

(594) 低伝ば速度領域における高張力鋼の腐食疲れき裂伝ば

金材技研 増田千利, 西島 敏, 下平益夫

1. まえがき

da/dN が 10^{-9} m/c以下での低伝ば速度領域においてイオン交換純水中における腐食疲れき裂伝ば特性を調べ、試験応力比、溶存酸素の影響について検討した。

2. 実験方法

供試材は溶接構造用高張力鋼SM50B, HT80で、その化学成分及び機械的性質をTable 1, 2に示す。CT試験片は板厚4 mm, 板幅25 mm, 及び板厚6 mm, 板幅50 mmの2種類を用いた。腐食疲れ試験は試験片両側に貼りつけた腐食槽にイオン交換水を導入し、荷重漸減法によりき裂伝ば特性を求めた。応力比 $R = 0.1, 0.8$ (-部0.5)で、繰返し速度10 Hz (-部1 Hz)で、溶存酸素約6, 0.1 ppmで試験を行い、途中試験を中断してき裂開口挙動を除荷弾性コンプライアンス法により測定した。

3. 実験結果

(1) Fig. 1に腐食疲れき裂伝ば特性を示す。この場合き裂開口時の有効応力拡大係数範囲 ΔK_{eff} で da/dN を整理したが、低酸素濃度の水中と大気中のデータが応力比の別なくほぼ一本の曲線で表わされる。酸素濃度が高いと $\Delta K_{eff} - da/dN$ 関係は特に低 ΔK_{eff} 側で加速される傾向がある。

$\Delta K - da/dN$ 特性としては O_2 が多い場合は少ない場合に比べ破面の腐食生成物の量が多いためき裂閉口レベルが上昇して da/dN が遅くなった。

(2) O_2 が多い場合き裂閉口挙動は時間の経過とともに変化し、中間ではFig 2に示すように3段に、最終的に2段折れ曲りを示すのに対し、 O_2 の少ない場合は時間が経過しても2段に止まるだけで、塑性変形によるき裂閉口現象のみが認められた。 O_2 の多い場合は破面に腐食生成物による中間段階が現われたものと考えられる。

(3) 破面観察の結果 O_2 の多い場合破面には全面腐食生成物で覆われていたが、 O_2 の少ない場合ほとんど腐食生成物は認められず、 O_2 が多い場合は少ない場合に比べ、粒界破面が多かった。

Table 1 Chemical compositions (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
SM50B	0.15	0.37	1.36	0.020	0.005	-	-	-
HT80(a)	0.12	0.32	0.85	0.013	0.003	0.80	0.48	0.41
HT80(b)	0.11	0.34	0.87	0.010	0.006	-	0.73	0.41

Table 2 Mechanical properties

	σ_y (MPa)	σ_B (MPa)	δ (%)
SM50B	372	530	25
HT80(a)	784	824	31
HT80(b)	794	843	24

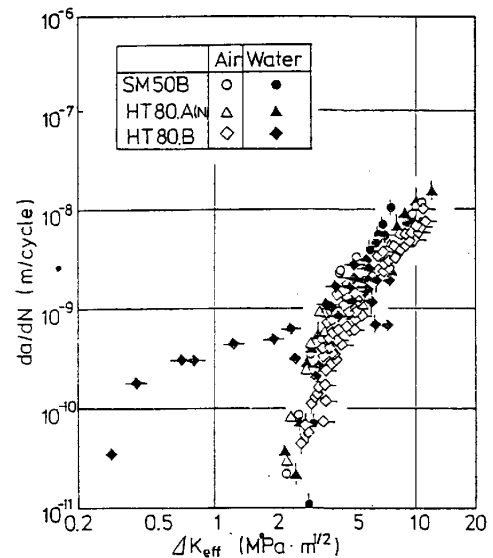


Fig 1. Fatigue crack propagation rate

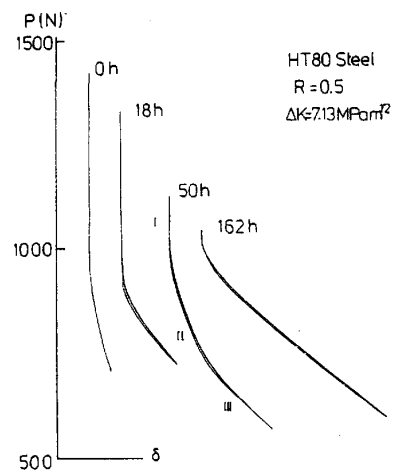


Fig 2 Crack closure