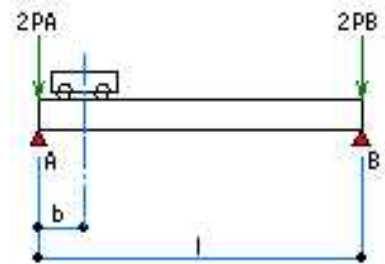


# 天井走行クレーン計算

## 1.基本入力

クレーン自重  $G$ : 40 kN  
 ホイスト自重  $g$ : 7 kN  
 吊荷荷重  $w$ : 49 kN  $Q: 7+49=56$  kN  
 受梁の支持間距離  $L$ : 5 m  
 クレーンスパン  $l$ : 13.5 m  
 サドルのホイールベース  $a$ : 1.5 m  
 フックの寄り  $b$ : 1.0 m  
 受 梁: H-450  $\times$  200  $\times$  9  $\times$  14 0.735 kNm  
 レール: 22K 0.216 kNm、 $W=(0.735+0.216) \times 5=4.75$  kN  
 地震層せん断力係数  $c_i$ : 0.18  
 横座屈長さ: 5 m

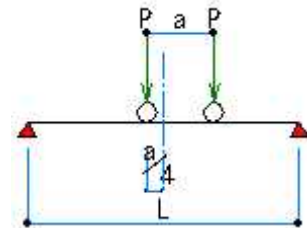
衝撃係数: 1.2  
 制動力係数: 0.15  
 直角水平力係数: 0.1  
 たわみは、スパンの  $1/1200$  以下とする



## 2.最大車輪圧

$$PA=40/4+(13.5-1)/2/13.5 \times 56=35.93 \text{ kN}$$

$$PB=(40+56)/2-35.93=12.07 \text{ kN}$$

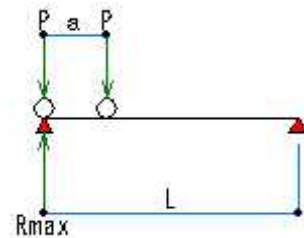


## 3.最大モーメント及び反力

a 0.586Lのとき

$$M_{\max}=1.2 \times 35.93/2/5 \times (5-1.5/2)^2+4.75 \times 5/8=80.85 \text{ kNm}$$

$$R_{\max}=35.93 \times 1.2 \times (2-1.5/5)+4.75/2=75.67 \text{ kNm}$$



## 4.直角方向による水平方向曲げモーメント及び反力

直角方向力により支持柱に生ずる最大反力

$$R_{\max}=35.93 \times (2-1.5/5) \times 0.1=6.11 \text{ kNm}$$

クレーン受梁の受ける直角方向力(1車輪当り)

$$H=35.93 \times 0.1=3.59 \text{ kN}$$

a 0.586Lのとき

$$My=3.59/2/5 \times (5-1.5/2)^2=6.48 \text{ kNm}$$

## 5.地震力による水平方向曲げモーメント及び反力

地震力により支持柱に生ずる最大反力

$$R_{\max}=\{40/4+(13.5-1)/2/13.5 \times 7\} \times 0.18 \times (2-1.5/5)=4.05 \text{ kNm}$$

$$H'=\{40/4+(13.5-1)/2/13.5 \times 7\} \times 0.18=2.38 \text{ kN}$$

クレーン受梁の受ける地震力(1輪車当り)

a 0.586Lのとき

$$My=2.38/2/5 \times (5-1.5/2)^2=4.3 \text{ kNm}$$

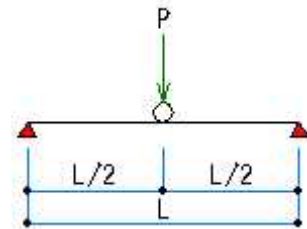
## 6.たわみの計算

a 0.65Lのとき

$$1 = 35.93 / 48 / 20600 / 32900 \times (5 - 1.5) \times \{3 \times 5^2 - (5 - 1.5)^2\} \times 10^6 = 0.243 \text{ cm}$$

$$2 = 5 / 384 \times 4.75 \times 5^3 / 20600 / 32900 \times 10^6 = 0.011 \text{ cm}$$

$$= 1 + 2 = 0.243 + 0.011 = 0.254 \text{ cm} \quad 0.254 / 500 = 1 / 1969 \quad 1 / 1200 \quad \text{OK}$$



## 7.断面算定

H-450 × 200 × 9 × 14,  $I_x = 32900 \text{ cm}^4$ ,  $Z_x = 1460 \text{ cm}^3$ ,  $Z_y = 187 \text{ cm}^3$ ,  $i_b = 5.23$ ,  $\lambda = 8.4$ ,  $\max l_b = 3.5 \text{ m}$

$F = 235 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_t = F / 1.5 / 10 = 235 / 1.5 / 10 = 15.667 \text{ kN/cm}^2$ ,  $f_c = F / 1.5 / 10 / \sqrt{3} = 235 / 1.5 / 10 / \sqrt{3} = 9.045 \text{ kN/cm}^2$

$l_b > \max l_b$

$$b_a = 5 \times 100 / 5.23 = 95.6, \quad \lambda^2 = \lambda^2 \times 20600 / 0.9 / 15.667 = 14419.12$$

$$f_{ba} = (1 - 0.4 \times 95.6^2 / 14419.12) \times 15.667 = 11.695 \text{ kN/cm}^2$$

$$b_b = 5 / 5.23 \times 8.4 \times 10 = 80.31$$

$$f_{bb} = 90 / 80.31 \times 9.80665 = 10.99 \text{ kN/cm}^2 \quad f_b = \max(f_{ba}, f_{bb}) = 11.695 \text{ kN/cm}^2$$

$$x = M_x / Z_x = 80.85 \times 100 / 1460 = 5.538 \text{ kN/cm}^2$$

$$y = M_y / Z_y = 6.48 \times 100 / 187 = 3.465 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{x}{f_b} + \frac{y}{f_b} = 5.538 / 11.695 + 3.465 / 15.667 = 0.69 < 1 \quad \text{OK}$$

$$\frac{= Q / (tH) = 75.67 / (0.9 \times 45) = 1.868 \text{ kN/cm}^2 \quad f_c = 9.045 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{OK}$$