

## . AXビーム部分の検討

### -1. スラブ S1 部の検討 $t = 150 \text{ mm}$ (AXビーム使用部分)

#### 1. 荷重の算定

$$W = W_c t + W_k + W_i$$

$$= 23.52 \times 0.15 + 0.49 + 3.104$$

$$= 7.122 \text{ kN/m}^2 = 0.712 \text{ N/cm}^2$$

作業荷重  $W_i$

$$\text{AXビーム1基の負担面積 } A = 4.625 \text{ m} \times 0.36 \text{ m} = 1.665 \text{ m}^2$$

$$\text{作業荷重 (1m}^2 < A < 5\text{m}^2) \quad W_i = (3.92 - 0.49A) = 3.104 \text{ kN/m}^2$$

#### 2. 合板の検討(幅1m当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 0.712 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 71.22 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 36 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

曲げモーメント

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{71.22 \times 36^2}{8}$$

$$= 11538 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{11538}{24}$$

$$= 480.7 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

たわみ

$$= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 71.22 \times 36^4}{384 \times 343000 \times 14.4}$$

$$= 0.289 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 3. 根太の検討

使用部材：ビーム AX 39-46型

負担幅	@ = 36 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 56.71 \text{ cm}^3$
	$= 0.712 \times 36$	断面二次モーメント	$I = 1109 \text{ cm}^4$
	$= 25.64 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 13720 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 462.5 \text{ cm}$	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$

曲げモーメント

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{25.64 \times 462.5^2}{8}$$

$$= 685563 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{685563}{56.71}$$

$$= 12089 \text{ N/cm}^2 < 13720 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

たわみ

$$= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 25.64 \times 462.5^4}{384 \times 20580000 \times 1109}$$

$$= 0.669 \text{ cm}$$

(AXビームには9mmのむくりがあるため、OKとしてよい)

## -2. 大梁 G2 部の検討 400 mm × 800 mm (AXビームのかかる梁)

### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned} \text{梁荷重} \quad W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\ &= 23.52 \times 0.8 + 1.47 + 3.43 \\ &= 23.72 \text{ kN/m}^2 = 2.372 \text{ N/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{スラブ荷重} \quad W_s = 7.122 \text{ kN/m}^2 = 0.712 \text{ N/cm}^2 \quad (\text{-1 スラブ S1 部の検討より})$$

### 2. 合板の検討(幅1m当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 237.2 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 20 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

根太間隔の算出

梁幅	$w_d = 40 \text{ cm}$
根太本数	$n = 3 \text{ 本}$
根太間隔	$L = \frac{w_d}{n-1} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned} M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{237.2 \times 20^2}{8} \\ &= 11858 \text{ N}\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned} b &= \frac{M}{Z} = \frac{11858}{24} \\ &= 494.1 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned} &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 237.2 \times 20^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\ &= 0.1 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

### 3. 根太の検討 (AXビームのかかる梁両端の根太について検討する)

梁負担幅	@ = 10 cm	使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3	
スラブ負担幅	@ <sub>s</sub> = 231.3 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@ + W_s @_s$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 10$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$+ 0.712 \times 231.3$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
	$= 188.4 \text{ N/cm}$	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 75 \text{ cm}$ (大引間隔)		

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned} M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{188.4 \times 75^2}{8} \\ &= 132480 \text{ N}\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

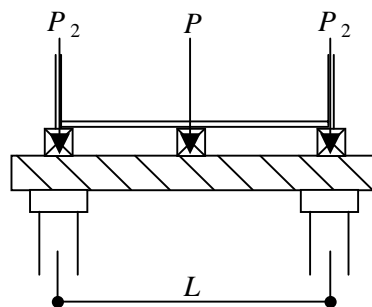
$$\begin{aligned} b &= \frac{M}{Z} = \frac{132480}{9.44} \\ &= 14034 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned} &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 188.4 \times 75^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\ &= 0.133 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 75 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 20 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W@_1@_2$   
 $= 2.372 \times 75 \times 20$   
 $= 3557 \text{ N}$   
 スパン  $L = 40 \text{ cm}$   
 (梁幅)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{4} = \frac{3557 \times 40}{4}$$

$$= 35574 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{35574}{121.5}$$

$$= 292.8 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2$$

**OK**

##### (2) せん断の検討

$$Q = \frac{P}{2} = \frac{3557}{2}$$

$$= 1779 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 1779}{81}$$

$$= 32.94 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2$$

**OK**

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{PL^3}{48EI} = \frac{3557 \times 40^3}{48 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.013 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm}$$

**OK**

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 75 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅 梁  $@_2 = 20 \text{ cm}$  (梁幅 / 2)  
 スラブ  $@_{2s} = 231.3 \text{ cm}$

$$P = W@_1@_2 + W_s@_1@_{2s}$$

$$= 2.372 \times 75 \times 20 + 0.712 \times 75 \times 231.3$$

$$= 15910 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 15910 \times 0.05 = 795.5 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{795.5}{3430} = 0.232 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 750 以下で配置すればOK

### -3. 大梁 G6 部の検討 350 mm × 800 mm (AXビームのかかる梁)

#### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned} \text{梁荷重} \quad W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\ &= 23.52 \times 0.8 + 1.47 + 3.43 \\ &= 23.72 \text{ kN/m}^2 = 2.372 \text{ N/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{スラブ荷重} \quad W_s = 7.122 \text{ kN/m}^2 = 0.712 \text{ N/cm}^2 \quad (\text{-1 スラブ S1 部の検討より})$$

#### 2. 合板の検討(幅1m当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 237.2 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 17.5 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

根太間隔の算出

梁幅	$w_d = 35 \text{ cm}$
根太本数	$n = 3 \text{ 本}$
根太間隔	$L = \frac{w_d}{n-1} = \frac{35}{2} = 17.5 \text{ cm}$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned} M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{237.2 \times 17.5^2}{8} \\ &= 9079 \text{ N}\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned} b &= \frac{M}{Z} = \frac{9079}{24} \\ &= 378.3 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned} &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 237.2 \times 17.5^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\ &= 0.059 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### 3. 根太の検討 (AXビームのかかる梁両端の根太について検討する)

梁負担幅	@ = 8.75 cm	使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3	
スラブ負担幅	@ <sub>s</sub> = 213.6 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@ + W_s @_s$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 8.75$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$+ 0.712 \times 213.6$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
	$= 172.9 \text{ N/cm}$	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 80 \text{ cm}$ (大引間隔)		

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned} M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{172.9 \times 80^2}{8} \\ &= 138319 \text{ N}\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

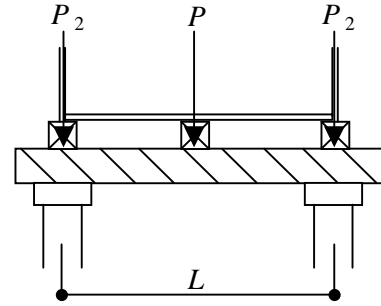
$$\begin{aligned} b &= \frac{M}{Z} = \frac{138319}{9.44} \\ &= 14652 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned} &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 172.9 \times 80^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\ &= 0.158 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 80 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W@_1@_2$   
 $= 2.372 \times 80 \times 17.5$   
 $= 3320 \text{ N}$   
 スパン  $L = 35 \text{ cm}$   
 (梁幅)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{4} = \frac{3320 \times 35}{4}$$

$$= 29052 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{29052}{121.5}$$

$$= 239.1 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (2) せん断の検討

$$Q = \frac{P}{2} = \frac{3320}{2}$$

$$= 1660 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 1660}{81}$$

$$= 30.74 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{PL^3}{48EI} = \frac{3320 \times 35^3}{48 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.008 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 80 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅 梁  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$  (梁幅 / 2)  
 スラブ  $@_{2s} = 213.6 \text{ cm}$   
 $P = W@_1@_2 + W_s@_1@_{2s}$   
 $= 2.372 \times 80 \times 17.5 + 0.712 \times 80 \times 213.6$   
 $= 15492 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 15492 \times 0.05 = 774.6 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{774.6}{3430} = 0.226 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 800 以下で配置すればOK

#### -4. 小梁 B7 部の検討 350 mm × 650 mm (AXビームのかかる梁)

##### 1. 荷重の算定

梁荷重  $W = W_c' t + W_k' + W_i'$   
 $= 23.52 \times 0.65 + 1.47 + 3.43$   
 $= 20.19 \text{ kN/m}^2 = 2.019 \text{ N/cm}^2$

スラブ荷重  $W_s = 7.122 \text{ kN/m}^2 = 0.712 \text{ N/cm}^2$  ( -1 スラブ S1 部の検討より)

##### 2. 合板の検討(幅1m当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 2.019 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 201.9 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 17.5 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

根太間隔の算出 梁幅  $w_d = 35 \text{ cm}$   
 根太本数  $n = 3 \text{ 本}$   
 根太間隔  $L = \frac{w_d}{n - 1} = \frac{35}{2} = 17.5 \text{ cm}$

##### 曲げモーメント

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{201.9 \times 17.5^2}{8} = 7728 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

##### 曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{7728}{24} = 322 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### たわみ

$$= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 201.9 \times 17.5^4}{384 \times 343000 \times 14.4} = 0.05 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

##### 3. 根太の検討 (AXビームのかかる梁両端の根太について検討する)

使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3

梁負担幅	@ = 8.75 cm	断面性能	
スラブ負担幅	@ <sub>s</sub> = 170 cm	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
等分布荷重	$w = W@ + W_s @_s$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$= 2.019 \times 8.75$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
	$+ 0.712 \times 170$	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$
	$= 138.7 \text{ N/cm}$		
スパン	$L = 90 \text{ cm}$ (大引間隔)		

##### 曲げモーメント

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{138.7 \times 90^2}{8} = 140475 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

##### 曲げ応力度

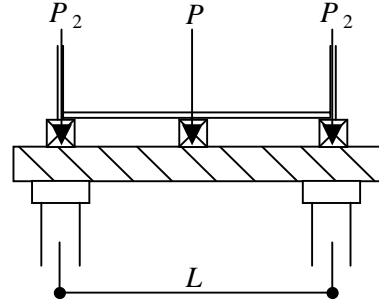
$$b = \frac{M}{Z} = \frac{140475}{9.44} = 14881 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### たわみ

$$= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 138.7 \times 90^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} = 0.204 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 90 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W@_1@_2$   
 $= 2.019 \times 90 \times 17.5$   
 $= 3180 \text{ N}$   
 スパン  $L = 35 \text{ cm}$   
 (梁幅)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{4} = \frac{3180 \times 35}{4}$$

$$= 27822 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{27822}{121.5}$$

$$= 229 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (2) せん断の検討

$$Q = \frac{P}{2} = \frac{3180}{2}$$

$$= 1590 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 1590}{81}$$

$$= 29.44 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{PL^3}{48EI} = \frac{3180 \times 35^3}{48 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.008 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 90 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅 梁  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$  (梁幅 / 2)  
 スラブ  $@_{2s} = 170 \text{ cm}$

$$P = W@_1@_2 + W_s@_1@_{2s}$$

$$= 2.019 \times 90 \times 17.5 + 0.712 \times 90 \times 170$$

$$= 14076 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 14076 \times 0.05 = 703.8 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{703.8}{3430} = 0.205 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 900 以下で配置すればOK

## -5. 大梁 G4 部の検討 350 mm × 800 mm (AXビームのかかる梁)

### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned}
 \text{梁荷重} \quad W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\
 &= 23.52 \times 0.8 + 1.47 + 3.43 \\
 &= 23.72 \text{ kN/m}^2 = 2.372 \text{ N/cm}^2 \\
 \text{スラブ荷重} \quad W_s &= 7.122 \text{ kN/m}^2 = 0.712 \text{ N/cm}^2 \quad (\text{-1 スラブ S1 部の検討より})
 \end{aligned}$$

### 2. 合板の検討(幅1m当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 237.2 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 17.5 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

根太間隔の算出

梁幅	$w_d = 35 \text{ cm}$
根太本数	$n = 3 \text{ 本}$
根太間隔	$L = \frac{w_d}{n-1} = \frac{35}{2} = 17.5 \text{ cm}$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{237.2 \times 17.5^2}{8} \\
 &= 9079 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{9079}{24} \\
 &= 378.3 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 237.2 \times 17.5^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\
 &= 0.059 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

### 3. 根太の検討 (AXビームのかかる梁両端の根太について検討する)

梁負担幅	@ = 8.75 cm	使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3	
スラブ負担幅	@ <sub>s</sub> = 128.6 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@ + W_s @_s$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 8.75$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$+ 0.712 \times 128.6$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
	$= 112.4 \text{ N/cm}$	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 100 \text{ cm}$ (大引間隔)		

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{112.4 \times 100^2}{8} \\
 &= 140450 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

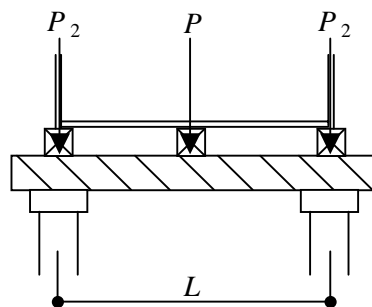
$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{140450}{9.44} \\
 &= 14878 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 112.4 \times 100^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\
 &= 0.251 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 100 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W@_1@_2$   
 $= 2.372 \times 100 \times 17.5$   
 $= 4150 \text{ N}$   
 スパン  $L = 35 \text{ cm}$   
 (梁幅)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{4} = \frac{4150 \times 35}{4}$$

$$= 36315 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{36315}{121.5}$$

$$= 298.9 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2$$

**OK**

##### (2) せん断の検討

$$Q = \frac{P}{2} = \frac{4150}{2}$$

$$= 2075 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 2075}{81}$$

$$= 38.43 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2$$

**OK**

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{PL^3}{48EI} = \frac{4150 \times 35^3}{48 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.01 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm}$$

**OK**

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 100 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅 梁  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$  (梁幅 / 2)  
 スラブ  $@_{2s} = 128.6 \text{ cm}$

$$P = W@_1@_2 + W_s@_1@_{2s}$$

$$= 2.372 \times 100 \times 17.5 + 0.712 \times 100 \times 128.6$$

$$= 13311 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 13311 \times 0.05 = 665.6 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{665.6}{3430} = 0.194 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 1000 以下で配置すればOK

## . 在来工法部分の検討

### -1. スラブ S3 部の検討 $t = 150 \text{ mm}$

#### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned} W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\ &= 23.52 \times 0.15 + 1.47 + 3.43 \\ &= 8.428 \text{ kN/m}^2 = 0.843 \text{ N/cm}^2 \end{aligned}$$

#### 2. 合板の検討 (幅 1m 当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 0.843 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 84.28 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 30 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned} M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{84.28 \times 30^2}{8} \\ &= 9482 \text{ N}\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned} b &= \frac{M}{Z} = \frac{9482}{24} \\ &= 395.1 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned} &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 84.28 \times 30^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\ &= 0.18 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### 3. 根太の検討

使用部材：鋼管 -  $60 \times 60 \times 2.3$

負担幅	@ = 30 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 0.843 \times 30$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$= 25.28 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 90 \text{ cm}$ (大引間隔)	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned} M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{25.28 \times 90^2}{8} \\ &= 25600 \text{ N}\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned} b &= \frac{M}{Z} = \frac{25600}{9.44} \\ &= 2712 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned} &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 25.28 \times 90^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\ &= 0.037 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

使用部材：木材 - 90×90

負担幅	@ = 90 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 121.5 \text{ cm}^3$
	$= 0.843 \times 90$	断面二次モーメント	$I = 546.8 \text{ cm}^4$
	$= 75.85 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 90 \text{ cm}$	ヤング係数	$E = 686000 \text{ N/cm}^2$
	(大引下パイプサポート間隔)		

曲げモーメント

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{75.85 \times 90^2}{8}$$

$$= 76800 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{76800}{121.5}$$

$$= 632.1 \text{ N/cm}^2 < 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

たわみ

$$= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 75.85 \times 90^4}{384 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.173 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅	@ <sub>1</sub> = 90 cm
大引方向負担幅	@ <sub>2</sub> = 90 cm

$$P = W@_1@_2$$

$$= 0.843 \times 90 \times 90$$

$$= 6827 \text{ N} < 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 6827 \times 0.05 = 341.3 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{341.3}{3430} = 0.1 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎにして)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 900 × 900 以下で配置すればOK  
(大引間隔) (大引スパン)

## -2. スラブ CS4 部の検討 $t = 200 \text{ mm}$ (最大)

### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned}
 W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\
 &= 23.52 \times 0.2 + 1.47 + 3.43 \\
 &= 9.604 \text{ kN/m}^2 = 0.96 \text{ N/cm}^2
 \end{aligned}$$

### 2. 合板の検討 (幅 1 m 当たり)

使用部材：合板  $t = 12 \text{ mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 0.96 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 96.04 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 30 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{96.04 \times 30^2}{8} \\
 &= 10805 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{10805}{24} \\
 &= 450.2 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 96.04 \times 30^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\
 &= 0.205 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

### 3. 根太の検討

使用部材：鋼管 -  $60 \times 60 \times 2.3$

負担幅	@ = 30 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 0.96 \times 30$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$= 28.81 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 90 \text{ cm}$ (大引間隔)	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{28.81 \times 90^2}{8} \\
 &= 29169 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{29169}{9.44} \\
 &= 3090 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 28.81 \times 90^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\
 &= 0.042 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

使用部材：木材 - 90×90

負担幅	@ = 90 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 121.5 \text{ cm}^3$
	= 0.96 × 90	断面二次モーメント	$I = 546.8 \text{ cm}^4$
	= 86.43 N/cm	許容曲げ応力度	$f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 100 \text{ cm}$	ヤング係数	$E = 686000 \text{ N/cm}^2$
	(大引下パイプサポート間隔)		

曲げモーメント

$$M = \frac{wL^2}{8} = \frac{86.43 \times 100^2}{8} = 108028 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{108028}{121.5} = 889.1 \text{ N/cm}^2 < 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

たわみ

$$= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 86.43 \times 100^4}{384 \times 686000 \times 546.8} = 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅	@ <sub>1</sub> = 90 cm
大引方向負担幅	@ <sub>2</sub> = 100 cm

$$P = W@_1@_2 = 0.96 \times 90 \times 100 = 8643 \text{ N} \times 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 8643 \times 0.05 = 432.1 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{432.1}{3430} = 0.126 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎにして)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 900 × 1000 以下で配置すればOK  
(大引間隔) (大引スパン)

### -3. 大梁 G2 部の検討 400 mm × 800 mm

#### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned}
 W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\
 &= 23.52 \times 0.8 + 1.47 + 3.43 \\
 &= 23.72 \text{ kN/m}^2 = 2.372 \text{ N/cm}^2
 \end{aligned}$$

#### 2. 合板の検討 (幅 1 m 当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 237.2 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 20 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{237.2 \times 20^2}{8} \\
 &= 11858 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{11858}{24} \\
 &= 494.1 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 237.2 \times 20^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\
 &= 0.1 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### 3. 根太の検討

使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3

負担幅	@ = 20 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 2.372 \times 20$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$= 47.43 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 120 \text{ cm}$ (大引間隔)	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$

#### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{47.43 \times 120^2}{8} \\
 &= 85378 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

#### 曲げ応力度

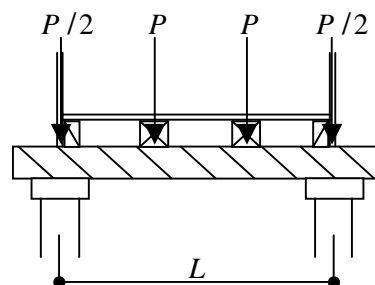
$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{85378}{9.44} \\
 &= 9044 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 47.43 \times 120^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\
 &= 0.22 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 120 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 13.33 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W @_1 @_2$   
 $= 2.372 \times 120 \times 13.33$   
 $= 3795 \text{ N}$   
 スパン  $L = 40 \text{ cm}$   
 (梁幅)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{3} = \frac{3795 \times 40}{3}$$

$$= 50594 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{50594}{121.5}$$

$$= 416.4 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (2) せん断の検討

$$Q = P = 3795 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 3795}{81}$$

$$= 70.27 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{23PL^3}{648EI} = \frac{23 \times 3795 \times 40^3}{648 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.023 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 120 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅  $@_2 = 20 \text{ cm}$  (梁幅 / 2)

$$P = W @_1 @_2$$

$$= 2.372 \times 120 \times 20$$

$$= 5692 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 5692 \times 0.05 = 284.6 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{284.6}{3430} = 0.083 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 1200 以下で配置すればOK

#### -4. 小梁 B7 部の検討 350 mm × 650 mm

##### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned}
 W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\
 &= 23.52 \times 0.65 + 1.47 + 3.43 \\
 &= 20.19 \text{ kN/m}^2 = 2.019 \text{ N/cm}^2
 \end{aligned}$$

##### 2. 合板の検討 (幅 1 m 当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 2.019 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 201.9 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 17.5 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

##### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{201.9 \times 17.5^2}{8} \\
 &= 7728 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

##### 曲げ応力度

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{7728}{24} \\
 &= 322 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

##### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 201.9 \times 17.5^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\
 &= 0.05 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

##### 3. 根太の検討

使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3

負担幅	@ = 17.5 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 2.019 \times 17.5$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$= 35.33 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 130 \text{ cm}$ (大引間隔)	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$

##### 曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{35.33 \times 130^2}{8} \\
 &= 74633 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

##### 曲げ応力度

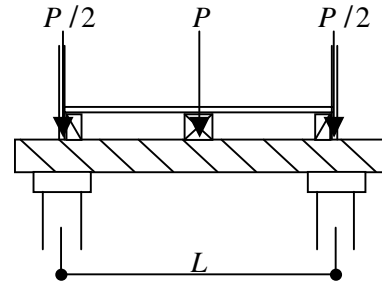
$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{74633}{9.44} \\
 &= 7906 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

##### たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 35.33 \times 130^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\
 &= 0.226 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 130 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W@_1@_2$   
 $= 2.019 \times 130 \times 17.5$   
 $= 4593 \text{ N}$   
 スパン  $L = 35 \text{ cm}$   
 (梁幅)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{4} = \frac{4593 \times 35}{4}$$

$$= 40187 \text{ N}\cdot\text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{40187}{121.5}$$

$$= 330.8 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (2) せん断の検討

$$Q = \frac{P}{2} = \frac{4593}{2}$$

$$= 2296 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 2296}{81}$$

$$= 42.53 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{PL^3}{48EI} = \frac{4593 \times 35^3}{48 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.011 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 130 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅  $@_2 = 17.5 \text{ cm}$  (梁幅 / 2)

$$P = W@_1@_2$$

$$= 2.019 \times 130 \times 17.5$$

$$= 4593 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P \times 0.05 = 4593 \times 0.05 = 229.6 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{229.6}{3430} = 0.067 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 1300 以下で配置すればOK

## -5. スラブ CS4 垂れ下がり部分の検討 150 mm × 1900 mm

### 1. 荷重の算定

$$\begin{aligned}
 W &= W_c' t + W_k' + W_i' \\
 &= 23.52 \times 1.9 + 1.47 + 3.43 \\
 &= 49.59 \text{ kN/m}^2 = 4.959 \text{ N/cm}^2
 \end{aligned}$$

### 2. 合板の検討 (幅 1 m 当たり)

使用部材：合板  $t = 12\text{mm}$

負担幅	@ = 100 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 24 \text{ cm}^3$
	$= 4.959 \times 100$	断面二次モーメント	$I = 14.4 \text{ cm}^4$
	$= 495.9 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 980 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 15 \text{ cm}$ (根太間隔)	ヤング係数	$E = 343000 \text{ N/cm}^2$

曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{495.9 \times 15^2}{8} \\
 &= 13947 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

曲げ応力度

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{13947}{24} \\
 &= 581.1 \text{ N/cm}^2 < 980 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 495.9 \times 15^4}{384 \times 343000 \times 14.4} \\
 &= 0.066 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

### 3. 根太の検討

使用部材：鋼管 - 60 × 60 × 2.3

負担幅	@ = 15 cm	断面性能	
等分布荷重	$w = W@$	断面係数	$Z = 9.44 \text{ cm}^3$
	$= 4.959 \times 15$	断面二次モーメント	$I = 28.3 \text{ cm}^4$
	$= 74.38 \text{ N/cm}$	許容曲げ応力度	$f_b = 15680 \text{ N/cm}^2$
スパン	$L = 100 \text{ cm}$ (大引間隔)	ヤング係数	$E = 20580000 \text{ N/cm}^2$

曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{wL^2}{8} = \frac{74.38 \times 100^2}{8} \\
 &= 92978 \text{ N}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

曲げ応力度

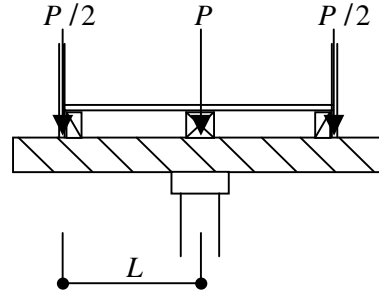
$$\begin{aligned}
 b &= \frac{M}{Z} = \frac{92978}{9.44} \\
 &= 9849 \text{ N/cm}^2 < 15680 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

たわみ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{5wL^4}{384EI} = \frac{5 \times 74.38 \times 100^4}{384 \times 20580000 \times 28.3} \\
 &= 0.166 \text{ cm} < 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

#### 4. 大引の検討

大引間隔  $@_1 = 100 \text{ cm}$   
 根太間隔  $@_2 = 7.5 \text{ cm}$   
 集中荷重  $P = W@_1@_2$   
 $= 4.959 \times 100 \times 7.5$   
 $= 3719 \text{ N}$   
 スパン  $L = 7.5 \text{ cm}$   
 (梁幅 / 2)



使用部材：木材 - 90 × 90

断面性能

形状係数  $k = 1.5$   
 断面積  $A = 81 \text{ cm}^2$   
 断面係数  $Z = 121.5 \text{ cm}^3$   
 断面二次モーメント  $I = 546.8 \text{ cm}^4$

許容曲げ応力度  $f_b = 1029 \text{ N/cm}^2$   
 許容せん断応力度  $f_s = 73.5 \text{ N/cm}^2$   
 ヤング係数  $E = 686000 \text{ N/cm}^2$

##### (1) 曲げの検討

$$M = \frac{PL}{2} = \frac{3719 \times 7.5}{2}$$

$$= 13947 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$b = \frac{M}{Z} = \frac{13947}{121.5}$$

$$= 114.8 \text{ N/cm}^2 \quad 1029 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (2) せん断の検討

$$Q = \frac{P}{2} = \frac{3719}{2}$$

$$= 1860 \text{ N}$$

$$s = \frac{kQ}{A} = \frac{1.5 \times 1860}{81}$$

$$= 34.44 \text{ N/cm}^2 \quad 73.5 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$$

##### (3) たわみの検討

$$= \frac{PL^3}{6EI} = \frac{3719 \times 7.5^3}{6 \times 686000 \times 546.8}$$

$$= 0.001 \text{ cm} \quad 0.3 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

#### 5. パイプサポートの検討

根太方向負担幅  $@_1 = 100 \text{ cm}$   
 大引方向負担幅  $@_2 = 15 \text{ cm}$  (梁幅)

$$P = W@_1@_2$$

$$= 4.959 \times 100 \times 15$$

$$= 7438 \text{ N} \quad 19600 \text{ N} \quad \text{OK}$$

#### 6. 水平力の検討

型枠が水平であるから、照査水平荷重により検討する。

照査水平荷重係数 = 0.05 (パイプサポートの場合)

照査水平荷重

$$H = P = 7438 \times 0.05 = 371.9 \text{ N}$$

必要クランプ数

$$n = \frac{H}{N_c} = \frac{371.9}{3430} = 0.108 \quad 1 \text{ 個}$$

よって、1 個以上のクランプにより水平力を防止する。(頭つなぎに対して)

#### 7. まとめ

現場施工においてパイプサポートは 1000 以下で配置すれば OK

## ・水平力の検討 (検討面積は添付図面に図示)

各サポートに緊結する水平材については各部材の検討によりすでに算出されている。

ここでは、検討面積全体の水平変位を防止するための斜材について検討する。

### 1. 荷重の算定

検討面積全体の鉛直荷重

スラブ S2	7.122 kN/m <sup>2</sup>	×	4.238 m	×	8.025 m	=	242.2 kN
小梁 B3	20.19 kN/m <sup>2</sup>	×	0.35 m	×	8.025 m	=	56.7 kN
<u>P =</u>							298.9 kN

照査水平荷重係数  $\gamma_1 = 0.05$  (パイプサポートの場合)

施工状態による低減係数  $\gamma_2 = 0.25$  (型枠が水平である場合)

水平荷重  $H = P \gamma_1 \gamma_2 = 298.9 \times 0.05 \times 0.25$   
 $= 3.736 \text{ kN}$

### 2. 斜材の検討

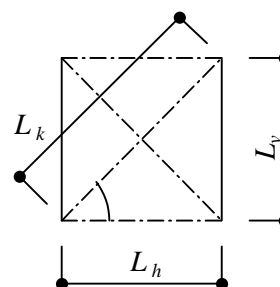
斜材水平距離  $L_h = 360 \text{ cm}$

斜材垂直距離  $L_v = 333.8 \text{ cm}$

斜材傾斜角  $= 42.84^\circ$

斜材座屈長さ  $L_k = 490.9 \text{ cm}$

斜材設置総本数  $n = 2$  本 (X方向・Y方向共)



#### (1) クランプ強度の検討

クランプ耐力  $N_c = 3.43 \text{ kN}$

斜材1本に作用する軸力

$$N = \frac{H}{n \cos \theta} = \frac{3.736}{2 \times 0.733} = 2.548 \text{ kN}$$

**OK**

#### (2) 単管座屈の検討

断面積  $A = 3.483 \text{ cm}^2$

断面2次半径  $i = 1.64 \text{ cm}$

有効座屈長  $L_k = 490.9 \text{ cm}$

細長比  $= \frac{L_k}{i} = \frac{490.9}{1.64} = 299.4 > 120 =$

許容座屈応力度 ( $>$ )

$$f_k = \frac{0.29}{\left(\frac{L_k}{i}\right)^2} F$$

$$= \frac{0.29}{\left(\frac{299.4}{120}\right)^2} \times 23.52$$

$$= 1.096 \text{ kN/cm}^2$$

座屈応力度

$$\sigma_k = \frac{N}{A} = \frac{2.548}{3.483}$$

$$= 0.731 \text{ kN/cm}^2 < 1.096 \text{ kN/cm}^2$$

**OK**