

[使用条件]

- (1)
- (2)
- (3) 計器番号 SHELL
- (4) 使用温度 T °C 20
- (5) 使用圧力 P barG 1.000
- (6) 流体密度 ρ kg/m³ 820.000
- (7) 流体粘度 μ cP 5.1000
- (8) 流量 Q
- (9) 配管内径 D_D mm
- (10) 流速 V m/s 3.80

[保護管仕様]

- (11) 材質 SUS316
- (12) 根元外径 D₁ mm 30.0
- (13) 先端外径 D₂ mm 14.0
- (14) 内径 D mm 6.5
- (15) 挿入長 L mm 300.0
- (16) 実挿入長 LA mm 150.0
- (17) 先端肉厚 t mm 5.0

[計算結果]

- [1] 合成応力 (σ_b+σ_p) σ_T N/mm² 1.84 (σ_b = 1.63)
 許容曲げ応力 σ_a N/mm² 129.00
 ===== 判定 σ_T < σ_a Good !
- [2] 使用圧力 P MPa 0.10 (σ_p = 0.21)
 許容圧力 Pa MPa 50.60
 ===== 判定 P < Pa Good !
- [3] 強制振動数 f_s Hz 44.3
 固有振動数 f_n Hz 246.2
 ===== 判定 f_s / f_n = 0.180 Good !
- [4] 最大振動応力(共振時のみ) σ_{rT} N/mm²
 許容疲労応力 σ_{ra} N/mm² 64.50
 ===== 判定 σ_{rT} < σ_{ra} Good !
 説明 : 使用可能! : f_s/f_n < 0.8

< NOTE >

[備考]

		Operating
レイノルズ数	Re	10 998
抗力係数	C _D	1.20
ストローハル数	St	0.21
変動揚力係数	CL	0.60
振幅倍率	FM	1.03
材料ヤング率	E	N/mm ² 195 168
材料密度	w	kg/m ³ 7 980

[計算式：機械工学便覧およびASME PTC 19.3による式]

- [1] 曲げ応力 $M = F \left(L - \frac{L_A}{2} \right)$ $F = C_D \frac{\rho}{2} V^2 \cdot A$
 $\sigma_b = \frac{M}{Z}$ $Z = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{(D_1^4 - D^4)}{D_1}$ $A = [D_2 + \frac{L_A}{L} (D_1 - D_2) + D_2] \frac{L_A}{2} 10^{-6}$
 M : 曲げモーメント N・mm
 F : 抗力 N
 Z : 断面係数 mm³
 I : 断面二次モーメント (平均径)
 λ : 一次振動係数 1.875
- [2] 許容圧力 $P_a = \frac{D_2^2 - D^2}{\alpha \cdot 2 \cdot D_2^2} \sigma_a$
 A_s : 保護管根元断面積 mm²
 α : 保護管肉厚による係数 1.00
- [3] 強制振動数 $f_s = St \frac{V}{D_A} 10^{-3}$
 D_A : 実挿入部平均径または先端径
- [4] 固有振動数 (ストレート) $f_n = \frac{\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{E \cdot I}{w \cdot A_s}} 10^{12}$
- [5] 固有振動数 (テーパ)

f_n : Calculated in accordance with "Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Power, Oct. 1959, Power Test Code Thermometer Wells"

[6] 流力振動評価計算

ASME BOILER & PRESSURE VESSEL CODE SECTION III DIVISION 1 APPENDICES APPENDIX N-1300
 JSME S 012 日本機械学会基準「配管内円柱状構造物の流力振動評価指針」