

# 遮音壁の設計計算 サンプルデータ

## 出力例

### SAMPLE1(p45支柱)

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.45

1.土工部盛土斜面部の支柱設計計算例

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 張出し部	2
1.2.3 支柱間隔	2
1.2.4 支柱鋼材諸元	2
1.2.5 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	5
2.1 荷重	5
2.1.1 遮音板風荷重	5
2.1.2 遮音板自重	5
2.1.3 支柱自重	6
2.1.4 荷重集計表	6
2.2 応力度照査	8
2.2.1 曲げ照査	8
2.2.2 せん断照査	8
2.2.3 横倒れ座屈照査	9
3章 鋼管杭の設計	10
3.1 水平方向安定度照査結果	10
3.1.1 極限水平支持力	10
3.1.2 水平方向安定度	10
3.2 杭基礎の設計	11
3.2.1 地盤の諸条件	11
地盤反力係数	11
支点バネ	12
3.2.2 フレーム解析	14
3.2.3 杭体応力度結果一覧	18

# 1章 設計条件

保存ファイル名 : SAMPLE1(p45支柱).F7G

タイトル:

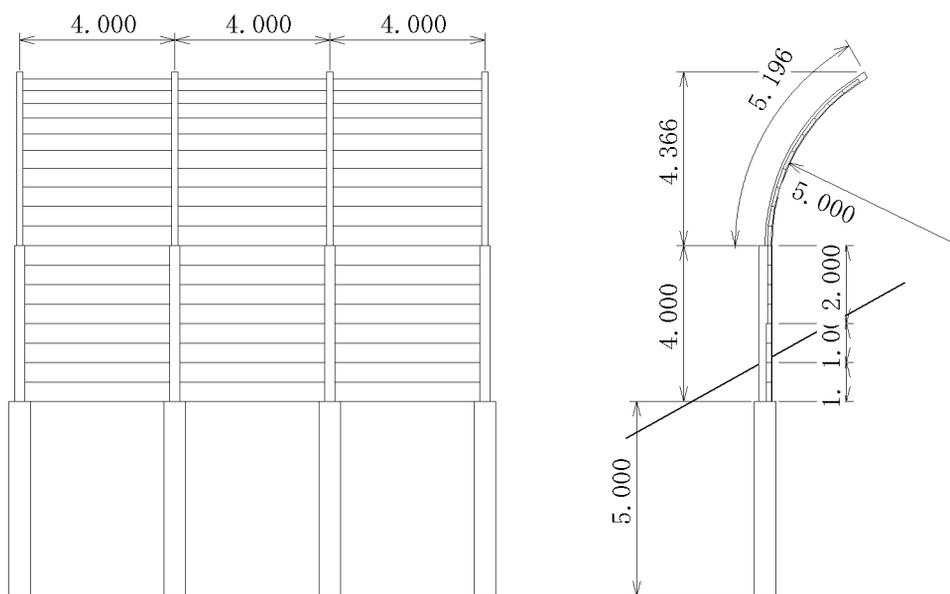
コメント:

## 1.1 基本データ

(1) 遮音壁形状 : 張出しタイプ

(2) 基礎タイプ : 鋼管杭基礎

構造図



## 1.2 形状

### 1.2.1 直壁部

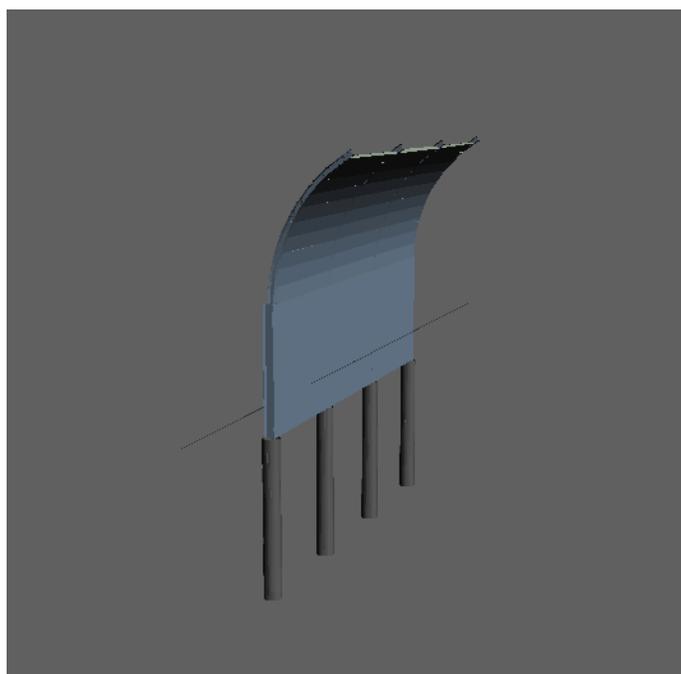
(1) 支柱鋼材

No	支柱鋼材 No	支柱鋼材長 Lc(m)
1	10	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	15	1.000
2	16	1.000
3	17	2.000



### 1.2.2 張出し部

#### (1) 支柱鋼材

支柱鋼材 No	支柱鋼材長 Ls(m)	内半径 R(m)
3	5.196	5.000

#### (2) 遮音板

遮音壁 No	遮音板設置長 Lp(m)
17	5.000

### 1.2.3 支柱間隔

支柱間隔： 4.000 (m)

### 1.2.4 支柱鋼材諸元

支柱鋼材番号： 10 ( 鋼材名： H - 340 × 250 × 9 × 14 [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)
340	250	9.0	14.0	99.53	78.1

Ix (cm <sup>4</sup> )	Iy (cm <sup>4</sup> )	Rx (cm)	Ry (cm)	Zx (cm <sup>3</sup> )	Zy (cm <sup>3</sup> )
21200	3650	14.60	6.05	1250	292

支柱鋼材番号： 3 ( 鋼材名： H - 175 × 175 × 7.5 × 11 [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)
175	175	7.5	11.0	51.42	40.4

Ix (cm <sup>4</sup> )	Iy (cm <sup>4</sup> )	Rx (cm)	Ry (cm)	Zx (cm <sup>3</sup> )	Zy (cm <sup>3</sup> )
2900	984	7.50	4.37	331	112

### 1.2.5 遮音板諸元

遮音板番号： 15 ( 遮音板名： sample1の土留め板1(D=120) )

高さH (mm)	厚さD (mm)	単位重量W (kg/m <sup>2</sup> )
500	120	230.000

遮音板番号： 16 ( 遮音板名： sample1の土留め板2(D=120) )

高さH (mm)	厚さD (mm)	単位重量W (kg/m <sup>2</sup> )
500	120	262.500

遮音板番号： 17 ( 遮音板名： sample1の金属板 )

高さH (mm)	厚さD (mm)	単位重量W (kg/m <sup>2</sup> )
500	90	30.000

## 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> )	杭頭からの距離 Zo (m)	斜面の傾斜角 (度)
1	18.00	30.0	0	28000	0.889	29.055

(2) すべり面データ

すべり角 : 内部計算  
 ひろがり角 : 内部計算  
 すべり面位置Zo : 内部計算 Zo = 0.7 × 5.000 = 3.500 (m)

1.3.2 鋼管杭基礎

杭の種類 : 円形鋼管杭  
 鋼管名称 : sample1 558.8  
 材質 : STK400

項目	記号	単位	鋼管
杭長	L	(m)	5.000
杭径	D	(mm)	558.8
肉厚	t	(mm)	6.4
単位重量	W	(kg/m)	129.00
断面積	A	(cm <sup>2</sup> )	163.900
断面係数	Z	(cm <sup>3</sup> )	2210.000
断面2次モーメント	I	(cm <sup>4</sup> )	61900.00

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	外側 内側
土圧 作用方向	考慮しない

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	4.286	4.000	2.143	55.117	0.000	25.718
2	1.500	7.337	4.000	4.618	203.281	0.000	44.019

#### ・遮音板風荷重集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	55.117	0.000	25.718
2	203.281	0.000	44.019

#### 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)

#### ・張出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	17	0.2943	5.000	4.000	0.82957	4.883	5.886	0.000
2	17	0.2943	5.000	4.000	0.91207	5.368	5.886	0.000

#### ・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)
2	17	0.2943	2.000	4.000	0.00000	0.000	2.354	0.000
	16	2.5751	1.000	4.000	0.00000	0.000	10.301	0.000
	15	2.2563	1.000	4.000	0.00000	0.000	9.025	0.000

・遮音板自重集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	4.883	5.886	0.000
2	5.368	27.566	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)

・張出部支柱自重一覧表

断面 No	鋼材 No	Ws (kN/m)	Ls (m)	e (m)	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	3	0.3963	5.196	0.81232	1.673	2.059	0.000
2	3	0.3963	5.196	0.89482	1.843	2.059	0.000

・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)
2	10	0.7662	4.000	0.00000	0.000	3.065	0.000

・支柱自重集計表

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	1.673	2.059	0.000
2	1.843	5.124	0.000

2.1.4 荷重集計表

・断面 1 - 1 (照査位置: 支柱基部から 4.000 m)

項 目	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
風 荷 重	55.117	0.000	25.718
遮 音 板	4.883	5.886	0.000
支 柱	1.673	2.059	0.000
合計	61.672	7.945	25.718

・断面 2 - 2 (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	203.281	0.000	44.019
遮 音 板	5.368	27.566	0.000
支 柱	1.843	5.124	0.000
合計	210.492	32.690	44.019

・集計表一覧

断面 No	M (kN.m)	N (kN)	H (kN)
1	61.672	7.945	25.718
2	210.492	32.690	44.019

## 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	7.945	61.672	51.42	331.00	187.9	210.0(1.50)	OK
2	32.690	210.492	99.53	1250.00	171.7	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> )	(N/mm <sup>2</sup> )	a (割増) (N/mm <sup>2</sup> )	判定
1	25.718	1147.50	22.4	120.0(1.50)	OK
2	44.019	2808.00	15.7	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。

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

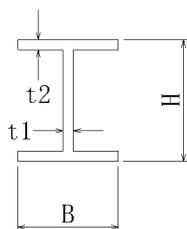
$$\eta = \frac{M_{\max cr}}{M} \geq \eta_a$$

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	4.366	17.680	66066.802	983.090	30.966
2	8.366	53.315	968661.458	3647.729	15.500

#### (2) 照査結果

断面 No	M (kN.m)	M <sub>max cr</sub> (kN.m)	η	判定
1	61.672	295.128	4.785	OK
2	210.492	542.407	2.577	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

$$\text{極限水平支持力 } R_q = \frac{W \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \tan \phi) + c \cdot A}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \phi} = 763.355 \text{ (kN)}$$

ここに,

$$W : \text{すべり面より上の地盤の重量} = 663.574 \text{ (kN)}$$

$$A : \text{すべり面の面積} = 25.209 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{ : すべり角} = 71.000 \text{ (度)}$$

$$R_q \text{ が最小となる 検索範囲: } 45.0^\circ \sim 135.0^\circ$$

$$\text{ : ひろがり角} = 40.000 \text{ (度)}$$

$$Z_o : \text{すべり面の位置} = 3.500 \text{ (m)}$$

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

$$c : \text{地盤の粘着力} = 0.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

##### 3.1.2 水平方向安定度

$$\text{水平方向安定度 } F_s = \frac{M_R}{M_1} = 3.70 \geq 2.00 \text{ (OK)}$$

ここに,

$$R_q : \text{回転中心における地盤の極限水平支持力} = 763.355 \text{ (kN)}$$

$$S_u : \text{底面の極限せん断抵抗} = (N_o + W_o) \cdot \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) = 14.835 \text{ (kN)}$$

$$N_o : \text{鉛直力} = 34.430 \text{ (kN)}$$

$$W_o : \text{鋼管自重} = 6.327 \text{ (kN)}$$

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

$$P : \text{水平方向における不釣り合い力} = R_q - H_o - S_u = 694.632 \text{ (kN)}$$

$$H_o : \text{水平力} = 53.887 \text{ (kN)}$$

$M_R$  : 転倒に対する抵抗モーメント

$$M_R = \frac{1}{3} \cdot Z_o \cdot R_q + (L - Z_o) \cdot S_u + \frac{1}{2} \cdot (L - Z_o) \cdot P = 1433.807 \text{ (kN.m)}$$

$$Z_o : \text{すべり面の位置} = 3.500 \text{ (m)}$$

$M_1$  : 転倒モーメント

$$M_1 = M_o + Z_o \cdot H_o = 387.800 \text{ (kN.m)}$$

$$M_o : \text{曲げモーメント} = 199.194 \text{ (kN.m)}$$

## 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	$k_{Ho}$ ( $\text{kN/m}^3$ )	$k_H$ ( $\text{kN/m}^2$ )
1	93333	34735

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

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

ここに、

$k_H$  : 水平方向地盤反力係数 ( $\text{kN/m}^2$ )

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

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

$B_H$  : 基礎の換算載荷幅 (= 1.1207m) は、以下のように算出する)

1 /  $\beta$  を 2.2474m と仮定すると、

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

$$B_H = (D / \beta) = 1.1207 \text{ (m)} \quad (\beta \cdot l = 2.2248 > 1)$$

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

$$\beta = \left( \frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{(1/4)} = 0.4450 \text{ (m)}^{-1} \rightarrow 1 / \beta = 2.2474 \text{ (m)}$$

ただし、 $D = 558.8\text{mm}$ 、 $E = 2.000\text{E}+005\text{N/mm}^2$ 、 $I = 6.190\text{E}-004\text{m}^4$

#### 底面の鉛直方向地盤反力係数

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

$$k_v = k_{vo} \cdot \left( \frac{B_v}{0.3} \right)^{-3/4} = 58538 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

ここに、

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

$k_{vo}$  : 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 ( $\text{kN/m}^3$ )

$B_v$  : 基礎の換算載荷幅 = 0.5588 (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 ( $\text{kN/m}^2$ )

#### 底面の水平方向せん断バネ定数

$$k_s = \lambda \cdot k_v = 17561 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

ここに、

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

$k_v$  : 鉛直方向地盤反力係数 = 58538 ( $\text{kN/m}^3$ )

: 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断バネ定数の比 = 0.300

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。

$$\begin{aligned}
 k_H' &= 0 && ( 0 < 0.5 ) \\
 k_H' &= (0.3 \cdot \log_{10} + 0.7) \cdot k_H && ( 0.5 \quad 10 ) \\
 k_H' &= k_H && ( \quad > 10 )
 \end{aligned}$$

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 = 0.5588 (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	1.600	2.8636	29076	2031
0.250	1	2.050	3.6689	30197	4219
0.500	1	2.500	4.4742	31096	4344
0.750	1	2.950	5.2794	31845	4449
1.000	1	3.400	6.0847	32487	4538
1.250	1	3.850	6.8900	33049	4617
1.500	1	4.300	7.6953	33550	4687
1.750	1	4.750	8.5006	34000	4750
2.000	1	5.200	9.3059	34410	4807
2.250	1	5.650	10.1111	34735	4853
2.500	1	6.100	10.9164	34735	4853
2.750	1	6.550	11.7217	34735	4853
3.000	1	7.000	12.5270	34735	4853
3.250	1	7.450	13.3323	34735	4853
3.500	1	7.900	14.1376	34735	4853
3.750	1	8.350	14.9428	34735	4853
4.000	1	8.800	15.7481	34735	4853
4.250	1	9.250	16.5534	34735	4853
4.500	1	9.700	17.3587	34735	4853
4.750	1	10.150	18.1640	34735	4853
5.000	1	10.600	18.9693	34735	2426

### 底面鉛直バネ

$$K_v = k_v \cdot A = 14356 \text{ (kN/m)}$$

ここに,

$$K_v : \text{鉛直バネ値 (kN/m)}$$

$$k_v : \text{鉛直方向地盤反力係数} = 58538 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$A : \text{基礎底面の面積} = \cdot D^2 / 4 = 2.45246\text{E-}001 \text{ (m}^2\text{)}$$

### 底面回転バネ

$$K_R = k_v \cdot I = 280 \text{ (kN} \cdot \text{m/rad)}$$

ここに,

$$K_R : \text{底面回転バネ値 (kN} \cdot \text{m/rad)}$$

$$k_v : \text{鉛直方向地盤反力係数} = 58538 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$I : \text{基礎底面の断面2次モーメント} = \cdot D^4 / 64 = 4.78625\text{E-}003 \text{ (m}^4\text{)}$$

### 底面せん断バネ

$$K_s = k_s \cdot A = 4307 \text{ (kN/m)}$$

ここに,

$$K_s : \text{せん断バネ値 (kN/m)}$$

$$k_s : \text{水平方向せん断地盤反力係数} = 17561 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$A : \text{基礎底面の面積} = \cdot D^2 / 4 = 2.45246\text{E-}001 \text{ (m}^2\text{)}$$

### 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
14	0.0000	-3.2500
15	0.0000	-3.5000
16	0.0000	-3.7500
17	0.0000	-4.0000
18	0.0000	-4.2500
19	0.0000	-4.5000
20	0.0000	-4.7500
21	0.0000	-5.0000

##### 【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	1.639000E-002	6.190000E-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
13	13 - 14	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
14	14 - 15	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
15	15 - 16	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
16	16 - 17	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
17	17 - 18	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
18	18 - 19	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
19	19 - 20	0.2500	1	1	剛結 - 剛結
20	20 - 21	0.2500	1	1	剛結 - 剛結

【支点データ】

格点番号	支点コード	$K_x$ (kN/m)	$K_y$ (kN/m)	$K_{\theta}$ (kN.m/rad)
1	バネ支点他	2.03096E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
2	バネ支点他	4.21859E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
3	バネ支点他	4.34404E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
4	バネ支点他	4.44868E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
5	バネ支点他	4.53843E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
6	バネ支点他	4.61701E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
7	バネ支点他	4.68689E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
8	バネ支点他	4.74982E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
9	バネ支点他	4.80704E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
10	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
11	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
12	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
13	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
14	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
15	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
16	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
17	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
18	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
19	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
20	バネ支点他	4.85252E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
21	バネ支点他	2.42626E+003	0.00000E+000	0.00000E+000
21	バネ支点他	4.30685E+003	1.43562E+004	2.80176E+002

【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	20	-1.26549	-1.26549	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	-53.88749	-34.43035	199.19424

## フレーム解析結果

## 【支点反力】

支点 番号	水平反力 R <sub>x</sub> (kN)	鉛直反力 R <sub>y</sub> (kN)	回転反力 R <sub>z</sub> (kN.m)
1	14.896	0.000	0.000
2	25.883	0.000	0.000
3	21.899	0.000	0.000
4	18.033	0.000	0.000
5	14.394	0.000	0.000
6	11.044	0.000	0.000
7	8.013	0.000	0.000
8	5.310	0.000	0.000
9	2.930	0.000	0.000
10	0.853	0.000	0.000
11	-0.930	0.000	0.000
12	-2.433	0.000	0.000
13	-3.699	0.000	0.000
14	-4.768	0.000	0.000
15	-5.677	0.000	0.000
16	-6.462	0.000	0.000
17	-7.154	0.000	0.000
18	-7.782	0.000	0.000
19	-8.369	0.000	0.000
20	-8.932	0.000	0.000
21	-13.163	40.758	-0.128

## 【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	-7.335	-2.896	5.001
2	-6.135	-2.894	4.589
3	-5.041	-2.891	4.164
4	-4.054	-2.888	3.738
5	-3.172	-2.886	3.320
6	-2.392	-2.883	2.920
7	-1.710	-2.880	2.543
8	-1.118	-2.877	2.195
9	-0.609	-2.875	1.879
10	-0.176	-2.872	1.596
11	0.192	-2.869	1.349
12	0.501	-2.866	1.136
13	0.762	-2.863	0.957
14	0.982	-2.860	0.810
15	1.170	-2.857	0.694
16	1.332	-2.854	0.605
17	1.474	-2.851	0.541
18	1.604	-2.848	0.498
19	1.725	-2.845	0.472
20	1.841	-2.842	0.459
21	1.955	-2.839	0.456

## 【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	-199.194	-38.991	-34.430
	j	-208.942	-38.991	-34.747
2( 2- 3)	i	-208.942	-13.108	-34.747
	j	-212.219	-13.108	-35.063
3( 3- 4)	i	-212.219	8.791	-35.063
	j	-210.021	8.791	-35.379
4( 4- 5)	i	-210.021	26.824	-35.379
	j	-203.315	26.824	-35.696
5( 5- 6)	i	-203.315	41.219	-35.696
	j	-193.011	41.219	-36.012
6( 6- 7)	i	-193.011	52.263	-36.012
	j	-179.945	52.263	-36.329
7( 7- 8)	i	-179.945	60.276	-36.329

部材	着目	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N (kN)
8( 8- 9)	j	-164.876	60.276	-36.645
	i	-164.876	65.587	-36.645
9( 9- 10)	j	-148.479	65.587	-36.961
	i	-148.479	68.516	-36.961
10( 10- 11)	j	-131.350	68.516	-37.278
	i	-131.350	69.369	-37.278
11( 11- 12)	j	-114.008	69.369	-37.594
	i	-114.008	68.439	-37.594
12( 12- 13)	j	-96.898	68.439	-37.910
	i	-96.898	66.005	-37.910
13( 13- 14)	j	-80.397	66.005	-38.227
	i	-80.397	62.306	-38.227
14( 14- 15)	j	-64.820	62.306	-38.543
	i	-64.820	57.539	-38.543
15( 15- 16)	j	-50.436	57.539	-38.860
	i	-50.436	51.862	-38.860
16( 16- 17)	j	-37.470	51.862	-39.176
	i	-37.470	45.400	-39.176
17( 17- 18)	j	-26.120	45.400	-39.492
	i	-26.120	38.246	-39.492
18( 18- 19)	j	-16.558	38.246	-39.809
	i	-16.558	30.464	-39.809
19( 19- 20)	j	-8.942	30.464	-40.125
	i	-8.942	22.096	-40.125
20( 20- 21)	j	-3.419	22.096	-40.441
	i	-3.419	13.163	-40.441
		-0.128	13.163	-40.758

## 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	558.8
曲げモーメント	M	kN.m	-212.219
軸力	N	kN	-35.063
鋼管引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	98.17
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	69.369
鋼管断面積	A	cm <sup>2</sup>	163.900
鋼管せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	8.46
鋼管許容せん断応力度	a	N/mm <sup>2</sup>	120.00
判定			OK