

(542)

腐食疲労き裂伝ばに及ぼすき裂長さの影響

金属材料技術研究所

○ 升田博之 松岡三郎
下平益夫 西島敏

1. 緒言

き裂伝ばを支配する因子で重要なものに、き裂の開閉口挙動が挙げられる。腐食環境中では、構造用鋼のような耐食性のない合金は、さび形成により開口レベルが上昇し、 ΔK_{th} が大気中より高くなることが報告されている。本報では、き裂長さ Δa 及びき裂開口比との関係を3% NaCl水溶液中でのHT80鋼について調べた結果を検討する。

2. 実験方法

供試材としてHT80鋼を用いた。試験片は板幅50mm、板厚8mmのT型で、試験片は切欠き底を除いてポリイソブレンにより覆われている。試験環境は、空気吹き込みにより溶存酸素を飽和させた3% NaCl水溶液(25±1℃)である。疲労試験は、繰返し速度10Hz、応力比R=0.1、 $da/dN = -2.3 (cm/MPa\sqrt{m})$ の ΔK 減少法で行ない、その際のき裂長さ、開口比の読み取り及び荷重制御はパーソナルコンピュータシステムを用いた。

3. 実験結果及び考察

Fig. 1に初期き裂長さ Δa がそれぞれ1, 3.5及び8mmの場合のき裂成長曲線を示す。き裂伝ば速度は、同一 ΔK において、1mm底からのき裂長さ Δa が小さいほど大きい傾向が見られる。また、 ΔK_{th} も Δa が大きいほど高くなる(大気中よりは低い)。き裂が完全に開いた場合と閉じた場合のコンプライアンスの交点を開口レベルとして、開口比 U^* (Fig. 2参照)を定めると、 U^* と Δa の関係はFig. 2のようになる。この関係を用いて ΔK_{eff} でき裂伝ば曲線を整理すると、 ΔK が3MPa \sqrt{m} 以上で Δa に依らずき裂伝ば挙動は一致する(Fig. 3)。なお、参考までに定荷重試験の結果(○印)も合わせて示す。また、 ΔK_{th} はき裂が長い場合、大気中のR=0.8の場合とほぼ等しいが、き裂が短い場合はそれより低い。このような、き裂長さによる

酸化物誘起開口挙動及び ΔK_{th} の違いは、き裂が短い場合と長い場合の環境の相違、特に、さびの性質を支配する溶存酸素量の違いによるものと考えられる。

4. 文献

1) 津藤三, 機論A, Fig. 2 U^* vs. Δa

1337 (1980)

*本報は科学技術振興調整費の一環として行なっている。

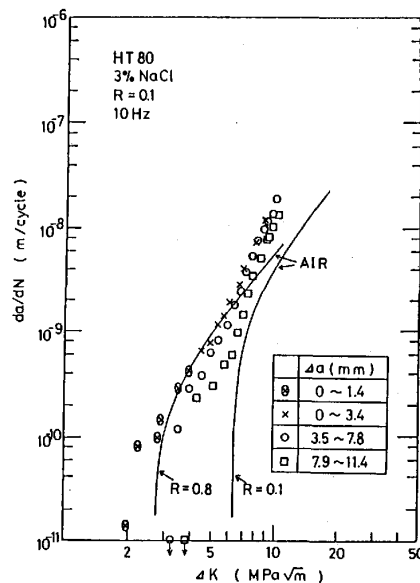


Fig. 1 Influence of initial crack length to crack growth rate

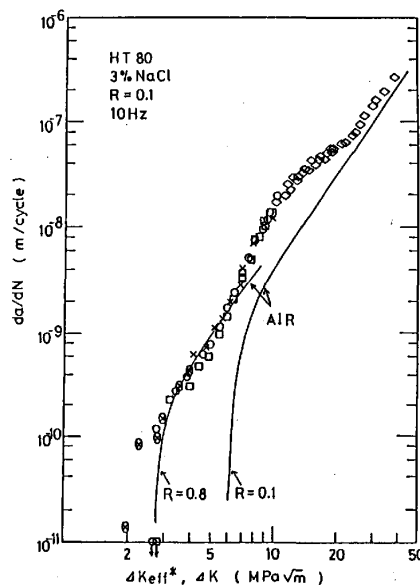


Fig. 3 da/dN vs. ΔK_{eff}^*