

# 表紙

# 目次

1章 設計条件	1
1.1 適用基準	1
1.2 基本データ	1
1.3 構造寸法	3
1.4 杭配置及び杭長	3
1.4.1 杭配置	3
1.4.2 杭長	3
1.5 詳細設定	3
1.6 荷重ケース（許容応力度法）	6
1.7 深礎基礎データ	7
1.7.1 地盤条件	7
1.7.2 隣接基礎条件	8
1.7.3 その他荷重	8
1.7.4 杭配筋	8
1.8 フレームデータ	9
1.8.1 格点座標	9
1.8.2 杭頭格点接合	10
1.8.3 荷重データ（許容応力度法）	11
1.9 杭頭接合計算	13
2章 地盤の諸条件	14
2.1 地盤反力係数	14
2.2 支点ばね	16
2.3 底面の許容鉛直地盤反力度	20
2.4 底面地盤のせん断抵抗力	21
2.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値	22
2.6 周面摩擦力度の上限値	30
3章 許容応力度法	32
3.1 計算結果一覧	32
3.2 弾塑性解析結果	33
3.2.1 杭体断面力	33
3.2.2 杭体変位	37
3.2.3 地盤反力	39
3.2.4 地盤ばね値	41
3.3 フレーム解析結果	43
3.3.1 支点反力	43
3.3.2 格点変位	45
3.3.3 部材断面力	47

# 1章 設計条件

## 1.1 適用基準

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

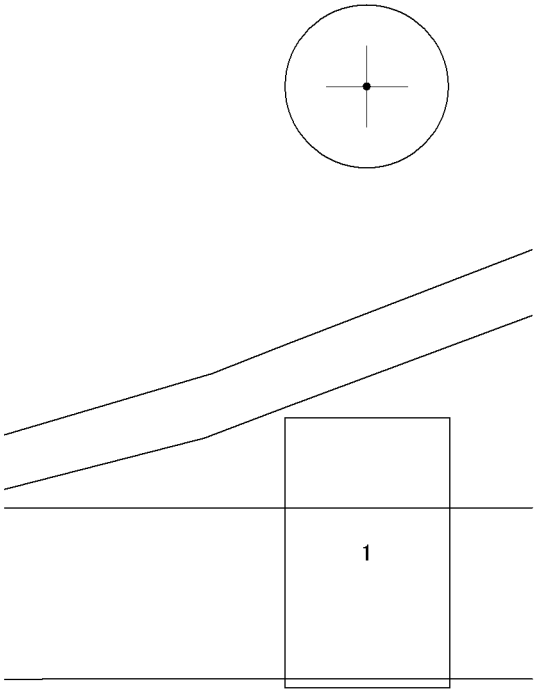
## 1.2 基本データ

保存ファイル名：BinranH24<sub>opier</sub>

工事名：便覧計算例 大口径深礎（単杭）

(1)橋軸直角方向	杭列数	1 列	入力対象杭列	A 列
(2)橋軸方向	杭列数	1 列	入力対象杭列	1 列
(3)杭形状	円形			
(4)適用基準	斜面上の深礎基礎設計施工便覧			
(5)対象構造物	橋脚基礎			
(6)杭周面摩擦の考慮	考慮する（XY）			
(6)混合土留め	用いない			
(7)杭径（公称径）	D =	8.500	m	
杭径（設計径）	D <sub>s</sub> =	8.500	m	
(8)使用材料（深礎杭）				
コンクリートの設計基準強度	σ <sub>ck</sub> =	24	N/mm <sup>2</sup>	
鉄筋の材質（軸方向鉄筋）	=	SD345		
（せん断補強筋）	=	SD345		
単位体積重量	γ <sub>c</sub> =	24.50	kN/m <sup>3</sup>	
(9)使用材料（フーチング）				
コンクリートの設計基準強度	σ <sub>ck</sub> =	24	N/mm <sup>2</sup>	
鉄筋の材質（軸方向鉄筋）	=	SD345		
（せん断補強筋）	=	SD345		
単位体積重量	γ <sub>c</sub> =	24.50	kN/m <sup>3</sup>	
(10)解析方向	[設計方向 1]			
(11)荷重載荷方向	面内解析			
(12)設計水平震度（レベル1地震時）	k <sub>H</sub> =	0.20		
(13)フーチングタイプ	フーチングなし			
(14)底版荷重の取扱い	作用格点に載荷			
(15)底版荷重を自動生成	行わない			

構造図



### 1.3 構造寸法

柱寸法

形状 : 矩形

断面寸法 L= 2.000 m

B= 2.000 m

中心位置 X= 0.000 m

Y= 0.000 m

### 1.4 杭配置及び杭長

#### 1.4.1 杭配置

列No	X(m)
1	0.000

行No	Y(m)
1	0.000

#### 1.4.2 杭長

		1列
1行	杭全長 L(m)	14.000

### 1.5 詳細設定

[モデル化]

- (1) 水平ばね格点間隔 0.50 m
- (2) 周面摩擦力度の取扱い 内部計算
- (3) 底面ばねの取扱い 許容応力度法 有効断面  
レベル2 地震時 有効断面
- (4) 底面に引抜力が生じた場合の底面ばね 0とする
- (5) 底面せん断ばねの鉛直ばねに対する比 = 0.3000
- (6) 大口径深礎における底面の連成ばね 考慮する
- (7) 面外解析時の杭軸周りの回転拘束条件 固定
- (8) 許容応力度法照査時の地盤の取扱い 塑性化させる

[補正係数]

(9)水平方向地盤反力係数の補正係数

常時、暴風時、レベル1地震時  $k = 1.5$

レベル2地震時  $k = 1.5$

(10)同じ層に水平かぶりがある場合 最も杭前面に近い位置

(11)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		3.0	2.0	1.0
底面せん断抵抗力の安全率n		1.5	1.2	----
水平支持力の上限值決定のための補正係数m		3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力上限値決定のための補正係数m		3.0	2.0	1.0
周面摩擦力度の上限值 の補正係数m	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

[許容応力度法]

- (12)水平支持力 $R_q$ 算出時の杭幅の取扱い 周面摩擦の取扱いによらず杭幅を1.0Dとする
- (13)水平地盤の受働土圧の取扱い 常に考慮する
  - 受働土圧の割増係数  $\rho$ の上限值  $\rho \leq 3$
  - $\rho$ の算定に用いる有効前面幅  $0.8 \cdot D$
  - 受働土圧の計算ケース 常時と地震時を使い分ける
- (14)底面せん断抵抗の取扱い（許容応力度法） 1本/全体で判定
  - 常時の浮上り時の判定 OK 判定とする
- (15)鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、1/2Mmax位置の応力照査 鉄筋区間ごとの応力度を照査する
- (16)せん断照査時の軸力による割増（許容応力度法） 考慮しない
- (17)コンクリートの許容応力度の低減 杭径 $D < 5m$ の場合のみ許容応力度に0.9を乗じる

[レベル2]

- (18)杭の押込み支持力算定式  $P_{Nu} = q_a \times A'$  (有効断面)
- (19)押込み支持力の降伏判定 無視する
- (20)塑性化領域60%、底面浮上り率60%の降伏判定（大口径深礎 - 単杭） 降伏判定に含めない
- (21)せん断耐力の照査位置 杭頭位置と各杭 $S_{max}$ 位置
- (22)せん断耐力計算時の軸力 照査位置での軸力を用いる
- (23)終局後の杭体曲げ剛性の取り方 内部計算
- (24)レベル2地震時照査の降伏 許容しない
- (25)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
- (26)降伏剛性に対する2次剛性 考慮しない ( $r = 0$ )

## [底面地盤反力]

- (27)杭底面の許容鉛直支持力度 $q_a$ の低減係数  $\alpha$       入力値  
杭1：斜面の傾斜角 = 20.0(度)
- (28)根入れ比 $D_f/D < 1$ の場合の基礎底面の岩盤上限値      根入れ比 $< 1$ の場合は道示IV表-解10.3.2を用いる  
根入れ比 0.5 ~ 1.0間の補正      行わない
- (30)岩盤の場合の式(11.4.1)による極限支持力度 $q_d$ との比較  
 $q_d$ と比較を行う

## [地盤の塑性化]

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

## [M - ]

- (38)M - 計算時の  $c_k$ の低減      杭径 $D < 5m$ の場合のみ  $c_k$ に0.9を乗じる
- (39)M - 算定時の杭の軸力の取扱い      レベル2 荷重データの死荷重から内部計算
- (40)M - 関係の自動調整      行わない

## [底板]

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

### 1.6 荷重ケース (許容応力度法)

荷重ケース [ 1 ] : 常時  
 荷重状態 : 常時  
 安全率 : 常時  
 応力度 : 常時  
 底面せん断 : 常時  
 許容変位  $a = 50$  (mm)  
 許容応力度  $c_a = 8.00$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $s_a = 160.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (軸方向鉄筋)  
 $s_a = 160.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (上記以外)  
 $s_a' = 200.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (圧縮鉄筋)  
 $a_1 = 0.23$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_2 = 1.70$  (N/mm<sup>2</sup>)

	V(kN)	H(kN)	M(kN・m)
底版下面作用力	49160.00	-1177.00	-9911.00

	杭列1
荷重分担率 $\mu V$	1.0000
荷重分担率 $\mu H$	1.0000
荷重分担率 $\mu M$	1.0000

荷重ケース [ 2 ] : 地震時  
 荷重状態 : 地震時  
 安全率 : 地震時  
 応力度 : 地震時  
 底面せん断 : 暴風・地震  
 許容変位  $a = 50$  (mm)  
 許容応力度  $c_a = 12.00$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $s_a = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (軸方向鉄筋)  
 $s_a = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (上記以外)  
 $s_a' = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (圧縮鉄筋)  
 $a_1 = 0.35$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_2 = 2.55$  (N/mm<sup>2</sup>)

	V(kN)	H(kN)	M(kN・m)
底版下面作用力	48764.00	-8283.00	-116828.00

	杭列1
荷重分担率 $\mu V$	1.0000
荷重分担率 $\mu H$	1.0000
荷重分担率 $\mu M$	1.0000



## 1.7 深礎基礎データ

### 1.7.1 地盤条件

杭番号 1

地盤条件

層 No	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	0.000	3.733	-3.758	2.283	-27.288	-4.664	-127.288	-4.664
2	0.000	0.500	-4.155	-1.049	-18.265	-4.664	-127.288	-4.664
3	0.000	-4.664	-127.288	-4.664	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	-13.512	-100.000	-13.512	0.000	0.000	0.000	0.000

層 No	地盤種別	土質	N値	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> )	変形係数 E <sub>o</sub> (kN/m <sup>2</sup> )
1	土砂	粘性土	50	16.00	0.0	15	16800
2	軟岩	岩盤	50	19.00	20.0	70	204000
3	軟岩	岩盤	50	20.00	40.0	90	263600
4	硬岩	岩盤	50	23.00	40.0	250	6232000

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 内部計算

杭底面と地盤との間の摩擦係数  $\tan(\delta) = 0.6000$

杭底面と地盤との間の粘着力  $C_b = 0 \text{ kN/m}^2$

土質 : 硬岩 (亀裂多)

1.7.2 隣接基礎条件

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

1.7.3 その他荷重

受働土圧の計算に上載荷重を考慮しない

杭番号 No	上載荷重 q(kN/m <sup>2</sup> )
1	0.00

ここに、

P<sub>1</sub> ; 上側の土圧強度

P<sub>2</sub> ; 下側の土圧強度

d<sub>1</sub> ; 載荷位置 (杭頭から土圧分布始点位置までの距離)

d<sub>2</sub> ; 載荷長 (土圧分布作用高さ)

1.7.4 杭配筋

かぶり、設計径外縁から鉄筋図心までの距離です。

杭番号 1

・ 区間長 L1 = 14.000 m

主鉄筋

段	かぶり d(cm)	鉄筋径 呼び名D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )
1	16.4	51	160	160.5	3243.200
2	32.4	51	160	154.2	3243.200

せん断補強鉄筋

帯鉄筋の呼び名	D	29
帯鉄筋の本数	n (本)	2
横拘束筋の断面積	A <sub>n</sub> (cm <sup>2</sup> )	12.848
帯鉄筋の間隔	s (cm)	15.0
横拘束筋の有効長	d (cm)	809.2

中間帯鉄筋

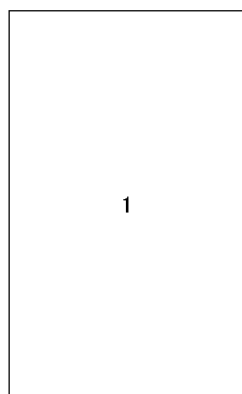
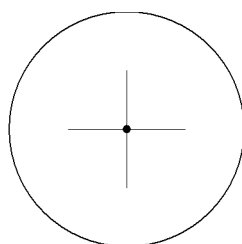
中間帯鉄筋の呼び名D	29
中間帯鉄筋の本数 n (本)	2
中間帯鉄筋の断面積A <sub>n</sub> ' (cm <sup>2</sup> )	12.848

## 1.8 フレームデータ

### 1.8.1 格点座標

- ・ 格 点 数 : 1
- ・ 部 材 数 : 0
- ・ 荷重ケース数 (許容応力度法) : 2
- ・ 荷重組合せケース数 (許容応力度法) : 0

構造図



## 格点座標

格点 番号	X 座 標 (m)	Y 座 標 (m)
1	0.0000	0.0000

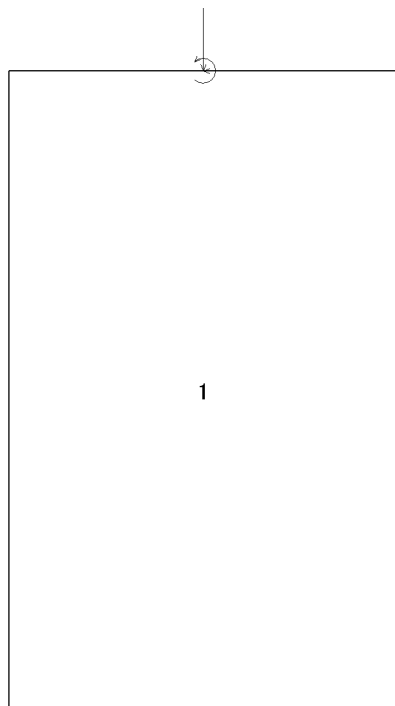
- ・作用格点 : 1
- ・柱基部格点 : 1
- ・土圧格点 : 1

## 1.8.2 杭頭格点接合

杭 番 号	杭径 (m)	杭長 (m)	杭頭を接合するフレーム格点
1	8.500	14.000	1

1.8.3 荷重データ (許容応力度法)

荷重ケース [ 1 ] : 常時

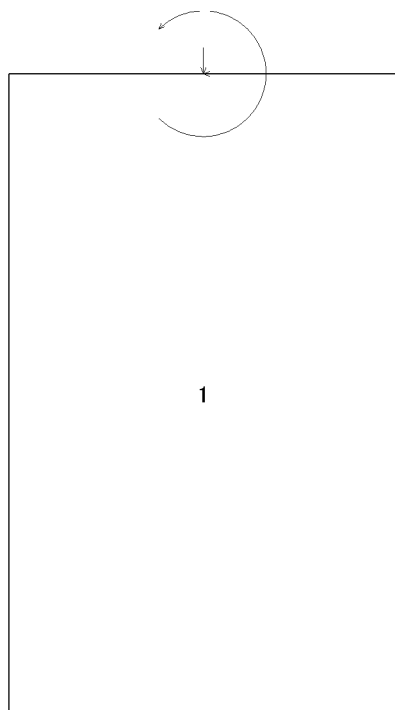


・ 格点集中荷重

荷 重 名 称	格点番号	X軸方向集中荷重 (kN)	Y軸方向集中荷重 (kN)	モーメント荷重 (kN・m)
底版下面作用力	1	-1177.00	-49160.00	9911.00

荷重合計  $P_x = -1177.00 \text{ kN}$   $P_y = -49160.00 \text{ kN}$

荷重ケース [ 2 ] : 地震時



・ 格点集中荷重

荷 重 名 称	格点番号	X軸方向集中荷重(kN)	Y軸方向集中荷重(kN)	モーメント荷重(kN・m)
底版下面作用力	1	-8283.00	-48764.00	116828.00

荷重合計       $P_x = -8283.00 \text{ kN}$        $P_y = -48764.00 \text{ kN}$

## 1.9 杭頭接合計算

杭番号	垂直有効厚さ h(mm)
1	1000

仮想鉄筋コンクリート断面直径  $D_o = 12200$

定着長の計算式  $L_o = s_a / (4 \cdot o_a) \cdot$

## 2章 地盤の諸条件

### 2.1 地盤反力係数

杭番号 1

- ・地盤反力係数は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数  $k_k$  を乗じます。  
 常時、暴風時、レベル1地震時  $k_k = 1.5$   
 レベル2地震時  $k_k = 1.5$

・水平方向地盤反力係数

層番号 i	$k_{Ho}$ ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	$k_{Hi}$ ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )
1	56000	5391
2	680000	65459
3	878667	84583
4	20773333	1999703

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

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

ここに、

$k_{Hi}$  ; 水平方向地盤反力係数( $\text{kN}/\text{m}^3$ )

$k_{Ho}$  ; 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( $\text{kN}/\text{m}^3$ )

$E_o$  ; 地盤の変形係数( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

$B_{Hi}$  ; 基礎の換算載荷幅 ( = 6.800m) は、以下のように算出する  
1 / を 13.586m と仮定すると、

$$k_{Ho}' = \frac{\sum k_{Ho i} \cdot l_i}{1 / \beta} = 919132 \text{ kN}/\text{m}^3$$

$$B_{Hi} = B_e \leq \sqrt{B_e \cdot L_e} = 6.800\text{m}$$

ここに、

$L_e$  ; 基礎の有効根入れ深さ(m)

$B_e$  ; 荷重作用方向に直交する基礎の有効載荷幅(m)  
円形断面の場合  $B_e = 0.8 \cdot D$

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

$$\beta = 4 \sqrt{\frac{k_{Hi} \cdot D}{4 \cdot E \cdot I}} = 0.0736\text{m}^{-1} \rightarrow 1 / \beta = 13.586\text{m}$$

ただし、 $D = 8.500\text{m}$ 、 $E = 2.500 \times 10^7 \text{kN}/\text{m}^2$ 、 $I = \dots \cdot D^4 / 64 = 256.2392\text{m}^4$



・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 1691543 \text{ kN/m}^3$$

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

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

ここに,

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^3$ )

$k_{v0}$  ; 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 ( $\text{kN/m}^3$ )

$B_v$  ; 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 ( $\text{kN/m}^2$ )

・底面の水平方向せん断ばね定数

$$k_s = 507463 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

$k_s$  ; 水平方向せん断ばね定数 ( $\text{kN/m}^3$ )

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^3$ )

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

・杭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 ( $\text{kN/m}^3$ )

$k_H$  ; 水平方向地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^3$ )

・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 ( $\text{kN/m}^3$ )

$k_{SVD}$  ; 杭側面の鉛直方向せん断地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^3$ )

## 2.2 支点ばね

杭番号 1

- ・ばね値は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平ばね値は、内部で補正係数  $k$  を乗じます。  
 常時、暴風時、レベル1地震時  $k = 1.5$   
 レベル2地震時  $k = 1.5$

### ・水平ばね

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

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

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

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

水平ばね値は、次式で求める

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

ここに、

$K_H$  ; 水平ばね値

$k_H'$  ; 斜面の水平方向地盤反力係数

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

$L$  ; 水平ばね間隔長さ

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $H = l / D$	地盤反力係数 $k_H'$ (kN/m <sup>2</sup> )	水平ばね値(基本値)
					$K_H$ (kN/m)
0.000	1	11.491	1.3518	3985	6775
	2	1.341	0.1578	0	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
0.500	1	13.184	1.5511	4082	13878
	2	2.682	0.3156	0	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
1.000	1	14.878	1.7503	4167	14167
	2	4.024	0.4734	0	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
1.500	1	16.571	1.9496	4242	145280
	2	5.915	0.6959	42729	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
2.000	1	18.265	2.1488	4311	153548
	2	7.867	0.9255	45161	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
2.500	1	19.958	2.3480	4373	159973
	2	9.819	1.1551	47051	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
3.000	1	21.652	2.5473	4430	165230
	2	11.770	1.3847	48597	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $\mu = l/D$	地盤反力係数 $k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> )	水平ばね値(基本値)
					$K_H$ (kN/m)
3.500	1	23.345	2.7465	4483	169679
	2	13.722	1.6143	49906	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
4.000	1	25.039	2.9458	4532	173535
	2	15.673	1.8439	51040	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
4.500	1	26.733	3.1450	4578	176938
	2	17.625	2.0735	52041	
	3	_____	_____	_____	
	4	_____	_____	_____	
5.000	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
5.500	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
6.000	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
6.500	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
7.000	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
7.500	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
8.000	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
8.500	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
9.000	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
9.500	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
10.000	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	
10.500	1	_____	_____	5391	287582
	2	_____	_____	65459	
	3	_____	_____	84583	
	4	_____	_____	_____	

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 $\mu = l / D$	地盤反力係数 $k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> )	水平ばね値(基本値)
					$K_H$ (kN/m)
11.000	1	_____	_____	5391	287582
	2			65459	
	3			84583	
	4			_____	
11.500	1	_____	_____	5391	287582
	2			65459	
	3			84583	
	4			_____	
12.000	1	_____	_____	5391	287582
	2			65459	
	3			84583	
	4			_____	
12.500	1	_____	_____	5391	287582
	2			65459	
	3			84583	
	4			_____	
13.000	1	_____	_____	5391	287582
	2			65459	
	3			84583	
	4			_____	
13.500	1	_____	_____	5391	287582
	2			65459	
	3			84583	
	4			_____	
14.000	1	_____	_____	5391	3399495
	2			65459	
	3			84583	
	4			1999703	

・底面鉛直ばね

$$K_v = 95986613 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

$K_v$  ; 鉛直ばね値(kN/m)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

$A$  ; 基礎底面の面積( =  $\cdot D^2 / 4 = 5.675E+001m^2$ )

・底面回転ばね

$$K_R = 433439552 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

$K_R$  ; 底面回転ばね値(kN・m/rad)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

$I$  ; 基礎底面の断面2次モーメント( =  $\cdot D^4 / 64 = 2.562E+002m^4$ )

・底面せん断ばね

$$K_s = 28795984 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

$K_s$  ; せん断ばね値(kN/m)

$k_s$  ; 水平方向せん断地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

$A$  ; 基礎底面の面積( =  $\cdot D^2 / 4 = 5.675E+001\text{m}^2$ )

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

### 2.3 底面の許容鉛直地盤反力度

杭番号 1

・底面の許容鉛直地盤反力度

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

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

ここに,

- $q_a$  ; 許容鉛直支持力度(kN/m<sup>2</sup>)
- $q_{a0}$  ; 仮想水平地盤面での許容鉛直支持力度(kN/m<sup>2</sup>)
- $b$  ; 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(= 50760.1kN/m<sup>2</sup>)
- $q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$
- $C$  ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 250.0kN/m<sup>2</sup>)
- $\gamma_1$  ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 23.00kN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma_2$  ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 19.06kN/m<sup>3</sup>)
- $D$  ; 深礎底面の直径(= 8.500m)
- $D_f$  ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 17.733m)
- $N_c$  ; 支持力係数(= 75.3)
- $N$  ; 支持力係数(= 85.0)
- $N_q$  ; 支持力係数(= 63.0)
- $c_a$  ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m<sup>2</sup>)
- $q_{max}$  ; 許容鉛直支持力度の上限値(kN/m<sup>2</sup>)
- 基礎の有効根入れ比(=  $L_e/D$ )により算出
- $L_e$  ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 17.733m)

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

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

[常時・レベル1地震時]

荷重ケース	$n$	$q_d$ (kN/m <sup>2</sup> )	$q_{a0}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$c_a$ (kN/m <sup>2</sup> )	$q_{max}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$q_a$ 採用値 (kN/m <sup>2</sup> )
1 常時	3.0	50760	14889	6500	2500	2500
2 地震時	2.0	50760	22165	9750	3750	3750

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

## 2.4 底面地盤のせん断抵抗力

杭番号 1

$$H_a = H_u / n$$

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

ここに、

$H_a$  ;安全率を考慮した基礎底面と地盤との間に働くせん断抵抗力(kN)

$n$  ;安全率

$H_u$  ;基礎底面と地盤との間に働くせん断抵抗力(kN)

$c_b$  ;基礎底面と地盤との間の付着力(kN/m<sup>2</sup>)

$A_e$  ;基礎底面の有効載荷面積(m<sup>2</sup>)

$V$  ;基礎底面に作用する鉛直力(kN)

$\delta$  ;基礎底面と地盤との間の摩擦角(°)

荷重ケース	$n$	$c_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	$A_e$ (m <sup>2</sup> )	$V$ (kN)	$\tan \delta$	$H_u$ (kN)	$H_a$ (kN)
1 常時	1.5	0	56.7450	58123.74	0.6000	34874.24	23249.50
2 地震時	1.2	0	56.7450	55643.69	0.6000	33386.22	27821.85

## 2.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値

杭番号 1

### ・許容水平支持力

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

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

ここに,

$R_{qa}$  ; 許容水平支持力(kN)

$R_q$  ; 極限水平支持力(kN)

$n$  ; 安全率

$W$  ; すべり面より上の地盤の重量(kN)

$A$  ; すべり面の面積(m<sup>2</sup>)

; 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/m<sup>2</sup>)

### ・塑性化領域の抵抗力

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

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

ここに,

$R_{ou}$  ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)

$R_o$  ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)

$W_o$  ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) =  $W$

$\phi_{res}$  ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)

$C_{res}$  ; 塑性化領域と弾性領域の粘着力(kN/m<sup>2</sup>)

$\alpha_o$  ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) =

塑性化後のせん断定数

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

硬岩の粘着力 $C_{res}$  1/3×C

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



・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

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

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

すべり土塊から算出される極限水平支持力

前面 深さZ (m)	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積A ( $m^2$ )	$R_q$ 基本値 (kN)	$R_o$ 基本値 (kN)
0.000	59.0	30.0	1155.68	48.805	2029.89	2029.89
0.500	58.0	30.0	1490.65	56.770	2972.66	2972.66
1.000	58.0	30.0	1924.93	66.144	4042.85	4042.85
1.500	58.0	30.0	2432.35	75.993	5243.53	5243.53
2.000	58.0	30.0	3016.64	86.316	6577.92	6577.92
2.500	58.0	30.0	3681.52	97.113	8049.60	8049.60
3.000	63.0	30.0	5163.13	121.664	9764.95	9764.95
3.500	57.0	36.7	5522.86	130.366	12288.87	12288.87
4.000	55.0	36.7	6134.69	138.322	14434.03	14434.03
4.500	54.0	36.7	6955.82	149.103	16881.28	16881.28
5.000	54.0	36.7	8060.96	163.126	20288.20	20288.20
5.500	54.0	36.7	9275.35	177.695	24513.54	24513.54
6.000	54.0	36.7	10603.83	192.809	29269.22	29269.22
6.500	54.0	36.7	12051.08	208.468	34586.85	34586.85
7.000	54.0	36.7	13621.78	224.673	40498.59	40498.59
7.500	51.0	36.7	13947.62	227.731	47261.34	47261.34
8.000	53.0	43.3	18523.02	289.942	59822.59	59822.59
8.500	53.0	43.3	20697.90	310.654	68749.34	68749.34
9.000	53.0	43.3	23035.15	332.038	78555.17	78555.17
9.500	53.0	43.3	25540.46	354.093	89287.58	89287.58
10.000	54.0	43.3	29173.15	385.056	100993.16	100993.16
10.500	54.0	43.3	32133.43	409.011	113690.68	113690.68
11.000	54.0	43.3	35285.85	433.656	127450.57	127450.57
11.500	54.0	43.3	38636.34	458.990	142322.13	142322.13
12.000	54.0	43.3	42190.81	485.013	158355.49	158355.49
12.500	55.0	43.3	47561.47	523.623	175590.73	175590.73
13.000	55.0	43.3	51687.98	551.713	194023.46	194023.46
13.500	55.0	43.3	56044.93	580.511	213753.11	213753.11
14.000	55.0	43.3	60643.10	610.019	237423.62	232345.43

常時

水平地盤における受働土圧強度より算出される極限水平支持力

前面 深さ Z(m)	土圧係数 $K_p$	$P_p$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P$	$P_{Hu}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$R_{sp}$ (kN)
0.000	2.413862	365.31	1.274	465.58	0.00
0.500	2.413862	388.24	1.311	509.08	2071.15
1.000	2.413862	411.17	1.348	554.27	4330.76
1.500	2.413862	434.10	1.385	601.14	6785.99
2.000	2.413862	457.04	1.422	649.70	9444.02
2.500	2.413862	479.97	1.458	699.94	12311.99
3.000	2.413862	502.90	1.495	751.87	15397.09
3.500	2.413862	525.83	1.532	805.49	18706.47
4.000	2.413862	548.76	1.569	860.79	22247.31
4.500	2.413862	571.69	1.605	917.78	26026.77
5.000	8.147123	1789.32	1.642	2938.31	35521.66
5.500	8.147123	1870.79	1.679	3140.87	48439.91
6.000	8.147123	1952.27	1.716	3349.43	62231.79
6.500	8.147123	2033.74	1.752	3563.97	76922.77
7.000	8.147123	2115.21	1.789	3784.51	92538.31
7.500	8.147123	2196.68	1.826	4011.04	109103.85
8.000	8.147123	2278.15	1.863	4243.56	126644.87
8.500	8.147123	2359.62	1.899	4482.07	145186.83
9.000	8.147123	2441.09	1.936	4726.57	164755.17
9.500	8.147123	2522.56	1.973	4977.06	185375.37
10.000	8.147123	2604.04	2.010	5233.54	207072.89
10.500	8.147123	2685.51	2.047	5496.01	229873.17
11.000	8.147123	2766.98	2.083	5764.47	253801.68
11.500	8.147123	2848.45	2.120	6038.92	278883.89
12.000	8.147123	2929.92	2.157	6319.36	305145.25
12.500	8.147123	3011.39	2.194	6605.80	332611.22
13.000	8.147123	3092.86	2.230	6898.22	361307.26
13.500	8.147123	3174.33	2.267	7196.64	391258.83
14.000	8.147123	4181.11	2.304	9632.86	431209.05

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

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 $R_q$ (kN)	水 平 地 盤 $R_{qp}$ (kN)	決 定 値 $R_q$ (kN)
0.000	2029.89	0.00	0.00
0.500	2972.66	2071.15	2071.15
1.000	4042.85	4330.76	4042.85
1.500	5243.53	6785.99	5243.53
2.000	6577.92	9444.02	6577.92
2.500	8049.60	12311.99	8049.60
3.000	9764.95	15397.09	9764.95
3.500	12288.87	18706.47	12288.87
4.000	14434.03	22247.31	14434.03
4.500	16881.28	26026.77	16881.28
5.000	20288.20	35521.66	20288.20
5.500	24513.54	48439.91	24513.54
6.000	29269.22	62231.79	29269.22
6.500	34586.85	76922.77	34586.85
7.000	40498.59	92538.31	40498.59
7.500	47261.34	109103.85	47261.34
8.000	59822.59	126644.87	59822.59
8.500	68749.34	145186.83	68749.34
9.000	78555.17	164755.17	78555.17
9.500	89287.58	185375.37	89287.58
10.000	100993.16	207072.89	100993.16
10.500	113690.68	229873.17	113690.68
11.000	127450.57	253801.68	127450.57
11.500	142322.13	278883.89	142322.13
12.000	158355.49	305145.25	158355.49
12.500	175590.73	332611.22	175590.73
13.000	194023.46	361307.26	194023.46
13.500	213753.11	391258.83	213753.11
14.000	237423.62	431209.05	237423.62

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R <sub>o</sub> (kN)	水 平 地 盤 R <sub>o</sub> (=R <sub>sp</sub> ) (kN)	決 定 値 R <sub>o</sub> (kN)	受働土圧 (kN/m)
0.000	2029.89	0.00	0.00	4142.30
0.500	2972.66	2071.15	2071.15	3943.40
1.000	4042.85	4330.76	4042.85	2401.36
1.500	5243.53	6785.99	5243.53	2668.78
2.000	6577.92	9444.02	6577.92	2943.36
2.500	8049.60	12311.99	8049.60	3430.70
3.000	9764.95	15397.09	9764.95	5047.84
3.500	12288.87	18706.47	12288.87	4290.32
4.000	14434.03	22247.31	14434.03	4894.50
4.500	16881.28	26026.77	16881.28	6813.84
5.000	20288.20	35521.66	20288.20	8450.68
5.500	24513.54	48439.91	24513.54	9511.36
6.000	29269.22	62231.79	29269.22	10635.26
6.500	34586.85	76922.77	34586.85	11823.48
7.000	40498.59	92538.31	40498.59	13525.50
7.500	47261.34	109103.85	47261.34	25122.50
8.000	59822.59	126644.87	59822.59	17853.50
8.500	68749.34	145186.83	68749.34	19611.66
9.000	78555.17	164755.17	78555.17	21464.82
9.500	89287.58	185375.37	89287.58	23411.16
10.000	100993.16	207072.89	100993.16	25395.04
10.500	113690.68	229873.17	113690.68	27519.78
11.000	127450.57	253801.68	127450.57	29743.12
11.500	142322.13	278883.89	142322.13	32066.72
12.000	158355.49	305145.25	158355.49	34470.48
12.500	175590.73	332611.22	175590.73	36865.46
13.000	194023.46	361307.26	194023.46	39459.30
13.500	213753.11	391258.83	213753.11	37184.64
14.000	232345.43	431209.05	232345.43	

## 地震時

水平地盤における受働土圧強度より算出される極限水平支持力

前面 深さ Z(m)	土圧係数 $K_{EP}$	$P_{EP}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P$	$P_{Hu}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$R_{sp}$ (kN)
0.000	2.217084	344.21	1.274	438.69	0.00
0.500	2.217084	365.27	1.311	478.96	1949.99
1.000	2.217084	386.33	1.348	520.78	4074.43
1.500	2.217084	407.39	1.385	564.15	6379.91
2.000	2.217084	428.46	1.422	609.07	8872.99
2.500	2.217084	449.52	1.458	655.54	11560.27
3.000	2.217084	470.58	1.495	703.55	14448.33
3.500	2.217084	491.64	1.532	753.12	17543.75
4.000	2.217084	512.70	1.569	804.23	20853.11
4.500	2.217084	533.77	1.605	856.89	24382.99
5.000	5.996042	1379.53	1.642	2265.37	31917.93
5.500	5.996042	1439.49	1.679	2416.75	41867.42
6.000	5.996042	1499.45	1.716	2572.55	52469.68
6.500	5.996042	1559.41	1.752	2732.75	63743.43
7.000	5.996042	1619.37	1.789	2897.36	75707.41
7.500	5.996042	1679.33	1.826	3066.38	88380.36
8.000	5.996042	1739.29	1.863	3239.81	101781.02
8.500	5.996042	1799.25	1.899	3417.65	115928.12
9.000	5.996042	1859.21	1.936	3599.90	130840.40
9.500	5.996042	1919.17	1.973	3786.55	146536.61
10.000	5.996042	1979.13	2.010	3977.62	163035.47
10.500	5.996042	2039.09	2.047	4173.09	180355.72
11.000	5.996042	2099.05	2.083	4372.97	198516.11
11.500	5.996042	2159.01	2.120	4577.27	217535.37
12.000	5.996042	2218.97	2.157	4785.97	237432.23
12.500	5.996042	2278.93	2.194	4999.07	258225.45
13.000	5.996042	2338.89	2.230	5216.59	279933.74
13.500	5.996042	2398.85	2.267	5438.52	302575.86
14.000	5.996042	3251.17	2.304	7490.36	333642.37

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

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 $R_q$ (kN)	水 平 地 盤 $R_{qp}$ (kN)	決 定 値 $R_q$ (kN)
0.000	2029.89	0.00	0.00
0.500	2972.66	1949.99	1949.99
1.000	4042.85	4074.43	4042.85
1.500	5243.53	6379.91	5243.53
2.000	6577.92	8872.99	6577.92
2.500	8049.60	11560.27	8049.60
3.000	9764.95	14448.33	9764.95
3.500	12288.87	17543.75	12288.87
4.000	14434.03	20853.11	14434.03
4.500	16881.28	24382.99	16881.28
5.000	20288.20	31917.93	20288.20
5.500	24513.54	41867.42	24513.54
6.000	29269.22	52469.68	29269.22
6.500	34586.85	63743.43	34586.85
7.000	40498.59	75707.41	40498.59
7.500	47261.34	88380.36	47261.34
8.000	59822.59	101781.02	59822.59
8.500	68749.34	115928.12	68749.34
9.000	78555.17	130840.40	78555.17
9.500	89287.58	146536.61	89287.58
10.000	100993.16	163035.47	100993.16
10.500	113690.68	180355.72	113690.68
11.000	127450.57	198516.11	127450.57
11.500	142322.13	217535.37	142322.13
12.000	158355.49	237432.23	158355.49
12.500	175590.73	258225.45	175590.73
13.000	194023.46	279933.74	194023.46
13.500	213753.11	302575.86	213753.11
14.000	237423.62	333642.37	237423.62

前面 深さ Z(m)	すべり土塊 R <sub>o</sub> (kN)	水 平 地 盤 R <sub>o</sub> (=R <sub>sp</sub> ) (kN)	決 定 値 R <sub>o</sub> (kN)	受働土圧 (kN/m)
0.000	2029.89	0.00	0.00	3899.98
0.500	2972.66	1949.99	1949.99	4185.72
1.000	4042.85	4074.43	4042.85	2401.36
1.500	5243.53	6379.91	5243.53	2668.78
2.000	6577.92	8872.99	6577.92	2943.36
2.500	8049.60	11560.27	8049.60	3430.71
3.000	9764.95	14448.33	9764.95	5047.83
3.500	12288.87	17543.75	12288.87	4290.32
4.000	14434.03	20853.11	14434.03	4894.51
4.500	16881.28	24382.99	16881.28	6813.83
5.000	20288.20	31917.93	20288.20	8450.69
5.500	24513.54	41867.42	24513.54	9511.35
6.000	29269.22	52469.68	29269.22	10635.26
6.500	34586.85	63743.43	34586.85	11823.49
7.000	40498.59	75707.41	40498.59	13525.49
7.500	47261.34	88380.36	47261.34	25122.51
8.000	59822.59	101781.02	59822.59	17853.49
8.500	68749.34	115928.12	68749.34	19611.66
9.000	78555.17	130840.40	78555.17	21464.83
9.500	89287.58	146536.61	89287.58	23411.16
10.000	100993.16	163035.47	100993.16	25395.04
10.500	113690.68	180355.72	113690.68	27519.77
11.000	127450.57	198516.11	127450.57	29743.13
11.500	142322.13	217535.37	142322.13	32066.72
12.000	158355.49	237432.23	158355.49	34470.49
12.500	175590.73	258225.45	175590.73	36865.45
13.000	194023.46	279933.74	194023.46	39459.29
13.500	213753.11	302575.86	213753.11	37184.64
14.000	232345.43	333642.37	232345.43	

## 2.6 周面摩擦力度の上限值

杭番号 1

### ・杭周面摩擦力度の上限值

$$f_u = f / m$$

ここに、

$f_u$  ; 杭周面摩擦力度の上限值 (kN/m<sup>2</sup>)

$f$  ; 砂質土  $f = \min[5N_s, (C+p_o \cdot \tan \phi)]$  200 (kN/m<sup>2</sup>)

; 粘性土  $f = (C+p_o \cdot \tan \phi)$  150 (kN/m<sup>2</sup>)

; 軟岩  $f = (C+p_o \cdot \tan \phi)$  300 (kN/m<sup>2</sup>)

; 硬岩

弾性領域  $f = C+p_o \cdot \tan \phi$  1500 (kN/m<sup>2</sup>)

塑性化領域  $f = C_{res}+p_o \cdot \tan \phi_{res}$  150 (kN/m<sup>2</sup>)

ただし、 $0 < C_{res} \leq 1/3C$ 、 $\phi_{res} = 2/3\phi$

$m$  ; 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 <sup>2</sup> )	
	砂質土 粘性土 軟岩 硬岩 ( 弾性領域 )	硬岩 ( 塑性化領域 )
0.000	81.14	-----
0.500	82.87	-----
1.000	84.60	-----
1.500	86.33	-----
2.000	88.06	-----
2.500	89.79	-----
3.000	91.52	-----
3.500	93.24	-----
4.000	94.97	-----
4.500	96.70	-----
5.000	155.69	-----
5.500	159.88	-----
6.000	164.08	-----
6.500	168.27	-----
7.000	172.47	-----
7.500	176.66	-----
8.000	180.86	-----



深さ (m)	周面摩擦力度の基本値 f (kN/m <sup>2</sup> )	
	砂質土 粘性土 軟岩 硬岩 (弾性領域)	硬岩 (塑性化領域)
8.500	185.05	-----
9.000	189.25	-----
9.500	193.45	-----
10.000	197.64	-----
10.500	201.84	-----
11.000	206.03	-----
11.500	210.23	-----
12.000	214.42	-----
12.500	218.62	-----
13.000	222.81	-----
13.500	227.01	-----
14.000	391.82	150.00

### 3章 許容応力度法

#### 3.1 計算結果一覧

杭番号 1

		荷重ケース		1	2
水平変位		mm	-0.3	-2.1	
	a	mm	50.0	50.0	
	判定		OK	OK	
地盤反力度	qmax	kN/m <sup>2</sup>	1132	1757	
	qa	kN/m <sup>2</sup>	2500	3750	
	判定		OK	OK	
せん断抵抗力	H	kN	654.3	7731.7	
	Ha	kN	23249.5	27821.8	
	判定		OK	OK	
杭体応力度	曲げ照査	c	N/mm <sup>2</sup>	1.0	2.8
		ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0	12.0
		判定		OK	OK
		s	N/mm <sup>2</sup>	-10.1	22.6
		sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0	300.0
		判定		OK	OK
	せん断照査	s'	N/mm <sup>2</sup>	-14.7	-40.7
		sa'	N/mm <sup>2</sup>	200.0	300.0
		判定		OK	OK
		m	N/mm <sup>2</sup>	0.02	0.19
		ac	N/mm <sup>2</sup>	0.16	0.24
		a2	N/mm <sup>2</sup>	1.70	2.55
		Aw	cm <sup>2</sup>	38.544	38.544
		Awreq	cm <sup>2</sup>	0.000	0.000
		判定		OK	OK
判定				OK	OK

### 3.2 弾塑性解析結果

#### 3.2.1 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1	0.000	-9908.23	-1172.79	-49146.06
101	0.500	-10491.83	-1165.32	-49827.13
102	1.000	-11065.19	-1150.67	-50494.07
103	1.500	-11606.32	-1074.35	-51032.55
104	2.000	-12052.39	-936.75	-51437.02
105	2.500	-12428.75	-801.64	-51832.29
106	3.000	-12737.93	-670.84	-52221.73
107	3.500	-12982.97	-545.52	-52607.59
108	4.000	-13167.18	-426.41	-52991.50
109	4.500	-13294.11	-314.02	-53374.71
110	5.000	-13350.72	-178.23	-53665.19
111	5.500	-13311.32	-22.56	-53867.91
112	6.000	-13200.67	119.42	-54080.46
113	6.500	-13025.47	248.21	-54302.88
114	7.000	-12792.15	364.28	-54535.21
115	7.500	-12506.90	468.12	-54777.49
116	8.000	-12175.65	560.19	-55029.76
117	8.500	-11804.08	640.96	-55292.07
118	9.000	-11397.66	710.86	-55564.46
119	9.500	-10961.61	770.33	-55847.00
120	10.000	-10500.94	819.77	-56139.72
121	10.500	-10020.45	859.59	-56442.69
122	11.000	-9524.75	890.16	-56755.96
123	11.500	-9018.25	911.85	-57079.58
124	12.000	-8505.19	925.01	-57413.61
125	12.500	-7989.63	929.94	-57758.12
126	13.000	-7475.48	926.97	-58113.17
127	13.500	-6966.51	916.38	-58478.82
128	14.000	-6488.72	909.21	-59011.86

水平変位

$$= -0.3 \quad 50.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅  $d = 8.500 \text{ m}$

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

$$= 58123.74 / 56.745 + (6488.72 / 256.2392) \cdot (8.500/2 - 0.000)$$

$$= 1132 \quad 2500 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 28795984 \times 0.023 \times 10^{-3}$$

$$= 654.30 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 12506.90 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=7.500 \text{ m})$$

$$N = 54777.49 \text{ kN}$$

$$c = 1.0 \quad 8.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -10.1 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

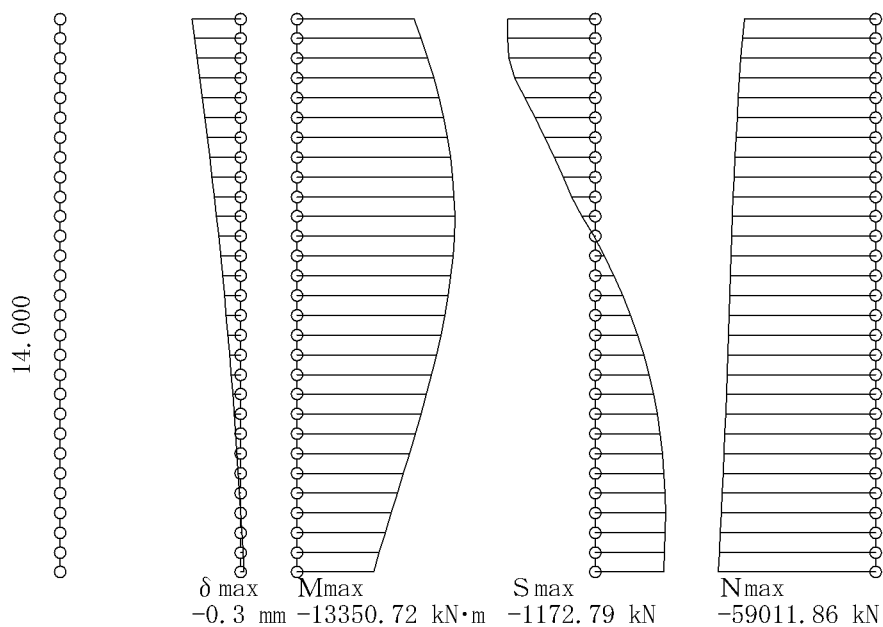
$$s' = -14.7 \quad 200.0 \text{ N/mm}^2$$

$S_{max} = 1172.79 \text{ kN}$  (Z=0.000 m)  $N = 49146.06 \text{ kN}$   $M = 9908.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $m = 0.02$   $0.16 \text{ N/mm}^2 = ac$   
 $m = 0.02$   $1.70 \text{ N/mm}^2 = a2$   
 $b = 7532.9 \text{ mm}$  ,  $d = 7373.1 \text{ mm}$  ,  $pt = 0.584 \%$   
 $Ce = 0.553$  ,  $Cpt = 1.250$  ,  $CN = 1.000$  ,  $a1 = 0.23$  ,  $ac = 0.16$  ,  $a2 = 1.70$

1/2M<sub>max</sub>点

$1/2M_{max} = 6675.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$  (Z=13.805 m)  
 $N = 58803.97 \text{ kN}$   
 $c = 1.0$   $8.0 \text{ N/mm}^2$   
 $s = -12.0$   $160.0 \text{ N/mm}^2$   
 $s' = -14.5$   $200.0 \text{ N/mm}^2$

荷重ケース 1 杭番号 1



荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1	0.000	-116787.02	-8232.65	-48744.12
101	0.500	-120862.71	-8144.66	-49419.32
102	1.000	-124810.34	-7973.32	-50074.62
103	1.500	-128437.26	-7263.67	-50585.17
104	2.000	-131197.24	-6014.87	-50945.59
105	2.500	-133330.07	-4779.44	-51296.58
106	3.000	-134846.72	-3566.53	-51640.21
107	3.500	-135761.09	-2381.38	-51977.84
108	4.000	-136088.71	-1226.98	-52310.49
109	4.500	-135845.98	-104.90	-52638.95
110	5.000	-134883.03	1263.96	-52854.08
111	5.500	-132932.44	2808.93	-52956.88
112	6.000	-130243.21	4184.73	-53057.93
113	6.500	-126896.81	5401.10	-53157.43
114	7.000	-123000.21	6467.55	-53264.59
115	7.500	-118659.57	7393.34	-53389.87
116	8.000	-113945.44	8187.40	-53534.62
117	8.500	-108919.28	8858.35	-53698.92
118	9.000	-103638.22	9414.43	-53882.80
119	9.500	-98155.19	9863.52	-54086.35
120	10.000	-92519.23	10213.09	-54309.63
121	10.500	-86775.66	10470.19	-54552.73
122	11.000	-80966.31	10641.47	-54815.74
123	11.500	-75129.78	10733.13	-55098.75
124	12.000	-69301.66	10750.97	-55401.86
125	12.500	-63514.76	10700.32	-55725.19
126	13.000	-57799.33	10586.10	-56068.86
127	13.500	-52183.31	10412.82	-56432.98
128	14.000	-46854.18	10311.94	-56967.73

水平変位

$$= -2.1 \quad 50.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅  $d = 8.500 \text{ m}$

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

$$= 55643.69 / 56.745 + (46826.48 / 256.2392) \cdot (8.500/2 - 0.000)$$

$$= 1757 \quad 3750 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_S \times B$$

$$= 57591968 \times 0.134 \times 10^{-3}$$

$$= 7731.72 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 136088.71 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=4.000 \text{ m})$$

$$N = 52310.49 \text{ kN}$$

$$c = 2.8 \quad 12.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 22.6 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s' = -40.7 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 10750.97 \text{ kN} \quad (Z=12.000 \text{ m}) \quad N = 55401.86 \text{ kN} \quad M = 69301.66 \text{ kN.m}$$

$$m = 0.19 \quad 0.24 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.19 \quad 2.55 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 7532.9 \text{ mm}, \quad d = 7373.1 \text{ mm}, \quad pt = 0.584 \%$$

$$Ce = 0.553, \quad Cpt = 1.250, \quad CN = 1.000, \quad a1 = 0.35, \quad ac = 0.24, \quad a2 = 2.55$$

1/2M<sub>max</sub>点

1/2M<sub>max</sub> = 68040.11 kN·m (Z=12.109 m)

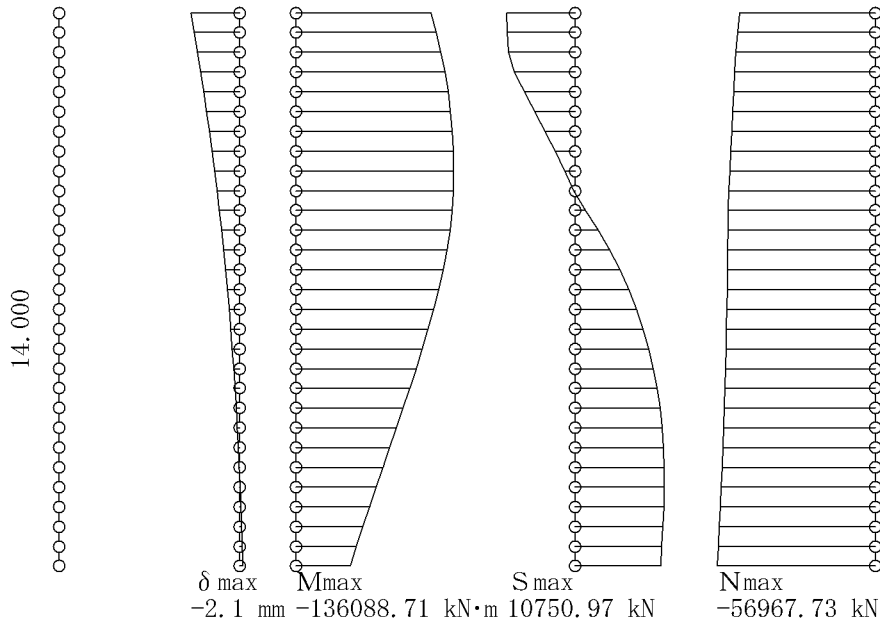
N = 55472.35 kN

c = 1.7      12.0 N/mm<sup>2</sup>

s = 0.0      300.0 N/mm<sup>2</sup>

s' = -25.0      300.0 N/mm<sup>2</sup>

荷重ケース 2 杭番号 1



## 3.2.2 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平変位 $x$ (mm)	鉛直変位 $y$ (mm)	回転変位 (mrad)
1	0.000	-0.346	-1.143	0.039
101	0.500	-0.326	-1.126	0.039
102	1.000	-0.307	-1.108	0.038
103	1.500	-0.288	-1.090	0.037
104	2.000	-0.270	-1.072	0.036
105	2.500	-0.253	-1.054	0.035
106	3.000	-0.235	-1.035	0.034
107	3.500	-0.219	-1.017	0.033
108	4.000	-0.202	-0.998	0.032
109	4.500	-0.187	-0.980	0.031
110	5.000	-0.171	-0.961	0.030
111	5.500	-0.157	-0.942	0.029
112	6.000	-0.143	-0.923	0.028
113	6.500	-0.129	-0.904	0.027
114	7.000	-0.116	-0.884	0.026
115	7.500	-0.103	-0.865	0.025
116	8.000	-0.091	-0.846	0.024
117	8.500	-0.079	-0.826	0.023
118	9.000	-0.068	-0.807	0.022
119	9.500	-0.057	-0.787	0.021
120	10.000	-0.047	-0.767	0.020
121	10.500	-0.037	-0.748	0.019
122	11.000	-0.027	-0.728	0.019
123	11.500	-0.018	-0.708	0.018
124	12.000	-0.009	-0.687	0.017
125	12.500	-0.001	-0.667	0.017
126	13.000	0.007	-0.647	0.016
127	13.500	0.015	-0.626	0.015
128	14.000	0.023	-0.606	0.015

## 荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 (mrad)
1	0.000	-2.064	-0.815	0.291
101	0.500	-1.921	-0.798	0.281
102	1.000	-1.783	-0.780	0.272
103	1.500	-1.649	-0.762	0.262
104	2.000	-1.521	-0.745	0.252
105	2.500	-1.398	-0.727	0.241
106	3.000	-1.280	-0.708	0.231
107	3.500	-1.167	-0.690	0.220
108	4.000	-1.059	-0.672	0.210
109	4.500	-0.957	-0.653	0.199
110	5.000	-0.860	-0.635	0.189
111	5.500	-0.768	-0.616	0.178
112	6.000	-0.682	-0.597	0.168
113	6.500	-0.600	-0.579	0.158
114	7.000	-0.524	-0.560	0.148
115	7.500	-0.452	-0.541	0.139
116	8.000	-0.385	-0.522	0.130
117	8.500	-0.322	-0.503	0.121
118	9.000	-0.264	-0.484	0.113
119	9.500	-0.209	-0.465	0.105
120	10.000	-0.159	-0.446	0.097
121	10.500	-0.112	-0.427	0.090
122	11.000	-0.068	-0.408	0.084
123	11.500	-0.028	-0.388	0.078
124	12.000	0.009	-0.369	0.072
125	12.500	0.044	-0.349	0.067
126	13.000	0.076	-0.330	0.062
127	13.500	0.106	-0.310	0.058
128	14.000	0.134	-0.290	0.054



## 3.2.3 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m <sup>2</sup> )		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m <sup>2</sup> )	
			q <sub>x</sub>	q <sub>xu</sub>	q <sub>y</sub>	q <sub>yu</sub>
1	0.000	0.00	1.24	54.10	2.05	27.05
101	0.500	6.79	1.20	55.25	2.07	27.62
102	1.000	6.53	1.15	56.40	2.08	28.20
103	1.500	62.85	11.09	57.55	20.96	28.78
104	2.000	62.24	10.98	58.71	21.78	29.35
105	2.500	60.59	10.69	59.86	22.31	29.93
106	3.000	58.31	10.29	61.01	22.64	30.51
107	3.500	55.62	9.82	62.16	22.84	31.08
108	4.000	52.66	9.29	63.32	22.93	31.66
109	4.500	49.52	8.74	64.47	22.94	32.23
110	5.000	73.93	13.05	103.79	36.57	51.90
111	5.500	67.59	11.93	106.59	35.85	53.29
112	6.000	61.48	10.85	109.38	35.12	54.69
113	6.500	55.60	9.81	112.18	34.39	56.09
114	7.000	49.93	8.81	114.98	33.66	57.49
115	7.500	44.47	7.85	117.78	32.93	58.89
116	8.000	39.23	6.92	120.57	32.19	60.29
117	8.500	34.19	6.03	123.37	31.45	61.68
118	9.000	29.35	5.18	126.17	30.71	63.08
119	9.500	24.71	4.36	128.96	29.96	64.48
120	10.000	20.24	3.57	131.76	29.21	65.88
121	10.500	15.96	2.82	134.56	28.46	67.28
122	11.000	11.84	2.09	137.35	27.70	68.68
123	11.500	7.88	1.39	140.15	26.93	70.08
124	12.000	4.08	0.72	142.95	26.17	71.47
125	12.500	0.41	0.07	145.75	25.39	72.87
126	13.000	-3.11	-0.55	148.54	24.62	74.27
127	13.500	-6.52	-1.15	151.34	23.84	75.67
128	14.000	-115.87	-40.89	261.21	130.61*	130.61

## 底面反力

R<sub>x</sub> : -654.30 kNR<sub>y</sub> : 58123.74 kNR<sub>M</sub> : -6488.72 kN・m

## 底面せん断抵抗力

(常時ケースとして判定を行う)

H : 654.30 kN

H<sub>a</sub> : 23249.50 kNH = 654.30 kN ≤ H<sub>a</sub> = 23249.50 kN OK

\* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

## 荷重ケース 2 : 地震時

## 杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m <sup>2</sup> )		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m <sup>2</sup> )	
			q <sub>x</sub>	q <sub>xu</sub>	q <sub>y</sub>	q <sub>yu</sub>
1	0.000	0.00	14.81	73.77	2.92	40.57
101	0.500	79.99	14.12	75.34	2.93	41.44
102	1.000	75.78	13.37	76.91	2.93	42.30
103	1.500	718.91	78.48*	78.48	29.32	43.16
104	2.000	700.66	80.05*	80.05	30.26	44.03
105	2.500	670.78	81.62*	81.62	30.76	44.89
106	3.000	634.27	83.20*	83.20	30.98	45.76
107	3.500	593.89	84.77*	84.77	31.00	46.62
108	4.000	551.37	86.34*	86.34	30.86	47.49
109	4.500	507.89	87.91*	87.91	30.60	48.35
110	5.000	741.83	130.91	141.53	48.31	77.84
111	5.500	662.69	116.95	145.35	46.89	79.94
112	6.000	588.03	103.77	149.16	45.47	82.04
113	6.500	517.76	91.37	152.98	44.04	84.14
114	7.000	451.75	79.72	156.79	42.62	86.23
115	7.500	389.88	68.80	160.60	41.19	88.33
116	8.000	332.00	58.59	164.42	39.75	90.43
117	8.500	277.95	49.05	168.23	38.31	92.53
118	9.000	227.58	40.16	172.05	36.87	94.63
119	9.500	180.69	31.89	175.86	35.42	96.72
120	10.000	137.10	24.19	179.67	33.97	98.82
121	10.500	96.63	17.05	183.49	32.51	100.92
122	11.000	59.08	10.43	187.30	31.04	103.02
123	11.500	24.25	4.28	191.12	29.57	105.11
124	12.000	-8.04	-1.42	194.93	28.08	107.21
125	12.500	-38.00	-6.71	198.74	26.59	109.31
126	13.000	-65.83	-11.62	202.56	25.09	111.41
127	13.500	-91.70	-16.18	206.37	23.58	113.50
128	14.000	-1369.15	-356.20*	356.20	195.91*	195.91

## 底面反力

R<sub>x</sub> : -7731.72 kNR<sub>y</sub> : 55643.69 kNR<sub>M</sub> : -46826.48 kN・m

## 底面せん断抵抗力

(暴風またはレベル1地震時ケースとして判定を行う)

H : 7731.72 kN, H<sub>a</sub> : 27821.85 kN $\Sigma H_i = 7731.72 \text{ kN} \leq \Sigma H_{a_i} = 27821.85 \text{ kN OK}$ 

\* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

## 3.2.4 地盤ばね値

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ $K_H$ (kN/m)	水平せん断ばね $K_{SH}$ (kN/m)	鉛直せん断ばね $K_{SV}$ (kN/m)
1	0.000	0	12195	12195
101	0.500	20817	24980	24980
102	1.000	21251	25501	25501
103	1.500	217920	261504	261504
104	2.000	230322	276386	276386
105	2.500	239960	287951	287951
106	3.000	247845	297414	297414
107	3.500	254519	305422	305422
108	4.000	260303	312363	312363
109	4.500	265407	318488	318488
110	5.000	431373	517648	517648
111	5.500	431373	517648	517648
112	6.000	431373	517648	517648
113	6.500	431373	517648	517648
114	7.000	431373	517648	517648
115	7.500	431373	517648	517648
116	8.000	431373	517648	517648
117	8.500	431373	517648	517648
118	9.000	431373	517648	517648
119	9.500	431373	517648	517648
120	10.000	431373	517648	517648
121	10.500	431373	517648	517648
122	11.000	431373	517648	517648
123	11.500	431373	517648	517648
124	12.000	431373	517648	517648
125	12.500	431373	517648	517648
126	13.000	431373	517648	517648
127	13.500	431373	517648	517648
128	14.000	5099243	6119091	0

## 底面ばね

 $K_V$  : 95986613 kN/m $K_R$  : 433439552 kN・m/rad $K_S$  : 28795984 kN/m

## 底面ばね条件

## 有効断面

 $d_v$  : 8.500 m $A_v$  : 56.745 m<sup>2</sup>

## 荷重ケース 2 : 地震時

## 杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ $K_w$ (kN/m)	水平せん断ばね $K_{sh}$ (kN/m)	鉛直せん断ばね $K_{sv}$ (kN/m)
1	0.000	0	24390	24390
101	0.500	41634	49961	49961
102	1.000	42501	51001	51001
103	1.500	435840	0	392256
104	2.000	460644	0	414580
105	2.500	479919	0	431927
106	3.000	495690	0	446121
107	3.500	509037	0	458133
108	4.000	520605	0	468545
109	4.500	530814	0	477733
110	5.000	862746	1035295	776471
111	5.500	862746	1035295	776471
112	6.000	862746	1035295	776471
113	6.500	862746	1035295	776471
114	7.000	862746	1035295	1035295
115	7.500	862746	1035295	1035295
116	8.000	862746	1035295	1035295
117	8.500	862746	1035295	1035295
118	9.000	862746	1035295	1035295
119	9.500	862746	1035295	1035295
120	10.000	862746	1035295	1035295
121	10.500	862746	1035295	1035295
122	11.000	862746	1035295	1035295
123	11.500	862746	1035295	1035295
124	12.000	862746	1035295	1035295
125	12.500	862746	1035295	1035295
126	13.000	862746	1035295	1035295
127	13.500	862746	1035295	1035295
128	14.000	10198485	0	3059546

## 底面ばね

 $K_v$  : 191973226 kN/m $K_R$  : 866879104 kN・m/rad $K_s$  : 57591968 kN/m

## 底面ばね条件

## 有効断面

 $d_v$  : 8.500 m $A_v$  : 56.745 m<sup>2</sup>

### 3.3 フレーム解析結果

#### 3.3.1 支点反力

荷重ケース 1 : 常時

支点 番号	水平反力 $R_x$ (kN)	鉛直反力 $R_y$ (kN)	回転反力 $R_u$ (kN.m)
1	4.21	13.94	-2.77
101	14.94	28.12	-5.57
102	14.36	28.25	-5.56
103	138.28	285.04	-55.69
104	136.93	296.27	-57.38
105	133.30	303.43	-58.19
106	128.28	307.95	-58.42
107	122.36	310.60	-58.22
108	115.85	311.84	-57.70
109	108.94	311.99	-56.93
110	162.64	497.31	-89.41
111	148.70	487.50	-86.30
112	135.26	477.65	-83.20
113	122.31	467.76	-80.14
114	109.84	457.84	-77.13
115	97.84	447.86	-74.17
116	86.31	437.85	-71.29
117	75.22	427.78	-68.49
118	64.58	417.67	-65.78
119	54.35	407.51	-63.17
120	44.53	397.29	-60.67
121	35.10	387.02	-58.27
122	26.04	376.70	-55.99
123	17.34	366.31	-53.82
124	8.97	355.87	-51.78
125	0.91	345.36	-49.85
126	-6.85	334.79	-48.05
127	-14.34	324.16	-46.36
128	-909.21	59011.86	-6488.72

$R_x = 1177.00$ (kN) 、  $R_y = 68623.54$ (kN)

## 荷重ケース 2 : 地震時

支点 番号	水平反力 $R_x$ (kN)	鉛直反力 $R_y$ (kN)	回転反力 $R_u$ (kN.m)
1	50.35	19.88	-40.98
101	175.98	39.85	-81.27
102	166.71	39.79	-80.14
103	1252.59	329.37	-555.98
104	1245.02	340.05	-561.44
105	1225.83	348.22	-565.26
106	1200.00	354.78	-567.96
107	1170.31	360.21	-569.84
108	1138.48	364.75	-571.14
109	1105.69	368.59	-572.05
110	1632.02	591.40	-905.91
111	1457.93	593.25	-915.30
112	1293.67	594.91	-925.26
113	1139.06	596.34	-935.96
114	993.84	579.58	-886.62
115	857.73	560.12	-830.19
116	730.40	540.62	-775.88
117	611.50	521.05	-723.84
118	500.67	501.43	-674.20
119	397.51	481.73	-627.08
120	301.62	461.96	-582.56
121	212.58	442.10	-540.69
122	129.97	422.14	-501.52
123	53.36	402.09	-465.08
124	-17.69	381.93	-431.35
125	-83.61	361.66	-400.34
126	-144.82	341.27	-372.01
127	-201.75	320.74	-346.33
128	-10311.94	56967.73	-46854.18

$R_x = 8283.00$ (kN) 、  $R_y = 68227.54$ (kN)

## 3.3.2 格点变位

荷重ケース 1 : 常時

格点 番号	水平变位 $x$ (mm)	鉛直变位 $y$ (mm)	回转变位 (mrad)
1	-0.34563	-1.14305	0.03937
101	-0.32614	-1.12560	0.03857
102	-0.30707	-1.10792	0.03773
103	-0.28842	-1.09001	0.03684
104	-0.27023	-1.07195	0.03592
105	-0.25251	-1.05375	0.03496
106	-0.23527	-1.03541	0.03398
107	-0.21853	-1.01694	0.03298
108	-0.20230	-0.99833	0.03196
109	-0.18658	-0.97959	0.03092
110	-0.17137	-0.96071	0.02988
111	-0.15669	-0.94176	0.02884
112	-0.14253	-0.92273	0.02781
113	-0.12888	-0.90363	0.02679
114	-0.11574	-0.88445	0.02578
115	-0.10310	-0.86519	0.02479
116	-0.09094	-0.84584	0.02383
117	-0.07926	-0.82640	0.02289
118	-0.06805	-0.80687	0.02199
119	-0.05727	-0.78723	0.02111
120	-0.04693	-0.76750	0.02028
121	-0.03699	-0.74766	0.01948
122	-0.02744	-0.72771	0.01871
123	-0.01827	-0.70765	0.01799
124	-0.00945	-0.68748	0.01731
125	-0.00096	-0.66718	0.01666
126	0.00722	-0.64676	0.01606
127	0.01511	-0.62622	0.01549
128	0.02272	-0.60554	0.01497

## 荷重ケース 2 : 地震時

格点 番号	水平変位 $x$ (mm)	鉛直変位 $y$ (mm)	回轉變位 (mrad)
1	-2.06433	-0.81502	0.29071
101	-1.92129	-0.79772	0.28143
102	-1.78295	-0.78018	0.27184
103	-1.64949	-0.76242	0.26195
104	-1.52104	-0.74453	0.25182
105	-1.39770	-0.72651	0.24149
106	-1.27956	-0.70837	0.23103
107	-1.16668	-0.69011	0.22047
108	-1.05910	-0.67173	0.20986
109	-0.95682	-0.65323	0.19925
110	-0.85984	-0.63462	0.18867
111	-0.76812	-0.61597	0.17822
112	-0.68158	-0.59729	0.16795
113	-0.60013	-0.57857	0.15792
114	-0.52361	-0.55982	0.14816
115	-0.45190	-0.54103	0.13873
116	-0.38482	-0.52219	0.12966
117	-0.32217	-0.50329	0.12096
118	-0.26378	-0.48433	0.11267
119	-0.20943	-0.46531	0.10479
120	-0.15891	-0.44621	0.09735
121	-0.11200	-0.42702	0.09036
122	-0.06848	-0.40775	0.08381
123	-0.02811	-0.38838	0.07772
124	0.00932	-0.36891	0.07208
125	0.04405	-0.34933	0.06690
126	0.07630	-0.32963	0.06217
127	0.10629	-0.30981	0.05788
128	0.13425	-0.28985	0.05402



### 3.3.3 部材断面力

荷重ケース 1 : 常時

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
100( 1-101)	i	0.000	-9908.23	-1172.79	-49146.06
		0.500	-10494.62	-1172.79	-49841.19
101(101-102)	j	0.000	-10489.05	-1157.85	-49813.07
		0.500	-11067.97	-1157.85	-50508.20
102(102-103)	j	0.000	-11062.41	-1143.49	-50479.94
		0.500	-11634.16	-1143.49	-51175.07
103(103-104)	j	0.000	-11578.47	-1005.22	-50890.03
		0.500	-12081.08	-1005.22	-51585.15
104(104-105)	j	0.000	-12023.70	-868.29	-51288.88
		0.500	-12457.84	-868.29	-51984.01
105(105-106)	j	0.000	-12399.65	-734.99	-51680.58
		0.500	-12767.14	-734.99	-52375.71
106(106-107)	j	0.000	-12708.73	-606.70	-52067.76
		0.500	-13012.08	-606.70	-52762.89
107(107-108)	j	0.000	-12953.86	-484.34	-52452.29
		0.500	-13196.03	-484.34	-53147.42
108(108-109)	j	0.000	-13138.33	-368.49	-52835.57
		0.500	-13322.58	-368.49	-53530.70
109(109-110)	j	0.000	-13265.65	-259.55	-53218.71
		0.500	-13395.42	-259.55	-53913.84
110(110-111)	j	0.000	-13306.01	-96.91	-53416.53
		0.500	-13354.47	-96.91	-54111.66
111(111-112)	j	0.000	-13268.17	51.79	-53624.16
		0.500	-13242.27	51.79	-54319.29
112(112-113)	j	0.000	-13159.07	187.05	-53841.64
		0.500	-13065.54	187.05	-54536.77
113(113-114)	j	0.000	-12985.40	309.36	-54069.00
		0.500	-12830.72	309.36	-54764.13
114(114-115)	j	0.000	-12753.59	419.20	-54306.29
		0.500	-12543.99	419.20	-55001.42
115(115-116)	j	0.000	-12469.82	517.04	-54553.55
		0.500	-12211.30	517.04	-55248.68
116(116-117)	j	0.000	-12140.00	603.35	-54810.83
		0.500	-11838.33	603.35	-55505.96
117(117-118)	j	0.000	-11769.84	678.57	-55078.17
		0.500	-11430.55	678.57	-55773.30
118(118-119)	j	0.000	-11364.77	743.15	-55355.63
		0.500	-10993.19	743.15	-56050.75
119(119-120)	j	0.000	-10930.02	797.50	-55643.25
		0.500	-10531.27	797.50	-56338.37
120(120-121)	j	0.000	-10470.60	842.04	-55941.08
		0.500	-10049.58	842.04	-56636.20
121(121-122)	j	0.000	-9991.31	877.14	-56249.18
		0.500	-9552.74	877.14	-56944.31
122(122-123)	j	0.000	-9496.76	903.18	-56567.61
		0.500	-9045.16	903.18	-57262.73
123(123-124)	j	0.000	-8991.34	920.52	-56896.42
		0.500	-8531.08	920.52	-57591.55
124(124-125)	j	0.000	-8479.30	929.49	-57235.68
		0.500	-8014.56	929.49	-57930.80
125(125-126)	j	0.000	-7964.70	930.40	-57585.44
		0.500	-7499.51	930.40	-58280.56
126(126-127)	j	0.000	-7451.46	923.55	-57945.77
		0.500	-6989.69	923.55	-58640.90
127(127-128)	j	0.000	-6943.33	909.21	-58316.74
		0.500	-6488.72	909.21	-59011.86

荷重ケース 2 : 地震時

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
100( 1-101)	i	0.000	-116787.02	-8232.65	-48744.12
	j	0.500	-120903.34	-8232.65	-49439.25
101(101-102)	i	0.000	-120822.07	-8056.67	-49399.39
	j	0.500	-124850.41	-8056.67	-50094.52
102(102-103)	i	0.000	-124770.27	-7889.96	-50054.73
	j	0.500	-128715.25	-7889.96	-50749.86
103(103-104)	i	0.000	-128159.27	-6637.38	-50420.49
	j	0.500	-131477.96	-6637.38	-51115.61
104(104-105)	i	0.000	-130916.52	-5392.36	-50775.57
	j	0.500	-133612.70	-5392.36	-51470.69
105(105-106)	i	0.000	-133047.44	-4166.53	-51122.47
	j	0.500	-135130.70	-4166.53	-51817.60
106(106-107)	i	0.000	-134562.74	-2966.53	-51462.82
	j	0.500	-136046.01	-2966.53	-52157.94
107(107-108)	i	0.000	-135476.17	-1796.22	-51797.74
	j	0.500	-136374.28	-1796.22	-52492.86
108(108-109)	i	0.000	-135803.14	-657.74	-52128.11
	j	0.500	-136132.01	-657.74	-52823.24
109(109-110)	i	0.000	-135559.96	447.95	-52454.65
	j	0.500	-135335.99	447.95	-53149.78
110(110-111)	i	0.000	-134430.07	2079.97	-52558.38
	j	0.500	-133390.09	2079.97	-53253.51
111(111-112)	i	0.000	-132474.79	3537.89	-52660.26
	j	0.500	-130705.84	3537.89	-53355.39
112(112-113)	i	0.000	-129780.58	4831.57	-52760.47
	j	0.500	-127364.79	4831.57	-53455.60
113(113-114)	i	0.000	-126428.83	5970.63	-52859.26
	j	0.500	-123443.52	5970.63	-53554.38
114(114-115)	i	0.000	-122556.90	6964.47	-52974.80
	j	0.500	-119074.66	6964.47	-53669.93
115(115-116)	i	0.000	-118244.47	7822.20	-53109.81
	j	0.500	-114333.37	7822.20	-53804.93
116(116-117)	i	0.000	-113557.50	8552.60	-53264.32
	j	0.500	-109281.20	8552.60	-53959.44
117(117-118)	i	0.000	-108557.36	9164.10	-53438.39
	j	0.500	-103975.32	9164.10	-54133.52
118(118-119)	i	0.000	-103301.11	9664.76	-53632.09
	j	0.500	-98468.73	9664.76	-54327.22
119(119-120)	i	0.000	-97841.65	10062.28	-53845.49
	j	0.500	-92810.51	10062.28	-54540.61
120(120-121)	i	0.000	-92227.95	10363.90	-54078.66
	j	0.500	-87046.00	10363.90	-54773.78
121(121-122)	i	0.000	-86505.31	10576.48	-54331.69
	j	0.500	-81217.07	10576.48	-55026.81
122(122-123)	i	0.000	-80715.54	10706.46	-54604.67
	j	0.500	-75362.32	10706.46	-55299.80
123(123-124)	i	0.000	-74897.24	10759.81	-54897.70
	j	0.500	-69517.33	10759.81	-55592.83
124(124-125)	i	0.000	-69085.98	10742.12	-55210.90
	j	0.500	-63714.92	10742.12	-55906.02
125(125-126)	i	0.000	-63314.59	10658.51	-55544.36
	j	0.500	-57985.33	10658.51	-56239.49
126(126-127)	i	0.000	-57613.32	10513.69	-55898.22
	j	0.500	-52356.48	10513.69	-56593.35
127(127-128)	i	0.000	-52010.15	10311.94	-56272.61
	j	0.500	-46854.18	10311.94	-56967.73