

669.15'26'28-194.2: 539.43: 539.377
 (410) SCMV 4-NT (2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo) 材の高温低サイクル疲れ寿命

金属材料技術研究所 金澤健二、山口弘二、小林一夫
 金尾正雄

1. 緒言

2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼鋼板 (SCMV 4) をボイラや圧力容器などに用いるに際して、装置の起動、停止、出力変動に伴う繰返し熱ひずみに関連して低サイクル疲れに關する特性を把握しておくことは、安全な強度設計の基礎として重要と考えられる。しかし、18-8系オーステナイト鋼に比ベシの鋼種の発表されている高温低サイクル疲れのデータは限られている。今回、SCMV 4-NT 材について、温度、ひずみ速度を系統的に変えた高温低サイクル疲れのデータが得られたので報告する。

2. 供試材 および 試験方法

供試材は厚さ 60 mm の SCMV 4 鋼でその化学成分を表に示す。焼ならし、焼もとし後に応力除去焼なまし処理をして、試験片を加工した。疲れ試験片は直径 6 mm、長さ 15 mm の平行部を有する平滑材を用いた。疲れ試験は油圧サーボ式試験機を用いて、軸方向ひずみ制御で行った。ひずみ波形は三角波で、そのひずみ速度を $10^{-3}/\text{sec}$ 、 $10^{-4}/\text{sec}$ 、 $10^{-5}/\text{sec}$ とした。試験温度は、室温、300°C、400°C、500°C、600°C とある。

3. 結果

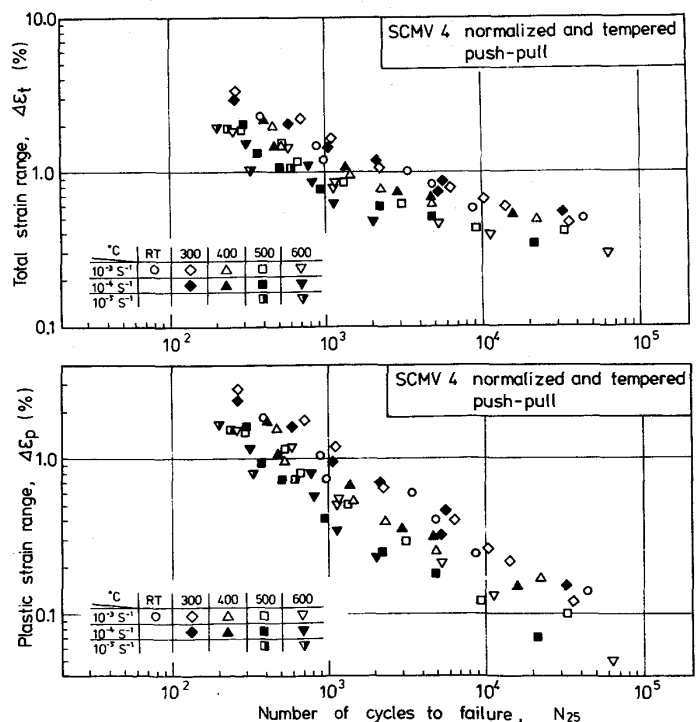
各試験条件において、ひずみの繰返しに伴い応力幅は減少し、繰返し軟化の挙動を示す。繰返し応力-ひずみ関係は、温度が高いほど低応力側にあるが、ひずみ速度に対しては 300°C では $10^{-3}/\text{sec}$ の方が、500°C、600°C ではひずみ速度の違いの方が低応力側に位置している。

全ひずみ幅 ($\Delta \epsilon_t$) と疲れ寿命、塑性ひずみ幅 ($\Delta \epsilon_p$) と疲れ寿命の関係を図に示す。ここで疲れ寿命 (N_{25}) は引張側応力が定常あるいは最大の値より 25% 減少した時点の繰返し数とした。室温、300°C では温度、ひずみ速度による差は小さく、400°C 以上では高温ほど低寿命となり、また 500°C、600°C ではひずみ速度が遅いほど寿命は低下する。 $\Delta \epsilon_p$ - N_{25} の関係は温度が高く、ひずみ速度が遅いほど急勾配になるのど、低ひずみレベルほど温度、ひずみ速度による差は大きくなる。

本試験は金属材料技術研究所疲れデータシート作成計画⁽¹⁾の一部であり、検討会第三分科会において種々御検討を頂いた。依田連平主査 (金科技研) 並びに委員各位に謝意を表す。

(1) 吉田進ほか: “国産実用金属材料の疲れ特性について” 鉄と鋼 vol. 64, no. 4 (1978), p. 413

化学成分 wt %	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
	0.11	0.24	0.51	0.005	0.002	2.29	0.99
熱処理	930°C/1h AC $\rightarrow$ 700°C/1h AC $\rightarrow$ 640°C/30h FC						



全ひずみ幅、塑性ひずみ幅と疲れ寿命の関係