

深礎フレーム サンプルデータ

出力例

2-2Pile

解析方向:面内 杭配置2列×2列の
橋脚基礎を想定したサンプルデータ

目次

1章 設計条件	1
1.1 深礎基礎データ	1
1.2 フレーム入力データ	8
2章 常時・レベル1地震時	12
2.1 常時・レベル1地震時の計算結果一覧	12
2.2 弾性解析結果	13
2.2.1 杭体断面力	13
2.2.2 杭体変位	17
2.2.3 地盤反力	19
2.2.4 地盤バネ値	21
2.3 フレーム解析結果	23
2.3.1 支点反力	23
2.3.2 格点変位	24
2.3.3 部材断面力	25
2.4 水平方向安定度照査結果	27
2.4.1 水平方向安定度	27
2.4.2 杭体断面力	29
2.4.3 杭体変位	31
2.4.4 地盤反力	33
2.4.5 地盤バネ値	35
3章 地盤の諸条件	37
3.1 地盤反力係数	37
3.2 支点バネ	41
3.3 底面の許容鉛直地盤反力度	45
3.4 底面のせん断抵抗力の上限値	47
3.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値	49
3.6 周面摩擦力度の上限値	53

1章 設計条件

1.1 深礎基礎データ

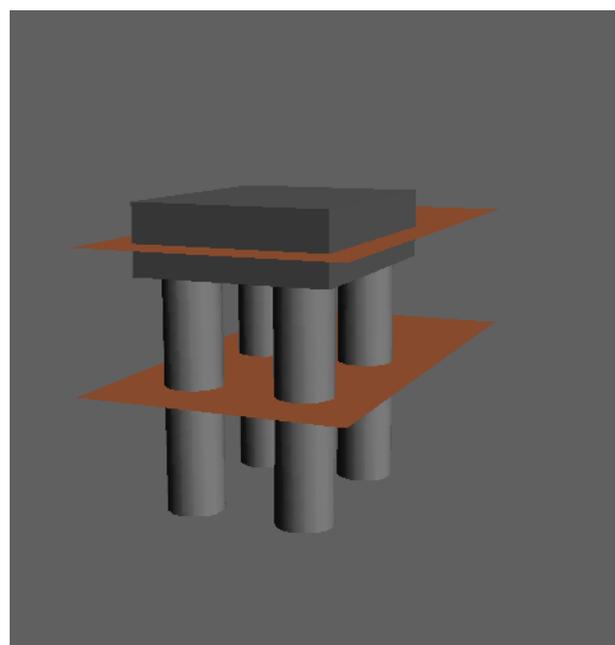
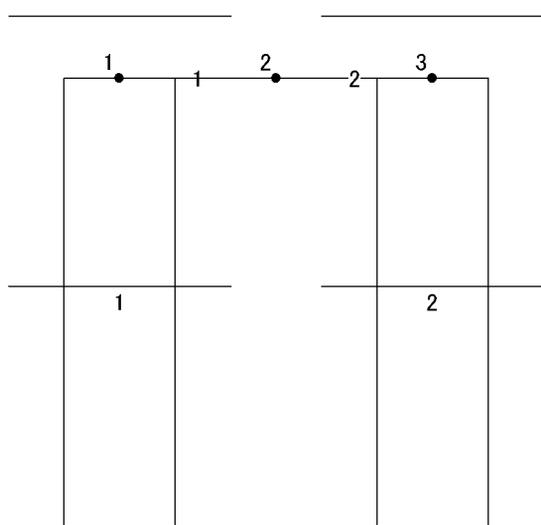
保存ファイル名 : 2-2Pile

工事名 :

1. 基本データ

- | | | |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
| (1)橋軸直角方向 | 杭列数 | 2 列 |
| (2)橋軸方向 | 杭列数 | 2 列 |
| (3)対象構造物 | 橋脚基礎 | |
| (4)解析方向 | 面内解析 | |
| (5)橋軸直角方向 | 杭本数 | 2 本 |
| (6)杭径 (公称径) | D = | 2.500 m |
| (7)杭径 (設計径) | D _s = | 2.450 m |
| (8)深礎杭の単位体積重量 | γ = | 24.50 kN/m ³ |
| (9)杭周面摩擦の考慮 | | 考慮しない |
| (10)設計水平震度 (レベル1地震時) | k _H = | 0.20 |
| (11)コンクリートの設計基準強度 (杭体) | σ _{ck} = | 24 N/mm ² |
| (12)鉄筋の材質 (杭体) | | = SD345 |

構造図



2. 杭長および地盤条件

杭番号 1 杭長 L=10.000 m

地盤条件

層 No	杭頭からの距離 Z (m)	層の傾斜角 (度)
1	-1.365	0.0
2	4.635	0.0

層 No	地盤別	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m ²)	変形係数 Eo (kN/m ²)	動的変形係数 ED (kN/m ²)
1	土砂および軟岩	20.00	30.0	100	280000	1000000
2	土砂および軟岩	20.00	40.0	200	480000	1000000

設計地盤面の折れ点：なし

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 直接入力 = 40.0度

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 $C_b = 0 \text{ kN/m}^2$

杭番号 2 杭長 L=10.000 m

地盤条件

層 No	杭頭からの距離 Z (m)	層の傾斜角 (度)
1	-1.365	0.0
2	4.635	0.0

層 No	地盤別	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m ²)	変形係数 Eo (kN/m ²)	動的変形係数 ED (kN/m ²)
1	土砂および軟岩	20.00	30.0	100	280000	1000000
2	土砂および軟岩	20.00	40.0	200	480000	1000000

設計地盤面の折れ点：なし

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 直接入力 = 40.0度

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 $C_b = 0 \text{ kN/m}^2$

3. 隣接基礎データ

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	0.000	0.000	0.000	0.000	影響なし
2	0.000	0.000	0.000	0.000	

4. 上載荷重・土圧・任意荷重

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)

5. 鉄筋データ

杭番号 1

- ・ 区間長 $L1 = 10.000$ m

主鉄筋

段	かぶり d(cm)	径 D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 $A_s(\text{cm}^2)$
1	10.0	32	48	147.3	381.216

横拘束筋

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

中間帯鉄筋

中間帯鉄筋の径	D	0
中間帯鉄筋の本数	n (本)	0
中間帯鉄筋の断面積 $A_n(\text{cm}^2)$		0.000

杭番号 2

- ・ 区間長 $L1 = 10.000$ m

主鉄筋

段	かぶり d(cm)	径 D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 $A_s(\text{cm}^2)$
1	10.0	32	48	147.3	381.216

横拘束筋

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

中間帯鉄筋

中間帯鉄筋の径	D	0
中間帯鉄筋の本数	n (本)	0
中間帯鉄筋の断面積 $A_n(\text{cm}^2)$		0.000

6.M - 算出用の杭軸力

杭軸力は直接入力値

杭番号	杭の軸力 P_v (kN)
1	0.00
2	0.00

7. 周面摩擦力度

杭番号 1

No	区間長L(m)	地盤種別	N値	単位重量 (kN/m^3)	摩擦角 (度)	粘着力 C(kN/m^2)
1	10.000	砂質土および岩盤	45	20.00	30.0	110

杭番号 2

No	区間長L(m)	地盤種別	N値	単位重量 (kN/m^3)	摩擦角 (度)	粘着力 C(kN/m^2)
1	10.000	砂質土および岩盤	45	20.00	30.0	110

8. 詳細設定

- (1)水平バネ支点間隔 0.50 m
- (2)弾性領域への最小根入れ長 $L = 2.000$ m
- (3)周面摩擦力度の決定方法 内部計算
- (4)降伏剛性に対する2次剛性 考慮しない ($r = 0$)
- (5)底面バネ条件 弾性解析時 有効断面
 水平安定度照査時 有効断面
 レベル2地震時 有効断面
- (6)底面に引抜力が生じた場合の底面バネ 0とする
- (7)底面せん断バネの鉛直バネに対する比 $= 0.3000$

- (8)水平方向地盤反力係数の補正係数
 弾性解析時 $k = 1.0$
 水平安定度照査時 $k = 1.5$
 レベル2地震時 $k = 1.5$

(9)安全率または補正係数

	常 時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
許容鉛直地盤反力度の安全率n (補正係数m)	3.0	2.0	1.0
許容水平支持力の安全率n (補正係数m)	3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力の補正係数m	3.0	2.0	1.0
底面せん断抵抗力の上限値の補正係数m	3.0	2.0	1.0
周面摩擦力度の上限値 の補正係数m	水平方向	1.5	1.1
	鉛直方向 (押込み)	3.0	2.0
	鉛直方向 (引抜き)	6.0	4.0

- (10)杭の押込み支持力算定式 $P_{NU} = q_a \times A'$ (有効断面)
- (11)面外解析時の杭軸周りの回転拘束条件 固定
- (12)大口径深礎としての降伏判定
 塑性化領域率60%、底面浮上り率60%による降伏判定をしない
- (13)大口径深礎における底面の連成バネ 考慮する
- (14)せん断耐力の照査位置 杭頭位置
- (15)せん断耐力計算時の軸力
- (16)すべり角の検索範囲 45 ~ 135度

- (17) 水平支持力 R_h 算出時の杭幅
周面摩擦の取り扱いによらず、杭幅を1.0Dとする。
- (18) 大口径深礎のとき
水平地盤における受働土圧より算出される極限水平支持力を考慮しない
- (19) M - 計算時の c_k の低減
杭径により $D < 5m$ の場合 $c_k = c_k \times 0.9$ 、 $D \geq 5m$ の場合 c_k を低減せず用いる
- (20) 鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、 $1/2M_{max}$ 位置の応力照査
鉄筋区間ごとの応力度を照査しない
- (21) 終局後の杭体曲げ剛性の取り方
内部計算
- (22) レベル2地震時における許容塑性率
内部計算
- (23) レベル2地震時における基礎天端の許容変位
水平変位 = 400 mm 回転変位 = 0.025 rad
- (24) 杭底面の許容鉛直支持力度 q_a の低減係数
内部計算

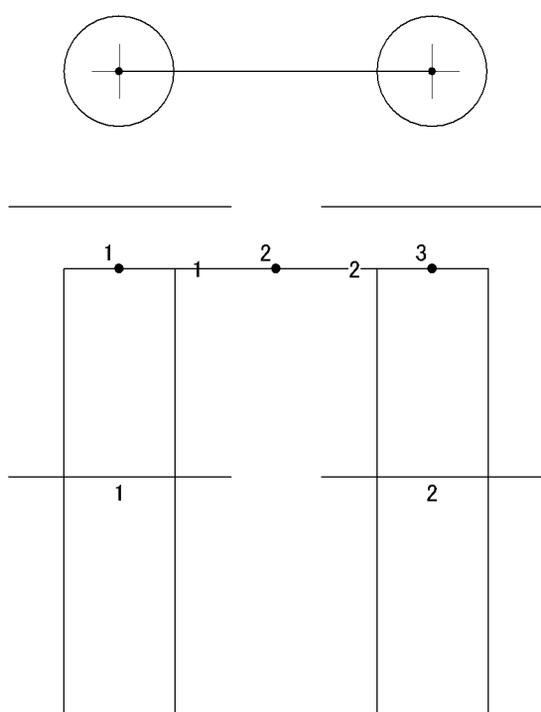
1.2 フレーム入力データ

- ・格点数 : 3
- ・部材数 : 2
- ・常時・レベル1荷重ケース数 : 1
- ・常時・レベル1組み合わせケース数 : 0

深礎結合データ

杭番号	杭径 (m)	杭長 (m)	杭頭を結合するフレーム格点
1	2.500	10.000	1
2	2.500	10.000	3

構造図



格点座標データ

格点 番号	X 座 標 (m)	Y 座 標 (m)
1	-3.5000	0.0000
2	0.0000	0.0000
3	3.5000	0.0000

材質データ

材質 番号	ヤ ン グ 係 数 E(kN/m ²)	線 膨 張 係 数 (/)
1	2.500E+7	0.000E+0

断面諸値

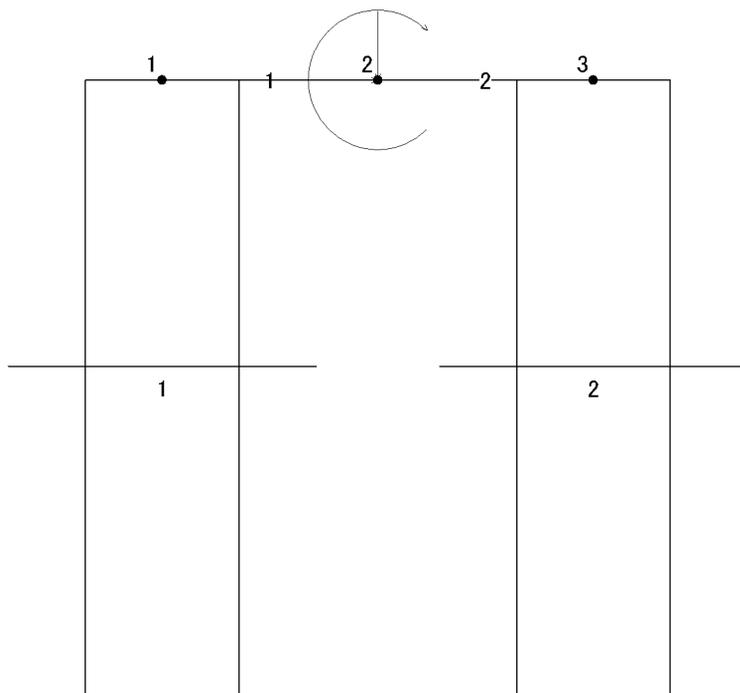
断面 番号	断 面 積 A(m ²)	断面2次モーメント I(m ⁴)
1	1.0000000E+5	1.0000000E+5

部材データ

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	3.5000	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	3.5000	1	1	剛結 - 剛結

常時・レベル1地震時荷重データ

荷重ケース [1] : 地震時
 荷重状態 : 地震時
 安全率 : 地震時
 許容変位 $a = 25$ (mm)
 許容応力度 $c_a = 10.80$ (N/mm²)
 $s_a = 300.00$ (N/mm²)
 $a_1 = 0.31$ (N/mm²)
 $a_2 = 2.29$ (N/mm²)



・ 格点集中荷重

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)
2	1000.00	-1000.00	-1000.00

荷重合計 $P_x = 1000.00$ kN $P_y = -1000.00$ kN

レベル2荷重データ

荷重ケース [1] :

荷重の入力 その1

- (1)深礎基礎に作用する荷重作用格点番号 = 2
 (2)地震動のタイプ = タイプI
 (3)設計水平震度 $Cz \cdot k_{hco} = 1.00$
 (4)設計水平震度 $k_{hp} = 1.00$
 (5)設計水平震度 $k_{hg} = 0.80$
 (6)慣性力の作用方向 = +X方向

荷重の入力 その2

- (1)上部工死荷重 $R_D = 3000.00$ (kN)
 (2)上部工反力 $W_U = 5000.00$ (kN)
 (3)上部工反力作用高さ $y_U = 10.000$ (m)
 (4)橋脚重量 $W_P = 0.00$ (kN)
 (5)橋脚重量作用高さ $y_P = 0.000$ (m)
 (6)フーチング重量 $W_F = 0.00$ (kN)
 (7)フーチング重量作用高さ $y_F = 0.000$ (m)
 (8)フーチング中心に作用する初期荷重 $V_d = 0.00$ (kN)
 (9)フーチング中心に作用する初期荷重 $H_d = 0.00$ (kN)
 (10)フーチング中心に作用する初期荷重 $M_d = 0.00$ (kN.m)
 (11)設計方向に並行な杭の列数 = 2.000

荷重ケース [2] :

荷重の入力 その1

- (1)深礎基礎に作用する荷重作用格点番号 = 2
 (2)地震動のタイプ = タイプI
 (3)設計水平震度 $Cz \cdot k_{hco} = 0.00$
 (4)設計水平震度 $k_{hp} = 0.00$
 (5)設計水平震度 $k_{hg} = 0.00$
 (6)慣性力の作用方向 = +X方向

荷重の入力 その2

- (1)上部工死荷重 $R_D = 0.00$ (kN)
 (2)上部工反力 $W_U = 0.00$ (kN)
 (3)上部工反力作用高さ $y_U = 0.000$ (m)
 (4)橋脚重量 $W_P = 0.00$ (kN)
 (5)橋脚重量作用高さ $y_P = 0.000$ (m)
 (6)フーチング重量 $W_F = 0.00$ (kN)
 (7)フーチング重量作用高さ $y_F = 0.000$ (m)
 (8)フーチング中心に作用する初期荷重 $V_d = 0.00$ (kN)
 (9)フーチング中心に作用する初期荷重 $H_d = 0.00$ (kN)
 (10)フーチング中心に作用する初期荷重 $M_d = 0.00$ (kN.m)
 (11)設計方向に並行な杭の列数 = 0.000

2章 常時・レベル1地震時

2.1 常時・レベル1地震時の計算結果一覧

(1) 弾性解析結果

杭番号 1

荷重 ケース	水平変位 (mm) ^a	地盤反力度 q_{max} q_a (kN/m ²)	杭体応力度								判定
			^c (N/mm ²) ^{ca}		^s (N/mm ²) ^{sa}		^m (N/mm ²) ^{ac}		^m (N/mm ²) ^{a2}		
1	0.2 25.0	291 8775	0.6 10.8	17.0 300.0	0.11 0.32	0.11 2.29					

杭番号 2

荷重 ケース	水平変位 (mm) ^a	地盤反力度 q_{max} q_a (kN/m ²)	杭体応力度								判定
			^c (N/mm ²) ^{ca}		^s (N/mm ²) ^{sa}		^m (N/mm ²) ^{ac}		^m (N/mm ²) ^{a2}		
1	0.2 25.0	418 8775	0.6 10.8	-7.8 300.0	0.11 0.41	0.11 2.29					

(2) 水平方向安定度照査

杭番号 1

荷重 ケース	水平方向 安定度	弾性領域根入長 L_d L_{min} (m)	判定
1	OK	10.000 2.0	

杭番号 2

荷重 ケース	水平方向 安定度	弾性領域根入長 L_d L_{min} (m)	判定
1	OK	10.000 2.0	

2.2 弾性解析結果

2.2.1 杭体断面力

荷重ケース 1 : 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)
1	0.000	-584.81	499.99	-190.05
101	0.500	-357.02	414.70	-250.18
102	1.000	-170.12	336.78	-310.31
103	1.500	-20.24	266.76	-370.44
104	2.000	96.65	204.85	-430.57
105	2.500	184.61	150.98	-490.71
106	3.000	247.62	104.87	-550.84
107	3.500	289.48	66.12	-610.97
108	4.000	313.75	34.22	-671.10
109	4.500	323.70	8.57	-731.23
110	5.000	322.31	-17.65	-791.37
111	5.500	306.05	-43.36	-851.50
112	6.000	278.95	-61.53	-911.63
113	6.500	244.52	-73.13	-971.76
114	7.000	205.82	-79.03	-1031.89
115	7.500	165.49	-79.98	-1092.03
116	8.000	125.84	-76.60	-1152.16
117	8.500	88.89	-69.38	-1212.29
118	9.000	56.46	-58.68	-1272.42
119	9.500	30.20	-44.76	-1332.55
120	10.000	11.70	-37.01	-1392.69

水平変位

$$= 0.2 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 1392.69/4.909 + (11.70/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 291 \quad 8775 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 960786 \times -0.029 \times 10^{-3}$$

$$= 27.74 \quad 417.81 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 584.81 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 190.05 \text{ kN}$$

$$c = 0.6 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 17.0 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 499.99 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 190.05 \text{ kN} \quad M = 584.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

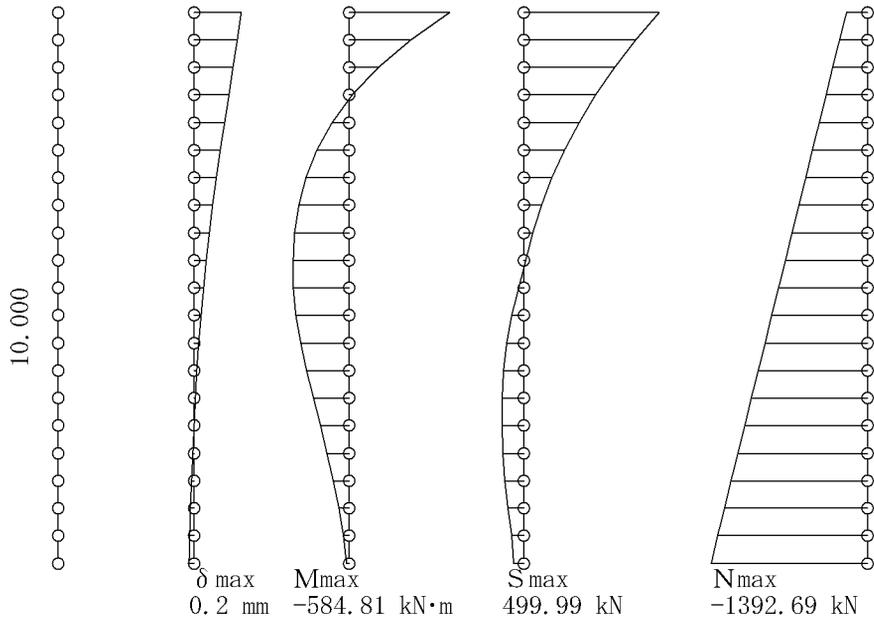
$$m = 0.11 \quad 0.32 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.11 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2171 \text{ mm} \quad d = 2098 \text{ mm} \quad pt = 0.418$$

$$Ce = 0.835 \quad Cpt = 1.118 \quad CN = 1.100 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.32 \quad a2 = 2.29$$

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)
3	0.000	-584.87	500.01	-809.95
201	0.500	-357.07	414.71	-870.09
202	1.000	-170.16	336.79	-930.22
203	1.500	-20.28	266.78	-990.35
204	2.000	96.61	204.86	-1050.48
205	2.500	184.58	150.99	-1110.62
206	3.000	247.60	104.88	-1170.75
207	3.500	289.46	66.13	-1230.88
208	4.000	313.73	34.23	-1291.01
209	4.500	323.69	8.57	-1351.14
210	5.000	322.31	-17.64	-1411.28
211	5.500	306.05	-43.36	-1471.41
212	6.000	278.95	-61.53	-1531.54
213	6.500	244.52	-73.13	-1591.67
214	7.000	205.82	-79.03	-1651.80
215	7.500	165.49	-79.98	-1711.94
216	8.000	125.84	-76.60	-1772.07
217	8.500	88.89	-69.38	-1832.20
218	9.000	56.46	-58.68	-1892.33
219	9.500	30.20	-44.76	-1952.46
220	10.000	11.70	-37.01	-2012.60

水平変位

= 0.2 25.0 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 m

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

$$= 2012.60/4.909 + (11.70/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 418 \quad 8775 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 960786 \times -0.029 \times 10^{-3}$$

$$= 27.74 \quad 603.78 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{max} = 584.87 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 809.95 \text{ kN}$$

$$c = 0.6 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -7.8 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{max} = 500.01 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 809.95 \text{ kN} \quad M = 584.87 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

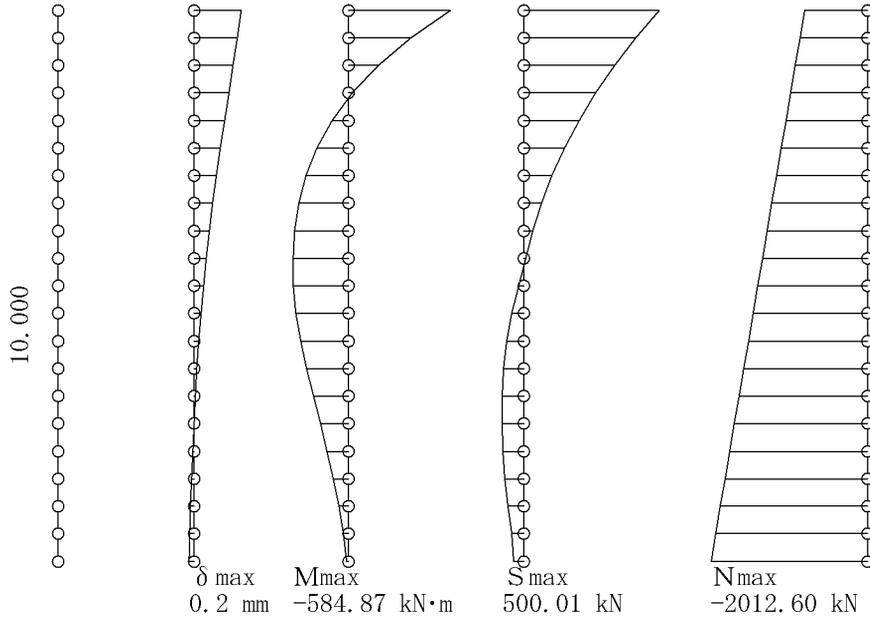
$$m = 0.11 \quad 0.41 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.11 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2171 \text{ mm} \quad d = 2098 \text{ mm} \quad pt = 0.418$$

$$Ce = 0.835 \quad Cpt = 1.118 \quad CN = 1.424 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.41 \quad a2 = 2.29$$

荷重ケース 1 杭番号 2



2.2.2 杭体変位

荷重ケース 1 : 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)
1	0.000	0.237	-0.499	-0.035
101	0.500	0.219	-0.498	-0.040
102	1.000	0.198	-0.497	-0.043
103	1.500	0.176	-0.496	-0.044
104	2.000	0.155	-0.494	-0.043
105	2.500	0.133	-0.492	-0.042
106	3.000	0.113	-0.490	-0.039
107	3.500	0.094	-0.488	-0.037
108	4.000	0.076	-0.485	-0.033
109	4.500	0.061	-0.482	-0.030
110	5.000	0.046	-0.479	-0.027
111	5.500	0.034	-0.476	-0.023
112	6.000	0.023	-0.472	-0.020
113	6.500	0.013	-0.469	-0.018
114	7.000	0.005	-0.464	-0.015
115	7.500	-0.002	-0.460	-0.013
116	8.000	-0.008	-0.456	-0.012
117	8.500	-0.014	-0.451	-0.011
118	9.000	-0.019	-0.446	-0.010
119	9.500	-0.024	-0.440	-0.010
120	10.000	-0.029	-0.435	-0.009

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)
3	0.000	0.237	-0.743	-0.035
201	0.500	0.219	-0.740	-0.040
202	1.000	0.198	-0.736	-0.043
203	1.500	0.176	-0.732	-0.044
204	2.000	0.155	-0.728	-0.043
205	2.500	0.133	-0.724	-0.042
206	3.000	0.113	-0.719	-0.039
207	3.500	0.094	-0.714	-0.037
208	4.000	0.076	-0.709	-0.033
209	4.500	0.061	-0.704	-0.030
210	5.000	0.046	-0.698	-0.027
211	5.500	0.034	-0.692	-0.023
212	6.000	0.023	-0.686	-0.020
213	6.500	0.013	-0.680	-0.018
214	7.000	0.005	-0.673	-0.015
215	7.500	-0.002	-0.666	-0.013
216	8.000	-0.008	-0.659	-0.012
217	8.500	-0.014	-0.652	-0.011
218	9.000	-0.019	-0.644	-0.010
219	9.500	-0.024	-0.636	-0.010
220	10.000	-0.029	-0.628	-0.009

2.2.3 地盤反力

荷重ケース 1 : 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}
1	0.000	-44.40	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	-81.79	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	-74.05	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	-65.98	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	-57.85	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	-49.90	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	-42.31	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	-35.19	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	-28.63	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	-22.68	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	-29.75	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	-21.69	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	-14.65	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	-8.54	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	-3.25	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	9.03	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	12.36	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	15.50	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	9.26	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : 27.74 kN

R_y : 1392.69 kN

R_M : 11.70 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 27.74 kN

S_u : 417.81 kN

* : 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}
3	0.000	-44.40	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	-81.79	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	-74.05	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	-65.98	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	-57.85	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	-49.90	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	-42.31	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	-35.19	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	-28.63	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	-22.68	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	-29.75	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	-21.69	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	-14.65	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	-8.54	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	-3.25	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	9.03	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	12.36	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	15.50	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	9.26	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : 27.74 kNR_y : 2012.60 kNR_M : 11.70 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 27.74 kNS_u : 603.78 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

2.2.4 地盤バネ値

荷重ケース 1 : 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)	水平せん断バネ K_{SH} (kN/m)	鉛直せん断バネ K_{SV} (kN/m)
1	0.000	187144	0	0
101	0.500	374290	0	0
102	1.000	374290	0	0
103	1.500	374290	0	0
104	2.000	374290	0	0
105	2.500	374290	0	0
106	3.000	374290	0	0
107	3.500	374290	0	0
108	4.000	374290	0	0
109	4.500	374290	0	0
110	5.000	641640	0	0
111	5.500	641640	0	0
112	6.000	641640	0	0
113	6.500	641640	0	0
114	7.000	641640	0	0
115	7.500	641640	0	0
116	8.000	641640	0	0
117	8.500	641640	0	0
118	9.000	641640	0	0
119	9.500	641640	0	0
120	10.000	320820	0	0

底面バネ

 K_V : 3202622 kN/m K_R : 1251024 kN・m/rad K_S : 960786 kN/m

底面バネ条件

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 バ ネ K _{sh} (kN/m)	鉛 直 せん 断 バ ネ K _{sv} (kN/m)
3	0.000	187144	0	0
201	0.500	374290	0	0
202	1.000	374290	0	0
203	1.500	374290	0	0
204	2.000	374290	0	0
205	2.500	374290	0	0
206	3.000	374290	0	0
207	3.500	374290	0	0
208	4.000	374290	0	0
209	4.500	374290	0	0
210	5.000	641640	0	0
211	5.500	641640	0	0
212	6.000	641640	0	0
213	6.500	641640	0	0
214	7.000	641640	0	0
215	7.500	641640	0	0
216	8.000	641640	0	0
217	8.500	641640	0	0
218	9.000	641640	0	0
219	9.500	641640	0	0
220	10.000	320820	0	0

底面バネ

K_v : 3202622 kN/mK_R : 1251024 kN・m/radK_s : 960786 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

2.3 フレーム解析結果

2.3.1 支点反力

荷重ケース 1 : 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 _z (kN.m)
1	-44.40	0.00	0.00
101	-81.79	0.00	0.00
102	-74.05	0.00	0.00
103	-65.98	0.00	0.00
104	-57.85	0.00	0.00
105	-49.90	0.00	0.00
106	-42.31	0.00	0.00
107	-35.19	0.00	0.00
108	-28.63	0.00	0.00
109	-22.68	0.00	0.00
110	-29.75	0.00	0.00
111	-21.69	0.00	0.00
112	-14.65	0.00	0.00
113	-8.54	0.00	0.00
114	-3.25	0.00	0.00
115	1.35	0.00	0.00
116	5.40	0.00	0.00
117	9.03	0.00	0.00
118	12.36	0.00	0.00
119	15.50	0.00	0.00
120	37.01	1392.69	11.70
3	-44.40	0.00	0.00
201	-81.79	0.00	0.00
202	-74.05	0.00	0.00
203	-65.98	0.00	0.00
204	-57.85	0.00	0.00
205	-49.90	0.00	0.00
206	-42.31	0.00	0.00
207	-35.19	0.00	0.00
208	-28.63	0.00	0.00
209	-22.68	0.00	0.00
210	-29.75	0.00	0.00
211	-21.69	0.00	0.00
212	-14.65	0.00	0.00
213	-8.54	0.00	0.00
214	-3.25	0.00	0.00
215	1.35	0.00	0.00
216	5.40	0.00	0.00
217	9.03	0.00	0.00
218	12.36	0.00	0.00
219	15.50	0.00	0.00
220	37.01	2012.60	11.70

R_x = -1000.00(kN) 、 R_y = 3405.28(kN)

2.3.2 格点变位

荷重ケース 1 : 地震時

格点 番号	水平变位 x(mm)	鉛直变位 y(mm)	回转变位 (mrad)
1	0.23727	-0.49934	-0.03487
2	0.23727	-0.62139	-0.03487
3	0.23727	-0.74342	-0.03487
101	0.21851	-0.49845	-0.03978
102	0.19785	-0.49731	-0.04253
103	0.17627	-0.49592	-0.04352
104	0.15456	-0.49429	-0.04312
105	0.13332	-0.49241	-0.04166
106	0.11303	-0.49029	-0.03940
107	0.09401	-0.48792	-0.03660
108	0.07648	-0.48531	-0.03346
109	0.06058	-0.48245	-0.03013
110	0.04636	-0.47935	-0.02676
111	0.03380	-0.47600	-0.02349
112	0.02284	-0.47241	-0.02044
113	0.01332	-0.46858	-0.01771
114	0.00507	-0.46449	-0.01536
115	-0.00211	-0.46017	-0.01342
116	-0.00842	-0.45560	-0.01190
117	-0.01408	-0.45078	-0.01078
118	-0.01926	-0.44572	-0.01002
119	-0.02415	-0.44041	-0.00957
120	-0.02888	-0.43486	-0.00935
201	0.21851	-0.74000	-0.03978
202	0.19785	-0.73633	-0.04253
203	0.17627	-0.73242	-0.04352
204	0.15456	-0.72826	-0.04312
205	0.13333	-0.72386	-0.04166
206	0.11303	-0.71921	-0.03940
207	0.09401	-0.71432	-0.03660
208	0.07649	-0.70918	-0.03346
209	0.06059	-0.70380	-0.03013
210	0.04636	-0.69817	-0.02676
211	0.03381	-0.69230	-0.02349
212	0.02284	-0.68618	-0.02044
213	0.01332	-0.67982	-0.01771
214	0.00507	-0.67321	-0.01536
215	-0.00211	-0.66636	-0.01342
216	-0.00842	-0.65926	-0.01190
217	-0.01408	-0.65192	-0.01078
218	-0.01926	-0.64433	-0.01002
219	-0.02415	-0.63650	-0.00957
220	-0.02888	-0.62842	-0.00935

2.3.3 部材断面力

荷重ケース 1 : 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	0.000	584.81	190.05	499.99
		3.500	1249.97	190.05	499.99
2(2- 3)	j	0.000	2249.97	-809.95	-500.01
		3.500	-584.87	-809.95	-500.01
100(1-101)	j	0.000	-584.81	455.59	-190.05
		0.500	-357.02	455.59	-250.18
101(101-102)	j	0.000	-357.02	373.80	-250.18
		0.500	-170.12	373.80	-310.31
102(102-103)	j	0.000	-170.12	299.75	-310.31
		0.500	-20.24	299.75	-370.44
103(103-104)	j	0.000	-20.24	233.77	-370.44
		0.500	96.65	233.77	-430.57
104(104-105)	j	0.000	96.65	175.93	-430.57
		0.500	184.61	175.93	-490.71
105(105-106)	j	0.000	184.61	126.02	-490.71
		0.500	247.62	126.02	-550.84
106(106-107)	j	0.000	247.62	83.72	-550.84
		0.500	289.48	83.72	-610.97
107(107-108)	j	0.000	289.48	48.53	-610.97
		0.500	313.75	48.53	-671.10
108(108-109)	j	0.000	313.75	19.90	-671.10
		0.500	323.70	19.90	-731.23
109(109-110)	j	0.000	323.70	-2.77	-731.23
		0.500	322.31	-2.77	-791.37
110(110-111)	j	0.000	322.31	-32.52	-791.37
		0.500	306.05	-32.52	-851.50
111(111-112)	j	0.000	306.05	-54.21	-851.50
		0.500	278.95	-54.21	-911.63
112(112-113)	j	0.000	278.95	-68.86	-911.63
		0.500	244.52	-68.86	-971.76
113(113-114)	j	0.000	244.52	-77.40	-971.76
		0.500	205.82	-77.40	-1031.89
114(114-115)	j	0.000	205.82	-80.66	-1031.89
		0.500	165.49	-80.66	-1092.03
115(115-116)	j	0.000	165.49	-79.30	-1092.03
		0.500	125.84	-79.30	-1152.16
116(116-117)	j	0.000	125.84	-73.90	-1152.16
		0.500	88.89	-73.90	-1212.29
117(117-118)	j	0.000	88.89	-64.86	-1212.29
		0.500	56.46	-64.86	-1272.42
118(118-119)	j	0.000	56.46	-52.50	-1272.42
		0.500	30.20	-52.50	-1332.55
119(119-120)	j	0.000	30.20	-37.01	-1332.55
		0.500	11.70	-37.01	-1392.69
200(3-201)	j	0.000	-584.87	455.60	-809.95
		0.500	-357.07	455.60	-870.09
201(201-202)	j	0.000	-357.07	373.82	-870.09
		0.500	-170.16	373.82	-930.22
202(202-203)	j	0.000	-170.16	299.76	-930.22
		0.500	-20.28	299.76	-990.35
203(203-204)	j	0.000	-20.28	233.79	-990.35
		0.500	96.61	233.79	-1050.48
204(204-205)	j	0.000	96.61	175.94	-1050.48
		0.500	184.58	175.94	-1110.62
205(205-206)	j	0.000	184.58	126.04	-1110.62
		0.500	247.60	126.04	-1170.75
206(206-207)	j	0.000	247.60	83.73	-1170.75
		0.500	289.46	83.73	-1230.88
207(207-208)	j	0.000	289.46	48.54	-1230.88
		0.500	313.73	48.54	-1291.01
208(208-209)	j	0.000	313.73	19.91	-1291.01
		0.500	323.69	19.91	-1351.14
209(209-210)	j	0.000	323.69	-2.77	-1351.14
		0.500	322.31	-2.77	-1411.28
210(210-211)	j	0.000	322.31	-32.51	-1411.28
		0.500	306.05	-32.51	-1471.41
211(211-212)	j	0.000	306.05	-54.21	-1471.41
		0.500	278.95	-54.21	-1531.54
212(212-213)	j	0.000	278.95	-68.86	-1531.54
		0.500	244.52	-68.86	-1591.67

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)
213(213-214)	i	0.000	244.52	-77.40	-1591.67
		0.500	205.82	-77.40	-1651.80
214(214-215)	j	0.000	205.82	-80.66	-1651.80
		0.500	165.49	-80.66	-1711.94
215(215-216)	i	0.000	165.49	-79.30	-1711.94
		0.500	125.84	-79.30	-1772.07
216(216-217)	j	0.000	125.84	-73.90	-1772.07
		0.500	88.89	-73.90	-1832.20
217(217-218)	i	0.000	88.89	-64.87	-1832.20
		0.500	56.46	-64.87	-1892.33
218(218-219)	j	0.000	56.46	-52.50	-1892.33
		0.500	30.20	-52.50	-1952.46
219(219-220)	i	0.000	30.20	-37.01	-1952.46
		0.500	11.70	-37.01	-2012.60

2.4 水平方向安定度照査結果

2.4.1 水平方向安定度

荷重ケース 1 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 反 力 R _H (kN)	R _{ou} + R _H (kN)	許容水平支持力 R _{sa} (kN)
1	0.000	50.56	50.56	1205.81
101	0.500	91.68	142.24	1971.87
102	1.000	81.46	223.70	2927.80
103	1.500	70.99	294.69	4082.74
104	2.000	60.68	355.38	5449.49
105	2.500	50.84	406.21	7037.36
106	3.000	41.67	447.89	8854.39
107	3.500	33.32	481.21	10914.47
108	4.000	25.87	507.08	13228.49
109	4.500	19.34	526.41	15807.35
110	5.000	23.52	549.94	19006.54
111	5.500	15.40	565.34	22827.70
112	6.000	8.66	574.00	27199.01
113	6.500	3.13	577.13	32144.99
114	7.000	-1.36	575.77	37690.08
115	7.500	-5.00	570.77	43858.51
116	8.000	-7.99	562.77	50674.23
117	8.500	-10.51	552.27	58160.91
118	9.000	-12.70	539.57	66338.95
119	9.500	-14.70	524.87	75214.66
120	10.000	-8.30	516.57	84825.19

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=50.56kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 (塑性化位置Z_p= 0.000m)

$$L_d = 10.000 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned} S_b &= K_s \times B \\ &= 960786 \times -0.017 \times 10^{-3} \\ &= 16.58 \quad 426.69 \text{ kN} \end{aligned}$$

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 反 力 R _H (kN)	R _{ou} + R _H (kN)	許容水平支持力 R _容 (kN)
3	0.000	50.56	50.56	1205.81
201	0.500	91.68	142.24	1971.87
202	1.000	81.46	223.70	2927.80
203	1.500	70.99	294.69	4082.74
204	2.000	60.68	355.38	5449.49
205	2.500	50.84	406.22	7037.36
206	3.000	41.67	447.89	8854.39
207	3.500	33.32	481.22	10914.47
208	4.000	25.87	507.09	13228.49
209	4.500	19.34	526.43	15807.35
210	5.000	23.53	549.95	19006.54
211	5.500	15.40	565.35	22827.70
212	6.000	8.66	574.01	27199.01
213	6.500	3.13	577.15	32144.99
214	7.000	-1.36	575.79	37690.08
215	7.500	-5.00	570.79	43858.51
216	8.000	-7.99	562.79	50674.23
217	8.500	-10.51	552.28	58160.91
218	9.000	-12.70	539.59	66338.95
219	9.500	-14.70	524.89	75214.66
220	10.000	-8.30	516.59	84825.19

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=50.56kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 (塑性化位置Z_p= 0.000m)

$$L_d = 10.000 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 960786 \times -0.017 \times 10^{-3} \\
 &= 16.58 \quad 594.89 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

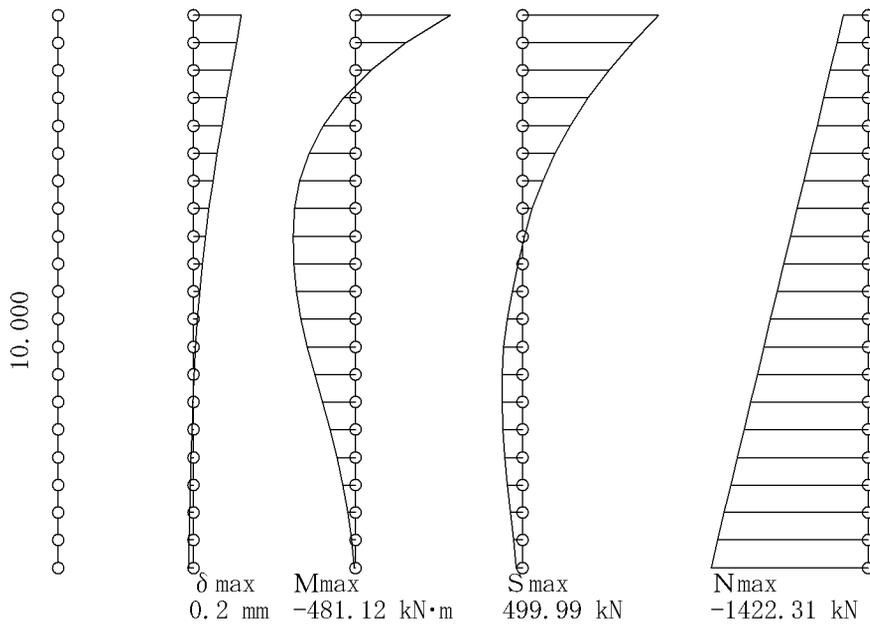
2.4.2 杭体断面力

荷重ケース 1 : 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)
1	0.000	-481.12	499.99	-219.67
101	0.500	-256.40	403.59	-279.80
102	1.000	-77.53	317.02	-339.94
103	1.500	60.61	240.79	-400.07
104	2.000	163.26	174.96	-460.20
105	2.500	235.57	119.20	-520.33
106	3.000	282.46	72.94	-580.46
107	3.500	308.51	35.44	-640.60
108	4.000	317.90	5.85	-700.73
109	4.500	314.36	-16.75	-760.86
110	5.000	301.15	-38.18	-820.99
111	5.500	276.18	-57.65	-881.12
112	6.000	243.50	-69.68	-941.26
113	6.500	206.50	-75.57	-1001.39
114	7.000	167.93	-76.46	-1061.52
115	7.500	130.04	-73.28	-1121.65
116	8.000	94.65	-66.78	-1181.78
117	8.500	63.26	-57.53	-1241.92
118	9.000	37.12	-45.93	-1302.05
119	9.500	17.34	-32.23	-1362.18
120	10.000	4.90	-24.88	-1422.31

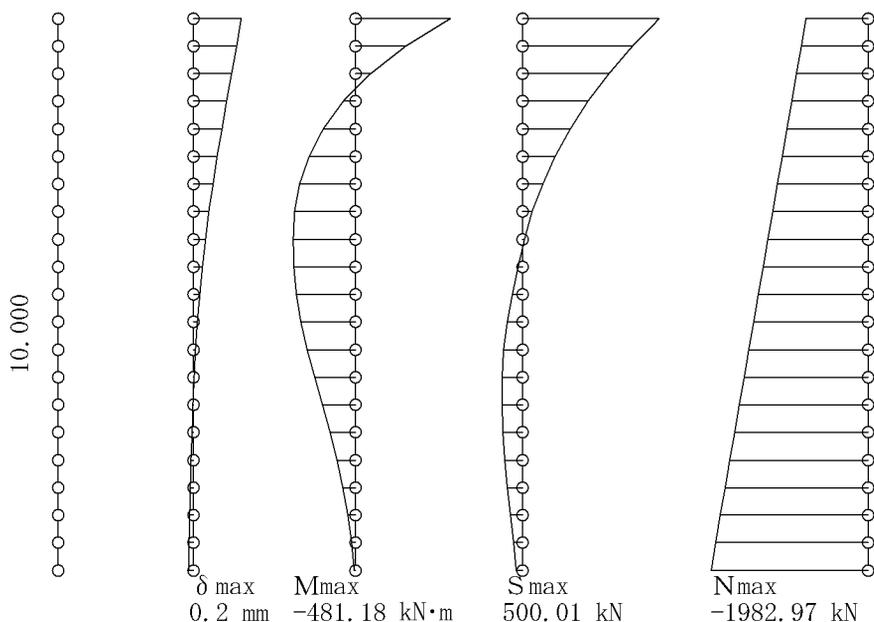
荷重ケース 1 杭番号 1



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)
3	0.000	-481.18	500.01	-780.33
201	0.500	-256.46	403.61	-840.46
202	1.000	-77.58	317.04	-900.59
203	1.500	60.57	240.81	-960.73
204	2.000	163.23	174.97	-1020.86
205	2.500	235.55	119.21	-1080.99
206	3.000	282.44	72.95	-1141.12
207	3.500	308.50	35.45	-1201.25
208	4.000	317.89	5.86	-1261.39
209	4.500	314.35	-16.75	-1321.52
210	5.000	301.15	-38.18	-1381.65
211	5.500	276.18	-57.64	-1441.78
212	6.000	243.50	-69.67	-1501.91
213	6.500	206.50	-75.57	-1562.05
214	7.000	167.93	-76.46	-1622.18
215	7.500	130.04	-73.28	-1682.31
216	8.000	94.65	-66.78	-1742.44
217	8.500	63.26	-57.53	-1802.57
218	9.000	37.12	-45.93	-1862.71
219	9.500	17.34	-32.23	-1922.84
220	10.000	4.90	-24.88	-1982.97

荷重ケース 1 杭番号 2



2.4.3 杭体変位

荷重ケース 1 : 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)
1	0.000	0.180	-0.511	-0.032
101	0.500	0.163	-0.510	-0.035
102	1.000	0.145	-0.509	-0.037
103	1.500	0.126	-0.507	-0.037
104	2.000	0.108	-0.505	-0.036
105	2.500	0.091	-0.503	-0.034
106	3.000	0.074	-0.501	-0.031
107	3.500	0.059	-0.499	-0.028
108	4.000	0.046	-0.496	-0.025
109	4.500	0.034	-0.493	-0.022
110	5.000	0.024	-0.490	-0.018
111	5.500	0.016	-0.486	-0.015
112	6.000	0.009	-0.483	-0.013
113	6.500	0.003	-0.479	-0.010
114	7.000	-0.001	-0.474	-0.008
115	7.500	-0.005	-0.470	-0.007
116	8.000	-0.008	-0.465	-0.006
117	8.500	-0.011	-0.460	-0.005
118	9.000	-0.013	-0.455	-0.004
119	9.500	-0.015	-0.450	-0.004
120	10.000	-0.017	-0.444	-0.004

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)
3	0.000	0.180	-0.732	-0.032
201	0.500	0.163	-0.728	-0.035
202	1.000	0.145	-0.725	-0.037
203	1.500	0.126	-0.721	-0.037
204	2.000	0.108	-0.717	-0.036
205	2.500	0.091	-0.713	-0.034
206	3.000	0.074	-0.708	-0.031
207	3.500	0.059	-0.703	-0.028
208	4.000	0.046	-0.698	-0.025
209	4.500	0.034	-0.693	-0.022
210	5.000	0.024	-0.688	-0.018
211	5.500	0.016	-0.682	-0.015
212	6.000	0.009	-0.676	-0.013
213	6.500	0.003	-0.670	-0.010
214	7.000	-0.001	-0.663	-0.008
215	7.500	-0.005	-0.657	-0.007
216	8.000	-0.008	-0.650	-0.006
217	8.500	-0.011	-0.642	-0.005
218	9.000	-0.013	-0.635	-0.004
219	9.500	-0.015	-0.627	-0.004
220	10.000	-0.017	-0.619	-0.004

2.4.4 地盤反力

荷重ケース 1 : 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}
1	0.000	50.56	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	91.68	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	81.46	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	70.99	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	60.68	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	50.84	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	41.67	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	33.32	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	25.87	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	19.34	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	23.52	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	15.40	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	8.66	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	-5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	-7.99	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	-10.51	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	-12.70	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	-14.70	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	-8.30	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : 16.58 kNR_y : 1422.31 kNR_M : 4.90 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 16.58 kNS_u : 426.69 kN

* : 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}
3	0.000	50.56	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	91.68	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	81.46	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	70.99	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	60.68	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	50.84	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	41.67	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	33.32	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	25.87	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	19.34	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	23.53	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	15.40	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	8.66	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	-5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	-7.99	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	-10.51	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	-12.70	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	-14.70	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	-8.30	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : 16.58 kNR_y : 1982.97 kNR_M : 4.90 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 16.58 kNS_u : 594.89 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

2.4.5 地盤バネ値

荷重ケース 1 : 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)	水平せん断バネ K _{SH} (kN/m)	鉛直せん断バネ K _{SV} (kN/m)
1	0.000	280716	0	0
101	0.500	561435	0	0
102	1.000	561435	0	0
103	1.500	561435	0	0
104	2.000	561435	0	0
105	2.500	561435	0	0
106	3.000	561435	0	0
107	3.500	561435	0	0
108	4.000	561435	0	0
109	4.500	561435	0	0
110	5.000	962460	0	0
111	5.500	962460	0	0
112	6.000	962460	0	0
113	6.500	962460	0	0
114	7.000	962460	0	0
115	7.500	962460	0	0
116	8.000	962460	0	0
117	8.500	962460	0	0
118	9.000	962460	0	0
119	9.500	962460	0	0
120	10.000	481230	0	0

底面バネ

K_V : 3202622 kN/mK_R : 1251024 kN・m/radK_S : 960786 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_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 バ ネ K _{SH} (kN/m)	鉛 直 せん 断 バ ネ K _{SV} (kN/m)
3	0.000	280716	0	0
201	0.500	561435	0	0
202	1.000	561435	0	0
203	1.500	561435	0	0
204	2.000	561435	0	0
205	2.500	561435	0	0
206	3.000	561435	0	0
207	3.500	561435	0	0
208	4.000	561435	0	0
209	4.500	561435	0	0
210	5.000	962460	0	0
211	5.500	962460	0	0
212	6.000	962460	0	0
213	6.500	962460	0	0
214	7.000	962460	0	0
215	7.500	962460	0	0
216	8.000	962460	0	0
217	8.500	962460	0	0
218	9.000	962460	0	0
219	9.500	962460	0	0
220	10.000	481230	0	0

底面バネ

K_V : 3202622 kN/mK_R : 1251024 kN・m/radK_S : 960786 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

3章 地盤の諸条件

3.1 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。
 - 弾性解析時 $k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・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	933333	149716
2	1600000	256656

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

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

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 ($= 3.442m$)は、以下のように算出する
 $1/\beta$ を $4.739m$ と仮定すると、

$$\overline{k_{H0}} = \frac{\sum k_{H0i} \cdot l_i}{1/\beta} = 947960 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D /) = 3.442m (\cdot l = 2.1101 > 1)$$

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

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{1/4} = 0.2110m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 4.739m$$

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

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 326216 \text{ kN/m}^3$$

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

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

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バネ定数

$$k_s = 97865 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

k_s ; 水平方向せん断バネ定数 (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バネ定数の比 (= 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 を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平方向地盤反力係数

層番号 i	k_{Ho} (kN/m^3)	k_H (kN/m^3)
1	933333	149716
2	1600000	256656

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

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

ここに、

k_H ; 水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

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/m^3)

・ E_o ; 地盤の変形係数(kN/m^2)

B_H ; 基礎の換算載荷幅 (= 3.442m)は、以下のように算出する

$1/\beta$ を 4.739mと仮定すると、

$$\overline{k_{Ho}} = \frac{\sum k_{Ho_i} \cdot l_i}{1/\beta} = 947960 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D /) = 3.442m (\cdot I = 2.1101 > 1)$$

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

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{1/4} = 0.2110m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 4.739m$$

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

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 326216 \text{ kN/m}^3$$

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

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

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バネ定数

$$k_s = 97865 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

k_s ; 水平方向せん断バネ定数 (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バネ定数の比 (= 0.3000)

3.2 支点バネ

杭番号 1

- ・バネ値は、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。
- ・水平バネ値は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平バネ値は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平バネ

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

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

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

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

水平バネ値は、次式で求める

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

ここに、

K_H ; 水平バネ値

k_H' ; 斜面の水平方向地盤反力係数

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

L ; 水平バネ間隔長さ

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 = l / D	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K_H (kN/m)
0.000	1 2	_____	_____	149716	93572
0.500	1 2	_____	_____	149716	187145
1.000	1 2	_____	_____	149716	187145
1.500	1 2	_____	_____	149716	187145
2.000	1 2	_____	_____	149716	187145
2.500	1 2	_____	_____	149716	187145
3.000	1 2	_____	_____	149716	187145
3.500	1 2	_____	_____	149716	187145
4.000	1 2	_____	_____	149716	187145
4.500	1 2	_____	_____	149716	187145
5.000	1 2	_____	_____	149716 256656	320820

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 = l / D	地盤反力係数 k _H ' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K _H (kN/m)
5.500	1 2			149716 256656	320820
6.000	1 2			149716 256656	320820
6.500	1 2			149716 256656	320820
7.000	1 2			149716 256656	320820
7.500	1 2			149716 256656	320820
8.000	1 2			149716 256656	320820
8.500	1 2			149716 256656	320820
9.000	1 2			149716 256656	320820
9.500	1 2			149716 256656	320820
10.000	1 2			149716 256656	160410

・底面鉛直バネ

$$K_v = 1601311 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

K_v; 鉛直バネ値(kN/m)

k_v; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

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

・底面回転バネ

$$K_R = 625512 \text{ kN} \cdot \text{m} / \text{rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

K_R; 底面回転バネ値(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(= $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$)

・底面せん断バネ

$$K_s = 480393 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

K_s; せん断バネ値(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(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

上記の底面鉛直バネ, 底面回転バネ, 底面せん断バネは, 全断面有効とした場合の値です。底面バネの取り扱い条件を無視, または有効断面としたときのバネ値は, 計算結果の底面バネを参照して下さい。

杭番号 2

- ・バネ値は、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。
- ・水平バネ値は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平バネ値は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平バネ

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

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

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

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

水平バネ値は、次式で求める

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

ここに、

- K_H ; 水平バネ値
- k_H' ; 斜面の水平方向地盤反力係数
- D ; 深礎杭径 (杭周面摩擦を考慮する場合は $0.8 \times D$)
- L ; 水平バネ間隔長さ

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 = l / D	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K_H (kN/m)
0.000	1 2	_____	_____	149716	93572
0.500	1 2	_____	_____	149716	187145
1.000	1 2	_____	_____	149716	187145
1.500	1 2	_____	_____	149716	187145
2.000	1 2	_____	_____	149716	187145
2.500	1 2	_____	_____	149716	187145
3.000	1 2	_____	_____	149716	187145
3.500	1 2	_____	_____	149716	187145
4.000	1 2	_____	_____	149716	187145
4.500	1 2	_____	_____	149716	187145
5.000	1 2			149716 256656	320820
5.500	1 2			149716 256656	320820

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 = l / D	地盤反力係数 k _H ' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K _H (kN/m)
6.000	1 2			149716 256656	320820
6.500	1 2			149716 256656	320820
7.000	1 2			149716 256656	320820
7.500	1 2			149716 256656	320820
8.000	1 2			149716 256656	320820
8.500	1 2			149716 256656	320820
9.000	1 2			149716 256656	320820
9.500	1 2			149716 256656	320820
10.000	1 2			149716 256656	160410

・底面鉛直バネ

$$K_v = 1601311 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

K_v; 鉛直バネ値(kN/m)

k_v; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

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

・底面回転バネ

$$K_R = 625512 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

K_R; 底面回転バネ値(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(= $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$)

・底面せん断バネ

$$K_s = 480393 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

K_s; せん断バネ値(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(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

上記の底面鉛直バネ, 底面回転バネ, 底面せん断バネは, 全断面有効とした場合の値です.
底面バネの取り扱い条件を無視, または有効断面としたときのバネ値は, 計算結果の底面バネを参照して下さい.

3.3 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

$$q_a = \alpha \cdot q_{a0}$$

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

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)

α ; 斜面の影響による低減係数(= 1.000)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

q_d ; 極限支持力度(= 35177.9kN/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(= 200.0kN/m²)

γ_1 ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m³)

γ_2 ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.000kN/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(= 11.365m)

N_c ; 支持力係数(= 75.3)

N ; 支持力係数(= 85.0)

N_q ; 支持力係数(= 63.0)

σ_{ca} ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m²)

荷重ケース	n	q_d (kN/m ²)	q_{a0} (kN/m ²)	q_a (kN/m ²)	σ_{ca} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 地震時	2.0	35178	17703	17703	8775	8775

q_a は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度を超えないものとします。
レベル2地震時で用いる q_a は、 $n = 1.0$ として内部算定します。

杭番号 2

・底面の許容鉛直地盤反力度

$$q_a = \alpha \cdot q_{ao}$$

$$q_{ao} = 1/n \cdot (q_d - \beta_2 \cdot D_f) + \beta_2 \cdot D_f$$

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)
- α ; 斜面の影響による低減係数(= 1.000)
- n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- q_d ; 極限支持力度(= 35177.9kN/m²)
- $q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \beta_1 \cdot D \cdot N + \beta_2 \cdot D_f \cdot N_q$
- C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 200.0kN/m²)
- β_1 ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m³)
- β_2 ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.000kN/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(= 11.365m)
- N_c ; 支持力係数(= 75.3)
- N ; 支持力係数(= 85.0)
- N_q ; 支持力係数(= 63.0)
- σ_{ca} ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m²)

荷重ケース	n	q_d (kN/m ²)	q_{ao} (kN/m ²)	q_a (kN/m ²)	σ_{ca} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 地震時	2.0	35178	17703	17703	8775	8775

q_a は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度を超えないものとします。
レベル2地震時で用いる q_a は、 $n = 1.0$ として内部算定します。

3.4 底面のせん断抵抗力の上限値

杭番号 1

・底面のせん断抵抗力の上限値

$$S_u = 1/n \cdot (C_b \cdot A' + N \cdot \tan \delta)$$

ここに、

S_u ; せん断抵抗力の上限値(kN)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

C_b ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の粘着力(kN/m²)

δ ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の内部摩擦角(度)

A' ; 基礎底面の有効載荷面積(m²)

N ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

弾性解析時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 地震時	2.0	0	4.9087	1392.69	0.6000	417.81

水平方向安定度照査時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 地震時	2.0	0	4.9087	1422.31	0.6000	426.69

レベル2地震時で用いる S_u は、 $n = 1.0$ として、内部算定します。

杭番号 2

・底面のせん断抵抗力の上限値

$$S_u = 1/n \cdot (C_b \cdot A' + N \cdot \tan \delta)$$

ここに、

 S_u ; せん断抵抗力の上限値(kN)

 n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

 C_b ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の粘着力(kN/m²)

 δ ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の内部摩擦角(度)

 A' ; 基礎底面の有効載荷面積(m²)

 N ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

弾性解析時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 地震時	2.0	0	4.9087	2012.60	0.6000	603.78

水平方向安定度照査時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 地震時	2.0	0	4.9087	1982.97	0.6000	594.89

レベル2地震時で用いる S_u は、 $n = 1.0$ として、内部算定します。

3.5 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

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

$$R_o = \frac{W_o \cdot (\cos \alpha_o + \sin \alpha_o \cdot \tan \phi_B) + C_o \cdot A}{\sin \alpha_o - \cos \alpha_o \cdot \tan \phi_B}$$

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
- B ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)
- C_o ; 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)	中硬岩 (CM以上)
粘着力 C_o	$C_o = C$	$C_o = 0$
摩擦角 B	$B = \phi$ ($\phi = 30^\circ$)	$B = 2/3 \cdot \phi$ ($\phi = 30^\circ$)

レベル2地震時で用いる R_{qa} , R_{ou} は、レベル2地震時の 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)	e_p (m)
0.000	55.0	40.0	101.95	10.702	2411.62	0.00	0.000
0.500	55.0	40.0	214.54	17.000	3943.73	1772.58	0.250
1.000	54.0	40.0	365.74	23.643	5855.59	4212.89	0.500
1.500	54.0	40.0	590.49	32.121	8165.47	7374.45	0.750
2.000	54.0	40.0	888.74	41.813	10898.99	10898.99	0.964
2.500	53.0	40.0	1207.78	50.664	14074.72	14074.72	1.098
3.000	53.0	40.0	1657.99	62.275	17708.78	17708.78	1.230
3.500	53.0	40.0	2205.56	75.044	21828.93	21828.93	1.361
4.000	53.0	40.0	2859.74	88.972	26456.98	26456.98	1.491
4.500	53.0	40.0	3629.76	104.057	31614.71	31614.71	1.620
5.000	53.0	40.0	4524.90	120.302	38013.09	37728.40	1.749
5.500	53.0	40.0	5554.39	137.704	45655.40	44787.06	1.877
6.000	53.0	40.0	6727.49	156.265	54398.01	52697.54	2.005
6.500	53.0	40.0	8053.46	175.985	64289.98	61481.64	2.133
7.000	53.0	40.0	9541.53	196.863	75380.17	71161.15	2.261
7.500	53.0	40.0	11200.97	218.899	87717.02	81757.87	2.388
8.000	53.0	40.0	13041.02	242.093	101348.46	93293.59	2.515
8.500	53.0	40.0	15070.94	266.447	116321.82	105790.10	2.642
9.000	54.0	40.0	18283.21	305.009	132677.89	119813.31	2.766
9.500	54.0	40.0	20862.85	332.917	150429.33	134388.67	2.893
10.000	54.0	40.0	23673.19	362.039	169650.38	149999.29	3.019

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

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

$$R_o = \frac{W_o \cdot (\cos \alpha_o + \sin \alpha_o \cdot \tan \phi_b) + C_o \cdot A}{\sin \alpha_o - \cos \alpha_o \cdot \tan \phi_b}$$

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_b ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)

C_o ; 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)	中硬岩 (CM以上)
粘着力 C_o	$C_o = C$	$C_o = 0$
摩擦角 ϕ_b	$\phi_b = \phi$ ($\phi = 30^\circ$)	$\phi_b = 2/3 \cdot \phi$ ($\phi = 30^\circ$)

レベル2地震時で用いる R_{qa} , R_{ou} は、レベル2地震時の 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)	e_p (m)
0.000	55.0	40.0	101.95	10.702	2411.62	0.00	0.000
0.500	55.0	40.0	214.54	17.000	3943.73	1772.58	0.250
1.000	54.0	40.0	365.74	23.643	5855.59	4212.89	0.500
1.500	54.0	40.0	590.49	32.121	8165.47	7374.45	0.750
2.000	54.0	40.0	888.74	41.813	10898.99	10898.99	0.964
2.500	53.0	40.0	1207.78	50.664	14074.72	14074.72	1.098
3.000	53.0	40.0	1657.99	62.275	17708.78	17708.78	1.230
3.500	53.0	40.0	2205.56	75.044	21828.93	21828.93	1.361
4.000	53.0	40.0	2859.74	88.972	26456.98	26456.98	1.491
4.500	53.0	40.0	3629.76	104.057	31614.71	31614.71	1.620
5.000	53.0	40.0	4524.90	120.302	38013.09	37728.40	1.749
5.500	53.0	40.0	5554.39	137.704	45655.40	44787.06	1.877
6.000	53.0	40.0	6727.49	156.265	54398.01	52697.54	2.005
6.500	53.0	40.0	8053.46	175.985	64289.98	61481.64	2.133
7.000	53.0	40.0	9541.53	196.863	75380.17	71161.15	2.261
7.500	53.0	40.0	11200.97	218.899	87717.02	81757.87	2.388
8.000	53.0	40.0	13041.02	242.093	101348.46	93293.59	2.515
8.500	53.0	40.0	15070.94	266.447	116321.82	105790.10	2.642
9.000	54.0	40.0	18283.21	305.009	132677.89	119813.31	2.766
9.500	54.0	40.0	20862.85	332.917	150429.33	134388.67	2.893
10.000	54.0	40.0	23673.19	362.039	169650.38	149999.29	3.019

3.6 周面摩擦力度の上限値

杭番号 1

・杭周面摩擦力度の上限値

$$f_u = f / m$$

ここに、

f_u ; 杭周面摩擦力度の上限値 (kN/m²)

f ; 砂質土および岩盤 $f = \min[5N, (c+p_o \cdot \tan \delta)]$ 200 (kN/m²)

; 粘性土 $f = (c+p_o \cdot \tan \delta)$ 150(kN/m²)

m ; 上限値決定のための補正係数

	常 時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平方向	1.5	1.1	1.0
鉛直方向 (押込み)	3.0	2.0	1.0
鉛直方向 (引抜き)	6.0	4.0	1.0

基本値f一覧表

深さ (m)	周面摩擦力度の基本値 f (kN/m ²)
0.000	0.00
0.500	0.00
1.000	0.00
1.500	0.00
2.000	0.00
2.500	0.00
3.000	0.00
3.500	0.00
4.000	0.00
4.500	0.00
5.000	0.00
5.500	0.00
6.000	0.00
6.500	0.00
7.000	0.00
7.500	0.00
8.000	0.00
8.500	0.00
9.000	0.00
9.500	0.00
10.000	0.00

杭番号 2

・杭周面摩擦力度の上限値

$$f_u = f / m$$

ここに、

f_u ; 杭周面摩擦力度の上限値 (kN/m²)

f ; 砂質土および岩盤 $f = \min[5N、(c+p_o \cdot \tan \delta)]$ 200 (kN/m²)

; 粘性土 $f = (c+p_o \cdot \tan \delta)$ 150(kN/m²)

m ; 上限値決定のための補正係数

	常 時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平方向	1.5	1.1	1.0
鉛直方向 (押込み)	3.0	2.0	1.0
鉛直方向 (引抜き)	6.0	4.0	1.0

基本値f一覧表

深さ (m)	周面摩擦力度の基本値 f (kN/m ²)
0.000	0.00
0.500	0.00
1.000	0.00
1.500	0.00
2.000	0.00
2.500	0.00
3.000	0.00
3.500	0.00
4.000	0.00
4.500	0.00
5.000	0.00
5.500	0.00
6.000	0.00
6.500	0.00
7.000	0.00
7.500	0.00
8.000	0.00
8.500	0.00
9.000	0.00
9.500	0.00
10.000	0.00