

【基本事項】

工事名 : 設計例
 略称 : Sample
 日付 : 2011/01/11 12:00:00
 担当者 : Union System
 解析結果 : 表示桁未満で切り捨てを行った

【計算条件】

・集中横力Fの算出用係数 : 集中横力 $F = 0.02 \times C$
 ・大梁の降伏応力度用割増率 : 1.10
 ・ボルト : F10T To 500 F 900 [N/mm²] 摩擦面の数 : 1

【記号説明】

F	: 材料のF値	[N/mm ²]	E	: 鋼材のヤング係数	[kN/mm ²]
To	: ボルトの基準張力	[N/mm ²]	σ_y	: 大梁の降伏応力度 (JIS規格品のときは1.1F)	[N/mm ²]
fc	: 許容圧縮応力度	[N/mm ²]	σ_c	: 圧縮応力度	[N/mm ²]
fb	: 許容曲げ応力度	[N/mm ²]	σ_b	: 曲げ応力度	[N/mm ²]
A	: 全断面積	[mm ²]	gt	: ガセットプレートの厚さ	[mm]
bA	: 横補剛材の断面積	[mm ²]	gBe	: ガセットプレートの有効幅	[mm]
bZ	: 横補剛材の断面係数	[mm ³]	gA	: ガセットプレートの断面積	[mm ²]
bI	: 横補剛材の断面2次モーメント	[mm ⁴]	gZ	: ガセットプレートの断面係数	[mm ³]
iy	: 横補剛材の断面2次半径	[mm]	PL	: ボルトの列ピッチ	[mm]
*i	: 圧縮フランジ梁せいの1/6からなる断面2次半径	[mm]	PC	: ボルトの行ピッチ	[mm]
Lb	: 大梁の横補剛間隔	[mm]	n	: 接合部のボルト総本数	[本]
L	: 横補剛材の部材長	[mm]	R	: ボルトに生じる最大の作用力	[kN]
lb	: 横補剛材のfb計算用座屈長さ	[mm]	Rn	: ボルト1本あたりの負担軸方向力	[kN]
lk	: 横補剛材のfc計算用座屈長さ (強軸・弱軸)	[mm]	Rq	: ボルト1本あたりの負担せん断力	[kN]
e1	: 大梁ウェブ心からボルト群中心までの距離	[mm]	Rx, Ry	: 作用曲げモーメントによって接合部の中心から最も離れた位置にあるボルトに作用する材軸方向および材軸直交方向のせん断力	[kN]
e2	: 大梁フランジ端からボルト群中心までの距離	[mm]	xm, ym	: 回転中心位置から最も離れた位置にあるボルト孔中心との間の距離で、X軸およびY軸成分の長さ	[mm]
△h	: 横補剛材の取り付け位置 大梁天端より上側に取り付く場合をマイナス	[mm]	ri	: 接合部の中心と1番目のボルト孔中心との間の距離	[mm]
M	: 設計用曲げモーメント	[kNm]	fA	: ボルト1本の軸部断面積 中ボルトの場合はねじ部有効断面積	[mm ²]
Fp	: 横補剛材にかかる集中横力	[kN]	fFst	: ボルト1本あたりの許容せん断応力度	[N/mm ²]
C	: 大梁断面に生ずる曲げ応力による圧縮側合力	[kN]			
k	: 横補剛材の剛性	[kN/mm]			
Q	: 小梁の長期せん断力	[kN]			
Mo	: 小梁の長期曲げモーメント	[kNm]			
△M	: 偏心曲げに伴う小梁中央部の付加曲げモーメント	[kNm]			

<p>No. 1 [Test-BL]</p> <p>大梁 H- 400x 200x 8.0x13.0x 13 F= 235(SS400) Lb 3200 A 8337</p> <p>小梁 H- 250x 125x 6.0x 9.0x 8 F= 235(SS400) L 4500 lb 4500 bA 3696</p> <p>e1 0.0 lk強 4500 bI 3964.6 × 10⁴ iy 28.1 △h 0.0 lk弱 4500 bZ 317.1 × 10³ *i 32.9</p> <p><GUSSET> <接合部ボルト> <存在応力> gt 6.0 M16 Q 14.20 kN gBe 200.0 列数 2 PL 80 Mo 16.00 kNm F= 235(SS400) 行数 2 PC 80</p>	<p>入力概略図</p> <p>e2 = 275.0</p>
<p>【設計用応力】</p> <p>$M = Fp \cdot e2 = 21.55 \cdot 275.0 = 5926.61 \text{ kNm}$ $Fp = 0.02 \cdot C = 0.02 \cdot 1077.56 = 21.55 \text{ kN}$ $C = \sigma_y \cdot A / 2 = 258.5 \cdot 8337 / 2 = 1077566 \text{ N} \rightarrow 1077.56 \text{ kN}$</p> <p><所要剛性> $k \geq 5.0 \cdot C / Lb$ $5.0 \cdot C / Lb = 5.0 \cdot 1077.56 / 3200.0 = 1.683 \text{ kN/mm}$ $k = 3E \cdot bA \cdot bI / L / (bA \cdot e2^2 + 3bI)$ $= 3 \cdot 205.0 \cdot 3696 \cdot 3964.6 \times 10^4 / 4500 / (3696 \cdot 275.0^2 + 3 \cdot 3964.6 \times 10^4) = 50.263 \geq 1.683 \text{ OK}$</p> <p><接合部ボルト> $R \leq fFst \cdot fA$ $fFst \cdot fA = 225.0 \cdot 201 = 45238 \text{ N} \rightarrow 45.23 \text{ kN}$ $Rn = Fp / n = 21.55 / 4 = 5.38 \text{ kN}$ $Rq = Q / n = 14.20 / 4 = 3.55 \text{ kN}$ $Rx = M \cdot ym / \sum ri^2 = 5926.61 \cdot 40.00 / 12800.0 = 18.52 \text{ kN}$ $Ry = M \cdot xm / \sum ri^2 = 5926.61 \cdot 40.00 / 12800.0 = 18.52 \text{ kN}$ $R = \sqrt{(Rx + Rn)^2 + (Ry + Rq)^2} = \sqrt{(18.52 + 5.38)^2 + (18.52 + 3.55)^2} = 32.53 \leq 45.23 \text{ OK}$</p> <p><GUSSET> $\sigma_b / gft = (M / gZ) / gft = (5926.61 \times 10^3 / 40.0 \times 10^3) / 235.0 = 0.630 \leq 1.00 \text{ OK}$</p> <p><横補剛材強度> $\lambda_c = 159.7 \quad fc = 54.9 \quad fb = 133.5$ $\triangle M = M / 2 = 2963.30 \text{ kNm}$ $\sigma_c = Fp / bA = 21.55 \times 10^3 / 3696 = 5.82$ $\sigma_b = (Mo + \triangle M) / bZ = (16.00 \times 10^3 + 2963.30 \times 10^3) / 317.1 \times 10^3 = 59.78$ $\sigma_c / fc + \sigma_b / fb = 5.82 / 54.9 + 59.78 / 133.5 = 0.553 \leq 1.00 \text{ OK}$</p>	
<p>【計算条件】</p> <p>・小梁を横補剛材として使用する <ボルト> F10T To = 500 [N/mm²] 1面摩擦 ・大梁の片側にのみ横補剛材が取り付け <ボルト指定> F = 900 [N/mm²]</p>	

【検討結果のまとめ】

		<所要剛性> $k \geq 5C/Lb$	<接合部ボルト> $R \leq fFst \cdot fA$	<GUSSET> σ_b / gft	<横補剛材強度> $\sigma_c / fc + \sigma_b / fb$
No. 1 [Test-BL] 大梁 H- 400x 200x 8.0x13.0x 13 F= 235(SS400) M = 5926.61 小梁 H- 250x 125x 6.0x 9.0x 8 F= 235(SS400) Fp= 21.55 GUSSET: 6.0x200.0 BOLT:M16 本数 2x 2 (F10T) C = 1077.56		$k = 50.263$ ≥ 1.683 OK	$R = 32.53$ ≤ 45.23 OK	≤ 0.630 ≤ 1.00 OK	$0.106 + 0.447$ $= 0.553$ ≤ 1.00 OK