

ボックスカルバートの地震時設計

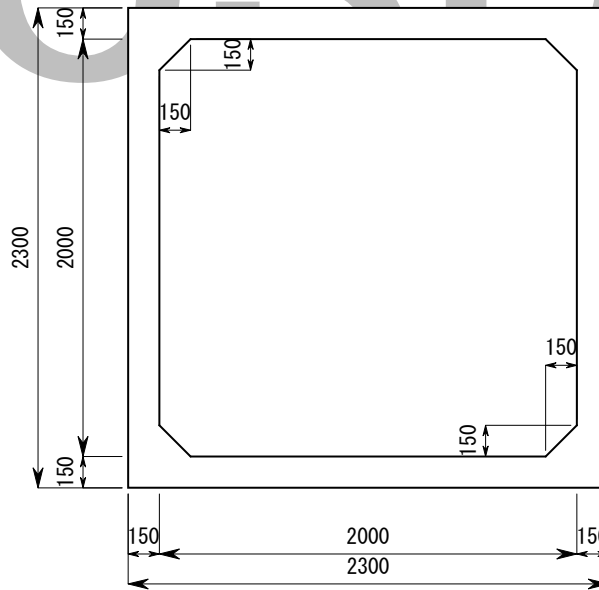
鉛直断面の検討

1. 設計条件

(1) 設計地震動

地震動	レベル 1
地域区分	A 地域

(2) 概要図



(3) ボックスカルバート条件

1) 寸法諸元

製品名称	PCボックスカルバート 1.5型
呼び寸法	2000×2000
形状	標準タイプ

項目	規定寸法
内 幅 B (mm)	2000
内 高 H (mm)	2000
頂版厚 T ₁ (mm)	150
底版厚 T ₂ (mm)	150
左側壁厚 T ₃ (mm)	150
右側壁厚 T ₄ (mm)	150
外 幅 B ₀ (mm)	2300
外 高 H ₀ (mm)	2300
頂版ハンチ高 C ₁ (mm)	150
底版ハンチ高 C ₂ (mm)	150
有効長 L _p (mm)	2000

2) 配筋

頂版

位置	配筋	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	本数 (本/m)	鉄筋量 (mm ² /m)
外側	①	35	167	D10	6.0	427.980
	②					
内側	①	35	333	D10	3.0	594.090
	②		333	D13	3.0	

底板

位置	配筋	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	本数 (本/m)	鉄筋量 (mm ² /m)
外側	①	35	167	D10	6.0	427.980
	②					
内側	①	35	167	D13	6.0	760.200
	②					

左側壁

位置	配筋	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	本数 (本/m)	鉄筋量 (mm ² /m)
上部外側	①	35	167	D13	6.0	760.200
	②					
内側	①	35	167	D10	6.0	427.980
	②					
下部外側	①	35	167	D13	6.0	760.200
	②					

右側壁

位置	配筋	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	本数 (本/m)	鉄筋量 (mm ² /m)
上部外側	①	35	167	D13	6.0	760.200
	②					
内側	①	35	167	D10	6.0	427.980
	②					
下部外側	①	35	167	D13	6.0	760.200
	②					

3) コンクリートの材料条件

材料名	ヤング 係数 Ec (N/mm ²)	許容応力度					単位 重量 γc (N/mm ²)
		曲げ 圧縮 σca (N/mm ²)	せん断		付着		
			平均 τa1 (N/mm ²)	最大 τa2 (N/mm ²)	丸鋼 τoa1 (N/mm ²)	異形棒鋼 τoa2 (N/mm ²)	
30	28000	10.00	0.250	0.500	0.90	1.80	24.50

4) 鉄筋の材料条件

材 質	ヤング係数 Es (N/mm ²)	許容引張応力度 σsa1 (N/mm ²)
SD295	200000	180.0

5) PCコンクリート材料

材料名	材料強度 f'_{ck} (N/mm ²)	ヤング係数 E_c (N/mm ²)	許容曲げ応力度		
			(設計荷重作用時)		(死荷重作用時)
			圧縮 σ_{ca} (N/mm ²)	引張 σ_{ta} (N/mm ²)	引張 σ_a (N/mm ²)
40	40.0	31000	15.00	1.50	0.00

ただし、地震時の許容応力度は1.5倍とする。

6) PC鋼材

頂版

PC鋼材の種類	PC鋼棒 B種 1号 SBPR 930/1080
引張強度 σ_{pu} (N/mm ²)	1080.0
降伏強さ σ_{py} (N/mm ²)	930.0
ヤング係数 E_p (N/mm ²)	200000.0
プレストレス導入中 σ_{pia} (N/mm ²)	837.0
プレストレス導入直後 σ_{pta} (N/mm ²)	756.0
設計荷重作用時 σ_{pea} (N/mm ²)	648.0
PC鋼材の呼び径	21mm
PC鋼材の基本形 (mm)	21.0
PC鋼材の公称断面積 (mm ²)	346.40
レラクセーション率 (%)	3
本数 (本/m)	6
偏心量 (mm)	5

底版

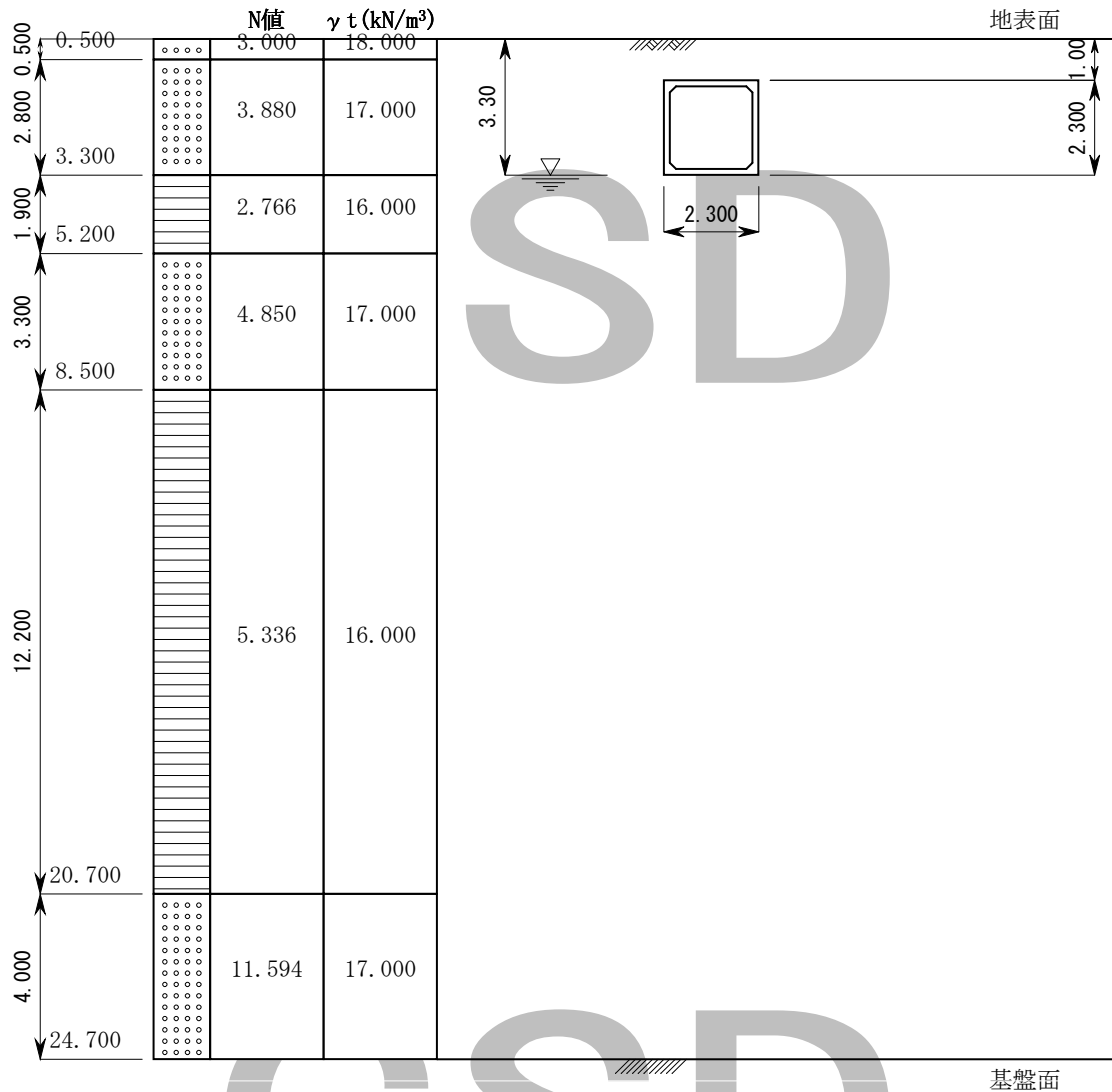
PC鋼材の種類	PC鋼棒 B種 1号 SBPR 930/1080
引張強度 σ_{pu} (N/mm ²)	1080.0
降伏強さ σ_{py} (N/mm ²)	930.0
ヤング係数 E_p (N/mm ²)	200000.0
プレストレス導入中 σ_{pia} (N/mm ²)	837.0
プレストレス導入直後 σ_{pta} (N/mm ²)	756.0
設計荷重作用時 σ_{pea} (N/mm ²)	648.0
PC鋼材の呼び径	21mm
PC鋼材の基本形 (mm)	21.0
PC鋼材の公称断面積 (mm ²)	346.40
レラクセーション率 (%)	3
本数 (本/m)	6
偏心量 (mm)	5

7) クリープ・乾燥収縮係数

導入時クリープ係数 ψ_t	2.8
死荷重作用時クリープ係数 ψ_n	2.2
乾燥収縮係数 S_n	0.0002

(4) 埋設条件

地表標高 GL-(m)	10.00
土被り H(m)	1.00
地下水位 Hw(m)	3.30
水の単位体積重量 γ_w (kN/m ³)	10.0



(5) 活荷重

1) 鉛直方向

荷重種類	自動車荷重
後輪荷重 P_{11} (kN)	100
作用位置 (左側壁左端より) L_1 (m)	1.160
接地幅 a (m)	0.2
分布角 θ (°)	45

(6) 土質条件

調査名 Bor. No. 1

1) 土質データ

層No	深度 (m)	層厚 (m)	土質 区分	単位体積重量		内部 摩擦角 ϕ (°)	静止 土圧係数 K	粘着力 C (kN/m ²)
				大気中 (kN/m ³)	水中 (kN/m ³)			
1	0.000~ 0.500	0.500	砂質土	18.000	9.000	20.0	0.500	0.000
2	0.500~ 3.300	2.800	砂質土	17.000	8.000	24.0	0.500	0.000
3	3.300~ 5.200	1.900	粘性土	16.000	7.000	0.0	0.500	18.000
4	5.200~ 8.500	3.300	砂質土	17.000	8.000	27.0	0.500	0.000
5	8.500~20.700	12.200	粘性土	16.000	7.000	0.0	0.500	12.000
6	20.700~24.700	4.000	砂質土	17.000	8.000	28.0	0.500	0.000

2) N値データ

層No	土質区分	深度(m)	N値	平均N値
1	砂質土			3.000
2	砂質土	1.000	3.0	3.880
		2.000	4.0	
		3.000	5.0	
3	粘性土	4.000	2.0	2.766
		5.000	3.0	
4	砂質土	6.000	4.0	4.850
		7.000	5.0	
		8.000	6.0	
5	粘性土	9.000	7.0	5.336
		10.000	10.0	
		11.000	2.0	
		12.000	3.0	
		13.000	4.0	
		14.000	5.0	
		15.000	6.0	
		16.000	8.0	
		17.000	4.0	
		18.000	5.0	
6	砂質土	20.000	5.0	11.594
		21.000	10.0	
		22.000	11.0	
		23.000	12.0	
		24.000	13.0	

(7)安全係数

荷重係数	自重	1.0
	鉛直土圧	1.1
	水平土圧	1.1
	鉛直水圧	1.1
	水平水圧	1.1
	変位振幅荷重	1.0
	周面せん断力	1.0
	慣性力	1.0
	許容応力度の地震時割増係数	1.5
ヤング係数比 n	15	
構造解析係数	1.0	

CSD

2. 死荷重

(1) カルバート自重

カルバート自重は、次式より求める。

$$W_d = t \cdot \gamma_c$$

ここに、

W_d : 部材自重 (kN/m²)

t : 部材厚 (m)

γ_c : コンクリートの単位体積重量 $\gamma_c = 24.50$ (kN/m³)

よって、カルバート自重は、以下のようになる。

部材	t (m)	γ_c (kN/m ³)	W_d (kN/m ²)
頂版	0.150	24.50	3.675
底版	0.150		3.675
左側側壁	0.150		3.675
右側側壁	0.150		3.675

(2) 土圧

1) 鉛直土圧

カルバート頂部上面に作用する鉛直土圧は、次式より求める。

$$P_{vd} = \alpha \cdot \sum (\gamma \cdot h)$$

ここに、

P_{vd} : カルバート頂部上面に作用する鉛直土圧 (kN/m²)

α : 鉛直土圧係数 $\alpha = 1.0$

γ : 土の単位体積重量 (kN/m³)

h : 層厚 (m)

よって、鉛直土圧は、以下のようになる。

層 No	深度 (m)	層厚 (m)	γ (kN/m ³)	γh (kN/m ²)
1	0.000~0.500	0.500	18.000	9.000
2	0.500~1.000	0.500	17.000	8.500
Σ				17.500

$$P_{vd} = 1.0 \times 17.500 = 17.500 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

2) 水平土圧

側圧に作用する頂版及び底版の各軸線位置における水平土圧は、次式より求める。

$$P_{hd} = K_0 \cdot \Sigma (\gamma \cdot h)$$

ここに、

- P_{hd} : カルバート側面に作用する水平土圧 (kN/m²)
- K_0 : 静止土圧係数
- γ : 土の単位体積重量 (kN/m³)
- h : 層厚 (m)

よって、水平土圧は、以下のようになる。

層 No	深度 (m)	層厚 (m)	γ (kN/m ³)	K_0	γh (kN/m ²)	$\Sigma \gamma h$ (kN/m ²)	P_{hd} (kN/m ²)
1	0.000~0.500	0.500	18.000	0.500	9.000	9.000	4.500
2	0.500~1.075	0.575	17.000	0.500	9.775	18.775	9.388
2	1.075~3.225	2.150	17.000	0.500	36.550	55.325	27.663
2	3.225~3.300	0.075	17.000	0.500	1.275	56.600	28.300

(3) 水圧

1) 頂版に作用する水圧

地下水位が頂版上面より深いため (GL-3.30(m)) 水圧は作用しない。

2) 側壁に作用する水圧

地下水位が底版の軸線位置より深いため (GL-3.30(m)) 水圧は作用しない。

(4) 浮力

地下水位が底版下面より深いため (GL-3.30(m)) 浮力は作用しない。

CSD

3. 活荷重

(1) 鉛直方向活荷重

土被りが4.000(m)未満であるので鉛直活荷重は、次式より求める。

$$P_v = \frac{2 \cdot P_1 \cdot (1 + i)}{2.75 \cdot (2 \cdot h \cdot \tan \theta + a)} \cdot \beta$$

ここに、

- P_v : 後輪による鉛直活荷重 (kN/m²)
- P_1 : 後輪荷重 $P = 100$ (kN)
- a : 接地幅 $a = 0.2$ (m)
- θ : 分布角 $\theta = 45^\circ$
- i : 衝撃係数 (下表参照)

土被り (h)	4.000 (m) 未満	4.000 (m) 以上
i	0.3	0

- h : 土被り $h = 1.00$ (kN/m²)
- β : 断面力の低減係数 (下表参照)

	土被り $h \leq 1$ (m) かつ 内幅 $B \geq 4$ (m) の場合	左記以外の場合
β	1.0	0.9

よって、鉛直方向活荷重は、以下のようになる。

$$P_v = \frac{2 \times 100 \times (1 + 0.3)}{2.75 \times (2 \times 1.00 \times \tan 45 + 0.2)} \times 0.900 = 38.678 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

頂版上の載荷状態は、以下のようになる。

	分布幅 (m)	分布幅左端位置 (左側壁左端より) (m)	載荷幅 (m)	載荷幅左端位置 (左側壁左端より) (m)	活荷重 (kN/m ²)
後輪荷重	2.200	0.060	2.150	0.075	38.678

(2) 水平方向活荷重

水平方向活荷重は、次式より求める。

$$P_h = K_0 \cdot q$$

ここに、

- P_h : 水平方向活荷重 (kN/m²)
- K_0 : 静止土圧係数 $K_0 = 0.5$
- q : 載荷重 $q = 10.0$ (kN/m²)

よって、水平方向活荷重は、以下のようになる。

$$P_h = 0.5 \times 10.0 = 5.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

4. 地盤ばね

(1) 水平方向の地盤反力係数

水平方向の地盤反力係数は、次式より求める。

$$k_h = k_{ho} \left(\frac{B_h}{0.3} \right)^{-3/4}$$

ここに、

k_h : 水平方向の地盤反力係数 (kN/m³)

k_{ho} : 直径30cm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の地盤反力係数 (kN/m³) で、次式により求める

$$k_{ho} = \frac{1}{0.3} \alpha E_o$$

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数

変形係数 E_o の推定方法	地盤反力係数の推定に用いる係数 α
直径30cmの剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の1/2	1
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数	4
標準貫入試験のN値より $E_o=2800N$ で推定した変形係数	1

E_o : 下表による方法で、測定または推定した解析の対象とする位置での地盤の変形係数 (kN/m²)

本設計では、

「標準貫入試験のN値より $E_o=2800 \cdot N$ で推定した変形係数」

を用いる

N : 測定または推定した解析の対象とする位置でのN値

B_h : 換算載荷幅 (m)

$$B_h = \sqrt{A_h} = \sqrt{H_o \cdot L_P}$$

A_h : 水平方向の載荷面積 (m²)

H_o : ボックスカルバートの外高 (m)

L_P : ボックスカルバートの有効長 (m)

ここで、

$$\alpha = 1 \text{ (地震時増分荷重)}$$

$$B_h = \sqrt{2.300 \times 2.000} = 2.1448 \text{ (m)}$$

よって、水平方向の地盤反力係数 k_h は、以下ようになる。

1) 側壁

層No	N値	E_o (kN/m ²)	k_{ho} (kN/m ³)	k_h (kN/m ³)
2	3.880	10864.0	36213.333	8282.651

(2)鉛直方向盤反力係数

鉛直方向の地盤反力係数は、次式より求める。

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

ここに、

k_v : 鉛直方向の地盤反力係数 (kN/m³)

k_{v0} : 直径30cm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の地盤反力係数 (kN/m³) で、次式により求める

$$k_{v0} = \frac{1}{0.3} \alpha E_0$$

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数

E_0 : ボックスカルバートの底面位置での地盤の変形係数 (kN/m²)

B_v : 基礎の換算載荷幅 (m)

$$B_v = \sqrt{A_v} = \sqrt{B_0 \cdot L_P}$$

A_v : 鉛直方向の載荷面積 (m²)

B_0 : ボックスカルバートの外幅 (m)

L_P : ボックスカルバートの有効長 (m)

ここで、

$\alpha = 1$ (常時)

$\alpha = 1$ (地震時死荷重)

$\alpha = 1$ (地震時増分荷重)

$$B_v = \sqrt{2.300 \times 2.000} = 2.1448 \text{ (m)}$$

よって、鉛直方向の地盤反力係数 k_v は、以下のようになる。

1) 底版

常時

層 No	N 値	E_0 (kN/m ²)	k_{v0} (kN/m ³)	k_v (kN/m ³)
3	2.766	7744.8	25816.000	5904.591

地震時(死荷重)

層 No	N 値	E_0 (kN/m ²)	k_{v0} (kN/m ³)	k_v (kN/m ³)
3	2.766	7744.8	25816.000	5904.591

地震時(増分荷重)

層 No	N 値	E_0 (kN/m ²)	k_{v0} (kN/m ³)	k_v (kN/m ³)
3	2.766	7744.8	25816.000	5904.591

(3) せん断ばね係数

せん断ばね係数は、次式より求める。

$$k_{sb} = \lambda k_v$$
$$k_{ss} = \lambda k_h$$

ここに、

- k_{sb} : 底版のせん断ばね係数 (kN/m³)
- k_{ss} : 側壁のせん断ばね係数 (kN/m³)
- k_v : 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m³)
- k_h : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)
- λ : ばね係数比 $\lambda = 0.3$

よって、せん断ばね係数は、以下のようになる。

1) 鉛直方向せん断ばね係数(底版)

常時

層 No	k_v (kN/m ³)	k_{sb} (kN/m ³)
3	5904.591	1771.377

地震時(死荷重)

層 No	k_v (kN/m ³)	k_{sb} (kN/m ³)
3	5904.591	1771.377

地震時(増分荷重)

層 No	k_v (kN/m ³)	k_{sb} (kN/m ³)
3	5904.591	1771.377

2) 水平方向せん断ばね係数(側壁)

地震時(増分荷重)

層 No	k_h (kN/m ³)	k_{ss} (kN/m ³)
2	8282.651	2484.795

5. レベル1地震動による検討

(1) 表層地盤の特性値

表層地盤の特性値は、次式より求める。

$$T_G = 4 \cdot \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{Si}}$$

ここに、

T_G : 表層地盤の特性値 (s)

H_i : i 番目の地層の厚さ (m)

V_{Si} : i 番目の地層の平均せん断弾性波速度 (m/s)

粘性土層の場合 $V_{Si} = 100 N_i^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 25$)

砂質土層の場合 $V_{Si} = 80 N_i^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 50$)

$N_i = 0$ の場合 $V_{Si} = 50$

N_i : 標準貫入試験による i 番目の地層の平均 N 値

i : 当該地盤が地表面から基盤面まで n 層に区分されるとき、地表面から i 番目の地層の番号。
基盤面とは、粘性土層の場合は N 値が 25 以上、砂質土層の場合は N 値が 50 以上の地層の上面、もしくは、せん断弾性波速度が 300 m/s 程度以上の地層の上面をいう。

よって、表層地盤の特性値 T_G は、次のようになる。

層 No	土質区分	層厚 H_i (m)	平均 N 値 N_i	せん断弾性波速度 V_{Si} (m/s)	H_i/V_{Si} (s)
1	砂質土	0.500	3.000	115.380	0.00433
2	砂質土	2.800	3.880	125.709	0.02227
3	粘性土	1.900	2.766	140.373	0.01354
4	砂質土	3.300	4.850	135.416	0.02437
5	粘性土	12.200	5.336	174.745	0.06982
6	砂質土	4.000	11.594	181.065	0.02209
					0.15642

$$\begin{aligned} T_G &= 4 \cdot \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{Si}} \\ &= 4 \times 0.15642 = 0.626 \text{ (s)} \end{aligned}$$

(2) 表層地盤の固有周期

表層地盤の固有周期は、次のようになる。

$$\begin{aligned} T_S &= 1.25 \cdot T_G \\ &= 1.25 \times 0.626 = 0.783 \text{ (s)} \end{aligned}$$

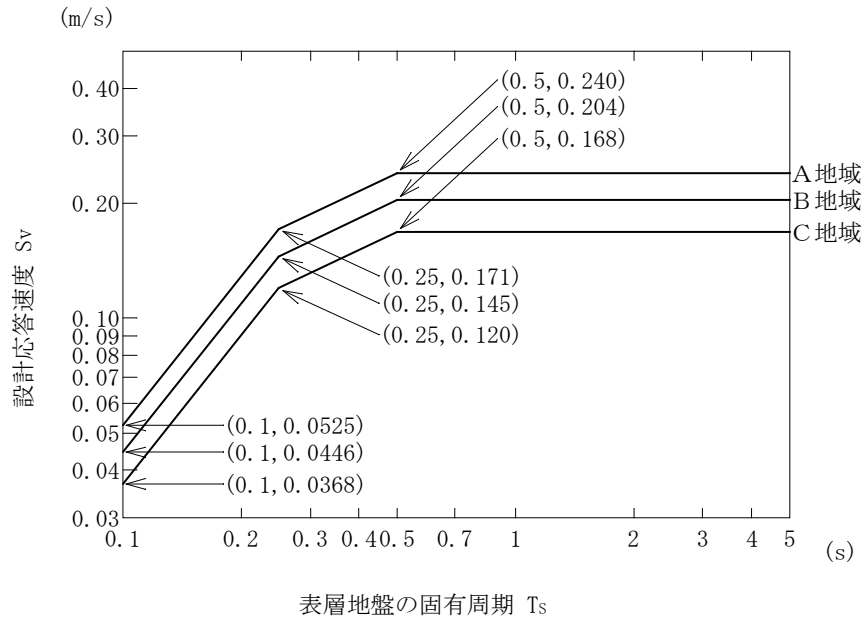
ここに、

T_S : 表層地盤の固有周期 (s)

T_G : 表層地盤の特性値 $T_G = 0.626$ (s)

(3) 設計応答速度

レベル1地震動の設計応答速度 S_V を下図より求めると、
 $S_V = 0.240$ (m/s) となる。



(4) 耐震設計上の地盤種別

耐震設計上の地盤種別は、地盤の特性値 T_G をもとに下表により区分する。

地盤種別	地盤の特性値 T_G (s)
I種	$T_G < 0.2$
II種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
III種	$0.6 \leq T_G$

地盤の特性値 $T_G = 0.626$ (s)

ゆえに、表層地盤の種別は、III種とする。

CSD

6. 地震時荷重

(1) 水平変位振幅荷重

水平変位振幅荷重は、次式より求める。

$$P = k_h \{ U - U(z_B) \}$$

$$U = \frac{2}{\pi^2} \cdot S_v \cdot T_s \cdot \cos \frac{\pi \cdot z}{2 \cdot H}$$

$$U(z_B) = \frac{2}{\pi^2} \cdot S_v \cdot T_s \cdot \cos \frac{\pi \cdot z_B}{2 \cdot H}$$

- P : 水平方向振幅荷重 (kN/m²)
 k_h : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)
 U : 水平方向変位振幅 (m)
 U(z_B) : 底版軸線における水平方向変位振幅 (m)
 z : 地表面からの深度 (m)
 z_B : 底版軸線の深度 (m)
 S_v : 設計応答速度 S_v = 0.240 (m/s)
 T_s : 表層地盤尾固有周期 T_s = 0.783 (s)
 H : 表層地盤の厚さ H = 24.700 (m)

よって、水平変位振幅荷重は、以下のようになる。

層 No	z (m)	U (m)	U - U(z _B) (m)	k _h (kN/m ³)	P (kN/m ²)
2	1.075	0.037992	0.000710	8282.651	5.88068
	1.613	0.037880	0.000598	8282.651	4.95303
2	1.613	0.037880	0.000598	8282.651	4.95303
	2.151	0.037725	0.000443	8282.651	3.66921
2	2.151	0.037725	0.000443	8282.651	3.66921
	2.689	0.037525	0.000243	8282.651	2.01268
2	2.689	0.037525	0.000243	8282.651	2.01268
	3.225	0.037282	0.000000	8282.651	0.00000

CSD

(2) 慣性力

慣性力は、次式より求める。

$$P_I = t \cdot \gamma_c \cdot K_{hb} \quad (\text{レベル1地震動})$$

$$K_{hb} = K_{hf} \cdot (1 - 0.015 \cdot z)$$

$$K_{hf} = C_z \cdot C_G \cdot C_I \cdot K_{h0}$$

ここに、

P_I : 慣性力 (kN/m²)

t : 部材厚 (m)

K_{hb} : レベル1地震動における地下部の設計水平震度

K_{hf} : レベル1地震動における地上部の設計水平震度

C_z : 地域別補正係数 $C_z = 1.00$ (下表参照)

地域区分	A地域	B地域	C地域
地域別補正係数 C_z	1.00	0.85	0.70

C_G : 地盤種別補正係数 $C_G = 1.2$ (下表参照)

地盤種別	I種	II種	III種
地盤種別補正係数 C_G	0.8	1.0	1.2

C_I : 重要度別補正係数 $C_I = 1.1$

K_{h0} : 標準設計水平震度 $K_{h0} = 0.2$

γ_c : コンクリートの単位体積重量 $\gamma_c = 24.50$ (kN/m³)

z : 地表面からの深度 [ただし、 $0.5 \leq (1 - 0.015 \cdot z)$]

よって、慣性力は、以下ようになる。

$$K_{hf} = C_z \cdot C_G \cdot C_I \cdot K_{h0} = 1.00 \times 1.2 \times 1.1 \times 0.2 = 0.264$$

部材	z (m)	t (m)	K_{hb}	P_I (kN/m ²)
頂版軸線	1.075	0.150	0.260	0.956
左側壁中心	2.150	0.150	0.255	0.937
右側壁中心	2.150	0.150	0.255	0.937
底版軸線	3.225	0.150	0.251	0.922

CSD

(3) 周面せん断力

周面せん断力は、「駐車場設計・施工指針 同解説」に基づき、次式より求める。

$$\tau_u = \frac{G_u}{\pi \cdot H} \cdot S_v \cdot T_s \cdot \sin \frac{\pi \cdot z_u}{2 \cdot H}$$

$$\tau_b = \frac{G_b}{\pi \cdot H} \cdot S_v \cdot T_s \cdot \sin \frac{\pi \cdot z_b}{2 \cdot H}$$

$$\tau_s = \frac{\tau_u + \tau_b}{2}$$

τ_u : 頂版に作用する地震時周面せん断力 (kN/m²) (ただし、 τ_{max} と比較し小さい方を採用する)

τ_b : 底版に作用する地震時周面せん断力 (kN/m²) (ただし、 τ_{max} と比較し小さい方を採用する)

τ_{max} : 周面せん断力の上限 (kN/m²)

$$\tau_{max} = C + \sigma \cdot \tan \phi$$

τ_s : 側壁に作用する地震時周面せん断力 (kN/m²)

部材	σ (kN/m ²)	C (kN/m ²)	ϕ (°)	τ_{max} (kN/m ²)	土質区分
頂版	18.775	0.000	24.000	8.359	砂質土
底版	55.325	18.000	0.000	18.000	粘性土

C : 地盤の粘着力 (kN/m²)

σ : 有効上載圧 (kN/m²)

ϕ : 地盤の内部摩擦角 (°)

G : 地盤のせん断弾性係数 (kN/m²)

$$G = \frac{\gamma_t}{g} \cdot V_{SD}^2$$

γ_t : 地盤の単位体積重量 (kN/m³)

g : 重力加速度 (m/s²)

V_{SD} : 地盤のせん断弾性波速度 (m/s)

$$V_{SD} = C_v \cdot V_s$$

C_v : 地盤ひずみの大きさに基づく補正係数

$$C_v = 0.8 \quad [V_s < 300 \text{ (m/s)}]$$

$$C_v = 1.0 \quad [V_s \geq 300 \text{ (m/s)}]$$

V_s : 深度zにおける地盤の平均せん断弾性波速度 (m/s)

$$\text{粘性土層の場合 } V_s = 100 N^{1/3} \quad (1 \leq N \leq 25)$$

$$\text{砂質土層の場合 } V_s = 80 N^{1/3} \quad (1 \leq N \leq 50)$$

$$N = 0 \text{ の場合 } V_s = 50$$

S_v : 設計応答速度 $S_v = 0.240 \text{ (m/s)}$

T_s : 表層地盤の固有周期 $T_s = 0.783 \text{ (s)}$

H : 表層地盤の厚さ $H = 24.700 \text{ (m)}$

z_u : 頂版軸線深度 $z_u = 1.075 \text{ (m)}$

z_b : 底版軸線深度 $z_b = 3.225 \text{ (m)}$

よって、周面せん断力は、以下のようになる。

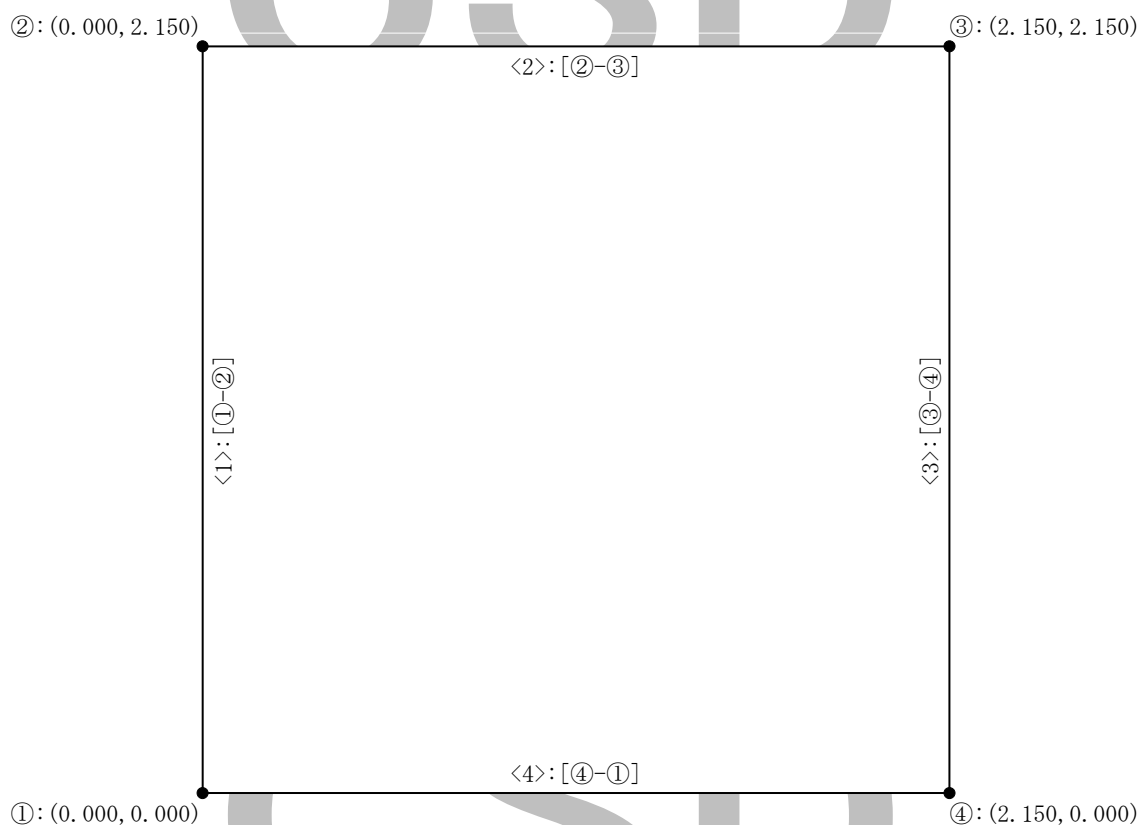
部材	z (m)	N	V_s (m/s)	C_v	V_{SD} (m/s)	γ_t (kN/m ³)	G (kN/m ²)	τ_{max} (kN/m ²)	τ_u, τ_b (kN/m ²)	τ (kN/m ²)
頂版	1.075	3.880	125.709	0.8	100.567	17.000	17544.211	8.359	2.902	2.902
底版	3.225	2.766	140.373	0.8	112.298	16.000	20589.128	18.000	10.155	10.155
側壁	2.150									6.529

7. 断面力

(1) 荷重の組合せ

基本荷重ケース	Case-1	常時死荷重(浮力有り)
	Case-2	鉛直方向活荷重
	Case-3	水平方向活荷重
	Case-4	地震時死荷重(浮力有り)
	Case-5	変位振幅荷重
組合せ荷重ケース	Case-6	常時死荷重(浮力有り) + 鉛直方向活荷重
	Case-7	常時死荷重(浮力有り) + 水平方向活荷重
	Case-8	地震時死荷重(浮力有り) + 変位振幅荷重

(2) 構造フレームモデル



1) 節点

節点番号	X座標 (m)	Y座標 (m)
1	0.000	0.000
2	0.000	2.150
3	2.150	2.150
4	2.150	0.000

2) 部材

部材 番号	始点 番号	終点 番号	断面積 (m ²)	断面二次モーメント (m ⁴)
1	1	2	0.150	2.81250×10^{-4}
2	2	3	0.150	2.81250×10^{-4}
3	3	4	0.150	2.81250×10^{-4}
4	4	1	0.150	2.81250×10^{-4}

3) 材質

ヤング係数 (kN/m ²)
2.800×10^7

CSD

(3) 入力データ

1) 常時死荷重(浮力有り)

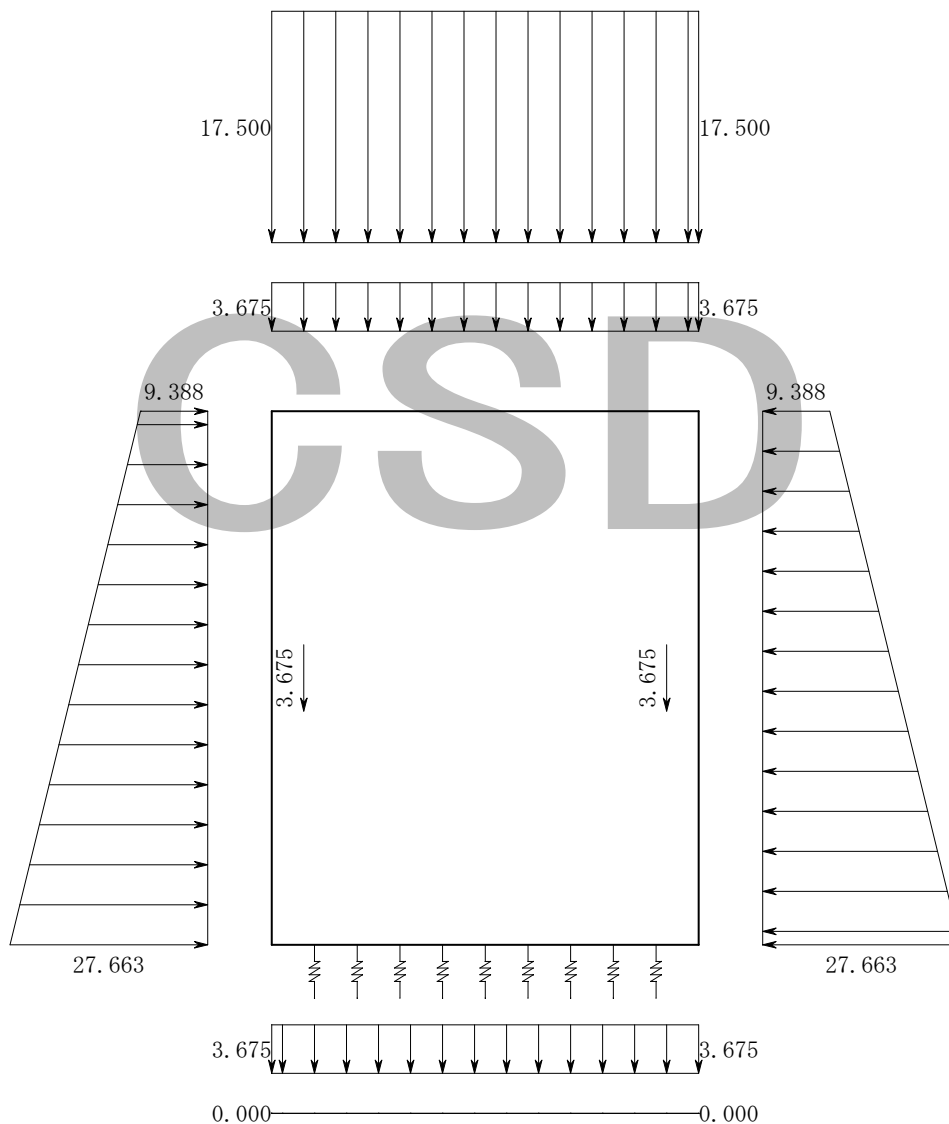
[荷重]

	荷重		部材 番号	距離		荷重名
	始点 (kN/m ²)	終点 (kN/m ²)		始点 (m)	終点 (m)	
1	-3.675	-3.675	1	0.000	2.150	左側壁自重
2	-3.675	-3.675	2	0.000	2.150	頂版自重
3	3.675	3.675	3	0.000	2.150	右側壁自重
4	3.675	3.675	4	0.000	2.150	底版自重
5	-27.663	-9.388	1	0.000	2.150	左側壁水平土圧
6	-9.388	-27.663	3	0.000	2.150	右側壁水平土圧
7	-17.500	-17.500	2	0.000	2.150	頂版鉛直土圧
8	0.000	0.000	4	0.000	2.150	底版浮力

[地盤ばね]

	ばね方向	ばね値 (kN/m ²)	部材 番号	距離	
				始点 (m)	終点 (m)
1	垂直	5904.591	4	0.000	2.150

[荷重図]



2) 鉛直方向活荷重

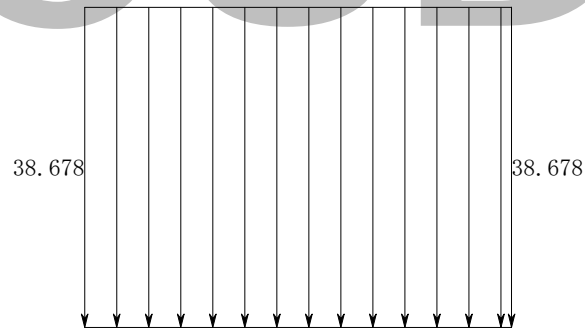
[荷重]

	荷重		部材 番号	距離		荷重名
	始点 (kN/m ²)	終点 (kN/m ²)		始点 (m)	終点 (m)	
1	-38.678	-38.678	2	0.000	2.150	頂版鉛直方向活荷重(後輪)

[地盤ばね]

	ばね方向	ばね値 (kN/m ²)	部材 番号	距離	
				始点 (m)	終点 (m)
1	垂直	5904.591	4	0.000	2.150

[荷重図]



3) 水平方向活荷重

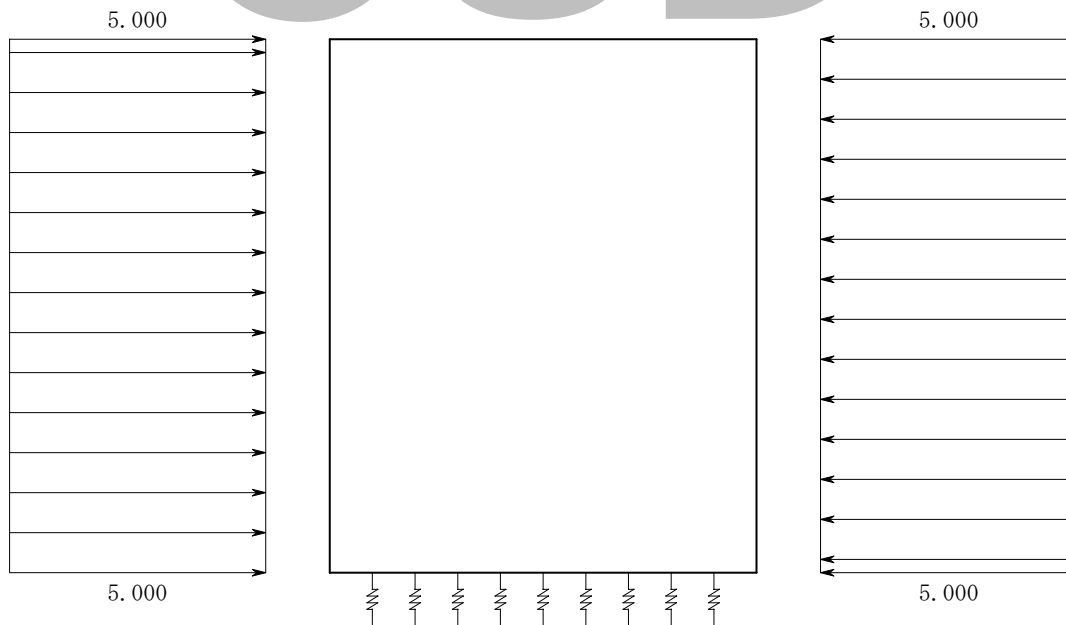
[荷重]

	荷重		部材 番号	距離		荷重名
	始点 (kN/m ²)	終点 (kN/m ²)		始点 (m)	終点 (m)	
1	-5.000	-5.000	1	0.000	2.150	左側壁水平方向活荷重
2	-5.000	-5.000	3	0.000	2.150	右側壁水平方向活荷重

[地盤ばね]

	ばね方向	ばね値 (kN/m ²)	部材 番号	距離	
				始点 (m)	終点 (m)
1	垂直	5904.591	4	0.000	2.150

[荷重図]



CSD

4) 地震時死荷重(浮力有り)

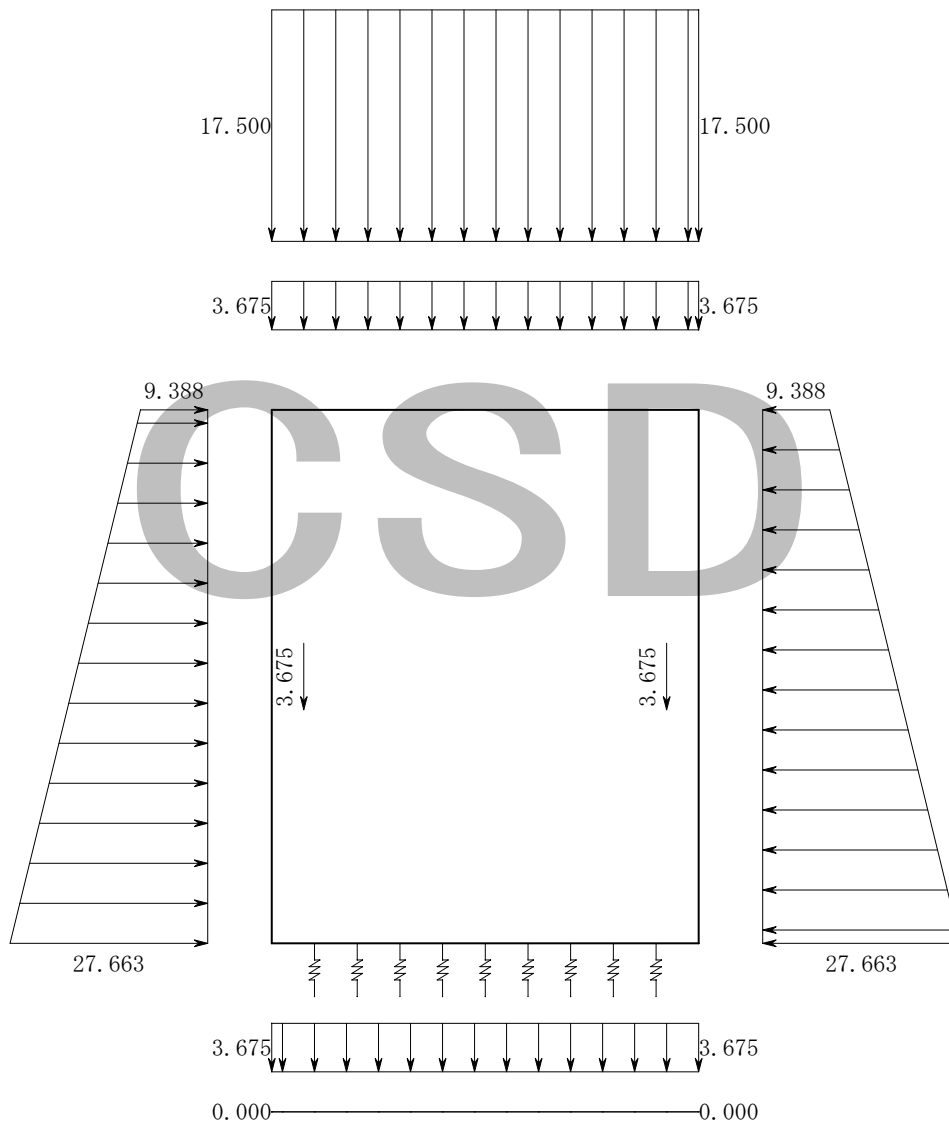
[荷重]

	荷重		部材 番号	距離		荷重名
	始点 (kN/m ²)	終点 (kN/m ²)		始点 (m)	終点 (m)	
1	-3.675	-3.675	1	0.000	2.150	左側壁自重
2	-3.675	-3.675	2	0.000	2.150	頂版自重
3	3.675	3.675	3	0.000	2.150	右側壁自重
4	3.675	3.675	4	0.000	2.150	底版自重
5	-27.663	-9.388	1	0.000	2.150	左側壁水平土圧
6	-9.388	-27.663	3	0.000	2.150	右側壁水平土圧
7	-17.500	-17.500	2	0.000	2.150	頂版鉛直土圧
8	0.000	0.000	4	0.000	2.150	底版浮力

[地盤ばね]

	ばね方向	ばね値 (kN/m ²)	部材 番号	距離	
				始点 (m)	終点 (m)
1	垂直	5904.591	4	0.000	2.150

[荷重図]



5) 変位振幅荷重

[荷重]

	荷重		部材 番号	距離		荷重名
	始点 (kN/m ²)	終点 (kN/m ²)		始点 (m)	終点 (m)	
1	-4.953	-5.881	1	1.612	2.150	左側壁変位振幅荷重
2	-3.669	-4.953	1	1.074	1.612	左側壁変位振幅荷重
3	-2.013	-3.669	1	0.536	1.074	左側壁変位振幅荷重
4	0.000	-2.013	1	0.000	0.536	左側壁変位振幅荷重
5	5.881	4.953	3	0.000	0.538	右側壁変位振幅荷重
6	4.953	3.669	3	0.538	1.076	右側壁変位振幅荷重
7	3.669	2.013	3	1.076	1.614	右側壁変位振幅荷重
8	2.013	0.000	3	1.614	2.150	右側壁変位振幅荷重
9	0.956	0.956	2	0.000	2.150	頂版慣性力
10	-0.937	-0.937	1	0.000	2.150	左側壁慣性力
11	0.937	0.937	3	0.000	2.150	右側壁慣性力
12	-0.922	-0.922	4	0.000	2.150	底版慣性力
13	2.902	2.902	2	0.000	2.150	頂版周面せん断力
14	10.155	10.155	4	0.000	2.150	底版周面せん断力
15	-6.529	-6.529	1	0.000	2.150	左側壁周面せん断力
16	-6.529	-6.529	3	0.000	2.150	右側壁周面せん断力

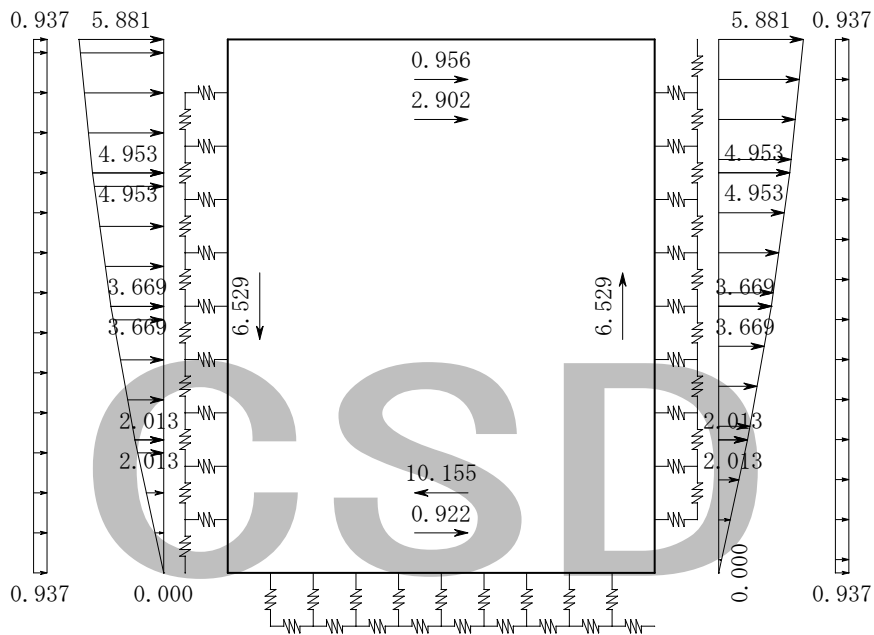
[地盤ばね]

	ばね方向	ばね値 (kN/m ²)	部材 番号	距離	
				始点 (m)	終点 (m)
1	垂直	5904.591	4	0.000	2.150
2	垂直	8282.651	1	0.000	2.150
3	垂直	8282.651	3	0.000	2.150

[地震時せん断ばね]

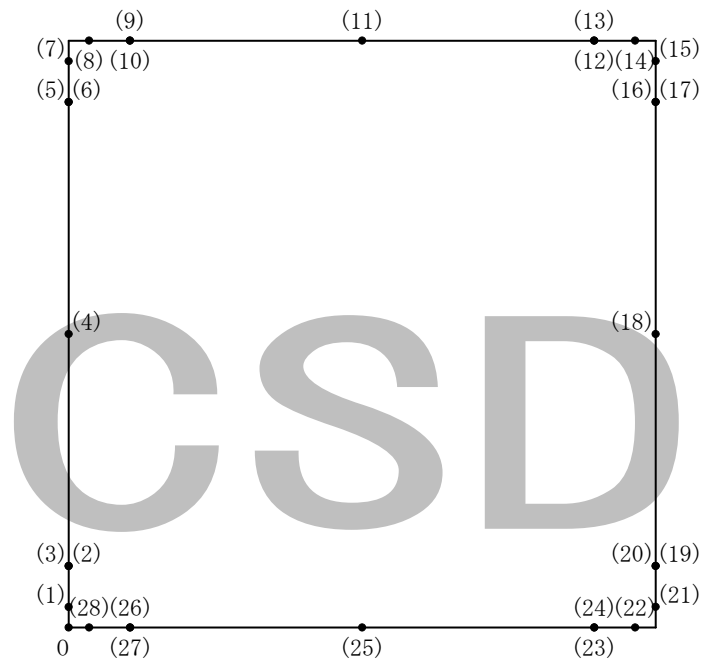
	ばね方向	ばね値 (kN/m ²)	部材 番号	距離	
				始点 (m)	終点 (m)
1	平行	1771.377	4	0.000	2.150
2	平行	2484.795	1	0.000	2.150
3	平行	2484.795	3	0.000	2.150

[荷重図]



CSD

(4) 着目点番号



部位	照査位置 番号	照査位置名	座標		照査対象	
			X (m)	Y (m)	曲げモーメント	せん断力
左側壁	1	部材端(始)	0.000	0.075	○	
	2	ハンチ(始)	0.000	0.225	○	
	3	[H/2](始)	0.000	0.225		○
	4	中央部	0.000	1.075	○	
	5	[H/2](終)	0.000	1.925		○
	6	ハンチ(終)	0.000	1.925	○	
	7	部材端(終)	0.000	2.075	○	
頂版	8	部材端(始)	0.075	2.150	○	
	9	ハンチ(始)	0.225	2.150	○	
	10	[H/2](始)	0.225	2.150		○
	11	中央部	1.075	2.150	○	
	12	[H/2](終)	1.925	2.150		○
	13	ハンチ(終)	1.925	2.150	○	
	14	部材端(終)	2.075	2.150	○	
右側壁	15	部材端(始)	2.150	2.075	○	
	16	ハンチ(始)	2.150	1.925	○	
	17	[H/2](始)	2.150	1.925		○
	18	中央部	2.150	1.075	○	
	19	[H/2](終)	2.150	0.225		○
	20	ハンチ(終)	2.150	0.225	○	
	21	部材端(終)	2.150	0.075	○	
底版	22	部材端(始)	2.075	0.000	○	
	23	ハンチ(始)	1.925	0.000	○	
	24	[H/2](始)	1.925	0.000		○
	25	中央部	1.075	0.000	○	
	26	[H/2](終)	0.225	0.000		○
	27	ハンチ(終)	0.225	0.000	○	
	28	部材端(終)	0.075	0.000	○	

(5) 計算結果

1) 常時死荷重(浮力有り)

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-9.524	30.389	22.250
2	ハンチ(始)	-6.186	29.838	18.292
3	[H/2](始)	-4.741	29.838	18.292
4	中央部	2.375	26.714	-0.526
5	[H/2](終)	-3.894	23.590	-13.202
6	ハンチ(終)	-4.916	23.590	-13.202
7	部材端(終)	-7.135	23.039	-14.801

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-7.135	15.529	21.175
9	ハンチ(始)	-3.958	15.529	17.999
10	[H/2](始)	-2.549	15.529	17.999
11	中央部	5.100	15.529	0.000
12	[H/2](終)	-2.549	15.529	-17.999
13	ハンチ(終)	-3.958	15.529	-17.999
14	部材端(終)	-7.135	15.529	-21.175

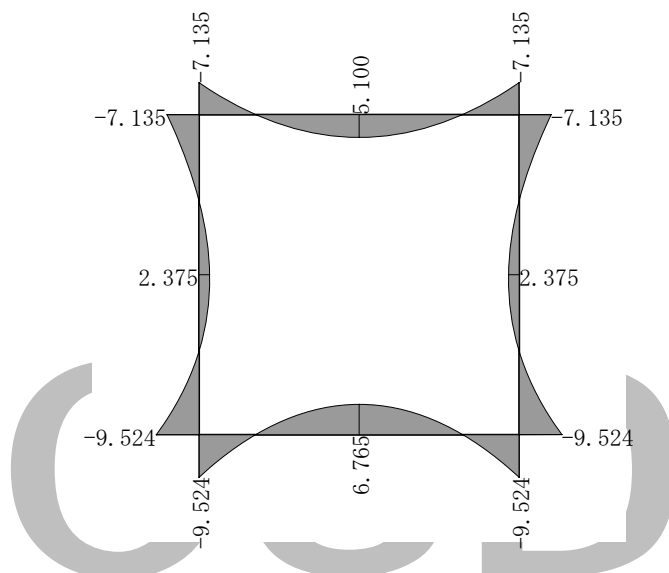
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-7.135	23.039	14.801
16	ハンチ(始)	-4.916	23.590	13.202
17	[H/2](始)	-3.894	23.590	13.202
18	中央部	2.375	26.714	0.526
19	[H/2](終)	-4.741	29.838	-18.292
20	ハンチ(終)	-6.186	29.838	-18.292
21	部材端(終)	-9.524	30.389	-22.250

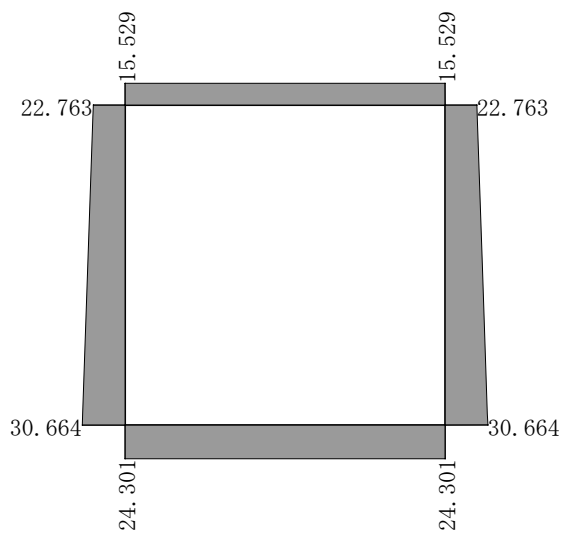
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-9.524	24.301	28.452
23	ハンチ(始)	-5.256	24.301	24.056
24	[H/2](始)	-3.370	24.301	24.056
25	中央部	6.765	24.301	0.000
26	[H/2](終)	-3.370	24.301	-24.056
27	ハンチ(終)	-5.256	24.301	-24.056
28	部材端(終)	-9.524	24.301	-28.452

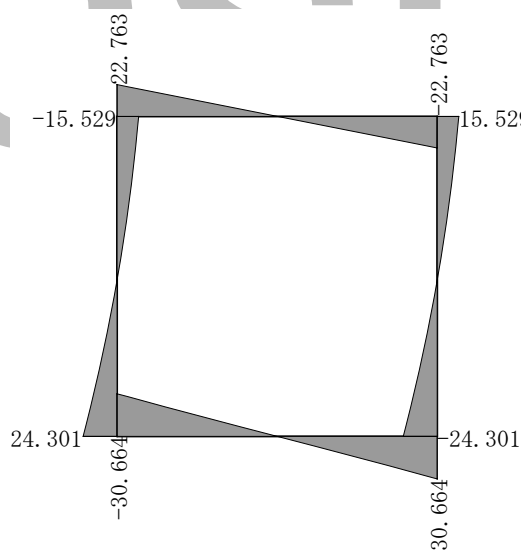
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



2)鉛直方向活荷重

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-7.290	41.579	-0.089
2	ハンチ(始)	-7.303	41.579	-0.089
3	[H/2](始)	-7.310	41.579	-0.089
4	中央部	-7.386	41.579	-0.089
5	[H/2](終)	-7.461	41.579	-0.089
6	ハンチ(終)	-7.468	41.579	-0.089
7	部材端(終)	-7.481	41.579	-0.089

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-7.481	0.089	38.678
9	ハンチ(始)	-1.680	0.089	32.876
10	[H/2](始)	0.895	0.089	32.876
11	中央部	14.867	0.089	0.000
12	[H/2](終)	0.895	0.089	-32.876
13	ハンチ(終)	-1.680	0.089	-32.876
14	部材端(終)	-7.481	0.089	-38.678

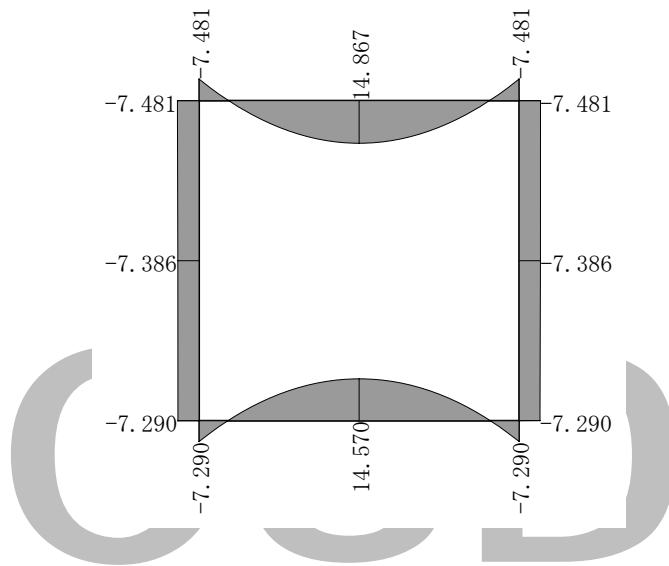
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-7.481	41.579	0.089
16	ハンチ(始)	-7.468	41.579	0.089
17	[H/2](始)	-7.461	41.579	0.089
18	中央部	-7.386	41.579	0.089
19	[H/2](終)	-7.310	41.579	0.089
20	ハンチ(終)	-7.303	41.579	0.089
21	部材端(終)	-7.290	41.579	0.089

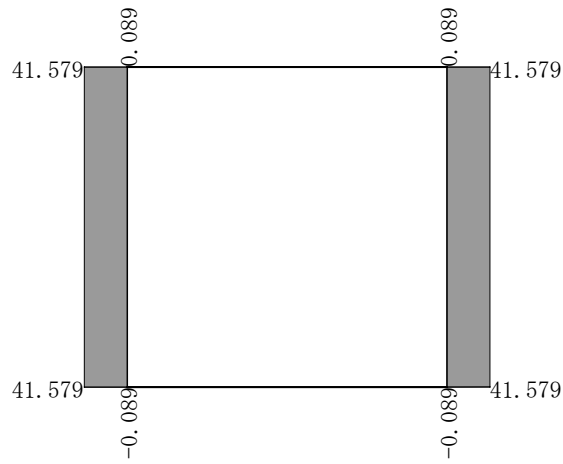
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-7.290	-0.089	38.472
23	ハンチ(始)	-1.518	-0.089	32.367
24	[H/2](始)	1.023	-0.089	32.367
25	中央部	14.570	-0.089	0.000
26	[H/2](終)	1.023	-0.089	-32.367
27	ハンチ(終)	-1.518	-0.089	-32.367
28	部材端(終)	-7.290	-0.089	-38.472

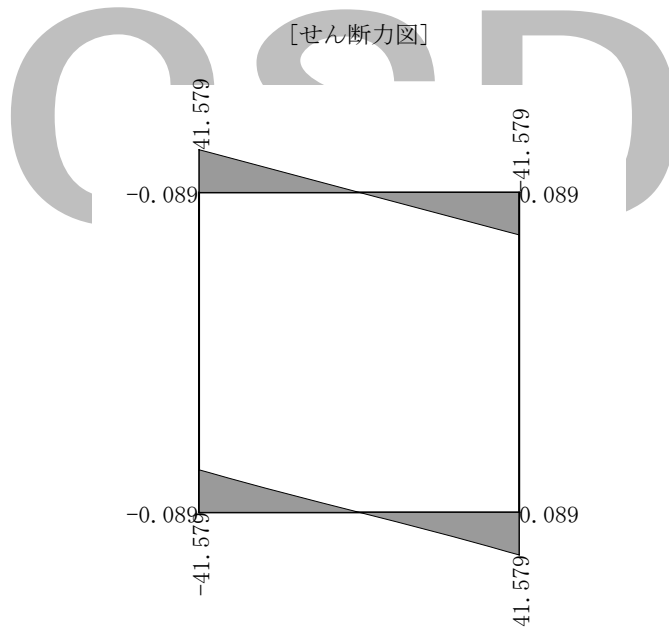
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



3) 水平方向活荷重

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-0.976	-0.000	5.007
2	ハンチ(始)	-0.225	-0.000	4.257
3	[H/2](始)	0.108	-0.000	4.257
4	中央部	1.921	-0.000	0.007
5	[H/2](終)	0.121	-0.000	-4.243
6	ハンチ(終)	-0.211	-0.000	-4.243
7	部材端(終)	-0.960	-0.000	-4.993

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-0.960	5.368	-0.000
9	ハンチ(始)	-0.960	5.368	-0.000
10	[H/2](始)	-0.960	5.368	-0.000
11	中央部	-0.960	5.368	-0.000
12	[H/2](終)	-0.960	5.368	-0.000
13	ハンチ(終)	-0.960	5.368	-0.000
14	部材端(終)	-0.960	5.368	-0.000

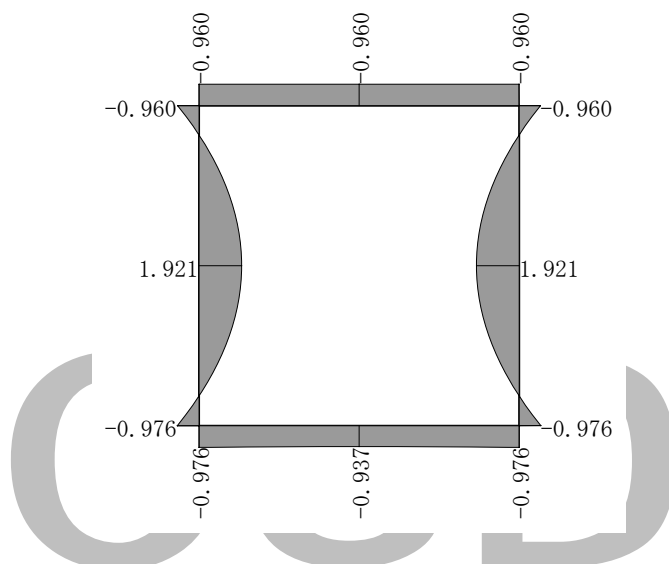
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-0.960	0.000	4.993
16	ハンチ(始)	-0.211	0.000	4.243
17	[H/2](始)	0.121	0.000	4.243
18	中央部	1.921	0.000	-0.007
19	[H/2](終)	0.108	0.000	-4.257
20	ハンチ(終)	-0.225	0.000	-4.257
21	部材端(終)	-0.976	0.000	-5.007

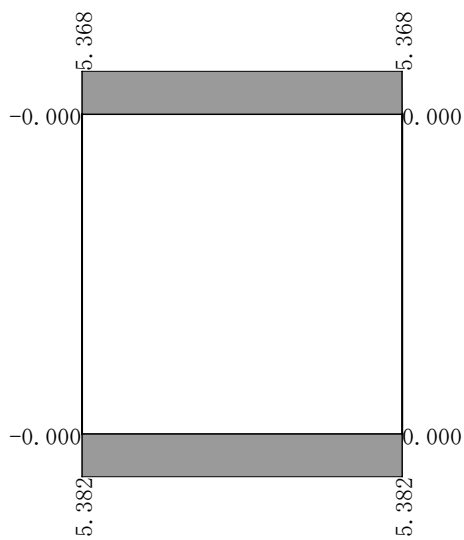
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-0.976	5.382	0.018
23	ハンチ(始)	-0.974	5.382	0.044
24	[H/2](始)	-0.971	5.382	0.044
25	中央部	-0.937	5.382	-0.000
26	[H/2](終)	-0.971	5.382	-0.044
27	ハンチ(終)	-0.974	5.382	-0.044
28	部材端(終)	-0.976	5.382	-0.018

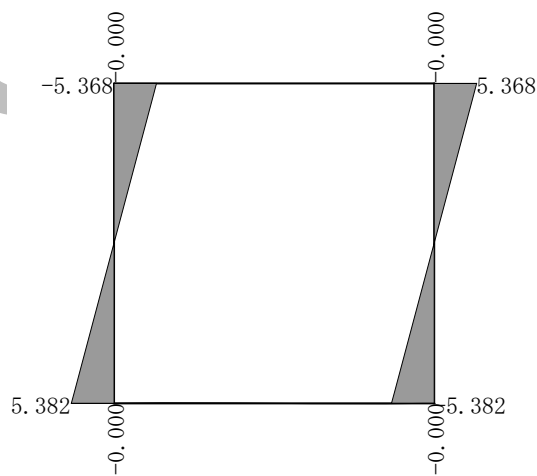
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



4) 地震時死荷重(浮力有り)

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-9.524	30.389	22.250
2	ハンチ(始)	-6.186	29.838	18.292
3	[H/2](始)	-4.741	29.838	18.292
4	中央部	2.375	26.714	-0.526
5	[H/2](終)	-3.894	23.590	-13.202
6	ハンチ(終)	-4.916	23.590	-13.202
7	部材端(終)	-7.135	23.039	-14.801

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-7.135	15.529	21.175
9	ハンチ(始)	-3.958	15.529	17.999
10	[H/2](始)	-2.549	15.529	17.999
11	中央部	5.100	15.529	0.000
12	[H/2](終)	-2.549	15.529	-17.999
13	ハンチ(終)	-3.958	15.529	-17.999
14	部材端(終)	-7.135	15.529	-21.175

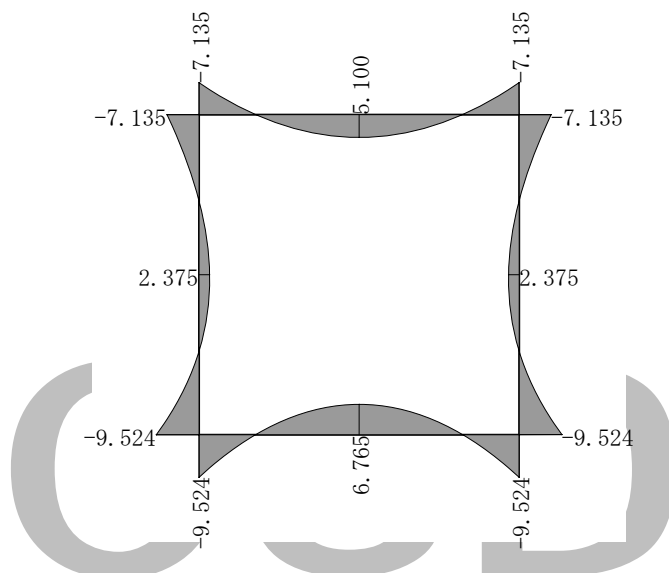
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-7.135	23.039	14.801
16	ハンチ(始)	-4.916	23.590	13.202
17	[H/2](始)	-3.894	23.590	13.202
18	中央部	2.375	26.714	0.526
19	[H/2](終)	-4.741	29.838	-18.292
20	ハンチ(終)	-6.186	29.838	-18.292
21	部材端(終)	-9.524	30.389	-22.250

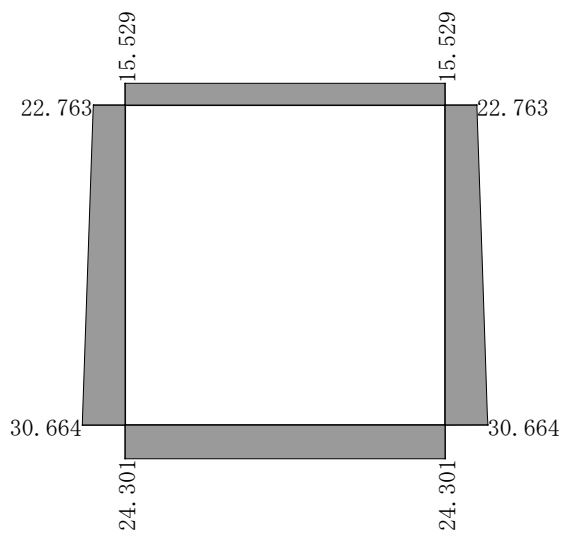
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-9.524	24.301	28.452
23	ハンチ(始)	-5.256	24.301	24.056
24	[H/2](始)	-3.370	24.301	24.056
25	中央部	6.765	24.301	0.000
26	[H/2](終)	-3.370	24.301	-24.056
27	ハンチ(終)	-5.256	24.301	-24.056
28	部材端(終)	-9.524	24.301	-28.452

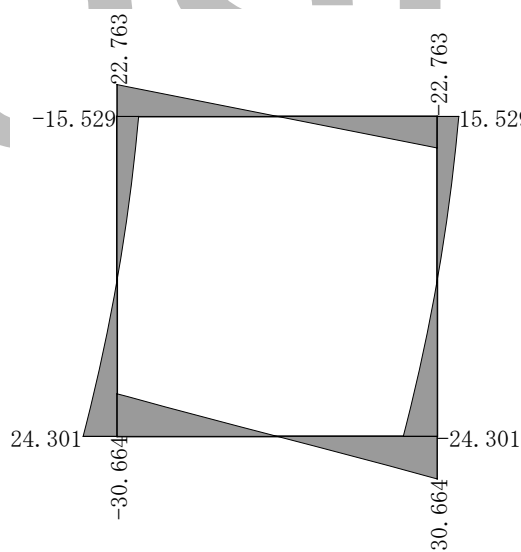
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



5)変位振幅荷重

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-7.474	7.032	9.188
2	ハンチ(始)	-6.096	6.120	8.683
3	[H/2](始)	-5.435	6.120	8.683
4	中央部	0.718	0.956	5.930
5	[H/2](終)	5.029	-4.208	4.416
6	ハンチ(終)	5.357	-4.208	4.416
7	部材端(終)	5.993	-5.119	4.239

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	5.993	-3.858	-5.575
9	ハンチ(始)	5.157	-3.279	-5.575
10	[H/2](始)	4.738	-3.279	-5.575
11	中央部	0.000	0.000	-5.575
12	[H/2](終)	-4.738	3.279	-5.575
13	ハンチ(終)	-5.157	3.279	-5.575
14	部材端(終)	-5.993	3.858	-5.575

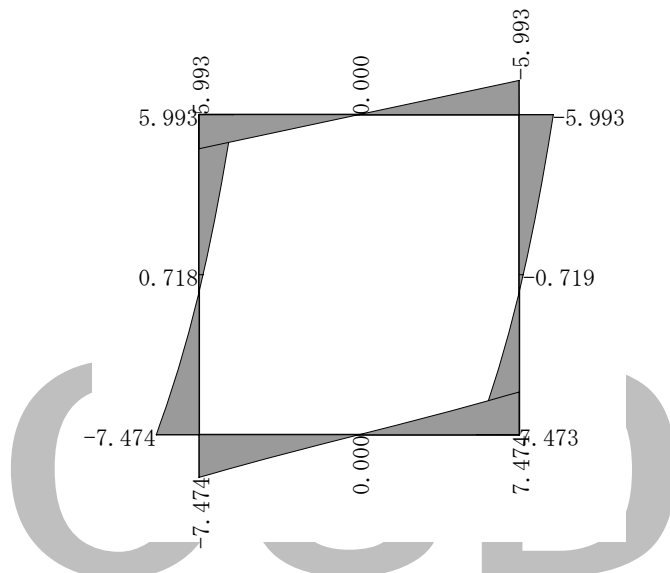
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-5.993	5.119	4.238
16	ハンチ(始)	-5.357	4.208	4.416
17	[H/2](始)	-5.029	4.208	4.416
18	中央部	-0.719	-0.956	5.929
19	[H/2](終)	5.435	-6.120	8.682
20	ハンチ(終)	6.095	-6.120	8.682
21	部材端(終)	7.473	-7.032	9.187

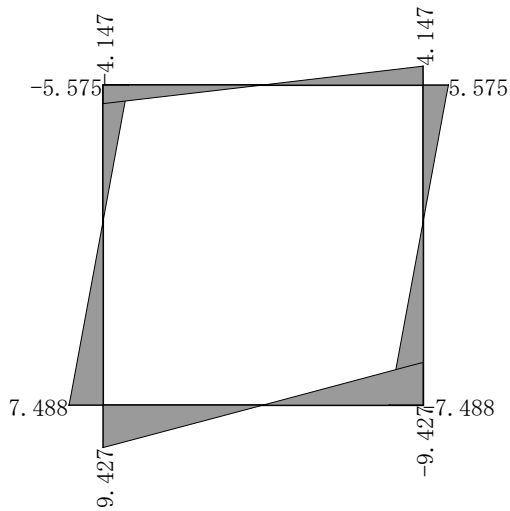
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	7.474	-8.769	-7.405
23	ハンチ(始)	6.363	-7.454	-7.232
24	[H/2](始)	5.817	-7.454	-7.232
25	中央部	0.000	-0.000	-6.629
26	[H/2](終)	-5.817	7.454	-7.232
27	ハンチ(終)	-6.363	7.454	-7.232
28	部材端(終)	-7.474	8.769	-7.405

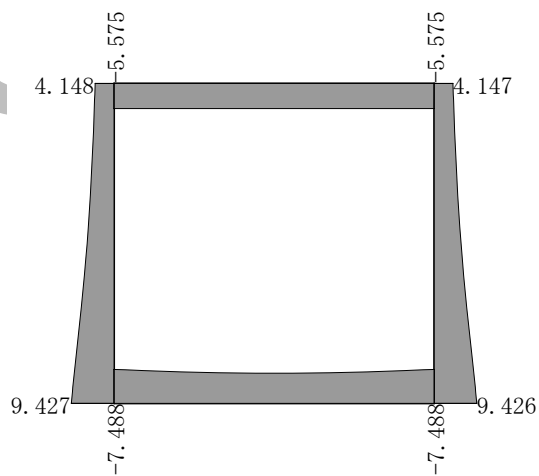
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



6) 常時死荷重(浮力有り) + 鉛直方向活荷重

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-16.814	71.967	22.161
2	ハンチ(始)	-13.489	71.416	18.202
3	[H/2](始)	-12.050	71.416	18.202
4	中央部	-5.011	68.292	-0.615
5	[H/2](終)	-11.356	65.169	-13.291
6	ハンチ(終)	-12.384	65.169	-13.291
7	部材端(終)	-14.616	64.617	-14.890

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-14.616	15.618	59.853
9	ハンチ(始)	-5.638	15.618	50.875
10	[H/2](始)	-1.654	15.618	50.875
11	中央部	19.968	15.618	0.000
12	[H/2](終)	-1.654	15.618	-50.875
13	ハンチ(終)	-5.638	15.618	-50.875
14	部材端(終)	-14.616	15.618	-59.853

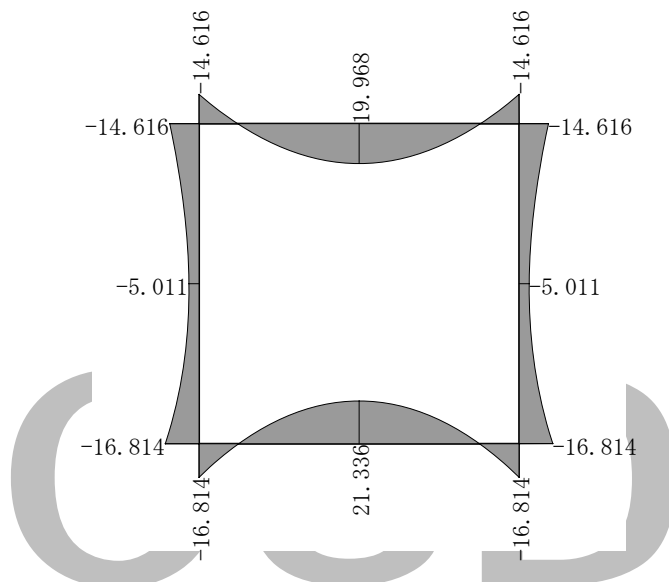
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-14.616	64.617	14.890
16	ハンチ(始)	-12.384	65.169	13.291
17	[H/2](始)	-11.356	65.169	13.291
18	中央部	-5.011	68.292	0.615
19	[H/2](終)	-12.050	71.416	-18.202
20	ハンチ(終)	-13.489	71.416	-18.202
21	部材端(終)	-16.814	71.967	-22.161

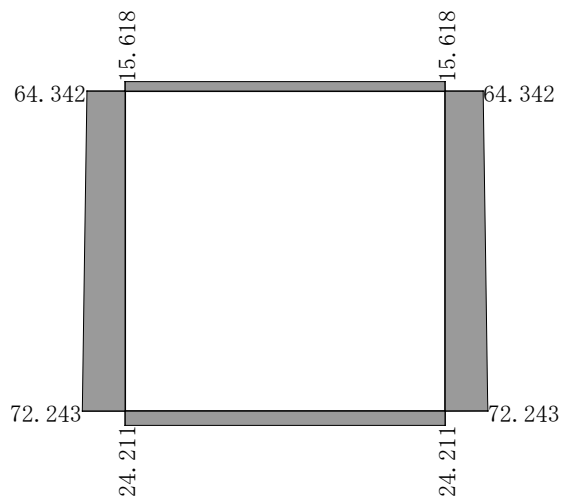
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-16.814	24.211	66.925
23	ハンチ(始)	-6.774	24.211	56.422
24	[H/2](始)	-2.347	24.211	56.422
25	中央部	21.336	24.211	0.000
26	[H/2](終)	-2.347	24.211	-56.422
27	ハンチ(終)	-6.774	24.211	-56.422
28	部材端(終)	-16.814	24.211	-66.925

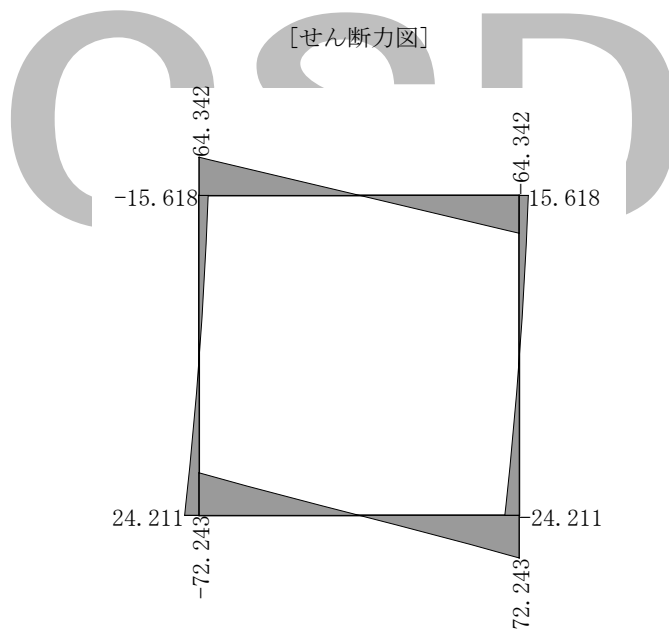
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



7) 常時死荷重(浮力有り) + 水平方向活荷重

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-10.500	30.389	27.257
2	ハンチ(始)	-6.411	29.838	22.549
3	[H/2](始)	-4.632	29.838	22.549
4	中央部	4.296	26.714	-0.518
5	[H/2](終)	-3.774	23.590	-17.444
6	ハンチ(終)	-5.127	23.590	-17.444
7	部材端(終)	-8.095	23.039	-19.794

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-8.095	20.897	21.175
9	ハンチ(始)	-4.919	20.897	17.999
10	[H/2](始)	-3.509	20.897	17.999
11	中央部	4.140	20.897	0.000
12	[H/2](終)	-3.509	20.897	-17.999
13	ハンチ(終)	-4.919	20.897	-17.999
14	部材端(終)	-8.095	20.897	-21.175

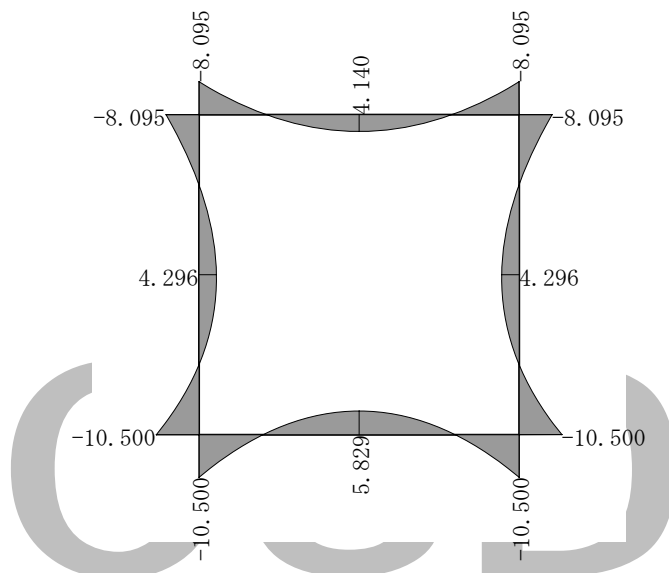
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-8.095	23.039	19.794
16	ハンチ(始)	-5.127	23.590	17.444
17	[H/2](始)	-3.774	23.590	17.444
18	中央部	4.296	26.714	0.518
19	[H/2](終)	-4.632	29.838	-22.549
20	ハンチ(終)	-6.411	29.838	-22.549
21	部材端(終)	-10.500	30.389	-27.257

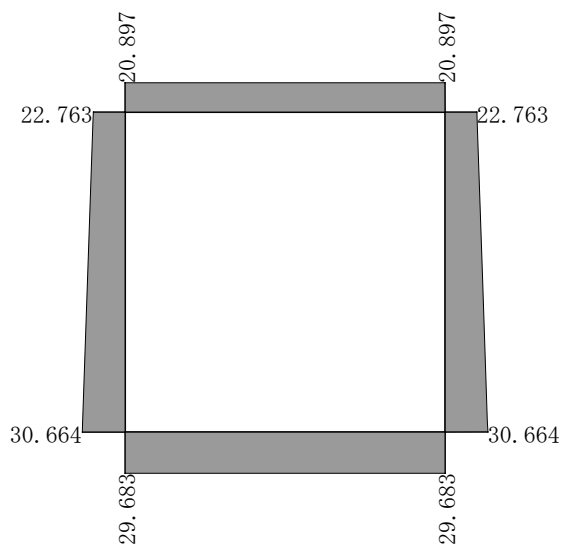
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-10.500	29.683	28.470
23	ハンチ(始)	-6.230	29.683	24.099
24	[H/2](始)	-4.341	29.683	24.099
25	中央部	5.829	29.683	0.000
26	[H/2](終)	-4.341	29.683	-24.099
27	ハンチ(終)	-6.230	29.683	-24.099
28	部材端(終)	-10.500	29.683	-28.470

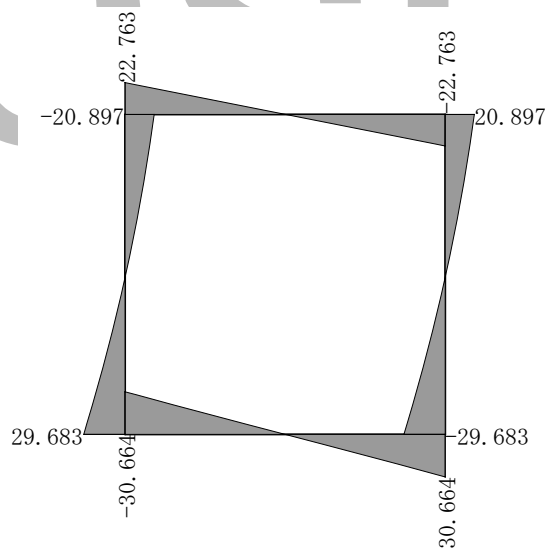
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



8) 地震時死荷重(浮力有り) + 変位振幅荷重

[左側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
1	部材端(始)	-16.998	37.421	31.438
2	ハンチ(始)	-12.281	35.958	26.975
3	[H/2](始)	-10.176	35.958	26.975
4	中央部	3.093	27.670	5.404
5	[H/2](終)	1.135	19.382	-8.785
6	ハンチ(終)	0.441	19.382	-8.785
7	部材端(終)	-1.142	17.920	-10.562

[頂版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
8	部材端(始)	-1.142	11.671	15.600
9	ハンチ(始)	1.198	12.250	12.424
10	[H/2](始)	2.189	12.250	12.424
11	中央部	5.100	15.529	-5.575
12	[H/2](終)	-7.287	18.809	-23.573
13	ハンチ(終)	-9.115	18.809	-23.573
14	部材端(終)	-13.127	19.387	-26.750

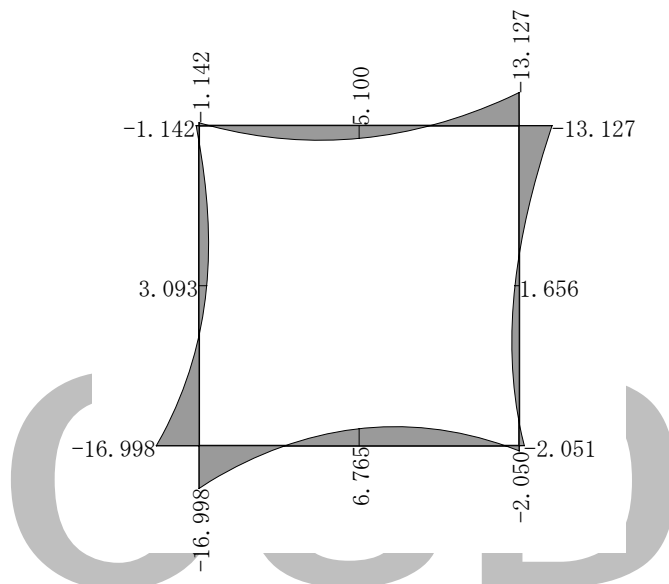
[右側壁]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
15	部材端(始)	-13.127	28.158	19.040
16	ハンチ(始)	-10.273	27.798	17.618
17	[H/2](始)	-8.924	27.798	17.618
18	中央部	1.656	25.758	6.455
19	[H/2](終)	0.694	23.717	-9.610
20	ハンチ(終)	-0.090	23.717	-9.610
21	部材端(終)	-2.051	23.357	-13.063

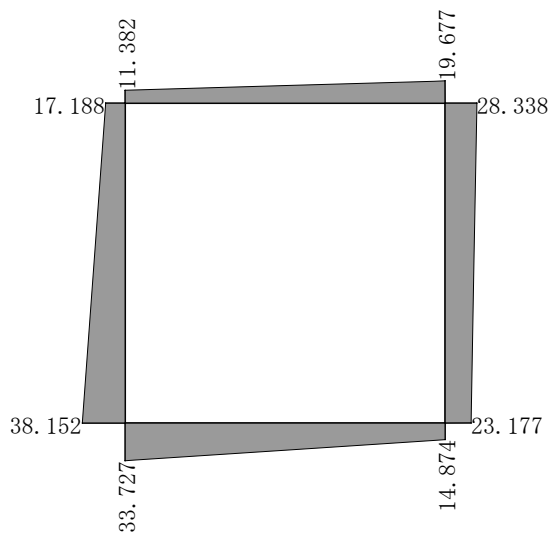
[底版]

照査点 番号	対象部位	曲げモーメント (kN・m/m)	軸力 (kN/m)	せん断力 (kN/m)
22	部材端(始)	-2.050	15.531	21.047
23	ハンチ(始)	1.107	16.847	16.824
24	[H/2](始)	2.448	16.847	16.824
25	中央部	6.765	24.301	-6.629
26	[H/2](終)	-9.187	31.754	-31.287
27	ハンチ(終)	-11.619	31.754	-31.287
28	部材端(終)	-16.998	33.070	-35.857

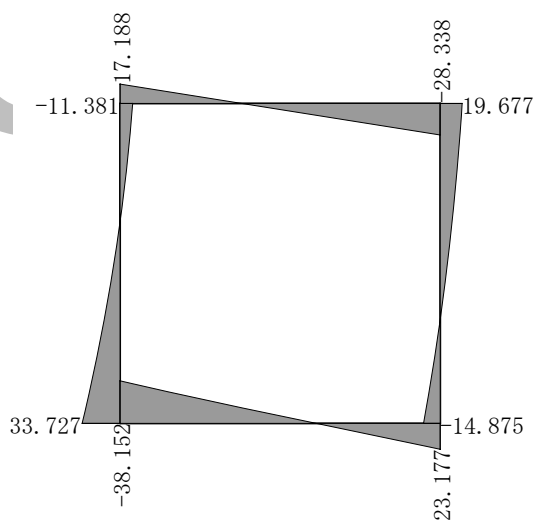
[曲げモーメント図]



[軸力図]



[せん断力図]



8. プレストレスの計算

	種類		径
頂版	PC鋼棒 B種 1号 SBPR 930/1080		21mm
底版	PC鋼棒 B種 1号 SBPR 930/1080		21mm

	本数 (本)	断面積 (mm ² /m)	偏心 (mm)	初期引張力 P _i (N/m)	初期引張応力度 σ _{Pi} (N/mm ²)
頂版	6.000	1039.200	5.000	785635.200	756.000
底版	6.000	1039.200	5.000	785635.200	756.000

(1) 導入直後の引張力及び引張応力度

導入直後の引張力及び引張応力度は、以下のようになる。

	P _t (N)	σ _{pt} (σ _{pi}) (N/mm ²)	σ _{pi} (N/mm ²)
頂版	785635.200	756.000	756.000
底版	785635.200	756.000	756.000

(2) リラクゼーションによるPC鋼棒引張応力度減少量

リラクゼーションによるPC鋼棒引張応力度減少量は、次式より求める。

$$\Delta \sigma_{pr} = \gamma \cdot \sigma_{pt}$$

Δσ_{pr} : リラクゼーションによるPC鋼棒引張応力度減少量(N/mm²)
 γ : リラクゼーション率(%)

よって、リラクゼーションによるPC鋼棒引張応力度減少量は、以下のようになる。

	γ (%)	Δσ _{pr} (N/mm ²)
頂版	3.000	22.680
底版	3.000	22.680

CSD

(3) クリープ・乾燥収縮によるPC鋼棒引張応力度減少量

クリープ・乾燥収縮によるPC鋼棒引張応力度減少量は、次式より求める。

$$\Delta \sigma_{p\psi} = \frac{n \cdot \psi_t \cdot (\sigma_{cd1} + \sigma_{cpt}) + E_p \cdot S_n}{1 + n \cdot (\sigma_{cpt} / \sigma_{pt}) \cdot (1 + \psi_t / 2)} + \frac{n \cdot \psi_n \cdot \sigma_{cd2}}{1 + n \cdot (\sigma_{cpt} / \sigma_{pt}) \cdot (1 + \psi_n / 2)}$$

$$\sigma_{cd1} = \frac{M_{w1} \cdot e}{I_c}$$

$$\sigma_{cd2} = \frac{M_{w2} \cdot e}{I_c}$$

$$\sigma_{cpt} = \frac{Pt}{A_c} + \frac{Pt \cdot e^2}{I_c}$$

- $\Delta \sigma_{p\psi}$: クリープ・乾燥収縮によるPC鋼棒引張応力度減少量(N/mm²)
 n : ヤング係数比 E_p / E_c
 ψ_t : クリープ係数 (プレストレス導入時) = 2.8
 ψ_n : クリープ係数 (死荷重作用時) = 2.2
 S_n : 乾燥収縮係数 = 0.0002
 M_{w1} : 自重による曲げモーメント (kN・m)
 M_{w2} : 自重以外の死荷重による曲げモーメント (kN・m)
 A_c : コンクリートの断面積 (mm²)
 I_c : 断面二次モーメント (m⁴)
 e : PC鋼棒偏心量 (m)

よって、クリープ・乾燥収縮によるPC鋼棒引張応力度減少量は、以下のようになる。

	M_{w1} (kN・m)	M_{w2} (kN・m)	σ_{cd1} (N/mm ²)	σ_{cd2} (N/mm ²)	σ_{cpt} (N/mm ²)	$\Delta \sigma_{p\psi}$ (N/mm ²)
頂版	0.000	5.100	0.000	-0.091	5.307	121.369
底版	0.000	6.765	0.000	-0.120	5.307	120.993

(4) 有効引張力及び応力度

有効引張力及び応力度は、次式より求める。

$$\sigma_{pe} = \sigma_{pt} - \Delta \sigma_{pr} - \Delta \sigma_{p\psi}$$

$$P_e = \sigma_{pe} \cdot A_p$$

- σ_{pe} : 有効引張応力度 (N/mm²)
 σ_{pw} : 設計荷重時の許容引張応力度 (N/mm²)
 P_e : 有効引張力 (N)

よって、有効引張力及び応力度は、以下のようになる。

	P_e (N)	σ_{pe} (N/mm ²)	σ_{pw} (N/mm ²)
頂版	635939.479	611.951	648.000
底版	636330.218	612.327	648.000

9. 断面照査

(1) 常時死荷重(浮力有り) + 鉛直方向活荷重

[頂版]

項目	記号	単位	(8) 部材端 (始点側)	(9) ハンチ (始点側)	(10) [H/2] (始点側)	(11) 中央部
曲げモーメント	M_d	kN・m	-14.6161	-5.6382	-1.6542	19.9676
軸力	N_d	kN	15.618	15.618	15.618	15.618
せん断力	V_d	kN	59.853	50.875	50.875	0.000
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	9.089	6.695	-	8.820
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-0.402	1.992	-	-0.133
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	15.000	15.000	-	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-1.500	-1.500	-	-1.500
判定			○	○	-	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.442	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	-	-	1.000	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			-	-	0.442	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			-	-	○	-

CSD

項目	記号	単位	(12) [H/2] (終点側)	(13) ハンチ (終点側)	(14) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	M_d	kN・m	-1.6542	-5.6382	-14.6161
軸力	N_d	kN	15.618	15.618	15.618
せん断力	V_d	kN	-50.875	-50.875	-59.853
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	-	6.695	9.089
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-	1.992	-0.402
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	15.000	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-	-1.500	-1.500
判定			-	○	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-0.442	-	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	1.000	-	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			0.442	-	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			○	-	-

CSD

項目	記号	単位	(22) 部材端 (始点側)	(23) ハンチ (始点側)	(24) [H/2] (始点側)	(25) 中央部
曲げモーメント	M_d	kN・m	-16.8140	-6.7742	-2.3468	21.3358
軸力	N_d	kN	24.211	24.211	24.211	24.211
せん断力	V_d	kN	66.925	56.422	56.422	0.000
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	9.736	7.058	-	9.245
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-0.929	1.749	-	-0.437
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	15.000	15.000	-	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-1.500	-1.500	-	-1.500
判定			○	○	-	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.491	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	-	-	1.000	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			-	-	0.491	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			-	-	○	-

CSD

項目	記号	単位	(26) [H/2] (終点側)	(27) ハンチ (終点側)	(28) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	M_d	kN・m	-2.3468	-6.7742	-16.8140
軸力	N_d	kN	24.211	24.211	24.211
せん断力	V_d	kN	-56.422	-56.422	-66.925
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	-	7.058	9.736
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-	1.749	-0.929
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	15.000	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-	-1.500	-1.500
判定			-	○	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-0.491	-	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	1.000	-	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			0.491	-	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			○	-	-

CSD

[左側壁]

項目	記号	単位	(1) 部材端 (始点側)	(2) ハンチ (始点側)	(3) [H/2] (始点側)	(4) 中央部
曲げモーメント	Md	kN・m	-16.814	-13.489	-	-5.011
軸力	Nd	kN	71.967	71.416	-	68.292
せん断力	Vd	kN	-	-	18.202	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	200.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	1188.18	760.20	760.20	760.20
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	0.00	427.98	427.98	427.98
ヤング係数比	n		15	15	15	15
中立軸	X	mm	67.555	49.247	50.470	69.345
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	4.592	6.345	-	2.251
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	10.000	10.000	-	10.000
σ_c/σ_{ca}			0.459	0.635	-	0.225
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			○	○	-	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	99.360	127.079	-	22.225
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	180.000	180.000	-	180.000
σ_s/σ_{sa}			0.552	0.706	-	0.123
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			○	○	-	○
J			-	-	0.854	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.185	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	-	-	0.500	-
τ/τ_{a1}			-	-	0.371	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			-	-	○	-
引張鉄筋周長	U	mm	-	-	240.000	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	-	-	0.773	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	-	-	1.800	-
τ_o/τ_{oa}			-	-	0.429	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			-	-	○	-

J : 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

[左側壁]

項目	記号	単位	(5) [H/2] (終点側)	(6) ハンチ (終点側)	(7) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	Md	kN・m	-	-12.384	-14.616
軸力	Nd	kN	-	65.169	64.617
せん断力	Vd	kN	-13.291	-	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	200.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	760.20	760.20	1188.18
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	0.00
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	50.103	49.186	68.062
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	-	5.826	3.990
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	10.000	10.000
σ_c/σ_{ca}			-	0.583	0.399
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			-	○	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	-	116.933	85.252
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	-	180.000	180.000
σ_s/σ_{sa}			-	0.650	0.474
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			-	○	○
J			0.855	-	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	0.135	-	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	0.500	-	-
τ/τ_{a1}			0.270	-	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			○	-	-
引張鉄筋周長	U	mm	240.000	-	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	0.563	-	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	1.800	-	-
τ_o/τ_{oa}			0.313	-	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			○	-	-

J : 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

[右側壁]

項目	記号	単位	(15) 部材端 (始点側)	(16) ハンチ (始点側)	(17) [H/2] (始点側)	(18) 中央部
曲げモーメント	Md	kN・m	-14.616	-12.384	-	-5.011
軸力	Nd	kN	64.617	65.169	-	68.292
せん断力	Vd	kN	-	-	13.291	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	200.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	1188.18	760.20	760.20	760.20
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	0.00	427.98	427.98	427.98
ヤング係数比	n		15	15	15	15
中立軸	X	mm	68.062	49.186	50.103	69.345
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	3.990	5.826	-	2.251
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	10.000	10.000	-	10.000
σ_c/σ_{ca}			0.399	0.583	-	0.225
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			○	○	-	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	85.252	116.933	-	22.225
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	180.000	180.000	-	180.000
σ_s/σ_{sa}			0.474	0.650	-	0.123
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			○	○	-	○
J			-	-	0.855	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.135	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	-	-	0.500	-
τ/τ_{a1}			-	-	0.270	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			-	-	○	-
引張鉄筋周長	U	mm	-	-	240.000	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	-	-	0.563	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	-	-	1.800	-
τ_o/τ_{oa}			-	-	0.313	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			-	-	○	-

J : 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

[右側壁]

項目	記号	単位	(19) [H/2] (終点側)	(20) ハンチ (終点側)	(21) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	Md	kN・m	-	-13.489	-16.814
軸力	Nd	kN	-	71.416	71.967
せん断力	Vd	kN	-18.202	-	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	200.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	760.20	760.20	1188.18
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	0.00
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	50.470	49.247	67.555
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	-	6.345	4.592
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	10.000	10.000
σ_c/σ_{ca}			-	0.635	0.459
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			-	○	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	-	127.079	99.360
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	-	180.000	180.000
σ_s/σ_{sa}			-	0.706	0.552
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			-	○	○
J			0.854	-	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	0.185	-	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	0.500	-	-
τ/τ_{a1}			0.371	-	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			○	-	-
引張鉄筋周長	U	mm	240.000	-	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	0.773	-	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	1.800	-	-
τ_o/τ_{oa}			0.429	-	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			○	-	-

J : 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

(2) 常時死荷重(浮力有り) + 水平方向活荷重

[頂版]

項目	記号	単位	(8) 部材端 (始点側)	(9) ハンチ (始点側)	(10) [H/2] (始点側)	(11) 中央部
曲げモーメント	M_d	kN・m	-8.0951	-4.9189	-3.5094	4.1401
軸力	N_d	kN	20.897	20.897	20.897	20.897
せん断力	V_d	kN	21.175	17.999	17.999	0.000
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	7.386	6.539	-	4.635
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	1.372	2.219	-	4.123
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	15.000	15.000	-	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-1.500	-1.500	-	-1.500
判定			○	○	-	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.157	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	-	-	1.000	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			-	-	0.157	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			-	-	○	-

CSD

項目	記号	単位	(12) [H/2] (終点側)	(13) ハンチ (終点側)	(14) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	M_d	kN・m	-3.5094	-4.9189	-8.0951
軸力	N_d	kN	20.897	20.897	20.897
せん断力	V_d	kN	-17.999	-17.999	-21.175
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	-	6.539	7.386
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-	2.219	1.372
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	15.000	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-	-1.500	-1.500
判定			-	○	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-0.157	-	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	1.000	-	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			0.157	-	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			○	-	-

CSD

項目	記号	単位	(22) 部材端 (始点側)	(23) ハンチ (始点側)	(24) [H/2] (始点側)	(25) 中央部
曲げモーメント	M_d	kN・m	-10.5004	-6.2297	-4.3405	5.8286
軸力	N_d	kN	29.683	29.683	29.683	29.683
せん断力	V_d	kN	28.470	24.099	24.099	0.000
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	8.089	6.950	-	5.146
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	0.792	1.930	-	3.734
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	15.000	15.000	-	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-1.500	-1.500	-	-1.500
判定			○	○	-	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.210	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	-	-	1.000	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			-	-	0.210	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			-	-	○	-

CSD

項目	記号	単位	(26) [H/2] (終点側)	(27) ハンチ (終点側)	(28) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	M_d	kN・m	-4.3405	-6.2297	-10.5004
軸力	N_d	kN	29.683	29.683	29.683
せん断力	V_d	kN	-24.099	-24.099	-28.470
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	-	6.950	8.089
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-	1.930	0.792
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	15.000	15.000
	σ_{ta}	N/mm ²	-	-1.500	-1.500
判定			-	○	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-0.210	-	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	1.000	-	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			0.210	-	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			○	-	-

CSD

[左側壁]

項目	記号	単位	(1) 部材端 (始点側)	(2) ハンチ (始点側)	(3) [H/2] (始点側)	(4) 中央部
曲げモーメント	Md	kN・m	-10.500	-6.411	-	4.296
軸力	Nd	kN	30.389	29.838	-	26.714
せん断力	Vd	kN	-	-	22.549	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	200.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20	427.98
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98	760.20
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	1188.18	760.20	760.20	427.98
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	0.00	427.98	427.98	760.20
ヤング係数比	n		15	15	15	15
中立軸	X	mm	62.803	48.048	51.498	41.500
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	2.873	3.021	-	2.392
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	10.000	10.000	-	10.000
σ_c/σ_{ca}			0.287	0.302	-	0.239
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			○	○	-	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	70.126	63.134	-	63.560
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	180.000	180.000	-	180.000
σ_s/σ_{sa}			0.390	0.351	-	0.353
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			○	○	-	○
J			-	-	0.851	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.230	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	-	-	0.500	-
τ/τ_{a1}			-	-	0.461	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			-	-	○	-
引張鉄筋周長	U	mm	-	-	240.000	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	-	-	0.960	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	-	-	1.800	-
τ_o/τ_{oa}			-	-	0.534	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			-	-	○	-

J : 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

[左側壁]

項目	記号	単位	(5) [H/2] (終点側)	(6) ハンチ (終点側)	(7) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	Md	kN・m	-	-5.127	-8.095
軸力	Nd	kN	-	23.590	23.039
せん断力	Vd	kN	-17.444	-	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	200.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	760.20	760.20	1188.18
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	0.00
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	51.115	47.950	62.646
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	-	2.416	2.215
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	10.000	10.000
σ_c/σ_{ca}			-	0.242	0.221
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			-	○	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	-	50.678	54.282
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	-	180.000	180.000
σ_s/σ_{sa}			-	0.282	0.302
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			-	○	○
J			0.852	-	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	0.178	-	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	0.500	-	-
τ/τ_{a1}			0.356	-	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			○	-	-
引張鉄筋周長	U	mm	240.000	-	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	0.742	-	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	1.800	-	-
τ_o/τ_{oa}			0.412	-	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			○	-	-

J : 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

[右側壁]

項目	記号	単位	(15) 部材端 (始点側)	(16) ハンチ (始点側)	(17) [H/2] (始点側)	(18) 中央部
曲げモーメント	Md	kN・m	-8.095	-5.127	-	4.296
軸力	Nd	kN	23.039	23.590	-	26.714
せん断力	Vd	kN	-	-	17.444	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	200.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20	427.98
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98	760.20
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	1188.18	760.20	760.20	427.98
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	0.00	427.98	427.98	760.20
ヤング係数比	n		15	15	15	15
中立軸	X	mm	62.646	47.950	51.115	41.500
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	2.215	2.416	-	2.392
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	10.000	10.000	-	10.000
σ_c/σ_{ca}			0.221	0.242	-	0.239
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			○	○	-	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	54.282	50.678	-	63.560
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	180.000	180.000	-	180.000
σ_s/σ_{sa}			0.302	0.282	-	0.353
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			○	○	-	○
J			-	-	0.852	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.178	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	-	-	0.500	-
τ/τ_{a1}			-	-	0.356	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			-	-	○	-
引張鉄筋周長	U	mm	-	-	240.000	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	-	-	0.742	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	-	-	1.800	-
τ_o/τ_{oa}			-	-	0.412	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			-	-	○	-

J : 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

[右側壁]

項目	記号	単位	(19) [H/2] (終点側)	(20) ハンチ (終点側)	(21) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	Md	kN・m	-	-6.411	-10.500
軸力	Nd	kN	-	29.838	30.389
せん断力	Vd	kN	-22.549	-	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	200.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	760.20	760.20	1188.18
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	0.00
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	51.498	48.048	62.803
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	-	3.021	2.873
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	10.000	10.000
σ_c/σ_{ca}			-	0.302	0.287
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			-	○	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	-	63.134	70.126
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	-	180.000	180.000
σ_s/σ_{sa}			-	0.351	0.390
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			-	○	○
J			0.851	-	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	0.230	-	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	0.500	-	-
τ/τ_{a1}			0.461	-	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			○	-	-
引張鉄筋周長	U	mm	240.000	-	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	0.960	-	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	1.800	-	-
τ_o/τ_{oa}			0.534	-	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			○	-	-

J : 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

(3) 地震時死荷重(浮力有り) + 変位振幅荷重

[頂版]

項目	記号	単位	(8) 部材端 (始点側)	(9) ハンチ (始点側)	(10) [H/2] (始点側)	(11) 中央部
曲げモーメント	M_d	kN・m	-1.1419	1.1981	2.1895	5.1005
軸力	N_d	kN	11.671	12.250	12.250	15.529
せん断力	V_d	kN	15.600	12.424	12.424	-5.575
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	5.470	3.793	-	4.855
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	3.165	4.850	-	3.831
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	22.500	22.500	-	22.500
	σ_{ta}	N/mm ²	-2.250	-2.250	-	-2.250
判定			○	○	-	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.108	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	-	-	1.500	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			-	-	0.072	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			-	-	○	-

CSD

項目	記号	単位	(12) [H/2] (終点側)	(13) ハンチ (終点側)	(14) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	M_d	kN・m	-7.2875	-9.1150	-13.1275
軸力	N_d	kN	18.809	18.809	19.387
せん断力	V_d	kN	-23.573	-23.573	-26.750
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	-	7.644	8.717
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-	1.086	0.020
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	22.500	22.500
	σ_{ta}	N/mm ²	-	-2.250	-2.250
判定			-	○	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-0.205	-	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	1.500	-	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			0.137	-	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			○	-	-

CSD

項目	記号	単位	(22) 部材端 (始点側)	(23) ハンチ (始点側)	(24) [H/2] (始点側)	(25) 中央部
曲げモーメント	M_d	kN・m	-2.0505	1.1069	2.4476	6.7653
軸力	N_d	kN	15.531	16.847	16.847	24.301
せん断力	V_d	kN	21.047	16.824	16.824	-6.629
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	5.741	3.801	-	5.360
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	2.951	4.908	-	3.449
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	22.500	22.500	-	22.500
	σ_{ta}	N/mm ²	-2.250	-2.250	-	-2.250
判定			○	○	-	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.146	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	-	-	1.500	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			-	-	0.098	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			-	-	○	-

CSD

項目	記号	単位	(26) [H/2] (終点側)	(27) ハンチ (終点側)	(28) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	M_d	kN・m	-9.1874	-11.6194	-16.9980
軸力	N_d	kN	31.754	31.754	33.070
せん断力	V_d	kN	-31.287	-31.287	-35.857
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	150.0
有効幅	b_w	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
PC鋼材断面積	A_p	mm ²	1039.200	1039.200	1039.200
PC鋼材ヤング係数	E_p	N/mm ²	200000.000	200000.000	200000.000
合成応力度(外側)	σ_c	N/mm ²	-	8.401	9.844
合成応力度(内側)	σ_d	N/mm ²	-	0.507	-0.919
許容応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	22.500	22.500
	σ_{ta}	N/mm ²	-	-2.250	-2.250
判定			-	○	○
せん断応力度	τ	N/mm ²	-0.272	-	-
$k \cdot \tau_{a1}$		N/mm ²	1.500	-	-
$\tau / (k \cdot \tau_{a1})$			0.181	-	-
判定 ($\tau / (k \cdot \tau_{a1}) \leq 1.00$)			○	-	-

CSD

[左側壁]

項目	記号	単位	(1) 部材端 (始点側)	(2) ハンチ (始点側)	(3) [H/2] (始点側)	(4) 中央部
曲げモーメント	Md	kN・m	-16.998	-12.281	-	3.093
軸力	Nd	kN	37.421	35.958	-	27.670
せん断力	Vd	kN	-	-	26.975	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	200.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20	427.98
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98	760.20
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	1188.18	760.20	760.20	427.98
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	0.00	427.98	427.98	760.20
ヤング係数比	n		15	15	15	15
中立軸	X	mm	60.581	45.007	46.044	46.675
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	4.649	5.802	-	1.648
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	15.000	15.000	-	15.000
σ_c/σ_{ca}			0.310	0.387	-	0.110
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			○	○	-	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	120.202	135.357	-	36.181
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	270.000	270.000	-	270.000
σ_s/σ_{sa}			0.445	0.501	-	0.134
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			○	○	-	○
J			-	-	0.867	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.271	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	-	-	0.750	-
τ/τ_{a1}			-	-	0.361	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			-	-	○	-
引張鉄筋周長	U	mm	-	-	240.000	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	-	-	1.128	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	-	-	2.700	-
τ_o/τ_{oa}			-	-	0.418	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			-	-	○	-

J : 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

[左側壁]

項目	記号	単位	(5) [H/2] (終点側)	(6) ハンチ (終点側)	(7) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	Md	kN・m	-	0.441	-1.142
軸力	Nd	kN	-	19.382	17.920
せん断力	Vd	kN	-8.785	-	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	200.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	427.98	427.98	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	760.20	760.20	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	427.98	0.00	760.20
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	760.20	1188.18	427.98
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	71.922	159.282	125.800
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	-	0.215	0.292
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	15.000	15.000
σ_c/σ_{ca}			-	0.014	0.019
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			-	○	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	-	0.000	1.363
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	-	270.000	270.000
σ_s/σ_{sa}			-	0.000	0.005
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			-	○	○
J			0.792	-	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	0.097	-	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	0.750	-	-
τ/τ_{a1}			0.129	-	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			○	-	-
引張鉄筋周長	U	mm	180.000	-	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	0.536	-	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	2.700	-	-
τ_o/τ_{oa}			0.199	-	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			○	-	-

J : 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

[右側壁]

項目	記号	単位	(15) 部材端 (始点側)	(16) ハンチ (始点側)	(17) [H/2] (始点側)	(18) 中央部
曲げモーメント	Md	kN・m	-13.127	-10.273	-	1.656
軸力	Nd	kN	28.158	27.798	-	25.758
せん断力	Vd	kN	-	-	17.618	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	200.0	150.0	150.0	150.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	760.20	760.20	760.20	427.98
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	427.98	427.98	427.98	760.20
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	1188.18	760.20	760.20	427.98
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	0.00	427.98	427.98	760.20
ヤング係数比	n		15	15	15	15
中立軸	X	mm	60.404	44.635	45.324	65.846
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	3.590	4.854	-	0.770
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	15.000	15.000	-	15.000
σ_c/σ_{ca}			0.239	0.324	-	0.051
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			○	○	-	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	93.255	114.790	-	8.616
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	270.000	270.000	-	270.000
σ_s/σ_{sa}			0.345	0.425	-	0.032
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			○	○	-	○
J			-	-	0.869	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	-	-	0.176	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	-	-	0.750	-
τ/τ_{a1}			-	-	0.235	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			-	-	○	-
引張鉄筋周長	U	mm	-	-	240.000	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	-	-	0.735	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	-	-	2.700	-
τ_o/τ_{oa}			-	-	0.272	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			-	-	○	-

J : 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

[右側壁]

項目	記号	単位	(19) [H/2] (終点側)	(20) ハンチ (終点側)	(21) 部材端 (終点側)
曲げモーメント	Md	kN・m	-	-0.090	-2.051
軸力	Nd	kN	-	23.717	23.357
せん断力	Vd	kN	-9.610	-	-
部材幅	B	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部材高	H	mm	150.0	150.0	200.0
有効幅	bW	mm	1000.0	1000.0	1000.0
有効高	d	mm	115.0	115.0	115.0
主鉄筋鉄筋量 引張側	As	mm ²	427.98	427.98	760.20
主鉄筋鉄筋量 圧縮側	As'	mm ²	760.20	760.20	427.98
鉄筋量 中立軸より引張側	As	mm ²	0.00	0.00	760.20
鉄筋量 中立軸より圧縮側	As'	mm ²	1188.18	1188.18	427.98
ヤング係数比	n		15	15	15
中立軸	X	mm	137.984	445.723	100.087
コンクリート材料強度	f'ck	N/mm ²	30.000	30.000	30.000
鉄筋材料強度	fyk	N/mm ²	295.000	295.000	295.000
コンクリート圧縮応力度	σ_c	N/mm ²	-	0.170	0.536
コンクリート許容圧縮応力度	σ_{ca}	N/mm ²	-	15.000	15.000
σ_c/σ_{ca}			-	0.011	0.036
判定 ($\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$)			-	○	○
鉄筋引張応力度	σ_s	N/mm ²	-	0.000	5.210
鉄筋許容引張応力度	σ_{sa}	N/mm ²	-	270.000	270.000
σ_s/σ_{sa}			-	0.000	0.019
判定 ($\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$)			-	○	○
J			-	-	-
せん断応力度	τ	N/mm ²	0.085	-	-
許容せん断応力度	τ_{a1}	N/mm ²	0.750	-	-
τ/τ_{a1}			0.113	-	-
判定 ($\tau/\tau_{a1} \leq 1.0$)			○	-	-
引張鉄筋周長	U	mm	180.000	-	-
付着応力度	τ_o	N/mm ²	0.000	-	-
許容付着応力度	τ_{oa}	N/mm ²	2.700	-	-
τ_o/τ_{oa}			0.000	-	-
判定 ($\tau_o/\tau_{oa} \leq 1.0$)			○	-	-

J : 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