

(681) 人工海水中における構造用鋼の腐食疲労特性

金属材料技術研究所 ○升田博之 松岡三朗  
西島 敏 下平益夫

1. 緒言

腐食環境下では腐食生成物によるき裂閉口のためき裂伝ば特性の評価が困難である。この欠点を取り除くため最大荷重を一定に保ち最小荷重を増加させる $\Delta K$ 減少試験法を開発した。本報では、この試験法を用い人工海水中の構造用鋼のき裂伝ば特性の正しい評価を試みる。

2. 実験方法

供試材としてHT80鋼、HT50鋼のCR材、SUS329J二相ステンレス鋼を用いた。試験環境は、ASTM人工海水で、疲労試験は $\Delta K = 8 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ 付近を境にして、それ以下では最大荷重一定 $\Delta K$ 減少試験を、それ以上では $R = 0.5$ 一定の $\Delta K$ 増加試験を行った。繰返し速度として0.167 Hz及び50 Hzを用い、またカソード防食の効果を見るため、 $-0.8 \text{ V (Ag/AgCl)}$ に試験片の両面を電位規制した試験も行った。

3. 実験結果

Fig. 1にそれぞれHT80, HT50-CR, SUS329J1鋼の人工海水中での疲労き裂伝ば曲線を示す。HT80鋼において50 Hzの伝ば曲線は中間 $\Delta K$ 域ではほぼ大気中と等しい。0.167 Hzの伝ば曲線は50 Hzにほぼ平行で、同一 $\Delta K$ において約3倍の加速がみられる。 $-0.8 \text{ V}$ のカソード防食下のき裂伝ば曲線は中間 $\Delta K$ 域では自然電位下と等しいが低 $\Delta K$ 域では大きく異なる。すなわち、 $\Delta K = 2.2 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ 付近で大気中及びカソード防食下では下限界を持つのに対し、自然電位下では $\Delta K = 1 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ という非常に小さな $\Delta K$ 域でもき裂は成長することができる。

同様な傾向は、HT50-CR材にもみられ、また50 Hzと0.167 Hzとの間に繰返し速度効果が見られるが、HT80鋼に比べると少ない。50 Hzでは大気中に比べて約2倍の減速がみられる。SUS329J1鋼においては、自然電位下では大気中より低い $2.4 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ 付近に下限界が見られるが、カソード防食により大気中と同等まで上昇する。また50 Hzが0.167 Hzよりもき裂伝ば速度が速いという繰返し速度効果の逆転が見られるが、これは50 Hzと0.167 Hzのき裂成長時の腐食電位の大幅な相違(50 Hz:  $-250 \text{ mV}$ , 0.167 Hz:  $+50 \text{ mV}$ )に関連があると思われる。本研究は鉄鋼基礎共研”鉄鋼の環境強度部会”の共同研究の一部である。

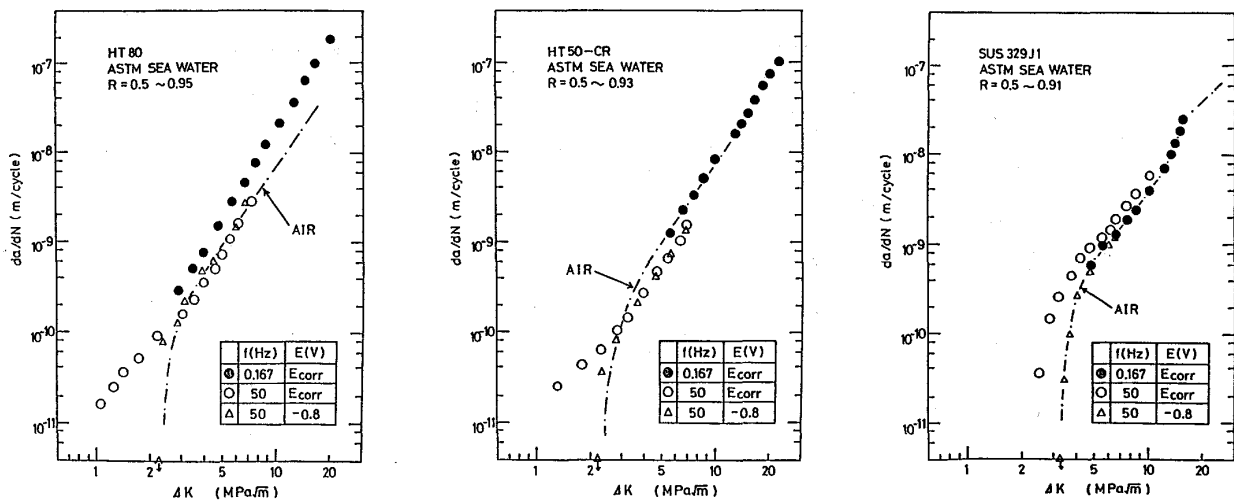


Fig.1 Corrosion fatigue crack propagation curves of structural alloys