

深礎フレーム サンプルデータ

出力例

2-3Pile

解析方向:面内 杭配置2列×3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 : 2-3Pile

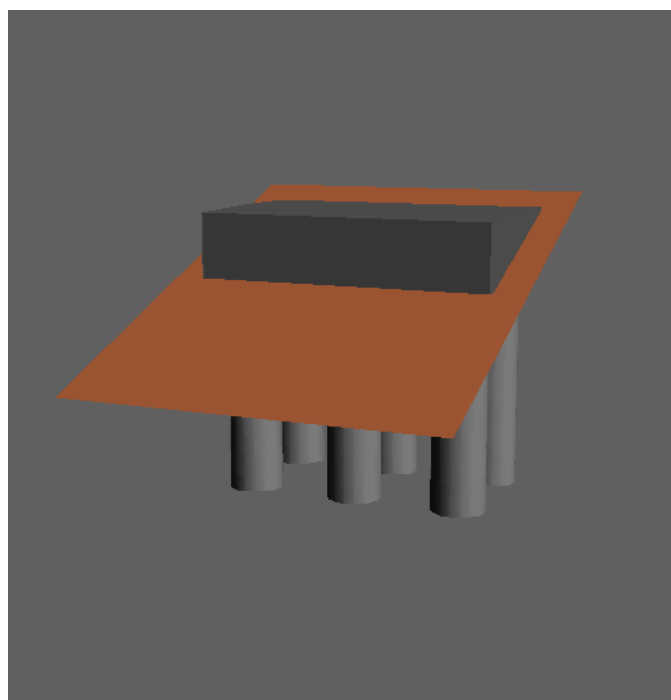
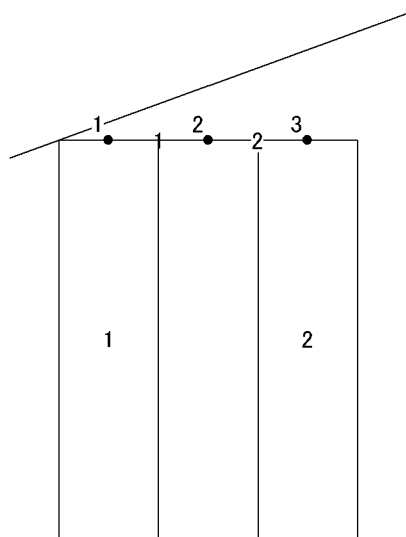
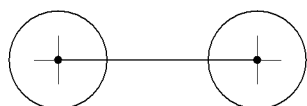
工事名 :

1. 基本データ

- (1) 橋軸方向
- (2) 橋軸直角方向
- (3) 対象構造物
- (4) 解析方向
- (5) 橋軸方向
- (6) 杭径 (公称径)
- (7) 杭径 (設計径)
- (8) 深礎杭の単位体積重量
- (9) 杭周面摩擦の考慮
- (10) 設計水平震度 (レベル1地震時)
- (11) コンクリートの設計基準強度 (杭体)
- (12) 鉄筋の材質 (杭体)

杭列数 2 列
杭列数 3 列
橋脚基礎
面内解析
杭本数 2 本
 $D = 2.500$ m
 $D_s = 2.450$ m
 $\rho = 24.50$ kN/m³
考慮しない
 $k_H = -0.20$
 $\sigma_k = 24$ N/mm²
= 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	0.000	20.0

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	110	280000	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	-1.800	20.0

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	110	280000	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,

P_1 ; 上側の土圧強度

P_2 ; 下側の土圧強度

d_1 ; 載荷位置 (杭頭から土圧分布始点位置までの距離)

d_2 ; 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 $L = 2.000 \text{ m}$
- (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

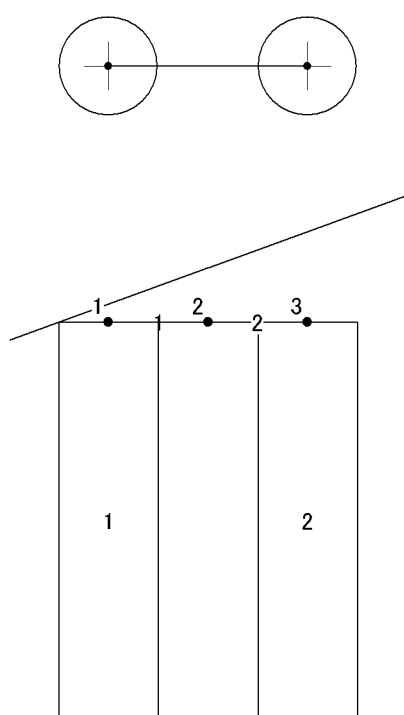
1.2 フレーム入力データ

- ・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	-2.5000	0.0000
2	0.0000	0.0000
3	2.5000	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	1.000E-5

断面諸値

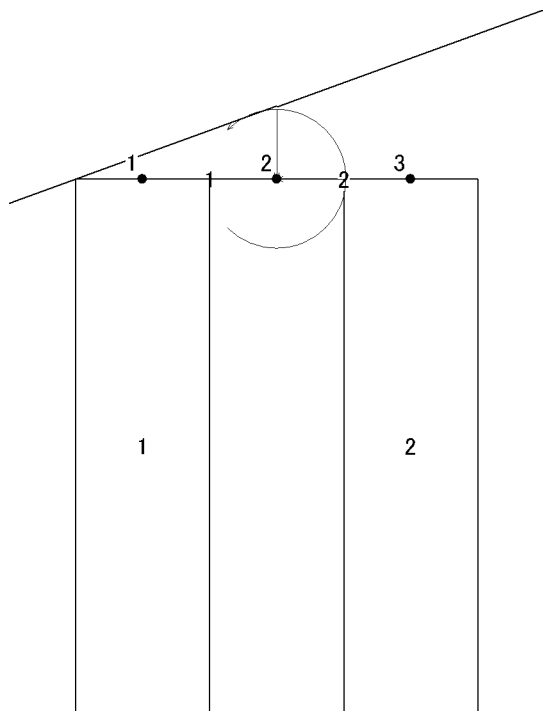
断面 番号	断 面 積 A(m ²)	断面2次モーメント I(m ⁴)
1	1.0000000E+5	1.0000000E+5

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	2.5000	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	2.5000	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II
 (3) 設計水平震度 $C_z \cdot k_{hco}$ = 1.00
 (4) 設計水平震度 k_{hp} = 1.00
 (5) 設計水平震度 k_{hg} = 0.00
 (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 = 5000.00 (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 = 3.000

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	-0.4 25.0	418 3647	0.5 10.8	-7.8 300.0	0.10 0.58	0.10 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	-0.4 25.0	292 3949	0.5 10.8	-7.4 300.0	0.12 0.35	0.12 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	242.30	-440.58	-809.16
101	0.500	22.01	-401.48	-869.29
102	1.000	-159.17	-322.75	-929.42
103	1.500	-300.73	-245.97	-989.55
104	2.000	-405.15	-175.32	-1049.68
105	2.500	-476.06	-112.43	-1109.82
106	3.000	-517.58	-57.90	-1169.95
107	3.500	-533.96	-11.81	-1230.08
108	4.000	-529.39	26.11	-1290.21
109	4.500	-507.85	56.32	-1350.34
110	5.000	-473.07	79.38	-1410.48
111	5.500	-428.48	95.91	-1470.61
112	6.000	-377.17	106.53	-1530.74
113	6.500	-321.95	111.81	-1590.87
114	7.000	-265.35	112.30	-1651.00
115	7.500	-209.65	108.44	-1711.14
116	8.000	-156.92	100.60	-1771.27
117	8.500	-109.05	89.09	-1831.40
118	9.000	-67.82	74.11	-1891.53
119	9.500	-34.94	55.83	-1951.67
120	10.000	-11.99	45.90	-2011.80

水平変位

$$= -0.4 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 2011.80 / 4.909 + (11.99 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 418 \quad 3647 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times 0.061 \times 10^{-3}$$

$$= 34.43 \quad 603.54 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 533.96 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=3.500 \text{ m})$$

$$N = 1230.08 \text{ kN}$$

$$c = 0.5 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

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

$$S_{\max} = 440.58 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 809.16 \text{ kN} \quad M = 242.30 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

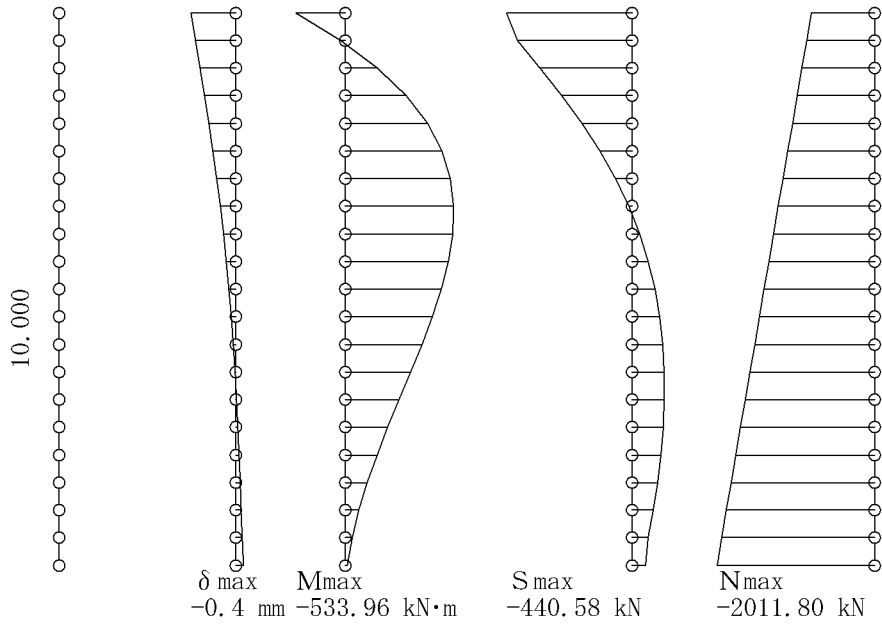
$$m = 0.10 \quad 0.58 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.10 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

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

$$Ce = 0.835 \quad Cpt = 1.118 \quad CN = 2.000 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.58 \quad a2 = 2.29$$

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	303.48	-559.42	-190.84
201	0.500	51.41	-452.56	-250.98
202	1.000	-149.08	-353.95	-311.11
203	1.500	-302.54	-264.92	-371.24
204	2.000	-414.00	-186.11	-431.37
205	2.500	-488.65	-117.66	-491.50
206	3.000	-531.66	-59.37	-551.64
207	3.500	-548.02	-10.80	-611.77
208	4.000	-542.46	28.67	-671.90
209	4.500	-519.35	59.74	-732.03
210	5.000	-482.72	83.16	-792.16
211	5.500	-436.19	99.69	-852.30
212	6.000	-383.03	110.05	-912.43
213	6.500	-326.14	114.90	-972.56
214	7.000	-268.12	114.84	-1032.69
215	7.500	-211.30	110.38	-1092.82
216	8.000	-157.75	101.95	-1152.96
217	8.500	-109.34	89.94	-1213.09
218	9.000	-67.81	74.60	-1273.22
219	9.500	-34.74	56.11	-1333.35
220	10.000	-11.70	46.09	-1393.48

水平変位

= -0.4 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

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

$$= 1393.48/4.909 + (11.70/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 292 \quad 3949 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times 0.062 \times 10^{-3}$$

$$= 34.57 \quad 418.05 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{max} = 548.02 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=3.500 \text{ m})$$

$$N = 611.77 \text{ kN}$$

$$c = 0.5 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -7.4 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{max} = 559.42 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 190.84 \text{ kN} \quad M = 303.48 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

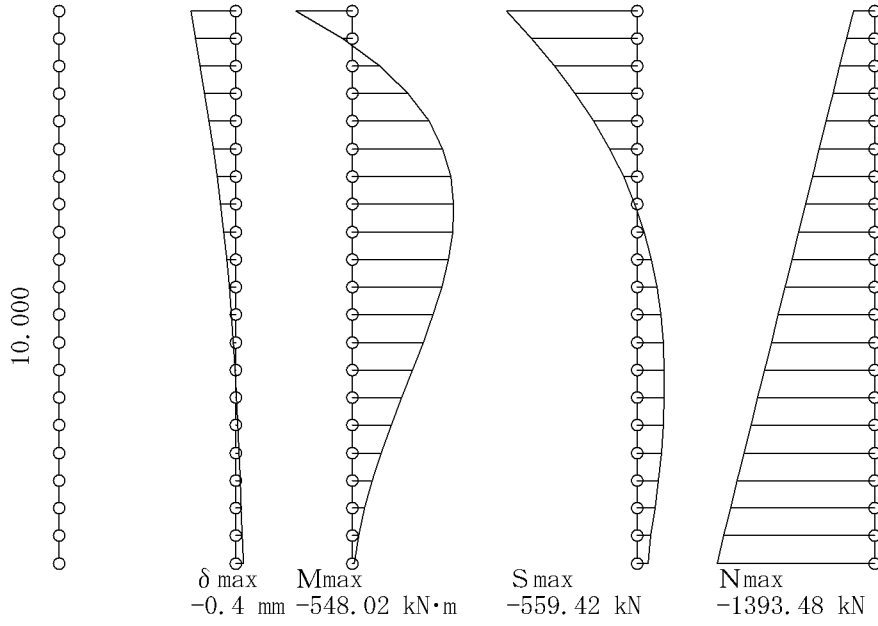
$$m = 0.12 \quad 0.35 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.12 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

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

$$Ce = 0.835 \quad Cpt = 1.118 \quad CN = 1.193 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.35 \quad a2 = 2.29$$

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	-0.375	-1.192	0.076
101	0.500	-0.336	-1.188	0.078
102	1.000	-0.298	-1.185	0.077
103	1.500	-0.260	-1.181	0.075
104	2.000	-0.223	-1.177	0.071
105	2.500	-0.189	-1.172	0.066
106	3.000	-0.157	-1.168	0.061
107	3.500	-0.128	-1.163	0.056
108	4.000	-0.102	-1.158	0.050
109	4.500	-0.078	-1.152	0.045
110	5.000	-0.057	-1.147	0.040
111	5.500	-0.038	-1.141	0.035
112	6.000	-0.022	-1.135	0.031
113	6.500	-0.008	-1.128	0.027
114	7.000	0.005	-1.122	0.024
115	7.500	0.016	-1.115	0.021
116	8.000	0.026	-1.108	0.020
117	8.500	0.036	-1.100	0.018
118	9.000	0.045	-1.093	0.017
119	9.500	0.053	-1.085	0.017
120	10.000	0.061	-1.077	0.016

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	-0.375	-0.810	0.076
201	0.500	-0.336	-0.810	0.078
202	1.000	-0.297	-0.808	0.078
203	1.500	-0.259	-0.807	0.075
204	2.000	-0.222	-0.805	0.072
205	2.500	-0.188	-0.803	0.067
206	3.000	-0.156	-0.801	0.061
207	3.500	-0.126	-0.799	0.056
208	4.000	-0.100	-0.796	0.050
209	4.500	-0.076	-0.794	0.045
210	5.000	-0.055	-0.790	0.039
211	5.500	-0.037	-0.787	0.035
212	6.000	-0.020	-0.783	0.030
213	6.500	-0.006	-0.780	0.027
214	7.000	0.006	-0.776	0.024
215	7.500	0.018	-0.771	0.021
216	8.000	0.028	-0.767	0.019
217	8.500	0.037	-0.762	0.018
218	9.000	0.045	-0.757	0.017
219	9.500	0.054	-0.751	0.016
220	10.000	0.062	-0.746	0.016

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	78.21	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	79.25	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	74.29	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	67.01	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	58.78	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	50.27	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	41.91	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	33.93	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	26.48	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	19.64	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	13.42	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	7.81	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	2.76	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	-1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	-5.93	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	-9.73	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	-13.29	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	-16.68	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	-19.86	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	-11.48	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -34.43 kN

R_y : 2011.80 kN

R_M : -11.99 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 34.43 kN

S_u : 603.54 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	55.28	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	103.17	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	94.04	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	84.01	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	73.62	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	63.28	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	53.30	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	43.85	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	35.08	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	27.05	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	19.79	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	13.27	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	7.45	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	2.26	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	-2.38	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	-6.55	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	-10.29	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	-13.73	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	-16.95	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	-20.03	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	-11.52	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -34.57 kNR_y : 1393.48 kNR_M : -11.70 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 34.57 kNS_u : 418.05 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	0	0	0
101	0.500	232428	0	0
102	1.000	266176	0	0
103	1.500	285916	0	0
104	2.000	299922	0	0
105	2.500	310786	0	0
106	3.000	319664	0	0
107	3.500	327168	0	0
108	4.000	333670	0	0
109	4.500	339404	0	0
110	5.000	344534	0	0
111	5.500	349174	0	0
112	6.000	353410	0	0
113	6.500	357308	0	0
114	7.000	360916	0	0
115	7.500	364274	0	0
116	8.000	367416	0	0
117	8.500	370368	0	0
118	9.000	373152	0	0
119	9.500	373686	0	0
120	10.000	186842	0	0

底面バネ

 K_V : 1868196 kN/m K_R : 729764 kN・m/rad K_S : 560459 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 _w (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	147396	0	0
201	0.500	306728	0	0
202	1.000	316304	0	0
203	1.500	324304	0	0
204	2.000	331172	0	0
205	2.500	337190	0	0
206	3.000	342546	0	0
207	3.500	347370	0	0
208	4.000	351760	0	0
209	4.500	355786	0	0
210	5.000	359504	0	0
211	5.500	362958	0	0
212	6.000	366184	0	0
213	6.500	369210	0	0
214	7.000	372058	0	0
215	7.500	373686	0	0
216	8.000	373686	0	0
217	8.500	373686	0	0
218	9.000	373686	0	0
219	9.500	373686	0	0
220	10.000	186842	0	0

底面バネ

K_v : 1868196 kN/m

K_R : 729764 kN・m/rad

K_s : 560459 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 m

A_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	0.00	0.00	0.00
101	78.21	0.00	0.00
102	79.25	0.00	0.00
103	74.29	0.00	0.00
104	67.01	0.00	0.00
105	58.78	0.00	0.00
106	50.27	0.00	0.00
107	41.91	0.00	0.00
108	33.93	0.00	0.00
109	26.48	0.00	0.00
110	19.64	0.00	0.00
111	13.42	0.00	0.00
112	7.81	0.00	0.00
113	2.76	0.00	0.00
114	-1.79	0.00	0.00
115	-5.93	0.00	0.00
116	-9.73	0.00	0.00
117	-13.29	0.00	0.00
118	-16.68	0.00	0.00
119	-19.86	0.00	0.00
120	-45.90	2011.80	-11.99
3	55.28	0.00	0.00
201	103.17	0.00	0.00
202	94.04	0.00	0.00
203	84.01	0.00	0.00
204	73.62	0.00	0.00
205	63.28	0.00	0.00
206	53.30	0.00	0.00
207	43.85	0.00	0.00
208	35.08	0.00	0.00
209	27.05	0.00	0.00
210	19.79	0.00	0.00
211	13.27	0.00	0.00
212	7.45	0.00	0.00
213	2.26	0.00	0.00
214	-2.38	0.00	0.00
215	-6.55	0.00	0.00
216	-10.29	0.00	0.00
217	-13.73	0.00	0.00
218	-16.95	0.00	0.00
219	-20.03	0.00	0.00
220	-46.09	1393.48	-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	-0.37505	-1.19180	0.07627
2	-0.37505	-1.00113	0.07627
3	-0.37505	-0.81045	0.07627
101	-0.33648	-1.18838	0.07765
102	-0.29775	-1.18472	0.07693
103	-0.25982	-1.18081	0.07453
104	-0.22343	-1.17666	0.07085
105	-0.18912	-1.17226	0.06626
106	-0.15727	-1.16761	0.06108
107	-0.12810	-1.16272	0.05559
108	-0.10169	-1.15759	0.05005
109	-0.07803	-1.15221	0.04464
110	-0.05701	-1.14658	0.03952
111	-0.03844	-1.14071	0.03482
112	-0.02210	-1.13460	0.03062
113	-0.00773	-1.12824	0.02697
114	0.00497	-1.12164	0.02391
115	0.01628	-1.11479	0.02143
116	0.02649	-1.10769	0.01952
117	0.03588	-1.10035	0.01813
118	0.04470	-1.09277	0.01721
119	0.05316	-1.08494	0.01667
120	0.06142	-1.07687	0.01643
201	-0.33634	-0.80955	0.07812
202	-0.29732	-0.80840	0.07761
203	-0.25904	-0.80701	0.07526
204	-0.22230	-0.80538	0.07152
205	-0.18768	-0.80350	0.06681
206	-0.15559	-0.80137	0.06149
207	-0.12624	-0.79900	0.05586
208	-0.09973	-0.79639	0.05017
209	-0.07604	-0.79353	0.04464
210	-0.05505	-0.79042	0.03941
211	-0.03656	-0.78707	0.03462
212	-0.02034	-0.78348	0.03035
213	-0.00612	-0.77964	0.02665
214	0.00641	-0.77555	0.02355
215	0.01753	-0.77122	0.02105
216	0.02755	-0.76665	0.01912
217	0.03674	-0.76183	0.01773
218	0.04536	-0.75676	0.01681
219	0.05361	-0.75145	0.01627
220	0.06168	-0.74590	0.01603

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	-242.30	809.16	-440.58
		2.500	1780.59	809.16	-440.58
2(2- 3)	j	0.000	780.59	-190.84	559.42
		2.500	303.48	-190.84	559.42
100(1-101)	j	0.000	242.30	-440.58	-809.16
		0.500	22.01	-440.58	-869.29
101(101-102)	j	0.000	22.01	-362.37	-869.29
		0.500	-159.17	-362.37	-929.42
102(102-103)	j	0.000	-159.17	-283.12	-929.42
		0.500	-300.73	-283.12	-989.55
103(103-104)	j	0.000	-300.73	-208.83	-989.55
		0.500	-405.15	-208.83	-1049.68
104(104-105)	j	0.000	-405.15	-141.82	-1049.68
		0.500	-476.06	-141.82	-1109.82
105(105-106)	j	0.000	-476.06	-83.04	-1109.82
		0.500	-517.58	-83.04	-1169.95
106(106-107)	j	0.000	-517.58	-32.77	-1169.95
		0.500	-533.96	-32.77	-1230.08
107(107-108)	j	0.000	-533.96	9.14	-1230.08
		0.500	-529.39	9.14	-1290.21
108(108-109)	j	0.000	-529.39	43.07	-1290.21
		0.500	-507.85	43.07	-1350.34
109(109-110)	j	0.000	-507.85	69.56	-1350.34
		0.500	-473.07	69.56	-1410.48
110(110-111)	j	0.000	-473.07	89.20	-1410.48
		0.500	-428.48	89.20	-1470.61
111(111-112)	j	0.000	-428.48	102.62	-1470.61
		0.500	-377.17	102.62	-1530.74
112(112-113)	j	0.000	-377.17	110.43	-1530.74
		0.500	-321.95	110.43	-1590.87
113(113-114)	j	0.000	-321.95	113.19	-1590.87
		0.500	-265.35	113.19	-1651.00
114(114-115)	j	0.000	-265.35	111.40	-1651.00
		0.500	-209.65	111.40	-1711.14
115(115-116)	j	0.000	-209.65	105.47	-1711.14
		0.500	-156.92	105.47	-1771.27
116(116-117)	j	0.000	-156.92	95.74	-1771.27
		0.500	-109.05	95.74	-1831.40
117(117-118)	j	0.000	-109.05	82.45	-1831.40
		0.500	-67.82	82.45	-1891.53
118(118-119)	j	0.000	-67.82	65.77	-1891.53
		0.500	-34.94	65.77	-1951.67
119(119-120)	j	0.000	-34.94	45.90	-1951.67
		0.500	-11.99	45.90	-2011.80
200(3-201)	j	0.000	303.48	-504.14	-190.84
		0.500	51.41	-504.14	-250.98
201(201-202)	j	0.000	51.41	-400.97	-250.98
		0.500	-149.08	-400.97	-311.11
202(202-203)	j	0.000	-149.08	-306.93	-311.11
		0.500	-302.54	-306.93	-371.24
203(203-204)	j	0.000	-302.54	-222.92	-371.24
		0.500	-414.00	-222.92	-431.37
204(204-205)	j	0.000	-414.00	-149.30	-431.37
		0.500	-488.65	-149.30	-491.50
205(205-206)	j	0.000	-488.65	-86.02	-491.50
		0.500	-531.66	-86.02	-551.64
206(206-207)	j	0.000	-531.66	-32.72	-551.64
		0.500	-548.02	-32.72	-611.77
207(207-208)	j	0.000	-548.02	11.13	-611.77
		0.500	-542.46	11.13	-671.90
208(208-209)	j	0.000	-542.46	46.21	-671.90
		0.500	-519.35	46.21	-732.03
209(209-210)	j	0.000	-519.35	73.27	-732.03
		0.500	-482.72	73.27	-792.16
210(210-211)	j	0.000	-482.72	93.06	-792.16
		0.500	-436.19	93.06	-852.30
211(211-212)	j	0.000	-436.19	106.33	-852.30
		0.500	-383.03	106.33	-912.43
212(212-213)	j	0.000	-383.03	113.78	-912.43
		0.500	-326.14	113.78	-972.56

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	-326.14	116.03	-972.56
		0.500	-268.12	116.03	-1032.69
214(214-215)	j	0.000	-268.12	113.65	-1032.69
		0.500	-211.30	113.65	-1092.82
215(215-216)	i	0.000	-211.30	107.10	-1092.82
		0.500	-157.75	107.10	-1152.96
216(216-217)	j	0.000	-157.75	96.81	-1152.96
		0.500	-109.34	96.81	-1213.09
217(217-218)	i	0.000	-109.34	83.08	-1213.09
		0.500	-67.81	83.08	-1273.22
218(218-219)	j	0.000	-67.81	66.13	-1273.22
		0.500	-34.74	66.13	-1333.35
219(219-220)	i	0.000	-34.74	46.09	-1333.35
		0.500	-11.70	46.09	-1393.48

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	0.00	0.00	0.00
101	0.500	87.92	87.92	173.84
102	1.000	87.27	175.18	426.18
103	1.500	79.85	255.03	760.60
104	2.000	70.03	325.06	1181.18
105	2.500	59.44	384.51	1693.12
106	3.000	48.91	433.42	2299.81
107	3.500	38.91	472.33	3006.98
108	4.000	29.71	502.04	3819.41
109	4.500	21.45	523.49	4740.92
110	5.000	14.18	537.67	5776.11
111	5.500	7.87	545.55	6930.41
112	6.000	2.47	548.02	8208.57
113	6.500	-2.12	545.90	9615.34
114	7.000	-6.02	539.88	11155.47
115	7.500	-9.35	530.52	12833.72
116	8.000	-12.25	518.28	14654.82
117	8.500	-14.82	503.46	16622.47
118	9.000	-17.19	486.27	18741.07
119	9.500	-19.32	466.95	21016.44
120	10.000	-10.69	456.26	23453.33

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=0.00kN

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 2.0 m OK

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times 0.038 \times 10^{-3} \\
 &= 21.37 \qquad 592.72 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

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	63.25	63.25	1002.27
201	0.500	115.96	179.21	1477.08
202	1.000	103.51	282.72	2045.34
203	1.500	90.22	372.93	2711.74
204	2.000	76.82	449.76	3481.50
205	2.500	63.85	513.61	4359.13
206	3.000	51.67	565.28	5348.01
207	3.500	40.50	605.78	6454.10
208	4.000	30.48	636.26	7682.14
209	4.500	21.65	657.91	9036.90
210	5.000	13.98	671.89	10523.11
211	5.500	7.43	679.32	12145.54
212	6.000	1.87	681.19	13908.93
213	6.500	-2.80	678.40	15817.86
214	7.000	-6.72	671.68	17875.08
215	7.500	-10.01	661.66	20087.18
216	8.000	-12.77	648.89	22458.90
217	8.500	-15.17	633.72	24994.97
218	9.000	-17.33	616.39	27700.13
219	9.500	-19.34	597.05	30579.13
220	10.000	-10.65	586.40	33636.70

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=63.25kN

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

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times 0.038 \times 10^{-3} \\
 &= 21.29 \quad 428.86 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

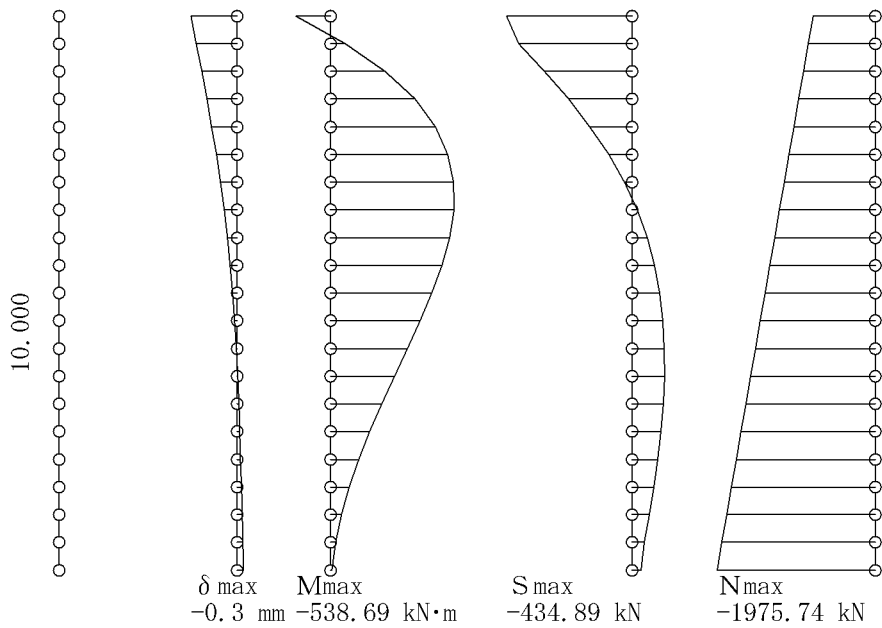
2.4.2 杭体断面力

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	152.86	-434.89	-773.09
101	0.500	-64.59	-390.93	-833.23
102	1.000	-238.07	-303.34	-893.36
103	1.500	-367.92	-219.78	-953.49
104	2.000	-457.85	-144.84	-1013.62
105	2.500	-512.77	-80.10	-1073.76
106	3.000	-537.96	-25.92	-1133.89
107	3.500	-538.69	17.99	-1194.02
108	4.000	-519.97	52.30	-1254.15
109	4.500	-486.39	77.88	-1314.28
110	5.000	-442.09	95.70	-1374.42
111	5.500	-390.70	106.72	-1434.55
112	6.000	-335.37	111.89	-1494.68
113	6.500	-278.80	112.07	-1554.81
114	7.000	-223.30	108.00	-1614.94
115	7.500	-170.81	100.31	-1675.08
116	8.000	-122.99	89.51	-1735.21
117	8.500	-81.29	75.98	-1795.34
118	9.000	-47.01	59.97	-1855.47
119	9.500	-21.32	41.72	-1915.60
120	10.000	-5.29	32.06	-1975.74

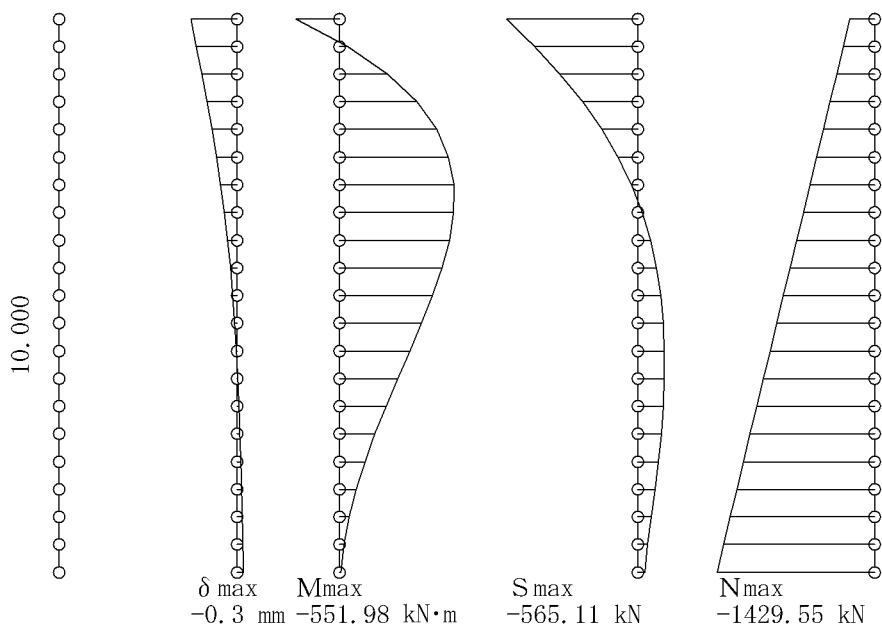
荷重ケース 1 杭番号 1



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	212.62	-565.11	-226.91
201	0.500	-38.32	-443.88	-287.04
202	1.000	-231.27	-334.15	-347.17
203	1.500	-372.46	-237.28	-407.30
204	2.000	-468.55	-153.77	-467.43
205	2.500	-526.23	-83.43	-527.57
206	3.000	-551.98	-25.67	-587.70
207	3.500	-551.90	20.42	-647.83
208	4.000	-531.56	55.91	-707.96
209	4.500	-495.99	81.98	-768.09
210	5.000	-449.59	99.79	-828.23
211	5.500	-396.20	110.50	-888.36
212	6.000	-339.09	115.15	-948.49
213	6.500	-281.05	114.68	-1008.62
214	7.000	-224.41	109.93	-1068.75
215	7.500	-171.12	101.56	-1128.89
216	8.000	-122.85	90.17	-1189.02
217	8.500	-80.96	76.20	-1249.15
218	9.000	-46.65	59.95	-1309.28
219	9.500	-21.01	41.61	-1369.41
220	10.000	-5.04	31.94	-1429.55

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	-0.286	-1.170	0.067
101	0.500	-0.252	-1.166	0.068
102	1.000	-0.219	-1.163	0.066
103	1.500	-0.186	-1.159	0.063
104	2.000	-0.156	-1.155	0.059
105	2.500	-0.128	-1.151	0.054
106	3.000	-0.102	-1.146	0.048
107	3.500	-0.079	-1.142	0.043
108	4.000	-0.059	-1.137	0.037
109	4.500	-0.042	-1.131	0.032
110	5.000	-0.027	-1.126	0.027
111	5.500	-0.015	-1.120	0.023
112	6.000	-0.005	-1.114	0.019
113	6.500	0.004	-1.108	0.016
114	7.000	0.011	-1.101	0.013
115	7.500	0.017	-1.095	0.011
116	8.000	0.022	-1.088	0.009
117	8.500	0.027	-1.081	0.008
118	9.000	0.031	-1.073	0.008
119	9.500	0.034	-1.065	0.007
120	10.000	0.038	-1.058	0.007

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	-0.286	-0.833	0.067
201	0.500	-0.252	-0.832	0.068
202	1.000	-0.218	-0.830	0.067
203	1.500	-0.185	-0.829	0.064
204	2.000	-0.155	-0.827	0.059
205	2.500	-0.126	-0.825	0.054
206	3.000	-0.101	-0.823	0.049
207	3.500	-0.078	-0.820	0.043
208	4.000	-0.058	-0.817	0.037
209	4.500	-0.041	-0.814	0.032
210	5.000	-0.026	-0.811	0.027
211	5.500	-0.014	-0.808	0.022
212	6.000	-0.003	-0.804	0.019
213	6.500	0.005	-0.800	0.015
214	7.000	0.012	-0.796	0.013
215	7.500	0.018	-0.791	0.011
216	8.000	0.023	-0.787	0.009
217	8.500	0.027	-0.782	0.008
218	9.000	0.031	-0.776	0.007
219	9.500	0.035	-0.771	0.007
220	10.000	0.038	-0.765	0.007

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	87.92	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	87.27	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	79.85	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	70.03	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	59.44	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	48.91	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	38.91	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	29.71	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	21.45	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	14.18	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	7.87	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	2.47	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	-2.12	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	-6.02	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	-9.35	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	-12.25	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	-14.82	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	-17.19	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	-19.32	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	-10.69	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -21.37 kNR_y : 1975.74 kNR_M : -5.29 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 21.37 kNS_u : 592.72 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	63.25	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	115.96	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	103.51	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	90.22	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	76.82	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	63.85	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	51.67	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	40.50	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	30.48	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	21.65	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	13.98	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	-2.80	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	-6.72	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	-10.01	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	-12.77	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	-15.17	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	-17.33	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	-19.34	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	-10.65	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -21.29 kNR_y : 1429.55 kNR_M : -5.04 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 21.29 kNS_u : 428.86 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	0	0	0
101	0.500	348642	0	0
102	1.000	399264	0	0
103	1.500	428874	0	0
104	2.000	449883	0	0
105	2.500	466179	0	0
106	3.000	479496	0	0
107	3.500	490752	0	0
108	4.000	500505	0	0
109	4.500	509106	0	0
110	5.000	516801	0	0
111	5.500	523761	0	0
112	6.000	530115	0	0
113	6.500	535962	0	0
114	7.000	541374	0	0
115	7.500	546411	0	0
116	8.000	551124	0	0
117	8.500	555552	0	0
118	9.000	559728	0	0
119	9.500	560529	0	0
120	10.000	280263	0	0

底面バネ

K_V : 1868196 kN/mK_R : 729764 kN・m/radK_S : 560459 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	221094	0	0
201	0.500	460092	0	0
202	1.000	474456	0	0
203	1.500	486456	0	0
204	2.000	496758	0	0
205	2.500	505785	0	0
206	3.000	513819	0	0
207	3.500	521055	0	0
208	4.000	527640	0	0
209	4.500	533679	0	0
210	5.000	539256	0	0
211	5.500	544437	0	0
212	6.000	549276	0	0
213	6.500	553815	0	0
214	7.000	558087	0	0
215	7.500	560529	0	0
216	8.000	560529	0	0
217	8.500	560529	0	0
218	9.000	560529	0	0
219	9.500	560529	0	0
220	10.000	280263	0	0

底面バネ

K_V : 1868196 kN/mK_R : 729764 kN・m/radK_S : 560459 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	149474

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

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

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 (= 3.449m)は、以下のように算出する
1/ を 4.759mと仮定すると、

$$\overline{k_{H0}} = \frac{\sum k_{H0i} \cdot l_i}{1/\beta} = 933333 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D /) = 3.449m (\cdot l = 2.1011 > 1)$$

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

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{(1/4)} = 0.2101m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 4.759m$$

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

$$k_v = 190293 \text{ kN/m}^3$$

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

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

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

$$k_s = 57088 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

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	149474

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

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

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)

$\cdot E_o$; 地盤の変形係数(kN/m^2)

B_H ; 基礎の換算載荷幅 (= 3.449m) は、以下のように算出する
1 / を 4.759mと仮定すると、

$$\overline{k_{Ho}} = \frac{\sum k_{Ho,i} \cdot l_i}{1/\beta} = 933333 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D / \dots) = 3.449m (\dots \cdot l = 2.1011 > 1)$$

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

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{(1/4)} = 0.2101m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 4.759m$$

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

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 190293 \text{ kN/m}^3$$

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

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

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

$$k_s = 57088 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

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	0.000	0.0000	0	0
0.500	1	1.374	0.5495	92971	116214
1.000	1	2.747	1.0990	106470	133088
1.500	1	4.121	1.6485	114367	142958
2.000	1	5.495	2.1980	119969	149961
2.500	1	6.869	2.7475	124315	155393
3.000	1	8.242	3.2970	127865	159832
3.500	1	9.616	3.8465	130867	163584
4.000	1	10.990	4.3960	133468	166835
4.500	1	12.364	4.9455	135762	169702
5.000	1	13.737	5.4950	137814	172267
5.500	1	15.111	6.0445	139670	174587
6.000	1	16.485	6.5939	141364	176705
6.500	1	17.859	7.1434	142923	178654
7.000	1	19.232	7.6929	144366	180458
7.500	1	20.606	8.2424	145710	182137
8.000	1	21.980	8.7919	146967	183708

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)
8.500	1	23.354	9.3414	148147	185184
9.000	1	24.727	9.8909	149261	186576
9.500	1	26.101	10.4404	149474	186843
10.000	1	27.475	10.9899	149474	93421

・底面鉛直バネ

$$K_v = 934098 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

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

$$K_R = 364882 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

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

$$K_s = 280230 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

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	4.945	1.9782	117917	73698
0.500	1	6.319	2.5277	122691	153364
1.000	1	7.693	3.0772	126522	158152
1.500	1	9.067	3.6267	129722	162152
2.000	1	10.440	4.1762	132469	165586
2.500	1	11.814	4.7257	134876	168595
3.000	1	13.188	5.2752	137019	171273
3.500	1	14.562	5.8247	138948	173685
4.000	1	15.935	6.3741	140704	175880
4.500	1	17.309	6.9236	142314	177893
5.000	1	18.683	7.4731	143802	179752
5.500	1	20.057	8.0226	145184	181479
6.000	1	21.430	8.5721	146474	183092
6.500	1	22.804	9.1216	147684	184605
7.000	1	24.178	9.6711	148823	186029
7.500	1	25.552	10.2206	149474	186843
8.000	1	26.925	10.7701	149474	186843
8.500	1	28.299	11.3196	149474	186843

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_v (kN/m)
9.000	1	29.673	11.8691	149474	186843
9.500	1	31.046	12.4186	149474	186843
10.000	1	32.420	12.9681	149474	93421

・底面鉛直バネ

$$K_v = 934098 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

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

$$K_R = 364882 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

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

$$K_s = 280230 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

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

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

$$q_{a0} = 1/n \cdot (q_d - \beta_2 \cdot D_f) + \beta_2 \cdot D_f$$

ここに,

q_a ; 許容鉛直支持力度(kN/m²)

q_{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(= 0.867)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

q_d ; 極限支持力度(= 8215.2kN/m²)

$$q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \beta_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 110.0kN/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(= 10.000m)

N_c ; 支持力係数(= 30.1)

N ; 支持力係数(= 15.0)

N_q ; 支持力係数(= 18.4)

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	8215	4208	3647	8775	3647

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(= 0.867)
- n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- q_d ; 極限支持力度(= 8877.7kN/m²)
- $q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \beta_2 \cdot D_f \cdot N_q$
- C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 110.0kN/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(= 11.800m)
- N_c ; 支持力係数(= 30.1)
- N ; 支持力係数(= 15.0)
- N_q ; 支持力係数(= 18.4)
- 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	8878	4557	3949	8775	3949

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	2011.80	0.6000	603.54

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	1975.74	0.6000	592.72

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	1393.48	0.6000	418.05

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	1429.55	0.6000	428.86

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
- α_o ; 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)
- ϕ_B ; 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	0.0	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
0.500	68.0	40.0	9.42	2.169	347.69	347.69	0.161
1.000	66.0	40.0	40.25	4.917	852.35	852.35	0.314
1.500	66.0	40.0	101.07	8.528	1521.19	1521.19	0.461
2.000	65.0	40.0	192.07	12.572	2362.36	2362.36	0.605
2.500	64.0	40.0	317.52	17.114	3386.24	3386.24	0.745
3.000	64.0	40.0	495.84	22.685	4599.62	4599.62	0.883
3.500	64.0	40.0	727.44	28.971	6013.96	6013.96	1.019
4.000	64.0	40.0	1018.77	35.974	7638.81	7638.81	1.154
4.500	63.0	40.0	1329.39	42.506	9481.84	9481.84	1.288
5.000	63.0	40.0	1744.08	50.692	11552.22	11552.22	1.421
5.500	63.0	40.0	2234.79	59.571	13860.82	13860.82	1.553
6.000	63.0	40.0	2807.70	69.142	16417.14	16417.14	1.683
6.500	63.0	40.0	3468.97	79.406	19230.68	19230.68	1.814
7.000	63.0	40.0	4224.78	90.363	22310.94	22310.94	1.944
7.500	63.0	40.0	5081.30	102.012	25667.43	25667.43	2.073
8.000	63.0	40.0	6044.70	114.354	29309.64	29309.64	2.202
8.500	62.0	40.0	6866.59	123.804	33244.94	33244.94	2.333
9.000	62.0	40.0	8018.03	137.124	37482.14	37482.14	2.461
9.500	62.0	40.0	9290.04	151.115	42032.89	42032.89	2.590
10.000	62.0	40.0	10688.54	165.777	46906.67	46906.67	2.718

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

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

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

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_o ; 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_o	$\phi_o = \phi$ ($\phi = 30^\circ$)	$\phi_o = 2/3 \cdot \phi$ ($\phi = 30^\circ$)

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	65.0	40.0	149.78	10.781	2004.55	0.00	0.000
0.500	65.0	40.0	268.22	15.481	2954.15	1072.18	0.250
1.000	64.0	40.0	418.47	20.370	4090.68	2469.28	0.500
1.500	64.0	40.0	627.99	26.371	5423.49	4215.25	0.750
2.000	64.0	40.0	894.66	33.087	6963.00	6329.85	1.000
2.500	63.0	40.0	1183.42	39.426	8718.25	8718.25	1.235
3.000	63.0	40.0	1569.42	47.335	10696.02	10696.02	1.368
3.500	63.0	40.0	2028.99	55.936	12908.19	12908.19	1.500
4.000	63.0	40.0	2568.27	65.231	15364.28	15364.28	1.631
4.500	63.0	40.0	3193.46	75.217	18073.79	18073.79	1.762
5.000	63.0	40.0	3910.72	85.897	21046.22	21046.22	1.892
5.500	63.0	40.0	4726.21	97.269	24291.08	24291.08	2.021
6.000	63.0	40.0	5646.12	109.334	27817.86	27817.86	2.150
6.500	62.0	40.0	6438.45	118.664	31635.73	31635.73	2.282
7.000	62.0	40.0	7543.32	131.716	35750.17	35750.17	2.410
7.500	62.0	40.0	8766.39	145.438	40174.36	40174.36	2.538
8.000	62.0	40.0	10113.58	159.832	44917.79	44917.79	2.666
8.500	62.0	40.0	11590.82	174.896	49989.93	49989.93	2.794
9.000	62.0	40.0	13204.03	190.631	55400.25	55400.25	2.922
9.500	62.0	40.0	14959.13	207.036	61158.25	61158.25	3.049
10.000	62.0	40.0	16862.05	224.113	67273.40	67273.40	3.177

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