

(375) SM58Q鋼における巨視的及び微視的疲れき裂伝ば速度

金属材料技術研究所

○増田千利, 西島 敏
太田昭彦, 佐々木悦男

1. 緒言

太田ら¹⁾は疲れき裂伝ば試験において、疲れ破壊から急速破壊に移行する応力拡大係数 K_{cm} が試験片寸法に依存する塑性崩壊荷重によって決まることを明らかにした。ここではその実験により得られた破面をフラクトグラフィ的に調べ、巨視的き裂伝ば速度 da/dn と微視的き裂伝ば速度 S との対応におよぼす応力比 R 、平面歪状態の影響について検討した。

2. 実験方法

疲れ試験及び da/dn 測定の詳細は別に報告¹⁾しているの、ここでは必要なことのみ述べる。供試材は市販の SM58Q 調質鋼で、降伏及び引張り強さはそれぞれ 60.0, 68.0 kgf/mm^2 、ビッカース硬さは 230 である。試験片はすべて 10 mm 厚で、幅 400 mm 及び 100 mm の CT 型に準じたもの、及び幅 200 mm の中央切欠きの 3 種類を用いている。S としては走査電顕により平面歪状態にある破面の板厚中央部でストライエーション間隔を観察したが、比較のため表面部も一部調べた。また必要に応じてステレオマッチング観察も行った。

3. 実験結果

図 1 は da/dn と S との関係を示す。矢印は K_{cm} を表わし、最右端のデータは板厚中央部においても平面歪状態を満足しなくなる点に対応している。これから低 da/dn 側を除けば da/dn と S と R によらずよく一致する。 $da/dn > 10^{-3} \text{ mm/回}$ の範囲ではストライエーションの面積率が大きく、破壊はストライエーション機構に支配されることが明らかである。図 2 は $\Delta K = 875 \text{ kgf/mm}^{3/2}$ におけるフラクトグラフを示し、図 1 の最右端の点に対応する。ここではディンプルを含む縞模様の間隔が da/dn と一致する。この特徴は上下破面でほぼ一致しており、ストライエーションと考えられる。 $da/dn = 6.75 \times 10^{-6} \text{ mm/回}$ の破面では縞模様がみられるが、その面積率は小さく、その間隔は da/dn と一致せず、この部分では破壊がストライエーション機構によらない²⁾ことがわかる。

4. 文献

- 1) 太田昭彦ほか, 日本機械学会総会学術講演論文集, (534)
- 2) 増田千利ほか, 材料, 27, p.59 (1978).

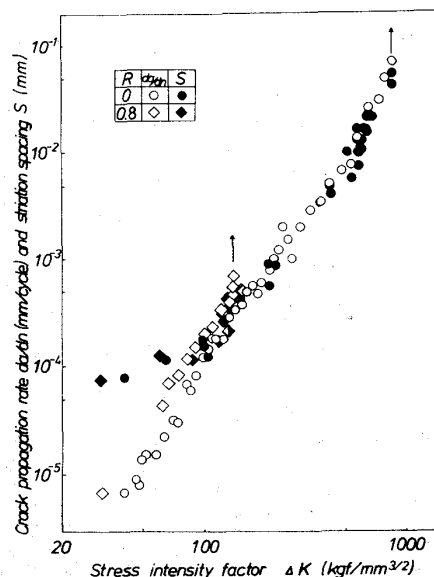


図 1 巨視的き裂伝ば速度、ストライエーション間隔と応力拡大係数との関係

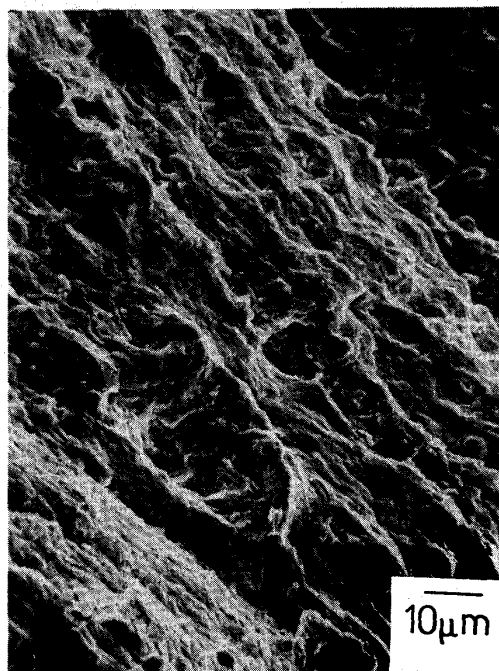


図 2 $\Delta K = 875 \text{ kgf/mm}^{3/2}$ ($da/dn = 6.97 \times 10^{-2} \text{ mm/回}$)の破面 (SEM No. J713)