

# 表紙

# 目次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1章 設計条件                     | 1  |
| 1.1 適用基準                    | 1  |
| 1.2 基本データ                   | 1  |
| 1.3 構造寸法                    | 3  |
| 1.4 杭配置及び杭長                 | 3  |
| 1.4.1 杭配置                   | 3  |
| 1.4.2 杭長                    | 3  |
| 1.5 詳細設定                    | 4  |
| 1.6 荷重ケース（許容応力度法）           | 6  |
| 1.7 深礎基礎データ                 | 7  |
| 1.7.1 地盤条件                  | 7  |
| 1.7.2 隣接基礎条件                | 8  |
| 1.7.3 その他荷重                 | 8  |
| 1.7.4 杭配筋                   | 8  |
| 1.7.5 周面摩擦力度                | 9  |
| 1.8 フレームデータ                 | 10 |
| 1.8.1 格点座標                  | 10 |
| 1.8.2 杭頭格点接合                | 11 |
| 1.8.3 材質                    | 11 |
| 1.8.4 断面諸値                  | 11 |
| 1.8.5 部材                    | 11 |
| 1.8.6 荷重データ（許容応力度法）         | 12 |
| 1.9 杭頭接合計算                  | 14 |
| 1.10 フーチングデータ               | 14 |
| 1.10.1 照査位置及び配筋             | 14 |
| 1.10.2 片持ち梁照査               | 16 |
| 2章 地盤の諸条件                   | 17 |
| 2.1 地盤反力係数                  | 17 |
| 2.2 支点ばね                    | 21 |
| 2.3 底面の許容鉛直地盤反力度            | 25 |
| 2.4 底面地盤のせん断抵抗力             | 27 |
| 2.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値        | 29 |
| 2.6 周面摩擦力度の上限値              | 33 |
| 3章 許容応力度法                   | 35 |
| 3.1 計算結果一覧                  | 35 |
| 3.2 弾塑性解析結果                 | 37 |
| 3.2.1 杭体断面力                 | 37 |
| 3.2.2 杭体変位                  | 45 |
| 3.2.3 地盤反力                  | 49 |
| 3.2.4 地盤ばね値                 | 53 |
| 3.3 フレーム解析結果                | 57 |
| 3.3.1 支点反力                  | 57 |
| 3.3.2 格点変位                  | 59 |
| 3.3.3 部材断面力                 | 61 |
| 4章 フーチングの照査(許容応力度法)(片持ち梁解析) | 63 |
| 4.1 設計条件                    | 63 |
| 4.2 荷重ケース1                  | 65 |
| 4.2.1 杭頭反力                  | 65 |
| 4.2.2 曲げモーメントに対する照査         | 65 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 4.2.3 せん断に対する照査     | 70 |
| 4.3 荷重ケース2          | 72 |
| 4.3.1 杭頭反力          | 72 |
| 4.3.2 曲げモーメントに対する照査 | 72 |
| 4.3.3 せん断に対する照査     | 77 |

# 1章 設計条件

## 1.1 適用基準

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 道路橋示方書IV下部構造編（平成24年3月） | 日本道路協会                  |
| 道路橋示方書V耐震設計編（平成24年3月）  | 日本道路協会                  |
| 設計要領第二集（平成24年7月）       | 東日本 / 中日本 / 西日本高速道路株式会社 |
| 杭基礎設計便覧（平成19年1月）       | 日本道路協会                  |

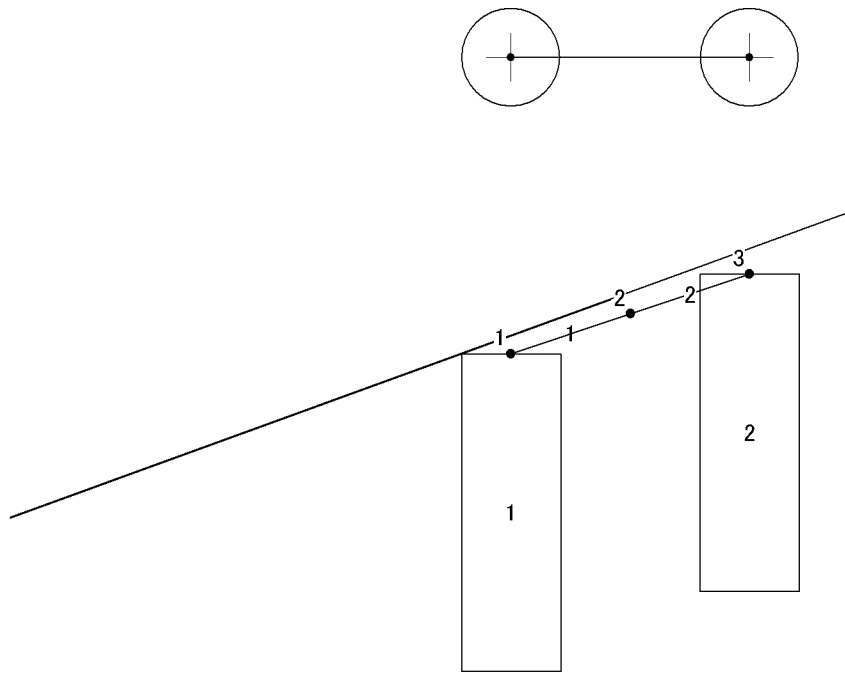
## 1.2 基本データ

保存ファイル名：Footing

工事名：フーチング式深礎基礎、道路橋の耐震設計に関する資料p8-6より。

|                      |                  |                         |        |     |
|----------------------|------------------|-------------------------|--------|-----|
| (1)設計方向1             | 杭列数              | 2 列                     | 入力対象杭列 | A 列 |
| (2)設計方向2             | 杭列数              | 1 列                     | 入力対象杭列 | 1 列 |
| (3)杭形状               |                  | 円形                      |        |     |
| (4)適用基準              |                  | NEXCO設計要領               |        |     |
| (5)対象構造物             |                  | 橋脚基礎                    |        |     |
| (6)杭周面摩擦の考慮          |                  | 考慮する (XY)               |        |     |
| (6)混合土留め             |                  | 用いない                    |        |     |
| (7)杭径 (公称径)          | D =              | 2.500 m                 |        |     |
| 杭径 (設計径)             | D <sub>s</sub> = | 2.500 m                 |        |     |
| (8)使用材料 (深礎杭)        |                  |                         |        |     |
| コンクリートの設計基準強度        | σ <sub>k</sub> = | 24 N/mm <sup>2</sup>    |        |     |
| 鉄筋の材質 (軸方向鉄筋)        | =                | SD345                   |        |     |
| (せん断補強筋)             | =                | SD345                   |        |     |
| 単位体積重量               | γ =              | 24.50 kN/m <sup>3</sup> |        |     |
| (9)使用材料 (フーチング)      |                  |                         |        |     |
| コンクリートの設計基準強度        | σ <sub>k</sub> = | 24 N/mm <sup>2</sup>    |        |     |
| 鉄筋の材質 (軸方向鉄筋)        | =                | SD345                   |        |     |
| (せん断補強筋)             | =                | SD345                   |        |     |
| 単位体積重量               | γ =              | 24.50 kN/m <sup>3</sup> |        |     |
|                      |                  | [設計方向 1]                |        |     |
| (10)解析方向             |                  | 面内解析                    |        |     |
| (11)荷重載荷方向           |                  | -X(-Z)方向                |        |     |
| (12)設計水平震度 (レベル1地震時) | k <sub>H</sub> = | 0.20                    |        |     |
| (13)フーチングタイプ         |                  | フーチングあり                 |        |     |
| (14)底版荷重の取扱い         |                  | 作用格点に載荷                 |        |     |
| (15)底版荷重を自動生成        |                  | 行わない                    |        |     |
| (16)許容応力度法           |                  |                         |        |     |
| 底版照査                 |                  | 行う                      |        |     |
| 骨組み解析結果を用いて照査        |                  | 行わない                    |        |     |
| 片持ち梁として照査            |                  | 行う                      |        |     |
| 杭頭接合計算               |                  | 行わない                    |        |     |
| (17)レベル2地震時          |                  |                         |        |     |
| 底版照査                 |                  | 行わない                    |        |     |

構造図



### 1.3 構造寸法

段差方向 : 方向1(-)

#### 底版寸法

段差方向全幅 : 10.000 m

段差直角方向全幅 : 10.000 m

底版全高 : 4.500 m

底版上面寸法(段数 1) (単位 : m)

|       |
|-------|
| H1    |
| 4.500 |

|        |
|--------|
| Bo     |
| 10.000 |

底版下面寸法(段数2 ) (単位 : m)

|       |       |
|-------|-------|
| H1    | H2    |
| 2.000 | 2.500 |

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| Bo    | S1    | B1    |
| 3.750 | 2.500 | 3.750 |

#### 柱寸法

形状 : 矩形

断面寸法 L= 2.000 m

B= 2.000 m

中心位置 X= 0.000 m

Y= 0.000 m

### 1.4 杭配置及び杭長

#### 1.4.1 杭配置

| 列No | X(m)   |
|-----|--------|
| 1   | -3.000 |
| 2   | 3.000  |

| 行No | Y(m)  |
|-----|-------|
| 1   | 0.000 |

#### 1.4.2 杭長

|  |          | 1列    | 2列    |
|--|----------|-------|-------|
|  | 杭全長 L(m) | 8.100 | 8.100 |

## 1.5 詳細設定

### [モデル化]

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

### [補正係数]

- (9)水平方向地盤反力係数の補正係数  
常時、暴風時、レベル1 地震時  $k = 1.5$   
レベル2 地震時  $k = 1.5$
- (10)同じ層に水平かぶり数が複数ある場合 最も杭前面に近い位置
- (11)安全率または補正係数

|                         | 常 時       | レベル1<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          | 3.0       | 2.0         | 1.0         |     |
| 底面せん断抵抗力の安全率n           | 1.5       | 1.2         | ----        |     |
| 水平支持力の上限值決定のための補正係数m    | 3.0       | 2.0         | 1.0         |     |
| 塑性化領域の抵抗力上限値決定のための補正係数m | 3.0       | 2.0         | 1.0         |     |
| 周面摩擦力度の上限值<br>の補正係数m    | 水平方向      | 1.5         | 1.1         | 1.0 |
|                         | 鉛直方向(押込み) | 3.0         | 2.0         | 1.0 |
|                         | 鉛直方向(引抜き) | 6.0         | 4.0         | 1.0 |

### [許容応力度法]

- (12)水平支持力 $R_0$ 算出時の杭幅の取扱い 周面摩擦を考慮する場合は杭幅を0.8Dとする
- (13)水平地盤の受働土圧の取扱い 考慮しない
- (14)底面せん断抵抗の取扱い(許容応力度法) 1本単位で判定  
常時の浮上り時の判定 NG 判定とする
- (15)鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、1/2Mmax位置の応力照査 鉄筋区間ごとの応力度を照査しない
- (16)せん断照査時の軸力による割増(許容応力度法) 考慮する
- (17)コンクリートの許容応力度の低減 杭径 $D < 5m$ の場合のみ許容応力度に0.9を乗じる

## [レベル2]

- (18)杭の押し込み支持力算定式  $P_{Nu} = q_s \times A'$  (有効断面)  
 (19)押し込み支持力の降伏判定 考慮する(全杭列を対象とする)  
 (20)塑性化領域60%, 底面浮上り率60%の降伏判定(大口径深礎 - 単杭)  
 降伏判定に含めない  
 (21)せん断耐力の照査位置 杭頭位置  
 (22)せん断耐力計算時の軸力  
 (23)終局後の杭体曲げ剛性の取り方 内部計算  
 (24)レベル2地震時照査の降伏 許容しない  
 (25)レベル2地震時における基礎天端の許容変位  
 水平変位 = 400 mm  
 回転変位 = 0.025 rad  
 (26)降伏剛性に対する2次剛性 考慮しない( $r=0$ )

## [底面地盤反力]

- (27)杭底面の許容鉛直支持力度 $q_a$ の低減係数  $\beta$  内部計算  
 (28)根入れ比 $D_f/D < 1$ の場合の基礎底面の岩盤上限値 根入れ比 $< 1$ の場合は道示IV表-解10.3.2を用いる  
 根入れ比 0.5~1.0間の補正 行う  
 (30)岩盤の場合の式(11.4.1)による極限支持力度 $q_d$ との比較  
 $q_d$ と比較を行う

## [地盤の塑性化]

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

## [M - ]

- (38)M - 計算時の  $c_k$ の低減 杭径によらず  $c_k$ を低減しない  
 (39)M - 算定時の杭の軸力の取扱い 入力する  
 (40)M - 関係の自動調整 行わない

## [底板]

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



### 1.6 荷重ケース (許容応力度法)

荷重ケース [ 1 ] : 常時  
 荷重状態 : 常時  
 安全率 : 常時  
 応力度 : 常時  
 底面せん断 : 常時  
 許容変位  $a = 25$  (mm)  
 許容応力度  $c_a = 7.20$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $s_a = 160.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (軸方向鉄筋)  
 $s_a = 160.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (上記以外)  
 $s_a' = 200.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (圧縮鉄筋)  
 $a_1 = 0.20$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_2 = 1.53$  (N/mm<sup>2</sup>)

|         | V(kN) | H(kN) | M(kN・m) |
|---------|-------|-------|---------|
| 底版下面作用力 | 0.00  | 0.00  | 0.00    |

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

荷重ケース [ 2 ] : 地震時  
 荷重状態 : 地震時  
 安全率 : 地震時  
 応力度 : 地震時  
 底面せん断 : 暴風・地震  
 許容変位  $a = 25$  (mm)  
 許容応力度  $c_a = 10.80$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $s_a = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (軸方向鉄筋)  
 $s_a = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (上記以外)  
 $s_a' = 300.00$  (N/mm<sup>2</sup>) (圧縮鉄筋)  
 $a_1 = 0.31$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $a_2 = 2.29$  (N/mm<sup>2</sup>)

|         | V(kN) | H(kN) | M(kN・m) |
|---------|-------|-------|---------|
| 底版下面作用力 | 0.00  | 0.00  | 0.00    |

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

## 1.7 深礎基礎データ

### 1.7.1 地盤条件

#### 杭番号 1

##### 地盤条件

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

設計地盤面の折れ点：なし

| 層 No | 地盤種別 | 土質  | N値 | 単位重量 (kN/m <sup>3</sup> ) | 内部摩擦角 (度) | 粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> ) | 変形係数 E <sub>o</sub> (kN/m <sup>2</sup> ) |
|------|------|-----|----|---------------------------|-----------|----------------------------|--|
| 1    | 土砂   | 砂質土 | 45 | 20.00                     | 30.0      | 110                        | 280000                                   |

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  $C_s = 0$  kN/m<sup>2</sup>

土質 : 砂

#### 杭番号 2

##### 地盤条件

| 層 No | 杭頭からの距離 Z (m) | 層の傾斜角 (度) |
|------|---------------|-----------|
| 1    | -0.184        | 20.0      |

設計地盤面の折れ点：なし

| 層 No | 地盤種別 | 土質  | N値 | 単位重量 (kN/m <sup>3</sup> ) | 内部摩擦角 (度) | 粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> ) | 変形係数 E <sub>o</sub> (kN/m <sup>2</sup> ) |
|------|------|-----|----|---------------------------|-----------|----------------------------|--|
| 1    | 土砂   | 砂質土 | 45 | 20.00                     | 30.0      | 110                        | 280000                                   |

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  $C_s = 0$  kN/m<sup>2</sup>

土質 : 砂

1.7.2 隣接基礎条件

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

1.7.3 その他荷重

受働土圧の計算に上載荷重を考慮しない

| 杭番号<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)

1.7.4 杭配筋

かぶりりは、設計径外縁から鉄筋図心までの距離です。

杭番号 1

・ 区間長 L1 = 8.000 m

主鉄筋

| 段 | かぶり<br>d(cm) | 鉄筋径<br>呼び名D | 本数<br>n | ctc<br>(mm) | 鉄筋量<br>A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> ) |
|---|--------------|-------------|---------|-------------|--|
| 1 | 12.5         | 32          | 48      | 147.3       | 381.216                                  |

せん断補強鉄筋

|          |                                   |       |
|----------|-----------------------------------|-------|
| 帯鉄筋の呼び名  | D                                 | 22    |
| 帯鉄筋の本数   | n (本)                             | 1     |
| 横拘束筋の断面積 | A <sub>n</sub> (cm <sup>2</sup> ) | 3.871 |
| 帯鉄筋の間隔   | s (cm)                            | 15.0  |
| 横拘束筋の有効長 | d (cm)                            | 225.0 |

中間帯鉄筋

|  |       |
|--|-------|
| 中間帯鉄筋の呼び名D                                   | 0     |
| 中間帯鉄筋の本数 n (本)                               | 0     |
| 中間帯鉄筋の断面積A <sub>s</sub> ' (cm <sup>2</sup> ) | 0.000 |

杭番号 2

・ 区間長 L1 = 8.000 m

主鉄筋

| 段 | かぶり<br>d(cm) | 鉄筋径<br>呼び名D | 本数<br>n | ctc<br>(mm) | 鉄筋量<br>A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> ) |
|---|--------------|-------------|---------|-------------|--|
| 1 | 12.5         | 32          | 48      | 147.3       | 381.216                                  |

せん断補強鉄筋

|          |                                   |       |
|----------|-----------------------------------|-------|
| 帯鉄筋の呼び名  | D                                 | 22    |
| 帯鉄筋の本数   | n (本)                             | 1     |
| 横拘束筋の断面積 | A <sub>n</sub> (cm <sup>2</sup> ) | 3.871 |
| 帯鉄筋の間隔   | s (cm)                            | 15.0  |
| 横拘束筋の有効長 | d (cm)                            | 225.0 |

中間帯鉄筋

|  |       |
|--|-------|
| 中間帯鉄筋の呼び名D                                   | 0     |
| 中間帯鉄筋の本数 n (本)                               | 0     |
| 中間帯鉄筋の断面積A <sub>w</sub> ' (cm <sup>2</sup> ) | 0.000 |

1.7.5 周面摩擦力度

杭番号 1

| No | 区間長L(m) | 土質  | N値 | 単位重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 摩擦角<br>(度) | 粘着力<br>C(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----|---------|-----|----|------------------------------|------------|------------------------------|
| 1  | 8.000   | 砂質土 | 45 | 20.00                        | 30.0       | 110                          |

杭番号 2

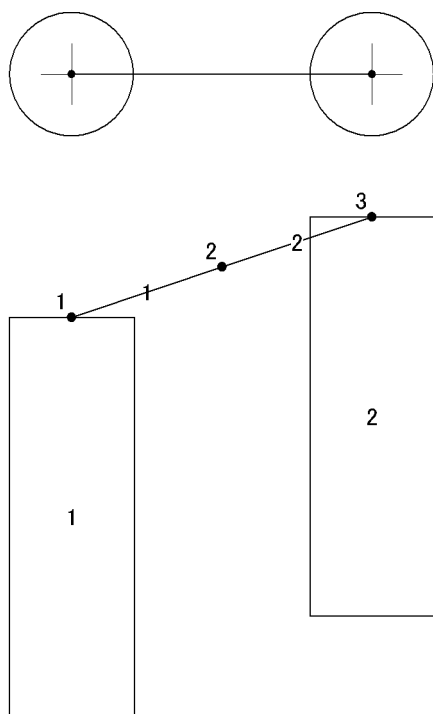
| No | 区間長L(m) | 土質  | N値 | 単位重量<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 摩擦角<br>(度) | 粘着力<br>C(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----|---------|-----|----|------------------------------|------------|------------------------------|
| 1  | 8.000   | 砂質土 | 45 | 20.00                        | 30.0       | 110                          |

## 1.8 フレームデータ

### 1.8.1 格点座標

- ・ 格 点 数 : 3
- ・ 部 材 数 : 2
- ・ 荷重ケース数 (許容応力度法) : 2
- ・ 荷重組合せケース数 (許容応力度法) : 0

構造図



格点座標

| 格点<br>番号 | X 座 標<br>(m) | Y 座 標<br>(m) |
|----------|--------------|--------------|
| 1        | -3.0000      | -1.0000      |
| 2        | 0.0000       | 0.0000       |
| 3        | 3.0000       | 1.0000       |

- ・作用格点 : 2
- ・柱基部格点 : 2
- ・土圧格点 : 2

1.8.2 杭頭格点接合

| 杭 番 号 | 杭径 (m) | 杭長 (m) | 杭頭を接合するフレーム格点 |
|-------|--------|--------|---------------|
| 1     | 2.500  | 8.000  | 1             |
| 2     | 2.500  | 8.000  | 3             |

1.8.3 材質

| 材質<br>番号 | ヤング係数<br>E(kN/m <sup>2</sup> ) | 線膨張係数<br>(/ ) |
|----------|--------------------------------|---------------|
| 1        | 2.500E+7                       | 0.000E+0      |

1.8.4 断面諸値

断面諸値

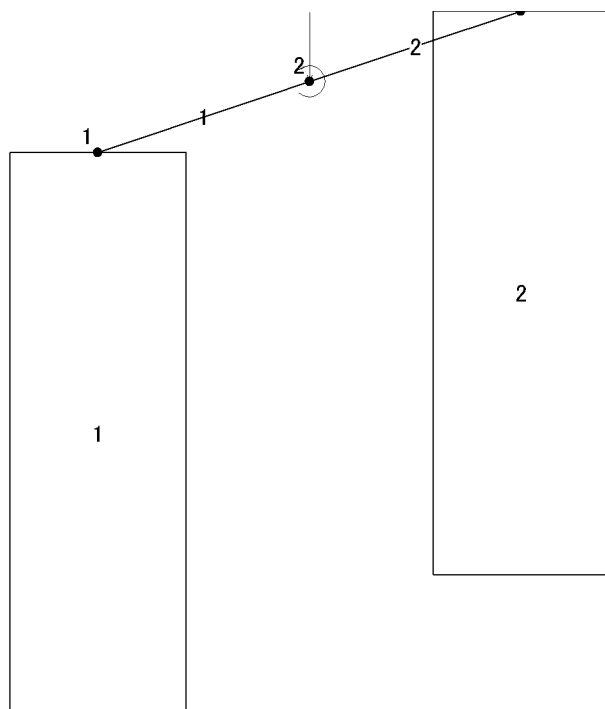
| 断面<br>番号 | 断 面 積<br>A(m <sup>2</sup> ) | 断面2次モーメント<br>I(m <sup>4</sup> ) |
|----------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1        | 1.0000000E+5                | 1.0000000E+5                    |

1.8.5 部材

| 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         | 3.1623       | 1        | 1        | 剛結 - 剛結       |
| 2        | 2 - 3         | 3.1623       | 1        | 1        | 剛結 - 剛結       |

1.8.6 荷重データ (許容応力度法)

荷重ケース [ 1 ] : 常時

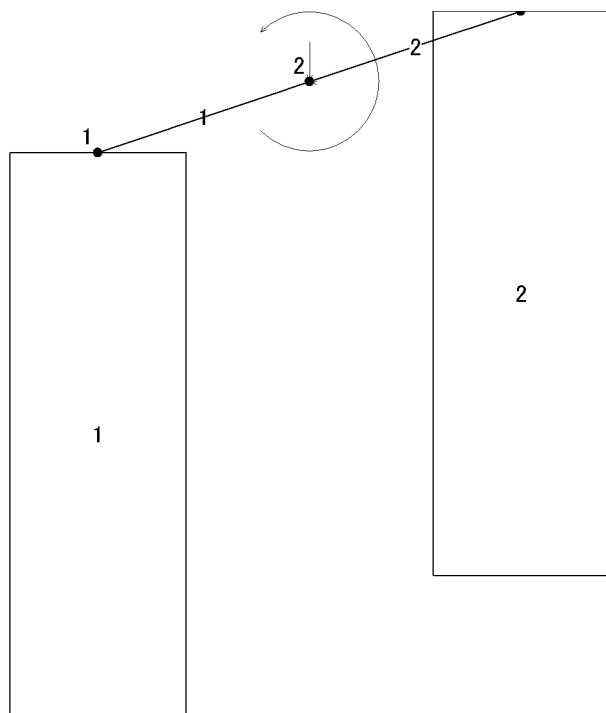


・ 格点集中荷重

| 荷 重 名 称 | 格点番号 | X軸方向集中荷重(kN) | Y軸方向集中荷重(kN) | モーメント荷重(kN・m) |
|---------|------|--------------|--------------|---------------|
|         | 2    | 0.00         | -12797.68    | 3025.35       |

荷重合計       $P_x = 0.00 \text{ kN}$        $P_y = -12797.68 \text{ kN}$

荷重ケース [ 2 ] : 地震時



・ 格点集中荷重

| 荷 重 名 称 | 格点番号 | X軸方向集中荷重(kN) | Y軸方向集中荷重(kN) | モーメント荷重(kN・m) |
|---------|------|--------------|--------------|---------------|
|         | 2    | -2073.12     | -11522.81    | 19959.96      |

荷重合計  $P_x = -2073.12 \text{ kN}$   $P_y = -11522.81 \text{ kN}$



## 1.9 杭頭接合計算

| 杭番号 | 垂直有効厚さ<br>h(mm) |
|-----|-----------------|
| 1   | 4900            |
| 2   | 2900            |

仮想鉄筋コンクリート断面直径  $Do = 2700$

定着長の計算式  $Lo = sa / (4 \cdot oa) \cdot$

## 1.10 フーチングデータ

### 1.10.1 照査位置及び配筋

設計方向1(設計方向1)

フーチング照査幅の取扱い 杭列単位幅

側面かぶり = 150.0 mm

#### (1) 曲げモーメントに対する照査

[1]位置L = 2.000 m

名称 : 杭1

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 4500.0 mm

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置(cm) | 鉄筋径(mm) | ピッチ(mm) |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |

[2]位置L = 4.000 m

名称 : 柱左端

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 4300.0 mm

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置(cm) | 鉄筋径(mm) | ピッチ(mm) |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |

[3]位置L = 6.000 m

名称 : 柱右端

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2700.0 mm

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置(cm) | 鉄筋径(mm) | ピッチ(mm) |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |

[4]位置L = 8.000 m

名称 : 杭2

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置 (cm) | 鉄筋径 (mm) | ピッチ (mm) |
|------|-------|---------|----------|----------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0    | D32      | 125      |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0    | D32      | 125      |

(2)せん断力に対する照査

[1]位置L = 7.350 m

名称 : 1/2H位置(右)

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

| 鉄筋径 (mm) | 幅1(m)辺りの鉄筋本数 | 間隔 (cm) |
|----------|--------------|---------|
| D22      | 2.00         | 25.0    |

[2]位置L = 8.000 m

名称 : 杭2

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

スターラップ

| 鉄筋径 (mm) | 幅1(m)辺りの鉄筋本数 | 間隔 (cm) |
|----------|--------------|---------|
| D22      | 2.00         | 25.0    |

設計方向2(設計方向2)

フーチング照査幅の取扱い 杭列単位幅

側面かぶり = 150.0 mm

(1)曲げモーメントに対する照査

[1]位置L = 4.000 m

名称 : 柱左端

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 5000.0 mm

部材高 H = 4500.0 mm

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置 (cm) | 鉄筋径 (mm) | ピッチ (mm) |
|------|-------|---------|----------|----------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0    | D32      | 125      |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0    | D32      | 125      |

[2]位置L = 6.000 m

名称 : 柱右端

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 5000.0 mm

部材高 H = 4500.0 mm

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置 (cm) | 鉄筋径 (mm) | ピッチ (mm) |
|------|-------|---------|----------|----------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0    | D32      | 125      |

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置(cm) | 鉄筋径(mm) | ピッチ(mm) |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 2    | 下縁かぶり | 15.0   | D32     | 125     |

(2)せん断力に対する照査

[1]位置L = 8.250 m

名称 : 1/2H位置(右)

部材No: 1 i端からの距離 = 0.000 m

部材幅 B = 5000.0 mm

部材高 H = 4500.0 mm

スターラップ

| 鉄筋径(mm) | 幅1(m)辺りの鉄筋本数 | 間隔(cm) |
|---------|--------------|--------|
| D22     | 2.00         | 25.0   |

1.10.2 片持ち梁照査

設計方向1(設計方向1)

許容応力度法

ケース数 : 2

| ケース | qL1<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | qL2<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | qR2<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | qR1<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1   | 0.00                        | 0.00                        | 0.00                        | 0.00                        |
| 2   | 0.00                        | 0.00                        | 0.00                        | 0.00                        |

設計方向2(設計方向2)

許容応力度法

ケース数 : 1

| ケース | qL1<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | qL2<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | qR2<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | qR1<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1   | 0.00                        | 0.00                        | 0.00                        | 0.00                        |

## 2章 地盤の諸条件

### 2.1 地盤反力係数

杭番号 1

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

常時、暴風時、レベル1地震時  $k = 1.5$

レベル2地震時  $k = 1.5$

- ・水平方向地盤反力係数

| 層番号<br>i | $k_{Ho}$<br>( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) | $k_H$<br>( $\text{kN}/\text{m}^3$ ) |
|----------|--|-------------------------------------|
| 1        | 933333                                 | 149475                              |

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

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

ここに、

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

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

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

$B_H$  ; 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、

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

$$B_H = \sqrt{D / \beta} \leq \sqrt{D \cdot L_e}$$

$$= 3.449\text{m}$$

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

$$\beta = 4 \sqrt{\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I}} = 0.2101\text{m}^{-1} \rightarrow 1 / \beta = 4.759\text{m}$$

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

・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ばね定数

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

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

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

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

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

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

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

ここに,

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

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

・杭周面の鉛直方向せん断地盤反力係数

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

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

ここに,

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

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

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。

常時、暴風時、レベル1地震時  $k_k = 1.5$   
 レベル2地震時  $k_k = 1.5$

・水平方向地盤反力係数

| 層番号<br>i | $k_{Ho}$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $k_H$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1        | 933333                           | 149475                        |

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

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

ここに、

$k_H$  ; 水平方向地盤反力係数(kN/m<sup>2</sup>)

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

$E_o$  ; 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  
 $1 / \beta$  を 4.759mと仮定すると、

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

$$B_H = \sqrt{D / \beta} \leq \sqrt{D \cdot L_o}$$

$$= 3.449\text{m}$$

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

$$\beta = 4 \sqrt{\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I}} = 0.2101\text{m}^{-1} \rightarrow 1 / \beta = 4.759\text{m}$$

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

・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ばね定数

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

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

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

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

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

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

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

ここに,

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

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

・杭周面の鉛直方向せん断地盤反力係数

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

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

ここに,

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

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

## 2.2 支点ばね

杭番号 1

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

常時、暴風時、レベル1地震時  $k = 1.5$   
 レベル2地震時  $k = 1.5$

- ・水平ばね

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

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

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

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

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

$$\mu = 1 / \{ 6 \cdot \sqrt{ \left( \frac{P1}{D1} + 1 \right) \cdot \left( \frac{P2}{D2} + 1 \right) } \} = 0.567$$

D1 ; 深礎基礎の杭幅(計算方向) = 2.500 m

D2 ; 深礎基礎の杭幅(計算直角方向) = 2.500 m

P1 ; 隣接基礎との中心間隔(計算方向) = 6.000 m

P2 ; 隣接基礎との中心間隔(計算直角方向) = 6.000 m

水平ばね値は、次式で求める

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

ここに、

$K_H$  ; 水平ばね値

$k_H'$  ; 斜面の水平方向地盤反力係数

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

L ; 水平ばね間隔長さ

| 杭前面での深さ<br>Z(m) | 層<br>No | 水平かぶり<br>l(m) | 水平かぶり係数<br>$H = l / D$ | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 水平ばね値(基本値)   |
|-----------------|---------|---------------|------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |               |                        |                                       | $K_H$ (kN/m) |
| 0.000           | 1       | —             | —                      | —                                     | 0            |
| 0.500           | 1       | 1.374         | 0.5495                 | 52684                                 | 52684        |
| 1.000           | 1       | 2.747         | 1.0990                 | 60333                                 | 60333        |
| 1.500           | 1       | 4.121         | 1.6485                 | 64808                                 | 64808        |
| 2.000           | 1       | 5.495         | 2.1980                 | 67983                                 | 67983        |
| 2.500           | 1       | 6.869         | 2.7475                 | 70445                                 | 70445        |
| 3.000           | 1       | 8.242         | 3.2970                 | 72457                                 | 72457        |
| 3.500           | 1       | 9.616         | 3.8465                 | 74159                                 | 74158        |
| 4.000           | 1       | 10.990        | 4.3960                 | 75632                                 | 75632        |
| 4.500           | 1       | 12.364        | 4.9455                 | 76932                                 | 76932        |
| 5.000           | 1       | 13.737        | 5.4950                 | 78095                                 | 78095        |



| 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>$\mu = l / D$ | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 水平ばね値(基本値)   |
|-----------------|---------|---------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |               |                          |                                       | $K_H$ (kN/m) |
| 5.500           | 1       | 15.111        | 6.0444                   | 79147                                 | 79146        |
| 6.000           | 1       | 16.485        | 6.5939                   | 80107                                 | 80107        |
| 6.500           | 1       | 17.859        | 7.1434                   | 80990                                 | 80990        |
| 7.000           | 1       | 19.232        | 7.6929                   | 81808                                 | 81808        |
| 7.500           | 1       | 20.606        | 8.2424                   | 82569                                 | 82569        |
| 8.000           | 1       | 21.980        | 8.7919                   | 83282                                 | 41641        |

・底面鉛直ばね

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

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

$K_v$ ; 鉛直ばね値(kN/m)

$k_v$ ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

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

・底面回転ばね

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

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

$K_R$ ; 底面回転ばね値(kN・m/rad)

$k_v$ ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

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

・底面せん断ばね

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

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

$K_s$ ; せん断ばね値(kN/m)

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

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

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

杭番号 2

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

常時、暴風時、レベル1地震時  $k_k = 1.5$   
 レベル2地震時  $k_k = 1.5$

・水平ばね

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

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

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

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

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

$$\mu = 1 / \sqrt{6} \cdot \sqrt{\left\{ \left( \frac{P1}{D1} + 1 \right) \cdot \left( \frac{P2}{D2} + 1 \right) \right\}} = 0.567$$

D1 ; 深礎基礎の杭幅(計算方向) = 2.500 m

D2 ; 深礎基礎の杭幅(計算直角方向) = 2.500 m

P1 ; 隣接基礎との中心間隔(計算方向) = 6.000 m

P2 ; 隣接基礎との中心間隔(計算直角方向) = 6.000 m

水平ばね値は、次式で求める

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

ここに、

$K_H$  ; 水平ばね値

$k_H'$  ; 斜面の水平方向地盤反力係数

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

L ; 水平ばね間隔長さ

| 杭前面での深さ<br>Z(m) | 層<br>No | 水平かぶり<br>l(m) | 水平かぶり係数<br>$H = l / D$ | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 水平ばね値(基本値)   |
|-----------------|---------|---------------|------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |               |                        |                                       | $K_H$ (kN/m) |
| 0.000           | 1       | 0.506         | 0.2022                 | 0                                     | 0            |
| 0.500           | 1       | 1.879         | 0.7517                 | 56142                                 | 56142        |
| 1.000           | 1       | 3.253         | 1.3012                 | 62197                                 | 62197        |
| 1.500           | 1       | 4.627         | 1.8507                 | 66085                                 | 66085        |
| 2.000           | 1       | 6.000         | 2.4002                 | 68954                                 | 68954        |
| 2.500           | 1       | 7.374         | 2.9497                 | 71229                                 | 71229        |
| 3.000           | 1       | 8.748         | 3.4992                 | 73114                                 | 73114        |
| 3.500           | 1       | 10.122        | 4.0487                 | 74724                                 | 74724        |
| 4.000           | 1       | 11.495        | 4.5982                 | 76128                                 | 76128        |
| 4.500           | 1       | 12.869        | 5.1477                 | 77374                                 | 77374        |
| 5.000           | 1       | 14.243        | 5.6972                 | 78494                                 | 78494        |
| 5.500           | 1       | 15.617        | 6.2467                 | 79510                                 | 79510        |
| 6.000           | 1       | 16.990        | 6.7962                 | 80440                                 | 80440        |

| 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>$\mu = l / D$ | 地盤反力係数<br>$k_H'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 水平ばね値(基本値)   |
|-----------------|---------|----------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                 |         |                |                          |                                       | $K_H$ (kN/m) |
| 6.500           | 1       | 18.364         | 7.3457                   | 81298                                 | 81298        |
| 7.000           | 1       | 19.738         | 7.8951                   | 82094                                 | 82094        |
| 7.500           | 1       | 21.112         | 8.4446                   | 82837                                 | 82837        |
| 8.000           | 1       | 22.485         | 8.9941                   | 83533                                 | 41766        |

・底面鉛直ばね

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

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

$K_v$  ; 鉛直ばね値(kN/m)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

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

・底面回転ばね

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

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

$K_R$  ; 底面回転ばね値(kN・m/rad)

$k_v$  ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

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

・底面せん断ばね

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

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

$K_s$  ; せん断ばね値(kN/m)

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

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

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

## 2.3 底面の許容鉛直地盤反力度

杭番号 1

・底面の許容鉛直地盤反力度

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

$$q_{a0} = 1/n \cdot (q_{d0} \cdot q_{d1} - q_{d2} \cdot D_f) + q_{d2} \cdot D_f$$

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>)

$q_{d0}$  ; 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)

$q_{d1}$  ; 極限支持力度(= 7479.2kN/m<sup>2</sup>)

$$q_{d1} = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + q_{d2} \cdot D_f \cdot N_q$$

$C$  ; 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(= 20.00kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.00kN/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)

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

$q_{max}$  ; 許容鉛直支持力度の上限値(kN/m<sup>2</sup>)

ニューマチックケーソンの式を適用

$$q_{max} = 48 \cdot D_f + 400 \text{ (砂)}$$

[常時・レベル1地震時]

| 荷重ケース | $n$ | $q_{d1}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{a0}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{ca}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{max}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_a$ 採用値<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-----|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 常時  | 3.0 | 7479                             | 2267                             | 5850                             | 784                               | 784                               |
| 2 地震時 | 2.0 | 7479                             | 3321                             | 8775                             | 1176                              | 1176                              |

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

杭番号 2

・底面の許容鉛直地盤反力度

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

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

ここに,

- $q_a$  ; 許容鉛直支持力度(kN/m<sup>2</sup>)
- $q_{ao}$  ; 仮想水平地盤面での許容鉛直支持力度(kN/m<sup>2</sup>)
- $B$  ; 斜面の影響による低減係数(= 0.867)
- $n$  ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)
- $q_d$  ; 極限支持力度(= 7546.9kN/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(= 20.00kN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma_2$  ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.00kN/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(= 8.184m)
- $N_c$  ; 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>)
- $q_{max}$  ; 許容鉛直支持力度の上限値(kN/m<sup>2</sup>)  
 ニューマチックケーソンの式を適用  
 $q_{max} = 48 \cdot D_f + 400$  (砂)

[常時・レベル1地震時]

| 荷重ケース | n   | $q_d$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{ao}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $c_a$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_{max}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $q_a$ 採用値<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-----|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 常時  | 3.0 | 7547                          | 2289                             | 5850                          | 793                               | 793                               |
| 2 地震時 | 2.0 | 7547                          | 3352                             | 8775                          | 1189                              | 1189                              |

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

## 2.4 底面地盤のせん断抵抗力

杭番号 1

$$H_a = H_u / n$$

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

ここに,

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

$n$  ;安全率

$H_u$  ;基礎底面と地盤との間に働くせん断抵抗力(kN)

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

$A_e$  ;基礎底面の有効載荷面積(m<sup>2</sup>)

$V$  ;基礎底面に作用する鉛直力(kN)

$\delta$  ;基礎底面と地盤との間の摩擦角(°)

| 荷重ケース | n   | $c_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $A_e$<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(kN) | $\tan \delta$ | $H_u$<br>(kN) | $H_a$<br>(kN) |
|-------|-----|-------------------------------|----------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 1 常時  | 1.5 | 0                             | 4.9087                     | 4805.53   | 0.6000        | 2883.32       | 1922.21       |
| 2 地震時 | 1.2 | 0                             | 4.9087                     | 4959.99   | 0.6000        | 2976.00       | 2480.00       |

杭番号 2

| 荷重ケース | n   | $C_s$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $A_s$<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(kN) | $\tan \delta$ | $H_u$<br>(kN) | $H_a$<br>(kN) |
|-------|-----|-------------------------------|----------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 1 常時  | 1.5 | 0                             | 4.9087                     | 4362.41   | 0.6000        | 2617.44       | 1744.96       |
| 2 地震時 | 1.2 | 0                             | 4.9087                     | 1270.80   | 0.6000        | 762.48        | 635.40        |

## 2.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値

杭番号 1

### ・許容水平支持力

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

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

ここに、

$R_{qa}$  ; 許容水平支持力(kN)

$R_q$  ; 極限水平支持力(kN)

$n$  ; 安全率

$W$  ; すべり面より上の地盤の重量(kN)

$A$  ; すべり面の面積(m<sup>2</sup>)

; 極限水平支持力を与えるすべり角(度)

; 地盤の内部摩擦角(度)

$C$  ; 地盤の粘着力(kN/m<sup>2</sup>)

### ・塑性化領域の抵抗力

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

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

ここに、

$R_{ou}$  ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)

$R_o$  ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)

$W_o$  ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) =  $W$

$\phi_{res}$  ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)

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

$\alpha_o$  ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) =

塑性化後のせん断定数

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

硬岩の粘着力 $C_{res}$  1/3×C

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



・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

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

|                      | 常時  | レベル1<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Z<br>(m) | すべり<br>角<br>(度) | ひろが<br>り角<br>(度) | 地盤重量<br>W<br>(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) |
|------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 0.000            | 0.0             | 0.0              | 0.00              | 0.000                     | 0.00                 | 0.00                 |
| 0.500            | 67.0            | 40.0             | 7.56              | 1.776                     | 291.18               | 291.18               |
| 1.000            | 66.0            | 40.0             | 34.07             | 4.241                     | 734.22               | 734.22               |
| 1.500            | 65.0            | 40.0             | 84.42             | 7.321                     | 1336.48              | 1336.48              |
| 2.000            | 65.0            | 40.0             | 167.94            | 11.212                    | 2101.94              | 2101.94              |
| 2.500            | 65.0            | 40.0             | 288.87            | 15.537                    | 2992.97              | 2992.97              |
| 3.000            | 65.0            | 40.0             | 450.68            | 20.232                    | 4003.90              | 4003.90              |
| 3.500            | 65.0            | 40.0             | 656.72            | 25.298                    | 5139.53              | 5139.53              |
| 4.000            | 65.0            | 40.0             | 910.36            | 30.734                    | 6404.67              | 6404.67              |
| 4.500            | 65.0            | 40.0             | 1214.94           | 36.541                    | 7804.09              | 7804.09              |
| 5.000            | 65.0            | 40.0             | 1573.83           | 42.719                    | 9342.60              | 9342.60              |
| 5.500            | 65.0            | 40.0             | 1990.38           | 49.266                    | 11025.00             | 11025.00             |
| 6.000            | 65.0            | 40.0             | 2467.96           | 56.185                    | 12856.07             | 12856.07             |
| 6.500            | 65.0            | 40.0             | 3009.91           | 63.473                    | 14840.62             | 14840.62             |
| 7.000            | 65.0            | 40.0             | 3619.61           | 71.133                    | 16983.44             | 16983.44             |
| 7.500            | 65.0            | 40.0             | 4300.39           | 79.162                    | 19289.32             | 19289.32             |
| 8.000            | 65.0            | 40.0             | 5055.63           | 87.562                    | 21763.06             | 21763.06             |

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>)
- $\phi$  ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度)
- $\phi$  ; 地盤の内部摩擦角(度)
- $C$  ; 地盤の粘着力(kN/m<sup>2</sup>)

・塑性化領域の抵抗力

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

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

ここに,

- $R_{ou}$  ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)
- $R_o$  ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)
- $W_o$  ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) =  $W$
- $\phi_{res}$  ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)
- $C_{res}$  ; 塑性化領域と弾性領域の粘着力(kN/m<sup>2</sup>)
- $\alpha_o$  ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) = 塑性化後のせん断定数

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

硬岩の粘着力 $C_{res}$  1/3×C

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

・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

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

|                      | 常時  | レベル1<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Z<br>(m) | すべり<br>角<br>(度) | ひろが<br>り角<br>(度) | 地盤重量<br>W<br>(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) |
|------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| 0.000            | 69.0            | 40.0             | 0.97              | 0.585                     | 89.81                | 89.81                |
| 0.500            | 67.0            | 40.0             | 15.00             | 2.630                     | 436.24               | 436.24               |
| 1.000            | 66.0            | 40.0             | 50.17             | 5.356                     | 937.07               | 937.07               |
| 1.500            | 65.0            | 40.0             | 111.07            | 8.678                     | 1599.95              | 1599.95              |
| 2.000            | 65.0            | 40.0             | 207.90            | 12.760                    | 2416.20              | 2416.20              |
| 2.500            | 72.0            | 40.0             | 437.32            | 20.003                    | 3333.45              | 3333.45              |
| 3.000            | 71.0            | 40.0             | 625.78            | 23.485                    | 4130.06              | 4130.06              |
| 3.500            | 70.0            | 40.0             | 841.60            | 27.176                    | 5030.48              | 5030.48              |
| 4.000            | 69.0            | 40.0             | 1085.17           | 31.046                    | 6039.66              | 6039.66              |
| 4.500            | 70.0            | 40.0             | 1440.28           | 36.692                    | 7154.33              | 7154.33              |
| 5.000            | 74.0            | 40.0             | 2041.16           | 44.455                    | 8210.13              | 8210.13              |
| 5.500            | 75.0            | 40.0             | 2563.74           | 49.391                    | 9217.77              | 9217.77              |
| 6.000            | 75.0            | 40.0             | 3060.45           | 53.456                    | 10262.10             | 10262.10             |
| 6.500            | 75.0            | 40.0             | 3596.43           | 57.520                    | 11345.69             | 11345.69             |
| 7.000            | 75.0            | 40.0             | 4171.66           | 61.585                    | 12468.54             | 12468.54             |
| 7.500            | 76.0            | 40.0             | 4922.04           | 67.009                    | 13627.28             | 13627.28             |
| 8.000            | 76.0            | 40.0             | 5592.36           | 71.159                    | 14824.14             | 14824.14             |

## 2.6 周面摩擦力度の上限值

杭番号 1

### ・杭周面摩擦力度の上限值

$$f_u = f / m$$

ここに、

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

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

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

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

; 硬岩

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

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

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

$m$  ; 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> ) |              |
|-----------|-------------------------------------|--------------|
|           | 砂質土<br>粘性土<br>軟岩<br>硬岩 ( 弾性領域 )     | 硬岩 ( 塑性化領域 ) |
| 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  $f = \min[5N_s, (C+p_o \cdot \tan \phi)]$  200 (kN/m<sup>2</sup>)

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

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

; 硬岩

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

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

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

$m$  ; 上限値決定のための補正係数

|              | 常 時 | レベル1<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> ) |              |
|-----------|--------------------------------------|--------------|
|           | 砂質土<br>粘性土<br>軟岩<br>硬岩 ( 弾性領域 )      | 硬岩 ( 塑性化領域 ) |
| 0.000     | 111.06                               | -----        |
| 0.500     | 113.95                               | -----        |
| 1.000     | 116.84                               | -----        |
| 1.500     | 119.72                               | -----        |
| 2.000     | 122.61                               | -----        |
| 2.500     | 125.50                               | -----        |
| 3.000     | 128.38                               | -----        |
| 3.500     | 131.27                               | -----        |
| 4.000     | 134.16                               | -----        |
| 4.500     | 137.04                               | -----        |
| 5.000     | 139.93                               | -----        |
| 5.500     | 142.82                               | -----        |
| 6.000     | 145.70                               | -----        |
| 6.500     | 148.59                               | -----        |
| 7.000     | 151.48                               | -----        |
| 7.500     | 154.36                               | -----        |
| 8.000     | 157.25                               | -----        |

### 3章 許容応力度法

#### 3.1 計算結果一覧

杭番号 1

| 荷重ケース  |       |                   | 1                 | 2      |       |
|--------|-------|-------------------|-------------------|--------|-------|
| 水平変位   |       | mm                | -0.1              | -0.8   |       |
|        | a     | mm                | 25.0              | 25.0   |       |
|        | 判定    |                   | OK                | OK     |       |
| 地盤反力度  | qmax  | kN/m <sup>2</sup> | 980               | 1022   |       |
|        | qa    | kN/m <sup>2</sup> | 784               | 1176   |       |
|        | 判定    |                   | NG                | OK     |       |
| せん断抵抗力 | H     | kN                | 23.2              | 122.4  |       |
|        | Ha    | kN                | 1922.2            | 2480.0 |       |
|        | 判定    |                   | OK                | OK     |       |
| 杭体応力度  | 曲げ照査  | c                 | N/mm <sup>2</sup> | 1.8    | 3.9   |
|        |       | ca                | N/mm <sup>2</sup> | 7.2    | 10.8  |
|        |       | 判定                |                   | OK     | OK    |
|        |       | s                 | N/mm <sup>2</sup> | -9.8   | 11.6  |
|        |       | sa                | N/mm <sup>2</sup> | 160.0  | 300.0 |
|        |       | 判定                |                   | OK     | OK    |
|        | せん断照査 | s'                | N/mm <sup>2</sup> | -26.4  | -54.5 |
|        |       | sa'               | N/mm <sup>2</sup> | 200.0  | 300.0 |
|        |       | 判定                |                   | OK     | OK    |
|        |       | m                 | N/mm <sup>2</sup> | 0.04   | 0.17  |
|        |       | ac                | N/mm <sup>2</sup> | 0.37   | 0.54  |
|        |       | a2                | N/mm <sup>2</sup> | 1.53   | 2.29  |
|        |       | Aw                | cm <sup>2</sup>   | 7.742  | 7.742 |
|        |       | Awreq             | cm <sup>2</sup>   | 0.000  | 0.000 |
|        |       | 判定                |                   | OK     | OK    |
|        |       | 判定                |                   | NG     | OK    |

杭番号 2

| 荷重ケース  |       | 1                 | 2                 |       |       |
|--------|-------|-------------------|-------------------|-------|-------|
| 水平変位   |       | mm                | -0.3              | -1.6  |       |
|        | a     | mm                | 25.0              | 25.0  |       |
|        | 判定    |                   | OK                | OK    |       |
| 地盤反力度  | qmax  | kN/m <sup>2</sup> | 896               | 322   |       |
|        | qa    | kN/m <sup>2</sup> | 793               | 1189  |       |
|        | 判定    |                   | NG                | OK    |       |
| せん断抵抗力 | H     | kN                | 28.3              | 195.7 |       |
|        | Ha    | kN                | 1745.0            | 635.4 |       |
|        | 判定    |                   | OK                | OK    |       |
| 杭体心力度  | 曲げ照査  | c                 | N/mm <sup>2</sup> | 1.4   | 2.4   |
|        |       | ca                | N/mm <sup>2</sup> | 7.2   | 10.8  |
|        |       | 判定                |                   | OK    | OK    |
|        |       | s                 | N/mm <sup>2</sup> | -13.2 | 30.1  |
|        |       | sa                | N/mm <sup>2</sup> | 160.0 | 300.0 |
|        |       | 判定                |                   | OK    | OK    |
|        |       | s'                | N/mm <sup>2</sup> | -20.1 | -32.8 |
|        | sa'   | N/mm <sup>2</sup> | 200.0             | 300.0 |       |
|        | 判定    |                   | OK                | OK    |       |
|        | せん断照査 | m                 | N/mm <sup>2</sup> | 0.03  | 0.44  |
|        |       | ac                | N/mm <sup>2</sup> | 0.37  | 0.57  |
|        |       | a2                | N/mm <sup>2</sup> | 1.53  | 2.29  |
|        |       | Aw                | cm <sup>2</sup>   | 7.742 | 7.742 |
|        |       | Awreq             | cm <sup>2</sup>   | 0.000 | 0.000 |
| 判定     |       | OK                | OK                |       |       |
| 判定     |       | NG                | OK                |       |       |

## 3.2 弾塑性解析結果

### 3.2.1 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<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            | -1124.01           | 148.68        | -6609.43    |
| 101 | 0.500            | -1049.67           | 157.33        | -6594.30    |
| 102 | 1.000            | -966.69            | 172.54        | -6501.99    |
| 103 | 1.500            | -877.14            | 183.10        | -6405.84    |
| 104 | 2.000            | -783.59            | 188.61        | -6305.83    |
| 105 | 2.500            | -688.52            | 189.39        | -6201.97    |
| 106 | 3.000            | -594.20            | 185.95        | -6094.27    |
| 107 | 3.500            | -502.58            | 178.87        | -5982.72    |
| 108 | 4.000            | -415.33            | 168.71        | -5867.31    |
| 109 | 4.500            | -333.87            | 156.00        | -5748.06    |
| 110 | 5.000            | -259.34            | 141.16        | -5624.96    |
| 111 | 5.500            | -192.70            | 124.58        | -5498.01    |
| 112 | 6.000            | -134.76            | 106.54        | -5367.22    |
| 113 | 6.500            | -86.16             | 87.26         | -5232.57    |
| 114 | 7.000            | -47.49             | 66.90         | -5094.07    |
| 115 | 7.500            | -19.26             | 45.53         | -4951.73    |
| 116 | 8.000            | -1.96              | 34.61         | -4909.66    |

水平変位

$$= -0.1 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

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

$$\begin{aligned} q_{\max} &= N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e) \\ &= 4805.53 / 4.909 + (1.96 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000) \\ &= 980 > 784 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

底面せん断力

$$\begin{aligned} S_B &= K_s \times B \\ &= 280230 \times 0.083 \times 10^{-3} \\ &= 23.22 \text{ kN} \end{aligned}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 1124.01 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 6609.43 \text{ kN}$$

$$c = 1.8 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -9.8 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s' = -26.4 \quad 200.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 189.39 \text{ kN} \quad (Z=2.500 \text{ m}) \quad N = 6201.97 \text{ kN} \quad M = 688.52 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$m = 0.04 \quad 0.37 \text{ N/mm}^2 = a_c$$

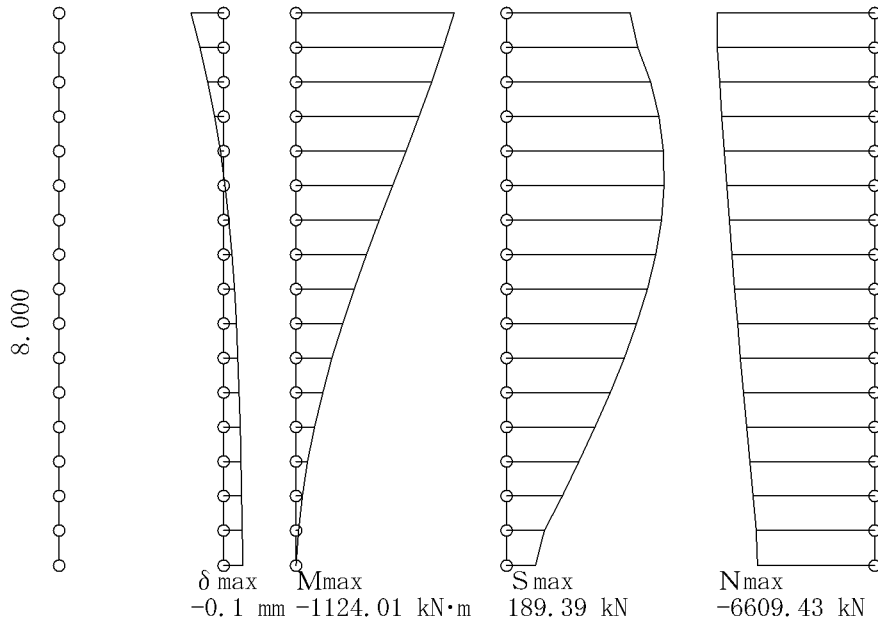
$$m = 0.04 \quad 1.53 \text{ N/mm}^2 = a_2$$

$$b = 2215.6 \text{ mm}, \quad d = 2120.6 \text{ mm}, \quad pt = 0.406 \%$$

$$Ce = 0.832, \quad Cpt = 1.106, \quad CN = 2.000, \quad a1 = 0.20, \quad ac = 0.37, \quad a2 = 1.53$$



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            | -340.46            | -148.68       | -6188.25    |
| 201 | 0.500            | -414.80            | -124.13       | -6172.42    |
| 202 | 1.000            | -464.59            | -76.36        | -6078.70    |
| 203 | 1.500            | -491.15            | -32.43        | -5981.12    |
| 204 | 2.000            | -497.02            | 6.02          | -5879.70    |
| 205 | 2.500            | -485.13            | 38.44         | -5774.43    |
| 206 | 3.000            | -458.58            | 64.68         | -5665.31    |
| 207 | 3.500            | -420.45            | 84.85         | -5552.34    |
| 208 | 4.000            | -373.73            | 99.15         | -5435.52    |
| 209 | 4.500            | -321.30            | 107.82        | -5314.85    |
| 210 | 5.000            | -265.91            | 111.13        | -5190.33    |
| 211 | 5.500            | -210.17            | 109.30        | -5061.97    |
| 212 | 6.000            | -156.61            | 102.54        | -4929.75    |
| 213 | 6.500            | -107.63            | 90.99         | -4793.69    |
| 214 | 7.000            | -65.61             | 74.75         | -4653.78    |
| 215 | 7.500            | -32.88             | 53.86         | -4510.02    |
| 216 | 8.000            | -11.76             | 42.25         | -4467.24    |

水平変位

$$= -0.3 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

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

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

$$= 4362.41 / 4.909 + (11.76 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 896 > 793 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 280230 \times 0.101 \times 10^{-3}$$

$$= 28.32 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 464.59 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=1.000 \text{ m})$$

$$N = 6078.70 \text{ kN}$$

$$c = 1.4 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -13.2 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s' = -20.1 \quad 200.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 148.68 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 6188.25 \text{ kN} \quad M = 340.46 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

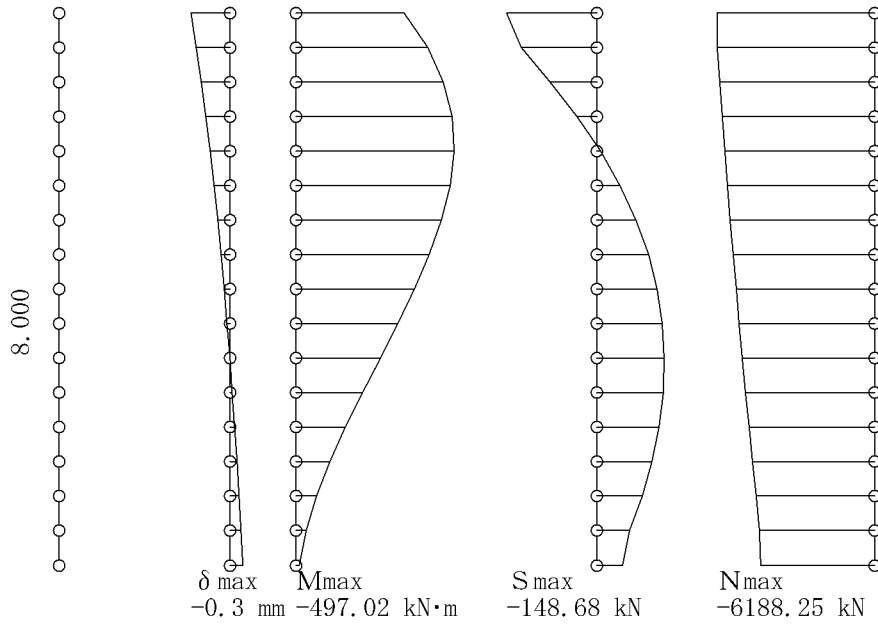
$$m = 0.03 \quad 0.37 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.03 \quad 1.53 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2215.6 \text{ mm} \quad d = 2120.6 \text{ mm} \quad pt = 0.406 \%$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 2.000 \quad a1 = 0.20 \quad ac = 0.37 \quad a2 = 1.53$$

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            | -4147.70           | -12.65        | -8146.89    |
| 101 | 0.500            | -4154.02           | 100.68        | -8094.13    |
| 102 | 1.000            | -4047.02           | 312.78        | -7925.61    |
| 103 | 1.500            | -3841.23           | 488.89        | -7751.30    |
| 104 | 2.000            | -3558.13           | 621.58        | -7571.23    |
| 105 | 2.500            | -3219.65           | 711.99        | -7385.38    |
| 106 | 3.000            | -2846.14           | 764.07        | -7193.76    |
| 107 | 3.500            | -2455.58           | 782.75        | -6996.36    |
| 108 | 4.000            | -2063.39           | 773.15        | -6793.19    |
| 109 | 4.500            | -1682.43           | 740.05        | -6584.25    |
| 110 | 5.000            | -1323.33           | 687.73        | -6369.53    |
| 111 | 5.500            | -994.71            | 619.76        | -6149.04    |
| 112 | 6.000            | -703.57            | 539.02        | -5922.78    |
| 113 | 6.500            | -455.69            | 447.68        | -5690.74    |
| 114 | 7.000            | -255.89            | 347.24        | -5452.93    |
| 115 | 7.500            | -108.44            | 238.65        | -5209.35    |
| 116 | 8.000            | -17.24             | 182.40        | -5116.18    |

水平変位

= -0.8      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  $d = 2.500 \text{ m}$

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

$$= 4959.99 / 4.909 + (17.24 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 1022 \quad 1176 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times 0.218 \times 10^{-3}$$

$$= 122.39 \text{ kN}$$

杭体応力度

$M_{\max} = 4147.70 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$

$N = 8146.89 \text{ kN}$

$c = 3.9 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$

$s = 11.6 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$

$s' = -54.5 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$

$S_{\max} = 782.75 \text{ kN} \quad (Z=3.500 \text{ m}) \quad N = 6996.36 \text{ kN} \quad M = 2455.58 \text{ kN} \cdot \text{m}$

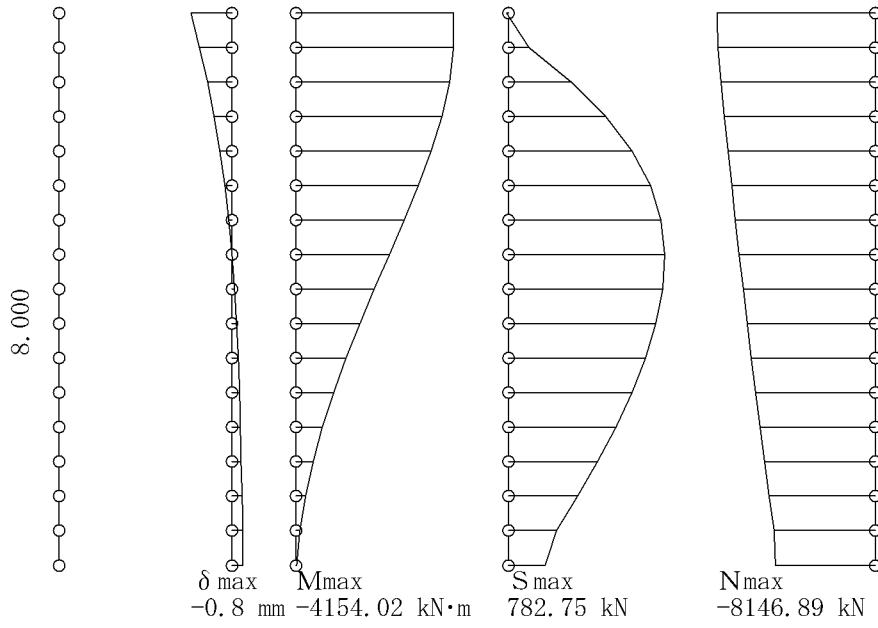
$m = 0.17 \quad 0.54 \text{ N/mm}^2 = a_c$

$m = 0.17 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a_2$

$b = 2215.6 \text{ mm} \quad , \quad d = 2120.6 \text{ mm} \quad , \quad pt = 0.406 \%$

$Ce = 0.832 \quad , \quad Cpt = 1.106 \quad , \quad CN = 1.890 \quad , \quad a1 = 0.31 \quad , \quad ac = 0.54 \quad , \quad a2 = 2.29$

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            | 548.47             | -2060.47      | -3375.92    |
| 201 | 0.500            | -438.46            | -1783.67      | -3352.85    |
| 202 | 1.000            | -1278.50           | -1461.33      | -3239.10    |
| 203 | 1.500            | -1899.80           | -1032.02      | -3113.76    |
| 204 | 2.000            | -2310.52           | -626.66       | -2981.71    |
| 205 | 2.500            | -2526.46           | -267.89       | -2845.40    |
| 206 | 3.000            | -2578.41           | 29.37         | -2706.27    |
| 207 | 3.500            | -2497.09           | 266.30        | -2565.24    |
| 208 | 4.000            | -2312.11           | 445.65        | -2422.95    |
| 209 | 4.500            | -2051.44           | 570.95        | -2279.82    |
| 210 | 5.000            | -1741.17           | 645.89        | -2136.17    |
| 211 | 5.500            | -1405.55           | 673.99        | -1992.20    |
| 212 | 6.000            | -1067.18           | 658.29        | -1848.05    |
| 213 | 6.500            | -747.26            | 601.22        | -1703.81    |
| 214 | 7.000            | -465.96            | 504.50        | -1559.52    |
| 215 | 7.500            | -242.76            | 369.18        | -1415.19    |
| 216 | 8.000            | -96.79             | 291.95        | -1373.08    |

水平変位

$$= -1.6 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

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

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

$$= 1270.80/4.909 + (-96.79/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 322 \quad 1189 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times 0.349 \times 10^{-3}$$

$$= 195.70 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 2578.41 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=3.000 \text{ m})$$

$$N = 2706.27 \text{ kN}$$

$$c = 2.4 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 30.1 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$s' = -32.8 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 2060.47 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 3375.92 \text{ kN} \quad M = 548.47 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

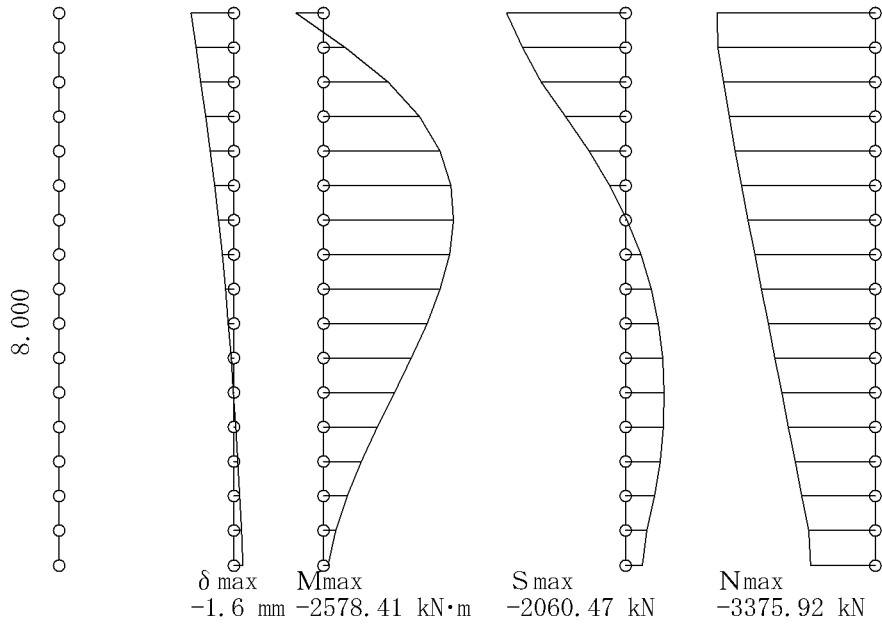
$$m = 0.44 \quad 0.57 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.44 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2215.6 \text{ mm}, \quad d = 2120.6 \text{ mm}, \quad pt = 0.406 \%$$

$$Ce = 0.832, \quad Cpt = 1.106, \quad CN = 2.000, \quad a1 = 0.31, \quad ac = 0.57, \quad a2 = 2.29$$

荷重ケース 2 杭番号 2



## 3.2.2 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 変 位<br>$x$ (mm) | 鉛 直 変 位<br>$y$ (mm) | 回 転 変 位<br>(mrad) |
|-----|------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| 1   | 0.000            | -0.138              | -5.524              | 0.084             |
| 101 | 0.500            | -0.099              | -5.497              | 0.072             |
| 102 | 1.000            | -0.066              | -5.471              | 0.062             |
| 103 | 1.500            | -0.037              | -5.444              | 0.052             |
| 104 | 2.000            | -0.013              | -5.418              | 0.044             |
| 105 | 2.500            | 0.006               | -5.393              | 0.036             |
| 106 | 3.000            | 0.023               | -5.368              | 0.029             |
| 107 | 3.500            | 0.036               | -5.343              | 0.024             |
| 108 | 4.000            | 0.046               | -5.319              | 0.019             |
| 109 | 4.500            | 0.055               | -5.296              | 0.015             |
| 110 | 5.000            | 0.061               | -5.272              | 0.012             |
| 111 | 5.500            | 0.067               | -5.250              | 0.009             |
| 112 | 6.000            | 0.071               | -5.228              | 0.008             |
| 113 | 6.500            | 0.074               | -5.206              | 0.007             |
| 114 | 7.000            | 0.077               | -5.185              | 0.006             |
| 115 | 7.500            | 0.080               | -5.164              | 0.005             |
| 116 | 8.000            | 0.083               | -5.145              | 0.005             |



## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水平変位<br>$x$ (mm) | 鉛直変位<br>$y$ (mm) | 回転変位<br>(mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|----------------|
| 3   | 0.000            | -0.306           | -5.022           | 0.084          |
| 201 | 0.500            | -0.265           | -4.997           | 0.080          |
| 202 | 1.000            | -0.226           | -4.972           | 0.075          |
| 203 | 1.500            | -0.190           | -4.947           | 0.070          |
| 204 | 2.000            | -0.156           | -4.923           | 0.065          |
| 205 | 2.500            | -0.125           | -4.899           | 0.060          |
| 206 | 3.000            | -0.096           | -4.876           | 0.055          |
| 207 | 3.500            | -0.070           | -4.853           | 0.050          |
| 208 | 4.000            | -0.045           | -4.831           | 0.046          |
| 209 | 4.500            | -0.023           | -4.809           | 0.043          |
| 210 | 5.000            | -0.003           | -4.787           | 0.040          |
| 211 | 5.500            | 0.017            | -4.766           | 0.037          |
| 212 | 6.000            | 0.035            | -4.746           | 0.035          |
| 213 | 6.500            | 0.052            | -4.726           | 0.034          |
| 214 | 7.000            | 0.069            | -4.707           | 0.033          |
| 215 | 7.500            | 0.085            | -4.688           | 0.032          |
| 216 | 8.000            | 0.101            | -4.670           | 0.032          |

## 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>x(mm) | 鉛 直 変 位<br>y(mm) | 回 転 変 位<br>(mrad) |
|-----|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1   | 0.000            | -0.829           | -3.094           | 0.376             |
| 101 | 0.500            | -0.652           | -3.061           | 0.333             |
| 102 | 1.000            | -0.496           | -3.028           | 0.290             |
| 103 | 1.500            | -0.362           | -2.996           | 0.249             |
| 104 | 2.000            | -0.247           | -2.965           | 0.210             |
| 105 | 2.500            | -0.151           | -2.934           | 0.175             |
| 106 | 3.000            | -0.071           | -2.905           | 0.143             |
| 107 | 3.500            | -0.007           | -2.876           | 0.116             |
| 108 | 4.000            | 0.045            | -2.848           | 0.092             |
| 109 | 4.500            | 0.086            | -2.820           | 0.073             |
| 110 | 5.000            | 0.118            | -2.794           | 0.057             |
| 111 | 5.500            | 0.144            | -2.768           | 0.045             |
| 112 | 6.000            | 0.164            | -2.744           | 0.036             |
| 113 | 6.500            | 0.180            | -2.720           | 0.030             |
| 114 | 7.000            | 0.194            | -2.697           | 0.026             |
| 115 | 7.500            | 0.206            | -2.676           | 0.024             |
| 116 | 8.000            | 0.218            | -2.655           | 0.024             |

## 杭番号 2

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 変 位<br>$x$ (mm) | 鉛 直 変 位<br>$y$ (mm) | 回 転 変 位<br>(mrad) |
|-----|------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| 3   | 0.000            | -1.581              | -0.837              | 0.376             |
| 201 | 0.500            | -1.393              | -0.823              | 0.377             |
| 202 | 1.000            | -1.206              | -0.810              | 0.368             |
| 203 | 1.500            | -1.026              | -0.797              | 0.351             |
| 204 | 2.000            | -0.856              | -0.785              | 0.329             |
| 205 | 2.500            | -0.698              | -0.773              | 0.304             |
| 206 | 3.000            | -0.552              | -0.761              | 0.277             |
| 207 | 3.500            | -0.420              | -0.751              | 0.251             |
| 208 | 4.000            | -0.301              | -0.740              | 0.226             |
| 209 | 4.500            | -0.194              | -0.731              | 0.203             |
| 210 | 5.000            | -0.098              | -0.722              | 0.183             |
| 211 | 5.500            | -0.011              | -0.713              | 0.167             |
| 212 | 6.000            | 0.070               | -0.706              | 0.154             |
| 213 | 6.500            | 0.144               | -0.698              | 0.144             |
| 214 | 7.000            | 0.214               | -0.692              | 0.138             |
| 215 | 7.500            | 0.282               | -0.686              | 0.134             |
| 216 | 8.000            | 0.349               | -0.680              | 0.133             |

### 3.2.3 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<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>x</sub>                     | q <sub>xu</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            | 7.86           | 4.72                               | 75.26           | 37.63*                             | 37.63           |
| 102 | 1.000            | 5.97           | 3.58                               | 77.18           | 38.59*                             | 38.59           |
| 103 | 1.500            | 3.64           | 2.18                               | 79.11           | 39.55*                             | 39.55           |
| 104 | 2.000            | 1.38           | 0.83                               | 81.03           | 40.52*                             | 40.52           |
| 105 | 2.500            | -0.67          | -0.40                              | 82.96           | 41.48*                             | 41.48           |
| 106 | 3.000            | -2.46          | -1.47                              | 84.88           | 42.44*                             | 42.44           |
| 107 | 3.500            | -3.98          | -2.39                              | 86.80           | 43.40*                             | 43.40           |
| 108 | 4.000            | -5.25          | -3.15                              | 88.73           | 44.36*                             | 44.36           |
| 109 | 4.500            | -6.31          | -3.78                              | 90.65           | 45.33*                             | 45.33           |
| 110 | 5.000            | -7.18          | -4.31                              | 92.58           | 46.29*                             | 46.29           |
| 111 | 5.500            | -7.90          | -4.74                              | 94.50           | 47.25*                             | 47.25           |
| 112 | 6.000            | -8.50          | -5.10                              | 96.43           | 48.21*                             | 48.21           |
| 113 | 6.500            | -9.02          | -5.41                              | 98.35           | 49.18*                             | 49.18           |
| 114 | 7.000            | -9.49          | -5.70                              | 100.28          | 50.14*                             | 50.14           |
| 115 | 7.500            | -9.93          | -5.96                              | 102.20          | 51.10*                             | 51.10           |
| 116 | 8.000            | -5.18          | -6.21                              | 104.13          | 52.06*                             | 52.06           |

#### 底面反力

R<sub>x</sub> : -23.22 kN

R<sub>y</sub> : 4805.53 kN

R<sub>M</sub> : -1.96 kN・m

#### 底面せん断抵抗力

H : 23.22 kN

H<sub>a</sub> : 1922.21 kN

H = 23.22 kN ≤ H<sub>a</sub> = 1922.21 kN OK

\* : 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>x</sub>                     | q <sub>xu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 3   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 74.04           | 0.00                               | 37.02           |
| 201 | 0.500            | 22.32          | 13.39                              | 75.97           | 37.98*                             | 37.98           |
| 202 | 1.000            | 21.11          | 12.67                              | 77.89           | 38.95*                             | 38.95           |
| 203 | 1.500            | 18.82          | 11.29                              | 79.82           | 39.91*                             | 39.91           |
| 204 | 2.000            | 16.14          | 9.68                               | 81.74           | 40.87*                             | 40.87           |
| 205 | 2.500            | 13.33          | 8.00                               | 83.66           | 41.83*                             | 41.83           |
| 206 | 3.000            | 10.53          | 6.32                               | 85.59           | 42.79*                             | 42.79           |
| 207 | 3.500            | 7.81           | 4.68                               | 87.51           | 43.76*                             | 43.76           |
| 208 | 4.000            | 5.19           | 3.11                               | 89.44           | 44.72*                             | 44.72           |
| 209 | 4.500            | 2.69           | 1.62                               | 91.36           | 45.68*                             | 45.68           |
| 210 | 5.000            | 0.31           | 0.19                               | 93.29           | 46.64*                             | 46.64           |
| 211 | 5.500            | -1.97          | -1.18                              | 95.21           | 47.61*                             | 47.61           |
| 212 | 6.000            | -4.18          | -2.51                              | 97.14           | 48.57*                             | 48.57           |
| 213 | 6.500            | -6.33          | -3.80                              | 99.06           | 49.53*                             | 49.53           |
| 214 | 7.000            | -8.44          | -5.07                              | 100.98          | 50.49*                             | 50.49           |
| 215 | 7.500            | -10.55         | -6.33                              | 102.91          | 51.45*                             | 51.45           |
| 216 | 8.000            | -6.33          | -7.60                              | 104.83          | 52.42*                             | 52.42           |

## 底面反力

R<sub>x</sub> : -28.32 kNR<sub>y</sub> : 4362.41 kNR<sub>M</sub> : -11.76 kN・m

## 底面せん断抵抗力

H : 28.32 kN

H<sub>a</sub> : 1744.96 kNH = 28.32 kN ≤ H<sub>a</sub> = 1744.96 kN OK

\* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<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>x</sub>                     | q <sub>xu</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            | 103.02         | 61.81                              | 102.62          | 56.44*                             | 56.44           |
| 102 | 1.000            | 89.80          | 53.88                              | 105.25          | 57.89*                             | 57.89           |
| 103 | 1.500            | 70.29          | 42.17                              | 107.87          | 59.33*                             | 59.33           |
| 104 | 2.000            | 50.34          | 30.21                              | 110.50          | 60.77*                             | 60.77           |
| 105 | 2.500            | 31.85          | 19.11                              | 113.12          | 62.22*                             | 62.22           |
| 106 | 3.000            | 15.50          | 9.30                               | 115.75          | 63.66*                             | 63.66           |
| 107 | 3.500            | 1.49           | 0.90                               | 118.37          | 65.10*                             | 65.10           |
| 108 | 4.000            | -10.22         | -6.13                              | 120.99          | 66.55*                             | 66.55           |
| 109 | 4.500            | -19.86         | -11.92                             | 123.62          | 67.99*                             | 67.99           |
| 110 | 5.000            | -27.71         | -16.62                             | 126.24          | 69.43*                             | 69.43           |
| 111 | 5.500            | -34.08         | -20.45                             | 128.87          | 70.88*                             | 70.88           |
| 112 | 6.000            | -39.32         | -23.59                             | 131.49          | 72.32*                             | 72.32           |
| 113 | 6.500            | -43.72         | -26.23                             | 134.12          | 73.76*                             | 73.76           |
| 114 | 7.000            | -47.58         | -28.55                             | 136.74          | 75.21*                             | 75.21           |
| 115 | 7.500            | -51.14         | -30.68                             | 139.36          | 76.65*                             | 76.65           |
| 116 | 8.000            | -27.28         | -32.74                             | 141.99          | 78.09*                             | 78.09           |

底面反力

R<sub>x</sub> : -122.39 kN  
 R<sub>y</sub> : 4959.99 kN  
 R<sub>M</sub> : -17.24 kN・m

底面せん断抵抗力

H : 122.39 kN  
 H<sub>a</sub> : 2480.00 kN  
 H = 122.39 kN ≤ H<sub>a</sub> = 2480.00 kN OK

\* : 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>x</sub>                     | q <sub>xu</sub> | q <sub>y</sub>                     | q <sub>yu</sub> |
| 3   | 0.000            | 0.00           | 0.00                               | 100.97          | 0.00                               | 55.53           |
| 201 | 0.500            | 0.00           | 103.59*                            | 103.59          | 41.60                              | 56.97           |
| 202 | 1.000            | 225.07         | 106.21*                            | 106.21          | 45.34                              | 58.42           |
| 203 | 1.500            | 203.46         | 108.84*                            | 108.84          | 47.40                              | 59.86           |
| 204 | 2.000            | 177.08         | 106.25                             | 111.46          | 48.69                              | 61.30           |
| 205 | 2.500            | 149.08         | 89.45                              | 114.09          | 49.53                              | 62.75           |
| 206 | 3.000            | 121.15         | 72.69                              | 116.71          | 50.10                              | 64.19           |
| 207 | 3.500            | 94.23          | 56.54                              | 119.34          | 50.48                              | 65.63           |
| 208 | 4.000            | 68.81          | 41.29                              | 121.96          | 50.73                              | 67.08           |
| 209 | 4.500            | 45.09          | 27.05                              | 124.58          | 50.90                              | 68.52           |
| 210 | 5.000            | 23.04          | 13.82                              | 127.21          | 51.00                              | 69.96           |
| 211 | 5.500            | 2.50           | 1.50                               | 129.83          | 51.05                              | 71.41           |
| 212 | 6.000            | -16.78         | -10.07                             | 132.46          | 51.09                              | 72.85           |
| 213 | 6.500            | -35.11         | -21.07                             | 135.08          | 51.10                              | 74.30           |
| 214 | 7.000            | -52.82         | -31.69                             | 137.71          | 51.11                              | 75.74           |
| 215 | 7.500            | -70.20         | -42.12                             | 140.33          | 51.12                              | 77.18           |
| 216 | 8.000            | -43.75         | -52.50                             | 142.95          | 51.14                              | 78.63           |

底面反力

R<sub>x</sub> : -195.70 kN  
 R<sub>y</sub> : 1270.80 kN  
 R<sub>M</sub> : -96.79 kN・m

底面せん断抵抗力

H : 195.70 kN  
 H<sub>a</sub> : 635.40 kN  
 H = 195.70 kN ≤ H<sub>a</sub> = 635.40 kN OK

\* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

## 3.2.4 地盤ばね値

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

| 格点  | 杭前面での<br>深さ Z(m) | 水 平 バ ネ<br>$K_H$ (kN/m) | 水平せん断ばね<br>$K_{SH}$ (kN/m) | 鉛直せん断ばね<br>$K_{SV}$ (kN/m) |
|-----|------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1   | 0.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 101 | 0.500            | 79026                   | 94831                      | 0                          |
| 102 | 1.000            | 90500                   | 108599                     | 0                          |
| 103 | 1.500            | 97212                   | 116654                     | 0                          |
| 104 | 2.000            | 101975                  | 122369                     | 0                          |
| 105 | 2.500            | 105668                  | 126801                     | 0                          |
| 106 | 3.000            | 108686                  | 130423                     | 0                          |
| 107 | 3.500            | 111237                  | 133484                     | 0                          |
| 108 | 4.000            | 113448                  | 136138                     | 0                          |
| 109 | 4.500            | 115398                  | 138478                     | 0                          |
| 110 | 5.000            | 117143                  | 140571                     | 0                          |
| 111 | 5.500            | 118719                  | 142463                     | 0                          |
| 112 | 6.000            | 120161                  | 144193                     | 0                          |
| 113 | 6.500            | 121485                  | 145782                     | 0                          |
| 114 | 7.000            | 122712                  | 147254                     | 0                          |
| 115 | 7.500            | 123854                  | 148624                     | 0                          |
| 116 | 8.000            | 62462                   | 74954                      | 0                          |

## 底面ばね

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

## 底面ばね条件

## 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 ば ね<br>K <sub>sh</sub> (kN/m) | 鉛 直 せん 断 ば ね<br>K <sub>sv</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|--|--|
| 3   | 0.000            | 0                                | 0                                      | 0                                      |
| 201 | 0.500            | 84213                            | 101056                                 | 0                                      |
| 202 | 1.000            | 93296                            | 111955                                 | 0                                      |
| 203 | 1.500            | 99128                            | 118953                                 | 0                                      |
| 204 | 2.000            | 103431                           | 124117                                 | 0                                      |
| 205 | 2.500            | 106844                           | 128212                                 | 0                                      |
| 206 | 3.000            | 109671                           | 131605                                 | 0                                      |
| 207 | 3.500            | 112086                           | 134503                                 | 0                                      |
| 208 | 4.000            | 114192                           | 137030                                 | 0                                      |
| 209 | 4.500            | 116061                           | 139273                                 | 0                                      |
| 210 | 5.000            | 117741                           | 141289                                 | 0                                      |
| 211 | 5.500            | 119265                           | 143118                                 | 0                                      |
| 212 | 6.000            | 120660                           | 144792                                 | 0                                      |
| 213 | 6.500            | 121947                           | 146336                                 | 0                                      |
| 214 | 7.000            | 123141                           | 147769                                 | 0                                      |
| 215 | 7.500            | 124256                           | 149107                                 | 0                                      |
| 216 | 8.000            | 62649                            | 75179                                  | 0                                      |

## 底面ばね

K<sub>v</sub> : 934098 kN/mK<sub>R</sub> : 364882 kN・m/radK<sub>s</sub> : 280230 kN/m

## 底面ばね条件

## 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>$K_w$ (kN/m) | 水平せん断ばね<br>$K_{sh}$ (kN/m) | 鉛直せん断ばね<br>$K_{sv}$ (kN/m) |
|-----|------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1   | 0.000            | 0                       | 0                          | 0                          |
| 101 | 0.500            | 158052                  | 189662                     | 0                          |
| 102 | 1.000            | 180999                  | 217199                     | 0                          |
| 103 | 1.500            | 194424                  | 233309                     | 0                          |
| 104 | 2.000            | 203949                  | 244739                     | 0                          |
| 105 | 2.500            | 211335                  | 253602                     | 0                          |
| 106 | 3.000            | 217371                  | 260845                     | 0                          |
| 107 | 3.500            | 222474                  | 266969                     | 0                          |
| 108 | 4.000            | 226896                  | 272275                     | 0                          |
| 109 | 4.500            | 230796                  | 276955                     | 0                          |
| 110 | 5.000            | 234285                  | 281142                     | 0                          |
| 111 | 5.500            | 237438                  | 284926                     | 0                          |
| 112 | 6.000            | 240321                  | 288385                     | 0                          |
| 113 | 6.500            | 242970                  | 291564                     | 0                          |
| 114 | 7.000            | 245424                  | 294509                     | 0                          |
| 115 | 7.500            | 247707                  | 297248                     | 0                          |
| 116 | 8.000            | 124923                  | 149908                     | 0                          |

## 底面ばね

 $K_v$  : 1868196 kN/m $K_R$  : 729764 kN・m/rad $K_s$  : 560459 kN/m

## 底面ばね条件

## 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) | 水平せん断ばね<br>K <sub>sh</sub> (kN/m) | 鉛直せん断ばね<br>K <sub>sv</sub> (kN/m) |
|-----|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 3   | 0.000            | 0                                | 0                                 | 0                                 |
| 201 | 0.500            | 0                                | 0                                 | 202111                            |
| 202 | 1.000            | 186591                           | 0                                 | 223909                            |
| 203 | 1.500            | 198255                           | 0                                 | 237906                            |
| 204 | 2.000            | 206862                           | 248234                            | 248234                            |
| 205 | 2.500            | 213687                           | 256424                            | 256424                            |
| 206 | 3.000            | 219342                           | 263210                            | 263210                            |
| 207 | 3.500            | 224172                           | 269006                            | 269006                            |
| 208 | 4.000            | 228384                           | 274061                            | 274061                            |
| 209 | 4.500            | 232122                           | 278546                            | 278546                            |
| 210 | 5.000            | 235482                           | 282578                            | 282578                            |
| 211 | 5.500            | 238530                           | 286236                            | 286236                            |
| 212 | 6.000            | 241320                           | 289584                            | 289584                            |
| 213 | 6.500            | 243894                           | 292673                            | 292673                            |
| 214 | 7.000            | 246282                           | 295538                            | 295538                            |
| 215 | 7.500            | 248511                           | 298213                            | 298213                            |
| 216 | 8.000            | 125298                           | 150358                            | 150358                            |

## 底面ばね

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

## 底面ばね条件

## 有効断面

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

### 3.3 フレーム解析結果

#### 3.3.1 支点反力

荷重ケース 1 : 常時

| 支点<br>番号 | 水平反力<br>$R_x$ (kN) | 鉛直反力<br>$R_y$ (kN) | 回転反力<br>$R_u$ (kN.m) |
|----------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1        | 0.00               | 0.00               | 0.00                 |
| 101      | 17.29              | 150.52             | 0.00                 |
| 102      | 13.13              | 154.36             | 0.00                 |
| 103      | 8.00               | 158.21             | 0.00                 |
| 104      | 3.03               | 162.06             | 0.00                 |
| 105      | -1.48              | 165.91             | 0.00                 |
| 106      | -5.41              | 169.76             | 0.00                 |
| 107      | -8.75              | 173.61             | 0.00                 |
| 108      | -11.56             | 177.46             | 0.00                 |
| 109      | -13.88             | 181.31             | 0.00                 |
| 110      | -15.79             | 185.16             | 0.00                 |
| 111      | -17.37             | 189.01             | 0.00                 |
| 112      | -18.70             | 192.85             | 0.00                 |
| 113      | -19.85             | 196.70             | 0.00                 |
| 114      | -20.88             | 200.55             | 0.00                 |
| 115      | -21.84             | 204.40             | 0.00                 |
| 116      | -34.61             | 4909.66            | -1.96                |
| 3        | 0.00               | 0.00               | 0.00                 |
| 201      | 49.10              | 151.93             | 0.00                 |
| 202      | 46.44              | 155.78             | 0.00                 |
| 203      | 41.41              | 159.63             | 0.00                 |
| 204      | 35.50              | 163.48             | 0.00                 |
| 205      | 29.33              | 167.33             | 0.00                 |
| 206      | 23.16              | 171.18             | 0.00                 |
| 207      | 17.17              | 175.03             | 0.00                 |
| 208      | 11.42              | 178.88             | 0.00                 |
| 209      | 5.93               | 182.72             | 0.00                 |
| 210      | 0.69               | 186.57             | 0.00                 |
| 211      | -4.34              | 190.42             | 0.00                 |
| 212      | -9.19              | 194.27             | 0.00                 |
| 213      | -13.92             | 198.12             | 0.00                 |
| 214      | -18.57             | 201.97             | 0.00                 |
| 215      | -23.21             | 205.82             | 0.00                 |
| 216      | -42.25             | 4467.24            | -11.76               |

$R_x = 0.00$ (kN) 、  $R_y = 14721.91$ (kN)

## 荷重ケース 2 : 地震時

| 支点<br>番号 | 水平反力<br>$R_x$ (kN) | 鉛直反力<br>$R_y$ (kN) | 回転反力<br>$R_u$ (kN.m) |
|----------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1        | 0.00               | 0.00               | 0.00                 |
| 101      | 226.65             | 225.77             | 0.00                 |
| 102      | 197.57             | 231.55             | 0.00                 |
| 103      | 154.63             | 237.32             | 0.00                 |
| 104      | 110.76             | 243.09             | 0.00                 |
| 105      | 70.06              | 248.87             | 0.00                 |
| 106      | 34.09              | 254.64             | 0.00                 |
| 107      | 3.28               | 260.41             | 0.00                 |
| 108      | -22.49             | 266.19             | 0.00                 |
| 109      | -43.70             | 271.96             | 0.00                 |
| 110      | -60.96             | 277.74             | 0.00                 |
| 111      | -74.98             | 283.51             | 0.00                 |
| 112      | -86.50             | 289.28             | 0.00                 |
| 113      | -96.19             | 295.06             | 0.00                 |
| 114      | -104.68            | 300.83             | 0.00                 |
| 115      | -112.50            | 306.60             | 0.00                 |
| 116      | -182.40            | 5116.18            | -17.24               |
| 3        | 0.00               | 0.00               | 0.00                 |
| 201      | 207.18             | 166.41             | 0.00                 |
| 202      | 437.50             | 181.35             | 0.00                 |
| 203      | 421.14             | 189.60             | 0.00                 |
| 204      | 389.57             | 194.75             | 0.00                 |
| 205      | 327.98             | 198.13             | 0.00                 |
| 206      | 266.54             | 200.40             | 0.00                 |
| 207      | 207.31             | 201.92             | 0.00                 |
| 208      | 151.39             | 202.93             | 0.00                 |
| 209      | 99.20              | 203.58             | 0.00                 |
| 210      | 50.69              | 203.99             | 0.00                 |
| 211      | 5.51               | 204.22             | 0.00                 |
| 212      | -36.91             | 204.34             | 0.00                 |
| 213      | -77.24             | 204.40             | 0.00                 |
| 214      | -116.20            | 204.44             | 0.00                 |
| 215      | -154.44            | 204.48             | 0.00                 |
| 216      | -291.95            | 1373.08            | -96.79               |

$R_x = 1899.90$ (kN) 、  $R_y = 13447.04$ (kN)

## 3.3.2 格点变位

荷重ケース 1 : 常時

| 格点<br>番号 | 水平变位<br>$x$ (mm) | 鉛直变位<br>$y$ (mm) | 回转变位<br>(mrad) |
|----------|------------------|------------------|----------------|
| 1        | -0.13847         | -5.52443         | 0.08374        |
| 2        | -0.22222         | -5.27318         | 0.08376        |
| 3        | -0.30598         | -5.02189         | 0.08377        |
| 101      | -0.09946         | -5.49737         | 0.07241        |
| 102      | -0.06592         | -5.47069         | 0.06189        |
| 103      | -0.03742         | -5.44439         | 0.05228        |
| 104      | -0.01349         | -5.41849         | 0.04361        |
| 105      | 0.00636          | -5.39301         | 0.03594        |
| 106      | 0.02261          | -5.36795         | 0.02925        |
| 107      | 0.03577          | -5.34335         | 0.02353        |
| 108      | 0.04630          | -5.31920         | 0.01874        |
| 109      | 0.05465          | -5.29553         | 0.01483        |
| 110      | 0.06127          | -5.27236         | 0.01174        |
| 111      | 0.06652          | -5.24970         | 0.00938        |
| 112      | 0.07076          | -5.22756         | 0.00767        |
| 113      | 0.07428          | -5.20596         | 0.00652        |
| 114      | 0.07735          | -5.18492         | 0.00583        |
| 115      | 0.08017          | -5.16445         | 0.00548        |
| 116      | 0.08287          | -5.14457         | 0.00537        |
| 201      | -0.26505         | -4.99655         | 0.07983        |
| 202      | -0.22626         | -4.97159         | 0.07524        |
| 203      | -0.18987         | -4.94702         | 0.07026        |
| 204      | -0.15603         | -4.92285         | 0.06511        |
| 205      | -0.12476         | -4.89911         | 0.05998        |
| 206      | -0.09601         | -4.87580         | 0.05506        |
| 207      | -0.06964         | -4.85294         | 0.05048        |
| 208      | -0.04546         | -4.83055         | 0.04634        |
| 209      | -0.02322         | -4.80865         | 0.04271        |
| 210      | -0.00265         | -4.78724         | 0.03965        |
| 211      | 0.01653          | -4.76635         | 0.03717        |
| 212      | 0.03461          | -4.74599         | 0.03525        |
| 213      | 0.05187          | -4.72618         | 0.03387        |
| 214      | 0.06856          | -4.70693         | 0.03297        |
| 215      | 0.08490          | -4.68826         | 0.03246        |
| 216      | 0.10107          | -4.67018         | 0.03222        |

## 荷重ケース 2 : 地震時

| 格点<br>番号 | 水平変位<br>$x$ (mm) | 鉛直変位<br>$y$ (mm) | 回轉變位<br>(mrad) |
|----------|------------------|------------------|----------------|
| 1        | -0.82904         | -3.09386         | 0.37609        |
| 2        | -1.20514         | -1.96558         | 0.37611        |
| 3        | -1.58124         | -0.83724         | 0.37611        |
| 101      | -0.65182         | -3.06054         | 0.33279        |
| 102      | -0.49616         | -3.02790         | 0.29002        |
| 103      | -0.36152         | -2.99596         | 0.24888        |
| 104      | -0.24685         | -2.96474         | 0.21029        |
| 105      | -0.15069         | -2.93426         | 0.17495        |
| 106      | -0.07128         | -2.90456         | 0.14331        |
| 107      | -0.00671         | -2.87564         | 0.11566        |
| 108      | 0.04506          | -2.84755         | 0.09210        |
| 109      | 0.08606          | -2.82029         | 0.07256        |
| 110      | 0.11826          | -2.79389         | 0.05689        |
| 111      | 0.14354          | -2.76838         | 0.04480        |
| 112      | 0.16360          | -2.74379         | 0.03594        |
| 113      | 0.17995          | -2.72012         | 0.02989        |
| 114      | 0.19388          | -2.69741         | 0.02618        |
| 115      | 0.20643          | -2.67569         | 0.02428        |
| 116      | 0.21837          | -2.65496         | 0.02363        |
| 201      | -1.39263         | -0.82336         | 0.37661        |
| 202      | -1.20620         | -0.80992         | 0.36766        |
| 203      | -1.02625         | -0.79697         | 0.35108        |
| 204      | -0.85602         | -0.78455         | 0.32912        |
| 205      | -0.69767         | -0.77267         | 0.30390        |
| 206      | -0.55235         | -0.76136         | 0.27728        |
| 207      | -0.42036         | -0.75062         | 0.25081        |
| 208      | -0.30131         | -0.74046         | 0.22573        |
| 209      | -0.19425         | -0.73087         | 0.20297        |
| 210      | -0.09785         | -0.72188         | 0.18319        |
| 211      | -0.01050         | -0.71347         | 0.16678        |
| 212      | 0.06952          | -0.70564         | 0.15388        |
| 213      | 0.14396          | -0.69841         | 0.14442        |
| 214      | 0.21446          | -0.69176         | 0.13809        |
| 215      | 0.28249          | -0.68570         | 0.13440        |
| 216      | 0.34918          | -0.68023         | 0.13263        |

3.3.3 部材断面力

荷重ケース 1 : 常時

| 部材           | 着目 | i端からの距離 (m) | 曲げモーメント M(kN.m) | せん断力 S(kN) | 軸力 N(kN) |
|--------------|----|-------------|-----------------|------------|----------|
| 1( 1- 2)     | i  | 0.000       | 1124.01         | 6317.27    | -1949.03 |
|              |    | 3.162       | 21100.97        | 6317.27    | -1949.03 |
| 2( 2- 3)     | j  | 0.000       | 18075.62        | -5823.68   | 2097.95  |
|              |    | 3.162       | -340.46         | -5823.68   | 2097.95  |
| 100( 1-101)  | j  | 0.000       | -1124.01        | 148.68     | -6609.43 |
|              |    | 0.500       | -1049.67        | 148.68     | -6669.56 |
| 101(101-102) | j  | 0.000       | -1049.67        | 165.97     | -6519.04 |
|              |    | 0.500       | -966.69         | 165.97     | -6579.17 |
| 102(102-103) | j  | 0.000       | -966.69         | 179.10     | -6424.81 |
|              |    | 0.500       | -877.14         | 179.10     | -6484.94 |
| 103(103-104) | j  | 0.000       | -877.14         | 187.10     | -6326.73 |
|              |    | 0.500       | -783.59         | 187.10     | -6386.86 |
| 104(104-105) | j  | 0.000       | -783.59         | 190.13     | -6224.80 |
|              |    | 0.500       | -688.52         | 190.13     | -6284.93 |
| 105(105-106) | j  | 0.000       | -688.52         | 188.65     | -6119.02 |
|              |    | 0.500       | -594.20         | 188.65     | -6179.15 |
| 106(106-107) | j  | 0.000       | -594.20         | 183.24     | -6009.39 |
|              |    | 0.500       | -502.58         | 183.24     | -6069.52 |
| 107(107-108) | j  | 0.000       | -502.58         | 174.49     | -5895.91 |
|              |    | 0.500       | -415.33         | 174.49     | -5956.04 |
| 108(108-109) | j  | 0.000       | -415.33         | 162.93     | -5778.59 |
|              |    | 0.500       | -333.87         | 162.93     | -5838.72 |
| 109(109-110) | j  | 0.000       | -333.87         | 149.06     | -5657.41 |
|              |    | 0.500       | -259.34         | 149.06     | -5717.54 |
| 110(110-111) | j  | 0.000       | -259.34         | 133.27     | -5532.38 |
|              |    | 0.500       | -192.70         | 133.27     | -5592.52 |
| 111(111-112) | j  | 0.000       | -192.70         | 115.90     | -5403.51 |
|              |    | 0.500       | -134.76         | 115.90     | -5463.64 |
| 112(112-113) | j  | 0.000       | -134.76         | 97.19      | -5270.79 |
|              |    | 0.500       | -86.16          | 97.19      | -5330.92 |
| 113(113-114) | j  | 0.000       | -86.16          | 77.34      | -5134.22 |
|              |    | 0.500       | -47.49          | 77.34      | -5194.35 |
| 114(114-115) | j  | 0.000       | -47.49          | 56.45      | -4993.80 |
|              |    | 0.500       | -19.26          | 56.45      | -5053.93 |
| 115(115-116) | j  | 0.000       | -19.26          | 34.61      | -4849.53 |
|              |    | 0.500       | -1.96           | 34.61      | -4909.66 |
| 200( 3-201)  | j  | 0.000       | -340.46         | -148.68    | -6188.25 |
|              |    | 0.500       | -414.80         | -148.68    | -6248.39 |
| 201(201-202) | j  | 0.000       | -414.80         | -99.58     | -6096.45 |
|              |    | 0.500       | -464.59         | -99.58     | -6156.59 |
| 202(202-203) | j  | 0.000       | -464.59         | -53.14     | -6000.80 |
|              |    | 0.500       | -491.15         | -53.14     | -6060.94 |
| 203(203-204) | j  | 0.000       | -491.15         | -11.73     | -5901.31 |
|              |    | 0.500       | -497.02         | -11.73     | -5961.44 |
| 204(204-205) | j  | 0.000       | -497.02         | 23.77      | -5797.96 |
|              |    | 0.500       | -485.13         | 23.77      | -5858.09 |
| 205(205-206) | j  | 0.000       | -485.13         | 53.10      | -5690.76 |
|              |    | 0.500       | -458.58         | 53.10      | -5750.90 |
| 206(206-207) | j  | 0.000       | -458.58         | 76.26      | -5579.72 |
|              |    | 0.500       | -420.45         | 76.26      | -5639.85 |
| 207(207-208) | j  | 0.000       | -420.45         | 93.44      | -5464.82 |
|              |    | 0.500       | -373.73         | 93.44      | -5524.96 |
| 208(208-209) | j  | 0.000       | -373.73         | 104.86     | -5346.08 |
|              |    | 0.500       | -321.30         | 104.86     | -5406.21 |
| 209(209-210) | j  | 0.000       | -321.30         | 110.79     | -5223.49 |
|              |    | 0.500       | -265.91         | 110.79     | -5283.62 |
| 210(210-211) | j  | 0.000       | -265.91         | 111.47     | -5097.05 |
|              |    | 0.500       | -210.17         | 111.47     | -5157.18 |
| 211(211-212) | j  | 0.000       | -210.17         | 107.14     | -4966.76 |
|              |    | 0.500       | -156.61         | 107.14     | -5026.89 |
| 212(212-213) | j  | 0.000       | -156.61         | 97.95      | -4832.62 |
|              |    | 0.500       | -107.63         | 97.95      | -4892.75 |
| 213(213-214) | j  | 0.000       | -107.63         | 84.03      | -4694.63 |
|              |    | 0.500       | -65.61          | 84.03      | -4754.76 |
| 214(214-215) | j  | 0.000       | -65.61          | 65.46      | -4552.79 |
|              |    | 0.500       | -32.88          | 65.46      | -4612.93 |
| 215(215-216) | j  | 0.000       | -32.88          | 42.25      | -4407.11 |
|              |    | 0.500       | -11.76          | 42.25      | -4467.24 |



## 荷重ケース 2 : 地震時

| 部材           | 着目 | i端からの<br>距離 (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( 1- 2)     | i  | 0.000           | 4147.70            | 7724.82       | -2588.27    |
|              | j  | 3.162           | 28575.72           | 7724.82       | -2588.27    |
| 2( 2- 3)     | i  | 0.000           | 8615.76            | -2551.10      | 3022.30     |
|              | j  | 3.162           | 548.47             | -2551.10      | 3022.30     |
| 100( 1-101)  | i  | 0.000           | -4147.70           | -12.65        | -8146.89    |
|              | j  | 0.500           | -4154.02           | -12.65        | -8207.02    |
| 101(101-102) | i  | 0.000           | -4154.02           | 214.00        | -7981.25    |
|              | j  | 0.500           | -4047.02           | 214.00        | -8041.38    |
| 102(102-103) | i  | 0.000           | -4047.02           | 411.57        | -7809.83    |
|              | j  | 0.500           | -3841.23           | 411.57        | -7869.96    |
| 103(103-104) | i  | 0.000           | -3841.23           | 566.20        | -7632.64    |
|              | j  | 0.500           | -3558.13           | 566.20        | -7692.78    |
| 104(104-105) | i  | 0.000           | -3558.13           | 676.96        | -7449.68    |
|              | j  | 0.500           | -3219.65           | 676.96        | -7509.81    |
| 105(105-106) | i  | 0.000           | -3219.65           | 747.02        | -7260.95    |
|              | j  | 0.500           | -2846.14           | 747.02        | -7321.08    |
| 106(106-107) | i  | 0.000           | -2846.14           | 781.11        | -7066.44    |
|              | j  | 0.500           | -2455.58           | 781.11        | -7126.57    |
| 107(107-108) | i  | 0.000           | -2455.58           | 784.39        | -6866.16    |
|              | j  | 0.500           | -2063.39           | 784.39        | -6926.29    |
| 108(108-109) | i  | 0.000           | -2063.39           | 761.90        | -6660.10    |
|              | j  | 0.500           | -1682.43           | 761.90        | -6720.23    |
| 109(109-110) | i  | 0.000           | -1682.43           | 718.21        | -6448.27    |
|              | j  | 0.500           | -1323.33           | 718.21        | -6508.40    |
| 110(110-111) | i  | 0.000           | -1323.33           | 657.25        | -6230.67    |
|              | j  | 0.500           | -994.71            | 657.25        | -6290.80    |
| 111(111-112) | i  | 0.000           | -994.71            | 582.27        | -6007.29    |
|              | j  | 0.500           | -703.57            | 582.27        | -6067.42    |
| 112(112-113) | i  | 0.000           | -703.57            | 495.77        | -5778.14    |
|              | j  | 0.500           | -455.69            | 495.77        | -5838.27    |
| 113(113-114) | i  | 0.000           | -455.69            | 399.58        | -5543.22    |
|              | j  | 0.500           | -255.89            | 399.58        | -5603.35    |
| 114(114-115) | i  | 0.000           | -255.89            | 294.90        | -5302.52    |
|              | j  | 0.500           | -108.44            | 294.90        | -5362.65    |
| 115(115-116) | i  | 0.000           | -108.44            | 182.40        | -5056.05    |
|              | j  | 0.500           | -17.24             | 182.40        | -5116.18    |
| 200( 3-201)  | i  | 0.000           | 548.47             | -2060.47      | -3375.92    |
|              | j  | 0.500           | -438.46            | -1887.26      | -3436.05    |
| 201(201-202) | i  | 0.000           | -438.46            | -1680.08      | -3269.64    |
|              | j  | 0.500           | -1278.50           | -1680.08      | -3329.77    |
| 202(202-203) | i  | 0.000           | -1278.50           | -1242.58      | -3148.43    |
|              | j  | 0.500           | -1899.80           | -1242.58      | -3208.56    |
| 203(203-204) | i  | 0.000           | -1899.80           | -821.45       | -3018.95    |
|              | j  | 0.500           | -2310.52           | -821.45       | -3079.09    |
| 204(204-205) | i  | 0.000           | -2310.52           | -431.88       | -2884.34    |
|              | j  | 0.500           | -2526.46           | -431.88       | -2944.47    |
| 205(205-206) | i  | 0.000           | -2526.46           | -103.90       | -2746.34    |
|              | j  | 0.500           | -2578.41           | -103.90       | -2806.47    |
| 206(206-207) | i  | 0.000           | -2578.41           | 162.64        | -2606.07    |
|              | j  | 0.500           | -2497.09           | 162.64        | -2666.20    |
| 207(207-208) | i  | 0.000           | -2497.09           | 369.95        | -2464.28    |
|              | j  | 0.500           | -2312.11           | 369.95        | -2524.41    |
| 208(208-209) | i  | 0.000           | -2312.11           | 521.35        | -2321.48    |
|              | j  | 0.500           | -2051.44           | 521.35        | -2381.62    |
| 209(209-210) | i  | 0.000           | -2051.44           | 620.54        | -2178.03    |
|              | j  | 0.500           | -1741.17           | 620.54        | -2238.17    |
| 210(210-211) | i  | 0.000           | -1741.17           | 671.23        | -2034.18    |
|              | j  | 0.500           | -1405.55           | 671.23        | -2094.31    |
| 211(211-212) | i  | 0.000           | -1405.55           | 676.74        | -1890.09    |
|              | j  | 0.500           | -1067.18           | 676.74        | -1950.22    |
| 212(212-213) | i  | 0.000           | -1067.18           | 639.84        | -1745.88    |
|              | j  | 0.500           | -747.26            | 639.84        | -1806.01    |
| 213(213-214) | i  | 0.000           | -747.26            | 562.60        | -1601.61    |
|              | j  | 0.500           | -465.96            | 562.60        | -1661.74    |
| 214(214-215) | i  | 0.000           | -465.96            | 446.40        | -1457.30    |
|              | j  | 0.500           | -242.76            | 446.40        | -1517.43    |
| 215(215-216) | i  | 0.000           | -242.76            | 291.95        | -1312.94    |
|              | j  | 0.500           | -96.79             | 291.95        | -1373.08    |

## 4章 フーチングの照査(許容応力度法)(片持ち梁解析)

### 4.1 設計条件

|                        |  |
|------------------------|--|
| コンクリートの設計基準強度          | ck = 24.00 (N/mm <sup>2</sup> )                  |
| コンクリートの許容曲げ圧縮応力度       | ca = 8.00 (N/mm <sup>2</sup> )                   |
| コンクリートの許容せん断応力度        | a1 = 0.23 (N/mm <sup>2</sup> )                   |
| コンクリートの許容せん断応力度        | a2 = 1.70 (N/mm <sup>2</sup> )                   |
| コンクリートのヤング係数           | Ec = 2.50 × 10 <sup>4</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) |
| 鉄筋の降伏点 (軸方向鉄筋)         | sy = 345.00 (N/mm <sup>2</sup> )                 |
| 鉄筋の降伏点 (上記以外)          | sy = 345.00 (N/mm <sup>2</sup> )                 |
| 鉄筋の許容引張応力度             | sa = 160.00 (N/mm <sup>2</sup> )                 |
| 鉄筋の地震時許容引張応力度の基本値 (*1) | sa = 200.00 (N/mm <sup>2</sup> )                 |
| 鉄筋の地震時許容引張応力度の基本値 (*2) | sa = 200.00 (N/mm <sup>2</sup> )                 |

(\*1)軸方向鉄筋, (\*2)軸方向鉄筋以外

鉄筋の取扱い : 単鉄筋

#### 曲げモーメントに対する照査位置

| No | 区分 | 位置L(m) | 名称  | 部材No | i端からの距離(m) |
|----|----|--------|-----|------|------------|
| 1  | 一般 | 2.000  | 杭1  | -    | -          |
| 2  | 一般 | 4.000  | 柱左端 | -    | -          |
| 3  | 一般 | 6.000  | 柱右端 | -    | -          |
| 4  | 一般 | 8.000  | 杭2  | -    | -          |

主鉄筋 側面かぶり = 150 (mm)

#### 照査位置 1 : 杭1

区分 : 一般

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 4500.0 mm

モーメント集計位置 Y = 2.250 m

主鉄筋

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置(cm) | 鉄筋径(mm) | ピッチ(mm) |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0   | D32     | 125.0   |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0   | D32     | 125.0   |

#### 照査位置 2 : 柱左端

区分 : 一般

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 4300.0 mm

モーメント集計位置 Y = 2.350 m

主鉄筋

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置(cm) | 鉄筋径(mm) | ピッチ(mm) |
|------|-------|--------|---------|---------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0   | D32     | 125.0   |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0   | D32     | 125.0   |

#### 照査位置 3 : 柱右端

区分 : 一般

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2700.0 mm

モーメント集計位置 Y = 3.150 m

## 主鉄筋

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置 (cm) | 鉄筋径 (mm) | ピッチ (mm) |
|------|-------|---------|----------|----------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0    | D32      | 125.0    |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0    | D32      | 125.0    |

照査位置 4 : 杭2

区分 : 一般

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

モーメント集計位置 Y = 3.250 m

## 主鉄筋

| 鉄筋No | 位置指定  | 位置 (cm) | 鉄筋径 (mm) | ピッチ (mm) |
|------|-------|---------|----------|----------|
| 1    | 上縁かぶり | 15.0    | D32      | 125.0    |
| 2    | 下縁かぶり | 15.0    | D32      | 125.0    |

せん断力に対する照査位置

| No | 区分 | 位置L(m) | 名称        | 部材No | i端からの距離(m) |
|----|----|--------|-----------|------|------------|
| 1  | 一般 | 7.350  | 1/2H位置(右) | -    | -          |
| 2  | 一般 | 8.000  | 杭2        | -    | -          |

主鉄筋 側面かぶり = 150 (mm)

照査位置 1 : 1/2H位置(右)

区分 : 一般

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

## スターラップ

| 鉄筋径 (mm) | 幅1(m)辺りの鉄筋本数 | 間隔 (cm) |
|----------|--------------|---------|
| D22      | 2.00         | 25.0    |

照査位置 2 : 杭2

区分 : 一般

部材幅 B = 10000.0 mm

部材高 H = 2500.0 mm

## スターラップ

| 鉄筋径 (mm) | 幅1(m)辺りの鉄筋本数 | 間隔 (cm) |
|----------|--------------|---------|
| D22      | 2.00         | 25.0    |

## 4.2 荷重ケース1

### 4.2.1 杭頭反力

| 杭番号        | 杭頭鉛直反力<br>kN/本 |
|------------|----------------|
| 1 L=-3.000 | 6609.43        |
| 2 L= 3.000 | 6188.25        |

### 4.2.2 曲げモーメントに対する照査

照査位置 1: 杭1 区分: 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 2.000 m(フーチング中心からの距離L'= -3.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |        |         |         |         |
|-----------------|--------|---------|---------|---------|
| 上載土砂            | kN.m/m | 0.00    |         |         |
| フーチング自重         | kN.m/m | -220.50 |         |         |
| 杭頭鉛直反力          | kN.m/m | 0.00    |         |         |
| 合計              | Mo     | kN.m/m  | -220.50 |         |
| 有効高             | d      | mm      | 4350.0  |         |
| 有効幅             | B'     | mm      | 10000.0 |         |
| 全幅              | B      | mm      | 10000.0 |         |
| 有効幅の換算係数 (B/B') | —      |         | 1.000   |         |
| 曲げモーメント         | M=     | Mo      | kN.m/m  | -220.50 |

曲げ照査

|           |                        |                       |        |             |  |
|-----------|------------------------|-----------------------|--------|-------------|--|
| 曲げモーメント   | M(kN.m)                | -220.50               |        |             |  |
| 部材幅       | b(mm)                  | 1000.0                |        |             |  |
| 部材高       | h(mm)                  | 4500.0                |        |             |  |
| 有効高       | d(mm)                  | 4350.0                |        |             |  |
| 必要鉄筋量     | (mm <sup>2</sup> )     | 322                   |        |             |  |
| 鉄筋        | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> ) | 1<br>2 | 150<br>4350 | 63.536 × 10 <sup>2</sup><br>63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸       | X(mm)                  | 820.13                |        |             |  |
| 応 力 度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.1                   |        |             |  |
|           | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 8.5                   |        |             |  |
| 許 容 応 力 度 | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 8.0                   |        |             |  |
|           | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 160.0                 |        |             |  |

## 最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 9409.62 |
| Mc (kN.m)                        | 6665.25 |
| 1.7M (kN.m)                      | 374.85  |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)  
1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 2：柱左端 区分：一般（下側引張）

フーチング左端からの距離L= 4.000 m(フーチング中心からの距離L' = -1.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |         |        |         |
|-----------------|---------|--------|---------|
| 上載土砂            |         | kN.m/m | 0.00    |
| フーチング自重         |         | kN.m/m | -881.95 |
| 杭頭鉛直反力          |         | kN.m/m | 1321.89 |
| 合計              | Mo      | kN.m/m | 439.94  |
| 有効高             | d       | mm     | 4150.0  |
| 有効幅             | B'      | mm     | 10000.0 |
| 全幅              | B       | mm     | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') |         | —      | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= · Mo | kN.m/m | 439.94  |

曲げ照査

|         |                        |                          |
|---------|------------------------|--------------------------|
| 曲げモーメント | M(kN.m)                | 439.94                   |
| 部材幅     | b(mm)                  | 1000.0                   |
| 部材高     | h(mm)                  | 4300.0                   |
| 有効高     | d(mm)                  | 4150.0                   |
| 必要鉄筋量   | (mm <sup>2</sup> )     | 678                      |
| 鉄筋      | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> )    |
|         | 1                      | 150                      |
|         | 2                      | 4150                     |
|         |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|         |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸     | X(mm)                  | 798.90                   |
| 応力度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.3                      |
|         | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 17.8                     |
| 許容応力度   | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 8.0                      |
|         | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 160.0                    |

最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 8971.22 |
| Mc (kN.m)                        | 6326.87 |
| 1.7M (kN.m)                      | 747.89  |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 3：柱右端 区分：一般（下側引張）

フーチング左端からの距離L= 6.000 m(フーチング中心からの距離L'= 1.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |       |        |         |
|-----------------|-------|--------|---------|
| 上載土砂            |       | kN.m/m | 0.00    |
| フーチング自重         |       | kN.m/m | -490.05 |
| 杭頭鉛直反力          |       | kN.m/m | 1237.65 |
| 合計              | Mo    | kN.m/m | 747.60  |
| 有効高             | d     | mm     | 2550.0  |
| 有効幅             | B'    | mm     | 10000.0 |
| 全幅              | B     | mm     | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') |       | —      | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= Mo | kN.m/m | 747.60  |

曲げ照査

|         |                        |                          |
|---------|------------------------|--------------------------|
| 曲げモーメント | M(kN.m)                | 747.60                   |
| 部材幅     | b(mm)                  | 1000.0                   |
| 部材高     | h(mm)                  | 2700.0                   |
| 有効高     | d(mm)                  | 2550.0                   |
| 必要鉄筋量   | (mm <sup>2</sup> )     | 1922                     |
| 鉄筋      | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> )    |
|         | 1                      | 150                      |
|         | 2                      | 2550                     |
|         |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|         |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸     | X(mm)                  | 608.42                   |
| 応力度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 1.0                      |
|         | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 50.1                     |
| 許容応力度   | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 8.0                      |
|         | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 160.0                    |

最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 5464.05 |
| Mc (kN.m)                        | 2573.87 |
| 1.7M (kN.m)                      | 1270.92 |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 4 : 杭2 区分 : 一般 (上側引張)

フーチング左端からの距離L= 8.000 m(フーチング中心からの距離L'= 3.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |         |        |         |
|-----------------|---------|--------|---------|
| 上載土砂            |         | kN.m/m | 0.00    |
| フーチング自重         |         | kN.m/m | -122.50 |
| 杭頭鉛直反力          |         | kN.m/m | 0.00    |
| 合計              | Mo      | kN.m/m | -122.50 |
| 有効高             | d       | mm     | 2350.0  |
| 有効幅             | B'      | mm     | 10000.0 |
| 全幅              | B       | mm     | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') |         | —      | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= · Mo | kN.m/m | -122.50 |

曲げ照査

|           |                        |                          |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| 曲げモーメント   | M(kN.m)                | -122.50                  |
| 部材幅       | b(mm)                  | 1000.0                   |
| 部材高       | h(mm)                  | 2500.0                   |
| 有効高       | d(mm)                  | 2350.0                   |
| 必要鉄筋量     | (mm <sup>2</sup> )     | 333                      |
| 鉄筋        | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> )    |
|           | 1                      | 150                      |
|           | 2                      | 2350                     |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸       | X(mm)                  | 580.75                   |
| 応 力 度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.2                      |
|           | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 8.9                      |
| 許 容 応 力 度 | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 8.0                      |
|           | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 160.0                    |

最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 5025.63 |
| Mc (kN.m)                        | 2089.36 |
| 1.7M (kN.m)                      | 208.25  |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査 : 1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK



4.2.3 せん断に対する照査

照査位置 1 : 1/2H位置(右) 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 7.350 m(フーチング中心からの距離L'= 2.350 m)

せん断力

|                 | せん断力<br>(kN/m)  | M'<br>(kN.m/m) | S'<br>(kN.m/m) |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 上載土砂<br>フーチング自重 | 0.00<br>-162.31 | —<br>—         | —<br>—         |
| 杭頭鉛直反力          | 618.83          | 1237.65        | 618.83         |
| 合計              | 456.51          | 1237.65        | 618.83         |

せん断照査

|                 |          |                       |   |                  |  |                         |
|-----------------|----------|-----------------------|---|------------------|--|-------------------------|
| せん断力            |          |                       |   | S                | kN   | 456.513                 |
| 断面幅             |          |                       |   | b                | mm   | 1000.0                  |
| 断面高             |          |                       |   | h                | mm   | 2500.0                  |
| 有効高             |          |                       |   | d                | mm   | 2350.0                  |
| 鉄筋              | 位置(mm)   | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> ) | 1 | 150              | 63.536 × 10 <sup>2</sup><br>63.536 × 10 <sup>2</sup> |                         |
|                 |          |                       | 2 | 2350             |  |                         |
| 応力度             |          |                       |   | m                | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.19                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a1               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.23                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a                | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.84                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a2               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 1.70                    |
| せん断スパン          |          |                       |   | a                | mm   | 2000.0                  |
| 補正係数            |          |                       |   | Ce<br>Cpt<br>Cdc |  | 0.797<br>0.970<br>4.715 |
| コンクリートが負担するせん断力 |          |                       |   | Sca              | kN   | 1972.12                 |
| 斜引張鉄筋           | 負担するせん断力 |                       |   | Sh'              | kN   | 0.00                    |
|                 | 部材軸方向間隔  |                       |   | s                | mm   | 250.0                   |
|                 | 許容引張応力度  |                       |   | sa               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 160.00                  |
|                 | 補正係数     |                       |   | Cds              |  | 0.340                   |
|                 | d/1.15   |                       |   |                  | mm   | 2043                    |
|                 | 使用鉄筋量    |                       |   | Aw               | mm <sup>2</sup> /m                                   | 774.2                   |
|                 | 必要鉄筋量    |                       |   | Awreq            | mm <sup>2</sup> /m                                   | 0.0                     |

照査位置 2 : 杭2 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 8.000 m(フーチング中心からの距離L'= 3.000 m)

せん断力

|         | せん断力<br>(kN/m) | M'<br>(kN.m/m) | S'<br>(kN.m/m) |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| 上載土砂    | 0.00           | —              | —              |
| フーチング自重 | -122.50        | —              | —              |
| 杭頭鉛直反力  | 618.83         | 1237.65        | 618.83         |
| 合計      | 496.33         | 1237.65        | 618.83         |

せん断照査

|                 |          |                       |   |                  |  |                         |
|-----------------|----------|-----------------------|---|------------------|--|-------------------------|
| せん断力            |          |                       |   | S                | kN   | 496.325                 |
| 断面幅             |          |                       |   | b                | mm   | 1000.0                  |
| 断面高             |          |                       |   | h                | mm   | 2500.0                  |
| 有効高             |          |                       |   | d                | mm   | 2350.0                  |
| 鉄筋              | 位置(mm)   | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> ) | 1 | 150              | 63.536 × 10 <sup>2</sup><br>63.536 × 10 <sup>2</sup> |                         |
|                 |          |                       | 2 | 2350             |  |                         |
| 応力度             |          |                       |   | m                | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.21                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a1               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.23                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a                | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.84                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a2               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 1.70                    |
| せん断スパン          |          |                       |   | a                | mm   | 2000.0                  |
| 補正係数            |          |                       |   | Ce<br>Cpt<br>Cdc |  | 0.797<br>0.970<br>4.715 |
| コンクリートが負担するせん断力 |          |                       |   | Sca              | kN   | 1972.12                 |
| 斜引張鉄筋           | 負担するせん断力 |                       |   | Sh'              | kN   | 0.00                    |
|                 | 部材軸方向間隔  |                       |   | s                | mm   | 250.0                   |
|                 | 許容引張応力度  |                       |   | sa               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 160.00                  |
|                 | 補正係数     |                       |   | Cds              |  | 0.340                   |
|                 | d/1.15   |                       |   |                  | mm   | 2043                    |
|                 | 使用鉄筋量    |                       |   | Aw               | mm <sup>2</sup> /m                                   | 774.2                   |
|                 | 必要鉄筋量    |                       |   | Awreq            | mm <sup>2</sup> /m                                   | 0.0                     |

### 4.3 荷重ケース2

#### 4.3.1 杭頭反力

| 杭番号        | 杭頭鉛直反力<br>kN/本 |
|------------|----------------|
| 1 L=-3.000 | 8146.89        |
| 2 L= 3.000 | 3375.92        |

#### 4.3.2 曲げモーメントに対する照査

照査位置 1：杭1 区分：一般（上側引張）

フーチング左端からの距離L= 2.000 m(フーチング中心からの距離L'= -3.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |         |         |         |
|-----------------|---------|---------|---------|
| 上載土砂            | kN.m/m  | 0.00    |         |
| フーチング自重         | kN.m/m  | -220.50 |         |
| 杭頭鉛直反力          | kN.m/m  | 0.00    |         |
| 合計              | Mo      | kN.m/m  | -220.50 |
| 有効高             | d       | mm      | 4350.0  |
| 有効幅             | B'      | mm      | 10000.0 |
| 全幅              | B       | mm      | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') | —       |         | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= · Mo | kN.m/m  | -220.50 |

曲げ照査

|           |                        |                       |        |             |  |
|-----------|------------------------|-----------------------|--------|-------------|--|
| 曲げモーメント   | M(kN.m)                | -220.50               |        |             |  |
| 部材幅       | b(mm)                  | 1000.0                |        |             |  |
| 部材高       | h(mm)                  | 4500.0                |        |             |  |
| 有効高       | d(mm)                  | 4350.0                |        |             |  |
| 必要鉄筋量     | (mm <sup>2</sup> )     | 171                   |        |             |  |
| 鉄筋        | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> ) | 1<br>2 | 150<br>4350 | 63.536 × 10 <sup>2</sup><br>63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸       | X(mm)                  | 820.13                |        |             |  |
| 応 力 度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.1                   |        |             |  |
|           | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 8.5                   |        |             |  |
| 許 容 応 力 度 | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 12.0                  |        |             |  |
|           | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 300.0                 |        |             |  |

## 最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 9409.62 |
| Mc (kN.m)                        | 6665.25 |
| 1.7M (kN.m)                      | 374.85  |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)  
1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 2：柱左端 区分：一般（下側引張）

フーチング左端からの距離L= 4.000 m(フーチング中心からの距離L' = -1.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |         |        |         |
|-----------------|---------|--------|---------|
| 上載土砂            |         | kN.m/m | 0.00    |
| フーチング自重         |         | kN.m/m | -881.95 |
| 杭頭鉛直反力          |         | kN.m/m | 1629.38 |
| 合計              | Mo      | kN.m/m | 747.43  |
| 有効高             | d       | mm     | 4150.0  |
| 有効幅             | B'      | mm     | 10000.0 |
| 全幅              | B       | mm     | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') |         | —      | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= · Mo | kN.m/m | 747.43  |

曲げ照査

|           |                        |                          |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| 曲げモーメント   | M(kN.m)                | 747.43                   |
| 部材幅       | b(mm)                  | 1000.0                   |
| 部材高       | h(mm)                  | 4300.0                   |
| 有効高       | d(mm)                  | 4150.0                   |
| 必要鉄筋量     | (mm <sup>2</sup> )     | 613                      |
| 鉄筋        | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> )    |
|           | 1                      | 150                      |
|           | 2                      | 4150                     |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸       | X(mm)                  | 798.90                   |
| 応 力 度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.5                      |
|           | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 30.3                     |
| 許 容 応 力 度 | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 12.0                     |
|           | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 300.0                    |

最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 8971.22 |
| Mc (kN.m)                        | 6326.87 |
| 1.7M (kN.m)                      | 1270.63 |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 3：柱右端 区分：一般（下側引張）

フーチング左端からの距離L= 6.000 m(フーチング中心からの距離L'= 1.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |       |        |         |
|-----------------|-------|--------|---------|
| 上載土砂            |       | kN.m/m | 0.00    |
| フーチング自重         |       | kN.m/m | -490.05 |
| 杭頭鉛直反力          |       | kN.m/m | 675.18  |
| 合計              | Mo    | kN.m/m | 185.13  |
| 有効高             | d     | mm     | 2550.0  |
| 有効幅             | B'    | mm     | 10000.0 |
| 全幅              | B     | mm     | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') |       | —      | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= Mo | kN.m/m | 185.13  |

曲げ照査

|           |                        |                          |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| 曲げモーメント   | M(kN.m)                | 185.13                   |
| 部材幅       | b(mm)                  | 1000.0                   |
| 部材高       | h(mm)                  | 2700.0                   |
| 有効高       | d(mm)                  | 2550.0                   |
| 必要鉄筋量     | (mm <sup>2</sup> )     | 246                      |
| 鉄筋        | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> )    |
|           |                        | 1 150                    |
|           |                        | 2 2550                   |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸       | X(mm)                  | 608.42                   |
| 応 力 度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.3                      |
|           | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 12.4                     |
| 許 容 応 力 度 | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 12.0                     |
|           | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 300.0                    |

最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 5464.05 |
| Mc (kN.m)                        | 2573.87 |
| 1.7M (kN.m)                      | 314.73  |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

照査位置 4：杭2 区分：一般（上側引張）

フーチング左端からの距離L= 8.000 m(フーチング中心からの距離L'= 3.000 m)

作用曲げモーメント

|                 |         |        |         |
|-----------------|---------|--------|---------|
| 上載土砂            |         | kN.m/m | 0.00    |
| フーチング自重         |         | kN.m/m | -122.50 |
| 杭頭鉛直反力          |         | kN.m/m | 0.00    |
| 合計              | Mo      | kN.m/m | -122.50 |
| 有効高             | d       | mm     | 2350.0  |
| 有効幅             | B'      | mm     | 10000.0 |
| 全幅              | B       | mm     | 10000.0 |
| 有効幅の換算係数 (B/B') |         | —      | 1.000   |
| 曲げモーメント         | M= · Mo | kN.m/m | -122.50 |

曲げ照査

|           |                        |                          |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| 曲げモーメント   | M(kN.m)                | -122.50                  |
| 部材幅       | b(mm)                  | 1000.0                   |
| 部材高       | h(mm)                  | 2500.0                   |
| 有効高       | d(mm)                  | 2350.0                   |
| 必要鉄筋量     | (mm <sup>2</sup> )     | 176                      |
| 鉄筋        | 位置(mm)                 | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> )    |
|           | 1                      | 150                      |
|           | 2                      | 2350                     |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|           |                        | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
| 中立軸       | X(mm)                  | 580.75                   |
| 応 力 度     | c(N/mm <sup>2</sup> )  | 0.2                      |
|           | s(N/mm <sup>2</sup> )  | 8.9                      |
| 許 容 応 力 度 | ca(N/mm <sup>2</sup> ) | 12.0                     |
|           | sa(N/mm <sup>2</sup> ) | 300.0                    |

最小鉄筋量照査

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Mu (kN.m)                        | 5025.63 |
| Mc (kN.m)                        | 2089.36 |
| 1.7M (kN.m)                      | 208.25  |
| As (mm <sup>2</sup> /m)          | 6353.6  |
| 判定                               | OK      |
| Mc=Muとなる鉄筋量 (mm <sup>2</sup> /m) | -----   |

最小鉄筋量照査：1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 500(mm<sup>2</sup>)

1), 2)のどちらかと3)を満足するときOK

### 4.3.3 せん断に対する照査

照査位置 1 : 1/2H位置(右) 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 7.350 m(フーチング中心からの距離L'= 2.350 m)

せん断力

|                 | せん断力<br>(kN/m)  | M'<br>(kN.m/m) | S'<br>(kN.m/m) |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 上載土砂<br>フーチング自重 | 0.00<br>-162.31 | —<br>—         | —<br>—         |
| 杭頭鉛直反力          | 337.59          | 675.18         | 337.59         |
| 合計              | 175.28          | 675.18         | 337.59         |

せん断照査

|                 |          |                       |   |                  |  |                         |
|-----------------|----------|-----------------------|---|------------------|--|-------------------------|
| せん断力            |          |                       |   | S                | kN   | 175.280                 |
| 断面幅             |          |                       |   | b                | mm   | 1000.0                  |
| 断面高             |          |                       |   | h                | mm   | 2500.0                  |
| 有効高             |          |                       |   | d                | mm   | 2350.0                  |
| 鉄筋              | 位置(mm)   | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> ) | 1 | 150              | 63.536 × 10 <sup>2</sup><br>63.536 × 10 <sup>2</sup> |                         |
|                 |          |                       | 2 | 2350             |  |                         |
| 応力度             |          |                       |   | m                | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.07                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a1               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 0.35                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a                | N/mm <sup>2</sup>                                    | 1.28                    |
| 許容応力度           |          |                       |   | a2               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 2.55                    |
| せん断スパン          |          |                       |   | a                | mm   | 2000.0                  |
| 補正係数            |          |                       |   | Ce<br>Cpt<br>Cdc |  | 0.797<br>0.970<br>4.715 |
| コンクリートが負担するせん断力 |          |                       |   | Sca              | kN   | 3001.06                 |
| 斜引張鉄筋           | 負担するせん断力 |                       |   | Sh'              | kN   | 0.00                    |
|                 | 部材軸方向間隔  |                       |   | s                | mm   | 250.0                   |
|                 | 許容引張応力度  |                       |   | sa               | N/mm <sup>2</sup>                                    | 300.00                  |
|                 | 補正係数     |                       |   | Cds              |  | 0.340                   |
|                 | d/1.15   |                       |   |                  | mm   | 2043                    |
|                 | 使用鉄筋量    |                       |   | Aw               | mm <sup>2</sup> /m                                   | 774.2                   |
|                 | 必要鉄筋量    |                       |   | Awreq            | mm <sup>2</sup> /m                                   | 0.0                     |



照査位置 2 : 杭2 区分 : 一般

フーチング左端からの距離L= 8.000 m(フーチング中心からの距離L'= 3.000 m)

せん断力

|         | せん断力<br>(kN/m) | M'<br>(kN.m/m) | S'<br>(kN.m/m) |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| 上載土砂    | 0.00           | —              | —              |
| フーチング自重 | -122.50        | —              | —              |
| 杭頭鉛直反力  | 337.59         | 675.18         | 337.59         |
| 合計      | 215.09         | 675.18         | 337.59         |

せん断照査

|                 |          |                       |   |                  |                          |                          |
|-----------------|----------|-----------------------|---|------------------|--------------------------|--------------------------|
| せん断力            |          |                       |   | S                | kN                       | 215.092                  |
| 断面幅             |          |                       |   | b                | mm                       | 1000.0                   |
| 断面高             |          |                       |   | h                | mm                       | 2500.0                   |
| 有効高             |          |                       |   | d                | mm                       | 2350.0                   |
| 鉄筋              | 位置(mm)   | 鉄筋量(mm <sup>2</sup> ) | 1 | 150              | 63.536 × 10 <sup>2</sup> | 63.536 × 10 <sup>2</sup> |
|                 |          |                       | 2 | 2350             |                          |                          |
| 応力度             |          |                       |   | m                | N/mm <sup>2</sup>        | 0.09                     |
| 許容応力度           |          |                       |   | a1               | N/mm <sup>2</sup>        | 0.35                     |
| 許容応力度           |          |                       |   | a                | N/mm <sup>2</sup>        | 1.28                     |
| 許容応力度           |          |                       |   | a2               | N/mm <sup>2</sup>        | 2.55                     |
| せん断スパン          |          |                       |   | a                | mm                       | 2000.0                   |
| 補正係数            |          |                       |   | Ce<br>Cpt<br>Cdc |                          | 0.797<br>0.970<br>4.715  |
| コンクリートが負担するせん断力 |          |                       |   | Sca              | kN                       | 3001.06                  |
| 斜引張鉄筋           | 負担するせん断力 |                       |   | Sh'              | kN                       | 0.00                     |
|                 | 部材軸方向間隔  |                       |   | s                | mm                       | 250.0                    |
|                 | 許容引張応力度  |                       |   | sa               | N/mm <sup>2</sup>        | 300.00                   |
|                 | 補正係数     |                       |   | Cds              |                          | 0.340                    |
|                 | d/1.15   |                       |   |                  | mm                       | 2043                     |
|                 | 使用鉄筋量    |                       |   | Aw               | mm <sup>2</sup> /m       | 774.2                    |
|                 | 必要鉄筋量    |                       |   | Awreq            | mm <sup>2</sup> /m       | 0.0                      |