

表紙

目次

1章 設計条件	1
1.1 適用基準	1
1.2 基本データ	1
1.3 構造寸法 / 橋台背面土圧データ	3
1.4 杭配置及び杭長	4
1.4.1 杭配置	4
1.4.2 杭長	4
1.5 詳細設定	4
1.6 荷重ケース (許容応力度法)	7
1.7 深礎基礎データ	8
1.7.1 地盤条件	8
1.7.2 隣接基礎条件	9
1.7.3 その他荷重	9
1.7.4 杭配筋	9
1.8 フレームデータ	11
1.8.1 格点座標	11
1.8.2 杭頭格点接合	12
1.8.3 材質	12
1.8.4 断面諸値	12
1.8.5 部材	12
1.8.6 荷重データ (許容応力度法)	13
1.9 杭頭接合計算	15
1.10 フーチングデータ	15
1.10.1 照査位置及び配筋	15
1.10.2 片持ち梁照査	16
2章 地盤の諸条件	18
2.1 地盤反力係数	18
2.2 支点ばね	22
2.3 底面の許容鉛直地盤反力度	28
2.4 底面地盤のせん断抵抗力	30
2.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値	32
3章 許容応力度法	52
3.1 計算結果一覧	52
3.2 弾塑性解析結果	54
3.2.1 杭体断面力	54
3.2.2 杭体変位	62
3.2.3 地盤反力	66
3.2.4 地盤ばね値	70
3.3 フレーム解析結果	74
3.3.1 支点反力	74
3.3.2 格点変位	77
3.3.3 部材断面力	81
4章 杭頭接合計算	87
4.1 設計条件	87
4.2 杭番号1の照査	89
4.3 杭番号2の照査	91
5章 フーチングの照査(許容応力度法)(骨組み解析)	93
5.1 設計条件	93
5.2 荷重ケース1	95

5.2.1 杭頭反力	95
5.2.2 曲げモーメントに対する照査	95
5.2.3 せん断に対する照査	99
5.3 荷重ケース2	102
5.3.1 杭頭反力	102
5.3.2 曲げモーメントに対する照査	102
5.3.3 せん断に対する照査	106
6章 フーチングの照査(許容応力度法)(片持ち梁解析)	109
6.1 設計条件	109
6.2 荷重ケース1	111
6.2.1 杭頭反力	111
6.2.2 曲げモーメントに対する照査	111
6.2.3 せん断に対する照査	115
6.3 荷重ケース2	117
6.3.1 杭頭反力	117
6.3.2 曲げモーメントに対する照査	117
6.3.3 せん断に対する照査	121

1章 設計条件

1.1 適用基準

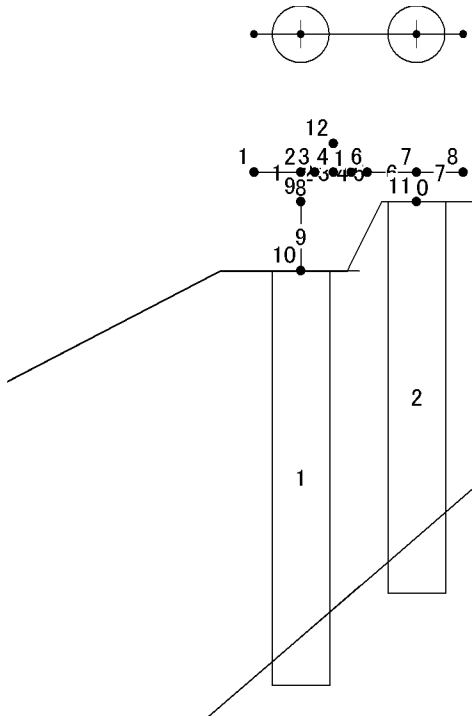
道路橋示方書IV下部構造編（平成24年3月）	日本道路協会
道路橋示方書V耐震設計編（平成24年3月）	日本道路協会
斜面上の深礎基礎設計施工便覧（平成24年4月）	日本道路協会
杭基礎設計便覧（平成19年1月）	日本道路協会

1.2 基本データ

保存ファイル名：BinranH24₁₀Abut
 工事名：設計便覧 橋台設計例

(1)橋軸方向	杭列数	2 列	入力対象杭列	A 列
(2)直角方向	杭列数	2 列	入力対象杭列	1 列
(3)杭形状	円形			
(4)適用基準	斜面上の深礎基礎設計施工便覧			
(5)対象構造物	橋台基礎			
(6)杭周面摩擦の考慮	考慮しない			
(6)杭径（公称径）	D	=	2.500	m
杭径（設計径）	D _s	=	2.450	m
(7)使用材料（深礎杭）				
コンクリートの設計基準強度	σ _{ck}	=	24	N/mm ²
鉄筋の材質（軸方向鉄筋）		=	SD345	
（せん断補強筋）		=	SD345	
単位体積重量	γ _c	=	24.50	kN/m ³
(8)使用材料（フーチング）				
コンクリートの設計基準強度	σ _{ck}	=	24	N/mm ²
鉄筋の材質（軸方向鉄筋）		=	SD345	
（せん断補強筋）		=	SD345	
単位体積重量	γ _c	=	24.50	kN/m ³
	[設計方向 1]			
(9)解析方向	面内解析			
(10)荷重載荷方向	-X(-Z)方向			
(11)設計水平震度（レベル1地震時）	k _H	=	0.25	
(12)フーチングタイプ	フーチングあり			
(13)底版荷重の取扱い	部材荷重で載荷			
(14)底版骨組みを自動生成	行う			
(15)底版荷重を自動生成	行わない			
(16)許容応力度法				
底版照査	行う			
骨組み解析結果を用いて照査	行う			
片持ち梁として照査	行う			
杭頭接合計算	行う			
杭頭接合部の支圧に対する照査	行わない			
(17)レベル2地震時				
底版照査	行わない			
(18)上部構造慣性力の取扱い	Wuと設計水平震度より算出			

構造図



1.3 構造寸法 / 橋台背面土圧データ

1. 構造寸法

段差方向 : 方向1(-)

底版寸法

段差方向全幅 : 9.000 m

段差直角方向全幅 : 9.700 m

底版全高 : 5.500 m

底版上面寸法(段数 2) (単位:m)

H1	H2
4.500	1.000

Bo	S1	B1
0.000	1.500	7.500

底版下面寸法(段数2) (単位:m)

H1	H2
3.000	2.500

Bo	S1	B1
4.000	1.500	3.500

豎壁寸法

形状 : 矩形

断面寸法 L= 9.700 m

B= 2.800 m

中心位置 X= -1.100 m

Y= 0.000 m

2. 橋台背面土圧データ

土圧作用方向 : 方向1(-)

背面データ

裏込め土高 H : 11.500 m

上載荷重 q(常時) : 10.000 kN/m²

上載荷重 q(地震時) : 0.000 kN/m²

裏込め土単位重量 s : 19.00 kN/m³

裏込め土水平震度 kh : 0.25

[許容応力度法]

- | | |
|---|------------------------|
| (12)水平支持力 R_0 算出時の杭幅の取扱い | 周面摩擦の取扱いによらず杭幅を1.0Dとする |
| (13)水平地盤の受働土圧の取扱い | 常に考慮する |
| 受働土圧の割増係数 p の上限値 | $p \leq 3$ |
| p の算定に用いる有効前面幅 | $0.8 \cdot D$ |
| 受働土圧の計算ケース | 常時と地震時を使い分ける |
| (14)底面せん断抵抗の取扱い(許容応力度法) | 1本/全体で判定 |
| 常時の浮上り時の判定 | NG 判定とする |
| (15)鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、1/2 M_{max} 位置の応力度照査 | 鉄筋区間ごとの応力度を照査する |
| (16)せん断照査時の軸力による割増(許容応力度法) | 考慮しない |
| (17)コンクリートの許容応力度の低減 | 杭径によらず許容応力度を低減しない |

[レベル2]

- | | |
|--|---------------------------------|
| (18)杭の押し込み支持力算定式 | $P_{NU} = q_a \times A'$ (有効断面) |
| (19)押し込み支持力の降伏判定 | 無視する |
| (20)塑性化領域60%, 底面浮上り率60%の降伏判定(大口径深礎 - 単杭) | 降伏判定に含めない |
| (21)せん断耐力の照査位置 | 杭頭位置 |
| (22)せん断耐力計算時の軸力 | |
| (23)終局後の杭体曲げ剛性の取り方 | 内部計算 |
| (24)レベル2地震時照査の降伏 | 許容しない |
| (25) C_s 算定用の許容塑性率 | 入力値 $\mu_a = 3.00$ |
| (26)レベル2地震時における基礎天端の許容変位 | |
| 回転変位 = 0.025 rad | |
| (27)降伏剛性に対する2次剛性 | 考慮しない ($r = 0$) |

[底面地盤反力]

- | | |
|---|----------------------------------|
| (28)杭底面の許容鉛直支持力度 q_a の低減係数 β | 内部計算 |
| (29)根入れ比 $D_f/D < 1$ の場合の基礎底面の岩盤上限値 | 根入れ比 < 1 の場合は道示IV表-解10.3.2を用いる |
| 根入れ比 0.5 ~ 1.0間の補正 | 行わない |
| (31)岩盤の場合の式(11.4.1)による極限支持力度 q_d との比較 | q_d と比較を行う |

[地盤の塑性化]

- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| (32)塑性化後のせん断定数の取扱い | |
| 硬岩の粘着力 C_{res} | $1/3 \times C$ |
| せん断抵抗角 ϕ' の上限値 | 制限なし |
| (33)塑性化抵抗力の載荷範囲 | $H \leq 0.5$ の範囲 |
| (34)塑性化による強度低下地盤が生じた場合の再計算 | 行わない |
| (35)すべり角の検索範囲 | 45 ~ 135度 |
| (36)硬岩の塑性化後抵抗力と比較する受働土圧算定に用いる土質定数 | 塑性化前の土質定数を用いる |
| (37) R_0 の適用方法 | R_q と同じ判定を行う |
| (38)抵抗力算定式の土塊分が負値の場合の取扱い | 0として算を行う |

[M -]

- | | |
|------------------------|---------------------|
| (39)M - 計算時の c_k の低減 | 杭径によらず c_k を低減しない |
| (40)M - 算定時の杭の軸力の取扱い | 入力する |
| (41)M - 関係の自動調整 | 行わない |

[底版]

- | | |
|--|---------------------------|
| (42)鉄筋の取扱い(許容応力度法) | 単鉄筋 |
| (43)鉄筋の取扱い(レベル2地震時) | 単鉄筋 |
| (44)端部杭の有効幅の広がり(レベル2地震時) | 端部または $1 \cdot D$ |
| (45)底版骨組みモデルの底版部材剛性の取扱い | 計算直角方向の「底版幅 / 杭列数」で部材幅を算出 |
| (46)底版剛性評価に用いる K_v の取扱い | 周面摩擦力の鉛直成分を含める |
| (47)レベル2地震時の押抜きせん断照査の取扱い | 常に照査を行う |
| (48)底版段差部の取扱い | 照査位置として追加する(骨組み解析のみ) |
| (49)照査位置の曲げモーメントの符号が異なる場合の取扱い(骨組み解析のみ) | 絶対値の最大値で照査を行う |

1.6 荷重ケース (許容応力度法)

荷重ケース [1] : 常時
 荷重状態 : 常時
 安全率 : 常時
 応力度 : 常時
 底面せん断 : 常時
 許容変位 $a = 15$ (mm)
 許容応力度 $c_a = 8.00$ (N/mm²)
 $s_a = 160.00$ (N/mm²) (軸方向鉄筋)
 $s_a = 160.00$ (N/mm²) (上記以外)
 $s_a' = 200.00$ (N/mm²) (圧縮鉄筋)
 $a_1 = 0.23$ (N/mm²)
 $a_2 = 1.70$ (N/mm²)

	V(kN)	H(kN)	M(kN・m)
豎壁基部作用力	0.00	0.00	0.00
底板作用土圧力	0.00	0.00	0.00

	杭列1	杭列2
荷重分担率 μV	1.0000	1.0000
荷重分担率 μH	1.0000	1.0000
荷重分担率 μM	1.0000	1.0000

荷重ケース [2] : 地震時
 荷重状態 : 地震時
 安全率 : 地震時
 応力度 : 地震時
 底面せん断 : 暴風・地震
 許容変位 $a = 25$ (mm)
 許容応力度 $c_a = 12.00$ (N/mm²)
 $s_a = 300.00$ (N/mm²) (軸方向鉄筋)
 $s_a = 300.00$ (N/mm²) (上記以外)
 $s_a' = 300.00$ (N/mm²) (圧縮鉄筋)
 $a_1 = 0.35$ (N/mm²)
 $a_2 = 2.55$ (N/mm²)

	V(kN)	H(kN)	M(kN・m)
豎壁基部作用力	0.00	0.00	0.00
底板作用土圧力	0.00	0.00	0.00

	杭列1	杭列2
荷重分担率 μV	1.0000	1.0000
荷重分担率 μH	1.0000	1.0000
荷重分担率 μM	1.0000	1.0000

1.7 深礎基礎データ

1.7.1 地盤条件

杭番号 1

地盤条件

層 No	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	0.000	0.000	-2.231	0.000	-39.750	-19.510	0.000	0.000
2	0.000	-16.870	-39.750	-51.055	0.000	0.000	0.000	0.000

層 No	地盤種別	土質	N値	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m ²)	変形係数 E _o (kN/m ²)
1	土砂	砂質土	10	18.00	30.0	0	28000
2	軟岩	岩盤	75	20.00	35.0	50	200000

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 内部計算

杭底面と地盤との間の摩擦係数 $\tan(\delta) = 0.6000$ 杭底面と地盤との間の粘着力 $C_b = 50 \text{ kN/m}^2$

土質 : 軟岩

杭番号 2

地盤条件

層 No	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	0.000	0.000	-0.250	0.000	-1.750	-3.000	-7.231	-3.000
2	0.000	-15.570	-44.750	-54.055	0.000	0.000	0.000	0.000

層 No	X5 (m)	Y5 (m)	X6 (m)	Y6 (m)	X7 (m)	Y7 (m)	X8 (m)	Y8 (m)
1	-44.750	-22.510	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

層 No	地盤種別	土質	N値	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m ²)	変形係数 E _o (kN/m ²)
1	土砂	砂質土	10	18.00	30.0	0	28000
2	軟岩	岩盤	75	20.00	35.0	50	200000

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 内部計算

杭底面と地盤との間の摩擦係数 $\tan(\delta) = 0.7000$ 杭底面と地盤との間の粘着力 $C_b = 50 \text{ kN/m}^2$

土質 : 軟岩

1.7.2 隣接基礎条件

杭番号 No	地盤反力係数の低減用		水平支持力計算用			横方向隣接杭の 影響
	中心間隔		中心間隔			
	P ₁ (m)	P ₂ (m)	P ₁ (m)	P ₂ (m)		
1	5.000	5.700	0.000	5.700	----	片側が影響する 片側が影響する
2	5.000	5.700	5.000	5.700	----	

1.7.3 その他荷重

受働土圧の計算に上載荷重を考慮しない

杭番号 No	上載荷重 q(kN/m ²)
1	0.00
2	0.00

ここに、

P₁ ; 上側の土圧強度

P₂ ; 下側の土圧強度

d₁ ; 載荷位置 (杭頭から土圧分布始点位置までの距離)

d₂ ; 載荷長 (土圧分布作用高さ)

1.7.4 杭配筋

かぶりりは、設計径外縁から鉄筋図心までの距離です。

杭番号 1

・ 区間長 L1 = 18.000 m

主鉄筋

段	かぶり d(cm)	鉄筋径 呼び名D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 A _s (cm ²)
1	12.0	29	44	157.8	282.656

せん断補強鉄筋

帯鉄筋の呼び名	D	22
帯鉄筋の本数	n (本)	1
横拘束筋の断面積	A _n (cm ²)	3.871
帯鉄筋の間隔	s (cm)	15.0
横拘束筋の有効長	d (cm)	225.0

中間帯鉄筋

中間帯鉄筋の呼び名D	0
中間帯鉄筋の本数 n (本)	0
中間帯鉄筋の断面積A _s ' (cm ²)	0.000

杭番号 2

・ 区間長 $L1 = 17.000 \text{ m}$

主鉄筋

段	かぶり $d(\text{cm})$	鉄筋径 呼び名D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 $A_s(\text{cm}^2)$
1	12.0	29	44	157.8	282.656

せん断補強鉄筋

帯鉄筋の呼び名	D	22
帯鉄筋の本数	n (本)	1
横拘束筋の断面積	$A_n(\text{cm}^2)$	3.871
帯鉄筋の間隔	s (cm)	15.0
横拘束筋の有効長	d (cm)	225.0

中間帯鉄筋

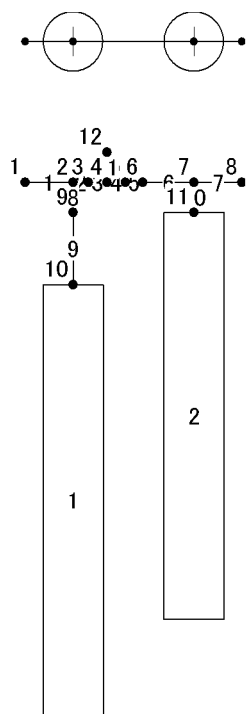
中間帯鉄筋の呼び名D	0
中間帯鉄筋の本数 n (本)	0
中間帯鉄筋の断面積 A_w' (cm^2)	0.000

1.8 フレームデータ

1.8.1 格点座標

- ・ 格点数 : 12
- ・ 部材数 : 11
- ・ 荷重ケース数 (許容応力度法) : 2
- ・ 荷重組合せケース数 (許容応力度法) : 0

構造図



格点座標

格点番号	X 座標 (m)	Y 座標 (m)
1	-4.5000	4.2500
2	-2.5000	4.2500
3	-1.8750	4.2500
4	-1.1000	4.2500
5	-0.3250	4.2500
6	0.3750	4.2500
7	2.5000	4.2500
8	4.5000	4.2500
9	-2.5000	3.0000
10	-2.5000	0.0000
11	2.5000	3.0000
12	-1.1000	5.5000

- ・作用格点 : 1
- ・豎壁基部格点 : 12
- ・土圧格点 : 8

1.8.2 杭頭格点接合

杭番号	杭径 (m)	杭長 (m)	杭頭を接合するフレーム格点
1	2.500	17.900	10
2	2.500	16.900	11

1.8.3 材質

材質番号	ヤング係数 E(kN/m ²)	線膨張係数 (/)
1	2.500E+7	1.000E-5

1.8.4 断面諸値

断面諸値

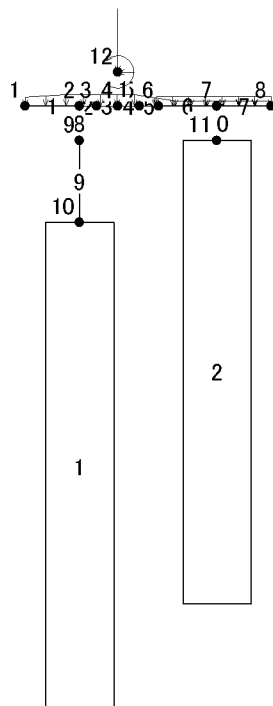
断面番号	断面積 A(m ²)	断面2次モーメント I(m ⁴)
1	1.0000000E+5	1.0000000E+5
2	1.2125000E+1	6.3151042E+0
3	2.3037500E+1	4.3315299E+1

1.8.5 部材

部材番号	格点番号 i - j	部材長 (m)	断面番号	材質番号	材端条件 i - j
1	1 - 2	2.0000	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	0.6250	1	1	剛結 - 剛結
3	3 - 4	0.7750	1	1	剛結 - 剛結
4	4 - 5	0.7750	1	1	剛結 - 剛結
5	5 - 6	0.7000	1	1	剛結 - 剛結
6	6 - 7	2.1250	2	1	剛結 - 剛結
7	7 - 8	2.0000	1	1	剛結 - 剛結
8	2 - 9	1.2500	1	1	剛結 - 剛結
9	9 - 10	3.0000	3	1	剛結 - 剛結
10	7 - 11	1.2500	1	1	剛結 - 剛結
11	4 - 12	1.2500	1	1	剛結 - 剛結

1.8.6 荷重データ (許容応力度法)

荷重ケース [1] : 常時



・部材分布荷重

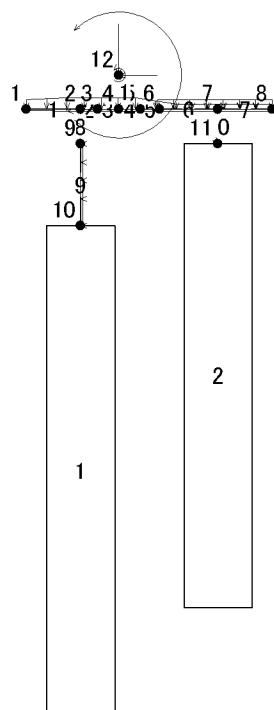
荷重名称	荷重種別	载荷開始 部材番号	载荷終了 部材番号	i端側 荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	j端側 荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	i端側 载荷位置 (m)	j端側 载荷位置 (m)
底板自重(鉛直)	部材直角方向	1	1	-534.71	-653.54	0.000	0.500
底板自重(鉛直)	部材直角方向	1	4	-653.54	-653.54	1.500	0.175
底板自重(鉛直)	部材直角方向	4	6	-653.54	-297.06	0.600	1.500
底板自重(鉛直)	部材直角方向	6	7	-297.06	-297.06	0.625	0.000
上載荷重(常時)	部材直角方向	5	7	-48.50	-48.50	0.625	0.000
裏込土(鉛直)	部材直角方向	5	7	-552.90	-552.90	0.625	0.000

・格点集中荷重

荷重名称	格点番号	X軸方向集中 荷重(kN)	Y軸方向集中 荷重(kN)	モーメント荷重 (kN・m)
豎壁基部作用力	12	-960.00	-3580.00	970.00
底板作用土圧力	8	0.00	-555.88	0.00

荷重合計 $P_x = -960.00 \text{ kN}$ $P_y = -10939.46 \text{ kN}$

荷重ケース [2] : 地震時



・部材分布荷重

荷重名称	荷重種別	載荷開始 部材番号	載荷終了 部材番号	i端側 荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	j端側 荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	i端側 載荷位置 (m)	j端側 載荷位置 (m)
底版自重(鉛直)	部材直角方向	1	1	-534.71	-653.54	0.000	0.500
底版自重(鉛直)	部材直角方向	1	4	-653.54	-653.54	1.500	0.175
底版自重(鉛直)	部材直角方向	4	6	-653.54	-297.06	0.600	1.500
底版自重(鉛直)	部材直角方向	6	7	-297.06	-297.06	0.625	0.000
底版自重(慣性力)	部材軸方向	1	1	-44.56	-74.27	0.000	0.500
底版自重(慣性力)	部材軸方向	1	7	-74.27	-74.27	1.500	0.000
杭1 底版自重(慣性力)	部材直角方向	9	9	-133.68	-133.68	0.000	1.000
杭1 底版自重(慣性力)	部材直角方向	9	9	-133.68	-118.83	2.000	0.000
裏込土(鉛直)	部材直角方向	5	7	-552.90	-552.90	0.625	0.000

・格点集中荷重

荷重名称	格点番号	X軸方向集中 荷重(kN)	Y軸方向集中 荷重(kN)	モーメント荷重 (kN・m)
堅壁基部作用力	12	-2119.46	-2830.00	396.73
杭2 底版自重(慣性力)	11	-29.71	0.00	-19.80
底版作用土圧力	8	0.00	-357.73	0.00
裏込土	12	-580.54	0.00	3483.27

荷重合計 $P_x = -3769.47 \text{ kN}$ $P_y = -9787.61 \text{ kN}$

1.9 杭頭接合計算

杭番号	垂直有効厚さ h(mm)
1	5400
2	2400

仮想鉄筋コンクリート断面直径 $Do = 2900$

定着長の計算式 $Lo = sa / (4 \cdot oa) \cdot$

1.10 フーチングデータ

1.10.1 照査位置及び配筋

設計方向1(橋軸方向)

フーチング照査幅の取扱い 杭列単位幅

側面かぶり = 150.0 mm

(1) 曲げモーメントに対する照査

[1]位置L = 2.000 m

名称 : 壁左端

部材No: 1 i端からの距離 = 2.000 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5500.0 mm

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D22	250
2	下縁かぶり	15.0	D22	250

[2]位置L = 4.800 m

名称 : 壁右端

部材No: 5 i端からの距離 = 0.625 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 3900.0 mm

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D32	250
2	下縁かぶり	20.0	D25	250

[3]位置L = 7.000 m

名称 : 杭2

部材No: 6 i端からの距離 = 2.125 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D32	250
2	下縁かぶり	20.0	D25	250

[4]位置L = 2.500 m

名称 : 段差部材

部材No: 8 i端からの距離 = 1.250 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5000.0 mm

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D22	250
2	下縁かぶり	20.0	D22	250

(2)せん断力に対する照査

[1]位置L = 6.750 m

名称 : 1/2H位置(右)

部材No: 6 i端からの距離 = 1.875 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

鉄筋径(mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔(cm)
D22	2.00	25.0

[2]位置L = 7.000 m

名称 : 杭2

部材No: 6 i端からの距離 = 2.125 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

鉄筋径(mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔(cm)
D22	2.00	25.0

[3]位置L = 2.500 m

名称 : 段差部材

部材No: 8 i端からの距離 = 1.250 m

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5000.0 mm

スターラップ

鉄筋径(mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔(cm)
D22	2.00	25.0

設計方向2(直角方向)

フーチング照査幅の取扱い 杭列単位幅

側面かぶり = 150.0 mm

1.10.2 片持ち梁照査

設計方向1(橋軸方向)

許容応力度法

ケース数 : 2

ケース	qL1 (kN/m ²)	qL2 (kN/m ²)	qR2 (kN/m ²)	qR1 (kN/m ²)
1	0.00	0.00	124.00	151.30
2	0.00	0.00	114.00	133.19

設計方向2(直角方向)

許容応力度法

ケース数 : 1

ケース	qL1 (kN/m ²)	qL2 (kN/m ²)	qR2 (kN/m ²)	qR1 (kN/m ²)
1	0.00	0.00	0.00	0.00

2章 地盤の諸条件

2.1 地盤反力係数

杭番号 1

- ・地盤反力係数は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k を乗じます。

常時、暴風時、レベル1地震時 $k = 1.5$

レベル2地震時 $k = 1.5$

- ・水平方向地盤反力係数

層番号 i	k_{H0} (kN/m^3)	k_H (kN/m^3)
1	93333	11779
2	66667	84138

$$k_H = k_{H0} \cdot (B_H / 0.3)^{(-3/4)}$$

$$k_{H0} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_0$$

ここに、

k_H ; 水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

k_{H0} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

E_0 ; 地盤の変形係数(kN/m^2)

B_H ; 基礎の換算載荷幅 (= 4.739m)は、以下のように算出する
 $1/\beta$ を 8.983mと仮定すると、

$$k_{H0}' = \frac{\sum k_{H0i} \cdot l_i}{1/\beta} = 93333 \text{ kN}/\text{m}^3$$

$$B_H = \sqrt{D/\beta} \leq \sqrt{D \cdot L_e}$$

$$= 4.739\text{m}$$

$$k_H = k_{H0}' \cdot (B_H/0.3)^{(-3/4)}$$

$$\beta = 4 \sqrt{\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I}} = 0.1113\text{m}^{-1} \rightarrow 1/\beta = 8.983\text{m}$$

ただし、 $D = 2.500\text{m}$ 、 $E = 2.500 \times 10^7 \text{kN}/\text{m}^2$ 、 $I = \cdot D^4 / 64 = 1.9175\text{m}^4$

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 135924 \text{ kN/m}^3$$

$$k_v = k_{v0} (B_v / 0.3)^{-3/4}$$

$$k_{v0} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_0$$

ここに,

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{v0} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

B_v ; 基礎の換算載荷幅 (m)

ただし, ここでは $B_v = D$ (深礎基礎の直径) とした時の値である.

E_0 ; 地盤の変形係数 (kN/m^2)

・底面の水平方向せん断ばね定数

$$k_s = 40777 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

k_s ; 水平方向せん断ばね定数 (kN/m^3)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

; 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断ばね定数の比 (= 0.3000)

杭番号 2

- ・地盤反力係数は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k_k を乗じます。

常時、暴風時、レベル1地震時 $k_k = 1.5$
 レベル2地震時 $k_k = 1.5$

- ・水平方向地盤反力係数

層番号 i	k_{Ho} (kN/m ³)	k_H (kN/m ²)
1	93333	11779
2	66667	84138

$$k_H = k_{Ho} \cdot (B_H / 0.3)^{-3/4}$$

$$k_{Ho} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_o$$

ここに、

k_H ; 水平方向地盤反力係数(kN/m²)

k_{Ho} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
 水平方向地盤反力係数(kN/m³)

E_o ; 地盤の変形係数(kN/m²)

B_H ; 基礎の換算載荷幅 (= 4.739m)は、以下のように算出する
 $1/\beta$ を 8.983mと仮定すると、

$$k_{Ho}' = \frac{\sum k_{Ho i} \cdot l_i}{1/\beta} = 93333 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = \sqrt{D/\beta} \leq \sqrt{D \cdot L_o}$$

$$= 4.739\text{m}$$

$$k_H = k_{Ho}' \cdot (B_H/0.3)^{-3/4}$$

$$\beta = 4 \sqrt{\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I}} = 0.1113\text{m}^{-1} \rightarrow 1/\beta = 8.983\text{m}$$

ただし、 $D = 2.500\text{m}$ 、 $E = 2.500 \times 10^7 \text{kN/m}^2$ 、 $I = \cdot D^4 / 64 = 1.9175\text{m}^4$

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 135924 \text{ kN/m}^3$$

$$k_v = k_{v0} (B_v / 0.3)^{-3/4}$$

$$k_{v0} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_0$$

ここに,

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{v0} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

B_v ; 基礎の換算載荷幅 (m)

ただし, ここでは $B_v = D$ (深礎基礎の直径) とした時の値である.

・ E_0 ; 地盤の変形係数 (kN/m^2)

・底面の水平方向せん断ばね定数

$$k_s = 40777 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

k_s ; 水平方向せん断ばね定数 (kN/m^3)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

; 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断ばね定数の比 (= 0.3000)

2.2 支点ばね

杭番号 1

- ・ばね値は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平ばね値は、内部で補正係数 k を乗じます。

常時、暴風時、レベル1地震時 $k = 1.5$
 レベル2地震時 $k = 1.5$

・水平ばね

斜面の水平方向地盤反力係数は、水平地盤での k_H を次式にて補正して求める

$$k_H' = 0 \quad (0 < H < 0.5)$$

$$k_H' = (0.3 \cdot \log_{10} H + 0.7) \cdot k_H \quad (0.5 < H < 10)$$

$$k_H' = k_H \quad (H > 10)$$

ただし、水平地盤での k_H は隣接杭の影響を考慮し、次式にて求める

$$k_H = \mu \cdot k_{H0}$$

ここに、

μ ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1/6 \cdot \sqrt{\left\{ \left(\frac{P1}{D1} + 1 \right) \cdot \left(\frac{P2}{D2} + 1 \right) \right\}} = 0.523$$

D1 ; 深礎基礎の杭幅(計算方向) = 2.500 m

D2 ; 深礎基礎の杭幅(計算直角方向) = 2.500 m

P1 ; 隣接基礎との中心間隔(計算方向) = 5.000 m

P2 ; 隣接基礎との中心間隔(計算直角方向) = 5.700 m

水平ばね値は、次式で求める

$$K_H = k_H' \cdot D_e \cdot L$$

ここに、

K_H ; 水平ばね値

k_H' ; 斜面の水平方向地盤反力係数

D_e ; 深礎杭径(杭周面摩擦を考慮する場合は $0.8 \times D$)

L ; 水平ばね間隔長さ

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $H = l/D$	地盤反力係数 k_H' (kN/m ²)	水平ばね値(基本値)
					K_H (kN/m)
0.000	1 2	2.231	0.8924	4220	2637
0.500	1 2	3.193	1.2770	4507	5634
1.000	1 2	4.154	1.6616	4718	5898
1.500	1 2	5.116	2.0462	4885	6107
2.000	1 2	6.077	2.4309	5024	6279
2.500	1 2	7.039	2.8155	5141	6427
3.000	1 2	8.000	3.2001	5244	6555

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $\mu = l / D$	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平ばね値(基本値)
					K_H (kN/m)
3.500	1 2	8.962	3.5847	5335	6669
4.000	1 2	9.923	3.9693	5417	6771
4.500	1 2	10.885	4.3539	5491	6864
5.000	1 2	11.846	4.7385	5559	6949
5.500	1 2	12.808	5.1231	5622	7027
6.000	1 2	13.769	5.5078	5680	7100
6.500	1 2	14.731	5.8924	5734	7167
7.000	1 2	15.692	6.2770	5785	7231
7.500	1 2	16.654	6.6616	5832	7290
8.000	1 2	17.616	7.0462	5877	7347
8.500	1 2	18.577	7.4308	5920	7400
9.000	1 2	19.539	7.8154	5961	7451
9.500	1 2	20.500	8.2000	5999	7499
10.000	1 2	21.462	8.5847	6036	7545
10.500	1 2	22.423	8.9693	6071	7589
11.000	1 2	23.385	9.3539	6105	7631
11.500	1 2	24.346	9.7385	6137	7671
12.000	1 2	25.308	10.1231	6158	7698
12.500	1 2	26.269	10.5077	6158	7698
13.000	1 2	27.231	10.8923	6158	7698
13.500	1 2	28.192	11.2770	6158	7698
14.000	1 2	29.154	11.6616	6158	7698
14.500	1 2	30.115	12.0462	6158	7698
15.000	1 2	31.077	12.4308	6158	7698
15.500	1 2	32.039	12.8154	6158	7698

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l (m)	水平かぶり係数 $\mu = l / D$	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平ばね値(基本値)
					K_H (kN/m)
16.000	1 2	33.000	13.2000	6158	7698
16.500	1 2	33.962	13.5846	6158	7698
17.000	1 2	34.923 0.151	13.9692 0.0605	6158 0	7698
17.500	1 2	35.885 0.733	14.3539 0.2930	6158 0	6928
17.900	1 2	36.654 1.198	14.6615 0.4791	6158 0	3079

・底面鉛直ばね

$$K_v = 667213 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

K_v ; 鉛直ばね値(kN/m)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

・底面回転ばね

$$K_R = 260630 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

K_R ; 底面回転ばね値(kN・m/rad)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

I ; 基礎底面の断面2次モーメント(= $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$)

・底面せん断ばね

$$K_s = 200164 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

K_s ; せん断ばね値(kN/m)

k_s ; 水平方向せん断地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

上記の底面鉛直ばね, 底面回転ばね, 底面せん断ばねは, 全断面有効とした場合の値です. 底面ばねの取り扱い条件を無視, または有効断面としたときのばね値は, 計算結果の底面ばねを参照して下さい.

杭番号 2

- ・ばね値は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平ばね値は、内部で補正係数 k_k を乗じます。

常時、暴風時、レベル1地震時 $k_k = 1.5$
 レベル2地震時 $k_k = 1.5$

・水平ばね

斜面の水平方向地盤反力係数は、水平地盤での k_H を次式にて補正して求める

$$k_H' = 0 \quad (0 < H < 0.5)$$

$$k_H' = (0.3 \cdot \log_{10} H + 0.7) \cdot k_H \quad (0.5 < H < 10)$$

$$k_H' = k_H \quad (H > 10)$$

ただし、水平地盤での k_H は隣接杭の影響を考慮し、次式にて求める

$$k_H = \mu \cdot k_{H0}$$

ここに、

μ ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1 / 6 \cdot \sqrt{\left\{ \left(\frac{P1}{D1} + 1 \right) \cdot \left(\frac{P2}{D2} + 1 \right) \right\}} = 0.523$$

D1 ; 深礎基礎の杭幅(計算方向) = 2.500 m

D2 ; 深礎基礎の杭幅(計算直角方向) = 2.500 m

P1 ; 隣接基礎との中心間隔(計算方向) = 5.000 m

P2 ; 隣接基礎との中心間隔(計算直角方向) = 5.700 m

水平ばね値は、次式で求める

$$K_H = k_H' \cdot De \cdot L$$

ここに、

K_H ; 水平ばね値

k_H' ; 斜面の水平方向地盤反力係数

De ; 深礎杭径(杭周面摩擦を考慮する場合は $0.8 \times D$)

L ; 水平ばね間隔長さ

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $H = l / D$	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平ばね値(基本値)
					K_H (kN/m)
0.000	1 2	0.250	0.1000	0	0
0.500	1 2	0.500	0.2000	0	0
1.000	1 2	0.750	0.3000	0	0
1.500	1 2	1.000	0.4000	0	0
2.000	1 2	1.250	0.5000	3755	4693
2.500	1 2	1.500	0.6000	3901	4876
3.000	1 2	1.750	0.7000	4025	5031
3.500	1 2	8.193	3.2770	5263	6579

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $\mu = l/D$	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平ばね値(基本値)
					K_H (kN/m)
4.000	1 2	9.154	3.6616	5352	6690
4.500	1 2	10.116	4.0462	5432	6790
5.000	1 2	11.077	4.4309	5505	6882
5.500	1 2	12.039	4.8155	5572	6965
6.000	1 2	13.000	5.2001	5634	7042
6.500	1 2	13.962	5.5847	5691	7114
7.000	1 2	14.923	5.9693	5744	7180
7.500	1 2	15.885	6.3539	5794	7243
8.000	1 2	16.846	6.7385	5842	7302
8.500	1 2	17.808	7.1231	5886	7358
9.000	1 2	18.769	7.5078	5928	7410
9.500	1 2	19.731	7.8924	5968	7460
10.000	1 2	20.692	8.2770	6007	7508
10.500	1 2	21.654	8.6616	6043	7554
11.000	1 2	22.616	9.0462	6078	7597
11.500	1 2	23.577	9.4308	6111	7639
12.000	1 2	24.539	9.8154	6143	7679
12.500	1 2	25.500	10.2000	6158	7698
13.000	1 2	26.462	10.5847	6158	7698
13.500	1 2	27.423	10.9693	6158	7698
14.000	1 2	28.385	11.3539	6158	7698
14.500	1 2	29.346	11.7385	6158	7698
15.000	1 2	30.308	12.1231	6158	7698
15.500	1 2	31.269	12.5077	6158	7698
16.000	1 2	32.231 0.500	12.8923 0.2000	6158 0	7698

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $\mu = l/D$	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平ばね値(基本値)
					K_H (kN/m)
16.500	1	33.192	13.2770	6158 0	6928
	2	1.081	0.4326		
16.900	1	33.962	13.5846	6158 28039	14020
	2	1.547	0.6186		

・底面鉛直ばね

$$K_v = 667213 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

K_v ; 鉛直ばね値(kN/m)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

・底面回転ばね

$$K_R = 260630 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

K_R ; 底面回転ばね値(kN・m/rad)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

I ; 基礎底面の断面2次モーメント(= $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$)

・底面せん断ばね

$$K_s = 200164 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

K_s ; せん断ばね値(kN/m)

k_s ; 水平方向せん断地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

上記の底面鉛直ばね, 底面回転ばね, 底面せん断ばねは, 全断面有効とした場合の値です.
底面ばねの取り扱い条件を無視, または有効断面としたときのばね値は, 計算結果の底面
ばねを参照して下さい.

2.3 底面の許容鉛直地盤反力度

杭番号 1

・底面の許容鉛直地盤反力度

$$q_a = q_{a0} \cdot \min(c_a, q_{max})$$

$$q_{a0} = 1/n \cdot (b \cdot q_d - \gamma_2 \cdot D_f) + \gamma_2 \cdot D_f$$

ここに,

- q_a ; 許容鉛直支持力度(kN/m²)
- q_{a0} ; 仮想水平地盤面での許容鉛直支持力度(kN/m²)
- b ; 斜面の影響による低減係数(= 0.767)
- n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- q_d ; 極限支持力度(= 13859.6kN/m²)
 $q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$
- C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 50.0kN/m²)
- γ_1 ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.00kN/m³)
- γ_2 ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 18.12kN/m³)
- D ; 深礎底面の直径(= 2.500m)
- D_f ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 17.900m)
- N_c ; 支持力係数(= 46.1)
- N ; 支持力係数(= 35.7)
- N_q ; 支持力係数(= 31.8)
- c_a ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m²)
- q_{max} ; 許容鉛直支持力度の上限値(kN/m²)
 基礎の有効根入れ比(= L_e/D)により算出
- L_e ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 17.900m)

岩盤の種類		最大地盤反力度 q_{max} (kN/m ²)	
		$L_e/D < 1.0$	$L_e/D \geq 1.0$
硬岩	亀裂少	2,500	2,500
	亀裂多	1,000	
軟岩		600	2,000

* 暴風時及びレベル1地震時の際の上限值は、常時の値の5割り増しとなります。

[常時・レベル1地震時]

荷重ケース	n	q_d (kN/m ²)	q_{a0} (kN/m ²)	c_a (kN/m ²)	q_{max} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 常時	3.0	13860	3760	6500	2000	2000
2 地震時	2.0	13860	5477	9750	3000	3000

q_a は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(または設計基準強度)及び許容鉛直支持力度の上限値を超えないものとします。

杭番号 2

・底面の許容鉛直地盤反力度

$$q_a = q_{ao} \min(c_a, q_{max})$$

$$q_{ao} = 1/n \cdot (B \cdot q_d - \gamma_2 \cdot D_f) + \gamma_2 \cdot D_f$$

ここに,

- q_a ; 許容鉛直支持力度(kN/m²)
- q_{ao} ; 仮想水平地盤面での許容鉛直支持力度(kN/m²)
- B ; 斜面の影響による低減係数(= 0.767)
- n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- q_d ; 極限支持力度(= 13305.5kN/m²)
- $q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$
- C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 50.0kN/m²)
- γ_1 ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.00kN/m³)
- γ_2 ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 18.16kN/m³)
- D ; 深礎底面の直径(= 2.500m)
- D_f ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 16.900m)
- N_c ; 支持力係数(= 46.1)
- N ; 支持力係数(= 35.7)
- N_q ; 支持力係数(= 31.8)
- c_a ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m²)
- q_{max} ; 許容鉛直支持力度の上限値(kN/m²)
- 基礎の有効根入れ比(= L_e/D)により算出
- L_e ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 16.900m)

岩盤の種類		最大地盤反力度 q_{max} (kN/m ²)	
		$L_e/D < 1.0$	$L_e/D \geq 1.0$
硬岩	亀裂少	2,500	2,500
	亀裂多	1,000	
軟岩		600	2,000

* 暴風時及びレベル1地震時の際の上限值は、常時の値の5割増しとなります。

[常時・レベル1地震時]

荷重ケース	n	q_d (kN/m ²)	q_{ao} (kN/m ²)	c_a (kN/m ²)	q_{max} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 常時	3.0	13305	3606	6500	2000	2000
2 地震時	2.0	13305	5256	9750	3000	3000

q_a は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(または設計基準強度)及び許容鉛直支持力度の上限値を超えないものとします。

2.4 底面地盤のせん断抵抗力

杭番号 1

$$H_a = H_u / n$$

$$H_u = c_b \cdot A_e + V \cdot \tan \delta$$

ここに、

H_a ; 安全率を考慮した基礎底面と地盤との間に働くせん断抵抗力(kN)

n ; 安全率

H_u ; 基礎底面と地盤との間に働くせん断抵抗力(kN)

c_b ; 基礎底面と地盤との間の付着力(kN/m²)

A_e ; 基礎底面の有効載荷面積(m²)

V ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

δ ; 基礎底面と地盤との間の摩擦角(°)

荷重ケース	n	c_b (kN/m ²)	A_e (m ²)	V (kN)	$\tan \delta$	H_u (kN)	H_a (kN)
1 常時	1.5	50	4.9087	8519.61	0.6000	5357.20	3571.47
2 地震時	1.2	50	4.9087	11897.74	0.6000	7384.08	6153.40

杭番号 2

荷重ケース	n	C_s (kN/m ²)	A_s (m ²)	V (kN)	$\tan \delta$	H_u (kN)	H_a (kN)
1 常時	1.5	50	4.9087	6605.04	0.6000	4868.97	3245.98
2 地震時	1.2	50	4.9087	2075.06	0.6000	1697.98	1414.98

2.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値

杭番号 1

・許容水平支持力

$$R_{qa} = R_q / n$$

$$R_q = \frac{W \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \tan \phi) + C \cdot A}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \phi}$$

ここに,

R_{qa} ; 許容水平支持力(kN)

R_q ; 極限水平支持力(kN)

n ; 安全率

W ; すべり面より上の地盤の重量(kN)

A ; すべり面の面積(m²)

; 極限水平支持力を与えるすべり角(度)

; 地盤の内部摩擦角(度)

C ; 地盤の粘着力(kN/m²)

・塑性化領域の抵抗力

$$R_{ou} = R_o / n$$

$$R_o = \frac{W_o \cdot (\cos \alpha_o + \sin \alpha_o \cdot \tan \phi_{res}) + C_{res} \cdot A}{\sin \alpha_o - \cos \alpha_o \cdot \tan \phi_{res}}$$

ここに,

R_{ou} ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)

R_o ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)

W_o ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) = W

ϕ_{res} ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)

C_{res} ; 塑性化領域と弾性領域の粘着力(kN/m²)

α_o ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) =

塑性化後のせん断定数

	土砂～軟岩 (CL)	硬岩 (CM以上)
粘着力 C_{res}	$C_{res} = C$	0 C_{res} 1/3C
摩擦角 ϕ_{res}	$\phi_{res} =$	$\phi_{res} = 2/3 \cdot$

硬岩の粘着力 C_{res} 1/3×C

レベル2地震時で用いる R_{qa} , R_{ou} は、レベル2地震時の安全率nを用いて内部算定します。

・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

R_q と R_o は、常時、レベル1地震時、レベル2地震時に応じて、内部で安全率 n で除します。

	常時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平支持力 R_q の安全率	3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力 R_o の安全率	3.0	2.0	1.0

すべり土塊から算出される極限水平支持力

前面 深さZ (m)	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積A (m^2)	R_q 基本値 (kN)	R_o 基本値 (kN)
0.000	0.0	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00
0.500	57.0	40.0	10.44	3.002	20.49	20.49
1.000	56.0	40.0	46.71	7.154	95.76	95.76
1.500	55.0	40.0	114.19	12.066	244.88	244.88
2.000	70.0	40.0	368.09	20.145	438.67	438.67
2.500	75.0	40.0	660.68	27.894	660.68	660.68
3.000	76.0	40.0	959.36	34.354	926.45	926.45
3.500	77.0	40.0	1330.73	41.611	1240.92	1240.92
4.000	78.0	40.0	1785.89	49.758	1608.02	1608.02
4.500	78.0	40.0	2255.68	57.039	2031.02	2031.02
5.000	78.0	40.0	2791.36	64.729	2513.35	2513.35
5.500	78.0	40.0	3396.54	72.828	3058.26	3058.26
6.000	77.0	40.0	3934.37	78.783	3668.86	3668.86
6.500	77.0	40.0	4662.71	87.393	4348.04	4348.04
7.000	77.0	40.0	5468.27	96.395	5099.24	5099.24
7.500	77.0	40.0	6354.49	105.789	5925.66	5925.66
8.000	77.0	40.0	7324.80	115.574	6830.49	6830.49
8.500	76.0	40.0	8094.45	121.793	7816.72	7816.72
9.000	76.0	40.0	9202.32	132.001	8886.58	8886.58
9.500	76.0	40.0	10400.98	142.585	10044.11	10044.11
10.000	76.0	40.0	11693.72	153.546	11292.49	11292.49
10.500	76.0	40.0	13083.81	164.883	12634.89	12634.89
11.000	75.0	40.0	14074.33	171.076	14074.33	14074.33
11.500	75.0	40.0	15612.06	182.758	15612.06	15612.06
12.000	75.0	40.0	17252.92	194.801	17252.92	17252.92
12.500	75.0	40.0	19000.06	207.207	19000.06	19000.06
13.000	75.0	40.0	20856.61	219.975	20856.61	20856.61
13.500	75.0	40.0	22825.74	233.105	22825.74	22825.74
14.000	75.0	40.0	24910.59	246.598	24910.59	24910.59
14.500	74.0	40.0	26180.97	252.355	27111.18	27111.18

前面 深さZ (m)	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積A (m ²)	R _q 基本値 (kN)	R _o 基本値 (kN)
15.000	74.0	40.0	28423.37	266.097	29433.26	29433.26
15.500	74.0	40.0	30786.18	280.189	31880.02	31880.02
16.000	74.0	40.0	33272.41	294.629	34454.59	34454.59
16.500	74.0	40.0	35885.07	309.419	37160.08	37160.08
17.000	74.0	40.0	38627.23	324.557	40033.64	40033.64
17.500	74.0	40.0	41502.77	340.044	43168.35	43168.35
17.900	74.0	40.0	43901.68	352.684	45808.87	45808.87

常時

水平地盤における受働土圧強度より算出される極限水平支持力

前面 深さ Z(m)	土圧係数 K_p	P_p (kN/m ²)	p	P_{Hu} (kN/m ²)	R_{sp} (kN)
0.000	4.143300	0.00	1.000	0.00	0.00
0.500	4.143300	37.29	1.125	41.95	26.22
1.000	4.143300	74.58	1.250	93.22	110.70
1.500	4.143300	111.87	1.375	153.82	265.11
2.000	4.143300	149.16	1.500	223.74	501.08
2.500	4.143300	186.45	1.625	302.98	830.28
3.000	4.143300	223.74	1.750	391.54	1264.35
3.500	4.143300	261.03	1.875	489.43	1814.96
4.000	4.143300	298.32	2.000	596.64	2493.75
4.500	4.143300	335.61	2.125	713.17	3312.37
5.000	4.143300	372.90	2.250	839.02	4282.49
5.500	4.143300	410.19	2.375	974.19	5415.75
6.000	4.143300	447.48	2.500	1118.69	6723.80
6.500	4.143300	484.77	2.625	1272.51	8218.30
7.000	4.143300	522.06	2.750	1435.65	9910.90
7.500	4.143300	559.35	2.875	1608.12	11813.26
8.000	4.143300	596.64	3.000	1789.91	13937.02
8.500	4.143300	633.92	3.000	1901.77	16244.32
9.000	4.143300	671.21	3.000	2013.64	18691.46
9.500	4.143300	708.50	3.000	2125.51	21278.43
10.000	4.143300	745.79	3.000	2237.38	24005.24
10.500	4.143300	783.08	3.000	2349.25	26871.89
11.000	4.143300	820.37	3.000	2461.12	29878.37
11.500	4.143300	857.66	3.000	2572.99	33024.69
12.000	4.143300	894.95	3.000	2684.86	36310.84
12.500	4.143300	932.24	3.000	2796.73	39736.83
13.000	4.143300	969.53	3.000	2908.60	43302.66
13.500	4.143300	1006.82	3.000	3020.47	47008.32
14.000	4.143300	1044.11	3.000	3132.33	50853.82
14.500	4.143300	1081.40	3.000	3244.20	54839.16
15.000	4.143300	1118.69	3.000	3356.07	58964.33
15.500	4.143300	1155.98	3.000	3467.94	63229.34
16.000	4.143300	1193.27	3.000	3579.81	67634.19
16.500	4.143300	1230.56	3.000	3691.68	72178.87
17.000	5.680190	1977.95	3.000	5933.84	77553.26

前面 深さ Z(m)	土圧係数 K _p	P _p (kN/m ²)	p	P _{Hu} (kN/m ²)	R _{sp} (kN)
17.500	5.680190	2034.75	3.000	6104.25	85077.06
17.900	5.680190	2080.19	3.000	6240.57	91249.47

地盤の極限水平支持力 R_q は、 R_{qp} を上回らないものとし、以下の通りとする。

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R_q (kN)	水 平 地 盤 R_{qp} (kN)	決 定 値 R_q (kN)
0.000	0.00	0.00	0.00
0.500	20.49	26.22	20.49
1.000	95.76	110.70	95.76
1.500	244.88	265.11	244.88
2.000	438.67	501.08	438.67
2.500	660.68	830.28	660.68
3.000	926.45	1264.35	926.45
3.500	1240.92	1814.96	1240.92
4.000	1608.02	2493.75	1608.02
4.500	2031.02	3312.37	2031.02
5.000	2513.35	4282.49	2513.35
5.500	3058.26	5415.75	3058.26
6.000	3668.86	6723.80	3668.86
6.500	4348.04	8218.30	4348.04
7.000	5099.24	9910.90	5099.24
7.500	5925.66	11813.26	5925.66
8.000	6830.49	13937.02	6830.49
8.500	7816.72	16244.32	7816.72
9.000	8886.58	18691.46	8886.58
9.500	10044.11	21278.43	10044.11
10.000	11292.49	24005.24	11292.49
10.500	12634.89	26871.89	12634.89
11.000	14074.33	29878.37	14074.33
11.500	15612.06	33024.69	15612.06
12.000	17252.92	36310.84	17252.92
12.500	19000.06	39736.83	19000.06
13.000	20856.61	43302.66	20856.61
13.500	22825.74	47008.32	22825.74
14.000	24910.59	50853.82	24910.59
14.500	27111.18	54839.16	27111.18
15.000	29433.26	58964.33	29433.26
15.500	31880.02	63229.34	31880.02
16.000	34454.59	67634.19	34454.59
16.500	37160.08	72178.87	37160.08
17.000	40033.64	77553.26	40033.64
17.500	43168.35	85077.06	43168.35
17.900	45808.87	91249.47	45808.87

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R _o (kN)	水 平 地 盤 R _o (=R _{sp}) (kN)	決 定 値 R _o (kN)	受働土圧 (kN/m)
0.000	0.00	0.00	0.00	
				40.98
0.500	20.49	26.22	20.49	
				150.54
1.000	95.76	110.70	95.76	
				298.24
1.500	244.88	265.11	244.88	
				387.58
2.000	438.67	501.08	438.67	
				444.02
2.500	660.68	830.28	660.68	
				531.54
3.000	926.45	1264.35	926.45	
				628.94
3.500	1240.92	1814.96	1240.92	
				734.20
4.000	1608.02	2493.75	1608.02	
				846.00
4.500	2031.02	3312.37	2031.02	
				964.66
5.000	2513.35	4282.49	2513.35	
				1089.82
5.500	3058.26	5415.75	3058.26	
				1221.20
6.000	3668.86	6723.80	3668.86	
				1358.36
6.500	4348.04	8218.30	4348.04	
				1502.40
7.000	5099.24	9910.90	5099.24	
				1652.84
7.500	5925.66	11813.26	5925.66	
				1809.66
8.000	6830.49	13937.02	6830.49	
				1972.46
8.500	7816.72	16244.32	7816.72	
				2139.72
9.000	8886.58	18691.46	8886.58	
				2315.06
9.500	10044.11	21278.43	10044.11	
				2496.76
10.000	11292.49	24005.24	11292.49	
				2684.80
10.500	12634.89	26871.89	12634.89	
				2878.88
11.000	14074.33	29878.37	14074.33	
				3075.46
11.500	15612.06	33024.69	15612.06	
				3281.72
12.000	17252.92	36310.84	17252.92	
				3494.28
12.500	19000.06	39736.83	19000.06	
				3713.10
13.000	20856.61	43302.66	20856.61	
				3938.26
13.500	22825.74	47008.32	22825.74	
				4169.70
14.000	24910.59	50853.82	24910.59	
				4401.18
14.500	27111.18	54839.16	27111.18	
				4644.16
15.000	29433.26	58964.33	29433.26	
				4893.52
15.500	31880.02	63229.34	31880.02	
				5149.14
16.000	34454.59	67634.19	34454.59	
				5410.98
16.500	37160.08	72178.87	37160.08	
				5747.12
17.000	40033.64	77553.26	40033.64	
				6269.42
17.500	43168.35	85077.06	43168.35	
				6601.30
17.900	45808.87	91249.47	45808.87	

地震時

水平地盤における受働土圧強度より算出される極限水平支持力

前面 深さ Z(m)	土圧係数 K_{EP}	P_{EP} (kN/m ²)	P	P_{Hu} (kN/m ²)	R_{sp} (kN)
0.000	3.505157	0.00	1.000	0.00	0.00
0.500	3.505157	31.55	1.125	35.49	22.18
1.000	3.505157	63.09	1.250	78.87	93.65
1.500	3.505157	94.64	1.375	130.13	224.28
2.000	3.505157	126.19	1.500	189.28	423.90
2.500	3.505157	157.73	1.625	256.31	702.40
3.000	3.505157	189.28	1.750	331.24	1069.62
3.500	3.505157	220.82	1.875	414.05	1535.42
4.000	3.505157	252.37	2.000	504.74	2109.67
4.500	3.505157	283.92	2.125	603.33	2802.21
5.000	3.505157	315.46	2.250	709.79	3622.91
5.500	3.505157	347.01	2.375	824.15	4581.62
6.000	3.505157	378.56	2.500	946.39	5688.21
6.500	3.505157	410.10	2.625	1076.52	6952.53
7.000	3.505157	441.65	2.750	1214.54	8384.44
7.500	3.505157	473.20	2.875	1360.44	9993.80
8.000	3.505157	504.74	3.000	1514.23	11790.47
8.500	3.505157	536.29	3.000	1608.87	13742.40
9.000	3.505157	567.84	3.000	1703.51	15812.64
9.500	3.505157	599.38	3.000	1798.15	18001.17
10.000	3.505157	630.93	3.000	1892.78	20308.00
10.500	3.505157	662.47	3.000	1987.42	22733.13
11.000	3.505157	694.02	3.000	2082.06	25276.56
11.500	3.505157	725.57	3.000	2176.70	27938.29
12.000	3.505157	757.11	3.000	2271.34	30718.32
12.500	3.505157	788.66	3.000	2365.98	33616.64
13.000	3.505157	820.21	3.000	2460.62	36633.27
13.500	3.505157	851.75	3.000	2555.26	39768.19
14.000	3.505157	883.30	3.000	2649.90	43021.42
14.500	3.505157	914.85	3.000	2744.54	46392.94
15.000	3.505157	946.39	3.000	2839.18	49882.76
15.500	3.505157	977.94	3.000	2933.82	53490.88
16.000	3.505157	1009.49	3.000	3028.46	57217.30
16.500	3.505157	1041.03	3.000	3123.09	61062.02
17.000	4.526897	1599.17	3.000	4797.52	65536.73

前面 深さ Z(m)	土圧係数 K_{EP}	P_{EP} (kN/m ²)	p	P_{Hu} (kN/m ²)	R_{gp} (kN)
17.500	4.526897	1644.44	3.000	4933.32	71618.50
17.900	4.526897	1680.66	3.000	5041.97	76606.15

地盤の極限水平支持力 R_q は、 R_{qp} を上回らないものとし、以下の通りとする。

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R_q (kN)	水 平 地 盤 R_{qp} (kN)	決 定 値 R_q (kN)
0.000	0.00	0.00	0.00
0.500	20.49	22.18	20.49
1.000	95.76	93.65	93.65
1.500	244.88	224.28	224.28
2.000	438.67	423.90	423.90
2.500	660.68	702.40	660.68
3.000	926.45	1069.62	926.45
3.500	1240.92	1535.42	1240.92
4.000	1608.02	2109.67	1608.02
4.500	2031.02	2802.21	2031.02
5.000	2513.35	3622.91	2513.35
5.500	3058.26	4581.62	3058.26
6.000	3668.86	5688.21	3668.86
6.500	4348.04	6952.53	4348.04
7.000	5099.24	8384.44	5099.24
7.500	5925.66	9993.80	5925.66
8.000	6830.49	11790.47	6830.49
8.500	7816.72	13742.40	7816.72
9.000	8886.58	15812.64	8886.58
9.500	10044.11	18001.17	10044.11
10.000	11292.49	20308.00	11292.49
10.500	12634.89	22733.13	12634.89
11.000	14074.33	25276.56	14074.33
11.500	15612.06	27938.29	15612.06
12.000	17252.92	30718.32	17252.92
12.500	19000.06	33616.64	19000.06
13.000	20856.61	36633.27	20856.61
13.500	22825.74	39768.19	22825.74
14.000	24910.59	43021.42	24910.59
14.500	27111.18	46392.94	27111.18
15.000	29433.26	49882.76	29433.26
15.500	31880.02	53490.88	31880.02
16.000	34454.59	57217.30	34454.59
16.500	37160.08	61062.02	37160.08
17.000	40033.64	65536.73	40033.64
17.500	43168.35	71618.50	43168.35
17.900	45808.87	76606.15	45808.87

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R _o (kN)	水 平 地 盤 R _o (=R _{sp}) (kN)	決 定 値 R _o (kN)	受働土圧 (kN/m)
0.000	0.00	0.00	0.00	
				40.98
0.500	20.49	22.18	20.49	
				146.32
1.000	95.76	93.65	93.65	
				261.24
1.500	244.88	224.28	224.28	
				399.26
2.000	438.67	423.90	423.90	
				473.55
2.500	660.68	702.40	660.68	
				531.53
3.000	926.45	1069.62	926.45	
				628.95
3.500	1240.92	1535.42	1240.92	
				734.21
4.000	1608.02	2109.67	1608.02	
				845.99
4.500	2031.02	2802.21	2031.02	
				964.67
5.000	2513.35	3622.91	2513.35	
				1089.82
5.500	3058.26	4581.62	3058.26	
				1221.19
6.000	3668.86	5688.21	3668.86	
				1358.37
6.500	4348.04	6952.53	4348.04	
				1502.40
7.000	5099.24	8384.44	5099.24	
				1652.83
7.500	5925.66	9993.80	5925.66	
				1809.67
8.000	6830.49	11790.47	6830.49	
				1972.45
8.500	7816.72	13742.40	7816.72	
				2139.73
9.000	8886.58	15812.64	8886.58	
				2315.07
9.500	10044.11	18001.17	10044.11	
				2496.76
10.000	11292.49	20308.00	11292.49	
				2684.79
10.500	12634.89	22733.13	12634.89	
				2878.88
11.000	14074.33	25276.56	14074.33	
				3075.47
11.500	15612.06	27938.29	15612.06	
				3281.72
12.000	17252.92	30718.32	17252.92	
				3494.27
12.500	19000.06	33616.64	19000.06	
				3713.11
13.000	20856.61	36633.27	20856.61	
				3938.26
13.500	22825.74	39768.19	22825.74	
				4169.70
14.000	24910.59	43021.42	24910.59	
				4401.19
14.500	27111.18	46392.94	27111.18	
				4644.16
15.000	29433.26	49882.76	29433.26	
				4893.52
15.500	31880.02	53490.88	31880.02	
				5149.13
16.000	34454.59	57217.30	34454.59	
				5410.99
16.500	37160.08	61062.02	37160.08	
				5747.12
17.000	40033.64	65536.73	40033.64	
				6269.42
17.500	43168.35	71618.50	43168.35	
				6601.31
17.900	45808.87	76606.15	45808.87	

杭番号 2

・許容水平支持力

$$R_{qa} = R_q / n$$

$$R_q = \frac{W \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \tan \phi) + C \cdot A}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \phi}$$

ここに,

- R_{qa} ; 許容水平支持力(kN)
- R_q ; 極限水平支持力(kN)
- n ; 安全率
- W ; すべり面より上の地盤の重量(kN)
- A ; すべり面の面積(m²)
- ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度)
- ; 地盤の内部摩擦角(度)
- C ; 地盤の粘着力(kN/m²)

・塑性化領域の抵抗力

$$R_{ou} = R_o / n$$

$$R_o = \frac{W_o \cdot (\cos \alpha_o + \sin \alpha_o \cdot \tan \phi_{res}) + C_{res} \cdot A}{\sin \alpha_o - \cos \alpha_o \cdot \tan \phi_{res}}$$

ここに,

- R_{ou} ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)
 - R_o ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)
 - W_o ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) = W
 - $_{res}$; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)
 - C_{res} ; 塑性化領域と弾性領域の粘着力(kN/m²)
 - $_o$; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) =
- 塑性化後のせん断定数

	土砂～軟岩 (CL)	硬岩 (CM以上)
粘着力 C_{res}	$C_{res} = C$	0 C_{res} 1/3C
摩擦角 $_{res}$	$_{res} =$	$_{res} = 2/3 \cdot$

硬岩の粘着力 C_{res} 1/3×C

レベル2地震時で用いる R_{qa} , R_{ou} は、レベル2地震時の安全率 n を用いて内部算定します。

・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

R_q と R_o は、常時、レベル1地震時、レベル2地震時に応じて、内部で安全率 n で除します。

	常時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平支持力 R_q の安全率	3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力 R_o の安全率	3.0	2.0	1.0

すべり土塊から算出される極限水平支持力

前面 深さZ (m)	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積A (m^2)	R_q 基本値 (kN)	R_o 基本値 (kN)
0.000	0.0	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00
0.500	119.0	40.0	15.33	2.502	0.52	0.52
1.000	119.0	40.0	41.32	4.147	1.40	1.40
1.500	119.0	40.0	81.30	6.054	2.75	2.75
2.000	119.0	40.0	137.31	8.221	4.65	4.65
2.500	105.0	40.0	160.85	7.181	58.87	58.87
3.000	90.0	40.0	188.81	6.945	109.01	109.01
3.500	82.0	40.0	256.34	15.949	200.27	200.27
4.000	76.0	40.0	344.84	18.698	333.00	333.00
4.500	71.0	40.0	448.55	21.362	516.00	516.00
5.000	68.0	40.0	591.98	25.717	757.70	757.70
5.500	65.0	40.0	746.99	29.384	1066.81	1066.81
6.000	64.0	40.0	976.06	34.651	1447.07	1447.07
6.500	85.0	40.0	2653.49	54.260	1857.99	1857.99
7.000	90.0	40.0	3805.75	66.372	2197.25	2197.25
7.500	90.0	40.0	4421.25	70.406	2552.61	2552.61
8.000	90.0	40.0	5073.06	74.440	2928.93	2928.93
8.500	90.0	40.0	5761.17	78.474	3326.21	3326.21
9.000	90.0	40.0	6485.59	82.508	3744.46	3744.46
9.500	90.0	40.0	7246.32	86.542	4183.66	4183.66
10.000	90.0	40.0	8043.35	90.576	4643.83	4643.83
10.500	90.0	40.0	8876.69	94.611	5124.96	5124.96
11.000	90.0	40.0	9746.34	98.645	5627.05	5627.05
11.500	90.0	40.0	10652.30	102.679	6150.11	6150.11
12.000	90.0	40.0	11594.56	106.713	6694.12	6694.12
12.500	90.0	40.0	12573.13	110.747	7259.10	7259.10
13.000	90.0	40.0	13588.00	114.781	7845.04	7845.04
13.500	90.0	40.0	14639.19	118.815	8451.94	8451.94
14.000	90.0	40.0	15726.68	122.849	9079.80	9079.80
14.500	90.0	40.0	16850.47	126.883	9728.63	9728.63

前面 深さZ (m)	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積A (m ²)	R _q 基本値 (kN)	R _s 基本値 (kN)
15.000	90.0	40.0	18010.58	130.917	10398.41	10398.41
15.500	90.0	40.0	19206.99	134.952	11089.16	11089.16
16.000	90.0	40.0	20440.30	138.986	11925.49	11925.49
16.500	90.0	40.0	21711.85	143.020	12848.53	12848.53
16.900	90.0	40.0	22757.01	146.247	13636.53	13636.53

常時

水平地盤における受働土圧強度より算出される極限水平支持力

前面 深さ Z(m)	土圧係数 K_p	P_p (kN/m ²)	p	P_{Hu} (kN/m ²)	R_{sp} (kN)
0.000	4.143300	0.00	1.000	0.00	0.00
0.500	4.143300	37.29	1.125	41.95	26.22
1.000	4.143300	74.58	1.250	93.22	110.70
1.500	4.143300	111.87	1.375	153.82	265.11
2.000	4.143300	149.16	1.500	223.74	501.08
2.500	4.143300	186.45	1.625	302.98	830.28
3.000	4.143300	223.74	1.750	391.54	1264.35
3.500	4.143300	261.03	1.875	489.43	1814.96
4.000	4.143300	298.32	2.000	596.64	2493.75
4.500	4.143300	335.61	2.125	713.17	3312.37
5.000	4.143300	372.90	2.250	839.02	4282.49
5.500	4.143300	410.19	2.375	974.19	5415.75
6.000	4.143300	447.48	2.500	1118.69	6723.80
6.500	4.143300	484.77	2.625	1272.51	8218.30
7.000	4.143300	522.06	2.750	1435.65	9910.90
7.500	4.143300	559.35	2.875	1608.12	11813.26
8.000	4.143300	596.64	3.000	1789.91	13937.02
8.500	4.143300	633.92	3.000	1901.77	16244.32
9.000	4.143300	671.21	3.000	2013.64	18691.46
9.500	4.143300	708.50	3.000	2125.51	21278.43
10.000	4.143300	745.79	3.000	2237.38	24005.24
10.500	4.143300	783.08	3.000	2349.25	26871.89
11.000	4.143300	820.37	3.000	2461.12	29878.37
11.500	4.143300	857.66	3.000	2572.99	33024.69
12.000	4.143300	894.95	3.000	2684.86	36310.84
12.500	4.143300	932.24	3.000	2796.73	39736.83
13.000	4.143300	969.53	3.000	2908.60	43302.66
13.500	4.143300	1006.82	3.000	3020.47	47008.32
14.000	4.143300	1044.11	3.000	3132.33	50853.82
14.500	4.143300	1081.40	3.000	3244.20	54839.16
15.000	4.143300	1118.69	3.000	3356.07	58964.33
15.500	4.143300	1155.98	3.000	3467.94	63229.34
16.000	5.680190	1879.11	3.000	5637.33	69818.96
16.500	5.680190	1935.91	3.000	5807.74	76972.14
16.900	5.680190	1981.35	3.000	5944.06	82848.04

地盤の極限水平支持力 R_q は、 R_{qp} を上回らないものとし、以下の通りとする。

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R_q (kN)	水 平 地 盤 R_{qp} (kN)	決 定 値 R_q (kN)
0.000	0.00	0.00	0.00
0.500	0.52	26.22	0.52
1.000	1.40	110.70	1.40
1.500	2.75	265.11	2.75
2.000	4.65	501.08	4.65
2.500	58.87	830.28	58.87
3.000	109.01	1264.35	109.01
3.500	200.27	1814.96	200.27
4.000	333.00	2493.75	333.00
4.500	516.00	3312.37	516.00
5.000	757.70	4282.49	757.70
5.500	1066.81	5415.75	1066.81
6.000	1447.07	6723.80	1447.07
6.500	1857.99	8218.30	1857.99
7.000	2197.25	9910.90	2197.25
7.500	2552.61	11813.26	2552.61
8.000	2928.93	13937.02	2928.93
8.500	3326.21	16244.32	3326.21
9.000	3744.46	18691.46	3744.46
9.500	4183.66	21278.43	4183.66
10.000	4643.83	24005.24	4643.83
10.500	5124.96	26871.89	5124.96
11.000	5627.05	29878.37	5627.05
11.500	6150.11	33024.69	6150.11
12.000	6694.12	36310.84	6694.12
12.500	7259.10	39736.83	7259.10
13.000	7845.04	43302.66	7845.04
13.500	8451.94	47008.32	8451.94
14.000	9079.80	50853.82	9079.80
14.500	9728.63	54839.16	9728.62
15.000	10398.41	58964.33	10398.41
15.500	11089.16	63229.34	11089.16
16.000	11925.49	69818.96	11925.49
16.500	12848.53	76972.14	12848.53
16.900	13636.53	82848.04	13636.53

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R _o (kN)	水 平 地 盤 R _o (=R _{sp}) (kN)	決 定 値 R _o (kN)	受働土圧 (kN/m)
0.000	0.00	0.00	0.00	
				1.04
0.500	0.52	26.22	0.52	
				1.76
1.000	1.40	110.70	1.40	
				2.70
1.500	2.75	265.11	2.75	
				3.80
2.000	4.65	501.08	4.65	
				108.44
2.500	58.87	830.28	58.87	
				100.28
3.000	109.01	1264.35	109.01	
				182.52
3.500	200.27	1814.96	200.27	
				265.46
4.000	333.00	2493.75	333.00	
				366.00
4.500	516.00	3312.37	516.00	
				483.40
5.000	757.70	4282.49	757.70	
				618.22
5.500	1066.81	5415.75	1066.81	
				760.52
6.000	1447.07	6723.80	1447.07	
				821.84
6.500	1857.99	8218.30	1857.99	
				678.52
7.000	2197.25	9910.90	2197.25	
				710.72
7.500	2552.61	11813.26	2552.61	
				752.64
8.000	2928.93	13937.02	2928.93	
				794.56
8.500	3326.21	16244.32	3326.21	
				836.50
9.000	3744.46	18691.46	3744.46	
				878.40
9.500	4183.66	21278.43	4183.66	
				920.34
10.000	4643.83	24005.24	4643.83	
				962.26
10.500	5124.96	26871.89	5124.96	
				1004.18
11.000	5627.05	29878.37	5627.05	
				1046.12
11.500	6150.11	33024.69	6150.11	
				1088.02
12.000	6694.12	36310.84	6694.12	
				1129.96
12.500	7259.10	39736.83	7259.10	
				1171.88
13.000	7845.04	43302.66	7845.04	
				1213.80
13.500	8451.94	47008.32	8451.94	
				1255.72
14.000	9079.80	50853.82	9079.80	
				1297.64
14.500	9728.63	54839.16	9728.62	
				1339.58
15.000	10398.41	58964.33	10398.41	
				1381.50
15.500	11089.16	63229.34	11089.16	
				1672.66
16.000	11925.49	69818.96	11925.49	
				1846.08
16.500	12848.53	76972.14	12848.53	
				1970.00
16.900	13636.53	82848.04	13636.53	

地震時

水平地盤における受働土圧強度より算出される極限水平支持力

前面 深さ Z(m)	土圧係数 K_{EP}	P_{EP} (kN/m ²)	P	P_{Hu} (kN/m ²)	R_{sp} (kN)
0.000	3.505157	0.00	1.000	0.00	0.00
0.500	3.505157	31.55	1.125	35.49	22.18
1.000	3.505157	63.09	1.250	78.87	93.65
1.500	3.505157	94.64	1.375	130.13	224.28
2.000	3.505157	126.19	1.500	189.28	423.90
2.500	3.505157	157.73	1.625	256.31	702.40
3.000	3.505157	189.28	1.750	331.24	1069.62
3.500	3.505157	220.82	1.875	414.05	1535.42
4.000	3.505157	252.37	2.000	504.74	2109.67
4.500	3.505157	283.92	2.125	603.33	2802.21
5.000	3.505157	315.46	2.250	709.79	3622.91
5.500	3.505157	347.01	2.375	824.15	4581.62
6.000	3.505157	378.56	2.500	946.39	5688.21
6.500	3.505157	410.10	2.625	1076.52	6952.53
7.000	3.505157	441.65	2.750	1214.54	8384.44
7.500	3.505157	473.20	2.875	1360.44	9993.80
8.000	3.505157	504.74	3.000	1514.23	11790.47
8.500	3.505157	536.29	3.000	1608.87	13742.40
9.000	3.505157	567.84	3.000	1703.51	15812.64
9.500	3.505157	599.38	3.000	1798.15	18001.17
10.000	3.505157	630.93	3.000	1892.78	20308.00
10.500	3.505157	662.47	3.000	1987.42	22733.13
11.000	3.505157	694.02	3.000	2082.06	25276.56
11.500	3.505157	725.57	3.000	2176.70	27938.29
12.000	3.505157	757.11	3.000	2271.34	30718.32
12.500	3.505157	788.66	3.000	2365.98	33616.64
13.000	3.505157	820.21	3.000	2460.62	36633.27
13.500	3.505157	851.75	3.000	2555.26	39768.19
14.000	3.505157	883.30	3.000	2649.90	43021.42
14.500	3.505157	914.85	3.000	2744.54	46392.94
15.000	3.505157	946.39	3.000	2839.18	49882.76
15.500	3.505157	977.94	3.000	2933.82	53490.88
16.000	4.526897	1520.40	3.000	4561.21	58845.99
16.500	4.526897	1565.67	3.000	4697.02	64632.38
16.900	4.526897	1601.89	3.000	4805.67	69383.73

地盤の極限水平支持力 R_q は、 R_{qp} を上回らないものとし、以下の通りとする。

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R_q (kN)	水 平 地 盤 R_{qp} (kN)	決 定 値 R_q (kN)
0.000	0.00	0.00	0.00
0.500	0.52	22.18	0.52
1.000	1.40	93.65	1.40
1.500	2.75	224.28	2.75
2.000	4.65	423.90	4.65
2.500	58.87	702.40	58.87
3.000	109.01	1069.62	109.01
3.500	200.27	1535.42	200.27
4.000	333.00	2109.67	333.00
4.500	516.00	2802.21	516.00
5.000	757.70	3622.91	757.70
5.500	1066.81	4581.62	1066.81
6.000	1447.07	5688.21	1447.07
6.500	1857.99	6952.53	1857.99
7.000	2197.25	8384.44	2197.25
7.500	2552.61	9993.80	2552.61
8.000	2928.93	11790.47	2928.93
8.500	3326.21	13742.40	3326.21
9.000	3744.46	15812.64	3744.46
9.500	4183.66	18001.17	4183.66
10.000	4643.83	20308.00	4643.83
10.500	5124.96	22733.13	5124.96
11.000	5627.05	25276.56	5627.05
11.500	6150.11	27938.29	6150.11
12.000	6694.12	30718.32	6694.12
12.500	7259.10	33616.64	7259.10
13.000	7845.04	36633.27	7845.04
13.500	8451.94	39768.19	8451.94
14.000	9079.80	43021.42	9079.80
14.500	9728.63	46392.94	9728.62
15.000	10398.41	49882.76	10398.41
15.500	11089.16	53490.88	11089.16
16.000	11925.49	58845.99	11925.49
16.500	12848.53	64632.38	12848.53
16.900	13636.53	69383.73	13636.53

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R _o (kN)	水 平 地 盤 R _o (=R _{sp}) (kN)	決 定 値 R _o (kN)	受働土圧 (kN/m)
0.000	0.00	0.00	0.00	
				1.04
0.500	0.52	22.18	0.52	
				1.76
1.000	1.40	93.65	1.40	
				2.71
1.500	2.75	224.28	2.75	
				3.80
2.000	4.65	423.90	4.65	
				108.44
2.500	58.87	702.40	58.87	
				100.27
3.000	109.01	1069.62	109.01	
				182.53
3.500	200.27	1535.42	200.27	
				265.47
4.000	333.00	2109.67	333.00	
				365.99
4.500	516.00	2802.21	516.00	
				483.42
5.000	757.70	3622.91	757.70	
				618.21
5.500	1066.81	4581.62	1066.81	
				760.52
6.000	1447.07	5688.21	1447.07	
				821.85
6.500	1857.99	6952.53	1857.99	
				678.52
7.000	2197.25	8384.44	2197.25	
				710.72
7.500	2552.61	9993.80	2552.61	
				752.64
8.000	2928.93	11790.47	2928.93	
				794.56
8.500	3326.21	13742.40	3326.21	
				836.49
9.000	3744.46	15812.64	3744.46	
				878.41
9.500	4183.66	18001.17	4183.66	
				920.34
10.000	4643.83	20308.00	4643.83	
				962.26
10.500	5124.96	22733.13	5124.96	
				1004.18
11.000	5627.05	25276.56	5627.05	
				1046.11
11.500	6150.11	27938.29	6150.11	
				1088.03
12.000	6694.12	30718.32	6694.12	
				1129.95
12.500	7259.10	33616.64	7259.10	
				1171.88
13.000	7845.04	36633.27	7845.04	
				1213.80
13.500	8451.94	39768.19	8451.94	
				1255.73
14.000	9079.80	43021.42	9079.80	
				1297.65
14.500	9728.63	46392.94	9728.62	
				1339.57
15.000	10398.41	49882.76	10398.41	
				1381.50
15.500	11089.16	53490.88	11089.16	
				1672.65
16.000	11925.49	58845.99	11925.49	
				1846.09
16.500	12848.53	64632.38	12848.53	
				1969.99
16.900	13636.53	69383.73	13636.53	

3章 許容応力度法

3.1 計算結果一覧

杭番号 1

		荷重ケース		1	2
水平変位		mm	-6.5	-18.6	
	a	mm	15.0	25.0	
	判定		OK	OK	
地盤反力度	qmax	kN/m ²	1774	2577	
	qa	kN/m ²	2000	3000	
	判定		OK	OK	
せん断抵抗	H	kN	165.9	1385.5	
	Ha	kN	3571.5	7568.4	
	判定		OK	OK	
杭体応力度	曲げ照査	c	N/mm ²	2.5	6.4
		ca	N/mm ²	8.0	12.0
		判定		OK	OK
		s	N/mm ²	-6.9	36.0
		sa	N/mm ²	160.0	300.0
		判定		OK	OK
		s'	N/mm ²	-35.6	-89.7
	sa'	N/mm ²	200.0	300.0	
	判定		OK	OK	
	せん断照査	m	N/mm ²	0.11	0.45
		ac	N/mm ²	0.20	0.30
		a2	N/mm ²	1.70	2.55
		Aw	cm ²	7.742	7.742
		Awreq	cm ²	0.000	1.868
		判定		OK	OK
判定		OK	OK		

杭番号 2

荷重ケース		1	2		
水平変位		mm	-8.4	-23.9	
	a	mm	15.0	25.0	
	判定		OK	OK	
地盤反力度	qmax	kN/m ²	1413	739	
	qa	kN/m ²	2000	3000	
	判定		OK	OK	
せん断抵抗力	H	kN	173.5	1385.5	
	Ha	kN	3246.0	7568.4	
	判定		OK	OK	
杭体心力度	曲げ照査	c	N/mm ²	2.0	6.9
		ca	N/mm ²	8.0	12.0
		判定		OK	OK
		s	N/mm ²	-4.8	276.1
		sa	N/mm ²	160.0	300.0
		判定		OK	OK
		s'	N/mm ²	-28.2	-84.1
	sa'	N/mm ²	200.0	300.0	
	判定		OK	OK	
	せん断照査	m	N/mm ²	0.11	0.39
		ac	N/mm ²	0.20	0.30
		a2	N/mm ²	1.70	2.55
		Aw	cm ²	7.742	7.742
		Awreq	cm ²	0.000	1.133
判定		OK	OK		
判定		OK	OK		

3.2 弾塑性解析結果

3.2.1 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
10	0.000	-89.34	-479.42	-6366.88
101	0.500	-327.35	-472.59	-6427.01
102	1.000	-557.37	-447.50	-6487.14
103	1.500	-768.69	-397.79	-6547.28
104	2.000	-967.59	-373.06	-6607.41
105	2.500	-1141.75	-324.50	-6667.54
106	3.000	-1292.09	-277.84	-6727.67
107	3.500	-1419.60	-233.27	-6787.80
108	4.000	-1525.36	-190.90	-6847.94
109	4.500	-1610.49	-150.81	-6908.07
110	5.000	-1676.16	-113.04	-6968.20
111	5.500	-1723.53	-77.62	-7028.33
112	6.000	-1753.78	-44.54	-7088.46
113	6.500	-1768.08	-13.80	-7148.60
114	7.000	-1767.58	14.64	-7208.73
115	7.500	-1753.44	40.81	-7268.86
116	8.000	-1726.77	64.77	-7328.99
117	8.500	-1688.67	86.56	-7389.12
118	9.000	-1640.21	106.25	-7449.26
119	9.500	-1582.42	123.89	-7509.39
120	10.000	-1516.32	139.54	-7569.52
121	10.500	-1442.89	153.26	-7629.65
122	11.000	-1363.06	165.12	-7689.78
123	11.500	-1277.77	175.17	-7749.92
124	12.000	-1187.89	183.47	-7810.05
125	12.500	-1094.30	190.05	-7870.18
126	13.000	-997.84	194.98	-7930.31
127	13.500	-899.32	198.31	-7990.44
128	14.000	-799.52	200.11	-8050.58
129	14.500	-699.21	200.41	-8110.71
130	15.000	-599.11	199.27	-8170.84
131	15.500	-499.94	196.73	-8230.97
132	16.000	-402.38	192.82	-8291.10
133	16.500	-307.12	187.56	-8351.24
134	17.000	-214.82	180.98	-8411.37
135	17.500	-126.14	173.53	-8471.50
136	17.900	-58.26	169.69	-8519.61

水平変位

$$= -6.5 \quad 15.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e)$$

$$= 8519.61/4.909 + (58.26/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 1774 \quad 2000 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 200164 \times 0.829 \times 10^{-3}$$

$$= 165.86 \text{ kN}$$

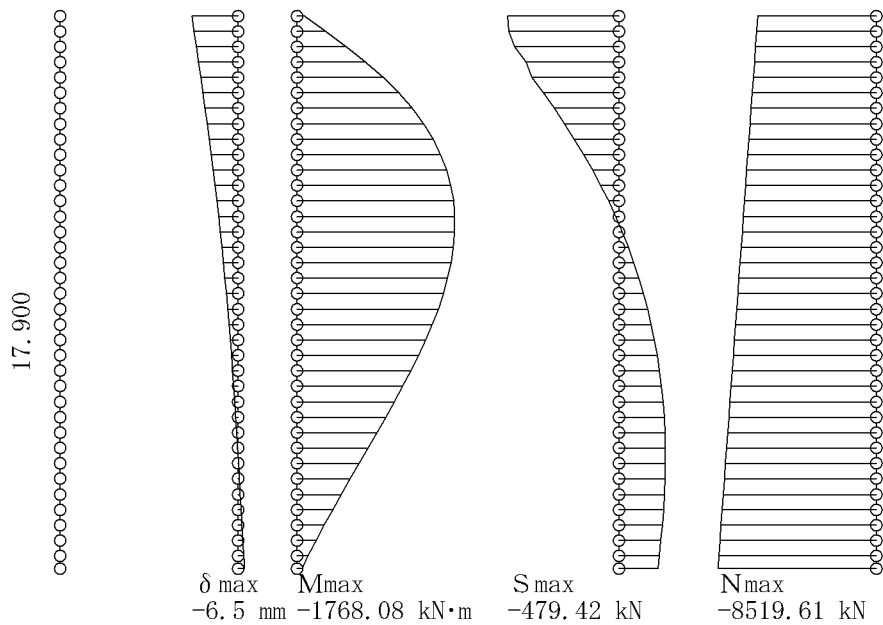
杭体応力度

$M_{max} = 1753.44 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=7.500 \text{ m})$
 $N = 7268.86 \text{ kN}$
 $c = 2.5 \quad 8.0 \text{ N/mm}^2$
 $s = -6.9 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$
 $s' = -35.6 \quad 200.0 \text{ N/mm}^2$
 $S_{max} = 479.42 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 6366.88 \text{ kN} \quad M = 89.34 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 $m = 0.11 \quad 0.20 \text{ N/mm}^2 = a_c$
 $m = 0.11 \quad 1.70 \text{ N/mm}^2 = a_2$
 $b = 2171.3 \text{ mm}, \quad d = 2080.5 \text{ mm}, \quad pt = 0.313 \%$
 $Ce = 0.838, \quad Cpt = 1.013, \quad CN = 1.000, \quad a1 = 0.23, \quad ac = 0.20, \quad a2 = 1.70$

1/2M_{max}点

$1/2M_{max} = 883.95 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=13.577 \text{ m})$
 $N = 7999.70 \text{ kN}$
 $c = 2.1 \quad 8.0 \text{ N/mm}^2$
 $s = -16.1 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$
 $s' = -30.6 \quad 200.0 \text{ N/mm}^2$

荷重ケース 1 杭番号 1



杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
11	0.000	1184.10	-480.58	-4572.58
201	0.500	943.81	-480.58	-4632.71
202	1.000	703.52	-480.58	-4692.84
203	1.500	463.23	-480.58	-4752.98
204	2.000	223.09	-479.95	-4813.11
205	2.500	-12.36	-461.87	-4873.24
206	3.000	-239.12	-445.16	-4933.37
207	3.500	-454.10	-414.74	-4993.50
208	4.000	-650.40	-370.50	-5053.64
209	4.500	-835.65	-342.91	-5113.77
210	5.000	-993.32	-289.07	-5173.90
211	5.500	-1124.72	-237.90	-5234.03
212	6.000	-1231.22	-189.51	-5294.16
213	6.500	-1314.23	-143.93	-5354.30
214	7.000	-1375.15	-101.20	-5414.43
215	7.500	-1415.43	-61.32	-5474.56
216	8.000	-1436.48	-24.31	-5534.69
217	8.500	-1439.73	9.87	-5594.82
218	9.000	-1426.61	41.22	-5654.96
219	9.500	-1398.52	69.77	-5715.09
220	10.000	-1356.84	95.55	-5775.22
221	10.500	-1302.97	118.61	-5835.35
222	11.000	-1238.24	138.97	-5895.48
223	11.500	-1164.00	156.68	-5955.62
224	12.000	-1081.56	171.77	-6015.75
225	12.500	-992.22	184.27	-6075.88
226	13.000	-897.29	194.19	-6136.01
227	13.500	-798.04	201.57	-6196.14
228	14.000	-695.72	206.46	-6256.28
229	14.500	-591.58	208.90	-6316.41
230	15.000	-486.82	208.95	-6376.54
231	15.500	-382.63	206.62	-6436.67
232	16.000	-280.20	201.94	-6496.80
233	16.500	-180.69	195.35	-6556.94
234	16.900	-104.02	191.68	-6605.04

水平変位

$$= -8.4 \quad 15.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N / A' + (M' / I') \cdot (D / 2 - e)$$

$$= 6605.04 / 4.909 + (104.02 / 1.9175) \cdot (2.500 / 2 - 0.000)$$

$$= 1413 \quad 2000 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_S \times B$$

$$= 200164 \times 0.867 \times 10^{-3}$$

$$= 173.45 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 1426.61 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=9.000 \text{ m})$$

$$N = 5654.96 \text{ kN}$$

$$c = 2.0 \quad 8.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -4.8 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

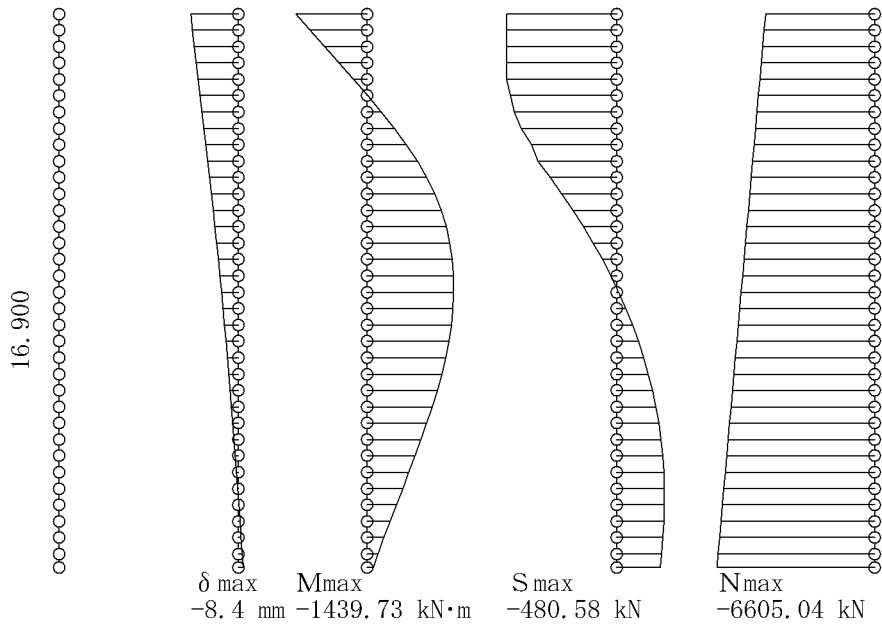
$$s' = -28.2 \quad 200.0 \text{ N/mm}^2$$

$S_{max} = 480.58 \text{ kN}$ (Z=0.000 m) $N = 4572.58 \text{ kN}$ $M = 1184.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $m = 0.11$ $0.20 \text{ N/mm}^2 = ac$
 $m = 0.11$ $1.70 \text{ N/mm}^2 = a2$
 $b = 2171.3 \text{ mm}$, $d = 2080.5 \text{ mm}$, $pt = 0.313 \%$
 $Ce = 0.838$, $Cpt = 1.013$, $CN = 1.000$, $a1 = 0.23$, $ac = 0.20$, $a2 = 1.70$

1/2M_{max}点

1/2M_{max} = 719.87 kN·m (Z=13.882 m)
 $N = 6242.09 \text{ kN}$
 $c = 1.6$ 8.0 N/mm^2
 $s = -12.3$ 160.0 N/mm^2
 $s' = -24.1$ 200.0 N/mm^2

荷重ケース 1 杭番号 2



荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
10	0.000	2776.15	-2017.66	-9745.01
101	0.500	1769.88	-2007.41	-9805.14
102	1.000	775.32	-1970.83	-9865.27
103	1.500	-193.77	-1905.52	-9925.41
104	2.000	-1121.57	-1805.71	-9985.54
105	2.500	-1994.83	-1687.32	-10045.67
106	3.000	-2805.27	-1554.43	-10105.80
107	3.500	-3543.17	-1397.20	-10165.93
108	4.000	-4195.89	-1213.65	-10226.07
109	4.500	-4749.83	-1002.15	-10286.20
110	5.000	-5250.91	-900.28	-10346.33
111	5.500	-5650.11	-703.68	-10406.46
112	6.000	-5954.59	-521.29	-10466.59
113	6.500	-6171.40	-352.95	-10526.73
114	7.000	-6307.54	-198.38	-10586.86
115	7.500	-6369.78	-57.23	-10646.99
116	8.000	-6364.76	70.92	-10707.12
117	8.500	-6298.87	186.52	-10767.25
118	9.000	-6178.25	290.06	-10827.39
119	9.500	-6008.80	382.08	-10887.52
120	10.000	-5796.17	463.08	-10947.65
121	10.500	-5545.72	533.61	-11007.78
122	11.000	-5262.56	594.19	-11067.91
123	11.500	-4951.53	645.34	-11128.05
124	12.000	-4617.22	687.53	-11188.18
125	12.500	-4264.00	721.18	-11248.31
126	13.000	-3896.04	746.74	-11308.44
127	13.500	-3517.26	764.69	-11368.57
128	14.000	-3131.35	775.49	-11428.71
129	14.500	-2741.77	779.53	-11488.84
130	15.000	-2351.82	777.17	-11548.97
131	15.500	-1964.60	768.72	-11609.10
132	16.000	-1583.09	754.43	-11669.23
133	16.500	-1210.16	734.52	-11729.37
134	17.000	-848.57	709.16	-11789.50
135	17.500	-501.00	680.14	-11849.63
136	17.900	-234.95	665.14	-11897.74

水平変位

$$= -18.6 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e)$$

$$= 11897.74 / 4.909 + (234.95 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 2577 \quad 3000 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_S \times B$$

$$= 400328 \times 1.624 \times 10^{-3}$$

$$= 650.14 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 6369.78 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=7.500 \text{ m})$$

$$N = 10646.99 \text{ kN}$$

$$c = 6.4 \quad 12.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 36.0 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s' = -89.7 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$S_{max} = 2017.66 \text{ kN}$ (Z=0.000 m) $N = 9745.01 \text{ kN}$ $M = 2776.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\sigma_m = 0.45 > 0.30 \text{ N/mm}^2 = a_c$

$\sigma'_m = 0.45 \quad 2.55 \text{ N/mm}^2 = a_2$

必要斜引張鉄筋量 $A_w = 1.868 \quad 7.742 \text{ cm}^2$

$b = 2171.3 \text{ mm}$, $d = 2080.5 \text{ mm}$, $pt = 0.313 \%$

$C_e = 0.838$, $C_{pt} = 1.013$, $C_N = 1.000$, $a_1 = 0.35$, $a_c = 0.30$, $a_2 = 2.55$

1/2M_{max}点

1/2M_{max} = 3184.60 kN·m (Z=13.931 m)

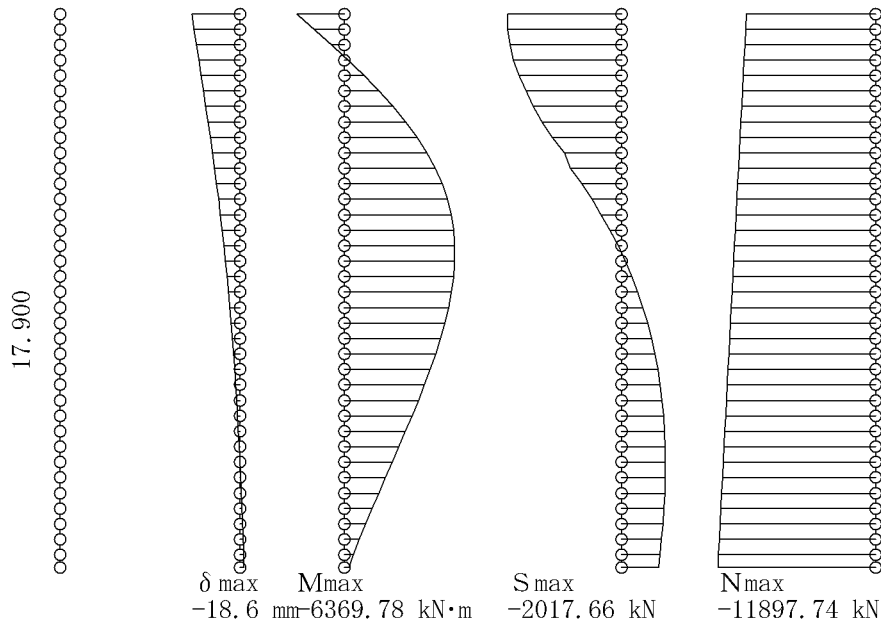
$N = 11420.41 \text{ kN}$

$\sigma_c = 4.1 \quad 12.0 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_s = -7.3 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$

$\sigma'_s = -59.4 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$

荷重ケース 2 杭番号 1



杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
11	0.000	5452.49	-1751.82	-42.60
201	0.500	4576.59	-1751.82	-102.73
202	1.000	3700.68	-1751.82	-162.86
203	1.500	2824.77	-1751.82	-222.99
204	2.000	1949.10	-1750.87	-283.13
205	2.500	1080.44	-1723.76	-343.26
206	3.000	224.83	-1698.69	-403.39
207	3.500	-613.10	-1653.06	-463.52
208	4.000	-1423.04	-1586.69	-523.65
209	4.500	-2193.51	-1495.19	-583.79
210	5.000	-2910.89	-1374.34	-643.92
211	5.500	-3559.42	-1219.79	-704.05
212	6.000	-4121.78	-1029.66	-764.18
213	6.500	-4585.25	-824.20	-824.31
214	7.000	-4954.94	-654.57	-884.45
215	7.500	-5237.80	-476.89	-944.58
216	8.000	-5429.20	-288.73	-1004.71
217	8.500	-5573.56	-200.15	-1064.84
218	9.000	-5629.35	-30.99	-1124.98
219	9.500	-5604.55	122.37	-1185.11
220	10.000	-5506.98	260.32	-1245.24
221	10.500	-5344.24	383.25	-1305.37
222	11.000	-5123.73	491.59	-1365.50
223	11.500	-4852.65	585.74	-1425.64
224	12.000	-4537.99	666.13	-1485.77
225	12.500	-4186.52	733.06	-1545.90
226	13.000	-3804.92	786.83	-1606.03
227	13.500	-3399.69	827.83	-1666.16
228	14.000	-2977.10	856.47	-1726.30
229	14.500	-2543.21	873.16	-1786.43
230	15.000	-2103.94	878.22	-1846.56
231	15.500	-1665.00	871.93	-1906.69
232	16.000	-1232.01	854.51	-1966.82
233	16.500	-810.48	827.84	-2026.96
234	16.900	-485.43	812.64	-2075.06

水平変位

$$= -23.9 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N / A' + (M' / I') \cdot (D / 2 - e)$$

$$= 2075.06 / 4.909 + (485.43 / 1.9175) \cdot (2.500 / 2 - 0.000)$$

$$= 739 \quad 3000 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_S \times B$$

$$= 400328 \times 1.837 \times 10^{-3}$$

$$= 735.37 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 5452.49 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 42.60 \text{ kN}$$

$$c = 6.9 \quad 12.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 276.1 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s' = -84.1 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$S_{max} = 1751.82 \text{ kN}$ (Z=0.000 m) $N = 42.60 \text{ kN}$ $M = 5452.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\sigma_c = 0.39 > 0.30 \text{ N/mm}^2 = a_c$

$\sigma_s = 0.39$ $2.55 \text{ N/mm}^2 = a_2$

必要斜引張鉄筋量 $A_w = 1.133$ 7.742 cm^2

$b = 2171.3 \text{ mm}$, $d = 2080.5 \text{ mm}$, $pt = 0.313 \%$

$C_e = 0.838$, $C_{pt} = 1.013$, $C_N = 1.000$, $a_1 = 0.35$, $a_c = 0.30$, $a_2 = 2.55$

1/2M_{max}点

1/2M_{max} = 2814.82 kN·m (Z=14.187 m)

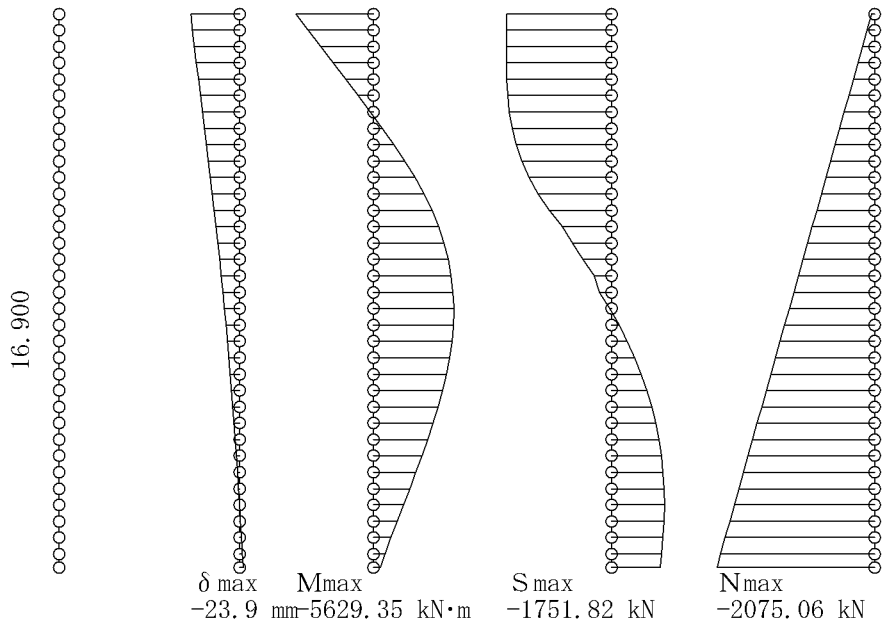
$N = 1748.79 \text{ kN}$

$\sigma_c = 3.3$ 12.0 N/mm^2

$\sigma_s = 76.9$ 300.0 N/mm^2

$\sigma_{s'} = -43.3$ 300.0 N/mm^2

荷重ケース 2 杭番号 2



3.2.2 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 (mrad)
10	0.000	-6.520	-13.855	0.643
101	0.500	-6.199	-13.829	0.640
102	1.000	-5.880	-13.802	0.636
103	1.500	-5.564	-13.776	0.629
104	2.000	-5.251	-13.749	0.620
105	2.500	-4.944	-13.722	0.609
106	3.000	-4.643	-13.695	0.596
107	3.500	-4.348	-13.667	0.582
108	4.000	-4.061	-13.639	0.567
109	4.500	-3.782	-13.611	0.550
110	5.000	-3.511	-13.583	0.533
111	5.500	-3.249	-13.554	0.515
112	6.000	-2.996	-13.526	0.497
113	6.500	-2.752	-13.497	0.479
114	7.000	-2.517	-13.467	0.460
115	7.500	-2.291	-13.438	0.442
116	8.000	-2.075	-13.408	0.424
117	8.500	-1.867	-13.378	0.406
118	9.000	-1.668	-13.348	0.389
119	9.500	-1.478	-13.318	0.372
120	10.000	-1.296	-13.287	0.356
121	10.500	-1.122	-13.256	0.340
122	11.000	-0.956	-13.225	0.326
123	11.500	-0.796	-13.193	0.312
124	12.000	-0.644	-13.161	0.299
125	12.500	-0.497	-13.130	0.287
126	13.000	-0.356	-13.097	0.276
127	13.500	-0.221	-13.065	0.266
128	14.000	-0.090	-13.032	0.258
129	14.500	0.037	-12.999	0.250
130	15.000	0.160	-12.966	0.243
131	15.500	0.280	-12.933	0.237
132	16.000	0.398	-12.899	0.233
133	16.500	0.513	-12.865	0.229
134	17.000	0.627	-12.831	0.226
135	17.500	0.739	-12.797	0.224
136	17.900	0.829	-12.769	0.224

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x (mm)	鉛 直 変 位 y (mm)	回 転 変 位 (mrad)
11	0.000	-8.433	-10.669	0.648
201	0.500	-8.106	-10.650	0.659
202	1.000	-7.774	-10.631	0.668
203	1.500	-7.439	-10.612	0.674
204	2.000	-7.101	-10.593	0.678
205	2.500	-6.761	-10.573	0.679
206	3.000	-6.422	-10.553	0.677
207	3.500	-6.084	-10.533	0.674
208	4.000	-5.749	-10.512	0.668
209	4.500	-5.416	-10.492	0.660
210	5.000	-5.089	-10.471	0.651
211	5.500	-4.766	-10.449	0.640
212	6.000	-4.449	-10.428	0.627
213	6.500	-4.139	-10.406	0.614
214	7.000	-3.835	-10.384	0.600
215	7.500	-3.539	-10.362	0.586
216	8.000	-3.249	-10.340	0.571
217	8.500	-2.968	-10.317	0.556
218	9.000	-2.694	-10.294	0.541
219	9.500	-2.427	-10.271	0.526
220	10.000	-2.168	-10.247	0.512
221	10.500	-1.915	-10.224	0.498
222	11.000	-1.670	-10.200	0.485
223	11.500	-1.431	-10.176	0.472
224	12.000	-1.197	-10.151	0.460
225	12.500	-0.970	-10.127	0.450
226	13.000	-0.748	-10.102	0.440
227	13.500	-0.530	-10.077	0.431
228	14.000	-0.317	-10.051	0.423
229	14.500	-0.107	-10.026	0.416
230	15.000	0.100	-10.000	0.411
231	15.500	0.304	-9.974	0.406
232	16.000	0.506	-9.947	0.403
233	16.500	0.707	-9.921	0.400
234	16.900	0.867	-9.899	0.399

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x (mm)	鉛 直 変 位 y (mm)	回 転 変 位 (mrad)
10	0.000	-18.579	-10.494	1.781
101	0.500	-17.682	-10.455	1.804
102	1.000	-16.776	-10.415	1.818
103	1.500	-15.867	-10.374	1.821
104	2.000	-14.958	-10.334	1.814
105	2.500	-14.055	-10.293	1.797
106	3.000	-13.162	-10.252	1.772
107	3.500	-12.284	-10.210	1.739
108	4.000	-11.424	-10.169	1.699
109	4.500	-10.586	-10.127	1.652
110	5.000	-9.773	-10.085	1.600
111	5.500	-8.987	-10.043	1.543
112	6.000	-8.231	-10.000	1.482
113	6.500	-7.505	-9.958	1.419
114	7.000	-6.812	-9.915	1.354
115	7.500	-6.151	-9.871	1.288
116	8.000	-5.524	-9.828	1.221
117	8.500	-4.930	-9.784	1.155
118	9.000	-4.369	-9.740	1.090
119	9.500	-3.839	-9.696	1.027
120	10.000	-3.341	-9.651	0.965
121	10.500	-2.874	-9.607	0.906
122	11.000	-2.435	-9.562	0.850
123	11.500	-2.023	-9.516	0.796
124	12.000	-1.638	-9.471	0.747
125	12.500	-1.276	-9.425	0.700
126	13.000	-0.937	-9.379	0.658
127	13.500	-0.618	-9.333	0.619
128	14.000	-0.317	-9.287	0.584
129	14.500	-0.033	-9.240	0.554
130	15.000	0.237	-9.193	0.527
131	15.500	0.495	-9.146	0.505
132	16.000	0.742	-9.098	0.486
133	16.500	0.982	-9.051	0.472
134	17.000	1.215	-9.003	0.461
135	17.500	1.443	-8.955	0.454
136	17.900	1.624	-8.916	0.451

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 (mrad)
11	0.000	-23.850	-1.701	1.797
201	0.500	-22.938	-1.701	1.849
202	1.000	-22.003	-1.700	1.893
203	1.500	-21.047	-1.699	1.927
204	2.000	-20.077	-1.698	1.952
205	2.500	-19.097	-1.697	1.967
206	3.000	-18.112	-1.695	1.974
207	3.500	-17.125	-1.694	1.972
208	4.000	-16.141	-1.692	1.961
209	4.500	-15.165	-1.689	1.943
210	5.000	-14.200	-1.687	1.916
211	5.500	-13.250	-1.684	1.882
212	6.000	-12.319	-1.681	1.842
213	6.500	-11.409	-1.678	1.796
214	7.000	-10.523	-1.674	1.747
215	7.500	-9.663	-1.671	1.693
216	8.000	-8.830	-1.667	1.638
217	8.500	-8.025	-1.662	1.580
218	9.000	-7.250	-1.658	1.522
219	9.500	-6.504	-1.653	1.463
220	10.000	-5.787	-1.648	1.405
221	10.500	-5.098	-1.643	1.349
222	11.000	-4.438	-1.638	1.294
223	11.500	-3.804	-1.632	1.242
224	12.000	-3.195	-1.626	1.193
225	12.500	-2.610	-1.620	1.148
226	13.000	-2.047	-1.614	1.106
227	13.500	-1.503	-1.607	1.068
228	14.000	-0.978	-1.600	1.035
229	14.500	-0.467	-1.593	1.006
230	15.000	0.029	-1.585	0.982
231	15.500	0.515	-1.578	0.962
232	16.000	0.993	-1.570	0.947
233	16.500	1.463	-1.562	0.937
234	16.900	1.837	-1.555	0.931

3.2.3 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
10	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	49.46	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	47.66	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	45.65	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	43.50	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	41.25	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	38.94	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	36.60	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	34.24	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	31.90	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	29.58	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	27.30	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	25.05	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	22.86	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	20.72	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	18.65	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	16.63	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	14.67	0.00	0.00	0.00	0.00
121	10.500	12.78	0.00	0.00	0.00	0.00
122	11.000	10.94	0.00	0.00	0.00	0.00
123	11.500	9.16	0.00	0.00	0.00	0.00
124	12.000	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00
125	12.500	5.74	0.00	0.00	0.00	0.00
126	13.000	4.11	0.00	0.00	0.00	0.00
127	13.500	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00
128	14.000	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
129	14.500	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
130	15.000	-1.85	0.00	0.00	0.00	0.00
131	15.500	-3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
132	16.000	-4.59	0.00	0.00	0.00	0.00
133	16.500	-5.92	0.00	0.00	0.00	0.00
134	17.000	-7.23	0.00	0.00	0.00	0.00
135	17.500	-7.68	0.00	0.00	0.00	0.00
136	17.900	-3.83	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -165.86 kNR_y : 8519.61 kNR_m : -58.26 kN・m

底面せん断抵抗力

(常時ケースとして判定を行う)

H : 165.86 kN

H_a : 3571.47 kNH = 165.86 kN ≤ H_a = 3571.47 kN OK

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
11	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	55.17	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	52.53	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	49.79	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	47.00	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	44.16	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	41.30	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	38.44	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	35.59	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	32.76	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	29.94	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	27.16	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	24.41	0.00	0.00	0.00	0.00
221	10.500	21.70	0.00	0.00	0.00	0.00
222	11.000	19.03	0.00	0.00	0.00	0.00
223	11.500	16.39	0.00	0.00	0.00	0.00
224	12.000	13.79	0.00	0.00	0.00	0.00
225	12.500	11.20	0.00	0.00	0.00	0.00
226	13.000	8.64	0.00	0.00	0.00	0.00
227	13.500	6.12	0.00	0.00	0.00	0.00
228	14.000	3.66	0.00	0.00	0.00	0.00
229	14.500	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
230	15.000	-1.15	0.00	0.00	0.00	0.00
231	15.500	-3.51	0.00	0.00	0.00	0.00
232	16.000	-5.84	0.00	0.00	0.00	0.00
233	16.500	-7.34	0.00	0.00	0.00	0.00
234	16.900	-18.22	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -173.45 kNR_y : 6605.04 kNR_m : -104.02 kN・m

底面せん断抵抗力

(常時ケースとして判定を行う)

H : 173.45 kN

H_a : 3245.98 kNH = 173.45 kN ≤ H_a = 3245.98 kN OK

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
10	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	203.74	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	189.46	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	175.31	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	161.37	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	147.77	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	134.53	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	121.76	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	109.44	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	97.65	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	86.37	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	75.63	0.00	0.00	0.00	0.00
121	10.500	65.42	0.00	0.00	0.00	0.00
122	11.000	55.74	0.00	0.00	0.00	0.00
123	11.500	46.56	0.00	0.00	0.00	0.00
124	12.000	37.82	0.00	0.00	0.00	0.00
125	12.500	29.47	0.00	0.00	0.00	0.00
126	13.000	21.64	0.00	0.00	0.00	0.00
127	13.500	14.27	0.00	0.00	0.00	0.00
128	14.000	7.33	0.00	0.00	0.00	0.00
129	14.500	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00
130	15.000	-5.48	0.00	0.00	0.00	0.00
131	15.500	-11.43	0.00	0.00	0.00	0.00
132	16.000	-17.15	0.00	0.00	0.00	0.00
133	16.500	-22.67	0.00	0.00	0.00	0.00
134	17.000	-28.05	0.00	0.00	0.00	0.00
135	17.500	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
136	17.900	-15.00	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -650.14 kNR_y : 11897.74 kNR_m : -234.95 kN・m

底面せん断抵抗力

(暴風またはレベル1地震時ケースとして判定を行う)

H : 650.14 kN, H_a : 6153.40 kNH : 650.14 kN, H_a : 6153.40 kN $\Sigma H_i = 1385.51 \text{ kN} \leq \Sigma H_{a_i} = 7568.38 \text{ kN OK}$

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
11	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	177.15	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	161.17	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	145.55	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	130.34	0.00	0.00	0.00	0.00
221	10.500	115.53	0.00	0.00	0.00	0.00
222	11.000	101.14	0.00	0.00	0.00	0.00
223	11.500	87.17	0.00	0.00	0.00	0.00
224	12.000	73.60	0.00	0.00	0.00	0.00
225	12.500	60.27	0.00	0.00	0.00	0.00
226	13.000	47.27	0.00	0.00	0.00	0.00
227	13.500	34.72	0.00	0.00	0.00	0.00
228	14.000	22.58	0.00	0.00	0.00	0.00
229	14.500	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
230	15.000	-0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
231	15.500	-11.90	0.00	0.00	0.00	0.00
232	16.000	-22.92	0.00	0.00	0.00	0.00
233	16.500	-30.42	0.00	0.00	0.00	0.00
234	16.900	-77.26	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -735.37 kN
 R_y : 2075.06 kN
 R_M : -485.43 kN・m

底面せん断抵抗力

(暴風またはレベル1地震時ケースとして判定を行う)

H : 735.37 kN, H_a : 1414.98 kN

H : 735.37 kN, H_a : 1414.98 kN

$$\Sigma H_i = 1385.51 \text{ kN} \leq \Sigma H_{a_i} = 7568.38 \text{ kN OK}$$

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

3.2.4 地盤ばね値

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _H (kN/m)	水平せん断ばね K _{SH} (kN/m)	鉛直せん断ばね K _{SV} (kN/m)
10	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	0	0	0
103	1.500	0	0	0
104	2.000	9419	0	0
105	2.500	9641	0	0
106	3.000	9833	0	0
107	3.500	10004	0	0
108	4.000	10157	0	0
109	4.500	10296	0	0
110	5.000	10424	0	0
111	5.500	10541	0	0
112	6.000	10650	0	0
113	6.500	10751	0	0
114	7.000	10847	0	0
115	7.500	10935	0	0
116	8.000	11021	0	0
117	8.500	11100	0	0
118	9.000	11177	0	0
119	9.500	11249	0	0
120	10.000	11318	0	0
121	10.500	11384	0	0
122	11.000	11447	0	0
123	11.500	11507	0	0
124	12.000	11547	0	0
125	12.500	11547	0	0
126	13.000	11547	0	0
127	13.500	11547	0	0
128	14.000	11547	0	0
129	14.500	11547	0	0
130	15.000	11547	0	0
131	15.500	11547	0	0
132	16.000	11547	0	0
133	16.500	11547	0	0
134	17.000	11547	0	0
135	17.500	10392	0	0
136	17.900	4619	0	0

底面ばね

K_V : 667213 kN/m

K_R : 260630 kN・m/rad

K_S : 200164 kN/m

底面ばね条件

有効断面

d_v : 2.500 m

A_v : 4.909 m²

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _h (kN/m)	水 平 せん 断 ば ね K _{sh} (kN/m)	鉛 直 せん 断 ば ね K _{sv} (kN/m)
11	0.000	0	0	0
201	0.500	0	0	0
202	1.000	0	0	0
203	1.500	0	0	0
204	2.000	0	0	0
205	2.500	0	0	0
206	3.000	0	0	0
207	3.500	0	0	0
208	4.000	0	0	0
209	4.500	10185	0	0
210	5.000	10323	0	0
211	5.500	10448	0	0
212	6.000	10563	0	0
213	6.500	10671	0	0
214	7.000	10770	0	0
215	7.500	10865	0	0
216	8.000	10953	0	0
217	8.500	11037	0	0
218	9.000	11115	0	0
219	9.500	11190	0	0
220	10.000	11262	0	0
221	10.500	11331	0	0
222	11.000	11396	0	0
223	11.500	11459	0	0
224	12.000	11519	0	0
225	12.500	11547	0	0
226	13.000	11547	0	0
227	13.500	11547	0	0
228	14.000	11547	0	0
229	14.500	11547	0	0
230	15.000	11547	0	0
231	15.500	11547	0	0
232	16.000	11547	0	0
233	16.500	10392	0	0
234	16.900	21030	0	0

底面ばね

K_v : 667213 kN/m

K_r : 260630 kN・m/rad

K_s : 200164 kN/m

底面ばね条件

有効断面

d_v : 2.500 m

A_v : 4.909 m²

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _h (kN/m)	水平せん断ばね K _{sh} (kN/m)	鉛直せん断ばね K _{sv} (kN/m)
10	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	0	0	0
103	1.500	0	0	0
104	2.000	0	0	0
105	2.500	0	0	0
106	3.000	0	0	0
107	3.500	0	0	0
108	4.000	0	0	0
109	4.500	0	0	0
110	5.000	20847	0	0
111	5.500	21081	0	0
112	6.000	21300	0	0
113	6.500	21501	0	0
114	7.000	21693	0	0
115	7.500	21870	0	0
116	8.000	22041	0	0
117	8.500	22200	0	0
118	9.000	22353	0	0
119	9.500	22497	0	0
120	10.000	22635	0	0
121	10.500	22767	0	0
122	11.000	22893	0	0
123	11.500	23013	0	0
124	12.000	23094	0	0
125	12.500	23094	0	0
126	13.000	23094	0	0
127	13.500	23094	0	0
128	14.000	23094	0	0
129	14.500	23094	0	0
130	15.000	23094	0	0
131	15.500	23094	0	0
132	16.000	23094	0	0
133	16.500	23094	0	0
134	17.000	23094	0	0
135	17.500	20784	0	0
136	17.900	9237	0	0

底面ばね

K_v : 1334426 kN/m

K_r : 521260 kN・m/rad

K_s : 400328 kN/m

底面ばね条件

有効断面

d_v : 2.500 m

A_v : 4.909 m²

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _h (kN/m)	水 平 せん 断 ば ね K _{sh} (kN/m)	鉛 直 せん 断 ば ね K _{sv} (kN/m)
11	0.000	0	0	0
201	0.500	0	0	0
202	1.000	0	0	0
203	1.500	0	0	0
204	2.000	0	0	0
205	2.500	0	0	0
206	3.000	0	0	0
207	3.500	0	0	0
208	4.000	0	0	0
209	4.500	0	0	0
210	5.000	0	0	0
211	5.500	0	0	0
212	6.000	0	0	0
213	6.500	0	0	0
214	7.000	0	0	0
215	7.500	0	0	0
216	8.000	0	0	0
217	8.500	22074	0	0
218	9.000	22230	0	0
219	9.500	22380	0	0
220	10.000	22524	0	0
221	10.500	22662	0	0
222	11.000	22791	0	0
223	11.500	22917	0	0
224	12.000	23037	0	0
225	12.500	23094	0	0
226	13.000	23094	0	0
227	13.500	23094	0	0
228	14.000	23094	0	0
229	14.500	23094	0	0
230	15.000	23094	0	0
231	15.500	23094	0	0
232	16.000	23094	0	0
233	16.500	20784	0	0
234	16.900	42060	0	0

底面ばね

K_v : 1334426 kN/m

K_r : 521260 kN・m/rad

K_s : 400328 kN/m

底面ばね条件

有効断面

d_v : 2.500 m

A_v : 4.909 m²

3.3 フレーム解析結果

3.3.1 支点反力

荷重ケース 1 : 常時

支点 番号	水平反力 R _x (kN)	鉛直反力 R _y (kN)	回転反力 R _z (kN.m)
10	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00
102	0.00	0.00	0.00
103	0.00	0.00	0.00
104	49.46	0.00	0.00
105	47.66	0.00	0.00
106	45.65	0.00	0.00
107	43.50	0.00	0.00
108	41.25	0.00	0.00
109	38.94	0.00	0.00
110	36.60	0.00	0.00
111	34.24	0.00	0.00
112	31.90	0.00	0.00
113	29.58	0.00	0.00
114	27.30	0.00	0.00
115	25.05	0.00	0.00
116	22.86	0.00	0.00
117	20.72	0.00	0.00
118	18.65	0.00	0.00
119	16.63	0.00	0.00
120	14.67	0.00	0.00
121	12.78	0.00	0.00
122	10.94	0.00	0.00
123	9.16	0.00	0.00
124	7.43	0.00	0.00
125	5.74	0.00	0.00
126	4.11	0.00	0.00
127	2.55	0.00	0.00
128	1.04	0.00	0.00
129	-0.43	0.00	0.00
130	-1.85	0.00	0.00
131	-3.23	0.00	0.00
132	-4.59	0.00	0.00
133	-5.92	0.00	0.00
134	-7.23	0.00	0.00
135	-7.68	0.00	0.00
136	-169.69	8519.61	-58.26
11	0.00	0.00	0.00
201	0.00	0.00	0.00
202	0.00	0.00	0.00
203	0.00	0.00	0.00
204	0.00	0.00	0.00
205	0.00	0.00	0.00
206	0.00	0.00	0.00
207	0.00	0.00	0.00
208	0.00	0.00	0.00
209	55.17	0.00	0.00
210	52.53	0.00	0.00
211	49.79	0.00	0.00
212	47.00	0.00	0.00
213	44.16	0.00	0.00
214	41.30	0.00	0.00
215	38.44	0.00	0.00
216	35.59	0.00	0.00
217	32.76	0.00	0.00
218	29.94	0.00	0.00
219	27.16	0.00	0.00
220	24.41	0.00	0.00
221	21.70	0.00	0.00
222	19.03	0.00	0.00
223	16.39	0.00	0.00
224	13.79	0.00	0.00
225	11.20	0.00	0.00
226	8.64	0.00	0.00
227	6.12	0.00	0.00
228	3.66	0.00	0.00
229	1.24	0.00	0.00
230	-1.15	0.00	0.00

支点 番号	水平反力 R_x (kN)	鉛直反力 R_y (kN)	回轉反力 R_M (kN.m)
231	-3.51	0.00	0.00
232	-5.84	0.00	0.00
233	-7.34	0.00	0.00
234	-191.68	6605.04	-104.02

$R_x = 768.29$ (kN) 、 $R_y = 15124.65$ (kN)

荷重ケース 2 : 地震時

支点番号	水平反力 R _x (kN)	鉛直反力 R _y (kN)	回転反力 R _u (kN.m)
10	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00
102	0.00	0.00	0.00
103	0.00	0.00	0.00
104	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.00
106	0.00	0.00	0.00
107	0.00	0.00	0.00
108	0.00	0.00	0.00
109	0.00	0.00	0.00
110	203.74	0.00	0.00
111	189.46	0.00	0.00
112	175.31	0.00	0.00
113	161.37	0.00	0.00
114	147.77	0.00	0.00
115	134.53	0.00	0.00
116	121.76	0.00	0.00
117	109.44	0.00	0.00
118	97.65	0.00	0.00
119	86.37	0.00	0.00
120	75.63	0.00	0.00
121	65.42	0.00	0.00
122	55.74	0.00	0.00
123	46.56	0.00	0.00
124	37.82	0.00	0.00
125	29.47	0.00	0.00
126	21.64	0.00	0.00
127	14.27	0.00	0.00
128	7.33	0.00	0.00
129	0.76	0.00	0.00
130	-5.48	0.00	0.00
131	-11.43	0.00	0.00
132	-17.15	0.00	0.00
133	-22.67	0.00	0.00
134	-28.05	0.00	0.00
135	-30.00	0.00	0.00
136	-665.14	11897.74	-234.95
11	0.00	0.00	0.00
201	0.00	0.00	0.00
202	0.00	0.00	0.00
203	0.00	0.00	0.00
204	0.00	0.00	0.00
205	0.00	0.00	0.00
206	0.00	0.00	0.00
207	0.00	0.00	0.00
208	0.00	0.00	0.00
209	0.00	0.00	0.00
210	0.00	0.00	0.00
211	0.00	0.00	0.00
212	0.00	0.00	0.00
213	0.00	0.00	0.00
214	0.00	0.00	0.00
215	0.00	0.00	0.00
216	0.00	0.00	0.00
217	177.15	0.00	0.00
218	161.17	0.00	0.00
219	145.55	0.00	0.00
220	130.34	0.00	0.00
221	115.53	0.00	0.00
222	101.14	0.00	0.00
223	87.17	0.00	0.00
224	73.60	0.00	0.00
225	60.27	0.00	0.00
226	47.27	0.00	0.00
227	34.72	0.00	0.00
228	22.58	0.00	0.00
229	10.80	0.00	0.00
230	-0.68	0.00	0.00
231	-11.90	0.00	0.00
232	-22.92	0.00	0.00
233	-30.42	0.00	0.00
234	-812.64	2075.06	-485.43

R_x = 1290.87(kN) 、 R_y = 13972.80(kN)

3.3.2 格点变位

荷重ケース 1 : 常時

格点 番号	水平变位 x (mm)	鉛直变位 y (mm)	回转变位 (mrad)
1	-9.24721	-15.16953	0.64086
2	-9.24721	-13.88780	0.64086
3	-9.24721	-13.48726	0.64086
4	-9.24721	-12.99059	0.64086
5	-9.24721	-12.49392	0.64086
6	-9.24721	-12.04532	0.64086
7	-9.24384	-10.66911	0.64837
8	-9.24384	-9.37237	0.64837
9	-8.44613	-13.88780	0.64086
10	-6.51992	-13.85463	0.64261
11	-8.43337	-10.66911	0.64837
12	-10.04828	-12.99060	0.64086
101	-6.19906	-13.82857	0.64043
102	-5.87990	-13.80226	0.63581
103	-5.56364	-13.77571	0.62887
104	-5.25138	-13.74891	0.61982
105	-4.94414	-13.72187	0.60881
106	-4.64285	-13.69458	0.59612
107	-4.34826	-13.66704	0.58198
108	-4.06107	-13.63927	0.56662
109	-3.78181	-13.61124	0.55027
110	-3.51093	-13.58297	0.53313
111	-3.24878	-13.55446	0.51540
112	-2.99560	-13.52570	0.49726
113	-2.75156	-13.49670	0.47889
114	-2.51672	-13.46745	0.46046
115	-2.29109	-13.43796	0.44209
116	-2.07459	-13.40822	0.42394
117	-1.86709	-13.37823	0.40613
118	-1.66839	-13.34801	0.38877
119	-1.47823	-13.31753	0.37196
120	-1.29631	-13.28681	0.35580
121	-1.12230	-13.25585	0.34037
122	-0.95581	-13.22464	0.32574
123	-0.79642	-13.19319	0.31196
124	-0.64370	-13.16149	0.29910
125	-0.49716	-13.12955	0.28720
126	-0.35633	-13.09736	0.27629
127	-0.22070	-13.06492	0.26640
128	-0.08976	-13.03225	0.25754
129	0.03701	-12.99932	0.24972
130	0.16014	-12.96615	0.24295
131	0.28014	-12.93274	0.23722
132	0.39753	-12.89908	0.23251
133	0.51282	-12.86518	0.22881
134	0.62651	-12.83103	0.22609
135	0.73907	-12.79664	0.22431
136	0.82862	-12.76895	0.22354
201	-8.10631	-10.65035	0.65947
202	-7.77432	-10.63136	0.66806
203	-7.43866	-10.61211	0.67415
204	-7.10059	-10.59262	0.67772
205	-6.76135	-10.57289	0.67882
206	-6.42218	-10.55291	0.67750
207	-6.08424	-10.53269	0.67387
208	-5.74867	-10.51222	0.66809
209	-5.41648	-10.49151	0.66034
210	-5.08863	-10.47055	0.65080
211	-4.76593	-10.44935	0.63975
212	-4.44908	-10.42790	0.62747
213	-4.13863	-10.40621	0.61419
214	-3.83501	-10.38427	0.60017
215	-3.53855	-10.36209	0.58561
216	-3.24945	-10.33966	0.57074
217	-2.96783	-10.31699	0.55574
218	-2.69370	-10.29407	0.54079
219	-2.42700	-10.27091	0.52606
220	-2.16758	-10.24750	0.51169
221	-1.91523	-10.22385	0.49782
222	-1.66966	-10.19995	0.48456

格点 番号	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回轉變位 (mrad)
223	-1.43055	-10.17581	0.47204
224	-1.19749	-10.15142	0.46033
225	-0.97007	-10.12678	0.44951
226	-0.74782	-10.10191	0.43966
227	-0.53025	-10.07678	0.43081
228	-0.31683	-10.05142	0.42302
229	-0.10704	-10.02580	0.41631
230	0.09966	-9.99995	0.41069
231	0.30383	-9.97384	0.40615
232	0.50599	-9.94749	0.40270
233	0.70670	-9.92090	0.40029
234	0.86656	-9.89945	0.39910

荷重ケース 2 : 地震時

格点 番号	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回轉變位 (mrad)
1	-26.10737	-14.07520	1.76500
2	-26.10737	-10.54519	1.76500
3	-26.10737	-9.44207	1.76500
4	-26.10737	-8.07419	1.76500
5	-26.10737	-6.70632	1.76500
6	-26.10737	-5.47082	1.76500
7	-26.09689	-1.70084	1.79715
8	-26.09689	1.89345	1.79714
9	-23.90112	-10.54519	1.76501
10	-18.57899	-10.49443	1.78055
11	-23.85046	-1.70084	1.79715
12	-28.31362	-8.07419	1.76500
101	-17.68235	-10.45460	1.80425
102	-16.77648	-10.41453	1.81751
103	-15.86655	-10.37421	1.82052
104	-14.95761	-10.33365	1.81361
105	-14.05450	-10.29284	1.79731
106	-13.16177	-10.25179	1.77222
107	-12.28363	-10.21049	1.73904
108	-11.42394	-10.16895	1.69860
109	-10.58608	-10.12716	1.65186
110	-9.77298	-10.08513	1.59970
111	-8.98717	-10.04285	1.54285
112	-8.23074	-10.00033	1.48233
113	-7.50529	-9.95756	1.41909
114	-6.81196	-9.91455	1.35401
115	-6.15145	-9.87129	1.28789
116	-5.52411	-9.82779	1.22148
117	-4.92991	-9.78404	1.15544
118	-4.36851	-9.74005	1.09037
119	-3.83929	-9.69581	1.02681
120	-3.34137	-9.65133	0.96524
121	-2.87364	-9.60660	0.90609
122	-2.43481	-9.56163	0.84973
123	-2.02340	-9.51641	0.79646
124	-1.63779	-9.47095	0.74656
125	-1.27625	-9.42525	0.70024
126	-0.93693	-9.37929	0.65768
127	-0.61791	-9.33310	0.61902
128	-0.31724	-9.28665	0.58435
129	-0.03289	-9.23997	0.55372
130	0.23716	-9.19303	0.52715
131	0.49494	-9.14586	0.50464
132	0.74247	-9.09843	0.48614
133	0.98173	-9.05077	0.47157
134	1.21468	-9.00286	0.46084
135	1.44319	-8.95470	0.45380
136	1.62402	-8.91600	0.45073
201	-22.93843	-1.70054	1.84945
202	-22.00253	-1.70000	1.89262
203	-21.04733	-1.69921	1.92665
204	-20.07740	-1.69818	1.95155
205	-19.09730	-1.69691	1.96734
206	-18.11156	-1.69539	1.97413
207	-17.12465	-1.69362	1.97209
208	-16.14091	-1.69161	1.96144
209	-15.16458	-1.68935	1.94254
210	-14.19967	-1.68685	1.91587
211	-13.24991	-1.68411	1.88205
212	-12.31867	-1.68111	1.84191
213	-11.40889	-1.67788	1.79641
214	-10.52298	-1.67440	1.74659
215	-9.66287	-1.67067	1.69335
216	-8.83004	-1.66670	1.63764
217	-8.02550	-1.66248	1.58026
218	-7.24995	-1.65802	1.52183
219	-6.50369	-1.65332	1.46325
220	-5.78660	-1.64837	1.40530
221	-5.09817	-1.64317	1.34871
222	-4.43756	-1.63773	1.29411
223	-3.80363	-1.63204	1.24209
224	-3.19496	-1.62611	1.19311
225	-2.60994	-1.61994	1.14761

格点 番号	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回轉變位 (mrad)
226	-2.04671	-1.61351	1.10594
227	-1.50332	-1.60685	1.06836
228	-0.97763	-1.59994	1.03511
229	-0.46747	-1.59278	1.00632
230	0.02944	-1.58538	0.98208
231	0.51538	-1.57773	0.96242
232	0.99262	-1.56984	0.94732
233	1.46344	-1.56171	0.93666
234	1.83693	-1.55502	0.93126

3.3.3 部材断面力

荷重ケース 1 : 常時

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1(1- 2)	i	0.000	0.00	0.00	0.00
		1.500	-646.11	-891.19	0.00
2(2- 3)	j	2.000	-1173.40	-1217.96	0.00
		0.000	-3121.59	5148.92	-479.42
3(3- 4)	i	0.625	-31.15	4740.46	-479.42
		0.000	-31.16	4740.46	-479.42
4(4- 5)	j	0.775	3446.43	4233.97	-479.42
		0.000	1276.43	653.97	480.58
5(5- 6)	i	0.600	1551.18	261.84	480.58
		0.775	1587.20	151.11	480.58
6(6- 7)	j	0.000	1587.20	151.11	480.58
		0.625	1571.80	-184.94	480.58
7(7- 8)	i	0.700	1554.95	-264.13	480.58
		0.000	1554.95	-264.13	480.58
8(8- 9)	j	0.625	1195.04	-872.09	480.58
		1.875	-596.99	-1995.16	480.58
9(9- 10)	i	2.125	-1123.86	-2219.78	480.58
		0.000	-2908.68	2352.80	0.00
10(10- 11)	j	2.000	0.00	555.88	0.00
		0.000	1948.19	-479.42	-6366.88
11(11- 12)	i	1.250	1348.92	-479.42	-6366.88
		0.000	1348.92	-479.42	-6366.88
100(100- 101)	j	2.000	390.08	-479.42	-6366.88
		3.000	-89.34	-479.42	-6366.88
101(101- 102)	i	0.000	1784.82	-480.58	-4572.58
		1.250	1184.10	-480.58	-4572.58
102(102- 103)	j	0.000	2170.00	-960.00	-3580.00
		1.250	970.00	-960.00	-3580.00
103(103- 104)	i	0.000	-89.34	-479.42	-6366.88
		0.500	-327.35	-472.59	-6427.01
104(104- 105)	j	0.000	-327.35	-472.59	-6427.01
		0.500	-557.37	-447.50	-6487.14
105(105- 106)	i	0.000	-557.37	-447.50	-6487.14
		0.500	-768.69	-397.79	-6547.28
106(106- 107)	j	0.000	-768.69	-397.79	-6547.28
		0.500	-967.59	-397.79	-6607.41
107(107- 108)	i	0.000	-967.59	-348.33	-6607.41
		0.500	-1141.75	-348.33	-6667.54
108(108- 109)	j	0.000	-1141.75	-300.67	-6667.54
		0.500	-1292.09	-300.67	-6727.67
109(109- 110)	i	0.000	-1292.09	-255.02	-6727.67
		0.500	-1419.60	-255.02	-6787.80
110(110- 111)	j	0.000	-1419.60	-211.52	-6787.80
		0.500	-1525.36	-211.52	-6847.94
111(111- 112)	i	0.000	-1525.36	-170.27	-6847.94
		0.500	-1610.49	-170.27	-6908.07
112(112- 113)	j	0.000	-1610.49	-131.34	-6908.07
		0.500	-1676.16	-131.34	-6968.20
113(113- 114)	i	0.000	-1676.16	-94.74	-6968.20
		0.500	-1723.53	-94.74	-7028.33
114(114- 115)	j	0.000	-1723.53	-60.50	-7028.33
		0.500	-1753.78	-60.50	-7088.46
115(115- 116)	i	0.000	-1753.78	-28.59	-7088.46
		0.500	-1768.08	-28.59	-7148.60
116(116- 117)	j	0.000	-1768.08	0.99	-7148.60
		0.500	-1767.58	0.99	-7208.73
117(117- 118)	i	0.000	-1767.58	28.28	-7208.73
		0.500	-1753.44	28.28	-7268.86
118(118- 119)	j	0.000	-1753.44	53.34	-7268.86
		0.500	-1726.77	53.34	-7328.99
119(119- 120)	i	0.000	-1726.77	76.20	-7328.99
		0.500	-1688.67	76.20	-7389.12
120(120- 121)	j	0.000	-1688.67	96.93	-7389.12
		0.500	-1640.21	96.93	-7449.26
121(121- 122)	i	0.000	-1640.21	115.57	-7449.26
		0.500	-1582.42	115.57	-7509.39
122(122- 123)	j	0.000	-1582.42	132.20	-7509.39
		0.500	-1516.32	132.20	-7569.52
123(123- 124)	i	0.000	-1516.32	146.87	-7569.52
		0.500	-1442.89	146.87	-7629.65

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
121(121-122)	i	0.000	-1442.89	159.65	-7629.65
	j	0.500	-1363.06	159.65	-7689.78
122(122-123)	i	0.000	-1363.06	170.59	-7689.78
	j	0.500	-1277.77	170.59	-7749.92
123(123-124)	i	0.000	-1277.77	179.75	-7749.92
	j	0.500	-1187.89	179.75	-7810.05
124(124-125)	i	0.000	-1187.89	187.18	-7810.05
	j	0.500	-1094.30	187.18	-7870.18
125(125-126)	i	0.000	-1094.30	192.93	-7870.18
	j	0.500	-997.84	192.93	-7930.31
126(126-127)	i	0.000	-997.84	197.04	-7930.31
	j	0.500	-899.32	197.04	-7990.44
127(127-128)	i	0.000	-899.32	199.59	-7990.44
	j	0.500	-799.52	199.59	-8050.58
128(128-129)	i	0.000	-799.52	200.62	-8050.58
	j	0.500	-699.21	200.62	-8110.71
129(129-130)	i	0.000	-699.21	200.20	-8110.71
	j	0.500	-599.11	200.20	-8170.84
130(130-131)	i	0.000	-599.11	198.35	-8170.84
	j	0.500	-499.94	198.35	-8230.97
131(131-132)	i	0.000	-499.94	195.11	-8230.97
	j	0.500	-402.38	195.11	-8291.10
132(132-133)	i	0.000	-402.38	190.52	-8291.10
	j	0.500	-307.12	190.52	-8351.24
133(133-134)	i	0.000	-307.12	184.60	-8351.24
	j	0.500	-214.82	184.60	-8411.37
134(134-135)	i	0.000	-214.82	177.37	-8411.37
	j	0.500	-126.14	177.37	-8471.50
135(135-136)	i	0.000	-126.14	169.69	-8471.50
	j	0.400	-58.26	169.69	-8519.61
200(11-201)	i	0.000	1184.10	-480.58	-4572.58
	j	0.500	943.81	-480.58	-4632.71
201(201-202)	i	0.000	943.81	-480.58	-4632.71
	j	0.500	703.52	-480.58	-4692.84
202(202-203)	i	0.000	703.52	-480.58	-4692.84
	j	0.500	463.23	-480.58	-4752.98
203(203-204)	i	0.000	463.23	-480.58	-4752.98
	j	0.500	223.09	-479.95	-4813.11
204(204-205)	i	0.000	223.09	-479.95	-4813.11
	j	0.500	-12.36	-461.87	-4873.24
205(205-206)	i	0.000	-12.36	-461.87	-4873.24
	j	0.500	-239.12	-445.16	-4933.37
206(206-207)	i	0.000	-239.12	-445.16	-4933.37
	j	0.500	-454.10	-414.74	-4993.50
207(207-208)	i	0.000	-454.10	-414.74	-4993.50
	j	0.500	-650.40	-370.50	-5053.64
208(208-209)	i	0.000	-650.40	-370.50	-5053.64
	j	0.500	-835.65	-370.50	-5113.77
209(209-210)	i	0.000	-835.65	-315.33	-5113.77
	j	0.500	-993.32	-315.33	-5173.90
210(210-211)	i	0.000	-993.32	-262.80	-5173.90
	j	0.500	-1124.72	-262.80	-5234.03
211(211-212)	i	0.000	-1124.72	-213.01	-5234.03
	j	0.500	-1231.22	-213.01	-5294.16
212(212-213)	i	0.000	-1231.22	-166.01	-5294.16
	j	0.500	-1314.23	-166.01	-5354.30
213(213-214)	i	0.000	-1314.23	-121.85	-5354.30
	j	0.500	-1375.15	-121.85	-5414.43
214(214-215)	i	0.000	-1375.15	-80.55	-5414.43
	j	0.500	-1415.43	-80.55	-5474.56
215(215-216)	i	0.000	-1415.43	-42.10	-5474.56
	j	0.500	-1436.48	-42.10	-5534.69
216(216-217)	i	0.000	-1436.48	-6.51	-5534.69
	j	0.500	-1439.73	-6.51	-5594.82
217(217-218)	i	0.000	-1439.73	26.25	-5594.82
	j	0.500	-1426.61	26.25	-5654.96
218(218-219)	i	0.000	-1426.61	56.19	-5654.96
	j	0.500	-1398.52	56.19	-5715.09
219(219-220)	i	0.000	-1398.52	83.34	-5715.09
	j	0.500	-1356.84	83.34	-5775.22
220(220-221)	i	0.000	-1356.84	107.76	-5775.22
	j	0.500	-1302.97	107.76	-5835.35
221(221-222)	i	0.000	-1302.97	129.46	-5835.35
	j	0.500	-1238.24	129.46	-5895.48
222(222-223)	i	0.000	-1238.24	148.48	-5895.48
	j	0.500	-1164.00	148.48	-5955.62

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
223(223-224)	i	0.000	-1164.00	164.88	-5955.62
		0.500	-1081.56	164.88	-6015.75
224(224-225)	j	0.000	-1081.56	178.67	-6015.75
		0.500	-992.22	178.67	-6075.88
225(225-226)	i	0.000	-992.22	189.87	-6075.88
		0.500	-897.29	189.87	-6136.01
226(226-227)	j	0.000	-897.29	198.51	-6136.01
		0.500	-798.04	198.51	-6196.14
227(227-228)	i	0.000	-798.04	204.63	-6196.14
		0.500	-695.72	204.63	-6256.28
228(228-229)	j	0.000	-695.72	208.29	-6256.28
		0.500	-591.58	208.29	-6316.41
229(229-230)	i	0.000	-591.58	209.52	-6316.41
		0.500	-486.82	209.52	-6376.54
230(230-231)	j	0.000	-486.82	208.37	-6376.54
		0.500	-382.63	208.37	-6436.67
231(231-232)	i	0.000	-382.63	204.86	-6436.67
		0.500	-280.20	204.86	-6496.80
232(232-233)	j	0.000	-280.20	199.02	-6496.80
		0.500	-180.69	199.02	-6556.94
233(233-234)	i	0.000	-180.69	191.68	-6556.94
		0.400	-104.02	191.68	-6605.04

荷重ケース 2 : 地震時

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1(1- 2)	i 1	0.000	0.00	0.00	0.00
		1.500	-646.11	-891.19	89.12
		2.000	-1173.40	-1217.96	126.26
2(2- 3)	j i	0.000	-11450.80	8527.05	-1497.78
		0.625	-6249.04	8118.59	-1451.37
3(3- 4)	j i	0.000	-6249.04	8118.59	-1451.37
		0.775	-153.40	7612.10	-1393.81
4(4- 5)	j i 1	0.000	-7408.40	4782.10	1306.19
		0.600	-4656.78	4389.97	1350.76
		0.775	-3898.33	4279.24	1363.75
5(5- 6)	j i	0.000	-3898.33	4279.24	1363.75
		0.625	-1333.66	3943.19	1410.17
6(6- 7)	j i 1	0.700	-1040.76	3867.63	1415.74
		0.000	-1040.76	3867.63	1415.74
		0.625	1191.16	3289.99	1462.16
7(7- 8)	j i 2	1.875	4639.62	2227.54	1555.00
		2.125	5169.95	2015.05	1573.57
		0.000	-2415.38	2057.65	-148.54
8(2- 9)	j i	2.000	0.00	357.73	0.00
		0.000	10277.41	-1624.04	-9745.01
9(9- 10)	j i 1	1.250	8247.36	-1624.04	-9745.01
		0.000	8247.36	-1624.04	-9745.01
		2.000	4731.91	-1891.40	-9745.01
10(7- 11)	j i	3.000	2776.15	-2017.66	-9745.01
		0.000	7585.33	-1722.11	-42.60
11(4- 12)	j i	1.250	5432.69	-1722.11	-42.60
		0.000	7255.00	-2700.00	-2830.00
100(10-101)	j i	1.250	3880.00	-2700.00	-2830.00
		0.000	2776.15	-2017.66	-9745.01
101(101-102)	j i	0.500	1769.88	-2007.41	-9805.14
		0.000	1769.88	-2007.41	-9805.14
102(102-103)	j i	0.500	775.32	-1970.83	-9865.27
		0.000	775.32	-1970.83	-9865.27
103(103-104)	j i	0.500	-193.77	-1905.52	-9925.41
		0.000	-193.77	-1905.52	-9925.41
104(104-105)	j i	0.500	-1121.57	-1805.71	-9985.54
		0.000	-1121.57	-1805.71	-9985.54
105(105-106)	j i	0.500	-1994.83	-1687.32	-10045.67
		0.000	-1994.83	-1687.32	-10045.67
106(106-107)	j i	0.500	-2805.27	-1554.43	-10105.80
		0.000	-2805.27	-1554.43	-10105.80
107(107-108)	j i	0.500	-3543.17	-1397.20	-10165.93
		0.000	-3543.17	-1397.20	-10165.93
108(108-109)	j i	0.500	-4195.89	-1213.65	-10226.07
		0.000	-4195.89	-1213.65	-10226.07
109(109-110)	j i	0.500	-4749.83	-1002.15	-10286.20
		0.000	-4749.83	-1002.15	-10286.20
110(110-111)	j i	0.500	-5250.91	-1002.15	-10346.33
		0.000	-5250.91	-798.41	-10346.33
111(111-112)	j i	0.500	-5650.11	-798.41	-10406.46
		0.000	-5650.11	-608.95	-10406.46
112(112-113)	j i	0.500	-5954.59	-608.95	-10466.59
		0.000	-5954.59	-433.64	-10466.59
113(113-114)	j i	0.500	-6171.40	-433.64	-10526.73
		0.000	-6171.40	-272.26	-10526.73
114(114-115)	j i	0.500	-6307.54	-272.26	-10586.86
		0.000	-6307.54	-124.49	-10586.86
115(115-116)	j i	0.500	-6369.78	-124.49	-10646.99
		0.000	-6369.78	10.04	-10646.99
116(116-117)	j i	0.500	-6364.76	10.04	-10707.12
		0.000	-6364.76	131.80	-10707.12
117(117-118)	j i	0.500	-6298.87	131.80	-10767.25
		0.000	-6298.87	241.24	-10767.25
118(118-119)	j i	0.500	-6178.25	241.24	-10827.39
		0.000	-6178.25	338.89	-10827.39
119(119-120)	j i	0.500	-6008.80	338.89	-10887.52
		0.000	-6008.80	425.26	-10887.52
120(120-121)	j i	0.500	-5796.17	425.26	-10947.65
		0.000	-5796.17	500.89	-10947.65
121(121-122)	j i	0.500	-5545.72	500.89	-11007.78
		0.000	-5545.72	566.32	-11007.78
122(122-123)	j i	0.500	-5262.56	566.32	-11067.91
		0.000	-5262.56	622.06	-11067.91

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
123(123-124)	i	0.500	-4951.53	622.06	-11128.05
	j	0.000	-4951.53	668.62	-11128.05
	i	0.500	-4617.22	668.62	-11188.18
124(124-125)	j	0.000	-4617.22	706.45	-11188.18
	i	0.500	-4264.00	706.45	-11248.31
125(125-126)	j	0.000	-4264.00	735.92	-11248.31
	i	0.500	-3896.04	735.92	-11308.44
126(126-127)	j	0.000	-3896.04	757.56	-11308.44
	i	0.500	-3517.26	757.56	-11368.57
127(127-128)	j	0.000	-3517.26	771.83	-11368.57
	i	0.500	-3131.35	771.83	-11428.71
128(128-129)	j	0.000	-3131.35	779.15	-11428.71
	i	0.500	-2741.77	779.15	-11488.84
129(129-130)	j	0.000	-2741.77	779.91	-11488.84
	i	0.500	-2351.82	779.91	-11548.97
130(130-131)	j	0.000	-2351.82	774.44	-11548.97
	i	0.500	-1964.60	774.44	-11609.10
131(131-132)	j	0.000	-1964.60	763.01	-11609.10
	i	0.500	-1583.09	763.01	-11669.23
132(132-133)	j	0.000	-1583.09	745.86	-11669.23
	i	0.500	-1210.16	745.86	-11729.37
133(133-134)	j	0.000	-1210.16	723.19	-11729.37
	i	0.500	-848.57	723.19	-11789.50
134(134-135)	j	0.000	-848.57	695.14	-11789.50
	i	0.500	-501.00	695.14	-11849.63
135(135-136)	j	0.000	-501.00	665.14	-11849.63
	i	0.400	-234.95	665.14	-11897.74
200(11-201)	j	0.000	5452.49	-1751.82	-42.60
	i	0.500	4576.59	-1751.82	-102.73
201(201-202)	j	0.000	4576.59	-1751.82	-102.73
	i	0.500	3700.68	-1751.82	-162.86
202(202-203)	j	0.000	3700.68	-1751.82	-162.86
	i	0.500	2824.77	-1751.82	-222.99
203(203-204)	j	0.000	2824.77	-1751.82	-222.99
	i	0.500	1949.10	-1750.87	-283.13
204(204-205)	j	0.000	1949.10	-1750.87	-283.13
	i	0.500	1080.44	-1723.76	-343.26
205(205-206)	j	0.000	1080.44	-1723.76	-343.26
	i	0.500	224.83	-1698.69	-403.39
206(206-207)	j	0.000	224.83	-1698.69	-403.39
	i	0.500	-613.10	-1653.06	-463.52
207(207-208)	j	0.000	-613.10	-1653.06	-463.52
	i	0.500	-1423.04	-1586.69	-523.65
208(208-209)	j	0.000	-1423.04	-1586.69	-523.65
	i	0.500	-2193.51	-1495.19	-583.79
209(209-210)	j	0.000	-2193.51	-1495.19	-583.79
	i	0.500	-2910.89	-1374.34	-643.92
210(210-211)	j	0.000	-2910.89	-1374.34	-643.92
	i	0.500	-3559.42	-1219.79	-704.05
211(211-212)	j	0.000	-3559.42	-1219.79	-704.05
	i	0.500	-4121.78	-1029.66	-764.18
212(212-213)	j	0.000	-4121.78	-1029.66	-764.18
	i	0.500	-4585.25	-824.20	-824.31
213(213-214)	j	0.000	-4585.25	-824.20	-824.31
	i	0.500	-4954.94	-654.57	-884.45
214(214-215)	j	0.000	-4954.94	-654.57	-884.45
	i	0.500	-5237.80	-476.89	-944.58
215(215-216)	j	0.000	-5237.80	-476.89	-944.58
	i	0.500	-5429.20	-288.73	-1004.71
216(216-217)	j	0.000	-5429.20	-288.73	-1004.71
	i	0.500	-5573.56	-288.73	-1064.84
217(217-218)	j	0.000	-5573.56	-111.57	-1064.84
	i	0.500	-5629.35	-111.57	-1124.98
218(218-219)	j	0.000	-5629.35	49.60	-1124.98
	i	0.500	-5604.55	49.60	-1185.11
219(219-220)	j	0.000	-5604.55	195.15	-1185.11
	i	0.500	-5506.98	195.15	-1245.24
220(220-221)	j	0.000	-5506.98	325.49	-1245.24
	i	0.500	-5344.24	325.49	-1305.37
221(221-222)	j	0.000	-5344.24	441.02	-1305.37
	i	0.500	-5123.73	441.02	-1365.50
222(222-223)	j	0.000	-5123.73	542.16	-1365.50
	i	0.500	-4852.65	542.16	-1425.64
223(223-224)	j	0.000	-4852.65	629.32	-1425.64
	i	0.500	-4537.99	629.32	-1485.77
224(224-225)	j	0.000	-4537.99	702.93	-1485.77

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
225(225-226)	j	0.500	-4186.52	702.93	-1545.90
		0.000	-4186.52	763.20	-1545.90
226(226-227)	j	0.500	-3804.92	763.20	-1606.03
		0.000	-3804.92	810.47	-1606.03
227(227-228)	j	0.500	-3399.69	810.47	-1666.16
		0.000	-3399.69	845.18	-1666.16
228(228-229)	j	0.500	-2977.10	845.18	-1726.30
		0.000	-2977.10	867.76	-1726.30
229(229-230)	j	0.500	-2543.21	867.76	-1786.43
		0.000	-2543.21	878.56	-1786.43
230(230-231)	j	0.500	-2103.94	878.56	-1846.56
		0.000	-2103.94	877.88	-1846.56
231(231-232)	j	0.500	-1665.00	877.88	-1906.69
		0.000	-1665.00	865.98	-1906.69
232(232-233)	j	0.500	-1232.01	865.98	-1966.82
		0.000	-1232.01	843.05	-1966.82
233(233-234)	j	0.500	-810.48	843.05	-2026.96
		0.000	-810.48	812.64	-2026.96
		0.400	-485.43	812.64	-2075.06

4章 杭頭接合計算

4.1 設計条件

・杭番号1

1) 杭頭接合方法及び諸元

接合方法：方法B

杭 径：D = 2500 (mm)

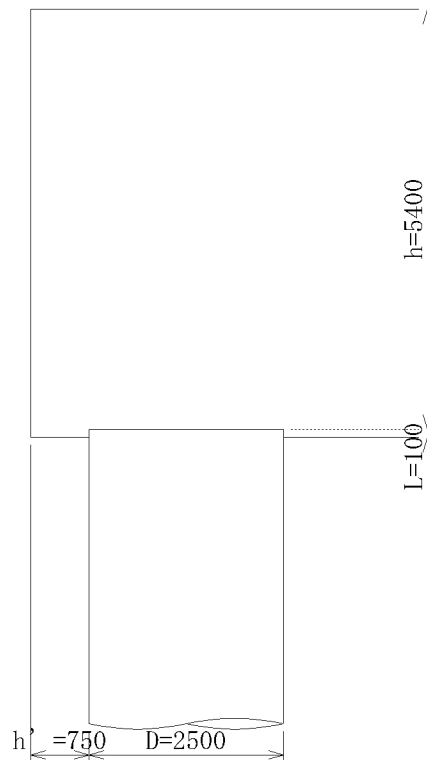
材 料：フーチングコンクリート設計基準強度 $ck = 24 \text{ N/mm}^2$

杭の埋込み長： $L = 100$ (mm)

垂直方向の押抜きせん断力に抵抗するフーチングの有効厚さ： $h = 5400$ (mm)

水平方向の押抜きせん断力に抵抗するフーチングの有効厚さ： $h' = 750$ (mm)

2) 杭頭部形状図



・ 杭番号2

1) 杭頭接合方法及び諸元

接合方法：方法B

杭 径：D = 2500 (mm)

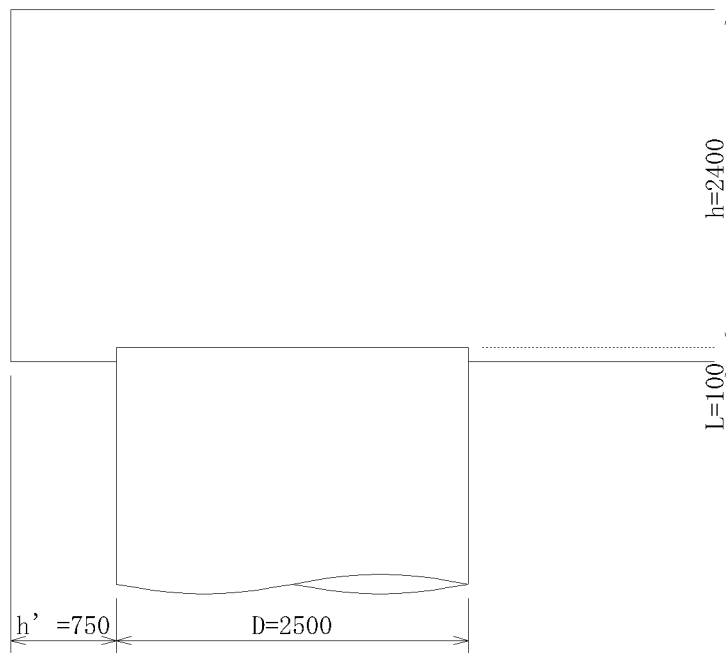
材 料：フーチングコンクリート設計基準強度 $ck = 24 \text{ N/mm}^2$

杭の埋込み長：L = 100 (mm)

垂直方向の押抜きせん断力に抵抗するフーチングの有効厚さ：h = 2400 (mm)

水平方向の押抜きせん断力に抵抗するフーチングの有効厚さ：h' = 750 (mm)

2) 杭頭部形状図



4.2 杭番号1の照査

・杭頭作用力

荷重 ケース	荷重タイトル	鉛直反力	水平反力	モーメント
		N (kN)	H (kN)	M (kN・m)
1	常時	6366.88	479.42	89.34
2	地震時	9745.01	2017.66	2776.15

・杭頭とフーチング接合部の応力度照査

(1) 押込み力に対する照査

1) フーチングコンクリートの押抜きせん断応力度

$$\tau_v = \frac{4N}{\left(3\pi - 4\cos^{-1}\frac{D+2d}{D+h}\right)(D+h)h} \leq \tau_a$$

$$d = 750 \text{ (mm)}$$

荷重 ケース	荷重タイトル	N (kN)	v (N/mm ²)	a (N/mm ²)	判定
1	常時	6366.88	0.113	0.900	OK
2	地震時	9745.01	0.174	0.900	OK

(2) 水平力に対する照査

1) フーチング端部の杭に対する水平方向の押抜きせん断応力度

$$\tau_h = \frac{H}{h' \cdot (2L + D + 2h')} \leq \tau_a$$

荷重 ケース	荷重タイトル	H (kN)	h (N/mm ²)	a (N/mm ²)	判定
1	常時	479.42	0.152	0.900	OK
2	地震時	2017.66	0.641	0.900	OK

・仮想鉄筋コンクリート断面照査

断面半径 R = 145.0 (cm)

段	かぶり (cm)	鉄筋
1	34.5	D29 - 44

荷重 ケース	断面力		中立軸 X (cm)	応力度 (N/mm ²)				判定
	M (kN.m)	N (kN)		c	ca	s	sa	
1	89.34	6366.88	3927.3	0.94	8.00	-13.98	160.00	OK
2	2776.15	9745.01	331.3	2.47	12.00	-33.13	300.00	OK

・杭頭補強鉄筋の定着長

(1) 杭頭補強鉄筋の定着長

$$\begin{aligned} L_o &= \frac{\sigma_{sa}}{4 \cdot \tau_{oa}} \cdot \phi \\ &= \frac{200.00}{4 \cdot 1.600} \cdot 29 \\ &= 906 \text{ mm} \end{aligned}$$

(2) 鉄筋の定着長

$$\begin{aligned} L &= L_o + D/2 \\ &= 906 + 2500 / 2 \\ &= 2156 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.3 杭番号2の照査

・杭頭作用力

荷重 ケース	荷重タイトル	鉛直反力	水平反力	モーメント
		N (kN)	H (kN)	M (kN・m)
1	常時	4572.58	480.58	1184.10
2	地震時	42.60	1751.82	5452.49

・杭頭とフーチング接合部の応力度照査

(1) 押込み力に対する照査

1) フーチングコンクリートの押抜きせん断応力度

$$\tau_v = \frac{4N}{\left(3\pi - 4\cos^{-1}\frac{D+2d}{D+h}\right)(D+h)h} \leq \tau_a$$

d = 750 (mm)

荷重 ケース	荷重タイトル	N (kN)	v (N/mm ²)	a (N/mm ²)	判定
1	常時	4572.58	0.223	0.900	OK
2	地震時	42.60	0.002	0.900	OK

(2) 水平力に対する照査

1) フーチング端部の杭に対する水平方向の押抜きせん断応力度

$$\tau_h = \frac{H}{h' \cdot (2L+D+2h')} \leq \tau_a$$

荷重 ケース	荷重タイトル	H (kN)	h (N/mm ²)	a (N/mm ²)	判定
1	常時	480.58	0.153	0.900	OK
2	地震時	1751.82	0.556	0.900	OK

・仮想鉄筋コンクリート断面照査

断面半径 R = 145.0 (cm)

段	かぶり (cm)	鉄筋
1	34.5	D29 - 44

荷重 ケース	断面力		中立軸 X (cm)	応力度 (N/mm ²)				判定
	M (kN.m)	N (kN)		c	ca	s	sa	
1	1184.10	4572.58	350.0	1.11	8.00	-15.02	160.00	OK
2	5452.49	42.60	68.2	5.78	12.00	238.15	300.00	OK

・杭頭補強鉄筋の定着長

(1) 杭頭補強鉄筋の定着長

$$\begin{aligned} L_o &= \frac{\sigma_{sa}}{4 \cdot \tau_{oa}} \cdot \phi \\ &= \frac{200.00}{4 \cdot 1.600} \cdot 29 \\ &= 906 \text{ mm} \end{aligned}$$

(2) 鉄筋の定着長

$$\begin{aligned} L &= L_o + D/2 \\ &= 906 + 2500 / 2 \\ &= 2156 \text{ mm} \end{aligned}$$

5章 フーチングの照査(許容応力度法)(骨組み解析)

5.1 設計条件

コンクリートの設計基準強度	$ck = 24.00$ (N/mm ²)
コンクリートの許容曲げ圧縮応力度	$ca = 8.00$ (N/mm ²)
コンクリートの許容せん断応力度	$a1 = 0.23$ (N/mm ²)
コンクリートの許容せん断応力度	$a2 = 1.70$ (N/mm ²)
コンクリートのヤング係数	$Ec = 2.50 \times 10^4$ (N/mm ²)
鉄筋の降伏点(軸方向鉄筋)	$sy = 345.00$ (N/mm ²)
鉄筋の降伏点(上記以外)	$sy = 345.00$ (N/mm ²)
鉄筋の許容引張応力度	$sa = 160.00$ (N/mm ²)
鉄筋の地震時許容引張応力度の基本値(*1)	$sa = 200.00$ (N/mm ²)
鉄筋の地震時許容引張応力度の基本値(*2)	$sa = 200.00$ (N/mm ²)

(*1)軸方向鉄筋, (*2)軸方向鉄筋以外

鉄筋の取扱い : 単鉄筋

曲げモーメントに対する照査位置

No	区分	位置L(m)	名称	部材No	i端からの距離(m)
1	一般	2.000	壁左端	1	2.000
2	一般	4.800	壁右端	5	0.625
3	一般	7.000	杭2	6	2.125
4	段差	2.500	段差部材	8	1.250

主鉄筋 側面かぶり = 150 (mm)

照査位置 1 : 壁左端

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5500.0 mm

モーメント集計位置 Y = 2.750 m

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D22	250.0
2	下縁かぶり	15.0	D22	250.0

照査位置 2 : 壁右端

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 3900.0 mm

モーメント集計位置 Y = 3.550 m

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D32	250.0
2	下縁かぶり	20.0	D25	250.0

照査位置 3 : 杭2

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

モーメント集計位置 Y = 4.250 m

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置 (cm)	鉄筋径 (mm)	ピッチ (mm)
1	上縁かぶり	15.0	D32	250.0
2	下縁かぶり	20.0	D25	250.0

照査位置 4 : 段差部材

区分 : 段差

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5000.0 mm

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置 (cm)	鉄筋径 (mm)	ピッチ (mm)
1	外側かぶり	15.0	D22	250.0
2	内側かぶり	20.0	D22	250.0

せん断力に対する照査位置

No	区分	位置L(m)	名称	部材 No	i端からの距離 (m)
1	一般	6.750	1/2H位置(右)	6	1.875
2	一般	7.000	杭2	6	2.125
3	段差	2.500	段差部材	8	1.250

主鉄筋 側面かぶり = 150 (mm)

照査位置 1 : 1/2H位置(右)

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

鉄筋径 (mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔 (cm)
D22	2.00	25.0

照査位置 2 : 杭2

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

鉄筋径 (mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔 (cm)
D22	2.00	25.0

照査位置 3 : 段差部材

区分 : 段差

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5000.0 mm

スターラップ

鉄筋径 (mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔 (cm)
D22	2.00	25.0

5.2 荷重ケース1

5.2.1 杭頭反力

杭番号	杭頭鉛直反力 kN/本
1 L=-2.500	6366.88
2 L= 2.500	4572.58

5.2.2 曲げモーメントに対する照査

照査位置 1：壁左端 区分：一般（上側引張）

フーチング左端からの距離L= 2.000 m(フーチング中心からの距離L' = -2.500 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	-643.63	
有効高	d	mm	5350.0	
有効幅	B'	mm	4850.0	
全幅	B	mm	4850.0	
有効幅の換算係数	(B/B')	—	1.000	
曲げモーメント	M=	Mo	kN.m/m	-643.63

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-643.63			
部材幅	b(mm)	1000.0			
部材高	h(mm)	5500.0			
有効高	d(mm)	5350.0			
必要鉄筋量	(mm ²)	768			
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 5350	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²
中立軸	X(mm)	476.01			
応 力 度	c(N/mm ²)	0.5			
	s(N/mm ²)	80.1			
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0			
	sa(N/mm ²)	160.0			

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2850.44
Mc (kN.m)	9713.64
1.7M (kN.m)	1094.16
As (mm ² /m)	1548.4
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 2：壁右端 区分：一般（下側引張）

フーチング左端からの距離L= 4.800 m(フーチング中心からの距離L'= 0.300 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	324.08
有効高	d	mm	3700.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント M=	Mo	kN.m/m	324.08

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	324.08
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	3900.0
有効高	d(mm)	3700.0
必要鉄筋量	(mm ²)	560
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
	1	150
	2	3700
		31.768 × 10 ²
		20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	444.89
応 力 度	c(N/mm ²)	0.4
	s(N/mm ²)	45.0
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0
	sa(N/mm ²)	160.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2574.48
Mc (kN.m)	4968.04
1.7M (kN.m)	550.94
As (mm ² /m)	2026.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 3 : 杭2 区分 : 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	-599.73
有効高	d	mm	2350.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント M=	Mo	kN.m/m	-599.73

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-599.73			
部材幅	b(mm)	1000.0			
部材高	h(mm)	2500.0			
有効高	d(mm)	2350.0			
必要鉄筋量	(mm ²)	1671			
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 2300	31.768 × 10 ² 20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	427.86			
応 力 度	c(N/mm ²)	1.3			
	s(N/mm ²)	85.5			
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0			
	sa(N/mm ²)	160.0			

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2544.22
Mc (kN.m)	2042.94
1.7M (kN.m)	1019.54
As (mm ² /m)	3176.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 4 : 段差部材 区分 : 段差 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 2.500 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	-278.13
有効高	d	mm	4850.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント M=	Mo	kN.m/m	-278.13

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-278.13
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	5000.0
有効高	d(mm)	4850.0
必要鉄筋量	(mm ²)	364
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
	1	150
	2	4800
		15.484 × 10 ²
		15.484 × 10 ²
中立軸	X(mm)	451.97
応 力 度	c(N/mm ²)	0.3
	s(N/mm ²)	38.2
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0
	sa(N/mm ²)	160.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2583.39
Mc (kN.m)	8032.30
1.7M (kN.m)	472.82
As (mm ² /m)	1548.4
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

5.2.3 せん断に対する照査

照査位置 1 : 1/2H位置(右) 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 6.750 m(フーチング中心からの距離L'= 2.250 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
骨組み解析結果	-411.37	4242.60	0.00

せん断照査

せん断力				S	kN	411.374
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ²	15.484 × 10 ²
			2	2300		
応力度				m	N/mm ²	0.18
許容応力度				a1	N/mm ²	0.23
許容応力度				a	N/mm ²	0.20
許容応力度				a2	N/mm ²	1.70
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce		0.805
				Cpt		0.635
				Cdc		1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	453.57
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	160.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0

照査位置 2 : 杭2 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
骨組み解析結果	485.11	4242.60	0.00

せん断照査

せん断力				S	kN	485.113
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²	
			2	2300		
応力度				m	N/mm ²	0.21
許容応力度				a1	N/mm ²	0.23
許容応力度				a	N/mm ²	0.20
許容応力度				a2	N/mm ²	1.70
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.805 0.635 1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	453.57
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	31.55
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	160.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	31.5

照査位置 3 : 段差部材 区分 : 段差

フーチング左端からの距離L= 2.500 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
骨組み解析結果	-98.85	4242.60	0.00

せん断照査

せん断力				S	kN	98.849
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	5000.0
有効高				d	mm	4850.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ²	15.484 × 10 ²
			2	4800		
応力度				m	N/mm ²	0.02
許容応力度				a1	N/mm ²	0.23
許容応力度				a	N/mm ²	0.08
許容応力度				a2	N/mm ²	1.70
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.608 0.564 1.000
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	382.10
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	160.00
	補正係数			Cds		1.000
	d/1.15				mm	4217
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0

5.3 荷重ケース2

5.3.1 杭頭反力

杭番号	杭頭鉛直反力 kN/本
1 L=-2.500	9745.01
2 L= 2.500	42.60

5.3.2 曲げモーメントに対する照査

照査位置 1：壁左端 区分：一般（上側引張）

フーチング左端からの距離L= 2.000 m(フーチング中心からの距離L' = -2.500 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	-2360.99	
有効高	d	mm	5350.0	
有効幅	B'	mm	4850.0	
全幅	B	mm	4850.0	
有効幅の換算係数	(B/B')	—	1.000	
曲げモーメント	M=	Mo	kN.m/m	-2360.99

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-2360.99			
部材幅	b(mm)	1000.0			
部材高	h(mm)	5500.0			
有効高	d(mm)	5350.0			
必要鉄筋量	(mm ²)	1515			
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 5350	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²
中立軸	X(mm)	476.01			
応 力 度	c(N/mm ²)	1.9			
	s(N/mm ²)	293.7			
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0			
	sa(N/mm ²)	300.0			

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2850.44
Mc (kN.m)	9713.64
1.7M (kN.m)	4013.68
As (mm ² /m)	1548.4
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 2：壁右端 区分：一般（上側引張）

フーチング左端からの距離L= 4.800 m(フーチング中心からの距離L'= 0.300 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	-274.98
有効高	d	mm	3750.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント M=	Mo	kN.m/m	-274.98

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-274.98
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	3900.0
有効高	d(mm)	3750.0
必要鉄筋量	(mm ²)	248
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
	1	150
	2	3700
		31.768 × 10 ²
		20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	552.25
応 力 度	c(N/mm ²)	0.3
	s(N/mm ²)	24.3
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0
	sa(N/mm ²)	300.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	4078.59
Mc (kN.m)	4939.58
1.7M (kN.m)	467.47
As (mm ² /m)	3176.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 3 : 杭2 区分 : 一般 (下側引張)

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	1065.97
有効高	d	mm	2300.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント M=	Mo	kN.m/m	1065.97

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	1065.97			
部材幅	b(mm)	1000.0			
部材高	h(mm)	2500.0			
有効高	d(mm)	2300.0			
必要鉄筋量	(mm ²)	1618			
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 2300	31.768 × 10 ² 20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	344.85			
応 力 度	c(N/mm ²)	2.8			
	s(N/mm ²)	240.7			
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0			
	sa(N/mm ²)	300.0			

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	1595.49
Mc (kN.m)	2060.19
1.7M (kN.m)	1812.15
As (mm ² /m)	2026.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 4 : 段差部材 区分 : 段差 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 2.500 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

作用曲げモーメント

骨組み解析結果	Mo	kN.m/m	-1700.49
有効高	d	mm	4850.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント M=	Mo	kN.m/m	-1700.49

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-1700.49
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	5000.0
有効高	d(mm)	4850.0
必要鉄筋量	(mm ²)	1202
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
	1	150
	2	4800
		15.484 × 10 ²
		15.484 × 10 ²
中立軸	X(mm)	451.97
応 力 度	c(N/mm ²)	1.6
	s(N/mm ²)	233.7
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0
	sa(N/mm ²)	300.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2583.39
Mc (kN.m)	8032.30
1.7M (kN.m)	2890.83
As (mm ² /m)	1548.4
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

5.3.3 せん断に対する照査

照査位置 1 : 1/2H位置(右) 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 6.750 m(フーチング中心からの距離L'= 2.250 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
骨組み解析結果	459.29	39.52	0.00

せん断照査

せん断力				S	kN	459.287
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ²	15.484 × 10 ²
			2	2300		
応力度				m	N/mm ²	0.20
許容応力度				a1	N/mm ²	0.35
許容応力度				a	N/mm ²	0.30
許容応力度				a2	N/mm ²	2.55
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce		0.805
				Cpt		0.635
				Cdc		1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	690.21
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	300.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0

照査位置 2 : 杭2 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
骨組み解析結果	424.26	39.52	0.00

せん断照査

せん断力				S	kN	424.258
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²	
			2	2300		
応力度				m	N/mm ²	0.18
許容応力度				a1	N/mm ²	0.35
許容応力度				a	N/mm ²	0.30
許容応力度				a2	N/mm ²	2.55
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.805 0.635 1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	690.21
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	300.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0

照査位置 3 : 段差部材 区分 : 段差

フーチング左端からの距離L= 2.500 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
骨組み解析結果	-334.85	39.52	0.00

せん断照査

せん断力				S	kN	334.854
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	5000.0
有効高				d	mm	4850.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ²	15.484 × 10 ²
			2	4800		
応力度				m	N/mm ²	0.07
許容応力度				a1	N/mm ²	0.35
許容応力度				a	N/mm ²	0.12
許容応力度				a2	N/mm ²	2.55
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.608 0.564 1.000
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	581.46
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	300.00
	補正係数			Cds		1.000
	d/1.15				mm	4217
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0

6章 フーチングの照査(許容応力度法)(片持ち梁解析)

6.1 設計条件

コンクリートの設計基準強度	$ck = 24.00$ (N/mm ²)
コンクリートの許容曲げ圧縮応力度	$ca = 8.00$ (N/mm ²)
コンクリートの許容せん断応力度	$a1 = 0.23$ (N/mm ²)
コンクリートの許容せん断応力度	$a2 = 1.70$ (N/mm ²)
コンクリートのヤング係数	$Ec = 2.50 \times 10^4$ (N/mm ²)
鉄筋の降伏点(軸方向鉄筋)	$sy = 345.00$ (N/mm ²)
鉄筋の降伏点(上記以外)	$sy = 345.00$ (N/mm ²)
鉄筋の許容引張応力度	$sa = 160.00$ (N/mm ²)
鉄筋の地震時許容引張応力度の基本値(*1)	$sa = 200.00$ (N/mm ²)
鉄筋の地震時許容引張応力度の基本値(*2)	$sa = 200.00$ (N/mm ²)

(*1)軸方向鉄筋, (*2)軸方向鉄筋以外

鉄筋の取扱い : 単鉄筋

曲げモーメントに対する照査位置

No	区分	位置L(m)	名称	部材No	i端からの距離(m)
1	一般	2.000	壁左端	-	-
2	一般	4.800	壁右端	-	-
3	一般	7.000	杭2	-	-
4	段差	2.500	段差部材	-	-

主鉄筋 側面かぶり = 150 (mm)

照査位置 1 : 壁左端

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5500.0 mm

モーメント集計位置 Y = 2.750 m

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D22	250.0
2	下縁かぶり	15.0	D22	250.0

照査位置 2 : 壁右端

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 3900.0 mm

モーメント集計位置 Y = 3.550 m

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置(cm)	鉄筋径(mm)	ピッチ(mm)
1	上縁かぶり	15.0	D32	250.0
2	下縁かぶり	20.0	D25	250.0

照査位置 3 : 杭2

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

モーメント集計位置 Y = 4.250 m

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置 (cm)	鉄筋径 (mm)	ピッチ (mm)
1	上縁かぶり	15.0	D32	250.0
2	下縁かぶり	20.0	D25	250.0

照査位置 4 : 段差部材

区分 : 段差

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5000.0 mm

主鉄筋

鉄筋No	位置指定	位置 (cm)	鉄筋径 (mm)	ピッチ (mm)
1	外側かぶり	15.0	D22	250.0
2	内側かぶり	20.0	D22	250.0

せん断力に対する照査位置

No	区分	位置L(m)	名称	部材 No	i端からの距離 (m)
1	一般	6.750	1/2H位置(右)	-	-
2	一般	7.000	杭2	-	-
3	段差	2.500	段差部材	-	-

主鉄筋 側面かぶり = 150 (mm)

照査位置 1 : 1/2H位置(右)

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

鉄筋径 (mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔 (cm)
D22	2.00	25.0

照査位置 2 : 杭2

区分 : 一般

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

鉄筋径 (mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔 (cm)
D22	2.00	25.0

照査位置 3 : 段差部材

区分 : 段差

部材幅 B = 4850.0 mm

部材高 H = 5000.0 mm

スターラップ

鉄筋径 (mm)	幅1(m)辺りの鉄筋本数	間隔 (cm)
D22	2.00	25.0

6.2 荷重ケース1

6.2.1 杭頭反力

杭番号	杭頭鉛直反力 kN/本
1 L=-2.500	6366.88
2 L= 2.500	4572.58

6.2.2 曲げモーメントに対する照査

照査位置 1: 壁左端 区分: 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 2.000 m(フーチング中心からの距離L'= -2.500 m)

作用曲げモーメント

上載土砂	kN.m/m	0.00	
フーチング自重	kN.m/m	-241.94	
杭頭鉛直反力	kN.m/m	0.00	
合計	Mo	kN.m/m	-241.94
有効高	d	mm	5350.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')	—		1.000
曲げモーメント	M= · Mo	kN.m/m	-241.94

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-241.94			
部材幅	b(mm)	1000.0			
部材高	h(mm)	5500.0			
有効高	d(mm)	5350.0			
必要鉄筋量	(mm ²)	286			
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 5350	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²
中立軸	X(mm)	476.01			
応 力 度	c(N/mm ²)	0.2			
	s(N/mm ²)	30.1			
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0			
	sa(N/mm ²)	160.0			

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2850.44
Mc (kN.m)	9713.64
1.7M (kN.m)	411.29
As (mm ² /m)	1548.4
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)
1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 2：壁右端 区分：一般（下側引張）

フーチング左端からの距離L= 4.800 m(フーチング中心からの距離L'= 0.300 m)

作用曲げモーメント

上載土砂		kN.m/m	-1254.20
フーチング自重		kN.m/m	-543.03
杭頭鉛直反力		kN.m/m	2074.16
合計	Mo	kN.m/m	276.93
有効高	d	mm	3700.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント	M= Mo	kN.m/m	276.93

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	276.93
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	3900.0
有効高	d(mm)	3700.0
必要鉄筋量	(mm ²)	477
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
	1	150
	2	3700
		31.768 × 10 ²
		20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	444.89
応 力 度	c(N/mm ²)	0.4
	s(N/mm ²)	38.5
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0
	sa(N/mm ²)	160.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2574.48
Mc (kN.m)	4968.04
1.7M (kN.m)	470.78
As (mm ² /m)	2026.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 3 : 杭2 区分 : 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

作用曲げモーメント

上載土砂		kN.m/m	-293.93
フーチング自重		kN.m/m	-122.50
杭頭鉛直反力		kN.m/m	0.00
合計	Mo	kN.m/m	-416.43
有効高	d	mm	2350.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント	M= · Mo	kN.m/m	-416.43

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-416.43
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	2500.0
有効高	d(mm)	2350.0
必要鉄筋量	(mm ²)	1151
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
		1 150 31.768 × 10 ²
		2 2300 20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	427.86
応 力 度	c(N/mm ²)	0.9
	s(N/mm ²)	59.4
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	8.0
	sa(N/mm ²)	160.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2544.22
Mc (kN.m)	2042.94
1.7M (kN.m)	707.94
As (mm ² /m)	3176.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

6.2.3 せん断に対する照査

照査位置 1 : 1/2H位置(右) 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 6.750 m(フーチング中心からの距離L'= 2.250 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
上載土砂 フーチング自重	-323.97 -137.81	— —	— —
杭頭鉛直反力	942.80	4242.60	942.80
合計	481.02	4242.60	942.80

せん断照査

せん断力				S	kN	481.015
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 2300	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²	
応力度				m	N/mm ²	0.21
許容応力度				a1	N/mm ²	0.23
許容応力度				a	N/mm ²	0.20
許容応力度				a2	N/mm ²	1.70
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.805 0.635 1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	453.57
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	27.45
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	160.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	27.4

照査位置 2 : 杭2 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
上載土砂	-289.60	—	—
フーチング自重	-122.50	—	—
杭頭鉛直反力	942.80	4242.60	942.80
合計	530.70	4242.60	942.80

せん断照査

せん断力				S	kN	530.700
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ²	
			2	2300	15.484 × 10 ²	
応力度				m	N/mm ²	0.23
許容応力度				a1	N/mm ²	0.23
許容応力度				a	N/mm ²	0.20
許容応力度				a2	N/mm ²	1.70
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.805 0.635 1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	453.57
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	77.13
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	160.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	77.0

6.3 荷重ケース2

6.3.1 杭頭反力

杭番号	杭頭鉛直反力 kN/本
1 L=-2.500	9745.01
2 L= 2.500	42.60

6.3.2 曲げモーメントに対する照査

照査位置 1: 壁左端 区分: 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 2.000 m(フーチング中心からの距離L'= -2.500 m)

作用曲げモーメント

上載土砂	kN.m/m	0.00	
フーチング自重	kN.m/m	-241.94	
杭頭鉛直反力	kN.m/m	0.00	
合計	Mo	kN.m/m	-241.94
有効高	d	mm	5350.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')	—		1.000
曲げモーメント	M= · Mo	kN.m/m	-241.94

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-241.94			
部材幅	b(mm)	1000.0			
部材高	h(mm)	5500.0			
有効高	d(mm)	5350.0			
必要鉄筋量	(mm ²)	152			
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1 2	150 5350	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²
中立軸	X(mm)	476.01			
応 力 度	c(N/mm ²)	0.2			
	s(N/mm ²)	30.1			
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0			
	sa(N/mm ²)	300.0			

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2850.44
Mc (kN.m)	9713.64
1.7M (kN.m)	411.29
As (mm ² /m)	1548.4
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)
1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 2：壁右端 区分：一般（上側引張）

フーチング左端からの距離L= 4.800 m(フーチング中心からの距離L'= 0.300 m)

作用曲げモーメント

上載土砂		kN.m/m	-1118.32
フーチング自重		kN.m/m	-543.03
杭頭鉛直反力		kN.m/m	19.32
合計	Mo	kN.m/m	-1642.02
有効高	d	mm	3750.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント	M= · Mo	kN.m/m	-1642.02

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-1642.02
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	3900.0
有効高	d(mm)	3750.0
必要鉄筋量	(mm ²)	1512
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
	1	150
	2	3700
		31.768 × 10 ²
		20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	552.25
応 力 度	c(N/mm ²)	1.7
	s(N/mm ²)	144.9
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0
	sa(N/mm ²)	300.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	4078.59
Mc (kN.m)	4939.58
1.7M (kN.m)	2791.43
As (mm ² /m)	3176.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 3 : 杭2 区分 : 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

作用曲げモーメント

上載土砂		kN.m/m	-260.29
フーチング自重		kN.m/m	-122.50
杭頭鉛直反力		kN.m/m	0.00
合計	Mo	kN.m/m	-382.79
有効高	d	mm	2350.0
有効幅	B'	mm	4850.0
全幅	B	mm	4850.0
有効幅の換算係数 (B/B')		—	1.000
曲げモーメント	M= · Mo	kN.m/m	-382.79

曲げ照査

曲げモーメント	M(kN.m)	-382.79
部材幅	b(mm)	1000.0
部材高	h(mm)	2500.0
有効高	d(mm)	2350.0
必要鉄筋量	(mm ²)	558
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)
		1 150
		2 2300
		31.768 × 10 ²
		20.268 × 10 ²
中立軸	X(mm)	427.86
応 力 度	c(N/mm ²)	0.8
	s(N/mm ²)	54.6
許 容 応 力 度	ca(N/mm ²)	12.0
	sa(N/mm ²)	300.0

最小鉄筋量照査

Mu (kN.m)	2544.22
Mc (kN.m)	2042.94
1.7M (kN.m)	650.74
As (mm ² /m)	3176.8
判定	OK
Mc=Muとなる鉄筋量 (mm ² /m)	-----

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm²)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

6.3.3 せん断に対する照査

照査位置 1 : 1/2H位置(右) 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 6.750 m(フーチング中心からの距離L'= 2.250 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
上載土砂 フーチング自重	-288.11 -137.81	— —	— —
杭頭鉛直反力	8.78	39.52	8.78
合計	-417.14	39.52	8.78

せん断照査

せん断力				S	kN	417.141
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ² 15.484 × 10 ²	
			2	2300		
応力度				m	N/mm ²	0.18
許容応力度				a1	N/mm ²	0.35
許容応力度				a	N/mm ²	0.30
許容応力度				a2	N/mm ²	2.55
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.805 0.635 1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	690.21
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	300.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0

照査位置 2 : 杭2 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 7.000 m(フーチング中心からの距離L'= 2.500 m)

せん断力

	せん断力 (kN/m)	M' (kN.m/m)	S' (kN.m/m)
上載土砂	-257.24	—	—
フーチング自重	-122.50	—	—
杭頭鉛直反力	8.78	39.52	8.78
合計	-370.96	39.52	8.78

せん断照査

せん断力				S	kN	370.959
断面幅				b	mm	1000.0
断面高				h	mm	2500.0
有効高				d	mm	2300.0
鉄筋	位置(mm)	鉄筋量(mm ²)	1	150	15.484 × 10 ²	15.484 × 10 ²
			2	2300		
応力度				m	N/mm ²	0.16
許容応力度				a1	N/mm ²	0.35
許容応力度				a	N/mm ²	0.30
許容応力度				a2	N/mm ²	2.55
せん断スパン				a	mm	4500.0
補正係数				Ce Cpt Cdc		0.805 0.635 1.678
コンクリートが負担するせん断力				Sca	kN	690.21
斜引張鉄筋	負担するせん断力			Sh'	kN	0.00
	部材軸方向間隔			s	mm	250.0
	許容引張応力度			sa	N/mm ²	300.00
	補正係数			Cds		0.783
	d/1.15				mm	2000
	使用鉄筋量			Aw	mm ² /m	774.2
	必要鉄筋量			Awreq	mm ² /m	0.0