

(548) Cr および CrMo 鋼の繰返し応力ひずみ曲線

金属材料技術研究所

田中 弘一, 松岡 三郎
神津 文夫, 西島 敏

1. 緒言

前報¹⁾で SCr440, SCM435, SCM440 鋼の3鋼種の種々の高サイクル疲れ試験結果を報告した。本報では、それらと同一チャージの鋼につき、低サイクル試験を行い、繰返し応力ひずみ曲線(CSS曲線), Manson-Coffin 関係などを調べたので、その結果を報告する。さらに、それらの結果と高サイクル試験結果との関連を検討し、併せて既報^{2,3)}の炭素鋼の結果との比較を試みる。

2. 実験方法

供試材は前報¹⁾と同じ3鋼種で、600℃焼戻し材のうち、各3ないし4チャージを選んだ。試験片形状、実験方法は炭素鋼の場合と同様である。

3. 実験結果

図1に SCr440 鋼の CSS 曲線を示す。図中の記号はチャージ番号を表す。実線の曲線は振中変動試験法(Incremental step 法)で求めた CSS 曲線、丸印は多数試験片法(ひずみ振中一定試験)による測定値である。両者はよく一致しており、かつ、それらは材料チャージ間で繰返し変形強度に差があることを表わす。図中の実線は一方変形応力ひずみ曲線であるが、これらと CSS 曲線と比べると、この材料は強い繰返し軟化をすることになる。この繰返し軟化傾向は試験した3鋼種で共通に見られ、また前報^{2,3)}の S45C, S55C 鋼とも類似している。

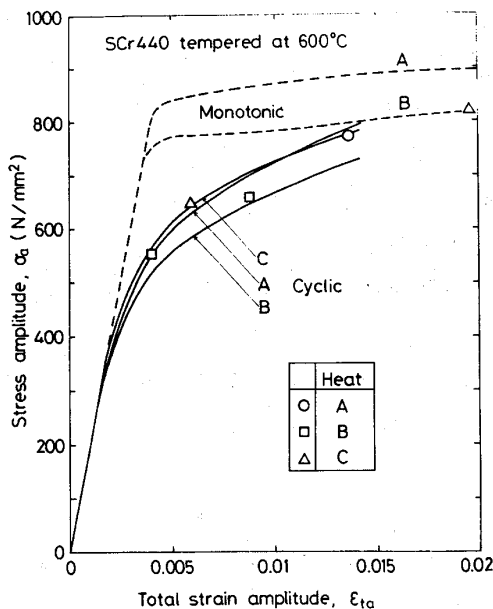


図1. 繰返し応力ひずみ曲線

塑性ひずみ振中 ϵ_{pa} と寿命 N_f との関係(Manson-Coffin 関係)および応力振中 $\sigma_a - \epsilon_{pa}$ 関係(CSS 曲線)から、 ϵ_{pa} を消去することにより、 $\sigma_a - N_f$ 関係(SN 曲線)を求めることができる。このようにして求めた SN 曲線を高サイクル領域まで外挿した結果と、荷重制御試験で得た疲れ限度近辺の SN 曲線の実験結果との関係を図2で調べた。この場合にも、低サイクル領域でのチャージ間の強度差は、高サイクル領域での強度差と良く対応している。また、この図によると両者は $N_f = 10^4 \sim 10^5$ 回を境にして一致しなくなっているが、この挙動も3鋼種で同様に見られ、前報^{2,3)}の S45C, S55C 鋼とも類似している。

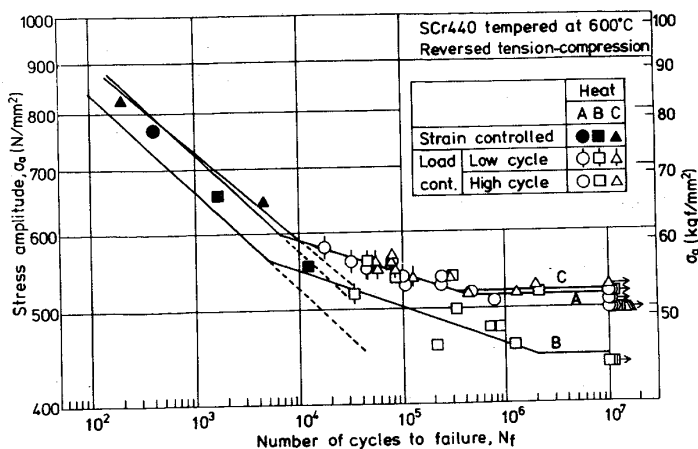


図2. 高サイクル試験結果

- 文献
- 1). 西島ほか, 鉄と鋼, 65(1979), S432, S433.
 - 2). 田中ほか, 同上, 64(1978), S410.
 - 3). 西島ほか, 材料論, No. 790-3(1979), 101.