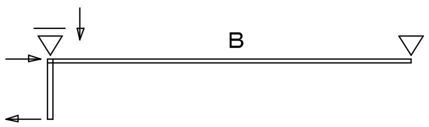
S梁横補剛材の設計　　K.T邸新築工事

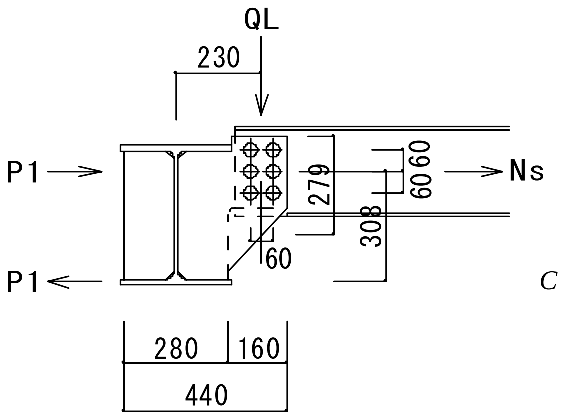


sG1　F= 23.5 kN/cm2　　LGは現在は使用してない　L_G = 900.0 cm

H- 390 × 300 × 10 × 16

AG= 133.20 cm2

ℓ_b = 300 cm　横補剛最小間隔



sB1　F= 23.5 kN/cm2　　L_B = 700.0 cm

H- 248 × 124 × 5 × 8

QL= 10.0 kN　σ B= 7.00 kN/cm2（長期）

Ns= kN　（短期）

$C = \frac{A_G}{2} \times F \times 1.1 =$ 133.20 /2 × 23.5 × 1.1= 1721.6 kN

$P1 = 0.02 \times C =$ 0.02× 1721.6 kN= 34.4 kN

$h1 =$ 30.8 cm　$e1 =$ 23.00 cm

$M = P1 \times h1 + QL \times e1 =$ 1059.5 kNcm + 230.0 kNcm = 1289.5 kNcm

（ $_uM = P1 \times _u h1 =$ 34.4 kN × 0 cm= 0.0 kNcm ）

1）各部位の耐力検討

① ガセットプレート　　曲げとせん断の検討　F= 23.5 kN/cm2　fs= 13.5 kN/cm2　取り付ける母材に同じとする

■ Type B　　sB1 の下端フランジカット無し　TypeB-2(小梁天端下げ)の場合も適用可

□ 下部水平　PL-t×D= 9 × 280 mm

M

Q

$M_d = P1 \times h1 - P1 \times \Delta h1 =$ 1059.5 − 34.4 × 10.00 cm = 715.5 kNcm

$A = t \times D / 100 =$ 9 × 280 /100= 25.2 cm2

$Z = \frac{t \times D^2}{6} / 1000 =$ 9 × 280 ^2/6/1000= 117.6 cm3

$\sigma_b = M_d / Z =$ 715.5 kNcm / 117.6 = 6.08 kN/cm2　/F= 0.26 ≦ 1.0　可

$\tau = 1.5 \times P1 / A =$ 1.5* 34.4 kN / 25.2 = 2.05 kN/cm2 /fs= 0.15 ≦ 1.0　可

ボルトの配置はここで行う

□ 垂直　PL-t×D= 9 × 200 mm　HTB M 20　n行= 3 ≦12　m列= 2 ≦3

M+N　9x150 でボルト欠損無し Z=33.75　タテp= 60 mm　ヨコe= 60 mm

Q

$A = t \times (D - n \cdot \phi) / 100 =$ 9 ×(200 − 3 × 22)/100= 12.1 cm2

$Z = \frac{t \times D^2}{6} / 1000 - \phi_z =$ 60.00 − 24.49 = 35.5 cm3　Φzはボルト孔の欠損分で対称配置としている

$\sigma_b = M / Z =$ 1289.5 kNcm / 35.5 = 36.32 kN/cm2 /F= 1.55 ＞ 1.0

$\sigma_c = P1 / A =$ 34.4 kN / 12.1 cm2= 2.84 kN/cm2 /F= 0.12 ≦ 1.0

$(\sigma_b + \sigma_c) / F =$ (36.32 + 2.84) /F= 1.67 ＞ 1.0　不可

よってTypeBは不可でB1のフランジカットタイプを採用

$\tau = 1.5 \cdot Q_L / A =$ 1.5* 10.0 kN / 12.10 = 1.24 kN/cm2 /fs= 0.09 ≦ 1.0　可

■ Type A
□ 垂直
M+N
Q

ボルトの配置はTypeB □垂直より

PL-t×D= 9 × 308 mm　　HTB M 20　　n行= 3 ≦12　m列= 2 ≦3
タテp= 60 mm　ヨコe= 60 mm

$A = t \times (D - n \cdot \phi)/100 =$ 9 ×(308 − 3 × 22)/100= 21.78 cm2

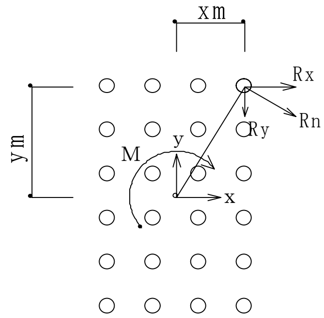
$Z = \dfrac{t \times D^2}{6}/1000 - \phi_z =$ 142.30 − 34.45 = 107.84 cm3　　Φzはボルト孔欠損分で上端からの配置としている

$\sigma_b = M / Z =$ 1289.5 kNcm / 107.8 = 11.96 kN/cm2 /F= 0.51 ≦ 1.0

$\sigma_c = P1 / A =$ 34.4 kN / 21.78 cm2= 1.58 kN/cm2 /F= 0.07 ≦ 1.0

$(\sigma_b + \sigma_c)/F =$ (11.96 + 1.58) /F= 0.58 ≦ 1.0　　可

② ボルト



配置変更は TypeB □垂直 にて行なう
HTB M 20　Qs= 69.2 kN/本 (短期)

n行= 3 ≦12　m列= 2 ≦3
タテp= 60 mm　ヨコe= 60 mm

$y_m = (n-1) \times p / 2 =$ 6.00 cm

$x_m = (m-1) \times e / 2 =$ 3.00 cm

$R_n = \dfrac{P1 + Ns}{n \times m} =$ 5.73 kN/本　　材軸(x)方向

$R_q = \dfrac{Q_L}{n \times m} =$ 1.67 kN/本　　材軸直角(y)方向

$\sum r_i^2 = \sum(x_i^2 + y_i^2) =$ 198 cm2

$R_x = M \dfrac{y_m}{\sum r_i^2} =$ 1289.5 kNcm × 6.00 cm / 198 = 39.08 kN/本

$R_y = M \dfrac{x_m}{\sum r_i^2} =$ 1289.5 kNcm × 3.00 cm / 198 = 19.54 kN/本

ボルトの最大作用力

$R_{max} = \sqrt{(R_x + R_n)^2 + (R_y + R_q)^2} =$ √ (39.08 + 5.73)^2 + (19.54 + 1.67)^2

= 49.57 kN/本 ≦ 69.2 kN/本　　可

③ 小梁 sB1　H- 248 × 124 × 5 × 8 r= 8　$L_B =$ 700.0 cm　F= 23.5 kN/cm2

A=	31.99	cm2	iy=	2.82	cm	lc=	350.0	cm	λc=	124.1		sfc=	9.13	kN/cm2
Z=	278.0	cm3	ib=	3.27	cm	lb=	350.0	cm	λb=	107.0		sfb=	16.02	kN/cm2
I=	3450	cm4	C=	1.00										

長期応力・応力度　QL= 10.0 kN　　σB= 7.00 kN/cm2 ←σBha長期梁中央

短期応力　Ns= 0.0 kN

□ 端部　フランジカットタイプ（1＝無し、2＝下片側、3＝下両側）＝ 2　Ae= 23.38 cm2　−ΦA= 3.30 cm2
Zu= 235.0 cm3　Zd= 161.2 cm3
−Φz= 15.6 cm3

$N = P1 + Ns =$ 34.4 kN + 0.0 kN = 34.4 kN
$M =$ 1289.5 kNcm

$\sigma_c = N / A_e =$ 34.4 kN / 23.38 cm2= 1.47 kN/cm2 /sfc= 0.16 ≦ 1.0

${}_u\sigma_b = M / Z_U =$ 1289.5 kNcm/ 235.0 cm2= 5.49 kN/cm2 /sfb= 0.34 ≦ 1.0

${}_d\sigma_b = M / Z_d =$ 1289.5 kNcm/ 161.2 cm2= 8.00 kN/cm2 /sfb,F= 0.50 ≦ 1.0

$\sigma_c / {}_sf_c + \sigma_b / {}_sf_{b,F} =$ 0.16 + 0.50 = **0.66** ≦ 1.0　可

□ 中央　$N = P1 + Ns =$ 34.4 kN
$M = M / 2 =$ 1289.5 /2 = 644.8 kNcm　と仮定する

$\sigma_c = N / A =$ 34.4 kN / 31.99 cm2= 1.08 kN/cm2 /sfc= 0.12 ≦ 1.0

$\sigma_b = M / Z + \sigma_B / 1.5 =$ 644.8 / 278.0 + 7.00 /1.5= 6.99 kN/cm2 /sfb= 0.44 ≦ 1.0

$\sigma_c / {}_sf_c + \sigma_b / {}_sf_b =$ 0.12 + 0.44 = **0.55** ≦ 1.0　可

2） 必要剛性の確認

必要剛性　$K = 5.0 \times \dfrac{C}{\ell_b} =$ 5.0* 1721.6 kN / 300 cm = **28.7** kN/cm

δ1:PLの曲げ変形より　PL−t×D＝ 9 × 360 mm　$h_2 =$ 20.8 cm　← h1より低減
I＝ 3499.2 cm4　$P1 =$ 34.4 kN

$$\delta_1 = \frac{P1 \times h_2^3}{3 \cdot E \cdot I} =$$ 0.0014 cm

δ2:小梁の軸変形より　A= 31.99 cm2　$L_B =$ 700.0 cm　$P1 =$ 34.4 kN

$$\delta_2 = \frac{P1 \times \ell_B}{E \cdot A} =$$ 0.0366 cm

δ2:小梁の回転変形より　I= 3450 cm4　$L_B =$ 700.0 cm　$M =$ 1059.5 kNcm (P1*h1)

$$\theta = \frac{M \cdot L_B}{3 \cdot E \cdot I} =$$ 0.00347957

$\delta_3 = \theta \times h_1 =$ 0.00347957 × 30.8 cm ＝ 0.1072 cm

剛性確認

$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 =$ 0.0014 cm ＋ 0.0366 cm ＋ 0.1072 cm ＝ 0.1452 cm

$K = P1 / \delta =$ 34.4 kN / 0.1452 cm ＝ **237.0** kN/cm ≧ **28.7** kN/cm　可