

ボルト締めフランジ

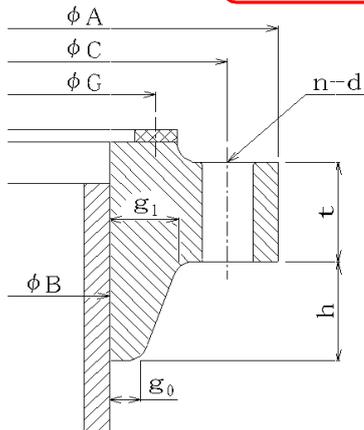
JIS B 8265 附属書G

適用(1): ルーズ形フランジ(差し込み形)

(2): 蓋側が同形状

(3): セルフシールガスケット以外

見 本



名称			サンプルー1
品番 又は 図番			サンプルー1
P	最高使用圧力	MPa	2
T	設計温度	°C	100
-	使用材料		SUS304
σ _a	材料の許容引張応力 (常温)	N/mm ²	129
σ _b	材料の許容引張応力 (設計温度)	N/mm ²	114
t	フランジの厚さ	mm	30
	蓋側 本体側	mm	
A	フランジの外径	mm	255
B	フランジの内径	mm	115
C	ボルト穴の中心円直径	mm	200
g ₀	ハブ先端の厚さ	mm	11.5
g ₁	フランジ背面のハブの厚さ	mm	15.5
h	ハブの長さ	mm	15
ガスケット材料	形状	石綿ジョイントシート:厚さ 1.5mm	
	メーカー、形式番号等	-	
座面分類	JIS B 8265 附属書G 表G.3 による		
	JIS B 8265 附属書G 表G.3 による		
座面形状	1a		
m	ガスケット係数		2.75
y	最小設計締付圧力	N/mm ²	25.5
N	ガスケット幅	mm	11
w	座面幅 (1c, 1d, 2, 6 のみ)	mm	
T ₀	ガスケット厚さ	mm	1.5

bo	ガスケット座の基本幅	mm	5.50
b	ガスケット座の有効幅 bo ≤ 6.35の時 b = bo bo > 6.35の時 b = 2.52√bo	mm	5.5
G	ガスケット座の荷重反力径	mm	146.1
-	使用ボルト材料		SUS304
σ _c	材料の許容引張応力 (常温)	N/mm ²	102.0
σ _d	材料の許容引張応力 (設計温度)	N/mm ²	90.0
-	ボルトの種類		M20
d	ボルトの外径	mm	20
db	ボルトの谷径	mm	17.294
n	ボルトの本数	本	8
H	$\frac{\pi G^2 P}{4}$	N	33529.0
H _D	$\frac{\pi B^2 P}{4}$	N	20773.8
H _G	W ₀ - H	N	27768.7
H _P	2 π b G m P	N	27768.7
H _T	H - H _D	N	12755.2
計算上必要なボルト荷重			
W _{m1}	使用状態でのボルト荷重 H + H _P = $\frac{\pi G^2 P}{4} + 2 \pi b G m P$	N	61297.7
W _{m2}	ガスケット締付時のボルト荷重 π b G y	N	64372.9
A _m	ボルト所要面積 (A _{m1} とA _{m2} の大きい方) A _{m1} = W _{m1} / σ _d = 681.1 A _{m2} = W _{m2} / σ _c = 631.1	mm ²	681.1
A _b	実際に使用しているボルトの断面積 $\frac{\pi db^2}{4} \times n$	mm ²	1879.2
フランジの計算に用いるボルト荷重			
W _G	ガスケット締付時のボルト荷重 $\frac{A_m + A_b}{2} \times \sigma_c$	N	130574.1
W ₀	使用状態でのボルト荷重 W ₀ = W _{m1}	N	61297.7
使用状態でのフランジに作用するモーメント			
h _D	$\frac{C - B}{2}$	mm	42.5
h _G	$\frac{C - G}{2}$	mm	27.0
M _D	フランジ内径面に加わるモーメント H _D × h _D = $\frac{\pi B^2 P}{4} \times \frac{C - B}{2}$	N・mm	882885.7
M _G	ガスケット荷重によるモーメント H _G × h _G = (W ₀ - H) × $\frac{C - G}{2}$	N・mm	748366.3
M _T	フランジの内圧による全荷重と内径面に加わる荷重との差によるモーメント H _T × ht = $\left[\frac{\pi G^2 P}{4} - \frac{\pi B^2 P}{4} \right] \times \frac{h_D + h_G}{2}$	N・mm	442924.2
M ₀	使用状態でのフランジに作用するモーメント M _D + M _G + M _T	N・mm	2074176.2
ガスケット締付時にフランジに作用するモーメント			
M _G	W _G × $\frac{C - G}{2}$	N・mm	3518970.8

ノズルネックの許容応力			
σ_{na}	材料の許容引張応力 (常温)	N/mm ²	129
σ_{nb}	材料の許容引張応力 (設計温度)	N/mm ²	114

フランジ計算用係数			係数等		
ho	$ho = \sqrt{Bgo}$	36.4	T	JIS B 8265 附属書G 図G.7 による $T = \frac{K^2(1+8.55246 \log 10K)-1}{(1.04720+1.9448K^2)(K-1)}$	1.429
係数1	h / ho	0.41	U	JIS B 8265 附属書G 図G.7 による $U = \frac{K^2(1+8.55246 \log 10K)-1}{1.36136(K^2-1)(K-1)}$	2.8
係数2	g ₁ / g ₀	1.35	Y	$\frac{1}{K-1} \left[0.66845 + 5.71690 \frac{K^2 \log 10K}{K^2-1} \right]$	2.6
f	JIS B 8265 附属書G 図G.4 による	1	Z	JIS B 8265 附属書G 図G.7 による $Z = \frac{K^2+1}{K^2-1}$	1.511
F _L	JIS B 8265 附属書G 図G.5 による	1.875810508	d	$d = (U / V_L) hogo^2$	7230.7
V _L	JIS B 8265 附属書G 図G.8 による	1.891496117	L	$L = \frac{te+1}{T} + \frac{t^3}{d}$	5.52
e	FL / ho	0.052			
K	K = A / B	2.22			

応力計算(使用状態)			応力計算(ガスケット締付時)		
σ_{Ho}	ハブの軸方向応力 $\sigma_{Ho} = \frac{f Mo}{Lg_1^2 B}$	13.6	σ_{Hg}	ハブの軸方向応力 $\sigma_{Hg} = \frac{f Mg}{Lg_1^2 B}$	N/mm ² 23.1
σ_{Ro}	フランジの半径方向応力 (1.33te + 1) Mo $\sigma_{Ro} = \frac{(1.33te+1) Mo}{Lt^2 B}$	11.11	σ_{Rg}	フランジの半径方向応力 (1.33te + 1) Mg $\sigma_{Rg} = \frac{(1.33te+1) Mg}{Lt^2 B}$	N/mm ² 18.85
σ_{To}	フランジの周方向応力 $\sigma_{To} = \frac{Y Mo}{t^2 B} - Z \sigma_{Ro}$	35.1	σ_{Tg}	フランジの周方向応力 $\sigma_{Tg} = \frac{Y Mg}{t^2 B} - Z \sigma_{Rg}$	N/mm ² 59.5
-	ハブの軸方向応力とフランジの 半径方向応力の平均 $\frac{\sigma_{Ho} + \sigma_{Ro}}{2}$	12.359	-	ハブの軸方向応力とフランジの 半径方向応力の平均 $\frac{\sigma_{Hg} + \sigma_{Rg}}{2}$	N/mm ² 20.968
-	ハブの軸方向応力とフランジの 周方向応力の平均 $\frac{\sigma_{Ho} + \sigma_{To}}{2}$	24.3	-	ハブの軸方向応力とフランジの 周方向応力の平均 $\frac{\sigma_{Hg} + \sigma_{Tg}}{2}$	N/mm ² 41.3

許容応力値との比較検討						
ガスケット締付時	σ_a	129.0	$1.5\sigma_a$	193.5	$1.5\sigma_{na}$	193.5
	$\sigma_{Hg} \leq$	MIN(1.5 σ_a , 1.5 σ_{na})		23.1	\leq	193.5
	$\sigma_{Rg} \leq$	σ_a		18.85	\leq	129
	$\sigma_{Tg} \leq$	σ_a		59.5	\leq	129
	$\frac{\sigma_{Hg} + \sigma_{Rg}}{2} \leq$	σ_a		20.968	\leq	129
	$\frac{\sigma_{Hg} + \sigma_{Tg}}{2} \leq$	σ_a		41.3	\leq	129
使用状態	σ_b	114.0	$1.5\sigma_b$	171	$1.5\sigma_{nb}$	171
	$\sigma_{Ho} \leq$	MIN(1.5 σ_b , 1.5 σ_{nb})		13.6	\leq	171
	$\sigma_{Ro} \leq$	σ_b		11.11	\leq	114
	$\sigma_{To} \leq$	σ_b		35.1	\leq	114
	$\frac{\sigma_{Ho} + \sigma_{Ro}}{2} \leq$	σ_b		12.359	\leq	114
	$\frac{\sigma_{Ho} + \sigma_{To}}{2} \leq$	σ_b		24.3	\leq	114

故に、いずれも条件を満たすので、強度は十分である。