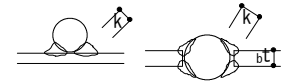
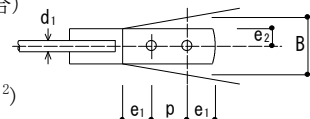
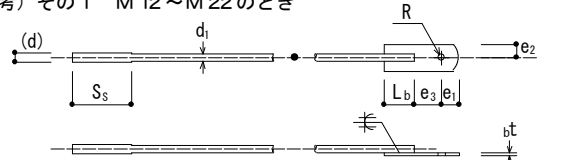


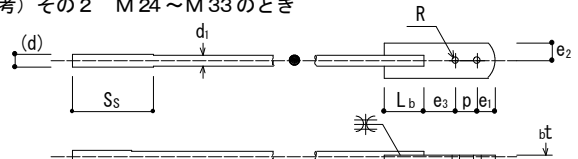
ターンバックル筋違いの計算図表

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 _t =A _e ・F A _e =A _g =π・(d ₁ /2) ² A _e :有効断面積(転造ねじ)(mm ²) A _g :主材の全断面積(mm ²) d ₁ :主材軸径(最小)(mm)			3、ガセットプレートの許容耐力 N _b =min[(g _t ・B-Ad)・F,1.25・F・1.5・g _A] g _t :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) Ad:ボルト穴による欠損断面積 g _A :ガセットプレート支圧断面積 (mm ²)			必要終局耐力 P _{un} =α・A _g ・F P _{un} ≤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・e ₁ ・b _t ・σ _u ・ガセットプレートの場合 P ₃ =n・e ₁ ・g _t ・σ _u e ₁ :はしあき			・M24 ～M33の場合 P ₄ =Σ(0.35・b _t ・L _{be})・α・σ _u /√3 =1.4・b _t ・(L _b -k)・α・σ _u /√3 S:隅肉脚長 S=0.7・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 =g _t (B-R)・σ _u					
2、高力ボルトの許容耐力(支圧接合) N _v =n・(0.75・A _r)・r _F /√3 n:ボルト本数 A _r :高力ボルトの軸断面積(mm ²)						2、羽子板の有効断面積で破断する場合 P ₂ =(2・e ₂ -R)・b _t ・σ _u e ₂ :羽子板のへりあき R:取付けボルト穴径 b _t :羽子板の板厚			4、羽子板溶接部で破断する場合 ・M12～M22の場合 P ₄ =Σ(0.7・S・L _{be})・α・σ _u /√3 =0.98・k・(L _b -0.7・k)・α・σ _u /√3			5、高力ボルトで破断する場合 P ₅ =n・0.75・(0.75・A _r)・r _F ・σ _u			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(片面隅肉) L _e =√3・P _{un} /(0.7・S・σ _u) L _e :隅肉溶接の有効長(mm) S:隅肉溶接のサイズ 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 (P ₁ ～P ₆ 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	必要	ブレース	羽子板の	羽子板の	G.PLの	羽子板の溶接部		接合ボルト	G.PLの	G.PLの必要		
	サイズ ねじの呼び	全断面積 A _e (mm ²)	許容耐力 N _t (kN)	本数－径	許容耐力 N _v (kN)	厚さ×必要幅 g _t xB(mm)	許容耐力 N _b (kN)	許容耐力 (kN)	終局耐力 P _{un} (kN)	軸 部 P ₁ (kN)	有効断面 P ₂ (kN)	はしあき P ₃ (kN)	はしあき P ₃ (kN)	P ₄ (kN)	k(mm)	P ₅ (kN)	P ₆ (kN)	有効断面 Le(mm)	有効溶接長さ S(mm)	
JIS ター ン バ ッ ク ル 筋 違	M10	61.1	14.4	1-M12	44.0	3.2x40	16.9	14.4	17.3	24.4	32.0	38.4	38.4	33.6	4	63.6	34.5	40	3.2	
	M12	88.9	20.9	1-M12	44.0	4.5x40	23.7	20.9	25.1	35.5	45.0	63.0	63.0	33.6	4	63.6	48.6	45	4.5	
	M14	122	28.7	1-M16	78.3	4.5x50	31.7	28.7	34.5	48.8	59.4	63.0	63.0	38.2	4	113	59.4	53	4.5	
	M16	164	38.5	1-M16	78.3	6x50	42.3	38.5	46.2	65.6	79.2	84.0	84.0	46.9	5	113	79.2	60	6.0	
	M18	204	47.9	1-M20	122	6x65	52.8	47.9	57.5	81.6	104	96.0	96.0	58.2	5	176	104	66	6.0	
	M20	258	60.6	1-M20	122	9x65	79.3	60.6	72.8	103	156	144	144	75.7	6	176	156	80	8.0	
	M22	318	74.7	1-M20	122	9x65	79.3	74.7	89.7	127	156	144	144	96.1	6	176	156	80	8.0	
	M24	372	87.4	2-M16	156	9x75	122	87.4	105	148	208	288	288	116	10	226	208	91	8.0	
	M27	482	113	2-M16	156	9x75	122	113	136	192	208	324	324	142	11	226	208	117	8.0	
	M30	591	138	2-M16	156	12x90	169	138	166	236	350	432	432	178	14	226	350	114	10.0	
M33	727	170	2-M20	244	12x100	211	170	204	290	376	432	432	213	15	353	376	141	10.0		
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 (d ₁)	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 (S _s)	75	100	115	125	140	150	165	175	200	200	225									
取付けボルトの穴径 (R)	13.0	13.0	17.0	17.0	21.5	21.5	21.5	17.0	17.0	17.0	21.5									
端あき(最小) (e ₁)	30	35	35	35	40	40	40	40	45	45	45									
切 板 製	へりあき (e ₂)	21.5	21.5	28.5	28.5	37.0	37.0	37.0	41.0	41.0	48.5									
	板厚 (b _t)	3.2	4.5	4.5	6	6	9	9	9	9	12									
平 鋼 製	へりあき (e ₂)	19.0	19.0	25.0	25.0	32.5	32.5	32.5	37.5	37.5	45.0									
	板厚 (b _t)	3.2	4.5	4.5	6	6	9	9	9	9	12									
ボルト端から取付けボルト穴心のあき(最小) (e ₃)	44	49	49	50	55	56	56	60	66	69	70									
溶接長さ(最小)(L _b)	40	40	45	45	55	60	75	50	60	60	70									
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	M20	M16	M16	M16	M20								
	本 数	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2								

(備考) その1 M12～M22のとき



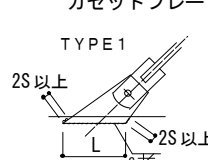
(備考) その2 M24～M33のとき



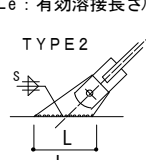
注1、羽子板の端部はe₁、e₂が確保されれば形状は自由。
注2、羽子板とガセットプレートの接合は表に示す取付けボルトとする。

ガセットプレートの種類 (L_e:有効溶接長さ)

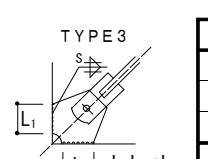
TYPE1



TYPE2



TYPE3



α = 1.2	
鋼 材	SS400
F (N/mm ²)	235
σ _u (N/mm ²)	400
高力ボルト	F10T
F (N/mm ²)	900
r σ _u (N/mm ²)	1000

