

# マンホールの設計計算 サンプルデータ

出力例

鉛直方向連続梁

現場打ち鉛直方向連続梁矩形マンホール  
のサンプルデータ

# 目次

1章 設計条件	1
1.1 一般事項	1
1.2 設計対象	1
1.3 形式	1
1.4 形状寸法	1
1.5 部材	2
1.6 部材の解析モデル	2
1.7 コンクリート材料	3
1.8 鉄筋材料	3
1.9 許容値	3
1.10 地下水位	4
1.11 地盤条件	4
1.12 荷重	4
2章 常時の検討	5
2.1 鉛直荷重	5
2.1.1 躯体自重	5
2.1.2 土砂重量	6
2.1.3 底版に作用する水圧	6
2.1.4 活荷重	6
2.2 水平荷重	8
2.2.1 水平土圧、水圧	8
2.2.2 水平荷重の集計	8
2.3 頂版の計算	9
2.3.1 作用荷重	9
2.3.2 断面力の計算	10
2.3.3 断面照査	12
2.4 中床版の計算	16
2.4.1 作用荷重	16
2.4.2 断面力の計算	17
2.4.3 断面照査	21
2.5 底版の計算	29
2.5.1 作用荷重	29
2.5.2 断面力の計算	30
2.5.3 断面照査	32
2.6 側壁の計算	36
2.6.1 フレームモデル	36
2.6.2 断面力の計算	36
2.6.3 断面照査	39
2.7 安定計算	51
2.7.1 浮き上がりに対する安定	51
2.7.2 支持力に対する安定	52

# 1章 設計条件

## 1.1 一般事項

データ名：鉛直方向連続梁.f7m

タイトル：現場打ちマンホールのサンプルデータ6

コメント：鉛直方向連続梁モデルの計算例

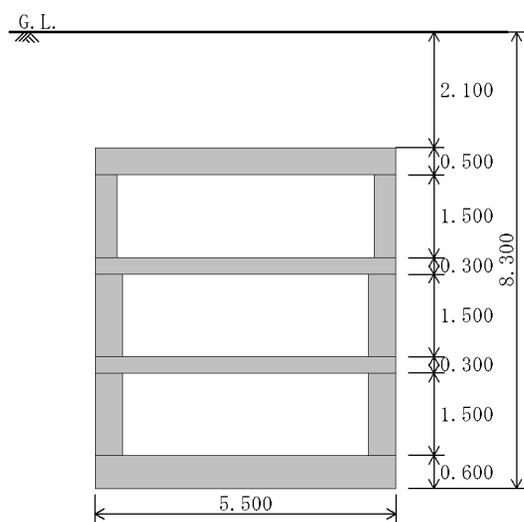
## 1.2 設計対象

計算対象：常時

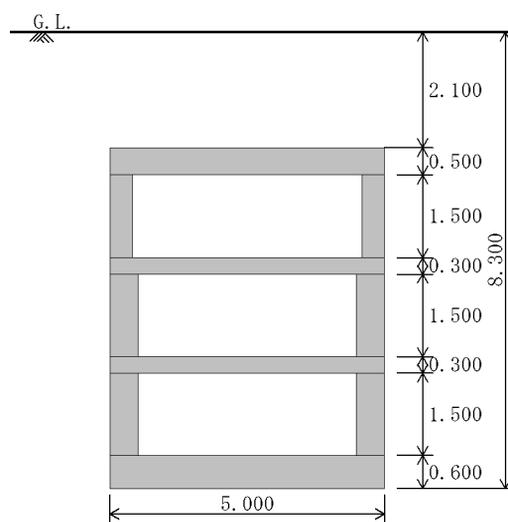
## 1.3 形式

現場打ちマンホール

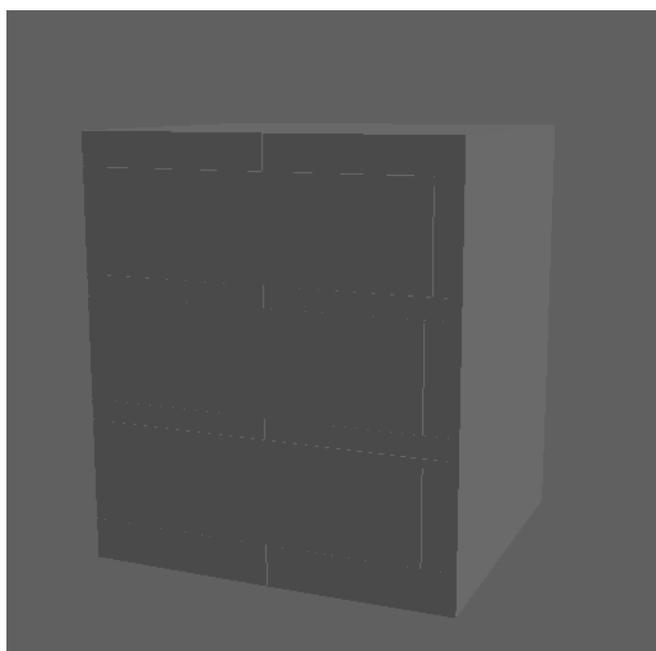
## 1.4 形状寸法



正面形状



側面形状



部材番号	部材名称	タイプ	正面寸法				
			外径上縁 (m)	内径上縁 (m)	外径下縁 (m)	内径下縁 (m)	ハンチ (m)
1	頂版	矩形	5.500	0.000	5.500	0.000	0.000
2	側壁1	矩形	5.500	4.700	5.500	4.700	0.000
3	中床版1	矩形	5.500	0.000	5.500	0.000	0.000
4	側壁2	矩形	5.500	4.500	5.500	4.500	0.000
5	中床版2	矩形	5.500	0.000	5.500	0.000	0.000
6	側壁2	矩形	5.500	4.500	5.500	4.500	0.000
7	底版	矩形	5.500	0.000	5.500	0.000	0.000

部材番号	部材名称	タイプ	側面寸法				
			外径上縁 (m)	内径上縁 (m)	外径下縁 (m)	内径下縁 (m)	ハンチ (m)
1	頂版	矩形	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000
2	側壁1	矩形	5.000	4.200	5.000	4.200	0.000
3	中床版1	矩形	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000
4	側壁2	矩形	5.000	4.000	5.000	4.000	0.000
5	中床版2	矩形	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000
6	側壁2	矩形	5.000	4.000	5.000	4.000	0.000
7	底版	矩形	5.000	0.000	5.000	0.000	0.000

### 1.5 部材

部材番号	深度 (m)	部材高 (m)	部位	断面照査有無
1	2.600	0.500	頂版	
2	4.100	1.500	側壁	
3	4.400	0.300	中床版	
4	5.900	1.500	側壁	
5	6.200	0.300	中床版	
6	7.700	1.500	側壁	
7	8.300	0.600	底版	

### 1.6 部材の解析モデル

部材番号	形状	部位	解析条件	備考
1	矩形	頂版	4辺固定支持	建築学会
2	矩形	側壁	鉛直方向連続梁	
3	矩形	中床版	4辺固定支持	建築学会
4	矩形	側壁	鉛直方向連続梁	
5	矩形	中床版	4辺固定支持	建築学会
6	矩形	側壁	鉛直方向連続梁	

部材番号	形状	部位	解析条件	備考
7	矩形	底版	4辺固定支持	建築学会

### 1.7 コンクリート材料

部材番号	材料名称	材料強度 $f'_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 $E_c$ $\times 10^4$ (N/mm <sup>2</sup> )
1	24	24.0	2.500
2	24	24.0	2.500
3	24	24.0	2.500
4	24	24.0	2.500
5	24	24.0	2.500
6	24	24.0	2.500
7	24	24.0	2.500

単位重量  $\rho_c = 24.50$  (kN/m<sup>3</sup>)

### 1.8 鉄筋材料

部材番号	材質	材料強度 $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 $E_s$ $\times 10^5$ (N/mm <sup>2</sup> )
1	SD295	295.0	2.000
2	SD295	295.0	2.000
3	SD295	295.0	2.000
4	SD295	295.0	2.000
5	SD295	295.0	2.000
6	SD295	295.0	2.000
7	SD295	295.0	2.000

### 1.9 許容値

常時の許容応力度

[1] 常時 (割り増し係数 : 1.0)

部材番号	R C (N/mm <sup>2</sup> )				
	曲げ圧縮 応力度 $\sigma_{ca}$	せん断 応力度 $\sigma_{a1}$	付着 応力度 $\sigma_{0a}$	引張応力度 $\sigma_a$	
				大気中	水中
1	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00
2	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00
3	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00
4	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00
5	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00
6	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00
7	8.00	0.450	1.60	160.00	160.00

浮力の検討に対する安全率 : 1.200

### 1.10 地下水位

地表面からの深さH : 2.000(m)

単位重量 : 10.0(kN/m<sup>3</sup>)

### 1.11 地盤条件

地盤条件

土層番号	深度 Z (m)	層厚 h (m)	単位重量 (大気中) (kN/m <sup>3</sup> )	単位重量 (水中) (kN/m <sup>3</sup> )	静止土圧係数 K	鉛直土圧係数
1	1.000	1.000	17.000	8.000	0.5000	1.0000
2	2.000	1.000	17.000	8.000	0.5000	1.0000
3	2.300	0.300	17.000	8.000	0.5000	1.0000
4	4.900	2.600	19.000	10.000	0.5000	1.0000
5	12.400	7.500	18.000	9.000	0.5000	1.0000
6	18.000	5.600	16.000	7.000	0.5000	1.0000

### 1.12 荷重

載荷荷重

[1]常時

Case No.	名称	タイプ	載荷強度 (kN/m <sup>2</sup> )
1	T荷重	後輪荷重(T-14)	56.000
2	群集荷重	群集荷重	5.000

衝撃係数 : 0.300

地表面載荷荷重 : 10.0 (kN/m<sup>2</sup>)

任意荷重

・任意1

[1]常時,地震時

No.	部材	種類	荷重強度 (kN)or(kN/m <sup>2</sup> )	安定計算	部材照査	コメント
1	底版	集中荷重	305.200			

## 2章 常時の検討

### 2.1 鉛直荷重

#### 2.1.1 躯体自重

##### (1)部材重量

部材番号	部位	名称	面積×高さ×単位重量	重量(kN)
1	頂版	頂版	5.500×5.000×0.500×24.500	336.875
累計Wd1				336.875
2	側壁	側壁1	(5.500×5.000 - 4.700×4.200)×1.500×24.500	285.180
3	中床版	中床版1	5.500×5.000×0.300×24.500	202.125
4	側壁	側壁2	(5.500×5.000 - 4.500×4.000)×1.500×24.500	349.125
5	中床版	中床版2	5.500×5.000×0.300×24.500	202.125
6	側壁	側壁2	(5.500×5.000 - 4.500×4.000)×1.500×24.500	349.125
累計Wd2				1724.555
7	底版	底版	5.500×5.000×0.600×24.500	404.250
累計 Wd				2128.805

##### (2)群集荷重

###### [1]常時

部材番号	名称	面積×荷重強度	重量(kN)
3	群集荷重	4.700×4.200×5.000	98.700
5	群集荷重	4.500×4.000×5.000	90.000
累計 Wm			188.700

##### (3)任意荷重

###### [1]常時

部材番号	部位	名称	面積×荷重強度	重量(kN)
7	底版	集中荷重		305.200
累計 Wn2				305.200
累計 Wn				305.200

##### (4)荷重の集計

###### [1]常時

$$\begin{aligned}
 Wc1 &= Wd1 &&= 336.875 \text{ (kN)} \\
 Wc2 &= Wd2+Wm+Wn2 &&= 2218.455 \text{ (kN)} \\
 Wc &= Wd+Wm+Wn &&= 2622.705 \text{ (kN)}
 \end{aligned}$$

## 2.1.2 土砂重量

地層番号	層厚 × 単位重量 × 鉛直土圧係数	鉛直土圧 (kN/m <sup>2</sup> )
水位より上		
1	1.000 × 17.000 × 1.000	17.000
2	1.000 × 17.000 × 1.000	17.000
水位より下		
3	0.100 × 8.000 × 1.000	0.800
累計		34.800

## ・ 水圧

$$10.000 \times 0.100 = 1.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

## ・ 頂版上の土砂重量

$$W_u = (34.800 + 1.000) \times 5.500 \times 5.000 = 984.500 \text{ (kN)}$$

## 2.1.3 底版に作用する水圧

$$\begin{aligned} W_w &= w \cdot (h - h_w) \\ &= 10.000 \times (8.300 - 2.000) \\ &= 63.000 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ここに、

$W_w$  : 底版に作用する水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$w$  : 水の単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$h_w$  : 地下水位位置 (m)

$h$  : 地表面から底版下面までの距離(m)

## 2.1.4 活荷重

[1] 常時

(1) 後輪荷重

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{2 \cdot P}{2.75} \cdot (1+i) \\ &= \frac{2 \times 56.000}{2.75} \times (1+0.300) \\ &= 52.945 \text{ (kN/m)} \end{aligned}$$

ここに

$P_1$  : 後輪による活荷重 (kN/m)

$P$  : 荷重

$i$  : 衝撃係数

(2) 活荷重による鉛直荷重

土被りが4m未満の場合、活荷重による鉛直荷重は以下の式で算出する。

$$P_{v1} = \frac{P_1 \cdot \beta}{W_1} = \frac{P_1 \cdot \beta}{2 \cdot h + 0.2}$$
$$= \frac{52.945 \times 1.0}{2 \times 2.100 + 0.2}$$
$$= 12.033 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに

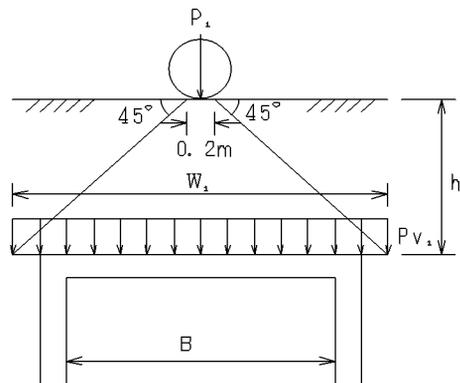
$P_{v1}$  : 活荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_1$  : 後輪による活荷重 (kN/m)

$W_1$  : 後輪荷重の分布幅 (m)

$h$  : 土被り厚 (m)

: 低減係数 = 1.0



## 2.2 水平荷重

### 2.2.1 水平土圧、水圧

側壁部材に作用する水平荷重は以下により算出する。

#### (1) 常時土圧

$$P_s = K_0 \cdot t \cdot (h - h_w) + K_0 \cdot \gamma' \cdot h_w$$

ここに、

- $P_s$  : 水平土圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $K_0$  : 静止土圧係数
- $t$  : 土の湿潤単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma'$  : 土の水中単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)
- $h$  : 層厚 (m)
- $h_w$  : 水中の層厚 (m)

#### (2) 水圧

$$P_w = w \cdot h_w$$

ここに、

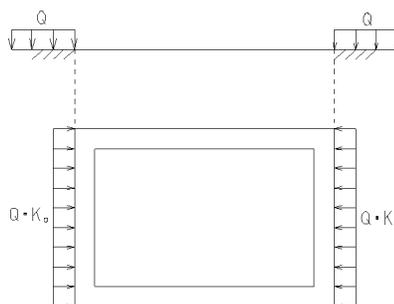
- $P_w$  : 水圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $w$  : 水の単位重量 = 10.000 (kN/m<sup>3</sup>)
- $h_w$  : 地下水位面からの距離 (m)

#### (3) 活荷重による水平荷重

$$P_l = Q \cdot K_0$$

ここに、

- $P_l$  : 活荷重による水平土圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- $Q$  : 地表面載荷荷重 = 10.000 (kN/m<sup>2</sup>)
- $K_0$  : 静止土圧係数



### 2.2.2 水平荷重の集計

部材番号	土層番号	深さ (m)	部位	位置	土の単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	$P_s$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_w$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_l$ (kN/m <sup>2</sup> )	合計 (kN/m <sup>2</sup> )
1	3	2.300	頂版	土	8.000	18.200	3.000	5.000	26.200
1	4	2.350	頂版	中央	10.000	18.450	3.500	5.000	26.950
2	4	2.600	側壁	上端	10.000	19.700	6.000	5.000	30.700
2	4	4.100	側壁	下端	10.000	27.200	21.000	5.000	53.200
3	4	4.250	中床版	中央	10.000	27.950	22.500	5.000	55.450
4	4	4.400	側壁	上端	10.000	28.700	24.000	5.000	57.700
4	4	4.900	側壁	土	10.000	31.200	29.000	5.000	65.200
4	5	5.900	側壁	下端	9.000	35.700	39.000	5.000	79.700
5	5	6.050	中床版	中央	9.000	36.375	40.500	5.000	81.875
6	5	6.200	側壁	上端	9.000	37.050	42.000	5.000	84.050
6	5	7.700	側壁	下端	9.000	43.800	57.000	5.000	105.800
7	5	8.000	底版	中央	9.000	45.150	60.000	5.000	110.150

## 2.3 頂版の計算

### 2.3.1 作用荷重

頂版部材に作用する鉛直荷重は以下により算出する。

$$W1 = \frac{Wc + Wu}{A} + P_{vi}$$

ここに、

- W1 : 頂版に作用する荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
- Wc : 躯体自重 (kN)、躯体 = 頂版
- Wu : 土砂重量 (kN)
- A : 載荷面積 (m<sup>2</sup>)
- P<sub>vi</sub> : 活荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

#### 【部材番号 1 (頂版)】

[1]常時

$$\begin{aligned} W1 &= \frac{336.875 + 984.500}{27.500} + 12.033 \\ &= 60.083 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

2.3.2 断面力の計算

【部材番号 1 (頂版)】

[1]常時

等分布荷重を受ける4辺固定支持板として断面力を算出する。

$$M = \cdot w \cdot lx^2$$

$$Q = \cdot w \cdot lx$$

ここに、

M : 曲げモーメント (kN.m)

Q : せん断力 (kN)

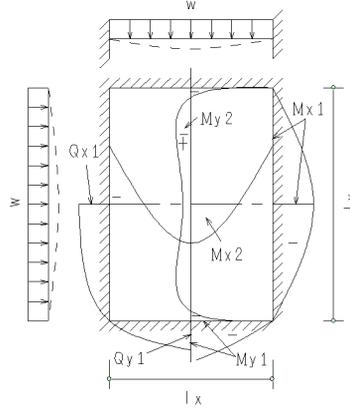
w : 分布荷重 = 60.083 (kN/m<sup>2</sup>)

lx : 短辺方向長さ = 4.600 (m)

ly : 長辺方向長さ = 5.100 (m)

: ly/lx より算出される係数

$$ly/lx = 1.109$$



1) 曲げモーメント

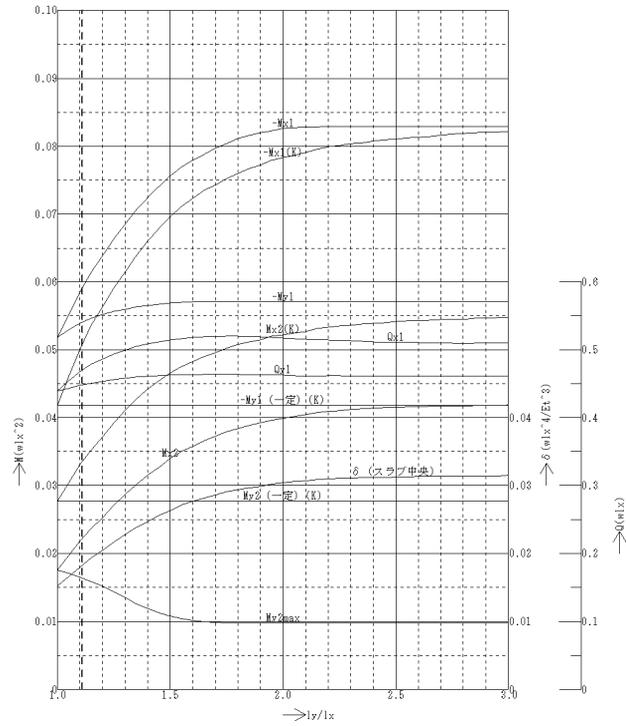
短辺方向	係数	M(kN.m)
Mx1	-0.0589	-74.911
Mx2	0.0335	42.546

長辺方向	係数	M(kN.m)
My1	-0.0540	-68.681
My2	0.0277	35.217
My2max	0.0164	20.845

2) せん断力

短辺方向	係数	Q (kN)
Qx1	0.4699	129.884

長辺方向	係数	Q (kN)
Qy1	0.4487	124.004



## 3)せん断照査位置のせん断力

照査位置のせん断力は以下により算出する。

$$Q = Q_1 - \frac{X}{L} \cdot (Q_1 + Q_2)$$

ここに、

Q : 照査位置のせん断力 (kN)

Q<sub>1</sub> : 始端でのせん断力 (kN)

Q<sub>2</sub> : 終端でのせん断力 (kN)

L : スパン長 (m)

X : せん断照査位置 (m)

## 短辺方向

照査位置 X = 0.450 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 129.884 - \frac{0.450}{4.600} \times (129.884 + 129.884) \\ &= 104.472 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

## 長辺方向

照査位置 X = 0.450 (m)

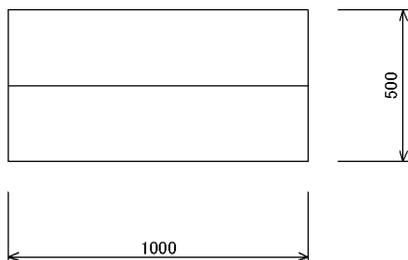
$$\begin{aligned} Q &= 124.004 - \frac{0.450}{5.100} \times (124.004 + 124.004) \\ &= 102.121 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

### 2.3.3 断面照査

【部材番号 1 (頂版)】<前後方向>

地表面からの深度 2.100 ~ 2.600(m)

形状図の単位: mm



#### 主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

#### 主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

#### せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

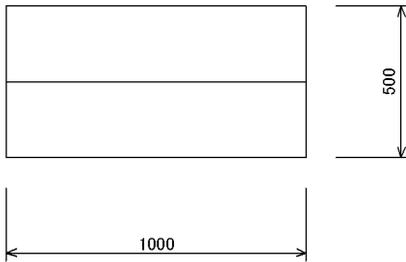
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-74.9106	42.5463	-74.9106
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	104.4719
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	500.0	500.0	500.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	420.0	420.0	420.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1000.00	1000.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	156.4941	156.4941	156.4941
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	2.6034	1.4786	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	65.7549	37.3462	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.876
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2840
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.5072
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 1 (頂版)】<左右方向>

地表面からの深度 2.100~2.600(m)

形状図の単位:mm



主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-68.6809	35.2166	-68.6809
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	102.1211
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	500.0	500.0	500.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	420.0	420.0	420.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1000.00	1000.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	156.4941	156.4941	156.4941
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	2.3869	1.2239	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	60.2866	30.9124	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.876
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2776
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4958
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

## 2.4 中床版の計算

### 2.4.1 作用荷重

中床版部材に作用する鉛直荷重は以下により算出する。

$$W2 = \frac{Wc}{A} + q_w$$

ここに、

W2 : 中床版に作用する荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

Wc : 躯体自重 (kN)、躯体 = 中床版

A : 載荷面積 (m<sup>2</sup>)

q<sub>w</sub> : 群集荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

#### 【部材番号 3 (中床版1)】

[1]常時

$$\begin{aligned} W2 &= \frac{202.125}{27.500} + 5.000 \\ &= 12.350 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

#### 【部材番号 5 (中床版2)】

[1]常時

$$\begin{aligned} W2 &= \frac{202.125}{27.500} + 5.000 \\ &= 12.350 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

2.4.2 断面力の計算

【部材番号 3 (中床版1)】

[1]常時

等分布荷重を受ける4辺固定支持板として断面力を算出する。

$$M = \cdot w \cdot lx^2$$

$$Q = \cdot w \cdot lx$$

ここに、

M : 曲げモーメント (kN.m)

Q : せん断力 (kN)

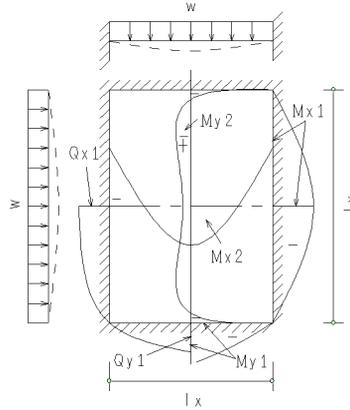
w : 分布荷重 = 12.350 (kN/m<sup>2</sup>)

lx : 短辺方向長さ = 4.500 (m)

ly : 長辺方向長さ = 5.000 (m)

: ly/lx より算出される係数

$$ly/lx = 1.111$$



1) 曲げモーメント

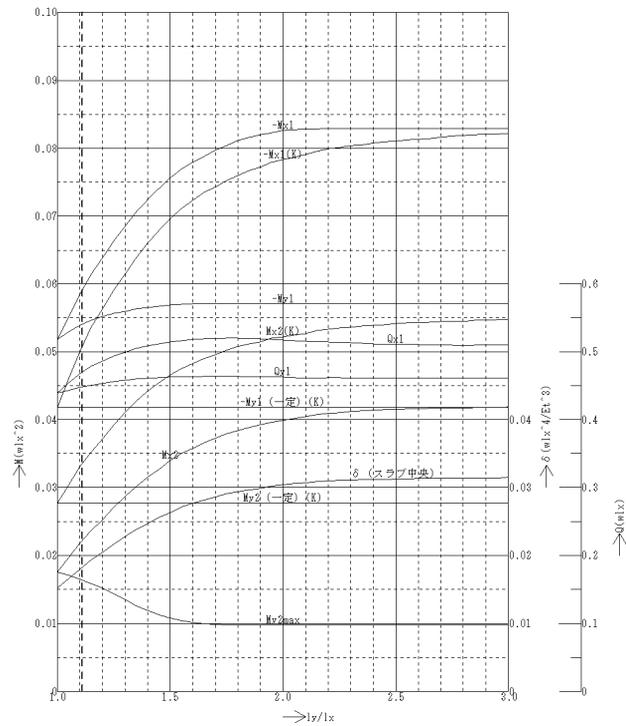
短辺方向	係数	M(kN.m)
Mx1	-0.0591	-14.772
Mx2	0.0336	8.395

長辺方向	係数	M(kN.m)
My1	-0.0541	-13.519
My2	0.0277	6.927
My2max	0.0164	4.093

2) せん断力

短辺方向	係数	Q (kN)
Qx1	0.4705	26.146

長辺方向	係数	Q (kN)
Qy1	0.4488	24.942



## 3)せん断照査位置のせん断力

照査位置のせん断力は以下により算出する。

$$Q = Q_1 - \frac{X}{L} \cdot (Q_1 + Q_2)$$

ここに、

Q : 照査位置のせん断力 (kN)

Q<sub>1</sub> : 始端でのせん断力 (kN)

Q<sub>2</sub> : 終端でのせん断力 (kN)

L : スパン長 (m)

X : せん断照査位置 (m)

## 短辺方向

照査位置 X = 0.400 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 26.146 - \frac{0.400}{4.500} \times (26.146 + 26.146) \\ &= 21.497 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

## 長辺方向

照査位置 X = 0.400 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 24.942 - \frac{0.400}{5.000} \times (24.942 + 24.942) \\ &= 20.951 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

【部材番号 5 (中床版2)】

[1]常時

等分布荷重を受ける4辺固定支持板として断面力を算出する。

$$M = \cdot w \cdot lx^2$$

$$Q = \cdot w \cdot lx$$

ここに、

M : 曲げモーメント (kN.m)

Q : せん断力 (kN)

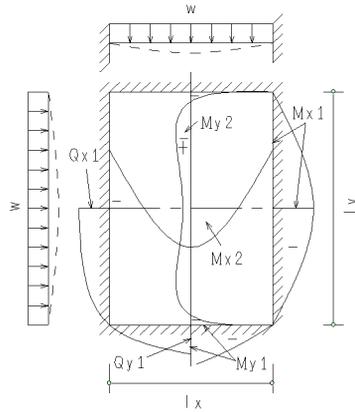
w : 分布荷重 = 12.350 (kN/m<sup>2</sup>)

lx : 短辺方向長さ = 4.500 (m)

ly : 長辺方向長さ = 5.000 (m)

: ly/lx より算出される係数

$$ly/lx = 1.111$$



1) 曲げモーメント

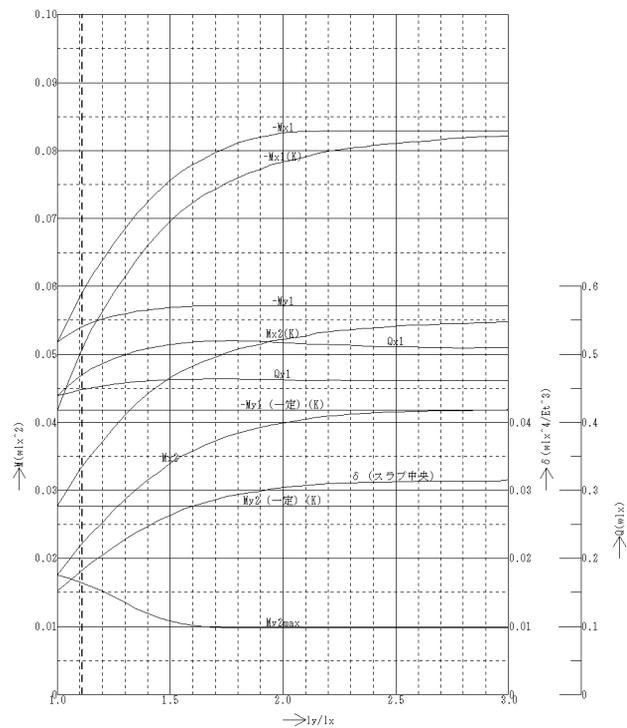
短辺方向	係数	M(kN.m)
Mx1	-0.0591	-14.772
Mx2	0.0336	8.395

長辺方向	係数	M(kN.m)
My1	-0.0541	-13.519
My2	0.0277	6.927
My2max	0.0164	4.093

2) せん断力

短辺方向	係数	Q (kN)
Qx1	0.4705	26.146

長辺方向	係数	Q (kN)
Qy1	0.4488	24.942



## 3)せん断照査位置のせん断力

照査位置のせん断力は以下により算出する。

$$Q = Q_1 - \frac{X}{L} \cdot (Q_1 + Q_2)$$

ここに、

Q : 照査位置のせん断力 (kN)

Q<sub>1</sub> : 始端でのせん断力 (kN)

Q<sub>2</sub> : 終端でのせん断力 (kN)

L : スパン長 (m)

X : せん断照査位置 (m)

## 短辺方向

照査位置 X = 0.400 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 26.146 - \frac{0.400}{4.500} \times (26.146 + 26.146) \\ &= 21.497 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

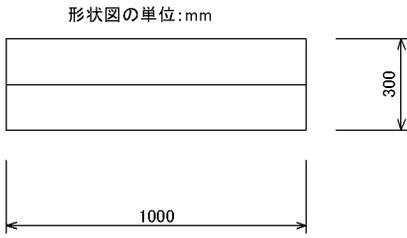
## 長辺方向

照査位置 X = 0.400 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 24.942 - \frac{0.400}{5.000} \times (24.942 + 24.942) \\ &= 20.951 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

### 2.4.3 断面照査

【部材番号 3 (中床版1)】<前後方向>  
地表面からの深度 4.100 ~ 4.400(m)



#### 主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

#### 主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

#### せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
500.0	253.400

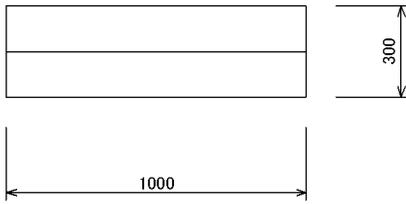
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-14.7718	8.3946	-14.7718
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	21.4975
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	300.0	300.0	300.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	220.0	220.0	220.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	600.00	600.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	71.4844	71.4844	71.4844
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	2.1080	1.1980	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	65.6946	37.3332	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.892
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1096
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4566
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 3 (中床版1)】<左右方向>

地表面からの深度 4.100~4.400(m)

形状図の単位:mm



主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
500.0	253.400

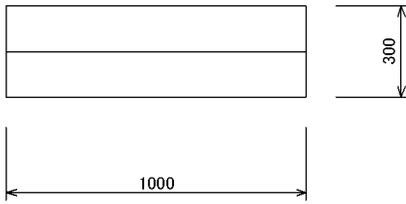
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-13.5186	6.9274	-13.5186
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	20.9513
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	300.0	300.0	300.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	220.0	220.0	220.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	600.00	600.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	71.4844	71.4844	71.4844
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	1.9292	0.9886	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	60.1212	30.8082	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.892
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1068
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4450
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 5 (中床版2)】<前後方向>

地表面からの深度 5.900~6.200(m)

形状図の単位:mm



主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
500.0	253.400

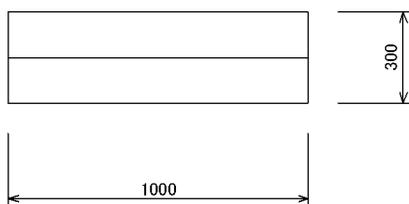
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-14.7718	8.3946	-14.7718
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	21.4975
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	300.0	300.0	300.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	220.0	220.0	220.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	600.00	600.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	71.4844	71.4844	71.4844
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	2.1080	1.1980	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	65.6946	37.3332	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.892
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1096
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4566
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 5 (中床版2)】<左右方向>

地表面からの深度 5.900~6.200(m)

形状図の単位:mm



主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	250.0	D19	4.000	1146.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
500.0	253.400

[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-13.5186	6.9274	-13.5186
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	20.9513
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	300.0	300.0	300.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	220.0	220.0	220.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00	D19×4.00 1146.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	600.00	600.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	71.4844	71.4844	71.4844
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	1.9292	0.9886	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	60.1212	30.8082	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.892
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1068
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4450
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

## 2.5 底版の計算

### 2.5.1 作用荷重

底版部材に作用する地盤反力度は以下により算出する。

$$W3 = \frac{Wc + Wu}{A} + P_{vi}$$

ここに、

- W3 : 底版に作用する地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)
- Wc : 躯体自重 (kN)、躯体 = 頂版 + 中床版 + 側壁
- Wu : 土砂重量 (kN)
- A : 載荷面積 (m<sup>2</sup>)
- P<sub>vi</sub> : 活荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

#### 【部材番号 7 (底版)】

[1]常時

$$\begin{aligned} W3 &= \frac{2218.455 + 984.500}{27.500} + 12.033 \\ &= 128.504 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

底版の断面力算出には、地盤反力度と水圧の大きいほうを用いる。

[1]常時

地盤反力度 128.504(kN/m<sup>2</sup>)    水圧 63.000(kN/m<sup>2</sup>)

底版の断面力算出には、地盤反力度を用いる。

2.5.2 断面力の計算

【部材番号 7 (底版)】

[1]常時

等分布荷重を受ける4辺固定支持板として断面力を算出する。

$$M = \cdot w \cdot lx^2$$

$$Q = \cdot w \cdot lx$$

ここに、

M : 曲げモーメント (kN.m)

Q : せん断力 (kN)

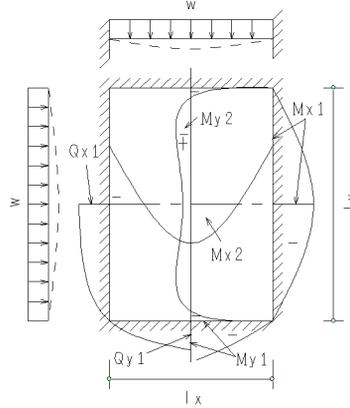
w : 分布荷重 = 128.504 (kN/m<sup>2</sup>)

lx : 短辺方向長さ = 4.500 (m)

ly : 長辺方向長さ = 5.000 (m)

: ly/lx より算出される係数

$$ly/lx = 1.111$$



1) 曲げモーメント

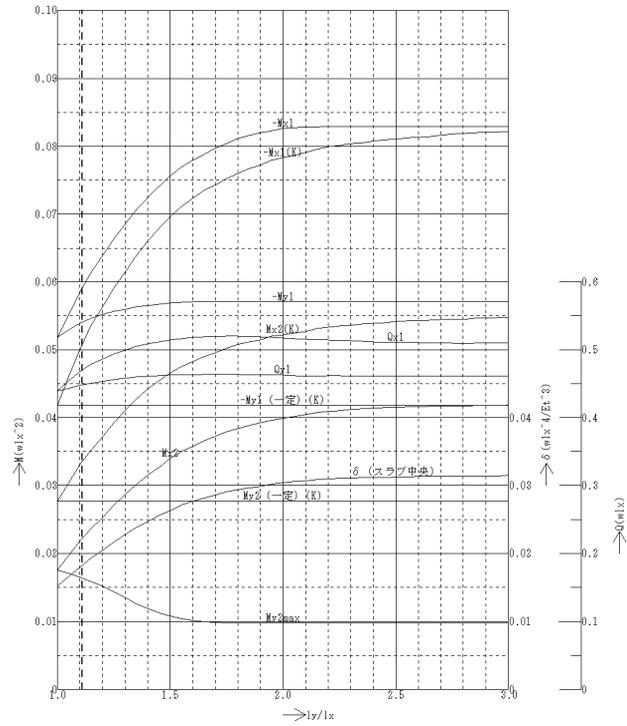
短辺方向	係数	M(kN.m)
Mx1	-0.0591	-153.704
Mx2	0.0336	87.347

長辺方向	係数	M(kN.m)
My1	-0.0541	-140.664
My2	0.0277	72.081
My2max	0.0164	42.589

2) せん断力

短辺方向	係数	Q (kN)
Qx1	0.4705	272.050

長辺方向	係数	Q (kN)
Qy1	0.4488	259.527



## 3)せん断照査位置のせん断力

照査位置のせん断力は以下により算出する。

$$Q = Q_1 - \frac{X}{L} \cdot (Q_1 + Q_2)$$

ここに、

Q : 照査位置のせん断力 (kN)

Q<sub>1</sub> : 始端でのせん断力 (kN)

Q<sub>2</sub> : 終端でのせん断力 (kN)

L : スパン長 (m)

X : せん断照査位置 (m)

## 短辺方向

照査位置 X = 0.550 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 272.050 - \frac{0.550}{4.500} \times (272.050 + 272.050) \\ &= 205.549 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

## 長辺方向

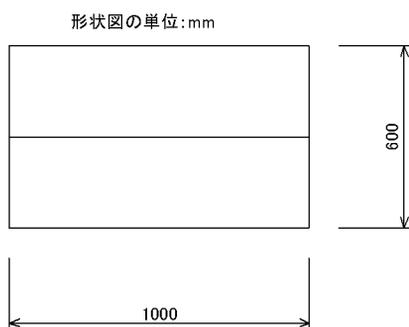
照査位置 X = 0.550 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 259.527 - \frac{0.550}{5.000} \times (259.527 + 259.527) \\ &= 202.431 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

### 2.5.3 断面照査

【部材番号 7 (底版)】<前後方向>

地表面からの深度 7.700 ~ 8.300(m)



#### 主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

#### 主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

#### せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

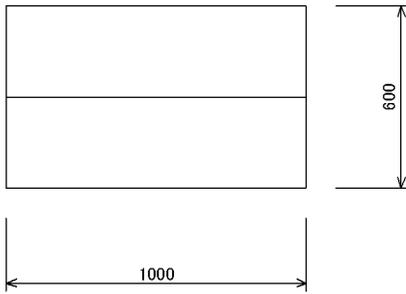
## [1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-153.7038	87.3475	-153.7038
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	205.5487
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	600.0	600.0	600.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	520.0	520.0	520.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1200.00	1200.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	178.1982	178.1982	178.1982
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	3.7453	2.1284	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	107.7575	61.2369	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.886
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4463
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.7969
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 7 (底版)】<左右方向>

地表面からの深度 7.700~8.300(m)

形状図の単位:mm



主鉄筋 (上面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

主鉄筋 (下面)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D22	8.000	3096.800

せん断補強筋

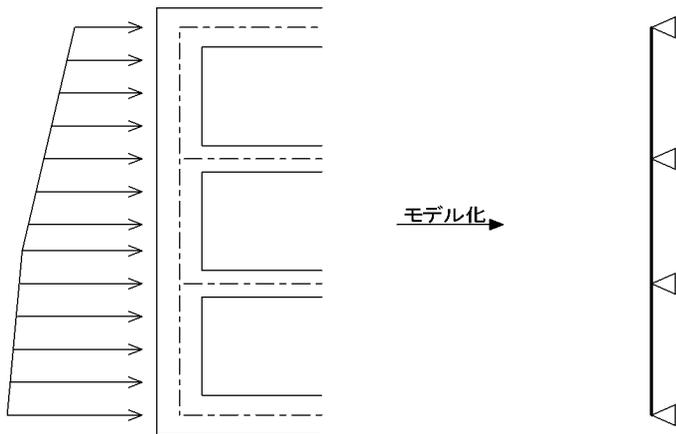
ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-140.6639	72.0812	-140.6639
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	202.4310
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	600.0	600.0	600.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	520.0	520.0	520.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80	D22 × 8.00 3096.80
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1200.00	1200.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	178.1982	178.1982	178.1982
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	3.4275	1.7564	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	98.6155	50.5341	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.886
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4395
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.7848
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

## 2.6 側壁の計算

### 2.6.1 フレームモデル



頂版、中床版、底版の軸線位置を支点とする鉛直方向の連続梁としてモデル化する。

部材番号	部材名称	部位	支点条件
1	頂版	頂版	ヒンジ
3	中床版1	中床版	鉛直ローラー
5	中床版2	中床版	鉛直ローラー
7	底版	底版	固定

#### 前後壁

部材番号	部材名称	上端		下端	
		断面積 A(m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント I(m <sup>4</sup> )	断面積 A(m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント I(m <sup>4</sup> )
2	側壁1	0.400	0.005333	0.400	0.005333
4	側壁2	0.500	0.010417	0.500	0.010417
6	側壁2	0.500	0.010417	0.500	0.010417

#### 左右壁

部材番号	部材名称	上端		下端	
		断面積 A(m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント I(m <sup>4</sup> )	断面積 A(m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント I(m <sup>4</sup> )
2	側壁1	0.400	0.005333	0.400	0.005333
4	側壁2	0.500	0.010417	0.500	0.010417
6	側壁2	0.500	0.010417	0.500	0.010417

### 2.6.2 断面力の計算

<前後壁>

側壁1 (部材2)

No	距離(m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
1	0.000	端部	0.000	25.210	0.000

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
2	0.450	h/2点	8.388	11.564	0.000
3	0.770	中央部	10.281	0.000	0.000
4	1.550	h/2点	-2.608	-34.581	0.000
5	1.900	端部	-17.894	-53.070	0.000

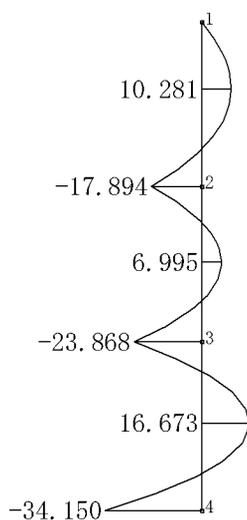
側壁2 (部材4)

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
1	0.000	端部	-17.894	54.616	0.000
2	0.400	h/2点	-0.643	31.236	0.000
3	0.880	中央部	6.995	0.000	0.000
4	1.400	h/2点	-2.598	-37.574	0.000
5	1.800	端部	-23.868	-69.164	0.000

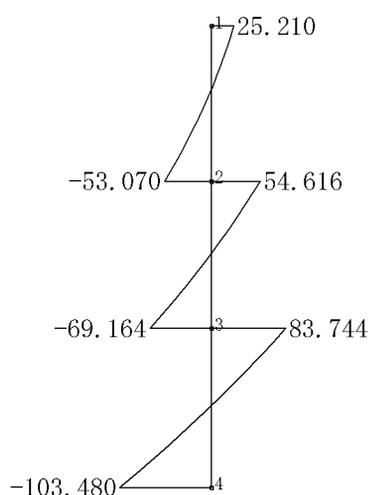
側壁2 (部材6)

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
1	0.000	端部	-23.868	83.744	0.000
2	0.400	h/2点	2.925	49.834	0.000
3	0.944	中央部	16.673	0.000	0.000
4	1.400	h/2点	6.506	-45.091	0.000
5	1.950	端部	-34.150	-103.480	0.000

曲げモーメント (kN.m)



せん断力 (kN)



<左右壁>

側壁1 (部材2)

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
1	0.000	端部	0.000	25.210	0.000
2	0.450	h/2点	8.388	11.564	0.000

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
3	0.770	中央部	10.281	0.000	0.000
4	1.550	h/2点	-2.608	-34.581	0.000
5	1.900	端部	-17.894	-53.070	0.000

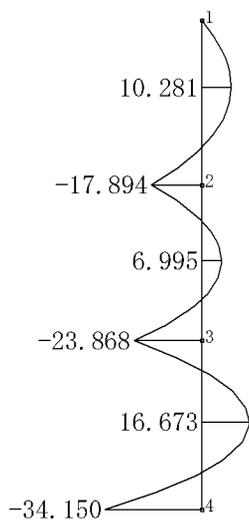
側壁2 (部材4)

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
1	0.000	端部	-17.894	54.616	0.000
2	0.400	h/2点	-0.643	31.236	0.000
3	0.880	中央部	6.995	0.000	0.000
4	1.400	h/2点	-2.598	-37.574	0.000
5	1.800	端部	-23.868	-69.164	0.000

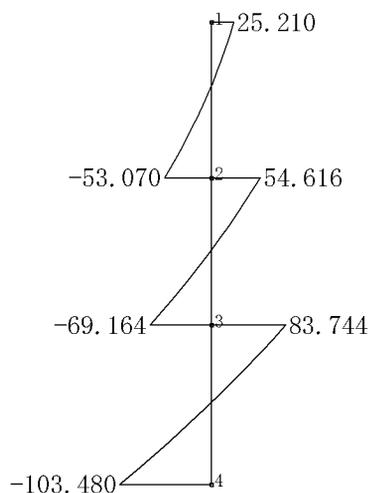
側壁2 (部材6)

No	距離 (m)	位置	M(kN.m)	S(kN)	N(kN)
1	0.000	端部	-23.868	83.744	0.000
2	0.400	h/2点	2.925	49.834	0.000
3	0.944	中央部	16.673	0.000	0.000
4	1.400	h/2点	6.506	-45.091	0.000
5	1.950	端部	-34.150	-103.480	0.000

曲げモーメント(kN.m)



せん断力(kN)

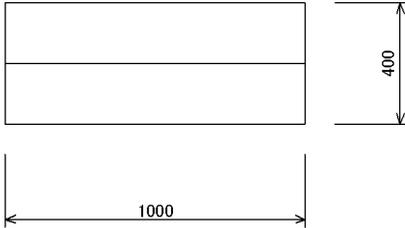


### 2.6.3 断面照査

【部材番号 2 (側壁1)】<前後壁 鉛直方向>

地表面からの深度 2.600 ~ 4.100(m)

形状図の単位: mm



#### 主鉄筋 (外側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

#### 主鉄筋 (内側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	-20.00	125.0	D19	8.000	2292.000

#### せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

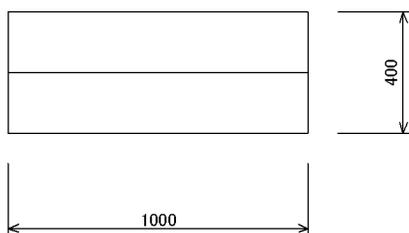
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-17.8935	10.2809	-2.6081
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	-34.5814
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	400.0	400.0	400.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	320.0	420.0	320.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	800.00	800.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	117.8711	138.9771	117.8711
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	1.0813	0.3958	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	27.8142	12.0053	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.877
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1232
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2567
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 2 (側壁1)】 <左右壁 鉛直方向>

地表面からの深度 2.600 ~ 4.100(m)

形状図の単位: mm



主鉄筋 (外側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

主鉄筋 (内側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	-20.00	125.0	D19	8.000	2292.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

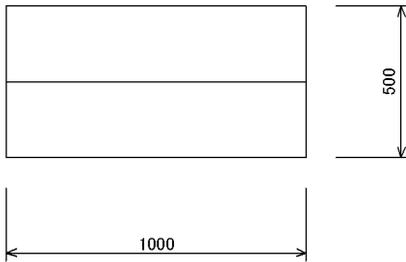
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-17.8935	10.2809	-2.6081
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	-34.5814
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	400.0	400.0	400.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	320.0	420.0	320.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	800.00	800.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	117.8711	138.9771	117.8711
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	1.0813	0.3958	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	27.8142	12.0053	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.877
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1232
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2567
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 4 (側壁2)】 <前後壁 鉛直方向>

地表面からの深度 4.400 ~ 5.900(m)

形状図の単位: mm



主鉄筋 (外側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

主鉄筋 (内側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

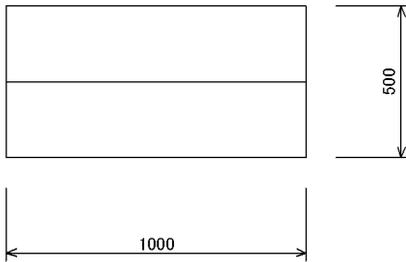
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-23.8677	6.9953	-2.5975
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	-37.5738
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	500.0	500.0	500.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	420.0	420.0	420.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1000.00	1000.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	139.0381	139.0381	139.0381
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	0.9193	0.2694	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	27.8648	8.1668	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.890
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1006
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2095
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 4 (側壁2)】 <左右壁 鉛直方向>

地表面からの深度 4.400 ~ 5.900(m)

形状図の単位: mm



主鉄筋 (外側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

主鉄筋 (内側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

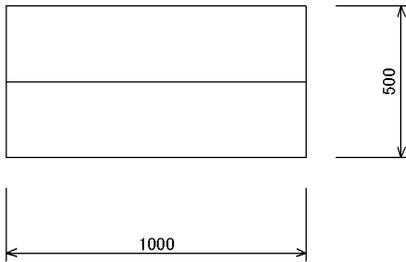
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-23.8677	6.9953	-2.5975
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	-37.5738
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	500.0	500.0	500.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	420.0	420.0	420.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1000.00	1000.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	139.0381	139.0381	139.0381
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	0.9193	0.2694	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	27.8648	8.1668	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.890
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1006
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2095
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 6 (側壁2)】 <前後壁 鉛直方向>

地表面からの深度 6.200 ~ 7.700(m)

形状図の単位: mm



主鉄筋 (外側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

主鉄筋 (内側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

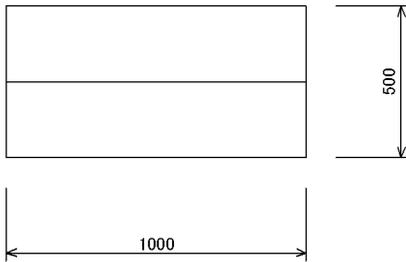
[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-34.1501	16.6732	2.9254
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	49.8345
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	500.0	500.0	500.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	420.0	420.0	420.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1000.00	1000.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	139.0381	139.0381	139.0381
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	1.3153	0.6422	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	39.8691	19.4655	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.890
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1334
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2779
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

【部材番号 6 (側壁2)】 <左右壁 鉛直方向>

地表面からの深度 6.200 ~ 7.700(m)

形状図の単位: mm



主鉄筋 (外側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

主鉄筋 (内側)

段	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径	本数	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
1	80.00	125.0	D19	8.000	2292.000

せん断補強筋

ピッチ (mm)	鉄筋量 (mm <sup>2</sup> )
250.0	506.800

[1]常時

項目	記号	単位	端部	中央部	h/2点
曲げモーメント	M	kN.m	-34.1501	16.6732	2.9254
軸力	N	kN	————	————	————
せん断力	V	kN	————	————	49.8345
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	500.0	500.0	500.0
有効幅	bw	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	420.0	420.0	420.0
主鉄筋 鉄筋量 引張側	As	mm <sup>2</sup>	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00	D19×8.00 2292.00
	As'	mm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
最小鉄筋量 $0.0020 \cdot B \cdot H$ $0.008 \cdot N \cdot 10^3 / ca$	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	1000.00	1000.00	————
	As <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>	————	————	————
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	139.0381	139.0381	139.0381
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm <sup>2</sup>	24.0	24.0	24.0
鉄筋材料強度	fyk	N/mm <sup>2</sup>	295.0	295.0	295.0
コンクリート圧縮応力度	c	N/mm <sup>2</sup>	1.3153	0.6422	————
コンクリート許容圧縮応力度	ca	N/mm <sup>2</sup>	8.0000	8.0000	————
判定					————
鉄筋引張応力度	s	N/mm <sup>2</sup>	39.8691	19.4655	————
鉄筋許容引張応力度	sa	N/mm <sup>2</sup>	160.0000	160.0000	————
判定					————
全圧縮応力の作用点から引張鉄筋 断面図心までの距離と有効高の比	J		————	————	0.890
最大せん断応力度		N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.1334
許容せん断応力度	a1	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.4500
判定			————	————	
コンクリート付着応力度	o	N/mm <sup>2</sup>	————	————	0.2779
コンクリート許容付着応力度	oa	N/mm <sup>2</sup>	————	————	1.6000
判定			————	————	

## 2.7 安定計算

### 2.7.1 浮き上がりに対する安定

#### (1) 浮力

$$U = \gamma_w \cdot V_h$$

ここに、

U : 浮力 (kN)

$\gamma_w$  : 水の単位重量 = 10.000 (kN/m<sup>3</sup>)

V<sub>h</sub> : 地下水位以下の躯体体積 (m<sup>3</sup>)

地下水位以下の躯体体積

部材 番号	面積 × 高さ	体積 (m <sup>3</sup> )
1	5.500 × 5.000 × 0.500	13.750
2	5.500 × 5.000 × 1.500	41.250
3	5.500 × 5.000 × 0.300	8.250
4	5.500 × 5.000 × 1.500	41.250
5	5.500 × 5.000 × 0.300	8.250
6	5.500 × 5.000 × 1.500	41.250
7	5.500 × 5.000 × 0.600	16.500
合計	———	170.500

$$U = 10.000 \times 170.500 \\ = 1705.000 \text{ (kN)}$$

#### (2) 鉛直荷重

$$W = W_c + W_u$$

ここに、

W : 鉛直荷重 (kN)

W<sub>c</sub> : 躯体自重 (kN)

W<sub>u</sub> : 頂版上の土砂重量 (kN)

##### [1] 常時

$$W = 2622.705 + 957.000 \\ = 3579.705 \text{ (kN)}$$

#### (3) 安全率

$$\text{安全率 } F = \frac{W}{U}$$

##### [1] 常時

$$F = \frac{3579.705}{1705.000} \\ = 2.100 \quad \text{許容安全率 } F_a = 1.200$$

## 2.7.2 支持力に対する安定

## 躯体体積分の固有地盤重量

部材 番号	部位	躯体体積 × 単位重量	重量 (kN)
1	頂版	$5.500 \times 5.000 \times 0.200 \times 17.000$	93.500
1	頂版	$5.500 \times 5.000 \times 0.300 \times 19.000$	156.750
2	側壁	$5.500 \times 5.000 \times 1.500 \times 19.000$	783.750
3	中床版	$5.500 \times 5.000 \times 0.300 \times 19.000$	156.750
4	側壁	$5.500 \times 5.000 \times 0.500 \times 19.000$	261.250
4	側壁	$5.500 \times 5.000 \times 1.000 \times 18.000$	495.000
5	中床版	$5.500 \times 5.000 \times 0.300 \times 18.000$	148.500
6	側壁	$5.500 \times 5.000 \times 1.500 \times 18.000$	742.500
7	底版	$5.500 \times 5.000 \times 0.600 \times 18.000$	297.000
合計 Ws			3135.000

ここに、

Ws : 躯体体積分の固有地盤重量 (kN)

Wc : 躯体重量 (kN)

[1]常時

$$\begin{aligned} \frac{W_s}{W_c} &= \frac{3135.000}{2622.705} \\ &= 1.195 \quad 1.0 \end{aligned}$$