

1. 設計条件

鉄筋コンクリート比重	2400 kg/m ³
スラブ厚さ	20.5 cm
せき板	合板 12mm 繊維方向
根太	角パイプ 60 × 60
大引	端太角 100 × 100
支柱	パイプサポート
根太ピッチ	30 cm
大引ピッチ	120 cm
支柱間隔	100 cm
根太の最大ハネだし長さ	30 cm
大引の最大ハネだし長さ	30 cm
型枠重量	40 kg/m ²
積載荷重	150 kg/m ²
衝撃荷重	50 %

なお、算定は単純梁として行う。

2. 設計荷重

応力計算用荷重	(固定荷重+積載荷重)	
梁単位面積重量	RC比重 × スラブ厚さ	492 kg/m ²
衝撃荷重	スラブ単位面積重量 × 衝撃荷重	246 kg/m ²
積載荷重		150 kg/m ²
型枠自重		40 kg/m ²
合計		928 kg/m ²
たわみ計算用荷重	(固定荷重)	
梁単位面積重量		492 kg/m ²
型枠自重		40 kg/m ²
合計		532 kg/m ²

3. せき板の検討

せき板部材は12mmの合板を繊維方向で使用する。
単位巾(1m)あたりのせき板部材の断面性能は以下の通りである。

断面性能	断面2次モーメント	I = 14.4 cm ⁴
	断面係数	Z = 24 cm ³
	ヤング係数	E = 56,000 kg/cm ²
	許容曲げ応力度	fb = 140 kg/cm ²

根太間隔	L = 30 cm
応力計算用荷重	W = 928 kg/m
	= 9.28 kg/cm

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{W \cdot L^2}{8} = \frac{9.3 \cdot 30.0^2}{8} = 1,044 \text{ kgcm}$$

$$\text{曲げ応力度} \quad b = \frac{M}{Z} = \frac{1,044}{24} = 44 \text{ kg/cm}^2 < 140 = fb \quad \text{O.K.}$$

たわみ計算用荷重	w = 532 kg/m ²
	= 5.32 kg/cm

$$\text{たわみ} \quad = \frac{5 \cdot w \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 5.32 \cdot 30.0^4}{384 \cdot 56,000 \cdot 14.4} = 0.07 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad \text{O.K.}$$

4. 根太の検討

根太部材は角パイプ60 × 60 (STKR400)を使用する。

根太部材の断面性能は以下の通りである。

断面性能	断面2次モーメント	I = 28.3 cm ⁴
	断面係数	Z = 9.44 cm ³
	ヤング係数	E = 2,100,000 kg/cm ²
	許容曲げ応力度	fb = 1,600 kg/cm ²

大引間隔	L = 120 cm
応力計算用荷重	W = 分布荷重 * 根太間隔 = 928 * 0.30
	= 278 kg/m
	= 2.78 kg/cm

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{W \cdot L^2}{8} = \frac{2.78 \cdot 120.0^2}{8} = 5,011 \text{ kgcm}$$

$$\text{曲げ応力度} \quad b = \frac{M}{Z} = \frac{5,011}{9.44} = 531 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 = fb \quad \text{O.K.}$$

たわみ計算用荷重	w = 分布荷重 * 根太間隔 = 532 * 0.30
	= 160 kg/m
	= 1.60 kg/cm

$$\text{たわみ} = \frac{5 \cdot w \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 1.60 \cdot 120.0^4}{384 \cdot 2,100,000 \cdot 28.30} = 0.07 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$$

ハネだし部の検討
ハネだし長さ

$$L = 30 \text{ cm}$$

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{W \cdot L^2}{2} = \frac{2.78 \cdot 30.0^2}{2} = 1,253 \text{ kgcm}$$

$$\text{曲げ応力度} \quad b = \frac{M}{Z} = \frac{1,253}{9.44} = 133 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 = fb \quad 0.K$$

$$\text{たわみ} = \frac{1 \cdot w \cdot L^4}{8 \cdot E \cdot I} = \frac{1 \cdot 1.60 \cdot 30.0^4}{8 \cdot 2,100,000 \cdot 28.30} = 0.00 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$$

5. 大引の検討

大引部材は端太角100×100を使用する。
大引部材の断面性能は以下の通りである。

断面性能	断面2次モーメント	I = 833.33 cm ⁴
	断面係数	Z = 166.67 cm ³
	ヤング係数	E = 70,000 kg/cm ²
	許容曲げ応力度	fb = 105 kg/cm ²

$$\begin{aligned} \text{支柱間隔} \quad L &= 100 \text{ cm} \\ \text{応力計算用荷重} \quad W &= \text{分布荷重} \cdot \text{大引き間隔} = 928 \cdot 1.20 = 1,114 \text{ kg/m} \\ &= 11.136 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{W \cdot L^2}{8} = \frac{11.136 \cdot 100.0^2}{8} = 13,920 \text{ kgcm}$$

$$\text{曲げ応力度} \quad b = \frac{M}{Z} = \frac{13,920}{166.67} = 84 \text{ kg/cm}^2 < 105 = fb \quad 0.K$$

$$\begin{aligned} \text{たわみ計算用荷重} \quad w &= \text{分布荷重} \cdot \text{大引き間隔} = 532 \cdot 1.20 = 638 \text{ kg/m} \\ &= 6.38 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

$$\text{たわみ} = \frac{5 \cdot w \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 6.38 \cdot 100.0^4}{384 \cdot 70,000 \cdot 833.33} = 0.14 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$$

ハネだし部の検討
ハネだし長さ

$$L = 30 \text{ cm}$$

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{W \cdot L^2}{2} = \frac{11.14 \cdot 30.0^2}{2} = 5,011 \text{ kgcm}$$

$$\text{曲げ応力度} \quad b = \frac{M}{Z} = \frac{5,011}{166.67} = 30 \text{ kg/cm}^2 < 105 = fb \quad 0.K$$

$$\text{たわみ} = \frac{1 \cdot w \cdot L^4}{8 \cdot E \cdot I} = \frac{1 \cdot 6.38 \cdot 30.0^4}{8 \cdot 70,000 \cdot 833.33} = 0.01 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$$

6. 支柱の検討

支柱許容耐力 Pa = 2,000 kg/本
支柱部材にはパイプサポートを使用する。

$$\text{鉛直荷重} \quad W = \text{分布荷重} \cdot \text{負担面積} = 928 \cdot 1.200 \cdot 1.000 = 1,114 \text{ kg} < 2,000 = Pa \quad 0.K$$

7. 水平力に対する検討

水平力に対しては、チェーンおよび斜めサポートで負担する。
各方向に対して必要なチェーン、および斜めサポートの本数を算定する。

算定条件	斜めサポート許容圧縮耐力	2,000 kg
	チェーン許容引張り耐力	400 kg
	斜材設置角度	60°

$$\text{水平力の算定} \quad H = \text{スラブ重量} \cdot 5\% = 6.00 \cdot 8.00 \cdot 0.21 \cdot 2,400 \cdot 0.05 = 1,181 \text{ kg}$$

$$\text{斜めサポートの場合の必要本数} \quad N = H / \text{斜めサポート水平耐力} = 1,181 / (2,000 \cdot \cos 60^\circ) = 1.2 \quad \text{2本設置する。}$$

$$\text{チェーンの場合の必要本数} \quad N = H / \text{チェーン水平耐力} = 1,181 / (400 \cdot \cos 60^\circ) = 5.9 \quad \text{6本設置する。}$$

- 以上 -