

柱は H-250×250×9×14, 梁は H-350×175×7×11 (いずれも SN 400 材) とし, スプリットティは H-900×300×16×28 (SN 490 材) から切り出すものとする。スプリットティは, 柱フランジとは M 22 (F10T) 4 本, 梁フランジとは M 20 (F10T) 8 本で接合する。

短期荷重時作用応力は, 曲げモーメント  $M_j=130 \text{ kN}\cdot\text{m}$ , せん断力  $Q_j=40 \text{ kN}$  とする。ただし, せん断力に対する設計は省略する。

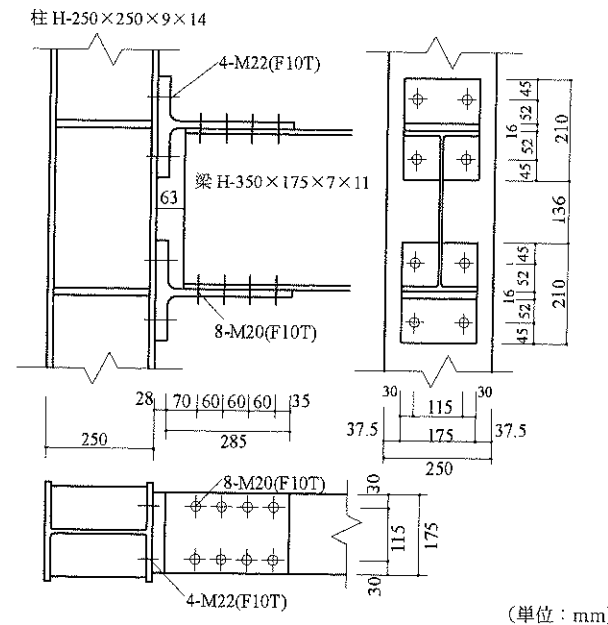


図 C 4.94

- ・梁の断面係数  $Z=771 \times 10^3 \text{ mm}^3$
- ・梁の塑性断面係数  $Z_p=864 \times 10^3 \text{ mm}^3$
- ・高力ボルトの耐力 M 20 :  $q_{by}=74.3 \text{ kN}$ ,  $q_{bu}=188 \text{ kN}$   
M 22 :  $q_{by}=185 \text{ kN}$ ,  $q_{bu}=303 \text{ kN}$

(1) 降伏耐力の検討

1) 梁およびティウェブの有効断面における応力の検討

- ・梁の有効断面係数  $Z_e=771 \times 10^3 - 2 \times 22 \times 11 \times (350 - 11)$   
 $=607 \times 10^3 \text{ mm}^3$
- ・梁の曲げ応力  $\sigma_t=M_j/Z_e=130 \times 10^6 / (607 \times 10^3)$   
 $=214 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{OK}$
- ・ティウェブの応力  $\sigma_t=M_j/(d_t \cdot A_e)=130 \times 10^6 / \{(350+16) \times (175-2 \times 22) \times 16\}$   
 $=169 \text{ N/mm}^2 < 325 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{OK}$

2) スプリットティ引張接合部

a) 柱フランジの面外曲げ耐力

$${}_cM_0=t^2 \cdot F_y/4=14^2 \times 235/4 \times 10^{-3}=11.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$b_2=53 \text{ mm}, b_1=67.5 \text{ mm}, h=52 \text{ mm より}$$

$$h_m=\frac{b_2}{2}+\sqrt{\left(\frac{b_2}{2}\right)^2+\frac{\pi \cdot b_1 \cdot b_2}{4}}$$

$$=\frac{53}{2}+\sqrt{\left(\frac{53}{2}\right)^2+\frac{3.14 \times 67.5 \times 53}{4}}=85.8 \text{ mm}$$

$${}_cP_y=8{}_cM_0\left\{\frac{b_1}{h}+\frac{b_1}{h_m}+\pi+\frac{2}{\pi}\left(\frac{h}{b_2}-1\right)^2+\frac{2}{\pi}\left(\frac{h_m}{b_2}-1\right)^2\right\}$$

$$=8 \times 11.5 \times \left\{\frac{67.5}{52}+\frac{67.5}{85.8}+3.14+\frac{2}{3.14}\left(\frac{52}{53}-1\right)^2+\frac{2}{3.14}\left(\frac{85.8}{53}-1\right)^2\right\}$$

$$=8 \times 11.5 \times 5.47=503 \text{ kN}$$

$${}_jM_{y1}={}_cP_y \cdot d_t=503 \times (350+16) \times 10^{-3}=184 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

b) ティフランジ接合部の耐力

$${}_cM_0=t^2 \cdot F_y/4=28^2 \times 325/4 \times 10^{-3}=63.7 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$l_1=45 \text{ mm}, l_2=52-18/2=43 \text{ mm}, l=88 \text{ mm}$$

$${}_jT_{y1}=n \cdot p_{by}=2 \times 185=370 \text{ kN}$$

$${}_jT_{y2}=(w \cdot {}_cM_0+l_1 \cdot n \cdot p_{by})/l=(175 \times 63.7+45 \times 2 \times 185)/88=316 \text{ kN}$$

$${}_jT_{y3}=2w \cdot {}_cM_0/l_2=2 \times 175 \times 63.7/43=518 \text{ kN}$$

$${}_jT_y=\min\{{}_jT_{y1}, {}_jT_{y2}, {}_jT_{y3}\} \text{ より}$$

$${}_jT_y=316 \text{ kN}$$

$${}_jM_{y2}=2 \times 316 \times (350+16) \times 10^{-3}=231 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

c) ティウェブ接合部の耐力

$${}_jM_{y3}=n_w \cdot q_{by} \cdot d_t=8 \times 74.3 \times (350+16) \times 10^{-3}=218 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

a), b), c) の検討より

$${}_jM_y=\min\{{}_jM_{y1}, {}_jM_{y2}, {}_jM_{y3}\} \text{ より}$$

$$\therefore {}_jM_y=184 \text{ kN}\cdot\text{m} > M_j=130 \text{ kN}\cdot\text{m} \rightarrow \text{OK}$$

(2) 最大曲げ耐力の検討

1) 梁の有効断面の最大曲げ耐力

梁の有効塑性断面係数

$$Z_{pe}=864 \times 10^3 - 2 \times 22 \times 11 \times (350 - 11)=700 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$${}_jM_u=Z_{pe} \cdot F_u=700 \times 10^3 \times 400 \times 10^{-6}=280 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

2) スプリットティ引張接合部

a) 柱フランジの面外曲げ耐力

$${}_cM_0=t^2 \cdot F_u/4=14^2 \times 400/4 \times 10^{-3}=19.6 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$${}_cP_u=8 \times 19.6 \times 5.47=858 \text{ kN}$$

$${}_jM_{u1}={}_cP_u \cdot d_t=858 \times (350+16) \times 10^{-3}=314 \text{ kN}\cdot\text{m}$$