以下の方法により算定する。算定に用いる寸法位置を図 3.4-6 に、配筋概要図を図 3.4-7 に、算定結果を表 3.4-12 に示す。

・支圧強度の算定方法

$$\sigma_{ad} = \eta f'_{ck} / \gamma_c$$

$$\eta = \sqrt{A/A_a}$$

$$A = b' \cdot d$$

$$A_a = b \cdot d$$

ここで、

$\sigma_{ad}$  : 支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$A$  : コンクリート面の支圧分布面積 (m<sup>2</sup>)

$A_a$  : 支圧を受ける面積 (m<sup>2</sup>)

$f'_{ck}$  : コンクリートの設計基準強度=30 (N/mm<sup>2</sup>)

$\gamma_c$  : 材料係数=1.3

$b$  : 鋼製支柱フランジ長 (mm)

$b'$  : 支圧力分布長 (mm)

$d$  : 鋼製支柱根入れ長 (mm)

・押し抜きせん断強度の算定方法

$$S_A = \sigma_{sy} \cdot n \cdot A_s$$

ここで、

$S_A$  : 水平押し抜きせん断耐力 (kN)

$\sigma_{sy}$  : 鉄筋の降伏強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$n$  : 水平押し抜きせん断力に抵抗する有効なせん断補強筋の本数

$A_s$  : 鉄筋 1 本あたりの断面積 (mm<sup>2</sup>)

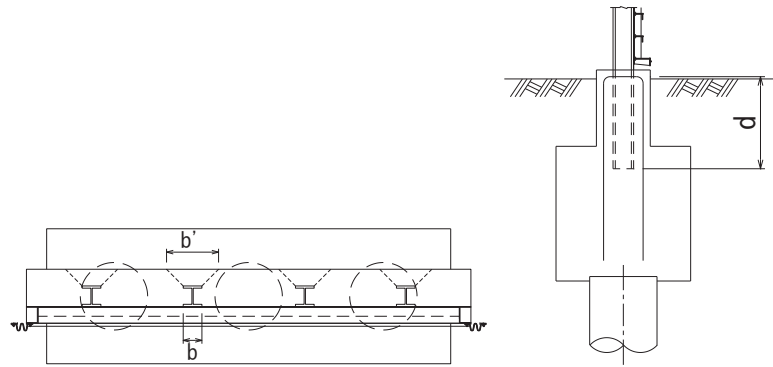
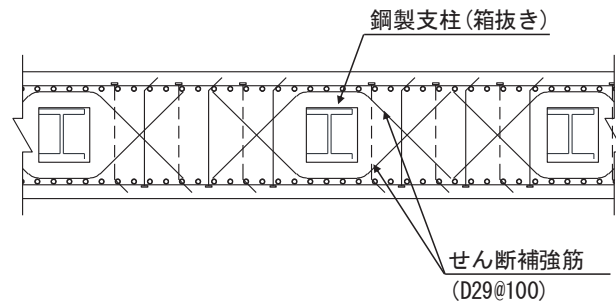


図 3.4-6 算定に用いる寸法位置



(平面図)

図 3.4-7 ペDESTAL配筋概要図 (断面④の例)



表 3.4-12 フーチング（ペDESTAL部）の支圧強度及び押し抜きせん断耐力の算定結果

断面	b' (mm)	b (mm)	$\eta$	$\sigma_{ad}$ (N/mm <sup>2</sup> )	n (本)	A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>A</sub> (kN)
断面①	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面②	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面③	1159	417	1.667	38.4	14	387.1	2357
断面④	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑤ (一般部)	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑤ (張出部)	1159	417	1.667	38.4	15	1096.6	3782
断面⑥	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑦ (一般部)	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912
断面⑦ (張出部)	1159	417	1.667	38.4	10	642.4	2927
断面⑧	1159	417	1.667	38.4	14	642.4	3912

### 3.4.5 鋼管杭

鋼管杭の許容限界は、「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，杭体部については，表 3.4-13(1)に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。杭頭部については，表 3.4-13(2)に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.4-13(1) 鋼管杭（杭体）の許容限界

杭種		降伏強度（曲げ） (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 (N/mm <sup>2</sup> )
鋼管杭 (杭体)	SM570 ( t < 40mm)	450	260

表 3.4-13(2) 鋼管杭（杭頭）の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
鋼管杭 (杭頭部)	杭頭補強筋(SD490)	490

### 3.4.6 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は，漏水試験及び変形試験により，有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.4-14 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.4-14 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

種別	許容限界 (mm)	
ゴムジョイント	変形量	開き方向 350 せん断方向 350

### 3.4.7 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。

押し込みについては、基礎地盤の評価においては杭周の摩擦抵抗成分を含まない杭頭位置での発生鉛直力を用いることから、周面摩擦力分を考慮できるが、押し込みについては保守的に杭先端の基礎地盤の極限支持力のみ考慮する。なお、鋼管杭分の自重について、中空の鋼管杭のため軽量であることから、周面摩擦力を非考慮とすることの保守性に包含されると判断されることから考慮しない。

引き抜きについては、道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）に基づき周面摩擦力による極限支持力に鋼管杭の自重を考慮して設定する。周面摩擦力の算定においては、設置変更許可申請書に記載しており、敷地の代表性を確認している物性値であるせん断抵抗角  $\phi$  を用い道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）に示されている N 値とせん断抵抗角  $\phi$  の関係式を用いて算出した N 値により周面摩擦力を算定する（ただし、本計算書においては 4. 評価結果に後述するとおり、引き抜き力が生じないため省略する）。

表 3.4-15 に基礎地盤の許容限界を示す。

表 3.4-15 基礎地盤の支持力に対する許容限界（押し込み）

杭種		極限支持力 (N/mm <sup>2</sup> )
極限支持力	断面① (牧の浜部層)	11.4
	断面② (牧の浜部層)	11.4
	断面③ (狐崎部層)	13.7
	断面④ (狐崎部層)	13.7
	断面⑤ (狐崎部層)	13.7
	断面⑥ (狐崎部層)	13.7
	断面⑦ (狐崎部層)	13.7
	断面⑧ (牧の浜部層)	11.4

### 3.5 評価方法

鋼製遮水壁（鋼板）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」に基づき設定する。

なお、前述のとおり、津波時において、「3.3.2 荷重及び荷重の組合せ」に示すとおり、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

#### 3.5.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねにより構成された上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

ここで、旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、変形抑制及び液状化対策を目的とし、杭周辺の地下水位以深の旧表土及び盛土は地盤改良を行う計画としている。

よって、地盤応答作成に係る解析手法については、図 3.5-1 に示す解析手法の選定フローに基づき全応力解析とし、下部工及び上部工への地盤応答の影響が想定される改良体上面以浅は概ね水平成層をなしていること及び地層境界部付近の剛性差の影響を保守的に評価することの観点から、水平成層地盤を仮定した一次元地震応答解析（全応力非線形解析及び等価線形解析（岩盤部））により作成した地盤応答を用い、上述の連成モデルにて時刻歴応答解析を行う。なお、解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.5-2 に示す。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」及び「ArkQuake Ver.3.10」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

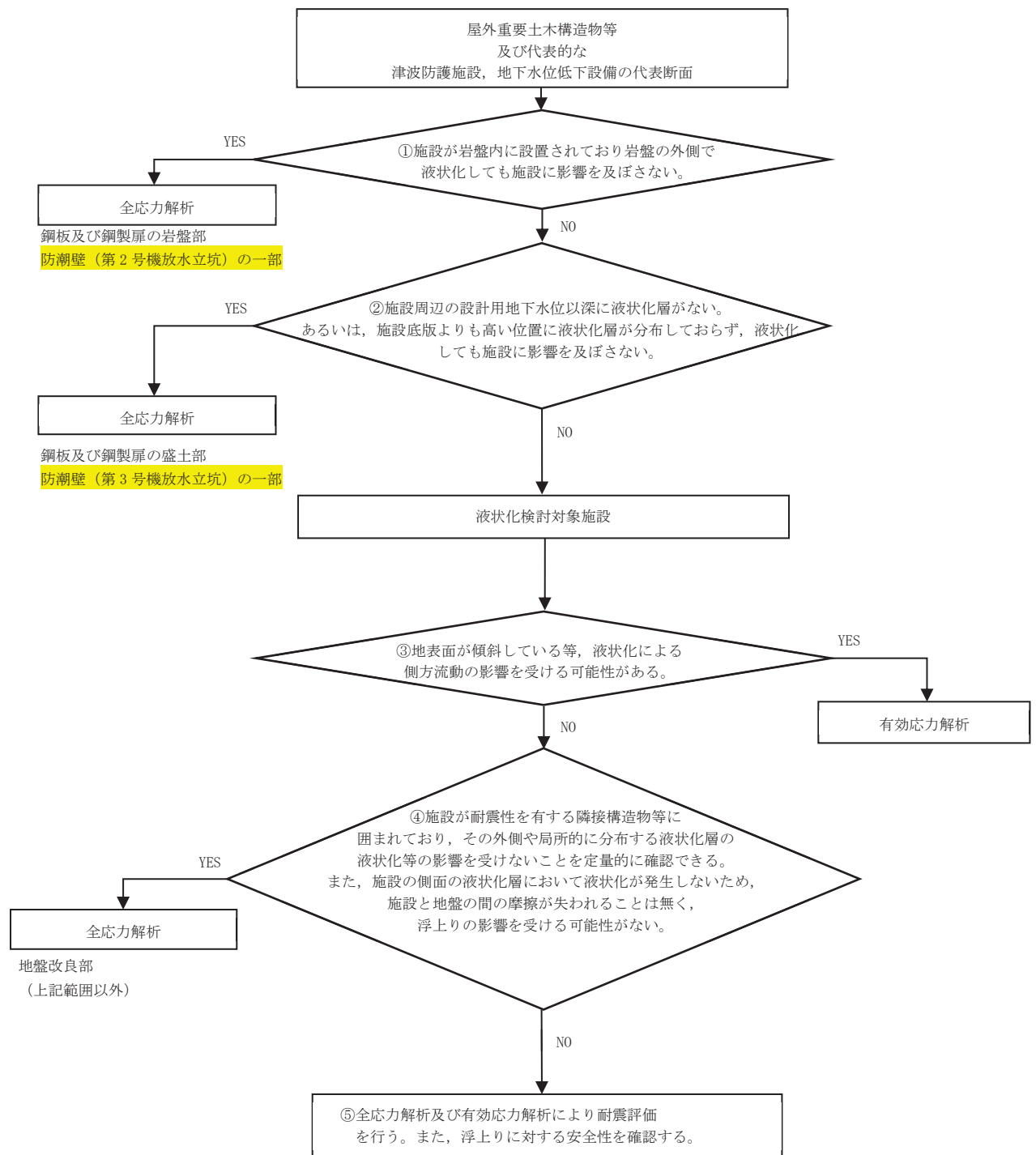


図 3.5-1 防潮壁の解析手法の選定フロー

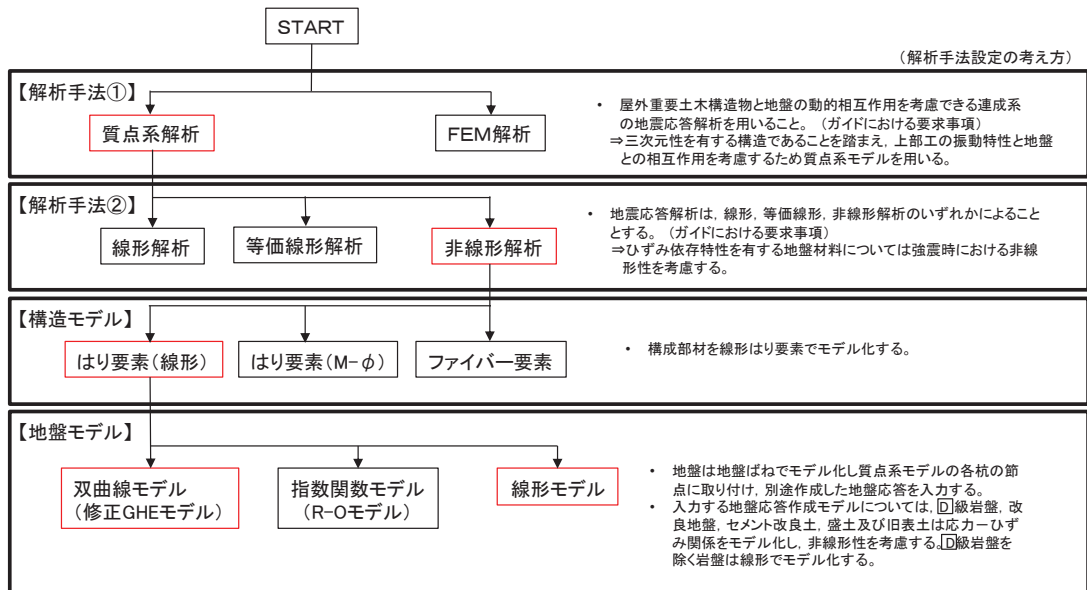


図 3.5-2(1) 地震応答解析手法の選定フロー (岩盤露頭部以外：断面①～⑤，⑦，⑧)

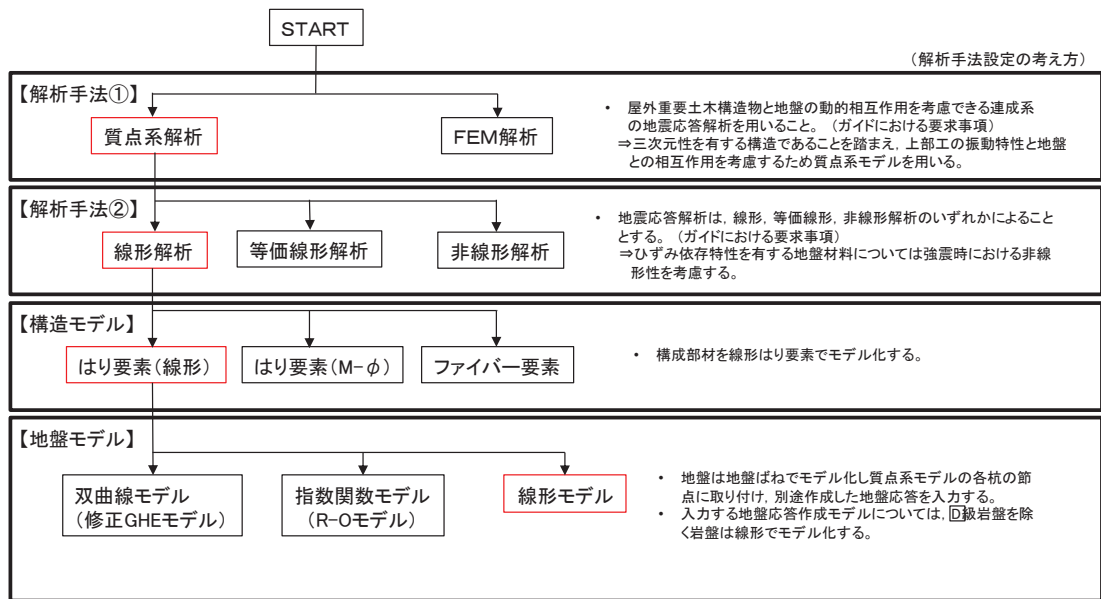


図 3.5-2(2) 地震応答解析手法の選定フロー (岩盤露頭部：断面⑥)

### 3.5.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

地盤物性及び材料物性のばらつきの影響を考慮するため、表 3.5-1～表 3.5-3 に示す解析ケースを設定する。

図 3.2-2 に示すとおり、鋼製遮水壁（鋼板）の周辺には、主として旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布している断面①～⑤・⑦・⑧と、**C<sub>L</sub>**級岩盤、**C<sub>M</sub>**級岩盤、**C<sub>H</sub>**級岩盤及び**B**級岩盤が分布している断面⑥があることから、それぞれ断面ごとに周辺に分布する地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数及び動せん断弾性係数の標準偏差  $\sigma$  を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

また、材料物性のばらつきとして構造物の実強度に基づいて設定した解析ケース④を実施することにより、材料物性のばらつきの影響を考慮する。

なお、鋼製遮水壁（鋼板）は、新設構造物であり十分に裕度を確保した設計としていることから材料物性のばらつきを考慮した解析ケース④による耐震評価は実施せず、断面⑦における補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出においては、材料物性のばらつきを考慮した解析ケース④を実施する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.5.4 重畳時の解析ケースの選定」に示す。

表 3.5-1 解析ケース（断面①～⑤，断面⑧）

解析ケース	材料物性 (コンクリート) ( $E_0$ : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土、盛土、 <b>D</b> 級岩盤、 改良地盤 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	<b>C<sub>L</sub></b> 級岩盤、 <b>C<sub>M</sub></b> 級岩盤、 <b>C<sub>H</sub></b> 級岩盤、 <b>B</b> 級岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値 - 1 $\sigma$	平均値

表 3.5-2 解析ケース（断面⑥）

解析ケース	材料物性 (コンクリート) ( $E_0$ : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土、盛土、 <b>D</b> 級岩盤、 改良地盤 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	<b>C<sub>L</sub></b> 級岩盤、 <b>C<sub>M</sub></b> 級岩盤、 <b>C<sub>H</sub></b> 級岩盤、 <b>B</b> 級岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値	平均値 + 1 $\sigma$
ケース③	設計基準強度	平均値	平均値 - 1 $\sigma$

表 3.5-3 解析ケース (断面⑦)

解析ケース	材料物性 (コンクリート) ( $E_0$ : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D級岩盤, 改良地盤 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	C <sub>L</sub> 級岩盤, C <sub>M</sub> 級岩盤, C <sub>H</sub> 級岩盤, B級岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値 + 1 $\sigma$	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値 - 1 $\sigma$	平均値
ケース④	実強度に基づく 圧縮強度*	平均値	平均値

注記\*: 新設構造物のため推定した圧縮強度とする。



### 3.5.3 減衰定数

構造部材の減衰定数は、粘性減衰で考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下のRayleigh減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の $\alpha$ 、 $\beta$ を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）に基づき、表3.5-4に示す減衰定数を用いる。

Rayleigh減衰の設定フローを図3.5-3に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

$\alpha$ ,  $\beta$  : 係数

表 3.5-4 構造部材の減衰定数

材料	上部工	下部工
鋼部材	2% (鋼板, 鋼製支柱)	3% (鋼管杭)
鉄筋コンクリート部材	—	5% (フーチング)

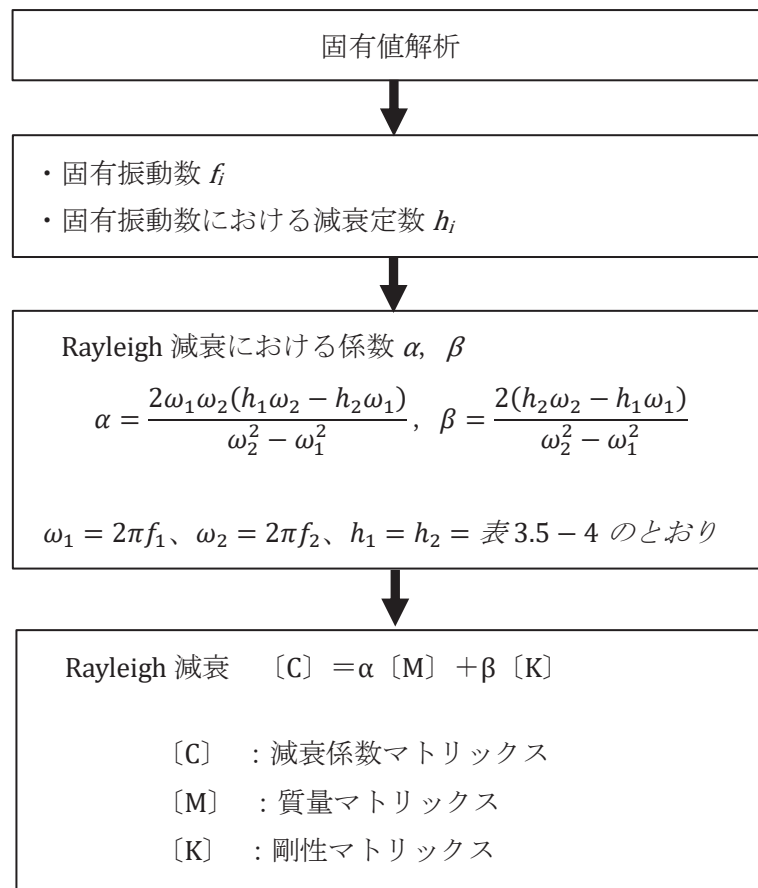


図 3.5-3 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数  $\alpha, \beta$  の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤および構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における固有値解析結果の一覧を表 3.5-5～表 3.5-12 に、モード図を図 3.5-4～図 3.5-11 に、固有値解析結果に基づき設定した係数  $\alpha, \beta$  を表 3.5-13 に、Rayleigh 減衰を図 3.5-12～図 3.5-19 に示す。

表 3.5-5 固有値解析結果 (断面①)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	1.964	0	0	74	0.00	-0.03	17.37	1次として採用
2	3.392	0	0	74	-0.08	0.00	0.00	
3	4.436	76	0	74	14.08	0.00	0.00	
4	6.416	76	0	74	-0.66	0.00	0.00	
5	6.919	76	0	85	0.00	0.05	6.88	2次として採用
6	9.845	76	0	85	0.00	-0.04	-0.69	
7	12.865	76	0	85	-0.06	0.00	0.00	
8	13.198	76	0	87	0.00	-0.06	-2.47	
9	14.512	76	0	87	0.21	0.00	0.00	
10	14.720	76	0	87	0.00	-0.01	-0.48	
11	16.181	77	0	87	-1.40	0.00	0.00	
12	16.410	86	0	87	5.06	0.00	0.00	
13	16.457	86	0	87	0.00	0.03	0.71	
14	18.248	86	91	87	0.00	-16.28	0.00	
15	19.363	87	91	87	-0.20	0.00	0.00	
16	20.114	87	91	87	0.00	-0.03	1.48	
17	23.165	87	91	91	0.00	-0.03	3.67	
18	25.465	87	91	91	-0.07	0.00	0.00	
19	29.137	87	91	91	0.00	-0.02	-0.13	
20	29.709	87	91	91	0.01	0.00	0.00	

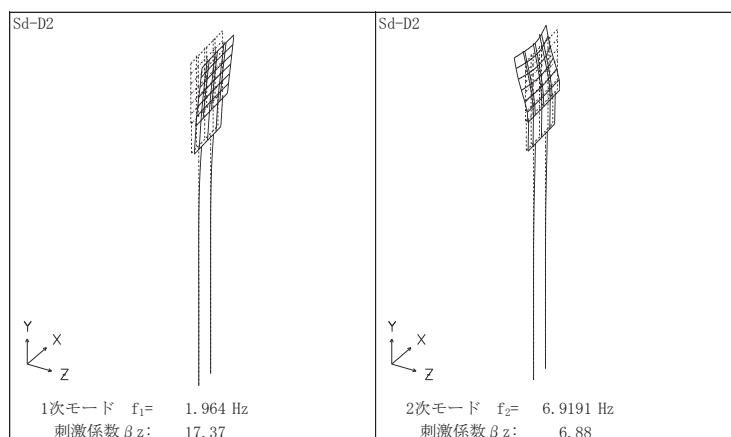


図 3.5-4 固有値解析結果 (断面① : モード図)

表 3.5-6 固有値解析結果 (断面②)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	1.980	0	0	72	0.00	-0.03	21.47	1次として採用
2	3.882	0	0	72	-0.14	0.00	0.00	
3	5.180	78	0	72	-18.07	0.00	0.00	
4	6.479	78	0	78	0.00	-0.03	-6.08	2次として採用
5	6.992	78	0	78	0.46	0.00	0.00	
6	7.529	78	0	84	0.00	-0.05	-6.25	
7	11.937	78	0	84	0.02	0.00	0.00	
8	13.435	78	0	85	0.00	-0.05	-2.20	
9	14.871	78	0	85	-0.16	0.00	0.00	
10	15.640	85	0	85	-5.18	0.00	0.00	
11	15.845	85	90	85	0.00	20.50	0.01	
12	16.073	85	90	85	0.00	-0.18	-0.02	
13	16.315	85	90	85	-0.14	0.00	0.00	
14	17.939	85	90	85	0.00	0.00	0.42	
15	18.226	85	90	85	0.04	0.00	0.00	
16	20.812	85	90	85	0.00	-0.01	-0.56	
17	21.019	85	90	89	0.00	-0.05	5.05	
18	22.141	85	90	89	-0.03	0.00	0.00	
19	23.356	85	90	89	0.00	-0.01	-0.47	
20	28.378	85	90	89	0.00	0.00	0.00	

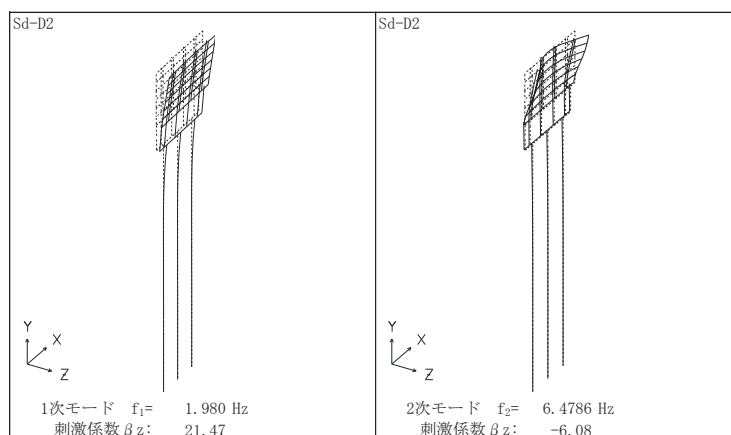


図 3.5-5 固有値解析結果 (断面② : モード図)

表 3.5-7 固有値解析結果 (断面③)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	2.566	0	0	76	0.00	-0.03	20.15	1次として採用
2	4.789	0	0	76	0.03	0.00	0.00	
3	6.242	80	0	76	17.26	0.00	0.00	
4	7.921	80	0	79	0.00	-0.02	-3.89	
5	8.658	80	0	79	0.32	0.00	0.00	
6	10.121	80	0	85	0.00	0.07	5.69	2次として採用
7	13.089	80	0	85	0.00	0.00	0.00	
8	14.190	80	0	85	0.00	0.02	1.80	
9	15.570	80	0	85	0.05	0.00	0.00	
10	16.412	80	0	85	0.00	0.01	-0.10	
11	16.885	80	0	85	0.00	0.00	0.00	
12	19.239	80	0	85	0.00	0.02	-0.14	
13	19.937	80	0	85	0.08	0.00	0.00	
14	21.388	84	0	85	-3.57	0.00	0.00	
15	22.377	84	88	85	0.00	19.07	0.02	
16	24.294	84	88	85	0.00	0.13	-0.88	
17	28.695	84	88	88	0.00	-0.05	3.85	
18	31.844	84	88	88	0.00	0.01	0.60	
19	32.215	84	88	88	0.01	0.00	0.00	
20	32.796	84	88	88	0.03	0.00	0.00	

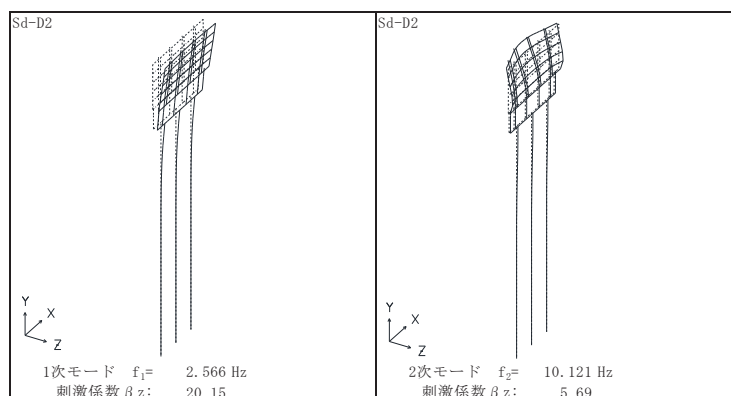


図 3.5-6 固有値解析結果 (断面③ : モード図)

表 3.5-8 固有値解析結果 (断面④)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	6.306	0	0	31	0.00	-0.05	12.38	1次として採用
2	6.771	0	0	31	-0.13	0.00	0.00	
3	9.042	0	0	35	0.00	0.02	-4.95	
4	13.668	0	0	35	0.00	0.00	0.00	
5	14.261	0	0	41	0.00	0.00	-5.46	
6	15.778	0	0	41	0.03	0.00	0.00	
7	17.608	0	0	41	0.00	-0.01	-0.21	
8	18.003	0	0	41	0.06	0.00	0.00	
9	19.538	0	0	71	0.00	-0.01	-12.09	2次として採用
10	20.696	0	0	71	0.00	-0.01	1.87	
11	21.235	0	0	71	0.15	0.00	0.00	
12	25.877	0	0	72	0.00	0.03	1.38	
13	27.211	40	0	72	11.96	0.00	0.00	
14	29.278	40	0	72	-0.94	0.00	0.00	
15	33.824	40	0	72	0.00	0.04	0.47	
16	34.186	40	0	72	0.32	0.00	0.00	
17	34.985	40	0	72	0.00	0.02	0.28	
18	35.962	40	0	72	0.00	0.00	0.00	
19	39.356	40	0	72	0.00	0.00	1.89	
20	41.950	40	0	72	0.14	0.00	0.00	

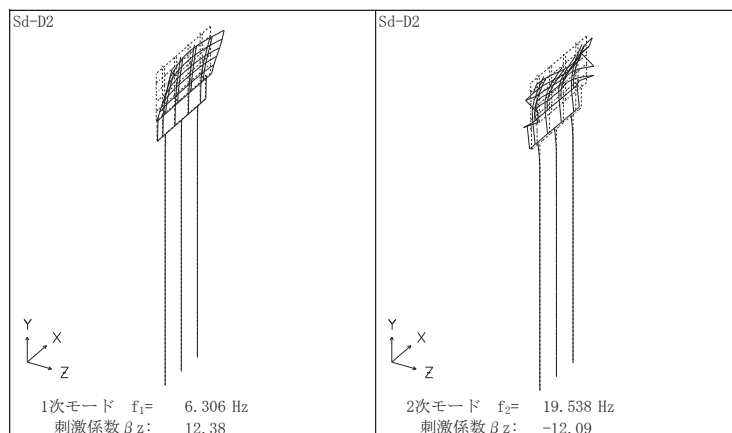


図 3.5-7 固有値解析結果 (断面④ : モード図)

表 3.5-9 固有値解析結果 (断面⑤)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	8.280	0	0	31	-0.11	-0.05	11.91	1次として採用
2	12.241	0	0	59	-0.39	0.15	-11.59	2次として採用
3	15.278	0	0	59	-0.29	-0.01	-0.01	
4	16.486	6	0	61	5.01	0.64	-2.58	
5	17.936	7	0	61	-0.75	-0.11	-1.36	
6	20.253	9	0	66	2.94	0.31	4.53	
7	23.423	14	0	67	-4.40	-0.86	-2.91	
8	24.703	33	1	71	-8.74	-2.08	-4.01	
9	25.141	46	2	82	-7.17	-1.49	7.15	
10	28.172	49	3	82	3.22	1.57	-0.47	
11	28.936	50	3	82	2.25	-0.22	-0.47	
12	31.363	51	3	82	-0.70	0.09	1.05	
13	33.519	51	3	82	1.25	-0.83	-0.16	
14	35.290	51	3	82	-0.12	0.15	0.01	
15	35.985	52	3	82	-1.55	1.51	0.28	
16	36.676	52	3	83	0.32	0.09	-1.94	
17	38.449	52	3	84	-0.35	-0.75	-1.48	
18	42.358	54	94	84	-2.82	18.97	0.08	
19	47.827	54	94	84	0.34	-0.71	1.44	
20	48.615	54	94	85	-0.28	0.26	1.95	

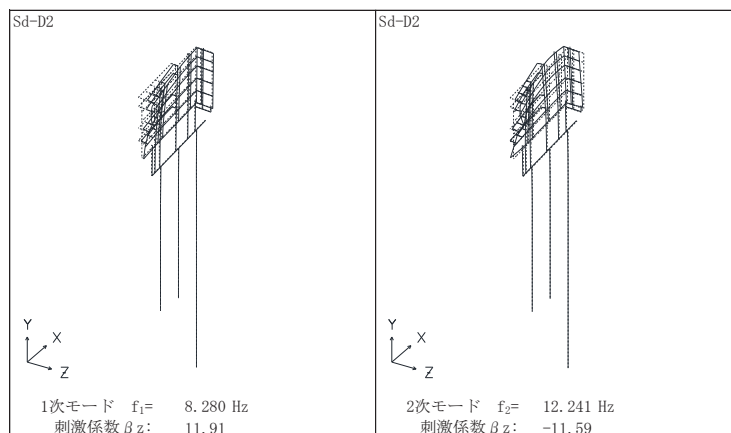


図 3.5-8 固有値解析結果 (断面⑤ : モード図)

表 3.5-10 固有値解析結果（断面⑥）

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	7.799	0	0	34	0.00	-0.06	11.76	1次として採用
2	8.433	0	0	34	0.16	0.00	0.00	
3	11.234	0	0	41	0.00	0.03	-5.31	
4	15.587	0	0	41	-0.04	0.00	0.00	
5	16.028	0	0	48	0.00	-0.01	-4.93	
6	18.305	0	0	48	0.00	0.00	0.00	
7	19.799	0	0	48	0.00	-0.01	-1.73	
8	20.895	0	0	48	0.09	0.00	0.00	
9	21.518	0	0	82	0.00	0.02	11.67	2次として採用
10	24.892	0	0	82	0.00	-0.02	0.76	
11	26.777	0	0	82	0.73	0.00	0.00	
12	30.591	47	0	82	-11.88	-0.02	0.00	
13	31.536	48	0	82	-1.75	0.00	0.01	
14	33.142	48	0	83	0.00	-0.03	-1.03	
15	36.373	48	0	83	0.00	-0.04	-0.99	
16	38.635	48	0	83	0.22	0.00	0.00	
17	40.981	48	0	83	0.00	-0.01	0.05	
18	41.483	48	0	83	0.00	0.00	0.00	
19	44.017	48	0	84	0.00	0.03	1.83	
20	48.726	48	0	84	-0.27	0.00	0.00	

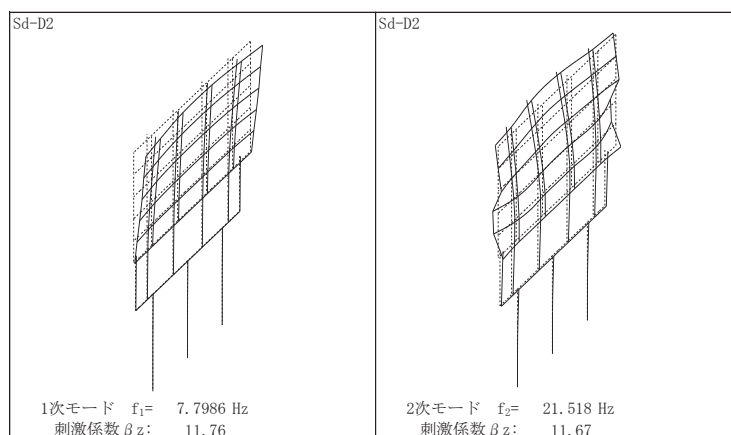


図 3.5-9 固有値解析結果（断面⑥：モード図）



表 3.5-11 固有値解析結果 (断面⑦)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	7.335	0	0	55	0.02	-0.05	18.85	1次として採用
2	9.681	0	0	60	-0.13	-0.03	5.34	
3	11.226	0	0	63	0.04	0.00	4.20	
4	15.238	0	0	63	-0.02	-0.01	1.78	
5	15.926	0	0	64	-0.04	0.03	-1.96	
6	17.173	0	0	66	0.03	-0.01	4.11	
7	17.687	0	0	68	-0.05	-0.01	-3.43	
8	20.143	0	0	82	0.01	0.01	9.32	2次として採用
9	20.443	0	0	82	-0.12	0.02	1.44	
10	21.817	0	0	82	-0.18	0.00	-0.33	
11	23.628	0	0	82	0.15	-0.08	-1.03	
12	26.362	0	0	83	-0.10	0.00	2.10	
13	27.477	0	0	84	0.40	-0.09	1.82	
14	28.506	0	0	84	-0.68	0.07	-1.40	
15	30.350	39	4	84	13.64	-4.69	-0.14	
16	30.683	41	4	84	-2.94	1.00	0.28	
17	32.428	44	5	84	-4.06	0.58	-0.21	
18	33.185	44	5	84	-0.40	0.00	0.00	
19	33.973	47	5	84	-3.64	-0.16	-0.03	
20	35.916	47	5	84	0.04	-0.05	1.06	

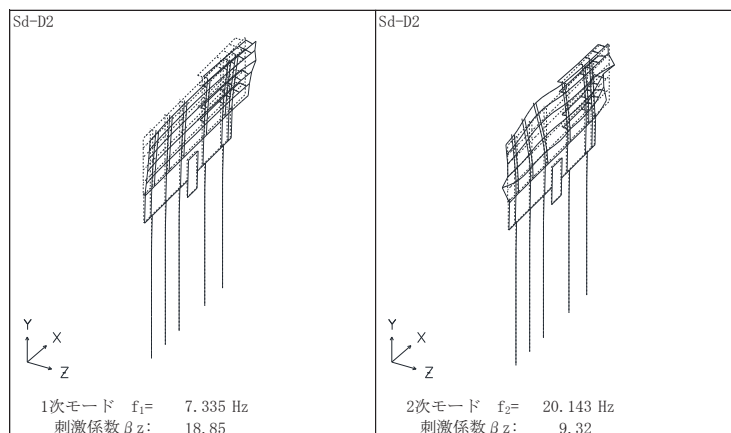


図 3.5-10 固有値解析結果 (断面⑦ : モード図)

表 3.5-12 固有値解析結果 (断面⑧)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	2.797	0	0	76	0.00	-0.03	19.53	1次として採用
2	5.163	0	0	76	0.13	0.00	0.00	
3	5.502	79	0	76	-17.19	0.00	0.00	
4	9.532	79	0	79	0.00	-0.04	-4.11	
5	9.943	79	0	79	-0.25	0.00	0.00	
6	12.023	79	0	84	0.00	-0.13	-4.91	2次として採用
7	15.188	79	0	84	0.05	0.00	0.00	
8	16.125	79	0	84	0.00	-0.23	-1.69	
9	16.741	79	93	84	0.00	19.63	-0.02	
10	17.290	85	93	84	4.84	0.00	0.00	
11	18.070	85	93	84	-0.26	0.00	0.00	
12	19.154	85	93	84	0.00	-0.01	-0.21	
13	20.299	85	93	84	0.00	0.00	0.00	
14	23.854	85	93	84	0.00	0.01	0.16	
15	26.286	85	93	84	-0.03	0.00	0.00	
16	29.186	85	93	88	0.00	0.03	-4.17	
17	32.039	85	93	88	0.00	0.00	-1.41	
18	35.398	85	93	88	0.00	-0.01	-0.64	
19	35.662	85	93	88	0.00	0.00	0.00	
20	39.748	85	93	88	0.00	0.00	0.08	

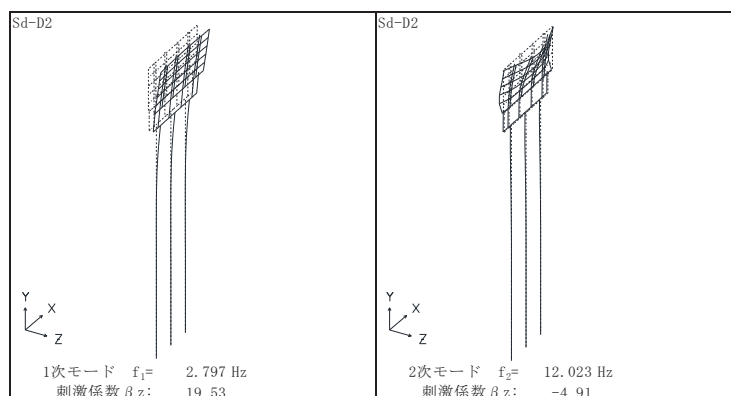


図 3.5-11 固有値解析結果 (断面⑧ : モード図)

表 3.5-13(1) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果 (h=2%)

評価対象断面	軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
断面①	0.384	0.0007
断面②	0.381	0.0008
断面③	0.515	0.0005
断面④	1.198	0.0002
断面⑤	1.241	0.0003
断面⑥	1.439	0.0002
断面⑦	1.351	0.0002
断面⑧	0.570	0.0004

表 3.5-13(2) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果 (h=3%)

評価対象断面	軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
断面①	0.577	0.0011
断面②	0.572	0.0011
断面③	0.772	0.0008
断面④	1.797	0.0004
断面⑤	1.862	0.0005
断面⑥	2.158	0.0003
断面⑦	2.027	0.0003
断面⑧	0.855	0.0006

表 3.5-13(3) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果 (h=5%)

評価対象断面	軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
断面①	0.961	0.0018
断面②	0.953	0.0019
断面③	1.286	0.0013
断面④	2.995	0.0006
断面⑤	3.103	0.0008
断面⑥	3.597	0.0005
断面⑦	3.378	0.0006
断面⑧	1.426	0.0011

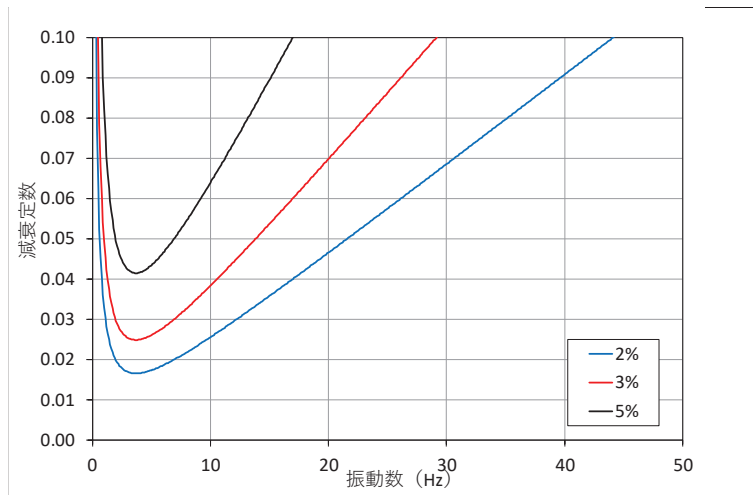


図 3.5-12 設定した Rayleigh 減衰 (断面①) \_減衰 2%~5%

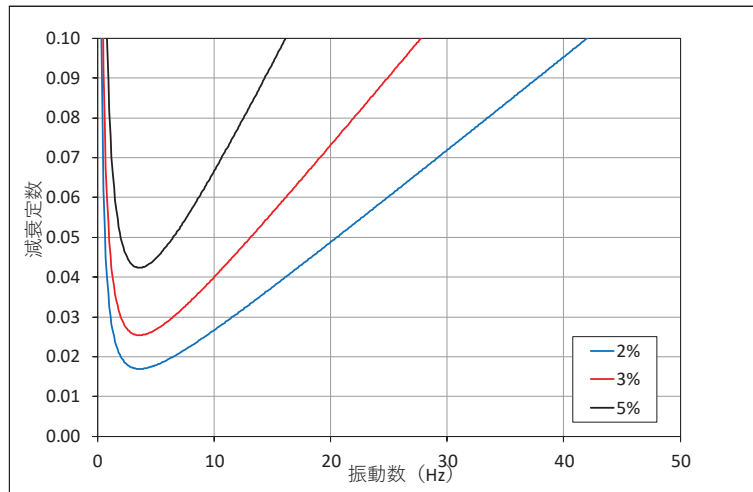


図 3.5-13 設定した Rayleigh 減衰 (断面②) \_減衰 2%~5%

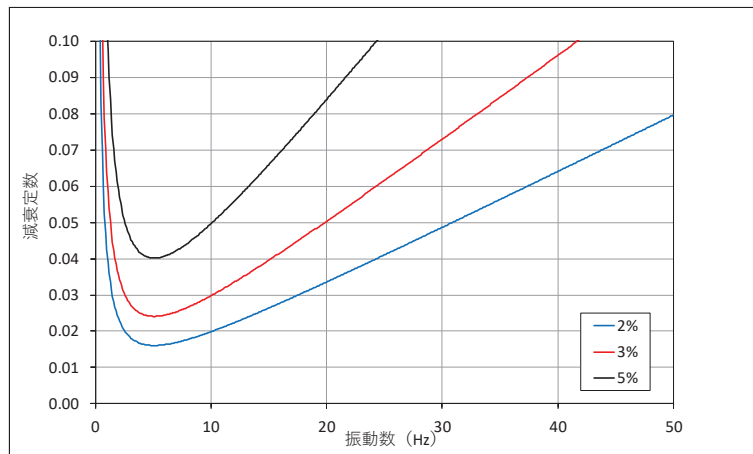


図 3.5-14 設定した Rayleigh 減衰 (断面③) \_減衰 2%~5%

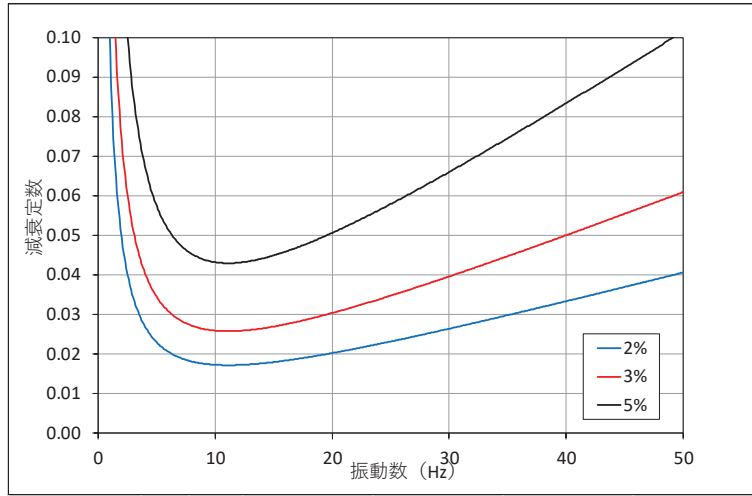


図 3.5-15 設定した Rayleigh 減衰 (断面④) \_減衰 2%~5%

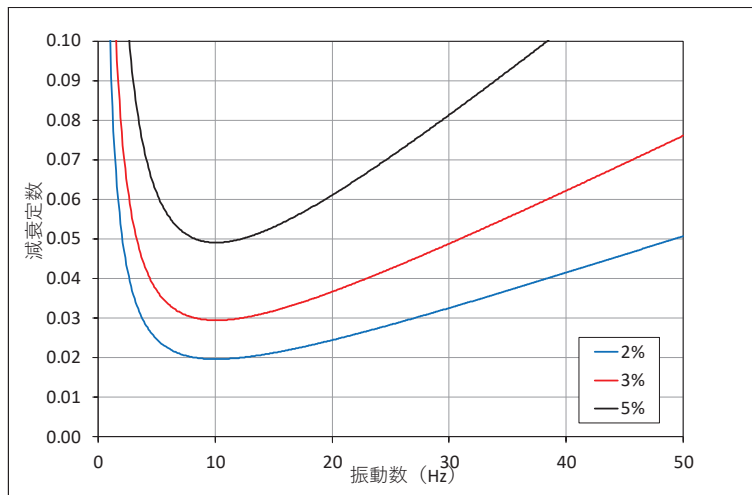


図 3.5-16 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑤) \_減衰 2%~5%

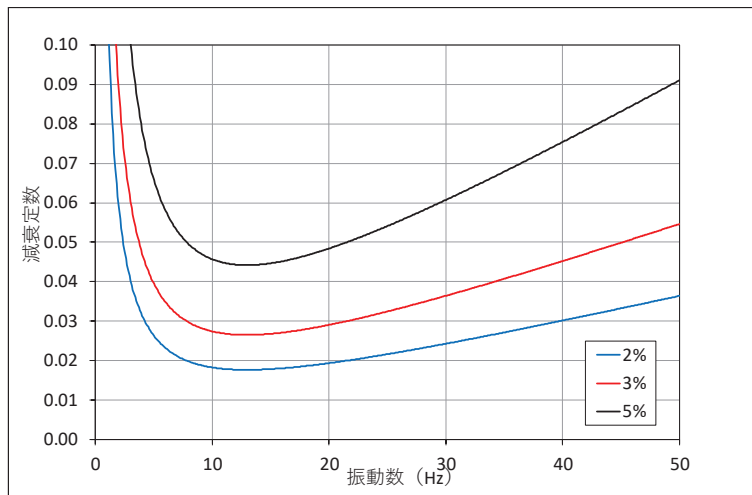


図 3.5-17 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑥) \_減衰 2%~5%

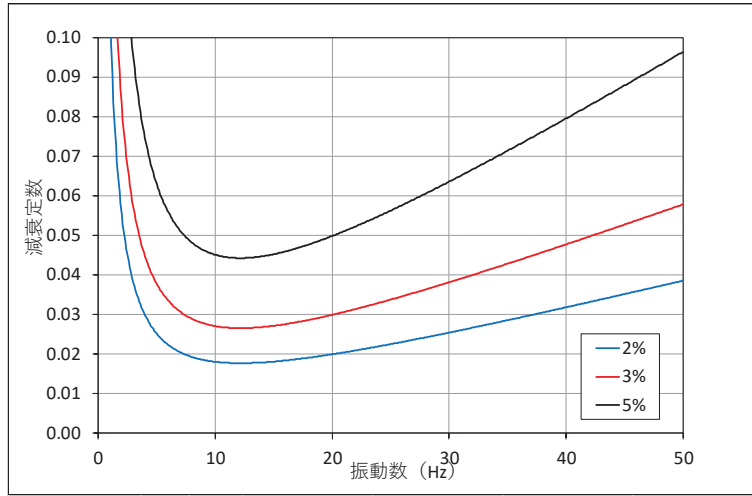


図 3.5-18 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑦) \_減衰 2%~5%

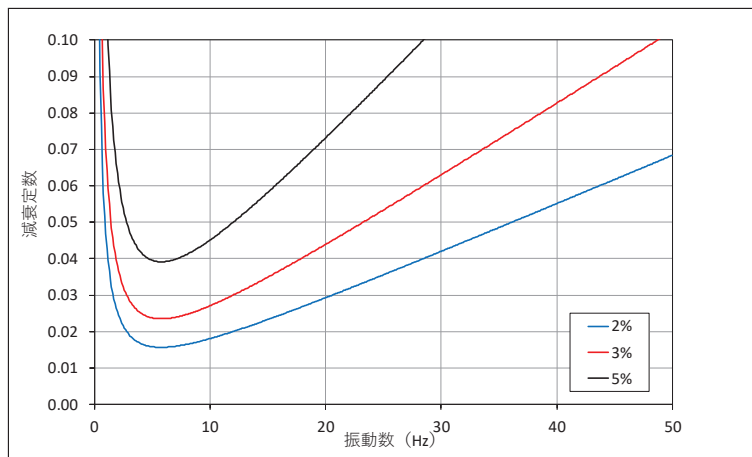


図 3.5-19 設定した Rayleigh 減衰 (断面⑧) \_減衰 2%~5%

### 3.5.4 重畳時の解析ケースの選定

#### (1) 強度評価における解析ケース

重畳時においては、弾性設計用地震動 S d - D 2 に対して、ケース①（基本ケース）を実施する。解析ケース①において、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び地盤の支持力照査において照査値が 0.5 以上となる照査項目に対して、最も厳しい地震動を用いて、表 3.5-14 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.5-14 解析ケース

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース
地盤物性		平均値	平均値 + 1σ	平均値 - 1σ
地震動 (位相)	S d - D 2	++*	○	弾性設計用地震動 S d - D 2 (1波) 及び位相反転を考慮した地震動 (3波) を加えた全4波により照査を行ったケース①(基本ケース)の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が最も厳しい(許容限界に対する裕度が最も小さい)地震動を用いてケース②~③を実施する。
		-+*	○	
		+ -*	○	
		--*	○	

注記\* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

- (2) 補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出のための解析ケース  
 補機冷却海水系放水路逆流防止設備に対する応答加速度抽出においては、床応答への保守的な配慮として、解析ケース①に加え、表 3.5-15 に示す解析ケース②～④を実施する。

表 3.5-15 補機冷却海水系放水路逆流防止設備の応答加速度抽出のための解析ケース

解析ケース			ケース①	ケース②	ケース③	ケース④
			基本ケース	地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース	材料物性 (コンクリート) に実強度を考慮した解析ケース
地盤物性			平均値	平均値+1 $\sigma$	平均値-1 $\sigma$	平均値
材料物性			設計基準強度	設計基準強度	設計基準強度	実強度に基づく圧縮強度*3
地震動 (位相)	S d - D 2	++ *1	○	○	○	○
		-+ *1,2	○	-	-	

注記\*1：地震動の位相について (++) の左側は水平動，右側は鉛直動を表し、「-」は位相を反転させたケースを示す。

\*2：位相反転ケース (-+) については、構造的に位相の影響は小さいため影響確認の位置付けとし、ケース②～④は (++) に対してのみ実施する。

\*3：新設構造物のため推定した圧縮強度とする。



### 3.5.5 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される弾性設計用地震動  $S_d - D_2$  を、一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.5-20 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (断面③～⑦) は図 3.5-21 に、第 3 号機側 (断面①～②, ⑧) は図 3.5-22 に示す。なお、岩盤露頭部である断面⑥においては、地盤が線形材料のみで構成されるため等価線形解析を用いることから、図 3.5-21 に示す 2E 波に対して、図 3.5-20(2) に示すとおり E 波として入力する。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver. 3.10」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

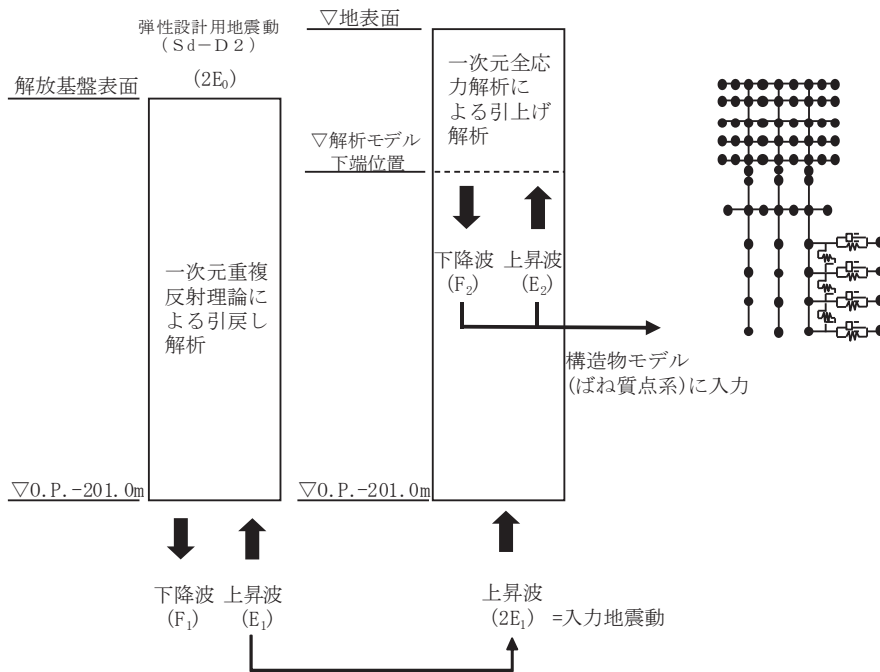


図 3.5-20(1) 入力地震動算定の概念図

(岩盤露頭部以外：断面①～⑤，⑦，⑧)

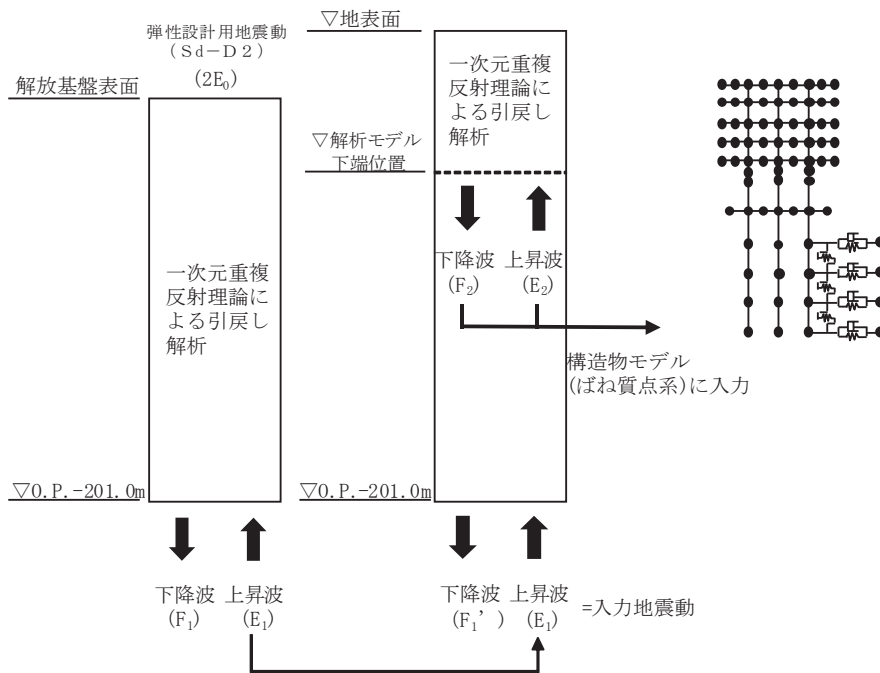
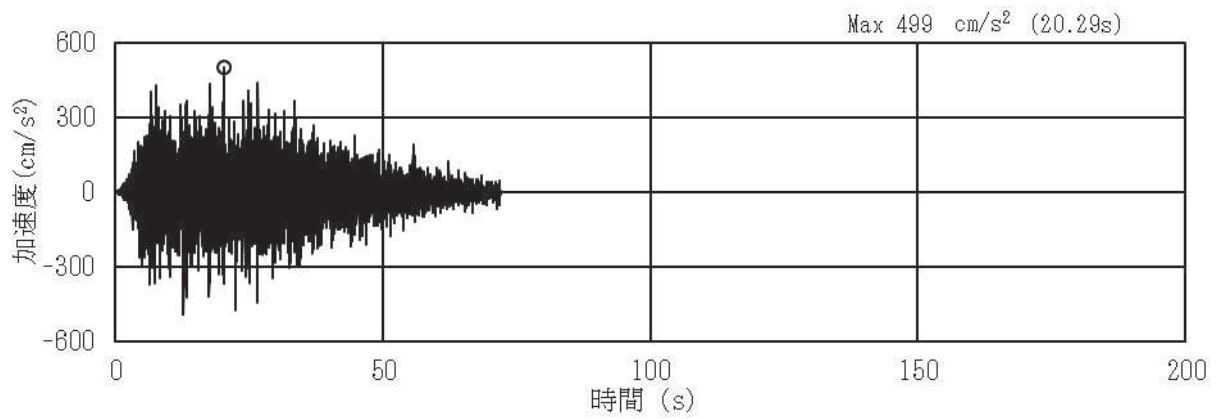


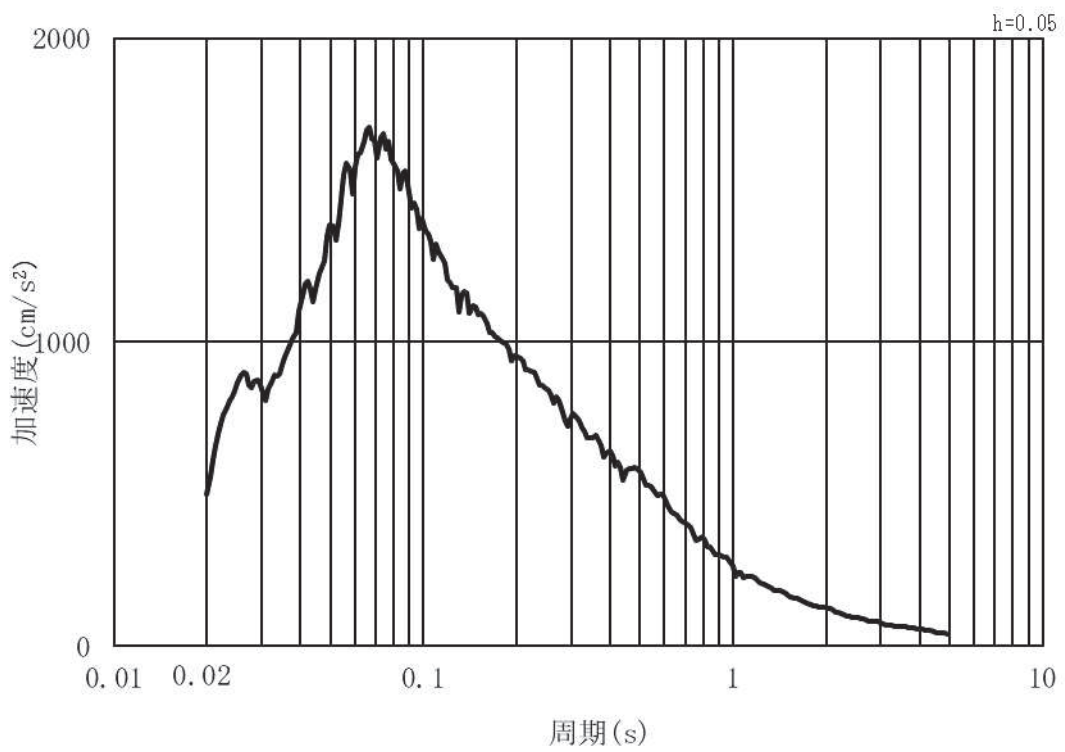
図 3.5-20(2) 入力地震動算定の概念図

(岩盤露頭部：断面⑥)

(1) 断面③・④・⑤・⑥・⑦ (第2号機側)

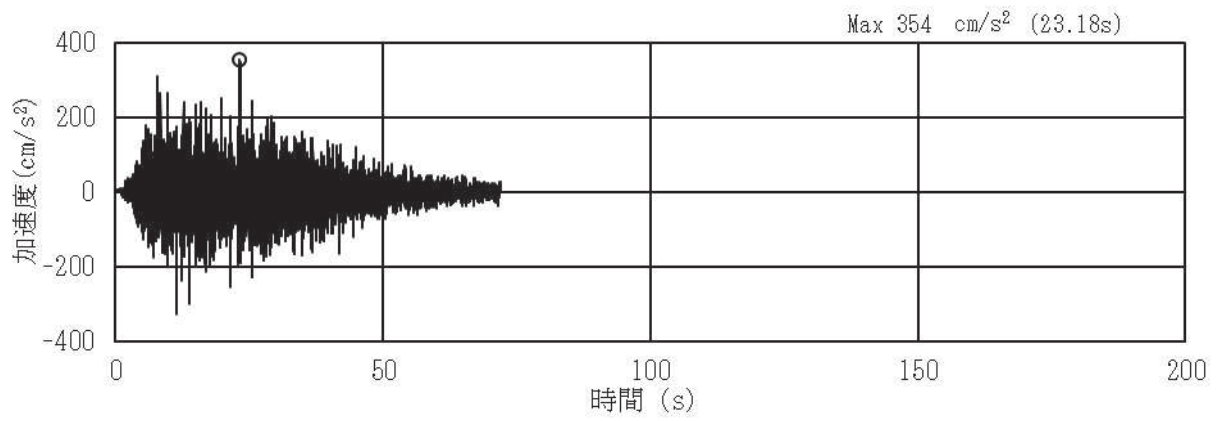


(a) 加速度時刻歴波形

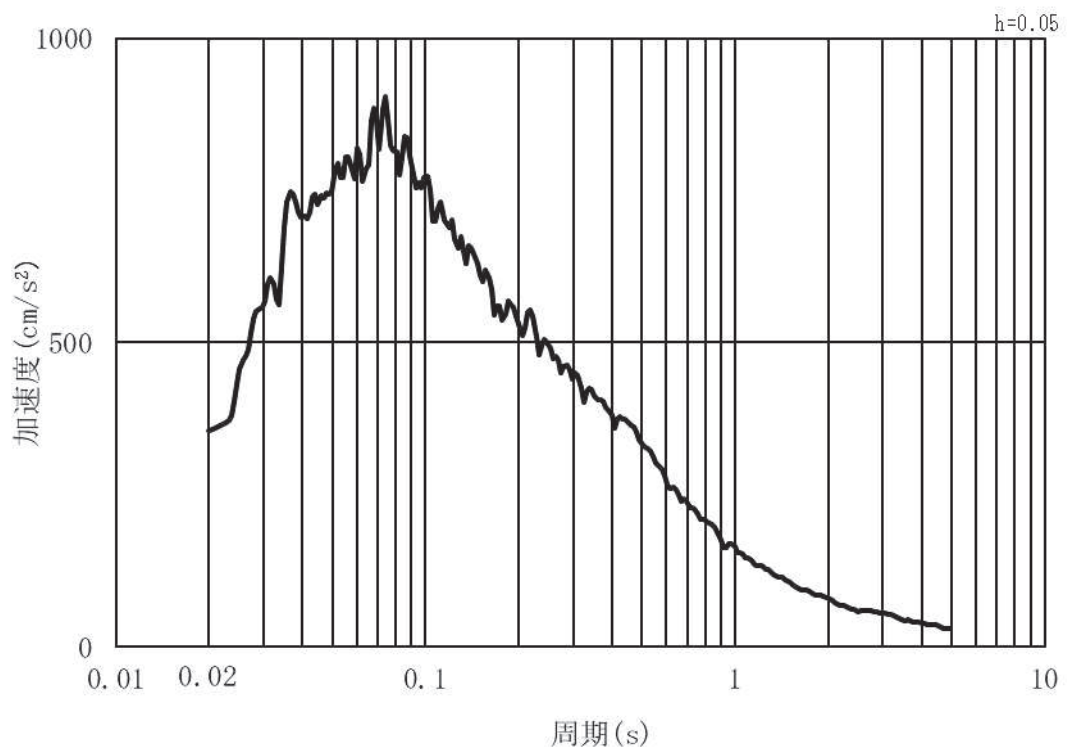


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-21(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向: S d - D 2) 第2号機側



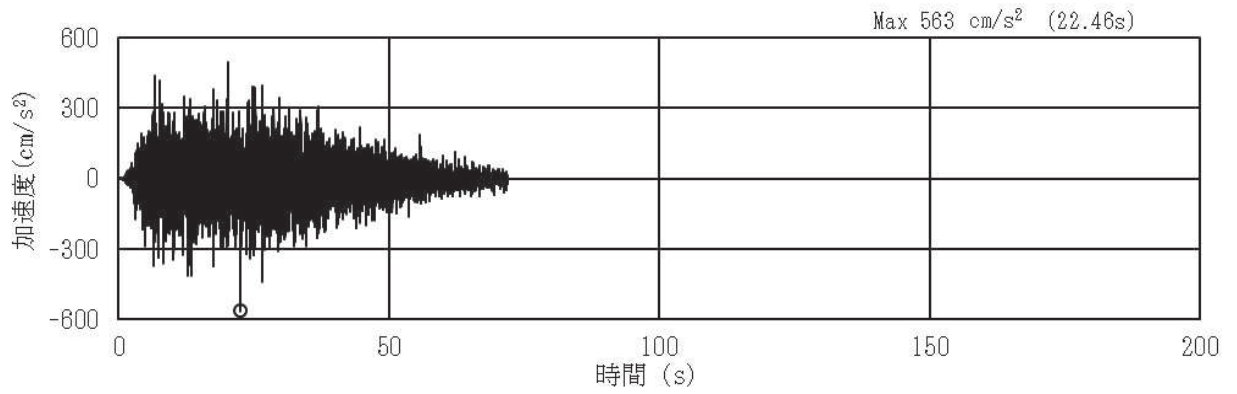
(a) 加速度時刻歴波形



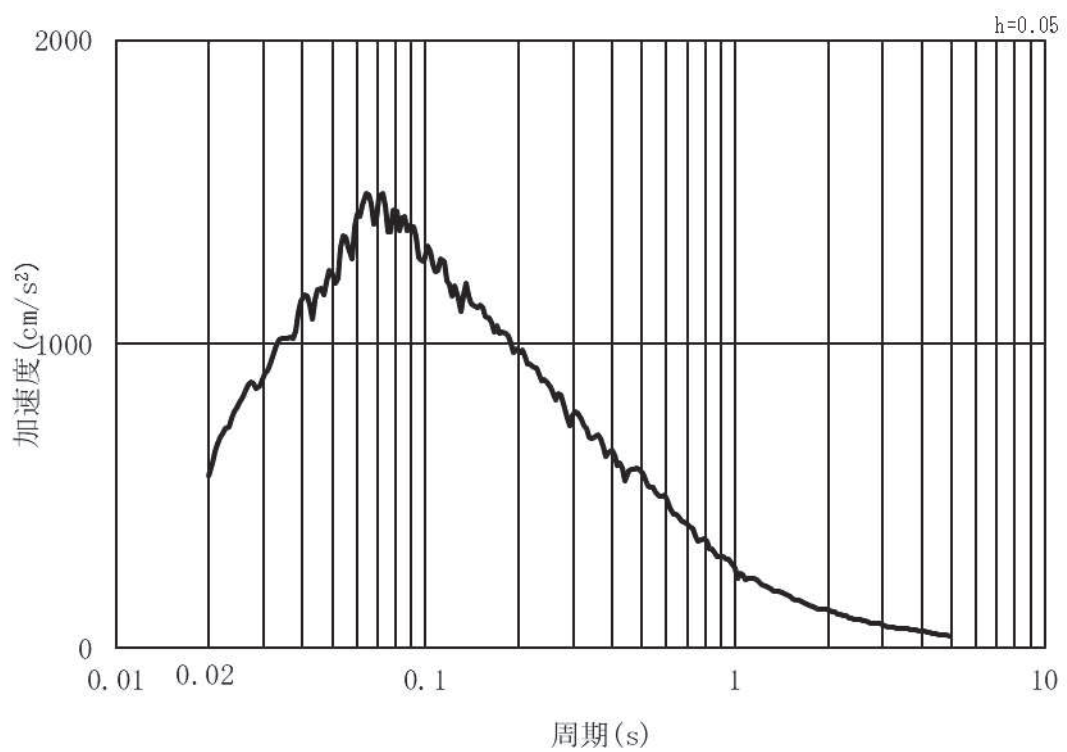
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-21(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 2 号機側

(2) 断面①・②・⑧ (第3号機側)

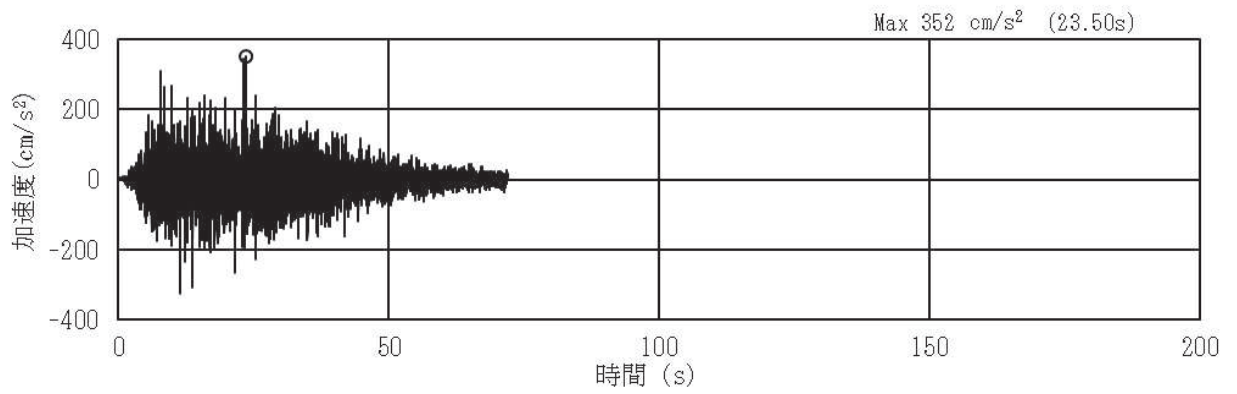


(a) 加速度時刻歴波形

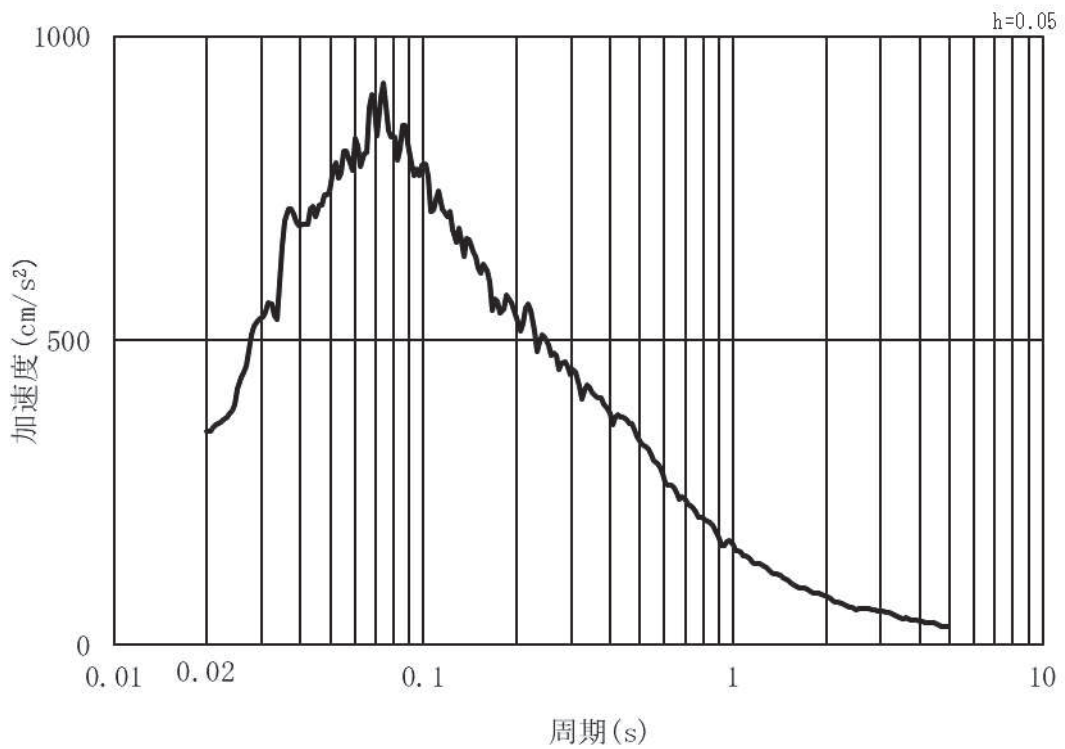


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-22(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 : S d - D 2) 第3号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-22(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d-D 2) 第 3 号機側

### 3.5.6 解析モデル及び諸元

#### (1) 解析モデル

##### a. 構造物のモデル化

鋼製支柱前面に取り付く鋼板は、主要な構造部材である補剛材（水平リブ及び鉛直リブ）位置で、格子上のビーム要素でモデル化し断面性能と質量を付与する。鋼板の重心位置で鋼製支柱との接合部（ボルト固定部）と剛要素で接合する（補剛材分の重心ずれがあるものの、その値は小さく、その影響は軽微と判断される）。

なお、支柱間の要素分割は鋼製支柱に支持され面外荷重を受ける連続梁的な挙動が生じることを踏まえ、支間中央部（鋼製支柱間）における断面力を適切に考慮できるように設定する。また、水平方向のビーム要素についても、面外方向の変形が卓越すること、鋼製支柱とのボルト接合部がリブ2段の中央に位置することから2段分のリブを集約してモデル化することを基本とする（断面⑤、⑦については、鋼製支柱とボルト接合部高さが異なることから、一部2段分集約したモデルとはしていない）。断面剛性は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）」に基づき有効フランジ幅を考慮する（詳細は後述）。

フーチングについては、断面形状に対してスパン長が長い構造であること道路橋示方書やコンクリート標準示方書に規定される剛体フーチングに該当することから、部材の重心位置で、水平方向のビーム要素でモデル化し、断面性能と質量を付与する。フーチングの桁軸方向座標の節点位置については、杭及び鋼製支柱と接続する箇所に節点を設け、剛要素で接続する。フーチングの接続部は端部の節点質量として考慮する。また、断面⑦については、支持する補機冷却海水系放水路逆流防止設備に作用する荷重（慣性力、津波荷重）による反力の影響を考慮するために、付加質量として開口部上下部の節点に考慮する。

解析モデル図を図3.5-23～図3.5-30に示す。

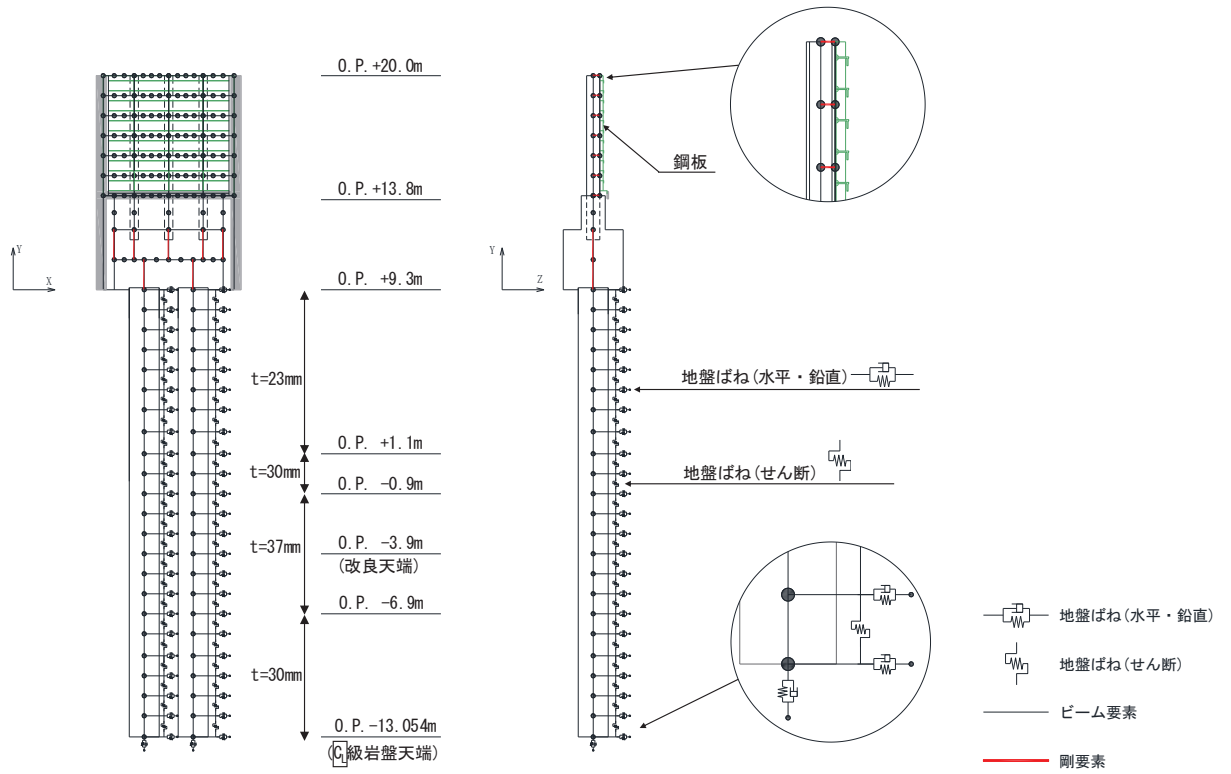


図 3.5-23 解析モデル (断面①)

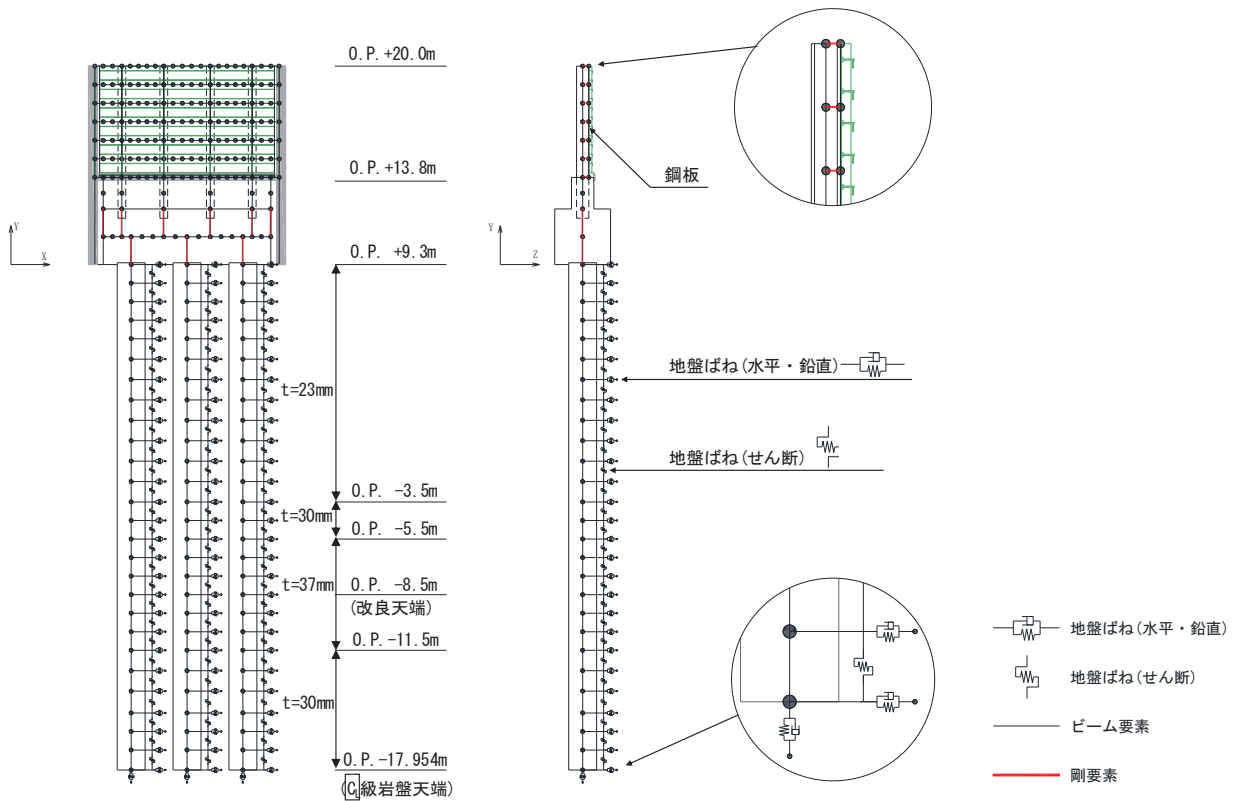


図 3.5-24 解析モデル (断面②)



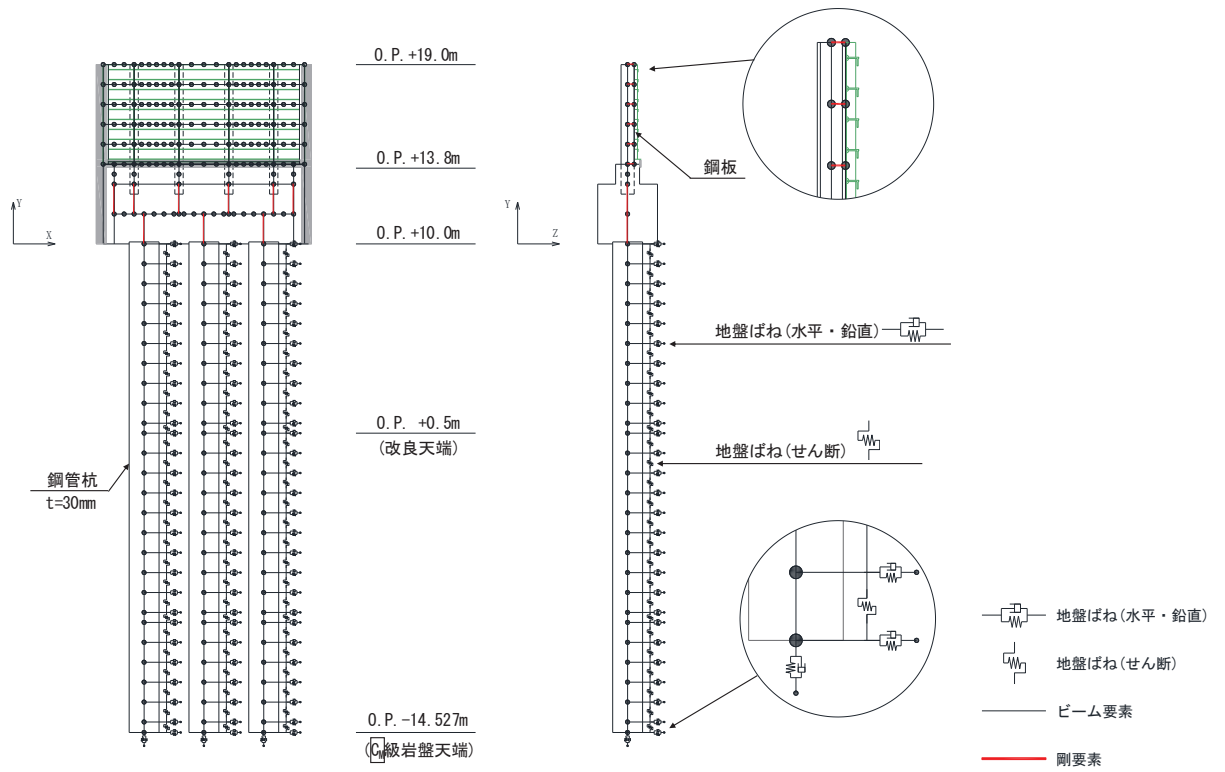


図 3.5-25 解析モデル (断面③)

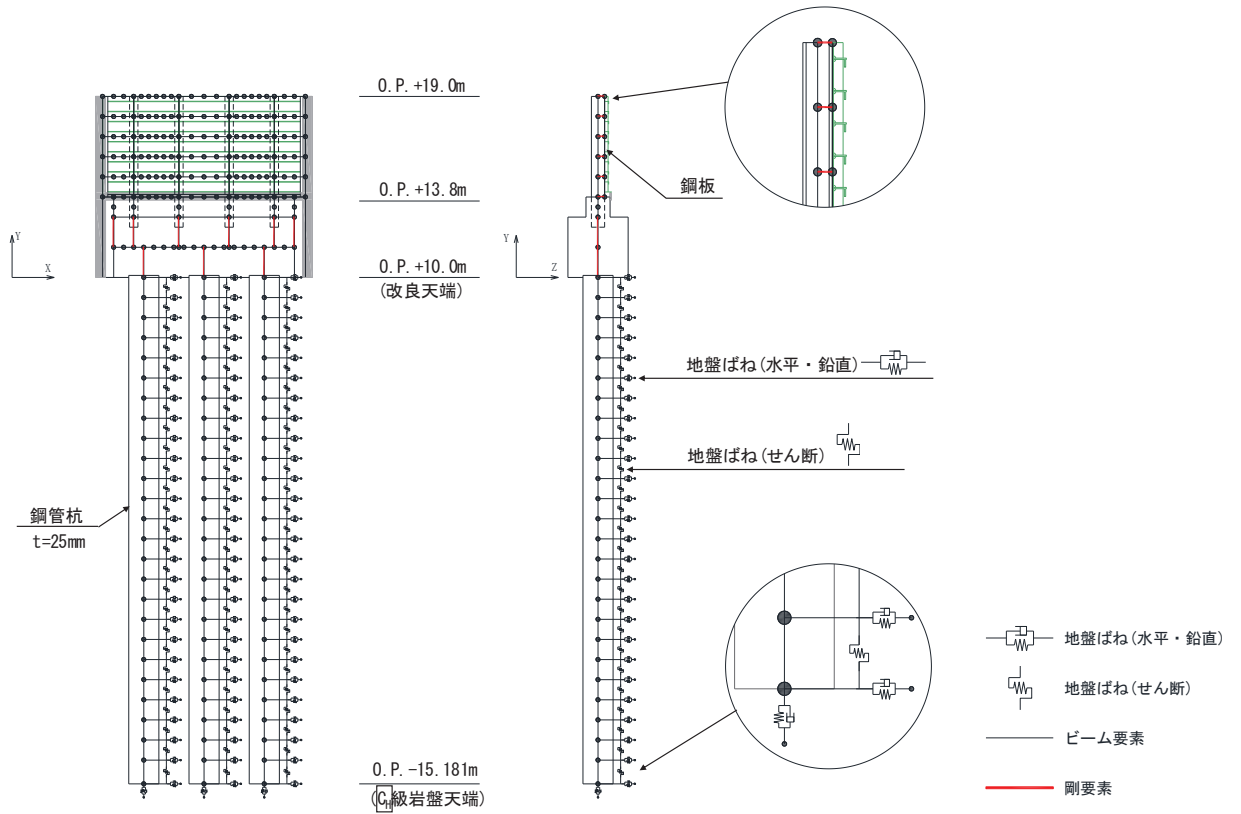


図 3.5-26 解析モデル (断面④)

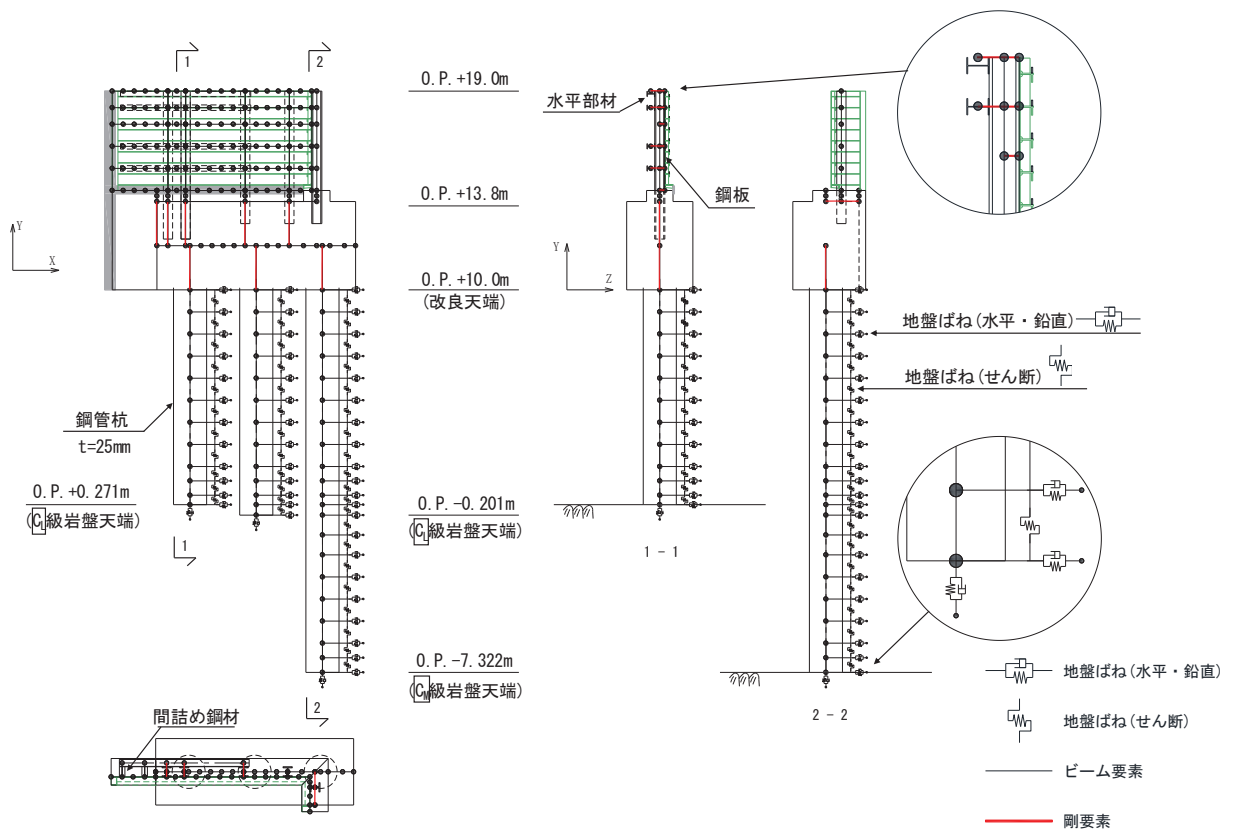


図 3.5-27 解析モデル (断面⑤)

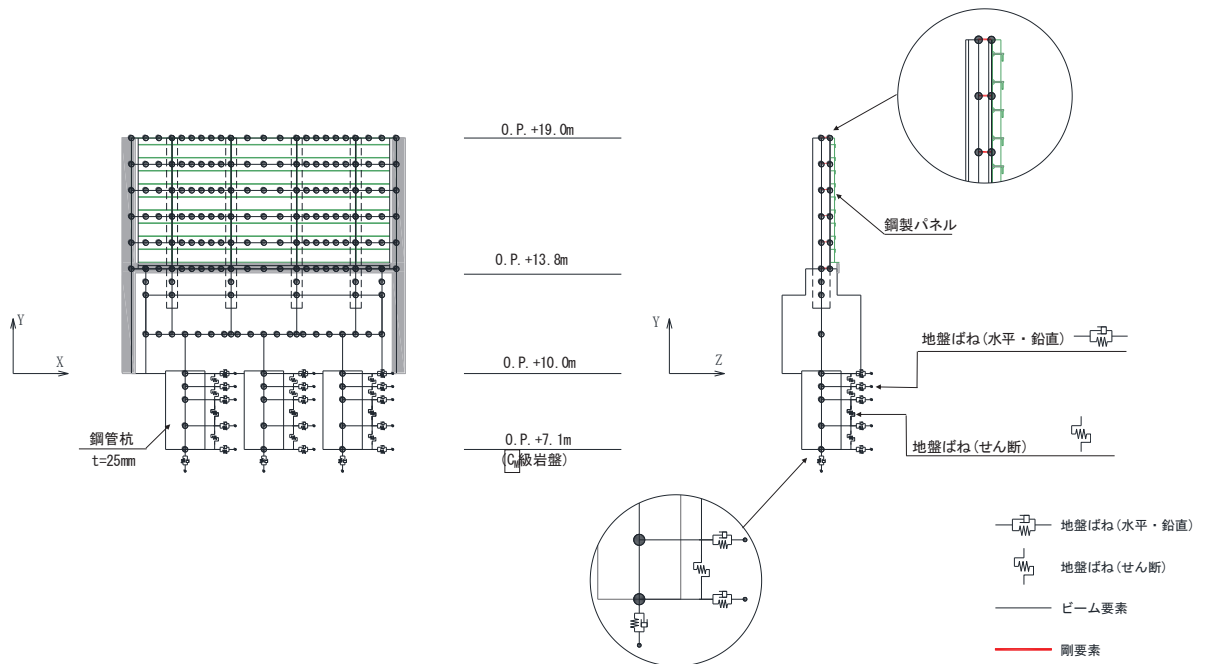


図 3.5-28 解析モデル (断面⑥)

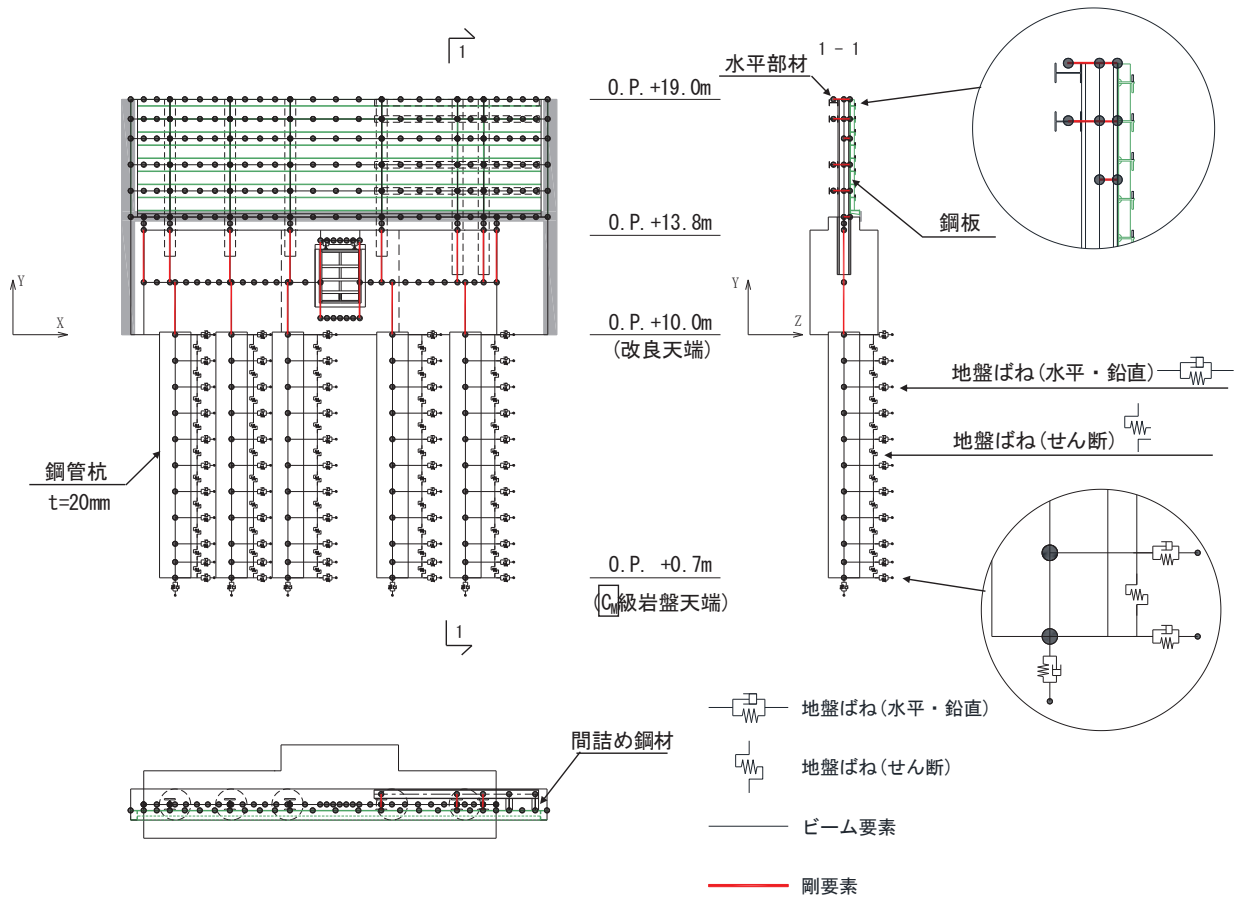


図 3.5-29 解析モデル (断面⑦)

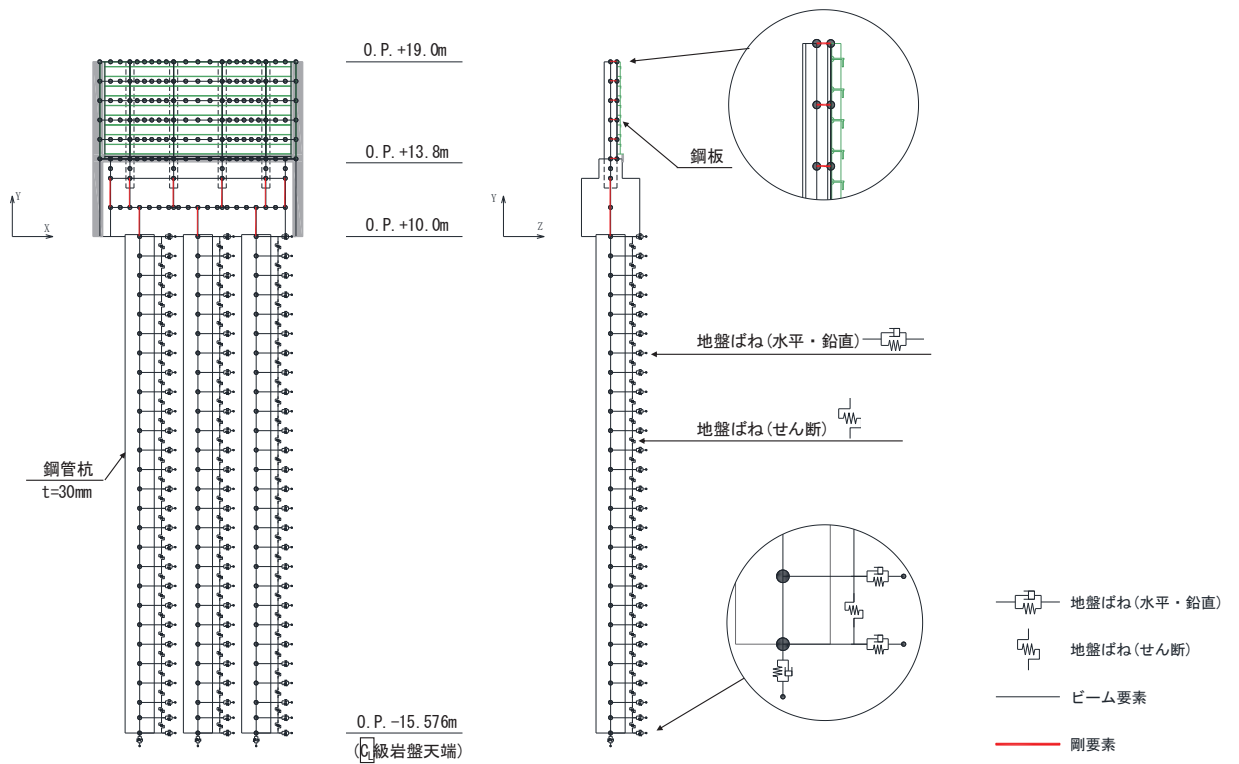


図 3.5-30 解析モデル (断面⑧)

(鋼板のモデル化について)

鋼板のモデル化は、主要な構造部材である補剛材（水平リブ及び鉛直リブ）位置で格子  
上の線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、鋼板についてはフランジ部として考慮す  
る。

鋼板は図 3.5-31 に示すとおり、鋼製支柱により支持される条件により以下の 3 区間に  
分類される。

張出部 : ゲルバー桁の箇所

中間支点部 : 連続桁の支点（鋼製支柱位置の節点）を構成する区間

支間中央部 : 連続桁の中間支点部以外の区間

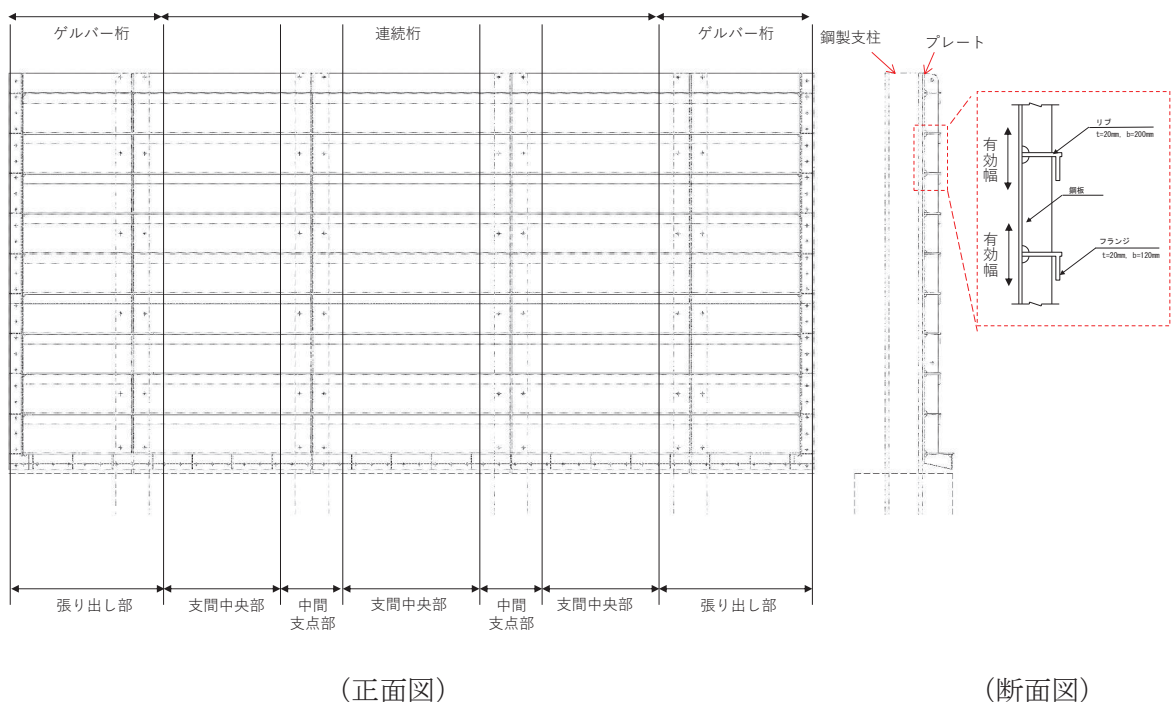


図 3.5-31 鋼板の構造図（正面図，断面図）

上記部位ごとでは断面剛性の算出や応力度照査に用いるフランジ部（鋼板）の有効幅が異  
なるため、それぞれの区間ごとに有効幅及び断面剛性を算定して地震応答解析モデルに考慮  
する。有効幅の算定は「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成  
14年3月）」に基づき行う。なお、有効幅以外のフランジ部（鋼板）の重量及び作用荷重（津  
波荷重や風荷重）については節点の支配面積に応じて、各節点に割り振ることで考慮する。

なお、支柱間の要素分割は鋼製支柱に支持され面外荷重を受ける連続梁的な挙動が生じる  
ことを踏まえ、支間中央部（鋼製支柱間）における断面力を適切に考慮できるよう設定する。  
また、水平方向のビーム要素についても、面外方向の変形が卓越すること、鋼製支柱とのボ  
ルト接合部がリブ 2 段の中央に位置することから 2 段分のリブを集約してモデル化する。

有効幅の算定方法を図 3.5-32 に、有効幅の算定例として断面②を例に、モデル化概念を  
図 3.5-33 に、算出結果を表 3.5-16 に示す。

11.3.5 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅  $\lambda$  は、式 (11.3.1) 及び式 (11.3.2) により算出し、その適用方法は表-11.3.1による。

$$\lambda = b \left. \begin{array}{l} (\frac{b}{l} \leq 0.05) \\ = \{1.1 - 2(\frac{b}{l})\}b \quad (0.05 < \frac{b}{l} < 0.30) \\ = 0.15l \quad (0.30 \leq \frac{b}{l}) \end{array} \right\} \dots\dots\dots (11.3.1)$$

$$\lambda = b \left. \begin{array}{l} (\frac{b}{l} \leq 0.02) \\ = \{1.06 - 3.2(\frac{b}{l}) + 4.5(\frac{b}{l})^2\}b \quad (0.02 < \frac{b}{l} < 0.30) \\ = 0.15l \quad (0.30 \leq \frac{b}{l}) \end{array} \right\} \dots\dots\dots (11.3.2)$$

ここに、 $\lambda$ ：フランジの片側有効幅 (mm) (図-11.3.3)  
 $b$ ：腹板の間隔の1/2又は片持部のフランジの突出幅 (mm) (図-11.3.3)  
 $l$ ：等価支間長 (mm) (表-11.3.1)

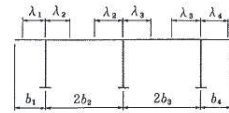


図-11.3.3 フランジの有効幅

表-11.3.1 フランジの片側有効幅

区間 (箇所)	片側有効幅		等価 支間長 $l$	摘 要
	記号	適用式		
単純 桁	①	$\lambda L$ (11.3.1)	$L$	
連続 桁	①	$\lambda L_1$ (11.3.1)	$0.8L_1$	
	⑤	$\lambda L_2$	$0.6L_2$	
	③	$\lambda S_1$ (11.3.2)	$0.2(L_1 + L_2)$	
	⑦	$\lambda S_2$	$0.2(L_2 + L_3)$	
	②④ ⑥⑧	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。		
ゲル バー 桁	①	$\lambda L_1$ (11.3.1)	$L_1$	
	④	$\lambda L_3$	$0.8L_3$	
	②	$\lambda S_2$ (11.3.2)	$2L_2$	
	③	両端の有効幅を用いて、 直線変化させる。		

図 3.5-32 鋼板の有効幅の算出方法

(「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成14年3月)」より抜粋)

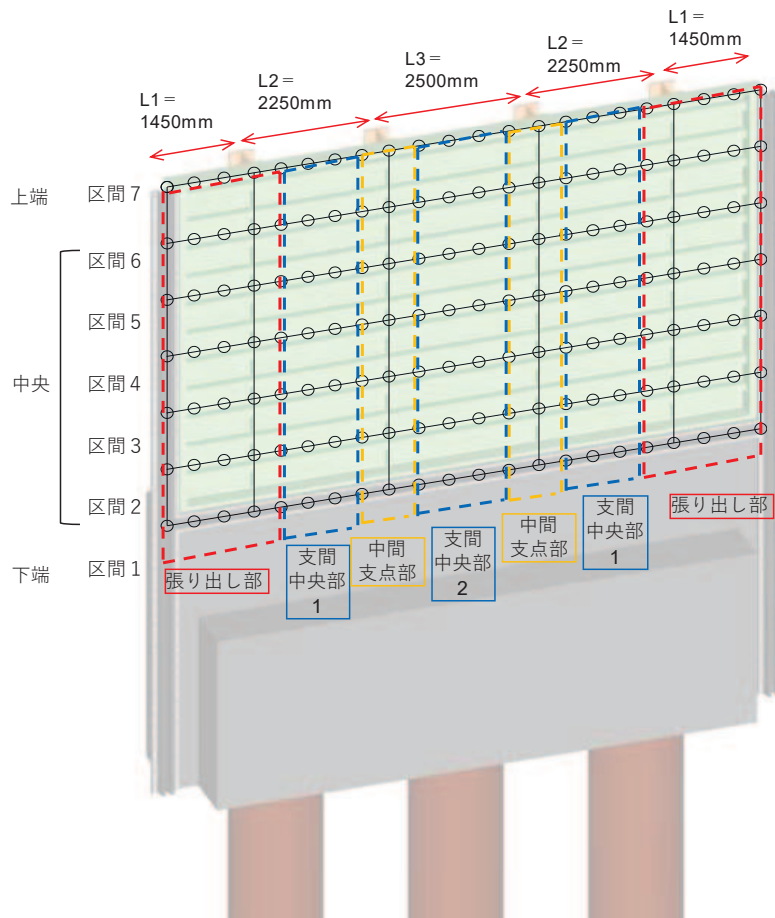


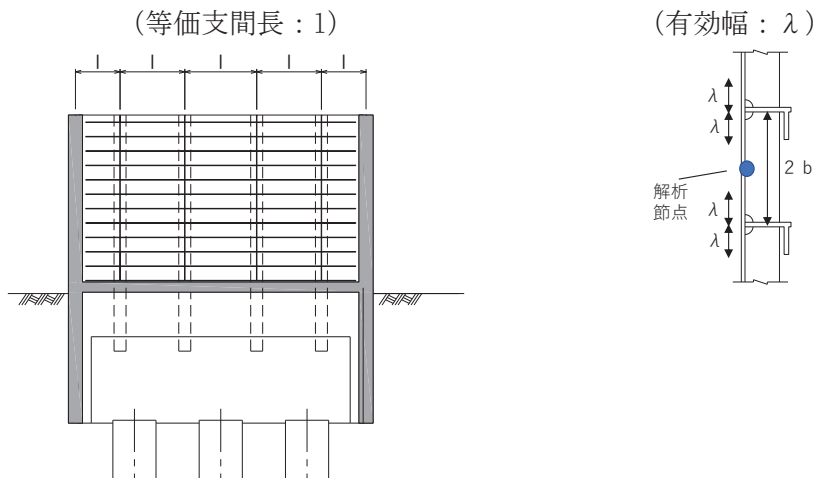
図 3.5-33 鋼板モデル化概念 (断面②の例)

表 3.5-16 鋼板有効幅算出結果（断面②の例）

断面②		区間 (箇所)	b (mm)	l (mm)	b/l	適用式			$\lambda$ (mm)
上端 (区間7) 横リブ1枚	張り出し部 左端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
	支間中央部 1	⑤	250	1350	0.185	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	182
	中間支点部	③	250	950	0.263	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	連続桁	132
	支間中央部 2	⑤	250	1500	0.167	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	192
	張り出し部 右端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
中央 (区間2~6) 横リブ2枚	張り出し部 左端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
	支間中央部 1	⑤	250	1350	0.185	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	182
	中間支点部	③	250	950	0.263	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	連続桁	132
	支間中央部 2	⑤	250	1500	0.167	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	192
	張り出し部 右端	②	250	2900	0.086	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	204
下端 (区間1) 横リブ1枚	張り出し部 左端	②	125	2900	0.043	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	116
	支間中央部 1	⑤	125	1350	0.093	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	114
	中間支点部	③	125	950	0.132	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	連続桁	90
	支間中央部 2	⑤	125	1500	0.083	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	連続桁	117
	張り出し部 右端	②	125	2900	0.043	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	ゲルバー桁	116

ここで、

- b : フランジ（鋼板ではリブ）間距離の 1/2 (mm)
- l : 等価支間長 (mm)
- $\lambda$  : 有効幅 (mm)



b. 地盤ばねのモデル化

(a) 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 (JEAC4616-2009)」に基づき, Francis・Randolf のばねを用いて, 水平地盤ばね, 鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。

① 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき, 以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left( \frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで,

- $K_a$  : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)  
 $k_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね) (kN/m<sup>2</sup>)  
 $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $E_s$  : 地盤のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $\nu$  : 地盤のポアソン比  
 $\alpha_{HH}$  : 杭頭における水平ばねの群杭係数  
 $E_p \times I_p$  : 杭体の曲げ剛性 (kN・m<sup>2</sup>)  
 $\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$  : Francis のばねに考慮する群杭効果\*

注記\* : 杭の配置状況を踏まえ考慮しない ( $\alpha_{HH}=1$ )

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで,

$C_a$  : 減衰定数

$c_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平減衰定数

$\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$D$  : 杭径 (m)

$V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

$\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)

$V_{La}$  : Lysmer の波動速度 (m/s)

$\nu$  : 地盤のポアソン比



② 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left( \frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- $K_v$  : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- $K'_v$  : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- $S_v$  : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $e_v$  : 鉛直分布ばねの群杭効果\*
- $N_p$  : 杭本数
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $L$  : 杭長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $D$  : 杭径 (m)
- $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)
- $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

注記\* : 杭の配置状況を踏まえ考慮しない (  $e_v = 1$  )

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで,

$C_{V(G)}$  : 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

$C_{V(S)}$  : 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)

$C'_V$  : 杭底面の減衰係数

$\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$D$  : 杭径 (m)

$\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)

$V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

$V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

③ せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

ここで、

$K_{b(G)}$  : 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)

$K_{b(S)}$  : 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)

$G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$N_p$  : 杭本数

$\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)

$A_{S(S)}$  : 単杭の等価土柱面積 (m<sup>2</sup>)

$A_{S0(S)}$  : 単杭の等価土柱面積の下限値 (m<sup>2</sup>)

$D$  : 杭径 (m)

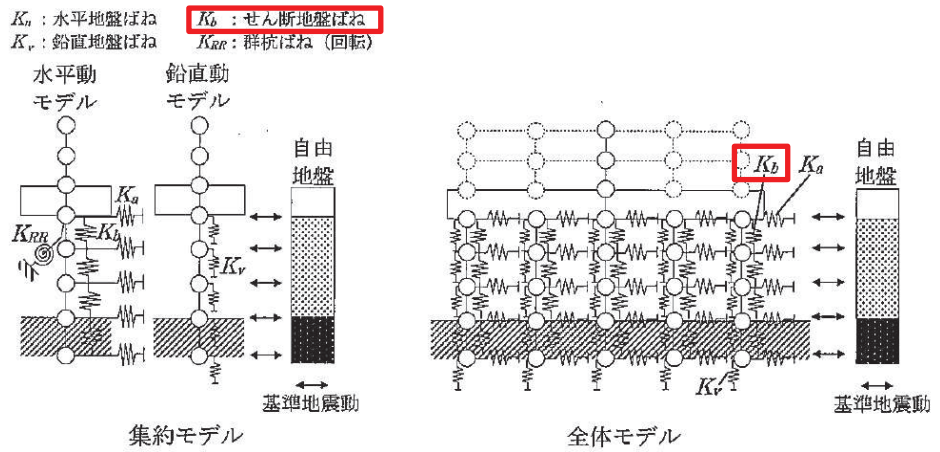
$\nu$  : 地盤のポアソン比

$V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

$V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断ばねを設置する。

図 3.5-34 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。



附図2.6-1 質点系モデル

図 3.5-34 せん断地盤ばねの概要図

(「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 (JEAC4616-2009)」より抜粋)

(b) 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、D級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形性を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-35 に示す双曲線 (Hardin-Drnevich) モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ作用する軸力評価の保守性の観点から踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特性の概要を示す。

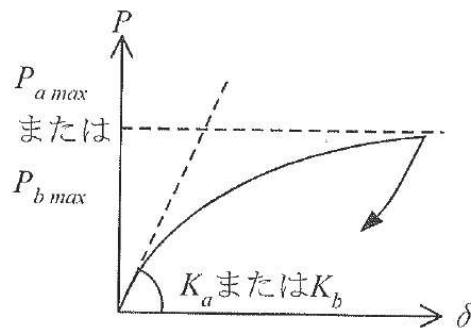


図 3.5-35 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \cdot \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \cdot \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{せん断地盤ばね})$$

ここで、

- $K_a$  : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{amax}$  : 水平地盤ばねの最大耐力（極限地盤反力）(kN)
- $K_b$  : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)

- $P_{bmax}$  : せん断地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)  
 $P$  : ばね反力 (kN)  
 $\delta$  : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi}$$

ここで、

- $\sigma_0$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $K_p$  : 受働土圧係数  
 $D$  : 杭の直径 (m)  
 $\ell$  : 杭の節点の分担長 (m)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $C_u$  : 非排水せん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\varphi$  : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで、

- $A_s$  : 有効せん断面積 (m<sup>2</sup>)  
 $\tau_{max}$  : 地盤のせん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $D$  : 杭の直径 (m)  
 $\ell$  : 杭の節点間距離 (m)  
 $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)

c. フーチング側面部について

フーチング側面の地盤との相互作用については、道路橋示方書の考え方を参考に、耐震設計上の地盤面をフーチング底面とし、相互作用を考慮しないモデルとする。道路橋示方書においては、「杭基礎の様に基礎全体におけるフーチング重量の影響が大きいような場合には、基礎の耐震設計上はフーチングの慣性力の影響を考慮しておくことが望ましい」との記載があり、これを踏まえた考え方である。図 3.5-36 に道路橋示方書の耐震設計上の地盤面の概念図を示す。

なお、上記の考え方は道路橋のように上部工全体重量が大きい構造物を対象とした設計体系であり、鋼板部のように鋼材で比較的軽量な上部工を有する構造の場合における適用性については確認する必要がある。

そこで、参考資料 2 において、上記モデルによる質点系モデルの構造物の応答とフーチング側面の地盤との相互作用を考慮した 2 次元有限要素モデル（有効応力解析）による構造物の応答との比較を行い、構造物の応答値（加速度、曲げモーメント、変位）が質点系モデルによる応答値の方が保守的な結果を示していることを確認している。よって、フーチング側面の地盤との相互作用については考慮しない現行モデルにおいて、妥当な評価ができるモデル設定であることを確認している。

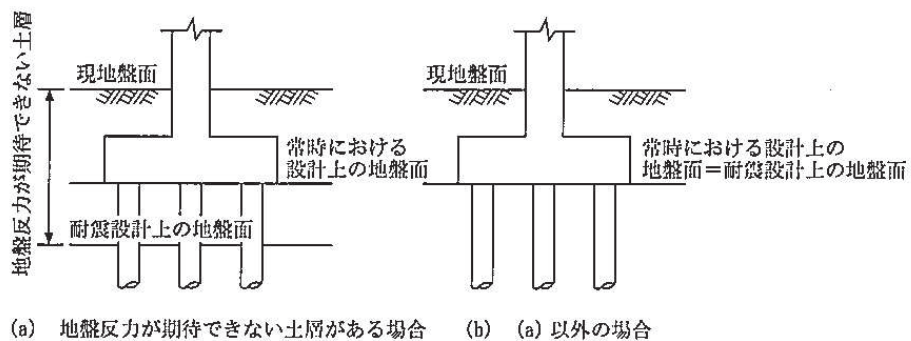


図-解 4.6.1 橋脚における耐震設計上の地盤面

図 3.5-36 道路橋示方書における耐震設計上の地盤面の考え方  
(道路橋示方書V耐震設計編(H14) 抜粋)

d. 境界条件

解析モデルの境界条件は、図 3.5-23～図 3.5-30 に示す解析モデルに対して、(2)地盤ばねのモデル化に示す方法により地盤ばねをモデル化する。

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

(a) 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-37 に示す。

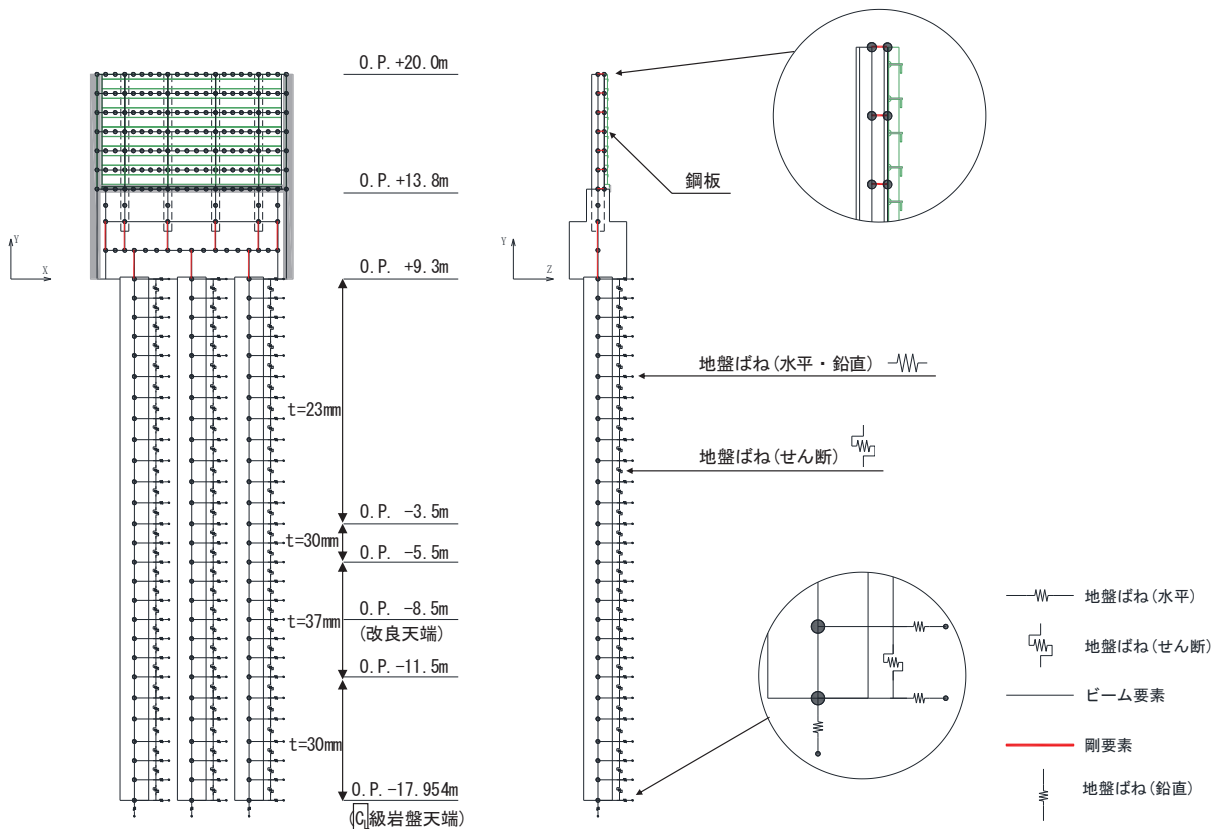


図 3.5-37 静的解析モデル (断面②の例)



(b) 固有値解析

固有値解析時の境界条件は、動的解析モデルに対して、地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-38 に示す。

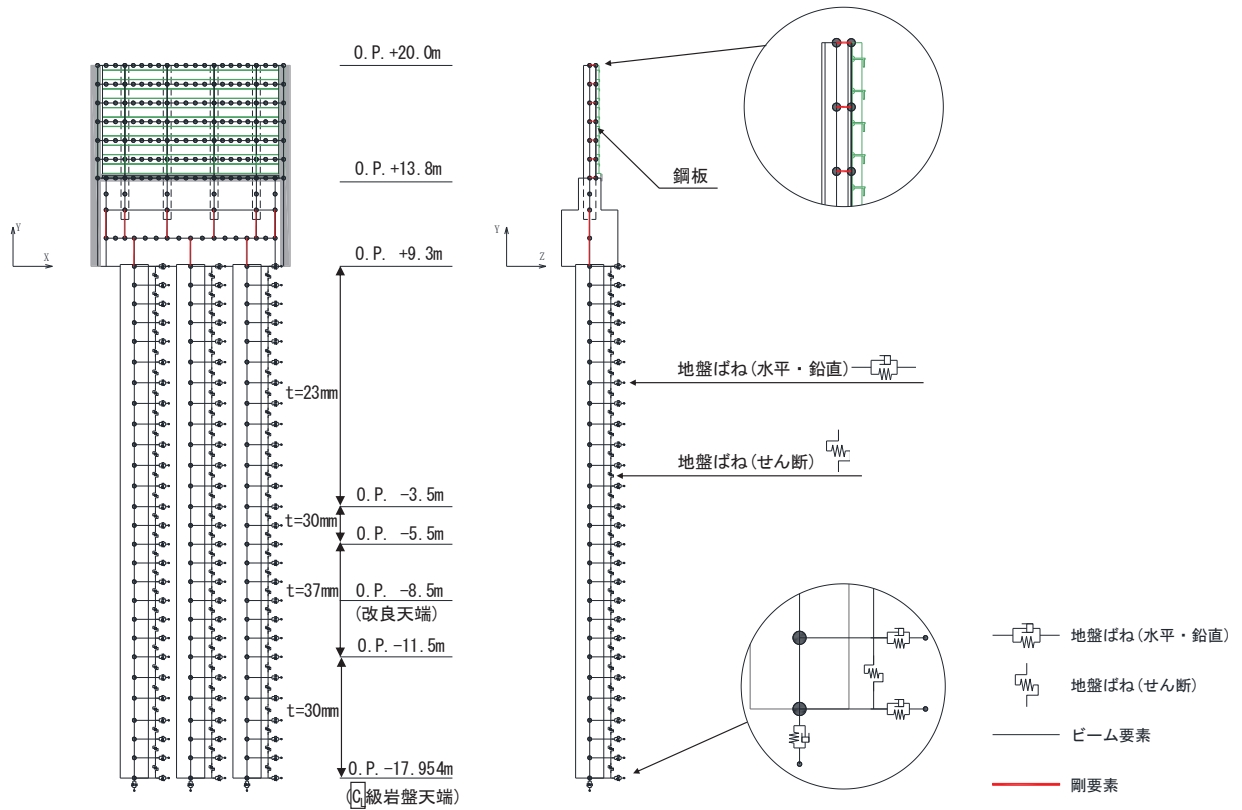


図 3.5-38 固有値解析モデル (断面②の例)

e. 地盤応答作成モデル

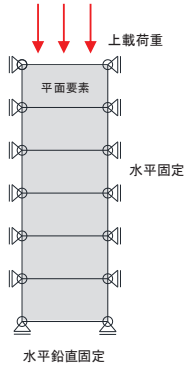
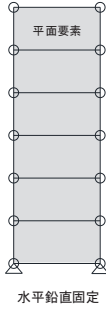
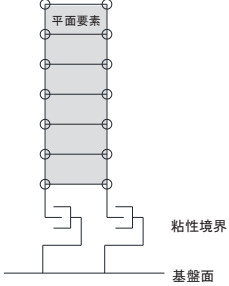
地震応答解析モデル (ばね質点系) に入力する地盤応答は、断面⑥を除く断面においては、有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは、3.1 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき、各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。要素分割は、最大要素幅は 4m、奥行きは 1.0m、最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

減衰は 3.2.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

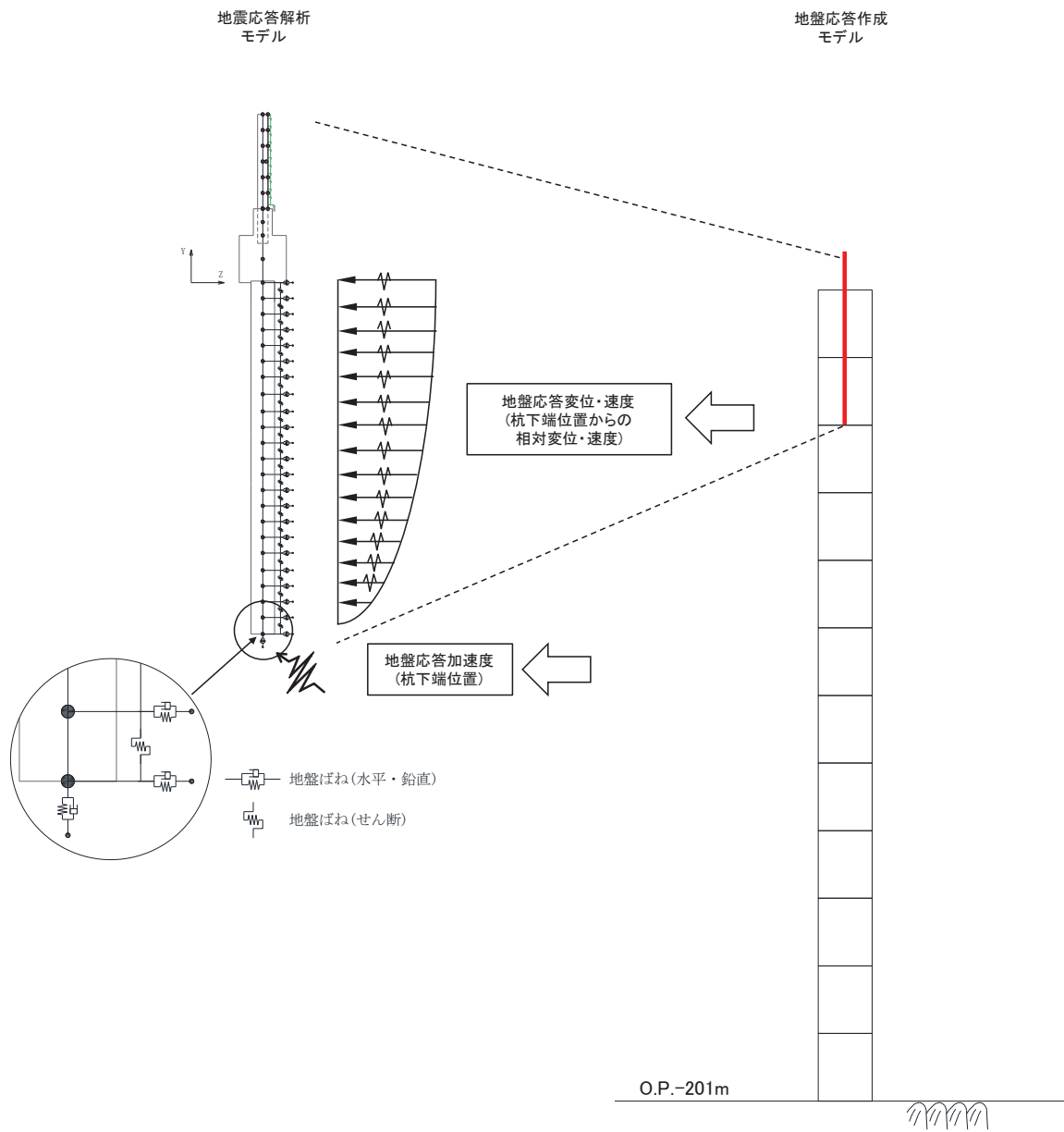
非線形特性については、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については、修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。なお、岩盤露頭部である断面⑥においては、杭周辺の地盤が線形材料のみで構成されるため一次元重複反射理論を用いた等価線形解析により、地震応答解析モデル (ばね質点系) に入力する地盤応答を作成する。

地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）における境界条件について、表 3.5-17 に示す。

表 3.5-17 地盤応答作成モデルの境界条件

	静的解析	固有値解析	地震応答解析
境界条件	底面：固定 側面：鉛直ローラー 	底面：固定 側面：自由 	底面：粘性境界 節点接合部：左右同一変位拘束 

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は、加速度については、地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を入力する。また変位・速度については、杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し、モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-39 に示す。



(地盤応答作成モデルの赤線は防潮壁の位置関係の概念を示す。)

図 3.5-39 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要

### 3.5.7 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-18 に、材料の物性値を表 3.5-19 に示す。

表 3.5-18(1) 使用材料 (断面①・②)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD345, D38@300, 200 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (ペDESTAL部)	SD490, D38@150 (2 段) (軸方向) SD345, D19@300 (せん断補強筋) SD490, D22@150 (壁軸方向) *2
	フーチング (接続部)	SD345, D22@150 (軸方向) SD345, D29@150 (帯方向)
鋼材	鋼板	SM570, t = 16mm (プレート) t = 20mm (水平リブ) t = 20mm (鉛直リブ)
	鋼製支柱	SM490, H-458×417×50×30
	固定ボルト	M22 (強度区分 8.8*3)
	鋼管杭*1	φ 1500, SM570, t = 23mm, 30mm, 37mm

注記\*1 : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において、腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

\*2 : 鋼製支柱を補強するように水平方向に配置した鉄筋で、ペDESTAL部の押し抜きせん断照査に使用。

\*3 : 前半の「8」は引張強さが 800N/mm<sup>2</sup>, 後半の「8」は引張強さの 80%である 640N/mm<sup>2</sup>が降伏点であることを示している。

表 3.5-18(2) 使用材料 (断面③)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD345, D35@300, 200 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (ペDESTAL部)	SD490, D38@150 (軸方向) SD345, D19@300 (せん断補強筋) SD490, D22@100 (壁軸方向) * <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	SD345, D22@150 (軸方向) SD345, D25@150 (帯方向)
鋼材	鋼板	SM570, t = 16mm (プレート) t = 20mm (水平リブ) t = 20mm (鉛直リブ)
	鋼製支柱	SM490, H-458×417×50×30
	固定ボルト	M22 (強度区分 8.8* <sup>3</sup> )
	鋼管杭* <sup>1</sup>	φ 1500, SM570, t = 30mm

注記\*1 : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

\*2 : 鋼製支柱を補強するように水平方向に配置した鉄筋で, ペDESTAL部の押し抜きせん断照査に使用。

\*3 : 前半の「8」は引張強さが 800N/mm<sup>2</sup>, 後半の「8」は引張強さの 80%である 640N/mm<sup>2</sup>が降伏点であることを示している。

表 3.5-18(3) 使用材料 (断面④・⑥)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD345, D38@300, 200 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (ペDESTAL部)	SD490, D38@150 (2段) (軸方向) SD345, D19@300 (せん断補強筋) SD490, D29@100 (壁軸方向) * <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	SD345, D22@150 (軸方向) SD345, D25@150 (帯方向)
鋼材	鋼板	SM570, t = 20mm (プレート) t = 20mm (水平リブ) t = 20mm (鉛直リブ)
	鋼製支柱	SM570, H-458×417×50×30
	固定ボルト	M22 (強度区分 8.8* <sup>3</sup> )
	鋼管杭* <sup>1</sup>	φ 1500, SM570, t = 25mm

注記\*1 : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

\*2 : 鋼製支柱を補強するように水平方向に配置した鉄筋で, ペDESTAL部の押し抜きせん断照査に使用。

\*3 : 前半の「8」は引張強さが 800N/mm<sup>2</sup>, 後半の「8」は引張強さの 80%である 640N/mm<sup>2</sup>が降伏点であることを示している。

表 3.5-18(4) 使用材料 (断面⑤)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD345, D38@300, 200 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (ペDESTAL部)	SD490, D38@150 (2段) (軸方向) SD345, D19@300 (せん断補強筋) SD490, D29@100 (壁軸方向) * <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	SD345, D25@150 (軸方向) SD345, D29@150 (帯方向)
鋼材	鋼板	SM570, t = 20mm (プレート) t = 20mm (水平リブ) t = 20mm (鉛直リブ)
	鋼板水平部材	SM490, H-340×250×9×14 SM570, H-250×250×9×14
	鋼製支柱	SM570, H-458×417×50×30
	固定ボルト	M22 (強度区分 8.8* <sup>3</sup> )
	鋼管杭* <sup>1</sup>	φ 1500, SM570, t = 25mm

注記\*1: 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

\*2: 鋼製支柱を補強するように水平方向に配置した鉄筋で, ペDESTAL部の押し抜きせん断照査に使用。

\*3: 前半の「8」は引張強さが 800N/mm<sup>2</sup>, 後半の「8」は引張強さの 80%である 640N/mm<sup>2</sup>が降伏点であることを示している。

表 3.5-18(5) 使用材料 (断面⑦)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD345, D38@300, 200 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (ペDESTAL部)	SD490, D38@150 (2段) (軸方向) SD345, D19@300 (せん断補強筋) SD490, D29@100 (壁軸方向) * <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	SD345, D25@150 (軸方向) SD345, D29@150 (帯方向)
鋼材	鋼板	SM570, t = 16mm (プレート) t = 20mm (水平リブ) t = 20mm (鉛直リブ)
	鋼板水平部材	SM490, H-340×250×9×14 SM570, H-250×250×9×14
	鋼製支柱	SM570, H-458×417×50×30
	固定ボルト	M22 (強度区分 8.8* <sup>3</sup> )
	鋼管杭* <sup>1</sup>	φ 1200, SM570, t = 20mm

注記\*1 : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

\*2 : 鋼製支柱を補強するように水平方向に配置した鉄筋で, ペDESTAL部の押し抜きせん断照査に使用。

\*3 : 前半の「8」は引張強さが 800N/mm<sup>2</sup>, 後半の「8」は引張強さの 80%である 640N/mm<sup>2</sup>が降伏点であることを示している。



表 3.5-18(6) 使用材料 (断面⑧)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (ペDESTAL部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD345, D38@300, 200 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (ペDESTAL部)	SD490, D38@150 (2段) (軸方向) SD345, D19@300 (せん断補強筋) SD490, D29@100 (壁軸方向) * <sup>2</sup>
	フーチング (接続部)	SD345, D22@150 (軸方向) SD345, D25@150 (帯方向)
鋼材	鋼板	SM570, t = 20mm (プレート) t = 20mm (水平リブ) t = 20mm (鉛直リブ)
	鋼製支柱	SM570, H-458×417×50×30
	固定ボルト	M22 (強度区分 8.8* <sup>3</sup> )
	鋼管杭* <sup>1</sup>	φ 1500, SM570, t = 30mm

注記\*1 : 道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

\*2 : 鋼製支柱を補強するように水平方向に配置した鉄筋で, ペDESTAL部の押し抜きせん断照査に使用。

\*3 : 前半の「8」は引張強さが 800N/mm<sup>2</sup>, 後半の「8」は引張強さの 80%である 640N/mm<sup>2</sup>が降伏点であることを示している。

表 3.5-19 材料の物性値

材料		単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
コンクリート	f' <sub>ck</sub> = 30N/mm <sup>2</sup>	24.0	2.8 × 10 <sup>4</sup>	0.2
	f' <sub>ck</sub> = 50N/mm <sup>2</sup>	24.0	3.3 × 10 <sup>4</sup>	0.2
鋼材	SM570, SM490	77.0	2.00 × 10 <sup>5</sup>	0.3

### 3.5.8 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を表 3.5-20～表 3.5-22 に示す。

表 3.5-20(1) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
		単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性			静的特性		動的特性		
			せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 h
[B] 級	砂岩	26.4	1.72	43.0	$1.30 \sigma^{0.73}$	1,770	0.25	表 3.5-20(2) 参照	0.03	
[C <sub>H</sub> ] 級		26.2	1.72	43.0	$1.30 \sigma^{0.73}$	1,770	0.24		0.03	
[C <sub>M</sub> ] 級		25.2	0.49	47.0	$1.16 \sigma^{0.62}$	980	0.26		0.03	
[C <sub>L</sub> ] 級		24.1	0.46	44.0	$0.73 \sigma^{0.76}$	400	0.31		0.03	
[D] 級		20.2	0.10	24.0	$0.41 \sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$ $G_d / G_0 =$ $1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$	$h =$ $0.085 \gamma /$ $(0.00026 + \gamma)$ $+ 0.028$	

表 3.5-20(2) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d(N/mm^2)$	動ポアソン比 $\nu_d$
B級 及び C <sub>H</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.5 \times 10^3$	0.44
		第3速度層	$5.9 \times 10^3$	0.40
		第4速度層	$13.2 \times 10^3$	0.36
		第5速度層	$16.5 \times 10^3$	0.35
		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
C <sub>M</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.5 \times 10^3$	0.44
		第3速度層	$5.7 \times 10^3$	0.40
		第4速度層	$12.7 \times 10^3$	0.36
		第5速度層	$15.8 \times 10^3$	0.35
		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
C <sub>L</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.4 \times 10^3$	0.44
		第3速度層	$5.5 \times 10^3$	0.40
		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
D級	砂岩	第1速度層	表 3.5-20(1) 参照	0.48
		第2速度層		0.44

表 3.5-21(1) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
		単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性			静的特性		動的特性		
			せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 h
[B]級	砂岩	26.4	1.29	54.0	$1.12 \sigma^{0.74}$	4,100	0.21	表 3.5-21(2) 参照	0.03	
[C <sub>H</sub> ]級		26.2	1.29	54.0	$1.12 \sigma^{0.74}$	1,900	0.19		0.03	
[C <sub>M</sub> ]級		25.5	0.78	50.0	$1.09 \sigma^{0.72}$	1,200	0.24		0.03	
[C <sub>L</sub> ]級		23.1	0.46	44.0	$0.73 \sigma^{0.76}$	250	0.26		0.03	
[D]級		20.2	0.10	24.0	$0.41 \sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$	$h = 0.085 \gamma / (0.00026 + \gamma) + 0.028$	

表 3.5-21(2) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d(N/mm^2)$	動ポアソン比 $\nu_d$
B級 及び C <sub>H</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.2 \times 10^3$	0.45
		第3速度層	$4.7 \times 10^3$	0.41
		第4速度層	$11.5 \times 10^3$	0.34
		第5速度層	$16.8 \times 10^3$	0.33
C <sub>M</sub> 級		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
		第2速度層	$1.2 \times 10^3$	0.45
		第3速度層	$4.7 \times 10^3$	0.41
		第4速度層	$11.5 \times 10^3$	0.34
		第5速度層	$16.8 \times 10^3$	0.33
C <sub>L</sub> 級	第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48	
	第2速度層	$1.2 \times 10^3$	0.45	
	第3速度層	$4.7 \times 10^3$	0.41	
D級	第1速度層	表 3.5-21(1) 参照	0.48	
	第2速度層		0.45	

表 3.5-22 地盤の解析用物性値（盛土他）

岩種・岩級	物理特性	強度特性				変形特性				
	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性				静的特性		動的特性		
		せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	引張強度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 $h$
盛土	20.6	0.06	30.0	—	$0.06 + \sigma \tan 30.0^\circ$	$198 \sigma^{0.60}$	0.40	$G_0 = 382 \sigma^{0.71}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00036)^{*1}$	0.48	$h = 0.183 \gamma / (\gamma + 0.000261)$
旧表土	19.0	0.08	26.2	—	$0.08 + \sigma \tan 26.2^\circ$	$302 \sigma^{0.80}$	0.40	$G_0 = 211 \sigma^{0.42}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00087)$	0.46	$\gamma < 3 \times 10^{-4}$ $h = 0.125 + 0.020 \log \gamma$ $3 \times 10^{-4} \leq \gamma < 2 \times 10^{-2}$ $h = 0.374 + 0.091 \log \gamma$ $2 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$
断層 及びシーム <sup>*2</sup>	18.6	0.067	22.2	—	$0.067 + \sigma \tan 22.2^\circ$	圧縮方向 $124.5 \sigma^{0.90}$ せん断方向 $44.43 \sigma^{0.90}$	0.40	$G_0 = 192.3 \sigma^{0.74}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.0012)^{*1}$	0.46	$\gamma < 1 \times 10^{-4}$ $h = 0.024$ $1 \times 10^{-4} \leq \gamma < 1.6 \times 10^{-2}$ $h = 0.024 + 0.089 (\log \gamma + 4)$ $1.6 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$
セメント改良土	21.6	0.65	44.3	0.46	$0.21 + \sigma \tan 40.9^\circ$	690	0.26	$G_0 = 1670$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00085)$	0.36	$\gamma < 3.8 \times 10^{-5}$ $h = 0.014$ $3.8 \times 10^{-5} \leq \gamma$ $h = 0.151 + 0.031 \log \gamma$
改良地盤	20.6	1.39	22.1	0.65	$0.51 + \sigma \tan 34.6^\circ$	4,480	0.19	$G_0 = 1940$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00136)$	0.35	$\gamma < 1.2 \times 10^{-4}$ $h = 0.031$ $1.2 \times 10^{-4} \leq \gamma < 5.2 \times 10^{-3}$ $h = 0.227 + 0.050 \log \gamma$ $5.2 \times 10^{-3} \leq \gamma$ $h = 0.113$

\*1: 残存剛性率 ( $G_d/G_0$ ) が小さい領域は次式で補間

$$G_0 = E_s / 2 (1 + \nu_s), \quad G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / \gamma_m), \quad \gamma_m = \tau_f / G_0$$

\*2: 断層及びシームの挟在物は、「粘土状」、「砂状」、「鱗片上」等の性状が確認されているが、そのうち最も強度の小さい粘土状物質にて試験を行い解析用物性値を設定している

### 3.5.9 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位に基づき、地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）において単位体積重量に考慮する。

設定した設計用地下水位の一覧を表 3.5-23 に示す。

表 3.5-23 設計用地下水位の一覧

施設名称	評価対象断面	設計用地下水位
鋼製遮水壁（鋼板）	断面①	O. P. -9.00m
	断面②	O. P. -9.50m
	断面③	O. P. -9.00m
	断面④	O. P. -11.00m
	断面⑤	O. P. +4.00m
	断面⑥	O. P. +9.50m
	断面⑦	O. P. +7.00m
	断面⑧	O. P. -6.00m



### 3.5.10 評価方法

防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の耐震評価は、地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.4 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

#### (1) 鋼板

##### a. 鋼板

鋼板は、プレートと補剛材（水平リブ及び鉛直リブ）で構成されている。鋼板の構造図を図 3.5-40 に示す。

鋼板の評価は、これらの各部材について、地震応答解析モデルに格子状にはり要素でモデル化し、各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

ここで、鋼板は、鋼製支柱により支持される支点間距離が、同一鋼板の中で区間ごとに異なるため、プレート部については「道路橋示方書（Ⅰ 共通編・Ⅱ 鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）」に基づき、断面剛性の算出や応力度照査に用いる有効幅を各区間で算出し地震応答解析モデルに考慮しているため、その有効幅単位で照査を行う。詳細は「3.5.1 (1) 構造物のモデル化（鋼板のモデル化について）」に示す。

なお、有効幅以外のプレート部については補剛材に固定される両端固定梁として、発生する応力が許容限界以内であることを確認する。詳細は「c. 鋼板リブ間」に示す。

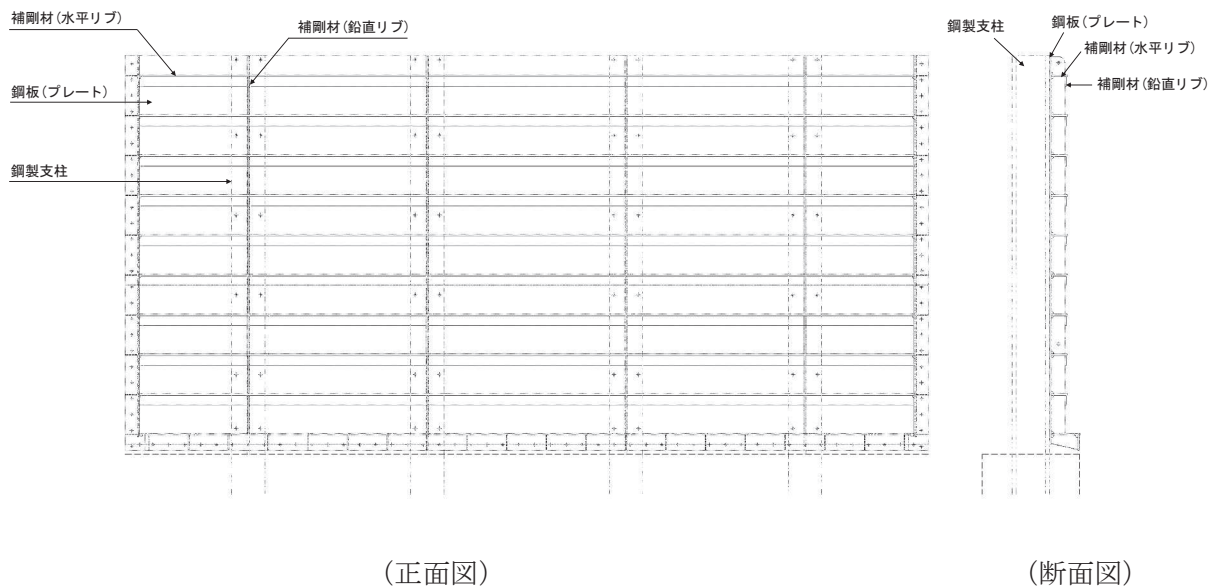


図 3.5-40 鋼板の構造図（正面図，断面図）

① 曲げ軸力照査

曲げモーメント及び軸力を用いて，図 3.5-40 に示す断面形状にて，次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。応力度は二軸合成応力度として算出する。

なお，前述のとおり，断面性能が異なる区間ごとに断面力を算出し照査を行うが，保守的に  $N, M_y, M_z$  ごとに同一区間単位の中で位置を統一せずに，絶対値最大となる断面力をそれぞれ抽出し，それらを組み合わせた応力度照査を行う。

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} \pm \frac{M_{Y1}}{Z_{Y1}} \pm \frac{M_{Z1}}{Z_{Z1}}$$

ここで，

$\sigma_1$  : 鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m<sup>2</sup>)

$N_1$  : 鋼製パネルの軸力 (kN)

$A_1$  : 鋼製パネルの有効断面積 (m<sup>2</sup>)

$M_{Y1}$  : 鋼製パネルに発生する Y 軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$Z_{Y1}$  : 鋼製パネルの Y 軸周りの有効断面係数 (m<sup>3</sup>)

$M_{Z1}$  : 鋼製パネルに発生する Z 軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$Z_{Z1}$  : 鋼製パネルの Z 軸周りの有効断面係数 (m<sup>3</sup>)

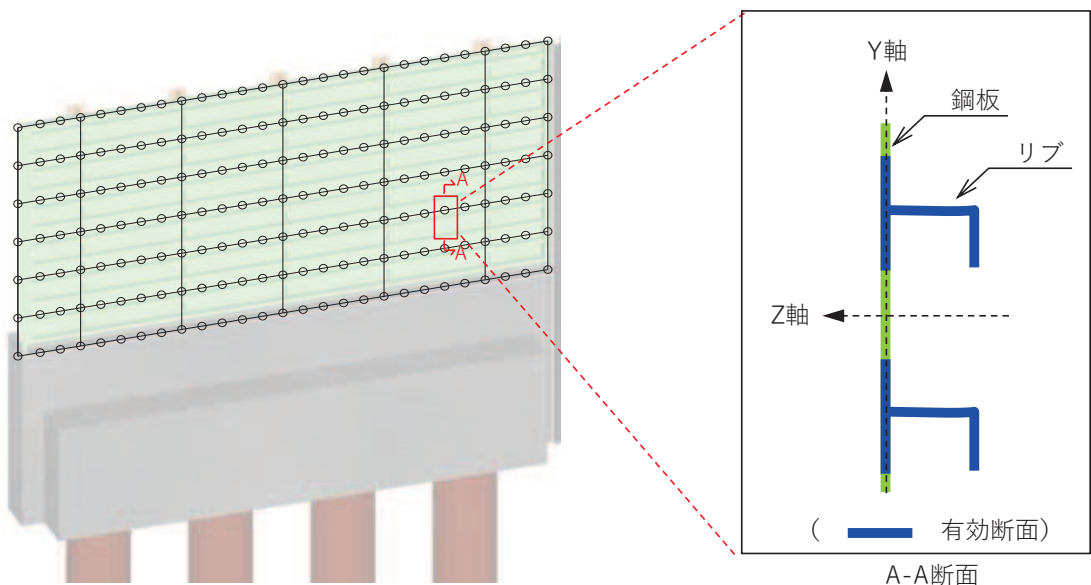


図 3.5-41 鋼製パネル断面形状

応力度算出の例として、断面②における任意の節点位置における曲げ応力度の算定例を表 3.5-24 に示す。

表 3.5-24(1) 曲げ応力度の算定例 (断面②の例)  
(N, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub> それぞれ単独の応力度)

垂直応力度							
$\sigma_n$	$\sigma_{mza}$	$\sigma_{mzb}$	$\sigma_{mzc}$	$\sigma_{mva}$	$\sigma_{myc}$	$\sigma_{mye}$	$\sigma_{mvh}$
(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
0.541	-9.893	4.265	5.398	-3.693	-0.250	0.000	4.193

ここで、

$$\sigma_n = \frac{N}{A}$$

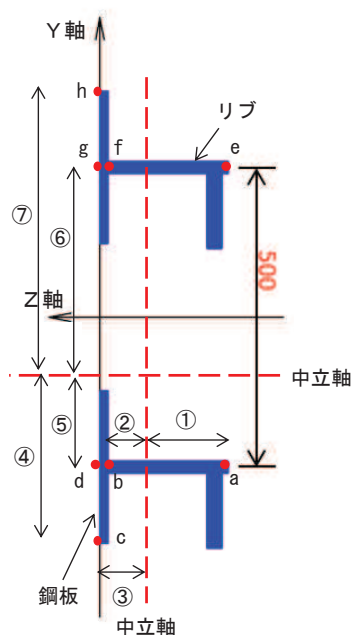
$$\sigma_{mza} = \frac{M_z}{Z_1} \quad \sigma_{mzb} = \frac{M_z}{Z_2} \quad \sigma_{mzc} = \frac{M_z}{Z_3} \quad \sigma_{mzd} = \sigma_{mzc}$$

$$\sigma_{mze} = \sigma_{mza} \quad \sigma_{mzf} = \sigma_{mzb} \quad \sigma_{mzg} = \sigma_{mzc} \quad \sigma_{mzh} = \sigma_{mzc}$$

$$\sigma_{mya} = \frac{M_y}{Z_4} \quad \sigma_{myb} = \sigma_{mya} \quad \sigma_{myc} = \frac{M_y}{Z_5} \quad \sigma_{myd} = \sigma_{mya}$$

$$\sigma_{mye} = \frac{M_y}{Z_6} \quad \sigma_{myf} = \sigma_{mye} \quad \sigma_{myg} = \sigma_{mye} \quad \sigma_{myh} = \frac{M_y}{Z_7}$$

注記\* : Z<sub>1</sub>~③及びZ<sub>4</sub>~⑦は、下図に示す中立軸から照査位置 (a~h) までの距離に応じた断面係数



(垂直応力度算出位置)

表 3.5-24(2) 曲げ応力度の算定例 (断面②の例)  
(N, My, Mz を組み合わせた応力度)

垂直応力度二軸合成							
$\sigma_a$	$\sigma_b$	$\sigma_c$	$\sigma_d$	$\sigma_e$	$\sigma_f$	$\sigma_g$	$\sigma_h$
(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
10.684	5.057	6.189	10.434	4.806	5.939	9.631	10.132

ここで,

$$\begin{aligned} \sigma_a &= |\sigma_n| + |\sigma_{mza}| + |\sigma_{mya}| & \sigma_b &= |\sigma_n| + |\sigma_{mzb}| + |\sigma_{myb}| \\ \sigma_c &= |\sigma_n| + |\sigma_{mzc}| + |\sigma_{myc}| & \sigma_d &= |\sigma_n| + |\sigma_{mzd}| + |\sigma_{myd}| \\ \sigma_e &= |\sigma_n| + |\sigma_{mze}| + |\sigma_{mye}| & \sigma_f &= |\sigma_n| + |\sigma_{mzf}| + |\sigma_{myf}| \\ \sigma_g &= |\sigma_n| + |\sigma_{mzg}| + |\sigma_{myg}| & \sigma_h &= |\sigma_n| + |\sigma_{mzh}| + |\sigma_{myh}| \end{aligned}$$

→当該節点における曲げ応力度は、 $\sigma_a \sim \sigma_h$  で最も応力度が最大となる  $\sigma_a = 10.684 \text{ N/mm}^2$  とする。

### ② せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_{Z1}}{A_1}$$

ここで,

$\tau_1$  : 鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_{Z1}$  : 鋼製パネルに発生するせん断力 (N)

$A_1$  : 鋼製パネル (リブ腹板) の断面積 (mm<sup>2</sup>)

### ③ 合成応力度

合成応力に対して許容限界以下であることを確認する。

$$\left( \frac{\sigma_1}{\sigma_{sa}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_1}{\tau_{sa}} \right)^2 \leq k$$

ここで,

$\sigma_1$  : 鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : 鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{sa}$  : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{sa}$  : 短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

b. 水平部材

水平部材の評価は、水平部材及び間詰鋼材に発生する曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

① 曲げ軸力照査

曲げモーメント及び軸力を用いて次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} \pm \frac{M_2}{Z_2}$$

ここで、

$\sigma_2$  : 水平部材の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m<sup>2</sup>)

$M_2$  : 水平部材に発生する曲げモーメント (kN・m)

$Z_2$  : 水平部材の断面係数 (m<sup>3</sup>)

$N_2$  : 水平部材の軸力 (kN)

$A_2$  : 水平部材の断面積 (m<sup>2</sup>)

② せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_2 = \frac{S_2}{A_2}$$

ここで、

$\tau_2$  : 水平部材のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_2$  : 水平部材に発生するせん断力 (N)

$A_2$  : 水平部材 (ウェブ) の断面積 (mm<sup>2</sup>)

③ 合成応力度

合成応力に対して許容限界以下であることを確認する。

$$\left( \frac{\sigma_2}{\sigma_{sa}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_2}{\tau_{sa}} \right)^2 \leq k$$

ここで,

$\sigma_2$  : 水平部材の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_2$  : 水平部材のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{sa}$  : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{sa}$  : 短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

k : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

c. 鋼板リブ間

a. 鋼板及びb. 水平部材（断面⑤・⑦のみ）により，鋼板に重畳時荷重が作用した際の鋼板全体としての健全性について評価しているが，部分的にリブとリブ間のスキンプレートに津波荷重が作用した際の局所的な荷重に対して評価を行う。

鋼板リブ間の評価は，作用荷重（津波水圧，慣性力）をリブ間のスキンプレートに作用させ，リブ間をスパンとする両端固定梁として算出した曲げモーメントにより算定される応力及びせん断力により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

作用水圧に関しては，保守的にリブ間の下端の荷重（最大荷重）を等分布荷重として両端固定梁モデルに作用させる。設計水平震度については，地震応答解析の結果に基づき，鋼板に発生する最大水平加速度を用いて最大水平震度を算定し作用させる。鋼板リブ間検討箇所を図 3.5-42 に，検討モデル図を図 3.5-43 に，設計震度を表 3.5-25 に示す。

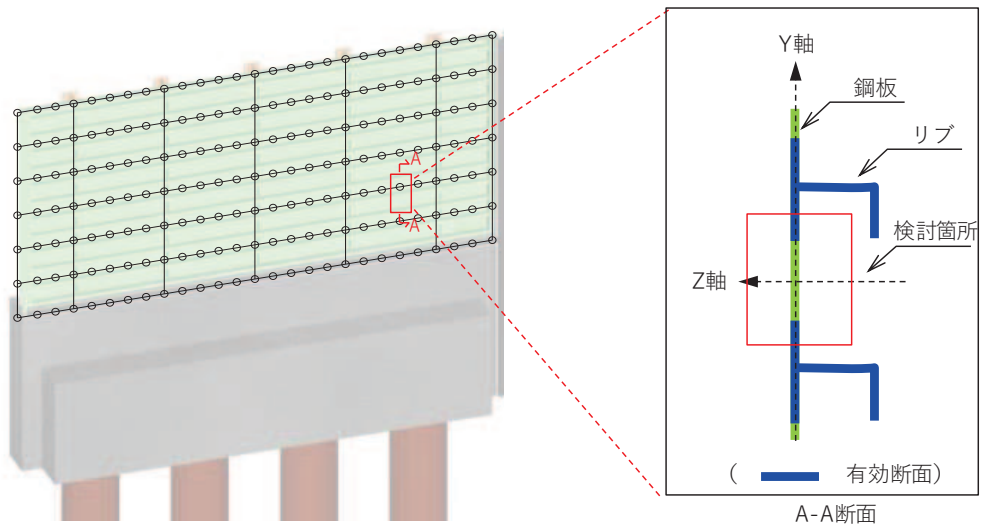


図 3.5-42 鋼板リブ間検討箇所

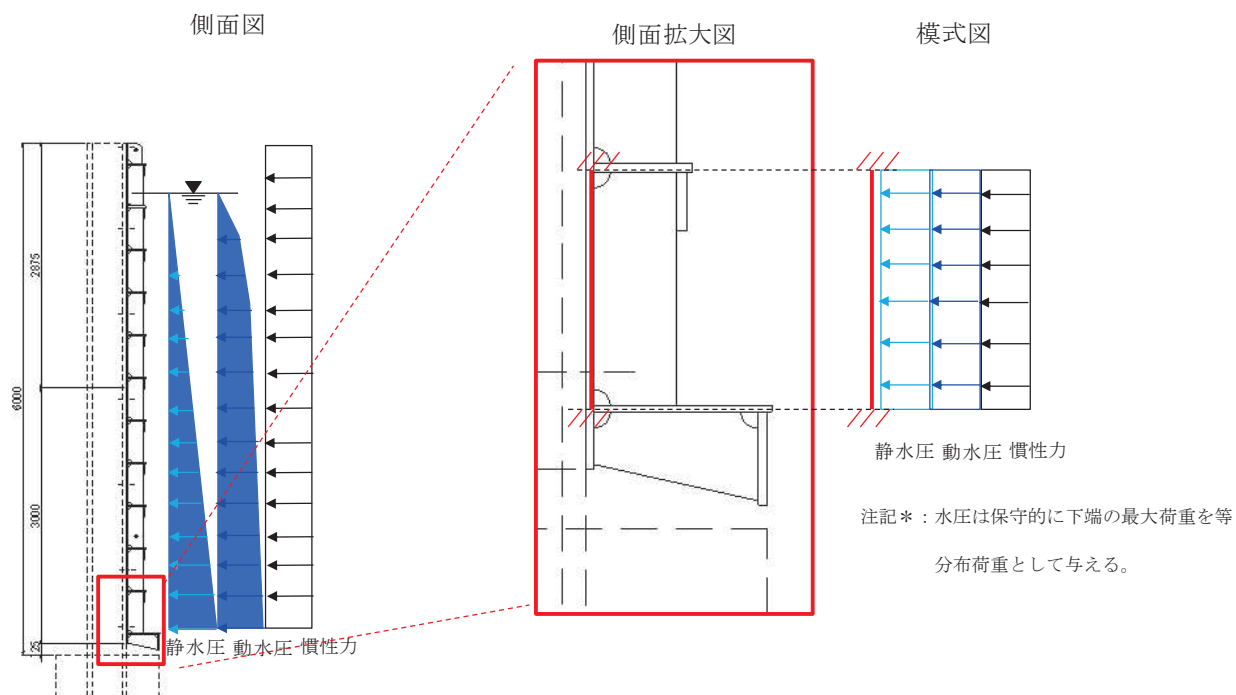


図 3.5-43 検討モデル図例

表 3.5-25 設計震度

	余震による設計震度
	水平方向 $K_H$
断面①	2.8
断面②	2.6
断面③	2.0
断面④	8.5
断面⑤	16.8
断面⑥	12.7
断面⑦	9.6
断面⑧	2.5



### ① 曲げ軸力照査

鋼板リブ間の曲げ軸力照査は両端固定梁モデルから算出した曲げモーメントを用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_1 = \frac{M_1}{Z_1} \leq \sigma_{a1}$$

ここで、

$\sigma_1$  : 鋼板リブ間の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$M_1$  : 鋼板リブ間に発生する曲げモーメント (N・mm)

$Z_1$  : 鋼板リブ間の有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a1}$  : 鋼板リブ間の許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

### ② セン断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_1}{A_1} \leq \tau_{a1}$$

ここで、

$\tau_1$  : 鋼板リブ間のせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_1$  : 鋼板リブ間に発生するせん断力 (N)

$A_1$  : 鋼板リブ間の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : 鋼板リブ間の許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

### ③ 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left( \frac{\sigma_1}{\sigma_{a1}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_1}{\tau_{a1}} \right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_1$  : 鋼板リブ間の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : 鋼板リブ間のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a1}$  : 鋼板リブ間の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : 鋼板リブ間の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

## (2) 鋼製支柱

鋼製支柱の評価は、断面力が最大となる鋼製支柱基部の曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

### ① 曲げ軸力照査

曲げモーメント及び軸力を用いて次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_3 = \frac{N_3}{A_3} \pm \frac{M_3}{Z_3}$$

ここで、

$\sigma_3$  : 鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (kN/m<sup>2</sup>)

$M_3$  : 鋼製支柱に発生する曲げモーメント (kN・m)

$Z_3$  : 鋼製支柱の断面係数 (m<sup>3</sup>)

$N_3$  : 鋼製支柱の軸力 (kN)

$A_3$  : 鋼製支柱の断面積 (m<sup>2</sup>)

### ② せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_3 = \frac{S_3}{A_3}$$

ここで、

$\tau_3$  : 鋼製支柱のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_3$  : 鋼製支柱に発生するせん断力 (N)

$A_3$  : 鋼製支柱 (ウェブ) の断面積 (mm<sup>2</sup>)

### ③ 合成応力度

合成応力に対して許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_3}{\sigma_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_3}{\tau_{sa}}\right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_3$  : 鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_3$  : 鋼製支柱のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{sa}$  : 短期許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{sa}$  : 短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

### (3) 固定ボルト

固定ボルトの評価は、固定ボルトに作用する引張応力が許容限界以下であることを確認する。

地震荷重については、鋼板の重量に設計水平震度を乗じて慣性力として算出する。設計水平震度については、地震応答解析の結果に基づき、鋼板に発生する最大水平加速度から以下の式により鋼板の各高さでの最大水平震度  $k_h$  を算定し、作用させる。

(水平震度算定式)

$$k_h = \frac{\alpha_{max}}{g}$$

ここで、

$k_h$  : 設計水平震度

$\alpha_{max}$  : 鋼板の各高さでの最大水平加速度 (m/s<sup>2</sup>)

$g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

(評価方法)

$$\sigma_4 = \frac{N_4}{A_4}$$

ここで、

$\sigma_4$  : 固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力 (kN/m<sup>2</sup>)

$N_4$  : 固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力 (kN)

$A_4$  : 固定ボルトの断面積 (m<sup>2</sup>)

(4) フーチング

① フーチング (本体)

フーチング (本体) は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力及びねじりモーメントが許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード) の概要」に示す。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置および時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-26 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-26 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する  
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	-20 (t=7.81s)
コンクリートの曲げ・軸力 系の破壊に対する照査にお ける評価用断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊 に対する照査における評価 用断面力	810 (t=7.61s)	—	-20 (t=7.81s)

(ねじりモーメントによる応力の算定方法)

ねじりモーメントによる応力の算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により応力を算定する。算定したねじりモーメントによる応力に対して，曲げとねじり，せん断とねじりが同時に作用すると考え，それぞれの応力を組合せて，許容限界以下となることを確認する。

$$\begin{aligned}\sigma_{s1} &= \sigma_{s1} + \sigma_{s3} \\ \sigma_{s2} &= \sigma_{st} + \sigma_{s4} \\ \sigma_{st} &= \frac{M_t \cdot a}{1.6b_t \cdot h_t \cdot A_{wt}} \\ \sigma_{s1} &= \frac{M_t \cdot (b_t \cdot h_t)}{0.8b_t \cdot h_t \cdot A_{1t}} \\ \sigma_{s4} &= 1.15S_s \cdot \sum \frac{a}{A_w \cdot d(\sin\theta + \cos\theta)}\end{aligned}$$

ここで，

- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度と鉄筋の引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s2}$  : ねじりモーメントに対する帯方向鉄筋の応力度と斜引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s3}$  : 軸方向鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s4}$  : 帯方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する帯方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $a$  : 帯方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t$  : 図 3.8-3 に示す幅 (mm)
- $h_t$  : 図 3.8-3 に示す高さ (mm)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する帯方向鉄筋 1 本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{1t}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $S_s$  : 帯方向鉄筋が負担するせん断力の合計 (N)  
 $S_s = S_h - S_c$
- $S_h$  : 設計せん断力 (N)
- $S_c$  : コンクリートが負担できるせん断力 (N)
- $d$  : 部材断面の有効高さ (mm)
- $A_w$  : 間隔  $a$  及び角度  $\theta$  で配筋される斜引張鉄筋の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\theta$  : 帯方向鉄筋が部材軸となす角度

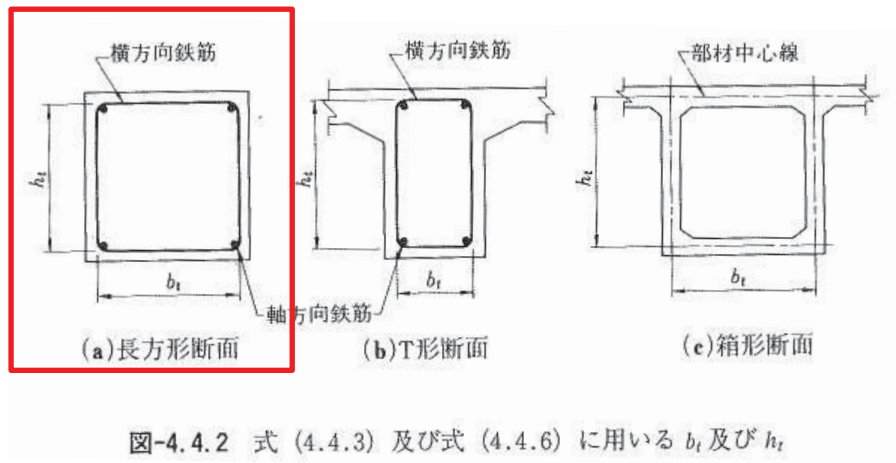


図 3.5-44 ねじりによる応力度算出に用いる  $b_t$  及び  $h_t$   
 (道路橋示方書 (I 共通編・III コンクリート橋編)・同解説 (平成 24 年 3 月) より抜粋)

② フーチング (ペDESTAL部)

フーチング (ペDESTAL部) は、複合構造標準示方書 (土木学会, 2014 年) における異種部材接合部の設計方法を参考に、鋼板及び鋼製支柱の反力が作用した際に発生する支圧応力及び押し抜きせん断力が許容限界以下であることを確認する。また、鋼構造接合部設計指針 (日本建築学会, 2012 年) における根巻き柱脚の設計方法を参考に、ペDESTAL部に作用する曲げモーメント及びせん断力が許容限界以下であることを確認する。

フーチング (ペDESTAL部) に作用する荷重概念図を図 3.5-45 に示す。

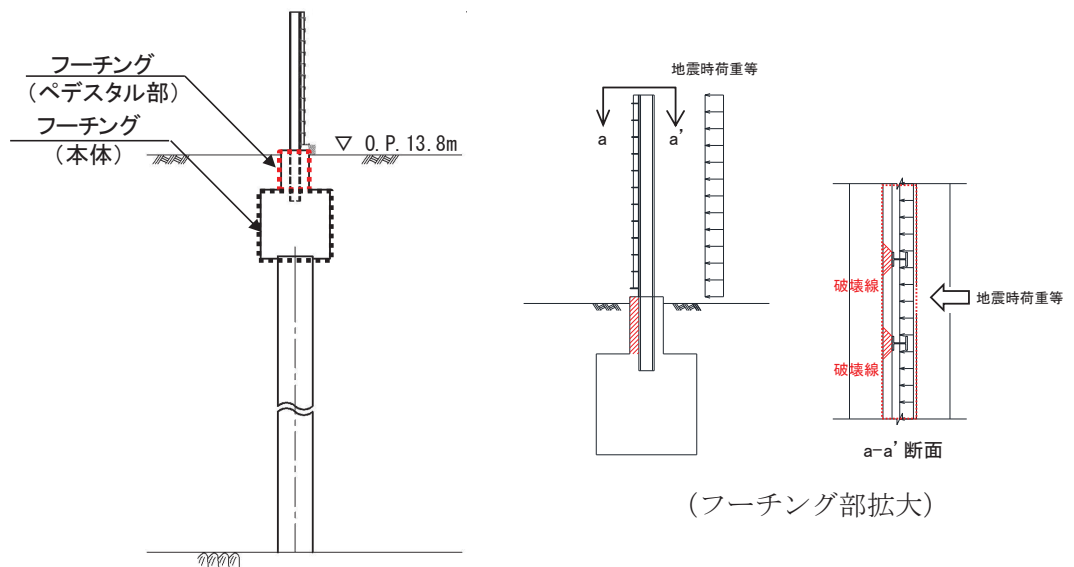


図 3.5-45 ペDESTAL部に作用する荷重概念図

水平支圧は曲げモーメント及びせん断力を用いて次式により算定される値が許容限界以下であることを確認する。支圧評価に用いる寸法位置を図 3.5-46 に示す。

$$\sigma_c = \frac{S}{A} + \frac{M_a}{Z}$$

$$M_a = M + S \times \frac{d}{2}$$

$$A = b' \times d$$

$$Z = \frac{b \cdot d^2}{6}$$

ここで、

- $\sigma_c$  : 支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- M : 鋼製支柱下端に発生する曲げモーメント (kN・m)
- S : 鋼製支柱下端に発生するせん断力 (kN)
- $M_a$  : a 点回りのモーメント (kN・m)
- A : コンクリート面の支圧分布面積 (m<sup>2</sup>)
- Z : 鋼製支柱根入れ部のコンクリートの断面係数 (m<sup>3</sup>)
- d : 鋼製支柱根入れ長 (m)
- b : 鋼製支柱フランジ長 (m)
- b' : 支圧力分布長 (m)

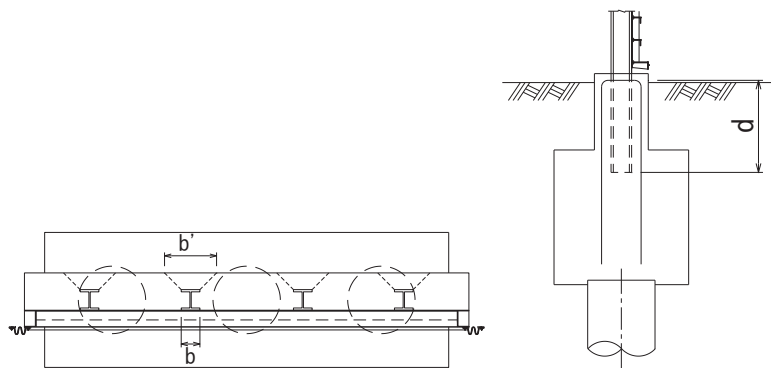


図 3.5-46 支圧に関する寸法

また、水平押し抜きせん断力は支圧応力度を用いて次式により算定される値が許容限界以下であることを確認する。算出概念図を図 3.5-47 に示す。

$$S = \sigma_c \times H \times \frac{B}{2}$$

$$H = d \cdot \sigma_{c1} / \frac{\sigma_{c1}}{\sigma_{c2}}$$

ここで、

- S : 水平押し抜きせん断力 (kN)
- $\sigma_c$  : 支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- H : 圧縮が作用する範囲 (mm)
- B : 鋼製支柱フランジ幅 (mm)
- d : 鋼製支柱根入れ長 (m)
- $\sigma_{c1}$  : 上端応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{c2}$  : 下端応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

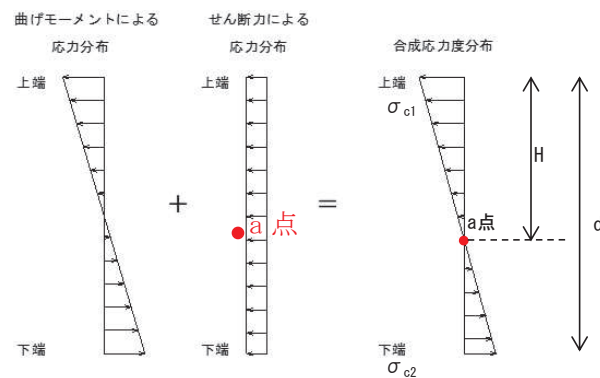


図 3.5-47 水平押し抜きせん断力算出概念図



### ③ フーチング（接続部）

フーチング（接続部）は、フーチング（本体）を固定端とした片持ち梁に作用する荷重による断面力を算定する。算定した断面力よりコンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力、部材に作用するせん断力を算定し、それぞれ許容限界以下であることを確認する。フーチング（接続部）の評価用モデル概念を図 3.5-48 に示す。

また、荷重作用図を図 3.5-49 に、荷重の組み合わせを表 3.8-27 に示す。余震荷重については、フーチング（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、静水圧、動水圧を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、フーチング（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度  $k_h$ ・設計鉛直震度  $k_v$  を算定し、作用させる。主働土圧は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）」に基づき算定する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

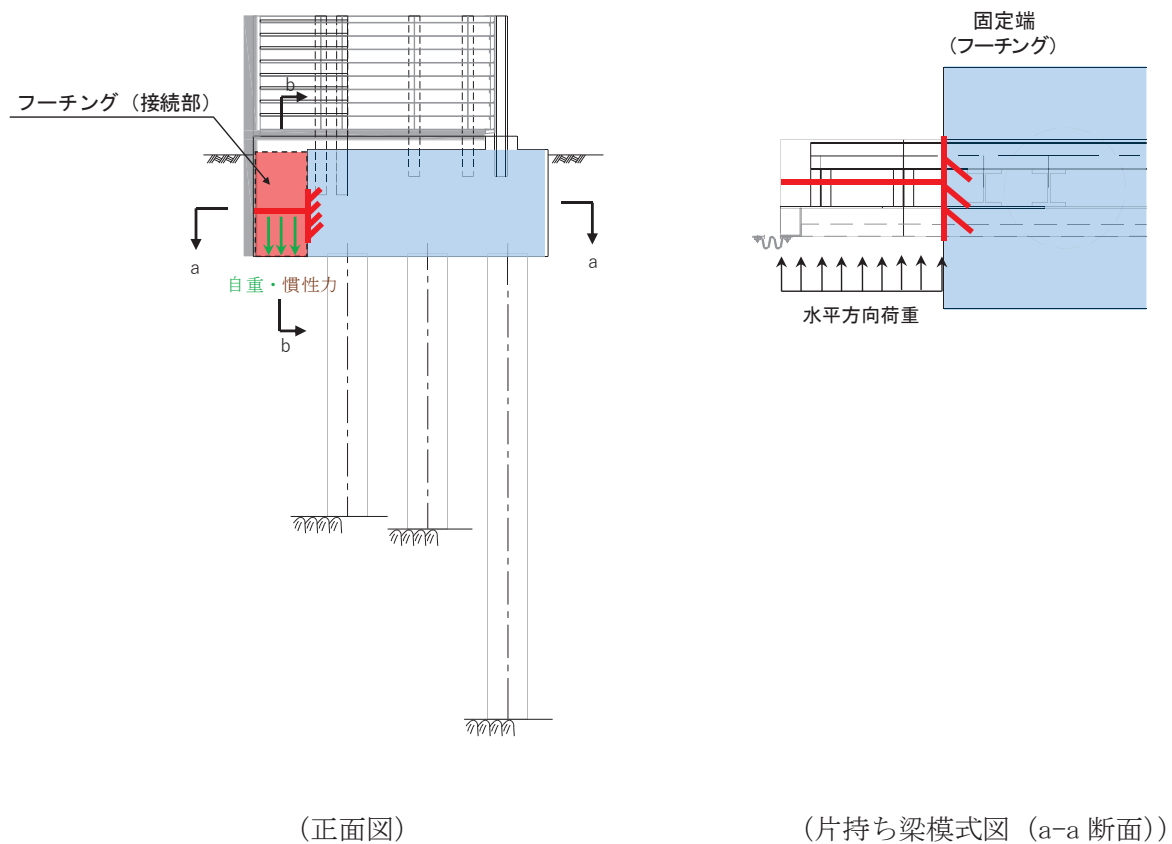
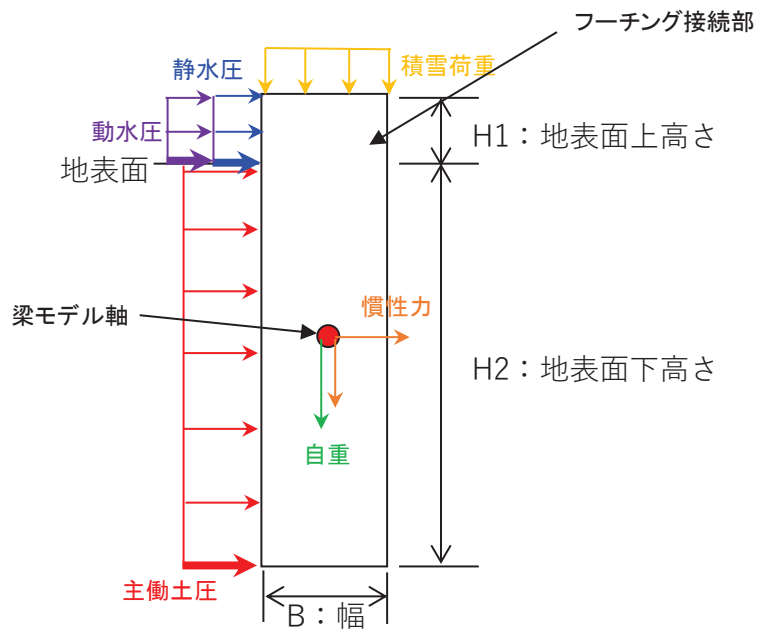


図 3.5-48 フーチング（接続部）評価用モデル概念図



(b-b 断面)

図 3.5-49 フーチング（接続部）作用荷重イメージ図

表 3.5-27 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
水平方向荷重 $P_h$	$S_{dH} + P_{EA} + P_h + P_d$
鉛直方向荷重 $P_v$	$G + S_{dV} + P_s$

$G$  : 固定荷重

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重 (慣性力: 自重  $\times k_h$  (水平設計震度))

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重 (慣性力: 自重  $\times k_v$  (鉛直設計震度))

$P_{EA}$  : 主働土圧荷重

$P_s$  : 積雪荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

(震度算定式)

$$k_{h(v)} = \frac{\alpha_{max}}{g}$$

ここで、

- $k_{h(v)}$  : 設計水平（鉛直）震度  
 $\alpha_{max}$  : フーチング（本体）に発生する最大水平（鉛直）加速度 (m/s<sup>2</sup>)  
 $g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

(主働土圧算定式)

$$p_{EA} = \gamma \cdot x \cdot K_{EA} + q' \cdot K_{EA}$$

ここで、

- $p_{EA}$  : 深さ  $x$ (m)における地震時主働土圧強度 (kN/s<sup>2</sup>)  
 $K_{EA}$  : 地震時主働土圧係数  
背面が土とコンクリートの場合  
砂及び砂礫  $K_{EA} = 0.21 + 0.90 k_h$   
砂質土  $K_{EA} = 0.24 + 1.08 k_h$   
 $\gamma$  : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $x$  : 主働土圧が作用する深さ (m)  
 $q'$  : 地震時の地表面載荷荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

(5) 鋼管杭

鋼管杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

① 曲げ軸力照査（杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left( \sigma_y - \frac{|N_5|}{A_5} \right) \cdot Z_5$$

ここで、

$M_y$ ：鋼管杭の降伏モーメント（kN・m）

$\sigma_y$ ：鋼管杭の降伏強度（N/mm<sup>2</sup>）

$N_5$ ：鋼管杭に発生する軸力（kN）

$A_5$ ：鋼管杭の断面積（m<sup>2</sup>）

$Z_5$ ：鋼管杭の断面係数（m<sup>3</sup>）

② せん断力照査（杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_5 = \kappa_1 \frac{S_5}{A_5}$$

ここで、

$\tau_5$ ：鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力（N/mm<sup>2</sup>）

$S_5$ ：鋼管杭に発生するせん断力（N）

$A_5$ ：鋼管杭の断面積（mm<sup>2</sup>）

$\kappa_1$ ：せん断応力の分布係数（2.0）

③ 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 24 年 3 月）に基づき、図 3.5-50 に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し、曲げモーメントが仮想鉄筋コンクリート断面に生じる降伏曲げモーメント以下であることを確認する。

許容限界である降伏曲げモーメント算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

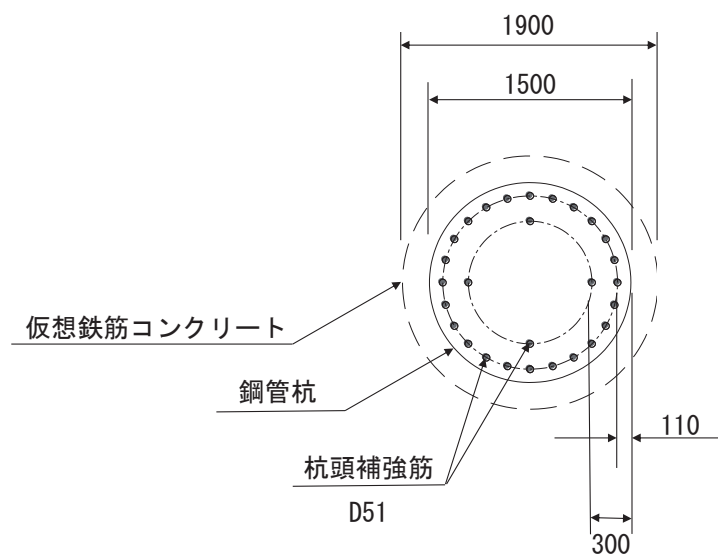


図 3.5-50 仮想鉄筋コンクリート断面概念図

(6) 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の重畳時の評価について、壁軸直角方向及び壁軸方向ともに、重畳重荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

(7) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

### 3.6 評価条件

評価条件を 表 3.6-1 に示す。

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件 (断面①) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	95	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	82	kN
	固定荷重 (フーチング)	1593	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	466	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.34	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	61.61	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	277	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	157	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	116	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	126	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	71	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	45	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$2.610 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$1.215 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$7.029 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	23	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	82	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	128	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$1.330 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	235	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	1524	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	2516	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$5.286 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$8.170 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>

表 3.6-1(2) 強度評価に用いる条件 (断面①) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	79	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	841	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	23	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	14	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	16105	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	1624	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.020 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$3.710 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	58	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	4782	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.654 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(3) 強度評価に用いる条件 (断面②) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	141	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	106	kN
	固定荷重 (フーチング)	2507	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	822	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.34	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	61.61	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	277	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	157	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	121	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	66	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	2	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	51	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$1.064 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$5.734 \times 10^{-4}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$2.334 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	21	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	88	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	111	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$1.308 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	241	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	1497	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	2731	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$5.286 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$8.170 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>



表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (断面②) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	79	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	837	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	25	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	14	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	16197	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	1372	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.020 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$3.710 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	66	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	5397	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.654 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(5) 強度評価に用いる条件 (断面③) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	120	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	90	kN
	固定荷重 (フーチング)	2330	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	785	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	52.52	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	277	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	157	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	100	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	113	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	38	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	26	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$2.601 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$1.215 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$7.029 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	18	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	50	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	113	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$1.330 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	175	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	1120	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	1963	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$6.470 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$9.431 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>

表 3.6-1(6) 強度評価に用いる条件 (断面③) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	67	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	712	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	23	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	14	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	21225	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	1321	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.338 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$4.822 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	91	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	6032	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.338 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(7) 強度評価に用いる条件 (断面④) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	135	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	90	kN
	固定荷重 (フーチング)	2330	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	674	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	48.48	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	256	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	304	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	99	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	62	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$2.942 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$1.263 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$8.048 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	42	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	4	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	45	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$1.662 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	295	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	2146	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	4336	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$6.470 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$9.431 \times 10^3$	m <sup>3</sup>

表 3.6-1(8) 強度評価に用いる条件 (断面④) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	128	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	1365	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	75	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	46	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	17727	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	1132	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.111 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$4.031 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	127	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	7055	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.111 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(9) 強度評価に用いる条件 (断面⑤) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	135	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	122	kN
	固定荷重 (フーチング)	3020	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	333	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	$\text{kN/m}^2$
$P_k$	風荷重	0.32	$\text{kN/m}^2$
$P_h$	浸水津波荷重	41.41	$\text{kN/m}^2$
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	$\text{kN/m}^3$
$\rho$	海水の密度	1030	$\text{kg/m}^3$
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (水平部材)	277	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	382	$\text{N/mm}^2$
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	$\text{N/mm}^2$
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (間詰め鋼材)	217	$\text{N/mm}^2$
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	217	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	259	$\text{N/mm}^2$
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	431	$\text{kN} \cdot \text{m}$
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	61	$\text{kN} \cdot \text{m}$
$N_1$	鋼製パネルの軸力	496	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$3.464 \times 10^{-2}$	$\text{m}^2$
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$1.809 \times 10^{-3}$	$\text{m}^3$
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$9.935 \times 10^{-3}$	$\text{m}^3$
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	120	$\text{N/mm}^2$
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	756	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	234	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$8.400 \times 10^{-3}$	$\text{m}^2$
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	$\text{m}^2$
$\sigma_2$	水平部材の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	207	$\text{N/mm}^2$
$M_2$	水平部材に発生する曲げモーメント	142	$\text{kN} \cdot \text{m}$
$N_2$	水平部材の軸力	933	kN
$A_2$	水平部材の有効断面積	$9.953 \times 10^{-3}$	$\text{m}^2$
$Z_2$	水平部材の断面係数	$1.250 \times 10^{-3}$	$\text{m}^3$

表 3.6-1(10) 強度評価に用いる条件 (断面⑤) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_2$	間詰め鋼材のせん断力より算定されるせん断応力	183	N/mm <sup>2</sup>
$S_2$	間詰め鋼材に発生するせん断力	365	kN
$A_2$	間詰め鋼材のウェブ断面積	$1.998 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	293	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	2150	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	4151	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$6.470 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$9.431 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	147	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	1574	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	225	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	137	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	17837	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	828	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.111 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$4.031 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	104	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	5758	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.111 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(11) 強度評価に用いる条件 (断面⑥) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	135	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	90	kN
	固定荷重 (フーチング)	2330	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	78	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	41.41	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	245	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	292	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	91	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	61	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$2.942 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$1.263 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$8.048 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	39	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	120	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	252	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$1.662 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>



表 3.6-1(12) 強度評価に用いる条件 (断面⑥) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	237	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	1467	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	3013	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$5.286 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$8.170 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	89	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	949	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	115	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	70	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	17798	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	936	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.111 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$4.031 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	143	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	7894	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.111 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(13) 強度評価に用いる条件 (断面⑦) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	175	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	142	kN
	固定荷重 (フーチング)	3700	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	266	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	41.41	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (水平部材)	277	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (間詰め鋼材)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	210	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	337	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	10	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	96	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$5.596 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$2.486 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$4.902 \times 10^{-4}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	59	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	336	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	110	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$7.488 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_2$	水平部材の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	119	N/mm <sup>2</sup>
$M_2$	水平部材に発生する曲げモーメント	88	kN・m
$N_2$	水平部材の軸力	486	kN
$A_2$	水平部材の有効断面積	$9.953 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$Z_2$	水平部材の断面係数	$1.250 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>

表 3.6-1(14) 強度評価に用いる条件 (断面⑦) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_2$	間詰め鋼材のせん断力より算定されるせん断応力	111	N/mm <sup>2</sup>
$S_2$	間詰め鋼材に発生するせん断力	222	kN
$A_2$	間詰め鋼材のウェブ断面積	$1.998 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	207	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	1354	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	2140	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$5.286 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$8.170 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	102	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	1088	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	120	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	73	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	8819	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	1270	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$7.038 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$2.042 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	160	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	5606	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$7.038 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(15) 強度評価に用いる条件 (断面⑧) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼板)	135	kN
	固定荷重 (鋼製支柱)	90	kN
	固定荷重 (フーチング)	2330	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	819	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	46.46	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製パネル)	345	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{sa}$	鋼材の短期許容曲げ圧縮応力度 (鋼製支柱)	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製パネル)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{sa}$	鋼材の短期許容せん断応力度 (鋼製支柱)	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ca}$	コンクリートの短期許容圧縮応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$	鋼製パネルの曲げモーメント及び軸力より算定される応力	76	N/mm <sup>2</sup>
$M_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸周りの曲げモーメント	91	kN・m
$M_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸周りの曲げモーメント	24	kN・m
$N_1$	鋼製パネルの軸力	20	kN
$A_1$	鋼製パネルの有効断面積	$2.942 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_{Y1}$	鋼製パネルのY軸断面係数	$1.263 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$Z_{Z1}$	鋼製パネルのZ軸断面係数	$8.048 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
$\tau_1$	鋼製パネルのせん断力より算定されるせん断応力	14	N/mm <sup>2</sup>
$S_{Y1}$	鋼製パネルに発生するY軸方向のせん断力	31	kN
$S_{Z1}$	鋼製パネルに発生するZ軸方向のせん断力	92	kN
$A_{Y1}$	鋼製パネルの断面積	$1.662 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$A_{Z1}$	鋼製パネルの断面積	$8.000 \times 10^{-3}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_3$	鋼製支柱の曲げモーメント及び軸力より算定される応力	125	N/mm <sup>2</sup>
$M_3$	鋼製支柱に発生する曲げモーメント	786	kN・m
$N_3$	鋼製支柱の軸力	1498	kN
$A_3$	鋼製支柱の断面積	$5.286 \times 10^{-2}$	m <sup>2</sup>
$Z_3$	鋼製支柱の断面係数	$8.170 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>

表 3.6-1(16) 強度評価に用いる条件 (断面⑧) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\tau_3$	鋼製支柱のせん断力により算定されるせん断応力度	52	N/mm <sup>2</sup>
$S_3$	鋼製支柱に発生するせん断力	548	kN
$\sigma_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される応力	21	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	固定ボルトに生じる応答加速度より算定される引張力	13	kN
$A_4$	固定ボルトの断面積	$3.030 \times 10^{-4}$	m <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$M_y$	鋼管杭の降伏モーメント	21298	kN・m
$N_5$	鋼管杭に発生する軸力	1116	kN
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.338 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_5$	鋼管杭の断面係数	$4.822 \times 10^{-2}$	m <sup>3</sup>
$\tau_5$	鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力	15	N/mm <sup>2</sup>
$S_5$	鋼管杭に発生するせん断力	985	N
$A_5$	鋼管杭の断面積	$1.338 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$\kappa_1$	せん断応力の分布係数	2.0	—

#### 4. 評価結果

##### 4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」、「断面力分布図」を示す。

##### 4.1.1 解析ケースと照査値(1) 断面①

###### a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-6 に示す。

表 4.1-1 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.32	0.34	0.32
	-+	0.32		
	+ -	0.32		
	--	0.32		

表 4.1-2 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.11	0.11	0.10
	-+	0.11		
	+ -	0.11		
	--	0.11		

表 4.1-3 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.10	0.11	0.10
	-+	0.10		
	+ -	0.10		
	--	0.10		

表 4.1-4 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.35		

表 4.1-5 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.02		

表 4.1-6 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		合成応力度に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.10		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-7 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-9 に示す。

表 4.1-7 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.85	0.85	0.85
	-+	0.77		
	+-	0.85	0.85	
	--	0.77		

表 4.1-8 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.51	0.51	0.51
	-+	0.48		
	+-	0.50	0.51	
	--	0.48		

表 4.1-9 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.81	0.81	0.81
	-+	0.68		
	+-	0.81	0.81	
	--	0.68		



c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-10 に示す。

表 4.1-10 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.04	0.05	0.04
	-+		0.04		
	+-		0.04		
	--		0.04		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-13 に示す。

表 4.1-11(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.04	0.04	0.04
	-+	0.04		
	+-	0.04		
	--	0.04		

表 4.1-11(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.11	0.11	0.11
	-+	0.11		
	+-	0.11		
	--	0.11		

表 4.1-12 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.07	0.07	0.07
	-+	0.07		
	+-	0.07		
	--	0.07		

表 4.1-13(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面①)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.46	0.46	0.46
	-+		0.44		
	+-		0.46		
	--		0.44		

表 4.1-13(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(断面①)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.60	0.61	0.60
	-+		0.57		
	+-		0.60	0.61	
	--		0.57		

表 4.1-13(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(断面①)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.60	0.61	0.60
	-+		0.57		
	+-		0.60	0.61	
	--		0.57		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に、曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に示す。

表 4.1-14 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.23	0.23	0.23
		-+	0.21		
		+ -	0.23		
		--	0.21		

表 4.1-15 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.81	0.81	0.81
		-+	0.74		
		+ -	0.81	0.81	
		--	0.74		

表 4.1-16 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (鉄筋)		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d - D 2	(++)		0.62	

表 4.1-17 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面①)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d - D 2	(++)		0.26	

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-18 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-19 に示す。

表 4.1-18(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.02	0.02	0.02
	-+		0.02		
	+-		0.02		
	--		0.02		

表 4.1-18(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.03	0.03	0.03
	-+		0.03		
	+-		0.03		
	--		0.03		

表 4.1-19 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.03	0.03	0.03
	-+		0.03		
	+-		0.03		
	--		0.03		

g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-21 に示す。

表 4.1-20 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)	上杭	0.62	0.62	0.62	
		中杭①	0.14	0.15	0.14	
		中杭②	0.27	0.25	0.26	
		下杭	0.01	0.01	0.01	
	(-+)	上杭	0.60			
		中杭①	0.15			
		中杭②	0.27			
		下杭	0.01			
	(+-)	上杭	0.63	0.64		
		中杭①	0.14	0.15		
		中杭②	0.27	0.25		
		下杭	0.01	0.01		
	(--)	上杭	0.59			
		中杭①	0.15			
		中杭②	0.27			
		下杭	0.01			

表 4.1-21 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)	上杭	0.12	0.12	0.12	
		中杭①	0.06	0.06	0.05	
		中杭②	0.21	0.23	0.18	
		下杭	0.01	0.01	0.02	
	(-+)	上杭	0.12			
		中杭①	0.06			
		中杭②	0.21			
		下杭	0.01			
	(+-)	上杭	0.12			
		中杭①	0.06			
		中杭②	0.21			
		下杭	0.01			
	(--)	上杭	0.12			
		中杭①	0.06			
		中杭②	0.21			
		下杭	0.01			

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に示す。

表 4.1-22 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.86	0.88	0.86
	-+	0.83		
	+ -	0.86	0.88	
	--	0.83		

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-23 に示す。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.1-23 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面①）

地震動 \ 解析ケース		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.10	0.10	0.10
	-+	0.10		
	+ -	0.09		
	--	0.09		



(2) 断面②

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-26 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-27 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-29 に示す。

表 4.1-24 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.31	0.36	0.28
	-+		0.29	0.36	0.28
	+-		0.31		
	--		0.29		

表 4.1-25 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.10	0.10	0.10
	-+		0.10	0.10	0.10
	+-		0.10		
	--		0.10		

表 4.1-26 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.09	0.11	0.08
	-+		0.08	0.11	0.08
	+-		0.09		
	--		0.08		

表 4.1-27 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
地震動				
S d-D 2	++	0.28		

表 4.1-28 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
地震動				
S d-D 2	++	0.02		

表 4.1-29 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面②)

解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
地震動				
S d-D 2	++	0.07		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-31 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-32 に示す。

表 4.1-30 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.85	0.85	0.85
	-+	0.85	0.88	0.86
	+-	0.85	0.85	
	--	0.85		

表 4.1-31 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.49	0.50	0.50
	-+	0.50	0.51	0.50
	+-	0.49		
	--	0.50	0.51	

表 4.1-32 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.80	0.81	0.80
	-+	0.80	0.85	0.82
	+-	0.80		
	--	0.80	0.85	

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-33 に示す。

表 4.1-33 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値 (断面②)

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.05	0.05	0.05
		-+	0.05	0.05	0.05
		+-	0.05		
		--	0.05		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-34 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-35 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-36 に示す。

表 4.1-34(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.06	0.06	0.05
		-+	0.05	0.06	0.05
		+-	0.05		
		--	0.06		

表 4.1-34(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.15	0.16	0.15
		-+	0.15	0.16	0.15
		+-	0.15		
		--	0.15		

表 4.1-35 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.08	0.08	0.08
		-+	0.08	0.08	0.08
		+-	0.08		
		--	0.08		

表 4.1-36(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面②)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.50	0.52	0.50
	-+		0.50	0.52	0.50
	+-		0.50		
	--		0.51	0.53	

表 4.1-36(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(断面②)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.60	0.61	0.59
	-+		0.60	0.62	0.61
	+-		0.60		
	--		0.60	0.62	

表 4.1-36(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(断面②)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.60	0.61	0.59
	-+		0.60	0.62	0.61
	+-		0.60		
	--		0.60	0.62	

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-37 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-38 に、曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-39 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-40 に示す。

表 4.1-37 フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.22	0.23	0.22
		-+	0.22	0.23	0.23
		+ -	0.22		
		--	0.22		

表 4.1-38 フーチング（ペDESTAL部）の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.79	0.80	0.79
		-+	0.79	0.82	0.81
		+ -	0.79		
		--	0.79	0.82	

表 4.1-39 フーチング（ペDESTAL部）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（鉄筋）		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d-D 2	(-+)		0.49	

表 4.1-40 フーチング（ペDESTAL部）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d-D 2	(-+)		0.23	

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-41 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-42 に示す。

表 4.1-41(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.01	0.01	0.01
	-+	0.01	0.01	0.01
	+-	0.01		
	--	0.01		

表 4.1-41(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.02	0.02	0.02
	-+	0.02	0.02	0.02
	+-	0.02		
	--	0.02		

表 4.1-42 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.02	0.02	0.02
	-+	0.02	0.02	0.02
	+-	0.02		
	--	0.02		



g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-43 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-44 に示す。

表 4.1-43 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)	上杭	0.56	0.57	0.56	
		中杭①	0.13	0.11	0.13	
		中杭②	0.33	0.31	0.30	
		下杭	0.17	0.17	0.17	
	(-+)	上杭	0.57	0.58	0.57	
		中杭①	0.13	0.11	0.13	
		中杭②	0.33	0.32	0.30	
		下杭	0.17	0.17	0.17	
	(+ -)	上杭	0.55			
		中杭①	0.13			
		中杭②	0.33			
		下杭	0.17			
	(--)	上杭	0.56	0.58		
		中杭①	0.13	0.11		
		中杭②	0.33	0.31		
		下杭	0.17	0.17		

表 4.1-44 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)	上杭	0.11	0.11	0.11	
		中杭①	0.09	0.08	0.08	
		中杭②	0.24	0.26	0.19	
		下杭	0.15	0.17	0.13	
	(-+)	上杭	0.11	0.11	0.11	
		中杭①	0.09	0.08	0.08	
		中杭②	0.24	0.26	0.19	
		下杭	0.15	0.17	0.13	
	(+ -)	上杭	0.11			
		中杭①	0.09			
		中杭②	0.24			
		下杭	0.15			
	(--)	上杭	0.11			
		中杭①	0.09			
		中杭②	0.24			
		下杭	0.15			

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-45 に示す。

表 4.1-45 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.77	0.79	0.77
		-+	0.78	0.81	0.79
		+-	0.77		
		--	0.78	0.81	

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-46 に示す。

表 4.1-46 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面②）

地震動		解析ケース	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.10	0.11	0.10
		-+	0.10	0.11	0.10
		+-	0.10		
		--	0.10		

(3) 断面③

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-47 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-48 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-49 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-50 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-51 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-52 に示す。

表 4.1-47 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.28	0.29	0.28
	-+		0.27		
	+-		0.28		
	--		0.27	0.27	0.28

表 4.1-48 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.09	0.09	0.09
	-+		0.09		
	+-		0.09		
	--		0.09	0.09	0.09

表 4.1-49 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.08	0.08	0.08
	-+		0.07		
	+-		0.08		
	--		0.07	0.07	0.08

表 4.1-50 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		-	+	0.14		

表 4.1-51 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		-	+	0.01		

表 4.1-52 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース		合成応力度に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		-	+	0.02		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-53 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-54 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-55 に示す。

表 4.1-53 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.60	0.64	0.62
		-+	0.56		
		+ -	0.60	0.64	
		--	0.56	0.64	0.57

表 4.1-54 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.41	0.43	0.41
		-+	0.38		
		+ -	0.41		
		--	0.38	0.43	0.39

表 4.1-55 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.44	0.49	0.45
		-+	0.38		
		+ -	0.44		
		--	0.38	0.49	0.40

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-56 に示す。

表 4.1-56 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.04	0.04	0.05
	-+	0.04		
	+-	0.04		
	--	0.04	0.04	0.05

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-57 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-58 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-59 示す。

表 4.1-57(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.05	0.06	0.06
		-+	0.05		
		+ -	0.05		
		--	0.05	0.05	0.05

表 4.1-57(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.16	0.16	0.17
		-+	0.15		
		+ -	0.16		
		--	0.15	0.16	0.16

表 4.1-58 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.07	0.08	0.07
		-+	0.07		
		+ -	0.07		
		--	0.07	0.07	0.07

表 4.1-59(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面③)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.46	0.47	0.47
	-+		0.43		
	+-		0.46		
	--		0.43	0.45	0.43

表 4.1-59(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(断面③)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.44	0.46	0.44
	-+		0.41		
	+-		0.44		
	--		0.41	0.43	0.41

表 4.1-59(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(断面③)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.44	0.46	0.44
	-+		0.41		
	+-		0.44		
	--		0.41	0.43	0.41



e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-60 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-61 に、曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-62 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-63 に示す。

表 4.1-60 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.33	0.35	0.34
		-+	0.31		
		+ -	0.33		
		--	0.31	0.32	0.31

表 4.1-61 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.77	0.81	0.78
		-+	0.72		
		+ -	0.77	0.81	
		--	0.72	0.75	0.73

表 4.1-62 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (鉄筋)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d - D 2	(++)		0.31	

表 4.1-63 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面③)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d - D 2	(++)		0.20	

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-64 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-65 に示す。

表 4.1-64(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.01	0.02	0.01
		-+	0.01		
		+ -	0.01		
		--	0.01	0.02	0.01

表 4.1-64(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.02	0.03	0.02
		-+	0.02		
		+ -	0.02		
		--	0.02	0.03	0.02

表 4.1-65 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.03	0.03	0.03
		-+	0.03		
		+ -	0.03		
		--	0.03	0.03	0.03

g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-66 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-67 に示す。

表 4.1-66 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.38	0.38	0.36
		-+	0.37		
		+ -	0.38		
		--	0.37	0.37	0.35

表 4.1-67 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.32	0.35	0.27
		-+	0.31		
		+ -	0.32		
		--	0.31	0.34	0.26

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-68 に示す。

表 4.1-68 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動 \ 解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.58	0.61	0.58
	-+	0.54		
	+-	0.58	0.61	
	--	0.54	0.57	0.55

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-69 に示す。

表 4.1-69 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面③）

地震動 \ 解析ケース		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.08	0.07	0.08
	-+	0.08		
	+-	0.08		
	--	0.08	0.08	0.08

(4) 断面④

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-70 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-71 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-72 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-73 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-74 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-75 に示す。

表 4.1-70 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.67		0.67
		-+	0.56		
		+ -	0.67	0.57	0.75
		--	0.56	0.54	0.63

表 4.1-71 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.19		
		-+	0.17		
		+ -	0.19	0.17	0.20
		--	0.17	0.16	0.17

表 4.1-72 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.40		
		-+	0.29		
		+ -	0.40	0.30	0.50
		--	0.29	0.26	0.35

表 4.1-73 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		-	+	0.40		

表 4.1-74 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		-	+	0.03		

表 4.1-75 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース		合成応力度に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		-	+	0.14		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-76 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-77 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-78 に示す。

表 4.1-76 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.65		
	-+	0.66		0.75
	+ -	0.65	0.58	0.72
	--	0.66	0.57	0.78

表 4.1-77 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.46		
	-+	0.50		0.50
	+ -	0.46	0.42	0.49
	--	0.50	0.43	0.59

表 4.1-78 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.52		
	-+	0.57		0.67
	+ -	0.52	0.43	0.63
	--	0.57	0.42	0.79

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-79 に示す。

表 4.1-79 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.14		
		-+	0.14		
		+ -	0.14	0.12	0.14
		--	0.14	0.12	0.14



d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-80 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-81 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-82 に示す。

表 4.1-80(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.07		
		-+	0.08		
		+ -	0.07	0.07	0.07
		--	0.08	0.07	0.08

表 4.1-80(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.22		
		-+	0.23		
		+ -	0.22	0.21	0.21
		--	0.23	0.21	0.25

表 4.1-81 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.09		
		-+	0.09		
		+ -	0.09	0.08	0.10
		--	0.09	0.08	0.11

表 4.1-82(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面④)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.57		
		-+	0.60		0.61
		+ -	0.57	0.52	0.60
		--	0.60	0.54	0.70

表 4.1-82(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(断面④)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.60		
		-+	0.64		0.64
		+ -	0.60	0.54	0.66
		--	0.64	0.56	0.76

表 4.1-82(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(断面④)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.60		
		-+	0.64		0.64
		+ -	0.60	0.54	0.66
		--	0.64	0.56	0.76

e. フーチング (ペDESTAL部)

フーチング (ペDESTAL部) の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-83 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-84 に、曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-85, せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-86 に示す。

表 4.1-83 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.54		
	-+		0.56		0.55
	+-		0.54	0.48	0.59
	--		0.56	0.48	0.66

表 4.1-84 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.76		
	-+		0.80		0.78
	+-		0.76	0.69	0.84
	--		0.80	0.68	0.94

表 4.1-85 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (鉄筋)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d - D 2	(--)			0.57

表 4.1-86 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面④)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d - D 2	(--)			0.32

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-87 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-88 に示す。

表 4.1-87(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.02		
	-+	0.02		
	+-	0.02	0.02	0.02
	--	0.02	0.02	0.02

表 4.1-87(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.04		
	-+	0.04		
	+-	0.04	0.04	0.05
	--	0.04	0.04	0.05

表 4.1-88 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.04		
	-+	0.04		
	+-	0.04	0.04	0.04
	--	0.04	0.04	0.04

g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-89 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-90 に示す。

表 4.1-89 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.51		0.51
		-+	0.49		
		+ -	0.51	0.47	0.57
		--	0.49	0.42	0.59

表 4.1-90 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.48		
		-+	0.47		
		+ -	0.48	0.49	0.45
		--	0.47	0.46	0.46

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-91 に示す。

表 4.1-91 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.69		0.70
	-+	0.67		
	+ -	0.69	0.64	0.78
	--	0.67	0.57	0.81

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-92 に示す。

表 4.1-92 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面④）

地震動 \ 解析ケース		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.07		
	-+	0.07		
	+ -	0.07	0.07	0.08
	--	0.07	0.07	0.08

(5) 断面⑤

a. 鋼板

鋼板（一般部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-93 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-94 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-95 に示す。

鋼板（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-96 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-97 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-98 に示す。

水平部材の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-99 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-100 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-101 に示す。

間詰鋼材の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-102 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-103 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-104 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-105 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-106 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-107 に示す。

表 4.1-93 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤，一般部）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.52	0.49	0.51
	-+		0.54		
	+ -		0.54	0.50	0.51
	--		0.53	0.49	0.49

表 4.1-94 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤，一般部）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.32	0.29	0.30
	-+		0.29		
	+ -		0.32	0.29	0.30
	--		0.29	0.26	0.30

表 4.1-95 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑤，一般部）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.24	0.20	0.22
	-+		0.25		
	+ -		0.25	0.21	0.22
	--		0.24	0.20	0.20

表 4.1-96 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.72	0.65	0.74
		-+	0.67		0.75
		+ -	0.71	0.64	0.74
		--	0.68	0.61	0.76

表 4.1-97 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.53	0.48	0.56
		-+	0.50		0.54
		+ -	0.53	0.48	0.56
		--	0.50	0.44	0.54

表 4.1-98 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.52	0.42	0.55
		-+	0.45		0.56
		+ -	0.51	0.41	0.55
		--	0.46	0.37	0.57

表 4.1-99 水平部材の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.65	0.56	0.75
		-+	0.60		
		+ -	0.65	0.56	0.75
		--	0.60	0.49	0.68

表 4.1-100 水平部材のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.36	0.30	0.43
		-+	0.33		
		+ -	0.36	0.30	0.43
		--	0.33	0.27	0.38



表 4.1-101 水平部材の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑤)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.45	0.34	0.62
		-+	0.39		
		+ -	0.45	0.34	0.61
		--	0.39	0.26	0.50

表 4.1-102 間詰鋼材の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑤)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.34	0.30	0.40
		-+	0.32		
		+ -	0.34	0.30	0.40
		--	0.32	0.26	0.36

表 4.1-103 間詰鋼材のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑤)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.72	0.63	0.85
		-+	0.67		
		+ -	0.72	0.63	0.84
		--	0.68	0.55	0.76

表 4.1-104 間詰鋼材の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑤)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.52	0.40	0.73
		-+	0.46		
		+ -	0.53	0.40	0.72
		--	0.46	0.31	0.58

表 4.1-105 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.53		

表 4.1-106 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.04		

表 4.1-107 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース		合成応力度に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.24		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱(一般部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-108 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-109 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-110 に示す。

鋼製支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-111 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-112 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-113 に示す。

表 4.1-108 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.33	0.34	0.31
	-+		0.33		
	+ -		0.33	0.34	0.32
	--		0.33	0.31	0.31

表 4.1-109 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.26	0.26	0.27
	-+		0.27		
	+ -		0.26	0.26	0.27
	--		0.27	0.26	0.25

表 4.1-110 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.15	0.15	0.15
	-+		0.15		
	+ -		0.15	0.15	0.15
	--		0.15	0.14	0.14

表 4.1-111 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.61	0.50	0.77
	-+	0.58		0.69
	+-	0.61	0.50	0.77
	--	0.57	0.46	0.69

表 4.1-112 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.55	0.47	0.68
	-+	0.51		0.63
	+-	0.55	0.47	0.68
	--	0.51	0.43	0.63

表 4.1-113 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.55	0.39	0.87
	-+	0.50		0.73
	+-	0.56	0.39	0.88
	--	0.49	0.33	0.73

c. 固定ボルト

固定ボルト（一般部）の引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-114 に示す。

固定ボルト（張出部）の引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-115 に示す。

表 4.1-114 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 一般部）

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.13	0.14	0.12
	-+		0.13		
	+-		0.13	0.14	0.12
	--		0.13	0.14	0.12

表 4.1-115 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤, 張出部）

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.40	0.37	0.42
	-+		0.39		
	+-		0.39	0.37	0.42
	--		0.40	0.37	0.42

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-116 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-117 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-118 に示す。

表 4.1-116(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.07	0.07	0.07
		-+	0.07		
		+ -	0.07	0.07	0.07
		--	0.07	0.07	0.07

表 4.1-116(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.25	0.25	0.25
		-+	0.24		
		+ -	0.25	0.25	0.25
		--	0.24	0.24	0.24

表 4.1-117 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.08	0.08	0.10
		-+	0.09		
		+ -	0.08	0.08	0.10
		--	0.09	0.08	0.11

表 4.1-118(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面⑤)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.61	0.57	0.71
	-+	0.61		0.69
	+-	0.61	0.57	0.71
	--	0.60	0.54	0.68

表 4.1-118(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑤)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.65	0.57	0.82
	-+	0.64		0.78
	+-	0.65	0.57	0.83
	--	0.64	0.53	0.78

表 4.1-118(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑤)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.65	0.57	0.82
	-+	0.64		0.78
	+-	0.65	0.57	0.83
	--	0.64	0.53	0.78

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部，一般部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-119 に，押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-120 に，曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-121 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-122 に示す。

フーチング（ペDESTAL部，張出部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-123 に，押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-124 に，曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-125 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-126 に示す。

表 4.1-119 フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する解析ケースと照査値  
（断面⑤，一般部）

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.26	0.26	0.25
	-+		0.26		
	+-		0.26	0.26	0.25
	--		0.26	0.25	0.24

表 4.1-120 フーチング（ペDESTAL部）の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
（断面⑤，一般部）

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.37	0.37	0.36
	-+		0.37		
	+-		0.37	0.37	0.36
	--		0.37	0.35	0.35

表 4.1-121 フーチング（ペDESTAL部）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
解析ケースと照査値（断面⑤，一般部）

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（鉄筋）		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(++)			0.46



表 4.1-122 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑤, 一般部)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(--)			0.15

表 4.1-123 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑤, 張出部)

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.29	0.24	0.36
	-+		0.27		
	+ -		0.29	0.24	0.36
	--		0.27	0.22	0.33

表 4.1-124 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑤, 張出部)

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.65	0.55	0.81
	-+		0.60		
	+ -		0.65	0.55	0.81
	--		0.61	0.50	0.74

表 4.1-125 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する  
解析ケースと照査値 (断面⑤, 張出部)

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (鉄筋)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(++)			0.67

表 4.1-126 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑤, 張出部)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(+-)			0.72

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-127 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-128 に示す。

表 4.1-127(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.15	0.13	0.15
		-+	0.14		
		+ -	0.14	0.13	0.15
		--	0.15	0.13	0.15

表 4.1-127(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.34	0.30	0.34
		-+	0.33		
		+ -	0.33	0.30	0.34
		--	0.34	0.30	0.34

表 4.1-128 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.26	0.22	0.26
		-+	0.25		
		+ -	0.25	0.22	0.26
		--	0.26	0.22	0.26

g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-129 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-130 に示す。

表 4.1-129 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.37	0.37	0.41
		-+	0.42		
		+ -	0.37	0.37	0.41
		--	0.42	0.38	0.42

表 4.1-130 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.37	0.40	0.36
		-+	0.39		
		+ -	0.37	0.39	0.37
		--	0.39	0.40	0.37

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-131 に示す。

表 4.1-131 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース		
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.51	0.50	0.57
	-+	0.58		
	+ -	0.51	0.50	0.57
	--	0.58	0.52	0.58

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-132 に示す。

表 4.1-132 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面⑤）

地震動		解析ケース		
		基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.09	0.09	0.09
	-+	0.09		
	+ -	0.09	0.09	0.09
	--	0.09	0.09	0.09

(6) 断面⑥

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-133 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-134 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-135 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-136 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-137 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-138 に示す。

表 4.1-133 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.72	0.70	0.69
	-+	0.66	0.69	0.63
	+-	0.72		
	--	0.66	0.65	0.60

表 4.1-134 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.18	0.18	0.18
	-+	0.17	0.18	0.17
	+-	0.18		
	--	0.17	0.17	0.16

表 4.1-135 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.45	0.44	0.43
	-+	0.39	0.42	0.35
	+-	0.45		
	--	0.39	0.37	0.33

表 4.1-136 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

解析ケース 地震動		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.48		

表 4.1-137 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.04		

表 4.1-138 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

解析ケース 地震動		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.20		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-139 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-140 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-141 に示す。

表 4.1-139 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.61	0.59	0.60
	-+	0.63	0.60	0.61
	+-	0.61		
	--	0.63	0.56	0.59

表 4.1-140 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.42	0.40	0.40
	-+	0.39	0.37	0.40
	+-	0.42		
	--	0.39	0.38	0.38

表 4.1-141 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑥)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.45	0.42	0.44
	-+	0.45	0.42	0.44
	+-	0.45		
	--	0.45	0.38	0.41

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-142 に示す。

表 4.1-142 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.21	0.20	0.22
		-+	0.21	0.20	0.22
		+-	0.21		
		--	0.21	0.19	0.21



d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-143 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-144 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-145 に示す。

表 4.1-143(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.06	0.06	0.06
		-+	0.06	0.06	0.06
		+ -	0.06		
		--	0.06	0.06	0.06

表 4.1-143(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.20	0.19	0.20
		-+	0.20	0.19	0.20
		+ -	0.20		
		--	0.20	0.18	0.19

表 4.1-144 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.07	0.07	0.08
		-+	0.07	0.07	0.07
		+ -	0.07		
		--	0.07	0.07	0.07

表 4.1-145(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面⑥)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.49	0.48	0.48
	-+		0.49	0.47	0.48
	+-		0.49		
	--		0.49	0.45	0.46

表 4.1-145(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(断面⑥)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.51	0.50	0.49
	-+		0.50	0.48	0.49
	+-		0.51		
	--		0.50	0.47	0.46

表 4.1-145(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(断面⑥)

地震動		解析ケース	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.51	0.50	0.49
	-+		0.50	0.48	0.49
	+-		0.51		
	--		0.50	0.47	0.46

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-146 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-147 に、曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-148 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-149 に示す。

表 4.1-146 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.45	0.43	0.43
		-+	0.45	0.43	0.44
		+ -	0.45		
		--	0.45	0.41	0.42

表 4.1-147 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2		++	0.63	0.61	0.62
		-+	0.64	0.61	0.63
		+ -	0.63		
		--	0.64	0.58	0.60

表 4.1-148 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（鉄筋）		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.38		

表 4.1-149 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d-D 2	(+-)	0.22		

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-150 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-151 に示す。

表 4.1-150(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.02	0.02	0.02
		-+	0.02	0.02	0.02
		+ -	0.02		
		--	0.02	0.02	0.02

表 4.1-150(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.05	0.05	0.06
		-+	0.05	0.05	0.06
		+ -	0.05		
		--	0.05	0.05	0.05

表 4.1-151 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.05	0.05	0.05
		-+	0.05	0.05	0.05
		+ -	0.05		
		--	0.05	0.05	0.05

g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-152 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-153 に示す。

表 4.1-152 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.36	0.35	0.39
		-+	0.37	0.36	0.39
		+ -	0.36		
		--	0.37	0.33	0.37

表 4.1-153 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.53	0.54	0.55
		-+	0.55	0.55	0.54
		+ -	0.53	0.47	
		--	0.55	0.46	0.47

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-154 に示す。

表 4.1-154 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.49	0.48	0.53
		-+	0.51	0.49	0.53
		+-	0.49		
		--	0.51	0.45	0.51

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-155 に示す。

表 4.1-155 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面⑥）

地震動		解析ケース	基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.07	0.07	0.07
		-+	0.07	0.06	0.07
		+-	0.07		
		--	0.07	0.07	0.07

(7) 断面⑦

a. 鋼板

鋼板（一般部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-156 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-157 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-158 に示す。

鋼板（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-159 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-160 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-161 に示す。

水平部材の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-162 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-163 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-164 に示す。

間詰鋼材の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-165 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-166 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-167 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-168 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-169 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-170 に示す。

表 4.1-156 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.51		
	-+	0.55	0.50	0.55
	+-	0.51	0.50	0.56
	--	0.55		0.55

表 4.1-157 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.13		
	-+	0.14	0.13	0.14
	+-	0.13	0.13	0.14
	--	0.14		

表 4.1-158 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.24		
	-+	0.27	0.23	0.27
	+-	0.23	0.23	0.28
	--	0.27		

表 4.1-159 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.55		
		-+	0.56	0.52	0.61
		+ -	0.55	0.49	0.61
		--	0.56		0.61

表 4.1-160 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.25		
		-+	0.28	0.27	0.27
		+ -	0.25	0.26	0.24
		--	0.28		

表 4.1-161 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.27		
		-+	0.29	0.25	0.34
		+ -	0.27	0.24	0.33
		--	0.29		

表 4.1-162 水平部材の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.42		
		-+	0.43	0.41	0.43
		+ -	0.42	0.43	0.42
		--	0.43		

表 4.1-163 水平部材のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.27		
		-+	0.27	0.25	0.27
		+ -	0.27	0.27	0.27
		--	0.27		



表 4.1-164 水平部材の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑦)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.27		
		-+	0.27	0.25	0.27
		+ -	0.27	0.27	0.27
		--	0.27		

表 4.1-165 間詰鋼材の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑦)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.24		
		-+	0.24	0.22	0.24
		+ -	0.24	0.24	0.24
		--	0.24		

表 4.1-166 間詰鋼材のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑦)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.51		
		-+	0.51	0.47	0.50
		+ -	0.51	0.52	0.50
		--	0.51		

表 4.1-167 間詰鋼材の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑦)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.26		
		-+	0.26	0.23	0.25
		+ -	0.26	0.27	0.25
		--	0.26		

表 4.1-168 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

解析ケース 地震動		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.48		

表 4.1-169 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

解析ケース 地震動		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.03		

表 4.1-170 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

解析ケース 地震動		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.20		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱(一般部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-171 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-172 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-173 に示す。

鋼製支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-174 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-175 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-176 に示す。

表 4.1-171 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.48		
		-+	0.44	0.46	0.49
		+ -	0.48	0.45	0.51
		--	0.44		

表 4.1-172 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.35		
		-+	0.32	0.32	0.36
		+ -	0.35	0.33	0.36
		--	0.32		

表 4.1-173 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.30		
		-+	0.25	0.26	0.31
		+ -	0.30	0.26	0.32
		--	0.25		

表 4.1-174 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.48		
		-+	0.55	0.50	0.52
		+ -	0.48	0.52	0.52
		--	0.55		

表 4.1-175 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.43		
		-+	0.48	0.43	0.47
		+ -	0.43	0.44	0.42
		--	0.48		

表 4.1-176 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.35		
		-+	0.43	0.36	0.40
		+ -	0.35	0.38	0.38
		--	0.35		

c. 固定ボルト

固定ボルト（一般部）の引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-177 に示す。

固定ボルト（張出部）の引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-178 に示す。

表 4.1-177 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 一般部）

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.23		
	-+	0.23	0.21	0.21
	+-	0.23	0.21	0.21
	--	0.23		

表 4.1-178 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦, 張出部）

地震動 \ 解析ケース		引張応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.20		
	-+	0.20	0.18	0.19
	+-	0.20	0.18	0.19
	--	0.20		

d. フーチング（本体）

フーチング（本体，一般部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-179 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-180 に，ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-181 に示す。

フーチング（本体，開口上部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-182 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-183 に，ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-184 に示す。

フーチング（本体，開口下部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-185 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-186 に，ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-187 に示す。

表 4.1-179(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.07		
	-+	0.07	0.06	0.07
	+-	0.07	0.07	0.07
	--	0.07		

表 4.1-179(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.27		
	-+	0.28	0.26	0.28
	+-	0.27	0.27	0.28
	--	0.29		

表 4.1-180 フーチング(本体)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.09		
	-+	0.09	0.09	0.09
	+-	0.09	0.09	0.08
	--	0.09		

表 4.1-181(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 一般部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.65		
	-+	0.66	0.67	0.65
	+ -	0.65	0.65	0.68
	--	0.67		0.66

表 4.1-181(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 一般部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.70	0.69	
	-+	0.70	0.75	0.69
	+ -	0.70	0.69	0.72
	--	0.70		

表 4.1-181(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 一般部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.70	0.69	
	-+	0.70	0.75	0.69
	+ -	0.70	0.69	0.72
	--	0.70		

表 4.1-182(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)  
 に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 開口上部)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.13		
	-+		0.15	0.13	0.15
	+-		0.13	0.12	0.13
	--		0.15		

表 4.1-182(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)  
 に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 開口上部)

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.46		
	-+		0.54	0.48	0.56
	+-		0.46	0.44	0.50
	--		0.54		0.56

表 4.1-183 フーチング(本体)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 開口上部)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.36		
	-+		0.37	0.40	0.39
	+-		0.36	0.35	0.34
	--		0.37		



表 4.1-184(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 開口上部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.48		
	-+	0.56	0.50	0.58
	+ -	0.48	0.46	0.52
	--	0.56		0.58

表 4.1-184(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 開口上部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.02		
	-+	0.02	0.03	0.02
	+ -	0.02	0.02	0.02
	--	0.02		

表 4.1-184(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 開口上部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.02		
	-+	0.02	0.03	0.02
	+ -	0.02	0.02	0.02
	--	0.02		

表 4.1-185(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート)  
 に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 開口下部)

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.10		
	-+	0.12	0.10	0.12
	+-	0.10	0.10	0.11
	--	0.11		

表 4.1-185(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋)  
 に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 開口下部)

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.36		
	-+	0.40	0.35	0.42
	+-	0.36	0.33	0.37
	--	0.40		

表 4.1-186 フーチング(本体)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑦, 開口下部)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.26		
	-+	0.36	0.39	0.39
	+-	0.26	0.26	0.24
	--	0.36		

表 4.1-187(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 開口下部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.38		
	-+	0.43	0.38	0.44
	+-	0.39	0.36	0.40
	--	0.43		

表 4.1-187(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 開口下部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.04		
	-+	0.04	0.05	0.04
	+-	0.04	0.04	0.04
	--	0.04		

表 4.1-187(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 開口下部)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.04		
	-+	0.04	0.05	0.04
	+-	0.04	0.04	0.04
	--	0.04		

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部，一般部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-188 に，押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-189 に，曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-190 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-191 に示す。

フーチング（ペDESTAL部，張出部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-192 に，押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-193 に，曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-194 に，せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-195 に示す。

表 4.1-188 フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する解析ケースと照査値  
（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		支圧破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.37		
	-+	0.34	0.35	0.39
	+-	0.37	0.35	0.39
	--	0.34		

表 4.1-189 フーチング（ペDESTAL部）の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
（断面⑦，一般部）

地震動 \ 解析ケース		押し抜きせん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.53		0.56
	-+	0.48	0.50	0.55
	+-	0.53	0.50	0.56
	--	0.48		

表 4.1-190 フーチング（ペDESTAL部）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
解析ケースと照査値（断面⑦，一般部）

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（鉄筋）		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d - D 2	(+-)			0.27

表 4.1-191 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 一般部)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(+-)			0.20

表 4.1-192 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 張出部)

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.21		
	-+		0.24	0.22	0.23
	+-		0.21	0.22	0.22
	--		0.24		

表 4.1-193 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 張出部)

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	++		0.61		
	-+		0.69	0.63	0.67
	+-		0.61	0.65	0.63
	--		0.69		

表 4.1-194 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する  
解析ケースと照査値 (断面⑦, 張出部)

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (鉄筋)		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(--)	0.51		

表 4.1-195 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(断面⑦, 張出部)

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
S d-D 2	(+-)	0.48		

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-196 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-197 に示す。

表 4.1-196(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.11		
		-+	0.11	0.11	0.11
		+ -	0.11	0.11	0.11
		--	0.11		

表 4.1-196(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.26		
		-+	0.26	0.26	0.26
		+ -	0.26	0.26	0.26
		--	0.26		

表 4.1-197 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.20		
		-+	0.20	0.20	0.20
		+ -	0.20	0.20	0.20
		--	0.20		

g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-198 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-199 に示す。

表 4.1-198 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.70		
		-+	0.60	0.62	0.58
		+ -	0.69	0.69	0.67
		--	0.60		

表 4.1-199 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.59	0.62	
		-+	0.53	0.57	0.46
		+ -	0.59	0.62	0.52
		--	0.53		

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-200 に示す。

表 4.1-200 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース		
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.78		
	-+	0.67	0.69	0.65
	+-	0.78	0.76	0.76
	--	0.67		

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-201 に示す。

表 4.1-201 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面⑦）

地震動		解析ケース		
		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.11		
	-+	0.11	0.11	0.11
	+-	0.11	0.11	0.11
	--	0.11		



(8) 断面⑧

a. 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-202 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-203 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-204 に示す。

鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-205 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-206 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-207 に示す。

表 4.1-202 鋼板の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.22	0.23	0.22
	-+		0.22		
	+-		0.22		
	--		0.22	0.22	0.22

表 4.1-203 鋼板のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.07	0.07	0.06
	-+		0.07		
	+-		0.07		
	--		0.06	0.06	0.06

表 4.1-204 鋼板の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.05	0.05	0.05
	-+		0.05		
	+-		0.05		
	--		0.05	0.05	0.05

表 4.1-205 鋼板リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.28		

表 4.1-206 鋼板リブ間のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.02		

表 4.1-207 鋼板リブ間の合成応力度に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		合成応力度に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2		++		0.07		

b. 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-208 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-209 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-210 に示す。

表 4.1-208 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.32	0.33	0.32
	-+	0.31		
	+-	0.32		
	--	0.31	0.31	0.31

表 4.1-209 鋼製支柱のせん断破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.24	0.24	0.24
	-+	0.23		
	+-	0.24		
	--	0.23	0.23	0.23

表 4.1-210 鋼製支柱の合成応力度に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.14	0.15	0.14
	-+	0.13		
	+-	0.14		
	--	0.13	0.13	0.13

c. 固定ボルト

固定ボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-211 に示す。

表 4.1-211 固定ボルトの引張破壊に対する解析ケースと照査値 (断面⑧)

地震動		解析ケース	引張応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	++		0.04	0.04	0.04
	-+		0.04		
	+-		0.04		
	--		0.04	0.04	0.04

d. フーチング（本体）

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-212 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-213 に、ねじりに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-214 に示す。

表 4.1-212(1) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.04	0.04	0.04
		-+	0.04		
		+ -	0.04		
		--	0.04	0.04	0.04

表 4.1-212(2) フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.11	0.11	0.11
		-+	0.11		
		+ -	0.11		
		--	0.11	0.11	0.11

表 4.1-213 フーチング（本体）のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.06	0.06	0.06
		-+	0.06		
		+ -	0.06		
		--	0.06	0.06	0.06

表 4.1-214(1) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する解析ケースと照査値(断面⑧)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.31	0.31	0.30
	-+	0.30		
	+-	0.31		
	--	0.30	0.30	0.30

表 4.1-214(2) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する解析ケースと照査値(断面⑧)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.35	0.36	0.35
	-+	0.35		
	+-	0.35		
	--	0.35	0.34	0.34

表 4.1-214(3) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する解析ケースと照査値(断面⑧)

地震動 \ 解析ケース		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.35	0.36	0.35
	-+	0.35		
	+-	0.35		
	--	0.35	0.34	0.34

e. フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）の支圧破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-215 に、押し抜きせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-216 に、曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-217 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-218 に示す。

表 4.1-215 フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	支圧破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.25	0.25	0.24
		-+	0.24		
		+ -	0.25		
		--	0.24	0.24	0.24

表 4.1-216 フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	押し抜きせん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.35	0.36	0.35
		-+	0.34		
		+ -	0.35		
		--	0.34	0.34	0.33

表 4.1-217 フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査値（鉄筋）		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d - D 2	(++)		0.23	

表 4.1-218 フーチング(ペDESTAL部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		せん断破壊に対する照査値		
		解析ケース	解析ケース	解析ケース
		①	②	③
S d - D 2	(++)		0.16	

f. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-219 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-220 に示す。

表 4.1-219(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.01	0.02	0.01
		-+	0.01		
		+ -	0.01		
		--	0.01	0.02	0.01

表 4.1-219(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.03	0.03	0.03
		-+	0.03		
		+ -	0.03		
		--	0.03	0.03	0.03

表 4.1-220 フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.02	0.03	0.02
		-+	0.02		
		+ -	0.02		
		--	0.02	0.03	0.02



g. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-221 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-222 に示す。

表 4.1-221 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		
		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.27	0.27	0.27
	-+	0.28		
	+-	0.27		
	--	0.28	0.27	0.27

表 4.1-222 鋼管杭のせん断破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		
		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.06	0.06	0.06
	-+	0.06		
	+-	0.06		
	--	0.06	0.06	0.06

h. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-223 に示す。

表 4.1-223 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
		①	②	③		
S d - D 2	++	0.42	0.43	0.41		
	-+	0.43				
	+-	0.42				
	--	0.43	0.43	0.43		

i. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-224 に示す。

表 4.1-224 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する解析ケースと照査値（断面⑧）

地震動		解析ケース		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
		①	②	③		
S d - D 2	++	0.08	0.08	0.08		
	-+	0.08				
	+-	0.08				
	--	0.08	0.08	0.08		

#### 4.1.2 断面力分布

##### (1) 鋼板

鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-225 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-8 に示す。

表 4.1-225(1) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面① (SM570)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	116	345	0.34
	S d - D 2 (++)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	217	0.11
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.13	1.20	0.11
断面② (SM570)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	121	345	0.36
	S d - D 2 (+-)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.13	1.20	0.11
断面③ (SM570)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	100	345	0.29
	S d - D 2 (++)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	217	0.09
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.09	1.20	0.08
断面④ (SM570)	S d - D 2 (+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	256	345	0.75
	S d - D 2 (+-)	③	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	42	217	0.20
	S d - D 2 (+-)	③	合成応力度 (-)	0.59	1.20	0.50

表 4.1-225(2) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面⑤ 一般部 (SM570)	S d - D 2 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	345	0.54
	S d - D 2 (++)	①	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	68	217	0.32
	S d - D 2 (-+)	①	合成応力度 (-)	0.29	1.20	0.25
断面⑤ 張出部 (SM570)	S d - D 2 (--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	259	345	0.76
	S d - D 2 (+-)	③	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	120	217	0.56
	S d - D 2 (--)	③	合成応力度 (-)	0.68	1.20	0.57
断面⑥ (SM570)	S d - D 2 (++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	245	345	0.72
	S d - D 2 (++)	①	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	39	217	0.18
	S d - D 2 (++)	①	合成応力度 (-)	0.54	1.20	0.45
断面⑦ 一般部 (SM570)	S d - D 2 (+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	192	345	0.56
	S d - D 2 (+-)	③	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	217	0.14
	S d - D 2 (+-)	③	合成応力度 (-)	0.33	1.20	0.28
断面⑦ 張出部 (SM570)	S d - D 2 (-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	210	345	0.61
	S d - D 2 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	217	0.28
	S d - D 2 (-+)	③	合成応力度 (-)	0.40	1.20	0.34
断面⑧ (SM570)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	76	345	0.23
	S d - D 2 (++)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	217	0.07
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.06	1.20	0.05

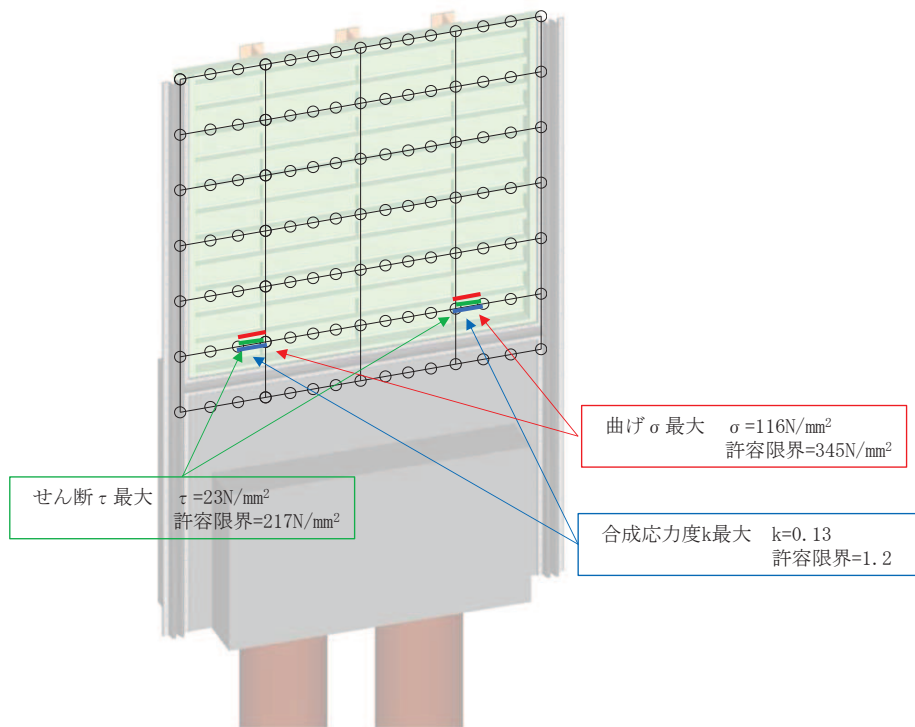


図 4.1-1 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所 (断面①)

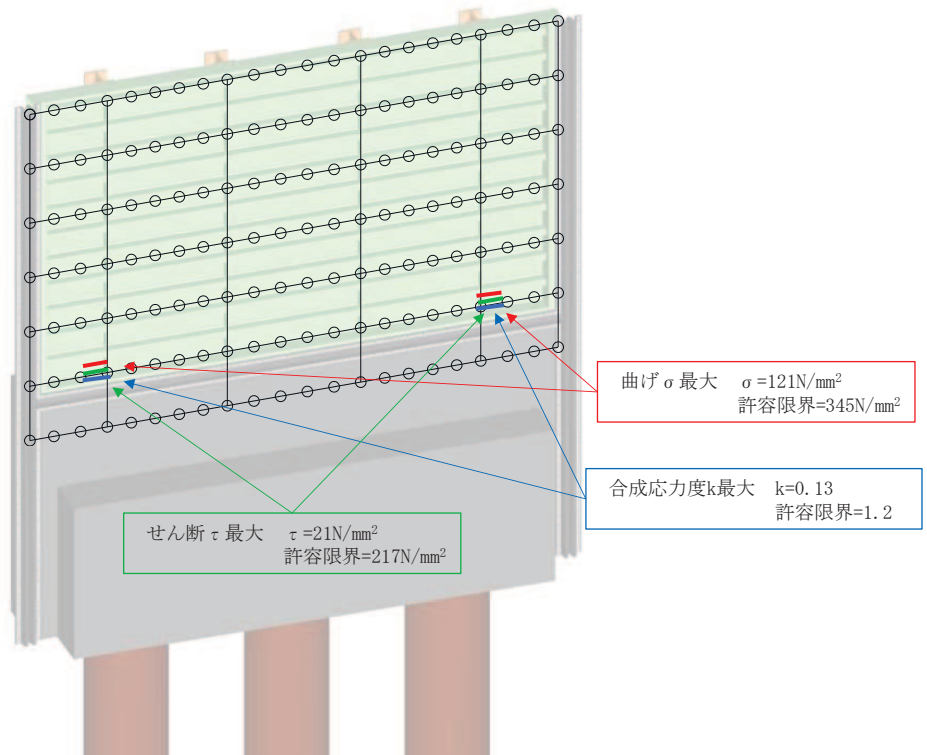


図 4.1-2 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所 (断面②)

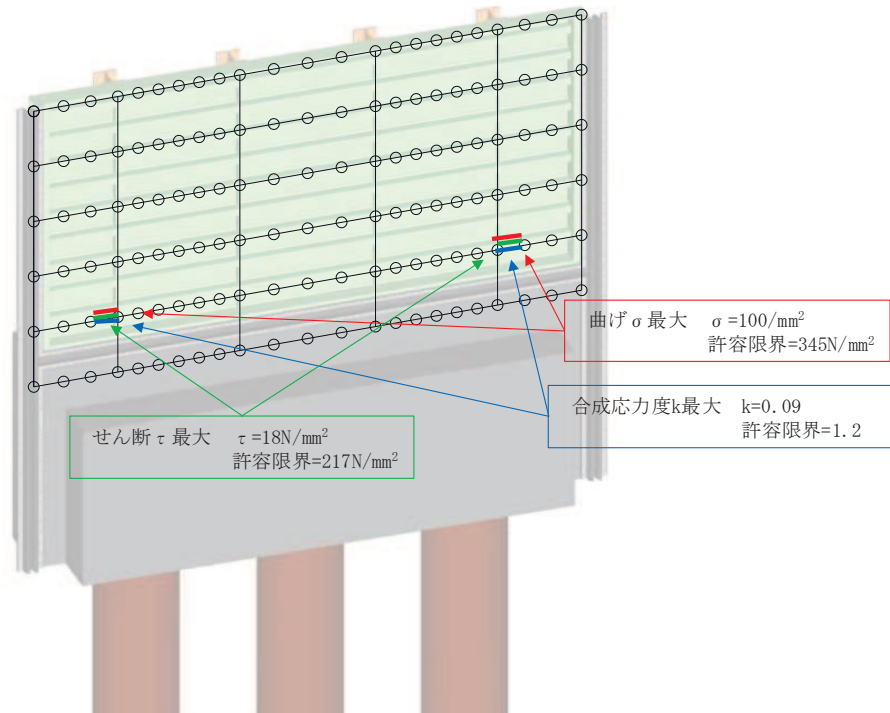


図 4.1-3 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生箇所 (断面③)

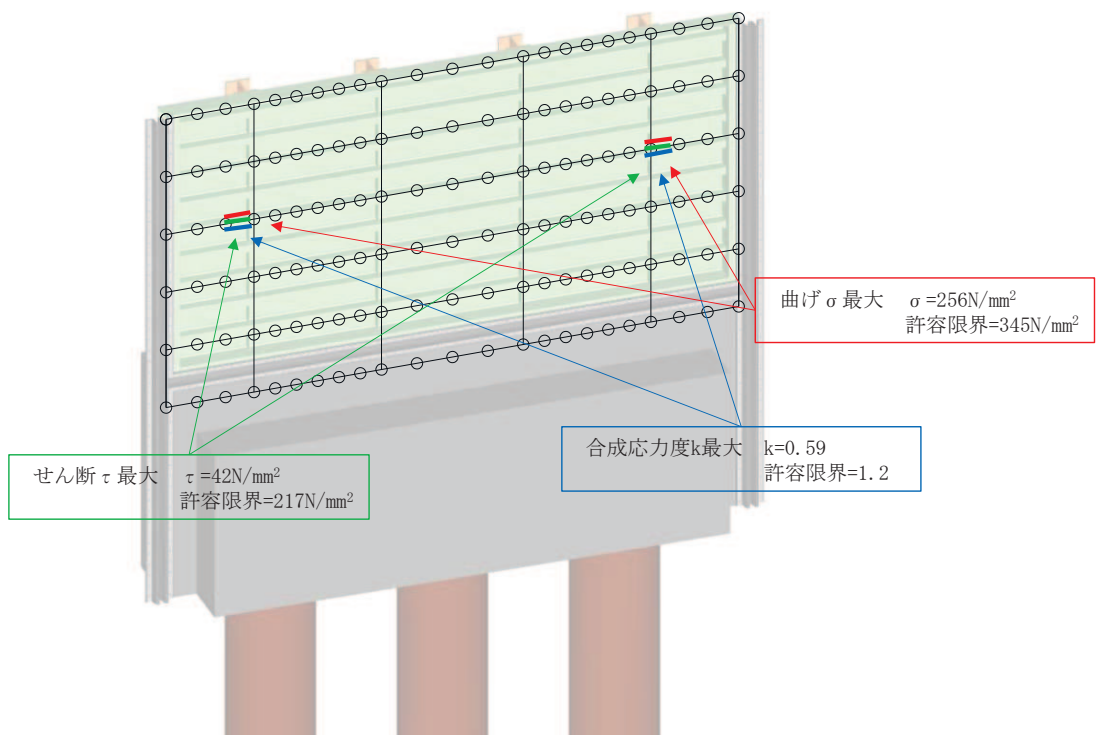


図 4.1-4 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生箇所 (断面④)

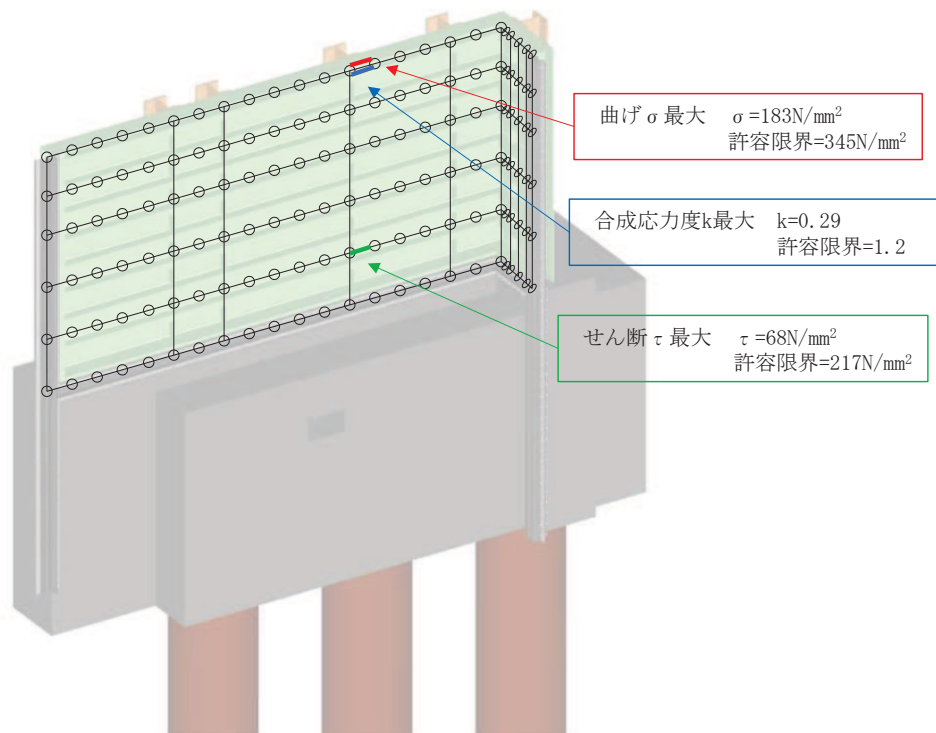


図 4.1-5(1) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生箇所 (断面⑤一般部)

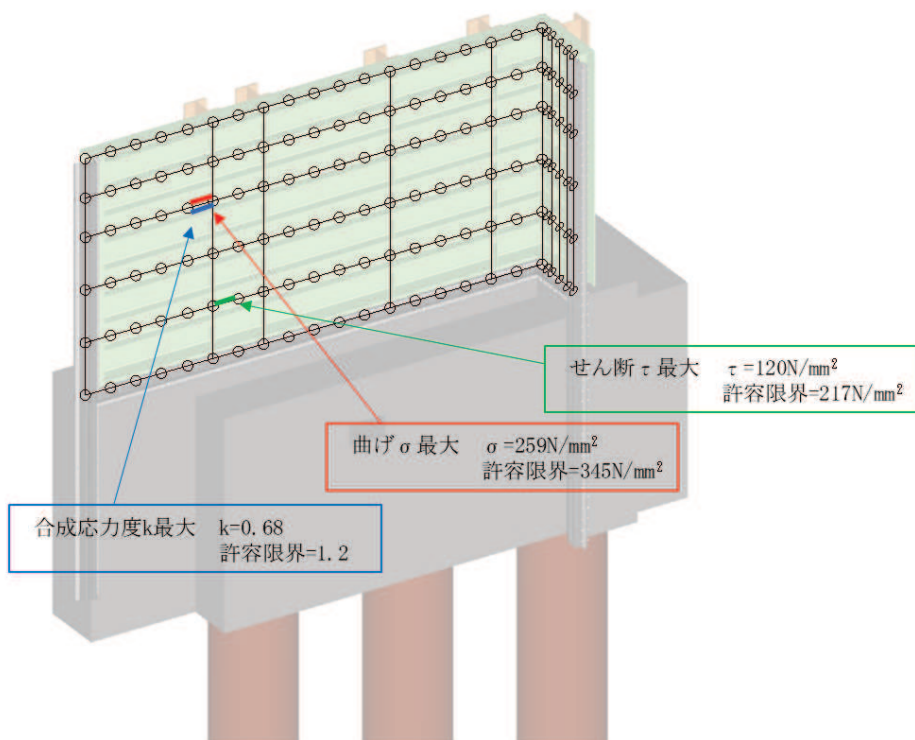


図 4.1-5(2) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生箇所 (断面⑤張出部)

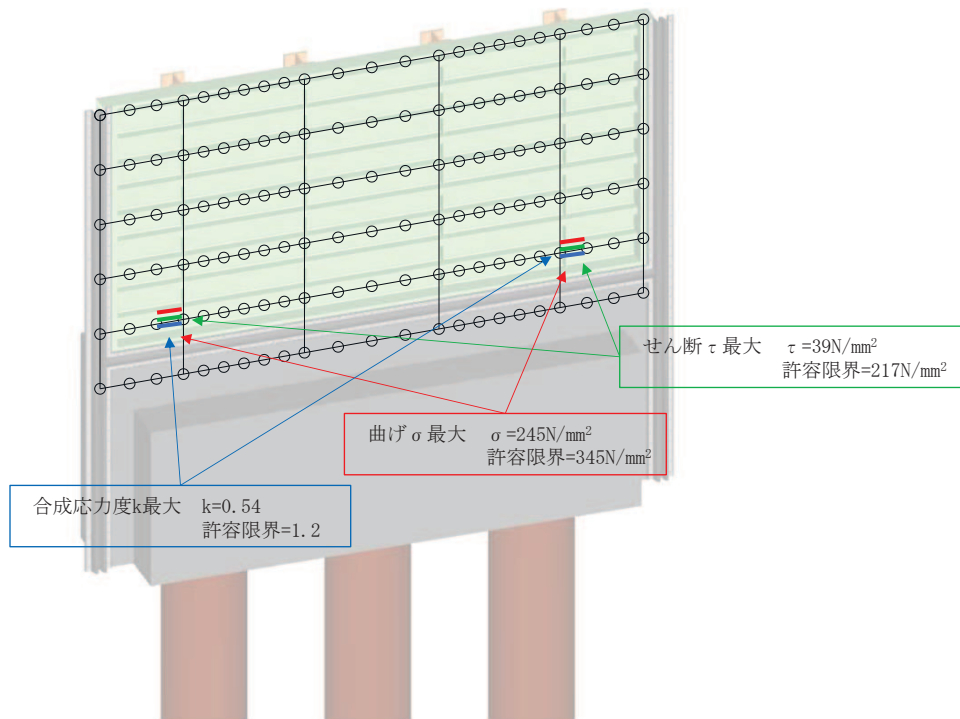


図 4.1-6 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所 (断面⑥)

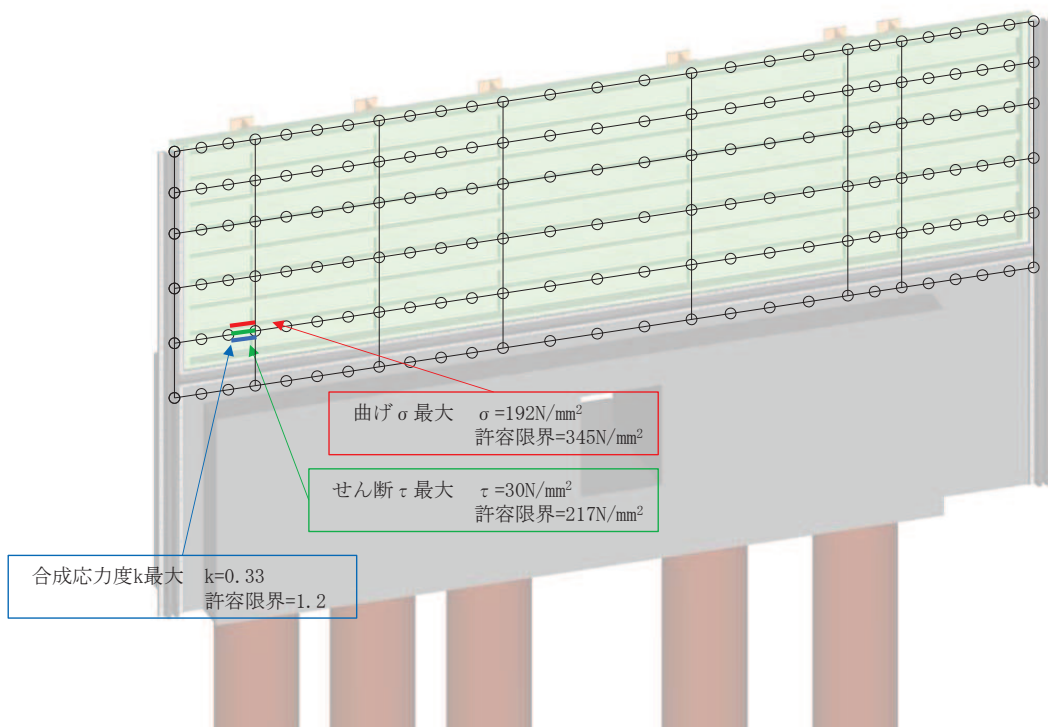


図 4.1-7(1) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所 (断面⑦一般部)



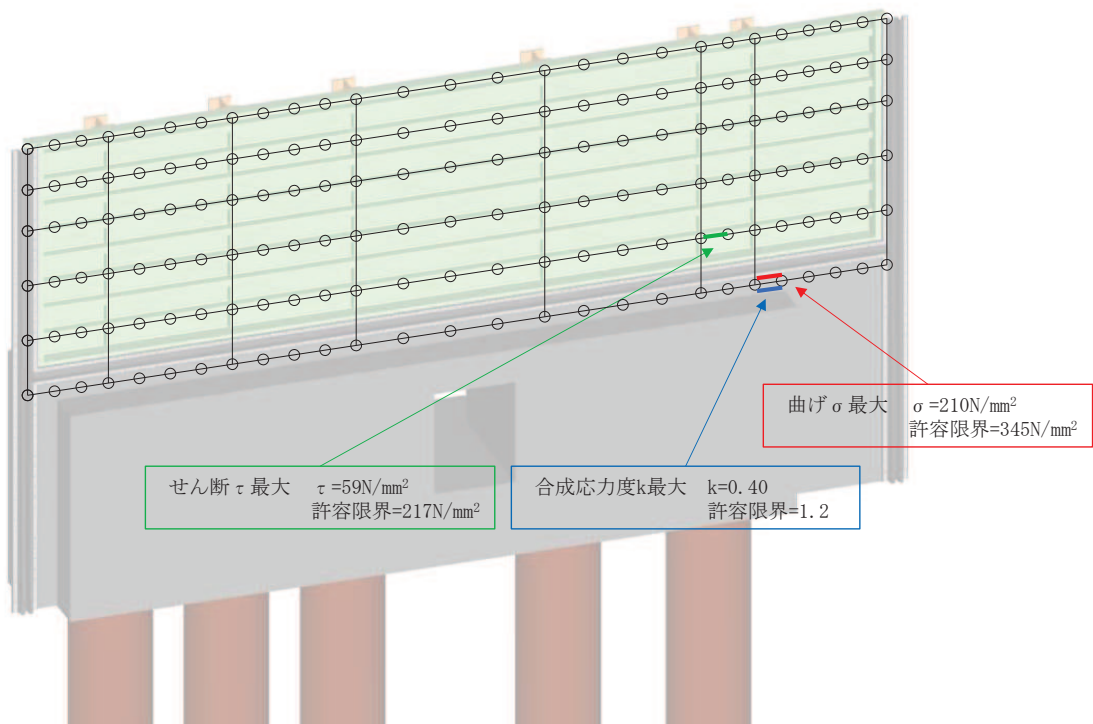


図 4.1-7(2) 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所 (断面⑦張出部)

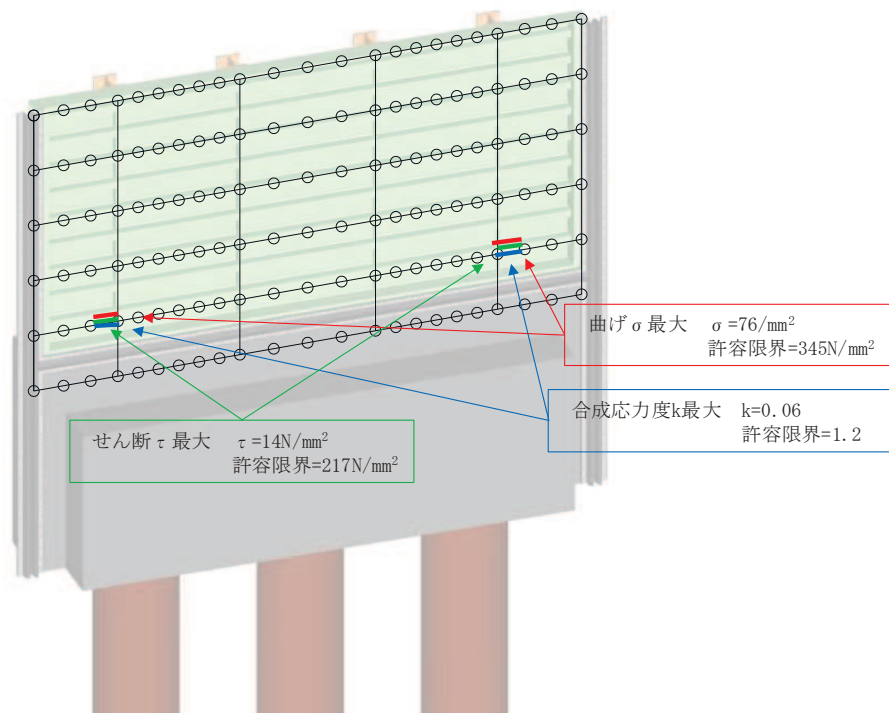


図 4.1-8 鋼板の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所 (断面⑧)

(2) 鋼製支柱

鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-226 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-9～図 4.1-17 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-226(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面① (SM490)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
	S d - D 2 (++)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.97	1.20	0.81
断面② (SM490)	S d - D 2 (-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	241	277	0.88
	S d - D 2 (-+)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
	S d - D 2 (-+)	②	合成応力度 (-)	1.01	1.20	0.85
断面③ (SM490)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	175	277	0.64
	S d - D 2 (++)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	67	157	0.43
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.58	1.20	0.49
断面④ (SM570)	S d - D 2 (--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	295	382	0.78
	S d - D 2 (--)	③	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	128	217	0.59
	S d - D 2 (--)	③	合成応力度 (-)	0.94	1.20	0.79
断面⑤ 一般部 (SM570)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	127	382	0.34
	S d - D 2 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	217	0.27
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.18	1.20	0.15

表 4.1-226(2) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最大照査値

部位	地震動	解析ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
断面⑤ 張出部 (SM570)	S d - D 2 (++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	293	382	0.77
	S d - D 2 (+-)	③	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	147	217	0.68
	S d - D 2 (+-)	③	合成応力度 (-)	1.05	1.20	0.88
断面⑥ (SM570)	S d - D 2 (-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	237	382	0.63
	S d - D 2 (+-)	①	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	217	0.42
	S d - D 2 (+-)	①	合成応力度 (-)	0.54	1.20	0.45
断面⑦ 一般部 (SM570)	S d - D 2 (+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	192	382	0.51
	S d - D 2 (-+)	③	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	217	0.36
	S d - D 2 (+-)	③	合成応力度 (-)	0.38	1.20	0.32
断面⑦ 張出部 (SM570)	S d - D 2 (--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	207	382	0.55
	S d - D 2 (-+)	①	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	102	217	0.48
	S d - D 2 (-+)	①	合成応力度 (-)	0.51	1.20	0.43
断面⑧ (SM570)	S d - D 2 (++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	125	382	0.33
	S d - D 2 (++)	②	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	217	0.24
	S d - D 2 (++)	②	合成応力度 (-)	0.17	1.20	0.15

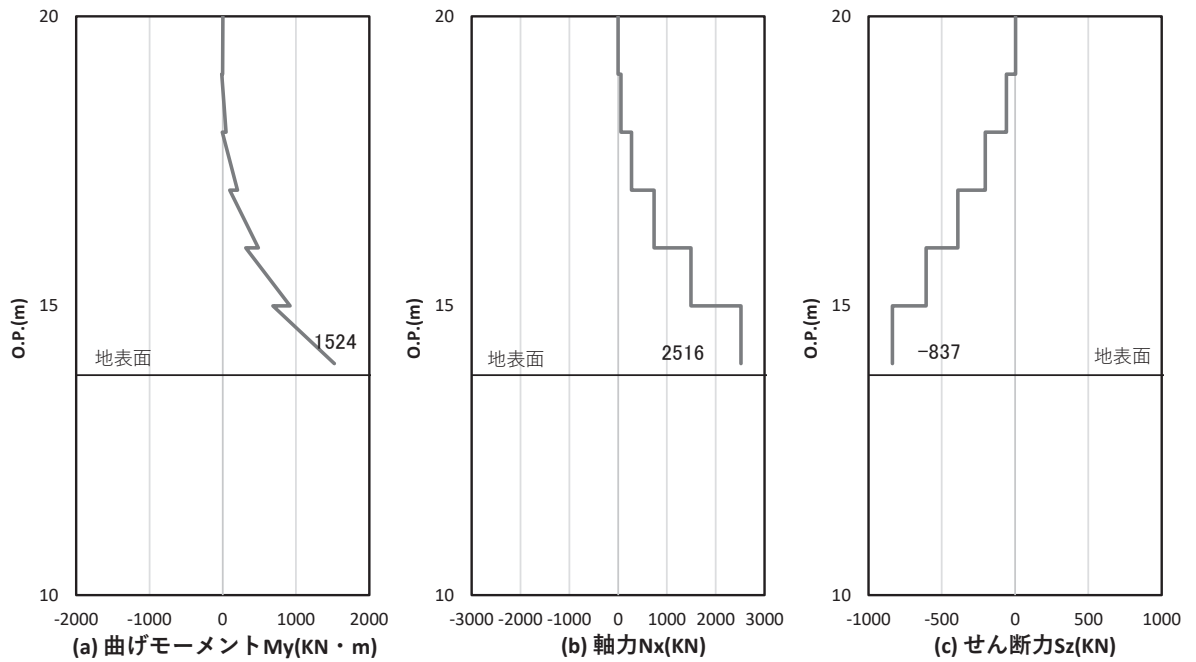


図 4.1-9(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面①, S d - D 2 (++) , t = 25.55s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

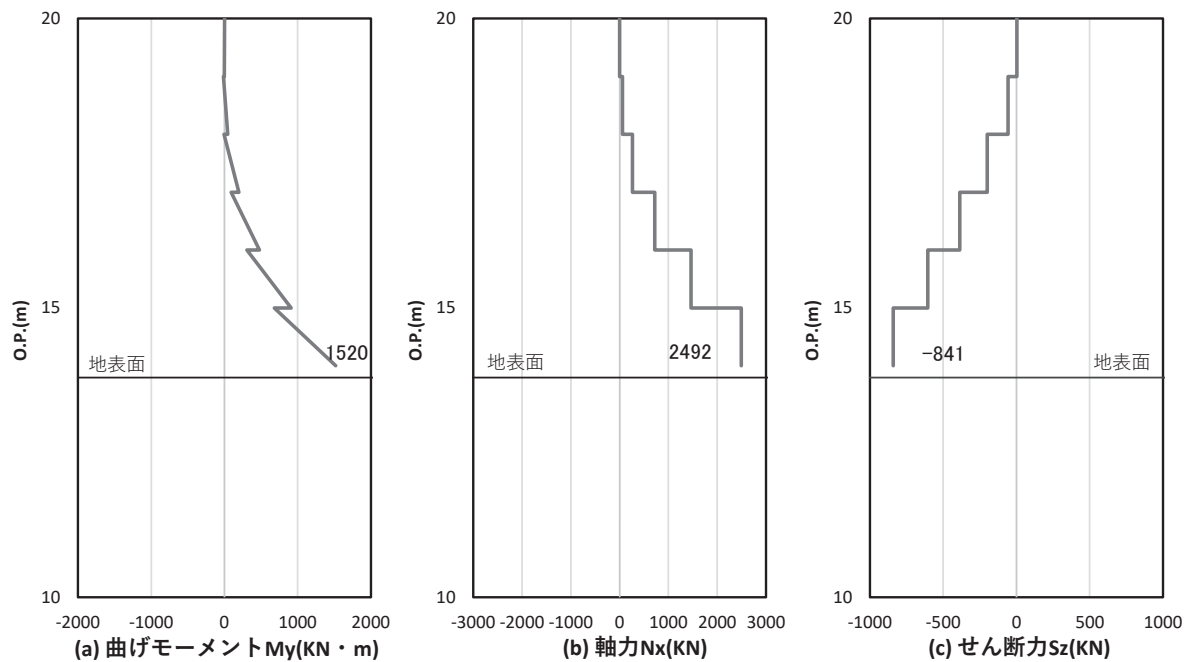


図 4.1-9(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面①, S d - D 2 (++) , t = 25.54s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

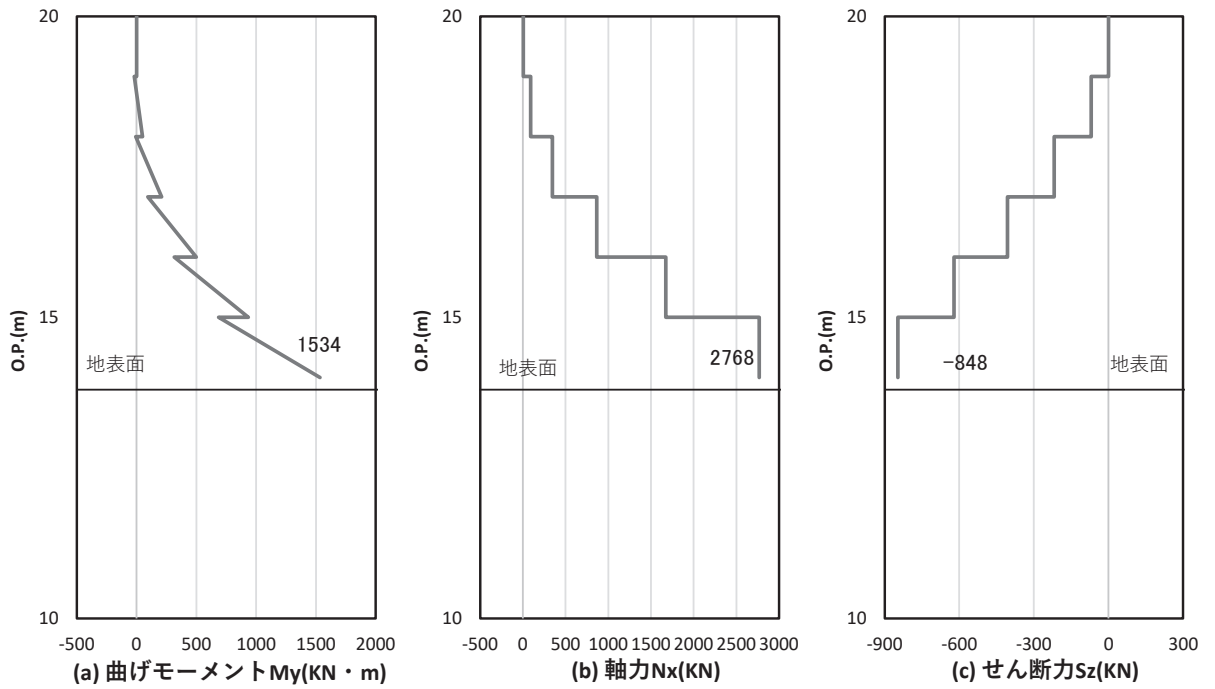


図 4.1-10(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面②, S d - D 2 (-+),  $t = 25.59s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

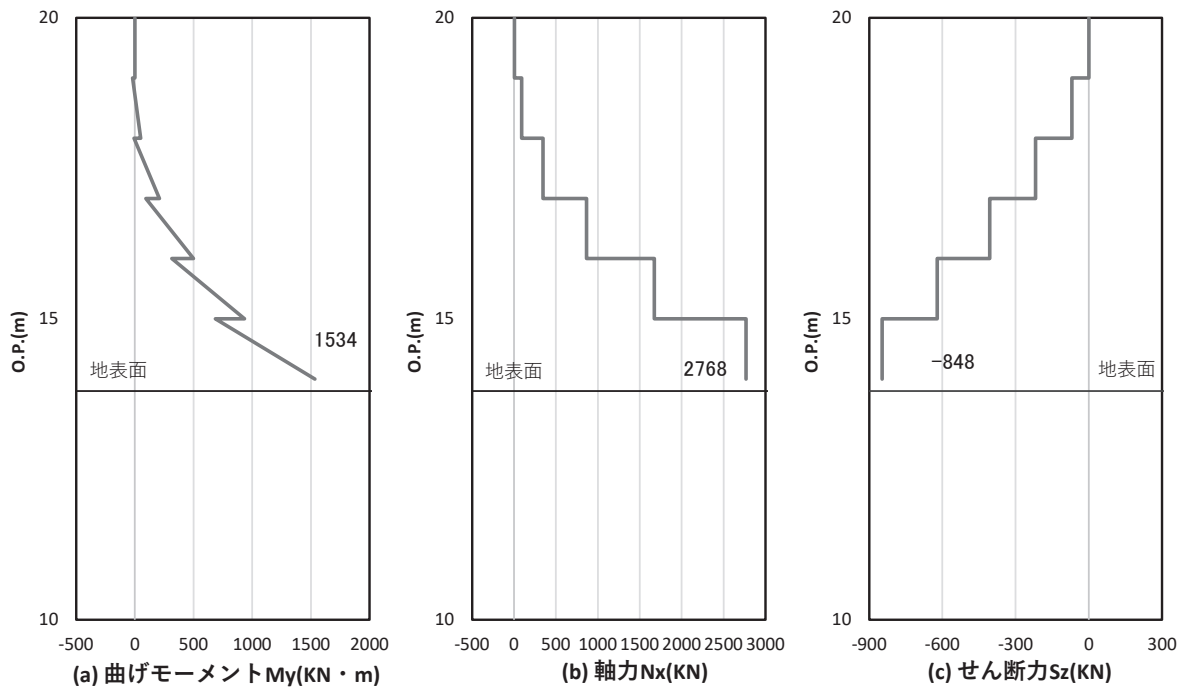


図 4.1-10(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面②, S d - D 2 (-+),  $t = 25.59s$ )

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

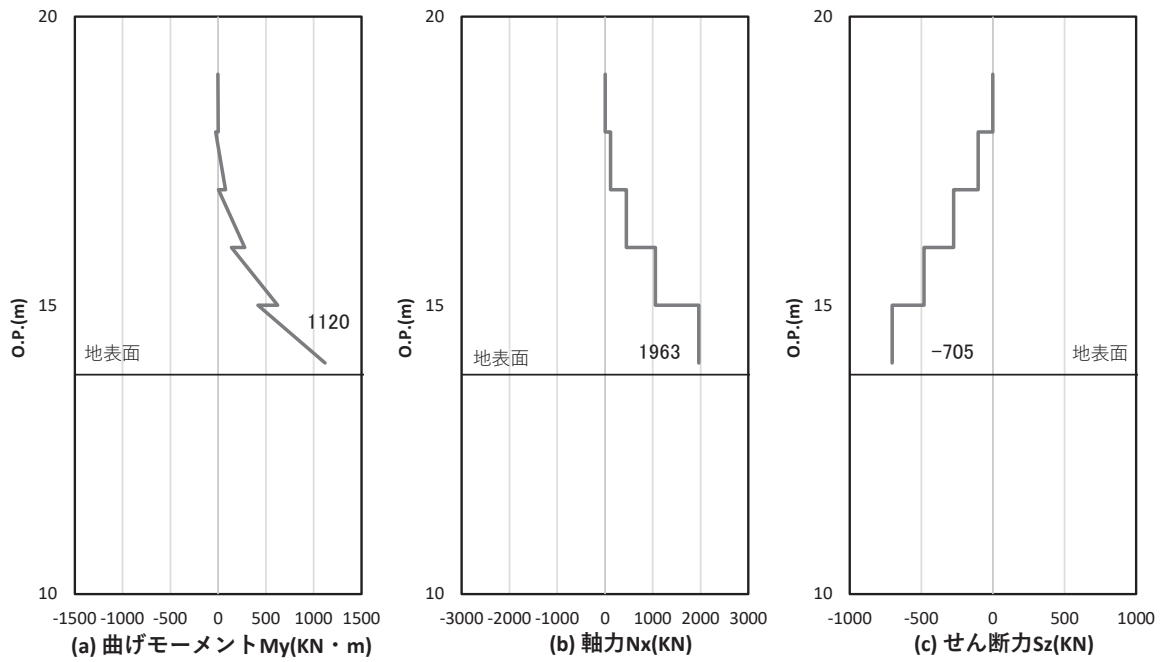


図 4.1-11(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面③, S d - D 2 (++) ,  $t = 25.72s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

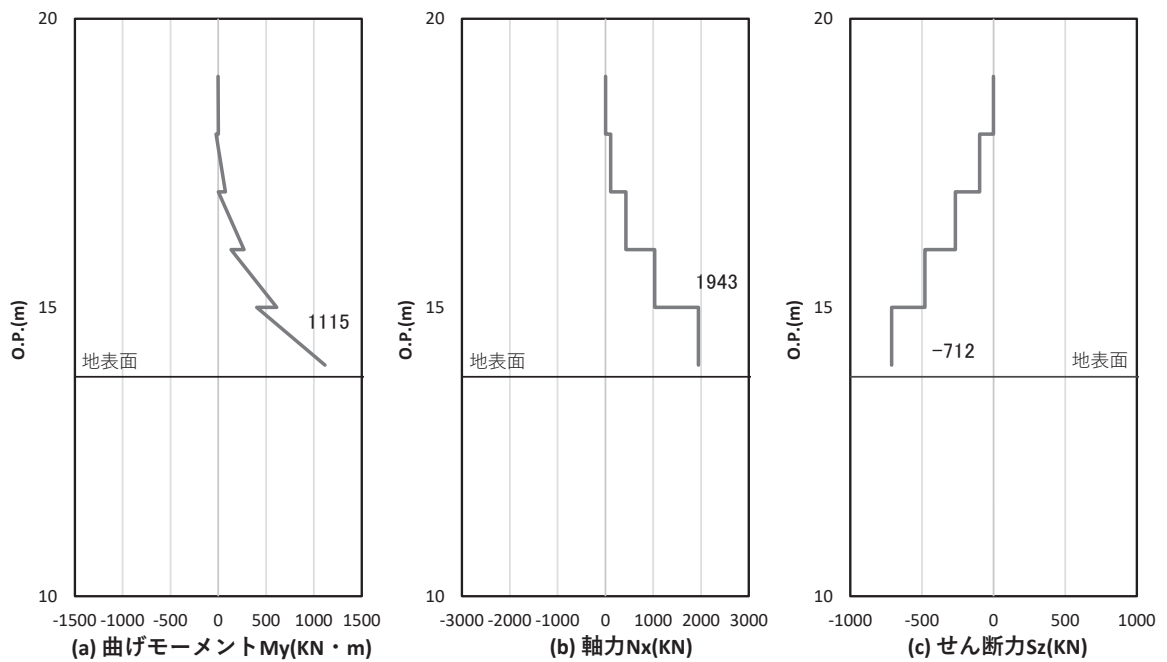


図 4.1-11(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面③, S d - D 2 (++) ,  $t = 25.71s$ )

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

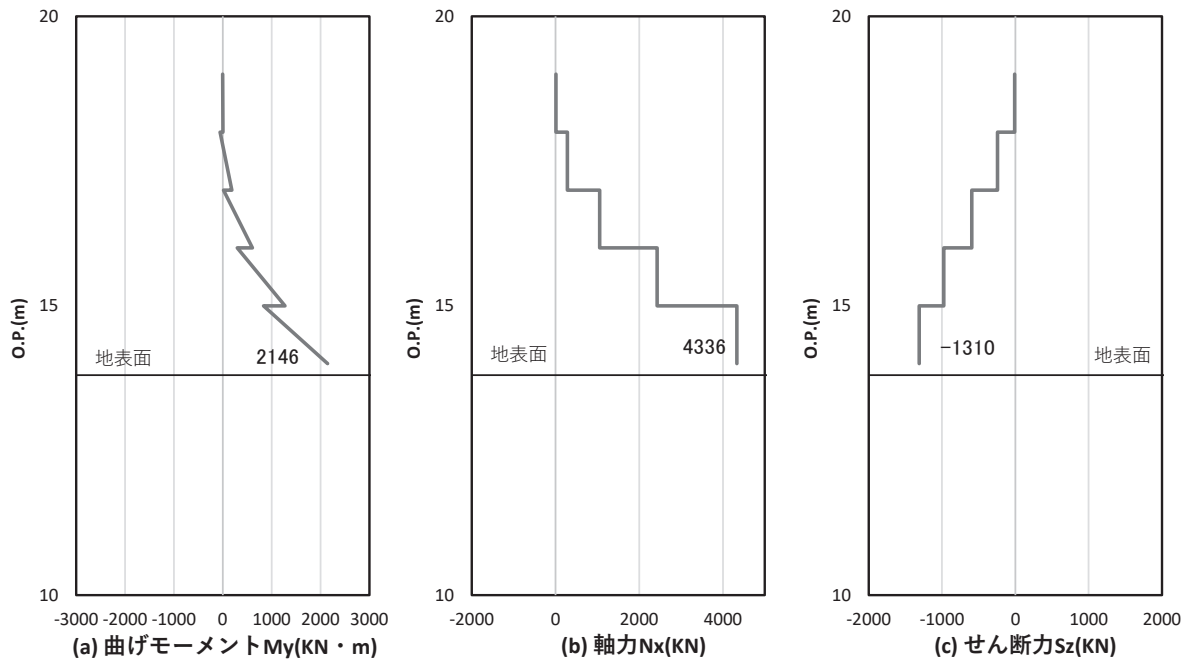


図 4.1-12(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面④, S d - D 2 (---),  $t = 25.21s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

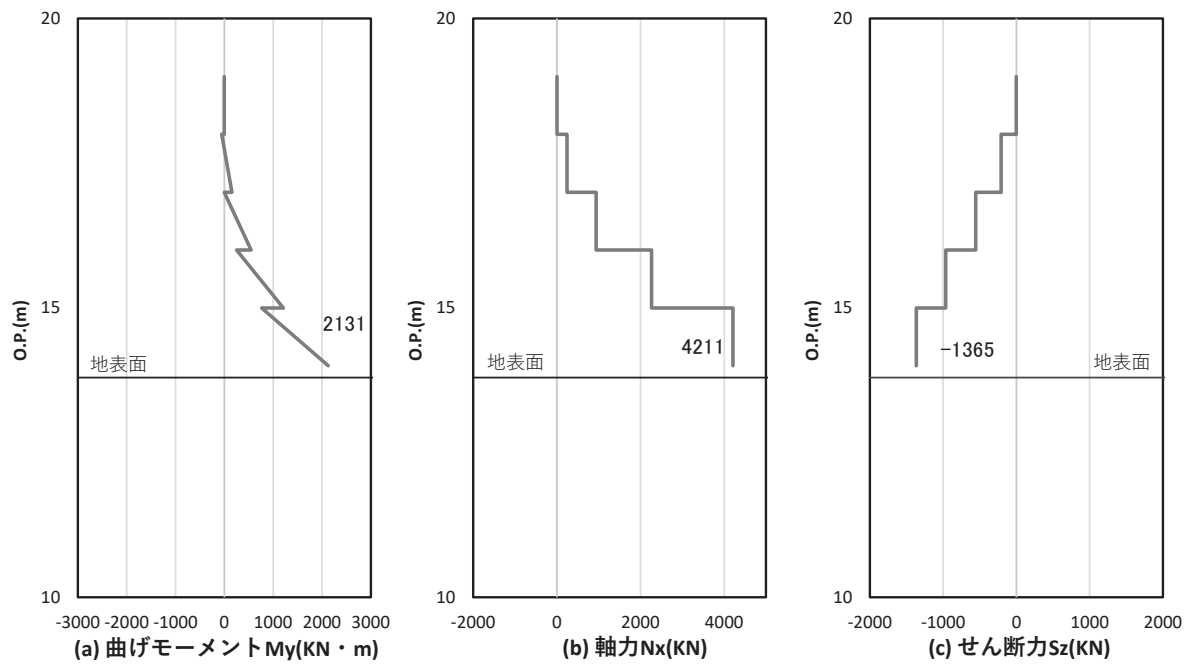


図 4.1-12(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面④, S d - D 2 (---),  $t = 25.20s$ )

解析ケース③：地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

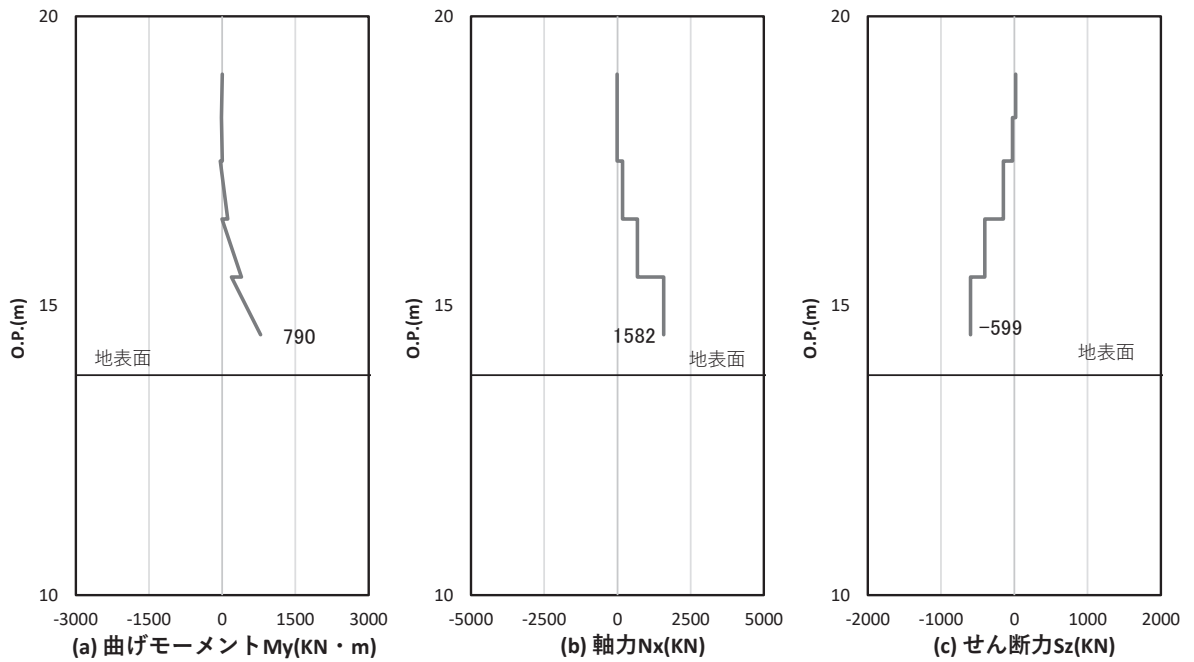


図 4.1-13(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑤一般部, S d - D 2 (++) , t = 26.79s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

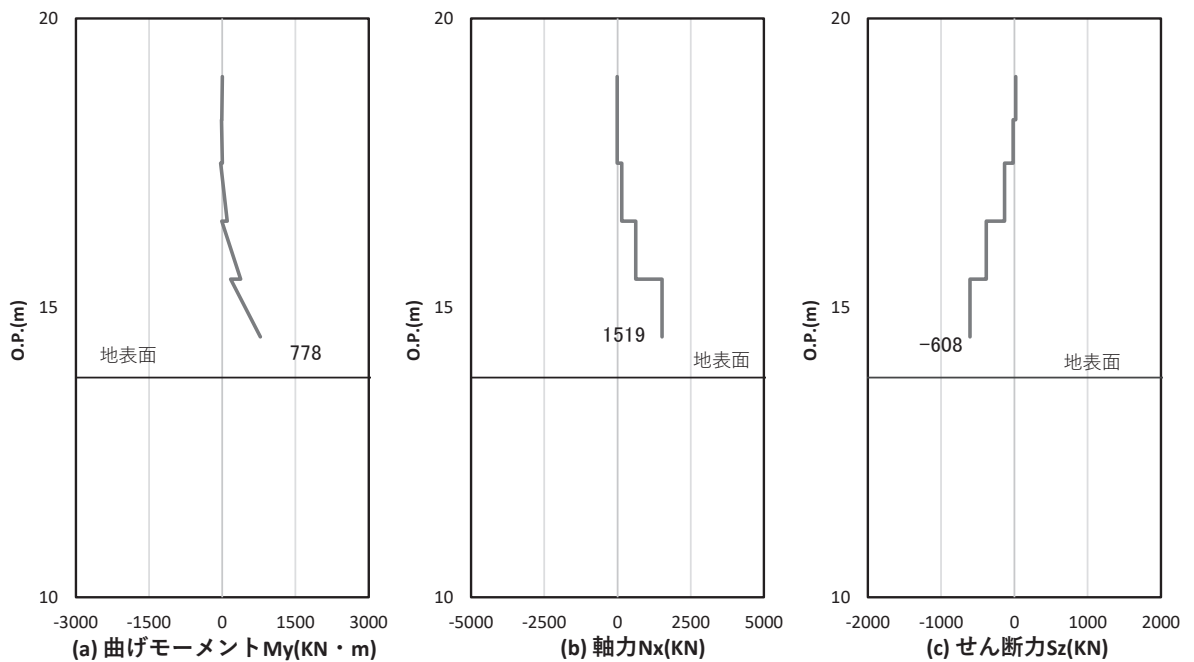


図 4.1-13(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑤一般部, S d - D 2 (-+) , t = 27.01s)

解析ケース① : 基本ケース



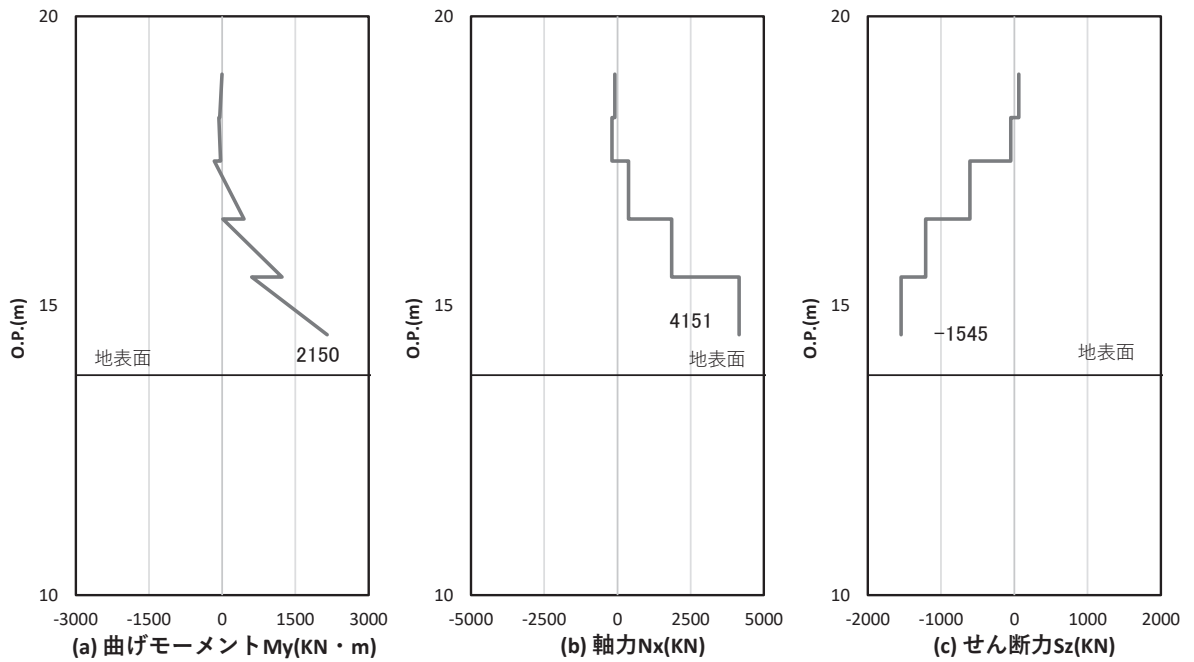


図 4.1-13(3) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑤張出部, S d - D 2 (++) ,  $t = 6.96s$ )

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

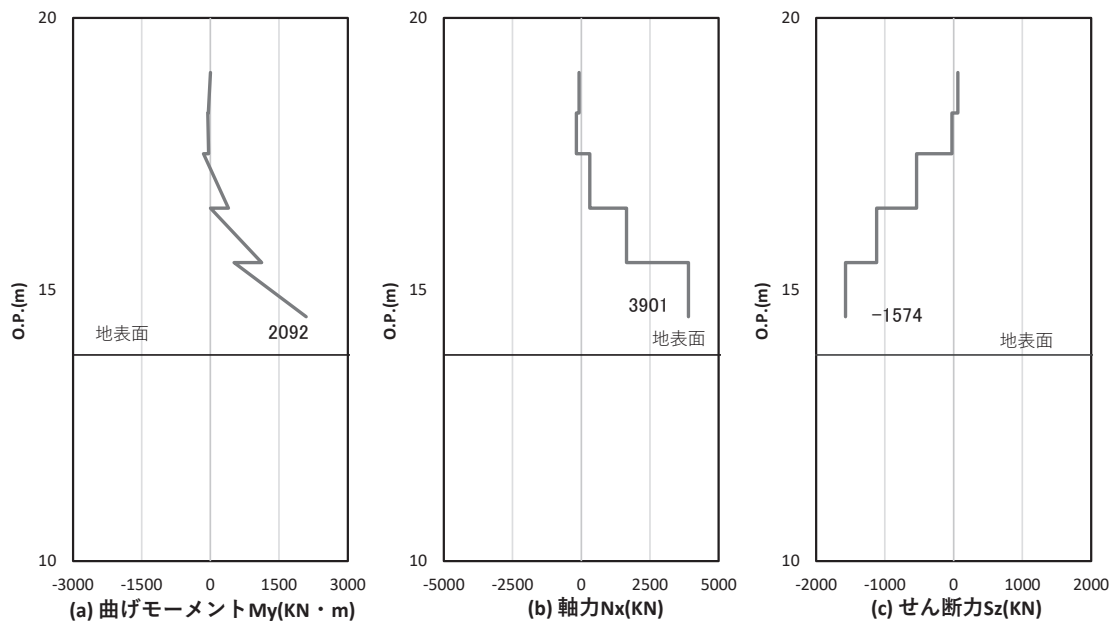


図 4.1-13(4) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑤張出部, S d - D 2 (+-) ,  $t = 8.63s$ )

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

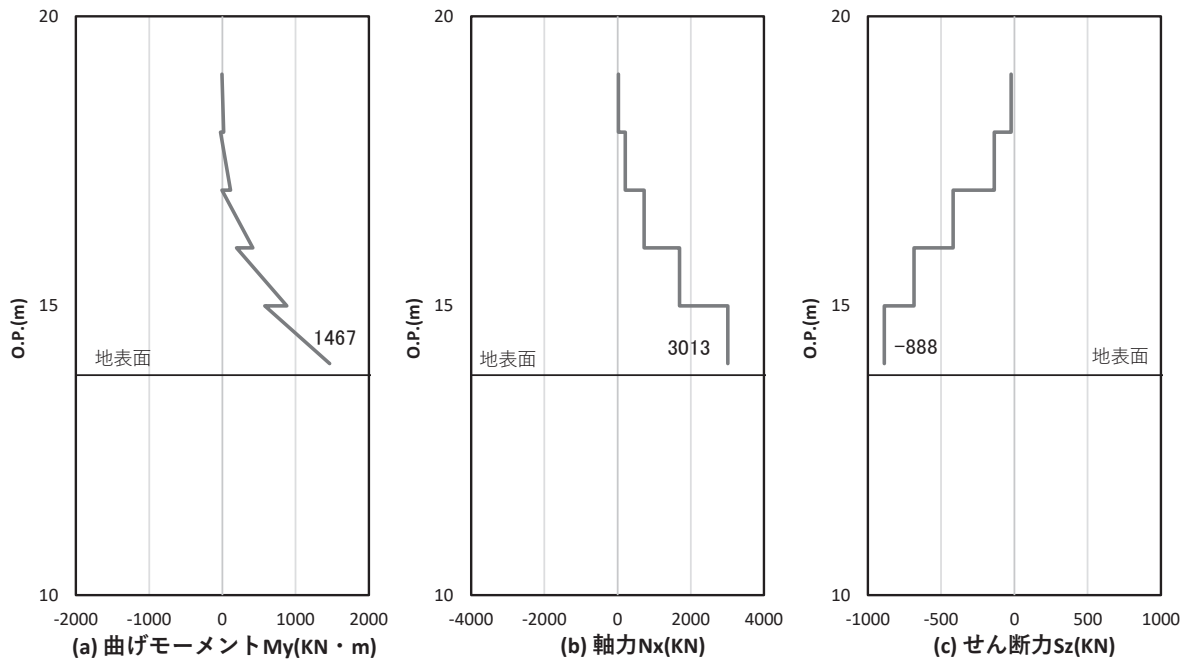


図 4.1-14(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑥, S d - D 2 ( - + ), t = 8.57s)  
 解析ケース①: 基本ケース

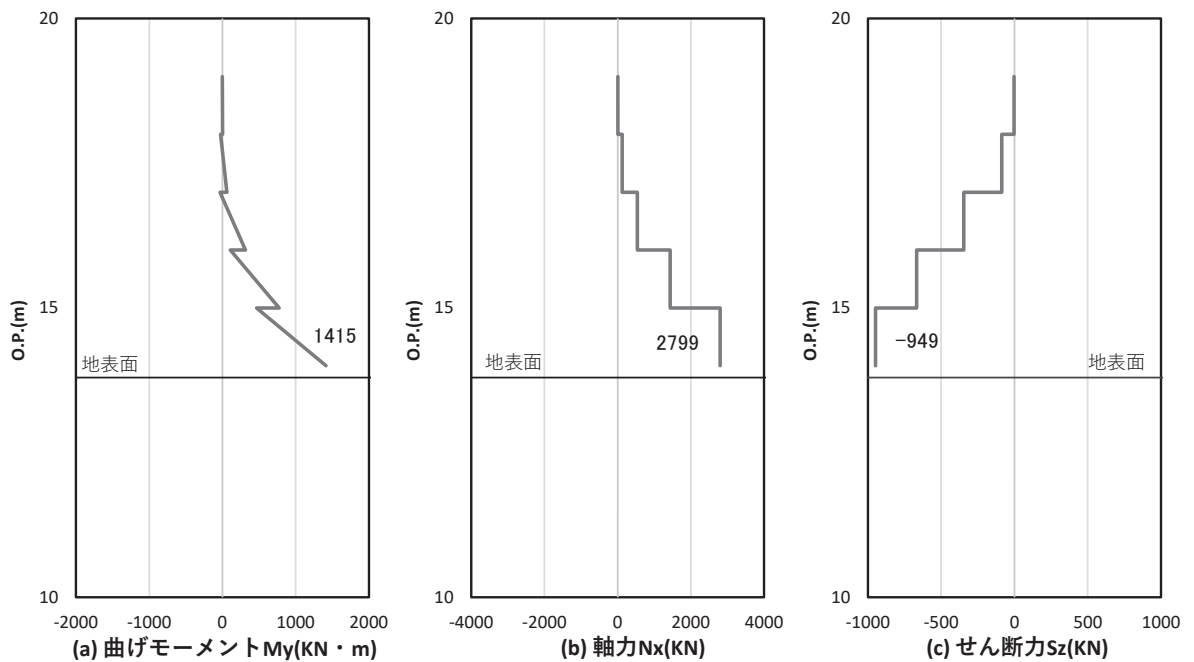


図 4.1-14(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑥, S d - D 2 ( + - ), t = 8.63s)  
 解析ケース①: 基本ケース

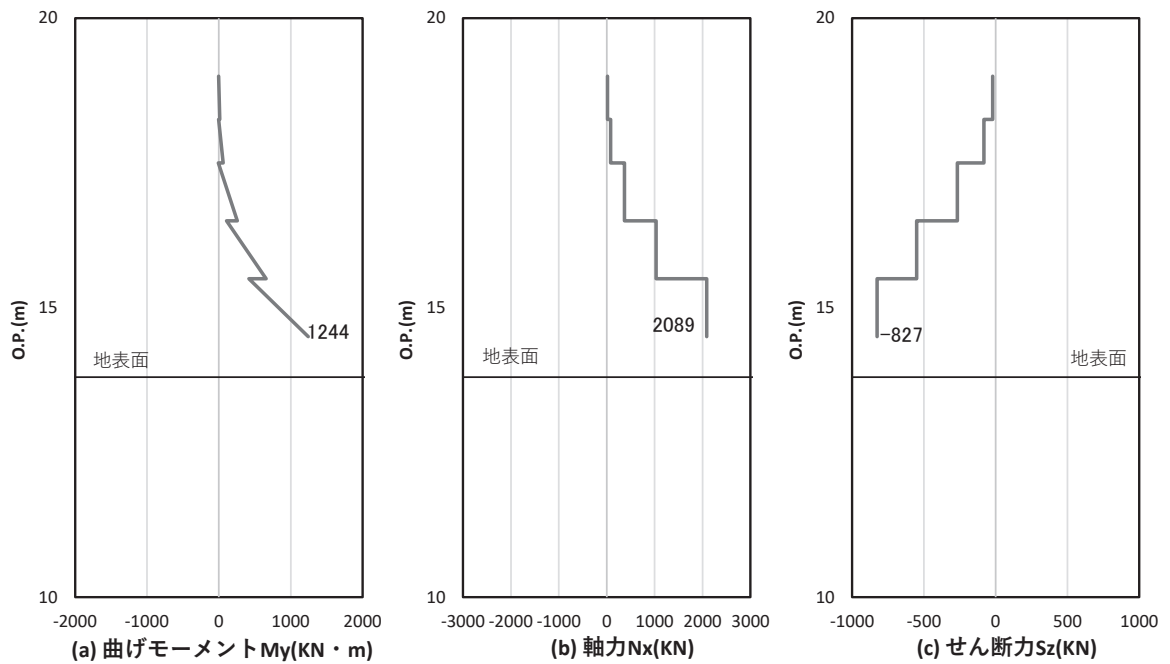


図 4.1-15(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦一般部, S d - D 2 (+ -), t = 6.85s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

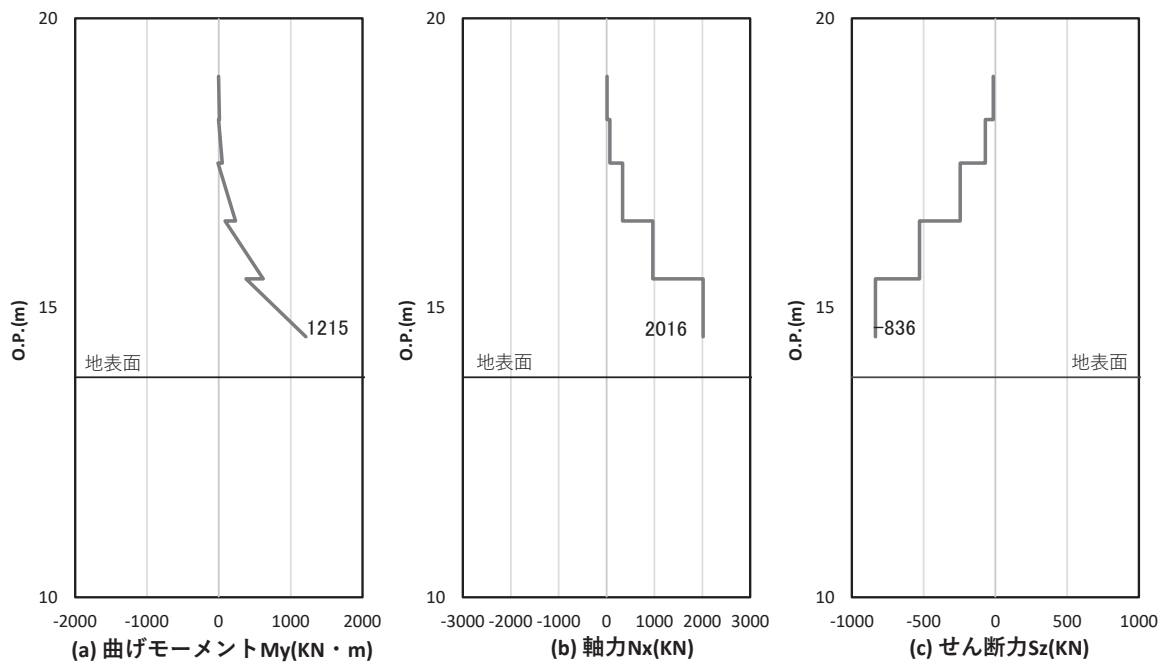


図 4.1-15(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦一般部, S d - D 2 (- +), t = 7.09s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

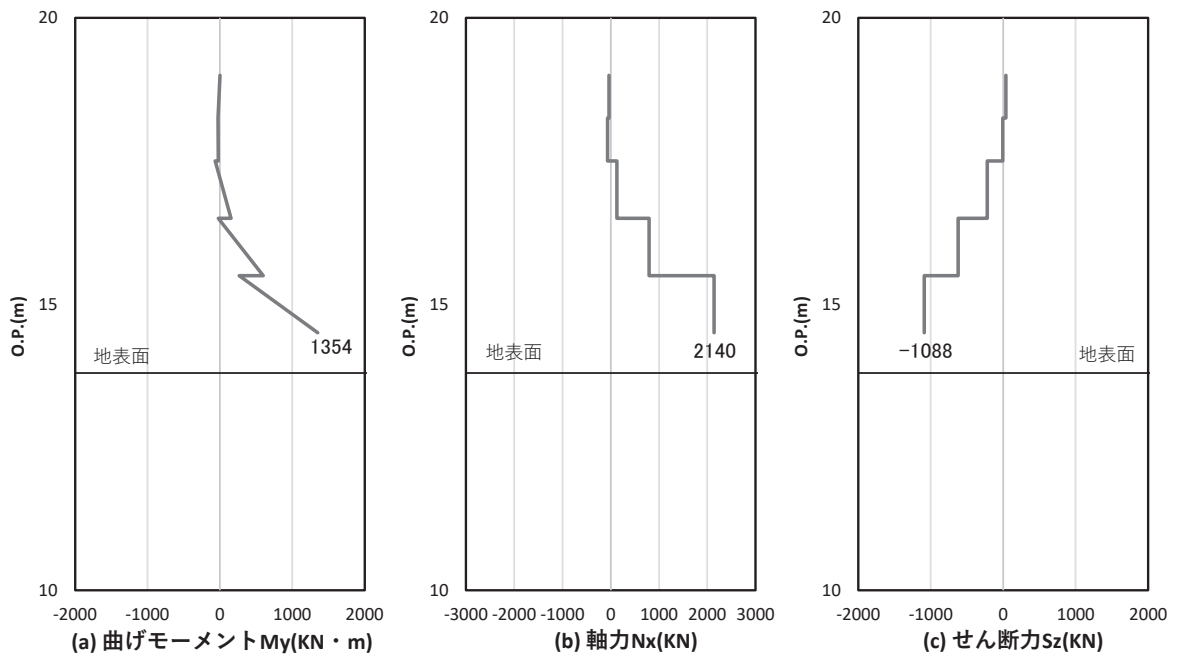


図 4.1-16(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦張出部, S d - D 2 ( - - ),  $t = 6.92s$ )  
 解析ケース①: 基本ケース

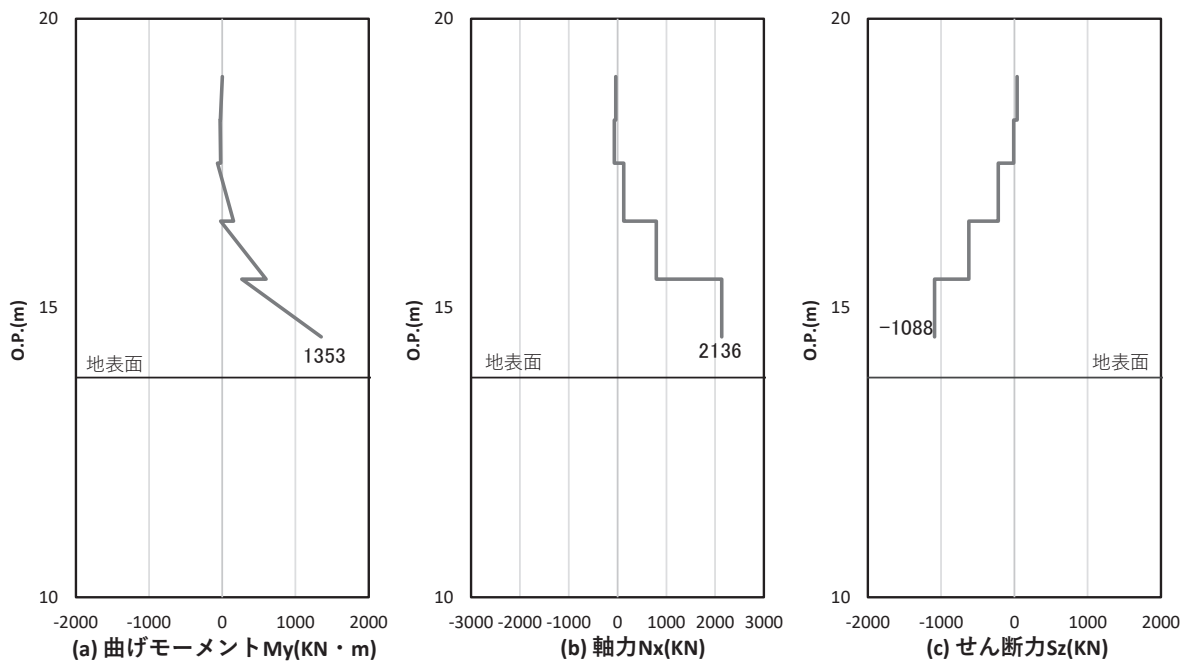


図 4.1-16(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦張出部, S d - D 2 ( - + ),  $t = 6.92s$ )  
 解析ケース①: 基本ケース

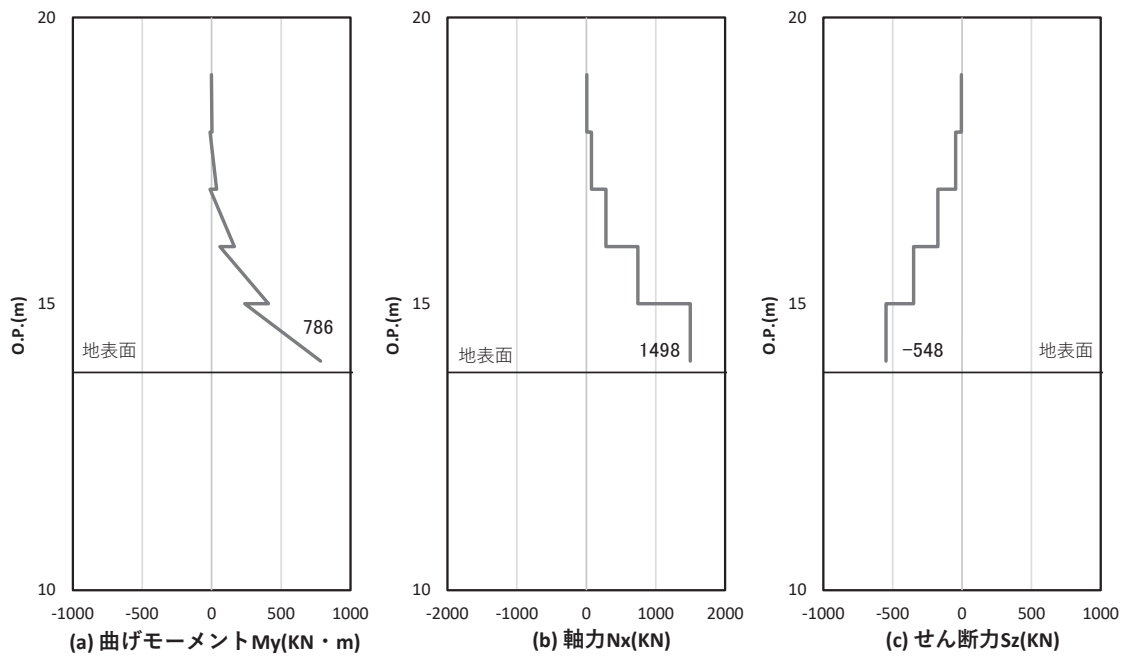


図 4.1-17(1) 鋼製支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑧, S d-D 2 (++) , t = 20.52s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

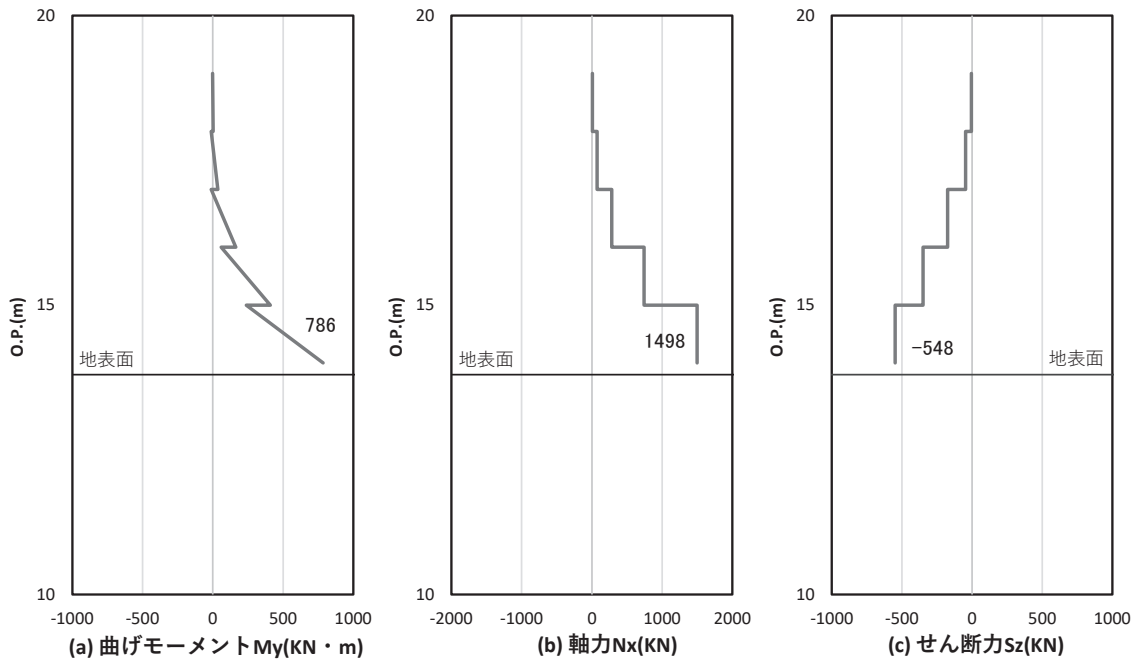


図 4.1-17(2) 鋼製支柱のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面⑧, S d-D 2 (++) , t = 20.52s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

(3) フーチング

フーチングの曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-227 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-20～図 4.1-27 に示す。

表 4.1-227(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	発生断面力*		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
断面①	S d - D 2 (++)	①	M <sub>y</sub> : 937 M <sub>z</sub> : -809	53	0.9	24.0	0.04
断面②	S d - D 2 (++)	①	M <sub>y</sub> : 1354 M <sub>z</sub> : -1179	49	1.3	24.0	0.06
断面③	S d - D 2 (++)	②	M <sub>y</sub> : 1456 M <sub>z</sub> : -918	58	1.3	24.0	0.06
断面④	S d - D 2 (--)	③	M <sub>y</sub> : 2717 M <sub>z</sub> : -1281	182	1.9	24.0	0.08
断面⑤	S d - D 2 (++)	①	M <sub>y</sub> : 2057 M <sub>z</sub> : -2644	506	1.5	24.0	0.07
断面⑥	S d - D 2 (++)	①	M <sub>y</sub> : 1860 M <sub>z</sub> : -1065	178	1.4	24.0	0.06
断面⑦ 一般部	S d - D 2 (-+)	①	M <sub>y</sub> : 1893 M <sub>z</sub> : -1393	214	1.6	24.0	0.07
断面⑦ 開口部	S d - D 2 (-+)	③	M <sub>y</sub> : 1767 M <sub>z</sub> : 27	240	3.6	24.0	0.15
断面⑧	S d - D 2 (++)	①	M <sub>y</sub> : 1090 M <sub>z</sub> : -742	44	0.9	24.0	0.04

注記\* : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最大値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-227(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケー ス	配筋	発生断面力*		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
断面①	S d - D 2 (--)	①	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 959 M <sub>z</sub> : -835	-24	31	294	0.11
断面②	S d - D 2 (-+)	②	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 1429 M <sub>z</sub> : -1211	-24	45	294	0.16
断面③	S d - D 2 (++)	③	D35 @300, 200	M <sub>y</sub> : 1417 M <sub>z</sub> : -1018	-17	49	294	0.17
断面④	S d - D 2 (--)	③	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 2717 M <sub>z</sub> : -1281	-206	72	294	0.25
断面⑤	S d - D 2 (+-)	①	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 2071 M <sub>z</sub> : -2651	-682	71	294	0.25
断面⑥	S d - D 2 (-+)	③	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 1991 M <sub>z</sub> : -1037	-232	57	294	0.20
断面⑦ 一般部	S d - D 2 (--)	①	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 1893 M <sub>z</sub> : -1435	-285	82	294	0.29
断面⑦ 開口部	S d - D 2 (-+)	③	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 1767 M <sub>z</sub> : 27	-67	164	294	0.56
断面⑧	S d - D 2 (++)	②	D38 @300, 200	M <sub>y</sub> : 1115 M <sub>z</sub> : -772	-1	32	294	0.11

注記 \* : 軸力は、正 : 圧縮, 負 : 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

表 4.1-227(3) フーチングのせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケー ス	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力* (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
断面①	S d - D 2 (++)	②	D32@300	1250	1313	19933	0.07
断面②	S d - D 2 (-+)	②	D32@300	1268	1332	17454	0.08
断面③	S d - D 2 (++)	②	D32@300	1197	1257	17294	0.08
断面④	S d - D 2 (--)	③	D32@300	1859	1952	18084	0.11
断面⑤	S d - D 2 (--)	③	D32@300	2485	2610	25093	0.11
断面⑥	S d - D 2 (++)	③	D32@300	1241	1304	18084	0.08
断面⑦ 一般部	S d - D 2 (-+)	③	D32@300	1414	1485	17708	0.09
断面⑦ 開口部	S d - D 2 (-+)	②	D32@300	1949	2046	5144	0.40
断面⑧	S d - D 2 (-+)	①	D32@300	985	1035	18084	0.06

注記 \* : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$  (1.05)



表 4.1-227(4) フーチングのねじり破壊(軸方向鉄筋)に対する照査における最大照査値

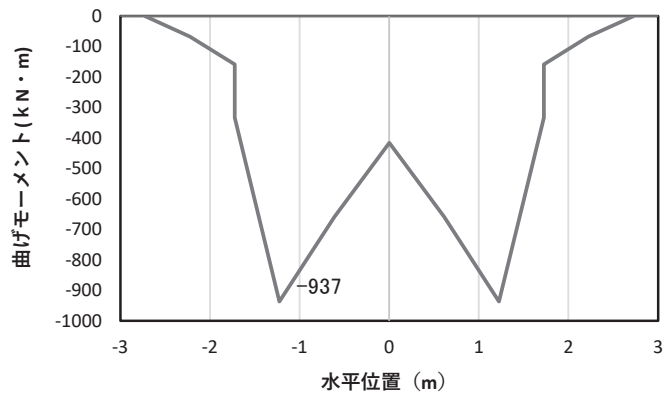
部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生 断面力	ねじり モーメン トによる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ・ せん断 による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容 限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 (a+b)/c
				ねじり モーメ ント (kN・m)					
断面 ①	S d - D 2 (++)	②	D38@ 200, 300	5526	104	31	135	294	0.46
断面 ②	S d - D 2 (--)	②	D38@ 200, 300	5672	107	46	153	294	0.53
断面 ③	S d - D 2 (++)	②	D35@ 200, 300	3964	91	47	138	294	0.47
断面 ④	S d - D 2 (--)	③	D38@ 200, 300	6985	131	72	203	294	0.70
断面 ⑤	S d - D 2 (+-)	③	D38@ 200, 300	10390	137	71	208	294	0.71
断面 ⑥	S d - D 2 (+-)	①	D38@ 200, 300	4644	88	56	144	294	0.49
断面 ⑦ 一般 部	S d - D 2 (+-)	③	D38@ 200, 300	7387	116	82	198	294	0.68
断面 ⑦ 開口 部	S d - D 2 (-+)	③	D38@ 200, 300	25	5	164	169	294	0.58
断面 ⑧	S d - D 2 (++)	②	D38@ 200, 300	3044	59	32	91	294	0.31

表 4.1-227(5) フーチングのねじり破壊(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査における最大照査値

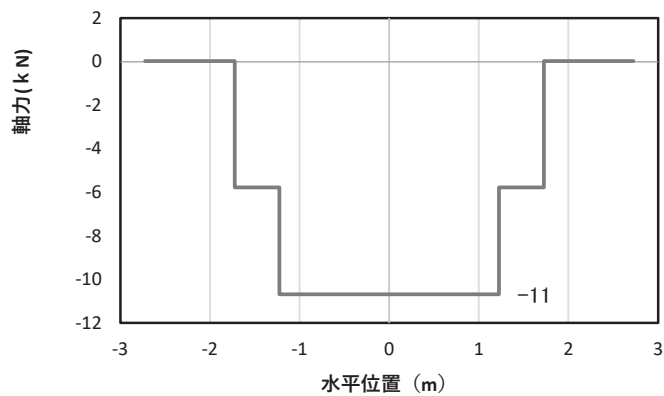
部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生 断面力	ねじり モーメン トによる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ・ せん断 による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容 限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 (a+b)/c
				ねじり モーメ ント (kN・m)					
断面 ①	S d - D 2 (++)	②	D32 @ 300	5526	177	0	177	294	0.61
断面 ②	S d - D 2 (-+)	②	D32 @ 300	5673	182	0	182	294	0.62
断面 ③	S d - D 2 (++)	②	D32 @ 300	3964	134	0	134	294	0.46
断面 ④	S d - D 2 (--)	③	D32 @ 300	6985	223	0	223	294	0.76
断面 ⑤	S d - D 2 (+-)	③	D32 @ 300	10390	242	0	242	294	0.83
断面 ⑥	S d - D 2 (+-)	①	D32 @ 300	4644	149	0	149	294	0.51
断面 ⑦ 一般 部	S d - D 2 (-+)	②	D32 @ 300	7664	219	0	219	294	0.75
断面 ⑦ 開口 部	S d - D 2 (-+)	②	D32 @ 300	94	12	0	12	294	0.05
断面 ⑧	S d - D 2 (++)	②	D32 @ 300	3044	103	0	103	294	0.36

表 4.1-227(6) フーチングのねじり破壊(帯方向鉄筋(水平))に対する照査における最大照査値

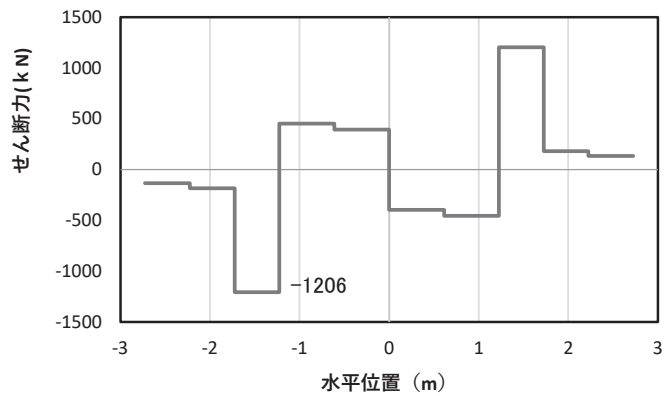
部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生 断面力	ねじり モーメン トによる 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ・ せん断 による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容 限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 (a+b)/c
				ねじり モーメ ント (kN・m)					
断面 ①	S d - D 2 (++)	②	D32 @ 300	5526	177	0	177	294	0.61
断面 ②	S d - D 2 (-+)	②	D32 @ 300	5673	182	0	182	294	0.62
断面 ③	S d - D 2 (++)	②	D32 @ 300	3964	134	0	134	294	0.46
断面 ④	S d - D 2 (--)	③	D32 @ 300	6985	223	0	223	294	0.76
断面 ⑤	S d - D 2 (+-)	③	D32 @ 300	10390	242	0	242	294	0.83
断面 ⑥	S d - D 2 (+-)	①	D32 @ 300	4644	149	0	149	294	0.51
断面 ⑦ 一般 部	S d - D 2 (-+)	②	D32 @ 300	7664	219	0	219	294	0.75
断面 ⑦ 開口 部	S d - D 2 (-+)	②	D32 @ 300	94	12	0	12	294	0.05
断面 ⑧	S d - D 2 (++)	②	D32 @ 300	3044	103	0	103	294	0.36



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

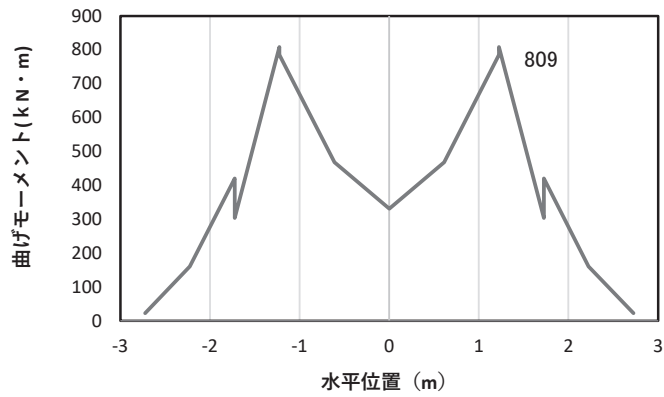
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-20(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

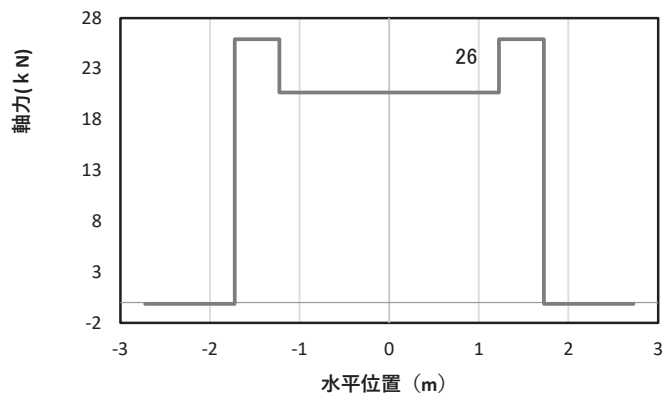
(断面①,  $S_d-D2$  (++) ,  $t=5.45s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

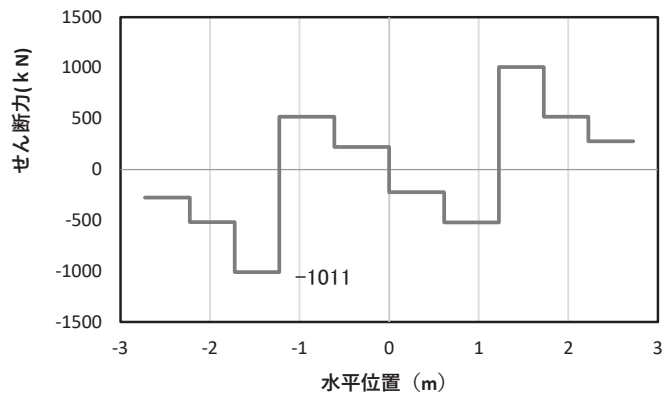
注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

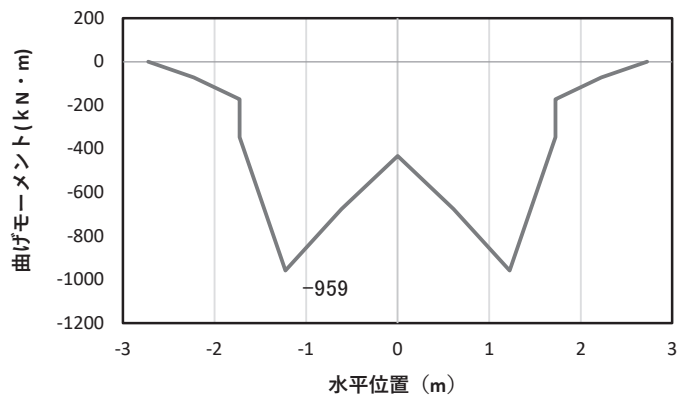
(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-20(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

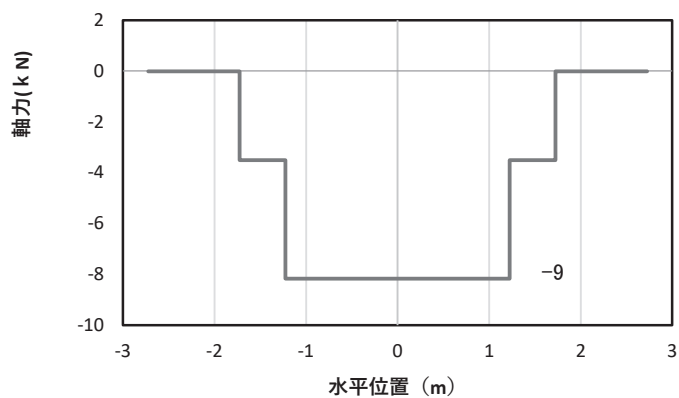
(断面①,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 23.56s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

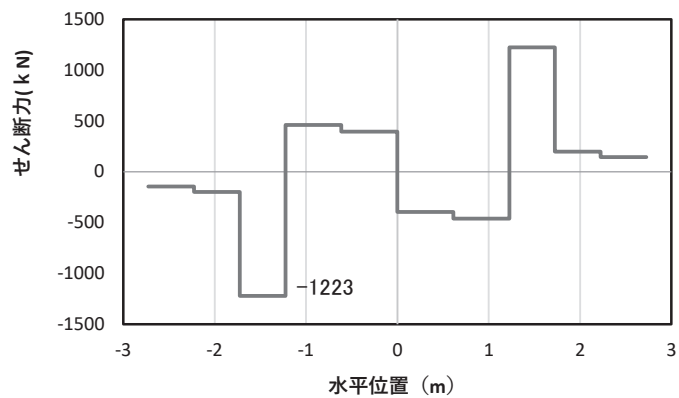
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

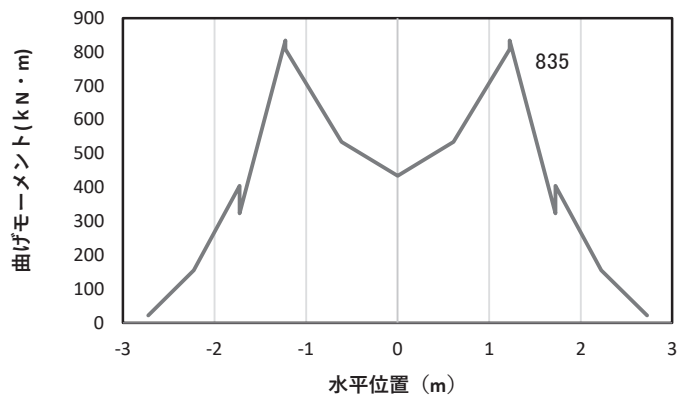
図 4.1-20(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

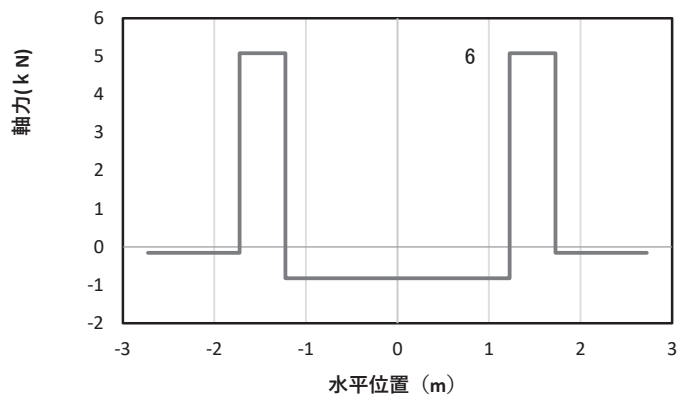
(断面①, S d-D 2 (---), t = 25.85s,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

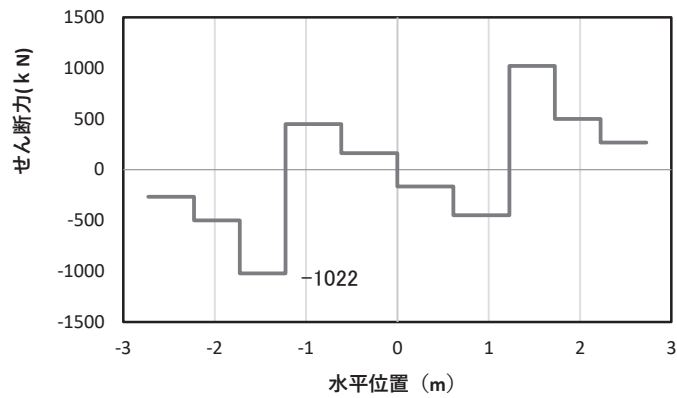
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の 0 はフーチング中心位置を示す)

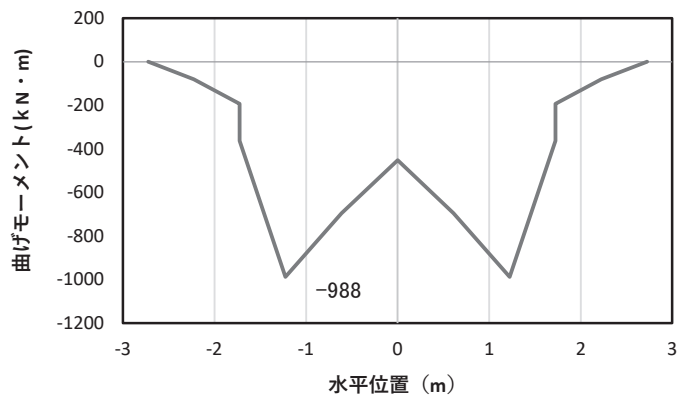
図 4.1-20(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

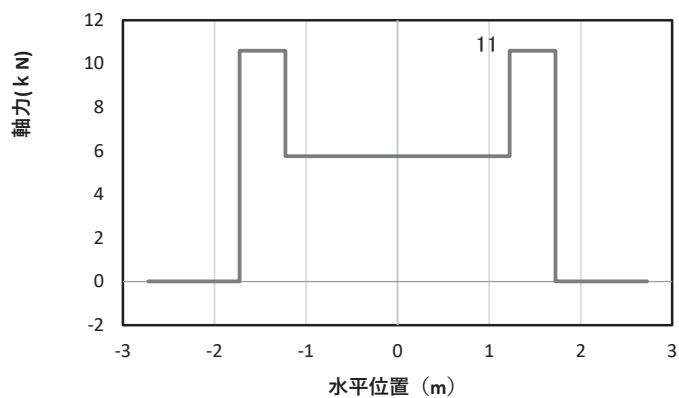
(断面①, S d - D 2 (---), t = 11.44s,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

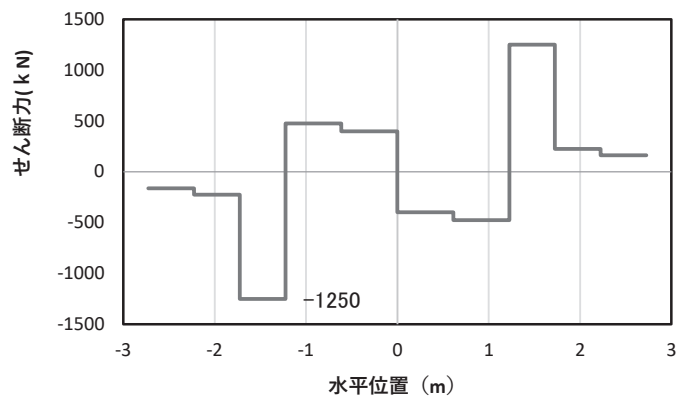
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

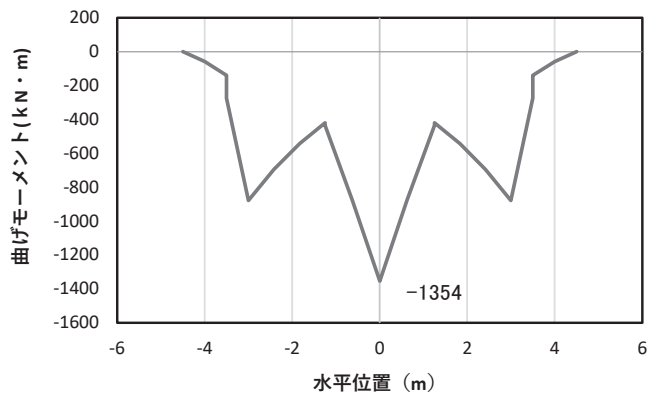
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-20(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面①, S d-D 2 (++) ,  $t=26.10s$ )

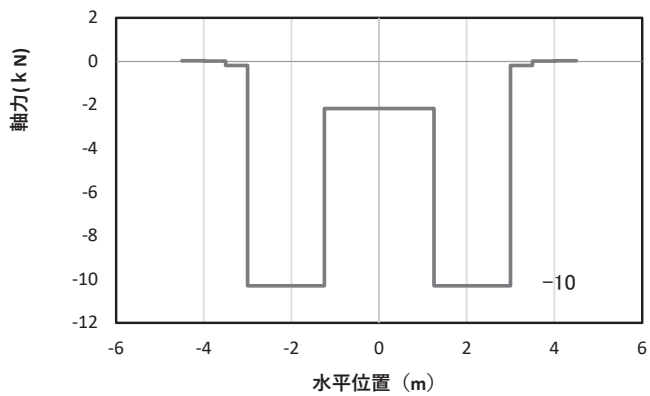
解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

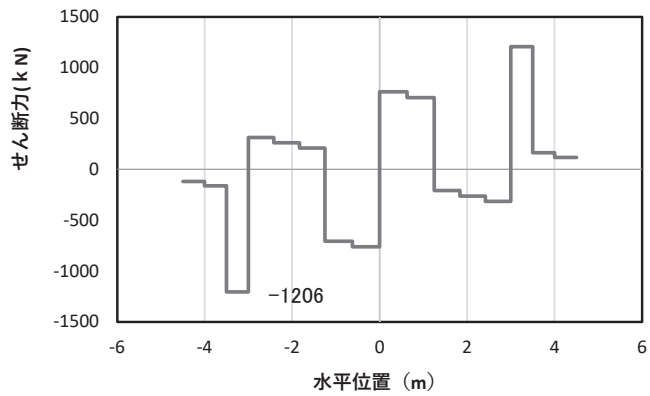




(a) 曲げモーメント $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_z$ (KN)

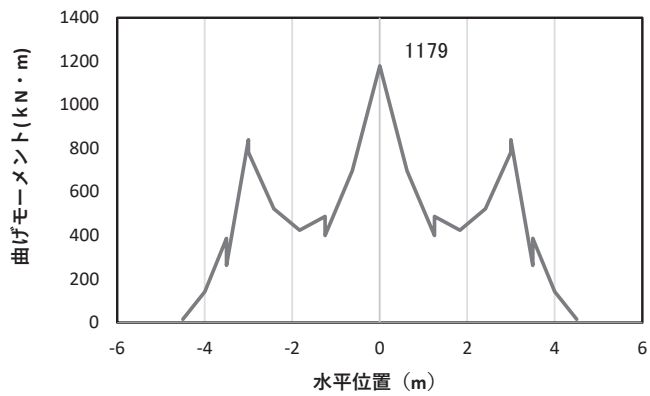
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

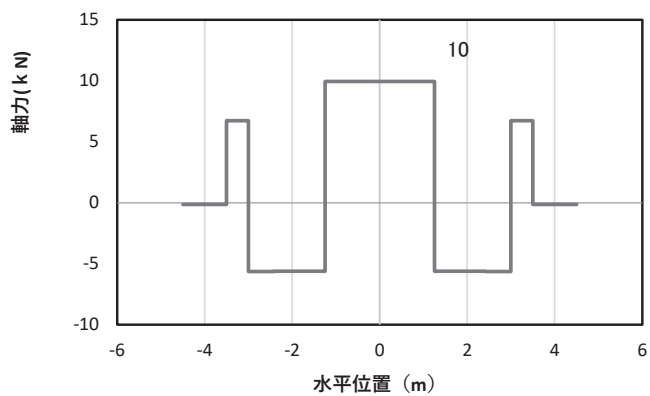
(断面②, S d-D 2 (++) , t = 5.18s,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

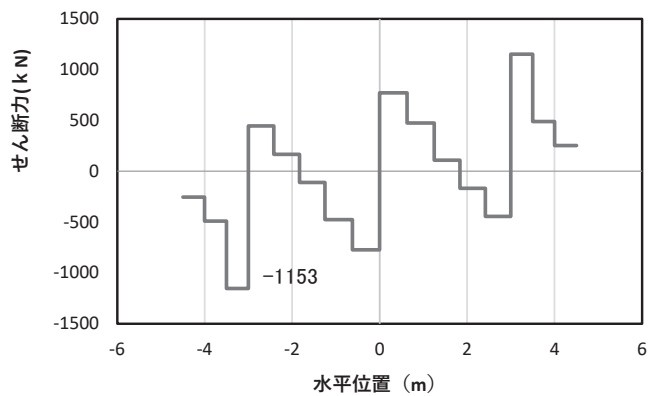
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

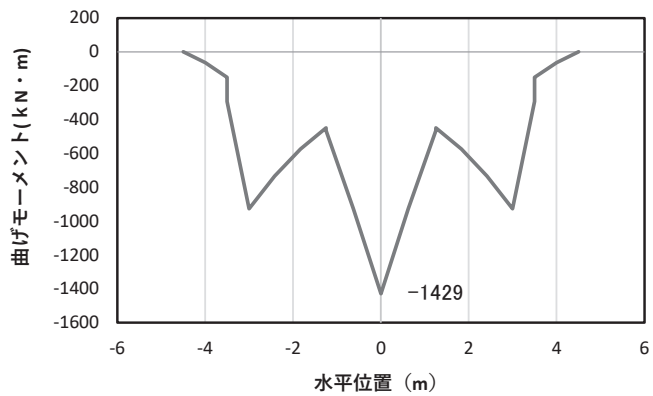
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-21(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

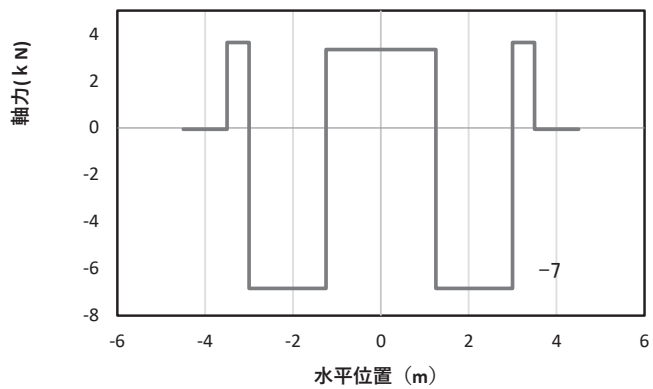
(断面②, S d - D 2 (++) , t = 9.87s,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

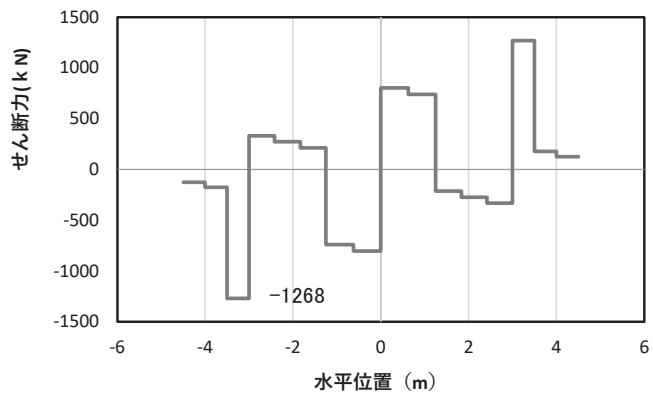
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

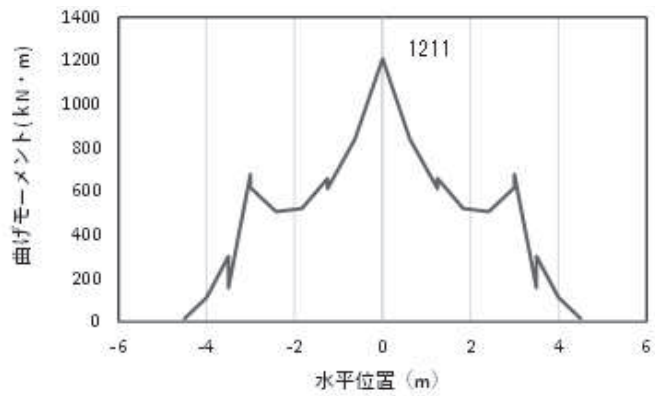
図 4.1-21(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

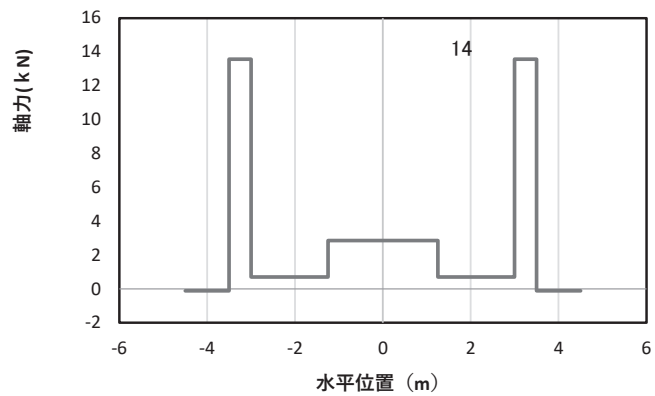
(断面②, S d-D 2 (-+),  $t = 5.48s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

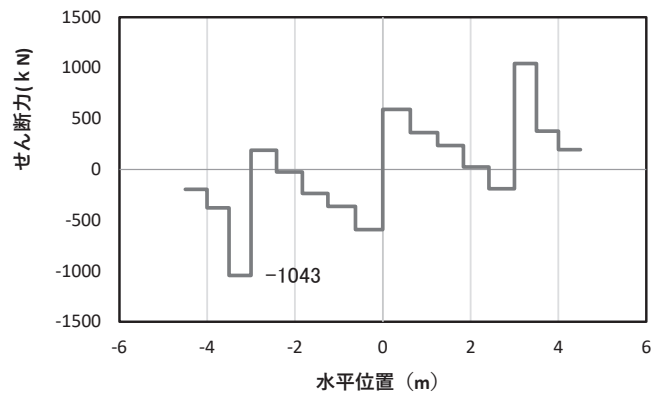
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

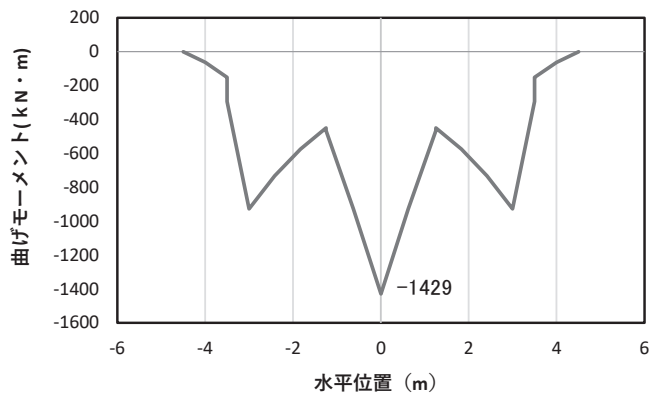
図 4.1-21(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

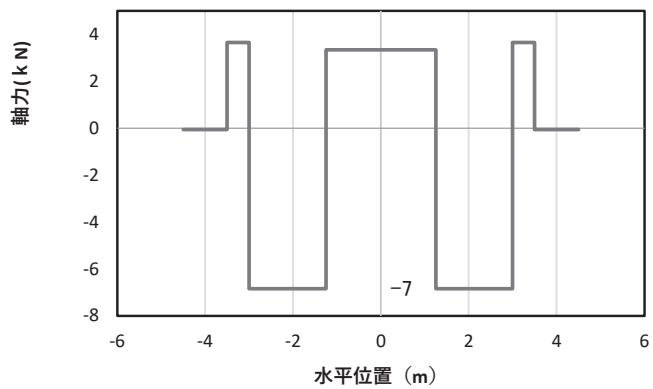
(断面②,  $S_d - D2$  (-+),  $t = 16.94s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

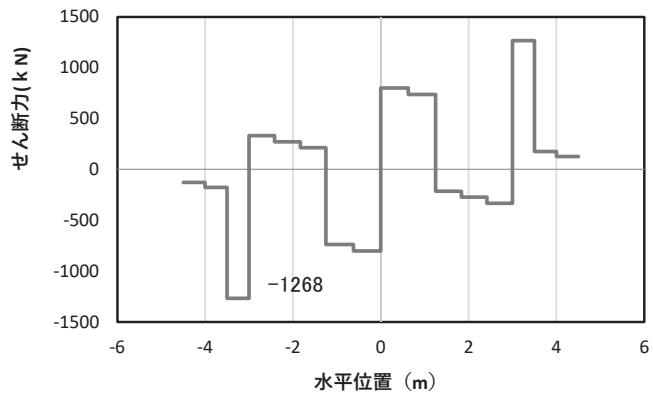
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



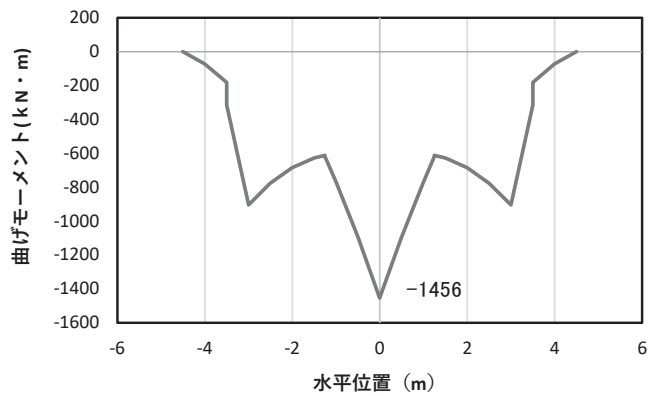
(c) せん断力  $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

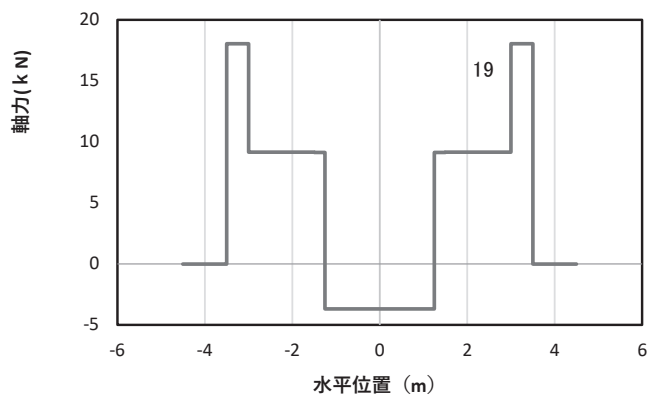
図 4.1-21(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面②, S d - D 2 (-+), t = 5.48s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

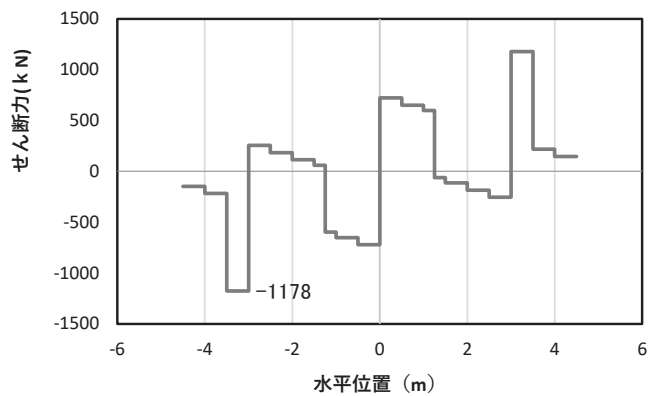
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

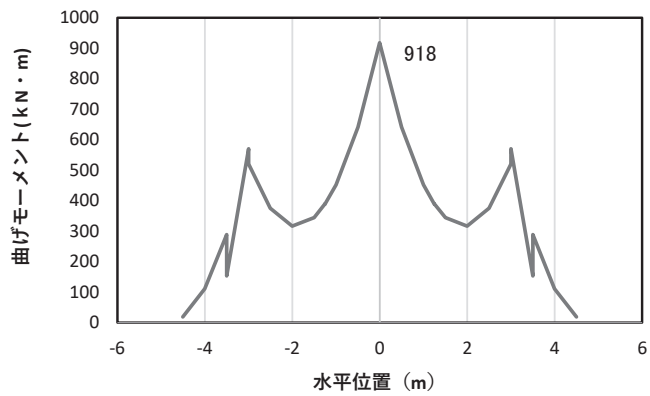
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

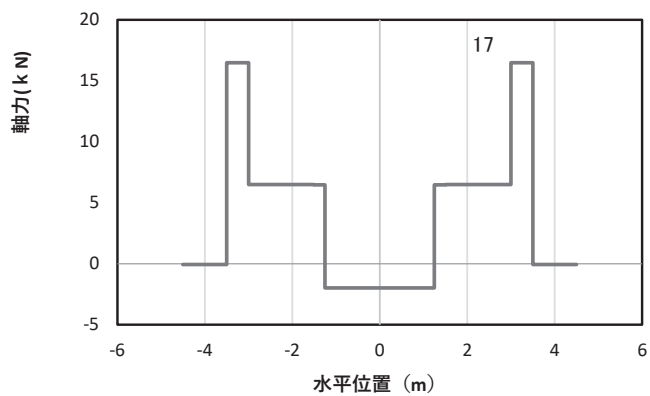
(断面③,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 13.34s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

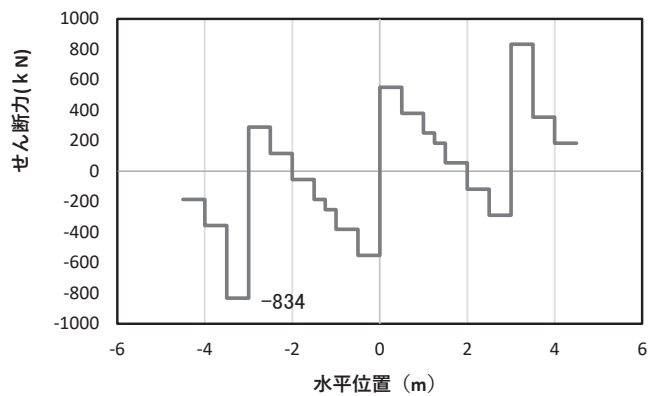
注記\* : 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ : 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

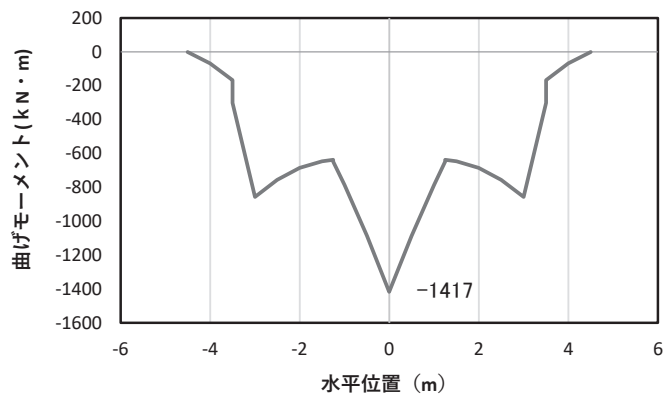
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

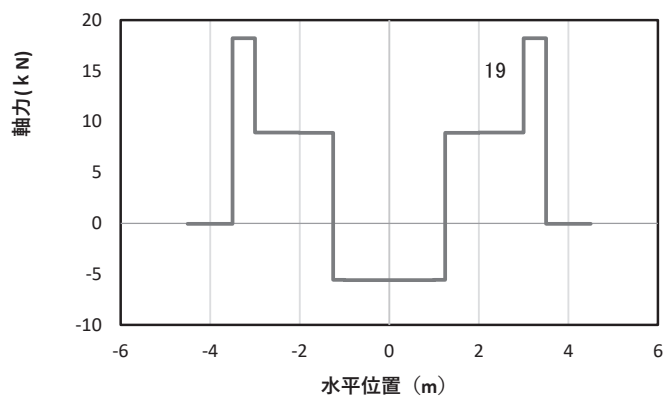
(断面③,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 18.56s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

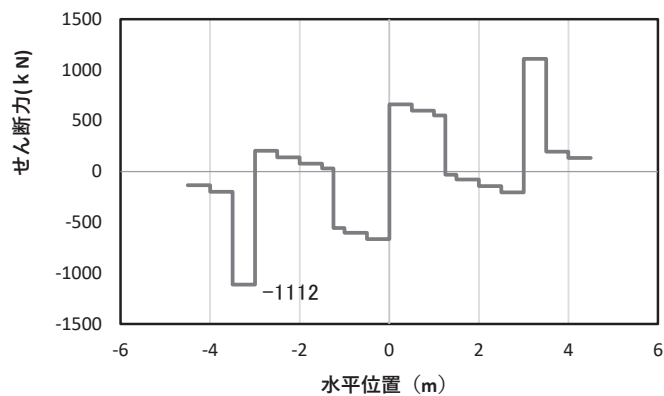
注記\* : 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ : 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

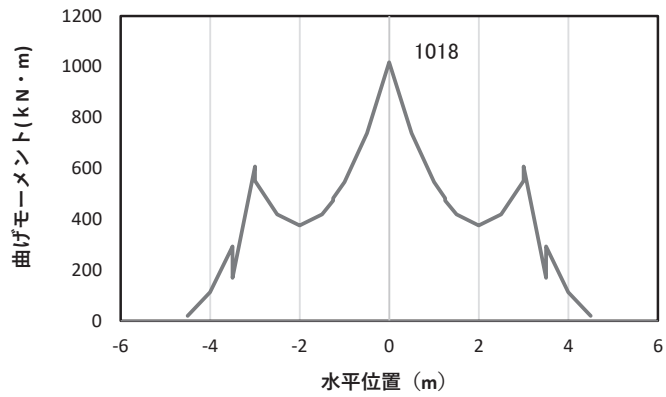
図 4.1-22(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

(断面③, S d - D 2 (++) , t = 13.35s,  $M_y$  最大)

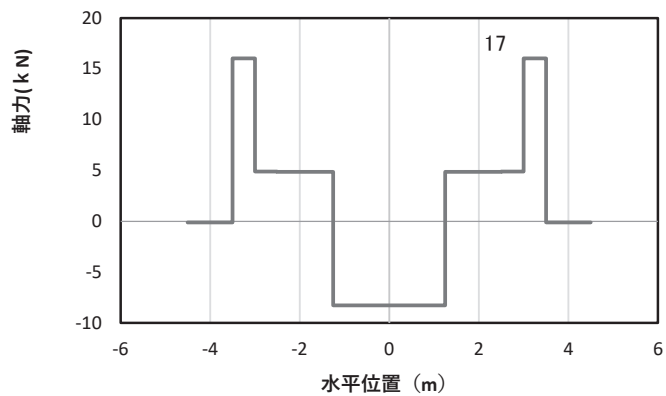
解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

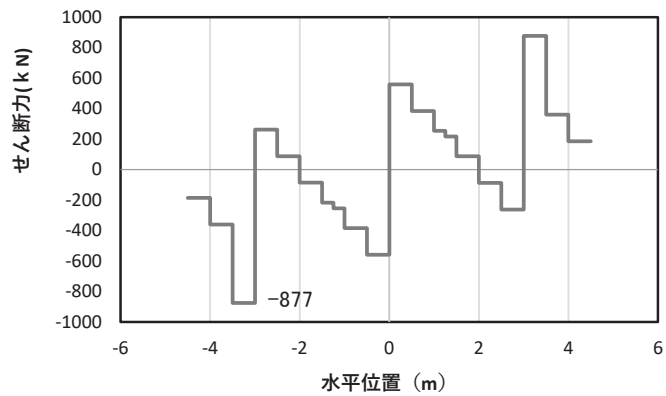




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

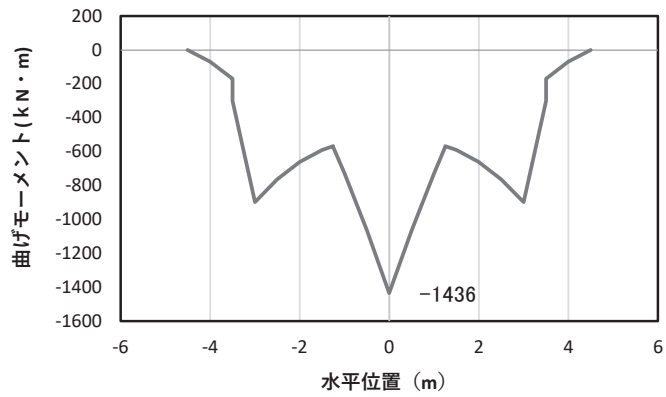
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-22(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

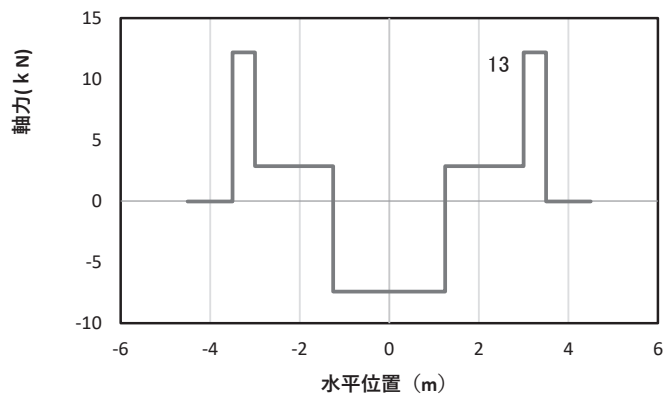
(断面③, S d - D 2 (++) , t = 6.66s,  $M_z$  最大)

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき (-1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

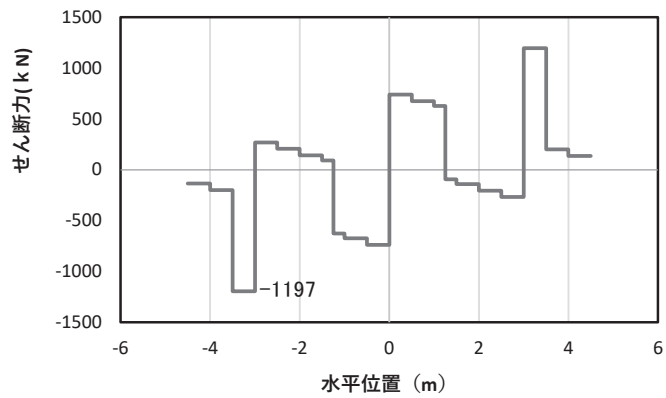
注記\* : 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ : 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



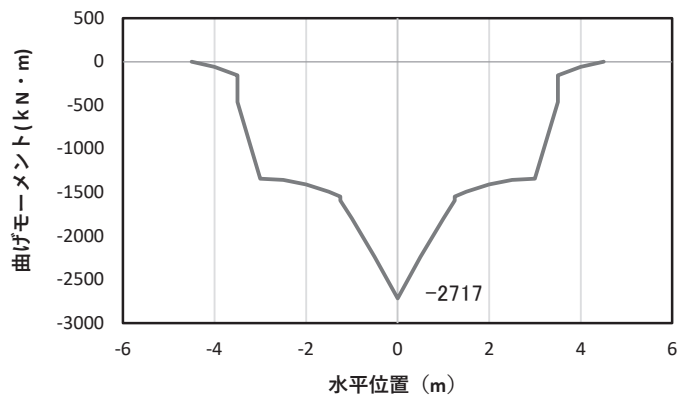
(c) せん断力  $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

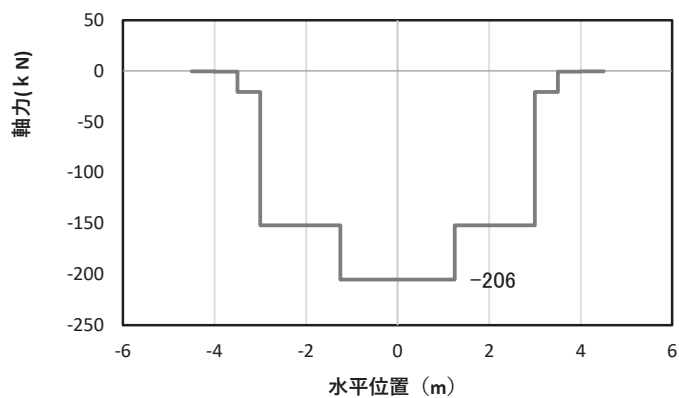
図 4.1-22(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面③, S d-D 2 (++) , t = 25.71s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

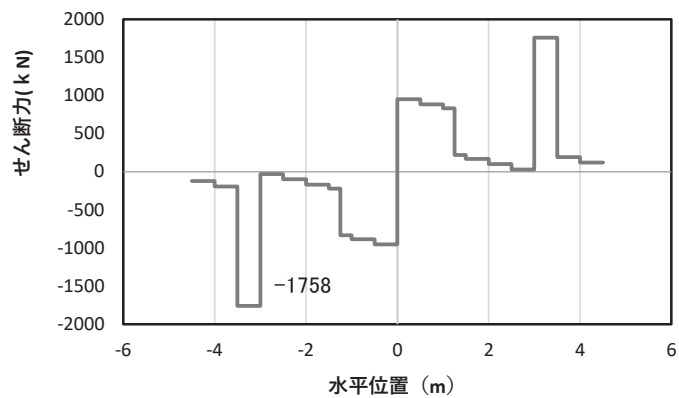
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

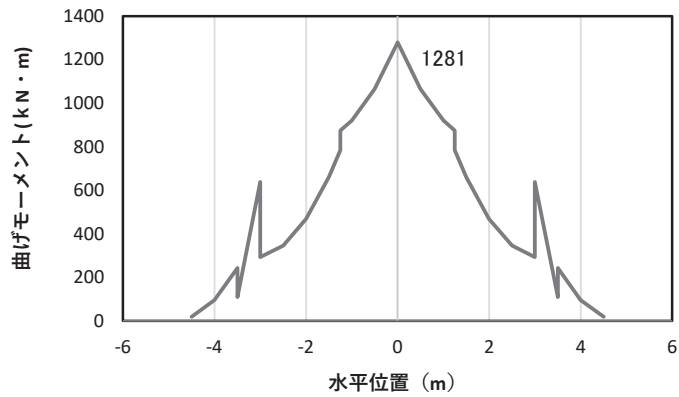
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(1) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

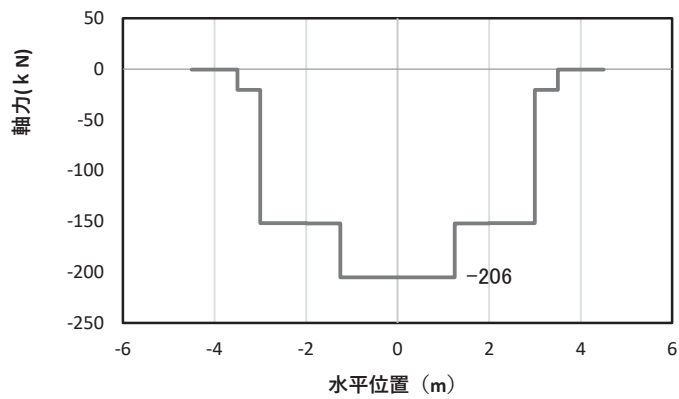
(断面④, S d-D 2 (---),  $t = 6.98s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

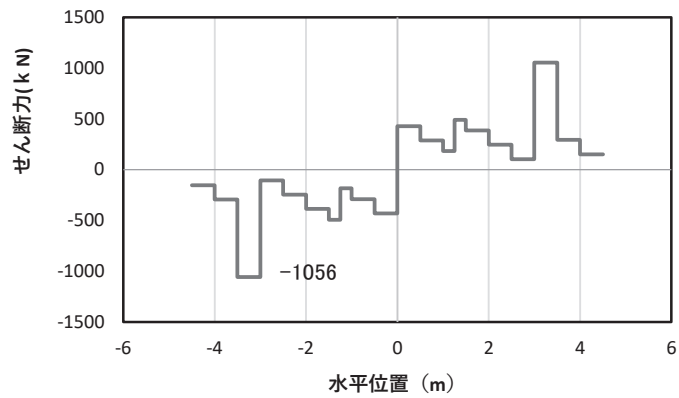
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

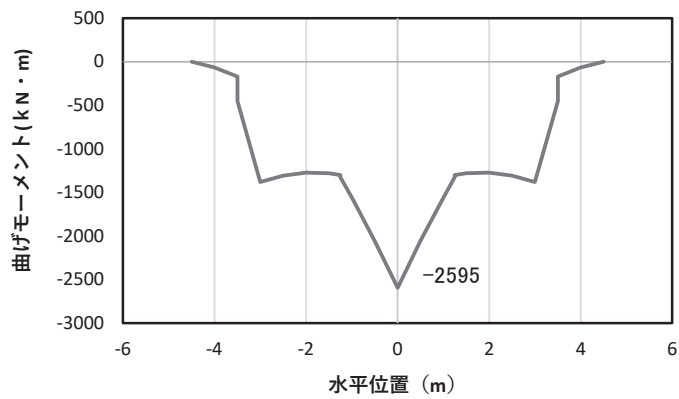
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-23(2) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

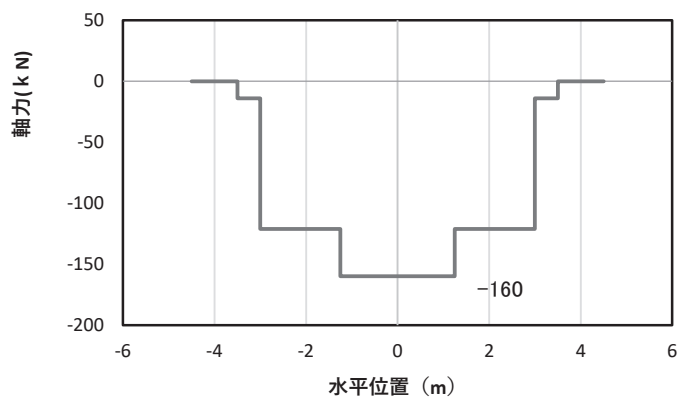
(断面④, S d - D 2 (---),  $t = 6.98s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

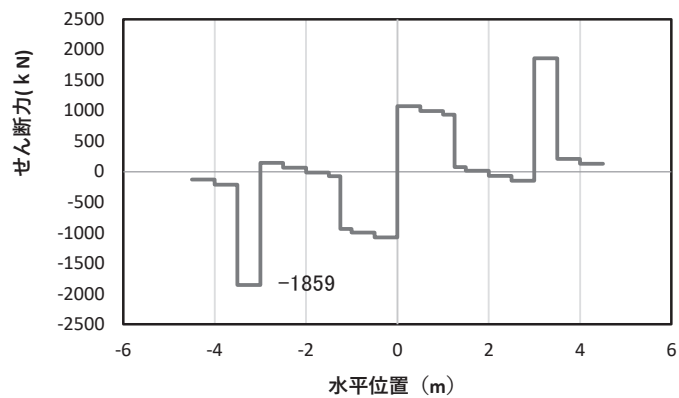
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN·m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



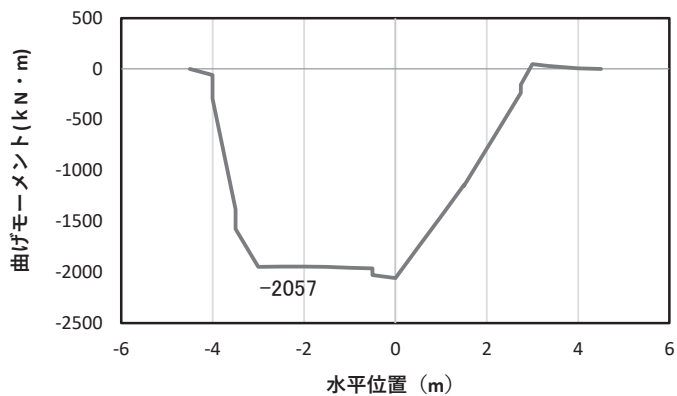
(c) せん断力  $S_z$  (kN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

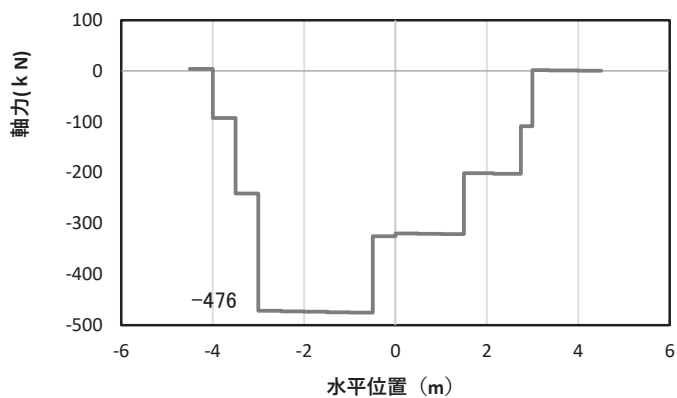
図 4.1-23(3) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面④, S d-D 2 (---),  $t=25.20s$ )

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

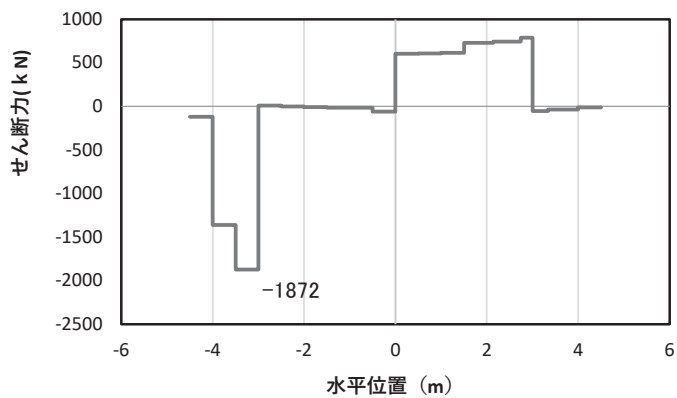
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

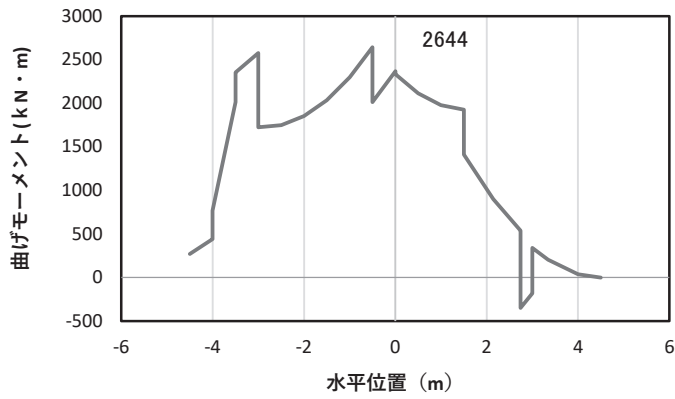
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

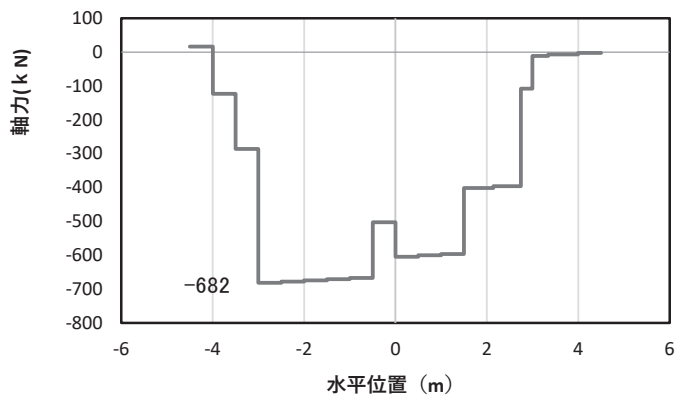
(断面⑤,  $S_d-D2$  (++) ,  $t=8.61s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①：基本ケース

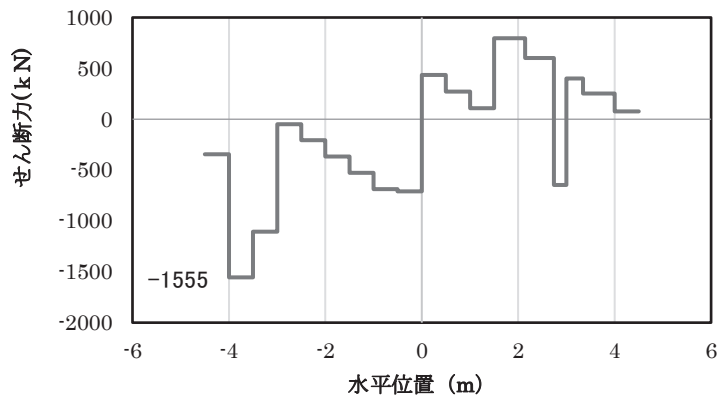
注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

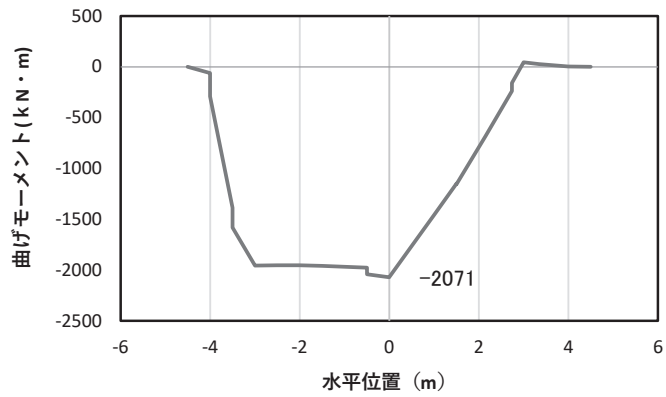
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

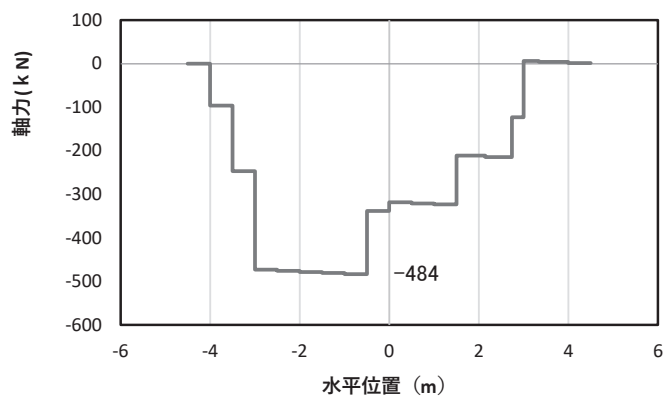
(断面⑤,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 26.84s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

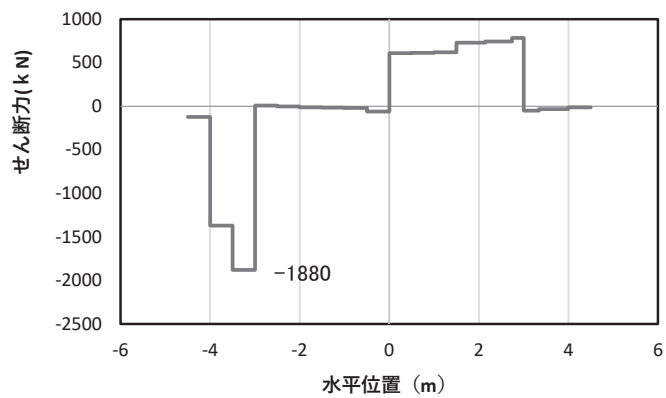
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-24(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

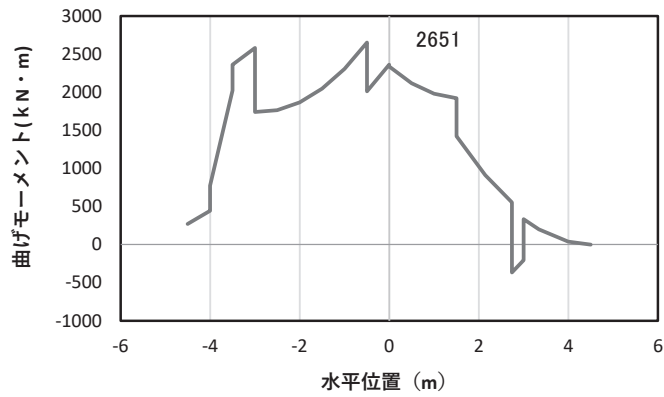
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

(断面⑤, S d - D 2 (+ -), t = 8.61s,  $M_y$  最大)

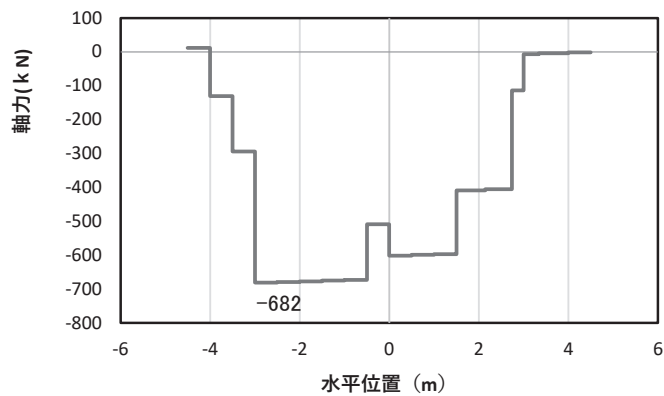
解析ケース①: 基本ケース

注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

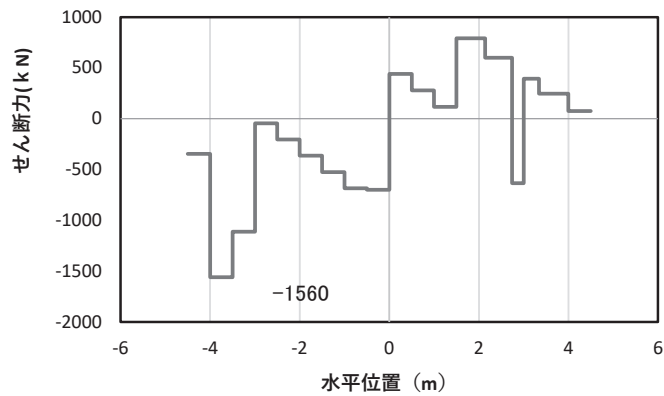




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

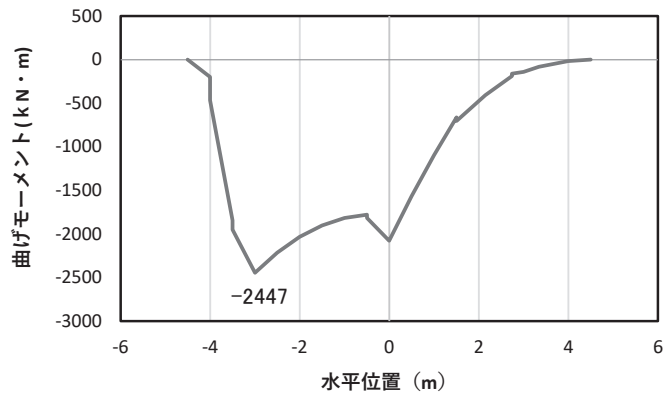
図 4.1-24(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

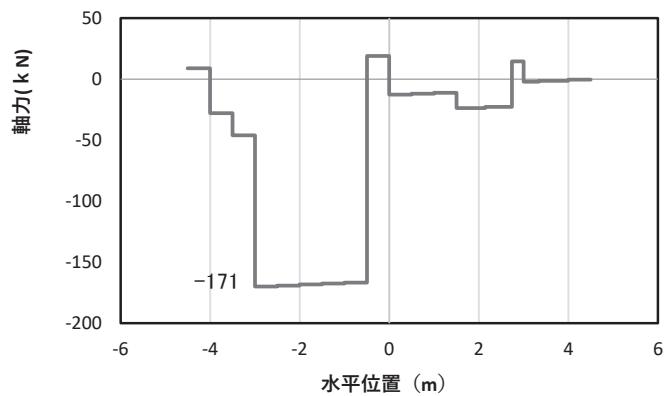
(断面⑤, S d - D 2 (+-), t = 26.84s,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

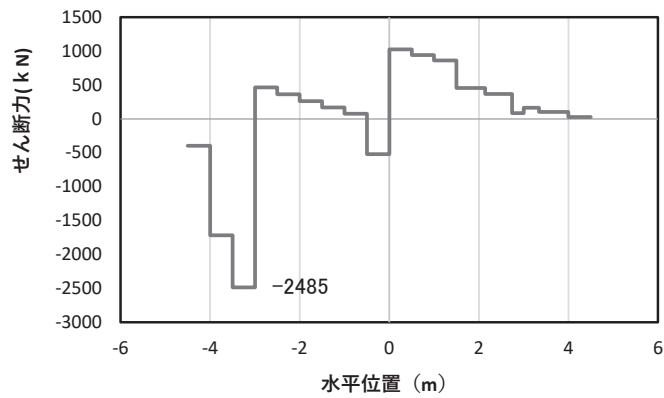
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



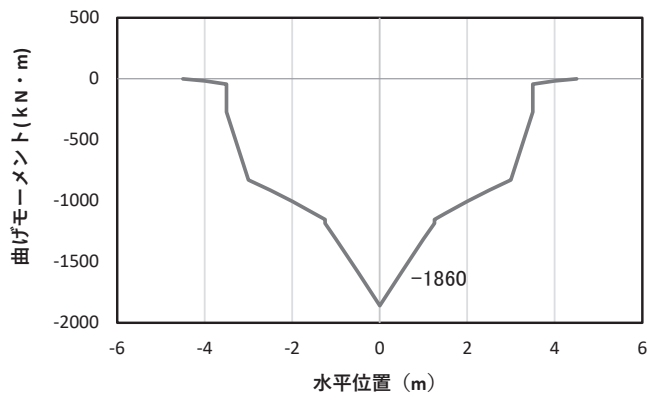
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

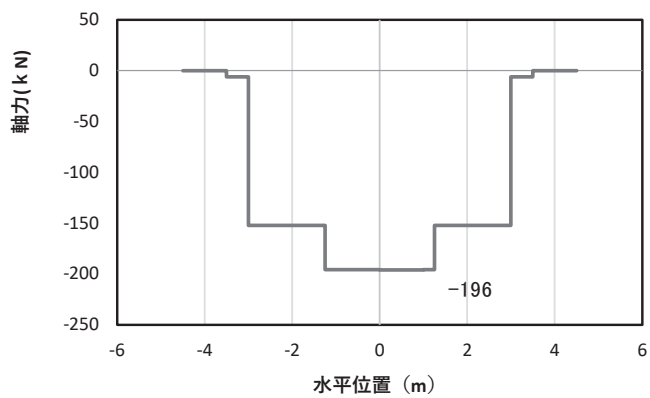
図 4.1-24(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面⑤, S d-D 2 (---),  $t=8.56s$ )

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

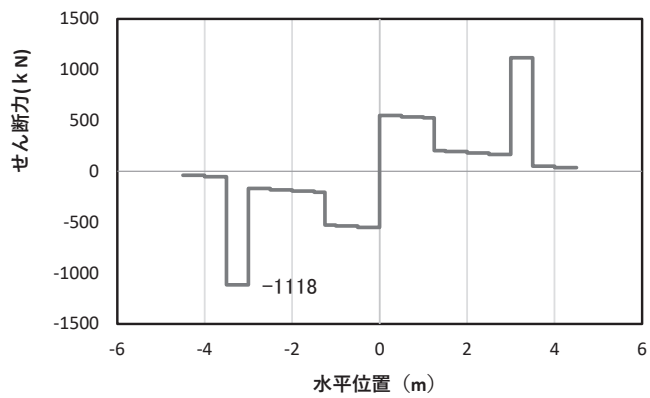
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

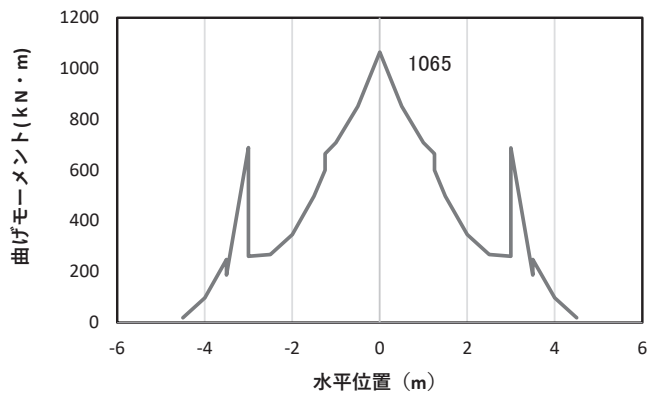
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

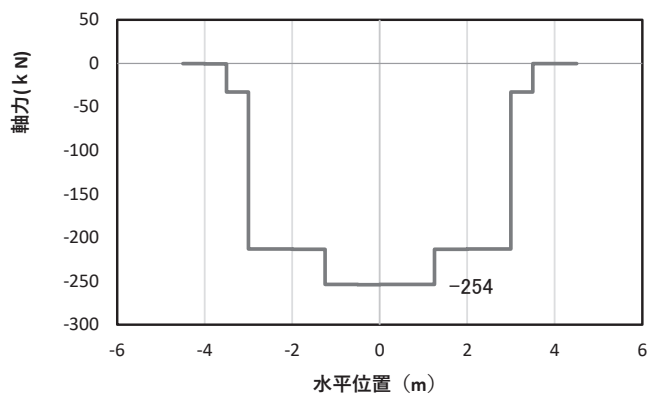
(断面⑥, S d - D 2 (++) , t = 8.63s,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

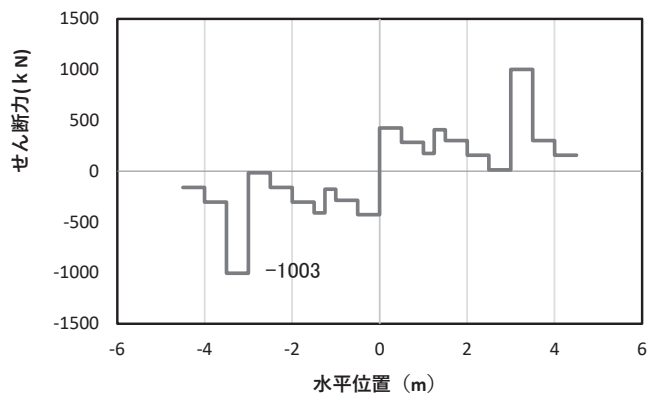
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

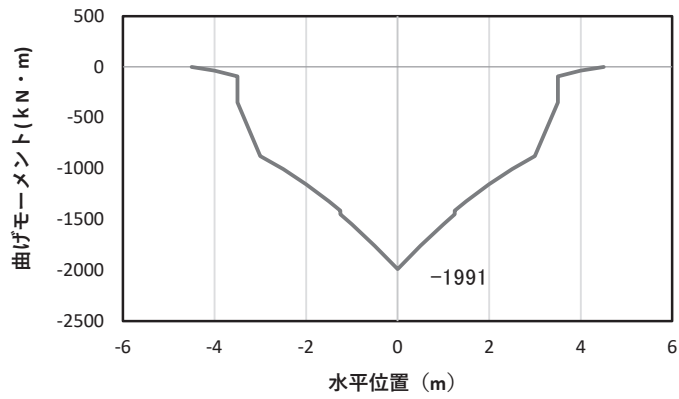
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

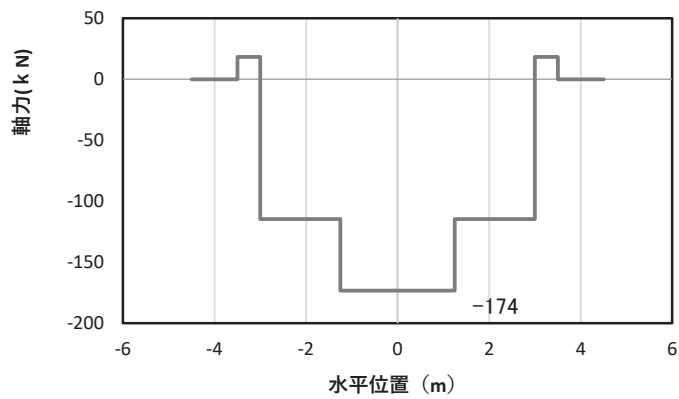
(断面⑥, S d - D 2 (++) ,  $t = 6.96s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

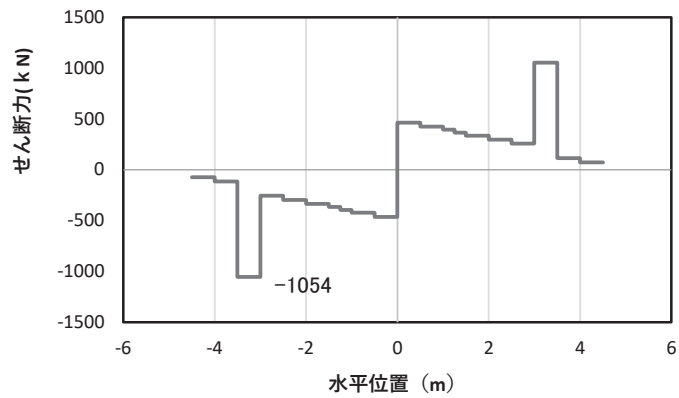
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力  $N_x$ (KN)



(c) せん断力  $S_z$ (KN)

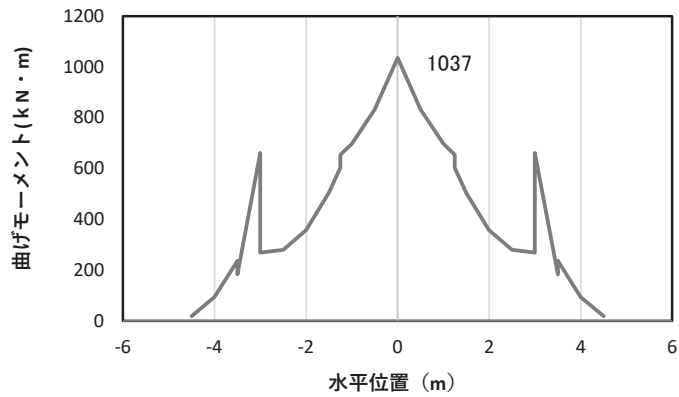
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-25(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

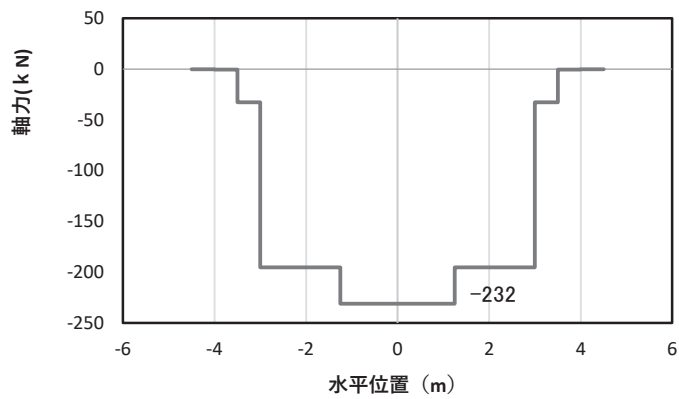
(断面⑥, S d-D 2 (-+),  $t = 7.02s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

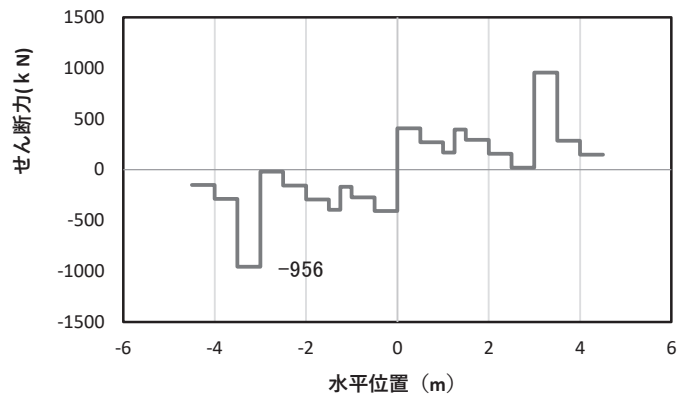
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

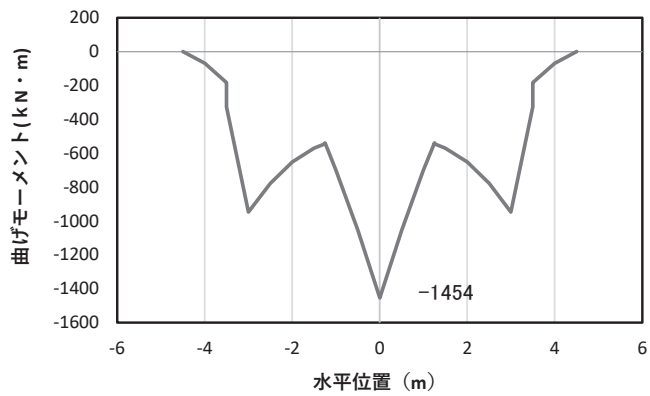
図 4.1-25(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

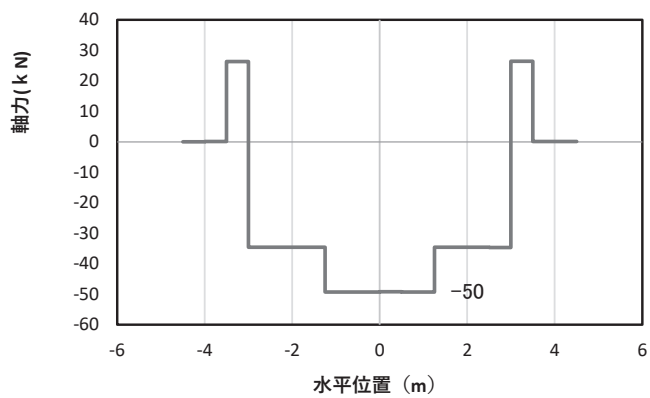
(断面⑥, S d - D 2 (-+),  $t = 6.92s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

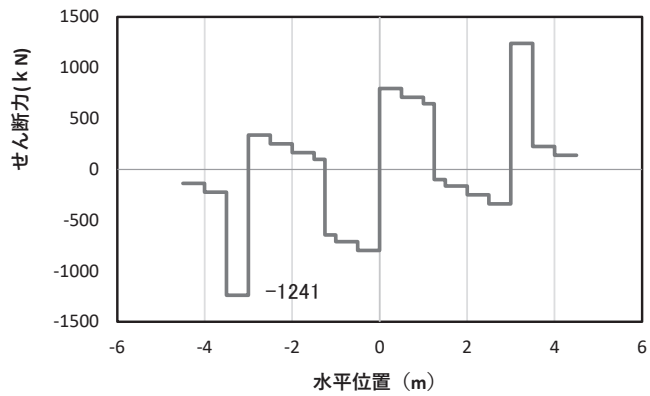
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



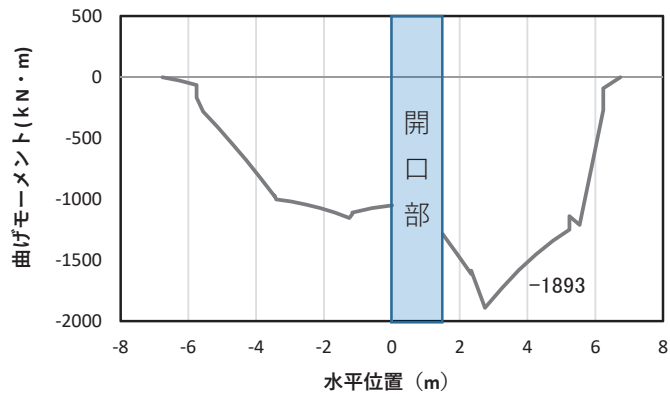
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

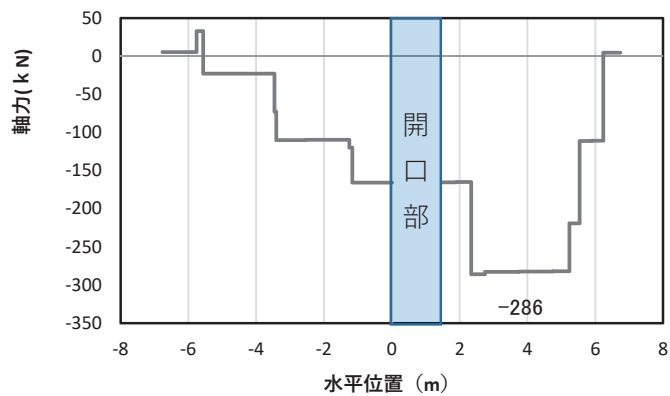
図 4.1-25(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面⑥, S d-D 2 (++) , t = 12.24s)

解析ケース③ : 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

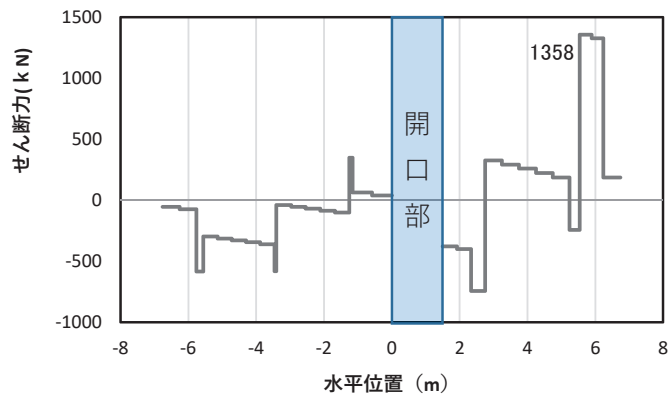
注記\* : 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

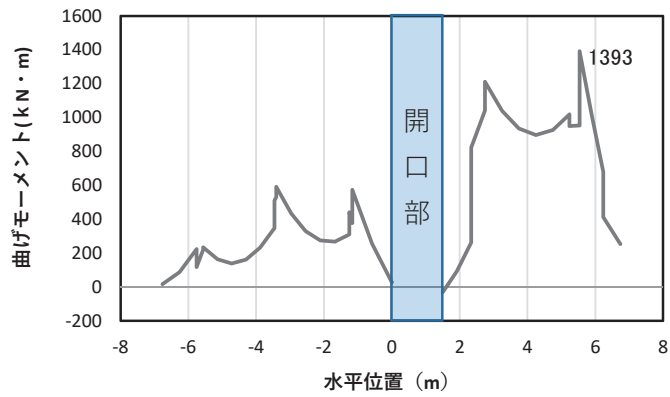
図 4.1-26(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

(断面⑦一般部, S d - D 2 (-+),  $t = 6.92s$ ,  $M_y$  最大)

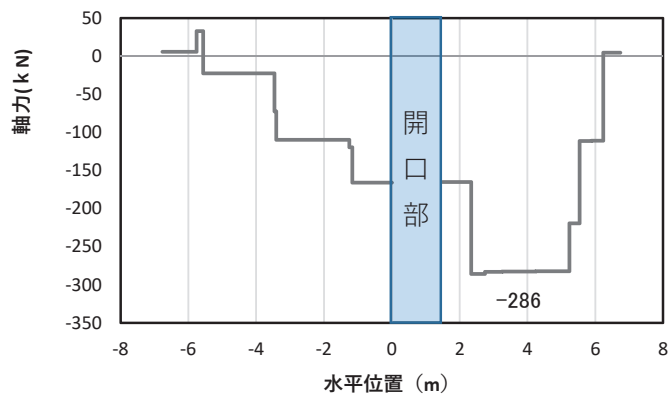
解析ケース①: 基本ケース

注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

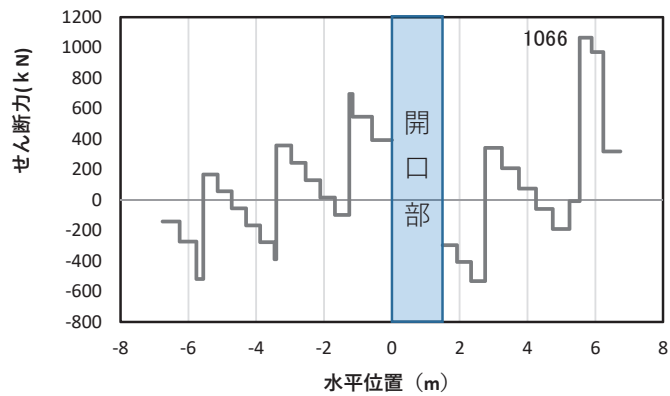




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

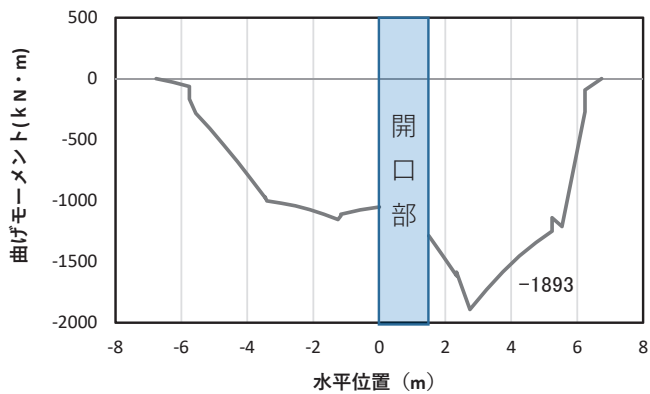
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

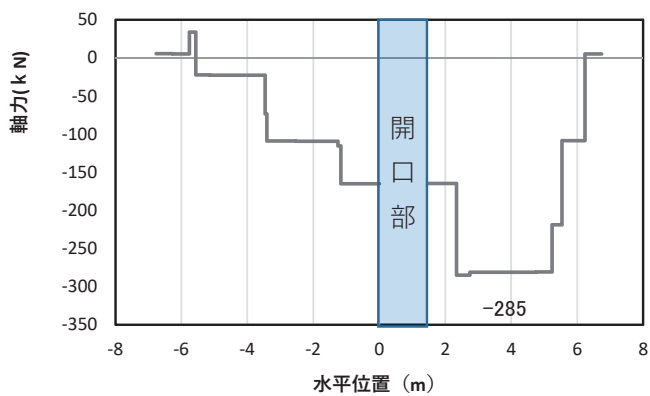
(断面⑦一般部, S d-D 2 (-+),  $t=6.92s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

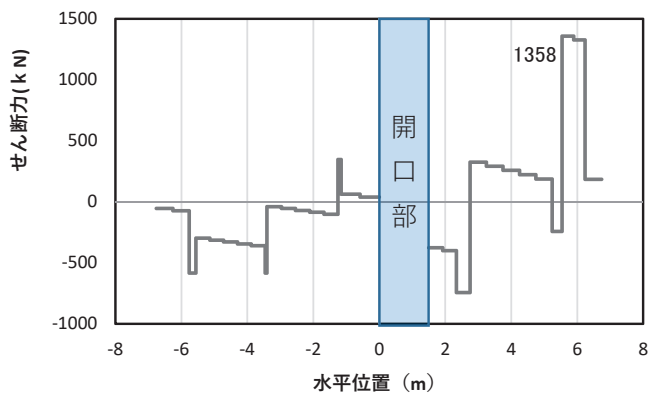
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント $M_y$ (KN・m)



(b) 軸力 $N_x$ (KN)



(c) せん断力 $S_z$ (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

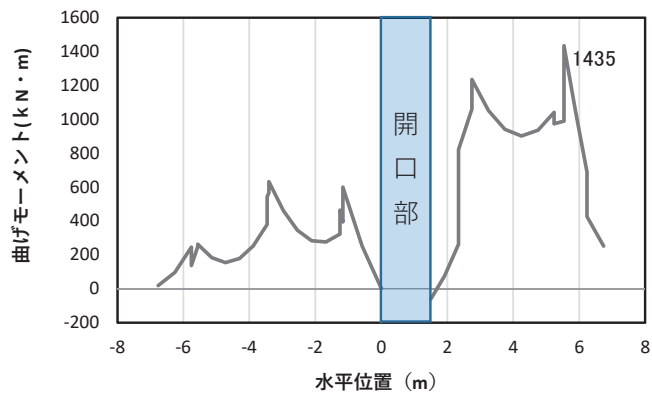
図 4.1-26(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

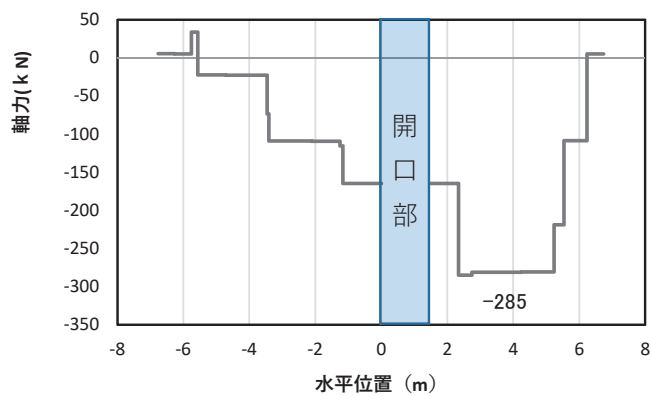
(断面⑦一般部, S d-D 2 (—),  $t=6.92s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

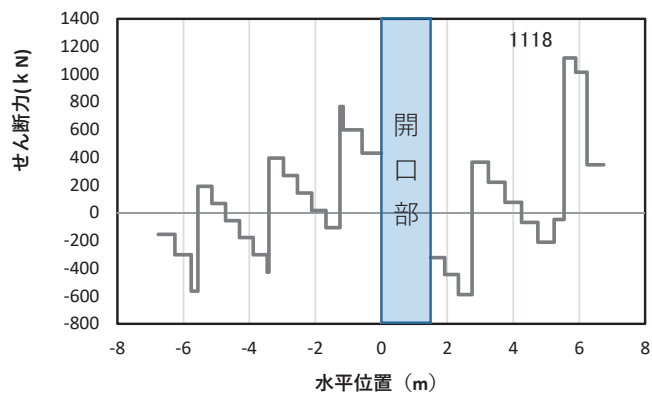
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  ( $y$  軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

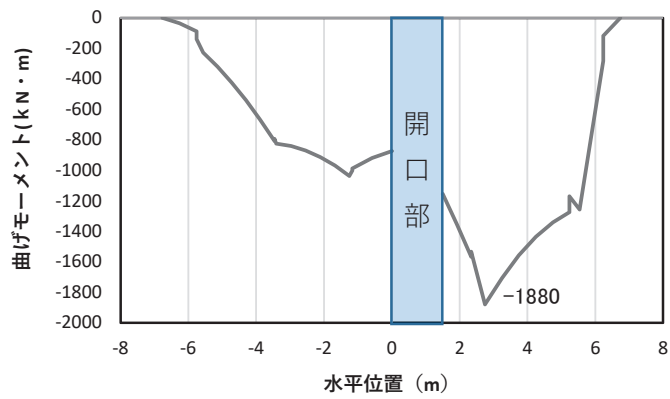
図 4.1-26(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

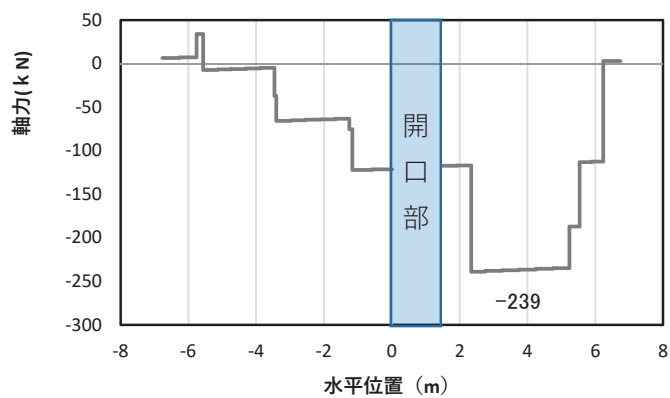
(断面⑦一般部, S d-D 2 (—),  $t=6.92s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース①: 基本ケース

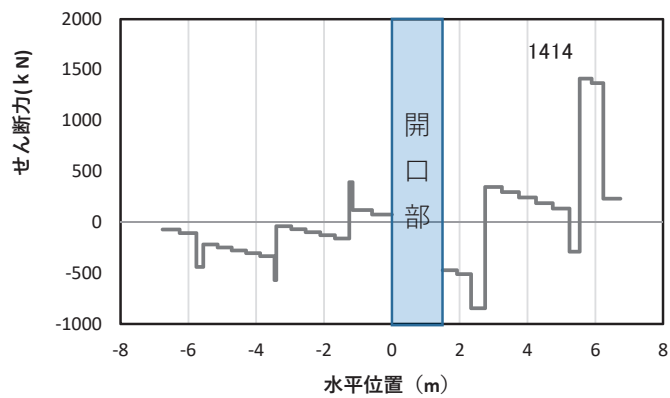
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



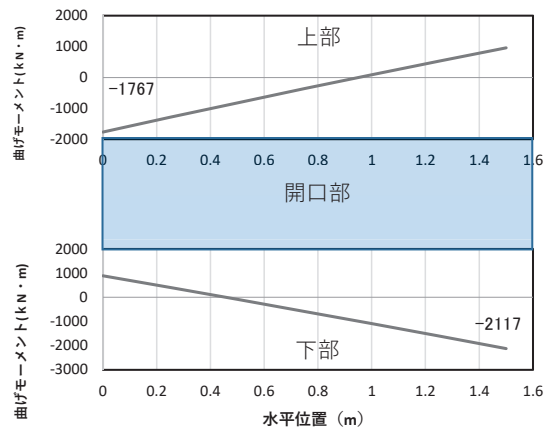
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

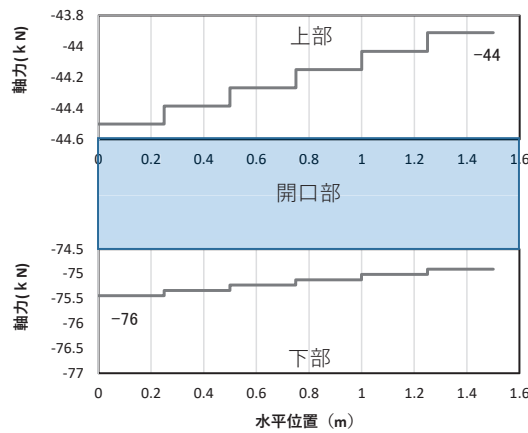
図 4.1-26(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面⑦一般部,  $S_d - D2 (-+)$ ,  $t = 6.93s$ )

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( $-1\sigma$ ) を考慮した解析ケース

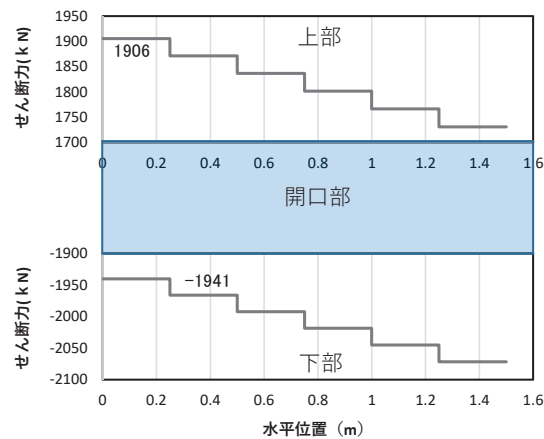
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (kN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (kN)



(c) せん断力  $S_z$  (kN)

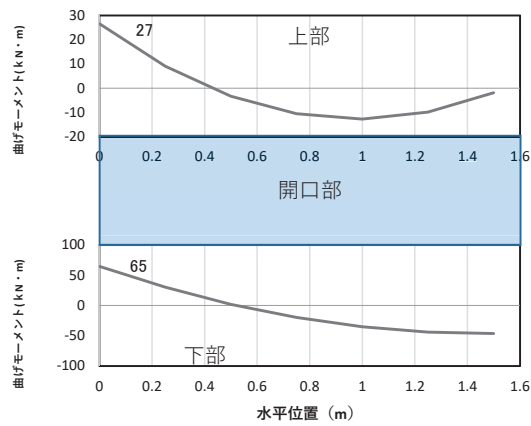
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(6) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

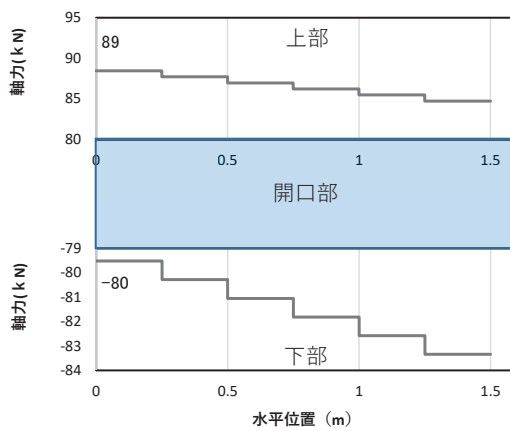
(断面⑦開口部,  $S_d - D2$  (-+),  $t = 6.93s$ ,  $M_y$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

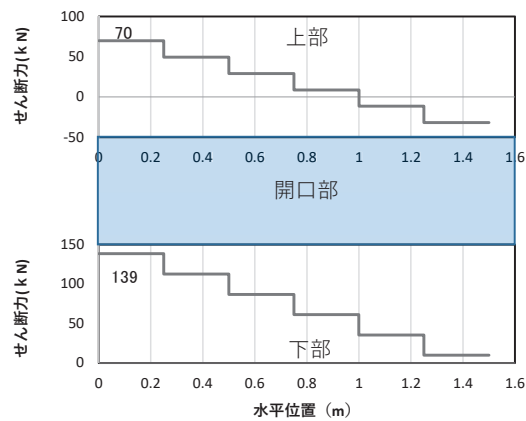
注記\*: 上記断面力図について,  $M_y$  (y軸回りの曲げ: 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

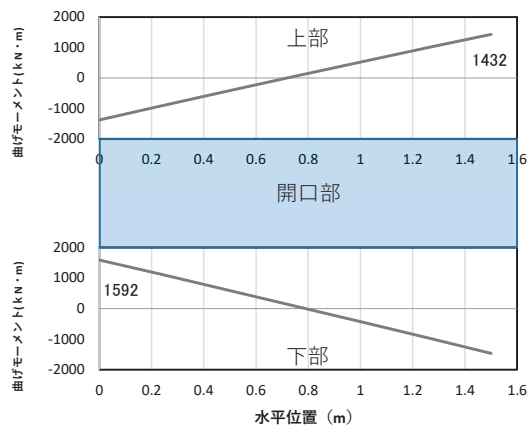
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-26(7) コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

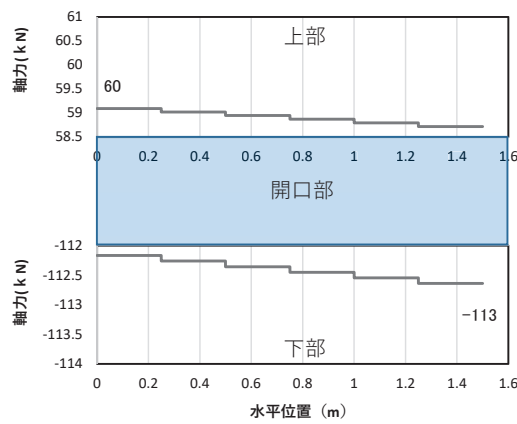
(断面⑦開口部, S d - D 2 ( - + ), t = 11.48s,  $M_z$  最大)

解析ケース③: 地盤物性のばらつき ( - 1  $\sigma$  ) を考慮した解析ケース

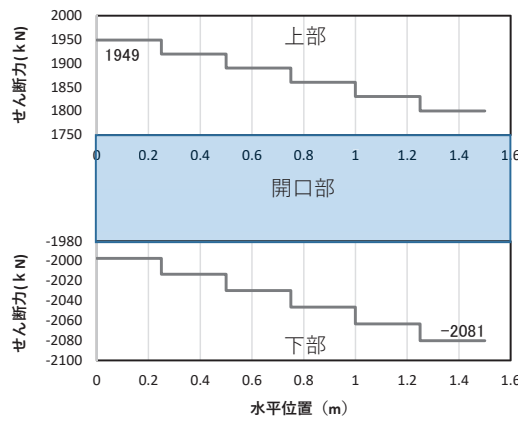
注記\*: 上記断面力図について,  $M_z$  (z 軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



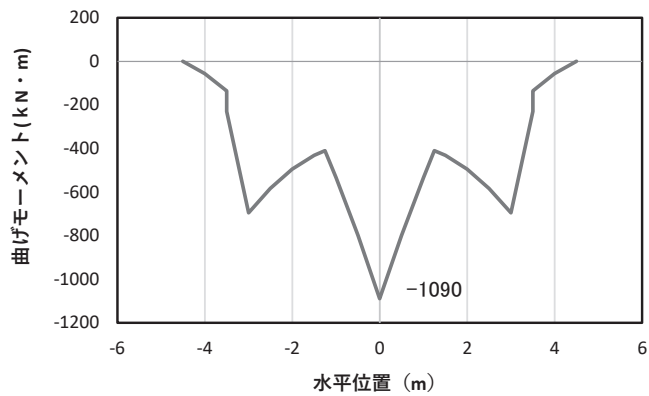
(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

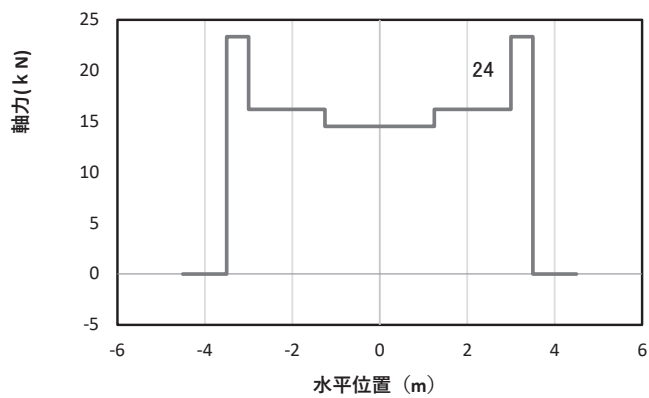
図 4.1-26(8) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面⑦開口部, S d - D 2 (-+), t = 7.04s)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

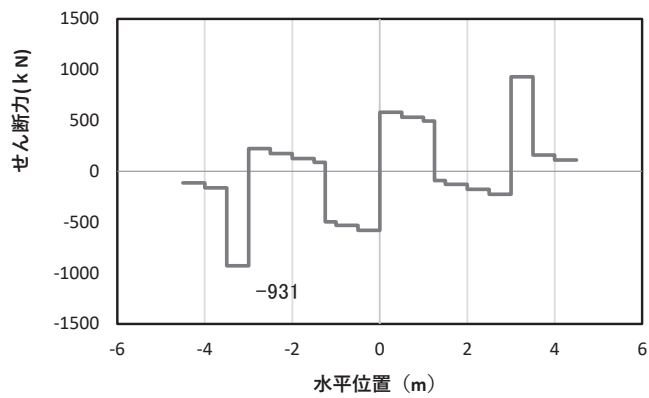
注記\*: 上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

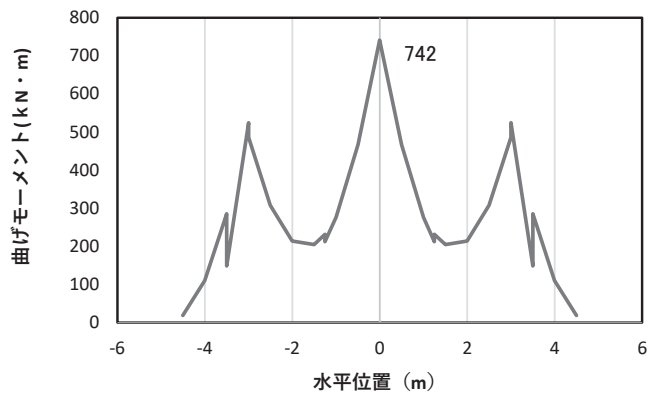
図 4.1-27(1) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

(断面⑧, S d - D 2 (++) , t = 20.54s,  $M_y$  最大)

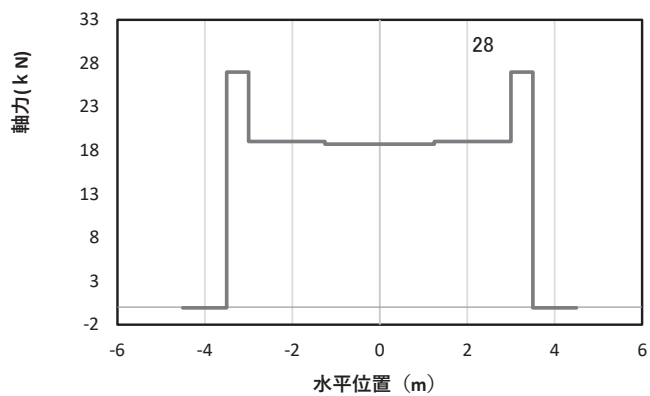
解析ケース①：基本ケース

注記\*：上記断面力図について、 $M_y$  (y軸回りの曲げ：壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

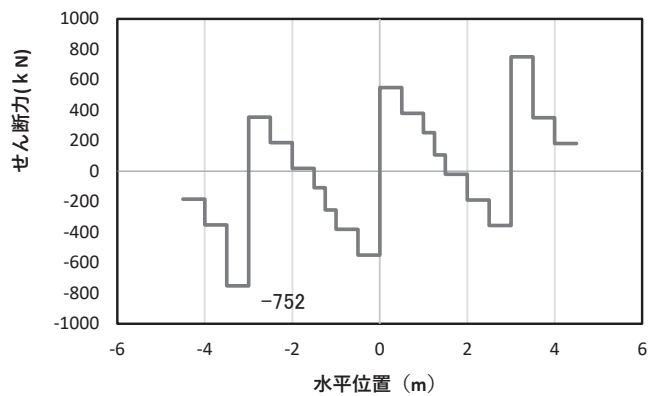




(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

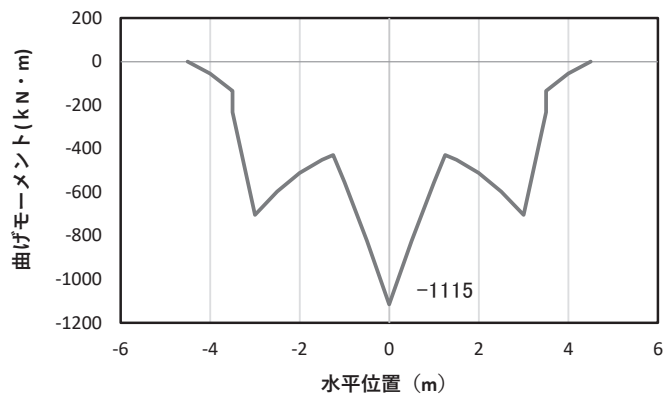
(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(2) コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における  
最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

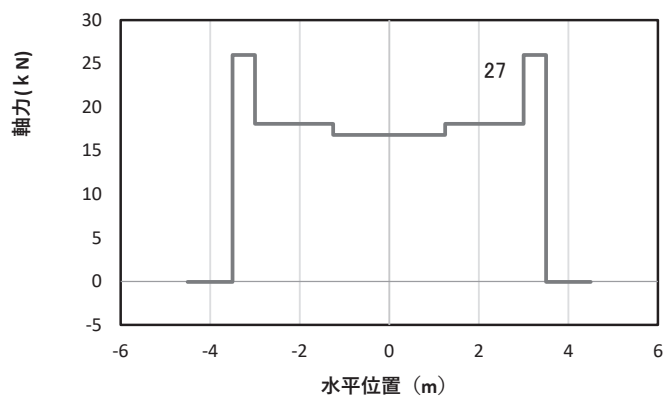
(断面⑧, S d-D 2 (++) , t = 20.52s,  $M_z$  最大)

解析ケース①：基本ケース

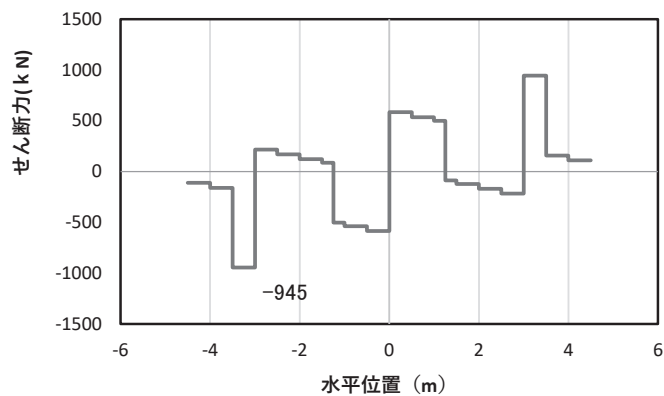
注記\*：上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ：鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

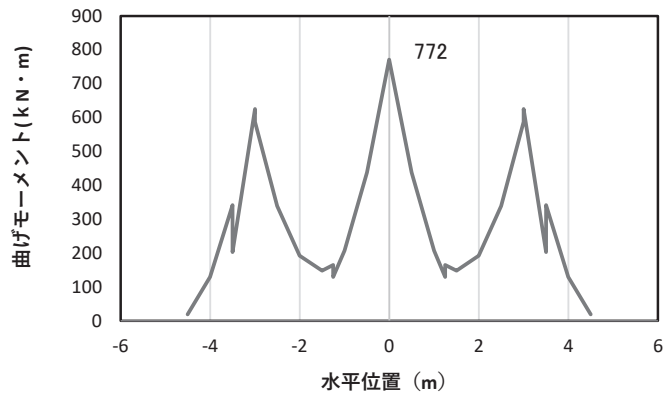
図 4.1-27(3) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

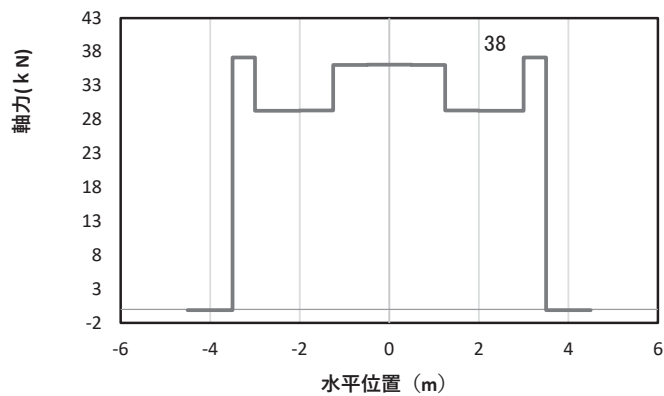
(断面⑧, S d - D 2 (++) , t = 20.52s,  $M_y$  最大)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

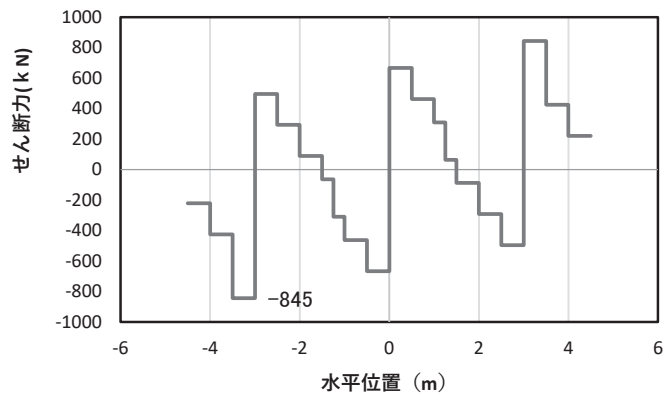
注記\* : 上記断面力図について,  $M_y$  (y 軸回りの曲げ : 壁軸直交方向の曲げ) 最大時刻の断面力で, 鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け, 上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_z$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_y$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

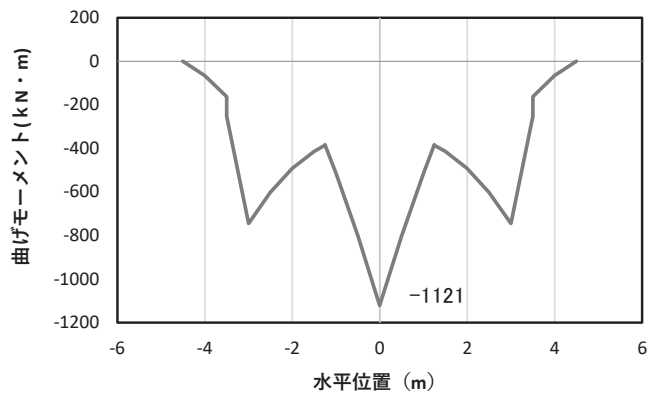
図 4.1-27(4) 鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における

最大曲げモーメント発生時刻での断面力\*

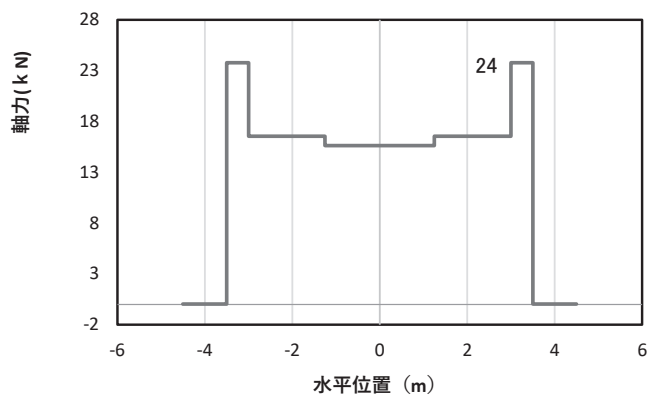
(断面⑧,  $S_d - D2$  (++) ,  $t = 9.87s$ ,  $M_z$  最大)

解析ケース②: 地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

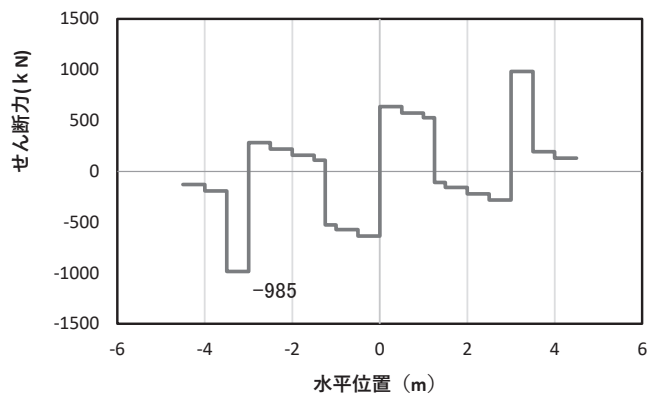
注記\*: 上記断面力図について、 $M_z$  ( $z$  軸回りの曲げ: 鉛直方向の曲げ) 最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。



(a) 曲げモーメント  $M_y$  (KN · m)



(b) 軸力  $N_x$  (KN)



(c) せん断力  $S_z$  (KN)

(水平位置の0はフーチング中心位置を示す)

図 4.1-27(5) コンクリート及び鉄筋のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力\*  
(断面⑧, S d-D 2 (-+), t = 13.37s)

解析ケース①：基本ケース

注記\*：上記断面力図について、せん断力最大時刻の断面力で、鋼管杭と鋼製支柱との節点共有部で杭と鋼製支柱の影響を受け、上記のとおり節点共有部で不連続な分布形状になっている。

## (4) 鋼管杭

鋼管杭の断面照査に用いた断面諸元を表 4.1-228 に示す。

表 4.1-228 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	断面係数 (mm <sup>3</sup> )
断面①	φ 1500	SM570 ( t =23mm)	(上杭) O. P. +9. 3m~ O. P. +1. 1m	22	1. 020×10 <sup>5</sup>	0. 371×10 <sup>8</sup>
		SM570 ( t =30mm)	(中杭①) O. P. +1. 1m~ O. P. -0. 9m	29	1. 338×10 <sup>5</sup>	0. 482×10 <sup>8</sup>
		SM570 ( t =37mm)	(中杭②) O. P. -0. 9m~ O. P. -6. 9m	36	1. 653×10 <sup>5</sup>	0. 590×10 <sup>8</sup>
		SM570 ( t =30mm)	(下杭) O. P. -6. 9m~ O. P. -13. 054m	29	1. 338×10 <sup>5</sup>	0. 482×10 <sup>8</sup>
断面②	φ 1500	SM570 ( t =23mm)	(上杭) O. P. +9. 3m~ O. P. -3. 5m	22	1. 020×10 <sup>5</sup>	0. 371×10 <sup>8</sup>
		SM570 ( t =30mm)	(中杭①) O. P. -3. 5~ O. P. -5. 5m	29	1. 338×10 <sup>5</sup>	0. 482×10 <sup>8</sup>
		SM570 ( t =37mm)	(中杭②) O. P. -5. 5~ O. P. -11. 5m	36	1. 653×10 <sup>5</sup>	0. 590×10 <sup>8</sup>
		SM570 ( t =30mm)	(下杭) O. P. -11. 5~ O. P. -17. 954m	29	1. 338×10 <sup>5</sup>	0. 482×10 <sup>8</sup>
断面③ 断面⑧	φ 1500	SM570 ( t =30mm)	—	29	1. 338×10 <sup>5</sup>	0. 482×10 <sup>8</sup>
断面④ 断面⑤ 断面⑥	φ 1500	SM570 ( t =25mm)	—	24	1. 111×10 <sup>5</sup>	0. 403×10 <sup>8</sup>
断面⑦	φ 1200	SM570 ( t =20mm)	—	19	0. 704×10 <sup>5</sup>	0. 204×10 <sup>8</sup>

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

a. 曲げ・軸力系の破壊

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-229 に示す。また、該当するケースの断面力分布を図 4.1-28～図 4.1-35 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-229 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における最大照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
断面① (上杭)	S d - D 2 (+-)	②	10158	1624	16105	0.64
断面② (上杭)	S d - D 2 (-+)	②	9389	1372	16197	0.58
断面③	S d - D 2 (++)	②	7930	1321	21225	0.38
断面④	S d - D 2 (--)	③	10382	1132	17727	0.59
断面⑤	S d - D 2 (--)	③	7426	828	17837	0.42
断面⑥	S d - D 2 (++)	③	6847	936	17798	0.39
断面⑦	S d - D 2 (++)	①	6090	1270	8819	0.70
断面⑧	S d - D 2 (-+)	①	5764	1116	21298	0.28

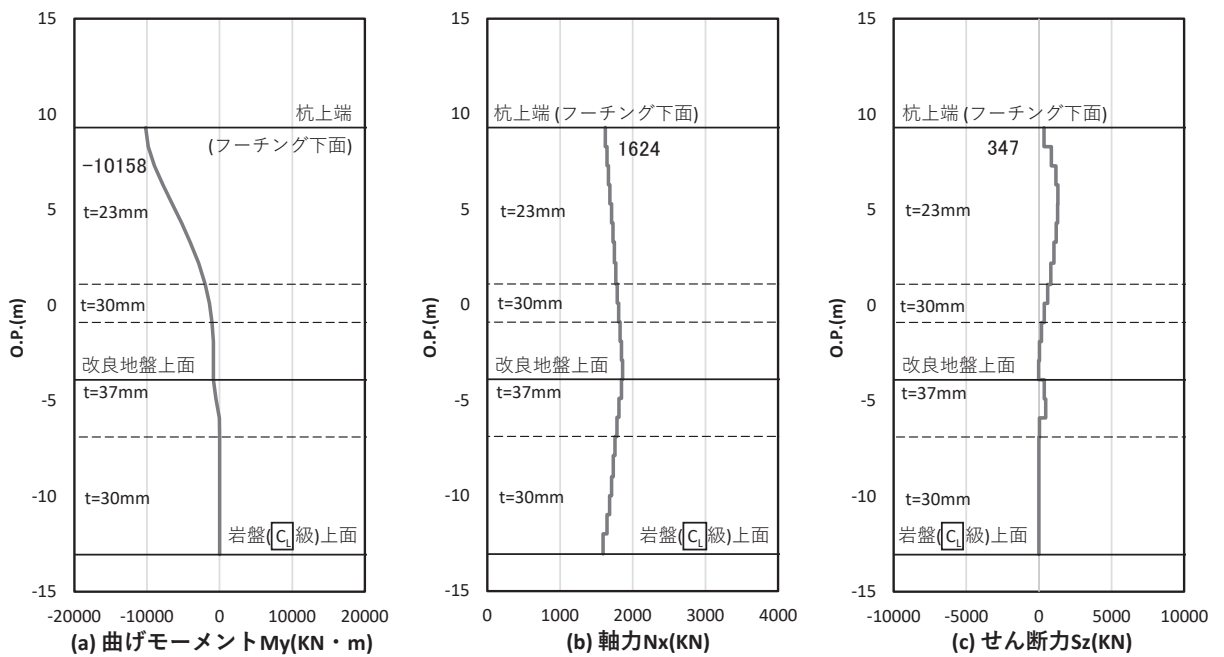


図 4.1-28 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面①, S d - D 2 (+ -), t = 25.54s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

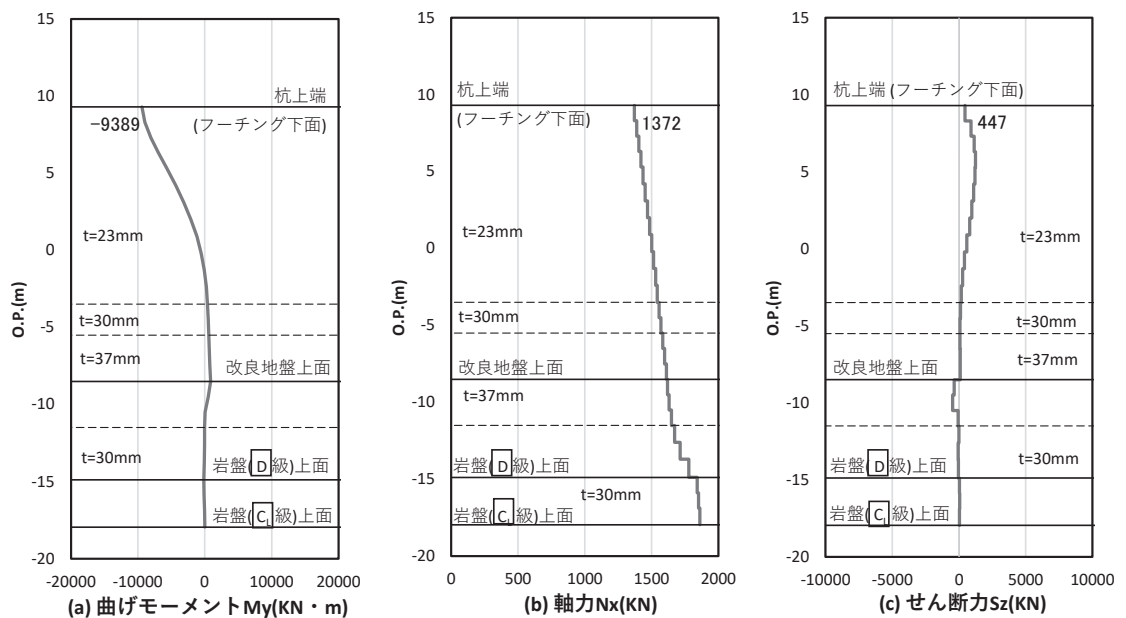


図 4.1-29 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面②, S d - D 2 (- +), t = 25.59s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

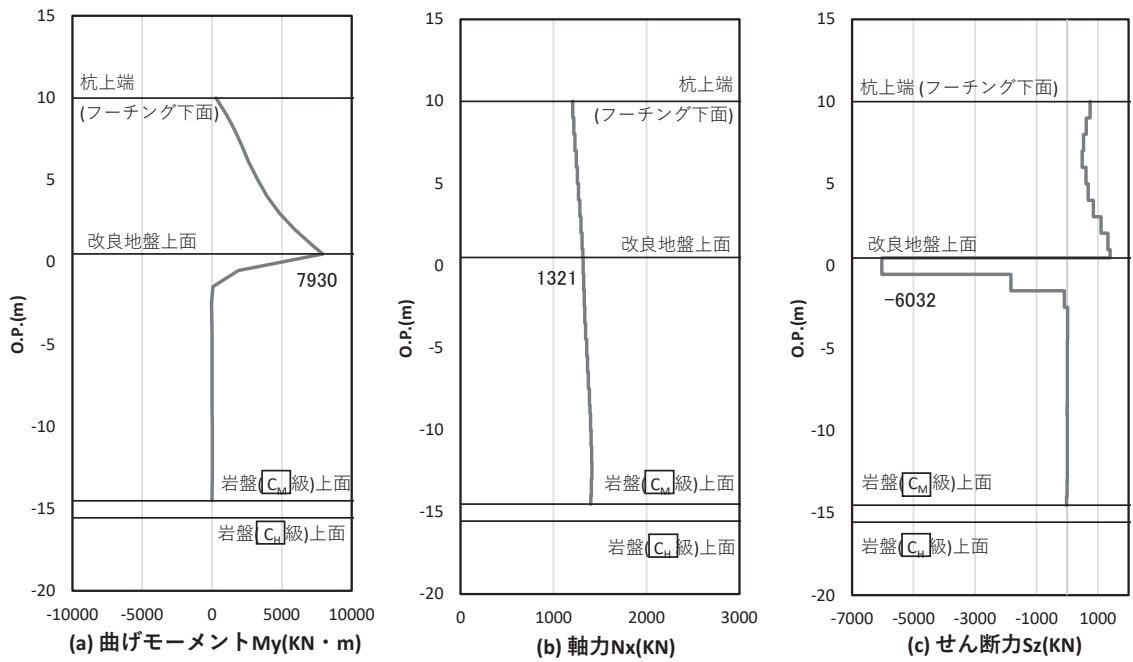


図 4.1-30 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面③, S d - D 2 (++) , t = 25.41s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

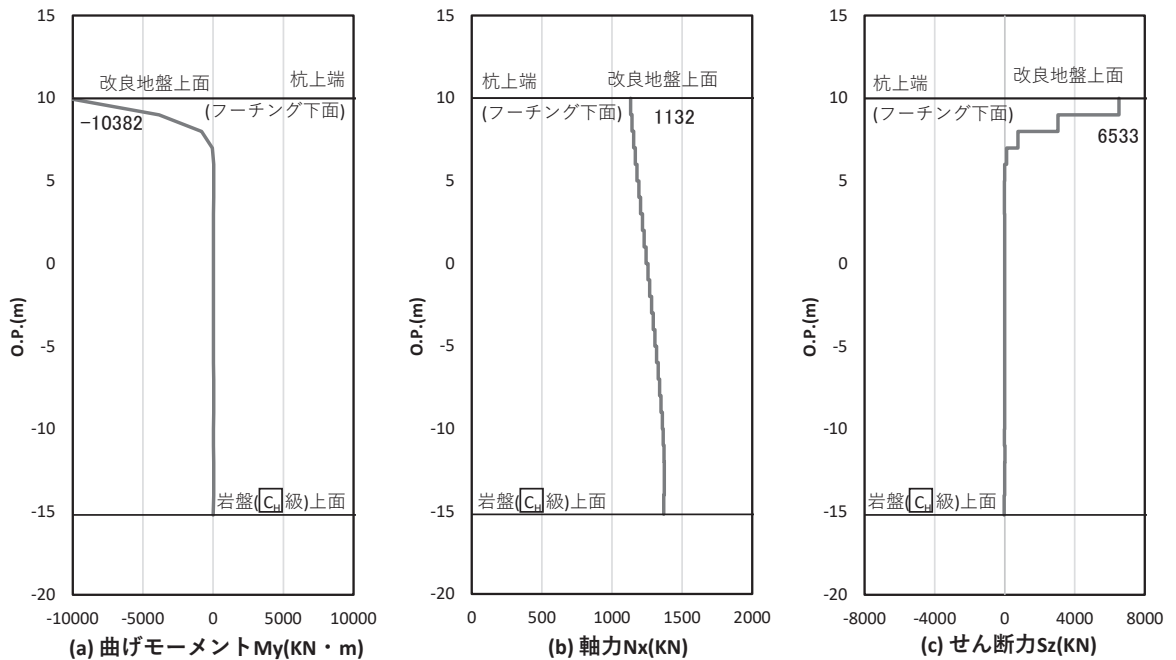


図 4.1-31 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面④, S d - D 2 (--) , t = 25.20s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1 $\sigma$ ) を考慮した解析ケース



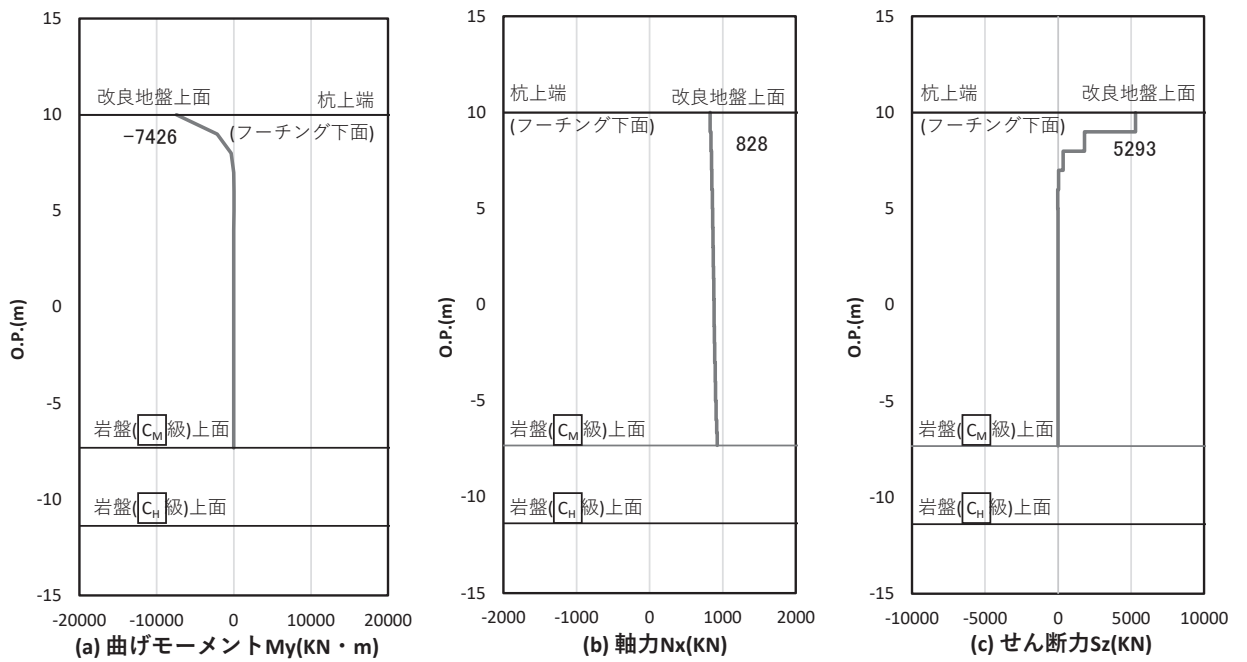


図 4.1-32 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑤, S d - D 2 ( -- ), t = 8.56s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

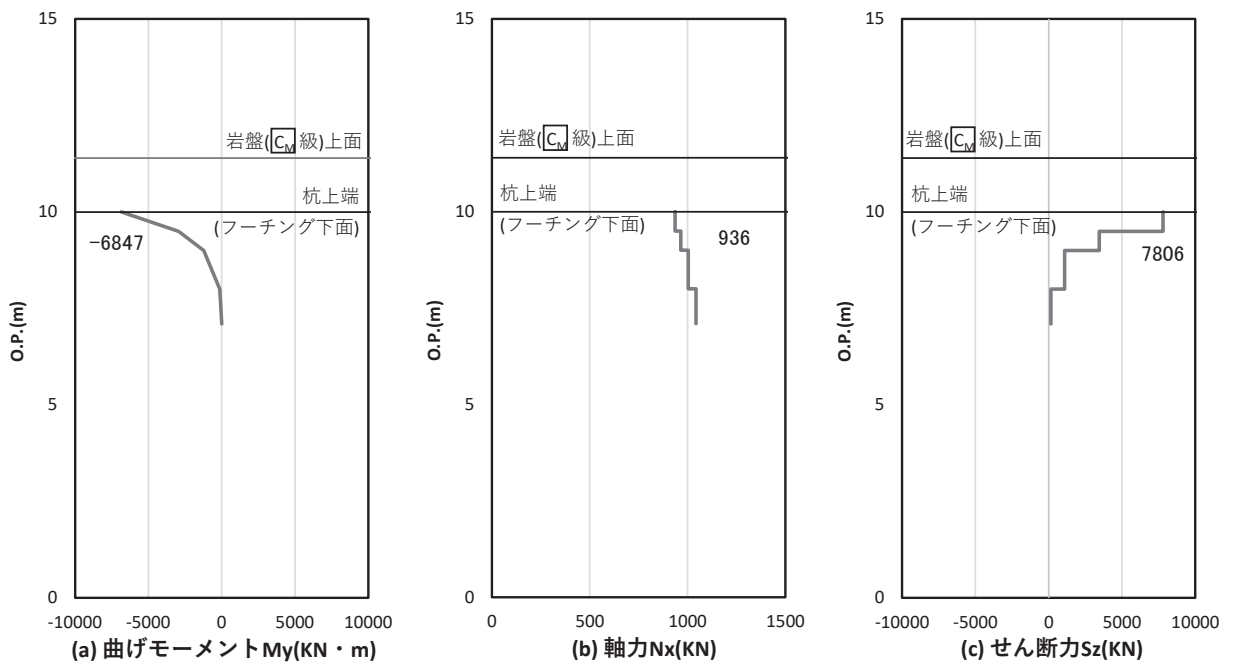


図 4.1-33 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑥, S d - D 2 ( ++ ), t = 29.96s)

解析ケース③：地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース

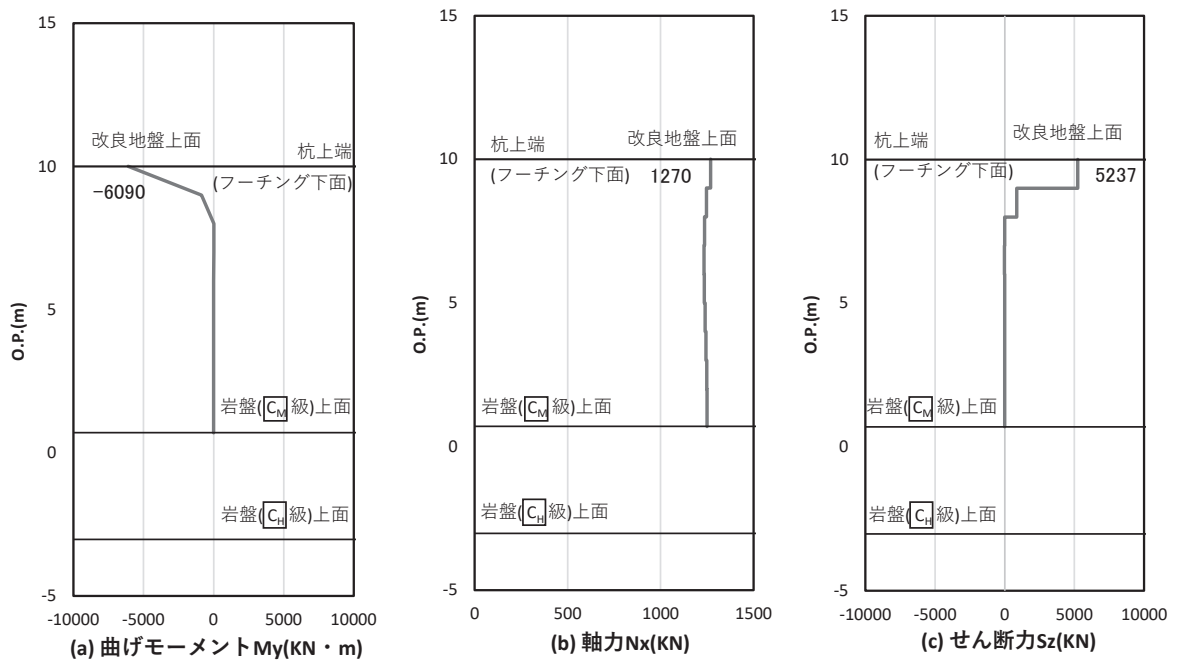


図 4.1-34 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦,  $S_d - D2 (+ +)$ ,  $t = 6.84s$ )  
 解析ケース①: 基本ケース

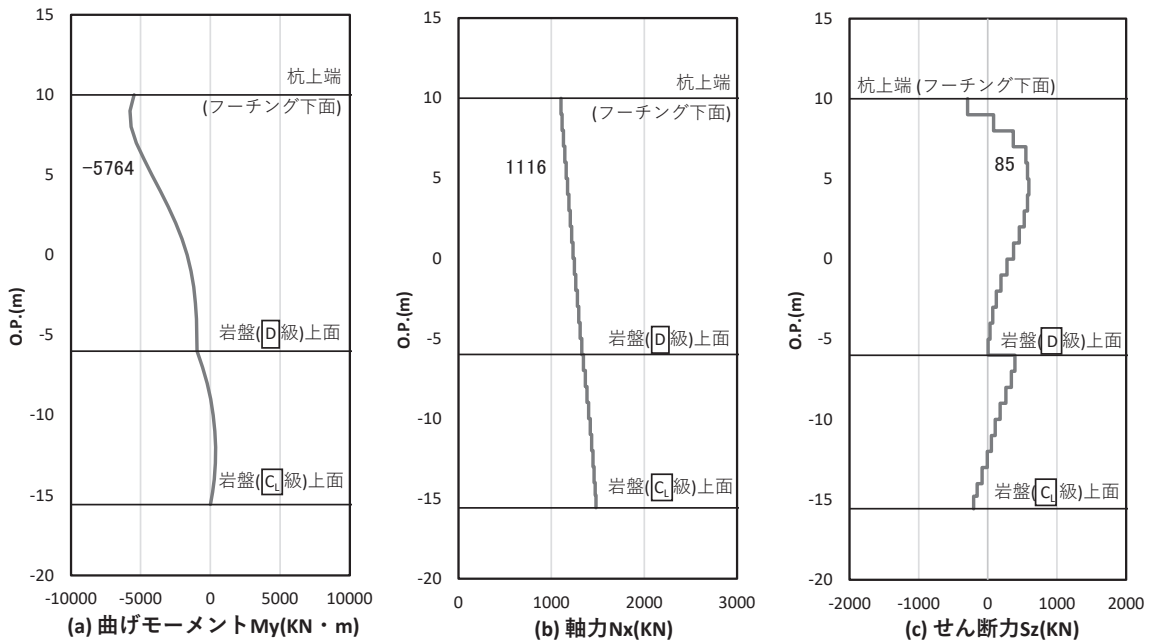


図 4.1-35 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑧,  $S_d - D2 (- +)$ ,  $t = 13.37s$ )  
 解析ケース①: 基本ケース

b. せん断破壊

鋼管杭のせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表4.1-230に示す。また、該当するケースの断面力分布を図4.1-36～図4.1-43に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）をx軸，部材軸直交（壁軸方向）をy軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）をz軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-230 鋼管杭のせん断破壊に対する照査値

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)			
断面① (中杭②)	S d - D 2 (++)	②	4782	58	260	0.23
断面② (中杭②)	S d - D 2 (-+)	②	5397	66	260	0.26
断面③	S d - D 2 (++)	②	6032	91	260	0.35
断面④	S d - D 2 (+-)	②	7055	127	260	0.49
断面⑤	S d - D 2 (--)	②	5758	104	260	0.40
断面⑥	S d - D 2 (-+)	②	7894	143	260	0.55
断面⑦	S d - D 2 (++)	②	5606	160	260	0.62
断面⑧	S d - D 2 (-+)	①	985	15	260	0.06

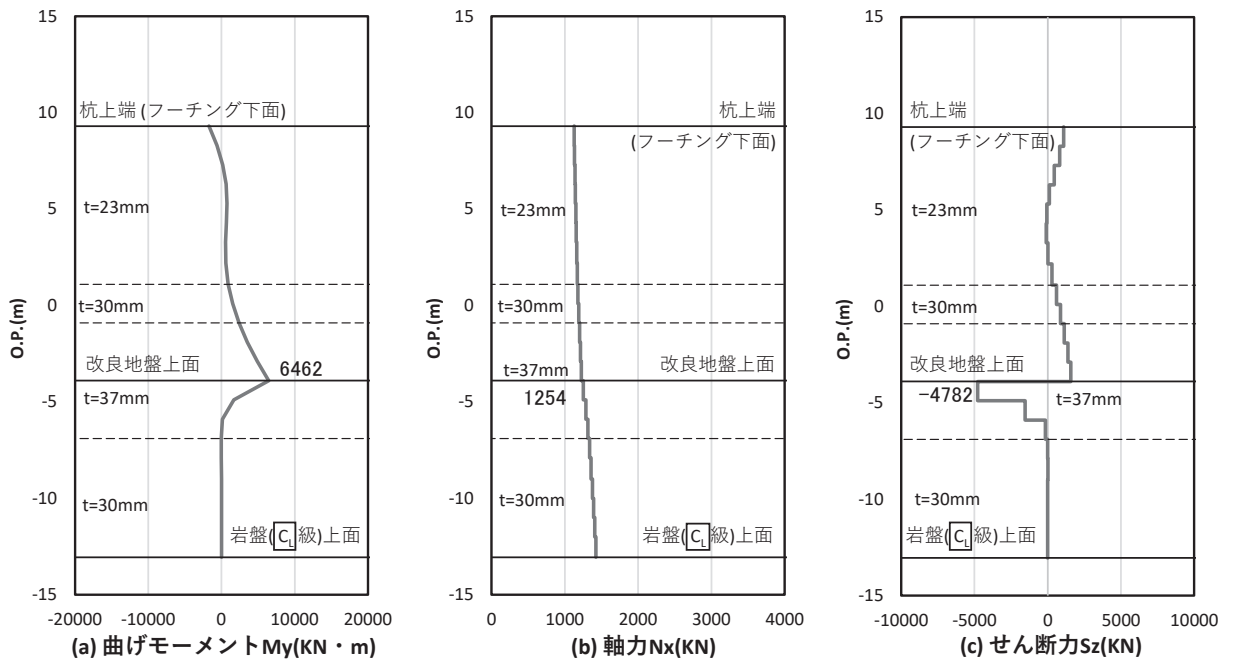


図 4.1-36 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面①, S d - D 2 (++) , t = 25.14s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

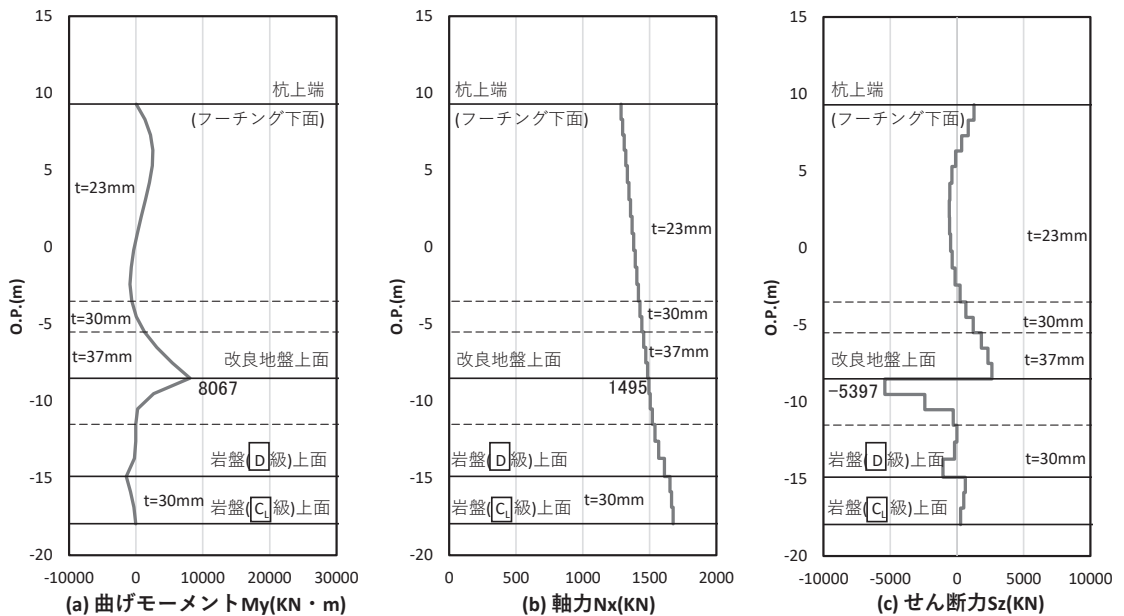


図 4.1-37 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面②, S d - D 2 (-+) , t = 13.46s)

解析ケース② : 地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

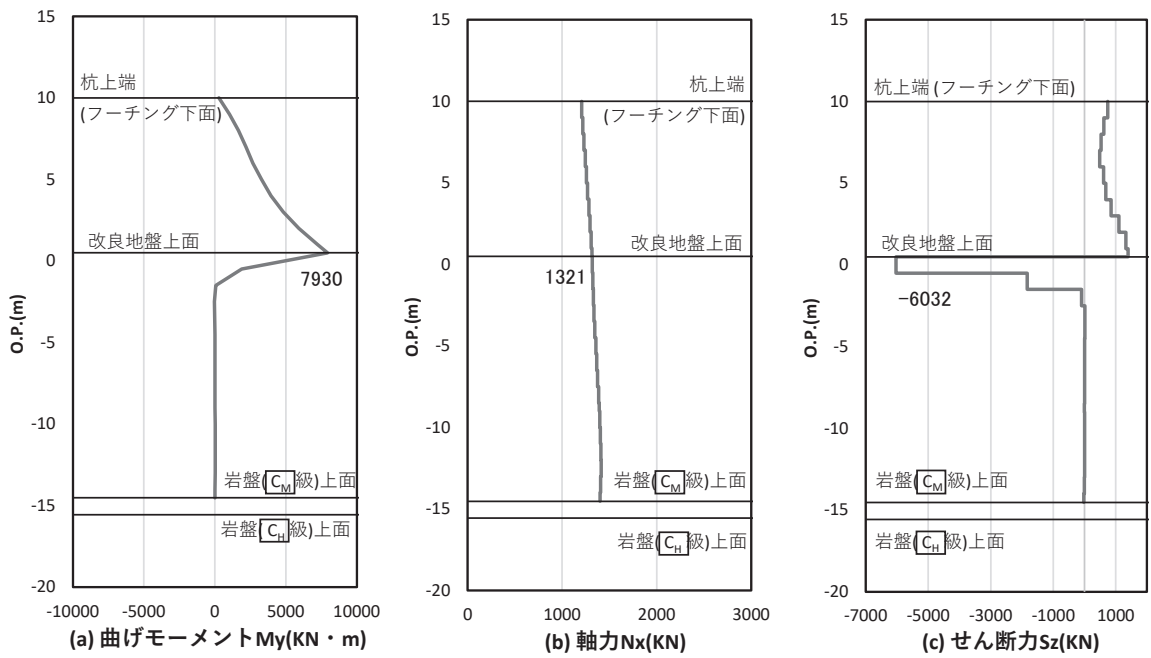


図 4.1-38 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面③, S d - D 2 (++) , t = 25.41s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

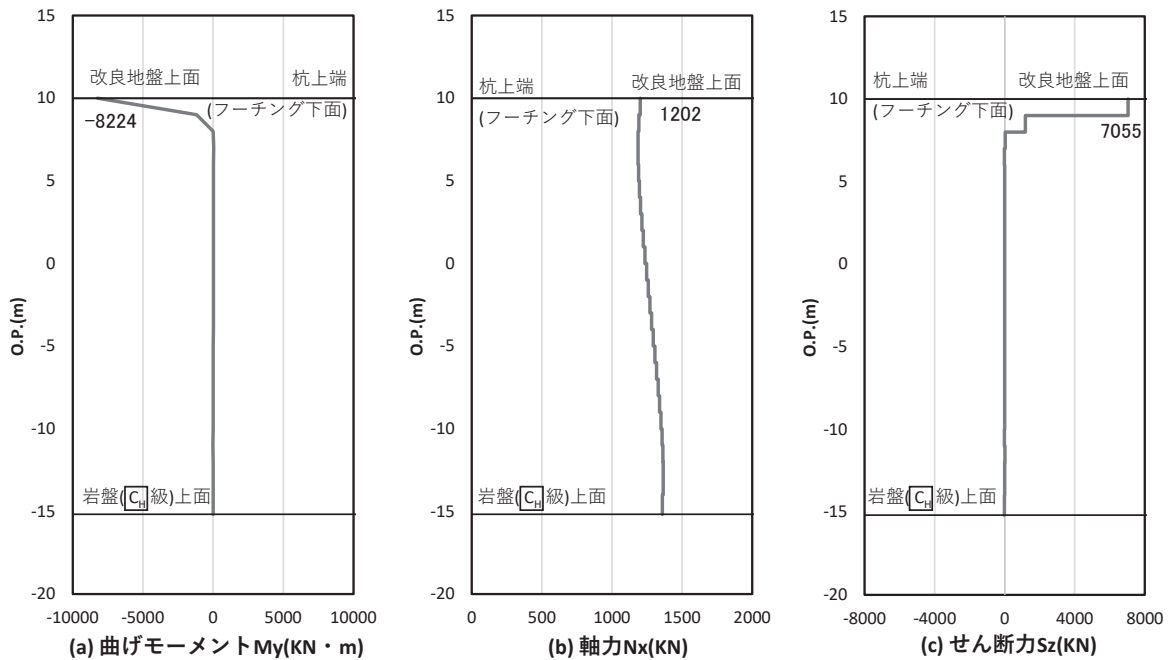


図 4.1-39 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
(断面④, S d - D 2 (+-) , t = 25.07s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

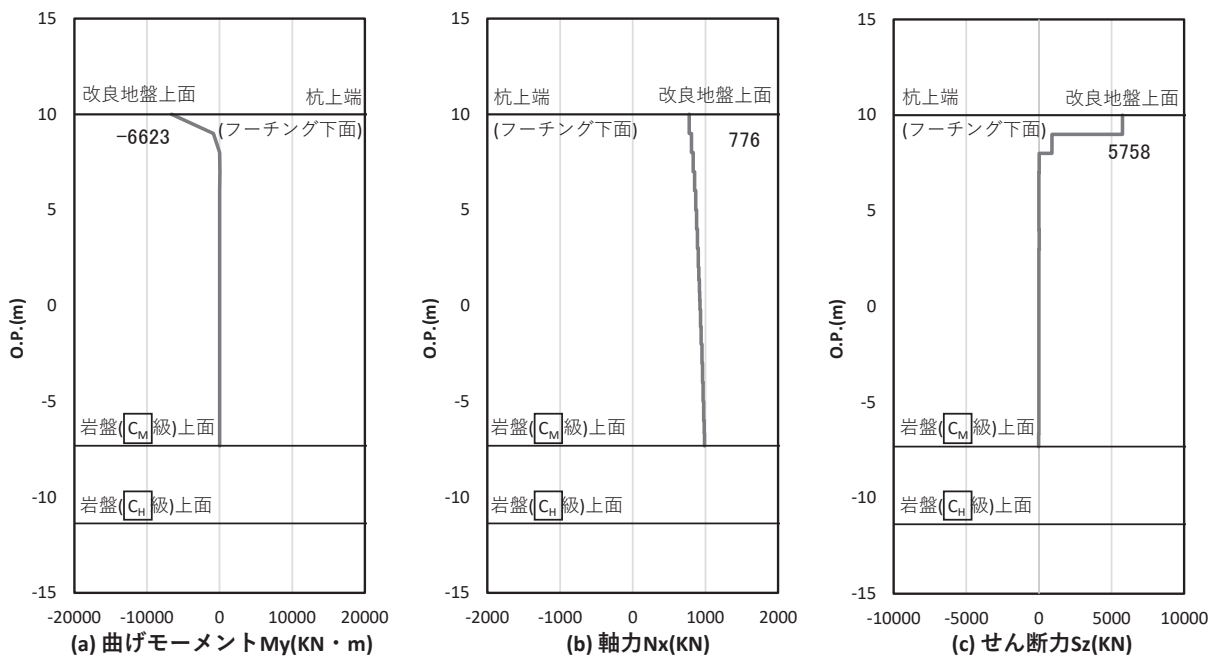


図 4.1-40 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑤, S d - D 2 ( - - ) , t = 13.49s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+ 1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

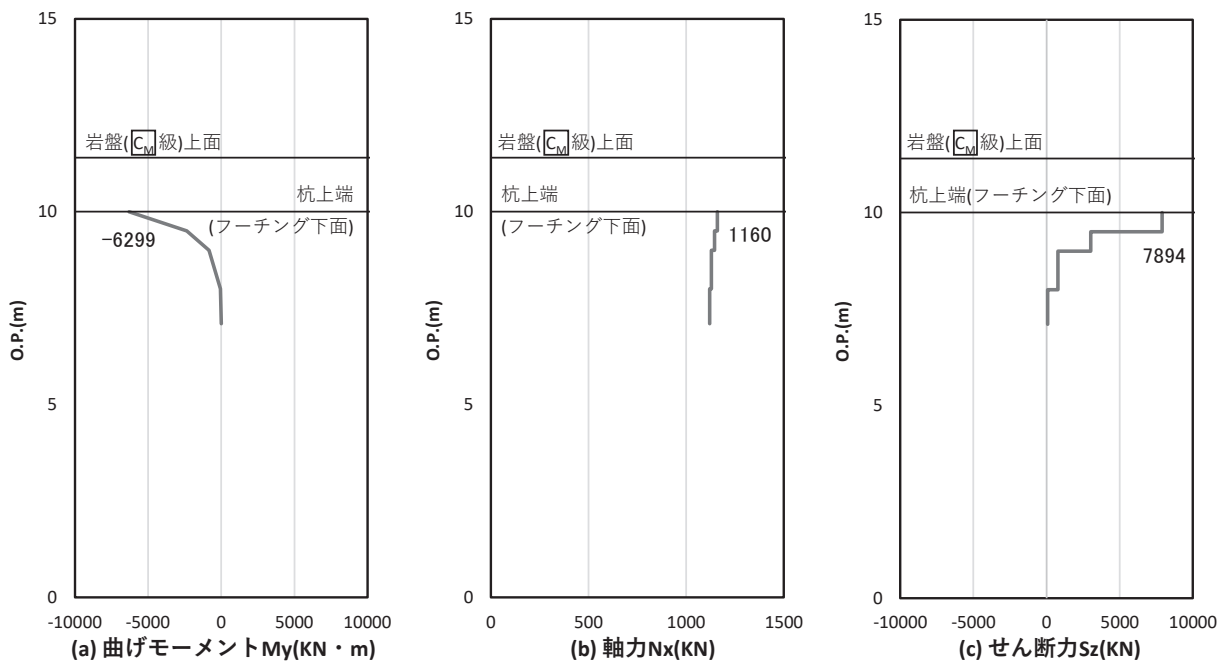


図 4.1-41 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑥, S d - D 2 ( - + ) , t = 8.55s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+ 1  $\sigma$ ) を考慮した解析ケース

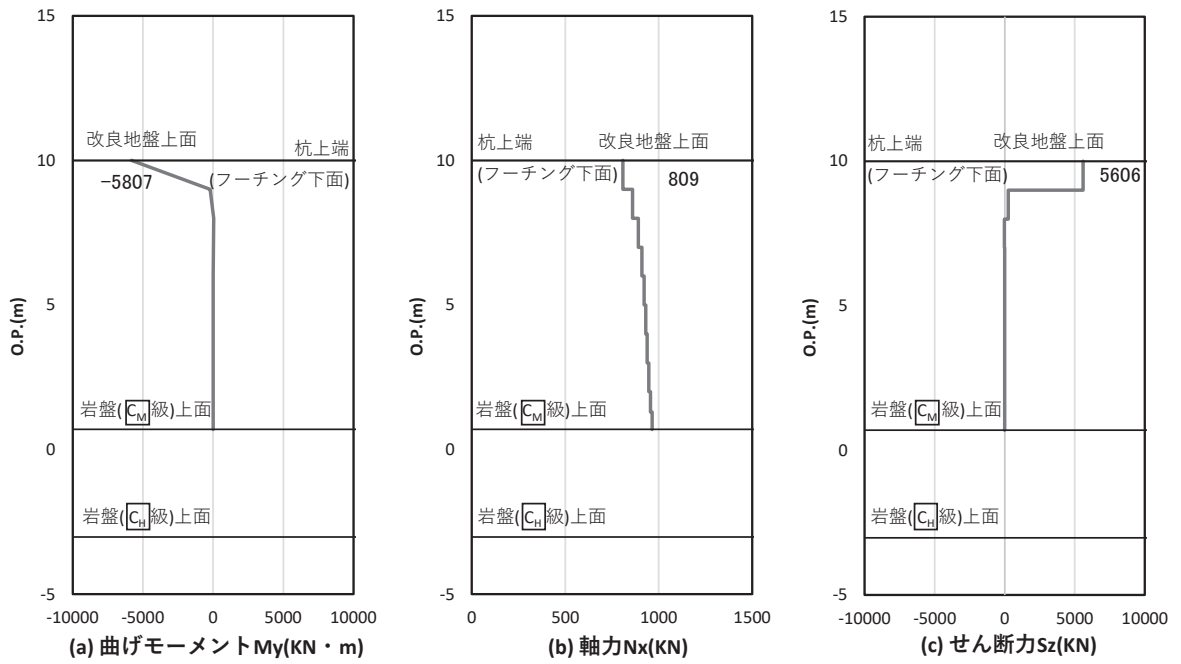


図 4.1-42 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑦, S d - D 2 (++) , t = 29.96s)

解析ケース②：地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース

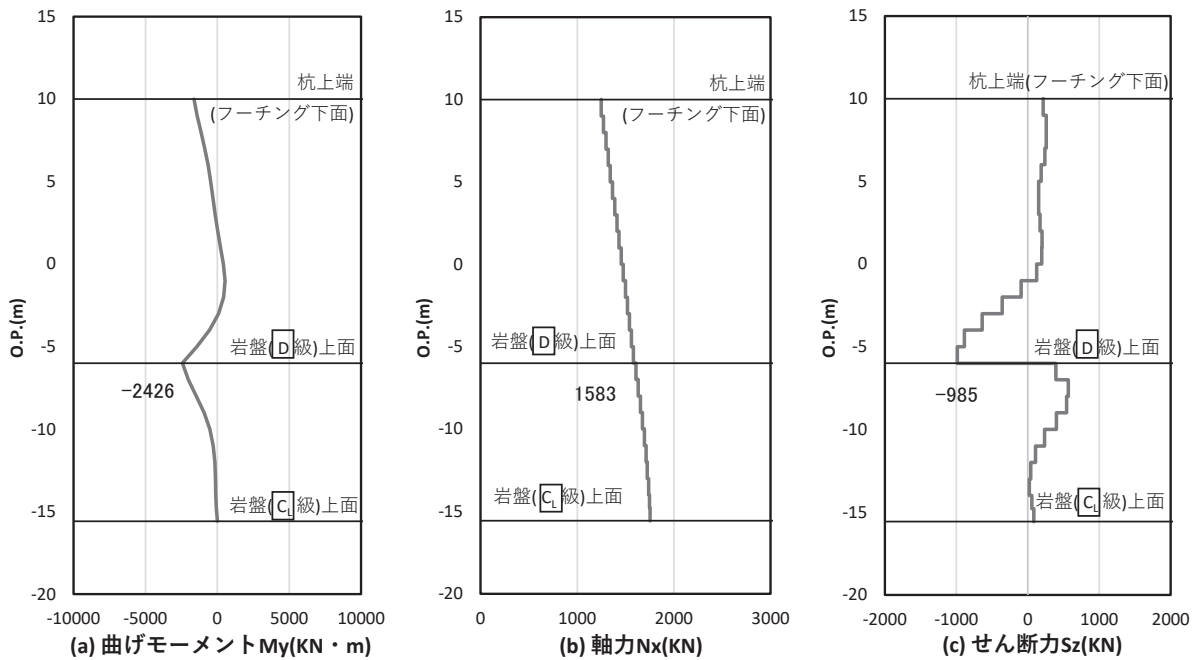


図 4.1-43 鋼管杭のせん断破壊に対する照査における照査時刻での断面力  
 (断面⑧, S d - D 2 (-+), t = 13.47s)

解析ケース①：基本ケース

(5) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表4.1-231に示す。また、該当するケースの断面力分布を図4.1-44～図4.1-51に示す。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.1-231 基礎地盤の支持性能評価結果 (押し込み)

断面	地震動	解析 ケース	発生断面力	応力度 $R_a$ (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 $R_{ua}$ (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
断面①	S d - D 2 (++)	③	1842	1.1	11.4	0.10
断面②	S d - D 2 (++)	②	1973	1.2	11.4	0.11
断面③	S d - D 2 (--)	③	1654	1.0	13.7	0.08
断面④	S d - D 2 (+-)	③	1600	1.0	13.7	0.08
断面⑤	S d - D 2 (+-)	③	2057	1.2	13.7	0.09
断面⑥	S d - D 2 (--)	①	1481	0.9	13.7	0.07
断面⑦	S d - D 2 (+-)	③	1658	1.5	13.7	0.11
断面⑧	S d - D 2 (++)	①	1573	0.9	11.4	0.08



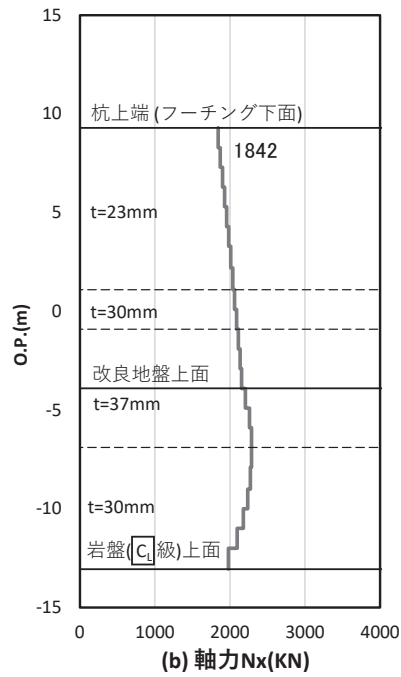


図 4.1-44 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 （断面①，S d - D 2（++），t = 23.56s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

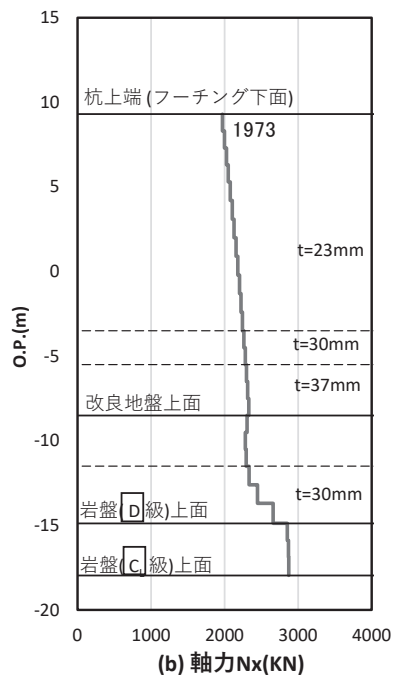


図 4.1-45 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 （断面②，S d - D 2（++），t = 23.56s）

解析ケース②：地盤物性のばらつき（ $+1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

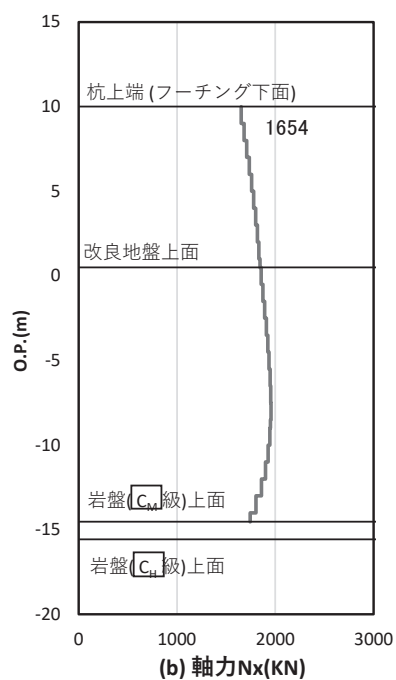


図 4.1-46 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 （断面③，S d-D 2（--），t = 11.44s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

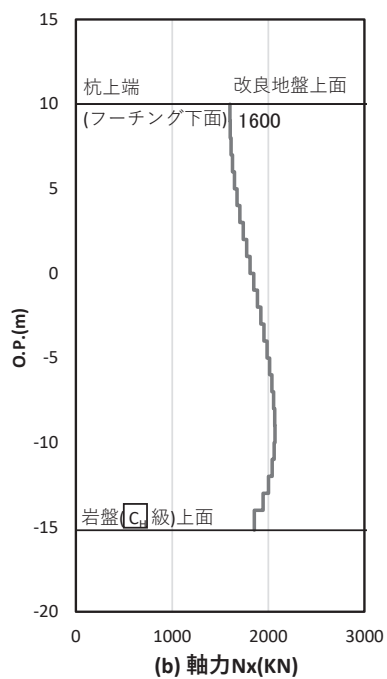


図 4.1-47 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）  
 （断面④，S d-D 2（+-），t = 21.56s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

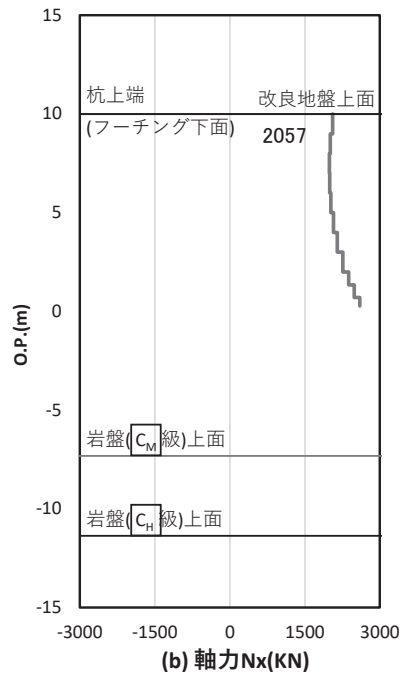


図 4.1-48 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面⑤， S d - D 2 （+-） ， t = 25.53s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

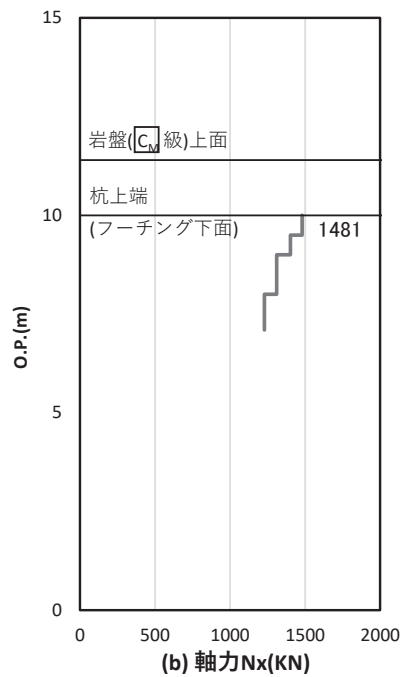


図 4.1-49 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面⑥， S d - D 2 （--） ， t = 11.43s）

解析ケース①：基本ケース

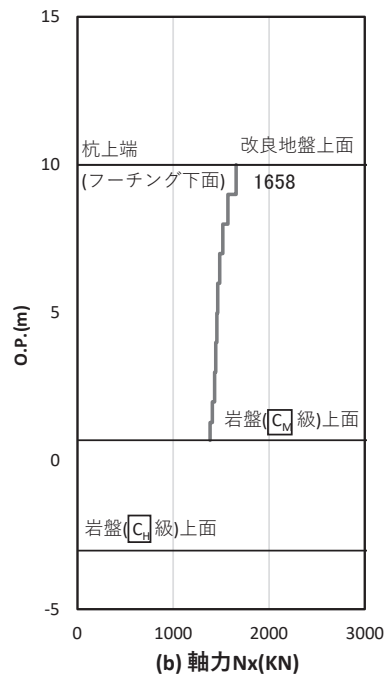


図 4.1-50 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面⑦， S d - D 2（+-）， t = 11.43s）

解析ケース③：地盤物性のばらつき（ $-1\sigma$ ）を考慮した解析ケース

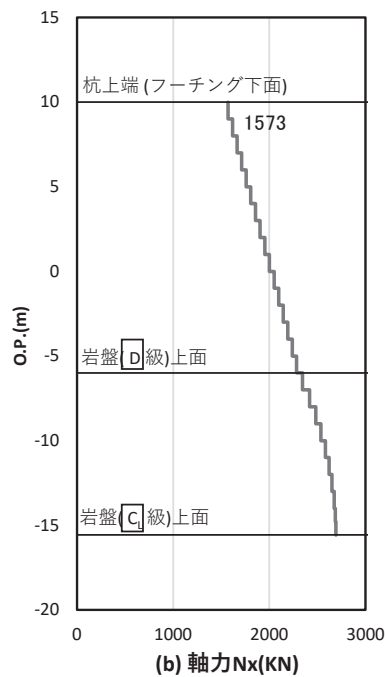


図 4.1-51 基礎地盤の支持性能照査時刻での軸力（押し込み時）

（断面⑧， S d - D 2（++）， t = 9.87s）

解析ケース①：基本ケース

## 4.2 鋼板

### 4.2.1 鋼板

鋼板における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表4.2-1～表4.2-8に示す。この結果から、鋼板の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-1 鋼板の照査結果（断面①）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	109	345	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	217	0.11
			合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	110	345	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	217	0.11
			合成応力度 (—)	0.12	1.20	0.10
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	345	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	217	0.11
			合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	110	345	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	22	217	0.11
			合成応力度 (—)	0.12	1.20	0.10
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	116	345	0.34
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	23	217	0.11
			合成応力度 (—)	0.13	1.20	0.11
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	345	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.11	1.20	0.10

表 4.2-2 鋼板の照査結果（断面②）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	105	345	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.10	1.20	0.09
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	97	345	0.29
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	105	345	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.10	1.20	0.09
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	97	345	0.29
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	121	345	0.36
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20		217	0.10		
合成応力度 (—)	0.13		1.20	0.11		
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	97	345	0.29
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	20		217	0.10		
合成応力度 (—)	0.09		1.20	0.08		
S d-D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	110	345	0.32
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21		217	0.10		
合成応力度 (—)	0.11		1.20	0.10		
S d-D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	95	345	0.28
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	21	217	0.10
			合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08

表 4.2-3 鋼板の照査結果（断面③）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
Sd-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	96	345	0.28
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	217	0.09
			合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	92	345	0.27
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	217	0.09
			合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	96	345	0.28
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	217	0.09
			合成応力度 (—)	0.09	1.20	0.08
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	91	345	0.27
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18	217	0.09
			合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07
Sd-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	100	345	0.29
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18		217	0.09		
合成応力度 (—)	0.09		1.20	0.08		
Sd-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	96	345	0.28
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18		217	0.09		
合成応力度 (—)	0.09		1.20	0.08		
Sd-D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	91	345	0.27
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18		217	0.09		
合成応力度 (—)	0.08		1.20	0.07		
Sd-D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	96	345	0.28
せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	18		217	0.09		
合成応力度 (—)	0.09		1.20	0.08		

表 4.2-4 鋼板の照査結果（断面④）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
Sd-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	229	345	0.67
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	40	217	0.19
			合成応力度 (-)	0.48	1.20	0.40
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	193	345	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	217	0.17
			合成応力度 (-)	0.34	1.20	0.29
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	229	345	0.67
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	40	217	0.19
			合成応力度 (-)	0.48	1.20	0.40
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	193	345	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	217	0.17
			合成応力度 (-)	0.34	1.20	0.29
Sd-D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	196	345	0.57
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	217	0.17
			合成応力度 (-)	0.35	1.20	0.30
Sd-D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	256	345	0.75
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	42	217	0.20
			合成応力度 (-)	0.59	1.20	0.50
Sd-D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	345	0.54
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	33	217	0.16
			合成応力度 (-)	0.31	1.20	0.26
Sd-D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	215	345	0.63
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	35	217	0.17
			合成応力度 (-)	0.42	1.20	0.35
Sd-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	229	345	0.67
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	-
			合成応力度 (-)	-	-	-



表 4.2-5(1) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	179	345	0.52
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	68	217	0.32
			合成応力度 (-)	0.28	1.20	0.24
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	345	0.54
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	62	217	0.29
			合成応力度 (-)	0.29	1.20	0.25
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	345	0.54
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	68	217	0.32
			合成応力度 (-)	0.29	1.20	0.25
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	180	345	0.53
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	62	217	0.29
			合成応力度 (-)	0.28	1.20	0.24
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	167	345	0.49
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	61	217	0.29
			合成応力度 (-)	0.24	1.20	0.20
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	173	345	0.51
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	217	0.30
			合成応力度 (-)	0.26	1.20	0.22
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	171	345	0.50
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	61	217	0.29
			合成応力度 (-)	0.25	1.20	0.21
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	173	345	0.51
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	217	0.30
			合成応力度 (-)	0.26	1.20	0.22

表 4.2-5(2) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	( -- )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	169	345	0.49
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
S d-D 2	( -- )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	168	345	0.49
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	64	217	0.30
			合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20

表 4.2-5(3) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	245	345	0.72
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	114	217	0.53
			合成応力度 (-)	0.62	1.20	0.52
S d-D 2	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	230	345	0.67
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	217	0.50
			合成応力度 (-)	0.54	1.20	0.45
S d-D 2	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	243	345	0.71
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	114	217	0.53
			合成応力度 (-)	0.61	1.20	0.51
S d-D 2	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	232	345	0.68
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	217	0.50
			合成応力度 (-)	0.55	1.20	0.46
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	221	345	0.65
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	102	217	0.48
			合成応力度 (-)	0.5	1.20	0.42
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	253	345	0.74
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	120	217	0.56
			合成応力度 (-)	0.66	1.20	0.55
S d-D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	220	345	0.64
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	102	217	0.48
			合成応力度 (-)	0.49	1.20	0.41
S d-D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	253	345	0.74
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	120	217	0.56
			合成応力度 (-)	0.66	1.20	0.55

表 4.2-5(4) 鋼板の照査結果 (断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	( -- )	②	曲げ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	208	345	0.61
			せん断応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	95	217	0.44
			合成応力度 (—)	0.44	1.20	0.37
S d-D 2	( -- )	③	曲げ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	259	345	0.76
			せん断応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	117	217	0.54
			合成応力度 (—)	0.68	1.20	0.57
S d-D 2	( - + )	③	曲げ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	257	345	0.75
			せん断応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	117	217	0.54
			合成応力度 (—)	0.67	1.20	0.56

表 4.2-6(1) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	245	345	0.72
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	39	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.54	1.20	0.45
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	226	345	0.66
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	217	0.17
			合成応力度 (—)	0.46	1.20	0.39
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	245	345	0.72
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	39	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.54	1.20	0.45
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	226	345	0.66
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	217	0.17
			合成応力度 (—)	0.46	1.20	0.39
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	240	345	0.70
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	38	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.52	1.20	0.44
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	238	345	0.69
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	39	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.51	1.20	0.43
S d-D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	237	345	0.69
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	38	217	0.18
			合成応力度 (—)	0.50	1.20	0.42
S d-D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	214	345	0.63
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	217	0.17
			合成応力度 (—)	0.42	1.20	0.35

表 4.2-6(2) 鋼板の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	( -- )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	221	345	0.65
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	36	217	0.17
			合成応力度 (—)	0.44	1.20	0.37
S d-D 2	( -- )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	207	345	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	34	217	0.16
			合成応力度 (—)	0.39	1.20	0.33

表 4.2-7(1) 鋼板の照査結果 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	175	345	0.51
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	28	217	0.13
			合成応力度 (-)	0.28	1.20	0.24
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	189	345	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	217	0.14
			合成応力度 (-)	0.32	1.20	0.27
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	174	345	0.51
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	28	217	0.13
			合成応力度 (-)	0.27	1.20	0.23
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	189	345	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	217	0.14
			合成応力度 (-)	0.32	1.20	0.27
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	171	345	0.50
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	27	217	0.13
			合成応力度 (-)	0.27	1.20	0.23
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	189	345	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	217	0.14
			合成応力度 (-)	0.32	1.20	0.27
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	172	345	0.50
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	28	217	0.13
			合成応力度 (-)	0.27	1.20	0.23
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	192	345	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	30	217	0.14
			合成応力度 (-)	0.33	1.20	0.28
S d - D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	188	345	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	-
			合成応力度 (-)	-	-	-

表 4.2-7(2) 鋼板の照査結果 (断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	189	345	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	217	0.25
			合成応力度 (—)	0.32	1.2	0.27
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	193	345	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	217	0.28
			合成応力度 (—)	0.34	1.2	0.29
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	189	345	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	217	0.25
			合成応力度 (—)	0.32	1.2	0.27
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	193	345	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	217	0.28
			合成応力度 (—)	0.34	1.2	0.29
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	178	345	0.52
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	217	0.27
			合成応力度 (—)	0.29	1.2	0.25
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	210	345	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	58	217	0.27
			合成応力度 (—)	0.4	1.2	0.34
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	168	345	0.49
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.28	1.2	0.24
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	208	345	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	52	217	0.24
			合成応力度 (—)	0.39	1.2	0.33
S d - D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	210	345	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	-
			合成応力度 (—)	-	-	-



表 4.2-8 鋼板の照査結果（断面⑧）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	75	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	217	0.07
			合成応力度 (—)	0.06	1.20	0.05
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	217	0.07
			合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	75	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	217	0.07
			合成応力度 (—)	0.06	1.20	0.05
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	76	345	0.23
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	14	217	0.07
			合成応力度 (—)	0.06	1.20	0.05
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	75	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
S d-D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	73	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05
S d-D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	73	345	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	13	217	0.06
			合成応力度 (—)	0.05	1.20	0.05

#### 4.2.2 水平部材

水平部材における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-9～表 4.2-10 に示す。この結果から、水平部材の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-9(1) 水平部材の照査結果 (断面⑤)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	178	277	0.65
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	55	157	0.36
			合成応力度 (—)	0.53	1.20	0.45
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	164	277	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	51	157	0.33
			合成応力度 (—)	0.46	1.20	0.39
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	179	277	0.65
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	55	157	0.36
			合成応力度 (—)	0.54	1.20	0.45
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	165	277	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	51	157	0.33
			合成応力度 (—)	0.46	1.20	0.39
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	154	277	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	157	0.30
			合成応力度 (—)	0.40	1.20	0.34
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	207	277	0.75
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	157	0.43
			合成応力度 (—)	0.74	1.20	0.62
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	154	277	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	47	157	0.30
			合成応力度 (—)	0.40	1.20	0.34
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	207	277	0.75
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	66	157	0.43
			合成応力度 (—)	0.73	1.20	0.61

表 4.2-9(2) 水平部材の照査結果 (断面⑤)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	( -- )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	135	277	0.49
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	42	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.31	1.20	0.26
S d - D 2	( -- )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	186	277	0.68
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	157	0.38
			合成応力度 (—)	0.59	1.20	0.50

表 4.2-9(3) 間詰鋼材の照査結果 (断面⑤)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	127	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	155	217	0.72
			合成応力度 (—)	0.62	1.20	0.52
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	145	217	0.67
			合成応力度 (—)	0.55	1.20	0.46
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	128	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	156	217	0.72
			合成応力度 (—)	0.63	1.20	0.53
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	120	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	146	217	0.68
			合成応力度 (—)	0.55	1.20	0.46
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	111	382	0.30
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	135	217	0.63
			合成応力度 (—)	0.47	1.20	0.40
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	150	382	0.40
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	217	0.85
			合成応力度 (—)	0.87	1.20	0.73
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	111	382	0.30
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	135	217	0.63
			合成応力度 (—)	0.47	1.20	0.40
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	149	382	0.40
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	182	217	0.84
			合成応力度 (—)	0.86	1.20	0.72

表 4.2-9(4) 間詰鋼材の照査結果 (断面⑤)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	( -- )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	98	382	0.26
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	217	0.55
			合成応力度 (—)	0.37	1.20	0.31
S d - D 2	( -- )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	134	382	0.36
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	163	217	0.76
			合成応力度 (—)	0.69	1.20	0.58

表 4.2-10(1) 水平部材の照査結果 (断面⑦)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	115	277	0.42
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	277	0.43
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.25	1.20	0.21
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	115	277	0.42
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	277	0.43
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.25	1.20	0.21
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	111	277	0.41
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	38	157	0.25
			合成応力度 (—)	0.22	1.20	0.19
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	118	277	0.43
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.25	1.20	0.21
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	118	277	0.43
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	42	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.26	1.20	0.22
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	114	277	0.42
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	41	157	0.27
			合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20

表 4.2-10(2) 間詰鋼材の照査結果 (断面⑦)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	110	217	0.51
			合成応力度 (—)	0.31	1.20	0.26
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	109	217	0.51
			合成応力度 (—)	0.31	1.20	0.26
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	109	217	0.51
			合成応力度 (—)	0.31	1.20	0.26
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	109	217	0.51
			合成応力度 (—)	0.31	1.20	0.26
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	82	382	0.22
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	101	217	0.47
			合成応力度 (—)	0.27	1.20	0.23
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	88	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	217	0.50
			合成応力度 (—)	0.30	1.20	0.25
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	91	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	111	217	0.52
			合成応力度 (—)	0.32	1.20	0.27
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	88	382	0.24
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	217	0.50
			合成応力度 (—)	0.30	1.20	0.25

#### 4.2.3 鋼板リブ間

鋼板リブ間における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.2-11～18 に示す。この結果から、鋼板リブ間の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.2-11 鋼板リブ間の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	118	345	0.35
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	4	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.12	1.20	0.10

表 4.2-12 鋼板リブ間の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	94	345	0.28
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07

表 4.2-13 鋼板リブ間の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	45	345	0.14
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	2	217	0.01
			合成応力度 (—)	0.02	1.20	0.02

表 4.2-14 鋼板リブ間の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	135	345	0.40
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14



表 4.2-15 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑤)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	180	345	0.53
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	8	217	0.04
			合成応力度 (—)	0.28	1.20	0.24

表 4.2-16 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	165	345	0.48
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	7	217	0.04
			合成応力度 (—)	0.23	1.20	0.20

表 4.2-17 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑦)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	165	345	0.48
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	6	217	0.03
			合成応力度 (—)	0.23	1.20	0.20

表 4.2-18 鋼板リブ間の照査結果 (断面⑧)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	94	345	0.28
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	3	217	0.02
			合成応力度 (—)	0.08	1.20	0.07

### 4.3 鋼製支柱

鋼製支柱における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.3-1～表 4.3-8 に示す。この結果から、鋼製支柱の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.3-1 鋼製支柱の照査結果 (断面①)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
			合成応力度 (—)	0.97	1.20	0.81
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	213	277	0.77
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	157	0.48
			合成応力度 (—)	0.81	1.20	0.68
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	157	0.50
			合成応力度 (—)	0.97	1.20	0.81
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	213	277	0.77
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	157	0.48
			合成応力度 (—)	0.81	1.20	0.68
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
			合成応力度 (—)	0.97	1.20	0.81
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
			合成応力度 (—)	0.97	1.20	0.81
S d-D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
			合成応力度 (—)	0.97	1.20	0.81

表 4.3-2(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	234	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	76	157	0.49
			合成応力度 (—)	0.95	1.20	0.80
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	234	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	77	157	0.50
			合成応力度 (—)	0.95	1.20	0.80
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	234	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	76	157	0.49
			合成応力度 (—)	0.95	1.20	0.80
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	233	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	77	157	0.50
			合成応力度 (—)	0.95	1.20	0.80
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	157	0.50
			合成応力度 (—)	0.97	1.20	0.81
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	77	157	0.50
			合成応力度 (—)	0.96	1.20	0.80
S d-D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	241	277	0.88
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
			合成応力度 (—)	1.01	1.20	0.85
S d-D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	237	277	0.86
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	157	0.50
			合成応力度 (—)	0.98	1.20	0.82

表 4.3-2(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	235	277	0.85
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	-
			合成応力度 (-)	-	-	-
S d-D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	-
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	157	0.51
			合成応力度 (-)	1.01	1.20	0.85

表 4.3-3 鋼製支柱の照査結果 (断面③)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	166	277	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	157	0.41
			合成応力度 (—)	0.52	1.20	0.44
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	153	277	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	157	0.38
			合成応力度 (—)	0.45	1.20	0.38
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	166	277	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	63	157	0.41
			合成応力度 (—)	0.52	1.20	0.44
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	153	277	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	59	157	0.38
			合成応力度 (—)	0.45	1.20	0.38
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	175	277	0.64
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	67	157	0.43
			合成応力度 (—)	0.58	1.20	0.49
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	169	277	0.62
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	64	157	0.41
			合成応力度 (—)	0.54	1.20	0.45
S d - D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	175	277	0.64
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	67	157	0.43
			合成応力度 (—)	0.58	1.20	0.49
S d - D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	156	277	0.57
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	60	157	0.39
			合成応力度 (—)	0.47	1.20	0.40
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	175	277	0.64
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	-
			合成応力度 (—)	-	-	-

表 4.3-4 鋼製支柱の照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	246	382	0.65
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	98	217	0.46
			合成応力度 (—)	0.62	1.20	0.52
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	252	382	0.66
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	107	217	0.50
			合成応力度 (—)	0.68	1.20	0.57
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	246	382	0.65
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	98	217	0.46
			合成応力度 (—)	0.62	1.20	0.52
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	252	382	0.66
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	107	217	0.50
			合成応力度 (—)	0.68	1.20	0.57
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	221	382	0.58
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	217	0.42
			合成応力度 (—)	0.51	1.20	0.43
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	272	382	0.72
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	106	217	0.49
			合成応力度 (—)	0.75	1.20	0.63
S d - D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	214	382	0.57
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	93	217	0.43
			合成応力度 (—)	0.50	1.20	0.42
S d - D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	295	382	0.78
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	128	217	0.59
			合成応力度 (—)	0.94	1.20	0.79
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	284	382	0.75
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	217	0.50
			合成応力度 (—)	0.80	1.20	0.67

表 4.3-5(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	125	382	0.33
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	124	382	0.33
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	217	0.27
			合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	125	382	0.33
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	123	382	0.33
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	217	0.27
			合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	127	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	118	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	217	0.27
			合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	127	382	0.34
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	56	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.18	1.20	0.15
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	57	217	0.27
			合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15

表 4.3-5(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	( -- )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	116	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	55	217	0.26
			合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14
S d - D 2	( -- )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	118	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	53	217	0.25
			合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14



表 4.3-5(3) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	230	382	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	217	0.55
			合成応力度 (-)	0.66	1.20	0.55
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	218	382	0.58
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	110	217	0.51
			合成応力度 (-)	0.59	1.20	0.50
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	231	382	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	119	217	0.55
			合成応力度 (-)	0.67	1.20	0.56
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	217	382	0.57
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	110	217	0.51
			合成応力度 (-)	0.58	1.20	0.49
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	190	382	0.50
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	100	217	0.47
			合成応力度 (-)	0.46	1.20	0.39
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	293	382	0.77
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	146	217	0.68
			合成応力度 (-)	1.04	1.20	0.87
S d-D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	190	382	0.50
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	101	217	0.47
			合成応力度 (-)	0.46	1.20	0.39
S d-D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	293	382	0.77
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	147	217	0.68
			合成応力度 (-)	1.05	1.20	0.88

表 4.3-5(4) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	( - - )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	174	382	0.46
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	93	217	0.43
			合成応力度 (—)	0.39	1.20	0.33
S d - D 2	( - - )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	263	382	0.69
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	136	217	0.63
			合成応力度 (—)	0.87	1.20	0.73
S d - D 2	( - + )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	263	382	0.69
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	136	217	0.63
			合成応力度 (—)	0.87	1.20	0.73

表 4.3-6(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	231	382	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	217	0.42
			合成応力度 (—)	0.54	1.20	0.45
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	237	382	0.63
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	83	217	0.39
			合成応力度 (—)	0.53	1.20	0.45
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	231	382	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	89	217	0.42
			合成応力度 (—)	0.54	1.20	0.45
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	237	382	0.63
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	83	217	0.39
			合成応力度 (—)	0.53	1.20	0.45
S d - D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	222	382	0.59
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	86	217	0.40
			合成応力度 (—)	0.50	1.20	0.42
S d - D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	229	382	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	85	217	0.40
			合成応力度 (—)	0.52	1.20	0.44
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	229	382	0.60
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	80	217	0.37
			合成応力度 (—)	0.50	1.20	0.42
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	231	382	0.61
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	85	217	0.40
			合成応力度 (—)	0.52	1.20	0.44

表 4.3-6(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	( -- )	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	211	382	0.56
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	81	217	0.38
			合成応力度 (—)	0.45	1.20	0.38
S d-D 2	( -- )	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	225	382	0.59
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	81	217	0.38
			合成応力度 (—)	0.49	1.20	0.41

表 4.3-7(1) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	382	0.48
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	217	0.35
			合成応力度 (-)	0.35	1.20	0.30
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	167	382	0.44
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	68	217	0.32
			合成応力度 (-)	0.29	1.20	0.25
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	382	0.48
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	74	217	0.35
			合成応力度 (-)	0.35	1.20	0.30
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	168	382	0.44
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	68	217	0.32
			合成応力度 (-)	0.29	1.20	0.25
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	174	382	0.46
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	69	217	0.32
			合成応力度 (-)	0.31	1.20	0.26
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	187	382	0.49
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	217	0.36
			合成応力度 (-)	0.37	1.20	0.31
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	171	382	0.45
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	71	217	0.33
			合成応力度 (-)	0.31	1.20	0.26
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	192	382	0.51
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	78	217	0.36
			合成応力度 (-)	0.38	1.20	0.32

表 4.3-7(2) 鋼製支柱の照査結果 (断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	182	382	0.48
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	92	217	0.43
			合成応力度 (—)	0.41	1.20	0.35
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	207	382	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	102	217	0.48
			合成応力度 (—)	0.51	1.20	0.43
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	183	382	0.48
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	92	217	0.43
			合成応力度 (—)	0.41	1.20	0.35
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	207	382	0.55
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	102	217	0.48
			合成応力度 (—)	0.41	1.20	0.35
S d - D 2	(-+)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	189	382	0.50
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	93	217	0.43
			合成応力度 (—)	0.43	1.20	0.36
S d - D 2	(-+)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	196	382	0.52
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	100	217	0.47
			合成応力度 (—)	0.48	1.20	0.40
S d - D 2	(+-)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	195	382	0.52
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	95	217	0.44
			合成応力度 (—)	0.45	1.20	0.38
S d - D 2	(+-)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	198	382	0.52
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	90	217	0.42
			合成応力度 (—)	0.45	1.20	0.38

表 4.3-8 鋼製支柱の照査結果 (断面⑧)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d-D 2	(++)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	122	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	50	217	0.24
			合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14
	(-+)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	117	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	49	217	0.23
			合成応力度 (—)	0.15	1.20	0.13
	(+-)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	122	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	50	217	0.24
			合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14
	(--)	①	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	117	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	49	217	0.23
			合成応力度 (—)	0.15	1.20	0.13
S d-D 2	(++)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>3</sup> )	125	382	0.33
			せん断応力度 (N/mm <sup>3</sup> )	52	217	0.24
			合成応力度 (—)	0.17	1.20	0.15
S d-D 2	(++)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>4</sup> )	121	382	0.32
			せん断応力度 (N/mm <sup>4</sup> )	50	217	0.24
			合成応力度 (—)	0.16	1.20	0.14
S d-D 2	(--)	②	曲げ応力度 (N/mm <sup>4</sup> )	117	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>4</sup> )	49	217	0.23
			合成応力度 (—)	0.15	1.20	0.13
S d-D 2	(--)	③	曲げ応力度 (N/mm <sup>5</sup> )	116	382	0.31
			せん断応力度 (N/mm <sup>5</sup> )	49	217	0.23
			合成応力度 (—)	0.15	1.20	0.13

#### 4.4 固定ボルト

固定ボルトにおける引張破壊に対する照査結果を表 4.4-1～表 4.4-8 に示す。この結果から、固定ボルトの発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.4-1 固定ボルトの照査結果（断面①）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(+-)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(--)	①	引張応力度	21	540	0.04
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	23	540	0.05
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	21	540	0.04

表 4.4-2 固定ボルトの照査結果（断面②）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	23	540	0.05
	(-+)	①	引張応力度	23	540	0.05
	(+-)	①	引張応力度	23	540	0.05
	(--)	①	引張応力度	23	540	0.05
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	25	540	0.05
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	22	540	0.05
S d - D 2	(-+)	②	引張応力度	25	540	0.05
S d - D 2	(-+)	③	引張応力度	22	540	0.05

表 4.4-3 固定ボルトの照査結果（断面③）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(+-)	①	引張応力度	21	540	0.04
	(--)	①	引張応力度	21	540	0.04
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	21	540	0.04
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	23	540	0.05
S d - D 2	(--)	②	引張応力度	21	540	0.04
S d - D 2	(--)	③	引張応力度	23	540	0.05



表 4.4-4 固定ボルトの照査結果（断面④）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	74	540	0.14
	(-+)	①	引張応力度	75	540	0.14
	(+-)	①	引張応力度	75	540	0.14
	(--)	①	引張応力度	74	540	0.14
S d - D 2	(+-)	②	引張応力度	63	540	0.12
S d - D 2	(+-)	③	引張応力度	75	540	0.14
S d - D 2	(--)	②	引張応力度	63	540	0.12
S d - D 2	(--)	③	引張応力度	75	540	0.14

表 4.4-5(1) 固定ボルトの照査結果（断面⑤, 一般部）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	70	540	0.13
	(-+)	①	引張応力度	69	540	0.13
	(+-)	①	引張応力度	69	540	0.13
	(--)	①	引張応力度	70	540	0.13
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	73	540	0.14
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	60	540	0.12
S d - D 2	(+-)	②	引張応力度	72	540	0.14
S d - D 2	(+-)	③	引張応力度	60	540	0.12
S d - D 2	(--)	②	引張応力度	73	540	0.14
S d - D 2	(--)	③	引張応力度	60	540	0.12

表 4.4-5(2) 固定ボルトの照査結果（断面⑤, 張出部）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	213	540	0.40
	(-+)	①	引張応力度	210	540	0.39
	(+-)	①	引張応力度	210	540	0.39
	(--)	①	引張応力度	213	540	0.40
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	198	540	0.37
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	225	540	0.42
S d - D 2	(+-)	②	引張応力度	197	540	0.37
S d - D 2	(+-)	③	引張応力度	222	540	0.42
S d - D 2	(--)	②	引張応力度	198	540	0.37
S d - D 2	(--)	③	引張応力度	225	540	0.42

表 4.4-6 固定ボルトの照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	113	540	0.21
	(-+)	①	引張応力度	113	540	0.21
	(+-)	①	引張応力度	113	540	0.21
	(--)	①	引張応力度	113	540	0.21
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	104	540	0.20
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	115	540	0.22
S d - D 2	(-+)	②	引張応力度	104	540	0.20
S d - D 2	(-+)	③	引張応力度	115	540	0.22
S d - D 2	(--)	②	引張応力度	99	540	0.19
S d - D 2	(--)	③	引張応力度	109	540	0.21

表 4.4-7(1) 固定ボルトの照査結果 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	120	540	0.23
	(-+)	①	引張応力度	120	540	0.23
	(+-)	①	引張応力度	120	540	0.23
	(--)	①	引張応力度	120	540	0.23
S d - D 2	(-+)	②	引張応力度	112	540	0.21
S d - D 2	(-+)	③	引張応力度	112	540	0.21
S d - D 2	(+-)	②	引張応力度	112	540	0.21
S d - D 2	(+-)	③	引張応力度	112	540	0.21

表 4.4-7(2) 固定ボルトの照査結果 (断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	104	540	0.20
	(-+)	①	引張応力度	103	540	0.20
	(+-)	①	引張応力度	103	540	0.20
	(--)	①	引張応力度	104	540	0.20
S d - D 2	(-+)	②	引張応力度	95	540	0.18
S d - D 2	(-+)	③	引張応力度	100	540	0.19
S d - D 2	(+-)	②	引張応力度	95	540	0.18
S d - D 2	(+-)	③	引張応力度	100	540	0.19

表 4.4-8 固定ボルトの照査結果（断面⑧）

地震動		解析 ケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
S d - D 2	(++)	①	引張応力度	20	540	0.04
	(-+)	①	引張応力度	20	540	0.04
	(+-)	①	引張応力度	20	540	0.04
	(--)	①	引張応力度	20	540	0.04
S d - D 2	(++)	②	引張応力度	21	540	0.04
S d - D 2	(++)	③	引張応力度	19	540	0.04
S d - D 2	(--)	②	引張応力度	21	540	0.04
S d - D 2	(--)	③	引張応力度	19	540	0.04

#### 4.5 フーチング

##### 4.5.1 フーチング（本体）

フーチング（本体）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査結果を表 4.5-1～表 4.5-8 に示す。この結果から、フーチング（本体）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-1(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（コンクリート）  
(断面①)

地震動		解析ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 937 Mz : -809	53	0.9	24.0	0.04
	(-+)	①	My : 957 Mz : -810	53	0.9	24.0	0.04
	(+-)	①	My : 937 Mz : -822	55	0.9	24.0	0.04
	(--)	①	My : 959 Mz : -835	56	0.9	24.0	0.04
S d - D 2	(++)	②	My : 988 Mz : -805	57	0.9	24.0	0.04
S d - D 2	(++)	③	My : 935 Mz : -817	54	0.9	24.0	0.04

表 4.5-1(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鉄筋）（断面①）

地震動		解析ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @ 300, 200	My : 937 Mz : -809	-27	30	294	0.11
	(-+)	①	D38 @ 300, 200	My : 957 Mz : -810	-27	31	294	0.11
	(+-)	①	D38 @ 300, 200	My : 937 Mz : -822	-24	31	294	0.11
	(--)	①	D38 @ 300, 200	My : 959 Mz : -835	-24	31	294	0.11
S d - D 2	(++)	②	D38 @ 300, 200	My : 988 Mz : -805	-28	31	294	0.11
S d - D 2	(++)	③	D38 @ 300, 200	My : 935 Mz : -817	-27	30	294	0.11

表 4.5-1(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力		照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1206	1267	19933	0.07
	(-+)	①	D32@300	1223	1285	19933	0.07
	(+-)	①	D32@300	1206	1267	19933	0.07
	(--)	①	D32@300	1223	1285	19933	0.07
S d - D 2	(++)	②	D32@300	1250	1313	19933	0.07
S d - D 2	(++)	③	D32@300	1202	1263	19933	0.07

表 4.5-1(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面①)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)						
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	5475	103	30	133	294	0.46
	(-+)	①	D38@200, 300	5164	97	31	128	294	0.44
	(+-)	①	D38@200, 300	5472	103	31	134	294	0.46
	(--)	①	D38@200, 300	5164	97	31	128	294	0.44
S d - D 2	(++)	②	D38@200, 300	5526	104	31	135	294	0.46
S d - D 2	(++)	③	D38@200, 300	5472	103	31	134	294	0.46

表 4.5-1(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面①)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)						
S d - D 2	(++)	①	D32@300	5475	175	0	175	294	0.60
	(-+)	①	D32@300	5164	165	0	165	294	0.57
	(+-)	①	D32@300	5472	175	0	175	294	0.60
	(--)	①	D32@300	5164	165	0	165	294	0.57
S d - D 2	(++)	②	D32@300	5526	177	0	177	294	0.61
S d - D 2	(++)	③	D32@300	5472	175	0	175	294	0.60
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	5521	177	0	177	294	0.61

表 4.5-1(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果 (断面①)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)						
S d - D 2	(++)	①	D32@300	5475	175	0	175	294	0.60
	(-+)	①	D32@300	5164	165	0	165	294	0.57
	(+-)	①	D32@300	5472	175	0	175	294	0.60
	(--)	①	D32@300	5164	165	0	165	294	0.57
S d - D 2	(++)	②	D32@300	5526	177	0	177	294	0.61
S d - D 2	(++)	③	D32@300	5472	175	0	175	294	0.60
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	5521	177	0	177	294	0.61

表 4.5-2(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面②)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 1354 Mz : -1179	49	1.3	24.0	0.06
	(-+)	①	My : 1392 Mz : -1133	56	1.2	24.0	0.05
	(+-)	①	My : 1356 Mz : -1161	48	1.2	24.0	0.05
	(--)	①	My : 1394 Mz : -1167	53	1.3	24.0	0.06
S d - D 2	(++)	②	My : 1384 Mz : -1213	51	1.3	24.0	0.06
S d - D 2	(++)	③	My : 1334 Mz : -1147	49	1.2	24.0	0.05
S d - D 2	(-+)	②	My : 1429 Mz : -1211	55	1.3	24.0	0.06
S d - D 2	(-+)	③	My : 1366 Mz : -1085	55	1.2	24.0	0.05

表 4.5-2(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面②)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @300,200	My : 1354 Mz : -1179	-24	43	294	0.15
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1392 Mz : -1133	-21	43	294	0.15
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1356 Mz : -1161	-24	43	294	0.15
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1394 Mz : -1167	-22	44	294	0.15
S d - D 2	(++)	②	D38 @300,200	My : 1384 Mz : -1213	-26	45	294	0.16
S d - D 2	(++)	③	D38 @300,200	My : 1334 Mz : -1147	-24	43	294	0.15
S d - D 2	(-+)	②	D38 @300,200	My : 1429 Mz : -1211	-24	45	294	0.16
S d - D 2	(-+)	③	D38 @300,200	My : 1366 Mz : -1085	-23	42	294	0.15

表 4.5-2(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)	(a/b)
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1206	1267	17454	0.08
	(-+)	①	D32@300	1244	1307	17454	0.08
	(+-)	①	D32@300	1207	1268	17454	0.08
	(--)	①	D32@300	1244	1307	17454	0.08
S d - D 2	(++)	②	D32@300	1232	1294	17454	0.08
S d - D 2	(++)	③	D32@300	1210	1271	17454	0.08
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	1268	1332	17454	0.08
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	1226	1288	17454	0.08

表 4.5-2(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値	許容限界	照査値
				ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (c)	((a+b)/c)
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	5422	102	44	146	294	0.50
	(-+)	①	D38@200, 300	5499	104	43	147	294	0.50
	(+-)	①	D38@200, 300	5424	102	43	145	294	0.50
	(--)	①	D38@200, 300	5499	104	44	148	294	0.51
S d - D 2	(++)	②	D38@200, 300	5569	105	45	150	294	0.52
S d - D 2	(++)	③	D38@200, 300	5389	102	43	145	294	0.50
S d - D 2	(-+)	②	D38@200, 300	5673	107	45	152	294	0.52
S d - D 2	(-+)	③	D38@200, 300	5560	105	42	147	294	0.50
S d - D 2	(--)	②	D38@200, 300	5672	107	46	153	294	0.53

表 4.5-2(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面②)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値	許容限界	照査値
				ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (c)	((a+b)/c)
S d - D 2	(++)	①	D32@300	5422	174	0	174	294	0.60
	(-+)	①	D32@300	5499	176	0	176	294	0.60
	(+-)	①	D32@300	5424	174	0	174	294	0.60
	(--)	①	D32@300	5499	176	0	176	294	0.60
S d - D 2	(++)	②	D32@300	5569	178	0	178	294	0.61
S d - D 2	(++)	③	D32@300	5389	173	0	173	294	0.59
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	5673	182	0	182	294	0.62
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	5560	178	0	178	294	0.61
S d - D 2	(--)	②	D32@300	5672	182	0	182	294	0.62

表 4.5-2(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面②)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値  (a+b)/c	
			ねじり モーメント  (kN・m)						
S d-D 2	(++)	①	D32@300	5422	174	0	174	294	0.60
	(-+)	①	D32@300	5499	176	0	176	294	0.60
	(+-)	①	D32@300	5424	174	0	174	294	0.60
	(--)	①	D32@300	5499	176	0	176	294	0.60
S d-D 2	(++)	②	D32@300	5569	178	0	178	294	0.61
S d-D 2	(++)	③	D32@300	5389	173	0	173	294	0.59
S d-D 2	(-+)	②	D32@300	5673	182	0	182	294	0.62
S d-D 2	(-+)	③	D32@300	5560	178	0	178	294	0.61
S d-D 2	(--)	②	D32@300	5672	182	0	182	294	0.62



表 4.5-3(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面③)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	My : 1411 Mz : -925	61	1.2	24.0	0.05
	(-+)	①	My : 1238 Mz : -956	58	1.2	24.0	0.05
	(+-)	①	My : 1411 Mz : -917	61	1.2	24.0	0.05
	(--)	①	My : 1232 Mz : -976	57	1.2	24.0	0.05
S d-D 2	(++)	②	My : 1456 Mz : -918	58	1.3	24.0	0.06
S d-D 2	(++)	③	My : 1417 Mz : -1018	65	1.3	24.0	0.06
S d-D 2	(--)	②	My : 1272 Mz : -965	53	1.2	24.0	0.05
S d-D 2	(--)	③	My : 1257 Mz : -1004	61	1.2	24.0	0.05

表 4.5-3(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面③)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	D35 @300,200	My : 1411 Mz : -925	-12	46	294	0.16
	(-+)	①	D35 @300,200	My : 1238 Mz : -956	-17	44	294	0.15
	(+-)	①	D35 @300,200	My : 1411 Mz : -917	-14	46	294	0.16
	(--)	①	D35 @300,200	My : 1232 Mz : -976	-16	44	294	0.15
S d-D 2	(++)	②	D35 @300,200	My : 1456 Mz : -918	-9	47	294	0.16
S d-D 2	(++)	③	D35 @300,200	My : 1417 Mz : -1018	-17	49	294	0.17
S d-D 2	(--)	②	D35 @300,200	My : 1272 Mz : -965	-14	45	294	0.16
S d-D 2	(--)	③	D35 @300,200	My : 1257 Mz : -1004	-20	45	294	0.16

表 4.5-3(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面③)

地震動	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力	許容限界	照査値	
			せん断力 (kN)	(kN)			
			(a)	(b)	(b)	(a/b)	
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1135	1192	17294	0.07
	(-+)	①	D32@300	1021	1073	17294	0.07
	(+-)	①	D32@300	1136	1193	17294	0.07
	(--)	①	D32@300	1020	1071	17294	0.07
S d - D 2	(++)	②	D32@300	1197	1257	17294	0.08
S d - D 2	(++)	③	D32@300	1124	1181	17294	0.07
S d - D 2	(--)	②	D32@300	1097	1152	17294	0.07
S d - D 2	(--)	③	D32@300	1026	1078	17294	0.07

表 4.5-3(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面③)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力	ねじりモーメントによる応力度	曲げモーメント・せん断力による応力度	応力度合計値	許容限界	照査値	
			ねじりモーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)			(N/mm <sup>2</sup> ) (c)
S d - D 2	(++)	①	D35@200, 300	3754	87	46	133	294	0.46
	(-+)	①	D35@200, 300	3508	81	44	125	294	0.43
	(+-)	①	D35@200, 300	3753	87	46	133	294	0.46
	(--)	①	D35@200, 300	3509	81	44	125	294	0.43
S d - D 2	(++)	②	D35@200, 300	3964	91	47	138	294	0.47
S d - D 2	(++)	③	D35@200, 300	3802	88	49	137	294	0.47
S d - D 2	(--)	②	D35@200, 300	3672	85	45	130	294	0.45
S d - D 2	(--)	③	D35@200, 300	3527	81	45	126	294	0.43

表 4.5-3(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面③)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力	ねじりモーメントによる応力度	曲げモーメント・せん断力による応力度	応力度合計値	許容限界	照査値	
			ねじりモーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)			(N/mm <sup>2</sup> ) (c)
S d - D 2	(++)	①	D32@300	3754	127	0	127	294	0.44
	(-+)	①	D32@300	3508	118	0	118	294	0.41
	(+-)	①	D32@300	3753	127	0	127	294	0.44
	(--)	①	D32@300	3509	118	0	118	294	0.41
S d - D 2	(++)	②	D32@300	3964	134	0	134	294	0.46
S d - D 2	(++)	③	D32@300	3802	128	0	128	294	0.44
S d - D 2	(--)	②	D32@300	3672	124	0	124	294	0.43
S d - D 2	(--)	③	D32@300	3527	119	0	119	294	0.41

表 4.5-3(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面③)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (b)	応力度 合計値 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a+b)	許容限界 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (c)	照査値 ( $((a+b)/c)$ )	
			ねじり モーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}$ )						
S d-D 2	(++)	①	D32@300	3754	127	0	127	294	0.44
	(-+)	①	D32@300	3508	118	0	118	294	0.41
	(+-)	①	D32@300	3753	127	0	127	294	0.44
	(--)	①	D32@300	3509	118	0	118	294	0.41
S d-D 2	(++)	②	D32@300	3964	134	0	134	294	0.46
S d-D 2	(++)	③	D32@300	3802	128	0	128	294	0.44
S d-D 2	(--)	②	D32@300	3672	124	0	124	294	0.43
S d-D 2	(--)	③	D32@300	3527	119	0	119	294	0.41

表 4.5-4(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面④)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 2108 Mz : -1195	197	1.6	24.0	0.07
	(-+)	①	My : 2392 Mz : -1185	218	1.7	24.0	0.08
	(+-)	①	My : 2108 Mz : -1229	197	1.6	24.0	0.07
	(--)	①	My : 2390 Mz : -1203	217	1.7	24.0	0.08
S d - D 2	(+-)	②	My : 1963 Mz : -1123	188	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(+-)	③	My : 2084 Mz : -1200	186	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(--)	②	My : 2132 Mz : -1108	213	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(--)	③	My : 2717 Mz : -1281	182	1.9	24.0	0.08

表 4.5-4(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @300, 200	My : 2108 Mz : -1195	-262	62	294	0.22
	(-+)	①	D38 @300, 200	My : 2392 Mz : -1185	-242	66	294	0.23
	(+-)	①	D38 @300, 200	My : 2108 Mz : -1229	-262	62	294	0.22
	(--)	①	D38 @300, 200	My : 2390 Mz : -1203	-242	66	294	0.23
S d - D 2	(+-)	②	D38 @300, 200	My : 1963 Mz : -1123	-282	59	294	0.21
S d - D 2	(+-)	③	D38 @300, 200	My : 2084 Mz : -1200	-201	60	294	0.21
S d - D 2	(--)	②	D38 @300, 200	My : 2132 Mz : -1108	-258	61	294	0.21
S d - D 2	(--)	③	D38 @300, 200	My : 2717 Mz : -1281	-206	72	294	0.25

表 4.5-4(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1460	1533	18084	0.09
	(-+)	①	D32@300	1498	1573	18084	0.09
	(+-)	①	D32@300	1460	1533	18084	0.09
	(--)	①	D32@300	1496	1571	18084	0.09
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	1327	1394	18084	0.08
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	1578	1657	18084	0.10
S d - D 2	(--)	②	D32@300	1295	1360	18084	0.08
S d - D 2	(--)	③	D32@300	1859	1952	18084	0.11

表 4.5-4(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	5477	103	62	165	294	0.57
	(-+)	①	D38@200, 300	5824	110	66	176	294	0.60
	(+-)	①	D38@200, 300	5474	103	62	165	294	0.57
	(--)	①	D38@200, 300	5829	110	66	176	294	0.60
S d - D 2	(+-)	②	D38@200, 300	4895	92	59	151	294	0.52
S d - D 2	(+-)	③	D38@200, 300	6068	114	60	174	294	0.60
S d - D 2	(--)	②	D38@200, 300	5059	95	61	156	294	0.54
S d - D 2	(--)	③	D38@200, 300	6985	131	72	203	294	0.70
S d - D 2	(-+)	③	D38@200, 300	5840	110	68	178	294	0.61

表 4.5-4(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D32@300	5477	175	0	175	294	0.60
	(-+)	①	D32@300	5824	186	0	186	294	0.64
	(+-)	①	D32@300	5474	175	0	175	294	0.60
	(--)	①	D32@300	5829	187	0	187	294	0.64
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	4895	157	0	157	294	0.54
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	6068	194	0	194	294	0.66
S d - D 2	(--)	②	D32@300	5059	162	0	162	294	0.56
S d - D 2	(--)	③	D32@300	6985	223	0	223	294	0.76
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	5840	187	0	187	294	0.64

表 4.5-4(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面④)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値	許容限界	照査値	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (c)	((a+b)/c)	
S d-D 2	(++)	①	D32@300	5477	175	0	175	294	0.60
	(-+)	①	D32@300	5824	186	0	186	294	0.64
	(+-)	①	D32@300	5474	175	0	175	294	0.60
	(--)	①	D32@300	5829	187	0	187	294	0.64
S d-D 2	(+-)	②	D32@300	4895	157	0	157	294	0.54
S d-D 2	(+-)	③	D32@300	6068	194	0	194	294	0.66
S d-D 2	(--)	②	D32@300	5059	162	0	162	294	0.56
S d-D 2	(--)	③	D32@300	6985	223	0	223	294	0.76
S d-D 2	(-+)	③	D32@300	5840	187	0	187	294	0.64

表 4.5-5(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑤)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 2057 Mz : -2644	506	1.5	24.0	0.07
	(-+)	①	My : 2081 Mz : -2637	533	1.5	24.0	0.07
	(+-)	①	My : 2071 Mz : -2651	510	1.5	24.0	0.07
	(--)	①	My : 2081 Mz : -2659	533	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(++)	②	My : 1832 Mz : -2476	461	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(++)	③	My : 2512 Mz : -2662	473	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(+-)	②	My : 1842 Mz : -2521	468	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(+-)	③	My : 2508 Mz : -2705	475	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(--)	②	My : 1777 Mz : -2422	508	1.5	24.0	0.07
S d - D 2	(--)	③	My : 2447 Mz : -2629	457	1.5	24.0	0.07

表 4.5-5(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面⑤)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @300, 200	My : 2057 Mz : -2644	-682	71	294	0.25
	(-+)	①	D38 @300, 200	My : 2081 Mz : -2637	-659	70	294	0.24
	(+-)	①	D38 @300, 200	My : 2071 Mz : -2651	-682	71	294	0.25
	(--)	①	D38 @300, 200	My : 2081 Mz : -2659	-656	70	294	0.24
S d - D 2	(++)	②	D38 @300, 200	My : 1832 Mz : -2476	-701	71	294	0.25
S d - D 2	(++)	③	D38 @300, 200	My : 2512 Mz : -2662	-562	71	294	0.25
S d - D 2	(+-)	②	D38 @300, 200	My : 1842 Mz : -2521	-702	71	294	0.25
S d - D 2	(+-)	③	D38 @300, 200	My : 2508 Mz : -2705	-566	71	294	0.25
S d - D 2	(--)	②	D38 @300, 200	My : 1777 Mz : -2422	-654	70	294	0.24
S d - D 2	(--)	③	D38 @300, 200	My : 2447 Mz : -2629	-578	70	294	0.24

表 4.5-5(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑤)

地震動		解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	照査用せん断力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	(kN) (a)		
S d-D 2	(++)	①	D32@300	1872	1966	25093	0.08
	(-+)	①	D32@300	2060	2163	25093	0.09
	(+-)	①	D32@300	1880	1974	25093	0.08
	(--)	①	D32@300	2063	2167	25093	0.09
S d-D 2	(++)	②	D32@300	1800	1890	25093	0.08
S d-D 2	(++)	③	D32@300	2315	2431	25093	0.10
S d-D 2	(+-)	②	D32@300	1807	1898	25093	0.08
S d-D 2	(+-)	③	D32@300	2323	2440	25093	0.10
S d-D 2	(--)	②	D32@300	1782	1872	25093	0.08
S d-D 2	(--)	③	D32@300	2485	2610	25093	0.11

表 4.5-5(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑤)

地震動		解析ケース	配筋	発生断面力	ねじりモーメント	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)				
S d-D 2	(++)	①	D38@200, 300	8197	108	71	179	294	0.61
	(-+)	①	D38@200, 300	8094	107	70	177	294	0.61
	(+-)	①	D38@200, 300	8181	108	71	179	294	0.61
	(--)	①	D38@200, 300	8043	106	70	176	294	0.60
S d-D 2	(++)	②	D38@200, 300	7113	94	71	165	294	0.57
S d-D 2	(++)	③	D38@200, 300	10289	135	71	206	294	0.71
S d-D 2	(+-)	②	D38@200, 300	7109	94	71	165	294	0.57
S d-D 2	(+-)	③	D38@200, 300	10390	137	71	208	294	0.71
S d-D 2	(--)	②	D38@200, 300	6657	88	70	158	294	0.54
S d-D 2	(--)	③	D38@200, 300	9791	129	70	199	294	0.68
S d-D 2	(-+)	③	D38@200, 300	9797	129	73	202	294	0.69

表 4.5-5(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面⑤)

地震動		解析ケース	配筋	発生断面力	ねじりモーメント	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)				
S d-D 2	(++)	①	D32@300	8197	191	0	191	294	0.65
	(-+)	①	D32@300	8094	188	0	188	294	0.64
	(+-)	①	D32@300	8181	190	0	190	294	0.65
	(--)	①	D32@300	8043	187	0	187	294	0.64
S d-D 2	(++)	②	D32@300	7113	166	0	166	294	0.57
S d-D 2	(++)	③	D32@300	10289	239	0	239	294	0.82
S d-D 2	(+-)	②	D32@300	7109	166	0	166	294	0.57
S d-D 2	(+-)	③	D32@300	10390	242	0	242	294	0.83
S d-D 2	(--)	②	D32@300	6657	155	0	155	294	0.53
S d-D 2	(--)	③	D32@300	9791	228	0	228	294	0.78
S d-D 2	(-+)	③	D32@300	9797	228	0	228	294	0.78



表 4.5-5(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面⑤)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		ねじり モーメント による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (b)	応力度 合計値 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a+b)	許容限界 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (c)	照査値 ( $(a+b)/c$ )
			ねじり モーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}$ )						
S d-D 2	(++)	①	D32@300	8197	191	0	191	294	0.65
	(-+)	①	D32@300	8094	188	0	188	294	0.64
	(+-)	①	D32@300	8181	190	0	190	294	0.65
	(--)	①	D32@300	8043	187	0	187	294	0.64
S d-D 2	(++)	②	D32@300	7113	166	0	166	294	0.57
S d-D 2	(++)	③	D32@300	10289	239	0	239	294	0.82
S d-D 2	(+-)	②	D32@300	7109	166	0	166	294	0.57
S d-D 2	(+-)	③	D32@300	10390	242	0	242	294	0.83
S d-D 2	(--)	②	D32@300	6657	155	0	155	294	0.53
S d-D 2	(--)	③	D32@300	9791	228	0	228	294	0.78
S d-D 2	(-+)	③	D32@300	9797	228	0	228	294	0.78

表 4.5-6(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑥)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 1860 Mz : -1065	178	1.4	24.0	0.06
	(-+)	①	My : 2036 Mz : -989	208	1.4	24.0	0.06
	(+-)	①	My : 1863 Mz : -1065	177	1.4	24.0	0.06
	(--)	①	My : 2035 Mz : -988	208	1.4	24.0	0.06
S d - D 2	(++)	②	My : 1824 Mz : -1003	165	1.3	24.0	0.06
S d - D 2	(++)	③	My : 1792 Mz : -1092	193	1.4	24.0	0.06
S d - D 2	(-+)	②	My : 1986 Mz : -949	197	1.4	24.0	0.06
S d - D 2	(-+)	③	My : 1991 Mz : -1037	211	1.4	24.0	0.06
S d - D 2	(--)	②	My : 1740 Mz : -984	167	1.3	24.0	0.06
S d - D 2	(--)	③	My : 1690 Mz : -1077	167	1.3	24.0	0.06

表 4.5-6(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面⑥)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @300, 200	My : 1860 Mz : -1065	-254	56	294	0.20
	(-+)	①	D38 @300, 200	My : 2036 Mz : -989	-224	57	294	0.20
	(+-)	①	D38 @300, 200	My : 1863 Mz : -1065	-255	56	294	0.20
	(--)	①	D38 @300, 200	My : 2035 Mz : -988	-225	57	294	0.20
S d - D 2	(++)	②	D38 @300, 200	My : 1824 Mz : -1003	-254	55	294	0.19
S d - D 2	(++)	③	D38 @300, 200	My : 1792 Mz : -1092	-247	56	294	0.20
S d - D 2	(-+)	②	D38 @300, 200	My : 1986 Mz : -949	-221	55	294	0.19
S d - D 2	(-+)	③	D38 @300, 200	My : 1991 Mz : -1037	-232	57	294	0.20
S d - D 2	(--)	②	D38 @300, 200	My : 1740 Mz : -984	-234	52	294	0.18
S d - D 2	(--)	③	D38 @300, 200	My : 1690 Mz : -1077	-232	53	294	0.19

表 4.5-6(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)	(a/b)
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1127	1184	18084	0.07
	(-+)	①	D32@300	1159	1217	18084	0.07
	(+-)	①	D32@300	1128	1185	18084	0.07
	(--)	①	D32@300	1158	1216	18084	0.07
S d - D 2	(++)	②	D32@300	1100	1155	18084	0.07
S d - D 2	(++)	③	D32@300	1241	1304	18084	0.08
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	1140	1197	18084	0.07
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	1176	1235	18084	0.07
S d - D 2	(--)	②	D32@300	1043	1096	18084	0.07
S d - D 2	(--)	③	D32@300	1119	1175	18084	0.07

表 4.5-6(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値  ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	4639	87	56	143	294	0.49
	(-+)	①	D38@200, 300	4533	85	57	142	294	0.49
	(+-)	①	D38@200, 300	4644	88	56	144	294	0.49
	(--)	①	D38@200, 300	4525	85	57	142	294	0.49
S d - D 2	(++)	②	D38@200, 300	4516	85	55	140	294	0.48
S d - D 2	(++)	③	D38@200, 300	4435	84	56	140	294	0.48
S d - D 2	(-+)	②	D38@200, 300	4327	82	55	137	294	0.47
S d - D 2	(-+)	③	D38@200, 300	4439	84	57	141	294	0.48
S d - D 2	(--)	②	D38@200, 300	4234	80	52	132	294	0.45
S d - D 2	(--)	③	D38@200, 300	4225	80	53	133	294	0.46

表 4.5-6(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面⑥)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値  ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D32@300	4639	149	0	149	294	0.51
	(-+)	①	D32@300	4533	145	0	145	294	0.50
	(+-)	①	D32@300	4644	149	0	149	294	0.51
	(--)	①	D32@300	4525	145	0	145	294	0.50
S d - D 2	(++)	②	D32@300	4516	145	0	145	294	0.50
S d - D 2	(++)	③	D32@300	4435	142	0	142	294	0.49
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	4327	139	0	139	294	0.48
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	4439	142	0	142	294	0.49
S d - D 2	(--)	②	D32@300	4234	136	0	136	294	0.47
S d - D 2	(--)	③	D32@300	4225	135	0	135	294	0.46

表 4.5-6(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面⑥)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (b)	応力度 合計値 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a+b)	許容限界 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (c)	照査値 ( $(a+b)/c$ )	
			ねじり モーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}$ )						
S d-D 2	(++)	①	D32@300	4639	149	0	149	294	0.51
	(-+)	①	D32@300	4533	145	0	145	294	0.50
	(+-)	①	D32@300	4644	149	0	149	294	0.51
	(--)	①	D32@300	4525	145	0	145	294	0.50
S d-D 2	(++)	②	D32@300	4516	145	0	145	294	0.50
S d-D 2	(++)	③	D32@300	4435	142	0	142	294	0.49
S d-D 2	(-+)	②	D32@300	4327	139	0	139	294	0.48
S d-D 2	(-+)	③	D32@300	4439	142	0	142	294	0.49
S d-D 2	(--)	②	D32@300	4234	136	0	136	294	0.47
S d-D 2	(--)	③	D32@300	4225	135	0	135	294	0.46

表 4.5-7(1) フーチング(本体, 一般部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果  
(コンクリート) (断面⑦)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	My : 1843 Mz : -1315	240	1.5	24.0	0.07
	(-+)	①	My : 1893 Mz : -1393	214	1.6	24.0	0.07
	(+-)	①	My : 1843 Mz : -1286	240	1.5	24.0	0.07
	(--)	①	My : 1893 Mz : -1435	208	1.6	24.0	0.07
S d-D 2	(-+)	②	My : 1658 Mz : -1356	229	1.4	24.0	0.06
S d-D 2	(-+)	③	My : 1880 Mz : -1365	240	1.5	24.0	0.07
S d-D 2	(+-)	②	My : 1816 Mz : -1330	225	1.5	24.0	0.07
S d-D 2	(+-)	③	My : 1935 Mz : -1311	215	1.5	24.0	0.07

表 4.5-7(2) フーチング(本体, 一般部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	D38 @300, 200	My : 1843 Mz : -1315	-254	79	294	0.27
	(-+)	①	D38 @300, 200	My : 1893 Mz : -1393	-286	82	294	0.28
	(+-)	①	D38 @300, 200	My : 1843 Mz : -1286	-260	78	294	0.27
	(--)	①	D38 @300, 200	My : 1893 Mz : -1435	-285	83	294	0.29
S d-D 2	(-+)	②	D38 @300, 200	My : 1658 Mz : -1356	-287	76	294	0.26
S d-D 2	(-+)	③	D38 @300, 200	My : 1880 Mz : -1365	-243	80	294	0.28
S d-D 2	(+-)	②	D38 @300, 200	My : 1816 Mz : -1330	-296	80	294	0.28
S d-D 2	(+-)	③	D38 @300, 200	My : 1935 Mz : -1311	-269	82	294	0.28

表 4.5-7(3) フーチング(本体, 一般部)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	派生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1369	1437	17708	0.09
	(-+)	①	D32@300	1358	1426	17708	0.09
	(+-)	①	D32@300	1370	1439	17708	0.09
	(--)	①	D32@300	1358	1426	17708	0.09
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	1389	1458	17708	0.09
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	1414	1485	17708	0.09
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	1370	1439	17708	0.09
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	1318	1384	17708	0.08

表 4.5-7(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモー メント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	7146	112	79	191	294	0.65
	(-+)	①	D38@200, 300	7099	111	82	193	294	0.66
	(+-)	①	D38@200, 300	7147	112	78	190	294	0.65
	(--)	①	D38@200, 300	7108	112	83	195	294	0.67
S d - D 2	(-+)	②	D38@200, 300	7664	120	76	196	294	0.67
S d - D 2	(-+)	③	D38@200, 300	7045	111	80	191	294	0.65
S d - D 2	(+-)	②	D38@200, 300	7021	110	80	190	294	0.65
S d - D 2	(+-)	③	D38@200, 300	7387	116	82	198	294	0.68
S d - D 2	(--)	③	D38@200, 300	7047	111	81	192	294	0.66

表 4.5-7(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果  
(断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモー メント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D32@300	7146	204	0	204	294	0.70
	(-+)	①	D32@300	7099	203	0	203	294	0.70
	(+-)	①	D32@300	7147	204	0	204	294	0.70
	(--)	①	D32@300	7108	203	0	203	294	0.70
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	7664	219	0	219	294	0.75
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	7045	201	0	201	294	0.69
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	7021	201	0	201	294	0.69
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	7387	211	0	211	294	0.72
S d - D 2	(++)	②	D32@300	7023	201	0	201	294	0.69

表 4.5-7(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果  
(断面⑦, 一般部)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (b)	応力度 合計値 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a+b)	許容限界 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (c)	照査値 ( $(a+b)/c$ )	
			ねじり モーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}$ )						
S d-D 2	(++)	①	D32@300	7146	204	0	204	294	0.70
	(-+)	①	D32@300	7099	203	0	203	294	0.70
	(+-)	①	D32@300	7147	204	0	204	294	0.70
	(--)	①	D32@300	7108	203	0	203	294	0.70
S d-D 2	(-+)	②	D32@300	7664	219	0	219	294	0.75
S d-D 2	(-+)	③	D32@300	7045	201	0	201	294	0.69
S d-D 2	(+-)	②	D32@300	7021	201	0	201	294	0.69
S d-D 2	(+-)	③	D32@300	7387	211	0	211	294	0.72
S d-D 2	(++)	②	D32@300	7023	201	0	201	294	0.69

表 4.5-7(7) フーチング(本体, 開口上部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果  
(コンクリート) (断面⑦)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 1418 Mz : 26	197	2.9	24.0	0.13
	(-+)	①	My : 1678 Mz : 26	219	3.4	24.0	0.15
	(+-)	①	My : 1420 Mz : 24	204	2.9	24.0	0.13
	(--)	①	My : 1678 Mz : 26	213	3.4	24.0	0.15
S d - D 2	(-+)	②	My : 1502 Mz : 25	196	3.1	24.0	0.13
S d - D 2	(-+)	③	My : 1767 Mz : 27	240	3.6	24.0	0.15
S d - D 2	(+-)	②	My : 1368 Mz : 24	197	2.8	24.0	0.12
S d - D 2	(+-)	③	My : 1504 Mz : 28	192	3.1	24.0	0.13

表 4.5-7(8) フーチング(本体, 開口上部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @300, 200	My : 1418 Mz : 26	-90	135	294	0.46
	(-+)	①	D38 @300, 200	My : 1678 Mz : 26	-81	157	294	0.54
	(+-)	①	D38 @300, 200	My : 1420 Mz : 24	-96	135	294	0.46
	(--)	①	D38 @300, 200	My : 1678 Mz : 26	-74	157	294	0.54
S d - D 2	(-+)	②	D38 @300, 200	My : 1502 Mz : 25	-75	141	294	0.48
S d - D 2	(-+)	③	D38 @300, 200	My : 1767 Mz : 27	-67	164	294	0.56
S d - D 2	(+-)	②	D38 @300, 200	My : 1368 Mz : 24	-75	129	294	0.44
S d - D 2	(+-)	③	D38 @300, 200	My : 1504 Mz : 28	-115	145	294	0.50



表 4.5-7(9) フーチング(本体, 開口上部)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	派生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1740	1827	5144	0.36
	(-+)	①	D32@300	1789	1878	5144	0.37
	(+-)	①	D32@300	1740	1827	5144	0.36
	(--)	①	D32@300	1787	1876	5144	0.37
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	1949	2046	5144	0.40
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	1906	2001	5144	0.39
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	1709	1794	5144	0.35
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	1650	1733	5144	0.34

表 4.5-7(10) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑦, 開口上部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	23	5	135	140	294	0.48
	(-+)	①	D38@200, 300	23	5	157	162	294	0.56
	(+-)	①	D38@200, 300	23	5	135	140	294	0.48
	(--)	①	D38@200, 300	23	5	157	162	294	0.56
S d - D 2	(-+)	②	D38@200, 300	25	6	141	147	294	0.50
S d - D 2	(-+)	③	D38@200, 300	25	5	164	169	294	0.58
S d - D 2	(+-)	②	D38@200, 300	22	5	129	134	294	0.46
S d - D 2	(+-)	③	D38@200, 300	21	5	145	150	294	0.52
S d - D 2	(--)	③	D38@200, 300	25	5	164	169	294	0.58

表 4.5-7(11) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口上部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
S d - D 2	(++)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
	(-+)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
	(+-)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
	(--)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	25	6	0	6	294	0.03
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	25	5	0	5	294	0.02
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	22	5	0	5	294	0.02
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	21	5	0	5	294	0.02

表 4.5-7(12) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口上部)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモー メント・せん 断力による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値  ( (a+b) / c )	
			ねじり モーメント (kN・m)						
S d - D 2	(++)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
	(-+)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
	(+-)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
	(--)	①	D32@300	23	5	0	5	294	0.02
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	25	6	0	6	294	0.03
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	25	5	0	5	294	0.02
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	22	5	0	5	294	0.02
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	21	5	0	5	294	0.02

表 4.5-7(13) フーチング(本体, 開口下部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果  
(コンクリート) (断面⑦)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	My : 1797 Mz : 54	-59	2.3	24.0	0.10
	(-+)	①	My : 2039 Mz : 62	-48	2.7	24.0	0.12
	(+-)	①	My : 1796 Mz : 55	-55	2.3	24.0	0.10
	(--)	①	My : 2040 Mz : 56	-56	2.6	24.0	0.11
S d-D 2	(-+)	②	My : 1742 Mz : 55	-52	2.3	24.0	0.10
S d-D 2	(-+)	③	My : 2117 Mz : 65	-44	2.8	24.0	0.12
S d-D 2	(+-)	②	My : 1648 Mz : 54	-57	2.2	24.0	0.10
S d-D 2	(+-)	③	My : 1865 Mz : 71	-45	2.5	24.0	0.11

表 4.5-7(14) フーチング(本体, 開口下部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	D38 @300, 200	My : 1797 Mz : 54	-127	104	294	0.36
	(-+)	①	D38 @300, 200	My : 2039 Mz : 62	-128	117	294	0.40
	(+-)	①	D38 @300, 200	My : 1796 Mz : 55	-135	105	294	0.36
	(--)	①	D38 @300, 200	My : 2040 Mz : 56	-124	117	294	0.40
S d-D 2	(-+)	②	D38 @300, 200	My : 1742 Mz : 55	-137	102	294	0.35
S d-D 2	(-+)	③	D38 @300, 200	My : 2117 Mz : 65	-124	122	294	0.42
S d-D 2	(+-)	②	D38 @300, 200	My : 1648 Mz : 54	-142	97	294	0.33
S d-D 2	(+-)	③	D38 @300, 200	My : 1865 Mz : 71	-125	109	294	0.37

表 4.5-7(15) フーチング(本体, 開口下部)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

地震動	解析ケース	せん断補強筋	派生断面力	照査用せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D32@300	1944	2041	7983	0.26
	(-+)	①	D32@300	1893	1988	5675	0.36
	(+-)	①	D32@300	1943	2040	7983	0.26
	(--)	①	D32@300	1895	1990	5675	0.36
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	2081	2185	5675	0.39
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	2072	2176	5675	0.39
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	1909	2004	7983	0.26
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	1813	1904	7983	0.24

表 4.5-7(16) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑦, 開口下部)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力	ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)	
			ねじりモーメント (kN・m)						
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	85	7	104	111	294	0.38
	(-+)	①	D38@200, 300	86	7	117	124	294	0.43
	(+-)	①	D38@200, 300	85	7	105	112	294	0.39
	(--)	①	D38@200, 300	86	7	117	124	294	0.43
S d - D 2	(-+)	②	D38@200, 300	94	8	102	110	294	0.38
S d - D 2	(-+)	③	D38@200, 300	92	7	122	129	294	0.44
S d - D 2	(+-)	②	D38@200, 300	83	7	97	104	294	0.36
S d - D 2	(+-)	③	D38@200, 300	80	7	109	116	294	0.40

表 4.5-7(17) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口下部)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力	ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)	
			ねじりモーメント (kN・m)						
S d - D 2	(++)	①	D32@300	85	11	0	11	294	0.04
	(-+)	①	D32@300	86	11	0	11	294	0.04
	(+-)	①	D32@300	85	11	0	11	294	0.04
	(--)	①	D32@300	86	11	0	11	294	0.04
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	94	12	0	12	294	0.05
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	92	11	0	11	294	0.04
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	83	10	0	10	294	0.04
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	80	10	0	10	294	0.04

表 4.5-7(18) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果  
(断面⑦, 開口下部)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度	曲げモー メント・せん 断力による 応力度	応力度 合計値	許容限界	照査値	
			ねじり モーメント (kN・m)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	(N/mm <sup>2</sup> ) (c)	((a+b)/c)	
S d - D 2	(++)	①	D32@300	85	11	0	11	294	0.04
	(-+)	①	D32@300	86	11	0	11	294	0.04
	(+-)	①	D32@300	85	11	0	11	294	0.04
	(--)	①	D32@300	86	11	0	11	294	0.04
S d - D 2	(-+)	②	D32@300	94	12	0	12	294	0.05
S d - D 2	(-+)	③	D32@300	92	11	0	11	294	0.04
S d - D 2	(+-)	②	D32@300	83	10	0	10	294	0.04
S d - D 2	(+-)	③	D32@300	80	10	0	10	294	0.04

表 4.5-8(1) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑧)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	My : 1090 Mz : -742	44	0.9	24.0	0.04
	(-+)	①	My : 1121 Mz : -699	49	0.9	24.0	0.04
	(+-)	①	My : 1091 Mz : -748	46	0.9	24.0	0.04
	(--)	①	My : 1122 Mz : -727	49	0.9	24.0	0.04
S d - D 2	(++)	②	My : 1115 Mz : -772	45	0.9	24.0	0.04
S d - D 2	(++)	③	My : 1082 Mz : -748	44	0.9	24.0	0.04
S d - D 2	(--)	②	My : 1114 Mz : -717	50	0.9	24.0	0.04
S d - D 2	(--)	③	My : 1112 Mz : -722	47	0.9	24.0	0.04

表 4.5-8(2) フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋) (断面⑧)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D38 @300,200	My : 1090 Mz : -742	-1	31	294	0.11
	(-+)	①	D38 @300,200	My : 1121 Mz : -699	-1	31	294	0.11
	(+-)	①	D38 @300,200	My : 1091 Mz : -748	-1	31	294	0.11
	(--)	①	D38 @300,200	My : 1122 Mz : -727	-1	31	294	0.11
S d - D 2	(++)	②	D38 @300,200	My : 1115 Mz : -772	-1	32	294	0.11
S d - D 2	(++)	③	D38 @300,200	My : 1082 Mz : -748	-1	31	294	0.11
S d - D 2	(--)	②	D38 @300,200	My : 1114 Mz : -717	-1	31	294	0.11
S d - D 2	(--)	③	D38 @300,200	My : 1112 Mz : -722	-1	31	294	0.11

表 4.5-8(3) フーチング(本体)のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑧)

地震動	解析ケース	せん断補強筋	発生断面力		許容限界	照査値	
			せん断力 (kN)	照査用せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D32@300	945	993	18084	0.06
	(-+)	①	D32@300	985	1035	18084	0.06
	(+-)	①	D32@300	947	995	18084	0.06
	(--)	①	D32@300	985	1035	18084	0.06
S d - D 2	(++)	②	D32@300	969	1018	18084	0.06
S d - D 2	(++)	③	D32@300	932	979	18084	0.06
S d - D 2	(--)	②	D32@300	976	1025	18084	0.06
S d - D 2	(--)	③	D32@300	977	1026	18084	0.06

表 4.5-8(4) フーチング(本体)のねじり(軸方向鉄筋)に対する照査結果 (断面⑧)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)					
S d - D 2	(++)	①	D38@200, 300	2982	58	31	89	294	0.31
	(-+)	①	D38@200, 300	2958	57	31	88	294	0.30
	(+-)	①	D38@200, 300	2984	58	31	89	294	0.31
	(--)	①	D38@200, 300	2961	57	31	88	294	0.30
S d - D 2	(++)	②	D38@200, 300	3044	59	32	91	294	0.31
S d - D 2	(++)	③	D38@200, 300	2954	57	31	88	294	0.30
S d - D 2	(--)	②	D38@200, 300	2944	57	31	88	294	0.30
S d - D 2	(--)	③	D38@200, 300	2934	57	31	88	294	0.30

表 4.5-8(5) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(鉛直))に対する照査結果 (断面⑧)

地震動	解析ケース	配筋	発生断面力		ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げモーメント・せん断力による応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
			ねじりモーメント (kN・m)	ねじりモーメントによる応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)					
S d - D 2	(++)	①	D32@300	2982	101	0	101	294	0.35
	(-+)	①	D32@300	2958	100	0	100	294	0.35
	(+-)	①	D32@300	2984	101	0	101	294	0.35
	(--)	①	D32@300	2961	100	0	100	294	0.35
S d - D 2	(++)	②	D32@300	3044	103	0	103	294	0.36
S d - D 2	(++)	③	D32@300	2954	100	0	100	294	0.35
S d - D 2	(--)	②	D32@300	2944	99	0	99	294	0.34
S d - D 2	(--)	③	D32@300	2934	99	0	99	294	0.34

表 4.5-8(6) フーチング(本体)のねじり(帯方向鉄筋(水平))に対する照査結果(断面⑧)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力	ねじり モーメント による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a)	曲げモーメ ント・せん 断力による 応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (b)	応力度 合計値 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (a+b)	許容限界 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) (c)	照査値 ( $(a+b)/c$ )	
			ねじり モーメント ( $\text{kN}\cdot\text{m}$ )						
S d - D 2	(++)	①	D32@300	2982	101	0	101	294	0.35
	(-+)	①	D32@300	2958	100	0	100	294	0.35
	(+-)	①	D32@300	2984	101	0	101	294	0.35
	(--)	①	D32@300	2961	100	0	100	294	0.35
S d - D 2	(++)	②	D32@300	3044	103	0	103	294	0.36
S d - D 2	(++)	③	D32@300	2954	100	0	100	294	0.35
S d - D 2	(--)	②	D32@300	2944	99	0	99	294	0.34
S d - D 2	(--)	③	D32@300	2934	99	0	99	294	0.34



#### 4.5.2 フーチング（ペDESTAL部）

フーチング（ペDESTAL部）における支圧破壊，押し抜きせん断破壊，曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊及びに対する照査結果を表4.5-9～表4.5-16に示す。この結果から，フーチング（ペDESTAL部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-9(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値 (断面①)

地震動		解析ケース	発生断面力		支圧応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1526	837	8.6	38.4	0.23
	(-+)	①	1381	786	7.9	38.4	0.21
	(+-)	①	1526	837	8.6	38.4	0.23
	(--)	①	1382	786	7.9	38.4	0.21
S d - D 2	(++)	②	1524	841	8.6	38.4	0.23
S d - D 2	(++)	③	1524	838	8.6	38.4	0.23

表 4.5-9(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果 (断面①)

地震動		解析ケース	せん断補強筋	発生断面力		許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	水平押し抜きせん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(++)	①	D22@150	837	1894	2357	0.81
	(-+)	①	D22@150	786	1733	2357	0.74
	(+-)	①	D22@150	837	1894	2357	0.81
	(--)	①	D22@150	786	1733	2357	0.74
S d - D 2	(++)	②	D22@150	841	1894	2357	0.81
S d - D 2	(++)	③	D22@150	838	1894	2357	0.81
S d - D 2	(+-)	②	D22@150	841	1894	2357	0.81

表 4.5-9(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (断面①)

地震動		解析ケース	配筋	発生断面力		許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)	軸力		
S d - D 2	(++)	②	D38@150 2段	My : 3877	6317	0.62	

表 4.5-9(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値(断面①)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(++)	②	D19@300	1170	4567	0.26

表 4.5-10(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面②)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応 力 度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	1482	815	8.3	38.4	0.22
	(-+)	①	1489	823	8.4	38.4	0.22
	(+-)	①	1482	815	8.3	38.4	0.22
	(--)	①	1488	822	8.4	38.4	0.22
S d-D 2	(++)	②	1497	837	8.5	38.4	0.23
S d-D 2	(++)	③	1491	819	8.4	38.4	0.22
S d-D 2	(-+)	②	1534	848	8.6	38.4	0.23
S d-D 2	(-+)	③	1513	833	8.5	38.4	0.23

表 4.5-10(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面②)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	D22@150	815	1851	2357	0.79
	(-+)	①	D22@150	823	1851	2357	0.79
	(+-)	①	D22@150	815	1851	2357	0.79
	(--)	①	D22@150	822	1851	2357	0.79
S d-D 2	(++)	②	D22@150	837	1873	2357	0.80
S d-D 2	(++)	③	D22@150	819	1851	2357	0.79
S d-D 2	(-+)	②	D22@150	848	1915	2357	0.82
S d-D 2	(-+)	③	D22@150	833	1894	2357	0.81
S d-D 2	(--)	②	D22@150	847	1915	2357	0.82

表 4.5-10(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面②)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d-D 2	(-+)	②	D38@150 2段	My : 3974	8122	0.49

表 4.5-10(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面②)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(-+)	②	D19@300	1191	5397	0.23

表 4.5-11(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面③)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	1063	671	12.4	38.4	0.33
	(-+)	①	984	631	11.6	38.4	0.31
	(+-)	①	1063	671	12.4	38.4	0.33
	(--)	①	984	631	11.6	38.4	0.31
S d-D 2	(++)	②	1120	712	13.1	38.4	0.35
S d-D 2	(++)	③	1083	680	12.7	38.4	0.34
S d-D 2	(--)	②	1039	660	12.2	38.4	0.32
S d-D 2	(--)	③	1002	639	11.8	38.4	0.31

表 4.5-11(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面③)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		許容限界 (kN)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)		
S d-D 2	(++)	①	D22@100	671	1809	2357	0.77
	(-+)	①	D22@100	631	1676	2357	0.72
	(+-)	①	D22@100	671	1809	2357	0.77
	(--)	①	D22@100	631	1676	2357	0.72
S d-D 2	(++)	②	D22@100	712	1909	2357	0.81
S d-D 2	(++)	③	D22@100	680	1838	2357	0.78
S d-D 2	(--)	②	D22@100	660	1760	2357	0.75
S d-D 2	(--)	③	D22@100	639	1705	2357	0.73
S d-D 2	(+-)	②	D22@100	712	1909	2357	0.81

表 4.5-11(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面③)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)			
S d-D 2	(++)	②	D38@150	My : 2459	4061	0.61	

表 4.5-11(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面③)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(++)	②	D19@300	1050	5397	0.20

表 4.5-12(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面④)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応 力 度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1778	1050	20.4	38.4	0.54
	(-+)	①	1833	1147	21.4	38.4	0.56
	(+-)	①	1780	1050	20.4	38.4	0.54
	(--)	①	1834	1148	21.4	38.4	0.56
S d - D 2	(+-)	②	1604	950	18.4	38.4	0.48
S d - D 2	(+-)	③	1976	1131	22.4	38.4	0.59
S d - D 2	(--)	②	1555	995	18.3	38.4	0.48
S d - D 2	(--)	③	2146	1365	25.1	38.4	0.66
S d - D 2	(-+)	③	1759	1156	20.8	38.4	0.55

表 4.5-12(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面④)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(++)	①	D29@100	1050	2950	3912	0.76
	(-+)	①	D29@100	1147	3099	3912	0.80
	(+-)	①	D29@100	1050	2950	3912	0.76
	(--)	①	D29@100	1148	3099	3912	0.80
S d - D 2	(+-)	②	D29@100	950	2663	3912	0.69
S d - D 2	(+-)	③	D29@100	1131	3259	3912	0.84
S d - D 2	(--)	②	D29@100	995	2656	3912	0.68
S d - D 2	(--)	③	D29@100	1365	3663	3912	0.94
S d - D 2	(-+)	③	D29@100	1156	3035	3912	0.78

表 4.5-12(3) フーチング(ペDESTAL部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)	My : 4572		
S d - D 2	(--)	③	D38@150 2段	My : 4572	8122	0.57	

表 4.5-12(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(--)	③	D19@300	1692	5397	0.32



表 4.5-13(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支圧 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	779	596	9.8	38.4	0.26
	(-+)	①	778	608	9.8	38.4	0.26
	(+-)	①	777	598	9.8	38.4	0.26
	(--)	①	769	602	9.7	38.4	0.26
S d-D 2	(++)	②	790	599	9.9	38.4	0.26
S d-D 2	(++)	③	742	603	9.5	38.4	0.25
S d-D 2	(+-)	②	787	598	9.8	38.4	0.26
S d-D 2	(+-)	③	749	608	9.6	38.4	0.25
S d-D 2	(--)	②	724	589	9.3	38.4	0.25
S d-D 2	(--)	③	725	569	9.2	38.4	0.24

表 4.5-13(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		許容限界 (kN)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)		
S d-D 2	(++)	①	D29@100	596	1423	3912	0.37
	(-+)	①	D29@100	608	1438	3912	0.37
	(+-)	①	D29@100	598	1423	3912	0.37
	(--)	①	D29@100	602	1423	3912	0.37
S d-D 2	(++)	②	D29@100	599	1438	3912	0.37
S d-D 2	(++)	③	D29@100	603	1396	3912	0.36
S d-D 2	(+-)	②	D29@100	598	1438	3912	0.37
S d-D 2	(+-)	③	D29@100	608	1388	3912	0.36
S d-D 2	(--)	②	D29@100	589	1346	3912	0.35
S d-D 2	(--)	③	D29@100	569	1331	3912	0.35

表 4.5-13(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	③	D38@150 2段	My : 2052	4512	0.46

表 4.5-13(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑤, 一般部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(--)	③	D19@300	668	4528	0.15

表 4.5-13(3) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1698	1268	10.8	38.4	0.29
	(-+)	①	1610	1178	10.2	38.4	0.27
	(+-)	①	1700	1272	10.9	38.4	0.29
	(--)	①	1604	1173	10.2	38.4	0.27
S d - D 2	(++)	②	1414	1073	9.1	38.4	0.24
S d - D 2	(++)	③	2150	1565	13.6	38.4	0.36
S d - D 2	(+-)	②	1411	1075	9.1	38.4	0.24
S d - D 2	(+-)	③	2149	1574	13.6	38.4	0.36
S d - D 2	(--)	②	1284	989	8.3	38.4	0.22
S d - D 2	(--)	③	1944	1455	12.4	38.4	0.33

表 4.5-13(4) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D29@100	1268	2431	3782	0.65
	(-+)	①	D29@100	1178	2259	3782	0.60
	(+-)	①	D29@100	1272	2431	3782	0.65
	(--)	①	D29@100	1173	2270	3782	0.61
S d - D 2	(++)	②	D29@100	1073	2045	3782	0.55
S d - D 2	(++)	③	D29@100	1565	3031	3782	0.81
S d - D 2	(+-)	②	D29@100	1075	2045	3782	0.55
S d - D 2	(+-)	③	D29@100	1574	3031	3782	0.81
S d - D 2	(--)	②	D29@100	989	1863	3782	0.50
S d - D 2	(--)	③	D29@100	1455	2797	3782	0.74

表 4.5-13(5) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	③	D38@150 2段	My : 3624	5415	0.67

表 4.5-13(6) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑤, 張出部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(+-)	③	D19@300	1708	2402	0.72

表 4.5-14(1) フーチング(ペデスタル部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑥)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	1415	948	16.9	38.4	0.45
	(-+)	①	1467	888	16.9	38.4	0.45
	(+-)	①	1415	949	16.9	38.4	0.45
	(--)	①	1465	886	16.9	38.4	0.45
S d-D 2	(++)	②	1372	920	16.4	38.4	0.43
S d-D 2	(++)	③	1400	911	16.5	38.4	0.43
S d-D 2	(-+)	②	1418	856	16.4	38.4	0.43
S d-D 2	(-+)	③	1430	903	16.7	38.4	0.44
S d-D 2	(--)	②	1303	862	15.5	38.4	0.41
S d-D 2	(--)	③	1380	869	16.1	38.4	0.42

表 4.5-14(2) フーチング(ペデスタル部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面⑥)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	D29@100	948	2451	3912	0.63
	(-+)	①	D29@100	888	2466	3912	0.64
	(+-)	①	D29@100	949	2451	3912	0.63
	(--)	①	D29@100	886	2466	3912	0.64
S d-D 2	(++)	②	D29@100	920	2382	3912	0.61
S d-D 2	(++)	③	D29@100	911	2408	3912	0.62
S d-D 2	(-+)	②	D29@100	856	2375	3912	0.61
S d-D 2	(-+)	③	D29@100	903	2437	3912	0.63
S d-D 2	(--)	②	D29@100	862	2247	3912	0.58
S d-D 2	(--)	③	D29@100	869	2346	3912	0.60

表 4.5-14(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値(断面⑥)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(-+)	①	D38@150 2段	My : 3074	8122	0.38

表 4.5-14(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値(断面⑥)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(+-)	①	D19@300	1160	5397	0.22

表 4.5-15(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑦, 一般部)

地震動		解析ケース	発生断面力		支圧応力度	許容限界	照査値
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)	(N/mm <sup>2</sup> ) (a)	(N/mm <sup>2</sup> ) (b)	(a/b)
S d-D 2	(++)	①	1176	785	14.0	38.4	0.37
	(-+)	①	1076	726	12.9	38.4	0.34
	(+-)	①	1177	785	14.0	38.4	0.37
	(--)	①	1077	726	12.9	38.4	0.34
S d-D 2	(-+)	②	1112	736	13.2	38.4	0.35
S d-D 2	(-+)	③	1215	836	14.6	38.4	0.39
S d-D 2	(+-)	②	1108	759	13.3	38.4	0.35
S d-D 2	(+-)	③	1244	827	14.8	38.4	0.39

表 4.5-15(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑦, 一般部)

地震動		解析ケース	せん断補強筋	発生断面力	水平押し抜きせん断力	許容限界 (kN)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	(kN)		
				(a)	(b)		
S d-D 2	(++)	①	D22@150	785	2043	3912	0.53
	(-+)	①	D22@150	726	1868	3912	0.48
	(+-)	①	D22@150	785	2043	3912	0.53
	(--)	①	D22@150	726	1868	3912	0.48
S d-D 2	(-+)	②	D22@150	736	1932	3912	0.50
S d-D 2	(-+)	③	D22@150	836	2133	3912	0.55
S d-D 2	(+-)	②	D22@150	759	1943	3912	0.50
S d-D 2	(+-)	③	D22@150	827	2163	3912	0.56
S d-D 2	(++)	③	D22@150	827	2163	3912	0.56

表 4.5-15(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(+-)	①	D38@150 2段	My : 2169	8122	0.27

表 4.5-15(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑦, 一般部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(+-)	①	D19@300	1072	5476	0.20



表 4.5-15(3) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応 力 度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1174	987	7.9	38.4	0.21
	(-+)	①	1353	1088	9.0	38.4	0.24
	(+-)	①	1175	988	8.0	38.4	0.21
	(--)	①	1354	1088	9.0	38.4	0.24
S d - D 2	(-+)	②	1228	993	8.2	38.4	0.22
S d - D 2	(-+)	③	1286	1069	8.7	38.4	0.23
S d - D 2	(+-)	②	1255	1011	8.3	38.4	0.22
S d - D 2	(+-)	③	1291	965	8.3	38.4	0.22

表 4.5-15(4) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果  
(断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	D22@150	987	1778	2927	0.61
	(-+)	①	D22@150	1088	2004	2927	0.69
	(+-)	①	D22@150	988	1778	2927	0.61
	(--)	①	D22@150	1088	2004	2927	0.69
S d - D 2	(-+)	②	D22@150	993	1820	2927	0.63
S d - D 2	(-+)	③	D22@150	1069	1940	2927	0.67
S d - D 2	(+-)	②	D22@150	1011	1875	2927	0.65
S d - D 2	(+-)	③	D22@150	965	1843	2927	0.63

表 4.5-15(5) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値  
(断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(--)	①	D38@150 2段	My : 2299	4512	0.51

表 4.5-15(6) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑦, 張出部)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(+-)	①	D19@300	1248	2625	0.48

表 4.5-16(1) フーチング(ペDESTAL部)の支圧破壊に対する照査値(断面⑧)

地震動		解析 ケース	発生断面力		支 圧 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	767	536	9.3	38.4	0.25
	(-+)	①	737	522	9.0	38.4	0.24
	(+-)	①	767	536	9.3	38.4	0.25
	(--)	①	739	523	9.0	38.4	0.24
S d-D 2	(++)	②	786	548	9.5	38.4	0.25
S d-D 2	(++)	③	759	532	9.2	38.4	0.24
S d-D 2	(--)	②	738	521	9.0	38.4	0.24
S d-D 2	(--)	③	730	517	8.9	38.4	0.24

表 4.5-16(2) フーチング(ペDESTAL部)の押し抜きせん断破壊に対する照査結果(断面⑧)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	水平 押し抜き せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d-D 2	(++)	①	D29@100	536	1359	3912	0.35
	(-+)	①	D29@100	522	1297	3912	0.34
	(+-)	①	D29@100	536	1359	3912	0.35
	(--)	①	D29@100	523	1317	3912	0.34
S d-D 2	(++)	②	D29@100	548	1388	3912	0.36
S d-D 2	(++)	③	D29@100	532	1346	3912	0.35
S d-D 2	(--)	②	D29@100	521	1297	3912	0.34
S d-D 2	(--)	③	D29@100	517	1282	3912	0.33

表 4.5-16(3) フーチング(ペデスタル部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査値 (断面⑧)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	②	D38@150 2段	My : 1840	8122	0.23

表 4.5-16(4) フーチング(ペデスタル部)のせん断破壊に対する照査値 (断面⑧)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN) (a)		
S d - D 2	(++)	②	D19@300	840	5397	0.16

#### 4.5.3 フーチング（接続部）

フーチング（接続部）における曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査結果を表 4.5-17～表 4.5-24 に示す。この結果から、フーチング（接続部）の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.5-17(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（コンクリート）  
(断面①)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 78 Mz : 35		0.2	16.5	0.02
	(-+)	①	My : 78 Mz : 35		0.2	16.5	0.02
	(+-)	①	My : 78 Mz : 35		0.2	16.5	0.02
	(--)	①	My : 78 Mz : 35		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(++)	②	My : 78 Mz : 35		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(++)	③	My : 75 Mz : 38		0.2	16.5	0.02

表 4.5-17(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（鉄筋）  
(断面①)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 78 Mz : 35		8	294	0.03
	(-+)	①	D22 @150	My : 78 Mz : 35		8	294	0.03
	(+-)	①	D22 @150	My : 78 Mz : 35		8	294	0.03
	(--)	①	D22 @150	My : 78 Mz : 35		8	294	0.03
S d - D 2	(++)	②	D22 @150	My : 78 Mz : 35		8	294	0.03
S d - D 2	(++)	③	D22 @150	My : 75 Mz : 38		8	294	0.03

表 4.5-17(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面①)

地震動		解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力	許容限界	照査値
				せん断力 (kN)	(kN) (a)	(kN) (b)	(a/b)
S d - D 2	(++)	①	D29@150	251	264	10902	0.03
	(-+)	①	D29@150	251	264	10902	0.03
	(+-)	①	D29@150	251	264	10902	0.03
	(--)	①	D29@150	251	264	10902	0.03
S d - D 2	(++)	②	D29@150	251	264	10902	0.03
S d - D 2	(++)	③	D29@150	241	254	10902	0.03

表 4.5-18(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面②)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 46 Mz : 26		0.1	16.5	0.01
	(-+)	①	My : 46 Mz : 26		0.1	16.5	0.01
	(+-)	①	My : 46 Mz : 26		0.1	16.5	0.01
	(--)	①	My : 46 Mz : 26		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(++)	②	My : 51 Mz : 26		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(++)	③	My : 44 Mz : 24		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(-+)	②	My : 51 Mz : 26		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(-+)	③	My : 44 Mz : 24		0.1	16.5	0.01

表 4.5-18(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面②)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 46 Mz : 26		5	294	0.02
	(-+)	①	D22 @150	My : 46 Mz : 26		5	294	0.02
	(+-)	①	D22 @150	My : 46 Mz : 26		5	294	0.02
	(--)	①	D22 @150	My : 46 Mz : 26		5	294	0.02
S d - D 2	(++)	②	D22 @150	My : 51 Mz : 26		5	294	0.02
S d - D 2	(++)	③	D22 @150	My : 44 Mz : 24		5	294	0.02
S d - D 2	(-+)	②	D22 @150	My : 51 Mz : 26		5	294	0.02
S d - D 2	(-+)	③	D22 @150	My : 44 Mz : 24		5	294	0.02

表 4.5-18(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面②)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D29@150	176	185	11526	0.02
	(-+)	①	D29@150	176	185	11526	0.02
	(+-)	①	D29@150	176	185	11526	0.02
	(--)	①	D29@150	176	185	11526	0.02
S d - D 2	(++)	②	D29@150	195	205	11526	0.02
S d - D 2	(++)	③	D29@150	168	177	11526	0.02
S d - D 2	(-+)	②	D29@150	195	205	11526	0.02
S d - D 2	(-+)	③	D29@150	168	177	11526	0.02



表 4.5-19(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面③)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 57 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
	(-+)	①	My : 57 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
	(+-)	①	My : 57 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
	(--)	①	My : 57 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(++)	②	My : 60 Mz : 30		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(++)	③	My : 57 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(--)	②	My : 60 Mz : 30		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(--)	③	My : 57 Mz : 30		0.1	16.5	0.01

表 4.5-19(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面③)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 57 Mz : 30		5	294	0.02
	(-+)	①	D22 @150	My : 57 Mz : 30		5	294	0.02
	(+-)	①	D22 @150	My : 57 Mz : 30		5	294	0.02
	(--)	①	D22 @150	My : 57 Mz : 30		5	294	0.02
S d - D 2	(++)	②	D22 @150	My : 60 Mz : 30		8	294	0.03
S d - D 2	(++)	③	D22 @150	My : 57 Mz : 30		5	294	0.02
S d - D 2	(--)	②	D22 @150	My : 60 Mz : 30		8	294	0.03
S d - D 2	(--)	③	D22 @150	My : 57 Mz : 30		5	294	0.02

表 4.5-19(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面③)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D25@150	183	193	9064	0.03
	(-+)	①	D25@150	183	193	9064	0.03
	(+-)	①	D25@150	183	193	9064	0.03
	(--)	①	D25@150	183	193	9064	0.03
S d - D 2	(++)	②	D25@150	192	202	9064	0.03
S d - D 2	(++)	③	D25@150	183	193	9064	0.03
S d - D 2	(--)	②	D25@150	192	202	9064	0.03
S d - D 2	(--)	③	D25@150	183	193	9064	0.03

表 4.5-20(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面④)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 85 Mz : 28		0.2	16.5	0.02
	(-+)	①	My : 85 Mz : 28		0.2	16.5	0.02
	(+-)	①	My : 85 Mz : 28		0.2	16.5	0.02
	(--)	①	My : 85 Mz : 28		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(+-)	②	My : 83 Mz : 28		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(+-)	③	My : 104 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(--)	②	My : 83 Mz : 28		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(--)	③	My : 104 Mz : 30		0.3	16.5	0.02

表 4.5-20(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面④)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 85 Mz : 28		10	294	0.04
	(-+)	①	D22 @150	My : 85 Mz : 28		10	294	0.04
	(+-)	①	D22 @150	My : 85 Mz : 28		10	294	0.04
	(--)	①	D22 @150	My : 85 Mz : 28		10	294	0.04
S d - D 2	(+-)	②	D22 @150	My : 83 Mz : 28		10	294	0.04
S d - D 2	(+-)	③	D22 @150	My : 104 Mz : 30		12	294	0.05
S d - D 2	(--)	②	D22 @150	My : 83 Mz : 28		10	294	0.04
S d - D 2	(--)	③	D22 @150	My : 104 Mz : 30		12	294	0.05

表 4.5-20(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面④)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D25@150	275	289	9064	0.04
	(-+)	①	D25@150	275	289	9064	0.04
	(+-)	①	D25@150	275	289	9064	0.04
	(--)	①	D25@150	275	289	9064	0.04
S d - D 2	(+-)	②	D25@150	268	282	9064	0.04
S d - D 2	(+-)	③	D25@150	335	352	9064	0.04
S d - D 2	(--)	②	D25@150	268	282	9064	0.04
S d - D 2	(--)	③	D25@150	335	352	9064	0.04

表 4.5-21(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑤)

地震動		解析 ケース	発生断面力	曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)			
S d - D 2	(++)	①	My : 1234 Mz : 443	2.4	16.5	0.15
	(-+)	①	My : 1201 Mz : 443	2.3	16.5	0.14
	(+-)	①	My : 1201 Mz : 443	2.3	16.5	0.14
	(--)	①	My : 1234 Mz : 443	2.4	16.5	0.15
S d - D 2	(++)	②	My : 1068 Mz : 443	2.1	16.5	0.13
S d - D 2	(++)	③	My : 1234 Mz : 470	2.4	16.5	0.15
S d - D 2	(+-)	②	My : 1068 Mz : 415	2.1	16.5	0.13
S d - D 2	(+-)	③	My : 1234 Mz : 443	2.4	16.5	0.15
S d - D 2	(--)	②	My : 1068 Mz : 443	2.1	16.5	0.13
S d - D 2	(--)	③	My : 1234 Mz : 470	2.4	16.5	0.15

表 4.5-21(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鉄筋)  
(断面⑤)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D25 @150	My : 1234 Mz : 443	99	294	0.34
	(-+)	①	D25 @150	My : 1201 Mz : 443	97	294	0.33
	(+-)	①	D25 @150	My : 1201 Mz : 443	97	294	0.33
	(--)	①	D25 @150	My : 1234 Mz : 443	99	294	0.34
S d - D 2	(++)	②	D25 @150	My : 1068 Mz : 443	87	294	0.30
S d - D 2	(++)	③	D25 @150	My : 1234 Mz : 470	100	294	0.34
S d - D 2	(+-)	②	D25 @150	My : 1068 Mz : 415	87	294	0.30
S d - D 2	(+-)	③	D25 @150	My : 1234 Mz : 443	99	294	0.34
S d - D 2	(--)	②	D25 @150	My : 1068 Mz : 443	87	294	0.30
S d - D 2	(--)	③	D25 @150	My : 1234 Mz : 470	100	294	0.34

表 4.5-21(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑤)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D29@150	1179	1238	4907	0.26
	(-+)	①	D29@150	1146	1204	4907	0.25
	(+-)	①	D29@150	1146	1204	4907	0.25
	(--)	①	D29@150	1179	1238	4907	0.26
S d - D 2	(++)	②	D29@150	1018	1069	4907	0.22
S d - D 2	(++)	③	D29@150	1179	1238	4907	0.26
S d - D 2	(+-)	②	D29@150	1018	1069	4907	0.22
S d - D 2	(+-)	③	D29@150	1179	1238	4907	0.26
S d - D 2	(--)	②	D29@150	1018	1069	4907	0.22
S d - D 2	(--)	③	D29@150	1179	1238	4907	0.26

表 4.5-22(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑥)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 119 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
	(-+)	①	My : 119 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
	(+-)	①	My : 119 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
	(--)	①	My : 119 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(++)	②	My : 117 Mz : 28		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(++)	③	My : 127 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(-+)	②	My : 117 Mz : 28		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(-+)	③	My : 127 Mz : 30		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(--)	②	My : 113 Mz : 28		0.3	16.5	0.02
S d - D 2	(--)	③	My : 121 Mz : 30		0.3	16.5	0.02

表 4.5-22(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果(鉄筋)  
(断面⑥)

地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 30	14	294	0.05
	(-+)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 30	14	294	0.05
	(+-)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 30	14	294	0.05
	(--)	①	D22 @150	My : 119 Mz : 30	14	294	0.05
S d - D 2	(++)	②	D22 @150	My : 117 Mz : 28	14	294	0.05
S d - D 2	(++)	③	D22 @150	My : 127 Mz : 30	15	294	0.06
S d - D 2	(-+)	②	D22 @150	My : 117 Mz : 28	14	294	0.05
S d - D 2	(-+)	③	D22 @150	My : 127 Mz : 30	15	294	0.06
S d - D 2	(--)	②	D22 @150	My : 113 Mz : 28	13	294	0.05
S d - D 2	(--)	③	D22 @150	My : 121 Mz : 30	14	294	0.05

表 4.5-22(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑥)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力		照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D25@150	382	402	9064	0.05
	(-+)	①	D25@150	382	402	9064	0.05
	(+-)	①	D25@150	382	402	9064	0.05
	(--)	①	D25@150	382	402	9064	0.05
S d - D 2	(++)	②	D25@150	375	394	9064	0.05
S d - D 2	(++)	③	D25@150	408	429	9064	0.05
S d - D 2	(-+)	②	D25@150	375	394	9064	0.05
S d - D 2	(-+)	③	D25@150	408	429	9064	0.05
S d - D 2	(--)	②	D25@150	361	380	9064	0.05
S d - D 2	(--)	③	D25@150	387	407	9064	0.05



表 4.5-23(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑦)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 931 Mz : 386		1.8	16.5	0.11
	(-+)	①	My : 931 Mz : 386		1.8	16.5	0.11
	(+-)	①	My : 931 Mz : 386		1.8	16.5	0.11
	(--)	①	My : 931 Mz : 386		1.8	16.5	0.11
S d - D 2	(-+)	②	My : 931 Mz : 360		1.8	16.5	0.11
S d - D 2	(-+)	③	My : 931 Mz : 386		1.8	16.5	0.11
S d - D 2	(+-)	②	My : 931 Mz : 360		1.8	16.5	0.11
S d - D 2	(+-)	③	My : 931 Mz : 386		1.8	16.5	0.11

表 4.5-23(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑦)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D25 @150	My : 931 Mz : 386		75	294	0.26
	(-+)	①	D25 @150	My : 931 Mz : 386		75	294	0.26
	(+-)	①	D25 @150	My : 931 Mz : 386		75	294	0.26
	(--)	①	D25 @150	My : 931 Mz : 386		75	294	0.26
S d - D 2	(-+)	②	D25 @150	My : 931 Mz : 360		75	294	0.26
S d - D 2	(-+)	③	D25 @150	My : 931 Mz : 386		76	294	0.26
S d - D 2	(+-)	②	D25 @150	My : 931 Mz : 360		75	294	0.26
S d - D 2	(+-)	③	D25 @150	My : 931 Mz : 386		76	294	0.26

表 4.5-23(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑦)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D29@150	920	966	5052	0.20
	(-+)	①	D29@150	920	966	5052	0.20
	(+-)	①	D29@150	920	966	5052	0.20
	(--)	①	D29@150	920	966	5052	0.20
S d - D 2	(-+)	②	D29@150	920	966	5052	0.20
S d - D 2	(-+)	③	D29@150	920	966	5052	0.20
S d - D 2	(+-)	②	D29@150	920	966	5052	0.20
S d - D 2	(+-)	③	D29@150	920	966	5052	0.20

表 4.5-24(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (コンクリート)  
(断面⑧)

地震動		解析 ケース	発生断面力		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	My : 50 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
	(-+)	①	My : 50 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
	(+-)	①	My : 50 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
	(--)	①	My : 50 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(++)	②	My : 56 Mz : 30		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(++)	③	My : 50 Mz : 30		0.1	16.5	0.01
S d - D 2	(--)	②	My : 56 Mz : 30		0.2	16.5	0.02
S d - D 2	(--)	③	My : 50 Mz : 30		0.1	16.5	0.01

表 4.5-24(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (鉄筋)  
(断面⑧)

地震動		解析 ケース	配筋	発生断面力		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)				
S d - D 2	(++)	①	D22 @150	My : 50 Mz : 30		7	294	0.03
	(-+)	①	D22 @150	My : 50 Mz : 30		7	294	0.03
	(+-)	①	D22 @150	My : 50 Mz : 30		7	294	0.03
	(--)	①	D22 @150	My : 50 Mz : 30		7	294	0.03
S d - D 2	(++)	②	D22 @150	My : 56 Mz : 30		7	294	0.03
S d - D 2	(++)	③	D22 @150	My : 50 Mz : 30		7	294	0.03
S d - D 2	(--)	②	D22 @150	My : 56 Mz : 30		7	294	0.03
S d - D 2	(--)	③	D22 @150	My : 50 Mz : 30		7	294	0.03

表 4.5-24(3) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する照査結果(断面⑧)

地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用 せん断力 (kN) (a)	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)	
			せん断力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	D25@150	162	171	9064	0.02
	(-+)	①	D25@150	162	171	9064	0.02
	(+-)	①	D25@150	162	171	9064	0.02
	(--)	①	D25@150	162	171	9064	0.02
S d - D 2	(++)	②	D25@150	181	191	9064	0.03
S d - D 2	(++)	③	D25@150	162	171	9064	0.02
S d - D 2	(--)	②	D25@150	181	191	9064	0.03
S d - D 2	(--)	③	D25@150	162	171	9064	0.02

#### 4.6 鋼管杭

鋼管杭の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-1 に示す。

表 4.6-1 鋼管杭断面諸元

断面	杭種		設置標高	板厚* (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	断面係数 (mm <sup>3</sup> )
断面①	φ 1500	SM570 (t = 23mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. +1.1m	22	1.020 × 10 <sup>5</sup>	0.371 × 10 <sup>8</sup>
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. +1.1m~ O. P. -0.9m	29	1.338 × 10 <sup>5</sup>	0.482 × 10 <sup>8</sup>
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. -0.9m~ O. P. -6.9m	36	1.653 × 10 <sup>5</sup>	0.590 × 10 <sup>8</sup>
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -6.9m~ O. P. -13.054m	29	1.338 × 10 <sup>5</sup>	0.482 × 10 <sup>8</sup>
断面②	φ 1500	SM570 (t = 23mm)	(上杭) O. P. +9.3m~ O. P. -3.5m	22	1.020 × 10 <sup>5</sup>	0.371 × 10 <sup>8</sup>
		SM570 (t = 30mm)	(中杭①) O. P. -3.5~ O. P. -5.5m	29	1.338 × 10 <sup>5</sup>	0.482 × 10 <sup>8</sup>
		SM570 (t = 37mm)	(中杭②) O. P. -5.5~ O. P. -11.5m	36	1.653 × 10 <sup>5</sup>	0.590 × 10 <sup>8</sup>
		SM570 (t = 30mm)	(下杭) O. P. -11.5~ O. P. -17.954m	29	1.338 × 10 <sup>5</sup>	0.482 × 10 <sup>8</sup>
断面③ 断面⑧	φ 1500	SM570 (t = 30mm)	—	29	1.338 × 10 <sup>5</sup>	0.482 × 10 <sup>8</sup>
断面④ 断面⑤ 断面⑥	φ 1500	SM570 (t = 25mm)	—	24	1.111 × 10 <sup>5</sup>	0.403 × 10 <sup>8</sup>
断面⑦	φ 1200	SM570 (t = 20mm)	—	19	0.704 × 10 <sup>5</sup>	0.204 × 10 <sup>8</sup>

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査及び杭の曲げ剛性を算出する際は腐食代 1mm による断面積の低減を考慮する。

#### 4.6.1 曲げ・軸力系の破壊の照査

鋼管杭における曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-2～表 4.6-9 に示す。  
この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-2 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面①）

地震動			解析 ケース	発生断面力		照査値 (a/b)	
				曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN) (b)		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)
S d - D 2	(++)	上杭	①	9985	1000	16332	0.62
		中杭①		2942	1391	21199	0.14
		中杭②		6903	1186	26132	0.27
		下杭		59	1253	21249	0.01
	(-+)	上杭	①	9591	1373	16197	0.60
		中杭①		2984	1229	21258	0.15
		中杭②		6821	1186	26132	0.27
		下杭		59	1254	21249	0.01
	(+-)	上杭	①	9984	1635	16101	0.63
		中杭①		2942	1189	21272	0.14
		中杭②		6903	1502	26019	0.27
		下杭		59	1527	21150	0.01
	(--)	上杭	①	9592	1041	16317	0.59
		中杭①		2984	1331	21221	0.15
		中杭②		6821	1501	26019	0.27
		下杭		59	1528	21150	0.01
S d - D 2	(++)	上杭	②	10161	788	16409	0.62
		中杭①		3103	1156	21284	0.15
		中杭②		6462	1254	26107	0.25
		下杭		42	1378	21204	0.01
S d - D 2	(++)	上杭	③	9981	964	16345	0.62
		中杭①		2948	1385	21202	0.14
		中杭②		6660	1181	26134	0.26
		下杭		169	1502	21159	0.01
S d - D 2	(+-)	上杭	②	10158	1624	16105	0.64
		中杭①		3103	1423	21188	0.15
		中杭②		6461	1432	26044	0.25
		下杭		42	1393	21199	0.01

表 4.6-3 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲 げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d - D 2	(++)	上杭	①	8939	1403	16186	0.56
		中杭①		2680	1701	21088	0.13
		中杭②		8441	1730	25938	0.33
		下杭		3464	1669	21099	0.17
	(-+)	上杭	①	9081	1466	16163	0.57
		中杭①		2665	1702	21087	0.13
		中杭②		8444	1729	25938	0.33
		下杭		3464	1669	21099	0.17
	(+-)	上杭	①	8939	1133	16284	0.55
		中杭①		2680	1073	21314	0.13
		中杭②		8441	1158	26142	0.33
		下杭		3464	1430	21185	0.17
	(--)	上杭	①	9078	1069	16307	0.56
		中杭①		2665	1077	21313	0.13
		中杭②		8444	1158	26142	0.33
		下杭		3464	1430	21185	0.17
S d - D 2	(++)	上杭	②	9097	1427	16177	0.57
		中杭①		2316	1374	21205	0.11
		中杭②		8065	1500	26020	0.31
		下杭		3580	1649	21106	0.17
S d - D 2	(++)	上杭	③	8977	1383	16193	0.56
		中杭①		2586	1733	21076	0.13
		中杭②		7729	1938	25864	0.30
		下杭		3498	1522	21152	0.17
S d - D 2	(-+)	上杭	②	9389	1372	16197	0.58
		中杭①		2331	1379	21204	0.11
		中杭②		8067	1500	26020	0.32
		下杭		3580	1649	21106	0.17
S d - D 2	(-+)	上杭	③	9134	1413	16182	0.57
		中杭①		2571	1734	21076	0.13
		中杭②		7731	1938	25864	0.30
		下杭		3498	1521	21152	0.17
S d - D 2	(--)	上杭	②	9361	1325	16214	0.58
		中杭①		2331	1400	21196	0.11
		中杭②		8067	1385	26061	0.31
		下杭		3580	1447	21179	0.17

表 4.6-4 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面③)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d-D 2	(++)	杭	①	7918	1385	21201	0.38
	(-+)	杭	①	7713	1375	21205	0.37
	(+-)	杭	①	7918	1027	21331	0.38
	(--)	杭	①	7713	1016	21334	0.37
S d-D 2	(++)	杭	②	7930	1321	21225	0.38
S d-D 2	(++)	杭	③	7452	1344	21216	0.36
S d-D 2	(--)	杭	②	7704	1089	21308	0.37
S d-D 2	(--)	杭	③	7274	1083	21310	0.35

表 4.6-5 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面④)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d-D 2	(++)	杭	①	8918	1039	17761	0.51
	(-+)	杭	①	8655	1181	17709	0.49
	(+-)	杭	①	8915	1159	17717	0.51
	(--)	杭	①	8655	1025	17766	0.49
S d-D 2	(+-)	杭	②	8224	1202	17702	0.47
S d-D 2	(+-)	杭	③	10003	1062	17753	0.57
S d-D 2	(--)	杭	②	7345	1043	17760	0.42
S d-D 2	(--)	杭	③	10382	1132	17727	0.59
S d-D 2	(++)	杭	③	8984	1211	17699	0.51

表 4.6-6 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑤)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d-D 2	(++)	杭	①	6386	1536	17581	0.37
	(-+)	杭	①	7375	768	17859	0.42
	(+-)	杭	①	6485	743	17868	0.37
	(--)	杭	①	7378	716	17878	0.42
S d-D 2	(++)	杭	②	6445	1286	17671	0.37
S d-D 2	(++)	杭	③	7266	754	17865	0.41
S d-D 2	(+-)	杭	②	6440	1417	17624	0.37
S d-D 2	(+-)	杭	③	7269	904	17810	0.41
S d-D 2	(--)	杭	②	6643	1367	17642	0.38
S d-D 2	(--)	杭	③	7426	828	17837	0.42



表 4.6-7 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑥)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d - D 2	(++)	杭	①	6291	966	17787	0.36
	(-+)	杭	①	6553	1095	17741	0.37
	(+-)	杭	①	6295	1206	17700	0.36
	(--)	杭	①	6545	1051	17757	0.37
S d - D 2	(++)	杭	②	6088	1034	17763	0.35
S d - D 2	(++)	杭	③	6847	936	17798	0.39
S d - D 2	(-+)	杭	②	6299	1160	17717	0.36
S d - D 2	(-+)	杭	③	6780	1102	17738	0.39
S d - D 2	(--)	杭	②	5772	1107	17736	0.33
S d - D 2	(--)	杭	③	6536	1232	17691	0.37

表 4.6-8 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑦)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d - D 2	(++)	杭	①	6090	1270	8819	0.70
	(-+)	杭	①	5253	1186	8843	0.60
	(+-)	杭	①	6093	1140	8857	0.69
	(--)	杭	①	5251	1191	8842	0.60
S d - D 2	(-+)	杭	②	5404	1293	8812	0.62
S d - D 2	(-+)	杭	③	5083	1132	8859	0.58
S d - D 2	(+-)	杭	②	5988	1350	8796	0.69
S d - D 2	(+-)	杭	③	5930	1036	8887	0.67

表 4.6-9 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果 (断面⑧)

地震動			解析 ケース	発生断面力		降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
				曲げ モーメント (kN・m) (a)	軸力 (kN)		
S d - D 2	(++)	杭	①	5650	942	21361	0.27
	(-+)	杭	①	5764	1116	21298	0.28
	(+-)	杭	①	5647	1257	21248	0.27
	(--)	杭	①	5765	1084	21310	0.28
S d - D 2	(++)	杭	②	5716	890	21380	0.27
S d - D 2	(++)	杭	③	5577	939	21362	0.27
S d - D 2	(--)	杭	②	5679	1107	21302	0.27
S d - D 2	(--)	杭	③	5745	1081	21311	0.27

#### 4.6.2 せん断破壊の照査

鋼管杭におけるせん断破壊に対する照査結果を表 4.6-10～表 4.6-17 に示す。この結果から、鋼管杭における曲げ・軸力系の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-10 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果（断面①）

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	上杭	①	1493	30	260	0.12
		中杭①		927	14	260	0.06
		中杭②		4449	54	260	0.21
		下杭		49	1	260	0.01
	(-+)	上杭	①	1457	29	260	0.12
		中杭①		922	14	260	0.06
		中杭②		4382	53	260	0.21
		下杭		49	1	260	0.01
	(+-)	上杭	①	1493	30	260	0.12
		中杭①		926	14	260	0.06
		中杭②		4449	54	260	0.21
		下杭		49	1	260	0.01
	(--)	上杭	①	1457	29	260	0.12
		中杭①		922	14	260	0.06
		中杭②		4382	53	260	0.21
		下杭		49	1	260	0.01
S d - D 2	(++)	上杭	②	1565	31	260	0.12
		中杭①		924	14	260	0.06
		中杭②		4782	58	260	0.23
		下杭		29	1	260	0.01
S d - D 2	(++)	上杭	③	1494	30	260	0.12
		中杭①		866	13	260	0.05
		中杭②		3745	46	260	0.18
		下杭		165	3	260	0.02

表 4.6-11 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面②)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	上杭	①	1400	28	260	0.11
		中杭①		1428	22	260	0.09
		中杭②		4981	61	260	0.24
		下杭		2501	38	260	0.15
	(-+)	上杭	①	1356	27	260	0.11
		中杭①		1419	22	260	0.09
		中杭②		4983	61	260	0.24
		下杭		2501	38	260	0.15
	(+-)	上杭	①	1400	28	260	0.11
		中杭①		1428	22	260	0.09
		中杭②		4981	61	260	0.24
		下杭		2501	38	260	0.15
	(--)	上杭	①	1355	27	260	0.11
		中杭①		1419	22	260	0.09
		中杭②		4983	61	260	0.24
		下杭		2501	38	260	0.15
S d - D 2	(++)	上杭	②	1414	28	260	0.11
		中杭①		1289	20	260	0.08
		中杭②		5395	66	260	0.26
		下杭		2820	43	260	0.17
S d - D 2	(++)	上杭	③	1386	28	260	0.11
		中杭①		1335	20	260	0.08
		中杭②		4031	49	260	0.19
		下杭		2206	33	260	0.13
S d - D 2	(-+)	上杭	②	1371	27	260	0.11
		中杭①		1281	20	260	0.08
		中杭②		5397	66	260	0.26
		下杭		2820	43	260	0.17
S d - D 2	(-+)	上杭	③	1363	27	260	0.11
		中杭①		1327	20	260	0.08
		中杭②		4033	49	260	0.19
		下杭		2206	33	260	0.13

表 4.6-12 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面③)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	杭	①	5467	82	260	0.32
	(-+)	杭	①	5303	80	260	0.31
	(+-)	杭	①	5467	82	260	0.32
	(--)	杭	①	5303	80	260	0.31
S d - D 2	(++)	杭	②	6032	91	260	0.35
S d - D 2	(++)	杭	③	4587	69	260	0.27
S d - D 2	(--)	杭	②	5828	88	260	0.34
S d - D 2	(--)	杭	③	4468	67	260	0.26

表 4.6-13 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面④)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	杭	①	6834	123	260	0.48
	(-+)	杭	①	6685	121	260	0.47
	(+-)	杭	①	6840	124	260	0.48
	(--)	杭	①	6685	121	260	0.47
S d - D 2	(+-)	杭	②	7055	127	260	0.49
S d - D 2	(+-)	杭	③	6464	117	260	0.45
S d - D 2	(--)	杭	②	6530	118	260	0.46
S d - D 2	(--)	杭	③	6584	119	260	0.46

表 4.6-14 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑤)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	杭	①	5281	96	260	0.37
	(-+)	杭	①	5579	101	260	0.39
	(+-)	杭	①	5290	96	260	0.37
	(--)	杭	①	5580	101	260	0.39
S d - D 2	(++)	杭	②	5616	102	260	0.40
S d - D 2	(++)	杭	③	5168	93	260	0.36
S d - D 2	(+-)	杭	②	5608	101	260	0.39
S d - D 2	(+-)	杭	③	5169	94	260	0.37
S d - D 2	(--)	杭	②	5758	104	260	0.40
S d - D 2	(--)	杭	③	5294	96	260	0.37

表 4.6-15 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑥)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	杭	①	7548	136	260	0.53
	(-+)	杭	①	7842	142	260	0.55
	(+-)	杭	①	7553	136	260	0.53
	(--)	杭	①	7833	141	260	0.55
S d - D 2	(++)	杭	②	7623	138	260	0.54
S d - D 2	(++)	杭	③	7806	141	260	0.55
S d - D 2	(-+)	杭	②	7894	143	260	0.55
S d - D 2	(-+)	杭	③	7707	139	260	0.54
S d - D 2	(--)	杭	②	6599	119	260	0.46
S d - D 2	(--)	杭	③	6681	121	260	0.47
S d - D 2	(+-)	杭	②	6670	121	260	0.47

表 4.6-16 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑦)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	杭	①	5330	152	260	0.59
	(-+)	杭	①	4756	136	260	0.53
	(+-)	杭	①	5331	152	260	0.59
	(--)	杭	①	4755	136	260	0.53
S d - D 2	(-+)	杭	②	5161	147	260	0.57
S d - D 2	(-+)	杭	③	4170	119	260	0.46
S d - D 2	(+-)	杭	②	5605	160	260	0.62
S d - D 2	(+-)	杭	③	4710	134	260	0.52
S d - D 2	(++)	杭	②	5606	160	260	0.62

表 4.6-17 鋼管杭のせん断破壊に対する照査結果 (断面⑧)

地震動			解析 ケース	発生断面力	せん断 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)			
S d - D 2	(++)	杭	①	981	15	260	0.06
	(-+)	杭	①	985	15	260	0.06
	(+-)	杭	①	981	15	260	0.06
	(--)	杭	①	985	15	260	0.06
S d - D 2	(++)	杭	②	881	14	260	0.06
S d - D 2	(++)	杭	③	884	14	260	0.06
S d - D 2	(--)	杭	②	896	14	260	0.06
S d - D 2	(--)	杭	③	889	14	260	0.06

#### 4.6.3 杭頭部照査

杭頭部の断面計算に用いた断面諸元を表 4.6-18 及び図 4.6-1 に、杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果を表 4.6-19～表 4.6-26 に示す。この結果から、杭頭部の発生応力が許容限界以下であることを確認した。

表 4.6-18 鋼管杭（杭頭）の仮想鉄筋コンクリート断面諸元

断面	杭径 (mm)	仮想 RC 断面 の径 (mm)	コンクリート	杭頭補強筋			
			設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	材質	鉄筋径	本数 (本)	配置半径 (mm)
断面① 断面② 断面③	1500	1900	50	SD490	D51	24	640
断面④ 断面⑤ 断面⑥ 断面⑧	1500	1900	50	SD490	D51	28 (24+4)	440, 640
断面⑦	1200	1600	50	SD490	D51	20	500

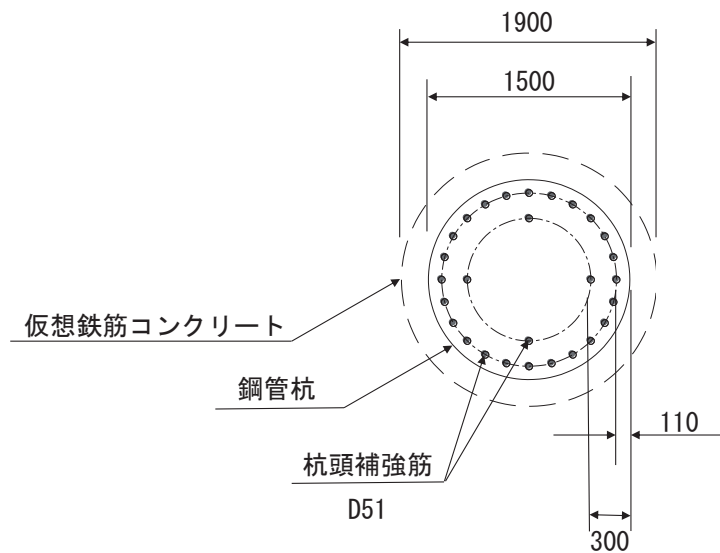


図 4.6-1 杭頭配筋概要図（断面④の例）

表 4.6-19 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面①）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	9987	11661	0.86
	(-+)	①	9591	11661	0.83
	(+-)	①	9984	11661	0.86
	(--)	①	9592	11661	0.83
S d - D 2	(++)	②	10161	11661	0.88
S d - D 2	(++)	③	9981	11661	0.86
S d - D 2	(+-)	②	10158	11661	0.88

表 4.6-20 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面②）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	8939	11661	0.77
	(-+)	①	9081	11661	0.78
	(+-)	①	8939	11661	0.77
	(--)	①	9078	11661	0.78
S d - D 2	(++)	②	9097	11661	0.79
S d - D 2	(++)	③	8977	11661	0.77
S d - D 2	(-+)	②	9389	11661	0.81
S d - D 2	(-+)	③	9134	11661	0.79
S d - D 2	(--)	②	9386	11661	0.81

表 4.6-21 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面③）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	6704	11661	0.58
	(-+)	①	6245	11661	0.54
	(+-)	①	6703	11661	0.58
	(--)	①	6242	11661	0.54
S d - D 2	(++)	②	7013	11661	0.61
S d - D 2	(++)	③	6719	11661	0.58
S d - D 2	(--)	②	6582	11661	0.57
S d - D 2	(--)	③	6316	11661	0.55
S d - D 2	(+-)	②	7013	11661	0.61

表 4.6-22 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面④）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	8918	12928	0.69
	(-+)	①	8655	12928	0.67
	(+-)	①	8915	12928	0.69
	(--)	①	8655	12928	0.67
S d - D 2	(+-)	②	8224	12928	0.64
S d - D 2	(+-)	③	10003	12928	0.78
S d - D 2	(--)	②	7345	12928	0.57
S d - D 2	(--)	③	10398	12928	0.81
S d - D 2	(++)	③	8984	12928	0.70

表 4.6-23 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑤）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	6469	12928	0.51
	(-+)	①	7386	12928	0.58
	(+-)	①	6485	12928	0.51
	(--)	①	7388	12928	0.58
S d - D 2	(++)	②	6445	12928	0.50
S d - D 2	(++)	③	7266	12928	0.57
S d - D 2	(+-)	②	6440	12928	0.50
S d - D 2	(+-)	③	7269	12928	0.57
S d - D 2	(--)	②	6664	12928	0.52
S d - D 2	(--)	③	7426	12928	0.58

表 4.6-24 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑥）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	6291	12928	0.49
	(-+)	①	6553	12928	0.51
	(+-)	①	6295	12928	0.49
	(--)	①	6545	12928	0.51
S d - D 2	(++)	②	6088	12928	0.48
S d - D 2	(++)	③	6847	12928	0.53
S d - D 2	(-+)	②	6299	12928	0.49
S d - D 2	(-+)	③	6780	12928	0.53
S d - D 2	(--)	②	5772	12928	0.45
S d - D 2	(--)	③	6536	12928	0.51



表 4.6-25 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑦）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	6090	7891	0.78
	(-+)	①	5253	7891	0.67
	(+-)	①	6093	7891	0.78
	(--)	①	5251	7891	0.67
S d - D 2	(-+)	②	5404	7891	0.69
S d - D 2	(-+)	③	5086	7891	0.65
S d - D 2	(+-)	②	5988	7891	0.76
S d - D 2	(+-)	③	5940	7891	0.76

表 4.6-26 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査結果（断面⑧）

地震動		解析 ケース	発生断面力	降伏曲げ モーメント (kN・m) (b)	照査値 (a/b)
			曲げ モーメント (kN・m) (a)		
S d - D 2	(++)	①	5367	12928	0.42
	(-+)	①	5471	12928	0.43
	(+-)	①	5362	12928	0.42
	(--)	①	5472	12928	0.43
S d - D 2	(++)	②	5461	12928	0.43
S d - D 2	(++)	③	5290	12928	0.41
S d - D 2	(--)	②	5439	12928	0.43
S d - D 2	(--)	③	5438	12928	0.43

#### 4.7 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材が設置される境界部は，防潮壁間（鋼板-鋼板）及び防潮壁間（鋼板-鋼桁，鋼板-鋼製扉，鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室，第3号機海水ポンプ室，防潮堤）間に区分される。

よって，止水ジョイント部材の照査については，これらの区分ごとに，地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお，止水ジョイント部材の相対変位量の照査は，鋼板部間の境界部に加え，鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤，海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため，評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」に照査結果をまとめて示す。

#### 4.8 基礎地盤

基礎地盤の支持性能に対する照査結果を表 4.8-1～表 4.8-8 に示す。この結果から、杭頭に生じる鉛直力が極限支持力度以下であることを確認した。なお、引き抜きに対しては上向きの鉛直力が生じていないことを確認した。

表 4.8-1 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面①）

地震動		解析ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1800	1.1	11.4	0.10
	(-+)	①	1800	1.1	11.4	0.10
	(+-)	①	1761	1.0	11.4	0.09
	(--)	①	1761	1.0	11.4	0.09
S d - D 2	(++)	②	1777	1.1	11.4	0.10
S d - D 2	(++)	③	1842	1.1	11.4	0.10

表 4.8-2 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面②）

地震動		解析ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1936	1.1	11.4	0.10
	(-+)	①	1936	1.1	11.4	0.10
	(+-)	①	1847	1.1	11.4	0.10
	(--)	①	1848	1.1	11.4	0.10
S d - D 2	(++)	②	1973	1.2	11.4	0.11
S d - D 2	(++)	③	1881	1.1	11.4	0.10
S d - D 2	(-+)	②	1972	1.2	11.4	0.11
S d - D 2	(-+)	③	1879	1.1	11.4	0.10

表 4.8-3 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面③）

地震動		解析ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)			
S d - D 2	(++)	①	1600	1.0	13.7	0.08
	(-+)	①	1599	1.0	13.7	0.08
	(+-)	①	1611	1.0	13.7	0.08
	(--)	①	1614	1.0	13.7	0.08
S d - D 2	(++)	②	1580	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(++)	③	1640	1.0	13.7	0.08
S d - D 2	(--)	②	1601	1.0	13.7	0.08
S d - D 2	(--)	③	1654	1.0	13.7	0.08

表 4.8-4 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面④）

地震動		解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	
S d - D 2	(++)	①	1469	0.9	13.7	0.07
	(-+)	①	1469	0.9	13.7	0.07
	(+-)	①	1480	0.9	13.7	0.07
	(--)	①	1480	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(+-)	②	1422	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(+-)	③	1600	1.0	13.7	0.08
S d - D 2	(--)	②	1419	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(--)	③	1598	1.0	13.7	0.08

表 4.8-5 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑤）

地震動		解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	
S d - D 2	(++)	①	1880	1.1	13.7	0.09
	(-+)	①	1966	1.2	13.7	0.09
	(+-)	①	1968	1.2	13.7	0.09
	(--)	①	1931	1.1	13.7	0.09
S d - D 2	(++)	②	1897	1.1	13.7	0.09
S d - D 2	(++)	③	2042	1.2	13.7	0.09
S d - D 2	(+-)	②	1878	1.1	13.7	0.09
S d - D 2	(+-)	③	2057	1.2	13.7	0.09
S d - D 2	(--)	②	1901	1.1	13.7	0.09
S d - D 2	(--)	③	2002	1.2	13.7	0.09

表 4.8-6 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑥）

地震動		解析ケース	発生断面力	応力度	許容限界	照査値 (a/b)
			杭頭軸力 (kN)	Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	
S d - D 2	(++)	①	1425	0.9	13.7	0.07
	(-+)	①	1427	0.9	13.7	0.07
	(+-)	①	1480	0.9	13.7	0.07
	(--)	①	1481	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(++)	②	1417	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(++)	③	1433	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(-+)	②	1413	0.8	13.7	0.06
S d - D 2	(-+)	③	1432	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(--)	②	1426	0.9	13.7	0.07
S d - D 2	(--)	③	1453	0.9	13.7	0.07

表 4.8-7 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑦）

地震動	解析ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
		杭頭軸力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	1561	1.4	13.7	0.11
	(-+)	①	1565	1.4	13.7	0.11
	(+-)	①	1628	1.5	13.7	0.11
	(--)	①	1614	1.5	13.7	0.11
S d - D 2	(-+)	②	1506	1.4	13.7	0.11
S d - D 2	(-+)	③	1599	1.5	13.7	0.11
S d - D 2	(+-)	②	1549	1.4	13.7	0.11
S d - D 2	(+-)	③	1658	1.5	13.7	0.11

表 4.8-8 基礎地盤の支持性能評価結果（押し込み）（断面⑧）

地震動	解析ケース	発生断面力	応力度 Ra (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 Rua (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)	
		杭頭軸力 (kN)				
S d - D 2	(++)	①	1573	0.9	11.4	0.08
	(-+)	①	1573	0.9	11.4	0.08
	(+-)	①	1532	0.9	11.4	0.08
	(--)	①	1533	0.9	11.4	0.08
S d - D 2	(++)	②	1565	0.9	11.4	0.08
S d - D 2	(++)	③	1564	0.9	11.4	0.08
S d - D 2	(--)	②	1532	0.9	11.4	0.08
S d - D 2	(--)	③	1525	0.9	11.4	0.08

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.3 防潮壁に関する補足説明
- 6.3.5 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）の強度計算書に関する補足説明

## 目次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	38
2.4 適用基準	42
3. 強度評価方法	45
3.1 記号の定義	45
3.2 評価対象断面及び部位	48
3.3 荷重及び荷重の組合せ	60
3.4 許容限界	65
3.5 解析方法	110
3.6 評価条件	232
4. 強度評価結果	232
4.1 地震応答解析結果	250
4.2 鋼桁	589
4.3 RC 支柱	599
4.4 水平支承・鉛直支承	660
4.5 上揚力反力梁	666
4.6 フーチング	677
4.7 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭	736
4.8 基礎地盤	783

## 1. 概要

本資料は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」に示すとおり、杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁（鋼桁）（以下「鋼製遮水壁（鋼桁）」という。）が地震後の繰返しの来襲を想定した津波荷重，余震，風及び積雪を考慮した荷重に対し，構造部材の健全性を保持すること，十分な支持性能を有する地盤に設置していること及び主要な構造体の境界部に設置する部材が有意な漏えいを生じない変形に留まることを確認するものである。

なお，鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価においては，平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による地殻変動に伴い，牡鹿半島全体で約 1m の地盤沈下が発生したことを考慮し，地盤沈下量を考慮した敷地高さや施設高さ等を記載する。

なお，詳細設計の考え方については参考資料 1 に示す。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

鋼製遮水壁（鋼桁）の位置図を図 2.1-1 に示す。なお，杭基礎構造防潮壁は防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），防潮壁（第 2 号機放水立坑），防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第 3 号機放水立坑）の 4 箇所を設置され，それぞれ鋼製遮水壁（鋼桁），鋼製遮水壁（鋼桁）及び鋼製扉の 3 種類の構造形式で構成されている。本書では鋼製遮水壁（鋼桁）の強度計算結果を示す。

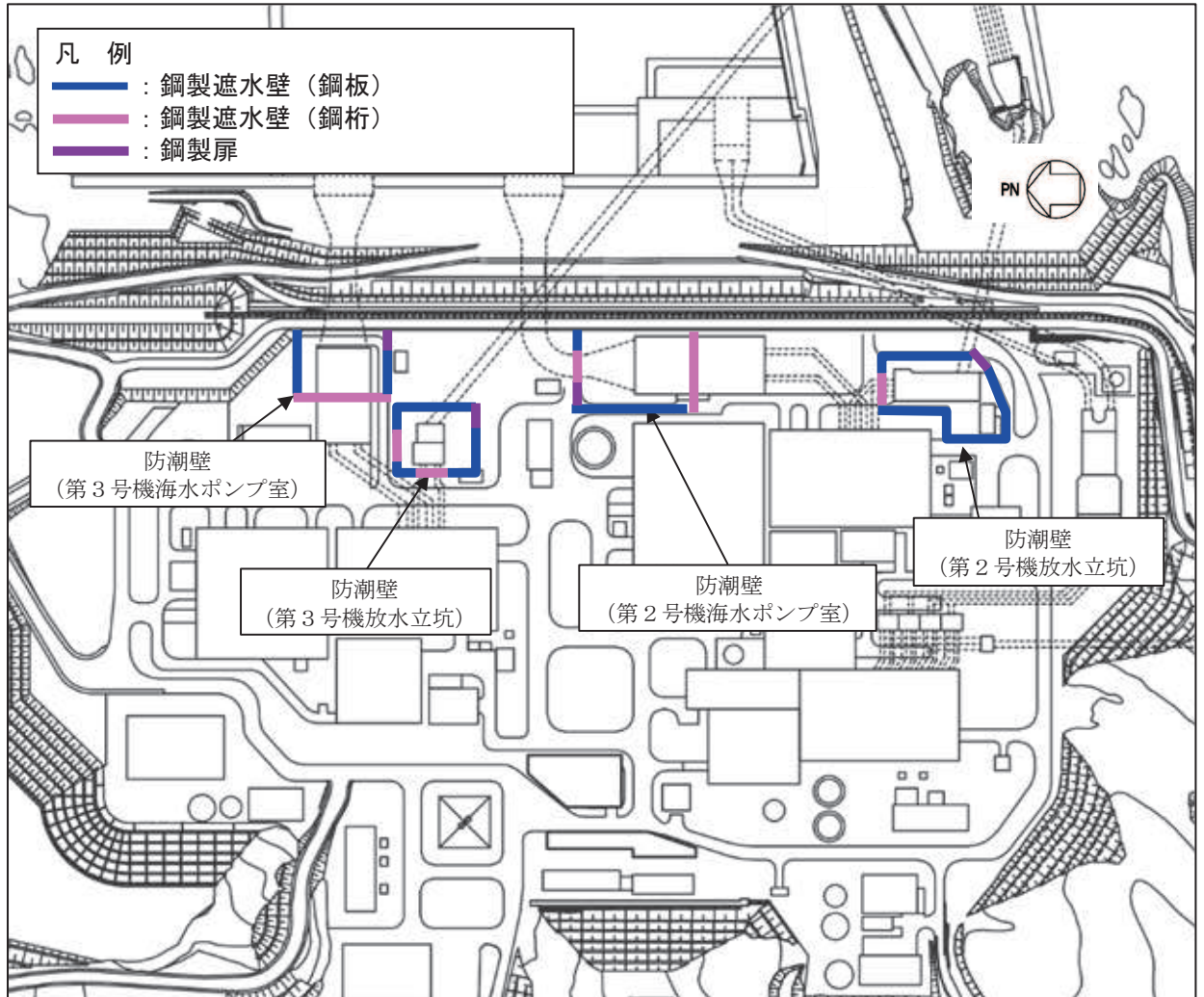


図 2.1-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の位置図



## 2.2 構造概要

鋼製遮水壁（鋼桁）は、入力津波高さに対して余裕を考慮した天端高さとする。なお、強度評価には入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位（設計用津波水位）を用いる。

防潮壁の設置箇所ごとの入力津波高さ及び設計用津波水位（入力津波に+0.5mの余裕を考慮した水位）と防潮壁の天端高さの関係を表 2.2-1 に示す。

鋼製遮水壁（鋼桁）は、防潮壁（第2号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）に各2箇所、防潮壁（第2号機放水立坑）及び防潮壁（第3号機海水ポンプ室）に各1箇所、合計6箇所に設置する。

鋼桁、支承（鉛直支承・水平支承）、RC支柱及び上揚力反力梁（鋼桁の浮き上がり防止）による上部構造と、鋼管杭及びフーチングによる下部構造から構成され、構造境界部及び地震時に異なる挙動を示す可能性がある構造体の境界部には止水ジョイント（M型ジョイント）を設置する。

鋼桁1,4においては、スパン長が大きく、津波時における鋼桁下部からの浮力の影響を軽減するために鋼桁のTopPL（津波作用方向に対して前面側）及びRweb（津波作用方向に対して底部）に開口を設ける構造としている。なお、Rwebに設ける開口により、津波時に流入する海水や常時において流入する雨水等は排水される。また、2号機及び3号機海水ポンプ室の隔壁との間に止水ジョイントを設置するためにブラケットを有する。

また、鋼桁2,3,5,6においては、鋼桁下部の土中部の津波の回り込み（ボイリング）に対応するために、鋼矢板（角型鋼管+鋼板）を設置する（鋼矢板の強度評価については「6.3.12 鋼矢板の耐震・強度に関する補足説明」に示す）。

鋼製遮水壁（鋼桁）の配置図を図 2.2-1 に、構造的特徴を表 2.2-2 に示す。また、鋼製遮水壁（鋼桁）の配置概要を図 2.2-2 に、鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要を図 2.2-3 に示す。また、鋼製遮水壁（鋼桁）の構造図を図 2.2-4～図 2.2-9 に、支承部の構造図 2.2-10 に、止水ジョイントの構造図を図 2.2-11, 図 2.2-12 に、RC支柱配筋概要図を図 2.2-13 に、フーチング配筋概要図を図 2.2-13 に示す。

表 2.2-1 入力津波高さ と 防潮壁の天端高さ

設置箇所	入力津波高さ (m)	設計用津波水位 (m)	防潮壁の 天端高さ (m)
防潮壁 (第2号機海水ポンプ室)	0. P. +18. 1	0. P. +18. 6	0. P. +19. 0
防潮壁 (第2号機放水立坑)	0. P. +17. 4	0. P. +17. 9	0. P. +19. 0
防潮壁 (第3号機海水ポンプ室)	0. P. +19. 0	0. P. +19. 5	0. P. +20. 0
防潮壁 (第3号機放水立坑)	0. P. +17. 5	0. P. +18. 0	0. P. +19. 0

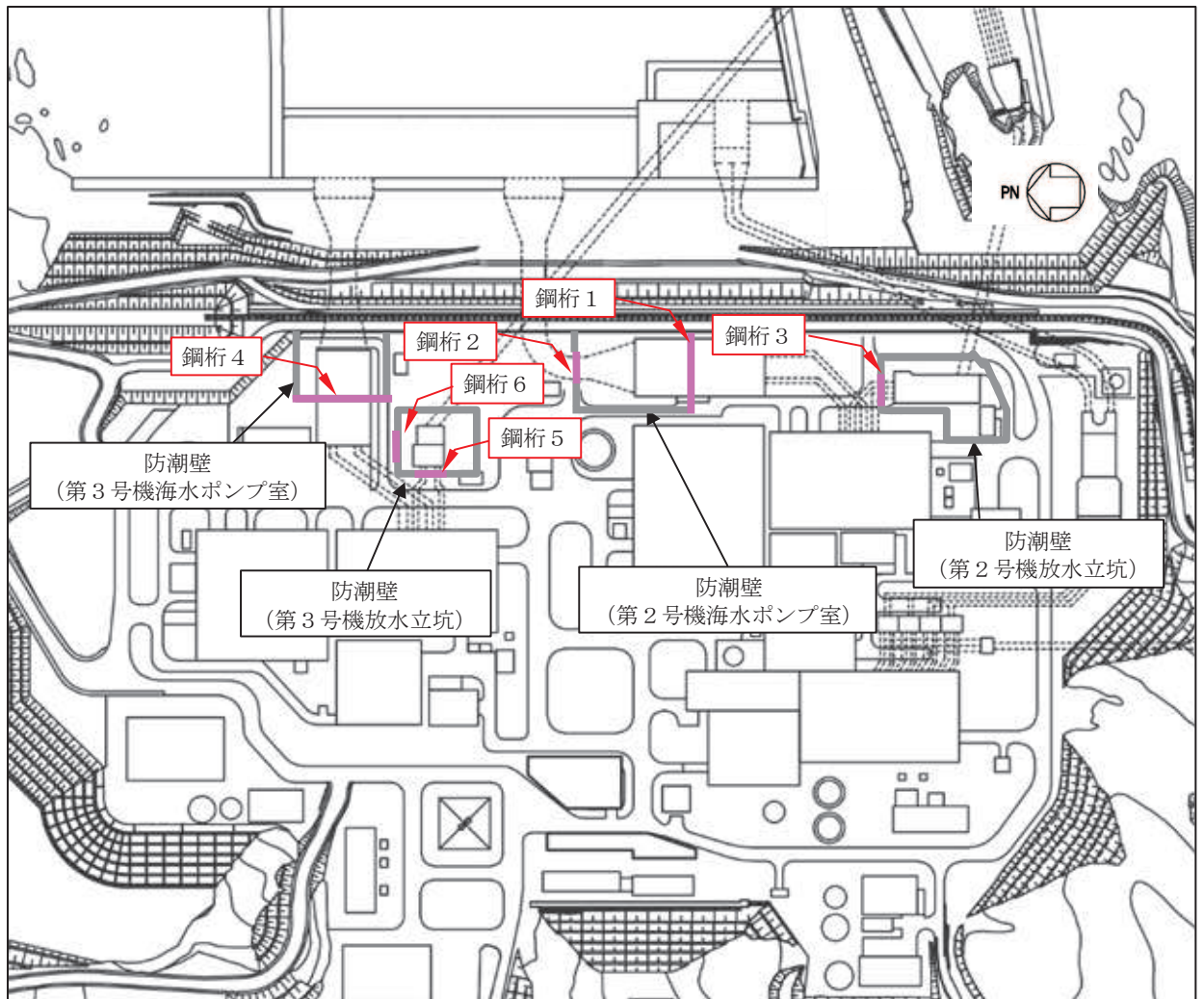
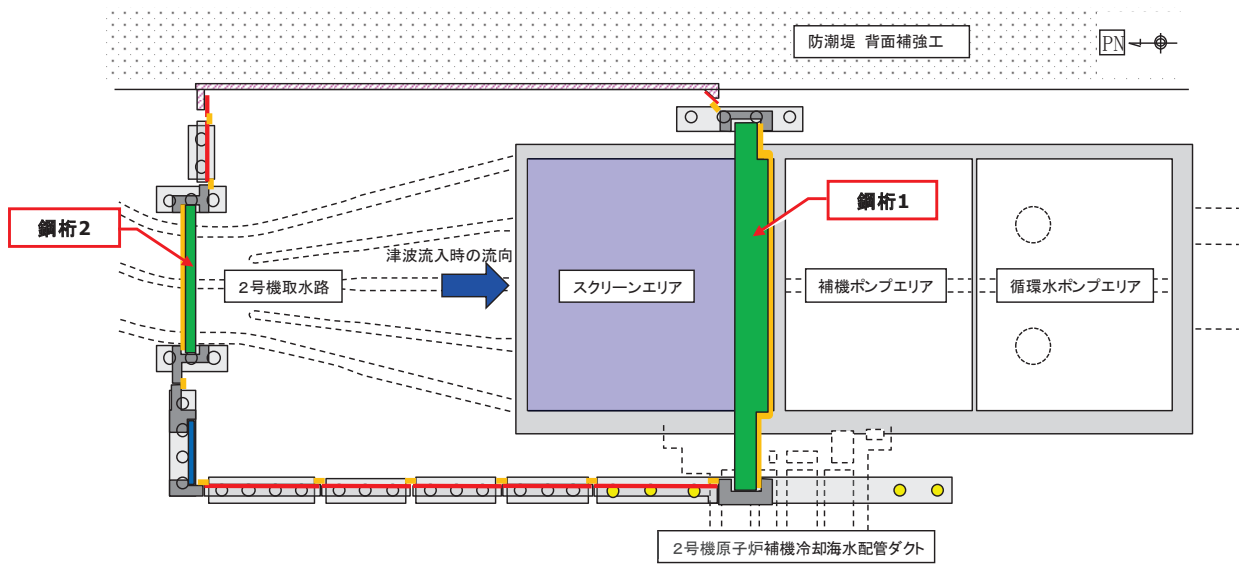


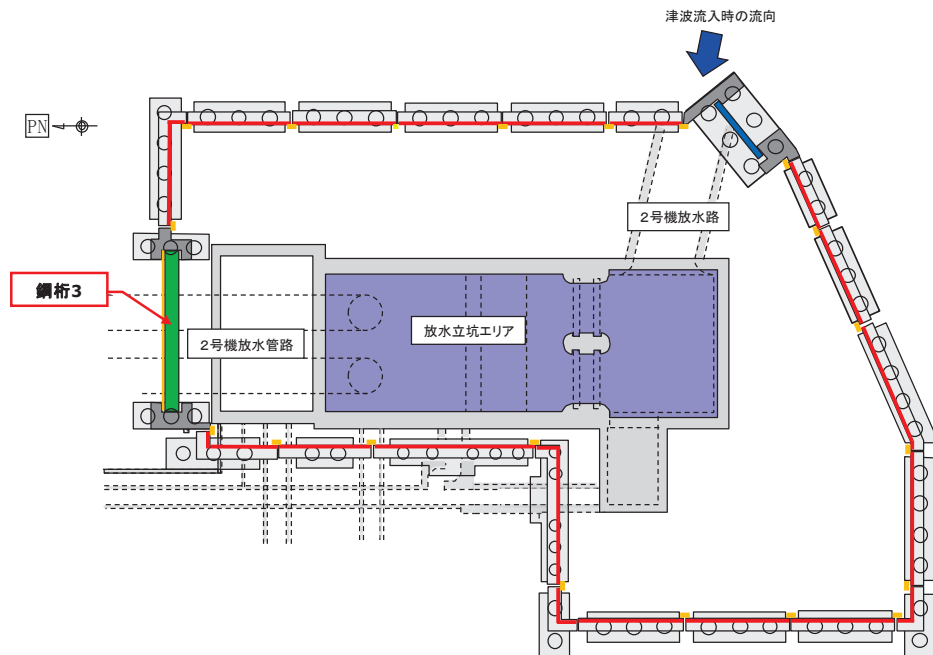
図 2.2-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の配置図

表 2.2-2 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要

断面	天端高さ (m)	鋼桁		
		幅 (m)	たて (m)	横 (m)
鋼桁 1	O.P. +19.0	2.4	5.0	41.85
鋼桁 2	O.P. +19.0	1.0	5.0	16.7
鋼桁 3	O.P. +19.0	1.0	5.0	15.7
鋼桁 4	O.P. +20.0	2.4	6.0	47.1
鋼桁 5	O.P. +19.0	1.0	5.0	16.3
鋼桁 6	O.P. +19.0	1.0	5.0	16.3



(第2号機海水ポンプ室)



(第2号機放水立坑)











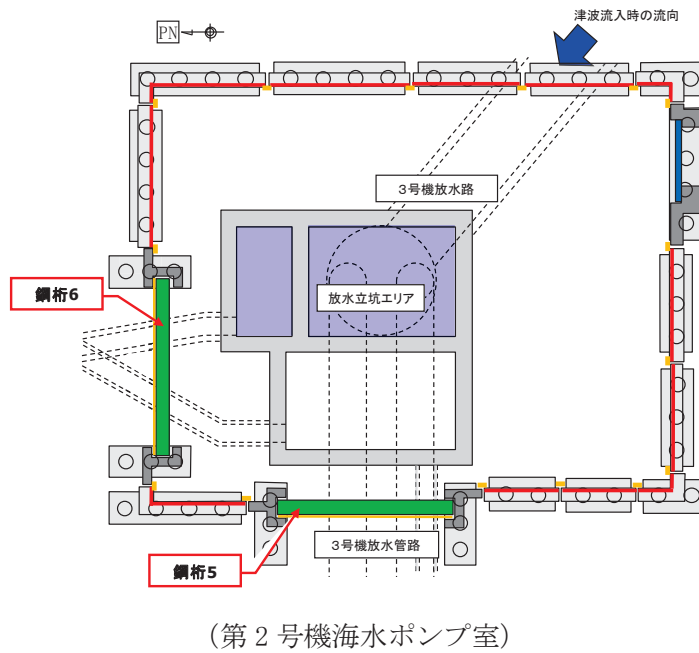
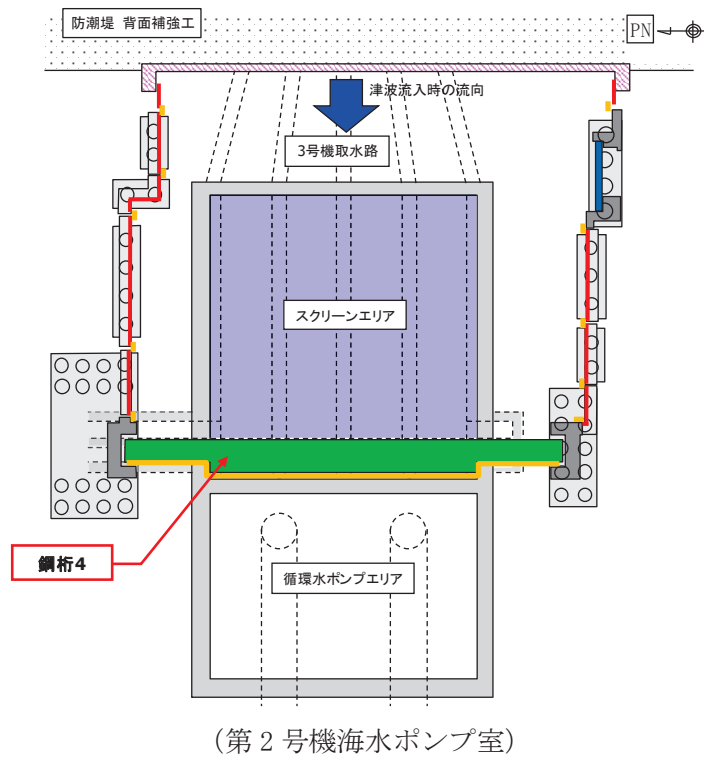
凡例			
	鋼製遮水壁(鋼板)		防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
	鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断面・ 地中構造物横断面)		鋼管杭
	鋼製扉 (車両進入路部)		場所打ちコンクリート杭
	フーチング		津波流入経路 (開口部)
	RC支柱		止水ジョイント (M型ジョイント)

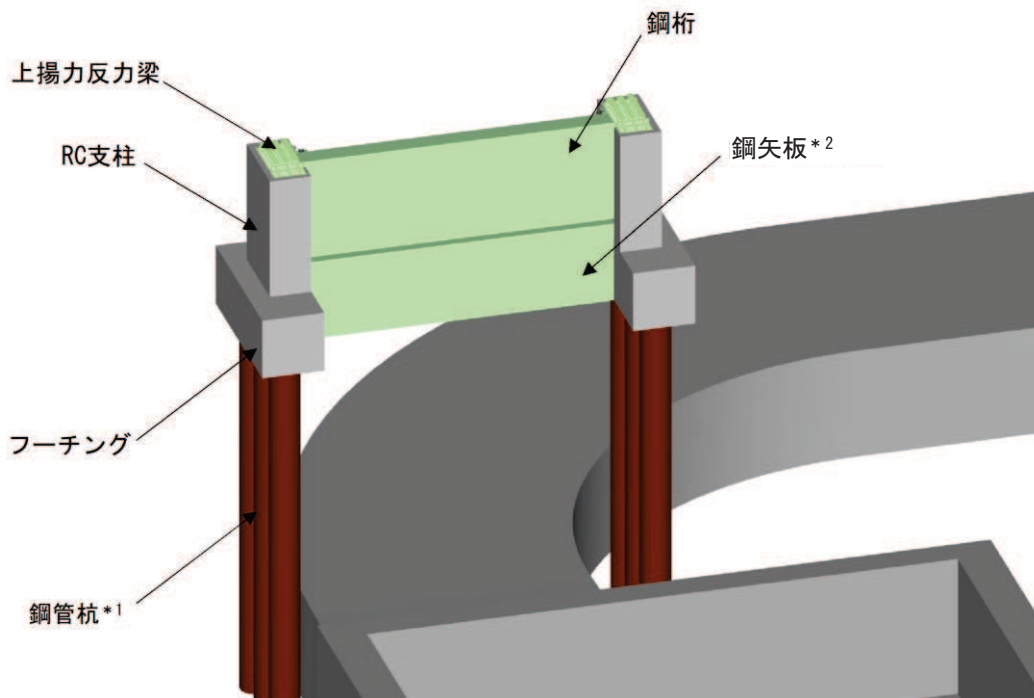
図 2.2-2(1) 鋼製遮水壁(鋼桁)の配置概要



凡例

鋼製遮水壁(鋼板)	防潮堤背面補強工と一体のRC遮水壁
鋼製遮水壁(鋼桁) (海水ポンプ室横断部・ 地中構造物横断部)	鋼管杭
鋼製扉 (車両進入路部)	場所打ちコンクリート杭
フーチング	津波流入経路 (開口部)
RC支柱	止水ジョイント (M型ジョイント)

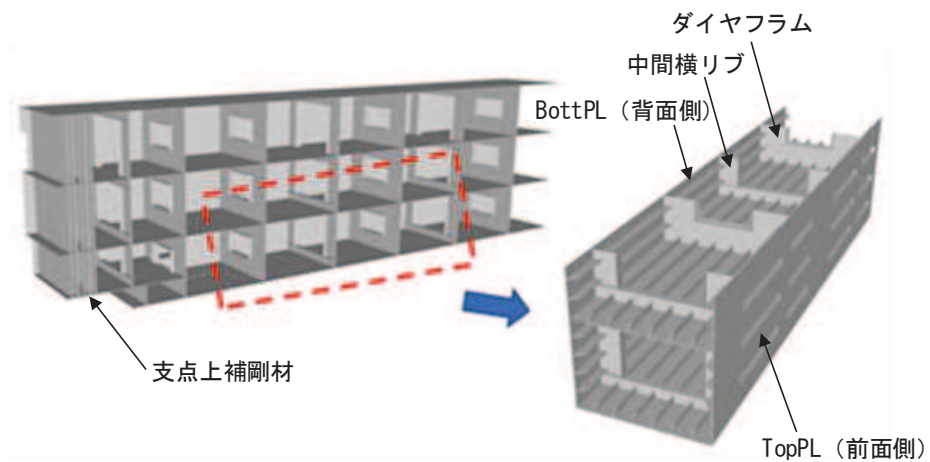
図 2.2-2(2) 鋼製遮水壁(鋼桁)の配置概要



注記\*1：一部，場所打ちコンクリート杭（鋼桁1-基礎2のみ）

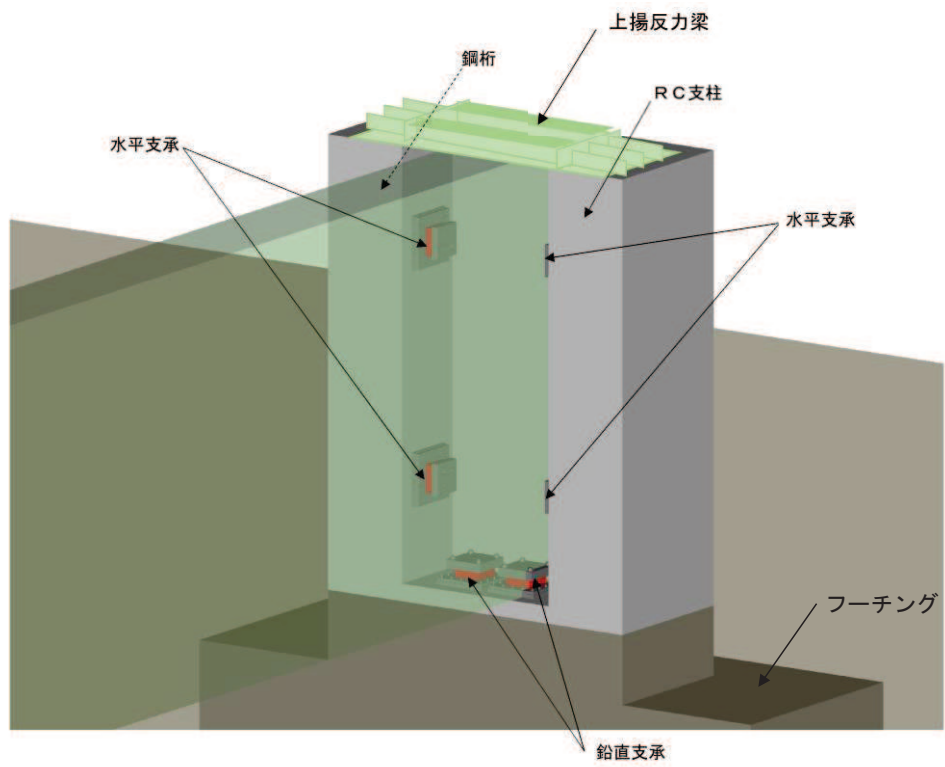
\*2：ボイリング対策（鋼桁1以外）

（全体図）



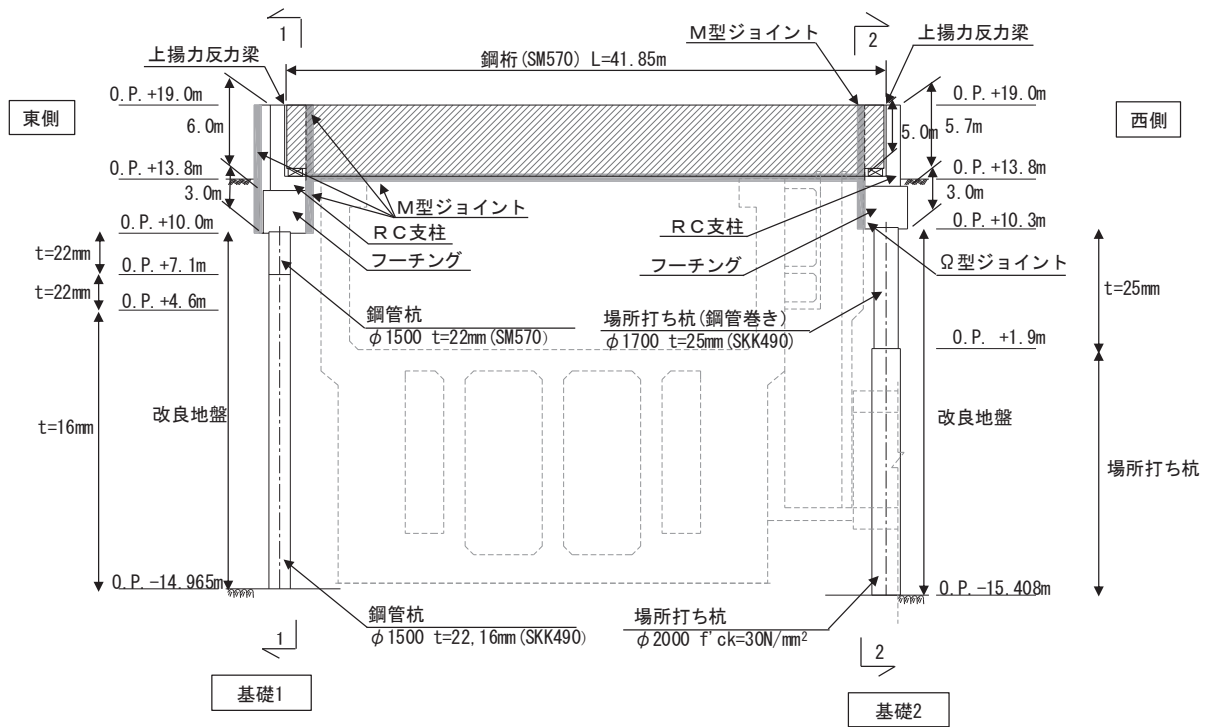
（鋼桁詳細図）

図 2.2-3(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要（全体図・鋼桁詳細図）

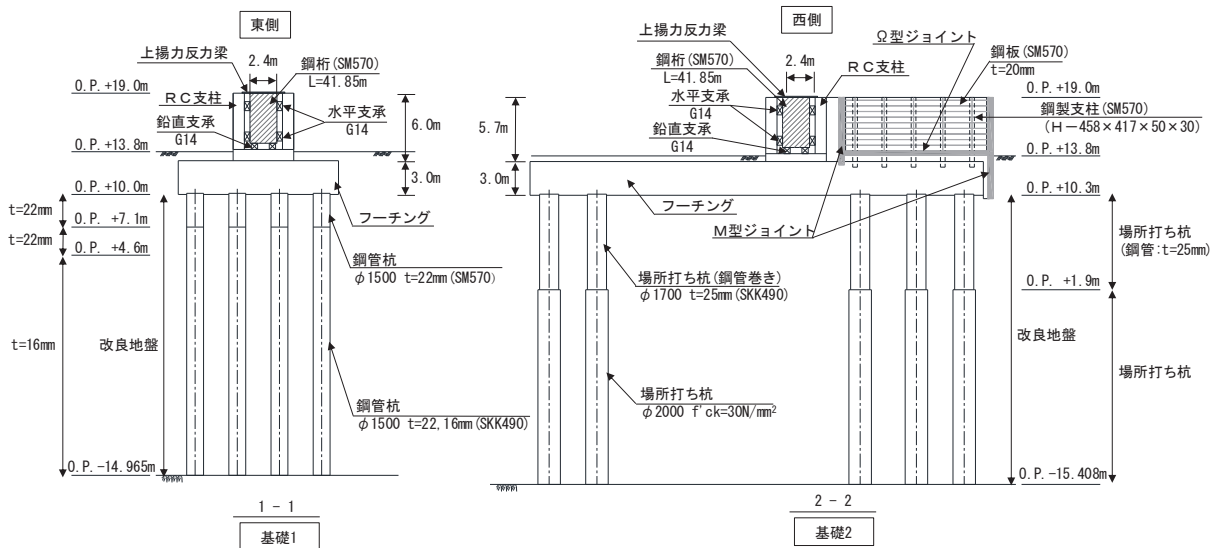


(支柱との取り合い部)

図 2.2-3(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の構造概要



(正面図)



(断面図)

図 2.2-4(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 正面図, 断面図

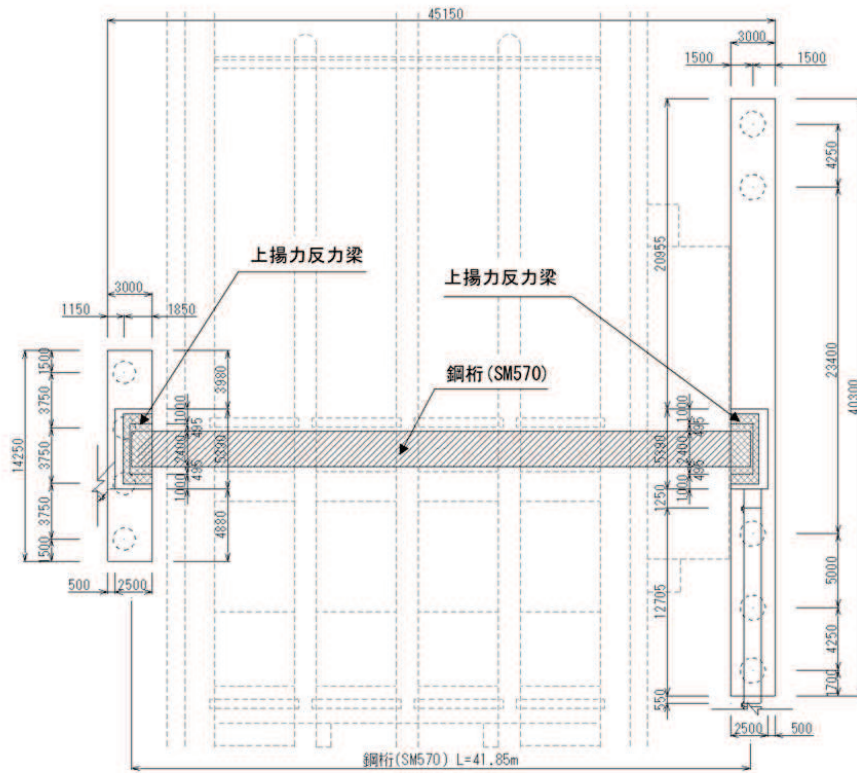
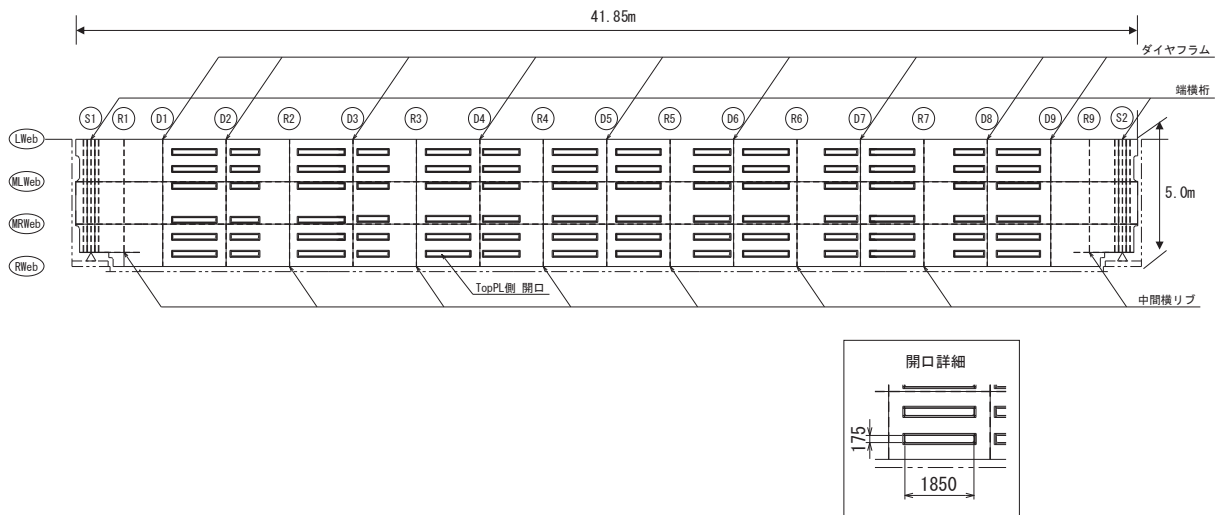


図 2.2-4(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 平面図



Lweb, MLWeb, MRWeb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)  
 Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板  
 Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板  
 S : 支点上補剛材  
 D : ダイヤフラム  
 R : 中間横リブ

図 2.2-4(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 鋼桁構造図 (正面図)



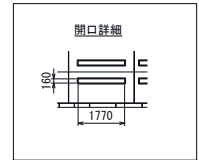
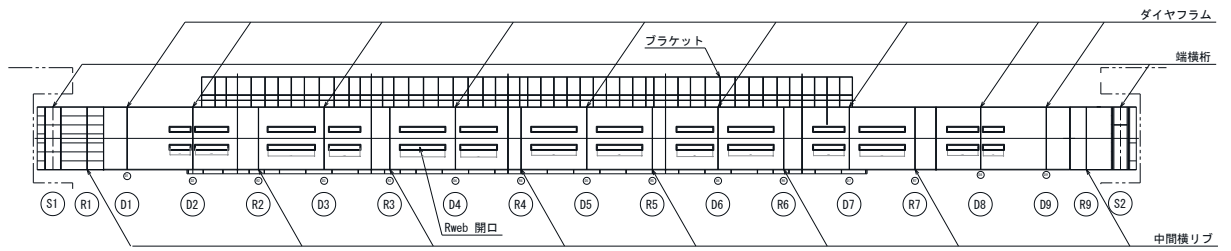
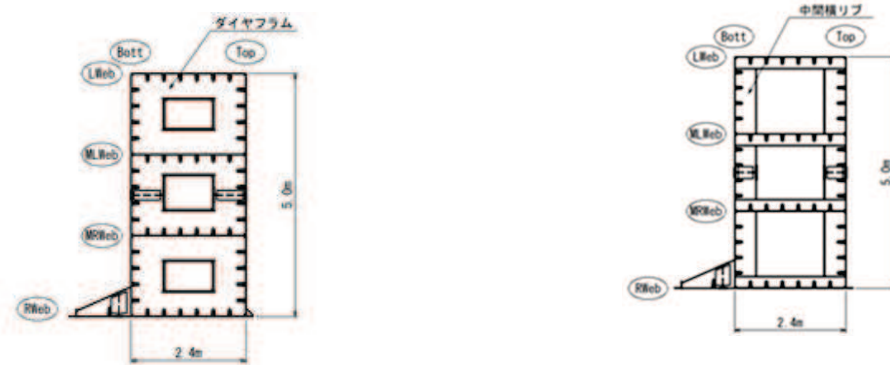


図 2.2-4(4) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図（底面図）



(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-4(5) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図（断面図）

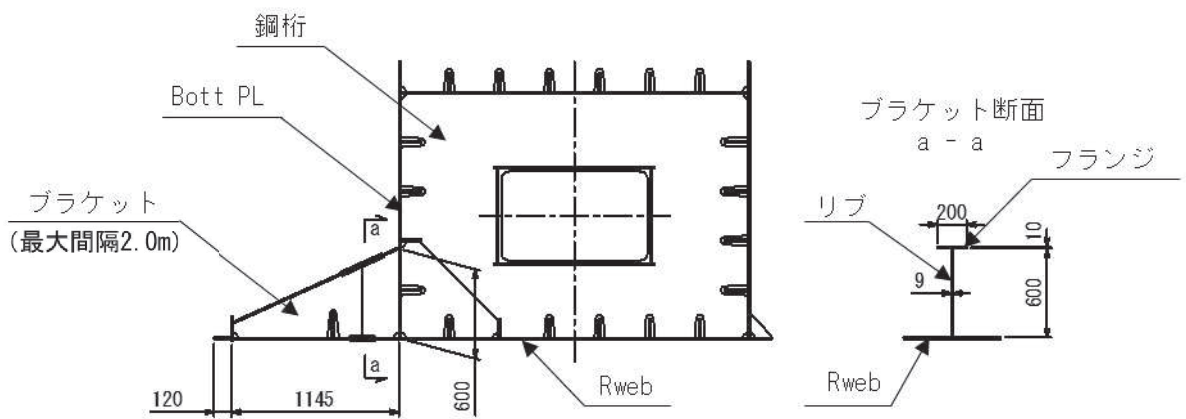


図 2.2-4(6) 鋼製遮水壁（鋼桁 1） 鋼桁構造図

(ブラケット部：海水ポンプ室隔壁との接合部)

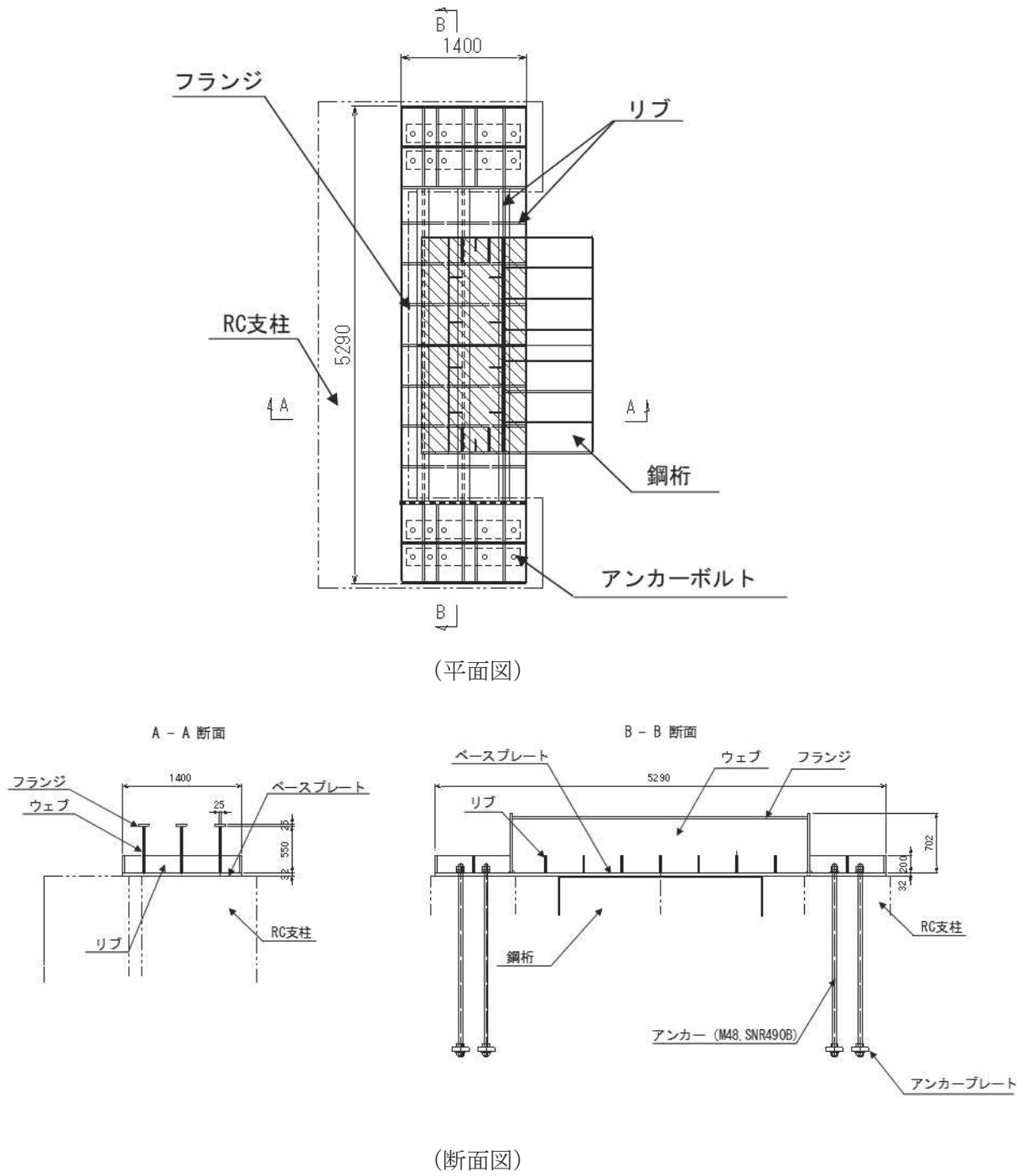
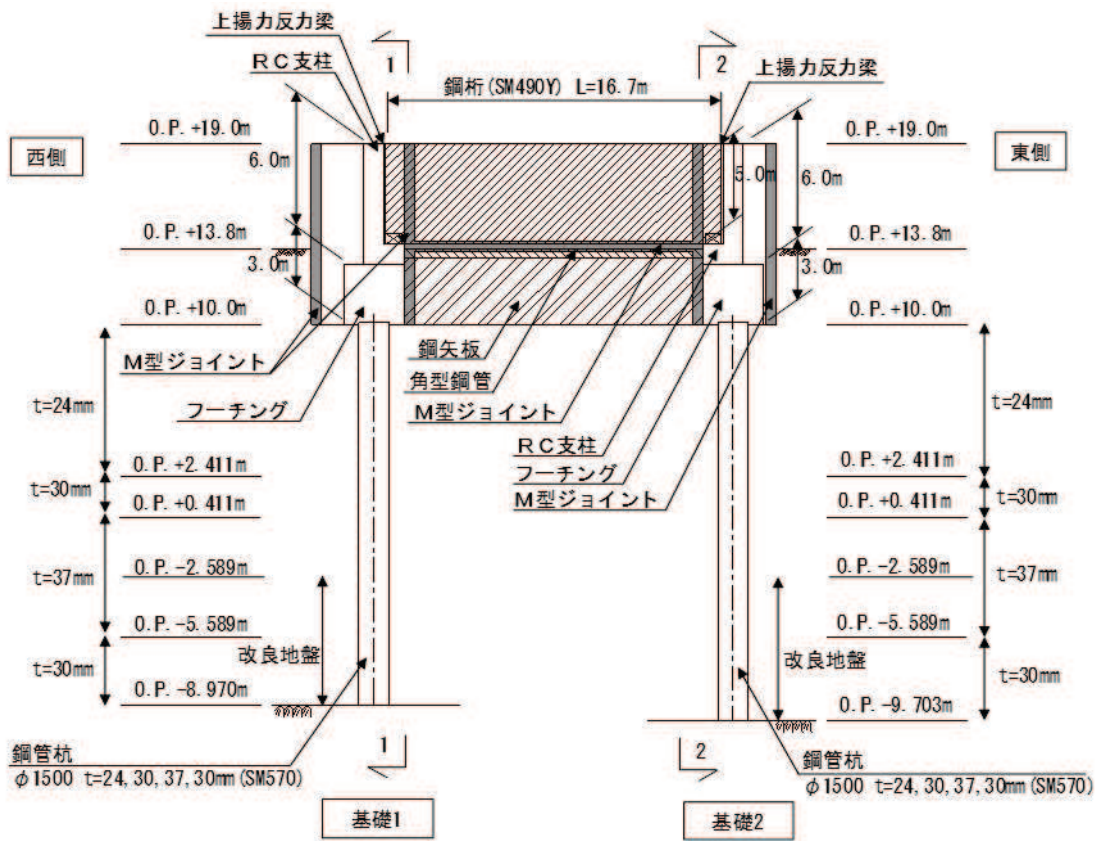
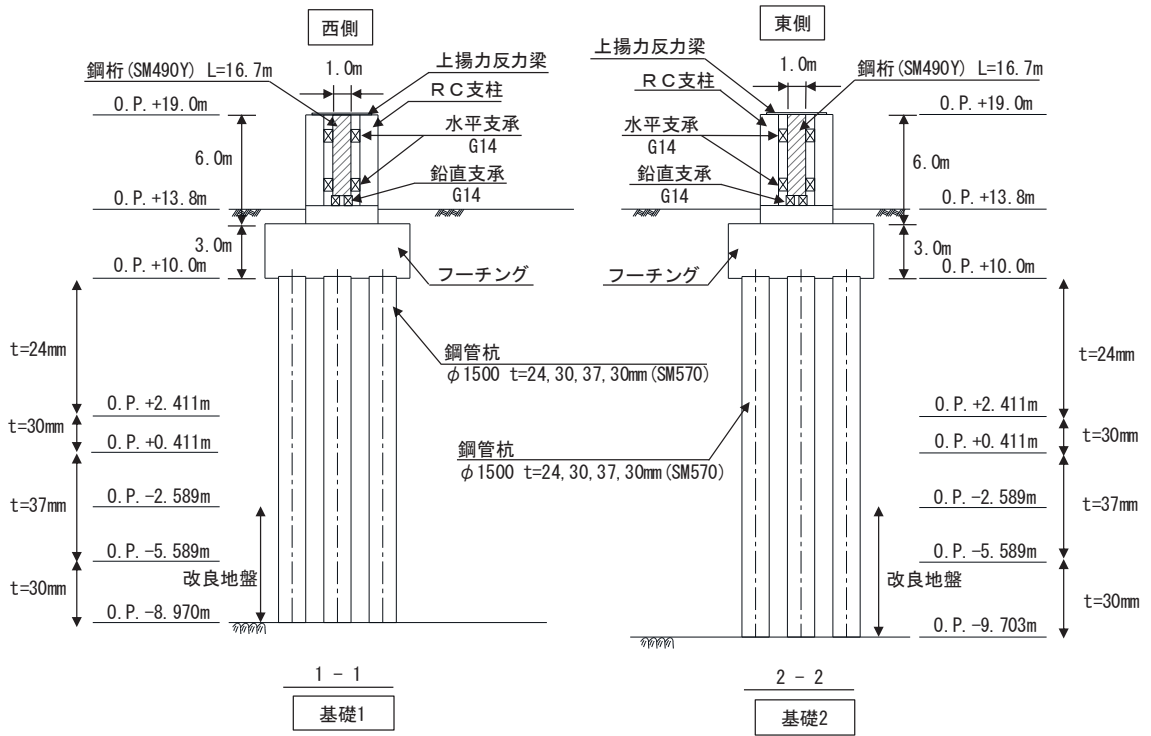


図 2.2-4(7) 鋼製遮水壁 (鋼桁 1) 鋼桁構造図  
(上揚力反力梁)



(正面図)



(断面図)

図 2.2-5(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 正面図及び断面図

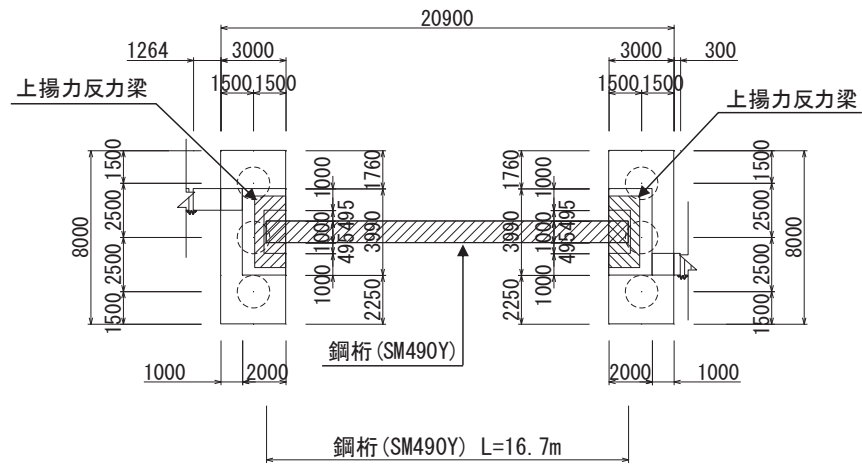
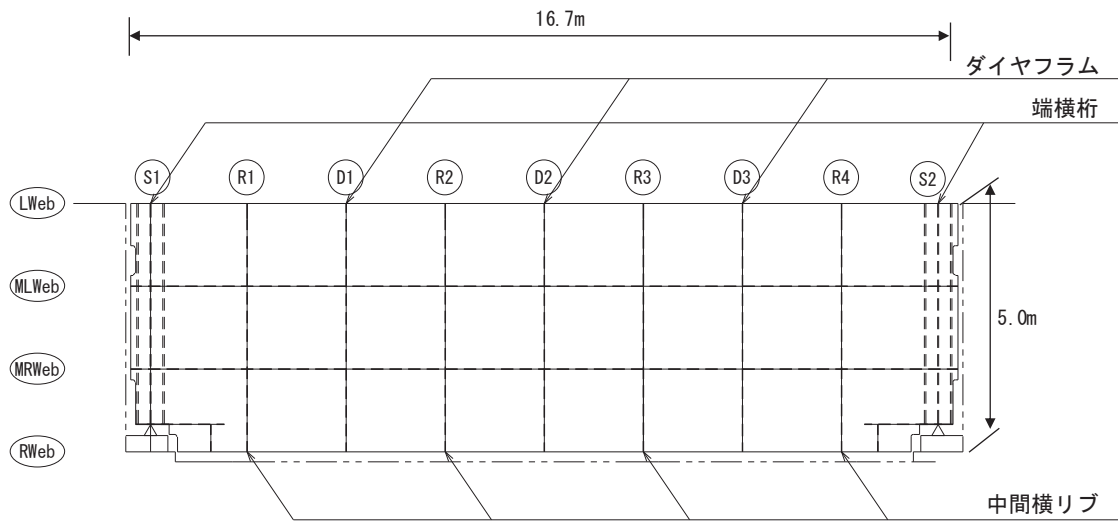
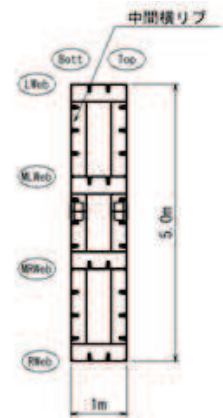
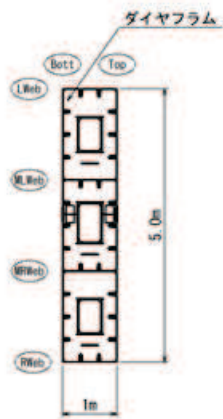


図 2.2-5 (2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 平面図



Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)  
 Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板  
 Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板

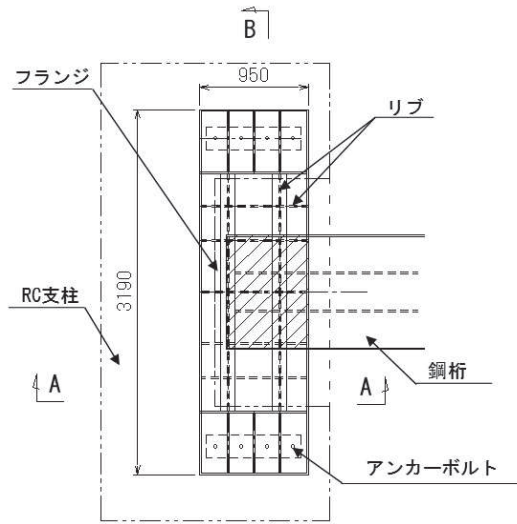
図 2.2-5 (3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁詳細図



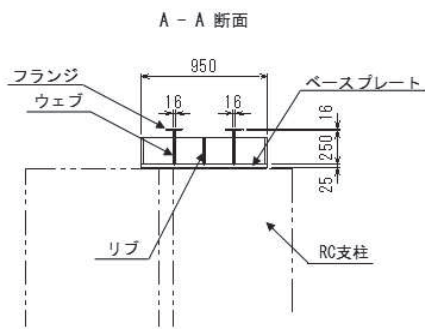
(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-5(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁構造図 (断面図)



(平面図)



(断面図)

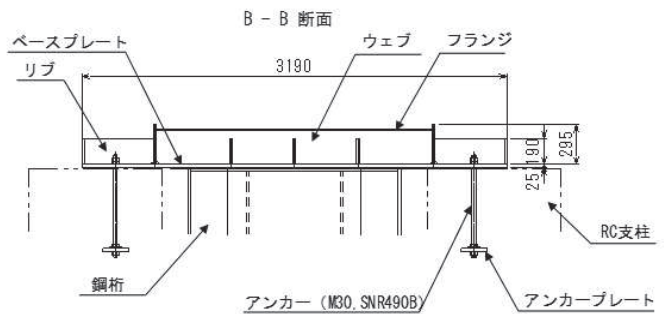
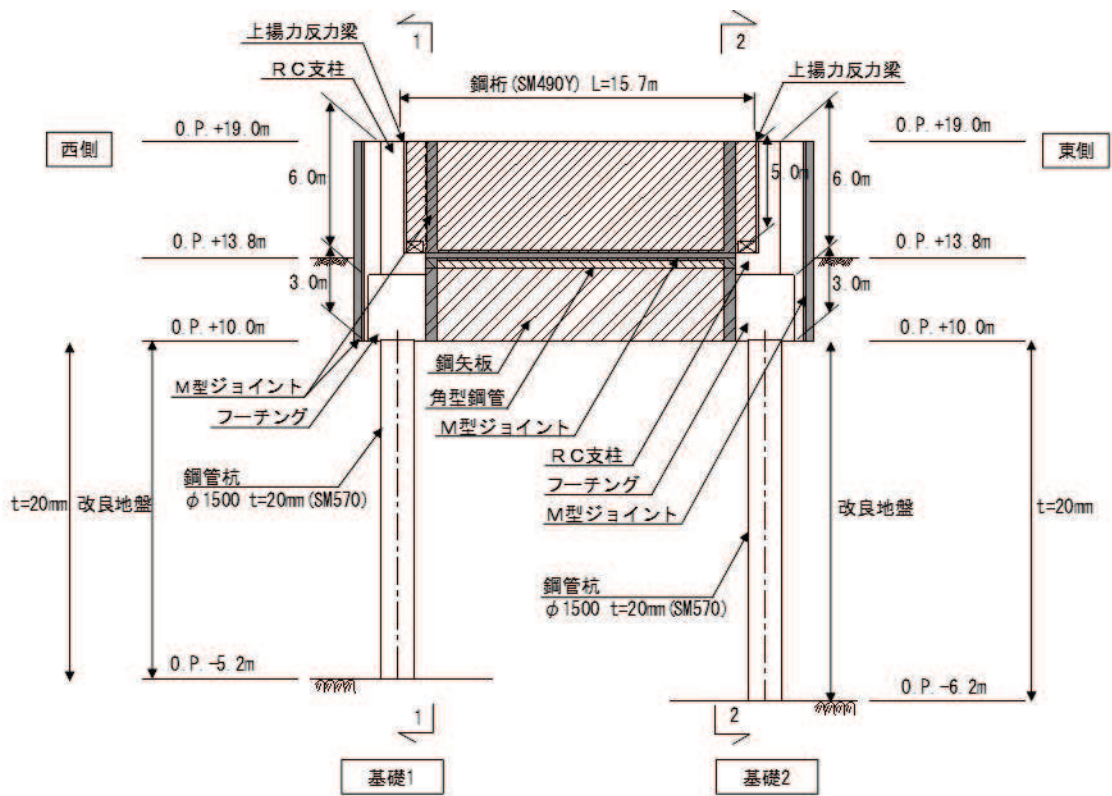
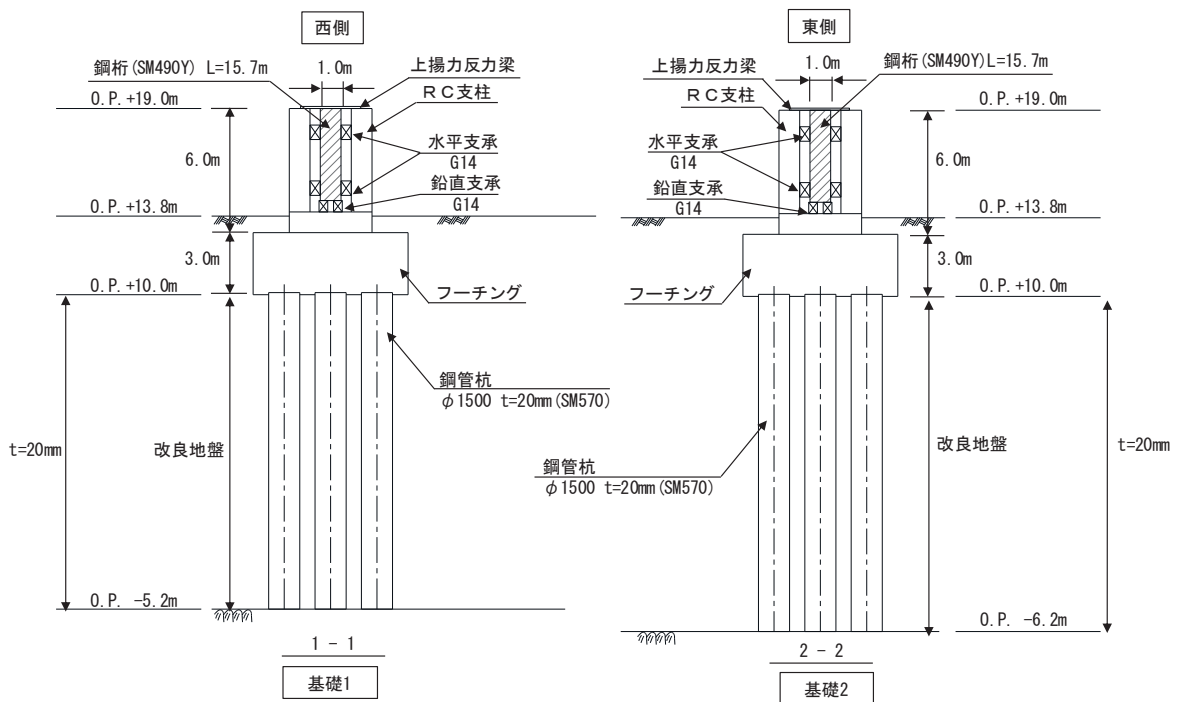


図 2.2-5(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2) 鋼桁構造図 (上揚力反力梁)



(正面図)



(断面図)

図 2.2-6(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 正面図及び断面図

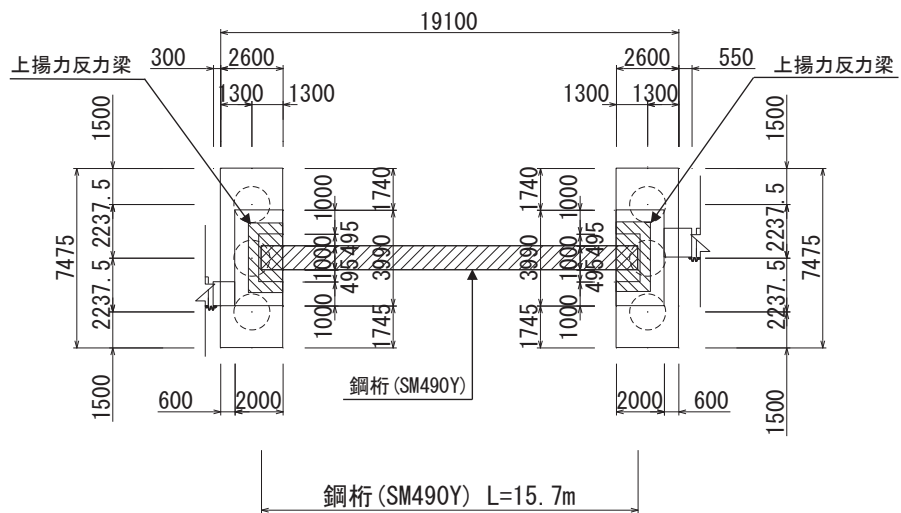
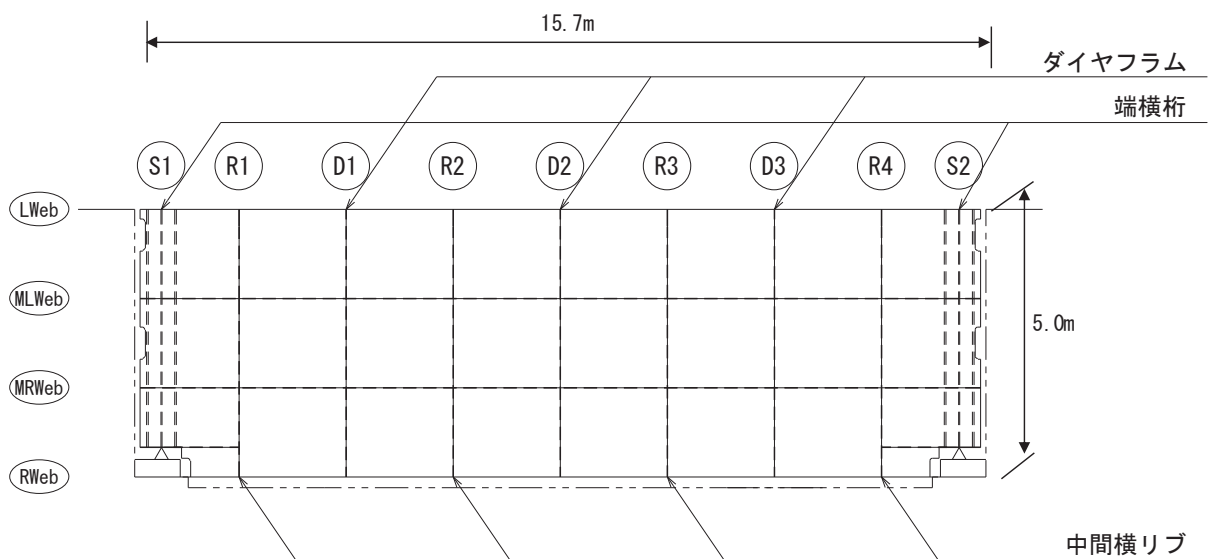
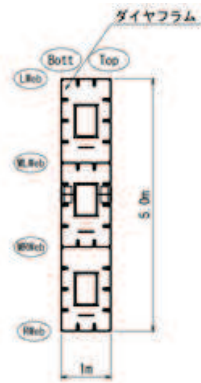


図 2.2-6(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 平面図

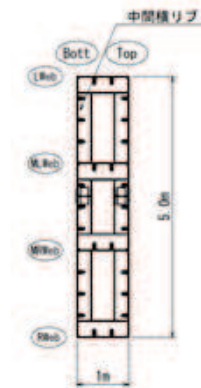


Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)  
 Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板  
 Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板

図 2.2-6(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 鋼桁詳細図

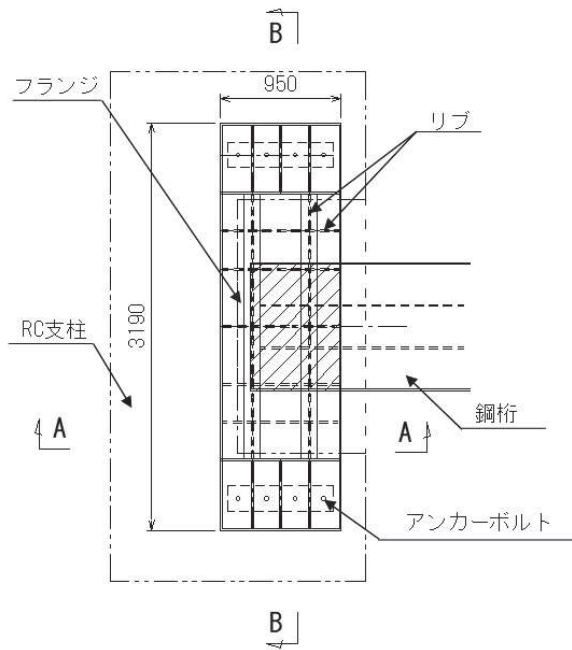


(ダイヤフラム)

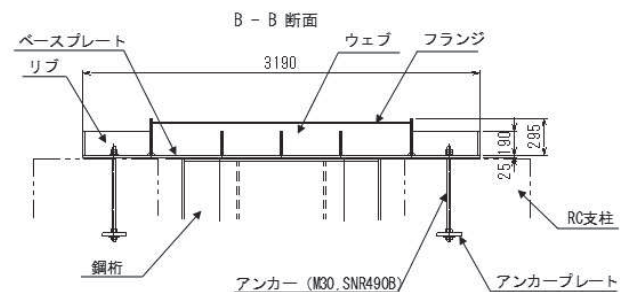
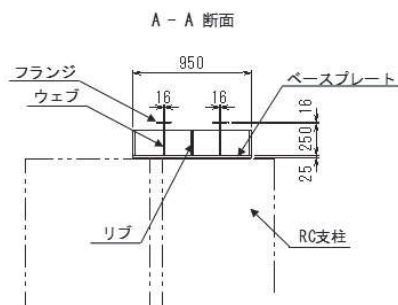


(中間横リブ)

図 2.2-6(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 鋼桁構造図 (断面図)



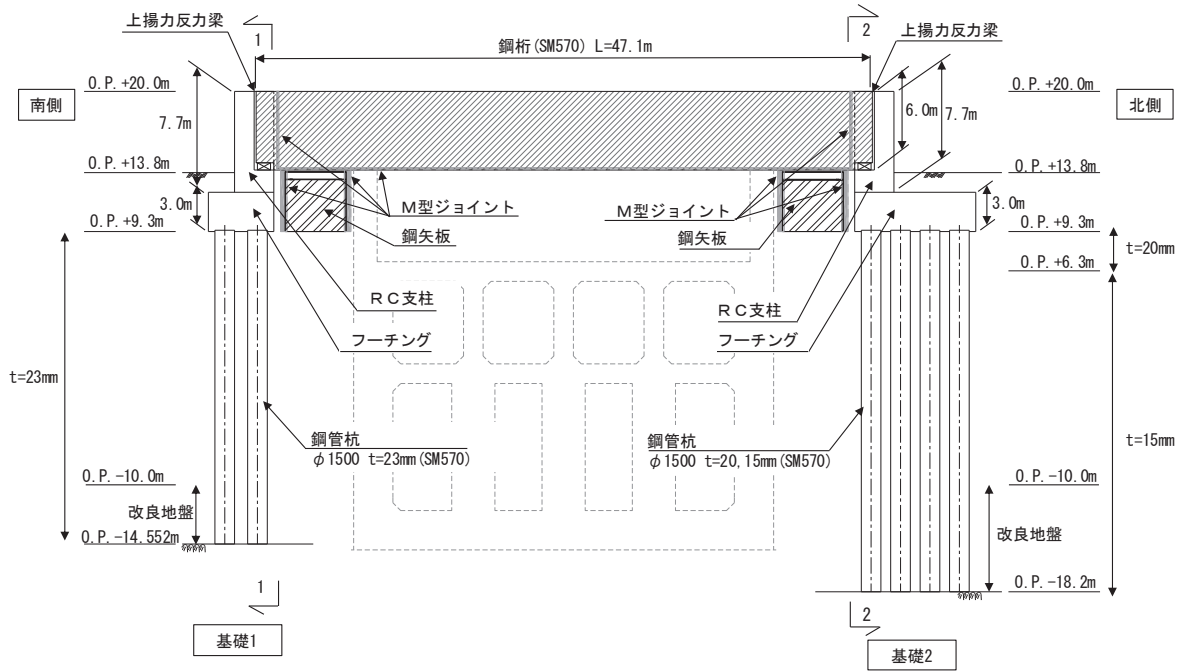
(平面図)



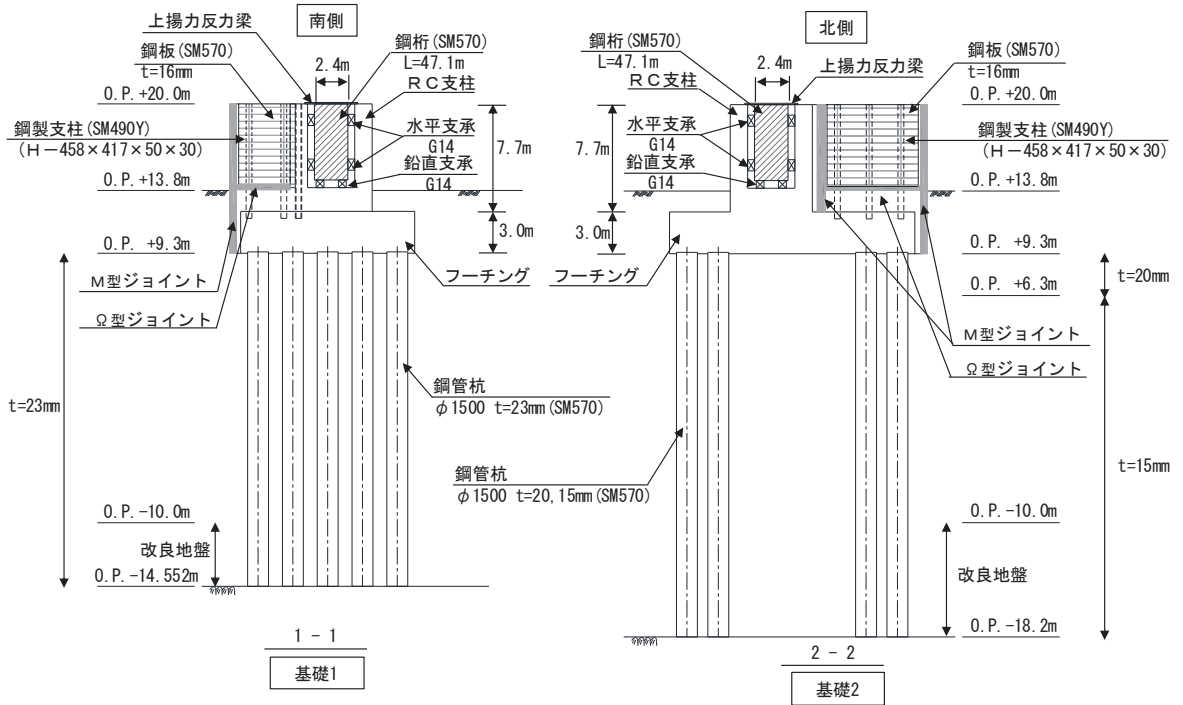
(断面図)

図 2.2-6(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 3) 上揚力反力梁





(正面図)



(断面図)

図 2.2-7(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 正面図及び断面図

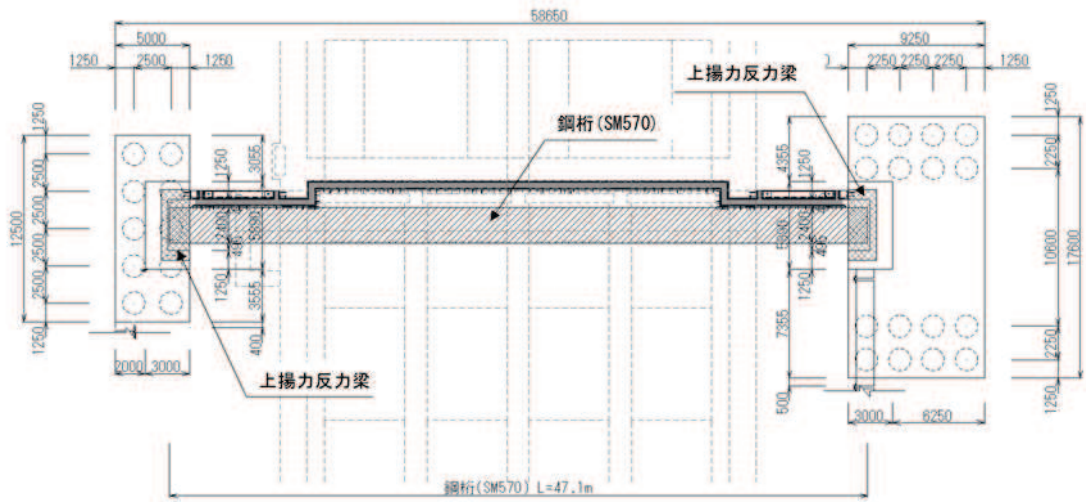
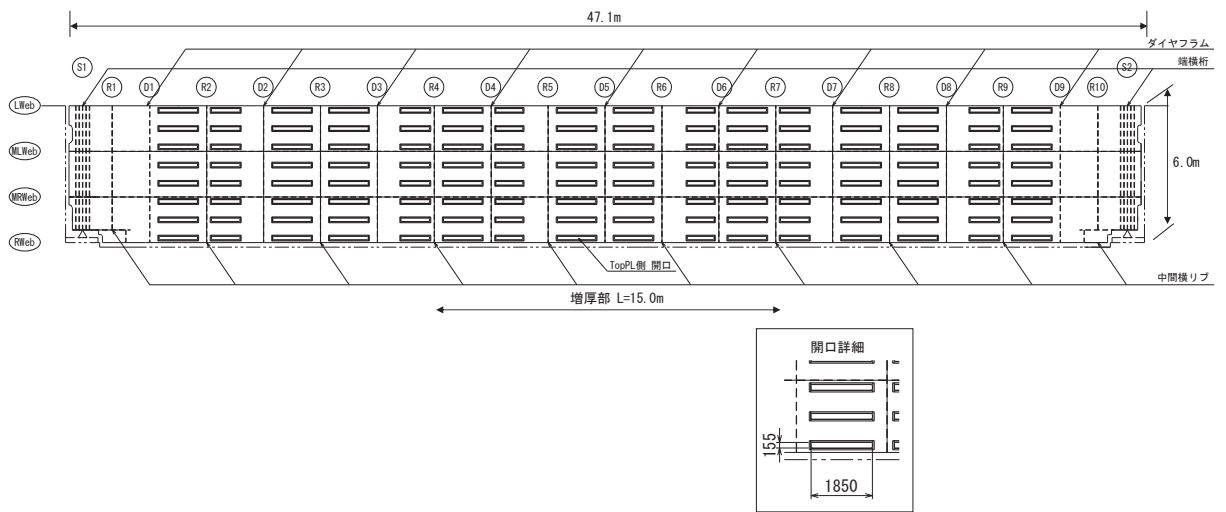


図 2.2-7(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 平面図



- Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁 (ウェブ)
- Top : 鉛直方向 (前面側 (津波作用側)) に配置される鋼板
- Bott : 鉛直方向 (背面側) に配置される鋼板
- S : 支点上補剛材
- D : ダイアフラム
- R : 中間横リブ

図 2.2-7(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 鋼桁構造図 (正面図)

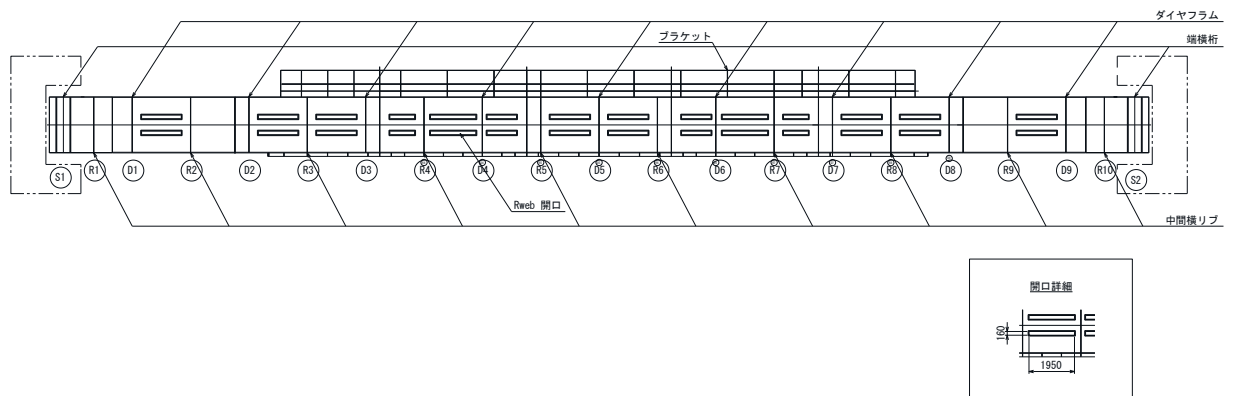


図 2.2-7(4) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図（底面図）

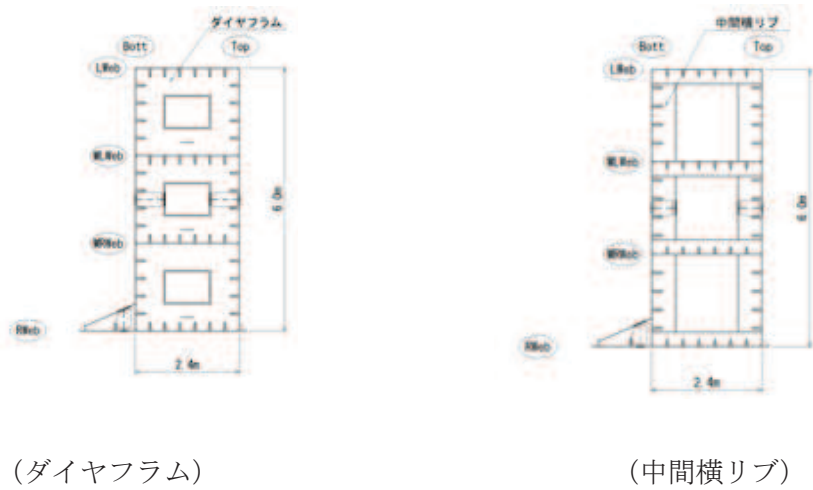


図 2.2-7(5) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図（断面図）

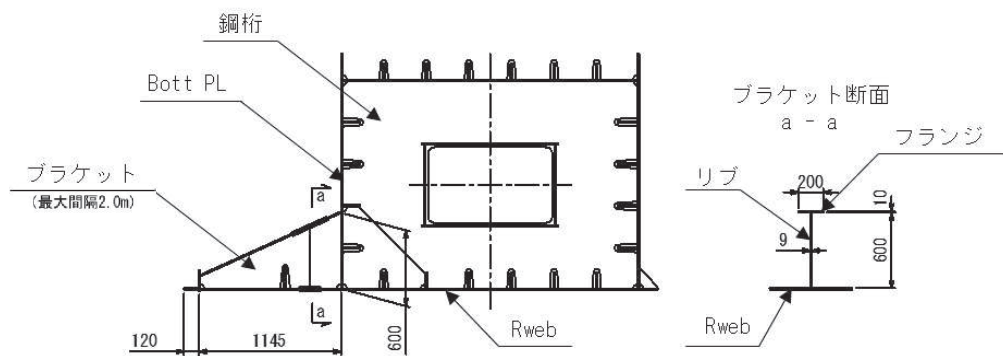


図 2.2-7(6) 鋼製遮水壁（鋼桁 4） 鋼桁構造図（ブラケット部）

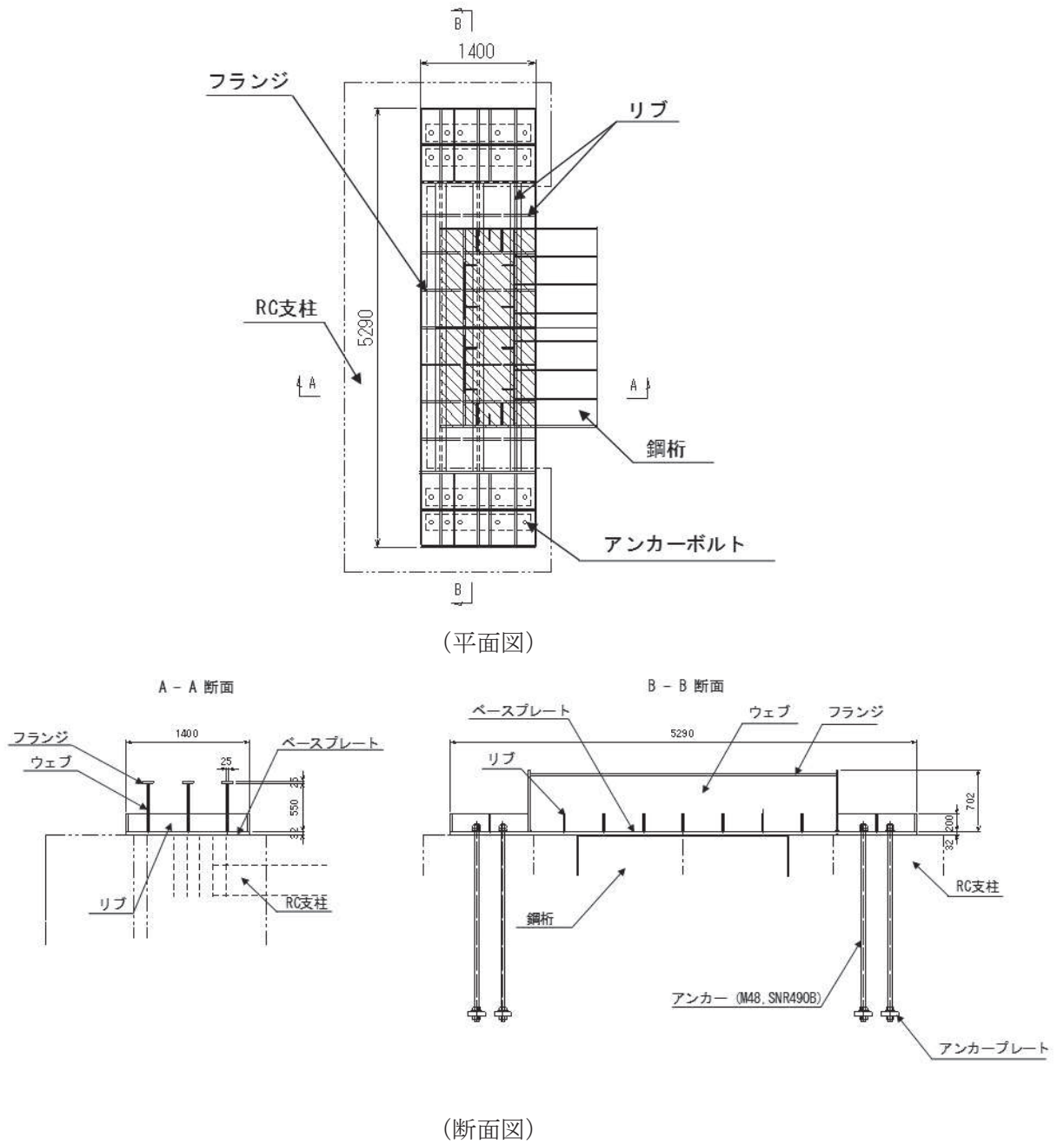
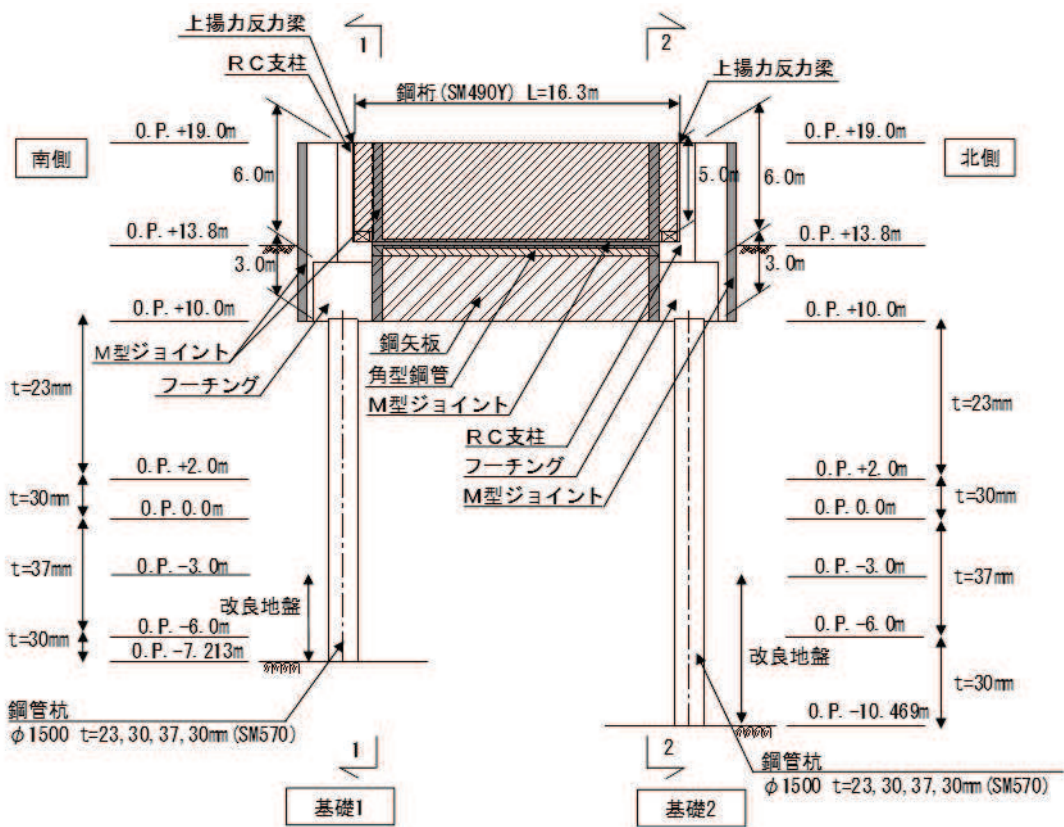
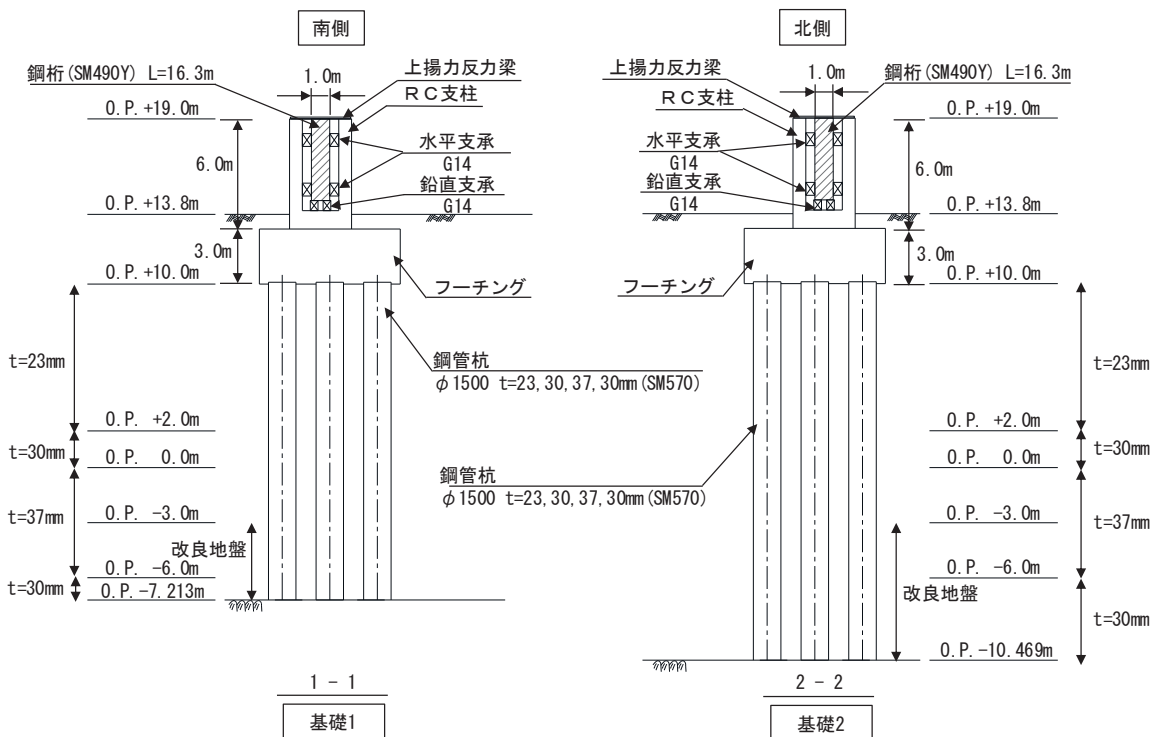


図 2.2-7(7) 鋼製遮水壁 (鋼桁 4) 上揚力反力梁



(正面図)



(断面図)

図 2.2-8(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 正面図及び断面図

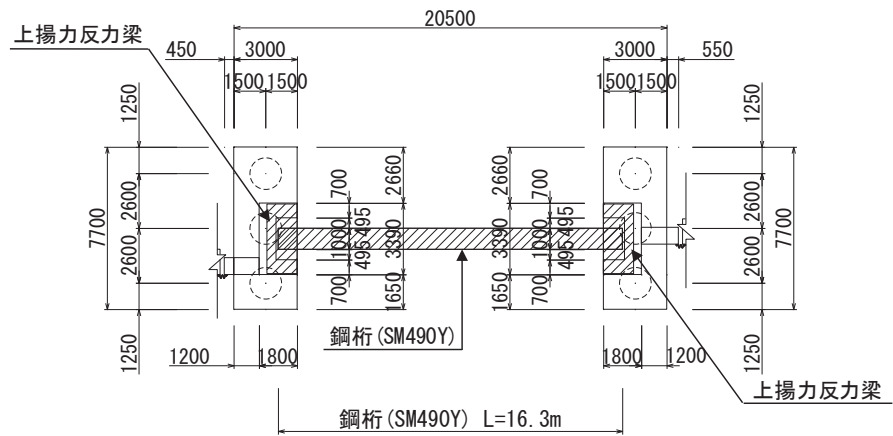
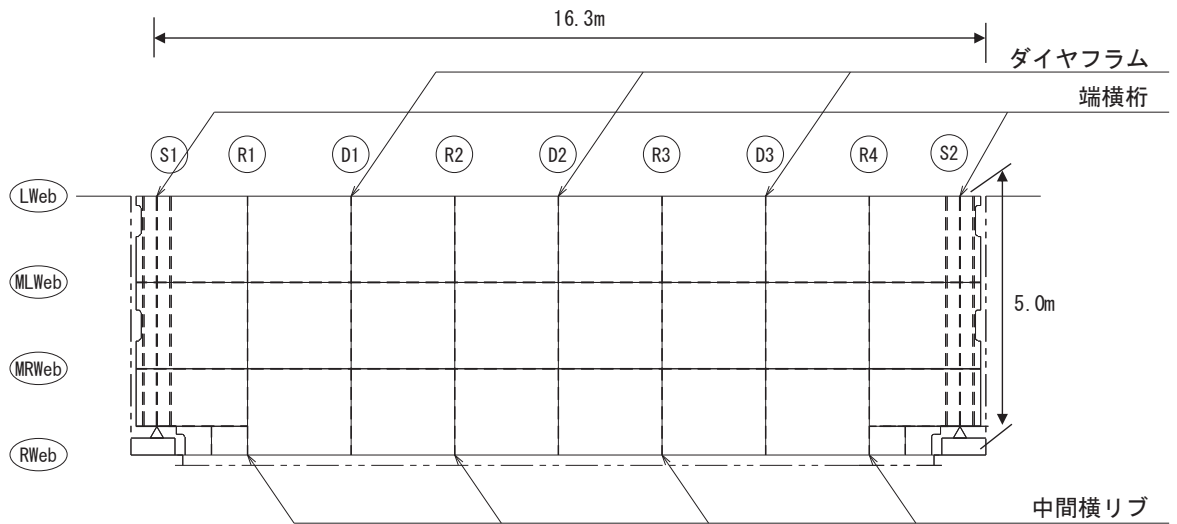
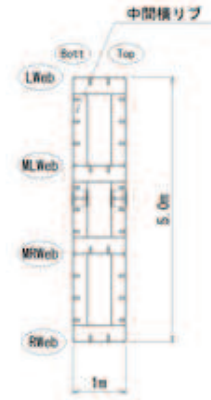
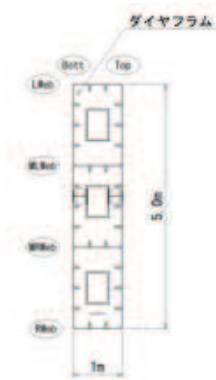


図 2.2-8(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 5） 平面図



- Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁（ウェブ）
- Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板
- Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板
- S : 支点上補剛材
- D : ダイヤフラム
- R : 中間横リブ

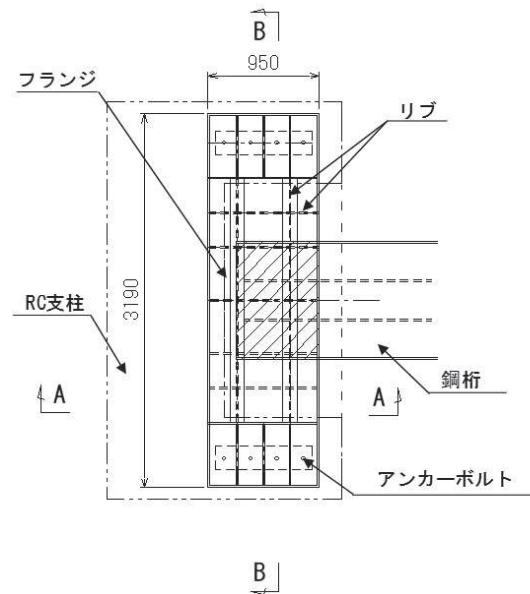
図 2.2-8(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 5） 鋼桁詳細図



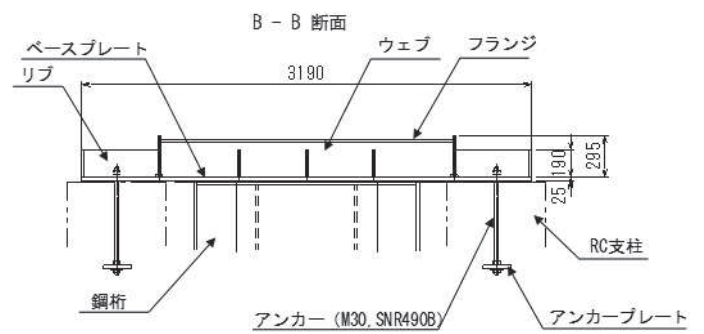
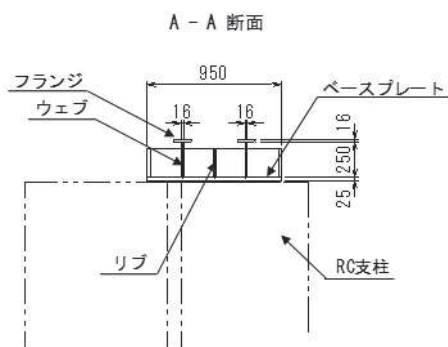
(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-8(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 鋼桁構造図 (断面図)

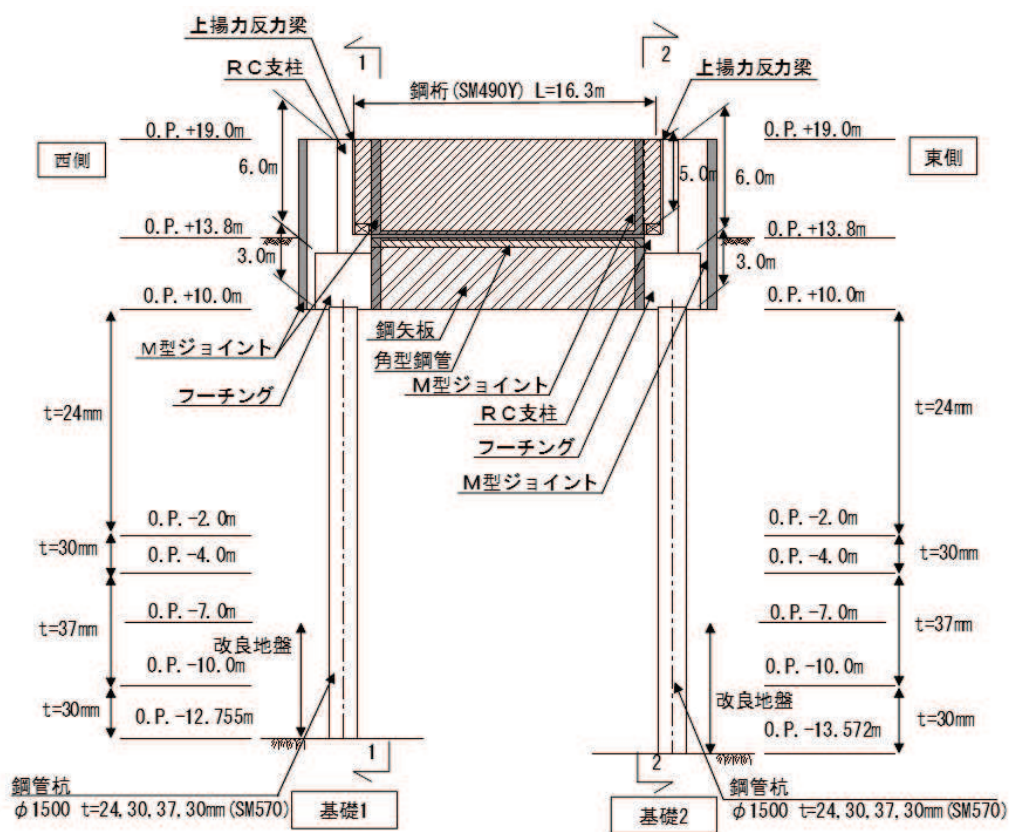


(平面図)

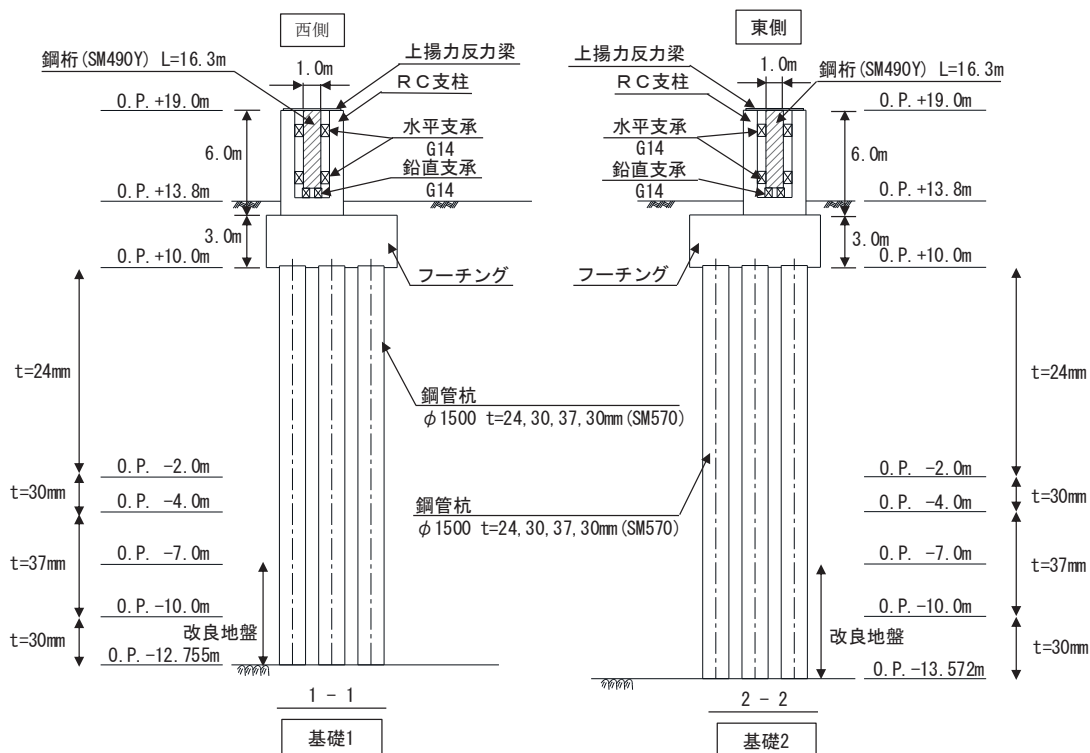


(断面図)

図 2.2-8(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 5) 上揚力反力梁



(正面図)



(断面図)

図 2.2-9(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 正面図及び断面図



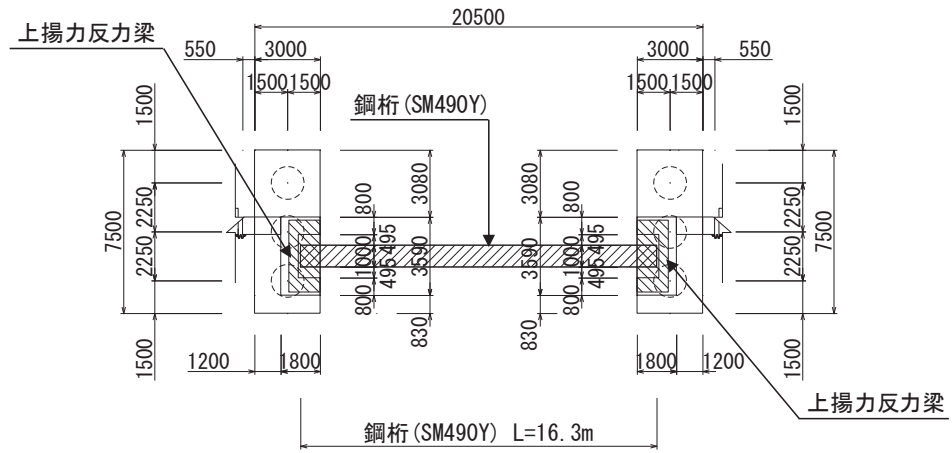
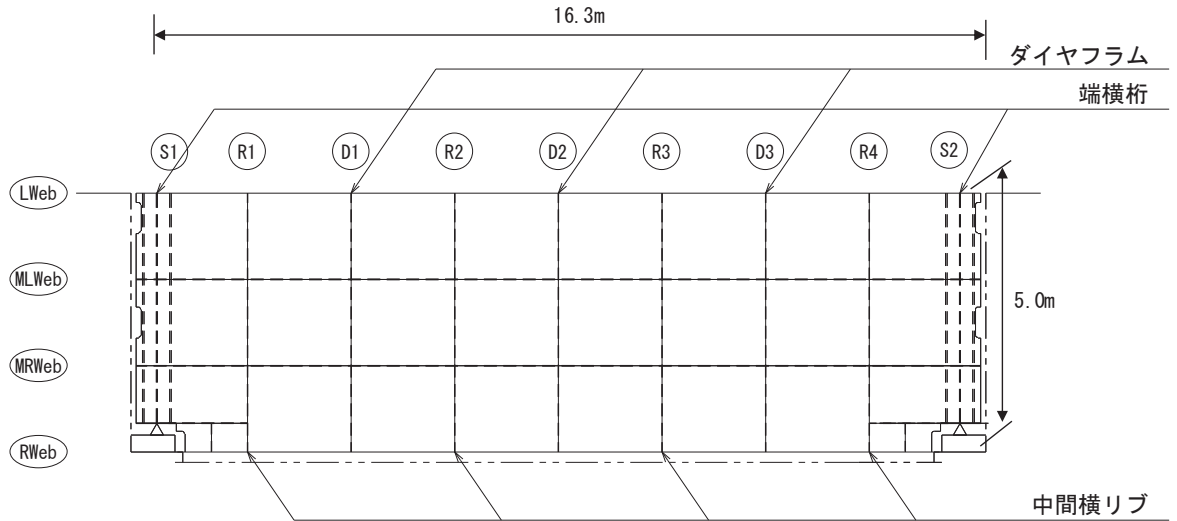
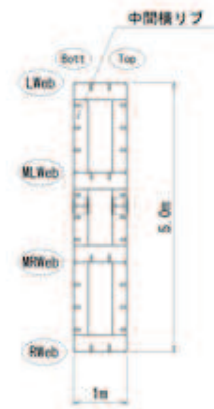
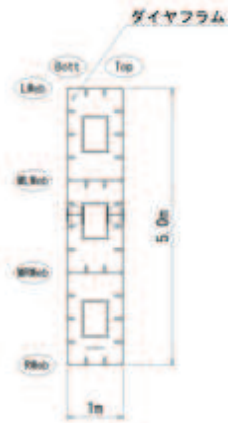


図 2.2-9(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 6） 平面図



Lweb, MLweb, MRweb, Rweb : 水平方向に配置される隔壁（ウェブ）  
 Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板  
 Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板  
 S : 支点上補剛材  
 D : ダイヤフラム  
 R : 中間横リブ

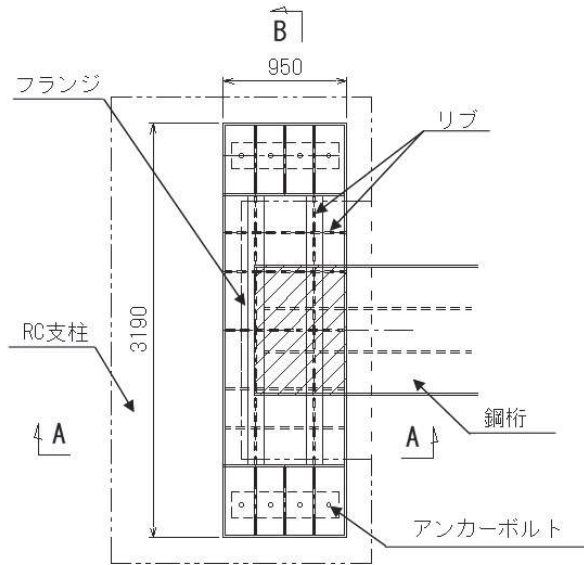
図 2.2-9(3) 鋼製遮水壁（鋼桁 6） 鋼桁詳細図



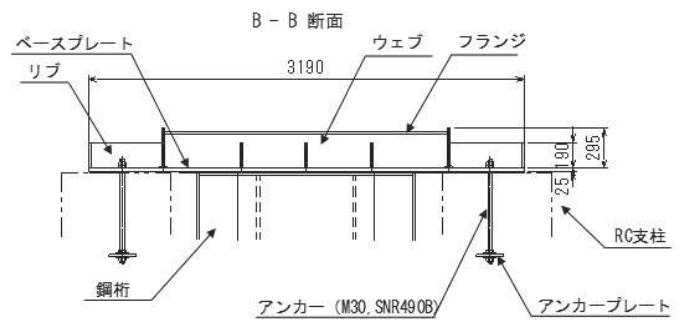
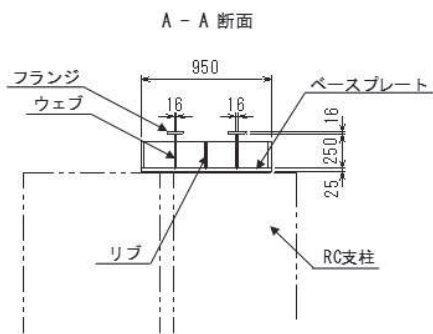
(ダイヤフラム)

(中間横リブ)

図 2.2-9(4) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 鋼桁構造図 (断面図)

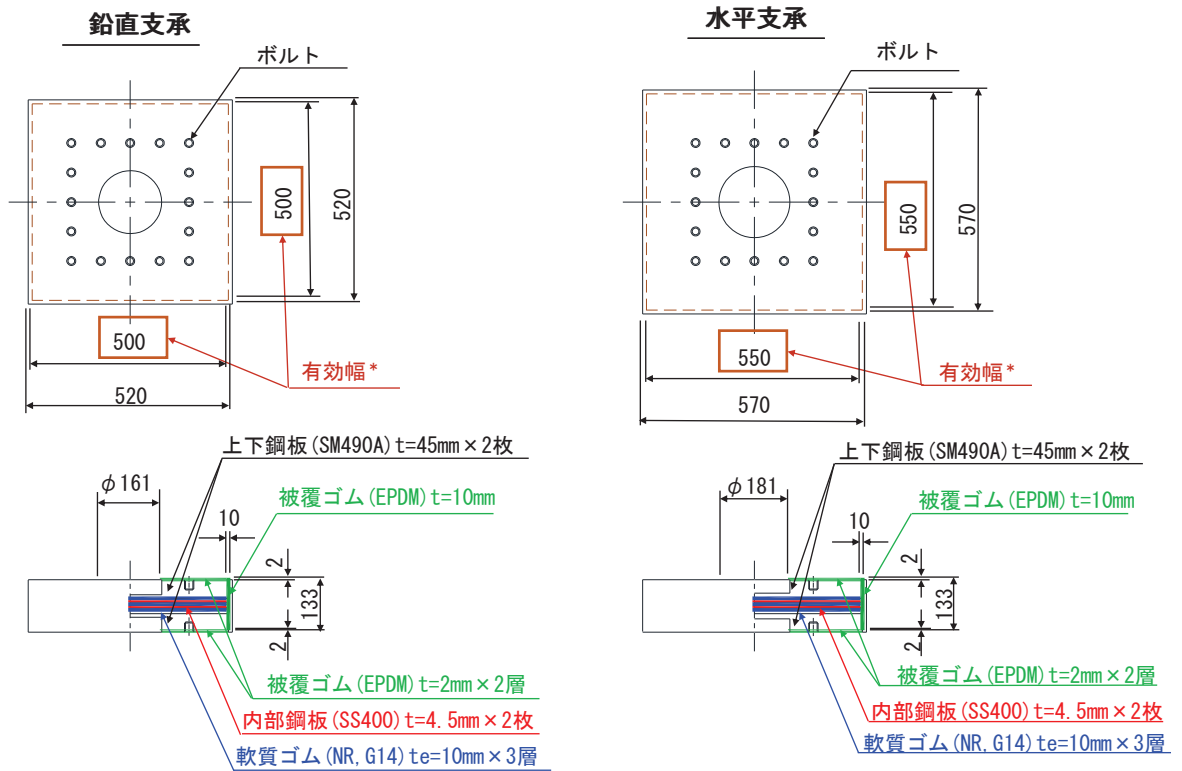


(平面図)



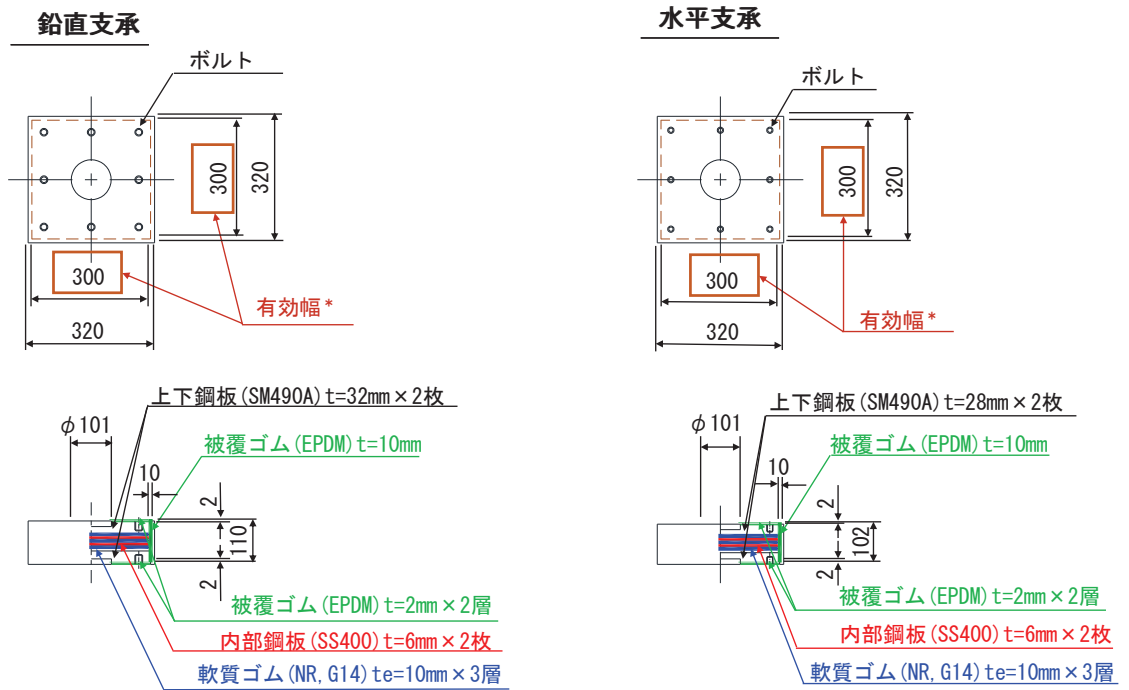
(断面図)

図 2.2-9(5) 鋼製遮水壁 (鋼桁 6) 上揚力反力梁



注記\* : 被覆ゴム分を控除した支承本体の幅

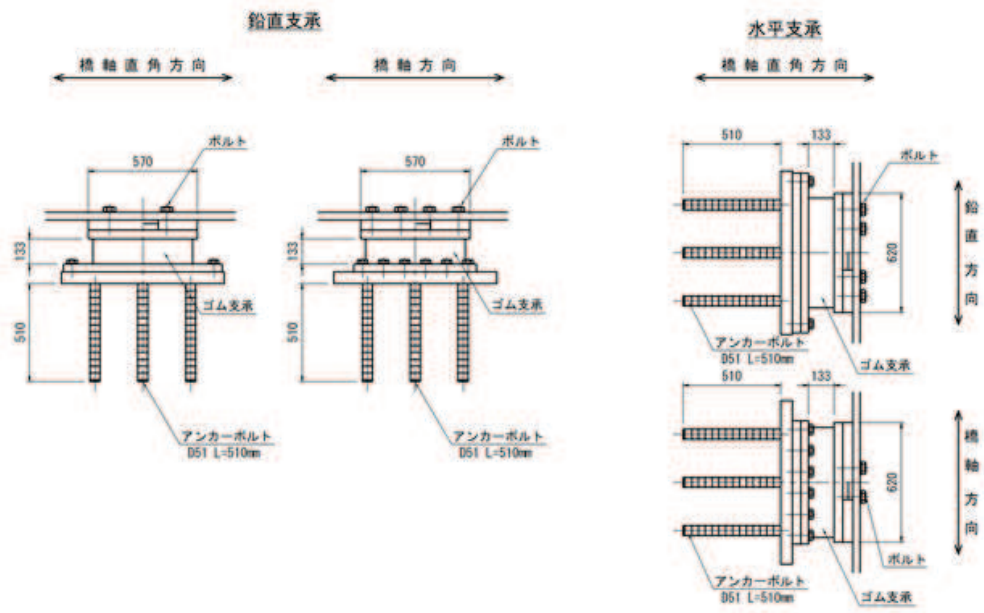
(鋼桁 1, 4)



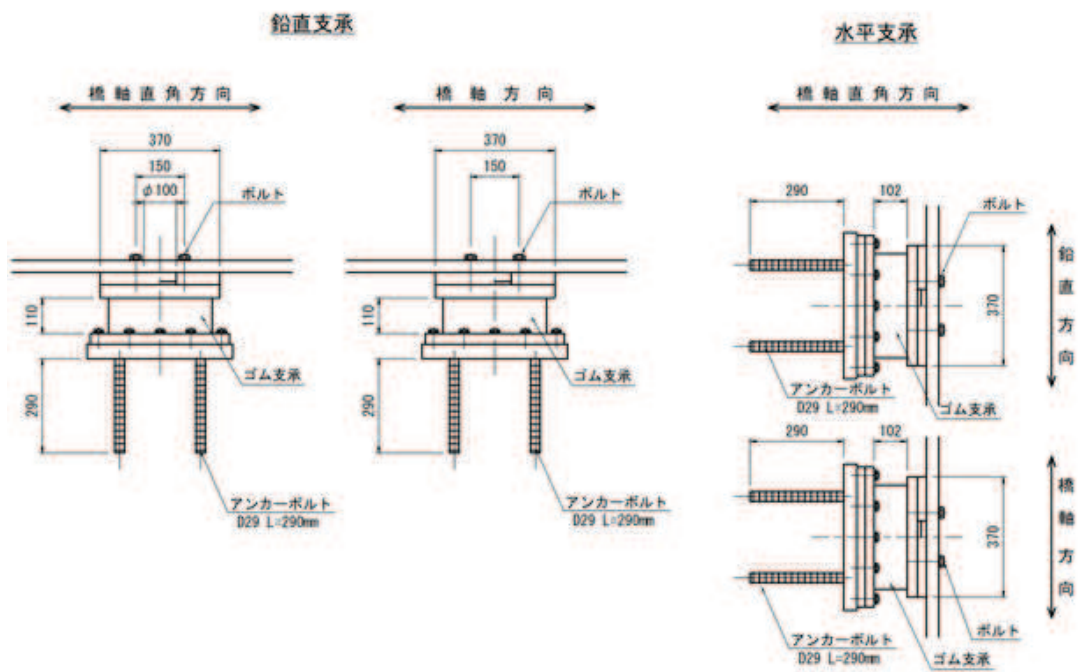
注記\* : 被覆ゴム分を控除した支承本体の幅

(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-10(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の支承詳細図

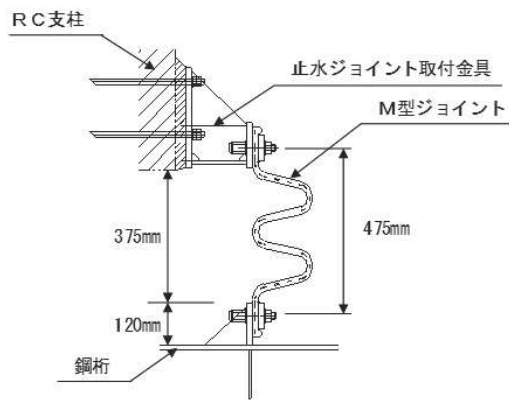


(鋼桁 1, 4)

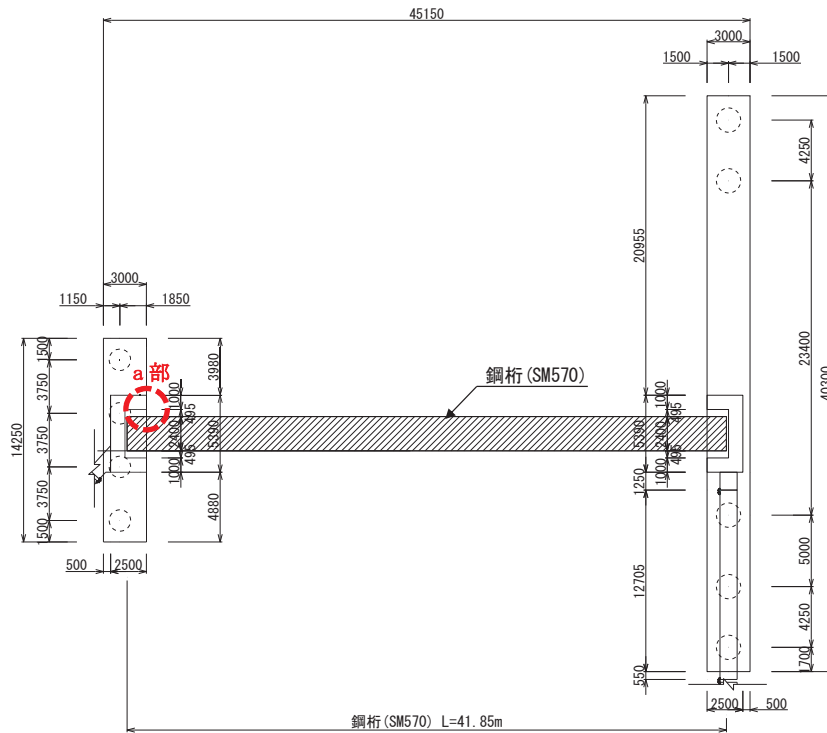


(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-10(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の支承詳細図

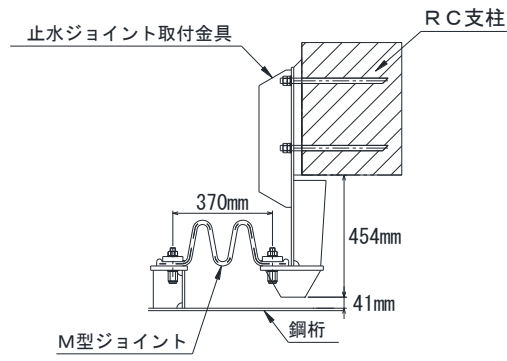


(a 部拡大)

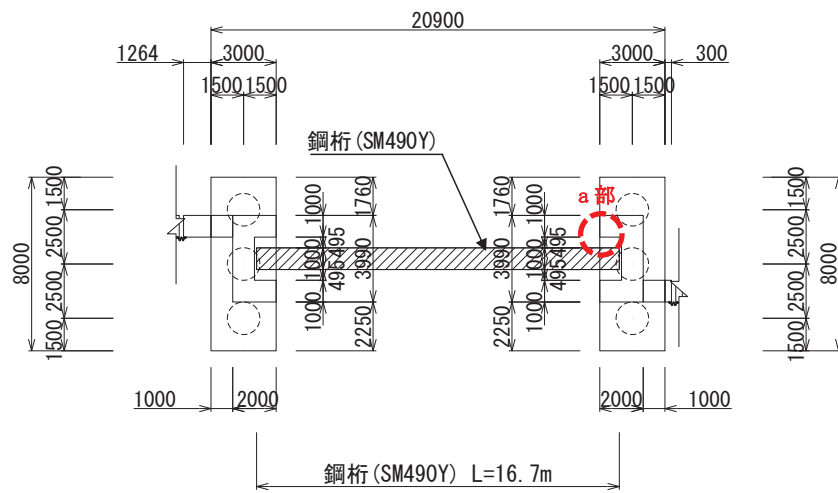


(平面図 (鋼桁 1 の例))

図 2.2-11(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図  
(RC 支柱と鋼桁間 (鋼桁 1, 4))



(a 部拡大)



(平面図 (鋼桁 5 の例))

図 2.2-11(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図  
(RC 支柱と鋼桁間 (鋼桁 2, 3, 5, 6))

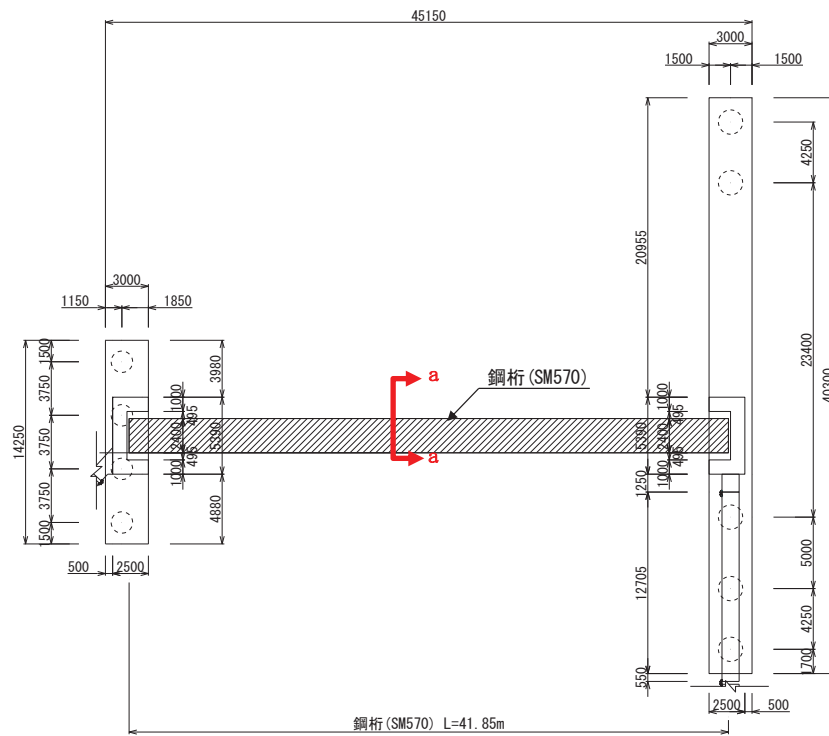
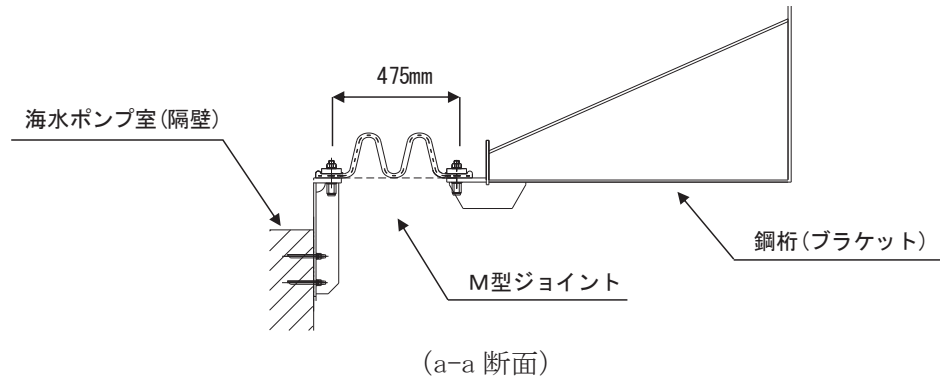
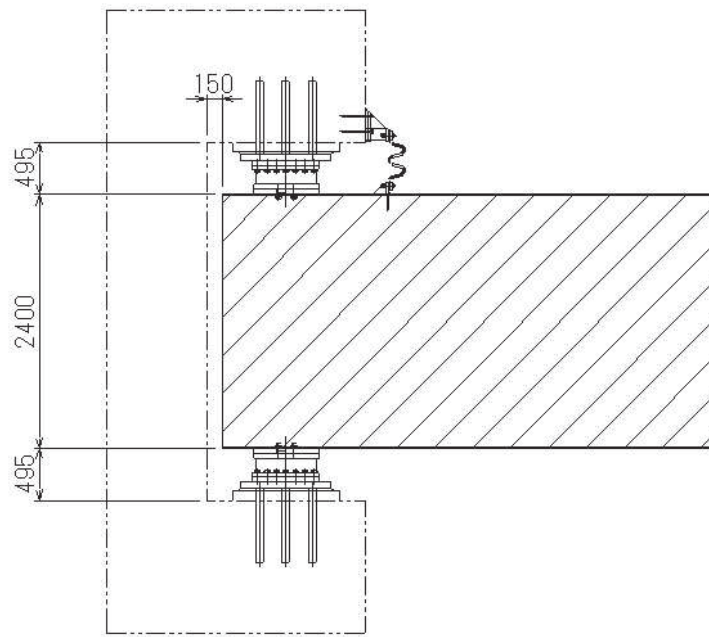
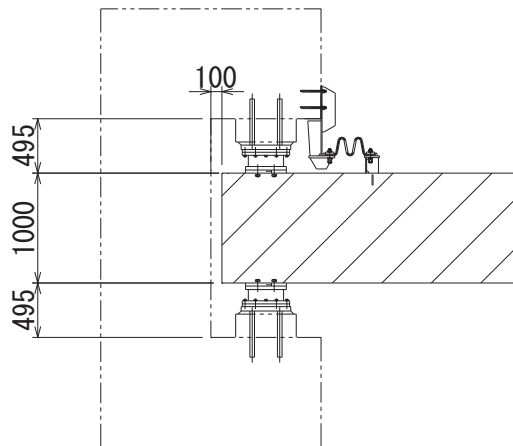


図 2.2-11(3) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の止水ジョイント構造図  
(鋼桁と海水ポンプ室隔壁間 (鋼桁 1, 4))



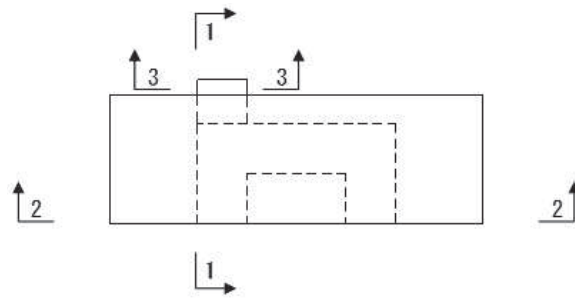
(鋼桁 1, 4)



(鋼桁 2, 3, 5, 6)

図 2.2-12 鋼製遮水壁（鋼桁）の RC 支柱取り合い詳細図





(KEY-PLAN)

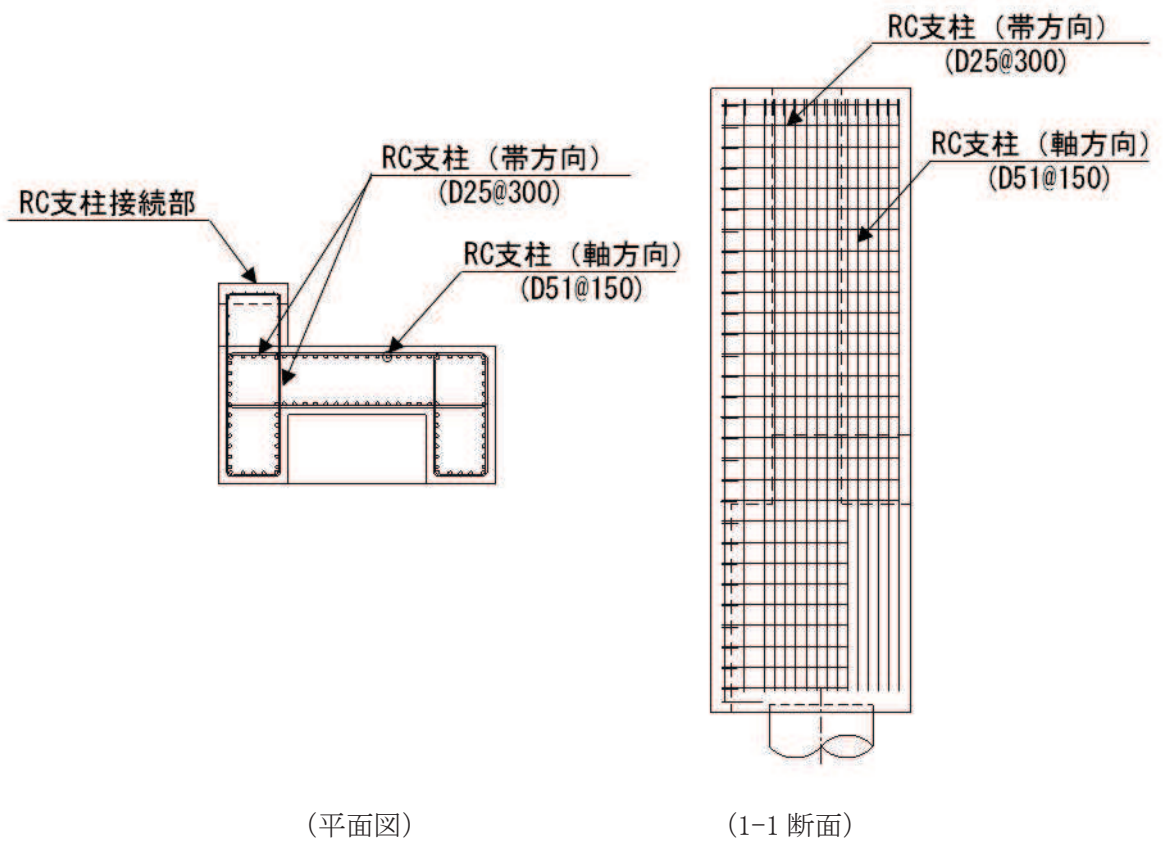
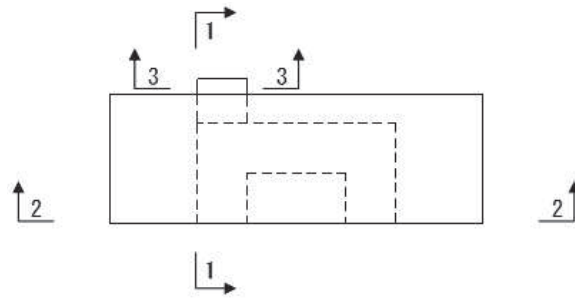
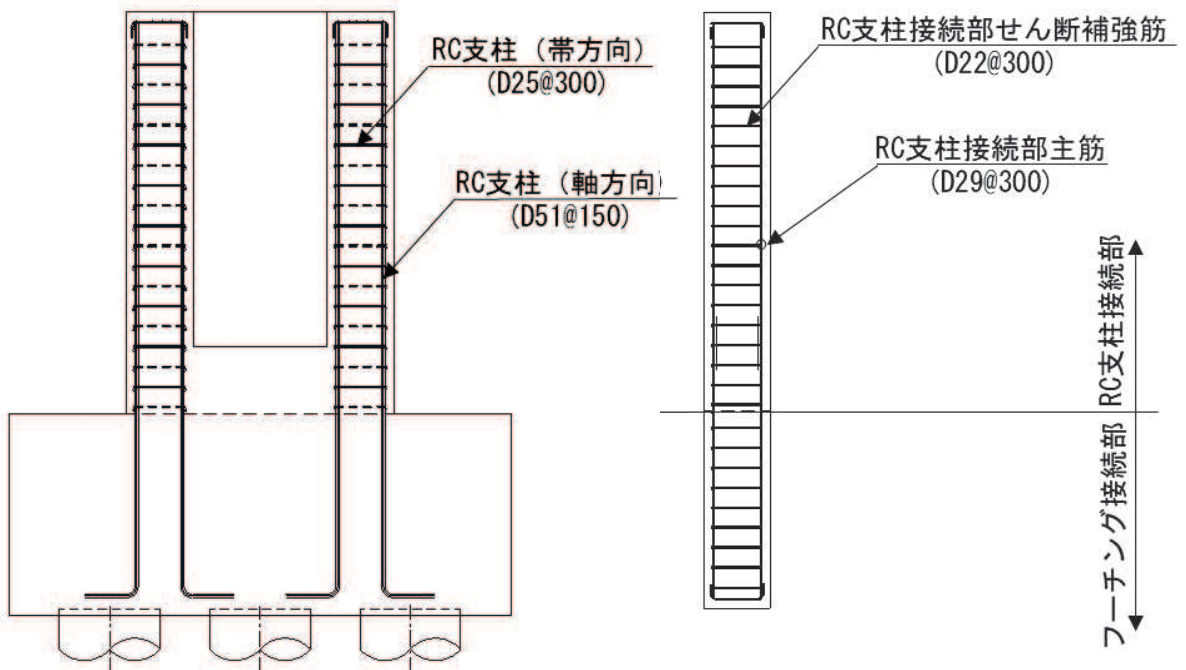


図 2.2-13(1) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の RC 支柱配筋概要図  
(鋼桁 3 の例)



(KEY-PLAN)



(2-2 断面)

(3-3 断面 (接続部))

図 2.2-13(2) 鋼製遮水壁 (鋼桁) の RC 支柱配筋概要図  
(鋼桁 3 の例)

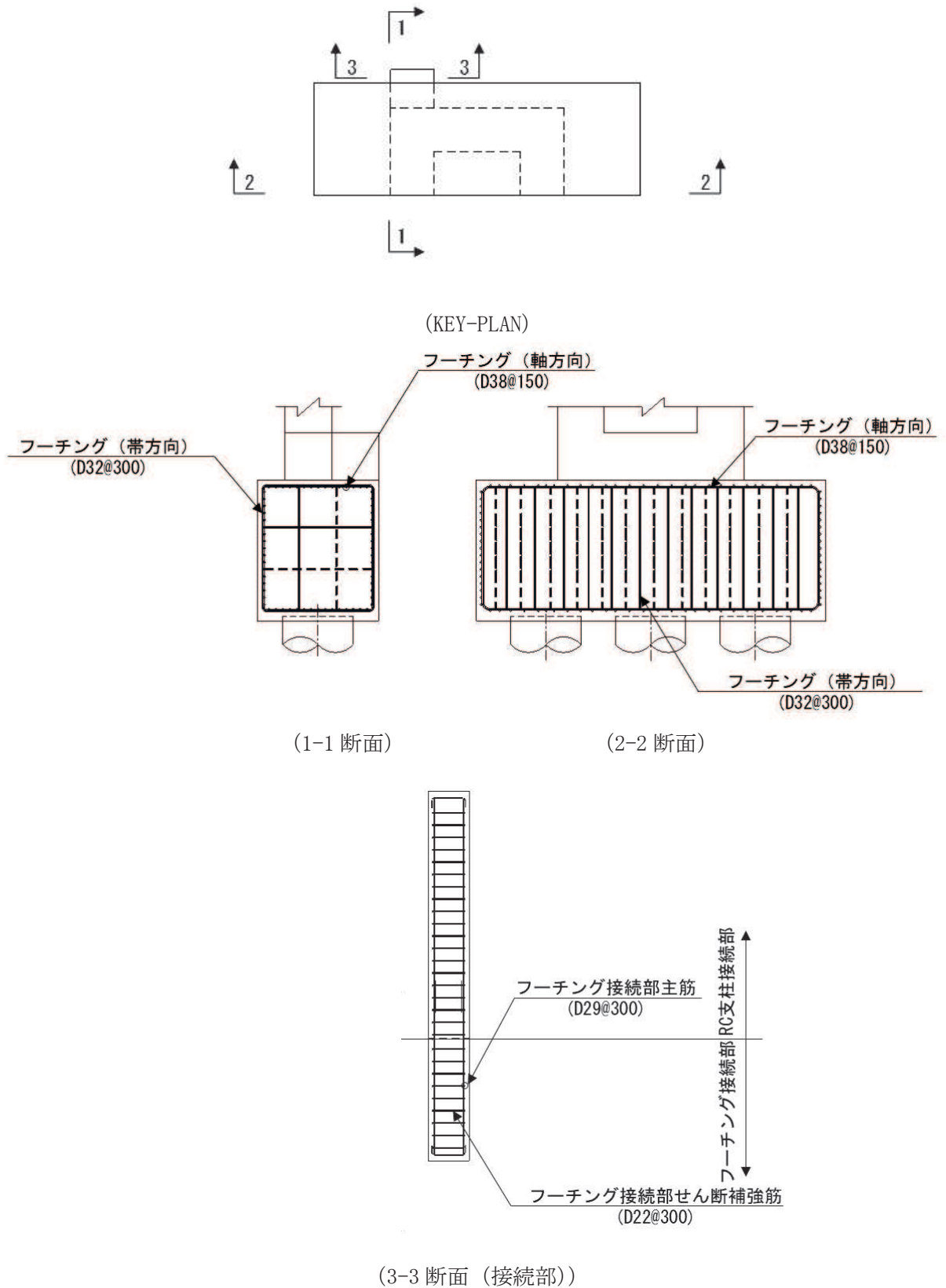


図 2.2-14 鋼製遮水壁（鋼桁）のフーチング配筋概要図  
（鋼桁 3 の例）

## 2.3 評価方針

鋼製遮水壁（鋼桁）が設置される防潮壁（第2号機海水ポンプ室）、防潮壁（第2号機放水立坑）、防潮壁（第3号機海水ポンプ室）及び防潮壁（第3号機放水立坑）は、Sクラス施設である津波防護施設に分類される。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」及び「4.2 許容限界」において設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて実施する。強度評価では、「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて評価し、「5. 評価結果」より、鋼製遮水壁（鋼桁）の評価対象部位の発生応力及び発生変形量が許容限界を満足することを確認する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価においては、その構造を踏まえ、津波及び余震荷重の作用方向や伝達過程を考慮し、評価対象部位を設定する。強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、津波に伴う荷重作用時（以下「津波時」という。）及び津波に伴う荷重と余震に伴う荷重作用時（以下「重畳時」という。）について行う。ただし、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価は、設計基準対象施設として表2.3-1の鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目に示すとおり、構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行う。

構造部材の健全性評価、変形性評価及び基礎地盤の支持性能評価を実施することにより、構造強度を有すること及び止水性を損なわないことを確認する。

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価の検討フローを図2.3-1及び図2.3-2に示す。

表 2.3-1(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度 及び支持 性能を有 すること	施設の 健全性	鋼桁	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下で あることを確認	短期許容応力度
		RC 支柱	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下で あることを確認	短期許容応力度 (曲げ・軸力)及び せん断強度*1,2
		鉛直支承, 水平支 承	発生する応力(圧縮)及びひ ずみ量が許容限界以下であ ることを確認。 また, アンカーボルトに生じ る引張力及びせん断力が許 容限界以下であることを確 認。	許容圧縮応力度及 び許容せん断ひず み並びにアンカー ボルトの許容荷重 (引張, せん断)
		上揚力反力梁	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下で あることを確認 また, アンカーボルトに生じ る引張力及びせん断力が許 容限界以下であることを確 認。	短期許容応力度及 びアンカーボルト の許容荷重(引張, せん断)
		フーチング	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下で あることを確認	短期許容応力度 (曲げ・軸力)及び せん断強度*1,2
		鋼管杭・場所打ち コンクリート杭	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下で あることを確認	降伏強度及びせん 断強度*1
	基礎地盤の 支持性能	基礎地盤	発生する押し込み力及び引 き抜き力(杭頭の鉛直力) が許容限界以下であること を確認	極限支持力*1

注記\*1: 妥当な安全余裕を考慮する。

\*2: 断面が降伏に至らない状態及びせん断耐力 を下回れば、漏水が生じるような顕著な  
(部材を貫通するような) ひび割れは発生しないことから、曲げ・軸力系の破壊(面外  
変形)については コンクリート及び鉄筋の短期許容応力度を、せん断破壊については  
せん断耐力を下回ることを確認する。

表 2.3-1(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
止水性を損なわないこと	施設の健全性	鋼桁	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
		RC 支柱	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断強度*1,2
		鉛直支承, 水平支承	発生する応力(圧縮)及びひずみ量が許容限界以下であることを確認。 また, アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認。	許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみ並びにアンカーボルトの許容荷重(引張, せん断)
		上揚力反力梁	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認 また, アンカーボルトに生じる引張力及びせん断力が許容限界以下であることを確認。	短期許容応力度及びアンカーボルトの許容荷重(引張, せん断)
		フーチング	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度(曲げ・軸力)及びせん断強度*1,2
		鋼管杭・場所打ちコンクリート杭	発生する応力等(曲げ・軸力, せん断力)が許容限界以下であることを確認	降伏強度及びせん断強度*1
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	発生する押し込み力及び引き抜き力(杭頭の鉛直力)が許容限界以下であることを確認	極限支持力*1
	施設の变形性	止水ジョイント部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じない変形に留まることを確認した変形量

注記\*1： 妥当な安全余裕を考慮する。

\*2： 断面が降伏に至らない状態及びせん断耐力を下回れば、漏水が生じるような顕著な（部材を貫通するような）ひび割れは発生しないことから、曲げ・軸力系の破壊（面外変形）についてはコンクリート及び鉄筋の短期許容応力度を、せん断破壊についてはせん断耐力を下回ることを確認する。

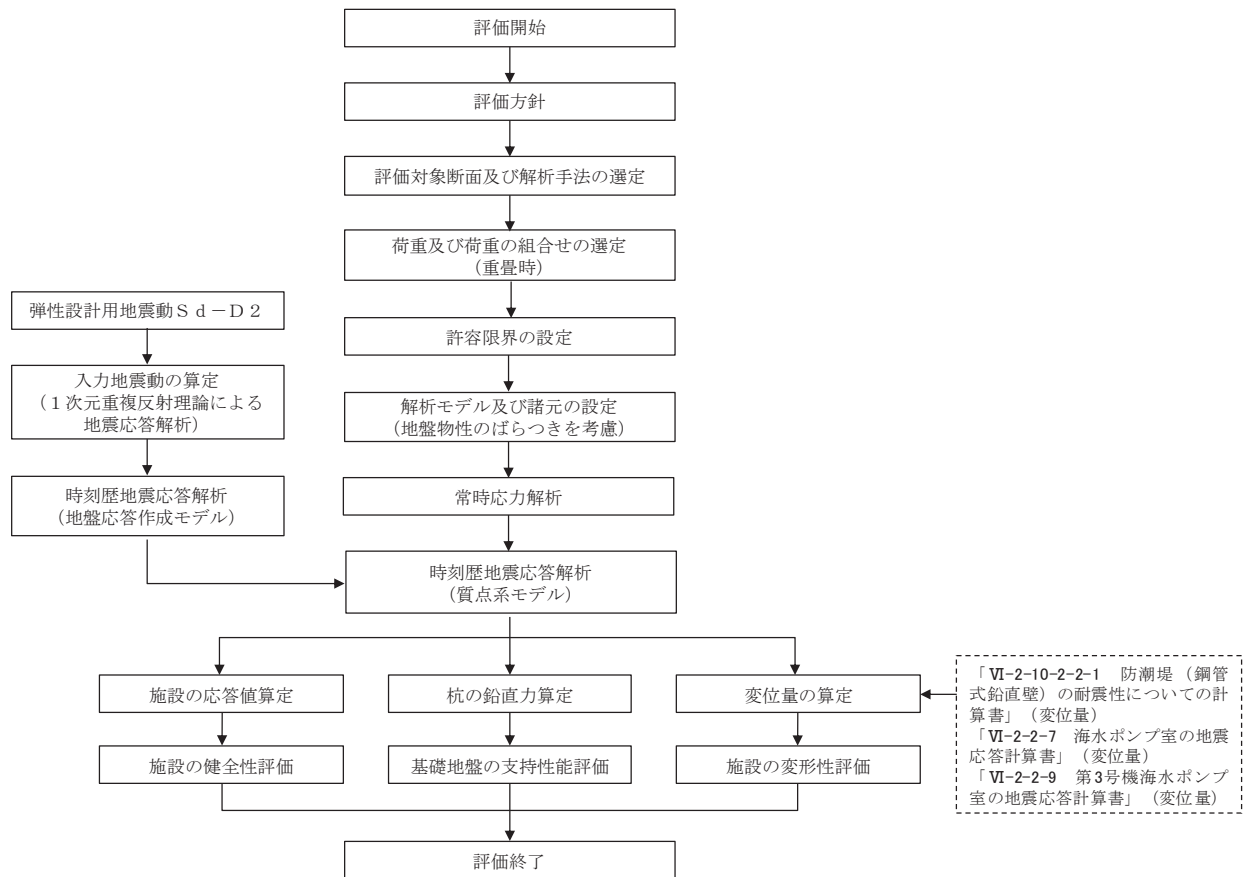


図 2.3-1 鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価の検討フロー

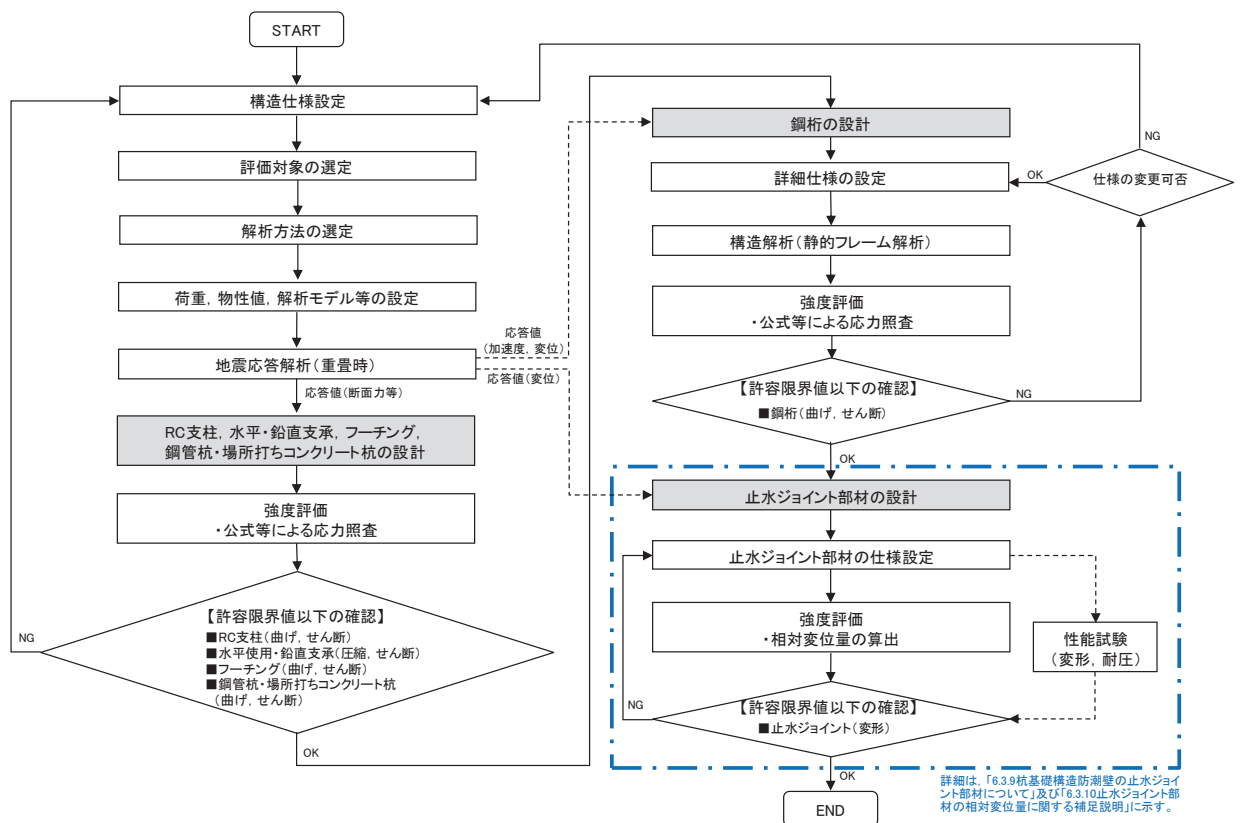


図 2.3-2 鋼製遮水壁（鋼桁）の詳細強度評価フロー

## 2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示すとともに，対応する項目について表 2.4-1 に示す。

- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編
- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・ 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編
- ・ 日本道路協会 平成 16 年 4 月 道路橋支承便覧
- ・ 日本道路協会 平成 22 年 3 月 道路土工—カルバート工指針（平成 21 年度版）
- ・ 日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編
- ・ 日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編
- ・ 土木学会 2002 年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]
- ・ 土木学会 2005 年 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル
- ・ 日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1-1987）
- ・ 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程（J E A C 4 6 1 6-2009）



表 2.4-1(1) 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
使用材料及び材料定数		<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> </ul>	
荷重及び荷重の組合せ		<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> </ul>	永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組み合わせを検討
許容限界	鋼桁	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成14年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II鋼橋編</li> </ul>	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	RC支柱	<ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会 2002年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル(土木学会 原子力土木委員会, 2005年6月)」</li> <li>日本道路協会 平成24年3月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IIIコンクリート橋編</li> </ul>	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。
	鉛直支承, 水平支承	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成16年4月 道路橋支承便覧</li> <li>日本建築学会 2010年 各種合成構造設計指針・同解説</li> </ul>	曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。

表 2.4-1(2) 適用する規格, 基準類

項目		適用する規格, 基準類	備考
許容限界	上揚力 反力梁	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編</li> <li>日本建築学会 2010 年 各種合成構造設計指針・同解説</li> </ul>	<p>曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p>
	フーチング	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 22 年 3 月 道路土工-カルバート工指針 (平成 21 年度版)</li> <li>土木学会 2002 年 コンクリート標準示方書[構造性能照査編]</li> <li>「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会 原子力土木委員会, 2005 年 6 月)」</li> <li>日本道路協会 平成 24 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・III コンクリート橋編</li> </ul>	<p>曲げ軸力に対する照査は, 発生応力が, 短期許容応力度以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生応力または発生せん断力が, 短期許容応力度または短期許容せん断応力度以下であることを確認。</p>
	鋼管杭, 場所打ちコ ンクリート 杭	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編</li> </ul>	<p>曲げ軸力に対する照査は, 発生曲げモーメントが, 降伏モーメント以下であることを確認。</p> <p>せん断力に対する照査は, 発生せん断力が, せん断強度以下であることを確認。</p>
地震応答解析		<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力発電所耐震設計技術指針 (J E A G 4 6 0 1-1987)</li> </ul>	有限要素法による時刻歴非線形解析 (地盤応答作成モデル)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程 (J E A C 4 6 1 6-2009)</li> </ul>	質点系モデルを用いた地震応答解析

### 3. 強度評価方法

#### 3.1 記号の定義

強度評価に用いる記号を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 (1) 強度評価に用いる記号

記号	単位	定義
G	kN	固定荷重 (鋼桁)
	kN	固定荷重 (RC 支柱)
	kN	固定荷重 (フーチング)
	kN	固定荷重 (鋼管杭)
	kN	固定荷重 (場所打ちコンクリート杭)
$P_s$	$\text{kN/m}^2$	積雪荷重
$P_k$	$\text{kN/m}^2$	風荷重
$P_h$	$\text{kN/m}^2$	浸水津波荷重
$\gamma_w$	$\text{kN/m}^3$	海水の単位体積重量
$\rho$	$\text{kg/m}^3$	海水の密度
$\sigma_1$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットの曲げ応力度
$N_1$	kN	ブラケットに発生する軸力
$A_1$	$\text{mm}^2$	ブラケットの断面積
$M_1$	$\text{kN}\cdot\text{m}$	ブラケットに発生する曲げモーメント
$Z_1$	$\text{mm}^3$	ブラケットの断面係数
$\sigma_{a1}$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットの許容曲げ応力度
$\tau_1$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットのせん断応力度
$S_1$	kN	ブラケットに発生する最大せん断力
$A_{web1}$	$\text{mm}^2$	ブラケットのウェブ断面積
$\tau_{a1}$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットの許容せん断応力度
$\sigma_2$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットベースプレートの曲げ応力度
$M_2$	$\text{kN}\cdot\text{m}$	ブラケットベースプレートに発生する曲げモーメント
$Z_2$	$\text{mm}^3$	ブラケットベースプレートの断面係数
$\sigma_{a2}$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットベースプレートの許容曲げ応力度
$\tau_2$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットベースプレートのせん断応力度
$S_2$	kN	ブラケットベースプレートに発生するせん断力
$t_2$	mm	ブラケットベースプレートの板厚
$a_2$	mm	ブラケットベースプレートのリブ間隔
$b_2$	mm	ブラケットベースプレートのリブ間隔
$\tau_{a2}$	$\text{N/mm}^2$	ブラケットベースプレートの許容せん断応力度

表 3.1-1 (2) 強度評価に用いる記号

$\sigma_{ce}$	N/mm <sup>2</sup>	地震時の圧縮応力
$R_L$	kN	下向きの反力
$A_{ce}$	m <sup>2</sup>	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積
$\sigma_{cra}$	N/mm <sup>2</sup>	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値
$\tau_3$	N/mm <sup>2</sup>	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度
$R H_{eq}$	kN	地震時の鋼桁軸方向水平力
$A_{s3}$	mm <sup>2</sup>	アンカーボルトの断面積
$\Sigma m$	本	アンカーボルトの総本数
$\tau_{a3}$	N/mm <sup>2</sup>	支承アンカーボルトの許容せん断応力度
$\sigma_4$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁の曲げ応力度
$N_4$	kN	上揚力反力梁に発生する軸力
$A_4$	mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁の断面積
$M_4$	kN・m	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント
$Z_4$	mm <sup>3</sup>	上揚力反力梁の断面係数
$\sigma_{a4}$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁の許容曲げ応力度
$\tau_4$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁のせん断応力度
$S_4$	kN	上揚力反力梁に発生する最大せん断力
$A_{web4}$	mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁のウェブ断面積
$\tau_{a4}$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁の許容せん断応力度
$\sigma_5$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度
$M_5$	kN・m	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント
$Z_5$	mm <sup>3</sup>	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数
$\sigma_{a5}$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度
$\sigma_6$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度
$M_6$	kN・m	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント
$Z_6$	mm <sup>3</sup>	上揚力反力梁支点部リブの断面係数
$\sigma_{a6}$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度
$\tau_6$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度
$S_6$	kN	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力
$A_{web6}$	mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積
$\tau_{a6}$	N/mm <sup>2</sup>	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度

表 3.1-1 (3) 強度評価に用いる記号

$T_{d7}$	kN	アンカーボルト 1 本あたりの引張力
$P_{a7}$	kN	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力
$F_7$	kN	アンカーボルト 1 本あたりのせん断力
$q_{a7}$	kN	アンカーボルト 1 本あたりの許容せん断力
$\sigma_7$	N/mm <sup>2</sup>	アンカープレートの曲げ応力度
$M_7$	kN・m	アンカープレートに発生する曲げモーメント
$Z_7$	mm <sup>3</sup>	アンカープレートの断面係数
$\sigma_{a7}$	N/mm <sup>2</sup>	アンカープレートの許容曲げ応力度
$\tau_7$	N/mm <sup>2</sup>	アンカープレートのせん断応力度
$S_7$	kN	アンカープレートに発生する最大せん断力
$A_{07}$	mm <sup>2</sup>	アンカープレート断面積
$\tau_{a7}$	N/mm <sup>2</sup>	アンカープレートの許容せん断応力度
$\sigma_y$	N/mm <sup>2</sup>	鋼管杭の降伏強度
$My_8$	kN・m	鋼管杭の降伏曲げモーメント
$M_8$	kN・m	鋼管杭に発生する曲げモーメント
$N_8$	kN	鋼管杭の軸力
$\tau_8$	N/mm <sup>2</sup>	鋼管杭のせん断力により算定されるせん断応力度
$S_8$	N	鋼管杭に発生するせん断力
$A_8$	m <sup>2</sup>	鋼管杭の断面積
$Z_8$	m <sup>3</sup>	鋼管杭の断面係数
$\kappa_8$	—	せん断応力の分布係数

## 3.2 評価対象断面及び部位

### 3.2.1 評価対象断面

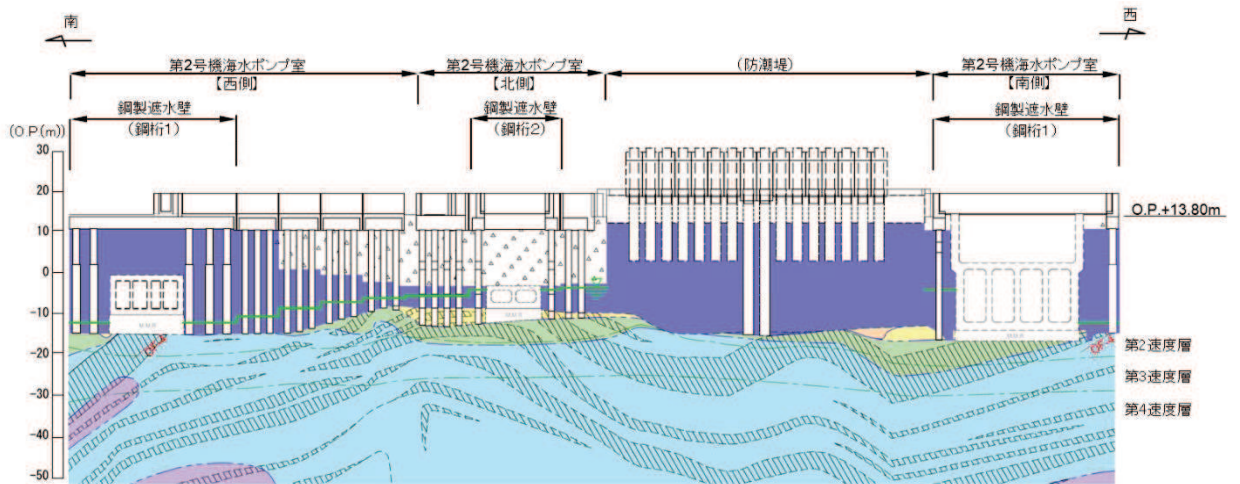
鋼製遮水壁（鋼桁）は、海水ポンプ室や地中構造物を横断する箇所に設置しており、横断する構造物の大きさ等に応じて、鋼桁の幅が異なる等、構造的特徴が一律ではない。また、入力津波水位や周辺地質状況等についても設置位置毎に異なることから、評価断面の代表性は明確ではない。よって、鋼製遮水壁（鋼桁）は、すべての構造を評価対象断面とする。

また、鋼製遮水壁（鋼桁）は、上部工について、相対的に断面係数が大きい桁軸方向が強軸断面方向となる一方、下部工は上部工の桁軸直角方向加振時に鋼管杭基礎及び場所打ちコンクリート杭が連続的に配置されていることから、桁軸直角方向が強軸方向となる。そのため、鋼製遮水壁（鋼桁）においては上部工、下部工それぞれの観点から桁軸方向及び桁軸直角方向それぞれの方向に加振した場合の影響を評価する。

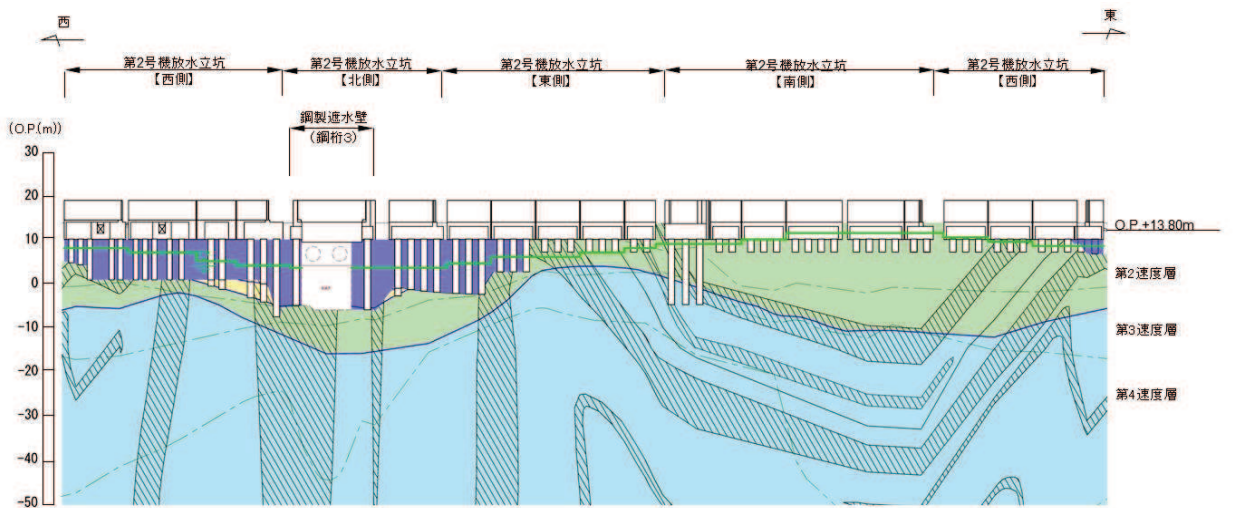
鋼製遮水壁（鋼桁）の地質断面図を図 3.2-1 に、評価対象位置の地層構成図を図 3.2-2 に示す。

ここで、防潮堤基礎杭周辺において旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、地盤の変形抑制及び液状化対策のため設計用地下水位+1m 以深を地盤改良する計画としている。地盤改良幅は側方地盤の液状化等の影響が及ばないように地盤改良高さの 2 倍（以下、改良幅 2D という）とすることを基本としている。

なお、設計用地下水位が高くフーチング下面に近い第 2 号機放水立坑防潮壁においては、フーチング下面までを地盤改良し、第 2 号機海水ポンプ室及び第 2 号機取水路の耐震裕度向上のため躯体周辺に地盤改良が実施されている場合においては、設計用地下水位+1m 以深よりも高い範囲が改良地盤となっている箇所もある。さらに、第 3 号機放水立坑防潮壁においては、放水立坑の損傷を仮定した地盤改良をフーチング下面まで実施する計画としているが、この地盤改良は前述の防潮壁の地盤の変形抑制及び液状化対策に有効な改良幅 2D を確保していないため、地盤改良範囲に位置する鋼桁 5 及び鋼桁 6 においては、耐震及び強度計算上は考慮しない（原地盤の盛土・旧表土として扱う）ことを基本とし、上部工に作用する加速度応答等の観点から、改良幅 2D 未満の地盤改良範囲を考慮する場合の影響評価についても行う。なお、この地盤改良の設計上の扱いについては参考資料 1 に示す。



(第2号機海水ポンプ室\*1,\*2)



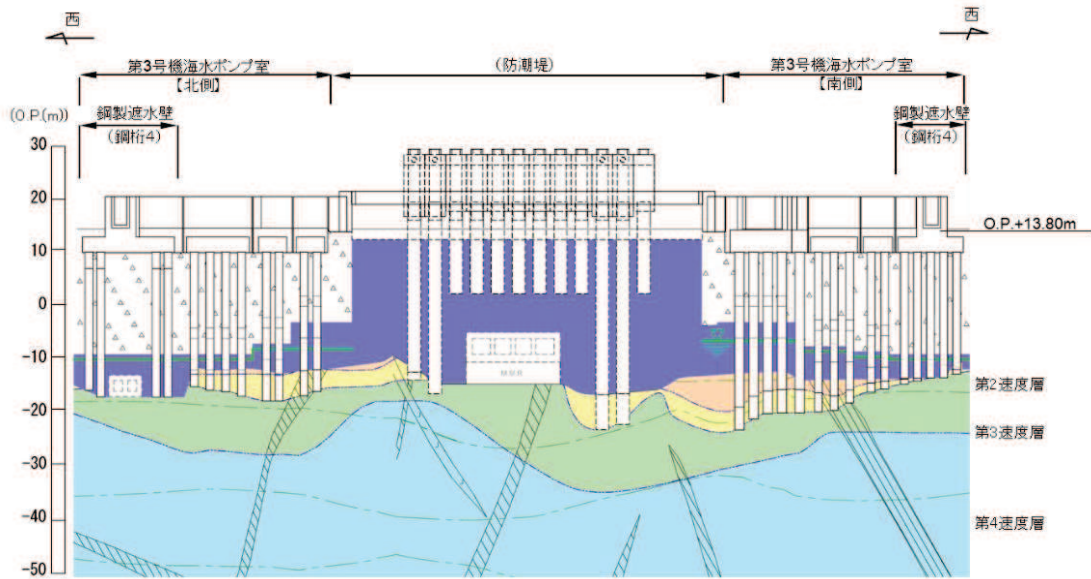
(第2号機放水立坑\*1)

凡例			
	B 級		盛 土
	C 級		改良地盤等
	M 級		旧 表 土
	L 級		砂 岩
	D 級		頁 岩
			ひ ん 岩
			断 層
			地 質 境 界

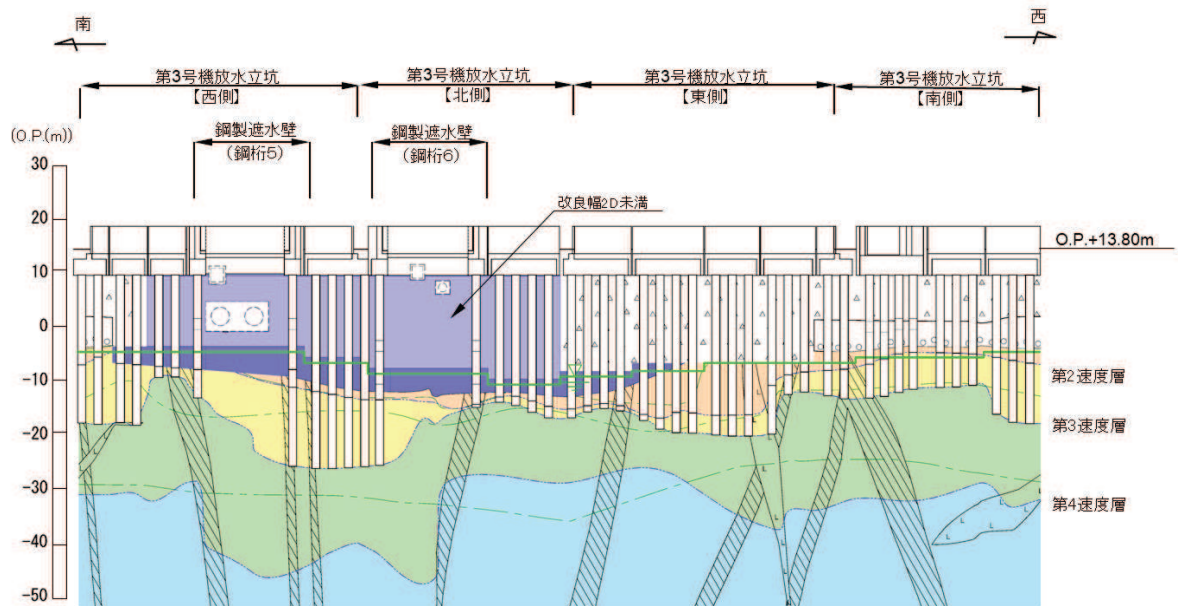
注記：\*1：鋼管杭下端はC<sub>1</sub>級岩盤上面（又はC<sub>0</sub>級岩盤上面）とし、鋼管杭直下のC<sub>1</sub>級岩盤部はMMRにより置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

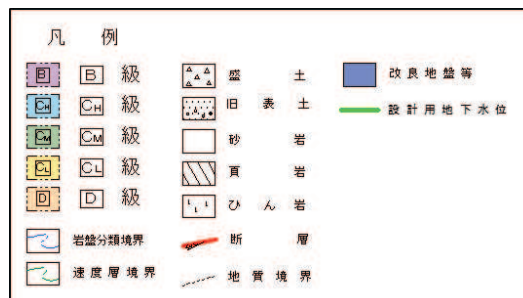
図 3.2-1(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の地質断面図  
(第2号機海水ポンプ室，第2号機放水立坑)



(第3号機海水ポンプ室\*1,\*2)



(第3号機放水立坑\*1,\*2)

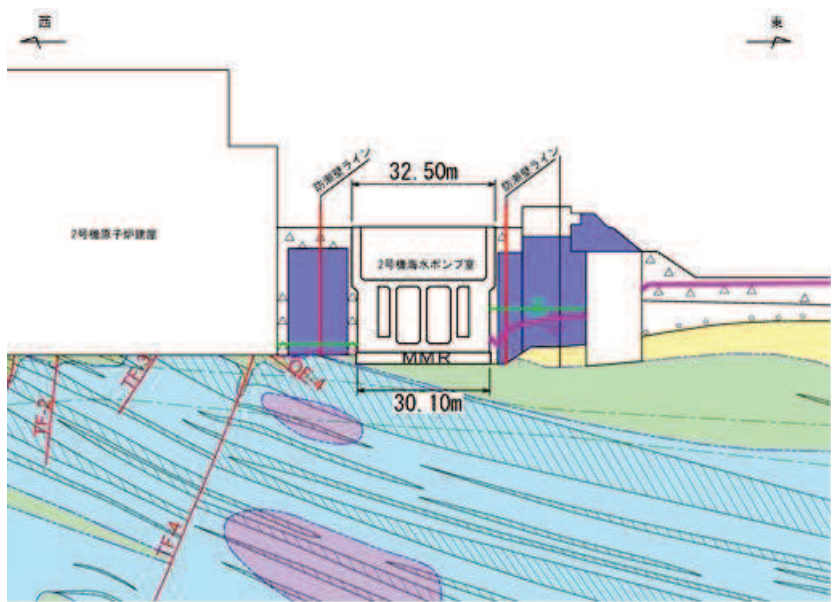


注記：\*1：鋼管杭下端は C<sub>1</sub> 級岩盤上面（又は C<sub>2</sub> 級岩盤上面）とし、鋼管杭直下の C<sub>1</sub> 級岩盤部は MMR により置換する範囲を示す。

\*2：鋼管杭中の水平線は板厚変化部（段落とし）を示す。

図 3.2-1(2) 鋼製遮水壁（鋼桁）の地質断面図  
(第3号機海水ポンプ室, 第3号機放水立坑)

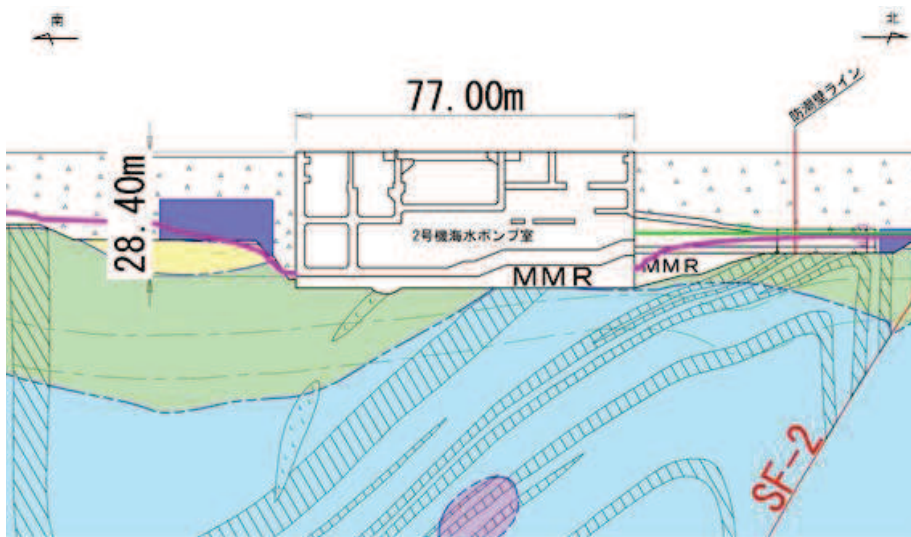




\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(東西))

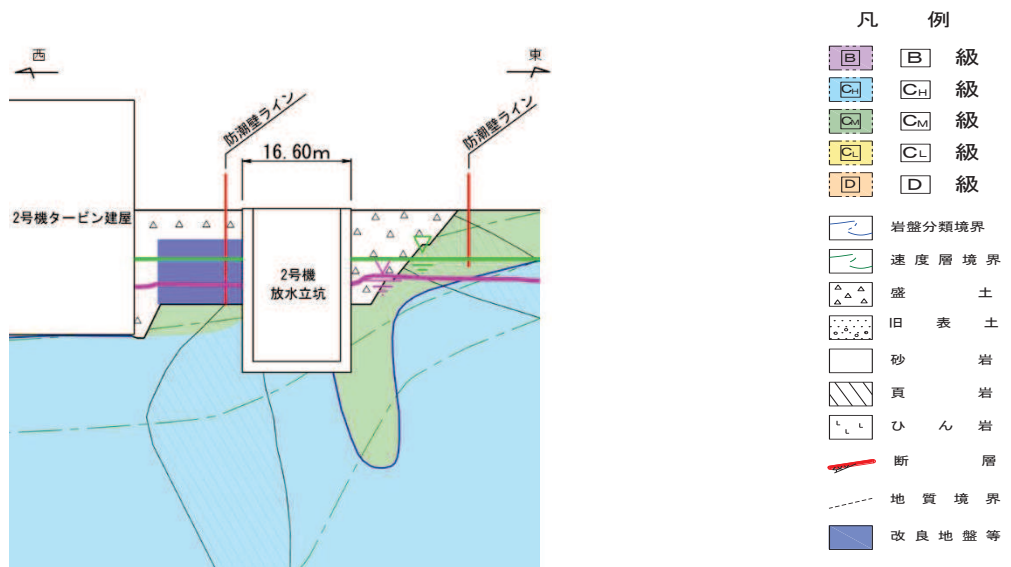


\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機海水ポンプ室横断方向(南北))

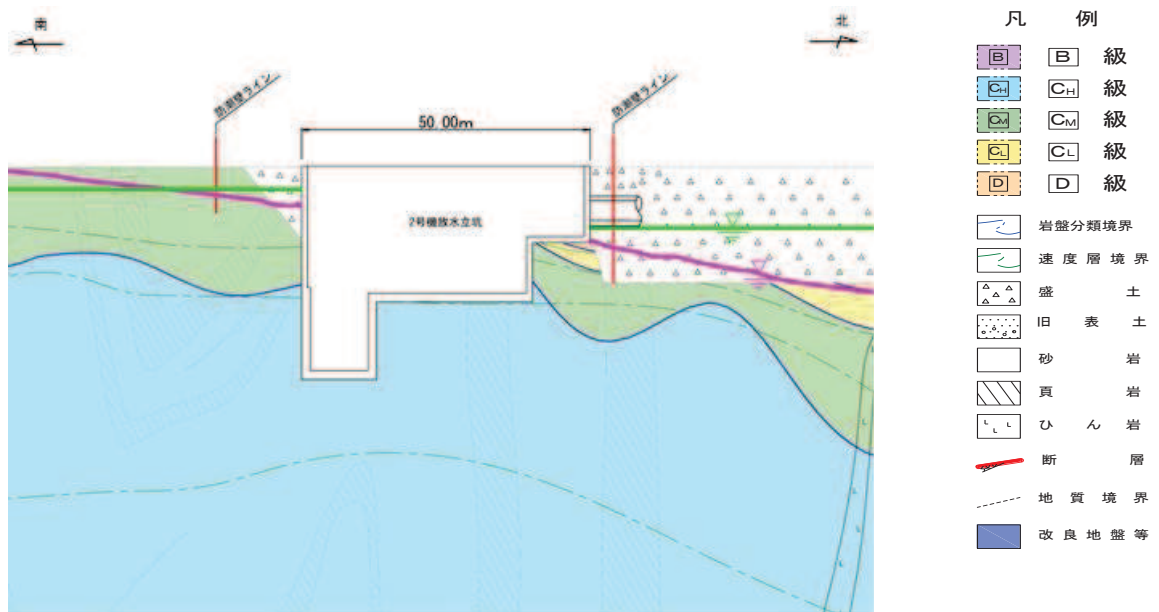
図 3.2-1(3) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図  
(2号機海水ポンプ室:横断方向)



\* : 鋼管杭下方の CL 級岩盤部は MMR により置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向(東西))

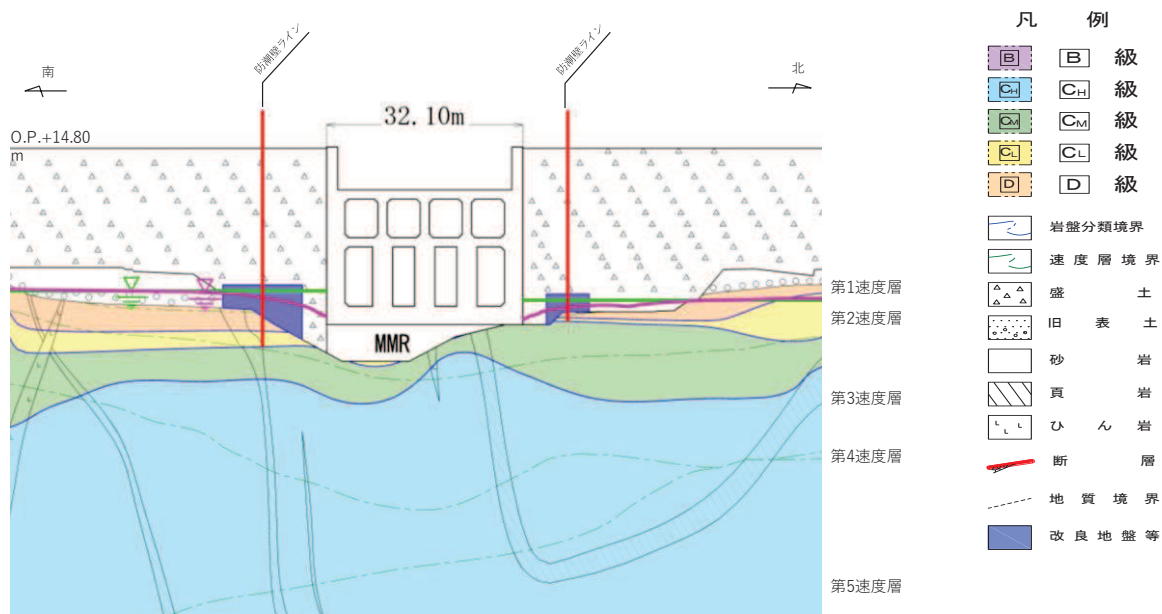


\* : 鋼管杭下方の CL 級岩盤部は MMR により置換

— 予測解析による地下水位  
— 設計用地下水位

(2号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-1(4) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図  
(2号機放水立坑:横断方向)



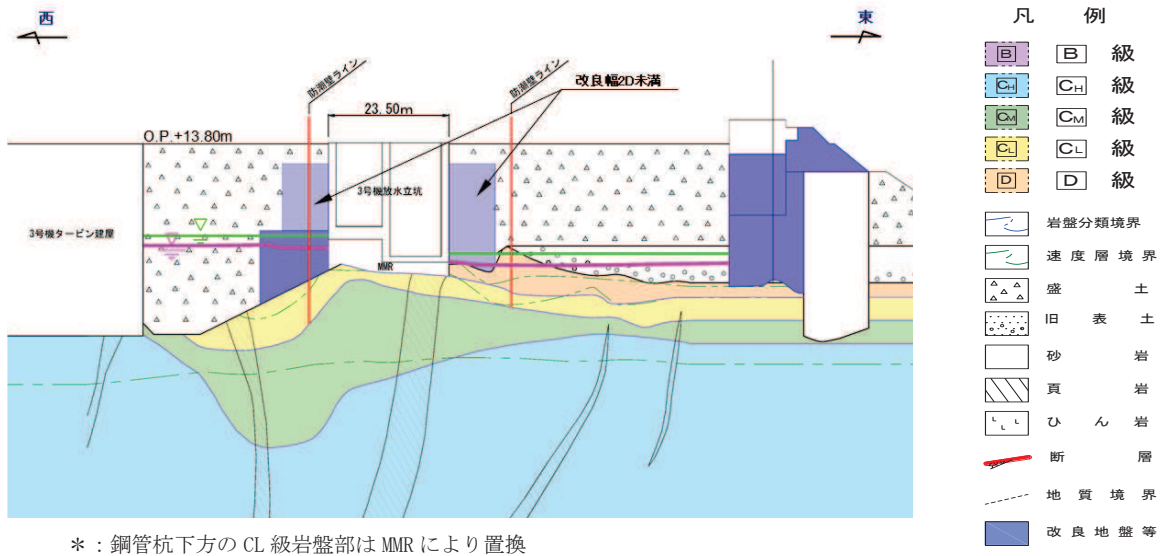
\* : 鋼管杭下方のCL級岩盤部はMMRにより置換

— 予測解析による地下水位  
 — 設計用地下水位

(3号機海水ポンプ室横断方向(南北))

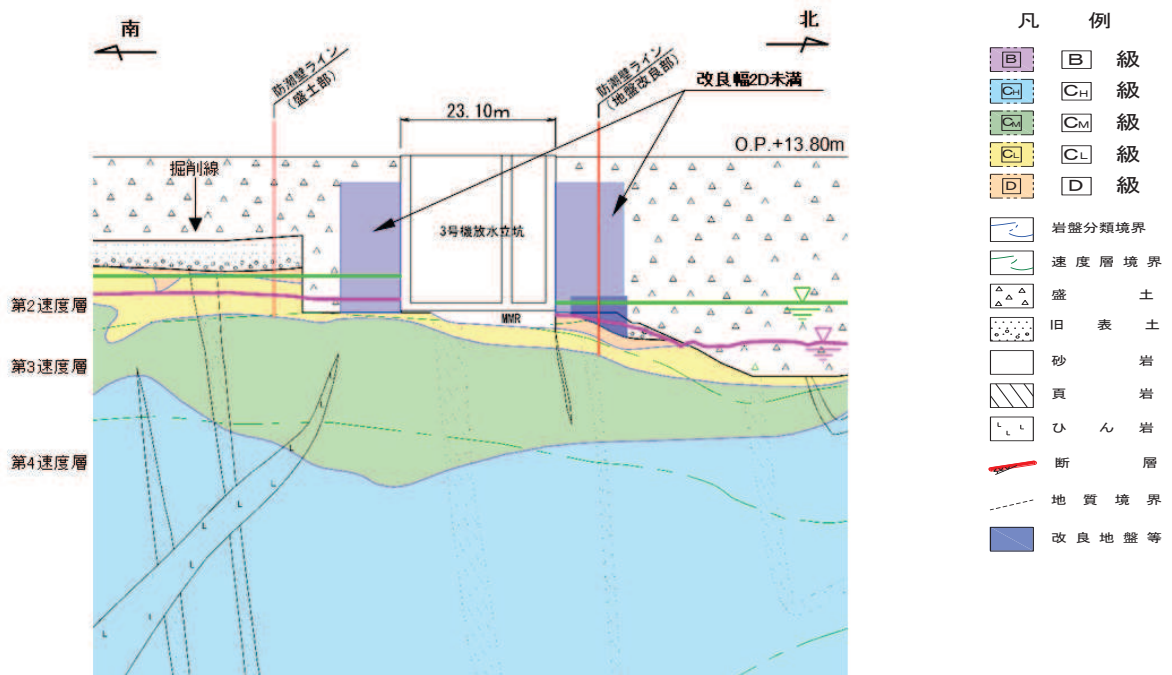
図 3.2-1(5) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図

(3号機海水ポンプ室:横断方向)



予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(東西))



予測解析による地下水位  
設計用地下水位

(3号機放水立坑横断方向(南北))

図 3.2-1(6) 鋼製遮水壁(鋼桁)地質断面図  
(3号機放水立坑:横断方向)

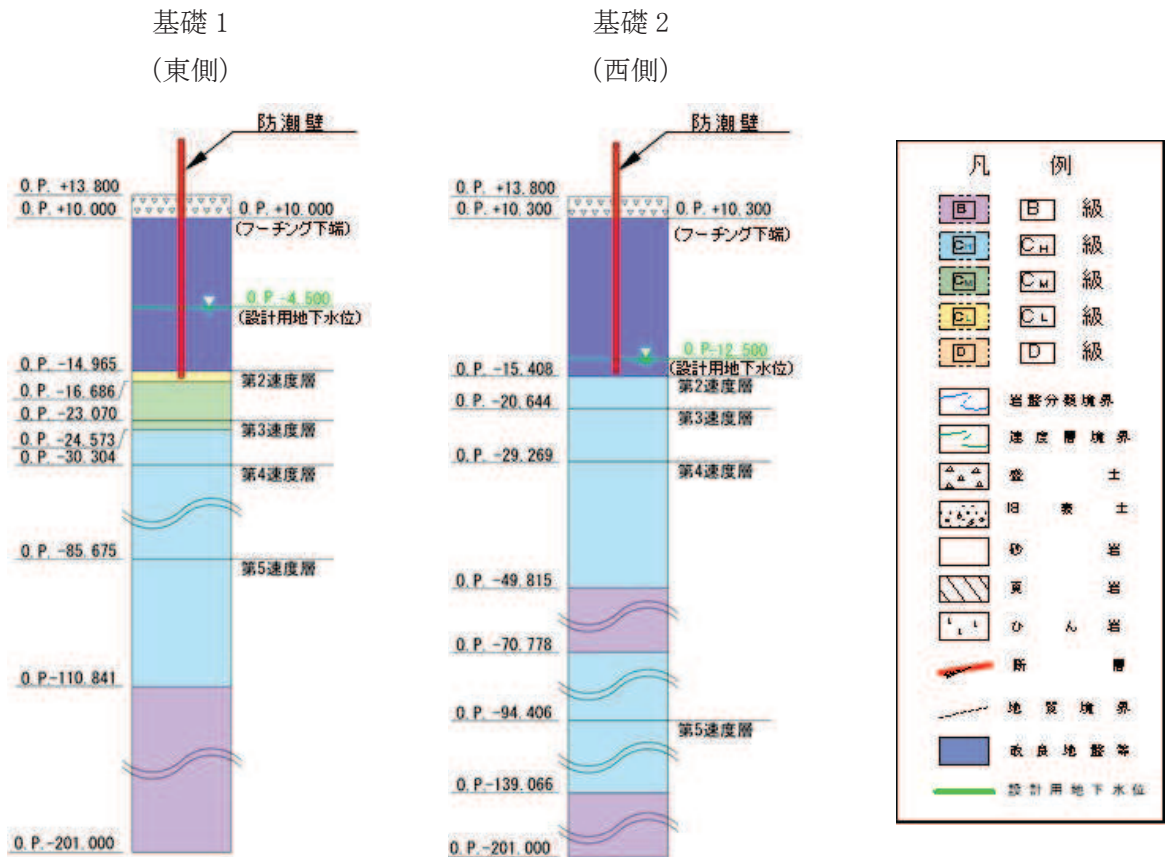


図 3.2-2(1) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 1)

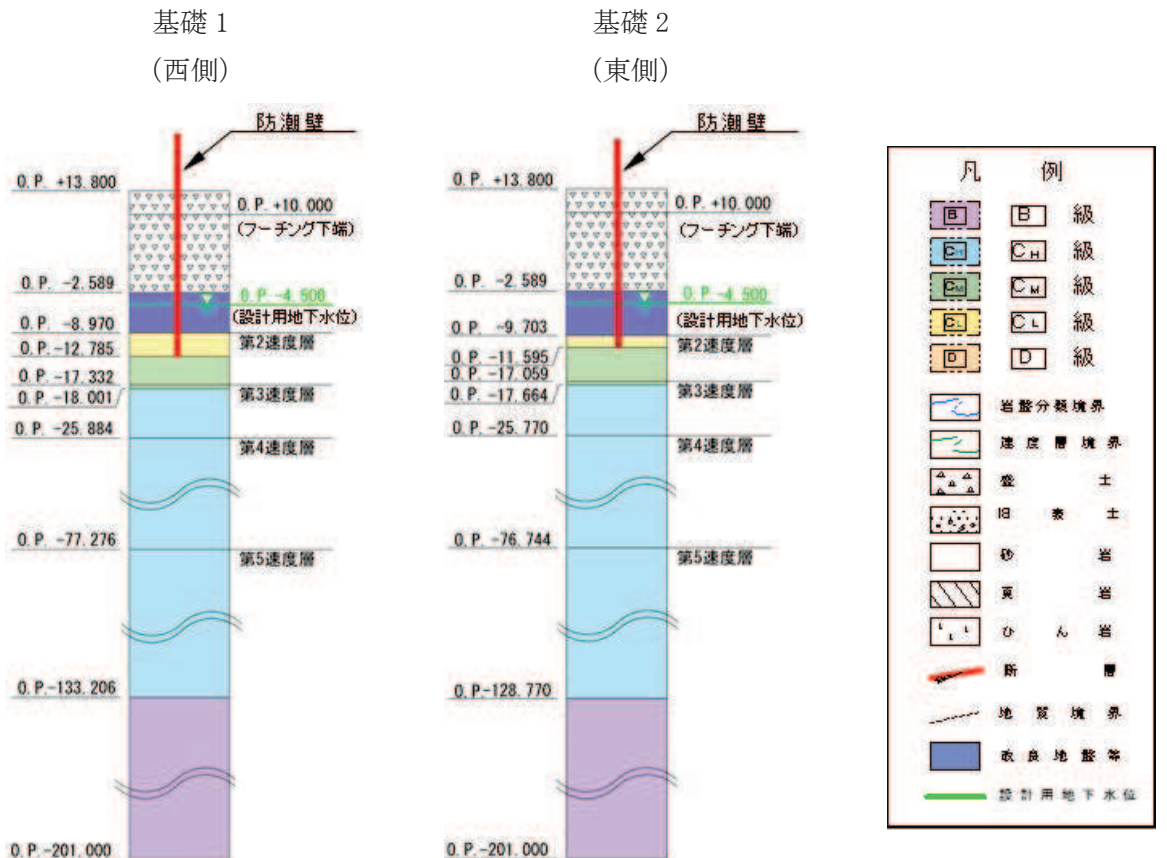


図 3.2-2(2) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 2)

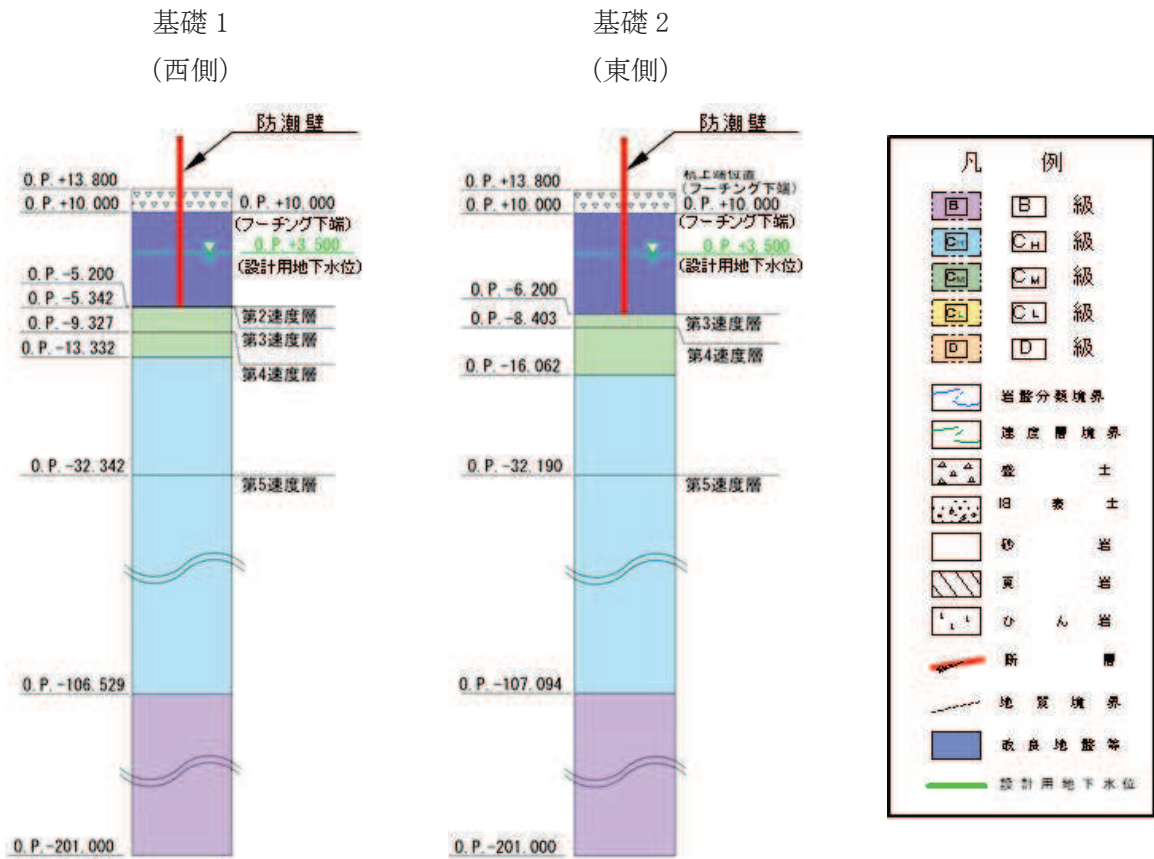


図 3.2-2(3) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 3)

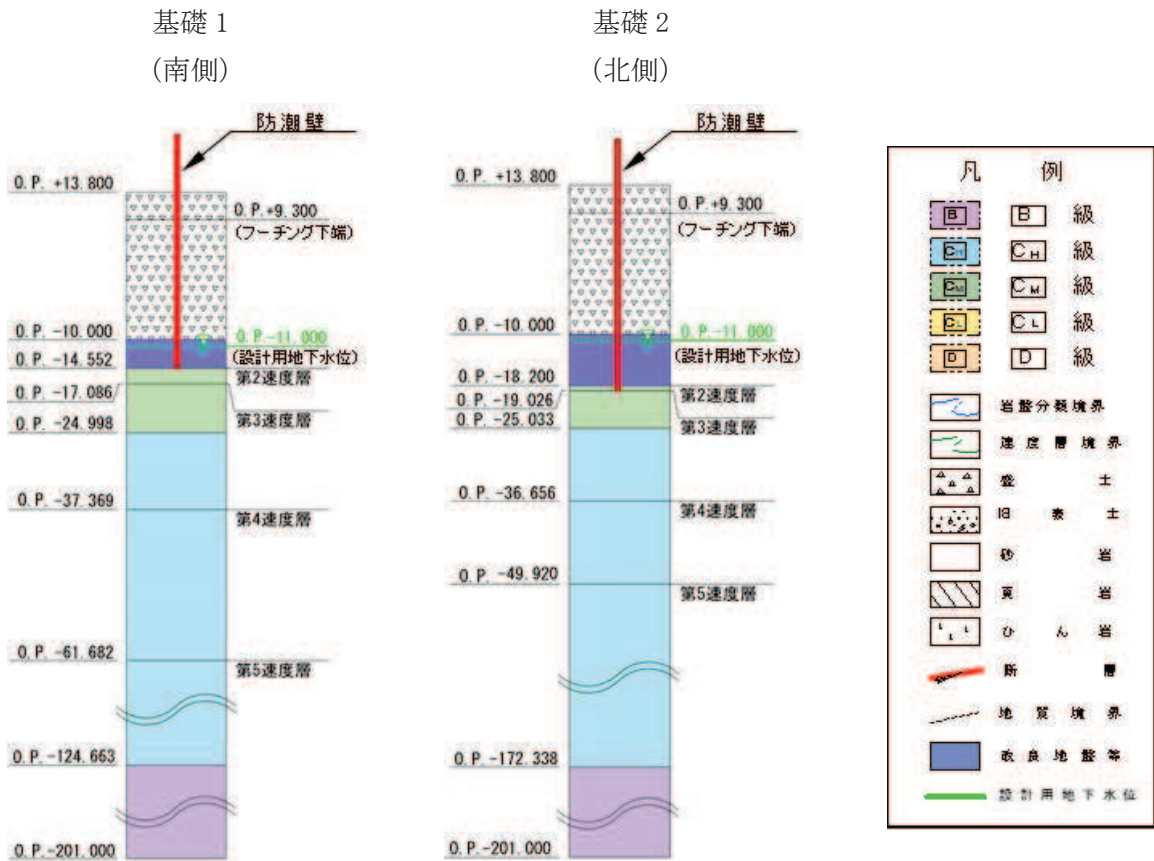
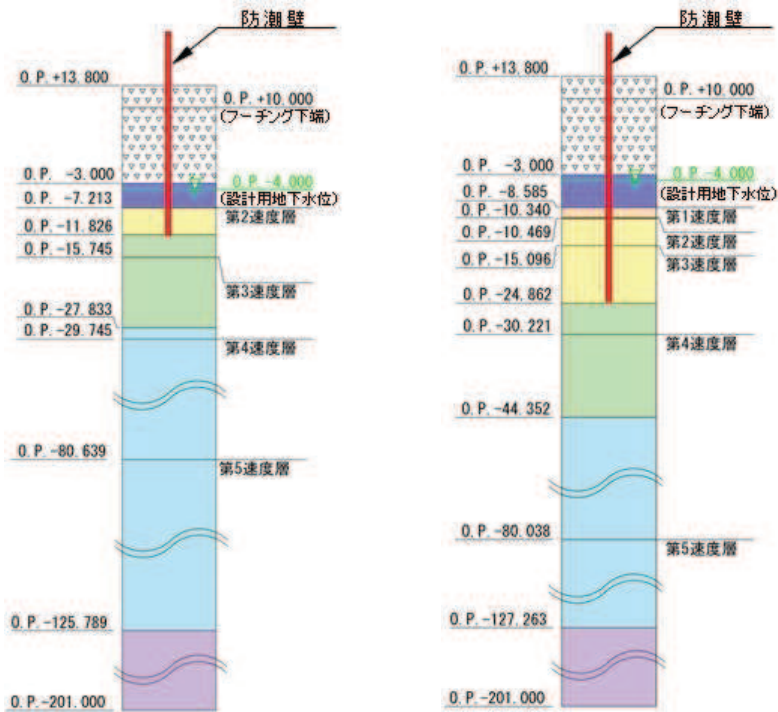


図 3.2-2(4) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 4)

基礎 1  
(南側)

基礎 2  
(北側)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)



(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

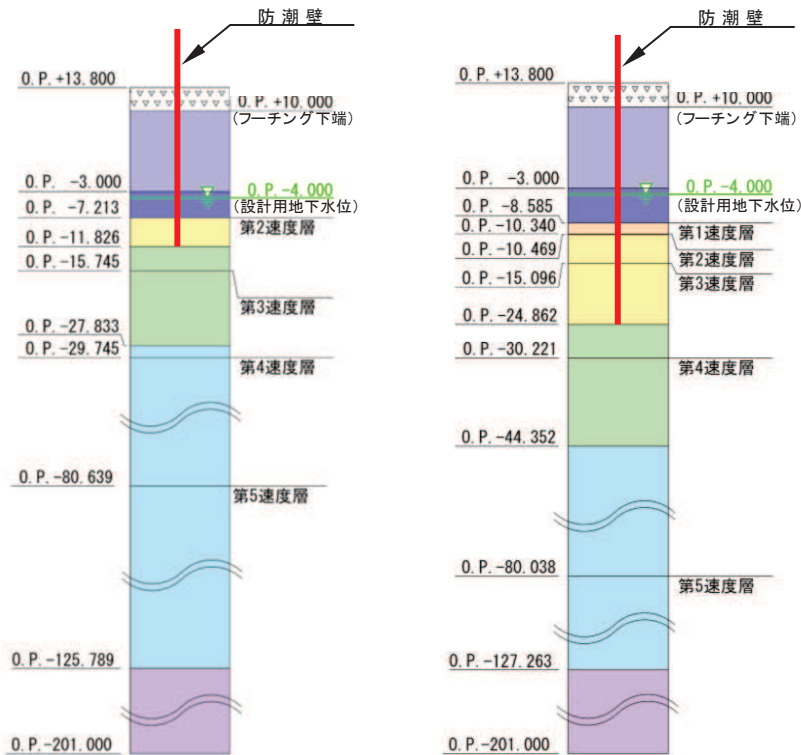
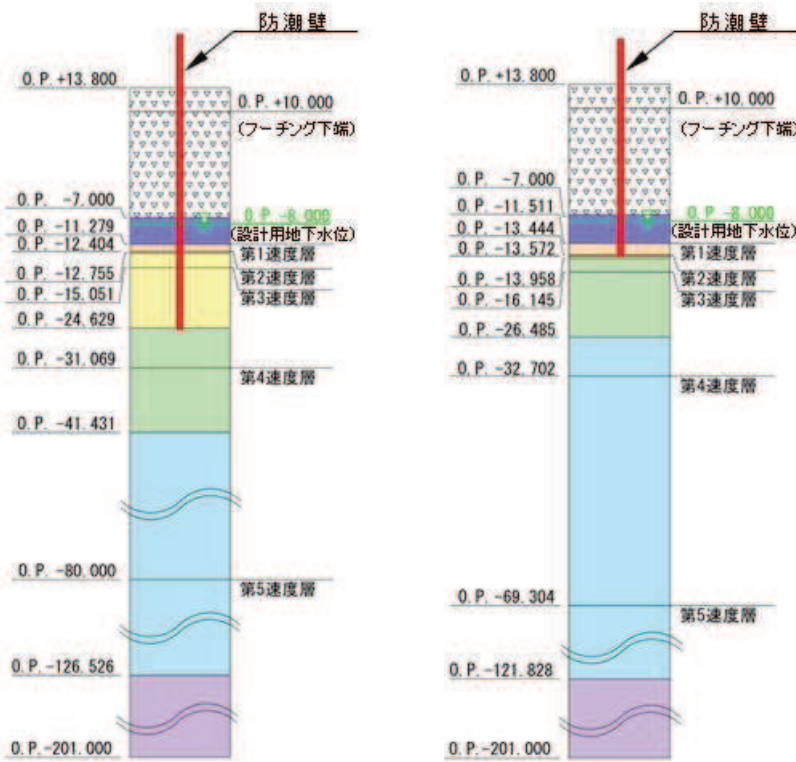


図 3.2-2(5) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 5)

基礎 1  
(西側)

基礎 2  
(東側)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)



凡 例	
	B 級
	CH 級
	CM 級
	CL 級
	D 級
	岩盤分類境界
	速度層境界
	盛 土
	旧 表 土
	砂 岩
	頁 岩
	ひ ん 岩
	断 層
	地 質 境 界
	改 良 地 盤 等
	地 下 水 位

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

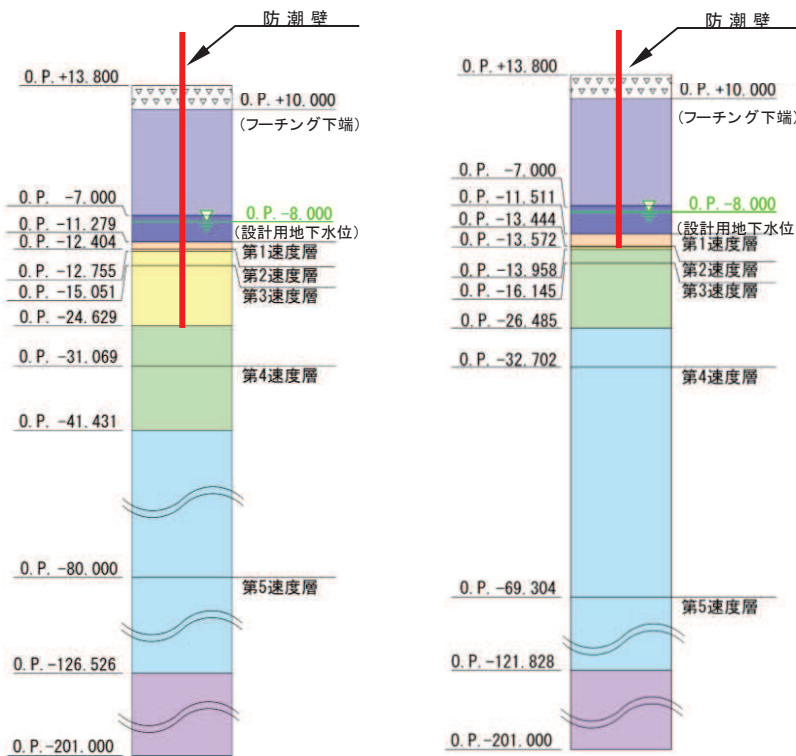


図 3.2-2(6) 評価対象断面の地層構成図 (鋼桁 6)



### 3.2.2 評価対象部位

評価対象部位は、鋼製遮水壁（鋼桁）の構造的特徴や周辺状況の特徴を踏まえて設定する。

#### (1) 構造部材の健全性評価

構造部材の健全性に係る評価対象部位は、鋼桁、RC支柱、鉛直支承、水平支承、上揚力反力梁、フーチング、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭とする。

#### (2) 構造部材の変形性評価

構造部材の変形性評価に係る評価対象部位は、構造物間に設置する止水ジョイント部材のゴムジョイントとする。

#### (3) 基礎地盤の支持性能評価

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭を支持する基礎地盤とする。

### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度計算に用いる荷重及び荷重の組合せは、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」にて示している荷重及び荷重の組合せを踏まえて設定する。

#### 3.3.1 荷重

強度評価には、以下の荷重を用いる。

##### (1) 固定荷重 (G)

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

##### (2) 積雪荷重 ( $P_s$ )

積雪荷重として、発電所の最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所で観測された月最深積雪の最大値である43cmに平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮した値を設定する。また、建築基準法施行令第86条第2項により、積雪量1cmごとに $20\text{N}/\text{m}^2$ の積雪荷重が作用することを考慮し、安全裕度を見込んで $0.98\text{kN}/\text{m}^2$ を考慮する。

##### (3) 風荷重 ( $P_k$ )

風荷重については、入力津波高さより上側について、防潮壁の内側から外側への風荷重を考慮する。荷重は、設計基準風速を $30\text{m}/\text{s}$ とし、建築基準法に基づき算定する。

なお、逆方向である防潮壁の外側から内側に風荷重が作用する場合についても想定するが、この方向は浸水津波荷重を打ち消す側に荷重が作用するため、風荷重は考慮しない。

##### (4) 浸水津波荷重 ( $P_h$ )

浸水津波荷重については、設計用津波水位（入力津波高さに $+0.5\text{m}$ の余裕を考慮した水位）に基づく静水圧を考慮する。なお、浸水津波荷重は防潮壁近傍の地盤の沈下を考慮した浸水深を用いて算出することとし、鋼桁2,4,5,6（杭周辺に旧表土、盛土、改良地盤が分布する断面）について $0.4\text{m}$ の揺すり込み沈下を考慮する。

浸水津波荷重については鋼桁下部に作用する上向きの荷重（揚圧力）も考慮するが、鋼桁1,4においては、揚圧力軽減のために鋼桁側部及び底部に開口を設ける構造としているため、鋼桁2,3,5,6のみ考慮する。ただし、鋼桁1,4においては2号機及び3号機海水ポンプ室の隔壁との間に止水ジョイントを設置するためにブラケットを有することから、ブラケット部（止水ジョイント部含む）に作用する荷重も考慮する。

浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さを表3.3-1に示す。

表 3.3-1 浸水津波荷重の算定に用いる浸水高さ

設置箇所	設計用津波水位 (m)	備考
鋼桁 1 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18.6	
鋼桁 2 (第 2 号機海水ポンプ室)	O. P. +18.6	0.4m の揺すり込み沈下を考慮
鋼桁 3 (第 2 号機放水立坑)	O. P. +17.9	
鋼桁 4 (第 3 号機海水ポンプ室)	O. P. +19.5	0.4m の揺すり込み沈下を考慮
鋼桁 5 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +18.0	0.4m の揺すり込み沈下を考慮
鋼桁 6 (第 3 号機放水立坑)	O. P. +18.0	0.4m の揺すり込み沈下を考慮

(5) 余震荷重 ( $K_{Sd}$ )

余震荷重として、弾性設計用地震動  $S_d - D2$  による地震力及び動水圧を考慮する。

3.3.2 荷重の組合せ

荷重の組合せを表 3.3-2 に、荷重の算定方法を表 3.3-3 に、荷重の作用図を図 3.3-1 に示す。

表 3.3-2 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
津波時	$G + P_h + P_k + P_s$
重畳時	$G + P_h + K_{Sd} + P_k + P_s$

$G$  : 固定荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$K_{Sd}$  : 余震荷重

$P_k$  : 風荷重

$P_s$  : 積雪荷重

表 3.3-3(1) 荷重の算定方法 (津波時)

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 考慮 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	－	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	－	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		－	外水はないため考慮しない。
	内水圧		－	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		浸水津波荷重	○	浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。
		余震荷重	－	考慮しない

表 3.3-3(2) 荷重の算定方法 (重畳時)

種別		荷重		算定方法
永久 荷重	常時 考慮 荷重	躯体自重	○	設計図書に基づいて、対象構造物の体積に材料の密度を乗じて設定する。
		機器・配管自重	－	対象構造物に作用する機器・配管はないため考慮しない。
		土被り荷重	○	フーチング上部の土被り荷重を考慮する。
		積載荷重	－	積載物はないため考慮しない。
	静止土圧		○	静的解析にて考慮する。
	外水圧		－	外水はないため考慮しない。
	内水圧		－	内水はないため考慮しない。
	積雪荷重		○	積雪荷重 (0.98kN/m <sup>2</sup> ) を考慮する。
	風荷重		○	風荷重を考慮する。
偶発荷重		浸水津波荷重	○	浸水高さに応じた静水圧荷重を考慮する。
		余震荷重	○	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> -D <sub>2</sub> による水平及び鉛直同時加振を考慮する。また、浸水高さに応じた動水圧を考慮する。

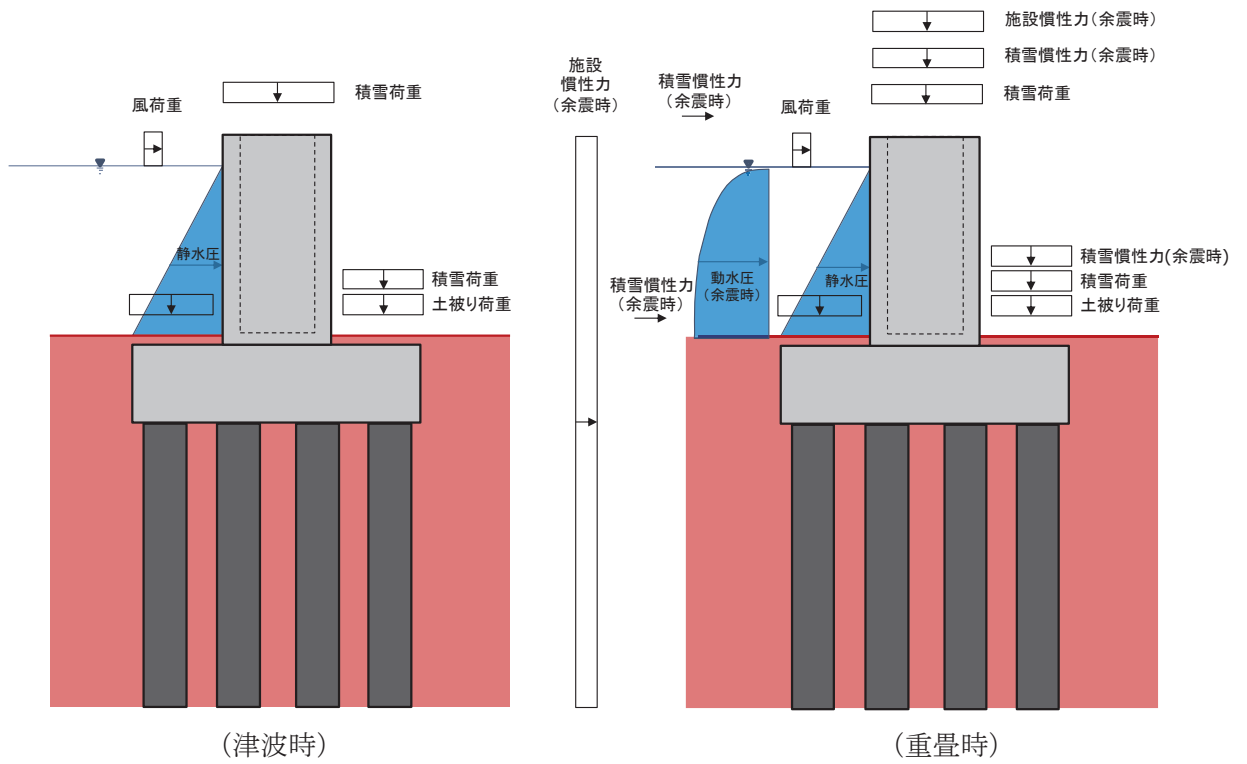


図 3.3-1(1) 鋼製遮水壁（鋼桁）の荷重作用図(RC 支柱部)

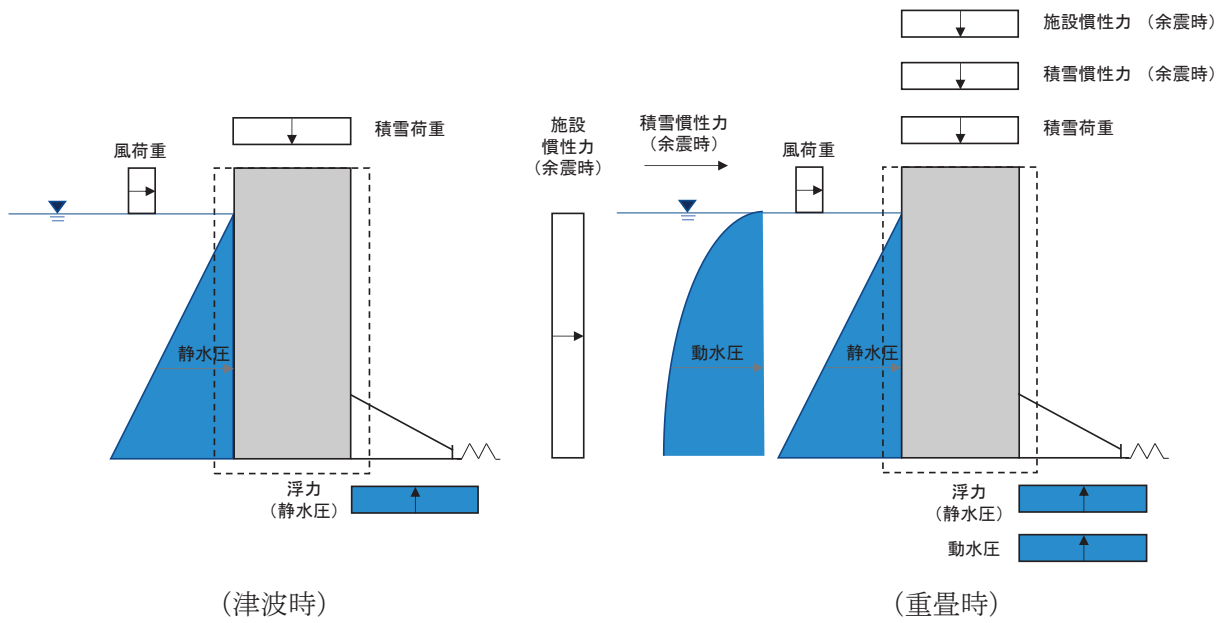


図 3.3-1(2) 鋼製遮水壁（鋼桁 1, 4）の荷重作用図(鋼桁部)

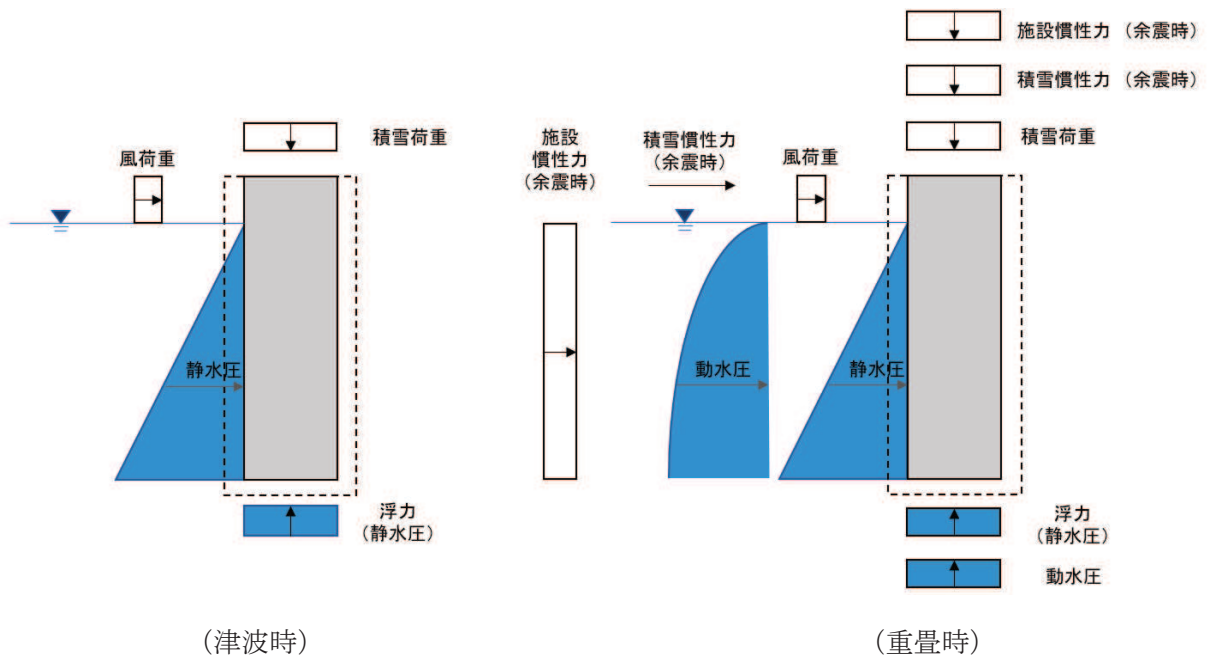


図 3.3-1 (3) 鋼製遮水壁 (鋼桁 2, 3, 5, 6) の荷重作用図 (鋼桁部)

### 3.4 許容限界

許容限界は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。

#### 3.4.1 鋼桁

##### (1) 鋼桁

鋼桁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，設定する短期許容応力度とする。

鋼桁の許容限界を表3.4-1に示す短期許容応力度とする。また，鋼桁詳細を図3.4-1に示す。

表 3.4-1(1) 鋼桁の許容限界（鋼桁 1）

種別		許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
SM570	主桁部材	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	215	322
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217
	横桁部材	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	255	382
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217

注記\*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-1(2) 鋼桁の許容限界（鋼桁 2, 3, 5, 6）※余震時

種別		許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
SM490Y	主桁部材	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	174	261
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	120	180
	横桁部材	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	210	315
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	120	180

注記\*1：部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-1(3) 鋼桁の許容限界 (鋼桁 4)

種別		許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
SM570	主桁部材	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	177	265
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217
	横桁部材	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$ * <sup>1</sup>	255	382
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217

注記\*1: 部材ごとに板厚に応じて局部座屈に対する許容応力度の低減を考慮する。

\*2: 短期許容応力度は、鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

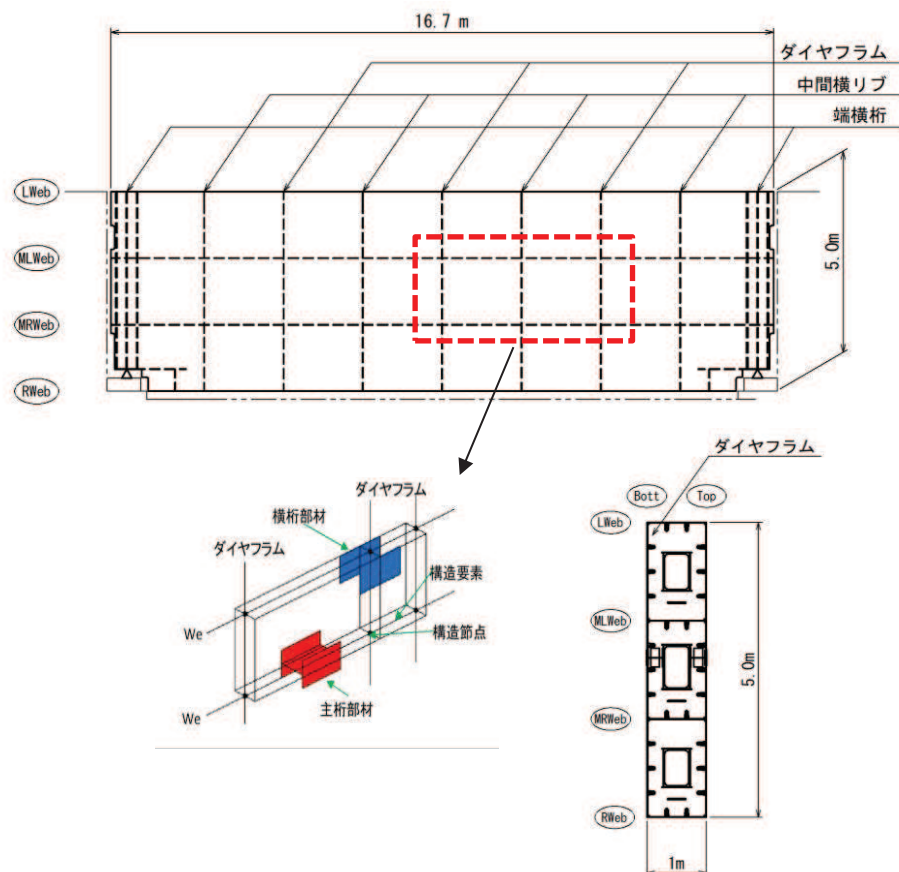


図 3.4-1 鋼桁詳細図



(鋼桁の曲げに関する許容応力度の設定方法)

鋼桁の曲げに関する許容限界は、曲げ引張応力度、軸方向引張応力度、曲げ圧縮応力度及び軸方向圧縮応力度の小さい値を採用する。図 3.4-2 に許容限界算定フローを示す。

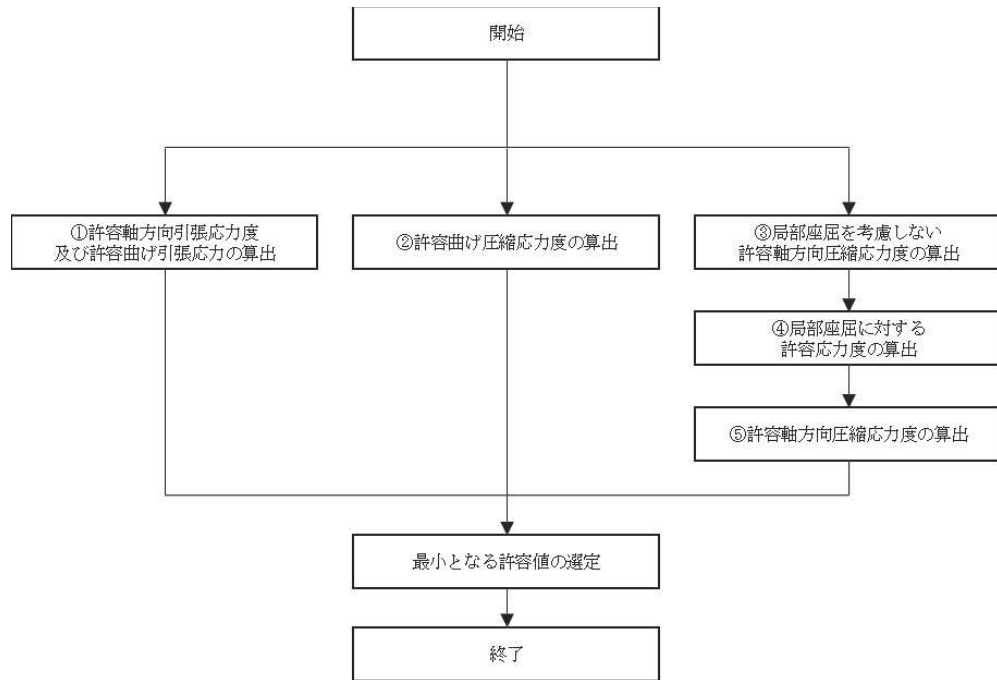


図 3.4-2 鋼桁の許容限界算定フロー

① 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）」に基づき、表 3.4-2 のとおり設定する。算出結果を表 3.4-3 に示す。

表 3.4-2 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出

表-3.2.1 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 鋼材の 板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会、平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-3(1) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼桁 1, 4）

種別		最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
SM570	主桁部材	40mm 以下	255
	横桁部材	40mm 以下	255

表 3.4-3(2) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

種別		最大板厚	許容軸方向引張応力度及び 許容曲げ引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
SM490Y	主桁部材	40mm 以下	210
	横桁部材	40mm 以下	210

② 許容曲げ圧縮応力度の算出

部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，圧縮フランジの固定状態及び断面の種類によって設定する。算出方法を表 3.4-4 に，算出結果を表 3.4-5 に示す。

表 3.4-4 許容曲げ圧縮応力度の算出（箱型断面）

表-3.2.3(a) 許容曲げ圧縮応力度  
(圧縮フランジがコンクリート床版等で直接固定されている場合並びに箱形断面及び $\pi$ 型断面の場合) (N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 鋼材 の板厚 (mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	140	185	210	255
40 を超え 75 以下	125	175	195	245
75 を超え 100 以下			190	240

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」より抜粋

表 3.4-5 許容曲げ圧縮応力度の算出結果

種別	最大板厚	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
SM570 (鋼桁 1, 4)	40mm 以下	255
SM490Y (鋼桁 2, 3, 5, 6)	40mm 以下	210

③ 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度

軸方向圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度を算出する。

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出方法を表3.4-6に示す。

また，鋼桁の応力度算定は，解析コード「APOLLO Analyzer Ver. 2.81.0.0」及び「APOLLO SuperDesigner Section Ver. 10.39.0.1」を使用しているため，各要素断面で応力度を算定していることから，各断面における算出結果例を表3.4-7に，詳細図を図3.4-3に示す。

表3.4-6 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出（箱型断面）

SM490Y		SM570	
$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない 許容軸方向圧縮応力度	$\frac{l}{r}$ の範囲	局部座屈を考慮しない 許容軸方向圧縮応力度
$\frac{l}{r} \leq 15$	210	$\frac{l}{r} \leq 19$	255
$15 < \frac{l}{r} \leq 75$	$210 - 0.73 \left( \frac{l}{r} + 0.0099 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 17 \right)$	$19 < \frac{l}{r} \leq 67$	$255 - 1.0 \left( \frac{l}{r} + 0.011 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right)$
$75 < \frac{l}{r}$	$210 - 2.9 \left( \frac{l}{r} - 0.0029 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right)$	$67 < \frac{l}{r}$	$255 - 4.2 \left( \frac{l}{r} - 0.0032 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right)$
l：部材の有効座屈長（mm） $l=L \cdot \beta$ L：部材の固定点間距離（mm） $\beta$ ：座屈係数 r：部材の総断面の断面二次半径（mm）			

表3.4-7(1) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁1）

断面	L (mm)	$\beta$	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	2825	0.65	1836	263	6.981	255
横桁部材	1666.7	0.65	1083	264	4.102	255

表 3.4-7(2) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 2）

断面	L (mm)	$\beta$	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	3950	0.65	2568	256	10.031	210
横桁部材	1666.7	0.65	1083	209	5.182	210

表 3.4-7(3) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 3）

断面	L (mm)	$\beta$	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	3450	0.65	2243	256	8.762	210
横桁部材	1666.7	0.65	1083	209	5.182	210

表 3.4-7(4) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 4）

断面	L (mm)	$\beta$	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	2950	0.65	1918	323	5.938	255
横桁部材	2000	0.65	1300	262	4.962	255

表 3.4-7(5) 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の算出結果例（鋼桁 5,6）

断面	L (mm)	$\beta$	l (mm)	r (mm)	l/r	局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	3750	0.65	2438	256	9.523	210
横桁部材	1666.7	0.65	1083	209	5.182	210

(部材の固定点間距離Lの算出方法 上記算出結果例の位置)

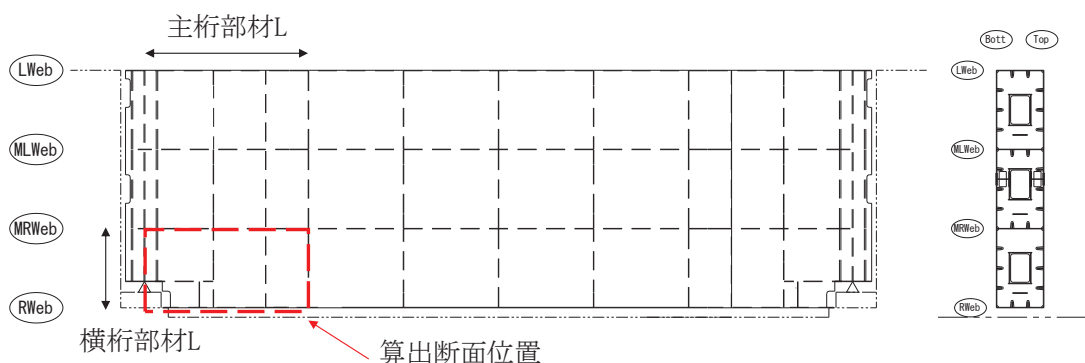


図 3.4-3 鋼桁詳細図（上記算出結果例での位置）

④ 局部座屈に対する許容応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，両縁を支持された補剛版の局部座屈に対する許容応力度を算出する。

補剛版の局部座屈に対する許容応力度の算出方法を表 3.4-8 に示す。算出結果を表 3.4-9 に示す。

表 3.4-8 局部座屈に対する許容応力度の算出（板厚 40mm 以下）

SM490Y		SM570	
範囲	圧縮応力度	範囲	圧縮応力度
$\frac{b}{22fn} \leq t$	210	$\frac{b}{22fn} \leq t$	255
$\frac{b}{46fn} < t \leq \frac{b}{22fn}$	$210 - 4.6 \left( \frac{b}{fn} - 22 \right)$	$\frac{b}{40fn} < t \leq \frac{b}{22fn}$	$255 - 6.9 \left( \frac{b}{fn} - 22 \right)$
$\frac{b}{80fn} < t \leq \frac{b}{46fn}$	$210,000 \left( \frac{fn}{b} \right)^2$	$\frac{b}{80fn} < t \leq \frac{b}{40fn}$	$210,000 \left( \frac{fn}{b} \right)^2$

(N/mm<sup>2</sup>)

b : 補剛版の全幅 (mm)  
t : 板厚 (mm)  
n : 縦方向補剛材によって区切られるパネル数 (n ≥ 2)  
f : 応力勾配による係数,  $f = 0.65(\phi/n)^2 + 0.13(\phi/n) + 1.0$   
φ : 応力勾配  $\phi = (\sigma_1 - \sigma_2) / \sigma_1$   
σ<sub>1</sub>, σ<sub>2</sub> : それぞれの補剛板の両縁での縁応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
ただし, σ<sub>1</sub> ≥ σ<sub>2</sub> とし, 圧縮応力を正とする。

「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.4-9(1) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 1）

断面	b <sub>f</sub> (mm)	t <sub>f</sub> (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	1667	12	215
横桁部材	600	12	255

表 3.4-9(2) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

断面	b <sub>f</sub> (mm)	t <sub>f</sub> (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	1667	14	174
横桁部材	525	9	210

表 3.4-9(3) 局部座屈に対する許容応力度の算出結果（鋼桁 4）

断面	$b_f$ (mm)	$t_f$ (mm)	局部座屈に対する許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	2000	12	177
横桁部材	600	12	255

⑤ 許容軸方向圧縮応力度

圧縮応力を受ける部材については、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，許容軸方向圧縮応力度を算出する。

許容軸方向圧縮応力度は以下の式により求める。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \times \sigma_{cal} \div \sigma_{cao}$$

ここで，

$\sigma_{ca}$  : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cag}$  : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cal}$  : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cao}$  : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm<sup>2</sup>)

局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値は許容軸方向引張応力度に等しい。

算出結果を表 3.4-10 に示す。

表 3.4-10(1) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 1）

断面	$\sigma_{cag}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{cal}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{cao}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{ca}$ (N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	255	215	255	215
横桁部材	255	255	255	255

表 3.4-10(2) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果（鋼桁 2, 3, 5, 6）

断面	$\sigma_{cag}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{cal}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{cao}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{ca}$ (N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	210	174	210	174
横桁部材	210	210	210	210

表 3.4-10(3) 許容軸方向圧縮応力度の算出結果 (鋼桁 4)

断面	$\sigma_{cag}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{cal}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{cao}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{ca}$ (N/mm <sup>2</sup> )
主桁部材	255	177	255	177
横桁部材	255	255	255	255

(2) ブラケット

ブラケットの許容限界は、「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき, 表 3.4-10(4)に示す短期許容応力度とする。

表 3.4-10(4) ブラケットの許容限界

種別	鋼材	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力 度* (N/mm <sup>2</sup> )
ブラケット	SM570	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	255	382
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217

注記\* : 短期許容応力度は, 鋼材の許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

### 3.4.2 RC 支柱

RC 支柱の許容限界は、曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-11(1)に示す短期許容応力度とする。せん断に対する許容限界は，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち，いずれか大きい方とし，表 3.4-11(2)に示すせん断耐力とする。また，ねじりについては，「道路橋示方書（I 共通編・III コンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.4-11(3)に示す短期許容応力度とする。

RC 支柱（接続部）及び RC 支柱（張出部）の許容限界は，曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年制定）」及び「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-11(4)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まる，表 3.4-11(5)及び(6)に示すせん断耐力とする。

表 3.4-11(1) RC 支柱の許容限界（曲げ・軸力）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	11	16.5
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294
鉄筋(SD490)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	290	435

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。



表 3.4-11(2) RC 支柱の許容限界 (せん断)

種別			せん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D32@150)	鋼桁 1 (基礎 1)	24425
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D32@150)	鋼桁 1 (基礎 2)	24425
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 2 (基礎 1)	5598
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 2 (基礎 2)	5598
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 3 (基礎 1)	10811
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 3 (基礎 2)	10811
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D32@150)	鋼桁 4 (基礎 1)	25774
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D32@150)	鋼桁 4 (基礎 2)	25774
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@150)	鋼桁 5 (基礎 1)	8321
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@150)	鋼桁 5 (基礎 2)	8318
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@150)	鋼桁 5* <sup>2</sup> (基礎 1)	8323
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@150)	鋼桁 5* <sup>2</sup> (基礎 2)	8323
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 6 (基礎 1)	7457
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 6 (基礎 2)	7457
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 6* <sup>2</sup> (基礎 1)	7457
	せん断補強筋* <sup>1</sup> (D25@300)	鋼桁 6* <sup>2</sup> (基礎 2)	7457

注記\*1: RC 支柱の帯方向に配置する鉄筋 (せん断補強筋) については, 張出部における軸方向鉄筋となるため, 張出部における曲げ耐力増加の観点から SD490 としている。ただし, 「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 24 年 3 月)」に基づき, せん断補強筋に対する SD490 適用性の観点から, RC 支柱のせん断耐力算定においては SD345 相当の降伏強度 ( $345\text{N/mm}^2$ ) を用いて算定する。

\*2: 括弧内の数値は地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

表 3.4-11(3) RC 支柱の許容限界（ねじり）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$		
鉄筋 (SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294
鉄筋 (SD490)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	290	435

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-11(4) RC 支柱（接続部・張出部）の許容限界（曲げ・軸力）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$		
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	11	16.5
鉄筋 (SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294
鉄筋 (SD490)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	290	435

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-11(5) RC 支柱（接続部）の許容限界（せん断）

種別			せん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 1 (基礎 1)	4086
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 1 (基礎 2)	5557
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 2 (基礎 1)	4673
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 2 (基礎 2)	6137
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 3 (基礎 1)	8396
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 3 (基礎 2)	9408
	せん断補強筋 (D29@600)	鋼桁 4 (基礎 2)	19421
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5 (基礎 1)	3814
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5 (基礎 2)	3777
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5* (基礎 1)	3814
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5* (基礎 2)	3777
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6 (基礎 1)	3777
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6 (基礎 2)	3777
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6* (基礎 1)	3777
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6* (基礎 2)	3777

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 3.7-12(5) RC 支柱（張出部）の許容限界（せん断）

種別		せん断耐力 (kN)	
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 1 (基礎 1)	12357
	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 1 (基礎 2)	12357
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 2 (基礎 1)	3384
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 2 (基礎 2)	3384
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 3 (基礎 1)	3860
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 3 (基礎 2)	3860
	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 4 (基礎 1)	12726
	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 4 (基礎 2)	12359
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 5 (基礎 1)	2565
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 5 (基礎 2)	2565
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 5* (基礎 1)	2565
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 5* (基礎 2)	2565
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 6 (基礎 1)	2685
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 6 (基礎 2)	2685
	せん断補強筋 (D25@300)	鋼桁 6* (基礎 1)	2685

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

(RC 支柱におけるせん断耐力の算出根拠)

RC 支柱におけるせん断耐力は以下の式により算定する。

(1) 棒部材式

$$V_{y d} = V_{c d} + V_{s d}$$

ここに、 $V_{y d}$  : せん断耐力

$V_{c d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot \beta_a \cdot f_{v c d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{v c d} = 0.20 \sqrt[3]{f'_{c d}}$$

ただし、 $f_{v c d} > 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$  となる場合は  $f_{v c d} = 0.72 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし、} \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし、} \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_n = 1 + M_0 / M_d \quad (N'_d \geq 0) \quad \text{ただし、} \beta_n > 2.0 \text{ となる場合は } \beta_n = 2.0$$

$$\beta_n = 1 + 2M_0 / M_d \quad (N'_d < 0) \quad \text{ただし、} \beta_n < 0 \text{ となる場合は } \beta_n = 0$$

$$\beta_a = 0.75 + \frac{1.4}{a/d} \quad \text{ただし、} \beta_a < 1.0 \text{ となる場合は } \beta_a = 1.0$$

$f'_{c d}$  : コンクリートの圧縮強度の設計用値 (N/mm<sup>2</sup>) で設計基準強度  $f'_{c k}$  を

材料係数  $\gamma_{m c}$  で除したもの

$$p_v = A_s / (b_w \cdot d) : \text{引張鉄筋比}$$

$A_s$  : 引張側鋼材の断面積

$b_w$  : 部材の有効幅

$d$  : 部材の有効高さ

$N'_d$  : 設計軸圧縮力

$M_d$  : 設計曲げモーメント

$M_0 = N'_d \cdot D/6$  :  $M_d$  に対する引張縁において、軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要なモーメント(デコンプレッションモーメント)

$D$  : 断面高さ

$a/d$  : せん断スパン比

$\gamma_{bc}$  : 部材係数

$\gamma_{mc}$  : 材料係数

$$V_{sd} = \left\{ A_w f_{wyd} (\sin \alpha + \cos \alpha) / s \right\} z / \gamma_{bs}$$

$A_w$  : 区間  $s$  におけるせん断補強鉄筋の総断面積

$f_{wyd}$  : せん断補強鉄筋の降伏強度を  $\gamma_{ms}$  で除したもので、 $400\text{N/mm}^2$  以下とする。ただし、コンクリート圧縮強度の特性値  $f'_{ck}$  が  $60\text{N/mm}^2$  以上のときは  $800\text{N/mm}^2$  以下とする。

$\alpha$  : せん断補強鉄筋と部材軸のなす角度

$s$  : せん断補強鉄筋の配置間隔

$z$  : 圧縮応力の合力の作用位置から引張鋼材図心までの距離で  $d/105$  とする。

$\gamma_{bs}$  : 部材係数

$\gamma_{ms}$  : 材料係数

(2) ディープビーム式

$$V_{y d d} = V_{c d d} + V_{s d d}$$

ここに、 $V_{y d d}$  : せん断耐力

$V_{c d d}$  : コンクリートが分担するせん断耐力

$V_{s d d}$  : せん断補強鉄筋が分担するせん断耐力

$$V_{c d d} = \beta_d \cdot \beta_p \cdot \beta_n \cdot f_{d d} \cdot b_w \cdot d / \gamma_{b c}$$

$$f_{d d} = 0.19 \sqrt{f'_{c d}}$$

$$\beta_d = \sqrt[4]{1/d} \quad \text{ただし, } \beta_d > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_d = 1.5$$

$$\beta_p = \sqrt[3]{100 p_v} \quad \text{ただし, } \beta_p > 1.5 \text{ となる場合は } \beta_p = 1.5$$

$$\beta_a = \frac{5}{1 + (a/d)^2}$$

$\gamma_{b c}$  : 部材係数

$$V_{s d d} = \phi \cdot V_{s d}$$

$$\phi = -0.17 + 0.3 a/d + 0.33/p_{w b} \quad \text{ただし } 0 \leq \phi \leq 1$$

$P_{w b}$  : せん断補強鉄筋比 (%)

### 3.4.3 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承（ゴム支承）の許容限界は、「道路橋支承便覧（日本道路協会，平成16年4月）」に基づき，表3.4-12(1)に示す許容圧縮応力度及び許容せん断ひずみとする。

また，アンカーボルトの許容限界は，「道路橋支承便覧（日本道路協会，平成16年4月）」に基づき短期荷重時として表3.4-12(2)に示す。

表3.4-12(1) 水平支承・鉛直支承（ゴム支承）の許容限界

種別	許容圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容せん断ひずみ (%)
水平支承 (鋼桁1,4)	235	250
鉛直支承 (鋼桁1,4)	194	
水平支承 ・鉛直支承 (鋼桁2,3,5,6)	70	

表3.4-12(2) 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）の許容限界

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
異形棒鋼 (SD345)	許容引張応力度 $\sigma_{sa}$	200	300
	許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	115	172

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。



### 3.4.4 上揚力反力梁

上揚力反力梁の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づき，表3.4-13(1)に示す短期許容応力度とする。

また，アンカーボルトの許容限界は，「各種合成構造設計指針・同解説」における頭付きアンカーボルトの短期荷重時として表3.4-13(2)に示す。

表 3.4-13(1) 上揚力反力梁の許容限界（反力梁，アンカープレート）

種別	鋼材	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
		許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	
上揚力反力梁 (鋼桁 1, 4)	SM570	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	255	382
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217
上揚力反力梁 (鋼桁 2, 3, 5, 6)	SM490Y	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	210	315
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	120	180
アンカープレート (鋼桁 1, 4)	SM570	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	255	382
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	145	217
アンカープレート (鋼桁 2, 3, 5, 6)	SM490Y	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{sa}$	210	315
		許容せん断応力度 $\tau_{sa}$	120	180

注記\*：短期許容応力度は，鋼材の許容応力度に対して1.5倍の割増を考慮する。

表 3.4-13(2) 上揚力反力梁の許容限界（アンカーボルト）

断面	種別	引張 (kN)	せん断 (kN)
鋼桁 1	アンカーボルト M48 SNR490B 有効埋め込み長 2000mm	453	183
鋼桁 2	アンカーボルト M30 SNR490B 有効埋め込み長 600mm	201	116
鋼桁 3	アンカーボルト M30 SNR490B 有効埋め込み長 600mm	201	116
鋼桁 4	アンカーボルト M48 SNR490B 有効埋め込み長 2000mm	453	183
鋼桁 5	アンカーボルト M30 SNR490B 有効埋め込み長 600mm	201	116
鋼桁 6	アンカーボルト M30 SNR490B 有効埋め込み長 600mm	201	116

(上揚力反力梁アンカーボルトの許容限界の算出根拠)

アンカーボルトの許容引張力は以下の式により算出する。

$$P_{a1} = \phi_1 \times s \sigma_{pa} \times s c a$$

$$P_{a2} = \phi_2 \times c \sigma_t \times A_c$$
$$c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c}$$

$$P_a = \text{Min}(P_{a1}, P_{a2})$$

ここで、

$p_{a1}$  : アンカーボルト1本当りの降伏に対する許容引張力 (kN)

$p_{a2}$  : アンカーボルト1本当りのコーン状破壊に対する許容引張力 (kN)

$p_a$  : 許容引張力 (kN)

$\phi_1$  : 低減係数(短期荷重時)

$\phi_2$  : 低減係数(短期荷重時)

$s \sigma_{pa}$  : アンカーボルトの引張強度 ( $s \sigma_{pa} = s \sigma_y$ ) (N/mm<sup>2</sup>)

$s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度(SD490) (N/mm<sup>2</sup>)

$s c a$  : アンカーボルトの断面積 M24 (mm<sup>2</sup>)

$c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$F_c$  : コンクリート設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$A_c$  : アンカーボルトのコーン状破壊面の有効水平投影面積 (mm<sup>2</sup>)

アンカーボルトの許容せん断力は以下の式で算出する。

$$q_{a1} = \phi_1 \times s \sigma_{qa} \times sc a$$

$$q_{a2} = \phi_2 \times c \sigma_{qa} \times sc a$$

$$q_{a3} = \phi_2 \times c \sigma_t \times A_{qc}$$

$$q_a = \text{Min} (q_{a1}, q_{a2}, q_{a3})$$

$$s \sigma_{qa} = 0.7 \times s \sigma_y$$

$$c \sigma_{qa} = 0.5 \sqrt{F_c + E_c}$$

$$c \sigma_t = 0.31 \sqrt{F_c}$$

$$A_{qc} = 0.5 \times \pi \times c^2$$

ここで、

- $q_{a1}$  : アンカーボルト 1 本当りのせん断強度に対する許容せん断力 (kN)
- $q_{a2}$  : 定着したコンクリート躯体の支圧強度に対する許容せん断力 (kN)
- $q_{a3}$  : 定着したコンクリート躯体のコーン破壊に対する許容せん断力 (kN)
- $q_a$  : 許容せん断力 (kN)
- $\phi_1$  : 低減係数(短期荷重時)
- $\phi_2$  : 低減係数(短期荷重時)
- $s \sigma_{qa}$  : アンカーボルトのせん断強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $s \sigma_y$  : アンカーボルトの規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $sc a$  : アンカーボルトの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $c \sigma_{qa}$  : コンクリートの支圧強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $c \sigma_t$  : コーン状破壊に対するコンクリートの引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $F_c$  : コンクリート設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $E_c$  : コンクリートのヤング係数
- $A_{qc}$  : せん断方向の側面におけるコーン状破壊面積の有効投影面積

### 3.4.5 フーチング

フーチング（本体）の許容限界は、曲げ・軸力については、「道路土工—カルバート工指針（日本道路協会，平成 21 年度版）」及び「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」並びに「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，表 3.4-14(1)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まるせん断耐力のうち，いずれか大きい方とし，表 3.4-15(2)に示すせん断耐力とする。また，ねじりについては，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき，表 3.4-14(3)に示す短期許容応力度とする。

フーチング（接続部）の許容限界は，曲げ・軸力については「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（土木学会，2002 年制定）」に基づき，表 3.4-14(4)に示す短期許容応力度とする。せん断については，「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル（土木学会 原子力土木委員会，2005 年 6 月）」に基づき，「(1)棒部材式」，「(2)ディープビーム式」のせん断耐力式で求まる，表 3.4-14(5)に示すせん断耐力とする。

表 3.4-14(1) フーチングの許容限界（曲げ・軸力）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$		
コンクリート ( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ )	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	16	24
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294
鉄筋(SD490)		290	435

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-14(2) フーチング (本体) の許容限界 (せん断)

種別		せん断耐力 (kN)
コンクリート ( $f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 1 (基礎 1) Sy:19390 Sz:19676
	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 1 (基礎 2) Sy:20891 Sz:22770
	せん断補強筋 (D32@300)	鋼桁 2 (基礎 1) Sy:18643 Sz:18263
	せん断補強筋 (D32@300)	鋼桁 2 (基礎 2) Sy:18643 Sz:18263
	せん断補強筋 (D32@300)	鋼桁 3 (基礎 1) Sy:18252 Sz:18047
	せん断補強筋 (D32@300)	鋼桁 3 (基礎 2) Sy:18252 Sz:18047
	せん断補強筋 (D19@300)	鋼桁 4 (基礎 1) Sy:36962 Sz:37708
	せん断補強筋 (D19@300)	鋼桁 4 (基礎 2) Sy:71574 Sz:65306
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 5 (基礎 1) Sy:21820 Sz: 22191
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 5 (基礎 2) Sy:21820 Sz: 22191
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 6 (基礎 1) Sy:26713 Sz:27804
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 6 (基礎 2) Sy:26713 Sz:27804
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 5* (基礎 1) Sy:21820 Sz: 22191
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 5* (基礎 2) Sy:21820 Sz: 22191
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 6* (基礎 1) Sy:26713 Sz:27804
	せん断補強筋 (D32@150)	鋼桁 6* (基礎 2) Sy:26713 Sz:27804

注記\* : 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

表 3.4-14(3) フーチング（本体）の許容限界（ねじり）

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$		
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294
鉄筋(SD490)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	290	435

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-14(4) フーチング（接続部）の許容限界

種別	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		短期許容応力度* (N/mm <sup>2</sup> )
	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$		
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	11	16.5
鉄筋(SD345)	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{sa}$	196	294

注記\*：短期許容応力度は，許容応力度に対して 1.5 倍の割増を考慮する。

表 3.4-14(5) フーチング（接続部）の許容限界（せん断）

種別		せん断耐力 (kN)	
コンクリート ( $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ )	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 1 (基礎 1)	3644
	せん断補強筋 (D25@150)	鋼桁 1 (基礎 2)	8843
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 2 (基礎 1)	2836
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 2 (基礎 2)	5972
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 3 (基礎 1)	6364
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 3 (基礎 2)	5272
	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 4 (基礎 1)	6653
	せん断補強筋 (D29@150)	鋼桁 4 (基礎 2)	6119
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5 (基礎 1)	4128
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5 (基礎 2)	3675
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5* (基礎 1)	4962
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 5* (基礎 2)	4962
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6 (基礎 1)	4128
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6 (基礎 2)	3675
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6* (基礎 1)	4962
	せん断補強筋 (D22@300)	鋼桁 6* (基礎 2)	4962

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

### 3.4.6 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭の許容限界は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，鋼管杭については，表3.4-15に示す降伏強度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。場所打ちコンクリート杭については，表3.4-16に示す鉄筋の降伏応力度を用いた降伏モーメント及びせん断強度とする。

杭頭部については，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，表3.4-17に示す杭頭補強筋の降伏応力度を用い，本数・配置を考慮したフーチング内部での仮想鉄筋コンクリート断面における降伏モーメントとする。

表 3.4-15 鋼管杭（杭体）の許容限界

杭種		降伏強度（曲げ） (N/mm <sup>2</sup> )	せん断強度 (N/mm <sup>2</sup> )
鋼管杭 (杭体)	SKK490 (t < 40mm)	315	160
	SM570 (t < 40mm)	450	260

表 3.4-16 場所打ちコンクリート杭の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
場所打ち コンクリート杭	軸方向鉄筋(SD490)	490
	帯鉄筋(SD345)	345

表 3.4-17 鋼管杭（杭頭）の許容限界

項目	種別	降伏応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
鋼管杭 (杭頭部)	杭頭補強筋(SD490)	490



### 3.4.7 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は、漏水試験及び変形試験により、有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。表 3.4-18 に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

表 3.4-18 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

種別	許容限界 (mm)	
ゴムジョイント	変形量	開き方向 350 (245*) せん断方向 350 (245*)

注記\*：鋼桁（鋼桁 1 及び鋼桁 4）と海水ポンプ室間においては、設置時に初期遊間として試験で止水性を確認しているボルトの初期間隔より+105mm で設置しているため、許容限界は 105mm を引いた値とする。

### 3.4.8 基礎地盤

基礎地盤の許容限界は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。

押し込みについては、後述するとおり、基礎地盤の評価においては杭周の摩擦抵抗成分を含まない杭頭位置での発生鉛直力を用いることから、周面摩擦力分を考慮できるが、押し込みについては保守的に杭先端の基礎地盤の極限支持力のみ考慮する。なお、鋼管杭分の自重について、中空の鋼管杭のため軽量であること、周面摩擦力分の保守性に包含されることから、考慮しない。

引き抜きについては道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）の杭基礎（中掘り杭工法）に基づき周面摩擦力及び自重による極限支持力を設定する。なお、周面摩擦力の算定においては、設置変更許可申請書に記載しており、敷地の代表性を確認している物性値であるせん断抵抗角  $\phi$  を用い道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）に示されている N 値とせん断抵抗角  $\phi$  の関係式を用いて算出した N 値により周面摩擦力を算定する。

表 3.7-20 に基礎地盤の許容限界を示す。

表 3.4-19 基礎地盤の支持力に対する許容限界

杭種		押し込み (N/mm <sup>2</sup> )	引き抜き (kN)	
極限支持力	鋼桁 1 (狐崎部層)	基礎 1	13.7	11890
		基礎 2	13.7	13970
	鋼桁 2 (狐崎部層)	基礎 1	13.7	8194
		基礎 2	13.7	8546
	鋼桁 3 (狐崎部層)	基礎 1	13.7	7254
		基礎 2	13.7	7730
	鋼桁 4 (牧の浜部層)	基礎 1	11.4	11943
		基礎 2	11.4	13617
	鋼桁 5 (牧の浜部層)	基礎 1	11.4	7384(8273) *
		基礎 2	11.4	8947(9836) *
	鋼桁 6 (牧の浜部層)	基礎 1	11.4	10623(10933) *
		基礎 2	11.4	11015(11325) *

注記\*：括弧内の数値は地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

(極限支持力(引き抜き)の算出根拠)

極限支持力(引き抜き)の算出は以下の方法により行う。算出の詳細を表 3.4-20～表 3.4-35 に示す。なお、N 値は「3.5.3 地盤の物性値」に示すせん断抵抗角  $\phi$  を用いて、図 3.4-4 に示す換算式より算出する。

・極限支持力(引き抜き)の算定方法

$$R_{UA} = R_U + W$$

$$R_U = U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$$

ここで、

$R_{UA}$  : 極限支持力(引抜き)支持力の上限值 (kN)

$R_U$  : 地盤から決まる杭の極限引抜き抵抗力 (kN)

$W$  : 杭及び杭内部の土の有効重量 (kN)

$U$  : 周長 (m)

$L_i$  : i 点における層厚 (m)

$f_i$  : i 点における層の最大周面摩擦力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$f_i = 5N (\leq 150)$  (盛土)

$f_i = c$  又は  $10N (\leq 100)$  (改良地盤・岩盤)

N : 標準貫入試験の N 値 (図 3.4-4 式より算定)

C : 地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>) ( $\tau_0$  として算定)

$$\phi = 4.8 \log N_1 + 21, \quad (N > 5) \dots \dots \dots \text{(参 8.1)}$$

$$N_1 = \frac{170N}{\sigma'_v + 70} \dots \dots \dots \text{(参 8.2)}$$

$$\sigma'_v = \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (x - h_w) \dots \dots \dots \text{(参 8.3)}$$

ここに、

$\phi$  : 砂のせん断抵抗角 (°)

$\sigma'_v$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>) で、標準貫入試験を実施した時点の値

$N_1$  : 有効上載圧 100kN/m<sup>2</sup> 相当に換算した N 値。ただし、原位置の  $\sigma'_v$  が  $\sigma'_v < 50$  kN/m<sup>2</sup> である場合には、 $\sigma'_v = 50$  kN/m<sup>2</sup> として算出する。

N : 標準貫入試験から得られる N 値

$\gamma_{t1}$  : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma'_{t2}$  : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

x : 地表面からの深さ (m)

$h_w$  : 地下水位の深さ (m)

図 3.4-4 標準貫入試験の N 値からせん断抵抗角  $\phi$  を推定する場合の参考式  
(道路橋示方書IV下部工編 (H14) より引用)



表 3.4-21 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 1, 基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	0.840	100.0	84.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.950	100.0	95.00
改良地盤	0.950	100.0	95.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.700	100.0	70.00
改良地盤	1.100	100.0	110.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.908	100.0	90.80
合計			2570.80
杭周長	U=	5.334	
引抜力		R <sub>U</sub> =	13713.74
杭重量		W=	256.36
上限値		R <sub>UA</sub> =	13970

表 3.4-22 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 2, 基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	0.900	53.0	47.70
盛土	0.900	58.0	52.20
盛土	0.900	62.5	56.25
盛土	0.900	67.5	60.75
盛土	0.900	72.5	65.25
盛土	0.900	77.0	69.30
盛土	0.900	82.0	73.80
盛土	0.650	86.0	55.90
盛土	0.639	89.5	57.19
盛土	1.000	94.0	94.00
盛土	1.000	99.5	99.50
盛土	1.000	104.5	104.50
盛土	1.000	110.0	110.00
盛土	1.000	115.5	115.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.911	100.0	91.10
改良地盤	0.569	100.0	56.90
改良地盤	0.520	100.0	52.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.681	100.0	68.10
合計			1699.94
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	8000.10
杭重量		W=	194.33
上限値		R <sub>UA</sub> =	8194

表 3.4-23 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 2，基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	0.900	53.0	47.70
盛土	0.900	58.0	52.20
盛土	0.900	62.5	56.25
盛土	0.900	67.5	60.75
盛土	0.900	72.5	65.25
盛土	0.900	77.0	69.30
盛土	0.900	82.0	73.80
盛土	0.650	86.0	55.90
盛土	0.639	89.5	57.19
盛土	1.000	94.0	94.00
盛土	1.000	99.5	99.50
盛土	1.000	104.5	104.50
盛土	1.000	110.0	110.00
盛土	1.000	115.5	115.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.911	100.0	91.10
改良地盤	0.569	100.0	56.90
改良地盤	0.520	100.0	52.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.900	100.0	90.00
改良地盤	0.681	100.0	68.10
改良地盤	0.733	100.0	73.30
合計			1773.24
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	8345.06
杭重量		W=	201.15
上限値		R <sub>UA</sub> =	8546

表 3.4-24 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 3，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.500	100.0	50.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.700	100.0	70.00
合計			1520.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	7153.28
杭重量		W=	100.77
上限値		R <sub>UA</sub> =	7254



表 3.4-25 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 3，基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.500	100.0	50.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.700	100.0	70.00
合計			1620.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	7623.89
杭重量		W=	107.01
上限値		R <sub>UA</sub> =	7730

表 3.4-26 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 4，基礎 1）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	0.750	56.5	42.38
盛土	1.000	61.0	61.00
盛土	1.000	66.5	66.50
盛土	1.000	72.0	72.00
盛土	1.000	77.0	77.00
盛土	1.000	82.5	82.50
盛土	1.000	88.0	88.00
盛土	1.000	93.0	93.00
盛土	1.000	98.5	98.50
盛土	1.000	104.0	104.00
盛土	1.000	109.5	109.50
盛土	1.000	114.5	114.50
盛土	1.000	120.0	120.00
盛土	1.000	125.5	125.50
盛土	1.000	130.5	130.50
盛土	1.000	136.0	136.00
盛土	1.000	141.5	141.50
盛土	1.000	147.0	147.00
盛土	1.000	150.0	150.00
盛土	0.550	150.0	82.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.552	100.0	55.20
合計			2497.08
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	11751.50
杭重量		W=	192.03
上限値		R <sub>UA</sub> =	11943

表 3.4-27 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 4，基礎 2）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	1.000	57.0	57.00
盛土	1.000	62.5	62.50
盛土	1.000	68.0	68.00
盛土	1.000	73.0	73.00
盛土	1.000	78.5	78.50
盛土	1.000	84.0	84.00
盛土	1.000	89.0	89.00
盛土	1.000	94.5	94.50
盛土	1.000	100.0	100.00
盛土	1.000	105.5	105.50
盛土	1.000	110.5	110.50
盛土	1.000	116.0	116.00
盛土	1.000	121.5	121.50
盛土	1.000	126.5	126.50
盛土	1.000	132.0	132.00
盛土	1.000	137.5	137.50
盛土	1.000	143.0	143.00
盛土	1.000	148.0	148.00
盛土	1.000	150.0	150.00
盛土	0.300	150.0	45.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.200	100.0	20.00
合計			2862.00
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	13468.87
杭重量		W=	148.36
上限値		R <sub>UA</sub> =	13617

表 3.4-28 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.600	100.0	60.00
改良地盤	0.613	100.0	61.30
合計			1532.30
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	7211.17
杭重量		W=	173.37
上限値		R <sub>UA</sub> =	7384

表 3.4-29 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.861	100.0	86.10
改良地盤	0.862	100.0	86.20
改良地盤	0.862	100.0	86.20
D級岩盤	1.000	100.0	100.00
D級岩盤	0.755	100.0	75.50
D級岩盤	0.129	100.0	12.90
合計			1857.90
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	8743.47
杭重量		W=	203.64
上限値		R <sub>UA</sub> =	8947

表 3.4-30 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.600	100.0	60.00
改良地盤	0.613	100.0	61.30
合計			1721.30
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	8100.62
杭重量		W=	173.37
上限値		R <sub>UA</sub> =	8273

表 3.4-31 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.861	100.0	86.10
改良地盤	0.862	100.0	86.20
改良地盤	0.862	100.0	86.20
D級岩盤	1.000	100.0	100.00
D級岩盤	0.755	100.0	75.50
D級岩盤	0.129	100.0	12.90
合計			2046.90
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	9632.93
杭重量		W=	203.64
上限値		R <sub>UA</sub> =	9836

表 3.4-32 引き抜き支持力の上限值算出の詳細（鋼桁 6，基礎 1）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
盛土	1.000	123.0	123.00
盛土	1.000	128.5	128.50
盛土	1.000	133.5	133.50
盛土	1.000	139.0	139.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.279	100.0	27.90
D級岩盤	1.125	100.0	112.50
D級岩盤	0.351	100.0	35.10
合計			2210.50
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	10402.85
杭重量		W=	220.53
上限値		R <sub>UA</sub> =	10623



表 3.4-33 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
盛土	1.000	53.5	53.50
盛土	1.000	58.5	58.50
盛土	1.000	64.0	64.00
盛土	1.000	69.5	69.50
盛土	1.000	74.5	74.50
盛土	1.000	80.0	80.00
盛土	1.000	85.5	85.50
盛土	1.000	91.0	91.00
盛土	1.000	96.0	96.00
盛土	1.000	101.5	101.50
盛土	1.000	107.0	107.00
盛土	1.000	112.5	112.50
盛土	1.000	117.5	117.50
盛土	1.000	123.0	123.00
盛土	1.000	128.5	128.50
盛土	1.000	133.5	133.50
盛土	1.000	139.0	139.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.511	100.0	51.10
D級岩盤	0.933	100.0	93.30
D級岩盤	1.000	100.0	100.00
D級岩盤	0.128	100.0	12.80
合計			2292.20
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	10787.34
杭重量		W=	228.13
上限値		R <sub>UA</sub> =	11015

表 3.4-34 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.279	100.0	27.90
D級岩盤	1.125	100.0	112.50
D級岩盤	0.351	100.0	35.10
合計			2275.50
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>U</sub> =	10708.74
杭重量		W=	224.74
上限値		R <sub>UA</sub> =	10933

表 3.4-35 引き抜き支持力の上限値算出の詳細（鋼桁 6，基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

地層 区分	層厚 Li (m)	周面摩擦力度 fi (kN/m <sup>2</sup> )	Li*fi (kN)
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.511	100.0	51.10
改良地盤	0.933	100.0	93.30
改良地盤	1.000	100.0	100.00
改良地盤	0.128	100.0	12.80
合計			2357.20
杭周長	U=	4.706	
引抜力		R <sub>V</sub> =	11093.23
杭重量		W=	232.34
上限値		R <sub>UA</sub> =	11325

### 3.5 解析方法

鋼製遮水壁（鋼桁）の強度評価は、添付書類「VI-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「5. 強度評価方法」に基づき設定する。

なお、前述のとおり、津波時において、「3.3.5 荷重及び荷重の組合せ」に示すとおり、「重畳時」の津波荷重は「津波時」の津波荷重を用いていることから、「重畳時」が保守的な評価となることは明白であるため、「津波時」の検討は省略する。

#### 3.5.1 地震応答解析手法

地震応答解析は、上部工と下部工がフーチング基礎により一体化された三次元性を有する構造であることを踏まえ、上部工の振動特性と構造物と地盤の相互作用を同時に考慮するため、質点と線形はり要素及び地盤ばねにより構成された上部工 - 下部工 - 地盤の連成モデルによる時刻歴応答解析を行う。

ここで、旧表土或いは盛土に地下水位が存在する箇所は、変形抑制及び液状化対策を目的とし、杭周辺の設計用地下水位以深の旧表土及び盛土は地盤改良を行う計画としている。

よって、地盤応答作成に係る解析手法については、図 3.5-1 に示す解析手法の選定フローに基づき全応力解析とし、下部工及び上部工への地盤応答の影響が想定される改良体上面以浅は概ね水平成層をなしていること及び地層境界部付近の剛性差の影響を保守的に評価すること等の観点から、水平成層地盤を仮定した一次元地震応答解析（全応力非線形解析）により作成した地盤応答を用い、上述の連成モデルにて時刻歴応答解析を行う。なお、解析手法の妥当性については参考資料 2 にて詳述する。

地震応答解析手法の選定フローを図 3.5-2 に示す。

地震応答解析については「TDAPⅢ Ver3.10.01」を使用し、地盤応答の作成については「Soilplus Ver.2015Build3」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

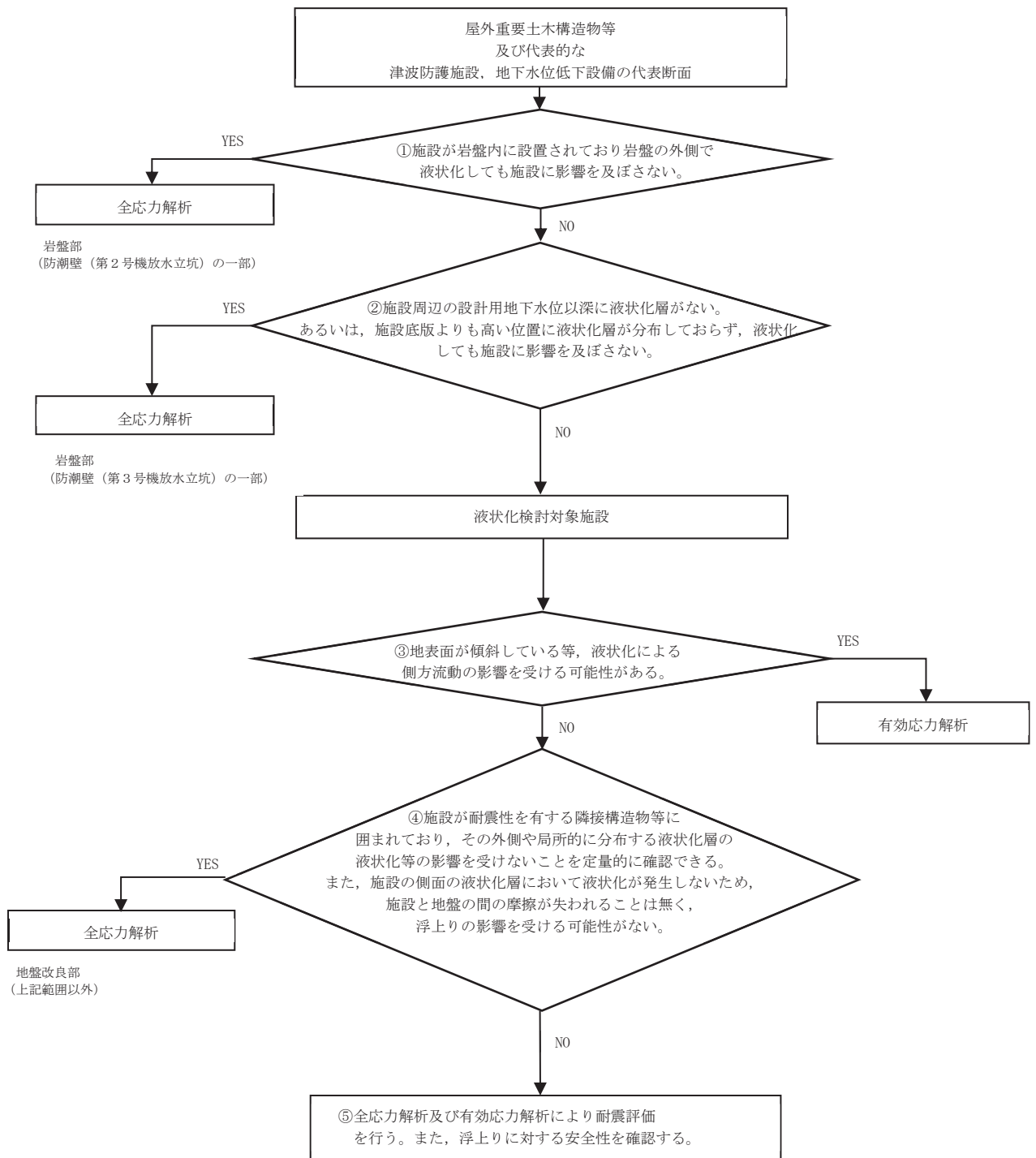


図 3.5-1 防潮壁の解析手法の選定フロー

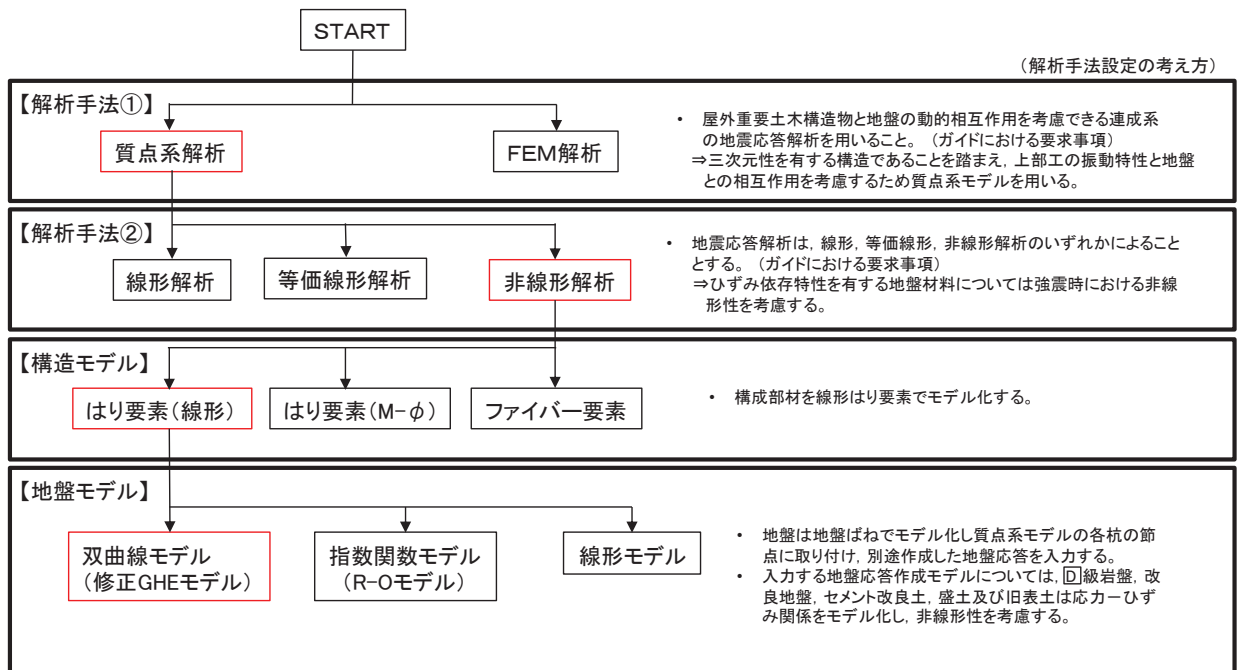


図 3.5-2 地震応答解析手法の選定フロー

### 3.5.2 材料物性及び地盤物性のばらつき

鋼桁の地震時の応答は、周辺地盤との相互作用によることから、地盤物性のばらつきの影響を評価する。表 3.5-1 に解析ケースを示す。

図 3.1-1～図 3.1-2 に示すとおり、鋼製遮水壁（鋼桁）の周辺には、主として旧表土、盛土、D級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性がある地盤が分布していることから、これらの地盤のせん断弾性係数のばらつきを考慮する。

初期せん断弾性係数の標準偏差  $\sigma$  を用いて設定した解析ケース②及び③を実施することにより地盤物性のばらつきの影響を網羅的に考慮する。

詳細な解析ケースの考え方は、「3.5.4 地震応答解析の解析ケースの選定」に示す。

また、水平支承及び鉛直支承に用いるゴム支承（水平力分散型ゴム支承）の材料物性のばらつきについては、参考資料 3 に示す。

表 3.5-1 解析ケース

解析ケース	材料物性 (コンクリート) ( $E_0$ : ヤング係数)	地盤物性	
		旧表土, 盛土, D級岩盤, 改良地盤 ( $G_0$ : 初期せん断弾性係数)	C <sub>L</sub> 級岩盤, C <sub>M</sub> 級岩盤, C <sub>H</sub> 級岩盤, B級岩盤 ( $G_d$ : 動せん断弾性係数)
ケース① (基本ケース)	設計基準強度	平均値	平均値
ケース②	設計基準強度	平均値+1 $\sigma$	平均値
ケース③	設計基準強度	平均値-1 $\sigma$	平均値

### 3.5.3 減衰定数

地震応答解析における減衰は、粘性減衰と履歴減衰とで考慮する。

粘性減衰は、固有値解析にて求められる固有周期と各材料の減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰を構成する構造要素別に設定する。構造要素別の  $\alpha$ 、 $\beta$  を算定する際の減衰定数は、道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）及び参考資料 3 に示す試験結果（ゴム支承）に基づき、表 3.5-2 に示す減衰定数を用いる。なお、ゴム支承の減衰定数の設定については参考資料 3 に示す。

Rayleigh 減衰の設定フローを図 3.5-3 に示す。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

[C] : 減衰係数マトリックス

[M] : 質量マトリックス

[K] : 剛性マトリックス

$\alpha$ 、 $\beta$  : 係数

表 3.5-2 構造部材の減衰定数

材料	上部工	下部工
鋼部材	2% (鋼桁)	3% (鋼管杭)
鉄筋コンクリート部材	3% (RC 支柱)	5% (フーチング)
ゴム支承	5.5% (水平支承, 鉛直支承)	—

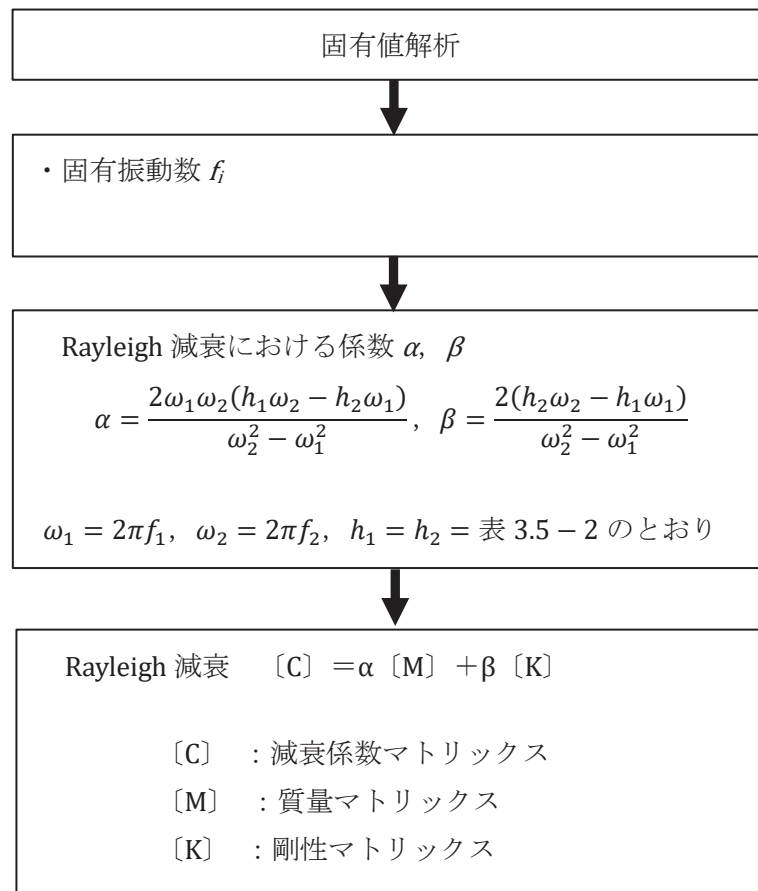


図 3.5-3 Rayleigh 減衰の設定フロー

Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定にあたっては、解析モデルの低次のモードが特に支配的となる地盤及び構造物連成系に対して、その特定のモードの影響が大きいことを考慮し、かつ振動モードの全体系に占める割合の観点から刺激係数に着目し、1 次及び 2 次モードの固有振動数に基づき定めることとする。

固有値解析における固有値解析結果の一覧を表 3.5-3～表 3.5-10 に、モード図を図 3.5-4～図 3.5-11 に、固有値解析結果に基づき設定した係数  $\alpha$ ,  $\beta$  を表 3.5-11 に、Rayleigh 減衰を図 3.5-12～図 3.5-19 に示す。



表 3.5-3 固有値解析結果 (鋼桁 1)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	1.627	22	0	0	27.52	0.06	0.01	鋼桁軸直交方向で1次として採用
2	3.752	22	12	0	0.21	19.19	0.11	
3	4.259	22	12	13	0.00	0.04	20.07	鋼桁軸方向で2次として採用
4	6.698	22	12	16	-0.17	0.62	8.59	
5	6.715	22	12	35	-0.06	0.25	-24.34	鋼桁軸方向で1次として採用
6	7.849	22	12	35	-0.09	-0.12	0.23	
7	8.657	22	12	46	-0.07	1.49	18.01	
8	9.470	22	12	46	0.10	0.02	3.69	
9	10.145	22	12	47	-0.33	-1.70	3.62	
10	10.588	23	30	47	6.20	23.75	0.74	
11	13.192	23	30	47	-0.13	-0.19	0.35	
12	14.816	23	30	47	-0.63	0.31	-3.15	
13	15.113	23	30	50	-3.14	0.83	-9.34	
14	15.240	27	30	50	-12.21	1.98	2.74	
15	16.291	27	32	50	0.17	6.58	-0.22	
16	17.697	27	32	50	0.03	-0.04	0.48	
17	19.477	27	32	51	-0.02	-0.04	4.42	
18	20.629	34	32	51	15.60	-1.01	0.08	鋼桁軸直交方向で2次として採用
19	20.915	34	32	57	-0.22	0.06	13.42	
20	22.904	34	32	57	0.85	0.26	1.22	

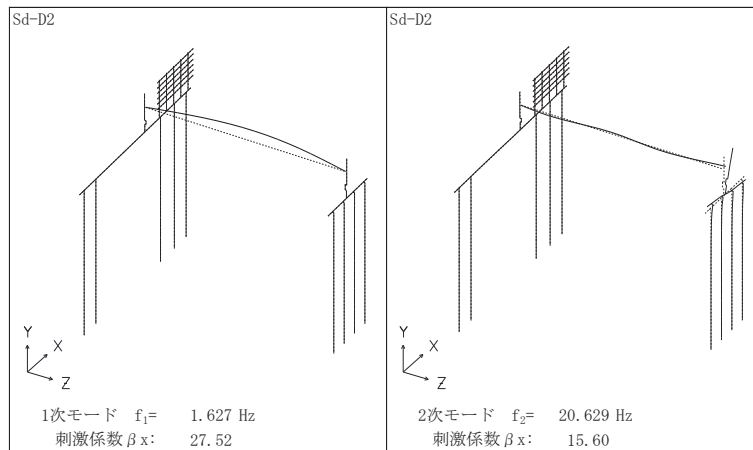


図 3.5-4 固有値解析結果 (鋼桁 1 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-4 固有値解析結果 (鋼桁 2)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	2.568	0	0	66	-0.07	0.25	24.59	鋼桁軸方向で1次として採用
2	3.010	0	0	77	0.54	-0.60	9.78	鋼桁軸方向で2次として採用
3	3.196	65	0	77	27.23	-0.08	-0.13	鋼桁軸直交方向で1次として採用
4	4.141	65	0	77	0.80	-0.02	0.08	
5	5.047	87	0	77	16.12	-0.17	0.00	鋼桁軸直交方向で2次として採用
6	5.531	87	0	77	0.00	0.02	-0.26	
7	8.402	87	0	77	0.57	-0.04	0.14	
8	8.418	88	0	77	-1.43	0.12	0.04	
9	15.310	88	0	77	0.61	0.33	0.03	
10	16.120	88	3	83	0.21	5.38	-7.53	
11	16.784	91	8	84	6.70	6.96	2.51	
12	16.853	92	11	89	-1.90	4.58	7.28	
13	17.278	92	11	89	-2.40	0.33	0.72	
14	17.754	92	74	89	-1.10	24.30	0.30	
15	18.584	92	92	90	0.46	-13.12	1.39	
16	34.276	92	93	90	-0.03	2.50	0.01	
17	34.832	92	93	90	-0.34	0.15	0.00	
18	58.333	92	93	90	0.07	0.28	2.60	
19	62.501	92	93	91	0.02	0.20	-2.19	
20	62.837	92	93	91	0.72	0.15	-1.97	

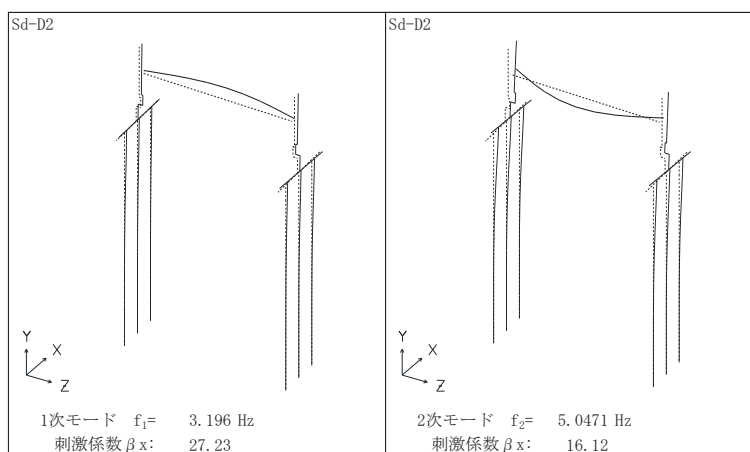


図 3.5-5 固有値解析結果 (鋼桁 2 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-5 固有値解析結果 (鋼桁 3)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	5.358	0	0	9	0.00	0.00	8.21	
2	5.443	18	0	9	12.51	-0.05	0.00	鋼桁軸直交方向で2次として採用
3	9.300	18	0	36	0.00	-0.30	14.21	鋼桁軸方向で1次として採用
4	9.969	18	0	62	0.00	0.31	13.84	鋼桁軸方向で2次として採用
5	15.029	19	0	62	3.06	-0.15	0.00	
6	16.269	66	0	62	20.27	-0.78	0.00	鋼桁軸直交方向で1次として採用
7	24.953	66	0	62	-0.20	-0.02	0.00	
8	35.313	66	41	62	0.33	17.63	-0.06	
9	41.466	66	42	62	-0.10	-2.64	1.43	
10	44.640	66	86	62	0.49	18.22	-1.23	
11	45.535	66	91	73	0.18	6.24	8.95	
12	47.390	66	93	83	-0.09	-3.19	8.91	
13	51.336	66	93	83	1.76	0.48	-0.01	
14	52.561	66	93	83	0.05	0.07	0.02	
15	52.617	66	93	83	0.06	0.09	-0.14	
16	70.545	70	93	83	5.16	0.07	0.03	
17	70.959	85	93	83	-11.56	-0.13	0.01	
18	83.746	85	93	83	0.10	0.00	0.01	
19	104.810	89	93	83	-6.15	-0.05	-0.36	
20	105.100	93	93	83	-6.10	-0.10	0.84	

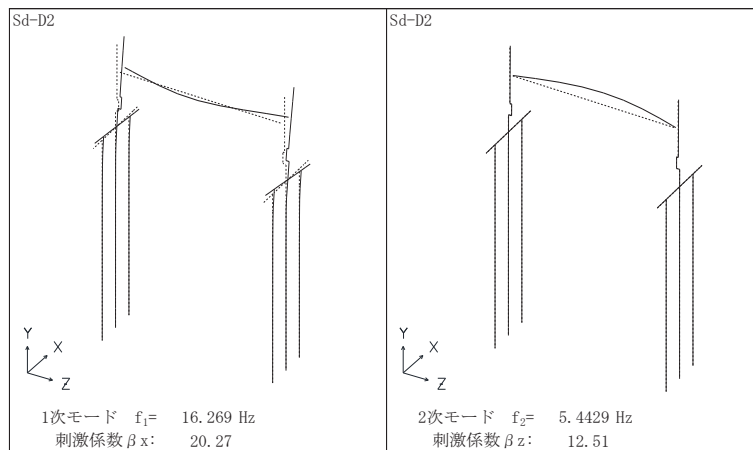


図 3.5-6 固有値解析結果 (鋼桁 3 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-6 固有値解析結果 (鋼桁 4)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	1.405	27	0	0	35.01	-0.07	-0.01	鋼桁軸直交方向で2次として採用
2	2.933	27	0	65	0.02	-0.70	50.90	鋼桁軸方向で1次として採用
3	3.453	27	2	71	1.67	8.02	-15.06	
4	3.788	27	13	72	-2.37	21.19	5.76	
5	3.873	38	13	72	-22.19	-2.22	1.38	
6	4.056	39	13	79	-6.79	0.85	-17.15	鋼桁軸方向で2次として採用
7	4.330	90	13	79	-48.81	0.60	-0.35	鋼桁軸直交方向で1次として採用
8	4.745	91	13	83	-6.46	0.06	12.63	
9	5.435	92	13	83	3.34	0.03	-3.21	
10	5.476	92	13	86	0.99	-0.11	11.30	
11	6.107	92	13	87	-1.16	-0.49	-3.96	
12	6.362	92	13	87	5.05	-0.12	2.60	
13	7.469	92	13	87	1.16	0.10	-0.52	
14	8.472	92	13	87	1.05	0.10	-3.10	
15	9.754	92	13	87	0.03	0.48	0.38	
16	10.997	92	44	88	-0.11	-34.70	-6.16	
17	12.456	92	44	88	-0.67	3.87	-0.77	
18	12.824	93	45	88	-4.75	-4.76	1.07	
19	13.688	93	59	89	-0.55	24.07	-6.04	
20	14.380	93	65	91	-0.19	15.53	-9.60	

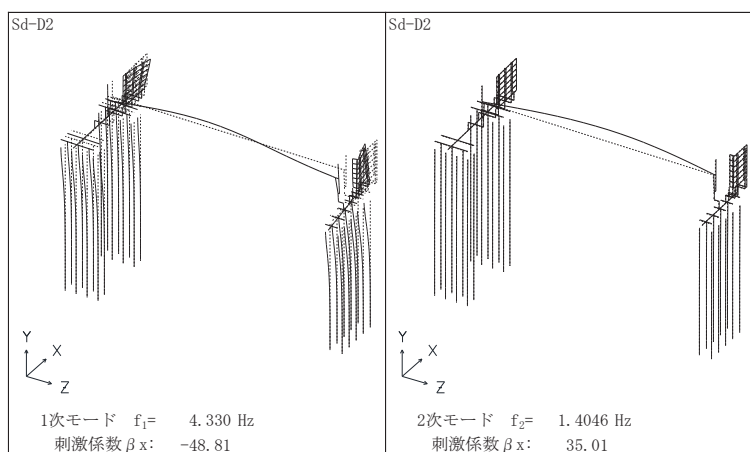


図 3.5-7 固有値解析結果 (鋼桁 4 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-7 固有値解析結果 (鋼桁 5)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	2.880	0	0	74	-0.03	-0.11	24.48	鋼桁軸方向で1次として採用
2	3.273	0	0	76	0.30	0.69	4.15	
3	3.569	70	0	76	26.08	-0.51	-0.01	鋼桁軸直交方向で1次として採用
4	4.441	70	0	76	-0.46	-0.02	0.14	
5	5.586	70	0	76	0.00	-0.01	-1.14	
6	6.131	87	0	76	-12.87	0.51	0.00	鋼桁軸直交方向で2次として採用
7	8.653	87	0	76	1.12	-0.01	-1.16	
8	8.747	87	0	76	1.14	-0.01	1.13	
9	16.246	87	5	81	1.38	6.09	6.32	鋼桁軸方向で2次として採用
10	16.509	87	7	84	1.03	4.97	-4.65	
11	16.693	87	11	89	1.70	5.35	-6.23	
12	17.148	90	33	89	-5.41	-13.50	-1.24	
13	18.945	91	65	89	-2.71	16.59	-0.40	
14	19.132	92	92	89	-2.06	14.93	0.52	
15	21.268	92	92	89	-0.09	0.23	0.03	
16	35.672	92	93	89	-0.01	2.51	-0.01	
17	44.783	92	93	89	0.34	-0.19	0.00	
18	53.448	92	93	90	-0.02	0.35	-2.79	
19	55.277	92	93	91	-0.04	0.38	2.77	
20	60.157	92	93	91	1.48	-0.19	-0.16	

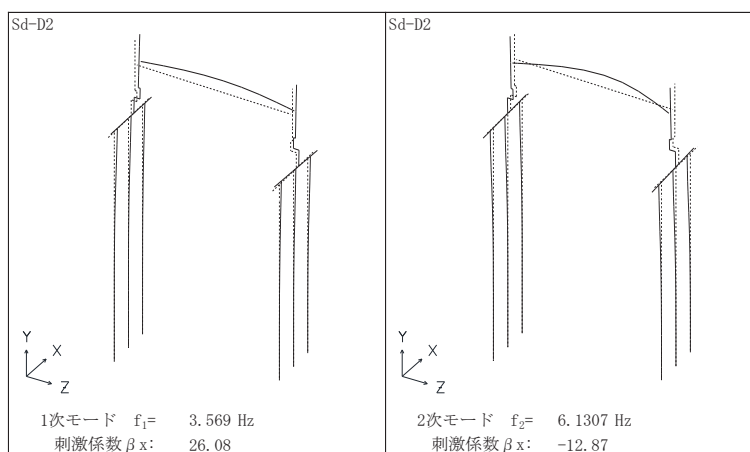


図 3.5-8 固有値解析結果 (鋼桁 5 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-8 固有値解析結果 (鋼桁 6)

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	2.653	0	0	74	0.00	0.00	25.82	鋼桁軸方向で1次として採用
2	3.070	60	0	74	25.06	0.58	-0.02	鋼桁軸直交方向で1次として採用
3	3.102	70	0	74	10.46	0.95	0.06	
4	3.862	70	0	74	-0.08	0.00	0.48	
5	5.524	70	0	74	0.00	0.00	-1.99	
6	5.684	84	0	74	11.85	0.93	0.00	鋼桁軸直交方向で2次として採用
7	7.703	84	0	75	-1.68	0.03	-1.28	
8	7.709	84	0	76	-0.61	0.01	3.51	
9	14.798	84	1	76	0.60	-1.64	1.74	
10	14.959	88	39	76	-6.75	18.29	0.16	
11	16.582	88	39	87	0.00	0.09	-9.68	鋼桁軸方向で2次として採用
12	16.634	89	39	87	1.69	-0.31	-0.09	
13	17.390	89	39	87	0.26	1.09	2.13	
14	17.766	90	91	87	4.22	21.18	-0.07	
15	19.405	90	91	87	0.03	0.18	-0.06	
16	34.871	90	92	87	0.03	-2.17	0.00	
17	39.690	90	92	87	0.46	0.23	0.00	
18	50.233	90	92	87	1.27	0.09	0.49	
19	50.339	91	92	87	1.82	0.13	-0.37	
20	50.816	91	92	87	-0.39	0.02	0.11	

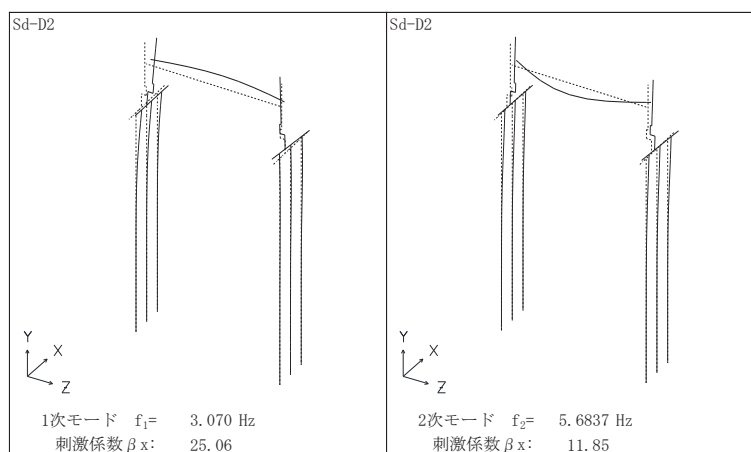


図 3.5-9 固有値解析結果 (鋼桁 6 : モード図) 鋼桁軸直交方向

表 3.5-9 固有値解析結果（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		Tx	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	4.834	17	0	0	12.68	-0.07	0.00	鋼桁軸直交方向で2次として採用
2	5.355	17	0	8	0.00	0.00	7.91	
3	10.131	17	0	30	-0.01	-0.67	13.38	鋼桁軸方向で1次として採用
4	10.599	17	0	52	0.01	0.67	13.42	鋼桁軸方向で2次として採用
5	15.890	17	0	52	-0.89	0.13	-0.02	
6	17.997	59	0	52	20.26	-1.77	0.00	鋼桁軸直交方向で1次として採用
7	22.449	59	0	52	0.34	0.04	-0.01	
8	32.880	59	27	52	0.86	15.03	-0.16	
9	38.067	59	28	67	-0.06	-0.90	11.23	
10	38.990	59	28	73	-0.07	-1.36	-6.54	
11	41.801	59	31	77	-0.21	-5.41	-5.79	
12	43.837	59	86	77	0.38	21.32	-1.29	
13	45.757	60	87	77	-2.58	-3.65	0.09	
14	55.269	60	87	77	-1.02	-0.44	0.96	
15	55.372	60	87	77	1.04	0.50	0.76	
16	58.843	64	87	77	5.97	0.55	0.15	
17	59.170	78	87	77	11.62	1.09	-0.06	
18	79.187	78	87	77	0.00	0.00	-0.02	
19	95.035	84	88	77	-7.61	0.86	-0.07	
20	95.626	90	88	77	7.56	-0.84	-0.11	

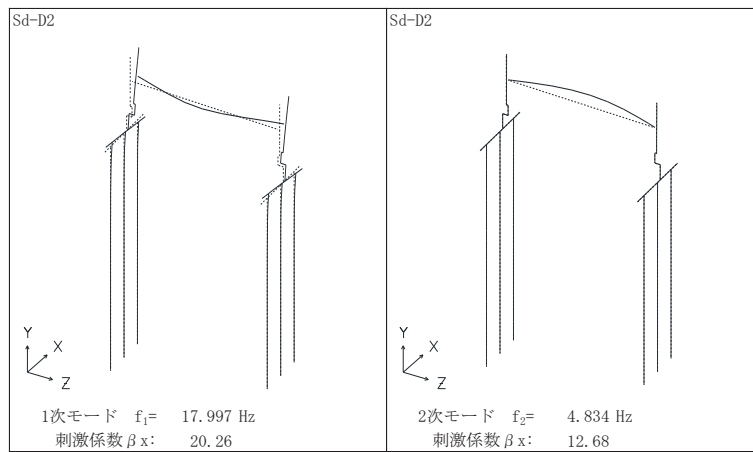


図 3.5-10 固有値解析結果（鋼桁 5：モード図） 鋼桁軸直交方向  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

表 3.5-10 固有値解析結果（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

	固有振動数 (Hz)	有効質量比 (%)			刺激係数			備考
		TX	Ty	Tz	$\beta_x$	$\beta_y$	$\beta_z$	
1	4.403	19	0	0	13.95	0.13	0.00	鋼桁軸直交方向で2次として採用
2	5.240	19	0	9	0.00	0.00	8.70	
3	9.634	19	0	9	-0.06	0.87	-1.50	
4	9.666	19	0	53	0.00	0.07	19.82	鋼桁軸方向で1次として採用
5	14.180	19	0	53	-0.03	-0.01	-0.08	
6	16.308	59	1	53	-20.40	-2.89	0.00	鋼桁軸直交方向で1次として採用
7	20.444	59	1	53	0.02	0.00	-0.01	
8	31.659	60	25	53	-1.75	14.45	0.00	
9	37.902	60	25	72	0.00	0.00	-12.85	鋼桁軸方向で2次として採用
10	38.275	60	26	72	-0.18	2.29	0.17	
11	40.532	60	27	72	-1.95	-3.01	0.02	
12	41.496	60	27	76	-0.03	0.25	-5.78	
13	43.424	60	84	76	-1.82	22.31	0.05	
14	49.388	60	85	76	0.61	-1.16	2.10	
15	49.436	60	85	76	-0.62	1.17	2.04	
16	59.690	61	85	76	-0.38	0.05	0.05	
17	59.920	77	85	76	12.88	-1.53	0.00	
18	70.766	77	85	76	0.00	0.00	0.01	
19	92.701	77	85	77	0.13	0.03	-0.84	
20	92.839	87	86	77	10.51	2.27	0.01	

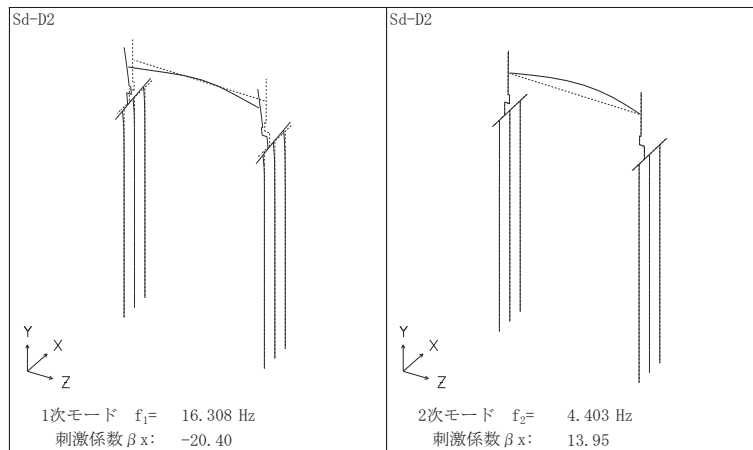


図 3.5-11 固有値解析結果（鋼桁 6：モード図） 鋼桁軸直交方向  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）



表 3.5-11(1) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_2%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
鋼桁 1	0.379	0.0003
鋼桁 2	0.492	0.0008
鋼桁 3	1.025	0.0003
鋼桁 4	0.267	0.0011
鋼桁 5	0.567	0.0007
鋼桁 6	0.501	0.0007
鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	0.958	0.0003
鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	0.871	0.0003

表 3.5-11(2) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_3%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
鋼桁 1	0.568	0.0004
鋼桁 2	0.738	0.0012
鋼桁 3	1.538	0.0004
鋼桁 4	0.400	0.0017
鋼桁 5	0.850	0.0010
鋼桁 6	0.751	0.0011
鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	1.437	0.0004
鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	1.307	0.0005

表 3.5-11(3) Rayleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_5%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
鋼桁 1	0.947	0.0007
鋼桁 2	1.229	0.0019
鋼桁 3	2.563	0.0007
鋼桁 4	0.666	0.0028
鋼桁 5	1.417	0.0016
鋼桁 6	1.252	0.0018
鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	2.394	0.0007
鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	2.178	0.0008

表 3.5-11(4) Ryaleigh 減衰における係数  $\alpha$ ,  $\beta$  の設定結果\_5.5%

評価対象断面	鋼桁軸直交方向	
	$\alpha$	$\beta$
鋼桁 1	1.042	0.0008
鋼桁 2	1.352	0.0021
鋼桁 3	2.819	0.0008
鋼桁 4	0.733	0.0031
鋼桁 5	1.559	0.0018
鋼桁 6	1.378	0.0020
鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	2.634	0.0008
鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅2D未満) 考慮)	2.396	0.0008

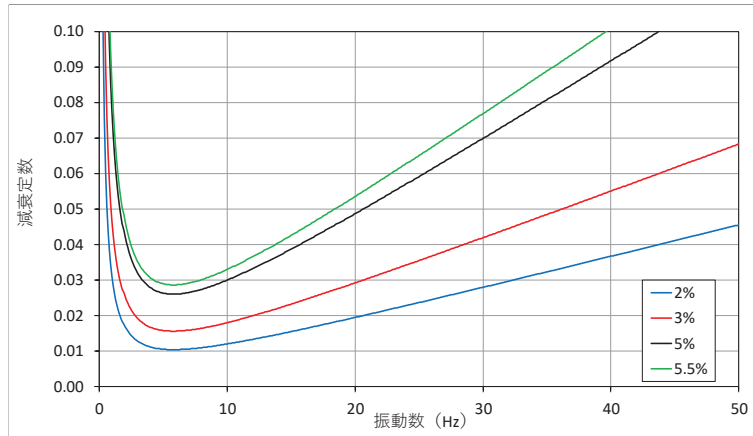


図 3.5-12 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 1）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

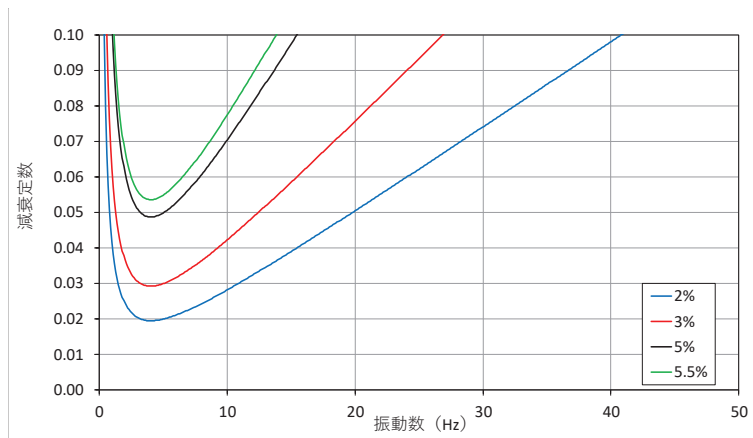


図 3.5-13 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 2）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

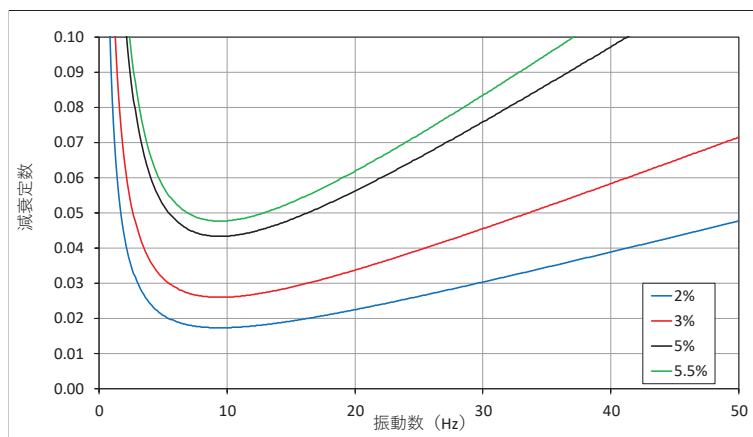


図 3.5-14 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 3）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

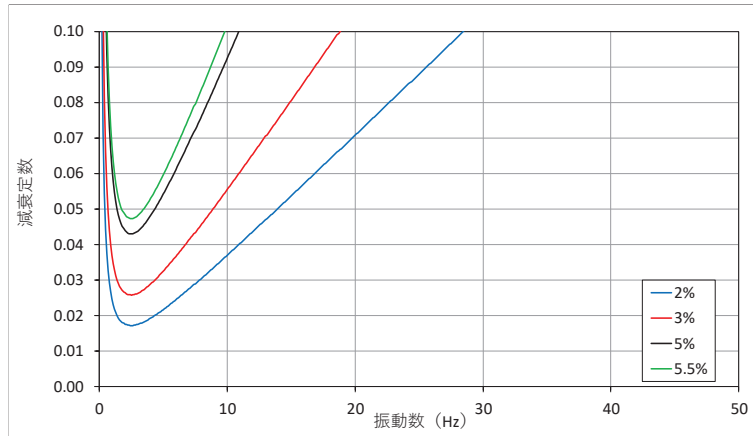


図 3.5-15 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 4) 鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

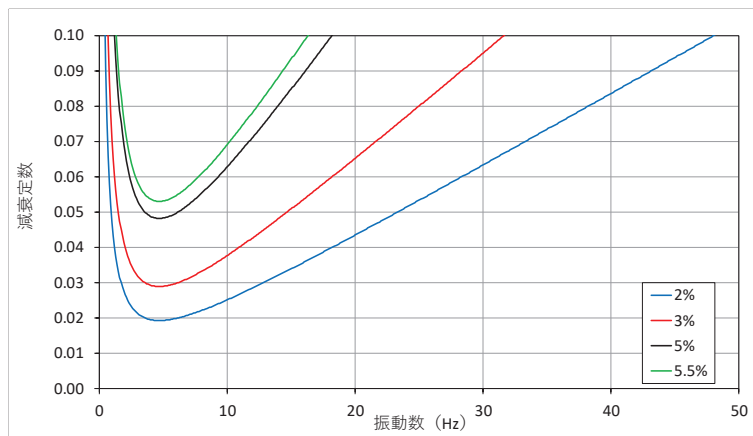


図 3.5-16 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 5) 鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

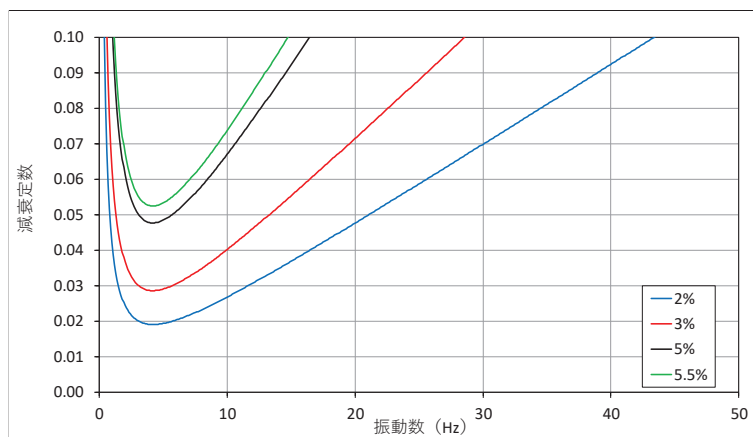


図 3.5-17 設定した Ryaleigh 減衰 (鋼桁 6) 鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%

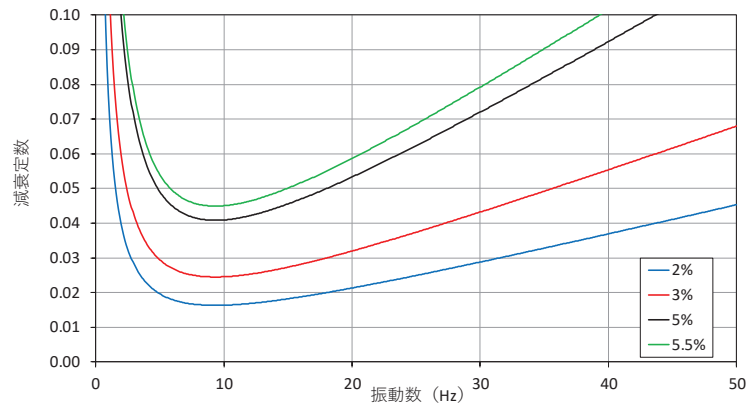


図 3.5-18 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 5）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

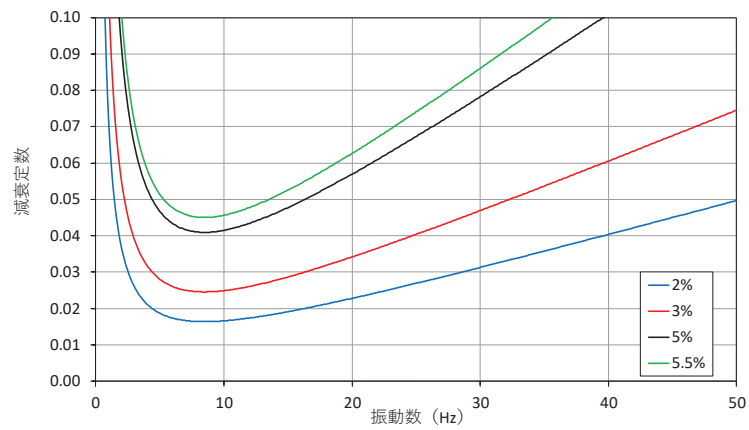


図 3.5-19 設定した Ryaleigh 減衰（鋼桁 6）鋼桁軸直交方向 \_減衰 2~5.5%  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

### 3.5.4 重畳時の解析ケースの選定

#### (1) 強度評価における解析ケース

重畳時においては、弾性設計用地震動 S d - D 2 に対して、ケース①（基本ケース）を実施する。ケース①において、各照査値が最も厳しい地震動を用いて、表 3.5-12 に示す解析ケース②及び③を実施する。

表 3.5-12 解析ケース

解析ケース		ケース①	ケース②	ケース③
		基本ケース	地盤物性のばらつき (+1σ) を考慮した解析ケース	地盤物性のばらつき (-1σ) を考慮した解析ケース
地盤物性		平均値	平均値+1σ	平均値-1σ
地震動 (位相)	S d - D 2	++*	○	弾性設計用地震動 S d - D 2 (1波) 及び位相反転を考慮した地震動 (3波) を加えた全4波により照査を行ったケース①(基本ケース)の結果から、曲げ・軸力系の破壊、せん断破壊及び基礎地盤の支持力照査において照査値が最も厳しい(許容限界に対する裕度が最も小さい)地震動を用いてケース②~③を実施する。
		-+*	○	
		+ - *	○	
		--*	○	

注記\* : 地震動の位相について (++) の左側は水平動, 右側は鉛直動を表し, 「-」は位相を反転させたケースを示す。

### 3.5.5 入力地震動

入力地震動は、添付書類「VI-2-1-6 地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される弾性設計用地震動  $S_d-D2$  を、一次元重複反射理論により地震応答解析モデル底面位置 (O.P. -201m) で評価したものをを用いる。なお、入力地震動の設定に用いる地下構造モデルは、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」のうち「6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル」を用いる。

入力地震動算定の概念図を図 3.5-20 に示す。地震応答解析時に用いる入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 2 号機側 (鋼桁 1~3) は図 3.5-21 に、第 3 号機側 (鋼桁 4~6) は図 3.5-22 に示す。

入力地震動の算定には、解析コード「ArkQuake Ver. 3.10」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

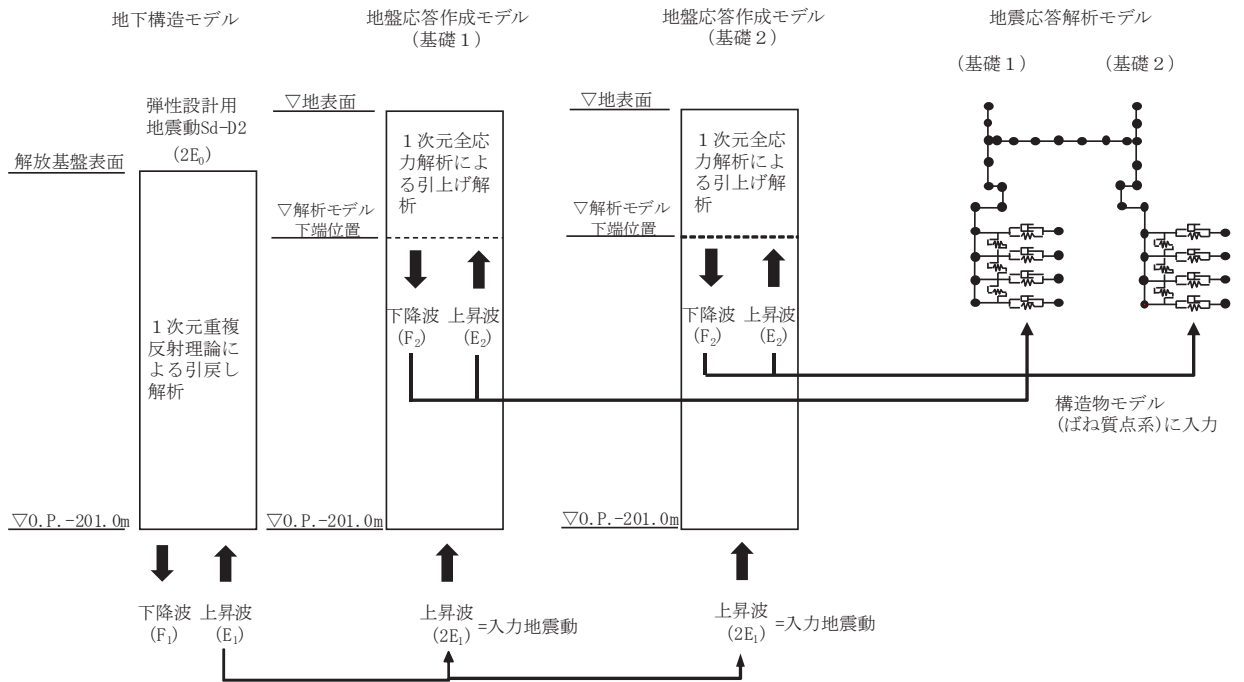
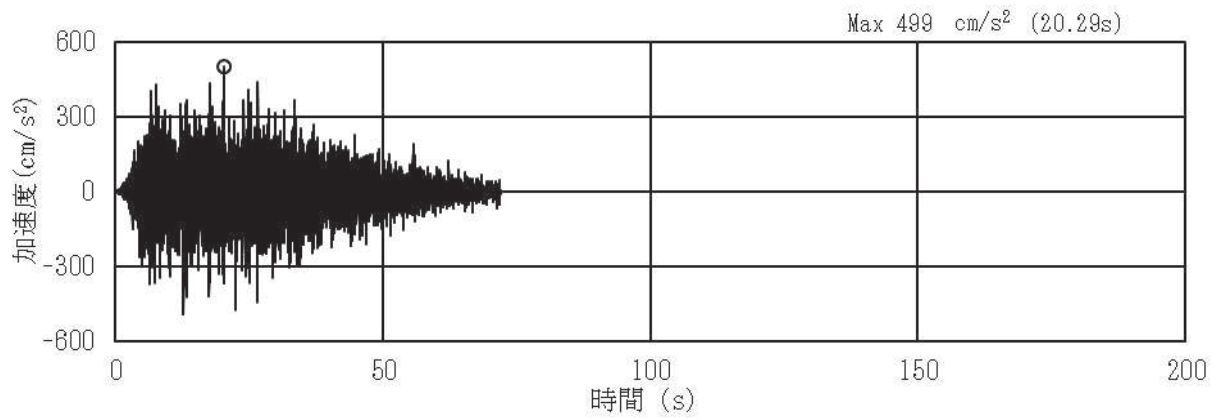
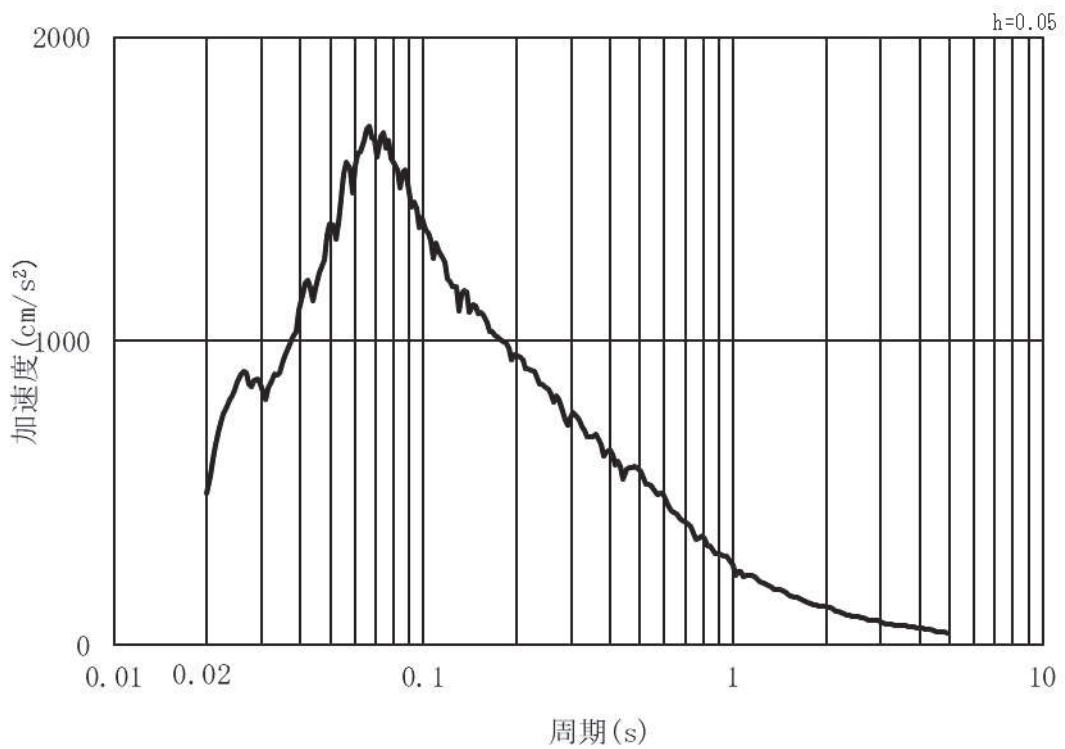


図 3.5-20 入力地震動算定の概念図

(1) 鋼桁 1, 鋼桁 2, 鋼桁 3



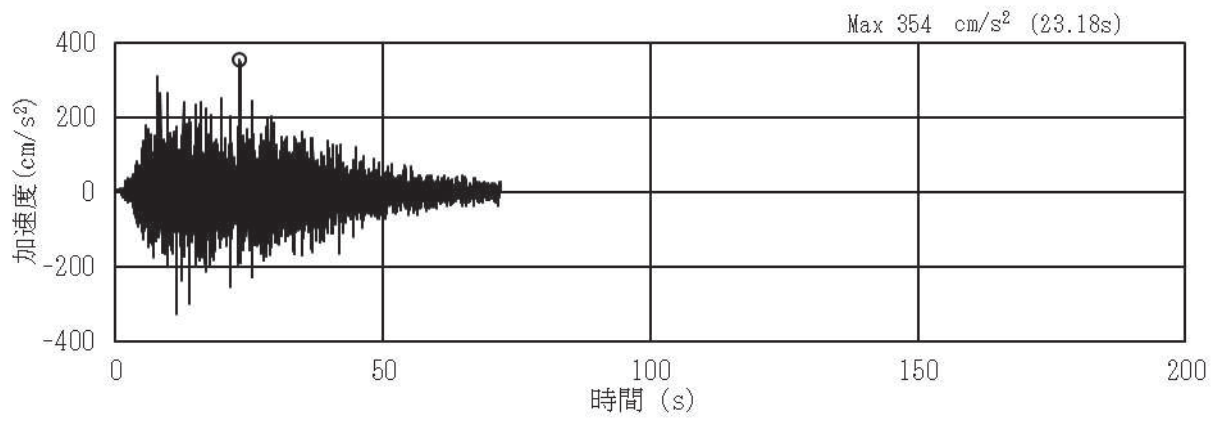
(a) 加速度時刻歴波形



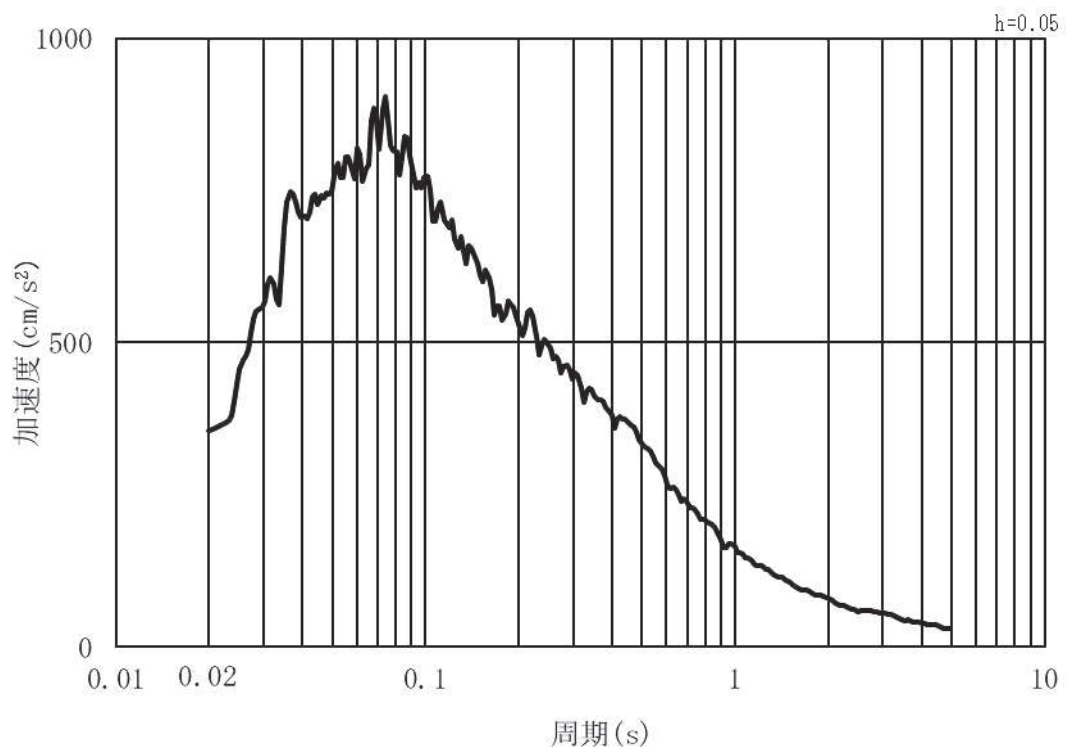
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-21(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向: S d - D 2) 第 2 号機側





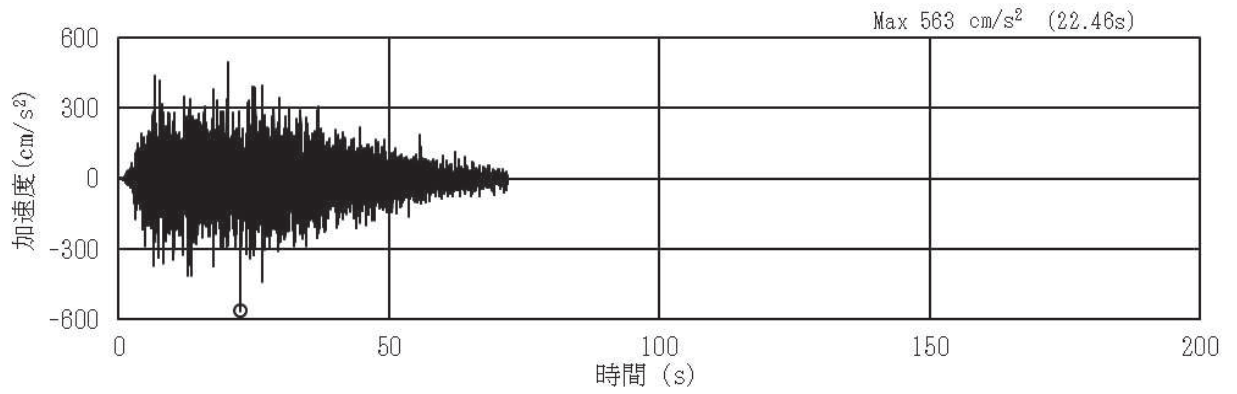
(a) 加速度時刻歴波形



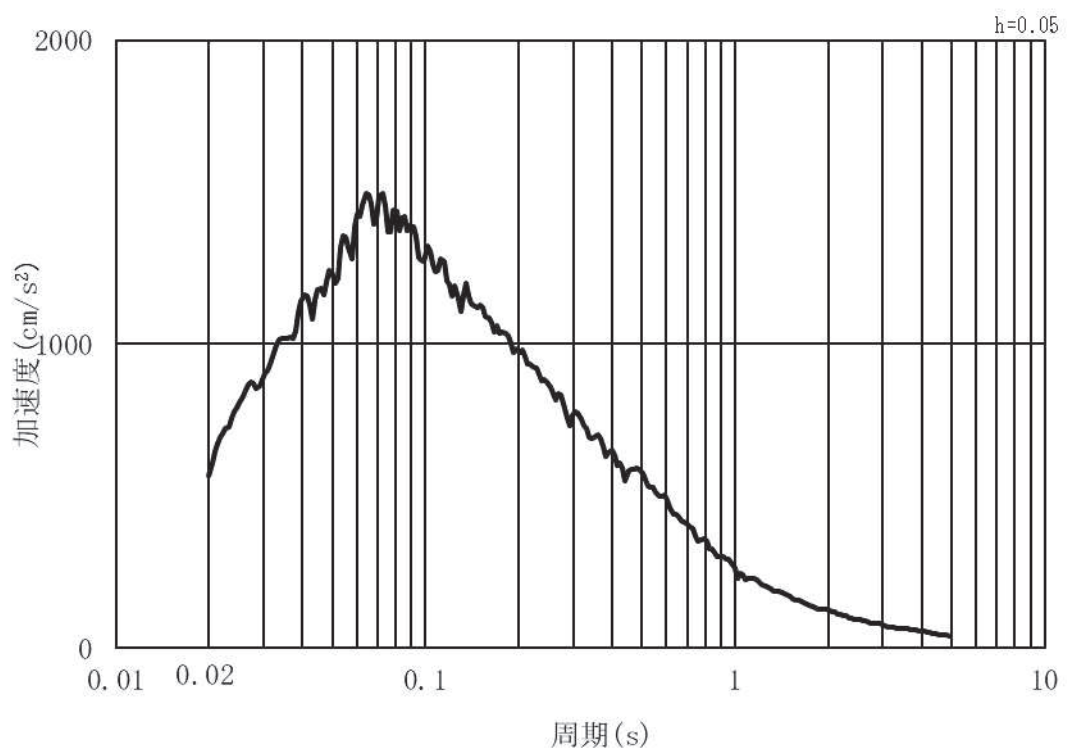
(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-21(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 2 号機側

(2) 鋼桁 4, 鋼桁 5, 鋼桁 6

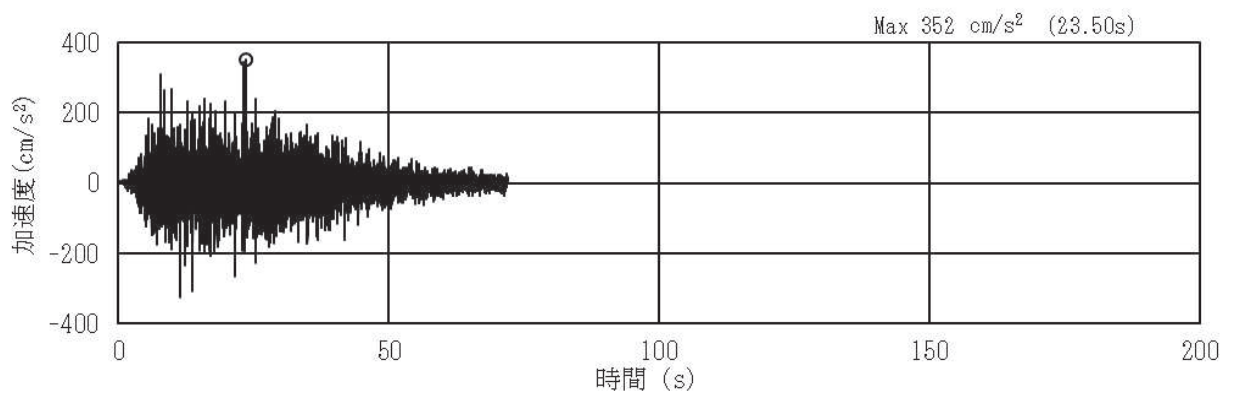


(a) 加速度時刻歴波形

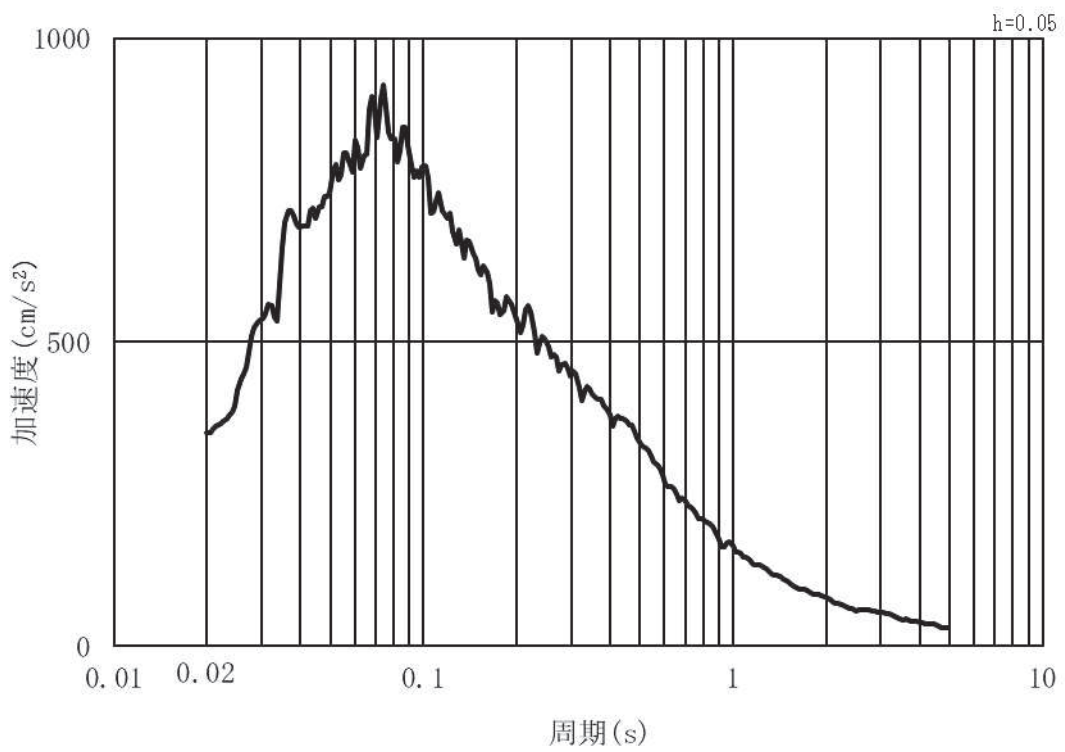


(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-22(1) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 : S d - D 2) 第 3 号機側



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

図 3.5-22(2) 入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向：S d - D 2) 第 3 号機側

### 3.5.6 解析モデル

#### (1) 構造物のモデル化

部工及び下部工は、線形はり要素（ビーム要素）でモデル化し、鋼桁と RC 支柱及びフーチングの接合部はゴム支承を線形ばね要素でモデル化する。

鋼桁については、別途格子状の三次元フレームモデルを用いた静的解析を行うための慣性力算定に用いる応答震度を算定することが目的であるため、格子状のモデルと同等の応答を得られるよう、主要な構造部材であるダイヤフラム（鉛直部材）位置で節点分割し、はり要素及び節点に分担幅あたりの断面性能及び質量を付与する。断面性能の算定においては、鋼桁は3連の箱形断面とする。なお、鋼桁 1, 4 においては浮力の影響を軽減するために鋼桁の TopPL（津波作用方向に対して前面側）及び Rweb（津波作用方向に対して底部）に開口を設ける構造としているため、開口の面積比率を考慮した換算板厚として断面性能を付与する。

RC 支柱とフーチングについては各部材の重心位置でモデル化し断面性能と質量を付与する。RC 支柱の鉛直方向座標の節点位置は、鋼桁の静的解析へ入力する変位抽出を目的に水平支承位置に設ける。フーチングの節点位置については、杭及び RC 支柱と接続する箇所に節点を設け、剛要素で接続する。RC 支柱の張出部は RC 支柱と節点質量として考慮する。また、ビーム要素にはねじり剛性を考慮する。

RC 支柱上部に設置する上揚力反力梁は RC 支柱頂部の節点に、鋼桁下部に設置する鋼矢板は左右のフーチング節点に、節点質量として考慮する。

解析モデル図を図 3.5-23～図 3.5-28 に示す。（ゴム支承のモデル化については、(3) に詳細を示す）

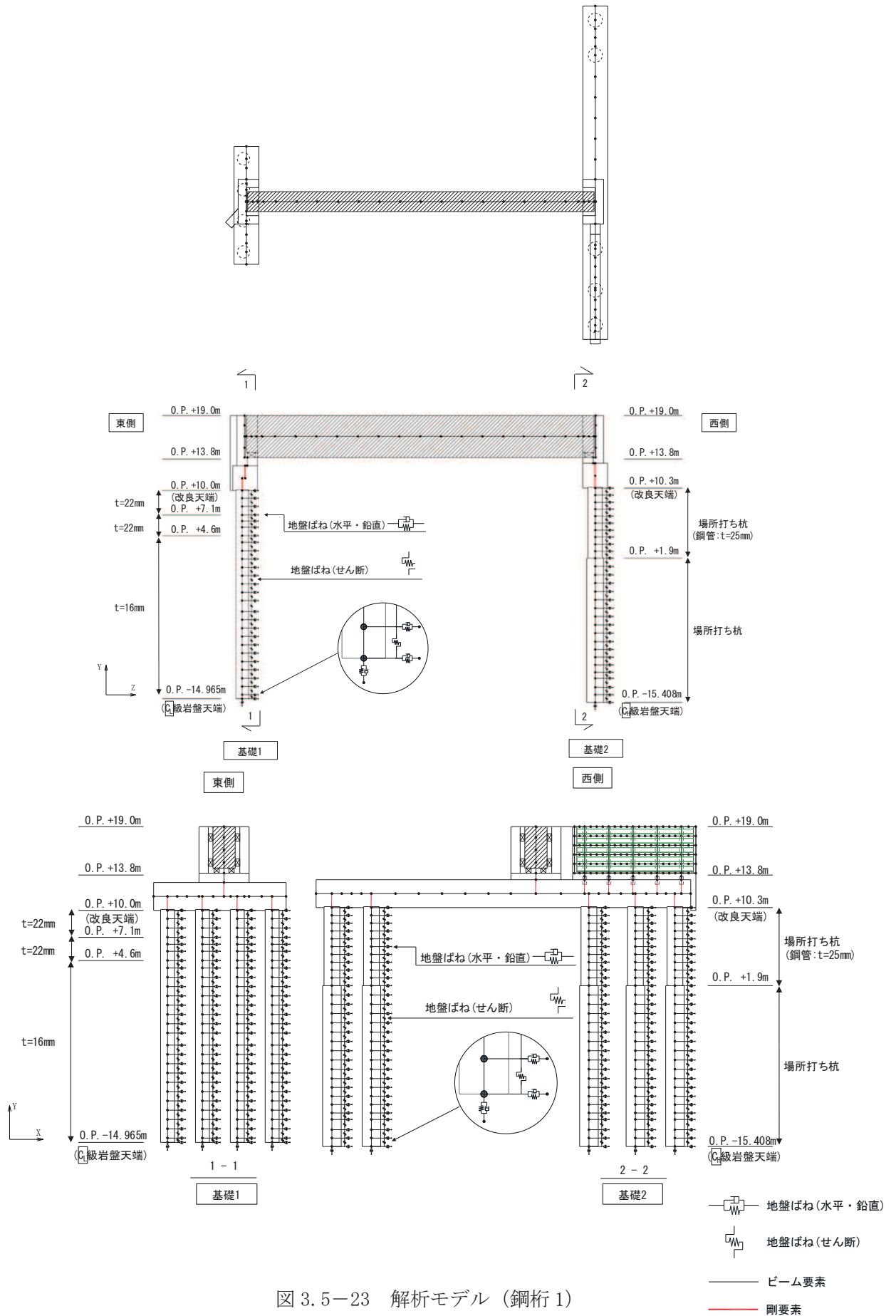


図 3.5-23 解析モデル (鋼桁1)

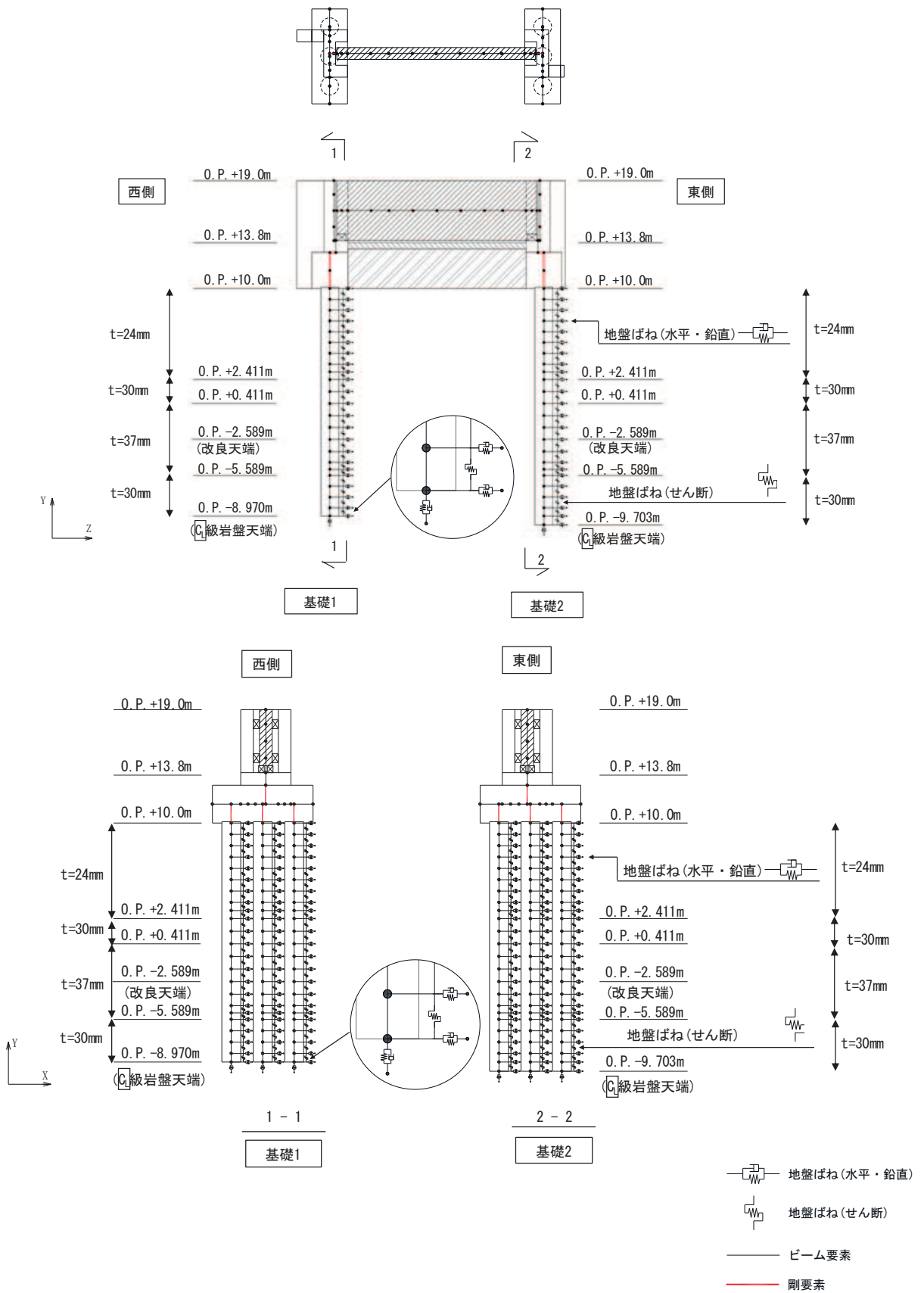


図 3.5-24 解析モデル (鋼桁 2)

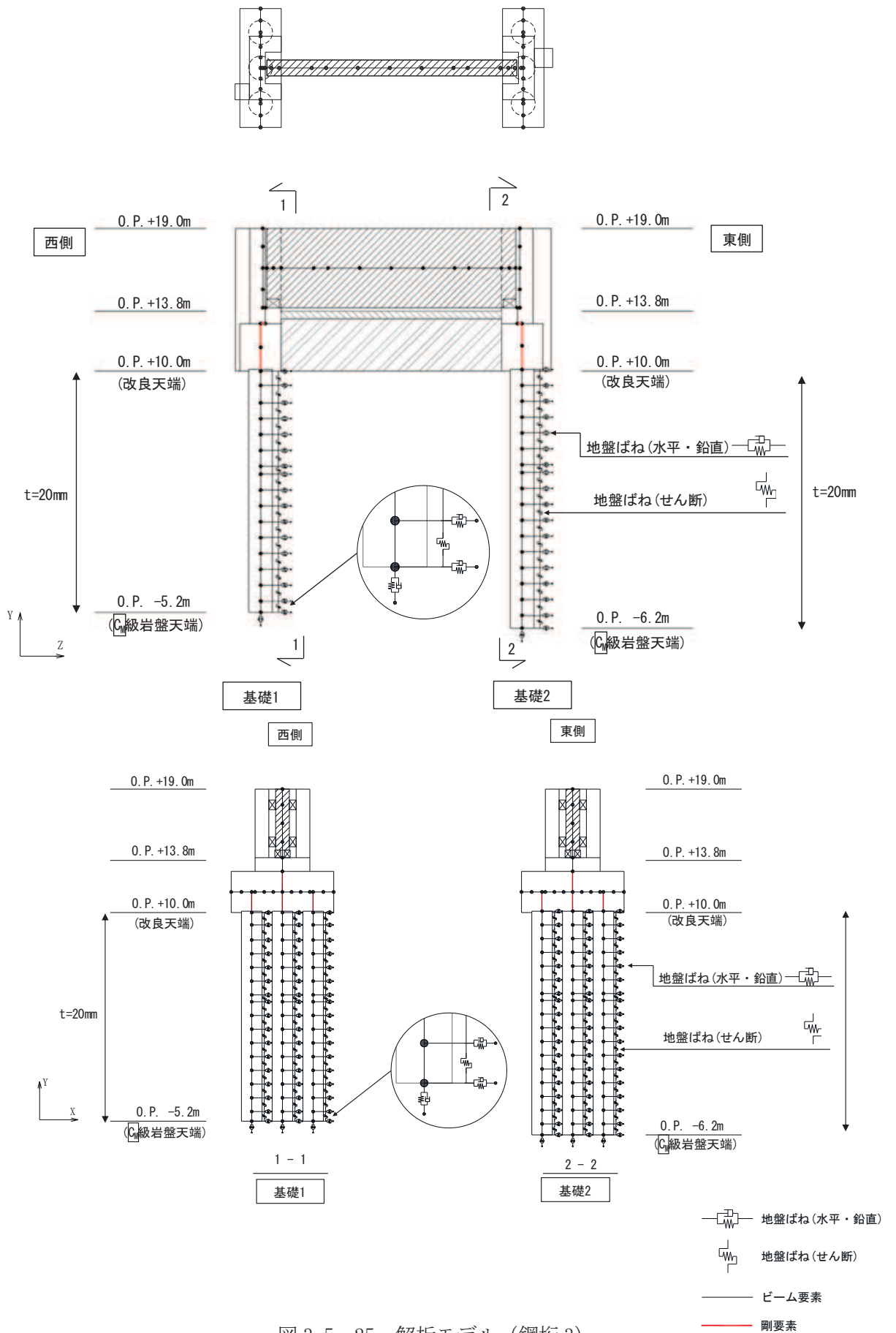


図 3.5-25 解析モデル (鋼桁3)





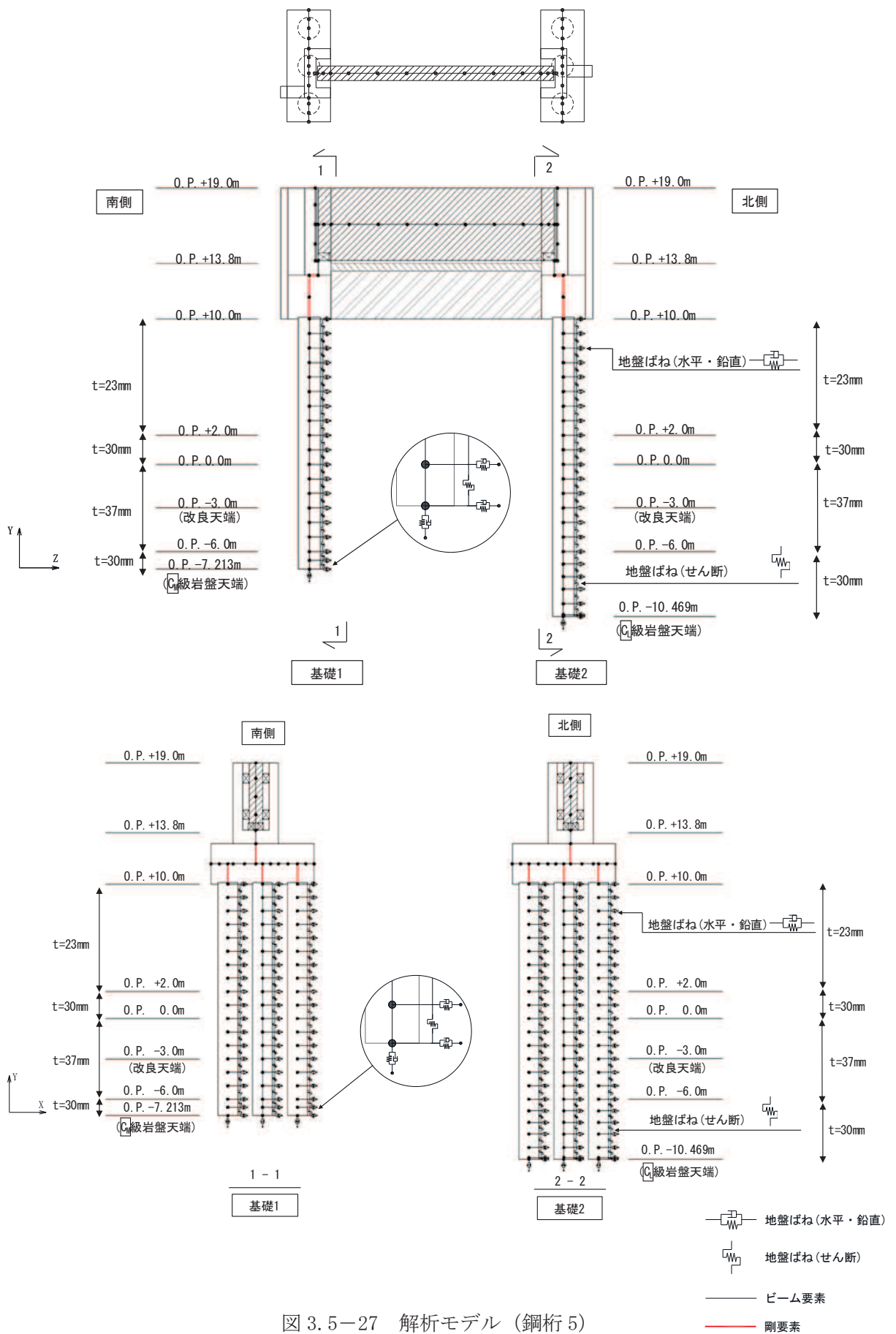


図 3.5-27 解析モデル (鋼桁5)

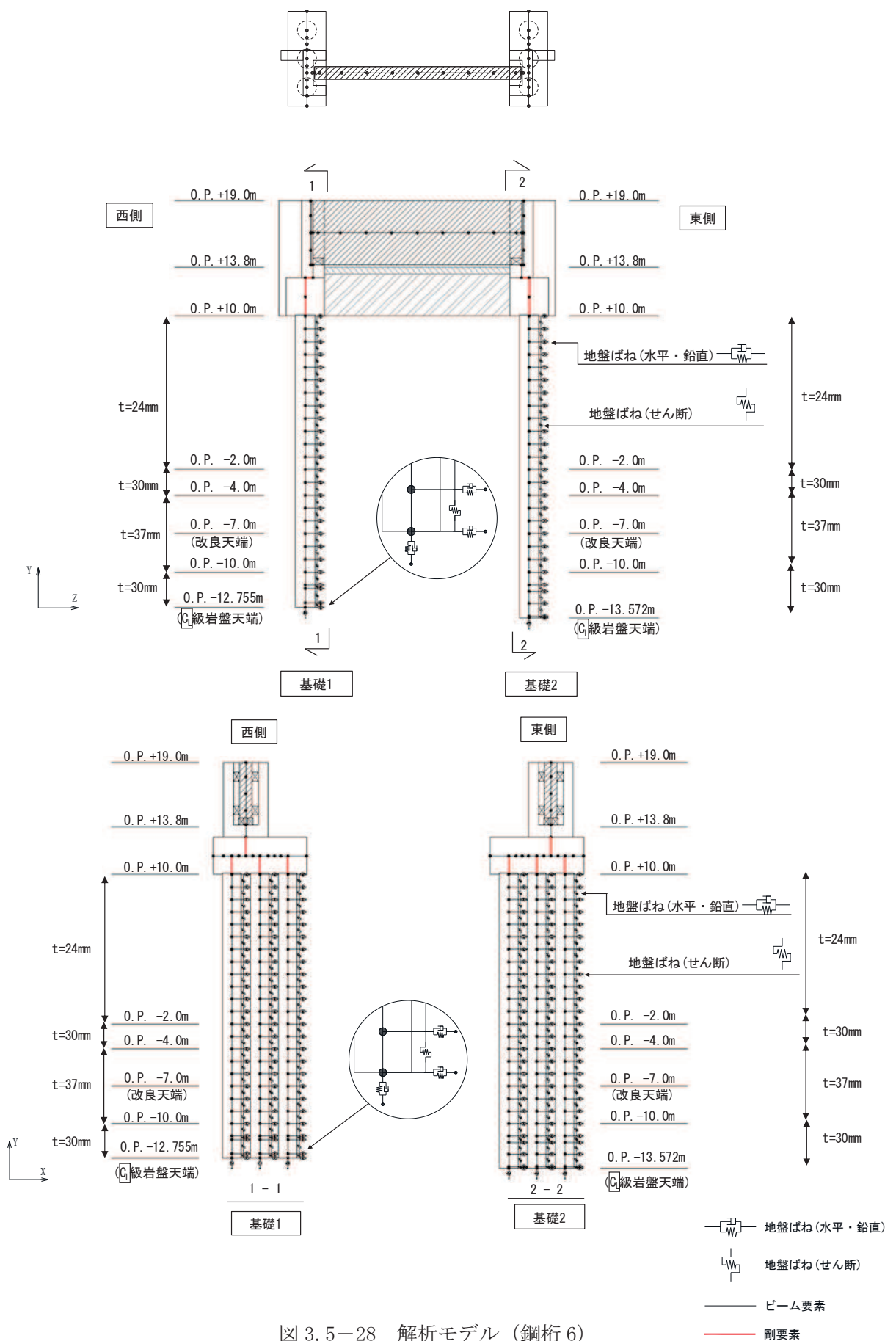


図 3.5-28 解析モデル (鋼桁6)

## (2) 地盤ばねのモデル化

### a. 基本方針

杭周地盤ばねのモデル化は「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定 (JEAC4616-2009)」に基づき、Francis・Randolf のばねを用いて、水平地盤ばね、鉛直地盤ばね及び躯体と地盤の相対変位による地盤のせん断抵抗を表現するせん断地盤ばねをモデル化する。なお、桁軸直交方向や鋼桁 4 の桁軸方向加振時においては、杭が連続的に配置されるため、群杭係数を考慮する。

### (a) 水平地盤ばね

「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき剛性及び減衰係数を考慮する。

#### 【剛性】

$$K_a = (k_h \times D \times \ell') \times N_p \times \alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$$

$$k_h \times D = \frac{1.3 \times E_s}{1 - \nu^2} \times \left( \frac{E_s \times D^4}{E_p \times I_p} \right)^{\frac{1}{12}}$$

$$E_s = 2 \times G \times (1 + \nu)$$

ここで、

- $K_a$  : 水平地盤ばねの剛性 (kN/m)
- $k_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平地盤ばね定数 (Francis のばね)  
(kN/m<sup>2</sup>)
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $N_p$  : 杭本数
- $D$  : 杭径 (m)
- $E_s$  : 地盤のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $\alpha_{HH}$  : 杭頭における水平ばねの群杭係数
- $E_p \times I_p$  : 杭体の曲げ剛性 (kN・m<sup>2</sup>)
- $\alpha_{HH}^{\frac{4}{3}}$  : Francis のばねに考慮する群杭効果

【群杭係数】

$$\alpha_{HH} = N_p^{-a}$$

$$a = 0.9 \times f_x + a'_0$$

$$a'_0 = \gamma \times a_0 + \frac{1-\gamma}{5}$$

$$a_0 = \frac{1}{5 + \left(65 \times \frac{D}{L}\right)^{1.5}}$$

$$\gamma = 0.7 \times \left(\frac{V_{S2}}{V_{S1}} - 1\right)^{0.35} \quad (\gamma \leq 1)$$

$$f_x = \left\{0.3 + wx \times \log_{10}\left(\frac{E_p}{E_s}\right)\right\} \times \left(\frac{D}{S}\right)^{0.75}$$

$$wx = 0.16 - 0.35 \times \left(\frac{V_{S2}}{V_{S1}} - 1\right)^{0.3} \times \left(\frac{D}{L}\right)$$

ここで、

$\alpha_{HH}$  : 水平方向の群杭係数

$N_p$  : 杭本数

$S$  : 杭間隔 (m)

$L$  : 杭長 (m)

$D$  : 杭径 (m)

$V_{S1}$  : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

$V_{S2}$  : 支持地盤の S 波速度 (m/s)

$E_p$  : 杭のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$E_s$  : 表層地盤を一層に置き換えた場合のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>) \*

注記\* :  $V_{s1}$  及び第 1 層の  $\rho \times v$  より算定する

群杭係数評価式の適用に際しては、図 3.5-29 に示すような表層地盤と支持地盤の 2 層地盤に区分し、表層を 1 層に置換する。このとき、S 波速度を表層地盤の卓越周期が等しくなるように設定する。

$$T_G = \sqrt{32 \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \left(\frac{H_{i-1} + H_i}{2}\right)}{V_{si}^2}}$$

$$V_{s1} = \frac{4H}{T_G}$$

$T_G$  : 表層地盤の卓越周期 (s)

$H_i$  : 地表面から i 層までの深さ (m)

$V_{si}$  : i 層の S 波速度 (m/s)

$h_i$  : i 層の厚さ (m)

$V_{s1}$  : 表層地盤の S 波速度 (m/s)

H : 表層の厚さ (m)

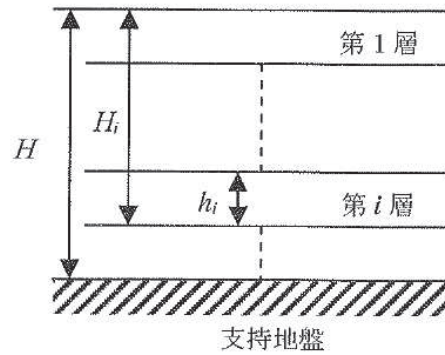


図 3.5-29 群杭係数の設定に用いる各層の概略図

【減衰係数】

$$C_a = (c_h \times D \times \ell') \times N_p$$

$$c_h \times D = 1.57 \times \rho \times (V_s + V_{La}) \times D$$

$$V_{La} = \frac{3.4 \times V_s}{\pi \times (1 - \nu)}$$

ここで,

$C_a$  : 減衰定数

$c_h \times D$  : 単位厚さ当たりの水平減衰定数

$\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$D$  : 杭径 (m)

$V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

$\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)

$V_{La}$  : Lysmer の波動速度 (m/s)

$\nu$  : 地盤のポアソン比

(b) 鉛直地盤ばね

鉛直地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、杭周面及び杭下端に剛性と減衰を考慮する。

【剛性】

(杭周面)

$$K_v = S_v \times \ell \times e_v \times N_p$$

$$S_v = \frac{2\pi \times G}{\log_e \left( \frac{2 \times \gamma_m}{D} \right)}$$

$$\gamma_m = 2.5 \times L \times (1 - \nu)$$

(杭底面)

$$K'_v = \frac{\pi \times \rho \times D \times V_s^2}{2 \times (1 - \nu)} \times e_v \times N_p$$

ここで、

- $K_v$  : 杭周鉛直地盤ばね (kN/m)
- $K'_v$  : 杭底面鉛直地盤ばね (kN/m)
- $S_v$  : 単位厚さ当たりの鉛直地盤ばね (kN/m<sup>2</sup>)
- $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)
- $e_v$  : 鉛直分布ばねの群杭効果
- $N_p$  : 杭本数
- $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $L$  : 杭長 (m)
- $\nu$  : 地盤のポアソン比
- $D$  : 杭径 (m)
- $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)
- $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)

【減衰係数】

(杭周面)

$$C_{V(G)} = C_{V(S)} \times \ell' \times N_p$$

$$C_{V(S)} = \pi \times \rho \times D \times V_s$$

(杭底面)

$$C'_V = \pi \times \frac{D^2}{4} \times \rho \times V_p \times N_p$$

ここで、

- $C_{V(G)}$  : 群杭の杭周部分の減衰係数 (kN・s/m)

- $C_{V(S)}$  : 単杭の杭周部分の単位長さあたりの減衰定数 (kN・s/m)  
 $C'_V$  : 杭底面の減衰係数  
 $\ell'$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $\rho$  : 地盤の密度 (t/m<sup>3</sup>)  
 $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)  
 $V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

(c) せん断地盤ばね

せん断地盤ばねは「乾式キャスクを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定」に基づき、以下の式に基づき、剛性を考慮する。

【剛性】

$$K_{b(G)} = N_p \times K_{b(S)}$$

$$K_{b(S)} = \frac{G \times A_{S(S)}}{\ell}$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = \frac{\ell}{1.25 \times D} \quad \left(\frac{\ell}{D} > 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{A_{S0(S)}} = 1.0 \quad \left(\frac{\ell}{D} \leq 1.25 \text{ のとき}\right)$$

$$\frac{A_{S(S)}}{D^2} = 2.15 \times \left(\frac{V_s}{V_p}\right)^{-0.35}$$

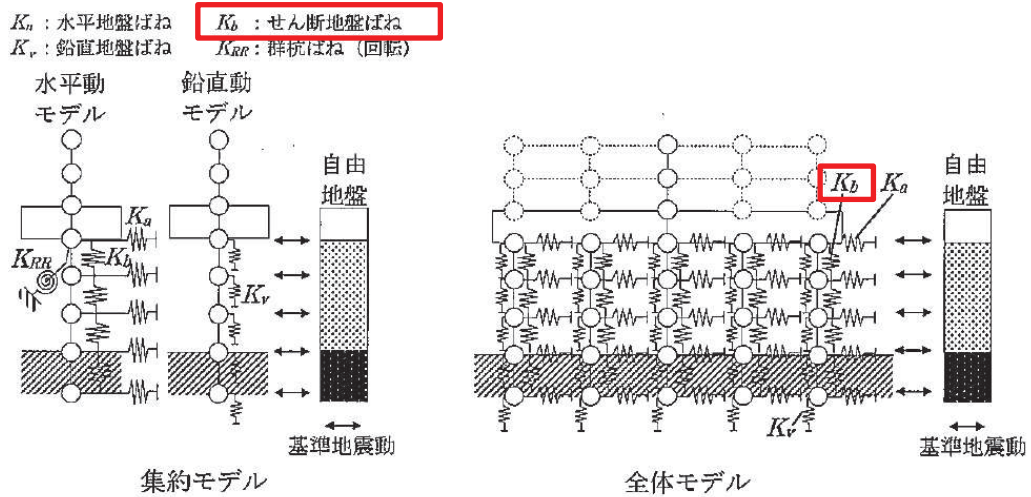
$$\frac{V_s}{V_p} = \sqrt{\frac{1 - 2 \times \nu}{2 \times (1 - \nu)}}$$

ここで、

- $K_{b(G)}$  : 群杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)  
 $K_{b(S)}$  : 単杭のせん断地盤ばね剛性 (kN/m)  
 $G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $N_p$  : 杭本数  
 $\ell$  : 杭の質点の分担長 (m)  
 $A_{S(S)}$  : 単杭の等価土柱面積 (m<sup>2</sup>)  
 $A_{S0(S)}$  : 単杭の等価土柱面積の下限値 (m<sup>2</sup>)  
 $D$  : 杭径 (m)  
 $\nu$  : 地盤のポアソン比  
 $V_s$  : 地盤の S 波速度 (m/s)  
 $V_p$  : 地盤の P 波速度 (m/s)

なお、杭の周辺地盤と自由地盤における地盤剛性の違いによる変位差を考慮するためにせん断ばねを使用するものであるが、杭（杭節点）と地盤（地盤ばね節点）の間に相対変位分変位するような仮想節点を設け、上下の仮想節点の変位差を考慮するにあたり、仮想節点同士を結ぶようにせん断地盤ばねを設置する。

図 3.5-30 に、せん断地盤ばねの概要図を示す。



附図2.6-1 質点系モデル

図 3.5-30 せん断地盤ばねの概要図

（「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規定（JEAC4616-2009）」より抜粋）

b. 非線形特性

非線形特性として、旧表土、盛土、**D**級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する地盤について、地震による地盤の非線形性及び杭と地盤の相対変位による非線形性を考慮する。

地盤の非線形性については、自由地盤位置での非線形性が杭位置地盤でも生じているとして、地盤ばね定数の算定に用いる地盤の剛性を自由地盤の一次元地震応答解析における収束剛性を用いるとともに、地盤の非線形を考慮した地震応答解析により作成した地盤応答を用いることで考慮する。なお、入力する地盤応答の詳細は(4)地盤応答作成モデルに示す。

さらに、上記のばね定数を初期剛性とし、地盤の最大水平耐力（極限地盤反力）を用い、図 3.5-31 に示す双曲線（Hardin-Drnevich）モデルを用いた非線形特性をモデル化することで、杭と地盤の相対変位による非線形についても考慮する。なお、非線形特性は水平地盤ばね及びせん断地盤ばねについて考慮し、鉛直地盤ばねについては杭体へ作用する軸力評価の保守性の観点を踏まえ、キャスク規程に基づき線形特性とした。

以下に、水平地盤ばね及びせん断地盤ばねにおいて考慮する杭周地盤ばねの非線形特



性の概要を示す。

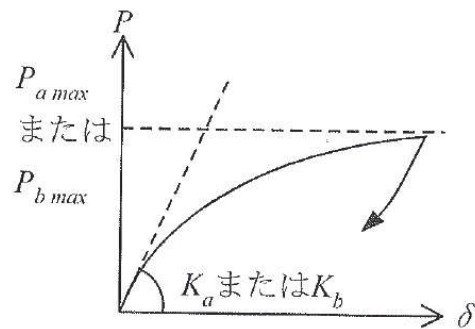


図 3.5-31 地盤ばねの非線形特性（双曲線モデル）の概要

【非線形特性の構成則】

$$P = \frac{K_a \cdot \delta}{1 + \frac{K_a \delta}{P_{amax}}} \quad (\text{水平地盤ばね})$$

$$P = \frac{K_b \cdot \delta}{1 + \frac{K_b \delta}{P_{bmax}}} \quad (\text{せん断地盤ばね})$$

ここで、

- $K_a$  : 水平地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{amax}$  : 水平地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- $K_b$  : せん断地盤ばねの初期剛性 (kN/m)
- $P_{bmax}$  : せん断地盤ばねの最大耐力 (極限地盤反力) (kN)
- $P$  : ばね反力 (kN)
- $\delta$  : 杭と地盤との相対変位 (m)

水平地盤ばねとせん断地盤ばねの最大耐力は、次に示す極限地盤反力によって定義する。

(水平地盤ばねの最大耐力)

$$P_{amax} = 3\sigma_0 \cdot K_p \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{砂質土})$$

$$P_{amax} = 9C_u \cdot D \cdot \ell \cdot N_p \quad (\text{粘性土})$$

$$K_p = \frac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi}$$

ここで,

$\sigma_0$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$K_p$  : 受働土圧係数

$D$  : 杭の直径 (m)

$\ell$  : 杭の節点の分担長 (m)

$N_p$  : 杭本数

$C_u$  : 非排水せん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$\varphi$  : 内部摩擦角 (rad)

(せん断地盤ばねの最大耐力)

$$P_{bmax} = A_s \cdot \tau_{max}$$

$$A_s = K_b \cdot \frac{\ell}{G}$$

$$\tau_{max} = \sigma_0 \cdot \tan\varphi + C_u$$

ここで,

$A_s$  : 有効せん断面積 (m<sup>2</sup>)

$\tau_{max}$  : 地盤のせん断強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$D$  : 杭の直径 (m)

$\ell$  : 杭の節点間距離 (m)

$G$  : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)

(3) 支承部のモデル化

支承部（ゴム支承）は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」に基づきモデル化する。

「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」の支承部のモデル化例を表3.5-13に，鋼桁の支承部のモデル化方法を表3.5-14に，モデル化の比較を図3.5-32に示す。

ここで，線形ばねのモデル化（桁軸方向）においては，桁軸直角方向と鉛直方向を拘束条件とし，桁軸方向の動きは一様に動くと考えられるため，水平支承4基と鉛直支承2基を集約しモデル化する。

表 3.5-13 ゴム支承のモデル化例

表-解 6.2.2 支承部のモデル化の例（上下部構造間の相対変位の拘束）

支 承 条 件	橋軸方向	橋 軸 直角方向	鉛 方 直 向	橋軸回り	橋 軸 直角回り	鉛 直 軸 回 り
固 定 支 承	拘 束	拘 束	拘 束	拘 束	自 由	自 由
可 動 支 承	自 由	拘 束	拘 束	拘 束	自 由	自 由
ゴ ム 支 承	バ ネ*	バ ネ*	拘 束**	拘 束**	自 由**	自 由**
免 震 支 承	バ ネ*	バ ネ*	拘 束**	拘 束**	自 由**	自 由**

注1) \*の条件は，橋軸方向及び橋軸直角方向の両方向にゴム支承あるいは免震支承で支持される場合について示した。

注2) \*\*の条件は，厳密にはバネ支持となるが，解析結果への影響は一般に小さいため，このようにしてよいものとした。

注3) 変位制限構造等により支承の移動を拘束する場合には，その条件をモデル化に考慮する。

「道路橋示方書（I共通編・V耐震設計編）・同解説（日本道路協会，平成14年3月）」より抜粋

表 3.5-14 ゴム支承のモデル化（境界条件）

方向	モデル化位置	条件	参考 (道路橋示方書の例)
桁軸直交方向(X方向)	RC支柱中央-鋼桁間でモデル化	拘束*1 (拘束(1))	バネ
鉛直方向(Y方向)	RC支柱下端-鋼桁間でモデル化	拘束*2 (拘束(2))	拘束
桁軸方向(Z方向)	RC支柱下端-鋼桁間でモデル化	バネ (バネ(1))	バネ
桁軸直交方向周り	—	回転自由	回転自由
鉛直方向周り	—	回転自由	回転自由
桁軸方向周り	—	回転拘束	回転拘束

注記\*1：桁軸直交方向(X方向)は、道路橋示方書のモデル化例では、バネでモデル化となっているが、鋼桁の場合、水平支承を介してRC支柱に支持され、鋼桁とRC支柱が一体の動きをすると考え、道路橋示方書のモデル化例の鉛直方向を参照し拘束（剛ばね）としてモデル化した。

\*2：鉛直方向(Y方向)は、慣性力による浮き上がり等に対して上揚力反力梁により抵抗し、鋼桁の浮き上がりを防止しているため、鋼桁とRC支柱が一体の動きをすると考え、道路橋示方書のモデル化例の鉛直方向を参照し拘束条件（剛ばね）とした。

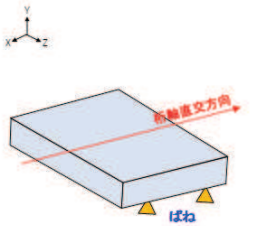
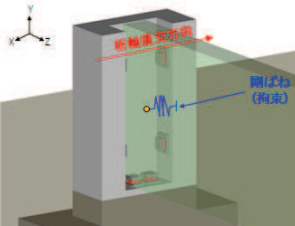
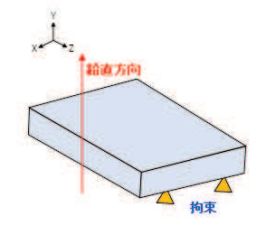
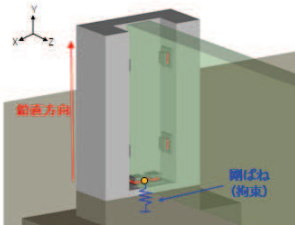
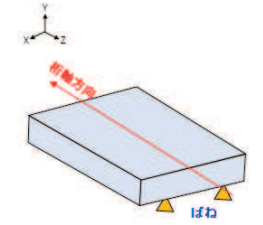
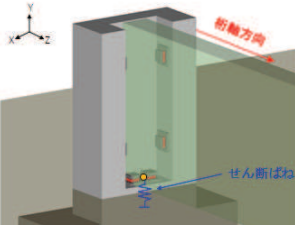
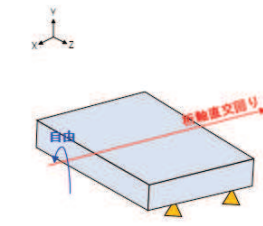
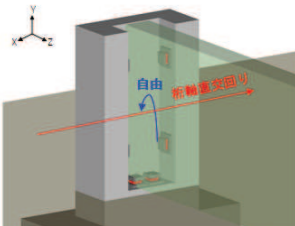
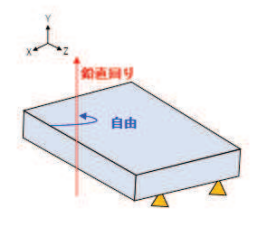
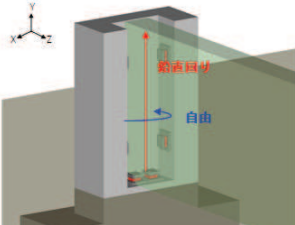
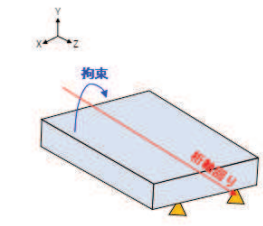
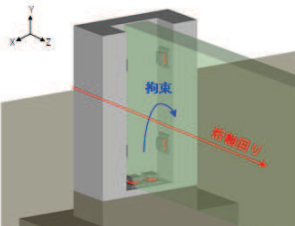
方向	道路橋示方書	鋼製遮水壁（鋼桁）
桁軸直交方向 (X方向)		
鉛直方向 (Y方向)		
桁軸方向 (Z方向)		
桁軸直交方向周り		
鉛直方向周り		
桁軸方向周り		

図 3.5-32 ゴム支承のモデル化の比較  
(道路橋示方書のモデル化例との比較)

(4) 境界条件

以下に、静的解析及び固有値解析における境界条件を示す。

a. 静的解析

静的解析は構造物の自重及び風荷重等の静的な荷重を載荷することにより、初期応力を算定するために行う。そこで、静的解析では、動的解析モデルに対して、自重等による鉛直方向の変形を拘束しないよう杭周面の鉛直地盤ばねは考慮しない。また、水平地盤ばねの接続節点は固定条件とする。

静的解析モデルを図 3.5-33 に示す。

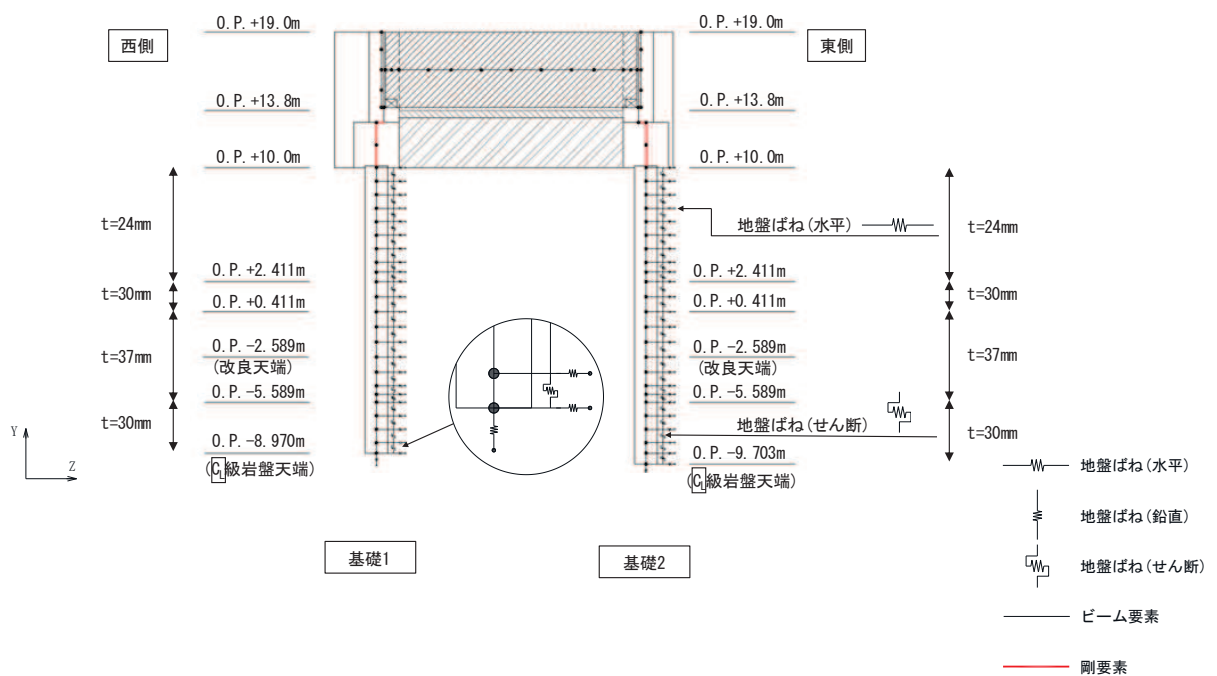


図 3.5-33 静的解析モデル (鋼桁 2 の例)

b. 固有値解析

固有値解析時の境界条件は、動的解析モデルに対して、地盤ばね接続節点を全方向固定条件とする。

固有値解析モデルを図 3.5-34 に示す。

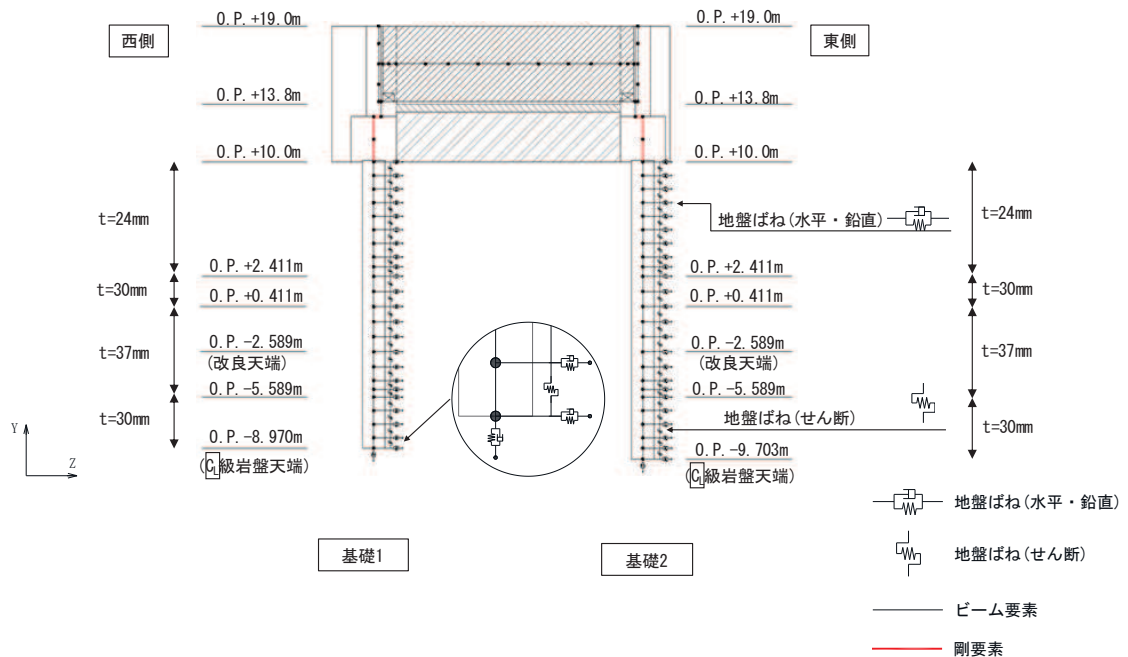


図 3.5-34 固有値解析モデル（鋼桁 2 の例）

(5) 地盤応答作成モデル

地震応答解析モデル（ばね質点系）に入力する地盤応答は、有限要素法を用いた一次元全応力非線形解析により作成する。解析モデルは、3.1 評価対象にて選定した評価対象断面の地層構成図に基づき、各地盤を平面ひずみ要素でモデル化する。

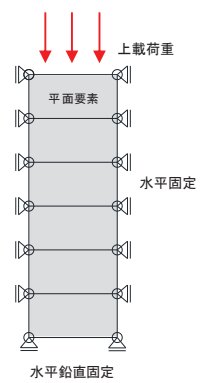
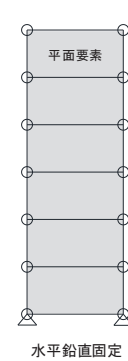
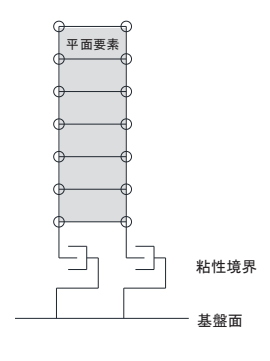
要素分割は、最大要素幅は 4m、奥行きは 1.0m、最大要素高さは対象とする地盤ごとに定めた波長の 5 分の 1 程度を目安に設定する。モデル下端は入力地震動を定義している O.P. -201m とする。

減衰は 3.2.3 に示す Rayleigh 減衰を考慮する。

非線形特性については、旧表土、盛土、**D** 級岩盤及び改良地盤といった、動的変形特性にひずみ依存性を有する要素については、修正 GHE モデルを用いて非線形性を考慮する。その他の岩盤等の要素は線形モデルとする。

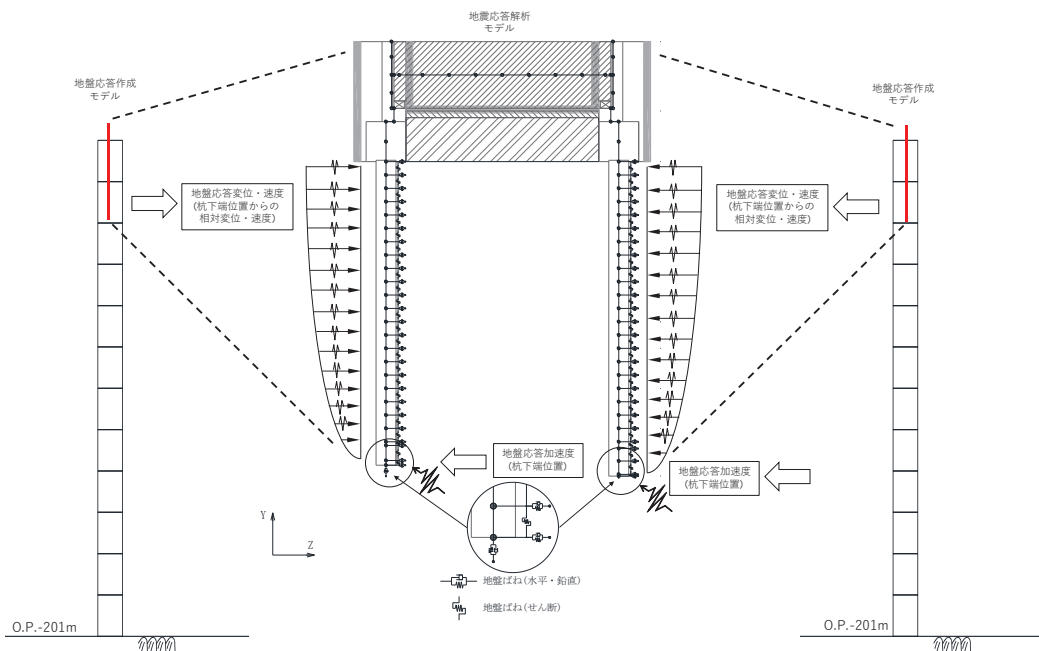
境界条件について、表 3.5-15 に示す。

表 3.5-15 地盤応答作成モデルの境界条件

	静的解析	固有値解析	地震応答解析
境界条件	底面：固定 側面：鉛直ローラー  	底面：固定 側面：自由  	底面：粘性境界 節点接合部：左右同一変位拘束  

地盤応答作成モデルにより作成した地盤応答は、加速度については、地震応答解析モデル下端（杭下端）位置における応答加速度波形（E+F）を構造物全体に一律で入力する。

また変位・速度については、杭周地盤ばね（水平・鉛直）を介し、モデル下端（杭下端）からの相対値を入力する。地盤応答の入力方法の概要を図 3.5-35 に示す。



(地盤応答作成モデルの赤線は防潮壁の位置関係の概念を示す。)

図 3.5-35 地震応答解析モデルへの地盤応答の入力方法の概要



### 3.5.7 使用材料及び材料の物性値

使用材料を表 3.5-16 に、材料の物性値を表 3.5-17 に示す。

表 3.5-16 (1) 使用材料 (鋼桁 1)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	基礎 1:SD490, D41@150 (軸方向) 基礎 2:SD490, D51@150 (2 段) (軸方向) SD345, D29@150 (帯方向)
	フーチング (接続部)	基礎 1:SD345, D25@300 (軸方向) 基礎 2:SD345, D22@150 (軸方向) 基礎 1:SD345, D22@300 (帯方向) 基礎 2:SD345, D25@150 (帯方向)
	RC 支柱	SD490, D41@150 (軸方向) SD490, D32@150 (帯方向)
	RC 支柱 (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
鋼材	鋼桁	SM570, t = 19mm, 22mm
	上揚力反力梁	SM570, t = 22mm, 25mm, 32mm
	鋼製ブラケット	SM570, t = 8mm, 9mm, 10mm
	鋼管杭*	φ 1500, SKK490, SM570 t = 16mm, 22mm φ 1700, SKK490, t = 25mm
場所打ちコンクリート杭		φ 2000, SD345, SD490 設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(2) 使用材料 (鋼桁 2)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD490, D38@150 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
	RC 支柱	SD345, D32@150 (軸方向) SD490, D25@300 (帯方向)
	RC 支柱 (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	上揚力反力梁	SM490Y, t = 16mm, 25mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 24mm, 30mm, 37mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(3) 使用材料 (鋼桁 3)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD490, D38@150 (軸方向) SD345, D32@300 (帯方向)
	フーチング (接続部)	SD345, D29@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
	RC 支柱	SD490, D51@150 (軸方向) SD490, D25@300 (帯方向)
	RC 支柱 (接続部)	SD345, D29@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	上揚力反力梁	SM490Y, t = 16mm, 25mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570, t = 20mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(4) 使用材料 (鋼桁 4)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD490, D51@150 (軸方向)
		SD345, D19@300 (帯方向)
		SD345, D38@150 (帯方向)
	フーチング (接続部)	SD345, D22@150 (軸方向) SD345, D29@150 (帯方向)
RC 支柱	SD345, D35@150 (軸方向) SD490, D32@150 (帯方向)	
	RC 支柱 (接続部)	SD345, D29@300 (軸方向) SD345, D29@600 (帯方向)
鋼材	鋼桁	SM570, t = 20mm, 27mm
	上揚力反力梁	SM570. t = 22mm, 25mm, 32mm
	鋼製ブラケット	SM570, t = 8mm, 9mm, 10mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 15mm, 20mm, 23mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(5) 使用材料 (鋼桁 5)

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD490, D38@150 (軸方向) SD345, D32@150 (帯方向)
	フーチング (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
	RC 支柱	SD345, D51@300 (軸方向) SD490, D25@150 (帯方向)
	RC 支柱 (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	上揚力反力梁	SM490Y, t = 16mm, 25mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 23mm, 30mm, 37mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記\* : 道路橋示方書 ( I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月) に基づき腐食代 1mm を考慮する。杭体の断面照査において, 腐食代 1mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-16(6) 使用材料（鋼桁 6）

材料		諸元
コンクリート	フーチング	設計基準強度 : 50N/mm <sup>2</sup>
	RC 支柱	設計基準強度 : 30N/mm <sup>2</sup>
鉄筋	フーチング	SD490, D38@150 (軸方向) SD345, D32@150 (帯方向)
	フーチング (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
	RC 支柱	SD345, D32@150 (軸方向) SD490, D25@300 (帯方向)
	RC 支柱 (接続部)	SD345, D25@300 (軸方向) SD345, D22@300 (帯方向)
鋼材	鋼桁	SM490Y, t = 9mm, 14mm
	上揚力反力梁	SM490Y, t = 16mm, 25mm
	鋼管杭*	φ 1500, SM570 t = 24mm, 30mm, 37mm
ゴム支承	水平支承・鉛直支承	G14

注記\*：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）に基づき腐食代 1 mm を考慮する。杭体の断面照査において，腐食代 1 mm による断面性能の低減を考慮する。

表 3.5-17(1) 材料の物性値

材料		単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
コンクリート	$f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$	24.0	$2.8 \times 10^4$	0.2
	$f'_{ck}=50\text{N/mm}^2$	24.0	$3.3 \times 10^4$	0.2
鋼材	SM570, SM490Y	77.0	$2.00 \times 10^5$	0.3

表 3.5-17(2) 材料の物性値

材料		水平剛性 (kN/mm) *	
		水平支承	鉛直支承
ゴム支承	鋼桁 1, 4	14.117	11.667
	鋼桁 2, 3, 5, 6	4.200	4.200

注記\*：支承 1 基当たりの剛性

### 3.5.8 地盤の物性値

地盤の物性値は、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。地盤の物性値を表 3.5-18～表 3.5-20 に示す。

表 3.5-18(1) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
		単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性			静的特性		動的特性		
			せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 h
B級	砂岩	26.4	1.72	43.0	$1.30 \sigma^{0.73}$	1,770	0.25	表 3.5-18(2) 参照	0.03	
C <sub>H</sub> 級		26.2	1.72	43.0	$1.30 \sigma^{0.73}$	1,770	0.24		0.03	
C <sub>M</sub> 級		25.2	0.49	47.0	$1.16 \sigma^{0.62}$	980	0.26		0.03	
C <sub>L</sub> 級		24.1	0.46	44.0	$0.73 \sigma^{0.76}$	400	0.31		0.03	
D級		20.2	0.10	24.0	$0.41 \sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$ $G_d / G_0 =$ $1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$	$h =$ $0.085 \gamma /$ $(0.00026 + \gamma)$ $+ 0.028$	



表 3.5-18(2) 地盤の解析用物性値 (狐崎部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d(N/mm^2)$	動ポアソン比 $\nu_d$
B級 及び C <sub>H</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.5 \times 10^3$	0.44
		第3速度層	$5.9 \times 10^3$	0.40
		第4速度層	$13.2 \times 10^3$	0.36
		第5速度層	$16.5 \times 10^3$	0.35
		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
C <sub>M</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.5 \times 10^3$	0.44
		第3速度層	$5.7 \times 10^3$	0.40
		第4速度層	$12.7 \times 10^3$	0.36
		第5速度層	$15.8 \times 10^3$	0.35
		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
C <sub>L</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.4 \times 10^3$	0.44
		第3速度層	$5.5 \times 10^3$	0.40
		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
D級	砂岩	第1速度層	表 3.5-18(1) 参照	0.48
		第2速度層		0.44

表 3.5-19(1) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
		単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性			静的特性		動的特性		
			せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 h
[B]級	砂岩	26.4	1.29	54.0	$1.12 \sigma^{0.74}$	4,100	0.21	表 3.5-19(2) 参照	0.03	
[C <sub>H</sub> ]級		26.2	1.29	54.0	$1.12 \sigma^{0.74}$	1,900	0.19		0.03	
[C <sub>M</sub> ]級		25.5	0.78	50.0	$1.09 \sigma^{0.72}$	1,200	0.24		0.03	
[C <sub>L</sub> ]級		23.1	0.46	44.0	$0.73 \sigma^{0.76}$	250	0.26		0.03	
[D]級		20.2	0.10	24.0	$0.41 \sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0 = 255.4 \sigma^{0.26}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + 119 \gamma^{0.63})$	$h = 0.085 \gamma / (0.00026 + \gamma) + 0.028$	

表 3.5-19(2) 地盤の解析用物性値 (牧の浜部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d(N/mm^2)$	動ポアソン比 $\nu_d$
B級 及び C <sub>H</sub> 級	砂岩	第2速度層	$1.2 \times 10^3$	0.45
		第3速度層	$4.7 \times 10^3$	0.41
		第4速度層	$11.5 \times 10^3$	0.34
		第5速度層	$16.8 \times 10^3$	0.33
C <sub>M</sub> 級		第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48
		第2速度層	$1.2 \times 10^3$	0.45
		第3速度層	$4.7 \times 10^3$	0.41
		第4速度層	$11.5 \times 10^3$	0.34
C <sub>L</sub> 級		第5速度層	$16.8 \times 10^3$	0.33
	第1速度層	$0.2 \times 10^3$	0.48	
	第2速度層	$1.2 \times 10^3$	0.45	
D級	第3速度層	$4.7 \times 10^3$	0.41	
	第1速度層	表 3.5-19(1) 参照	0.48	
第2速度層	0.45			

表 3.5-20 地盤の解析用物性値（盛土他）

岩種・岩級	物理特性	強度特性				変形特性				
	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	静的・動的特性				静的特性		動的特性		
		せん断強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (°)	引張強度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン比 $\nu_s$	動せん断弾性係数 $G_d$ (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン比 $\nu_d$	減衰定数 $h$
盛土	20.6	0.06	30.0	—	$0.06 + \sigma \tan 30.0^\circ$	$198 \sigma^{0.60}$	0.40	$G_0 = 382 \sigma^{0.71}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00036)^{*1}$	0.48	$h = 0.183 \gamma / (\gamma + 0.000261)$
旧表土	19.0	0.08	26.2	—	$0.08 + \sigma \tan 26.2^\circ$	$302 \sigma^{0.80}$	0.40	$G_0 = 211 \sigma^{0.42}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00087)$	0.46	$\gamma < 3 \times 10^{-4}$ $h = 0.125 + 0.020 \log \gamma$ $3 \times 10^{-4} \leq \gamma < 2 \times 10^{-2}$ $h = 0.374 + 0.091 \log \gamma$ $2 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$
断層 及びシーム <sup>*2</sup>	18.6	0.067	22.2	—	$0.067 + \sigma \tan 22.2^\circ$	圧縮方向 $124.5 \sigma^{0.90}$ せん断方向 $44.43 \sigma^{0.90}$	0.40	$G_0 = 192.3 \sigma^{0.74}$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.0012)^{*1}$	0.46	$\gamma < 1 \times 10^{-4}$ $h = 0.024$ $1 \times 10^{-4} \leq \gamma < 1.6 \times 10^{-2}$ $h = 0.024 + 0.089 (\log \gamma + 4)$ $1.6 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$
セメント改良土	21.6	0.65	44.3	0.46	$0.21 + \sigma \tan 40.9^\circ$	690	0.26	$G_0 = 1670$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00085)$	0.36	$\gamma < 3.8 \times 10^{-5}$ $h = 0.014$ $3.8 \times 10^{-5} \leq \gamma$ $h = 0.151 + 0.031 \log \gamma$
改良地盤	20.6	1.39	22.1	0.65	$0.51 + \sigma \tan 34.6^\circ$	4,480	0.19	$G_0 = 1940$ $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / 0.00136)$	0.35	$\gamma < 1.2 \times 10^{-4}$ $h = 0.031$ $1.2 \times 10^{-4} \leq \gamma < 5.2 \times 10^{-3}$ $h = 0.227 + 0.050 \log \gamma$ $5.2 \times 10^{-3} \leq \gamma$ $h = 0.113$

\*1：残存剛性率 ( $G_d/G_0$ ) が小さい領域は次式で補間

$$G_0 = E_s / 2 (1 + \nu_s), \quad G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / \gamma_m), \quad \gamma_m = \tau_f / G_0$$

\*2：断層及びシームの挟在物は、「粘土状」、「砂状」、「鱗片上」等の性状が確認されているが、そのうち最も強度の小さい粘土状物質にて試験を行い解析用物性値を設定している

### 3.5.9 地下水位

地下水位については、添付書類「VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に従って設定した設計用地下水位に基づき、地盤応答作成モデル（一次元全応力非線形解析）において単位体積重量において考慮する。

設計用地下水位の一覧を表 3.5-21 に示す。

表 3.5-21 設計用地下水位の一覧

施設名称	評価対象断面	設計用地下水位
鋼製遮水壁（鋼桁）	鋼桁 1	0. P. -4. 50m（基礎 1） 0. P. -12. 50m（基礎 2）
	鋼桁 2	0. P. -4. 50m
	鋼桁 3	0. P. +3. 50m
	鋼桁 4	0. P. -11. 00m
	鋼桁 5	0. P. -4. 00m
	鋼桁 6	0. P. -8. 00m

### 3.5.10 評価方法

鋼製遮水壁（鋼桁）の耐震評価は、地震応答解析に基づき算定した発生応力が「3.7 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

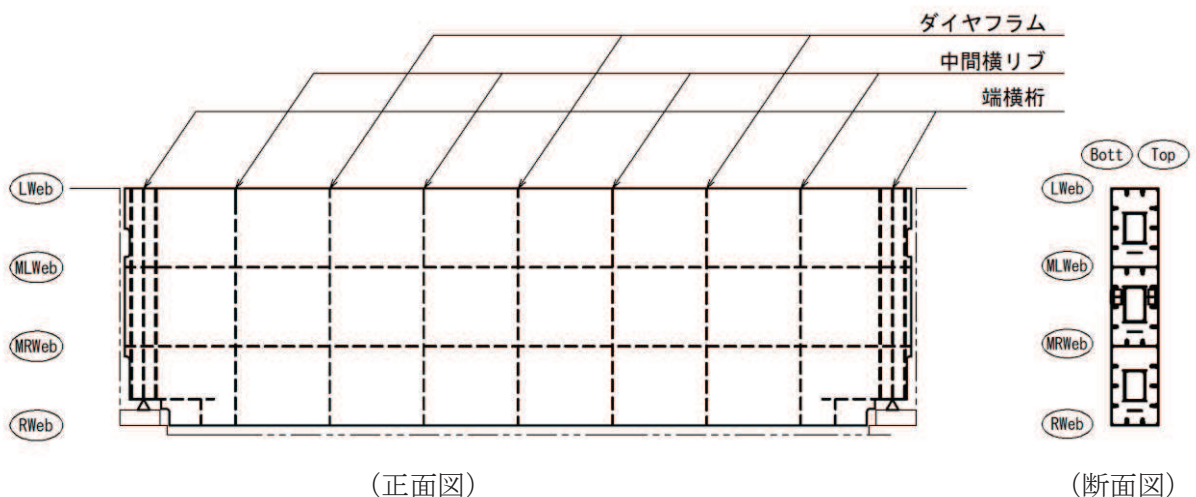
#### (1) 鋼桁

鋼桁は、スキンプレートとリブ、フランジで構成されている。鋼桁の構造図を図 3.5-36 に示す。

鋼桁の評価は、これらの各部材について、格子状にはり要素でモデル化した構造解析モデルにて、地震応答解析モデルにより算定した応答震度を用いた静的解析を行い、各要素に生じる曲げモーメント及び軸力より算定される応力及びせん断力より算定されるせん断応力を算定し、許容限界以下であることを確認する。

鋼桁の応力度算定は、解析コード「APOLLO Analyzer Ver. 2.81.0.0」及び「APOLLO SuperDesigner Section Ver. 10.39.0.1」を使用する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



Lweb : 水平方向に配置される最上段の隔壁（ウェブ）

MLWeb : 水平方向に配置される上から 2 段目の隔壁（ウェブ）

MRWeb : 水平方向に配置される上から 3 段目の隔壁（ウェブ）

Rweb : 水平方向に配置される最下段の隔壁（ウェブ）

Top : 鉛直方向（前面側（津波作用側））に配置される鋼板

Bott : 鉛直方向（背面側）に配置される鋼板

図 3.5-36 鋼桁の構造図（正面図，断面図）

a. 鋼桁のモデル化

水平（X方向）隔壁及び鉛直（Z方向）隔壁の交差位置を節点とし、それらを結合したはり要素で構成される格子モデルとする。モデル化の概念を図 3.5-37 に示す。

(a) 主桁部材（水平方向）は、鋼板をフランジ、水平（X方向）隔壁をウェブとみなした I 断面としてモデル化する（赤色表示部分）。節点位置はダイヤフラム位置に設ける。

(b) 横桁部材（鉛直方向）は、外壁鋼板をフランジ、鉛直（Z方向）隔壁（ダイヤフラム）をウェブとみなした I 断面としてモデル化する。（青色表示部分）。節点位置は水平隔壁（ウェブ）位置（Lweb, MLweb, MRweb, Rweb）に設ける。

(c) ねじり剛性は、外面鋼板が連続していることから、箱断面として算定したねじり剛性を両部材に考慮する。

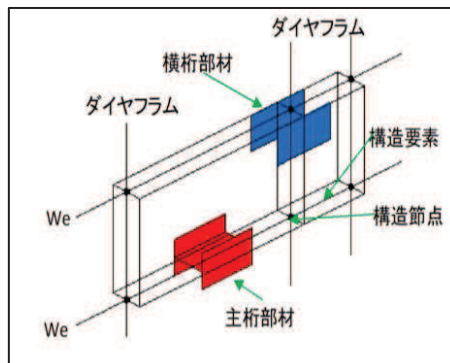
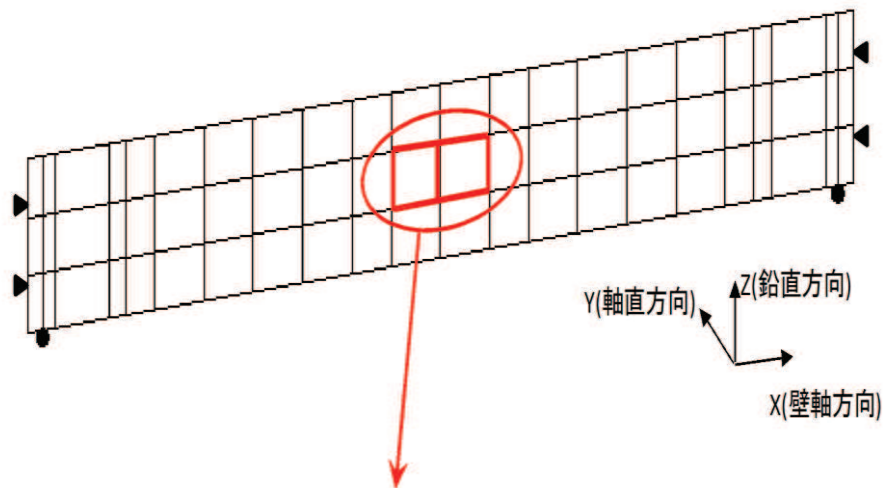


図 3.5-37 鋼桁評価モデルの概念

(鋼桁のフランジ要素の有効幅について)

主桁部材、横桁部材共にフランジ要素である TopPL, BottPL は有効幅を考慮し、有効幅に応じた断面性能を用いる。また、それぞれの有効幅を算定した範囲毎に照査を行う。なお、有効幅以外の TopPL, BottPL については補剛材に固定される両端固定梁として、発生する応力が許容限界以内であることを確認する。詳細は「e. 鋼桁リブ間」に示す。

有効幅の算定は「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）・同解説（日本道路協会，平成 14 年 3 月）」に基づき行う。

鋼桁の検討フローを図 3.5-38 に、有効幅の算定方法を図 3.5-39 に、有効幅の算定例として断面②を例に、モデル図を図 3.5-40 に、算出結果を表 3.5-22 に示す。

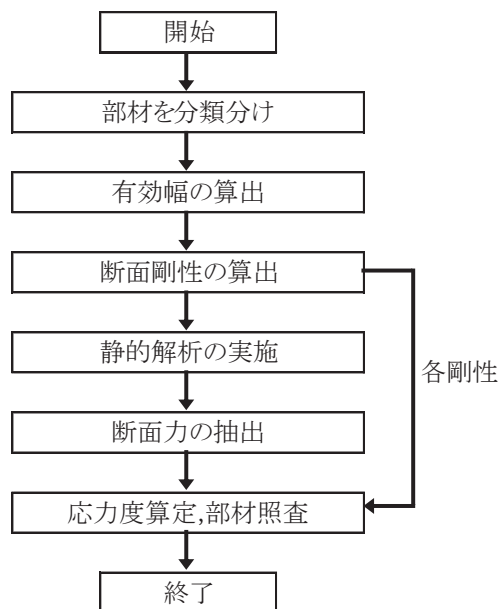
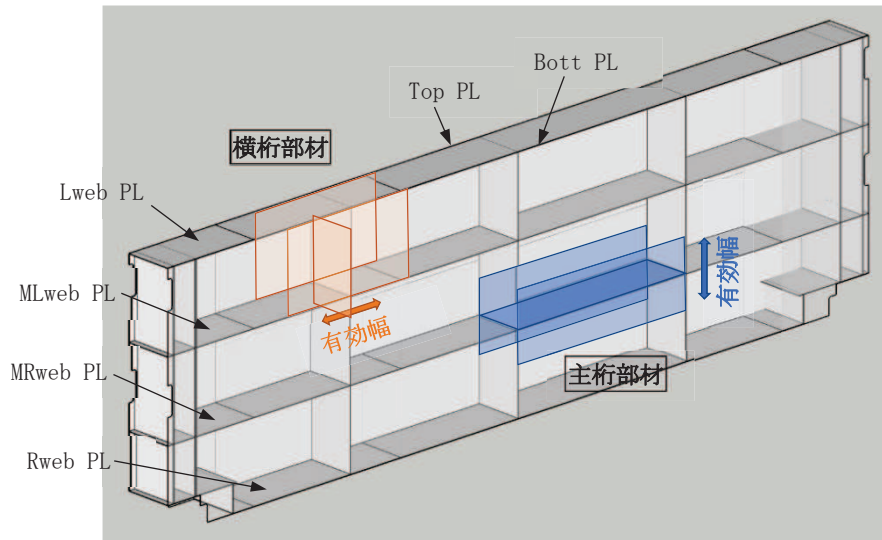


図 3.5-38 鋼桁検討フロー図





(鋼桁の有効幅の概念図)

11.3.5 フランジの有効幅

応力度と変形を計算するためのフランジの片側有効幅  $\lambda$  は、式 (11.3.1) 及び式 (11.3.2) により算出し、その適用方法は表-11.3.1による。

$$\lambda = b \left. \begin{array}{l} \left( \frac{b}{l} \leq 0.05 \right) \\ = \left\{ 1.1 - 2 \left( \frac{b}{l} \right) \right\} b \quad \left( 0.05 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ = 0.15l \quad \left( 0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{array} \right\} \text{----- (11.3.1)}$$

$$\lambda = b \left. \begin{array}{l} \left( \frac{b}{l} \leq 0.02 \right) \\ = \left\{ 1.06 - 3.2 \left( \frac{b}{l} \right) + 4.5 \left( \frac{b}{l} \right)^2 \right\} b \quad \left( 0.02 < \frac{b}{l} < 0.30 \right) \\ = 0.15l \quad \left( 0.30 \leq \frac{b}{l} \right) \end{array} \right\} \text{----- (11.3.2)}$$

ここに、 $\lambda$  : フランジの片側有効幅 (mm) (図-11.3.3)  
 $b$  : 腹板の間隔の1/2又は片持部のフランジの突出幅 (mm) (図-11.3.3)  
 $l$  : 等価支間長 (mm) (表-11.3.1)

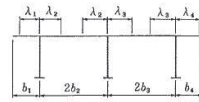


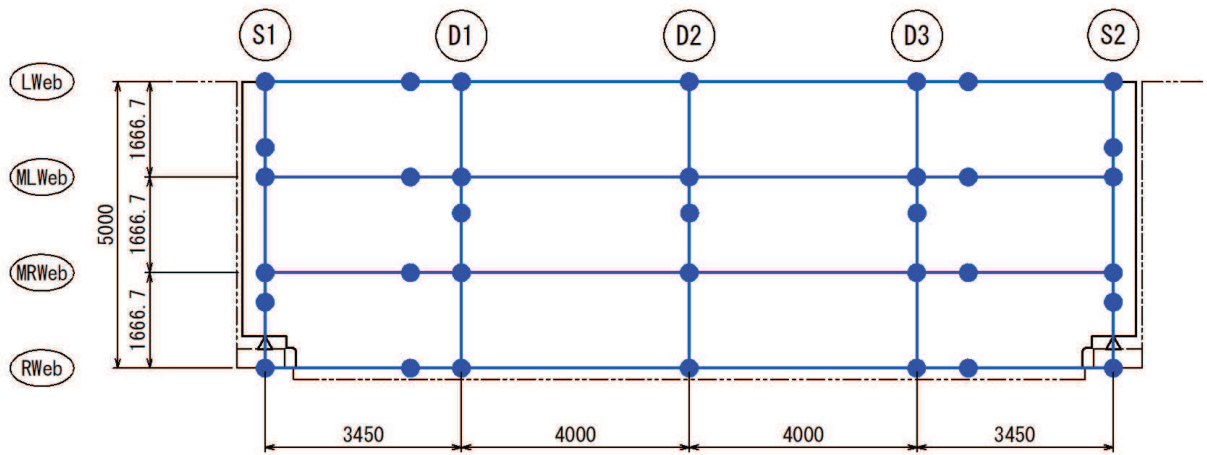
図-11.3.3 フランジの有効幅

表-11.3.1 フランジの片側有効幅

区間 (箇所)	片側有効幅			摘要
	記号	適用式	等価支間長 $l$	
単純桁	①	$\lambda L$	(11.3.1)	$L$ 
連続桁	①	$\lambda L_1$	(11.3.1)	$0.8L_1$
	⑤	$\lambda L_2$	(11.3.1)	$0.6L_2$
	③	$\lambda S_1$	(11.3.2)	$0.2(L_1 + L_2)$
	⑦	$\lambda S_2$	(11.3.2)	$0.2(L_2 + L_1)$
	②④ ⑥⑧	両端の有効幅を用いて、直線変化させる。		
ゲルバー桁	①	$\lambda L_1$	(11.3.1)	$L_1$
	④	$\lambda L_2$	(11.3.1)	$0.8L_2$
	②	$\lambda S_2$	(11.3.2)	$2L_2$
	③	両端の有効幅を用いて、直線変化させる。		

「道路橋示方書 (I 共通編・II 鋼橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成14年3月)」より抜粋

図 3.5-39 鋼板の有効幅の算出方法



- Lweb : 水平方向に配置される最上段の隔壁 (ウェブ)
- MLWeb : 水平方向に配置される上から 2 段目の隔壁 (ウェブ)
- MRWeb : 水平方向に配置される上から 3 段目の隔壁 (ウェブ)
- Rweb : 水平方向に配置される最下段の隔壁 (ウェブ)
- S1, S2 : 鉛直方向に配置される端部の隔壁 (ウェブ)
- D1, D2, D3 : 鉛直方向に配置される支間中央部の隔壁 (ウェブ)

図 3.5-40 鋼桁モデル図例 (鋼桁 3)

表 3.5-22 鋼桁有効幅算出結果（鋼桁 3 の例）

		b (mm)	l (mm)	b/l	適用式			$\lambda$ (mm)	
主桁 部材	Lweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
	MLweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.2)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
	MRweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.1)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
	Rweb	833	14,900	0.056	単純桁	(11.3.2)	$0.05 < (b/l) < 0.30$	823	
横桁 部材	D1	S1側	1,725	10,000	0.173	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,107
		S2側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
	D2	S1側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
		S2側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
	D3	S1側	2,000	10,000	0.200	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,200
		S2側	1,725	10,000	0.173	ゲルバー桁	(11.3.2)	$0.02 < (b/l) < 0.30$	1,107

ここで、

- b : フランジ（鋼板ではリブ）間距離の 1/2 (mm)
- l : 等価支間長 (mm)
- $\lambda$  : 有効幅 (mm)

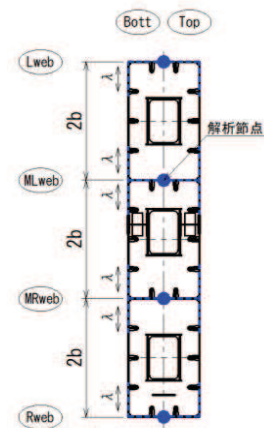
(等価支間長 : l)

主桁部材



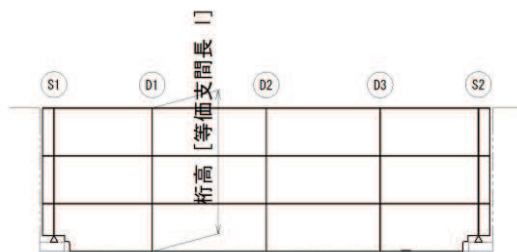
(有効幅 :  $\lambda$ )

主桁部材



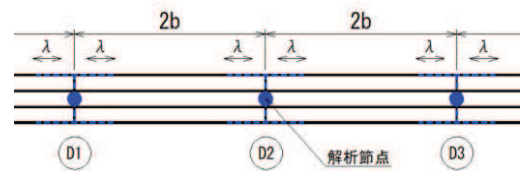
(等価支間長 : 2l)

横桁部材



(有効幅 :  $\lambda$ )

横桁部材

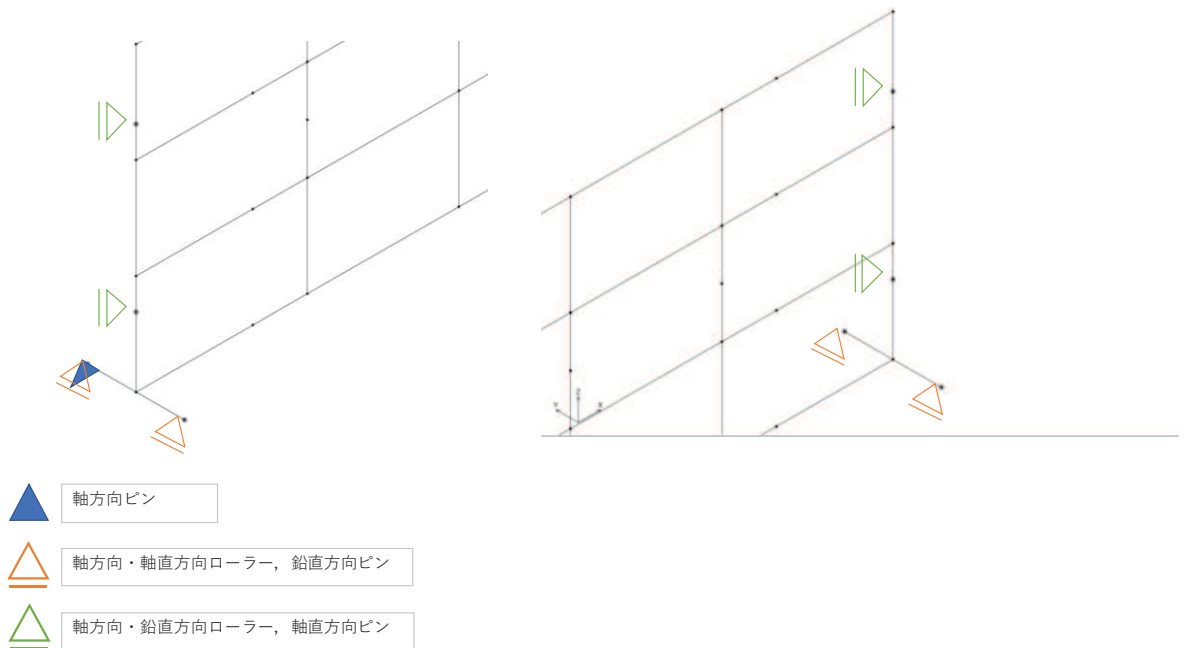


(支承位置における境界条件について)

鉛直支承は、桁軸直角方向、桁軸方向は自由、鉛直方向は拘束（固定）とする。ただし、静的解析の安定のために、桁軸方向の1か所は拘束（固定）とする。

水平支承は、鉛直方向、桁軸方向は水平支承により変形を拘束していないため自由とし、桁軸直角方向は拘束（固定）とする。

鋼桁評価モデルの概念（支承部）を図 3.5-41 に示す。



支承部の境界条件

方向	水平支承	鉛直支承
桁軸直交方向 (X 方向)	ピン	自由
鉛直方向 (Y 方向)	自由	ピン <sup>*1</sup>
桁軸方向 (Z 方向)	自由	自由 <sup>*2</sup>

注記\*1：鉛直方向 (Y 方向) は、慣性力による浮き上がり等に対して上揚力反力梁により抵抗し、鋼桁の浮き上がりを防止しているため、ピン条件とする。

\*2：解析安定のため一点は拘束条件とする。

図 3.5-41 鋼桁評価モデルの概念（支承部）

b. 荷重条件

フレーム解析モデルに入力する荷重として、地震応答解析モデルから、水平方向（桁軸直角方向）、鉛直方向の最大加速度応答を抽出し、慣性力として作用させる。荷重の組合せは、水平方向と鉛直方向の最大応答加速度を用い、組合せ係数法（1.0：0.4）により評価する。また、左右の基礎間の応答差による鋼桁のねじりの影響を考慮するため、RC支柱の水平支承位置における基礎間の相対変位が最大となる時刻の変位を強制変位として作用させる。

荷重の組合せケースを表3.5-23に、荷重算定に用いる設計震度を表3.5-24に示す。また、作用荷重図を図3.5-42に示す。

表 3.5-23 荷重の組合せ

ケース No.	荷重の組合せ
1	$G + P_s + P_k + P_h + 1.0 S_{dH} + 0.4 S_{dV}$
2	$G + P_s + P_k + P_h + 1.0 S_{dH} - 0.4 S_{dV}$
3	$G + P_s + P_k + P_h + 0.4 S_{dH} + 1.0 S_{dV}$
4	$G + P_s + P_k + P_h + 0.4 S_{dH} - 1.0 S_{dV}$

G：固定荷重

$P_s$ ：積雪荷重

$P_k$ ：風荷重

$P_h$ ：浸水津波荷重

$S_{dH}$ ：水平方向地震荷重（自重× $K_{sdH}$ ，動水圧）

$S_{dV}$ ：鉛直方向地震荷重（自重× $K_{sdV}$ ，動水圧）

表 3.5-24(1) 鋼桁の静的解析に用いる応答値（設計震度）

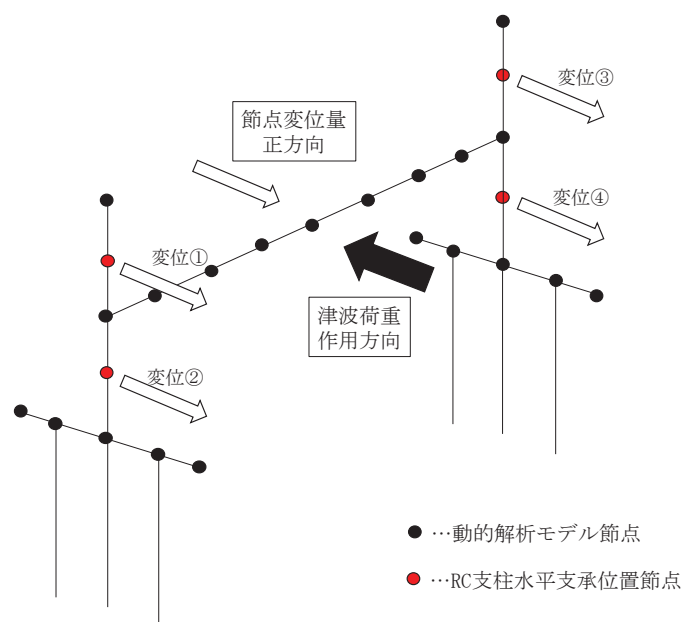
	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁 1	1.6	1.5
鋼桁 2	1.0	0.7
鋼桁 3	2.4	0.8
鋼桁 4	1.5	1.0
鋼桁 5	1.5	0.6
鋼桁 6	1.1	0.7
鋼桁 5*	1.1	0.8
鋼桁 6*	1.7	0.8

注記\*：括弧内の数値は地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 3.5-24(2) 鋼桁静的解析に用いる応答値（設計変位）

断面	地震波	入力変位(m)			
		基礎 1 水平支承 上部節点変位 ①	基礎 1 水平支承 下部節点変位 ②	基礎 2 水平支承 上部節点変位 ③	基礎 2 水平支承 下部節点変位 ④
鋼桁 1	S d - D 2 (+-)	-0.005	-0.003	-0.001	-0.001
鋼桁 2	S d - D 2 (++)	-0.036	-0.033	-0.036	-0.033
鋼桁 3	S d - D 2 (+-)	-0.003	-0.002	-0.004	-0.001
鋼桁 4	S d - D 2 (++)	-0.052	-0.048	-0.043	-0.042
鋼桁 5	S d - D 2 (+-)	-0.015	-0.013	-0.023	-0.021
鋼桁 6	S d - D 2 (+-)	-0.032	-0.028	-0.035	-0.031
鋼桁 5*	S d - D 2 (++)	-0.001	-0.001	-0.016	-0.016
鋼桁 6*	S d - D 2 (+-)	-0.006	-0.005	-0.011	-0.010

注記\*：括弧内の数値は地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合



(設計変位の概念図)

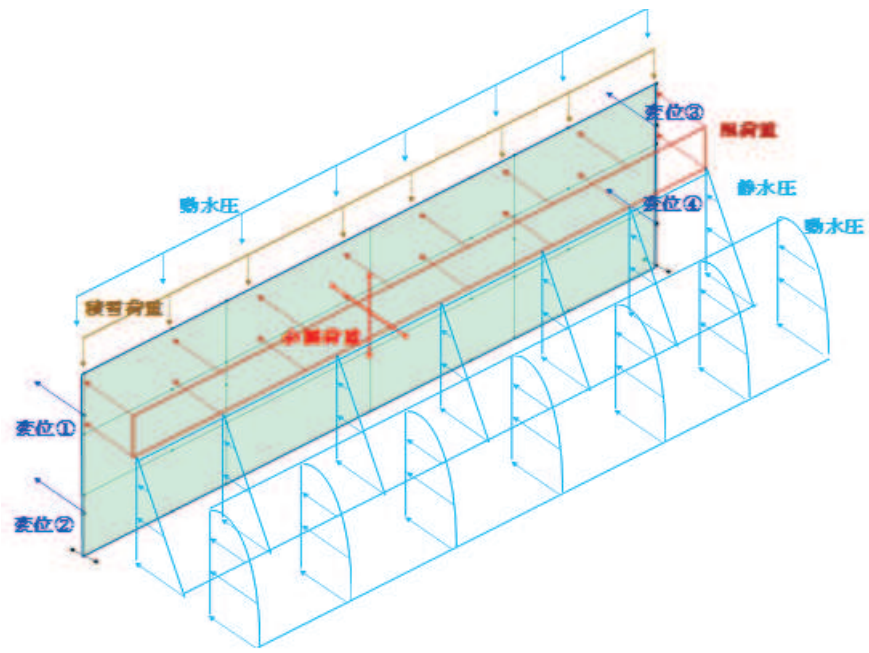


图 3.5-42 作用荷重图



c. ブラケット（本体）

ブラケット（本体）はフランジとリブにより構成されている。

ブラケット（本体）の断面力の算定は、浮力、動水圧及び鉛直方向上向き地震荷重を受ける鋼桁から張り出した片持ち梁として断面力を算出する。

発生する曲げモーメント及び軸力を用いて曲げ応力度、せん断応力度及び合成応力度を算出し、その値が許容限界以下であることを確認する。

ブラケットの構造図を図 3.5-43 に、解析モデル図を図 3.5-44 示す。

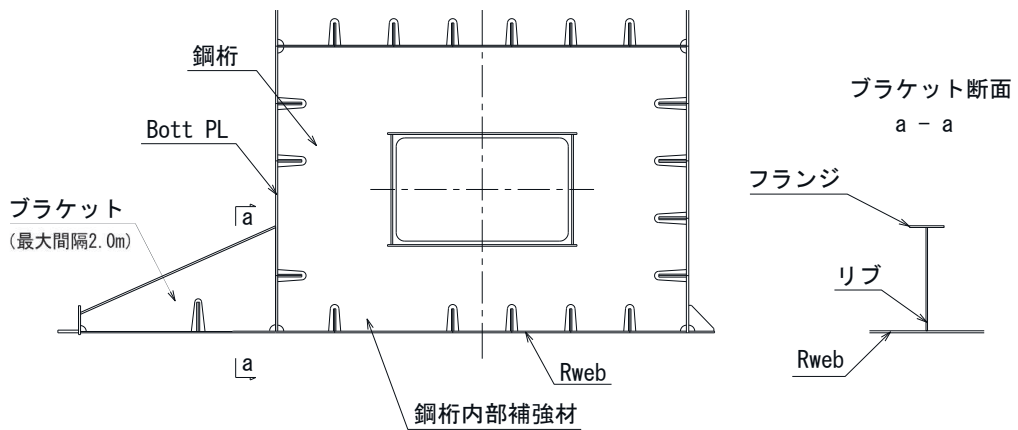


図 3.5-43 ブラケットの構造図（断面図）

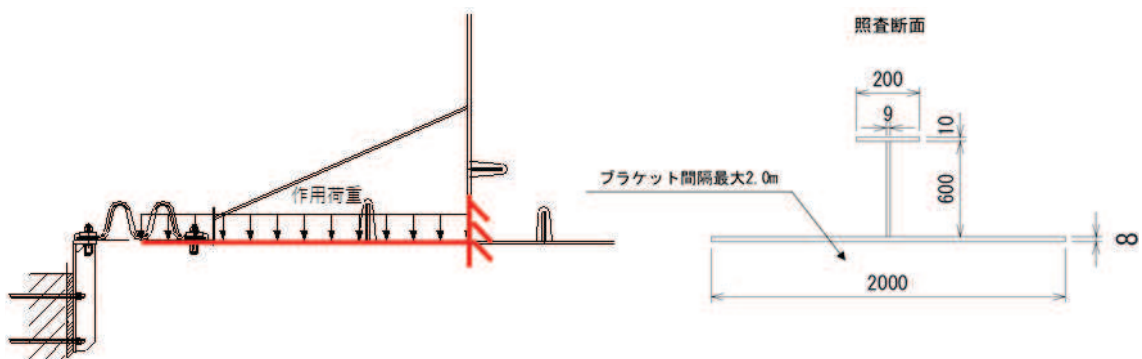


図 3.5-44 ブラケットの解析モデル図（断面図）

（荷重条件）

ブラケットに作用する荷重の組合せケースを表 3.5-25 に、荷重算定に用いる設計震度を表 3.8-26 に示す。鉛直方向慣性力はブラケットに発生する断面力が大きくなる上向き方向を考慮する。

作用荷重図を図 3.8-45 に示す。

表 3.5-25 荷重の組合せ

断面力	荷重の組合せ
曲げ・せん断	$G + P_h + K_{SdV} + P_s$
軸力	$K_{SdH}$

- $G$  : 固定荷重  
 $P_h$  : 浸水津波荷重  
 $K_{SdV}$  : 鉛直方向地震荷重 (自重  $\times K_V$ )  
 $P_s$  : 積雪荷重  
 $K_{SdH}$  : 水平方向余震荷重 (自重  $\times K_H$ )

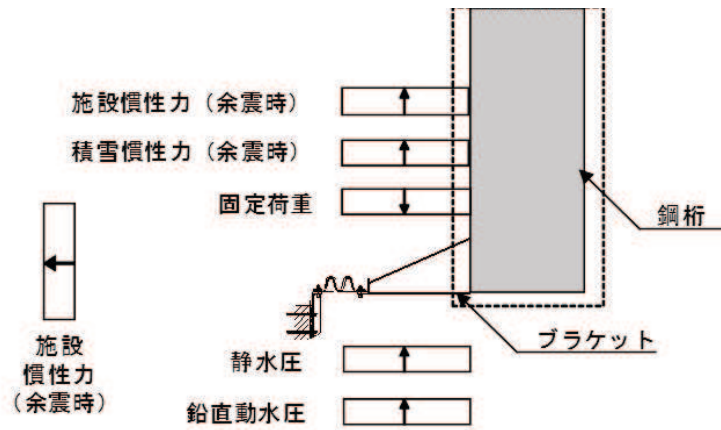


図 3.5-45 作用荷重図

表 3.5-26 ブラケットの設計に用いる応答値 (設計震度)

	余震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁 1	1.6	1.5
鋼桁 4	1.5	1.0

(a) 曲げ軸力照査

ブラケット本体の曲げ軸力照査は荷重の組合せにより求めた曲げモーメント及び軸力を用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} \pm \frac{M_1}{Z_1} \leq \sigma_{a1}$$

ここで、

$\sigma_1$  : ブラケットの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$N_1$  : ブラケットの軸力 (N)

$A_1$  : ブラケットの有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

$M_1$  : ブラケットに発生する曲げモーメント (N・mm)

$Z_1$  : ブラケットの有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a1}$  : ブラケットの許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(b) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_1}{A_1} \leq \tau_{a1}$$

ここで、

$\tau_1$  : ブラケットのせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_1$  : ブラケットに発生するせん断力 (N)

$A_1$  : ブラケット (ウェブ) の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : ブラケットの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left(\frac{\sigma_1}{\sigma_{a1}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_1}{\tau_{a1}}\right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_1$  : ブラケットの曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : ブラケットのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a1}$  : ブラケットの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : ブラケットの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

d. ブラケット（ベースプレート）

ブラケット（ベースプレート）は、ブラケット（本体）に支持されたプレート状の構造である。このベースプレートが重畳時に上向き向き慣性力を受けたとき、浮力、鉛直動水圧及び鉛直上向き余震荷重によって発生する断面力に対し、断面の照査を行う。

曲げ照査は、ベースプレートがブラケットリブ及びリブ並びに EndPL、鋼桁 (BottomPL) に 4 辺を囲まれた構造となっていることから、4 辺を支持された板でモデル化し、断面力を算出する。算出した断面力に対し、以下に示した式により曲げ応力度、せん断応力度及び合成応力度を算出し、その値が許容限界以下であることを確認する。ベースプレートの詳細図を図 3.8-46 に、荷重概略図を図 3.8-47 に示す。

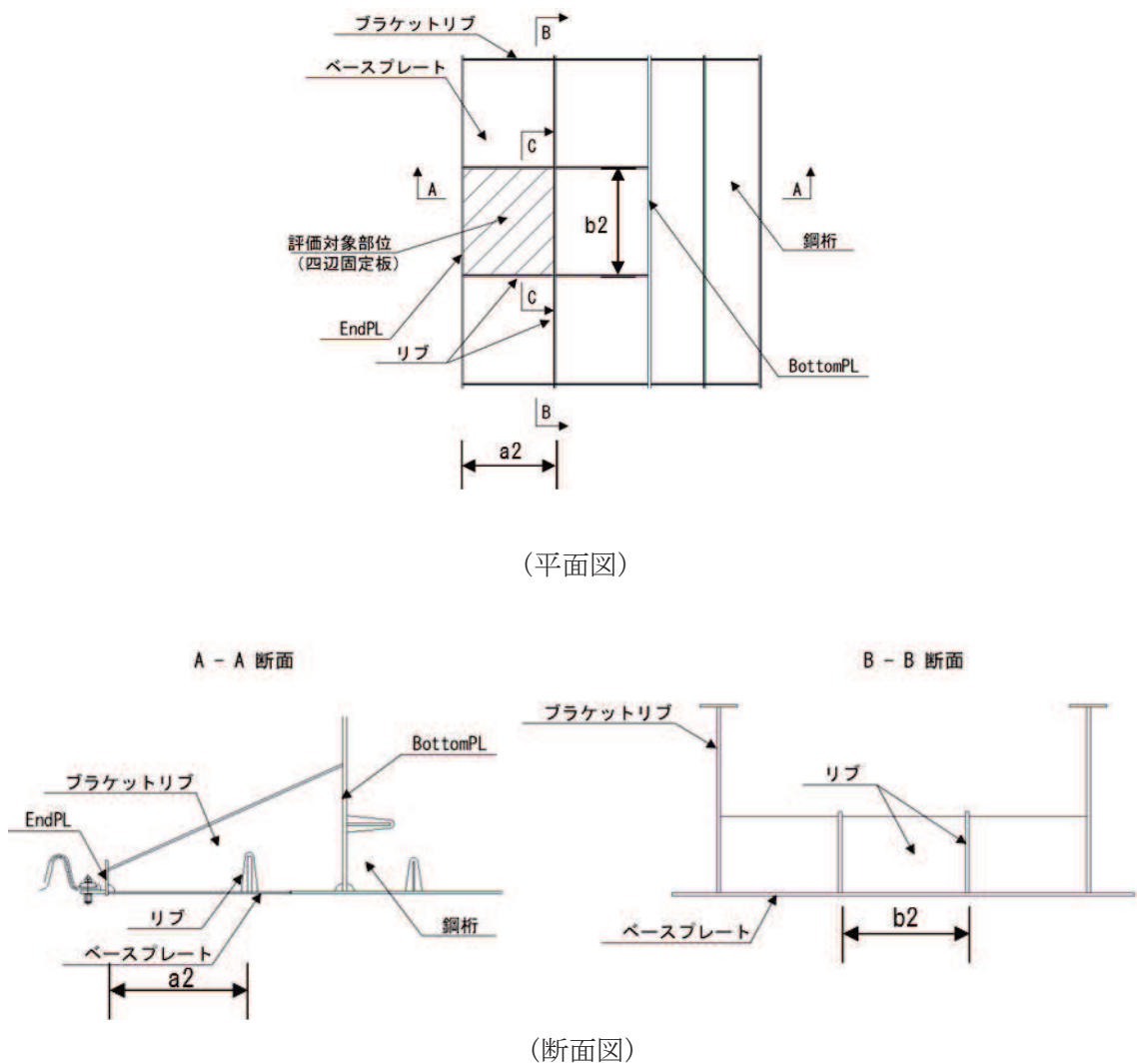


図 3.5-46 ブラケット（ベースプレート）の詳細図

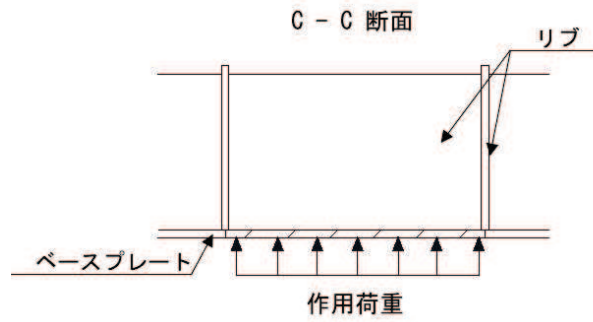


図 3.5-47 荷重概略図

(a) 曲げ照査

等分布荷重を受ける周辺固定板の曲げモーメントを用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_2 = \frac{M_2}{Z_2} \leq \sigma_{a2}$$

ここで、

$\sigma_2$  : ベースプレートの曲げモーメントより算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$M_2$  : ベースプレートが等分布荷重を受ける周辺固定板の曲げモーメント (N・mm)

$Z_2$  : ベースプレートの有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a2}$  : ベースプレートの許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(b) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_2 = \frac{S_2}{t_2(a_2+b_2) \times 2} \leq \tau_{a2}$$

ここで、

$\tau_2$  : ベースプレートのせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_2$  : ベースプレートに発生するせん断力 (N)

$t_2$  : ベースプレートの板厚 (mm)

$a_2$  : ベースプレートのリブ間隔 (mm)

$b_2$  : ベースプレートのリブ間隔 (mm)

$\tau_{a2}$  : ベースプレートの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left( \frac{\sigma_2}{\sigma_{a2}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_2}{\tau_{a2}} \right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_2$  : ベースプレートの曲げモーメントより算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_2$  : ベースプレートのせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a2}$  : ベースプレートの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a2}$  : ベースプレートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

e. 鋼桁リブ間

鋼板に重畳時荷重が作用した際の鋼板全体としての健全性について評価しているが、部分的にリブとリブ間のスキンプレートに津波荷重が作用した際の局所的な荷重に対して評価を行う。

評価対象部位としては、図 3.5-48 に示すとおり、横リブまたはダイヤフラム間隔が異なる支間部と端部のリブ間に挟まれた外壁鋼板 (Bott PL もしくは Top PL) とする。鋼桁 1、鋼桁 4 は津波が当たる Top PL 側には開口があり、Top PL 及び Bott PL 両方に津波水圧を受ける構造となっているが、ここでは安全側に板厚が薄い Bott PL を対象とする。鋼桁 2, 3, 5, 6 は Top PL に津波水圧を受けるので、Top PL を対象とする。

荷重は保守的に最も水圧の大きい下端部の断面力を使用して評価する。設計水平震度については、鋼桁の設計で用いる水平震度を使用して作用させる。

評価にあたっては、作用荷重 (津波水圧、慣性力) をダイヤフラムや横リブ間隔の荷重載荷幅で作用させ、リブ間をスパンとする両端固定梁として断面力を算出する。

発生する曲げモーメントにより算定される応力及びせん断力により算定されるせん断応力度及び合成応力度が許容限界以下であることを確認する。ここで、荷重作用図及び評価対象箇所例を図 3.5-49 に、荷重載荷幅及びスパン長を表 3.5-27 に示す。

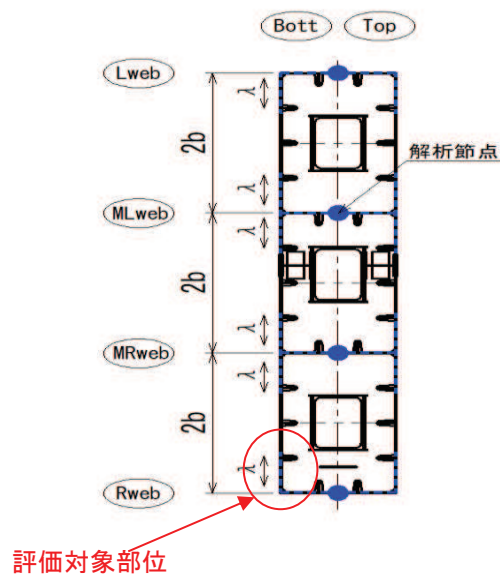


図 3.5-48 評価対象部位



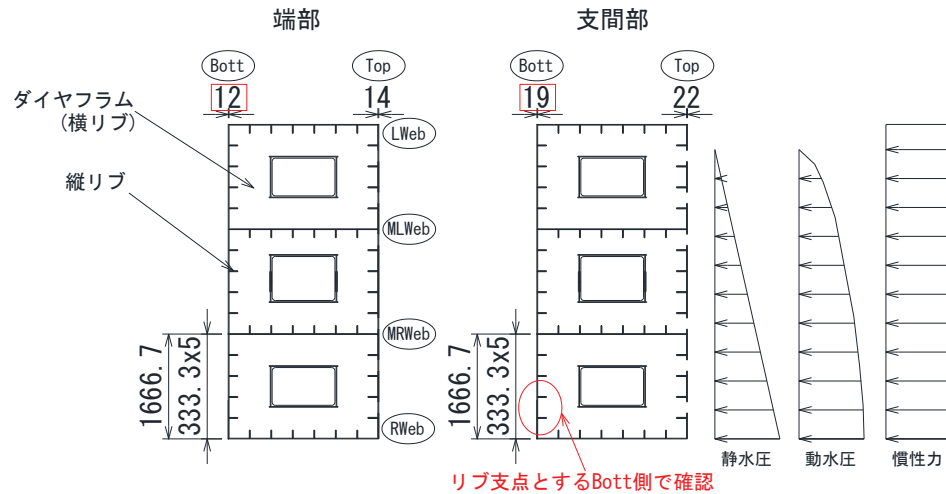


図 3.5-49 荷重作用図及び評価対象箇所例（鋼桁 1 の例）

表 3.5-27 荷重載荷幅およびスパン長

		荷重載荷幅		スパン	
		ダイヤ、横リブ間隔(mm)		リブ間(mm)	
鋼桁1	支間部	2500		333.3	
	端部	1300			
鋼桁2	支間部	2000		416.7	
	端部	1950			
鋼桁3	支間部	2000		416.7	
	端部	1450			
鋼桁4	支間部	2500		400.0	
	端部	1300			
鋼桁5	支間部	2000		416.7	
	端部	1750			
鋼桁6	支間部	2000		416.7	
	端部	1750			

(a) 曲げ軸力照査

鋼桁リブ間の曲げ軸力照査は両端固定梁モデルから算出した曲げモーメントを用いて、次式により算定される応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\sigma_1 = \frac{M_1}{Z_1} \leq \sigma_{a1}$$

ここで、

$\sigma_1$  : 鋼桁リブ間の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$M_1$  : 鋼桁リブ間に発生する曲げモーメント (N・mm)

$Z_1$  : 鋼桁リブ間の有効断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\sigma_{a1}$  : 鋼桁リブ間の許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(b) せん断力照査

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_1 = \frac{S_1}{A_1} \leq \tau_{a1}$$

ここで、

$\tau_1$  : 鋼桁リブ間のせん断力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_1$  : 鋼桁リブ間に発生するせん断力 (N)

$A_1$  : 鋼桁リブ間の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : 鋼桁リブ間の許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

(c) 合成応力度

合成応力に対しても許容限界以下であることを確認する。

$$\left( \frac{\sigma_1}{\sigma_{a1}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_1}{\tau_{a1}} \right)^2 \leq k$$

ここで、

$\sigma_1$  : 鋼桁リブ間の曲げモーメント及び軸力より算定される応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_1$  : 鋼桁リブ間のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{a1}$  : 鋼桁リブ間の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_{a1}$  : 鋼桁リブ間の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 道路橋示方書 (Ⅱ鋼橋編) に基づく合成応力の許容値 (1.2)

(2) RC 支柱

a. RC 支柱

RC 支柱は、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力及びねじりモーメントによる応力が許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の応力度算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

ねじりモーメントによる応力の算定は、扉体の構造照査で求まる支点位置に発生する最大反力を用い、支点位置と RC 支柱の軸心位置のずれを考慮してねじりモーメントを求め、求めたねじりモーメントに対して「道路橋示方書 (I 共通編・III コンクリート橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき算定したねじり応力に対して、曲げとねじり、せん断とねじりが同時に作用すると考え、それぞれの応力を組合せて、許容限界以下となることを確認する。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、RC 支柱断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-28 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-28 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する  
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	1800 (t=23.55s)	1200 (t=30.50s)	80 (t=21.56s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	1800 (t=23.55s)	1200 (t=30.50s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	1800 (t=23.55s)	—	80 (t=21.56s)

(ねじりモーメントについて)

鋼桁に作用する桁軸直交方向の荷重は、水平支承を介して、RC支柱に伝達されるが、支承位置とRC支柱の図芯が一致していないため、RC支柱にはねじりモーメントが作用する。

この、ねじりモーメントは、水平支承に発生する反力を用いて、以下の式により算出する。なお、RC支柱接合部から受ける反力は、鋼桁反力によって生じるねじりモーメントを打ち消す方向に作用するため、保守的に考慮しない。

RC支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージを図3.5-50に示す。

・ねじりモーメントの算出方法

$$M_{t1} = R_1 \cdot x \quad \dots (\text{上部})$$

$$M_{t2} = R_2 \cdot x \quad \dots (\text{下部})$$

ここに、

$M_{t1}$  : 上部水平支承からRC支柱に作用するねじりモーメント (N)

$R_1$  : 上部水平支承に発生する反力 (N)

$M_{t2}$  : 下部水平支承からRC支柱に作用するねじりモーメント (N)

$R_2$  : 下部水平支承に発生する反力 (N)

( $R_1, R_2$  : 鋼桁設計震度(桁軸直交方向)を用いて算定される応答値)

$x$  : RC支柱断面の図芯から水平支承位置までの距離 (mm)

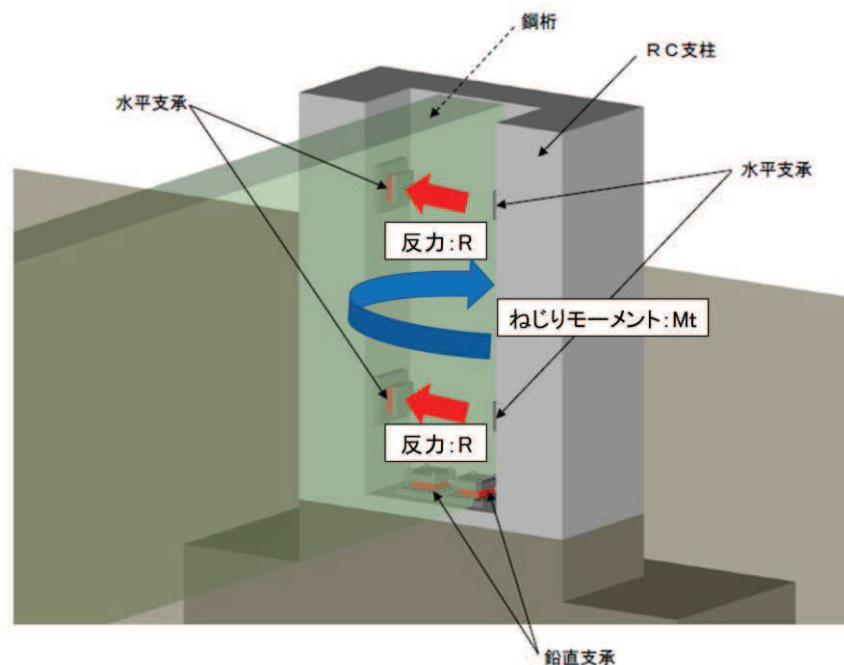
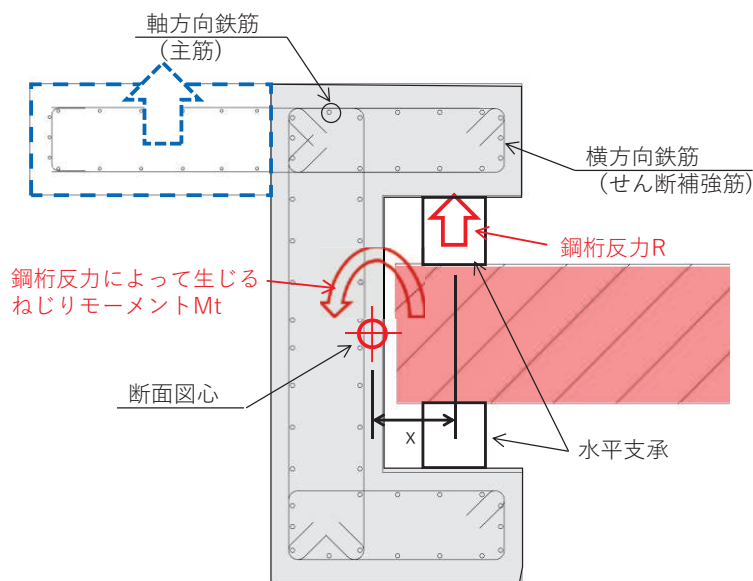


図3.5-50(1) RC支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージ(鳥瞰図)




 接続部から受ける反力  
 ※鋼桁反力によって生じるねじりモーメント  
 を打ち消す方向のため、保守的に考慮しない。

図 3.5-50(2) RC 支柱へのねじりモーメント(反力)作用イメージ (平面図)

・ 水平反力算出方法

水平反力については、下表の水平方向荷重の足合わせにより、基礎ごとの水平反力をそれぞれ算出する。水平設計震度については鋼桁の基本ケース内で最大の水平設計震度を用いて水平方向地震荷重の算出を行う。荷重の組み合わせを表 3.5-28 に示す。

表 3.5-28 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
水平反力 R	$S_{dH} + P_{EA} + P_k + P_h + P_d$

$P_k$  : 風荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

$S_{dH}$  : 水平方向地震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{s dH}$  (水平設計震度))

(ねじりモーメントによる鉄筋の応力度の算定方法)

RC 支柱のねじりモーメントにより発生する鉄筋の応力度を「道路橋示方書（I 共通編・III コンクリート橋編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づき，以下の式により算定する。

軸方向鉄筋の応力度

$$\sigma_{s1} = \frac{M_t \cdot (bt + ht)}{0.8 \cdot bt \cdot ht \cdot A_{1t}}$$

横方向鉄筋の応力度

$$\sigma_{st} = \frac{M_t \cdot a}{1.6 \cdot bt \cdot ht \cdot A_{wt}}$$

ここに，

- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $A_{1t}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する横方向鉄筋 1 本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $a$  : 横方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t, h_t$  : 有効断面の幅および高さ (mm)

b. RC 支柱（接続部）

RC 支柱（接続部）は、RC 支柱本体を固定端とする片持ち梁モデルにより、RC 支柱（接続部）に作用する荷重から算定される断面力による発生応力が許容限界以下であることを確認する。RC 支柱接続部照査用のモデル概念を図 3.5-51 に示す。

また、荷重作用図を図 3.5-52 に、荷重の組み合わせを表 3.5-29 に示す。余震荷重については、RC 支柱（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、静水圧、動水圧を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、フーチング（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度  $k_h$ ・設計鉛直震度  $k_v$  を算定し、作用させる。主働土圧は、「道路橋示方書（V 耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）」に基づき算定する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

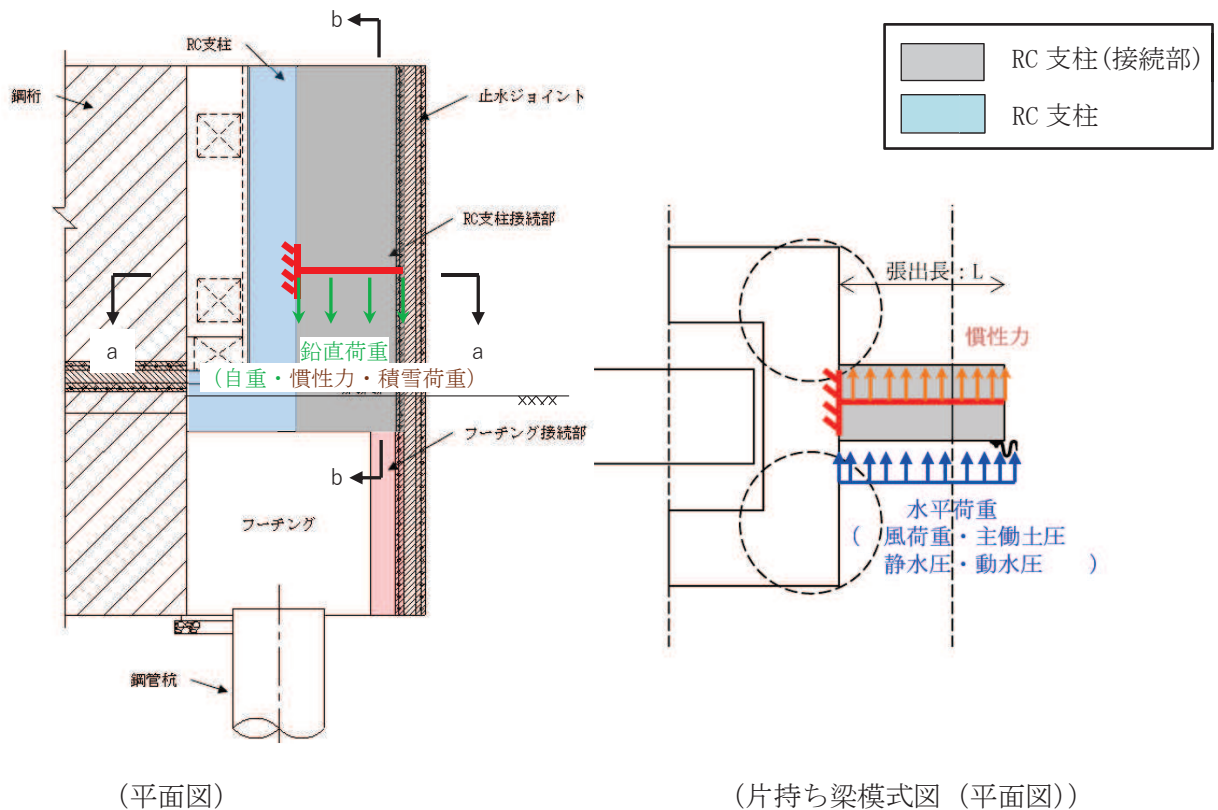


図 3.5-51 RC 支柱接続部照査用モデル概念図

3.5-29 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
水平方向荷重 $P_h$	$S_{dH} + P_{EA} + P_k + P_h + P_d$
鉛直方向荷重 $P_v$	$G + S_{dV} + P_s$

$G$  : 固定荷重 (自重)

$P_k$  : 風荷重

$P_s$  : 積雪荷重

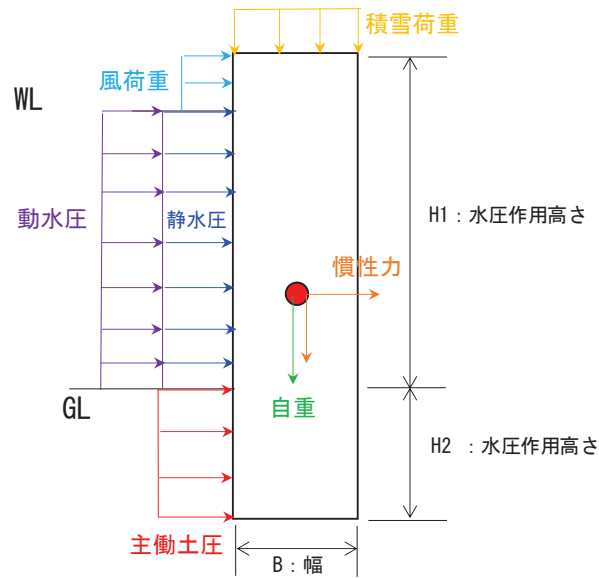
$P_{EA}$  : 主働土圧荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{sdH}$  (水平設計震度))

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重 (慣性力 : 自重  $\times K_{sdV}$  (鉛直設計震度))



(断面図)

図 3.5-52 RC 支柱 (接続部) 作用荷重イメージ図



(RC 支柱（接続部）に作用する断面力について)

上記の作用荷重の合計  $P_h$ ,  $P_v$  を張出長の単位長さ当りの分布荷重  $w$  とし, 以下の式にて断面力を算定した。

$$M_y = w_h \cdot L^2/2$$

$$M_z = w_v \cdot L^2/2$$

ここに,

$M_y$  : 垂直軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$M_z$  : 水平軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$w_h$  : 水平方向の分布荷重 (kN/m)

$w_v$  : 鉛直方向の分布荷重 (kN/m)

$L$  : RC 支柱接続部張出長 (m)

$$S_d = \gamma_a \cdot S$$

ここに,

$S_d$  : 設計せん断力 (kN)

$\gamma_a$  : 構造解析係数 (=1.05)

$S$  : 発生せん断力 (kN) (=  $w_h \cdot L$ )

c. RC 支柱（張出部）

RC 支柱張出部については、水平支承反力が RC 支柱張出部に作用した際に発生する曲げモーメント及びせん断力が、許容限界以下であることを確認する。

RC 支柱張出部に作用する荷重概念を図 3.5-53 に示す。

RC 支柱張出部は、RC 支柱（本体）を固定端とした片持ち梁に作用する水平支承反力を集中荷重として作用距離を掛け合わせて断面力を算定する。算定した断面力より、破壊線内の有効断面のコンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力、部材に作用するせん断力を算定し、それぞれ許容限界以下であることを確認する。評価断面としては、水平支承の上部と下部により有効高さが異なるため上部と下部に切り分け、それぞれの支承反力にて評価を行う。荷重の組み合わせを表 3.5-30 に示す。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

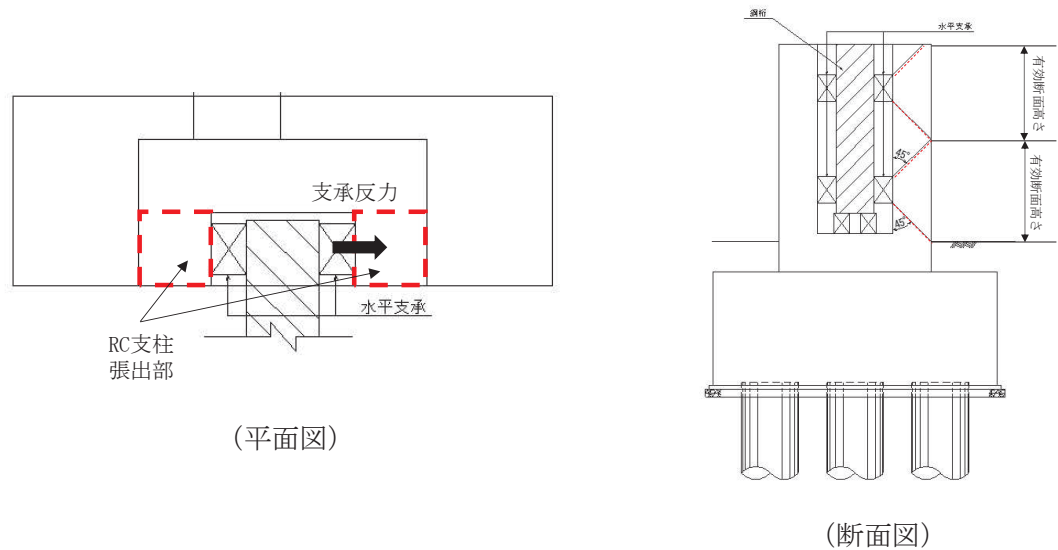


図 3.5-53 RC 支柱張出部に作用する荷重概念図

表 3.5-30 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
水平反力 R	$S_{dH} + P_{EA} + P_k + P_h + P_d$

$P_k$  : 風荷重

$P_h$  : 浸水津波荷重

$P_d$  : 動水圧

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重（慣性力：自重  $\times K_{s dH}$ （水平設計震度））

(RC 支柱張出部に作用する断面力について)

RC 支柱張出部を片持ち梁として、以下により断面力を整理する。RC 支柱張出部に作用する断面力算定概念を図 3.5-54 に示す。

$$M=R \cdot x$$

$$S=R$$

ここに、

R：水平支承反力 (kN)

M：発生曲げモーメント (kN・m)

S：発生せん断力 (kN)

X：水平支承位置から張出部固定端までの距離 (m)

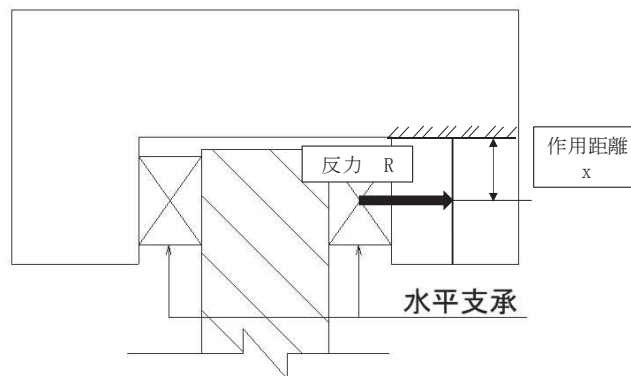


図 3.5-54 RC 支柱張出部に作用する断面力算定概念図

(3) 水平支承・鉛直支承

水平支承・鉛直支承の評価は、水平支承・鉛直支承に作用する圧縮応力及びせん断ひずみが許容限界以下であることを確認する。

圧縮応力の荷重算定に用いる鋼桁の下向き反力は、3.8.1 鋼桁の静的解析より求まる支承部の反力を用いる。せん断ひずみの荷重算定に用いる設計震度を表 3.5-27 に示す。

a. 圧縮応力度

圧縮力が作用したとき支承ゴム本体の座屈に対して安全でなければならない。座屈安定性は地震時のせん断変形時における圧縮に有効な面積より算出した圧縮応力により評価する。次式により座屈に対する安全性を確認する。

$$\sigma_{ce} = R_L / A_{ce} \leq \sigma_{cra}$$

ここに、

$\sigma_{ce}$  : 地震時の圧縮応力 (N/mm<sup>2</sup>)

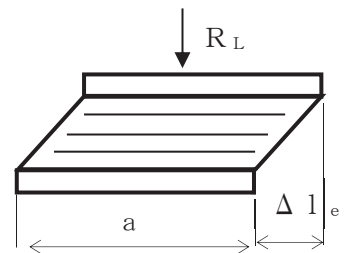
$R_L$  : 下向きの反力 (N)

$A_{ce}$  : 地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積 (mm<sup>2</sup>)

$$A_{ce} = b \cdot (a - \Delta l_e)$$

$b$  : 有効幅(桁軸直交),  $a$  : 有効幅(桁軸),  $\Delta l_e$  : 地震時の支承変位量(mm)

$\sigma_{cra}$  : 道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値 (N/mm<sup>2</sup>)



b. せん断ひずみ

水平力支持機能は、発生するせん断ひずみが許容せん断ひずみを超えないことを確認する。次式によって、水平変位量を総ゴム厚で除して求めたゴムのせん断ひずみを評価する。

$$\gamma_{se} = \Delta l_e / \Sigma t_e \leq \gamma_{ea}$$

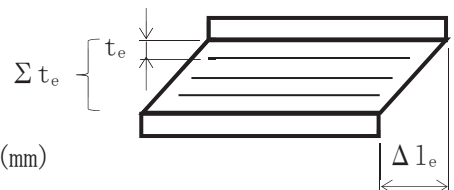
ここに、

$\gamma_{se}$  : 地震時のせん断ひずみ (%)

$\Delta l_e$  : 地震時の水平変位量 (mm)

$\Sigma t_e$  : 総ゴム厚 (=ゴム1層厚  $t_e$  × 層数  $n$ ) (mm)

$\gamma_{ea}$  : 地震時のせん断ひずみの許容値 (%)



c. 引張力（アンカーボルト）

アンカーボルトは上向き力及び水平力の組み合わせによって作用する引張応力度が許容引張応力度を超えないことを次式により確認する。

$$\sigma_t = \sigma_{bmax} \cdot n \cdot (d1' - x) / x \leq \sigma_{ta}$$

ここに、

$\sigma_t$  : 引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{bmax}$  : 支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

n : 弾性係数比 (=1)

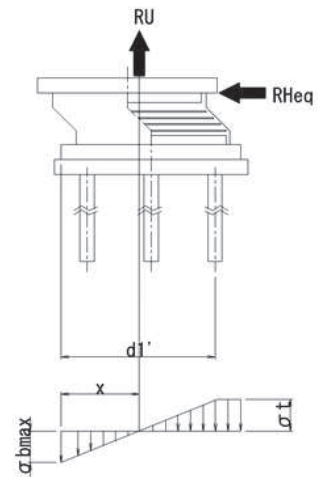
d1' : ボルト縁端距離 (mm)

x : 中立軸位置

$\sigma_{ta}$  : 引張応力度の許容値 (N/mm<sup>2</sup>)

RU : 上向きの反力 (N)

RHeq : 地震時の桁軸方向水平力 (N)



尚、本構造においては、鉛直支承に上向きに作用する荷重に対しては、上揚力反力梁が支持するために鉛直支承のアンカーボルトには引張力は発生しない。

また、水平支承は、鋼桁を挟んで左右に配置されている。そのため、水平力はどちらかの支承の圧縮力で支持するため、水平支承のアンカーボルトには引張力は発生しない。

d. せん断力（アンカーボルト）

アンカーボルトのせん断耐力評価は、3.8.1 鋼桁の静的解析より求まる桁軸方向の水平反力に対して、アンカーボルトに発生するせん断応力度が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau = RHeq / (As \cdot \Sigma m) \leq \tau_a$$

ここで、

$\tau$  : 地震時のせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

RHeq : 地震時の桁軸方向水平力

As : アンカーボルトの断面積

$\Sigma m$  : アンカーボルトの総本数 (本)

$\tau_a$  : アンカーボルトの許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

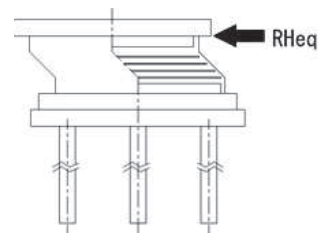


表 3.5-31 ゴム支承（せん断ひずみ）及びアンカーボルトの照査に用いる設計震度

評価断面	余震による設計震度
	桁軸方向 $K_H$
鋼桁 1	1.9 (S d-D 2 (-+))
鋼桁 2	0.8 (S d-D 2 (--))
鋼桁 3	1.4 (S d-D 2 (-+))
鋼桁 4	0.7 (S d-D 2 (++))
鋼桁 5	1.0 (S d-D 2 (++))
鋼桁 6	1.0 (S d-D 2 (++))
鋼桁 5*	1.1 (S d-D 2 (-+))
鋼桁 6*	0.7 (S d-D 2 (++))

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

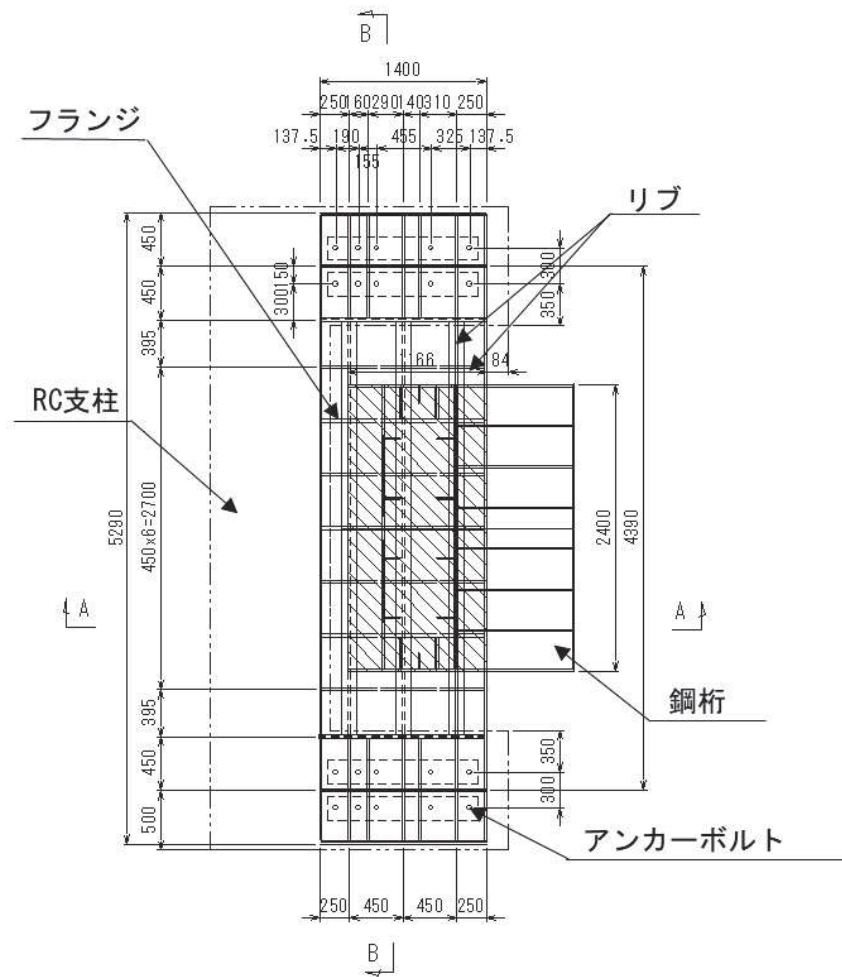
#### (4) 上揚力反力梁

上揚力反力梁はベースプレート、リブ、フランジで構成されている。上揚力反力梁（本体）は、鋼桁から伝達される上揚力（「3.5.10 (1)鋼桁」の静的解析より求まる鉛直支承の上向きの反力）を支持する単純支持梁として断面力を算出する。算出した断面力に対して発生する曲げ応力度、せん断応力度、合成応力度が許容限界以下であることを確認する。

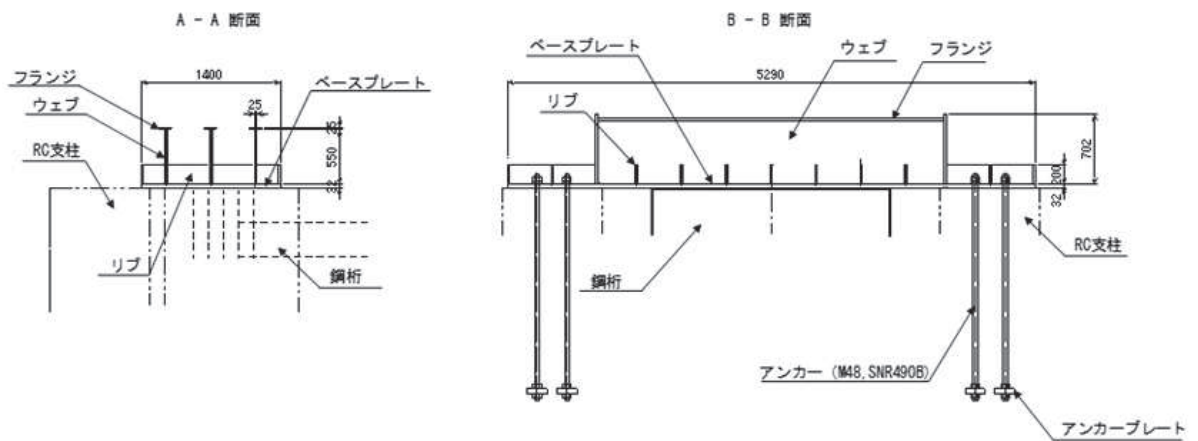
また、上揚力反力梁（本体）が受ける荷重を確実に RC 支柱に伝達するために、支点部のリブ及びベースプレート並びにアンカーボルトの評価を行う。ここで、支点部（支点部ベースプレート、アンカーボルト、アンカープレート）の評価においては、保守的に支持条件の不確かさを考慮して、両端固定梁とした場合を想定した断面力を算出する。

算出した断面力に対して発生する応力度等が許容限界以下であることを確認する。

図 3.5-55 に上揚力反力梁構造概要を示す。



(平面図)



(断面図)

図 3.5-55 上揚力反力梁構造概要



a. 上揚力反力梁（本体）

上揚力反力梁（本体）の評価は，主要な構造部材である主桁に作用する曲げ圧縮応力及びせん断力が許容限界以下であることを確認する。

設計荷重として，鋼桁からの上揚力，上揚力反力梁の固定荷重，積雪荷重，慣性力を考慮する。鋼桁からの上揚力は「3.5.10 (1)鋼桁」の静的解析より求まる鉛直支承 2 つ分の合力の最大値とする。上揚力反力梁本体の慣性力の算出に用いる震度は，地震応答解析モデルにおける RC 支柱頂部の最大加速度応答を抽出する。

荷重の組合せを表 3.5-32 及び図 3.5-56 に，鋼桁からの上揚力の概念を図 3.5-57 に，上揚力反力梁本体の慣性力の算出に用いる震度を表 3.5-33 に示す。鉛直方向地震力は，発生断面力が大きくなる上向き方向を考慮する。

表 3.5-32(1) 荷重の組合せ

荷重の組合せ
$G + P_s + P_{V2} + 1.0 S_{SH} + 1.0 S_{SZ} + 1.0 S_{SV}$

表 3.5-32(2) 荷重の組合せ（記号の定義）

記号	単位	定義
$P_{V2}$	kN	鋼桁からの上揚力
$G$	kN	固定荷重(自重)
$P_s$	kN	積雪荷重
$S_{SH}$	kN	水平方向慣性力(桁軸直角方向) ((固定荷重+積雪荷重) × $K_H$ )
$S_{SZ}$	kN	水平方向慣性力(桁軸方向) ((固定荷重+積雪荷重) × $K_Z$ )
$S_{SV}$	kN	鉛直方向慣性力 ((固定荷重+積雪荷重) × $K_V$ )

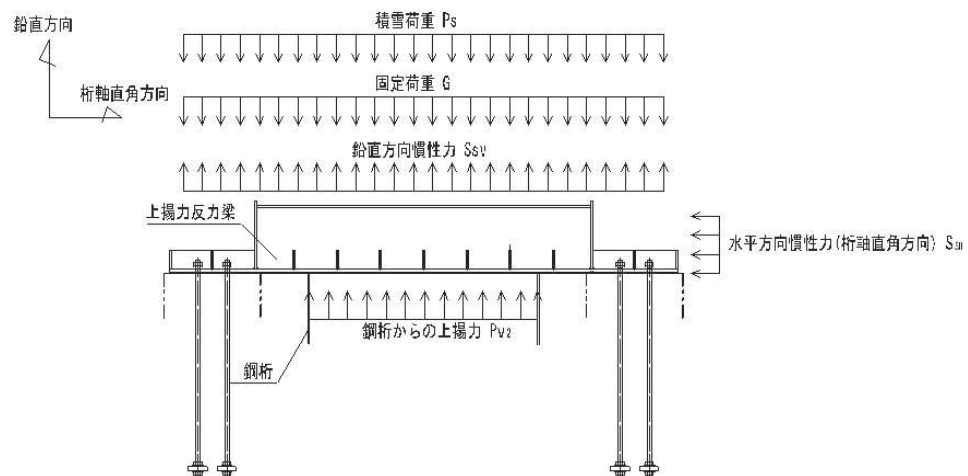


図 3.5-56 上揚力反力梁荷重図

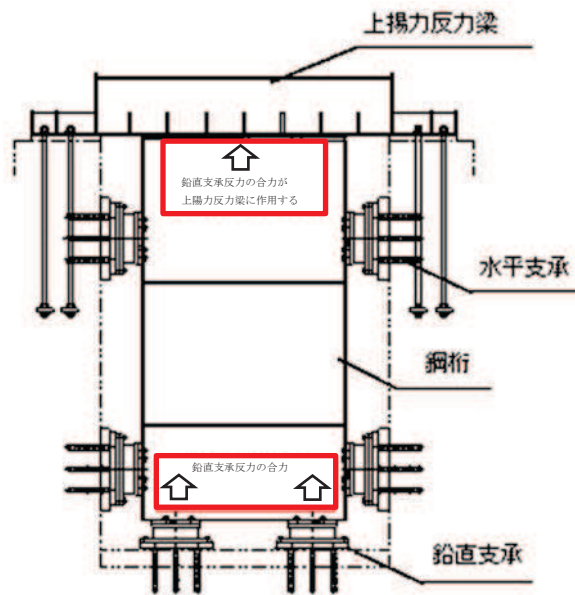


図 3.5-57 上揚力の概念図

表 3.5-33 上揚力反力梁の慣性力の評価に用いる震度

	桁軸直方向	桁軸方向	鉛直震度
	水平震度	水平震度	(上向き)
	$K_H$	$K_Z$	$K_V$
鋼桁 1	1.9	3.0	1.2
鋼桁 2	0.7	1.5	0.6
鋼桁 3	3.3	3.0	0.4
鋼桁 4	0.6	0.8	0.8
鋼桁 5	1.1	1.7	0.6
鋼桁 6	0.8	1.5	0.6
鋼桁 5*	1.3	1.9	0.4
鋼桁 6*	0.8	1.1	0.4

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

(断面力の算出)

断面力の算出は、主桁を単純支持梁にモデル化し、鋼桁からの上向き力を保守的に集中荷重として支間中央に載荷して、曲げモーメント及びせん断力を算出する。支間は、アンカーボルト中心間とする。

評価用モデル図を図 3.5-58 に示す。

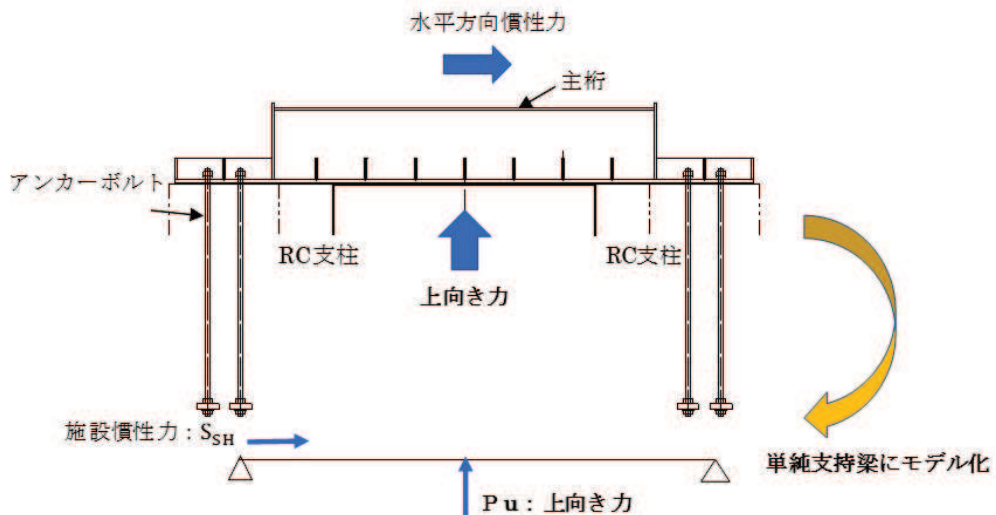


図 3.5-58 解析モデル図

上揚力反力梁に発生する、曲げモーメント、せん断力及び軸力は以下の式により算出する

$$P_u = P_{V2} + S_{SV}$$

$$M_4 = \frac{P_u \cdot l}{4}$$

$$S_4 = \frac{P_u}{2}$$

$$N_4 = S_{SH}$$

ここで、

$P_{V2}$  : 鋼桁からの上揚力 (kN)

$S_{SV}$  : 鉛直方向慣性力 ((固定荷重+積雪荷重) ×  $K_v$ ) (kN)

$M_4$  : 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント (kN・m)

$S_4$  : 上揚力反力梁に発生するせん断力 (kN)

$N_4$  : 上揚力反力梁に発生する軸力 (kN)

$P_u$  : 設計上向き力 (kN)

$l$  : 単純支持梁のスパン (m)

$S_{SH}$  : 上揚力反力梁の水平方向慣性力(桁軸直角方向) (kN)

求めた断面力に対して、以下の式により曲げ軸力、せん断力、合成応力を計算し、発生応力度が許容限界値以下であることを確認する。

① 曲げ軸力照査

$$\sigma_4 = \frac{M_4}{Z_4} + \frac{N_4}{A_4} \leq \sigma_{a4}$$

ここで

- $\sigma_4$  : 上揚力反力梁の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $N_4$  : 上揚力反力梁に発生する軸力 (kN)
- $M_4$  : 上揚力反力梁に発生する曲げモーメント (kN・m)
- $A_4$  : 上揚力反力梁の断面積 (m<sup>2</sup>)
- $Z_4$  : 上揚力反力梁の断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

② せん断力照査

$$\tau_4 = \frac{S_4}{A_{web4}} \leq \tau_{a4}$$

ここで、

ここで、

- $\tau_4$  : 上揚力反力梁のせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $S_4$  : 上揚力反力梁に発生する最大せん断力 (kN)
- $A_{web4}$  : 上揚力反力梁のウェブ断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

③ 合成応力照査

$$\kappa = \left(\frac{\sigma_4}{\sigma_{a4}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_4}{\tau_{a4}}\right)^2 \leq \kappa_a$$

ここで、

- $\kappa$  : 合成応力度
- $\sigma_4$  : 上揚力反力梁の曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_4$  : 上揚力反力梁のせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a4}$  : 上揚力反力梁の短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\kappa_a$  : 合成応力度の許容値 (=1.2)

b. 支点部ベースプレート

上揚力反力梁（本体）の荷重をアンカーボルトへ伝達する支点部ベースプレート及び支点部リブの照査を行う。支点部ベースプレート及び支点部リブの評価は、上揚力によって生じるアンカーボルトの引張力により支点部ベースプレート及びリブに作用する曲げ圧縮応力が許容限界以下であることを確認する。ベースプレート概要を図 3.5-59 に示す。

① 支点部ベースプレートの板曲げ

ベースプレートに作用するアンカーボルトの引張力による断面力は、リブ位置を支点とする両端固定梁によりモデル化し、算定する。

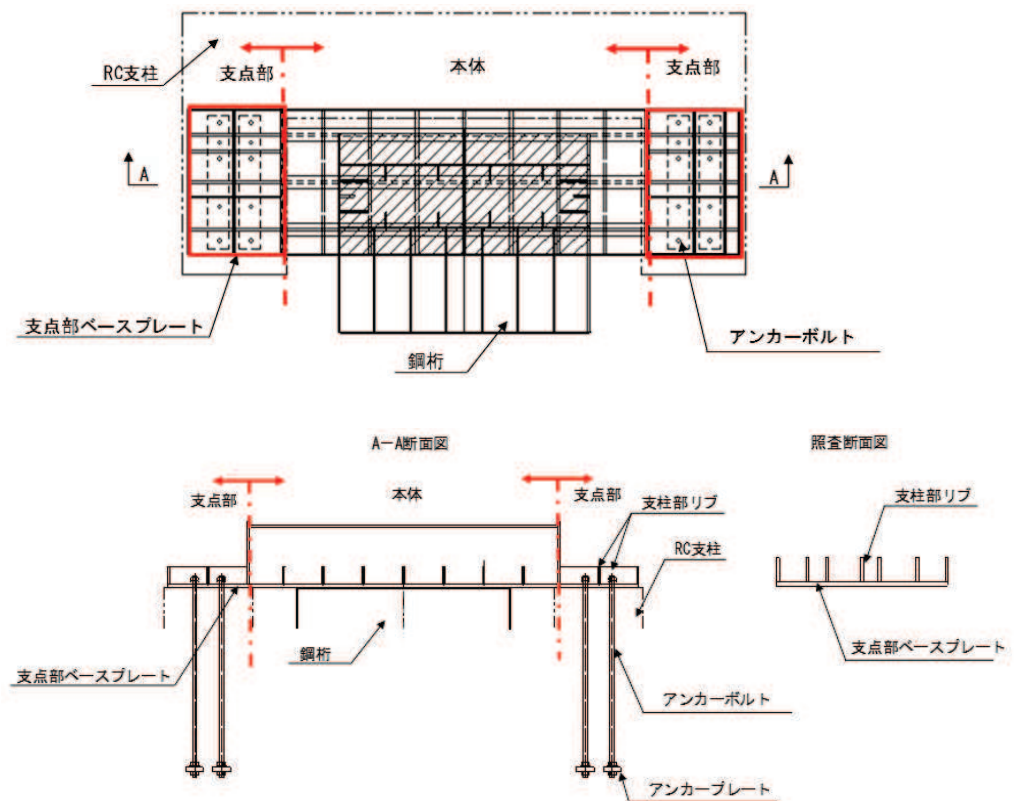


図 3.5-59 ベースプレート概要図

(設計荷重)

設計上向き力に対してアンカーボルト1本当たりに作用する引張力は以下の式で算出する。

$$T_{d7} = \frac{P_u}{N}$$

ここで

$T_{d7}$  : アンカーボルト1本当たりの引張力 (kN/本)

$P_u$  : 上向き力 (kN)

$N$  : アンカーボルト本数 (本)

(断面力の算出)

リブ位置を支点とする両端固定梁により、曲げモーメントを算出する。支点部ベースプレート解析モデルを図 3.5-60 に示す。

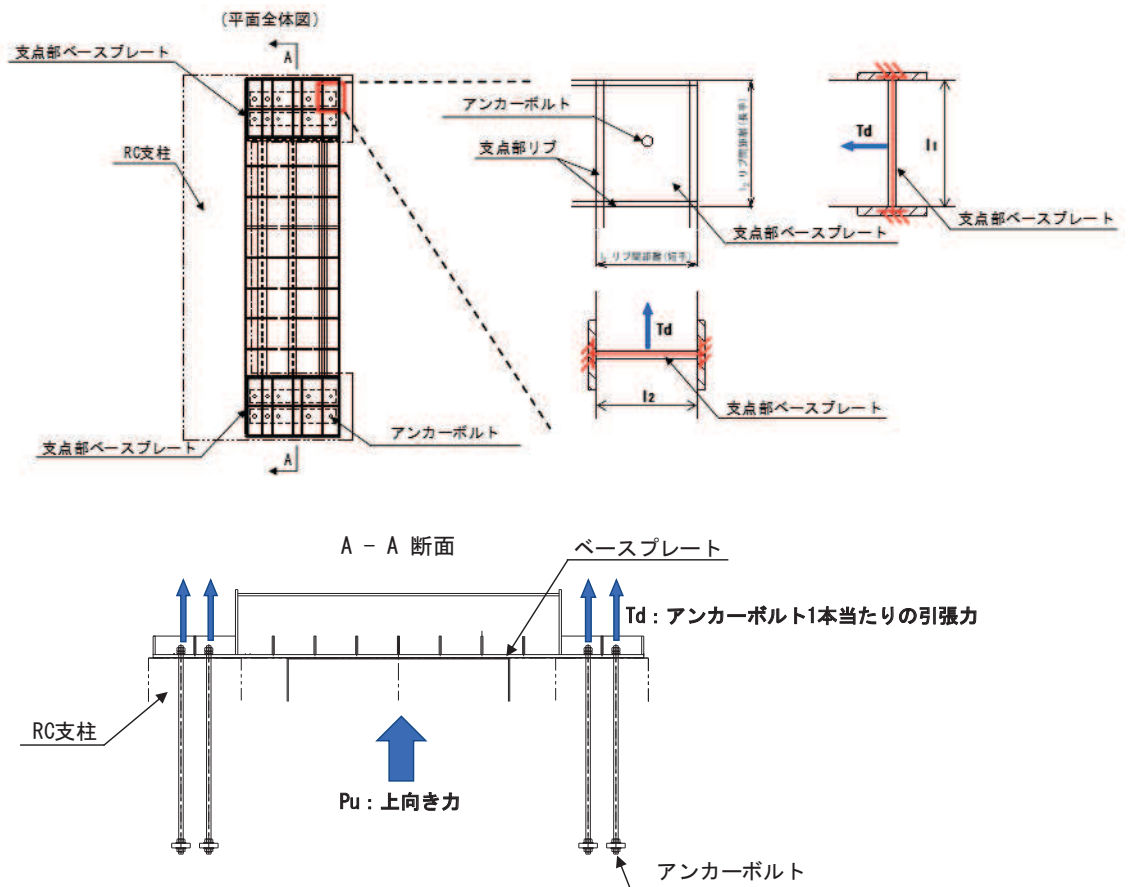


図 3.5-60 ベースプレート解析モデル

$$M = \frac{Td \times l}{8}$$

ここで、

- $M_5$  : 曲げモーメント (kNm)
- $T_{d7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの引張力 (kN)
- $l$  : リブ間距離 (m)

(断面照査)

以下の式により、曲げ応力度を計算し、発生応力度が許容限界値以下であることを確認する。

$$\sigma_5 = \frac{M_5}{Z_5} \leq \sigma_{a5}$$

ここで

- $\sigma_5$  : 支点部ベースプレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_5$  : 支点部ベースプレートの曲げモーメント (kN・m)
- $Z_5$  : 支点部ベースプレートの断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a5}$  : 支点部ベースプレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

② 支点部リブの照査

上揚力反力梁に作用する荷重が、アンカーボルトに着実に伝達されるように、発生する断面力に対し、曲げ応力度,せん断応力度及び合成応力度が許容限界以下であることを確認する。照査はリブ間隔が広い断面で行うものとする。支点部リブの概要図を図 3.5-61 に, 評価断面の概念を図 3.5-62 に示す。

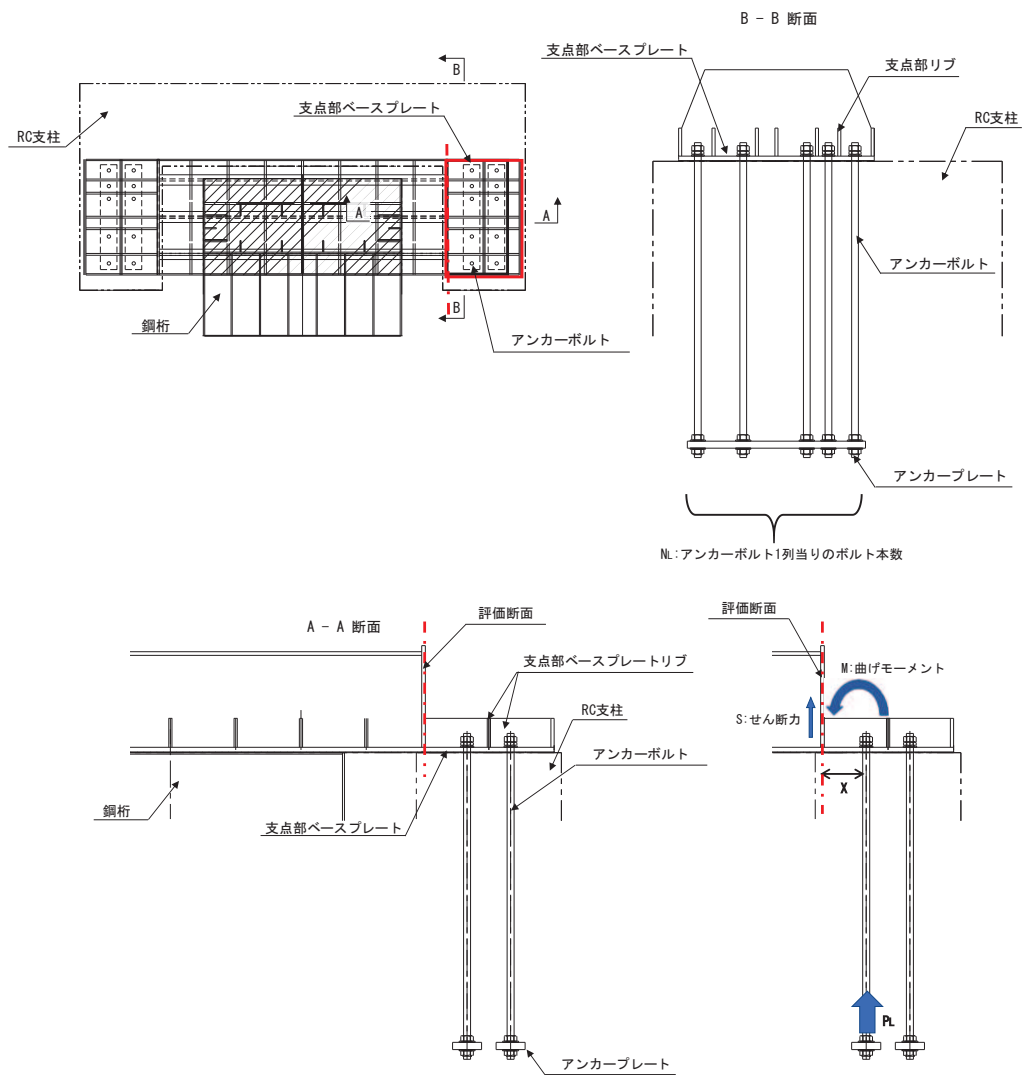


図 3.5-61 支点部リブの概要図



照査断面図

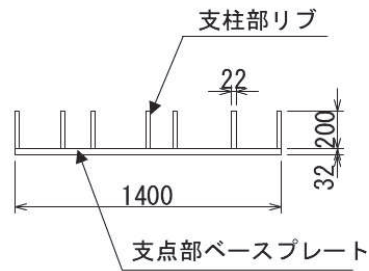


図 3.5-62 評価断面概念図

(設計荷重)

アンカーボルト 1 列当りの荷重を算出する。

$$P_L = T_{d7} \times N_L$$

ここで,

$P_L$  : アンカーボルト 1 列当たりの引張力 (kN)

$T_{d7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの引張力 (kN)

((3) アンカーボルト参照)

$N_L$  : アンカーボルト 1 列当たりの本数 (本)

(断面力の算出)

曲げモーメント及びせん断力は以下の式より算出する。

$$M_6 = P_L \times X$$

$$S_6 = P_L$$

ここで,

$M_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント (kN・m)

$P_L$  : アンカーボルト 1 列当たりの引張力 (kN)

$X$  : ボルト中心からリブまでの距離 (m)

$S_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生するせん断力 (kN)

求めた断面力に対して、以下の式により曲げ軸力,せん断力,合成応力を計算し,発生応力度が許容限界値以下であることを確認する。

・曲げ軸力照査

$$\sigma_6 = \frac{M_6}{Z_6} \leq \sigma_{a6}$$

ここで

- $\sigma_6$  : 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント (kN・m)
- $Z_6$  : 上揚力反力梁支点部リブの断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容曲げ応力度 (mm<sup>3</sup>)

・せん断力照査

$$\tau_6 = \frac{S_6}{A_{rib6}} \leq \tau_{a6}$$

ここで,

- $\tau_6$  : 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $S_6$  : 上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力 (kN)
- $A_{rib6}$  : 上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

・合成応力照査

$$\kappa = \left(\frac{\sigma_6}{\sigma_{a6}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_6}{\tau_{a6}}\right)^2 \leq \kappa_a$$

ここで,

- $\kappa$  : 合成応力度
- $\sigma_6$  : 上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_6$  : 上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a6}$  : 上揚力反力梁支点部リブの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\kappa_a$  : 合成応力度の許容値 (=1.2)

c. アンカーボルト

上揚力反力梁本体を単純支持梁でモデル化した場合に発生する上揚力と、地震時慣性力により発生する引張力と、上揚力反力梁本体を両端固定梁でモデル化した場合に発生する端部の曲げモーメントによる引張力を合わせた引張力が、許容限界値以下であることを確認する。アンカーボルトの照査は「各種合成構造設計指針・同解説」に準拠する。アンカーボルト荷重概念図を図 3.8-63 に示す。

(設計荷重)

アンカーボルトに作用する引張力は以下の式による。

- ・上揚力反力梁を単純支持梁でモデル化した場合の引張力

$$T_{s7} = \frac{P_u}{N}$$

ここで、

- $T_{s7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの上向き力による引張力 (kN/本)
- $P_u$  : 設計上向き力 (kN)
- $N$  : アンカーボルト総本数 (本)

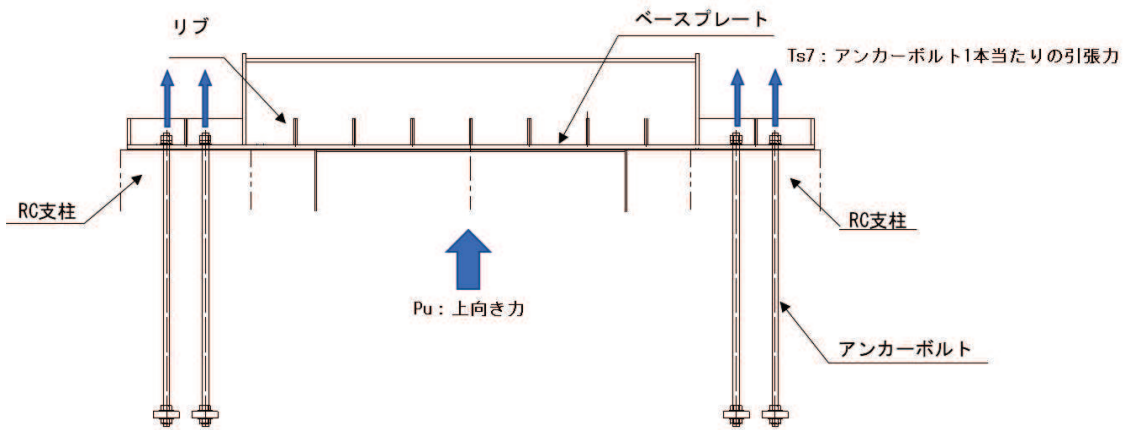


図 3.8-63 アンカーボルト荷重概念図 (単純支持梁)

- ・ 上揚力反力梁を両端固定とした場合の端部曲げモーメントによる引張力

$$T_{m7} = \frac{M_t}{(X_t \times n)}$$

ここで、

$T_{m7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの端部曲げモーメントによる引張力 (kN/本)

$M_t$  : 両端固定とした場合の端部曲げモーメント (kN・m)

$X_t$  : 内側のボルトから部材端までの距離 (m)

$n$  : 内側のアンカーボルト本数 (本)

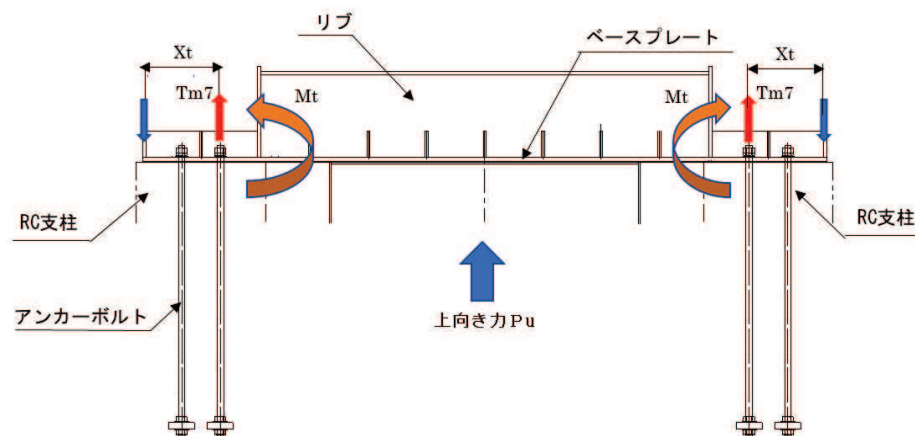


図 3.8-64 アンカーボルト荷重概念図 (両端固定梁)

- ・ 設計引張力

アンカーボルトの設計引張力は以下の式により算出する。

$$T_{d7} = T_{s7} + T_{m7}$$

ここで

$T_{d7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの設計引張力 (kN/本)

$T_{s7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの上向き力による引張力 (kN/本)

$T_{m7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの端部曲げモーメントによる引張力 (kN/本)

(照査)

アンカーボルトに作用する設計引張力が，許容限界以下であることを以下の式で確認する。

$$T_{d7} \leq P_{a7}$$

ここで，

$T_{d7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの設計引張力 (k N)

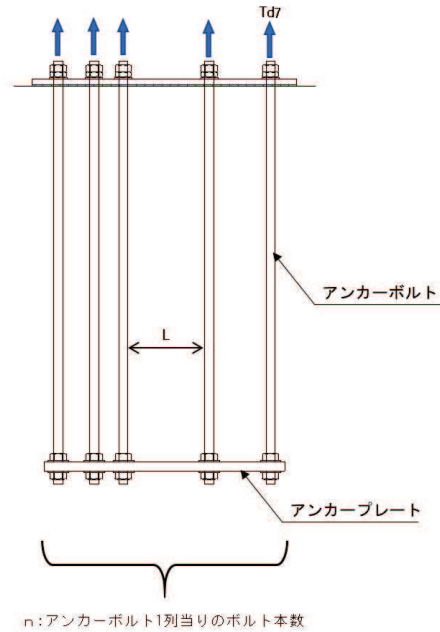
$P_{a7}$  : アンカーボルト 1 本当たりの許容引張力 (k N)

d. アンカープレート

コンクリートとの定着に使用しているアンカープレートについてアンカーの引き抜き力を荷重とし、連続梁でモデル化し発生断面力に対し断面の照査を行う。

(設計荷重)

アンカーボルトから伝達される引き抜き力を、以下の式により等分布荷重として評価する。



(アンカープレートの荷重図)

$$P_7 = T_{d7} \times n$$

$$w = \frac{P_7}{(n-1)L}$$

ここで、

$P_7$  : アンカーボルト1列当たりの引張力 (kN)

$T_{d7}$  : アンカーボルト1本当当たりの引張力 (kN)

$n$  : アンカーボルト1列当たりの本数 (本)

$w$  : アンカープレートに作用する等分布荷重 (kN/m)

$L$  : アンカーボルト間隔 (m)

(断面力の算出)

アンカープレートに発生する断面力は、保守的に等径間の連続梁の曲げモーメントが最大となる3径間連続梁として算出する。曲げモーメント及びせん断力は以下の式により算出する。

$$M_7 = -\frac{1}{10} \times L^2 \times w \quad (\text{曲げ最大})$$

$$S_7 = \frac{1}{2} \times L \times w$$

ここで,

- $M_7$  : アンカープレートに発生する最大曲げモーメント (kNm)
- $S_7$  : アンカープレートに発生するせん断力 (kN)
- $L$  : アンカーボルト間隔 (m)
- $w$  : アンカープレートに作用する等分布荷重 (kN/m)

(断面照査)

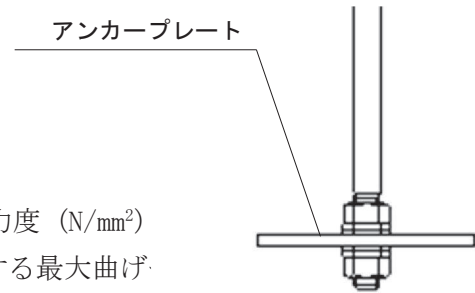
発生断面力に対してアンカープレートの曲げ応力, せん断応力及び合成応力を, 以下の式にて算出し, それぞれの値が許容限界以下であることを確認する

① 曲げ軸力照査

$$\sigma_7 = \frac{M_7}{Z_7} \leq \sigma_{a7}$$

ここで,

- $\sigma_7$  : アンカープレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_7$  : アンカープレートに発生する最大曲げ
- $Z_7$  : アンカープレートの断面係数 (mm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{a7}$  : アンカープレートの短期許容曲げ応力度 (アンカープレート断面図)



② せん断力照査

$$\tau_7 = \frac{S_7}{A_{o7}} \leq \tau_{a7}$$

ここで,

- $\tau_7$  : アンカープレートのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $S_7$  : アンカープレートの最大せん断力 (kN)
- $A_{o7}$  : アンカープレートの断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\tau_{a7}$  : アンカープレートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

③ 合成応力照査

$$\kappa = \left(\frac{\sigma_7}{\sigma_{a7}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_7}{\tau_{a7}}\right)^2 \leq \kappa_a$$

ここで,

- $\kappa$  : 合成応力度
- $\sigma_7$  : アンカープレートの曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

- $\sigma_a$  : アンカープレートの短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\tau_7$  : アンカープレートのせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\tau_{a7}$  : アンカープレートの短期許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\kappa_a$  : 合成応力度の許容値 (=1.2)



(5) フーチング

a. フーチング (本体)

フーチングは、コンクリートの曲げ圧縮応力及び鉄筋の引張応力並びに部材に作用するせん断力及びねじりモーメントによる応力が許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

ねじりモーメントによる応力の算定は、「道路橋示方書 (I 共通編・IIIコンクリート橋編)・同解説 (日本道路協会, 平成 14 年 3 月)」に基づき算定する。算定したねじり応力に対して、曲げとねじり、せん断とねじりが同時に作用すると考え、それぞれの応力を組合せて、許容限界以下となることを確認する。

なお、照査における評価用断面力の組合せについて、曲げモーメントは、フーチング断面で全時刻最大及び最小値を抽出して絶対値最大となる曲げモーメントを選定する。その際、組み合わせる軸力については、発生位置及び時刻は曲げモーメントの発生位置と統一せず、全断面の中から全時刻最大及び最小値を抽出し、コンクリートの照査では最大値、鉄筋の照査では最小値を使用する。また、曲げモーメントについては絶対値最大の値を正負入れ替えた照査を実施する。

表 3.5-34 に、コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力の抽出例を示す。

表 3.5-34 コンクリート及び鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する  
照査における評価用断面力の抽出例

ケース	発生断面力		
	曲げモーメント (kN・m)	軸力最大値 (kN)	軸力最小値 (kN)
最大断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	-20 (t=7.81s)
コンクリートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	52 (t=7.70s)	—
鉄筋の曲げ・軸力系の破壊に対する照査における評価用断面力	810 (t=7.61s)	—	-20 (t=7.81s)

(ねじりモーメントによる応力の算定方法)

ねじりモーメントを用いて、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により応力を算定する。曲げとねじり，せん断とねじりが同時に作用すると考え，それぞれの応力を組合せて，許容限界以下となることを確認する。

$$\sigma_{s1} = \sigma_{s1} + \sigma_{s3}$$

$$\sigma_{s2} = \sigma_{st} + \sigma_{s4}$$

$$\sigma_{st} = \frac{M_t \cdot a}{1.6b_t \cdot h_t \cdot A_{wt}}$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M_t \cdot (b_t \cdot h_t)}{0.8b_t \cdot h_t \cdot A_{1t}}$$

$$\sigma_{s4} = 1.15S_s \cdot \sum \frac{a}{A_w \cdot d(\sin \theta + \cos \theta)}$$

ここで，

- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度と鉄筋の引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s2}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度と斜引張応力度を足し合わせた応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s3}$  : 鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s4}$  : 斜引張鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{st}$  : ねじりモーメントに対する横方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_{s1}$  : ねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $M_t$  : 部材断面に作用するねじりモーメント (N・mm)
- $a$  : 横方向鉄筋の間隔 (mm)
- $b_t$  : 図 3.5-65 に示す幅 (mm)
- $h_t$  : 図 3.5-65 に示す高さ (mm)
- $A_{wt}$  : 間隔  $a$  で配置されるねじりモーメントに対する横方向鉄筋 1 本の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $A_{1t}$  : 部材断面に配置されるねじりモーメントに対する軸方向鉄筋の全断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $S_s$  : 斜引張鉄筋が負担するせん断力の合計 (N)  
 $S_s = S_h - S_c$
- $S_h$  : 設計せん断力 (N)
- $S_c$  : コンクリートが負担できるせん断力 (N)
- $d$  : 部材断面の有効高さ (mm)
- $A_w$  : 間隔  $a$  及び角度  $\theta$  で配筋される斜引張鉄筋の断面積 (mm<sup>2</sup>)
- $\theta$  : 斜引張鉄筋が部材軸となす角度

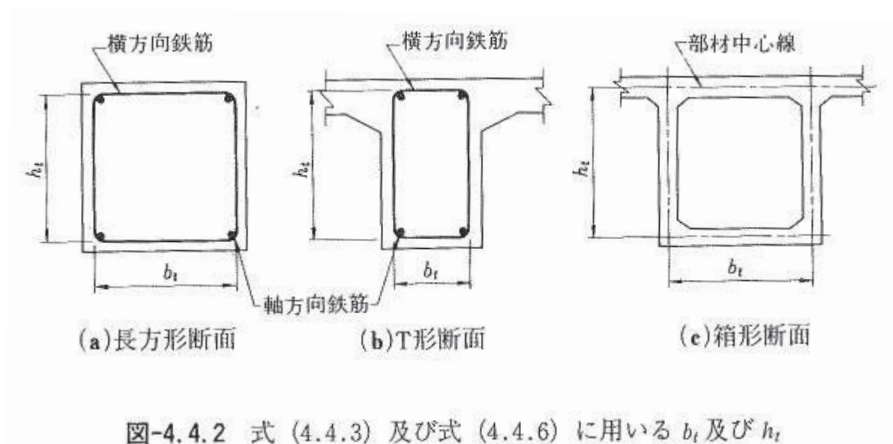


図 3.5-65 ねじりによる応力度算出に用いる  $b_t$  及び  $h_t$

b. フーチング（接続部）

フーチング（接続部）は、フーチング本体を固定端とする片持ち梁モデルにより、RC支柱（接続部）に作用する荷重から算定される断面力による発生応力が許容限界以下であることを確認する。フーチング接続部照査用モデル概念を図 3.5-66 に示す。

また、荷重作用図を図 3.5-67 に、荷重の組み合わせを表 3.8-26 に示す。余震荷重については、フーチング（接続部）の重量に設計水平震度・設計鉛直震度を乗じて慣性力として算出する。その他主働土圧、積雪荷重、静水圧、動水圧を作用させる。設計水平震度・設計鉛直震度については、地震応答解析の結果に基づき、フーチング（本体）に発生する最大水平加速度および最大鉛直加速度から最大水平震度  $k_h$ ・設計鉛直震度  $k_v$  を算定し、作用させる。主働土圧は、「道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）」に基づき算定する。

コンクリートの曲げ圧縮応力、鉄筋の引張応力の算定は、解析コード「RC 断面計算 Ver. 8.0.6」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

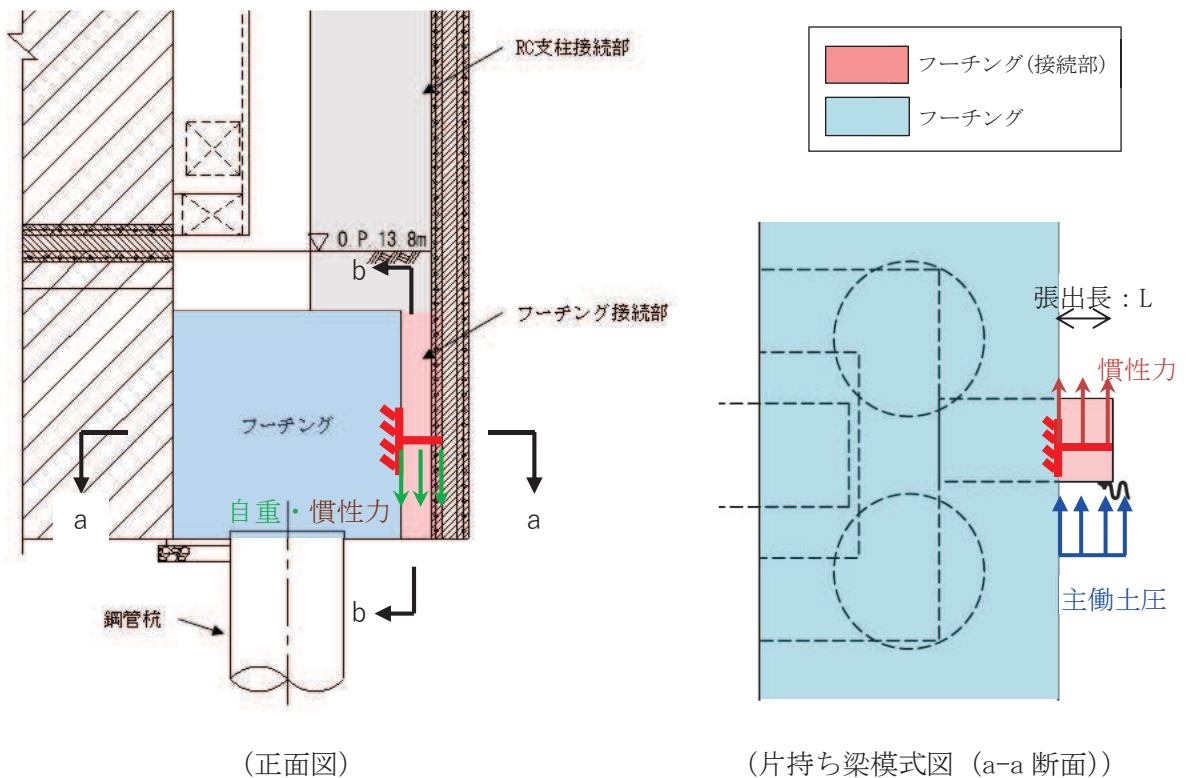


図 3.5-66 フーチング接続部照査用モデル概念図

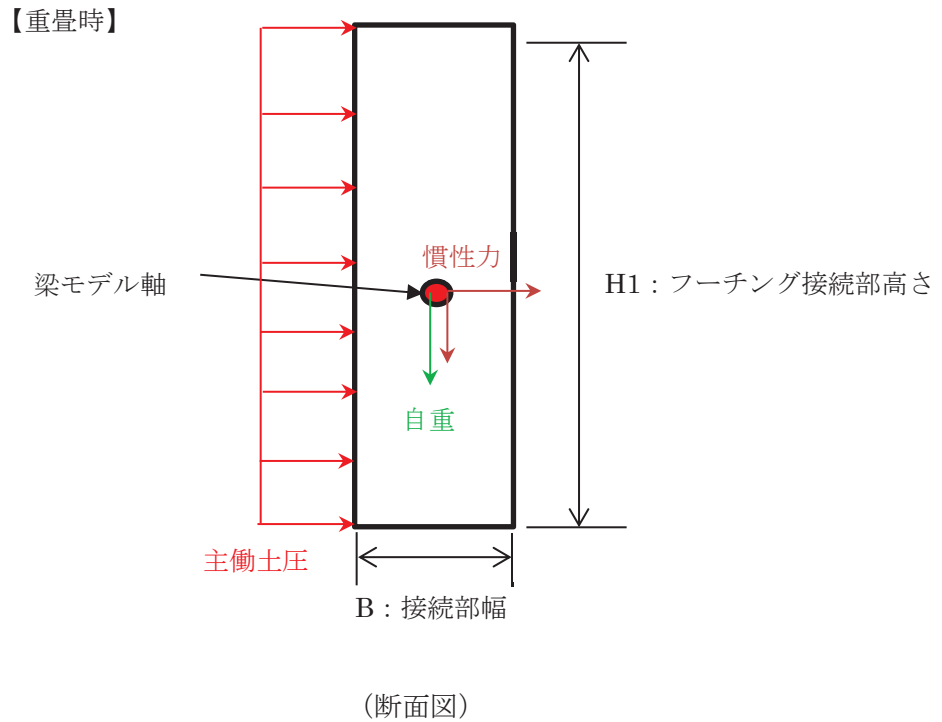


図 3.8-67 フーチング（接続部）作用荷重イメージ図

表 3.5-35 荷重の組合せ

区分	荷重の組合せ
水平方向荷重 $P_h$	$S_{dH} + P_{EA}$
鉛直方向荷重 $P_v$	$G + S_{dV} + P_s$

G : 固定荷重

$S_{dH}$  : 水平方向余震荷重（慣性力：自重  $\times k_h$ （水平設計震度））

$S_{dV}$  : 鉛直方向余震荷重（慣性力：自重  $\times k_v$ （鉛直設計震度））

$P_{EA}$  : 主働土圧荷重

$P_s$  : 積雪荷重

(フーチング（接続部）に作用する断面力について)

上記の作用荷重の合計  $P_h$ 、 $P_v$  を張出長の単位長さ当りの分布荷重  $w$  とし、以下の式にて断面力を算定した。

$$M_y = w_h \cdot L^2/2$$

$$M_z = w_v \cdot L^2/2$$

ここに、

$M_y$  : 垂直軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$M_z$  : 水平軸周りの曲げモーメント (kN・m)

$w_h$  : 水平方向の分布荷重 (kN/m)

$w_v$  : 鉛直方向の分布荷重 (kN/m)

$L$  : フーチング接続部張出長 (m)

$$S_d = \gamma_a \cdot S$$

ここに、

$S_d$  : 設計せん断力 (kN)

$\gamma_a$  : 構造解析係数 (= 1.05)

$S$  : 発生せん断力 (kN) ( $= w_h \cdot L$ )

(6) 鋼管杭及び場所打ち杭

鋼管杭及び場所打ち杭の評価は、杭体と杭頭について行う。杭体については、曲げモーメント及びせん断力より算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。杭頭については、鋼管杭（杭頭）の曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

a. 曲げ軸力照査（鋼管杭-杭体）

曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき次式により算定する。

$$M_y = \left( \sigma_y - \frac{|N_s|}{A_s} \right) \cdot Z_s$$

ここで、

$M_y$  : 鋼管杭の降伏モーメント (kN・m)

$\sigma_y$  : 鋼管杭の降伏強度 (N/mm<sup>2</sup>)

$N_s$  : 鋼管杭に発生する軸力 (kN)

$A_s$  : 鋼管杭の有効断面積 (m<sup>2</sup>)

$Z_s$  : 鋼管杭の有効断面係数 (m<sup>3</sup>)

b. せん断力照査（鋼管杭-杭体）

せん断力を用いて次式により算定されるせん断応力が許容限界以下であることを確認する。

$$\tau_s = \kappa_s \frac{S_s}{A_s}$$

ここで、

$\tau_s$  : 鋼管杭のせん断力より算定されるせん断応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$S_s$  : 鋼管杭に発生するせん断力 (N)

$A_s$  : 鋼管杭の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\kappa_s$  : せん断応力の分布係数 (2.0)

- c. 曲げ軸力照査（場所打ちコンクリート杭-杭体）  
 曲げモーメントが許容限界以下であることを確認する。  
 許容限界である降伏モーメントの算定は、解析コード「RC断面計算 Ver. 8.0.6」により算定する。  
 解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。
- d. せん断力照査（場所打ちコンクリート杭-杭体）  
 せん断力が許容限界以下であることを確認する。  
 許容限界であるせん断耐力は、「道路橋示方書（I 共通編・II 鋼橋編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に基づく次式により算定される。

$$P_s = S_c + S_s + S_p$$

ここで、

$P_s$  : 場所打ちコンクリート杭のせん断耐力 (N)

$S_c$  : コンクリートの負担するせん断耐力 (N)

$S_s$  : 帯鉄筋の負担するせん断耐力 (N)

$S_p$  : 鋼管の負担するせん断耐力 (N)

$S_c, S_s$  は、場所打ち杭に準じて求める。以下に  $S_c, S_s, S_p$  の求め方を示す。

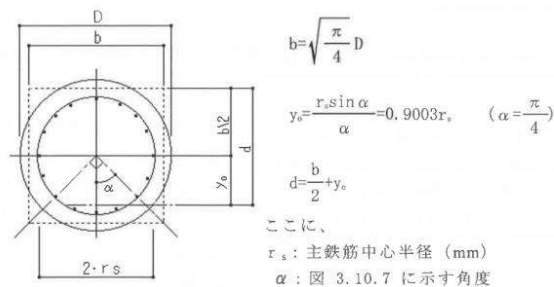
- ・コンクリートの負担するせん断耐力： $S_c$

$$S_c = C_c \cdot C_e \cdot C_{pt} \cdot C_N \cdot \tau_c \cdot b \cdot d$$

ここで、

$b$  : 面積の等しい正方形断面に置き換え、置き換えられた正方形断面の幅 (mm)

$d$  : 置き換えられた正方形断面の圧縮縁から、引張鉄筋の重心位置までの距離幅 (mm)





$\tau_c$  : コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>) で, 以下表に示す値とし, 中間の値の場合は線形補完を行う。

コンクリートの設計基準強度	24	27	30
コンクリートが負担できる平均せん断応力度	0.35	0.36	0.37

$C_e$  : 部材断面の有効高さ  $d$  に関する補正係数で, 以下表に示す値とし, 中間の値の場合は線形補完を行う。

有効高さ $d$ (m)	0.3以下	1	3	5	10以上
$C_e$	1.4	1.0	0.7	0.6	0.5

$d$  と  $C_e$  の関係を, 下記に 0.3~3.0m の範囲の補完式を示す。

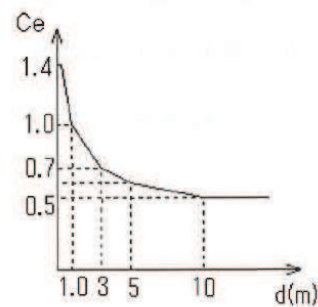
【補完式】

$$0.3 < d \leq 1.0\text{m}$$

$$C_e = (11 - 4d) / 7$$

$$1.0 < d \leq 3.0\text{m}$$

$$C_e = (23 - 3d) / 20$$



$C_{pt}$  : 引張鉄筋比 ( $P_t$ ) に関する補正係数で, 以下表に示す値とし, 中間の値の場合は線形補完を行う。

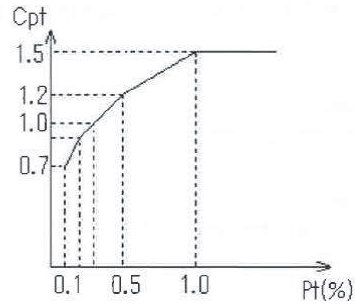
引張主鉄筋比 (%)	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0以上
$C_{pt}$	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5

$P_t$  : 引張主鉄筋比で中立軸よりも引張側にある主鉄筋の断面積の総和を  $b \cdot d$  で除した値 (%) とする。

$P_t$  と  $C_{pt}$  の関係を, 下記に補完式を示す。

[補間式]

$0.1 \leq P_t < 0.2$	$C_{pt} = 2 \cdot P_t + 0.5$
$0.2 \leq P_t < 0.5$	$C_{pt} = P_t + 0.7$
$0.5 \leq P_t < 1.0$	$C_{pt} = 0.6 \cdot P_t + 0.9$
$1.0 \leq P_t$	$C_{pt} = 1.5$



$C_N$  : 軸方向圧縮力による補正係数で, 下式により算出する。

$$C_N = 1 + \frac{M_0}{M}$$

$$M_0 = \frac{N}{A_c} \frac{I_c}{y}$$

ここで,

$M_0$  : 軸方向圧縮力によりコンクリートの応力度が部材引張縁で0となる曲げモーメント

$M$  : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)

$N$  : 部材断面に作用する軸方向圧縮力 (N)

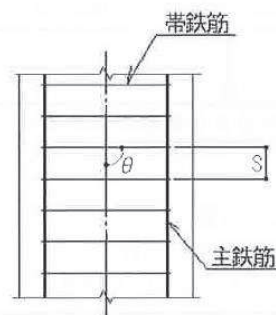
$I_c$  : 部材断面の図新軸に関する断面2次モーメント (mm<sup>4</sup>)

$A_c$  : 部材断面積 (mm<sup>2</sup>)

$y$  : 部材断面の図心より部材引張縁までの距離 (mm) (鋼管の内半径)

・帯鉄筋の負担するせん断耐力 :  $S_s$

$$S_s = \frac{A_w \sigma_{sy} d (\sin \theta + \cos \theta)}{1.15 s}$$



ここに,

$A_w$  : 間隔  $s$  及び角度  $\theta$  で配筋される帯鉄筋の断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$\sigma_{s y}$  : 帯鉄筋の降伏点 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$d$  : 部材の有効高さ (mm)

$s$  : 帯鉄筋の部材軸方向の間隔 (mm)

$\theta$  : 帯鉄筋が部材軸方向となす角度 (度)

・ 鋼管の負担するせん断耐力 (N)

$$S_p = S_{p0} \sqrt{1 - n^2}$$

$$S_{p0} = 2 t (D - t) \frac{\sigma_{s p y}}{\sqrt{3}}$$

ここで,

$S_{p0}$  : 軸力が無い場合の鋼管のせん断耐力 (N)

$n$  : 軸力比  $n = N/N_y$  ( $n = \sigma_{s p c} / \sigma_{s p y}$ )

$D$  : 鋼管の外径 (mm)

$t$  : 鋼管の板厚 (mm)

$\sigma_{s p c}$  : 鋼管の圧縮応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$\sigma_{s p y}$  : 鋼管の降伏点 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

e. 曲げ軸力照査（杭頭）

杭頭部の曲げ軸力に対する照査は、「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編・Ⅳ下部構造編）・同解説（日本道路協会，平成24年3月）」に基づき，図3.5-68に示す仮想鉄筋コンクリート断面を設定し，仮想鉄筋コンクリート断面に生じるモーメントが許容限界以下であることを確認する。

許容限界である降伏モーメントの算定は，解析コード「RC断面計算 Ver. 8.0.6」により算定する。

解析コードの検証及び妥当性確認の概要については，添付書類「VI-5 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

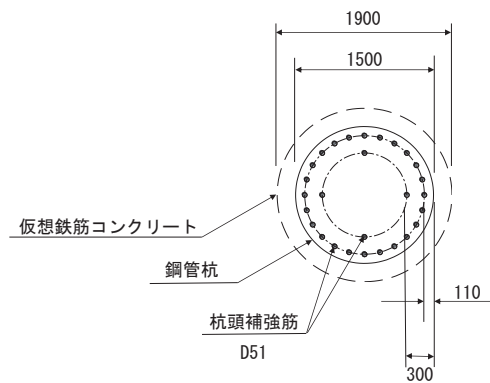


図 3.5-68 仮想鉄筋コンクリート断面

(7) 止水ジョイント部材

止水ジョイント部材の重畳時の評価について、壁軸直角方向及び壁軸方向ともに、重畳時荷重による最大相対変位が許容限界以下であることを確認する。

止水ジョイント部材が設置される境界部は、防潮壁間（鋼板-鋼板）及び防潮壁間（鋼板-鋼桁、鋼板-鋼製扉、鋼桁-鋼製扉）並びに防潮壁と異種構造物（第2号機海水ポンプ室、第3号機海水ポンプ室、防潮堤）間に区分される。

よって、止水ジョイント部材の照査については、これらの区分ごとに、地盤条件や構造規模等の違いにより相対変位量が大きくなると考えられる境界部に対して相対変位量を算出する。相対変位量の算出は時刻歴相対変位として算出する。

なお、止水ジョイント部材の相対変位量の照査は、鋼板部間の境界部に加え、鋼板部と鋼桁部や鋼製扉部との境界部や防潮壁と異種構造物（防潮堤、海水ポンプ室）との境界部も含めた照査を行う必要があるため、評価結果については「6.3.10 止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」にまとめて示す。

(8) 基礎地盤

基礎地盤の支持性能評価においては、杭頭に発生する鉛直力が許容限界以下であることを確認する。

### 3.6 評価条件

「3.5.10 評価方法」に用いる評価条件を表 3.6-1 に示す。

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 1) (1/3)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼桁)	1950	kN
	固定荷重 (RC 支柱)	2564	kN
	固定荷重 (フーチング)	12633	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	620	kN
	固定荷重 (場所打ちコンクリート杭)	6951	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	48.48	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_1$	ブラケットの曲げ応力度	133	N/mm <sup>2</sup>
$N_1$	ブラケットに発生する軸力	18	kN
$A_1$	ブラケットの断面積	$1.442 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_1$	ブラケットに発生する曲げモーメント	262	kN・m
$Z_1$	ブラケットの断面係数	$2.011 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a1}$	ブラケットの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_1$	ブラケットのせん断応力度	67	N/mm <sup>2</sup>
$S_1$	ブラケットに発生する最大せん断力	357	kN
$A_{web1}$	ブラケットのウェブ断面積	$5.400 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a1}$	ブラケットの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_2$	ブラケットベースプレートの曲げ応力度	246	N/mm <sup>2</sup>
$M_2$	ブラケットベースプレートに発生する曲げモーメント	1.5	kN・m
$Z_2$	ブラケットベースプレートの断面係数	$6.107 \times 10^3$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a2}$	ブラケットベースプレートの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_2$	ブラケットベースプレートのせん断応力度	3	N/mm <sup>2</sup>
$S_2$	ブラケットベースプレートに発生するせん断力	45	kN
$t_2$	ブラケットベースプレートの板厚	8	mm
$a_2$	ブラケットベースプレートのリブ間隔	572.5	mm
$b_2$	ブラケットベースプレートのリブ間隔	667	mm
$\tau_{a2}$	ブラケットベースプレートの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件（鋼桁 1）（2/3）

記号	定義	数値	単位
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	32	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	9142	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.2888	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	235	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	86	N/mm <sup>2</sup>
$R_{Heq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	974	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$1.424 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	8	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	291	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	134	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$9.371 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	3154	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.095 \times 10^7$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	35	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	1437	kN
$A_{Web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$4.125 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	299	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	51	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.707 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	330	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	611	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.856 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	67	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	2035	kN
$A_{Web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$3.080 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(1) 強度評価に用いる条件（鋼桁 1）（3/3）

記号	定義	数値	単位
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	407	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	453	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	297	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	24.7	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$8.333 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	28	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	272	kN
$A_{o7}$	アンカープレート断面積	$1.000 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭の降伏曲げモーメント	15361	kN・m
$M_8$	鋼管杭に発生する曲げモーメント	1048	kN・m
$N_8$	鋼管杭の軸力	1669	kN
$\tau_8$	鋼管杭のせん断力により算定されるせん断応力度	23	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭に発生するせん断力	1120	N
$A_8$	鋼管杭の断面積	$0.974 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭の断面係数	$0.355 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—



表 3.6-1(2) 強度評価に用いる条件（鋼桁 2）（1/2）

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重（鋼桁）	400	kN
	固定荷重（RC 支柱）	1821	kN
	固定荷重（フーチング）	4082	kN
	固定荷重（鋼管杭）	1230	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	52.52	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	23	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	1980	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.0881	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	70	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	47	N/mm <sup>2</sup>
$R H_{eq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	83	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$4.431 \times 10^2$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	4	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	252	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	16	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$3.299 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	404	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.612 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	38	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	301	kN
$A_{web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$8.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	221	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	23	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.042 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(2) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 2) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	204	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	213	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.048 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	40	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	708	kN
$A_{web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$1.805 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	177	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	201	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	260	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	5.4	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$2.083 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	24	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	118	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$5.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント	15379	kN・m
$M_8$	鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント	5267	kN・m
$N_8$	鋼管杭 (基礎 1) の軸力	5611	kN
$A_8$	鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面積	$1.066 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 1, 上杭) の断面係数	$0.387 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\tau_8$	鋼管杭 (基礎 1) のせん断力により算定されるせん断応力度	62	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭 (基礎 1) に発生するせん断力	5097	N
$A_8$	鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面積	$1.654 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面係数	$0.590 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(3) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 3) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼桁)	400	kN
	固定荷重 (RC 支柱)	1821	kN
	固定荷重 (フーチング)	3197	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	675	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	41.41	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	27	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	2317	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.0868	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	70	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	76	N/mm <sup>2</sup>
$R H_{eq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	133	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	443.1	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	4	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	221	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	74	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$3.299 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	350	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.612 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	33	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	261	kN
$A_{web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$8.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	193	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	20	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.042 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(3) 強度評価に用いる条件（鋼桁 3）(2/2)

記号	定義	数値	単位
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	176	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	184	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.048 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	34	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	612	kN
$A_{web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$1.805 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	153	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	201	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	221	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	4.6	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$2.083 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	21	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	102	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$5.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭（基礎 2）の降伏曲げモーメント	14137	kN・m
$M_8$	鋼管杭（基礎 2）に発生する曲げモーメント	3286	kN・m
$N_8$	鋼管杭（基礎 2）の軸力	1002	kN
$\tau_8$	鋼管杭（基礎 2）のせん断力により算定されるせん断応力度	66	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭（基礎 2）に発生するせん断力	2884	N
$A_8$	鋼管杭（基礎 2）の断面積	$0.883 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭（基礎 2）の断面係数	$0.322 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 4) (1/3)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼桁)	2800	kN
	固定荷重 (RC 支柱)	3625	kN
	固定荷重 (フーチング)	18502	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	4431	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.34	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	61.61	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_1$	ブラケットの曲げ応力度	121	N/mm <sup>2</sup>
$N_1$	ブラケットに発生する軸力	17	kN
$A_1$	ブラケットの断面積	$1.442 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_1$	ブラケットに発生する曲げモーメント	239	kN・m
$Z_1$	ブラケットの断面係数	$2.011 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a1}$	ブラケットの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_1$	ブラケットのせん断応力度	61	N/mm <sup>2</sup>
$S_1$	ブラケットに発生する最大せん断力	326	kN
$A_{web1}$	ブラケットのウェブ断面積	$5.400 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a1}$	ブラケットの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_2$	ブラケットベースプレートの曲げ応力度	211	N/mm <sup>2</sup>
$M_2$	ブラケットベースプレートに発生する曲げモーメント	1.5	kN・m
$Z_2$	ブラケットベースプレートの断面係数	$7.115 \times 10^3$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a2}$	ブラケットベースプレートの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_2$	ブラケットベースプレートのせん断応力度	3	N/mm <sup>2</sup>
$S_2$	ブラケットベースプレートに発生するせん断力	42	kN
$t_2$	ブラケットベースプレートの板厚	8	mm
$a_2$	ブラケットベースプレートのリブ間隔	572.5	mm
$b_2$	ブラケットベースプレートのリブ間隔	667	mm
$\tau_{a2}$	ブラケットベースプレートの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 4) (2/3)

記号	定義	数値	単位
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	41	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	11974	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.2954	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	235	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	45	N/mm <sup>2</sup>
$R_{Heq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	512	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$1.424 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	8	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	228	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	43	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$9.371 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	2475	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.095 \times 10^7$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	28	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	1128	kN
$A_{Web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$4.125 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	235	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	40	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.707 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	259	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	479	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.856 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	52	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	1595	kN
$A_{Web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$3.080 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(4) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 4) (3/3)

記号	定義	数値	単位
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	319	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	453	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	233	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	19.4	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$8.333 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	382	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	22	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	213	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$1.000 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	217	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント	15396	kN・m
$M_8$	鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント	5294	kN・m
$N_8$	鋼管杭 (基礎 1) の軸力	3575	kN
$\tau_8$	鋼管杭 (基礎 1) のせん断力により算定されるせん断応力度	83	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭 (基礎 1) に発生するせん断力	4202	N
$A_8$	鋼管杭 (基礎 1) の断面積	$1.020 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 1) の断面係数	$0.371 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$My_8$	鋼管杭 (基礎 2) の降伏曲げモーメント	9897	kN・m
$M_8$	鋼管杭 (基礎 2) に発生する曲げモーメント	4037	kN・m
$N_8$	鋼管杭 (基礎 2) の軸力	2445	kN
$\tau_8$	鋼管杭 (基礎 2) のせん断力により算定されるせん断応力度	113	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭 (基礎 2) に発生するせん断力	3660	N
$A_8$	鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面積	$0.653 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面係数	$0.240 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(5) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 5 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼桁)	400	kN
	固定荷重 (RC 支柱)	1280	kN
	固定荷重 (フーチング)	3776	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	1176	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	46.46	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	22	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	1927	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.0876	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	70	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	58	N/mm <sup>2</sup>
$R H_{eq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	102	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$4.431 \times 10^2$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	4	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	189	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	25	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$3.299 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	302	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.612 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	29	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	225	kN
$A_{web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$8.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	164	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	17	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.042 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>



表 3.6-1(5) 強度評価に用いる条件（鋼桁 5 地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）（2/2）

記号	定義	数値	単位
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	152	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	159	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.048 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	30	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	528	kN
$A_{web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$1.805 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	132	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	201	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	192	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	4.0	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$2.083 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	18	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	88	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$5.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭（基礎 1）の降伏曲げモーメント	15090	kN・m
$M_8$	鋼管杭（基礎 1）に発生する曲げモーメント	5222	kN・m
$N_8$	鋼管杭（基礎 1）の軸力	4416	kN
$A_8$	鋼管杭（基礎 1，上杭）の断面積	$1.020 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭（基礎 1，上杭）の断面係数	$0.371 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\tau_8$	鋼管杭（基礎 1）のせん断力により算定されるせん断応力度	59	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭（基礎 1）に発生するせん断力	4830	N
$A_8$	鋼管杭（基礎 1，中杭②）の断面積	$1.654 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭（基礎 1，中杭②）の断面係数	$0.590 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(6) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 5 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼桁)	400	kN
	固定荷重 (RC 支柱)	1280	kN
	固定荷重 (フーチング)	3776	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	1176	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	46.46	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	16	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	1390	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.0883	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	70	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	41	N/mm <sup>2</sup>
$R H_{eq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	71	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$4.431 \times 10^2$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	4	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	233	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	30	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$3.299 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	373	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.612 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	35	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	277	kN
$A_{web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$8.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	202	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	21	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.042 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(6) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 5 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	188	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	196	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.048 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	37	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	652	kN
$A_{web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$1.805 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	163	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	201	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	236	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	4.9	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$2.083 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	22	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	109	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$5.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭 (基礎 2) の降伏曲げモーメント	20997	kN・m
$M_8$	鋼管杭 (基礎 2) に発生する曲げモーメント	3102	kN・m
$N_8$	鋼管杭 (基礎 2) の軸力	1951	kN
$A_8$	鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面積	$1.338 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面係数	$4.822 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\tau_8$	鋼管杭 (基礎 2) のせん断力により算定されるせん断応力度	41	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭 (基礎 2) に発生するせん断力	2702	N
$A_8$	鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面積	$1.338 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 2, 下杭) の断面係数	$4.822 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(7) 強度評価に用いる条件（鋼桁 6 地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）（1/2）

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重（鋼桁）	400	kN
	固定荷重（RC 支柱）	1384	kN
	固定荷重（フーチング）	3707	kN
	固定荷重（鋼管杭）	1419	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	46.46	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	22	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	1921	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.0876	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	70	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	58	N/mm <sup>2</sup>
$R H_{eq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	102	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$4.431 \times 10^2$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	4	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	211	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	18	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$3.299 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	337	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.612 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	32	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	251	kN
$A_{web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$8.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	183	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	19	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.042 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(7) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 6 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮) (2/2)

記号	定義	数値	単位
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	169	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	177	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.048 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	33	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	588	kN
$A_{web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$1.805 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	147	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	201	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	216	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	4.5	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$2.083 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	20	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	98	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$5.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭 (基礎 1) の降伏曲げモーメント	25564	kN・m
$M_8$	鋼管杭 (基礎 1) に発生する曲げモーメント	7621	kN・m
$N_8$	鋼管杭 (基礎 1) の軸力	2778	kN
$A_8$	鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面積	$1.654 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 1, 中杭②) の断面係数	$0.590 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\tau_8$	鋼管杭 (基礎 2) のせん断力により算定されるせん断応力度	58	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭 (基礎 2) に発生するせん断力	4782	N
$A_8$	鋼管杭 (基礎 2, 中杭②) の断面積	$1.654 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭 (基礎 2, 中杭②) の断面係数	$0.590 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

表 3.6-1(8) 強度評価に用いる条件 (鋼桁 6 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮) (1/2)

記号	定義	数値	単位
G	固定荷重 (鋼桁)	400	kN
	固定荷重 (RC 支柱)	1384	kN
	固定荷重 (フーチング)	3707	kN
	固定荷重 (鋼管杭)	1419	kN
$P_s$	積雪荷重	0.98	kN/m <sup>2</sup>
$P_k$	風荷重	0.32	kN/m <sup>2</sup>
$P_h$	浸水津波荷重	46.46	kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_w$	海水の単位体積重量	10.1	kN/m <sup>3</sup>
$\rho$	海水の密度	1030	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{ce}$	地震時の圧縮応力	23	N/mm <sup>2</sup>
$R_L$	下向きの反力	1959	kN
$A_{ce}$	地震時の移動量を控除した圧縮に有効な面積	0.0873	m <sup>2</sup>
$\sigma_{cra}$	道路橋支承便覧に定める座屈を考慮した圧縮応力の許容値	70	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_3$	支承アンカーボルトの地震時せん断応力度	64	N/mm <sup>2</sup>
$R H_{eq}$	地震時の鋼桁軸方向水平力	112	kN
$A_{s3}$	アンカーボルトの断面積	$4.431 \times 10^2$	mm <sup>2</sup>
$\Sigma m$	アンカーボルトの総本数	4	本
$\tau_{a3}$	支承アンカーボルトの許容せん断応力度	172	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_4$	上揚力反力梁の曲げ応力度	233	N/mm <sup>2</sup>
$N_4$	上揚力反力梁に発生する軸力	18	kN
$A_4$	上揚力反力梁の断面積	$3.299 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$M_4$	上揚力反力梁に発生する曲げモーメント	373	kN・m
$Z_4$	上揚力反力梁の断面係数	$1.612 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a4}$	上揚力反力梁の許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_4$	上揚力反力梁のせん断応力度	35	N/mm <sup>2</sup>
$S_4$	上揚力反力梁に発生する最大せん断力	277	kN
$A_{web4}$	上揚力反力梁のウェブ断面積	$8.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a4}$	上揚力反力梁の許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの曲げ応力度	202	N/mm <sup>2</sup>
$M_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートに発生する曲げモーメント	21	kN・m
$Z_5$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの断面係数	$1.042 \times 10^5$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a5}$	上揚力反力梁支点部ベースプレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>

表 3.6-1(8) 強度評価に用いる条件（鋼桁 6 地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）（2/2）

記号	定義	数値	単位
$\sigma_6$	上揚力反力梁支点部リブの曲げ応力度	188	N/mm <sup>2</sup>
$M_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する曲げモーメント	196	kN・m
$Z_6$	上揚力反力梁支点部リブの断面係数	$1.048 \times 10^6$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_6$	上揚力反力梁支点部リブのせん断応力度	37	N/mm <sup>2</sup>
$S_6$	上揚力反力梁支点部リブに発生する最大せん断力	652	kN
$A_{web6}$	上揚力反力梁支点部リブのウェブ断面積	$1.805 \times 10^4$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a6}$	上揚力反力梁支点部リブの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$T_{d7}$	アンカーボルト 1 本あたりの引張力	163	kN
$P_{a7}$	アンカーボルト 1 本あたりの許容引張力	201	kN
$\sigma_7$	アンカープレートの曲げ応力度	236	N/mm <sup>2</sup>
$M_7$	アンカープレートに発生する曲げモーメント	4.9	kN・m
$Z_7$	アンカープレートの断面係数	$2.083 \times 10^4$	mm <sup>3</sup>
$\sigma_{a7}$	アンカープレートの許容曲げ応力度	315	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_7$	アンカープレートのせん断応力度	22	N/mm <sup>2</sup>
$S_7$	アンカープレートに発生する最大せん断力	109	kN
$A_{07}$	アンカープレート断面積	$5.000 \times 10^3$	mm <sup>2</sup>
$\tau_{a7}$	アンカープレートの許容せん断応力度	180	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_y$	鋼管杭の降伏強度	450	N/mm <sup>2</sup>
$My_8$	鋼管杭（基礎 2）の降伏曲げモーメント	16158	kN・m
$M_8$	鋼管杭（基礎 2）に発生する曲げモーメント	2999	kN・m
$N_8$	鋼管杭（基礎 2）の軸力	3465	kN
$A_8$	鋼管杭（基礎 2, 上杭）の断面積	$1.066 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭（基礎 2, 上杭）の断面係数	$0.387 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\tau_8$	鋼管杭（基礎 2）のせん断力により算定されるせん断応力度	52	N/mm <sup>2</sup>
$S_8$	鋼管杭（基礎 2）に発生するせん断力	2721	N
$A_8$	鋼管杭（基礎 2, 上杭）の断面積	$1.066 \times 10^{-1}$	m <sup>2</sup>
$Z_8$	鋼管杭（基礎 2, 上杭）の断面係数	$0.387 \times 10^{-1}$	m <sup>3</sup>
$\kappa_8$	せん断応力の分布係数	2.0	—

#### 4. 強度評価結果

##### 4.1 地震応答解析結果

地震応答解析結果として、各部位の照査における「解析ケースと照査値」,「断面力分布図」を示す。

##### 4.1.1 解析ケースと照査値

###### (1) 鋼桁 1

###### a. 鋼桁

###### (a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-1 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-2 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-3 に示す。

表 4.1-1 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	0.75		
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	0.83		
	3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	0.60		
	4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.67		

表 4.1-2 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	0.84		
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	0.89		
	3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	0.53		
	4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.70		

表 4.1-3 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	0.61		
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	0.69		
	3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	0.35		
	4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.60		



(b) ブラケット (本体・ベースプレート)

ブラケット (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-4 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-5 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-6 に、ブラケット (ベースプレート) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-7 に示す。

表 4.1-4 ブラケット (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
		鉛直 Sd-D2(++)	0.35		
		水平 Sd-D2(--)			

表 4.1-5 ブラケット (本体) のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
		鉛直 Sd-D2(++)	0.31		
		水平 Sd-D2(--)			

表 4.1-6 ブラケット (本体) の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
		鉛直 Sd-D2(++)	0.19		
		水平 Sd-D2(--)			

表 4.1-7(1) ブラケット (ベースプレート) の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
		鉛直 Sd-D2(++)	0.65		
		水平 Sd-D2(--)			

表 4.1-7(2) ブラケット (ベースプレート) のせん断破壊の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
		鉛直 Sd-D2(++)	0.02		
		水平 Sd-D2(--)			

表 4.1-7(3) ブラケット（ベースプレート）の合成応力度の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1）

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(++)	0.35		
	水平 Sd-D2(--)			

(c) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-8 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-9 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-10 に示す。

表 4.1-8(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.02		

表 4.1-8(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.04		

表 4.1-9(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

表 4.1-9(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

表 4.1-10(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

表 4.1-10(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 1)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-11 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-12 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-13 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-14 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-15 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-16 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-17 に示す。

表 4.1-11(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.06		
		-+	0.06	0.06	0.07
		+-	0.06		
		--	0.06		

表 4.1-11(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.07		
		-+	0.06	0.06	0.06
		+-	0.07		
		--	0.06		

表 4.1-11(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.07		
		-+	0.08	0.07	0.09
		+-	0.07		
		--	0.07		

表 4.1-11(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.10		
		-+	0.10	0.09	0.09
		+-	0.11		
		--	0.09		

表 4.1-12(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.11		
		-+	0.11	0.10	0.13
		+-	0.11		
		--	0.11		

表 4.1-12(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.11		
		-+	0.12	0.10	0.11
		+-	0.11		
		--	0.12		

表 4.1-13(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(--)	0.24		

表 4.1-13(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(--)	0.25		

表 4.1-13(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(--)	0.40		

表 4.1-13(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(--)	0.40		

表 4.1-14(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.29		
		-+		0.29	0.30	0.31
		+-		0.29		
		--		0.29		

表 4.1-14(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
		+-		0.13		
		--		0.13		

表 4.1-14(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.84		0.91
		-+		0.84	0.88	0.91
		+-		0.84		
		--		0.84		

表 4.1-14(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 1, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.36		
		-+		0.37		
		+-		0.37		
		--		0.36		

表 4.1-15(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.40		
		-+		0.40	0.42	0.44
		+-		0.40		
		--		0.40		

表 4.1-15(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.21		
		+-		0.21		
		--		0.21		



表 4.1-16(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 1)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(--)	0.90		

表 4.1-16(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 2)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(--)	0.91		

表 4.1-16(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(--)	0.91		

表 4.1-16(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(--)	0.92		

表 4.1-17(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 1)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(--)	0.63		

表 4.1-17(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 1, 基礎 2)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(--)	0.64		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-18 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-19 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-20 に示す。

表 4.1-18 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重ケース 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.10		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.10		
水平支承（桁軸方向）	0.14		
水平支承（桁軸直交方向）	0.14		

表 4.1-19 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 1）

部位 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.34		
水平支承	0.34		

表 4.1-20 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における解析ケースと照査値（鋼桁 1）

部位 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.50		
水平支承	0.50		

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-21 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-22 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-23 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-24 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-25 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-26 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-27 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-28 に、アンカープレート上の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-29 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-30 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-31 に示す。

表 4.1-21 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.77		

表 4.1-22 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.17		

表 4.1-23 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.51		

表 4.1-24 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.79		

表 4.1-25 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.87		

表 4.1-26 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.31		

表 4.1-27 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.71		

表 4.1-28 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	引張力に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.90		

表 4.1-29 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.78		

表 4.1-30 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.13		

表 4.1-31 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.53		

e. フーチング

フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-32 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-33 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-34 に、フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-35 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-36 に示す。

表 4.1-32(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.15		
		-+	0.16	0.15	0.17
		+-	0.16		
		--	0.15		

表 4.1-32(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.28		
		-+	0.29	0.29	0.30
		+-	0.28		
		--	0.27		

表 4.1-32(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.36		
		-+	0.37	0.34	0.39
		+-	0.39		
		--	0.35		

表 4.1-32(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.37		
		-+	0.39	0.39	0.41
		+-	0.38		
		--	0.36		

表 4.1-33(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.25		
		-+	0.26	0.23	0.28
		+-	0.24		
		--	0.24		

表 4.1-33(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.40		
		-+	0.45	0.45	0.44
		+-	0.44	0.40	
		--	0.40		

表 4.1-34(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.33		
		-+	0.34	0.31	0.36
		+-	0.34		
		--	0.33		

表 4.1-34(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.15		
		-+	0.15	0.15	0.14
		+-	0.15		
		--	0.15		

表 4.1-34(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.15		
		-+	0.15	0.15	0.14
		+-	0.15		
		--	0.15		

表 4.1-34(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.39		
		-+	0.40	0.58	0.57
		+-	0.39		
		--	0.37		

表 4.1-34(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.09		
		-+	0.09	0.09	0.08
		+-	0.09		
		--	0.09		

表 4.1-34(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))			
		解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③	
基礎 2	S d - D 2	++	0.09		
		-+	0.09	0.09	0.08
		+-	0.09		
		--	0.09		



表 4.1-35(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.06		
		-+		0.06	0.06	0.06
		+-		0.06		
		--		0.06		

表 4.1-35(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸	0.02		
		-+		0.02		
		+-		0.02		
		--		0.02		

表 4.1-35(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.15		
		-+		0.15	0.15	0.14
		+-		0.15		
		--		0.15		

表 4.1-35(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		

表 4.1-36(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.10		
		-+		0.10	0.10	0.08
		+-		0.10		
		--		0.10		

表 4.1-36(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 1, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		

f. 鋼管杭及び場所打ちコンクリート杭

鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-37 に、場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-38 に、鋼管杭のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-39 に、場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-40 に示す。

表 4.1-37 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.07		
			中杭	0.01		
			下杭	0.01		
		(-+)	上杭	0.07	0.07	0.07
			中杭	0.01	0.01	0.02
			下杭	0.01	0.01	0.01
		(+-)	上杭	0.07		
			中杭	0.01		
			下杭	0.01		
		(--)	上杭	0.07		
			中杭	0.01		
			下杭	0.01		

表 4.1-38 場所打ちコンクリート杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	上杭	0.32		
			下杭	0.01		
		-+	上杭	0.35	0.35	0.34
			下杭	0.01	0.01	0.01
		+-	上杭	0.33		
			下杭	0.01		
		--	上杭	0.31		
			下杭	0.01		

表 4.1-39 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 1）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.09		
			中杭	0.01		
			下杭	0.01		
		(-+)	上杭	0.09	0.09	0.09
			中杭	0.01	0.01	0.01
			下杭	0.01	0.01	0.01
		(+-)	上杭	0.09		
			中杭	0.01		
			下杭	0.01		
		(--)	上杭	0.08		
			中杭	0.01		
			下杭	0.01		

表 4.1-40 場所打ちコンクリート杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1，基礎 2）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	上杭	0.51		
			下杭	0.03		
		-+	上杭	0.54	0.58	0.48
			下杭	0.03	0.03	0.02
		+-	上杭	0.52	0.48	
			下杭	0.03	0.02	
		--	上杭	0.49		
			下杭	0.03		

g. 杭頭部

杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-41 に示す。

表 4.1-41(1) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.08		
		-+	0.08	0.09	0.08
		+-	0.08		
		--	0.08		

表 4.1-41(2) 杭頭部の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.47		
		-+	0.51	0.51	0.51
		+-	0.49		
		--	0.46		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能（押し込み）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-42 に、基礎地盤の支持性能（引き抜き）に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-43 に示す。

表 4.1-42(1) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.15		
		-+	0.16	0.14	0.17
		+-	0.15		
		--	0.14		

表 4.1-42(2) 基礎地盤の支持性能評価（押し込み）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.29		
		-+	0.32	0.31	0.32
		+-	0.30		
		--	0.28		

表 4.1-43(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 1）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.04		
		-+	0.03	0.02	0.04
		+-	0.05		
		--	0.05		

表 4.1-43(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 1, 基礎 2）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.04		
		-+	0.09	0.08	0.06
		+-	0.12		
		--	0.06		

(2) 鋼桁 2

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-44 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-45 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-46 に示す。

表 4.1-44 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	0.48		
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	0.51		
	3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	0.32		
	4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.39		

表 4.1-45 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	0.54		
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	0.55		
	3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	0.37		
	4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.37		

表 4.1-46 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G+1.0S_{SH}+0.4S_{SV}$ )	0.25		
	2 ( $G+1.0S_{SH}-0.4S_{SV}$ )	0.26		
	3 ( $G+0.4S_{SH}+1.0S_{SV}$ )	0.16		
	4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.20		



(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-47 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-48 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-49 に示す。

表 4.1-47(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	--	--	0.04		

表 4.1-47(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	--	--	0.04		

表 4.1-48(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	--	--	0.02		

表 4.1-48(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	--	--	0.02		

表 4.1-49(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	--	--	0.01		

表 4.1-49(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2	--	--	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-50 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-51 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-52 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-53 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-54 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-55 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-56 に示す。

表 4.1-50(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.05	0.05	0.05
		-+	0.05	0.05	0.05
		+-	0.05		
		--	0.05	0.05	0.05

表 4.1-50(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.05	0.05	0.05
		-+	0.05	0.05	0.05
		+-	0.05		
		--	0.05	0.05	0.05

表 4.1-50(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.08	0.08	0.08
		-+	0.08	0.08	0.08
		+-	0.08		
		--	0.08	0.08	0.08

表 4.1-50(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2, 基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.08	0.08	0.08
		-+	0.08	0.08	0.08
		+-	0.08		
		--	0.08	0.08	0.08

表 4.1-51(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2, 基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.15	0.15	0.15
		-+	0.14	0.15	0.15
		+-	0.14		
		--	0.15	0.15	0.15

表 4.1-51(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2, 基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.13	0.14	0.14
		-+	0.13	0.14	0.14
		+-	0.13		
		--	0.13	0.14	0.14

表 4.1-52(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2, 基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	0.19		

表 4.1-52(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2, 基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	0.18		

表 4.1-52(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	0.36		

表 4.1-52(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	0.36		

表 4.1-53(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.23	0.24
		-+		0.24	0.23	0.24
		+-		0.24		
		--		0.24	0.23	0.24

表 4.1-53(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.08	0.09	0.09
		-+		0.08	0.09	0.09
		+-		0.08		
		--		0.08	0.09	0.09

表 4.1-53(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.68	0.65	0.68
		-+		0.67	0.65	0.68
		+-		0.67		0.68
		--		0.68	0.65	0.68

表 4.1-53(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.24	0.24
		-+		0.24	0.24	0.24
		+-		0.24		
		--		0.24	0.24	0.24

表 4.1-54(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.28	0.27	0.28
		-+		0.28	0.27	0.28
		+-		0.28		
		--		0.28	0.27	0.28

表 4.1-54(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.13	0.13	0.13
		-+		0.13	0.13	0.13
		+-		0.13		
		--		0.13	0.13	0.13

表 4.1-55(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

地震動 / 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	(++)	0.31		

表 4.1-55(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

地震動 / 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	(++)	0.31		

表 4.1-55(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

地震動 / 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	(++)	0.67		

表 4.1-55(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

地震動 / 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	(++)	0.67		

表 4.1-56(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

地震動 / 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	(++)	0.57		

表 4.1-56(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

地震動 / 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	(++)	0.57		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-57 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-58 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-59 に示す。

表 4.1-57 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 2）

荷重ケース 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.19		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.19		
水平支承（桁軸方向）	0.33		
水平支承（桁軸直交方向）	0.32		

表 4.1-58 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 2）

部位 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.09		
水平支承	0.09		

表 4.1-59 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における解析ケースと照査値（鋼桁 2）

部位 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.48		
水平支承	0.48		



d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-60 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-61 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-62 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-63 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-64 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-65 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-66 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-67 に、アンカープレート上の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-68 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-69 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-70 に示す。

表 4.1-60 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.80		

表 4.1-61 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.22		

表 4.1-62 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.58		

表 4.1-63 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.71		

表 4.1-64 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.65		

表 4.1-65 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.23		

表 4.1-66 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.40		

表 4.1-67 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	引張力に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.89		

表 4.1-68 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.83		

表 4.1-69 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.14		

表 4.1-70 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.59		

e. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-71 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-72 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-73 に、フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-74 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-75 に示す。

表 4.1-71(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.09	0.10	0.09
		-+	0.09	0.10	0.09
		+-	0.09		
		--	0.10	0.10	0.09

表 4.1-71(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.09	0.10	0.09
		-+	0.09	0.10	0.09
		+-	0.09		
		--	0.09	0.10	0.09

表 4.1-71(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.22	0.23	0.22
		-+	0.22	0.23	0.22
		+-	0.22		
		--	0.23	0.23	0.22

表 4.1-71(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.22	0.23	0.21
		-+	0.22	0.23	0.21
		+-	0.22		
		--	0.22	0.23	0.22

表 4.1-72(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.29	0.29	0.29
		-+	0.31	0.33	0.31
		+-	0.30		
		--	0.33	0.34	0.33

表 4.1-72(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.28	0.29	0.27
		-+	0.31	0.32	0.30
		+-	0.29		
		--	0.32	0.33	0.31

表 4.1-73(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.25	0.24
		-+		0.24	0.26	0.24
		+-		0.25		
		--		0.25	0.26	0.25

表 4.1-73(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.10	0.10	0.10
		-+		0.09	0.10	0.10
		+-		0.09		
		--		0.10	0.10	0.10

表 4.1-73(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2、基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.10	0.10	0.10
		-+		0.09	0.10	0.10
		+-		0.09		
		--		0.10	0.10	0.10

表 4.1-73(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.25	0.24
		-+		0.24	0.25	0.24
		+-		0.24		
		--		0.24	0.25	0.24

表 4.1-73(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.09	0.09	0.09
		-+		0.09	0.09	0.09
		+-		0.09		
		--		0.09	0.09	0.09

表 4.1-73(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.09	0.09	0.09
		-+		0.09	0.09	0.09
		+ -		0.09		
		--		0.09	0.09	0.09

表 4.1-74(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.06	0.07	0.06
		-+		0.06	0.07	0.06
		+ -		0.06		
		--		0.06	0.07	0.06

表 4.1-74(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.01	0.01	0.01
		-+		0.01	0.01	0.01
		+ -		0.01		
		--		0.01	0.01	0.01

表 4.1-74(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.14	0.16	0.14
		-+		0.14	0.16	0.14
		+ -		0.14		
		--		0.14	0.16	0.14

表 4.1-74(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.02	0.02
		-+		0.02	0.02	0.02
		+-		0.02		
		--		0.02	0.02	0.02

表 4.1-75(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.08	0.09	0.08
		-+		0.08	0.09	0.08
		+-		0.08		
		--		0.08	0.09	0.08

表 4.1-75(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.02	0.02
		-+		0.02	0.02	0.02
		+-		0.02		
		--		0.02	0.02	0.02

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-76 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-77 に示す。

表 4.1-76(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.32	0.34	0.31
			中杭①	0.19	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.30	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(-+)	上杭	0.33	0.35	0.32
			中杭①	0.19	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.30	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(+-)	上杭	0.33		
			中杭①	0.19		
			中杭②	0.26		
			下杭	0.01		
		(--)	上杭	0.33	0.35	0.32
			中杭①	0.19	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.30	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.02

表 4.1-76(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.32	0.34	0.31
			中杭①	0.19	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.30	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(-+)	上杭	0.33	0.34	0.32
			中杭①	0.19	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.30	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(+-)	上杭	0.32		
			中杭①	0.19		
			中杭②	0.26		
			下杭	0.01		
		(--)	上杭	0.33	0.34	0.32
			中杭①	0.19	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.30	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.02



表 4.1-77(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.08	0.08	0.08
			中杭①	0.07	0.07	0.07
			中杭②	0.20	0.24	0.17
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(-+)	上杭	0.08	0.08	0.08
			中杭①	0.07	0.07	0.07
			中杭②	0.20	0.24	0.17
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(+ -)	上杭	0.08		
			中杭①	0.07		
			中杭②	0.20		
			下杭	0.01		
	(--)	上杭	0.08	0.08	0.08	
		中杭①	0.07	0.07	0.07	
		中杭②	0.20	0.24	0.17	
		下杭	0.01	0.01	0.02	

表 4.1-77(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.08	0.08	0.08
			中杭①	0.07	0.07	0.07
			中杭②	0.20	0.24	0.17
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(-+)	上杭	0.08	0.08	0.08
			中杭①	0.07	0.07	0.07
			中杭②	0.20	0.24	0.17
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(+ -)	上杭	0.08		
			中杭①	0.07		
			中杭②	0.20		
			下杭	0.01		
	(--)	上杭	0.08	0.08	0.08	
		中杭①	0.07	0.07	0.07	
		中杭②	0.20	0.24	0.17	
		下杭	0.01	0.01	0.02	

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-78 に示す。

表 4.1-78(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する  
実施ケースと照査値（鋼桁 2，基礎 1）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.35	0.37	0.34
		-+	0.36	0.38	0.35
		+-	0.36		
		--	0.36	0.38	0.35

表 4.1-78(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 2，基礎 2）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.35	0.37	0.34
		-+	0.36	0.38	0.35
		+-	0.35		
		--	0.36	0.38	0.35

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-79 に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-80 に示す。

表 4.1-79(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.23	0.24	0.22
		-+	0.23	0.24	0.22
		+-	0.25		
		--	0.24	0.25	0.24

表 4.1-79(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 2)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.23	0.23	0.22
		-+	0.22	0.23	0.22
		+-	0.24		
		--	0.23	0.24	0.23

表 4.1-80(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 2, 基礎 1)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.39	0.41	0.39
		-+	0.38	0.39	0.38
		+-	0.36		
		--	0.35	0.37	0.33

表 4.1-80(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 2, 基礎 2）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.38	0.39	0.37
		-+	0.37	0.38	0.36
		+-	0.35		
		--	0.34	0.36	0.32

(3) 鋼桁 3

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-81 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-82 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-83 に示す。

表 4.1-81 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動 \ 解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.57		
2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.61		
3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.32		
4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.38		

表 4.1-82 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動 \ 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.69		
2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.69		
3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.38		
4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.38		

表 4.1-83 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動 \ 解析ケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.40		
2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.41		
3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.13		
4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.18		

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-84 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-85 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-86 に示す。

表 4.1-84(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.05		

表 4.1-84(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.06		

表 4.1-85(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.02		

表 4.1-85(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.02		

表 4.1-86(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.01		

表 4.1-86(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		++	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-87 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-88 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-89 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-90 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-91 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-92,せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-93 に示す。

表 4.1-87(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.14		
		-+	0.16		
		+-	0.14		
		--	0.16	0.13	0.15

表 4.1-87(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.15		
		-+	0.18		
		+-	0.15		
		--	0.18	0.15	0.16

表 4.1-87(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.14		
		-+	0.15		
		+-	0.14		
		--	0.16	0.12	0.15

表 4.1-87(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.14		
		-+	0.17		
		+-	0.14		
		--	0.17	0.14	0.15

表 4.1-88(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.30		
		-+	0.34		
		+-	0.30		
		--	0.34	0.28	0.32

表 4.1-88(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.31		
		-+	0.37		
		+-	0.30		
		--	0.37	0.31	0.33

表 4.1-89(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	0.15		

表 4.1-89(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	0.16		



表 4.1-89(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	(++)	0.49		

表 4.1-89(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	(++)	0.49		

表 4.1-90(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08		
		+-		0.08		
		--		0.08	0.07	0.07

表 4.1-90(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.09		
		-+		0.09		
		+-		0.09		
		--		0.09	0.09	0.08

表 4.1-90(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.19		
		+-		0.19		
		--		0.19	0.18	0.17

表 4.1-90(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.26		
		-+		0.26		
		+-		0.26		
		--		0.26	0.25	0.23

表 4.1-91(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.13		
		-+		0.13		
		+ -		0.13		
		--		0.13	0.12	0.11

表 4.1-91(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.16		
		-+		0.16		
		+ -		0.16		
		--		0.16	0.16	0.14

表 4.1-92(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

地震動		解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.42		

表 4.1-92(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

地震動		解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.42		

表 4.1-92(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

地震動		解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.84		

表 4.1-92(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

地震動		解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.84		

表 4.1-93(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 1)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.70		

表 4.1-93(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 3, 基礎 2)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.70		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-94 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-95 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-96 に示す。

表 4.1-94 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値  
(鋼桁 3)

荷重ケース / 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.09		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.09		
水平支承（桁軸方向）	0.39		
水平支承（桁軸直交方向）	0.38		

表 4.1-95 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
(鋼桁 3)

部位 / 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.15		
水平支承	0.15		

表 4.1-96 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 3）

部位 / 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.45		
水平支承	0.45		

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-97 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-98 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-99 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-100 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-101 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-102 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-103 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-104 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-105 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-106 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-107 に示す。

表 4.1-97 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.71		

表 4.1-98 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.19		

表 4.1-99 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.45		

表 4.1-100 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.62		

表 4.1-101 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.56		

表 4.1-102 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.19		

表 4.1-103 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.3		

表 4.1-104 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	引張力に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.77		

表 4.1-105 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.71		

表 4.1-106 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.12		

表 4.1-107 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3)

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.43		

e. フーチング

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-108 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-109 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-110 に、フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-111 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-112 に示す。

表 4.1-108(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.15		
		+-		0.14		
		--		0.16	0.12	0.15

表 4.1-108(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.14		
		-+		0.17		
		+-		0.14		
		--		0.17	0.13	0.16

表 4.1-108(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.32		
		-+		0.36		
		+-		0.32		
		--		0.37	0.29	0.36



表 4.1-108(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.33		
		-+		0.39		
		+-		0.33		
		--		0.40	0.32	0.37

表 4.1-109(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.27		
		-+		0.30		
		+-		0.26		
		--		0.30	0.23	0.30

表 4.1-109(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 2）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.28		
		-+		0.32		
		+-		0.28		
		--		0.33	0.26	0.31

表 4.1-110(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する  
解析ケースと照査値（鋼桁 3, 基礎 1）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.37		
		+-		0.33		
		--		0.38	0.29	0.37

表 4.1-110(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05	0.04	0.05

表 4.1-110(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 1）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.05		
		-+		0.05		
		+-		0.05		
		--		0.05	0.04	0.05

表 4.1-110(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.34		
		-+		0.40		
		+-		0.34		
		--		0.40	0.32	0.38

表 4.1-110(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04	0.03	0.04

表 4.1-110(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 3, 基礎 2）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04	0.03	0.04

表 4.1-111(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.01		
		-+		0.01		
		+ -		0.01		
		--		0.01	0.01	0.01

表 4.1-111(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.02		
		+ -		0.02		
		--		0.02	0.02	0.02

表 4.1-111(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.02		
		+ -		0.02		
		--		0.02	0.02	0.02

表 4.1-111(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
		+ -		0.04		
		--		0.04	0.04	0.04

表 4.1-112(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.02		
		+ -		0.02		
		--		0.02	0.02	0.03

表 4.1-112(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 3, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
		+ -		0.04		
		--		0.04	0.04	0.05

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-113 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-114 に示す。

表 4.1-113(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.20		
		-+		杭2	0.21		
		+-		杭2	0.20		
		--		杭2	0.22	0.19	0.20

表 4.1-113(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.22		
		-+		杭2	0.24		
		+-		杭2	0.22		
		--		杭2	0.24	0.21	0.21

表 4.1-114(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 1）

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.22		
		-+		杭2	0.24		
		+-		杭2	0.22		
		--		杭2	0.24	0.22	0.19

表 4.1-114(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	杭番号	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	杭2	0.24		
		-+		杭2	0.26		
		+-		杭2	0.24		
		--		杭2	0.26	0.25	0.20

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-115 に示す。

表 4.1-115(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3，基礎 1）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	杭2	0.22		
		-+		杭2	0.23		
		+-		杭2	0.22		
		--		杭2	0.24	0.20	0.22

表 4.1-115(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 3，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	杭番号	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	杭2	0.24		
		-+		杭2	0.26		
		+-		杭2	0.24		
		--		杭2	0.26	0.23	0.23

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-116に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-117に示す。

表 4.1-116(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁3, 基礎1)

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎1	S d - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.19		
		-+		杭1	0.21		
		+-		杭3	0.19		
		--		杭1	0.21	0.17	0.22

表 4.1-116(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁3, 基礎2)

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎2	S d - D 2	++	桁軸直交	杭3	0.20		
		-+		杭1	0.22		
		+-		杭3	0.20		
		--		杭1	0.22	0.18	0.22

表 4.1-117(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁3, 基礎1)

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎1	S d - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.33		
		-+		杭3	0.40		
		+-		杭3	0.37		
		--		杭3	0.41	0.24	0.44

表 4.1-117(2) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁3, 基礎2)

部材	地震動		加振方向	杭番号	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎2	S d - D 2	++	桁軸直交	杭1	0.34		
		-+		杭3	0.42		
		+-		杭3	0.34		
		--		杭3	0.43	0.26	0.42



(4) 鋼桁 4

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-118 に, せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-119 に, 合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-120 に示す。

表 4.1-118 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.90		
	-+	0.92		
	+-	0.61		
	--	0.64		

表 4.1-119 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.87		
	-+	0.89		
	+-	0.56		
	--	0.62		

表 4.1-120 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.70		
	-+	0.76		
	+-	0.35		
	--	0.51		

(b) ブラケット（本体・ベースプレート）

鋼製ブラケットの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-121 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-122 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-123 に、ブラケット（ベースプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-124 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-125 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-126 に示す。

表 4.1-121 鋼製ブラケットの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

地震動	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(一十) 水平 Sd-D2(一一)	0.32		

表 4.1-122 鋼製ブラケットのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(一十) 水平 Sd-D2(一一)	0.29		

表 4.1-123 鋼製ブラケットの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(一十) 水平 Sd-D2(一一)	0.15		

表 4.1-124 ブラケット（ベースプレート）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

地震動	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(一十) 水平 Sd-D2(一一)	0.61		

表 4.1-125 ブラケット（ベースプレート）のせん断破壊の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4）

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(-+)	0.02		
	水平 Sd-D2(--)			

表 4.1-126 ブラケット（ベースプレート）の合成応力度の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4）

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	鉛直 Sd-D2(-+)	0.30		
	水平 Sd-D2(--)			

(c) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-127, せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-128, 合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-129 示す。

表 4.1-127(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.03		

表 4.1-127(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.06		

表 4.1-128(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

表 4.1-128(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.02		

表 4.1-129(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

表 4.1-129(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-130 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-131 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-132 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-133 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-134 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-135 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-136 に示す。

表 4.1-130(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 1）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.28	0.30	0.27
		-+	0.25		
		+-	0.28	0.30	0.27
		--	0.25		

表 4.1-130(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 2）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.27	0.28	0.25
		-+	0.23		
		+-	0.26	0.28	0.25
		--	0.24		

表 4.1-130(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 1）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.74	0.78	0.72
		-+	0.66		
		+-	0.74	0.78	0.71
		--	0.65		

表 4.1-130(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.72	0.76	0.69
		-+	0.63		
		+-	0.71	0.75	0.68
		--	0.64		

表 4.1-131(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.43	0.45	0.41
		-+	0.38		
		+-	0.43	0.45	0.41
		--	0.38		

表 4.1-131(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.40	0.43	0.39
		-+	0.36		
		+-	0.40	0.42	0.38
		--	0.36		

表 4.1-132(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(--)	0.80		

表 4.1-132(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(--)	0.78		

表 4.1-132(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4, 基礎 1）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	(--)	0.44		

表 4.1-132(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4, 基礎 2）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	(--)	0.42		

表 4.1-133(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.02		
		+-		0.02		
		--		0.02		

表 4.1-133(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.04		
		-+		0.04		
		+-		0.04		
		--		0.04		

表 4.1-134(3) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.03		
		+-		0.03		
		--		0.02		



表 4.1-135(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 1)

地震動 / 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.77		

表 4.1-135(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

地震動 / 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.77		

表 4.1-135(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 1)

地震動 / 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.85		

表 4.1-135(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 4, 基礎 2)

地震動 / 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.85		

表 4.1-136(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

地震動 / 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.89		

表 4.1-136(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

地震動 / 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.89		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-137 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-138 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-139 に示す。

表 4.1-137 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 4）

荷重ケース / 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.12		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.12		
水平支承（桁軸方向）	0.18		
水平支承（桁軸直交方向）	0.18		

表 4.1-138 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 4）

部位 / 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.18		
水平支承	0.18		

表 4.1-139 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における解析ケースと照査値（鋼桁 4）

部位 / 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.27		
水平支承	0.27		

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-140 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-141 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-142 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-143 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-144 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-145 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-146 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-147 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-148 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-149 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-150 に示す。

表 4.1-140 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.60		

表 4.1-141 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.13		

表 4.1-142 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.32		

表 4.1-143 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.62		

表 4.1-144 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.68		

表 4.1-145 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.24		

表 4.1-146 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.44		

表 4.1-147 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	引張力に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.71		

表 4.1-148 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.61		

表 4.1-149 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.11		

表 4.1-150 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 4)

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.33		

e. フーチング

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-151 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-152 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-153 に、フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-154 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-155 に示す。

表 4.1-151(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.36	0.38	0.35
		-+	0.32		
		+-	0.36	0.38	0.35
		--	0.33		

表 4.1-151(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.21	0.21	0.21
		-+	0.23		
		+-	0.22	0.23	0.20
		--	0.22		

表 4.1-151(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.89	0.92	0.86
		-+	0.78		
		+-	0.89	0.93	0.86
		--	0.79		

表 4.1-151(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.43	0.44	0.42
		-+	0.47		
		+-	0.44	0.46	0.42
		--	0.43		

表 4.1-152(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.58	0.59	0.55
		-+	0.49		
		+-	0.58	0.60	0.56
		--	0.50		

表 4.1-152(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.29	0.30	0.28
		-+	0.26		
		+-	0.31	0.32	0.29
		--	0.27		

表 4.1-153(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.71	0.74	0.69
		-+		0.63		
		+-		0.72	0.75	0.69
		--		0.65		

表 4.1-153(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.15	0.16	0.15
		-+		0.15		
		+-		0.15	0.16	0.15
		--		0.16		

表 4.1-153(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.15	0.16	0.15
		-+		0.15		
		+-		0.15	0.16	0.15
		--		0.16		

表 4.1-153(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.51	0.52	0.50
		-+		0.55	0.55	
		+-		0.52	0.54	0.49
		--		0.52		

表 4.1-153(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.19	0.19	0.18
		-+		0.18		
		+-		0.18	0.19	0.18
		--		0.19		

表 4.1-153(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.19	0.19	0.18
		-+		0.18		
		+-		0.18	0.19	0.18
		--		0.19		

表 4.1-154(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸	0.01		
		-+		0.01		
		+ -		0.01		
		--		0.01		

表 4.1-154(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸	0.01		
		-+		0.01		
		+ -		0.01		
		--		0.01		

表 4.1-154(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 1)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸	0.02		
		-+		0.02		
		+ -		0.02		
		--		0.02		

表 4.1-154(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸	0.02		
		-+		0.02		
		+ -		0.02		
		--		0.02		



表 4.1-155(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 1)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸	0.03		
		-+		0.03		
		+-		0.03		
		--		0.03		

表 4.1-155(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 4, 基礎 2)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸	0.03		
		-+		0.03		
		+-		0.03		
		--		0.03		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-156 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-157 に示す。

表 4.1-156(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.35	0.34	0.32
		-+	0.33		
		+ -	0.35	0.34	0.33
		--	0.34		

表 4.1-156(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.33	0.35	0.32
			下杭	0.41	0.40	0.39
		(-+)	上杭	0.31		
			下杭	0.40		
		(+ -)	上杭	0.33	0.33	0.32
			下杭	0.41	0.40	0.39
		(--)	上杭	0.32		
			下杭	0.41		

表 4.1-157(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 1）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.30	0.32	0.25
		-+	0.30		
		+-	0.30	0.32	0.25
		--	0.30		

表 4.1-157(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 4，基礎 2）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.10	0.10	0.09
			下杭	0.42	0.44	0.35
		(-+)	上杭	0.08		
			下杭	0.41		
		(+ -)	上杭	0.10	0.10	0.09
			下杭	0.42	0.44	0.35
		(--)	上杭	0.09		
			下杭	0.41		

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-158 に示す。

表 4.1-158(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 1）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.31	0.31	0.30
		-+	0.30		
		+-	0.31	0.31	0.30
		--	0.30		

表 4.1-158(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 2）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.31	0.33	0.30
		-+	0.30		
		+-	0.32	0.32	0.30
		--	0.30		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-159に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-160に示す。

表 4.1-159(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁4, 基礎1)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎1	S d - D 2	++	0.32	0.33	0.30
		-+	0.27		
		+-	0.32	0.33	0.30
		--	0.28		

表 4.1-159(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁4, 基礎2)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎2	S d - D 2	++	0.17	0.18	0.17
		-+	0.16		
		+-	0.18	0.19	0.17
		--	0.16		

表 4.1-160(1) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 1）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.29	0.30	0.27
		-+	0.21		
		+-	0.28	0.29	0.26
		--	0.20		

表 4.1-160(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 4, 基礎 2）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.05	0.05	0.04
		-+	0.02		
		+-	0.04	0.04	0.03
		--	0.01		

(5) 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-161 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-162 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-163 に示す。

表 4.1-161 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動 \ 解析ケース		曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.46		
	-+	0.49		
	+-	0.28		
	--	0.34		

表 4.1-162 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.55		
	-+	0.55		
	+-	0.34		
	--	0.34		

表 4.1-163 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	++	0.25		
	-+	0.26		
	+-	0.11		
	--	0.13		

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-164 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-165 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-166 に示す。

表 4.1-164(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.04			

表 4.1-164(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.04			

表 4.1-165(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			せん断破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.02			

表 4.1-165(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			せん断破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.02			

表 4.1-166(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			合成応力度に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.01			



表 4.1-166(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値(鋼桁5)  
 (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-167 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-168 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-169 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-170 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-171 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-172 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-173 に示す。

表 4.1-167(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.16	0.17	0.16
		-+	0.16	0.16	0.16
		+-	0.16		
		--	0.16	0.16	0.16

表 4.1-167(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.17	0.17	0.17
		-+	0.18	0.18	0.19
		+-	0.17		
		--	0.18	0.18	0.19

表 4.1-167(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.26	0.26	0.25
		-+	0.26	0.26	0.25
		+-	0.26		
		--	0.25	0.26	0.25

表 4.1-167(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.27	0.28	0.27
		-+	0.29	0.29	0.30
		+-	0.27		
		--	0.29	0.29	0.30

表 4.1-168(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.31	0.32	0.30
		-+	0.31	0.32	0.31
		+-	0.31		
		--	0.31	0.31	0.31

表 4.1-168(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.32	0.33	0.31
		-+	0.34	0.34	0.35
		+-	0.32		
		--	0.34	0.34	0.35

表 4.1-169(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	0.32		

表 4.1-169(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	0.34		

表 4.1-169(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	(++)	0.51		

表 4.1-169(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	(++)	0.29		

表 4.1-170(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.20	0.22	0.22
		-+		0.20	0.22	0.22
		+-		0.20		
		--		0.20	0.22	0.22

表 4.1-170(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.17	0.19	0.24
		-+		0.17	0.19	0.24
		+-		0.17		
		--		0.17	0.19	0.24

表 4.1-170(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.49	0.52	0.52
		-+		0.49	0.52	0.52
		+-		0.49		
		--		0.49	0.52	0.52

表 4.1-170(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.40	0.45	0.58
		-+		0.40	0.45	0.58
		+-		0.40		
		--		0.40	0.45	0.58

表 4.1-171(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.25	0.23	0.27
		-+		0.25	0.23	0.27
		+-		0.25		
		--		0.25	0.23	0.27

表 4.1-171(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸 直交	0.20	0.22	0.29
		-+		0.20	0.22	0.29
		+-		0.20		
		--		0.20	0.22	0.29

表 4.1-172(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	(++)		0.55		

表 4.1-172(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d-D 2	(++)		0.54		

表 4.1-172(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

地震動		解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2	(++)		0.64			

表 4.1-172(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

地震動		解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2	(++)		0.63			

表 4.1-173(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2	(++)		0.77			

表 4.1-173(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d-D 2	(++)		0.76			

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-174 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-175 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-176 に示す。

表 4.1-174 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重ケース 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.10		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.10		
水平支承（桁軸方向）	0.32		
水平支承（桁軸直交方向）	0.32		

表 4.1-175 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部位 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.11		
水平支承	0.11		

表 4.1-176 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部位 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.34		
水平支承	0.34		



d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-177 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-178 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-179 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-180 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-181 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-182 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-183 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-184 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-185 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-186 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-187 に示す。

表 4.1-177 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.60		

表 4.1-178 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.17		

表 4.1-179 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.33		

表 4.1-180 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.53		

表 4.1-181 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.49		

表 4.1-182 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.17		

表 4.1-183 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.23		

表 4.1-184 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	引張力に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.66		

表 4.1-185 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.61		

表 4.1-186 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.10		

表 4.1-187 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.33		

e. フーチング

フーチング(本体)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-188に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-189に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-190に、フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-191に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-192に示す。

表4.1-188(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎1	S d - D 2	++	0.11	0.11	0.10
		-+	0.12	0.12	0.11
		+-	0.11		
		--	0.11	0.12	0.11

表4.1-188(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する実施ケースと照査値(鋼桁5, 基礎2) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎2	S d - D 2	++	0.11	0.12	0.11
		-+	0.11	0.12	0.11
		+-	0.11		
		--	0.11	0.11	0.11

表4.1-188(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する実施ケースと照査値(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎1	S d - D 2	++	0.24	0.25	0.23
		-+	0.25	0.27	0.25
		+-	0.24		
		--	0.25	0.26	0.24

表 4.1-188(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.25	0.26	0.24
		-+	0.25	0.26	0.26
		+-	0.25		
		--	0.25	0.25	0.25

表 4.1-189(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5, 基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.24	0.25	0.25
		-+	0.28	0.30	0.28
		+-	0.25		
		--	0.27	0.29	0.27

表 4.1-189(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5, 基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.26	0.26	0.26
		-+	0.27	0.30	0.27
		+-	0.26		
		--	0.26	0.28	0.26

表 4.1-190(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.26	0.27	0.25
		-+		0.27	0.29	0.27
		+-		0.26		
		--		0.27	0.29	0.26

表 4.1-190(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.05	0.05
		-+		0.05	0.05	0.05
		+-		0.05		
		--		0.05	0.05	0.05

表 4.1-190(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.05	0.05
		-+		0.05	0.05	0.05
		+-		0.05		
		--		0.05	0.05	0.05

表 4.1-190(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.26	0.28	0.26
		-+		0.26	0.28	0.28
		+-		0.27		
		--		0.27	0.27	0.27

表 4.1-190(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04	0.04	0.05
		+-		0.04		
		--		0.04	0.04	0.05

表 4.1-190(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04	0.04	0.05
		+-		0.04		
		--		0.04	0.04	0.05

表 4.1-191(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.02	0.02
		-+		0.02	0.02	0.02
		+ -		0.02		
		--		0.02	0.02	0.02

表 4.1-191(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.02	0.02
		-+		0.02	0.02	0.02
		+ -		0.02		
		--		0.02	0.02	0.02

表 4.1-191(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04	0.04	0.04
		+ -		0.04		
		--		0.04	0.04	0.04

表 4.1-191(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.05	0.05
		-+		0.05	0.05	0.05
		+ -		0.05		
		--		0.05	0.05	0.05



表 4.1-192(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.03	0.03	0.03
		-+		0.03	0.03	0.03
		+-		0.03		
		--		0.03	0.03	0.03

表 4.1-192(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04	0.04	0.04
		+-		0.04		
		--		0.04	0.04	0.04

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-193 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-194 に示す。

表 4.1-193(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.33	0.35	0.32
			中杭①	0.18	0.19	0.17
			中杭②	0.27	0.28	0.25
			下杭	0.01	0.01	0.01
		(-+)	上杭	0.32	0.35	0.31
			中杭①	0.18	0.20	0.18
			中杭②	0.26	0.28	0.24
			下杭	0.01	0.01	0.01
		(+-)	上杭	0.33		
			中杭①	0.18		
			中杭②	0.27		
			下杭	0.01		
	(--)	上杭	0.32	0.34	0.32	
		中杭①	0.18	0.20	0.18	
		中杭②	0.26	0.28	0.24	
		下杭	0.01	0.01	0.01	

表 4.1-193(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.29	0.33	0.29
			中杭①	0.15	0.18	0.15
			中杭②	0.29	0.27	0.27
			下杭	0.09	0.09	0.09
		(-+)	上杭	0.28	0.32	0.28
			中杭①	0.16	0.18	0.15
			中杭②	0.28	0.27	0.27
			下杭	0.09	0.09	0.09
		(+-)	上杭	0.29		
			中杭①	0.15		
			中杭②	0.29		
			下杭	0.09		
	(--)	上杭	0.28	0.33	0.28	
		中杭①	0.16	0.19	0.15	
		中杭②	0.28	0.27	0.27	
		下杭	0.09	0.09	0.09	

表 4.1-194(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.09	0.09	0.09
			中杭①	0.07	0.07	0.07
			中杭②	0.20	0.23	0.17
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(-+)	上杭	0.08	0.08	0.08
			中杭①	0.07	0.07	0.07
			中杭②	0.20	0.23	0.17
			下杭	0.01	0.01	0.02
		(+-)	上杭	0.09		
			中杭①	0.07		
			中杭②	0.20		
			下杭	0.01		
	(--)	上杭	0.08	0.08	0.08	
		中杭①	0.07	0.07	0.07	
		中杭②	0.20	0.23	0.17	
		下杭	0.01	0.01	0.02	

表 4.1-194(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.08	0.09	0.08
			中杭①	0.08	0.08	0.08
			中杭②	0.21	0.23	0.18
			下杭	0.09	0.10	0.08
		(-+)	上杭	0.08	0.08	0.08
			中杭①	0.09	0.08	0.08
			中杭②	0.21	0.23	0.18
			下杭	0.09	0.10	0.08
		(+-)	上杭	0.08		
			中杭①	0.08		
			中杭②	0.21		
			下杭	0.09		
	(--)	上杭	0.08	0.08	0.08	
		中杭①	0.09	0.08	0.08	
		中杭②	0.21	0.23	0.18	
		下杭	0.09	0.10	0.08	

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-195 に示す。

表 4.1-195(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.36	0.38	0.35
		-+	0.33	0.36	0.32
		+-	0.35		
		--	0.33	0.36	0.33

表 4.1-195(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.32	0.36	0.32
		-+	0.31	0.33	0.30
		+-	0.32		
		--	0.31	0.34	0.30

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-196に、  
基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-197に示す。

表 4.1-196(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎1	S d - D 2	++	0.26	0.27	0.26
		-+	0.29	0.32	0.29
		+-	0.26		
		--	0.28	0.30	0.28

表 4.1-196(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎2) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎2	S d - D 2	++	0.28	0.28	0.28
		-+	0.29	0.31	0.29
		+-	0.27		
		--	0.27	0.29	0.27

表 4.1-197(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁5, 基礎1) (地盤改良(改良幅2D未満)非考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎1	S d - D 2	++	0.41	0.44	0.41
		-+	0.47	0.54	0.46
		+-	0.41		
		--	0.52	0.58	0.51

表 4.1-197(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.36	0.38	0.36
		-+	0.36	0.40	0.35
		+-	0.37		
		--	0.40	0.45	0.40

(6) 鋼桁 5 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-198 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-199 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-200 に示す。

表 4.1-198 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.38		
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.42		
	3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.25		
	4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.32		

表 4.1-199 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.43		
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.44		
	3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.28		
	4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.34		

表 4.1-200 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.16		
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.20		
	3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.07		
	4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.18		

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-201 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-202 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-203 に示す。

表 4.1-201(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.04		

表 4.1-201(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.04		

表 4.1-202(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.02		

表 4.1-202(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.02		

表 4.1-203(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		



表 4.1-203(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 5)  
 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		--	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-204 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-205 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-206 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-207 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-208 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-209 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-210 に示す。

表 4.1-204(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.17	0.17	0.16
		-+		0.16		
		+-		0.16	0.14	0.15
		--		0.16		

表 4.1-204(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.15	0.16	0.16
		-+		0.14		
		+-		0.16	0.14	0.15
		--		0.14		

表 4.1-204(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.26	0.27	0.25
		-+		0.25		
		+-		0.26	0.22	0.23
		--		0.25		

表 4.1-204(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.24	0.24
		-+		0.22		
		+-		0.24	0.22	0.24
		--		0.22		

表 4.1-205(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.24	0.24
		-+		0.23		
		+-		0.23	0.21	0.22
		--		0.23		

表 4.1-205(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.22	0.22	0.22
		-+		0.20		
		+-		0.22	0.20	0.21
		--		0.20		

表 4.1-206(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(--)	0.29		

表 4.1-206 (2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(--)	0.29		

表 4.1-206 (3) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(--)	0.22		

表 4.1-206 (4) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(--)	0.24		

表 4.1-207(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.21	0.21	0.21
		-+		0.22		
		+-		0.22	0.22	0.21
		--		0.21		

表 4.1-207(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.17	0.20	0.19
		-+		0.17		
		+-		0.17	0.21	0.20
		--		0.17		

表 4.1-207(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.51	0.51	0.51
		-+		0.54	0.54	
		+-		0.54	0.54	0.51
		--		0.51		

表 4.1-207(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.40	0.49	0.46
		-+		0.43		
		+-		0.43	0.52	0.49
		--		0.40		

表 4.1-208(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.27	0.27	0.27
		-+		0.28		
		+-		0.28	0.28	0.27
		--		0.27		

表 4.1-208(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.20	0.24	0.23
		-+		0.21		
		+-		0.21	0.26	0.24
		--		0.20		

表 4.1-209(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(++)	0.46		

表 4.1-209(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(++)	0.45		

表 4.1-209(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(++)	0.54		

表 4.1-209(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(++)	0.53		

表 4.1-210(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(++)	0.64		

表 4.1-210(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		(++)	0.63		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-211 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-212 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-213 に示す。

表 4.1-211 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

荷重ケース	解析ケース			圧縮応力に対する照査		
	①	②	③	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.10					
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.10					
水平支承（桁軸方向）	0.23					
水平支承（桁軸直交方向）	0.23					

表 4.1-212 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部位	解析ケース			せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③	①	②	③
鉛直支承	0.08					
水平支承	0.08					

表 4.1-213 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部位	解析ケース			せん断破壊に対する照査		
	①	②	③	①	②	③
鉛直支承	0.24					
水平支承	0.24					



d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-214 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-215 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-216 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-217 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-218 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-219 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-220 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-221 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-222 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-223 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-224 に示す。

表 4.1-214 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.74		

表 4.1-215 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.2		

表 4.1-216 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.5		

表 4.1-217 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）

（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.65		

表 4.1-218 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.60		

表 4.1-219 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.21		

表 4.1-220 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.34		

表 4.1-221 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	引張力に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.82		

表 4.1-222 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.75		

表 4.1-223 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.13		

表 4.1-224 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.49		

e. フーチング

フーチング（本体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-225 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-226 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-227 に、フーチング（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-228 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-229 に示す。

表 4.1-225(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.10	0.10	0.09
		-+		0.10		
		+-		0.10	0.10	0.10
		--		0.10		

表 4.1-225(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.09	0.10	0.09
		-+		0.09		
		+-		0.10	0.10	0.10
		--		0.09		

表 4.1-225(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.23	0.23	0.20
		-+		0.22		
		+-		0.22	0.22	0.21
		--		0.21		

表 4.1-225(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.20	0.21	0.20
		-+		0.19		
		+-		0.21	0.21	0.22
		--		0.20		

表 4.1-226(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.15	0.15	0.14
		-+	0.14		
		+-	0.14	0.15	0.14
		--	0.14		

表 4.1-226(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.13	0.14	0.14
		-+	0.13		
		+-	0.15	0.14	0.16
		--	0.13		

表 4.1-227(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.24	0.24	0.22
		-+		0.23		
		+-		0.23	0.24	0.22
		--		0.23		

表 4.1-227(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.03	0.04	0.03
		-+		0.03		
		+-		0.03	0.03	0.03
		--		0.03		

表 4.1-227(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.03	0.04	0.03
		-+		0.03		
		+-		0.03	0.03	0.03
		--		0.03		

表 4.1-227(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.22	0.22	0.21
		-+		0.21		
		+-		0.22	0.23	0.23
		--		0.21		

表 4.1-227(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.04	0.04	0.03
		-+		0.04		
		+-		0.04	0.03	0.03
		--		0.04		

表 4.1-227(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.04	0.04	0.03
		-+		0.04		
		+-		0.04	0.03	0.03
		--		0.04		

表 4.1-228(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1)(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.03	0.02
		-+		0.02		
		+ -		0.02	0.03	0.02
		--		0.02		

表 4.1-228(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2)(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.03	0.04	0.03
		-+		0.03		
		+ -		0.03	0.04	0.03
		--		0.03		

表 4.1-228(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 1)(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.06	0.06	0.06
		-+		0.06		
		+ -		0.06	0.06	0.06
		--		0.06		

表 4.1-228(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 5, 基礎 2)(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.07	0.08	0.07
		-+		0.07		
		+ -		0.07	0.08	0.07
		--		0.07		

表 4.1-229(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.05	0.05
		-+		0.05		
		+-		0.05	0.05	0.05
		--		0.05		

表 4.1-229(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.06	0.05
		-+		0.05		
		+-		0.05	0.06	0.05
		--		0.05		



f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-230 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-231 に示す。

表 4.1-230(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	(+ +)	桁軸直交	上杭	0.09	0.09	0.08
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.01	0.01	0.01
				下杭	0.01	0.01	0.01
		上杭		0.09			
		中杭①		0.01			
		中杭②		0.01			
		下杭		0.01			
		上杭		0.09	0.09	0.08	
		中杭①		0.01	0.01	0.01	
		中杭②		0.01	0.01	0.01	
		下杭		0.01	0.01	0.01	
	上杭	0.09					
	中杭①	0.01					
	中杭②	0.01					
	下杭	0.01					

表 4.1-230(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	(+ +)	桁軸直交	上杭	0.09	0.09	0.08
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.01	0.01	0.01
				下杭	0.15	0.15	0.14
		上杭		0.09			
		中杭①		0.01			
		中杭②		0.01			
		下杭		0.15			
		上杭		0.09	0.09	0.08	
		中杭①		0.01	0.01	0.01	
		中杭②		0.01	0.01	0.01	
		下杭		0.15	0.15	0.14	
	上杭	0.09					
	中杭①	0.01					
	中杭②	0.01					
	下杭	0.15					

表 4.1-231(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	評価位置	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	(++)	桁軸直交	上杭	0.10	0.11	0.08
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.01	0.01	0.01
				下杭	0.01	0.01	0.01
		(-+)		上杭	0.10		
				中杭①	0.01		
				中杭②	0.01		
				下杭	0.01		
		(+ -)		上杭	0.10	0.11	0.08
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.01	0.01	0.01
				下杭	0.01	0.01	0.01
	(--)	上杭	0.10				
		中杭①	0.01				
		中杭②	0.01				
		下杭	0.01				

表 4.1-231(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	評価位置	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	(++)	桁軸直交	上杭	0.10	0.11	0.08
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.01	0.01	0.01
				下杭	0.14	0.16	0.12
		(-+)		上杭	0.10		
				中杭①	0.01		
				中杭②	0.01		
				下杭	0.14		
		(+ -)		上杭	0.10	0.12	0.08
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.01	0.01	0.01
				下杭	0.14	0.16	0.12
	(--)	上杭	0.10				
		中杭①	0.01				
		中杭②	0.01				
		下杭	0.14				

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-232 に示す。

表 4.1-232(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.10	0.11	0.09
		-+		0.10		
		+-		0.10	0.11	0.09
		--		0.10		

表 4.1-232(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 5, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.10	0.11	0.09
		-+		0.10		
		+-		0.11	0.11	0.09
		--		0.10		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-233に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-234に示す。

表 4.1-233(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.14	0.14	0.14
		-+		0.13		
		+-		0.13	0.13	0.14
		--		0.13		

表 4.1-233(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.13	0.13	0.13
		-+		0.13		
		+-		0.15	0.14	0.15
		--		0.13		

表 4.1-234(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.05	0.06	0.07
		-+		0.05		
		+-		0.06	0.05	0.08
		--		0.05		

表 4.1-234(2) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 5, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.06	0.05	0.08
		-+		0.03		
		+-		0.03	0.05	0.06
		--		0.03		

(7) 鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-235 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-236 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-237 に示す。

表 4.1-235 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動 \ 解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.39		
2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.42		
3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.33		
4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.32		

表 4.1-236 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動 \ 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.49		
2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.49		
3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.36		
4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.37		

表 4.1-237 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動 \ 解析ケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.28		
2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.27		
3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.20		
4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.20		

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-238 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-239 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-240 に示す。

表 4.1-238(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.04			

表 4.1-238(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.04			

表 4.1-239(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			せん断破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.02			

表 4.1-239(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			せん断破壊に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.02			

表 4.1-240(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース			合成応力度に対する照査		
				①	②	③	
S d - D 2		++		0.01			

表 4.1-240(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6)  
 (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

地震動 \ 解析ケース		合成応力度に対する照査		
		①	②	③
S d - D 2	++	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-241 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-242 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-243 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-244 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-245 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-246 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-247 に示す。

表 4.1-241(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.16		
		-+	0.16	0.17	0.16
		+-	0.16		
		--	0.16		

表 4.1-241(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.16		
		-+	0.17	0.17	0.17
		+-	0.16		
		--	0.16		

表 4.1-241(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.30		
		-+	0.31	0.31	0.30
		+-	0.31		
		--	0.31		



表 4.1-241(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.31		
		-+	0.32	0.32	0.31
		+-	0.32		
		--	0.32		

表 4.1-242(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.25		
		-+	0.25	0.26	0.25
		+-	0.25		
		--	0.25		

表 4.1-242(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.25		
		-+	0.26	0.27	0.26
		+-	0.25		
		--	0.25		

表 4.1-243(1) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	0.33		

表 4.1-243(2) RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	0.37		

表 4.1-243(3) RC 支柱のねじり破壊 (横方向鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	0.39		

表 4.1-243(4) RC 支柱のねじり破壊 (横方向鉄筋) に対する解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	0.47		

表 4.1-244(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.19		
		-+		0.18	0.19	0.19
		+-		0.18		
		--		0.18		

表 4.1-244(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.18		
		-+		0.18	0.19	0.18
		+-		0.18		
		--		0.18		

表 4.1-244(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.46		
		-+		0.43	0.46	0.46
		+-		0.43		
		--		0.43		

表 4.1-244(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.43		
		-+		0.43	0.46	0.43
		+-		0.43		
		--		0.43		

表 4.1-245(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.23		
		-+		0.21	0.23	0.23
		+-		0.21		
		--		0.21		

表 4.1-245(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.21		
		-+		0.21	0.23	0.21
		+-		0.21		
		--		0.21		

表 4.1-246(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.41		

表 4.1-246(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.40		

表 4.1-246(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.67		

表 4.1-246(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.67		

表 4.1-247(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.61		

表 4.1-247(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

地震動		解析ケース		せん断破壊に対する照査		
				①	②	③
S d - D 2	(++)			0.61		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-248 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-249 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-250 に示す。

表 4.1-248 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重ケース / 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.26		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.25		
水平支承（桁軸方向）	0.32		
水平支承（桁軸直交方向）	0.32		

表 4.1-249 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部位 / 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.11		
水平支承	0.11		

表 4.1-250 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部位 / 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.34		
水平支承	0.34		

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-251 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-252 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-253 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-254 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-255 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-256 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-257 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-258 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-259 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-260 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-261 に示す。

表 4.1-251 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.67		

表 4.1-252 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.18		

表 4.1-253 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.41		

表 4.1-254 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.59		

表 4.1-255 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.54		

表 4.1-256 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.19		

表 4.1-257 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.28		

表 4.1-258 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	引張力に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.74		

表 4.1-259 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.69		

表 4.1-260 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

荷重組合せケース	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )		0.12		



表 4.1-261 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.41		

e. フーチング

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-262 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-263 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-264 に、フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-265 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-266 に示す。

表 4.1-262(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.11		
		-+	0.12	0.12	0.11
		+-	0.12		
		--	0.12		

表 4.1-262(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.11		
		-+	0.12	0.12	0.11
		+-	0.12		
		--	0.12		

表 4.1-262(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.28		
		-+	0.29	0.29	0.27
		+-	0.29		
		--	0.29		

表 4.1-262(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.27		
		-+	0.29	0.28	0.27
		+-	0.28		
		--	0.28		

表 4.1-263(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6, 基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.22		
		-+	0.23	0.23	0.21
		+-	0.21		
		--	0.21		

表 4.1-263(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6, 基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		せん断破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.21		
		-+	0.22	0.22	0.21
		+-	0.20		
		--	0.20		

表 4.1-264(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振 方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.30		
		-+		0.31	0.31	0.30
		+-		0.31		
		--		0.31		

表 4.1-264(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.05	0.06	0.06
		+-		0.05		
		--		0.05		

表 4.1-264(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸直交	0.06		
		-+		0.05	0.06	0.06
		+-		0.05		
		--		0.05		

表 4.1-264(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.26		
		-+		0.26	0.31	0.30
		+-		0.27		
		--		0.27		

表 4.1-264(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.08		
		-+		0.08	0.06	0.05
		+-		0.07		
		--		0.08		

表 4.1-264(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.08		
		-+		0.08	0.06	0.05
		+-		0.07		
		--		0.08		

表 4.1-265(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸直交	0.02		
		-+		0.02	0.02	0.02
		+-		0.02		
		--		0.02		

表 4.1-265(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸直交	0.02		
		-+		0.02	0.02	0.02
		+-		0.02		
		--		0.02		

表 4.1-265(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d-D 2	++	桁軸直交	0.04		
		-+		0.04	0.04	0.04
		+-		0.04		
		--		0.04		

表 4.1-265(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)非考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d-D 2	++	桁軸直交	0.04		
		-+		0.04	0.04	0.04
		+-		0.04		
		--		0.04		

表 4.1-266(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.02	0.02	0.02
		+-		0.02		
		--		0.02		

表 4.1-266(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02		
		-+		0.02	0.02	0.02
		+-		0.02		
		--		0.02		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-267 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-268 に示す。

表 4.1-267(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.27		
			中杭①	0.14		
			中杭②	0.30		
			下杭	0.07		
		(-+)	上杭	0.23	0.27	0.26
			中杭①	0.14	0.13	0.14
			中杭②	0.30	0.28	0.28
			下杭	0.07	0.07	0.07
		(+-)	上杭	0.26		
			中杭①	0.14		
			中杭②	0.30		
			下杭	0.07		
	(--)	上杭	0.26			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.30			
		下杭	0.07			

表 4.1-267(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.28		
			中杭①	0.14		
			中杭②	0.30		
			下杭	0.10		
		(-+)	上杭	0.24	0.28	0.27
			中杭①	0.14	0.13	0.14
			中杭②	0.30	0.28	0.28
			下杭	0.10	0.10	0.10
		(+-)	上杭	0.28		
			中杭①	0.14		
			中杭②	0.30		
			下杭	0.10		
	(--)	上杭	0.28			
		中杭①	0.14			
		中杭②	0.30			
		下杭	0.10			



表 4.1-268(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(++)	上杭	0.07		
			中杭①	0.08		
			中杭②	0.22		
			下杭	0.09		
		(-+)	上杭	0.07	0.07	0.07
			中杭①	0.08	0.07	0.08
			中杭②	0.22	0.23	0.18
			下杭	0.09	0.11	0.08
		(+-)	上杭	0.07		
			中杭①	0.08		
			中杭②	0.22		
			下杭	0.09		
	(--)	上杭	0.07			
		中杭①	0.08			
		中杭②	0.22			
		下杭	0.09			

表 4.1-268(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		評価位置	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(++)	上杭	0.07		
			中杭①	0.08		
			中杭②	0.22		
			下杭	0.12		
		(-+)	上杭	0.07	0.07	0.07
			中杭①	0.08	0.07	0.08
			中杭②	0.22	0.23	0.18
			下杭	0.12	0.14	0.10
		(+-)	上杭	0.07		
			中杭①	0.08		
			中杭②	0.22		
			下杭	0.12		
	(--)	上杭	0.07			
		中杭①	0.08			
		中杭②	0.22			
		下杭	0.12			

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-269 に示す。

表 4.1-269(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.31		
		-+	0.27	0.31	0.30
		+-	0.30		
		--	0.30		

表 4.1-269(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.32		
		-+	0.29	0.32	0.31
		+-	0.31		
		--	0.31		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-270に、  
基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表4.1-271に示す。

表 4.1-270(1) 基礎地盤の支持性能評価 (押し込み) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.32		
		-+	0.32	0.33	0.31
		+-	0.30		
		--	0.30		

表 4.1-270(2) 基礎地盤の支持性能評価 (押し込み) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.30		
		-+	0.32	0.33	0.32
		+-	0.29		
		--	0.29		

表 4.1-271(1) 基礎地盤の支持性能評価 (引き抜き) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	0.35		
		-+	0.39	0.40	0.35
		+-	0.38		
		--	0.38		

表 4.1-271(2) 基礎地盤の支持性能評価（引き抜き）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	0.32		
		-+	0.37	0.36	0.37
		+-	0.35		
		--	0.35		

(8) 鋼桁 6 (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

a. 鋼桁

(a) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-272 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-273 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-274 に示す。

表 4.1-272 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動	解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.39		
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.42		
	3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.33		
	4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.32		

表 4.1-273 鋼桁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動	解析ケース	せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.49		
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.49		
	3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.36		
	4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.37		

表 4.1-274 鋼桁の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)

(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動	解析ケース	合成応力度に対する照査		
		①	②	③
	1 ( $G + 1.0 S_{SH} + 0.4 S_{SV}$ )	0.28		
	2 ( $G + 1.0 S_{SH} - 0.4 S_{SV}$ )	0.27		
	3 ( $G + 0.4 S_{SH} + 1.0 S_{SV}$ )	0.20		
	4 ( $G + 0.4 S_{SH} - 1.0 S_{SV}$ )	0.20		

(b) 鋼桁リブ間

鋼桁リブ間の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-275 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-276 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-277 に示す。

表 4.1-275(1) 鋼桁リブ間(支間部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		- +	0.05		

表 4.1-275(2) 鋼桁リブ間(端部)の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	曲げ破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		- +	0.05		

表 4.1-276(1) 鋼桁リブ間(支間部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		- +	0.02		

表 4.1-276(2) 鋼桁リブ間(端部)のせん断破壊に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	せん断破壊に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		- +	0.02		

表 4.1-277(1) 鋼桁リブ間(支間部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値 (鋼桁 6)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		- +	0.01		

表 4.1-277(2) 鋼桁リブ間(端部)の合成応力度に対する実施ケースと照査値(鋼桁6)  
 (地盤改良(改良幅2D未満)考慮)

地震動		解析ケース	合成応力度に対する照査		
			①	②	③
S d - D 2		- +	0.01		

b. RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-278 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-279 に、RC 支柱のねじり破壊に対する解析ケースと照査値を表 4.1-280 に、RC 支柱（接続部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-281 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-282 に、RC 支柱（張出部）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-283 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-284 に示す。

表 4.1-278(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.22	0.22	0.21
		-+		0.19		
		+-		0.22	0.22	0.22
		--		0.19		

表 4.1-278(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.21	0.21	0.22
		-+		0.19		
		+-		0.21	0.22	0.22
		--		0.19		

表 4.1-278(3) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.41	0.41	0.41
		-+		0.35		
		+-		0.42	0.41	0.41
		--		0.36		



表 4.1-278(4) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.40	0.40	0.41
		-+		0.35		
		+-		0.40	0.41	0.41
		--		0.36		

表 4.1-279(1) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.34	0.33	0.33
		-+		0.29		
		+-		0.34	0.33	0.34
		--		0.29		

表 4.1-279(2) RC 支柱のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
 （鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.33	0.32	0.33
		-+		0.29		
		+-		0.32	0.34	0.34
		--		0.30		

表 4.1-280(1) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(-+)	0.41		

表 4.1-280(2) RC 支柱のねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(-+)	0.45		

表 4.1-280(3) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	(-+)	0.52		

表 4.1-280(4) RC 支柱のねじり破壊（横方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	(-+)	0.62		

表 4.1-281(1) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.19	0.22	0.17
		-+		0.19		
		+-		0.19	0.24	0.17
		--		0.19		

表 4.1-281(2) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.19	0.22	0.17
		-+		0.19		
		+-		0.19	0.24	0.17
		--		0.19		

表 4.1-281(3) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.46	0.54	0.40
		-+		0.46		
		+-		0.46	0.57	0.40
		--		0.46		

表 4.1-281(4) RC 支柱(接続部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.46	0.54	0.40
		-+		0.46		
		+-		0.46	0.57	0.40
		--		0.46		

表 4.1-282(1) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.23	0.27	0.20
		-+		0.23		
		+-		0.23	0.29	0.20
		--		0.23		

表 4.1-282(2) RC 支柱(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振 方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.23	0.27	0.20
		-+		0.23		
		+-		0.23	0.29	0.20
		--		0.23		

表 4.1-283(1) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.53		

表 4.1-283(2) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動 \ 解析ケース		コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.53		

表 4.1-283(3) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.88		

表 4.1-283(4) RC 支柱(張出部)の曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する  
解析ケースと照査値 (鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動 \ 解析ケース		鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.88		

表 4.1-284(1) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.71		

表 4.1-284(2) RC 支柱(張出部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

地震動 \ 解析ケース		せん断破壊に対する照査		
		①	②	③
S d-D 2	(-+)	0.71		

c. 水平支承・鉛直支承（ゴム支承・アンカーボルト）

水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-285 に、せん断ひずみに対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-286 に、アンカーボルトのせん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-287 に示す。

表 4.1-285 水平支承・鉛直支承の圧縮応力に対する照査における実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

荷重ケース 解析ケース	圧縮応力に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承（桁軸方向）	0.06		
鉛直支承（桁軸直交方向）	0.06		
水平支承（桁軸方向）	0.33		
水平支承（桁軸直交方向）	0.32		

表 4.1-286 水平支承・鉛直支承のせん断ひずみに対する照査における実施ケースと照査値  
（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部位 解析ケース	せん断ひずみに対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.12		
水平支承	0.12		

表 4.1-287 水平支承・鉛直支承（アンカーボルト）のせん断破壊に対する照査における  
解析ケースと照査値（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部位 解析ケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
鉛直支承	0.38		
水平支承	0.38		

d. 上揚力反力梁

上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-288 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-289 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-290 に、支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-291 に、支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-292 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-293 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-294 に、アンカーボルトの引張破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-295 に、アンカープレートの曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-296 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-297 に、合成応力度に対する解析ケースと照査値を表 4.1-298 に示す。

表 4.1-288 上揚力反力梁の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.74		

表 4.1-289 上揚力反力梁のせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.2		

表 4.1-290 上揚力反力梁の合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.5		

表 4.1-291 支点部ベースプレートの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.65		

表 4.1-292 支点部リブの曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.60		

表 4.1-293 支点部リブのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.21		

表 4.1-294 支点部リブの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.34		

表 4.1-295 アンカーボルトの引張破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	引張力に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.82		

表 4.1-296 アンカープレートの曲げ破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	曲げ破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.75		

表 4.1-297 アンカープレートのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	せん断破壊に対する照査		
	①	②	③
4 (G+0.4S <sub>SH</sub> -1.0S <sub>SV</sub> )	0.13		



表 4.1-298 アンカープレートの合成応力度に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6）  
 （地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

解析ケース 荷重組合せケース	合成応力度に対する照査		
	①	②	③
4 ( $G+0.4S_{SH}-1.0S_{SV}$ )	0.49		

e. フーチング

フーチング (本体) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-299 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-300 に、ねじり破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-301 に、フーチング (接続部) の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-302 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-303 に示す。

表 4.1-299(1) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.12	0.12	0.12
		-+		0.10		
		+-		0.13	0.12	0.13
		--		0.10		

表 4.1-299(2) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (コンクリート) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.12	0.11	0.12
		-+		0.10		
		+-		0.12	0.12	0.13
		--		0.11		

表 4.1-299(3) フーチングの曲げ・軸力系の破壊 (鉄筋) に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.31	0.31	0.31
		-+		0.27		
		+-		0.32	0.32	0.32
		--		0.27		

表 4.1-299(4) フーチングの曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.30	0.29	0.31
		-+		0.26		
		+-		0.31	0.31	0.32
		--		0.27		

表 4.1-300(1) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6, 基礎 1）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.13	0.13	0.12
		-+		0.11		
		+-		0.13	0.13	0.12
		--		0.11		

表 4.1-300(2) フーチングのせん断破壊に対する実施ケースと照査値（鋼桁 6, 基礎 2）  
（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.13	0.12	0.12
		-+		0.11		
		+-		0.12	0.12	0.12
		--		0.11		

表 4.1-301(1) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.33	0.32	0.32
		-+		0.28		
		+-		0.34	0.33	0.34
		--		0.29		

表 4.1-301(2) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04		
		+-		0.04	0.04	0.04
		--		0.04		

表 4.1-301(3) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04		
		+-		0.04	0.04	0.04
		--		0.04		

表 4.1-301(4) フーチングのねじり破壊（軸方向鉄筋）に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(軸方向鉄筋)		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.32	0.31	0.33
		-+		0.28		
		+-		0.32	0.33	0.34
		--		0.29		

表 4.1-301(5) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（鉛直））に対する解析ケースと照査値（鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(鉛直))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04		
		+-		0.04	0.04	0.04
		--		0.04		

表 4.1-301(6) フーチングのねじり破壊（横方向鉄筋（水平））に対する解析ケースと照査値  
 （鋼桁 6，基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	ねじり破壊に対する照査(横方向鉄筋(水平))		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸直交	0.04	0.04	0.04
		-+		0.04		
		+-		0.04	0.04	0.04
		--		0.04		

表 4.1-302(1) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.03	0.02
		-+		0.02		
		+-		0.02	0.03	0.02
		--		0.02		

表 4.1-302(2) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(コンクリート)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振 方向	コンクリートの曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.02	0.02	0.02
		-+		0.02		
		+-		0.02	0.02	0.02
		--		0.02		

表 4.1-302(3) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.06	0.05
		-+		0.05		
		+-		0.05	0.06	0.05
		--		0.05		

表 4.1-302(4) フーチング(接続部)の曲げ・軸力系の破壊(鉄筋)に対する  
解析ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		加振 方向	鉄筋の曲げ破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.05	0.05	0.05
		-+		0.05		
		+-		0.05	0.05	0.05
		--		0.05		

表 4.1-303(1) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.03	0.03	0.03
		-+		0.03		
		+-		0.03	0.03	0.03
		--		0.03		

表 4.1-303(2) フーチング(接続部)のせん断破壊に対する解析ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	せん断破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.03	0.03	0.03
		-+		0.03		
		+-		0.03	0.03	0.03
		--		0.03		

f. 鋼管杭（杭体）

鋼管杭（杭体）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-304 に、せん断破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-305 に示す。

表 4.1-304(1) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	(++)	桁軸直交	上杭	0.18	0.18	0.18
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.01	0.02
				下杭	0.10	0.10	0.10
		(-+)		上杭	0.17		
				中杭①	0.01		
				中杭②	0.02		
				下杭	0.10		
		(+ -)		上杭	0.18	0.18	0.18
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.01	0.02
				下杭	0.10	0.10	0.10
	(--)	上杭	0.17				
		中杭①	0.01				
		中杭②	0.02				
		下杭	0.10				

表 4.1-304(2) 鋼管杭の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	評価位置	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	(++)	桁軸直交	上杭	0.19	0.18	0.19
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.01	0.03
				下杭	0.16	0.16	0.15
		(-+)		上杭	0.18		
				中杭①	0.01		
				中杭②	0.02		
				下杭	0.16		
		(+ -)		上杭	0.18	0.18	0.19
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.01	0.03
				下杭	0.16	0.16	0.15
	(--)	上杭	0.18				
		中杭①	0.01				
		中杭②	0.02				
		下杭	0.16				



表 4.1-305(1) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 1) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	評価位置	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 1	S d - D 2	(++)	桁軸直交	上杭	0.20	0.20	0.19
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.01	0.02
				下杭	0.13	0.15	0.11
		(-+)		上杭	0.18		
				中杭①	0.01		
				中杭②	0.02		
				下杭	0.13		
		(+ -)		上杭	0.19	0.19	0.19
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.01	0.02
				下杭	0.13	0.15	0.11
	(--)	上杭	0.19				
		中杭①	0.01				
		中杭②	0.02				
		下杭	0.13				

表 4.1-305(2) 鋼管杭のせん断破壊に対する実施ケースと照査値  
(鋼桁 6, 基礎 2) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

部材	地震動		加振方向	評価位置	せん断破壊に対する照査		
					解析ケース①	解析ケース②	解析ケース③
基礎 2	S d - D 2	(++)	桁軸直交	上杭	0.20	0.20	0.19
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.02	0.02
				下杭	0.17	0.19	0.14
		(-+)		上杭	0.19		
				中杭①	0.01		
				中杭②	0.02		
				下杭	0.17		
		(+ -)		上杭	0.20	0.20	0.19
				中杭①	0.01	0.01	0.01
				中杭②	0.02	0.02	0.02
				下杭	0.17	0.19	0.14
	(--)	上杭	0.19				
		中杭①	0.01				
		中杭②	0.02				
		下杭	0.17				

g. 鋼管杭（杭頭）

鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-306 に示す。

表 4.1-306(1) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 1）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.21	0.20	0.21
		-+		0.19		
		+-		0.21	0.20	0.21
		--		0.20		

表 4.1-306(2) 鋼管杭（杭頭）の曲げ・軸力系の破壊に対する実施ケースと照査値  
（鋼桁 6, 基礎 2）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

部材	地震動		加振方向	曲げ・軸力系の破壊に対する照査		
				解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d - D 2	++	桁軸 直交	0.22	0.21	0.22
		-+		0.20		
		+-		0.21	0.21	0.22
		--		0.20		

h. 基礎地盤

基礎地盤の支持性能(押し込み)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-307 に、基礎地盤の支持性能(引き抜き)に対する照査の解析ケースと照査値を表 4.1-308 に示す。

表 4.1-307(1) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.19	0.18	0.18
		-+	0.15		
		+-	0.17	0.18	0.17
		--	0.16		

表 4.1-307(2) 基礎地盤の支持性能評価(押し込み)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(押し込み)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.18	0.17	0.18
		-+	0.15		
		+-	0.17	0.17	0.17
		--	0.16		

表 4.1-308(1) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 1)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 1	S d-D 2	++	0.10	0.09	0.10
		-+	0.07		
		+-	0.12	0.10	0.12
		--	0.07		

表 4.1-308(2) 基礎地盤の支持性能評価(引き抜き)に対する実施ケースと照査値(鋼桁 6, 基礎 2)  
(地盤改良(改良幅 2D 未満)考慮)

部材	地震動		基礎地盤の支持性能評価結果(引き抜き)		
			解析ケース ①	解析ケース ②	解析ケース ③
基礎 2	S d-D 2	++	0.08	0.08	0.09
		-+	0.06		
		+-	0.10	0.09	0.11
		--	0.06		

#### 4.1.2 断面力分布

##### (1) 鋼桁

鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-309 に示す。また、該当する最大照査値の発生位置を図 4.1-1～図 4.1-6 に、地震応答解析結果に基づく鋼桁の応答震度（最大応答震度）と照査に用いる設計震度を表 4.1-310～表 4.1-325 に、応答深度分布図 4.1-7～図 4.1-12 を示す

表 4.1-309(1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁 1 (SM570)	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	316	382	0.83
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	192	217	0.89
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (-)	0.82	1.20	0.69
鋼桁 2 (SM490Y)	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	133	261	0.51
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	98	180	0.55
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (-)	0.31	1.20	0.26
鋼桁 3 (SM490Y)	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	157	261	0.61
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	124	180	0.69
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (-)	0.49	1.20	0.41
鋼桁 4 (SM570)	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	349	382	0.92
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	192	217	0.89
	2 (G+1.0S <sub>dH</sub> -0.4S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (-)	0.91	1.20	0.76

表 4.1-309(2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
照査における最大照査値

部位	荷重の組合せケース	応力成分	応力度 (a)	許容限界 (b)	照査値 (a/b)
鋼桁 5 (SM490Y)	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	127	261	0.49
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	98	180	0.55
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (—)	0.31	1.20	0.26
鋼桁 5* (SM490Y)	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	109	261	0.42
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79	180	0.44
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (—)	0.24	1.20	0.20
鋼桁 6 (SM490Y)	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	108	261	0.42
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	87	180	0.49
	1 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> + 0.4 S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (—)	0.33	1.20	0.28
鋼桁 6* (SM490Y)	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	139	261	0.54
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	105	180	0.59
	2 (G + 1.0 S <sub>dH</sub> - 0.4 S <sub>dV</sub> )	合成応力度 (—)	0.35	1.20	0.30

注記\* : 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合

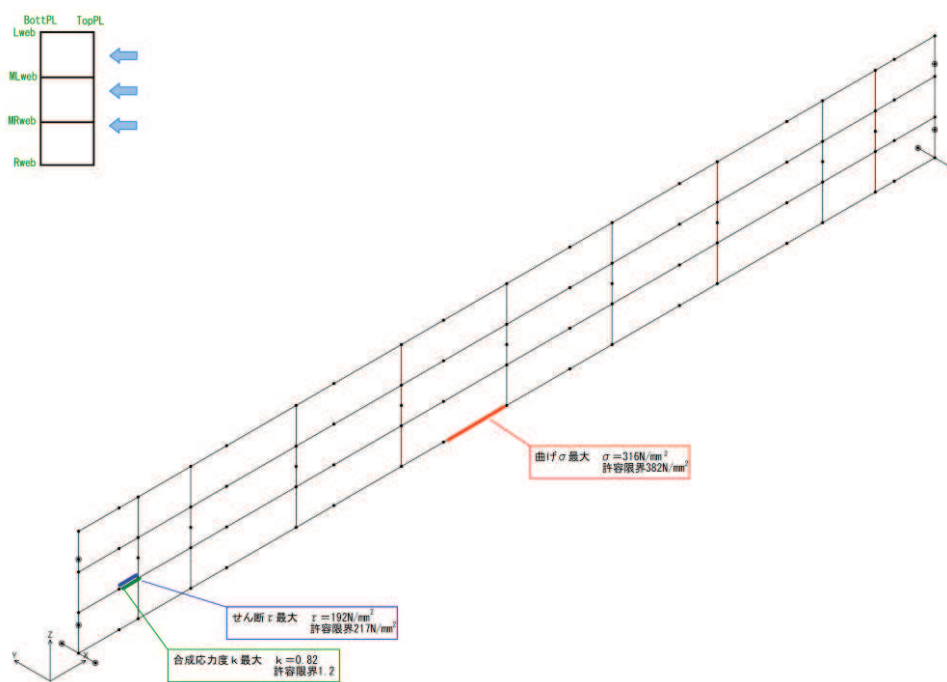


図 4.1-1 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所（鋼桁 1）

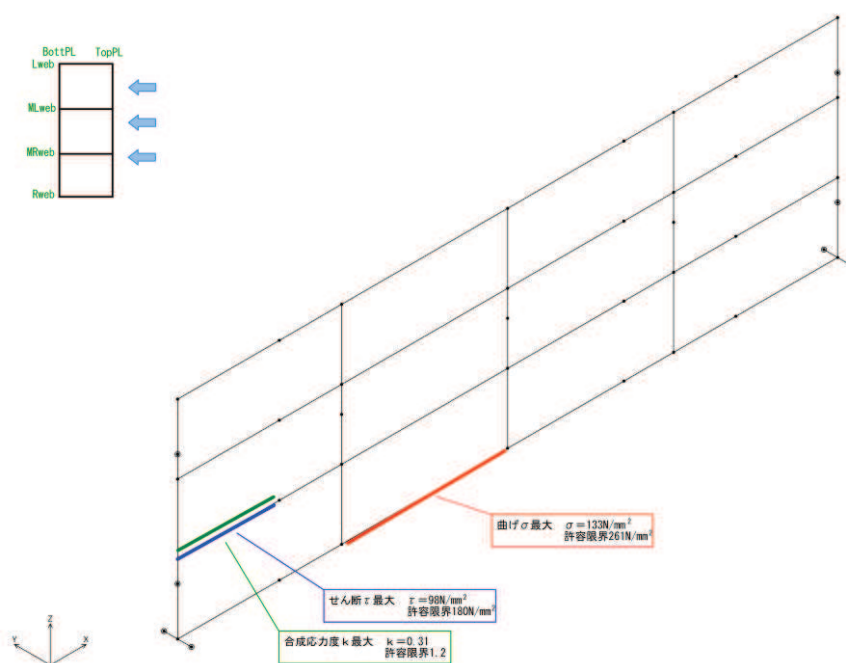


図 4.1-2 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する  
最大照査値発生個所（鋼桁 2）

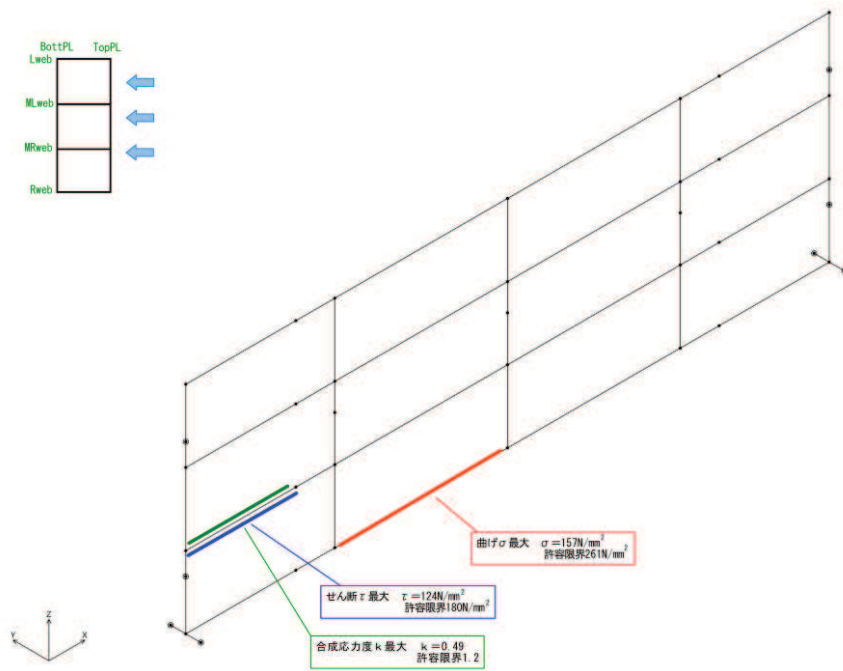


図 4.1-3 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所 (鋼桁 3)

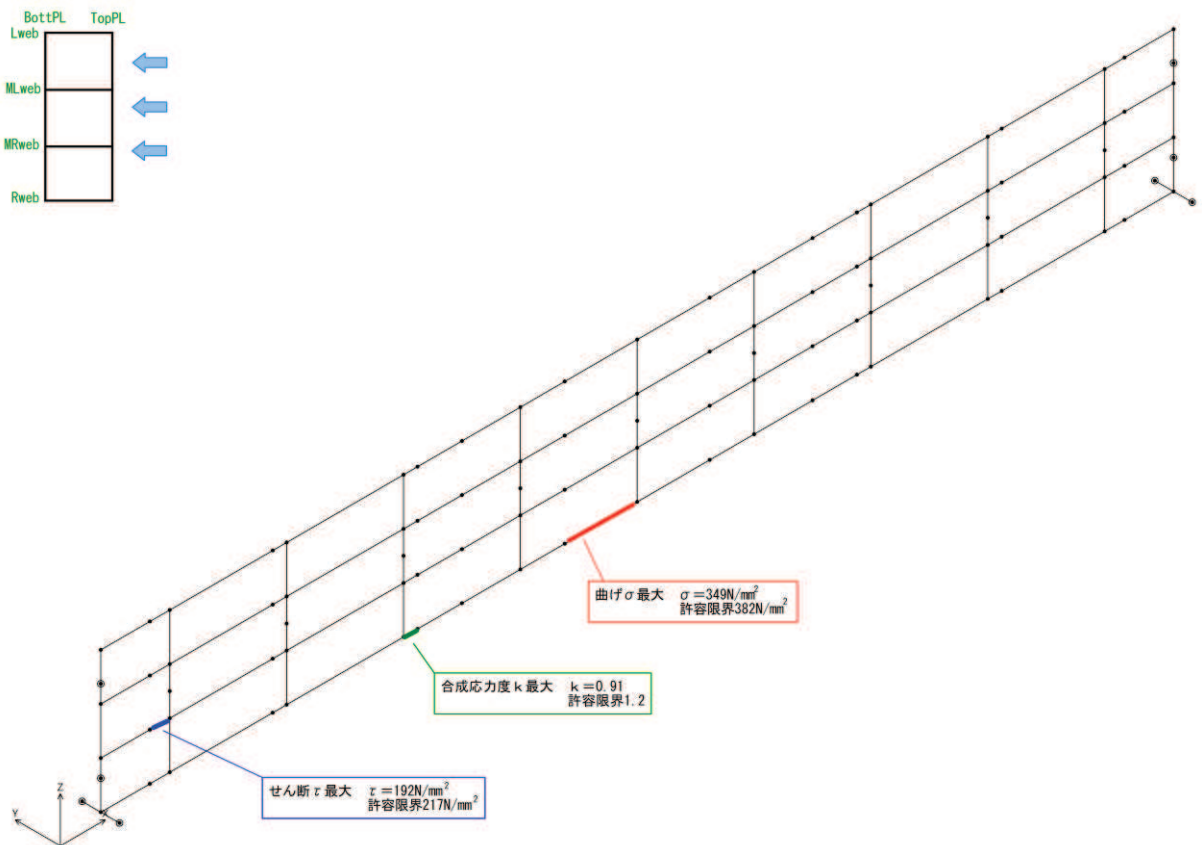


図 4.1-4 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生個所 (鋼桁 4)

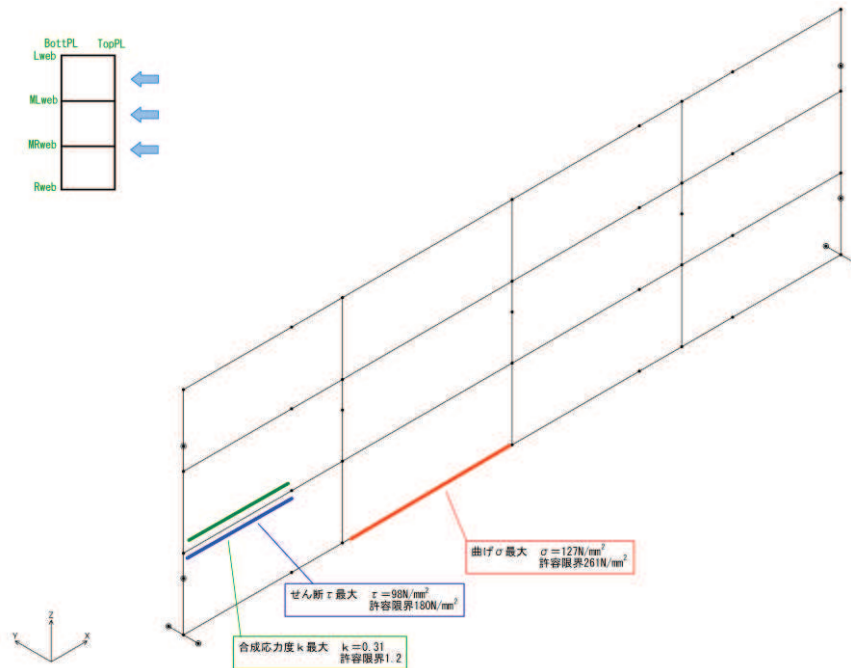


図 4.1-5(1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

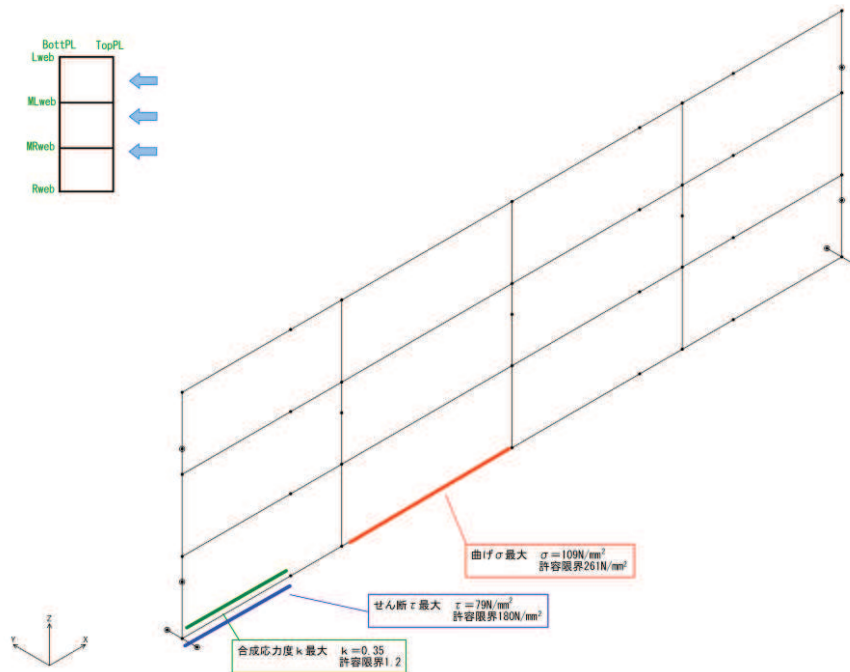


図 4.1-5(2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 5）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）



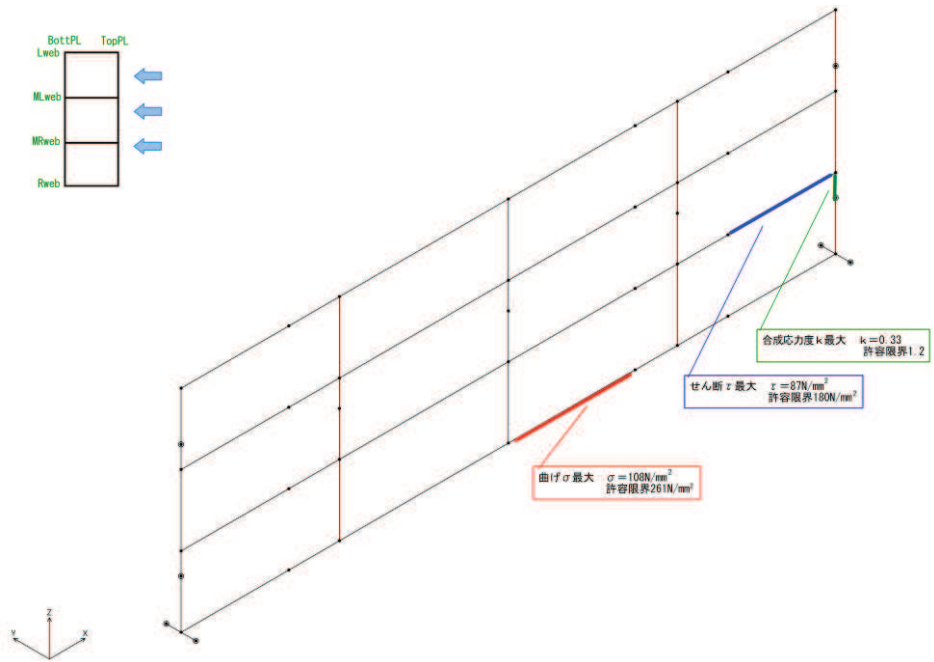


図 4.1-6(1) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）非考慮）

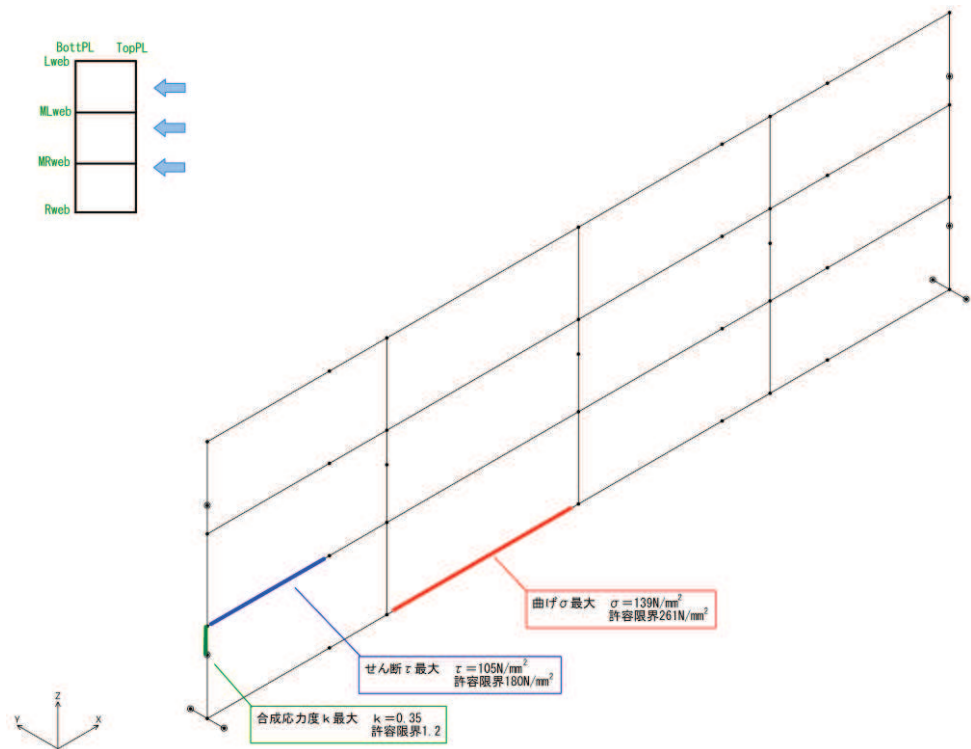


図 4.1-6(2) 鋼桁の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊に対する最大照査値発生箇所（鋼桁 6）（地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮）

表 4.1-310(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (++) )

鋼桁1 S d-D 2 (++)												
水平位置(m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.504	6.165	6.795	7.520	9.060	12.064	13.029	10.479	8.315	9.699	13.469	15.051
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.997	4.961	5.048	5.571	7.027	10.077	12.049	12.667	11.973	11.258	10.407	10.402
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	13.349	9.264	8.457	12.287	14.931	14.411	10.513	8.395	8.131	8.379	9.050	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	11.879	13.264	13.949	13.809	12.830	11.873	10.821	9.937	9.493	9.102	9.374	

表 4.1-310(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (-+))

鋼桁1 S d-D 2 (-+)												
水平位置(m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.363	5.942	6.649	7.661	9.936	12.460	12.126	9.702	8.049	10.102	12.877	14.330
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.940	4.773	4.972	5.382	7.100	10.171	12.162	12.814	12.285	11.500	10.492	10.430
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	12.738	9.722	8.605	12.095	14.193	13.243	10.283	8.498	7.659	7.447	7.401	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	12.002	12.953	13.122	13.330	13.459	13.559	12.924	12.284	11.951	11.653	11.386	

表 4.1-310(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (+-))

鋼桁1 S d-D 2 (+-)												
水平位置(m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.364	5.942	6.649	7.661	9.936	12.460	12.125	9.702	8.049	10.102	12.877	14.330
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.893	4.750	4.972	5.383	7.100	10.173	12.165	12.819	12.285	11.500	10.492	10.432
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	12.738	9.722	8.605	12.094	14.192	13.243	10.283	8.499	7.659	7.447	7.401	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	12.003	12.953	13.122	13.300	13.468	13.567	12.931	12.291	11.957	11.659	11.393	

表 4.1-310(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 1, S d-D 2 (--))

鋼桁1 S d-D 2 (--)												
水平位置(m)	-20.925	-20.325	-19.725	-19.025	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.504	6.165	6.795	7.520	9.061	12.065	13.029	10.480	8.315	9.699	13.469	15.051
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.951	4.918	5.049	5.572	7.027	10.079	12.052	12.672	11.972	11.258	10.407	10.403
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	19.025	19.725	20.325	20.925	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	13.349	9.264	8.457	12.287	14.931	14.412	10.513	8.395	8.131	8.379	9.050	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	11.880	13.264	13.949	13.809	12.829	11.881	10.828	9.943	9.499	9.108	9.380	

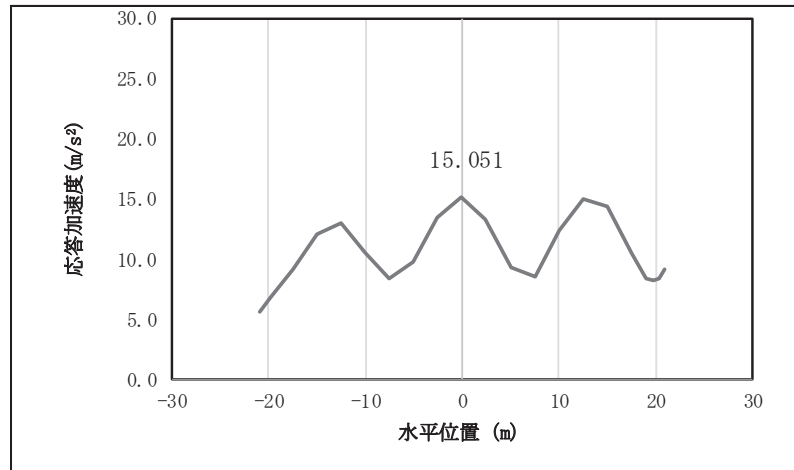


図 4.1-7(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (++) )

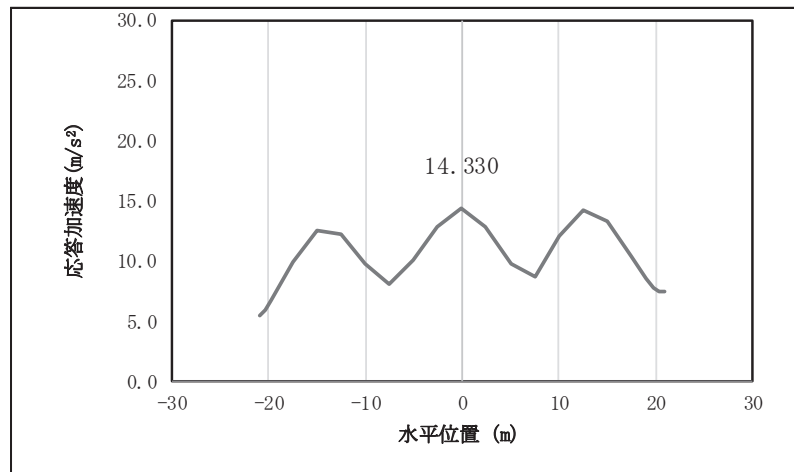


図 4.1-7(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (-+) )

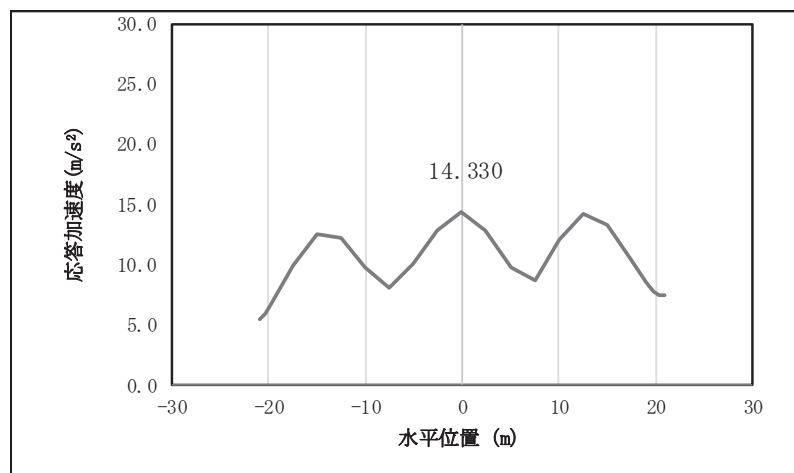


図 4.1-7(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (+-) )

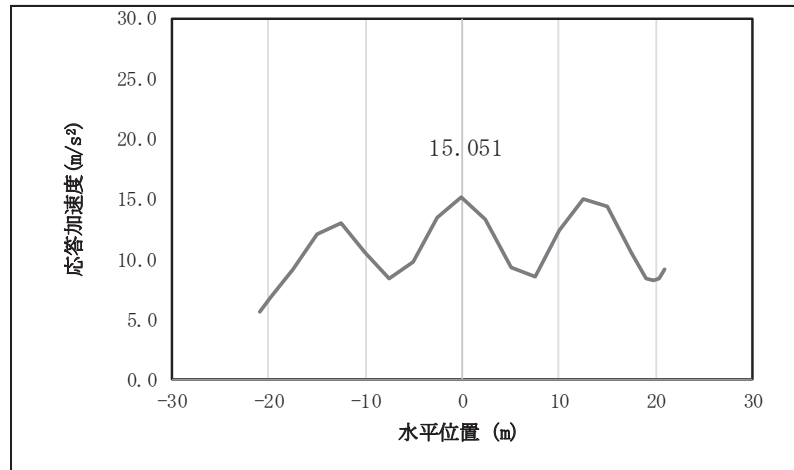


図 4.1-7(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (—))

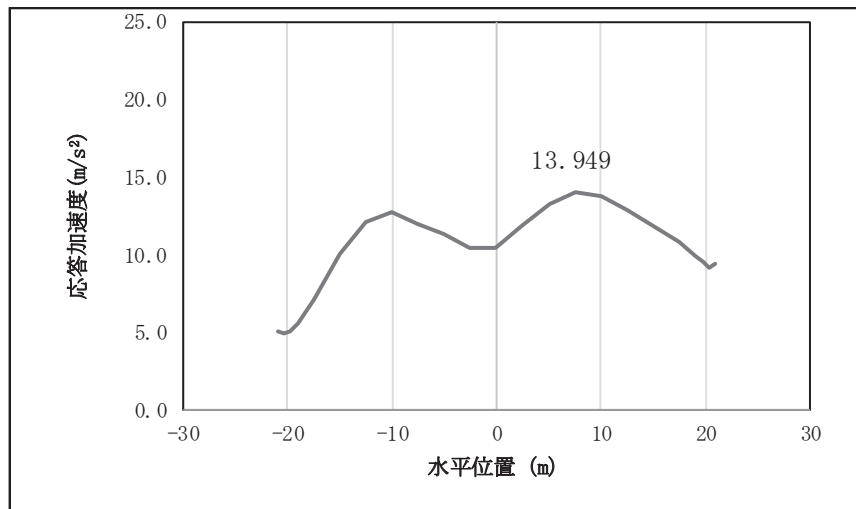


図 4.1-7(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (++) )

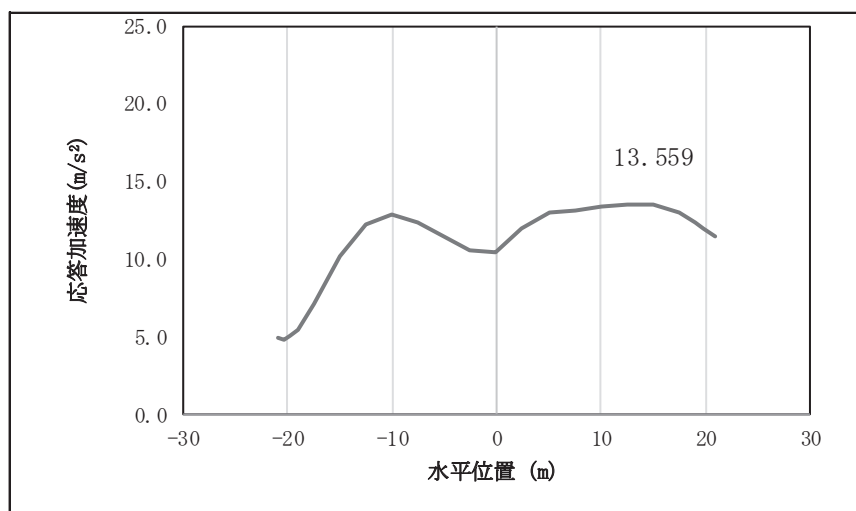


図 4.1-7(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (-+))

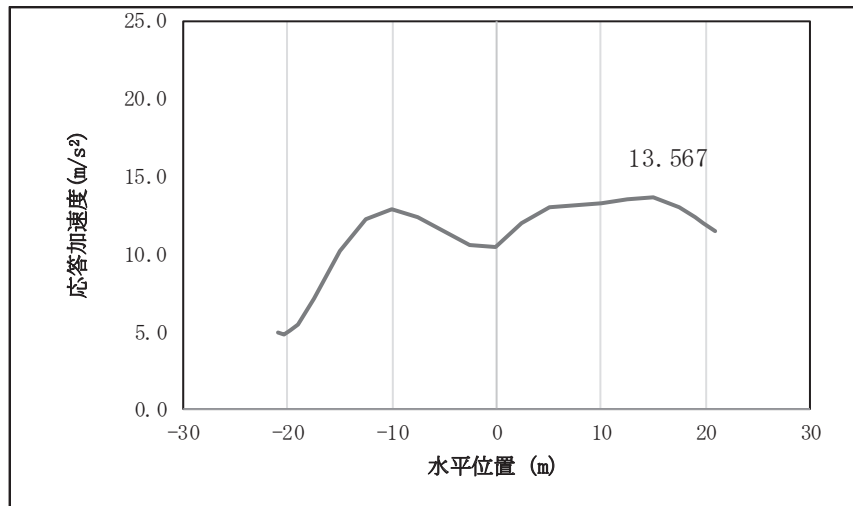


図 4.1-7(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (+-))

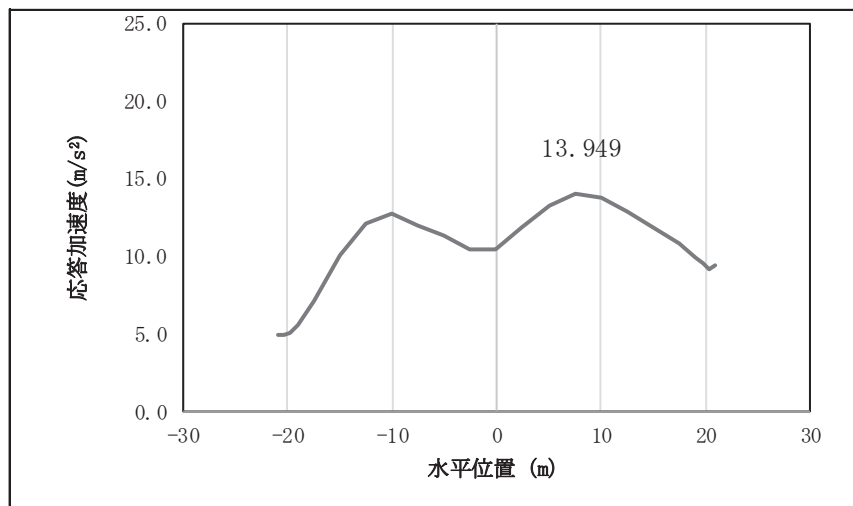


図 4.1-7(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 1, S d-D 2 (--))

表 4.1-311 鋼桁の設計震度 (鋼桁 1)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁1	1.6 (S d-D 2 (--))	1.5 (S d-D 2 (++) )

表 4.1-312(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (++) )

鋼桁2 S d-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.594	3.088	2.967	5.246	7.250	9.057	9.638	8.909	6.972	4.912	3.104	3.382	3.928
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.850	4.922	5.012	5.336	5.572	5.984	6.127	5.984	5.572	5.190	4.815	4.712	4.629

表 4.1-312(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (-+))

鋼桁2 S d-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.581	3.077	2.957	5.260	7.255	9.049	9.620	8.890	6.960	4.927	3.131	3.373	3.917
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.823	4.895	4.984	5.308	5.652	6.068	6.215	6.073	5.659	5.202	4.775	4.672	4.588

表 4.1-312(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (+-))

鋼桁2 S d-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.581	3.077	2.957	5.260	7.255	9.049	9.620	8.890	6.960	4.927	3.131	3.373	3.917
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.819	4.891	4.981	5.305	5.654	6.071	6.217	6.075	5.662	5.204	4.771	4.668	4.584

表 4.1-312(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 2, S d-D 2 (--))

鋼桁2 S d-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-8.350	-7.950	-7.450	-5.500	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	5.500	7.450	7.950	8.350
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.594	3.088	2.967	5.246	7.250	9.057	9.638	8.909	6.972	4.912	3.104	3.382	3.928
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.846	4.919	5.008	5.333	5.575	5.986	6.130	5.987	5.574	5.187	4.811	4.708	4.625

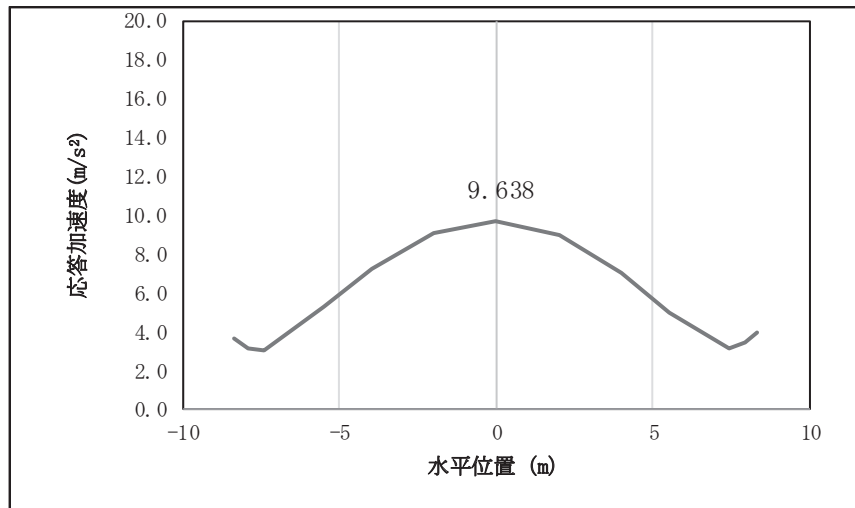


図 4.1-8(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 (++) )

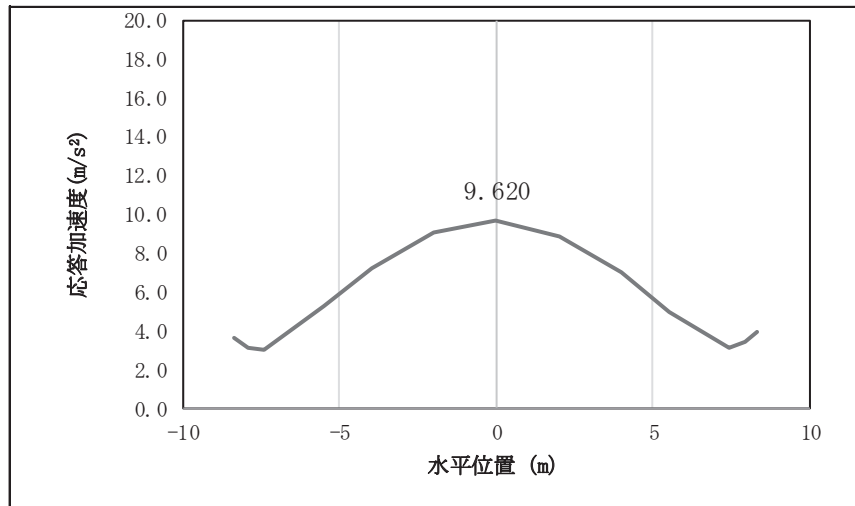


図 4.1-8(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 (-+) )

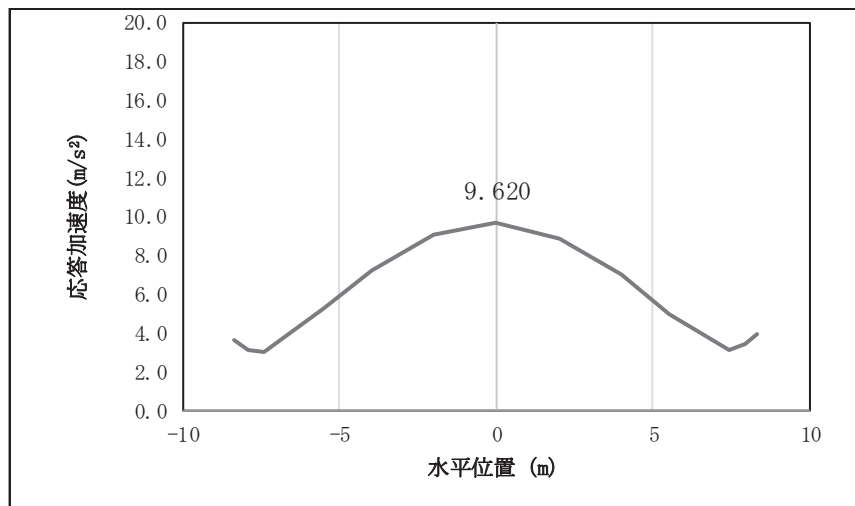


図 4.1-8(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 (+) )

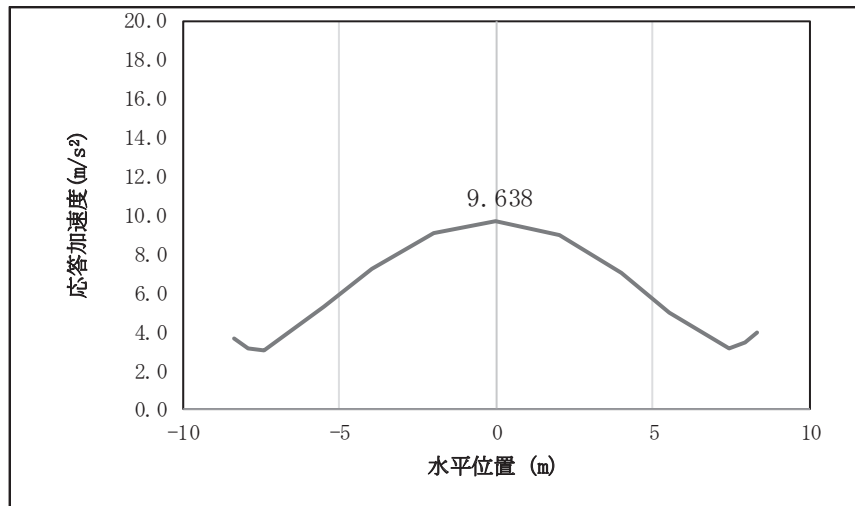


図 4.1-8(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 ( - - ) )

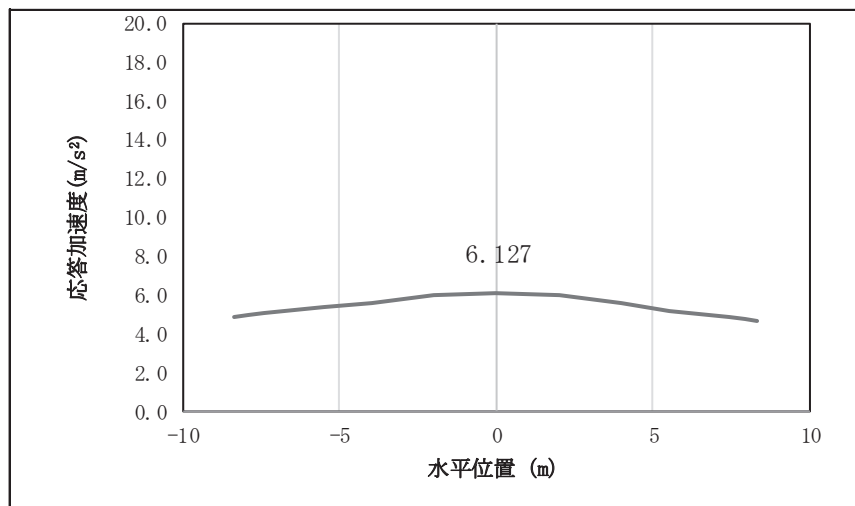


図 4.1-8(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 ( + + ) )

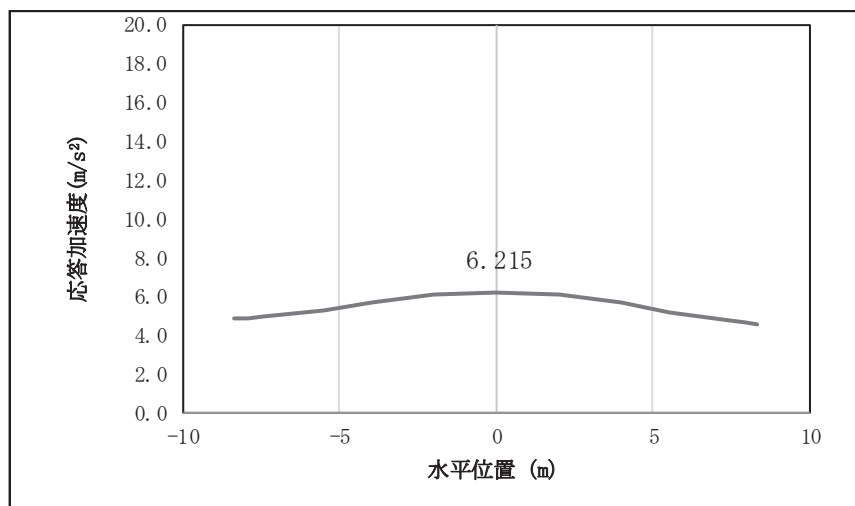


図 4.1-8(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d -D 2 ( - + ) )



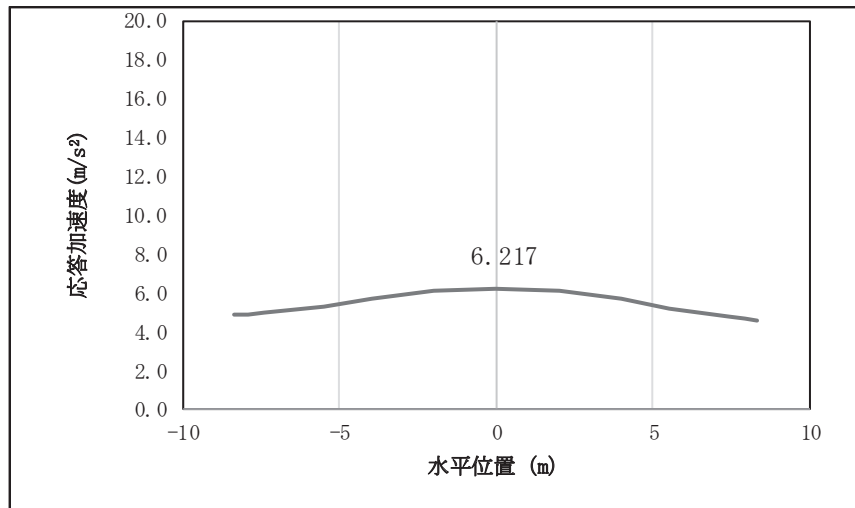


図 4.1-8(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (+-))

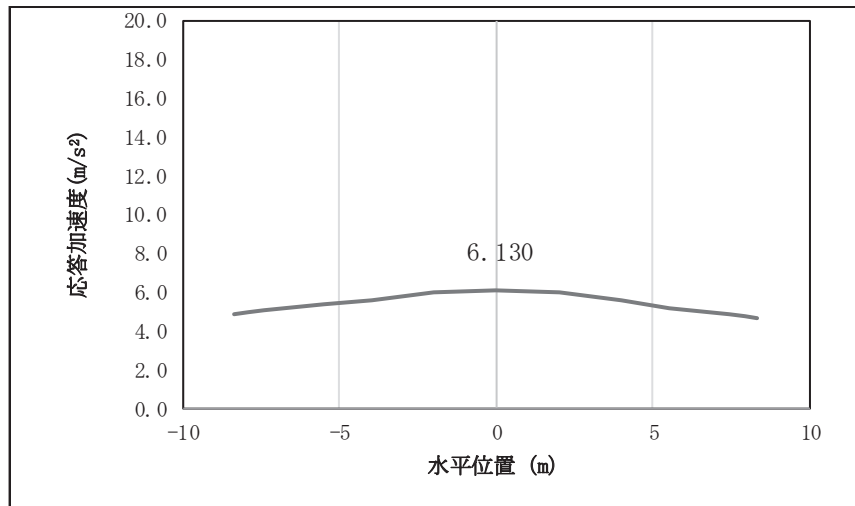


図 4.1-8(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 2, S d-D 2 (--))

表 4.1-313 鋼桁の設計震度 (鋼桁 2)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁 2	1.0 (S d-D 2 (--))	0.7 (S d-D 2 (+-))

表 4.1-314(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (++) )

鋼桁3 S d-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	21.391	19.073	16.587	13.150	13.882	20.505	23.237	20.635	14.048	13.865	17.460	19.328	20.814
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.558	3.886	4.292	5.039	6.406	7.331	7.672	7.375	6.491	5.161	4.430	4.031	3.710

表 4.1-314(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (-+))

鋼桁3 S d-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	21.409	19.076	16.387	12.990	13.869	20.544	23.052	20.689	14.098	13.742	17.284	19.127	20.663
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.547	3.873	4.278	5.023	6.387	7.311	7.652	7.357	6.475	5.145	4.414	4.016	3.694

表 4.1-314(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (+-))

鋼桁3 S d-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	21.409	19.076	16.387	12.990	13.869	20.544	23.052	20.689	14.098	13.742	17.284	19.127	20.663
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.521	3.846	4.249	4.991	6.349	7.268	7.608	7.315	6.436	5.111	4.383	3.987	3.667

表 4.1-314(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 3, S d-D 2 (--))

鋼桁3 S d-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-7.850	-7.450	-6.950	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	6.950	7.450	7.850
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	21.391	19.073	16.587	13.150	13.882	20.505	23.237	20.635	14.048	13.865	17.460	19.328	20.814
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.533	3.859	4.263	5.006	6.367	7.289	7.628	7.332	6.452	5.127	4.399	4.003	3.683

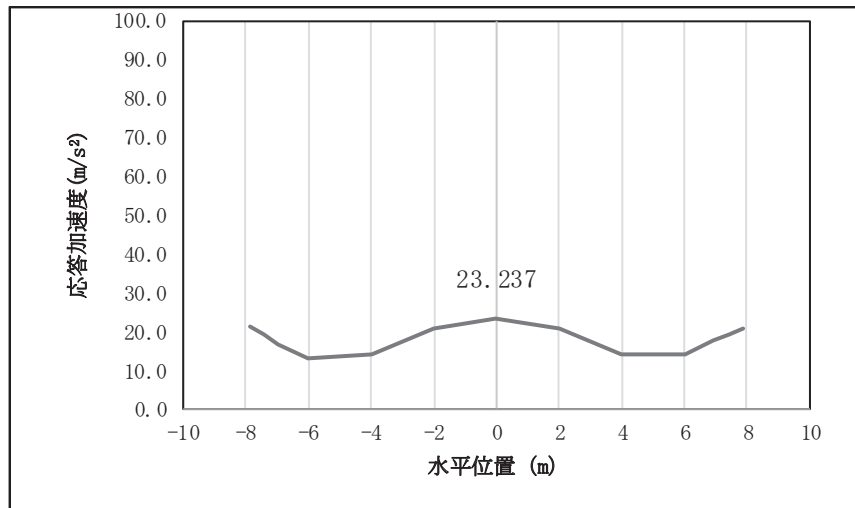


図 4.1-9(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d -D 2 (++) )

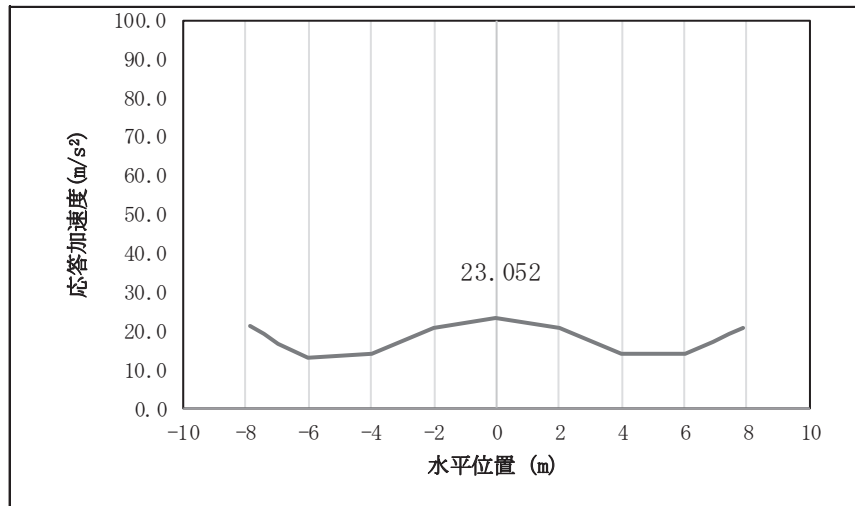


図 4.1-9(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d -D 2 (-+) )

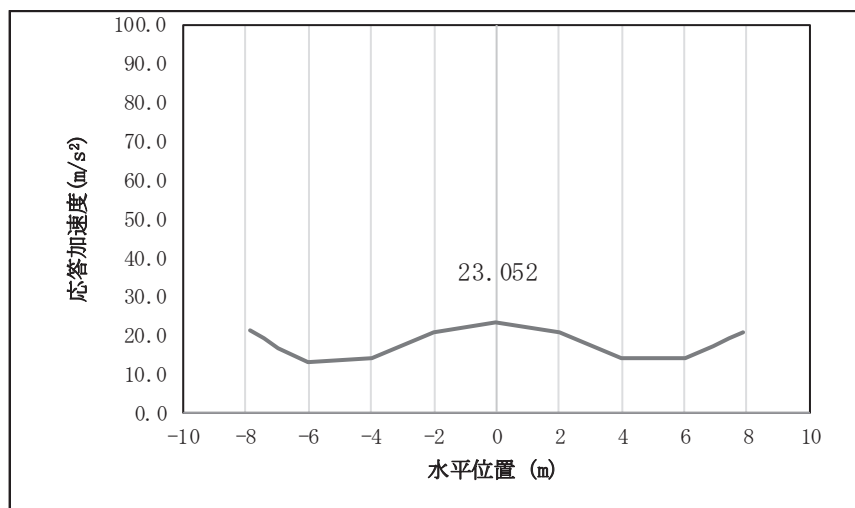


図 4.1-9(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d -D 2 (+-) )

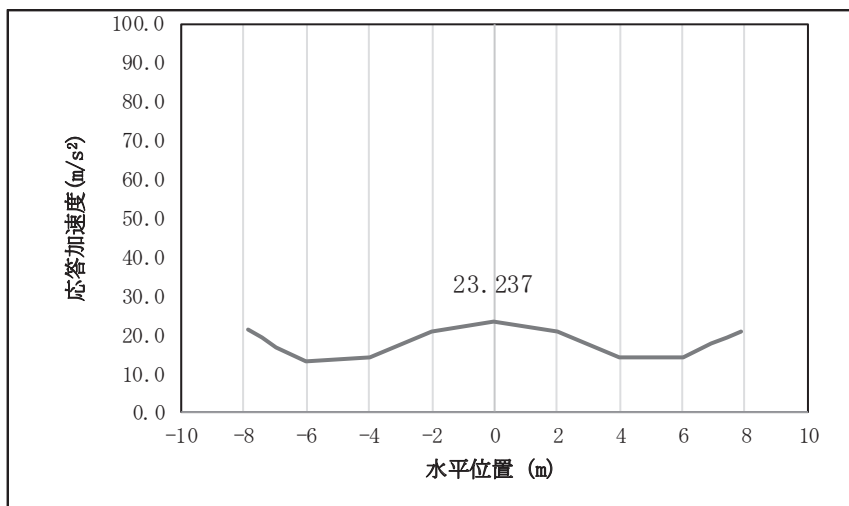


図 4.1-9(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 3, S d -D 2 ( - - ) )

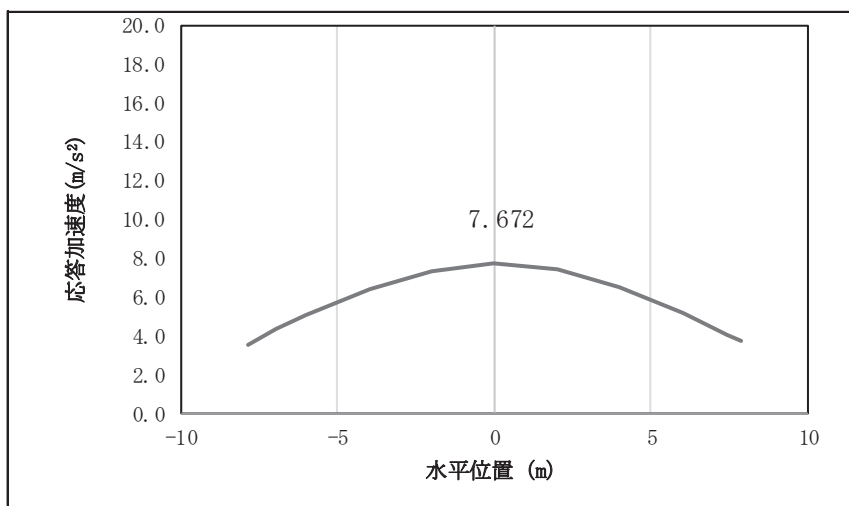


図 4.1-9(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d -D 2 ( + + ) )

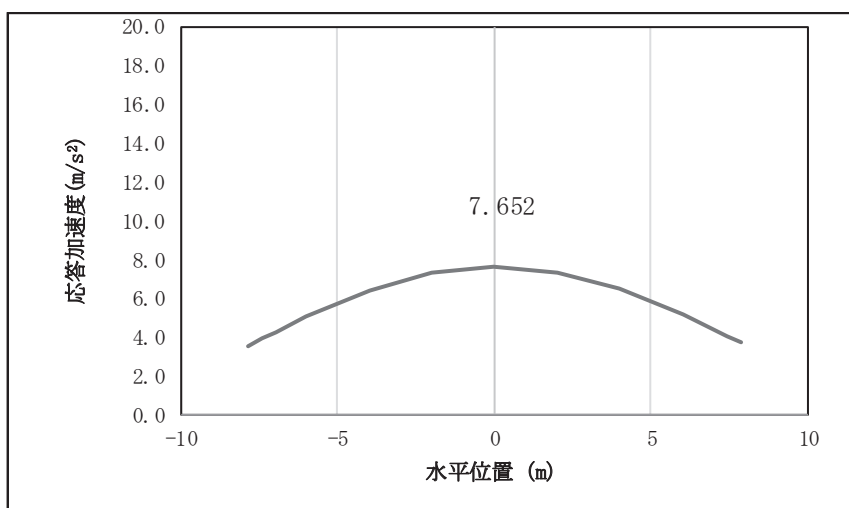


図 4.1-9(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d -D 2 ( - + ) )

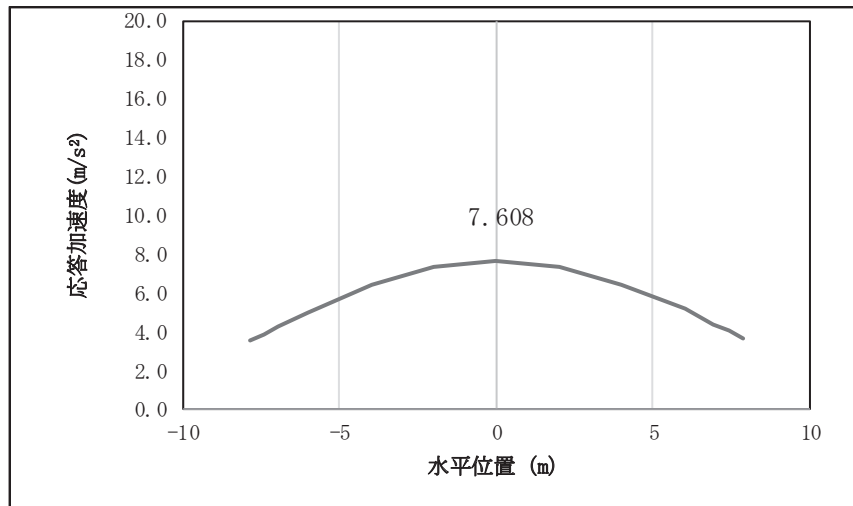


図 4.1-9(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (+-))

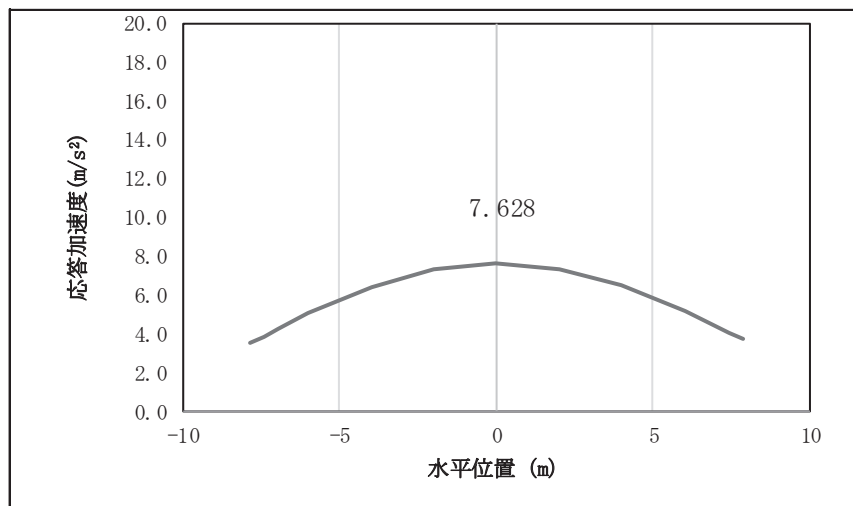


図 4.1-9(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 3, S d-D 2 (--))

表 4.1-315 鋼桁の設計震度 (鋼桁 3)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁3	2.4 (S d-D 2 (++) )	0.8 (S d-D 2 (++) )

表 4.1-316(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (++) )

鋼桁4 S d-D 2 (++)												
水平位置(m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.457	4.560	4.663	5.426	7.236	8.847	10.201	11.278	12.281	13.288	13.990	14.302
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.555	4.403	4.252	4.091	4.371	5.497	6.423	7.094	7.487	7.878	8.482	8.817
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	14.178	13.619	12.657	11.481	10.239	8.809	7.171	5.300	3.522	3.382	3.317	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	8.863	8.627	8.484	8.079	7.343	6.300	5.126	5.789	6.660	6.882	7.104	

表 4.1-316(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (-+))

鋼桁4 S d-D 2 (-+)												
水平位置(m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.585	4.704	4.822	5.250	6.805	8.351	9.863	11.157	12.211	13.031	13.563	13.767
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.569	4.415	4.260	4.089	4.393	5.517	6.439	7.101	7.485	7.877	8.481	8.816
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	13.704	13.344	12.652	11.621	10.265	8.618	6.768	4.806	4.143	3.962	3.781	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	8.863	8.610	8.496	8.081	7.336	6.285	5.120	5.817	6.696	6.920	7.143	

表 4.1-316(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (+-))

鋼桁4 S d-D 2 (+-)												
水平位置(m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.585	4.704	4.822	5.250	6.806	8.351	9.862	11.157	12.211	13.030	13.562	13.768
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.578	4.423	4.268	4.089	4.393	5.515	6.436	7.098	7.481	7.874	8.478	8.814
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	13.704	13.343	12.652	11.621	10.265	8.619	6.768	4.806	4.143	3.963	3.781	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	8.860	8.607	8.494	8.080	7.335	6.284	5.119	5.825	6.706	6.930	7.154	

表 4.1-316(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 4, S d-D 2 (--))

鋼桁4 S d-D 2 (--)												
水平位置(m)	-23.550	-22.950	-22.350	-20.000	-17.500	-15.000	-12.500	-10.000	-7.500	-5.000	-2.500	0.000
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.456	4.560	4.663	5.426	7.237	8.848	10.201	11.279	12.281	13.289	13.991	14.303
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.563	4.411	4.259	4.091	4.370	5.495	6.421	7.091	7.484	7.876	8.480	8.814
水平位置(m)	2.500	5.000	7.500	10.000	12.500	15.000	17.500	20.000	22.350	22.950	23.550	
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	14.178	13.620	12.657	11.481	10.240	8.809	7.172	5.301	3.522	3.382	3.317	
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	8.860	8.624	8.482	8.077	7.341	6.299	5.125	5.797	6.670	6.892	7.114	

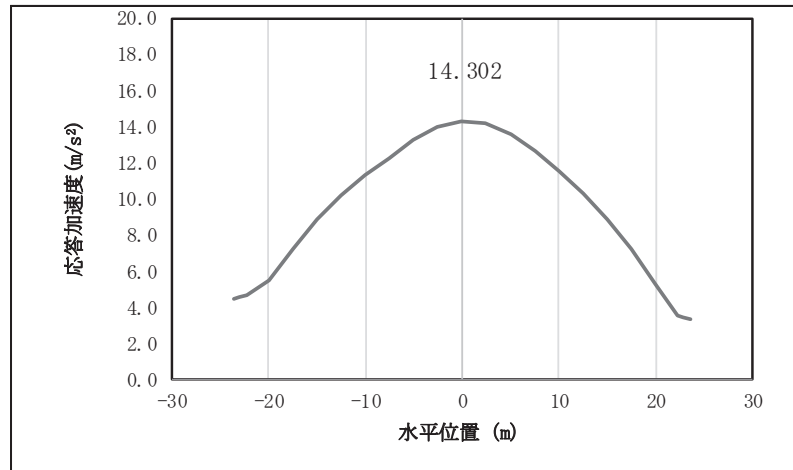


図 4.1-10(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (++) )

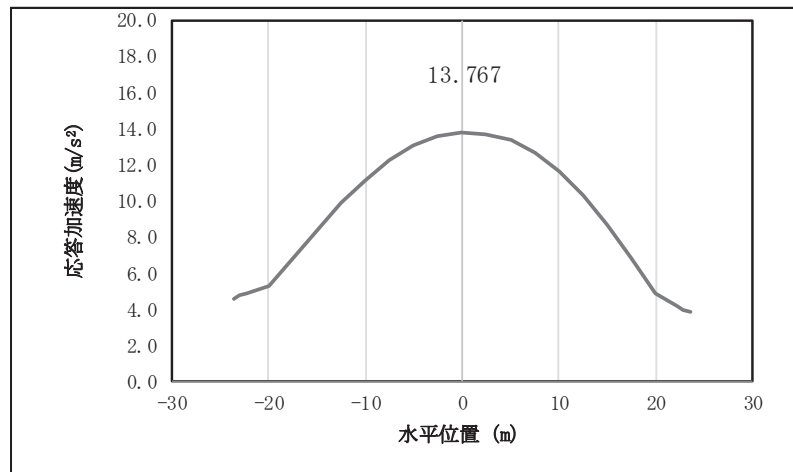


図 4.1-10(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (-+) )

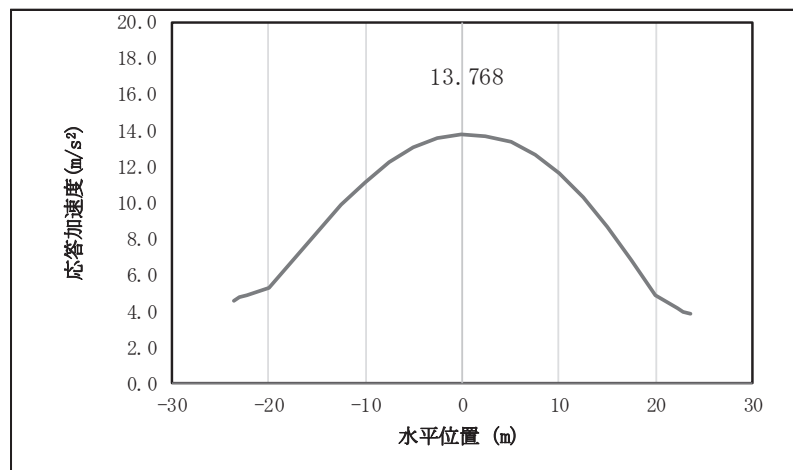


図 4.1-10(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (+-) )

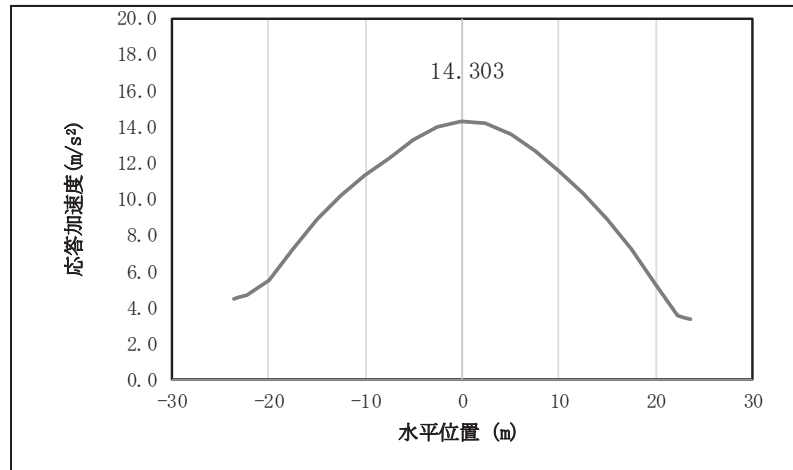


図 4.1-10(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (---))

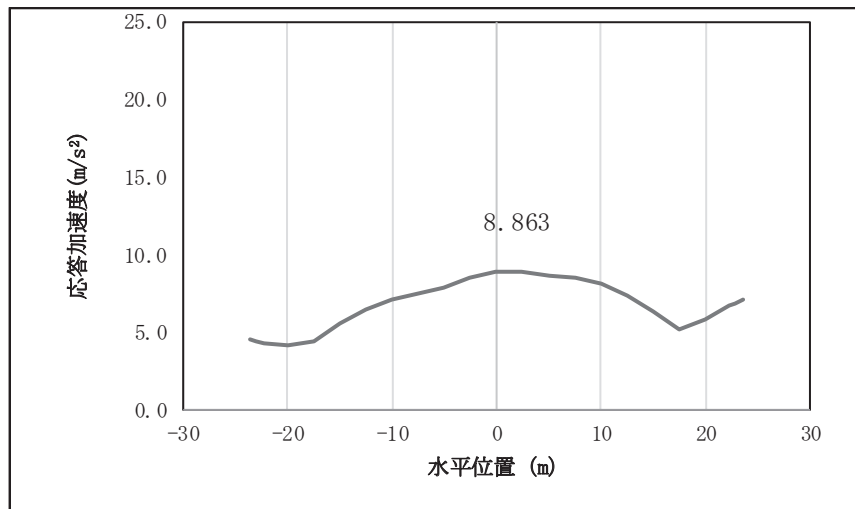


図 4.1-10(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (++))

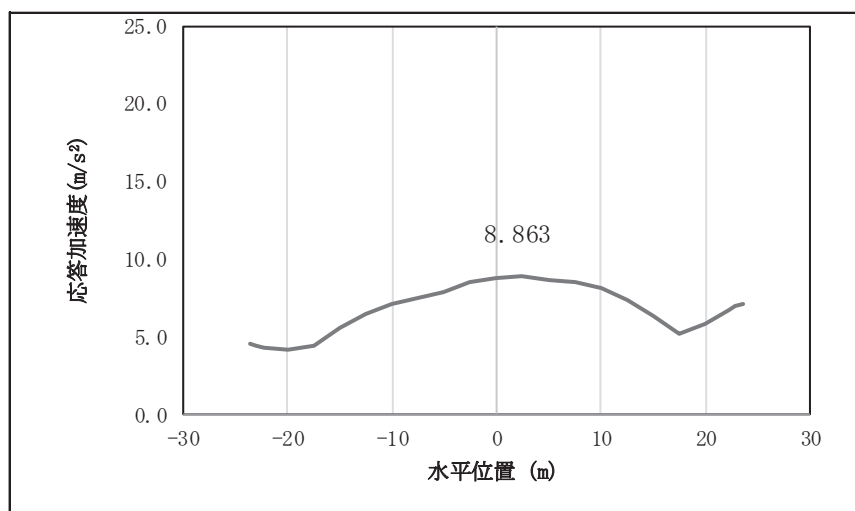


図 4.1-10(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (-+))



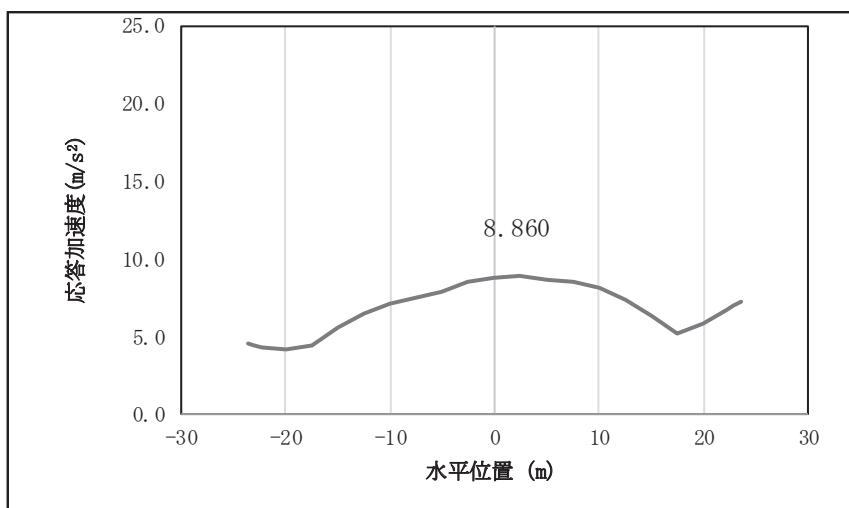


図 4.1-10(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (+-))

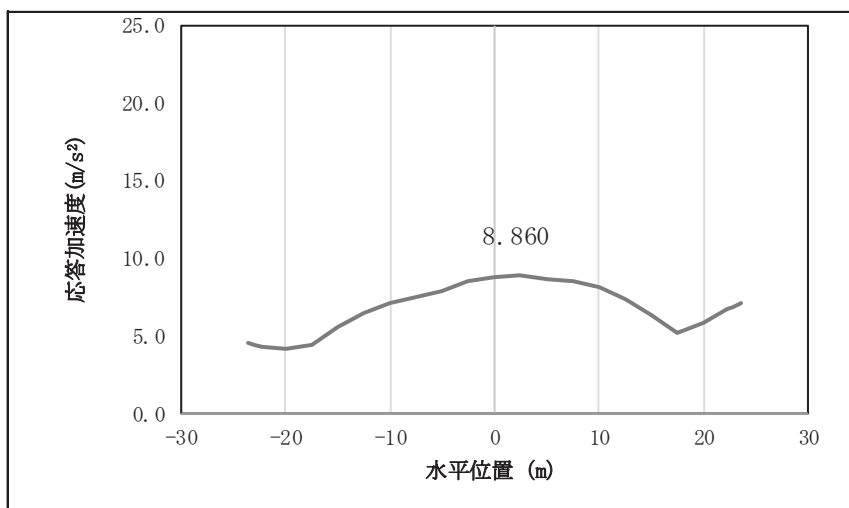


図 4.1-10(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 4, S d-D 2 (--))

表 4.1-317 鋼桁の設計震度 (鋼桁 4)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁4	1.5 (S d-D 2 (--))	1.0 (S d-D 2 (-+))

表 4.1-318(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.778	6.635	5.452	6.200	9.253	12.066	13.921	13.783	11.424	7.536	5.613	4.876	4.465
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.573	4.650	4.744	4.971	5.310	5.679	5.826	5.735	5.487	5.162	4.916	4.813	4.729

表 4.1-318(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.779	6.645	5.634	6.298	9.410	12.399	13.682	13.549	11.254	7.537	5.513	4.814	4.482
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.307	4.394	4.501	4.850	5.374	5.723	5.851	5.743	5.414	5.164	4.986	4.911	4.850

表 4.1-318(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.779	6.645	5.634	6.298	9.410	12.399	13.682	13.549	11.254	7.537	5.513	4.814	4.482
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.306	4.392	4.500	4.847	5.372	5.721	5.848	5.740	5.410	5.162	4.984	4.908	4.847

表 4.1-318(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (--)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.778	6.635	5.452	6.200	9.253	12.066	13.921	13.783	11.424	7.536	5.613	4.876	4.465
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	4.569	4.646	4.741	4.968	5.308	5.677	5.824	5.732	5.477	5.153	4.908	4.805	4.722

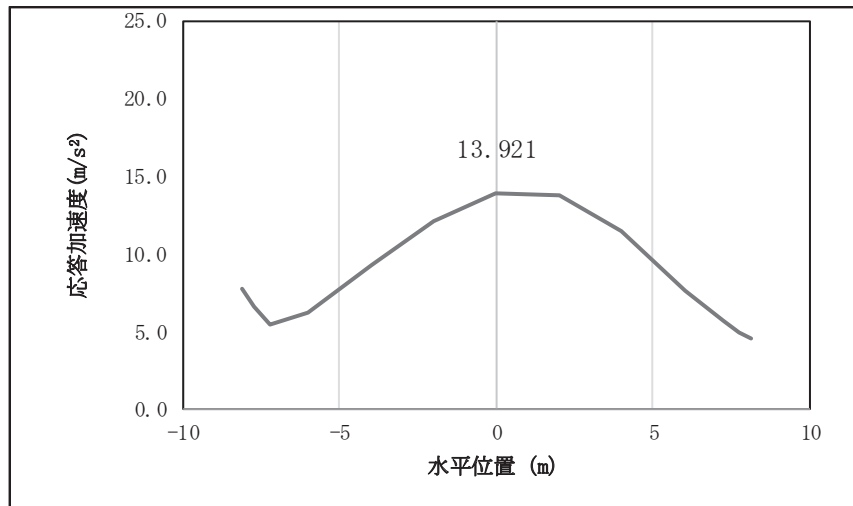


図 4.1-11(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

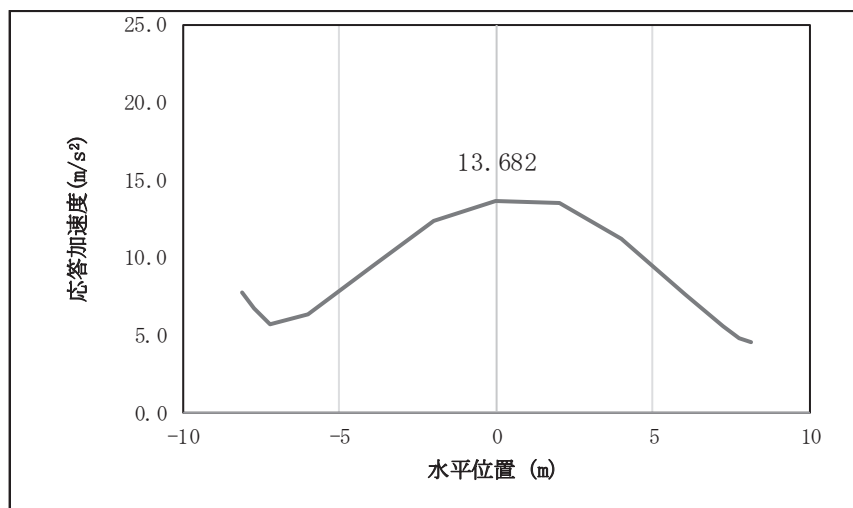


図 4.1-11(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

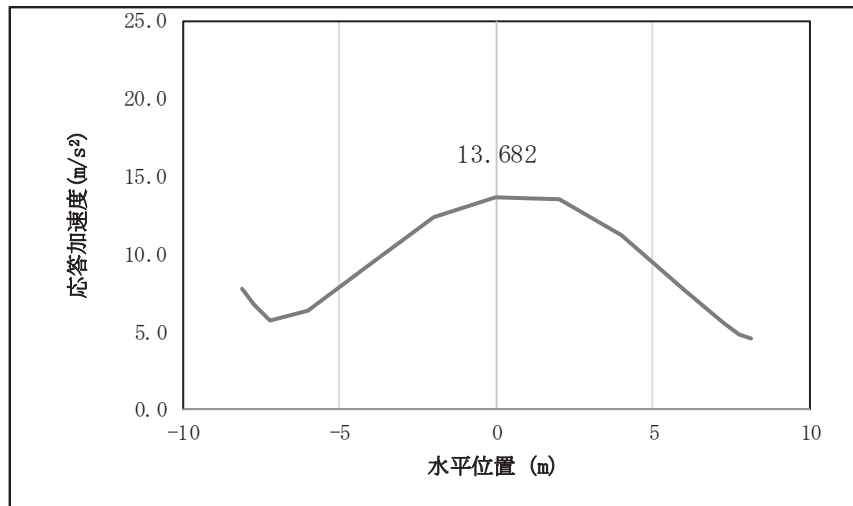


図 4.1-11(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

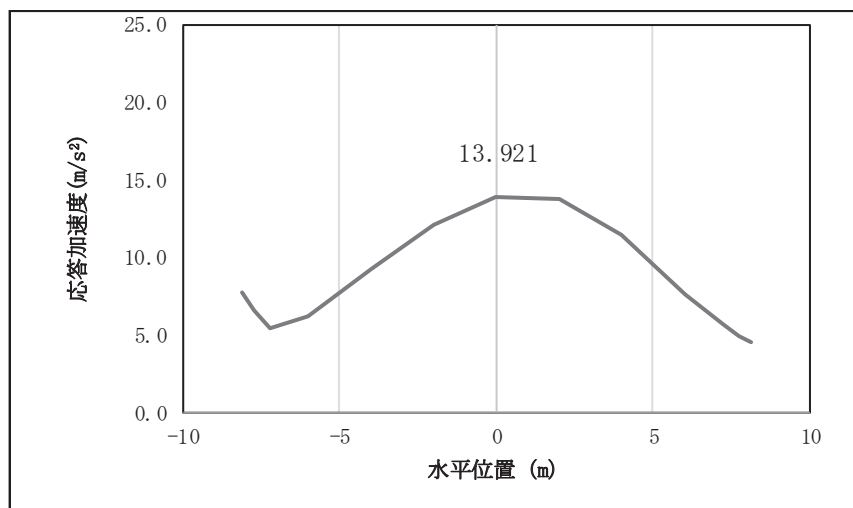


図 4.1-11(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

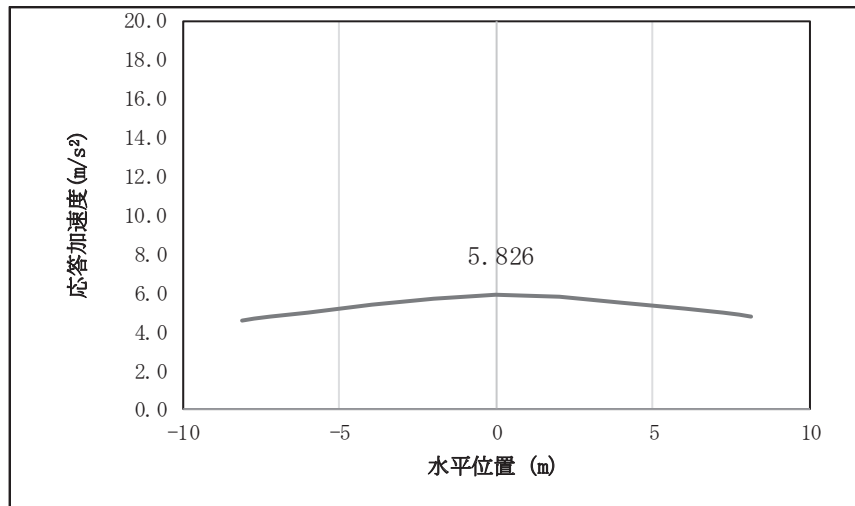


図 4.1-11(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

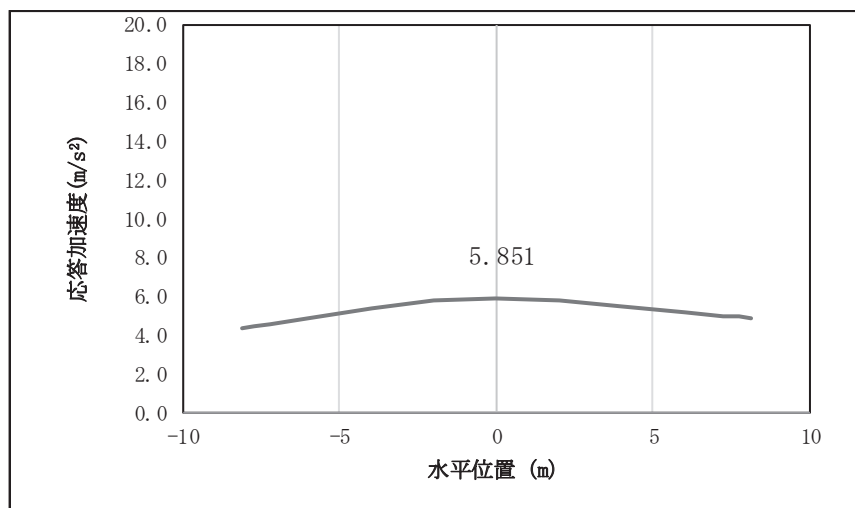


図 4.1-11(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮 )

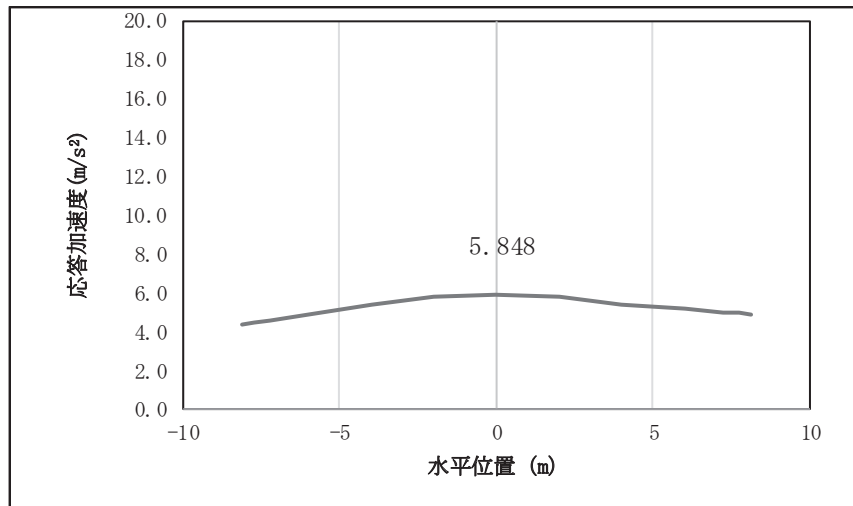


図 4.1-11(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

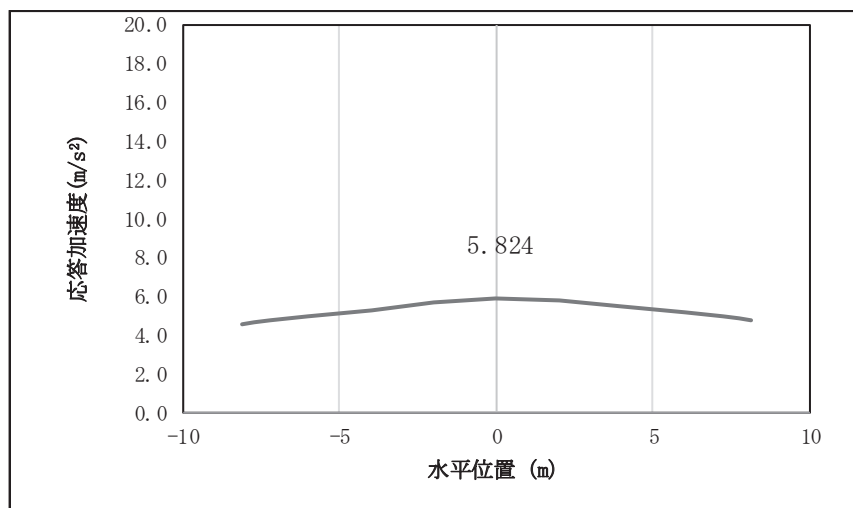


図 4.1-11(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

表 4.1-319 鋼桁の設計震度 (鋼桁 5)  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁5	1.5 (S d - D 2 (++) )	0.6 (S d - D 2 (-+ ) )

表 4.1-320(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (++)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.737	7.746	7.729	7.495	8.542	8.779	9.260	9.333	8.021	6.311	4.858	4.482	4.691
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.444	3.716	4.054	4.864	5.975	6.732	7.041	6.874	6.259	5.288	4.564	4.260	4.016

表 4.1-320(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (-+)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.937	7.925	7.882	7.448	8.458	8.877	8.932	8.954	8.181	6.274	4.790	4.570	4.763
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.274	3.509	3.850	4.669	5.792	6.556	6.868	6.695	6.071	5.090	4.359	4.053	3.814

表 4.1-320(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (+-)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.937	7.925	7.882	7.448	8.458	8.877	8.932	8.954	8.181	6.274	4.790	4.570	4.763
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.277	3.484	3.827	4.652	5.783	6.552	6.865	6.689	6.058	5.067	4.329	4.020	3.813

表 4.1-320(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 5, S d-D 2 (--)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁5 S d-D 2 (--)													
水平位置 (m)	-8.150	-7.750	-7.250	-6.000	-4.000	-2.000	0.000	2.000	4.000	6.000	7.250	7.750	8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	7.737	7.746	7.729	7.495	8.542	8.779	9.260	9.333	8.021	6.311	4.858	4.482	4.691
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.417	3.691	4.030	4.847	5.966	6.728	7.039	6.868	6.246	5.265	4.534	4.227	3.980

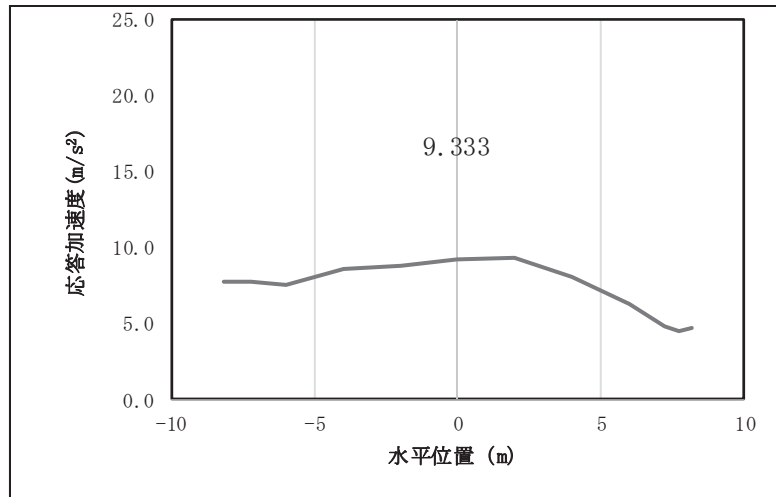


図 4.1-11(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

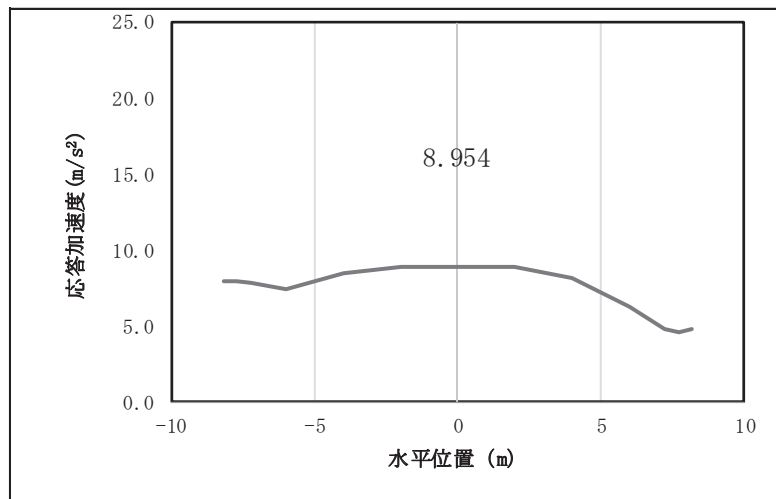


図 4.1-11(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)



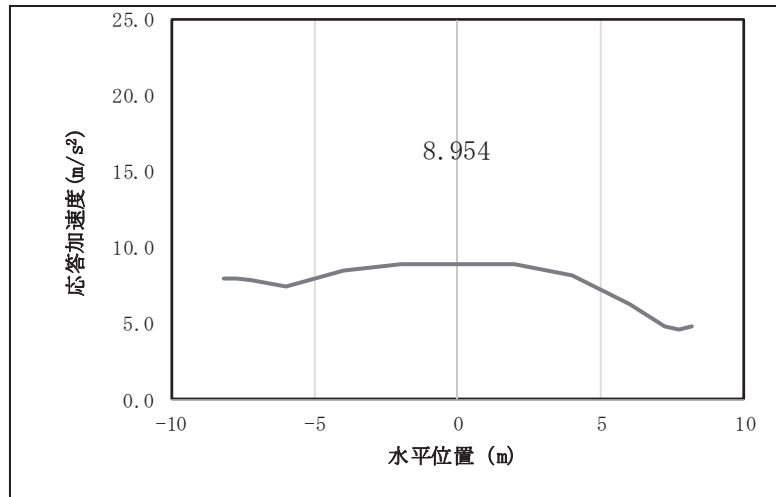


図 4.1-11(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

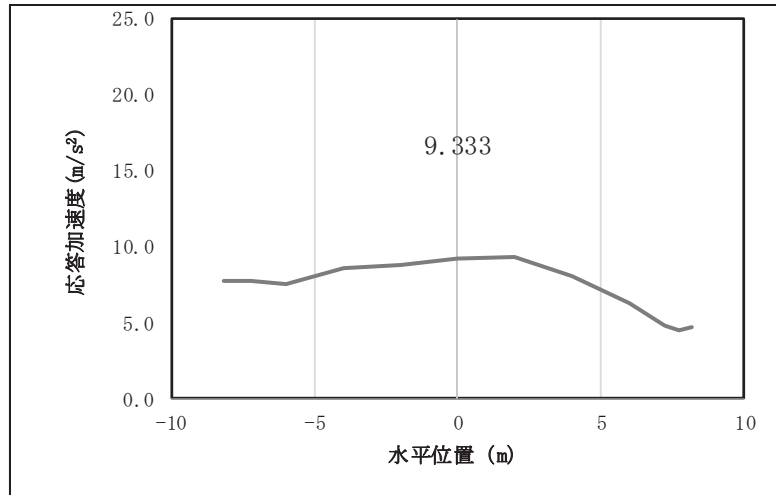


図 4.1-11(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

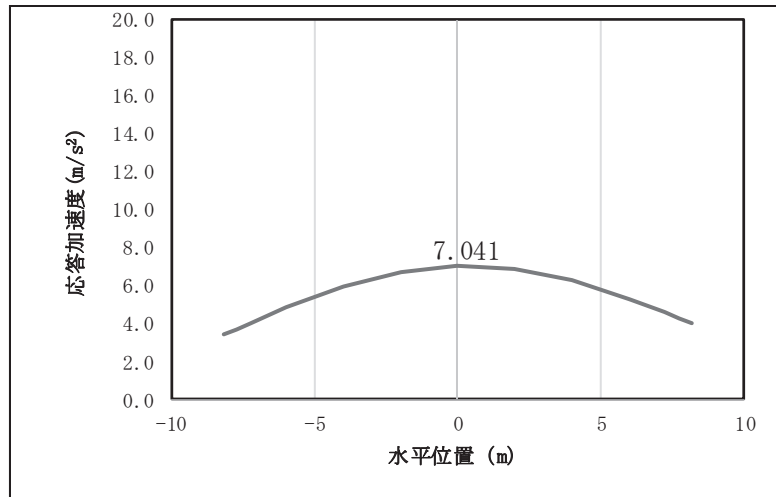


図 4.1-11(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

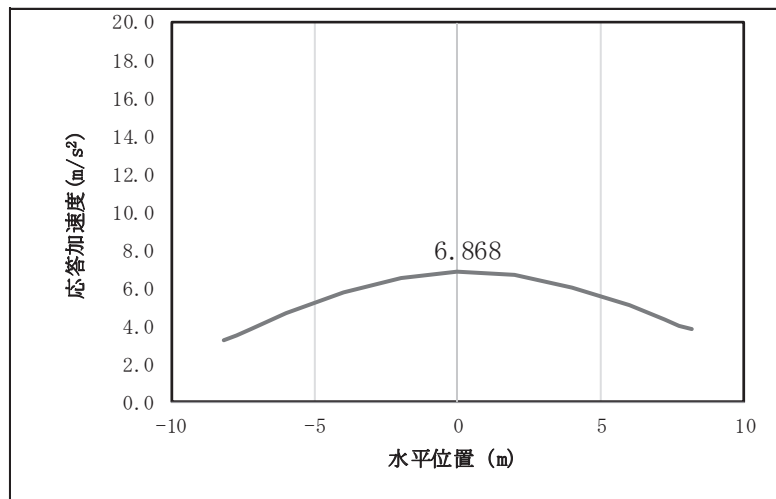


図 4.1-11(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

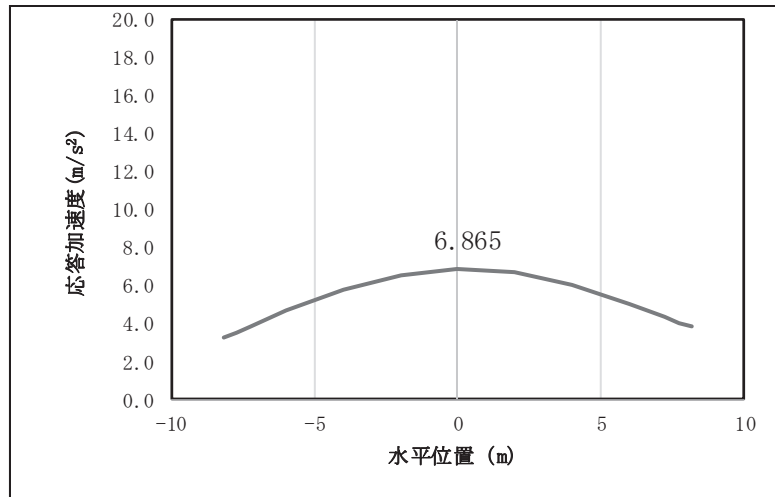


図 4.1-11(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

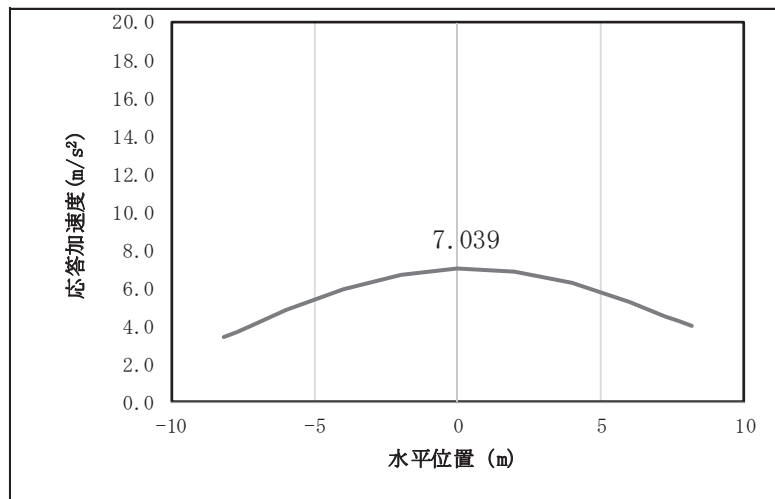


図 4.1-11(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 5, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

表 4.1-321 鋼桁の設計震度 (鋼桁 5) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁5	1.8 (S d-D 2 (-+))	0.6 (S d-D 2 (++) )

表 4.1-322(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (++)											
水平位置(m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.747	4.889	4.896	7.960	10.020	10.776	10.126	8.180	5.306	4.498	5.293
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.111	5.209	5.620	6.013	6.275	6.375	6.301	6.064	5.696	5.306	5.213

表 4.1-322(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (-+)											
水平位置(m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.495	4.914	4.911	7.952	10.007	10.763	10.110	8.166	5.248	4.740	5.129
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.936	5.038	5.466	5.879	6.160	6.276	6.217	5.994	5.636	5.256	5.166

表 4.1-322(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (+-)											
水平位置(m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.495	4.914	4.911	7.952	10.007	10.763	10.110	8.166	5.249	4.740	5.129
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.925	5.026	5.453	5.865	6.145	6.261	6.202	5.980	5.624	5.246	5.156

表 4.1-322(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (--)) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (--)											
水平位置(m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	5.495	4.914	4.911	7.952	10.007	10.763	10.110	8.166	5.249	4.740	5.129
鉛直応答加速度(m/s <sup>2</sup> )	4.925	5.026	5.453	5.865	6.145	6.261	6.202	5.980	5.624	5.246	5.156

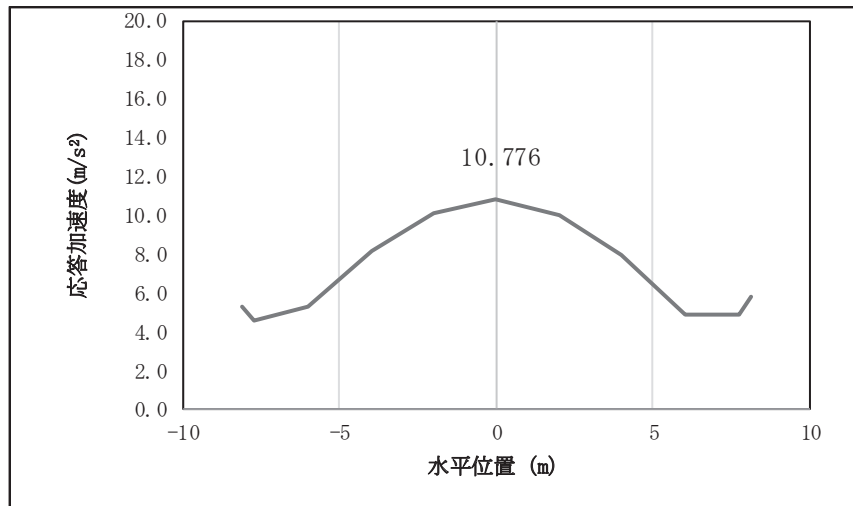


図 4.1-12(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

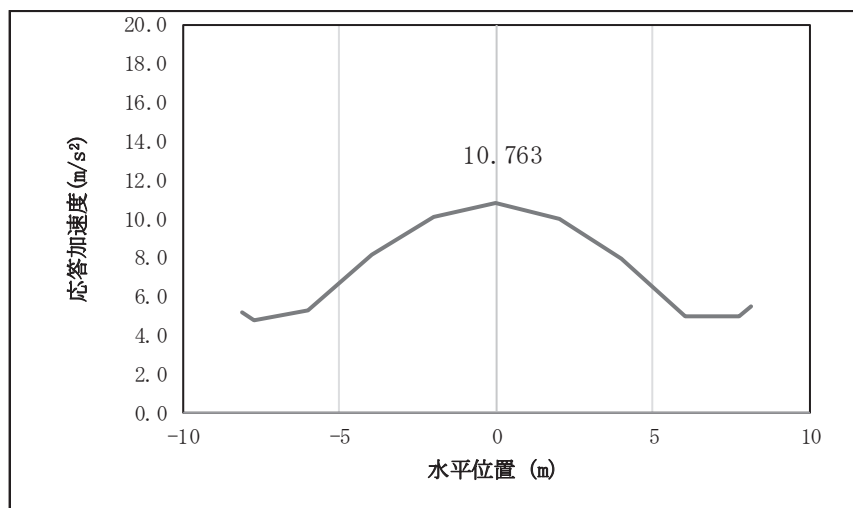


図 4.1-12(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

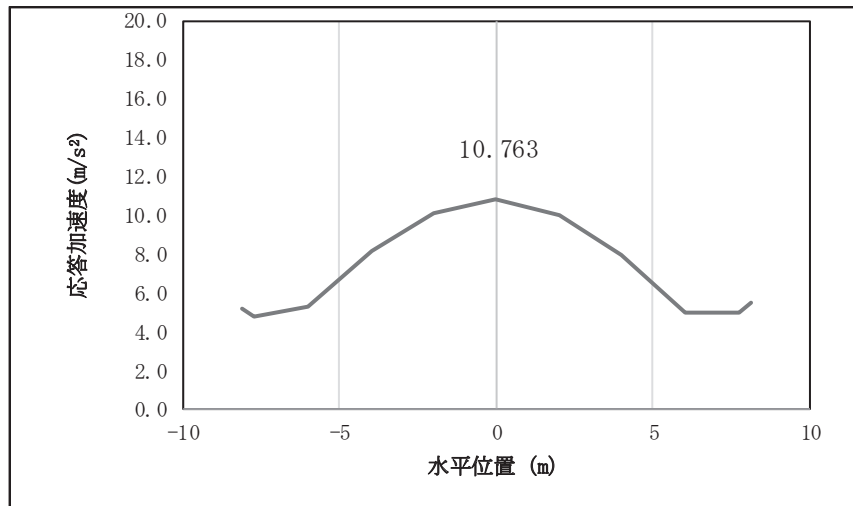


図 4.1-12(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

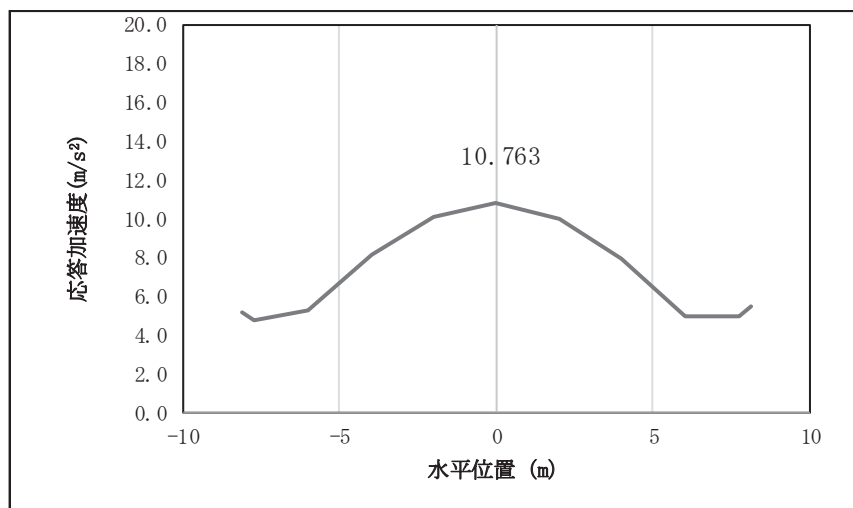


図 4.1-12(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

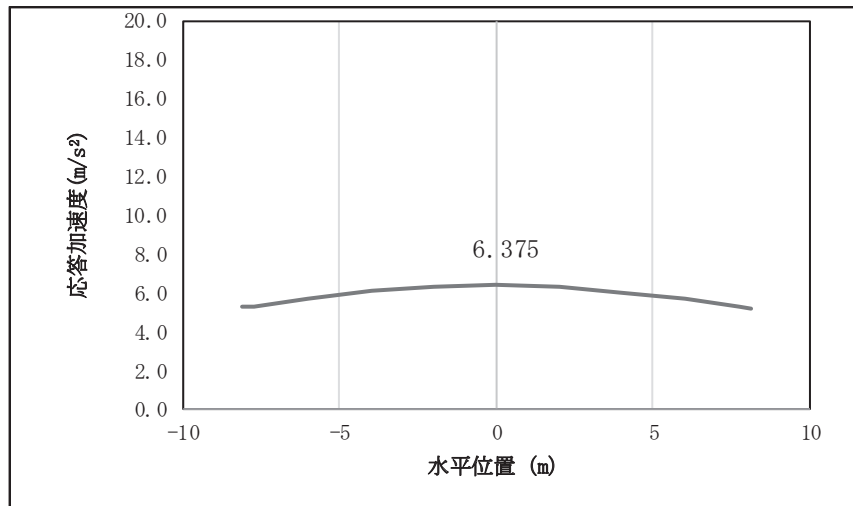


図 4.1-12(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

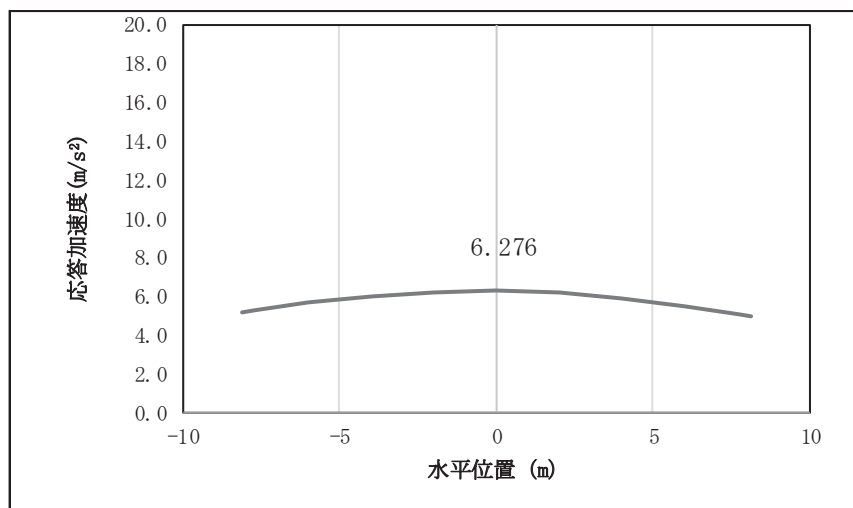


図 4.1-12(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

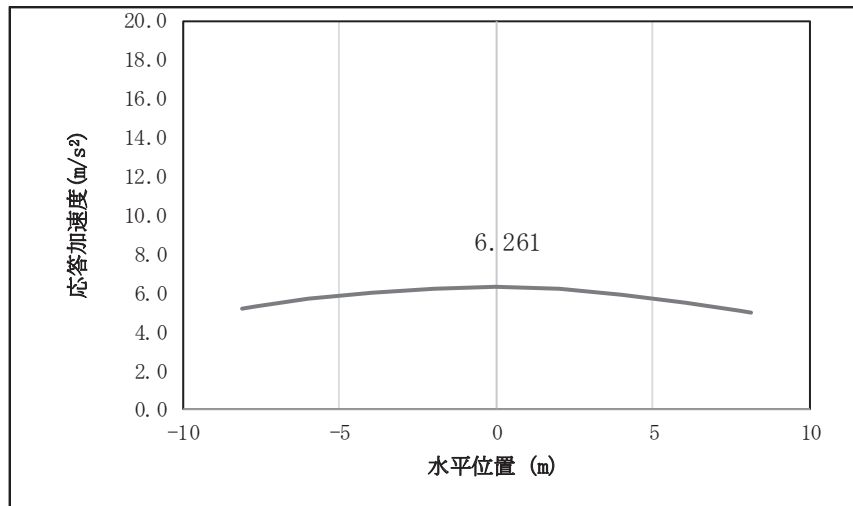


図 4.1-12(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

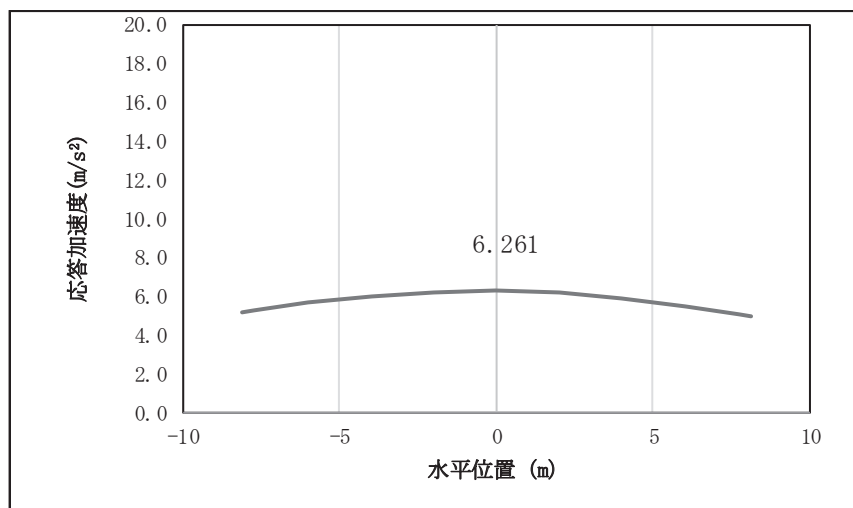


図 4.1-12(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

表 4.1-323 鋼桁の設計震度 (鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 非考慮)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁 6	1.1 (S d - D 2 (++) )	0.7 (S d - D 2 (++) )



表 4.1-324(1) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (++)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.141	5.769	8.960	12.811	15.363	16.276	15.438	12.791	8.591	5.304	4.807
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.978	4.263	5.465	6.610	7.363	7.627	7.374	6.637	5.513	4.334	4.054

表 4.1-324(2) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (-+)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.244	6.021	9.214	12.772	15.597	16.620	15.692	12.787	8.247	5.324	4.934
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.827	3.964	5.108	6.523	7.466	7.806	7.495	6.576	5.180	4.030	3.898

表 4.1-324(3) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (+-)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.244	6.021	9.214	12.772	15.597	16.620	15.692	12.787	8.247	5.324	4.934
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.821	3.959	5.076	6.495	7.441	7.782	7.470	6.548	5.147	4.023	3.891

表 4.1-324(4) 鋼桁の応答震度 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

鋼桁6 S d-D 2 (--)											
水平位置 (m)	8.150	7.750	6.000	4.000	2.000	0.000	-2.000	-4.000	-6.000	-7.750	-8.150
水平応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	5.141	5.769	8.960	12.811	15.363	16.276	15.438	12.791	8.591	5.304	4.807
鉛直応答加速度 (m/s <sup>2</sup> )	3.955	4.227	5.433	6.582	7.337	7.603	7.348	6.609	5.480	4.297	4.020

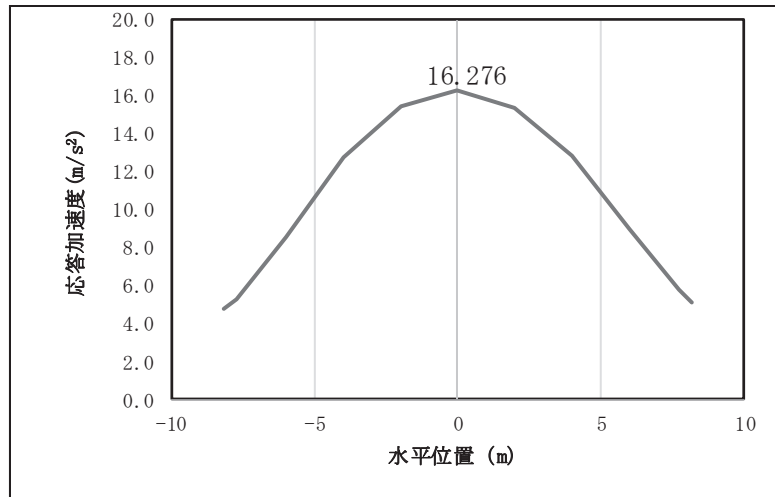


図 4.1-12(1) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

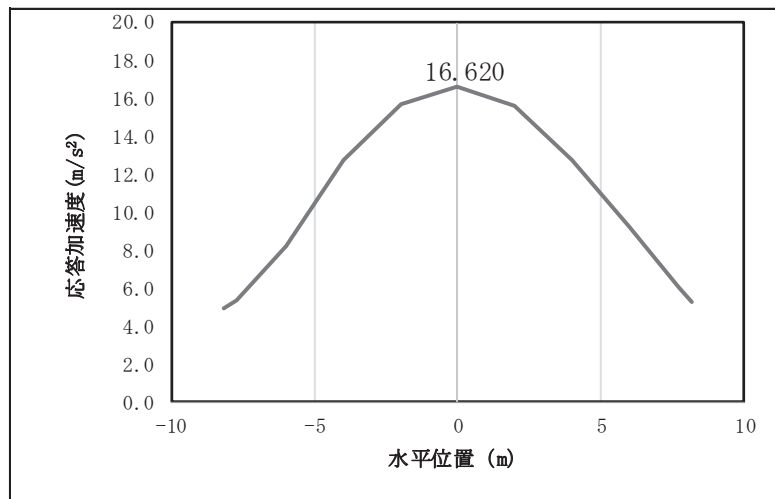


図 4.1-12(2) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

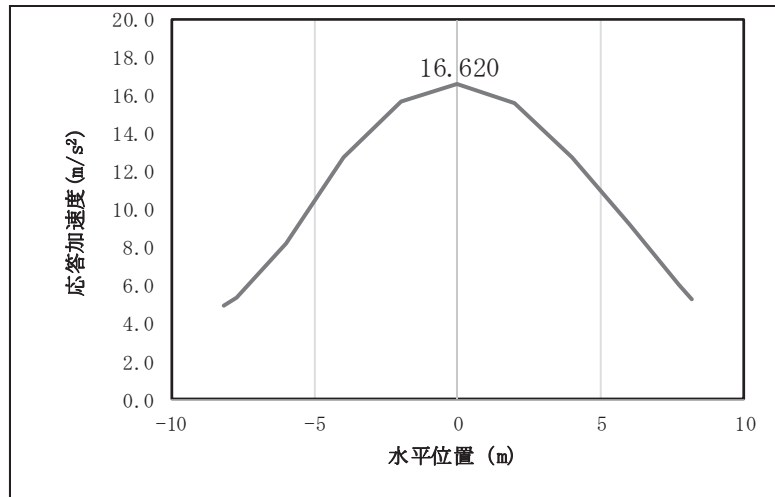


図 4.1-12(3) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

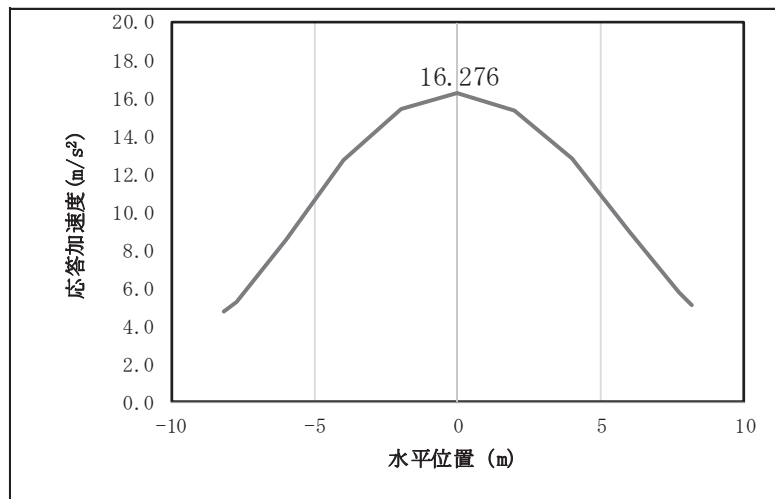


図 4.1-12(4) 鋼桁の水平応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

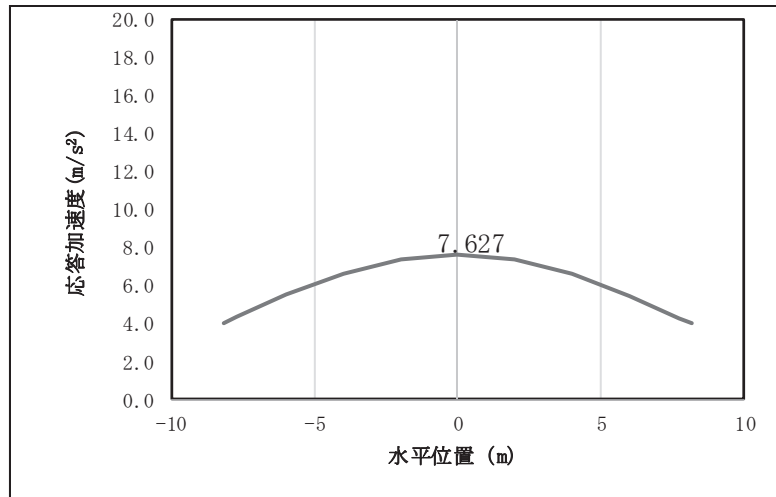


図 4.1-12(5) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (++) )  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

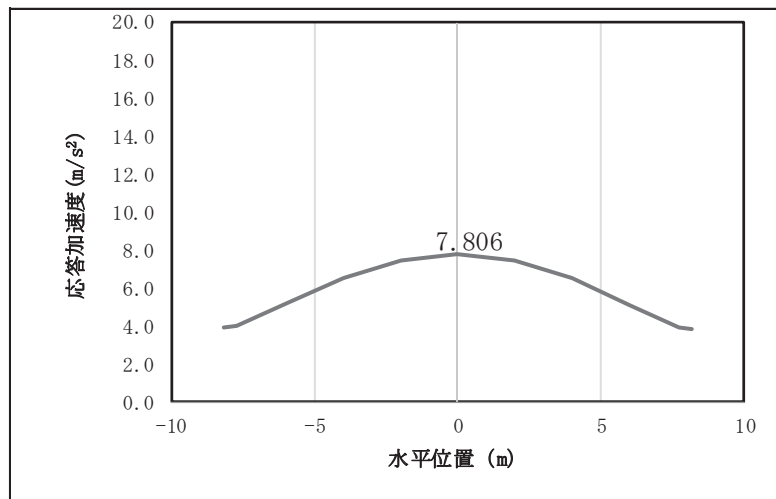


図 4.1-12(6) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (-+))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

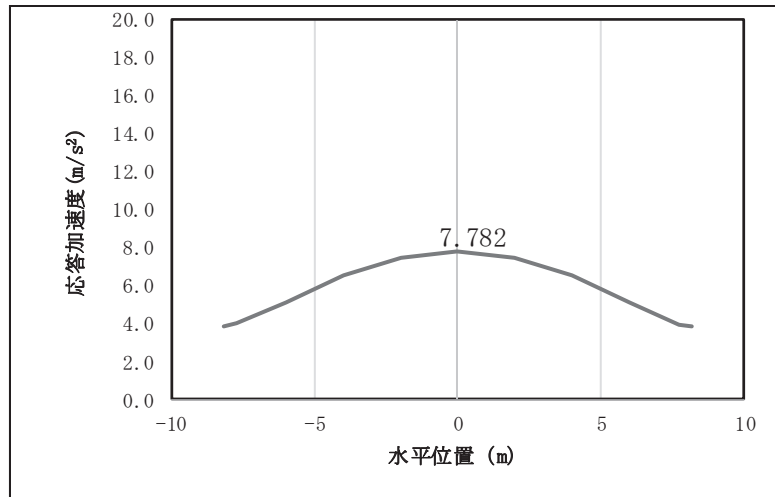


図 4.1-12(7) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (+-))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

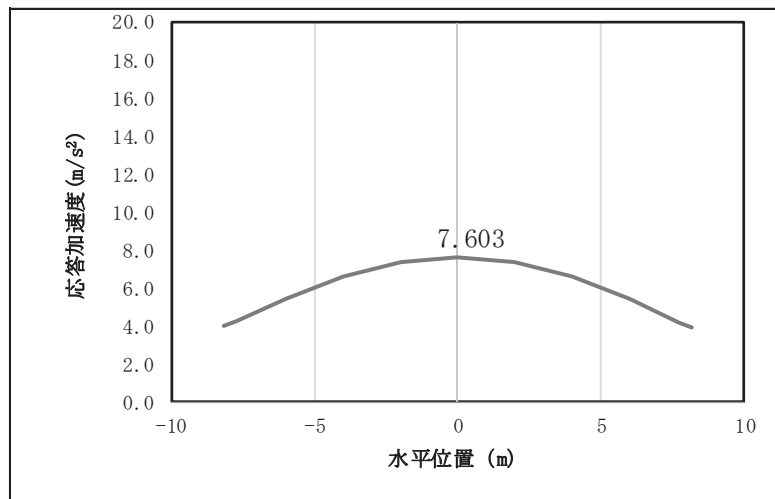


図 4.1-12(8) 鋼桁の鉛直応答震度分布 (鋼桁 6, S d-D 2 (--))  
(地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

表 4.1-325 鋼桁の設計震度 (鋼桁 6) (地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮)

	地震による設計震度	
	桁軸直交方向 $K_H$	鉛直方向 $K_V$
鋼桁6	1.7 (S d-D 2 (-+))	0.8 (S d-D 2 (-+))

(2) RC 支柱

RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊及びせん断破壊並びにねじり破壊に対する照査における最も厳しい照査値となる結果を表 4.1-326 に、配筋概要図を図 4.1-13 に、該当するケースの断面力分布を図 4.1-14～図 4.1-21 に示す。なお、断面力図の座標について、部材軸方向（鉛直方向）を x 軸，部材軸直交（壁軸方向）を y 軸，部材軸直交方向（壁軸直交方向）を z 軸とした要素座標系に基づき記載する。

表 4.1-326(1) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（コンクリート）に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	発生断面力*1		曲げ圧縮 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
			曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼桁 1 (基礎 1)	S d-D 2 (-+)	③	M z : 9564	2510	1.1	16.5	0.07
鋼桁 1 (基礎 2)	S d-D 2 (++)	①	M z : 7218	2380	1.0	16.5	0.07
鋼桁 2 (基礎 1)	S d-D 2 (++)	①	M z : 2965	1783	0.8	16.5	0.05
鋼桁 3 (基礎 2)	S d-D 2 (--)	①	M z : 14720	1509	2.9	16.5	0.18
鋼桁 4 (基礎 1)	S d-D 2 (++)	②	M z : 50390	8800	4.9	16.5	0.30
鋼桁 4 (基礎 2)	S d-D 2 (++)	②	M z : 47849	9606	4.6	16.5	0.28
鋼桁 5 (基礎 2)	S d-D 2 (-+)	③	M z : 7433	1273	3.0	16.5	0.19
鋼桁 5*2 (基礎 1)	S d-D 2 (++)	①	M z : 6597	1115	2.7	16.5	0.17
鋼桁 6 (基礎 1)	S d-D 2 (-+)	②	M z : 6702	1434	2.7	16.5	0.17
鋼桁 6*2 (基礎 1)	S d-D 2 (+-)	①	M z : 8889	1295	3.6	16.5	0.22

注記 \*1：軸力は，正：圧縮，負：引張を示す。また，曲げモーメントについては，全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し，軸力については全時刻の最大値を抽出した上で，曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

\*2：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-326(2) RC 支柱の曲げ・軸力系の破壊（鉄筋）に対する  
照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生断面力*1		引張 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	照査値 (a/b)
				曲げモーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
鋼桁 1 (基礎 1)	S d - D 2 (-+)	③	D41 @150	M z : -9564	583	38	435	0.09
鋼桁 1 (基礎 2)	S d - D 2 (+-)	①	D41 @150	M z : -9040	-530	46	435	0.11
鋼桁 2 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	②	D32 @150	M z : 3013	577	23	294	0.08
鋼桁 3 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D51 @150	M z : 14720	720	73	435	0.17
鋼桁 4 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	②	D35 @150	M z : 50390	-379	229	294	0.78
鋼桁 4 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	②	D35 @150	M z : 47849	-886	222	294	0.76
鋼桁 5 (基礎 2)	S d - D 2 (-+)	③	D51 @300	M z : 7433	445	87	294	0.30
鋼桁 5 *2 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	②	D51 @300	M z : 6713	558	77	294	0.27
鋼桁 6 (基礎 2)	S d - D 2 (-+)	②	D32 @150	M z : 6897	216	94	294	0.32
鋼桁 6 *2 (基礎 1)	S d - D 2 (+-)	①	D32 @150	M z : 8889	253	121	294	0.42

注記 \*1: 軸力は、正: 圧縮, 負: 引張を示す。また、曲げモーメントについては、全時刻の絶対値最大となる断面力を抽出し、軸力については全時刻の最小値を抽出した上で、曲げモーメントについては保守的となるよう正負を入れ替えた組合せでの照査を行っているため上表には照査値が最大となった組み合わせでの断面力の値を示している。

\*2: 地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-326(3) RC 支柱のせん断破壊に対する照査における最大照査値

部材	地震動	解析 ケース	せん断 補強筋	発生断面力	照査用	許容限界 (kN) (b)	照査値 (a/b)
				せん断力 (kN)	せん断力*1 (kN) (a)		
鋼桁 1 (基礎 1)	S d - D 2 (-+)	③	D32 @150	2966	3115	24425	0.13
鋼桁 1 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D32 @150	2678	2812	24425	0.12
鋼桁 2 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	②	D25 @300	759	797	5598	0.15
鋼桁 3 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D25 @300	3763	3952	10811	0.37
鋼桁 4 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	②	D32 @150	11042	11595	25774	0.45
鋼桁 4 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	②	D32 @150	10397	10917	25774	0.43
鋼桁 5 (基礎 2)	S d - D 2 (-+)	③	D25 @150	2076	2180	8318	0.27
鋼桁 5 *2 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	②	D25 @150	1887	1982	8323	0.24
鋼桁 6 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	②	D25 @300	1854	1947	7457	0.27
鋼桁 6 *2 (基礎 1)	S d - D 2 (+-)	①	D25 @300	2387	2507	7457	0.34

注記 \*1 : 照査用せん断力 = 発生せん断力 × 構造解析係数  $\gamma_a$

\*2 : 地盤改良 (改良幅 2D 未満) 考慮の場合



表 4.1-326(4) RC 支柱のねじり破壊に対する照査における最大照査値（軸方向鉄筋）

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生 断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	曲げ モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容 限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメン ト (kN・m)					
鋼桁 1 (基礎 1)	S d - D 2 (--)	①	D41 @150	6721	78	25	103	435	0.24
鋼桁 1 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D41 @150	6793	78	29	107	435	0.25
鋼桁 2 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	①	D32 @150	1500	32	21	53	294	0.18
鋼桁 3 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	①	D51 @150	2116	21	45	66	435	0.16
鋼桁 4 (基礎 1)	S d - D 2 (--)	①	D35 @150	12938	117	117	234	294	0.80
鋼桁 4 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D35 @150	12910	116	112	228	294	0.78
鋼桁 5 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	①	D51 @300	1448	41	58	99	294	0.34
鋼桁 5* (基礎 1)	S d - D 2 (--)	①	D51 @300	1087	31	54	85	294	0.29
鋼桁 6 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	①	D32 @150	1201	43	64	107	294	0.37
鋼桁 6* (基礎 2)	S d - D 2 (-+)	①	D32 @150	1595	57	73	130	294	0.45

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

表 4.1-326(5) RC 支柱のねじり破壊に対する照査における最大照査値（横方向鉄筋）

部材	地震動	解析 ケース	配筋	発生 断面力	ねじり モーメント による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (a)	せん断力 による 応力度 (N/mm <sup>2</sup> ) (b)	応力度 合計値 (N/mm <sup>2</sup> ) (a+b)	許容 限界 (N/mm <sup>2</sup> ) (c)	照査値 ((a+b)/c)
				ねじり モーメント (kN・m)					
鋼桁 1 (基礎 1)	S d - D 2 (--)	①	D32 @150	6721	115	0	115	294	0.40
鋼桁 1 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D32 @150	6793	116	0	116	294	0.40
鋼桁 2 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	①	D25 @300	1500	105	0	105	294	0.36
鋼桁 3 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	①	D25 @300	2124	144	0	144	294	0.49
鋼桁 4 (基礎 1)	S d - D 2 (--)	①	D32 @150	12938	123	4	127	294	0.44
鋼桁 4 (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D32 @150	12910	122	0	122	294	0.42
鋼桁 5 (基礎 1)	S d - D 2 (++)	①	D25 @150	1306	149	0	149	294	0.51
鋼桁 5* (基礎 2)	S d - D 2 (--)	①	D25 @150	1196	69	0	69	294	0.24
鋼桁 6 (基礎 2)	S d - D 2 (++)	①	D25 @300	1201	137	0	137	294	0.47
鋼桁 6* (基礎 2)	S d - D 2 (-+)	①	D25 @300	1595	182	0	182	294	0.62

注記\*：地盤改良（改良幅 2D 未満）考慮の場合

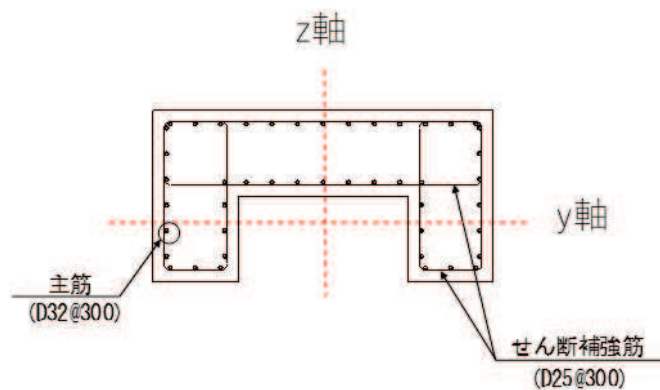


図 4.1-13 RC 支柱の配筋概要図（鋼桁 2 の例）