

# 深礎フレーム サンプルデータ

出力例

Kyoudai-2

解析方向:面外 杭配置が1×2列からなる  
単列橋台深礎を想定したサンプルデータ



# 目次

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1章 設計条件               | 1  |
| 1.1 深礎基礎データ           | 1  |
| 1.2 フレーム入力データ         | 8  |
| 2章 常時・レベル1地震時         | 13 |
| 2.1 常時・レベル1地震時の計算結果一覧 | 13 |
| 2.2 弾性解析結果            | 14 |
| 2.2.1 杭体断面力           | 14 |
| 2.2.2 杭体変位            | 22 |
| 2.2.3 地盤反力            | 26 |
| 2.2.4 地盤バネ値           | 30 |
| 2.3 フレーム解析結果          | 34 |
| 2.3.1 支点反力            | 34 |
| 2.3.2 格点変位            | 36 |
| 2.3.3 部材断面力           | 38 |
| 2.4 水平方向安定度照査結果       | 40 |
| 2.4.1 水平方向安定度         | 40 |
| 2.4.2 杭体断面力           | 44 |
| 2.4.3 杭体変位            | 48 |
| 2.4.4 地盤反力            | 52 |
| 2.4.5 地盤バネ値           | 56 |
| 3章 地盤の諸条件             | 60 |
| 3.1 地盤反力係数            | 60 |
| 3.2 支点バネ              | 64 |
| 3.3 底面の許容鉛直地盤反力度      | 68 |
| 3.4 底面のせん断抵抗力の上限値     | 70 |
| 3.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値  | 72 |
| 3.6 周面摩擦力度の上限値        | 76 |

# 1章 設計条件

## 1.1 深礎基礎データ

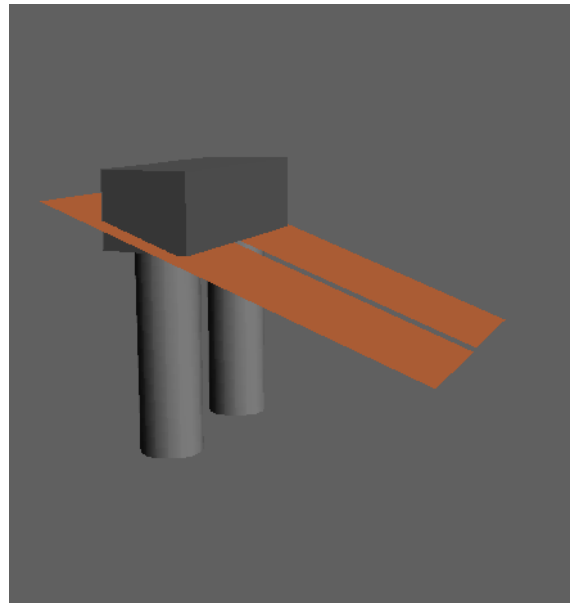
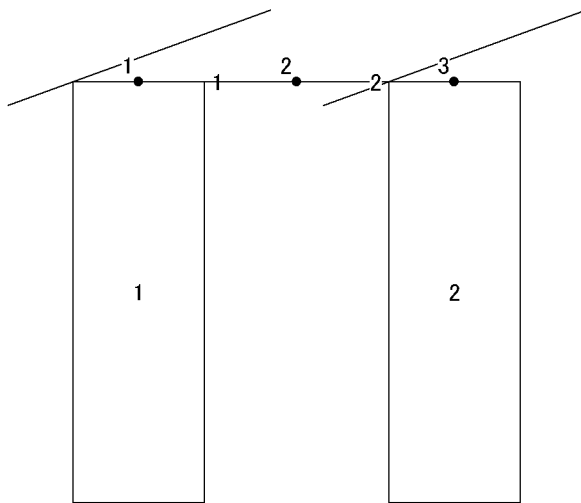
保存ファイル名 : Kyoudai -2

工事名 : 杭配置が2×1列からなる単列橋台深礎 (杭2本を取り出し面外解析)。

### 1. 基本データ

|                        |                   |                         |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
| (1)設計方向1               | 杭列数               | 1 列                     |
| (2)設計方向2               | 杭列数               | 2 列                     |
| (3)対象構造物               | 橋台基礎              |                         |
| (4)解析方向                | 面外解析              |                         |
| (5)設計方向2               | 杭本数               | 2 本                     |
| (6)杭径 (公称径)            | D =               | 2.500 m                 |
| (7)杭径 (設計径)            | D <sub>s</sub> =  | 2.500 m                 |
| (8)深礎杭の単位体積重量          | γ =               | 24.50 kN/m <sup>3</sup> |
| (9)杭周面摩擦の考慮            | 考慮する (XY)         |                         |
| (10)設計水平震度 (レベル1地震時)   | k <sub>H</sub> =  | 0.20                    |
| (11)コンクリートの設計基準強度 (杭体) | σ <sub>ck</sub> = | 24 N/mm <sup>2</sup>    |
| (12)鉄筋の材質 (杭体)         | =                 | SD345                   |

構造図



2. 杭長および地盤条件

杭番号 1      杭長 L= 8.000 m

地盤条件

| 層 No | 杭頭からの距離 Z (m) | 層の傾斜角 (度) |
|------|---------------|-----------|
| 1    | 0.000         | -20.0     |

| 層 No | 地盤別     | 単位重量 (kN/m <sup>3</sup> ) | 内部摩擦角 (度) | 粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> ) | 変形係数 Eo (kN/m <sup>2</sup> ) | 動的変形係数 ED (kN/m <sup>2</sup> ) |
|------|---------|---------------------------|-----------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1    | 土砂および軟岩 | 20.00                     | 30.0      | 110                        | 280000                       | 280000                         |

設計地盤面の折れ点：なし

すべり角                   ：内部計算

ひろがり角               ：直接入力               = 40.0度

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

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

杭番号 2      杭長 L= 8.000 m

地盤条件

| 層 No | 杭頭からの距離 Z (m) | 層の傾斜角 (度) |
|------|---------------|-----------|
| 1    | 0.000         | -20.0     |

| 層 No | 地盤別     | 単位重量 (kN/m <sup>3</sup> ) | 内部摩擦角 (度) | 粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> ) | 変形係数 Eo (kN/m <sup>2</sup> ) | 動的変形係数 ED (kN/m <sup>2</sup> ) |
|------|---------|---------------------------|-----------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1    | 土砂および軟岩 | 20.00                     | 30.0      | 110                        | 280000                       | 280000                         |

設計地盤面の折れ点：なし

すべり角                   ：内部計算

ひろがり角               ：直接入力               = 40.0度

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

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

### 3. 隣接基礎データ

| 杭番号<br>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<br>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         | 6.000              | 0.000              | 0.000              | 6.000              | 片側が影響する<br>片側が影響する |
| 2         | 6.000              | 0.000              | 0.000              | 6.000              |                    |

### 4. 上載荷重・土圧・任意荷重

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

## 5. 鉄筋データ

## 杭番号 1

- ・ 区間長  $L1 = 8.000 \text{ m}$

## 主鉄筋

| 段 | かぶり<br>d(cm) | 径<br>D | 本数<br>n | ctc<br>(mm) | 鉄筋量<br>$A_s(\text{cm}^2)$ |
|---|--------------|--------|---------|-------------|---------------------------|
| 1 | 12.5         | 32     | 48      | 147.3       | 381.216                   |

## 横拘束筋

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

## 中間帯鉄筋

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

## 杭番号 2

- ・ 区間長  $L1 = 8.000 \text{ m}$

## 主鉄筋

| 段 | かぶり<br>d(cm) | 径<br>D | 本数<br>n | ctc<br>(mm) | 鉄筋量<br>$A_s(\text{cm}^2)$ |
|---|--------------|--------|---------|-------------|---------------------------|
| 1 | 12.5         | 32     | 48      | 147.3       | 381.216                   |

## 横拘束筋

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

## 中間帯鉄筋

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

## 6.M - 算出用の杭軸力

杭軸力は直接入力値

| 杭番号 | 杭の軸力 $P_v$ (kN) |
|-----|-----------------|
| 1   | 4800.00         |
| 2   | 4800.00         |

## 7. 周面摩擦力度

杭番号 1

| No | 区間長L(m) | 地盤種別     | N値 | 単位重量<br>( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) | 摩擦角<br>(度) | 粘着力<br>C( $\text{kN}/\text{m}^2$ ) |
|----|---------|----------|----|------------------------------------|------------|------------------------------------|
| 1  | 8.000   | 砂質土および岩盤 | 45 | 20.00                              | 30.0       | 110                                |

杭番号 2

| No | 区間長L(m) | 地盤種別     | N値 | 単位重量<br>( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) | 摩擦角<br>(度) | 粘着力<br>C( $\text{kN}/\text{m}^2$ ) |
|----|---------|----------|----|------------------------------------|------------|------------------------------------|
| 1  | 8.000   | 砂質土および岩盤 | 45 | 20.00                              | 30.0       | 110                                |



8. 詳細設定

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

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

(9)安全率または補正係数

|                        | 常 時        | レベル1<br>地震時 | レベル2<br>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<br>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 自由
- (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 杭頭位置と各杭 $S_{max}$ 位置と各鉄筋区間ごとの $S_{max}$ 位置
- (15)せん断耐力計算時の軸力 照査位置での軸力を用いる
- (16)すべり角の検索範囲 45 ~ 135度

- (17) 水平支持力 $R_h$ 算出時の杭幅  
周面摩擦の取り扱いによらず、杭幅を1.0Dとする。
- (18) 大口径深礎のとき  
水平地盤における受働土圧より算出される極限水平支持力を考慮しない
- (19) M - 計算時の  $c_k$ の低減  
杭径により $D < 5m$ の場合  $c_k = c_k \times 0.9$ 、 $D \geq 5m$ の場合  $c_k$ を低減せず用いる
- (20) 鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、 $1/2M_{max}$ 位置の応力照査  
鉄筋区間ごとの応力度を照査する
- (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  
入力値  $\mu_a = 3.00$
- (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 = 9999 mm 回転変位 = 0.020 rad
- (24) 杭底面の許容鉛直支持力度 $q_a$ の低減係数  
内部計算

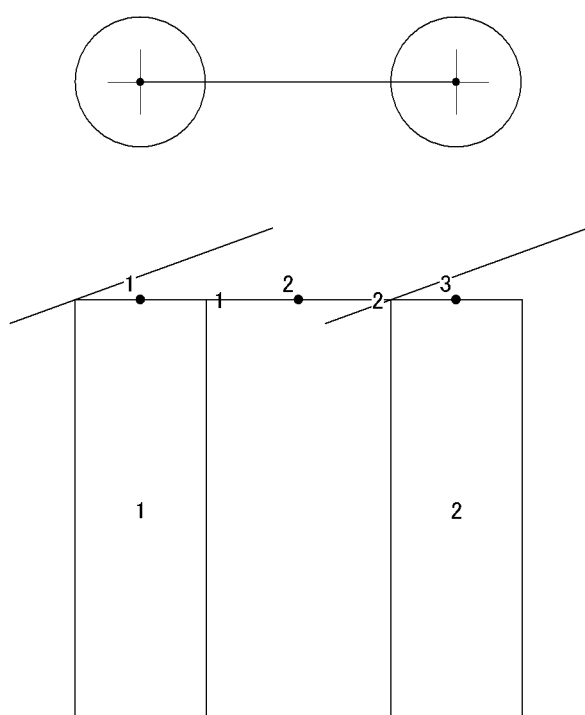
## 1.2 フレーム入力データ

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

### 深礎結合データ

| 杭番号 | 杭径 (m) | 杭長 (m) | 杭頭を結合するフレーム格点 |
|-----|--------|--------|---------------|
| 1   | 2.500  | 8.000  | 1             |
| 2   | 2.500  | 8.000  | 3             |

### 構造図



## 格点座標データ

| 格点<br>番号 | X 座 標<br>(m) | Y 座 標<br>(m) |
|----------|--------------|--------------|
| 1        | -3.0000      | 0.0000       |
| 2        | 0.0000       | 0.0000       |
| 3        | 3.0000       | 0.0000       |

## 材質データ

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

## 断面諸値

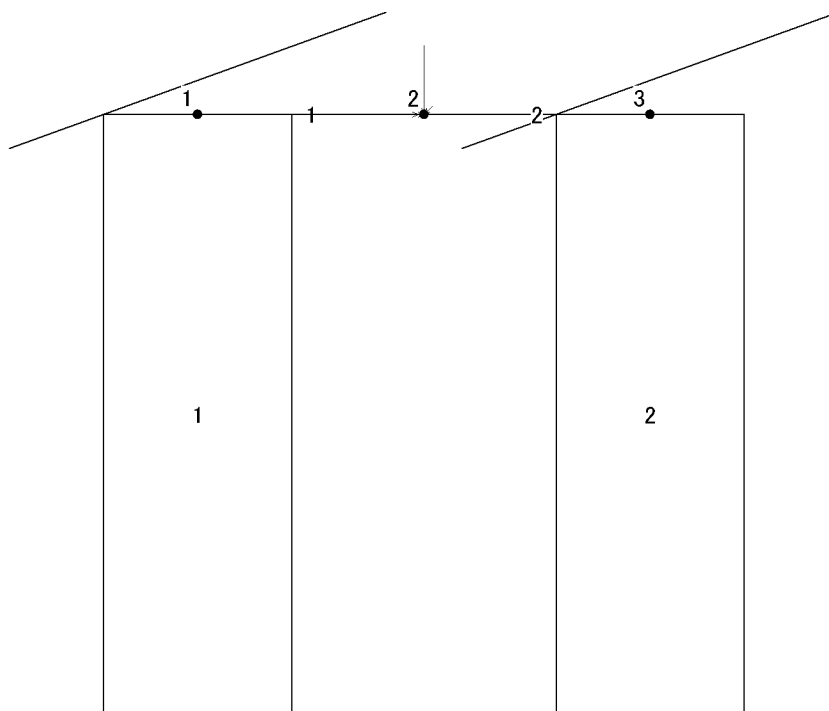
| 断面<br>番号 | ね じ り 定 数<br>J(m <sup>4</sup> ) | 断面2次モーメント<br>I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> ) | 断面2次モーメント<br>I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> ) | 断 面 積<br>A(m <sup>2</sup> ) |
|----------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|
| 1        | 1.0000000E+5                    | 1.0000000E+5                                  | 1.0000000E+5                                  | 1.0000000E+5                |

## 部材データ

| 部材<br>番号 | 格点番号<br>i - j | 部 材 長<br>(m) | 断面<br>番号 | 材質<br>番号 | 材端条件<br>i - j |
|----------|---------------|--------------|----------|----------|---------------|
| 1        | 1 - 2         | 3.0000       | 1        | 1        | 剛結 - 剛結       |
| 2        | 2 - 3         | 3.0000       | 1        | 1        | 剛結 - 剛結       |

常時・レベル1地震時荷重データ

荷重ケース [ 1 ] : 常時  
 荷重状態 : 常時  
 安全率 : 常時  
 許容変位  $a = 15$  (mm)  
 許容応力度  $c_a = 7.20$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $s_a = 160.00$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_1 = 0.20$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_2 = 1.53$  (N/mm<sup>2</sup>)



・ 格点集中面外荷重

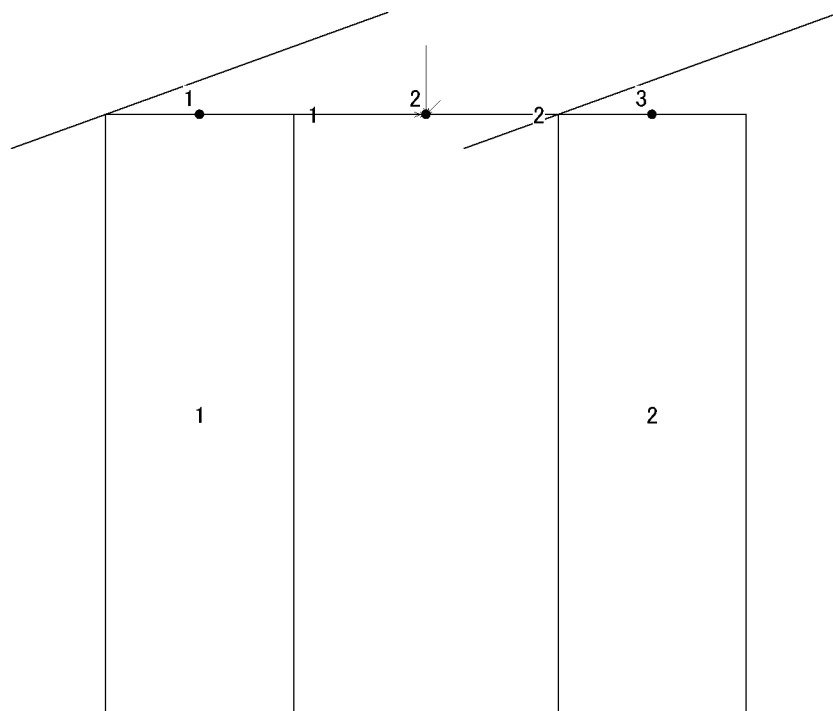
| 格点番号 | X軸回り<br>モーメント(kN.m) | Y軸回り<br>モーメント(kN.m) | Z軸方向荷重<br>(kN) |
|------|---------------------|---------------------|----------------|
| 2    | 4000.00             | 0.00                | 1720.00        |

・ 格点集中面内荷重

| 格点番号 | X軸方向荷重<br>(kN) | Y軸方向荷重<br>(kN) | モーメント荷重<br>(kN・m) |
|------|----------------|----------------|-------------------|
| 2    | 0.00           | -9600.00       | 0.00              |

荷重合計  $P_x = 0.00$  kN     $P_y = -9600.00$  kN     $P_z = 1720.00$  kN

荷重ケース [ 2 ] : 地震時  
 荷重状態 : 地震時  
 安全率 : 地震時  
 許容変位  $a = 25$  (mm)  
 許容応力度  $c_a = 10.80$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $s_a = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_1 = 0.31$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_2 = 2.29$  (N/mm<sup>2</sup>)



・ 格点集中面外荷重

| 格点番号 | X軸回り<br>モーメント(kN.m) | Y軸回り<br>モーメント(kN.m) | Z軸方向荷重<br>(kN) |
|------|---------------------|---------------------|----------------|
| 2    | 10000.00            | 0.00                | 6000.00        |

・ 格点集中面内荷重

| 格点番号 | X軸方向荷重<br>(kN) | Y軸方向荷重<br>(kN) | モーメント荷重<br>(kN・m) |
|------|----------------|----------------|-------------------|
| 2    | 0.00           | -20000.00      | 0.00              |

荷重合計  $P_x = 0.00$  kN  $P_y = -20000.00$  kN  $P_z = 6000.00$  kN

## レベル2荷重データ

## 荷重タイトル

## 荷重の入力 その1

- (1) 深礎基礎に作用する荷重作用格点番号 = 2  
 (2) 地震動のタイプ = タイプII  
 (3) 設計水平震度  $C_z \cdot k_{hco}$  = 1.50  
 (4) 設計水平震度  $k_{hg}$  = 0.60  
 (5) 慣性力の作用方向 = +Z方向

## 荷重の入力 その2

- (1) 上部工死荷重  $R_D$  = 2500.00 (kN)  
 (2) 同上フーチング中心からの水平距離  $xR_D$  = 0.500 (m)  
 (3) 上部工反力  $W_U$  = 4000.00 (kN)  
 (4) 上部工反力作用高さ  $y_U$  = 5.600 (m)  
 (5) 橋台重量  $W_A$  = 2000.00 (kN)  
 (6) 橋台重量作用高さ  $y_A$  = 4.000 (m)  
 (7) 同上フーチング中心からの水平距離  $x_A$  = -0.200 (m)  
 (8) フーチング重量  $W_F$  = 4000.00 (kN)  
 (9) フーチング重量作用高さ  $y_F$  = 0.900 (m)  
 (10) 同上フーチング中心からの水平距離  $x_F$  = 0.000 (m)  
 (11) フーチング上載土重量  $W_s$  = 630.00 (kN)  
 (12) フーチング上載土作用高さ  $y_s$  = 5.200 (m)  
 (13) 同上フーチング中心からの水平距離  $x_s$  = -1.500 (m)  
 (14) フーチング中心に作用する初期荷重  $V_d$  = 0.00 (kN)  
 (15) フーチング中心に作用する初期荷重  $H_d$  = 0.00 (kN)  
 (16) フーチング中心に作用する初期荷重  $M_d$  = 0.00 (kN)  
 (17) 設計方向の杭の列数 = 1.000

## 背面土圧の入力

- (1) 土圧の作用する仮想背面高さ  $H$  = 8.500 (m)  
 (2) 土圧の作用する奥行き長さ  $B$  = 10.000 (m)  
 (3) 地表面載荷荷重  $q$  = 0.00 (kN/m<sup>2</sup>)  
 (4) 壁面摩擦角  $E$  = 15.00 (度)  
 (5) 地表面と水平面のなす角 = 0.00 (度)  
 (6) 壁背面と鉛直面のなす角 = 0.00 (度)  
 (7) 背面土の単位体積重量  $t$  = 19.00 (kN/m<sup>3</sup>)  
 (8) 背面土の地震時主働土圧係数：直接入力  
     土圧係数 ( $KEA=a_0+a_1 \cdot kh$ )  $a_0$  = 0.26  
     土圧係数 ( $KEA=a_0+a_1 \cdot kh$ )  $a_1$  = 0.97  
 (9) フーチング中心から土圧の水平成分作用位置までの鉛直距離  $yP$  = 2.833(m)  
 (10) フーチング中心から土圧の鉛直成分作用位置までの水平距離  $xP$  = -1.750(m)

## 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<br>ケース | 水平変位<br>(mm) <sup>a</sup> |      | 地盤反力度<br>$q_{max}$ $q_a$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |      | 杭体応力度                                           |      |                                                 |       |                                                 |        |                                                 |      | 判定 |
|-----------|---------------------------|------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|------|----|
|           |                           |      |                                                  |      | <sup>c</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>ca</sup> |      | <sup>s</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>sa</sup> |       | <sup>m</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>ac</sup> |        | <sup>m</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>a2</sup> |      |    |
| 1         | 2.0                       | 15.0 | 664                                              | 2253 | 2.7                                             | 7.2  | -37.1                                           | 160.0 | 0.18                                            | 0.32   | 0.18                                            | 1.53 |    |
| 2         | 4.8                       | 25.0 | 1571                                             | 3310 | 8.2                                             | 10.8 | -111.1                                          | 300.0 | 0.64                                            | > 0.46 | 0.64                                            | 2.29 |    |

杭番号 2

| 荷重<br>ケース | 水平変位<br>(mm) <sup>a</sup> |      | 地盤反力度<br>$q_{max}$ $q_a$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |      | 杭体応力度                                           |      |                                                 |       |                                                 |        |                                                 |      | 判定 |
|-----------|---------------------------|------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|------|----|
|           |                           |      |                                                  |      | <sup>c</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>ca</sup> |      | <sup>s</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>sa</sup> |       | <sup>m</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>ac</sup> |        | <sup>m</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) <sup>a2</sup> |      |    |
| 1         | 2.0                       | 15.0 | 664                                              | 2253 | 2.7                                             | 7.2  | -37.1                                           | 160.0 | 0.18                                            | 0.32   | 0.18                                            | 1.53 |    |
| 2         | 4.8                       | 25.0 | 1571                                             | 3310 | 8.2                                             | 10.8 | -111.1                                          | 300.0 | 0.64                                            | > 0.46 | 0.64                                            | 2.29 |    |

#### (2) 水平方向安定度照査

杭番号 1

| 荷重<br>ケース | 水平方向<br>安定度 | 弾性領域根入長<br>$L_d$ $L_{min}$<br>(m) |     | 判定 |
|-----------|-------------|-----------------------------------|-----|----|
|           |             |                                   |     |    |
| 1         | OK          | 7.500                             | 2.0 |    |
| 2         | OK          | 5.000                             | 2.0 |    |

杭番号 2

| 荷重<br>ケース | 水平方向<br>安定度 | 弾性領域根入長<br>$L_d$ $L_{min}$<br>(m) |     | 判定 |
|-----------|-------------|-----------------------------------|-----|----|
|           |             |                                   |     |    |
| 1         | OK          | 7.500                             | 2.0 |    |
| 2         | OK          | 5.000                             | 2.0 |    |



## 2.2 弾性解析結果

### 2.2.1 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 1   | 0.000            | 2000.00            | 860.00        | -4800.00    |
| 101 | 0.500            | 2430.00            | 726.30        | -4784.87    |
| 102 | 1.000            | 2726.30            | 461.03        | -4692.57    |
| 103 | 1.500            | 2891.03            | 209.97        | -4596.41    |
| 104 | 2.000            | 2936.27            | -13.44        | -4496.40    |
| 105 | 2.500            | 2877.59            | -204.36       | -4392.55    |
| 106 | 3.000            | 2731.91            | -361.14       | -4284.84    |
| 107 | 3.500            | 2516.45            | -483.68       | -4173.29    |
| 108 | 4.000            | 2248.24            | -572.63       | -4057.89    |
| 109 | 4.500            | 1943.82            | -629.02       | -3938.64    |
| 110 | 5.000            | 1619.21            | -653.99       | -3815.54    |
| 111 | 5.500            | 1289.84            | -648.59       | -3688.59    |
| 112 | 6.000            | 970.62             | -613.75       | -3557.79    |
| 113 | 6.500            | 676.09             | -550.16       | -3423.14    |
| 114 | 7.000            | 420.47             | -458.25       | -3284.65    |
| 115 | 7.500            | 217.84             | -338.22       | -3142.30    |
| 116 | 8.000            | 82.24              | -271.19       | -3100.23    |

水平変位

$$= 2.0 \quad 15.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅  $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 2996.11/4.909 + (82.24/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 664 \quad 2253 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 280230 \times -0.678 \times 10^{-3}$$

$$= 190.05 \quad 599.22 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 2936.27 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=2.000 \text{ m})$$

$$N = 4496.40 \text{ kN}$$

$$c = 2.7 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -37.1 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 860.00 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 4800.00 \text{ kN} \quad M = 2000.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.18 \quad 0.32 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.18 \quad 1.53 \text{ N/mm}^2 = a2$$

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

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 1.750 \quad a1 = 0.20 \quad ac = 0.32 \quad a2 = 1.53$$

1/2M<sub>max</sub>点

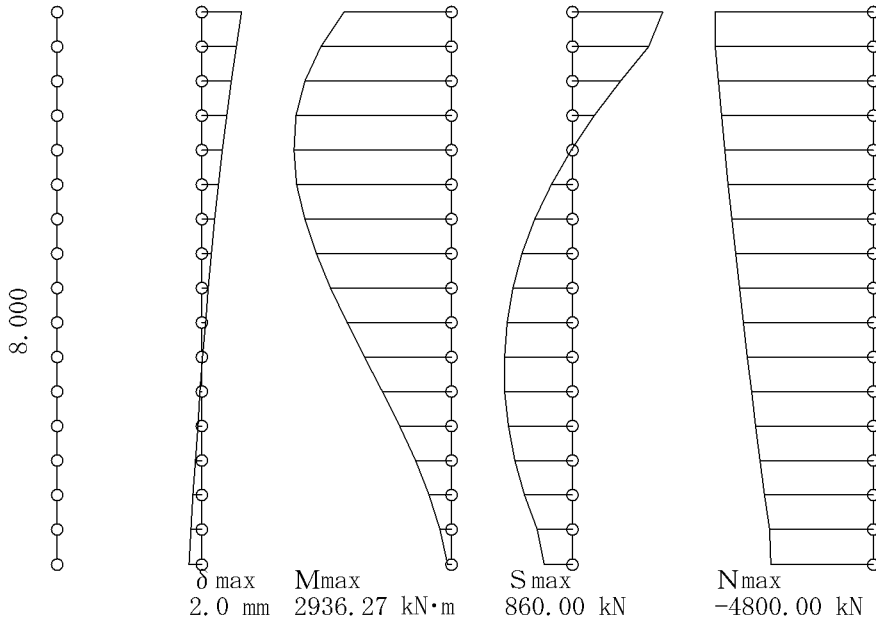
1/2M<sub>max</sub> = 1468.36 kN·m (Z=5.229 m)

N = 3757.39 kN

c = 1.5                    7.2 N/mm<sup>2</sup>

s = -21.2                  160.0 N/mm<sup>2</sup>

荷重ケース 1 杭番号 1



杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 3   | 0.000            | 2000.00            | 860.00        | -4800.00    |
| 201 | 0.500            | 2430.00            | 726.30        | -4784.87    |
| 202 | 1.000            | 2726.30            | 461.03        | -4692.57    |
| 203 | 1.500            | 2891.03            | 209.97        | -4596.41    |
| 204 | 2.000            | 2936.27            | -13.44        | -4496.40    |
| 205 | 2.500            | 2877.59            | -204.36       | -4392.55    |
| 206 | 3.000            | 2731.91            | -361.14       | -4284.84    |
| 207 | 3.500            | 2516.45            | -483.68       | -4173.29    |
| 208 | 4.000            | 2248.24            | -572.63       | -4057.89    |
| 209 | 4.500            | 1943.82            | -629.02       | -3938.64    |
| 210 | 5.000            | 1619.21            | -653.99       | -3815.54    |
| 211 | 5.500            | 1289.84            | -648.59       | -3688.59    |
| 212 | 6.000            | 970.62             | -613.75       | -3557.79    |
| 213 | 6.500            | 676.09             | -550.16       | -3423.14    |
| 214 | 7.000            | 420.47             | -458.25       | -3284.65    |
| 215 | 7.500            | 217.84             | -338.22       | -3142.30    |
| 216 | 8.000            | 82.24              | -271.19       | -3100.23    |

水平変位

$$= 2.0 \quad 15.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅  $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 2996.11/4.909 + (82.24/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 664 \quad 2253 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 280230 \times -0.678 \times 10^{-3}$$

$$= 190.05 \quad 599.22 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 2936.27 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=2.000 \text{ m})$$

$$N = 4496.40 \text{ kN}$$

$$c = 2.7 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -37.1 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 860.00 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 4800.00 \text{ kN} \quad M = 2000.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.18 \quad 0.32 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.18 \quad 1.53 \text{ N/mm}^2 = a2$$

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

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 1.750 \quad a1 = 0.20 \quad ac = 0.32 \quad a2 = 1.53$$

1/2M<sub>max</sub>点

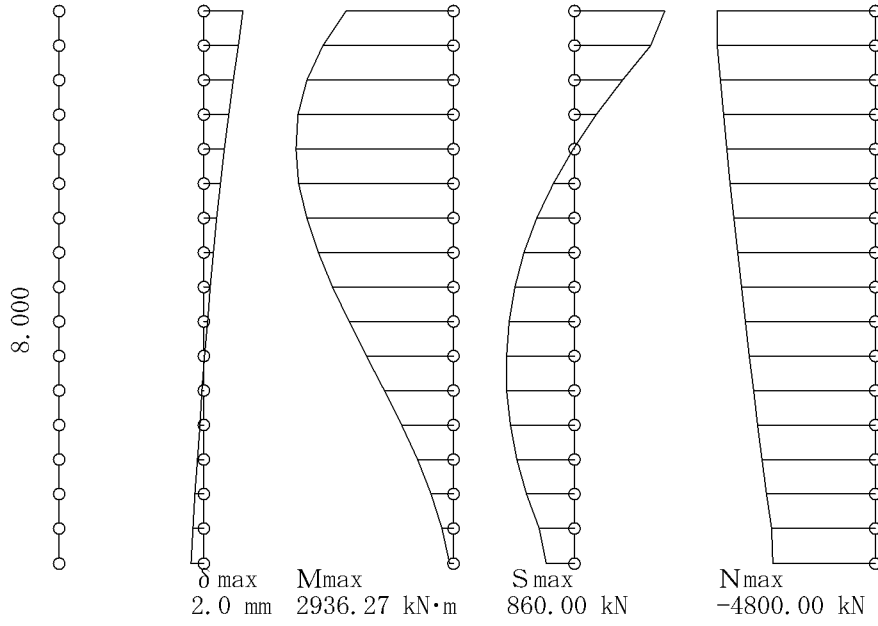
$$1/2M_{\max} = 1468.36 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=5.229 \text{ m})$$

$$N = 3757.39 \text{ kN}$$

$$c = 1.5 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -21.2 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

荷重ケース 1 杭番号 2



荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 1   | 0.000            | 5000.00            | 3000.00       | -10000.00   |
| 101 | 0.500            | 6500.00            | 2610.88       | -9947.25    |
| 102 | 1.000            | 7610.88            | 1836.63       | -9778.72    |
| 103 | 1.500            | 8336.63            | 1091.50       | -9604.42    |
| 104 | 2.000            | 8702.37            | 403.50        | -9424.34    |
| 105 | 2.500            | 8740.13            | -218.39       | -9238.49    |
| 106 | 3.000            | 8483.99            | -772.43       | -9046.87    |
| 107 | 3.500            | 7967.70            | -1260.46      | -8849.47    |
| 108 | 4.000            | 7223.53            | -1657.17      | -8646.30    |
| 109 | 4.500            | 6310.53            | -1927.83      | -8437.36    |
| 110 | 5.000            | 5295.70            | -2069.43      | -8222.65    |
| 111 | 5.500            | 4241.10            | -2091.31      | -8002.16    |
| 112 | 6.000            | 3204.39            | -2001.52      | -7775.89    |
| 113 | 6.500            | 2239.58            | -1806.44      | -7543.86    |
| 114 | 7.000            | 1397.95            | -1510.61      | -7306.05    |
| 115 | 7.500            | 728.97             | -1116.78      | -7062.46    |
| 116 | 8.000            | 281.17             | -895.61       | -6969.29    |

水平変位

= 4.8      25.0 mm

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅  $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 6813.10 / 4.909 + (281.17 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 1571 \quad 3310 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times -1.126 \times 10^{-3}$$

$$= 631.15 \quad 2043.93 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 8740.13 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=2.500 \text{ m})$$

$$N = 9238.49 \text{ kN}$$

$$c = 8.2 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -111.1 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 3000.00 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 10000.00 \text{ kN} \quad M = 5000.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.64 > 0.46 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.64 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

必要斜め引張鉄筋量  $A_w = 2.231 \quad 7.742 \text{ cm}^2$

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

$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 1.625 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.46 \quad a2 = 2.29$

1/2M<sub>max</sub>点

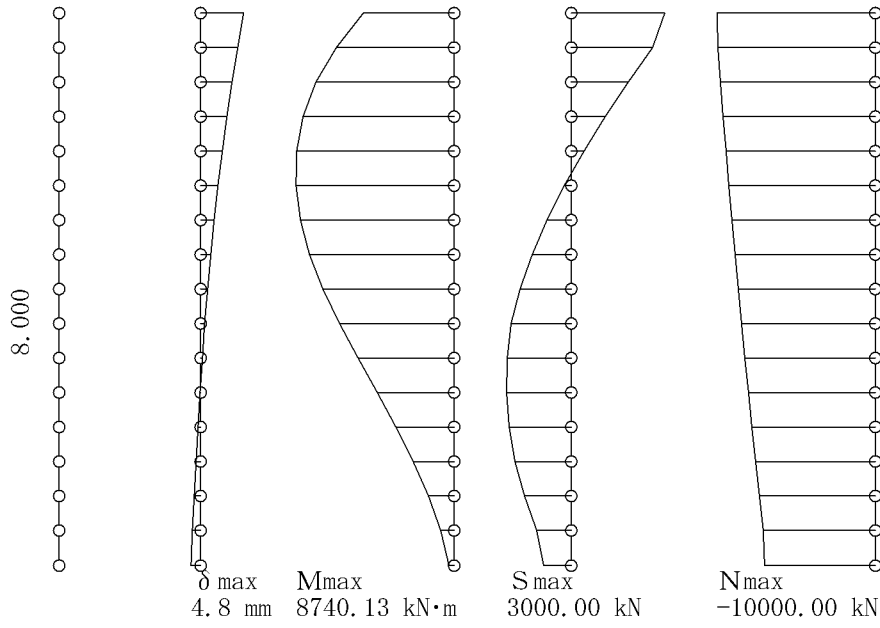
1/2M<sub>max</sub> = 4369.76 kN・m (Z=5.439 m)

$$N = 8029.06 \text{ kN}$$

$$c = 4.0 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -56.5 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

荷重ケース 2 杭番号 1



杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 3   | 0.000            | 5000.00            | 3000.00       | -10000.00   |
| 201 | 0.500            | 6500.00            | 2610.88       | -9947.25    |
| 202 | 1.000            | 7610.88            | 1836.63       | -9778.72    |
| 203 | 1.500            | 8336.63            | 1091.50       | -9604.42    |
| 204 | 2.000            | 8702.37            | 403.50        | -9424.34    |
| 205 | 2.500            | 8740.13            | -218.39       | -9238.49    |
| 206 | 3.000            | 8483.99            | -772.43       | -9046.87    |
| 207 | 3.500            | 7967.70            | -1260.46      | -8849.47    |
| 208 | 4.000            | 7223.53            | -1657.17      | -8646.30    |
| 209 | 4.500            | 6310.53            | -1927.83      | -8437.36    |
| 210 | 5.000            | 5295.70            | -2069.43      | -8222.65    |
| 211 | 5.500            | 4241.10            | -2091.31      | -8002.16    |
| 212 | 6.000            | 3204.39            | -2001.52      | -7775.89    |
| 213 | 6.500            | 2239.58            | -1806.44      | -7543.86    |
| 214 | 7.000            | 1397.95            | -1510.61      | -7306.05    |
| 215 | 7.500            | 728.97             | -1116.78      | -7062.46    |
| 216 | 8.000            | 281.17             | -895.61       | -6969.29    |

水平変位

$$= 4.8 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅  $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 6813.10 / 4.909 + (281.17 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 1571 \quad 3310 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times -1.126 \times 10^{-3}$$

$$= 631.15 \quad 2043.93 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 8740.13 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=2.500 \text{ m})$$

$$N = 9238.49 \text{ kN}$$

$$c = 8.2 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -111.1 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 3000.00 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 10000.00 \text{ kN} \quad M = 5000.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.64 > 0.46 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.64 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$\text{必要斜め引張鉄筋量 } Aw = 2.231 \quad 7.742 \text{ cm}^2$$

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

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 1.625 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.46 \quad a2 = 2.29$$

1/2M<sub>max</sub>点

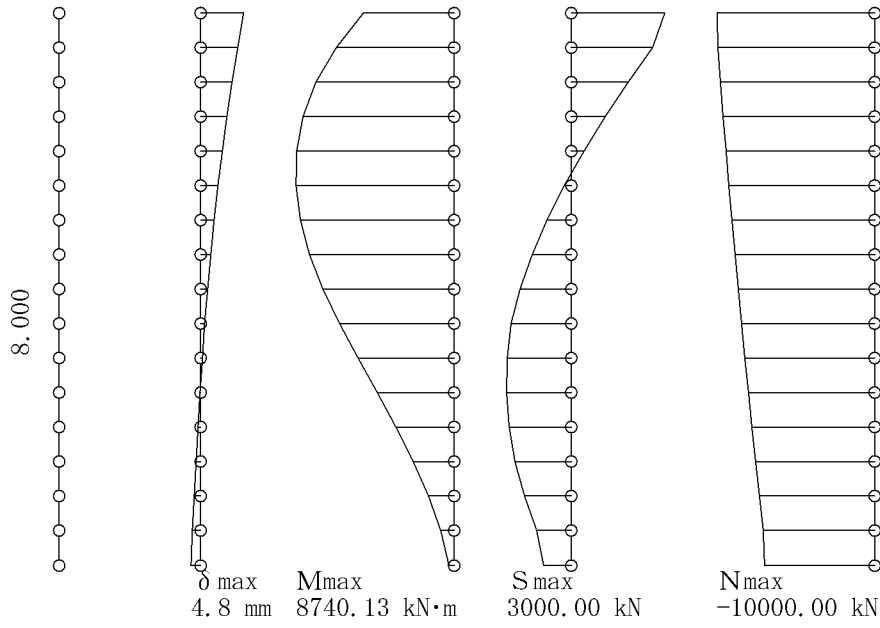
$$1/2M_{\max} = 4369.76 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=5.439 \text{ m})$$

$$N = 8029.06 \text{ kN}$$

$$c = 4.0 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -56.5 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

荷重ケース 2 杭番号 2





## 2.2.2 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平変位<br>z(mm) | 鉛直変位<br>v(mm) | 回転変位<br>x(mrad) |
|-----|------------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1   | 0.000            | 2.028         | -3.469        | 0.533           |
| 101 | 0.500            | 1.767         | -3.450        | 0.510           |
| 102 | 1.000            | 1.518         | -3.430        | 0.483           |
| 103 | 1.500            | 1.284         | -3.411        | 0.454           |
| 104 | 2.000            | 1.064         | -3.393        | 0.424           |
| 105 | 2.500            | 0.860         | -3.375        | 0.393           |
| 106 | 3.000            | 0.670         | -3.357        | 0.364           |
| 107 | 3.500            | 0.495         | -3.340        | 0.337           |
| 108 | 4.000            | 0.333         | -3.323        | 0.312           |
| 109 | 4.500            | 0.183         | -3.307        | 0.290           |
| 110 | 5.000            | 0.042         | -3.291        | 0.272           |
| 111 | 5.500            | -0.089        | -3.276        | 0.256           |
| 112 | 6.000            | -0.214        | -3.261        | 0.245           |
| 113 | 6.500            | -0.334        | -3.247        | 0.236           |
| 114 | 7.000            | -0.451        | -3.233        | 0.230           |
| 115 | 7.500            | -0.565        | -3.220        | 0.227           |
| 116 | 8.000            | -0.678        | -3.207        | 0.225           |

杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平変位<br>$z$ (mm) | 鉛直変位<br>$v$ (mm) | 回転変位<br>$x$ (mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 3   | 0.000            | 2.028            | -3.469           | 0.533              |
| 201 | 0.500            | 1.767            | -3.450           | 0.510              |
| 202 | 1.000            | 1.518            | -3.430           | 0.483              |
| 203 | 1.500            | 1.284            | -3.411           | 0.454              |
| 204 | 2.000            | 1.064            | -3.393           | 0.424              |
| 205 | 2.500            | 0.860            | -3.375           | 0.393              |
| 206 | 3.000            | 0.670            | -3.357           | 0.364              |
| 207 | 3.500            | 0.495            | -3.340           | 0.337              |
| 208 | 4.000            | 0.333            | -3.323           | 0.312              |
| 209 | 4.500            | 0.183            | -3.307           | 0.290              |
| 210 | 5.000            | 0.042            | -3.291           | 0.272              |
| 211 | 5.500            | -0.089           | -3.276           | 0.256              |
| 212 | 6.000            | -0.214           | -3.261           | 0.245              |
| 213 | 6.500            | -0.334           | -3.247           | 0.236              |
| 214 | 7.000            | -0.451           | -3.233           | 0.230              |
| 215 | 7.500            | -0.565           | -3.220           | 0.227              |
| 216 | 8.000            | -0.678           | -3.207           | 0.225              |

## 荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 変 位<br>z(mm) | 鉛 直 変 位<br>v(mm) | 回 転 変 位<br>x(mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1   | 0.000            | 4.810            | -4.207           | 1.320              |
| 101 | 0.500            | 4.164            | -4.166           | 1.260              |
| 102 | 1.000            | 3.552            | -4.126           | 1.187              |
| 103 | 1.500            | 2.979            | -4.086           | 1.103              |
| 104 | 2.000            | 2.450            | -4.047           | 1.015              |
| 105 | 2.500            | 1.965            | -4.009           | 0.924              |
| 106 | 3.000            | 1.526            | -3.972           | 0.834              |
| 107 | 3.500            | 1.131            | -3.936           | 0.748              |
| 108 | 4.000            | 0.777            | -3.900           | 0.669              |
| 109 | 4.500            | 0.461            | -3.865           | 0.598              |
| 110 | 5.000            | 0.177            | -3.831           | 0.538              |
| 111 | 5.500            | -0.079           | -3.798           | 0.488              |
| 112 | 6.000            | -0.312           | -3.766           | 0.449              |
| 113 | 6.500            | -0.529           | -3.735           | 0.421              |
| 114 | 7.000            | -0.735           | -3.704           | 0.402              |
| 115 | 7.500            | -0.932           | -3.675           | 0.391              |
| 116 | 8.000            | -1.126           | -3.647           | 0.385              |

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平変位<br>$z$ (mm) | 鉛直変位<br>$v$ (mm) | 回転変位<br>$x$ (mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 3   | 0.000            | 4.810            | -4.207           | 1.320              |
| 201 | 0.500            | 4.164            | -4.166           | 1.260              |
| 202 | 1.000            | 3.552            | -4.126           | 1.187              |
| 203 | 1.500            | 2.979            | -4.086           | 1.103              |
| 204 | 2.000            | 2.450            | -4.047           | 1.015              |
| 205 | 2.500            | 1.965            | -4.009           | 0.924              |
| 206 | 3.000            | 1.526            | -3.972           | 0.834              |
| 207 | 3.500            | 1.131            | -3.936           | 0.748              |
| 208 | 4.000            | 0.777            | -3.900           | 0.669              |
| 209 | 4.500            | 0.461            | -3.865           | 0.598              |
| 210 | 5.000            | 0.177            | -3.831           | 0.538              |
| 211 | 5.500            | -0.079           | -3.798           | 0.488              |
| 212 | 6.000            | -0.312           | -3.766           | 0.449              |
| 213 | 6.500            | -0.529           | -3.735           | 0.421              |
| 214 | 7.000            | -0.735           | -3.704           | 0.402              |
| 215 | 7.500            | -0.932           | -3.675           | 0.391              |
| 216 | 8.000            | -1.126           | -3.647           | 0.385              |

### 2.2.3 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 1   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 73.33           | 0.00                               | 36.67           |
| 101 | 0.500            | -121.55        | -72.93                             | 75.26           | 37.63*                             | 37.63           |
| 102 | 1.000            | -119.61        | -71.76                             | 77.18           | 38.59*                             | 38.59           |
| 103 | 1.500            | -108.63        | -65.18                             | 79.11           | 39.55*                             | 39.55           |
| 104 | 2.000            | -94.47         | -56.68                             | 81.03           | 40.52*                             | 40.52           |
| 105 | 2.500            | -79.09         | -47.46                             | 82.96           | 41.48*                             | 41.48           |
| 106 | 3.000            | -63.44         | -38.06                             | 84.88           | 42.44*                             | 42.44           |
| 107 | 3.500            | -47.96         | -28.78                             | 86.80           | 43.40*                             | 43.40           |
| 108 | 4.000            | -32.91         | -19.74                             | 88.73           | 44.36*                             | 44.36           |
| 109 | 4.500            | -18.36         | -11.02                             | 90.65           | 45.33*                             | 45.33           |
| 110 | 5.000            | -4.33          | -2.60                              | 92.58           | 46.29*                             | 46.29           |
| 111 | 5.500            | 9.24           | 5.54                               | 94.50           | 47.25*                             | 47.25           |
| 112 | 6.000            | 22.44          | 13.46                              | 96.43           | 48.21*                             | 48.21           |
| 113 | 6.500            | 35.38          | 21.23                              | 98.35           | 49.18*                             | 49.18           |
| 114 | 7.000            | 48.18          | 28.91                              | 100.28          | 50.14*                             | 50.14           |
| 115 | 7.500            | 60.94          | 36.56                              | 102.20          | 51.10*                             | 51.10           |
| 116 | 8.000            | 36.88          | 44.26                              | 104.13          | 52.06*                             | 52.06           |

#### 底面反力

R<sub>z</sub> : 190.05 kN

R<sub>y</sub> : 2996.11 kN

R<sub>M</sub> : -82.24 kN・m

#### 底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 190.05 kN

S<sub>u</sub> : 599.22 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<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 3   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 73.33           | 0.00                               | 36.67           |
| 201 | 0.500            | -121.55        | -72.93                             | 75.26           | 37.63*                             | 37.63           |
| 202 | 1.000            | -119.61        | -71.76                             | 77.18           | 38.59*                             | 38.59           |
| 203 | 1.500            | -108.63        | -65.18                             | 79.11           | 39.55*                             | 39.55           |
| 204 | 2.000            | -94.47         | -56.68                             | 81.03           | 40.52*                             | 40.52           |
| 205 | 2.500            | -79.09         | -47.46                             | 82.96           | 41.48*                             | 41.48           |
| 206 | 3.000            | -63.44         | -38.06                             | 84.88           | 42.44*                             | 42.44           |
| 207 | 3.500            | -47.96         | -28.78                             | 86.80           | 43.40*                             | 43.40           |
| 208 | 4.000            | -32.91         | -19.74                             | 88.73           | 44.36*                             | 44.36           |
| 209 | 4.500            | -18.36         | -11.02                             | 90.65           | 45.33*                             | 45.33           |
| 210 | 5.000            | -4.33          | -2.60                              | 92.58           | 46.29*                             | 46.29           |
| 211 | 5.500            | 9.24           | 5.54                               | 94.50           | 47.25*                             | 47.25           |
| 212 | 6.000            | 22.44          | 13.46                              | 96.43           | 48.21*                             | 48.21           |
| 213 | 6.500            | 35.38          | 21.23                              | 98.35           | 49.18*                             | 49.18           |
| 214 | 7.000            | 48.18          | 28.91                              | 100.28          | 50.14*                             | 50.14           |
| 215 | 7.500            | 60.94          | 36.56                              | 102.20          | 51.10*                             | 51.10           |
| 216 | 8.000            | 36.88          | 44.26                              | 104.13          | 52.06*                             | 52.06           |

底面反力

R<sub>z</sub> : 190.05 kN  
 R<sub>y</sub> : 2996.11 kN  
 R<sub>M</sub> : -82.24 kN・m

底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 190.05 kN  
 S<sub>u</sub> : 599.22 kN

\* : 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<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 1   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 100.00          | 0.00                               | 55.00           |
| 101 | 0.500            | -573.00        | -102.62*                           | 102.62          | 56.44*                             | 56.44           |
| 102 | 1.000            | -559.74        | -105.25*                           | 105.25          | 57.89*                             | 57.89           |
| 103 | 1.500            | -504.29        | -107.87*                           | 107.87          | 59.33*                             | 59.33           |
| 104 | 2.000            | -434.96        | -110.50*                           | 110.50          | 60.77*                             | 60.77           |
| 105 | 2.500            | -361.57        | -113.12*                           | 113.12          | 62.22*                             | 62.22           |
| 106 | 3.000            | -288.78        | -115.75*                           | 115.75          | 63.66*                             | 63.66           |
| 107 | 3.500            | -219.03        | -118.37*                           | 118.37          | 65.10*                             | 65.10           |
| 108 | 4.000            | -153.49        | -92.09                             | 120.99          | 66.55*                             | 66.55           |
| 109 | 4.500            | -92.57         | -55.54                             | 123.62          | 67.99*                             | 67.99           |
| 110 | 5.000            | -36.15         | -21.69                             | 126.24          | 69.43*                             | 69.43           |
| 111 | 5.500            | 16.26          | 9.76                               | 128.87          | 70.88*                             | 70.88           |
| 112 | 6.000            | 65.36          | 39.22                              | 131.49          | 72.32*                             | 72.32           |
| 113 | 6.500            | 111.98         | 67.19                              | 134.12          | 73.76*                             | 73.76           |
| 114 | 7.000            | 156.96         | 94.17                              | 136.74          | 75.21*                             | 75.21           |
| 115 | 7.500            | 201.06         | 120.64                             | 139.36          | 76.65*                             | 76.65           |
| 116 | 8.000            | 122.47         | 141.99*                            | 141.99          | 78.09*                             | 78.09           |

底面反力

R<sub>z</sub> : 631.15 kN  
 R<sub>y</sub> : 6813.10 kN  
 R<sub>M</sub> : -281.17 kN・m

底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 631.15 kN  
 S<sub>u</sub> : 2043.93 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<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 3   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 100.00          | 0.00                               | 55.00           |
| 201 | 0.500            | -573.00        | -102.62*                           | 102.62          | 56.44*                             | 56.44           |
| 202 | 1.000            | -559.74        | -105.25*                           | 105.25          | 57.89*                             | 57.89           |
| 203 | 1.500            | -504.29        | -107.87*                           | 107.87          | 59.33*                             | 59.33           |
| 204 | 2.000            | -434.96        | -110.50*                           | 110.50          | 60.77*                             | 60.77           |
| 205 | 2.500            | -361.57        | -113.12*                           | 113.12          | 62.22*                             | 62.22           |
| 206 | 3.000            | -288.78        | -115.75*                           | 115.75          | 63.66*                             | 63.66           |
| 207 | 3.500            | -219.03        | -118.37*                           | 118.37          | 65.10*                             | 65.10           |
| 208 | 4.000            | -153.49        | -92.09                             | 120.99          | 66.55*                             | 66.55           |
| 209 | 4.500            | -92.57         | -55.54                             | 123.62          | 67.99*                             | 67.99           |
| 210 | 5.000            | -36.15         | -21.69                             | 126.24          | 69.43*                             | 69.43           |
| 211 | 5.500            | 16.26          | 9.76                               | 128.87          | 70.88*                             | 70.88           |
| 212 | 6.000            | 65.36          | 39.22                              | 131.49          | 72.32*                             | 72.32           |
| 213 | 6.500            | 111.98         | 67.19                              | 134.12          | 73.76*                             | 73.76           |
| 214 | 7.000            | 156.96         | 94.17                              | 136.74          | 75.21*                             | 75.21           |
| 215 | 7.500            | 201.06         | 120.64                             | 139.36          | 76.65*                             | 76.65           |
| 216 | 8.000            | 122.47         | 141.99*                            | 141.99          | 78.09*                             | 78.09           |

底面反力

R<sub>z</sub> : 631.15 kN  
 R<sub>y</sub> : 6813.10 kN  
 R<sub>M</sub> : -281.17 kN・m

底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 631.15 kN  
 S<sub>u</sub> : 2043.93 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 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>$K_H$ (kN/m) | 水平せん断バネ<br>$K_{SH}$ (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>$K_{SV}$ (kN/m) |
|-----|------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1   | 0.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 101 | 0.500            | 68799                   | 82559                      | 0                          |
| 102 | 1.000            | 78788                   | 94546                      | 0                          |
| 103 | 1.500            | 84631                   | 101557                     | 0                          |
| 104 | 2.000            | 88777                   | 106532                     | 0                          |
| 105 | 2.500            | 91993                   | 110392                     | 0                          |
| 106 | 3.000            | 94620                   | 113544                     | 0                          |
| 107 | 3.500            | 96842                   | 116210                     | 0                          |
| 108 | 4.000            | 98766                   | 118519                     | 0                          |
| 109 | 4.500            | 100464                  | 120557                     | 0                          |
| 110 | 5.000            | 101982                  | 122378                     | 0                          |
| 111 | 5.500            | 103356                  | 124027                     | 0                          |
| 112 | 6.000            | 104610                  | 125532                     | 0                          |
| 113 | 6.500            | 105763                  | 126916                     | 0                          |
| 114 | 7.000            | 106831                  | 128197                     | 0                          |
| 115 | 7.500            | 107825                  | 129390                     | 0                          |
| 116 | 8.000            | 54378                   | 65254                      | 0                          |

## 底面バネ

 $K_V$  : 934098 kN/m $K_R$  : 364882 kN・m/rad $K_S$  : 280230 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

 $d_v$  : 2.500 m $A_v$  : 4.909 m<sup>2</sup>

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>$K_H$ (kN/m) | 水 平 せん断バネ<br>$K_{SH}$ (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>$K_{SV}$ (kN/m) |
|-----|------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 3   | 0.000            | 0                       | 0                            | 0                          |
| 201 | 0.500            | 68799                   | 82559                        | 0                          |
| 202 | 1.000            | 78788                   | 94546                        | 0                          |
| 203 | 1.500            | 84631                   | 101557                       | 0                          |
| 204 | 2.000            | 88777                   | 106532                       | 0                          |
| 205 | 2.500            | 91993                   | 110392                       | 0                          |
| 206 | 3.000            | 94620                   | 113544                       | 0                          |
| 207 | 3.500            | 96842                   | 116210                       | 0                          |
| 208 | 4.000            | 98766                   | 118519                       | 0                          |
| 209 | 4.500            | 100464                  | 120557                       | 0                          |
| 210 | 5.000            | 101982                  | 122378                       | 0                          |
| 211 | 5.500            | 103356                  | 124027                       | 0                          |
| 212 | 6.000            | 104610                  | 125532                       | 0                          |
| 213 | 6.500            | 105763                  | 126916                       | 0                          |
| 214 | 7.000            | 106831                  | 128197                       | 0                          |
| 215 | 7.500            | 107825                  | 129390                       | 0                          |
| 216 | 8.000            | 54378                   | 65254                        | 0                          |

## 底面バネ

 $K_V$  : 934098 kN/m $K_R$  : 364882 kN・m/rad $K_S$  : 280230 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

 $d_v$  : 2.500 m $A_v$  : 4.909 m<sup>2</sup>

## 荷重ケース 2 : 地震時

## 杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>K <sub>u</sub> (kN/m) | 水平せん断バネ<br>K <sub>sh</sub> (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>K <sub>sv</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | 0.000            | 0                                | 0                                 | 0                                 |
| 101 | 0.500            | 137598                           | 0                                 | 0                                 |
| 102 | 1.000            | 157576                           | 0                                 | 0                                 |
| 103 | 1.500            | 169262                           | 0                                 | 0                                 |
| 104 | 2.000            | 177554                           | 0                                 | 0                                 |
| 105 | 2.500            | 183986                           | 0                                 | 0                                 |
| 106 | 3.000            | 189240                           | 0                                 | 0                                 |
| 107 | 3.500            | 193684                           | 0                                 | 0                                 |
| 108 | 4.000            | 197532                           | 237038                            | 0                                 |
| 109 | 4.500            | 200928                           | 241114                            | 0                                 |
| 110 | 5.000            | 203964                           | 244757                            | 0                                 |
| 111 | 5.500            | 206712                           | 248054                            | 0                                 |
| 112 | 6.000            | 209220                           | 251064                            | 0                                 |
| 113 | 6.500            | 211526                           | 253831                            | 0                                 |
| 114 | 7.000            | 213662                           | 256394                            | 0                                 |
| 115 | 7.500            | 215650                           | 258780                            | 0                                 |
| 116 | 8.000            | 108756                           | 0                                 | 0                                 |

## 底面バネ

K<sub>V</sub> : 1868196 kN/mK<sub>R</sub> : 729764 kN・m/radK<sub>S</sub> : 560459 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

d<sub>v</sub> : 2.500 mA<sub>v</sub> : 4.909 m<sup>2</sup>

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>K <sub>h</sub> (kN/m) | 水 平 せん 断 バ ネ<br>K <sub>sh</sub> (kN/m) | 鉛 直 せん 断 バ ネ<br>K <sub>sv</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 3   | 0.000            | 0                                | 0                                      | 0                                      |
| 201 | 0.500            | 137598                           | 0                                      | 0                                      |
| 202 | 1.000            | 157576                           | 0                                      | 0                                      |
| 203 | 1.500            | 169262                           | 0                                      | 0                                      |
| 204 | 2.000            | 177554                           | 0                                      | 0                                      |
| 205 | 2.500            | 183986                           | 0                                      | 0                                      |
| 206 | 3.000            | 189240                           | 0                                      | 0                                      |
| 207 | 3.500            | 193684                           | 0                                      | 0                                      |
| 208 | 4.000            | 197532                           | 237038                                 | 0                                      |
| 209 | 4.500            | 200928                           | 241114                                 | 0                                      |
| 210 | 5.000            | 203964                           | 244757                                 | 0                                      |
| 211 | 5.500            | 206712                           | 248054                                 | 0                                      |
| 212 | 6.000            | 209220                           | 251064                                 | 0                                      |
| 213 | 6.500            | 211526                           | 253831                                 | 0                                      |
| 214 | 7.000            | 213662                           | 256394                                 | 0                                      |
| 215 | 7.500            | 215650                           | 258780                                 | 0                                      |
| 216 | 8.000            | 108756                           | 0                                      | 0                                      |

## 底面バネ

K<sub>v</sub> : 1868196 kN/mK<sub>r</sub> : 729764 kN・m/radK<sub>s</sub> : 560459 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

d<sub>v</sub> : 2.500 mA<sub>v</sub> : 4.909 m<sup>2</sup>

## 2.3 フレーム解析結果

### 2.3.1 支点反力

荷重ケース 1 : 常時

| 支点<br>番号 | X軸回り反力<br>$R_x$ (kN.m) | Y軸回り反力<br>$R_y$ (kN.m) | Z軸方向反力<br>$R_z$ (kN) |
|----------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1        | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                 |
| 101      | 0.00                   | 0.00                   | -267.40              |
| 102      | 0.00                   | 0.00                   | -263.14              |
| 103      | 0.00                   | 0.00                   | -238.99              |
| 104      | 0.00                   | 0.00                   | -207.83              |
| 105      | 0.00                   | 0.00                   | -174.01              |
| 106      | 0.00                   | 0.00                   | -139.56              |
| 107      | 0.00                   | 0.00                   | -105.52              |
| 108      | 0.00                   | 0.00                   | -72.39               |
| 109      | 0.00                   | 0.00                   | -40.39               |
| 110      | 0.00                   | 0.00                   | -9.53                |
| 111      | 0.00                   | 0.00                   | 20.32                |
| 112      | 0.00                   | 0.00                   | 49.36                |
| 113      | 0.00                   | 0.00                   | 77.83                |
| 114      | 0.00                   | 0.00                   | 105.99               |
| 115      | 0.00                   | 0.00                   | 134.07               |
| 116      | -82.24                 | 0.00                   | 271.19               |
| 3        | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                 |
| 201      | 0.00                   | 0.00                   | -267.40              |
| 202      | 0.00                   | 0.00                   | -263.14              |
| 203      | 0.00                   | 0.00                   | -238.99              |
| 204      | 0.00                   | 0.00                   | -207.83              |
| 205      | 0.00                   | 0.00                   | -174.01              |
| 206      | 0.00                   | 0.00                   | -139.56              |
| 207      | 0.00                   | 0.00                   | -105.52              |
| 208      | 0.00                   | 0.00                   | -72.39               |
| 209      | 0.00                   | 0.00                   | -40.39               |
| 210      | 0.00                   | 0.00                   | -9.53                |
| 211      | 0.00                   | 0.00                   | 20.32                |
| 212      | 0.00                   | 0.00                   | 49.36                |
| 213      | 0.00                   | 0.00                   | 77.83                |
| 214      | 0.00                   | 0.00                   | 105.99               |
| 215      | 0.00                   | 0.00                   | 134.07               |
| 216      | -82.24                 | 0.00                   | 271.19               |

$R_z = -1720.00$ (kN.m)

## 荷重ケース 2 : 地震時

| 支点<br>番号 | X軸回り反力<br>$R_x$ (kN.m) | Y軸回り反力<br>$R_y$ (kN.m) | Z軸方向反力<br>$R_z$ (kN) |
|----------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1        | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                 |
| 101      | 0.00                   | 0.00                   | -778.25              |
| 102      | 0.00                   | 0.00                   | -770.23              |
| 103      | 0.00                   | 0.00                   | -720.04              |
| 104      | 0.00                   | 0.00                   | -655.96              |
| 105      | 0.00                   | 0.00                   | -587.82              |
| 106      | 0.00                   | 0.00                   | -520.28              |
| 107      | 0.00                   | 0.00                   | -455.77              |
| 108      | 0.00                   | 0.00                   | -337.67              |
| 109      | 0.00                   | 0.00                   | -203.66              |
| 110      | 0.00                   | 0.00                   | -79.53               |
| 111      | 0.00                   | 0.00                   | 35.77                |
| 112      | 0.00                   | 0.00                   | 143.80               |
| 113      | 0.00                   | 0.00                   | 246.36               |
| 114      | 0.00                   | 0.00                   | 345.31               |
| 115      | 0.00                   | 0.00                   | 442.34               |
| 116      | -281.17                | 0.00                   | 895.61               |
| 3        | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                 |
| 201      | 0.00                   | 0.00                   | -778.25              |
| 202      | 0.00                   | 0.00                   | -770.23              |
| 203      | 0.00                   | 0.00                   | -720.04              |
| 204      | 0.00                   | 0.00                   | -655.96              |
| 205      | 0.00                   | 0.00                   | -587.82              |
| 206      | 0.00                   | 0.00                   | -520.28              |
| 207      | 0.00                   | 0.00                   | -455.77              |
| 208      | 0.00                   | 0.00                   | -337.67              |
| 209      | 0.00                   | 0.00                   | -203.66              |
| 210      | 0.00                   | 0.00                   | -79.53               |
| 211      | 0.00                   | 0.00                   | 35.77                |
| 212      | 0.00                   | 0.00                   | 143.80               |
| 213      | 0.00                   | 0.00                   | 246.36               |
| 214      | 0.00                   | 0.00                   | 345.31               |
| 215      | 0.00                   | 0.00                   | 442.34               |
| 216      | -281.17                | 0.00                   | 895.61               |

$R_z = -6000.00$ (kN.m)

## 2.3.2 格点変位

荷重ケース 1 : 常時

| 格点<br>番号 | X軸回り変位<br>$\alpha_x$ (mrad) | Y軸回り変位<br>$\alpha_y$ (mrad) | Z軸方向変位<br>$\alpha_z$ (mm) |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1        | 0.53347                     | 0.00000                     | 2.02782                   |
| 2        | 0.53348                     | 0.00000                     | 2.02783                   |
| 3        | 0.53347                     | 0.00000                     | 2.02782                   |
| 101      | 0.51037                     | 0.00000                     | 1.76668                   |
| 102      | 0.48348                     | 0.00000                     | 1.51808                   |
| 103      | 0.45418                     | 0.00000                     | 1.28360                   |
| 104      | 0.42379                     | 0.00000                     | 1.06408                   |
| 105      | 0.39347                     | 0.00000                     | 0.85979                   |
| 106      | 0.36422                     | 0.00000                     | 0.67043                   |
| 107      | 0.33685                     | 0.00000                     | 0.49526                   |
| 108      | 0.31200                     | 0.00000                     | 0.33316                   |
| 109      | 0.29014                     | 0.00000                     | 0.18276                   |
| 110      | 0.27155                     | 0.00000                     | 0.04248                   |
| 111      | 0.25638                     | 0.00000                     | -0.08936                  |
| 112      | 0.24459                     | 0.00000                     | -0.21447                  |
| 113      | 0.23601                     | 0.00000                     | -0.33449                  |
| 114      | 0.23029                     | 0.00000                     | -0.45095                  |
| 115      | 0.22696                     | 0.00000                     | -0.56518                  |
| 116      | 0.22539                     | 0.00000                     | -0.67821                  |
| 201      | 0.51037                     | 0.00000                     | 1.76668                   |
| 202      | 0.48348                     | 0.00000                     | 1.51808                   |
| 203      | 0.45418                     | 0.00000                     | 1.28360                   |
| 204      | 0.42379                     | 0.00000                     | 1.06408                   |
| 205      | 0.39347                     | 0.00000                     | 0.85979                   |
| 206      | 0.36422                     | 0.00000                     | 0.67043                   |
| 207      | 0.33685                     | 0.00000                     | 0.49526                   |
| 208      | 0.31200                     | 0.00000                     | 0.33316                   |
| 209      | 0.29014                     | 0.00000                     | 0.18276                   |
| 210      | 0.27155                     | 0.00000                     | 0.04248                   |
| 211      | 0.25638                     | 0.00000                     | -0.08936                  |
| 212      | 0.24459                     | 0.00000                     | -0.21447                  |
| 213      | 0.23601                     | 0.00000                     | -0.33449                  |
| 214      | 0.23029                     | 0.00000                     | -0.45095                  |
| 215      | 0.22696                     | 0.00000                     | -0.56518                  |
| 216      | 0.22539                     | 0.00000                     | -0.67821                  |

## 荷重ケース 2 : 地震時

| 格点<br>番号 | X軸回り変位<br>$x$ (mrad) | Y軸回り変位<br>$y$ (mrad) | Z軸方向変位<br>$z$ (mm) |
|----------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1        | 1.32010              | -0.00001             | 4.81002            |
| 2        | 1.32011              | 0.00000              | 4.81003            |
| 3        | 1.32010              | 0.00001              | 4.81002            |
| 101      | 1.26012              | -0.00001             | 4.16431            |
| 102      | 1.18653              | -0.00001             | 3.55216            |
| 103      | 1.10336              | -0.00001             | 2.97937            |
| 104      | 1.01450              | -0.00001             | 2.44975            |
| 105      | 0.92354              | -0.00001             | 1.96522            |
| 106      | 0.83371              | -0.00001             | 1.52602            |
| 107      | 0.74791              | -0.00001             | 1.13084            |
| 108      | 0.66869              | -0.00001             | 0.77702            |
| 109      | 0.59810              | -0.00001             | 0.46072            |
| 110      | 0.53757              | -0.00001             | 0.17724            |
| 111      | 0.48784              | -0.00001             | -0.07866           |
| 112      | 0.44901              | -0.00001             | -0.31242           |
| 113      | 0.42062              | -0.00001             | -0.52940           |
| 114      | 0.40165              | -0.00001             | -0.73460           |
| 115      | 0.39055              | -0.00001             | -0.93236           |
| 116      | 0.38529              | -0.00001             | -1.12613           |
| 201      | 1.26012              | 0.00001              | 4.16431            |
| 202      | 1.18653              | 0.00001              | 3.55216            |
| 203      | 1.10336              | 0.00001              | 2.97937            |
| 204      | 1.01450              | 0.00001              | 2.44975            |
| 205      | 0.92354              | 0.00001              | 1.96522            |
| 206      | 0.83371              | 0.00001              | 1.52602            |
| 207      | 0.74791              | 0.00001              | 1.13084            |
| 208      | 0.66869              | 0.00001              | 0.77702            |
| 209      | 0.59810              | 0.00001              | 0.46072            |
| 210      | 0.53757              | 0.00001              | 0.17724            |
| 211      | 0.48784              | 0.00001              | -0.07866           |
| 212      | 0.44901              | 0.00001              | -0.31242           |
| 213      | 0.42062              | 0.00001              | -0.52940           |
| 214      | 0.40165              | 0.00001              | -0.73460           |
| 215      | 0.39055              | 0.00001              | -0.93236           |
| 216      | 0.38529              | 0.00001              | -1.12613           |



2.3.3 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) | ねじりモーメント T(kN.m) |
|--------------|----|-------------|-----------------|------------|------------------|
| 1( 1- 2)     | i  | 0.000       | 0.00            | -860.00    | -2000.00         |
|              |    | 3.000       | -2580.00        | -860.00    | -2000.00         |
| 2( 2- 3)     | j  | 0.000       | -2580.00        | 860.00     | 2000.00          |
|              |    | 3.000       | 0.00            | 860.00     | 2000.00          |
| 100( 1-101)  | j  | 0.000       | 2000.00         | 860.00     | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2430.00         | 860.00     | 0.00             |
| 101(101-102) | j  | 0.000       | 2430.00         | 592.60     | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2726.30         | 592.60     | 0.00             |
| 102(102-103) | j  | 0.000       | 2726.30         | 329.46     | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2891.03         | 329.46     | 0.00             |
| 103(103-104) | j  | 0.000       | 2891.03         | 90.47      | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2936.27         | 90.47      | 0.00             |
| 104(104-105) | j  | 0.000       | 2936.27         | -117.35    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2877.59         | -117.35    | 0.00             |
| 105(105-106) | j  | 0.000       | 2877.59         | -291.36    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2731.91         | -291.36    | 0.00             |
| 106(106-107) | j  | 0.000       | 2731.91         | -430.92    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2516.45         | -430.92    | 0.00             |
| 107(107-108) | j  | 0.000       | 2516.45         | -536.43    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2248.24         | -536.43    | 0.00             |
| 108(108-109) | j  | 0.000       | 2248.24         | -608.83    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 1943.82         | -608.83    | 0.00             |
| 109(109-110) | j  | 0.000       | 1943.82         | -649.22    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 1619.21         | -649.22    | 0.00             |
| 110(110-111) | j  | 0.000       | 1619.21         | -658.75    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 1289.84         | -658.75    | 0.00             |
| 111(111-112) | j  | 0.000       | 1289.84         | -638.43    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 970.62          | -638.43    | 0.00             |
| 112(112-113) | j  | 0.000       | 970.62          | -589.07    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 676.09          | -589.07    | 0.00             |
| 113(113-114) | j  | 0.000       | 676.09          | -511.24    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 420.47          | -511.24    | 0.00             |
| 114(114-115) | j  | 0.000       | 420.47          | -405.26    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 217.84          | -405.26    | 0.00             |
| 115(115-116) | j  | 0.000       | 217.84          | -271.19    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 82.24           | -271.19    | 0.00             |
| 200( 3-201)  | j  | 0.000       | 2000.00         | 860.00     | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2430.00         | 860.00     | 0.00             |
| 201(201-202) | j  | 0.000       | 2430.00         | 592.60     | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2726.30         | 592.60     | 0.00             |
| 202(202-203) | j  | 0.000       | 2726.30         | 329.46     | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2891.03         | 329.46     | 0.00             |
| 203(203-204) | j  | 0.000       | 2891.03         | 90.47      | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2936.27         | 90.47      | 0.00             |
| 204(204-205) | j  | 0.000       | 2936.27         | -117.35    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2877.59         | -117.35    | 0.00             |
| 205(205-206) | j  | 0.000       | 2877.59         | -291.36    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2731.91         | -291.36    | 0.00             |
| 206(206-207) | j  | 0.000       | 2731.91         | -430.92    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2516.45         | -430.92    | 0.00             |
| 207(207-208) | j  | 0.000       | 2516.45         | -536.43    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 2248.24         | -536.43    | 0.00             |
| 208(208-209) | j  | 0.000       | 2248.24         | -608.83    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 1943.82         | -608.83    | 0.00             |
| 209(209-210) | j  | 0.000       | 1943.82         | -649.22    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 1619.21         | -649.22    | 0.00             |
| 210(210-211) | j  | 0.000       | 1619.21         | -658.75    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 1289.84         | -658.75    | 0.00             |
| 211(211-212) | j  | 0.000       | 1289.84         | -638.43    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 970.62          | -638.43    | 0.00             |
| 212(212-213) | j  | 0.000       | 970.62          | -589.07    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 676.09          | -589.07    | 0.00             |
| 213(213-214) | j  | 0.000       | 676.09          | -511.24    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 420.47          | -511.24    | 0.00             |
| 214(214-215) | j  | 0.000       | 420.47          | -405.26    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 217.84          | -405.26    | 0.00             |
| 215(215-216) | j  | 0.000       | 217.84          | -271.19    | 0.00             |
|              |    | 0.500       | 82.24           | -271.19    | 0.00             |

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) | ねじりモーメント T(kN.m) |
|--------------|----|-------------|-----------------|------------|------------------|
| 1( 1- 2)     | i  | 0.000       | 0.00            | -3000.00   | -5000.00         |
|              | j  | 3.000       | -9000.00        | -3000.00   | -5000.00         |
| 2( 2- 3)     | i  | 0.000       | -9000.00        | 3000.00    | 5000.00          |
|              | j  | 3.000       | 0.00            | 3000.00    | 5000.00          |
| 100( 1-101)  | i  | 0.000       | 5000.00         | 3000.00    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 6500.00         | 3000.00    | 0.00             |
| 101(101-102) | i  | 0.000       | 6500.00         | 2221.75    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 7610.88         | 2221.75    | 0.00             |
| 102(102-103) | i  | 0.000       | 7610.88         | 1451.52    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8336.63         | 1451.52    | 0.00             |
| 103(103-104) | i  | 0.000       | 8336.63         | 731.48     | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8702.37         | 731.48     | 0.00             |
| 104(104-105) | i  | 0.000       | 8702.37         | 75.52      | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8740.13         | 75.52      | 0.00             |
| 105(105-106) | i  | 0.000       | 8740.13         | -512.30    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8483.99         | -512.30    | 0.00             |
| 106(106-107) | i  | 0.000       | 8483.99         | -1032.57   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 7967.70         | -1032.57   | 0.00             |
| 107(107-108) | i  | 0.000       | 7967.70         | -1488.34   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 7223.53         | -1488.34   | 0.00             |
| 108(108-109) | i  | 0.000       | 7223.53         | -1826.01   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 6310.53         | -1826.01   | 0.00             |
| 109(109-110) | i  | 0.000       | 6310.53         | -2029.66   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 5295.70         | -2029.66   | 0.00             |
| 110(110-111) | i  | 0.000       | 5295.70         | -2109.19   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 4241.10         | -2109.19   | 0.00             |
| 111(111-112) | i  | 0.000       | 4241.10         | -2073.42   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 3204.39         | -2073.42   | 0.00             |
| 112(112-113) | i  | 0.000       | 3204.39         | -1929.62   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 2239.58         | -1929.62   | 0.00             |
| 113(113-114) | i  | 0.000       | 2239.58         | -1683.26   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 1397.95         | -1683.26   | 0.00             |
| 114(114-115) | i  | 0.000       | 1397.95         | -1337.95   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 728.97          | -1337.95   | 0.00             |
| 115(115-116) | i  | 0.000       | 728.97          | -895.61    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 281.17          | -895.61    | 0.00             |
| 200( 3-201)  | i  | 0.000       | 5000.00         | 3000.00    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 6500.00         | 3000.00    | 0.00             |
| 201(201-202) | i  | 0.000       | 6500.00         | 2221.75    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 7610.88         | 2221.75    | 0.00             |
| 202(202-203) | i  | 0.000       | 7610.88         | 1451.52    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8336.63         | 1451.52    | 0.00             |
| 203(203-204) | i  | 0.000       | 8336.63         | 731.48     | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8702.37         | 731.48     | 0.00             |
| 204(204-205) | i  | 0.000       | 8702.37         | 75.52      | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8740.13         | 75.52      | 0.00             |
| 205(205-206) | i  | 0.000       | 8740.13         | -512.30    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 8483.99         | -512.30    | 0.00             |
| 206(206-207) | i  | 0.000       | 8483.99         | -1032.57   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 7967.70         | -1032.57   | 0.00             |
| 207(207-208) | i  | 0.000       | 7967.70         | -1488.34   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 7223.53         | -1488.34   | 0.00             |
| 208(208-209) | i  | 0.000       | 7223.53         | -1826.01   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 6310.53         | -1826.01   | 0.00             |
| 209(209-210) | i  | 0.000       | 6310.53         | -2029.66   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 5295.70         | -2029.66   | 0.00             |
| 210(210-211) | i  | 0.000       | 5295.70         | -2109.19   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 4241.10         | -2109.19   | 0.00             |
| 211(211-212) | i  | 0.000       | 4241.10         | -2073.42   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 3204.39         | -2073.42   | 0.00             |
| 212(212-213) | i  | 0.000       | 3204.39         | -1929.62   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 2239.58         | -1929.62   | 0.00             |
| 213(213-214) | i  | 0.000       | 2239.58         | -1683.26   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 1397.95         | -1683.26   | 0.00             |
| 214(214-215) | i  | 0.000       | 1397.95         | -1337.95   | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 728.97          | -1337.95   | 0.00             |
| 215(215-216) | i  | 0.000       | 728.97          | -895.61    | 0.00             |
|              | j  | 0.500       | 281.17          | -895.61    | 0.00             |

## 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 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 反 力<br>R <sub>H</sub> (kN) | R <sub>ou</sub> + R <sub>H</sub><br>(kN) | 許容水平支持力<br>R <sub>sa</sub> (kN) |
|-----|------------------|--------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | 0.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 0.00                            |
| 101 | 0.500            | 0.00                           | 115.90                                   | 115.90                          |
| 102 | 1.000            | 128.80                         | 244.70                                   | 284.12                          |
| 103 | 1.500            | 114.72                         | 359.42                                   | 507.06                          |
| 104 | 2.000            | 97.53                          | 456.96                                   | 779.31                          |
| 105 | 2.500            | 79.50                          | 536.45                                   | 1090.85                         |
| 106 | 3.000            | 61.66                          | 598.11                                   | 1443.22                         |
| 107 | 3.500            | 44.52                          | 642.63                                   | 1838.03                         |
| 108 | 4.000            | 28.30                          | 670.93                                   | 2276.89                         |
| 109 | 4.500            | 13.07                          | 684.00                                   | 2761.41                         |
| 110 | 5.000            | -1.24                          | 682.76                                   | 3292.97                         |
| 111 | 5.500            | -14.75                         | 668.01                                   | 3872.90                         |
| 112 | 6.000            | -27.64                         | 640.37                                   | 4503.11                         |
| 113 | 6.500            | -40.08                         | 600.29                                   | 5185.19                         |
| 114 | 7.000            | -52.26                         | 548.03                                   | 5920.75                         |
| 115 | 7.500            | -64.33                         | 483.70                                   | 6711.37                         |
| 116 | 8.000            | -38.22                         | 445.48                                   | 7558.67                         |

前面地盤の塑性化位置 Z<sub>p</sub>=0.500m 塑性化領域抵抗力R<sub>ou</sub>=115.90kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 ( 塑性化位置Z<sub>p</sub>= 0.500m )

L<sub>d</sub> = 7.500 2.0 m OK

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 280230 \times -0.469 \times 10^{-3} \\
 &= 131.30 \quad 599.22 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 反 力<br>R <sub>H</sub> (kN) | R <sub>ou</sub> + R <sub>H</sub><br>(kN) | 許容水平支持力<br>R <sub>容</sub> (kN) |
|-----|------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| 3   | 0.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 0.00                           |
| 201 | 0.500            | 0.00                           | 115.90                                   | 115.90                         |
| 202 | 1.000            | 128.80                         | 244.70                                   | 284.12                         |
| 203 | 1.500            | 114.72                         | 359.42                                   | 507.06                         |
| 204 | 2.000            | 97.53                          | 456.96                                   | 779.31                         |
| 205 | 2.500            | 79.50                          | 536.45                                   | 1090.85                        |
| 206 | 3.000            | 61.66                          | 598.11                                   | 1443.22                        |
| 207 | 3.500            | 44.52                          | 642.63                                   | 1838.03                        |
| 208 | 4.000            | 28.30                          | 670.93                                   | 2276.89                        |
| 209 | 4.500            | 13.07                          | 684.00                                   | 2761.41                        |
| 210 | 5.000            | -1.24                          | 682.76                                   | 3292.97                        |
| 211 | 5.500            | -14.75                         | 668.01                                   | 3872.90                        |
| 212 | 6.000            | -27.64                         | 640.37                                   | 4503.11                        |
| 213 | 6.500            | -40.08                         | 600.29                                   | 5185.19                        |
| 214 | 7.000            | -52.26                         | 548.03                                   | 5920.75                        |
| 215 | 7.500            | -64.33                         | 483.70                                   | 6711.37                        |
| 216 | 8.000            | -38.22                         | 445.48                                   | 7558.67                        |

前面地盤の塑性化位置 Z<sub>p</sub>=0.500m 塑性化領域抵抗力R<sub>ou</sub>=115.90kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 ( 塑性化位置Z<sub>p</sub>= 0.500m )

$$L_d = 7.500 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 280230 \times -0.469 \times 10^{-3} \\
 &= 131.30 \quad 599.22 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 反 力<br>R <sub>u</sub> (kN) | R <sub>ou</sub> + R <sub>H</sub><br>(kN) | 許容水平支持力<br>R <sub>ca</sub> (kN) |
|-----|------------------|--------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | 0.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 0.00                            |
| 101 | 0.500            | 0.00                           | 0.00                                     | 173.84                          |
| 102 | 1.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 426.18                          |
| 103 | 1.500            | 0.00                           | 0.00                                     | 760.60                          |
| 104 | 2.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 1168.96                         |
| 105 | 2.500            | 0.00                           | 0.00                                     | 1636.28                         |
| 106 | 3.000            | 0.00                           | 2164.84                                  | 2164.84                         |
| 107 | 3.500            | 560.82                         | 2725.65                                  | 2757.05                         |
| 108 | 4.000            | 418.86                         | 3144.51                                  | 3415.34                         |
| 109 | 4.500            | 285.33                         | 3429.84                                  | 4142.11                         |
| 110 | 5.000            | 160.47                         | 3590.32                                  | 4939.46                         |
| 111 | 5.500            | 43.64                          | 3633.96                                  | 5809.35                         |
| 112 | 6.000            | -66.48                         | 3567.48                                  | 6754.66                         |
| 113 | 6.500            | -171.57                        | 3395.90                                  | 7777.79                         |
| 114 | 7.000            | -273.41                        | 3122.50                                  | 8881.12                         |
| 115 | 7.500            | -373.63                        | 2748.87                                  | 10067.06                        |
| 116 | 8.000            | -236.76                        | 2512.11                                  | 11338.00                        |

前面地盤の塑性化位置 Z<sub>p</sub>=3.000m 塑性化領域抵抗力R<sub>ou</sub>=2164.84kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 ( 塑性化位置Z<sub>p</sub>= 3.000m )

$$L_d = 5.000 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times -1.451 \times 10^{-3} \\
 &= 813.42 \quad 2043.93 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 反 力<br>R <sub>H</sub> (kN) | R <sub>ou</sub> + R <sub>H</sub><br>(kN) | 許容水平支持力<br>R <sub>容</sub> (kN) |
|-----|------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| 3   | 0.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 0.00                           |
| 201 | 0.500            | 0.00                           | 0.00                                     | 173.84                         |
| 202 | 1.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 426.18                         |
| 203 | 1.500            | 0.00                           | 0.00                                     | 760.60                         |
| 204 | 2.000            | 0.00                           | 0.00                                     | 1168.96                        |
| 205 | 2.500            | 0.00                           | 0.00                                     | 1636.28                        |
| 206 | 3.000            | 0.00                           | 2164.84                                  | 2164.84                        |
| 207 | 3.500            | 560.82                         | 2725.65                                  | 2757.05                        |
| 208 | 4.000            | 418.86                         | 3144.51                                  | 3415.34                        |
| 209 | 4.500            | 285.33                         | 3429.84                                  | 4142.11                        |
| 210 | 5.000            | 160.47                         | 3590.32                                  | 4939.46                        |
| 211 | 5.500            | 43.64                          | 3633.96                                  | 5809.35                        |
| 212 | 6.000            | -66.48                         | 3567.48                                  | 6754.66                        |
| 213 | 6.500            | -171.57                        | 3395.90                                  | 7777.79                        |
| 214 | 7.000            | -273.41                        | 3122.50                                  | 8881.12                        |
| 215 | 7.500            | -373.63                        | 2748.87                                  | 10067.06                       |
| 216 | 8.000            | -236.76                        | 2512.11                                  | 11338.00                       |

前面地盤の塑性化位置 Z<sub>p</sub>=3.000m 塑性化領域抵抗力R<sub>ou</sub>=2164.84kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 ( 塑性化位置Z<sub>p</sub>= 3.000m )

$$L_d = 5.000 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times -1.451 \times 10^{-3} \\
 &= 813.42 \quad 2043.93 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

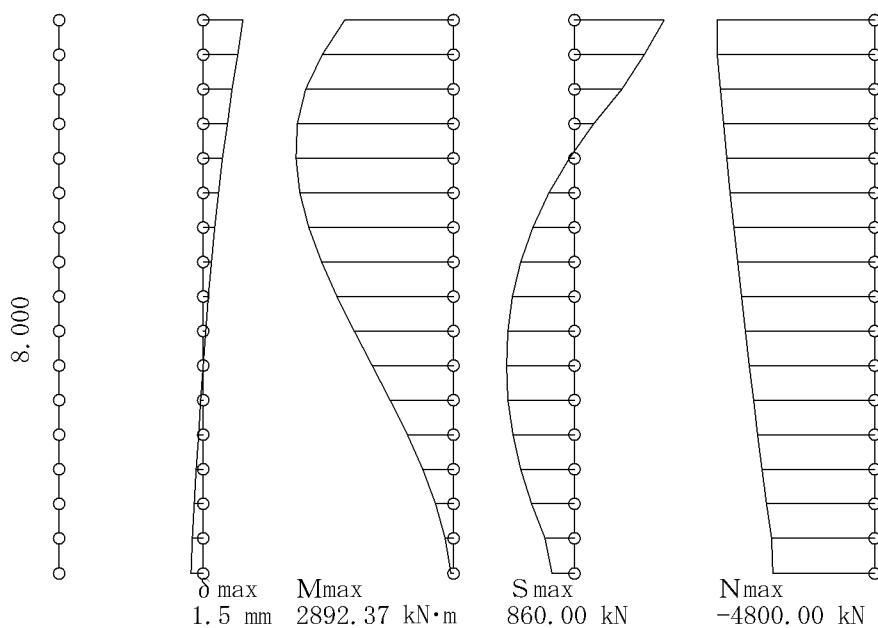
### 2.4.2 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ<br>Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|---------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 1   | 0.000               | 2000.00            | 860.00        | -4800.00    |
| 101 | 0.500               | 2411.34            | 668.85        | -4784.87    |
| 102 | 1.000               | 2708.14            | 452.01        | -4692.57    |
| 103 | 1.500               | 2863.35            | 184.23        | -4596.41    |
| 104 | 2.000               | 2892.37            | -49.25        | -4496.40    |
| 105 | 2.500               | 2814.10            | -243.99       | -4392.55    |
| 106 | 3.000               | 2648.38            | -399.26       | -4284.84    |
| 107 | 3.500               | 2414.84            | -516.05       | -4173.29    |
| 108 | 4.000               | 2132.34            | -596.15       | -4057.89    |
| 109 | 4.500               | 1818.70            | -641.66       | -3938.64    |
| 110 | 5.000               | 1490.67            | -654.68       | -3815.54    |
| 111 | 5.500               | 1164.02            | -637.09       | -3688.59    |
| 112 | 6.000               | 853.59             | -590.46       | -3557.79    |
| 113 | 6.500               | 573.56             | -515.97       | -3423.14    |
| 114 | 7.000               | 337.62             | -414.39       | -3284.65    |
| 115 | 7.500               | 159.17             | -286.14       | -3142.30    |
| 116 | 8.000               | 51.48              | -215.38       | -3100.23    |

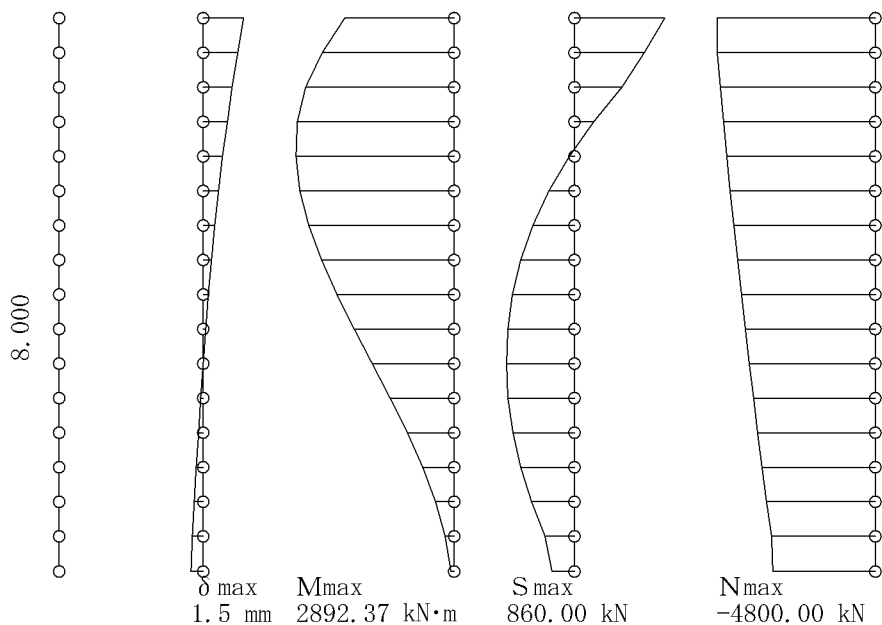
荷重ケース 1 杭番号 1



杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 3   | 0.000            | 2000.00            | 860.00        | -4800.00    |
| 201 | 0.500            | 2411.34            | 668.85        | -4784.87    |
| 202 | 1.000            | 2708.14            | 452.01        | -4692.57    |
| 203 | 1.500            | 2863.35            | 184.23        | -4596.41    |
| 204 | 2.000            | 2892.37            | -49.25        | -4496.40    |
| 205 | 2.500            | 2814.10            | -243.99       | -4392.55    |
| 206 | 3.000            | 2648.38            | -399.26       | -4284.84    |
| 207 | 3.500            | 2414.84            | -516.05       | -4173.29    |
| 208 | 4.000            | 2132.34            | -596.15       | -4057.89    |
| 209 | 4.500            | 1818.70            | -641.66       | -3938.64    |
| 210 | 5.000            | 1490.67            | -654.68       | -3815.54    |
| 211 | 5.500            | 1164.02            | -637.09       | -3688.59    |
| 212 | 6.000            | 853.59             | -590.46       | -3557.79    |
| 213 | 6.500            | 573.56             | -515.97       | -3423.14    |
| 214 | 7.000            | 337.62             | -414.39       | -3284.65    |
| 215 | 7.500            | 159.17             | -286.14       | -3142.30    |
| 216 | 8.000            | 51.48              | -215.38       | -3100.23    |

荷重ケース 1 杭番号 2



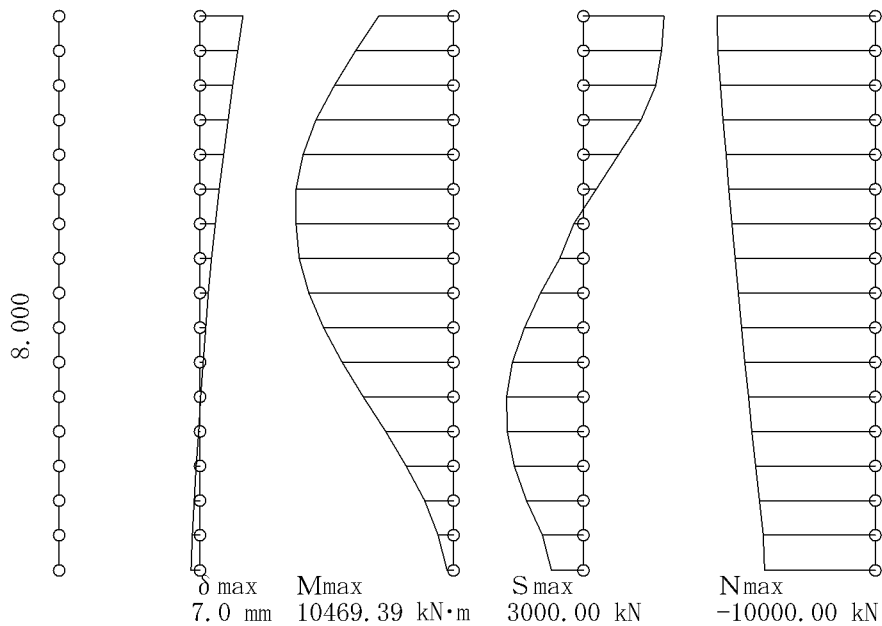


荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 1   | 0.000            | 5000.00            | 3000.00       | -10000.00   |
| 101 | 0.500            | 6500.00            | 2897.38       | -9947.25    |
| 102 | 1.000            | 7897.38            | 2689.50       | -9778.72    |
| 103 | 1.500            | 9138.29            | 2124.53       | -9604.42    |
| 104 | 2.000            | 9995.53            | 1301.82       | -9424.34    |
| 105 | 2.500            | 10440.11           | 473.85        | -9238.49    |
| 106 | 3.000            | 10469.39           | -359.36       | -9046.87    |
| 107 | 3.500            | 10231.84           | -873.88       | -8849.47    |
| 108 | 4.000            | 9595.50            | -1603.09      | -8646.30    |
| 109 | 4.500            | 8628.75            | -2199.80      | -8437.36    |
| 110 | 5.000            | 7395.71            | -2642.60      | -8222.65    |
| 111 | 5.500            | 5986.15            | -2867.13      | -8002.16    |
| 112 | 6.000            | 4528.58            | -2842.01      | -7775.89    |
| 113 | 6.500            | 3144.14            | -2580.15      | -7543.86    |
| 114 | 7.000            | 1948.43            | -2117.97      | -7306.05    |
| 115 | 7.500            | 1026.17            | -1518.35      | -7062.46    |
| 116 | 8.000            | 430.08             | -1192.17      | -6969.29    |

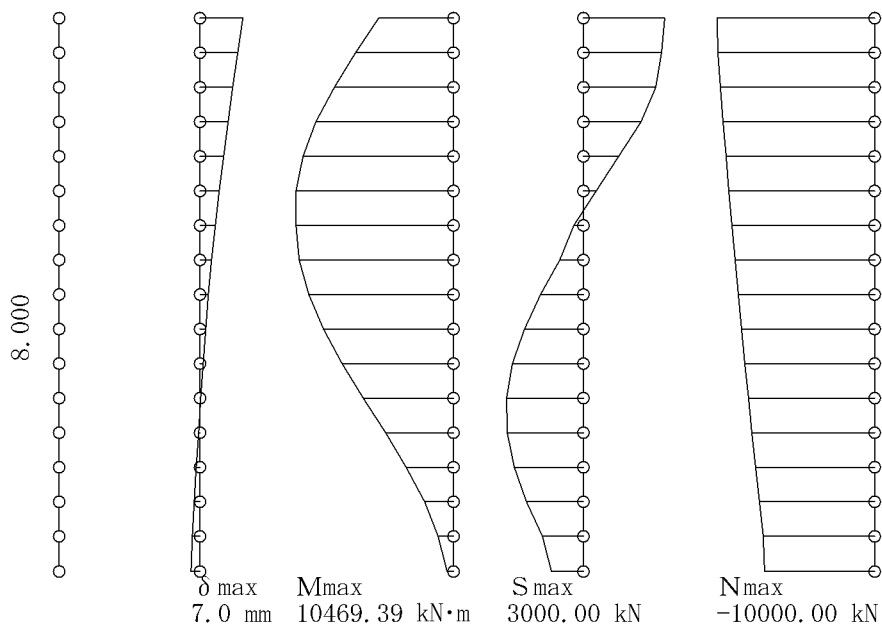
荷重ケース 2 杭番号 1



杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 曲げモーメント<br>M(kN.m) | せん断力<br>S(kN) | 軸力<br>N(kN) |
|-----|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| 3   | 0.000            | 5000.00            | 3000.00       | -10000.00   |
| 201 | 0.500            | 6500.00            | 2897.38       | -9947.25    |
| 202 | 1.000            | 7897.38            | 2689.50       | -9778.72    |
| 203 | 1.500            | 9138.29            | 2124.53       | -9604.42    |
| 204 | 2.000            | 9995.53            | 1301.82       | -9424.34    |
| 205 | 2.500            | 10440.11           | 473.85        | -9238.49    |
| 206 | 3.000            | 10469.39           | -359.36       | -9046.87    |
| 207 | 3.500            | 10231.84           | -873.88       | -8849.47    |
| 208 | 4.000            | 9595.50            | -1603.09      | -8646.30    |
| 209 | 4.500            | 8628.75            | -2199.80      | -8437.36    |
| 210 | 5.000            | 7395.71            | -2642.60      | -8222.65    |
| 211 | 5.500            | 5986.15            | -2867.13      | -8002.16    |
| 212 | 6.000            | 4528.58            | -2842.01      | -7775.89    |
| 213 | 6.500            | 3144.14            | -2580.15      | -7543.86    |
| 214 | 7.000            | 1948.43            | -2117.97      | -7306.05    |
| 215 | 7.500            | 1026.17            | -1518.35      | -7062.46    |
| 216 | 8.000            | 430.08             | -1192.17      | -6969.29    |

荷重ケース 2 杭番号 2



## 2.4.3 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 変 位<br>z(mm) | 鉛 直 変 位<br>y(mm) | 回 転 変 位<br>x(mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1   | 0.000            | 1.503            | -3.469           | 0.436              |
| 101 | 0.500            | 1.290            | -3.450           | 0.413              |
| 102 | 1.000            | 1.090            | -3.430           | 0.387              |
| 103 | 1.500            | 0.904            | -3.411           | 0.358              |
| 104 | 2.000            | 0.732            | -3.393           | 0.328              |
| 105 | 2.500            | 0.576            | -3.375           | 0.298              |
| 106 | 3.000            | 0.434            | -3.357           | 0.269              |
| 107 | 3.500            | 0.306            | -3.340           | 0.243              |
| 108 | 4.000            | 0.191            | -3.323           | 0.219              |
| 109 | 4.500            | 0.087            | -3.307           | 0.199              |
| 110 | 5.000            | -0.008           | -3.291           | 0.181              |
| 111 | 5.500            | -0.095           | -3.276           | 0.167              |
| 112 | 6.000            | -0.176           | -3.261           | 0.157              |
| 113 | 6.500            | -0.253           | -3.247           | 0.150              |
| 114 | 7.000            | -0.326           | -3.233           | 0.145              |
| 115 | 7.500            | -0.398           | -3.220           | 0.142              |
| 116 | 8.000            | -0.469           | -3.207           | 0.141              |

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平変位<br>$z$ (mm) | 鉛直変位<br>$v$ (mm) | 回転変位<br>$x$ (mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 3   | 0.000            | 1.503            | -3.469           | 0.436              |
| 201 | 0.500            | 1.290            | -3.450           | 0.413              |
| 202 | 1.000            | 1.090            | -3.430           | 0.387              |
| 203 | 1.500            | 0.904            | -3.411           | 0.358              |
| 204 | 2.000            | 0.732            | -3.393           | 0.328              |
| 205 | 2.500            | 0.576            | -3.375           | 0.298              |
| 206 | 3.000            | 0.434            | -3.357           | 0.269              |
| 207 | 3.500            | 0.306            | -3.340           | 0.243              |
| 208 | 4.000            | 0.191            | -3.323           | 0.219              |
| 209 | 4.500            | 0.087            | -3.307           | 0.199              |
| 210 | 5.000            | -0.008           | -3.291           | 0.181              |
| 211 | 5.500            | -0.095           | -3.276           | 0.167              |
| 212 | 6.000            | -0.176           | -3.261           | 0.157              |
| 213 | 6.500            | -0.253           | -3.247           | 0.150              |
| 214 | 7.000            | -0.326           | -3.233           | 0.145              |
| 215 | 7.500            | -0.398           | -3.220           | 0.142              |
| 216 | 8.000            | -0.469           | -3.207           | 0.141              |

## 荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 変 位<br>z(mm) | 鉛 直 変 位<br>v(mm) | 回 転 変 位<br>x(mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1   | 0.000            | 6.982            | -4.207           | 1.734              |
| 101 | 0.500            | 6.129            | -4.166           | 1.674              |
| 102 | 1.000            | 5.311            | -4.126           | 1.599              |
| 103 | 1.500            | 4.533            | -4.086           | 1.510              |
| 104 | 2.000            | 3.803            | -4.047           | 1.410              |
| 105 | 2.500            | 3.124            | -4.009           | 1.303              |
| 106 | 3.000            | 2.500            | -3.972           | 1.194              |
| 107 | 3.500            | 1.930            | -3.936           | 1.086              |
| 108 | 4.000            | 1.414            | -3.900           | 0.982              |
| 109 | 4.500            | 0.947            | -3.865           | 0.887              |
| 110 | 5.000            | 0.525            | -3.831           | 0.804              |
| 111 | 5.500            | 0.141            | -3.798           | 0.734              |
| 112 | 6.000            | -0.212           | -3.766           | 0.679              |
| 113 | 6.500            | -0.541           | -3.735           | 0.639              |
| 114 | 7.000            | -0.853           | -3.704           | 0.612              |
| 115 | 7.500            | -1.155           | -3.675           | 0.597              |
| 116 | 8.000            | -1.451           | -3.647           | 0.589              |

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 変 位<br>$z$ (mm) | 鉛 直 変 位<br>$v$ (mm) | 回 転 変 位<br>$x$ (mrad) |
|-----|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 3   | 0.000            | 6.982               | -4.207              | 1.734                 |
| 201 | 0.500            | 6.129               | -4.166              | 1.674                 |
| 202 | 1.000            | 5.311               | -4.126              | 1.599                 |
| 203 | 1.500            | 4.533               | -4.086              | 1.510                 |
| 204 | 2.000            | 3.803               | -4.047              | 1.410                 |
| 205 | 2.500            | 3.124               | -4.009              | 1.303                 |
| 206 | 3.000            | 2.500               | -3.972              | 1.194                 |
| 207 | 3.500            | 1.930               | -3.936              | 1.086                 |
| 208 | 4.000            | 1.414               | -3.900              | 0.982                 |
| 209 | 4.500            | 0.947               | -3.865              | 0.887                 |
| 210 | 5.000            | 0.525               | -3.831              | 0.804                 |
| 211 | 5.500            | 0.141               | -3.798              | 0.734                 |
| 212 | 6.000            | -0.212              | -3.766              | 0.679                 |
| 213 | 6.500            | -0.541              | -3.735              | 0.639                 |
| 214 | 7.000            | -0.853              | -3.704              | 0.612                 |
| 215 | 7.500            | -1.155              | -3.675              | 0.597                 |
| 216 | 8.000            | -1.451              | -3.647              | 0.589                 |

## 2.4.4 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 1   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 73.33           | 0.00                               | 36.67           |
| 101 | 0.500            | 0.00           | -75.26*                            | 75.26           | 37.63*                             | 37.63           |
| 102 | 1.000            | 128.80         | -77.18*                            | 77.18           | 38.59*                             | 38.59           |
| 103 | 1.500            | 114.72         | -68.83                             | 79.11           | 39.55*                             | 39.55           |
| 104 | 2.000            | 97.53          | -58.52                             | 81.03           | 40.52*                             | 40.52           |
| 105 | 2.500            | 79.50          | -47.70                             | 82.96           | 41.48*                             | 41.48           |
| 106 | 3.000            | 61.66          | -36.99                             | 84.88           | 42.44*                             | 42.44           |
| 107 | 3.500            | 44.52          | -26.71                             | 86.80           | 43.40*                             | 43.40           |
| 108 | 4.000            | 28.30          | -16.98                             | 88.73           | 44.36*                             | 44.36           |
| 109 | 4.500            | 13.07          | -7.84                              | 90.65           | 45.33*                             | 45.33           |
| 110 | 5.000            | -1.24          | 0.74                               | 92.58           | 46.29*                             | 46.29           |
| 111 | 5.500            | -14.75         | 8.85                               | 94.50           | 47.25*                             | 47.25           |
| 112 | 6.000            | -27.64         | 16.58                              | 96.43           | 48.21*                             | 48.21           |
| 113 | 6.500            | -40.08         | 24.05                              | 98.35           | 49.18*                             | 49.18           |
| 114 | 7.000            | -52.26         | 31.35                              | 100.28          | 50.14*                             | 50.14           |
| 115 | 7.500            | -64.33         | 38.60                              | 102.20          | 51.10*                             | 51.10           |
| 116 | 8.000            | -38.22         | 45.86                              | 104.13          | 52.06*                             | 52.06           |

## 底面反力

R<sub>z</sub> : 131.30 kNR<sub>y</sub> : 2996.11 kNR<sub>M</sub> : -51.48 kN・m

## 底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 131.30 kNS<sub>u</sub> : 599.22 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<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 3   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 73.33           | 0.00                               | 36.67           |
| 201 | 0.500            | 0.00           | -75.26*                            | 75.26           | 37.63*                             | 37.63           |
| 202 | 1.000            | 128.80         | -77.18*                            | 77.18           | 38.59*                             | 38.59           |
| 203 | 1.500            | 114.72         | -68.83                             | 79.11           | 39.55*                             | 39.55           |
| 204 | 2.000            | 97.53          | -58.52                             | 81.03           | 40.52*                             | 40.52           |
| 205 | 2.500            | 79.50          | -47.70                             | 82.96           | 41.48*                             | 41.48           |
| 206 | 3.000            | 61.66          | -36.99                             | 84.88           | 42.44*                             | 42.44           |
| 207 | 3.500            | 44.52          | -26.71                             | 86.80           | 43.40*                             | 43.40           |
| 208 | 4.000            | 28.30          | -16.98                             | 88.73           | 44.36*                             | 44.36           |
| 209 | 4.500            | 13.07          | -7.84                              | 90.65           | 45.33*                             | 45.33           |
| 210 | 5.000            | -1.24          | 0.74                               | 92.58           | 46.29*                             | 46.29           |
| 211 | 5.500            | -14.75         | 8.85                               | 94.50           | 47.25*                             | 47.25           |
| 212 | 6.000            | -27.64         | 16.58                              | 96.43           | 48.21*                             | 48.21           |
| 213 | 6.500            | -40.08         | 24.05                              | 98.35           | 49.18*                             | 49.18           |
| 214 | 7.000            | -52.26         | 31.35                              | 100.28          | 50.14*                             | 50.14           |
| 215 | 7.500            | -64.33         | 38.60                              | 102.20          | 51.10*                             | 51.10           |
| 216 | 8.000            | -38.22         | 45.86                              | 104.13          | 52.06*                             | 52.06           |

## 底面反力

R<sub>z</sub> : 131.30 kNR<sub>y</sub> : 2996.11 kNR<sub>M</sub> : -51.48 kN・m

## 底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 131.30 kNS<sub>u</sub> : 599.22 kN

\* : 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<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 1   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 100.00          | 0.00                               | 55.00           |
| 101 | 0.500            | 0.00           | -102.62*                           | 102.62          | 56.44*                             | 56.44           |
| 102 | 1.000            | 0.00           | -105.25*                           | 105.25          | 57.89*                             | 57.89           |
| 103 | 1.500            | 0.00           | -107.87*                           | 107.87          | 59.33*                             | 59.33           |
| 104 | 2.000            | 0.00           | -110.50*                           | 110.50          | 60.77*                             | 60.77           |
| 105 | 2.500            | 0.00           | -113.12*                           | 113.12          | 62.22*                             | 62.22           |
| 106 | 3.000            | 0.00           | -115.75*                           | 115.75          | 63.66*                             | 63.66           |
| 107 | 3.500            | 560.82         | -118.37*                           | 118.37          | 65.10*                             | 65.10           |
| 108 | 4.000            | 418.86         | -120.99*                           | 120.99          | 66.55*                             | 66.55           |
| 109 | 4.500            | 285.33         | -123.62*                           | 123.62          | 67.99*                             | 67.99           |
| 110 | 5.000            | 160.47         | -96.28                             | 126.24          | 69.43*                             | 69.43           |
| 111 | 5.500            | 43.64          | -26.19                             | 128.87          | 70.88*                             | 70.88           |
| 112 | 6.000            | -66.48         | 39.89                              | 131.49          | 72.32*                             | 72.32           |
| 113 | 6.500            | -171.57        | 102.94                             | 134.12          | 73.76*                             | 73.76           |
| 114 | 7.000            | -273.41        | 136.74*                            | 136.74          | 75.21*                             | 75.21           |
| 115 | 7.500            | -373.63        | 139.36*                            | 139.36          | 76.65*                             | 76.65           |
| 116 | 8.000            | -236.76        | 141.99*                            | 141.99          | 78.09*                             | 78.09           |

## 底面反力

R<sub>z</sub> : 813.42 kNR<sub>y</sub> : 6813.10 kNR<sub>M</sub> : -430.08 kN・m

## 底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 813.42 kNS<sub>u</sub> : 2043.93 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<br>深さ Z(m) | 水平反力<br>RH(kN) | 水平せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 | 鉛直せん断地盤反力度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |                 |
|-----|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|     |                  |                | q <sub>z</sub>                     | q <sub>zu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 3   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 100.00          | 0.00                               | 55.00           |
| 201 | 0.500            | 0.00           | -102.62*                           | 102.62          | 56.44*                             | 56.44           |
| 202 | 1.000            | 0.00           | -105.25*                           | 105.25          | 57.89*                             | 57.89           |
| 203 | 1.500            | 0.00           | -107.87*                           | 107.87          | 59.33*                             | 59.33           |
| 204 | 2.000            | 0.00           | -110.50*                           | 110.50          | 60.77*                             | 60.77           |
| 205 | 2.500            | 0.00           | -113.12*                           | 113.12          | 62.22*                             | 62.22           |
| 206 | 3.000            | 0.00           | -115.75*                           | 115.75          | 63.66*                             | 63.66           |
| 207 | 3.500            | 560.82         | -118.37*                           | 118.37          | 65.10*                             | 65.10           |
| 208 | 4.000            | 418.86         | -120.99*                           | 120.99          | 66.55*                             | 66.55           |
| 209 | 4.500            | 285.33         | -123.62*                           | 123.62          | 67.99*                             | 67.99           |
| 210 | 5.000            | 160.47         | -96.28                             | 126.24          | 69.43*                             | 69.43           |
| 211 | 5.500            | 43.64          | -26.19                             | 128.87          | 70.88*                             | 70.88           |
| 212 | 6.000            | -66.48         | 39.89                              | 131.49          | 72.32*                             | 72.32           |
| 213 | 6.500            | -171.57        | 102.94                             | 134.12          | 73.76*                             | 73.76           |
| 214 | 7.000            | -273.41        | 136.74*                            | 136.74          | 75.21*                             | 75.21           |
| 215 | 7.500            | -373.63        | 139.36*                            | 139.36          | 76.65*                             | 76.65           |
| 216 | 8.000            | -236.76        | 141.99*                            | 141.99          | 78.09*                             | 78.09           |

## 底面反力

R<sub>z</sub> : 813.42 kNR<sub>y</sub> : 6813.10 kNR<sub>M</sub> : -430.08 kN・m

## 底面せん断抵抗力

S<sub>b</sub> : 813.42 kNS<sub>u</sub> : 2043.93 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 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>K <sub>H</sub> (kN/m) | 水平せん断バネ<br>K <sub>SH</sub> (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>K <sub>SV</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | 0.000            | 0                                | 0                                 | 0                                 |
| 101 | 0.500            | 0                                | 0                                 | 0                                 |
| 102 | 1.000            | 118182                           | 0                                 | 0                                 |
| 103 | 1.500            | 126947                           | 152336                            | 0                                 |
| 104 | 2.000            | 133166                           | 159799                            | 0                                 |
| 105 | 2.500            | 137990                           | 165587                            | 0                                 |
| 106 | 3.000            | 141930                           | 170316                            | 0                                 |
| 107 | 3.500            | 145263                           | 174316                            | 0                                 |
| 108 | 4.000            | 148149                           | 177779                            | 0                                 |
| 109 | 4.500            | 150696                           | 180835                            | 0                                 |
| 110 | 5.000            | 152973                           | 183568                            | 0                                 |
| 111 | 5.500            | 155034                           | 186041                            | 0                                 |
| 112 | 6.000            | 156915                           | 188298                            | 0                                 |
| 113 | 6.500            | 158645                           | 190373                            | 0                                 |
| 114 | 7.000            | 160247                           | 192296                            | 0                                 |
| 115 | 7.500            | 161738                           | 194085                            | 0                                 |
| 116 | 8.000            | 81567                            | 97880                             | 0                                 |

## 底面バネ

K<sub>V</sub> : 934098 kN/mK<sub>R</sub> : 364882 kN・m/radK<sub>S</sub> : 280230 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

d<sub>v</sub> : 2.500 mA<sub>v</sub> : 4.909 m<sup>2</sup>

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>K <sub>H</sub> (kN/m) | 水 平 せん断バネ<br>K <sub>SH</sub> (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>K <sub>SV</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 3   | 0.000            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 201 | 0.500            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 202 | 1.000            | 118182                           | 0                                   | 0                                 |
| 203 | 1.500            | 126947                           | 152336                              | 0                                 |
| 204 | 2.000            | 133166                           | 159799                              | 0                                 |
| 205 | 2.500            | 137990                           | 165587                              | 0                                 |
| 206 | 3.000            | 141930                           | 170316                              | 0                                 |
| 207 | 3.500            | 145263                           | 174316                              | 0                                 |
| 208 | 4.000            | 148149                           | 177779                              | 0                                 |
| 209 | 4.500            | 150696                           | 180835                              | 0                                 |
| 210 | 5.000            | 152973                           | 183568                              | 0                                 |
| 211 | 5.500            | 155034                           | 186041                              | 0                                 |
| 212 | 6.000            | 156915                           | 188298                              | 0                                 |
| 213 | 6.500            | 158645                           | 190373                              | 0                                 |
| 214 | 7.000            | 160247                           | 192296                              | 0                                 |
| 215 | 7.500            | 161738                           | 194085                              | 0                                 |
| 216 | 8.000            | 81567                            | 97880                               | 0                                 |

## 底面バネ

K<sub>V</sub> : 934098 kN/mK<sub>R</sub> : 364882 kN・m/radK<sub>S</sub> : 280230 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

d<sub>v</sub> : 2.500 mA<sub>v</sub> : 4.909 m<sup>2</sup>

## 荷重ケース 2 : 地震時

## 杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>$K_H$ (kN/m) | 水平せん断バネ<br>$K_{SH}$ (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>$K_{SV}$ (kN/m) |
|-----|------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1   | 0.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 101 | 0.500            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 102 | 1.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 103 | 1.500            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 104 | 2.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 105 | 2.500            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 106 | 3.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 107 | 3.500            | 290526                  | 0                          | 0                          |
| 108 | 4.000            | 296298                  | 0                          | 0                          |
| 109 | 4.500            | 301392                  | 0                          | 0                          |
| 110 | 5.000            | 305946                  | 367135                     | 0                          |
| 111 | 5.500            | 310068                  | 372082                     | 0                          |
| 112 | 6.000            | 313830                  | 376596                     | 0                          |
| 113 | 6.500            | 317289                  | 380747                     | 0                          |
| 114 | 7.000            | 320493                  | 0                          | 0                          |
| 115 | 7.500            | 323475                  | 0                          | 0                          |
| 116 | 8.000            | 163134                  | 0                          | 0                          |

## 底面バネ

 $K_V$  : 1868196 kN/m $K_R$  : 729764 kN・m/rad $K_S$  : 560459 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

 $d_v$  : 2.500 m $A_v$  : 4.909 m<sup>2</sup>

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>K <sub>H</sub> (kN/m) | 水 平 せん断バネ<br>K <sub>SH</sub> (kN/m) | 鉛直せん断バネ<br>K <sub>SV</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 3   | 0.000            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 201 | 0.500            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 202 | 1.000            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 203 | 1.500            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 204 | 2.000            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 205 | 2.500            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 206 | 3.000            | 0                                | 0                                   | 0                                 |
| 207 | 3.500            | 290526                           | 0                                   | 0                                 |
| 208 | 4.000            | 296298                           | 0                                   | 0                                 |
| 209 | 4.500            | 301392                           | 0                                   | 0                                 |
| 210 | 5.000            | 305946                           | 367135                              | 0                                 |
| 211 | 5.500            | 310068                           | 372082                              | 0                                 |
| 212 | 6.000            | 313830                           | 376596                              | 0                                 |
| 213 | 6.500            | 317289                           | 380747                              | 0                                 |
| 214 | 7.000            | 320493                           | 0                                   | 0                                 |
| 215 | 7.500            | 323475                           | 0                                   | 0                                 |
| 216 | 8.000            | 163134                           | 0                                   | 0                                 |

## 底面バネ

K<sub>V</sub> : 1868196 kN/mK<sub>R</sub> : 729764 kN・m/radK<sub>S</sub> : 560459 kN/m

## 底面バネ条件

## 有効断面

d<sub>v</sub> : 2.500 mA<sub>v</sub> : 4.909 m<sup>2</sup>

### 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<br>i | $k_{H0}$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $k_H$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) |
|----------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1        | 933333                           | 149474                        |

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

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

ここに、

$k_H$  ; 水平方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

$k_{H0}$  ; 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<sup>3</sup>)

・  $E_0$  ; 地盤の変形係数(kN/m<sup>2</sup>)

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

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

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

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

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

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

・底面の鉛直方向地盤反力係数

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

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

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

ここに,

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

$k_{v0}$  ; 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バネ定数

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

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

$k_s$  ; 水平方向せん断バネ定数 ( $\text{kN/m}^3$ )

$k_v$  ; 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バネ定数の比 (= 0.3000)

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

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

ここに,

$k_{SHD}$  ; 杭周面の水平方向せん断地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^3$ )

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



杭番号 2

- ・地盤反力係数は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数  $k_k$  を乗じます。
  - 弾性解析時  $k_k = 1.0$
  - 水平方向安定度照査時  $k_k = 1.5$
  - レベル2地震時  $k_k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数  $k_k$  を乗じます。
  - 弾性解析時  $k_k = 1.0000$  ( $D < 5m$ )

・水平方向地盤反力係数

| 層番号<br>i | $k_{Ho}$<br>( $kN/m^3$ ) | $k_H$<br>( $kN/m^3$ ) |
|----------|--------------------------|-----------------------|
| 1        | 933333                   | 149474                |

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

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

ここに、

$k_H$  ; 水平方向地盤反力係数( $kN/m^3$ )

$k_{Ho}$  ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する  
水平方向地盤反力係数( $kN/m^3$ )

$\cdot E_o$  ; 地盤の変形係数( $kN/m^2$ )

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

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

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

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

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

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

・底面の鉛直方向地盤反力係数

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

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

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

ここに,

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

$k_{v0}$  ; 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バネ定数

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

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

$k_s$  ; 水平方向せん断バネ定数 ( $\text{kN/m}^3$ )

$k_v$  ; 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バネ定数の比 (= 0.3000)

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

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

ここに,

$k_{SHD}$  ; 杭周面の水平方向せん断地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^3$ )

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

### 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

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

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

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

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、

$\mu$  ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1 / 10 \cdot \left( \frac{p1}{D} + 5 \right) = 0.740$$

$D$  ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m

$p1$  ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

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<br>Z(m) | 層<br>No | 水平かぶり<br>l(m) | 水平かぶり係数<br>= l / D | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 水平バネ値(基本値)   |
|-----------------|---------|---------------|--------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |               |                    |                                       | $K_H$ (kN/m) |
| 0.000           | 1       | 0.000         | 0.0000             | 0                                     | 0            |
| 0.500           | 1       | 1.374         | 0.5495             | 68799                                 | 68799        |
| 1.000           | 1       | 2.747         | 1.0990             | 78788                                 | 78788        |
| 1.500           | 1       | 4.121         | 1.6485             | 84631                                 | 84631        |
| 2.000           | 1       | 5.495         | 2.1980             | 88777                                 | 88777        |
| 2.500           | 1       | 6.869         | 2.7475             | 91993                                 | 91993        |
| 3.000           | 1       | 8.242         | 3.2970             | 94620                                 | 94620        |
| 3.500           | 1       | 9.616         | 3.8465             | 96842                                 | 96842        |
| 4.000           | 1       | 10.990        | 4.3960             | 98766                                 | 98766        |
| 4.500           | 1       | 12.364        | 4.9455             | 100464                                | 100464       |

| 杭前面での深さ<br>Z(m) | 層<br>No | 水平かぶり<br>l (m) | 水平かぶり係数<br>= l / D | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 水平バネ値(基本値)   |
|-----------------|---------|----------------|--------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |                |                    |                                       | $K_v$ (kN/m) |
| 5.000           | 1       | 13.737         | 5.4950             | 101982                                | 101982       |
| 5.500           | 1       | 15.111         | 6.0445             | 103356                                | 103356       |
| 6.000           | 1       | 16.485         | 6.5939             | 104610                                | 104610       |
| 6.500           | 1       | 17.859         | 7.1434             | 105763                                | 105763       |
| 7.000           | 1       | 19.232         | 7.6929             | 106831                                | 106831       |
| 7.500           | 1       | 20.606         | 8.2424             | 107825                                | 107825       |
| 8.000           | 1       | 21.980         | 8.7919             | 108755                                | 54378        |

・底面鉛直バネ

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

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

$K_v$  ; 鉛直バネ値(kN/m)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

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

・底面回転バネ

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

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

$K_R$  ; 底面回転バネ値(kN・m/rad)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

I ; 基礎底面の断面2次モーメント( =  $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$ )

・底面せん断バネ

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

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

$K_s$  ; せん断バネ値(kN/m)

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

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

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

杭番号 2

- ・バネ値は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平バネ値は、内部で補正係数  $k_c$  を乗じます。
  - 弾性解析時  $k_c = 1.0$
  - 水平方向安定度照査時  $k_c = 1.5$
  - レベル2地震時  $k_c = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平バネ値は、内部で補正係数  $k_c$  を乗じます。
  - 弾性解析時  $k_c = 1.0000$  ( $D < 5m$ )

・水平バネ

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

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

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

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

ただし、水平地盤での $k_H$ は隣接杭の影響を考慮し、次式にて求める

$$k_H = \mu \cdot k_{H0}$$

ここに、

$\mu$  ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1/10 \cdot \left( \frac{p1}{D} + 5 \right) = 0.740$$

D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m

p1 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

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<br>Z(m) | 層<br>No | 水平かぶり<br>l(m) | 水平かぶり係数<br>= l / D | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 水平バネ値(基本値)   |
|-----------------|---------|---------------|--------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |               |                    |                                       | $K_H$ (kN/m) |
| 0.000           | 1       | 0.000         | 0.0000             | 0                                     | 0            |
| 0.500           | 1       | 1.374         | 0.5495             | 68799                                 | 68799        |
| 1.000           | 1       | 2.747         | 1.0990             | 78788                                 | 78788        |
| 1.500           | 1       | 4.121         | 1.6485             | 84631                                 | 84631        |
| 2.000           | 1       | 5.495         | 2.1980             | 88777                                 | 88777        |
| 2.500           | 1       | 6.869         | 2.7475             | 91993                                 | 91993        |
| 3.000           | 1       | 8.242         | 3.2970             | 94620                                 | 94620        |
| 3.500           | 1       | 9.616         | 3.8465             | 96842                                 | 96842        |
| 4.000           | 1       | 10.990        | 4.3960             | 98766                                 | 98766        |
| 4.500           | 1       | 12.364        | 4.9455             | 100464                                | 100464       |
| 5.000           | 1       | 13.737        | 5.4950             | 101982                                | 101982       |
| 5.500           | 1       | 15.111        | 6.0445             | 103356                                | 103356       |

| 杭前面での深さ<br>Z(m) | 層<br>No | 水平かぶり<br>l (m) | 水平かぶり係数<br>= l / D | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 水平バネ値(基本値)   |
|-----------------|---------|----------------|--------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |                |                    |                                       | $K_v$ (kN/m) |
| 6.000           | 1       | 16.485         | 6.5939             | 104610                                | 104610       |
| 6.500           | 1       | 17.859         | 7.1434             | 105763                                | 105763       |
| 7.000           | 1       | 19.232         | 7.6929             | 106831                                | 106831       |
| 7.500           | 1       | 20.606         | 8.2424             | 107825                                | 107825       |
| 8.000           | 1       | 21.980         | 8.7919             | 108755                                | 54378        |

・底面鉛直バネ

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

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

$K_v$  ; 鉛直バネ値(kN/m)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

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

・底面回転バネ

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

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

$K_R$  ; 底面回転バネ値(kN・m/rad)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

$I$  ; 基礎底面の断面2次モーメント( =  $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$ )

・底面せん断バネ

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

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

$K_s$  ; せん断バネ値(kN/m)

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

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

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

### 3.3 底面の許容鉛直地盤反力度

杭番号 1

・底面の許容鉛直地盤反力度

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

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

ここに,

$q_a$  ; 許容鉛直支持力度(kN/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>)

$\alpha$  ; 斜面の影響による低減係数( = 0.867)

$n$  ; 安全率( 常時= 3.0, 地震時= 2.0)

$q_d$  ; 極限支持力度( = 7479.2kN/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( = 110.0kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_1$  ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量( = 20.000kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量( = 20.000kN/m<sup>3</sup>)

$D$  ; 深礎底面の直径( = 2.500m)

$D_f$  ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ( = 8.000m)

$N_c$  ; 支持力係数( = 30.1)

$N$  ; 支持力係数( = 15.0)

$N_q$  ; 支持力係数( = 18.4)

$c_a$  ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m<sup>2</sup>)

| 荷重ケース | n   | $q_d$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{a0}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_a$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $c_a$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_a$ 採用値<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-----|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 常時  | 3.0 | 7479                          | 2600                             | 2253                          | 5850                          | 2253                              |
| 2 地震時 | 2.0 | 7479                          | 3820                             | 3310                          | 8775                          | 3310                              |

$q_a$ は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度を超えないものとします。

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

杭番号 2

・底面の許容鉛直地盤反力度

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

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

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>)
- $\alpha$  ; 斜面の影響による低減係数(= 0.867)
- $n$  ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- $q_d$  ; 極限支持力度(= 7479.2kN/m<sup>2</sup>)
- $q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \alpha_2 \cdot D_f \cdot N_q$
- $C$  ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 110.0kN/m<sup>2</sup>)
- $\gamma_1$  ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma_2$  ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m<sup>3</sup>)
- $D$  ; 深礎底面の直径(= 2.500m)
- $D_f$  ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 8.000m)
- $N_c$  ; 支持力係数(= 30.1)
- $N$  ; 支持力係数(= 15.0)
- $N_q$  ; 支持力係数(= 18.4)
- $\alpha_{ca}$  ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m<sup>2</sup>)

| 荷重ケース | n   | $q_d$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{a0}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_a$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\alpha_{ca}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_a$ 採用値<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-----|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 常時  | 3.0 | 7479                          | 2600                             | 2253                          | 5850                                  | 2253                              |
| 2 地震時 | 2.0 | 7479                          | 3820                             | 3310                          | 8775                                  | 3310                              |

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



### 3.4 底面のせん断抵抗力の上限値

杭番号 1

・底面のせん断抵抗力の上限値

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

ここに、

$S_u$  ; せん断抵抗力の上限値(kN)

$n$  ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

$C_b$  ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の粘着力(kN/m<sup>2</sup>)

$\delta$  ; 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(m<sup>2</sup>)

$N$  ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

弾性解析時

| 荷重ケース | $n$ | $C_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $A'$<br>(m <sup>2</sup> ) | $N$<br>(kN) | $\tan \delta$ | $S_u$<br>(kN) |
|-------|-----|-------------------------------|---------------------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 常時  | 3.0 | 0                             | 4.9087                    | 2996.11     | 0.6000        | 599.22        |
| 2 地震時 | 2.0 | 0                             | 4.9087                    | 6813.10     | 0.6000        | 2043.93       |

水平方向安定度照査時

| 荷重ケース | $n$ | $C_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $A'$<br>(m <sup>2</sup> ) | $N$<br>(kN) | $\tan \delta$ | $S_u$<br>(kN) |
|-------|-----|-------------------------------|---------------------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 常時  | 3.0 | 0                             | 4.9087                    | 2996.11     | 0.6000        | 599.22        |
| 2 地震時 | 2.0 | 0                             | 4.9087                    | 6813.10     | 0.6000        | 2043.93       |

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/m<sup>2</sup>)

 $\delta$  ; 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(m<sup>2</sup>)

 $N$  ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

弾性解析時

| 荷重ケース | $n$ | $C_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $A'$<br>(m <sup>2</sup> ) | $N$<br>(kN) | $\tan \delta$ | $S_u$<br>(kN) |
|-------|-----|-------------------------------|---------------------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 常時  | 3.0 | 0                             | 4.9087                    | 2996.11     | 0.6000        | 599.22        |
| 2 地震時 | 2.0 | 0                             | 4.9087                    | 6813.10     | 0.6000        | 2043.93       |

水平方向安定度照査時

| 荷重ケース | $n$ | $C_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $A'$<br>(m <sup>2</sup> ) | $N$<br>(kN) | $\tan \delta$ | $S_u$<br>(kN) |
|-------|-----|-------------------------------|---------------------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 常時  | 3.0 | 0                             | 4.9087                    | 2996.11     | 0.6000        | 599.22        |
| 2 地震時 | 2.0 | 0                             | 4.9087                    | 6813.10     | 0.6000        | 2043.93       |

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(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

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

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

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) =  $W$
- $\alpha_o$  ; 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/m<sup>2</sup>)
- $\phi_B$  ; 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 $\phi_B$ | $\phi_B = \phi$ ( $\phi = 30^\circ$ ) | $\phi_B = 2/3 \cdot \phi$ ( $\phi = 30^\circ$ ) |

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<br>地震時 | レベル2<br>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<br>深さ<br>$Z(m)$ | すべり<br>角<br>(度) | ひろが<br>り角<br>(度) | 地盤重量<br>$W$ (kN) | すべり面の<br>面積 $A$<br>( $m^2$ ) | $R_q$<br>基本値<br>(kN) | $R_o$<br>基本値<br>(kN) | $e_p$<br>(m) |
|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 0.000              | 0.0             | 0.0              | 0.00             | 0.000                        | 0.00                 | 0.00                 | 0.000        |
| 0.500              | 68.0            | 40.0             | 9.42             | 2.169                        | 347.69               | 347.69               | 0.161        |
| 1.000              | 66.0            | 40.0             | 40.25            | 4.917                        | 852.35               | 852.35               | 0.314        |
| 1.500              | 66.0            | 40.0             | 101.07           | 8.528                        | 1521.19              | 1521.19              | 0.461        |
| 2.000              | 66.0            | 40.0             | 197.94           | 12.744                       | 2337.93              | 2337.93              | 0.605        |
| 2.500              | 66.0            | 40.0             | 335.10           | 17.346                       | 3272.56              | 3272.56              | 0.750        |
| 3.000              | 66.0            | 40.0             | 516.04           | 22.332                       | 4329.67              | 4329.67              | 0.896        |
| 3.500              | 66.0            | 40.0             | 744.29           | 27.702                       | 5514.10              | 5514.10              | 1.041        |
| 4.000              | 66.0            | 40.0             | 1023.35          | 33.456                       | 6830.68              | 6830.68              | 1.187        |
| 4.500              | 66.0            | 40.0             | 1356.73          | 39.593                       | 8284.23              | 8284.23              | 1.332        |
| 5.000              | 65.0            | 40.0             | 1691.21          | 44.938                       | 9878.92              | 9878.92              | 1.477        |
| 5.500              | 65.0            | 40.0             | 2128.63          | 51.652                       | 11618.71             | 11618.71             | 1.621        |
| 6.000              | 65.0            | 40.0             | 2628.59          | 58.737                       | 13509.33             | 13509.33             | 1.764        |
| 6.500              | 65.0            | 40.0             | 3194.42          | 66.192                       | 15555.58             | 15555.58             | 1.907        |
| 7.000              | 65.0            | 40.0             | 3829.50          | 74.017                       | 17762.24             | 17762.24             | 2.048        |
| 7.500              | 65.0            | 40.0             | 4537.18          | 82.213                       | 20134.12             | 20134.12             | 2.189        |
| 8.000              | 65.0            | 40.0             | 5320.82          | 90.779                       | 22676.01             | 22676.01             | 2.329        |

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(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

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

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

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) =  $W$

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

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<br>地震時 | レベル2<br>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<br>深さ<br>$Z(m)$ | すべり<br>角<br>(度) | ひろが<br>り角<br>(度) | 地盤重量<br>$W$ (kN) | すべり面の<br>面積 $A$<br>( $m^2$ ) | $R_q$<br>基本値<br>(kN) | $R_o$<br>基本値<br>(kN) | $e_p$<br>(m) |
|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 0.000              | 0.0             | 0.0              | 0.00             | 0.000                        | 0.00                 | 0.00                 | 0.000        |
| 0.500              | 68.0            | 40.0             | 9.42             | 2.169                        | 347.69               | 347.69               | 0.161        |
| 1.000              | 66.0            | 40.0             | 40.25            | 4.917                        | 852.35               | 852.35               | 0.314        |
| 1.500              | 66.0            | 40.0             | 101.07           | 8.528                        | 1521.19              | 1521.19              | 0.461        |
| 2.000              | 66.0            | 40.0             | 197.94           | 12.744                       | 2337.93              | 2337.93              | 0.605        |
| 2.500              | 66.0            | 40.0             | 335.10           | 17.346                       | 3272.56              | 3272.56              | 0.750        |
| 3.000              | 66.0            | 40.0             | 516.04           | 22.332                       | 4329.67              | 4329.67              | 0.896        |
| 3.500              | 66.0            | 40.0             | 744.29           | 27.702                       | 5514.10              | 5514.10              | 1.041        |
| 4.000              | 66.0            | 40.0             | 1023.35          | 33.456                       | 6830.68              | 6830.68              | 1.187        |
| 4.500              | 66.0            | 40.0             | 1356.73          | 39.593                       | 8284.23              | 8284.23              | 1.332        |
| 5.000              | 65.0            | 40.0             | 1691.21          | 44.938                       | 9878.92              | 9878.92              | 1.477        |
| 5.500              | 65.0            | 40.0             | 2128.63          | 51.652                       | 11618.71             | 11618.71             | 1.621        |
| 6.000              | 65.0            | 40.0             | 2628.59          | 58.737                       | 13509.33             | 13509.33             | 1.764        |
| 6.500              | 65.0            | 40.0             | 3194.42          | 66.192                       | 15555.58             | 15555.58             | 1.907        |
| 7.000              | 65.0            | 40.0             | 3829.50          | 74.017                       | 17762.24             | 17762.24             | 2.048        |
| 7.500              | 65.0            | 40.0             | 4537.18          | 82.213                       | 20134.12             | 20134.12             | 2.189        |
| 8.000              | 65.0            | 40.0             | 5320.82          | 90.779                       | 22676.01             | 22676.01             | 2.329        |

### 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/m<sup>2</sup>)

$f$  ; 砂質土および岩盤  $f = \min[5N、(c+p_o \cdot \tan \delta)]$  200 (kN/m<sup>2</sup>)

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

$m$  ; 上限値決定のための補正係数

|              | 常 時 | レベル1<br>地震時 | レベル2<br>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<br>(m) | 周面摩擦力度の基本値<br>f (kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------|--------------------------------------|
| 0.000     | 110.00                               |
| 0.500     | 112.89                               |
| 1.000     | 115.77                               |
| 1.500     | 118.66                               |
| 2.000     | 121.55                               |
| 2.500     | 124.43                               |
| 3.000     | 127.32                               |
| 3.500     | 130.21                               |
| 4.000     | 133.09                               |
| 4.500     | 135.98                               |
| 5.000     | 138.87                               |
| 5.500     | 141.75                               |
| 6.000     | 144.64                               |
| 6.500     | 147.53                               |
| 7.000     | 150.41                               |
| 7.500     | 153.30                               |
| 8.000     | 156.19                               |

杭番号 2

・杭周面摩擦力度の上限値

$$f_u = f / m$$

ここに、

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

$f$  ; 砂質土および岩盤  $f = \min[5N、(c+p_o \cdot \tan \delta)]$  200 (kN/m<sup>2</sup>)

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

$m$  ; 上限値決定のための補正係数

|              | 常 時 | レベル1<br>地震時 | レベル2<br>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<br>(m) | 周面摩擦力度の基本値<br>$f$ (kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------|----------------------------------------|
| 0.000     | 110.00                                 |
| 0.500     | 112.89                                 |
| 1.000     | 115.77                                 |
| 1.500     | 118.66                                 |
| 2.000     | 121.55                                 |
| 2.500     | 124.43                                 |
| 3.000     | 127.32                                 |
| 3.500     | 130.21                                 |
| 4.000     | 133.09                                 |
| 4.500     | 135.98                                 |
| 5.000     | 138.87                                 |
| 5.500     | 141.75                                 |
| 6.000     | 144.64                                 |
| 6.500     | 147.53                                 |
| 7.000     | 150.41                                 |
| 7.500     | 153.30                                 |
| 8.000     | 156.19                                 |