

新日本製鉄(株)製品  
技術研究所

金沢正午 石黒隆義  
水井正也, 横田彦二郎

1. 緒言

前述のように  $K_{Ic}$  および海中での  $K_{Isc}$  値の高い超高張力鋼 10Ni-8Co 鋼について, 疲れき裂の伝播特性を大気中および3% NaCl水中で調べ, 中央切欠付の小型試験片と WOL 試験片による比較, および軟鋼, 60  $\text{kg}/\text{mm}^2$ , 80  $\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼, HY-130 鋼との比較検討を行ったものである。

2. 供試材および実験方法

供試材の機械的性質を表1表に示した。疲れき裂の伝播特性は 図.1 (A),(B) に示したように WOL 試験片(2T-B型) および厚さ1mm, 板中40mmの中央切欠き付試験片を用いて片振引張で行った。大気中での試験はアムスラーバイプロフオアおよびローゼンハウゼン型疲れ試験機で, 8400および333 c.p.m. で, また3%食塩水中での試験はアクリル樹脂の容器を作り, 333 c.p.m. の試験をローゼンハウゼン型, 6 c.p.m. の試験を電気油圧式低サイクル疲れ試験機を用いて行った。疲れき裂の測定は読取顕微鏡(x50)によった。試験温度はすべて 22.5~24.5°C とした。

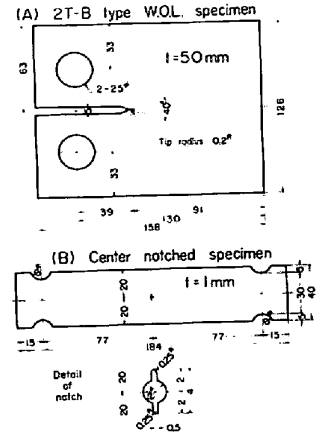


図.1 試験片

3. 試験結果および考察

3.1 大気中での疲れき裂の伝播

図.2 に WOL型試験片による試験結果を示した。疲れき裂の伝播速度は  $K_{Ic}$  値の高い 10Ni-8Co 鋼および HY-130 鋼で小さいが,  $K_{Ic}$  値の低い軟鋼ほど  $K_{Ic}$  値にほぼ比例して大となる。このことは従来主として行われてきた小型薄板試験片による結果と比較して明瞭である。これらの特性を Paris および Erdogan のによる式  $\frac{dl}{dN} = B \Delta K^m$  の指数  $m$  で比べると 図.3 に示したように, SM41 を除いて多くの研究者のデータよりプロットした  $m$  の範囲のうちの狭い範囲(2~3)にあることがわかる。

3.2 3%食塩水中での疲れき裂の伝播

$K_{Isc}$  値が著しく高い 10Ni-8Co 鋼の3% NaCl 水中での疲れき裂の伝播特性は, 軟鋼に比べるとすぐれているが, HY-130, 80  $\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼との差は少ない。またスリットからのき裂の成長を考えると  $K_{th}$  の値が設計上重要となることは明らかであり, これについても述べたい。

表1 各鋼種の機械的性質

	$\sigma_s$ kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_b$ kg/cm <sup>2</sup>	EI %
10Ni-8Co	129.4	137.5	20.2
HY-130	87.4	96.8	25.1
WT-80	78.3	82.0	18.4
WT-60	47.5	62.0	
SM-41	29.6	40.1	

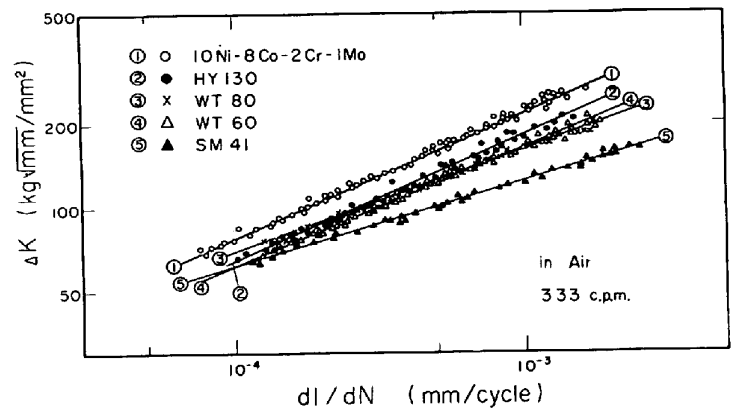


図.2 疲れき裂の伝播速度と  $\Delta K$  との関係

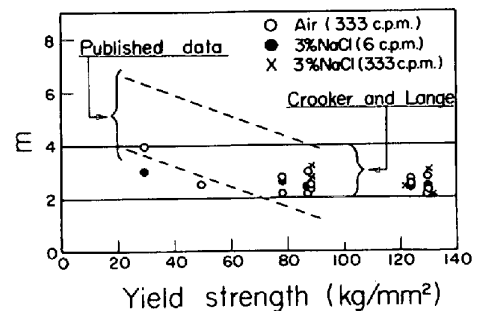


図.3 疲れき裂の伝播式 ( $dl/dN = B \Delta K^m$ ) の指数 ( $m$ ) と降伏点との関係