

表紙

目次

1章 設計条件	1
1.1 一般事項	1
1.2 型式	1
1.3 構造形式	1
1.4 形状寸法	1
1.5 材料の単位体積重量および地盤の性状	2
1.6 許容応力度	3
1.7 地下水位	3
1.8 上載荷重	3
1.9 設計震度	3
1.10 水平土圧係数	3
1.11 各断面方向におけるスパン比	4
2章 鉛直断面(短辺方向)ボックスラーメン	5
2.1 荷重	5
2.1.1 荷重組み合わせケース	5
2.1.1.1 常時荷重組み合わせ	5
2.1.1.2 地震時荷重組み合わせ	6
2.1.2 常時の荷重計算	7
2.1.3 地震時の荷重計算	11
2.2 断面力計算(FRAME計算)	19
2.2.1 入力データ	19
2.2.2 計算結果	27
2.3 設計断面力	37
2.3.1 常時	37
2.3.2 地震時	38
2.4 断面力図	39
2.4.1 常時	39
2.4.3 地震時	41
2.5 応力度計算	43
2.5.1 曲げ応力度	43
2.5.1.1 常時	43
2.5.1.2 地震時	47
2.5.2 せん断応力度	51
2.5.2.1 常時	51
2.5.2.2 地震時	53
3章 端部側版スラブ	55
3.1 断面計算	55
3.2 応力度計算	58
4章 浮力に対する検討	59

1章 設計条件

1.1 一般事項

データファイル名 : Sample-1.F9Q
コメント : RC-60-II

1.2 型式

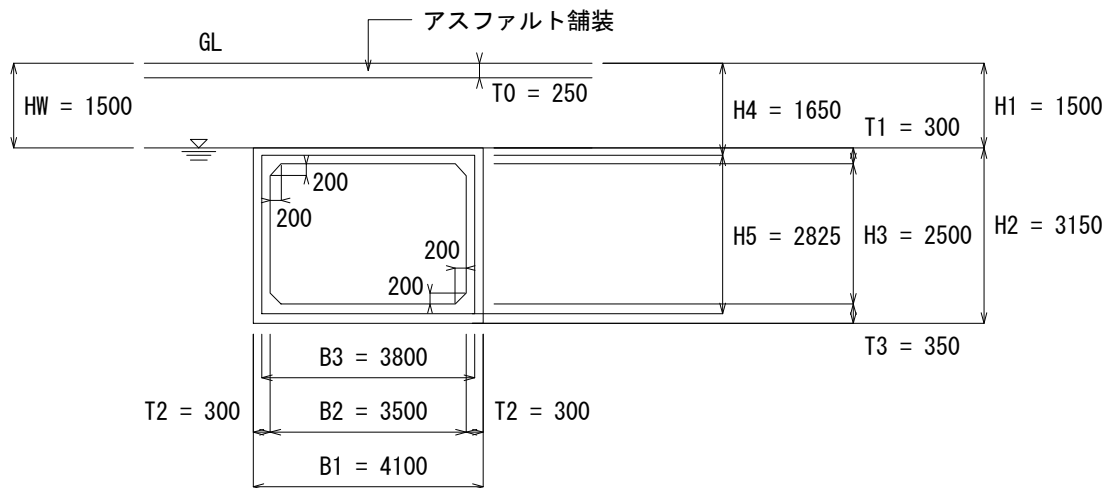
RC-60-II

1.3 構造形式

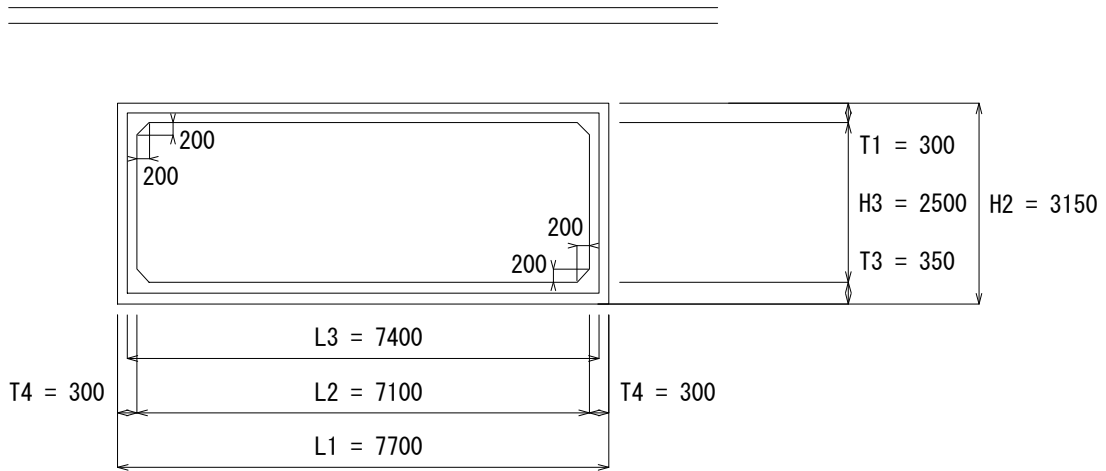
形状タイプ: 角形
タイプA(各部材端のすべてが剛結合)

1.4 形状寸法

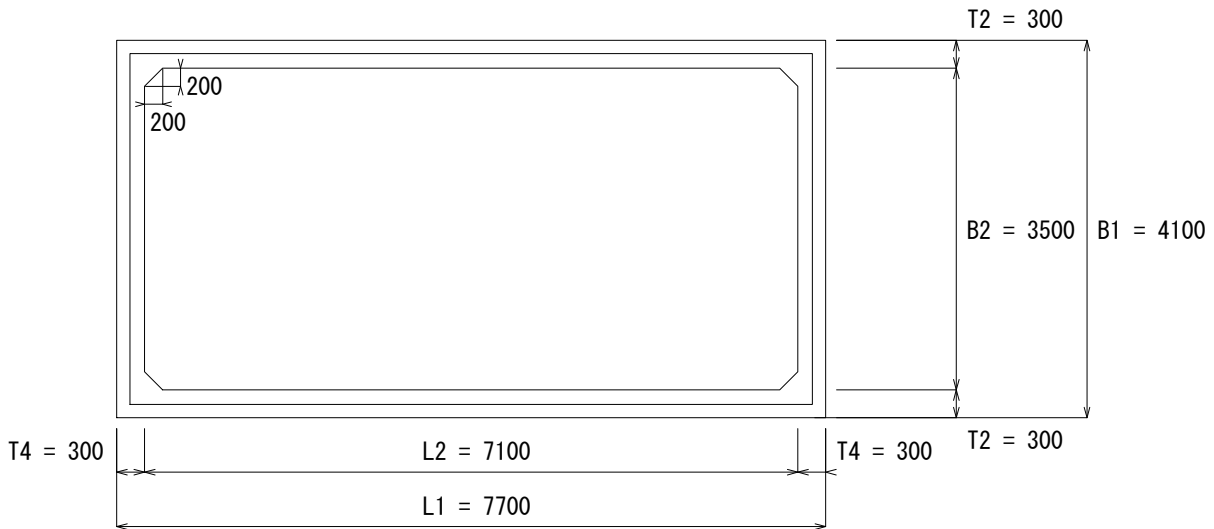
鉛直断面(短辺方向)



鉛直断面(長辺方向)



水平断面



1.5 材料の単位体積重量および地盤の性状

単位体積重量 (kN/m³)

鉄筋コンクリート	γ_c	24.50
土(湿潤)	γ	17.70
土(飽和)	γ_s	19.60
土(水中)	γ'	9.80
水	γ_w	9.80
舗装	γ_a	22.50

$$\gamma' = \gamma_s - \gamma_w$$

土の内部摩擦角 $\phi = 20.0$ (度)

1.6 許容応力度

(1) コンクリート

設計基準強度 : $\sigma_{ck} = 24.00$ (N/mm²)
 ヤング係数 : $E_c = 25000$ (N/mm²)
 許容曲げ圧縮応力度 常時 : $\sigma_{ca} = 9.00$ (N/mm²)
 地震時 : $\sigma_{ca} = 13.50$ (N/mm²)
 許容せん断応力度 常時 : $\tau_a = 0.450$ (N/mm²)
 地震時 : $\tau_a = 0.675$ (N/mm²)

(2) 鉄筋

材質 : SD345
 許容引張応力度 常時 : $\sigma_{sa} = 120.00$ (N/mm²)
 地震時 : $\sigma_{sa} = 300.00$ (N/mm²)

ヤング係数比 : $n = 15.0$

1.7 地下水位

地下水位 : 3.150 (m) 底面からの高さ

1.8 上載荷重

雪荷重 : 0.000 (kN/m²)
 死荷重 : 0.000 (kN/m²)
 活荷重 : 10.000 (kN/m²)
 地震時 : 10.000 (kN/m²)

自動車荷重 呼称荷重 : T-20
 輪荷重 : 80.0 (kN/輪)
 衝撃係数 : 0.30
 車両占有幅 : 2.750 (m)
 接地幅 : 0.200 (m)
 地中部分散角 : 45.0 (度)

1.9 設計震度

設計水平震度 $K_h = 0.288$
 設計鉛直震度 $K_v = \pm 0.144$

1.10 水平土圧係数

常時 $K = 0.500$ (静止土圧)

地震時

物部・岡部の主働土圧係数の算定式において、 $\theta = \delta = \alpha = 0$ として、 K_e を求める。

$$K_e = \frac{\cos^2(\phi - \theta_0)}{\cos^2(\theta_0) \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi) \cdot \sin(\phi - \theta_0)}{\cos(\theta_0)}} \right)^2}$$

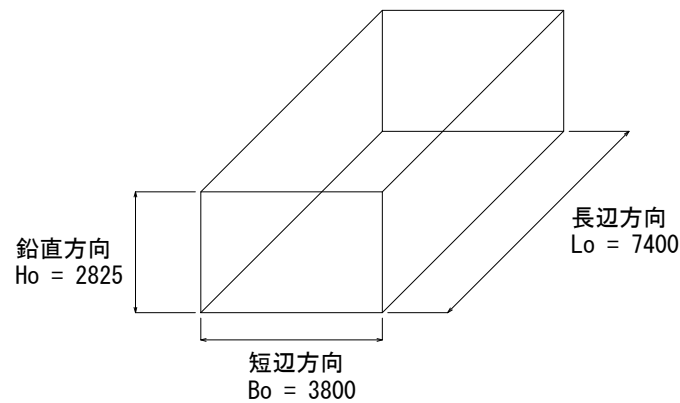
$$\theta_0 = \tan^{-1} \left(\frac{K_h}{1 + K_v} \right)$$

ここに、 θ : 側版背面と鉛直面とのなす角
 δ : 側版背面と土との間の壁面摩擦角
 α : 地表面と水平面のなす角
 ϕ : 土の内部摩擦角 = 20.0 (度)
 K_h : 設計水平震度 = 0.288
 K_v : 設計鉛直震度 = \pm 0.144

$K_v = + 0.144$ のとき、 $K_e = 0.7432$

$K_v = - 0.144$ のとき、 $K_e = 0.9295$

1.11 各断面方向におけるスパン比



$$\frac{B_o}{L_o} = \frac{3800}{7400} = 0.514 > 0.4 \quad \text{水平断面スパン比}$$

$$\frac{H_o}{B_o} = \frac{2825}{3800} = 0.743 > 0.4 \quad \text{鉛直断面スパン比(短辺方向)}$$

$$\frac{H_o}{L_o} = \frac{2825}{7400} = 0.382 < 0.4 \quad \text{鉛直断面スパン比(長辺方向)}$$

2章 鉛直断面(短辺方向)ボックスラーメン

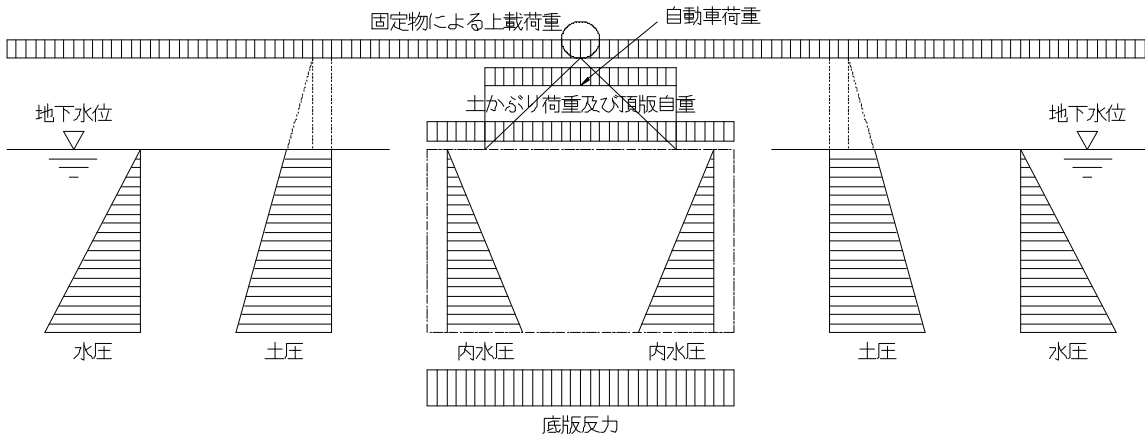
2.1 荷重

2.1.1 荷重組み合わせケース

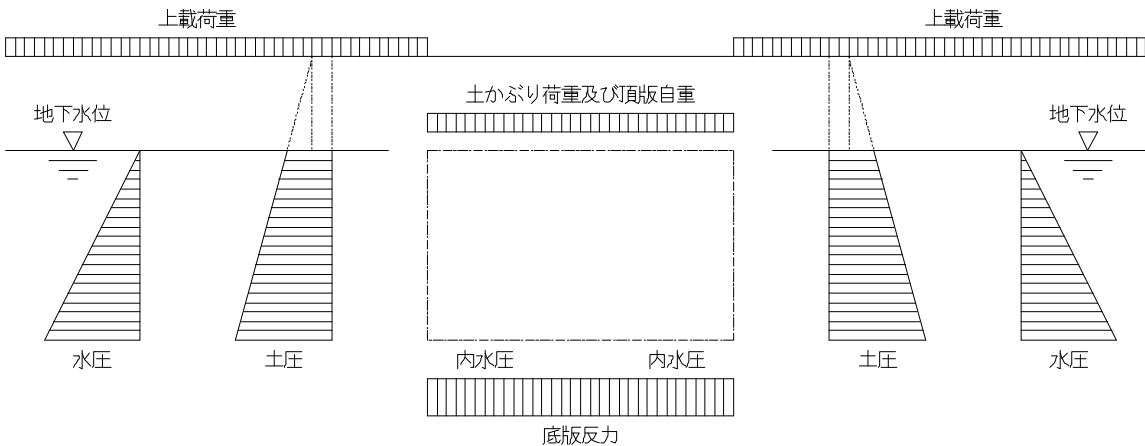
頂版、側版、底版の各部材で最も大きな応力が発生する荷重状態で検討を行う。

2.1.1.1 常時荷重組み合わせ

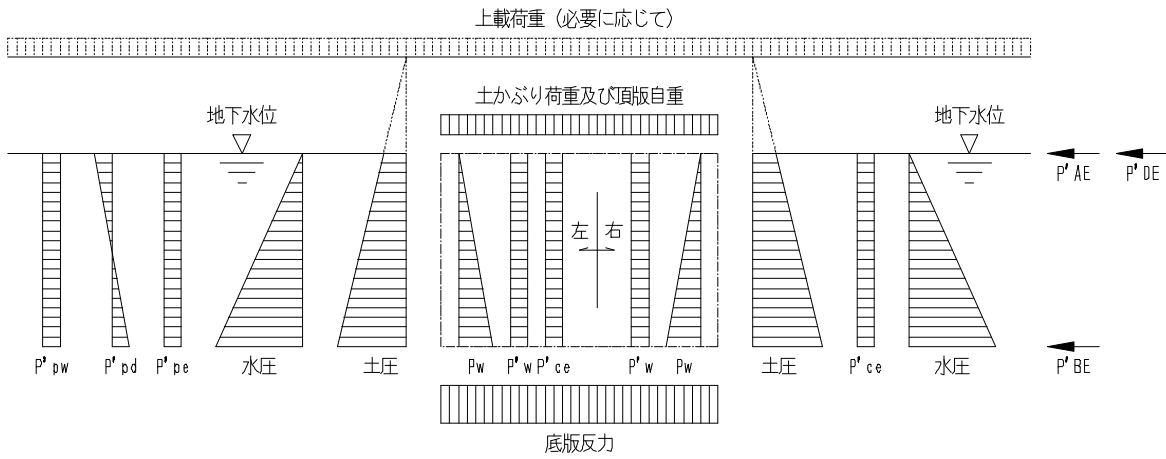
(1) CASE-1 : 内水圧あり[頂版、底版が不利(最大応力発生)となる場合]



(2) CASE-2 : 内水圧なし[側版が不利(最大応力発生)となる場合]



2.1.1.2 地震時荷重組み合わせ



ここで

- P_w : 内水圧
- P'_{w} : 内水の動水圧
- P'_{pw} : 内水の動水圧による抵抗土圧
- P'_{ce} : 水槽側版自重の水平慣性力
- P'_{pe} : 水槽側版自重の水平慣性力による抵抗土圧
- P'_{AE} : 水槽頂版自重の水平慣性力
- P'_{DE} : 土かぶり土の水平慣性力
- P'_{BE} : 水槽底版自重の水平慣性力
- P'_{pd} : P'_{DE} 、 P'_{AE} 、 P'_{BE} による抵抗土圧

2.1.2 常時の荷重計算

(1) CASE-1(内水圧あり)

ア. 鉛直荷重

(ア) 載荷重

$$\text{上載荷重} \quad W1 = 0.000 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{自動車荷重} \quad W2 = \frac{P}{F} = \frac{75.64}{3.500} = 21.610 \text{ kN/m}^2$$

後輪の車両方向単位長さ当たりの荷重

$$\begin{aligned} P &= \frac{2 \times \text{後輪荷重}}{\text{車両占有幅}} \times (1 + \text{衝撃係数}) \\ &= \frac{2 \times 80.0}{2.750} \times (1 + 0.30) \\ &= 75.636 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

自動車荷重の分布幅

$$\begin{aligned} F &= \text{接地幅} + \frac{2 \cdot H4}{\tan(\text{分布角})} \\ &= 0.200 + \frac{2 \times 1.650}{\tan(45.0)} \\ &= 3.500 \text{ m} \end{aligned}$$

(イ) 土かぶり荷重及び頂版自重

$$\begin{aligned} W_a &= \gamma \cdot H1 + (\gamma_a - \gamma) \cdot T_o + \\ &\quad \gamma_c \cdot T1 \\ &= 17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\ &\quad 24.50 \times 0.300 \\ &= 35.100 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(ウ) 側壁自重

$$P_v = \gamma_c \cdot T2 = 24.50 \times 0.300 = 7.350 \text{ kN/m}^2$$

(エ) 底版反力

$$\begin{aligned} W_b &= W1 + W_a + \frac{W2 \times F + P_v \times H5 \times 2}{B3} \\ &= 0.000 + 35.100 + \frac{21.610 \times 3.500 + 7.350 \times 2.825 \times 2}{3.800} \\ &= 65.933 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

イ. 水平荷重

土圧 + 水圧

頂版部

$$\begin{aligned}
 Ps1 &= K \cdot (W1 + \gamma \cdot Hw + (\gamma a - \gamma) \cdot To + \\
 &\quad \gamma' \cdot (H4 - Hw)) + \gamma w \cdot (H4 - Hw) \\
 &= 0.500 \times (0.000 + 17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\
 &\quad 9.80 \times (1.650 - 1.500)) + 9.80 \times (1.650 - 1.500) \\
 &= 16.080 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

底版部

$$\begin{aligned}
 Ps2 &= Ps1 + K \cdot \gamma' \cdot H5 + \gamma w \cdot H5 \\
 &= 16.080 + 0.500 \times 9.80 \times 2.825 + 9.80 \times 2.825 \\
 &= 57.608 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

ウ. 内水圧

$$\begin{aligned}
 Pw &= \gamma w \cdot H5 \\
 &= 9.80 \times 2.825 \\
 &= 27.685 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(2) CASE-2(内水圧なし)

ア. 鉛直荷重

(ア) 載荷重

$$\text{上載荷重 } W1 = 0.000 \text{ kN/m}^2$$

(イ) 土かぶり荷重及び頂版自重

$$\begin{aligned}
 Wa &= \gamma \cdot H1 + (\gamma a - \gamma) \cdot To + \\
 &\quad \gamma c \cdot T1 \\
 &= 17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.7) \times 0.250 + \\
 &\quad 24.50 \times 0.300 \\
 &= 35.100 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(ウ) 側壁自重

$$Pv = \gamma c \cdot T2 = 24.50 \times 0.300 = 7.350 \text{ kN/m}^2$$

(エ) 底版反力

$$\begin{aligned}
 Wb &= W1 + Wa + \frac{Pv \cdot H5 \cdot 2}{B3} \\
 &= 0.000 + 35.100 + \frac{7.350 \times 2.825 \times 2}{3.800} \\
 &= 46.028 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

イ. 水平荷重

土圧 + 水圧

上載荷重(活荷重) $q = 10.000 \text{ kN/m}^2$

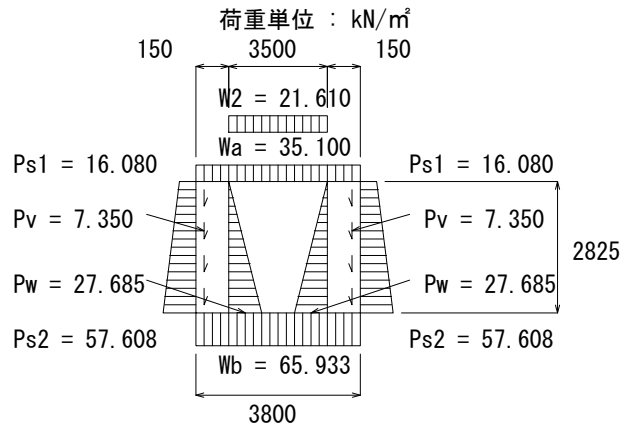
頂版部

$$\begin{aligned}
 P_{s1} &= K \cdot (q + \gamma \cdot H_w + (\gamma_a - \gamma) \cdot T_o + \\
 &\quad \gamma' \cdot (H_4 - H_w)) + \gamma_w \cdot (H_4 - H_w) \\
 &= 0.500 \times (10.000 + 17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\
 &\quad 9.80 \times (1.650 - 1.500)) + 9.80 \times (1.650 - 1.500) \\
 &= 21.080 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

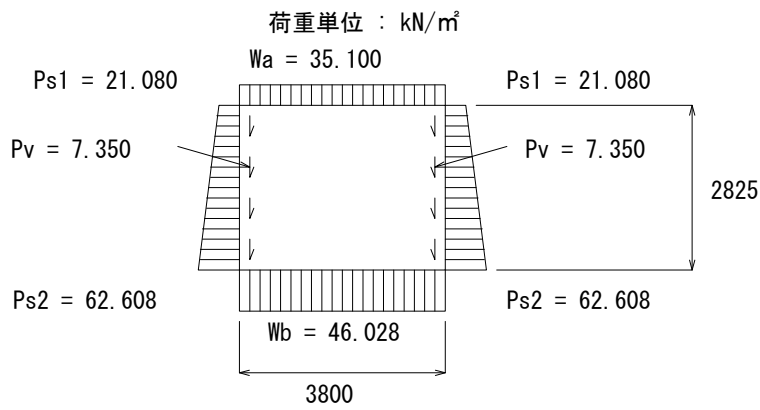
底板部

$$\begin{aligned}
 P_{s2} &= P_{s1} + K \cdot \gamma' \cdot H_5 + \gamma_w \cdot H_5 \\
 &= 21.080 + 0.500 \times 9.80 \times 2.825 + 9.80 \times 2.825 \\
 &= 62.608 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

CASE-1 荷重図



CASE-2 荷重図



2.1.3 地震時の荷重計算

(1) CASE-1 ($K_v = +0.144$)

ア. 鉛直荷重

(ア) 載荷重

$$\text{上載荷重} \quad q = 10.000 \text{ kN/m}^2$$

(イ) 土かぶり荷重及び頂版自重

$$\begin{aligned} W_a &= \gamma \cdot H_1 + (\gamma_a - \gamma) \cdot T_o + \\ &\quad \gamma_c \cdot T_1 \\ &= 17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\ &\quad 24.50 \times 0.300 \\ &= 35.100 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(ウ) 側壁自重

$$P_v = \gamma_c \cdot T_2 = 24.50 \times 0.300 = 7.350 \text{ kN/m}^2$$

(エ) 底版反力

$$\begin{aligned} W_b &= q + W_a + \frac{P_v \cdot H_5 \cdot 2}{B_3} \\ &= 10.000 + 35.100 + \frac{7.350 \times 2.825 \times 2}{3.800} \\ &= 56.028 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(オ) W_1 の鉛直慣性力

$$W'_1 = q \cdot (1 + 0.144) = 10.000 \times 1.144 = 11.440 \text{ kN/m}^2$$

(カ) W_a の鉛直慣性力

$$W'_a = W_a \cdot (1 + 0.144) = 35.100 \times 1.144 = 40.154 \text{ kN/m}^2$$

(キ) P_v の鉛直慣性力

$$P'_v = P_v \cdot (1 + 0.144) = 7.350 \times 1.144 = 8.408 \text{ kN/m}^2$$

(ク) W_b の鉛直慣性力

$$W'_b = W_b \cdot (1 + 0.144) = 56.028 \times 1.144 = 64.096 \text{ kN/m}^2$$

イ. 水平荷重

(ア) 土圧 + 水圧

頂版部

$$\begin{aligned}
 P's1 &= Ke \cdot (\gamma \cdot Hw + (\gamma a - \gamma) \cdot T0 + \\
 &\quad \gamma' \cdot (H4 - HW) + W'1) + \gamma w \cdot (H4 - HW) \\
 &= 0.7432 \times (17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\
 &\quad 9.8 \times (1.650 - 1.500) + 11.440) + 9.8 \times (1.650 - 1.500) \\
 &= 31.687 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

底版部

$$\begin{aligned}
 P's2 &= P's1 + Ke \cdot \gamma' \cdot H5 + \gamma w \cdot H5 \\
 &= 31.687 + 0.7432 \times 9.80 \times 2.825 + 9.80 \times 2.825 \\
 &= 79.947 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(イ) 内水圧

$$\begin{aligned}
 Pw &= \gamma w \cdot H5 \\
 &= 9.80 \times 2.825 \\
 &= 27.685 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(ウ) 内水の動水圧

$$\begin{aligned}
 P'w &= \frac{kh \cdot \gamma w \cdot B3}{2} \\
 &= \frac{0.288 \times 9.80 \times 3.800}{2} \\
 &= 5.363 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(エ) 内水の動水圧による抵抗

$$\begin{aligned}
 P'pw &= 2 \cdot P'w \\
 &= 2 \times 5.363 \\
 &= 10.725 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(オ) 水槽側版自重の慣性力

$$\begin{aligned} P'_{ce} &= kh \cdot \gamma_c \cdot T2 \\ &= 0.288 \times 24.50 \times 0.300 \\ &= 2.117 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(カ) 水槽側版自重の慣性力による抵抗土圧

$$\begin{aligned} P'_{pe} &= P'_{ce} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot B3}{L3} \right) \\ &= 2.117 \times \left(1 + \frac{2 \times 3.800}{7.400} \right) \\ &= 4.291 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(キ) 土かぶり土の水平慣性力

$$\begin{aligned} P'_{DE} &= kh \cdot B3 \cdot (\gamma \cdot H1 + (\gamma_a - \gamma) \cdot T0 + W1) \\ &= 0.288 \times 3.800 \times (17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + 10.000) \\ &= 41.314 \text{ kN} \end{aligned}$$

(ク) 水槽頂版自重の慣性力

$$\begin{aligned} P'_{AE} &= kh \cdot \gamma_c \cdot T1 \cdot B3 \\ &= 0.288 \times 24.50 \times 0.300 \times 3.800 \\ &= 8.044 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

(ケ) 水槽底版自重の慣性力

$$\begin{aligned} P'_{BE} &= kh \cdot \gamma_c \cdot T3 \cdot B3 \\ &= 0.288 \times 24.50 \times 0.350 \times 3.800 \\ &= 9.384 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

(コ) P' DE、P' AE、P' BEによる抵抗土圧

P' pd1 : 頂版位置での抵抗土圧強度

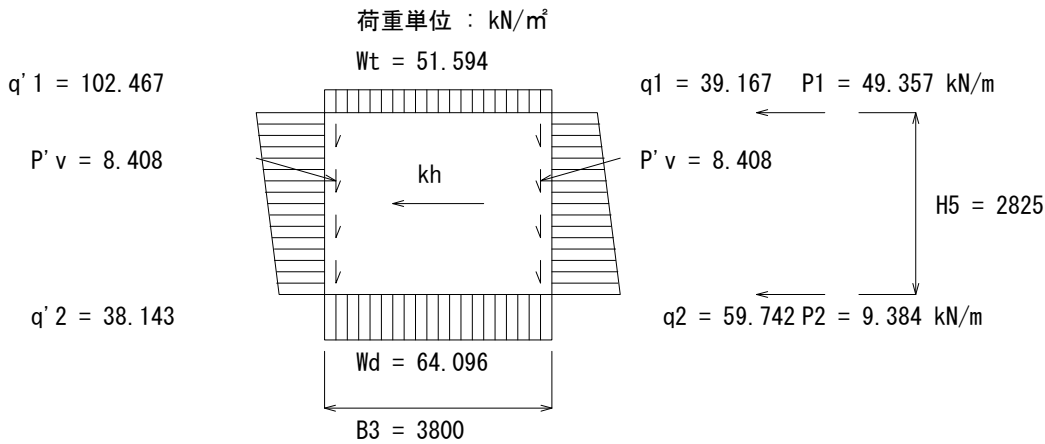
$$\begin{aligned} P'_{pd1} &= \frac{4 \cdot (P'_{DE} + P'_{AE}) - 2 \cdot P'_{BE}}{H5} \\ &= \frac{4 \times (41.314 + 8.044) - 2 \times 9.384}{2.825} \\ &= 63.243 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

P' pd2 : 底版位置での抵抗土圧強度

$$\begin{aligned} P'_{pd2} &= \frac{4 \cdot P'_{BE} - 2 \cdot (P'_{DE} + P'_{AE})}{H5} \\ &= \frac{4 \times 9.384 - 2 \times (41.314 + 8.044)}{2.825} \\ &= -21.656 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

ウ. 荷重の合成

CASE-1 ($K_v = +0.144$)



$$Wt = W'1 + W'a$$

$$= 11.440 + 40.154 = 51.594 \text{ kN/m}^2$$

$$Wd = W'b$$

$$= 64.096 \text{ kN/m}^2$$

$$q1 = P's1 + P'w + P'ce$$

$$= 31.687 + 5.363 + 2.117$$

$$= 39.167 \text{ kN/m}^2$$

$$q2 = P's2 - Pw + P'w + P'ce$$

$$= 79.947 - 27.685 + 5.363 + 2.117$$

$$= 59.742 \text{ kN/m}^2$$

$$P1 = P'AE + P'DE$$

$$= 41.314 + 8.044 = 49.36 \text{ kN/m}$$

$$P2 = P'BE$$

$$= 9.384 \text{ kN/m}$$

$$q'1 = P'S1 - P'w + P'pw - P'ce + P'pd1 + P'pe$$

$$= 31.687 - 5.363 + 10.725 - 2.117 + 63.243 + 4.291$$

$$= 102.467 \text{ kN/m}^2$$

$$q'2 = P'S2 - Pw - P'w + P'pw - P'ce + P'pd2 + P'pe$$

$$= 79.947 - 27.685 - 5.363 + 10.725 - 2.117 + -21.656 + 4.291$$

$$= 38.143 \text{ kN/m}^2$$

水圧・土圧を除いた強度

$$q1 = 7.479 \text{ kN/m}^2$$

$$q2 = -20.206 \text{ kN/m}^2$$

$$q'1 = 70.779 \text{ kN/m}^2$$

$$q'2 = -41.804 \text{ kN/m}^2$$

(2) CASE-2 ($K_v = -0.144$)

ア. 鉛直荷重

(ア) 載荷重

$$\text{上載荷重} \quad q = 10.000 \text{ kN/m}^2$$

(イ) 土かぶり荷重及び頂版自重

$$\begin{aligned} W_a &= \gamma \cdot H_1 + (\gamma_a - \gamma) \cdot T_o + \\ &\quad \gamma_c \cdot T_1 \\ &= 17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\ &\quad 24.50 \times 0.300 \\ &= 35.100 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(ウ) 側壁自重

$$P_v = \gamma_c \cdot T_2 = 24.50 \times 0.300 = 7.350 \text{ kN/m}^2$$

(エ) 底版反力

$$\begin{aligned} W_b &= q + W_a + \frac{P_v \cdot H_5 \cdot 2}{B_3} \\ &= 10.000 + 35.100 + \frac{7.350 \times 2.825 \times 2}{3.800} \\ &= 56.028 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(オ) W_1 の鉛直慣性力

$$W'_1 = q \cdot (1 - 0.144) = 10.000 \times 0.856 = 8.560 \text{ kN/m}^2$$

(カ) W_a の鉛直慣性力

$$W'_a = W_a \cdot (1 - 0.144) = 35.100 \times 0.856 = 30.046 \text{ kN/m}^2$$

(キ) P_v の鉛直慣性力

$$P'_v = P_v \cdot (1 - 0.144) = 7.350 \times 0.856 = 6.292 \text{ kN/m}^2$$

(ク) W_b の鉛直慣性力

$$W'_b = W_b \cdot (1 - 0.144) = 56.028 \times 0.856 = 47.960 \text{ kN/m}^2$$

イ. 水平荷重

(ア) 土圧 + 水圧

頂版部

$$\begin{aligned}
 P's1 &= Ke \cdot (\gamma \cdot Hw + (\gamma a - \gamma) \cdot T0 + \\
 &\quad \gamma' \cdot (H4 - HW) + W'1) + \gamma w \cdot (H4 - HW) \\
 &= 0.9295 \times (17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + \\
 &\quad 9.8 \times (1.650 - 1.500) + 8.560) + 9.8 \times (1.650 - 1.500) \\
 &= 36.586 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

底版部

$$\begin{aligned}
 P's2 &= P's1 + Ke \cdot \gamma' \cdot H5 + \gamma w \cdot H5 \\
 &= 36.586 + 0.9295 \times 9.80 \times 2.825 + 9.80 \times 2.825 \\
 &= 90.003 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(イ) 内水圧

$$\begin{aligned}
 Pw &= \gamma w \cdot H5 \\
 &= 9.80 \times 2.825 \\
 &= 27.685 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(ウ) 内水の動水圧

$$\begin{aligned}
 P'w &= \frac{kh \cdot \gamma w \cdot B3}{2} \\
 &= \frac{0.288 \times 9.80 \times 3.800}{2} \\
 &= 5.363 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(エ) 内水の動水圧による抵抗

$$\begin{aligned}
 P'pw &= 2 \cdot P'w \\
 &= 2 \times 5.363 \\
 &= 10.725 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

(オ) 水槽側版自重の慣性力

$$\begin{aligned} P'_{ce} &= kh \cdot \gamma_c \cdot T2 \\ &= 0.288 \times 24.50 \times 0.300 \\ &= 2.117 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(カ) 水槽側版自重の慣性力による抵抗土圧

$$\begin{aligned} P'_{pe} &= P'_{ce} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot B3}{L3} \right) \\ &= 2.117 \times \left(1 + \frac{2 \times 3.800}{7.400} \right) \\ &= 4.291 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(キ) 土かぶり土の水平慣性力

$$\begin{aligned} P'_{DE} &= kh \cdot B3 \cdot (\gamma \cdot H1 + (\gamma_a - \gamma) \cdot T0 + W1) \\ &= 0.288 \times 3.800 \times (17.70 \times 1.500 + (22.50 - 17.70) \times 0.250 + 10.000) \\ &= 41.314 \text{ kN} \end{aligned}$$

(ク) 水槽頂版自重の慣性力

$$\begin{aligned} P'_{AE} &= kh \cdot \gamma_c \cdot T1 \cdot B3 \\ &= 0.288 \times 24.50 \times 0.300 \times 3.800 \\ &= 8.044 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

(ケ) 水槽底版自重の慣性力

$$\begin{aligned} P'_{BE} &= kh \cdot \gamma_c \cdot T3 \cdot B3 \\ &= 0.288 \times 24.50 \times 0.350 \times 3.800 \\ &= 9.384 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

(コ) P' DE、P' AE、P' BEによる抵抗土圧

P' pd1 : 頂版位置での抵抗土圧強度

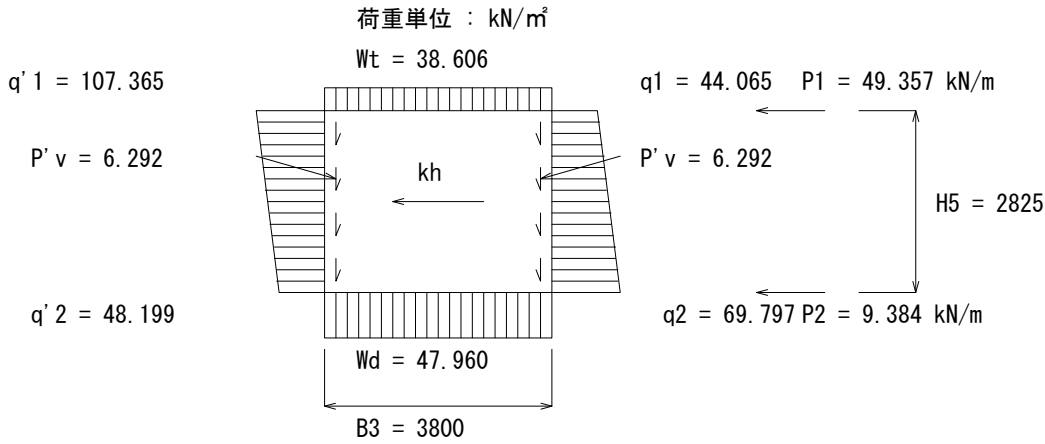
$$\begin{aligned} P'_{pd1} &= \frac{4 \cdot (P'_{DE} + P'_{AE}) - 2 \cdot P'_{BE}}{H5} \\ &= \frac{4 \times (41.314 + 8.044) - 2 \times 9.384}{2.825} \\ &= 63.243 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

P' pd2 : 底版位置での抵抗土圧強度

$$\begin{aligned} P'_{pd2} &= \frac{4 \cdot P'_{BE} - 2 \cdot (P'_{DE} + P'_{AE})}{H5} \\ &= \frac{4 \times 9.384 - 2 \times (41.314 + 8.044)}{2.825} \\ &= -21.656 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

ウ. 荷重の合成

CASE-2 ($K_v = -0.144$)



$$Wt = W'1 + W'a$$

$$= 8.560 + 30.046 = 38.606 \text{ kN/m}^2$$

$$Wd = W'b$$

$$= 47.960 \text{ kN/m}^2$$

$$q1 = P's1 + P'w + P'ce$$

$$= 36.586 + 5.363 + 2.117$$

$$= 44.065 \text{ kN/m}^2$$

$$q2 = P's2 - Pw + P'w + P'ce$$

$$= 90.003 - 27.685 + 5.363 + 2.117$$

$$= 69.797 \text{ kN/m}^2$$

$$P1 = P'AE + P'DE$$

$$= 41.314 + 8.044 = 49.36 \text{ kN/m}$$

$$P2 = P'BE$$

$$= 9.384 \text{ kN/m}$$

$$q'1 = P'S1 - P'w + P'pw - P'ce + P'pd1 + P'pe$$

$$= 36.586 - 5.363 + 10.725 - 2.117 + 63.243 + 4.291$$

$$= 107.365 \text{ kN/m}^2$$

$$q'2 = P'S2 - Pw - P'w + P'pw - P'ce + P'pd2 + P'pe$$

$$= 90.003 - 27.685 - 5.363 + 10.725 - 2.117 + -21.656 + 4.291$$

$$= 48.199 \text{ kN/m}^2$$

水圧・土圧を除いた強度

$$q1 = 7.479 \text{ kN/m}^2$$

$$q2 = -20.206 \text{ kN/m}^2$$

$$q'1 = 70.779 \text{ kN/m}^2$$

$$q'2 = -41.804 \text{ kN/m}^2$$

2.2 断面力計算 (FRAME計算)

2.2.1 入力データ

■基本データ

モデル名称	鉛直断面(短辺方向)ボックスラーメン
-------	--------------------

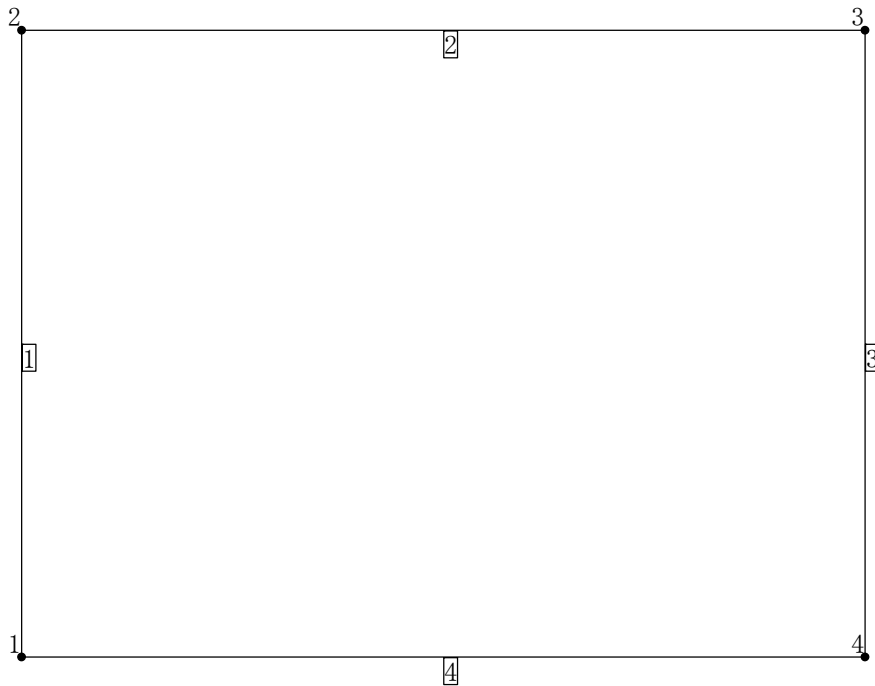
単格部二重	位点材格点	系数数	SI単位
			4
			4
			0

	面内
支点ケース数	1
分布バネケース数	0
荷重点ケース数	4
組み合わせケース数	0
最大抽出ケース数	2

■計算オプション

格点番号のリナンバ	する
部材間Mmaxの計算	する
荷重点での着目点自動追加	しない
組み合わせ荷重時の全体割増係数	断面力、反力、変位
プレストレスによる応力算出	2次力
剛域の計算	しない

■構造図



■材質データ

材質番号	ヤング係数 E (kN/m ²)	線膨張係数 α (/°C)	単位体積重量 γ (kN/m ³)
1	2.500000E+007	1.000000E-005	0.000000E+000

■断面データ

断面番号	断面積 A (m ²)	断面2次モーメント I _z (m ⁴)	断面ID
1	3.000000E-001	2.250000E-003	-----
2	3.500000E-001	3.572917E-003	-----
3	3.000000E-001	2.250000E-003	-----

■格点データ

格点番号	X 座標 (m)	Y 座標 (m)	格点番号	X 座標 (m)	Y 座標 (m)
1	0.0000	0.0000	3	3.8000	2.8250
2	0.0000	2.8250	4	3.8000	0.0000

■部材データ

部材番号	格点番号		部材長 (m)	使用断面		材質番号	面内 結合条件	
	i 端	j 端		i 端	j 端		i 端	j 端
1	1	2	2.8250	3	3	1	0	0
2	2	3	3.8000	1	1	1	0	0
3	3	4	2.8250	3	3	1	0	0
4	4	1	3.8000	2	2	1	0	0

※) 面内結合条件: 【0】剛結合 【1】ピン結合

■着目点データ

【等分割着目点】

部材番号	個数	i 端からの着目点距離 L (m)				
		0.283	0.565	0.848	1.130	1.413
1	9	0.283	0.565	0.848	1.130	1.413
		1.695	1.978	2.260	2.543	
2	9	0.380	0.760	1.140	1.520	1.900
		2.280	2.660	3.040	3.420	
3	9	0.283	0.565	0.848	1.130	1.413
		1.695	1.978	2.260	2.543	
4	9	0.380	0.760	1.140	1.520	1.900
		2.280	2.660	3.040	3.420	

【任意位置着目点】

部材番号	個数	i 端からの着目点距離 L (m)				
		0.460	2.365			
1	2	0.460	2.365			
2	2	0.460	3.340			
3	2	0.460	2.365			
4	2	0.500	3.300			

■面内支点データ

◆支点ケース番号: [1]

(-1 = 固定, 0 = 自由, 0 < バネ値)

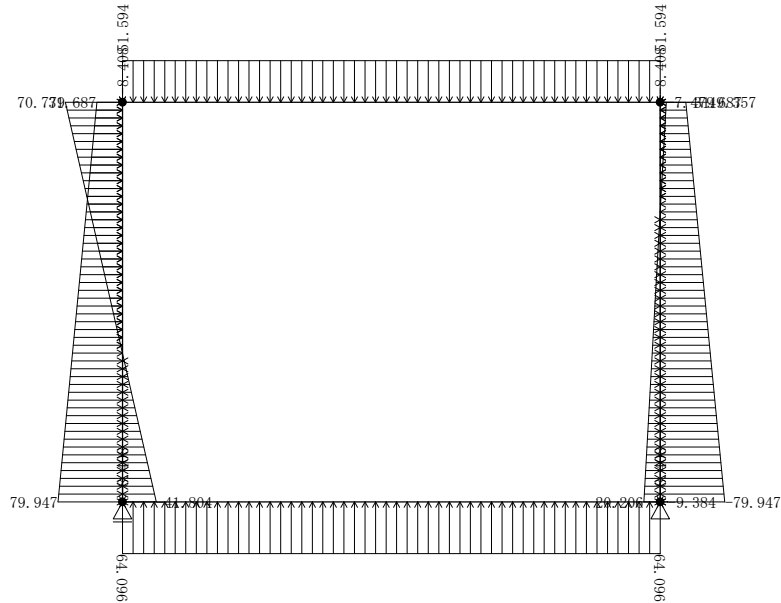
格点番号	支 点 コ ー ド	Kx (kN/m)	Ky (kN/m)	Km (kN. m/rad)
1	2 (ピン、水平ローラー支点)	0	-1	0
4	1 (ピン支点)	-1	-1	0

■面内荷重データ

◆荷重ケース番号: [1]

荷重タイトル: [地震時 CASE-1 (Kv=+0.144)]

支点ケース番号: [1] 分布バネケース番号: [0]



【部材分布荷重】

開始部材番号	終了部材番号	荷重コード	i 端側荷重 (kN/m, kN.m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN.m/m)	i 端からの距離 (m)	j 端からの距離 (m)	載荷長 (m)
2	2	14	-51.594	-51.594	0.000	0.000	3.800
1	1	14	-8.408	-8.408	0.000	0.000	2.825
3	3	14	-8.408	-8.408	0.000	0.000	2.825
4	4	14	64.096	64.096	0.000	0.000	3.800
1	1	13	79.947	31.687	0.000	0.000	2.825
3	3	13	-31.687	-79.947	0.000	0.000	2.825
3	3	13	-7.479	20.206	0.000	0.000	2.825
1	1	13	-41.804	70.779	0.000	0.000	2.825
荷重小計			$\Sigma P_x = 58.904$	$\Sigma P_y = 0.000$			

【荷重コード解説】

11:部材軸方向荷重 12:部材軸直角方向荷重 13:全体座標系X方向荷重 14:全体座標系Y方向荷重
 15:斜影長X方向荷重 16:斜影長Y方向荷重 17:モーメント荷重

【部材集中荷重】

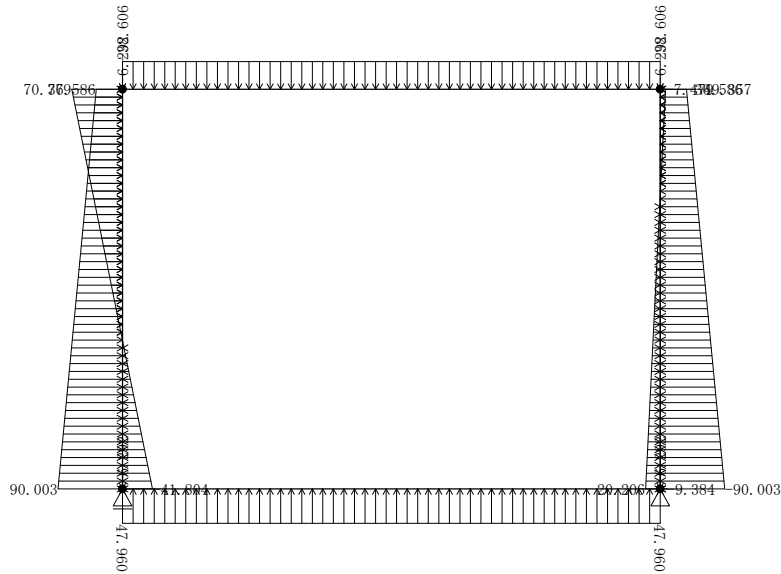
部材番号	荷重コード	荷重強度 (kN, kN.m)	i 端からの距離 (m)
3	23	-49.357	0.000
4	23	-9.384	0.000
荷重小計			$\Sigma P_x = -58.742$: $\Sigma P_y = 0.000$

【荷重コード解説】

21:部材軸方向荷重 22:部材軸直角方向荷重 23:全体座標系X方向荷重 24:全体座標系Y方向荷重
 27:モーメント荷重

◆ 荷重値合計: $\Sigma P_x = 0.162$: $\Sigma P_y = 0.000$ ◆

◆荷重ケース番号: [2]
 荷重タイトル: [地震時 CASE-2 (Kv=-0.144)]
 支点ケース番号: [1] 分布バネケース番号: [0]



【部材分布荷重】

開始部材番	終了部材番	荷重コード	i 端側荷重 (kN/m, kN.m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN.m/m)	i 端からの距離 (m)	j 端からの距離 (m)	載荷長 (m)
2	2	14	-38.606	-38.606	0.000	0.000	3.800
1	1	14	-6.292	-6.292	0.000	0.000	2.825
3	3	14	-6.292	-6.292	0.000	0.000	2.825
4	4	14	47.960	47.960	0.000	0.000	3.800
1	1	13	90.003	36.586	0.000	0.000	2.825
3	3	13	-36.586	-90.003	0.000	0.000	2.825
3	3	13	-7.479	20.206	0.000	0.000	2.825
1	1	13	-41.804	70.779	0.000	0.000	2.825
荷重小計			$\Sigma P_x = 58.904$	$\Sigma P_y = 0.000$			

【荷重コード解説】

11:部材軸方向荷重 12:部材軸直角方向荷重 13:全体座標系X方向荷重 14:全体座標系Y方向荷重
 15:斜影長X方向荷重 16:斜影長Y方向荷重 17:モーメント荷重

【部材集中荷重】

部材番	材号	荷重コード	荷重強度 (kN, kN.m)	i 端からの距離 (m)		
3		23	-49.357	0.000		
4		23	-9.384	0.000		
荷重小計			$\Sigma P_x = -58.742$	$\Sigma P_y = 0.000$		

【荷重コード解説】

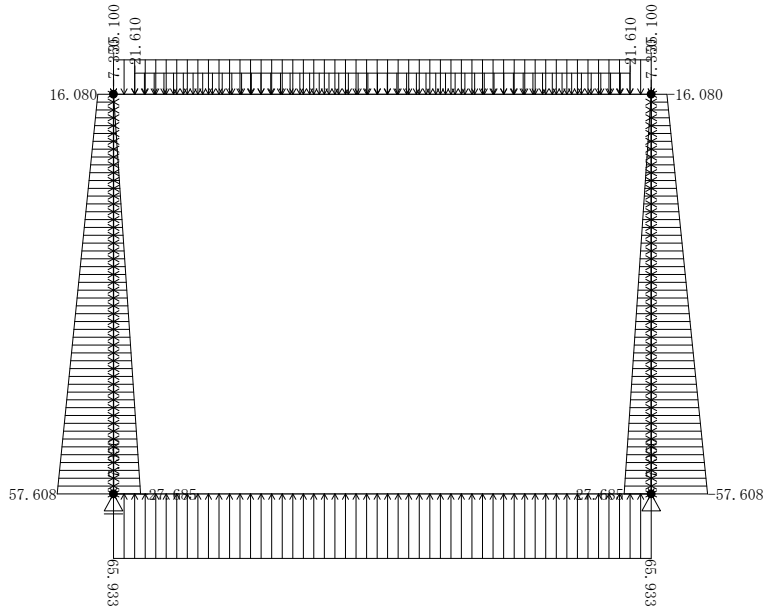
21:部材軸方向荷重 22:部材軸直角方向荷重 23:全体座標系X方向荷重 24:全体座標系Y方向荷重
 27:モーメント荷重

◆ 荷重値合計: $\Sigma P_x = 0.162$: $\Sigma P_y = 0.000$ ◆

◆荷重ケース番号: [3]

荷重タイトル: [常時 CASE-1 (内水圧あり)]

支点ケース番号: [1] 分布バネケース番号: [0]



【部材分布荷重】

開始部材番	終了部材番	荷重コード	i 端側荷重 (kN/m, kN.m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN.m/m)	i 端からの距離 (m)	j 端からの距離 (m)	載荷長 (m)
2	2	14	-21.610	-21.610	0.150	0.150	3.500
2	2	14	-35.100	-35.100	0.000	0.000	3.800
1	1	14	-7.350	-7.350	0.000	0.000	2.825
3	3	14	-7.350	-7.350	0.000	0.000	2.825
4	4	14	65.933	65.933	0.000	0.000	3.800
1	1	13	57.608	16.080	0.000	0.000	2.825
3	3	13	-16.080	-57.608	0.000	0.000	2.825
1	1	13	-27.685	0.000	0.000	0.000	2.825
3	3	13	0.000	27.685	0.000	0.000	2.825
荷重小計 $\Sigma P_x =$			0.000	$\Sigma P_y =$	0.000		

【荷重コード解説】

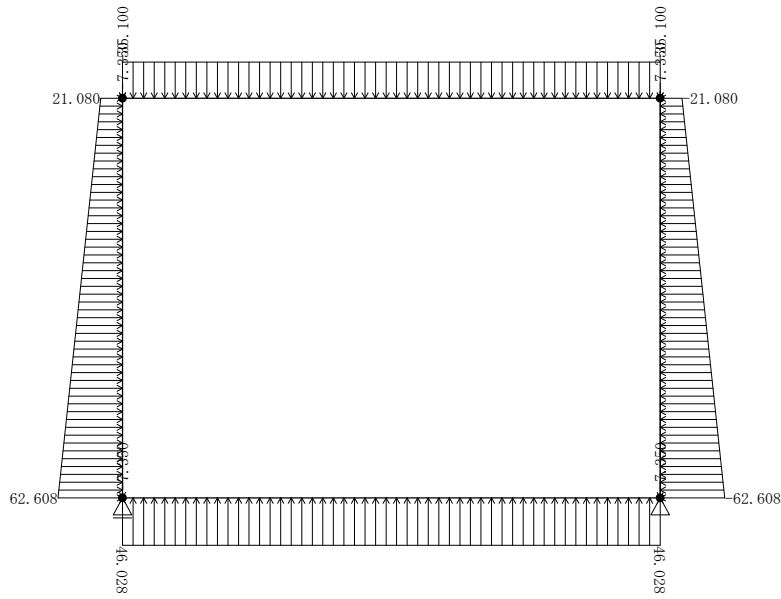
11:部材軸方向荷重 12:部材軸直角方向荷重 13:全体座標系X方向荷重 14:全体座標系Y方向荷重
 15:斜影長X方向荷重 16:斜影長Y方向荷重 17:モーメント荷重

◆ 荷重値合計: $\Sigma P_x =$ 0.000 : $\Sigma P_y =$ 0.000 ◆

◆荷重ケース番号: [4]

荷重タイトル: [常時 CASE-2 (内水圧なし)]

支点ケース番号: [1] 分布バネケース番号: [0]



【部材分布荷重】

開始部材番	終了部材番	荷重コード	i 端側荷重 (kN/m, kN. m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN. m/m)	i 端からの距離 (m)	j 端からの距離 (m)	載荷長 (m)
2	2	14	-35.100	-35.100	0.000	0.000	3.800
1	1	14	-7.350	-7.350	0.000	0.000	2.825
3	3	14	-7.350	-7.350	0.000	0.000	2.825
4	4	14	46.028	46.028	0.000	0.000	3.800
1	1	13	62.608	21.080	0.000	0.000	2.825
3	3	13	-21.080	-62.608	0.000	0.000	2.825
荷重小計			$\Sigma P_x =$	0.000	:	$\Sigma P_y =$	0.000

【荷重コード解説】

11:部材軸方向荷重 12:部材軸直角方向荷重 13:全体座標系X方向荷重 14:全体座標系Y方向荷重
 15:斜影長X方向荷重 16:斜影長Y方向荷重 17:モーメント荷重

◆ 荷重値合計: $\Sigma P_x =$ 0.000 : $\Sigma P_y =$ 0.000 ◆

■面内抽出データ

◆抽出ケース番号: [1]

抽出タイトル: [常 時]

荷重種類	荷重ケース 番 号	荷 重 タ イ ト ル
基 本 基 本	3	常時 CASE-1 (内水圧あり)
	4	常時 CASE-2 (内水圧なし)

◆抽出ケース番号: [2]

抽出タイトル: [地震時]

荷重種類	荷重ケース 番 号	荷 重 タ イ ト ル
基 本 基 本	1	地震時 CASE-1 (Kv=+0.144)
	2	地震時 CASE-2 (Kv=-0.144)

2.2.2 計算結果

■面内断面力

◆基本荷重ケース 1:地震時 CASE-1 (Kv=+0.144)

部材番号 1 (1 - 2)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-62.941	86.295	-124.424	0.000
1	0.283	-40.170	74.611	-122.048	-0.072
2	0.460	-27.650	66.340	-120.556	-0.085
3	0.565	-20.957	61.110	-119.673	-0.086
4	0.848	-5.814	45.792	-117.297	-0.070
5	1.130	4.744	28.656	-114.922	-0.045
6	1.413	10.205	9.704	-112.547	-0.026
7	1.695	10.056	-11.066	-110.171	-0.021
8	1.978	3.782	-33.653	-107.796	-0.030
9	2.260	-9.129	-58.057	-105.421	-0.043
10	2.365	-15.724	-67.591	-104.538	-0.046
11	2.543	-29.191	-84.278	-103.045	-0.043
j	2.825	-56.918	-112.317	-100.670	0.000
MAX	1.548	10.865	0.000	-111.411	---
MIN	0.000	-62.941	86.295	-124.424	---

部材番号 2 (2 - 3)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-56.918	100.670	-112.317	0.000
1	0.380	-22.388	81.064	-112.317	0.167
2	0.460	-16.068	76.936	-112.317	0.212
3	0.760	4.691	61.458	-112.317	0.393
4	1.140	24.320	41.852	-112.317	0.608
5	1.520	36.499	22.246	-112.317	0.762
6	1.900	41.227	2.640	-112.317	0.825
7	2.280	38.505	-16.965	-112.317	0.783
8	2.660	28.333	-36.571	-112.317	0.644
9	3.040	10.711	-56.177	-112.317	0.434
10	3.340	-8.464	-71.655	-112.317	0.247
11	3.420	-14.361	-75.783	-112.317	0.198
j	3.800	-46.884	-95.389	-112.317	0.000
MAX	1.951	41.295	0.000	-112.317	---
MIN	0.000	-56.918	100.670	-112.317	---

部材番号 3 (3 - 4)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN.m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-46.884	62.959	-95.389	0.000
1	0.283	-30.688	51.604	-97.764	-0.087
2	0.460	-22.185	44.172	-99.257	-0.118
3	0.565	-17.783	39.667	-100.140	-0.130
4	0.848	-8.331	27.150	-102.515	-0.147
5	1.130	-2.498	14.051	-104.890	-0.153
6	1.413	-0.447	0.371	-107.266	-0.154
7	1.695	-2.343	-13.891	-109.641	-0.154
8	1.978	-8.350	-28.734	-112.017	-0.150
9	2.260	-18.632	-44.157	-114.392	-0.134
10	2.365	-23.577	-50.038	-115.275	-0.122
11	2.543	-33.354	-60.163	-116.767	-0.091
j	2.825	-52.679	-76.749	-119.143	0.000
MAX	1.420	-0.446	0.000	-107.329	---
MIN	2.825	-52.679	-76.749	-119.143	---

部材番号 4 (4 - 1)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN.m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-52.679	119.083	-86.295	0.000
1	0.380	-12.055	94.726	-86.295	0.201
2	0.500	-1.150	87.034	-86.295	0.271
3	0.760	19.313	70.369	-86.295	0.423
4	1.140	41.425	46.013	-86.295	0.614
5	1.520	54.283	21.656	-86.295	0.741
6	1.900	57.884	-2.701	-86.295	0.780
7	2.280	52.230	-27.057	-86.295	0.727
8	2.660	37.321	-51.414	-86.295	0.591
9	3.040	13.156	-75.770	-86.295	0.396
10	3.300	-8.711	-92.435	-86.295	0.248
11	3.420	-20.265	-100.127	-86.295	0.181
j	3.800	-62.941	-124.484	-86.295	0.000
MAX	1.858	57.941	0.000	-86.295	---
MIN	3.800	-62.941	-124.484	-86.295	---

◆基本荷重ケース 2:地震時 CASE-2 (Kv=-0.144)

部材番号 1 (1 - 2)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-56.984	98.456	-93.765	0.000
1	0.283	-31.172	84.004	-91.987	0.004
2	0.460	-17.133	74.069	-90.871	0.032
3	0.565	-9.679	67.881	-90.210	0.053
4	0.848	7.023	50.086	-88.433	0.117
5	1.130	18.462	30.620	-86.655	0.171
6	1.413	24.166	9.482	-84.878	0.199
7	1.695	23.662	-13.327	-83.101	0.194
8	1.978	16.479	-37.808	-81.323	0.156
9	2.260	2.143	-63.960	-79.546	0.096
10	2.365	-5.103	-74.106	-78.885	0.072
11	2.543	-19.816	-91.783	-77.768	0.033
j	2.825	-49.872	-121.278	-75.991	0.000
MAX	1.532	24.738	0.000	-84.123	---
MIN	0.000	-56.984	98.456	-93.765	---

部材番号 2 (2 - 3)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-49.872	75.991	-121.278	0.000
1	0.380	-23.782	61.321	-121.278	0.051
2	0.460	-19.000	58.233	-121.278	0.072
3	0.760	-3.268	46.651	-121.278	0.165
4	1.140	11.672	31.981	-121.278	0.288
5	1.520	21.038	17.311	-121.278	0.382
6	1.900	24.828	2.640	-121.278	0.424
7	2.280	23.044	-12.030	-121.278	0.403
8	2.660	15.686	-26.700	-121.278	0.324
9	3.040	2.752	-41.370	-121.278	0.206
10	3.340	-11.396	-52.952	-121.278	0.107
11	3.420	-15.755	-56.040	-121.278	0.082
j	3.800	-39.838	-70.710	-121.278	0.000
MAX	1.968	24.919	0.000	-121.278	---
MIN	0.000	-49.872	75.991	-121.278	---

部材番号 3 (3 - 4)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-39.838	71.921	-70.710	0.000
1	0.283	-21.313	59.109	-72.488	-0.011
2	0.460	-11.564	50.687	-73.604	0.000
3	0.565	-6.510	45.570	-74.265	0.009
4	0.848	4.366	31.304	-76.042	0.039
5	1.130	11.109	16.312	-77.820	0.063
6	1.413	13.513	0.592	-79.597	0.072
7	1.695	11.375	-15.854	-81.374	0.062
8	1.978	4.487	-33.028	-83.152	0.036
9	2.260	-7.354	-50.928	-84.929	0.005
10	2.365	-13.060	-57.767	-85.590	-0.005
11	2.543	-24.356	-69.556	-86.707	-0.015
j	2.825	-46.722	-88.910	-88.484	0.000
MAX	1.423	13.516	0.000	-79.662	---
MIN	2.825	-46.722	-88.910	-88.484	---

部材番号 4 (4 - 1)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-46.722	88.424	-98.456	0.000
1	0.380	-16.583	70.199	-98.456	0.090
2	0.500	-8.505	64.444	-98.456	0.127
3	0.760	6.629	51.974	-98.456	0.208
4	1.140	22.917	33.749	-98.456	0.317
5	1.520	32.279	15.524	-98.456	0.389
6	1.900	34.715	-2.701	-98.456	0.410
7	2.280	30.227	-20.925	-98.456	0.376
8	2.660	18.812	-39.150	-98.456	0.294
9	3.040	0.472	-57.375	-98.456	0.182
10	3.300	-16.066	-69.845	-98.456	0.103
11	3.420	-24.793	-75.600	-98.456	0.070
j	3.800	-56.984	-93.825	-98.456	0.000
MAX	1.844	34.791	0.000	-98.456	---
MIN	3.800	-56.984	-93.825	-98.456	---

◆基本荷重ケース 3:常時 CASE-1 (内水圧あり)

部材番号 1 (1 - 2)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN.m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-44.680	35.451	-125.272	0.000
1	0.283	-35.841	27.193	-123.196	-0.179
2	0.460	-31.459	22.205	-121.891	-0.264
3	0.565	-29.279	19.327	-121.119	-0.306
4	0.848	-24.884	11.851	-119.043	-0.392
5	1.130	-22.546	4.767	-116.966	-0.443
6	1.413	-22.154	-1.926	-114.890	-0.461
7	1.695	-23.598	-8.229	-112.814	-0.447
8	1.978	-26.766	-14.140	-110.737	-0.400
9	2.260	-31.550	-19.660	-108.661	-0.315
10	2.365	-33.717	-21.612	-107.889	-0.272
11	2.543	-37.838	-24.789	-106.585	-0.184
j	2.825	-45.519	-29.528	-104.508	0.000
MAX	1.329	-22.074	0.000	-115.500	---
MIN	2.825	-45.519	-29.528	-104.508	---

部材番号 2 (2 - 3)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN.m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-45.519	104.508	-29.528	0.000
1	0.380	-8.912	86.200	-29.528	0.331
2	0.460	-2.197	81.663	-29.528	0.406
3	0.760	19.750	64.650	-29.528	0.686
4	1.140	40.222	43.100	-29.528	0.992
5	1.520	52.506	21.550	-29.528	1.197
6	1.900	56.600	0.000	-29.528	1.269
7	2.280	52.506	-21.550	-29.528	1.197
8	2.660	40.222	-43.100	-29.528	0.992
9	3.040	19.750	-64.650	-29.528	0.686
10	3.340	-2.197	-81.663	-29.528	0.406
11	3.420	-8.912	-86.200	-29.528	0.331
j	3.800	-45.519	-104.508	-29.528	0.000
MAX	1.900	56.600	0.000	-29.528	---
MIN	3.800	-45.519	-104.508	-29.528	---

部材番号 3 (3 - 4)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-45.519	29.528	-104.508	0.000
1	0.283	-37.838	24.789	-106.585	-0.184
2	0.460	-33.717	21.612	-107.889	-0.272
3	0.565	-31.550	19.660	-108.661	-0.315
4	0.848	-26.766	14.140	-110.737	-0.400
5	1.130	-23.598	8.229	-112.814	-0.447
6	1.413	-22.154	1.926	-114.890	-0.461
7	1.695	-22.546	-4.767	-116.966	-0.443
8	1.978	-24.884	-11.851	-119.043	-0.392
9	2.260	-29.279	-19.327	-121.119	-0.306
10	2.365	-31.459	-22.205	-121.891	-0.264
11	2.543	-35.841	-27.193	-123.196	-0.179
j	2.825	-44.680	-35.451	-125.272	0.000
MAX	1.496	-22.074	0.000	-115.500	---
MIN	0.000	-45.519	29.528	-104.508	---

部材番号 4 (4 - 1)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-44.680	125.272	-35.451	0.000
1	0.380	-1.837	100.218	-35.451	0.304
2	0.500	9.714	92.306	-35.451	0.404
3	0.760	31.485	75.163	-35.451	0.612
4	1.140	55.287	50.109	-35.451	0.871
5	1.520	69.568	25.054	-35.451	1.042
6	1.900	74.328	0.000	-35.451	1.101
7	2.280	69.568	-25.054	-35.451	1.042
8	2.660	55.287	-50.109	-35.451	0.871
9	3.040	31.485	-75.163	-35.451	0.612
10	3.300	9.714	-92.306	-35.451	0.404
11	3.420	-1.837	-100.218	-35.451	0.304
j	3.800	-44.680	-125.272	-35.451	0.000
MAX	1.900	74.328	0.000	-35.451	---
MIN	3.800	-44.680	-125.272	-35.451	---

◆基本荷重ケース 4:常時 CASE-2 (内水圧なし)

部材番号 1 (1 - 2)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-42.326	71.605	-87.454	0.000
1	0.283	-24.540	54.505	-85.377	-0.053
2	0.460	-15.773	44.361	-84.073	-0.066
3	0.565	-11.420	38.578	-83.301	-0.070
4	0.848	-2.633	23.825	-81.225	-0.070
5	1.130	2.151	10.244	-79.148	-0.067
6	1.413	3.265	-2.163	-77.072	-0.065
7	1.695	1.039	-13.398	-74.995	-0.069
8	1.978	-4.194	-23.459	-72.919	-0.073
9	2.260	-12.104	-32.347	-70.843	-0.071
10	2.365	-15.660	-35.351	-70.071	-0.066
11	2.543	-22.360	-40.062	-68.766	-0.051
j	2.825	-34.629	-46.603	-66.690	0.000
MAX	1.361	3.321	0.000	-77.449	---
MIN	0.000	-42.326	71.605	-87.454	---

部材番号 2 (2 - 3)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-34.629	66.690	-46.603	0.000
1	0.380	-11.821	53.352	-46.603	0.132
2	0.460	-7.665	50.544	-46.603	0.165
3	0.760	5.919	40.014	-46.603	0.295
4	1.140	18.590	26.676	-46.603	0.444
5	1.520	26.193	13.338	-46.603	0.547
6	1.900	28.727	0.000	-46.603	0.583
7	2.280	26.193	-13.338	-46.603	0.547
8	2.660	18.590	-26.676	-46.603	0.444
9	3.040	5.919	-40.014	-46.603	0.295
10	3.340	-7.665	-50.544	-46.603	0.165
11	3.420	-11.821	-53.352	-46.603	0.132
j	3.800	-34.629	-66.690	-46.603	0.000
MAX	1.900	28.727	0.000	-46.603	---
MIN	3.800	-34.629	-66.690	-46.603	---

部材番号 3 (3 - 4)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-34.629	46.603	-66.690	0.000
1	0.283	-22.360	40.062	-68.766	-0.051
2	0.460	-15.660	35.351	-70.071	-0.066
3	0.565	-12.104	32.347	-70.843	-0.071
4	0.848	-4.194	23.459	-72.919	-0.073
5	1.130	1.039	13.398	-74.995	-0.069
6	1.413	3.265	2.163	-77.072	-0.065
7	1.695	2.151	-10.244	-79.148	-0.067
8	1.978	-2.633	-23.825	-81.225	-0.070
9	2.260	-11.420	-38.578	-83.301	-0.070
10	2.365	-15.773	-44.361	-84.073	-0.066
11	2.543	-24.540	-54.505	-85.377	-0.053
j	2.825	-42.326	-71.605	-87.454	0.000
MAX	1.464	3.321	0.000	-77.449	---
MIN	2.825	-42.326	-71.605	-87.454	---

部材番号 4 (4 - 1)

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN. m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-42.326	87.454	-71.605	0.000
1	0.380	-12.417	69.963	-71.605	0.131
2	0.500	-4.353	64.440	-71.605	0.179
3	0.760	10.846	52.472	-71.605	0.284
4	1.140	27.462	34.981	-71.605	0.419
5	1.520	37.432	17.491	-71.605	0.511
6	1.900	40.755	0.000	-71.605	0.544
7	2.280	37.432	-17.491	-71.605	0.511
8	2.660	27.462	-34.982	-71.605	0.419
9	3.040	10.846	-52.472	-71.605	0.284
10	3.300	-4.353	-64.440	-71.605	0.179
11	3.420	-12.417	-69.963	-71.605	0.131
j	3.800	-42.326	-87.454	-71.605	0.000
MAX	1.900	40.755	0.000	-71.605	---
MIN	0.000	-42.326	87.454	-71.605	---

■面内変位

◆基本荷重ケース 1:地震時 CASE-1 (Kv=+0.144)

格点番号	水平変位 δx (mm)	鉛直変位 δy (mm)	回転変位 θz (mrad)
1	0.03748	0.00000	0.37457
2	0.08616	-0.04239	-0.28700
3	0.02925	-0.04040	0.40102
4	0.00000	0.00000	-0.44733

◆基本荷重ケース 2:地震時 CASE-2 (Kv=-0.144)

格点番号	水平変位 δx (mm)	鉛直変位 δy (mm)	回転変位 θz (mrad)
1	0.04276	0.00000	0.08825
2	0.09107	-0.03197	0.00295
3	0.02962	-0.02998	0.11107
4	0.00000	0.00000	-0.16102

◆基本荷重ケース 3:常時 CASE-1 (内水圧あり)

格点番号	水平変位 δx (mm)	鉛直変位 δy (mm)	回転変位 θz (mrad)
1	0.01540	0.00000	0.73723
2	0.01518	-0.04328	-0.75952
3	0.00022	-0.04328	0.75952
4	0.00000	0.00000	-0.73723

◆基本荷重ケース 4:常時 CASE-2 (内水圧なし)

格点番号	水平変位 δx (mm)	鉛直変位 δy (mm)	回転変位 θz (mrad)
1	0.03110	0.00000	0.27783
2	0.02735	-0.02903	-0.25699
3	0.00374	-0.02903	0.25699
4	0.00000	0.00000	-0.27783

■面内反力

◆基本荷重ケース 1:地震時 CASE-1 ($K_v=+0.144$)

格点番号	水平反力 RX (kN)	鉛直反力 RY (kN)	回転反力 RM (kN. m)
1	0.000	-0.060	0.000
4	-0.162	0.060	0.000

◆基本荷重ケース 2:地震時 CASE-2 ($K_v=-0.144$)

格点番号	水平反力 RX (kN)	鉛直反力 RY (kN)	回転反力 RM (kN. m)
1	0.000	-0.060	0.000
4	-0.162	0.060	0.000

◆基本荷重ケース 3:常時 CASE-1 (内水圧あり)

格点番号	水平反力 RX (kN)	鉛直反力 RY (kN)	回転反力 RM (kN. m)
1	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000

◆基本荷重ケース 4:常時 CASE-2 (内水圧なし)

格点番号	水平反力 RX (kN)	鉛直反力 RY (kN)	回転反力 RM (kN. m)
1	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000

2.3 設計断面力

2.3.1 常時

		CASE-1			CASE-2		
		M (kN. m)	N (kN)	S (kN)	M (kN. m)	N (kN)	S (kN)
左 側 版	下隅角部	-44.680	-125.272	35.451	-42.326	-87.454	71.605
	下2・d点	-----	-----	22.205	-----	-----	44.361
	支間部	-22.154	-114.890	-----	3.265	-77.072	-----
	上2・d点	-----	-----	-21.612	-----	-----	-35.351
	上隅角部	-45.519	-104.508	-29.528	-34.629	-66.690	-46.603
頂 版	左隅角部	-45.519	-29.528	104.508	-34.629	-46.603	66.690
	左2・d点	-----	-----	81.663	-----	-----	50.544
	支間部	56.600	-29.528	-----	28.727	-46.603	-----
	右2・d点	-----	-----	-81.663	-----	-----	-50.544
	右隅角部	-45.519	-29.528	-104.508	-34.629	-46.603	-66.690
右 側 版	上隅角部	-45.519	-104.508	29.528	-34.629	-66.690	46.603
	上2・d点	-----	-----	21.612	-----	-----	35.351
	支間部	-22.154	-114.890	-----	3.265	-77.072	-----
	下2・d点	-----	-----	-22.205	-----	-----	-44.361
	下隅角部	-44.680	-125.272	-35.451	-42.326	-87.454	-71.605
底 版	右隅角部	-44.680	-35.451	125.272	-42.326	-71.605	87.454
	右2・d点	-----	-----	92.306	-----	-----	64.440
	支間部	74.328	-35.451	-----	40.755	-71.605	-----
	左2・d点	-----	-----	-92.306	-----	-----	-64.440
	左隅角部	-44.680	-35.451	-125.272	-42.326	-71.605	-87.454

2.3.2 地震時

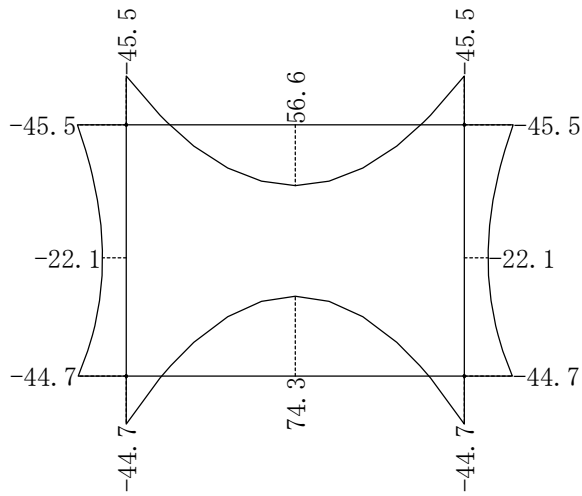
		CASE-1			CASE-2		
		M (kN. m)	N (kN)	S (kN)	M (kN. m)	N (kN)	S (kN)
左 側 版	下隅角部	-62.941	-124.424	86.295	-56.984	-93.765	98.456
	下2・d点	-----	-----	66.340	-----	-----	74.069
	支間部	10.205	-112.547	-----	24.166	-84.878	-----
	上2・d点	-----	-----	-67.591	-----	-----	-74.106
	上隅角部	-56.918	-100.670	-112.317	-49.872	-75.991	-121.278
頂 版	左隅角部	-56.918	-112.317	100.670	-49.872	-121.278	75.991
	左2・d点	-----	-----	76.936	-----	-----	58.233
	支間部	41.227	-112.317	-----	24.828	-121.278	-----
	右2・d点	-----	-----	-71.655	-----	-----	-52.952
	右隅角部	-46.884	-112.317	-95.389	-39.838	-121.278	-70.710
右 側 版	上隅角部	-46.884	-95.389	62.959	-39.838	-70.710	71.921
	上2・d点	-----	-----	44.172	-----	-----	50.687
	支間部	-0.447	-107.266	-----	13.513	-79.597	-----
	下2・d点	-----	-----	-50.038	-----	-----	-57.767
	下隅角部	-52.679	-119.143	-76.749	-46.722	-88.484	-88.910
底 版	右隅角部	-52.679	-86.295	119.083	-46.722	-98.456	88.424
	右2・d点	-----	-----	87.034	-----	-----	64.444
	支間部	57.884	-86.295	-----	34.715	-98.456	-----
	左2・d点	-----	-----	-92.435	-----	-----	-69.845
	左隅角部	-62.941	-86.295	-124.484	-56.984	-98.456	-93.825

2.4 断面力図

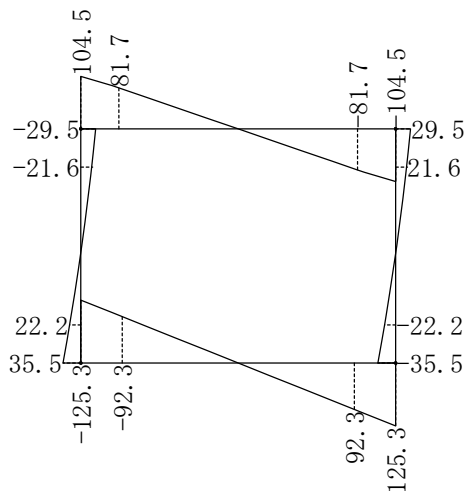
2.4.1 常時

CASE-1

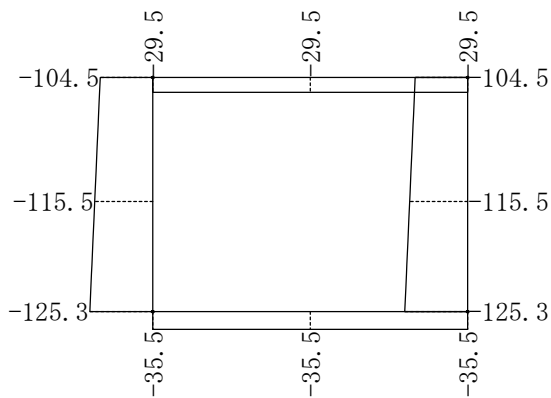
曲げモーメント図



せん断力図

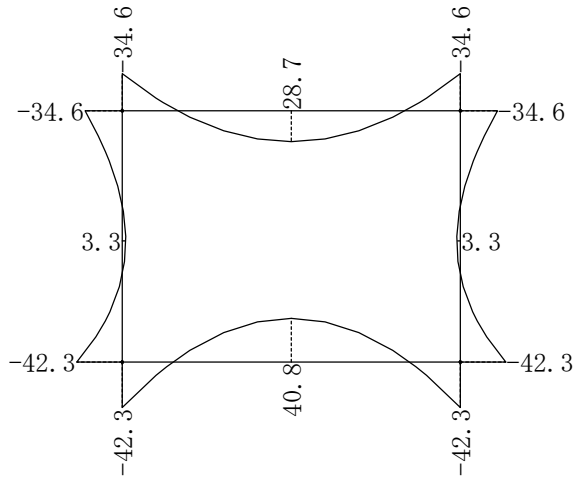


軸力図

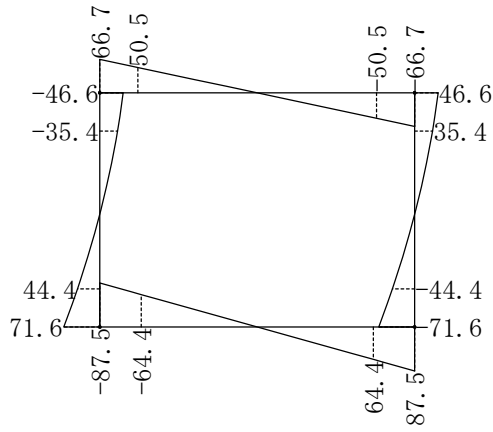


CASE-2

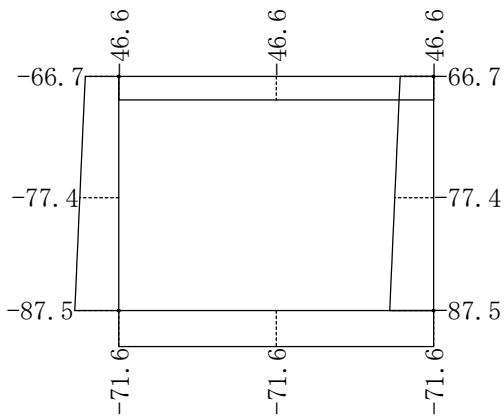
曲げモーメント図



せん断力図



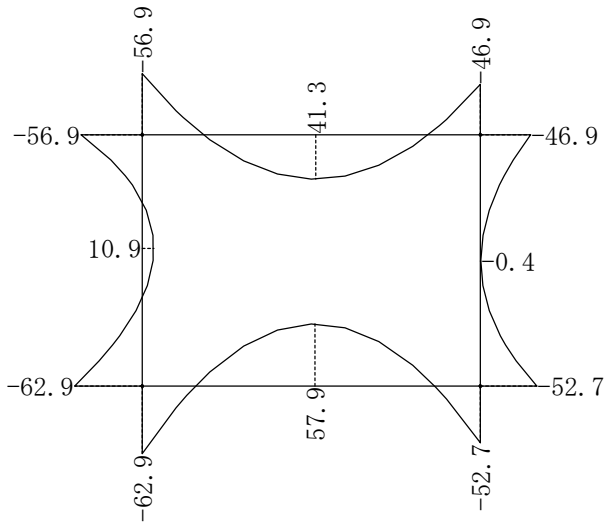
軸力図



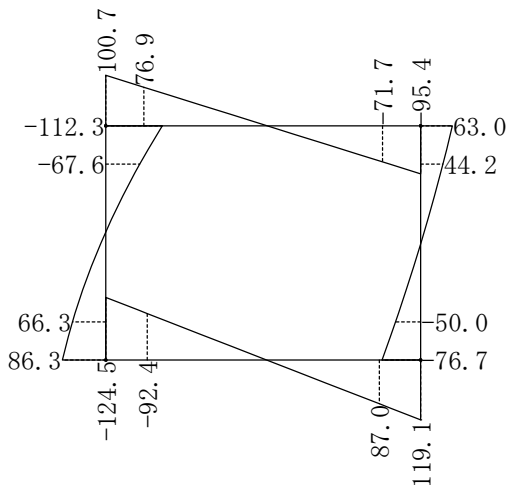
2.4.3 地震時

CASE-1

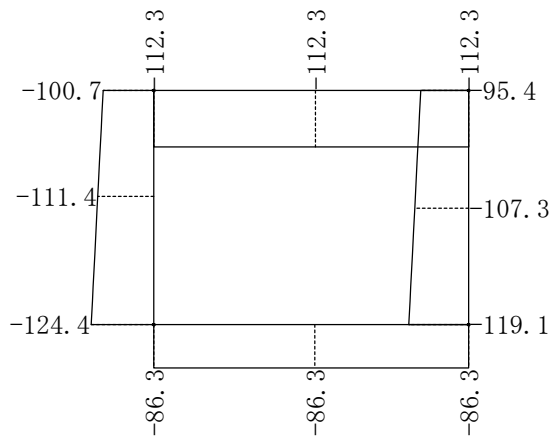
曲げモーメント図



せん断力図

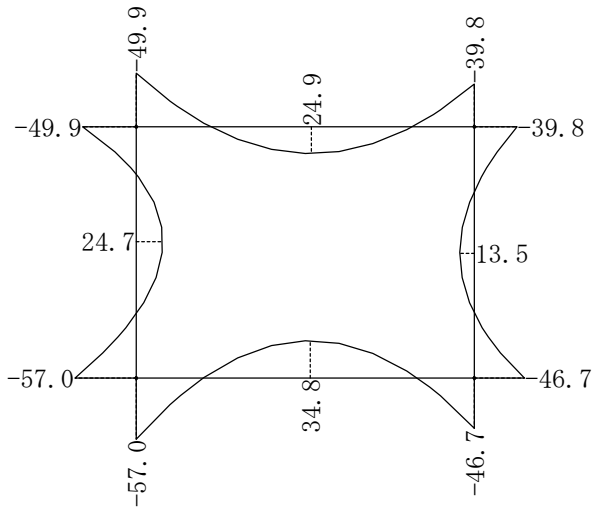


軸力図

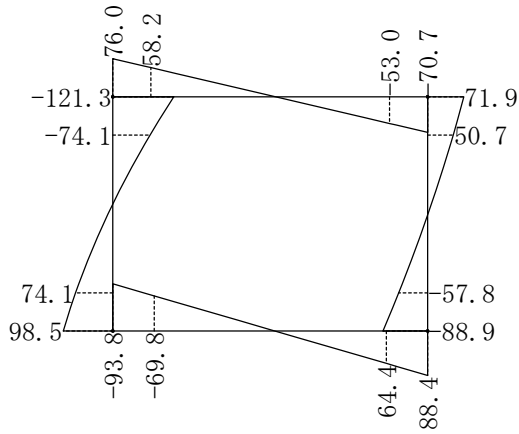


CASE-2

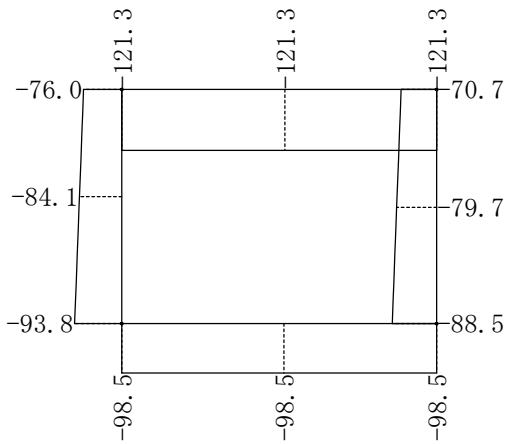
曲げモーメント図



せん断力図



軸力図



2.5 応力度計算

2.5.1 曲げ応力度

2.5.1.1 常時

CASE-1

左側版

項 目		単 位	下隅角部	支 間 部	上隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-44.680	-22.074	-45.519
軸 力	N	kN	125.272	115.500	104.508
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	230.0	230.0
鉄 筋 か ぶ り	d1	mm	70.0	70.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	104.2	126.6	113.2
応 力 度	σ_c	N/mm ²	5.38	2.63	4.95
	σ_s	N/mm ²	97.46	32.26	76.66
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

頂版

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-45.519	56.600	-45.519
軸 力	N	kN	29.528	29.528	29.528
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄 筋 か ぶ り	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	100.6	105.5	100.6
応 力 度	σ_c	N/mm ²	4.84	5.26	4.84
	σ_s	N/mm ²	93.46	108.06	93.46
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

右側版

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-45.519	-22.074	-44.680
軸 力	N	kN	104.508	115.500	125.272
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	230.0	230.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	70.0	70.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	113.2	126.6	104.2
応 力 度	σ_c	N/mm ²	4.95	2.63	5.38
	σ_s	N/mm ²	76.66	32.26	97.46
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

底版

項 目		単 位	右隅角部	支 間 部	左隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-44.680	74.328	-44.680
軸 力	N	kN	35.451	35.451	35.451
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	350.0	350.0	350.0
有 効 高	d	mm	250.0	300.0	250.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	100.0	50.0	100.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	94.2	118.8	94.2
応 力 度	σ_c	N/mm ²	4.60	5.09	4.60
	σ_s	N/mm ²	114.00	116.49	114.00
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

CASE-2

左側版

項 目		単 位	下隅角部	支 間 部	上隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-42.326	3.321	-34.629
軸 力	N	kN	87.454	77.449	66.690
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄筋かぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D13 @250 D-- @--- 506.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	98.3	319.1	110.2
応 力 度	σ_c	N/mm ²	5.09	0.48	3.75
	σ_s	N/mm ²	102.34	-1.57	61.13
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

頂版

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-34.629	28.727	-34.629
軸 力	N	kN	46.603	46.603	46.603
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄筋かぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	105.8	114.9	105.8
応 力 度	σ_c	N/mm ²	3.72	2.75	3.72
	σ_s	N/mm ²	65.61	48.47	65.61
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

右側版

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-34.629	3.321	-42.326
軸 力	N	kN	66.690	77.449	87.454
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D13 @250 D-- @--- 506.8	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	110.2	319.1	98.3
応 力 度	σ_c	N/mm ²	3.75	0.48	5.09
	σ_s	N/mm ²	61.13	-1.57	102.34
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

底版

項 目		単 位	右隅角部	支 間 部	左隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-42.326	40.755	-42.326
軸 力	N	kN	71.605	71.605	71.605
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	350.0	350.0	350.0
有 効 高	d	mm	250.0	300.0	250.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	100.0	50.0	100.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	102.1	134.3	102.1
応 力 度	σ_c	N/mm ²	4.33	2.90	4.33
	σ_s	N/mm ²	93.95	53.72	93.95
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00

2.5.1.2 地震時

CASE-1

左側版

項 目		単 位	下隅角部	支 間 部	上隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-62.941	10.865	-56.918
軸 力	N	kN	124.424	111.411	100.670
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄 筋 か ぶ り	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D13 @250 D-- @--- 506.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	97.6	177.9	109.0
応 力 度	σ_c	N/mm ²	7.57	1.30	6.15
	σ_s	N/mm ²	154.02	7.88	102.45
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

頂版

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-56.918	41.295	-46.884
軸 力	N	kN	112.317	112.317	112.317
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄 筋 か ぶ り	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	110.6	124.7	114.0
応 力 度	σ_c	N/mm ²	6.17	4.04	5.11
	σ_s	N/mm ²	99.88	60.94	77.95
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

右側版

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-46.884	-0.446	-52.679
軸 力	N	kN	95.389	107.329	119.143
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	230.0	230.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	70.0	70.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	111.1	891.4	99.8
応 力 度	σ_c	N/mm ²	5.09	0.40	6.34
	σ_s	N/mm ²	81.64	-4.47	124.02
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

底版

項 目		単 位	右隅角部	支 間 部	左隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-52.679	57.941	-62.941
軸 力	N	kN	86.295	86.295	86.295
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	350.0	350.0	350.0
有 効 高	d	mm	250.0	300.0	250.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	100.0	50.0	100.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	101.6	130.9	99.2
応 力 度	σ_c	N/mm ²	5.39	4.10	6.45
	σ_s	N/mm ²	117.95	79.31	147.06
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

CASE-2

左側版

項 目		単 位	下隅角部	支 間 部	上隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-56.984	24.738	-49.872
軸 力	N	kN	93.765	84.123	75.991
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄筋かぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D13 @250 D-- @--- 506.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	95.1	77.9	107.1
応 力 度	σ_c	N/mm ²	6.84	3.80	5.38
	σ_s	N/mm ²	145.64	125.97	92.49
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

頂版

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-49.872	24.919	-39.838
軸 力	N	kN	121.278	121.278	121.278
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄筋かぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D19 @125 D-- @--- 2292.0
中 立 軸	X	mm	114.3	145.4	119.3
応 力 度	σ_c	N/mm ²	5.43	2.53	4.36
	σ_s	N/mm ²	82.52	27.29	60.72
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

右側版

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-39.838	13.516	-46.722
軸 力	N	kN	70.710	79.662	88.484
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D13 @250 D-- @--- 506.8	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	109.1	104.6	96.9
応 力 度	σ_c	N/mm ²	4.31	1.91	5.61
	σ_s	N/mm ²	71.66	39.84	115.59
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

底版

項 目		単 位	右隅角部	支 間 部	左隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-46.722	34.791	-56.984
軸 力	N	kN	98.456	98.456	98.456
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	350.0	350.0	350.0
有 効 高	d	mm	250.0	300.0	250.0
鉄 筋 か ぶり	d1	mm	100.0	50.0	100.0
使 用 鉄 筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D19 @125 D-- @--- 2292.0	D16 @125 D-- @--- 1588.8
中 立 軸	X	mm	106.1	148.1	102.5
応 力 度	σ_c	N/mm ²	4.75	2.54	5.82
	σ_s	N/mm ²	96.69	39.03	125.73
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	13.50	13.50	13.50
	σ_{sa}	N/mm ²	300.00	300.00	300.00

2.5.2 せん断応力度

$$\tau = \left(\frac{S}{b \cdot d} \right) \leq \tau a$$

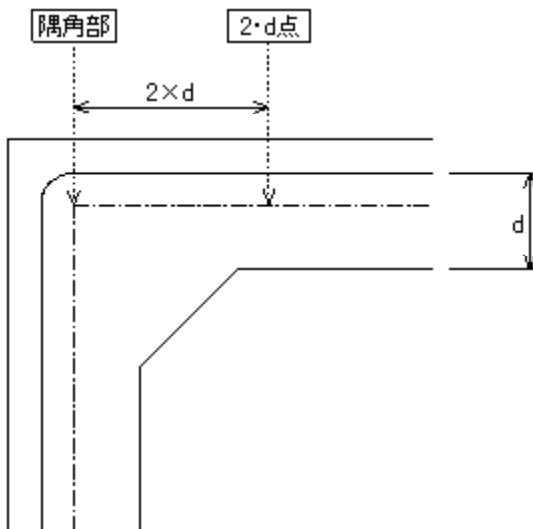
b = 1000 (mm)

2.5.2.1 常時

CASE-1

部材	照査位置	S (kN)	d (mm)	τ (N/mm ²)	τa (N/mm ²)
左側版	下隅角部	35.451	230.0	0.154	0.900
	下2・d点	22.205	230.0	0.097	0.450
	上2・d点	21.612	230.0	0.094	0.450
	上隅角部	29.528	230.0	0.128	0.900
頂版	左隅角部	104.508	230.0	0.454	0.900
	左2・d点	81.663	230.0	0.355	0.450
	右2・d点	81.663	230.0	0.355	0.450
	右隅角部	104.508	230.0	0.454	0.900
右側版	上隅角部	29.528	230.0	0.128	0.900
	上2・d点	21.612	230.0	0.094	0.450
	下2・d点	22.205	230.0	0.097	0.450
	下隅角部	35.451	230.0	0.154	0.900
底板	右隅角部	125.272	250.0	0.501	0.900
	右2・d点	92.306	250.0	0.369	0.450
	左2・d点	92.306	250.0	0.369	0.450
	左隅角部	125.272	250.0	0.501	0.900

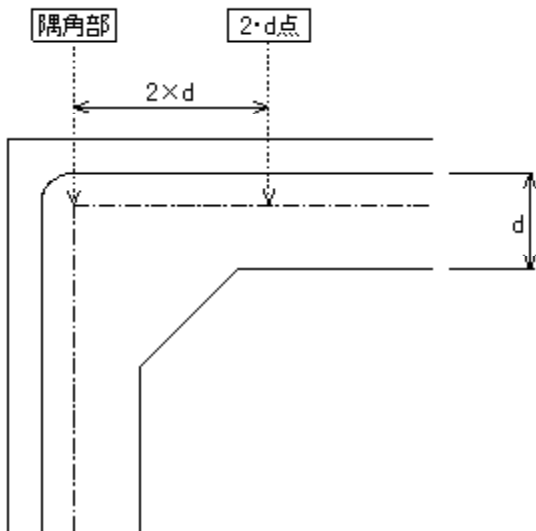
せん断応力度照査位置



CASE-2

部材	照査位置	S (kN)	d (mm)	τ (N/mm ²)	τa (N/mm ²)
左 側 版	下隅角部	71.605	230.0	0.311	0.900
	下2・d点	44.361	230.0	0.193	0.450
	上2・d点	35.351	230.0	0.154	0.450
	上隅角部	46.603	230.0	0.203	0.900
頂 版	左隅角部	66.690	230.0	0.290	0.900
	左2・d点	50.544	230.0	0.220	0.450
	右2・d点	50.544	230.0	0.220	0.450
	右隅角部	66.690	230.0	0.290	0.900
右 側 版	上隅角部	46.603	230.0	0.203	0.900
	上2・d点	35.351	230.0	0.154	0.450
	下2・d点	44.361	230.0	0.193	0.450
	下隅角部	71.605	230.0	0.311	0.900
底 版	右隅角部	87.454	250.0	0.350	0.900
	右2・d点	64.440	250.0	0.258	0.450
	左2・d点	64.440	250.0	0.258	0.450
	左隅角部	87.454	250.0	0.350	0.900

せん断応力度照査位置

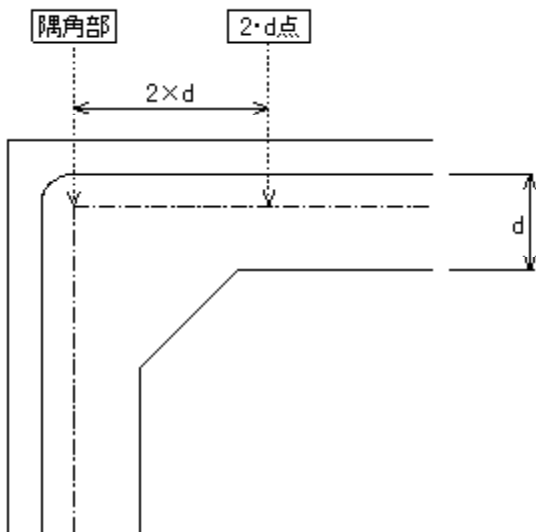


2.5.2.2 地震時

CASE-1

部材	照査位置	S (kN)	d (mm)	τ (N/mm ²)	τ_a (N/mm ²)
左側版	下隅角部	86.295	230.0	0.375	1.350
	下2・d点	66.340	230.0	0.288	0.675
	上2・d点	67.591	230.0	0.294	0.675
	上隅角部	112.317	230.0	0.488	1.350
頂版	左隅角部	100.670	230.0	0.438	1.350
	左2・d点	76.936	230.0	0.335	0.675
	右2・d点	71.655	230.0	0.312	0.675
	右隅角部	95.389	230.0	0.415	1.350
右側版	上隅角部	62.959	230.0	0.274	1.350
	上2・d点	44.172	230.0	0.192	0.675
	下2・d点	50.038	230.0	0.218	0.675
	下隅角部	76.749	230.0	0.334	1.350
底板	右隅角部	119.083	250.0	0.476	1.350
	右2・d点	87.034	250.0	0.348	0.675
	左2・d点	92.435	250.0	0.370	0.675
	左隅角部	124.484	250.0	0.498	1.350

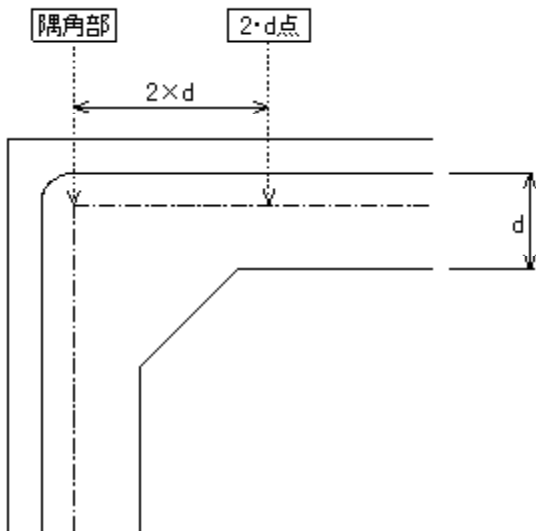
せん断応力度照査位置



CASE-2

部材	照査位置	S (kN)	d (mm)	τ (N/mm ²)	τa (N/mm ²)
左 側 版	下隅角部	98.456	230.0	0.428	1.350
	下2・d点	74.069	230.0	0.322	0.675
	上2・d点	74.106	230.0	0.322	0.675
	上隅角部	121.278	230.0	0.527	1.350
頂 版	左隅角部	75.991	230.0	0.330	1.350
	左2・d点	58.233	230.0	0.253	0.675
	右2・d点	52.952	230.0	0.230	0.675
	右隅角部	70.710	230.0	0.307	1.350
右 側 版	上隅角部	71.921	230.0	0.313	1.350
	上2・d点	50.687	230.0	0.220	0.675
	下2・d点	57.767	230.0	0.251	0.675
	下隅角部	88.910	230.0	0.387	1.350
底 版	右隅角部	88.424	250.0	0.354	1.350
	右2・d点	64.444	250.0	0.258	0.675
	左2・d点	69.845	250.0	0.279	0.675
	左隅角部	93.825	250.0	0.375	1.350

せん断応力度照査位置

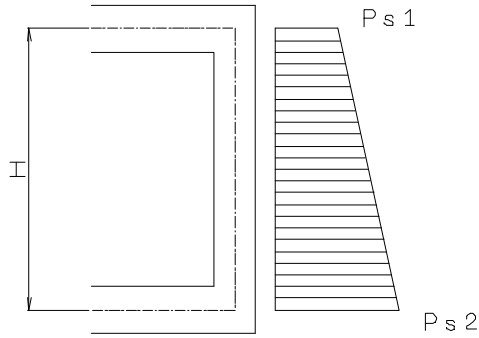


3章 端部側版スラブ

3.1 断面計算

端部側版は、等分布荷重と等辺分布荷重の合成モーメントを考え、四辺固定支持スラブで検討する。

荷重状態は、側版が最も不利(水平荷重が最大)となる常時で行う。



$$Ps1 = 21.08 \text{ kN/m}^2$$

$$Ps2 = 62.61 \text{ kN/m}^2$$

ア. 等分布荷重

$$\omega' = Ps1 = 21.08 \text{ kN/m}^2$$

$$\frac{B}{H} = \frac{3.800}{2.825} = 1.345$$

ここに後ページの応力図で、 $B = l_y$ $H = l_x$ とする。

$$M1 = \omega' \cdot H^2 = 21.08 \times 2.825^2 = 168.232 \text{ kN.m}$$

$$S1 = \omega' \cdot H = 21.08 \times 2.825 = 59.551 \text{ kN}$$

$$Mx1 = -0.070 \cdot M1 = -0.070 \times 168.232 = -11.843 \text{ kN.m}$$

$$Mx2 = 0.030 \cdot M1 = 0.030 \times 168.232 = 5.041 \text{ kN.m}$$

$$My1 = -0.056 \cdot M1 = -0.056 \times 168.232 = -9.467 \text{ kN.m}$$

$$My2 = 0.013 \cdot M1 = 0.013 \times 168.232 = 2.134 \text{ kN.m}$$

$$Sx1 = 0.504 \cdot S1 = 0.504 \times 59.551 = 30.035 \text{ kN}$$

$$Sy1 = 0.460 \cdot S1 = 0.460 \times 59.551 = 27.367 \text{ kN}$$

イ. 等変分布荷重

$$\omega' = P_{s2} - P_{s1} = 41.53 \text{ kN/m}^2$$

$$\frac{B}{H} = \frac{3.800}{2.825} = 1.345$$

ここに後ページの応力図で、 $B = 1y$ $H = 1x$ とする。

$$M1 = \omega' \cdot H^2 = 41.53 \times 2.825^2 = 331.415 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 = \omega' \cdot H = 41.53 \times 2.825 = 117.315 \text{ kN}$$

$$M_{x1} = -0.044 \cdot M1 = -0.044 \times 331.415 = -14.550 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{x2} = 0.016 \cdot M1 = 0.016 \times 331.415 = 5.217 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y1} = -0.029 \cdot M1 = -0.029 \times 331.415 = -9.475 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y2} = 0.006 \cdot M1 = 0.006 \times 331.415 = 2.101 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S_{x1} = 0.350 \cdot S1 = 0.350 \times 117.315 = 41.060 \text{ kN}$$

$$S_{y1} = 0.245 \cdot S1 = 0.245 \times 117.315 = 28.684 \text{ kN}$$

ウ. 等分布荷重と等変分布荷重の合成

$$M_{x1} = -11.843 + -14.550 = -26.393 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{x2} = 5.041 + 5.217 = 10.258 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

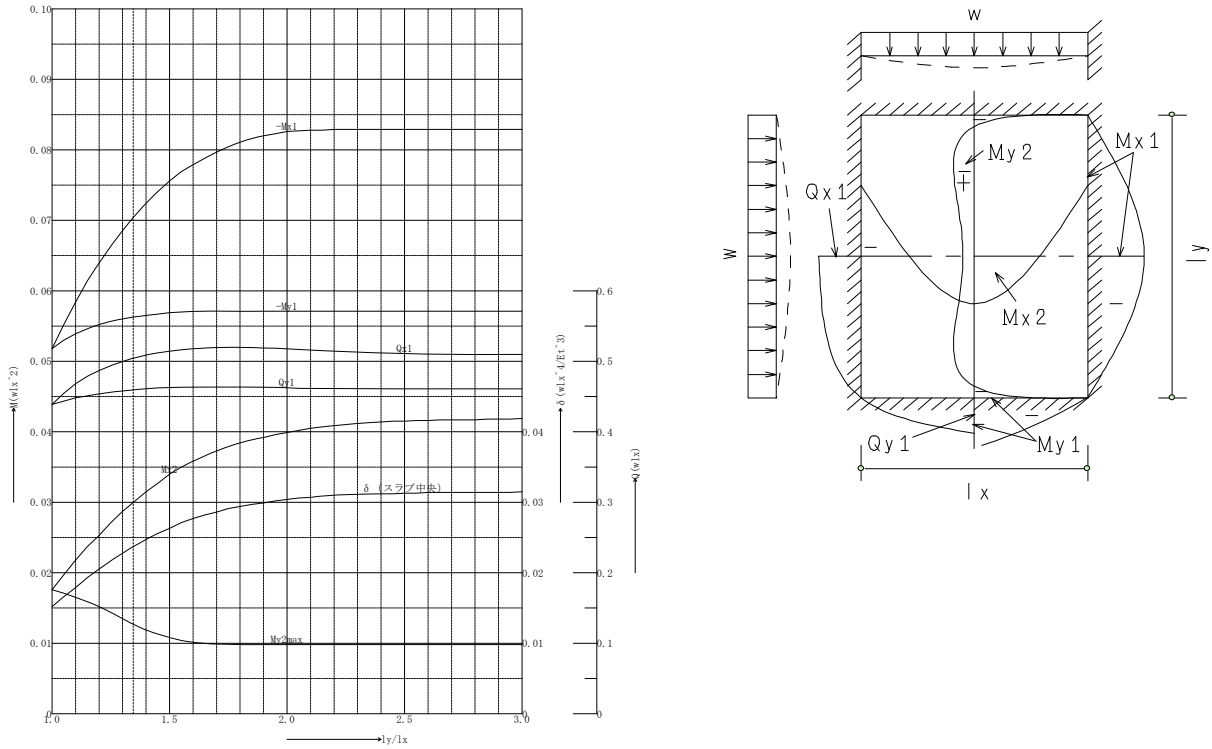
$$M_{y1} = -9.467 + -9.475 = -18.942 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y2} = 2.134 + 2.101 = 4.235 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

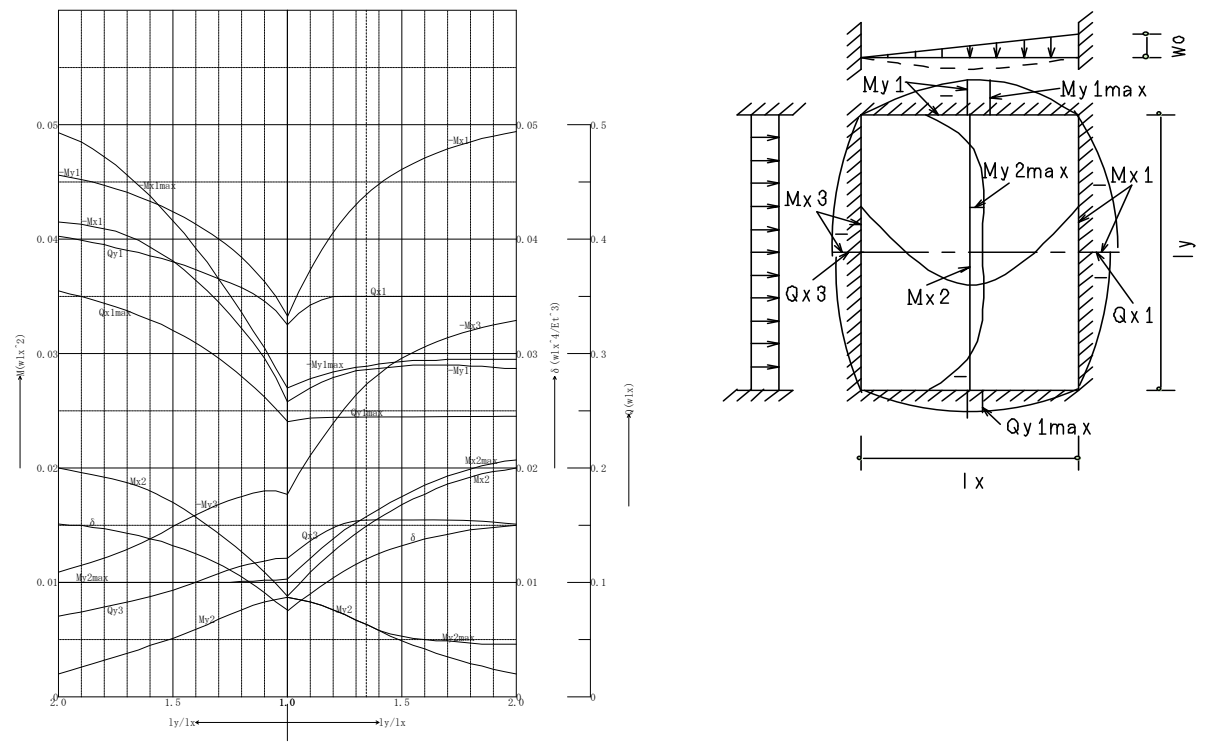
$$S_{x1} = 30.035 + 41.060 = 71.096 \text{ kN}$$

$$S_{y1} = 27.367 + 28.684 = 56.051 \text{ kN}$$

等分布荷重時四辺固定スラブの応力図と中央点のたわみ $\delta^{(1)}$ ($\nu=0$)



等辺分布荷重時四辺固定スラブの応力図と中央点のたわみ $\delta^{(1)}$ ($\nu=0$)



3.2 応力度計算

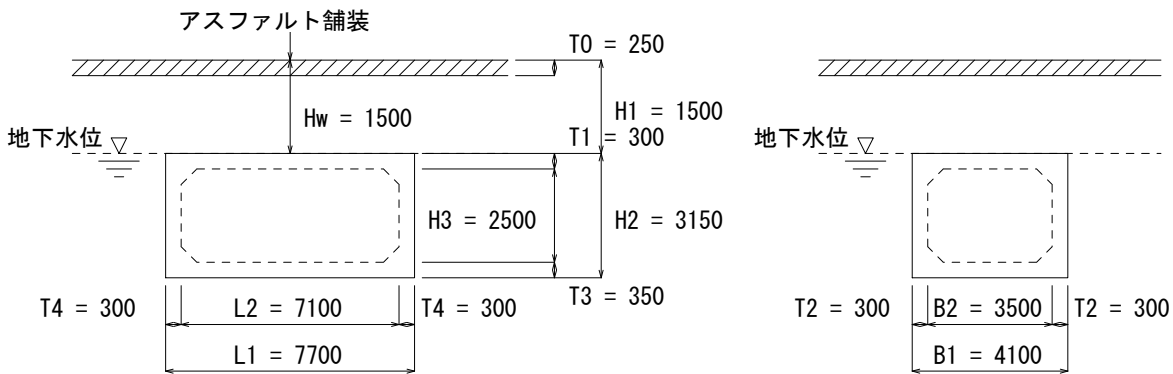
項 目		単 位	X方向		Y方向	
			端 部	中 央	端 部	中 央
			外側引張	内側引張	外側引張	内側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-26.393	10.258	-18.942	4.235
せん断力	S	kN	71.096	-----	56.051	-----
部 材 幅	b	mm	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
部 材 高	h	mm	300.0	300.0	300.0	300.0
有 効 高	d	mm	230.0	250.0	230.0	250.0
鉄筋かぶり	d1	mm	70.0	50.0	70.0	50.0
使用鉄筋	As	mm ²	D16 @125 D-- @--- 1588.8	D13 @250 D-- @--- 506.8	D13 @125 D-- @--- 1013.6	D13 @250 D-- @--- 506.8
中立軸	X	mm	83.6	54.5	69.8	54.5
応 力 度	σ_c	N/mm ²	3.13	1.62	2.63	0.67
	σ_s	N/mm ²	82.16	87.30	90.39	36.05
	τ	N/mm ²	0.309	-----	0.244	-----
許 容 応 力 度	σ_{ca}	N/mm ²	9.00	9.00	9.00	9.00
	σ_{sa}	N/mm ²	120.00	120.00	120.00	120.00
	τ_a	N/mm ²	0.450	-----	0.450	-----

4章 浮力に対する検討

浮力の照査は、下記式に基づいて浮上りに対する安全率(Fs)を求めて照査を行う。
 なお、安全率(Fs)は 1.2 以上でなければならない。(共同溝設計指針 p.33)

$$1.2 \leq F_s = (W_s + W_b) / P_{wb}$$

- ここに、 W_s : 上載土荷重 (kN)
- W_b : 躯体自重 (kN)
- P_{wb} : 本体底面に作用する上向きの水圧 (kN)



$$\begin{aligned} W_s &= (T_0 \cdot \gamma_a + (H_1 - T_0) \cdot \gamma) \cdot B_1 \cdot L_1 \\ &= (0.250 \times 22.50 + (1.500 - 0.250) \times 17.70) \times 4.100 \times 7.700 \\ &= 876.07 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_b &= (B_1 \cdot L_1 \cdot H_2 - B_2 \cdot L_2 \cdot H_3) \cdot \gamma_c \\ &= (4.100 \times 7.700 \times 3.150 - 3.500 \times 7.100 \times 2.500) \times 24.50 \\ &= 914.35 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{wb} &= B_1 \cdot L_1 \cdot (H_1 + H_2 - H_w) \cdot \gamma_w \\ &= 4.100 \times 7.700 \times (1.500 + 3.150 - 1.500) \times 9.80 \\ &= 974.57 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{よって、} F_s = \frac{876.07 + 914.35}{974.57} = 1.837 > 1.2$$

以上より、安全率が 1.2 以上であることから、浮力に対して安全である。