

表 4.10-30 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（津波時（基準津波））

地盤 パネ ケース	評価位置			断面形状 部材高 h (mm)	鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許 容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
						曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
地盤 パネ 1	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-28810	2729	2.2	24	0.10
			西側	5040	D51@150	-39025	-13641	7.2	24	0.31
		堤軸方向		5040	D29@150*	-12331	-1347	2.1	24	0.09
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-31708	2163	2.5	24	0.11
			西側	5040	D51@150	-42833	-14156	7.9	24	0.33
		堤軸方向		5040	D29@150*	-10779	-1299	1.9	24	0.09
地盤 パネ 2	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-35612	2551	2.8	24	0.12
			西側	5040	D51@150	-44985	-11638	8.5	24	0.36
		堤軸方向		5040	D29@150*	-12642	-1018	2.1	24	0.09
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-52790	1210	4.3	24	0.18
			西側	5040	D51@150	-40831	-10588	7.7	24	0.32
		堤軸方向		5040	D29@150*	-10403	-697	1.9	24	0.08

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。同様に、D29@150 も、接合部の鉄筋の仕様であり、公称直径 28.6 mm の異形棒鋼 D29 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。

*：最小鉄筋量に基づき鉄筋仕様を決定

評価位置は図 4.10-105 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.10-31 コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果（津波時（敷地に遡上する津波））

地盤 パネ ケース	評価位置			断面形状 部材高 h (mm)	鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許 容 応力度 σ_{cs} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{cs}
						曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
地盤 パネ 1	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-54948	4181	4.3	32	0.14
			西側	5040	D51@150	-87238	-22792	12.5	32	0.39
		堤軸方向		5040	D29@150*	-17567	-2321	2.9	32	0.10
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-57873	4342	4.5	32	0.15
			西側	5040	D51@150	-68631	-22273	12.8	32	0.40
		堤軸方向		5040	D29@150*	-18578	-2114	3.0	32	0.10
地盤 パネ 2	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-64355	3420	5.1	32	0.16
			西側	5040	D51@150	-79880	-19906	15.1	32	0.48
		堤軸方向		5040	D29@150*	-17221	-1503	2.9	32	0.09
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51@150	-74515	2006	6.0	32	0.19
			西側	5040	D51@150	-72854	-18289	13.8	32	0.43
		堤軸方向		5040	D29@150*	-14894	-995	2.7	32	0.09

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。同様に、D29@150 も、接合部の鉄筋の仕様であり、公称直径 28.6 mm の異形棒鋼 D29 を鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。

*：最小鉄筋に基づき鉄筋仕様を決定

評価位置は図 4.10-105 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.10-32 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果 (津波時 (基準津波))

地盤 パネ ケース	評価位置			断面形状	鉄筋段数		鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}
				部材高 h (mm)	上面	下面		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)			
地盤 パネ 1	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-29491	6661	93.1	600	0.16
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-15300	4316	73.0	435	0.17
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-39025	-13641	137.1	600	0.23
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-9112	-1008	61.8	435	0.15
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-12331	-1347	109.5	435	0.26
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-32564	4689	91.9	600	0.16
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-17102	2503	67.3	435	0.16
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-42633	-14156	161.0	600	0.27
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-21687	-7486	64.3	435	0.15
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-10779	-1299	93.4	435	0.22
地盤 パネ 2	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-35870	3714	95.3	600	0.16
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-18829	2602	73.1	435	0.17
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-44985	-11638	223.7	600	0.38
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-24868	-5743	116.8	435	0.27
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-7872	1527	129.1	435	0.30
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-52173	2220	126.0	600	0.21
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-27676	1287	92.4	435	0.22
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-40631	-10588	200.8	600	0.34
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-20309	-4811	93.4	435	0.22
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-6509	1757	119.6	435	0.28

注記 D51-7 段等で示した鉄筋仕様、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋の仕様であり、D51-7 段は公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を 7 段で配置することを示す。括弧内の SD490 及び SD685 は鉄筋材質である。

評価位置は図 4.10-105 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

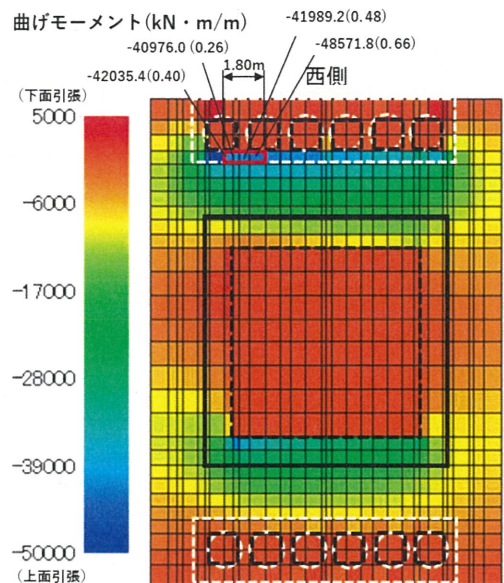
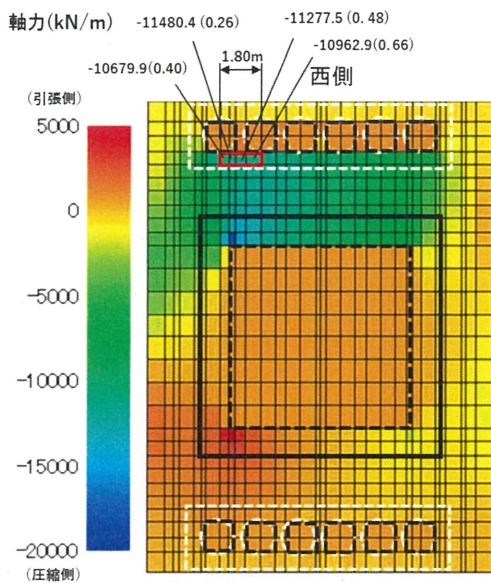
表 4.10-33 鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果（津波時（敷地に遡上する津波））

地盤 パネ ケース	評価位置			断面形状	鉄筋段数		鉄筋仕様	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s/σ_{sa}	断面力図
				部材高 h (mm)	上面	下面		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 1	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-55671	9710	164.0	660	0.25	—
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-29085	6047	125.4	478.5	0.27	—
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-67238	-22792	246.8	660	0.38	—
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-11103	1506	126.7	478.5	0.27	—
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-17567	-2321	146.6	478.5	0.31	—
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-58546	7283	160.5	660	0.25	—
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-30891	3832	117.4	478.5	0.25	—
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-68631	-22273	267.0	660	0.41	—
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-19885	-3090	119.0	478.5	0.25	—
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-16578	-2114	141.0	478.5	0.30	—
地盤 パネ 2	北基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-64567	4988	164.8	660	0.25	—
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-34431	3671	127.2	478.5	0.27	—
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-79680	-19906	408.6	660	0.62	○
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-45476	-8505	230.1	478.5	0.49	—
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-10677	2015	173.6	478.5	0.37	—
	南基礎	堤軸直 交方向	東側	5040	D51-7段 (SD685)	D51-2段 (SD490)	D51(SD685)	-73948	2962	177.8	660	0.27	—
				5040	D51-3.5段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-39157	2332	133.7	478.5	0.28	—
			西側	5040	D51-2段 (SD490)	D51-2段 (SD685)	D51(SD685)	-72854	-18289	372.1	660	0.57	—
				5040	D38-2段 (SD490)	D51-2段 (SD490)	D51(SD490)	-38167	-7980	193.1	478.5	0.41	—
		堤軸方向		5040	D32-2段 (SD490)	D35-2段 (SD490)	D35(SD490)	-8893	2263	159.8	478.5	0.34	○

注記 D51-7 段等で示した鉄筋仕様、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋の仕様であり、D51-7 段は公称直径 50.8 mm の異形棒鋼 D51 を 7 段で配置することを示す。括弧内の SD490 及び SD685 は鉄筋材質である。

評価位置は図 4.10-105 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。



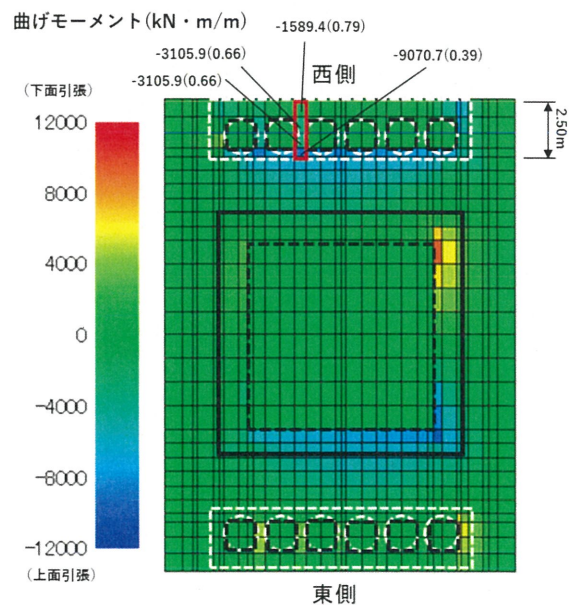
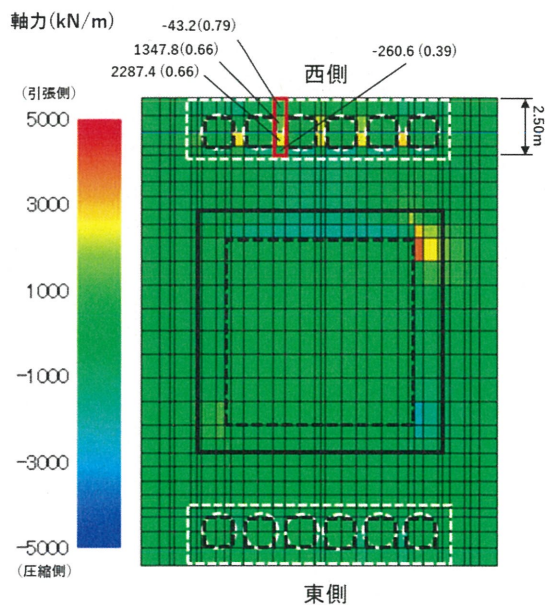
□ : 中実鉄筋コンクリート範囲 (照査対象外)
 □ : 剛域 (照査対象外)
 □ : 最大照査値発生箇所

□ : 中実鉄筋コンクリート範囲 (照査対象外)
 □ : 剛域 (照査対象外)
 □ : 最大照査値発生箇所

注記 数値は要素に発生する単位幅当たりの断面力を示す。括弧内は要素幅(m)を示す。

図 4.10-106 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい断面力

堤軸直交方向 (津波時 (敷地に遡上する津波), 北基礎, 地盤バネ2)



□ : 中実鉄筋コンクリート範囲 (照査対象外)
 □ : 剛域 (照査対象外)
 □ : 最大照査値発生箇所

□ : 中実鉄筋コンクリート範囲 (照査対象外)
 □ : 剛域 (照査対象外)
 □ : 最大照査値発生箇所

注記 数値は要素に発生する単位幅当たりの断面力を示す。括弧内は要素幅(m)を示す。

図 4.10-107 鉄筋の曲げ軸力が最も厳しい断面力図

堤軸方向 (津波時 (敷地に遡上する津波), 南基礎, 地盤バネ2)

ロ. せん断力に対する評価結果

せん断力に対する評価は、図 4.10-108 に示す評価位置図の頂版鉄筋コンクリートに対して行う。

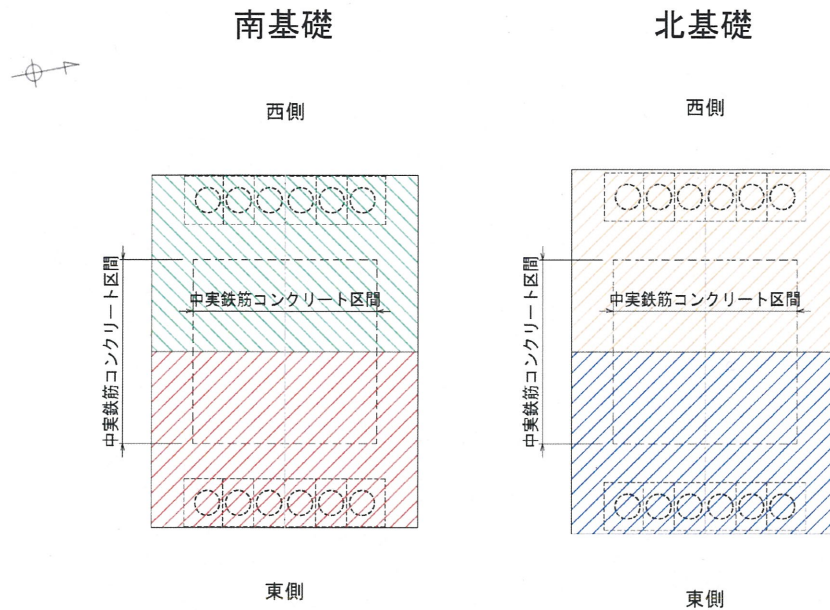
3次元静的フレーム解析によって得られるせん断力を抽出し、構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認する。せん断力に対する照査では、発生せん断力がコンクリートの短期許容せん断力 (V_{ca}) と斜め引張鉄筋の短期許容せん断力 (V_{sa}) を合わせた短期許容せん断力 (V_a) 以下であることを確認する。なお、発生せん断力は、堤軸方向と堤軸直交方向の発生せん断力を合成して算出する。

せん断力に対する照査結果を表 4.10-34 及び表 4.10-35 に示す。なお、発生せん断力は各地盤バネケースにおいて最大となる値を示している。表 4.10-34 及び表 4.10-35 に示す照査結果では、南基礎及び北基礎において照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力図を図 4.10-109 及び図 4.10-110 に示す。

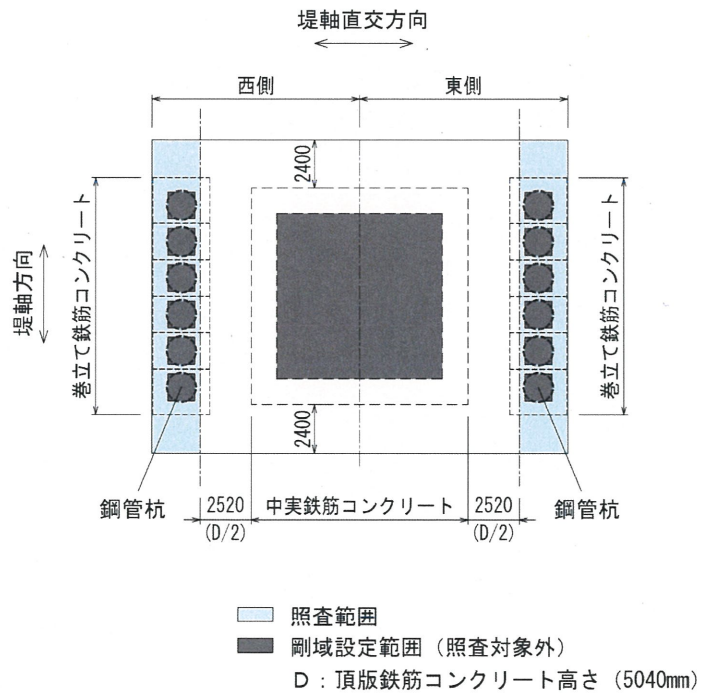
頂版鉄筋コンクリートにおける許容応力度法による照査を行った結果、評価位置における鉄筋コンクリートの発生せん断力が短期許容せん断力 (V_a) 以下であることを確認した。なお、頂版鉄筋コンクリートにおけるせん断力に対する最大照査値は、津波時（基準津波）において 0.37（地盤バネ 2 の北基礎西側）であり、津波時（敷地に遡上する津波）において 0.50（地盤バネ 1 の南基礎西側）である。

以上のことから、頂版鉄筋コンクリートの構造部材の発生せん断力が許容限界以下であることを確認した。

平面図



注記) 上図においては、頂版鉄筋コンクリートを中央で分割し、東側と西側の領域を異なる色の網掛け斜線で示す。この領域分割は、以降で示す照査表において堤軸直交方向のコンクリート及び鉄筋の曲げ軸力照査の評価位置を明確にするためのものである。



注記) 照査結果に示す発生せん断力は、要素に発生した単位幅当たりの断面力とする。

図 4.10-108 評価位置図 (頂版鉄筋コンクリート)

表 4.10-34 せん断力に対する照査結果 (津波時 (基準津波))

地盤 パネ ケース	評価位置		断面形状	鉄筋仕様	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _s (kN)	照査値 V/V _s
			部材高 h (mm)				
地盤 パネ 1	北基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	4977	28592	0.18
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	10138	28472	0.36
	南基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	5349	28592	0.19
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	10459	28472	0.37
地盤 パネ 2	北基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	4910	28592	0.18
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	10490	28472	0.37
	南基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	6529	28592	0.23
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	10628	28472	0.38

注記 鉄筋仕様に示す 3.333-D38@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 38.1 mm の異形棒鋼 D38 を同一鉛直断面内に幅 1 m 当たり 3.333 本配置し、水平方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。同様に 3.333-D35@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 34.9 mm の異形棒鋼 D35 を同一鉛直断面内に幅 1 m 当たり 3.333 本配置し、水平方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD390 は鉄筋材質である。

評価位置は図 4.10-108 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

表 4.10-35 せん断力に対する照査結果 (津波時 (敷地に遡上する津波))

地盤 パネ ケース	評価位置		断面形状	鉄筋仕様	発生 せん断力 V (kN)	短期許容 せん断力 V _a (kN)	照査値 V/V _a	断面力図
			部材高 h (mm)					
地盤 パネ 1	北基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	8881	31785	0.28	—
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	15232	31712	0.49	—
	南基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	9593	31785	0.31	—
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	15825	31712	0.50	○
地盤 パネ 2	北基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	8401	31785	0.27	—
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	15447	31712	0.49	○
	南基礎	東側	5040	3.333-D38@150 (SD390)	9540	31785	0.31	—
		西側	5040	3.333-D35@150 (SD390)	15730	31712	0.50	—

注記 鉄筋仕様に示す 3.333-D38@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 38.1 mm の異形棒鋼 D38 を同一鉛直断面内に幅 1 m 当たり 3.333 本配置し、水平方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。同様に 3.333-D35@150 は、頂版鉄筋コンクリートの鉄筋仕様であり、公称直径 34.9 mm の異形棒鋼 D35 を同一鉛直断面内に幅 1 m 当たり 3.333 本配置し、水平方向の鉄筋間隔 150 mm で配置することを示す。括弧内の SD390 は鉄筋材質である。

評価位置は図 4.10-108 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。

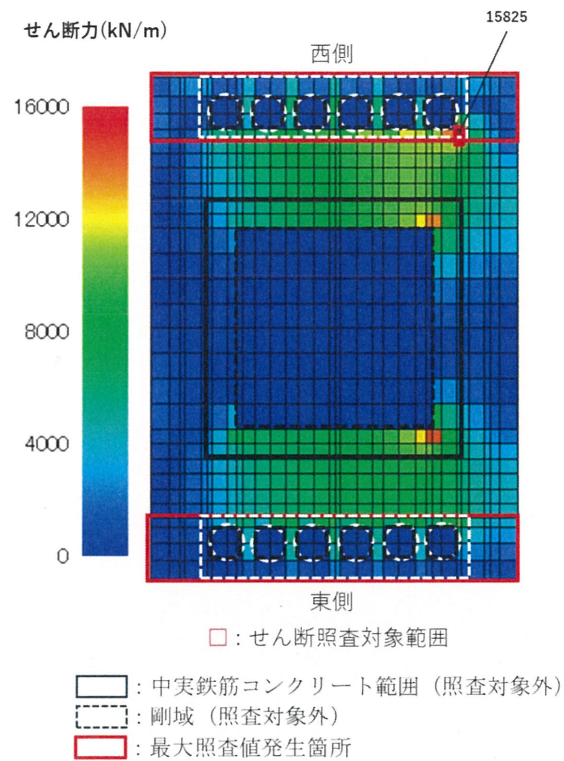


図 4.10-109 せん断力が最も厳しい断面力図
(津波時 (敷地に遡上する津波), 南基礎, 地盤バネ 1)

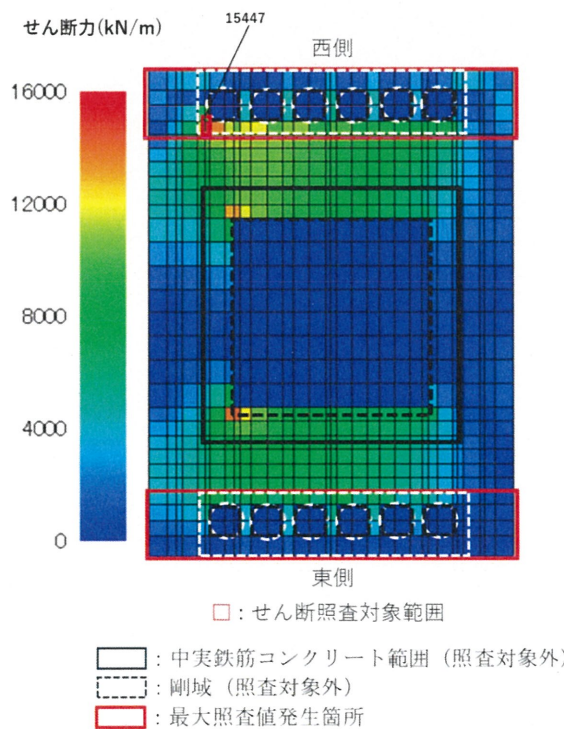


図 4.10-110 せん断力が最も厳しい断面力図
(津波時 (敷地に遡上する津波), 北基礎, 地盤バネ 2)

ハ. 概略配筋図

評価結果で決定された配筋を図 4.10-111～図 4.10-119 に示す。

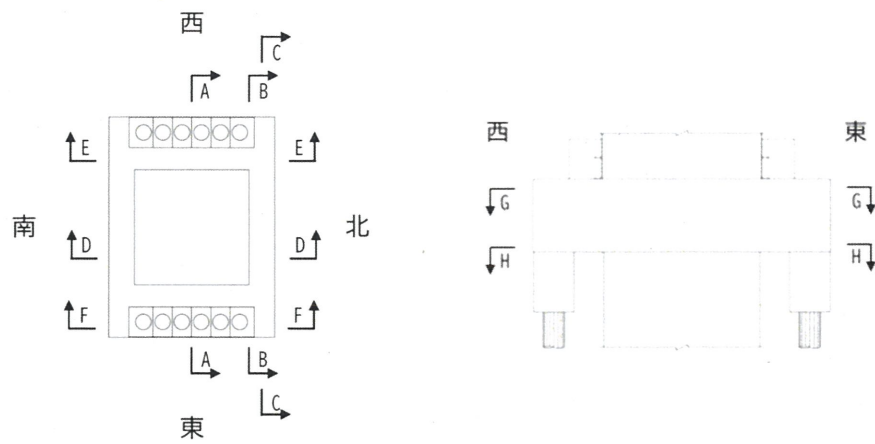


図 4.10-111 頂版鉄筋コンクリートの矢視図

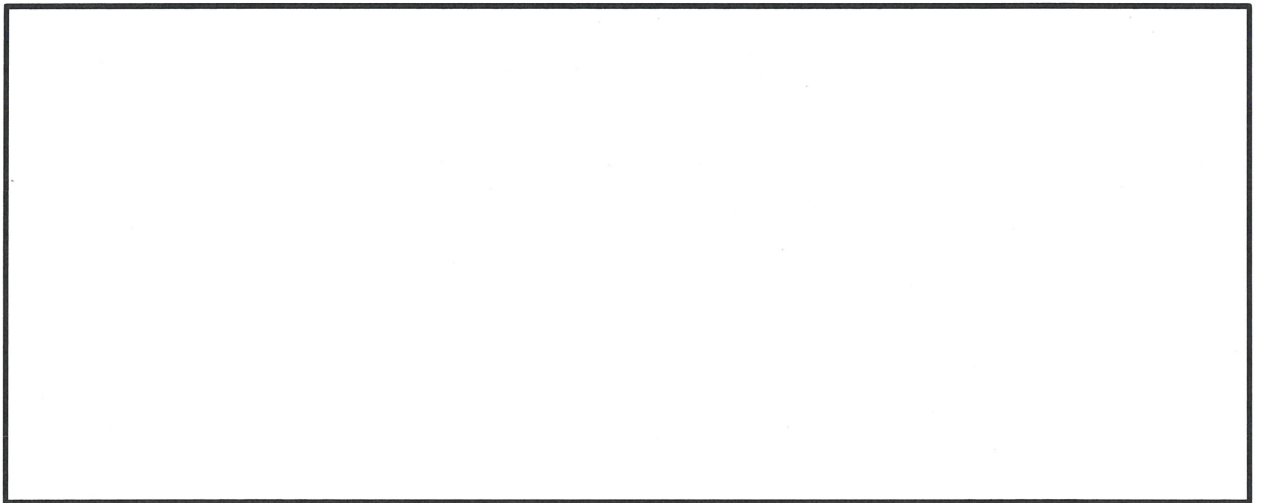


図 4.10-112 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図（A－A断面）

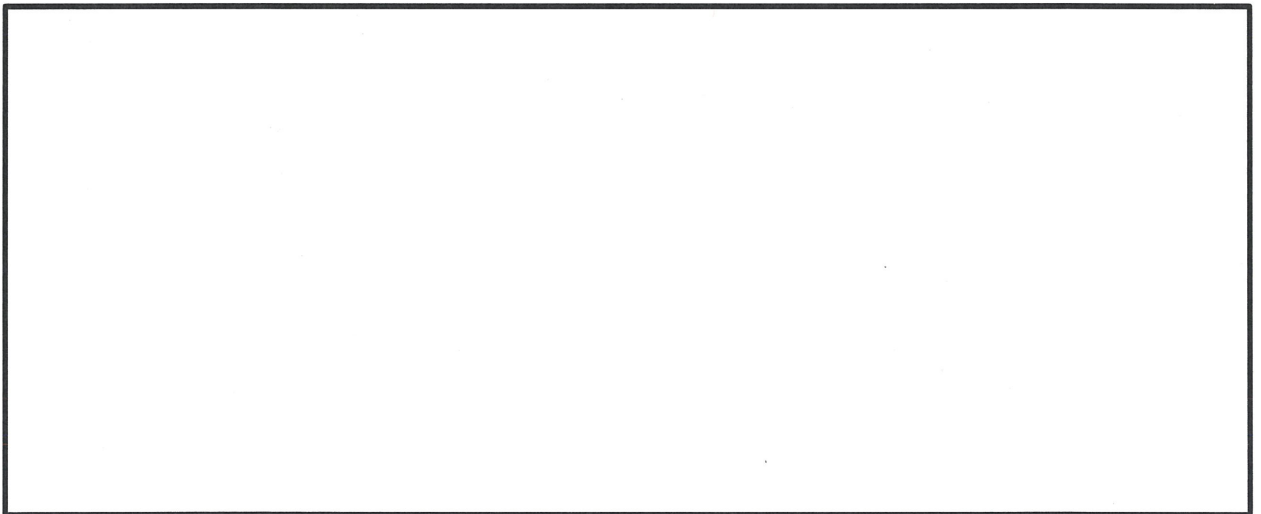


図 4.10-113 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図（B－B断面）

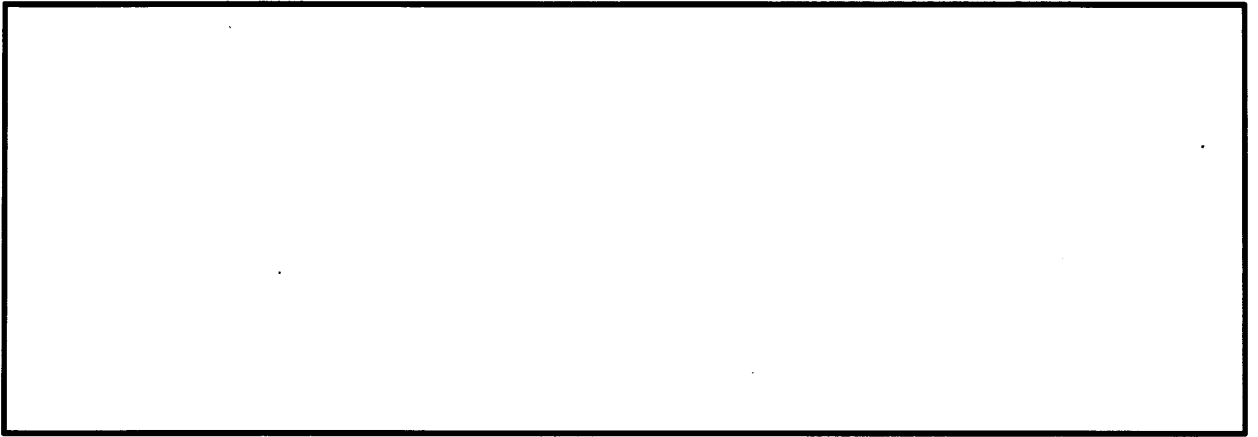


図 4.10-114 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図 (C-C断面)

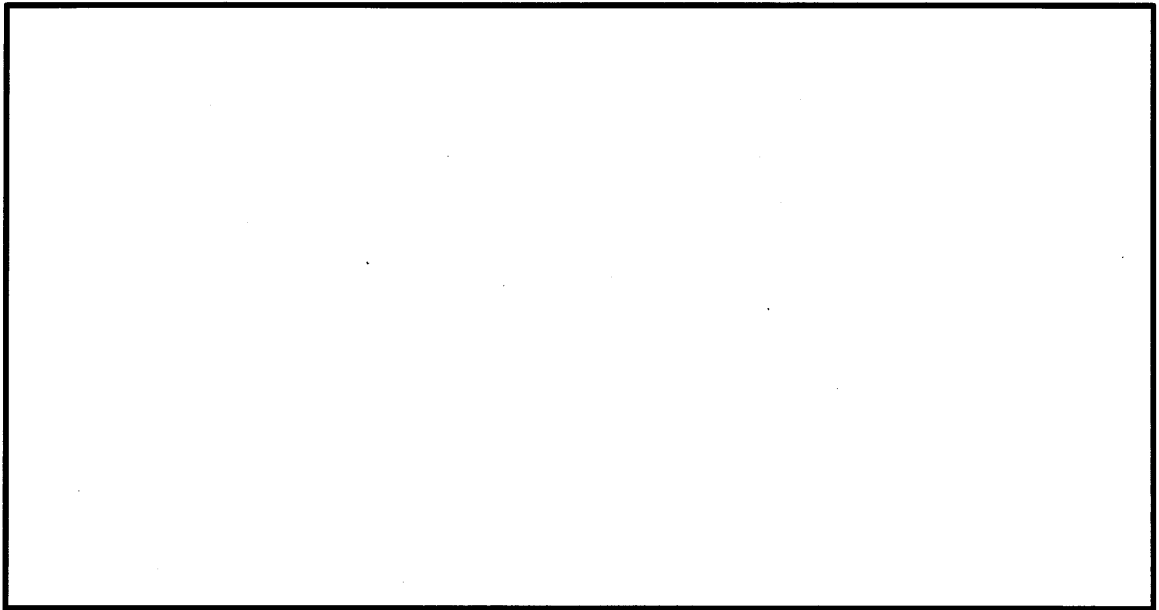


図 4.10-115 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図 (D-D断面)

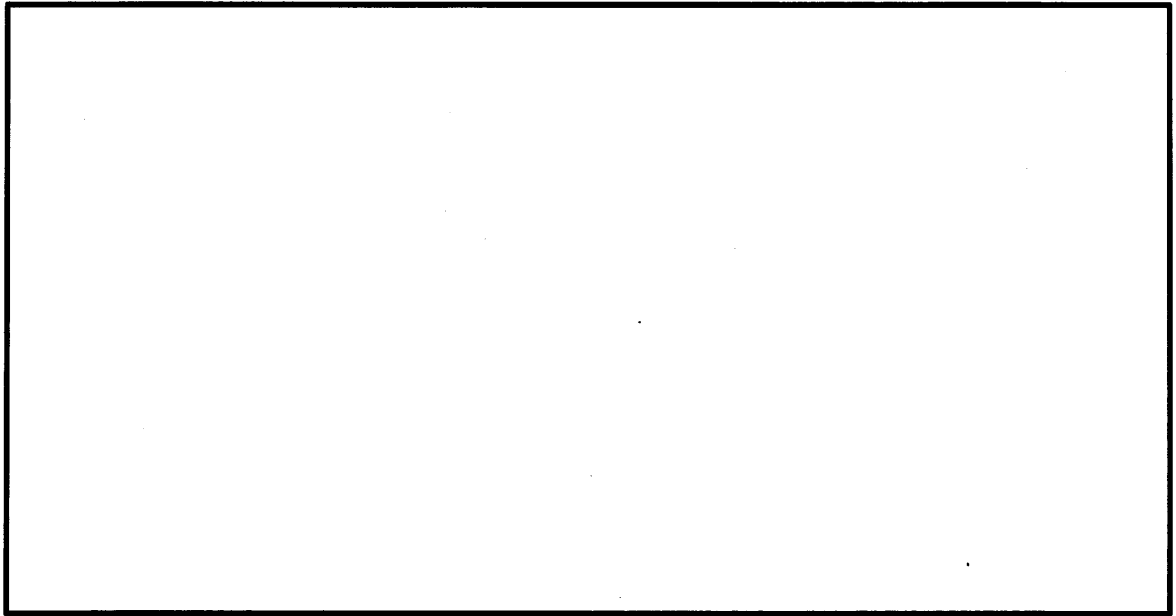


図 4.10-116 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図（E－E断面）

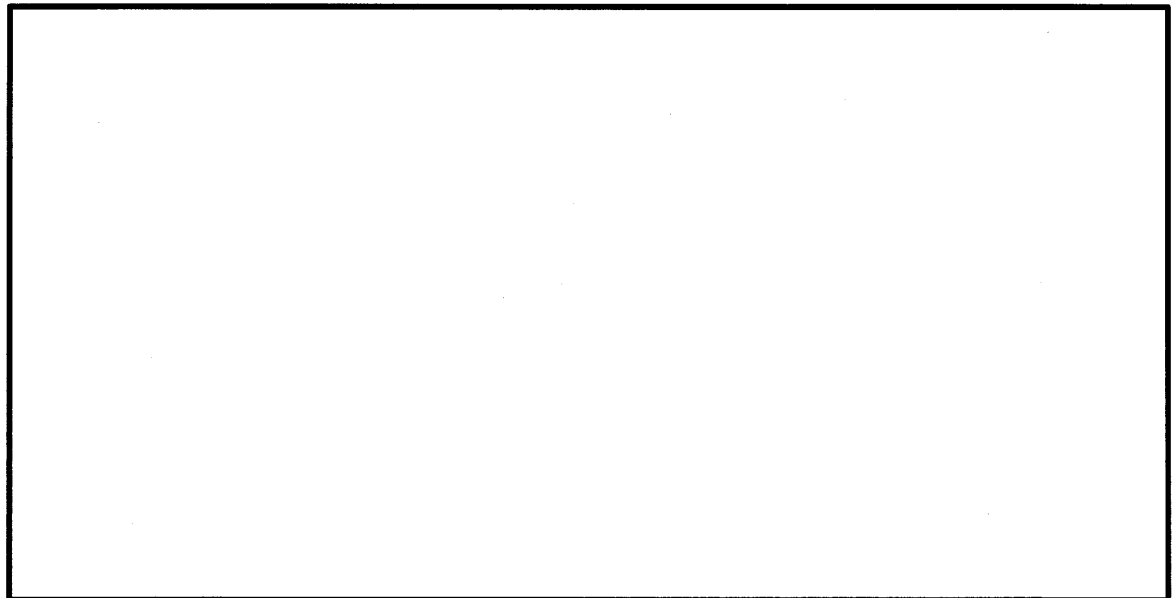


図 4.10-117 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図（F－F断面）

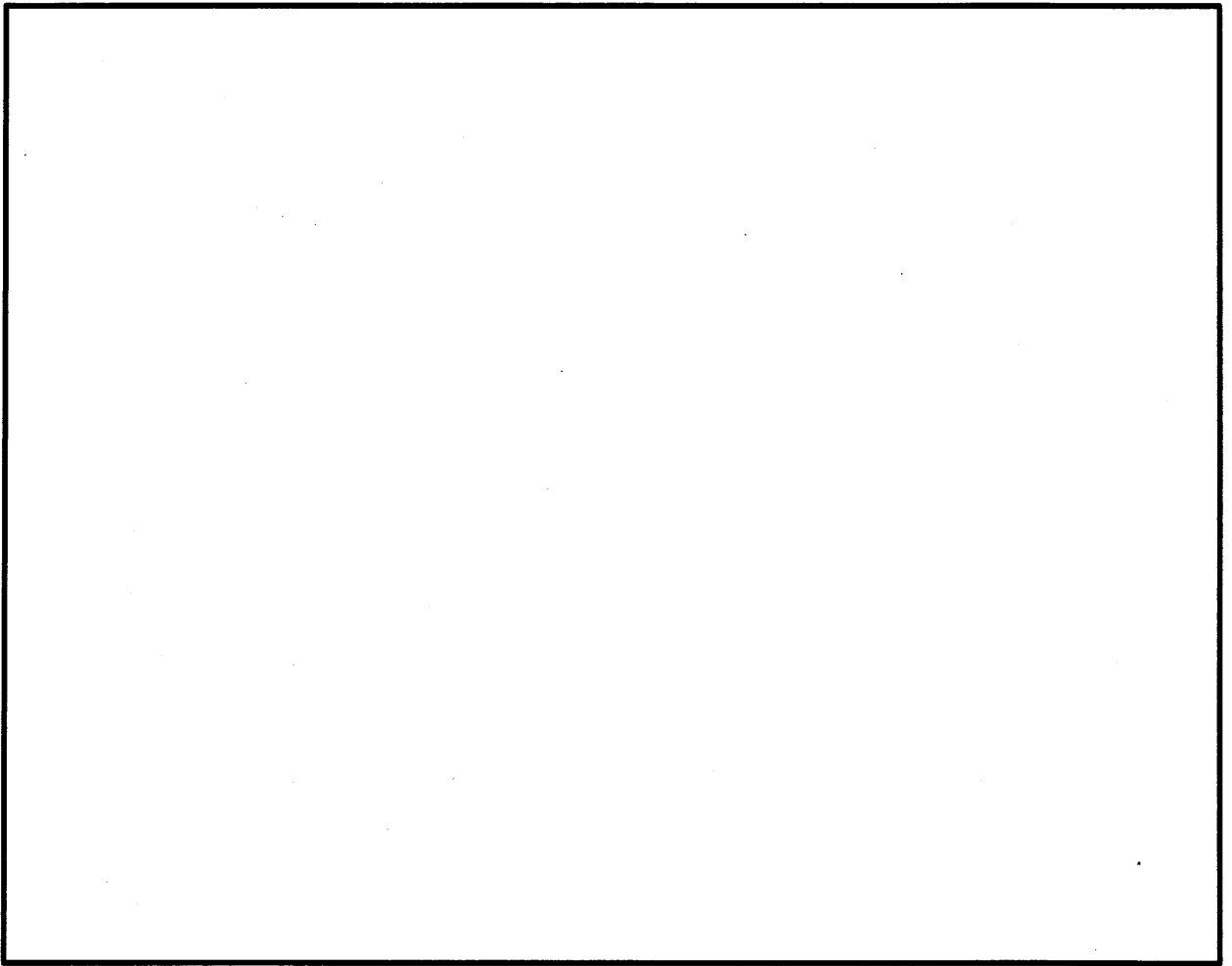


図 4.10-118 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図（G－G断面）

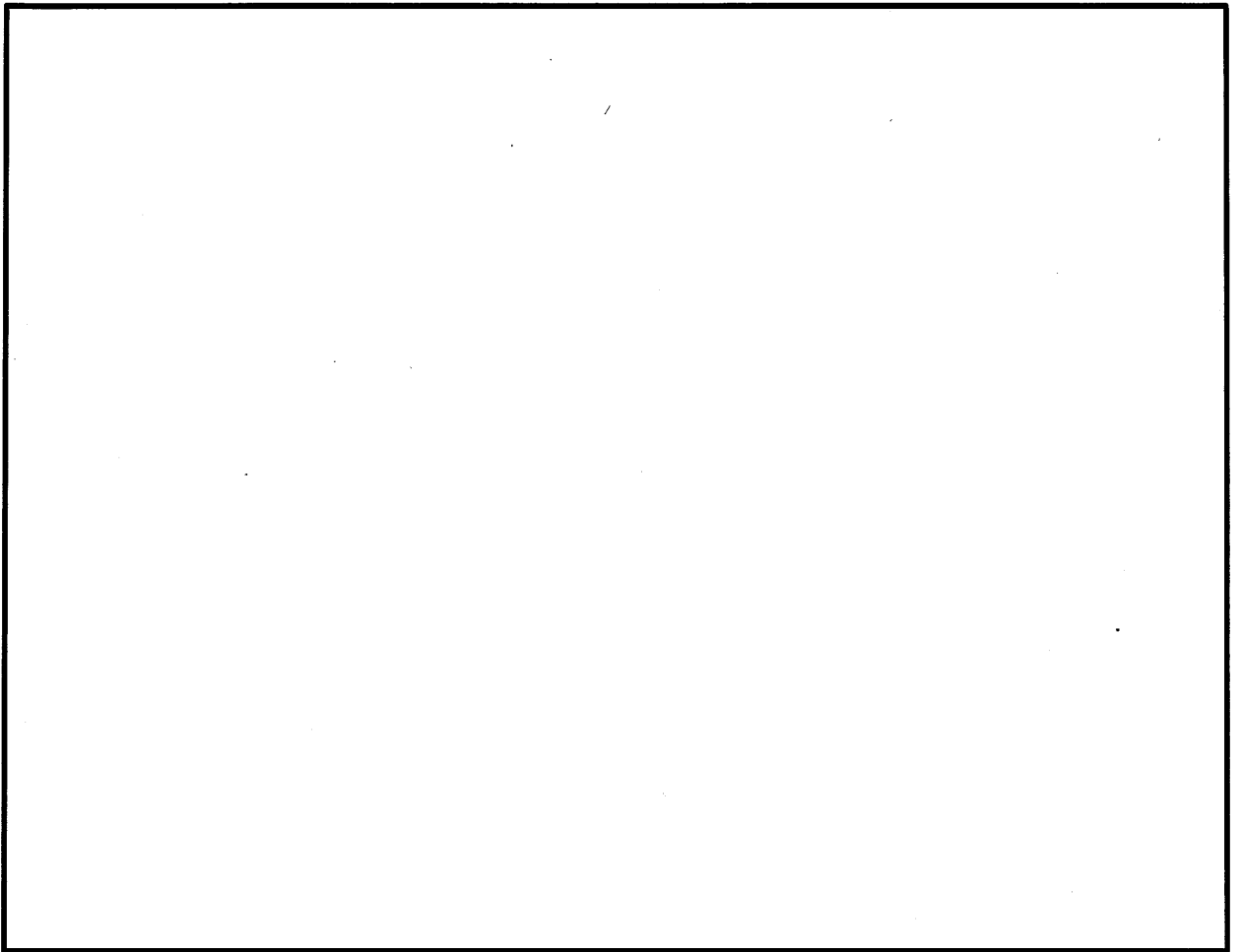


図 4.10-119 頂版鉄筋コンクリートの概略配筋図（H－H断面）

b. 鋼製防護壁の評価結果

「4.8.3 (1) b. 鋼製防護壁」において示したとおり、以下に示す荷重比較において重畳時の荷重条件が津波時の荷重条件を包絡するため、津波時に発生する鋼製防護壁の強度評価は実施せず、重畳時のみ強度評価を実施する。

津波時と重畳時の荷重比較の代表例として、地盤条件が地盤バネ5の場合の津波荷重を除く荷重を比較すると、重畳時に考慮する動水圧の合力 46500kN 及び水平方向の慣性力の合力 94774kN は、津波時に考慮する衝突荷重 1035kN よりも顕著に大きい。地盤バネ3及び4においても、津波時と重畳時の荷重比較の傾向は同様である。

(2) 重畳時の強度評価結果

a. 鋼製防護壁基礎の評価結果

(a) 中実鉄筋コンクリートの評価結果

イ. 曲げ軸力に対する評価結果

曲げ軸力に対する評価は、部材の断面力及び応力度の発生状況に基づき、鉄筋仕様の異なる5種類の部材に対して行う。部材の構成は、図 4.10-120 に示すとおり北基礎が1種類、南基礎が4種類（上部、中央（上）、中央（下）及び下部）であり、これらの部材の概略配筋図は図 4.10-43～図 4.10-49 に示すとおりである。

3次元静的フレーム解析によって得られる曲げ軸力によりコンクリート及び鉄筋に発生する応力度を算出し、構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認する。

コンクリートの曲げ軸力に対する照査結果を表 4.10-36 及び表 4.10-37 に、鉄筋の曲げ軸力に対する照査結果を表 4.10-38 及び表 4.10-39 にそれぞれ示す。なお、発生応力度は、各地盤バネケースにおいて最大となる値を示している。表 4.10-36～表 4.10-39 に示す照査結果では、5種類の部材に対して3種類の地盤バネ条件（地盤バネ3、地盤バネ4及び地盤バネ5）のうち照査値が最大になるものに○印を付し、○印を付した照査値に対応する断面力図を図 4.10-121～図 4.10-140 に示す。

中実鉄筋コンクリートにおける許容応力度法による照査を行った結果、評価位置においてコンクリートの曲げ圧縮応力度と鉄筋の曲げ引張応力度が許容限界以下であることを確認した。なお、コンクリートの曲げ軸力に対する照査の最大照査値は、地盤バネ4の南基礎中央（下）において発生し、重畳時（基準津波）において0.53、重畳時（敷地に遡上する津波）において0.51である。鉄筋の曲げ軸力に対する照査の最大照査値は、地盤バネ4の南基礎中央（下）において発生し、重畳時（基準津波）において0.47、重畳時（敷地に遡上する津波）において0.56である。

以上のことから、中実鉄筋コンクリートの構造部材の発生応力度が許容限界以下であることを確認した。

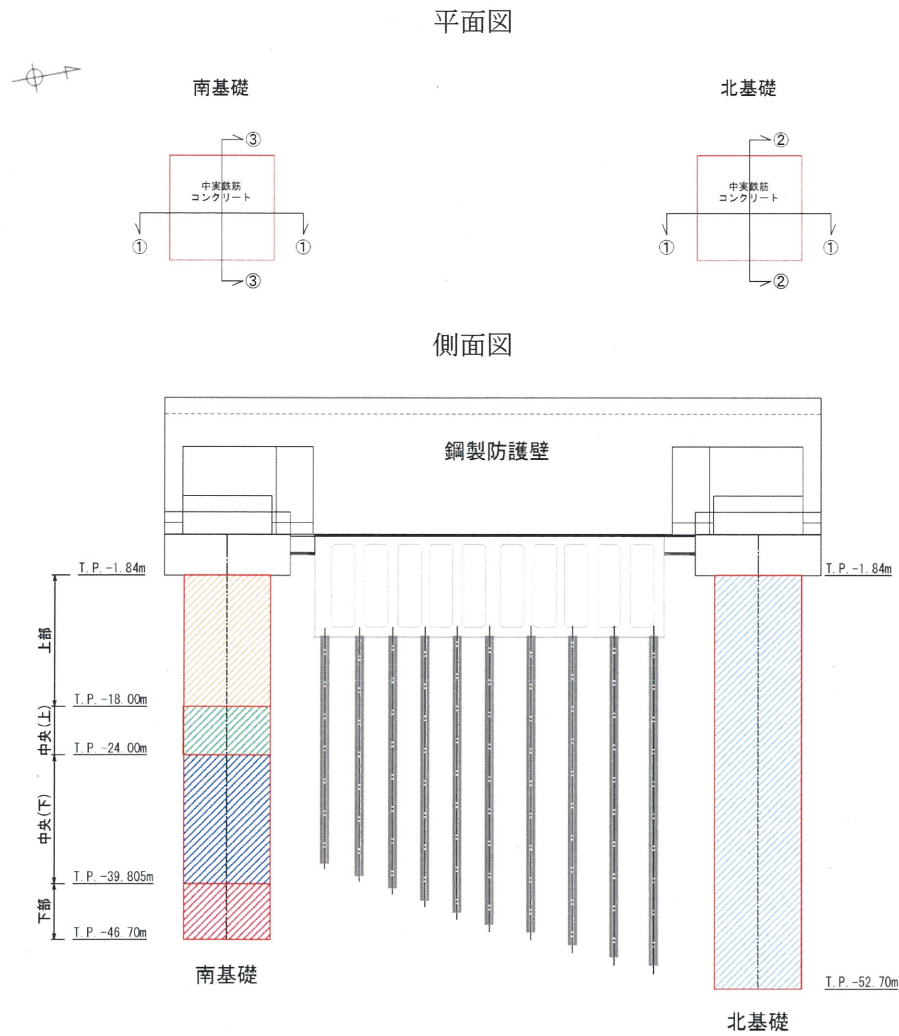


図 4.10-120 評価位置図 (中実鉄筋コンクリート)
(図 4.10-1 の再掲)

表 4.10-36 コンクリートの曲げ軸力に対する照査（重畳時（基準津波））

地盤 パネ ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		発生 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ca} (N/mm ²)	照査値 σ_c / σ_{ca}	断面力図
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 3	北基礎		②－②断面	10700	10700	D51@150 (7段)	1206645	-133606	7.0	24	0.29	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (7段)	529503					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	937660	-108214	5.7	24	0.24	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-560414					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1378351	-123583	7.8	24	0.33	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1017712					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	1672099	-156631	9.2	24	0.39	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	1434611					
		下部	③－③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	906007	-128914	5.8	24	0.25	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	800195					
地盤 パネ 4	北基礎		②－②断面	10700	10700	D51@150 (7段)	-1650340	-95898	8.6	24	0.37	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (7段)	575550					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	904210	-106265	7.0	24	0.29	○
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-933961					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1410935	-122817	9.7	24	0.41	○
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1596718					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	1907719	-169848	12.6	24	0.53	○
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	2366395					
		下部	③－③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1080138	-144209	8.2	24	0.35	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1361199					
地盤 パネ 5	北基礎		②－②断面	10700	10700	D51@150 (7段)	1138737	-150572	9.5	24	0.40	○
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (7段)	1235254					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	868586	-101163	6.2	24	0.26	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-754669					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1280217	-117720	8.8	24	0.37	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1421382					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	1830031	-168497	12.2	24	0.51	—
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	2334804					
		下部	③－③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1049752	-145825	8.2	24	0.35	○
			①－①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1391153					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.10-120 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。赤線枠内に示す最大照査値の組合せケースは、堤軸方向：南向き 1.0 倍、堤軸直交方向：西向き 0.4 倍、鉛直方向：下向き 0.4 倍である。堤軸直交方向は組合せ係数が西向き 0.4 倍であるが、津波荷重が他の荷重に対して顕著に大きいため、堤軸直交方向の曲げモーメントが大きく発生する。堤軸方向は組合せ係数が南向き 1.0 倍であるため慣性力と応答変位による堤軸方向の曲げモーメントが大きく発生する。したがって、堤軸直交方向及び堤軸方向の 2 方向の曲げモーメントがともに発達する。また、鉛直方向の組合せ係数が下向きに 0.4 倍であるため、軸圧縮力が増加する。これに伴い 2 方向合成の曲げ軸力の影響が大きくなり、参考 4 に示すように中立軸が約 45° に傾く。中立軸が傾くと、中立軸から圧縮縁までの距離が遠くなり、コンクリートの曲げ軸力（コンクリート曲げ圧縮応力度）が大きくなる。このため、この組合せケースにおいて、コンクリートの曲げ軸力の最大照査値が発生する。

表 4.10-37 コンクリートの曲げ軸力に対する照査（重畳時（敷地に遡上する津波））

地盤 パネ ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		発生 応力度 σ_c (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{ca} (N/mm ²)	照査値 σ_c/σ_{ca}	断面力図
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 3	北基礎	②-②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2136796	-111293	9.6	32	0.30	—
		①-①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	362272					
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-1742070	-93539	7.5	32	0.24	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-311085					
		中央 (上)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2163169	-141381	10.4	32	0.33	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1058387					
		中央 (下)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	3003227	-157877	13.0	32	0.41	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	-1478599					
		下部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1907004	-142848	9.0	32	0.29	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-808322					
地盤 パネ 4	北基礎	②-②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2704087	-131275	12.6	32	0.40	—
		①-①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	597309					
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	1309568	-123648	8.6	32	0.27	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-971872					
		中央 (上)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2194846	-141021	12.3	32	0.39	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1637844					
		中央 (下)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	3159665	-162014	16.2	32	0.51	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	-2406704					
		下部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2047249	-166487	11.4	32	0.36	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	1355630					
地盤 パネ 5	北基礎	②-②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2846261	-136535	13.3	32	0.42	○
		①-①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	635572					
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-1968286	-94751	8.5	32	0.27	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-370566					
		中央 (上)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2094428	-134515	11.4	32	0.36	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1462198					
		中央 (下)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	3117735	-158362	16.0	32	0.50	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	-2380578					
		下部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2013122	-150042	11.4	32	0.36	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1401086					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.10-120 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。赤線枠内に示す最大照査値の組合せケースは、堤軸方向：北向き 1.0 倍、堤軸直交方向：西向き 0.4 倍、鉛直方向：下向き 0.4 倍である。堤軸直交方向は組合せ係数が西向き 0.4 倍であるが、津波荷重が他の荷重に対して顕著に大きいため、堤軸直交方向の曲げモーメントが大きく発生する。堤軸方向は組合せ係数が北向き 1.0 倍であるため慣性力と応答変位による堤軸方向の曲げモーメントが大きく発生する。したがって、堤軸直交方向及び堤軸方向の 2 方向の曲げモーメントがともに発達する。また、鉛直方向の組合せ係数が下向きに 0.4 倍であるため、軸圧縮力が増加する。これに伴い 2 方向合成の曲げ軸力の影響が大きくなり、参考 4 に示すように中立軸が約 45° に傾く。中立軸が傾くと、中立軸から圧縮縁までの距離が遠くなり、コンクリートの曲げ軸力（コンクリート曲げ圧縮応力度）が大きくなる。このため、この組合せケースにおいて、コンクリートの曲げ軸力の最大照査値が発生する。

表 4.10-38 鉄筋の曲げ軸力に対する照査 (重畳時 (基準津波))

地盤 パネ ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{sa}	断面力図	
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)					
地盤 パネ 3	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	1472207	-121633	111.9	435	0.26	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	225296					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	941197	-91172	87.9	435	0.21	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	-556967					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1381109	-104486	122.4	435	0.29	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-1017960					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	1671669	-119537	141.9	435	0.33	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	-1445626					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	904671	-109771	82.1	435	0.19	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-792218					
地盤 パネ 4	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1644800	-90068	158.3	435	0.37	—
			①－①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	562094					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	907183	-89809	111.6	435	0.26	○
			①－①断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	-929525					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1413265	-104147	158.3	435	0.37	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-1596017					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	1906792	-122163	201.5	435	0.47	○
			①－①断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	-2370334					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1077856	-118302	125.7	435	0.29	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-1348311					
地盤 パネ 5	北基礎		②－②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-1756977	-94774	169.5	435	0.39	○
			①－①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	600879					
	南基礎	上部	③－③断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	-1214065	-68844	103.4	435	0.24	—
			①－①断面	10700	10700	9976	D51@150 (8段)	-356583					
		中央 (上)	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1282197	-100645	140.6	435	0.33	—
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-1420194					
		中央 (下)	③－③断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	1832528	-120862	196.7	435	0.46	—
			①－①断面	10700	10700	9262	D51@150 (17.5段)	-2344317					
		下部	③－③断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	1049389	-118632	126.2	435	0.30	○
			①－①断面	10700	10700	9759	D51@150 (11段)	-1382562					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋 (鉛直方向) の仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.10-120 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。赤線枠内に示す最大照査値の組合せケースは、堤軸方向：北向き 1.0 倍、堤軸直交方向：西向き 0.4 倍、鉛直方向：上向き 0.4 倍である。堤軸直交方向は組合せ係数が西向き 0.4 倍であるが、津波荷重が他の荷重に対して顕著に大きいため、堤軸直交方向の曲げモーメントが大きく発生する。堤軸方向は組合せ係数が北向き 1.0 倍であるため慣性力と応答変位による堤軸方向の曲げモーメントが大きく発生する。したがって、堤軸直交方向及び堤軸方向の 2 方向の曲げモーメントがともに発達する。また、鉛直方向の組合せ係数が上向き 0.4 倍であるため、軸圧縮力が低減する。これに伴い 2 方向合成の曲げ軸力の影響が大きくなり、参考 4 に示すように中立軸が約 45° に傾く。中立軸が傾くと、中立軸から引張縁の隅角部鉄筋までの距離が遠くなり、鉄筋引張応力度は大きくなる。このため、この組合せケースにおいて、鉄筋の曲げ軸力 (鉄筋引張応力度) の最大照査値が発生する。

表 4.10-39 鉄筋の曲げ軸力に対する照査 (重畳時 (敷地に遡上する津波))

地盤 パネ ケース	評価位置		断面性状			鉄筋仕様 (引張鉄筋)	発生断面力		発生 応力度 σ_s (N/mm ²)	短期許容 応力度 σ_{sa} (N/mm ²)	照査値 σ_s / σ_{sa}	断面力図
			部材幅 b (mm)	部材高 h (mm)	有効高 d (mm)		曲げ モーメント (kN・m)	軸力 (kN)				
地盤 パネ 3	北基礎	②-②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2125394	-102177	183.9	478.5	0.39	—
		①-①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	345990					
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-1732291	-81675	138.8	478.5	0.30	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-293447					
		中央 (上)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2168510	-121134	171.4	478.5	0.36	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1058511					
		中央 (下)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	3006052	-136496	213.3	478.5	0.45	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	-1482467					
		下部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2295534	-133651	146.0	478.5	0.31	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-333264					
地盤 パネ 4	北基礎	②-②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2693521	-124387	243.9	478.5	0.51	—
		①-①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	583031					
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-1854980	-85577	150.5	478.5	0.32	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-336062					
		中央 (上)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2199483	-121307	204.9	478.5	0.43	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1637005					
		中央 (下)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	3162210	-140311	265.8	478.5	0.56	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	-2410340					
		下部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2045175	-139745	183.7	478.5	0.39	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1369723					
地盤 パネ 5	北基礎	②-②断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	-2846261	-136535	257.4	478.5	0.54	○
		①-①断面	10700	10700	10050	D51@150 (7段)	635572					
	南基礎	上部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-1959423	-84327	160.5	478.5	0.34	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (8段)	-353580					
		中央 (上)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2098389	-116456	189.7	478.5	0.40	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1460868					
		中央 (下)	③-③断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	3119462	-137737	262.6	478.5	0.55	—
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (17.5段)	-2383360					
		下部	③-③断面	10700	10700	D51@150 (11段)	2013711	-138678	183.8	478.5	0.39	○
			①-①断面	10700	10700	D51@150 (11段)	-1403124					

注記 鉄筋仕様に示す D51@150 は、中実鉄筋コンクリートの軸方向鉄筋（鉛直方向）の仕様であり、公称直径 50.8mm の異形棒鋼 D51 を鉄筋間隔 150mm で配置することを示す。括弧内の数値は、中実鉄筋コンクリートの水平断面の中心に向かって配置する段数を示す。鉄筋の材質は、SD490 である。

評価位置は図 4.10-120 に示す。

赤線枠内は最大照査値を示す。赤線枠内に示す最大照査値の組合せケースは、堤軸方向：北向き 1.0 倍、堤軸直交方向：西向き 0.4 倍、鉛直方向：上向き 0.4 倍である。堤軸直交方向は組合せ係数が西向き 0.4 倍であるが、津波荷重が他の荷重に対して顕著に大きいため、堤軸直交方向の曲げモーメントが大きく発生する。堤軸方向は組合せ係数が北向き 1.0 倍であるため慣性力と応答変位による堤軸方向の曲げモーメントが大きく発生する。したがって、堤軸直交方向及び堤軸方向の 2 方向の曲げモーメントがともに発達する。また、鉛直方向の組合せ係数が上向き 0.4 倍であるため、軸圧縮力が低減する。これに伴い 2 方向合成の曲げ軸力の影響が大きくなり、参考 4 に示すように中立軸が約 45° に傾く。中立軸が傾くと、中立軸から引張縁の隅角部鉄筋までの距離が遠くなり、鉄筋引張応力度は大きくなる。このため、この組合せケースにおいて、鉄筋の曲げ軸力（鉄筋引張応力度）の最大照査値が発生する。

北基礎

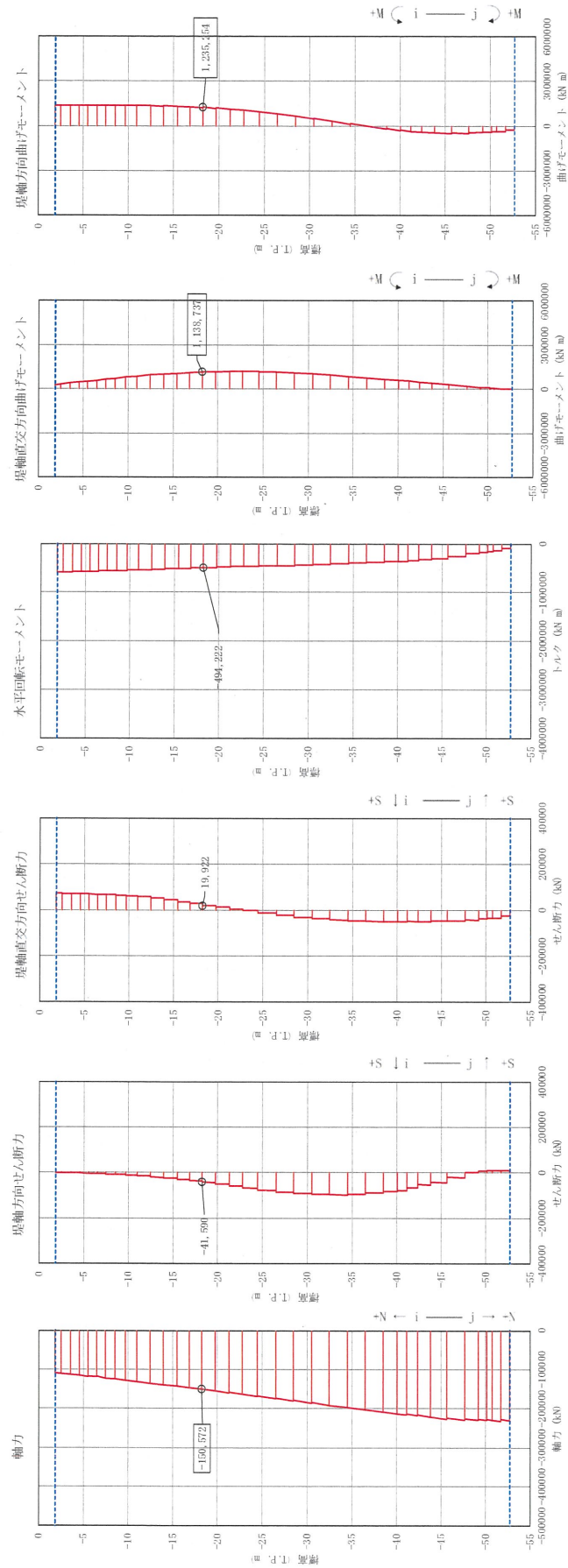


図 4.10-121 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面 (重畳時 (基準津波), 北基礎, 地盤バネ5)

南基礎

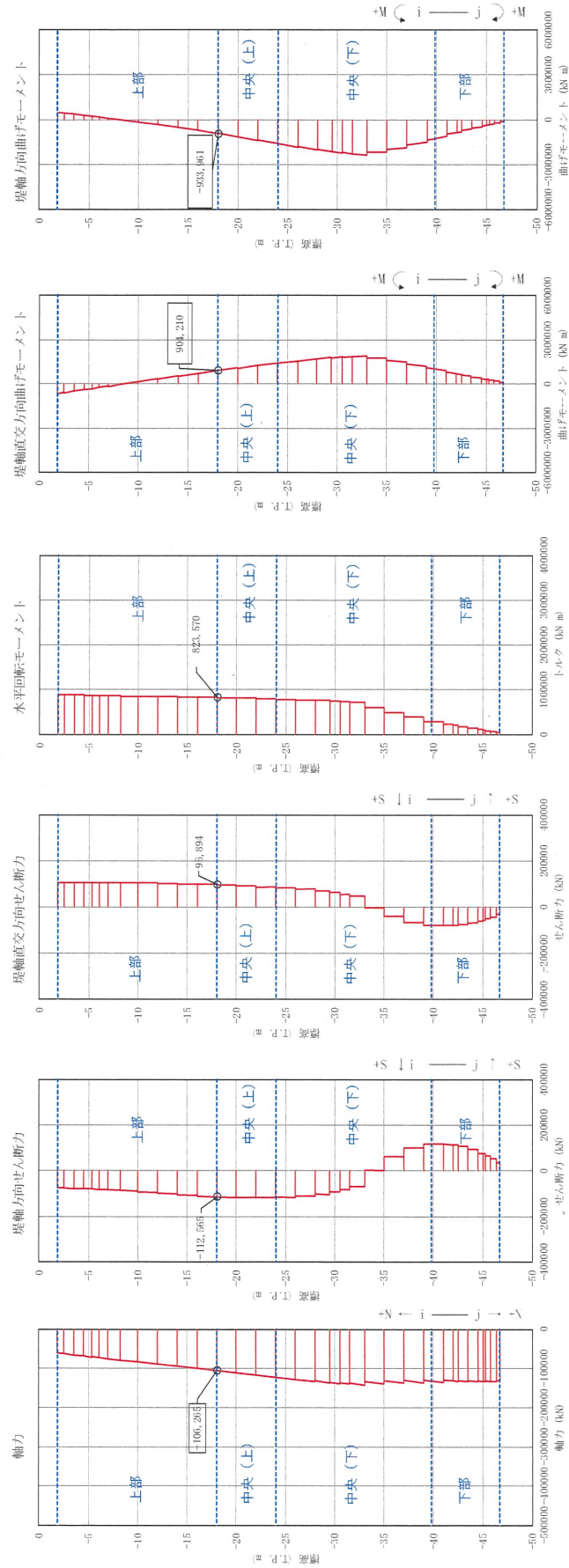


図 4.10-122 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 上部, 地盤バネ 4)

南基礎

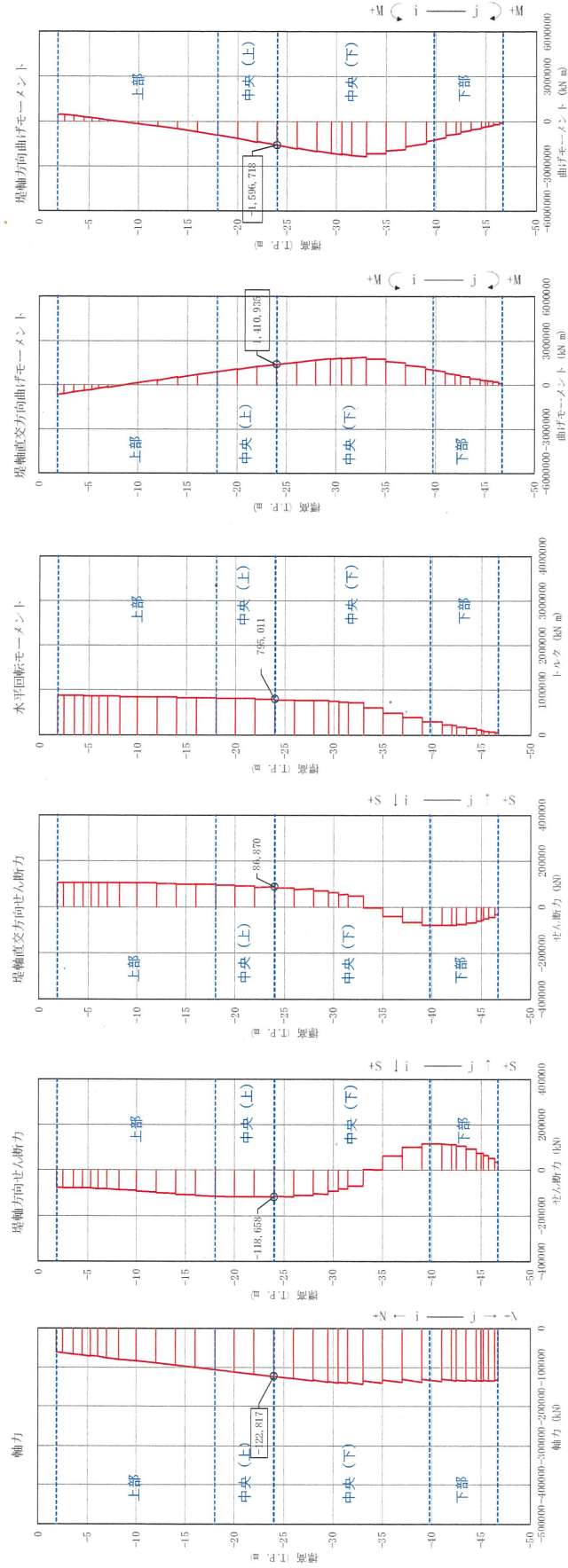


図 4.10-123 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 中央 (上), 地盤バネ4)

南基礎

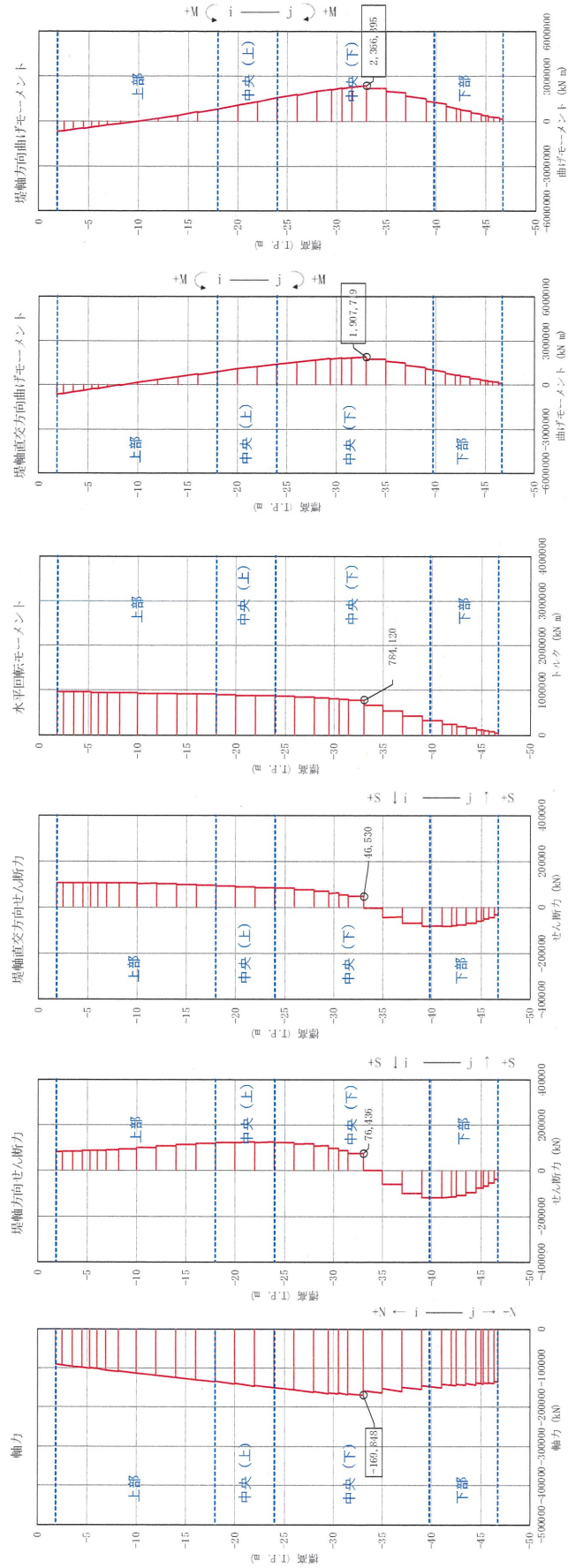


図 4.10-124 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重置時 (基準津波), 南基礎 中央 (下), 地盤バネ4)

南基礎

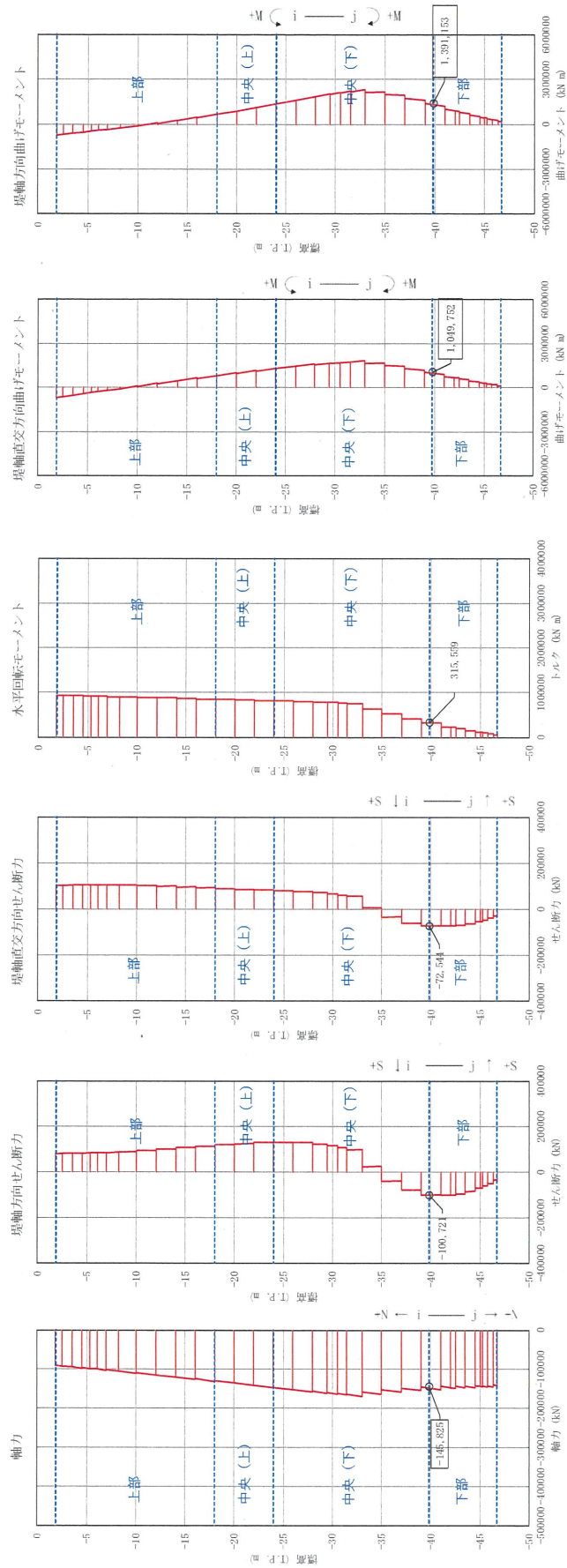


図 4.10-125 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 下部, 地盤バネ5)

北基礎

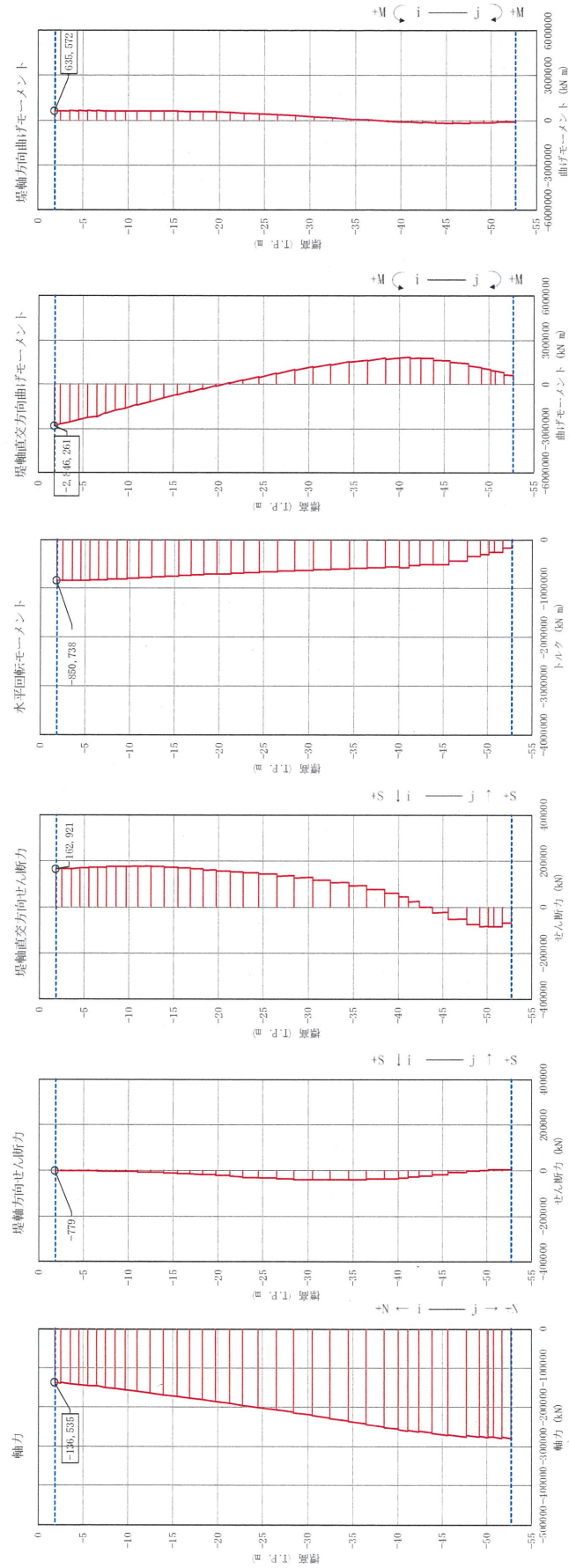


図 4.10-126 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①ー①断面, ②ー②断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 北基礎, 地盤バネ 5)

南基礎

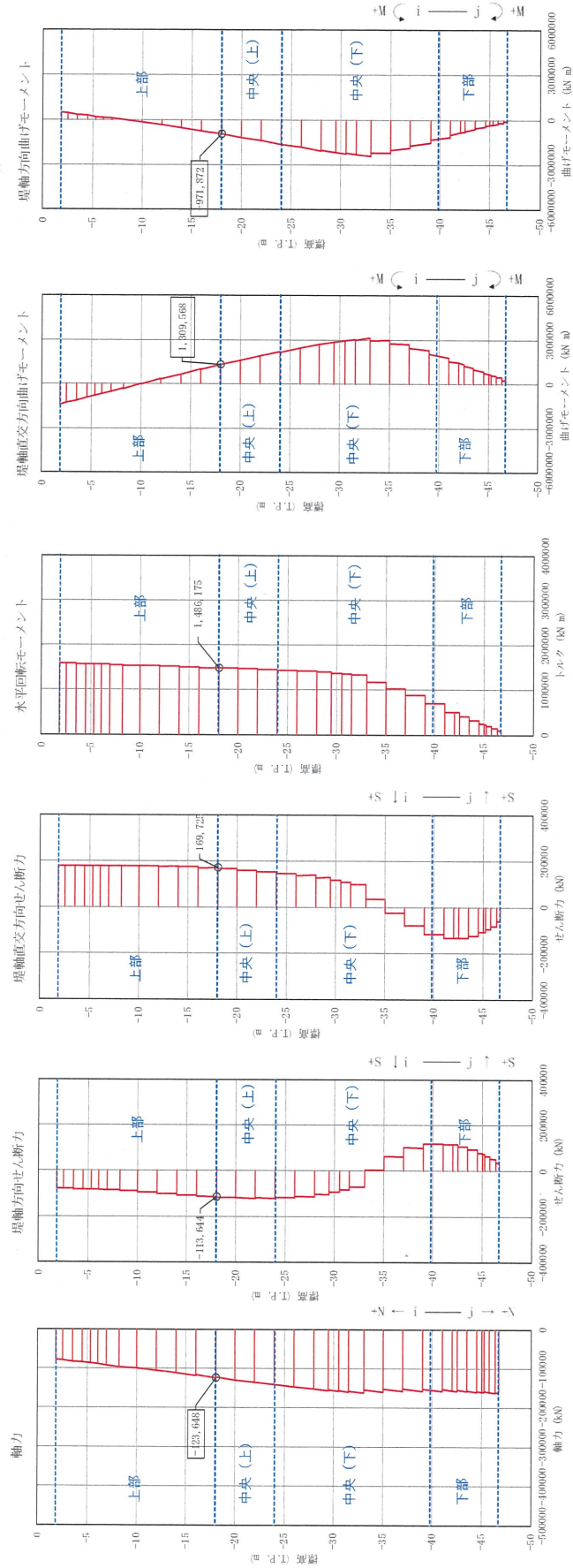


図 4.10-127 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 上部, 地盤バネ 4)

南基礎

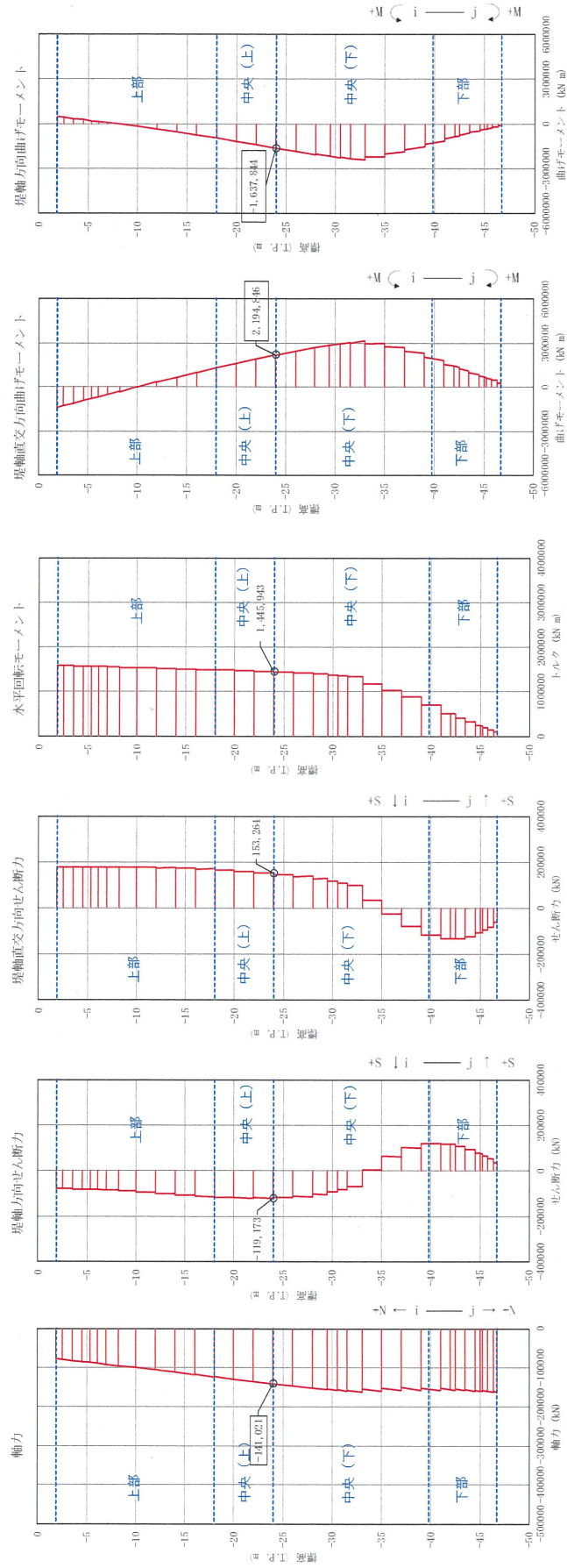


図 4.10-128 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 中央 (上), 地盤バネ 4)

南基礎

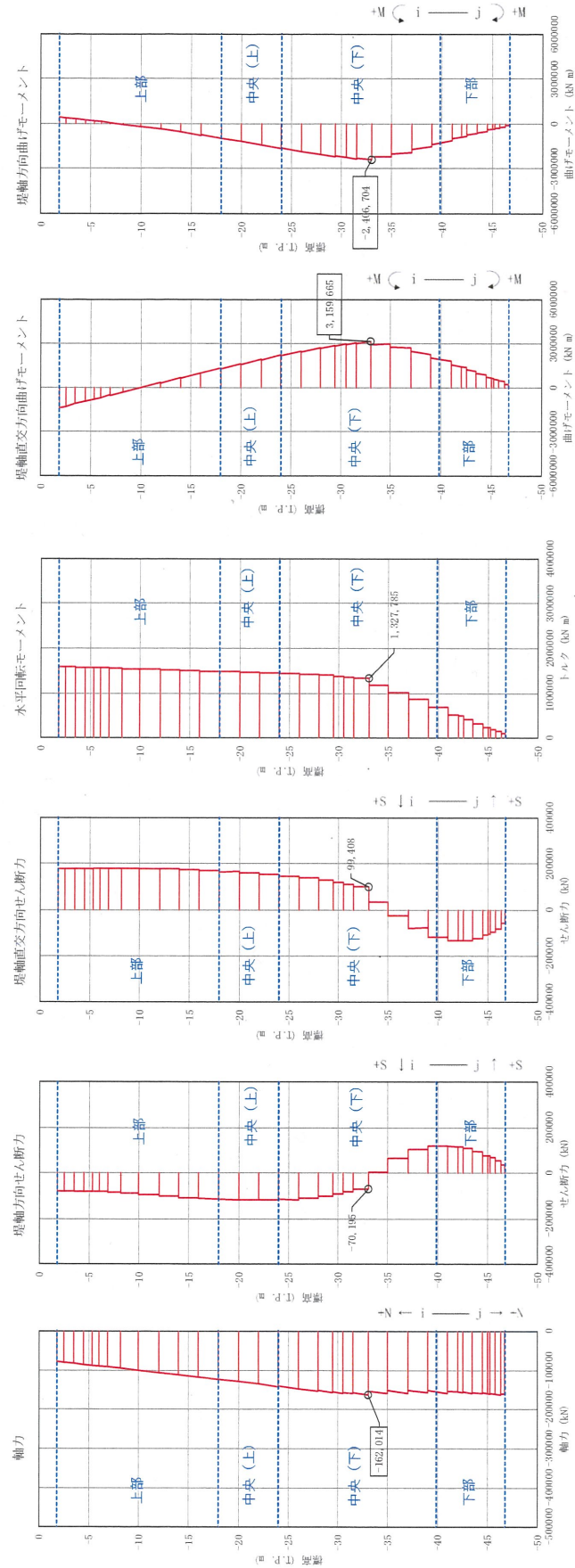


図 4.10-129 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 中央 (下), 地盤バネ 4)

南基礎

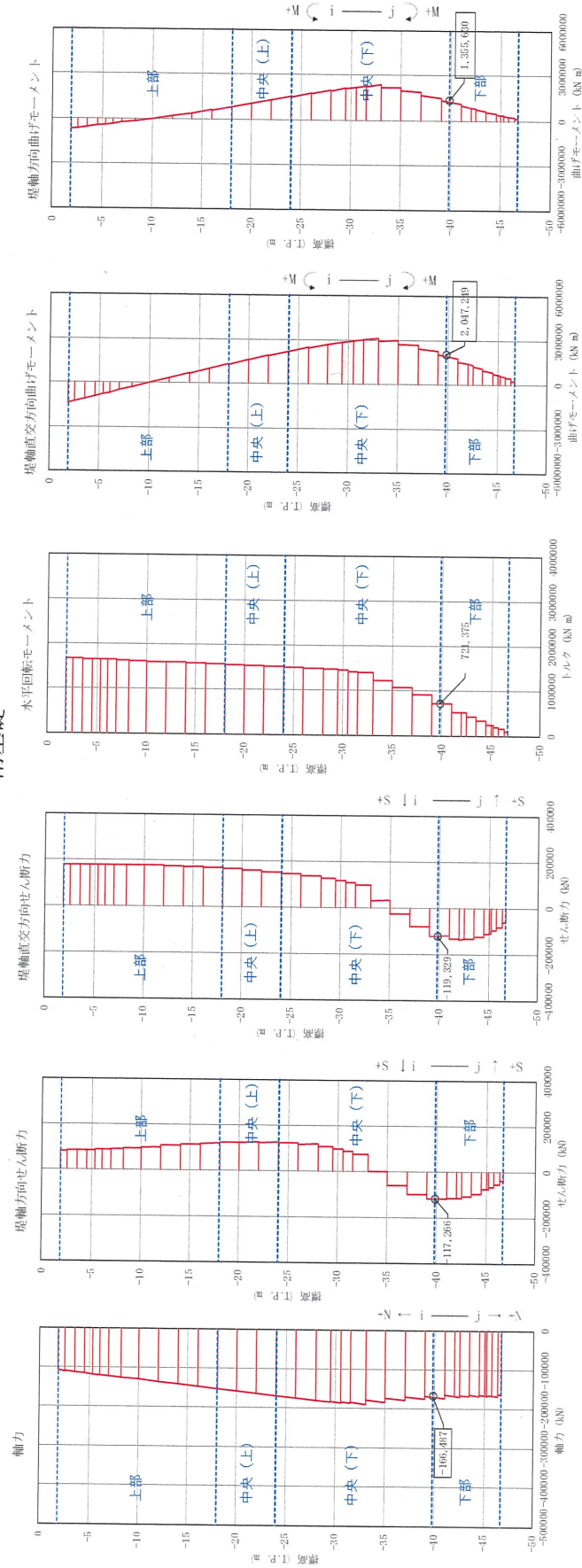


図 4.10-130 中実鉄筋コンクリートにおいてコンクリートの曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 下部, 地盤バネ 4)

北基礎

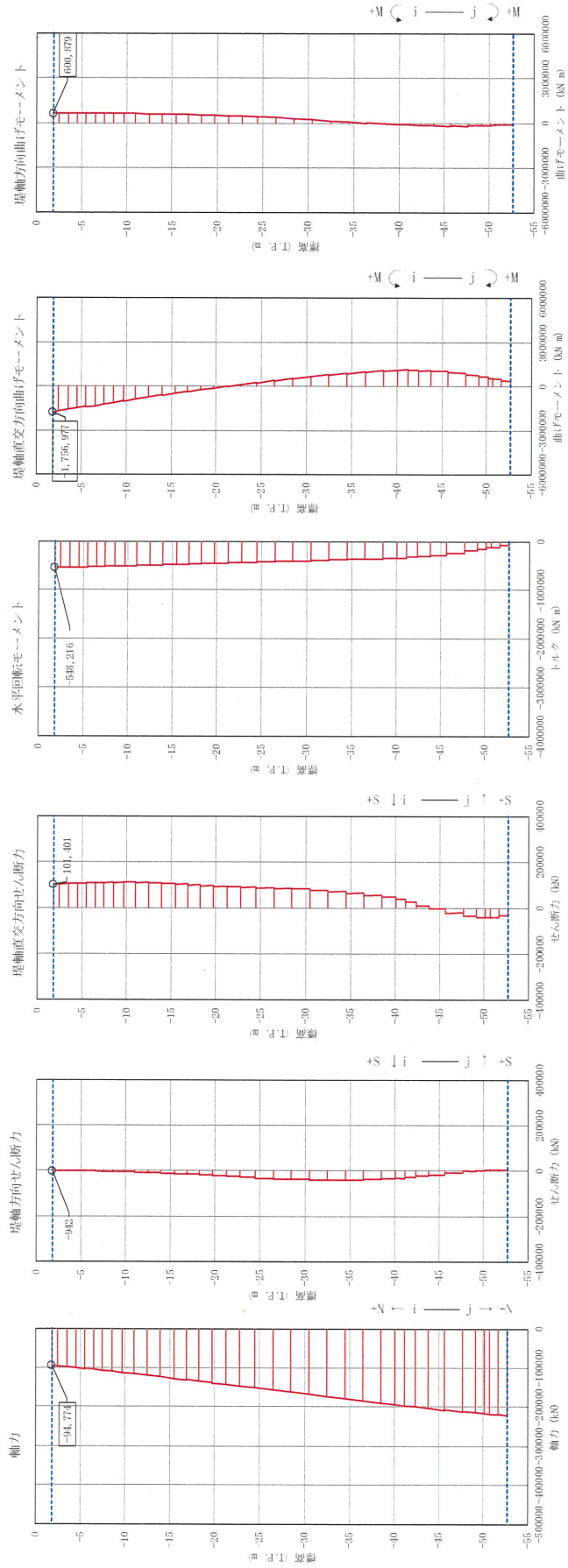


図 4.10-131 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面 (重置時 (基準津波), 北基礎, 地盤バネ5)

南基礎

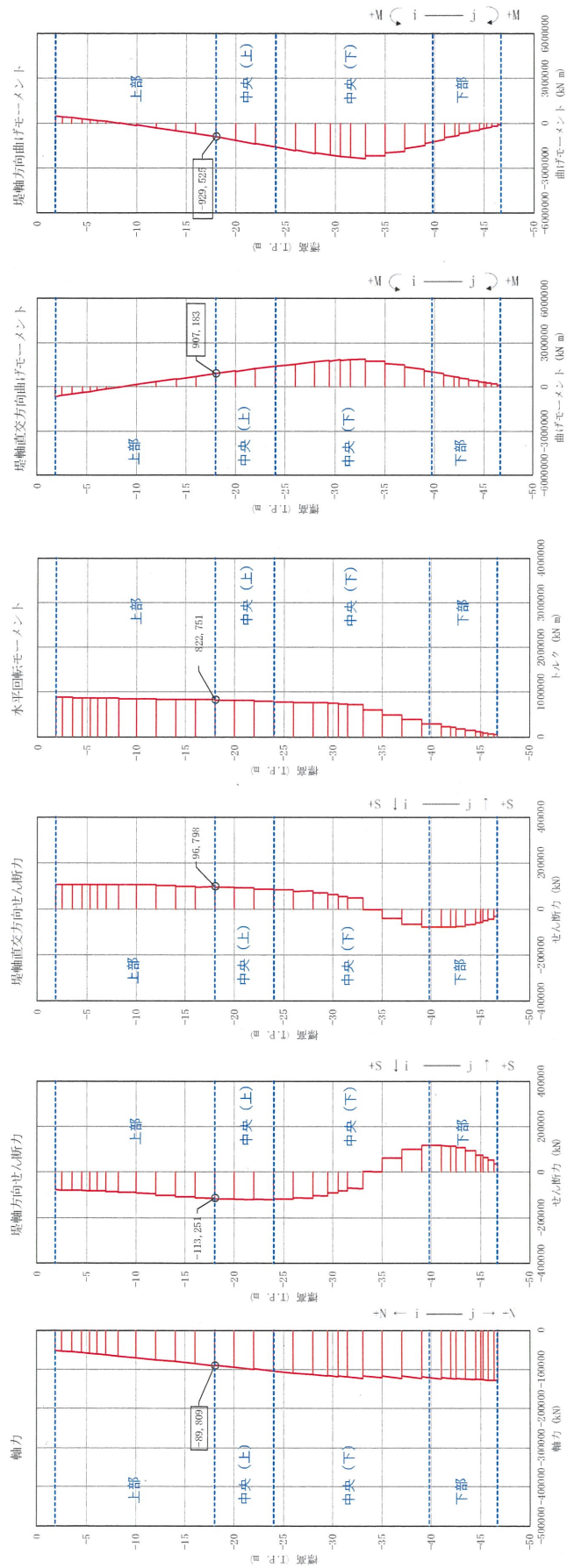


図 4.10-132 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図

①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 上部, 地盤バネ 4)

南基礎

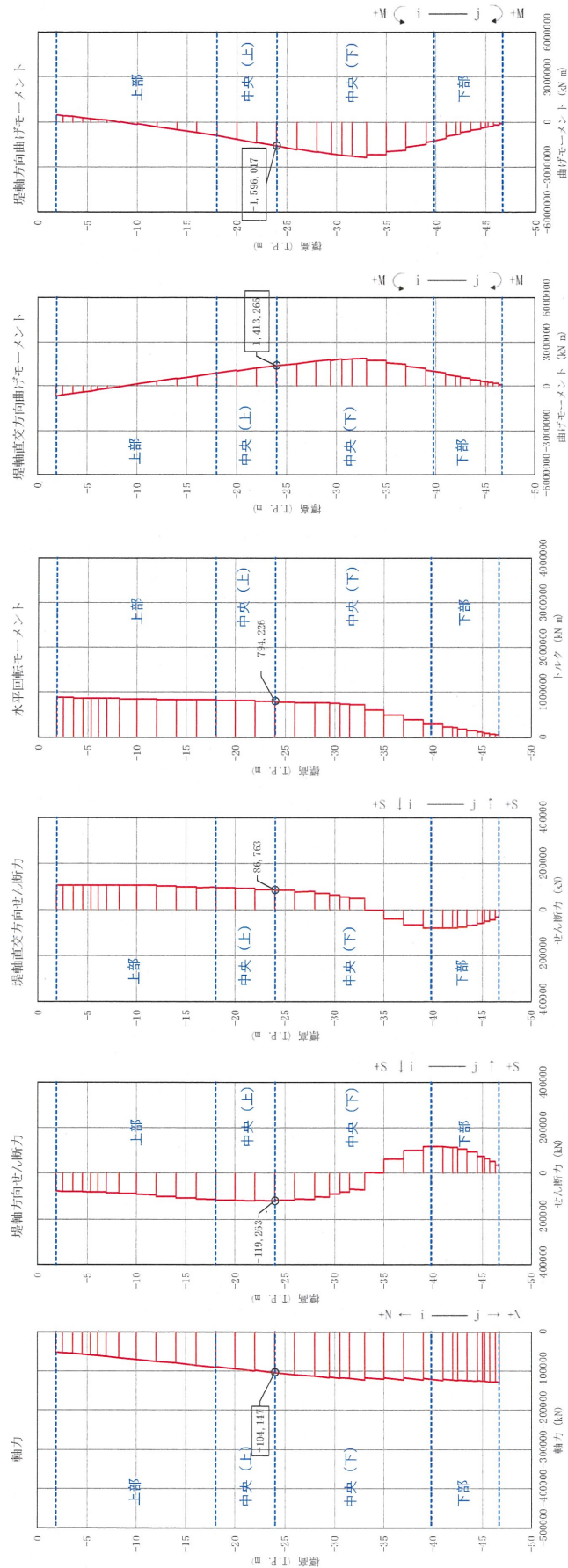


図 4.10-133 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 中央 (上), 地盤バネ 4)

南基礎

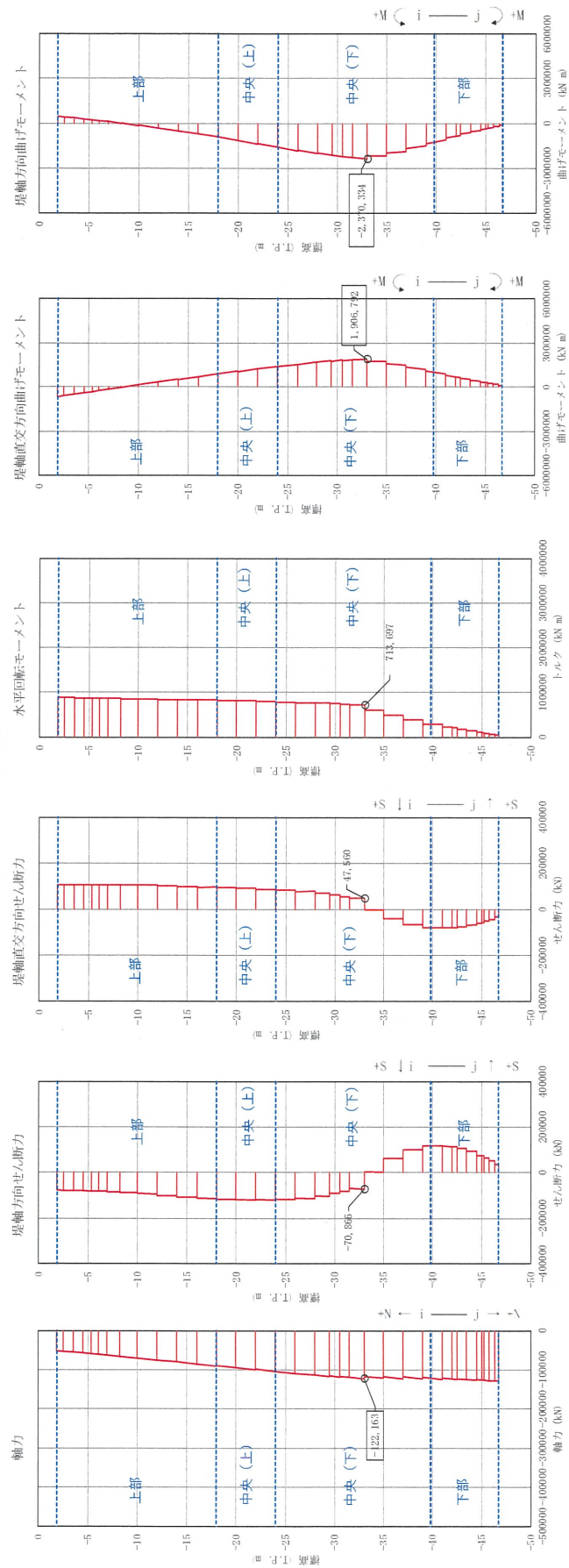


図 4.10-134 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 中央 (下), 地盤バネ 4)

南基礎

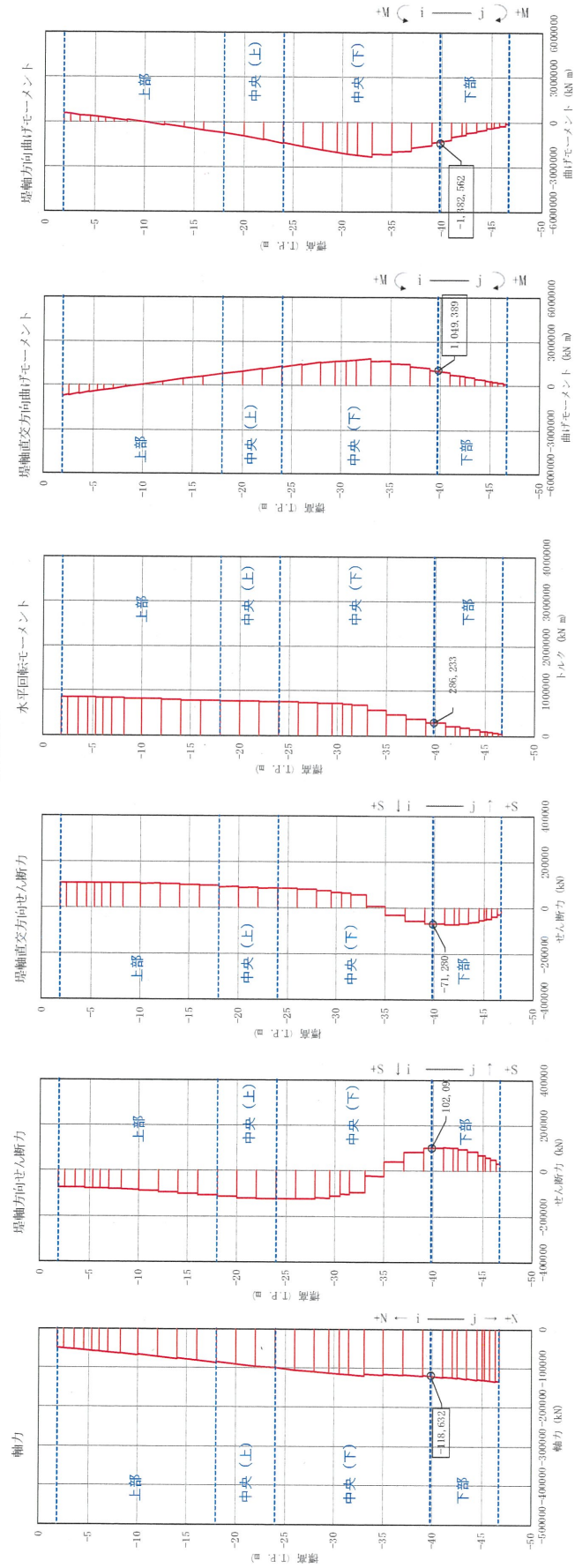


図 4.10-135 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①—①断面, ③—③断面 (重畳時 (基準津波), 南基礎 下部, 地盤バネ5)

北基礎

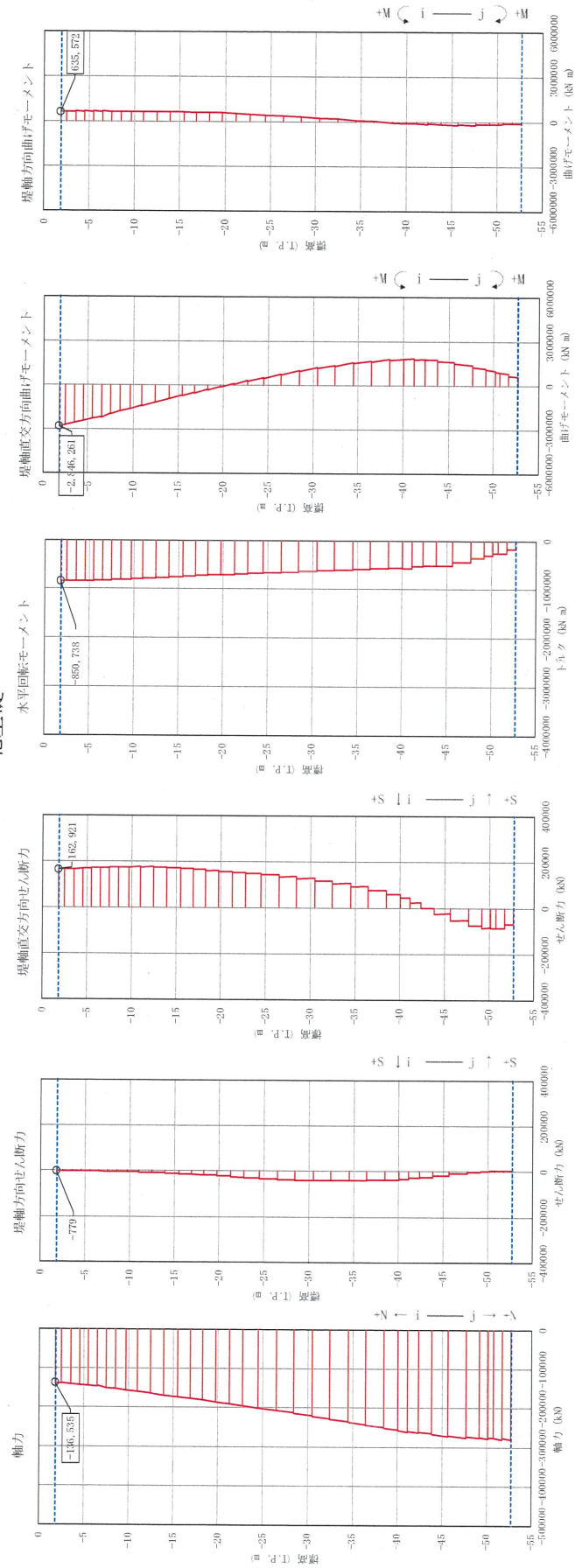


図 4.10-136 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ②-②断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 北基礎, 地盤バネ 5)

南基礎

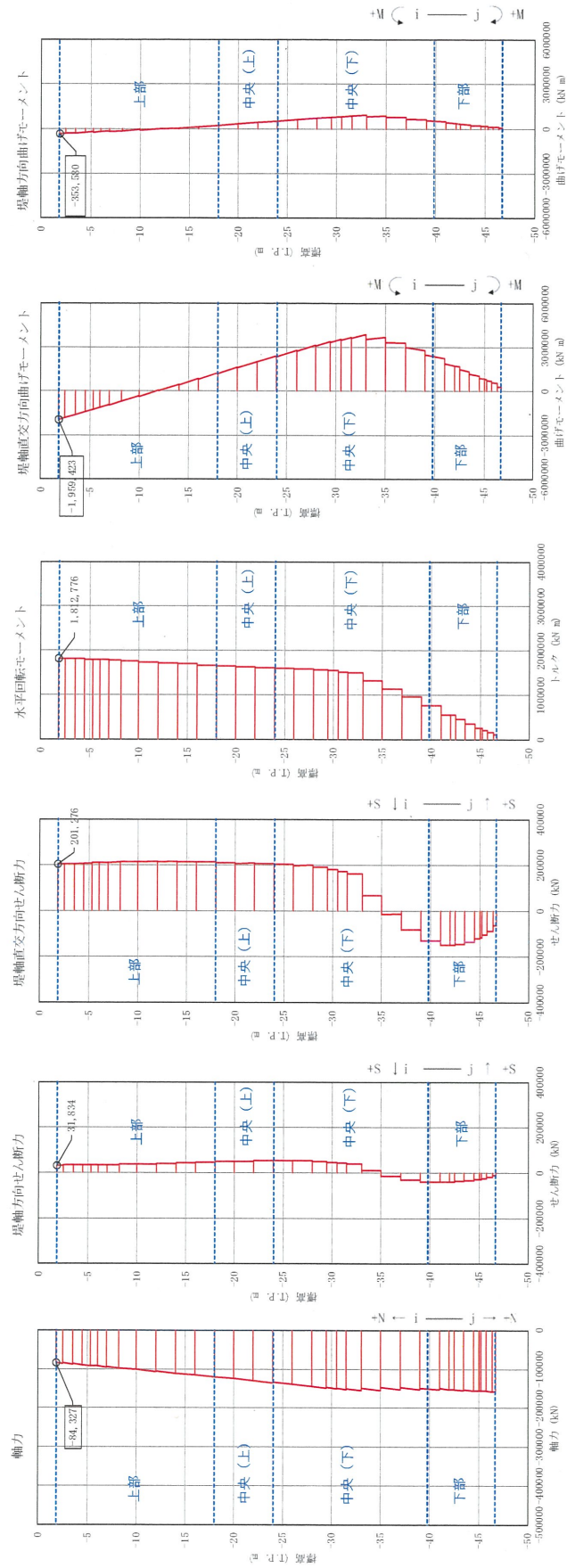


図 4.10-137 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 上部, 地盤バネ 5)

南基礎

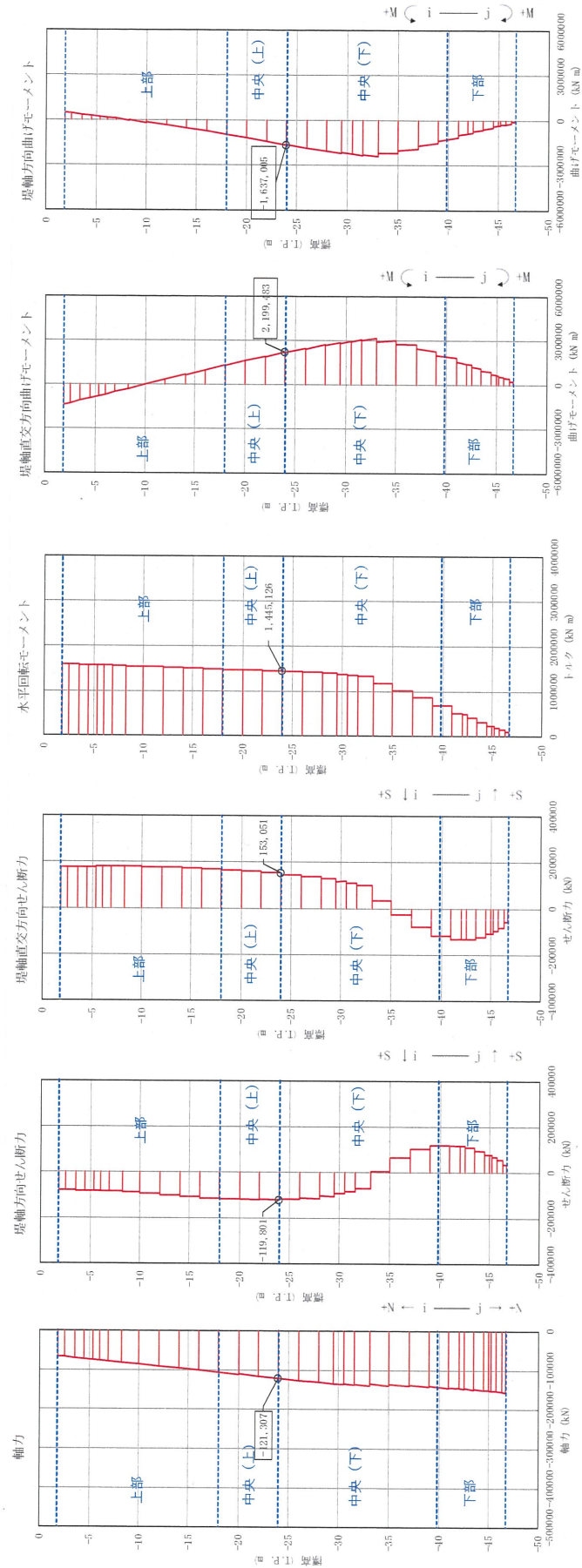


図 4.10-138 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡する津波), 南基礎 中央 (上), 地盤バネ 4)

南基礎

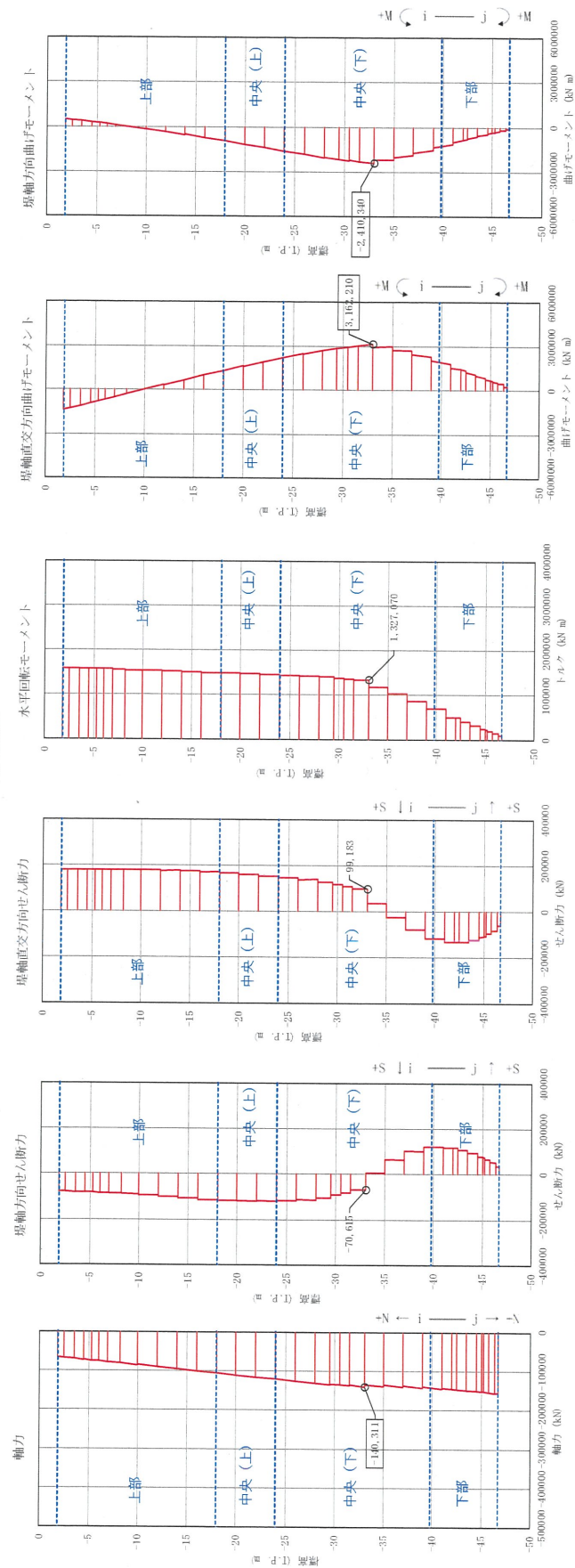


図 4.10-139 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 中央 (下), 地盤バネ 4)

南基礎

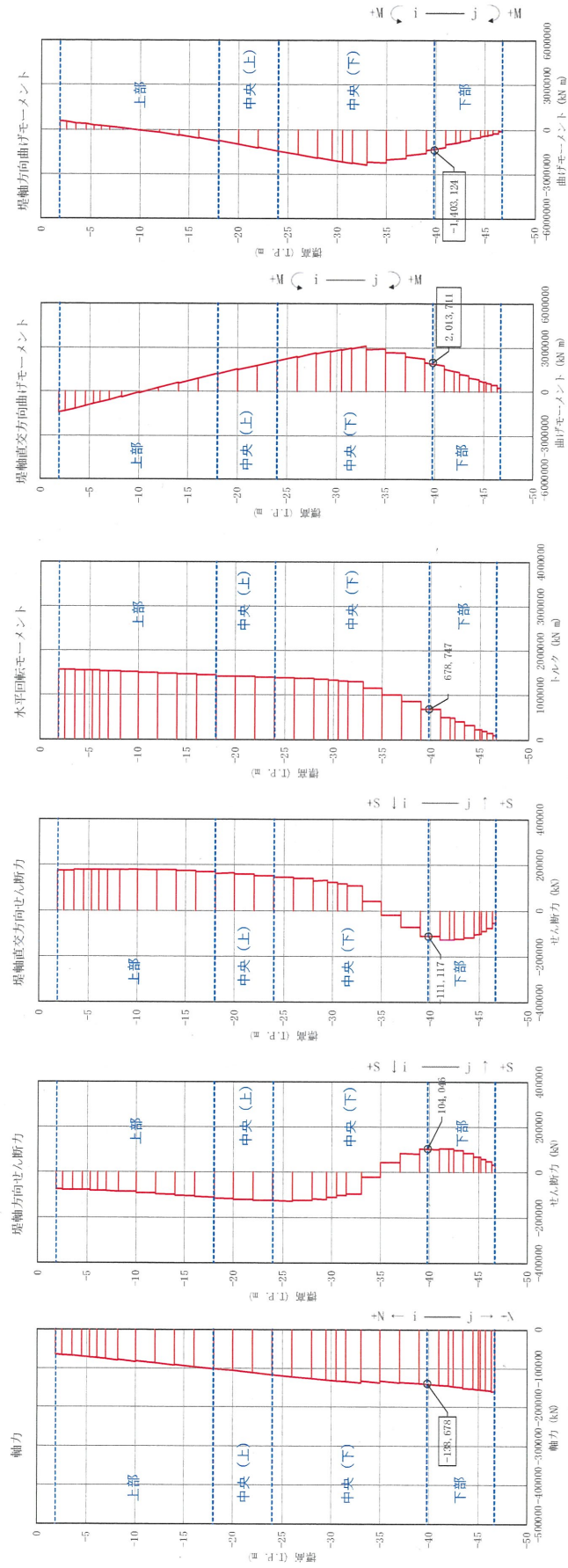


図 4.10-140 中実鉄筋コンクリートにおいて鉄筋の曲げ軸力照査結果が最も厳しい断面力図
①-①断面, ③-③断面 (重畳時 (敷地に遡上する津波), 南基礎 下部, 地盤バネ5)