

金属材料技術研究所

田中 絃一, 松岡 三郎  
西島 敏.

1. 緒言; 前報<sup>1)</sup>でS25C, S35C, S45C, S55Cの4鋼種の種々の高繰返し数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繰返し数試験を行い繰返し応力ひずみ曲線, Manson-Coffin関係などを調べ, その結果と高繰返し数試験結果との関連を検討した。

2. 実験方法; 材料は前報<sup>1)</sup>と同様な4種類の鋼につき各2~4チャージを選んだ。低繰返し数疲れ試験(多数試験片法, Companion specimens test)は平行部直径8mm, 長さ14mmの丸棒試験片を使い, その平行部に伸び計(ゲージ長10mm)を取付け, 長手方向の変位振巾を一定に保って両振りで行った。繰返し応力ひずみ曲線(CSS曲線)は振巾変動試験法(Incremental step test)によって定めた。その際与えた最大全ひずみ振巾は0.015, 1ブロック内の繰返し数25でCSS曲線として40ブロック目の値を採用した。

3. 実験結果; 図1に例としてS35CのCSS曲線を示す。図中の記号はチャージ番号を表わす。実線の曲線は振巾変動試験法によるCSS曲線, 丸印は多数試験片法による測定点である。両試験法による結果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(MSS曲線)である。これらとCSS曲線を比べるとBD材は繰返し軟化, BC材は硬化しているが平均すると両曲線はほぼ一致している。この繰返し軟化硬化挙動は材料によって異なり, S25Cは硬化し, S45CとS55Cは軟化した。

塑性ひずみ振巾と寿命 $N_f$ との関係(Manson-Coffin 関係)およびCSS曲線を組合せることにより, 低繰返し数領域における応力振巾と $N_f$ との関係(SN曲線)を求めることなどできる。この結果を高繰返し数領域まで外挿して同域

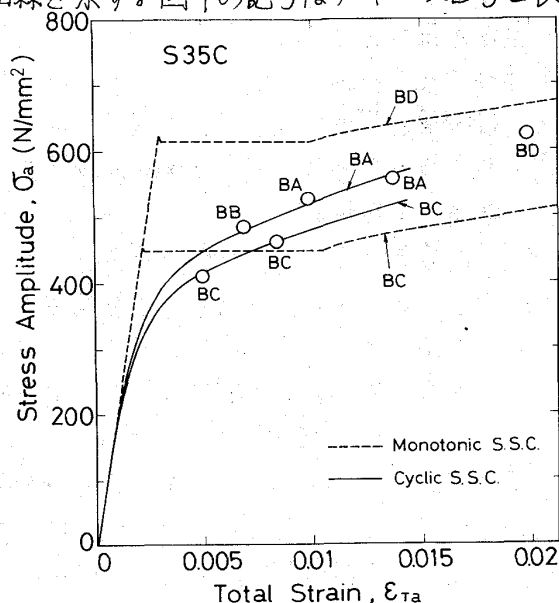


図1. 繰返し応力ひずみ曲線 (S35C)

におけるSN曲線の推測を試みた(図2)。S35Cの場合, 外挿SN曲線と軸荷重高繰返し数試験結果はほぼ一致したが, その他の鋼の場合両者は必ずしも一致しなかった。すなわち, 繰返し軟化するS45CとS55Cの場合は前者は後者より低応力側を予測したが, 繰返し硬化するS25Cの場合は逆の傾向を示した。しかし, 同種鋼における材料チャージ間の疲れ限度差はCSS曲線における強度差と対応関係が成立した。なお, 回転曲げ試験結果は軸荷重試験結果より高い疲れ強度を与えるため, 外挿SN曲線はS25Cの場合を除き低めの予測を与えた。

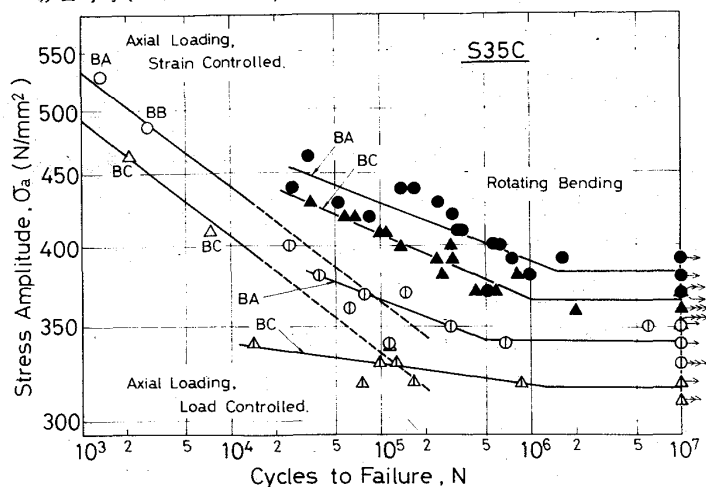


図2. 高繰返し数試験結果の推測値と実験値との比較

1). 西島, 阿部; 本講演概要集(1978).