

(409) 人工海水中における50キロ級TMCP鋼の腐食疲労き裂進展特性

京都大学工学部 駒村謙治郎, 岡本英樹

1. まえがき 最近の海洋開発の進展とともに、海洋構造物における腐食疲労き裂の発生と進展が問題となっている。本研究においては、人工海水中における50キロ級TMCP鋼の腐食疲労き裂進展挙動を、とくに長時間低き裂進展速度域に注目して、自然腐食下とカソード防食下において検討した。

2. 実験方法 供試材は50キロ級TMCP鋼(HT 50-CR)で、試験片形状はCT型、き裂進展方向はLTである。試験環境は、25℃一定に保ったASTM規格人工海水と実験室空中の2条件である。カソード防食は、ポテンショスタットによる電位規制であり、 $E = -1.0 \text{ V (vs. SCE)}$ とした。応力波形は正弦波を用い、応力比 $R = K_{min}/K_{max}$ は0.1, 0.8の2種類、繰返し速度は0.17 Hz (10cpm)の条件で、疲労試験を行った。

3. 結果 da/dN と ΔK の関係を Fig. 1 に示す。まず応力比 $R=0.1$ の場合、自然腐食下における結果は、高水域では空中よりも加速し、低水域では減速する傾向が見られる。低水域では、腐食溶解による加速よりも腐食生成物によるくさび効果のための減速が上回るためと考えられる。カソード防食下においては、カルシウムスケールによるくさび効果のため、き裂進展の下限界値が著しく大きくなるが、下限界値より大きな ΔK 値では、水素だれ化により急激に加速している。応力比 $R=0.8$ の場合、リガメント長さの制約により、低水域の結果しか得られなかったが、自然腐食下、カソード防食下双方において、 $R=0.1$ の場合よりも加速した。つぎに da/dN と ΔK_{eff} の関係を Fig. 2 に示す。自然腐食下においては、 $R=0.1, 0.8$ の結果にほとんど差がない。一般的には、 ΔK_{eff} はくさび効果を過剰に評価しているため $R=0.1$ の方が加速する。しかし、この材料の場合、 $R=0.8$ においてとくに腐食溶解が激しいため、このような結果になったものと考えられる。カソード防食下、 $R=0.1$ では、プラトー領域らしいものが認められ、自然腐食下よりも大きく加速しているが、これは水素だれ化

のためと考えられる。

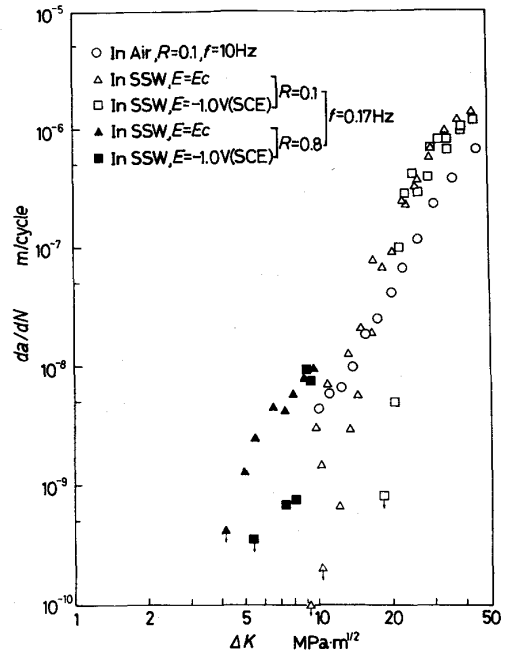


Fig. 1 $da/dN - \Delta K$

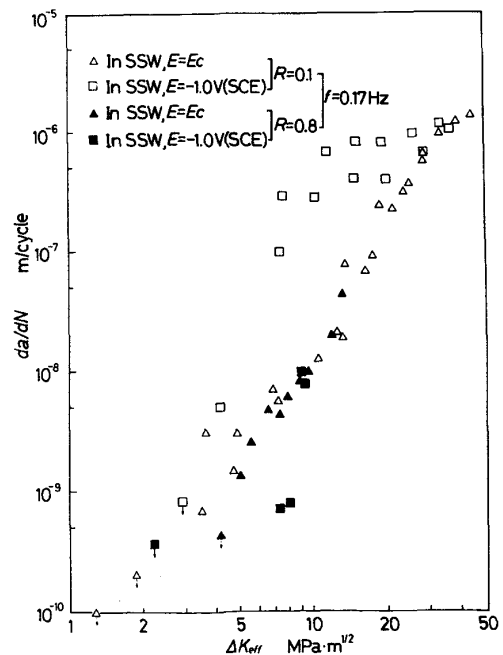


Fig. 2 $da/dN - \Delta K_{eff}$