

# 梁サポートサンプルの検討

## 1. 設計条件

- a. 階高  $H = 3.000$  (m)
- b. 梁幅 × 梁成  $= 350 \times 600$  (mm)
- c. 梁長さ  $L_y = 4.000$  (m)
- d. コンクリート単位重量  $W_0 = 2400$  (Kg/m<sup>3</sup>)

### e. 使用部材

せき板  $=$  木目直角:厚=12.0

根太  $=$  2LG(60\*30\*2.3)

大引  $=$  ハタ角(90\*90)

パイポット  $=$  25B

25B

F 12

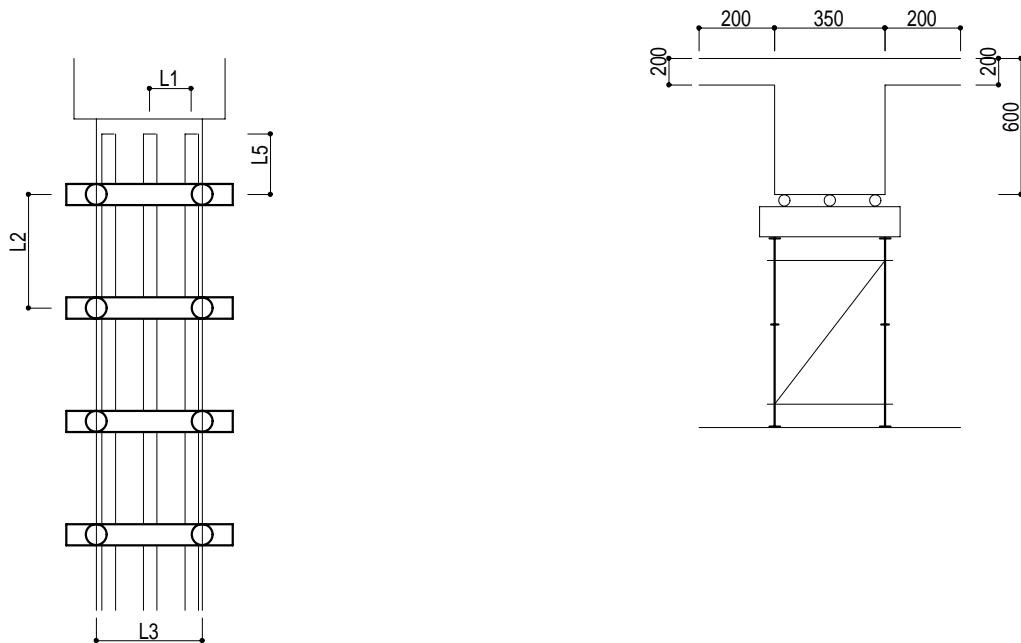
許容荷重  $= 1500$  (Kg)

間隔  $L1 = 0.200$  (m) 片持長  $L5 = 0.300$  (m)

間隔  $L2 = 1.000$  (m)

間隔  $L3 = 0.400$  (m) 支柱長  $h = 2.268$  (m)

f. 段組 (建枠構台) は使用しない。



詳細は別途計画図を参照の事

## 梁サポートサンプルの検討

### 2. 荷重条件

#### a. 固定荷重

コンクリート  $W1 = 2400 \times 0.600 = 1439 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

スラブ荷重  $Ws = 2400 \times (0.200 \times 0.200 + 0.200 \times 0.200) / 0.350 = 548 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

型枠自重等  $W2 = 40 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

#### b. 積載荷重

積載荷重  $W3 = 350 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

#### c. 積載荷重に含まれる衝撃荷重

積載衝撃荷重  $W4 = 0 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

#### d. 衝撃荷重

衝撃荷重  $W5 = (1439+40) \times 0/100 = 0 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

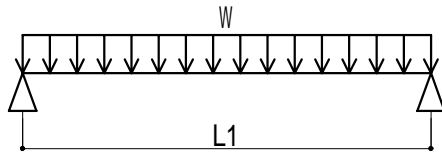
応力計算用荷重  $W0 = W1 + Ws + W2 + W3 + W5 = 2379 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

たわみ計算用荷重  $WT = W1 + Ws + W2 + W3 - W4 = 2379 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

# 梁サポートサンプルの検討

## 3. せき板の計算

せき板は、等分布荷重Wの作用する1m幅の単純梁として検討する



L1 = 根太間隔 = 20.0 (cm)

使用部材/断面緒元

部材名	= 木目直角:厚=12.0		
断面積	A =	120.00	(cm <sup>2</sup> )
断面係数	Z =	24.00	(cm <sup>3</sup> )
断面二次モーメント	I =	14.40	(cm <sup>4</sup> )
ヤング率	E =	8.0 × 10 <sup>4</sup>	(Kg/cm <sup>2</sup> )
許容曲応力度	fb =	150.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 1471.00(N/cm <sup>2</sup> )
許容せん断応力度	fs =	9.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 88.26(N/cm <sup>2</sup> )

a. 曲げの検討

荷重 W = W0 × 1.0 = 2379 (Kg/m) = 23.79 (Kg/cm)

$$M_{\max} = \frac{W \times L1^2}{8} = \frac{23.79 \times 20.0^2}{8} = 1189.29 \text{ (Kg} \cdot \text{cm)}$$

$$= \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{1189.29}{24.00} = 49.55 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 485.95 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fb=1471.00 \dots\dots\dots \text{OK}$$

b. せん断の検討

荷重 W = 曲げと同様 = 23.79 (Kg/cm)

$$Q_{\max} = \frac{W \times L1}{2} = \frac{23.79 \times 20.0}{2} = 237.86 \text{ (Kg)}$$

$$= \frac{Q_{\max}}{A} = \frac{1.0 \times 237.86}{120.00} = 1.98 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 19.44 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fs=88.26 \dots\dots\dots \text{OK}$$

c. たわみの検討

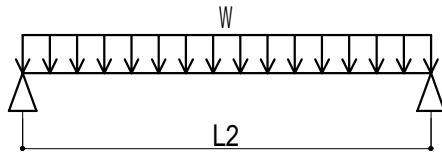
荷重 W = WT × 1.0 = 2379 (Kg/m) = 23.79 (Kg/cm)

$$= \frac{5 \times W \times L1^4}{384 \times E \times I} = \frac{5 \times 23.79 \times 20.0^4}{384 \times 8.0 \times 10^4 \times 14.40} = 0.043 < 0.3 \text{ (cm)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

# 梁サポートサンプルの検討

## 4. 根太の計算（一般部）

根太は、等分布荷重Wの作用する単純梁として検討する



L1 = 根太間隔 = 20.0 (cm)  
L2 = 大引間隔 = 100.0 (cm)

使用部材/断面緒元

部材名	=	2LG(60*30*2.3)	
断面積	A =	5.17	(cm <sup>2</sup> )
断面係数	Z =	9.44	(cm <sup>3</sup> )
断面二次モーメント	I =	28.40	(cm <sup>4</sup> )
ヤング率	E =	2.1 × 10 <sup>6</sup>	(Kg/cm <sup>2</sup> )
許容曲応力度	fb =	2000.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 19613.30(N/cm <sup>2</sup> )
許容せん断応力度	fs =	1125.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 11032.48(N/cm <sup>2</sup> )

### a. 曲げの検討

$$\text{荷重 } W = W0 \times L1 = 476 \text{ (Kg/m)} = 4.76 \text{ (Kg/cm)}$$

$$M_{\max} = \frac{W \times L2^2}{8} = \frac{4.76 \times 100.0^2}{8} = 5946.43 \text{ (Kg} \cdot \text{cm)}$$

$$= \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{5946.43}{9.44} = 629.92 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 6177.39 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fb=19613.30 \dots\dots\dots \text{OK}$$

### b. せん断の検討

$$\text{荷重 } W = \text{曲げと同様} = 4.76 \text{ (Kg/cm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{W \times L2}{2} = \frac{4.76 \times 100.0}{2} = 237.86 \text{ (Kg)}$$

$$= \frac{Q_{\max}}{A} = \frac{1.0 \times 237.86}{5.17} = 46.01 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 451.18 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fs=11032.48 \dots\dots \text{OK}$$

### c. たわみの検討

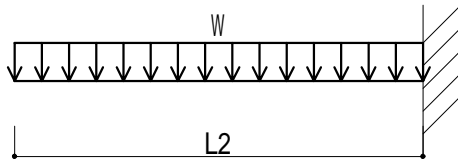
$$\text{荷重 } W = WT \times L1 = 476 \text{ (Kg/m)} = 4.76 \text{ (Kg/cm)}$$

$$= \frac{5 \times W \times L2^4}{384 \times E \times I} = \frac{5 \times 4.76 \times 100.00^4}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.40} = 0.104 < 0.3 \text{ (cm)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

## 梁サポートサンプルの検討

### 5. 根太の計算（片持ち部）

根太は、等分布荷重Wの作用する片持ち梁として検討する



L1 = 根太間隔 = 20.0 (cm)

L2 = 片持寸法 = 30.0 (cm)

使用部材/断面緒元

部材名	= 2LG(60*30*2.3)		
断面積	A =	5.17	(cm <sup>2</sup> )
断面係数	Z =	9.44	(cm <sup>3</sup> )
断面二次モーメント	I =	28.40	(cm <sup>4</sup> )
ヤング率	E =	2.1 × 10 <sup>6</sup>	(Kg/cm <sup>2</sup> )
許容曲応力度	fb =	2000.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 19613.30(N/cm <sup>2</sup> )
許容せん断応力度	fs =	1125.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 11032.48(N/cm <sup>2</sup> )

#### a. 曲げの検討

$$\text{荷重 } W = W_0 \times L1 = 476 \text{ (Kg/m)} = 4.76 \text{ (Kg/cm)}$$

$$M_{\max} = \frac{W \times L2^2}{2} = \frac{4.76 \times 30.0^2}{2} = 2140.71 \text{ (Kg} \cdot \text{cm)}$$

$$= \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{2140.71}{9.44} = 226.77 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 2223.86 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fb=19613.30 \dots\dots\dots \text{OK}$$

#### b. せん断の検討

$$Q_{\max} = W \times L2 = 4.76 \times 30.0 = 142.71 \text{ (Kg)}$$

$$= \frac{\tau \times Q_{\max}}{A} = \frac{1.0 \times 142.71}{5.17} = 27.60 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 270.71 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fs=11032.48 \dots\dots \text{OK}$$

#### c. たわみの検討

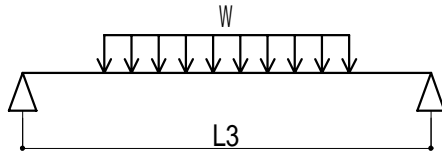
$$\text{荷重 } W = W_0 \times L1 = 476 \text{ (Kg/m)} = 4.76 \text{ (Kg/cm)}$$

$$= \frac{W \times L2^4}{8 \times E \times I} = \frac{4.76 \times 30.00^4}{8 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.40} = 0.008 < 0.3 \text{ (cm)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

# 梁サポートサンプルの検討

## 6. 大引材の計算 (一般部)

大引材は、等分布荷重Wが梁幅へ作用する単純梁として検討する



L2 = 大引間隔 = 100.0 (cm)

L3 = 支保工間隔 = 40.0 (cm)

使用部材/断面緒元

部材名	= Ⅱ° ㄗ角(90°×90)		
断面積	A =	81.00	(cm <sup>2</sup> )
断面係数	Z =	121.00	(cm <sup>3</sup> )
断面二次モーメント	I =	547.00	(cm <sup>4</sup> )
ヤング率	E =	9.0 × 10 <sup>4</sup>	(Kg/cm <sup>2</sup> )
許容曲応力度	fb =	135.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 1323.90(N/cm <sup>2</sup> )
許容せん断応力度	fs =	21.00	(Kg/cm <sup>2</sup> ) 205.94(N/cm <sup>2</sup> )

### a. 曲げの検討

$$\text{荷重 } W = W_0 \times L_2 = 2379 \text{ (Kg/m)} = 23.79 \text{ (Kg/cm)}$$

$$a = (\text{支柱間隔} - \text{梁幅}) / 2 = 2.5 \text{ (cm)}$$

$$M_{\max} = \frac{W \times (L_3^2 - 4 \times a^2)}{8} = \frac{23.79 \times (40.0^2 - 4 \times 2.5^2)}{8} = 4682.81 \text{ (Kg} \cdot \text{cm)}$$

$$= \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{4682.81}{121.00} = 38.70 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 379.53 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fb=1323.90 \dots\dots\dots \text{OK}$$

### b. せん断の検討

$$Q_{\max} = \frac{W \times (L_3 - 2 \times a)}{2} = \frac{23.79 \times (40.0 - 2 \times 2.5)}{2} = 416.25 \text{ (Kg)}$$

$$= \frac{Q_{\max}}{A} = \frac{1.0 \times 416.25}{81.00} = 5.14 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 50.40 \text{ (N/cm}^2\text{)} < fs=205.94 \dots\dots\dots \text{OK}$$

### c. たわみの検討

$$\text{荷重 } W = W_0 \times L_2 = 2379 \text{ (Kg/m)} = 23.79 \text{ (Kg/cm)}$$

$$m = 1 - 2 \times a / L_3 = 2.5 \text{ (cm)}$$

$$= \frac{W \times L_3^4}{384 \times E \times I} \times (8m - 4m^2 + m^4) = 0.015 < 0.3 \text{ (cm)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

## 梁サポートサンプルの検討

### 7. パイプサポートの検討

サポート 1 本への荷重は負担面積 × 応力用荷重として検討する

使用部材 25B

25B

許容荷重 (F)

$$F = 1500(\text{Kg}) \quad 14710(\text{N})$$

支持力の検討

$$\text{負担面積} \quad A = 0.350 \times 1.000 / 2\text{本} = 0.175 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{軸力 } N = Wp \times A = 416.2(\text{Kg}) \quad 4082.0(\text{N})$$

$$N = 4082.0 < F = 14710 \text{ (N)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

## 梁サポートサンプルの検討

### 8. X方向水平力の検討

単管 + クランプ6本により水平力に対応する

スラブからの荷重は実際の施工状態を考慮して 100 % の荷重とする。

鉛直荷重 W は

$$W = (0.350 \times 0.600 + 0.200 \times 0.200 + 0.200 \times 0.200) \times 2400 \times 4.000 \times 100\% \\ = 2784.0 \text{ (Kg)}$$

水平荷重は鉛直荷重の 0.05倍とすると

$$W_h = W \times 0.05 = 139.2 \text{ (Kg)}$$

斜材 1 本に働く軸力 T は

$$T = W_h / \cos(77) / \text{本数} = 103.1 \text{ (Kg)} \quad 1011.4 \text{ (N)}$$

#### a. クランプの検討

$$\text{クランプの許容荷重 } F_k = 350 \text{ (Kg)} \quad 3432 \text{ (N)}$$

$$T = 1011.4 < F_k = 3432 \text{ (N)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

#### b. 単管の引張りに対する検討

$$\text{単管の許容引張応力度 } F_t = 2400 \text{ (Kg)} \quad 23536 \text{ (N)}$$

$$T = 1011.4 < F_t = 23536 \text{ (N)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

#### c. 単管の座屈に対する検討

$$\text{単管の断面積} \quad a = 3.62 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{単管の断面 2 次半径} \quad i = 1.63 \text{ (cm)}$$

$$\text{単管のヤング率} \quad E = 2100000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{単管の F 値} \quad F = 3600 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{圧縮応力度} \quad c = T/a = 28.5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 279.4 \text{ (N/cm}^2\text{)}$$

$$\text{座屈長} \quad l_k = \sqrt{40.00^2 + 180.00^2} = 184.39 \text{ (cm)}$$

$$\text{細長比} \quad = l_k / i = 113.1$$

$$\text{限界細長比} \quad = \sqrt{^2 \times E / (0.6 \times F)} = 98.0$$

許容座屈応力度 Fk は > なので

$$F_k = 0.29 \times F / (l_k / i)^2$$

$$F_k = 782.8 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 7676.8 \text{ (N/cm}^2\text{)}$$

$$c = 279.4 < F_k = 7676.8 \text{ (N/cm}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

## 梁サポートサンプルの検討

### 9. Y方向水平力の検討

単管 + クランプ4本により水平力に対応する

スラブからの荷重は実際の施工状態を考慮して 100 % の荷重とする。

鉛直荷重 W は

$$W = (0.350 \times 0.600 + 0.200 \times 0.200 + 0.200 \times 0.200) \times 2400 \times 4.000 \times 100\% \\ = 2784.0 \text{ (Kg)}$$

水平荷重は鉛直荷重の 0.05倍とすると

$$W_h = W \times 0.05 = 139.2 \text{ (Kg)}$$

斜材 1 本に働く軸力 T は

$$T = W_h / \cos(45) / \text{本数} = 49.2 \text{ (Kg)} \quad 482.6 \text{ (N)}$$

#### a. クランプの検討

$$\text{クランプの許容荷重 } F_k = 350 \text{ (Kg)} \quad 3432 \text{ (N)}$$

$$T = 482.6 < F_k = 3432 \text{ (N)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

#### b. 単管の引張りに対する検討

$$\text{単管の許容引張応力度 } F_t = 2400 \text{ (Kg)} \quad 23536 \text{ (N)}$$

$$T = 482.6 < F_t = 23536 \text{ (N)} \dots\dots\dots \text{OK}$$

#### c. 単管の座屈に対する検討

$$\text{単管の断面積} \quad a = 3.62 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{単管の断面 2 次半径} \quad i = 1.63 \text{ (cm)}$$

$$\text{単管のヤング率} \quad E = 2100000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{単管の F 値} \quad F = 3600 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{圧縮応力度} \quad c = T/a = 13.6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 133.3 \text{ (N/cm}^2\text{)}$$

$$\text{座屈長} \quad l_k = \sqrt{180.00^2 + 180.00^2} = 254.56 \text{ (cm)}$$

$$\text{細長比} \quad = l_k / i = 156.2$$

$$\text{限界細長比} \quad = \sqrt{2 \times E / (0.6 \times F)} = 98.0$$

許容座屈応力度 Fk は > なので

$$F_k = 0.29 \times F / (l_k / i)^2$$

$$F_k = 410.7 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \quad 4028.0 \text{ (N/cm}^2\text{)}$$

$$c = 133.3 < F_k = 4028.0 \text{ (N/cm}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{OK}$$