

# 遮音壁の設計計算 サンプルデータ

## 出力例

### SAMPLE2(p48杭基礎)

設計要領第五集 交通管理施設等編

遮音壁設計要領(H18.4) p.48

2.杭基礎の設計計算例を再現したサンプルデータ

# 目次

1章 設計条件	1
1.1 基本データ	1
1.2 形状	1
1.2.1 直壁部	1
1.2.2 支柱間隔	1
1.2.3 支柱鋼材諸元	2
1.2.4 遮音板諸元	2
1.3 基礎及び地盤条件	2
1.3.1 地盤	2
1.3.2 鋼管杭基礎	3
1.4 荷重条件	3
1.5 許容値	3
2章 支柱の設計	4
2.1 荷重	4
2.1.1 遮音板風荷重	4
2.1.2 遮音板自重	4
2.1.3 支柱自重	4
2.1.4 土圧	5
2.1.5 荷重集計表	5
2.2 応力度照査	7
2.2.1 曲げ照査	7
2.2.2 せん断照査	7
2.2.3 横倒れ座屈照査	8
3章 鋼管杭の設計	9
3.1 水平方向安定度照査結果	9
3.1.1 極限水平支持力	9
3.1.2 水平方向安定度	9
3.2 杭基礎の設計	10
3.2.1 地盤の諸条件	10
地盤反力係数	10
支点バネ	11
3.2.2 フレーム解析	13
3.2.3 杭体応力度結果一覧	16

# 1章 設計条件

保存ファイル名 : SAMPLE2(p48杭基礎).F7G

タイトル:

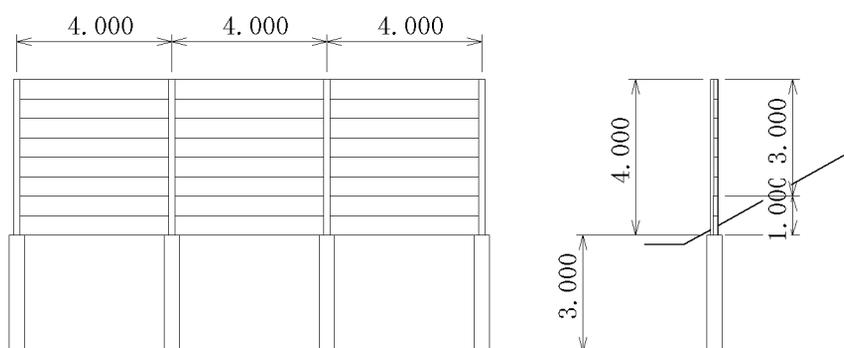
コメント:

## 1.1 基本データ

(1) 遮音壁形状 : 直壁タイプ

(2) 基礎タイプ : 鋼管杭基礎

構造図



## 1.2 形状

### 1.2.1 直壁部

(1) 支柱鋼材

No	支柱鋼材 No	支柱鋼材長 Lc(m)
1	4	4.000

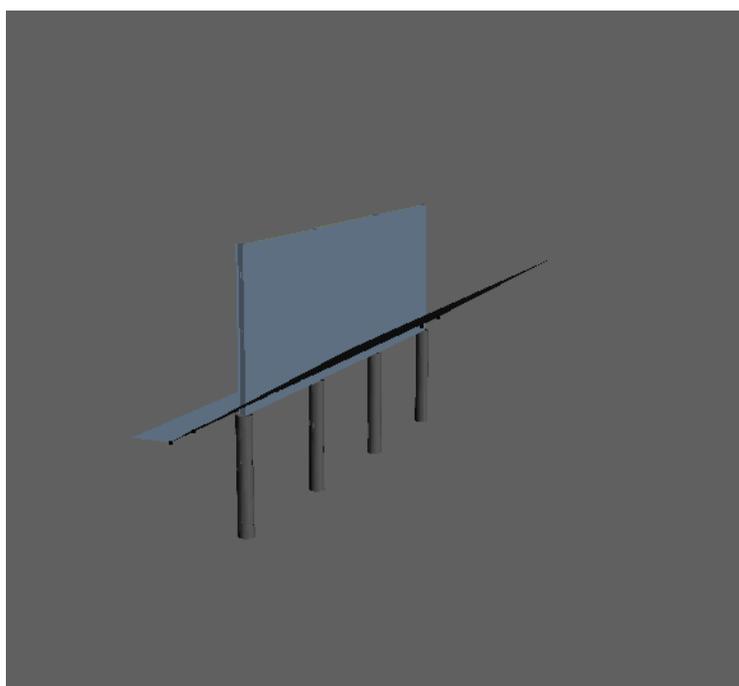
(2) 遮音板

基部の設置位置 : 0.000 (m)

No	遮音板 No	遮音板設置長 Lp(m)
1	1	1.000
2	15	3.000

### 1.2.2 支柱間隔

支柱間隔 : 4.000 (m)



## 1.2.3 支柱鋼材諸元

支柱鋼材番号 : 4 ( 鋼材名 : H - 194 × 150 × 6 × 9 [材質 : SS400] )

H (mm)	B (mm)	T1 (mm)	T2 (mm)	断面積A (cm <sup>2</sup> )	単位重量W (kg/m)
194	150	6.0	9.0	38.11	29.9

Ix (cm <sup>4</sup> )	Iy (cm <sup>4</sup> )	Rx (cm)	Ry (cm)	Zx (cm <sup>3</sup> )	Zy (cm <sup>3</sup> )
2630	507	8.30	3.65	271	68

## 1.2.4 遮音板諸元

遮音板番号 : 1 ( 遮音板名 : コンクリート板(D=120) )

高さH (mm)	厚さD (mm)	単位重量W (kg/m <sup>2</sup> )
500	120	282.000

遮音板番号 : 15 ( 遮音板名 : Sample2のコンクリート板 )

高さH (mm)	厚さD (mm)	単位重量W (kg/m <sup>2</sup> )
500	100	230.000

## 1.3 基礎及び地盤条件

## 1.3.1 地盤

## (1) 土質定数

層 No	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	せん断 抵抗角 (度)	粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> )	変形係数 Eo (kN/m <sup>2</sup> )
1	18.60	30.0	0	28000

## (2) 斜面形状

No	地層No. 1	
	X	Y
1	0.000	0.083
2	-0.600	-0.250
3	-1.600	-0.250

## (3) すべり面データ

すべり角 : 直接入力 = 60.000 (度)

ひろがり角 : 直接入力 = 40.000 (度)

すべり面位置Zo : 内部計算 Zo = 0.7 × 3.000 = 2.100 (m)

### 1.3.2 鋼管杭基礎

杭の種類：円形鋼管杭

鋼管名称：406.4

材 質：STK400

項 目	記号	単 位	鋼 管
杭長	L	(m)	3.000
杭径	D	(mm)	406.4
肉厚	t	(mm)	6.4
単位重量	W	(kg/m)	63.10
断面積	A	(cm <sup>2</sup> )	80.400
断面係数	Z	(cm <sup>3</sup> )	792.000
断面2次モーメント	I	(cm <sup>4</sup> )	16100.00

### 1.4 荷重条件

支柱設計用風圧力	1.500 (kN/m <sup>2</sup> )
風荷重の作用方向	内側 外側
土圧 作用方向	内側 外側
土圧 計算高(入力値)	0.950 (m)
土圧 斜面傾角(入力値)	0.000 (°)

### 1.5 許容値

#### (1) 支柱鋼材

材質	SS400	
許容圧縮応力度	sa (N/mm <sup>2</sup> )	140.00
許容引張応力度	ta (N/mm <sup>2</sup> )	140.00
許容せん断応力度	a (N/mm <sup>2</sup> )	80.00
ヤング係数	Es × 10 <sup>5</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	2.00
せん断弾性係数	Gs × 10 <sup>4</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	7.70

#### (2) 鋼管杭

材質	STK400	
許容圧縮応力度	sa (N/mm <sup>2</sup> )	140.00
許容引張応力度	ta (N/mm <sup>2</sup> )	140.00
許容せん断応力度	a (N/mm <sup>2</sup> )	80.00
ヤング係数	Es × 10 <sup>5</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	2.00

#### (3) 割増し係数

荷重の組合せ	割増し係数
死荷重+土圧+風荷重	1.50

#### (4) その他

穿孔式アンカーボルトの引張安全係数： 6.0

重量の換算係数( kgf N ) : 9.81

## 2章 支柱の設計

### 2.1 荷重

#### 2.1.1 遮音板風荷重

$$H = P \times Ly \times X$$

$$M = H \times e$$

ここに,

P : 風荷重の荷重強度(kN/m<sup>2</sup>)

Ly : 遮音板鉛直長(m)

X : 支柱間隔(m)

e : モーメント距離(m)

M, N, H : 曲げモーメント(kN.m), 鉛直力(kN), 水平力(kN)

#### ・遮音板風荷重一覧表

断面 No	P (kN/m <sup>2</sup> )	Ly (m)	X (m)	e (m)	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	1.500	3.050	4.000	2.475	-45.292	0.000	-18.300

#### ・遮音板風荷重集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	-45.292	0.000	-18.300

#### 2.1.2 遮音板自重

$$N = W \times Lp \times X$$

$$M = N \times e$$

ここに,

Wp : 遮音板単位重量(kN/m<sup>2</sup>)

Lp : 遮音板の長さ(m)

X : 支柱間隔(m)

e : 張出し部の重心位置より支柱の中立軸までの距離(m)

M, N, H : 曲げモーメント(kN.m), 鉛直力(kN), 水平力(kN)

#### ・直壁部遮音板自重一覧表

断面 No	遮音板 No	Wp (kN/m <sup>2</sup> )	Lp (m)	X (m)	e (m)	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	15	2.2563	3.000	4.000	0.00000	0.000	27.076	0.000
	1	2.7664	1.000	4.000	0.00000	0.000	11.066	0.000

#### ・遮音板自重集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	0.000	38.141	0.000

#### 2.1.3 支柱自重

$$N = Ws \times Ls$$

$$M = H \times e$$

ここに,

Ws : 鋼材の単位重量(kN/m)

Ls : 鋼材の長さ(m)

e : モーメント距離(m)

M, N, H : 曲げモーメント(kN.m), 鉛直力(kN), 水平力(kN)

・直壁部支柱自重一覧表

断面 No	鋼材 No	Ws (kN/m)	Ls (m)	e (m)	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	4	0.2933	4.000	0.00000	0.000	1.173	0.000

・支柱自重集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	0.000	1.173	0.000

2.1.4 土圧

・土圧係数

クーロン土圧（主動土圧）を考える。

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cdot \cos(\theta + \delta) \cdot \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cdot \cos(\theta - \alpha)}} \right\}^2} = 0.3085$$

ここに、  
 : 土のせん断抵抗角 = 30.000 °  
 : 地表面と水平面のなす角 = 0.000 °  
 : 壁背面と鉛直面のなす角 = 0.000 °  
 : 壁背面と土の間の壁面摩擦角 = 10.000 °

水平力

$$H_w = K_A \times \frac{1}{2} \times \gamma \times y^2 \times X \times \cos \delta \quad (\text{kN})$$

鉛直力

$$N_w = K_A \times \frac{1}{2} \times \gamma \times y^2 \times X \times \sin \delta \quad (\text{kN})$$

モーメント

$$M_w = H_w \times \frac{y}{3} \quad (\text{kN.m})$$

ここに、  
 : 土の単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 y : 深度 (m)  
 X : 支柱間隔 (m)  
 M<sub>w</sub>, N<sub>w</sub>, H<sub>w</sub> : 曲げモーメント(kN.m), 鉛直力(kN), 水平力(kN)

・土圧一覧表

断面 No	(kN/m <sup>3</sup> )	Ka	y (m)	X (m)	(度)	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	18.600	0.308	0.950	4.000	10.000	-3.230	1.798	-10.199

・土圧集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	-3.230	1.798	-10.199

2.1.5 荷重集計表

・断面 1 - 1 (照査位置: 支柱基部から 0.000 m)

項 目	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
風 荷 重 遮 音 板 支 柱 土 圧	-45.292	0.000	-18.300
	0.000	38.141	0.000
	0.000	1.173	0.000
	-3.230	1.798	-10.199
合計	-48.522	41.113	-28.499

・集計表一覧

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	-48.522	41.113	-28.499

## 2.2 応力度照査

### 2.2.1 曲げ照査

支柱鋼材の曲げ応力度は次式にて照査する。

$$\sigma_s = \frac{N \times 10^3}{A \times 10^2} + \frac{M \times 10^8}{Z \times 10^3} \leq \sigma_{sa}$$

ここに、

- $\sigma_{sa}$  : 許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_s$  : 曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- N : 鉛直力 (kN)
- M : 曲げモーメント (kN.m)
- A : 支柱鋼材の断面積 (cm<sup>2</sup>)
- Z : 断面係数 (cm<sup>3</sup>)

断面 No	N (kN)	M (kN.m)	A (cm <sup>2</sup> )	Z (cm <sup>3</sup> )	s (N/mm <sup>2</sup> )	sa (割増) (N/mm <sup>2</sup> )	判定
1	41.113	48.522	38.11	271.00	189.8	210.0(1.50)	OK

### 2.2.2 せん断照査

支柱鋼材のせん断応力度は次式にて照査する。

$$\tau = \frac{H \times 10^3}{A_w} \leq \tau_a$$

ここに、

- $\tau_a$  : 許容せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- $\tau$  : せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)
- H : 水平力 (kN)
- $A_w$  : (h - t<sub>2</sub> × 2) × t<sub>1</sub> (mm<sup>2</sup>)
- h, t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> : 支柱鋼材断面形状(mm) 梁成, ウェブ厚, フランジ厚

断面 No	H (kN)	$A_w$ (mm <sup>2</sup> )	$\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_a$ (割増) (N/mm <sup>2</sup> )	判定
1	28.499	1056.00	27.0	120.0(1.50)	OK

### 2.2.3 横倒れ座屈照査

支柱鋼材の横倒れ座屈は次式にて照査する。

$$M_{\max cr} = \frac{q_{cr} \cdot L^2}{2}$$

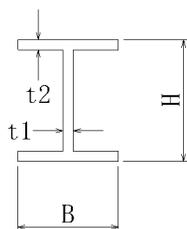
$$\eta = \frac{M_{\max cr}}{M} \geq \eta_a$$

ここに、

- η : 座屈安全率
- η<sub>a</sub> : 許容座屈安全率
- M : 作用モーメント (kN.m)
- M<sub>max cr</sub> : 最大曲げモーメント (kN.m)
- q<sub>cr</sub> : 座屈荷重 (kN/m)

$$q_{cr} = \left( \frac{12.85}{L^3} \right) \sqrt{E \cdot I_y \cdot G \cdot J \cdot \left( 1 + \frac{E \cdot I_w}{G \cdot J} \cdot \frac{\pi^2}{L^2} \right)}$$

- L<sub>s</sub> : 支柱鋼材長 (m)
- E<sub>s</sub> : ヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)
- G<sub>s</sub> : せん断弾性係数 (N/mm<sup>2</sup>)
- J : 純ねじり定数  
= { 2 · B · t<sub>2</sub><sup>3</sup> + (H - 2 · t<sub>2</sub>) · t<sub>1</sub><sup>3</sup> } / 3 (mm<sup>4</sup>)
- I<sub>w</sub> : そりねじり定数  
= { t<sub>2</sub> · B<sup>3</sup> · (H - t<sub>2</sub>)<sup>2</sup> } / 24
- I<sub>y</sub> : 弱軸廻りの断面2次モーメント  
= { 2 · t<sub>2</sub> · B<sup>3</sup> + (H - 2 · t<sub>2</sub>)<sup>2</sup> · t<sub>1</sub><sup>3</sup> } / 12



#### (1) 座屈荷重

断面 No	L <sub>s</sub> (m)	J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	q <sub>cr</sub> (kN/m)
1	4.000	8.557	43316.016	506.567	22.077

#### (2) 照査結果

断面 No	M (kN.m)	M <sub>max cr</sub> (kN.m)	η	判定
1	48.522	176.612	3.640	OK

### 3章 鋼管杭の設計

#### 3.1 水平方向安定度照査結果

##### 3.1.1 極限水平支持力

$$\text{極限水平支持力 } R_q = \frac{W \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \tan \phi) + c \cdot A}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \phi} = 239.004 \text{ (kN)}$$

ここに,

W : すべり面より上の地盤の重量	= 137.989 (kN)
A : すべり面の面積	= 12.991 (m <sup>2</sup> )
: すべり角	= 60.000 (度)
: ひろがり角	= 40.000 (度)
Z <sub>o</sub> : すべり面の位置	= 2.100 (m)
: 地盤のせん断抵抗角	= 30.000 (度)
c : 地盤の粘着力	= 0.000 (kN/m <sup>2</sup> )

##### 3.1.2 水平方向安定度

$$\text{水平方向安定度 } F_s = \frac{M_R}{M_1} = 2.48 \geq 2.00 \text{ (OK)}$$

ここに,

$$R_q : \text{回転中心における地盤の極限水平支持力} = 239.004 \text{ (kN)}$$

$$S_u : \text{底面の極限せん断抵抗力} = (N_o + W_o) \cdot \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) = 15.640 \text{ (kN)}$$

$$N_o : \text{鉛直力} = 41.113 \text{ (kN)}$$

$$W_o : \text{鋼管自重} = 1.857 \text{ (kN)}$$

$$\phi : \text{地盤のせん断抵抗角} = 30.000 \text{ (度)}$$

$$P : \text{水平方向における不釣り合い力} = R_q - H_o - S_u = 194.865 \text{ (kN)}$$

$$H_o : \text{水平力} = 28.499 \text{ (kN)}$$

M<sub>R</sub> : 転倒に対する抵抗モーメント

$$M_R = \frac{1}{3} \cdot Z_o \cdot R_q + (L - Z_o) \cdot S_u + \frac{1}{2} \cdot (L - Z_o) \cdot P = 269.068 \text{ (kN.m)}$$

$$Z_o : \text{すべり面の位置} = 2.100 \text{ (m)}$$

M<sub>1</sub> : 転倒モーメント

$$M_1 = M_o + Z_o \cdot H_o = 108.370 \text{ (kN.m)}$$

$$M_o : \text{曲げモーメント} = 48.522 \text{ (kN.m)}$$

## 3.2 杭基礎の設計

### 3.2.1 地盤の諸条件

#### 地盤反力係数

- ・地盤の諸条件は、常時の場合の基本値です。

#### 水平方向地盤反力係数

層 No	$k_{Ho}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$k_H$ (kN/m <sup>2</sup> )
1	93333	44075

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

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

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 (= 0.8158m) は、以下のように算出する)

1 /  $\beta$  を 1.6375m と仮定すると、

$$k_{Ho} = \frac{\sum k_{Ho_i} \cdot l_i}{1 / \beta} = 93333 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$B_H = (D / \beta) = 0.8158 \text{ (m)} \quad (\beta \cdot l = 1.8320 > 1)$$

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

$$\beta = \left( \frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{(1/4)} = 0.6107 \text{ (m)}^{-1} \rightarrow 1 / \beta = 1.6375 \text{ (m)}$$

ただし、 $D = 406.4\text{mm}$ 、 $E = 2.000\text{E}+005\text{N/mm}^2$ 、 $I = 1.610\text{E}-004\text{m}^4$

#### 底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_{vo} = \frac{1}{0.3} \cdot \alpha \cdot E_o = 93333 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$k_v = k_{vo} \cdot \left( \frac{B_v}{0.3} \right)^{-3/4} = 74330 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

ここに、

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

$k_{vo}$  : 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する  
鉛直方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

$B_v$  : 基礎の換算載荷幅 = 0.4064 (m)

ただし、ここでは  $B_v = D$  (D: 鋼管杭の直径) としたときの値である。

・  $E_o$  : 地盤の変形係数 = 28000 (kN/m<sup>2</sup>)

#### 底面の水平方向せん断バネ定数

$$k_s = \lambda \cdot k_v = 22299 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

ここに、

$k_s$  : 水平方向せん断バネ定数 (kN/m<sup>3</sup>)

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 = 74330 (kN/m<sup>3</sup>)

: 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断バネ定数の比 = 0.300

支点バネ

水平バネ

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

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

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

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

水平バネ値は、次式で求める。

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

ここに、

$K_H$  : 水平バネ値

$k_H'$  : 斜面の水平方向地盤反力係数

$D$  : 杭基礎前面幅 = 0.4064 (m)

$L$  : 水平バネ間隔長さ = 0.25 (m)

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 = l / D	地盤反力係数 $k_H'$ (kN/m <sup>2</sup> )	水平バネ値(基本値)
					$K_H$ (kN/m)
0.000	1	0.150	0.3692	0	0
0.250	1	0.600	1.4767	33091	3362
0.500	1			44075	4478
0.750	1			44075	4478
1.000	1			44075	4478
1.250	1			44075	4478
1.500	1			44075	4478
1.750	1			44075	4478
2.000	1			44075	4478
2.250	1			44075	4478
2.500	1			44075	4478
2.750	1			44075	4478
3.000	1			44075	2239

底面鉛直バネ

$$K_v = k_v \cdot A = 9642 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$K_v$  : 鉛直バネ値 (kN/m)

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 = 74330 (kN/m<sup>3</sup>)

$A$  : 基礎底面の面積 =  $\cdot D^2 / 4 = 1.29717E-001 \text{ (m}^2\text{)}$

底面回転バネ

$$K_R = k_v \cdot I = 100 \text{ (kN} \cdot \text{m/rad)}$$

ここに、

$K_R$  : 底面回転バネ値 (kN・m/rad)

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 = 74330 (kN/m<sup>3</sup>)

$I$  : 基礎底面の断面2次モーメント =  $\cdot D^4 / 64 = 1.33901E-003 \text{ (m}^4\text{)}$

底面せん断バネ

$$K_s = k_s \cdot A = 2893 \text{ (kN/m)}$$

ここに,

$K_s$  : せん断バネ値 (kN/m)

$k_s$  : 水平方向せん断地盤反力係数 = 22299 (kN/m<sup>3</sup>)

$A$  : 基礎底面の面積 =  $\cdot D^2 / 4 = 1.29717\text{E-}001 \text{ (m}^2\text{)}$

## 3.2.2 フレーム解析

## フレーム解析モデル

## 【格点座標データ】

格点番号	X 座標 (m)	Y 座標 (m)
1	0.0000	0.0000
2	0.0000	-0.2500
3	0.0000	-0.5000
4	0.0000	-0.7500
5	0.0000	-1.0000
6	0.0000	-1.2500
7	0.0000	-1.5000
8	0.0000	-1.7500
9	0.0000	-2.0000
10	0.0000	-2.2500
11	0.0000	-2.5000
12	0.0000	-2.7500
13	0.0000	-3.0000

## 【材質データ】

材質番号	ヤング係数 E(kN/m <sup>2</sup> )	線膨張係数 (/ )
1	2.000000E+008	1.000000E-005

## 【断面諸値】

断面番号	断面積 A(m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント I(m <sup>4</sup> )
1	8.040000E-003	1.610000E-004

## 【部材データ】

部材番号	格点番号 i - j	部材長 (m)	断面番号	材質番号	材端条件 i - j
1	1 - 2	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
3	3 - 4	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
4	4 - 5	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
5	5 - 6	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
6	6 - 7	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
7	7 - 8	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
8	8 - 9	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
9	9 - 10	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
10	10 - 11	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
11	11 - 12	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
12	12 - 13	0.2500	1	1	剛結 - 剛結

## 【支点データ】

格点番号	支点コード	K <sub>x</sub> (kN/m)	K <sub>y</sub> (kN/m)	K <sub>w</sub> (kN.m/rad)
1	バネ支点他	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
2	バネ支点他	3.36205E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
3	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
4	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
5	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
6	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
7	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
8	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
9	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
10	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000

格点 番号	支 点 コ - ト	$K_x$ (kN/m)	$K_y$ (kN/m)	$K_w$ (kN.m/rad)
11	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
12	バネ支点他	4.47801E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
13	バネ支点他	2.23901E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
13	バネ支点他	2.89255E+003	9.64184E+003	9.95284E+001

【荷重データ】

・ 杭体自重

荷 重 種 別	載荷開始 部材番号	載荷終了 部材番号	i 端側 荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	j 端側 荷重強度 (kN/m, kN・m/m)	i 端側 載荷位置 (m)	j 端側 載荷位置 (m)
全体Y方向	1	12	-0.61901	-0.61901	0.000	0.000

・ 杭頭作用力

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)
1	-28.49879	-41.11288	48.52212

## フレーム解析結果

## 【支点反力】

支点 番号	水平反力 $R_x$ (kN)	鉛直反力 $R_y$ (kN)	回転反力 $R_\theta$ (kN.m)
1	0.000	0.000	0.000
2	16.167	0.000	0.000
3	16.757	0.000	0.000
4	12.484	0.000	0.000
5	8.709	0.000	0.000
6	5.394	0.000	0.000
7	2.485	0.000	0.000
8	-0.083	0.000	0.000
9	-2.383	0.000	0.000
10	-4.486	0.000	0.000
11	-6.460	0.000	0.000
12	-8.360	0.000	0.000
13	-11.724	42.970	-0.166

## 【変位量】

格点 番号	水平変位 $x$ (mm)	鉛直変位 $y$ (mm)	回転変位 (mrad)
1	-5.982	-4.535	4.891
2	-4.809	-4.529	4.487
3	-3.742	-4.522	4.043
4	-2.788	-4.516	3.591
5	-1.945	-4.509	3.160
6	-1.204	-4.503	2.770
7	-0.555	-4.496	2.436
8	0.019	-4.490	2.163
9	0.532	-4.483	1.956
10	1.002	-4.477	1.812
11	1.443	-4.470	1.723
12	1.867	-4.463	1.679
13	2.285	-4.457	1.667

## 【断面力】

部材	着 目	曲げモーメント $M$ (kN.m)	せん断力 $S$ (kN)	軸 力 $N$ (kN)
1( 1- 2)	i	-48.522	-28.499	-41.113
	j	-55.647	-28.499	-41.268
2( 2- 3)	i	-55.647	-12.332	-41.268
	j	-58.730	-12.332	-41.422
3( 3- 4)	i	-58.730	4.425	-41.422
	j	-57.624	4.425	-41.577
4( 4- 5)	i	-57.624	16.909	-41.577
	j	-53.396	16.909	-41.732
5( 5- 6)	i	-53.396	25.617	-41.732
	j	-46.992	25.617	-41.887
6( 6- 7)	i	-46.992	31.011	-41.887
	j	-39.239	31.011	-42.041
7( 7- 8)	i	-39.239	33.496	-42.041
	j	-30.865	33.496	-42.196
8( 8- 9)	i	-30.865	33.413	-42.196
	j	-22.512	33.413	-42.351
9( 9- 10)	i	-22.512	31.031	-42.351
	j	-14.754	31.031	-42.506
10( 10- 11)	i	-14.754	26.544	-42.506
	j	-8.118	26.544	-42.660
11( 11- 12)	i	-8.118	20.085	-42.660
	j	-3.097	20.085	-42.815
12( 12- 13)	i	-3.097	11.724	-42.815
	j	-0.166	11.724	-42.970

## 3.2.3 杭体応力度結果一覧

項目	記号	単位	断面 1
杭径	D	mm	406.4
曲げモーメント	M	kN.m	-58.730
軸力	N	kN	-41.422
鋼管引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	79.31
鋼管許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	210.00
判定			OK
せん断力	S	kN	33.496
鋼管断面積	A	cm <sup>2</sup>	80.400
鋼管せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	8.33
鋼管許容せん断応力度	a	N/mm <sup>2</sup>	120.00
判定			OK