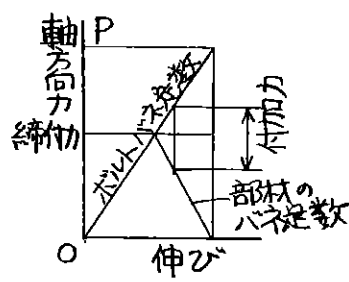


57-8-		ブラジル 22M フレーキテコ受 ボルト 強度計算		1/1	
No	項目及式	記号			
	付加荷重 制輪子押付力	Kg	2420		
	繰返し引張力 P_1	P_1 Kg	770	0.32×2420	(2本)
	" 締付 押付反力 P_2	P_2 Kg	960	$5.6 \times 171^{cm^2}$	(1)
5	" せん断力 フレキ	V_1 Kg	770		(4本)
	" 押付反力 V_2	V_2 Kg	960		(1)
	ボルトサイズ	d mm	M24		
	" 強度		4.6		
	有効断面積	A_s mm ²	353		
10	谷の断面積	A_R mm ²	317		
	降伏点	σ_y kg/mm ²	24		
	保証荷重応力	σ_p "	22.6		
	疲れ限度	σ_{af} "	4.5		
		n			
15	締付トルク / 本	T kgcm	2800	(TCC標準 4000	
	締付力 $T/0.2d \times 1/10$ / 本	Q Kg	5833		8333
	締付応力(引張) Q/A_s	σ_a kg/mm ²	16.52		23.6
	マサツ係数	μ	0.15		
	マサツ力 μQ / 本	F Kg	875		
20	ボルトに働くせん断力 $V_1/4$, $n=4$	V_1' Kg	-682 = 0		
	" $V_2/4$, $n=4$	V_2' Kg	-635 = 0		
	せん断応力 V_1'/A_s	τ_1 kg/mm ²	0		
	" V_2'/A_s	τ_2 "	0		
	付加引張応力 $0.5 P_1 / A_R$, $n=$	σ_1 "	0.607	$n=2$	
	" $0.5 P_2 / A_R$, $n=$	σ_2 "	0.757	"	
25	付加合成応力(平均) $\frac{1}{2} \sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau_1^2}$	σ_s "	0.485		
	" (疲労) "	σ_d "	0.485		
	疲労安全率 σ_{af} / σ_d ≥ 1.5 切削	SFF	9.48		
	締付合成応力 $1.3 \sigma_a$	σ_e kg/mm ²	21.48		
30	最大引張相当応力 $\sigma_a + \sigma_s + \sigma_d$	σ_{max} "	22.45		
	降伏安全率 $\sigma_e / \sigma_{max} > 1.1$	SFM	1.007		

A-2-2	
ボルトの強度	
196-1-31	清水

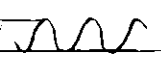
1. 目的
この計算シートは、数種類の引張及せん断荷重が加わるボルトについて、疲労及降伏に対して強度を検討するためのものである。
・本シートにより、ボルトサイズ決定の目安にできる。

2. 各項目の説明
 P, V : 締結物に働く繰返し付加力、例えば γ による力など
 A_s : 別表による、応力の算出は A_s を用いるが合うと言われる (機便覧 p. 7-37 および表、p. 7-34、3.1.1. d)
 A_R : 疲労応力算出には A_R を用いる。
 σ_y : 別表
 T : トルクの規準による。
 σ_1, σ_2 : 外力によりボルトに働く付加力は締結体の弾性を考えると $0.1 \sim 0.4 P$ 程度であり、大き目にみて 0.5 とした。
但し、右グラフのボルト負担が P を超えたら、付加力全てがボルトに加わる、即ち締付力が無くなる。
 σ_e : 合成応力は μ の値で変化し、北郷氏は $1.18 (= 1/0.85)$ が妥当としてゐる、渡辺氏は 1.3 である。
 σ_{af} : 疲れ限度として、北郷氏の値は次の通り。
M10 = 6.3 kg/mm² M18 = 4.9 M30 = 4.2
M12 = 5.9 M20 = 4.8
M16 = 5.3 M24 = 4.5 M8 = 7.2



参考資料) JSME 機便覧
渡辺 信一、ボルトの適正締付力
北郷 薫、ねじの 12 つ

ボルト強度計算

No	項目及式	記号	
	付加荷重		
	繰返し引張力 P_1 	P_1 Kg	
	繰付 	P_2 Kg	
5	せん断力	V_1 Kg	
	"	V_2 Kg	
	ボルト呼び径	d mm	
	強度		
	有効断面積	A_s mm ²	
10	谷の断面積	A_R mm ²	
	降伏点	σ_y Kg/mm ²	
	保証荷重応力	σ_P "	
	疲れ限度	σ_{af} "	
15	締付トルク / 本	T Kgcm	
	締付力 $T/0.2d \times 0.1$ / 本	Q Kg	
	締付応力(引張) Q/A_s	σ_Q Kg/mm ²	
	マサツ係数	μ	0.15
	マサツ力 μQ / 本	F Kg	
20	ボルトに働くせん断力 $V_1/n - F$, $n =$ 本	V_1' Kg	
	" $V_2/n - F$, $n =$ 本	V_2' Kg	
	せん断応力 V_1'/A_s	τ_1 Kg/mm ²	
	" V_2'/A_s	τ_2 "	
	付加引張応力 $0.5 P_1 / A_R n$, $n =$	σ_1 "	
	" $0.5 P_2 / A_R n$, $n =$	σ_2 "	
25	付加合成応力(平均) $\frac{1}{2} \sqrt{\Sigma \sigma^2 + 3 \Sigma \tau^2}$	σ_s "	
	(疲労) "	σ_D "	
	疲労安全率 $\sigma_{af} / \sigma_D > 1.5$ 転造切削	SFF	
30	締付合成応力 $1.3 \sigma_Q$	σ_e Kg/mm ²	
	最大引張相当応力 $\sigma_e + \sigma_s + \sigma_D$	σ_{MAX} "	
	降伏安全率 $\sigma_P / \sigma_{MAX} > 1.1$	SFM	