

(640) SUS403鋼の食塩水中腐食疲労特性における繰返し速度効果

金材技研の増田千利, 阿部孝行, 蛭川寿, 西島敏

1 まえがき

SUS403鋼の3%食塩水中における60Hzの腐食疲労では $N_f \approx 10^7$ に疲労限度があり, それ以上の応力では直径 $20\mu\text{m}$ 以下の腐食ピットからき裂が発生するとされている¹⁾。本報では繰返し速度を変えて腐食疲労試験を行い, 寿命, ピット成長に及ぼす繰返し速度の影響を調べた。

2 実験方法

供試材は市販のSUS403鋼(12Cr)で, 焼入水後725°Cで焼もどし処理を行ったものを中心とし, 最小直径10mm, 肉厚1mmの砂時計試験片を作成した。腐食疲労試験は3%食塩水中で $f=30, 3, 0.3, 0.03\text{Hz}$ において回転曲げを行った。

3. 実験結果

1) 図1に腐食疲労試験結果を示す。 $f \leq 3\text{Hz}$ では応力の低下とともに疲労寿命は単調に増加するが, f が小さい方が N_f も小さい。 $f=30\text{Hz}$ では $\sigma_a \approx 100\text{MPa}$ に疲労限度が現われる傾向がある。

2) 腐食疲労破壊の起点には写真1に示すような腐食ピットが認められその大きさは $f \leq 3\text{Hz}$ の場合同一 f に対して σ_a が小さい方が大きく, 同一 σ_a に対しては f が小さい方が大きかった。

3) 腐食ピット深さ b と破断時間 t との関係を図2に示す。ばらつきはあるが f , σ_a によらず次式が成立する。

$$b = 5.3 \times 10^{-8} t^{0.63} \quad (\text{m/sec}) \quad (1)$$

4) SUS403鋼の3%食塩水中の腐食き裂伝は特性と ΔK_{th} は式(2), (3)で表わせる²⁾。

$$da/dN = 3.1 \times 10^{-12} (\Delta K)^{3.98} \quad (2)$$

$$\Delta K_{th} = 1.82 \text{ MN/m}^{3/2} \quad (3)$$

式(1), (3)からき裂発生寿命 N_i , 式(2)から伝は寿命 N_p を計算し図1中に示した。推定結果はほぼ実験データの傾向を表わす。

本研究は科技庁振興調整費研究の一環として行ったものである。

文献 1) 江原他, 材料, 27(1978)64, 2) 松岡他機械学会第34回年次講演会誌(1985-6)。

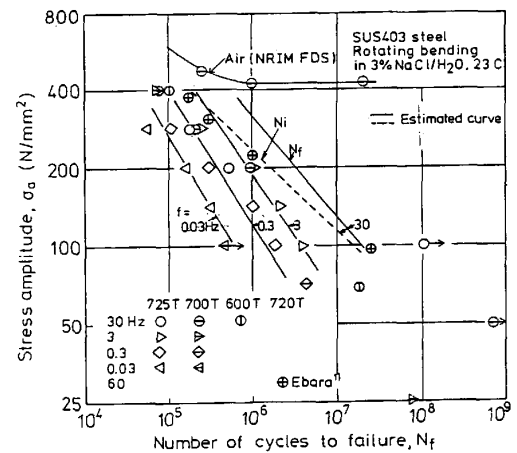


Fig.1 Corrosion fatigue property



Photo.1 Corrosion pit

$$\sigma_a = 141 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2} \cdot f = 0.03 \text{ Hz}, N_f = 3.15 \times 10^5$$

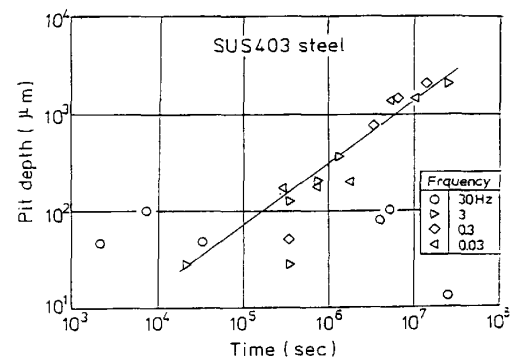


Fig.2 Relation between pit depth and time