

(614) 各種構造用鋼のミクロおよびマクロな疲労き裂伝ば特性

新日鐵八幡 技術研究室 ○浦島親行 西田新一
 榎本弘毅 深田恒良

1. 緒言 疲労き裂伝ば特性の検討は欠陥やき裂を有する構造物の安全性や寿命予測あるいは破損事故の解析等に於て重要であり、従来多くの研究例⁽¹⁾が見られる。しかし Striation 間隔から得たミクロ的伝ば速度の検討例は少く、実際の事故解析に於てはミクロとマクロの伝ば速度の間に1対1の対応があると見なして処理している場合が多いように思われる。そこで、本報では11鋼種についてマクロ的伝ば速度を調べ、さらにこれらの中の6鋼種についてはミクロ的伝ば速度も調べ、マクロとミクロの疲労き裂伝ば特性の相関を検討した。

2. 実験方法 (1)使用材料；検討に用いた材料は構造用鋼として広く用いられている11種類で、その概要を Table 1 に示す。
 (2)疲労き裂伝ば試験方法；試験片形状を Fig. 1 に示す。実験は±40t 電気制御油圧式疲労試験機を用い、応力比 R=0, 繰返し速度 900 cpm で行った。き裂は50倍の読取顕微鏡で測定した。

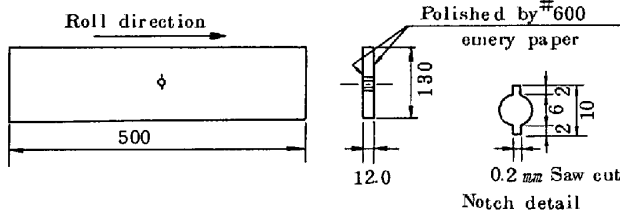


Fig. 1 Dimension of test specimen

(3)破面観察；ミクロ的伝ば速度を求めるために、破面観察は破面板厚中央部について、初期切欠き先端から伝ば方向に5mm, 15mm, 25mmおよび35mmの4個所を、SEMによる直接観察ならびに二段レプリカ法による間接観察で行った。

3. 実験結果および考察 (1)マクロ的伝ば速度は鋼種間であまり差がなく、11鋼種間の伝ば速度の差はたかだか2.5倍である (Fig. 2)。(2)マクロとミクロの伝ば速度の間には明瞭な Striation の見られる鋼種の場合、ほぼ1対1の対応が認められる。しかし鋼種全般的にはミクロ的伝ば速度がマクロ的それより若干速い。(3)各鋼種間のミクロ的伝ば速度はほとんど差がなく (Fig. 3), ミクロ的伝ば速度の主影響因子は力学的要因 (残留応力や平均応力など) であると考えられる。(4)マクロおよびミクロ的伝ば特性と破壊靱性値 (限界COD) との間には何ら相関は認められない。

< 文献 >

(1)たとえば 西岡, 平川, 北浦, 住友金属, 28-2(1976-4), 165

Table 1 Materials used

Classification	Steel	Strength level	Micro-structure
Mild steel	SS41	40 $\frac{kg}{mm^2}$ class	Ferrite+Pearlite
Structural carbon steel	S25C, S35C	40 " "	"
	S45C, S55C	70 " "	
Weldability high tensile strength steel	SM 50	50 " "	Bainite Tempered marten
	HT 60	80 " "	
	HT 80	80 " "	
Structural alloy steel	SCM4 (as Polled)	80 " "	Pearlite
Stainless steel	SUS304	60 " "	Tempered marten Austenite

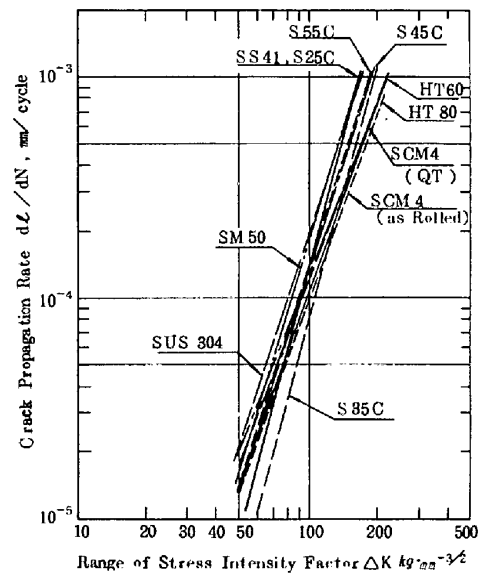


Fig. 2 Macro crack propagation rate of material used

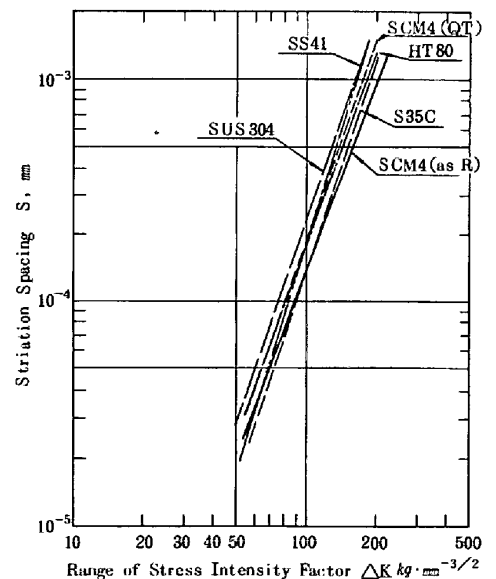


Fig. 3 Micro crack propagation rate of material used