

深礎フレーム サンプルデータ

出力例

Rahmen

解析方向: 面内 ラーメン橋脚深礎基礎、

杭基礎便覧(S61)のp235より

荷重条件を一部変更、橋軸直角方向の例

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	14
2.1 常時・レベル1地震時の計算結果一覧	14
2.2 弾性解析結果	15
2.2.1 杭体断面力	15
2.2.2 杭体変位	19
2.2.3 地盤反力	21
2.2.4 地盤バネ値	23
2.3 フレーム解析結果	25
2.3.1 支点反力	25
2.3.2 格点変位	26
2.3.3 部材断面力	27
2.4 水平方向安定度照査結果	30
2.4.1 水平方向安定度	30
2.4.2 杭体断面力	32
2.4.3 杭体変位	34
2.4.4 地盤反力	36
2.4.5 地盤バネ値	38
3章 地盤の諸条件	40
3.1 地盤反力係数	40
3.2 支点バネ	44
3.3 底面の許容鉛直地盤反力度	50
3.4 底面のせん断抵抗力の上限値	52
3.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値	54
3.6 周面摩擦力度の上限値	58

1章 設計条件

1.1 深礎基礎データ

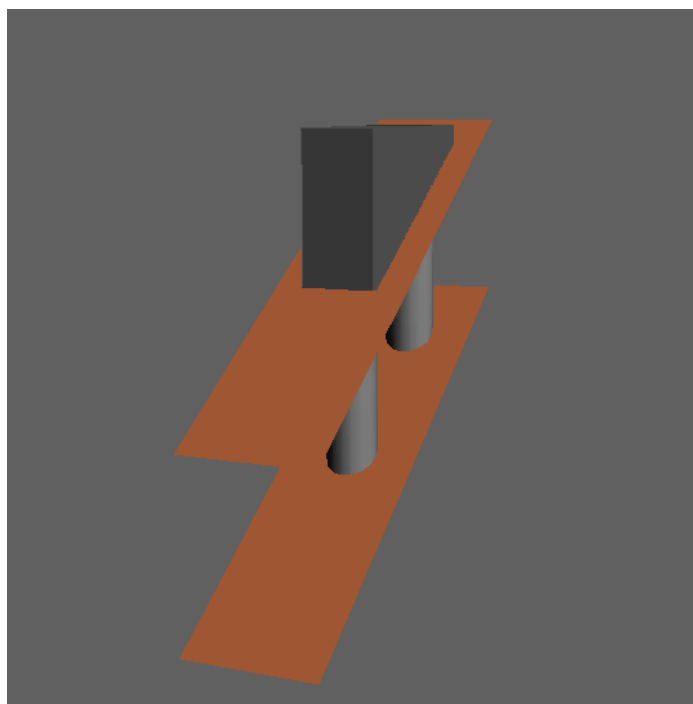
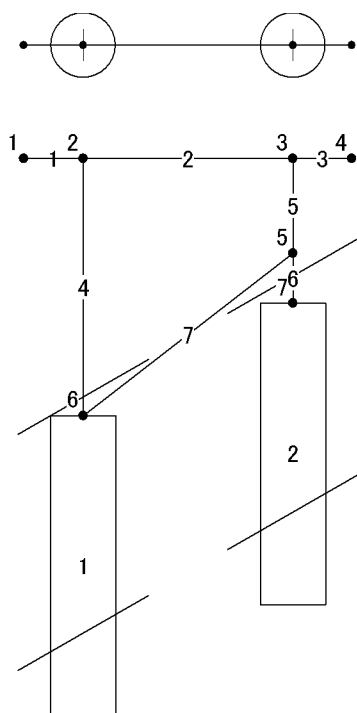
保存ファイル名：Rahmen

工事名：ラーメン橋脚深礎基礎、杭基礎便覧（S61）のp235より。

1. 基本データ

(1)設計方向1	杭列数	2 列
(2)設計方向2	杭列数	1 列
(3)対象構造物	橋脚基礎	
(4)解析方向	面内解析	
(5)設計方向1	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 =	-0.18
(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=11.500 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	30.0
2	9.000	30.0

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 E _o (kN/m ²)	動的変形係数 E _D (kN/m ²)
1	土砂および軟岩	18.00	30.0	20	20000	20000
2	土砂および軟岩	20.00	35.0	200	400000	400000

設計地盤面の折れ点：なし

すべり角 : 直接入力 = 75.0度

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=11.500 m

地盤条件

層 No	杭頭からの距離 Z (m)	層の傾斜角 (度)
1	-0.300	30.0
2	8.700	30.0

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 E _o (kN/m ²)	動的変形係数 E _D (kN/m ²)
1	土砂および軟岩	18.00	30.0	20	20000	20000
2	土砂および軟岩	20.00	35.0	200	400000	400000

設計地盤面の折れ点：なし

すべり角 : 直接入力 = 75.0度

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	8.000	0.000	0.000	0.000	影響なし
2	8.000	0.000	0.000	0.000	影響なし

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 $L1 = 11.500$ 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 $L1 = 11.500$ 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	3922.66
2	0.00

7. 周面摩擦力度

杭番号 1

入力無し

杭番号 2

入力無し

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 考慮しない
- (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

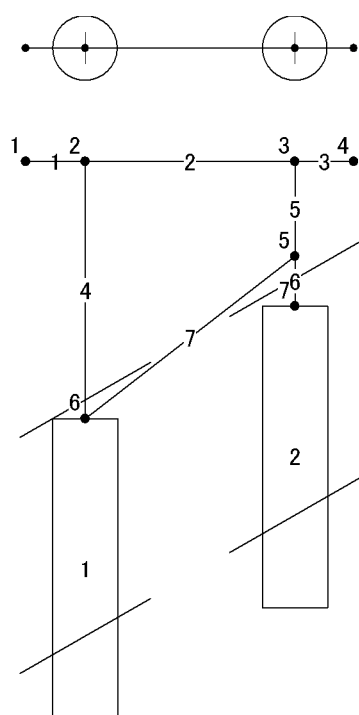
1.2 フレーム入力データ

- ・格点数 : 7
- ・部材数 : 7
- ・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	11.500	6
2	2.500	11.500	7

構造図



格点座標データ

格点 番号	X 座 標 (m)	Y 座 標 (m)
1	-2.2500	0.0000
2	0.0000	0.0000
3	8.0000	0.0000
4	10.2500	0.0000
5	8.0000	-3.6000
6	0.0000	-9.8000
7	8.0000	-5.5000

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	3.000000E+0	1.000000E+0
2	2.250000E+0	0.422000E+0

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	2.2500	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	8.0000	1	1	剛結 - 剛結
3	3 - 4	2.2500	1	1	剛結 - 剛結
4	2 - 6	9.8000	2	1	剛結 - 剛結
5	3 - 5	3.6000	2	1	剛結 - 剛結
6	5 - 7	1.9000	2	1	剛結 - 剛結
7	6 - 5	10.1213	2	1	剛結 - 剛結

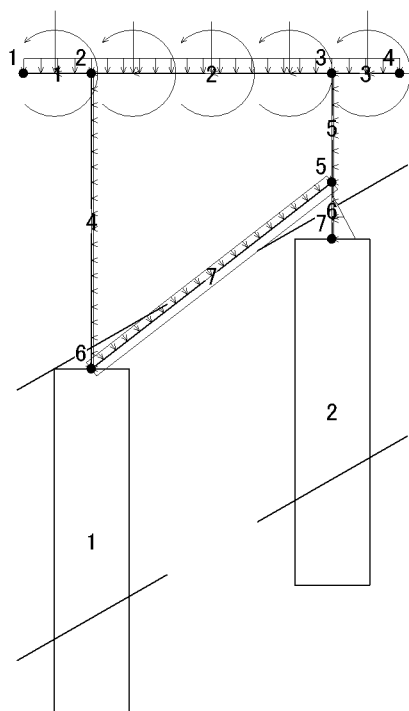
着目点データ

等分割着目点

No	部 開始番号	材 終了番号	等分割数
1	1	1	2
2	2	2	8
3	3	3	2
4	4	4	10
5	5	5	4
6	6	6	2
7	7	7	10

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 ca = 10.80 (N/mm²)
 sa = 300.00 (N/mm²)
 a1 = 0.31 (N/mm²)
 a2 = 2.29 (N/mm²)



・部材分布荷重

荷重種別	載荷開始部材番号	載荷終了部材番号	i端側荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	j端側荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	i端側載荷位置 (m)	j端側載荷位置 (m)
全体Y方向	1	0	-73.55	-73.55	0.000	0.000
全体Y方向	2	0	-73.55	-73.55	0.000	0.000
全体Y方向	3	0	-73.55	-73.55	0.000	0.000
全体Y方向	4	0	-55.21	-55.21	0.000	0.000
全体Y方向	5	0	-55.21	-55.21	0.000	0.000
全体Y方向	6	0	-55.21	-55.21	0.000	0.000
全体X方向	1	0	-13.24	-13.24	0.000	0.000
全体X方向	2	0	-13.24	-13.24	0.000	0.000
全体X方向	3	0	-13.24	-13.24	0.000	0.000
全体X方向	4	0	-9.90	-9.90	0.000	0.000
全体X方向	5	0	-9.90	-9.90	0.000	0.000
全体X方向	6	0	-9.90	-9.90	0.000	0.000
部材直角方向	7	0	-37.46	-37.46	0.000	0.000
部材軸方向	7	0	-41.87	-41.87	0.000	0.000
全体X方向	6	0	0.00	-108.85	0.400	0.000

・部材集中荷重

荷重種別	部材番号	荷重強度 (kN, kN・m)	載荷位置 (m)
全体Y方向	1	-294.20	1.050
全体Y方向	2	-245.17	1.400
全体Y方向	2	-245.17	4.000
全体Y方向	2	-245.17	6.600
全体Y方向	3	-294.20	1.200
全体X方向	1	-201.04	1.050
全体X方向	2	-201.04	1.400
全体X方向	2	-201.04	4.000
全体X方向	2	-201.04	6.600
全体X方向	3	-201.04	1.200
集中モーメント	1	201.04	1.050
集中モーメント	2	201.04	1.400
集中モーメント	2	201.04	4.000
集中モーメント	2	201.04	6.600
集中モーメント	3	201.04	1.200

荷重合計 $P_x = -1506.52 \text{ kN}$ $P_y = -3647.27 \text{ kN}$

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 = 1
 (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 $k_{hg} = 0.00$
 (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 = 1.000

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	-6.9 25.0	1400 7147	2.5 10.8	-34.8 300.0	0.19 0.41	0.19 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	-7.0 25.0	588 7219	1.9 10.8	52.1 300.0	0.14 0.29	0.14 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)
6	0.000	2606.27	-856.64	-3656.35
101	0.500	2177.95	-856.64	-3716.49
102	1.000	1749.63	-821.57	-3776.62
103	1.500	1356.38	-750.46	-3836.75
104	2.000	999.17	-678.52	-3896.88
105	2.500	677.87	-607.42	-3957.01
106	3.000	391.75	-538.20	-4017.15
107	3.500	139.67	-471.57	-4077.28
108	4.000	-79.82	-408.05	-4137.41
109	4.500	-268.38	-348.02	-4197.54
110	5.000	-427.84	-291.78	-4257.68
111	5.500	-560.16	-239.54	-4317.81
112	6.000	-667.39	-191.50	-4377.94
113	6.500	-751.65	-147.76	-4438.07
114	7.000	-815.15	-108.45	-4498.20
115	7.500	-860.10	-73.63	-4558.34
116	8.000	-888.78	-43.35	-4618.47
117	8.500	-903.45	-17.64	-4678.60
118	9.000	-906.42	3.46	-4738.73
119	9.500	-899.99	19.95	-4798.86
120	10.000	-886.47	92.61	-4859.00
121	10.500	-807.38	194.73	-4919.13
122	11.000	-691.74	234.13	-4979.26
123	11.500	-573.25	236.99	-5039.39

水平変位

$$= -6.9 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 5039.39 / 4.909 + (573.25 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 1400 \quad 7147 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 800656 \times 0.254 \times 10^{-3}$$

$$= 203.41 \quad 1511.82 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 2606.27 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 3656.35 \text{ kN}$$

$$c = 2.5 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -34.8 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 856.64 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 3656.35 \text{ kN} \quad M = 2606.27 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

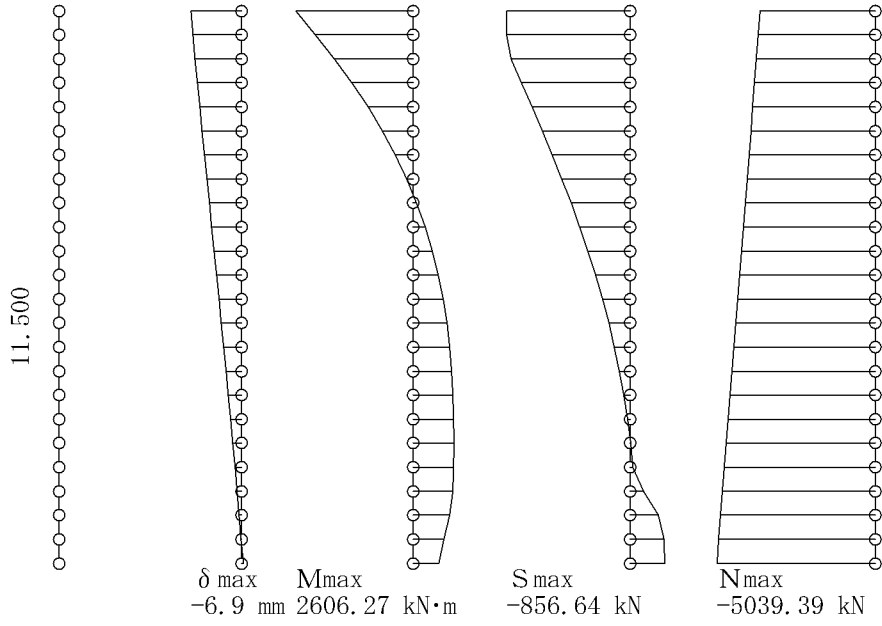
$$m = 0.19 \quad 0.41 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.19 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

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

$$Ce = 0.835 \quad Cpt = 1.118 \quad CN = 1.430 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.41 \quad a2 = 2.29$$

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)
7	0.000	-147.27	-649.87	9.08
201	0.500	-472.21	-614.36	-51.05
202	1.000	-761.63	-542.10	-111.18
203	1.500	-1014.30	-468.82	-171.31
204	2.000	-1230.45	-396.73	-231.45
205	2.500	-1411.03	-327.01	-291.58
206	3.000	-1557.46	-260.41	-351.71
207	3.500	-1671.44	-197.39	-411.84
208	4.000	-1754.86	-138.29	-471.97
209	4.500	-1809.73	-83.32	-532.11
210	5.000	-1838.18	-32.63	-592.24
211	5.500	-1842.36	13.70	-652.37
212	6.000	-1824.48	55.63	-712.50
213	6.500	-1786.73	93.13	-772.63
214	7.000	-1731.35	126.21	-832.77
215	7.500	-1660.53	154.89	-892.90
216	8.000	-1576.46	179.21	-953.03
217	8.500	-1481.32	199.20	-1013.16
218	9.000	-1377.26	214.91	-1073.29
219	9.500	-1266.41	283.27	-1133.43
220	10.000	-1093.99	382.29	-1193.56
221	10.500	-884.11	428.04	-1253.69
222	11.000	-665.96	412.68	-1313.82
223	11.500	-471.43	389.05	-1373.95

水平変位

= -7.0 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 = 2.385 m

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

= 1373.95 / 4.828 + (444.16 / 1.8023) \cdot (2.500 / 2 - 0.020)

= 588 7219 kN/m²

底面せん断抵抗力

$$S_b = K_s \times B$$

= 787392 \times 0.421 \times 10⁻³

= 331.73 412.19 kN

杭体応力度

M_{max} = 1842.36 kN \cdot m (Z=5.500 m)

N = 652.37 kN

c = 1.9 10.8 N/mm²

s = 52.1 300.0 N/mm²

S_{max} = 649.87 kN (Z=0.000 m) N = -9.08 kN M = 147.27 kN \cdot m

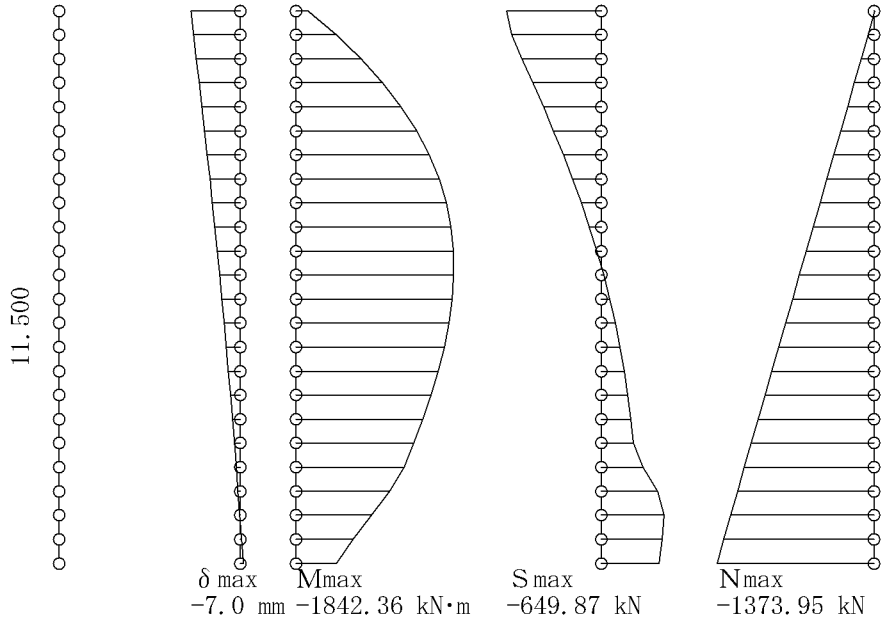
m = 0.14 0.29 N/mm² = ac

m = 0.14 2.29 N/mm² = a2

b = 2171 mm d = 2098 mm pt = 0.418

Ce = 0.835 Cpt = 1.118 CN = 1.000 a1 = 0.31 ac = 0.29 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)
6	0.000	-6.873	-2.296	0.570
101	0.500	-6.582	-2.281	0.595
102	1.000	-6.279	-2.265	0.615
103	1.500	-5.967	-2.250	0.631
104	2.000	-5.648	-2.234	0.644
105	2.500	-5.324	-2.218	0.652
106	3.000	-4.996	-2.202	0.658
107	3.500	-4.667	-2.185	0.661
108	4.000	-4.336	-2.169	0.661
109	4.500	-4.006	-2.152	0.659
110	5.000	-3.677	-2.134	0.656
111	5.500	-3.351	-2.117	0.650
112	6.000	-3.027	-2.099	0.644
113	6.500	-2.707	-2.081	0.637
114	7.000	-2.390	-2.063	0.628
115	7.500	-2.078	-2.045	0.620
116	8.000	-1.771	-2.026	0.611
117	8.500	-1.468	-2.007	0.601
118	9.000	-1.169	-1.988	0.592
119	9.500	-0.876	-1.968	0.582
120	10.000	-0.587	-1.949	0.573
121	10.500	-0.303	-1.929	0.564
122	11.000	-0.022	-1.909	0.556
123	11.500	0.254	-1.888	0.550

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)
7	0.000	-6.989	-0.587	0.804
201	0.500	-6.588	-0.587	0.801
202	1.000	-6.189	-0.587	0.795
203	1.500	-5.794	-0.586	0.785
204	2.000	-5.404	-0.586	0.774
205	2.500	-5.020	-0.585	0.760
206	3.000	-4.644	-0.583	0.744
207	3.500	-4.276	-0.582	0.727
208	4.000	-3.917	-0.580	0.710
209	4.500	-3.567	-0.578	0.691
210	5.000	-3.226	-0.576	0.672
211	5.500	-2.895	-0.573	0.653
212	6.000	-2.573	-0.570	0.634
213	6.500	-2.261	-0.567	0.615
214	7.000	-1.958	-0.564	0.597
215	7.500	-1.664	-0.560	0.579
216	8.000	-1.379	-0.557	0.562
217	8.500	-1.102	-0.553	0.546
218	9.000	-0.833	-0.548	0.531
219	9.500	-0.571	-0.544	0.517
220	10.000	-0.315	-0.539	0.505
221	10.500	-0.066	-0.534	0.495
222	11.000	0.180	-0.529	0.487
223	11.500	0.421	-0.523	0.481

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}
6	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	70.15	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	72.06	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	71.84	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	70.36	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	68.07	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	65.18	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	61.86	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	58.20	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	54.29	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	50.18	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	45.92	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	41.55	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	37.08	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	32.56	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	28.00	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	23.41	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	18.80	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	14.18	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	131.14	0.00	0.00	0.00	0.00
121	10.500	73.09	0.00	0.00	0.00	0.00
122	11.000	5.72	0.00	0.00	0.00	0.00
123	11.500	-33.58	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -203.41 kN

R_y : 5039.39 kN

R_M : -573.25 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 203.41 kN

S_u : 1511.82 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}
7	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	71.03	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	73.50	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	73.06	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	71.12	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	68.31	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	64.91	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	61.12	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	57.08	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	52.86	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	48.53	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	44.14	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	35.28	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	30.87	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	26.49	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	22.14	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	17.84	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	13.59	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	123.12	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	74.93	0.00	0.00	0.00	0.00
221	10.500	16.56	0.00	0.00	0.00	0.00
222	11.000	-47.27	0.00	0.00	0.00	0.00
223	11.500	-57.32	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -331.73 kN
 R_y : 1373.95 kN
 R_M : -471.43 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 331.73 kN
 S_u : 412.19 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)
6	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	11172	0	0
103	1.500	12076	0	0
104	2.000	12718	0	0
105	2.500	13216	0	0
106	3.000	13624	0	0
107	3.500	13968	0	0
108	4.000	14266	0	0
109	4.500	14528	0	0
110	5.000	14764	0	0
111	5.500	14976	0	0
112	6.000	15170	0	0
113	6.500	15350	0	0
114	7.000	15514	0	0
115	7.500	15668	0	0
116	8.000	15812	0	0
117	8.500	15948	0	0
118	9.000	16076	0	0
119	9.500	16196	0	0
120	10.000	223438	0	0
121	10.500	241536	0	0
122	11.000	254378	0	0
123	11.500	132170	0	0

底面バネ

K_v : 2668852 kN/m

K_r : 1042520 kN・m/rad

K_s : 800656 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)
7	0.000	0	0	0
201	0.500	10782	0	0
202	1.000	11876	0	0
203	1.500	12610	0	0
204	2.000	13162	0	0
205	2.500	13606	0	0
206	3.000	13976	0	0
207	3.500	14294	0	0
208	4.000	14572	0	0
209	4.500	14820	0	0
210	5.000	15044	0	0
211	5.500	15248	0	0
212	6.000	15434	0	0
213	6.500	15606	0	0
214	7.000	15766	0	0
215	7.500	15916	0	0
216	8.000	16056	0	0
217	8.500	16188	0	0
218	9.000	16312	0	0
219	9.500	215630	0	0
220	10.000	237520	0	0
221	10.500	252192	0	0
222	11.000	263244	0	0
223	11.500	136056	0	0

底面バネ

K_v : 2624641 kN/mK_r : 980810 kN・m/radK_s : 787392 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.385 mA_v : 4.827 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_w (kN.m)
6	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00
102	70.15	0.00	0.00
103	72.06	0.00	0.00
104	71.84	0.00	0.00
105	70.36	0.00	0.00
106	68.07	0.00	0.00
107	65.18	0.00	0.00
108	61.86	0.00	0.00
109	58.20	0.00	0.00
110	54.29	0.00	0.00
111	50.18	0.00	0.00
112	45.92	0.00	0.00
113	41.55	0.00	0.00
114	37.08	0.00	0.00
115	32.56	0.00	0.00
116	28.00	0.00	0.00
117	23.41	0.00	0.00
118	18.80	0.00	0.00
119	14.18	0.00	0.00
120	131.14	0.00	0.00
121	73.09	0.00	0.00
122	5.72	0.00	0.00
123	-236.99	5039.39	-573.25
7	0.00	0.00	0.00
201	71.03	0.00	0.00
202	73.50	0.00	0.00
203	73.06	0.00	0.00
204	71.12	0.00	0.00
205	68.31	0.00	0.00
206	64.91	0.00	0.00
207	61.12	0.00	0.00
208	57.08	0.00	0.00
209	52.86	0.00	0.00
210	48.53	0.00	0.00
211	44.14	0.00	0.00
212	39.71	0.00	0.00
213	35.28	0.00	0.00
214	30.87	0.00	0.00
215	26.49	0.00	0.00
216	22.14	0.00	0.00
217	17.84	0.00	0.00
218	13.59	0.00	0.00
219	123.12	0.00	0.00
220	74.93	0.00	0.00
221	16.56	0.00	0.00
222	-47.27	0.00	0.00
223	-389.05	1373.95	-471.43

$R_x = 1506.52$ (kN) 、 $R_y = 6413.35$ (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	-11.24756	-3.03249	0.18204
2	-11.24389	-2.63521	0.15833
3	-11.18781	-0.62787	0.54639
4	-11.19147	0.59234	0.54198
5	-8.47658	-0.58536	0.72870
6	-6.87298	-2.29567	0.56974
7	-6.98908	-0.58743	0.80422
101	-6.58169	-2.28065	0.59469
102	-6.27903	-2.26538	0.61518
103	-5.96722	-2.24987	0.63138
104	-5.64831	-2.23412	0.64366
105	-5.32415	-2.21812	0.65241
106	-4.99643	-2.20187	0.65798
107	-4.66664	-2.18538	0.66076
108	-4.33609	-2.16865	0.66107
109	-4.00593	-2.15167	0.65925
110	-3.67714	-2.13444	0.65562
111	-3.35056	-2.11697	0.65047
112	-3.02688	-2.09926	0.64407
113	-2.70666	-2.08130	0.63667
114	-2.39034	-2.06309	0.62849
115	-2.07826	-2.04464	0.61976
116	-1.77065	-2.02595	0.61064
117	-1.46766	-2.00701	0.60129
118	-1.16937	-1.98782	0.59185
119	-0.87580	-1.96839	0.58243
120	-0.58692	-1.94872	0.57311
121	-0.30261	-1.92880	0.56428
122	-0.02247	-1.90863	0.55646
123	0.25406	-1.88822	0.54987
201	-6.58763	-0.58735	0.80099
202	-6.18862	-0.58702	0.79456
203	-5.79355	-0.58644	0.78530
204	-5.40373	-0.58562	0.77359
205	-5.02030	-0.58456	0.75981
206	-4.64420	-0.58325	0.74433
207	-4.27619	-0.58169	0.72749
208	-3.91688	-0.57989	0.70963
209	-3.56669	-0.57784	0.69104
210	-3.22591	-0.57555	0.67201
211	-2.89471	-0.57302	0.65282
212	-2.57309	-0.57024	0.63369
213	-2.26096	-0.56721	0.61486
214	-1.95815	-0.56394	0.59651
215	-1.66434	-0.56043	0.57882
216	-1.37919	-0.55667	0.56194
217	-1.10225	-0.55266	0.54599
218	-0.83302	-0.54841	0.53109
219	-0.57097	-0.54391	0.51730
220	-0.31548	-0.53917	0.50499
221	-0.06565	-0.53419	0.49467
222	0.17957	-0.52896	0.48659
223	0.42130	-0.52348	0.48066

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	0.00	0.00	0.00	
	1	1.050	-40.54	-77.23	13.90	
	2	1.050	-241.62	-371.43	214.94	
	3	1.125	-269.65	-376.94	215.93	
2(2- 3)	j	2.250	-740.25	-459.69	230.83	
	i	0.000	-1633.39	1218.71	171.28	
	1	1.000	-451.46	1145.16	184.52	
	2	1.400	0.73	1115.74	189.82	
	3	1.400	-200.23	870.57	390.86	
	4	2.000	308.79	826.44	398.80	
	5	3.000	1098.46	752.89	412.04	
	6	4.000	1814.58	679.34	425.28	
	7	4.000	1613.58	434.17	626.32	
	8	5.000	2010.93	360.62	639.56	
	9	6.000	2334.78	287.07	652.80	
	10	6.600	2493.79	242.94	660.75	
3(3- 4)	11	6.600	2292.75	-2.23	861.79	
	12	7.000	2285.97	-31.65	867.08	
	j	8.000	2217.55	-105.20	880.32	
	i	0.000	-338.17	459.69	-230.83	
	1	1.125	132.43	376.94	-215.94	
	2	1.200	160.50	371.43	-214.94	
	3	1.200	-40.54	77.22	-13.90	
	4(2- 6)	j	2.250	0.00	0.00	0.00
		i	0.000	893.14	-59.55	-1678.40
		1	0.980	830.03	-69.25	-1732.51
		2	1.960	757.41	-78.95	-1786.61
		3	2.940	675.29	-88.65	-1840.72
4		3.920	583.65	-98.35	-1894.82	
5		4.900	482.51	-108.06	-1948.93	
6		5.880	371.86	-117.76	-2003.04	
7		6.860	251.70	-127.46	-2057.14	
8		7.840	122.04	-137.16	-2111.25	
9		8.820	-17.14	-146.86	-2165.35	
10		9.800	-165.82	-156.57	-2219.46	
5(3- 5)	i	0.000	2555.72	-1111.15	-564.88	
	1	0.900	1551.67	-1120.06	-614.57	
	2	1.800	539.61	-1128.97	-664.26	
	3	2.700	-480.48	-1137.88	-713.95	
6(5- 7)	j	3.600	-1508.58	-1146.79	-763.64	
	i	0.000	955.32	-549.42	113.98	
	1	0.400	734.76	-553.38	91.90	
	2	0.950	426.89	-569.81	61.53	
7(6- 5)	j	1.900	-147.27	-649.87	9.08	
	i	0.000	-2772.09	706.90	-1433.55	
	1	1.012	-2075.81	668.98	-1391.18	
	2	2.024	-1417.90	631.07	-1348.80	
	3	3.036	-798.36	593.15	-1306.42	
	4	4.049	-217.20	555.24	-1264.04	
	5	5.061	325.58	517.33	-1221.66	
	6	6.073	830.00	479.41	-1179.29	
	7	7.085	1296.03	441.50	-1136.91	
	8	8.097	1723.70	403.58	-1094.53	
100(6-101)	9	9.109	2112.99	365.67	-1052.15	
	j	10.121	2463.91	327.76	-1009.78	
	i	0.000	2606.27	-856.64	-3656.35	
	101(101-102)	j	0.500	2177.95	-856.64	-3716.49
		i	0.000	2177.95	-856.64	-3716.49
	102(102-103)	j	0.500	1749.63	-856.64	-3776.62
		i	0.000	1749.63	-786.49	-3776.62
	103(103-104)	j	0.500	1356.38	-786.49	-3836.75
		i	0.000	1356.38	-714.43	-3836.75
	104(104-105)	j	0.500	999.17	-714.43	-3896.88
i		0.000	999.17	-642.60	-3896.88	
105(105-106)	j	0.500	677.87	-642.60	-3957.01	
	i	0.000	677.87	-572.23	-3957.01	
106(106-107)	j	0.500	391.75	-572.23	-4017.15	
	i	0.000	391.75	-504.16	-4017.15	
107(107-108)	j	0.500	139.67	-504.16	-4077.28	
	i	0.000	139.67	-438.98	-4077.28	

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)
108(108-109)	i	0.500	-79.82	-438.98	-4137.41
	j	0.000	-79.82	-377.12	-4137.41
	i	0.500	-268.38	-377.12	-4197.54
109(109-110)	j	0.000	-268.38	-318.92	-4197.54
	i	0.500	-427.84	-318.92	-4257.68
110(110-111)	j	0.000	-427.84	-264.63	-4257.68
	i	0.500	-560.16	-264.63	-4317.81
111(111-112)	j	0.000	-560.16	-214.46	-4317.81
	i	0.500	-667.39	-214.46	-4377.94
112(112-113)	j	0.000	-667.39	-168.54	-4377.94
	i	0.500	-751.65	-168.54	-4438.07
113(113-114)	j	0.000	-751.65	-126.99	-4438.07
	i	0.500	-815.15	-126.99	-4498.20
114(114-115)	j	0.000	-815.15	-89.91	-4498.20
	i	0.500	-860.10	-89.91	-4558.34
115(115-116)	j	0.000	-860.10	-57.34	-4558.34
	i	0.500	-888.78	-57.34	-4618.47
116(116-117)	j	0.000	-888.78	-29.35	-4618.47
	i	0.500	-903.45	-29.35	-4678.60
117(117-118)	j	0.000	-903.45	-5.94	-4678.60
	i	0.500	-906.42	-5.94	-4738.73
118(118-119)	j	0.000	-906.42	12.86	-4738.73
	i	0.500	-899.99	12.86	-4798.86
119(119-120)	j	0.000	-899.99	27.04	-4798.86
	i	0.500	-886.47	27.04	-4859.00
120(120-121)	j	0.000	-886.47	158.18	-4859.00
	i	0.500	-807.38	158.18	-4919.13
121(121-122)	j	0.000	-807.38	231.27	-4919.13
	i	0.500	-691.74	231.27	-4979.26
122(122-123)	j	0.000	-691.74	236.99	-4979.26
	i	0.500	-573.25	236.99	-5039.39
200(7-201)	j	0.000	-147.27	-649.87	9.08
	i	0.500	-472.21	-649.87	-51.05
201(201-202)	j	0.000	-472.21	-578.84	-51.05
	i	0.500	-761.63	-578.84	-111.18
202(202-203)	j	0.000	-761.63	-505.35	-111.18
	i	0.500	-1014.30	-505.35	-171.31
203(203-204)	j	0.000	-1014.30	-432.29	-171.31
	i	0.500	-1230.45	-432.29	-231.45
204(204-205)	j	0.000	-1230.45	-361.17	-231.45
	i	0.500	-1411.03	-361.17	-291.58
205(205-206)	j	0.000	-1411.03	-292.86	-291.58
	i	0.500	-1557.46	-292.86	-351.71
206(206-207)	j	0.000	-1557.46	-227.95	-351.71
	i	0.500	-1671.44	-227.95	-411.84
207(207-208)	j	0.000	-1671.44	-166.83	-411.84
	i	0.500	-1754.86	-166.83	-471.97
208(208-209)	j	0.000	-1754.86	-109.75	-471.97
	i	0.500	-1809.73	-109.75	-532.11
209(209-210)	j	0.000	-1809.73	-56.90	-532.11
	i	0.500	-1838.18	-56.90	-592.24
210(210-211)	j	0.000	-1838.18	-8.36	-592.24
	i	0.500	-1842.36	-8.36	-652.37
211(211-212)	j	0.000	-1842.36	35.77	-652.37
	i	0.500	-1824.48	35.77	-712.50
212(212-213)	j	0.000	-1824.48	75.49	-712.50
	i	0.500	-1786.73	75.49	-772.63
213(213-214)	j	0.000	-1786.73	110.77	-772.63
	i	0.500	-1731.35	110.77	-832.77
214(214-215)	j	0.000	-1731.35	141.64	-832.77
	i	0.500	-1660.53	141.64	-892.90
215(215-216)	j	0.000	-1660.53	168.13	-892.90
	i	0.500	-1576.46	168.13	-953.03
216(216-217)	j	0.000	-1576.46	190.28	-953.03
	i	0.500	-1481.32	190.28	-1013.16
217(217-218)	j	0.000	-1481.32	208.12	-1013.16
	i	0.500	-1377.26	208.12	-1073.29
218(218-219)	j	0.000	-1377.26	221.71	-1073.29
	i	0.500	-1266.41	221.71	-1133.43
219(219-220)	j	0.000	-1266.41	344.83	-1133.43
	i	0.500	-1093.99	344.83	-1193.56
220(220-221)	j	0.000	-1093.99	419.76	-1193.56
	i	0.500	-884.11	419.76	-1253.69
221(221-222)	j	0.000	-884.11	436.32	-1253.69
	i	0.500	-665.96	436.32	-1313.82
222(222-223)	j	0.000	-665.96	389.05	-1313.82

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)
	j	0.500	-471.43	389.05	-1373.95

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)
6	0.000	0.00	0.00	0.00
101	0.500	0.00	0.00	26.39
102	1.000	0.00	0.00	69.87
103	1.500	0.00	133.19	133.19
104	2.000	85.54	218.73	219.07
105	2.500	83.36	302.09	330.26
106	3.000	80.20	382.29	469.50
107	3.500	76.36	458.65	639.50
108	4.000	72.03	530.68	843.01
109	4.500	67.34	598.02	1082.77
110	5.000	62.40	660.42	1361.52
111	5.500	57.27	717.70	1681.97
112	6.000	52.02	769.72	2046.88
113	6.500	46.69	816.41	2458.98
114	7.000	41.30	857.70	2921.00
115	7.500	35.89	893.59	3435.68
116	8.000	30.47	924.06	4005.76
117	8.500	25.07	949.12	4633.96
118	9.000	19.68	968.81	5323.02
119	9.500	14.32	983.13	6304.32
120	10.000	123.23	1106.36	7432.68
121	10.500	54.39	1160.75	8711.87
122	11.000	-24.30	1136.45	10145.67
123	11.500	-54.42	1082.03	11737.83

前面地盤の塑性化位置 Z_p=1.500m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=133.19kN

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)

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

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_B &= K_S \times B \\
 &= 800656 \times 0.274 \times 10^{-3} \\
 &= 219.77 \quad 1485.34 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

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)
7	0.000	0.00	0.00	13.94
201	0.500	0.00	0.00	50.25
202	1.000	0.00	0.00	105.31
203	1.500	0.00	181.84	181.84
204	2.000	85.29	267.12	282.57
205	2.500	81.36	348.49	410.26
206	3.000	76.77	425.26	567.63
207	3.500	71.77	497.03	757.41
208	4.000	66.50	563.54	982.35
209	4.500	61.09	624.63	1245.16
210	5.000	55.62	680.25	1548.61
211	5.500	50.14	730.39	1895.41
212	6.000	44.68	775.07	2288.30
213	6.500	39.29	814.36	2730.03
214	7.000	33.98	848.34	3223.32
215	7.500	28.77	877.11	3770.91
216	8.000	23.66	900.77	4375.52
217	8.500	18.66	919.43	5039.92
218	9.000	13.76	933.18	5894.37
219	9.500	117.48	1050.66	6963.45
220	10.000	60.77	1111.43	8181.85
221	10.500	-6.34	1105.09	9553.35
222	11.000	-78.94	1026.15	11081.72
223	11.500	-77.57	948.58	12770.72

前面地盤の塑性化位置 Z_p=1.500m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=181.84kN

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)

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

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_B &= K_S \times B \\
 &= 800656 \times 0.380 \times 10^{-3} \\
 &= 304.33 \quad 438.66 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

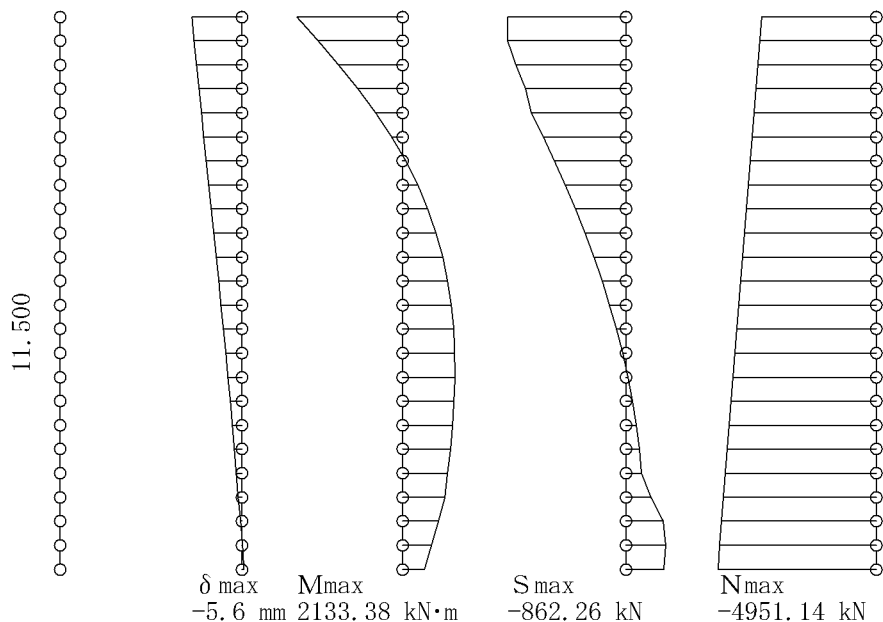
2.4.2 杭体断面力

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)
6	0.000	2133.38	-862.26	-3568.10
101	0.500	1702.25	-862.26	-3628.23
102	1.000	1284.22	-800.89	-3688.37
103	1.500	901.73	-729.07	-3748.50
104	2.000	537.20	-686.30	-3808.63
105	2.500	215.44	-601.85	-3868.76
106	3.000	-64.65	-520.07	-3928.89
107	3.500	-304.63	-441.79	-3989.03
108	4.000	-506.44	-367.59	-4049.16
109	4.500	-672.23	-297.91	-4109.29
110	5.000	-804.35	-233.04	-4169.42
111	5.500	-905.26	-173.20	-4229.55
112	6.000	-977.54	-118.55	-4289.69
113	6.500	-1023.81	-69.20	-4349.82
114	7.000	-1046.74	-25.20	-4409.95
115	7.500	-1049.02	13.39	-4470.08
116	8.000	-1033.35	46.56	-4530.21
117	8.500	-1002.45	74.33	-4590.35
118	9.000	-959.02	96.71	-4650.48
119	9.500	-905.74	113.71	-4710.61
120	10.000	-845.31	182.49	-4770.74
121	10.500	-723.26	271.30	-4830.87
122	11.000	-574.01	286.34	-4891.01
123	11.500	-436.91	274.19	-4951.14

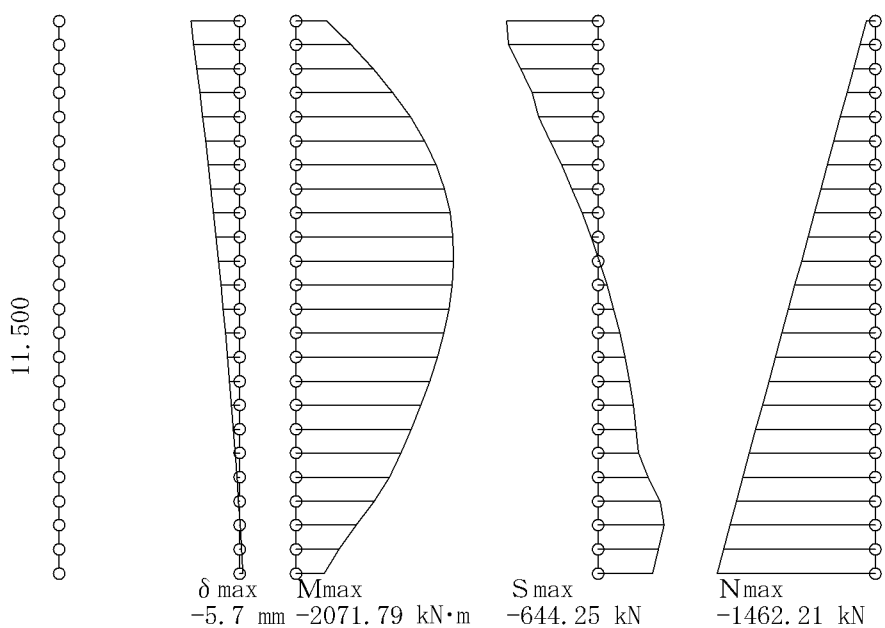
荷重ケース 1 杭番号 1



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)
7	0.000	-404.57	-644.25	-79.17
201	0.500	-725.86	-627.59	-139.30
202	1.000	-1019.01	-545.00	-199.43
203	1.500	-1270.86	-462.42	-259.57
204	2.000	-1502.07	-419.77	-319.70
205	2.500	-1690.63	-336.45	-379.83
206	3.000	-1838.51	-257.38	-439.96
207	3.500	-1948.01	-183.10	-500.10
208	4.000	-2021.62	-113.97	-560.23
209	4.500	-2061.98	-50.17	-620.36
210	5.000	-2071.79	8.19	-680.49
211	5.500	-2053.79	61.07	-740.62
212	6.000	-2010.72	108.47	-800.76
213	6.500	-1945.31	150.46	-860.89
214	7.000	-1860.26	187.09	-921.02
215	7.500	-1758.22	218.47	-981.15
216	8.000	-1641.79	244.69	-1041.28
217	8.500	-1513.53	265.85	-1101.42
218	9.000	-1375.94	282.05	-1161.55
219	9.500	-1231.48	347.67	-1221.68
220	10.000	-1028.27	436.79	-1281.81
221	10.500	-794.69	464.01	-1341.94
222	11.000	-564.27	421.37	-1402.08
223	11.500	-373.32	381.90	-1462.21

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)
6	0.000	-5.553	-2.254	0.502
101	0.500	-5.297	-2.240	0.522
102	1.000	-5.032	-2.225	0.537
103	1.500	-4.760	-2.210	0.549
104	2.000	-4.484	-2.194	0.556
105	2.500	-4.205	-2.179	0.560
106	3.000	-3.925	-2.163	0.561
107	3.500	-3.645	-2.147	0.559
108	4.000	-3.366	-2.130	0.555
109	4.500	-3.090	-2.114	0.548
110	5.000	-2.818	-2.097	0.541
111	5.500	-2.550	-2.080	0.532
112	6.000	-2.286	-2.062	0.522
113	6.500	-2.028	-2.045	0.512
114	7.000	-1.775	-2.027	0.501
115	7.500	-1.527	-2.009	0.490
116	8.000	-1.285	-1.990	0.479
117	8.500	-1.048	-1.972	0.468
118	9.000	-0.816	-1.953	0.458
119	9.500	-0.590	-1.934	0.448
120	10.000	-0.368	-1.915	0.439
121	10.500	-0.150	-1.895	0.431
122	11.000	0.064	-1.875	0.424
123	11.500	0.274	-1.855	0.419

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)
7	0.000	-5.718	-0.620	0.716
201	0.500	-5.362	-0.620	0.710
202	1.000	-5.009	-0.619	0.701
203	1.500	-4.661	-0.618	0.689
204	2.000	-4.320	-0.617	0.675
205	2.500	-3.987	-0.615	0.658
206	3.000	-3.662	-0.614	0.640
207	3.500	-3.347	-0.612	0.620
208	4.000	-3.043	-0.610	0.599
209	4.500	-2.748	-0.607	0.578
210	5.000	-2.465	-0.605	0.556
211	5.500	-2.192	-0.602	0.535
212	6.000	-1.930	-0.599	0.514
213	6.500	-1.678	-0.595	0.493
214	7.000	-1.437	-0.592	0.473
215	7.500	-1.205	-0.588	0.454
216	8.000	-0.982	-0.584	0.436
217	8.500	-0.768	-0.579	0.420
218	9.000	-0.562	-0.575	0.405
219	9.500	-0.363	-0.570	0.391
220	10.000	-0.171	-0.565	0.380
221	10.500	0.017	-0.559	0.370
222	11.000	0.200	-0.554	0.363
223	11.500	0.380	-0.548	0.358

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}
6	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
104	2.000	85.54	0.00	0.00	0.00	0.00
105	2.500	83.36	0.00	0.00	0.00	0.00
106	3.000	80.20	0.00	0.00	0.00	0.00
107	3.500	76.36	0.00	0.00	0.00	0.00
108	4.000	72.03	0.00	0.00	0.00	0.00
109	4.500	67.34	0.00	0.00	0.00	0.00
110	5.000	62.40	0.00	0.00	0.00	0.00
111	5.500	57.27	0.00	0.00	0.00	0.00
112	6.000	52.02	0.00	0.00	0.00	0.00
113	6.500	46.69	0.00	0.00	0.00	0.00
114	7.000	41.30	0.00	0.00	0.00	0.00
115	7.500	35.89	0.00	0.00	0.00	0.00
116	8.000	30.47	0.00	0.00	0.00	0.00
117	8.500	25.07	0.00	0.00	0.00	0.00
118	9.000	19.68	0.00	0.00	0.00	0.00
119	9.500	14.32	0.00	0.00	0.00	0.00
120	10.000	123.23	0.00	0.00	0.00	0.00
121	10.500	54.39	0.00	0.00	0.00	0.00
122	11.000	-24.30	0.00	0.00	0.00	0.00
123	11.500	-54.42	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -219.77 kNR_y : 4951.14 kNR_M : -436.91 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 219.77 kNS_u : 1485.34 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}
7	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
202	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
204	2.000	85.29	0.00	0.00	0.00	0.00
205	2.500	81.36	0.00	0.00	0.00	0.00
206	3.000	76.77	0.00	0.00	0.00	0.00
207	3.500	71.77	0.00	0.00	0.00	0.00
208	4.000	66.50	0.00	0.00	0.00	0.00
209	4.500	61.09	0.00	0.00	0.00	0.00
210	5.000	55.62	0.00	0.00	0.00	0.00
211	5.500	50.14	0.00	0.00	0.00	0.00
212	6.000	44.68	0.00	0.00	0.00	0.00
213	6.500	39.29	0.00	0.00	0.00	0.00
214	7.000	33.98	0.00	0.00	0.00	0.00
215	7.500	28.77	0.00	0.00	0.00	0.00
216	8.000	23.66	0.00	0.00	0.00	0.00
217	8.500	18.66	0.00	0.00	0.00	0.00
218	9.000	13.76	0.00	0.00	0.00	0.00
219	9.500	117.48	0.00	0.00	0.00	0.00
220	10.000	60.77	0.00	0.00	0.00	0.00
221	10.500	-6.34	0.00	0.00	0.00	0.00
222	11.000	-78.94	0.00	0.00	0.00	0.00
223	11.500	-77.57	0.00	0.00	0.00	0.00

底面反力

R_x : -304.33 kNR_y : 1462.21 kNR_M : -373.32 kN・m

底面せん断抵抗力

S_B : 304.33 kNS_u : 438.66 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)
6	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	19077	0	0
105	2.500	19824	0	0
106	3.000	20436	0	0
107	3.500	20952	0	0
108	4.000	21399	0	0
109	4.500	21792	0	0
110	5.000	22146	0	0
111	5.500	22464	0	0
112	6.000	22755	0	0
113	6.500	23025	0	0
114	7.000	23271	0	0
115	7.500	23502	0	0
116	8.000	23718	0	0
117	8.500	23922	0	0
118	9.000	24114	0	0
119	9.500	24294	0	0
120	10.000	335157	0	0
121	10.500	362304	0	0
122	11.000	381567	0	0
123	11.500	198255	0	0

底面バネ

K_v : 2668852 kN/mK_r : 1042520 kN・m/radK_s : 800656 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)
7	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	19743	0	0
205	2.500	20409	0	0
206	3.000	20964	0	0
207	3.500	21441	0	0
208	4.000	21858	0	0
209	4.500	22230	0	0
210	5.000	22566	0	0
211	5.500	22872	0	0
212	6.000	23151	0	0
213	6.500	23409	0	0
214	7.000	23649	0	0
215	7.500	23874	0	0
216	8.000	24084	0	0
217	8.500	24282	0	0
218	9.000	24468	0	0
219	9.500	323445	0	0
220	10.000	356280	0	0
221	10.500	378288	0	0
222	11.000	394866	0	0
223	11.500	204084	0	0

底面バネ

K_V : 2668852 kN/mK_R : 1042520 kN・m/radK_S : 800656 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	66667	8356
2	1333333	167122

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

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

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 (= 4.783m)は、以下のように算出する
1 / を 9.149mと仮定すると、

$$\overline{k_{H0}} = \frac{\sum k_{H0i} \cdot l_i}{1/\beta} = 87329 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D / \dots) = 4.783m (\dots \cdot l = 1.2569 > 1)$$

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

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{1/4} = 0.1093m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 9.149m$$

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

$$k_v = 271847 \text{ kN/m}^3$$

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

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

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

$$k_s = 81554 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

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	66667	8440
2	1333333	168806

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

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

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 (= 4.719m)は、以下のように算出する

$1/\beta$ を 8.908mと仮定すると、

$$\overline{k_{Ho}} = \frac{\sum k_{Ho,i} \cdot l_i}{1/\beta} = 96219 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D / \overline{k_{Ho}}) = 4.719m \quad (\cdot l = 1.2910 > 1)$$

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

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{1/4} = 0.1123m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 8.908m$$

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

$$k_v = 271847 \text{ kN/m}^3$$

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

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

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

$$k_s = 81554 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

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

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

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

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

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

$$k_H = \mu \cdot k_H$$

ここに、

μ ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1 / 10 \cdot \left(\frac{p1}{D} + 5 \right) = 0.820$$

D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m

$p1$; 隣接基礎との中心間隔 = 8.000 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 2	0.000	0.0000	0	0
0.500	1 2	0.866	0.3464	0	0
1.000	1 2	1.732	0.6928	4469	5586
1.500	1 2	2.598	1.0392	4831	6038
2.000	1 2	3.464	1.3856	5088	6359
2.500	1 2	4.330	1.7321	5287	6608
3.000	1 2	5.196	2.0785	5450	6812

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)
3.500	1 2	6.062	2.4249	5587	6984
4.000	1 2	6.928	2.7713	5706	7133
4.500	1 2	7.794	3.1177	5812	7264
5.000	1 2	8.660	3.4641	5906	7382
5.500	1 2	9.526	3.8105	5991	7488
6.000	1 2	10.392	4.1569	6068	7585
6.500	1 2	11.258	4.5033	6140	7675
7.000	1 2	12.124	4.8497	6206	7757
7.500	1 2	12.990	5.1962	6268	7834
8.000	1 2	13.856	5.5426	6325	7906
8.500	1 2	14.722	5.8890	6379	7974
9.000	1 2	15.588 0.000	6.2354 0.0000	6430 0	8038
9.500	1 2	16.454 0.866	6.5818 0.3464	6479 0	8098
10.000	1 2	17.321 1.732	6.9282 0.6928	6524 89375	111719
10.500	1 2	18.187 2.598	7.2746 1.0392	6568 96615	120768
11.000	1 2	19.053 3.464	7.6210 1.3856	6609 101751	127189
11.500	1 2	19.919 4.330	7.9674 1.7321	6649 105736	66085

・底面鉛直バネ

$$K_v = 1334426 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

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

$$K_R = 521260 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

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

$$K_s = 400328 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

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(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000\text{m}^2$)

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

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

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

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

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

$$\mu = 1/10 \cdot \left(\frac{p1}{D} + 5 \right) = 0.820$$

D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m

$p1$; 隣接基礎との中心間隔 = 8.000 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 2	0.520	0.2078	0	0
0.500	1 2	1.386	0.5543	4313	5391
1.000	1 2	2.252	0.9007	4750	5938
1.500	1 2	3.118	1.2471	5044	6305
2.000	1 2	3.984	1.5935	5265	6581
2.500	1 2	4.850	1.9399	5442	6803
3.000	1 2	5.716	2.2863	5590	6988
3.500	1 2	6.582	2.6327	5718	7147

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)
4.000	1 2	7.448	2.9791	5829	7286
4.500	1 2	8.314	3.3255	5928	7410
5.000	1 2	9.180	3.6719	6018	7522
5.500	1 2	10.046	4.0184	6099	7624
6.000	1 2	10.912	4.3648	6173	7717
6.500	1 2	11.778	4.7112	6242	7803
7.000	1 2	12.644	5.0576	6306	7883
7.500	1 2	13.510	5.4040	6366	7958
8.000	1 2	14.376	5.7504	6422	8028
8.500	1 2	15.242	6.0968	6475	8094
9.000	1 2	16.108 0.520	6.4432 0.2078	6525 0	8156
9.500	1 2	16.974 1.386	6.7896 0.5543	6572 86252	107815
10.000	1 2	17.840 2.252	7.1360 0.9007	6617 95008	118760
10.500	1 2	18.706 3.118	7.4825 1.2471	6660 100877	126096
11.000	1 2	19.572 3.984	7.8289 1.5935	6700 105297	131622
11.500	1 2	20.438 4.850	8.1753 1.9399	6739 108845	68028

・底面鉛直バネ

$$K_v = 1334426 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

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

$$K_R = 521260 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

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

$$K_s = 400328 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

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(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000\text{m}^2$)

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

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

$$q_{a0} = 1/n \cdot (q_d - \alpha_2 \cdot D_f) + \alpha_2 \cdot D_f$$

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(= 0.733)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

q_d ; 極限支持力度(= 19278.6kN/m²)

$$q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \alpha_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

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(= 18.435kN/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(= 11.500m)

N_c ; 支持力係数(= 46.1)

N ; 支持力係数(= 35.7)

N_q ; 支持力係数(= 31.8)

α_{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)	α_{ca} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 地震時	2.0	19279	9745	7147	8775	7147

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(= 0.733)
- n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- q_d ; 極限支持力度(= 19469.7kN/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(= 18.475kN/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(= 46.1)
- N ; 支持力係数(= 35.7)
- N_q ; 支持力係数(= 31.8)
- 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_{ao} (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	19470	9844	7219	8775	7219

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	5039.39	0.6000	1511.82

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	4951.14	0.6000	1485.34

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	4.8276	1373.95	0.6000	412.19

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	1462.21	0.6000	438.66

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	75.0	40.0	7.57	1.846	52.77	52.77	0.162
1.000	75.0	40.0	33.91	4.321	139.74	139.74	0.315
1.500	75.0	40.0	84.51	7.425	266.38	266.38	0.464
2.000	75.0	40.0	164.83	11.158	438.15	438.15	0.608
2.500	75.0	40.0	280.34	15.521	660.53	660.53	0.749
3.000	75.0	40.0	436.51	20.513	938.99	938.99	0.887
3.500	75.0	40.0	638.82	26.135	1279.00	1279.00	1.024
4.000	75.0	40.0	892.74	32.386	1686.03	1686.03	1.159
4.500	75.0	40.0	1203.73	39.266	2165.55	2165.55	1.293
5.000	75.0	40.0	1577.27	46.776	2723.03	2723.03	1.426
5.500	75.0	40.0	2018.82	54.914	3363.94	3363.94	1.558
6.000	75.0	40.0	2533.87	63.683	4093.77	4093.77	1.689
6.500	75.0	40.0	3127.87	73.080	4917.96	4917.96	1.820
7.000	75.0	40.0	3806.31	83.107	5842.00	5842.00	1.950
7.500	75.0	40.0	4574.65	93.763	6871.36	6871.36	2.080
8.000	75.0	40.0	5438.36	105.048	8011.51	8011.51	2.209
8.500	75.0	40.0	6402.91	116.963	9267.92	9267.92	2.338
9.000	75.0	40.0	7473.78	129.507	10646.05	10646.05	2.466
9.500	75.0	40.0	8657.28	142.681	12608.65	12559.10	2.594
10.000	75.0	40.0	9960.12	156.484	14865.36	14745.64	2.722
10.500	75.0	40.0	11388.38	170.916	17423.74	17211.76	2.849
11.000	75.0	40.0	12948.14	185.977	20291.33	19963.53	2.975
11.500	75.0	40.0	14645.48	201.668	23475.67	23007.03	3.101

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	75.0	40.0	2.59	1.032	27.87	0.00	0.000
0.500	75.0	40.0	20.77	3.255	100.50	98.66	0.250
1.000	75.0	40.0	61.01	6.108	210.61	210.61	0.405
1.500	75.0	40.0	128.78	9.589	363.67	363.67	0.550
2.000	75.0	40.0	229.56	13.701	565.15	565.15	0.693
2.500	75.0	40.0	368.81	18.441	820.52	820.52	0.832
3.000	75.0	40.0	552.01	23.811	1135.26	1135.26	0.969
3.500	75.0	40.0	784.63	29.810	1514.82	1514.82	1.105
4.000	75.0	40.0	1072.13	36.438	1964.69	1964.69	1.239
4.500	75.0	40.0	1420.00	43.696	2490.33	2490.33	1.373
5.000	75.0	40.0	1833.69	51.583	3097.22	3097.22	1.505
5.500	75.0	40.0	2318.68	60.100	3790.82	3790.82	1.637
6.000	75.0	40.0	2880.45	69.246	4576.61	4576.61	1.768
6.500	75.0	40.0	3524.45	79.021	5460.06	5460.06	1.898
7.000	75.0	40.0	4256.17	89.425	6446.63	6446.63	2.028
7.500	75.0	40.0	5081.08	100.459	7541.81	7541.81	2.157
8.000	75.0	40.0	6004.64	112.122	8751.05	8751.05	2.286
8.500	75.0	40.0	7032.33	124.414	10079.84	10079.84	2.415
9.000	75.0	40.0	8169.90	137.336	11788.74	11761.40	2.543
9.500	75.0	40.0	9424.27	150.887	13926.90	13837.82	2.671
10.000	75.0	40.0	10801.64	165.067	16363.71	16191.37	2.798
10.500	75.0	40.0	12308.07	179.877	19106.71	18828.15	2.925
11.000	75.0	40.0	13949.65	195.316	22163.44	21754.23	3.051
11.500	75.0	40.0	15732.46	211.384	25541.43	24975.69	3.176

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
10.500	0.00
11.000	0.00
11.500	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
10.500	0.00
11.000	0.00
11.500	0.00