

深礎フレーム サンプルデータ

出力例

Reidai-jz

解析方向:面外 Reidai-jデータを基に、
面外方向の荷重を作用させた例

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	26
2.4.1 水平方向安定度	26
2.4.2 杭体断面力	28
2.4.3 杭体変位	30
2.4.4 地盤反力	32
2.4.5 地盤バネ値	34
3章 地盤の諸条件	36
3.1 地盤反力係数	36
3.2 支点バネ	40
3.3 底面の許容鉛直地盤反力度	44
3.4 底面のせん断抵抗力の上限値	46
3.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値	48
3.6 周面摩擦力度の上限値	52

1章 設計条件

1.1 深礎基礎データ

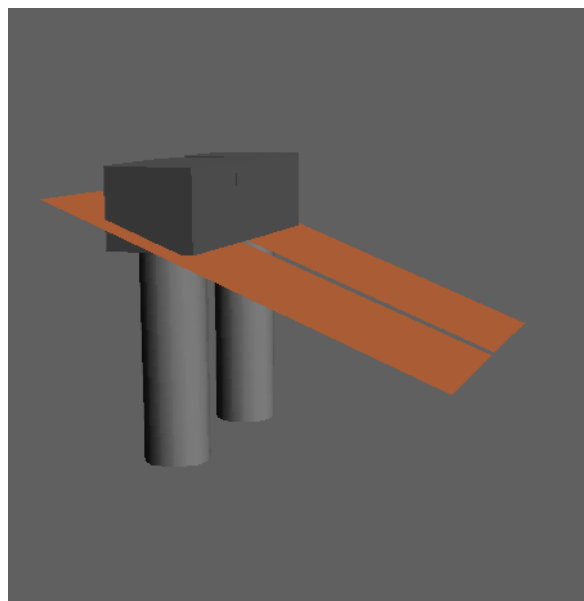
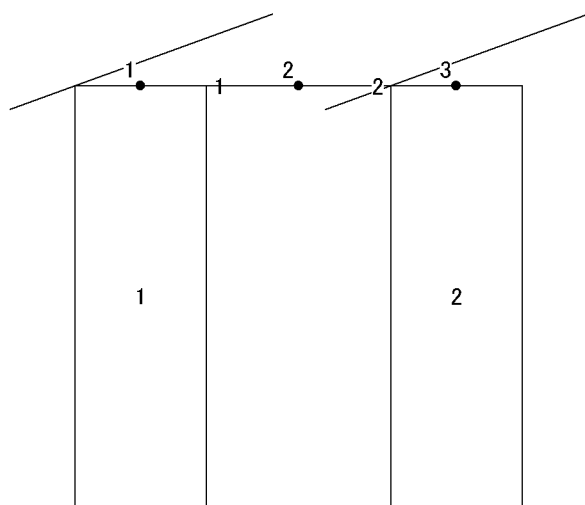
保存ファイル名 : Reidai-jz

工事名 : Reidai-jデータを基に、面外方向の荷重を作用させた例。

1. 基本データ

(1)設計方向1	杭列数	1 列
(2)設計方向2	杭列数	2 列
(3)対象構造物	橋脚基礎	
(4)解析方向	面外解析	
(5)設計方向2	杭本数	2 本
(6)杭径 (公称径)	D =	2.500 m
(7)杭径 (設計径)	D _s =	2.500 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	考慮する (XY)	
(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= 8.000 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	280000

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= 8.000 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	280000

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	6.000	6.000	0.000	6.000	片側が影響する
2	6.000	6.000	0.000	6.000	片側が影響する

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 $L1 = 8.000 \text{ m}$

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	12.5	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 $L1 = 8.000 \text{ m}$

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	12.5	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	5761.41
2	5761.41

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	8.000	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	8.000	砂質土および岩盤	45	20.00	30.0	110

- (17)水平支持力 R_h 算出時の杭幅
周面摩擦を考慮する場合は、杭幅を $0.8D$ 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
杭径によらず 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

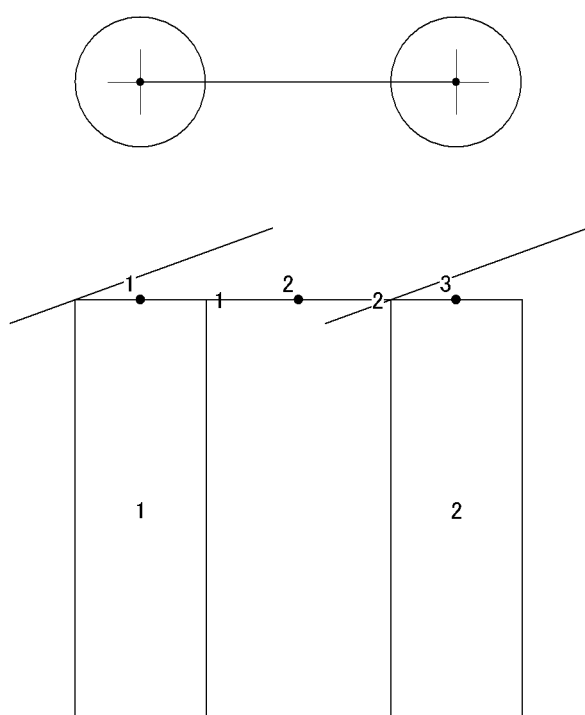
1.2 フレーム入力データ

- ・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	8.000	1
2	2.500	8.000	3

構造図



格点座標データ

格点 番号	X 座 標 (m)	Y 座 標 (m)
1	-3.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000
3	3.0000	0.0000

材質データ

材質 番号	ヤ ン グ 係 数 E(kN/m ²)	せん断弾性係数 G(kN/m ²)
1	2.500E+7	1.090E+7

断面諸値

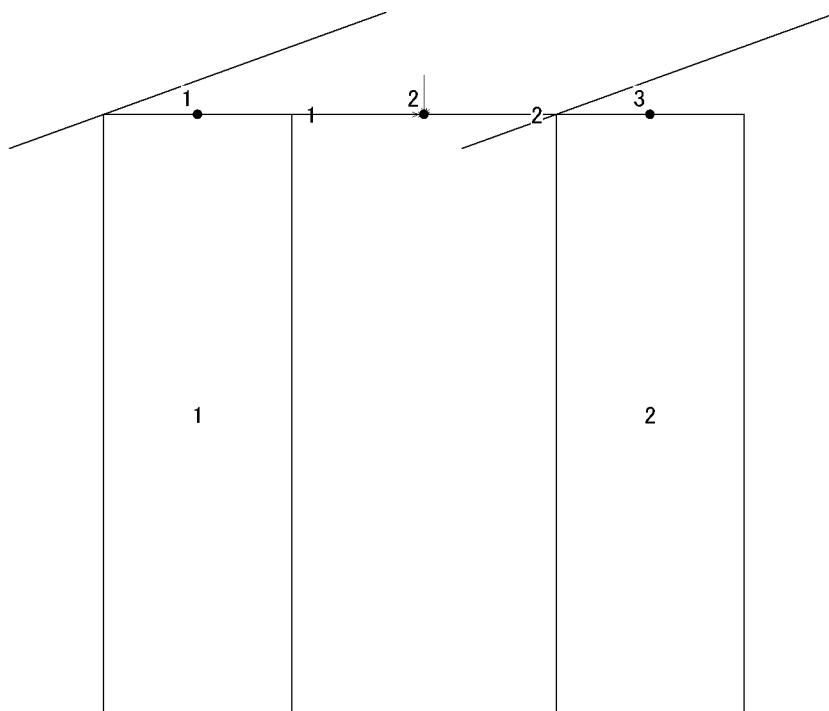
断面 番号	ね じ り 定 数 J(m ⁴)	断面2次モーメント I _y (m ⁴)	断面2次モーメント I _z (m ⁴)	断 面 積 A(m ²)
1	1.0000000E+5	1.0000000E+5	1.0000000E+5	1.0000000E+5

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	3.0000	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	3.0000	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)



・ 格点集中面外荷重

格点番号	X軸回り モーメント(kN.m)	Y軸回り モーメント(kN.m)	Z軸方向荷重 (kN)
2	19959.96	0.00	2073.12

・ 格点集中面内荷重

格点番号	X軸方向荷重 (kN)	Y軸方向荷重 (kN)	モーメント荷重 (kN・m)
2	0.00	-11522.81	0.00

荷重合計 $P_x = 0.00$ kN $P_y = -11522.81$ kN $P_z = 2073.12$ 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 $C_z \cdot k_{hco} = 1.82$
 (4) 設計水平震度 $k_{hp} = 2.76$
 (5) 設計水平震度 $k_{hg} = 0.80$
 (6) 慣性力の作用方向 = +Z方向

荷重の入力 その2

- (1) 上部工死荷重 $R_D = 6962.72$ (kN)
 (2) 上部工反力 $W_U = 4648.35$ (kN)
 (3) 上部工反力作用高さ $y_U = 18.500$ (m)
 (4) 橋脚重量 $W_P = 6276.26$ (kN)
 (5) 橋脚重量作用高さ $y_P = 10.320$ (m)
 (6) フーチング重量 $W_F = 9806.65$ (kN)
 (7) フーチング重量作用高さ $y_F = 1.892$ (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 $M_d = 6050.70$ (kN.m)
 (11) 設計方向の杭の列数 = 2.000

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}	ⁿ (N/mm ²) ^{a2}	
1	4.1 25.0	682 3310	10.9 > 10.8	249.3 300.0	0.46 > 0.35	0.46 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}	ⁿ (N/mm ²) ^{a2}	
1	4.1 25.0	682 3310	10.9 > 10.8	249.3 300.0	0.46 > 0.35	0.46 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	6.500 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	6.500 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	9979.98	1036.56	-5761.40
101	0.500	10498.26	750.54	-5715.07
102	1.000	10730.52	185.90	-5552.95
103	1.500	10684.16	-351.07	-5378.65
104	2.000	10379.45	-844.05	-5198.58
105	2.500	9840.12	-1289.25	-5012.73
106	3.000	9090.20	-1658.04	-4821.11
107	3.500	8182.07	-1922.07	-4623.71
108	4.000	7168.13	-2085.69	-4420.54
109	4.500	6096.39	-2157.61	-4211.60
110	5.000	5010.52	-2146.19	-3996.88
111	5.500	3950.19	-2058.89	-3776.77
112	6.000	2951.62	-1901.97	-3553.86
113	6.500	2048.22	-1680.33	-3330.47
114	7.000	1271.29	-1397.46	-3106.73
115	7.500	650.75	-1055.57	-2882.74
116	8.000	215.72	-870.07	-2800.75

水平変位

$$= 4.1 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 2658.54 / 4.909 + (215.72 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 682 \quad 3310 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times -1.170 \times 10^{-3}$$

$$= 655.71 \quad 797.56 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 10730.52 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=1.000 \text{ m})$$

$$N = 5552.95 \text{ kN}$$

$$c = 10.9 > 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 249.3 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 2157.61 \text{ kN} \quad (Z=4.500 \text{ m}) \quad N = 4211.60 \text{ kN} \quad M = 6096.39 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.46 > 0.35 \text{ N/mm}^2 = ac$$

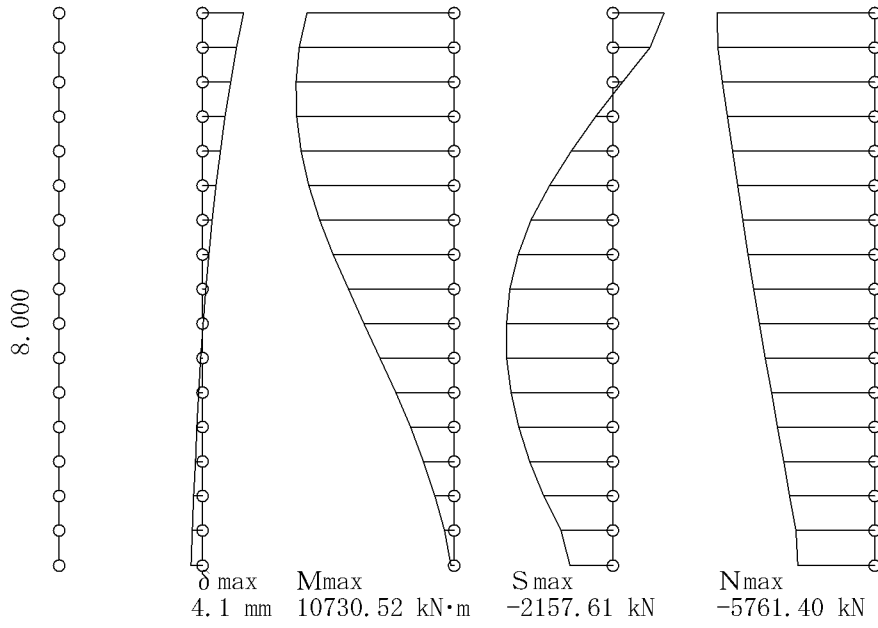
$$m = 0.46 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

必要斜め引張鉄筋量 $A_w = 1.433 \quad 7.742 \text{ cm}^2$

$$b = 2216 \text{ mm} \quad d = 2121 \text{ mm} \quad pt = 0.406$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 1.216 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.35 \quad a2 = 2.29$$

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	9979.98	1036.56	-5761.40
201	0.500	10498.26	750.54	-5715.07
202	1.000	10730.52	185.90	-5552.95
203	1.500	10684.16	-351.07	-5378.65
204	2.000	10379.45	-844.05	-5198.58
205	2.500	9840.12	-1289.25	-5012.73
206	3.000	9090.20	-1658.04	-4821.11
207	3.500	8182.07	-1922.07	-4623.71
208	4.000	7168.13	-2085.69	-4420.54
209	4.500	6096.39	-2157.61	-4211.60
210	5.000	5010.52	-2146.19	-3996.88
211	5.500	3950.19	-2058.89	-3776.77
212	6.000	2951.62	-1901.97	-3553.86
213	6.500	2048.22	-1680.33	-3330.47
214	7.000	1271.29	-1397.46	-3106.73
215	7.500	650.75	-1055.57	-2882.74
216	8.000	215.72	-870.07	-2800.75

水平変位

$$= 4.1 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 2658.54 / 4.909 + (215.72 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 682 \quad 3310 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times -1.170 \times 10^{-3}$$

$$= 655.71 \quad 797.56 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 10730.52 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=1.000 \text{ m})$$

$$N = 5552.95 \text{ kN}$$

$$c = 10.9 > 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 249.3 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 2157.61 \text{ kN} \quad (Z=4.500 \text{ m}) \quad N = 4211.60 \text{ kN} \quad M = 6096.39 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.46 > 0.35 \text{ N/mm}^2 = ac$$

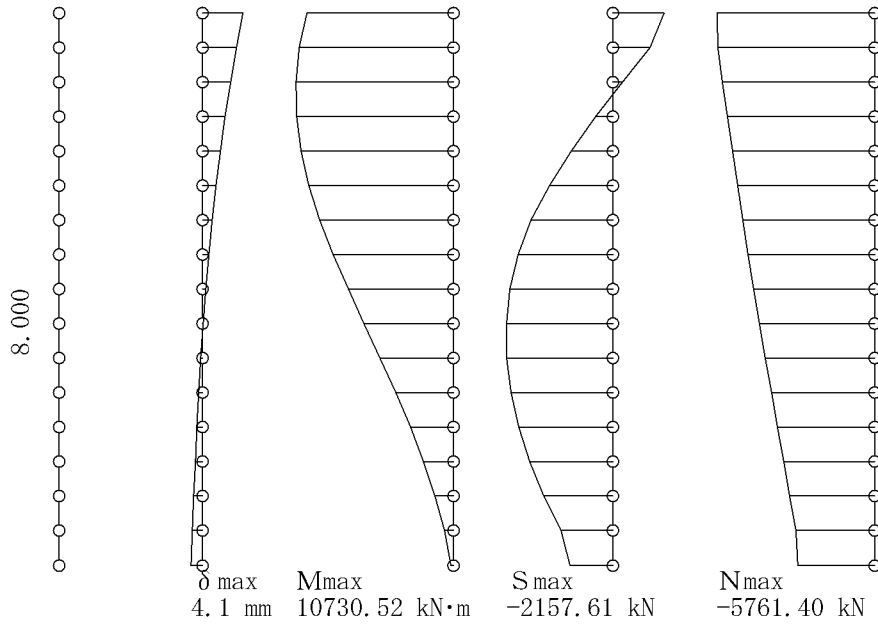
$$m = 0.46 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$\text{必要斜め引張鉄筋量 } Aw = 1.433 \quad 7.742 \text{ cm}^2$$

$$b = 2216 \text{ mm} \quad d = 2121 \text{ mm} \quad pt = 0.406$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 1.216 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.35 \quad a2 = 2.29$$

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 z(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 x(mrad)
1	0.000	4.143	-1.708	1.377
101	0.500	3.481	-1.684	1.270
102	1.000	2.874	-1.661	1.159
103	1.500	2.322	-1.639	1.048
104	2.000	1.826	-1.617	0.938
105	2.500	1.384	-1.596	0.832
106	3.000	0.992	-1.576	0.733
107	3.500	0.649	-1.557	0.643
108	4.000	0.347	-1.539	0.563
109	4.500	0.083	-1.521	0.494
110	5.000	-0.149	-1.504	0.436
111	5.500	-0.355	-1.489	0.390
112	6.000	-0.540	-1.474	0.354
113	6.500	-0.710	-1.460	0.327
114	7.000	-0.869	-1.447	0.310
115	7.500	-1.021	-1.434	0.300
116	8.000	-1.170	-1.423	0.296

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平変位 z (mm)	鉛直変位 v (mm)	回転変位 x (mrad)
3	0.000	4.143	-1.708	1.377
201	0.500	3.481	-1.684	1.270
202	1.000	2.874	-1.661	1.159
203	1.500	2.322	-1.639	1.048
204	2.000	1.826	-1.617	0.938
205	2.500	1.384	-1.596	0.832
206	3.000	0.992	-1.576	0.733
207	3.500	0.649	-1.557	0.643
208	4.000	0.347	-1.539	0.563
209	4.500	0.083	-1.521	0.494
210	5.000	-0.149	-1.504	0.436
211	5.500	-0.355	-1.489	0.390
212	6.000	-0.540	-1.474	0.354
213	6.500	-0.710	-1.460	0.327
214	7.000	-0.869	-1.447	0.310
215	7.500	-1.021	-1.434	0.300
216	8.000	-1.170	-1.423	0.296

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 _z	q _{zu}	q _y	q _{yu}
1	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00	55.00
101	0.500	-366.79	-102.62*	102.62	53.24	56.44
102	1.000	-346.75	-105.25*	105.25	57.89*	57.89
103	1.500	-300.96	-107.87*	107.87	59.33*	59.33
104	2.000	-248.24	-110.50*	110.50	60.77*	60.77
105	2.500	-194.93	-113.12*	113.12	62.22*	62.22
106	3.000	-143.82	-86.29	115.75	63.66*	63.66
107	3.500	-96.20	-57.72	118.37	65.10*	65.10
108	4.000	-52.55	-31.53	120.99	66.55*	66.55
109	4.500	-12.84	-7.70	123.62	67.99*	67.99
110	5.000	23.22	13.93	126.24	69.43*	69.43
111	5.500	56.14	33.68	128.87	70.69	70.88
112	6.000	86.51	51.91	131.49	70.83	72.32
113	6.500	114.98	68.99	134.12	70.93	73.76
114	7.000	142.17	85.30	136.74	71.00	75.21
115	7.500	168.64	101.18	139.36	71.06	76.65
116	8.000	97.44	116.92	141.99	71.11	78.09

底面反力

R_z : 655.71 kN

R_y : 2658.54 kN

R_M : -215.72 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 655.71 kN

S_u : 797.56 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 _z	q _{zu}	q _y	q _{yu}
3	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00	55.00
201	0.500	-366.79	-102.62*	102.62	53.24	56.44
202	1.000	-346.75	-105.25*	105.25	57.89*	57.89
203	1.500	-300.96	-107.87*	107.87	59.33*	59.33
204	2.000	-248.24	-110.50*	110.50	60.77*	60.77
205	2.500	-194.93	-113.12*	113.12	62.22*	62.22
206	3.000	-143.82	-86.29	115.75	63.66*	63.66
207	3.500	-96.20	-57.72	118.37	65.10*	65.10
208	4.000	-52.55	-31.53	120.99	66.55*	66.55
209	4.500	-12.84	-7.70	123.62	67.99*	67.99
210	5.000	23.22	13.93	126.24	69.43*	69.43
211	5.500	56.14	33.68	128.87	70.69	70.88
212	6.000	86.51	51.91	131.49	70.83	72.32
213	6.500	114.98	68.99	134.12	70.93	73.76
214	7.000	142.17	85.30	136.74	71.00	75.21
215	7.500	168.64	101.18	139.36	71.06	76.65
216	8.000	97.44	116.92	141.99	71.11	78.09

底面反力

R_z : 655.71 kN
 R_y : 2658.54 kN
 R_M : -215.72 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 655.71 kN
 S_u : 797.56 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	105368	0	126442
102	1.000	120666	0	0
103	1.500	129616	0	0
104	2.000	135964	0	0
105	2.500	140890	0	0
106	3.000	144914	173897	0
107	3.500	148316	177979	0
108	4.000	151264	181517	0
109	4.500	153864	184637	0
110	5.000	156188	187426	0
111	5.500	158292	189950	189950
112	6.000	160212	192254	192254
113	6.500	161980	194376	194376
114	7.000	163616	196339	196339
115	7.500	165138	198166	198166
116	8.000	83282	99938	99938

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 _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	0	0	0
201	0.500	105368	0	126442
202	1.000	120666	0	0
203	1.500	129616	0	0
204	2.000	135964	0	0
205	2.500	140890	0	0
206	3.000	144914	173897	0
207	3.500	148316	177979	0
208	4.000	151264	181517	0
209	4.500	153864	184637	0
210	5.000	156188	187426	0
211	5.500	158292	189950	189950
212	6.000	160212	192254	192254
213	6.500	161980	194376	194376
214	7.000	163616	196339	196339
215	7.500	165138	198166	198166
216	8.000	83282	99938	99938

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

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	X軸回り反力 R_x (kN.m)	Y軸回り反力 R_y (kN.m)	Z軸方向反力 R_z (kN)
1	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	-572.03
102	0.00	0.00	-557.25
103	0.00	0.00	-516.71
104	0.00	0.00	-469.24
105	0.00	0.00	-421.17
106	0.00	0.00	-316.41
107	0.00	0.00	-211.64
108	0.00	0.00	-115.60
109	0.00	0.00	-28.25
110	0.00	0.00	51.09
111	0.00	0.00	123.51
112	0.00	0.00	190.33
113	0.00	0.00	252.96
114	0.00	0.00	312.77
115	0.00	0.00	371.01
116	-215.72	0.01	870.07
3	0.00	0.00	0.00
201	0.00	0.00	-572.03
202	0.00	0.00	-557.25
203	0.00	0.00	-516.71
204	0.00	0.00	-469.24
205	0.00	0.00	-421.17
206	0.00	0.00	-316.41
207	0.00	0.00	-211.64
208	0.00	0.00	-115.60
209	0.00	0.00	-28.25
210	0.00	0.00	51.09
211	0.00	0.00	123.51
212	0.00	0.00	190.33
213	0.00	0.00	252.96
214	0.00	0.00	312.77
215	0.00	0.00	371.01
216	-215.72	-0.01	870.07

$R_z = -2073.12$ (kN.m)

2.3.2 格点变位

荷重ケース 1 : 地震時

格点 番号	X軸回り変位 α_x (mrad)	Y軸回り変位 α_y (mrad)	Z軸方向変位 α_z (mm)
1	1.37671	0.00000	4.14287
2	1.37674	0.00000	4.14288
3	1.37671	0.00000	4.14287
101	1.26991	0.00000	3.48100
102	1.15920	0.00000	2.87362
103	1.04752	0.00000	2.32196
104	0.93767	0.00000	1.82580
105	0.83222	0.00000	1.38356
106	0.73349	0.00000	0.99246
107	0.64341	0.00000	0.64863
108	0.56336	0.00000	0.34738
109	0.49418	0.00000	0.08346
110	0.43626	0.00000	-0.14868
111	0.38953	0.00000	-0.35467
112	0.35353	0.00000	-0.54000
113	0.32746	0.00000	-0.70985
114	0.31014	0.00000	-0.86891
115	0.30012	0.00000	-1.02121
116	0.29560	0.00000	-1.16995
201	1.26991	0.00000	3.48100
202	1.15920	0.00000	2.87362
203	1.04752	0.00000	2.32196
204	0.93767	0.00000	1.82580
205	0.83222	0.00000	1.38356
206	0.73349	0.00000	0.99246
207	0.64341	0.00000	0.64863
208	0.56336	0.00000	0.34738
209	0.49418	0.00000	0.08346
210	0.43626	0.00000	-0.14868
211	0.38953	0.00000	-0.35467
212	0.35353	0.00000	-0.54000
213	0.32746	0.00000	-0.70985
214	0.31014	0.00000	-0.86891
215	0.30012	0.00000	-1.02121
216	0.29560	0.00000	-1.16995

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)	ねじりモーメント T(kN.m)
1(1- 2)	i	0.000	0.01	-1036.56	-9979.98
		3.000	-3109.67	-1036.56	-9979.98
2(2- 3)	j	0.000	-3109.67	1036.56	9979.98
		3.000	0.01	1036.56	9979.98
100(1-101)	j	0.000	9979.98	1036.56	0.01
		0.500	10498.26	1036.56	0.01
101(101-102)	j	0.000	10498.26	464.53	0.01
		0.500	10730.52	464.53	0.01
102(102-103)	j	0.000	10730.52	-92.72	0.01
		0.500	10684.16	-92.72	0.01
103(103-104)	j	0.000	10684.16	-609.43	0.01
		0.500	10379.45	-609.43	0.01
104(104-105)	j	0.000	10379.45	-1078.67	0.01
		0.500	9840.12	-1078.67	0.01
105(105-106)	j	0.000	9840.12	-1499.84	0.01
		0.500	9090.20	-1499.84	0.01
106(106-107)	j	0.000	9090.20	-1816.25	0.01
		0.500	8182.07	-1816.25	0.01
107(107-108)	j	0.000	8182.07	-2027.89	0.01
		0.500	7168.13	-2027.89	0.01
108(108-109)	j	0.000	7168.13	-2143.49	0.01
		0.500	6096.39	-2143.49	0.01
109(109-110)	j	0.000	6096.39	-2171.74	0.01
		0.500	5010.52	-2171.74	0.01
110(110-111)	j	0.000	5010.52	-2120.65	0.01
		0.500	3950.19	-2120.65	0.01
111(111-112)	j	0.000	3950.19	-1997.14	0.01
		0.500	2951.62	-1997.14	0.01
112(112-113)	j	0.000	2951.62	-1806.81	0.01
		0.500	2048.22	-1806.81	0.01
113(113-114)	j	0.000	2048.22	-1553.85	0.01
		0.500	1271.29	-1553.85	0.01
114(114-115)	j	0.000	1271.29	-1241.08	0.01
		0.500	650.75	-1241.08	0.01
115(115-116)	j	0.000	650.75	-870.07	0.01
		0.500	215.72	-870.07	0.01
200(3-201)	j	0.000	9979.98	1036.56	-0.01
		0.500	10498.26	1036.56	-0.01
201(201-202)	j	0.000	10498.26	464.53	-0.01
		0.500	10730.52	464.53	-0.01
202(202-203)	j	0.000	10730.52	-92.72	-0.01
		0.500	10684.16	-92.72	-0.01
203(203-204)	j	0.000	10684.16	-609.43	-0.01
		0.500	10379.45	-609.43	-0.01
204(204-205)	j	0.000	10379.45	-1078.67	-0.01
		0.500	9840.12	-1078.67	-0.01
205(205-206)	j	0.000	9840.12	-1499.84	-0.01
		0.500	9090.20	-1499.84	-0.01
206(206-207)	j	0.000	9090.20	-1816.25	-0.01
		0.500	8182.07	-1816.25	-0.01
207(207-208)	j	0.000	8182.07	-2027.89	-0.01
		0.500	7168.13	-2027.89	-0.01
208(208-209)	j	0.000	7168.13	-2143.49	-0.01
		0.500	6096.39	-2143.49	-0.01
209(209-210)	j	0.000	6096.39	-2171.74	-0.01
		0.500	5010.52	-2171.74	-0.01
210(210-211)	j	0.000	5010.52	-2120.65	-0.01
		0.500	3950.19	-2120.65	-0.01
211(211-212)	j	0.000	3950.19	-1997.14	-0.01
		0.500	2951.62	-1997.14	-0.01
212(212-213)	j	0.000	2951.62	-1806.81	-0.01
		0.500	2048.22	-1806.81	-0.01
213(213-214)	j	0.000	2048.22	-1553.85	-0.01
		0.500	1271.29	-1553.85	-0.01
214(214-215)	j	0.000	1271.29	-1241.08	-0.01
		0.500	650.75	-1241.08	-0.01
215(215-216)	j	0.000	650.75	-870.07	-0.01
		0.500	215.72	-870.07	-0.01

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	0.00	0.00	145.59
102	1.000	0.00	0.00	367.11
103	1.500	0.00	668.24	668.24
104	2.000	370.29	1038.53	1050.97
105	2.500	291.31	1329.84	1496.48
106	3.000	216.30	1546.14	2001.95
107	3.500	147.28	1693.42	2569.77
108	4.000	84.97	1778.39	3202.34
109	4.500	29.31	1807.70	3902.05
110	5.000	-20.26	1787.44	4671.31
111	5.500	-64.61	1722.83	5512.50
112	6.000	-104.78	1618.05	6428.04
113	6.500	-141.88	1476.17	7420.31
114	7.000	-176.93	1299.23	8491.73
115	7.500	-210.89	1088.35	9644.67
116	8.000	-122.24	966.11	10881.53

前面地盤の塑性化位置 Z_p=1.500m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=668.24kN

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= 1.500m)

$$L_d = 6.500 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned} S_b &= K_s \times B \\ &= 560459 \times -0.979 \times 10^{-3} \\ &= 548.42 \quad 772.35 \text{ kN} \end{aligned}$$

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	0.00	0.00	0.00
201	0.500	0.00	0.00	145.59
202	1.000	0.00	0.00	367.11
203	1.500	0.00	668.24	668.24
204	2.000	370.29	1038.53	1050.97
205	2.500	291.31	1329.84	1496.48
206	3.000	216.30	1546.14	2001.95
207	3.500	147.28	1693.42	2569.77
208	4.000	84.97	1778.39	3202.34
209	4.500	29.31	1807.70	3902.05
210	5.000	-20.26	1787.44	4671.31
211	5.500	-64.61	1722.83	5512.50
212	6.000	-104.78	1618.05	6428.04
213	6.500	-141.88	1476.17	7420.31
214	7.000	-176.93	1299.23	8491.73
215	7.500	-210.89	1088.35	9644.67
216	8.000	-122.24	966.11	10881.53

前面地盤の塑性化位置 Z_p=1.500m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=668.24kN

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= 1.500m)

L_d = 6.500 2.0 m OK

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times -0.979 \times 10^{-3} \\
 &= 548.42 \qquad 772.35 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

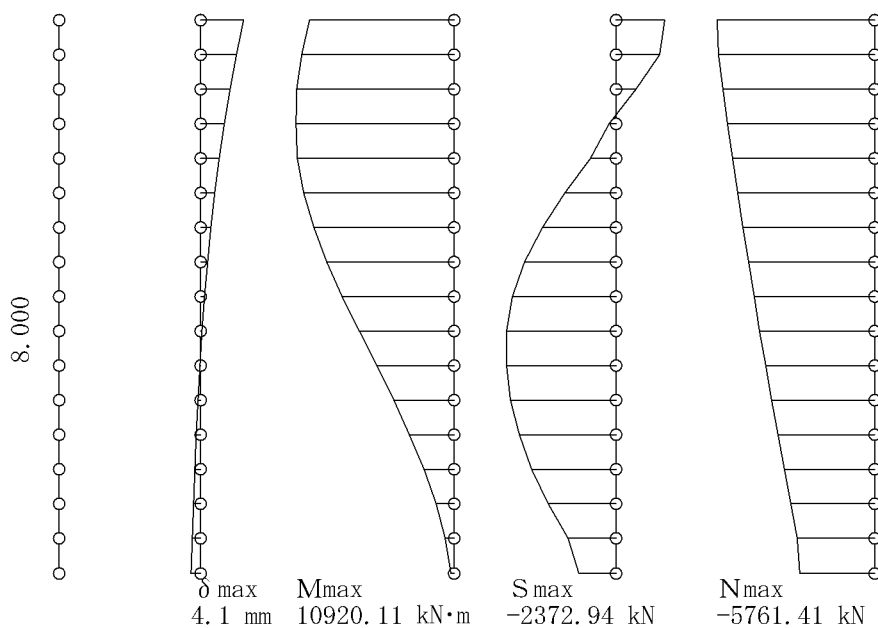
2.4.2 杭体断面力

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	9979.98	1036.56	-5761.41
101	0.500	10498.26	933.94	-5708.65
102	1.000	10852.08	424.79	-5540.12
103	1.500	10920.11	-155.30	-5365.82
104	2.000	10788.52	-558.81	-5185.75
105	2.500	10361.29	-1113.23	-4999.90
106	3.000	9675.29	-1595.91	-4808.27
107	3.500	8765.39	-1981.81	-4610.88
108	4.000	7693.48	-2237.28	-4407.71
109	4.500	6528.11	-2362.98	-4198.77
110	5.000	5330.50	-2372.94	-3984.05
111	5.500	4155.17	-2279.58	-3763.56
112	6.000	3050.91	-2093.25	-3537.30
113	6.500	2061.92	-1821.92	-3305.26
114	7.000	1228.99	-1471.23	-3067.45
115	7.500	590.69	-1044.63	-2823.87
116	8.000	184.36	-812.65	-2730.70

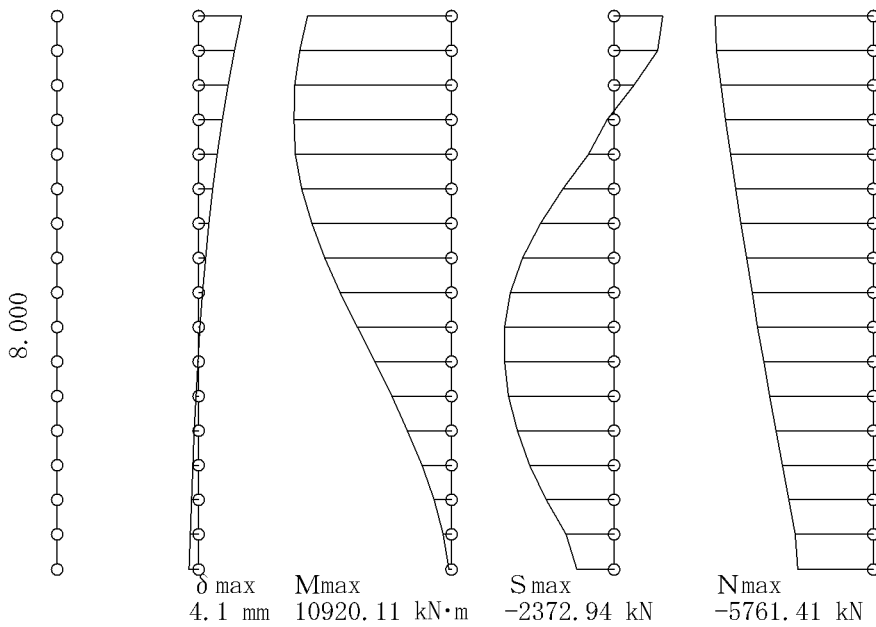
荷重ケース 1 杭番号 1



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	9979.98	1036.56	-5761.41
201	0.500	10498.26	933.94	-5708.65
202	1.000	10852.08	424.79	-5540.12
203	1.500	10920.11	-155.30	-5365.82
204	2.000	10788.52	-558.81	-5185.75
205	2.500	10361.29	-1113.23	-4999.90
206	3.000	9675.29	-1595.91	-4808.27
207	3.500	8765.39	-1981.81	-4610.88
208	4.000	7693.48	-2237.28	-4407.71
209	4.500	6528.11	-2362.98	-4198.77
210	5.000	5330.50	-2372.94	-3984.05
211	5.500	4155.17	-2279.58	-3763.56
212	6.000	3050.91	-2093.25	-3537.30
213	6.500	2061.92	-1821.92	-3305.26
214	7.000	1228.99	-1471.23	-3067.45
215	7.500	590.69	-1044.63	-2823.87
216	8.000	184.36	-812.65	-2730.70

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 z(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 x(mrad)
1	0.000	4.126	-1.661	1.375
101	0.500	3.465	-1.638	1.268
102	1.000	2.859	-1.615	1.157
103	1.500	2.309	-1.593	1.043
104	2.000	1.816	-1.571	0.930
105	2.500	1.378	-1.550	0.820
106	3.000	0.995	-1.530	0.715
107	3.500	0.662	-1.511	0.619
108	4.000	0.374	-1.493	0.533
109	4.500	0.127	-1.475	0.459
110	5.000	-0.086	-1.459	0.397
111	5.500	-0.272	-1.443	0.348
112	6.000	-0.436	-1.428	0.310
113	6.500	-0.584	-1.414	0.283
114	7.000	-0.721	-1.401	0.266
115	7.500	-0.851	-1.389	0.257
116	8.000	-0.979	-1.378	0.253

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 z (mm)	鉛 直 変 位 v (mm)	回 転 変 位 x (mrad)
3	0.000	4.126	-1.661	1.375
201	0.500	3.465	-1.638	1.268
202	1.000	2.859	-1.615	1.157
203	1.500	2.309	-1.593	1.043
204	2.000	1.816	-1.571	0.930
205	2.500	1.378	-1.550	0.820
206	3.000	0.995	-1.530	0.715
207	3.500	0.662	-1.511	0.619
208	4.000	0.374	-1.493	0.533
209	4.500	0.127	-1.475	0.459
210	5.000	-0.086	-1.459	0.397
211	5.500	-0.272	-1.443	0.348
212	6.000	-0.436	-1.428	0.310
213	6.500	-0.584	-1.414	0.283
214	7.000	-0.721	-1.401	0.266
215	7.500	-0.851	-1.389	0.257
216	8.000	-0.979	-1.378	0.253

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 _z	q _{zu}	q _y	q _{yu}
1	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00	55.00
101	0.500	0.00	-102.62*	102.62	56.44*	56.44
102	1.000	0.00	-105.25*	105.25	57.89*	57.89
103	1.500	0.00	-107.87*	107.87	59.33*	59.33
104	2.000	370.29	-110.50*	110.50	60.77*	60.77
105	2.500	291.31	-113.12*	113.12	62.22*	62.22
106	3.000	216.30	-115.75*	115.75	63.66*	63.66
107	3.500	147.28	-88.37	118.37	65.10*	65.10
108	4.000	84.97	-50.98	120.99	66.55*	66.55
109	4.500	29.31	-17.59	123.62	67.99*	67.99
110	5.000	-20.26	12.15	126.24	69.43*	69.43
111	5.500	-64.61	38.77	128.87	70.88*	70.88
112	6.000	-104.78	62.87	131.49	72.32*	72.32
113	6.500	-141.88	85.13	134.12	73.76*	73.76
114	7.000	-176.93	106.16	136.74	75.21*	75.21
115	7.500	-210.89	126.53	139.36	76.65*	76.65
116	8.000	-122.24	141.99*	141.99	78.09*	78.09

底面反力

R_z : 548.42 kNR_y : 2574.51 kNR_M : -184.36 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 548.42 kNS_u : 772.35 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 _z	q _{zu}	q _y	q _{yu}
3	0.000	0.00	0.00	100.00	0.00	55.00
201	0.500	0.00	-102.62*	102.62	56.44*	56.44
202	1.000	0.00	-105.25*	105.25	57.89*	57.89
203	1.500	0.00	-107.87*	107.87	59.33*	59.33
204	2.000	370.29	-110.50*	110.50	60.77*	60.77
205	2.500	291.31	-113.12*	113.12	62.22*	62.22
206	3.000	216.30	-115.75*	115.75	63.66*	63.66
207	3.500	147.28	-88.37	118.37	65.10*	65.10
208	4.000	84.97	-50.98	120.99	66.55*	66.55
209	4.500	29.31	-17.59	123.62	67.99*	67.99
210	5.000	-20.26	12.15	126.24	69.43*	69.43
211	5.500	-64.61	38.77	128.87	70.88*	70.88
212	6.000	-104.78	62.87	131.49	72.32*	72.32
213	6.500	-141.88	85.13	134.12	73.76*	73.76
214	7.000	-176.93	106.16	136.74	75.21*	75.21
215	7.500	-210.89	126.53	139.36	76.65*	76.65
216	8.000	-122.24	141.99*	141.99	78.09*	78.09

底面反力

R_z : 548.42 kN
 R_y : 2574.51 kN
 R_M : -184.36 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 548.42 kN
 S_u : 772.35 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	0	0	0
102	1.000	0	0	0
103	1.500	0	0	0
104	2.000	203946	0	0
105	2.500	211335	0	0
106	3.000	217371	0	0
107	3.500	222474	266969	0
108	4.000	226896	272275	0
109	4.500	230796	276955	0
110	5.000	234282	281138	0
111	5.500	237438	284926	0
112	6.000	240318	288382	0
113	6.500	242970	291564	0
114	7.000	245424	294509	0
115	7.500	247707	297248	0
116	8.000	124923	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	0	0	0
201	0.500	0	0	0
202	1.000	0	0	0
203	1.500	0	0	0
204	2.000	203946	0	0
205	2.500	211335	0	0
206	3.000	217371	0	0
207	3.500	222474	266969	0
208	4.000	226896	272275	0
209	4.500	230796	276955	0
210	5.000	234282	281138	0
211	5.500	237438	284926	0
212	6.000	240318	288382	0
213	6.500	242970	291564	0
214	7.000	245424	294509	0
215	7.500	247707	297248	0
216	8.000	124923	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

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

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

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

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
 $1/\beta$ を $4.759m$ と仮定すると、

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

$$B_H = (D / \dots) = 3.449m \quad (\dots \cdot l = 1.6809 > 1)$$

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

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

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

・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)

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

$$k_{SHD} = 0.6 \times k_H$$

ここに,

k_{SHD} ; 杭周面の水平方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_H ; 水平方向地盤反力係数 (kN/m^3)

・杭周面の鉛直方向せん断地盤反力係数

$$k_{SVB} = 0.3 \times k_H$$

$$k_{SVD} = 0.3 \times k_H$$

ここに,

k_{SVB} ; 杭前背面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{SVD} ; 杭側面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

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。
 - 弾性解析時 $k_k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k_k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k_k = 1.5$
- ・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_k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k_k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・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、

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

$$B_H = (D / \dots) = 3.449m (\dots \cdot l = 1.6809 > 1)$$

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

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

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)

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

$$k_{SHD} = 0.6 \times k_H$$

ここに,

k_{SHD} ; 杭周面の水平方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_H ; 水平方向地盤反力係数 (kN/m^3)

・杭周面の鉛直方向せん断地盤反力係数

$$k_{SVB} = 0.3 \times k_H$$

$$k_{SVD} = 0.3 \times k_H$$

ここに,

k_{SVB} ; 杭前背面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{SVD} ; 杭側面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

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

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

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

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

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

$$\mu = 1 / \sqrt{6 \cdot \sqrt{\left\{ \left(\frac{p_1}{D} + 1 \right) \cdot \left(\frac{p_2}{D} + 1 \right) \right\}}} = 0.567$$

D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m

p_1 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

p_2 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

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 ²)	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	52684	52684
1.000	1	2.747	1.0990	60333	60333
1.500	1	4.121	1.6485	64808	64808
2.000	1	5.495	2.1980	67982	67982
2.500	1	6.869	2.7475	70445	70445
3.000	1	8.242	3.2970	72457	72457
3.500	1	9.616	3.8465	74158	74158
4.000	1	10.990	4.3960	75632	75632

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)
4.500	1	12.364	4.9455	76932	76932
5.000	1	13.737	5.4950	78094	78094
5.500	1	15.111	6.0445	79146	79146
6.000	1	16.485	6.5939	80106	80106
6.500	1	17.859	7.1434	80990	80990
7.000	1	19.232	7.6929	81808	81808
7.500	1	20.606	8.2424	82569	82569
8.000	1	21.980	8.7919	83281	41641

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

・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

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

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

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

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

$$\mu = 1/6 \cdot \sqrt{ \left\{ \left(\frac{p1}{D} + 1 \right) \cdot \left(\frac{p2}{D} + 1 \right) \right\} } = 0.567$$

- D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m
- p1 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m
- p2 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

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	52684	52684
1.000	1	2.747	1.0990	60333	60333
1.500	1	4.121	1.6485	64808	64808
2.000	1	5.495	2.1980	67982	67982
2.500	1	6.869	2.7475	70445	70445
3.000	1	8.242	3.2970	72457	72457
3.500	1	9.616	3.8465	74158	74158
4.000	1	10.990	4.3960	75632	75632
4.500	1	12.364	4.9455	76932	76932
5.000	1	13.737	5.4950	78094	78094

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	15.111	6.0445	79146	79146
6.000	1	16.485	6.5939	80106	80106
6.500	1	17.859	7.1434	80990	80990
7.000	1	19.232	7.6929	81808	81808
7.500	1	20.606	8.2424	82569	82569
8.000	1	21.980	8.7919	83281	41641

・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

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

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

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(= 0.867)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

q_d ; 極限支持力度(= 7479.2kN/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(= 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(= 8.000m)

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	7479	3820	3310	8775	3310

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

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

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

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(= 7479.2kN/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(= 110.0kN/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(= 8.000m)
- 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)
- q_{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)	q_{ca} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 地震時	2.0	7479	3820	3310	8775	3310

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	2658.54	0.6000	797.56

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	2574.51	0.6000	772.35

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	2658.54	0.6000	797.56

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	2574.51	0.6000	772.35

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	67.0	40.0	7.56	1.776	291.18	291.18	0.160
1.000	66.0	40.0	34.07	4.241	734.22	734.22	0.310
1.500	65.0	40.0	84.42	7.321	1336.48	1336.48	0.455
2.000	65.0	40.0	167.94	11.212	2101.95	2101.95	0.596
2.500	65.0	40.0	288.87	15.537	2992.97	2992.97	0.736
3.000	65.0	40.0	450.68	20.232	4003.90	4003.90	0.878
3.500	65.0	40.0	656.72	25.298	5139.54	5139.54	1.021
4.000	65.0	40.0	910.36	30.734	6404.67	6404.67	1.165
4.500	65.0	40.0	1214.94	36.541	7804.09	7804.09	1.308
5.000	65.0	40.0	1573.83	42.719	9342.61	9342.61	1.451
5.500	65.0	40.0	1990.38	49.266	11025.00	11025.00	1.594
6.000	65.0	40.0	2467.96	56.185	12856.08	12856.08	1.736
6.500	65.0	40.0	3009.91	63.473	14840.63	14840.63	1.878
7.000	65.0	40.0	3619.61	71.133	16983.45	16983.45	2.018
7.500	65.0	40.0	4300.40	79.162	19289.33	19289.33	2.159
8.000	65.0	40.0	5055.64	87.563	21763.07	21763.07	2.298

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	$\phi_b = \phi' \quad (\phi' = 30^\circ)$	$\phi_b = 2/3 \cdot \phi' \quad (\phi' = 30^\circ)$

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	67.0	40.0	7.56	1.776	291.18	291.18	0.160
1.000	66.0	40.0	34.07	4.241	734.22	734.22	0.310
1.500	65.0	40.0	84.42	7.321	1336.48	1336.48	0.455
2.000	65.0	40.0	167.94	11.212	2101.95	2101.95	0.596
2.500	65.0	40.0	288.87	15.537	2992.97	2992.97	0.736
3.000	65.0	40.0	450.68	20.232	4003.90	4003.90	0.878
3.500	65.0	40.0	656.72	25.298	5139.54	5139.54	1.021
4.000	65.0	40.0	910.36	30.734	6404.67	6404.67	1.165
4.500	65.0	40.0	1214.94	36.541	7804.09	7804.09	1.308
5.000	65.0	40.0	1573.83	42.719	9342.61	9342.61	1.451
5.500	65.0	40.0	1990.38	49.266	11025.00	11025.00	1.594
6.000	65.0	40.0	2467.96	56.185	12856.08	12856.08	1.736
6.500	65.0	40.0	3009.91	63.473	14840.63	14840.63	1.878
7.000	65.0	40.0	3619.61	71.133	16983.45	16983.45	2.018
7.500	65.0	40.0	4300.40	79.162	19289.33	19289.33	2.159
8.000	65.0	40.0	5055.64	87.563	21763.07	21763.07	2.298

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	110.00
0.500	112.89
1.000	115.77
1.500	118.66
2.000	121.55
2.500	124.43
3.000	127.32
3.500	130.21
4.000	133.09
4.500	135.98
5.000	138.87
5.500	141.75
6.000	144.64
6.500	147.53
7.000	150.41
7.500	153.30
8.000	156.19

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	110.00
0.500	112.89
1.000	115.77
1.500	118.66
2.000	121.55
2.500	124.43
3.000	127.32
3.500	130.21
4.000	133.09
4.500	135.98
5.000	138.87
5.500	141.75
6.000	144.64
6.500	147.53
7.000	150.41
7.500	153.30
8.000	156.19