

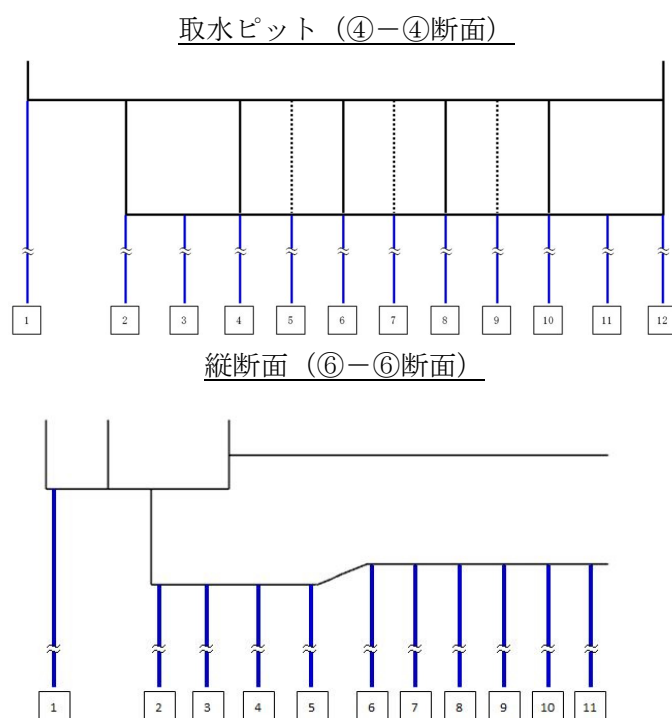
(4) 鋼管杭の断面力分布（各基準地震動に着目した断面力図）

各基準地震動において、鋼管杭に対する照査のうち、最も厳しい照査値となる部材の評価時刻における断面力図を示す。検討ケースは①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケースについて各基準地震動の照査結果を示す。表 2.4-12 に各基準地震動で抽出した照査値について照査項目とその評価位置の一覧表を示し、図 2.4-12 に断面力分布を示す。

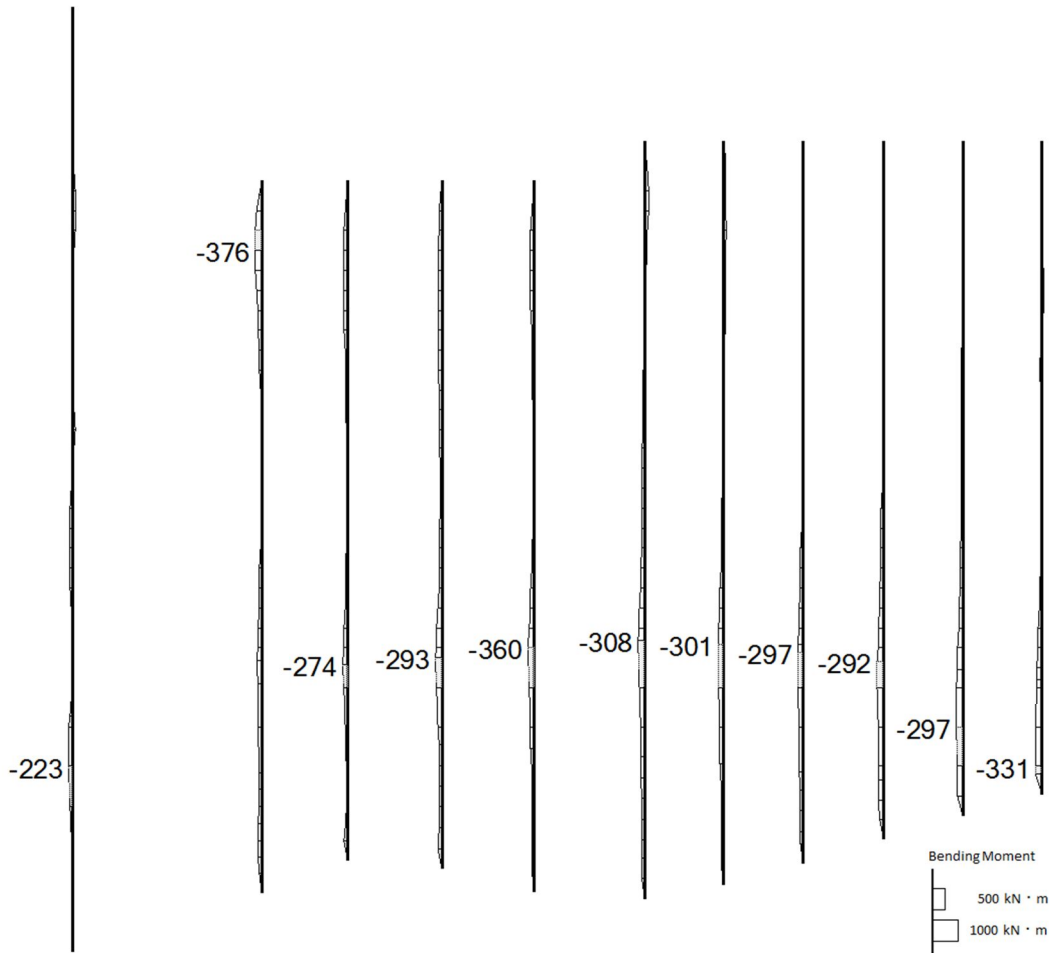
表 2.4-12 各地震波に対して最も厳しい照査値とその照査項目及び評価位置の結果（鋼管杭）

基準地震動	抽出照査値と照査項目			
	照査値	照査項目	評価位置	部材番号
S _s -D 1 (H+, V+)	0.533	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11
S _s -D 1 (H+, V-)	0.522	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11
S _s -D 1 (H-, V+)	0.552	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11
S _s -D 1 (H-, V-)	0.561	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11
S _s -1 1	0.233	せん断	取水ピット (④-④断面) 杭	1
S _s -1 2	0.347	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	1
S _s -1 3	0.284	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	1
S _s -1 4	0.275	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11
S _s -2 1	0.335	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	2
S _s -2 2	0.338	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	2
S _s -3 1 (H+, V+)	0.495	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11
S _s -3 1 (H-, V+)	0.317	せん断	縦断面 (⑥-⑥断面) 杭	11

注記 * : 評価位置は下図に示す

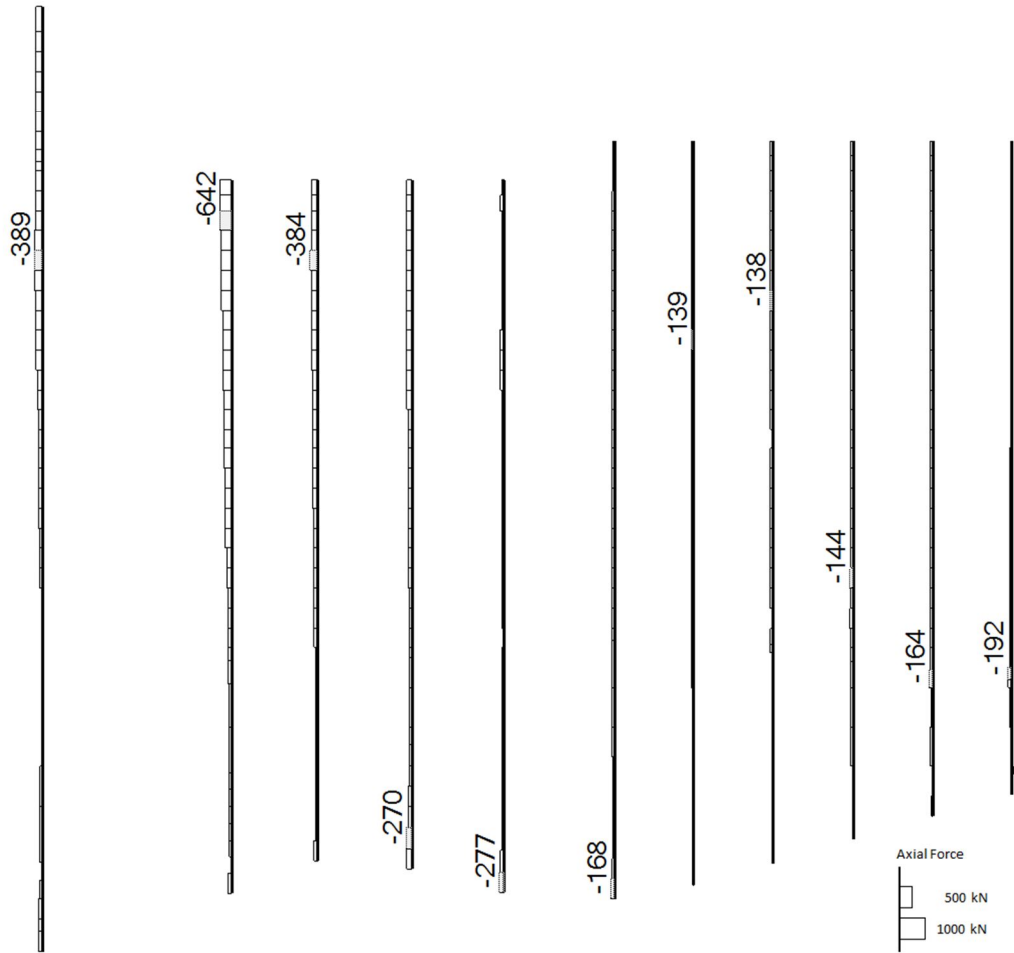


base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L++
時刻: 59.790s



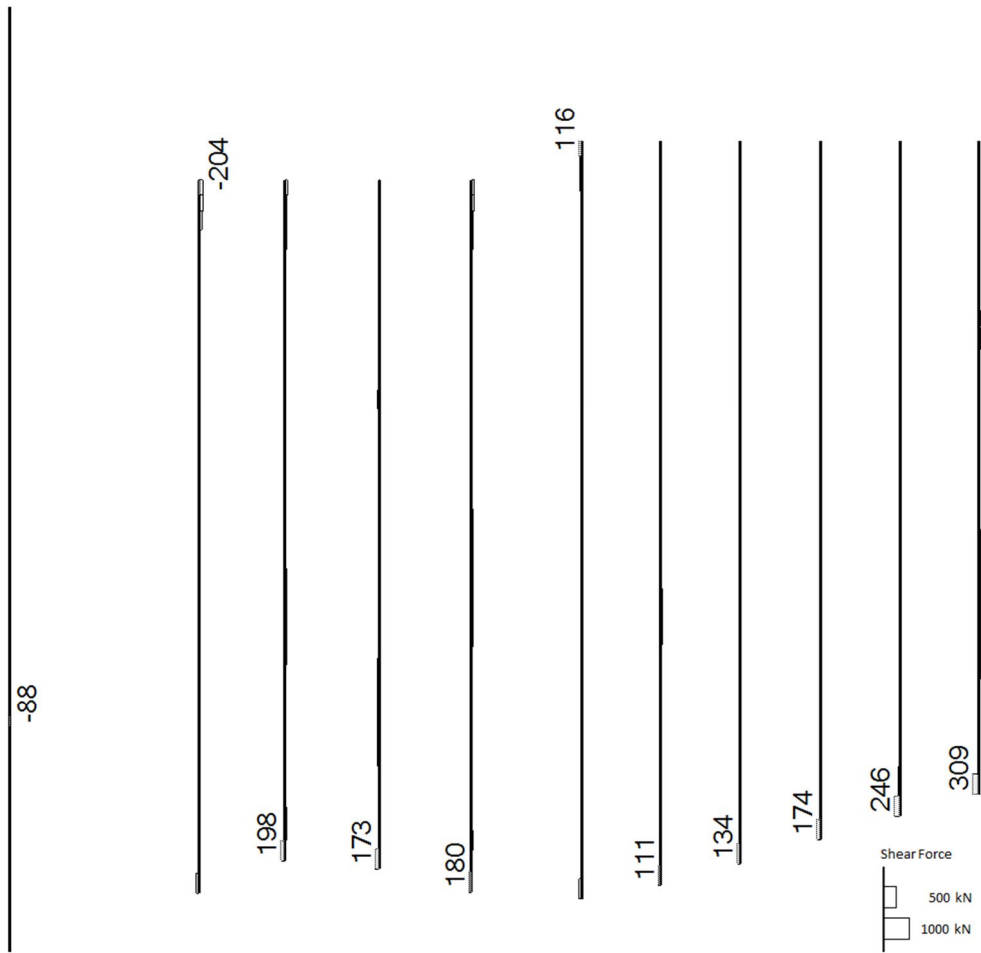
(a) 曲げモーメント (kN · m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L++
時刻: 59.790s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L++
時刻: 59.790s



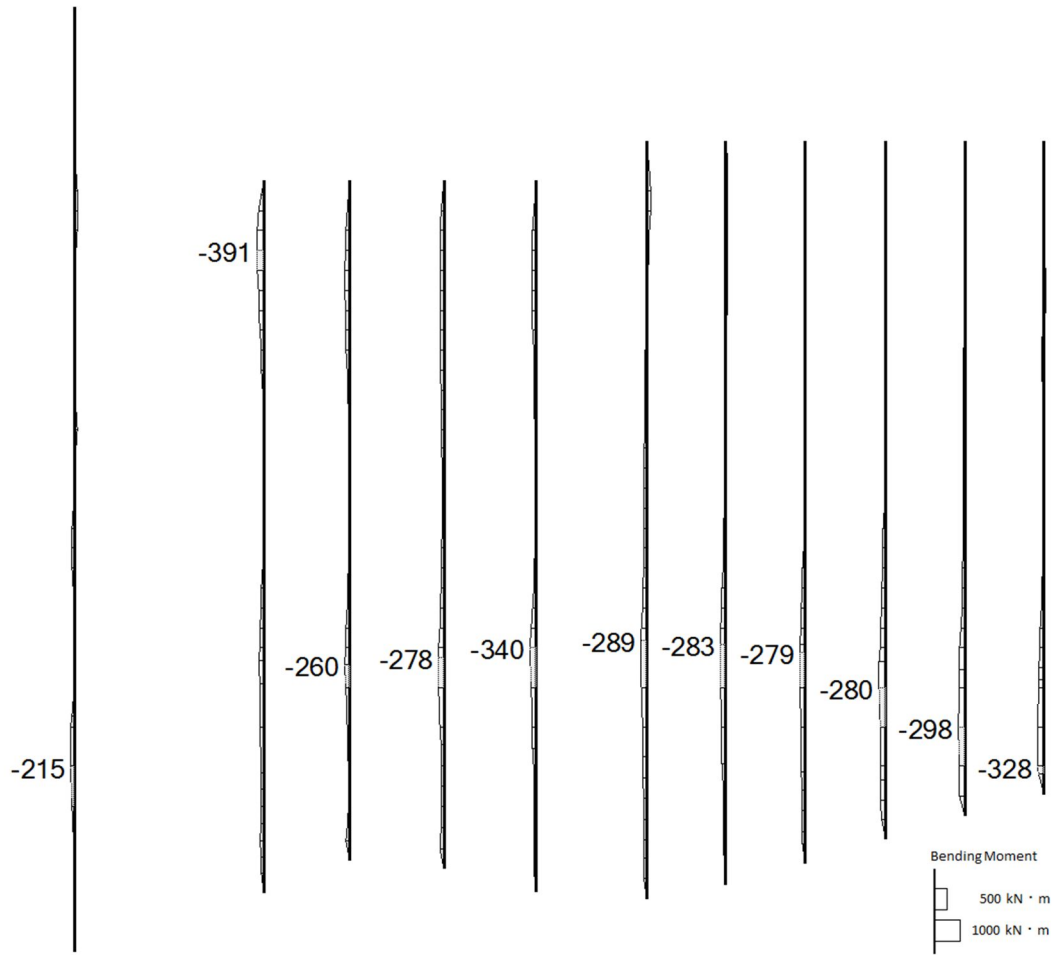
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(1) S_s-D1 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

(t=59.79s)

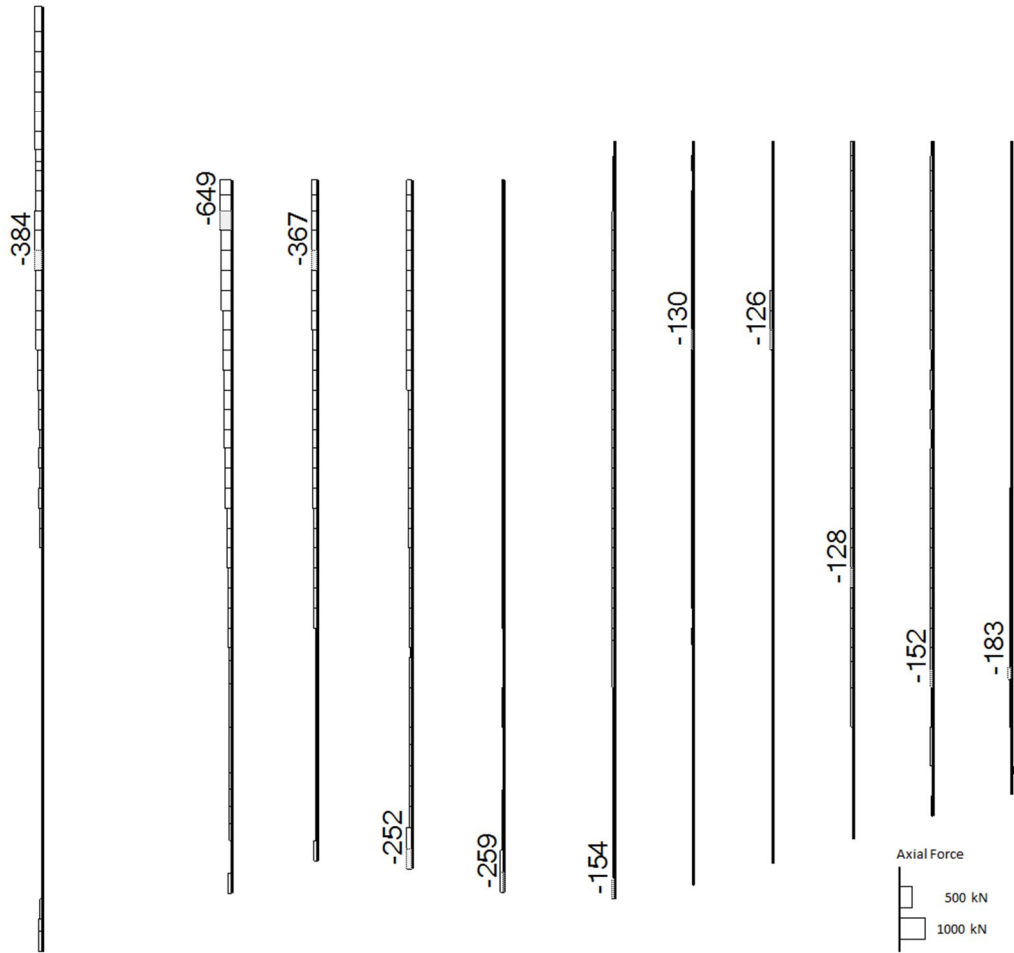
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L+
時刻: 59.830 s



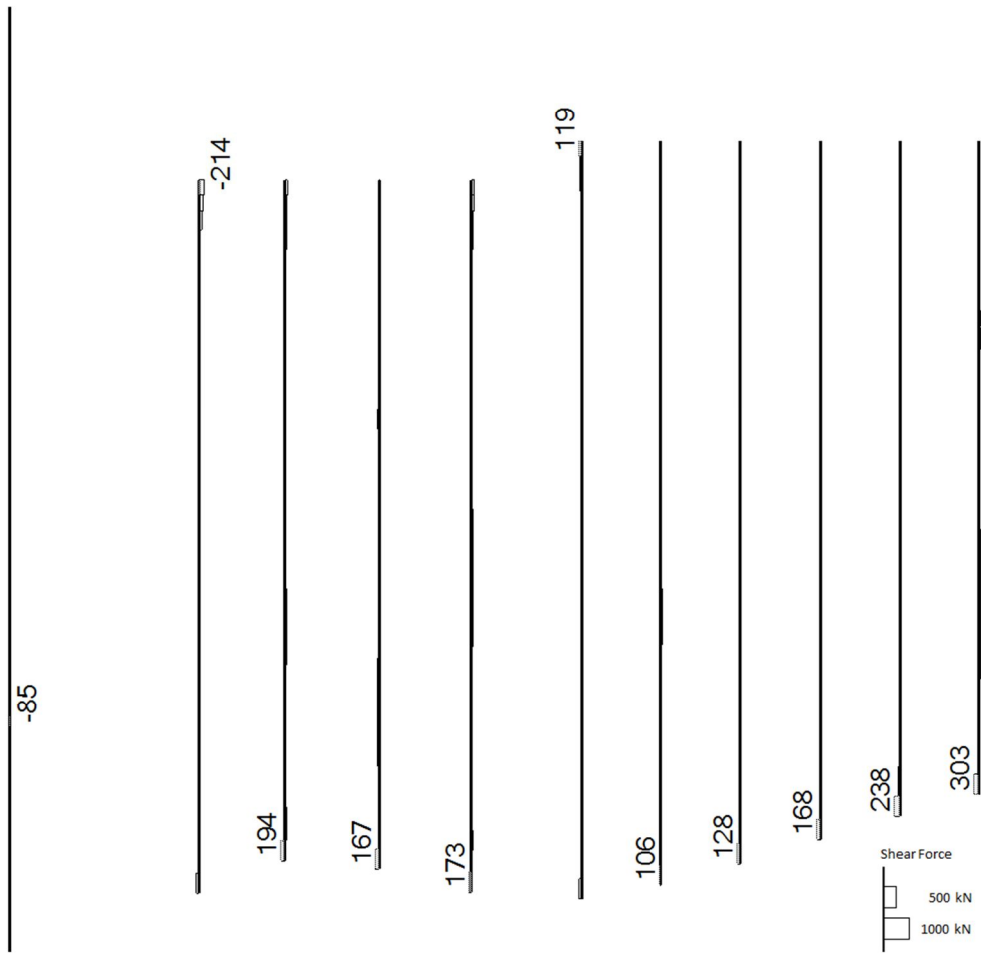
(a) 曲げモーメント (kN · m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L+
時刻: 59.830 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L+
時刻: 59.830s



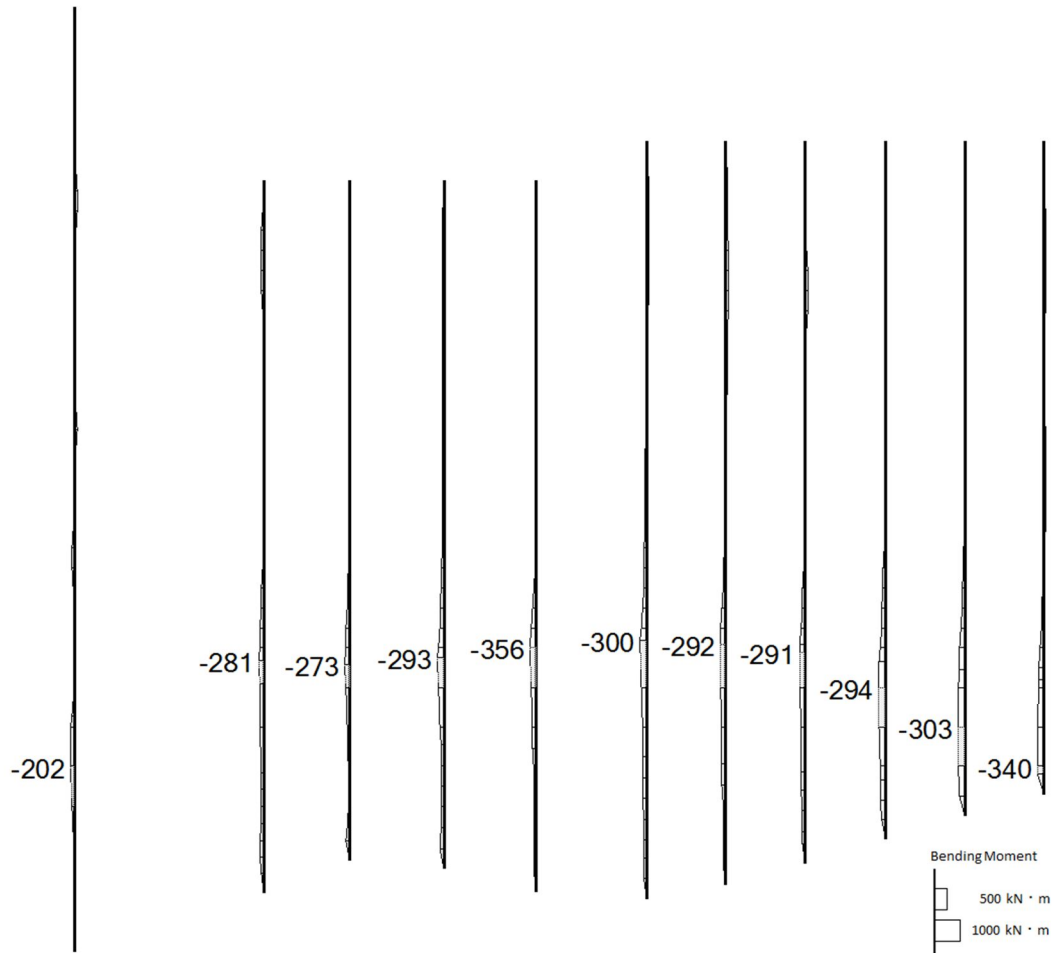
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(2) S_s-D1 (H+, V-) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

(t=59.83s)

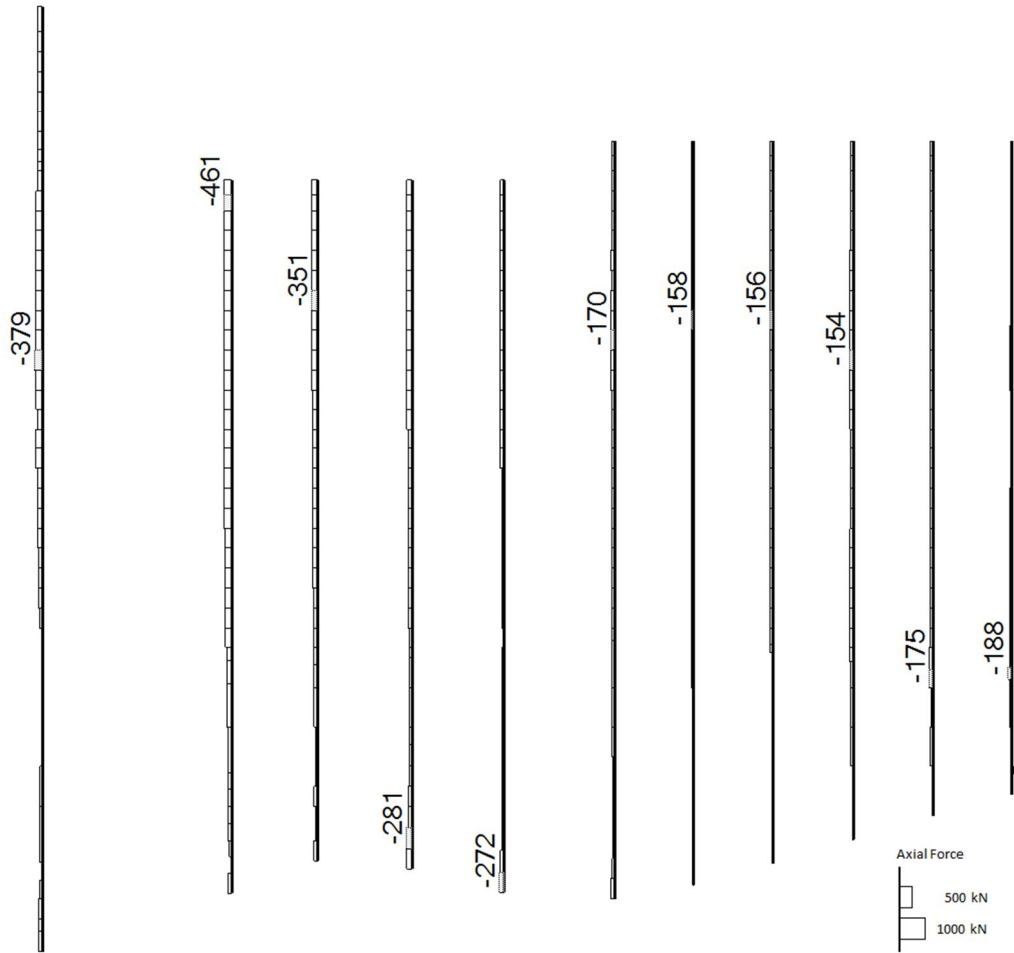
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L-+
時刻: 67.570s



(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L-+
時刻: 67.570s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L-+
時刻: 67.570s



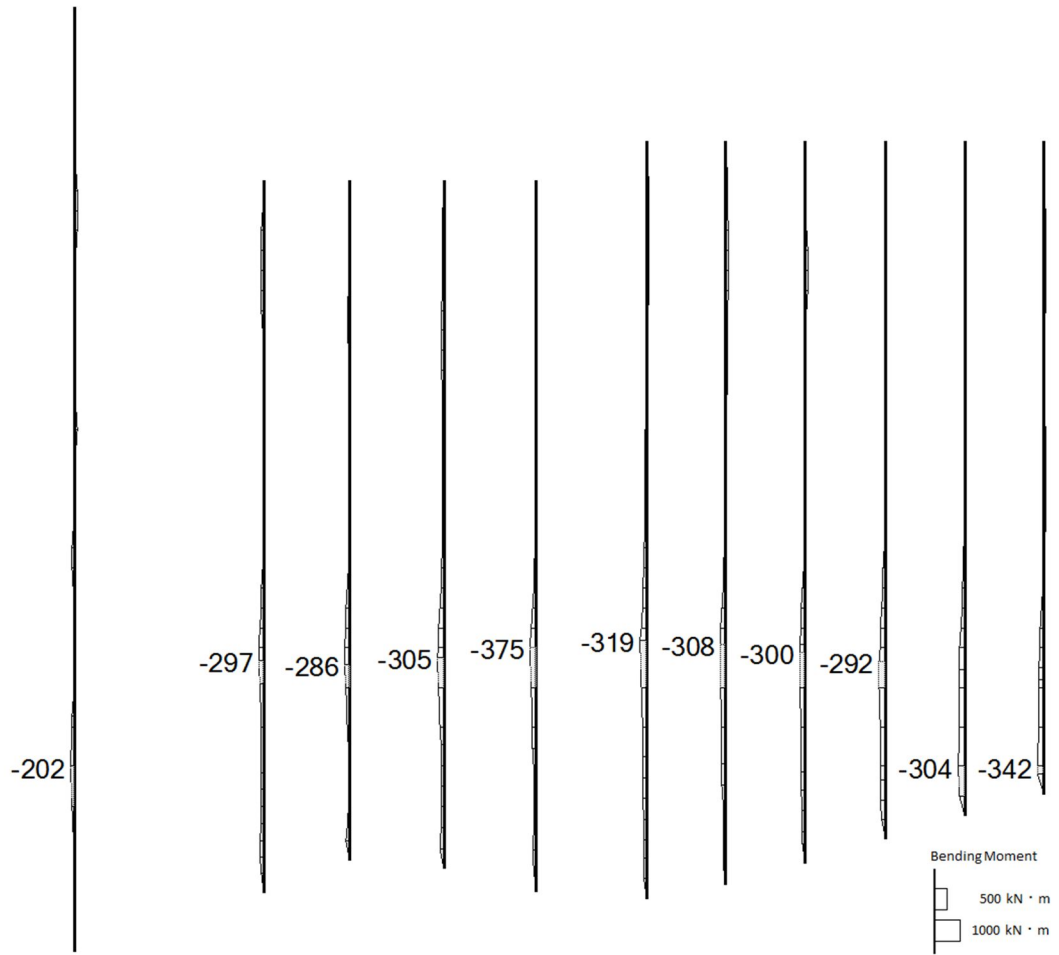
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(3) S_s-D1 (H-, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

($t=67.57s$)

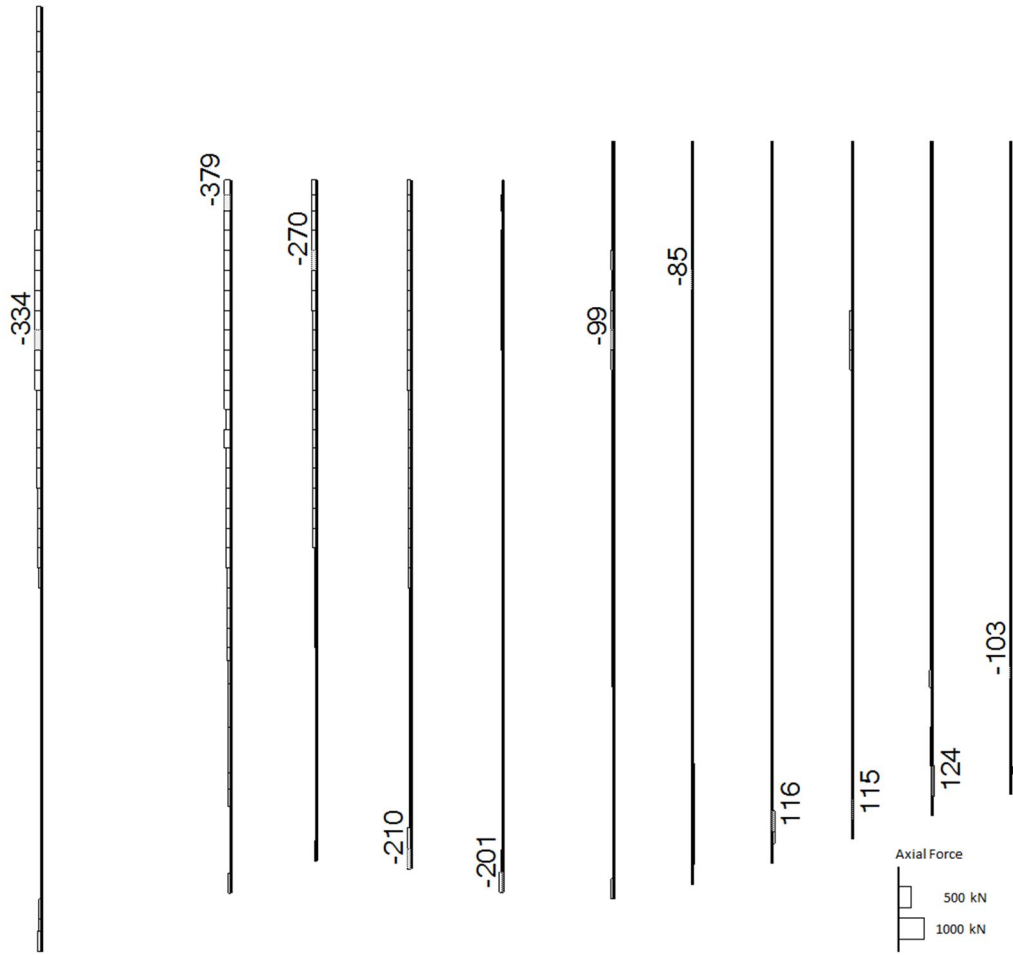
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L--
時刻: 67.590s



(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L--
時刻: 67.590s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-D1L--
時刻: 67.590s



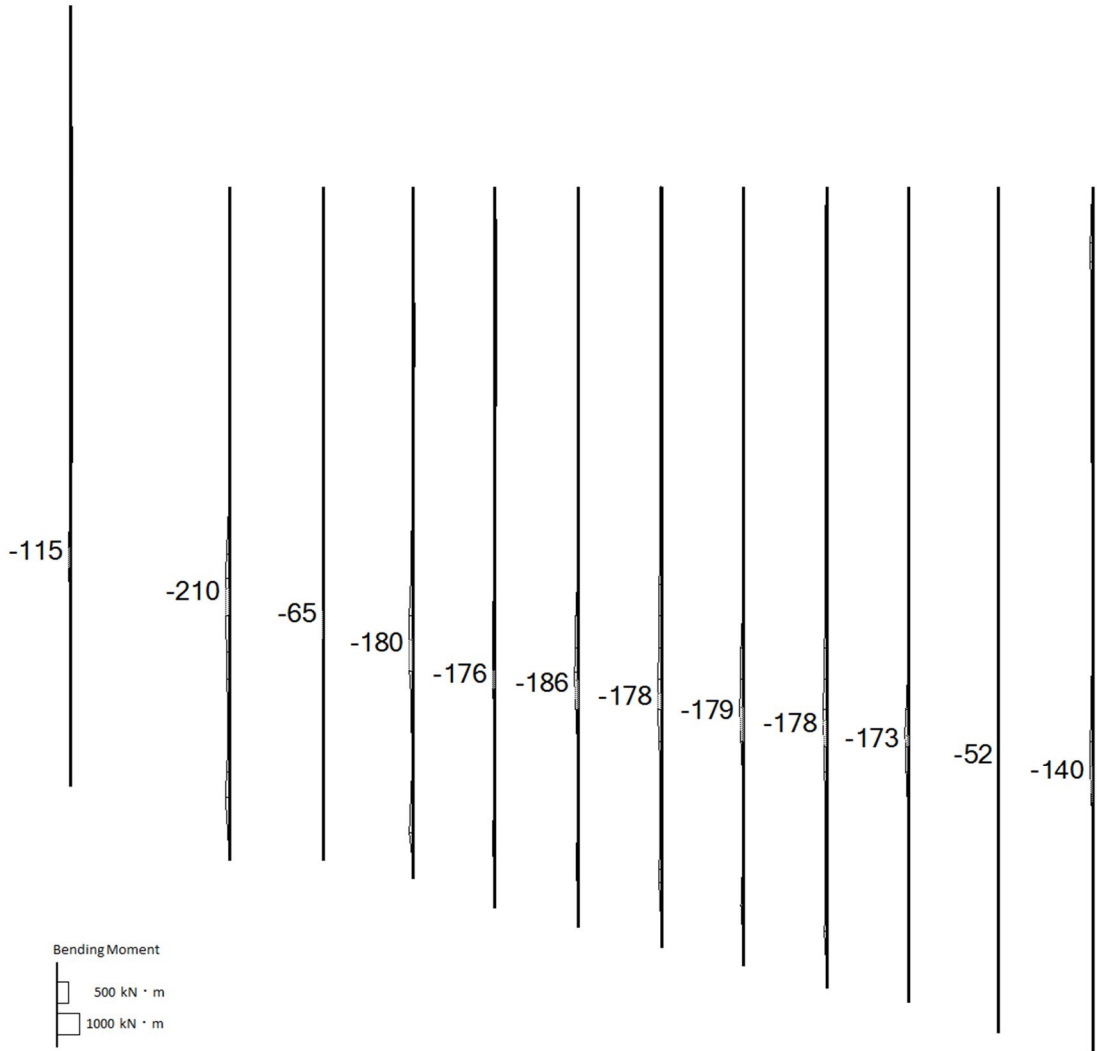
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(4) S_s-D1 (H-, V-) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

(t=67.59s)

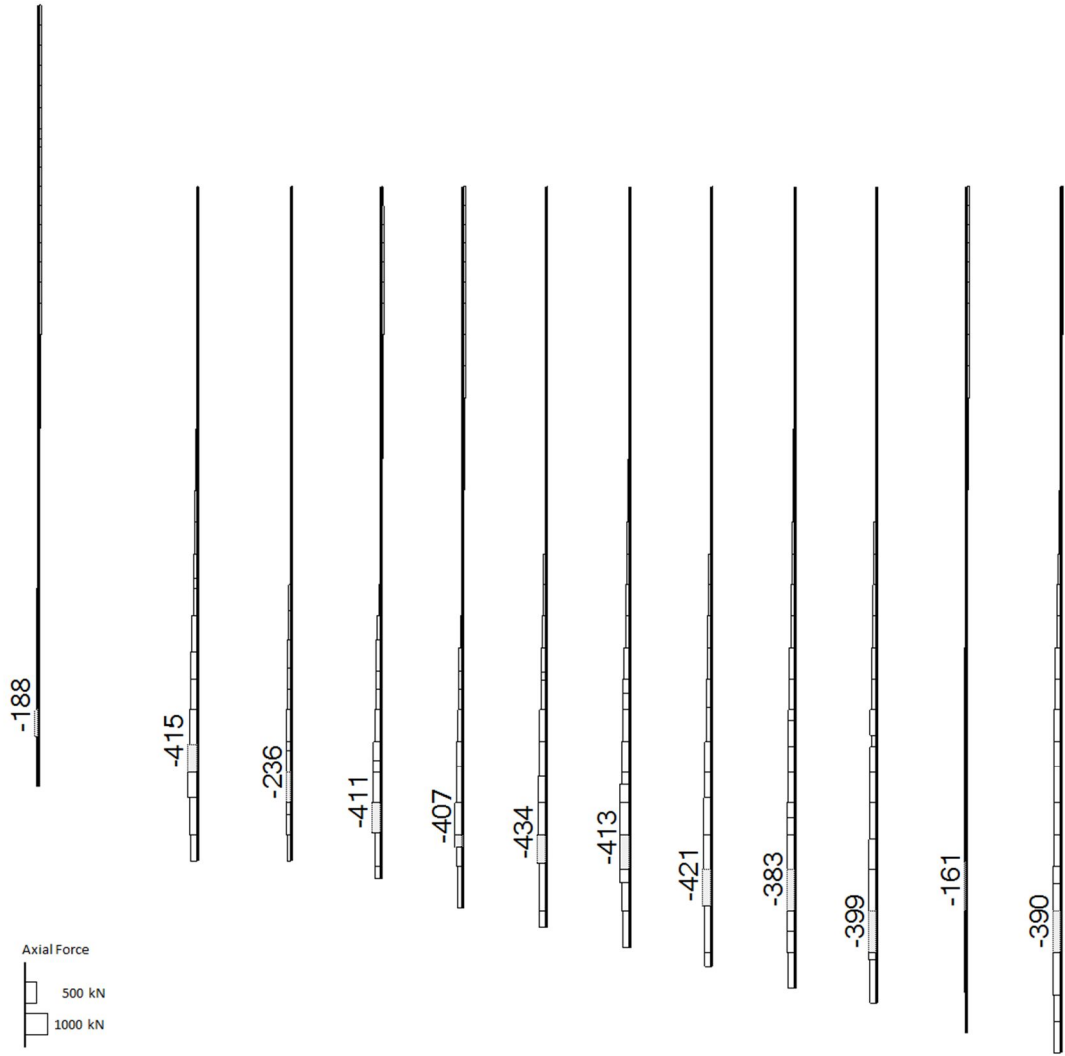
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

base: TK2-PMP_2D-DYNA_Ss-11
時刻: 68.940 s



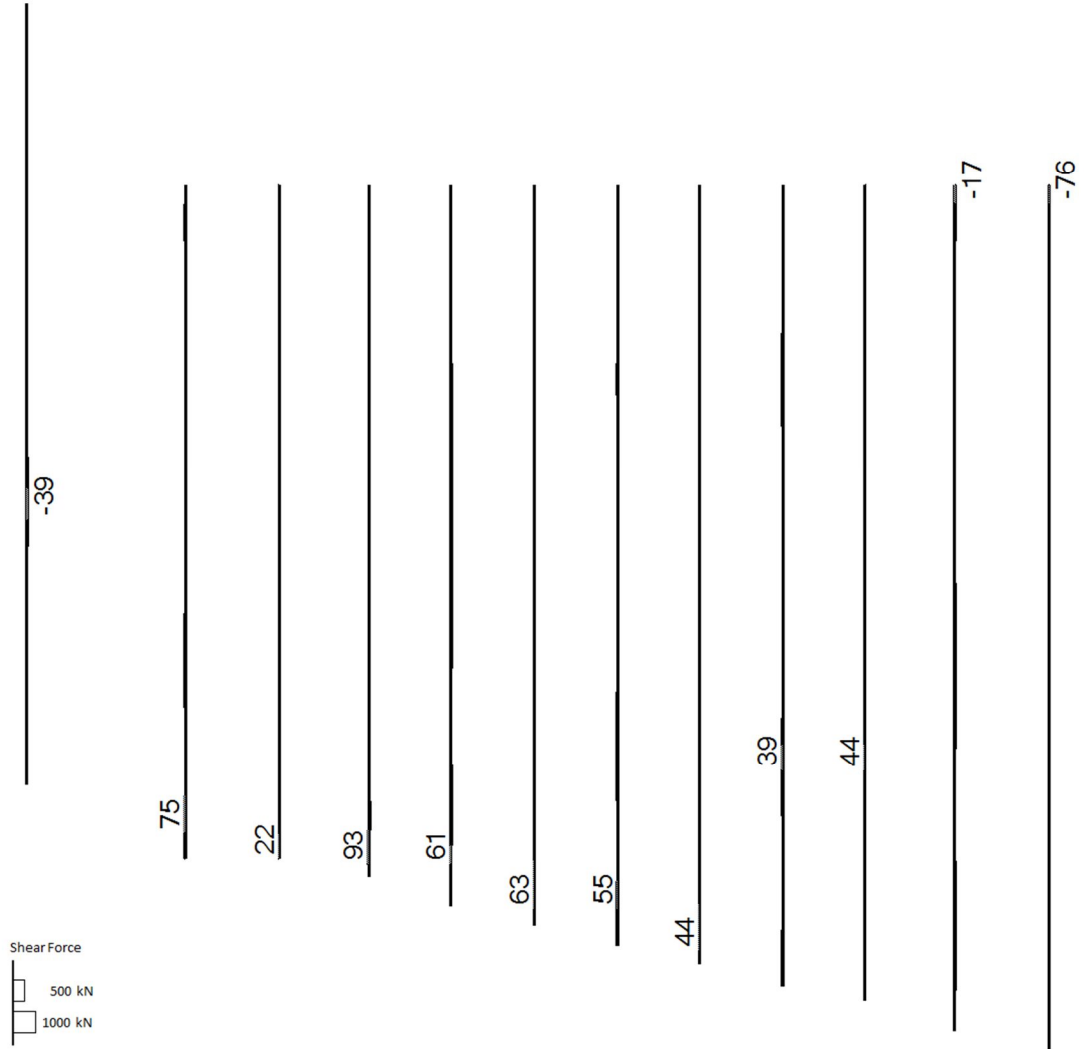
(a) 曲げモーメント (kN · m)

base: TK2-PMP_2D-DYNA_Ss-11
時刻: 68.940 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-PMP_2D-DYNA_Ss-11
時刻: 68.940 s



(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(5) S_s-11 において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

($t=68.94s$)

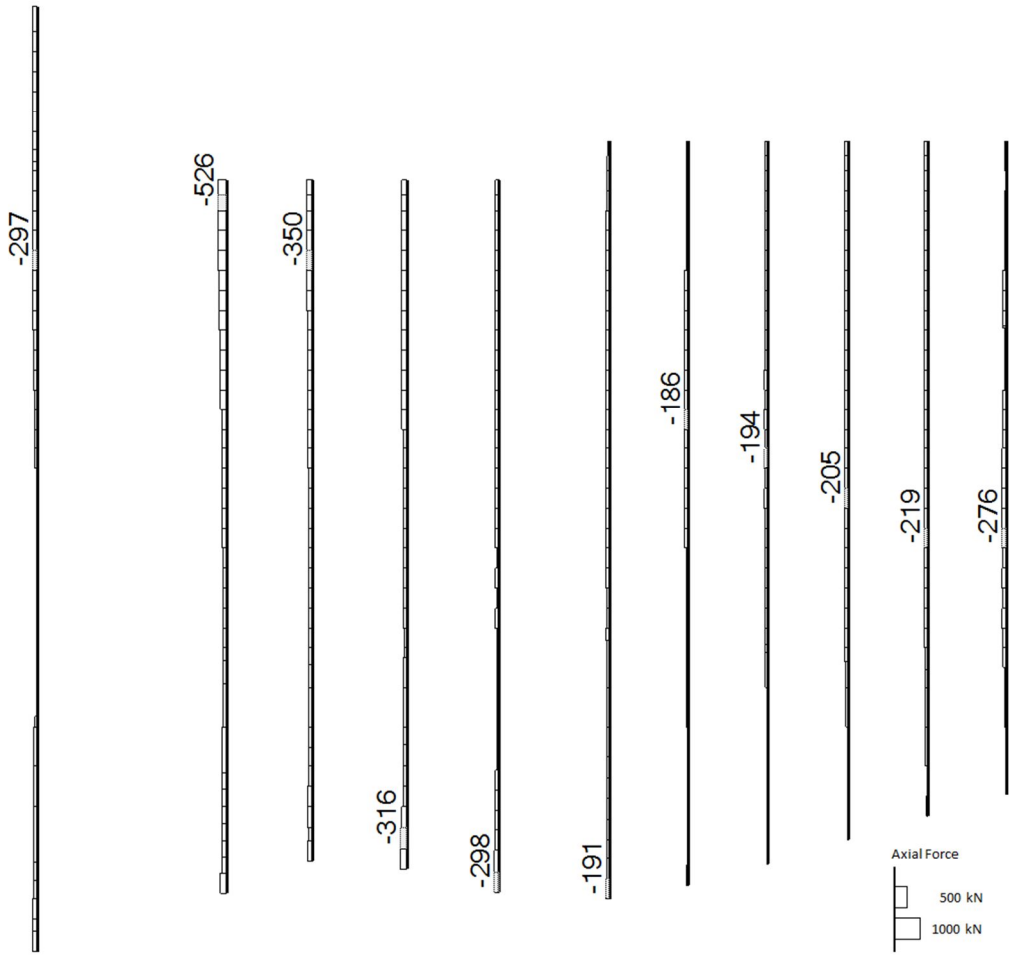
(評価位置: 取水ピット (④-④断面) 杭 <1>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-12
時刻: 88.140 s



(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-12
時刻: 88.140 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-12
時刻: 88.140 s



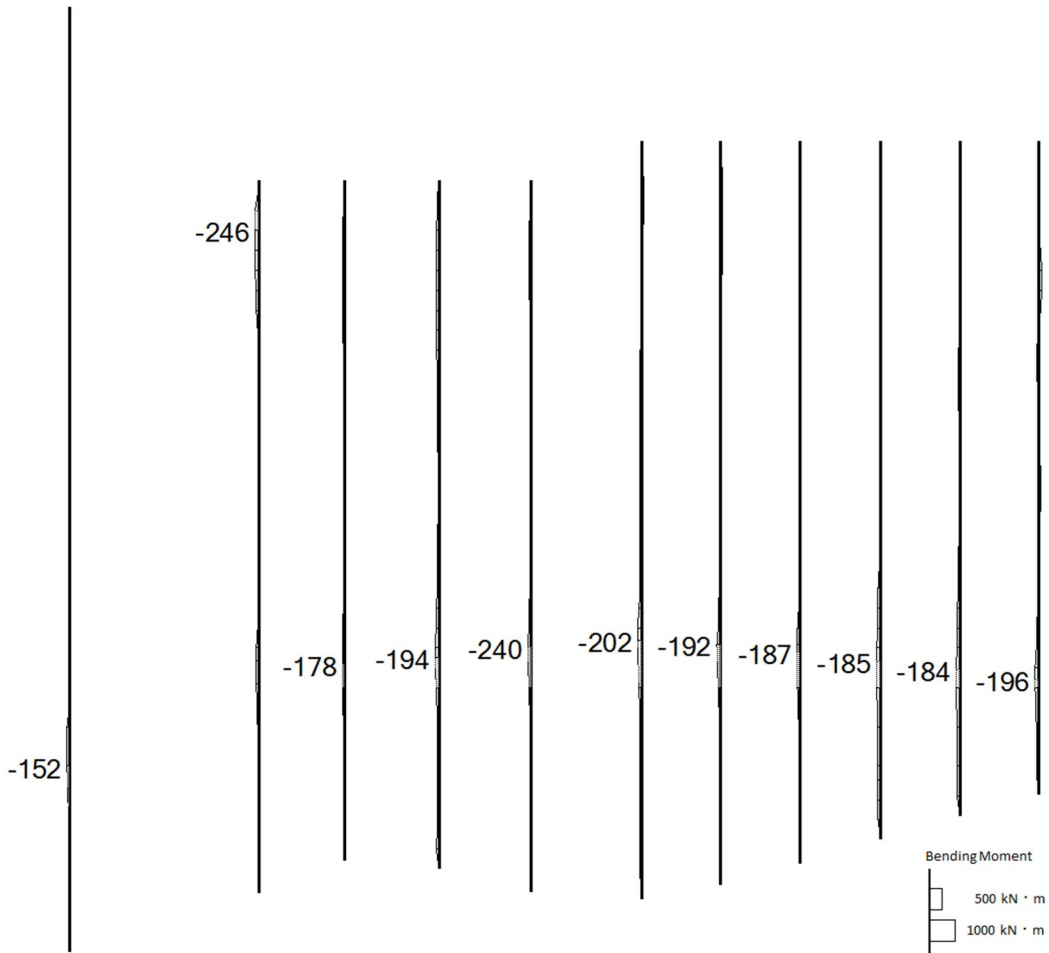
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(6) S_s-12 において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

($t=88.14s$)

(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <1>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-13
時刻: 85.310s



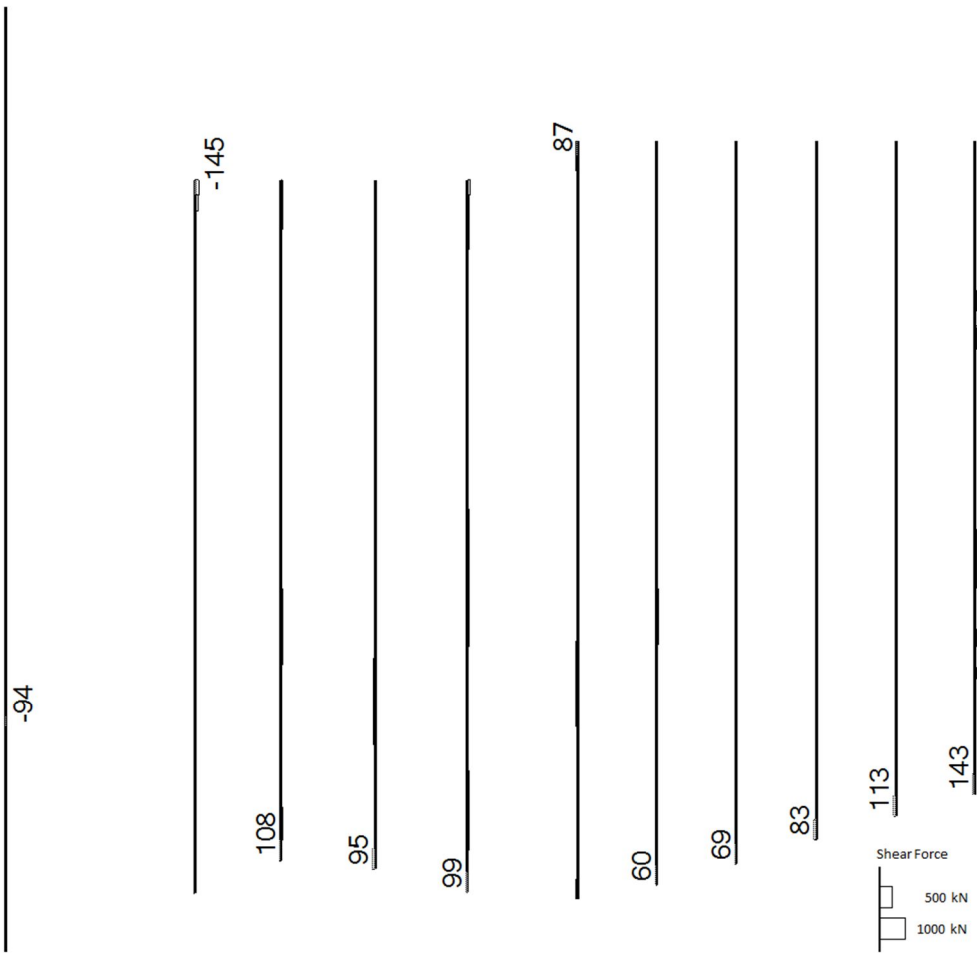
(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-13
時刻: 85.310 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-13
時刻: 85.310s



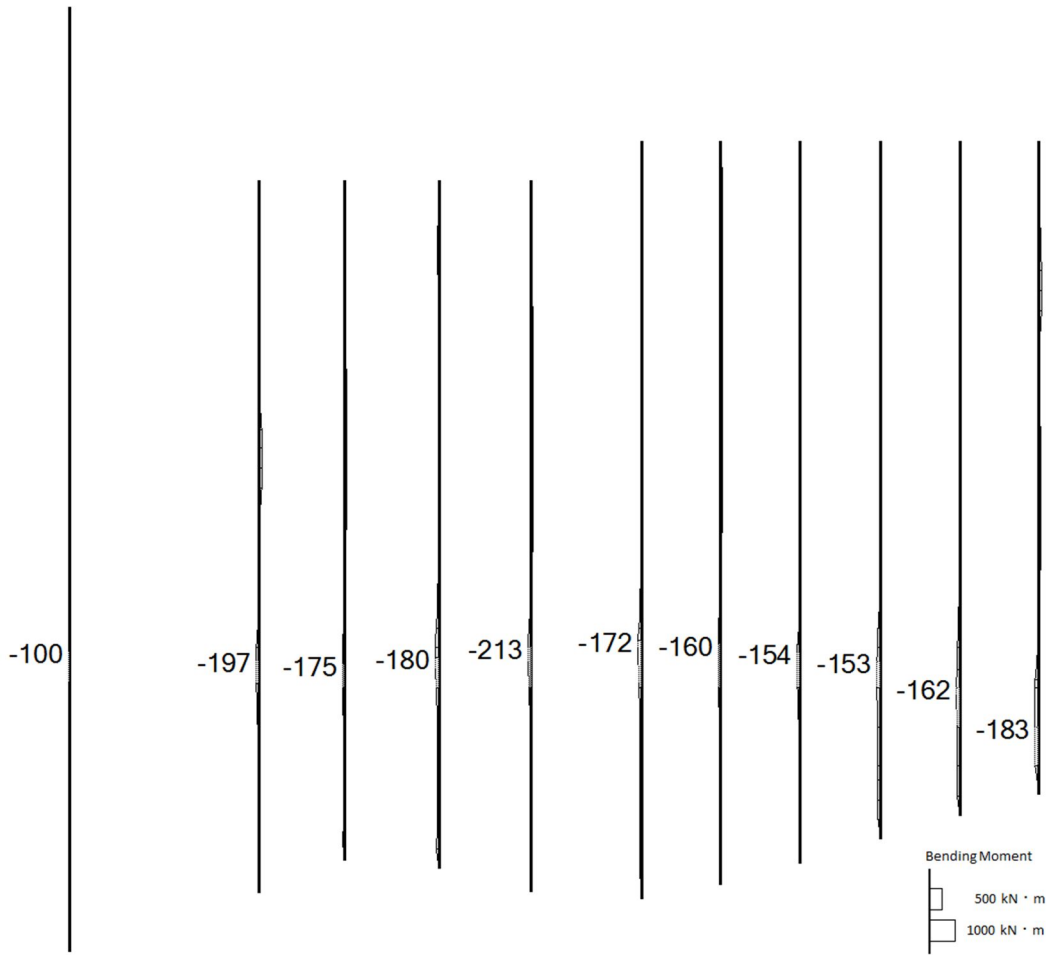
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(7) S_s-13 において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

($t=85.31s$)

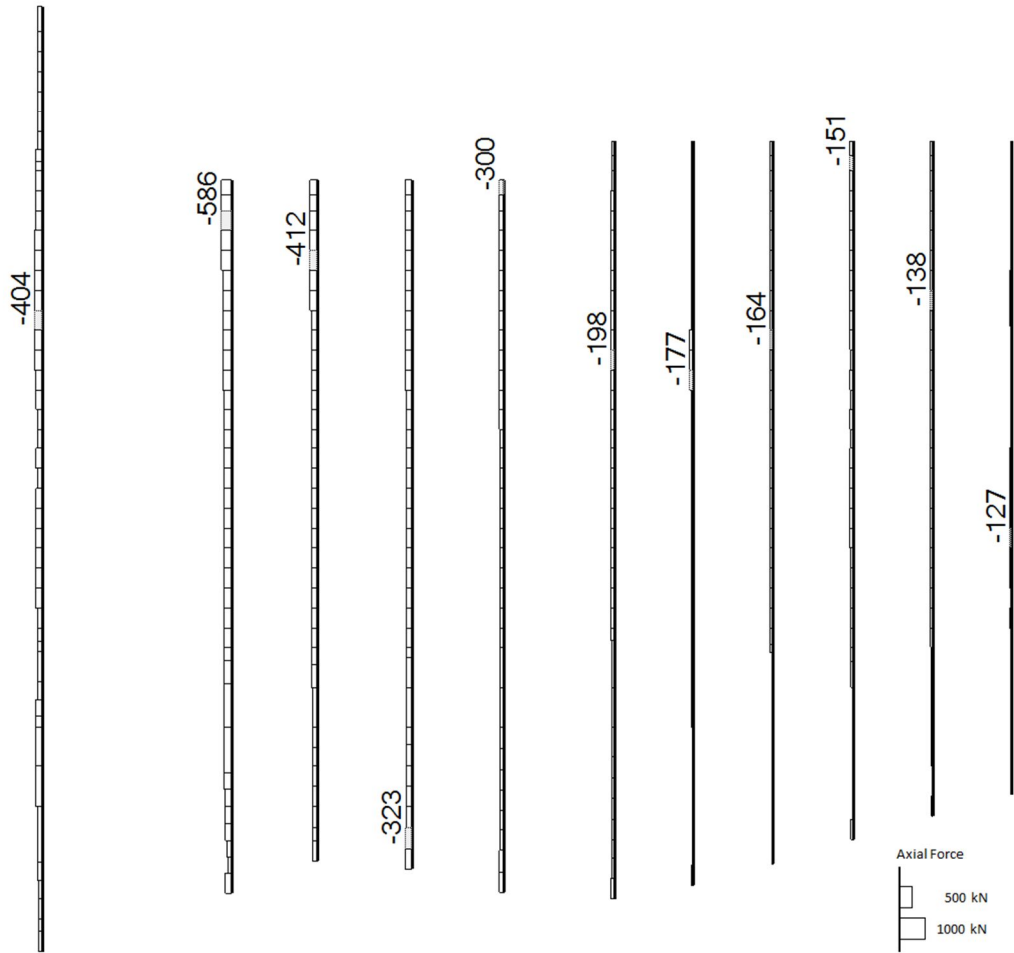
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <1>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-14
時刻: 31.660 s



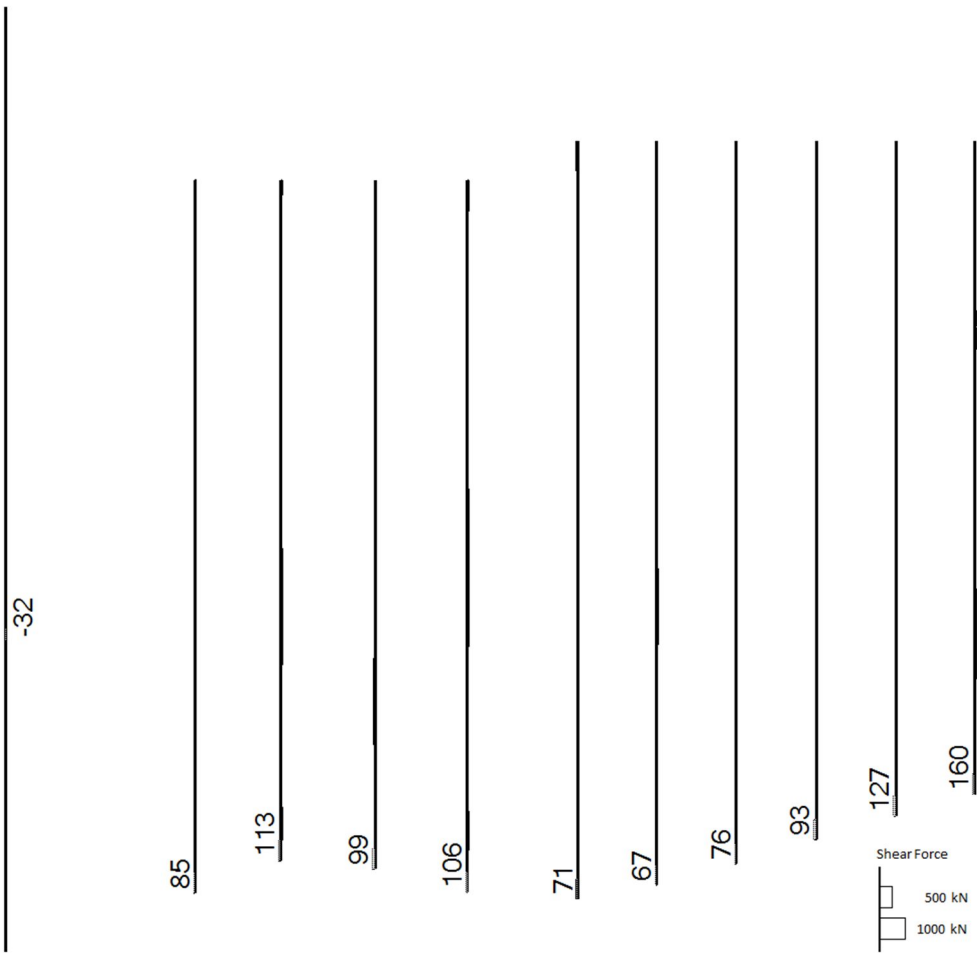
(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-14
時刻: 31.660 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-14
時刻: 31.660 s



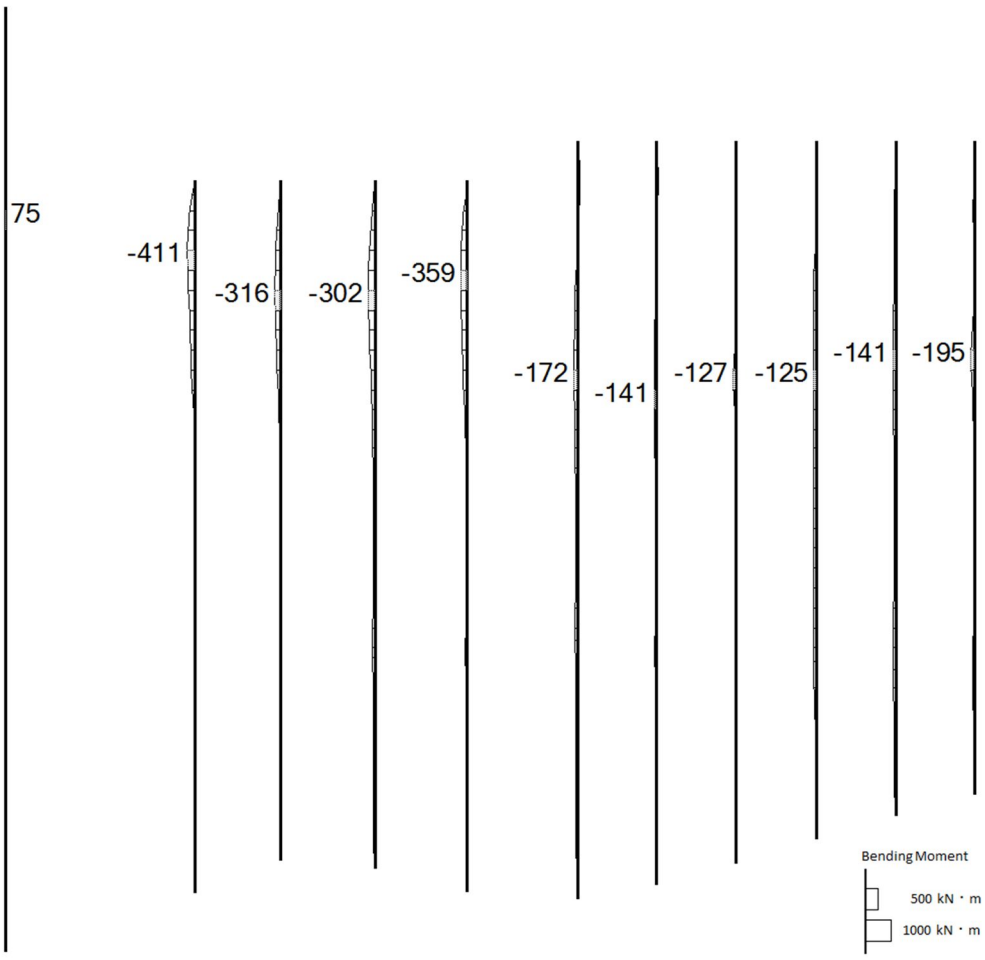
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(8) S_s-14 において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

(t=31.66s)

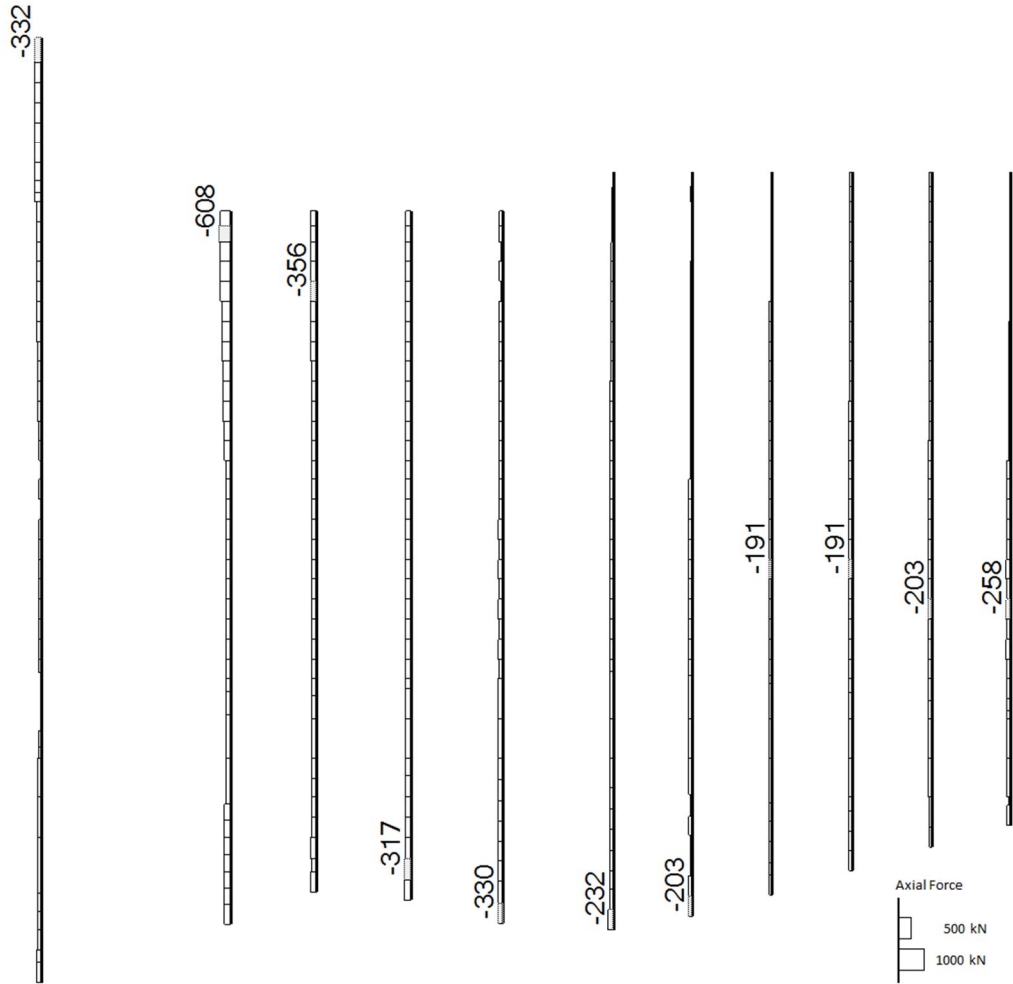
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-21
時刻: 102.900s



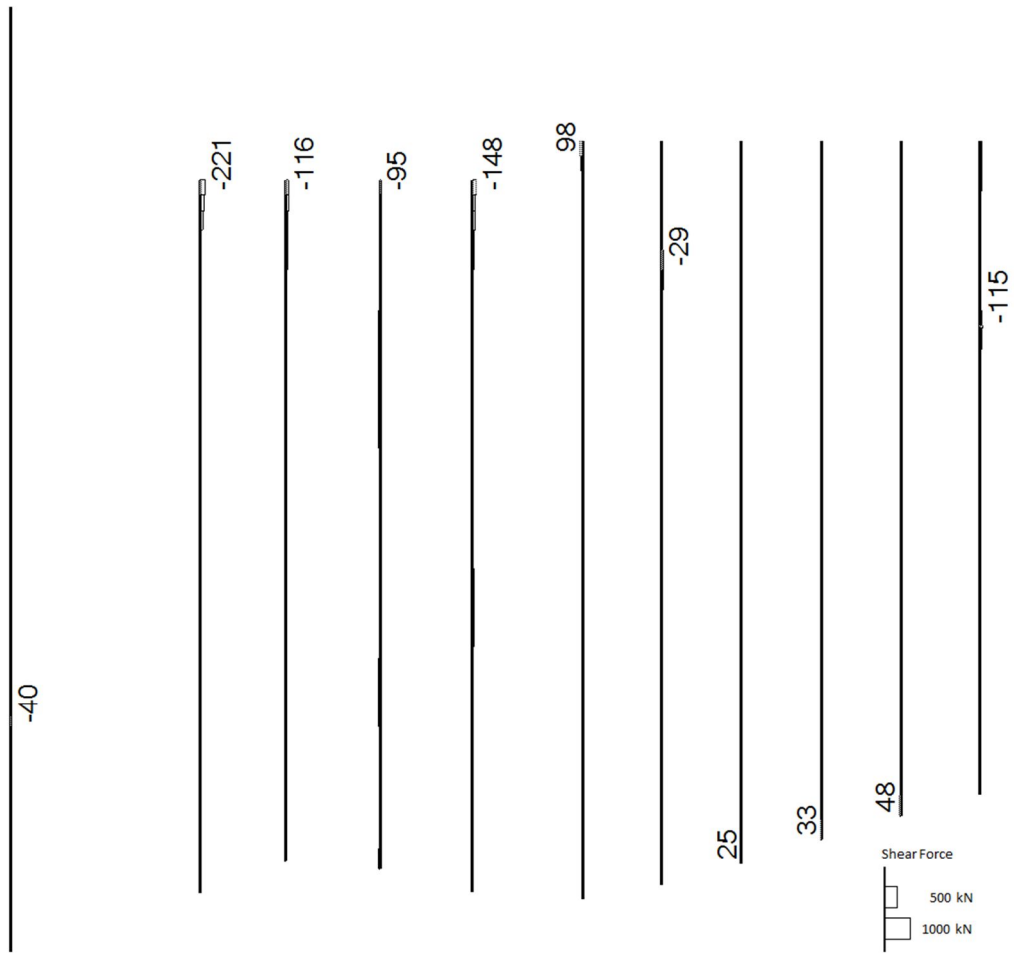
(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-21
時刻: 102.900s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-21
時刻: 102.900s



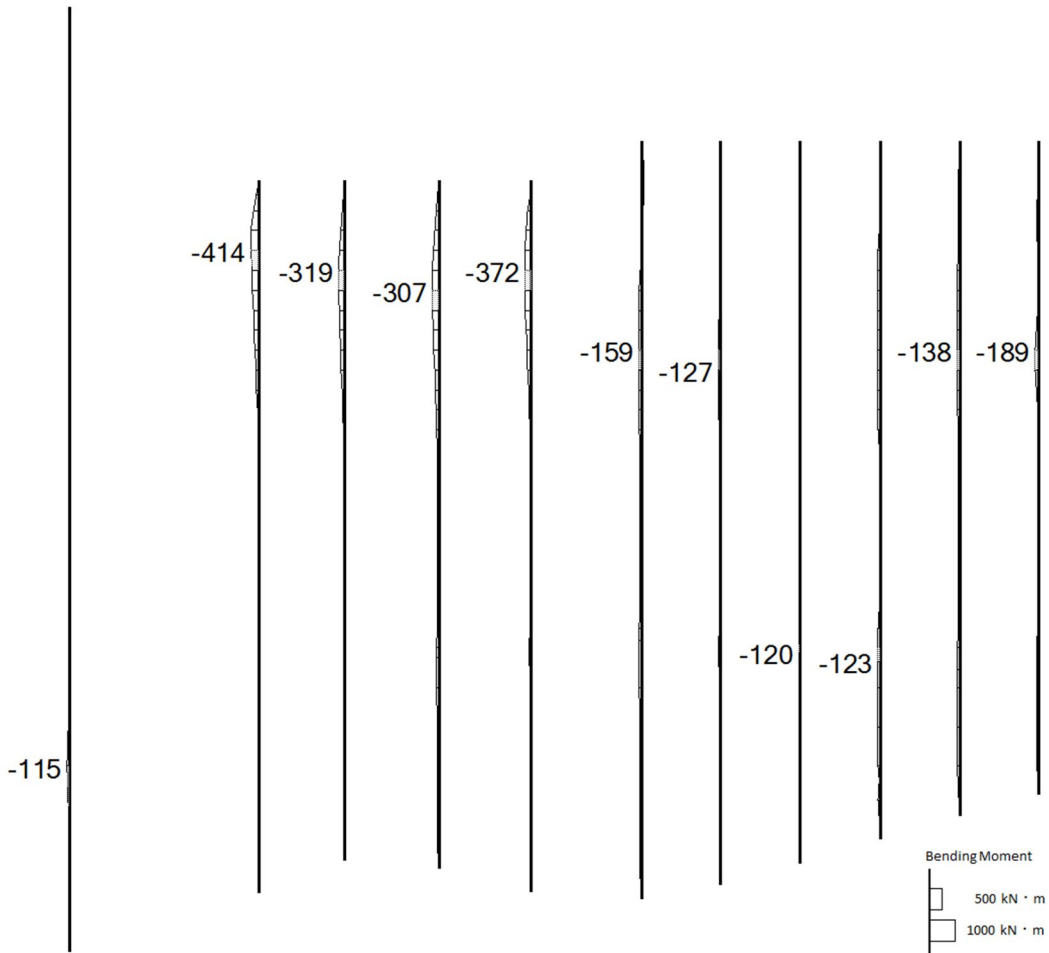
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(9) S_s-21 において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

(t=102.90s)

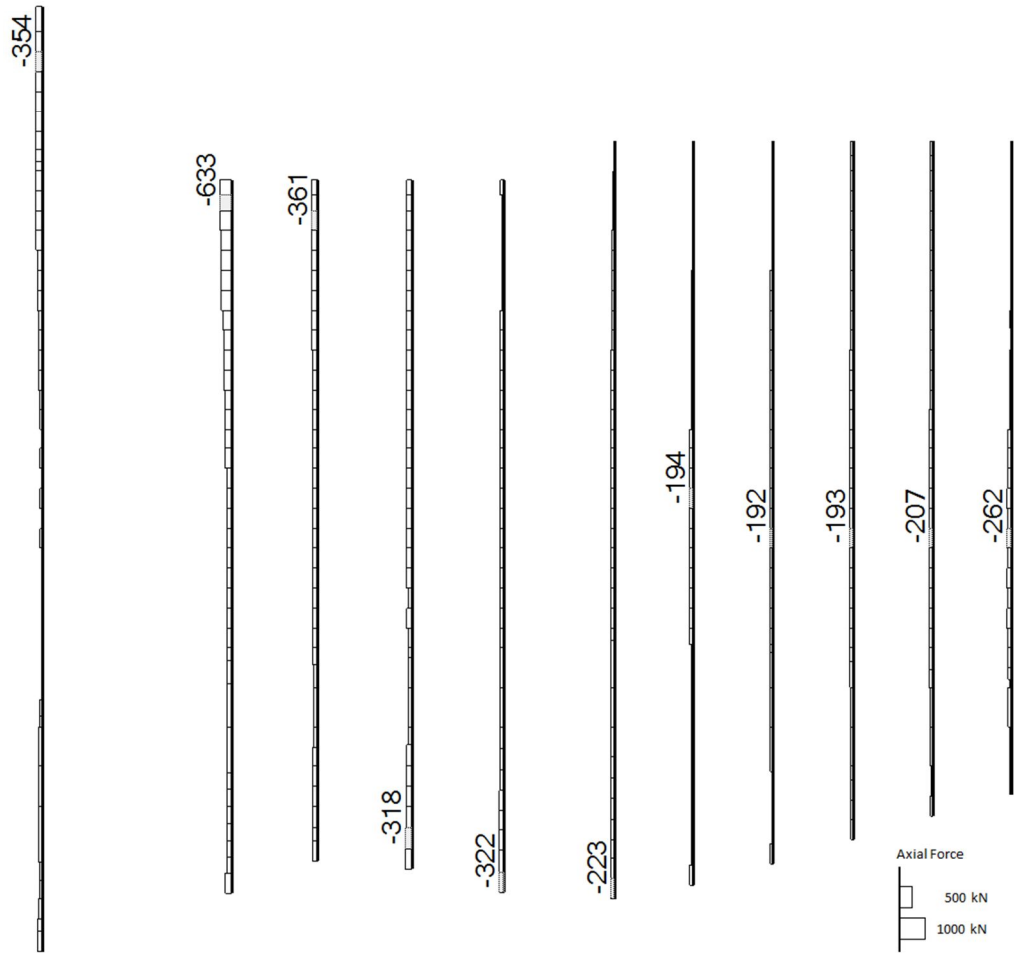
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <2>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-22
時刻: 96.170 s



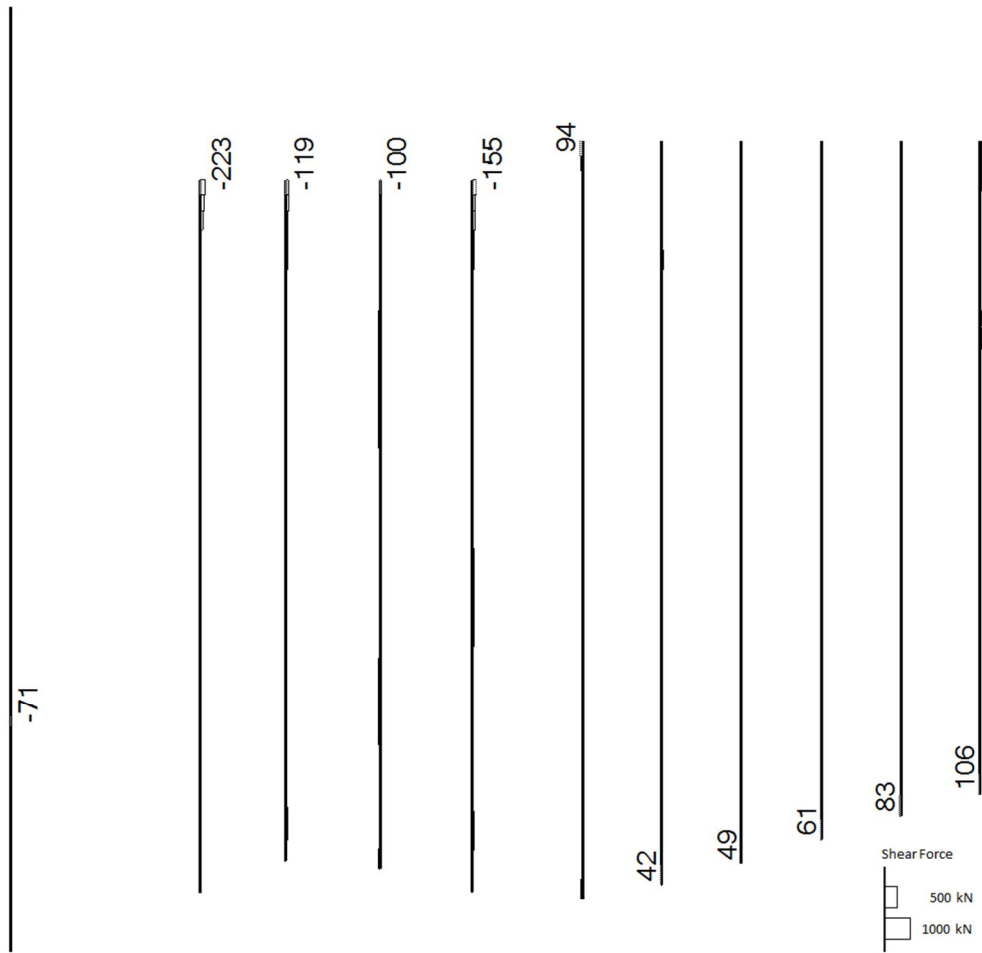
(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-22
時刻: 96.170 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-22
時刻: 96.170 s



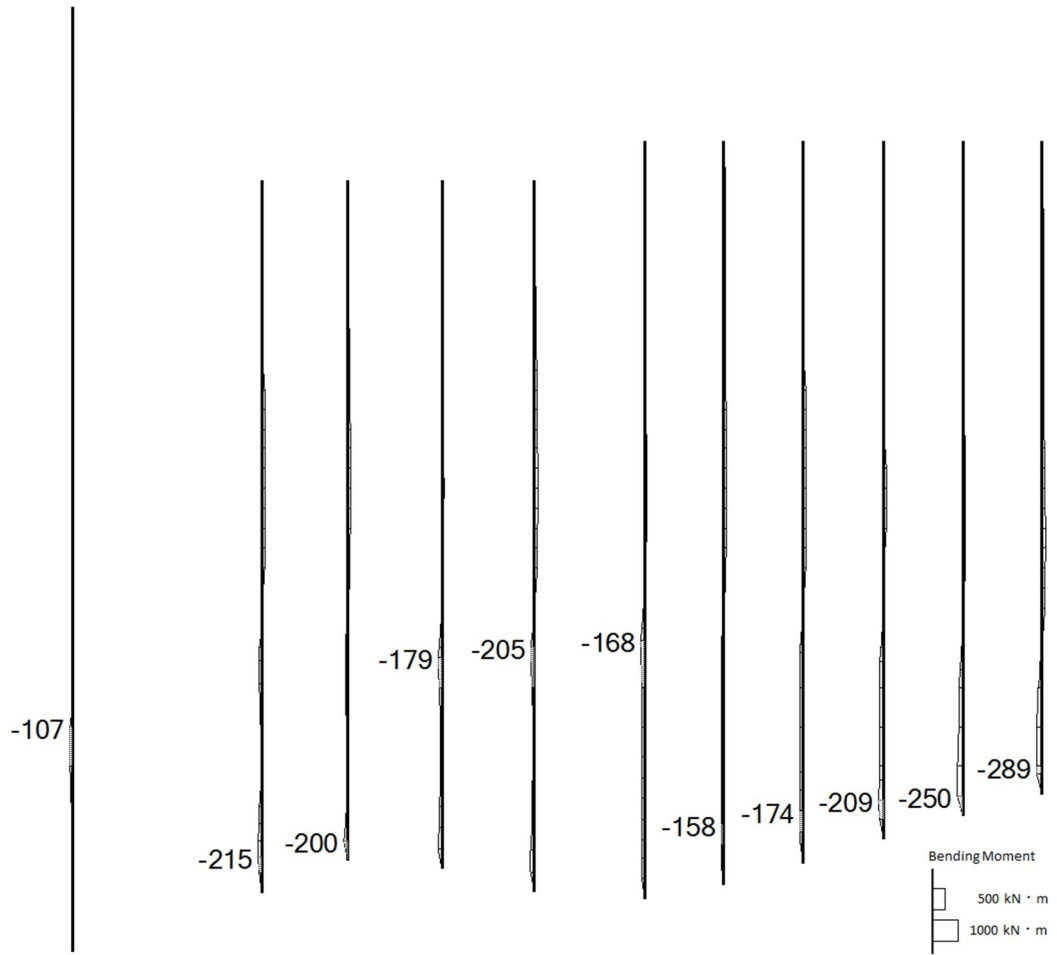
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(10) S_s-22 において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

($t=96.17s$)

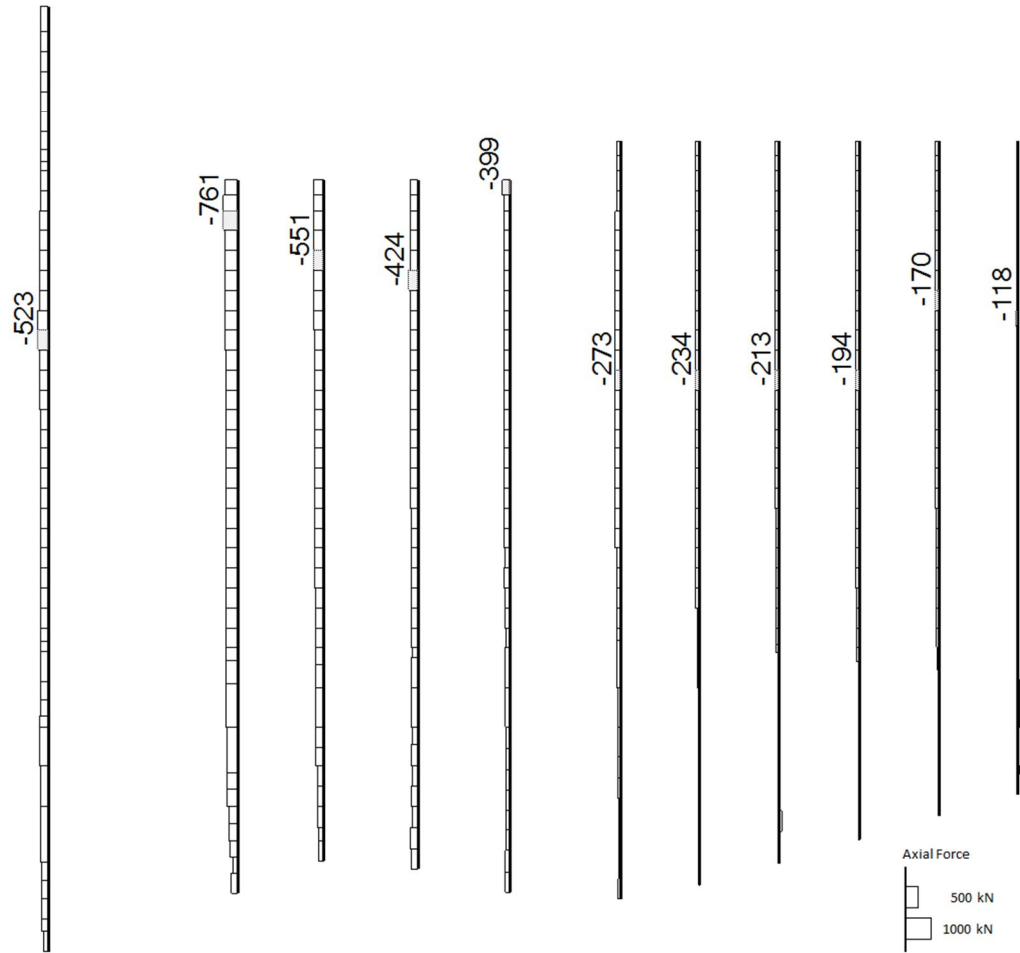
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <2>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-31++
時刻: 8.760s



(a) 曲げモーメント (kN · m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-31++
時刻: 8.760s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-31++
時刻: 8.760s



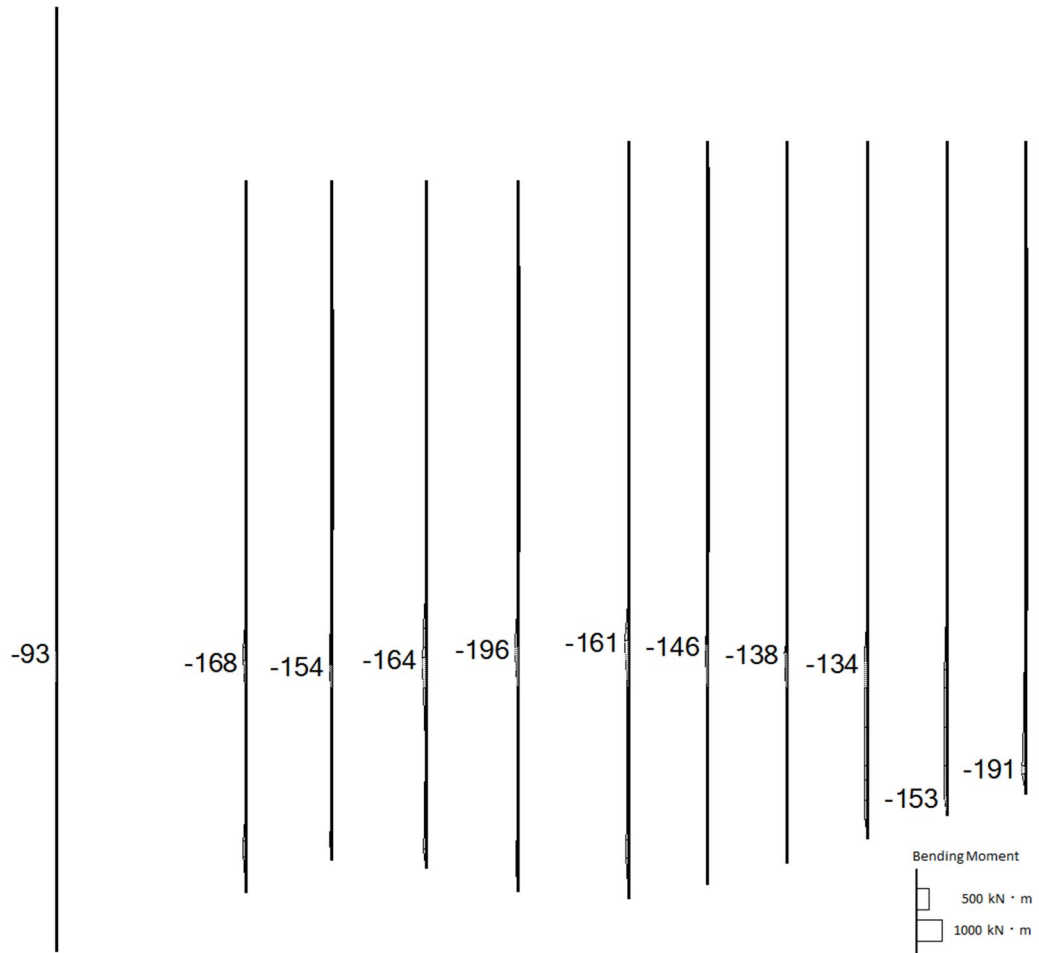
(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(11) S_s-31 (H+, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

(t=8.76s)

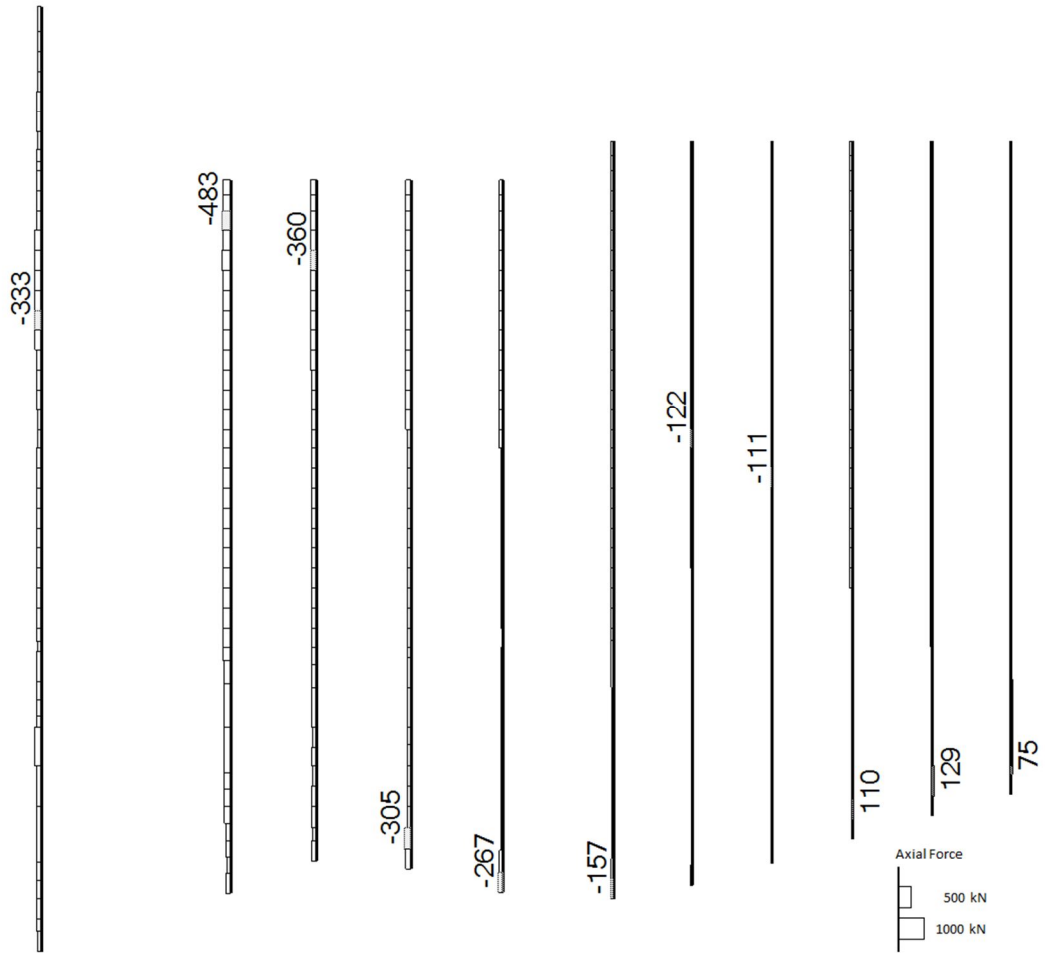
(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-31+
時刻: 8.390 s



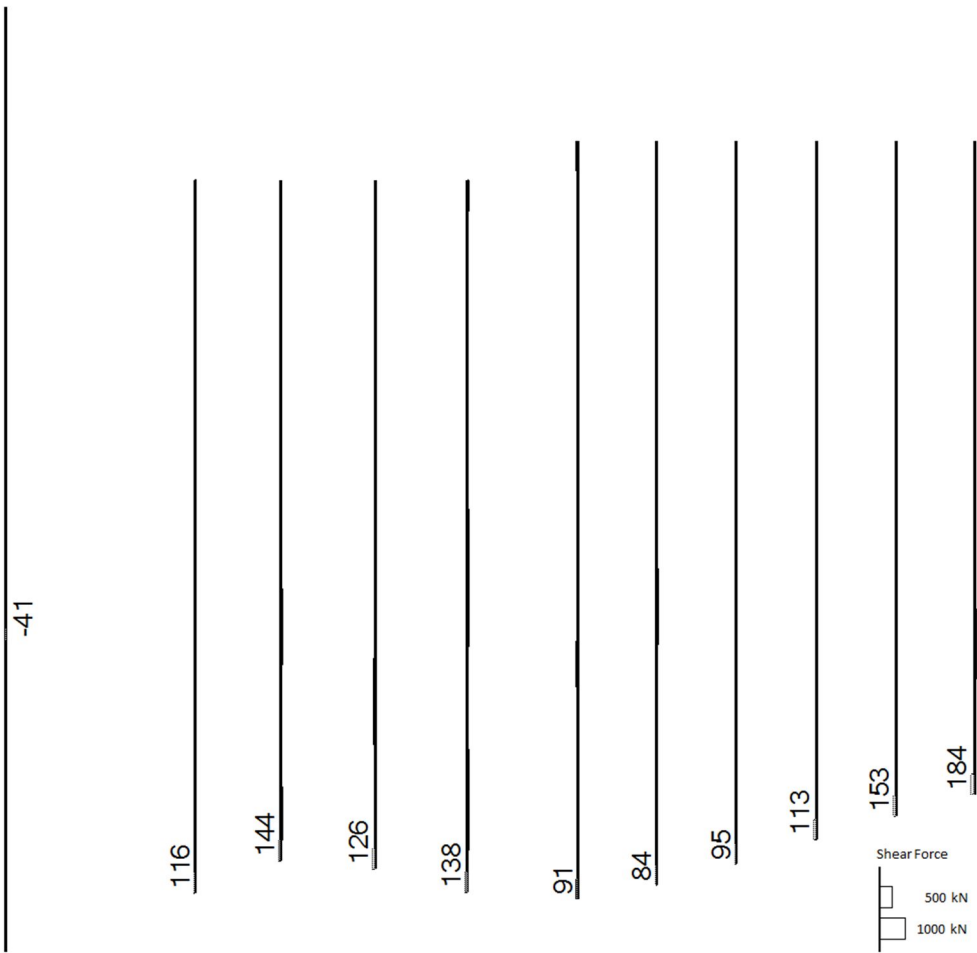
(a) 曲げモーメント (kN・m)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-31+
時刻: 8.390 s



(b) 軸力 (kN)

base: TK2-VLS_2D_DYNA_Ss-31+
時刻: 8.390 s



(c) せん断力 (kN)

図 2.4-12(12) S_s-31 (H-, V+) において最も厳しい照査値となる時刻の断面力

($t=8.39s$)

(評価位置: 縦断面 (⑥-⑥断面) 杭 <11>)

(5) 最大せん断ひずみ分布

各要素に発生した最大せん断ひずみを確認するため、地震応答解析の全時刻における最大せん断ひずみの分布を示す。①-①断面における最大せん断ひずみ分布を図 2.4-13 に、④-④断面における最大せん断ひずみ分布を図 2.4-14 に、⑥-⑥断面における最大せん断ひずみ分布を図 2.4-15 に示す。

◆ ①-①断面



図 2.4-13(1) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-13(2) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 (H+, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

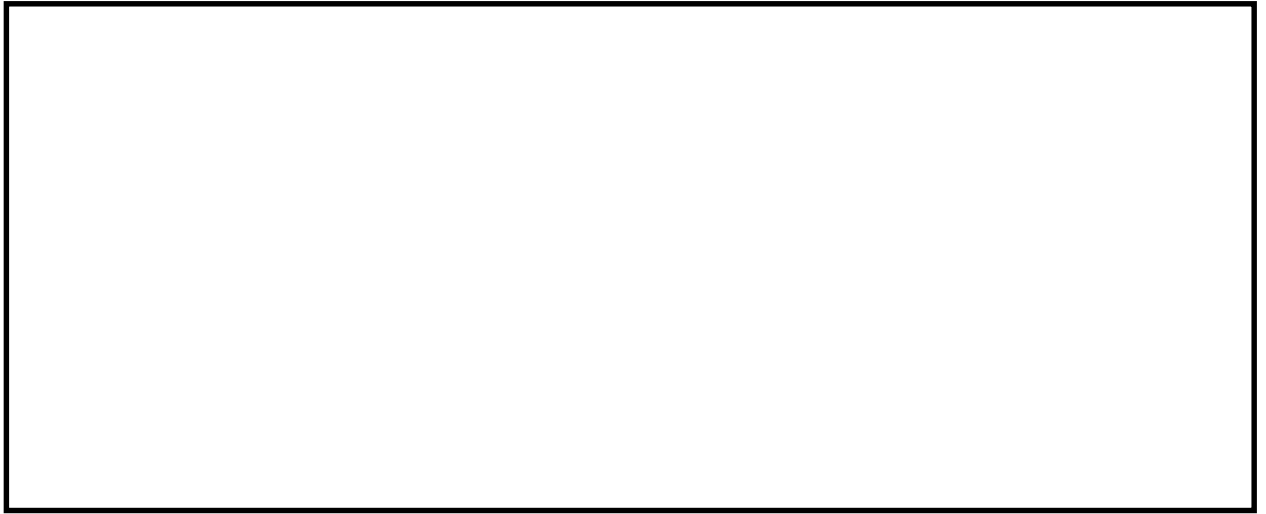


図 2.4-13(3) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

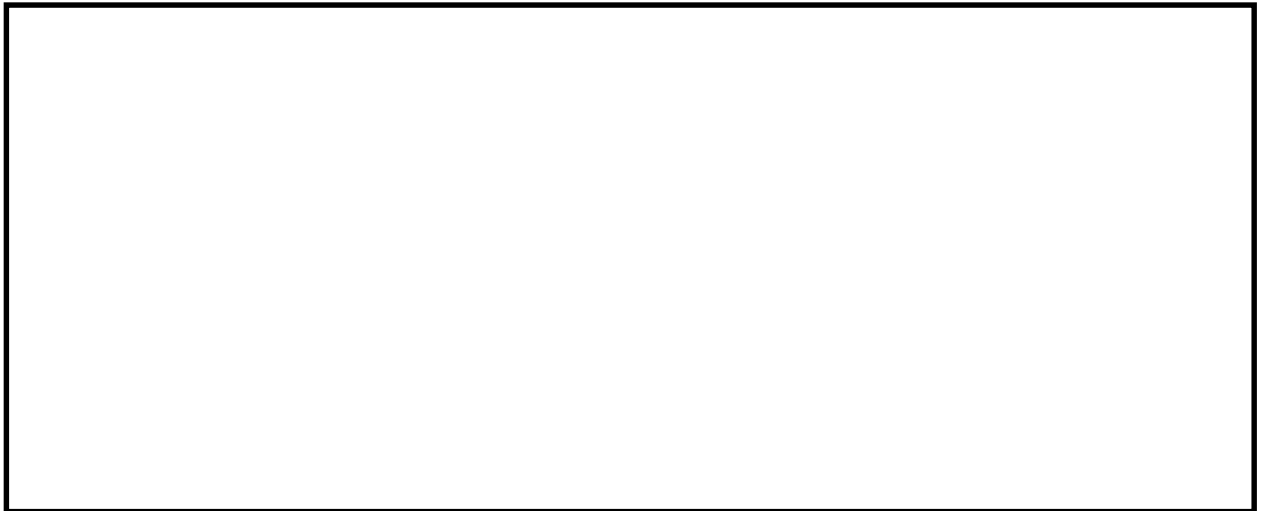


図 2.4-13(4) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 (H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

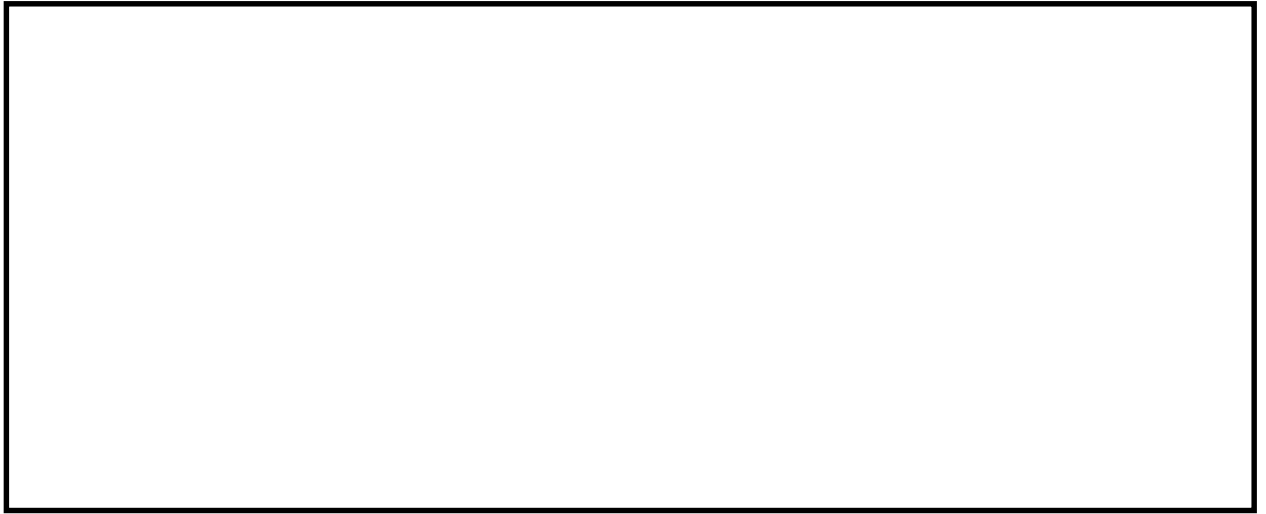


図 2.4-13(5) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-11)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-13(6) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-12)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

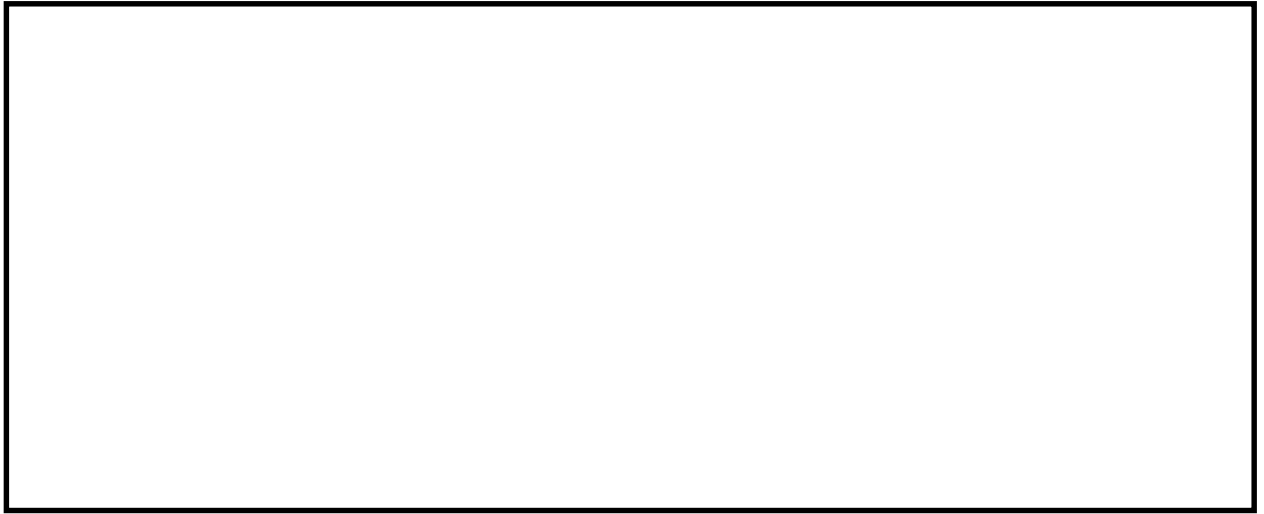


図 2.4-13(7) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

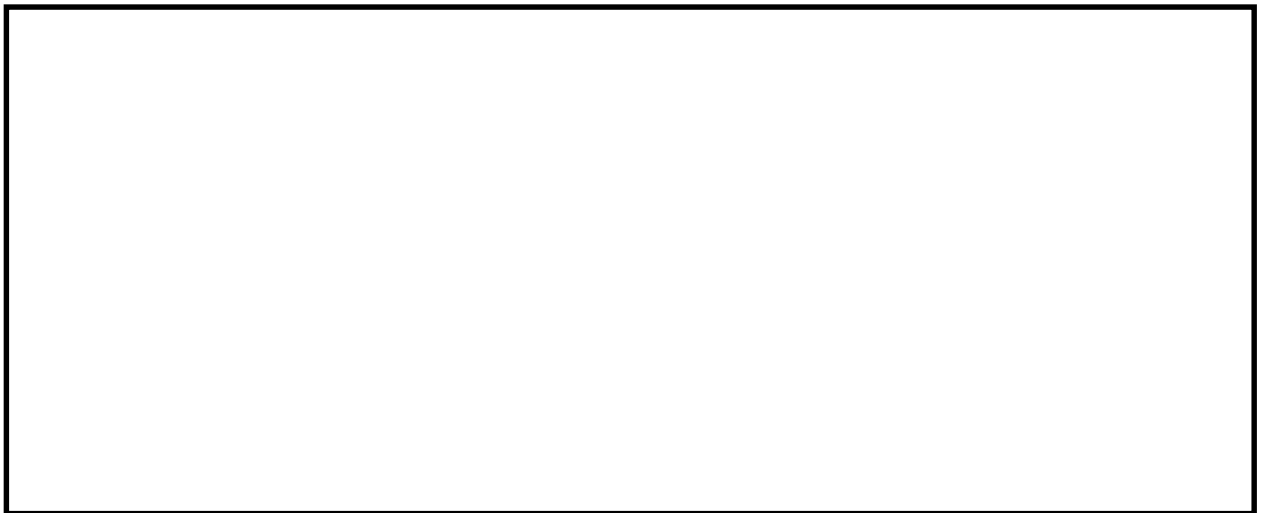


図 2.4-13(8) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

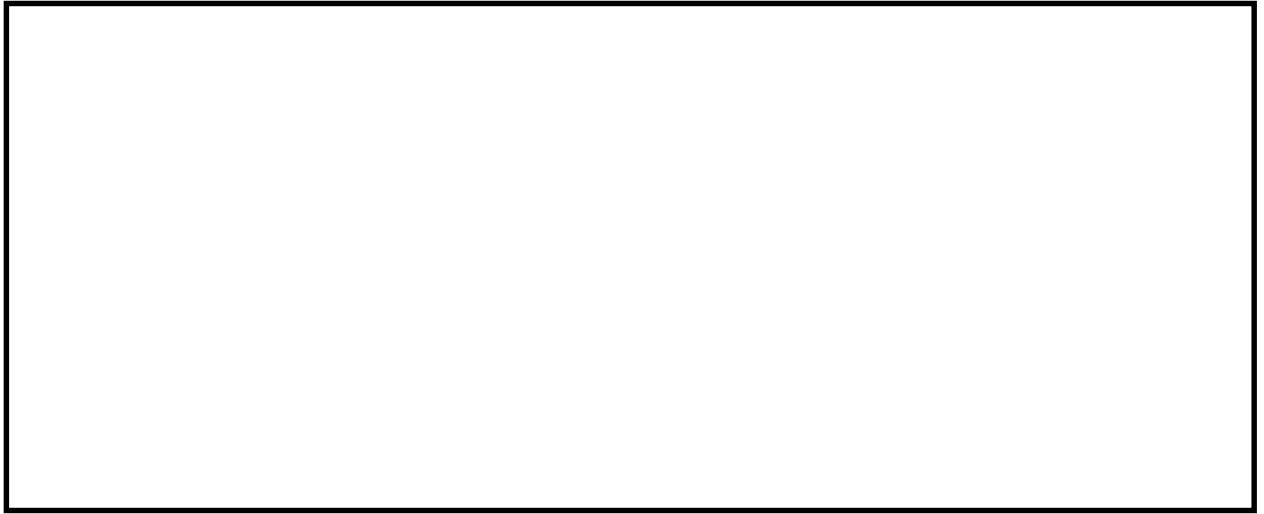


図 2.4-13(9) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-21)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

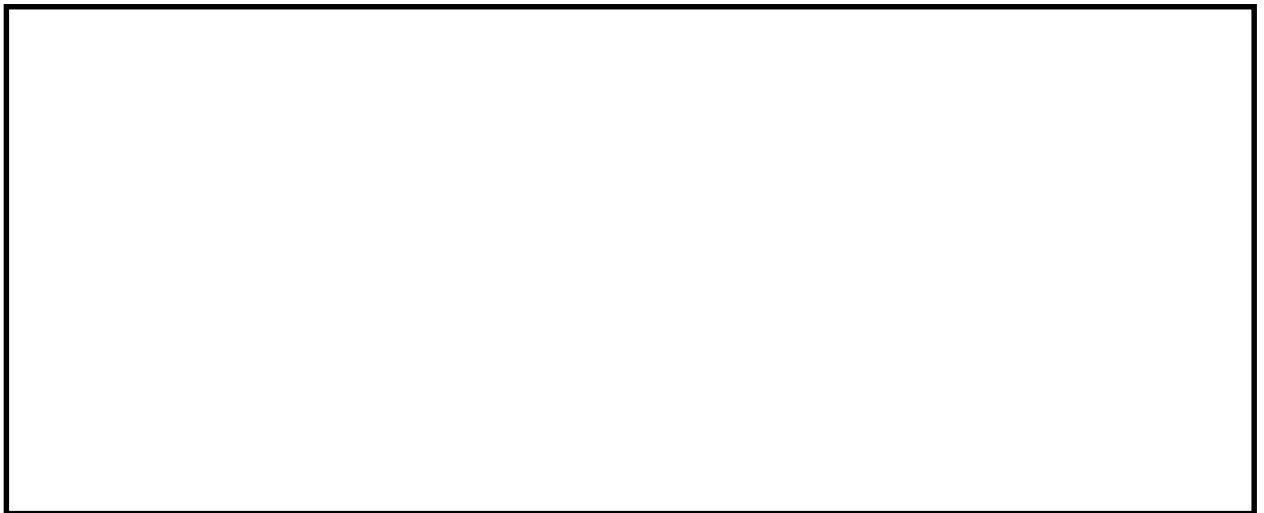


図 2.4-13(10) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-22)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

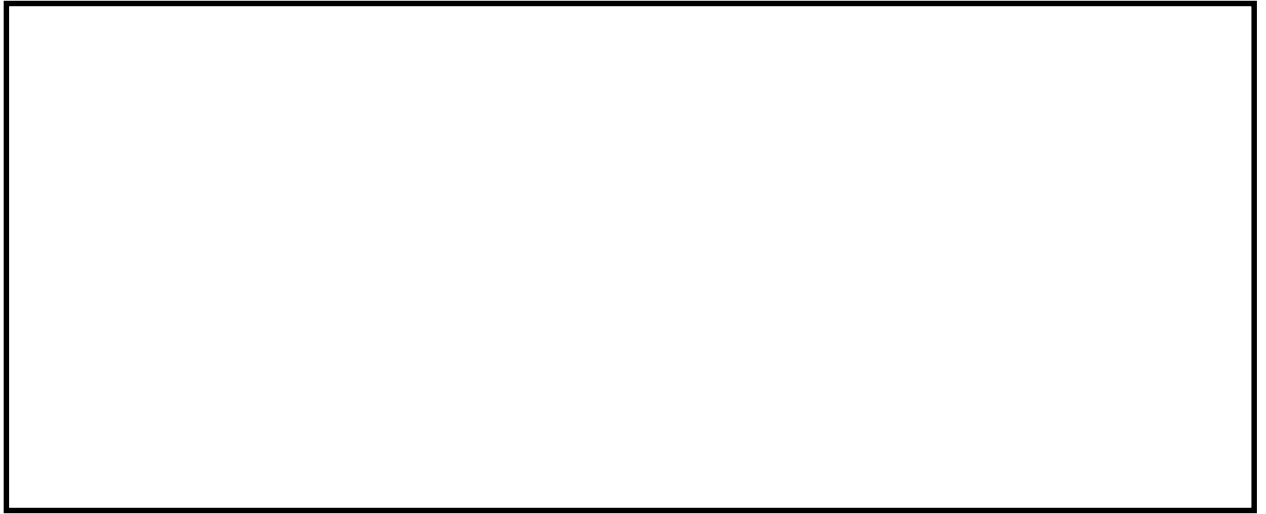


図 2.4-13(11) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-31 (H+, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-13(12) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-31 (H-, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

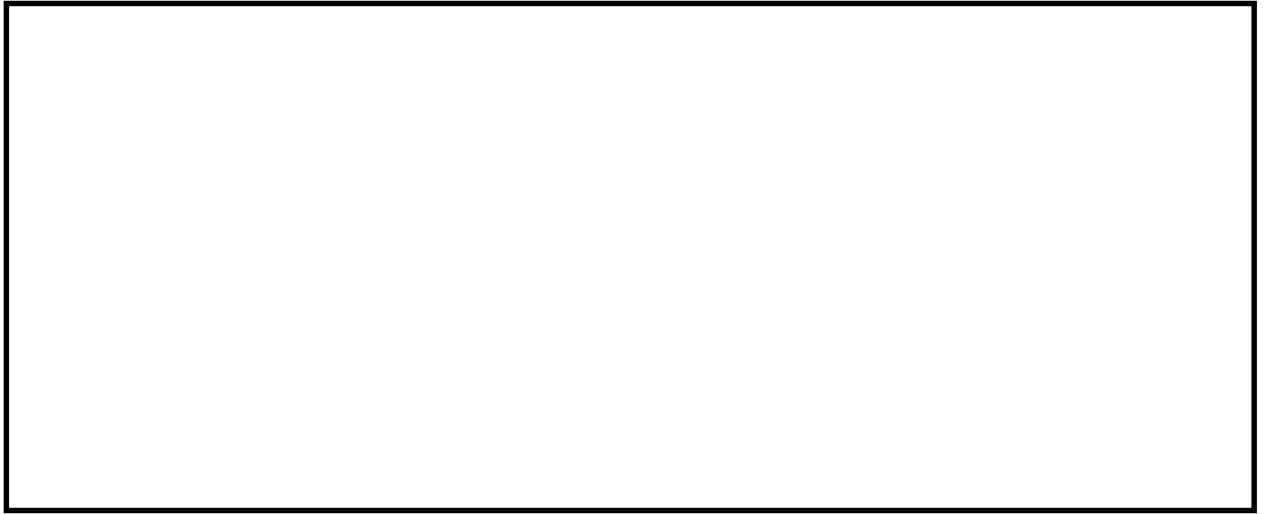


図 2.4-13(13) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 (H-, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

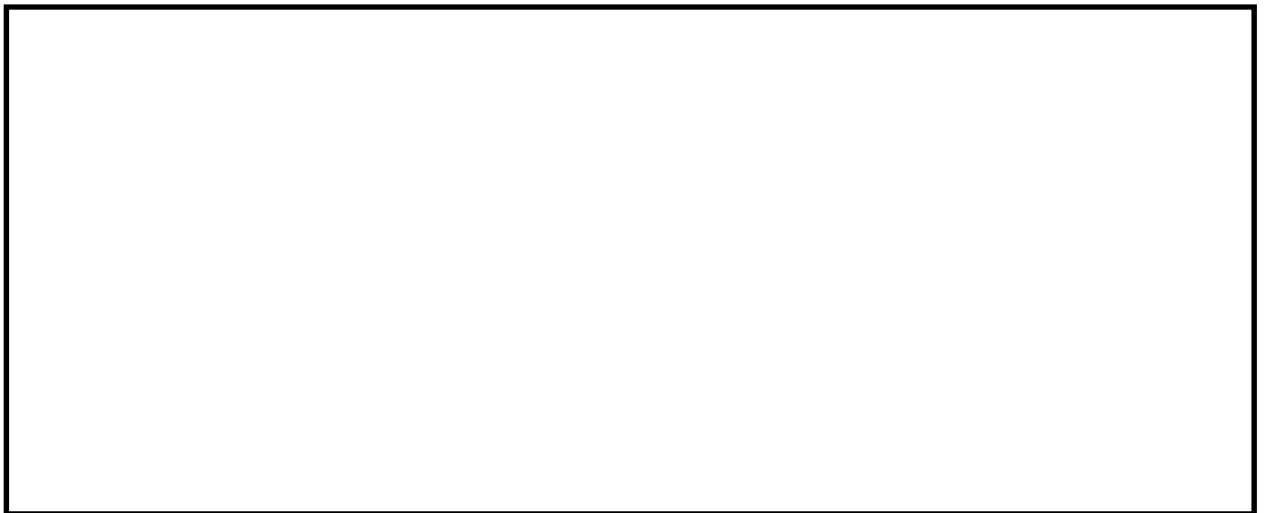


図 2.4-13(14) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

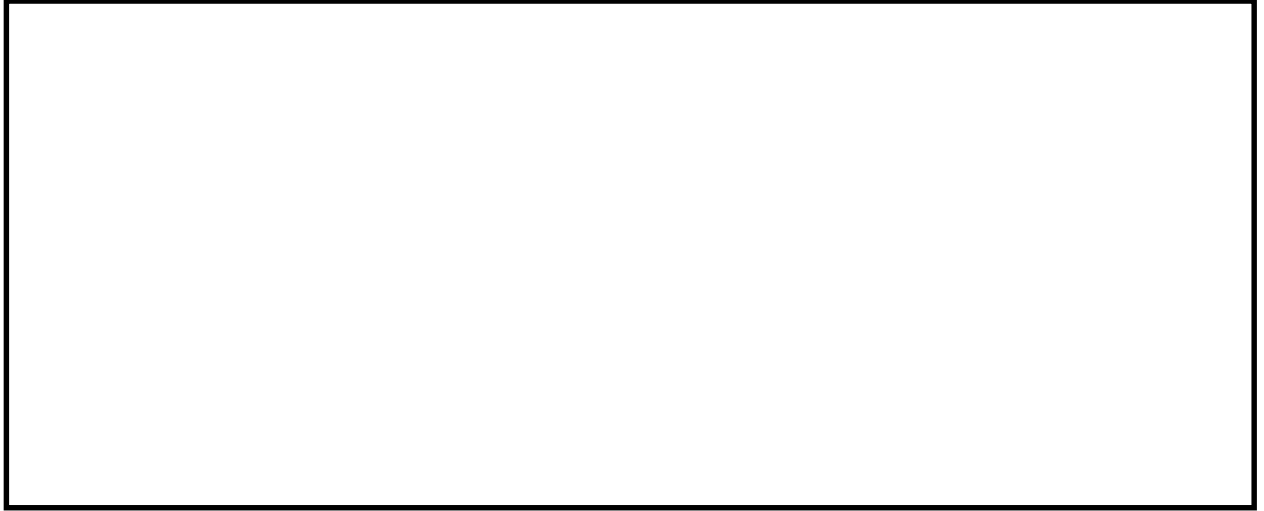


図 2.4-13(15) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-31(H+, V+)$) *
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-13(16) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

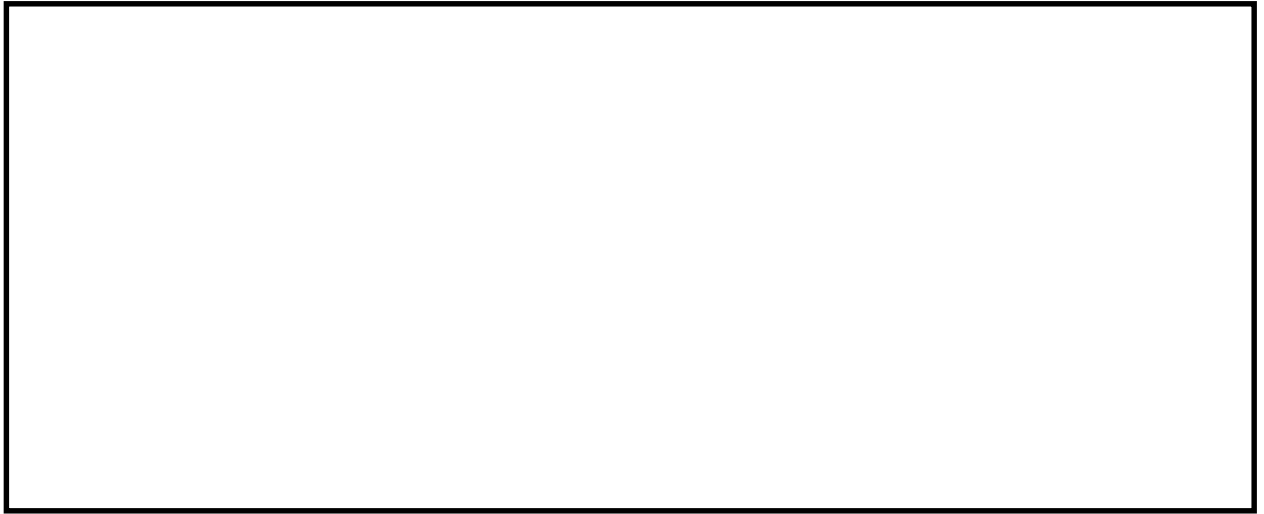


図 2.4-13(17) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

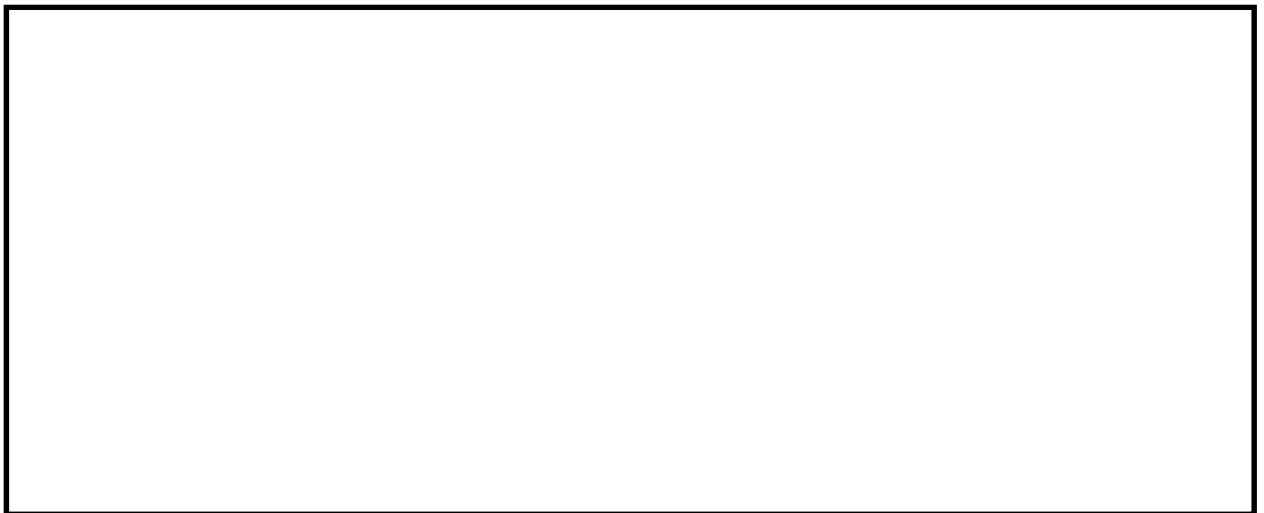


図 2.4-13(18) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

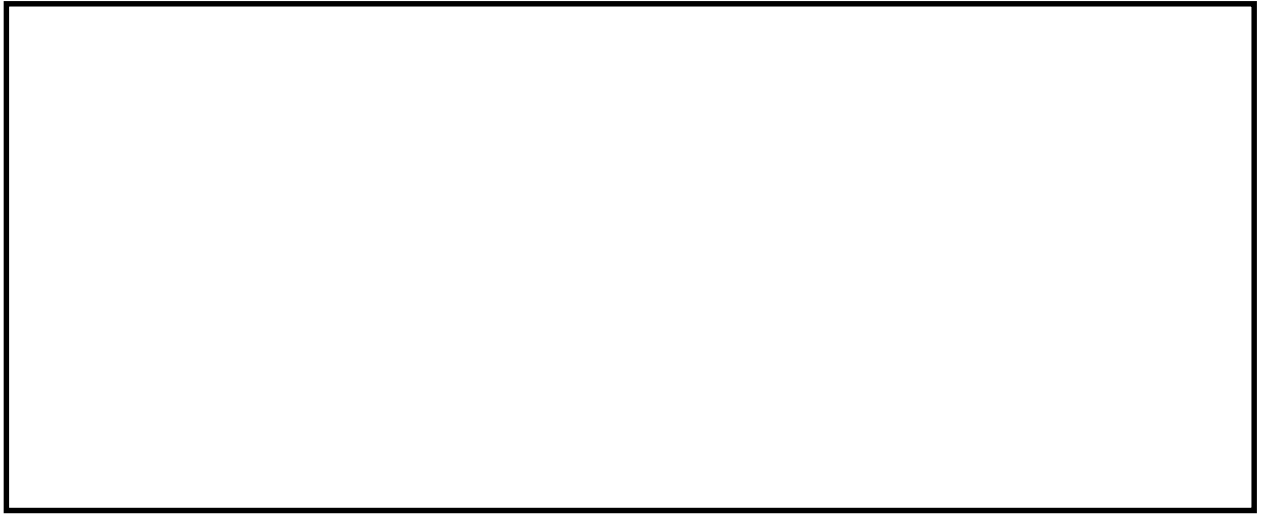


図 2.4-13(19) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 (H-, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-13(20) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 (H+, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

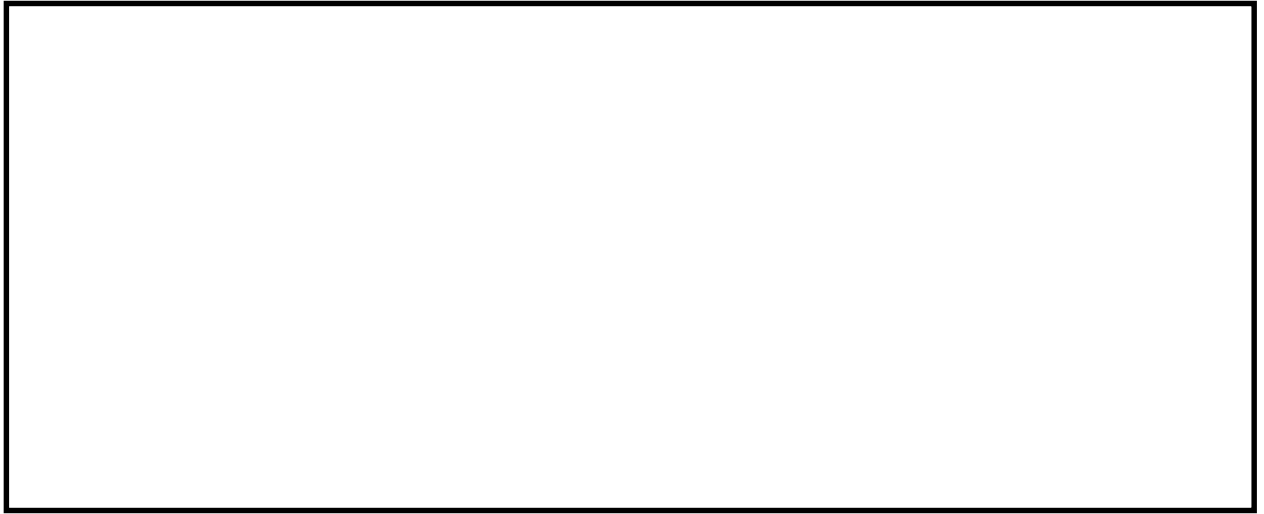


図 2.4-13(21) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-31(H+, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

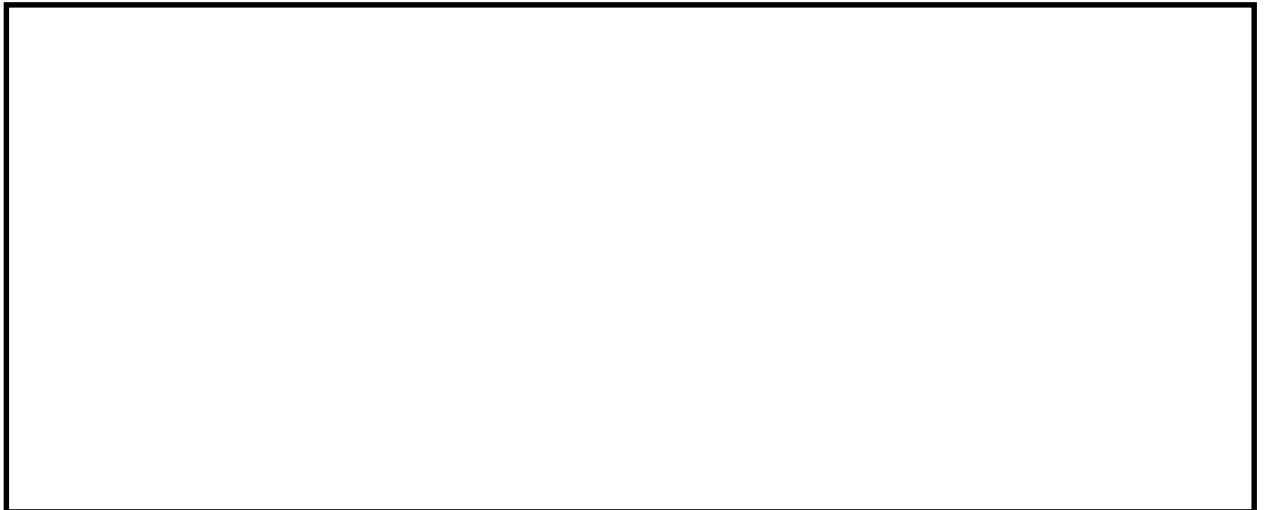


図 2.4-13(22) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

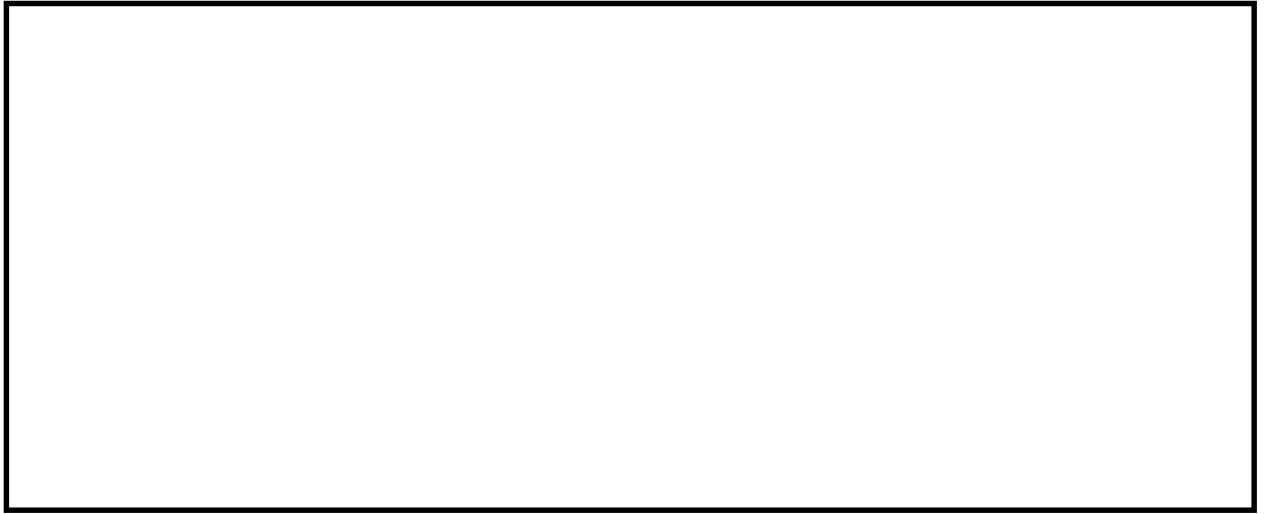


図 2.4-13(23) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

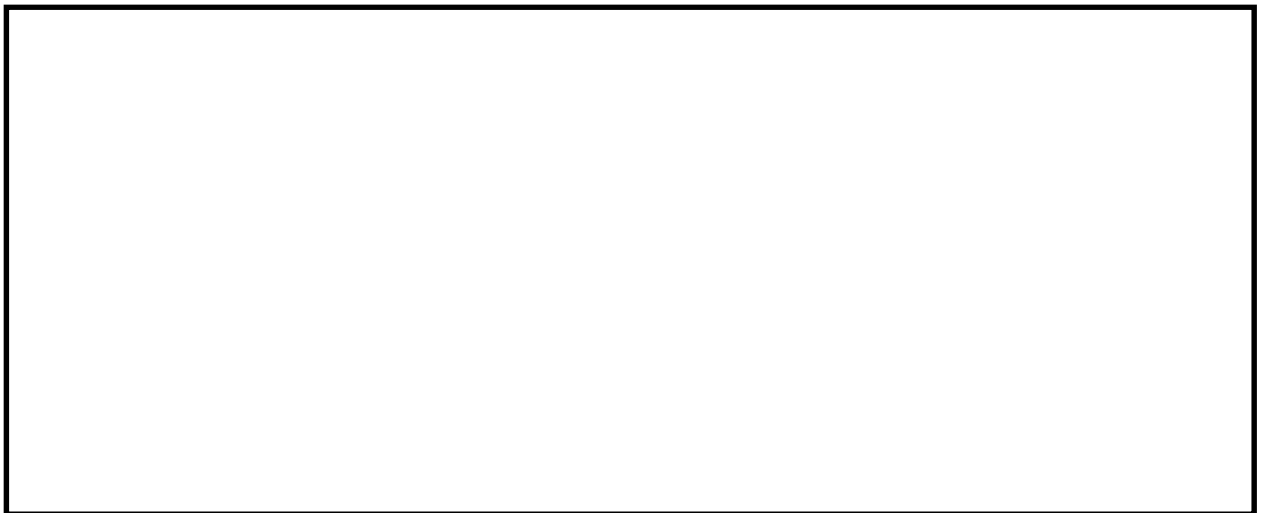


図 2.4-13(24) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

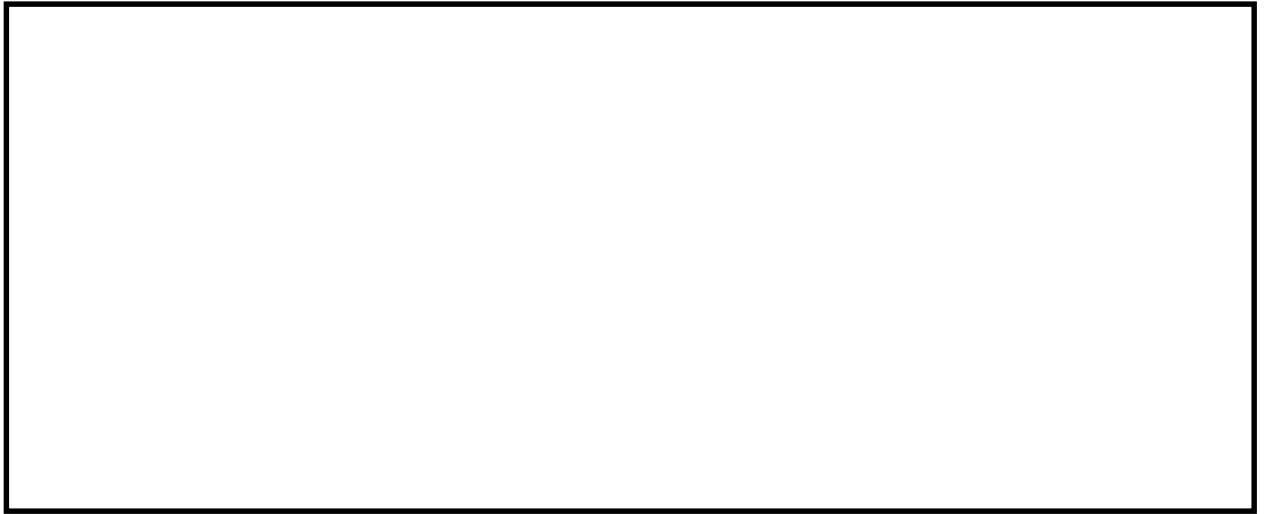


図 2.4-13(25) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-13(26) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H+, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

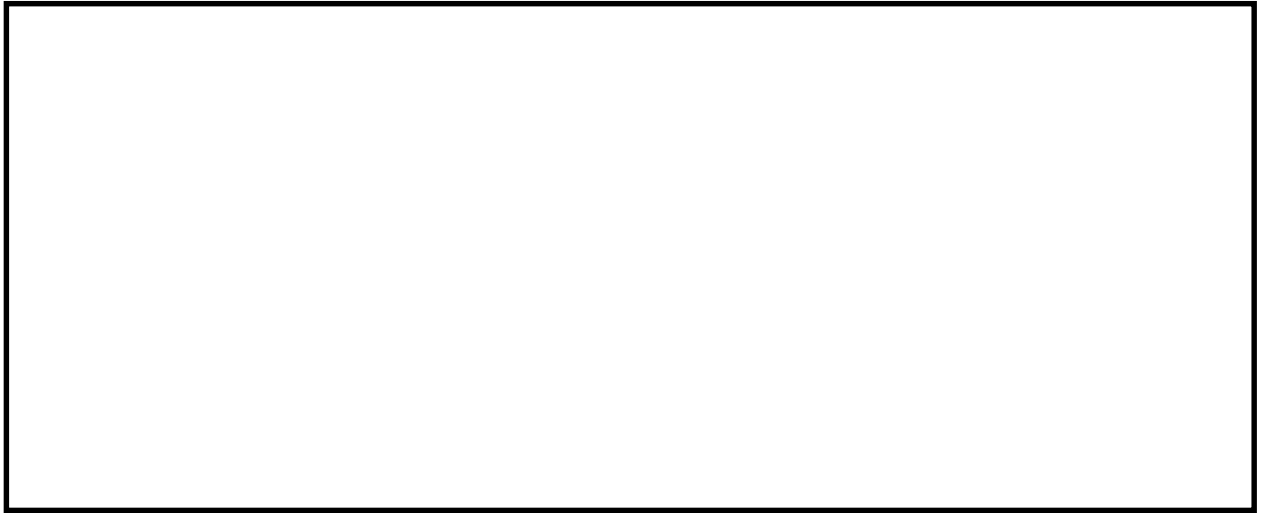


図 2.4-13(27) 取水路(①-①断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

◆ ④-④断面

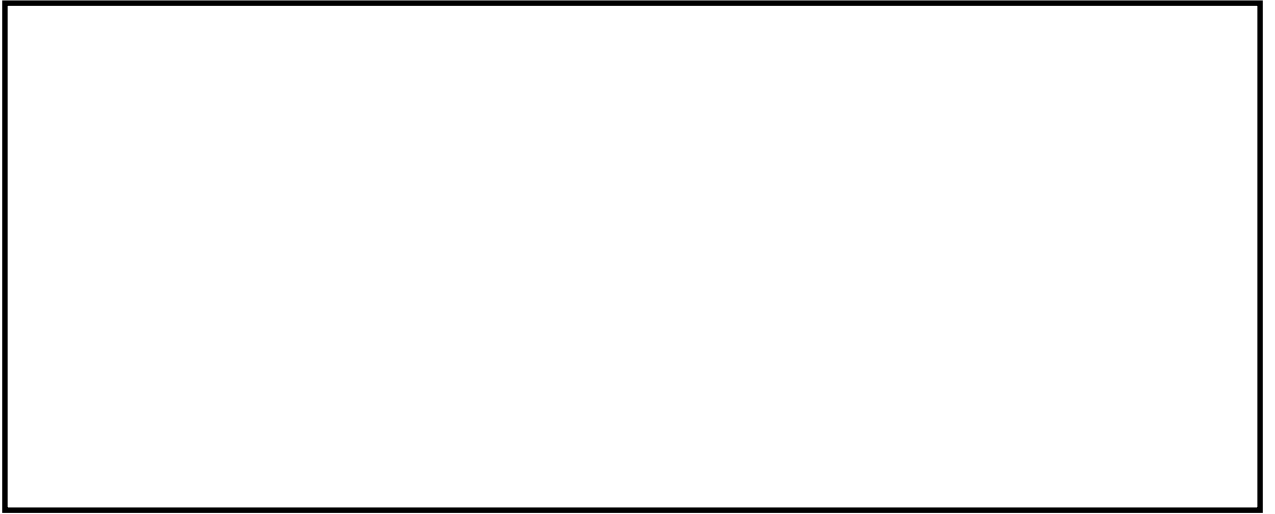


図 2.4-14(1) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

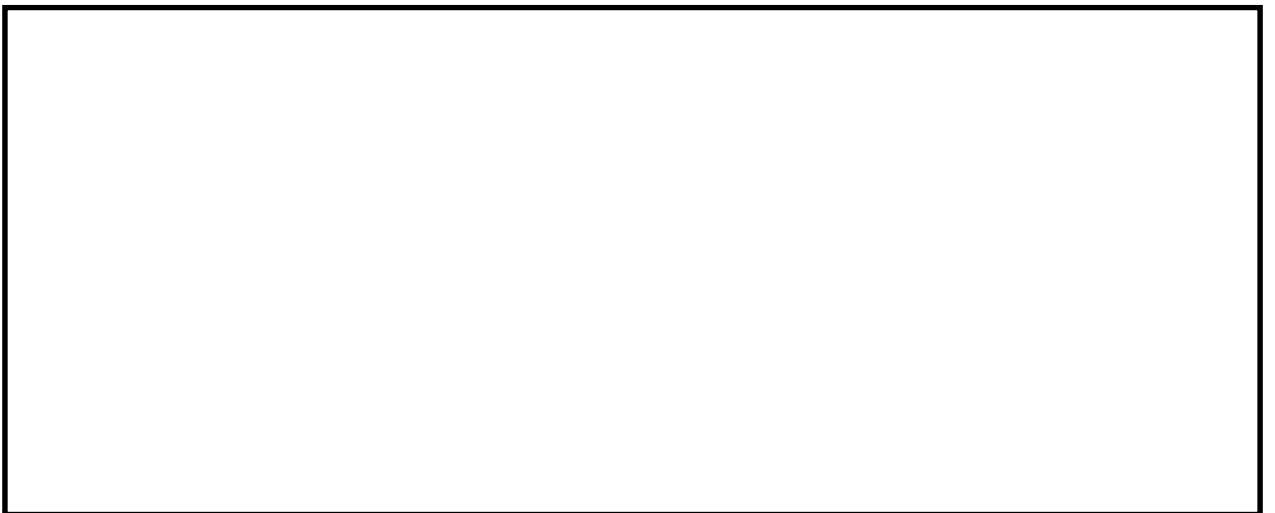


図 2.4-14(2) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H+, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-14(3) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-14(4) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-14(5) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-11)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

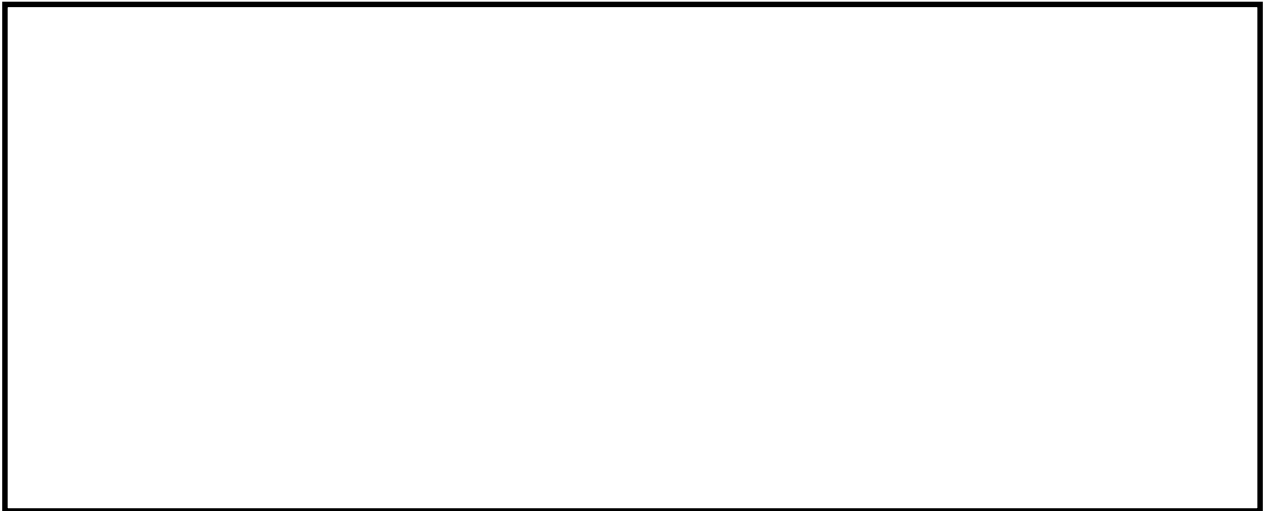


図 2.4-14(6) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-12)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-14(7) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-14(8) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

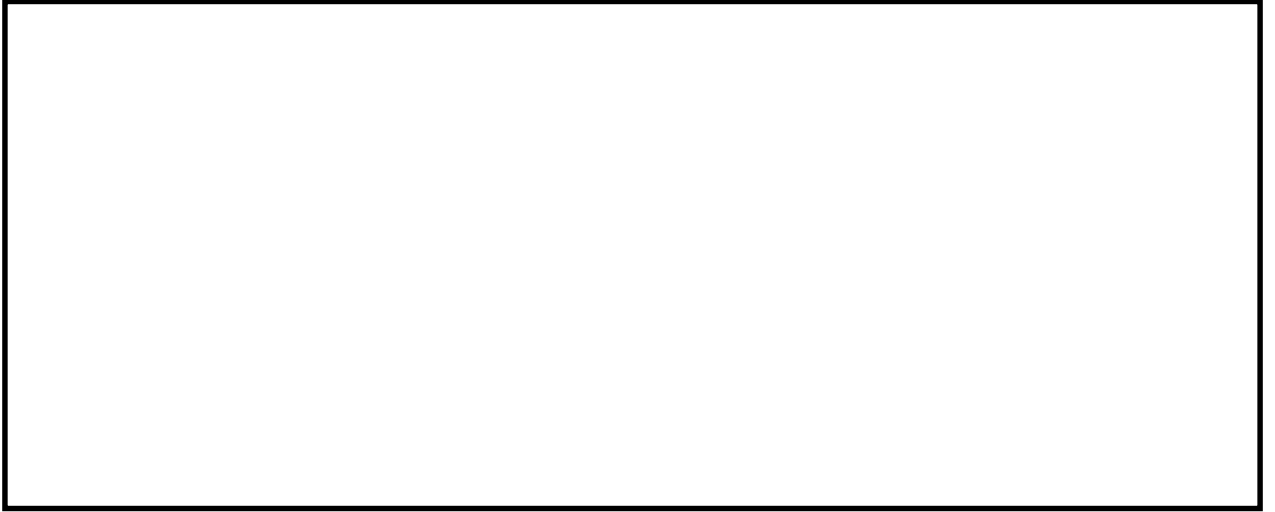


図 2.4-14(9) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-21)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

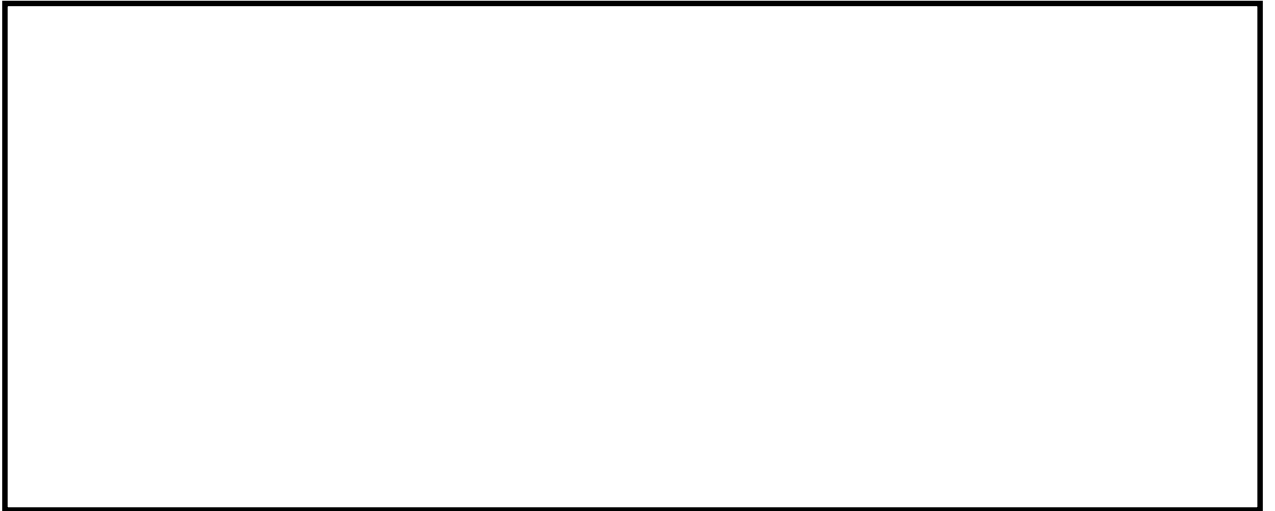


図 2.4-14(10) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-22)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

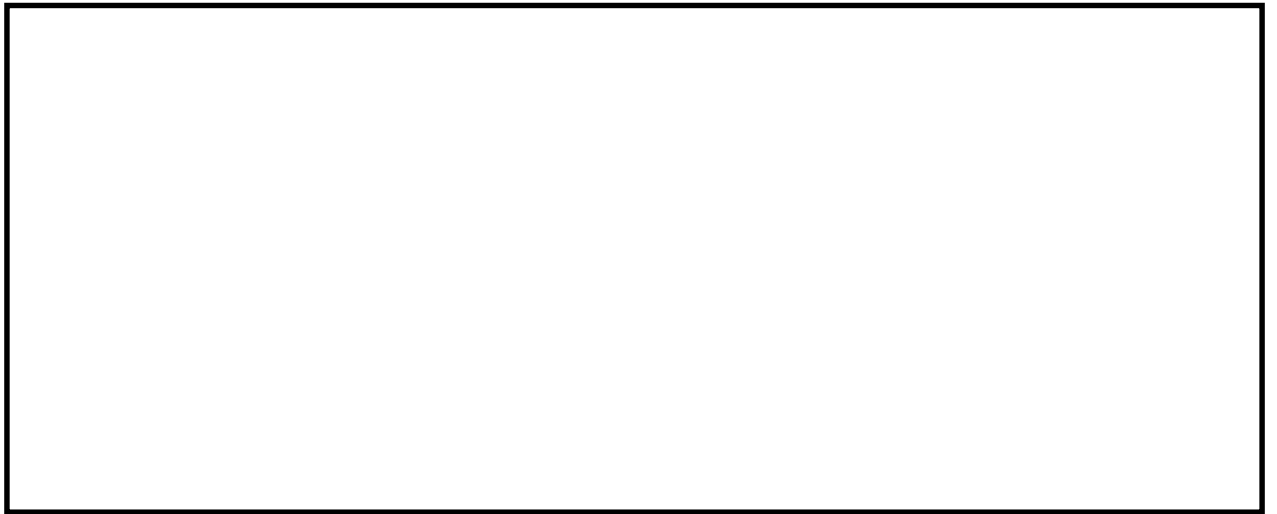


図 2.4-14(11) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-31 (H+, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-14(12) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-31 (H-, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

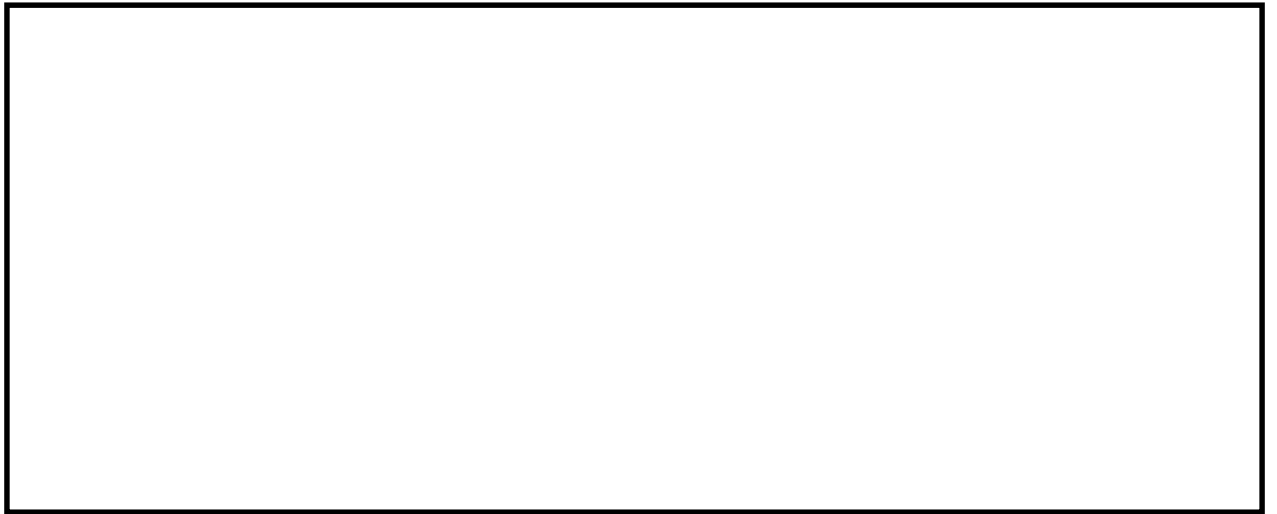


図 2.4-14(13) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

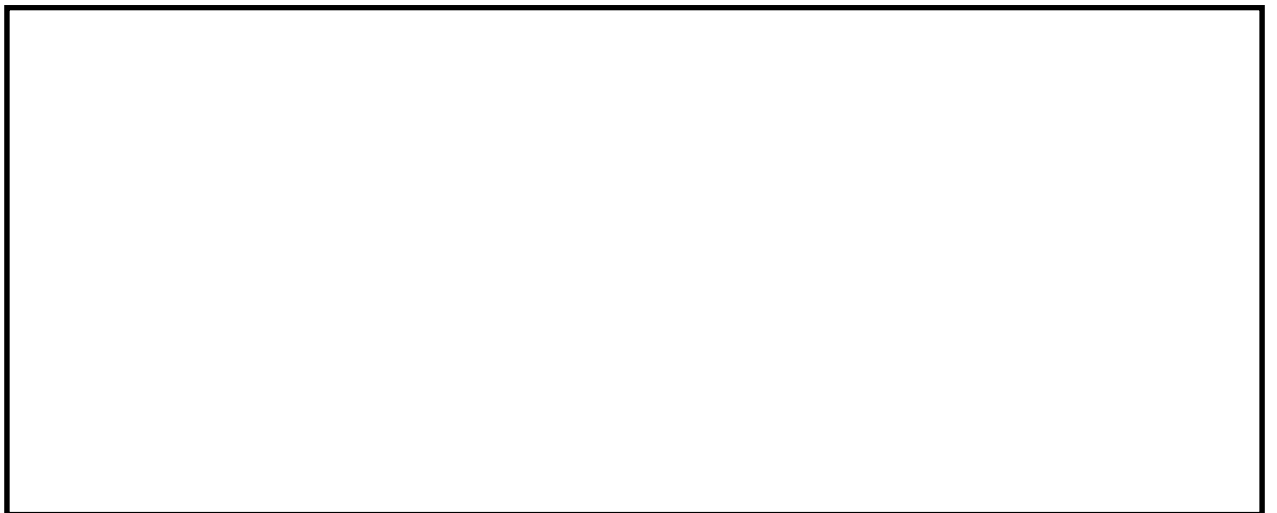


図 2.4-14(14) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

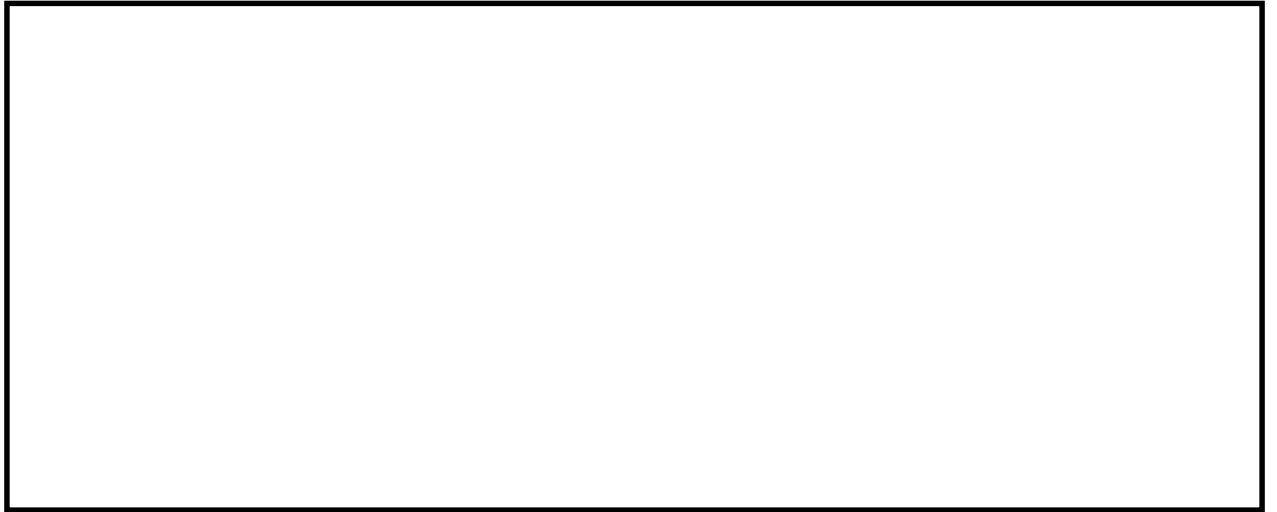


図 2.4-14(15) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

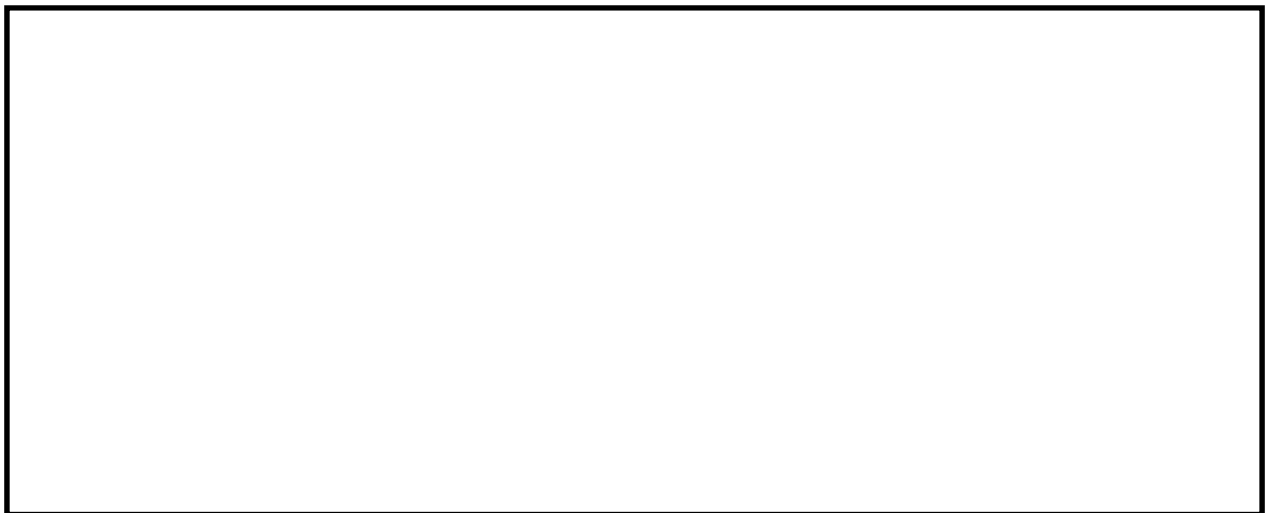


図 2.4-14(16) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-14(17) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-14(18) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-14(19) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-14(20) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

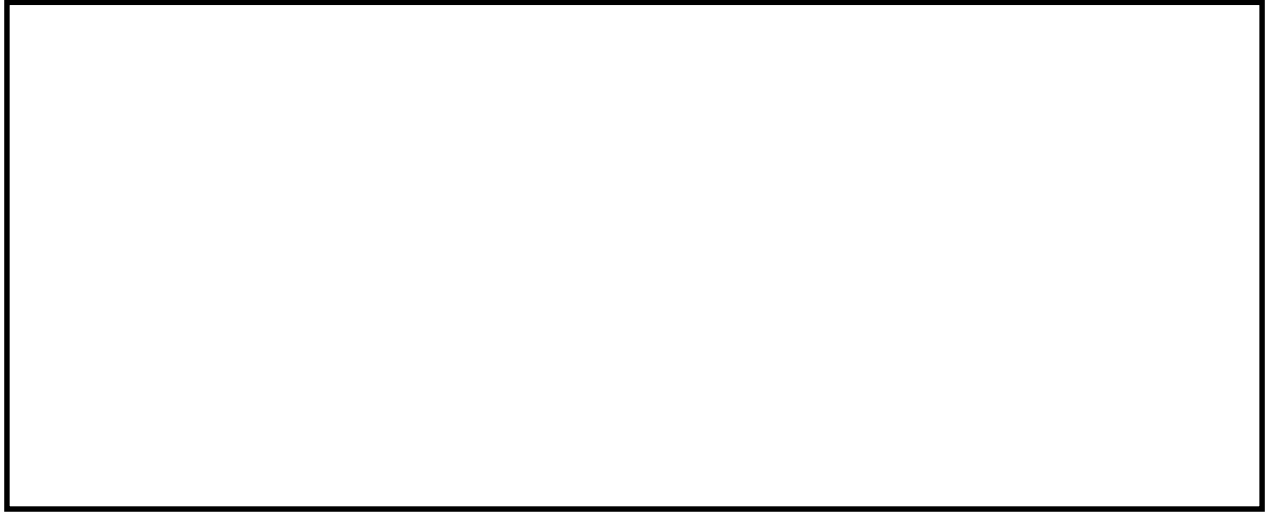


図 2.4-14(21) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-14(22) 取水ピット(④-④断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

◆ ⑥-⑥断面

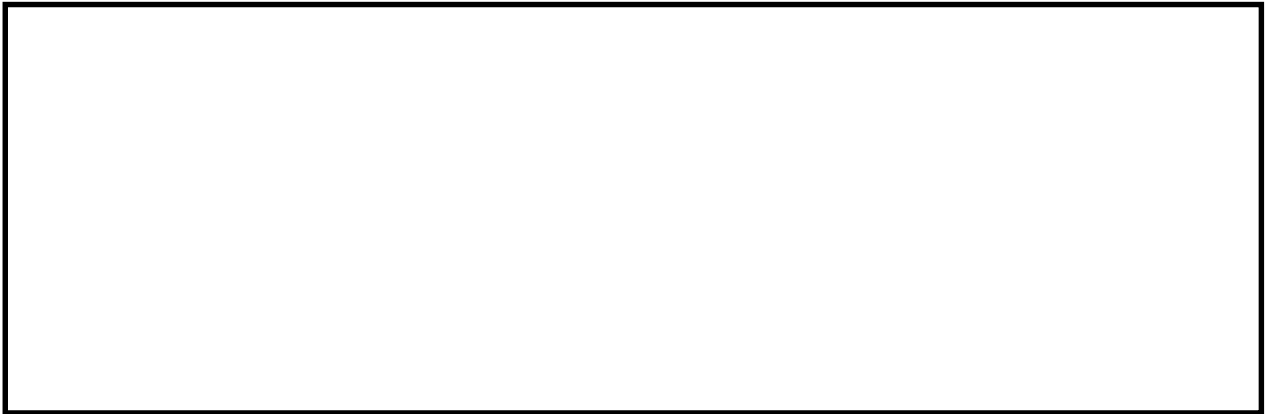


図 2.4-15(1) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H+, V+)$)

(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(2) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H+, V+)$)

(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

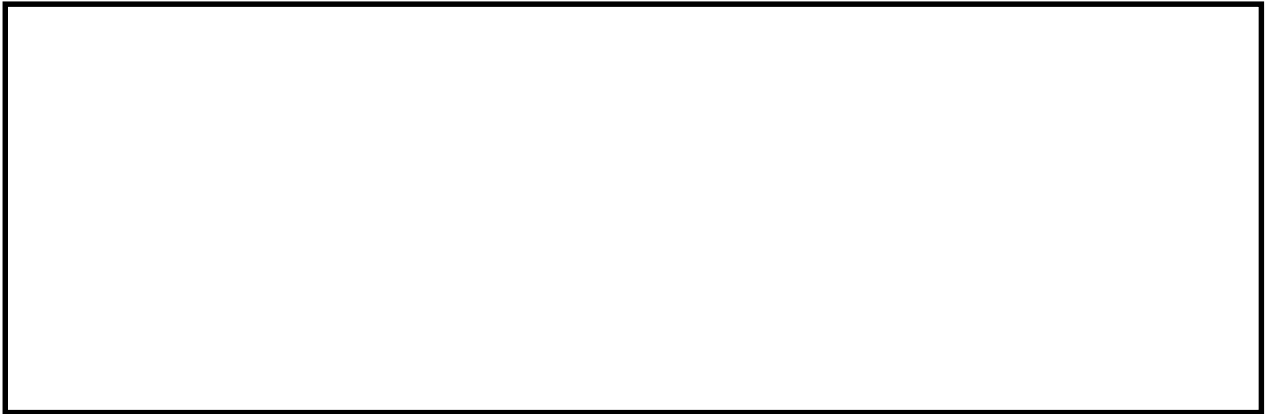


図 2.4-15(3) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(4) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1(H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(5) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-11)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(6) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-12)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(7) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(8) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(9) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-21)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(10) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-22)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(11) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s = 3.1$ (H+, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

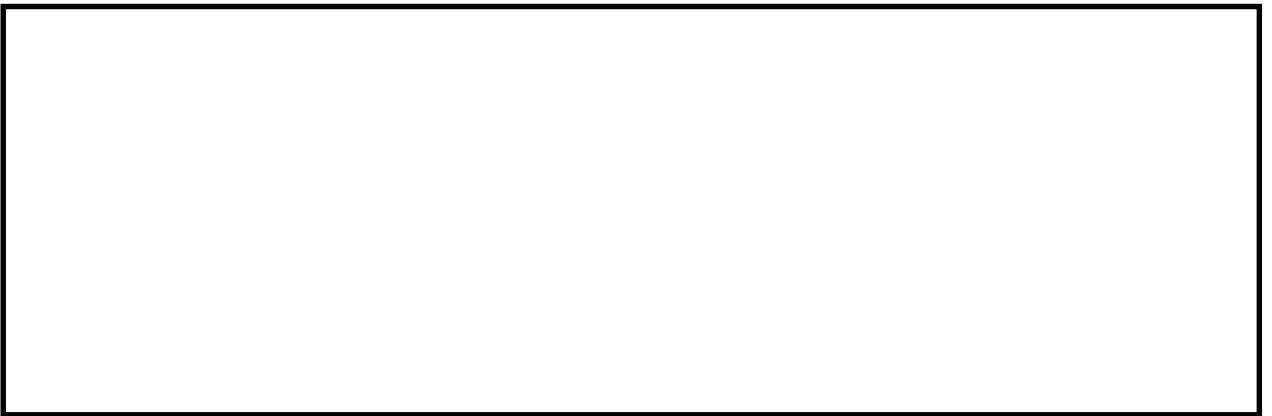


図 2.4-15(12) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s = 3.1$ (H-, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-15(13) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

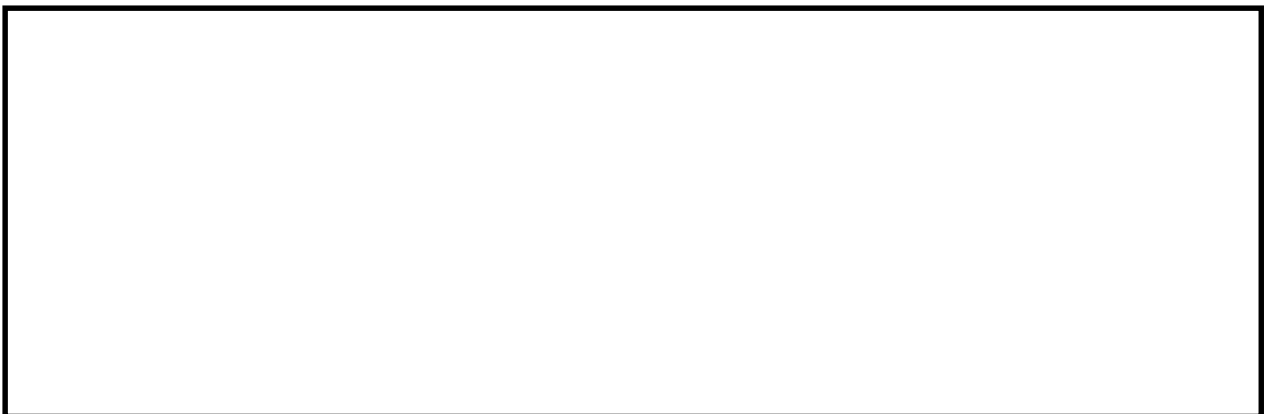


図 2.4-15(14) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-15(15) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 3.1 (H-, V+)$) *

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

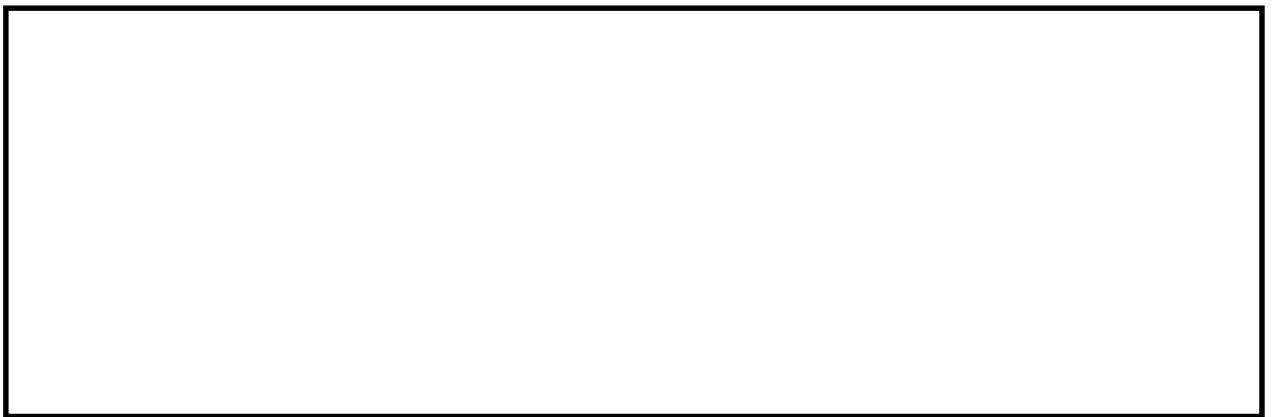


図 2.4-11(16) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D.1 (H-, V-)$) *

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-15(17) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-31 (H-, V+)) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

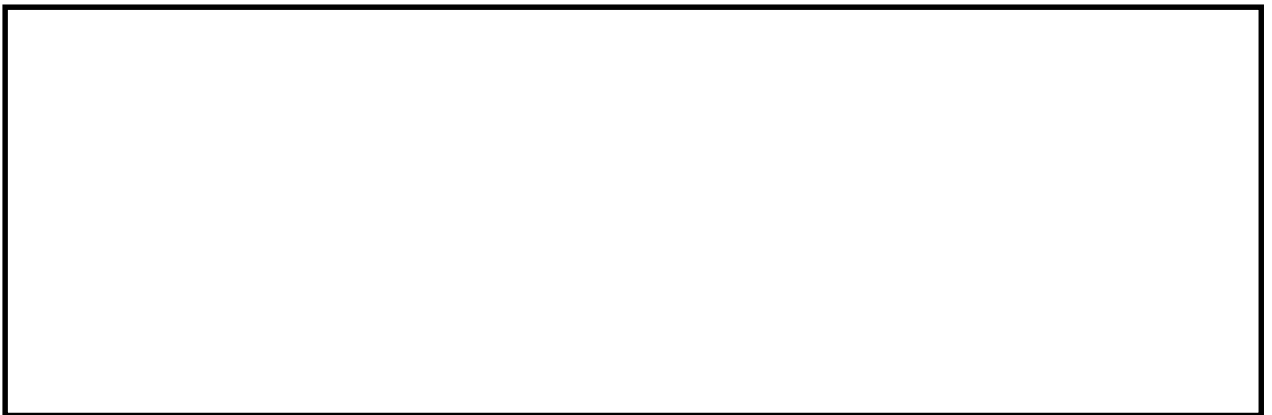


図 2.4-15(18) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 (S_s-D1 (H-, V-)) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-15(19) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-15(20) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-15(21) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-31 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

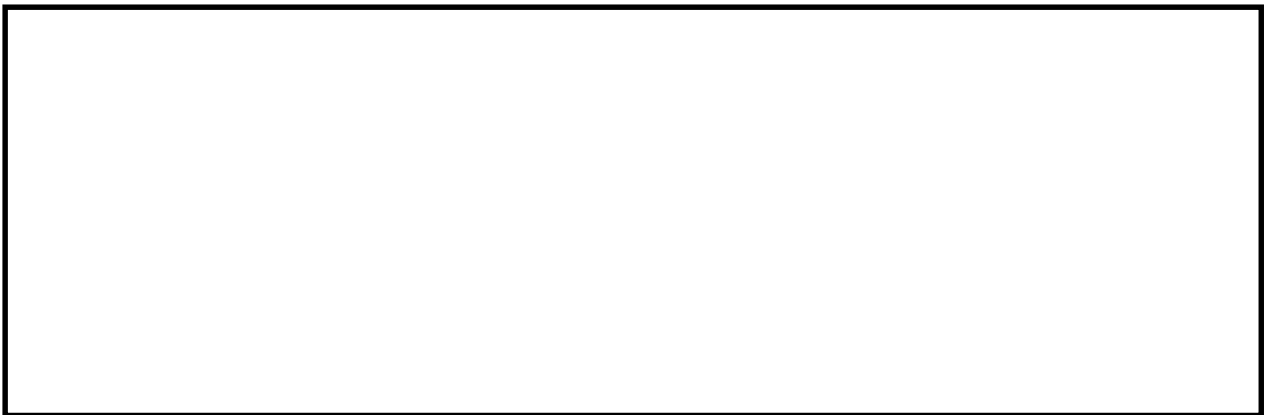


図 2.4-15(22) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大せん断ひずみ分布 ($S_s-D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

(6) 過剰間隙水圧比分布

各要素に発生した過剰間隙水圧比を確認するため、地震応答解析の全時刻における過剰間隙水圧比の最大値の分布を示す。①-①断面における過剰間隙水圧比分布を図 2.4-16 に、④-④断面における過剰間隙水圧比分布を図 2.4-17 に、⑥-⑥断面における過剰間隙水圧比分布を図 2.4-18 に示す。

◆ ①-①断面

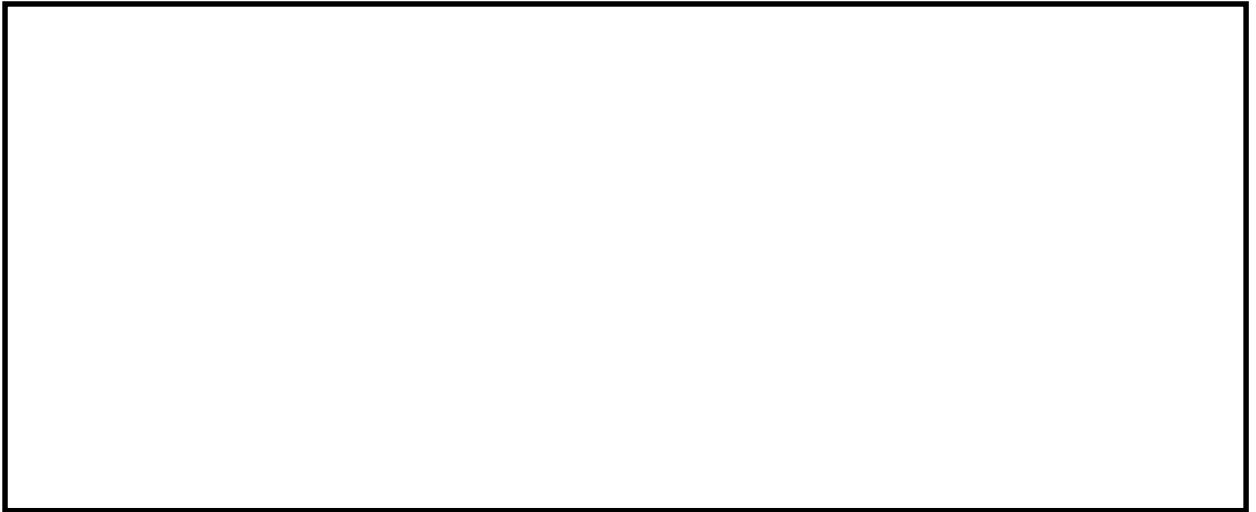


図 2.4-16(1) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

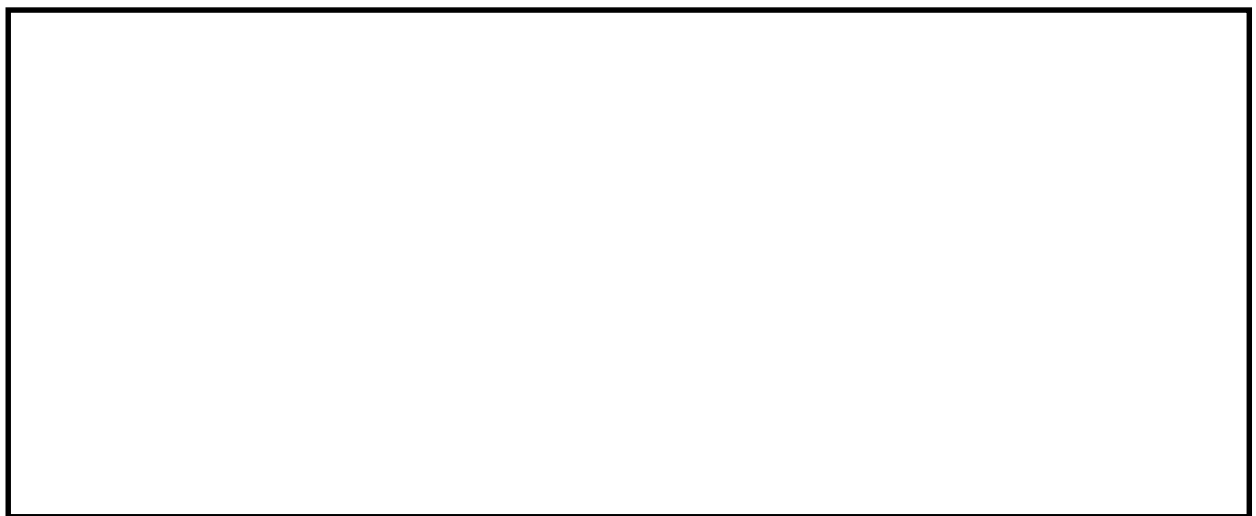


図 2.4-16(2) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1 (H+, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

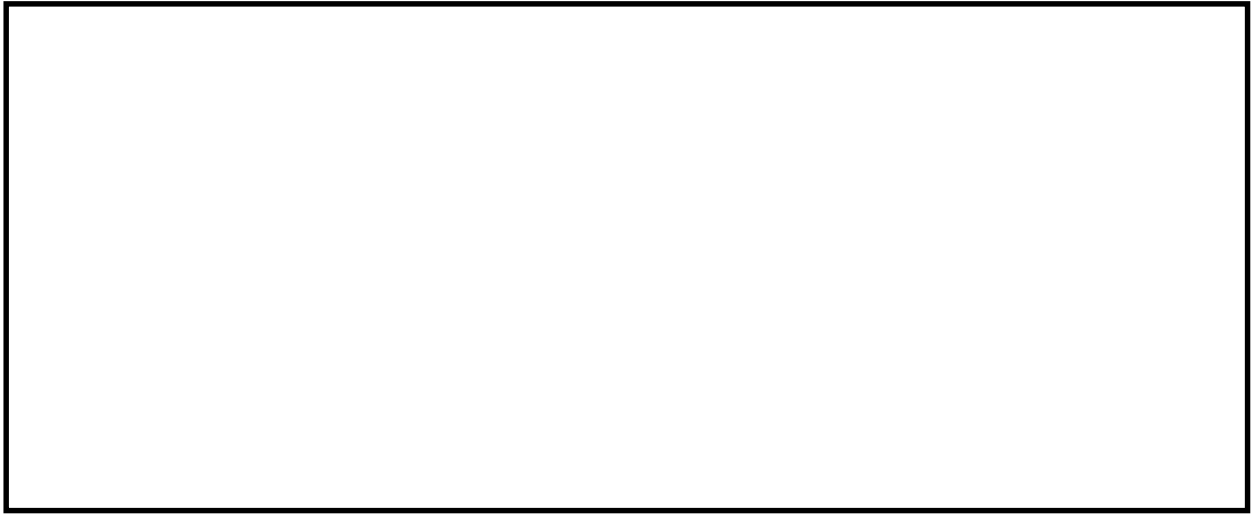


図 2.4-16(3) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-16(4) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

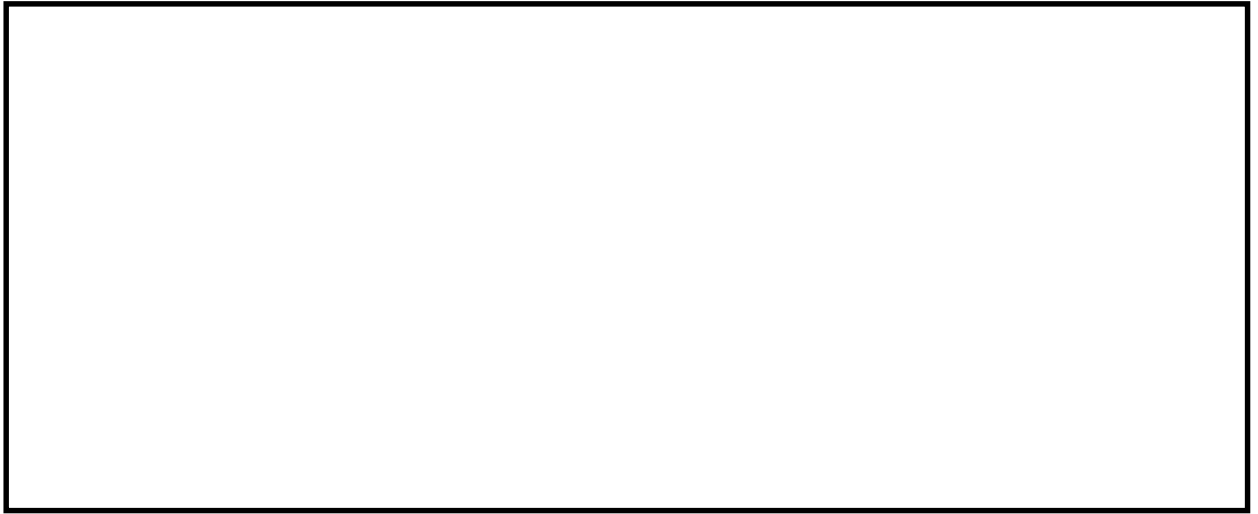


図 2.4-16(5) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-11)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-16(6) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-12)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

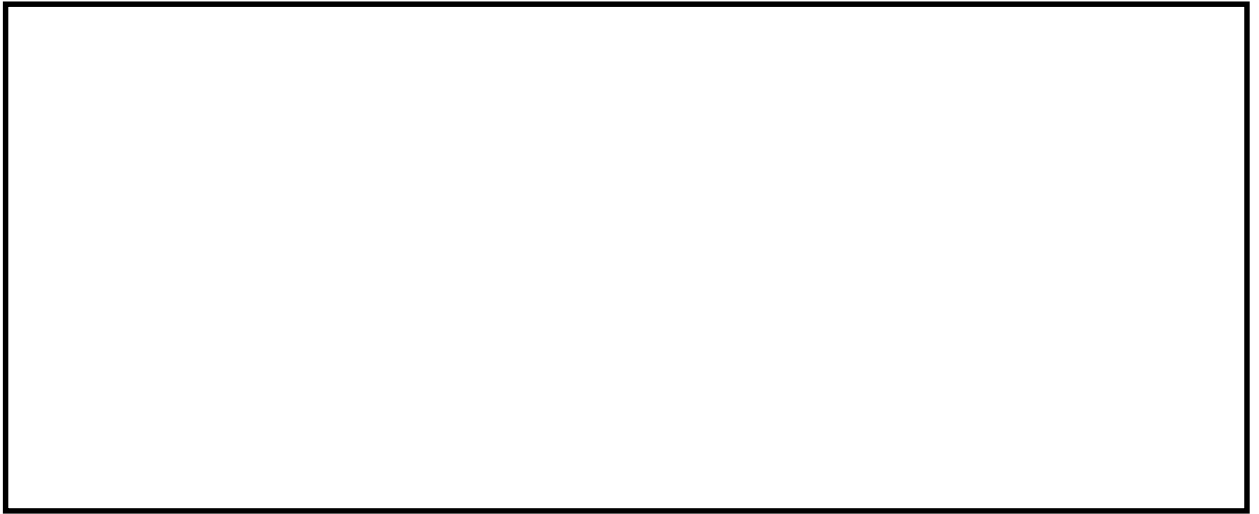


図 2.4-16(7) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

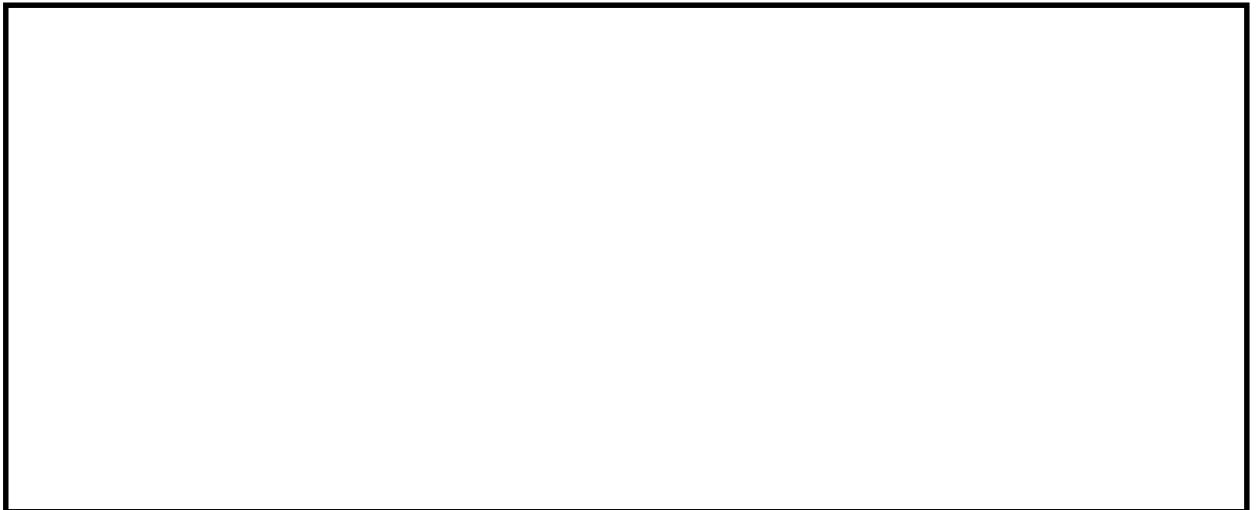


図 2.4-16(8) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

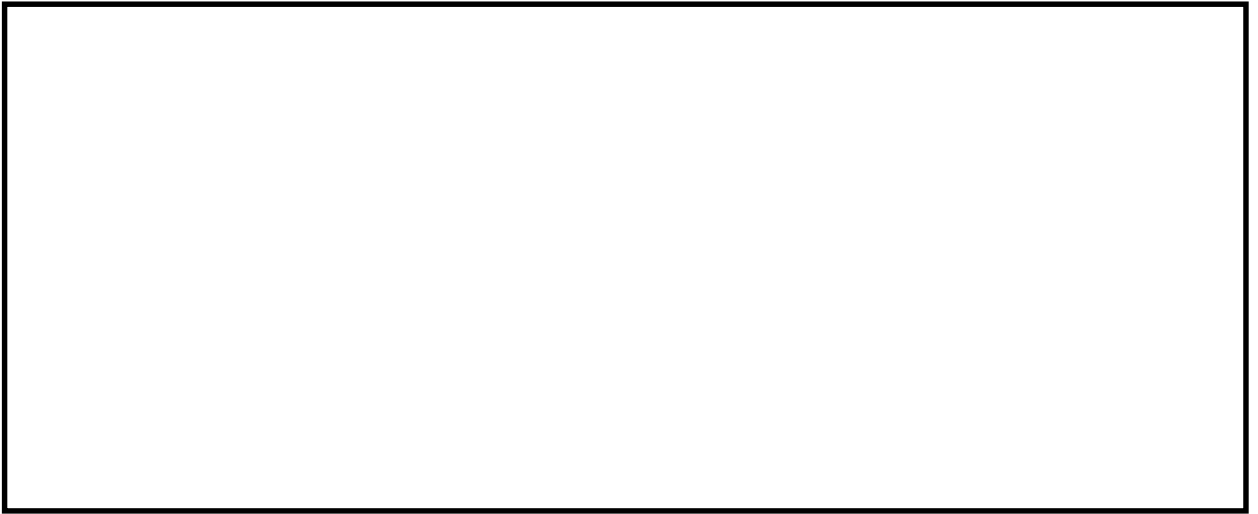


図 2.4-16(9) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-21)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-16(10) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-22)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

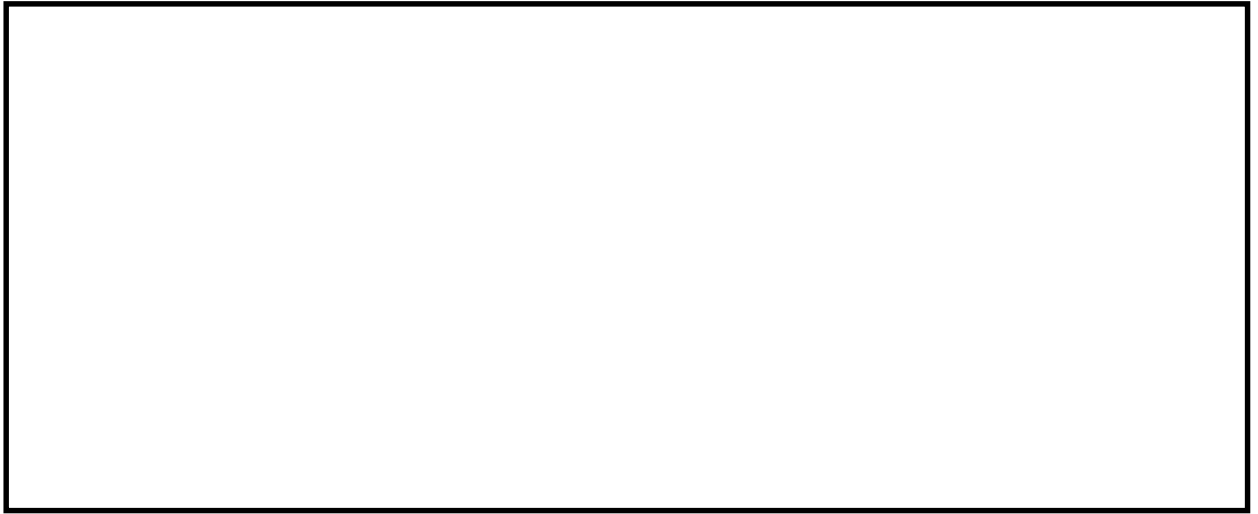


図 2.4-16(11) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

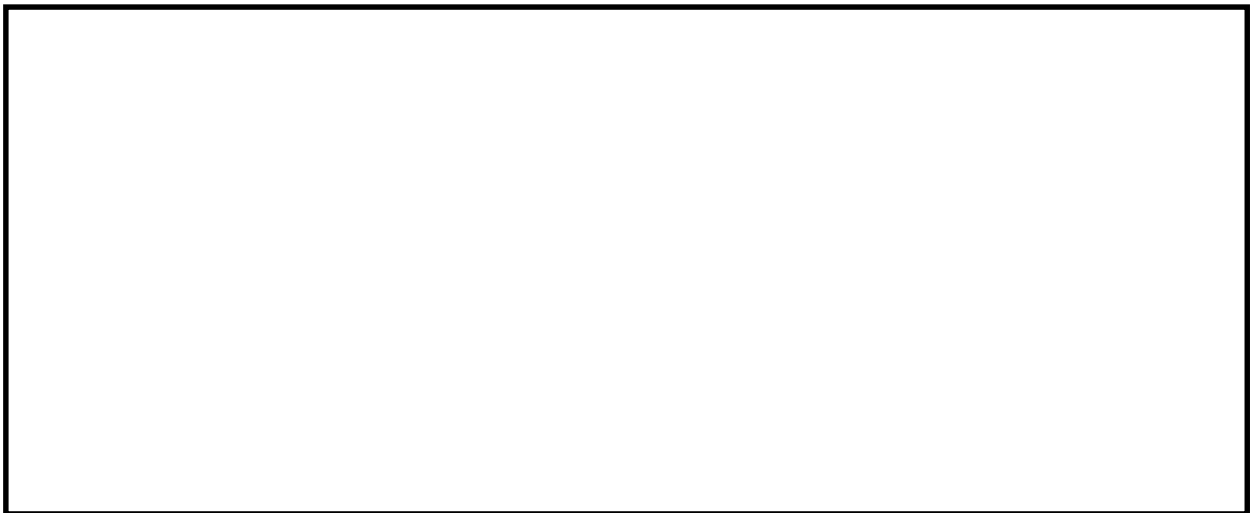


図 2.4-16(12) 取水路(①-①断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

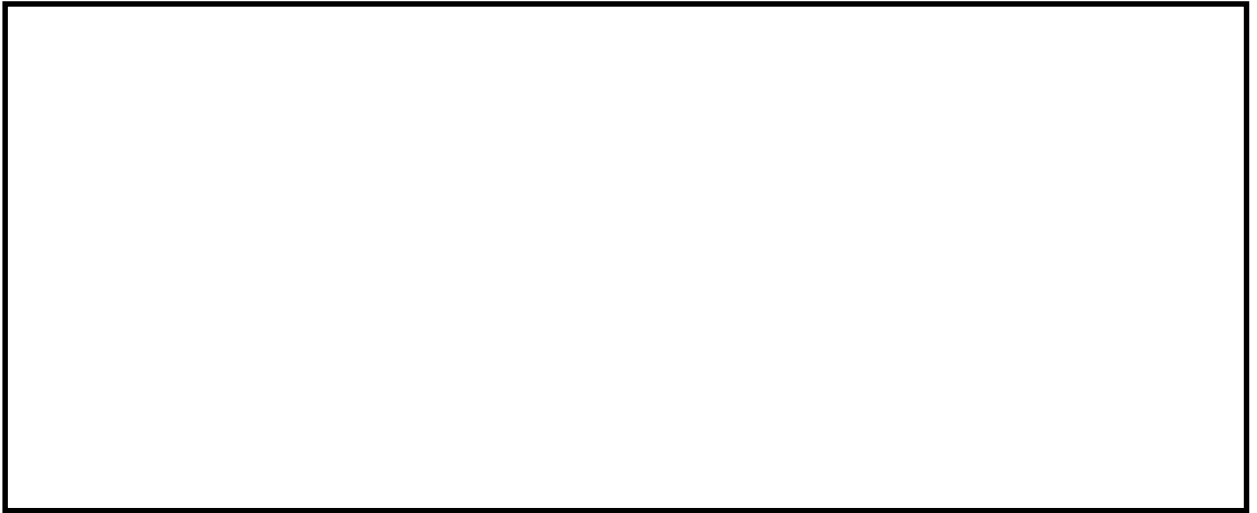


図 2.4-16(13) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-16(14) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

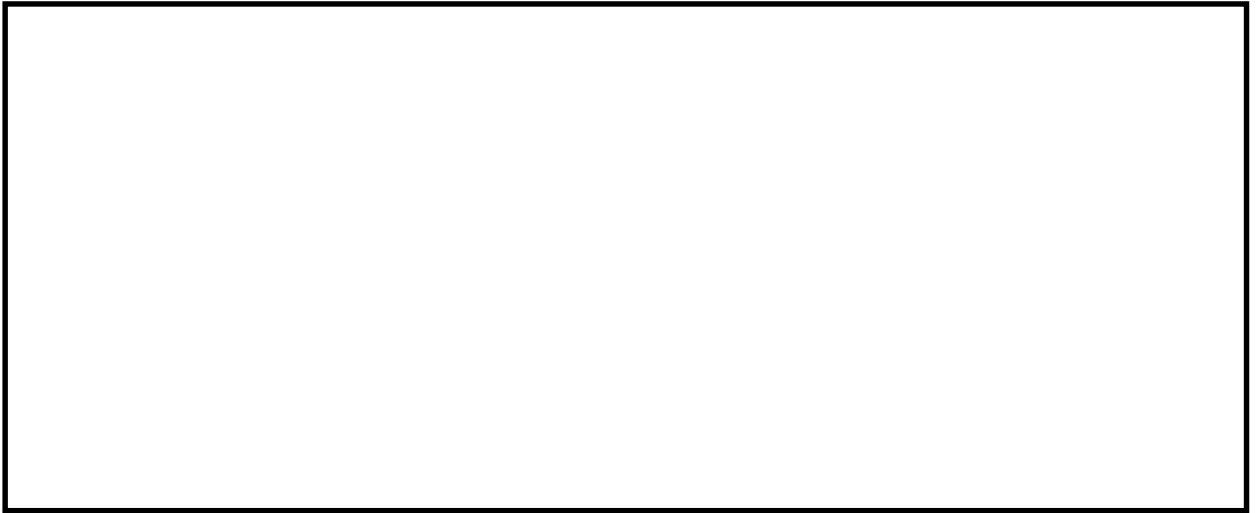


図 2.4-16(15) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

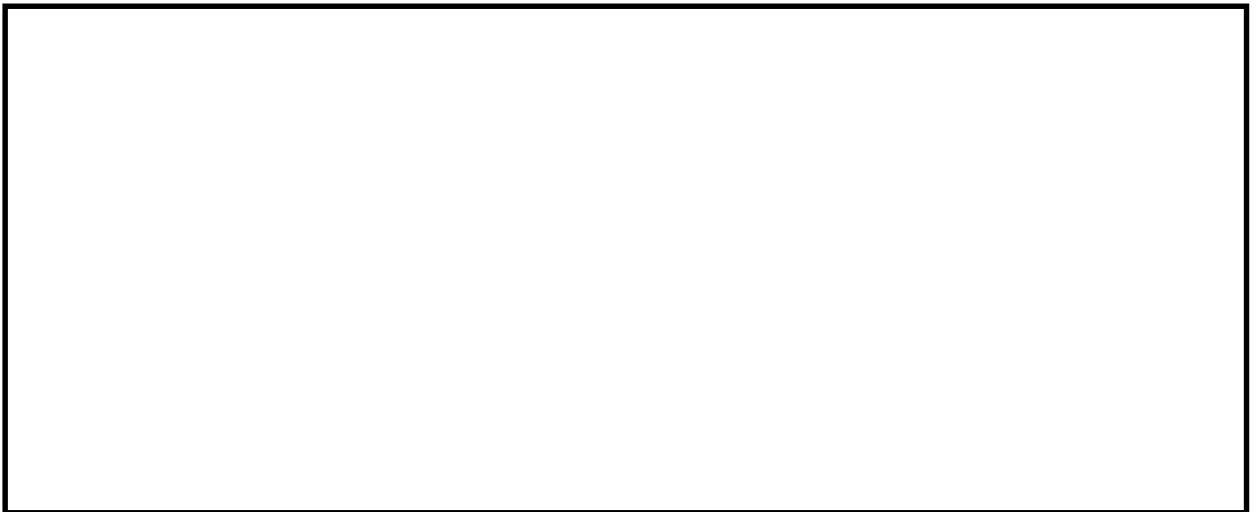


図 2.4-16(16) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V+)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

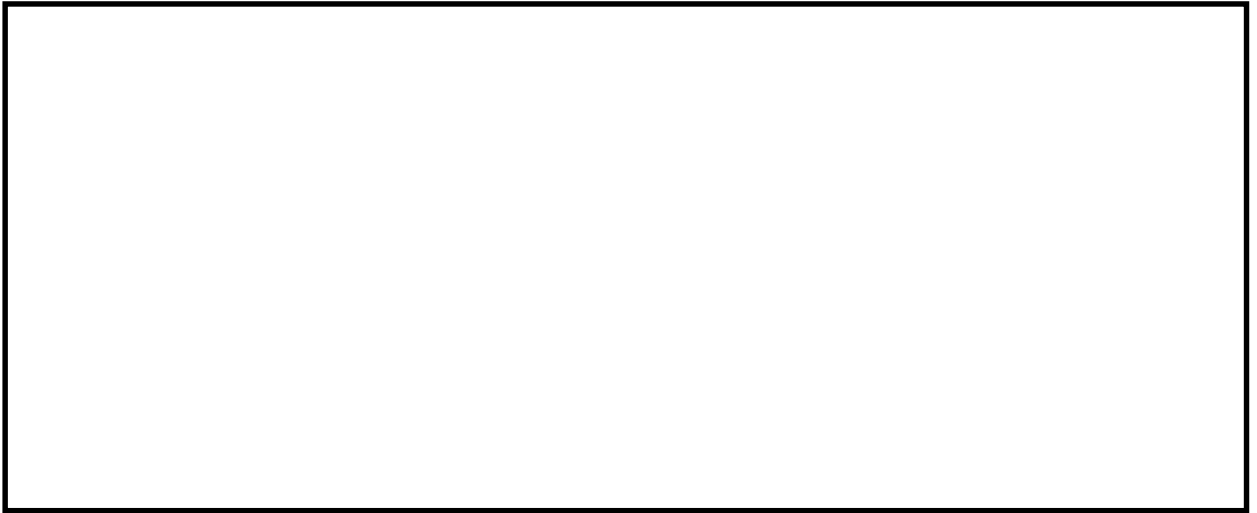


図 2.4-16(17) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-16(18) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

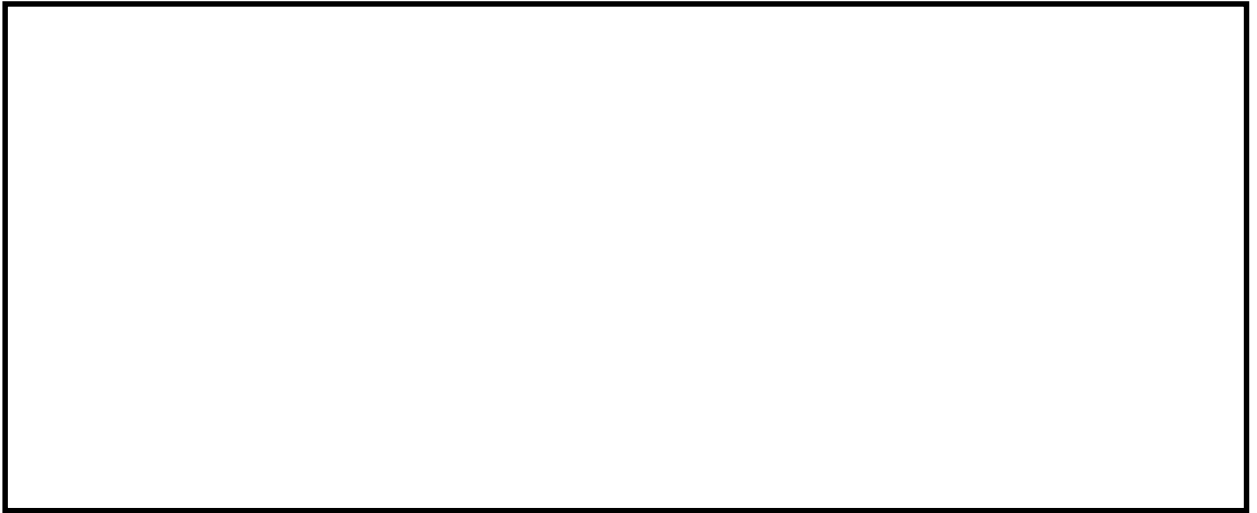


図 2.4-16(19) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-16(20) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1(H+, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

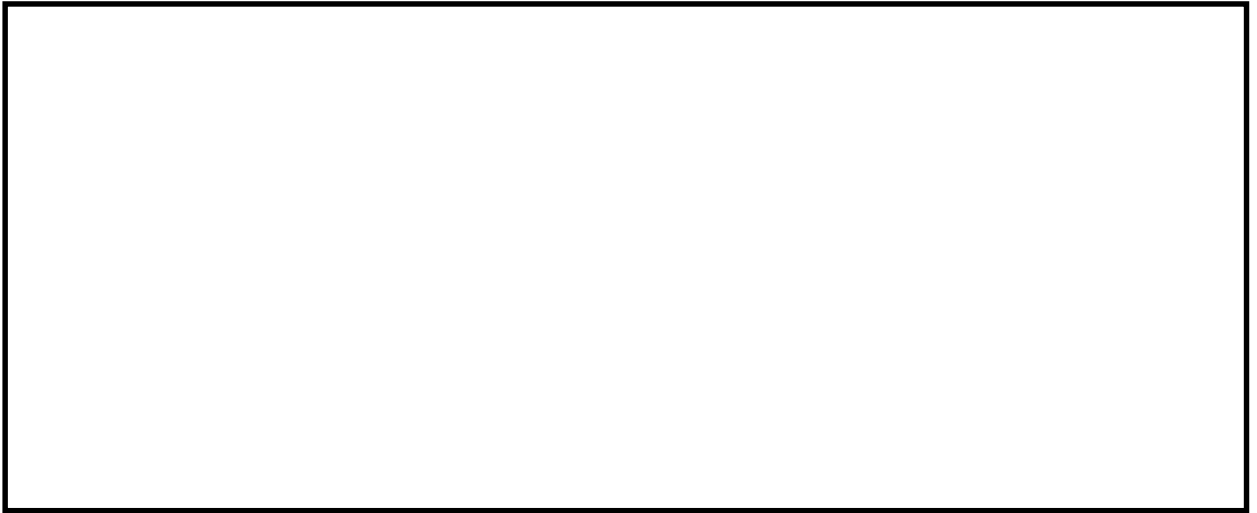


図 2.4-16(21) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-16(22) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

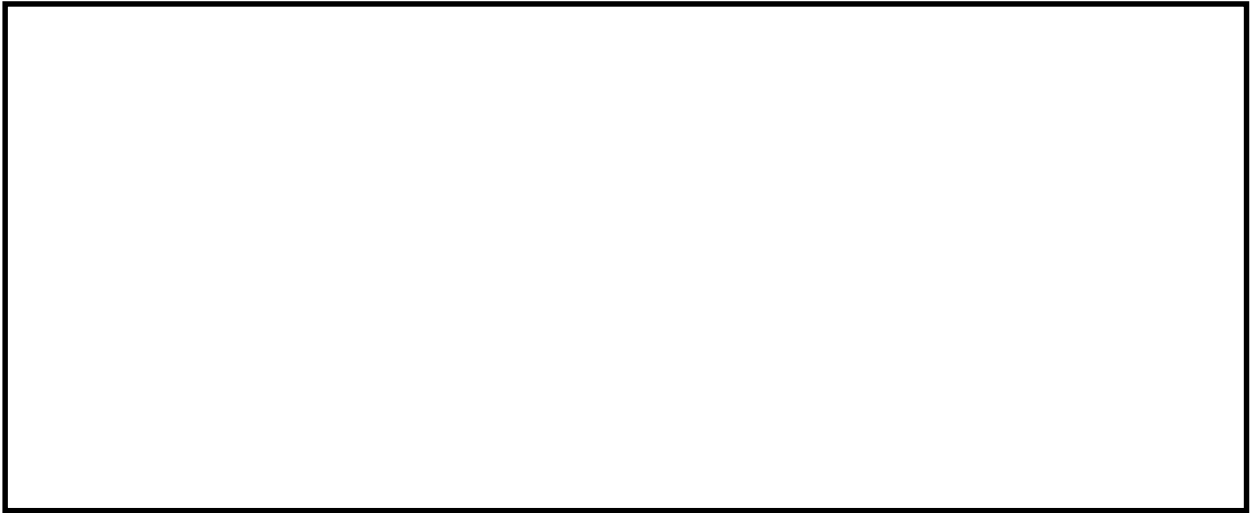


図 2.4-16(23) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-16(24) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

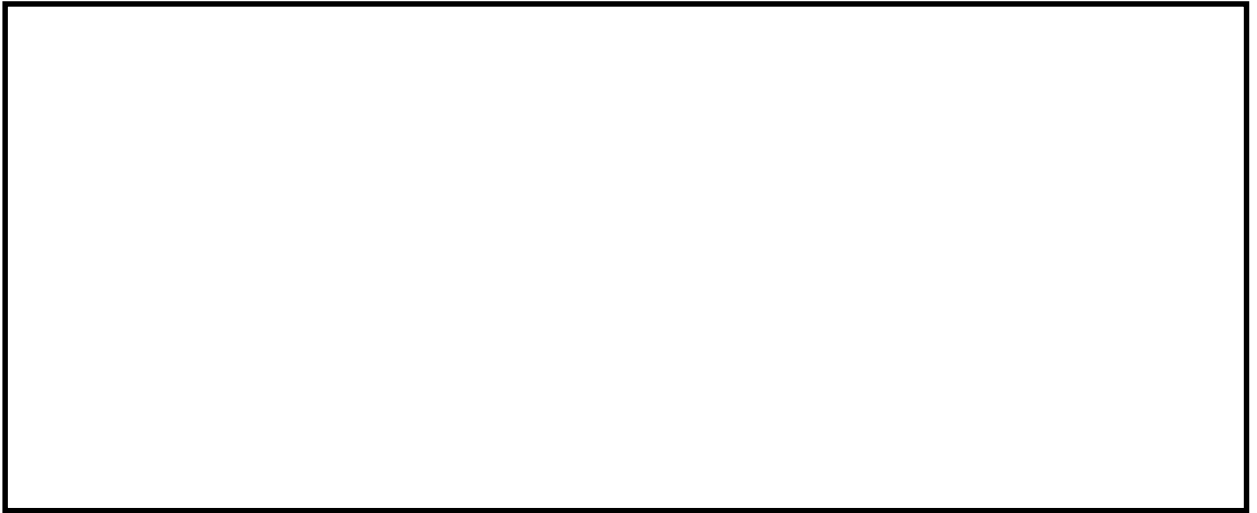


図 2.4-16(25) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-16(26) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D1(H+, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

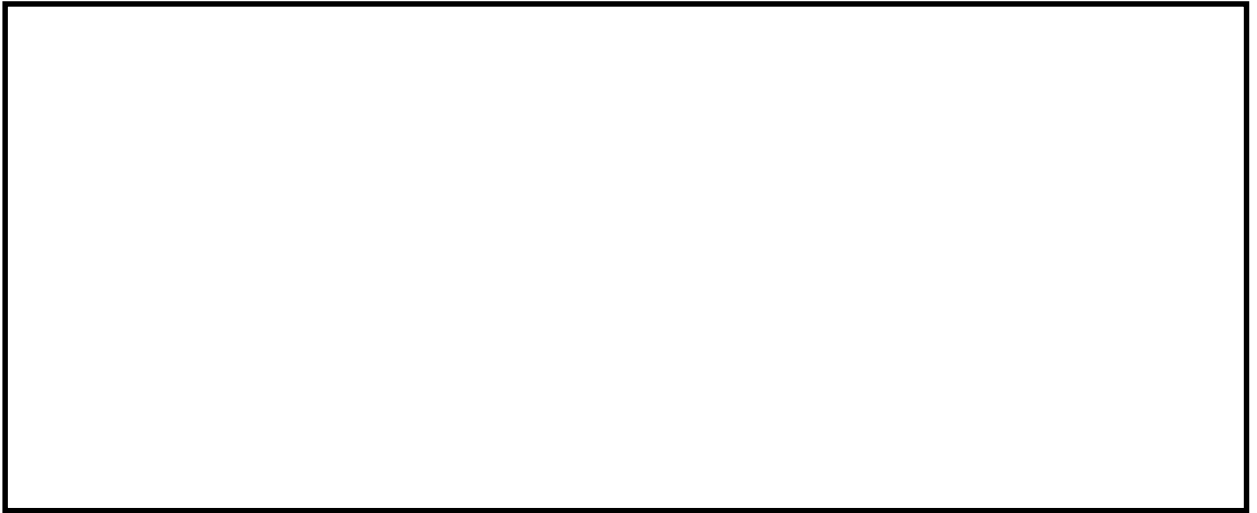


図 2.4-16(27) 取水路(①-①断面)の最過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

◆ ④-④断面



図 2.4-17(1) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-17(2) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

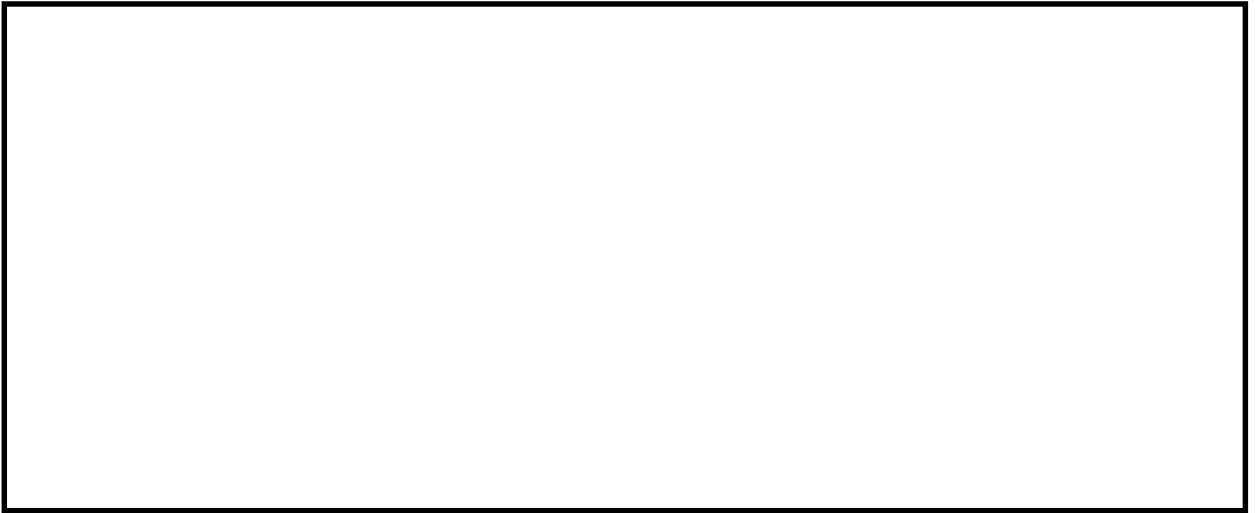


図 2.4-17(3) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D 1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

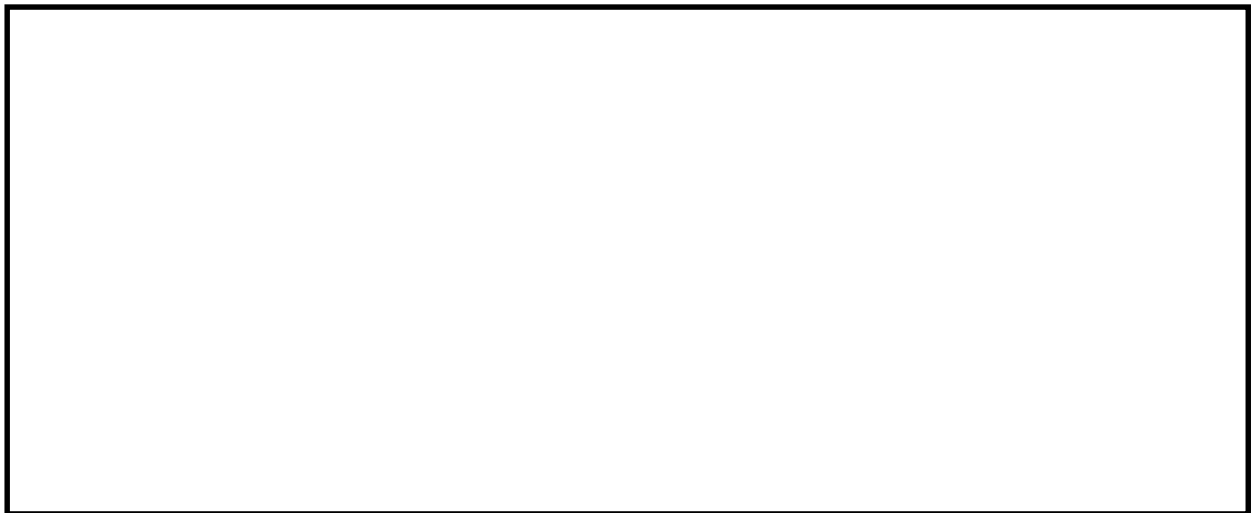


図 2.4-17(4) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s-D 1 (H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

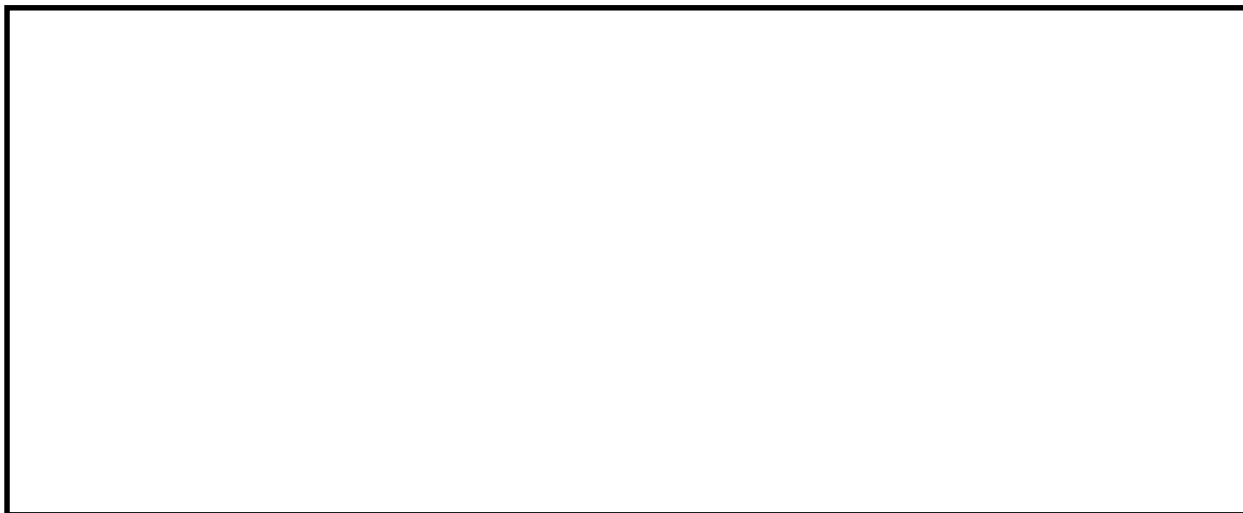


図 2.4-17(5) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.1$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

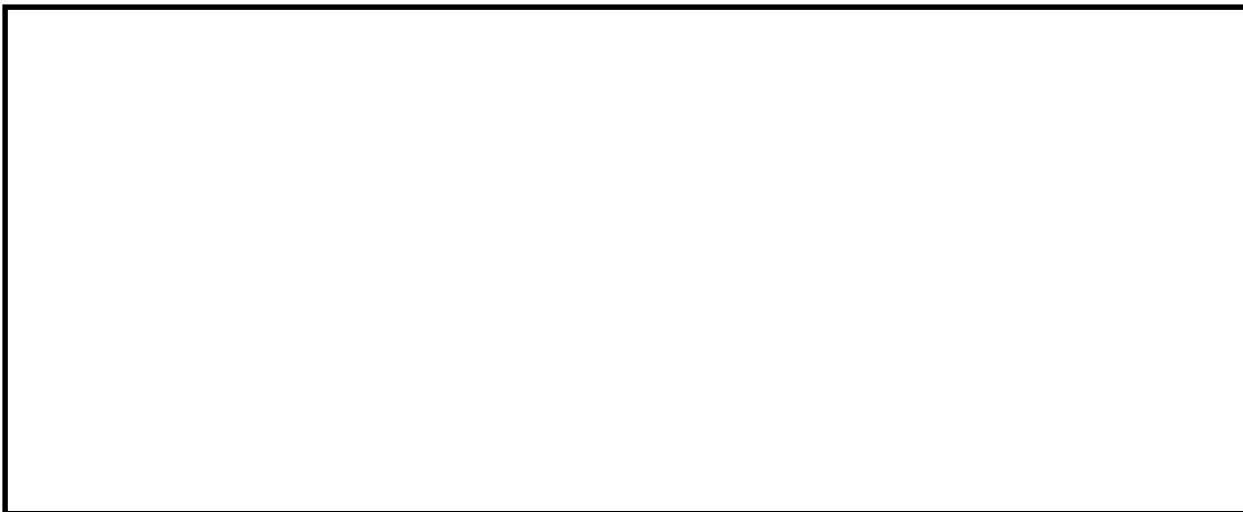


図 2.4-17(6) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 1.2$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

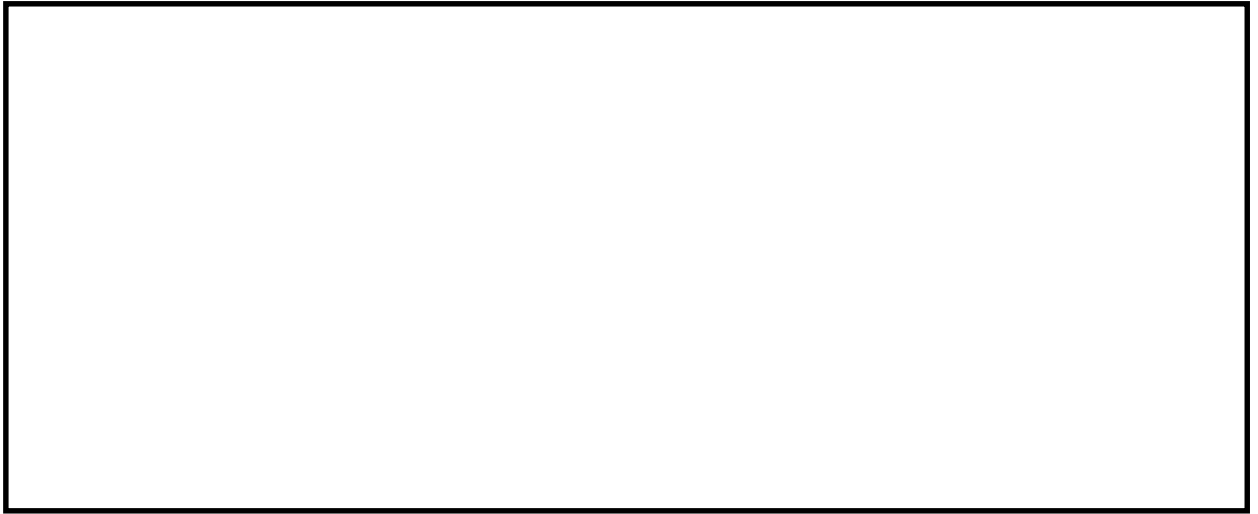


図 2.4-17(7) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

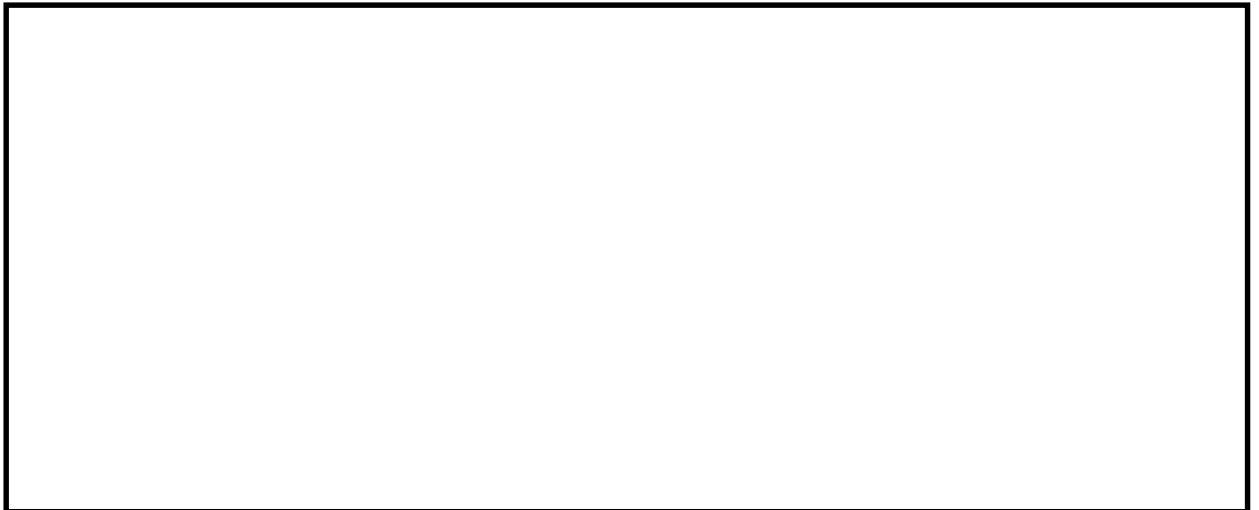


図 2.4-17(8) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

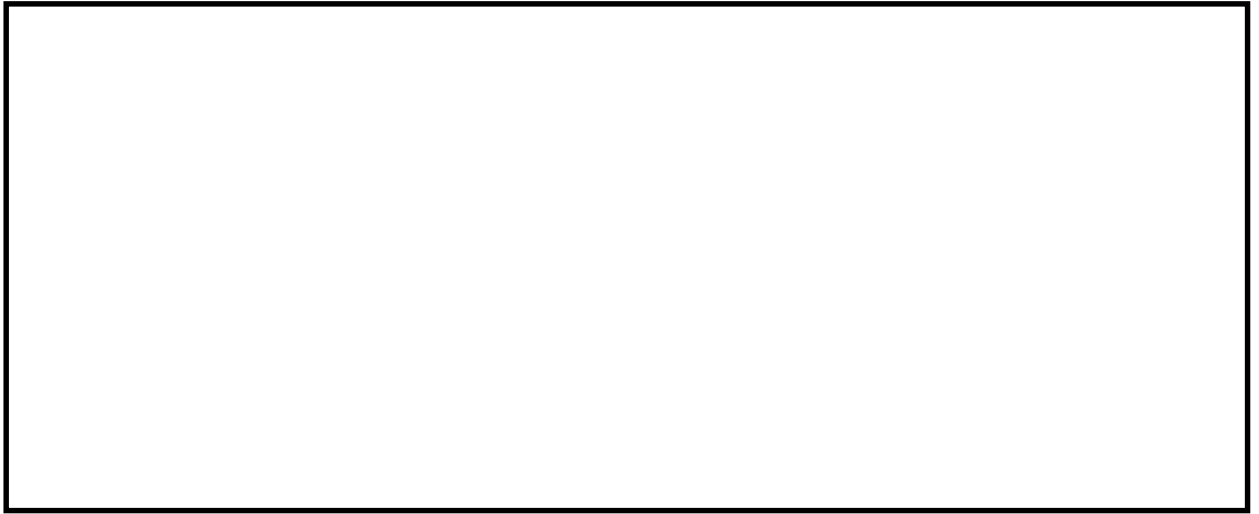


図 2.4-17(9) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-21)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

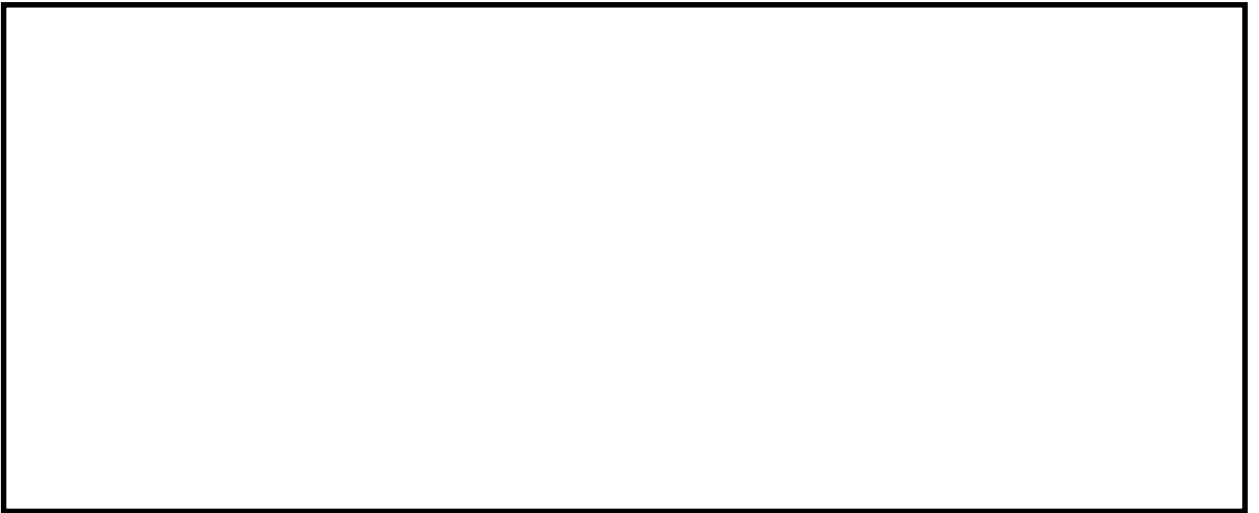


図 2.4-17(10) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 (S_s-22)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

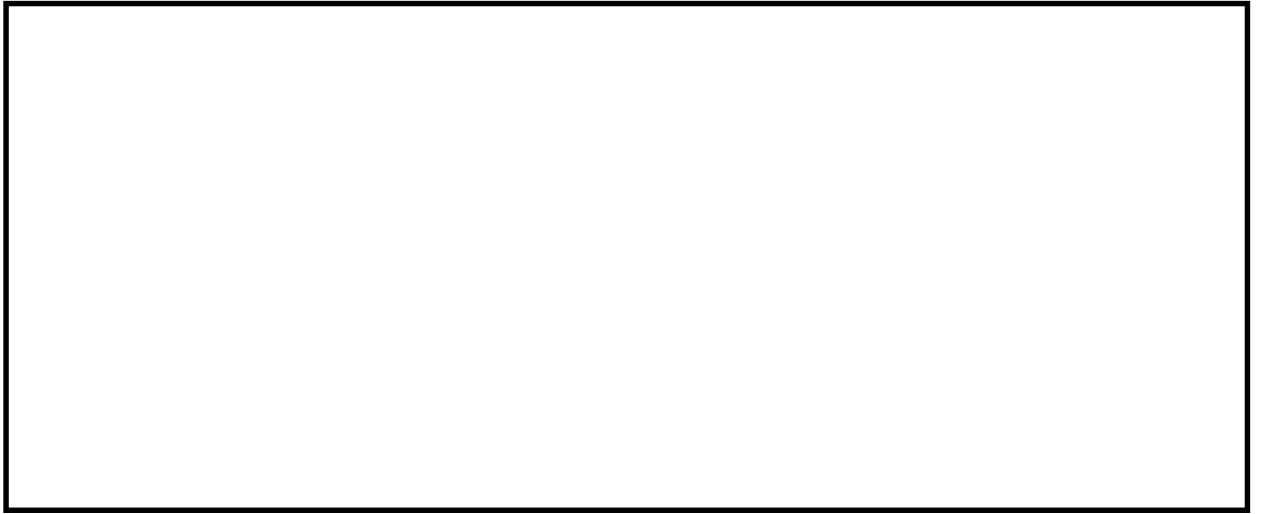


図 2.4-17(11) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

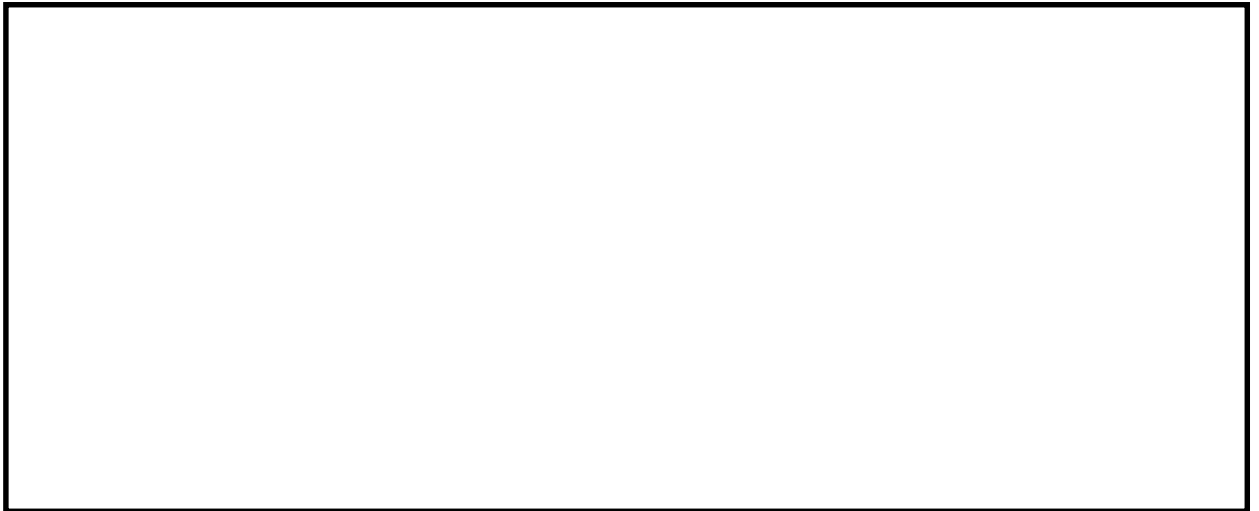


図 2.4-17(12) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

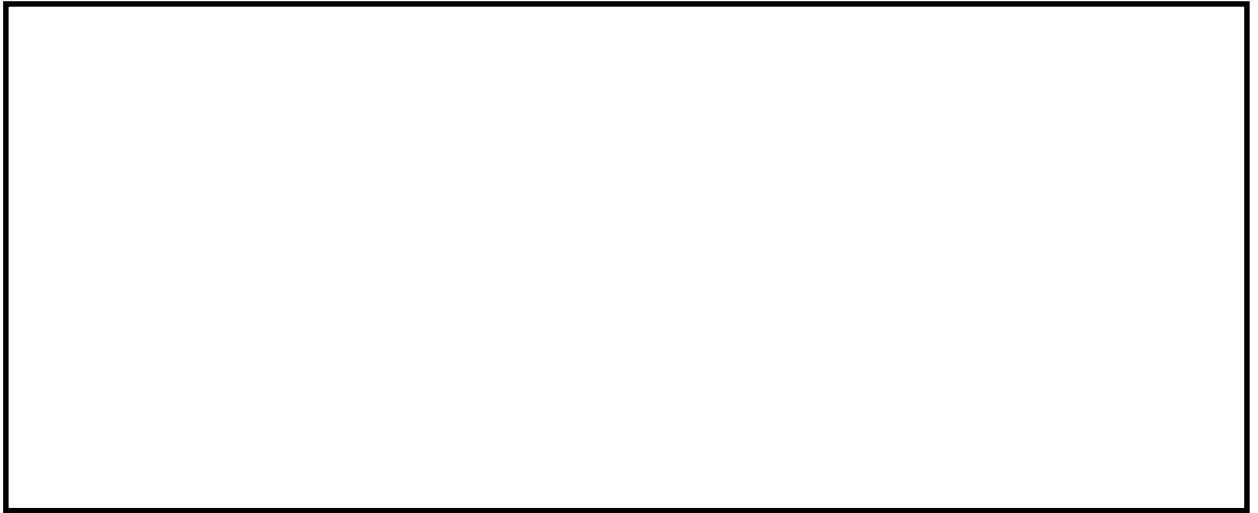


図 2.4-17(13) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-17(14) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

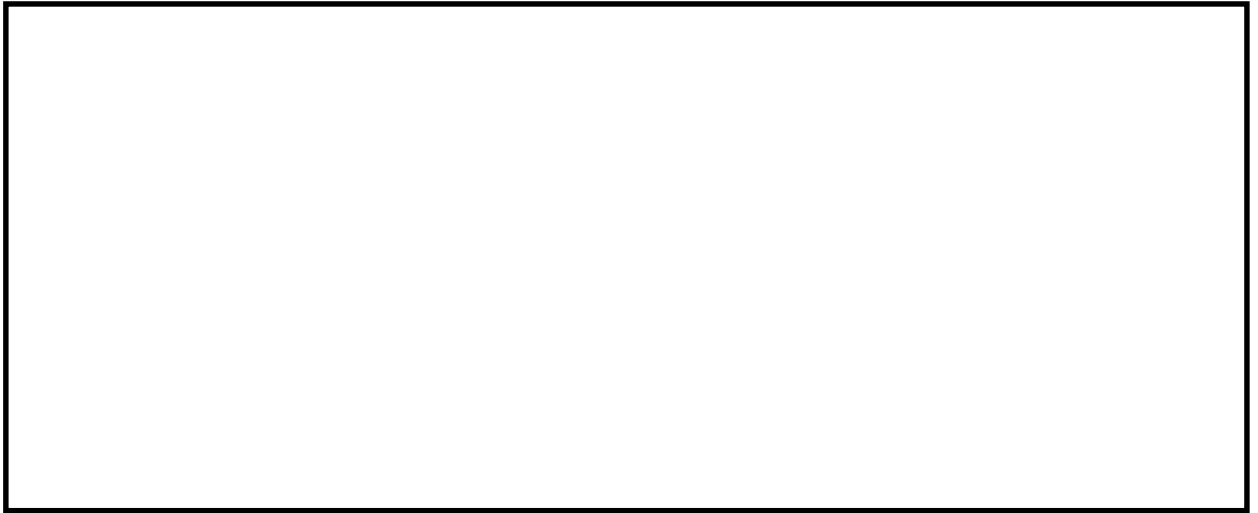


図 2.4-17(15) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-17(16) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

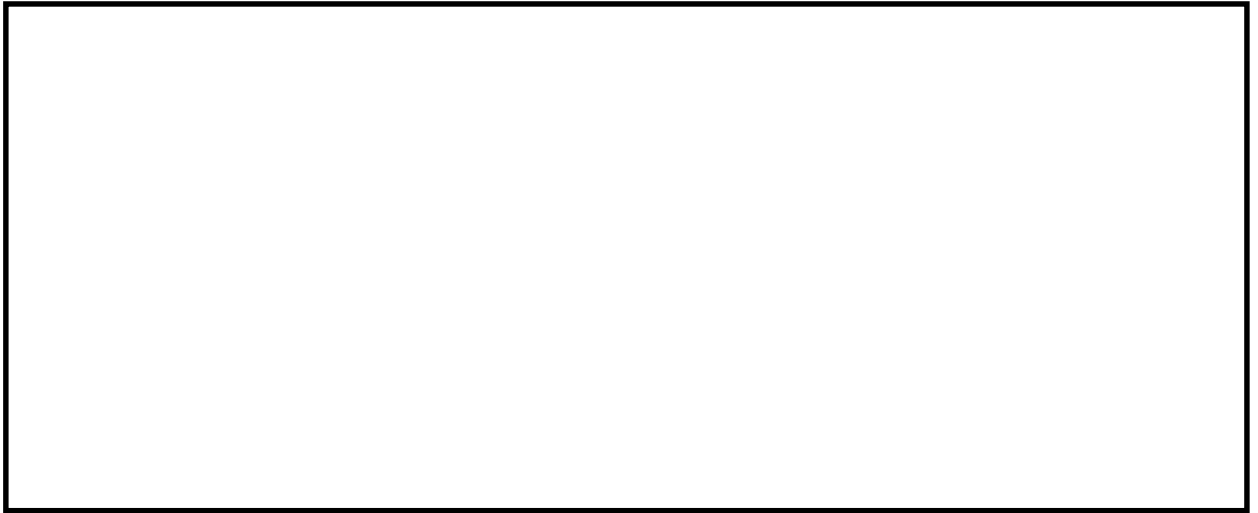


図 2.4-17(17) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-17(18) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

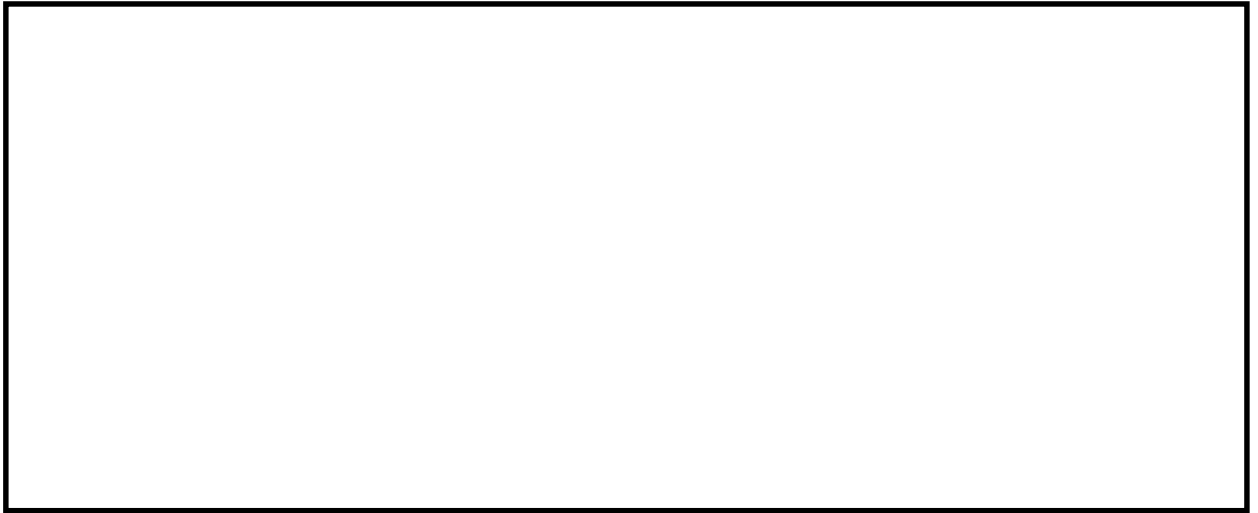


図 2.4-17(19) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-17(20) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

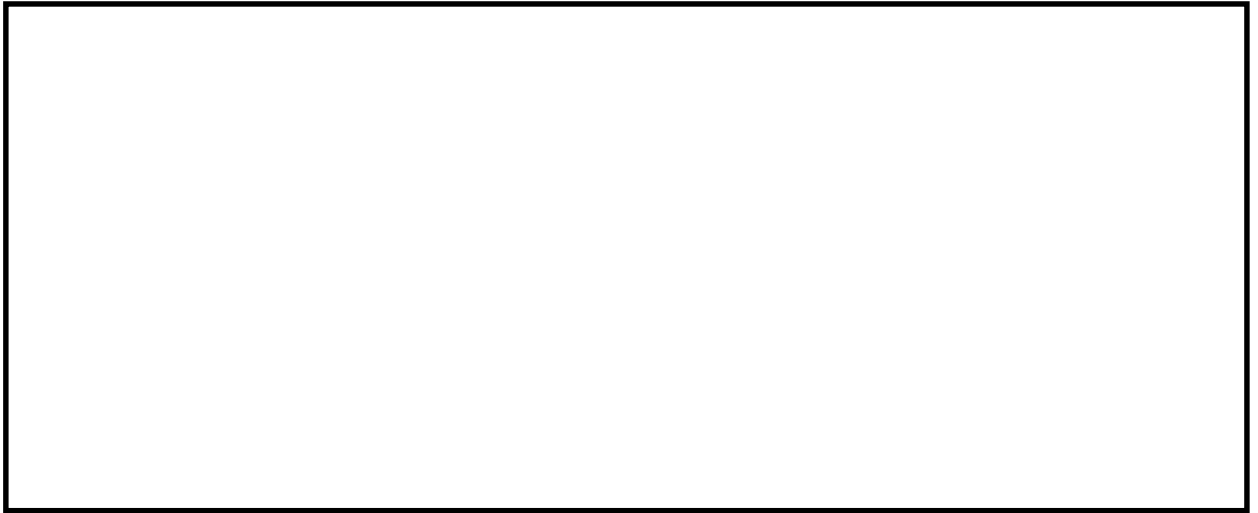


図 2.4-17(21) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-17(22) 取水ピット(④-④断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

◆ ⑥-⑥断面

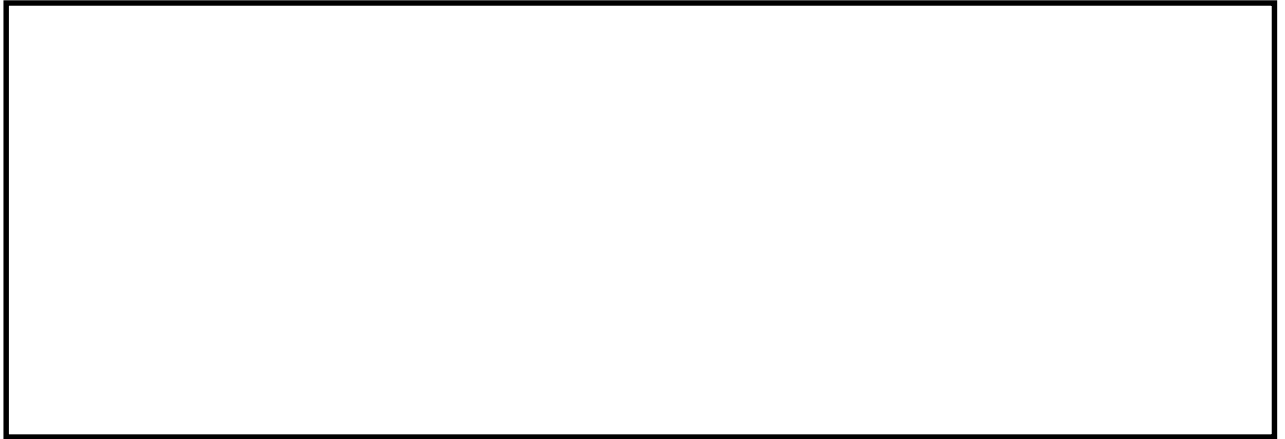


図 2.4-18(1) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(2) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H+, V-)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(3) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V+)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(4) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D 1 (H-, V-)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

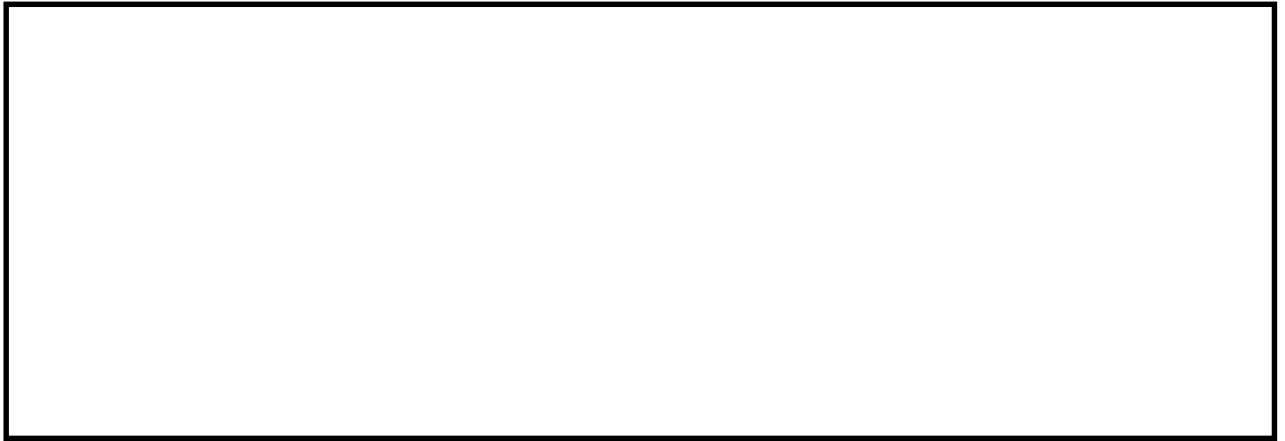


図 2.4-18(5) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 11$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(6) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 12$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

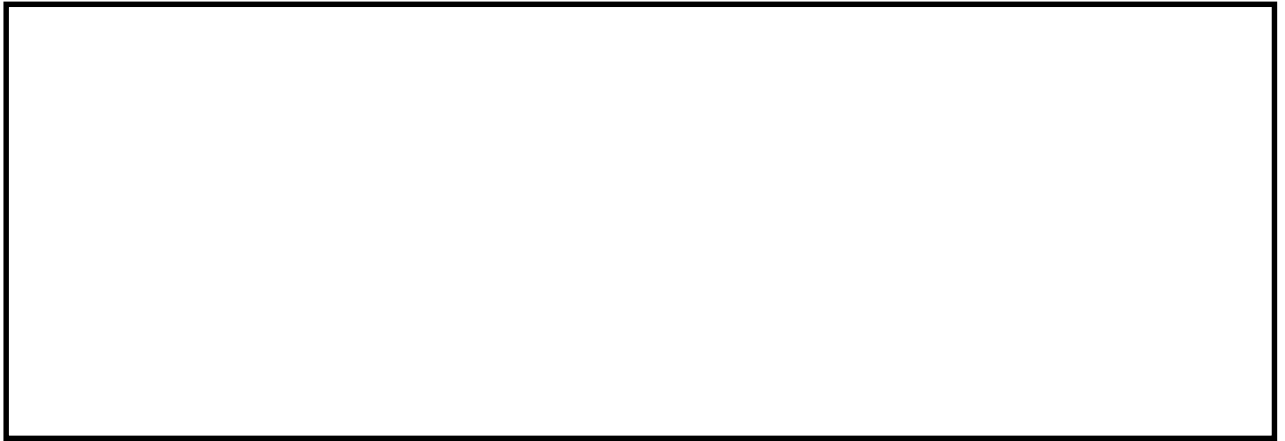


図 2.4-18(7) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 13$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(8) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 14$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

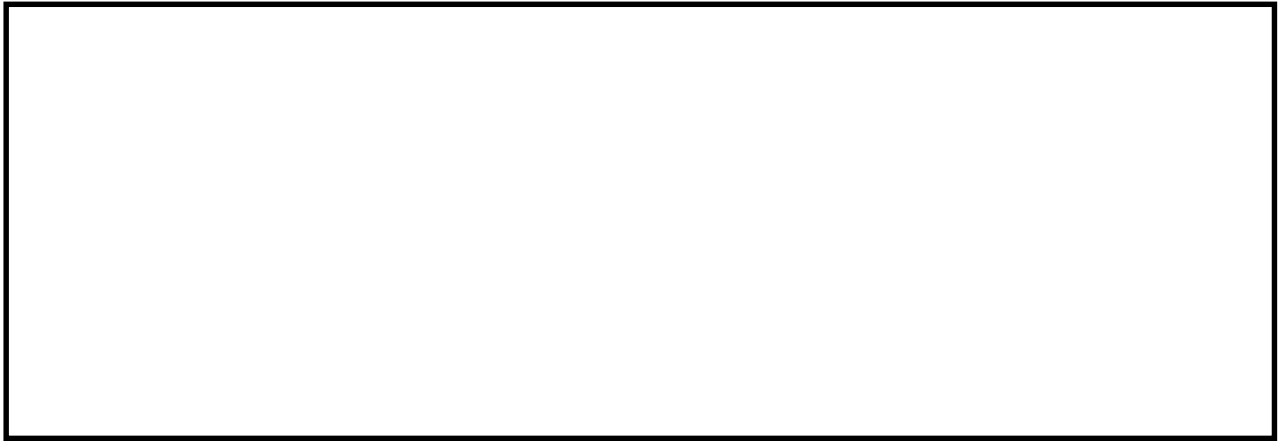


図 2.4-18(9) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 21$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(10) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 22$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

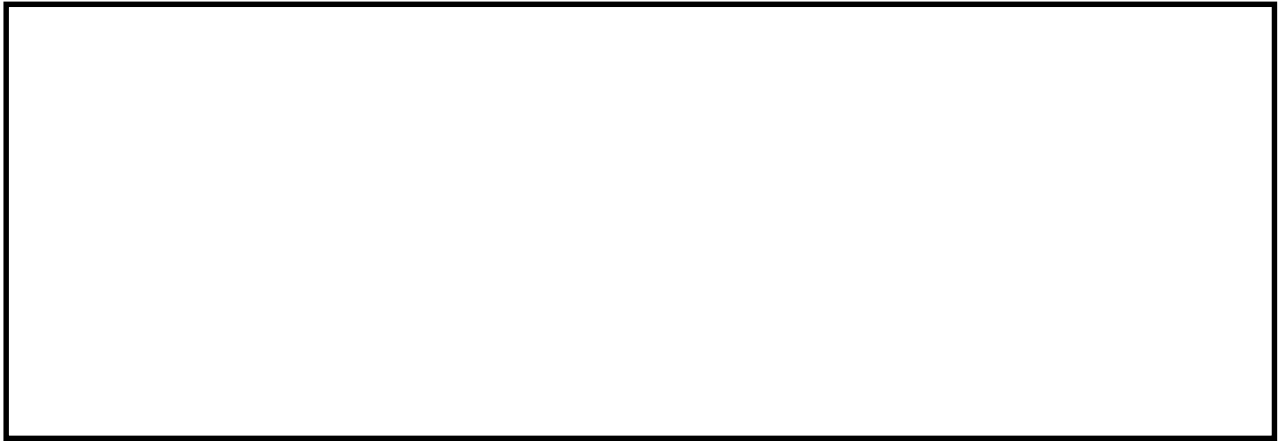


図 2.4-18(11) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-18(12) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 3.1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

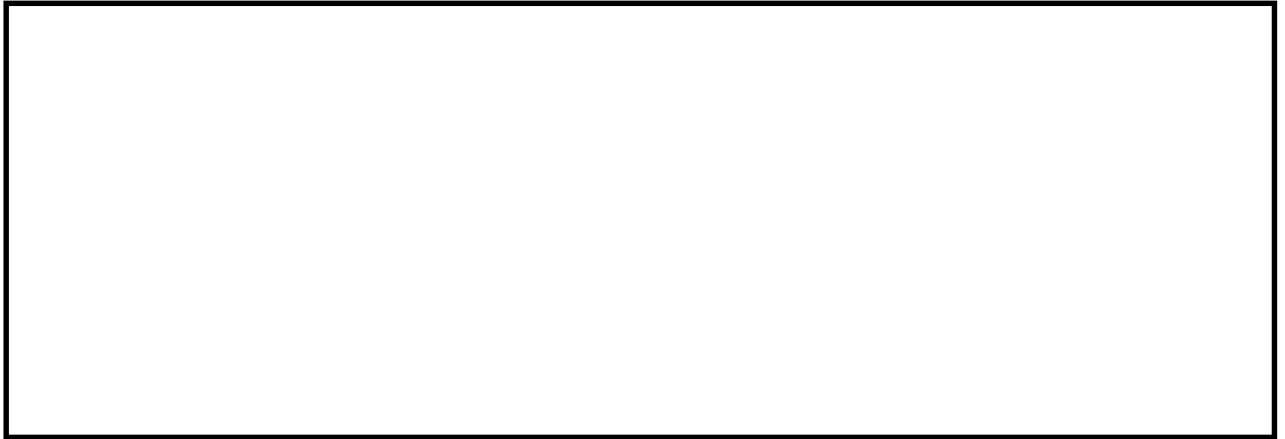


図 2.4-18(13) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-18(14) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-18(15) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-18(16) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-18(17) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

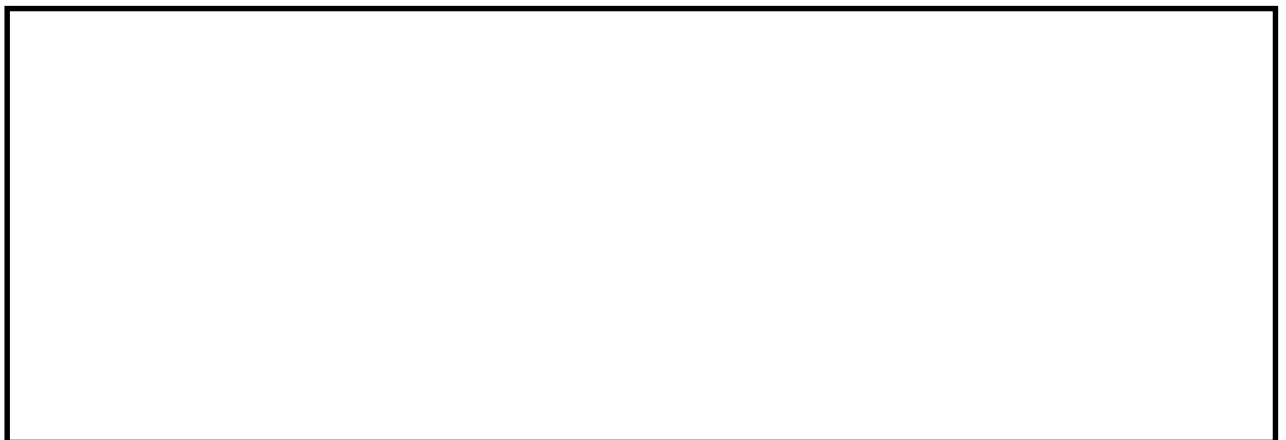


図 2.4-18(18) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-18(19) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

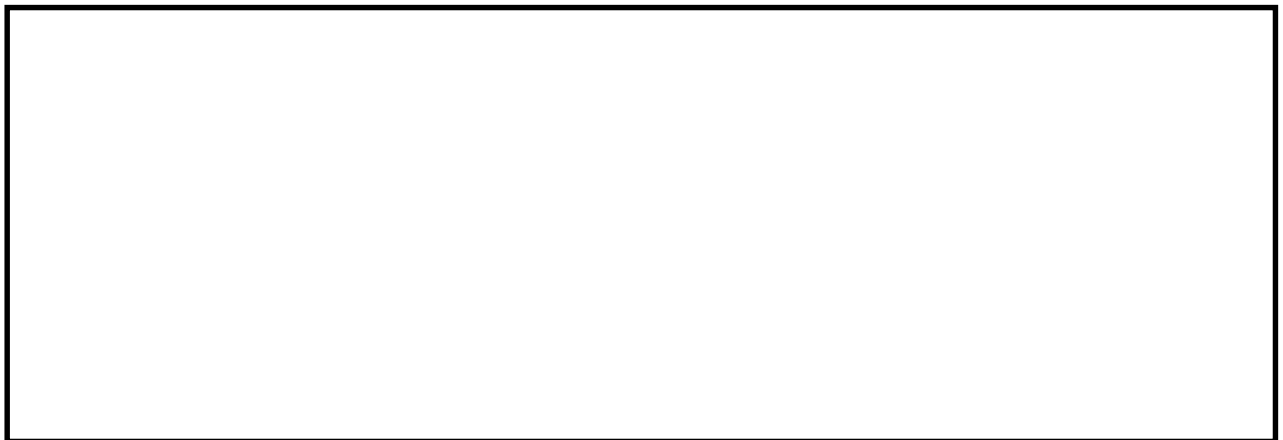


図 2.4-18(20) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

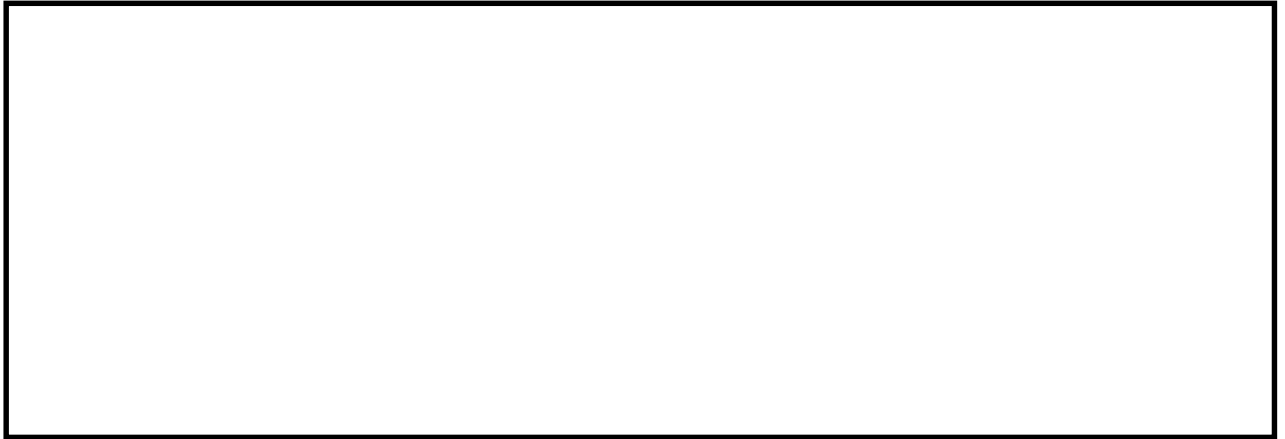


図 2.4-18(21) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - 31 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-18(22) 縦断面(⑥-⑥断面)の過剰間隙水圧比分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

(7) 最大加速度分布

各要素に発生した最大加速度を確認するため、地震応答解析の全時刻における水平方向の最大加速度の分布を示す。①-①断面における最大加速度分布を図 2.4-19 に、④-④断面における最大加速度分布を図 2.4-20 に、⑥-⑥断面における最大加速度分布を図 2.4-21 に示す。

◆ ①-①断面

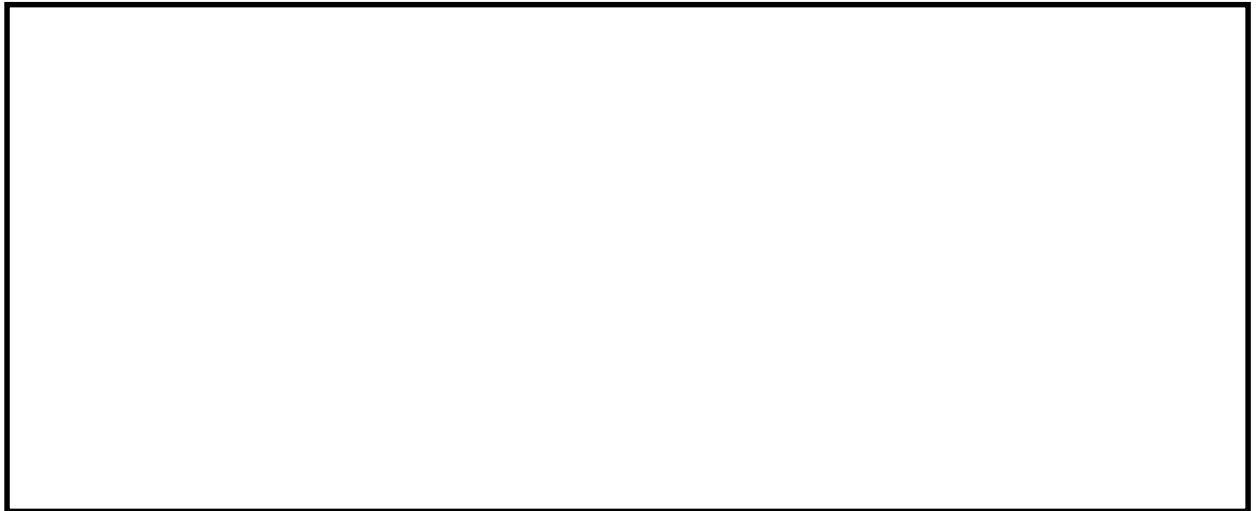


図 2.4-19(1) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 (S_s-D1 (H+, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-19(2) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 (S_s-D1 (H+, V-))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-19(3) 取水路①-①断面の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-19(4) 取水路①-①断面の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-19(5) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 1.1$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-19(6) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 1.2$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

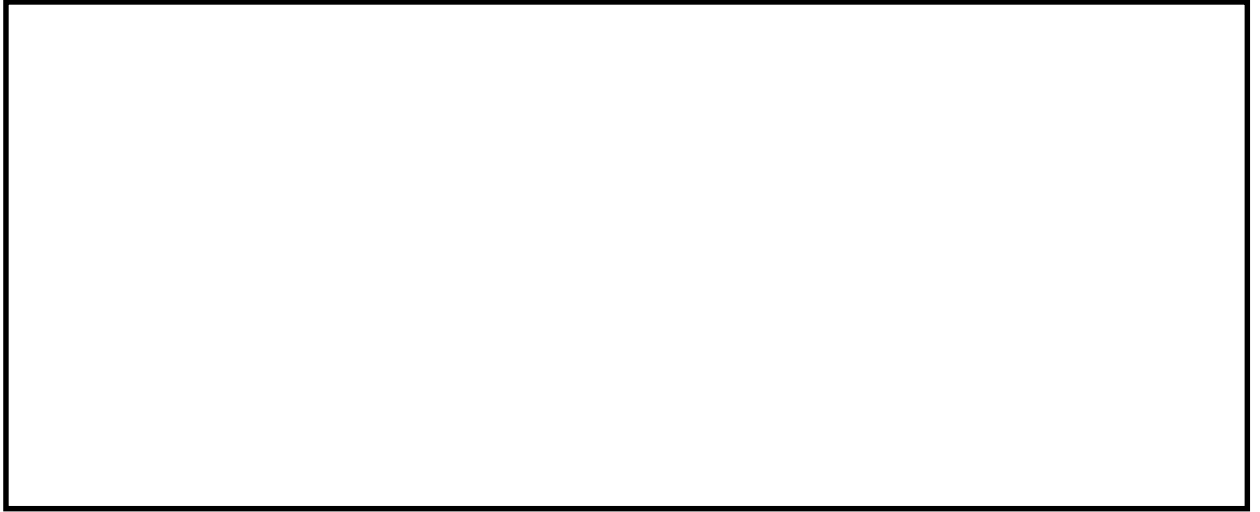


図 2.4-19(7) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 13$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

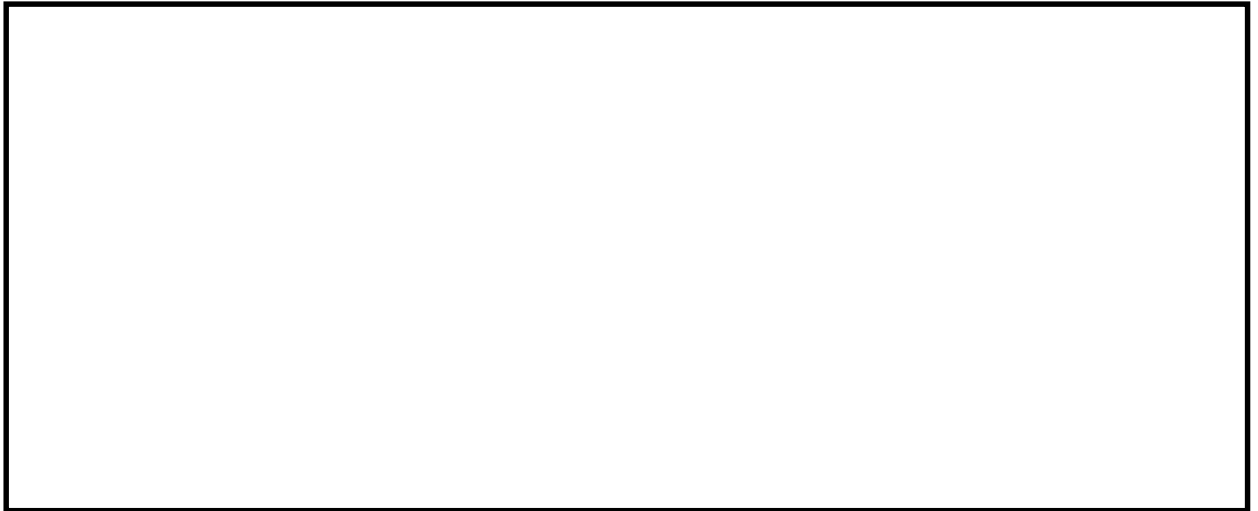


図 2.4-19(8) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 14$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

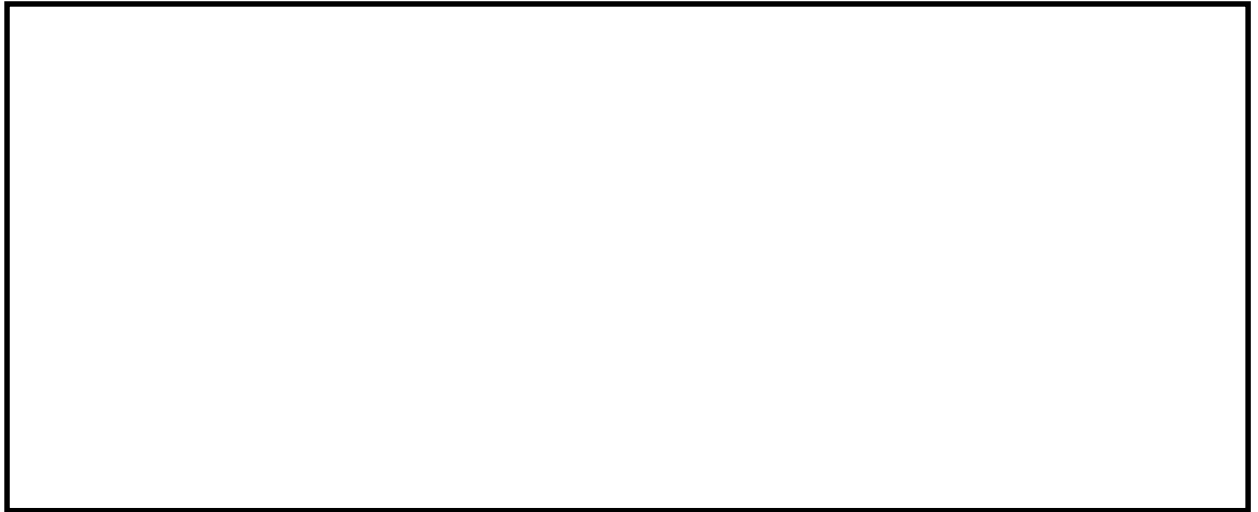


図 2.4-19(9) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 21$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-19(10) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 22$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

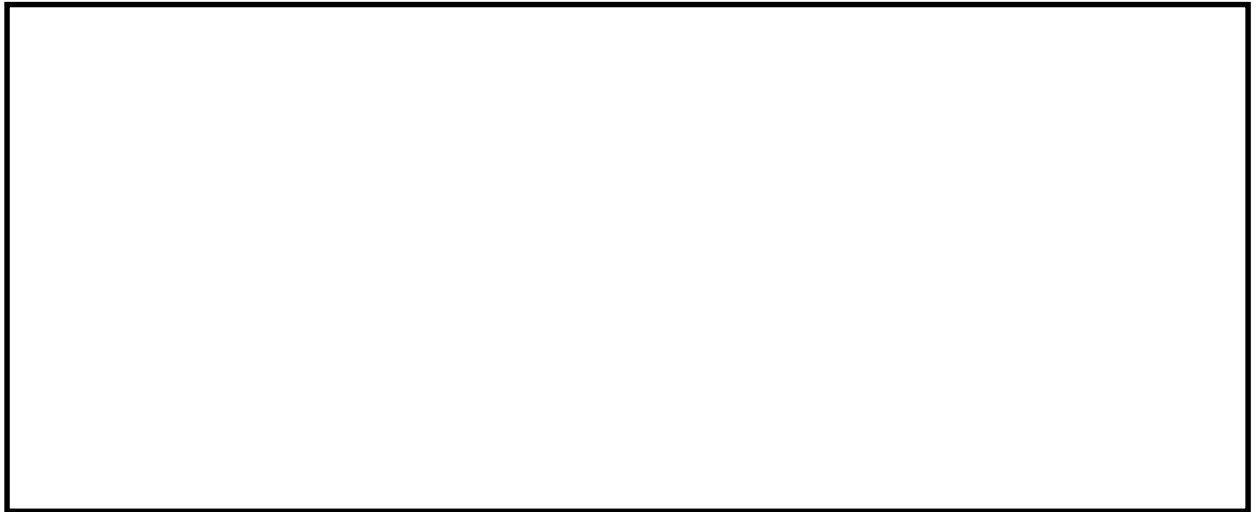


図 2.4-19(11) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

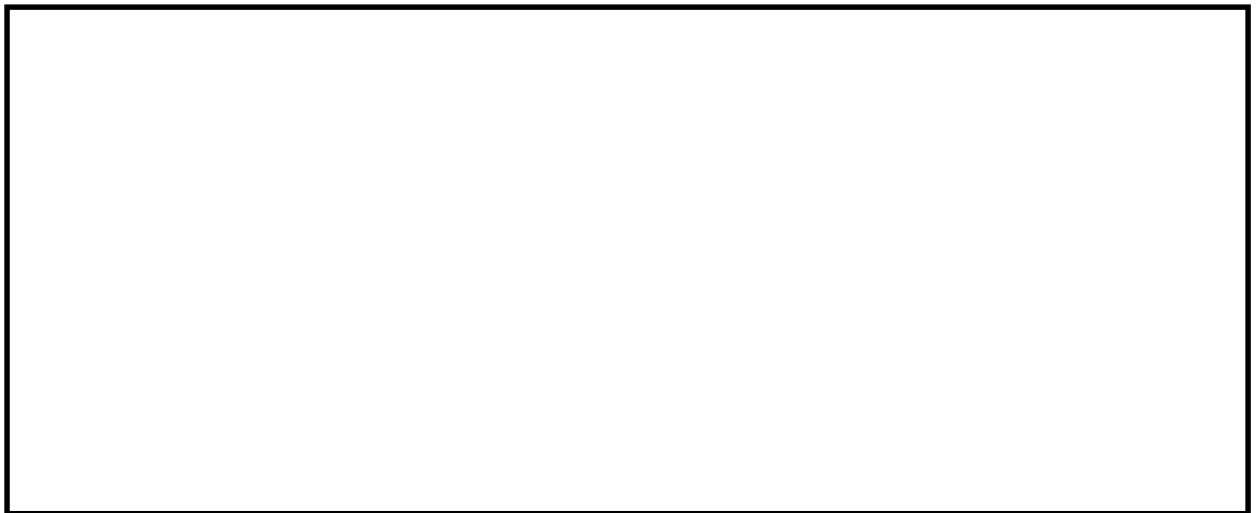


図 2.4-19(12) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1 (H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

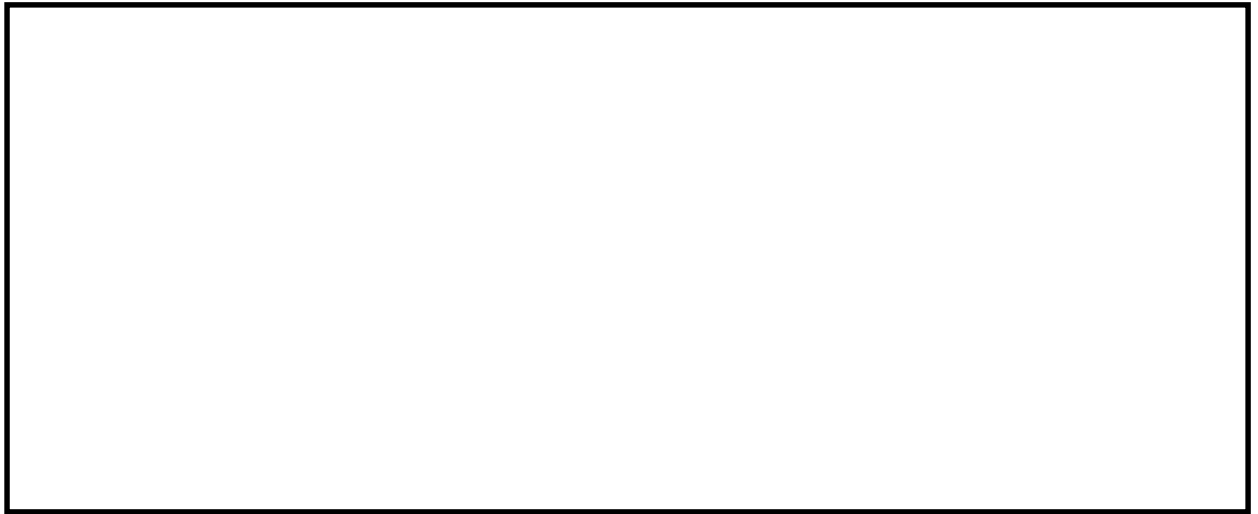


図 2.4-19(13) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

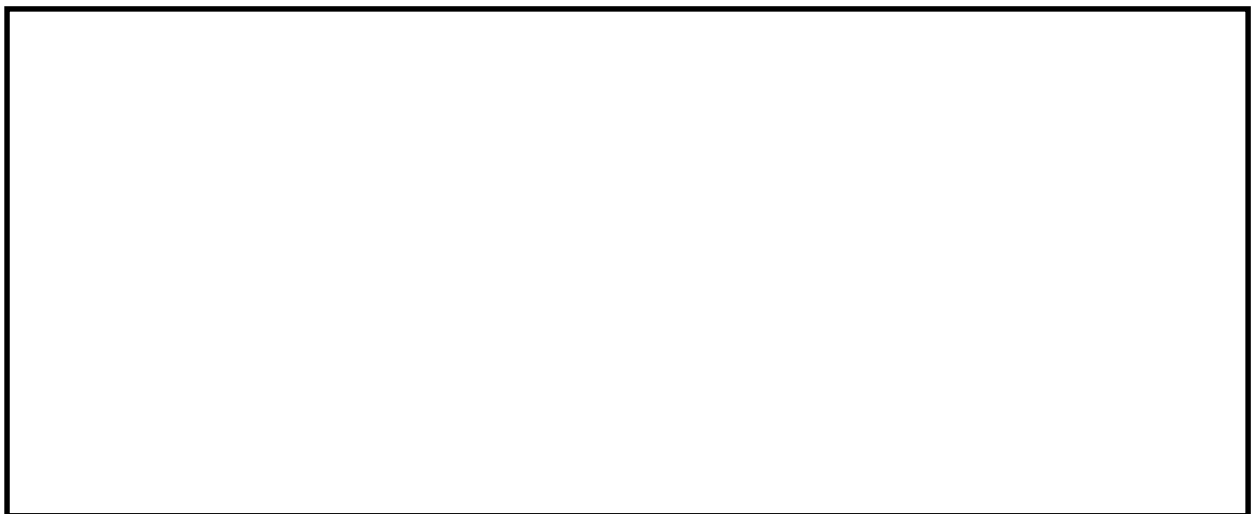


図 2.4-19(14) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H+, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

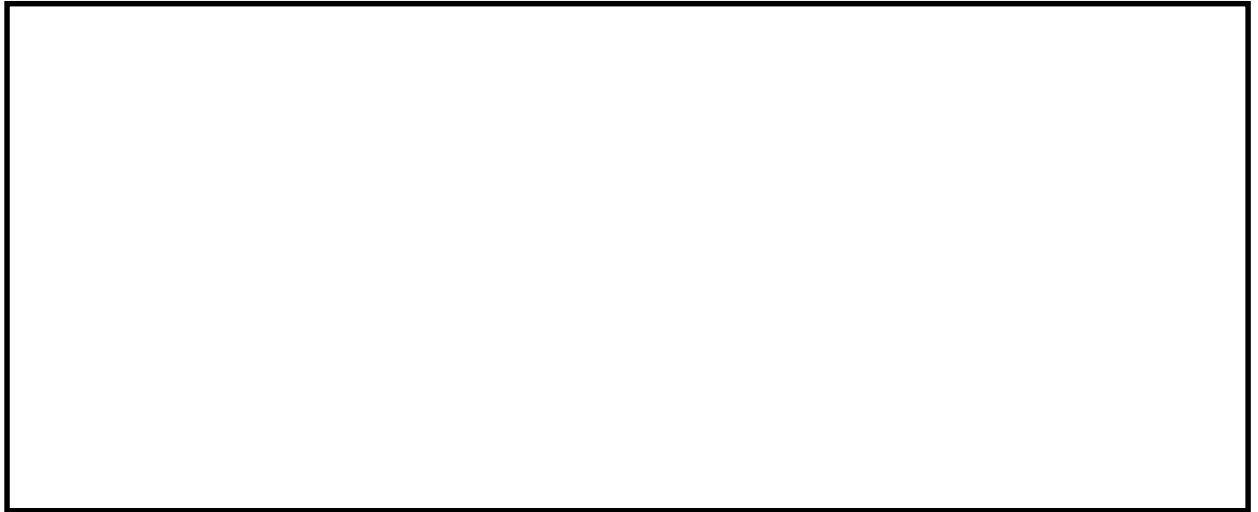


図 2.4-19(15) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

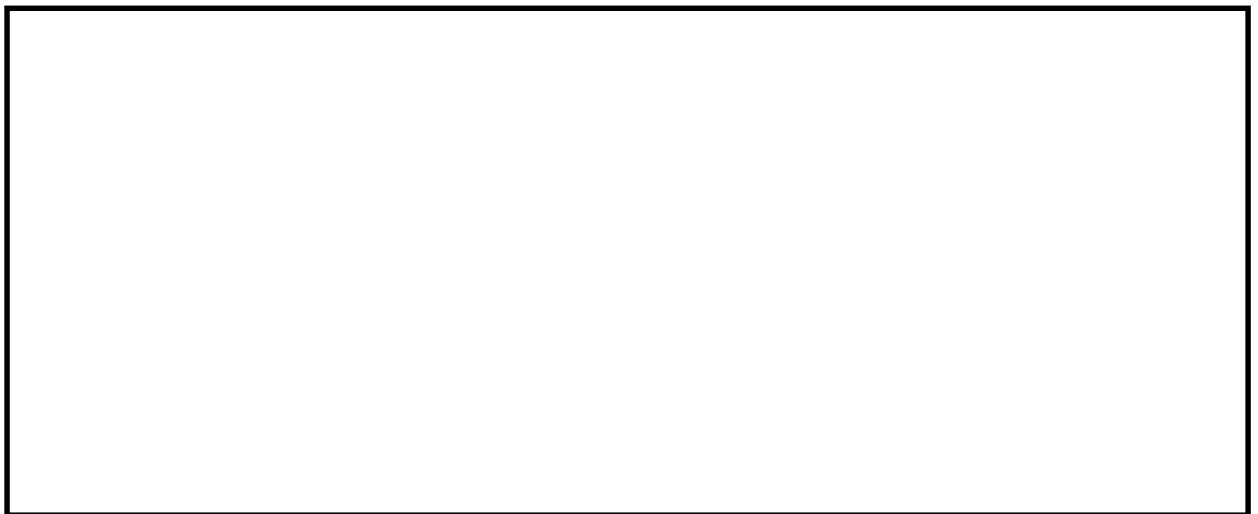


図 2.4-19(16) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - D1 (H-, V+)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

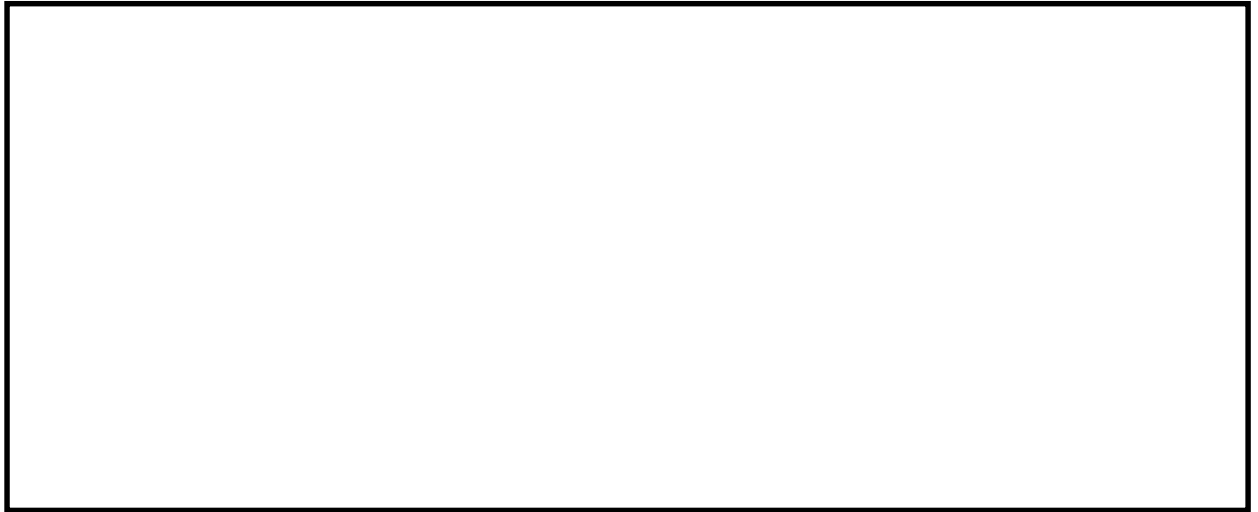


図 2.4-19(17) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

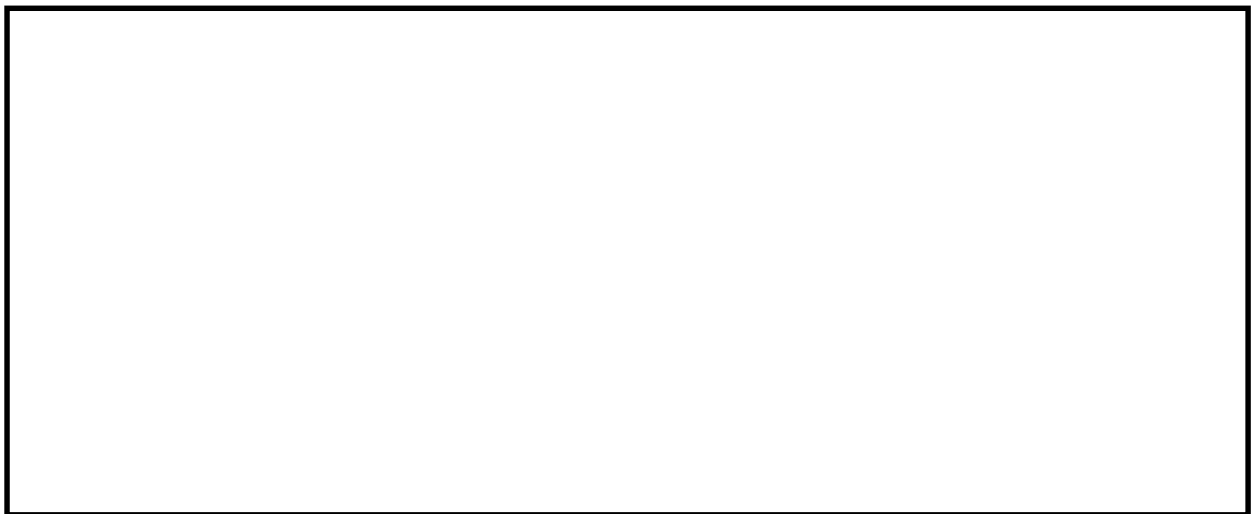


図 2.4-19(18) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

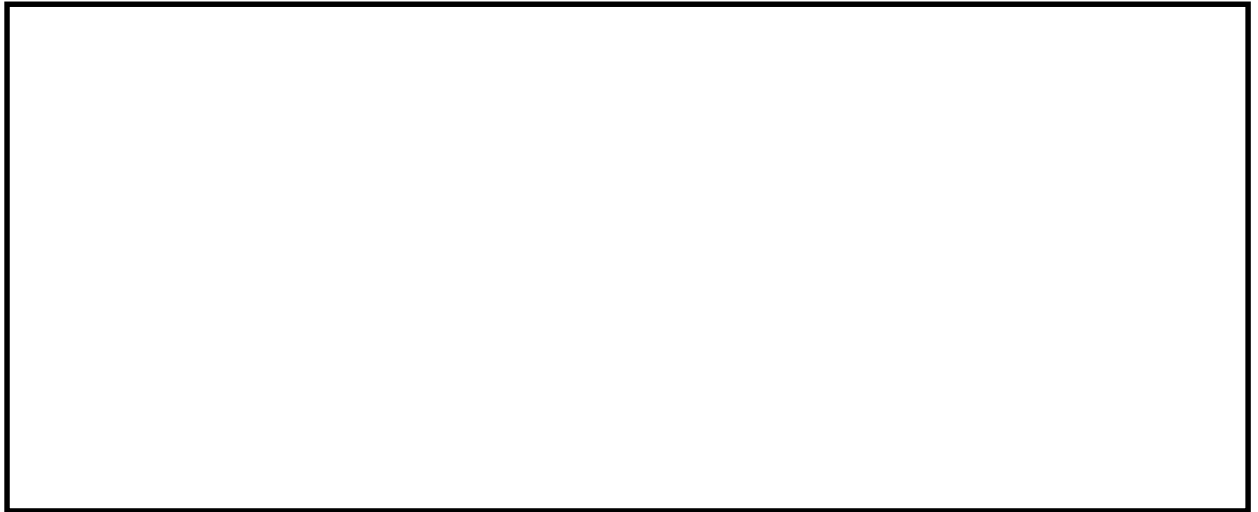


図 2.4-19(19) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-19(20) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H+, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

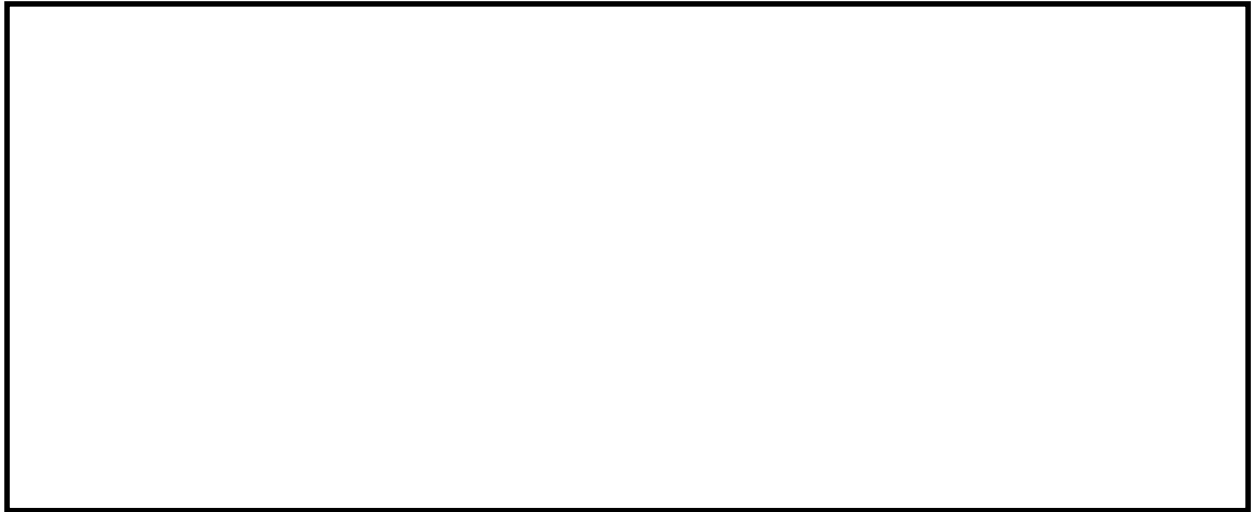


図 2.4-19(21) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-19(22) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - D 1 (H-, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-19(23) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - D 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

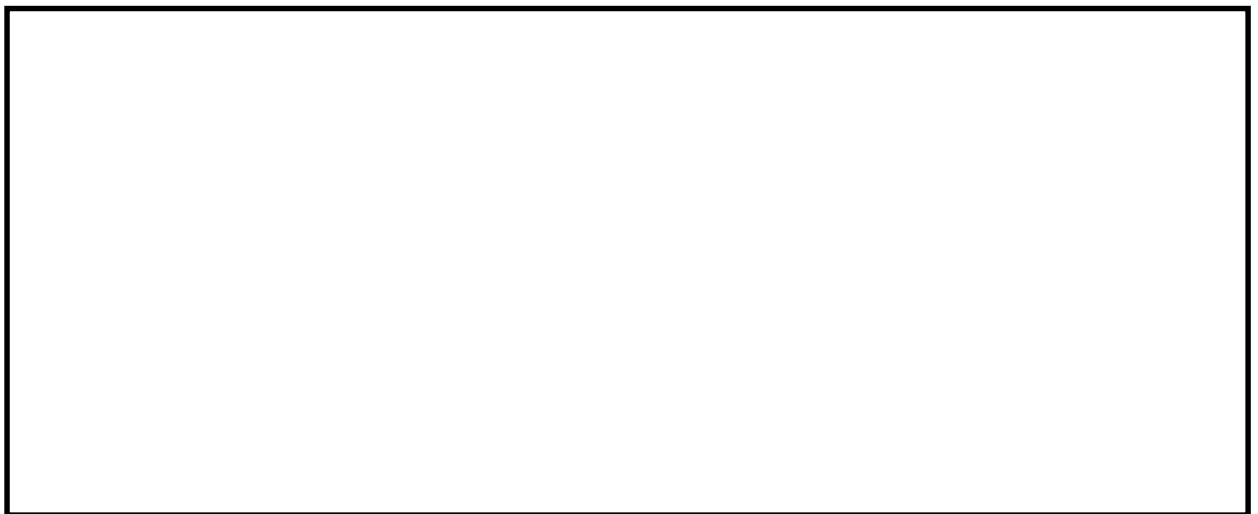


図 2.4-19(24) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3 1 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-19(25) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-19(26) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H+, V+)$) *
(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して
非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-19(27) 取水路(①-①断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ軸力照査及びせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

◆ ④-④断面

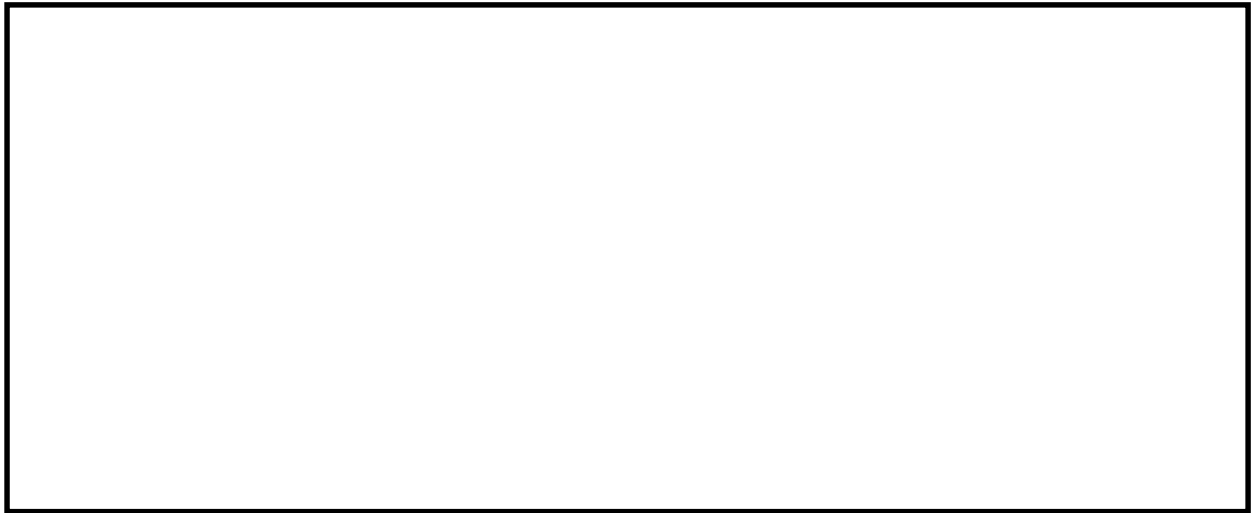


図 2.4-20(1) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s-D 1 (H+, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

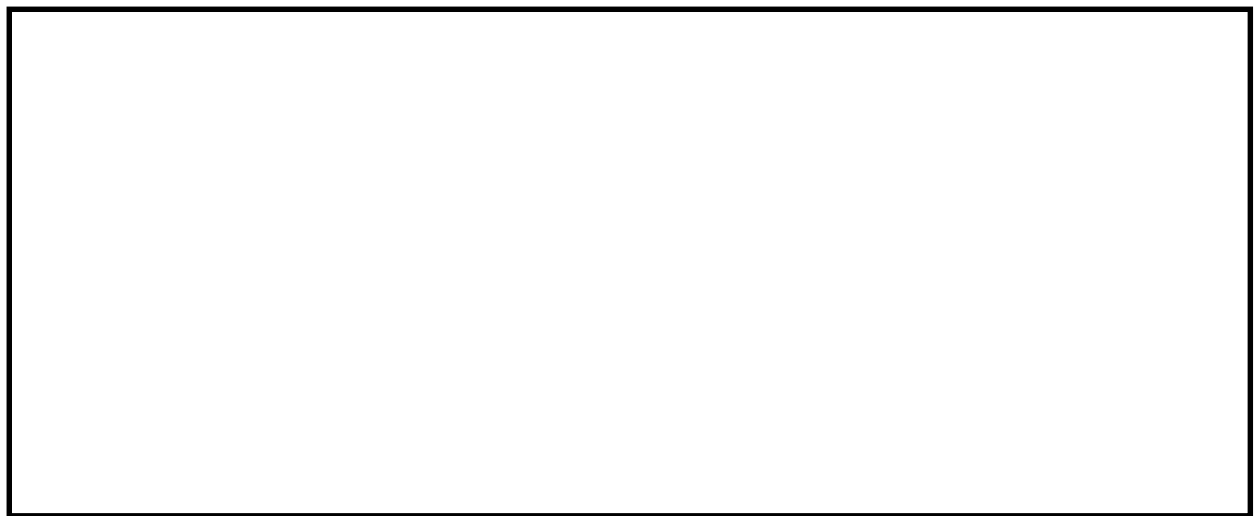


図 2.4-20(2) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s-D 1 (H+, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(3) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-D1 (H-, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(4) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-D1 (H-, V-))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(5) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-11)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(6) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-12)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(7) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(8) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(9) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-21)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(10) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 (S_s-22)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-20(11) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1$ (H+, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

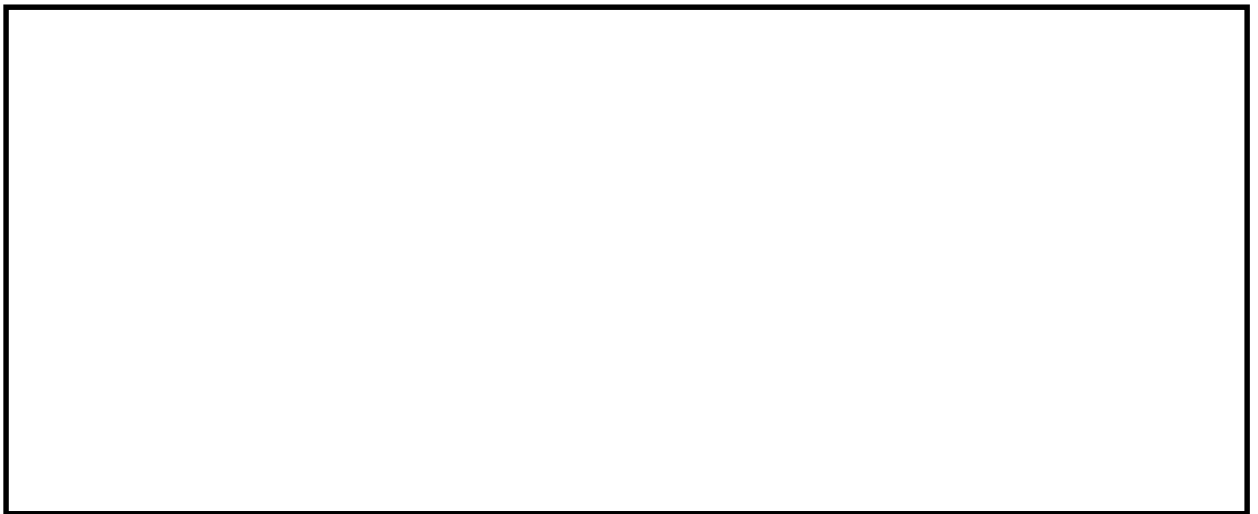


図 2.4-20(12) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1$ (H-, V+))
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

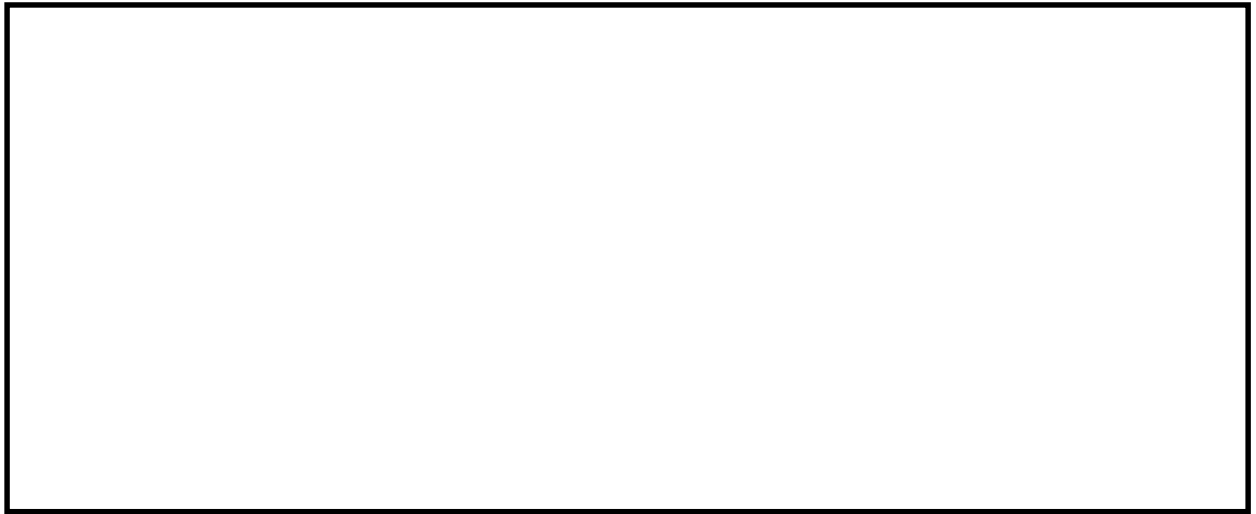


図 2.4-20(13) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-20(14) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

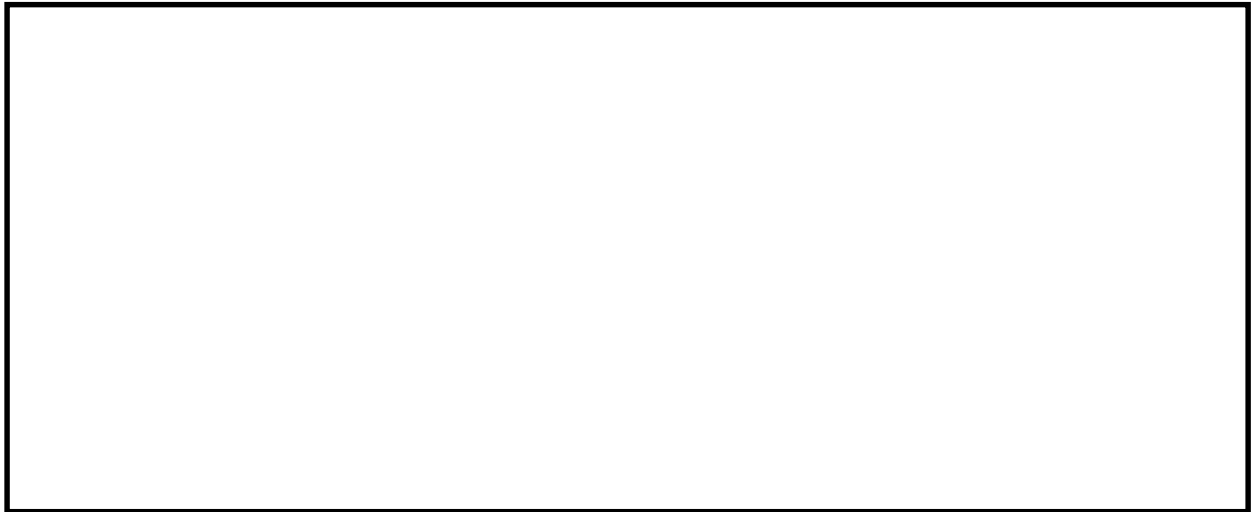


図 2.4-20(15) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1 (H-, V-)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-20(16) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s-31 (H+, V+)$) *
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

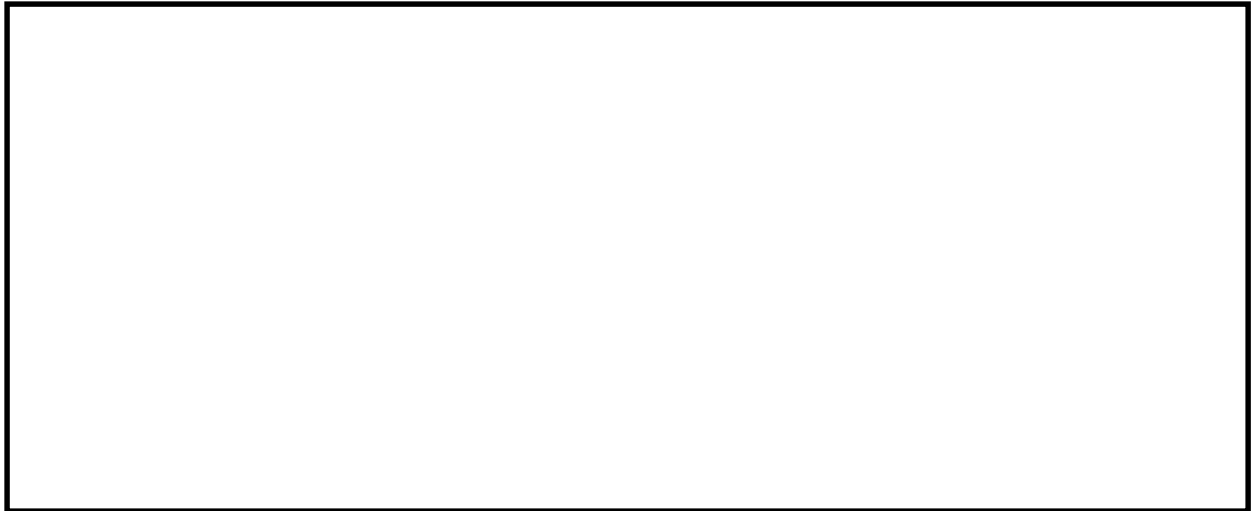


図 2.4-20(17) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-20(18) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

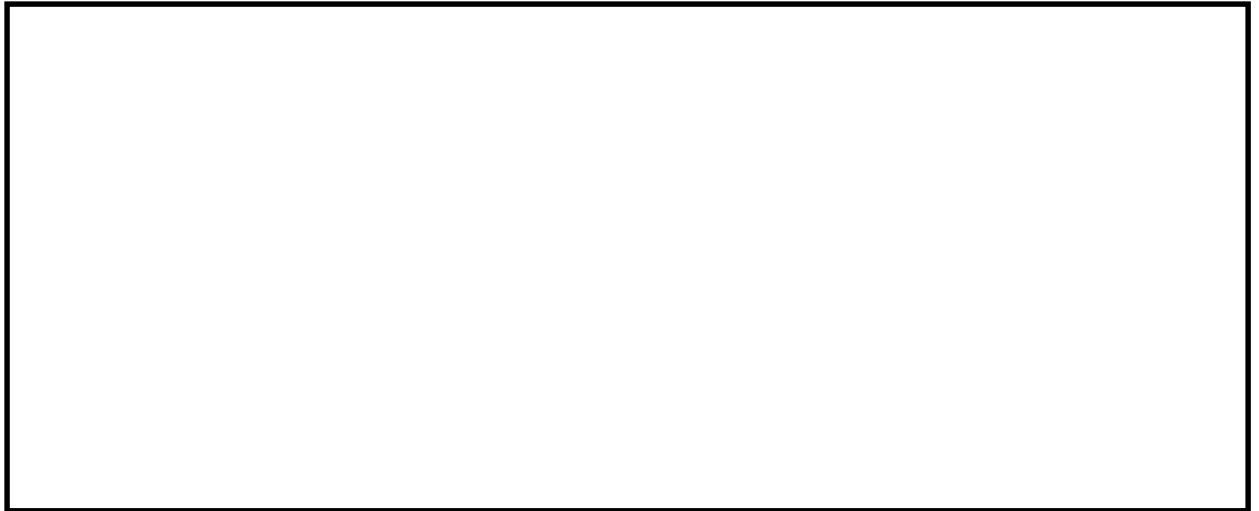


図 2.4-20(19) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

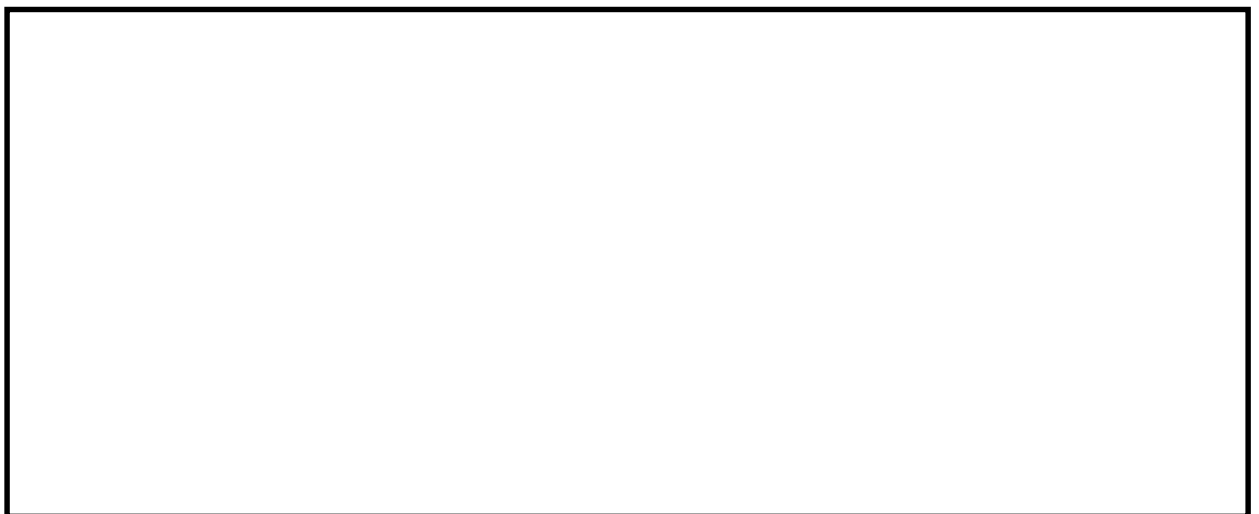


図 2.4-20(20) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *
(検討ケース⑤: 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)
* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

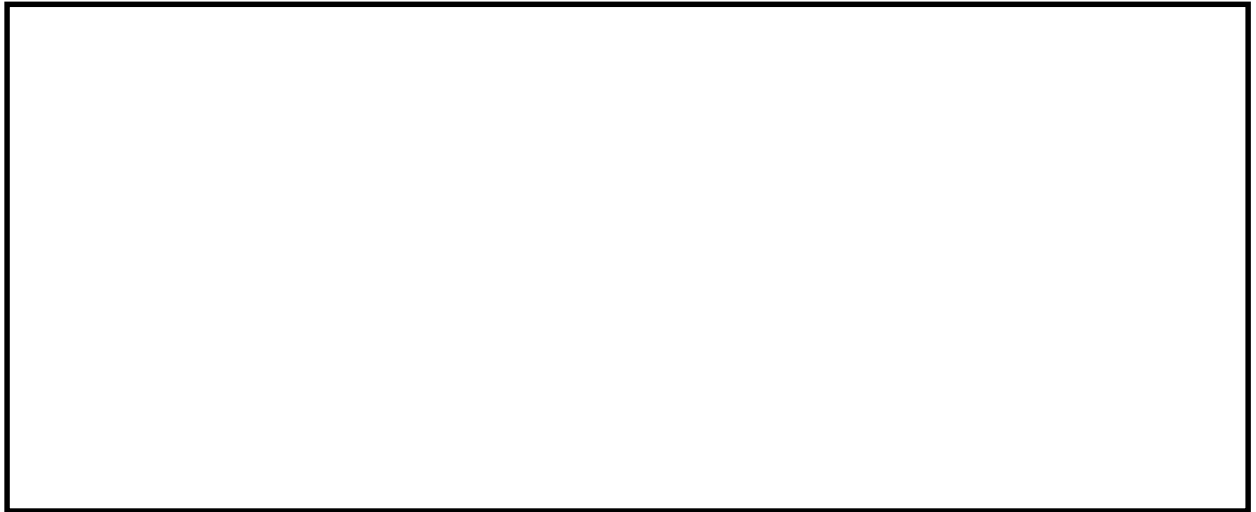


図 2.4-20(21) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - D1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-20(22) 取水ピット(④-④断面)の最大加速度分布 ($S_s - 31 (H+, V+)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 ($+1\sigma$) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体及び鋼管杭のせん断力照査で照査値が最も厳しい地震動

◆ ⑥－⑥断面



図 2.4-21(1) 縦断面(⑥－⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H+, V+)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(2) 縦断面(⑥－⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H+, V-)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(3) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V+)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

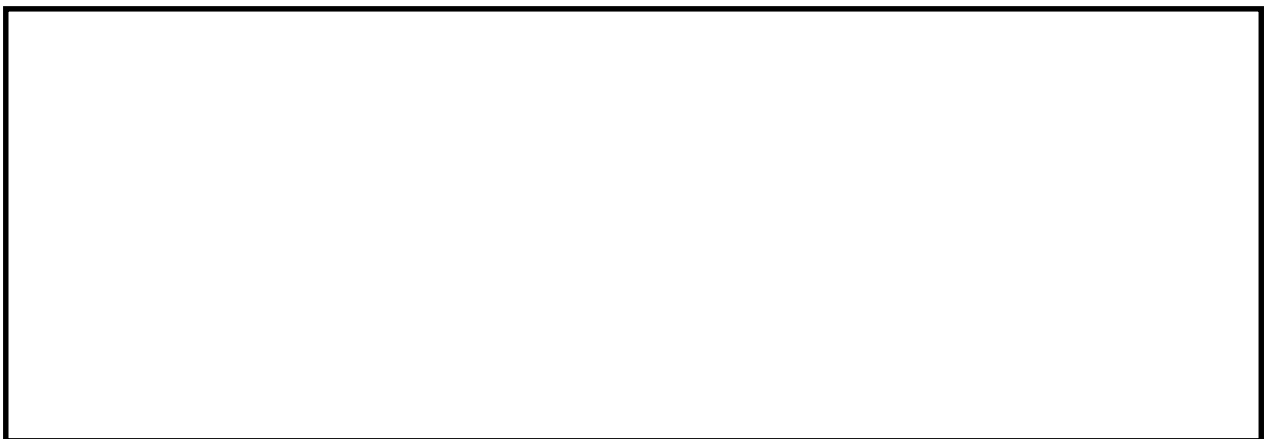


図 2.4-21(4) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-D1(H-, V-)$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(5) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 1.1$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(6) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 1.2$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(7) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 (S_s-13)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(8) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 (S_s-14)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(9) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 21$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(10) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 22$)
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

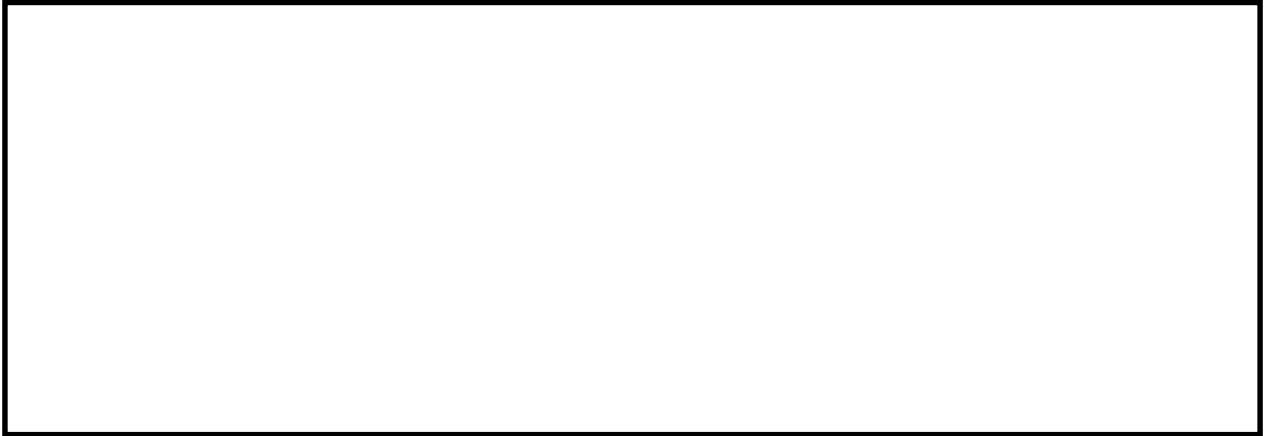


図 2.4-21(11) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1 (H+, V+)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(12) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1 (H-, V+)$)

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



図 2.4-21(13) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-3 1 (H-, V+)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(14) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(15) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 (S_s-31 (H-, V+)) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(16) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 (S_s-D1 (H-, V-)) *

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(17) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 (S_s-31 (H-, V+)) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

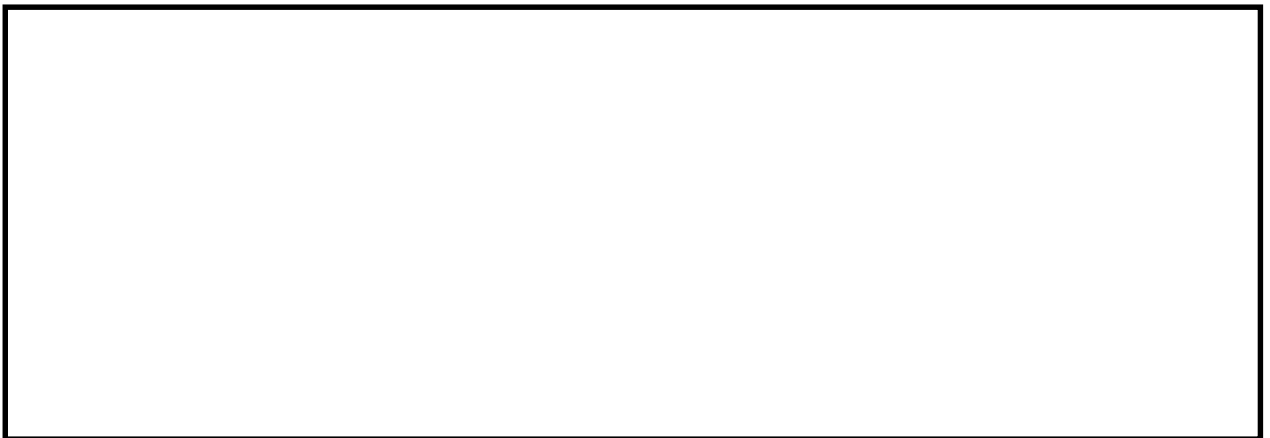


図 2.4-21(18) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 (S_s-D1 (H-, V-)) *

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(19) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-3 1 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(20) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s-D 1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑤：原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(21) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - 3.1 (H-, V+)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 躯体の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動



図 2.4-21(22) 縦断面(⑥-⑥断面)の最大加速度分布 ($S_s - D.1 (H-, V-)$) *

(検討ケース⑥: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) して

非液状化の条件を仮定した解析ケース)

* 鋼管杭の曲げ照査およびせん断照査で照査値が最も厳しい地震動

2.4.2 躯体の耐震性評価結果

(1) 躯体の曲げ軸力に対する評価結果

表 2.4-13, 表 2.4-14 及び表 2.4-15 に RC 躯体の曲げ軸力に対する評価結果を示す。

躯体の全塑性モーメント相当として、土木学会マニュアルに基づき、圧縮縁コンクリートひずみ 1.0% に対応する曲率（以下、「限界曲率」という。）を許容限界とし、照査用曲率が限界曲率を下回ることを確認した。なお、照査用曲率は、各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、取水構造物躯体の各部材に発生する曲率は、限界曲率以下であることを確認した。

また、貯水機能を要求する①-①断面及び④-④断面の側壁について、曲げに対する耐震裕度が最も小さい部位及び検討ケースを抽出した上で、 $M-\phi$ 曲線により、貯水機能が維持されていることを確認した。図 2.4-22 に、当該部材の $M-\phi$ 曲線を示す。

最大応答は第 2 折れ点（鉄筋の降伏）には至っていないことから、当該部材が貯水機能を維持していることを確認した。

さらに、浸水防止設備を間接支持している（止水機能を有する）①-①断面及び④-④断面の頂版、⑥-⑥断面の部材①について、曲げに対する耐震裕度が最も小さい部位及び検討ケースを抽出した上で、 $M-\phi$ 曲線により、部材がおおむね弾性範囲内である（止水機能及び浸水防止設備の間接支持機能が維持されている）ことを確認した。図 2.4-23 に、当該部材の $M-\phi$ 曲線を示す。

最大応答は第 2 折れ点（鉄筋の降伏）には至っていないことから、当該部材が止水機能及び浸水防止設備の間接支持機能を維持していることを確認した。

表 2.4-13(1) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ $\epsilon_a [-]$	照査用曲率 $\phi_d [1/m]$	限界曲率 $\phi_L [1/m]$	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
① S _s -D 1 (H+, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-6.97×10^{-6}	-7.36×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.055
	頂版1	3	1000	1000	925	D19	D25	-1.64×10^{-5}	8.85×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.044
	頂版2	8	1000	1000	925	D19	D22	-5.65×10^{-6}	2.21×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.63×10^{-5}	1.90×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.095
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.27×10^{-5}	-2.10×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-9.11×10^{-6}	1.41×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.071
① S _s -D 1 (H+, V-)	側壁	1	1000	1500	1425	D22	D25	-6.00×10^{-6}	-7.20×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.054
	頂版1	3	1000	1000	925	D19	D25	-1.76×10^{-5}	9.39×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.047
	頂版2	9	1000	1000	925	D19	D22	-1.44×10^{-5}	2.44×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.012
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.14×10^{-5}	1.96×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.098
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-2.89×10^{-5}	-1.94×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.010
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-1.45×10^{-5}	1.35×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.068
① S _s -D 1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-5.50×10^{-6}	-9.01×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.068
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-1.27×10^{-5}	1.21×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.061
	頂版2	8	1000	1000	925	D19	D22	-9.67×10^{-6}	1.86×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.009
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-4.26×10^{-5}	2.13×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.107
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-2.86×10^{-5}	-2.10×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-8.47×10^{-6}	1.22×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.061
① S _s -D 1 (H-, V-)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-7.26×10^{-6}	-8.78×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.066
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-1.82×10^{-5}	1.30×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.065
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-1.39×10^{-5}	2.54×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.013
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.66×10^{-5}	2.05×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.103
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-2.76×10^{-5}	-2.01×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.010
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-1.14×10^{-5}	1.26×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.063

注記 * : 評価位置は下図に示す。

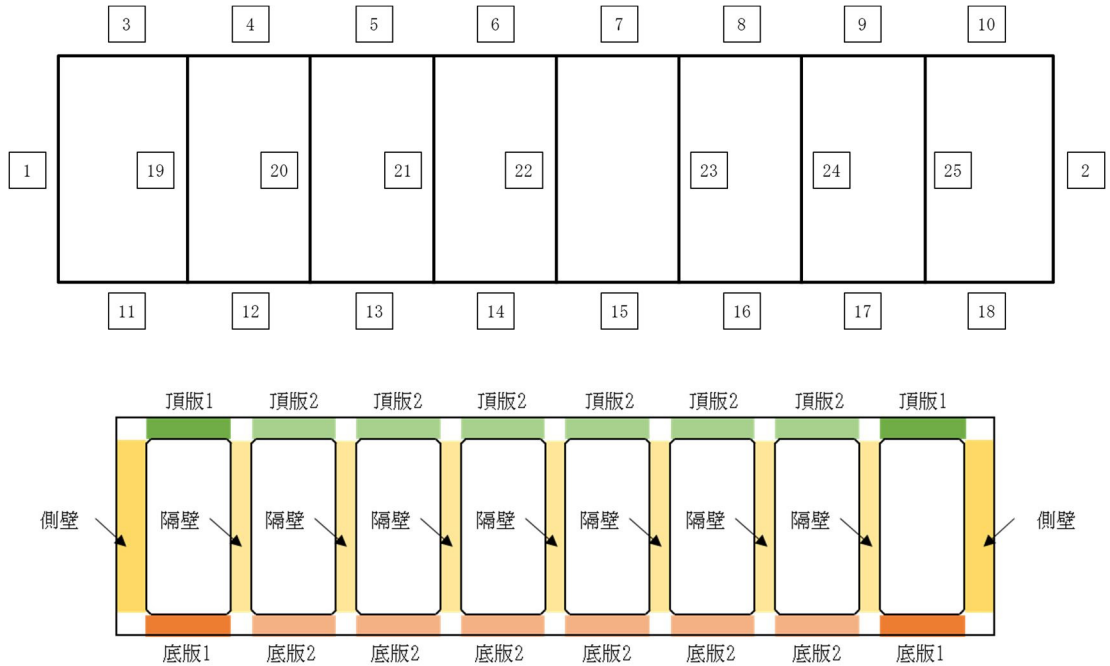


表 2.4-13(2) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ $\epsilon_a [-]$	照査用曲率 $\phi_d [1/m]$	限界曲率 $\phi_L [1/m]$	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
① S _s -11	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-3.80×10^{-6}	-4.77×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.036
	頂版1	3	1000	1000	925	D19	D25	-1.84×10^{-5}	4.53×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.023
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-1.65×10^{-5}	1.43×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.007
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.15×10^{-5}	1.34×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.067
	底版2	13	1000	1000	925	D19	D25	-2.32×10^{-5}	1.34×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.007
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-8.55×10^{-6}	7.45×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.037
① S _s -12	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-5.03×10^{-6}	-8.66×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.065
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-2.93×10^{-5}	8.54×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.043
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-6.23×10^{-6}	1.72×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.009
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.87×10^{-5}	1.81×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.091
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-2.61×10^{-5}	-1.58×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-4.38×10^{-6}	8.82×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.044
① S _s -13	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-6.13×10^{-6}	-8.31×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.062
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-2.13×10^{-5}	7.96×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.040
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-4.61×10^{-6}	1.78×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.009
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.32×10^{-5}	1.73×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.087
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.76×10^{-5}	-1.54×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-4.78×10^{-6}	9.11×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.046
① S _s -14	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-4.96×10^{-6}	-5.60×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.042
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-2.22×10^{-5}	5.79×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.029
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-1.34×10^{-5}	1.50×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.42×10^{-5}	1.37×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.069
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-4.17×10^{-5}	-1.26×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.006
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-1.30×10^{-5}	6.88×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.035

注記 * : 評価位置は下図に示す。

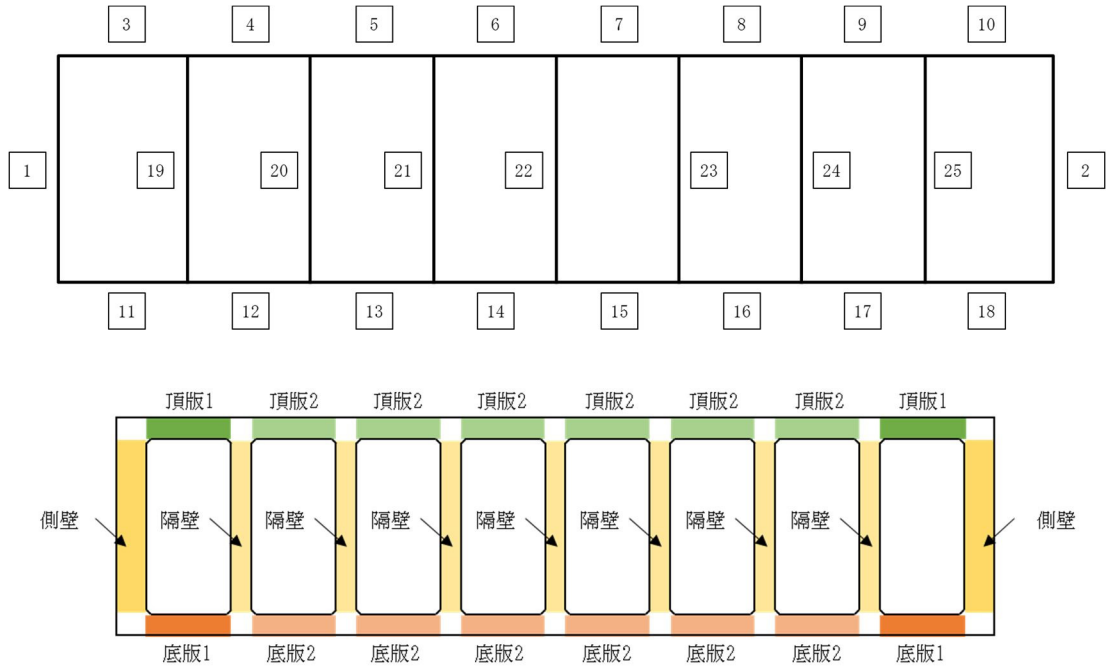


表 2.4-13(3) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
① S _s -2 1	側壁	1	1000	1500	1425	D22	D25	-6.54×10^{-6}	-5.85×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.044
	頂版1	3	1000	1000	925	D19	D25	-2.33×10^{-5}	7.20×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.036
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-1.30×10^{-5}	1.82×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.009
	底版1	11	1000	1000	925	D19	D25	-3.24×10^{-5}	1.51×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.076
	底版2	12	1000	1000	925	D19	D25	-3.13×10^{-5}	-1.60×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-1.10×10^{-5}	9.79×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.049
① S _s -2 2	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-4.95×10^{-6}	-6.66×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.050
	頂版1	3	1000	1000	925	D19	D25	-2.12×10^{-5}	8.39×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.042
	頂版2	9	1000	1000	925	D19	D22	-1.84×10^{-5}	-1.62×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.22×10^{-5}	1.54×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.077
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.44×10^{-5}	-1.49×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.007
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-8.62×10^{-6}	8.29×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.042
① S _s -3 1 (H+, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-2.89×10^{-6}	-5.09×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.038
	頂版1	3	1000	1000	925	D19	D25	-5.91×10^{-6}	-7.84×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.039
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-5.71×10^{-6}	2.83×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.014
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.19×10^{-5}	1.48×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.074
	底版2	12	1000	1000	925	D19	D25	-2.57×10^{-5}	-1.68×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-1.42×10^{-5}	1.33×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.067
① S _s -3 1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-4.67×10^{-6}	-6.12×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.046
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-2.32×10^{-5}	6.04×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.030
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-7.77×10^{-7}	1.72×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.009
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-3.14×10^{-5}	1.70×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.085
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.11×10^{-5}	-1.54×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-8.45×10^{-6}	1.10×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.055

注記 * : 評価位置は下図に示す。

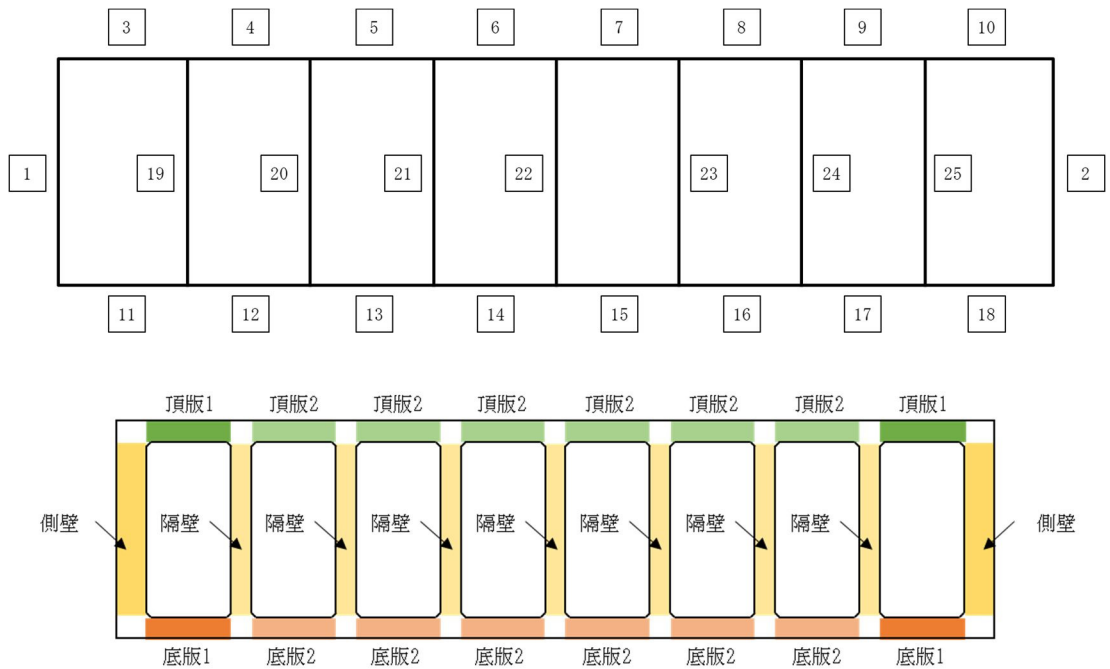


表 2.4-13(4) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端 下端					
						D22	D25				
② S _s -D1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-5.92×10^{-6}	-8.38×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.063
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-1.25×10^{-5}	1.13×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.057
	頂版2	8	1000	1000	925	D19	D22	-8.74×10^{-6}	1.94×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.010
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-4.09×10^{-5}	1.92×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.096
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-2.89×10^{-5}	-2.12×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-8.71×10^{-6}	1.31×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.066

表 2.4-13(5) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端 下端					
						D22 <th>D25</th>	D25				
③ S _s -D1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-4.76×10^{-6}	-9.58×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.072
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-1.24×10^{-5}	1.24×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.062
	頂版2	9	1000	1000	925	D19	D22	-1.44×10^{-5}	2.29×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.012
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-4.27×10^{-5}	2.32×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.117
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-2.85×10^{-5}	-2.09×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	隔壁	25	1000	1000	925	D22	D22	-9.73×10^{-6}	1.20×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.060

注記 * : 評価位置は下図に示す。

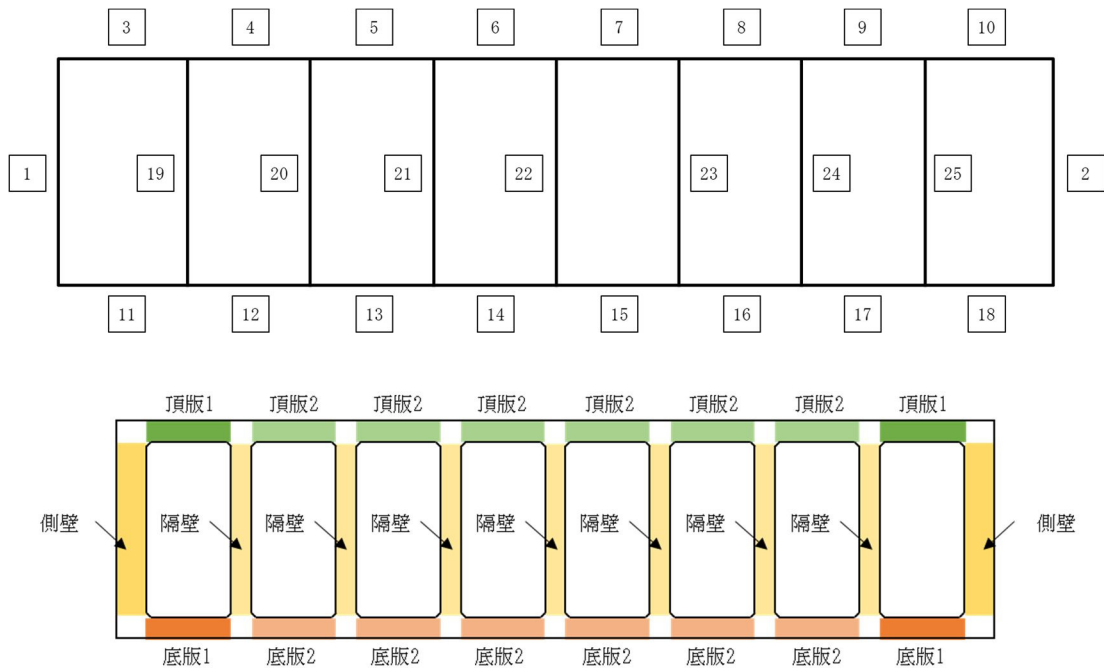


表 2.4-13(6) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端 下端					
④ S _s -D 1 (H-, V+)	側壁	1	1000	1500	1425	D22	D25	-7.14×10^{-6}	-1.22×10^{-3}	1.33×10^{-2}	0.092
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-1.51×10^{-5}	1.57×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.079
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-2.36×10^{-5}	-7.87×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.040
	底版1	11	1000	1000	925	D19	D25	-3.88×10^{-5}	2.35×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.118
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.66×10^{-5}	-4.50×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.023
	隔壁	22	1000	1000	925	D22	D22	-1.21×10^{-5}	1.62×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.081

表 2.4-13(7) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端 下端					
⑤ S _s -D 1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-5.74×10^{-6}	-7.32×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.055
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-2.17×10^{-5}	1.05×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.053
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-8.74×10^{-6}	2.10×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-2.62×10^{-5}	1.77×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.089
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.84×10^{-5}	-1.71×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.009
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-1.13×10^{-5}	1.32×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.066

注記 * : 評価位置は下図に示す。

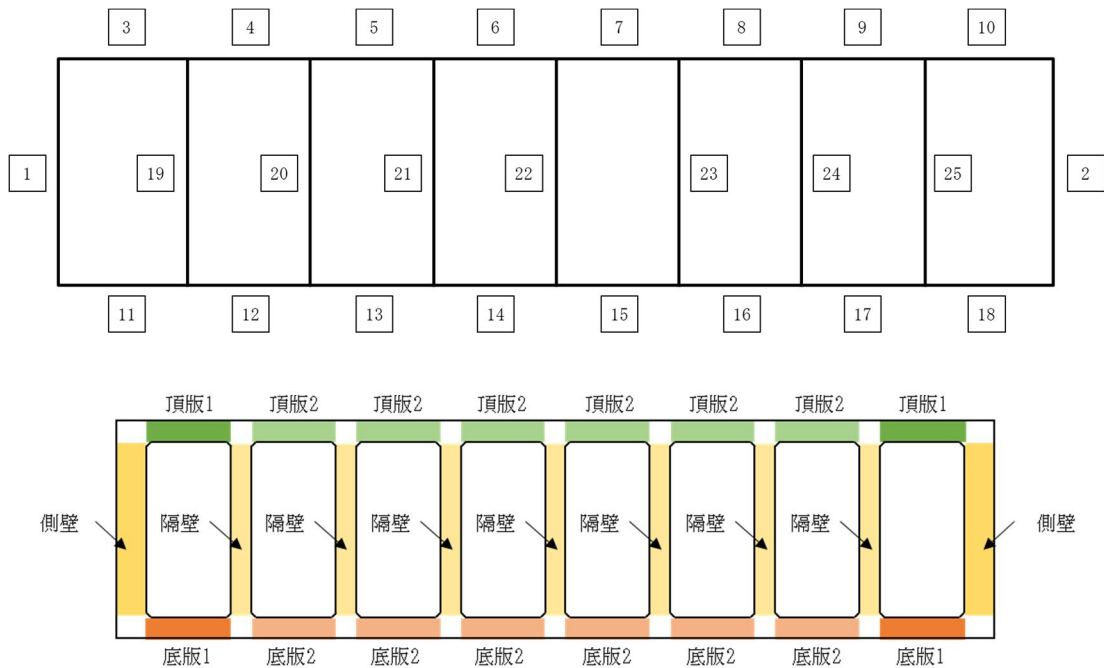


表 2.4-13(8) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端 下端					
⑥ S _s -D1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	D22	D25	-5.23×10^{-6}	-6.42×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.048
	頂版1	10	1000	1000	925	D19	D25	-2.02×10^{-5}	9.21×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.046
	頂版2	4	1000	1000	925	D19	D22	-9.25×10^{-6}	2.21×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.011
	底版1	18	1000	1000	925	D19	D25	-2.66×10^{-5}	1.73×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.087
	底版2	17	1000	1000	925	D19	D25	-3.82×10^{-5}	-1.68×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.008
	隔壁	19	1000	1000	925	D22	D22	-1.11×10^{-5}	1.36×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.068

注記 * : 評価位置は下図に示す。

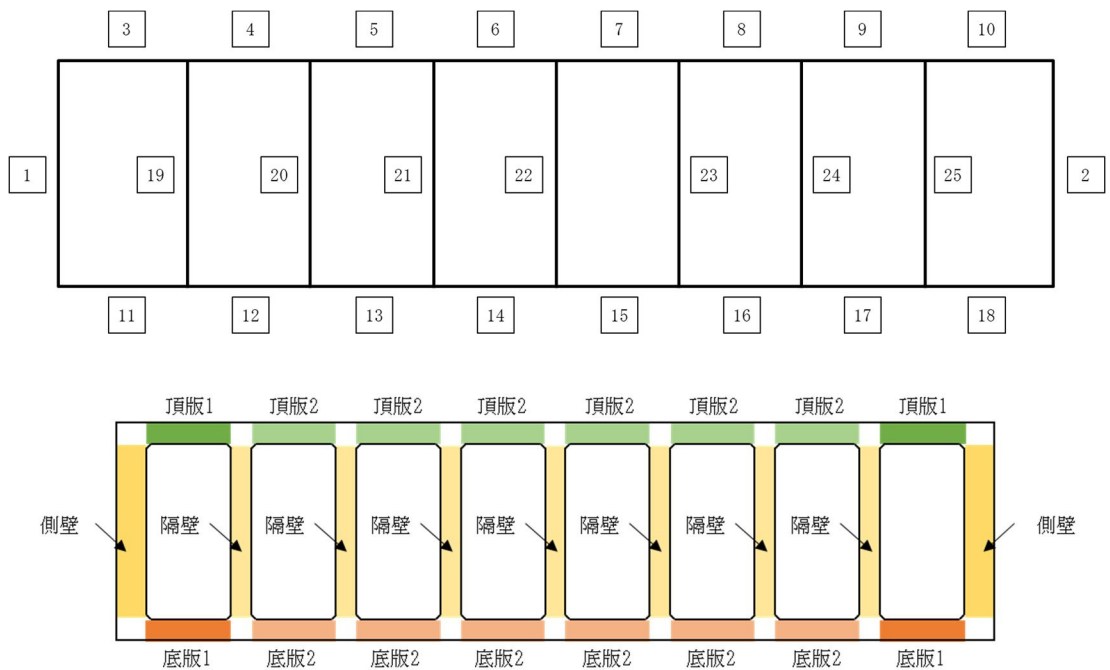


表 2.4-14(1) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ $\varepsilon_a [-]$	照査用曲率 $\phi_d [1/m]$	限界曲率 $\phi_L [1/m]$	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
① S _s -D1 (H+, V+)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-9.52×10^{-7}	7.70×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-1.67×10^{-7}	6.07×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.046
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.29×10^{-5}	9.60×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.058
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-4.12×10^{-6}	-1.42×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.071
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.47×10^{-5}	1.32×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.066
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-2.46×10^{-5}	-4.37×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.007
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-1.84×10^{-5}	1.08×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.065
① S _s -D1 (H+, V-)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-2.09×10^{-6}	7.76×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	1.02×10^{-6}	5.69×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.043
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.44×10^{-5}	1.01×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.061
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-2.13×10^{-6}	-1.46×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.073
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.78×10^{-5}	1.39×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.070
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-2.33×10^{-5}	-4.37×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.007
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-2.79×10^{-5}	1.19×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.072
① S _s -D1 (H-, V+)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-1.38×10^{-6}	7.90×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	2.52×10^{-6}	6.13×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.046
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.75×10^{-5}	-1.44×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.087
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-5.35×10^{-6}	-1.57×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.079
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.57×10^{-5}	1.82×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.091
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-1.98×10^{-5}	-5.33×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.009
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-2.75×10^{-5}	1.29×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.078
① S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-1.04×10^{-6}	8.60×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	1.83×10^{-6}	6.87×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.052
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-3.10×10^{-5}	-1.45×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.087
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-4.36×10^{-6}	-1.65×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.083
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-3.00×10^{-5}	2.02×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.102
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-2.07×10^{-5}	-5.35×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.009
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-3.25×10^{-5}	1.38×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.083
① S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-2.13×10^{-5}	4.58×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.028

注記 * : 評価位置は下図に示す。

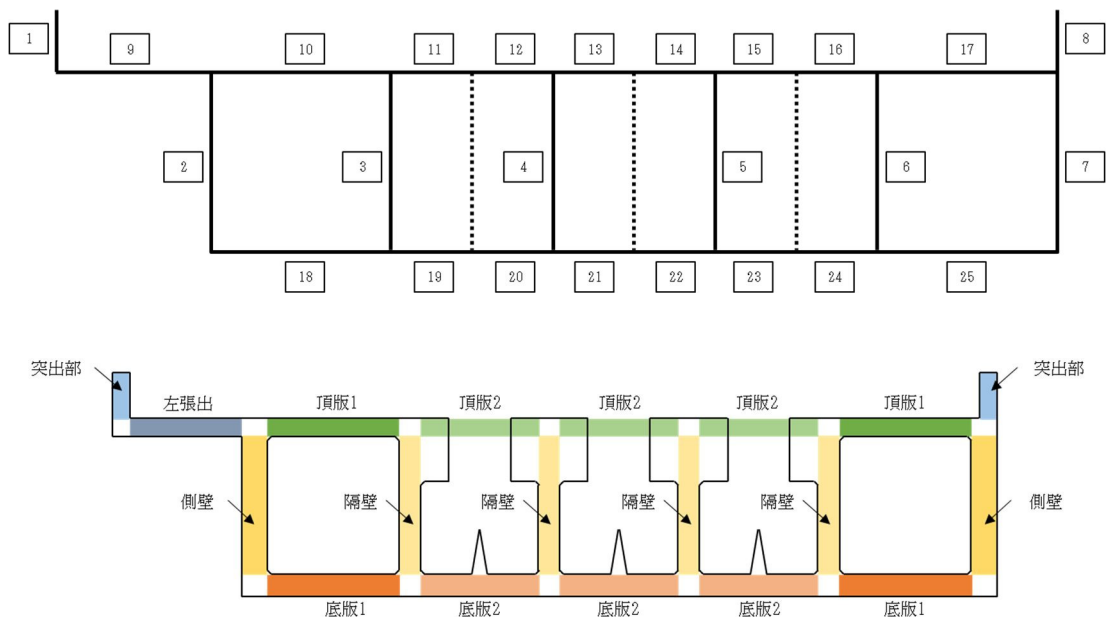


表 2.4-14(2) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ $\varepsilon_a [-]$	照査用曲率 $\phi_d [1/m]$	限界曲率 $\phi_L [1/m]$	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
① S _s -11	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-1.11×10^{-6}	6.18×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.003
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	8.44×10^{-7}	3.24×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.024
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.62×10^{-5}	-5.25×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.032
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-4.72×10^{-6}	-8.86×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.045
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.69×10^{-5}	9.63×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.048
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-1.49×10^{-5}	-2.92×10^{-5}	6.26×10^{-3}	0.005
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-2.51×10^{-5}	6.99×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.042
① S _s -12	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-7.57×10^{-7}	7.29×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-1.11×10^{-6}	5.59×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.042
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.29×10^{-5}	7.12×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.043
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-2.04×10^{-6}	-1.30×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.065
	頂版1	10	1000	1000	925	D22	D29	-4.67×10^{-5}	1.23×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.062
	頂版2	14	1000	3190	3115	D22	D29	-2.43×10^{-5}	-3.74×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.006
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-3.77×10^{-5}	8.98×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.054
① S _s -13	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-9.00×10^{-7}	6.91×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.003
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-9.53×10^{-7}	5.29×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.040
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.28×10^{-5}	6.05×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.036
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-2.58×10^{-6}	-1.21×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.061
	頂版1	10	1000	1000	925	D22	D29	-4.61×10^{-5}	1.12×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.056
	頂版2	14	1000	3190	3115	D22	D29	-2.49×10^{-5}	-3.47×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.006
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-2.55×10^{-5}	7.93×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.048
① S _s -14	突出部	8	1000	1000	925	D19	D22	-1.74×10^{-6}	6.29×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.003
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-1.02×10^{-6}	3.75×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.028
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.55×10^{-5}	-4.13×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.025
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-6.61×10^{-6}	-7.58×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.038
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.43×10^{-5}	1.08×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.054
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-2.16×10^{-5}	-2.62×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.004
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-2.46×10^{-5}	6.31×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.038
① S _s -14	突出部	23	1000	1200	1125	D22	D22	-2.90×10^{-5}	1.59×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.010

注記 * : 評価位置は下図に示す。

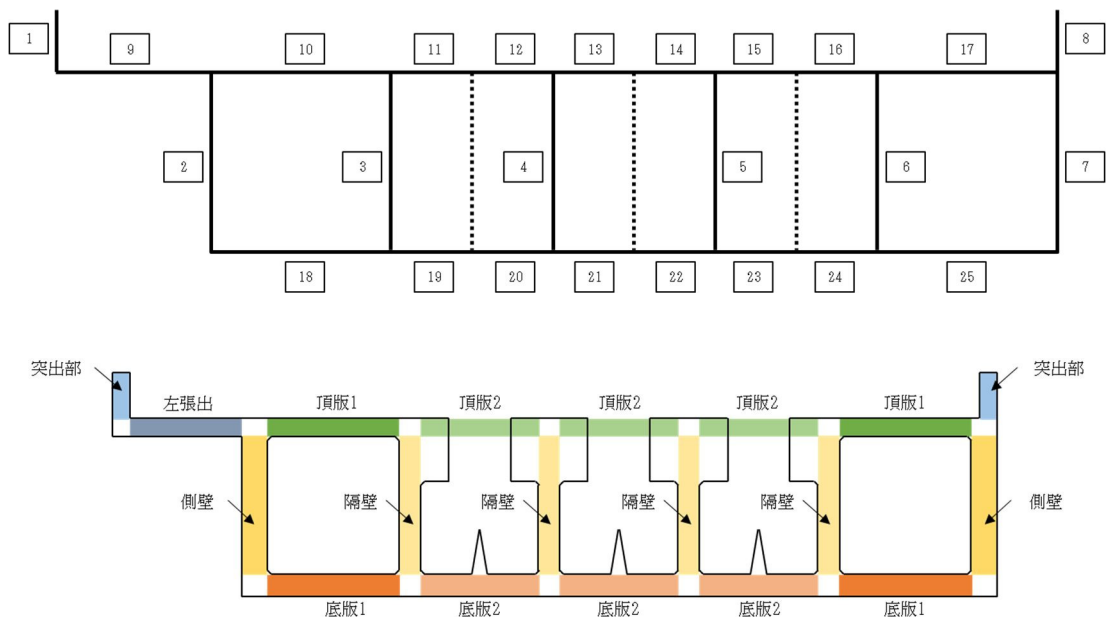


表 2.4-14(3) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ $\epsilon_a [-]$	照査用曲率 $\phi_d [1/m]$	限界曲率 $\phi_L [1/m]$	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
① S _s -2 1	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-2.06×10^{-6}	6.94×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.003
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-1.36×10^{-6}	4.22×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.032
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.94×10^{-5}	-6.82×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.041
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-6.50×10^{-6}	-8.82×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.044
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-1.97×10^{-5}	1.26×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.063
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-1.54×10^{-5}	-3.49×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.006
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-3.05×10^{-5}	9.48×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.057
① S _s -2 2	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-1.78×10^{-6}	6.89×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.003
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-2.85×10^{-6}	4.21×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.032
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.66×10^{-5}	-6.14×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.037
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-4.05×10^{-6}	-9.91×10^{-4}	1.99×10^{-2}	0.050
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.97×10^{-5}	1.42×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.071
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-2.07×10^{-5}	-3.45×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.006
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-2.68×10^{-5}	7.63×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.046
① S _s -3 1 (H+, V+)	突出部	8	1000	1000	925	D19	D22	-1.56×10^{-6}	6.46×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.003
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	4.71×10^{-7}	5.10×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.038
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.81×10^{-5}	-6.20×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.037
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-3.09×10^{-6}	-1.10×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.055
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-1.38×10^{-5}	1.03×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.052
	頂版2	14	1000	3190	3115	D22	D29	-2.28×10^{-5}	-3.01×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.005
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-2.25×10^{-5}	1.11×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.067
① S _s -3 1 (H-, V+)	突出部	8	1000	1000	925	D19	D22	-1.54×10^{-6}	7.01×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	8.43×10^{-7}	5.56×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.042
	隔壁	3	1000	1200	1125	D22	D22	-2.69×10^{-5}	-7.28×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.044
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-4.74×10^{-6}	-1.18×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.059
	頂版1	10	1000	1000	925	D22	D29	-3.84×10^{-5}	1.07×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.054
	頂版2	14	1000	3190	3115	D22	D29	-2.04×10^{-5}	-3.49×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.006
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-2.45×10^{-5}	9.61×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.058
① S _s -3 1 (H-, V+)	突出部	8	1000	1000	925	D19	D22	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015
	隔壁	3	1000	1200	1125	D22	D22	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015
	頂版1	10	1000	1000	925	D22	D29	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015
	頂版2	14	1000	3190	3115	D22	D29	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015
	底版1	20	1000	1200	1125	D22	D29	-3.07×10^{-5}	2.49×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.015

注記 * : 評価位置は下図に示す。

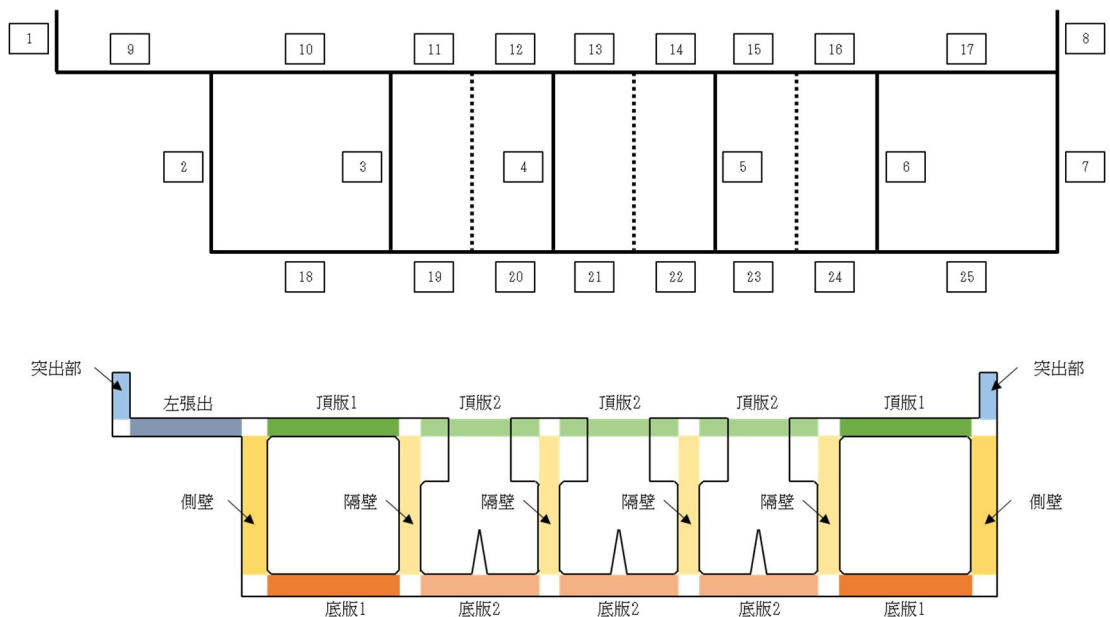


表 2.4-14(4) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ε_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
② S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-1.34×10^{-6}	8.60×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	1.84×10^{-6}	7.34×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.055
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.99×10^{-5}	-1.50×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.090
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-3.58×10^{-6}	-1.69×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.085
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.92×10^{-5}	1.96×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.098
	頂版2	14	1000	3190	3115	D22	D29	-2.99×10^{-5}	-5.22×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.008
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-3.11×10^{-5}	1.37×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.083
底版2	19	1000	1200	1125	D22	D22	-2.05×10^{-5}	4.53×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.027	

表 2.4-14(5) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ε_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
③ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-1.38×10^{-6}	8.60×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	1.54×10^{-6}	5.98×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.045
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-3.44×10^{-5}	-1.35×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.081
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-4.43×10^{-6}	-1.52×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.076
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.99×10^{-5}	1.99×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.100
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-1.97×10^{-5}	-5.13×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.008
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-3.28×10^{-5}	1.21×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.073
底版2	19	1000	1200	1125	D22	D22	-2.23×10^{-5}	4.37×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.026	

注記 * : 評価位置は下図に示す。

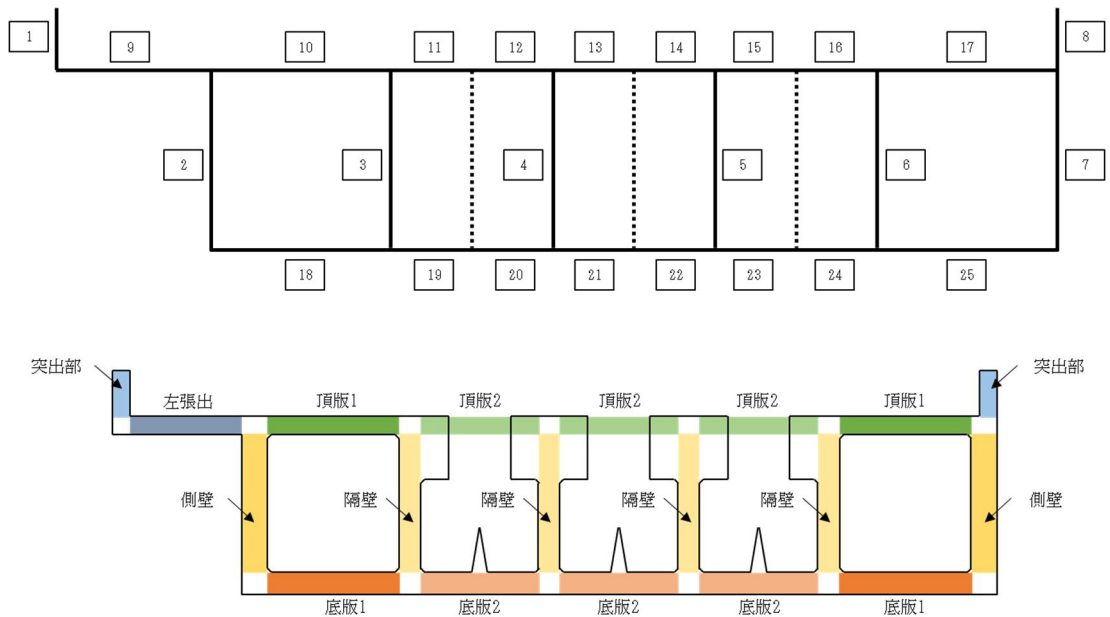


表 2.4-14(6) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ εa [-]	照査用曲率 ϕd [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端				
④ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	D19	D22	-6.40×10^{-7}	9.61×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.005
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	5.55×10^{-6}	7.67×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.058
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-3.64×10^{-5}	-2.13×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.128
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-9.57×10^{-6}	-2.64×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.133
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-3.05×10^{-5}	2.46×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.124
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-2.49×10^{-5}	-9.34×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.015
	底版1	25	1000	1200	1125	D22	D29	-3.70×10^{-5}	1.89×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.114
底版2	19	1000	1200	1125	D22	D22	-2.44×10^{-5}	8.72×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.053	

表 2.4-14(7) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ εa [-]	照査用曲率 ϕd [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端				
⑤ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	8	1000	1000	925	D19	D22	-2.72×10^{-6}	7.25×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-1.22×10^{-6}	6.78×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.051
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-3.08×10^{-5}	-1.04×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.063
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-3.44×10^{-6}	-1.32×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.066
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.65×10^{-5}	1.66×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.083
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-1.56×10^{-5}	-4.08×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.007
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-2.69×10^{-5}	1.28×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.077
底版2	23	1000	1200	1125	D22	D22	-2.63×10^{-5}	3.19×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.019	

注記 * : 評価位置は下図に示す。

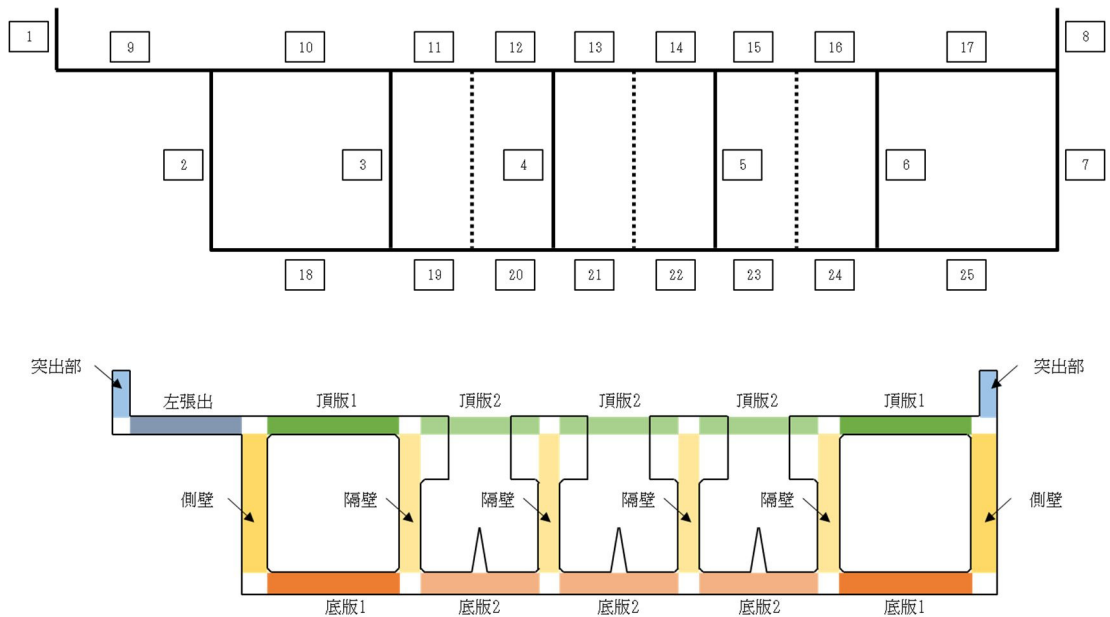


表 2.4-14(8) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		軸方向ひずみ ε_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
⑥ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	8	1000	1000	925	D19	D22	-2.65×10^{-6}	7.22×10^{-5}	1.99×10^{-2}	0.004
	側壁	2	1000	1500	1425	D25	D29	-2.36×10^{-6}	6.92×10^{-4}	1.33×10^{-2}	0.052
	隔壁	6	1000	1200	1125	D22	D22	-2.78×10^{-5}	-1.04×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.063
	左張出	9	1000	1000	925	D22	D22	-3.14×10^{-6}	-1.34×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.067
	頂版1	17	1000	1000	925	D22	D29	-2.66×10^{-5}	1.56×10^{-3}	1.99×10^{-2}	0.078
	頂版2	13	1000	3190	3115	D22	D29	-1.59×10^{-5}	-4.07×10^{-5}	6.25×10^{-3}	0.007
	底版1	18	1000	1200	1125	D22	D29	-2.64×10^{-5}	1.32×10^{-3}	1.66×10^{-2}	0.080
	底版2	20	1000	1200	1125	D22	D22	-3.60×10^{-5}	3.42×10^{-4}	1.66×10^{-2}	0.021

注記 * : 評価位置は下図に示す。

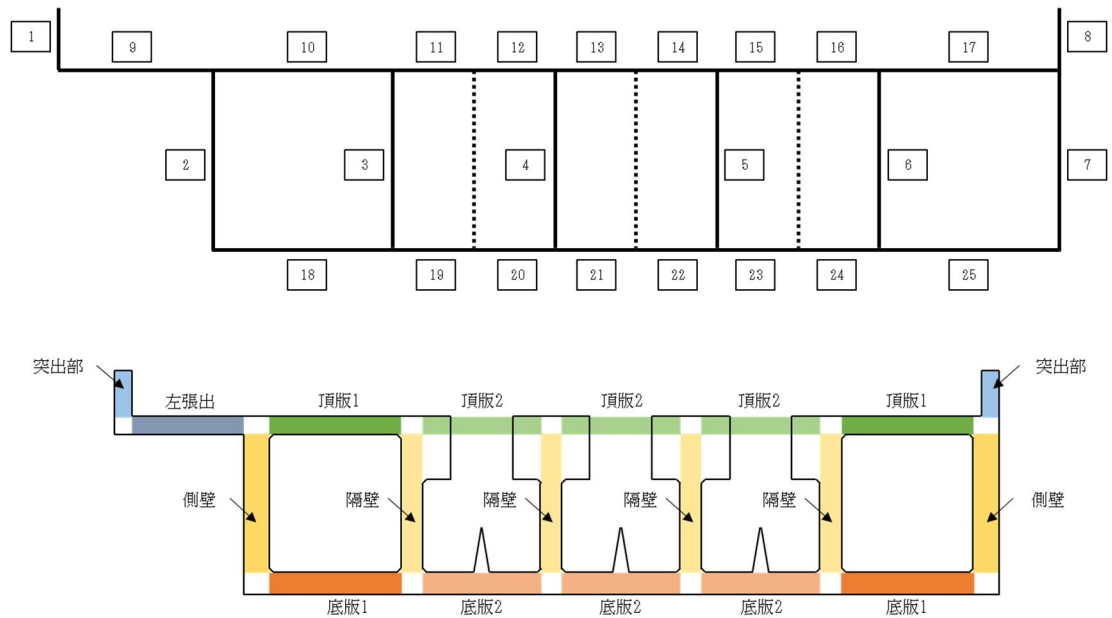


表 2.4-15(1) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重 検討ケース ^{※1} および地震動	応答抽出 の考え方	部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ε_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$	
				部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端					
				(H→V ↓)	(H→V ↑)	(H→V ↓)	(H→V ↑)	(上) D19 (下) D25					(上) D19 (下) D25
① Ss-D1 (H+, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-1.01×10 ⁻⁵	-1.70×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009	
			(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.35×10 ⁻⁶	-1.70×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009	
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.61×10 ⁻⁵	-8.38×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.050	
			(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-5.30×10 ⁻⁶	-8.38×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.050	
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.76×10 ⁻⁵	-1.44×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.087	
			(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-2.76×10 ⁻⁶	1.27×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.077	
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.41×10 ⁻⁶	-6.87×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.035	
			(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.00×10 ⁻⁶	-6.87×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.035	
	① Ss-D1 (H+, V-)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.94×10 ⁻⁶	-1.70×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
				(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.47×10 ⁻⁶	-1.70×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
			②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.61×10 ⁻⁵	-8.38×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.050
				(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-5.30×10 ⁻⁶	-8.38×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.050
③			(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.73×10 ⁻⁵	-1.47×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.089	
			(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.04×10 ⁻⁶	1.31×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.079	
最大土圧 発生時刻		①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-1.52×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008	
			(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-1.52×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008	
① Ss-D1 (H-, V+)		最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.41×10 ⁻⁶	-1.73×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
				(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.00×10 ⁻⁶	-1.73×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
			②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.54×10 ⁻⁵	-8.38×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.050
				(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-5.94×10 ⁻⁶	-8.38×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.050
	③		(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.67×10 ⁻⁵	-1.47×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.089	
			(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.62×10 ⁻⁶	1.31×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.079	
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-1.50×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008	
			(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-1.50×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008	
	① Ss-D1 (H-, V-)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-1.13×10 ⁻⁵	-1.73×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
				(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-5.11×10 ⁻⁶	-1.73×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
			②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.74×10 ⁻⁵	-8.76×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.053
				(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-4.03×10 ⁻⁶	-8.76×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.053
③			(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.85×10 ⁻⁵	-1.47×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.089	
			(H→V ↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.84×10 ⁻⁶	1.31×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.079	
最大土圧 発生時刻		①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.53×10 ⁻⁶	-1.51×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008	
			(H→V ↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.88×10 ⁻⁶	-1.51×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008	

注記 * : 評価位置は下図に示す。

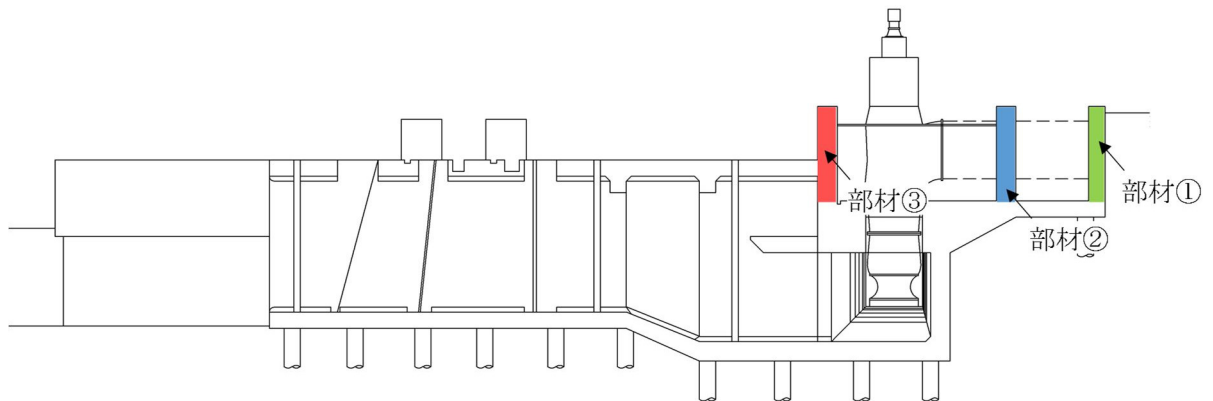


表 2.4-15(2) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重 検討ケース ^{※1} および地震動	応答抽出 の考え方	部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ε_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
				部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端				
				(H→V↓)	(H→V↑)	(H→V↓)	(H→V↑)	(上) D19 (下) D25				
① Ss-11	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-1.08×10 ⁻⁵	-1.56×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-5.64×10 ⁻⁶	-1.56×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.68×10 ⁻⁵	-4.68×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.028
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-4.55×10 ⁻⁶	-4.68×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.028
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.81×10 ⁻⁵	-1.11×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.067
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-2.24×10 ⁻⁶	9.52×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.057
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.29×10 ⁻⁶	-1.39×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.52×10 ⁻⁶	-1.39×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
① Ss-12	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.41×10 ⁻⁶	-2.05×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.010
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.00×10 ⁻⁶	-2.05×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.010
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.55×10 ⁻⁵	-6.53×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.039
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-5.88×10 ⁻⁶	-6.53×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.039
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.67×10 ⁻⁵	-1.26×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.076
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.68×10 ⁻⁶	1.10×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.066
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-1.42×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-1.42×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
① Ss-13	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.47×10 ⁻⁶	-2.10×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.011
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.94×10 ⁻⁶	-2.10×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.011
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.56×10 ⁻⁵	-6.16×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.037
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-6.40×10 ⁻⁶	-6.16×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.037
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.66×10 ⁻⁵	-1.26×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.076
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.73×10 ⁻⁶	1.10×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.066
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.29×10 ⁻⁶	-1.43×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.12×10 ⁻⁶	-1.43×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
① Ss-14	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-1.09×10 ⁻⁵	-1.71×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-5.53×10 ⁻⁶	-1.71×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.009
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.70×10 ⁻⁵	-5.79×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.035
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-4.43×10 ⁻⁶	-5.79×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.035
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.81×10 ⁻⁵	-1.19×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.072
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-2.24×10 ⁻⁶	1.02×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.061
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-1.35×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-1.35×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007

注記 * : 評価位置は下図に示す。

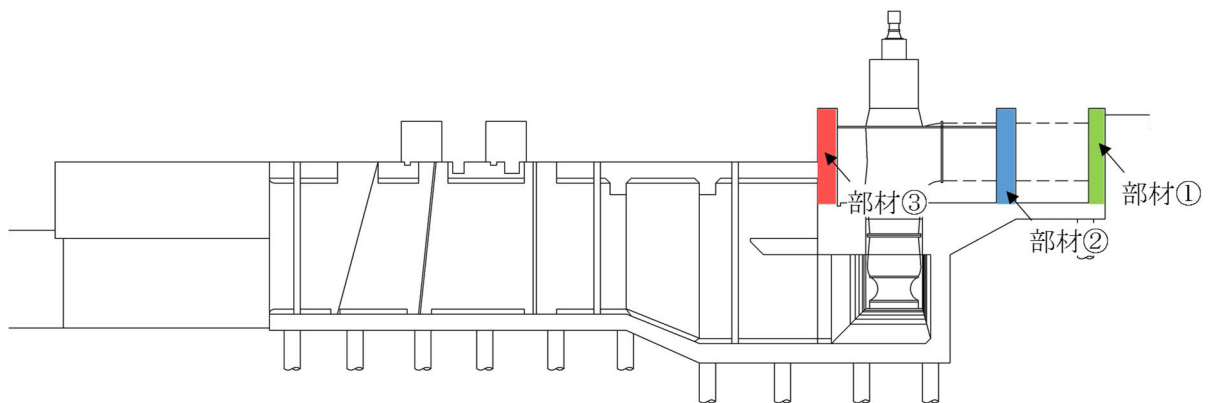


表 2.4-15(3) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重 検討ケース ^{※1} および地震動	応答抽出 の考え方	部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ε_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
				部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	上端	下端				
				(H→V↓)	(H→V↑)	(H→V↓)	(H→V↑)	(上) D19 (下) D25				
① Ss-21	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.47×10 ⁻⁶	-1.53×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.94×10 ⁻⁶	-1.53×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.56×10 ⁻⁵	-5.42×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.033
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-5.77×10 ⁻⁶	-5.42×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.033
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.70×10 ⁻⁵	-1.15×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.069
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.33×10 ⁻⁶	9.88×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.060
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.71×10 ⁻⁶	-1.31×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.71×10 ⁻⁶	-1.31×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
① Ss-22	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-1.18×10 ⁻⁵	-1.67×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-4.58×10 ⁻⁶	-1.67×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.78×10 ⁻⁵	-7.64×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.046
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.57×10 ⁻⁶	-7.64×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.046
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.89×10 ⁻⁵	-1.36×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.082
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.44×10 ⁻⁶	1.20×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.072
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.59×10 ⁻⁶	-1.43×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-6.82×10 ⁻⁶	-1.43×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
① Ss-31 (H+, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-2.90×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.015
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-2.90×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.015
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-6.90×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.042
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-6.05×10 ⁻⁶	-6.90×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.042
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.67×10 ⁻⁵	-1.29×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.078
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.68×10 ⁻⁶	1.13×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.068
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.41×10 ⁻⁶	-1.41×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.00×10 ⁻⁶	-1.41×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
① Ss-31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-3.11×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.016
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-3.11×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.016
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-9.87×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.059
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-6.05×10 ⁻⁶	-9.87×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.059
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.65×10 ⁻⁵	-1.58×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.095
			(H→V↑)	1000	1200	1050	D19	D19	-3.79×10 ⁻⁶	1.42×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.086
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-9.23×10 ⁻⁶	-1.35×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V↑)	1000	1000	850	D19	(上) D19 (下) D25	-7.18×10 ⁻⁶	-1.35×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007

注記 * : 評価位置は下図に示す。

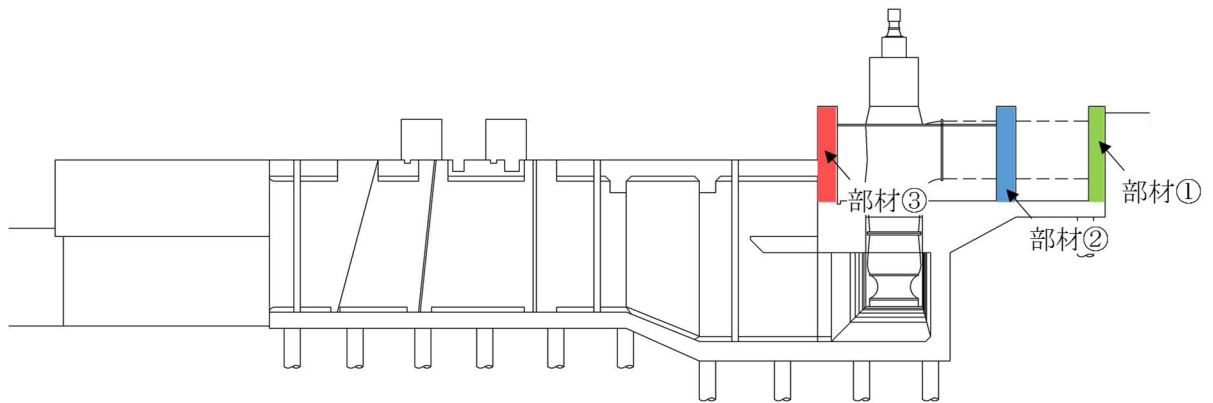


表 2.4-15(4) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
検討ケース ^{※1} および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端				
② S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-3.40×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.017
			(H→V ↑)					(下) D25				
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-9.50×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.057
			(H→V ↑)						-6.05×10 ⁻⁶			
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.65×10 ⁻⁵	-1.54×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.093
			(H→V ↑)						-3.79×10 ⁻⁶			
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-1.34×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.007
			(H→V ↑)					(下) D25				

表 2.4-15(5) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
検討ケース ^{※1} および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端				
③ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-2.86×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.014
			(H→V ↑)					(下) D25				
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-9.87×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻²	0.059
			(H→V ↑)						-6.05×10 ⁻⁶			
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.66×10 ⁻⁵	-1.58×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.095
			(H→V ↑)						-3.73×10 ⁻⁶			
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-1.60×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
			(H→V ↑)					(下) D25				

表 2.4-15(6) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
検討ケース ^{※1} および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	上端	下端				
④ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-2.31×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.012
			(H→V ↑)					(下) D25				
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-1.02×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.061
			(H→V ↑)						-6.05×10 ⁻⁶			
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	D19	D19	-1.65×10 ⁻⁵	-1.62×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.098
			(H→V ↑)						-3.79×10 ⁻⁶			
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	D19	(上) D19	-9.35×10 ⁻⁶	-1.62×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.008
			(H→V ↑)					(下) D25				

注記 * : 評価位置は下図に示す。

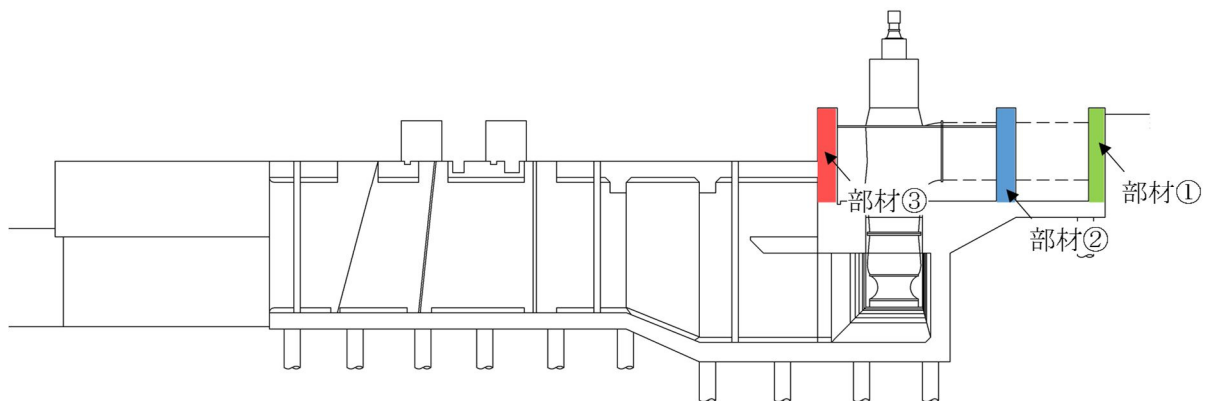


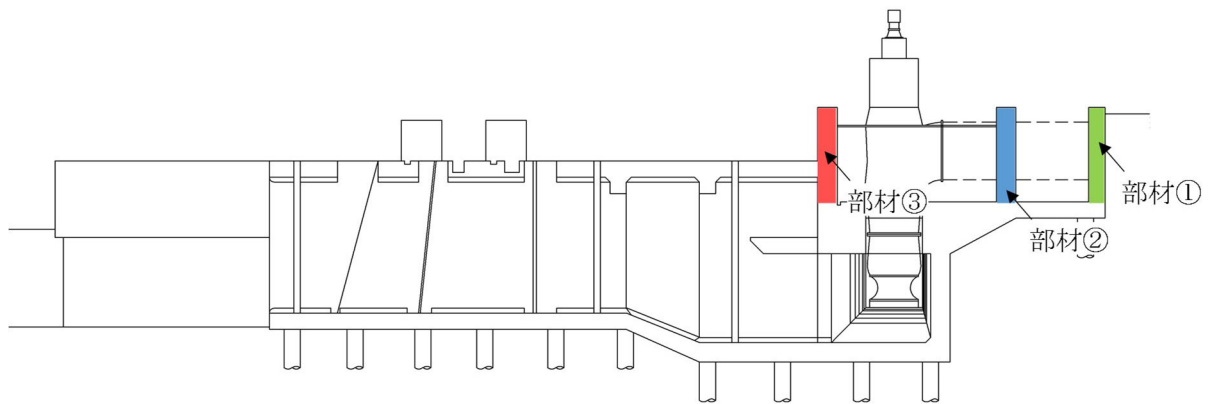
表 2.4-15(7) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状				鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
検討ケース および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	鉄筋かぶり	有効高 d (mm)	上端	下端				
⑤ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	75	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-4.09×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.021
			(H→V ↑)						(下) D25				
		②	(H→V ↓)	1000	1200	75	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-1.02×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.061
			(H→V ↑)										
		③	(H→V ↓)	1000	1200	75	1050	D19	D19	-1.66×10 ⁻⁵	-1.62×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.098
			(H→V ↑)										
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	75	850	D19	(上) D19	-9.29×10 ⁻⁶	-4.59×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.023
			(H→V ↑)						(下) D25				

表 2.4-15(8) 躯体の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状				鉄筋仕様		軸方向 ひずみ ϵ_a [-]	照査用曲率 ϕ_d [1/m]	限界曲率 ϕ_L [1/m]	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_L$
検討ケース および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	鉄筋かぶり	有効高 d (mm)	上端	下端				
⑥ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	75	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-4.14×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.021
			(H→V ↑)						(下) D25				
		②	(H→V ↓)	1000	1200	75	1050	D19	D19	-1.53×10 ⁻⁵	-1.02×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.061
			(H→V ↑)										
		③	(H→V ↓)	1000	1200	75	1050	D19	D19	-1.66×10 ⁻⁵	-1.62×10 ⁻³	1.66×10 ⁻²	0.098
			(H→V ↑)										
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	75	850	D19	(上) D19	-9.23×10 ⁻⁶	-4.93×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻²	0.025
			(H→V ↑)						(下) D25				

注記 * : 評価位置は下図に示す。



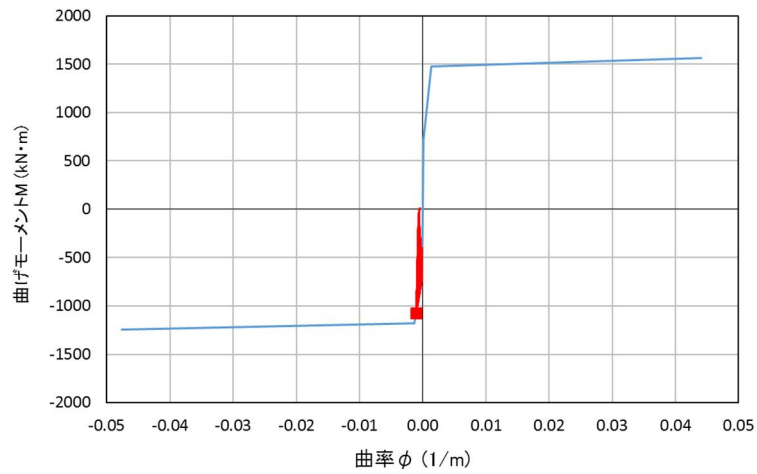


図 2.4-22(1) M- ϕ 曲線を用いた貯水機能の確認 (①-①断面 側壁)

(検討ケース④, $S_s-D1 (H-, V+)$) *

* 当該部材の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

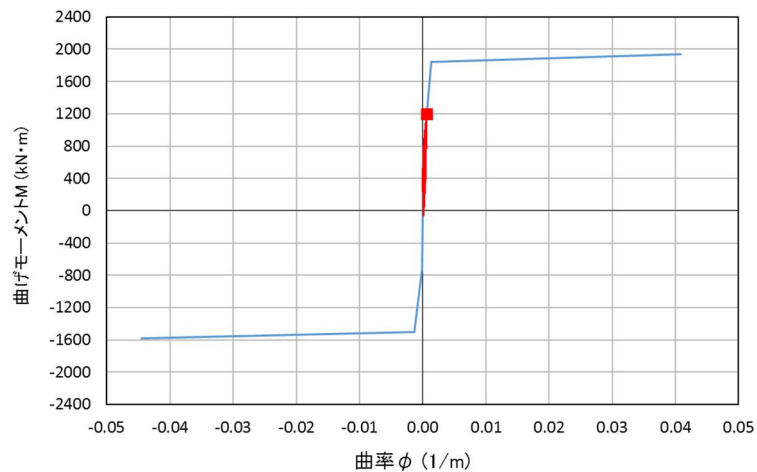


図 2.4-22(2) M- ϕ 曲線を用いた貯水機能の確認 (④-④断面 側壁)

(検討ケース④, $S_s-D1 (H-, V-)$) *

* 当該部材の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

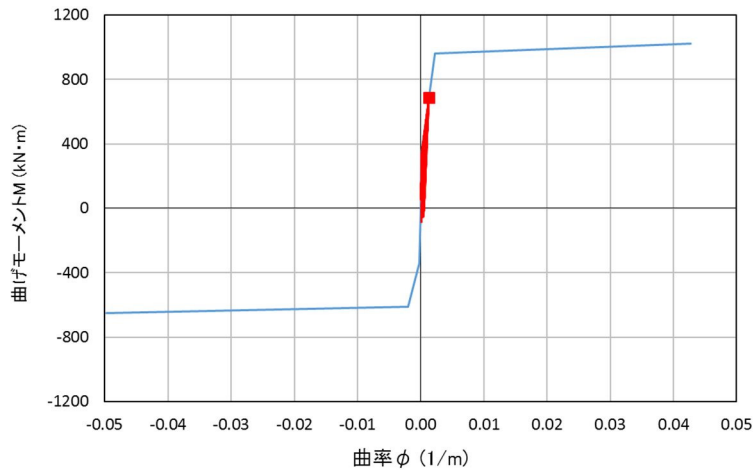


図 2.4-23(1) M-φ 曲線を用いた止水機能等の確認 (①-①断面 頂版)
(検討ケース④, S_s-D1 (H-, V+)) *

* 当該部材の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

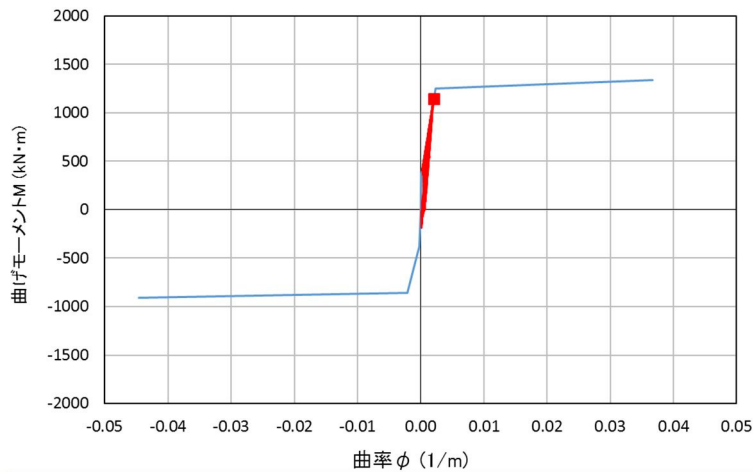


図 2.4-23(2) M-φ 曲線を用いた止水機能等の確認 (④-④断面 頂版)
(検討ケース④, S_s-D1 (H+, V+)) *

* 当該部材の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

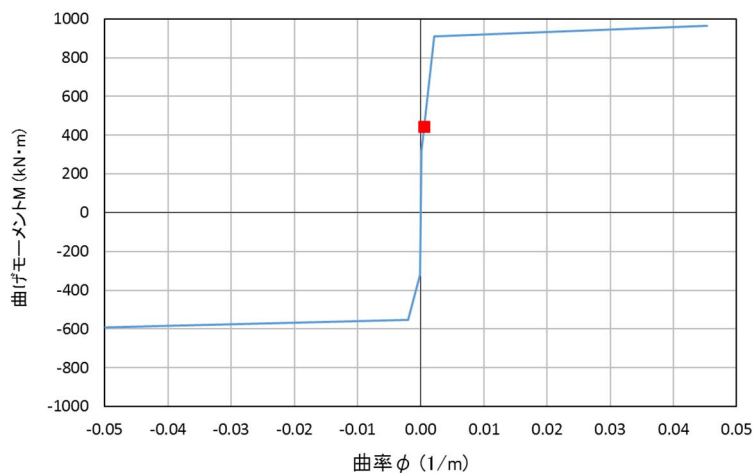


図 2.4-23(3) M-φ 曲線を用いた止水機能等の確認 (⑥-⑥断面 部材①)
(検討ケース, S_s-31 (H+, V+), 竜巻等防護設備反力 (H→, V↓)) *

* 当該部材の曲げ軸力照査で照査値が最も厳しい地震動

(2) 躯体のせん断力に対する評価結果

躯体のせん断力に対する評価結果を表 2.4-16, 表 2.4-17 及び表 2.4-18 に示す。

躯体の評価位置において発生せん断力 (V) がコンクリートの負担するせん断力 (V_{cd}) と斜め引張鉄筋の負担するせん断力 (V_{sd}), 建設技術審査証明報告書による後施工せん断補強筋が負担するせん断力 (V_{phb}) を合わせたせん断耐力 (V_{yd}) を下回ることを確認した。
($V_{yd} = V_{cd} + V_s + V_{phb} \geq V$)。なお, 発生断面力は各地震動, 各部材において最大となる値を示している。

以上より, 取水構造物躯体の各部材に発生するせん断力は, せん断耐力以下であることを確認した。

表 2.4-16(1) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
① S _s -D 1 (H+, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-630	1911	0.330
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-240	1322	0.182
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-169	276	0.612
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-523	1318	0.397
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-228	413	0.552
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-187	1238	0.151
① S _s -D 1 (H+, V-)	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		623	1909	0.326
	頂版1	3	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		239	1297	0.184
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-122	202	0.604
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-537	1324	0.406
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-192	331	0.580
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-185	1243	0.149
① S _s -D 1 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-696	1921	0.362
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-302	1313	0.230
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-168	307	0.547
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-517	1328	0.389
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-261	431	0.606
	隔壁	19	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		171	1236	0.138
① S _s -D 1 (H-, V-)	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-681	1929	0.353
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-297	1291	0.230
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-175	318	0.550
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-534	1320	0.405
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-255	424	0.601
	隔壁	19	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		172	1238	0.139

注記 * : 評価位置は下図に示す。

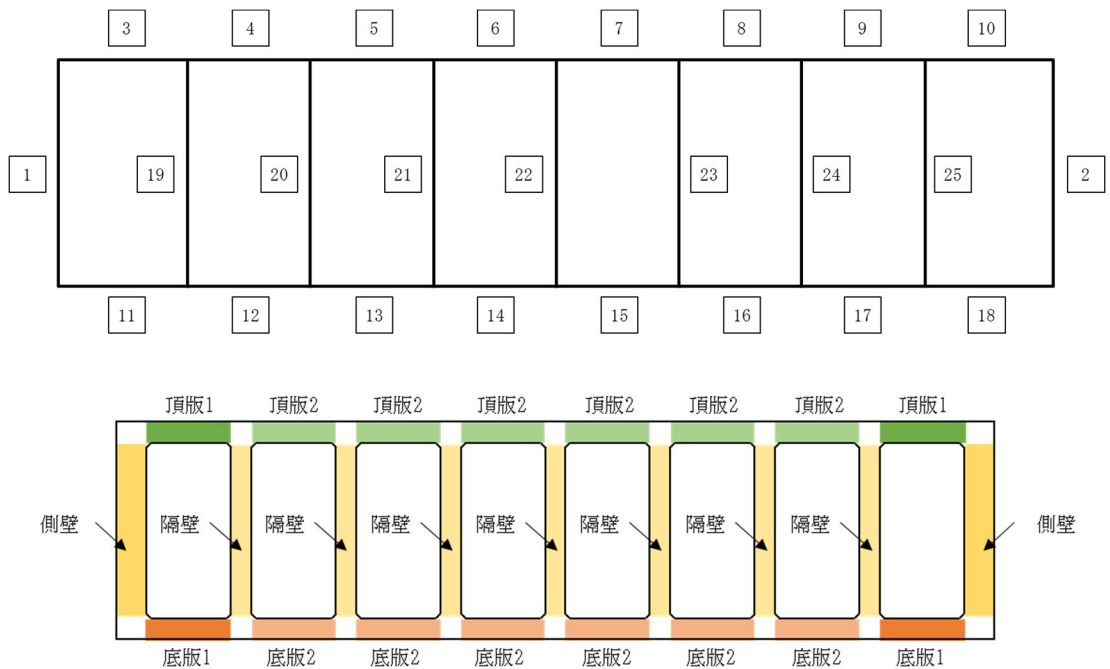


表 2.4-16(2) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
① S _s -11	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-528	1922	0.275
	頂版1	3	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		180	335	0.537
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-140	331	0.423
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-428	1324	0.323
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-205	470	0.436
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-136	261	0.521
① S _s -12	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-698	1942	0.359
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-231	1331	0.174
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-79	152	0.520
	底版1	18	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		442	1337	0.331
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-222	467	0.475
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-149	1228	0.121
① S _s -13	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-622	1888	0.329
	頂版1	3	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-228	1284	0.178
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-94	162	0.580
	底版1	18	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		425	1327	0.320
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	232	510	0.455
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-151	1231	0.123
① S _s -14	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-570	1952	0.292
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-200	345	0.580
	頂版2	6	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-121	308	0.393
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-390	1343	0.290
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	169	462	0.366
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-128	254	0.504

注記 * : 評価位置は下図に示す。

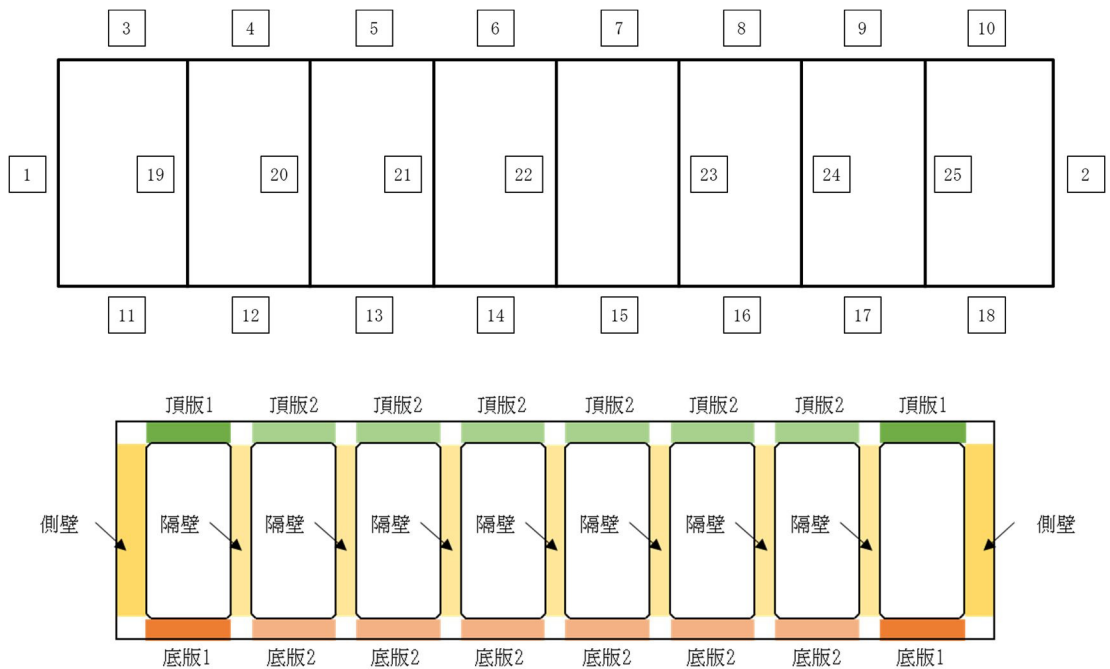


表 2.4-16(3) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
① S _s -21	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		582	1929	0.302
	頂版1	3	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		222	1318	0.168
	頂版2	5	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-130	283	0.459
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-495	1332	0.372
	底版2	14	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-195	403	0.484
	隔壁	19	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		159	270	0.589
① S _s -22	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-602	1971	0.305
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-241	1311	0.184
	頂版2	5	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-131	285	0.460
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-487	1340	0.363
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	223	510	0.437
	隔壁	19	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		150	263	0.570
① S _s -31 (H+, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-559	1896	0.295
	頂版1	3	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-264	1283	0.206
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-135	250	0.540
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-391	1310	0.298
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-202	462	0.437
	隔壁	19	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		178	1249	0.143
① S _s -31 (H-, V+)	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-590	1882	0.313
	頂版1	3	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-242	1246	0.194
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-123	222	0.554
	底版1	18	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		419	1322	0.317
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	246	510	0.482
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-172	1237	0.139

注記 * : 評価位置は下図に示す。

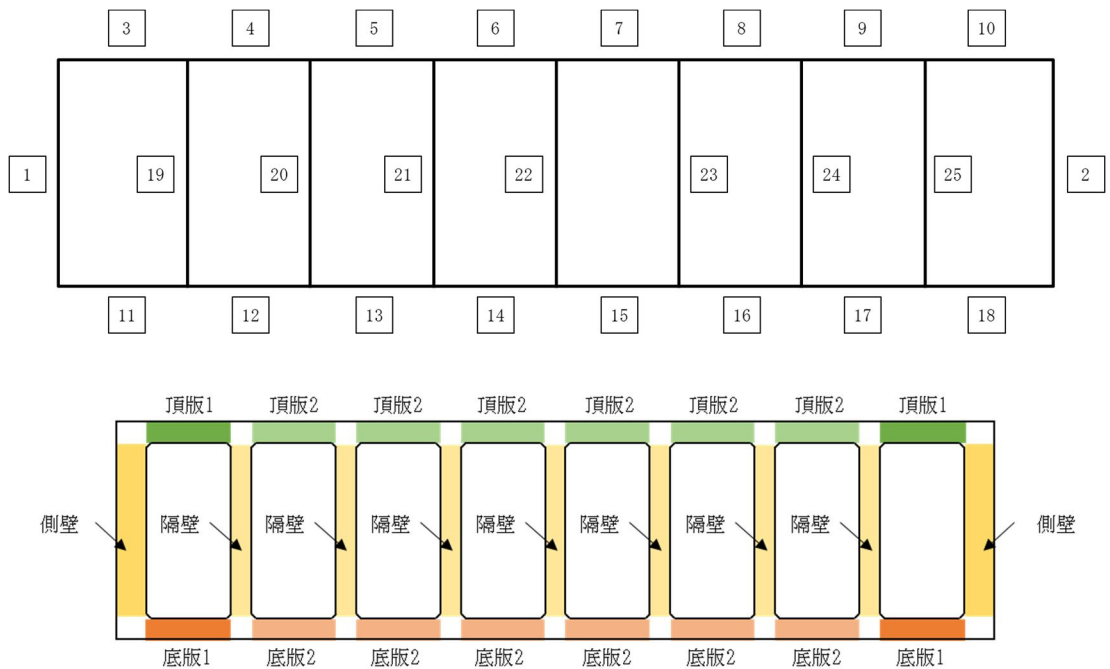


表 2.4-16(4) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
② S _s -D1 (H+, V+)	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		615	1898	0.324
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-248	1320	0.188
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-173	273	0.634
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-516	1320	0.391
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-228	431	0.529
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-189	1240	0.152

表 2.4-16(5) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
③ S _s -D1 (H+, V+)	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-637	1902	0.335
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-262	1310	0.200
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-56	87	0.644
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-518	1319	0.393
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-223	405	0.551
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-185	1235	0.150

注記 * : 評価位置は下図に示す。

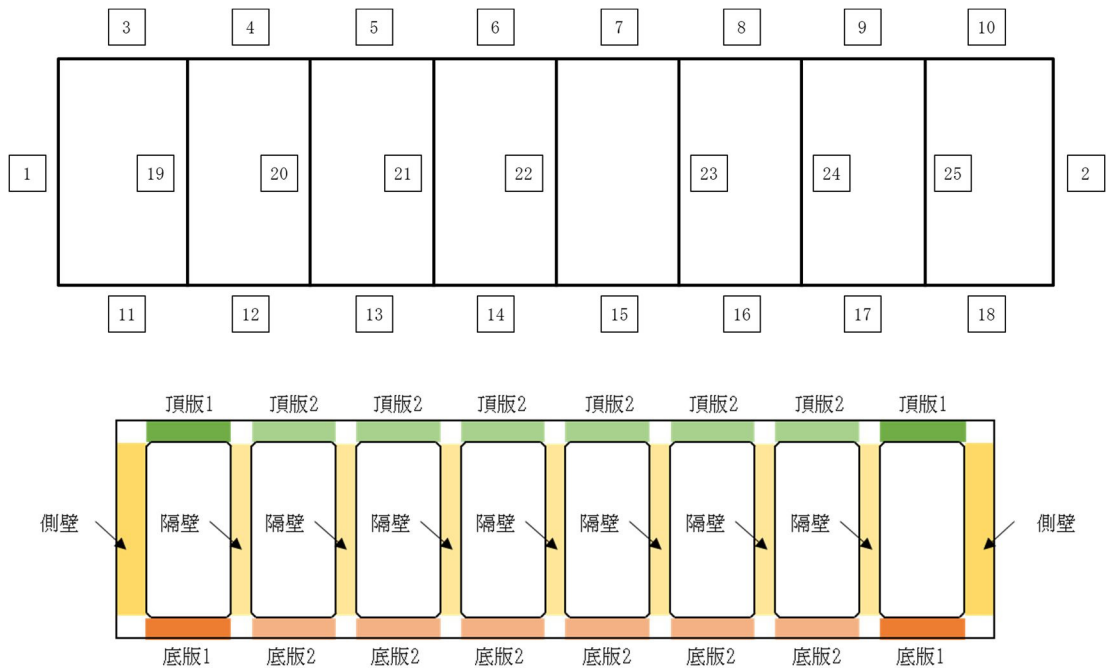


表 2.4-16(6) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
④ S _s -D1 (H+, V+)	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		859	1887	0.455
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		303	1300	0.233
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-195	281	0.694
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-651	1318	0.494
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	-264	383	0.689
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-186	1240	0.150

表 2.4-16(7) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
⑤ S _s -D1 (H+, V+)	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-622	1897	0.328
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-225	1273	0.177
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-91	184	0.495
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-478	1351	0.354
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	239	510	0.469
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-187	1239	0.151

注記 * : 評価位置は下図に示す。

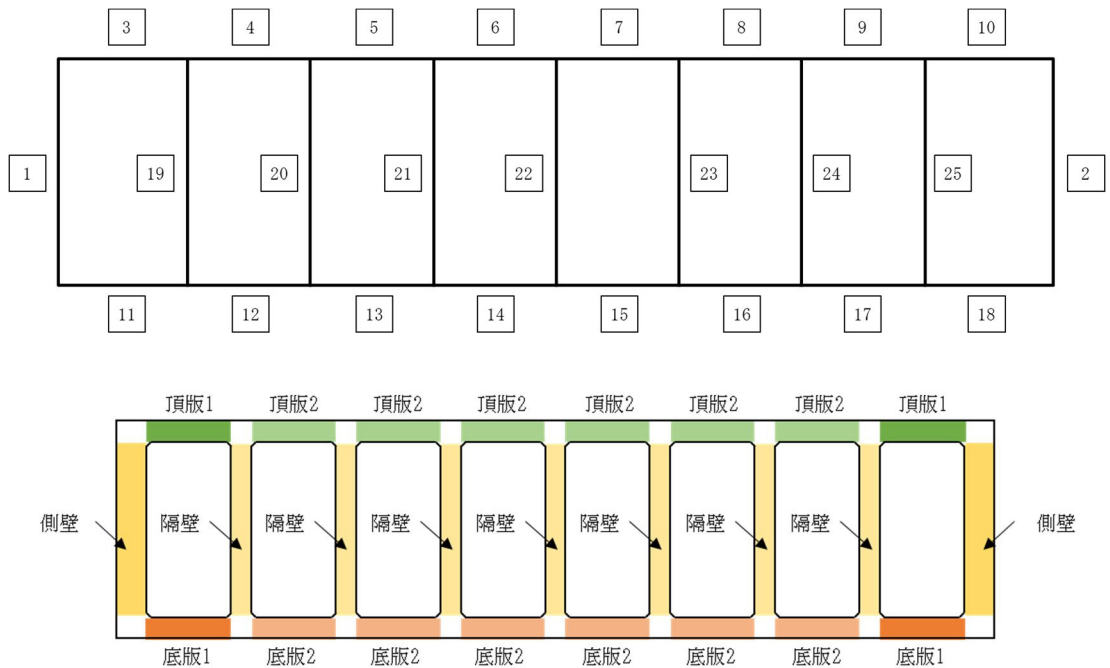


表 2.4-16(8) 躯体のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
⑥ S _s -D1 (H+, V+)	側壁	1	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-615	1901	0.324
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-232	1326	0.175
	頂版2	7	1000	1000	925	-	※ 5, 6, 7 : PHbなし	-93	188	0.495
	底版1	11	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-478	1353	0.353
	底版2	12	1000	1000	925	-	※ 12, 14 : PHbなし	241	489	0.493
	隔壁	25	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-185	1242	0.149

注記 * : 評価位置は下図に示す。

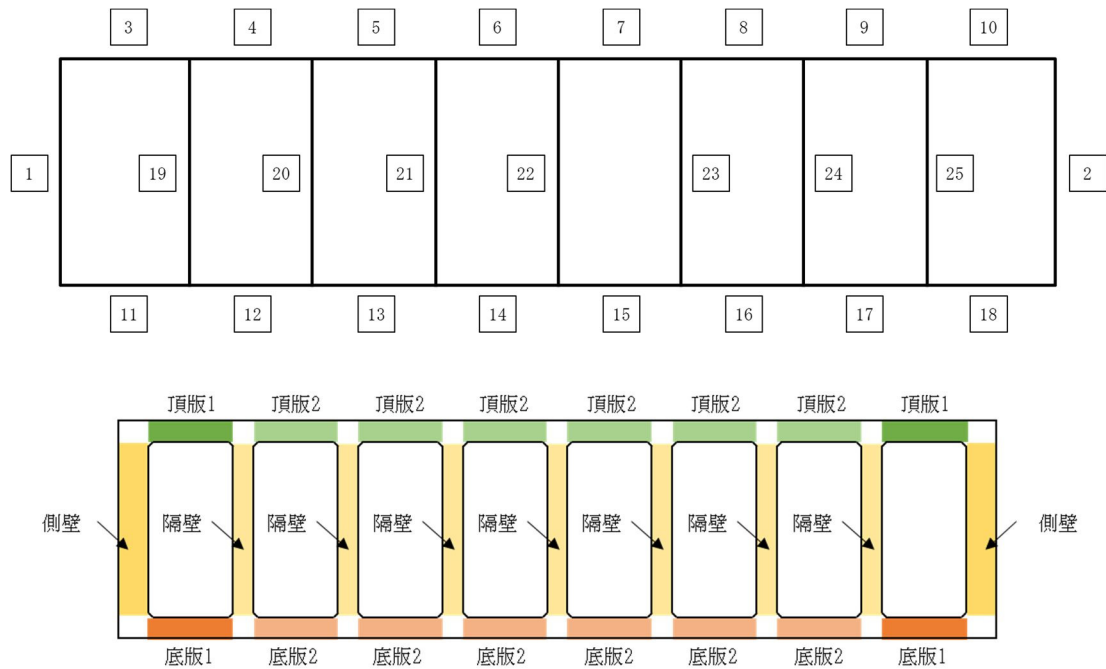


表 2.4-17(1) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
① S _s -D 1 (H+, V+)	突出部	1	1000	1000	925	-		110	317	0.347
	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-609	1839	0.331
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		364	1522	0.239
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		251	1228	0.204
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-386	1308	0.295
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-895	4158	0.215
	底版1	18	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-528	1583	0.334
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-339	1605	0.211
① S _s -D 1 (H+, V-)	突出部	1	1000	1000	925	-		111	319	0.348
	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		695	1964	0.354
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		369	1519	0.243
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		257	1230	0.209
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-410	1318	0.311
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-905	4205	0.215
	底版1	18	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-569	1582	0.360
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-362	1643	0.220
① S _s -D 1 (H-, V+)	突出部	1	1000	1000	925	-		112	322	0.348
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-759	2009	0.378
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		443	1508	0.294
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		262	1230	0.213
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-404	1341	0.301
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-1125	4607	0.244
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		581	1602	0.363
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-343	1620	0.212
① S _s -D 1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	-		121	316	0.383
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-735	1993	0.369
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		442	1512	0.292
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		283	1226	0.231
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-449	1310	0.343
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-1132	4607	0.246
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		597	1585	0.377
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-339	1569	0.216

注記 * : 評価位置は下図に示す。

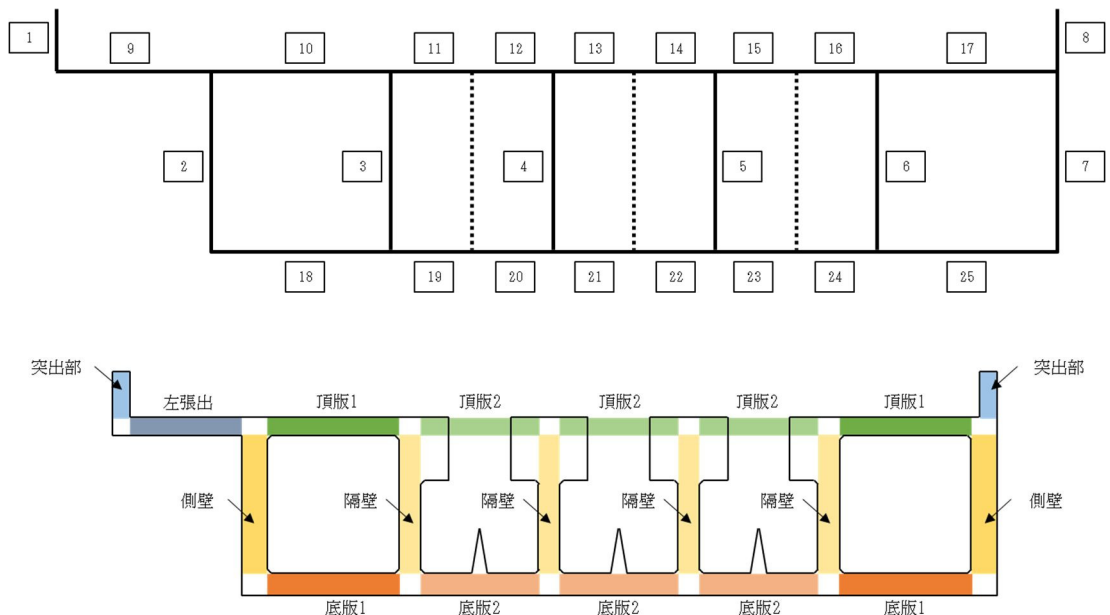


表 2.4-17(2) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
① S _s -1 1	突出部	1	1000	1000	925	-		90	327	0.275
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-548	1980	0.277
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		303	1526	0.199
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		190	1231	0.154
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-361	1331	0.271
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-804	4473	0.180
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-405	1563	0.259
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-285	1570	0.182
① S _s -1 2	突出部	1	1000	1000	925	-		105	316	0.332
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-730	2025	0.360
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		326	1525	0.214
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		233	1221	0.191
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		376	1368	0.275
	頂版2	11	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		891	4402	0.202
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		543	1606	0.338
	底版2	20	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		298	1606	0.186
① S _s -1 3	突出部	1	1000	1000	925	-		100	320	0.313
	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-635	1858	0.342
	隔壁	3	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-314	1526	0.206
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		237	1225	0.193
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-358	1344	0.266
	頂版2	11	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		831	4402	0.189
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		492	1583	0.311
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-287	1588	0.181
① S _s -1 4	突出部	1	1000	1000	925	-		89	327	0.272
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-580	2006	0.289
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		283	1528	0.185
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		186	1239	0.150
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-325	1329	0.245
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-778	4607	0.169
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		438	1594	0.275
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-272	1592	0.171

注記 * : 評価位置は下図に示す。

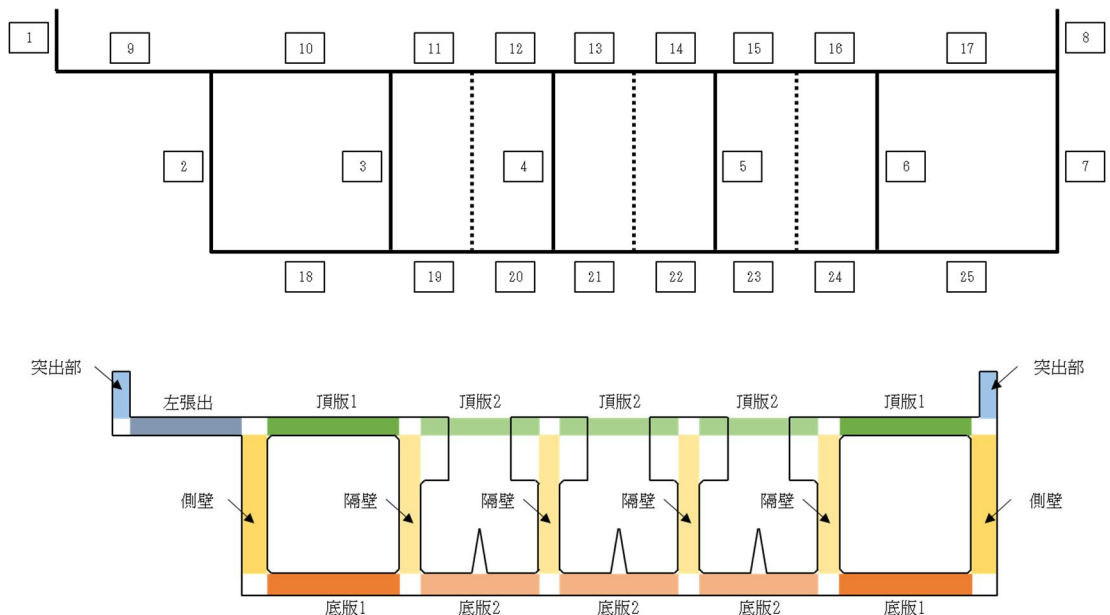


表 2.4-17(3) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
① S _s -2 1	突出部	1	1000	1000	925	-		100	337	0.297
	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		674	1988	0.339
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		340	1518	0.224
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		210	1235	0.170
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-410	1342	0.306
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-861	4607	0.187
	底版1	18	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-520	1590	0.327
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-331	1641	0.202
① S _s -2 2	突出部	1	1000	1000	925	-		97	323	0.300
	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		657	2019	0.325
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		330	1542	0.214
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		220	1229	0.179
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-432	1337	0.323
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-872	4607	0.189
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		520	1620	0.321
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-333	1606	0.207
① S _s -3 1 (H+, V+)	突出部	8	1000	1000	925	-		-89	333	0.267
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-580	1961	0.296
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		338	1528	0.221
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		227	1222	0.186
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		317	1351	0.235
	頂版2	11	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		808	4402	0.184
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		444	1575	0.282
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-278	1557	0.179
① S _s -3 1 (H-, V+)	突出部	8	1000	1000	925	-		-96	330	0.291
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-613	1938	0.316
	隔壁	3	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-350	1523	0.230
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		232	1226	0.189
	頂版1	10	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		322	1345	0.239
	頂版2	11	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		868	4402	0.197
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		513	1567	0.327
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-283	1581	0.179

注記 * : 評価位置は下図に示す。

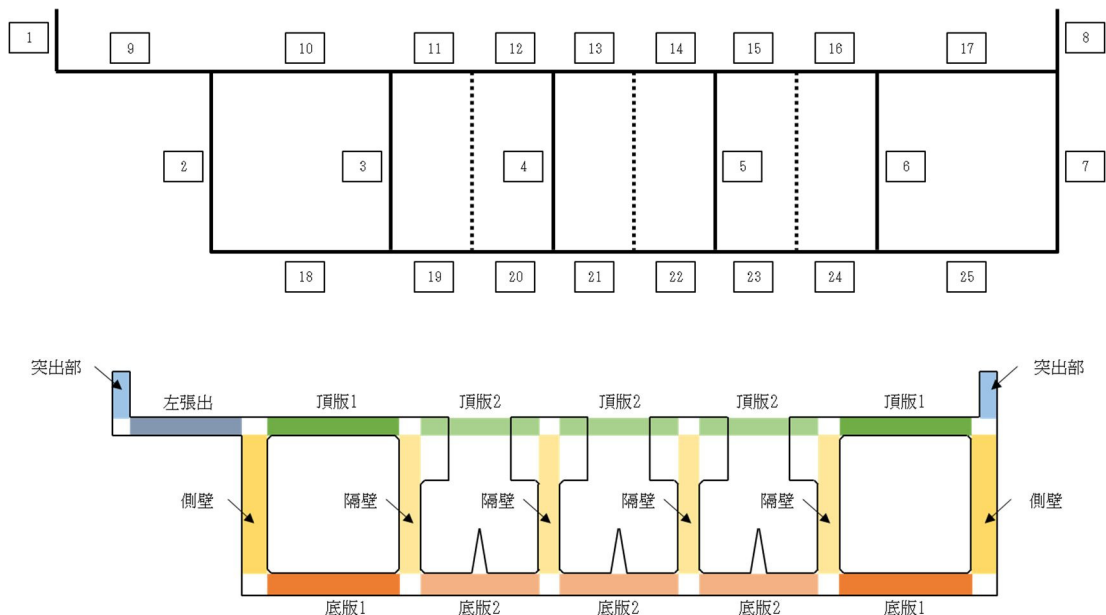


表 2.4-17(4) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
② S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	-		121	320	0.378
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-739	1993	0.371
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		449	1509	0.298
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		292	1224	0.239
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-444	1311	0.339
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-1131	4607	0.245
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		598	1586	0.377
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-339	1577	0.215

表 2.4-17(5) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
③ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	-		120	321	0.374
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-728	1995	0.365
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		431	1513	0.285
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		261	1226	0.213
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-457	1336	0.342
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-1098	4607	0.238
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		591	1586	0.373
	底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-338	1580	0.214

注記 * : 評価位置は下図に示す。

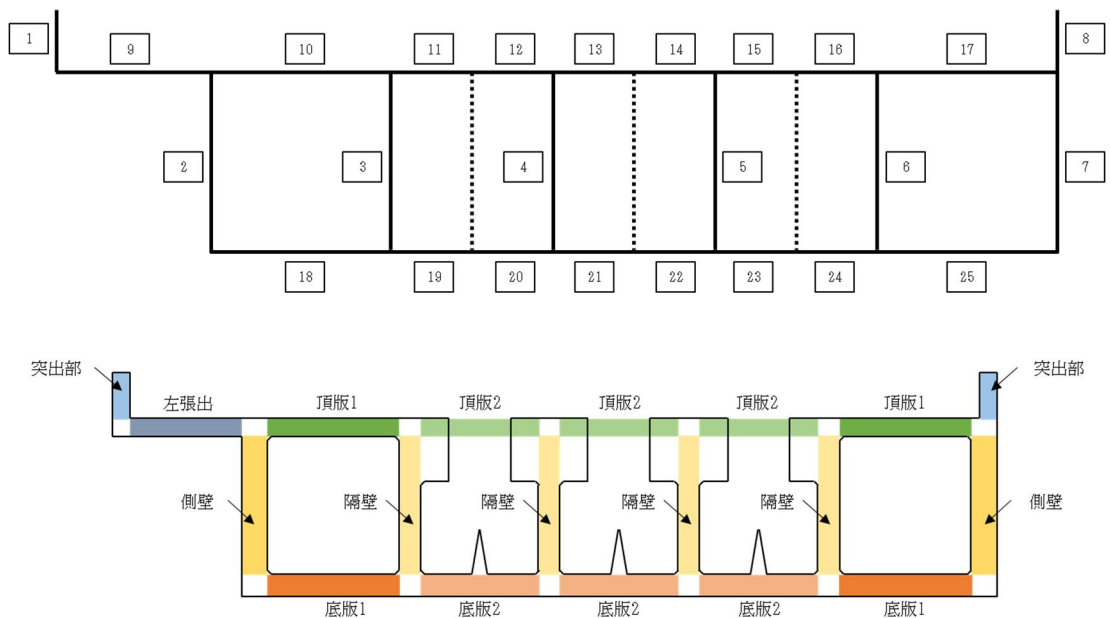


表 2.4-17(6) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
④ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	1	1000	1000	925	-		135	312	0.433
	側壁	2	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-733	1805	0.406
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		523	1503	0.348
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		392	1230	0.319
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-497	1325	0.375
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-1338	4607	0.290
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-613	1539	0.398
底版2	23	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		-372	1584	0.235	

表 2.4-17(7) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)	PHbせん断補強筋	備考			
⑤ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	8	1000	1000	925	-		93	337	0.276
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-730	1977	0.369
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		395	1517	0.260
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		259	1221	0.212
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-421	1312	0.321
	頂版2	16	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		-941	4607	0.204
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		636	1588	0.401
底版2	20	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		339	1622	0.209	

注記 * : 評価位置は下図に示す。

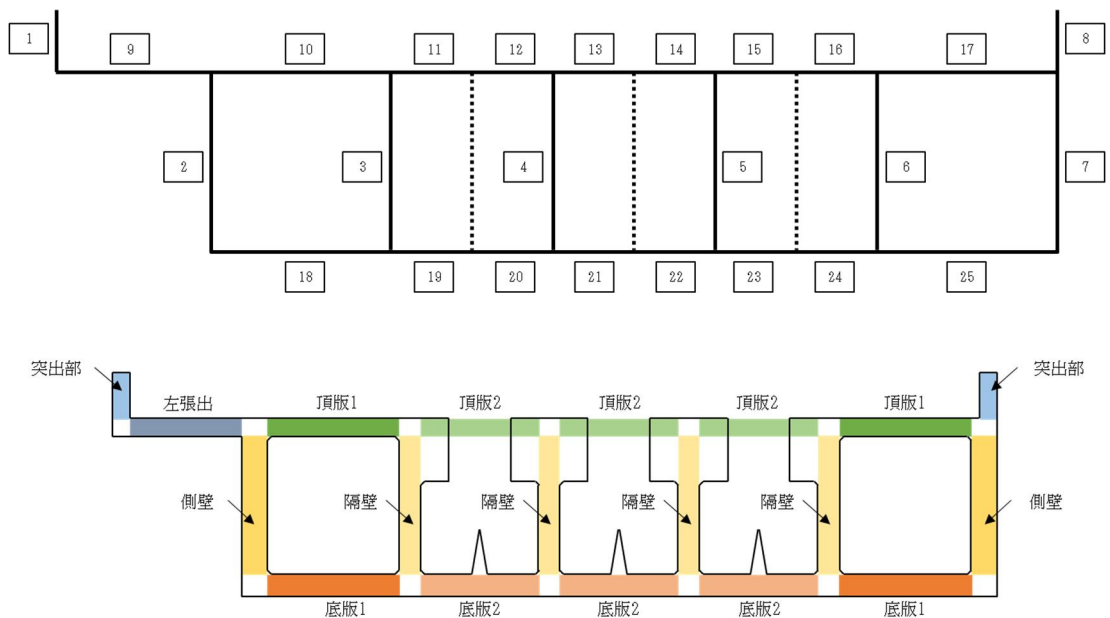


表 2.4-17(8) 躯体のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様		照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd/Vyd$
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)	PHbせん断補強筋	備考			
⑥ S _s -D1 (H-, V-)	突出部	8	1000	1000	925	-		89	341	0.261
	側壁	7	1000	1500	1425	SD345 D22 @300×300		-724	1973	0.367
	隔壁	6	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		396	1516	0.261
	左張出	9	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		259	1218	0.213
	頂版1	17	1000	1000	925	SD345 D22 @300×300		-409	1316	0.311
	頂版2	11	1000	3190	3115	SD345 D22 @300×300		921	4402	0.209
	底版1	25	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		641	1586	0.404
底版2	20	1000	1200	1125	SD345 D22 @300×300		343	1624	0.211	

注記 * : 評価位置は下図に示す。

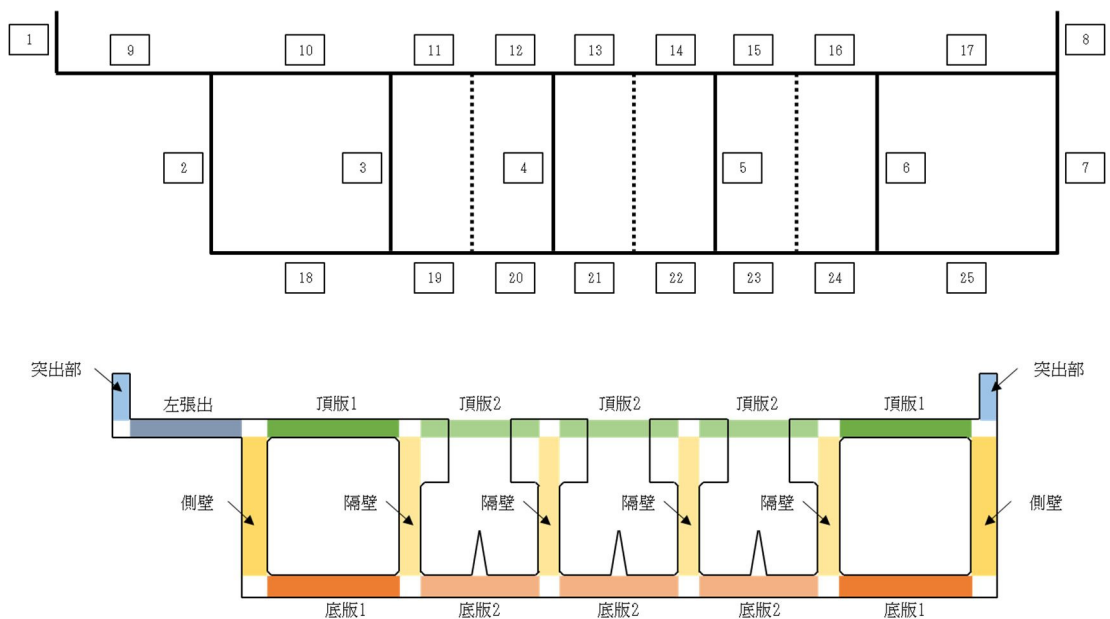


表 2.4-18(1) 躯体のせん断力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース * ¹ および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
① S _s - D1 (H+, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	70	294	0.238
			(H→V ↑)				70	282	0.248
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	108	279	0.387
			(H→V ↑)				108	253	0.427
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	123	277	0.444
			(H←V ↑)				-123	246	0.500
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	108	283	0.382
			(H→V ↑)				108	277	0.390
① S _s - D1 (H+, V-)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	71	294	0.241
			(H→V ↑)				71	283	0.251
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	108	279	0.387
			(H→V ↑)				108	253	0.427
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	124	276	0.449
			(H←V ↑)				-124	246	0.504
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	64	295	0.217
			(H→V ↑)				64	288	0.222
① S _s - D1 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	72	292	0.247
			(H→V ↑)				72	284	0.254
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	108	277	0.390
			(H→V ↑)				108	254	0.425
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	124	274	0.453
			(H←V ↑)				-124	248	0.500
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	67	296	0.226
			(H→V ↑)				67	288	0.233
① S _s - D1 (H-, V-)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	73	298	0.245
			(H→V ↑)				73	278	0.263
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	109	281	0.388
			(H→V ↑)				109	249	0.438
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	124	278	0.446
			(H←V ↑)				-124	244	0.508
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	68	296	0.230
			(H→V ↑)				68	287	0.237

注記 * : 評価位置は下図に示す。

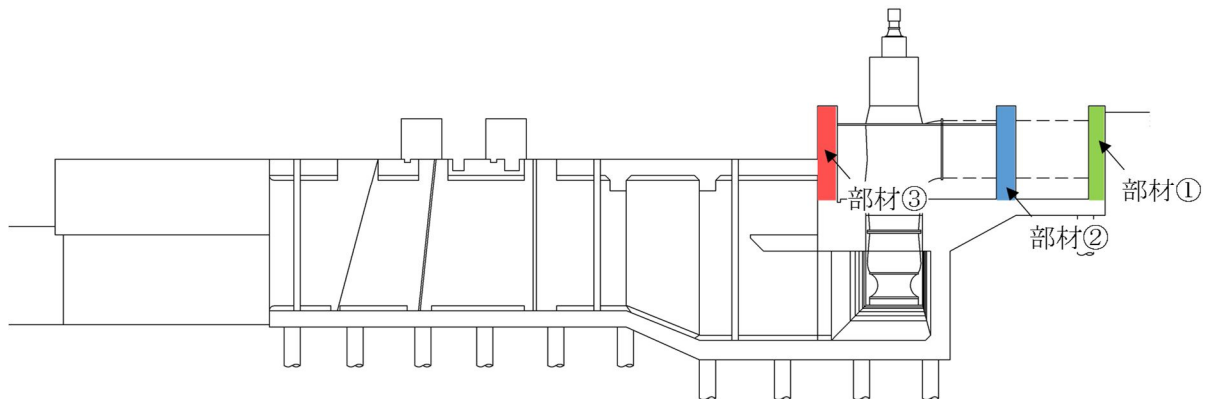


表 2.4-18(2) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)			
① S _s - 11	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	67	300	0.223
			(H→V ↑)				67	282	0.238
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	91	284	0.320
			(H→V ↑)				91	252	0.361
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	108	280	0.386
			(H←V ↑)				-108	245	0.441
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	55	299	0.184
			(H→V ↑)				55	290	0.190
① S _s - 12	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	77	290	0.266
			(H→V ↑)				77	283	0.272
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	100	279	0.358
			(H→V ↑)				100	255	0.392
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	114	276	0.413
			(H←V ↑)				-115	248	0.464
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	58	298	0.195
			(H→V ↑)				58	290	0.200
① S _s - 13	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	78	291	0.268
			(H→V ↑)				78	283	0.276
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	98	280	0.350
			(H→V ↑)				98	256	0.383
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	114	276	0.413
			(H←V ↑)				-115	248	0.464
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	59	298	0.198
			(H→V ↑)				59	289	0.204
① S _s - 14	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	73	297	0.246
			(H→V ↑)				73	280	0.261
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	96	283	0.339
			(H→V ↑)				96	251	0.382
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	111	280	0.396
			(H←V ↑)				-111	245	0.453
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	53	300	0.177
			(H→V ↑)				53	291	0.182

注記 * : 評価位置は下図に示す。

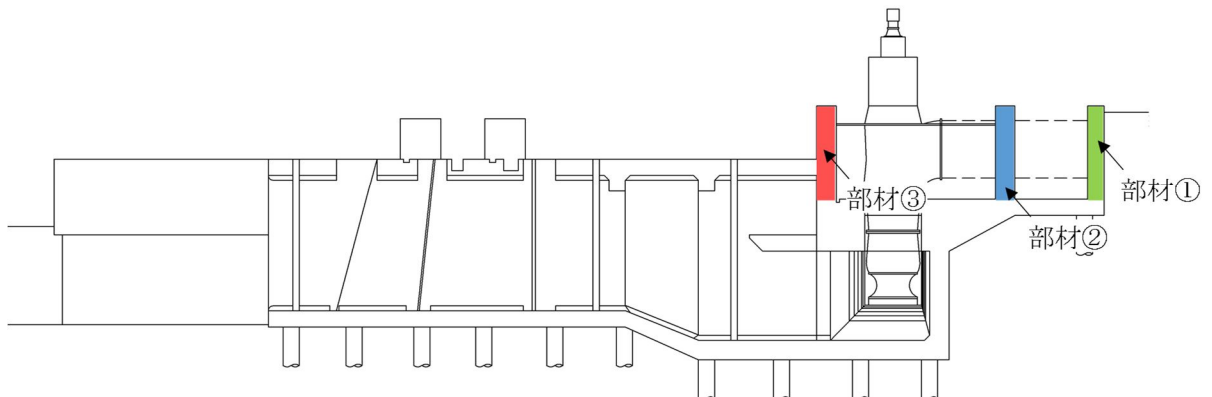


表 2.4-18(3) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース *1 および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
① S _s - 2 1	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	60	296	0.203
			(H→V ↑)				60	287	0.209
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	95	280	0.339
			(H→V ↑)				95	255	0.373
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	110	278	0.396
			(H←V ↑)				-110	247	0.445
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	51	303	0.168
			(H→V ↑)				51	290	0.176
① S _s - 2 2	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	69	301	0.229
			(H→V ↑)				69	277	0.249
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	104	284	0.366
			(H→V ↑)				104	249	0.418
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	119	280	0.425
			(H←V ↑)				-119	243	0.490
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	60	299	0.201
			(H→V ↑)				60	288	0.208
① S _s - 3 1 (H+, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	90	288	0.313
			(H→V ↑)				90	282	0.319
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	101	278	0.363
			(H→V ↑)				101	255	0.396
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	116	276	0.420
			(H←V ↑)				-116	248	0.468
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	60	299	0.201
			(H→V ↑)				60	289	0.208
① S _s - 3 1 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	87	288	0.302
			(H→V ↑)				87	282	0.309
		②	(H→V ↓)	1000	1200	1050	114	276	0.413
			(H→V ↑)				114	254	0.449
		③	(H→V ↓)	1000	1200	1050	129	273	0.473
			(H←V ↑)				-129	248	0.520
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V ↓)	1000	1000	850	54	299	0.181
			(H→V ↑)				54	291	0.186

注記 * : 評価位置は下図に示す。

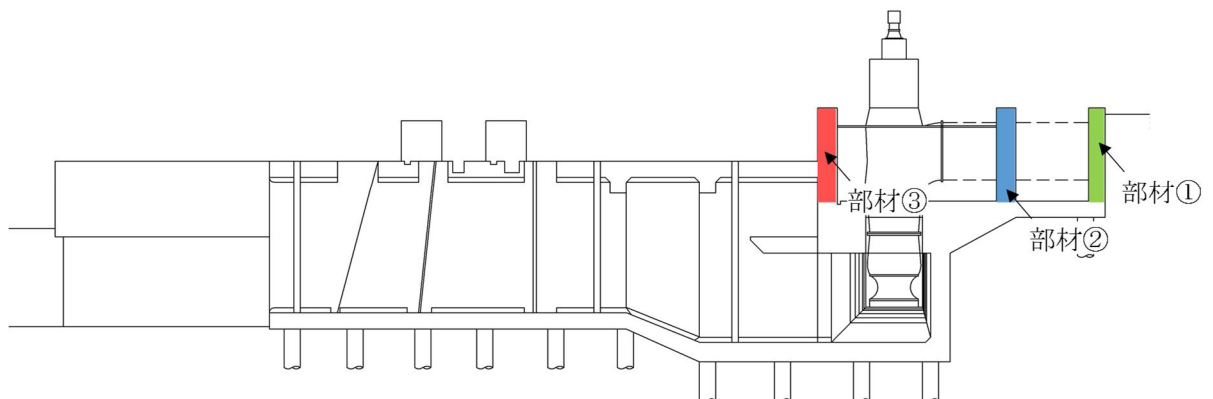


表 2.4-18(4) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース ※1 および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
② S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	88	287	0.307
			(H→V↑)				88	282	0.312
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	113	276	0.409
			(H→V↑)				113	254	0.445
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	127	274	0.464
			(H←V↑)				-127	248	0.512
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	52	300	0.173
			(H→V↑)				52	291	0.179

表 2.4-18(5) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース ※1 および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
③ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	85	288	0.295
			(H→V↑)				85	282	0.301
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	114	276	0.413
			(H→V↑)				114	254	0.449
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	129	273	0.473
			(H←V↑)				-129	248	0.520
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	68	294	0.231
			(H→V↑)				68	287	0.237

注記 * : 評価位置は下図に示す。

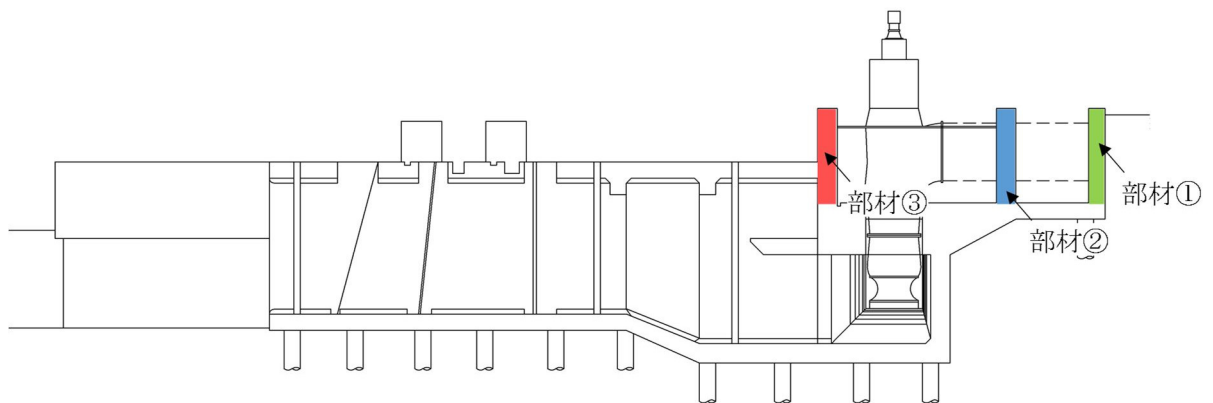


表 2.4-18(6) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース ※1 および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
④ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	82	289	0.284
			(H→V↑)				82	283	0.290
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	116	275	0.422
			(H→V↑)				116	254	0.457
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	131	273	0.480
			(H←V↑)				-131	248	0.528
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	81	293	0.276
			(H→V↑)				81	286	0.283

表 2.4-18(7) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース ※1 および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
⑤ S _s -31 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	105	286	0.367
			(H→V↑)				105	281	0.374
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	116	275	0.422
			(H→V↑)				116	254	0.457
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	131	273	0.480
			(H←V↑)				-131	248	0.528
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	126	285	0.442
			(H→V↑)				126	280	0.450

注記 * : 評価位置は下図に示す。

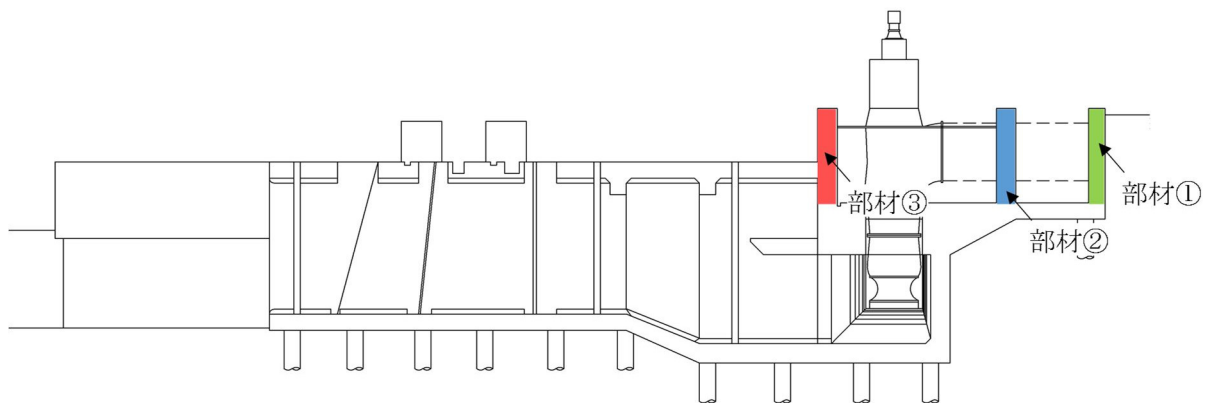
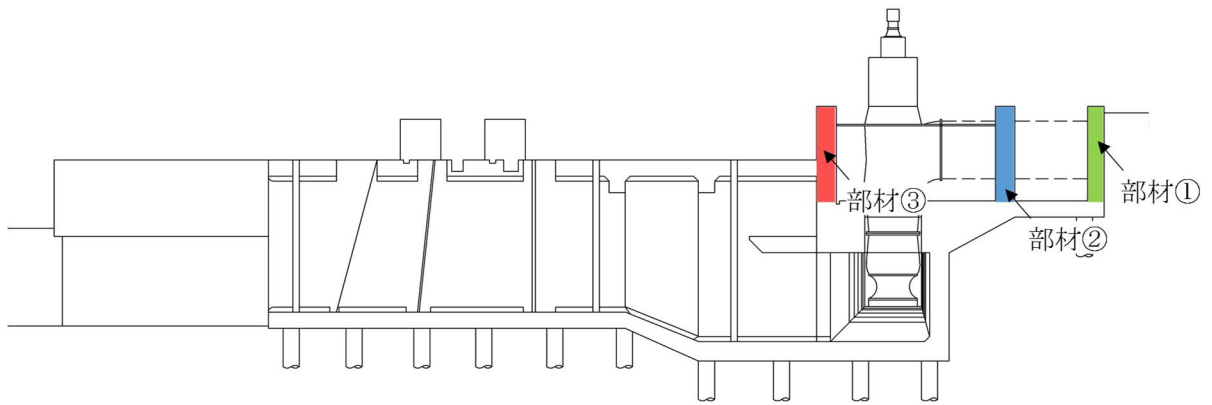


表 2.4-18(8) RC 構造物のせん断力照査結果 (⑥-⑥断面)

地震応答解析により得られる荷重		部材	竜巻等防護設備の 応答解析により 得られる地震時反力	断面性状			照査用 せん断力 Vd (kN)	せん断耐力 Vyd (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Vd / Vyd$
検討ケース ※1 および地震動	応答抽出 の考え方			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (m)			
⑥ S _s - 3 1 (H-, V+)	最大加速度 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	106	286	0.371
			(H→V↑)				106	281	0.377
		②	(H→V↓)	1000	1200	1050	116	275	0.422
			(H→V↑)				116	254	0.457
		③	(H→V↓)	1000	1200	1050	131	273	0.480
			(H←V↑)				-131	248	0.528
	最大土圧 発生時刻	①	(H→V↓)	1000	1000	850	131	285	0.460
			(H→V↑)				131	280	0.468

注記 * : 評価位置は下図に示す。



2.4.3 鋼管杭の耐震性評価結果

(1) 鋼管杭の曲げ軸力に対する評価結果

鋼管杭の曲げ軸力に対する評価結果を表 2.4-19、表 2.4-20 及び表 2.4-21 に示す。

鋼管杭の全塑性モーメント相当として、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 J E A C 4 6 1 6 - 2009 及び鋼・合成構造標準示方書 [耐震設計編] ((社) 土木学会, 2008 年制定) に基づき、鋼管杭の終局曲率を許容限界とし、照査用曲率が終局曲率を下回ることを確認した。なお、照査用曲率は、各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、取水構造物鋼管杭の各部材に発生する曲率は、限界曲率以下であることを確認した。

表 2.4-19 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置	照査用曲率 ϕd (1/m)	終局曲率 ϕu (1/m)	照査値 $\gamma_i \cdot \phi d / \phi u$
① S_S-D1 (H+, V+)	1	1.14×10^{-3}	9.48×10^{-3}	0.120
① S_S-D1 (H+, V-)	1	1.18×10^{-3}	9.21×10^{-3}	0.128
① S_S-D1 (H-, V+)	1	1.21×10^{-3}	1.07×10^{-2}	0.113
① S_S-D1 (H-, V-)	1	1.33×10^{-3}	1.06×10^{-2}	0.125
① S_S-11	1	1.03×10^{-3}	1.10×10^{-2}	0.094
① S_S-12	1	1.07×10^{-3}	9.78×10^{-3}	0.109
① S_S-13	1	9.49×10^{-4}	9.90×10^{-3}	0.096
① S_S-14	1	5.90×10^{-4}	9.80×10^{-3}	0.060
① S_S-21	1	8.43×10^{-4}	9.44×10^{-3}	0.089
① S_S-22	1	7.82×10^{-4}	1.10×10^{-2}	0.071
① S_S-31 (H+, V+)	1	1.38×10^{-3}	9.30×10^{-3}	0.148
① S_S-31 (H-, V+)	1	1.17×10^{-3}	8.90×10^{-3}	0.131
② S_S-31 (H+, V+)	1	1.30×10^{-3}	8.94×10^{-3}	0.145
③ S_S-31 (H+, V+)	1	1.39×10^{-3}	9.24×10^{-3}	0.150
④ S_S-31 (H+, V+)	1	2.06×10^{-3}	9.44×10^{-3}	0.218
⑤ S_S-31 (H+, V+)	1	1.47×10^{-3}	9.42×10^{-3}	0.156
⑥ S_S-31 (H+, V+)	1	1.40×10^{-3}	9.14×10^{-3}	0.153

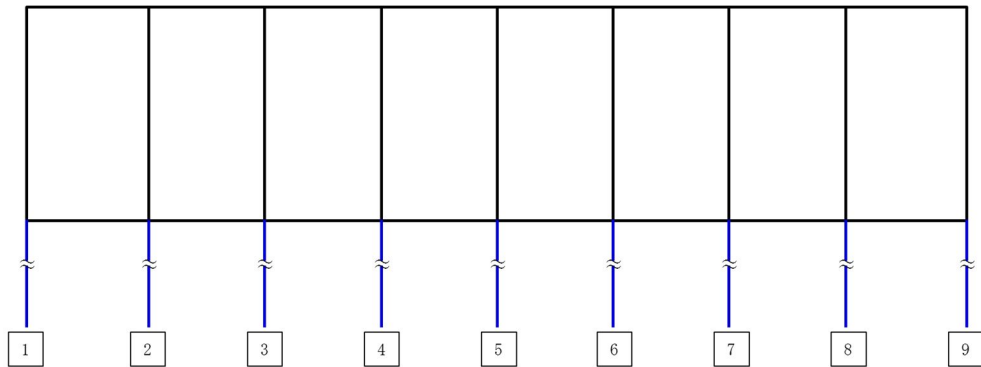


表 2.4-20 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置	照査用曲率 ϕd (1/m)	終局曲率 ϕu (1/m)	照査値 $\gamma_i \cdot \phi d / \phi u$
① S_S-D1 (H+, V+)	1	1.75×10^{-3}	9.47×10^{-3}	0.185
① S_S-D1 (H+, V-)	1	1.77×10^{-3}	9.38×10^{-3}	0.189
① S_S-D1 (H-, V+)	1	1.76×10^{-3}	9.51×10^{-3}	0.185
① S_S-D1 (H-, V-)	1	1.85×10^{-3}	8.40×10^{-3}	0.220
① S_S-11	1	1.61×10^{-3}	1.00×10^{-2}	0.161
① S_S-12	1	1.47×10^{-3}	9.70×10^{-3}	0.152
① S_S-13	1	1.41×10^{-3}	8.86×10^{-3}	0.159
① S_S-14	1	1.01×10^{-3}	1.17×10^{-2}	0.086
① S_S-21	1	1.19×10^{-3}	8.94×10^{-3}	0.133
① S_S-22	1	1.13×10^{-3}	1.04×10^{-2}	0.109
① S_S-31 (H+, V+)	1	1.43×10^{-3}	7.66×10^{-3}	0.187
① S_S-31 (H-, V+)	2	1.14×10^{-3}	8.13×10^{-3}	0.140
② S_S-D1 (H-, V-)	1	1.76×10^{-3}	8.33×10^{-3}	0.211
③ S_S-D1 (H-, V-)	1	1.83×10^{-3}	8.06×10^{-3}	0.227
④ S_S-D1 (H-, V-)	2	2.18×10^{-3}	9.73×10^{-3}	0.224
⑤ S_S-D1 (H-, V-)	1	-1.68×10^{-3}	8.38×10^{-3}	0.200
⑥ S_S-D1 (H-, V-)	2	1.59×10^{-3}	8.05×10^{-3}	0.198

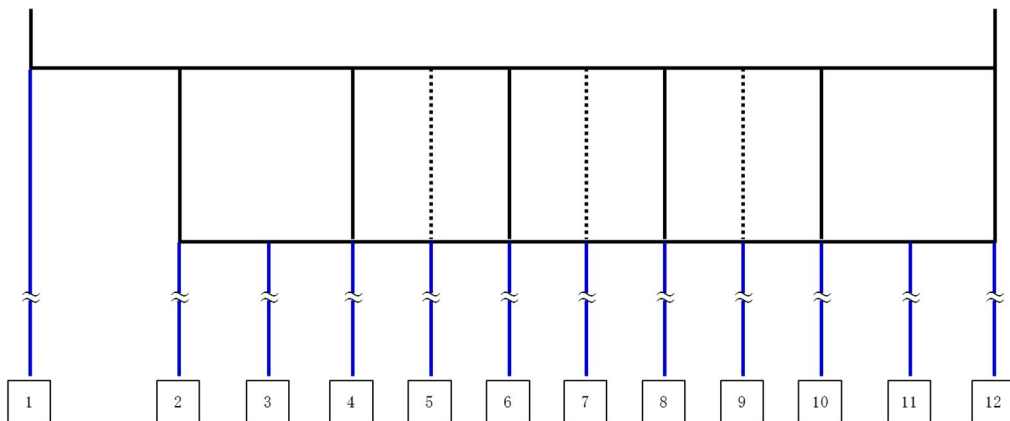
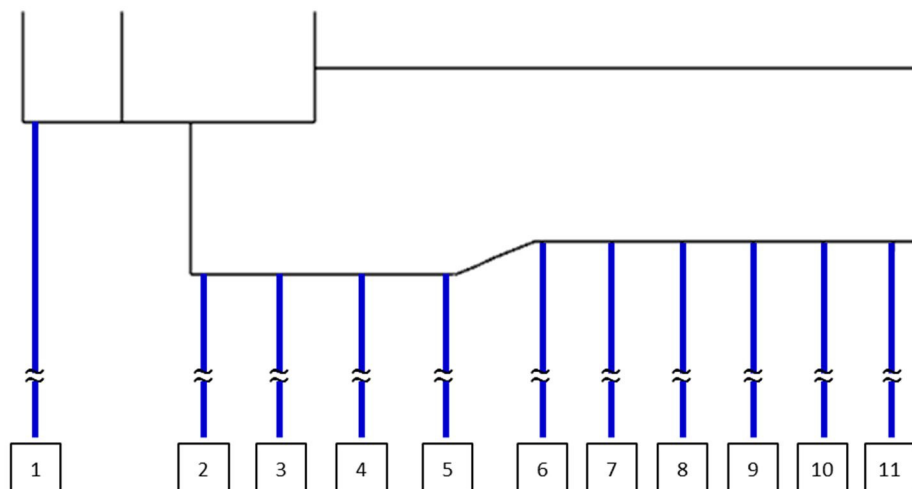


表 2.4-21 鋼管杭の曲げ軸力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

検討ケース	評価位置	照査用曲率 ϕd (1/m)	終局曲率 ϕu (1/m)	照査値 $\gamma i \cdot \phi d / \phi u$
① S_S-D1 (H+, V+)	2	2.21×10^{-3}	9.35×10^{-3}	0.236
① S_S-D1 (H+, V-)	2	1.98×10^{-3}	8.43×10^{-3}	0.235
① S_S-D1 (H-, V+)	2	2.58×10^{-3}	8.71×10^{-3}	0.296
① S_S-D1 (H-, V-)	2	2.62×10^{-3}	8.59×10^{-3}	0.305
① S_S-11	2	7.71×10^{-4}	8.68×10^{-3}	0.089
① S_S-12	1	1.27×10^{-3}	9.38×10^{-3}	0.135
① S_S-13	1	1.04×10^{-3}	9.27×10^{-3}	0.112
① S_S-14	1	7.50×10^{-4}	8.96×10^{-3}	0.084
① S_S-21	2	1.42×10^{-3}	8.82×10^{-3}	0.161
① S_S-22	2	1.43×10^{-3}	8.72×10^{-3}	0.164
① S_S-31 (H+, V+)	1	-1.58×10^{-3}	9.19×10^{-3}	0.172
① S_S-31 (H-, V+)	2	1.18×10^{-3}	8.89×10^{-3}	0.133
② S_S-D1 (H-, V-)	2	2.52×10^{-3}	8.41×10^{-3}	0.300
③ S_S-D1 (H-, V-)	2	2.77×10^{-3}	8.52×10^{-3}	0.325
④ S_S-D1 (H-, V-)	2	2.60×10^{-3}	8.05×10^{-3}	0.323
⑤ S_S-D1 (H-, V-)	1	2.27×10^{-3}	9.09×10^{-3}	0.250
⑥ S_S-D1 (H-, V-)	1	-2.20×10^{-3}	9.55×10^{-3}	0.230



(2) 鋼管杭のせん断力に対する評価結果

鋼管杭のせん断力に対する評価結果を表 2.4-22, 表 2.4-23 及び表 2.4-24 に示す。

鋼管杭のせん断力に対する許容限界は、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 J E A C 4 6 1 6 - 2009 及び鋼・合成構造標準示方書〔耐震設計編〕（(社) 土木学会, 2008 年制定）に基づき、鋼管杭の発生せん断力がせん断耐力を下回ることを確認した。なお、発生せん断力は、各地震動、各部材において最大となる値を示している。

以上より、取水構造物鋼管杭の各部材に発生するせん断力は、せん断耐力以下であることを確認した。

表 2.4-22 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (①-①断面)

検討ケース	評価位置	照査用せん断力 Qd (kN)	終局せん断耐力 Qu (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Qd/Qu$
① S _S -D1 (H+, V+)	3	-849	2904	0.292
① S _S -D1 (H+, V-)	3	-875	2904	0.301
① S _S -D1 (H-, V+)	1	-748	2904	0.258
① S _S -D1 (H-, V-)	1	-739	2904	0.254
① S _S -11	3	-522	2904	0.180
① S _S -12	3	-730	2904	0.251
① S _S -13	3	-652	2904	0.225
① S _S -14	1	424	2904	0.146
① S _S -21	3	-612	2904	0.211
① S _S -22	3	-417	2904	0.144
① S _S -31 (H+, V+)	1	-921	2904	0.317
① S _S -31 (H-, V+)	3	-829	2904	0.285
② S _S -31 (H+, V+)	3	-899	2904	0.310
③ S _S -31 (H+, V+)	1	-937	2904	0.323
④ S _S -31 (H+, V+)	1	-1392	2904	0.479
⑤ S _S -31 (H+, V+)	1	-986	2904	0.340
⑥ S _S -31 (H+, V+)	1	-954	2904	0.329

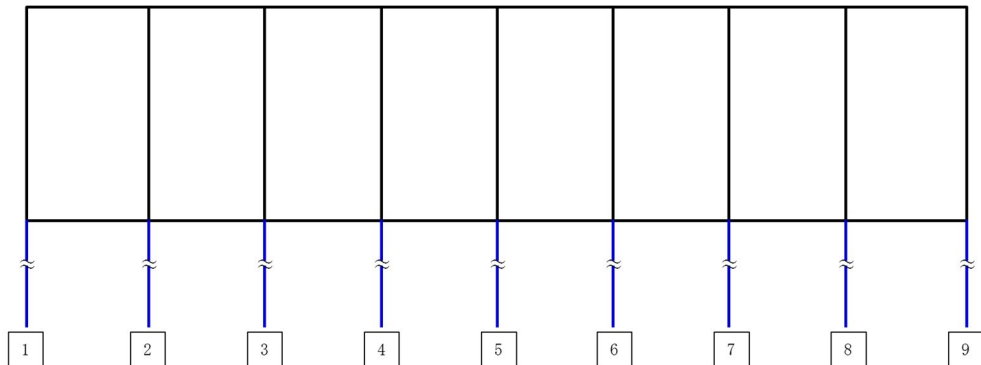


表 2.4-23 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (④-④断面)

検討ケース	評価位置	照査用曲率 ϕ_d (1/m)	終局曲率 ϕ_u (1/m)	照査値 $\gamma_i \cdot \phi_d / \phi_u$
① S_S-D1 (H+, V+)	1	1.75×10^{-3}	9.47×10^{-3}	0.185
① S_S-D1 (H+, V-)	1	1.77×10^{-3}	9.38×10^{-3}	0.189
① S_S-D1 (H-, V+)	1	1.76×10^{-3}	9.51×10^{-3}	0.185
① S_S-D1 (H-, V-)	1	1.85×10^{-3}	8.40×10^{-3}	0.220
① S_S-11	1	1.61×10^{-3}	1.00×10^{-2}	0.161
① S_S-12	1	1.47×10^{-3}	9.70×10^{-3}	0.152
① S_S-13	1	1.41×10^{-3}	8.86×10^{-3}	0.159
① S_S-14	1	1.01×10^{-3}	1.17×10^{-2}	0.086
① S_S-21	1	1.19×10^{-3}	8.94×10^{-3}	0.133
① S_S-22	1	1.13×10^{-3}	1.04×10^{-2}	0.109
① S_S-31 (H+, V+)	1	1.43×10^{-3}	7.66×10^{-3}	0.187
① S_S-31 (H-, V+)	2	1.14×10^{-3}	8.13×10^{-3}	0.140
② S_S-D1 (H-, V-)	1	1.76×10^{-3}	8.33×10^{-3}	0.211
③ S_S-D1 (H-, V-)	1	1.83×10^{-3}	8.06×10^{-3}	0.227
④ S_S-D1 (H-, V-)	2	2.18×10^{-3}	9.73×10^{-3}	0.224
⑤ S_S-D1 (H-, V-)	1	-1.68×10^{-3}	8.38×10^{-3}	0.200
⑥ S_S-D1 (H-, V-)	2	1.59×10^{-3}	8.05×10^{-3}	0.198

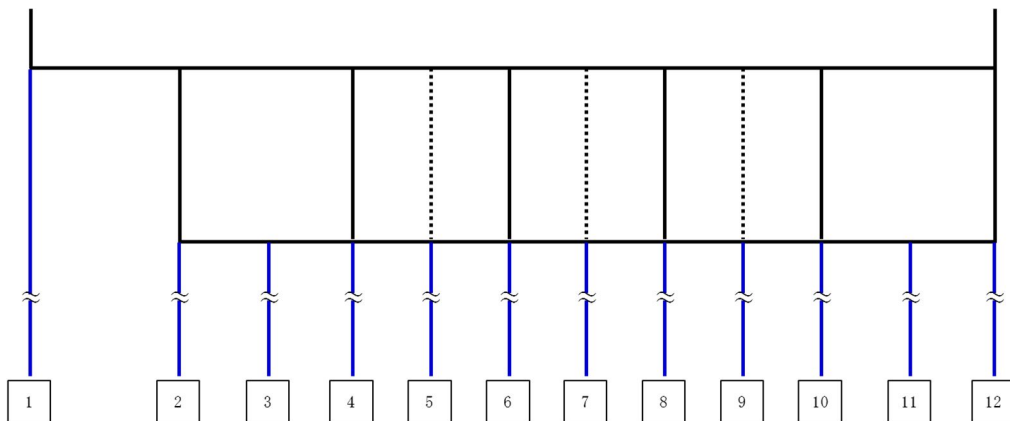
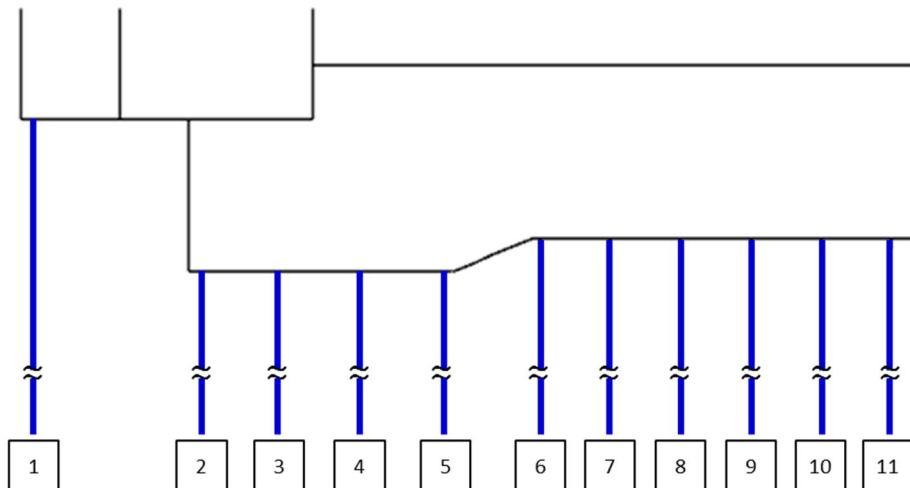


表 2.4-24 鋼管杭のせん断力に対する照査結果 (⑥-⑥断面)

検討ケース	評価位置	照査用せん断力 Qd (kN)	終局せん断耐力 Qu (kN)	照査値 $\gamma_i \cdot Qd/Qu$
① S _s -D1 (H+, V+)	11	-1547	2904	0.533
① S _s -D1 (H+, V-)	11	-1517	2904	0.522
① S _s -D1 (H-, V+)	11	-1602	2904	0.552
① S _s -D1 (H-, V-)	11	-1629	2904	0.561
① S _s -11	11	630	2904	0.217
① S _s -12	1	1008	2904	0.347
① S _s -13	1	825	2904	0.284
① S _s -14	11	-800	2904	0.275
① S _s -21	2	972	2904	0.335
① S _s -22	2	981	2904	0.338
① S _s -31 (H+, V+)	11	-1437	2904	0.495
① S _s -31 (H-, V+)	11	-922	2904	0.317
② S _s -D1 (H-, V-)	11	-1631	2904	0.562
③ S _s -D1 (H-, V-)	11	-1636	2904	0.563
④ S _s -D1 (H-, V-)	11	-1958	2904	0.674
⑤ S _s -D1 (H-, V-)	11	-1576	2904	0.543
⑥ S _s -D1 (H-, V-)	11	-1720	2904	0.592



(3) 基礎地盤の支持性能に対する支持力評価

表 2.4-25 に基礎地盤の支持性能評価結果を示す。

取水構造物においては、第四系の杭周面摩擦力を支持力として考慮せず、杭先端の支持岩盤への接地圧に対する支持力評価を実施した。

取水路（①-①断面）において、最大接地圧が最大となるケースは、① $S_s-D1(H+, V-)$ および① $S_s-D1(H-, V+)$ で、最大接地圧が 740 kN/m^2 であり、極限支持力度 6581 kN/m^2 以下である。

取水ピット（④-④断面）において、最大接地圧が最大となるのは① $S_s-D1(H+, V-)$ で、最大接地圧が 768 kN/m^2 であり、極限支持力度 6581 kN/m^2 以下である。

縦断面（⑥-⑥断面）において、最大接地圧が最大となるのは① S_s-12 で、最大接地圧が 754 kN/m^2 であり、極限支持力度 6519 kN/m^2 以下である。

以上より、取水構造物の基礎地盤は、基準地震動 S_s に対し、支持性能を有する。

表 2.4-25(1) 基礎地盤の支持性能照査結果 (①-①断面)

検討ケース	照査位置	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力度 (kN/m ²)
① S _s -D 1 (H+, V+)	9	701	6581
① S _s -D 1 (H+, V-)	9	740	6581
① S _s -D 1 (H-, V+)	9	740	6581
① S _s -D 1 (H-, V-)	9	702	6581
① S _s -1 1	9	680	6581
① S _s -1 2	9	687	6581
① S _s -1 3	9	687	6581
① S _s -1 4	9	666	6581
① S _s -2 1	9	708	6581
① S _s -2 2	9	716	6581
① S _s -3 1 (H+, V+)	9	524	6581
① S _s -3 1 (H-, V+)	9	567	6581
② S _s -3 1 (H+, V+)	9	531	6581
③ S _s -3 1 (H+, V+)	9	515	6581
④ S _s -3 1 (H+, V+)	9	578	6581
⑤ S _s -3 1 (H+, V+)	9	527	6581
⑥ S _s -3 1 (H+, V+)	9	532	6581

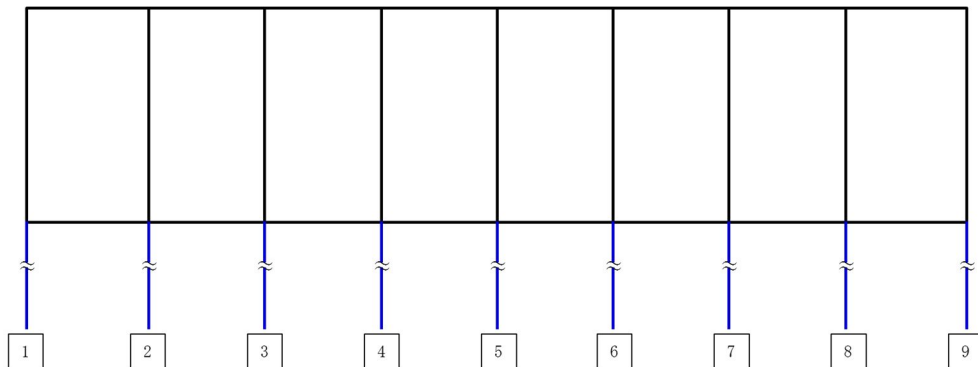


表 2.4-25(2) 基礎地盤の支持性能照査結果 (④-④断面)

検討ケース	照査位置	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力度 (kN/m ²)
① S _S -D 1 (H+, V+)	12	721	6581
① S _S -D 1 (H+, V-)	12	768	6581
① S _S -D 1 (H-, V+)	12	753	6581
① S _S -D 1 (H-, V-)	12	716	6581
① S _S -1 1	12	696	6581
① S _S -1 2	12	712	6581
① S _S -1 3	12	713	6581
① S _S -1 4	12	687	6581
① S _S -2 1	12	728	6581
① S _S -2 2	12	738	6581
① S _S -3 1 (H+, V+)	12	544	6581
① S _S -3 1 (H-, V+)	12	578	6581
② S _S -D 1 (H-, V-)	12	718	6581
② S _S -3 1 (H+, V+)	12	550	6581
③ S _S -D 1 (H-, V-)	12	717	6581
③ S _S -3 1 (H+, V+)	12	535	6581
④ S _S -D 1 (H-, V-)	12	723	6581
④ S _S -3 1 (H+, V+)	12	583	6581
⑤ S _S -D 1 (H-, V-)	12	725	6581
⑤ S _S -3 1 (H+, V+)	12	544	6581
⑥ S _S -D 1 (H-, V-)	12	735	6581
⑥ S _S -3 1 (H+, V+)	12	548	6581

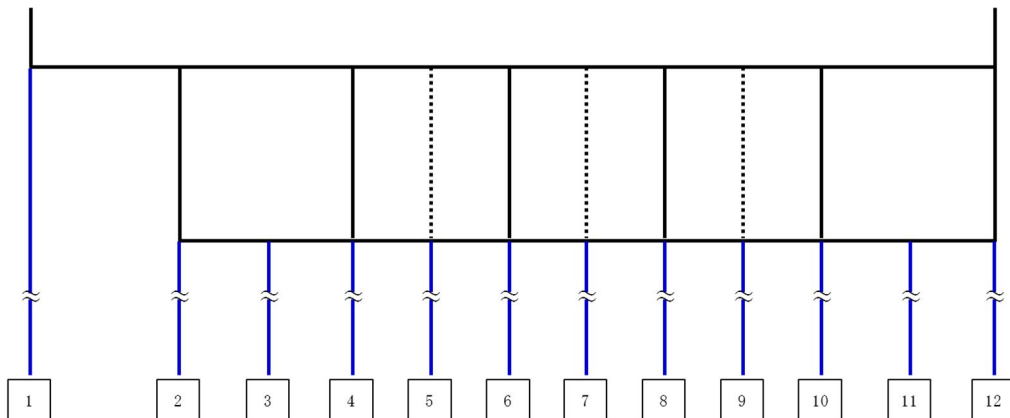
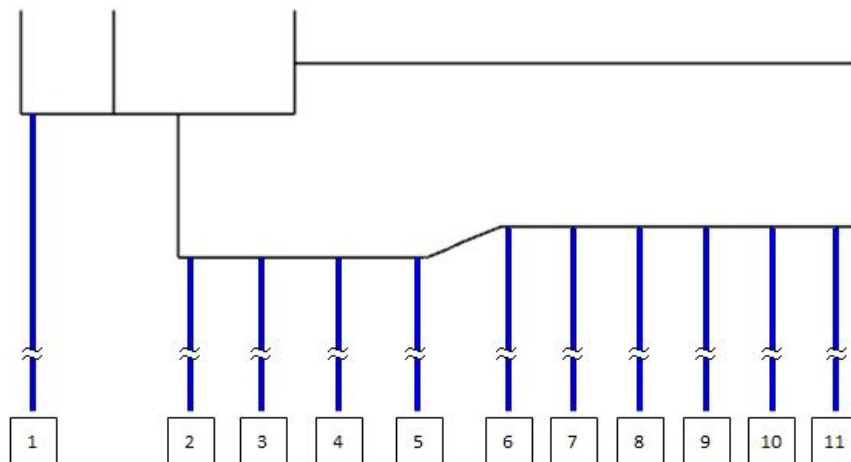


表 2.4-25(3) 基礎地盤の支持性能照査結果 (⑥-⑥断面)

検討ケース	照査位置	最大接地圧 (kN/m ²)	極限支持力度 (kN/m ²)
① S _S -D 1 (H+, V+)	2	732	6519
① S _S -D 1 (H+, V-)	2	730	6519
① S _S -D 1 (H-, V+)	2	726	6519
① S _S -D 1 (H-, V-)	2	745	6519
① S _S -1 1	2	704	6519
① S _S -1 2	2	754	6519
① S _S -1 3	2	752	6519
① S _S -1 4	2	702	6519
① S _S -2 1	2	711	6519
① S _S -2 2	2	742	6519
① S _S -3 1 (H+, V+)	2	559	6519
① S _S -3 1 (H-, V+)	2	536	6519
② S _S -D 1 (H-, V-)	2	745	6519
③ S _S -D 1 (H-, V-)	2	738	6519
④ S _S -D 1 (H-, V-)	2	742	6519
⑤ S _S -D 1 (H-, V-)	2	737	6519
⑥ S _S -D 1 (H-, V-)	2	736	6519



2.5 まとめ

取水構造物は、基準地震動 S_s に対して、構造物の地震応答解析に基づく曲げ軸力に伴う曲率及びせん断力が各部材の要求性能に応じた許容限界以下であることを確認した。基礎地盤の支持性能評価については、地震応答解析に基づく支持地盤の接地圧が許容限界以下であることを確認した。

以上のことから、取水構造物は、基準地震動 S_s による地震力に対して、間接支持機能、通水機能、貯水機能、止水機能及び浸水防止設備の間接支持機能を維持できる。

取水構造物の耐震安全性評価に関する参考資料

1. 曲げ照査に係る土木学会マニュアルの適用性について（追而）
2. せん断照査に係る土木学会マニュアルの適用性について（追而）
3. 鋼管杭の照査に係る J E A C 4 6 1 6 - 2009 の適用性について
4. 鋼管杭の照査（安全係数）に係る鋼・合成構造標準示方書の適用性について（追而）
5. 安全上適切と認められる規格及び基準を用いた評価結果について（追而）
6. 後施工プレート定着型せん断補強鉄筋工法の適用性について（追而）
7. 減衰の設定について
8. 静的地震力に対する耐震安全性評価（追而）
9. 軸力の変動が部材の非線形特性に与える影響について
10. 竜巻等防護設備による地震時反力を考慮した取水構造物躯体の耐震評価
11. 縦断面（⑥-⑥断面）の有効応力解析モデルについての整理

3. 鋼管杭の照査に係る J E A C 4 6 1 6 - 2009 の適用性について

取水構造物における鋼管杭の耐震評価では、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 J E A C 4 6 1 6 - 2009 に基づき算定した終局曲率及びせん断耐力を許容限界としている。

本項では、J E A C 4 6 1 6 - 2009 における「第 1 章 適用範囲」の記載等に対し、取水構造物における鋼管杭の適用性を確認する。

(1) 対象とする建屋

本規程は、「金属製乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵施設のための安全審査指針」(原子力安全委員会)(以下、「貯蔵施設安全審査指針」という。)で規定される使用済燃料貯蔵施設における中間貯蔵建屋(以下、「中間貯蔵建屋」という。)の基礎構造の設計に適用する。

【解 説】

また、本規程の技術的な内容は、建物の重量、剛性等の構造特性が同等の他の施設の基礎構造の設計において参考にすることができる。

取水構造物は、中間貯蔵建屋と同じく基準地震動 S_s に対して設計された鉄筋コンクリート構造物であり規模も概ね同等であることから、その基礎構造の設計において、J E A C 4 6 1 6 - 2009 を参考にできると考える。

(2) 対象とする基礎形式

本規程で対象とする基礎形式は、杭基礎、及び直接基礎の 2 種類とする。何れの基礎形式においても、支持地盤としては、基準地震動 S_s に対して液状化の恐れがなく、中間貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持し得る地盤を選定する。

【解 説】

基準地震動 S_s に対して液状化の恐れがなく、中間貯蔵建屋を構造耐力上安全に支持しうる地盤としては、地質時代区分の観点から見ると、第三紀の地盤又は第三紀より古期の地盤・岩体、及び第四紀の地盤(十分な支持力のある更新統)が相当する。

取水構造物は、新第三系(久米層)を支持地盤とした杭基礎構造であることから、J E A C 4 6 1 6 - 2009 の適用範囲内であると考えられる。

以上より、取水構造物における鋼管杭の照査に係る J E A C 4 6 1 6 - 2009 の適用性を確認した。

7. 減衰の設定について

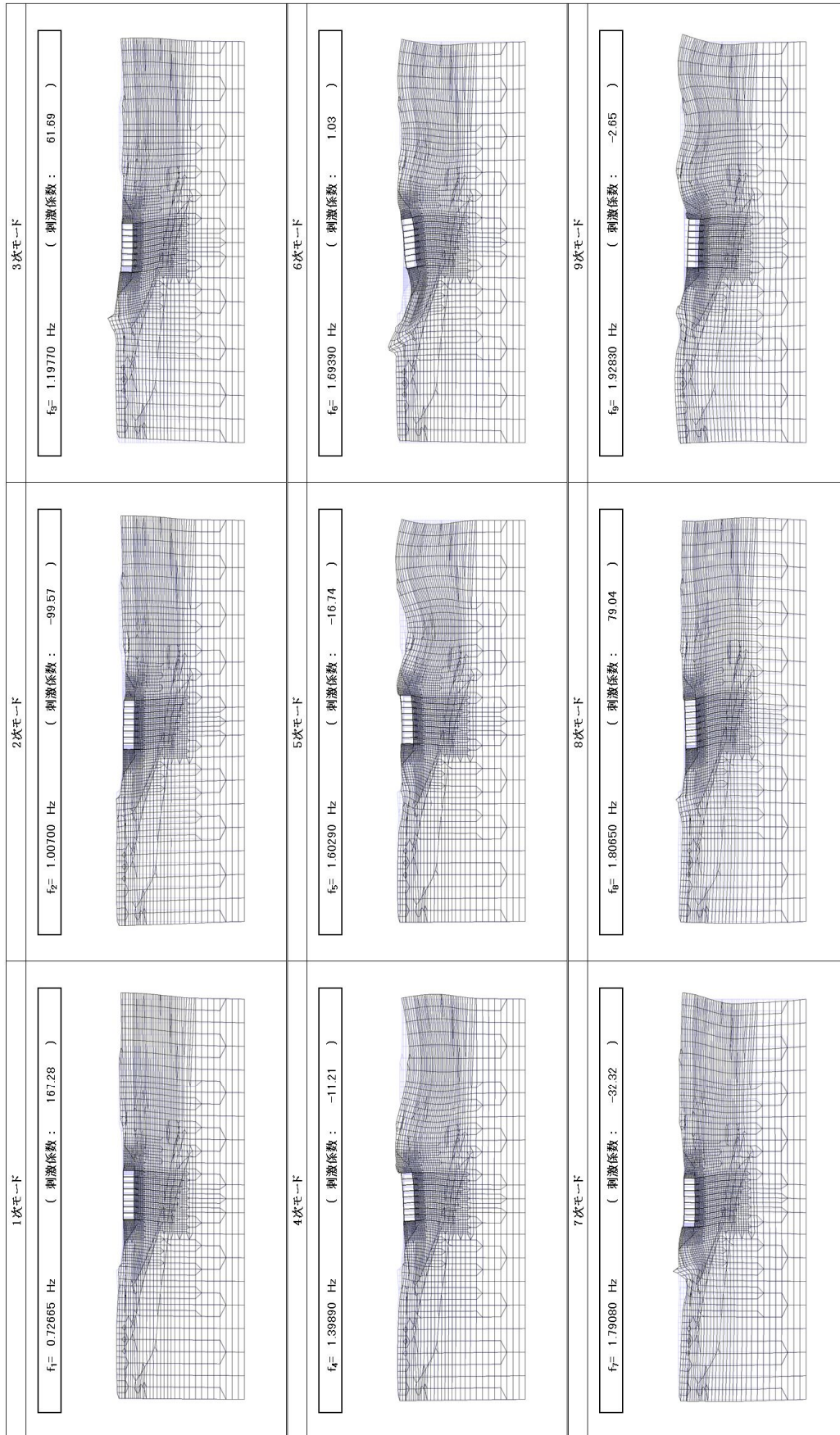
地震応答解析における減衰については、固有値解析にて求まる固有周期及び減衰比に基づき、質量マトリックス及び剛性マトリックスの線形結合で表される以下の Rayleigh 減衰にて与える。なお、Rayleigh 減衰を $\alpha = 0$ とする剛性比例型減衰とする。

Rayleigh 減衰の設定は、地盤の低次のモードの変形が特に支配的となる地中埋設構造物のような地盤及び構造系全体に対して、その特定の振動モードの影響が大きいことを考慮し、かつ、振動モードの影響が全体系に占める割合の観点から、刺激係数に着目し行う。

固有値解析による刺激係数及びモード図を図 7-1 に示す。また、設定した Rayleigh 減衰を図 7-2 に示す。

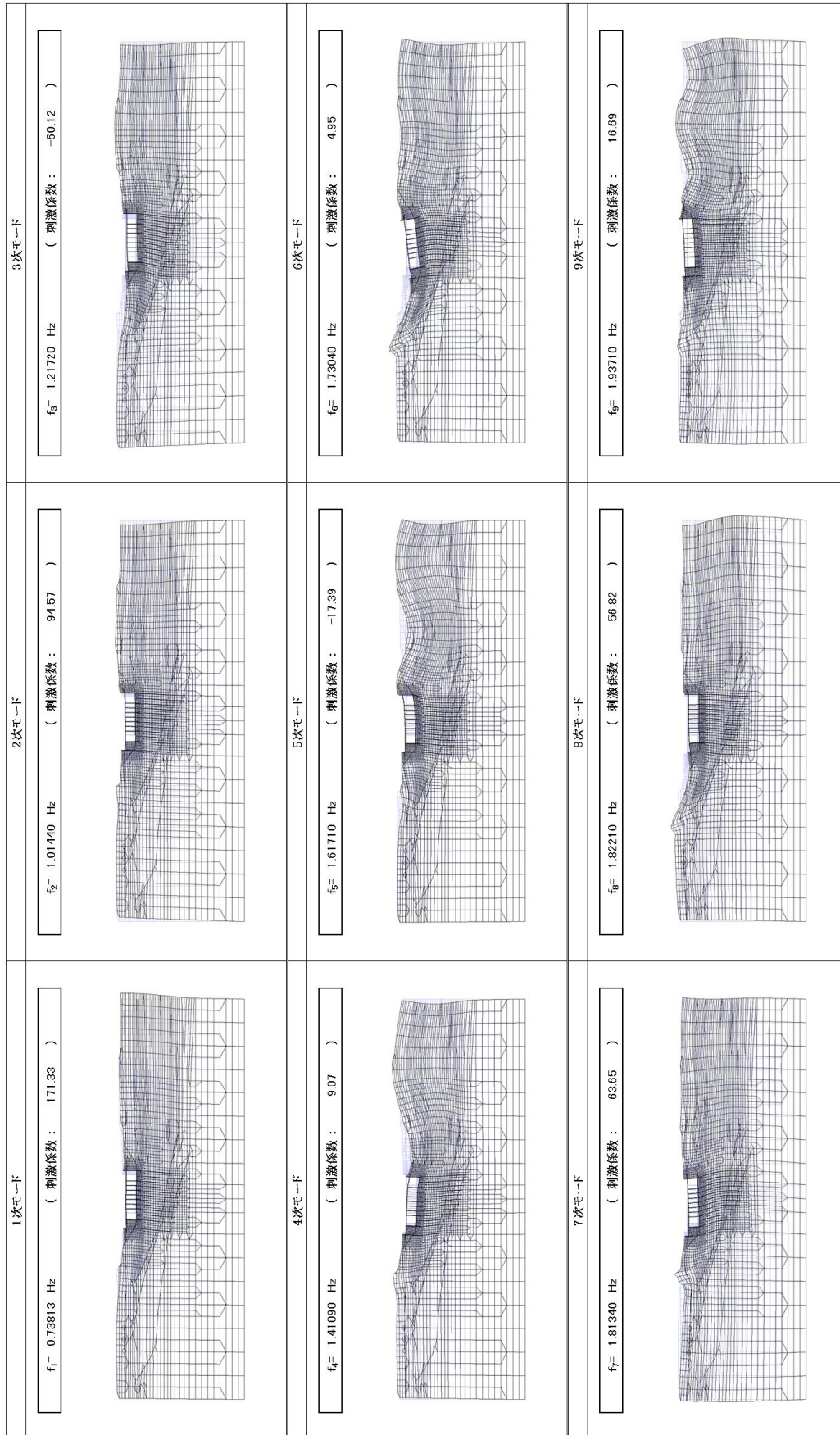
1 次の基準モードについては、地盤及び構造系全体がせん断変形しているモードを選定している。

なお、初期減衰定数は、非線形特性を考慮する地盤、コンクリート及び鋼材の減衰定数は 1%（解析における減衰は、ひずみが大きい領域では履歴減衰が支配的となる。このため、解析上の安定のためになるべく小さい値として 1%を採用している。）とする。また、線形材料としてモデル化するコンクリートの減衰定数は 5%（J E A G 4 6 0 1 -1987）とする。



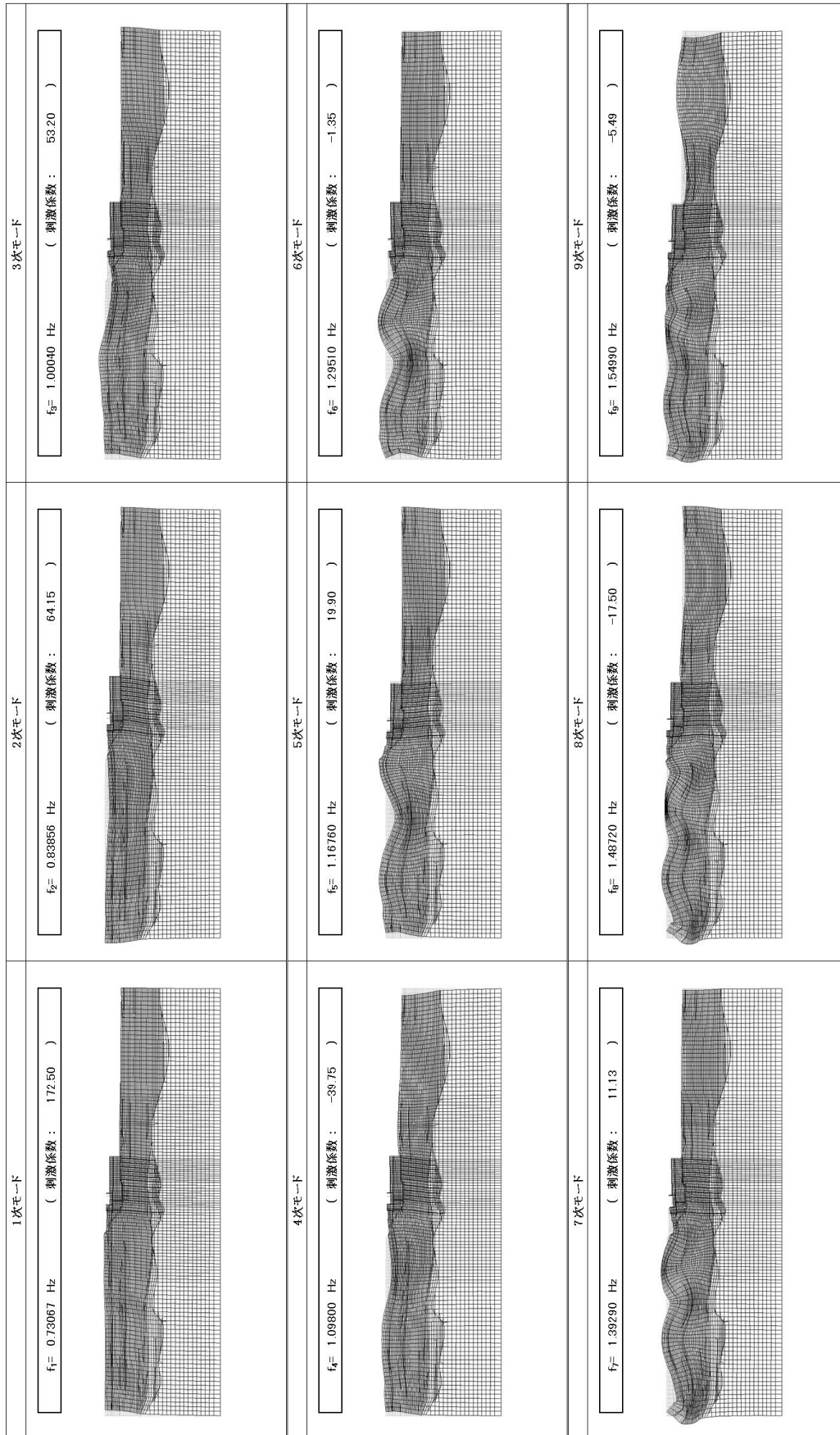
(a) ①-①断面

図 7-1 (1) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



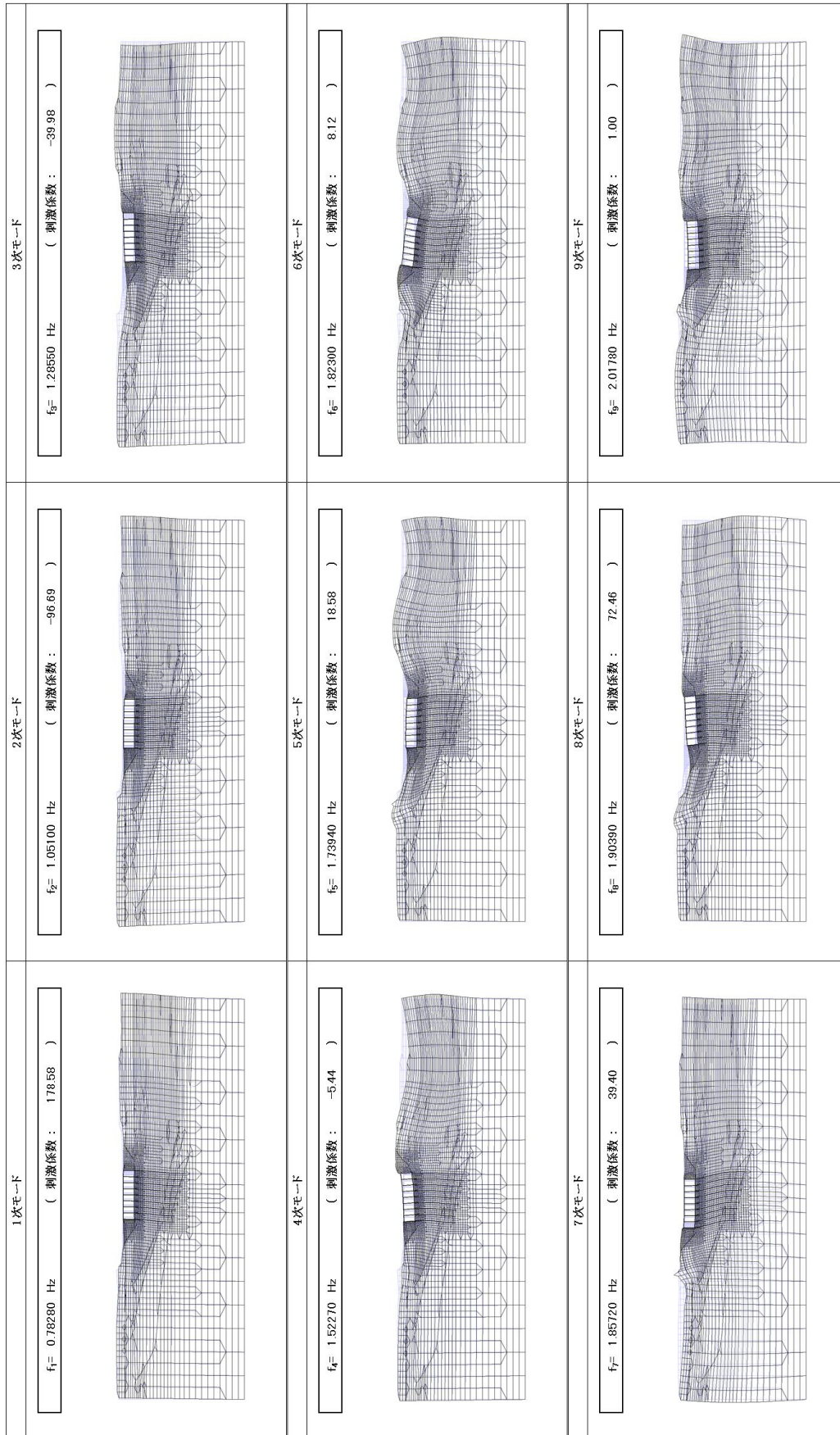
(b) ④-④断面

図7-1 (1) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



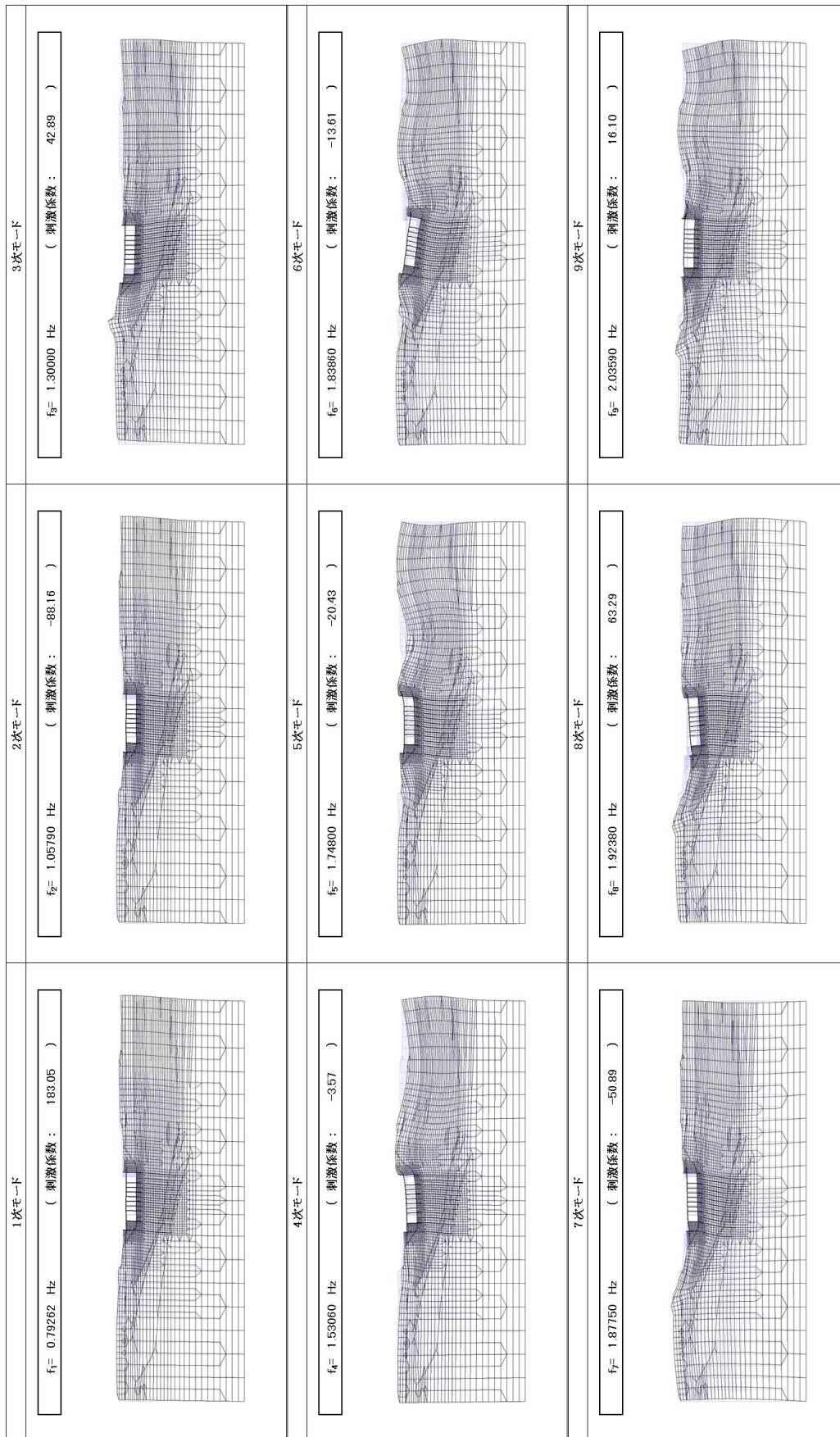
(c) ⑥-⑥断面

図 7-1 (1) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)



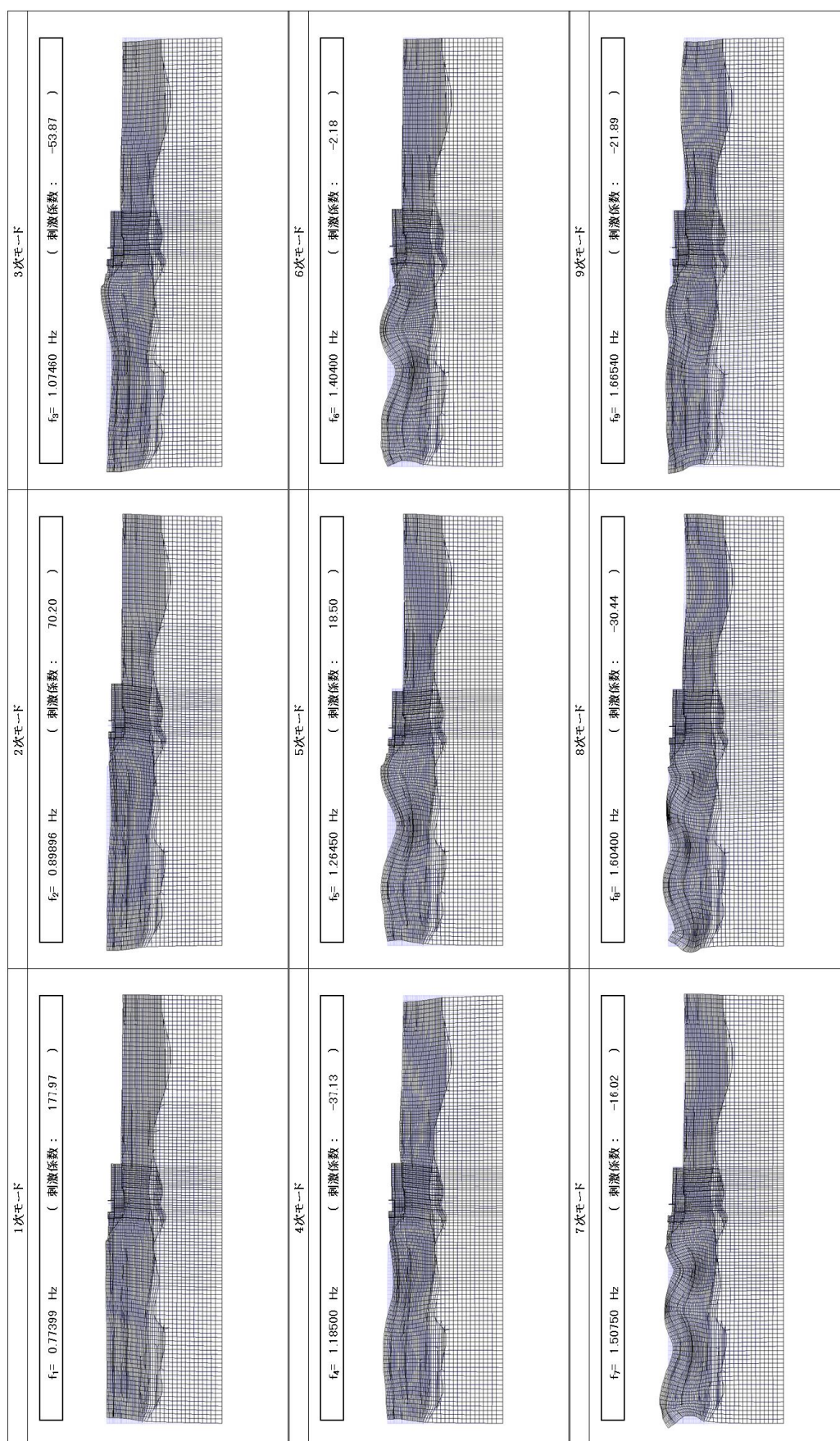
(a) ①-①断面

図 7-1 (2) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



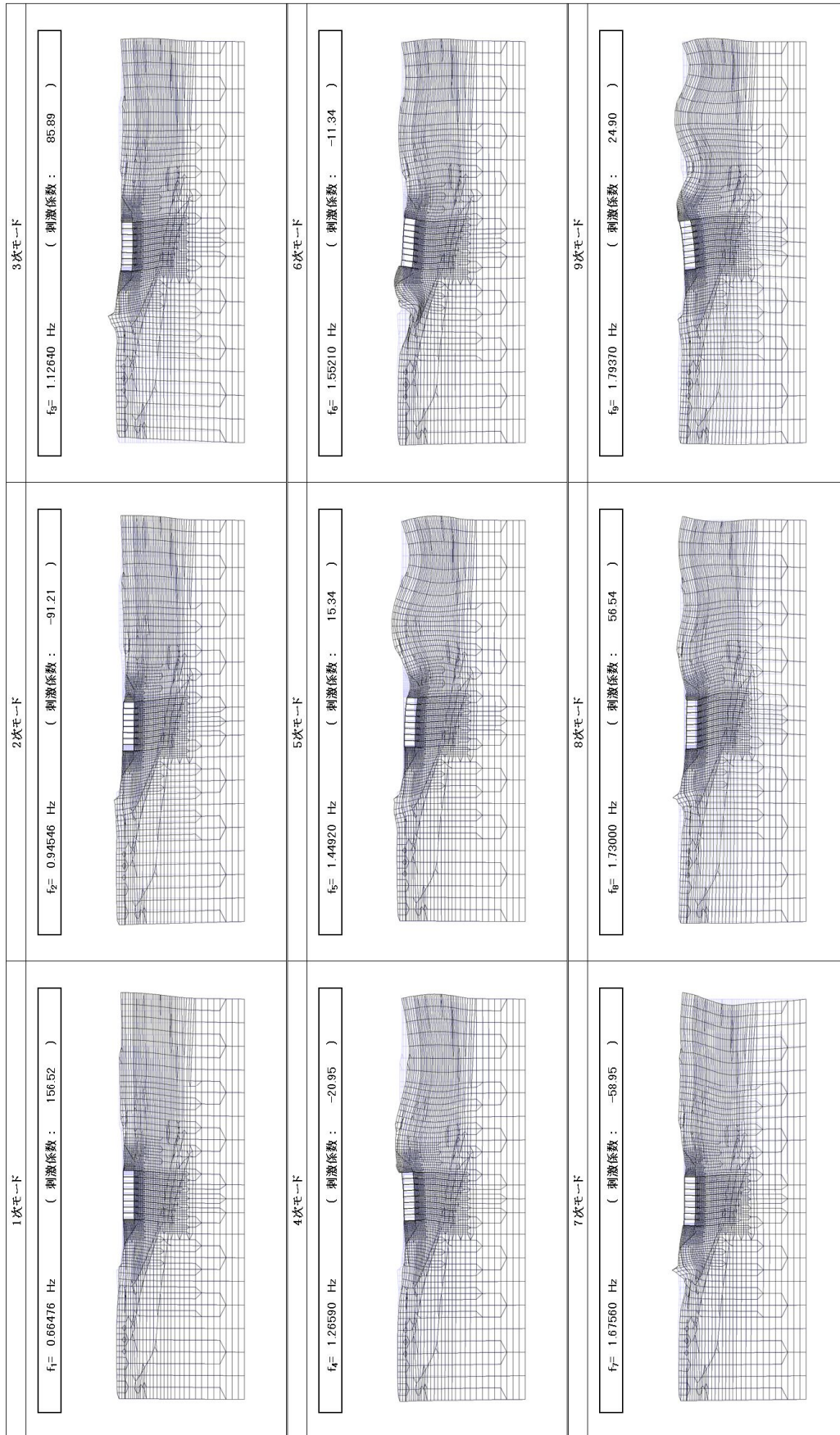
(b) ④-④断面

図7-1 (2) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース)



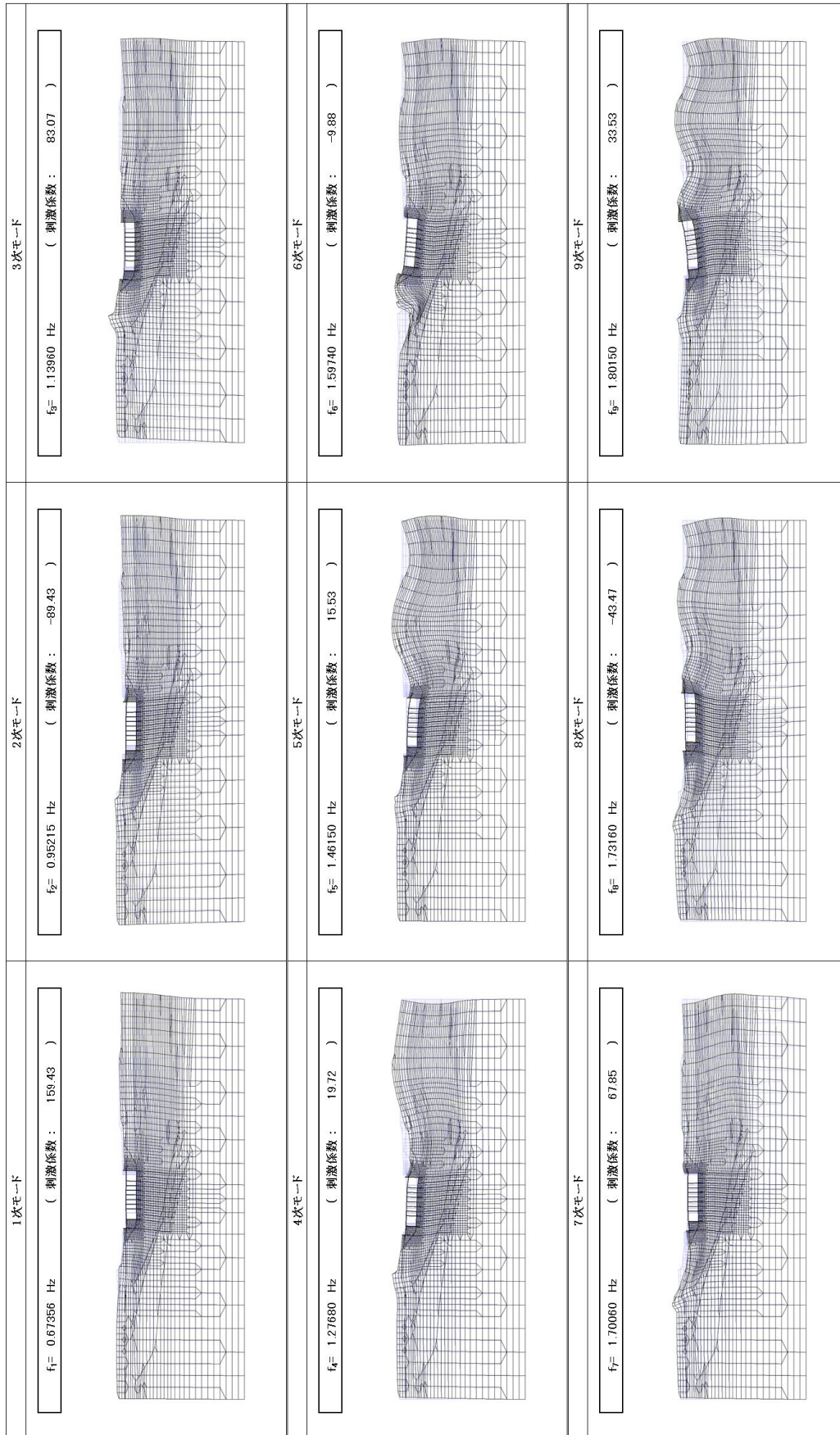
(c) ⑥-⑥断面

図7-1 (2) 取水構造物の固有値解析結果
 (検討ケース②)：地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) した解析ケース



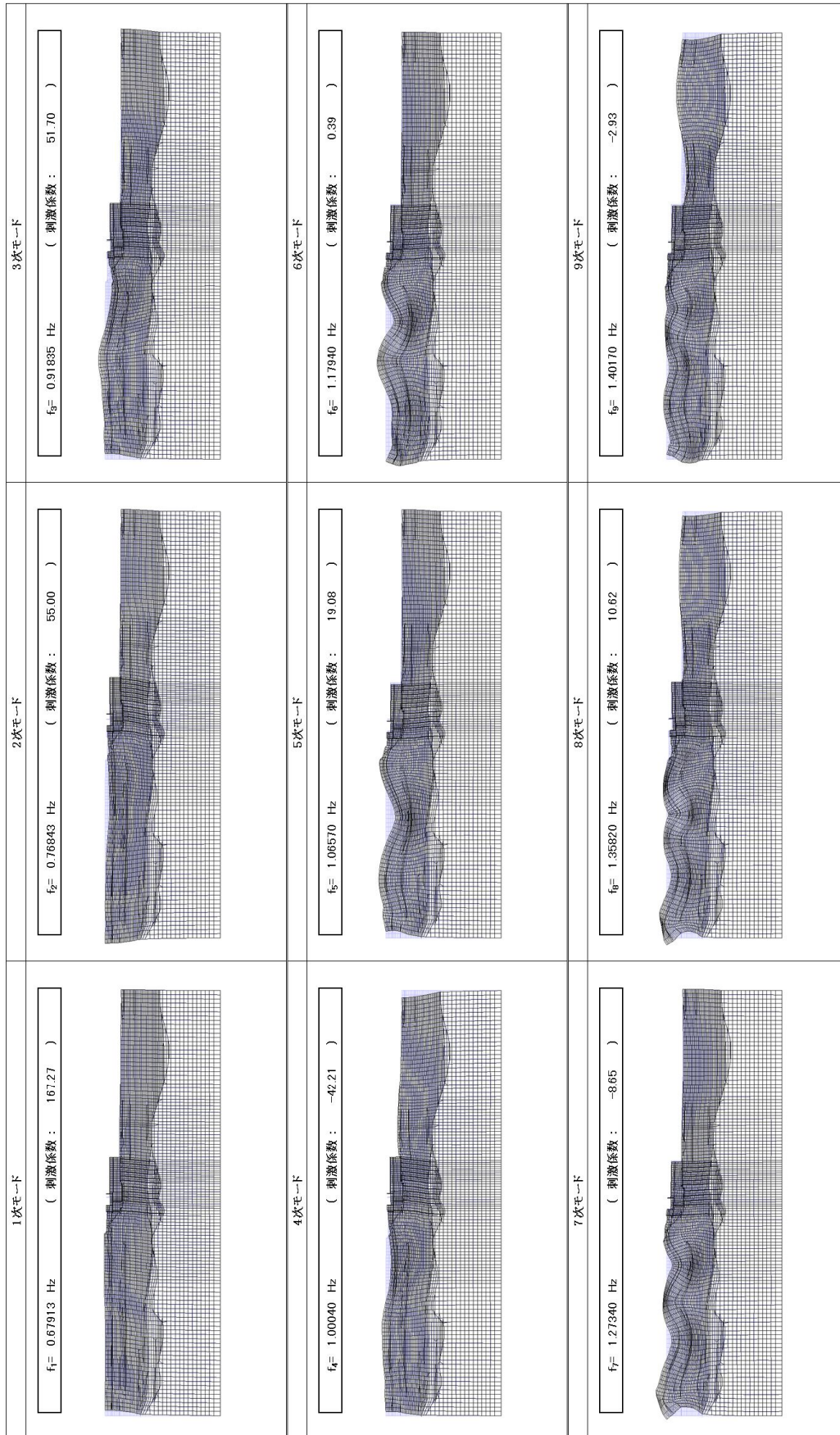
(a) ①-①断面

図7-1 (3) 取水構造物の固有解析結果
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)



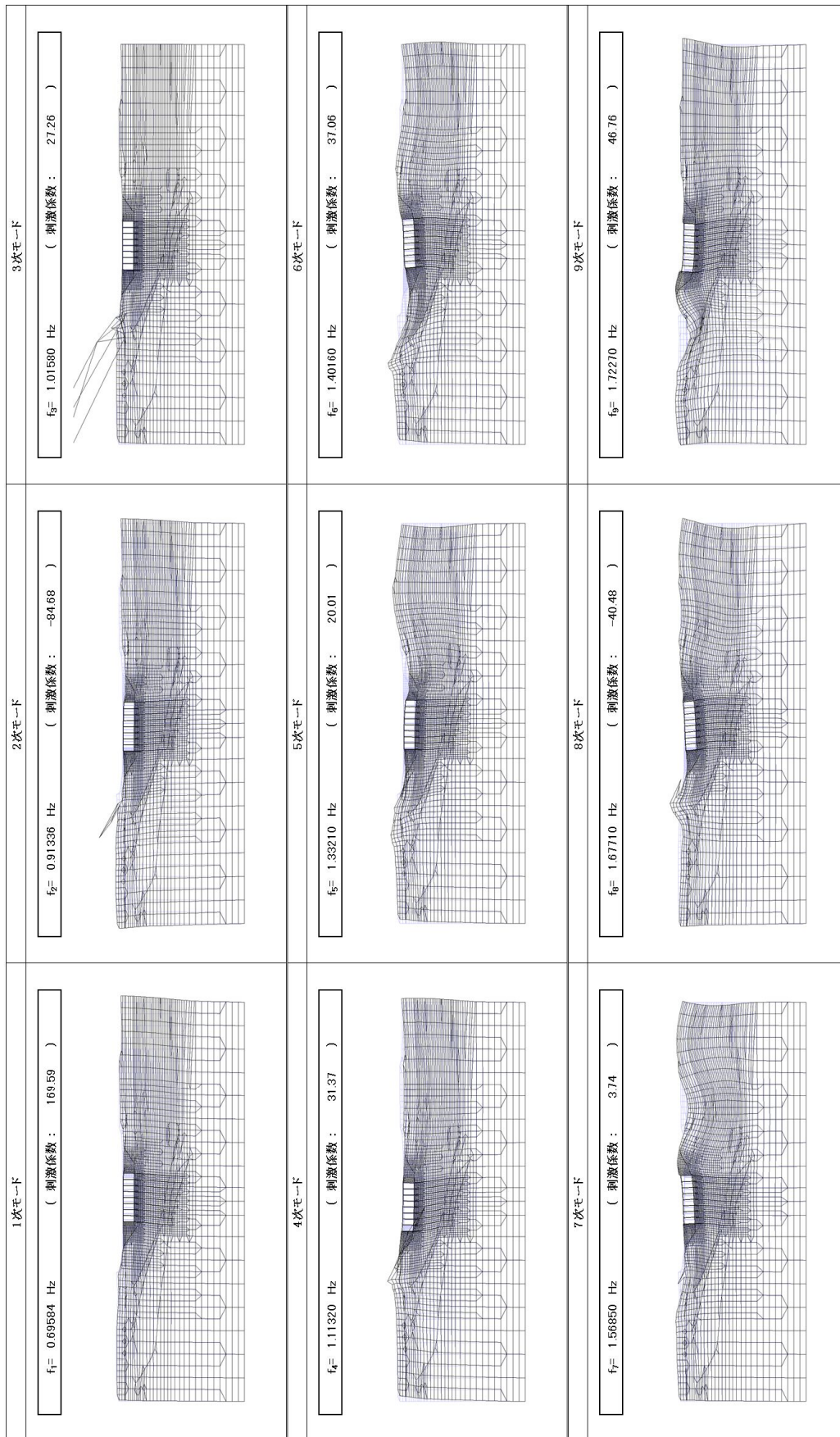
(b) ④-④断面

図7-1 (3) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)



(c) ⑥-⑥断面

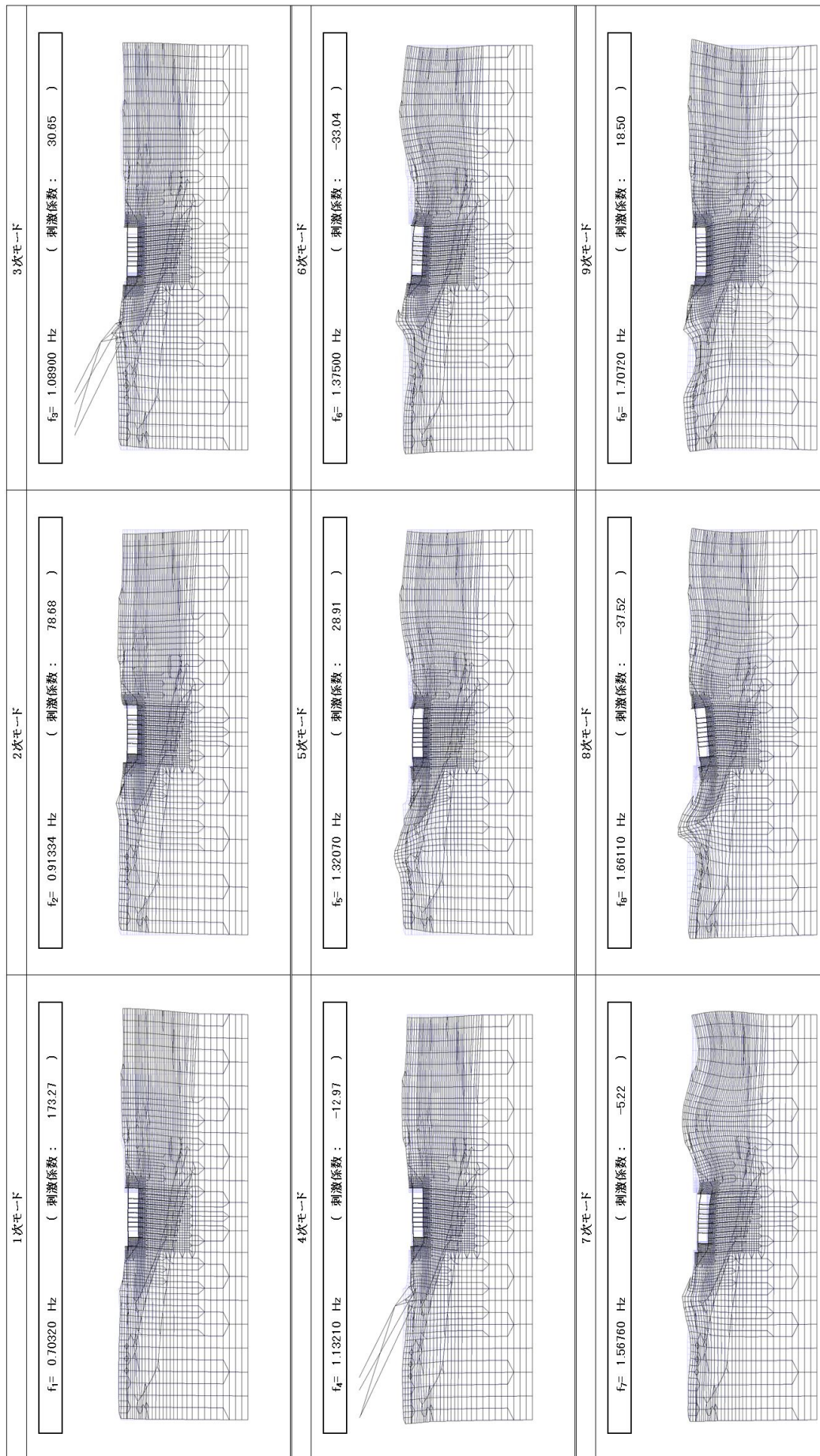
図7-1 (3) 取水構造物の固有値解析結果
(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1σ) した解析ケース)



(a) ①-①断面

図 7-1 (4) 取水構造物の固有値解析結果

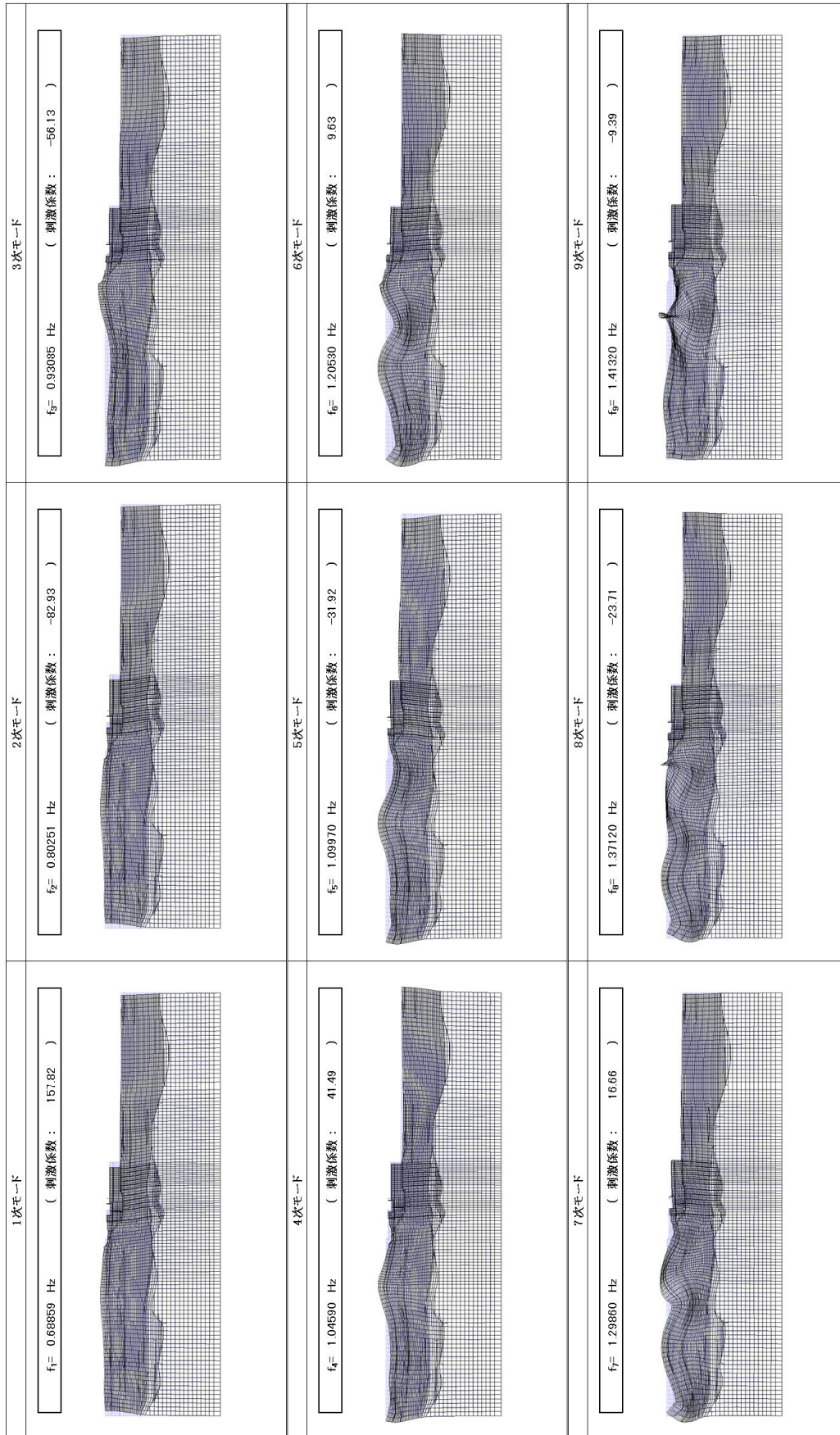
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液化強度特性により地盤を強制的に液化化させることを仮定した解析ケース)



(b) ④-④断面

図 7-1 (4) 取水構造物の固有値解析結果

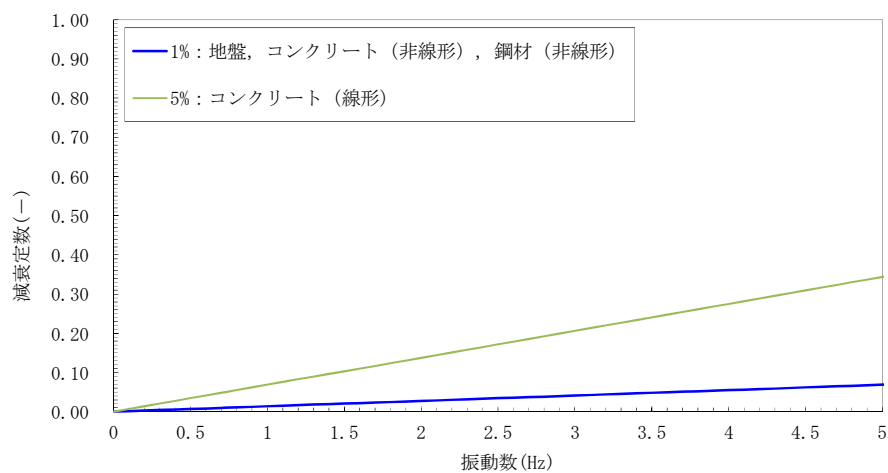
(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



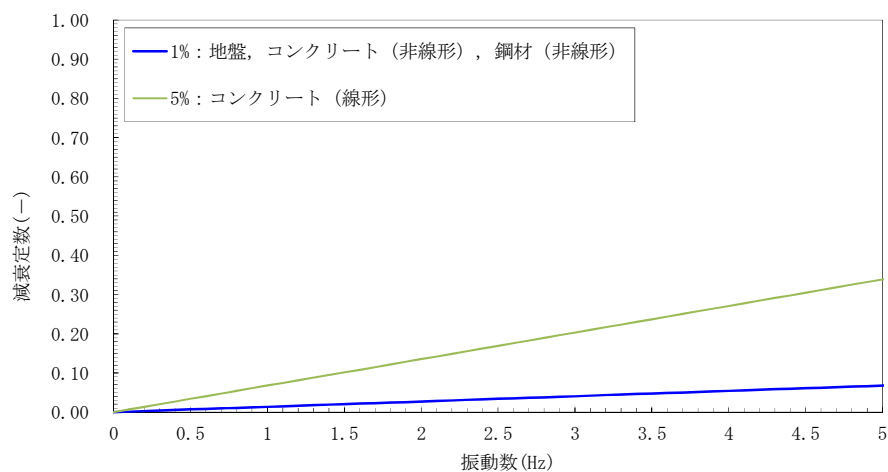
(c) ⑤-⑥断面

図 7-1 (4) 取水構造物の固有値解析結果

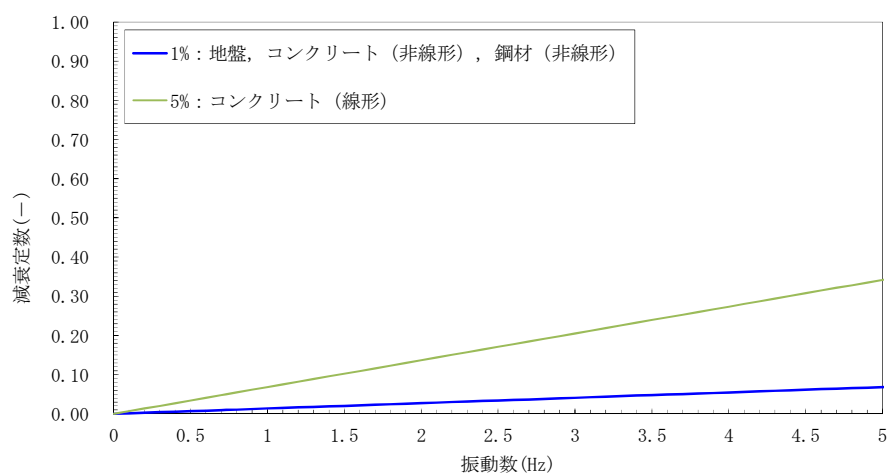
(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)



(a) ①-①断面



(b) ④-④断面

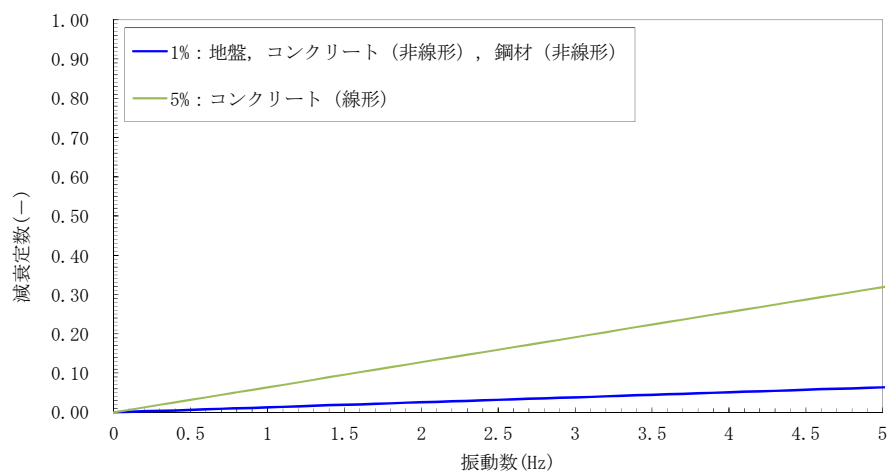


(c) ⑥-⑥断面

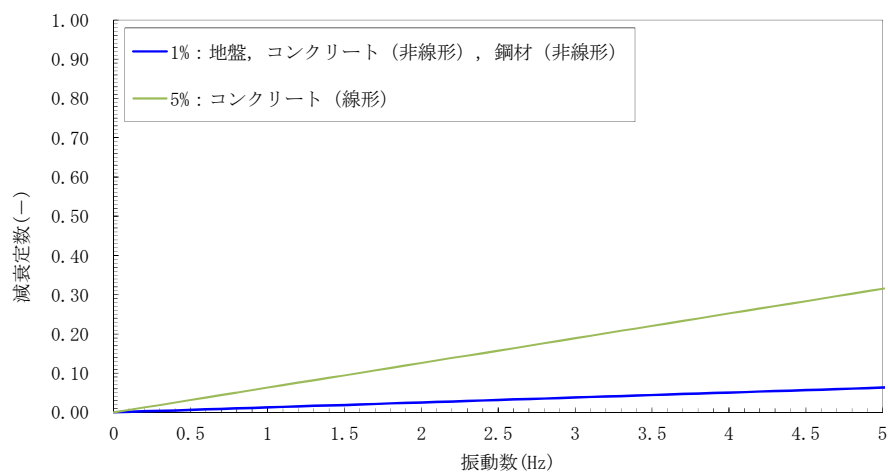
図 7-2 (1) 設定した Rayleigh 減衰

(検討ケース①：原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

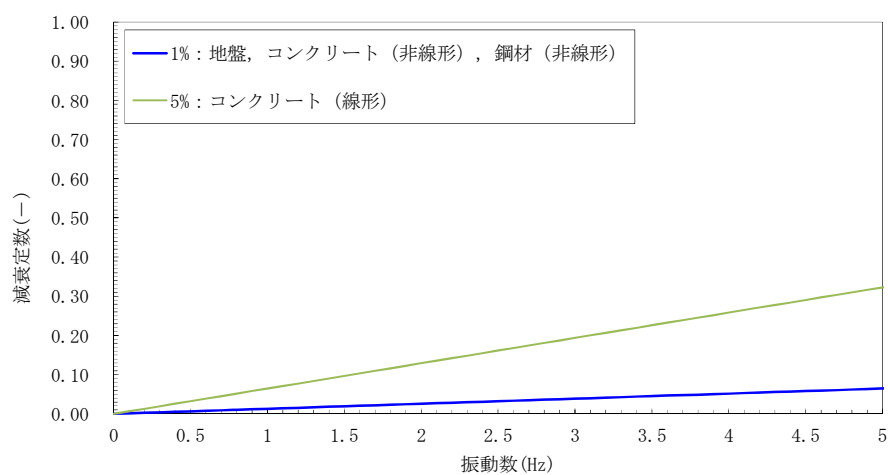
(参考) 2-15



(a) ①-①断面



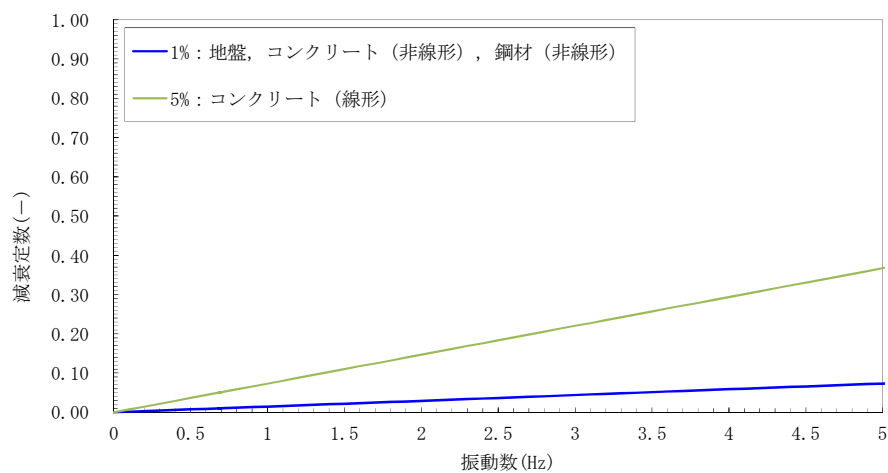
(b) ④-④断面



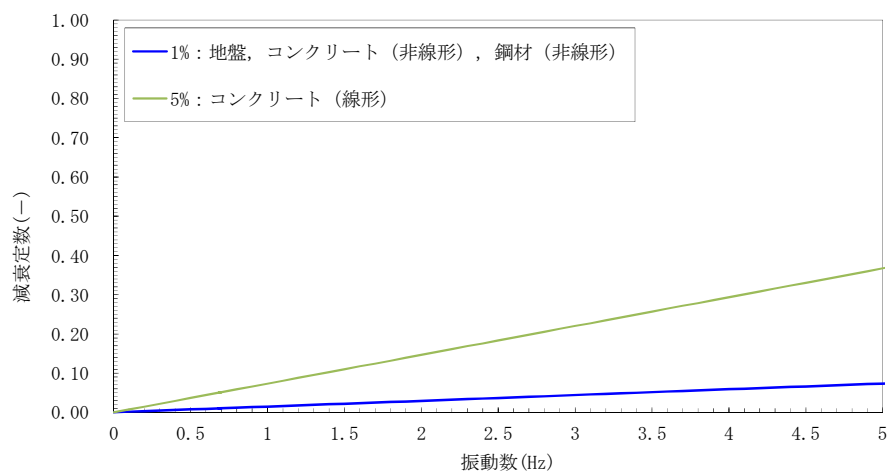
(c) ⑥-⑥断面

図 7-2 (2) 設定した Rayleigh 減衰
(検討ケース②：地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

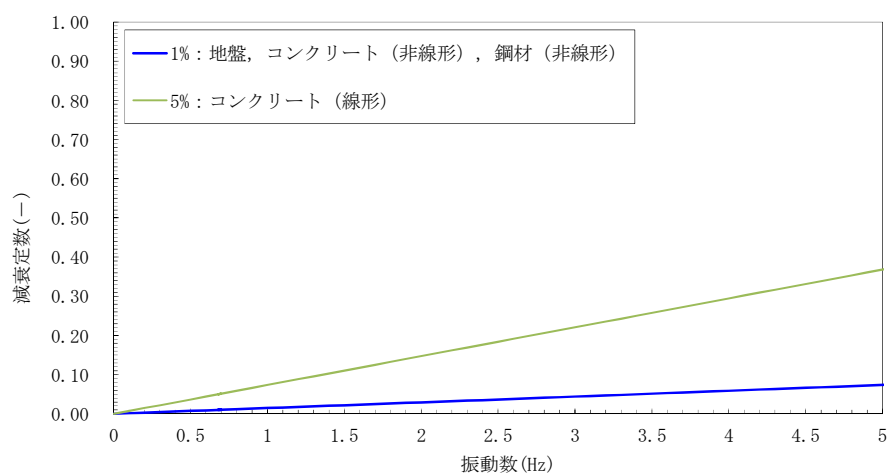
(参考) 2-16



(a) ①-①断面



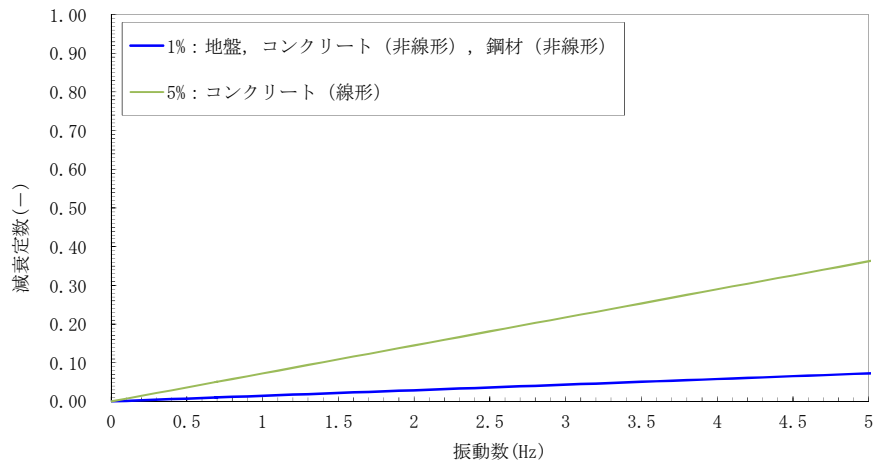
(b) ④-④断面



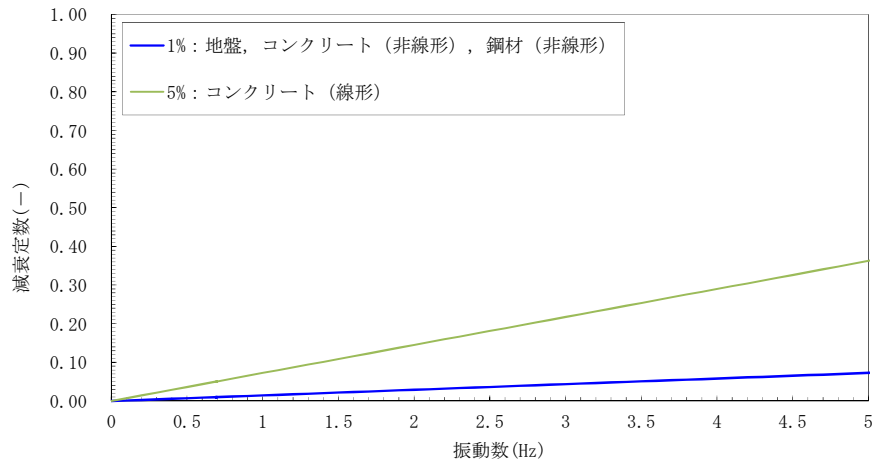
(c) ⑥-⑥断面

図 7-2 (3) 設定した Rayleigh 減衰
(検討ケース③：地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

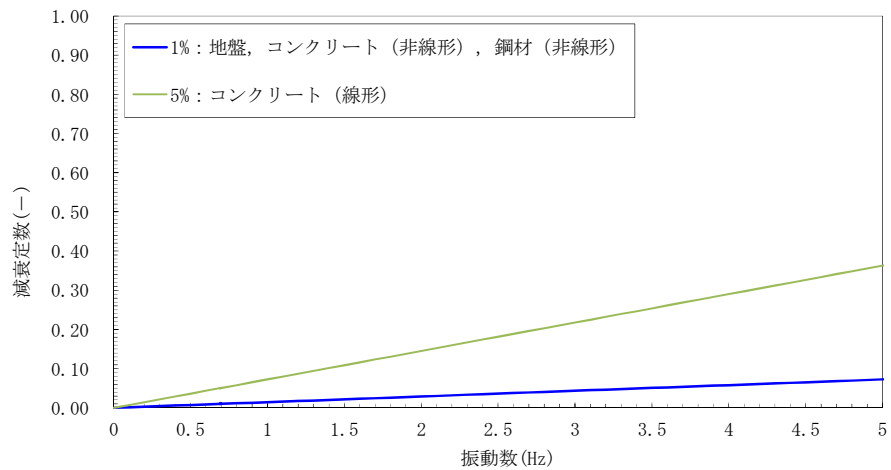
(参考) 2-17



(a) ①-①断面



(b) ④-④断面



(c) ⑥-⑥断面

図 7-2 (4) 設定した Rayleigh 減衰

(検討ケース④：敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース)

(参考) 2-18

9. 軸力の変動が部材の非線形特性に与える影響について

取水構造物の地震応答解析では、鉄筋コンクリート部材及び鋼管杭を非線形はり要素にてモデル化している。この非線形特性として、鉄筋コンクリート部材における非線形特性 ($M-\phi$ 関係) にトリリニアモデル (修正武田モデル) を、鋼管杭における非線形特性 ($M-\phi$ 関係) にバイリニアモデルを適用しているが、有効応力解析コード「FLIP ver. 7.3.0_2」における当該非線形特性では、地震時における部材の軸力は一定とされる。

よって、本項では、基準地震動 S_s を入力とした地震応答解析による各部材の軸力及び曲げモーメントの変動範囲を踏まえた上で、それが部材の非線形特性に与える影響を検討し、取水構造物の耐震評価において軸力が一定とされる有効応力解析コード「FLIP ver. 7.3.0_2」の当該非線形特性を用いることの妥当性を検討する。

部材の軸力変動範囲を確認するための解析ケースを以下に示す。

- ・入力地震動： S_s-D1 (H+, V+)
- ・検討ケース：①原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース (基本ケース)
- ・解析断面：④-④断面 (取水ピット区間)
- ・確認対象部材：図 9-1 に示す通り。



図 9-1 軸力及び曲げモーメントの変動範囲の確認対象部材

図 9-2 にて、鉄筋コンクリート部材における軸力及び曲げモーメントの変動範囲と、当該部材の M_u (終局モーメント) - N (軸力) 関係及び M_y (降伏モーメント) - N (軸力) 関係を比較した。また、同図には、FLIP にて非線形特性として用いられている M_u 及び M_y の設定根拠である常時応力解析による当該部材の軸力をプロットしている。

基準地震動 S_s による応答結果によると、地震時の鉄筋コンクリート部材における軸力の変動範囲は限定的であり、概ね常時応力解析における軸力と同等の範囲に収まっている。また、部材に発生する曲げモーメントは M_y (降伏モーメント) 以下であり、概ね弾性範囲内に収まっている。

以上より、鉄筋コンクリート部材において、軸力の変動が部材の非線形特性に与える影響は軽微であり、耐震評価において軸力が一定とされる有効応力解析コード「FLIP ver. 7.3.0_2」の当該非線形特性を用いることは妥当であると考えられる。

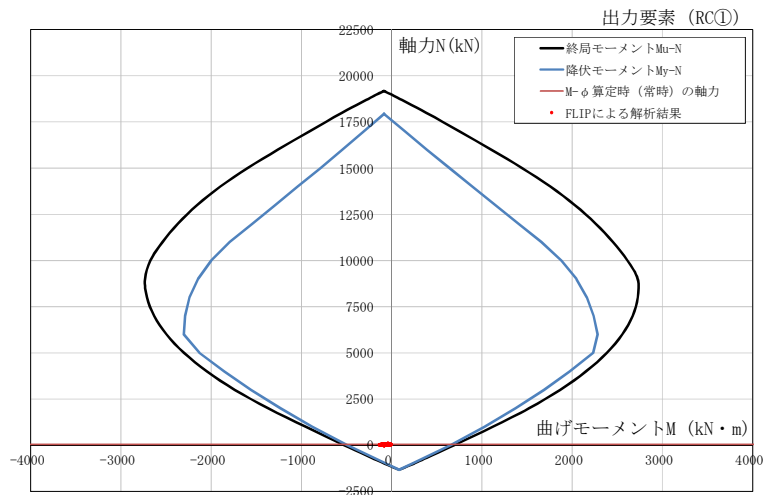


図 9-2 (1) 基準地震動 S_s による取水構造物の部材の応答範囲 (RC①)

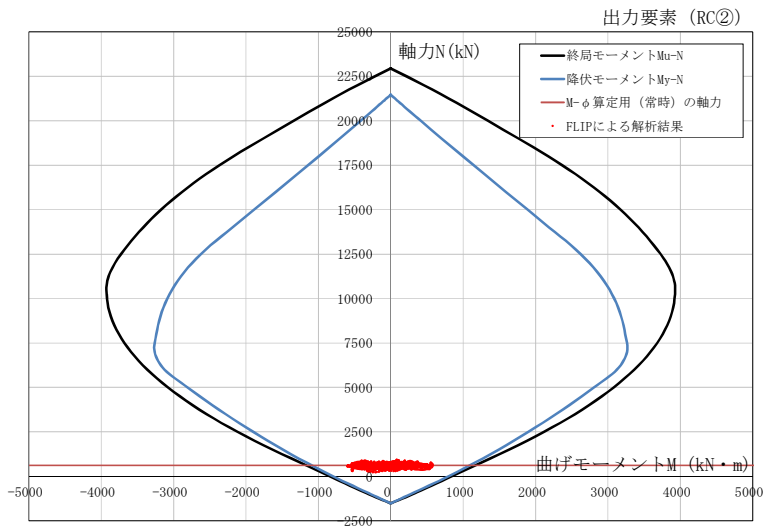


図 9-2 (2) 基準地震動 S_s による取水構造物の部材の応答範囲 (RC②)

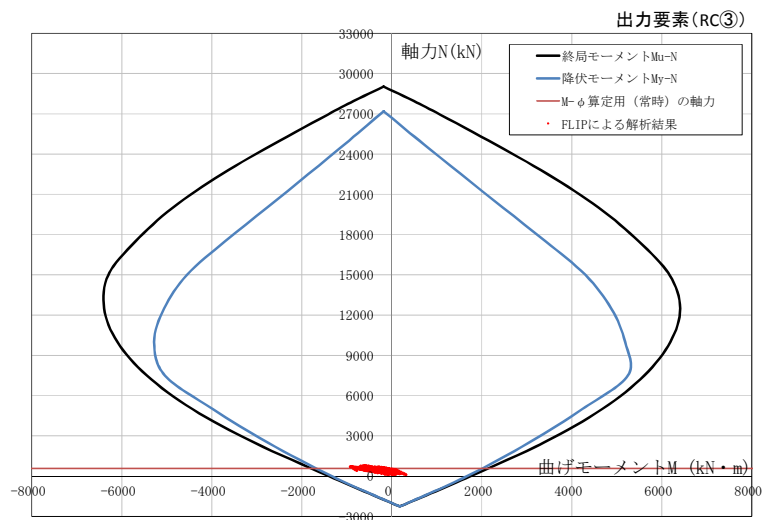


図 9-2 (3) 基準地震動 S_s による取水構造物の部材の応答範囲 (RC③)

また、同様の地震応答解析結果を参照し、鋼管杭における軸力変動範囲を把握した上で、その変動が非線形特性（バイリニアモデル）における M_p （全塑性モーメント）にどの程度影響するかを検討した。

基準地震動 S_s による地震応答解析により、図 9-1 に示す鋼管杭要素にて得られた最大発生軸力 N_{max} 及び最小発生軸力 N_{min} を用いて、 M_p （全塑性モーメント）を算定し、バイリニアモデルを設定した。各軸力におけるバイリニアモデルの比較を図 9-3 に示す。

いずれの軸力においても、 M_p （全塑性モーメント）に有意な差は無いことから、鋼管杭において、軸力の変動が部材の非線形特性に与える影響は軽微であり、耐震評価において軸力が一定とされる有効応力解析コード「FLIP ver. 7.3.0_2」の当該非線形特性を用いることは妥当であるとする。

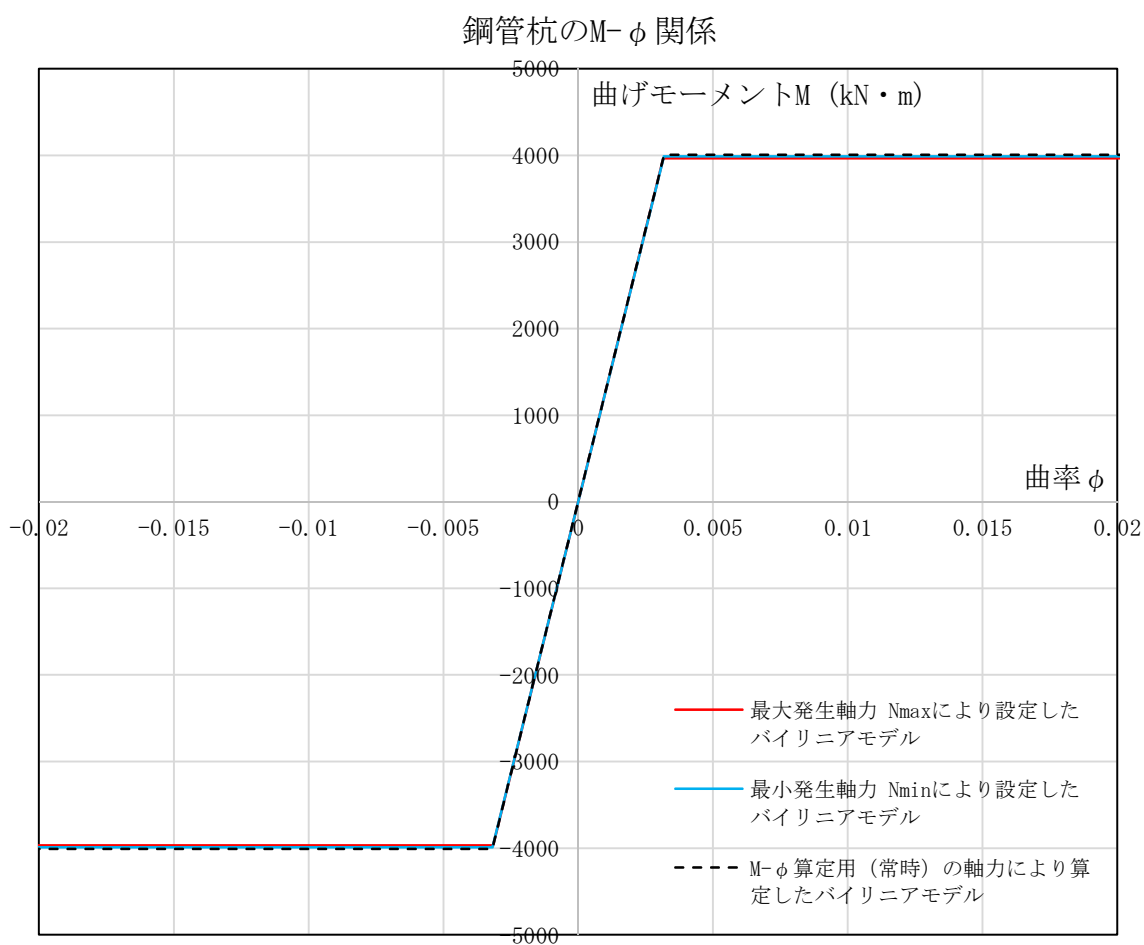


図 9-3 鋼管杭の発生軸力により設定したバイリニアモデル

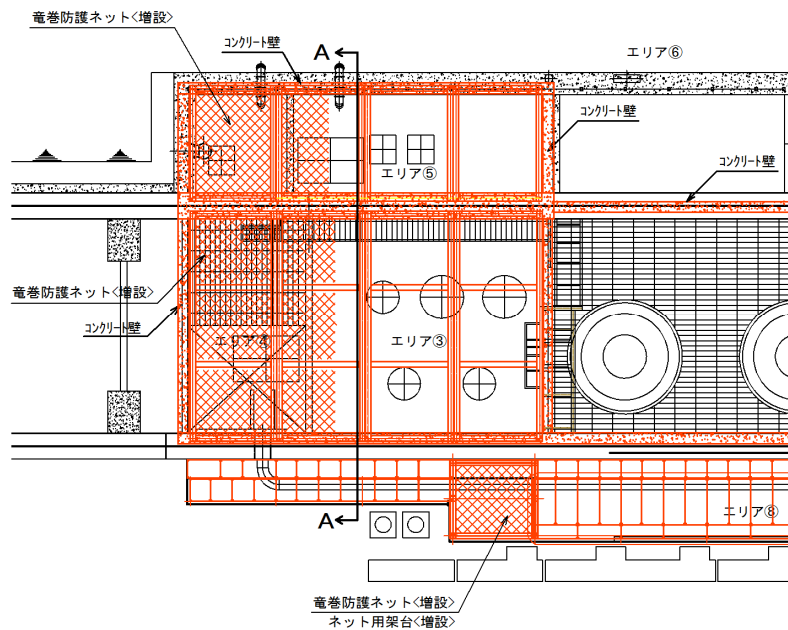
10. 竜巻等防護設備による地震時反力を考慮した取水構造物**躯体**の耐震評価

10.1 概要

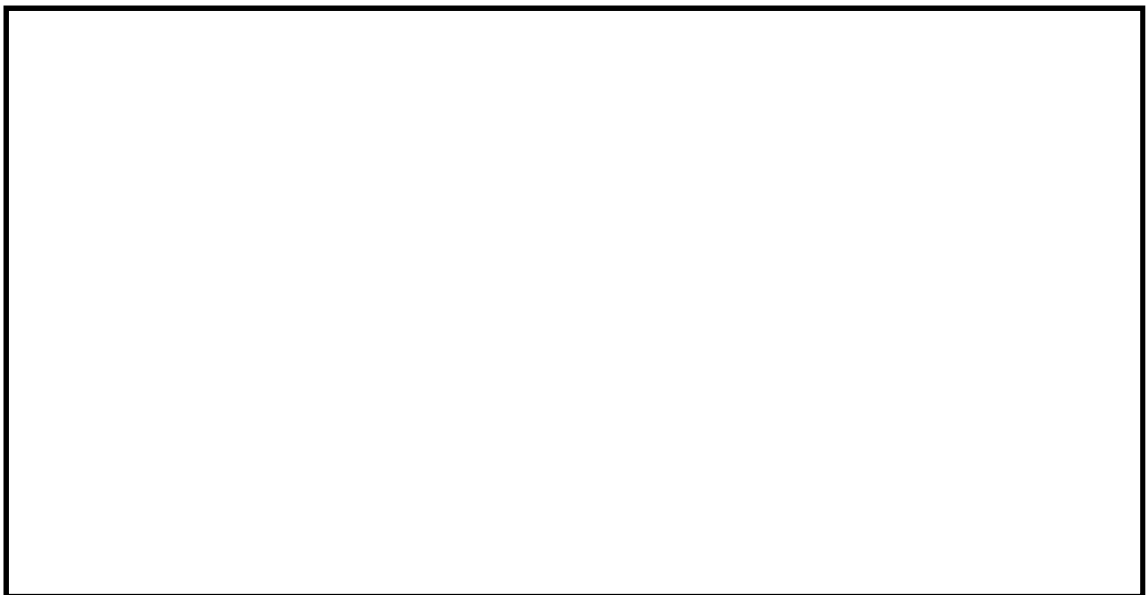
取水構造物の耐震評価では、竜巻等防護設備を分布質量として地震応答解析モデルに反映し、その質量による慣性力を考慮した照査を実施している。

また、図 10-1 に示すように、竜巻等防護設備は嵩上げ RC 壁と鋼材によるラーメン構造であることを考慮すると、地震時には既設 RC 部材への反力が発生することが想定される。

よって、本項では竜巻等防護設備による地震時反力を考慮した取水構造物**躯体**の耐震評価について、その詳細を示す。



(平面図)



(A-A断面)

図 10-1 竜巻等防護設備の構造概要と想定される反力

(参考) 2-22

10.2 耐震評価フロー

竜巻等防護設備による地震時反力を考慮した取水構造物**躯体**の耐震評価フロー及び他の解析との関係を図 10-2 に示す。

有効応力解析より抽出した慣性力及び地震時土圧に加え、竜巻等防護設備の応力解析より得られる地震時反力を2次元フレームモデルに入力することで耐震評価を実施する。2次元フレームモデルを用いた静的応力解析については、解析コード「Engineer's Studio Ver. 6.00.04」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、V-5-39「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

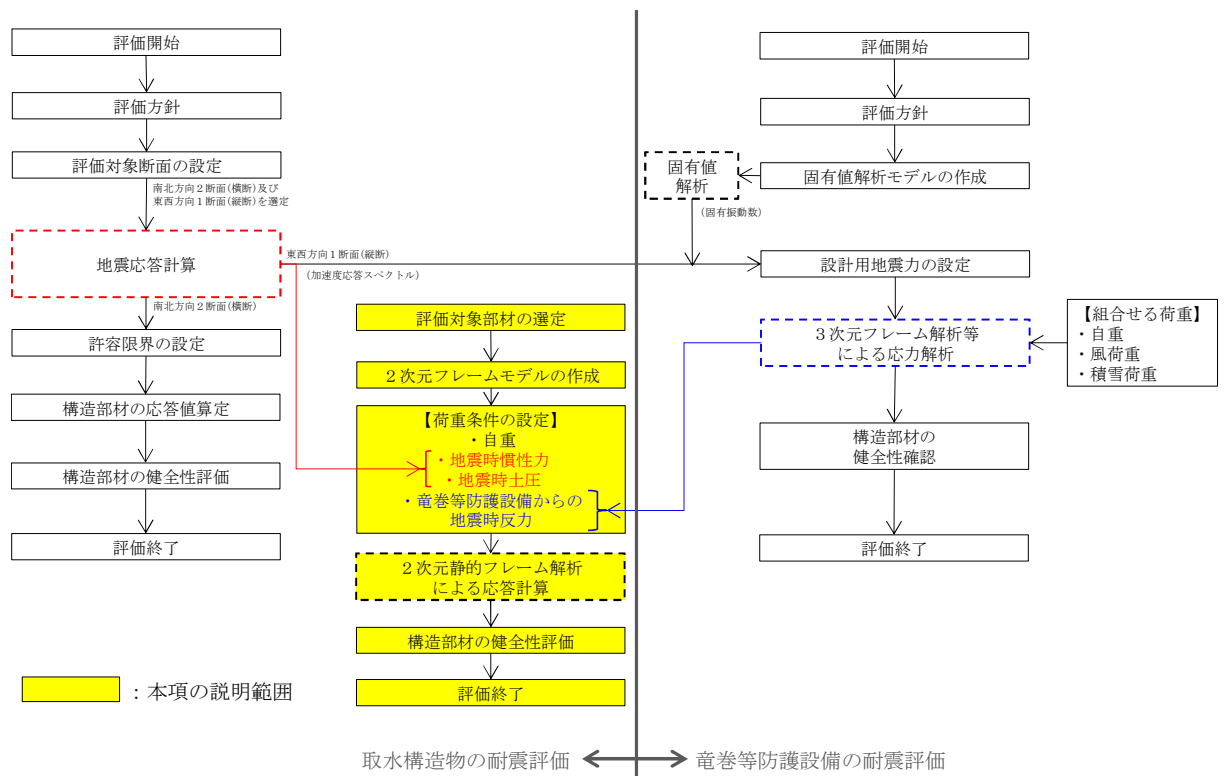


図 10-2 竜巻等防護設備による地震時反力を考慮した取水構造物**躯体**の耐震評価フロー

10.3 評価内容

10.3.1 評価対象部材

対象とする構造部材は、取水構造物の縦断面にて竜巻等防護設備を受ける部材のうち、より荷重条件が厳しい部材として以下の評価対象部材を選択する。各評価対象部材を図 10-3 に示す。

- ・評価対象部材①：部材頂部にて竜巻等防護設備から地震時反力を受けるとともに、地震時土圧を受ける部材
- ・評価対象部材②：部材頂部の両側にて竜巻等防護設備を支持しており、地震時反力が大きくなると想定される部材
- ・評価対象部材③：部材頂部に加え、側方でも竜巻等防護設備を支持しており、地震時反力が大きくなると想定される部材

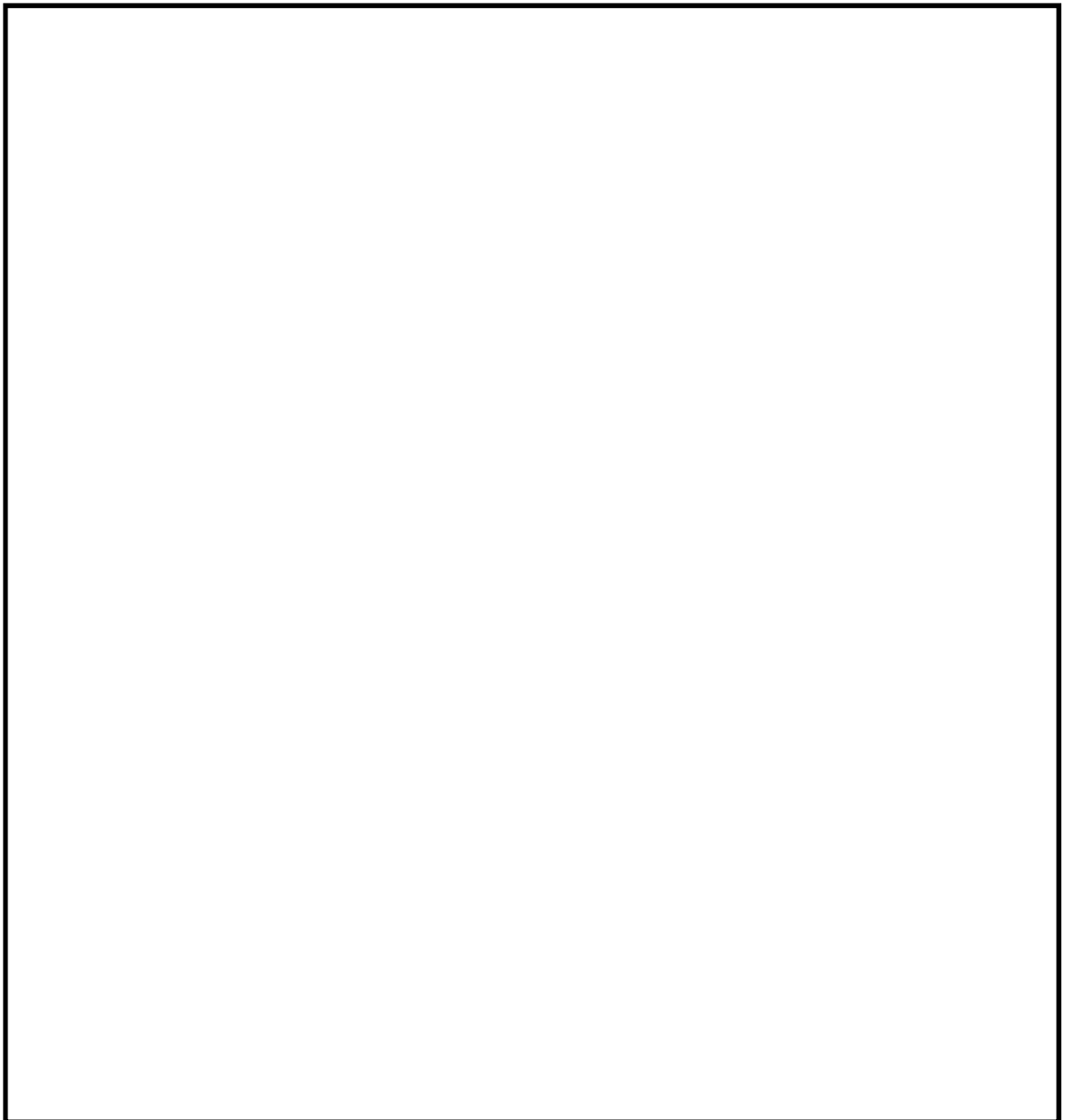


図 10-3 評価対象部材

(参考) 2-24

10.3.2 解析モデル

各評価対象部材について、下端固定の片持ちはりとしてモデル化する。解析モデルを図 10-4 に示す。

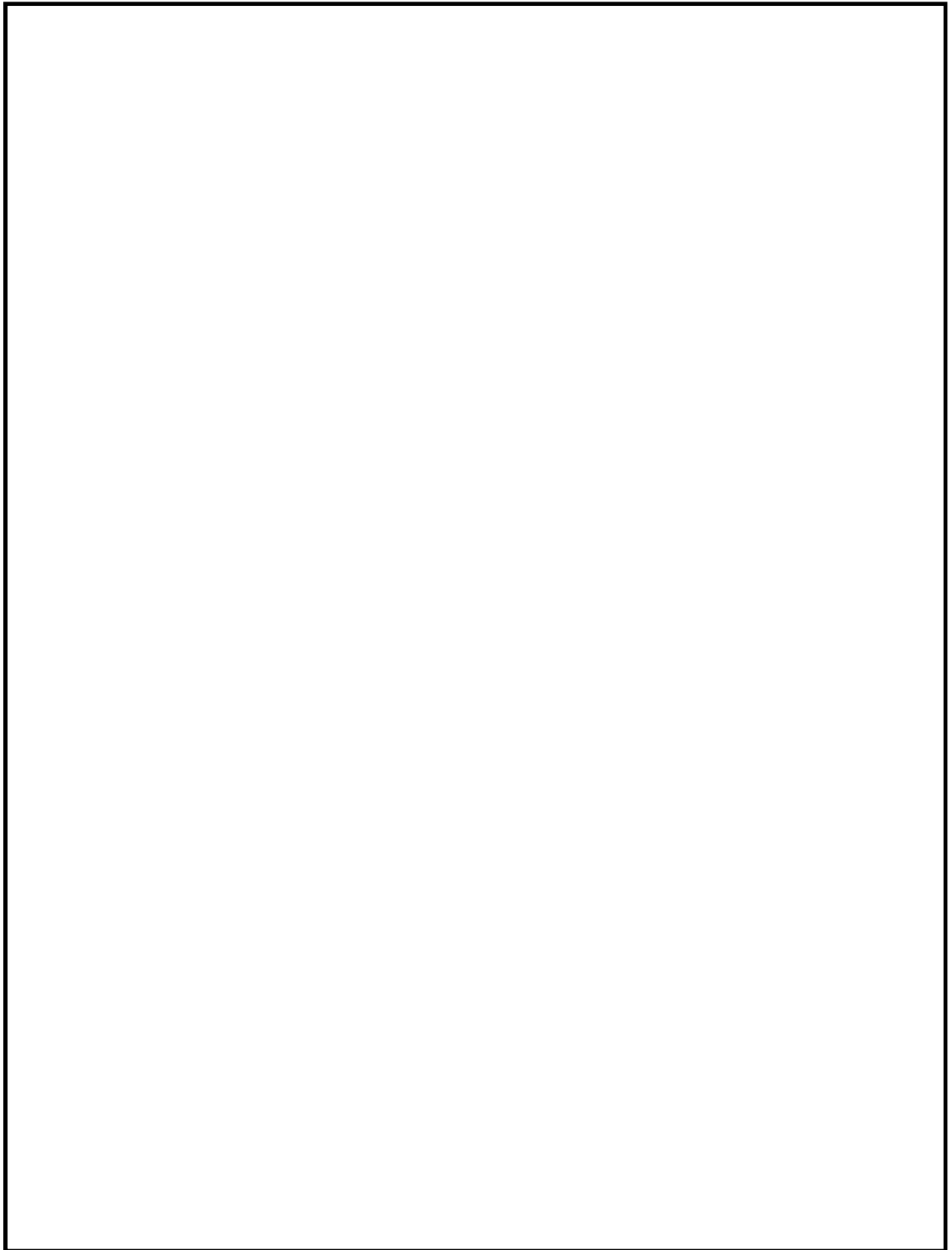
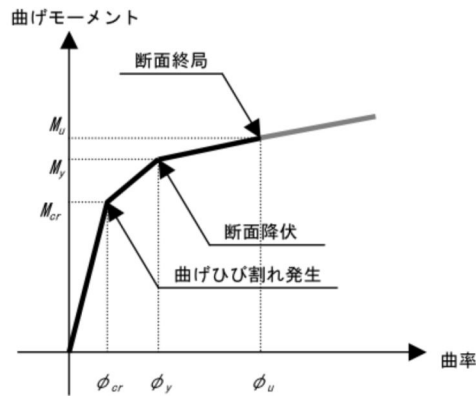


図 10-4 解析モデル

(参考) 2-25

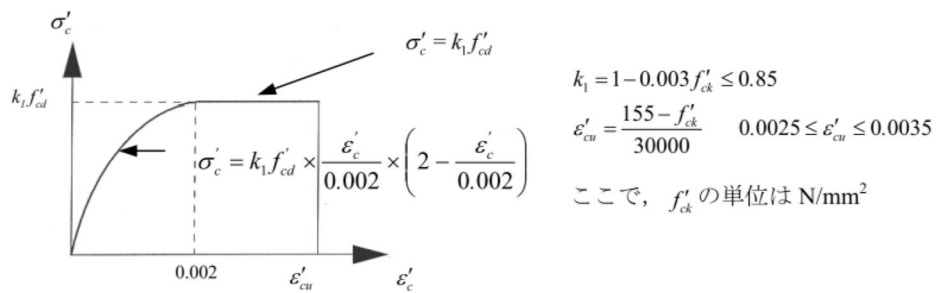
なお、壁部材は非線形はり要素を用いてモデル化する。非線形特性の設定においては、コンクリート及び鉄筋について、それぞれの非線形特性を考慮する。

鉄筋コンクリート部材における M-φ 関係のトリリニアモデルを図 10-5 に示す。また、コンクリート及び鉄筋の非線形特性を図 10-6 及び図 10-7 に示す。



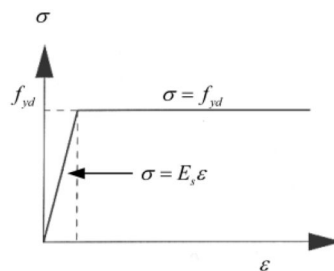
(原子力発電所屋外重要構造物の耐震性能照査指針・マニュアル ((社) 土木学会 2005 年) より引用)

図 10-5 M-φ 関係のトリリニアモデル (鉄筋コンクリート部材)



(コンクリート標準示方書[設計編] ((社) 土木学会 2007 年制定) より引用)

図 10-6 コンクリートの応力-ひずみ曲線



(コンクリート標準示方書[設計編] ((社) 土木学会 2007 年制定) より引用)

図 10-7 鉄筋の応力-ひずみ曲線

10.3.3 荷重

(1) 地震応答解析により得られる荷重

解析モデルに入力する荷重は、常時荷重に加え、取水構造物縦断方向（⑥—⑥断面）の地震応答解析から得られる地震時土圧及び慣性力とする。

部材の曲げ及びせん断照査については、取水構造物縦断方向（⑥—⑥断面）の地震応答解析により、各評価対象部材における加速度及び地震時土圧が最大となる時刻を抽出し、この時刻における地震時土圧及び慣性力を解析モデルに作用させる。図 10-8 に⑥—⑥断面の地震応答解析モデルと評価対象部材を示す。また、図 10-9 に評価対象部材①を例に、荷重抽出の考え方を示す。



図 10-8 ⑥—⑥断面の地震応答解析モデルと評価対象部材

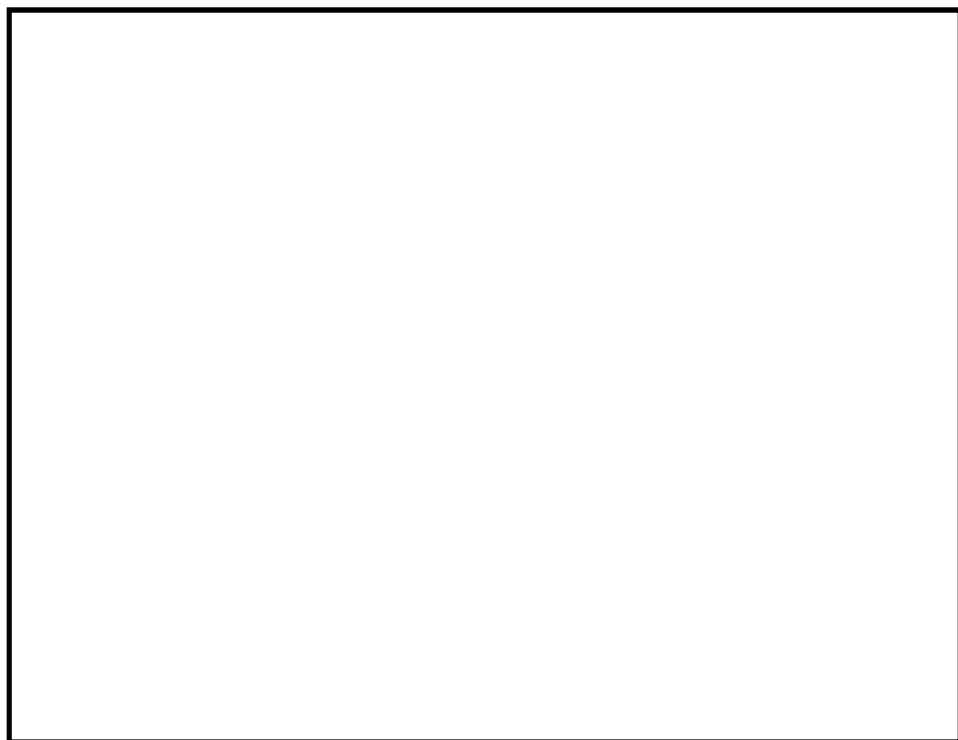


図 10-9 荷重（時刻）抽出の考え方

(2) 竜巻等防護設備の応力解析により得られる地震時反力

図 10-4 に示す解析モデルの上端には、竜巻等防護設備の応力解析により得られる地震時反力を考慮する。竜巻等防護設備の応力解析モデル及び地震時反力抽出の考え方を以下に示す。

竜巻等防護設備の応力解析においては、鋼材部を3次元フレーム、嵩上げ RC 壁部及び RC 壁部を既設 RC 部材との接続部を固定端とする片持ちはりとしてモデル化する。竜巻等防護設備から既設 RC 部材への応力伝達の考え方を図 10-10 に示す。

考慮する荷重は、竜巻等防護設備及び嵩上げ壁自重、積雪荷重、風荷重、慣性力とする。慣性力は、取水構造物縦断方向（⑥—⑥断面）の地震応答解析に基づき算出する。

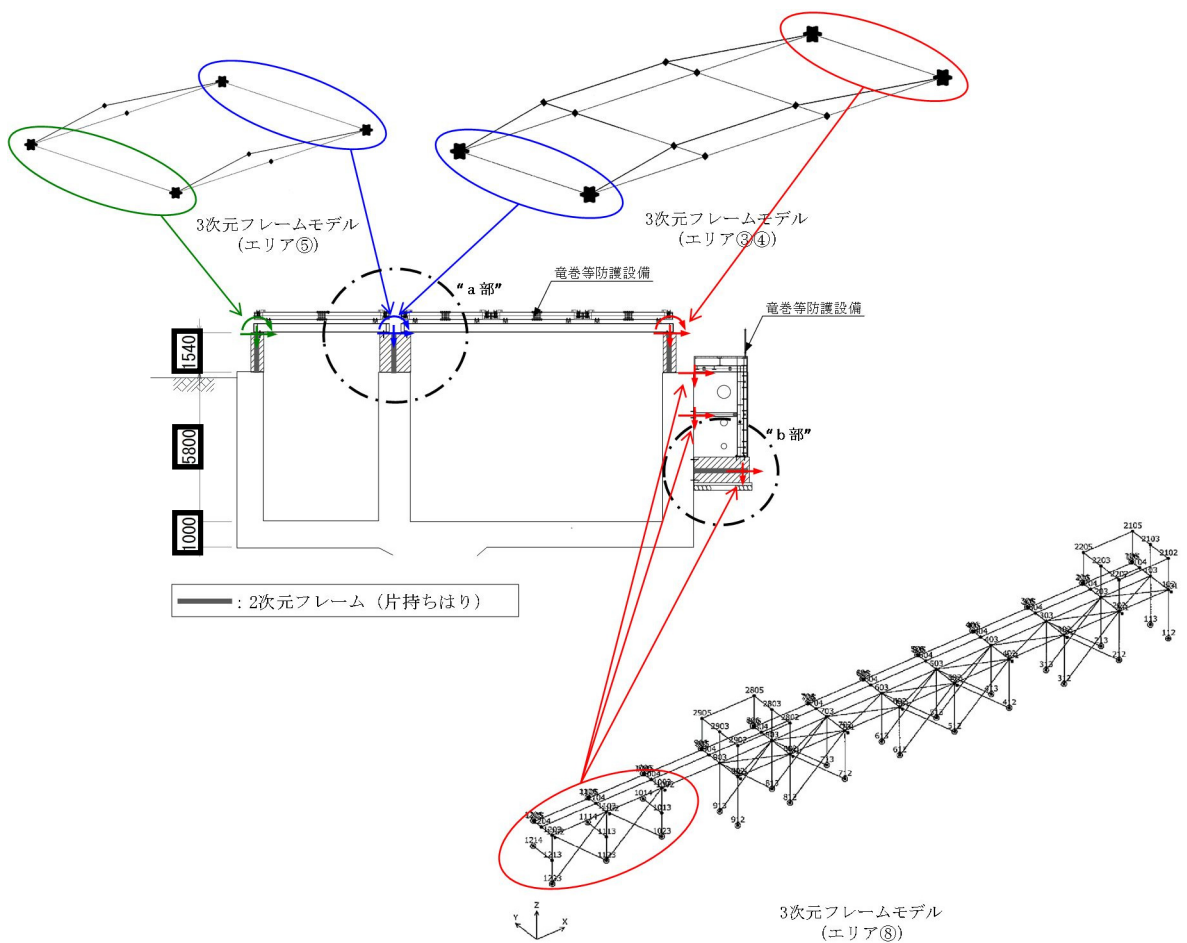


図 10-10 (1) 竜巻等防護設備から既設 RC 部材への応力伝達の考え方

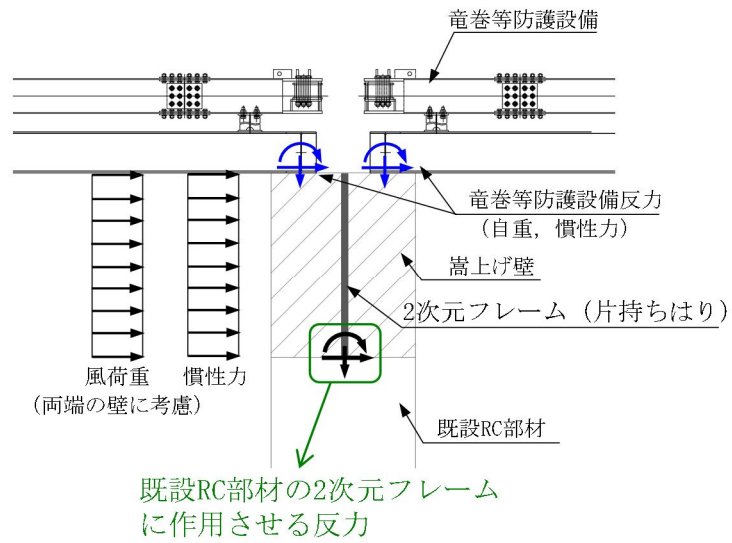


図 10-10 (2) 竜巻等防護設備から既設 RC 部材への応力伝達の考え方 (“a 部” 詳細)

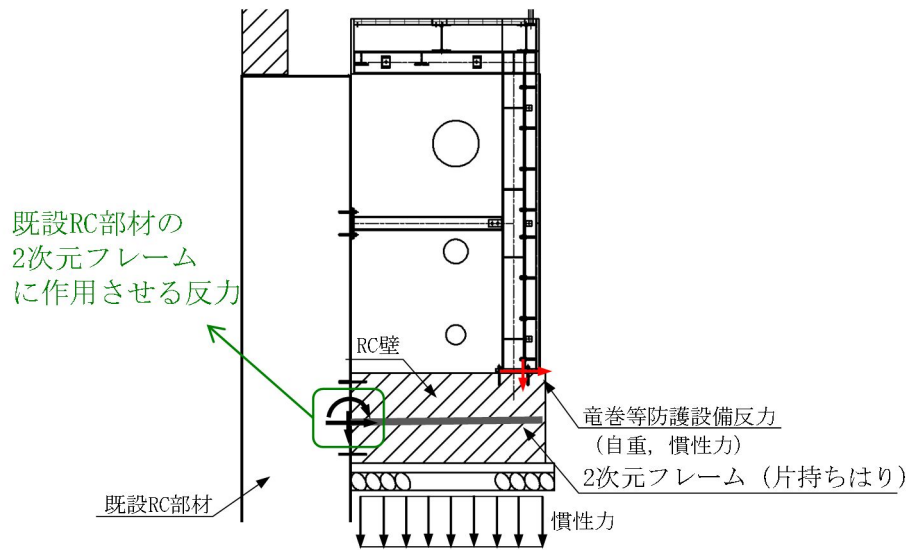


図 10-10 (3) 竜巻等防護設備から既設 RC 部材への応力伝達の考え方 (“b 部” 詳細)

(3) 荷重の組合せ

「地震応答解析により得られる荷重」と「竜巻等防護設備の応力解析により得られる地震時反力」の組合せ方法についての考え方を示す。

a. 部材①における荷重の組合せ

「地震応答解析により得られる荷重」と「竜巻等防護設備の応力解析により得られる地震時反力」の水平成分（水平力、曲げモーメント）が同一方向となるように組合せる。また、「竜巻等防護設備の応力解析により得られる地震時反力」の鉛直成分は軸圧縮と軸引張の両方向を考える。荷重の組合せの模式図を図 10-11 に示す。

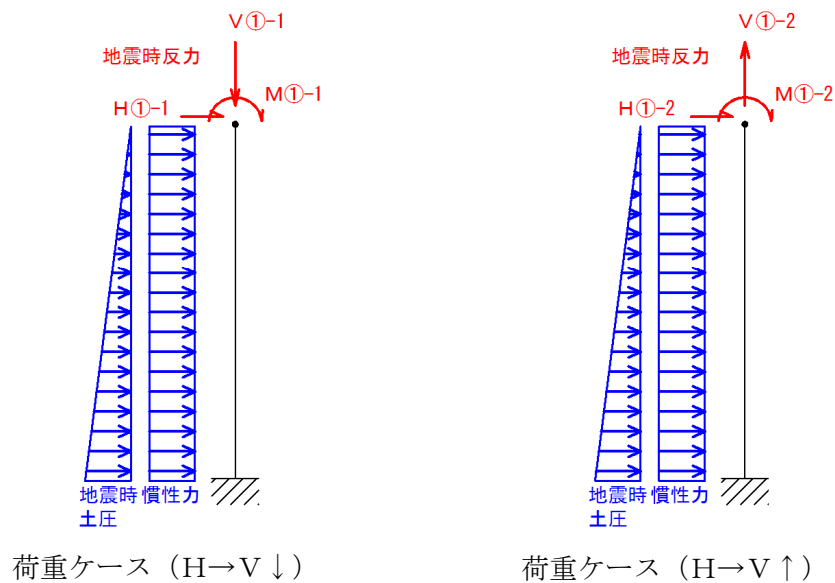


図 10-11(1) 荷重の組合せの模式図（部材①）

b. 部材②における荷重の組合せ

部材①と同様の考え方で荷重を組合せる。荷重の組合せの模式図を図 10-11 に示す。

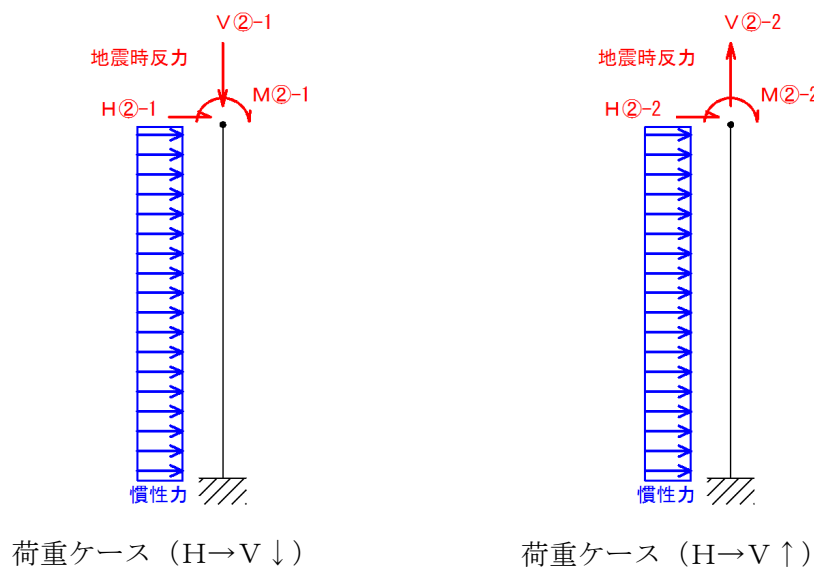


図 10-11(2) 荷重の組合せの模式図（部材②）

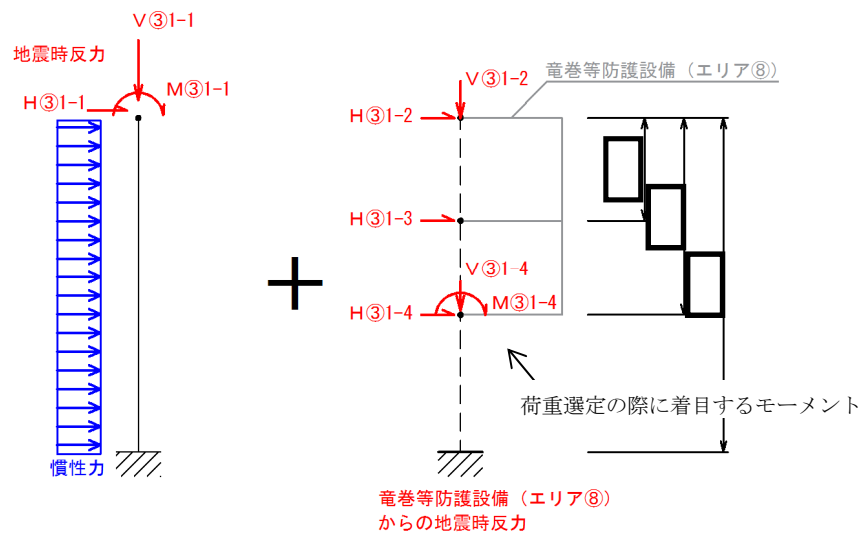
c. 部材③における荷重の組合せ

部材③においては、「竜巻等防護設備の応力解析により得られる地震時反力」として上部の竜巻等防護設備に加えて、側面に接続する竜巻等防護設備（エリア⑧）を考慮する。

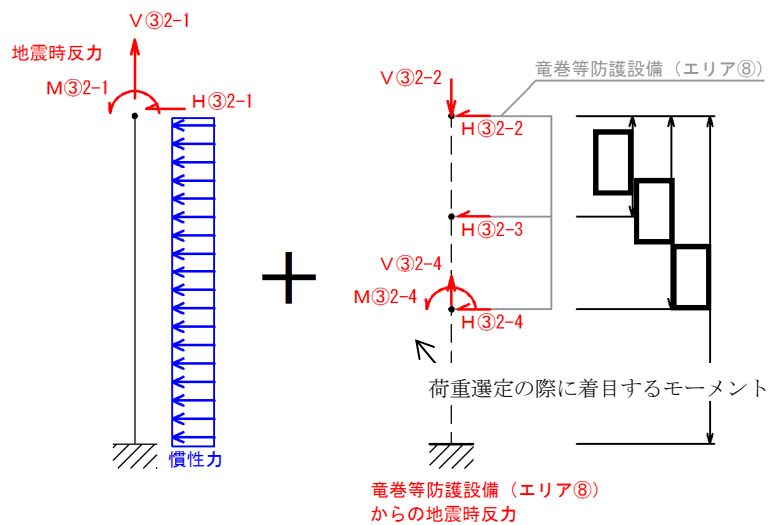
側面に接続する竜巻等防護設備（エリア⑧）に対しては、部材中央付近に作用する曲げモーメントに着目し、上部の竜巻等防護設備からの地震時反力の作用方向に合わせて、以下2つの荷重ケースを選定する。

- ・荷重ケース（ $H \rightarrow V \downarrow$ ）：軸圧縮状態において時計回りの曲げが卓越するケース
- ・荷重ケース（ $H \leftarrow V \uparrow$ ）：軸引張状態において反時計回りの曲げが卓越するケース

なお、上記の荷重ケースには、部材③が側面で支持している非常用海水配管を考慮している。



荷重ケース（ $H \rightarrow V \downarrow$ ）



荷重ケース（ $H \leftarrow V \uparrow$ ）

図 10-11(3) 荷重の組合せの模式図（部材③）

（参考） 2-31

【竜巻等防護設備の嵩上げ RC 壁が FRS に与える影響について】

1. はじめに

竜巻等防護設備の FRS の基となる加速度応答スペクトルは、取水構造物の地震応答解析により算定している。取水構造物の地震応答解析モデルでは、竜巻等防護設備の嵩上げ RC 壁を部材としてモデル化せず、分布質量として考慮する方針としている。取水構造物の地震応答解析モデルにおけるモデル化の考え方を図 1 に示す。

本モデルでは、嵩上げ RC 壁の質量による慣性力は考慮できるが、当該部材による加速度応答の増幅効果を考慮出来ていない可能性がある。よって、本項では、嵩上げ RC 壁による加速度応答の増幅効果を確認し、地震応答解析モデルの妥当性を検証する。

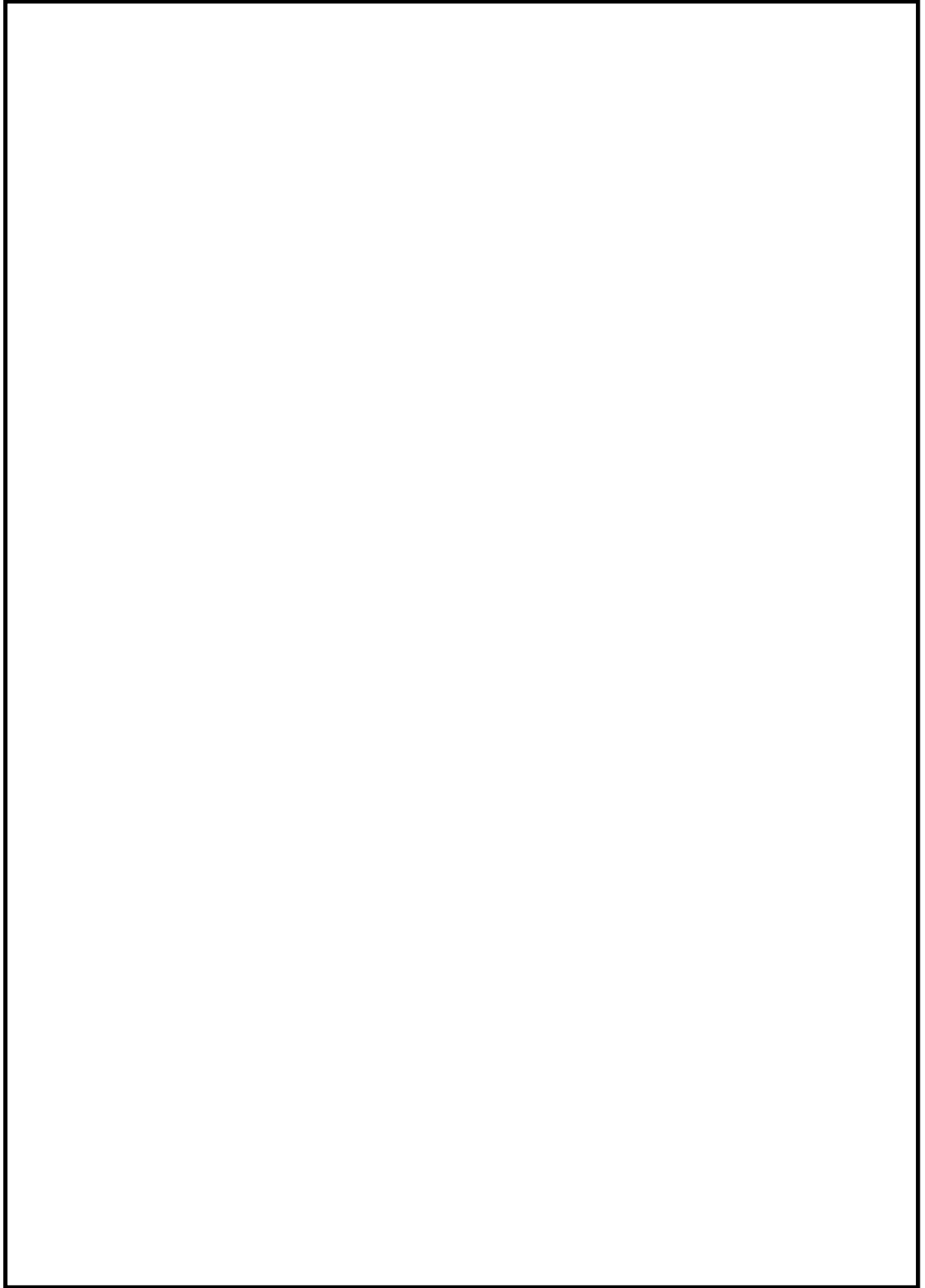
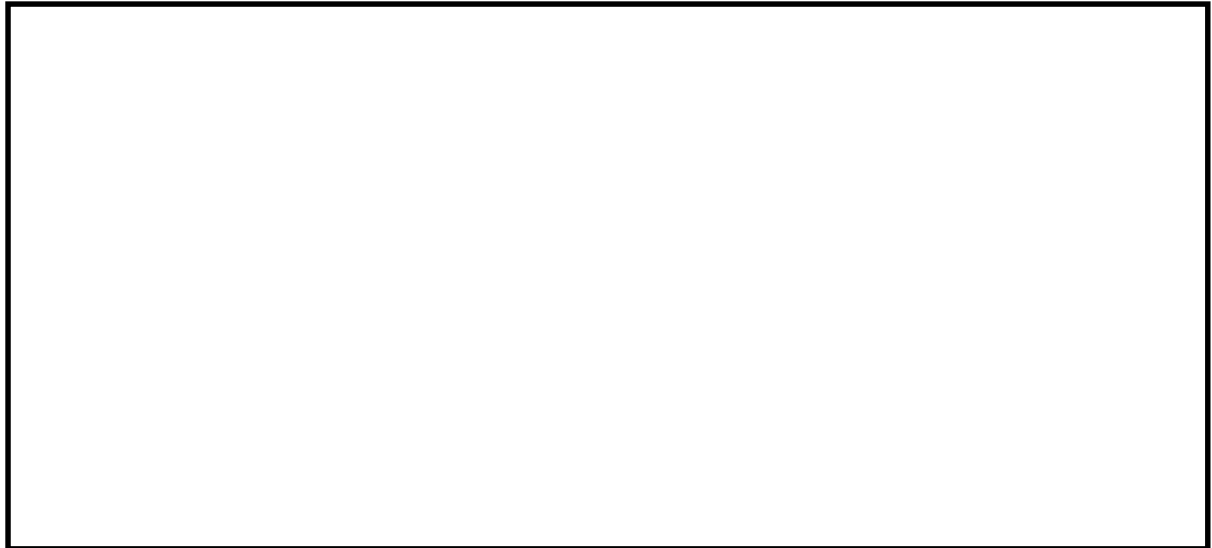


図1 取水構造物の地震応答解析モデルにおけるモデル化の考え方

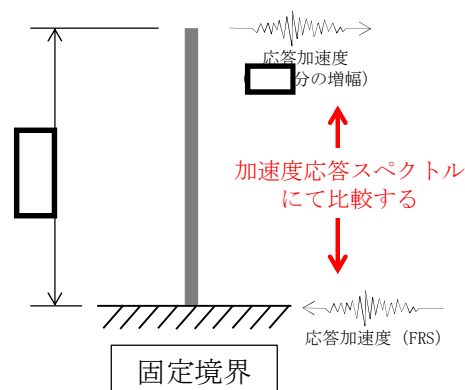
(参考) 2-33

2. 検討方針

嵩上げ RC 壁の下端を固定端とした片持ちはりモデルにて、モデル下端より入力した応答加速度を嵩上げ RC 壁上端部で取り出し、加速度応答スペクトルにて比較する。加速度応答スペクトル比較用の片持ちはりモデルを図 2 に示す。また、検討波は検討ケース⑤（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）における S_s 全波とし、水平成分を入力する。*



(検討対象部材)



(解析モデル)

図 2 加速度応答スペクトル比較用の片持ちはりモデル

注記 * : 下端を固定端とした片持ちはりモデルにて水平成分のみの入力を行うことで、加速度応答のうち回転成分を考慮しないモデルとなる。ただし、以下に示すとおり、入力波の回転成分は極めて小さいことから、下端固定によるモデル化は妥当であると判断した。

評価対象部材	最大回転加速度 R (rad/s ²)	部材長 $\square \times R$ (cm/s ²)
部材①	0.0283	4.36
部材②	0.0307	4.73
部材③	0.0421	6.48

* : 代表波として、 $S_s-D 1 (H+, V+)$ を対象に上記確認を実施した。

(参考) 2-34

3. 検討結果

□分のRC壁による増幅を考慮した加速度応答スペクトルを算定し比較した結果を図3に示す。S_s全波において、嵩上げRC壁部における有意な応答増幅は確認されなかった。

以上より、現状の取水構造物の地震応答解析モデルにおけるモデル化の妥当性を確認した。

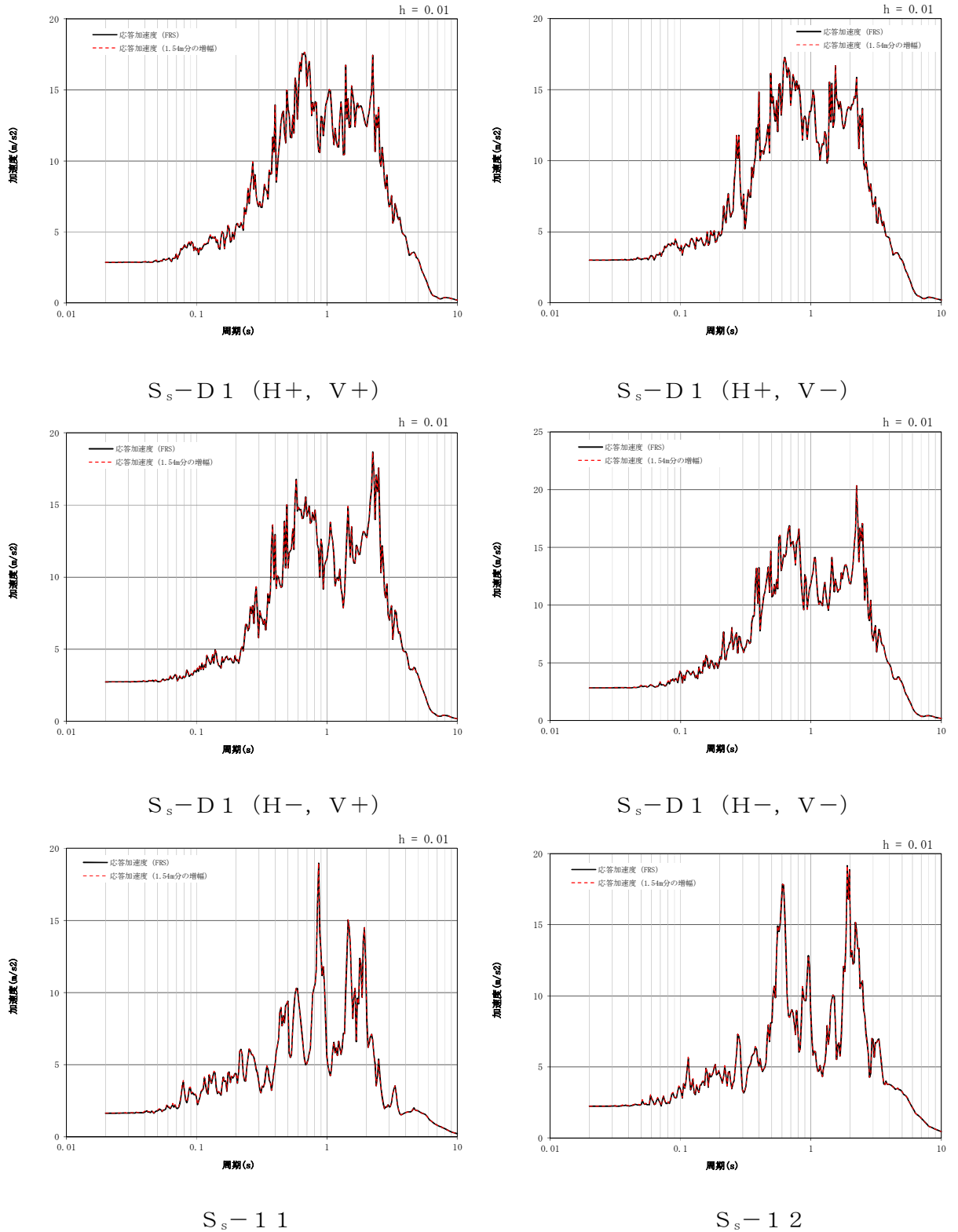
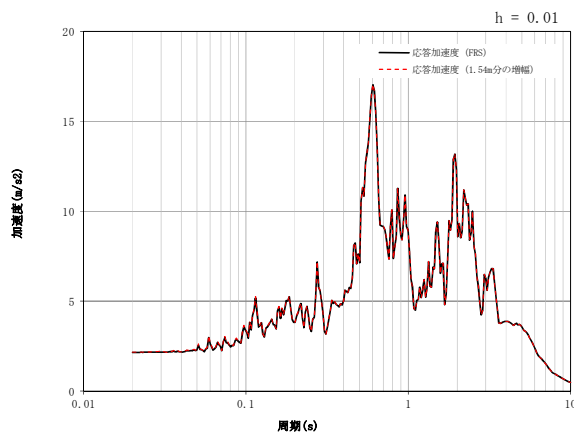
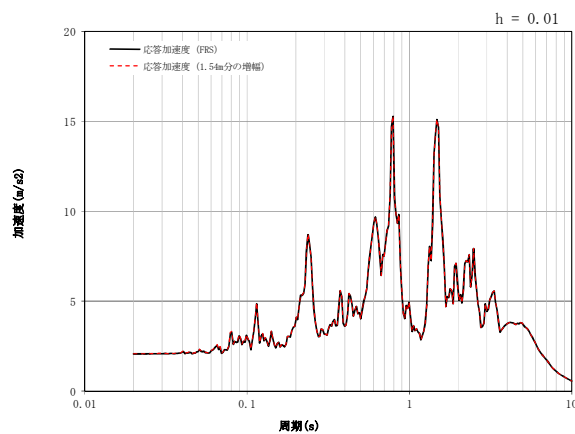


図3(1) 加速度応答スペクトルの比較結果 (対象部材①) (1/2)

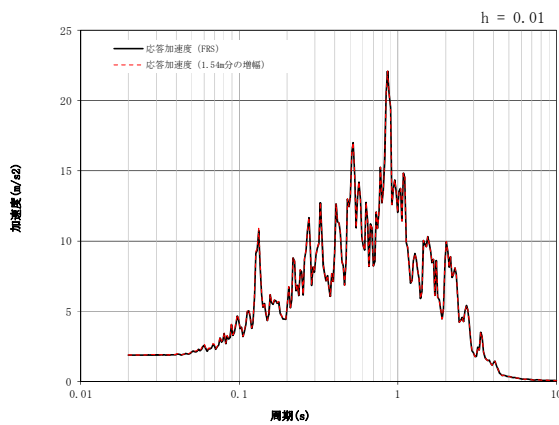
(参考) 2-35



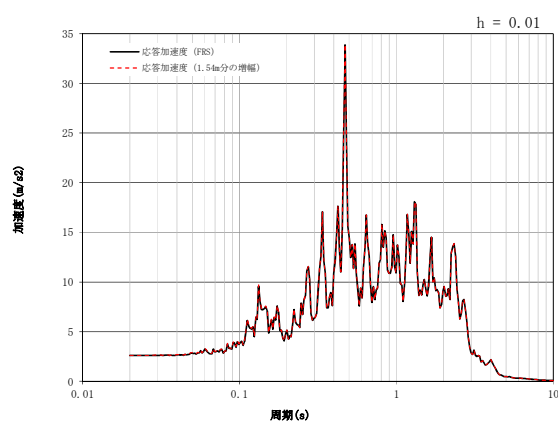
S_s-13



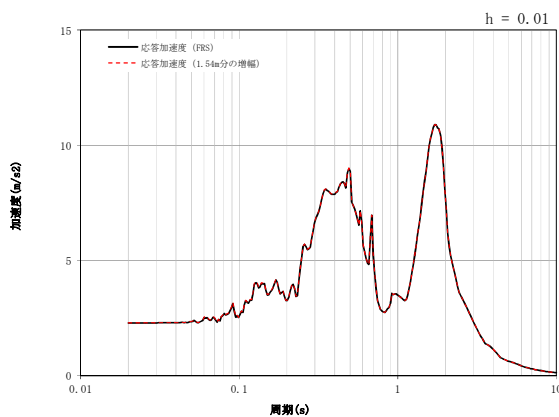
S_s-14



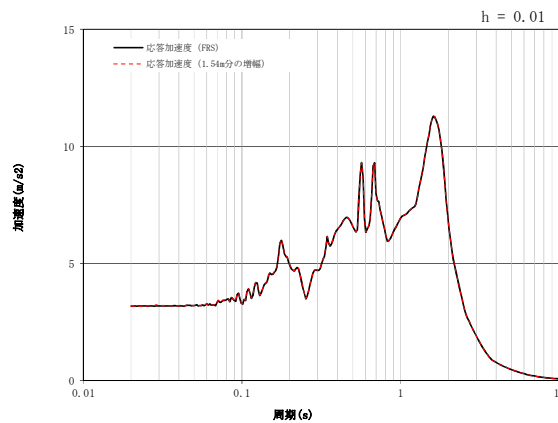
S_s-21



S_s-22



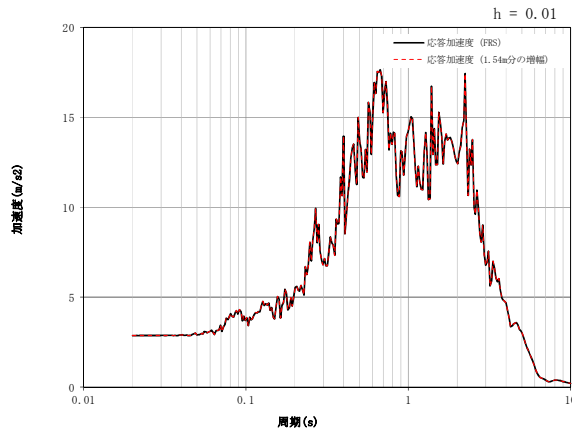
S_s-31 (H+, V+)



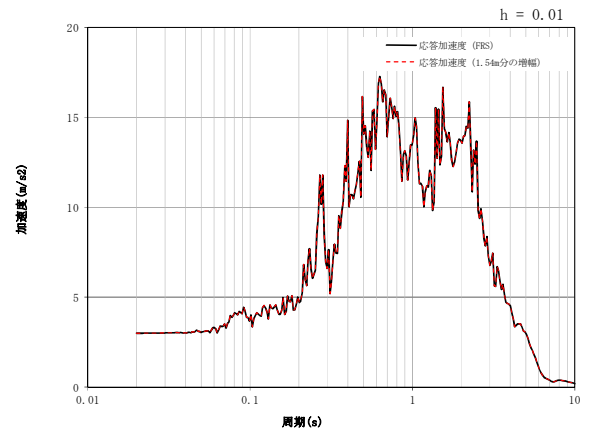
S_s-31 (H-, V+)

図3(2) 加速度応答スペクトルの比較結果 (対象部材①) (2/2)

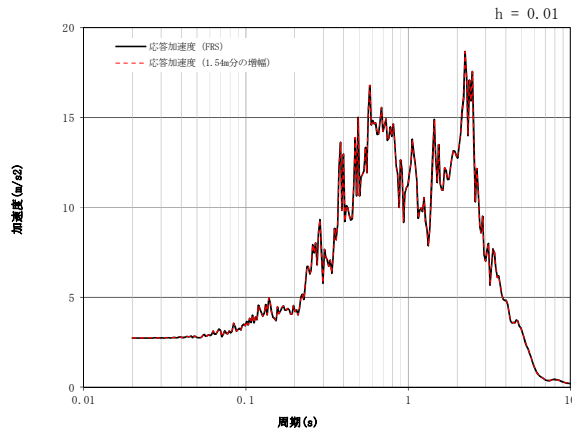
(参考) 2-36



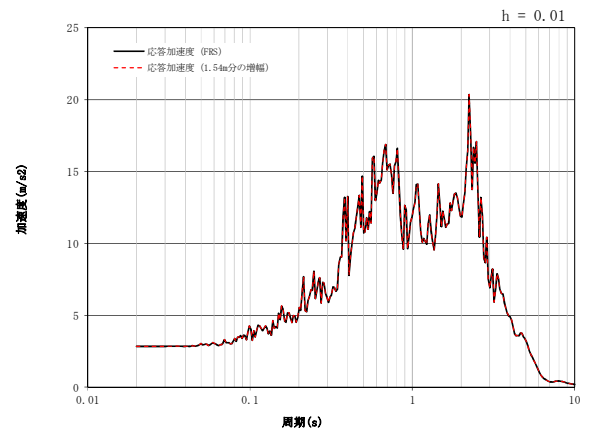
$S_s-D 1 (H+, V+)$



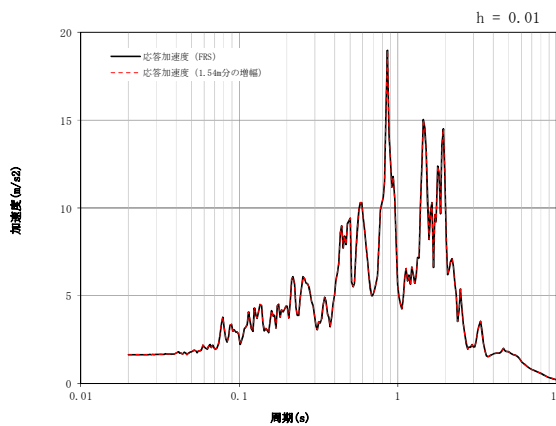
$S_s-D 1 (H+, V-)$



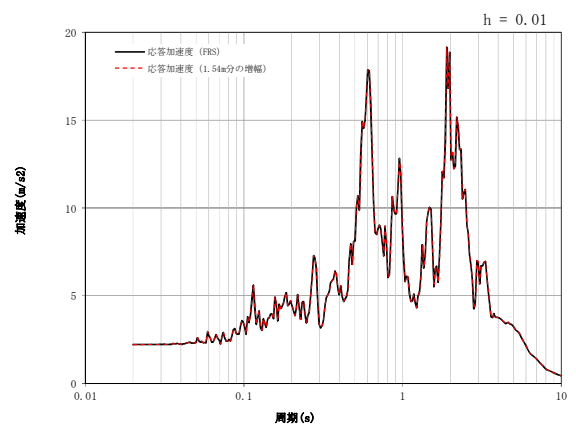
$S_s-D 1 (H-, V+)$



$S_s-D 1 (H-, V-)$

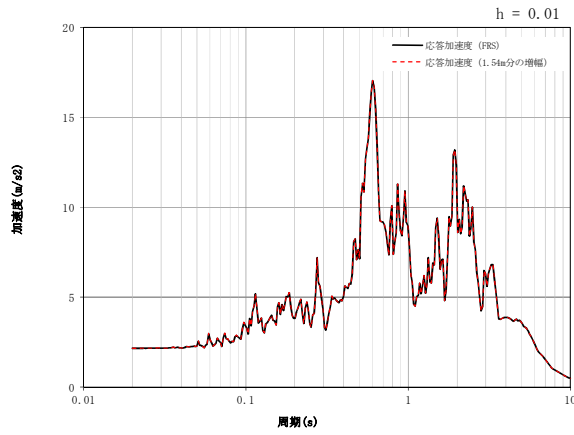


$S_s-1 1$

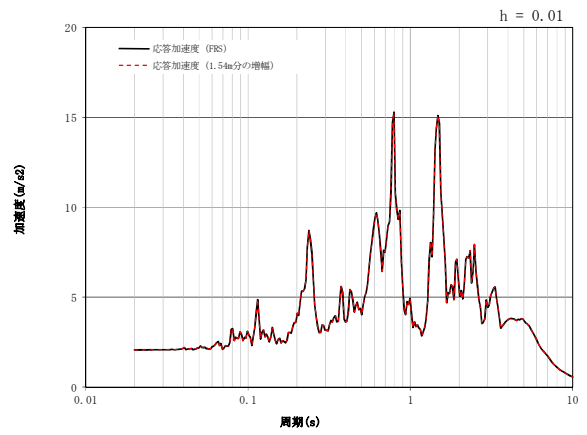


$S_s-1 2$

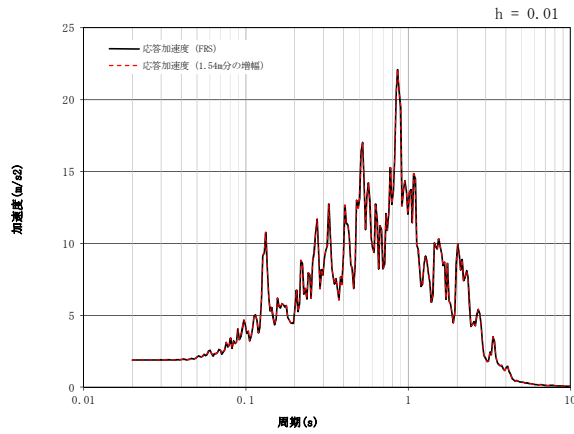
図 3(3) 加速度応答スペクトルの比較結果 (対象部材②) (1/2)



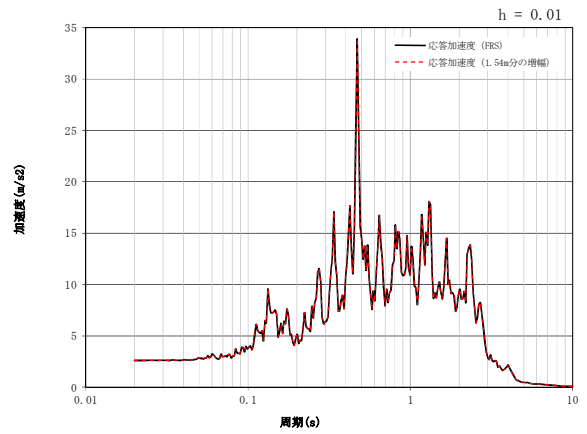
S_s-13



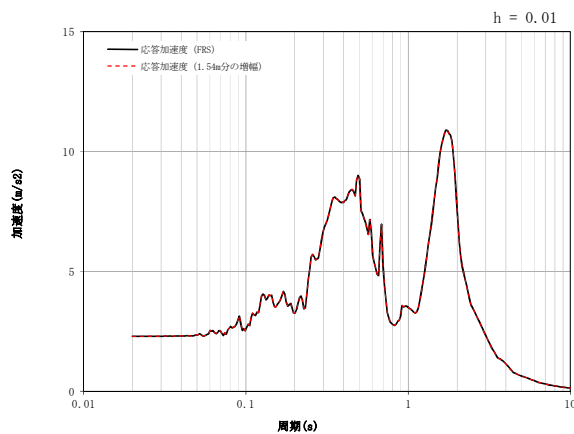
S_s-14



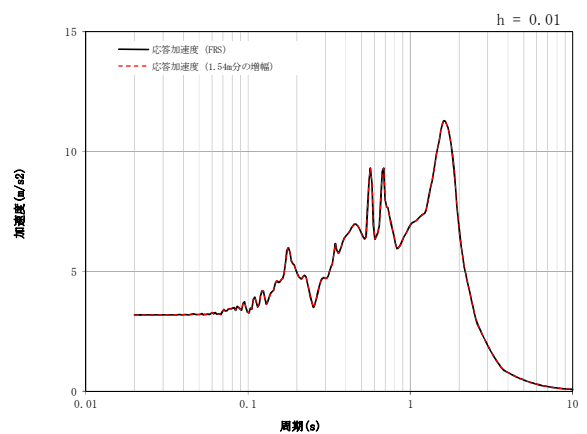
S_s-21



S_s-22

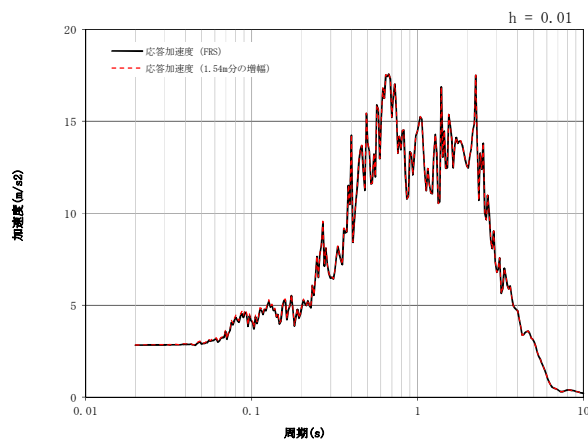


S_s-31 (H+, V+)

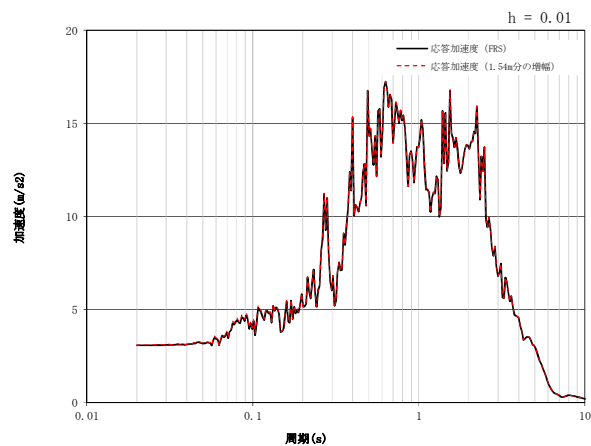


S_s-31 (H-, V+)

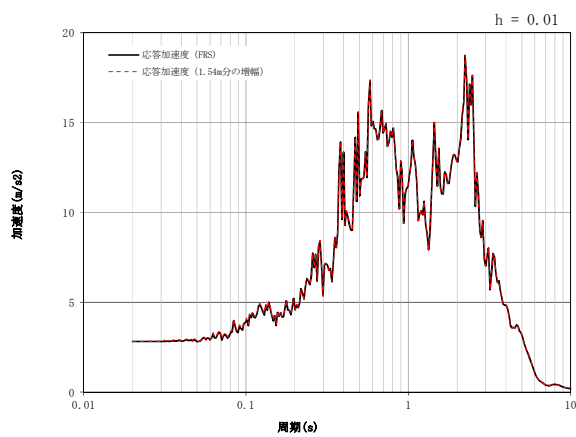
図3(4) 加速度応答スペクトルの比較結果 (対象部材②) (2/2)



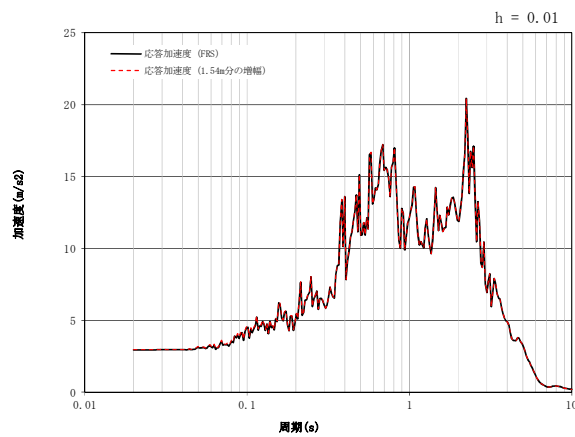
$S_s-D 1 (H+, V+)$



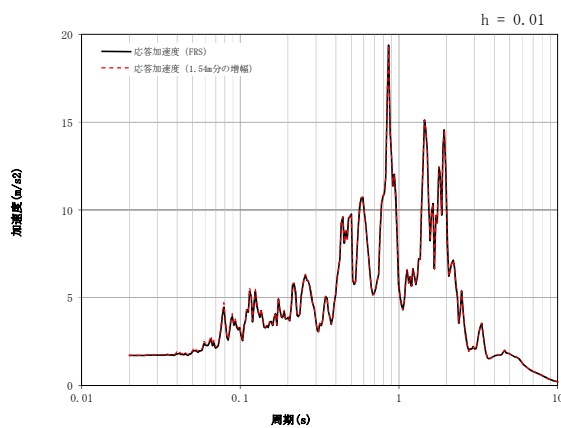
$S_s-D 1 (H+, V-)$



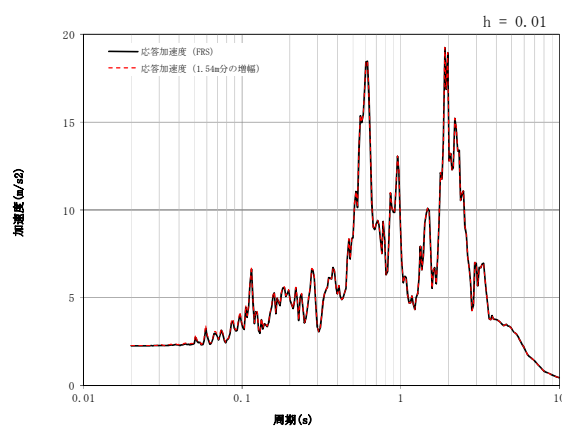
$S_s-D 1 (H-, V+)$



$S_s-D 1 (H-, V-)$

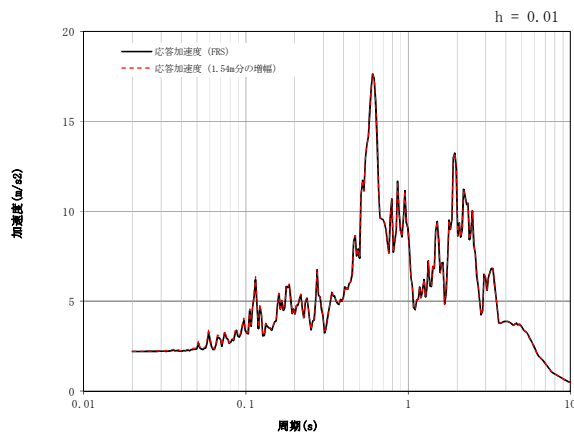


$S_s-1 1$

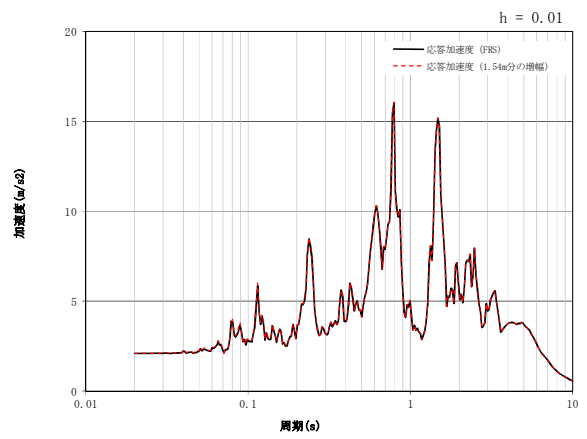


$S_s-1 2$

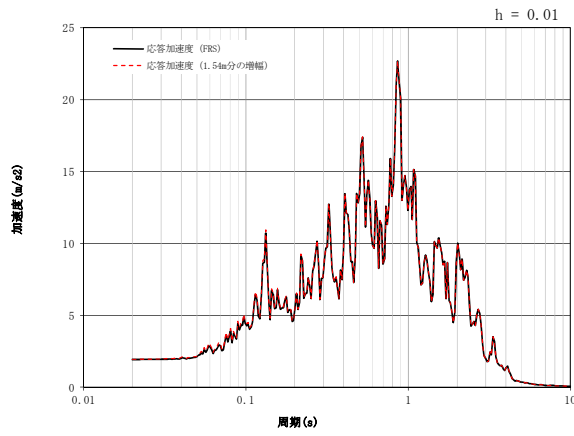
図 3(5) 加速度応答スペクトルの比較結果 (対象部材③) (1/2)



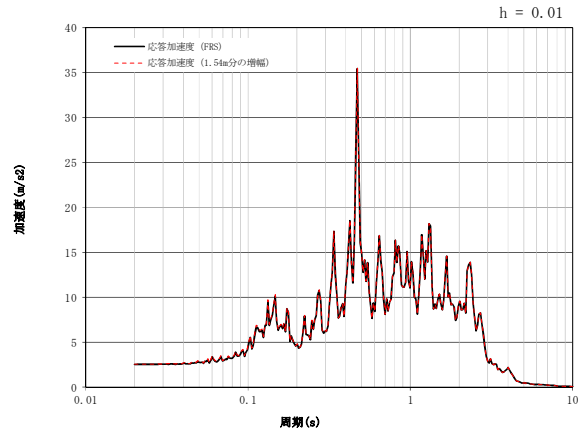
S_s-1 3



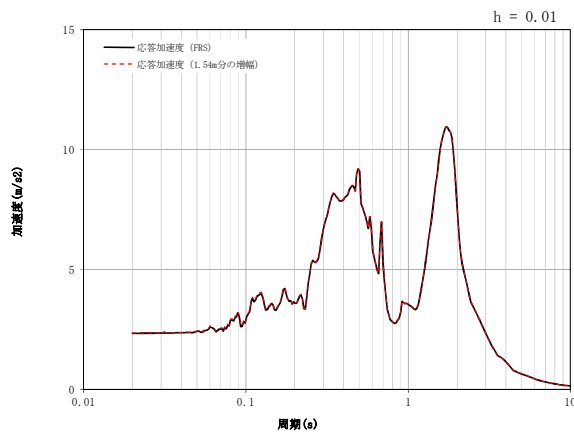
S_s-1 4



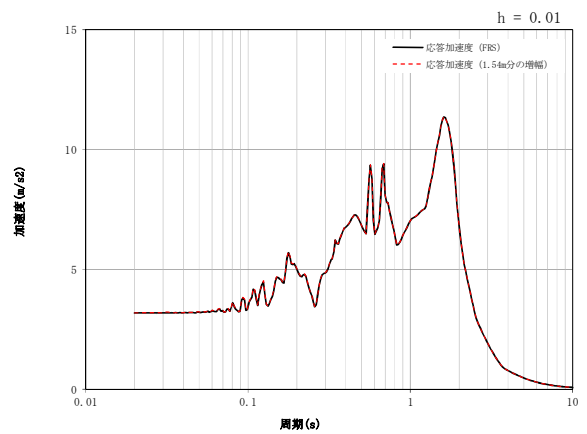
S_s-2 1



S_s-2 2



S_s-3 1 (H+, V+)



S_s-3 1 (H-, V+)

図 3(6) 加速度応答スペクトルの比較結果 (対象部材③) (2/2)

(参考) 2-40

11. 縦断面（⑥－⑥断面）の有効応力解析モデルについての整理

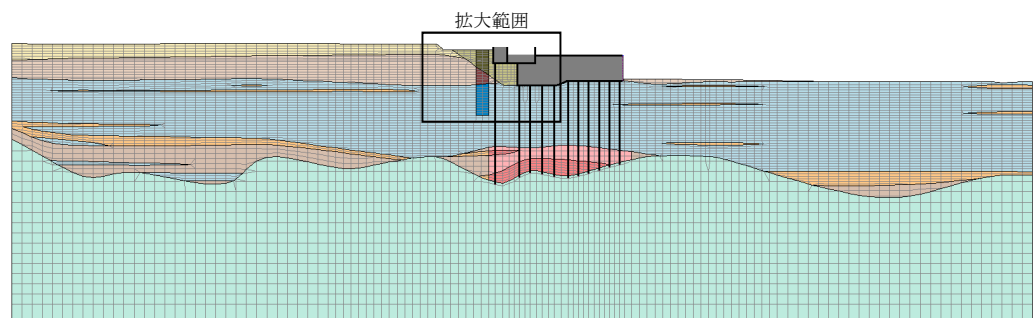
11.1 概要

取水構造物の縦断面（⑥－⑥断面）における有効応力解析では、その用途に応じて3つの解析モデルを使い分けている。本項では、縦断面（⑥－⑥断面）における各解析モデルについて、その差異を説明するとともに、各用途における保守性を説明する。

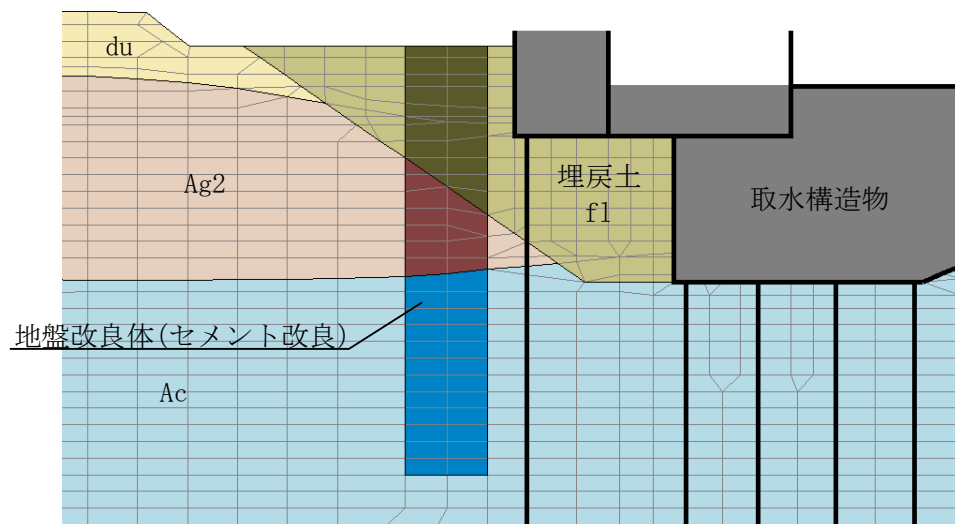
11.2 縦断面（⑥－⑥断面）の各解析モデル

(1) 鋼管杭照査用解析モデル（最終）

周辺地盤を含めた鋼管杭の耐震性向上を目的として、構造物の背面に地盤改良体（セメント改良）を考慮した解析モデルである。取水構造物の耐震設計における最終形状を反映しており、鋼管杭の耐震評価を実施する際に適用する解析モデルである。鋼管杭照査用解析モデルを図 11-1 に示す。



(a) 全体

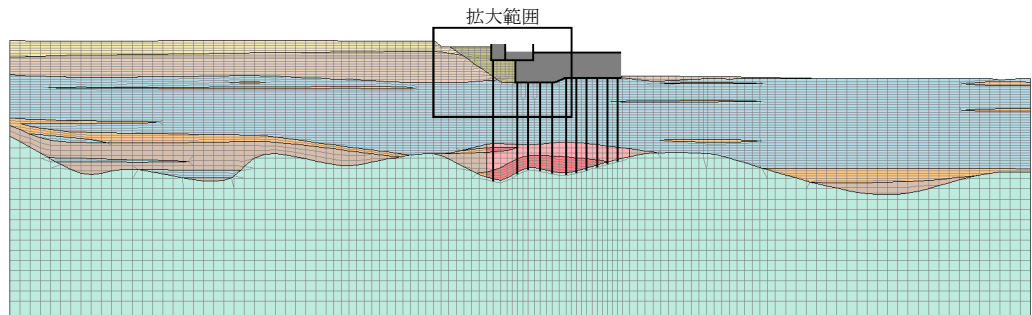


(b) 拡大

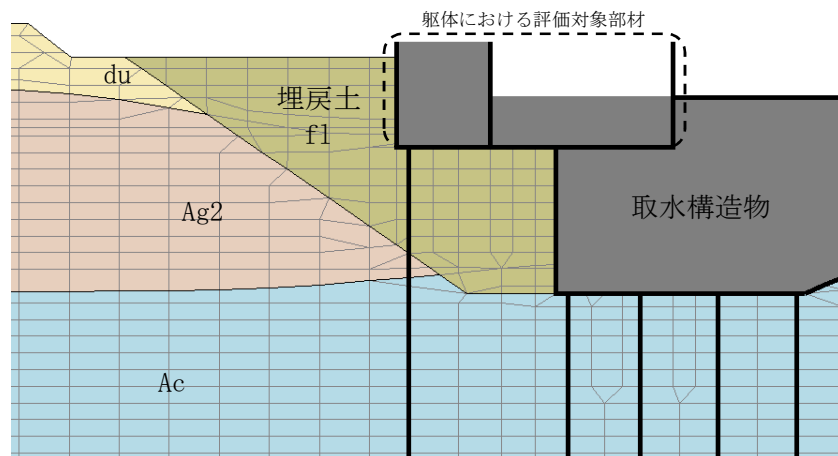
図 11-1 鋼管杭照査用解析モデル

(2) 躯体照査用解析モデル

構造物の背面に計画している地盤改良体（セメント改良）を考慮しない解析モデルである。この地盤改良体（セメント改良）は、構造物の背面に分布する埋戻土（f1層）の変形を抑制することを目的に計画されているため、これを考慮しないことで躯体に作用する土圧を保守的に評価出来る。よって、本解析モデルは躯体の耐震評価を実施する際に適用している。躯体照査用解析モデルを図 11-2 に示す。



(a) 全体

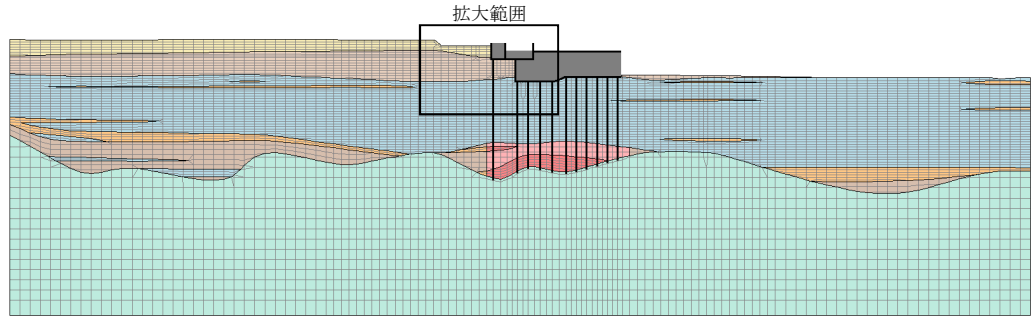


(b) 拡大

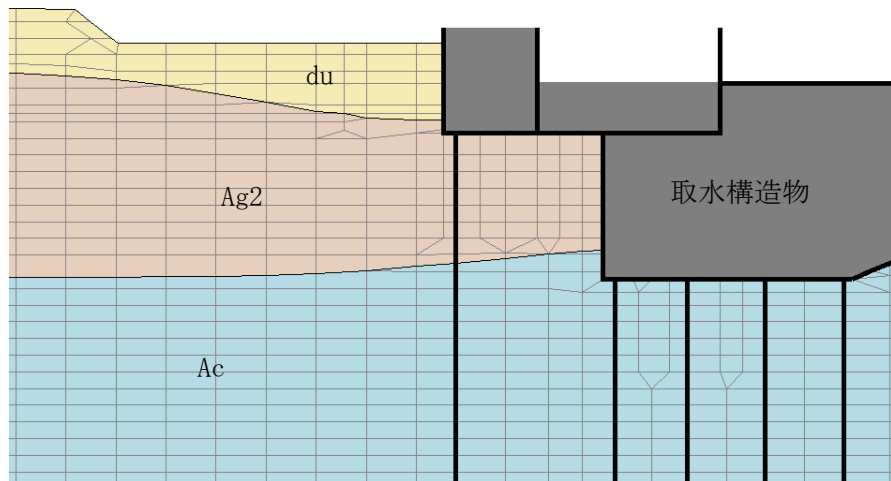
図 11-2 躯体照査用解析モデル

(3) FRS 算定用解析モデル

構造物の背面に分布する埋戻土 (f1 層) を原地盤 (第四紀層) に置換した解析モデルである。構造物の側方地盤をより剛性の高い地層と仮定しているため、機器・配管系への加速度応答の観点でより保守的な配慮となることから、本解析モデルは機器・配管系の FRS を算定する際に適用している。FRS 算定用解析モデルを図 11-3 に示す。



(a) 全体



(b) 拡大

図 11-3 FRS 算定用解析モデル

12. 緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価

目次

12. 緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価	12-1
12.1 評価方針	12-1
12.2 評価条件	12-2
12.2.1 適用規格	12-2
12.2.2 耐震安全性評価フロー	12-3
12.2.3 評価対象断面の方向	12-8
12.2.4 評価対象断面の選定	12-9
12.2.5 使用材料及び材料定数	12-12
12.2.6 評価構造物諸元	12-15
12.2.7 地下水位	12-17
12.2.8 地震応答解析手法	12-17
12.2.9 解析モデルの設定	12-18
12.2.10 減衰定数	12-29
12.2.11 荷重の組合せ	12-35
12.2.12 地震応答解析の検討ケース	12-42
12.3 評価内容	12-45
12.3.1 鉛直断面の設計	12-45
12.3.2 水平断面の設計	12-55
12.3.3 版部材の設計	12-60
12.3.4 カルバート部の設計	12-64
12.3.5 入力地震動の設定	12-69
12.3.6 許容限界の設定	12-102
12.4 評価結果	12-108
12.4.1 地震応答解析結果	12-108
12.4.2 鉛直断面に対する耐震評価結果	12-231
12.4.3 水平断面に対する耐震評価結果	12-275
12.4.4 版部材に対する耐震評価結果	12-342
12.4.5 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価	12-369
12.4.6 カルバート部に対する耐震評価結果	12-387
12.4.7 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	12-406
12.5 まとめ	12-426

12.1 評価方針

緊急用海水ポンプピットは、緊急用海水系非常用取水設備の取水設備であり、緊急用海水ポンプ等を間接支持する機能を求められる土木構造物である。緊急用海水ポンプピットについて基準地震動 S_s による耐震安全性評価として、構造部材の曲げ、せん断評価及び地盤の支持性能評価を実施する。

立坑の地震応答解析においては、地震時の地盤の有効応力の変化に応じた影響を考慮できる有効応力解析を実施する。

有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。

屋外重要土木構造物への地盤変位に対する保守的な配慮として、地盤を強制的に液状化させることを仮定した影響を考慮する。その際は、原地盤よりも十分に小さい液状化強度特性（敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性）を仮定する。

屋外重要土木構造物及び機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として、地盤の非液状化の影響を考慮する。その際は、原地盤において非液状化の条件を仮定した解析を実施する。

構造部材の曲げ、せん断評価については地震応答解析に基づく発生応力度又は発生せん断力が許容限界以下であることを確認する。基礎地盤の支持性能評価については、地震応答解析に基づく最大接地圧が許容限界以下であることを確認する。

12.2 評価条件

12.2.1 適用規格

適用する規格，基準類を以下に示す。

- ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会)
- ・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)
- ・道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 ((社) 日本道路協会, 平成 24 年 3 月)

緊急用海水ポンプピットの耐震評価に当たっては，原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会) ，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) 等を適用するが，鉄筋コンクリートの曲げ及びせん断の許容限界については，道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 ((社) 日本道路協会, 平成 24 年 3 月) を適用する。

表 12.2-1 に適用する規格，基準類を示す。

表 12.2-1 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	・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年制定)	—
荷重及び荷重の組合せ	・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年制定)	・永久荷重+偶発荷重+従たる変動荷重の適切な組合せを検討
許容限界	・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (2002 年制定) ・道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 (平成 24 年 3 月)	・曲げに対する照査は，発生応力が許容限界以下であることを確認 ・せん断に対する照査は，発生応力又は発生せん断力が許容限界以下であることを確認 ・接地圧が基礎地盤の許容限界以下であることを確認
地震応答解析	・ J E A G 4 6 0 1 -1987	・有限要素法による 2 次元モデルを用いた時刻歴非線形解析

12.2.2 耐震安全性評価フロー

緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価フローを図 12.2-1 に示す。

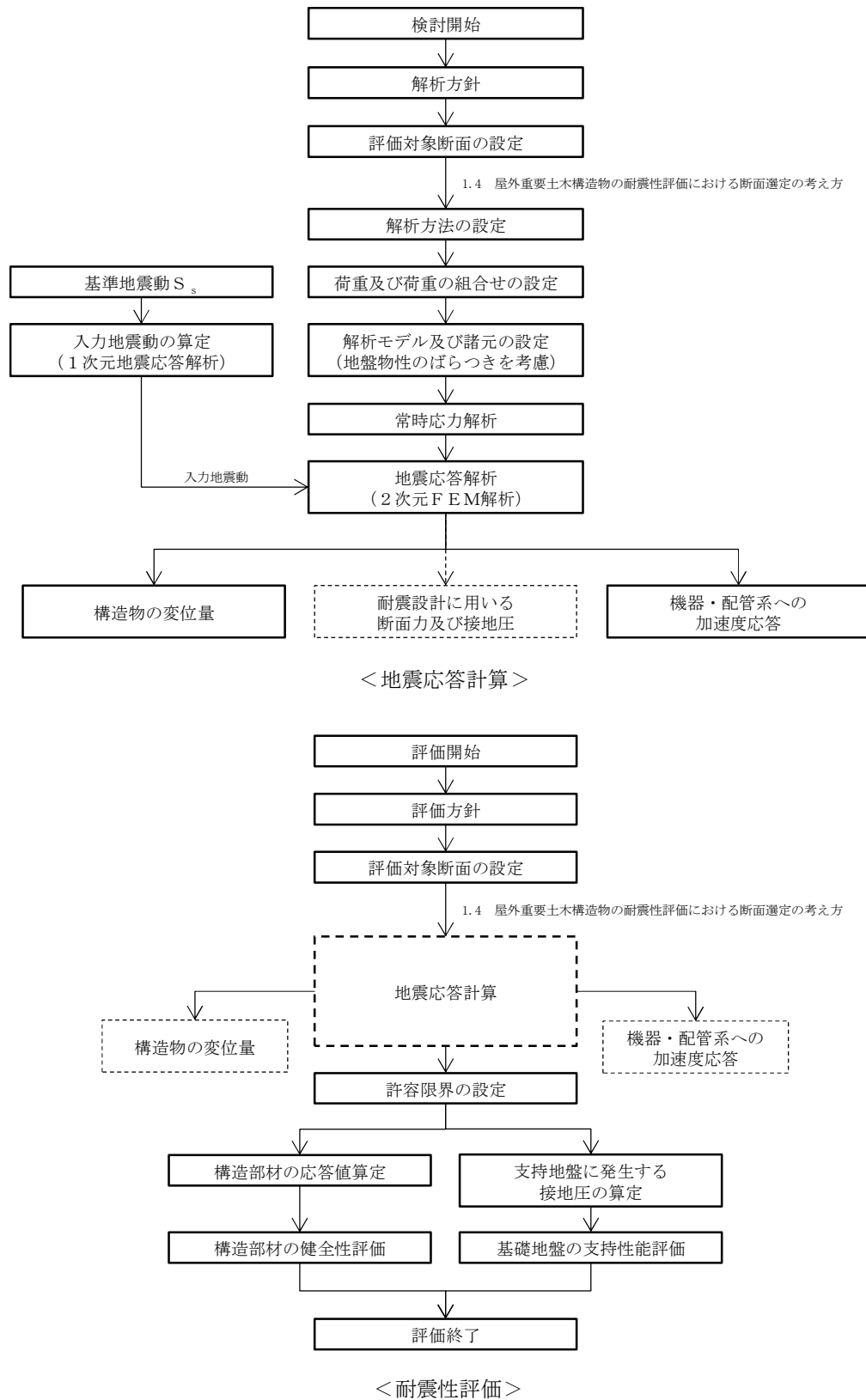


図 12.2-1 緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価フロー

部材評価フローを図 12.2-2 に、部材評価概念図を図 12.2-3 に、各部材評価で照査対象とする鉄筋を図 12.2-4 に示す。また、各部材評価で照査対象とする鉄筋を表 12.2-2 に示す。

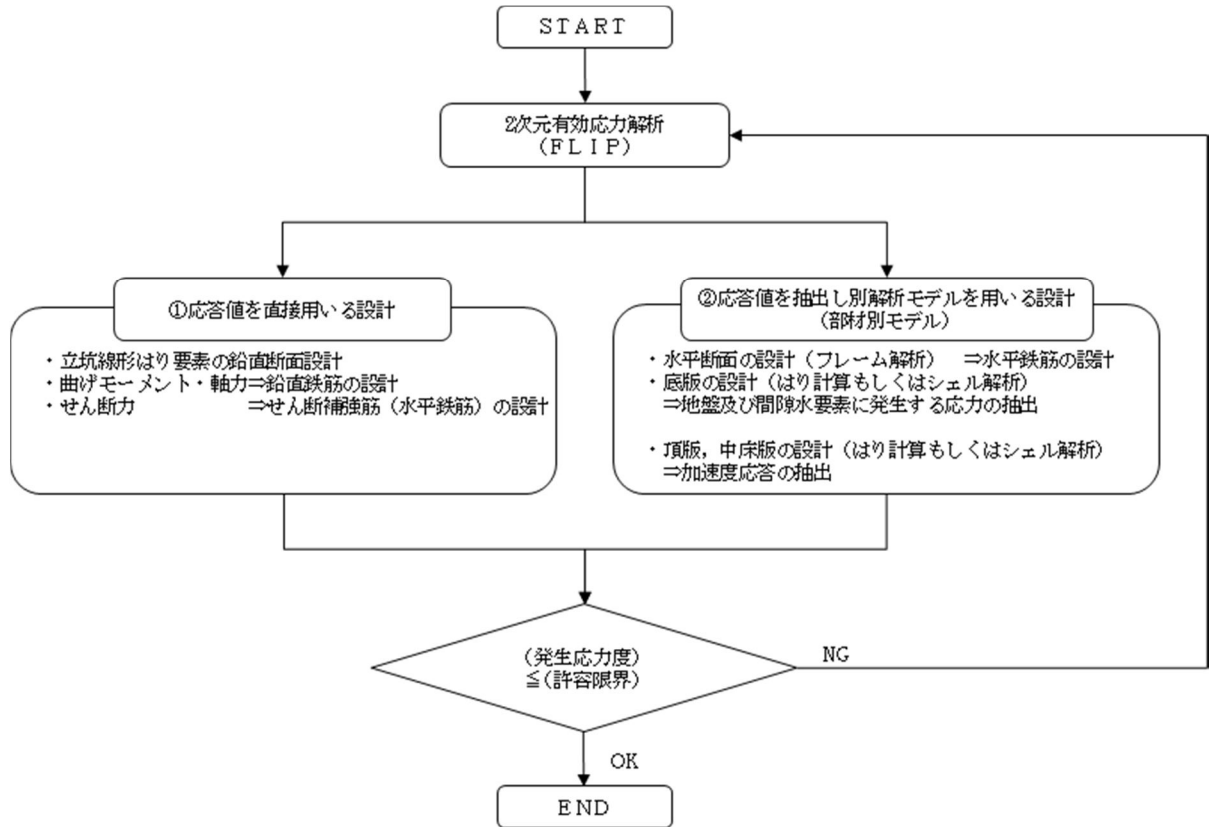
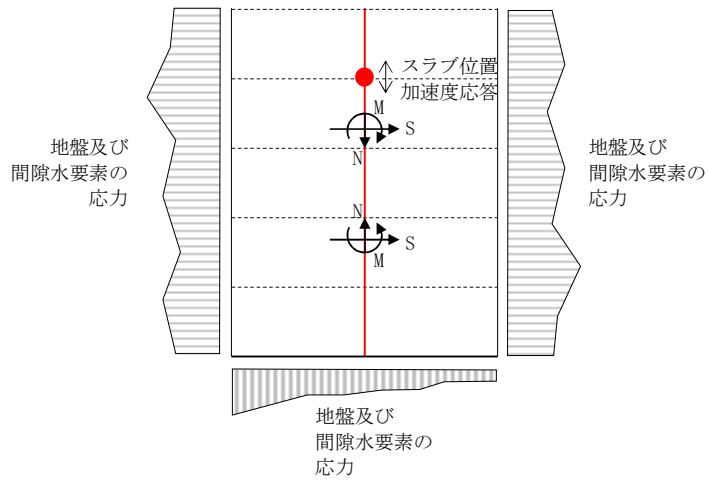
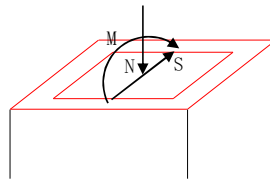


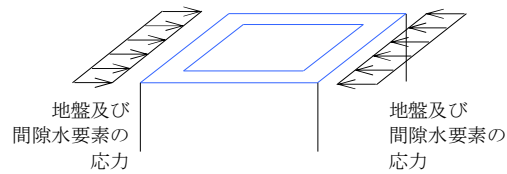
図 12.2-2 緊急用海水ポンプピットの耐震安全性評価フロー



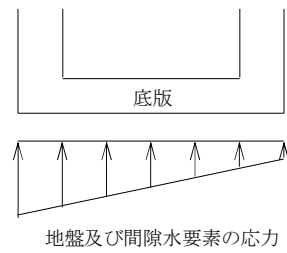
a) 2次元有効応力解析からの応答値の抽出



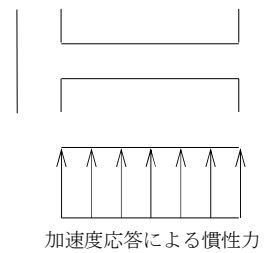
b) 立坑線形はり要素の鉛直断面設計



c) 水平断面の設計（フレーム計算）



底版



頂版及び中床版の設計

d) スラブの設計

図 12.2-3 部材評価概念図

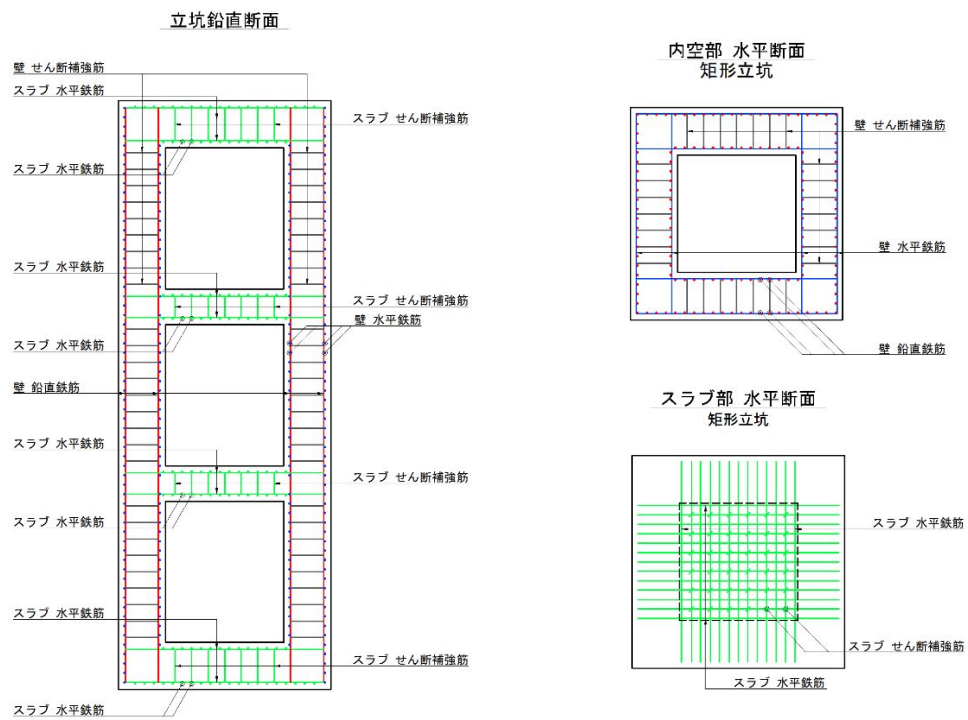


図 12.2-4 各部材評価で照査対象とする鉄筋種別概念図

表 12.2-2 各部材評価で照査対象とする鉄筋

部材	照査対象鉄筋	記号	部材評価	備考
側壁	鉛直鉄筋	—	立坑線形はり要素の鉛直断面設計(曲げ軸力)	*
	水平鉄筋	—	立坑線形はり要素の鉛直断面設計(せん断力)	
			水平断面の設計(曲げ軸力)	
せん断補強筋	—	水平断面の設計(せん断力)		
底版	水平鉄筋	—	底版の設計(曲げモーメント)	
	せん断補強筋	—	底版の設計(せん断力)	
頂版	水平鉄筋	—	頂版の設計(曲げモーメント)	
	せん断補強筋	—	頂版の設計(せん断力)	

注記 * : 側壁の水平方向の鉄筋の設計は、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) に準拠して、円筒形断面を同じ面積の矩形断面として考慮し実施する。各 2 次元鉛直断面モデル (2 次元有効応力解析モデル) による各側壁の面内方向のせん断力に対するせん断力照査で設計する水平鉄筋 (面内方向のせん断補強筋) と、水平断面フレーム解析モデルにおける同側壁の面外方向の最大荷重に対する曲げ軸力照査で設計する水平鉄筋 (主鉄筋) は、同じ方向の鉄筋であり、両設計で算定される必要水平鉄筋量を足し合わせた合計必要水平鉄筋量以上を同側壁の面内方向に配置する。これと共に、水平断面フレーム解析モデルにおける同側壁の面外方向の最大荷重に対するせん断力照査で設計するせん断補強筋を同側壁の面外方向に配置する。

直交する 2 つの 2 次元鉛直断面モデル (2 次元有効応力解析モデル) により求められる各側壁の面内方向のせん断力と面外方向の最大荷重に基づき、4 辺の側壁全てについて、上記の設計計算により、面内方向の合計必要水平鉄筋量 (面内方向の必要せん断補強筋量と必要主鉄筋量を足し合わせた合計必要水平鉄筋量) 以上を各側壁の面内方向に配置し、面外方向の必要せん断補強筋量以上を各側壁の面外方向に配置する。

12.2.3 評価対象断面の方向

緊急用海水ポンプピットの位置を図 12.2-5 に示す。

緊急用海水ポンプピットは、短辺 11.6 m（東西方向）、長辺 12.2 m（南北方向）、高さ 36.0 m の鉄筋コンクリート造の矩形立坑である。緊急用海水ポンプピットは、短辺と長辺の長さに大きな違いがなく強軸断面方向と弱軸断面方向が明確でなく、東西方向断面と南北方向断面で地質断面に差異があるため、構造物に直交する東西方向と南北方向の両方向を評価対象断面とする。

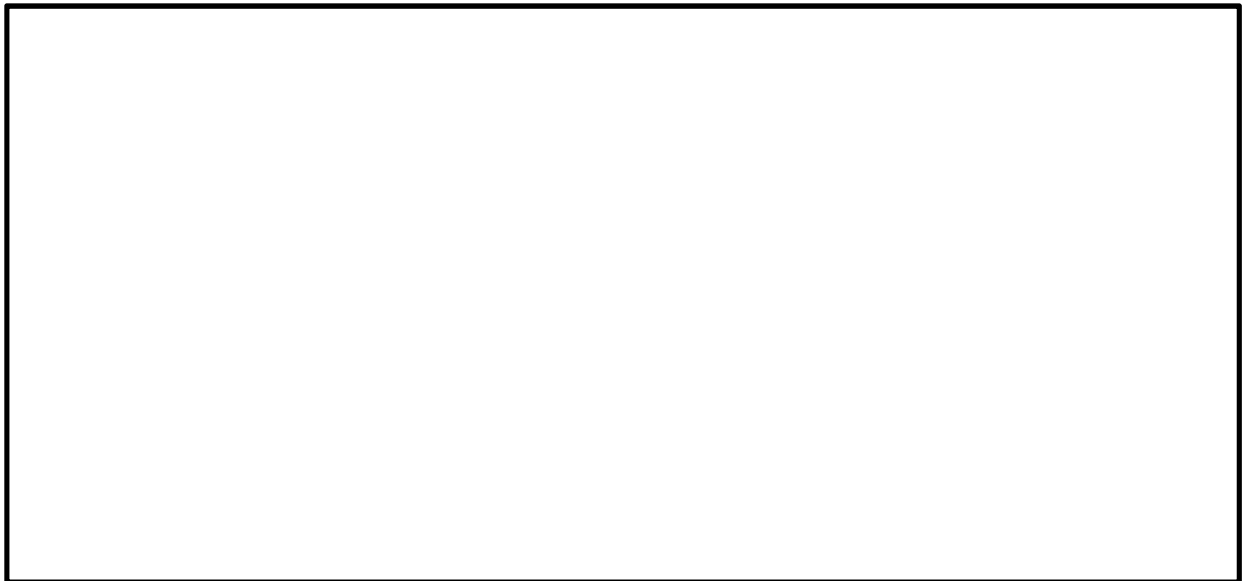


図 12.2-5 (1) 緊急用海水ポンプピット位置図

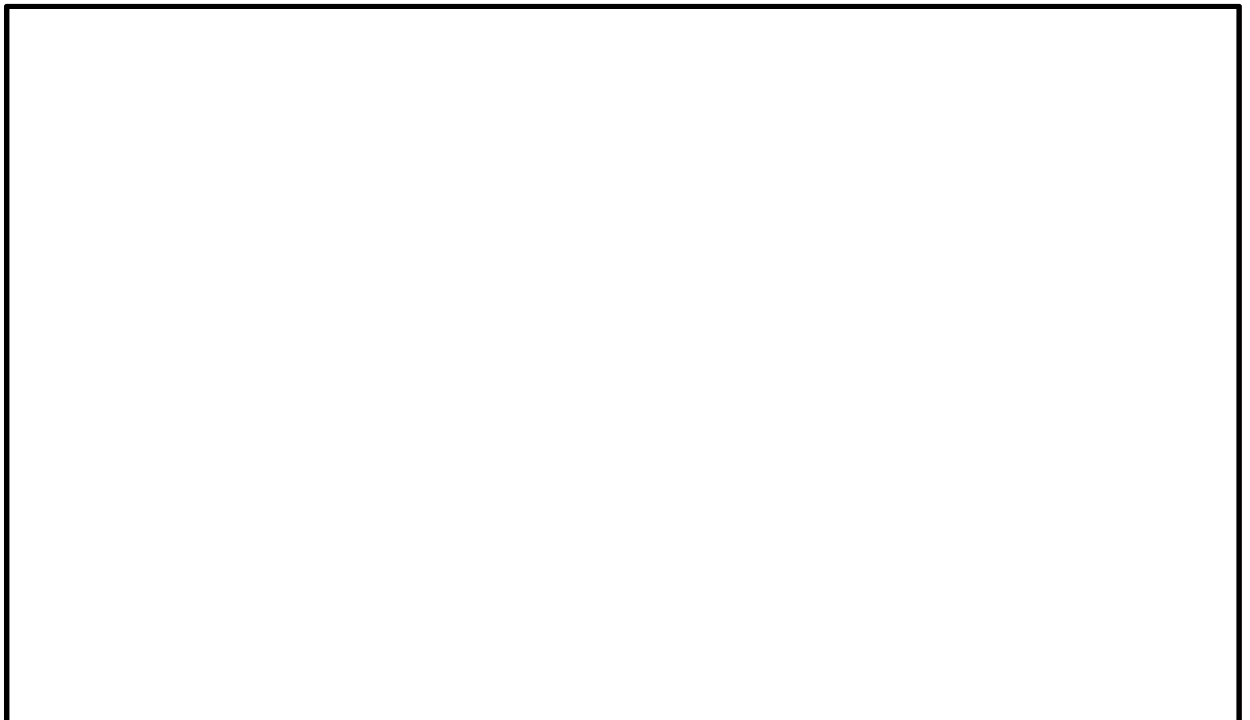


図 12.2-5 (2) 緊急用海水ポンプピット位置図

12.2.4 評価対象断面の選定

緊急用海水ポンプピットの平面図を図 12.2-6 に、断面図を図 12.2-7 に示す。

緊急用海水ポンプピットは、東西方向 11.6 m、南北方向 12.2 m、高さ 36.0 m の多層ラーメン構造の鉄筋コンクリート造であり、十分な支持性能を有する岩盤に直接設置する。また、原子炉建屋内へ接続する配管を間接支持する内空幅 2.85 m、内空高さ 2.2 m のカルバートの張出しを有する。

緊急用海水ポンプピットは箱形構造物であり、強軸断面方向・弱軸断面方向の区別が明確でない構造物であるため、評価対象断面は緊急用海水ポンプピットの南北方向及び東西方向の 2 断面を対象とする。

緊急用海水ポンプピットは、構造物中心位置において各構造部材と等価な剛性を有する線形はり要素にてモデル化する。なお、東西方向断面においては、カルバートの張出し部を奥行き方向に等価な剛性でモデル化し、カルバートに作用する上載荷重を考慮する。

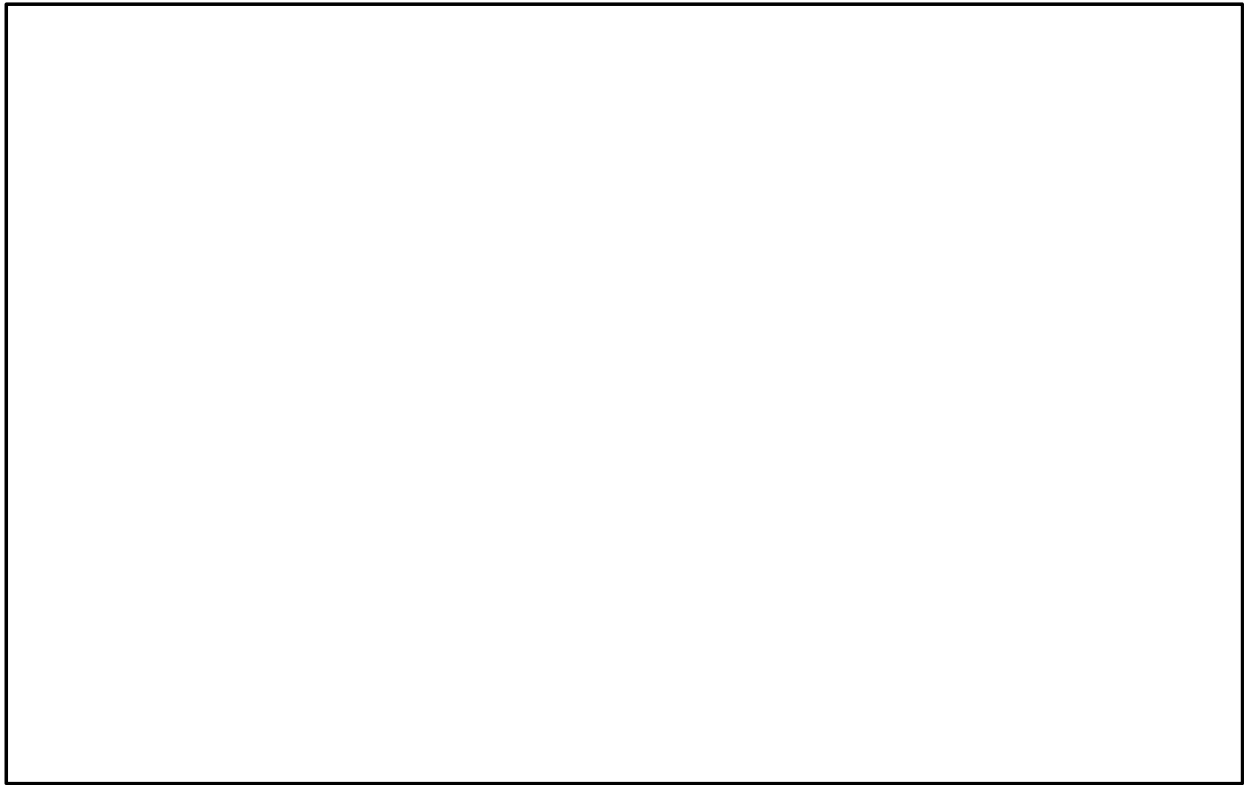


図 12.2-6 緊急用海水ポンプピットの平面図

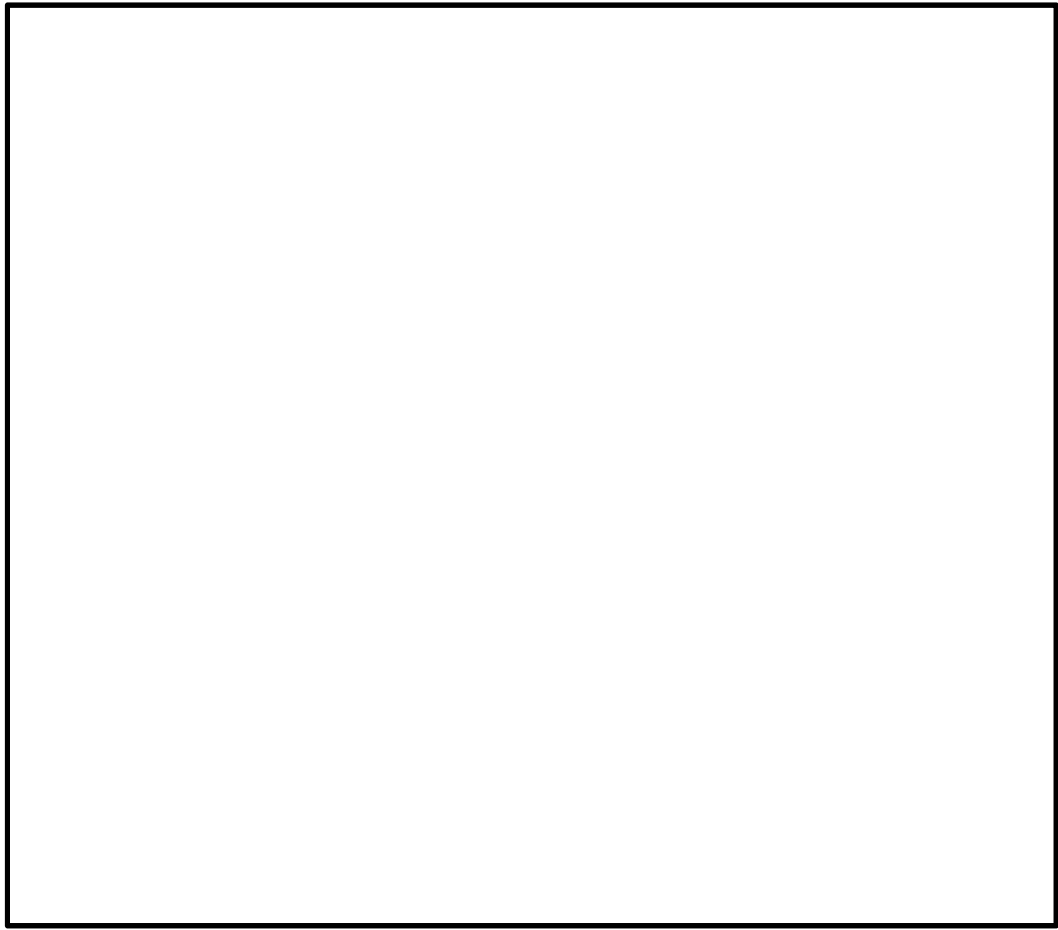


図 12.2-7 (1) 緊急用海水ポンプピットの断面図 (東西方向 ①-①断面)



図 12.2-7 (2) 緊急用海水ポンプピットの断面図 (南北方向 ②-②断面)

12.2.5 使用材料及び材料定数

耐震評価に用いる材料定数は、適用基準類を基に設定する。構造物の使用材料を表 12.2-3 に、材料物性値を表 12.2-4 に示す。

地盤の諸元は、V-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。なお、地盤については、有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるモデル化とする。地盤の物性値を表 12.2-5 に示す。

表 12.2-3 使用材料

材料	諸元
コンクリート	設計基準強度 40 N/mm ²
鉄筋	SD345, SD490

表 12.2-4 材料物性値

材料	単位体積重量 (kN/m ³) *1	ヤング係数 (N/mm ²) *1	ポアソン比 *1	減衰定数 (%) *2
鉄筋コンクリート	24.5	3.1×10 ⁴	0.2	5

注記 *1：道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）

*2：原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（（社）日本電気協会）

表 12.2-5 (1) 地盤の解析用物性値一覧 (液状化検討対象層)

パラメータ				原地盤								豊浦標準砂
				埋戻土	第四系 (液状化検討対象層)							
					f1	du	Ag2	As	Ag1	D2s-3	D2g-3	
物理特性	密度 () は地下水位以浅	ρ	g/cm ³	1.98 (1.82)	1.98 (1.82)	2.01 (1.89)	1.74	2.01 (1.89)	1.92	2.15 (2.11)	2.01 (1.89)	1.958
	間隙比	e	—	0.75	0.75	0.67	1.2	0.67	0.79	0.43	0.67	0.702
変形特性	ポアソン比	ν_{CD}	—	0.26	0.26	0.25	0.26	0.25	0.19	0.26	0.25	0.333
	基準平均有効主応力 () は地下水位以浅	σ'_{mn}	kN/m ²	358 (312)	358 (312)	497 (299)	378	814 (814)	966	1167 (1167)	1695 (1710)	12.6
	基準初期せん断剛性 () は地下水位以浅	G_{mn}	kN/m ²	253529 (220739)	253529 (220739)	278087 (167137)	143284	392073 (392073)	650611	1362035 (1362035)	947946 (956776)	18975
	最大履歴減衰率	h_{max}	—	0.220	0.220	0.233	0.216	0.221	0.192	0.130	0.233	0.287
強度特性	粘着力	C_{CD}	N/mm ²	0	0	0	0.012	0	0.01	0	0	0
	内部摩擦角	ϕ_{CD}	度	37.3	37.3	37.4	41	37.4	35.8	44.4	37.4	30
液状化特性	液状化パラメータ	ϕ_p	—	34.8	34.8	34.9	38.3	34.9	33.4	41.4	34.9	28
	液状化パラメータ	S_1	—	0.047	0.047	0.028	0.046	0.029	0.048	0.030	0.020	0.005
	液状化パラメータ	W_1	—	6.5	6.5	56.5	6.9	51.6	17.6	45.2	10.5	5.06
	液状化パラメータ	P_1	—	1.26	1.26	9.00	1.00	12.00	4.80	8.00	7.00	0.57
	液状化パラメータ	P_2	—	0.80	0.80	0.60	0.75	0.60	0.96	0.60	0.50	0.80
	液状化パラメータ	C_1	—	2.00	2.00	3.40	2.27	3.35	3.15	3.82	2.83	1.44

表 12.2-5 (2) 地盤の解析用物性値一覧 (非液状化層)

パラメータ				原地盤				
				第四系 (非液状化層)				新第三系
				Ac	D2c-3	lm	D1c-1	Km
物理特性	密度 () は地下水位以浅	ρ	g/cm ²	1.65	1.77	1.47 (1.43)	1.77	$1.72-1.03 \times 10^{-4} \cdot z$
	間隙比	e	—	1.59	1.09	2.8	1.09	1.16
変形特性	ポアソン比	ν_{CD}	—	0.10	0.22	0.14	0.22	$0.16+0.00025 \cdot z$
	基準平均有効主応力 () は地下水位以浅	σ'_{mn}	kN/m ²	480	696	249 (223)	696	表12.2-6の 動的変形特性に基づき z (標高) 毎に物性値を 設定
	基準初期せん断剛性 () は地下水位以浅	G_{mn}	kN/m ²	121829	285223	38926 (35783)	285223	
	最大履歴減衰率	h_{max}	—	0.200	0.186	0.151	0.186	
強度特性	粘着力	C_{CD}	N/mm ²	0.025	0.026	0.042	0.026	
	内部摩擦角	ϕ_{CD}	度	29.1	35.6	27.3	35.6	$23.2+0.0990 \cdot z$

z : 標高 (m)

12.2.6 評価構造物諸元

許容応力度法による照査を行う緊急用海水ポンピットの評価構造物諸元を表 12.2-6 に示す。

表 12.2-6 評価部位とその仕様

部位			仕様		材料		機能要求
			部材幅 (m)	部材高 (m)	コンクリート f'_{ck} (N/mm ²)	鉄筋	
鉛直断面の設計	東西方向断面	B 1 F	12.200	11.600	40	SD345 SD490	緊急用海水ポンプ、緊急用海水系配管、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋、緊急用海水ポンプ人員用開口部浸水防止蓋及び緊急用海水取水管の間接支持構造
		B 1 F (開口部)	12.200	11.600	40	SD345 SD490	
		B 2 F	12.200	11.600	40	SD345 SD490	
		B 3 F	12.200	11.600	40	SD490	
		B 4 F	12.200	11.600	40	SD490	
	南北方向断面	B 1 F	11.600	12.200	40	SD345 SD490	
		B 1 F (開口部)	11.600	12.200	40	SD345 SD490	
		B 2 F	11.600	12.200	40	SD345 SD490	
		B 3 F	11.600	12.200	40	SD490	
		B 4 F	11.600	12.200	40	SD490	
水平断面の設計	B 1 F		1.000	2.000	40	SD345	
	B 1 F (開口部)		6.200	2.000	40	SD345	
	B 2 F		1.000	2.700	40	SD345	
	B 3 F		1.000	3.500	40	SD345 SD490	
	B 4 F		1.000	3.500	40	SD345 SD490	
版部材の設計	頂版		1.000	2.000	40	SD345 SD490	
	中間スラブ 1		1.000	2.000	40	SD345	
	中間スラブ 2		1.000	2.000	40	SD345	
	中間スラブ 3		1.000	2.000	40	SD345	
	底版		1.000	3.000	40	SD345 SD490	
カルバート部	延長方向	鉛直	4.850	4.200	40	SD345	
		水平	4.200	4.850	40	SD345	
	横断方向		1.000	1.000	40	SD345	

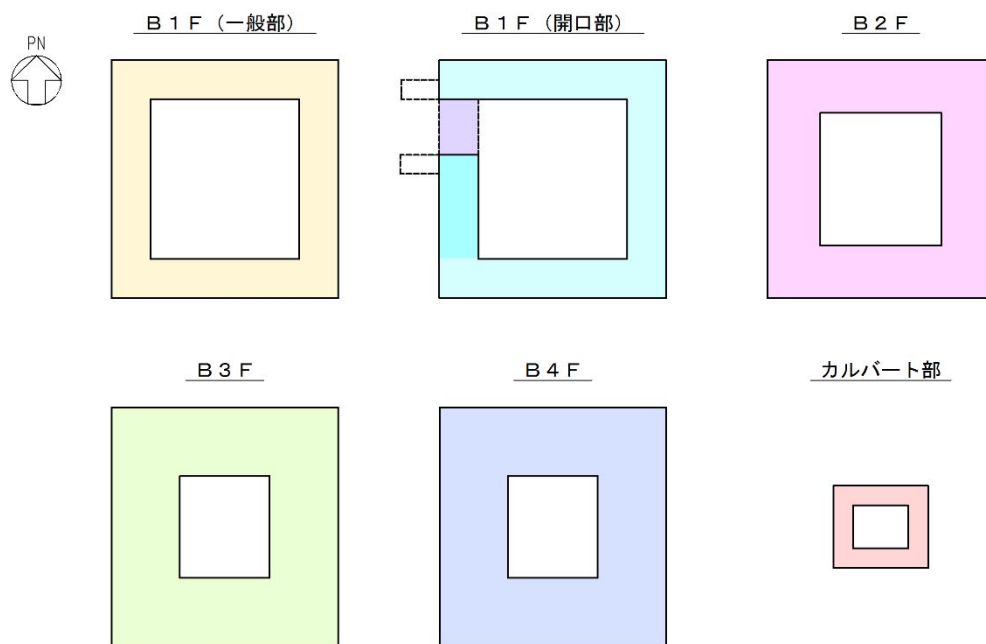
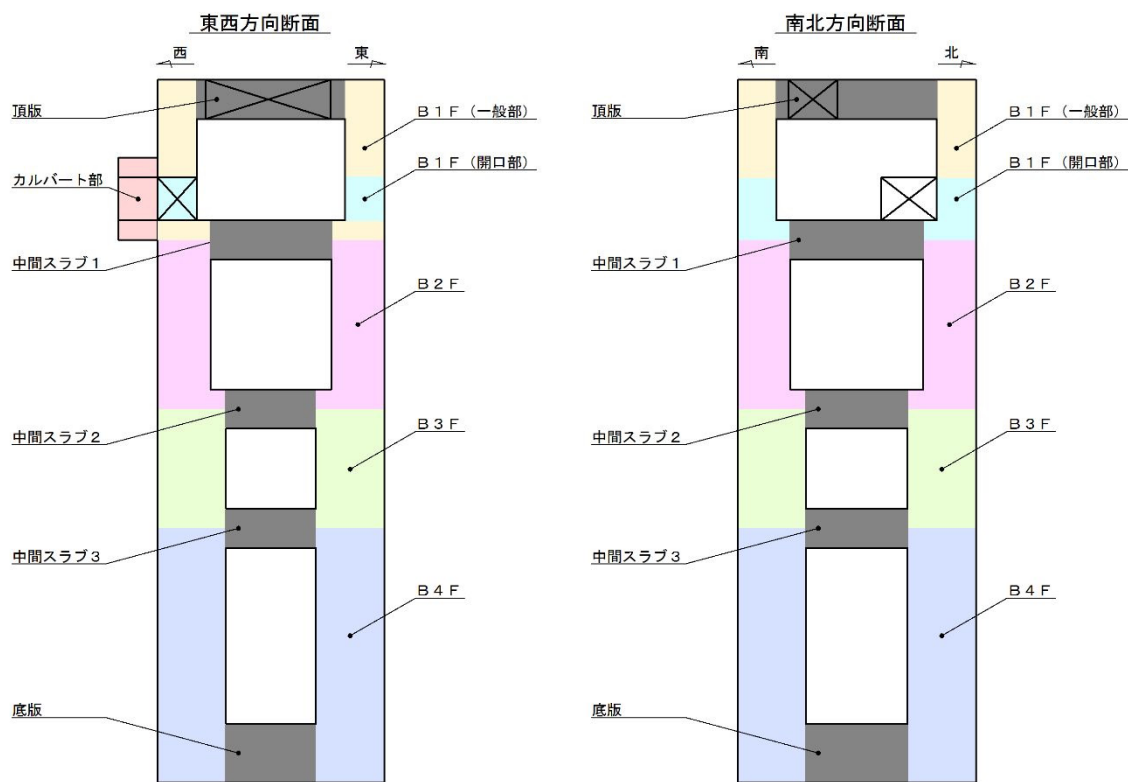


図 12.2-8 評価部位

12.2.7 地下水水位

地下水水位は地表面として設定する。

12.2.8 地震応答解析手法

緊急用海水ポンピットの地震応答解析は、地盤と構造物の相互作用を考慮できる2次元有限要素法を用いて、基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析にて行う。部材については、はり要素を用い、地盤については平面ひずみ要素を用いることとする。また、地盤については、有効応力の変化に応じた地震時挙動を適切に考慮できるようにモデル化する。地震応答解析については、解析コード「FLIP Ver. 7.3.0_2」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、V-5-10「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

地震応答解析手法の選定フローを図12.2-9に示す。

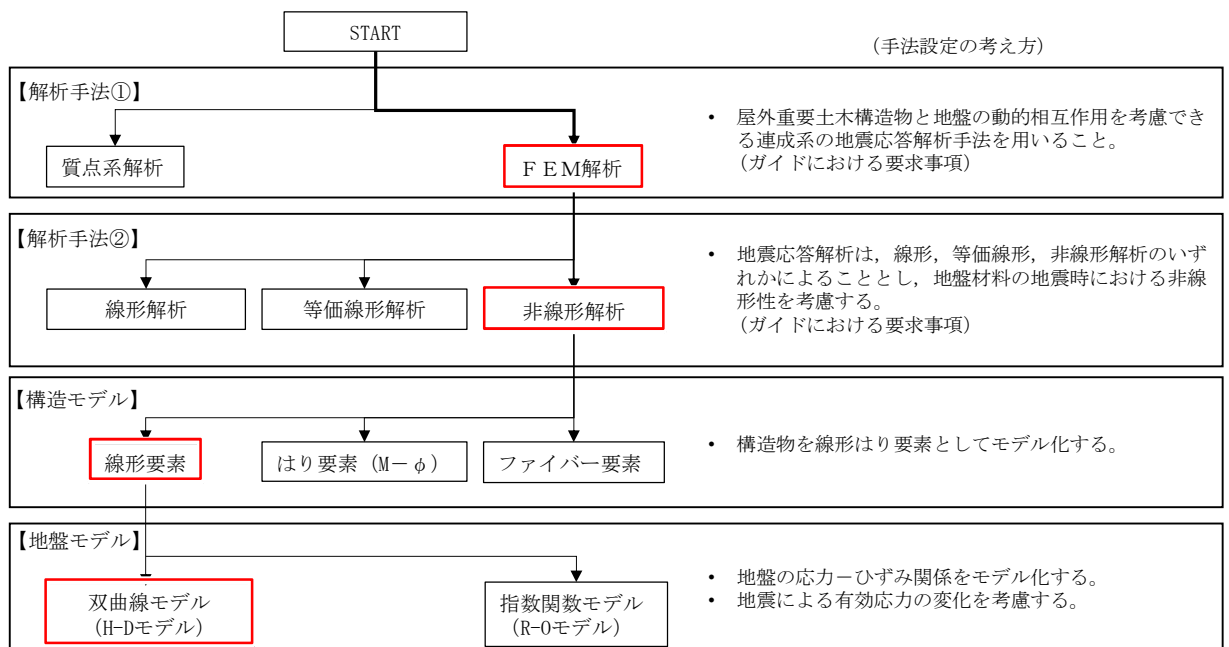


図 12.2-9 地震応答解析手法の選定フロー

地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則を有効応力解析へ適用する際は、地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じた特徴を適切に表現できるモデルを用いる必要がある。

一般に、地盤は荷重を与えることによりせん断ひずみを増加させていくと、地盤のせん断応力は上限値に達し、それ以上はせん断応力が増加しなくなる特徴がある。また、地盤のせん断応力の上限値は有効応力に応じて変化する特徴がある。

よって、耐震評価における有効応力解析では、地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線の構成則として、地盤の繰返しせん断応力～せん断ひずみ関係の骨格曲線に関するせん断ひずみ及び有効応力の変化に応じたこれら2つの特徴を表現できる双曲線モデル (H-Dモデル) を選定する。

12.2.9 解析モデルの設定

(1) 解析モデル領域

地震応答解析モデルは、境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう、十分広い領域とする。具体的には、J E A G 4 6 0 1 - 1987 を適用し、図 12.2-10 に示すとおりモデル幅を構造物基礎幅の 5 倍以上、モデル高さを構造物幅の 2 倍以上を保ずる。

地盤の要素分割については、地盤の波動をなめらかに表現するために、最大周波数 20 Hz 及びせん断波速度 V_s で算定される波長の 5 又は 4 分割、すなわち $V_s/100$ 又は $V_s/80$ を考慮し、要素高さを 1 m 程度まで細分割して設定するとともに、構造物の要素分割については、構造物が接している地盤と同じ要素幅に分割して設定する。

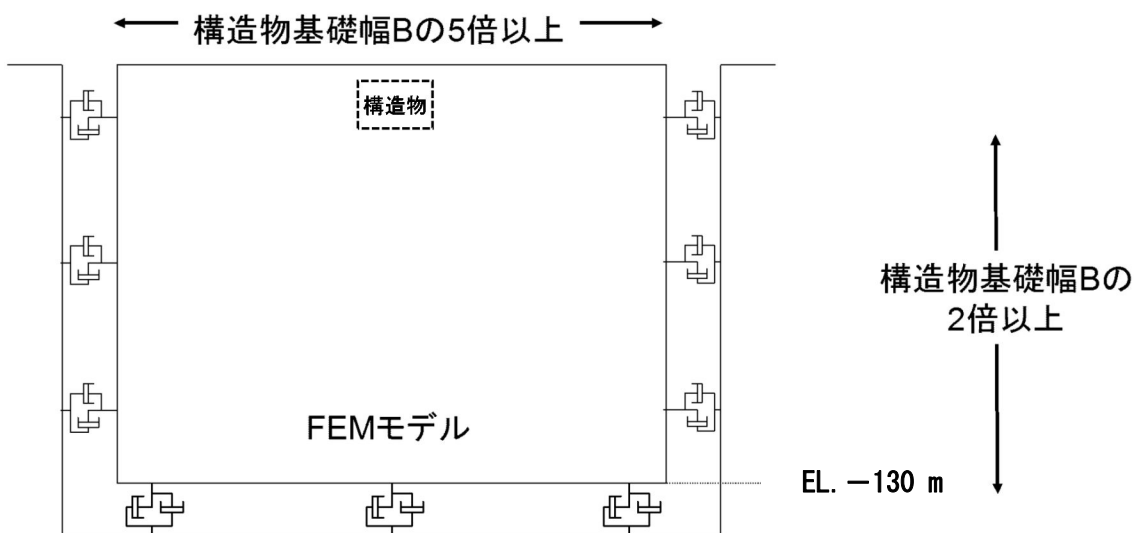


図 12.2-10 モデル範囲の考え方

2次元有効応力解析モデルは、検討対象構造物とその周辺地盤をモデル化した不整形地盤に加え、この不整形地盤の左右に広がる地盤をモデル化した自由地盤で構成される。この自由地盤は、不整形地盤の左右端と同じ地層構成を有する1次元地盤モデル（不整形地盤左右端のそれぞれ縦1列の要素列と同じ地層構成で、水平方向に連続することを表現するために循環境界条件を設定したモデル）である。2次元有効応力解析における自由地盤の初期応力解析から不整形地盤の地震応答解析までのフローを図12.2-11に示す。また、緊急用海水ポンピット周辺の地質断面図を図12.2-12に示す。

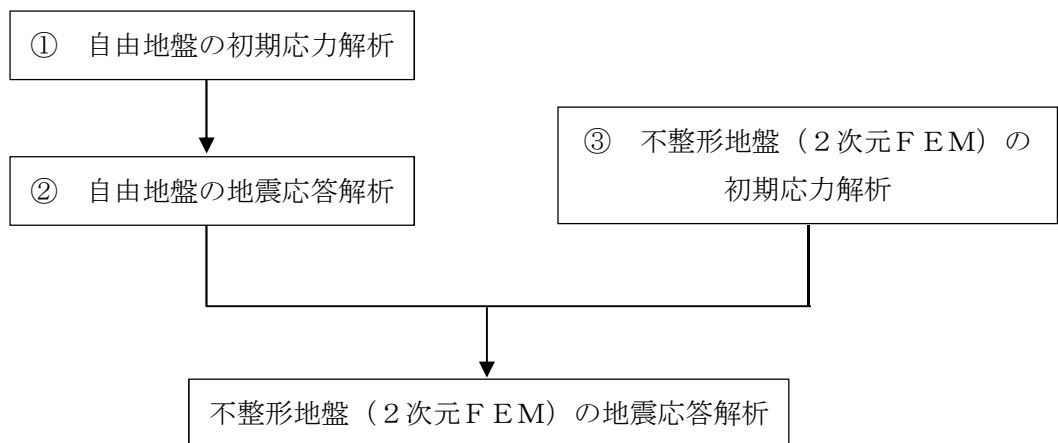


図12.2-11 自由地盤の初期応力解析から不整形地盤（2次元FEM）の地震応答解析までのフロー

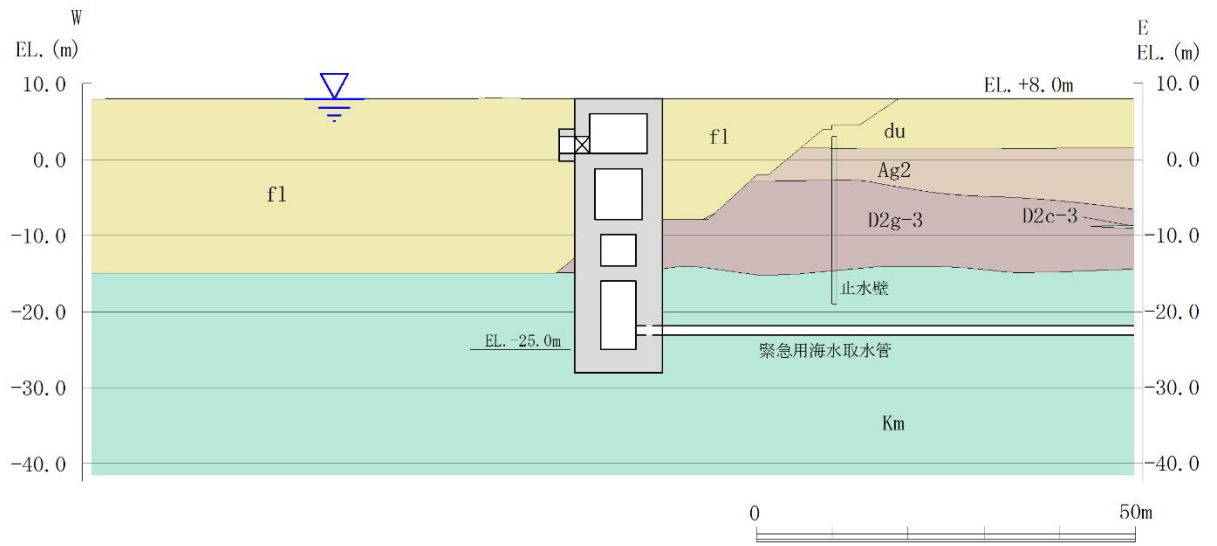


图 12.2-12 (1) 地質断面图 (東西方向断面)

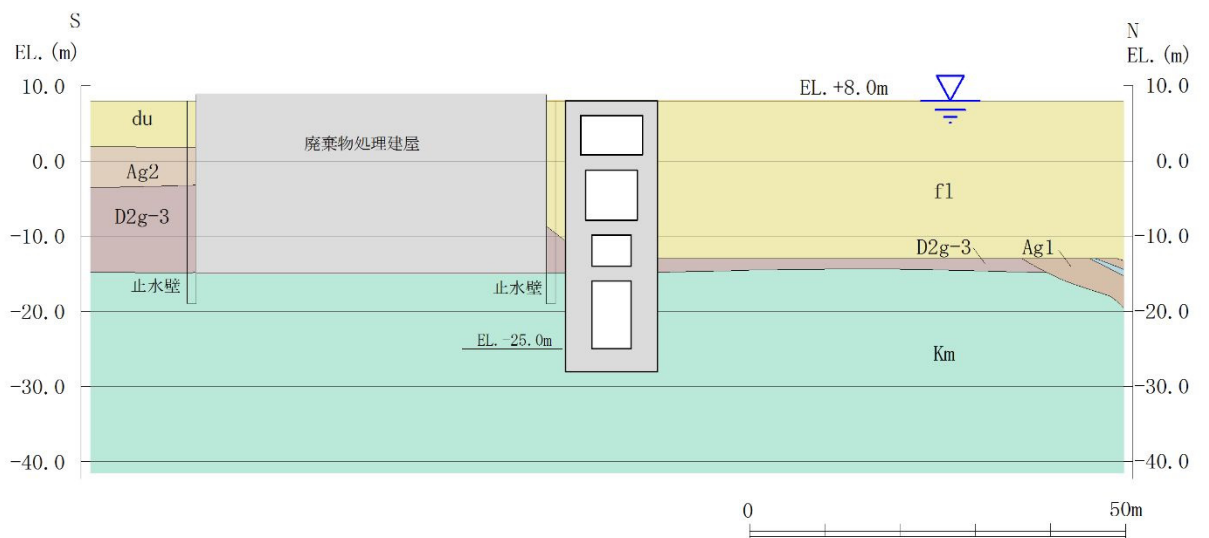


图 12.2-12 (2) 地質断面图 (南北方向断面)

(2) 境界条件

a. 固有値解析時

固有値解析を実施する際の境界条件は、境界が構造物を含めた周辺地盤の振動特性に影響を与えないよう設定する。ここで、底面境界は地盤のせん断方向の卓越変形モードを把握するために固定とし、側面は実地盤が側方に連続していることを模擬するため水平ローラーとする。境界条件の概念図を図 12.2-13 に示す。

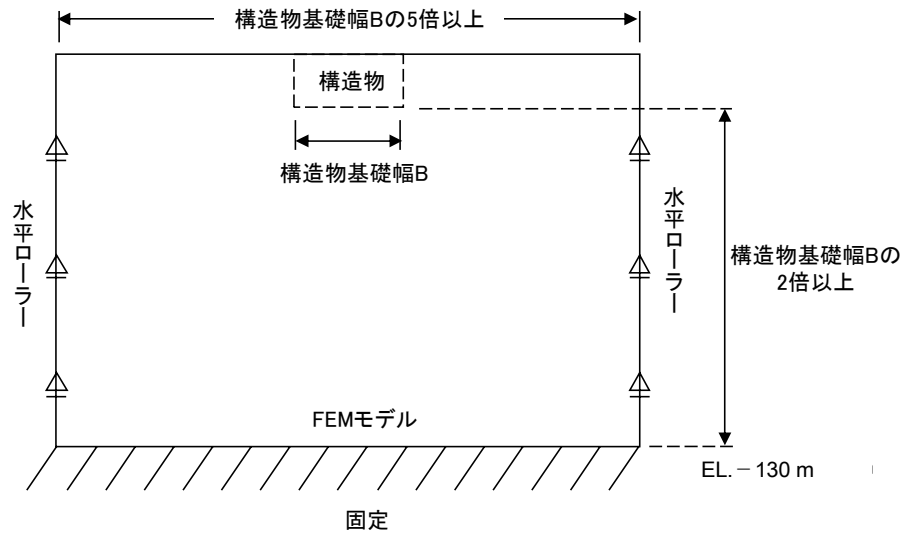


図 12.2-13 固有値解析における境界条件の概念図

b. 初期応力解析時

初期応力解析は、地盤や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る常時の初期応力を算定するために行う。そこで、初期応力解析時の境界条件は底面固定とし、側方は自重による地盤の鉛直方向の変形を拘束しないよう鉛直ローラーとする。境界条件の概念図を図 12.2-14 に示す。

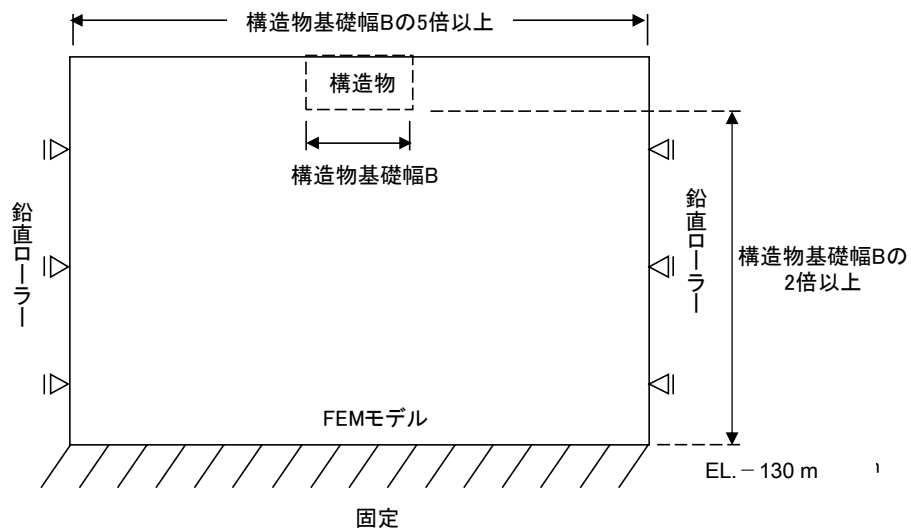


図 12.2-14 初期応力解析における境界条件の概念図

c. 地震応答解析時

地震応答解析時の境界条件については、有限要素解析における半無限地盤を模擬するため、粘性境界を設ける。底面の粘性境界については、地震動の下降波がモデル底面境界から半無限地盤へ通過していく状態を模擬するため、ダッシュポットを設定する。側方の粘性境界については、自由地盤の地盤振動と不整形地盤側方の地盤振動の差分が側方を通過していく状態を模擬するため、自由地盤の側方にダッシュポットを設定する。

地震応答解析モデルを図 12.2-15 に示す。なお、南北方向断面における廃棄物処理建屋は、保守的に埋戻土としてモデル化する。

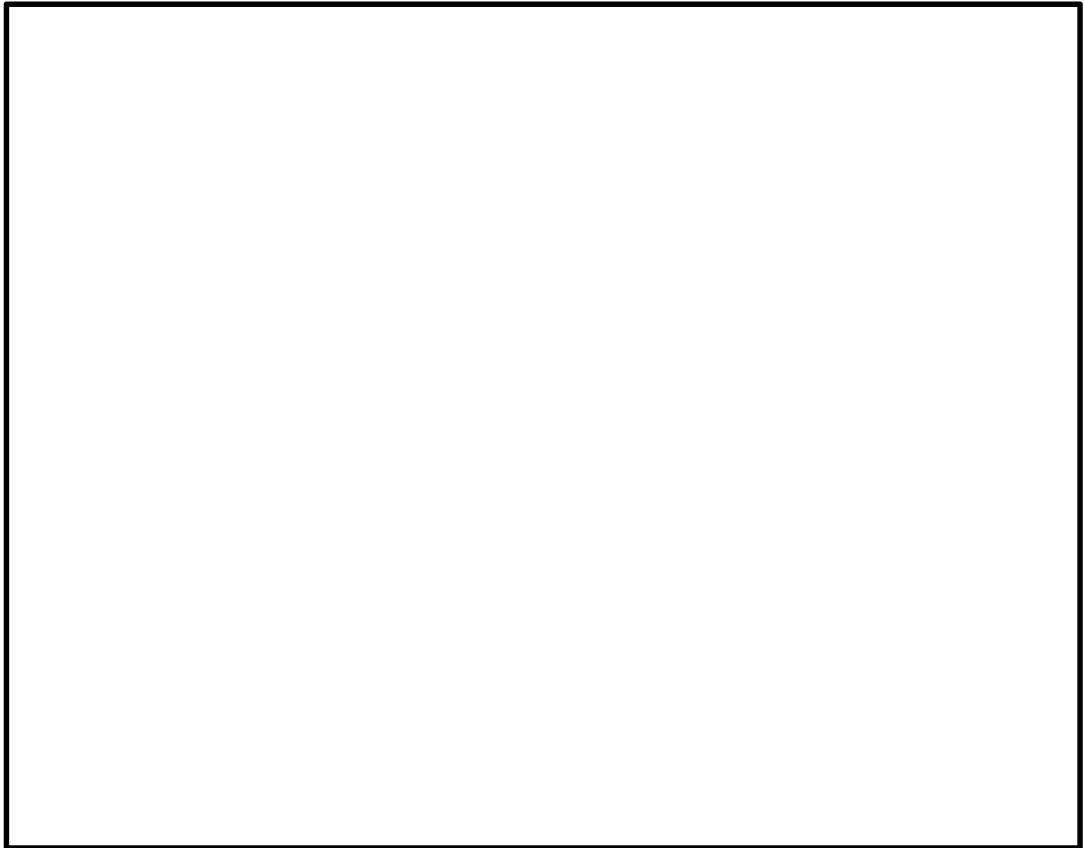


図 12.2-15 (1) 緊急用海水ポンプピットの地震応答解析モデル (東西方向断面)

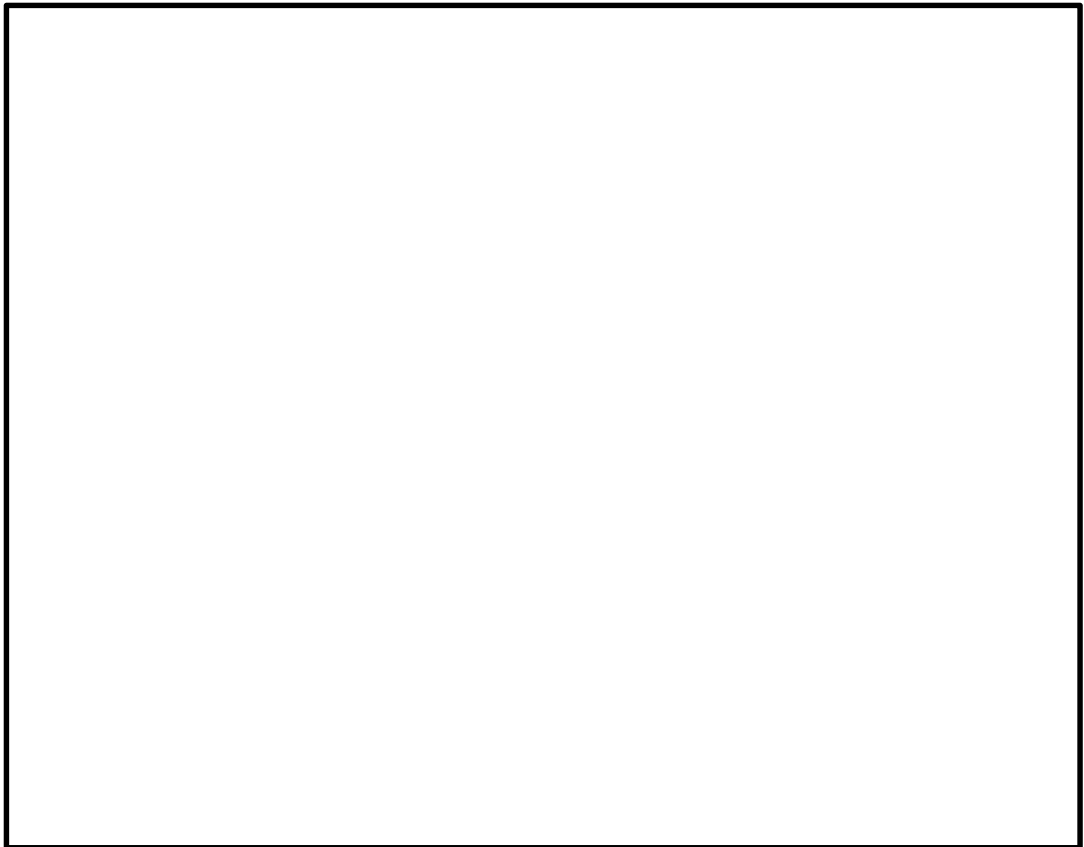


図 12.2-15 (2) 緊急用海水ポンプピットの地震応答解析モデル (南北方向断面)

(3) 構造物のモデル化

緊急用海水ポンプピットは、構造物中心位置において各構造部材と等価な剛性を有する線形はり要素にてモデル化する。

①立坑構造（線形はり要素）

図 12.2-17 に示すように各層における開口配置を考慮し、開口を控除した断面諸量（断面積 A ，断面 2 次モーメント I ）を設定する。

開口については、開口補強ができない場合（部材厚よりも開口サイズ（1 辺の長さ）が大きい場合を目安とする）には、開口として評価する。また、開口補強が可能な場合（部材厚よりも開口サイズが小さい場合を目安とする）には、開口を剛性低減しないモデルで評価し、実配筋としては、開口により配置できない鉄筋と同等以上を開口部周辺に配置する（周囲への鉄筋の配置で補強が可能な規模の開口については、開口がない部材としての質量並びに剛性を考慮して断面力を保守的に算定する）。

立坑構造の質量は、各節点位置の節点付加質量として設定する。なお、立坑構造をモデル化した線形はり要素には回転慣性を考慮する。

解析奥行は単位奥行（1.0 m）とする。

②立坑側方（仮想剛梁要素）

立坑の構造部材と地盤との相互作用を考慮するため、構造部材に対して剛な断面性能の仮想剛梁を配置する。

$$\text{軸剛性} = 100 \times E A$$

$$\text{曲げ剛性} = 100 \times E I$$

$$\text{質量密度 } \rho = 0.0$$

③側面（仮想柔梁要素）

立坑構造と地盤の接合面にジョイント要素を設けるため、側面に仮想柔梁を配置する。仮想柔梁は、解析モデルの挙動に影響を及ぼさないよう十分に柔な断面性能とする。

$$\text{軸剛性} = E A / 10^6$$

$$\text{曲げ剛性} = E I / 10^6$$

$$\text{質量密度 } \rho = 0.0$$

④底面（仮想剛梁要素）

底面のロッキング挙動を考慮するため、立坑の構造部材に対して剛な断面性能の仮想剛梁を配置する。

$$\text{軸剛性} = 100 \times E A$$

$$\text{曲げ剛性} = 100 \times E I$$

$$\text{質量密度 } \rho = 0.0$$

⑤その他

側面及び底面と地盤との間にジョイント要素を配置し、接合面の剥離及びすべりを考慮する。

機器配管荷重、内水重量、及び積雪荷重については節点付加質量で考慮する。積雪については回転慣性を考慮する。

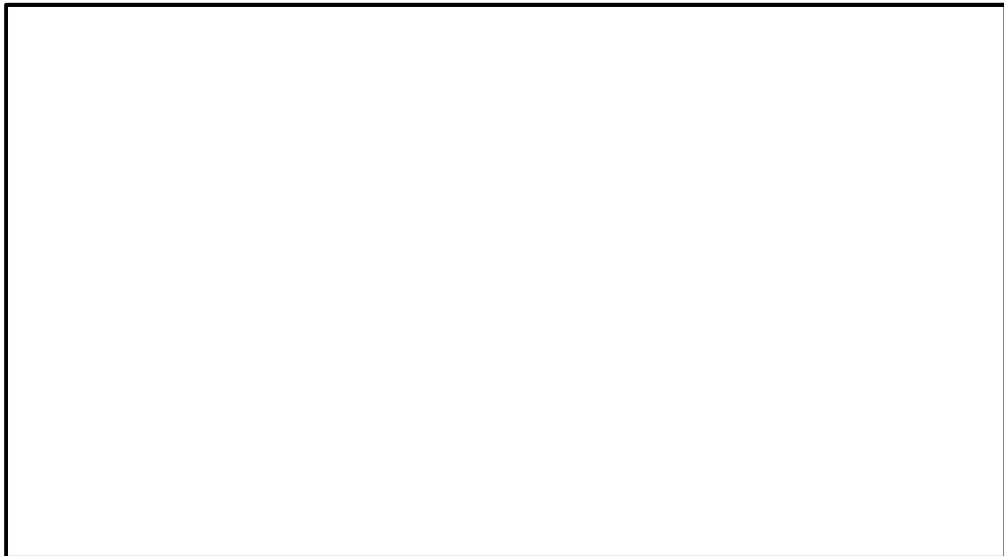
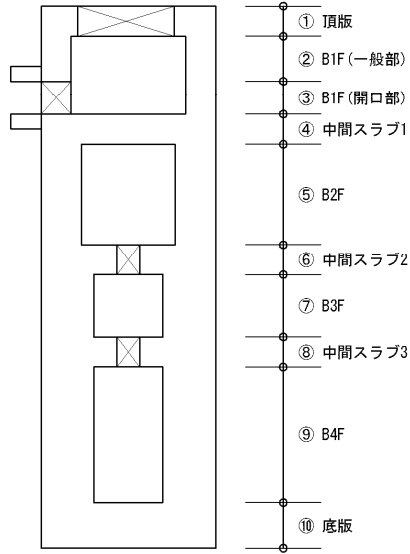


図 12.2-16 (1) 立坑構造物の解析モデル図 (東西方向断面)



図 12.2-16 (2) 立坑構造物の解析モデル図 (南北方向断面)

構造物はり要素 断面剛性区分



構造物はり要素 A, I

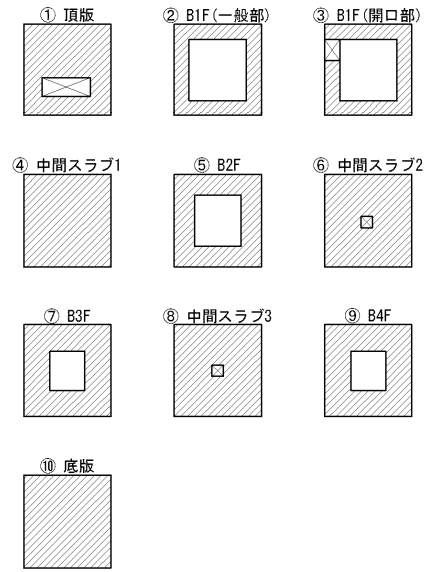


図 12.2-17 立坑構造物（線形はり要素）の入力剛性設定（概念図）

(4) ジョイント要素の設定

地盤と構造体の接合面にジョイント要素を設けることにより、強震時の地盤と構造体の接合面における剥離及びすべりを考慮する。

ジョイント要素は、地盤と構造体の接合面で法線方向及びせん断方向に対して設定する。法線方向については、常時状態以上の引張荷重が生じた場合、剛性及び応力をゼロとし、剥離を考慮する。せん断方向については、地盤と構造物の接合面におけるせん断抵抗力以上のせん断荷重が生じた場合、せん断剛性をゼロとし、すべりを考慮する。図 12.2-18 に、ジョイント要素の考え方を示す。

なお、せん断強度 τ_f は次式の Mohr-Coulomb 式により規定される。c、 ϕ は周辺地盤の c、 ϕ とする。(表 12.2-7 参照)

$$\tau_f = c + \sigma' \tan \phi$$

ここで、

- τ_f : せん断強度
- c : 粘着力
- ϕ : 内部摩擦角

表 12.2-7 周辺地盤及び隣接構造物との境界に用いる強度特性

周辺の状況		粘着力 C (N/mm ²)	内部摩擦角 ϕ (度)
第四紀層	埋戻土層	0	37.3
	du 層	0	37.3
	D2g-3 層	0	44.4
新第三系	Km 層	$C=0.358-0.00603 \cdot Z$	$\phi=23.2+0.0990 \cdot Z$

Z: 標高(m)

ジョイント要素のばね定数は、数値解析上不安定な挙動を起こさない程度に十分に大きな値として、港湾構造物設計事例集（沿岸技術研究センター）に従い、表 12.2-8 のとおり設定する。

表 12.2-8 ジョイント要素のばね定数

	せん断剛性 k_s (kN/m ³)	圧縮剛性 k_n (kN/m ³)
側方及び底面	1.0×10^6	1.0×10^6



(東西方向断面)



(南北方向断面)

— : ジョイント要素

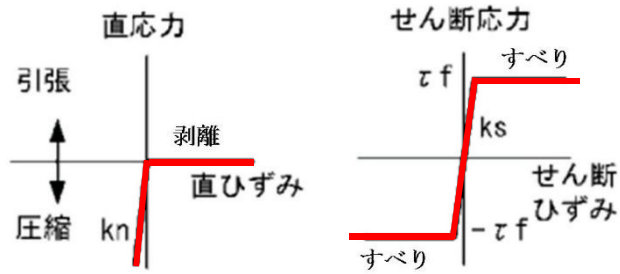


図 12.2-18 ジョイント要素の考え方

(5) 材料特性の設定

緊急用海水ポンプピットの東西方向断面及び南北方向断面については、側壁、底版、頂版及び中床版を線形はり要素によりモデル化する。

地盤は、マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し、地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。

12.2.10 減衰特性

動的解析における地盤及び構造物の減衰については、固有値解析にて求まる固有周期及び減衰比に基づき、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減衰にて与える。なお、Rayleigh減衰を $\alpha=0$ となる剛性比例型減衰とする。

有効応力解析では、時系列で地盤の1次固有振動数が低振動数側へシフトして行くことから、Rayleigh減衰の係数 α 、 β の両方を用いると、質量比例項の減衰 α [M]の影響により、有効応力解析における減衰定数が低振動数帯で過減衰となる場合がある。

一方、有効応力解析における低振動数帯で減衰 α [M]の影響がない剛性比例型減衰では、地盤の1次固有振動数が時系列で低振動数側へシフトしていくのに伴い、1次固有振動モードに対する減衰定数が初期減衰定数より保守的に小さい側へ変化していくことを考慮できる。

ゆえに、有効応力解析では、地震力による時系列での地盤剛性の軟化に伴う1次固有振動数の低振動数側へのシフトに応じて、1次固有振動モードに対する減衰定数として、初期減衰定数よりも保守的に小さい側のモード減衰定数を適用し、地盤応答の適切な評価が行えるように、低振動数帯で減衰 α [M]の影響がない剛性比例型減衰を採用した。

$$[C] = \alpha [M] + \beta [K]$$

ここで、

[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

α, β : 係数

係数 α 、 β は以下のように求めている。

$$\alpha = 0$$

$$\beta = \frac{h}{\pi f}$$

ここで、

f : 固有値解析により求められた1次固有振動数

h : 各材料の減衰定数

地盤の減衰定数は1%（解析における減衰は、ひずみが大きい領域では履歴減衰が支配的となる。このため、解析上の安定のためになるべく小さい値として1%を採用している。）とする。また、線形材料としてモデル化するコンクリートの減衰定数は5%（J E A G 4 6 0 1 -1987）とする。

図12.2-19にRayleigh減衰の設定フローを、表12.2-9及び表12.2-10に固有値解析結果を示す。

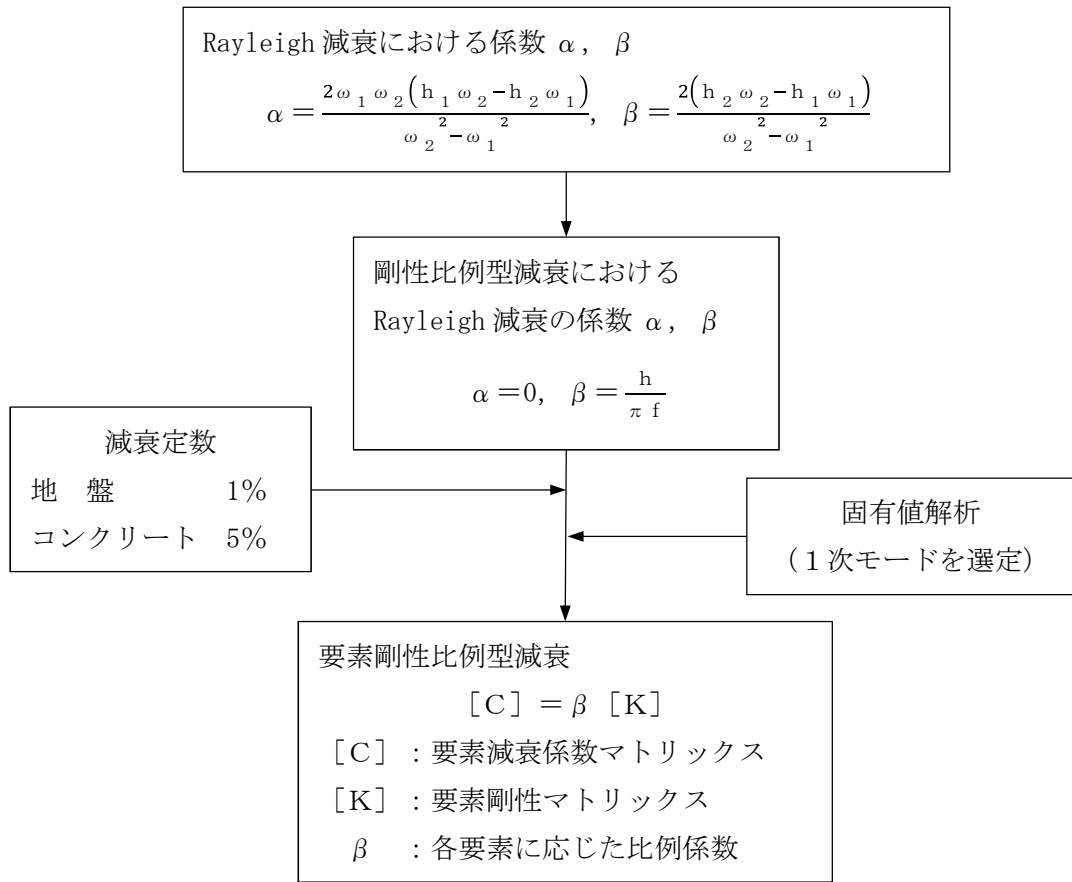


図 12.2-19 Rayleigh 減衰の設定フロー

表 12.2-9 (1) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.721	165.39	地盤の1次として採用
2	1.442	-0.23	—
3	1.748	21.72	—
4	2.024	-46.68	構造物の1次として採用
5	2.235	14.65	—
6	2.474	-16.22	—
7	2.713	13.81	—
8	2.804	15.15	—
9	3.130	-16.42	—

表 12.2-9 (2) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.721	165.46	地盤の1次として採用
2	1.442	-0.27	—
3	1.757	22.95	—
4	2.063	48.42	構造物の1次として採用
5	2.269	7.16	—
6	2.495	14.17	—
7	2.768	17.27	—
8	2.817	12.04	—
9	3.161	-15.38	—

表 12.2-9 (3) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.720	165.29	地盤の1次として採用
2	1.441	-0.23	—
3	1.738	-19.52	—
4	1.965	44.04	構造物の1次として採用
5	2.200	-22.48	—
6	2.450	17.82	—
7	2.655	11.54	—
8	2.791	15.35	—
9	3.081	-18.49	—

表 12.2-9 (4) 固有値解析結果 (東西方向断面)

(検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
地盤を強制的に液状化させることを仮定した検討ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.709	162.09	地盤の1次として採用
2	1.289	-3.25	—
3	1.431	-39.69	—
4	1.457	0.34	—
5	1.834	-34.80	構造物の1次として採用
6	1.958	-5.67	—
7	2.205	-17.08	—
8	2.344	-16.38	—
9	2.421	-5.75	—

表 12.2-10 (1) 固有値解析結果 (南北方向断面)

(検討ケース①: 原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.722	165.27	地盤の1次として採用
2	1.444	-0.24	—
3	1.886	20.84	—
4	2.004	48.73	構造物の1次として採用
5	2.256	-9.28	—
6	2.565	17.21	—
7	2.924	9.21	—
8	3.026	21.43	—
9	3.155	18.28	—

表 12.2-10 (2) 固有値解析結果 (南北方向断面)

(検討ケース②: 地盤物性のばらつきを考慮 (+1 σ) した解析ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.722	165.31	地盤の1次として採用
2	1.445	-0.26	—
3	1.898	23.19	—
4	2.018	48.03	構造物の1次として採用
5	2.265	8.38	—
6	2.577	16.77	—
7	2.947	-9.13	—
8	3.046	22.09	—
9	3.170	-17.29	—

表 12.2-10 (3) 固有値解析結果 (南北方向断面)
 (検討ケース③: 地盤物性のばらつきを考慮 (-1 σ) した解析ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.722	165.22	地盤の1次として採用
2	1.444	-0.20	—
3	1.871	17.50	—
4	1.985	49.48	構造物の1次として採用
5	2.245	-10.73	—
6	2.550	-17.78	—
7	2.892	-9.38	—
8	2.997	20.39	—
9	3.134	-19.49	—

表 12.2-10 (4) 固有値解析結果 (南北方向断面)
 (検討ケース④: 敷地に存在しない豊浦標準砂の液状化強度特性により
 地盤を強制的に液状化させることを仮定した検討ケース)

モード次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数	備考
1	0.710	162.34	地盤の1次として採用
2	1.305	14.21	—
3	1.451	13.29	—
4	1.494	-35.75	—
5	1.847	30.58	構造物の1次として採用
6	2.046	20.44	—
7	2.263	4.31	—
8	2.352	15.83	—
9	2.471	3.67	—

12.2.11 荷重の組合せ

耐震性能照査にて考慮する荷重は、通常運転時の荷重（永久荷重）及び地震荷重を抽出し、それぞれを組み合わせて設定する。地震荷重には、地震時土圧、機器・配管系からの反力による荷重が含まれるものとする。

なお、緊急用海水ポンプピットは、地盤内に埋設されている構造物であることから運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態の影響を受けないと考えられるため当該状態についての組合せは考慮しないものとする。また重大事故等対処時においても、地盤内で設計基準事故時の条件を上回るような事象は発生しないため、設計基準事故時の条件を上回る荷重はない。

荷重の組合せを表 12.2-11 に示す。

地震時に緊急用海水ポンプピットに作用する機器・配管系からの反力については、機器・配管系を、解析モデルに付加質量として与えることで考慮する。

表 12.2-11 荷重の組合せ

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
		機器・配管荷重	○	・機器・配管の重さに基づいて設定
		土被り荷重	○	・常時応力解析により設定
		永久上載荷重	—	・恒常的に配置された設備はないことから、考慮しない。
	静止土圧		○	・常時応力解析により算定
	外水圧		○	・地下水位に応じた静水圧として設定 ・地下水の密度を考慮
	内水圧		○	・海水の密度を考慮
変動荷重	雪荷重以外		—	・雪荷重以外には発電所の立地特性及び構造物の配置状況を踏まえると、偶発荷重（地震荷重）と組合せるべき変動荷重はない
	雪荷重		○	・雪荷重を考慮
偶発荷重	水平地震動		○	・基準地震動 S_d による水平・鉛直同時加振 ・躯体、機器・配管の慣性力、動土圧を考慮
	鉛直地震動		○	
	動水圧		○	・水位条件、密度は、永久荷重と同様

(1) 機器・配管荷重

図 12.2-20 に東西方向断面，南北方向断面における機器・配管荷重図を，表 12.2-12 に機器・配管荷重表を示す。

機器・配管荷重は解析の単位奥行き (1 m) あたりの付加質量として立坑線形はり要素位置に考慮する。

配管荷重は立坑線形はり要素構成節点の分担幅を考慮した付加質量を計算し，立坑線形はり要素各節点に考慮する。

機器荷重の固定物荷重については，設置位置に相当する節点に付加質量として考慮する。

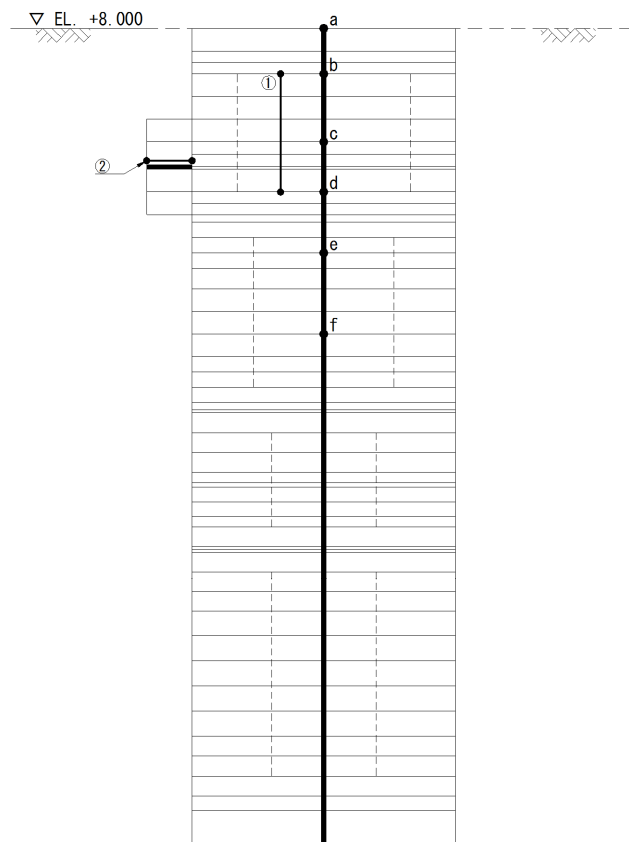


図 12.2-20 (1) 機器・配管荷重図 (東西方向断面)

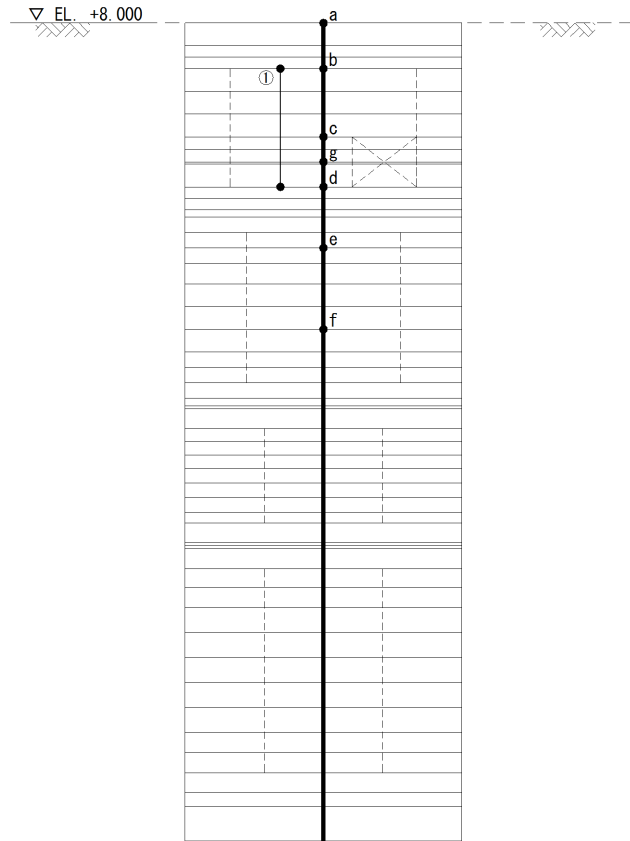


图 12.2-20 (2) 機器・配管荷重図 (南北方向断面)

表 12.2-12 機器・配管質量表

荷重 No.	種類	質量及び単位	備考
①	側壁部配管	0.10 t/m ²	—
②	カルバート部機器・配管	1.61 t/m	—
a	点検用開口部浸水防止蓋	9.60 t	—
b	天井ダクト	6.36 t	—
c	空調機	11.20 t	水平方向のみ適用
d	緊急用海水ポンプ	58.12 t	2 基分の質量
	床スラブ配管	19.07 t	
	空調機	11.20 t	鉛直方向のみ適用
e	ポンプ配管サポート	6.12 t	2 箇所分の質量
f	ポンプ配管サポート	6.12 t	2 箇所分の質量
g	カルバート部機器・配管	6.45 t	—

(2) 外水圧

地下水位は地表面として設定する。設定の際は、地下水の密度として、 1.00 g/cm^3 を考慮する。

(3) 内水圧

緊急用海水ポンプピット内の内水圧水頭は海面と同じ朔望平均満潮位 (T.P. +0.61 m) とする。海水の密度は 1.03 g/cm^3 とする。

朔望平均満潮位 (T.P. +0.61 m) は、中間スラブ1の上面標高 (T.P. +0.80 m) と中間スラブ1の下面標高 (T.P. -1.20 m) との間であり、B2F以深は満水状態である。したがって、緊急用海水ポンプピット内の海水は自由水面を持たない固定水としてモデル化する。

内水圧は、構造物をモデル化したはり要素の節点に付加質量として考慮する。緊急用海水ポンプピット内の内水圧の荷重モデルを図 12.2-21 に示す。



記号	状態	水平	鉛直	内容
○	満水	○		負担高分の水重を付加質量として付加する
		○		負担高分の水重を付加質量として付加する
●	満水		○	各フロアの内空容積分の水重を 1/2 ずつ付加質量として中間スラブ及び底版上面に付加する。 初期応力解析時は各フロアの内空容積分の全水重をスラブ及び底版上面に付加質量として設定する。

図 12.2-21 緊急用海水ポンプピット内水圧の荷重モデル

(4) 雪荷重

雪荷重については、「建築基準法施行令第 86 条」及び「茨城県建築基準法施行細則第 16 条の 4」に従って設定する。積雪の厚さ 1 cm あたりの荷重を $20 \text{ N/m}^2/\text{cm}$ とし、積雪量は 30 cm としていることから積雪荷重は 600 N/m^2 であるが、地震時短期荷重として図 12.2-22 に示すように積雪荷重の 0.35 倍である 0.21 kN/m^2 を考慮する。

積雪荷重は解析の単位奥行き (1 m) あたりの付加質量として立坑線形はり要素頂部に考慮する。

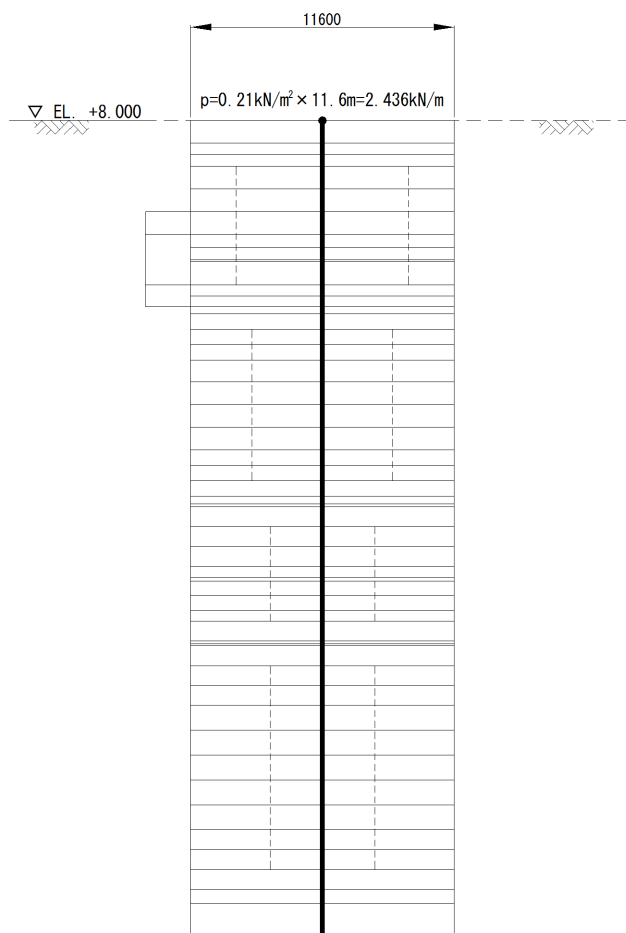


図 12.2-22 (1) 雪荷重図 (東西方向断面)

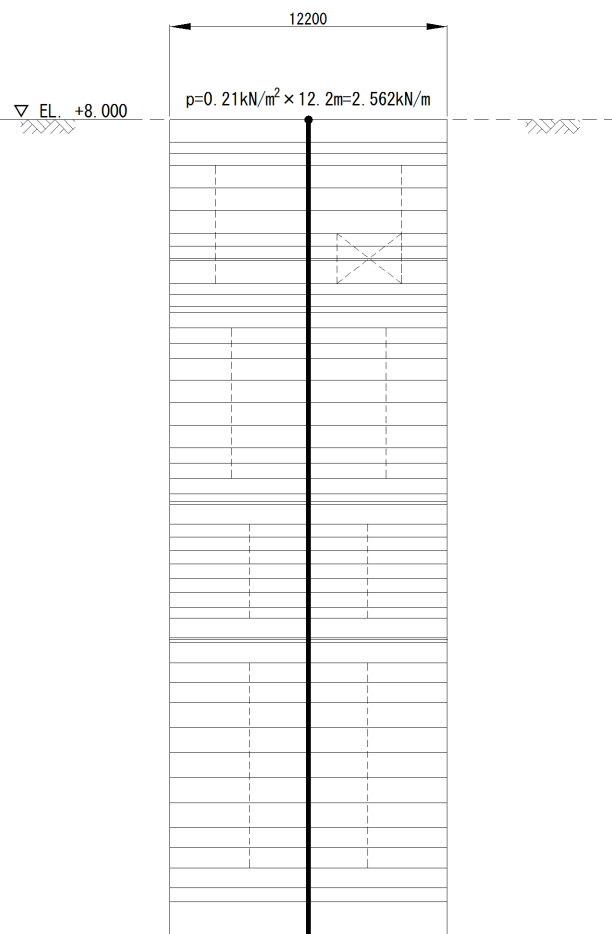


图 12.2-22 (2) 雪荷重图 (南北方向断面)

12.2.12 地震応答解析の検討ケース

(1) 耐震設計における検討ケース

緊急用海水ポンプピットの耐震設計における検討ケースを表 12.2-13 に示す。

耐震評価においては、すべての基準地震動 S_s に対して実施する①の検討ケース（基本ケース）において、せん断力照査及び曲げ軸力照査をはじめとしたすべての評価項目について、各照査値が最も厳しい（許容限界に対する余裕が最も小さい）地震動を用い、②～⑥より追加検討ケースを実施する。最も厳しい地震動の選定は、照査値 1.0 に対して 2 倍の余裕となる照査値 0.5 以上を相対的に厳しい地震動の選定の目安として実施する。

②～⑥より追加検討ケースを実施する地震動の選定フローを図 12.2-23 に示す。

表 12.2-13 耐震評価における検討ケース

検討ケース		①	②	③	④	⑤	⑥
		原地盤に基づく液状化強度特性を用いた解析ケース(基本ケース)	地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)した解析ケース	地盤物性のばらつきを考慮(-1 σ)した解析ケース	地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース	原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	地盤物性のばらつきを考慮(+1 σ)して非液状化の条件を仮定した解析ケース
液状化強度特性の設定		原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮)	原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮)	原地盤に基づく液状化強度特性(標準偏差を考慮)	敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性	液状化パラメータを非適用	液状化パラメータを非適用
地震波 (位相)	S_s-D1	(H+V+)	実施				
		(H+V-)	実施				
		(H-V+)	実施				
		(H-V-)	実施				
	S_s-11		実施				
	S_s-12		実施				
	S_s-13		実施				
	S_s-14		実施				
	S_s-21		実施				
	S_s-22		実施				
S_s-31	(H+V+)	実施					
	(H-V+)	実施					

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

注記：構築物間の相対変位の算定を行う場合は、上記の実施ケースにおいて変位量が厳しいケースで行う。

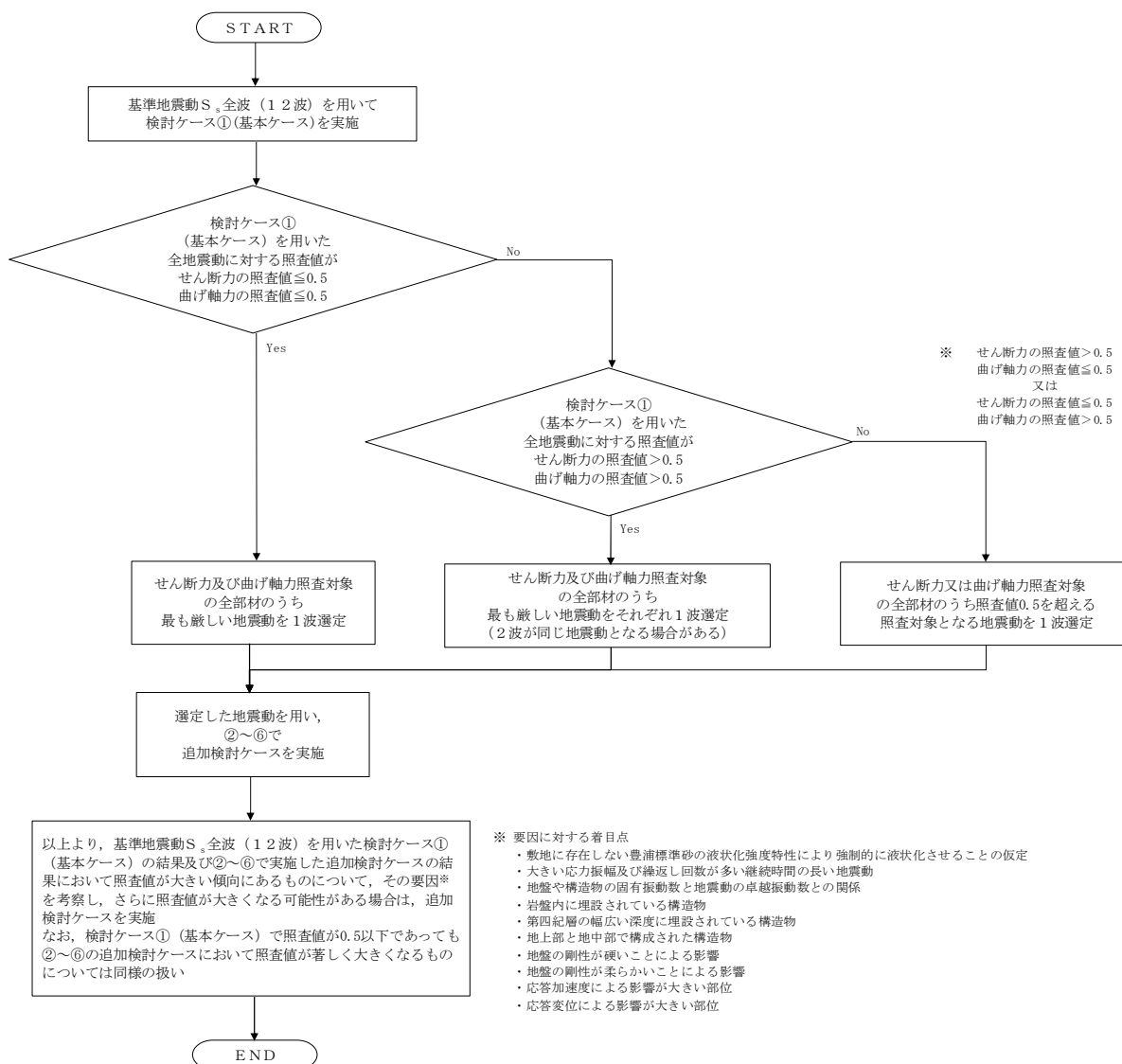


図 12.2-23 ②～⑥より追加検討ケースを実施する地震動の選定フロー

(2) 機器・配管系に対する加速度応答抽出のための検討ケース

機器・配管系に対する加速度応答の抽出における検討ケースを表 12.2-14 に示す。

すべての基準地震動 S_s に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。

表 12.2-14 機器・配管系への加速度応答の抽出における検討ケース

検討ケース		④ 地盤を強制的に液状化させることを仮定した解析ケース	⑤ 原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース	⑥ 地盤物性のばらつきを考慮 (+1σ) して非液状化の条件を仮定した解析ケース	
液状化強度特性の設定		敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性	液状化パラメータを非適用	液状化パラメータを非適用	
地震波 (位相)	$S_s - D 1$	(H+V+)	全ての基準地震動 S_s に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。	実施	全ての基準地震動 S_s に対して実施する⑤の検討ケース（原地盤において非液状化の条件を仮定した解析ケース）において，上載される機器・配管系の固有振動数帯で加速度応答が最も大きくなる地震動を用い，④及び⑥より追加検討ケースを実施する。
		(H+V-)		実施	
		(H-V+)		実施	
		(H-V-)		実施	
	$S_s - 1 1$			実施	
	$S_s - 1 2$			実施	
	$S_s - 1 3$			実施	
	$S_s - 1 4$			実施	
	$S_s - 2 1$			実施	
	$S_s - 2 2$			実施	
$S_s - 3 1$	(H+V+)	実施			
	(H-V+)	実施			

12.3 評価内容

12.3.1 鉛直断面の設計

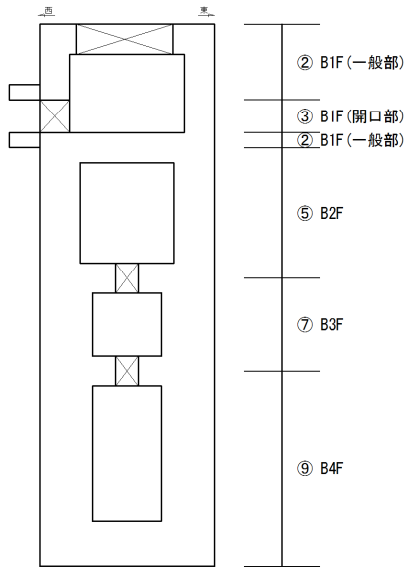
(1) 鉛直断面の曲げ及び軸力に対する設計

緊急用海水ポンピットは矩形立坑であり，強軸断面方向及び弱軸断面方向が明確でないことから，東西方向断面と南北方向断面の二方向を設計断面として選定する。二方向の断面に対し2次元有効応力解析を実施し部材の耐震安全性評価を行う。矩形立坑の鉛直鉄筋は2次元有効応力解析にて算出される線形はり要素の発生断面力（曲げモーメント及び軸力）を用いて照査を行う。

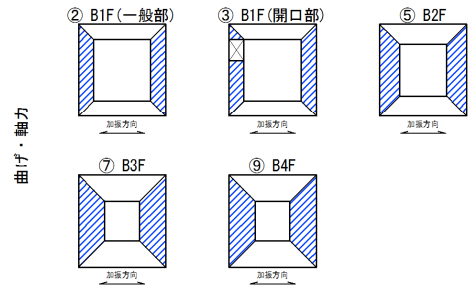
図 12.3-1 に鉛直鉄筋配置の概念図を示す。東西方向断面及び南北方向断面の各々の方向の地震力に対して，照査に用いる鉛直鉄筋配置を区分し，各々の断面方向を独立して照査する。各方向に対して有効な鉛直鉄筋を配置する範囲は側壁内ー内幅及び隅角部 45 度範囲（図 12.3-1 の青塗り範囲）とする。

図 12.3-2 に開口を有する断面において，照査を行う際に有効とする鉛直鉄筋の概念図を示す。開口を有する断面においては，開口部以外に配置される鉄筋のみを有効として照査を行うことで開口の影響を考慮する。

構造物はり要素 照査断面区分(東西方向断面)

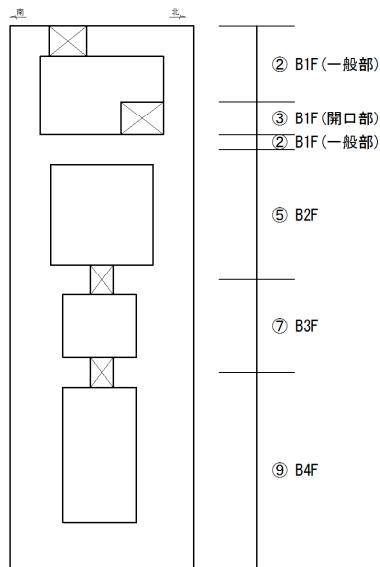


構造物はり要素 鉛直方向照査断面(東西方向断面)

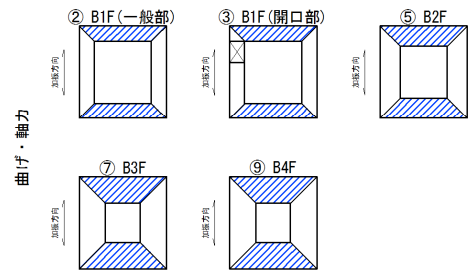


(a) 東西方向断面

構造物はり要素 照査断面区分(南北方向断面)



構造物はり要素 鉛直方向照査断面(南北方向断面)



(b) 南北方向断面

図 12.3-1 各方向の照査で有効となる鉛直鉄筋の概念図

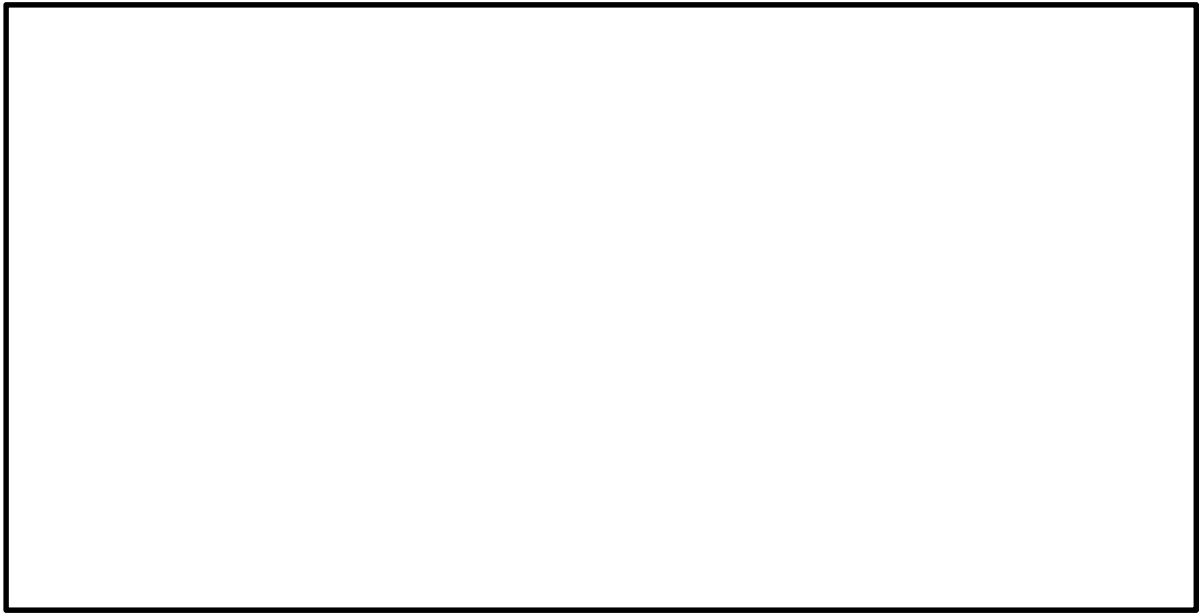


図 12.3-2 開口を有する断面の照査で有効とする鉛直鉄筋の概念図

(2) 鉛直断面のせん断に対する設計

鉛直断面のせん断照査については、発生せん断力（ V ）に対し図 12.3-3 の有効断面積（ A_w 、図 12.3-3 の赤塗り範囲）で抵抗するものとし、発生せん断応力度（ $\tau = V/A_w$ ）がコンクリート標準示方書に示される許容せん断応力度（ τ_{a1} ）以下であることを確認する。

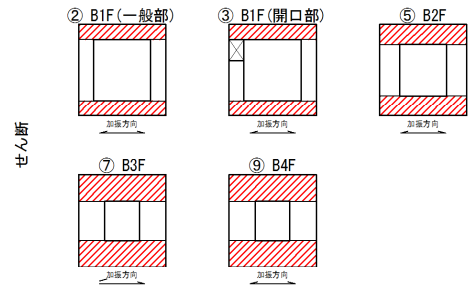
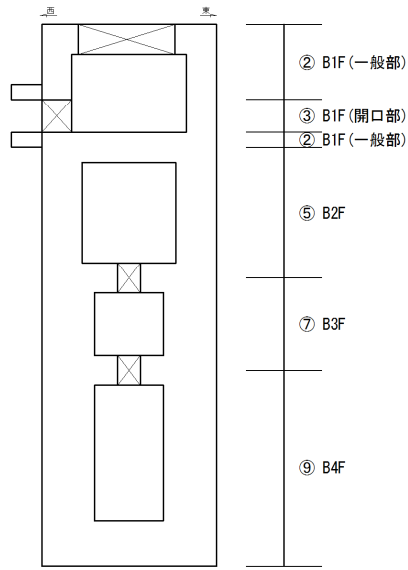
発生せん断応力度が許容せん断応力度（ τ_{a1} ）を超える場合には、発生せん断力（ V ）がせん断補強筋を考慮した許容せん断力以下であることを確認する。なお、鉛直断面のせん断力に対して配置するせん断補強筋は、水平断面の設計における主鉄筋と同じ方向の鉄筋であり、両設計で必要となる配筋量を足し合わせた配筋量以上を配置する設計を行う。

せん断応力度（ τ ）は、はり要素断面のウェブに発生するせん断応力度であり、耐震壁に発生する面内せん断応力度相当と考えられる。はりのせん断応力度（ τ ）の算定に関し、部材厚以上を目安とした開口がある断面においては、開口以外のウェブをせん断有効面積としてせん断力に対する照査を行うことで、開口の影響を考慮する。その上で、せん断補強筋量の決定においては、開口のない側のウェブに部材断面全体のせん断力に対して必要となるせん断補強筋を配置し、さらに開口を有するウェブにも同様の仕様のせん断補強筋を開口以外の箇所に配置する。また、部材厚以下を目安とした小さい開口がある場合は、開口がある側のウェブに配置される水平鉄筋も有効とみなしせん断補強筋の設計を行う。

（せん断補強筋は両ウェブで同じ配筋である。）開口における水平鉄筋は、開口上下にまわり込ませて配置する。

構造物はり要素 照査断面区分(東西方向断面)

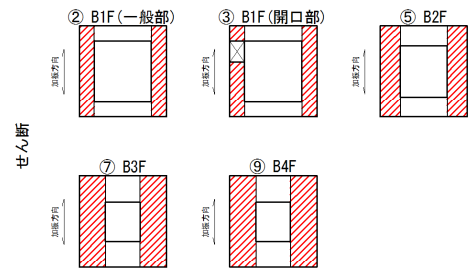
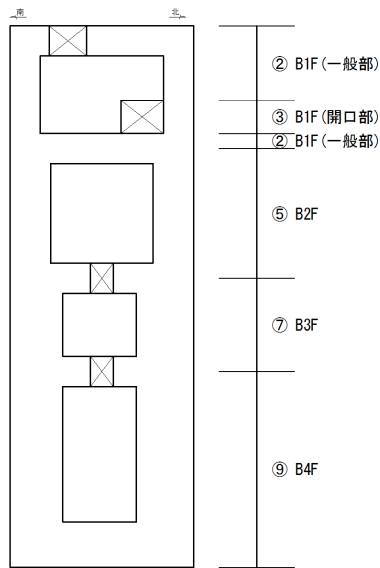
構造物はり要素 鉛直方向照査断面 (東西方向断面)



(a) 東西方向断面

構造物はり要素 照査断面区分(南北方向断面)

構造物はり要素 鉛直方向照査断面 (南北方向断面)



(b) 南北方向断面

図 12.3-3 せん断有効面積概念図

構造物はり要素 照査断面区分(東西方向断面)

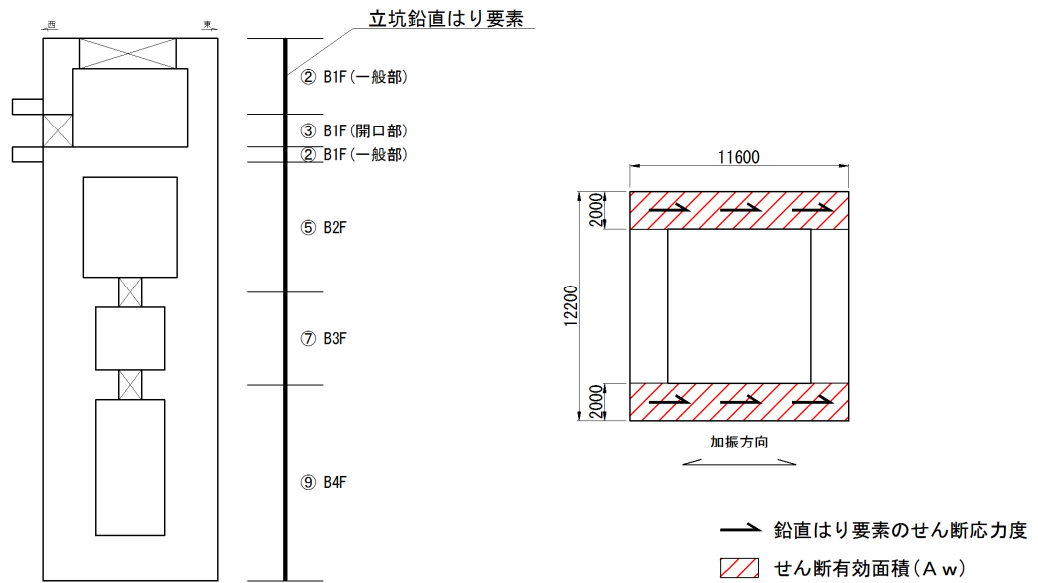


図 12.3-4 矩形立坑を鉛直はり要素でモデル化した場合の断面に生じるせん断応力の概念図

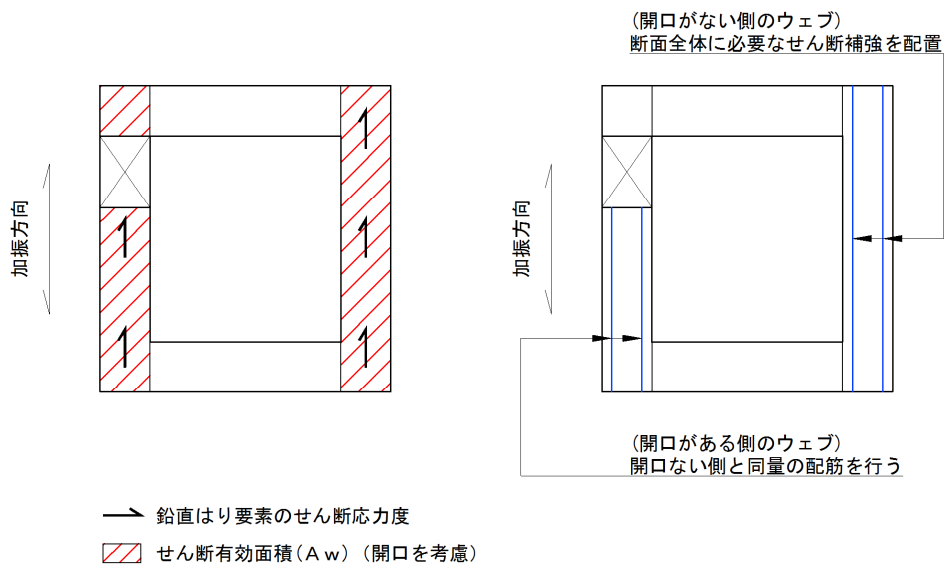


図 12.3-5 ウェブに開口を有する場合のせん断照査概念図

(3) 版部材が側壁を固定することによる隅角部の評価（曲げ）

側壁と版部材の隅角部には、各部材の剛性に起因する端曲げが発生するため、隅角部における曲げモーメントの廻り込みに対する影響検討を行う。

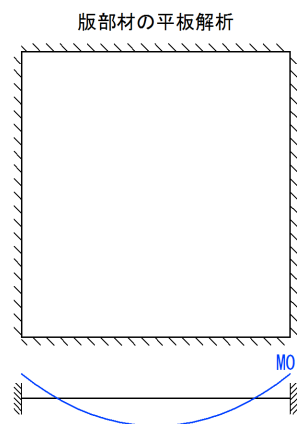
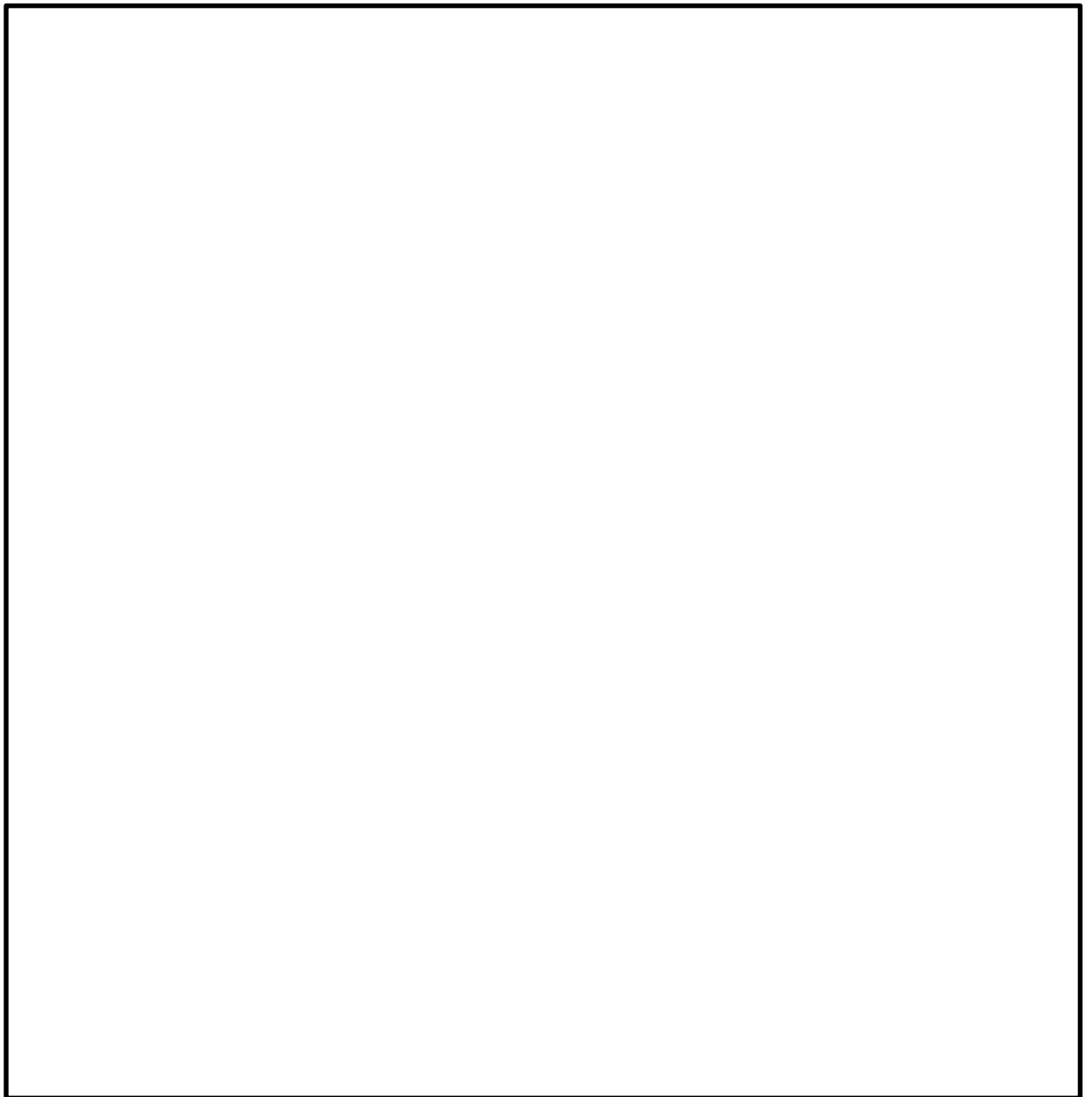
a. 版部材の拘束効果による側壁の検討

版部材から側壁に廻り込む曲げモーメントを計算する場合の概念図を図 12.3-6 に示す。

版部材と側壁の隅角部には、版部材の曲げモーメント (M_0) が側壁に廻り込む。また側壁が版部材に支持される拘束効果により、地震時荷重を面外方向に受けた場合に曲げモーメントが反転する (M_1, M_2)。この現象は 2 次元有効応力解析において考慮することができない。

版部材の端曲げモーメント (M_0) は、境界条件を固定支持としてシェル解析により算定する。

側壁は版部材中心間距離で固定支持された、単位幅を有する両端固定はりとしてモデル化し、地震時荷重を作用させた場合に、支持位置に発生する曲げモーメント (M_1, M_2) を算定する。



M_0 : 支持条件を固定支持とした版部材の
シェル解析の曲げモーメント
 M_1, M_2 : 版部材の拘束効果により側壁に発生
する曲げモーメント

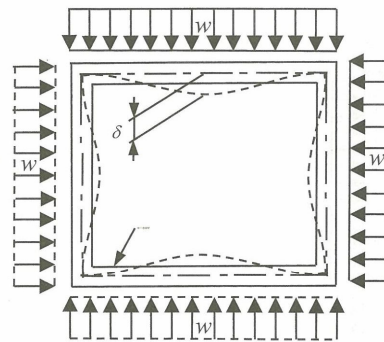
$M_0 + \max(M_1, M_2)$ を設計曲げモーメントとし、「鉛直断面の曲げ軸力に対する設計」で1次設定した鉛直鉄筋への影響を検討

図 12.3-6 版部材から側壁に廻り込む曲げモーメント算定概念図

地震時荷重については、地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（ σ_x' ））＋間隙水要素の発生応力（ Δu ）の合算値が最大となる時刻の地盤反力分布を用いる。

開口近傍に版部材が存在しない場合については、開口上部にかまち梁を想定し、版部材とかまち梁中心間をスパンとした両端固定はりにより曲げモーメントを算定する。

本検討において側壁を単位奥行当たりのはり要素でモデル化するが、実際の矩形立坑の形状は図 12.3-7 に示すように直交壁が存在し、側壁の変形を抑制している。側壁に開口補強できない開口が存在しない場合は、図 12.3-7 に示すように立坑の形状ばねを考慮した弾性床土のはり（端部は固定支持）としてモデル化を行い曲げモーメントを算定する。矩形立坑の形状ばねの算定は、「シールド工事用立坑の設計（（社）土木学会、平成 27 年 1 月）」に示される通り、側壁及び直交壁で閉鎖された形状に対し、単位荷重を作用させた場合に側壁に発生する最大変位を用いて導出する。



$$K_w = \frac{w}{\delta}$$

K_w :
 w : 単位荷重
 δ : 最大変位

(a) 形状ばねの算出方法

図 12.3-7 矩形立坑の形状ばねの算出方法
 （「シールド工事用立坑の設計（（社）土木学会、平成 27 年 1 月）」）

版部材の端曲げモーメント (M_0) 及び版部材に拘束された側壁に発生する端曲げモーメント (M_1, M_2 のうちモーメントの連続性を考えて両者の最大値を用いる) の和を設計曲げモーメントとする。

上記により得られる設計曲げモーメントから鉛直鉄筋の引張応力度を算定し、「(1) 鉛直断面曲げ及び軸力に対する設計」における鉛直鉄筋の引張応力度を加算した照査を行い、必要な場合は鉛直鉄筋量を増して配置する。

b. 側壁の拘束効果による版部材の検討

版部材については、版部材の端曲げモーメント (M_0) 及び側壁から版部材へ廻り込むモーメント (M_1, M_2 のうち最大値) の和を設計曲げモーメントとする。

上記により得られる設計曲げモーメントから版部材主鉄筋の引張応力度を算定し、「12.3.3 版部材の設計」で決定した版部材主鉄筋に対して照査を行い、必要な場合は鉛直鉄筋量を増して配置する。

12.3.2 水平断面の設計

(1) 設計断面の選定

緊急用海水ポンプピットの水平断面については、側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析に地震時荷重を作用させたときに発生する断面力に対し、水平鉄筋及びせん断補強筋の設計を行う。

図 12.3-8 に水平断面の設計断面選定図を示す。

緊急用海水ポンプピットは各階層において、側壁部材厚、開口の位置が異なることから、図 12.3-8 に示す 5 断面を選定し設計を行う。

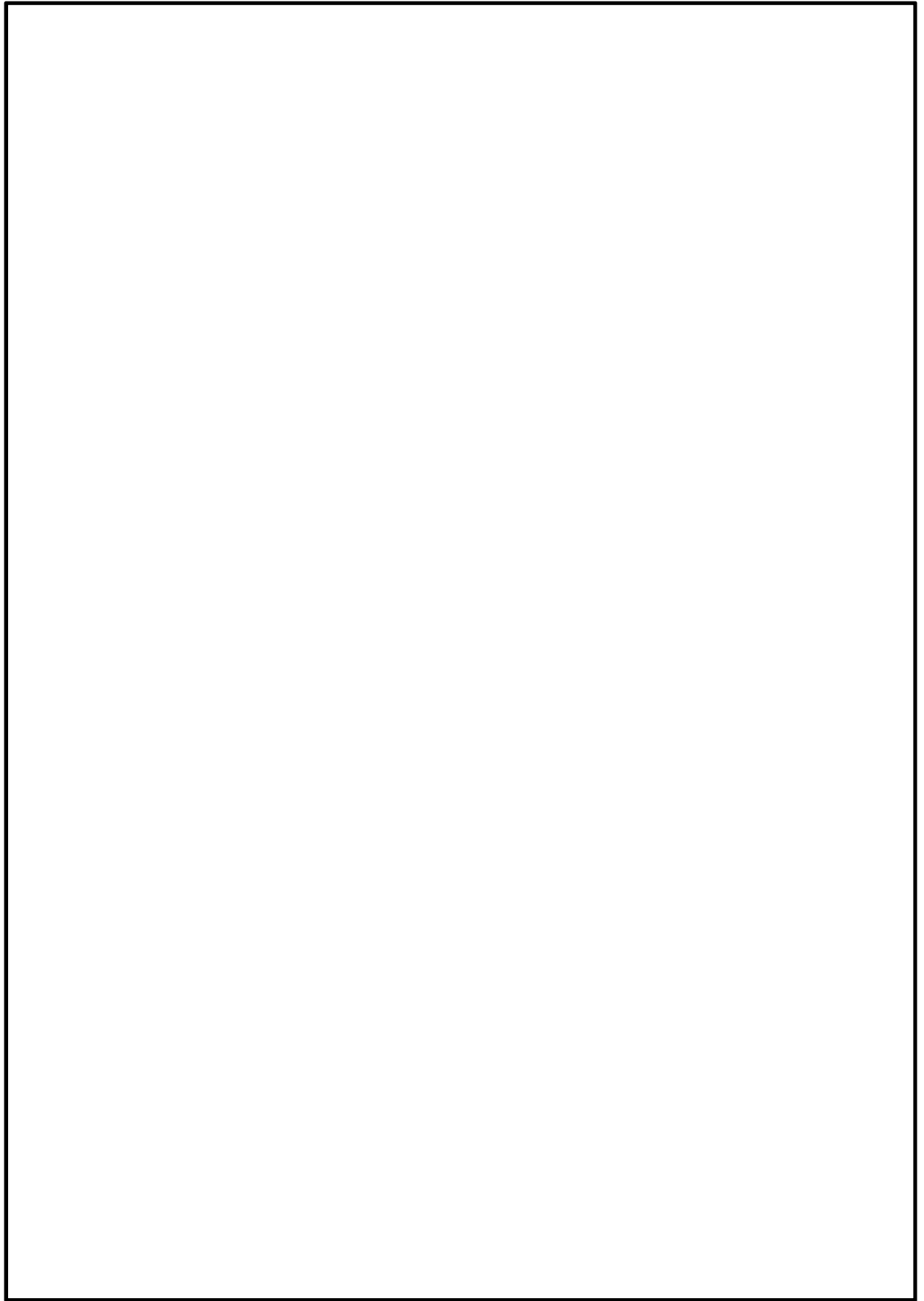


図 12.3-8 設計断面選定図（水平断面）

(2) 解析のモデル化

a. 開口部がない水平断面（B 1 F（一般部），B 2 F，B 3 F，B 4 F）

水平断面については，側壁の図心位置において線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析を行う。

境界条件については，「道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成 24 年 3 月）」に準拠し，単純支持とする。

静的フレーム解析におけるはり要素の要素分割については，土木学会マニュアルに準拠し，各分割要素が断面厚さ又は有効高さの 1.0 倍程度の長さとし，各分割要素が部材の断面厚又は有効高さの 2.0 倍以下として設定する。

図 12.3-9 に静的フレーム解析における剛域の考え方を示す。静的フレーム解析においては，「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）」に準拠し，隅角部に剛域を設ける。

静的フレーム解析においては，解析コード「FREMING Ver. 14. 1B」を使用する。なお，解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については，V-5-10「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

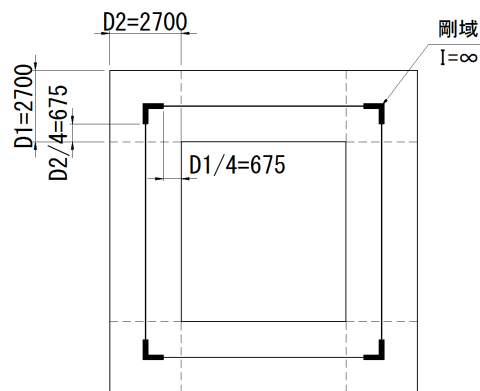


図 12.3-9 静的フレーム解析における剛域の考え方

b. 開口部を含む水平断面（B 1 F（開口部））

側壁に開口がある場合については，側壁を線形はり要素としてモデル化し，開口部は開口部上下に位置する部材に相当する等価剛性を入力した静的フレーム解析により水平断面の照査を行う。

等価剛性の設定にあたっては，図 12.3-8 に示す全高中に開口上下の部材及び開口部が存在するが，これら剛性を足し合わせた，それを解析奥行 1.0 m 相当にして入力する。全高とする範囲は，開口が存在する側壁に接続する上下床版の上面から下面までとする。

得られた断面力に対し水平鉄筋を決定するが，等価剛性を入力した部材については，スターラップで内外主鉄筋を拘束するはりの配筋を施すことで対応する。

境界条件，はり要素の要素分割及び剛域の設定は，a. 開口部がない水平断面と同じ設定とする。

(3) 荷重条件

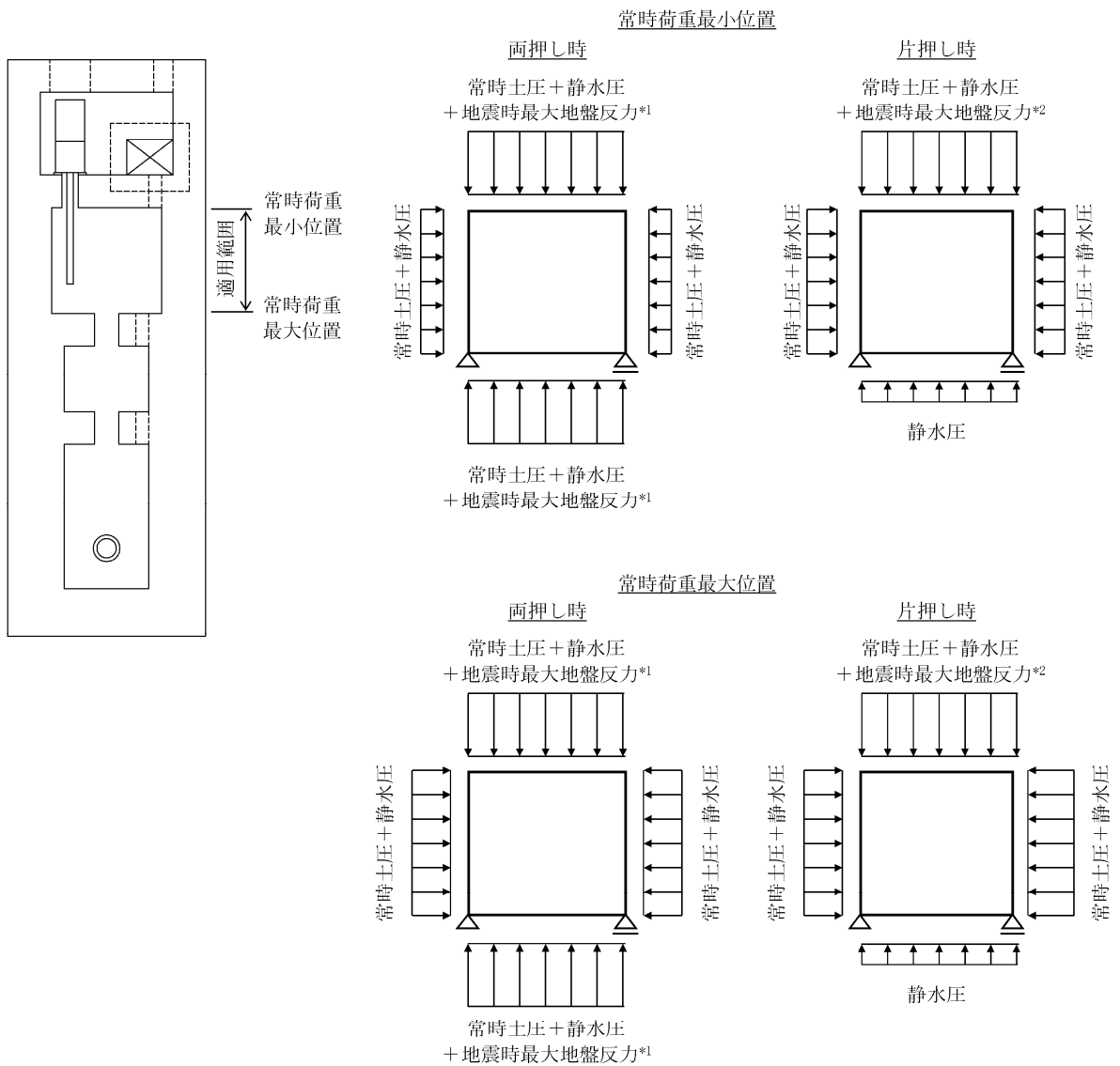
図 12.3-10 に水平断面の荷重図を示す。

地盤と構造物の連成系モデルによる 2次元有効応力解析の結果に基づき、水平断面の検討では、構造物の両側に地盤からの最大荷重を作用させる場合（両押し時）と、片側のみに地盤からの最大荷重を作用させる場合（片押し時）の 2つの荷重状態について検討する。

水平断面の設計荷重として、図 12.3-10 に示すように、両押し時は、2次元有効応力解析により得られる構造物側方の地震時地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（ σ_x' ）+間隙水要素の発生応力（ Δu ））の全時刻の最大値を抽出し、構造物平面の両側から同じ最大荷重を常時荷重と共に作用させる。

片押し時は、両押し時と同じ地震時地盤反力の最大値を構造物平面の片側から最大荷重として常時荷重と共に作用させる。

常時荷重については常時土圧及び静水圧を考慮する。設計断面の適用範囲ごとに最浅部（最小）及び最深部（最大）の常時荷重を算定し、図 12.3-10 に示すように、水平断面の静的フレーム解析に用いる。



注記 *1: 立坑上下地盤の「常時土圧+静水圧+地震時最大地盤反力」を両側に作用させる。
 *2: 立坑上下地盤の「常時土圧+静水圧+地震時最大地盤反力」を片側に作用させる。

図 12.3-10 水平断面の荷重図

12.3.3 版部材の設計

(1) 頂版及び中間スラブの設計

頂版及び中間スラブについては、開口形状を模擬した静的線形シェル解析により設計断面力を算定する。

スパンは頂版及び中間スラブが接続する側壁の中心間距離とし、境界条件は単純支持とする。

設計荷重は、面外方向に躯体及び機器類の慣性力を静的に作用させる。頂版については積雪の慣性力、中間スラブに関しては、内水（固定水）の慣性力を考慮する。

慣性力については、2次元有効応力解析により各版部材位置における最大鉛直加速度を算定し、重力加速度で除することで鉛直設計震度を求め算定する。

単純支持による静的線形シェル解析により求めた主鉄筋を、頂版及び中間スラブ上下面に格子状に配置する。

シェル解析の要素分割については、土木学会マニュアルに準拠して、各分割要素が断面厚さ又は有効高さの1.0倍程度の長さとし、各分割要素が部材の断面厚又は有効高さの2.0倍以下として設定する。

シェル要素のアスペクト比については、「コンクリート構造物の設計にFEM解析を適用するためのガイドライン（1989年3月 日本コンクリート工学協会）」を参考に原則1:1とし、最大でも1:5程度を限度とする。

静的線形シェル解析においては、解析コード「MSC Nastran Ver.2018.0.1」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、V-5-10「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

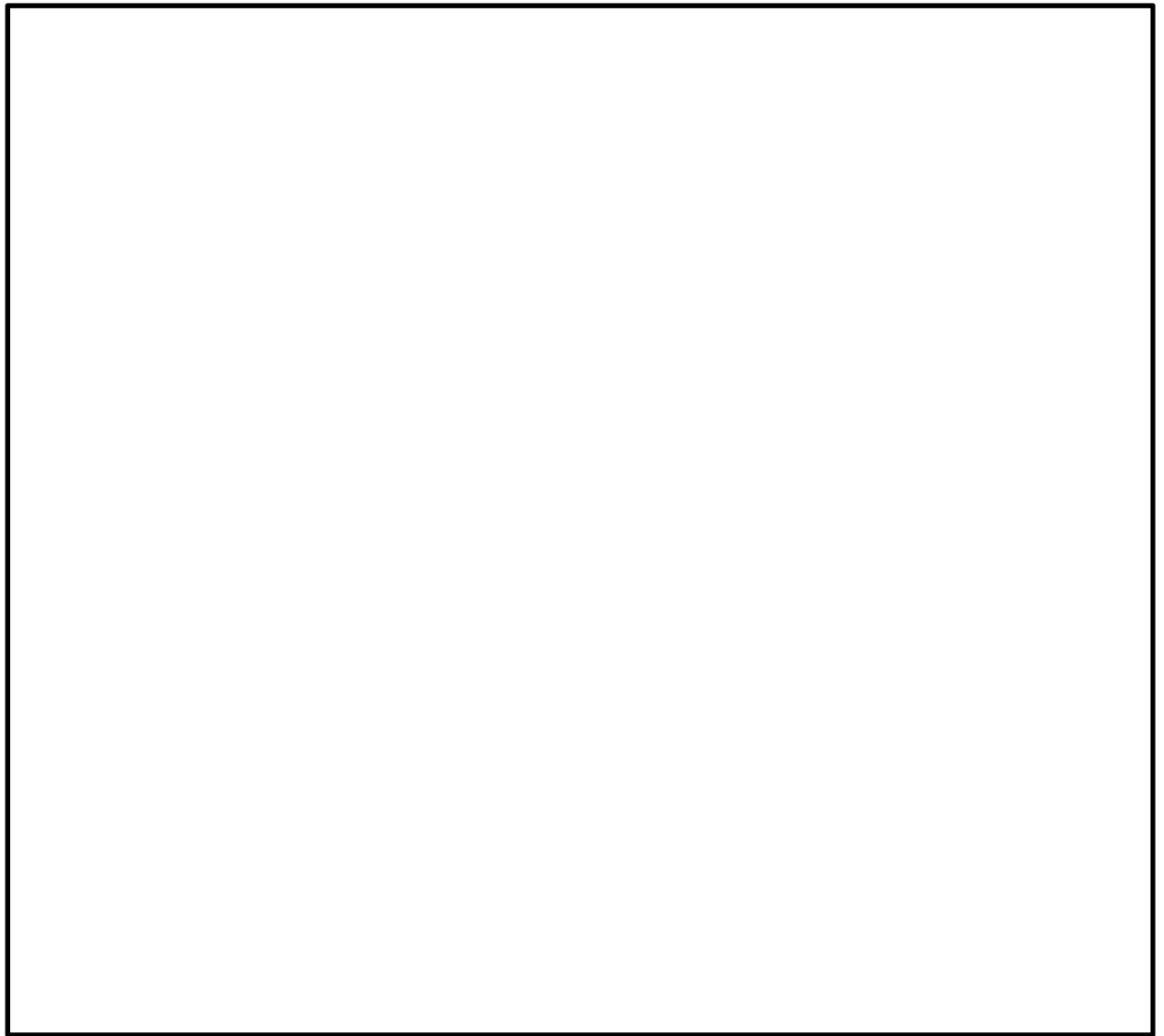


図 12.3-11 頂版及び中間スラブ平面図

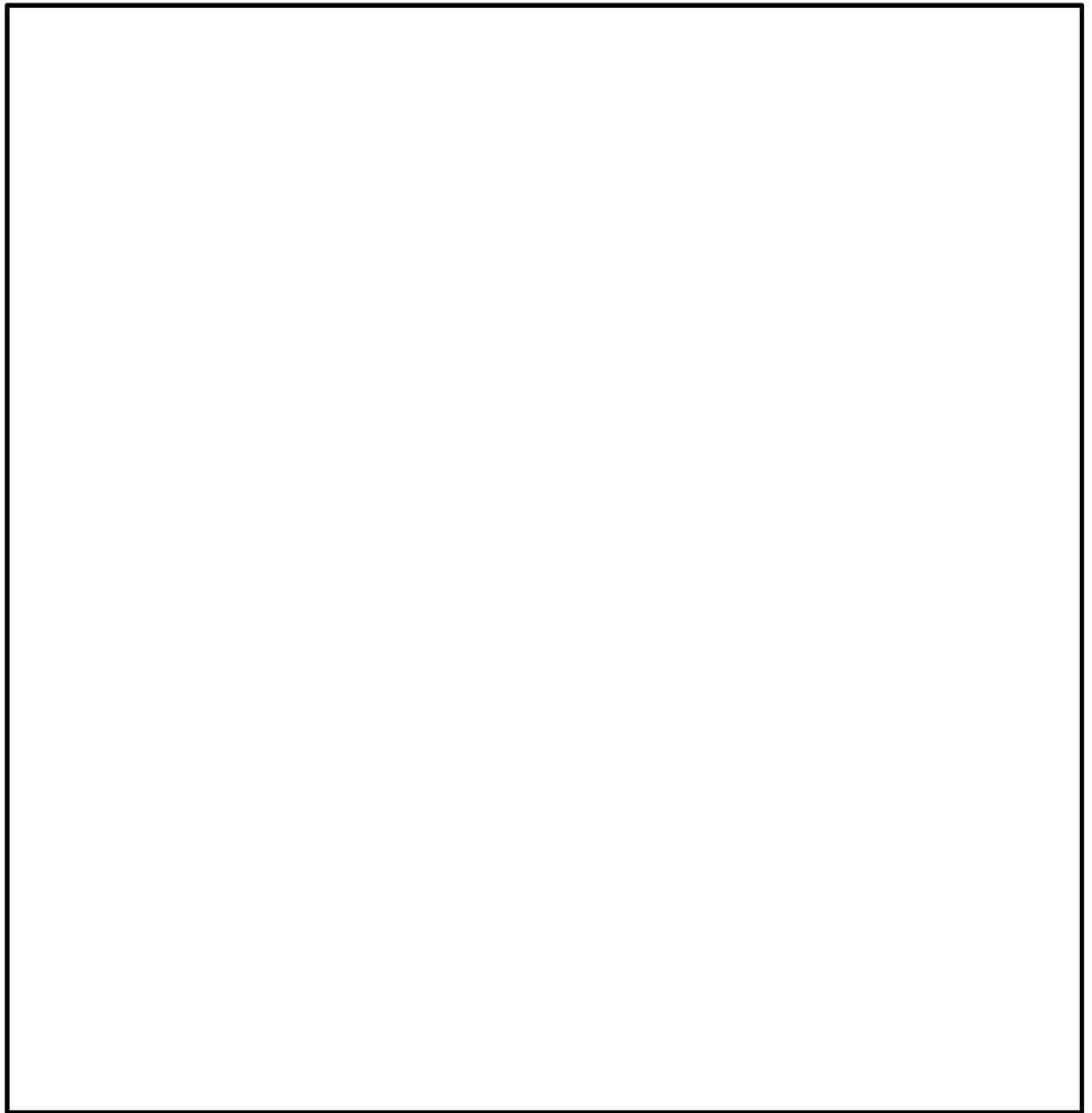


図 12.3-12 頂版及び中床版シェル解析概念図

(2) 底版の設計

底版は接続する側壁の中心間距離をスパンとした静的線形シェル解析により設計断面力を算定する。境界条件は単純支持とする。

設計荷重は2次元有効応力解析において、仮想剛梁要素（底面）下面の地盤要素に発生する鉛直方向有効直応力（ σ_y' ）及び間隙水要素の発生応力（ Δu ）の底版幅方向合力が最大となる時刻を抽出し、その時刻における地盤反力分布を作用させる。また、静水圧も分布荷重として考慮する。

線形シェル解析における要素分割は、頂版及び中間スラブにおける設定と同じとする。

単純支持による線形シェル解析により求めた断面力に対して必要とされる主鉄筋を、底版上下面に格子状に配置する。

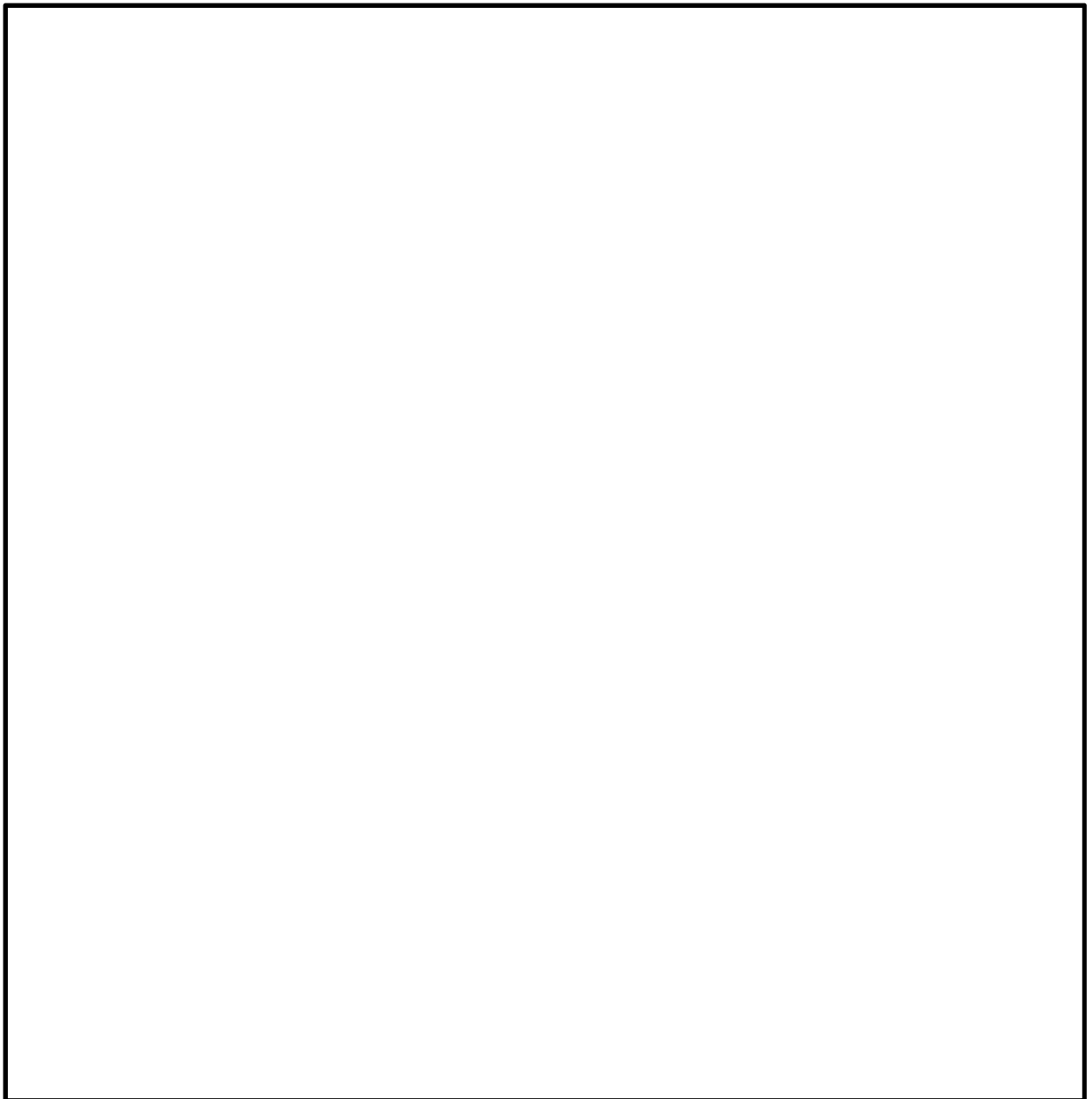


図 12.3-13 底版シェル解析概念図

12.3.4 カルバート部の設計

(1) カルバート延長方向の設計

カルバート部の延長方向の設計は、鉛直方向及び水平方向に対して実施する。ただし、鉛直方向については、「12.3.1 鉛直断面の設計」における2次元有効応力解析のうち、東西方向断面の検討において、カルバート部を線形はり要素としてモデル化し、部材評価を実施することから、ここでは水平方向の検討方針について示す。

カルバート部延長方向は、緊急用海水ポンピット本体の側壁外面を固定端とする片持ち梁としてモデル化する。地震時にカルバート部に作用する水平荷重として、南北方向断面の2次元有効応力解析により得られるカルバート側方の地震時地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（ σ_x' ）＋間隙水要素の発生応力（ Δu ））の全時刻の最大値を抽出し、作用させる。

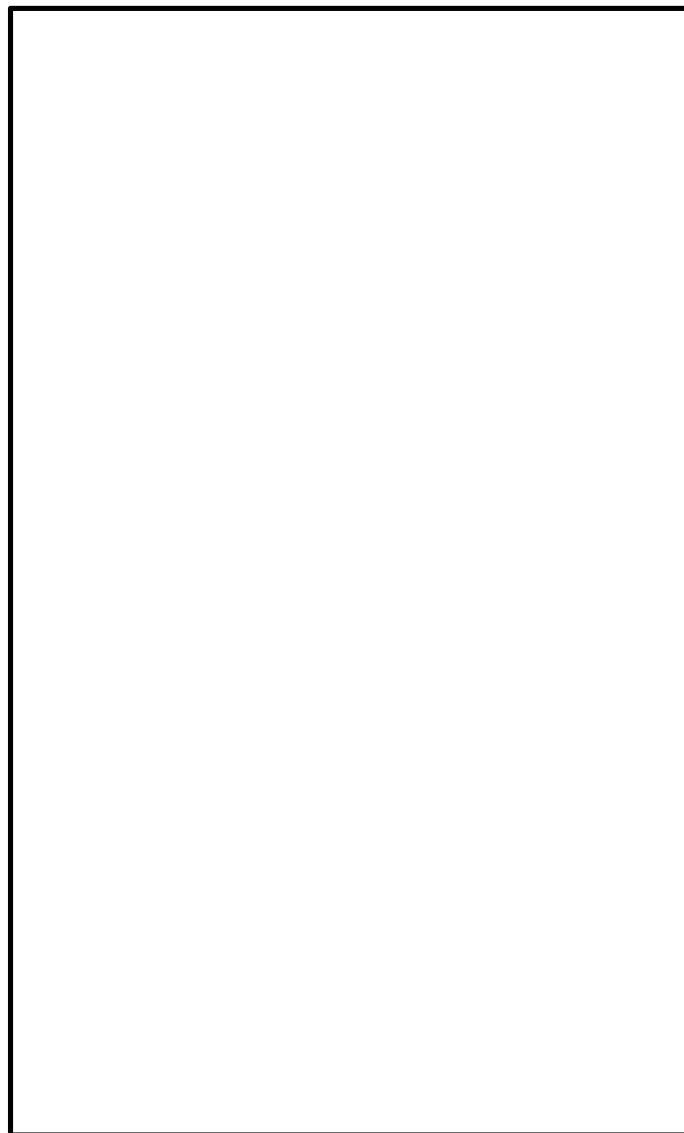


図 12.3-14 カルバート延長方向（水平）の概念図

(2) カルバート横断方向の設計

a. 解析のモデル化

カルバート横断方向の設計は、「12.3.2 水平断面の設計」に示す、緊急用海水ポンプピットの水平断面と同様に、頂版、底版及び側壁を線形はり要素としてモデル化した静的フレーム解析に地震時荷重を作用させたときに発生する断面力に対して、各部材の曲げ軸力に対する照査及びせん断に対する照査を行う。

境界条件については、「12.3.2 水平断面の設計」と同様に単純支持とする。

静的フレーム解析におけるはり要素の要素分割については、土木学会マニュアルに準拠し、各分割要素が断面厚さ又は有効高さの1.0倍程度の長さとし、各分割要素が部材の断面厚又は有効高さの2.0倍以下として設定し、隅角部には剛域を設ける。

静的フレーム解析においては、解析コード「FREMING Ver.14.1B」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、V-5-10「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

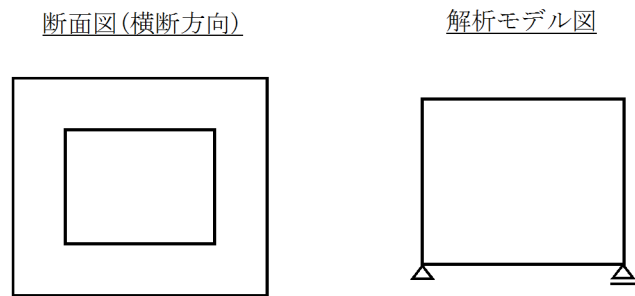


図 12.3-15 カルバート横断方向の解析モデル概念図

b. 荷重条件

図 12.3-16 にカルバート横断方向の荷重図を示す。

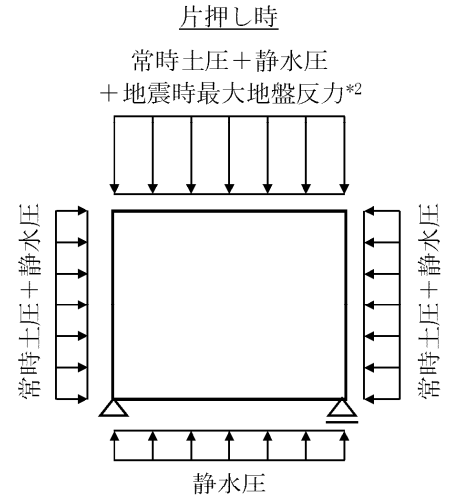
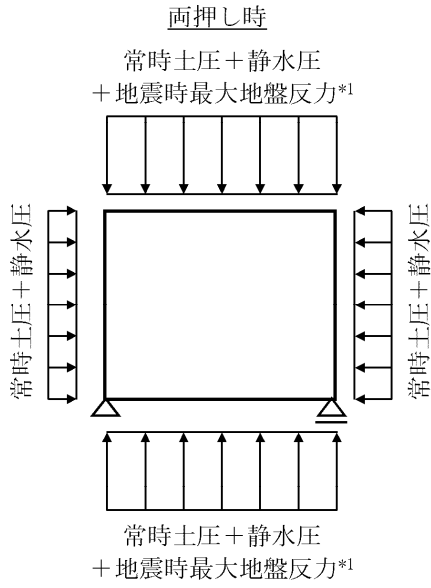
カルバート横断方向の検討は、地震時荷重がカルバートの上下から作用するケースとカルバートの左右から作用するケースを実施する。地盤と構造物の連成系モデルによる2次元有効応力解析の結果に基づき、カルバートの上下、又は左右の地盤からの最大荷重を両側作用させる場合（両押し時）と、片側のみに地盤からの最大荷重を作用させる場合（片押し時）の各々2つの荷重状態について検討する。

カルバート横断方向の設計荷重として、図 12.3-16 に示すように、両押し時は、2次元有効応力解析により得られるカルバート上下、又は側方の地震時地盤反力（地盤要素の水平有効直応力（ σ_x' ）+間隙水要素の発生応力（ Δu ））の全時刻の最大値を抽出し、カルバートの上下、又左右の両側から同じ最大荷重を常時荷重と共に作用させる。

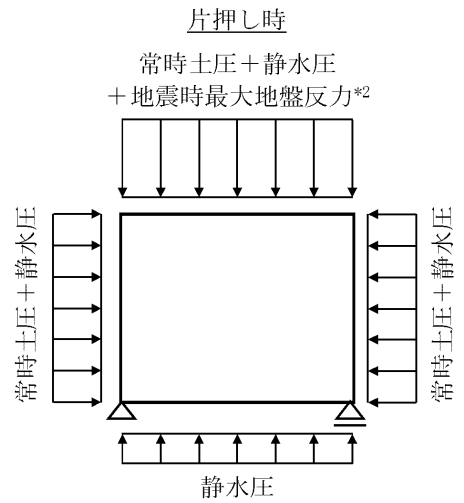
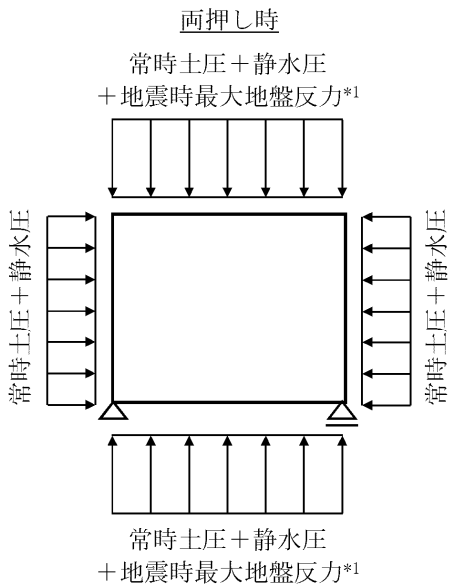
片押し時は、両押し時と同じ地震時地盤反力の最大値を上下、又は左右の片側から最大荷重として常時荷重と共に作用させる。

常時荷重については常時土圧及び静水圧を考慮する。カルバート部の最小及び最大の常時荷重を算定し、図 12.3-16 に示すように、カルバート横断方向の静的フレーム解析に用いる

常時荷重最小位置

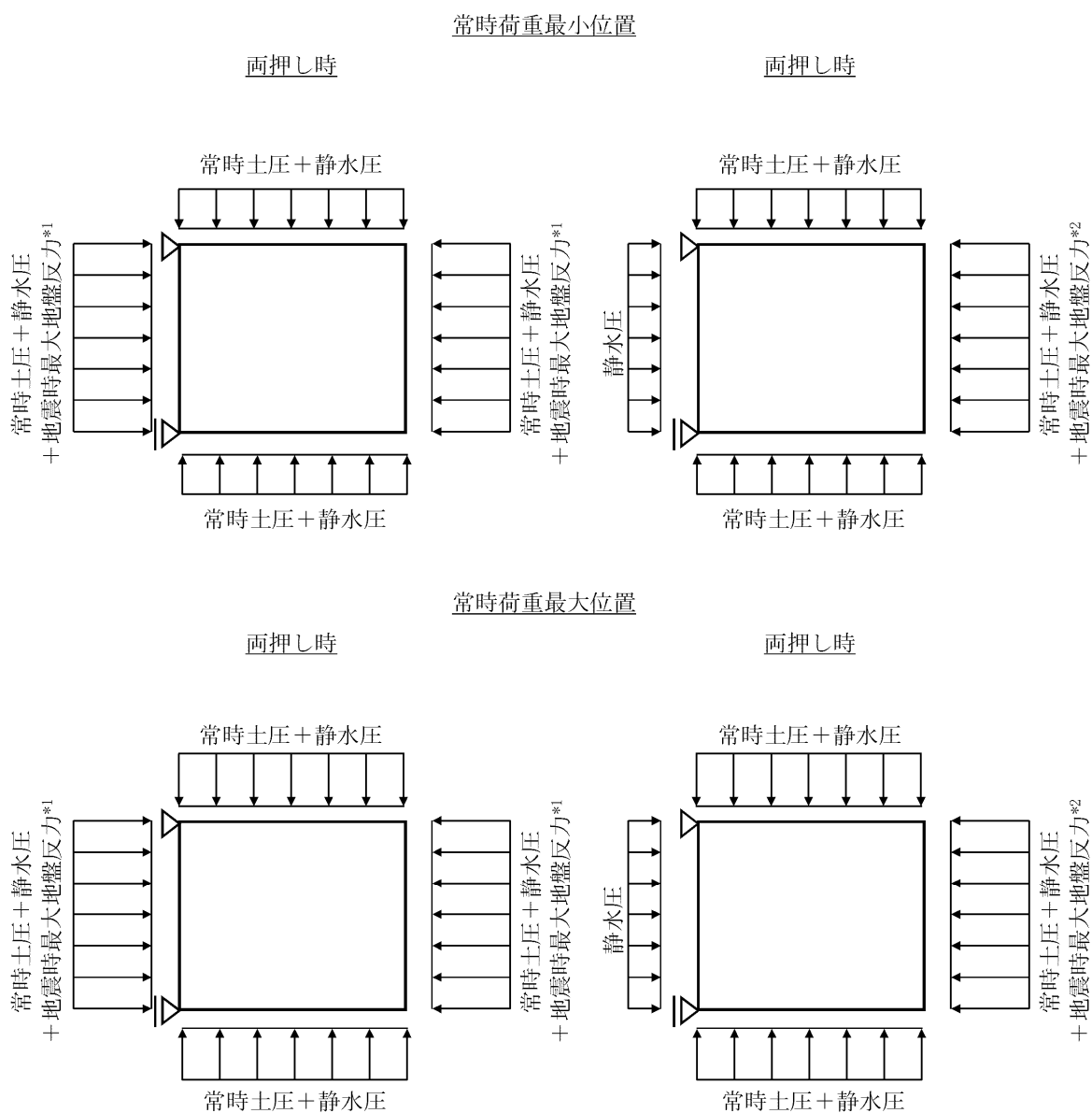


常時荷重最大位置



注記 *1 : カルバート上下地盤の「常時土圧 + 静水圧 + 地震時最大地盤反力」を両側に作用させる。
*2 : カルバート上下地盤の「常時土圧 + 静水圧 + 地震時最大地盤反力」を片側に作用させる。

図 12.3-16 (1) カルバート横断方向の荷重図 (上下方向)



注記 *1: カルバート左右地盤の「常時土圧+静水圧+地震時最大地盤反力」を両側に作用させる。
 *2: カルバート左右地盤の「常時土圧+静水圧+地震時最大地盤反力」を片側に作用させる。

図 12.3-16 (2) カルバート横断方向の荷重図 (左右方向)