

【基本事項】

工 事 名 : ビルディングレター
 略 称 : ビルディングレター
 日 付 : 2011/06/03 18:00:10
 担 当 者 : ひろば
 解析結果 : 表示桁未満で切り捨てを行った

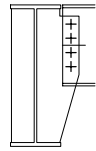
【計算条件】

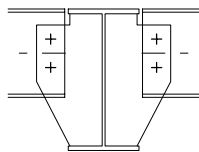
・集中横力 F の算出係数 : 集中横力 $F = 0.02 \times C$
 ・大梁の降伏応力度割増率 : 1.00
 ・ボルト : F10T To 500 F 900 [N/mm²] 摩擦面の数 : 1

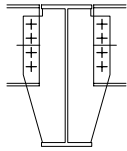
【記号説明】

F	: 材料の F 値	[N/mm ²]	E	: 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]
bl	: 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]	Lb	: 大梁の横補剛間隔	[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]	nX	: 部材長方向のボルト列数	[-]
L	: 横補剛材の部材長	[mm]	nY	: 部材せい方向のボルト行数	[-]
lb	: 横補剛材の fb 計算用横座屈長さ	[mm]	PL	: ボルトの列ピッチ	[mm]
lk	: 横補剛材の fc 計算用座屈長さ (強軸・弱軸)	[mm]	PC	: ボルトの行ピッチ	[mm]
e1	: 大梁ウェブ心からボルト群中心までの距離	[mm]	R	: ボルトに生じる最大の作用力	[kN]
e2	: 大梁フランジ端からボルト群中心までの距離	[mm]	Rn	: ボルト 1 本あたりの負担軸方向力	[kN]
h	: 横補剛材の取り付け位置	[mm]	Rq	: ボルト 1 本あたりの負担せん断力	[kN]
M	: 設計用曲げモーメント	[kNm]	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]
Fp	: 横補剛材にかかる集中横力	[kN]	ri	: 接合部の中心と i 番目のボルト孔中心との間の距離	[mm]
C	: 大梁断面に生ずる曲げ応力による圧縮側合力	[kN]	fA	: ボルト 1 本の軸部断面積	[mm ²]
k	: 横補剛材の剛性	[kN/mm]	fFst	: ボルト 1 本あたりの許容せん断応力度	[N/mm ²]
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]			

No. 1 [G 1 - S B 25]										入力概略図	
大梁		H - 400x 200x 8.0x13.0x 13		F= 235(SS400)							
Lb		3200		A 8337							
小梁		H - 250x 125x 6.0x 9.0x 8		F= 235(SS400)							
L		4500		lb 4500 bA 3696							
e1		190.0		lk強 4500 bl 3964.6 × 10 ⁴ iy 28.1							
h		0.0		lk弱 4500 bZ 317.1 × 10 ³ *i 32.9							
<GUSSET>		<接合部ボルト>		<存在応力>							
gt 6.0		M16		Q 14.20 kN							
gBe 270.0		列数 2 PL 80		Mo 16.00 kNm							
F= 235(SS400)		行数 2 PC 80				e1 = 190.0 e2 = 275.0					
【設計用応力】											
M = Q・e1 + Fp・e2 = 14.20 * 190.0 + 19.59 * 275.0 = 8085.83 kNm											
Fp = 0.02 ・ C = 0.02 * 979.60 = 19.59 kN											
C = σy ・ A / 2 = 235.0 * 8337 / 2 = 979605 N → 979.60 kN											
<所要剛性>											
k 5.0・C/Lb											
5.0・C/Lb = 5.0 * 979.60 / 3200.0 = 1.530 kN/mm											
k = 3E・bA・bl/L/(bA・e2 ² +3bl)											
= 3 * 205.0 * 3696 * 3964.6 × 10 ⁴ / 4500 / (3696 * 275.0 ² + 3 * 3964.6 × 10 ⁴) = 50.263 1.530 OK											
<接合部ボルト>											
R fFst・fA											
fFst・fA = 225.0 * 201 = 45238 N → 45.23 kN											
Rn = Fp / n = 19.59 / 4 = 4.89 kN											
Rq = Q / n = 14.20 / 4 = 3.55 kN											
Rx = M・ym / Σ ri ² = 8085.83 * 40.00 / 12800 = 25.26 kN											
Ry = M・xm / Σ ri ² = 8085.83 * 40.00 / 12800 = 25.26 kN											
R = √ (Rx + Rn) ² + (Ry + Rq) ² = √ (25.26 + 4.89) ² + (25.26 + 3.55) ² = 41.71 45.23 OK											
<GUSSET>											
σb / gft = (M / gZ) / gft = (8085.83 × 10 ³ / 72900.0) / 235.0 = 0.471 1.00 OK											
<横補剛材強度>											
λc = 159.7 fc = 54.9 fb = 133.5											
M = M / 2 = 4042.91 kNm											
σc = Fp / bA = 19.59 × 10 ³ / 3696 = 5.29											
σb = (Mo + M) / bZ = (16.00 × 10 ⁶ + 4042.91 × 10 ³) / 317.1 × 10 ³ = 63.19											
σc / fc + σb / fb = 5.29 / 54.9 + 63.19 / 133.5 = 0.569 1.00 OK											
【計算条件】 ・ 小梁を横補剛材として使用する										<ボルト>	
・ 大梁の片側におのみ横補剛材が取り付け										F10T To = 500 [N/mm ²] 1面摩擦	
										共通利用 F = 900 [N/mm ²]	

No. 2 [2G1-SB40]		入力概略図	
大梁	H- 700x 250x12.0x19.0x 18	F= 325(SM490)	
Lb	1000	A 17722	
小梁	H- 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	
L	1000	Ib 1000 bA 8337	
e1	175.0	Ik強 1000 bI 23456.6×10 ⁴	iy 45.6
h	0.0	Ik弱 1000 bZ 1172.8×10 ³	*i 52.8
<GUSSET>	<接合部ボルト>	<存在応力>	
gt 9.0	M20	Q 65.20 kN	
gBe 290.0	列数 1	Mo 0.00 kNm	
F= 235(SS400)	行数 4 PC 70		
			e1 = 175.0 e2 = 500.0
〔設計用応力〕			
M = Q・e1 + Fp・e2 = 65.20 * 175.0 + 57.59 * 500.0 = 40208.45 kNmm			
Fp = 0.02・C = 0.02 * 2879.84 = 57.59 kN			
C = σy・A / 2 = 325.0 * 17722 / 2 = 2879845 N → 2879.84 kN			
<所要剛性> k 5.0・C/Lb			
5.0・C/Lb = 5.0 * 2879.84 / 1000.0 = 14.399 kN/mm			
k = 3E・bA・bI/L/(bA・e2 ² +3bI)			
= 3 * 205.0 * 8337 * 23456.6×10 ⁴ / 1000 / (8337 * 500.0 ² + 3 * 23456.6×10 ⁴) = 431.386 14.399 OK			
<接合部ボルト> R fFst・fA			
fFst・fA = 225.0 * 314 = 70685 N → 70.68 kN			
Rn = Fp / n = 57.59 / 4 = 14.39 kN			
Rq = Q / n = 65.20 / 4 = 16.30 kN			
Rx = M・ym / Σ ri ² = 40208.4 * 105.00 / 24500 = 172.32 kN			
Ry = M・xm / Σ ri ² = 40208.4 * 0.00 / 24500 = 0.00 kN			
R = √(Rx + Rn) ² + (Ry + Rq) ² = √(172.32 + 14.39) ² + (0.00 + 16.30) ² = 187.43 > 70.68 NG			
<GUSSET>			
σb / gft = (M / gZ) / gft = (40208.45×10 ³ / 126150.0) / 235.0 = 1.356 > 1.00 NG			
<横補剛材強度> λc = 21.9 fc = 228.4 fb = 235.0 [圧縮側フランジを拘束 (fb=ft)]			
M = M / 2 = 20104.22 kNmm			
σc = Fp / bA = 57.59×10 ³ / 8337 = 6.90			
σb = (Mo + M) / bZ = (0.00×10 ⁶ + 20104.22×10 ³) / 1172.8×10 ³ = 17.14			
σc / fc + σb / fb = 6.90 / 228.4 + 17.14 / 235.0 = 0.103 1.00 OK			
〔計算条件〕・小梁を横補剛材として使用する ・圧縮側フランジを拘束する (fb=ft) <ボルト> F10T To = 500 [N/mm ²] 1面摩擦			
・大梁の片側におのみ横補剛材が取り付けく 共通利用 F = 900 [N/mm ²]			

No. 3 [G1-SB25]		入力概略図	
大梁	H- 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	
Lb	3200	A 8337	
小梁	H- 250x 125x 6.0x 9.0x 8	F= 235(SS400)	
L	4500	Ib 4500 bA 3696	
e1	190.0	Ik強 4500 bI 3964.6×10 ⁴	iy 28.1
h	0.0	Ik弱 4500 bZ 317.1×10 ³	*i 32.9
<GUSSET>	<接合部ボルト>	<存在応力>	
gt 6.0	M16	Q 14.20 kN	
gBe 270.0	列数 1	Mo 16.00 kNm	
F= 235(SS400)	行数 2 PC 80		
			e1 = 190.0 e2 = 275.0
〔設計用応力〕			
M = Q・e1 + Fp・e2 = 14.20 * 190.0 + 9.79 * 275.0 = 5391.91 kNmm			
Fp = 0.02・C = 0.02 * 979.60 = 19.59 kN → 両側に取り付くので、 9.79 kN			
C = σy・A / 2 = 235.0 * 8337 / 2 = 979605 N → 979.60 kN			
<所要剛性> k 5.0・C/Lb			
5.0・C/Lb = 5.0 * 979.60 / 3200.0 = 1.530 kN/mm			
k = 3E・bA・bI/L/(bA・e2 ² +3bI)			
= 3 * 205.0 * 3696 * 3964.6×10 ⁴ / 4500 / (3696 * 275.0 ² + 3 * 3964.6×10 ⁴) = 50.263 1.530 OK			
<接合部ボルト> R fFst・fA			
fFst・fA = 225.0 * 201 = 45238 N → 45.23 kN			
Rn = Fp / n = 9.79 / 2 = 4.89 kN			
Rq = Q / n = 14.20 / 2 = 7.10 kN			
Rx = M・ym / Σ ri ² = 5391.91 * 40.00 / 3200 = 67.39 kN			
Ry = M・xm / Σ ri ² = 5391.91 * 0.00 / 3200 = 0.00 kN			
R = √(Rx + Rn) ² + (Ry + Rq) ² = √(67.39 + 4.89) ² + (0.00 + 7.10) ² = 72.64 > 45.23 NG			
<GUSSET>			
σb / gft = (M / gZ) / gft = (5391.91×10 ³ / 72900.0) / 235.0 = 0.314 1.00 OK			
<横補剛材強度> λc = 159.7 fc = 54.9 fb = 133.5			
M = M / 2 = 2695.95 kNmm			
σc = Fp / bA = 9.79×10 ³ / 3696 = 2.64			
σb = (Mo + M) / bZ = (16.00×10 ⁶ + 2695.95×10 ³) / 317.1×10 ³ = 58.94			
σc / fc + σb / fb = 2.64 / 54.9 + 58.94 / 133.5 = 0.489 1.00 OK			
〔計算条件〕・小梁を横補剛材として使用する <ボルト> F10T To = 500 [N/mm ²] 1面摩擦			
・大梁の両側に横補剛材が取り付けく 共通利用 F = 900 [N/mm ²]			

No. 4 [2G1-SB40]		入力概略図	
大梁	H - 700x 250x12.0x19.0x 18	F= 325(SM490)	
Lb	1000	A 17722	
小梁	H - 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	
L	1000	Ib 1000 bA 8337	
e1	175.0	Ik強 1000 bI 23456.6×10 ⁴ iy 45.6	
h	0.0	Ik弱 1000 bZ 1172.8×10 ³ *i 52.8	
<GUSSET>		<接合部ボルト>	
gt	9.0	M20	Q 65.20 kNm
gBe	290.0	列数 1	Mo 0.00 kNm
F=	235(SS400)	行数 4 PC 70	e1 = 175.0 e2 = 500.0
〔設計用応力〕			
M = Q・e1 + Fp・e2 = 65.20 * 175.0 + 28.79 * 500.0 = 25809.22 kNmm			
Fp = 0.02 * C = 0.02 * 2879.84 = 57.59 kN → 両側に取り付くので、 28.79 kN			
C = σy・A / 2 = 325.0 * 17722 / 2 = 2879845 N → 2879.84 kN			
<所要剛性> k 5.0・C/Lb			
5.0・C/Lb = 5.0 * 2879.84 / 1000.0 = 14.399 kN/mm			
k = 3E・bA・bI / L / (bA・e2 ² +3bI)			
= 3 * 205.0 * 8337 * 23456.6×10 ⁴ / 1000 / (8337 * 500.0 ² + 3 * 23456.6×10 ⁴) = 431.386 14.399 OK			
<接合部ボルト> R fFst・fA			
fFst・fA = 225.0 * 314 = 70685 N → 70.68 kN			
Rn = Fp / n = 28.79 / 4 = 7.19 kN			
Rq = Q / n = 65.20 / 4 = 16.30 kN			
Rx = M・ym / Σ ri ² = 25809.2 * 105.00 / 24500 = 110.61 kN			
Ry = M・xm / Σ ri ² = 25809.2 * 0.00 / 24500 = 0.00 kN			
R = √ (Rx + Rn) ² + (Ry + Rq) ² = √ (110.61 + 7.19) ² + (0.00 + 16.30) ² = 118.93 > 70.68 NG			
<GUSSET>			
σb / gft = (M / gZ) / gft = (25809.22×10 ³ / 126150.0) / 235.0 = 0.870 1.00 OK			
<横補剛材強度> λc = 21.9 fc = 228.4 fb = 235.0 [圧縮側フランジを拘束 (fb=ft)]			
M = M / 2 = 12904.61 kNmm			
σc = Fp / bA = 28.79×10 ³ / 8337 = 3.45			
σb = (Mo + M) / bZ = (0.00×10 ⁶ + 12904.61×10 ³) / 1172.8×10 ³ = 11.00			
σc / fc + σb / fb = 3.45 / 228.4 + 11.00 / 235.0 = 0.061 1.00 OK			
〔計算条件〕・小梁を横補剛材として使用する ・圧縮側フランジを拘束する (fb=ft) <ボルト> F10T To = 500 [N/mm ²] 1面摩擦			
・大梁の両側に横補剛材が取り付けく 共通利用 F = 900 [N/mm ²]			

【検討結果のまとめ】

			<所要剛性> k 5C/Lb	<接合ボルト> R fFst・fA	<GUSSET> σb/gft	<横補剛材強度> σc/fc + σb/fb
No. 1 [G 1 - S B 25]						
大梁	H - 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	M = 8085.83	k= 50.263	R= 41.71	0.096 + 0.473
小梁	H - 250x 125x 6.0x 9.0x 8	F= 235(SS400)	Fp= 19.59	1.530	45.23	= 0.569
	GUSSET: 6.0x270.0 BOLT:M16 本数 2x 2 (F10T)	C = 979.60	OK	OK	1.00	1.00
No. 2 [2G1-SB40]						
大梁	H - 700x 250x12.0x19.0x 18	F= 325(SM490)	M = 40208.45	k= 431.386	R= 187.43	0.030 + 0.072
小梁	H - 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	Fp= 57.59	14.399	> 70.68	= 0.103
	GUSSET: 9.0x290.0 BOLT:M20 本数 1x 4 (F10T)	C = 2879.84	OK	NG	> 1.00	1.00
No. 3 [G 1 - S B 25]						
大梁	H - 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	両側 M = 5391.91	k= 50.263	R= 72.64	0.048 + 0.441
小梁	H - 250x 125x 6.0x 9.0x 8	F= 235(SS400)	Fp= 9.79	1.530	> 45.23	= 0.489
	GUSSET: 6.0x270.0 BOLT:M16 本数 1x 2 (F10T)	C = 979.60	OK	NG	1.00	1.00
No. 4 [2G1-SB40]						
大梁	H - 700x 250x12.0x19.0x 18	F= 325(SM490)	両側 M = 25809.22	k= 431.386	R= 118.93	0.015 + 0.046
小梁	H - 400x 200x 8.0x13.0x 13	F= 235(SS400)	Fp= 28.79	14.399	> 70.68	= 0.061
	GUSSET: 9.0x290.0 BOLT:M20 本数 1x 4 (F10T)	C = 2879.84	OK	NG	1.00	1.00