

1. 設計条件

鉄筋コンクリート比重	2400 kg/m ³
梁成	80 cm
梁巾	30 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

大引ピッチ	120 cm
根太ピッチ	15 cm
根太の最大ハネだし長さ	30 cm
大引を支持するサポートの本数	1 本

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×梁成	1,920 kg/m ²
衝撃荷重	梁単位面積重量×衝撃荷重	960 kg/m ²
積載荷重		150 kg/m ²
型枠自重		40 kg/m ²
合計		3,070 kg/m ²
たわみ計算用荷重	(固定荷重)	
梁単位面積重量		1,920 kg/m ²
型枠自重		40 kg/m ²
合計		1,960 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 = 15 cm
応力計算用荷重	W = 3,070 kg/m
	= 30.70 kg/cm

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{W \cdot L^2}{8} = \frac{30.7 \cdot 15.0^2}{8} = 863 \text{ kgcm}$$

$$\text{曲げ応力度} \quad b = \frac{M}{Z} = \frac{863}{24} = 36 \text{ kg/cm}^2 < 140 = fb \quad 0.K$$

たわみ計算用荷重	w = 1,960 kg/m ²
	= 19.60 kg/cm

$$\text{たわみ} \quad = \frac{5 \cdot w \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 19.60 \cdot 15.0^4}{384 \cdot 56,000 \cdot 14.4} = 0.02 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$$

4. 根太の検討

根太部材は角パイプ60×60 (STKR400)を使用する。
梁巾が30.0cmで、根太ピッチが15.0cmであることから、根太本数は3本である。
このため、根太が負担する荷重範囲は根太ピッチに等しい。

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 = 3,070×0.15
	= 461 kg/m
	= 4.61 kg/cm

曲げモーメント	$M = \frac{W \cdot L^2}{8} = \frac{4.61 \cdot 120.0^2}{8} = 8,289 \text{ kgcm}$
曲げ応力度	$b = \frac{M}{Z} = \frac{8,289}{9.44} = 878 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 = fb \quad 0.K$
たわみ計算用荷重	$w = \text{分布荷重} \cdot \text{根太間隔} = 1,960 \cdot 0.15 = 294 \text{ kg/m} = 2.94 \text{ kg/cm}$
たわみ	$= \frac{5 \cdot w \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 2.94 \cdot 120.0^4}{384 \cdot 2,100,000 \cdot 28.30} = 0.13 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$
八ネだし部の検討 八ネだし長さ	$L = 30 \text{ cm}$
曲げモーメント	$M = \frac{W \cdot L^2}{2} = \frac{4.61 \cdot 30.0^2}{2} = 2,072 \text{ kgcm}$
曲げ応力度	$b = \frac{M}{Z} = \frac{2,072}{9.44} = 220 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 = fb \quad 0.K$
たわみ	$= \frac{1 \cdot w \cdot L^4}{8 \cdot E \cdot I} = \frac{1 \cdot 2.94 \cdot 30.0^4}{8 \cdot 2,100,000 \cdot 28.30} = 0.01 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$

5. 大引の検討

大引部材は端太角100×100を使用する。

大引1本を支持するサポートは1本である。

したがって、大引部材の支持形式はキャンティレバーとして算定する。

断面性能	断面2次モーメント	$I = 833.33 \text{ cm}^4$
大引部材の断面性能は	断面係数	$Z = 166.67 \text{ cm}^3$
	ヤング係数	$E = 70,000 \text{ kg/cm}^2$
	許容曲げ応力度	$fb = 105 \text{ kg/cm}^2$

八ネ出し長さ	$L = 15 \text{ cm}$
応力計算用荷重	$w = \text{分布荷重} \cdot \text{大引き間隔} = 3,070 \cdot 1.20 = 3,684 \text{ kg/m} = 36.84 \text{ kg/cm}$
曲げモーメント	$M = \frac{W \cdot L^2}{2} = \frac{36.840 \cdot 15.0^2}{2} = 4,145 \text{ kgcm}$
曲げ応力度	$b = \frac{M}{Z} = \frac{4,145}{166.67} = 25 \text{ kg/cm}^2 < 105 = fb \quad 0.K$
たわみ計算用荷重	$w = \text{分布荷重} \cdot \text{大引き間隔} = 1,960 \cdot 1.20 = 2,352 \text{ kg/m} = 23.52 \text{ kg/cm}$
たわみ	$= \frac{1 \cdot w \cdot L^4}{8 \cdot E \cdot I} = \frac{1 \cdot 23.52 \cdot 15.0^4}{8 \cdot 70,000 \cdot 833.33} = 0.00 \text{ cm} < 0.30 \text{ cm} \quad 0.K$

6. 支柱の検討

支柱許容耐力 $Pa = 2,000 \text{ kg/本}$

支柱部材にはパイプサポートを使用する。

鉛直荷重 $w = \text{分布荷重} \cdot \text{負担面積} = 3,070 \cdot 1.200 \cdot 0.30 = 1,105 \text{ kg} < 2,000 = Pa \quad 0.K$

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	$2,000 \text{ kg}$
	チェーン許容引張り耐力	400 kg
	斜材設置角度	60°

水平力の算定 $H = \text{梁重量} \cdot 5\% = 0.30 \cdot 0.80 \cdot 6.50 \cdot 2,400 \cdot 0.05 = 187 \text{ kg}$

斜めサポートの場合の必要本数

$N = H / \text{斜めサポート水平耐力} = 187 / (2,000 \cdot \cos 60^\circ) = 0.2 \quad 1\text{本設置する。}$

チェーンの場合の必要本数

$N = H / \text{チェーン水平耐力} = 187 / (400 \cdot \cos 60^\circ) = 0.9 \quad 1\text{本設置する。}$