

ターンバックル筋違いの計算図表 (JIS)

短期許容耐力の算定		二次設計 (筋違い端部および接合部の破断耐力の検定)											
1、主材の短期許容耐力 $N_i = A_e \cdot F$ $A_e = A_g \cdot \pi \cdot (d_i/2)^2$ $A_e$ : 有効断面積 (転造ねじ) (mm <sup>2</sup> ) $A_g$ : 主材の全断面積 (mm <sup>2</sup> ) $d_i$ : 主材軸径 (最小) (mm)		3、ガセットプレートの許容耐力 $N_v = \min[(gt \cdot B - Aa) \cdot F, 1.25 \cdot F \cdot 1.5 \cdot gA]$ $gt$ : ガセットプレートの板厚 (mm) $B$ : ガセットプレートの有効幅 (mm) $Aa$ : ボルト穴による欠損断面積 (mm <sup>2</sup> ) $gA$ : ガセットプレート支圧断面積 (mm <sup>2</sup> )		必要終局耐力 $P_{un} = \alpha \cdot A_g \cdot F$ $P_{un} \leq \min(P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7)$		3、はしあき部分で破断する場合 ・羽子板の場合 $P_3 = n \cdot e_1 \cdot bt \cdot \sigma_u$ ・ガセットプレートの場合 $P_3 = n \cdot e_1 \cdot gt \cdot \sigma_u$ $e_1$ : はしあき			・M24 ~ M33の場合 $P_4 = \Sigma(0.35 \cdot bt \cdot L_{be}) \cdot \alpha \cdot \sigma_u / \sqrt{3}$ $= 1.4 \cdot bt \cdot (L_b - k) \cdot \alpha \cdot \sigma_u / \sqrt{3}$ $S$ : 隅肉脚長 $S = 0.7 \cdot k$ $k$ : 溶接ビード幅 (mm)			6、ガセットプレートの破断による場合 $P_6 = gt \cdot (B - R) \cdot \sigma_u$	
2、高力ボルトの許容耐力 (支圧接合) $N_v = n \cdot (0.75 \cdot A_n) \cdot r \cdot F / \sqrt{3}$ $n$ : ボルト本数 $A_r$ : 高力ボルトの軸断面積 (mm <sup>2</sup> )				1、筋違い軸部で破断する場合 $P_1 = A_e \cdot \sigma_u$		4、羽子板溶接部で破断する場合 ・M12 ~ M22の場合 $P_4 = \Sigma(0.7 \cdot S \cdot L_{be}) \cdot \alpha \cdot \sigma_u / \sqrt{3}$ $= 0.98 \cdot k \cdot (L_b - 0.7 \cdot k) \cdot \alpha \cdot \sigma_u / \sqrt{3}$			7、ガセットプレートの溶接部で破断する場合 ・隅肉溶接の場合 $L_e = \sqrt{3} \cdot P_{un} / (0.7 \cdot S \cdot \sigma_u)$ $L_e$ : 隅肉溶接の有効長 (mm) $S$ : 隅肉溶接のサイズ				
				2、羽子板の有効断面積で破断する場合 $P_2 = (2 \cdot e_2 - R) \cdot bt \cdot \sigma_u$ $e_2$ : 羽子板のへりあき $R$ : 取付けボルト穴径 $bt$ : 羽子板の板厚		5、高力ボルトで破断する場合 $P_5 = n \cdot 0.75 \cdot (0.75 \cdot A_n) \cdot r \cdot \sigma_u$			隅肉溶接の有効長さは 10S 以上かつ 40mm 以上とする。				

規格	短期許容耐力										二次設計 (P1~P6のいずれもが必要終局耐力を上まわっている)									
	主材			高力ボルト		ガセットプレート・羽子板		短期許容耐力 (kN)	必要終局耐力 Pun(kN)	ブレース軸部 P1(kN)	羽子板の有効断面 P2(kN)	羽子板のはしあき P3(kN)	G.PLのはしあき P4(kN)	羽子板の溶接部		接合ボルト P5(kN)	G.PLの有効断面 P6(kN)	G.PLの有効溶接長さ		
	サイズ ねじの呼び	全断面積 Ae(mm <sup>2</sup> )	許容耐力 Ni(kN)	本数-径	許容耐力 Nv(kN)	厚さ×必要幅 gtxB(mm)	許容耐力 Nv(kN)							羽子板の溶接部 P4(kN)	溶接部 k(mm)			G.PLの有効断面 P6(kN)	有効溶接長さ Le(mm)	S(mm)
JIS ターンバックル筋違	M10	61.1	14.3	1-M12	44.0	6x60	23.7	14.3	17.2	24.4	45.0	54.0	72.0	35.6	5	63.6	112	60	6	
	M12	88.9	21.0	1-M12	44.0	6x60	23.7	21.0	25.2	35.5	45.0	63.0	84.0	48.6	6	63.6	112	60	6	
	M14	122	28.7	1-M16	78.3	6x70	42.3	28.7	34.5	48.8	79.2	96.0	96.0	62.1	6	113	127	60	6	
	M16	164	38.6	1-M16	78.3	9x75	42.3	38.6	46.4	65.6	79.2	108	162	79.3	7	113	208	80	8	
	M18	204	48.0	1-M20	122	9x85	79.3	48.0	57.6	81.6	156	180	180	98.4	8	176	228	80	8	
	M20	258	60.6	1-M20	122	9x85	79.3	60.6	72.8	103	156	180	180	125	8	176	228	80	8	
	M22	318	74.7	1-M22	148	9x85	87.2	74.7	89.6	127	185	198	198	160	9	213	221	80	8	
	M24	372	87.7	2-M20	244	12x100	113	87.7	105	148	192	360	480	218	10	353	376	100	10	
	M27	482	114	2-M20	244	12x100	145	114	137	192	246	360	480	229	11	353	376	100	10	
	M30	591	139	2-M22	296	12x110	188	139	167	236	319	528	528	314	14	427	415	103	10	
M33	727	172	2-M22	296	12x110	216	172	206	290	367	528	528	368	15	427	415	127	10		

羽子板ボルトの形状及び寸法 (mm)											
ねじの呼び (d)	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33
軸径 (di)	最大	8.99	10.81	12.65	14.65	16.33	18.33	20.33	21.99	24.99	27.67
	最小	8.82	10.64	12.46	14.46	16.11	18.11	20.11	21.77	24.77	27.42
調整ねじの長さ (Ss)	75	100	115	125	140	150	165	175	200	200	225
取付けボルトの穴径 (R)	13	13	17	17	21.5	21.5	23.5	21.5	21.5	23.5	23.5
端あき (最小) (e1)	30	35	40	45	50	50	55	50	50	55	55
切板製	へりあき (e2)	22	22	28	28	34	34	38	38	45	45
	板厚 (bt)	3.2	4.5	6	6	9	9	9	9	12	12
平鋼製	へりあき (e2)	19	19	25	25	32.5	32.5	37.5	37.5	45	45
	板厚 (bt)	4.5	4.5	6	6	9	9	9	9	12	12
ボルト端から取付けボルト穴心のあき (最小) (e3)	40	47	52	59	66	66	73	70	72	83	90
溶接長さ (最小) (Lb)	35	40	50	55	60	75	85	85	90	95	110
取付けボルト	種類	JIS B 1186 2種高力ボルト (F10T)									
	ねじの呼び	M12	M12	M16	M16	M20	M20	M22	M20	M20	M22
	本数	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2

(備考) その1 M12~M22のとき

(備考) その2 M24~M33のとき

注1、羽子板の端部は e1、e2 が確保されれば形状は自由。  
 注2、羽子板とガセットプレートの接合は表に示す取付けボルトとする。

ガセットプレートの種類 (Le: 有効溶接長さ)

$\alpha = 1.2$	
鋼材	SS400
F (N/mm <sup>2</sup> )	235
$\sigma_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	400
高力ボルト	F10T
F (N/mm <sup>2</sup> )	900
$r \sigma_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	1000