

(410) 鋼の疲れき裂伝ば特性におよぼす応力比の影響
鋼の疲れき裂伝ば特性と破壊機構との関連

金属材料技術研究所

増田 千利, 田中 紘一
西島 敏

1 目的

著者らは Paris 式で表示した疲れき裂伝ば曲線と破壊機構との関連について検討を行い、とくに鉄鋼材料の場合、冶金学的組織により伝ば曲線を分類し、その結果に基づき、疲れ破壊機構図の作製を試みた¹⁾²⁾。疲れき裂伝ば曲線は平均応力によっても変動している。ここではまず鉄鋼材料について疲れき裂伝ば曲線と破壊機構との関係に及ぼす平均応力の影響について検討する。

2 結果

図1に0.55%鋼及びSM58Q鋼(高温焼もどしマルテンサイト), SK5鋼(低温焼もどしマルテンサイト)の疲れき裂伝ば曲線を示す。0.55%鋼の場合 $R=0.36, 0.71$ では、き裂伝ば曲線に直線部分がみられず、高 da/dn 側で da/dn が ΔK に対し急速に増加している。破壊機構はへき剛が支配的であり、その面積率 f_c が ΔK に対し単調増加する傾向は $R=0.1$ の場合と同様である。 f_c が0.5に達する ΔK 値近傍において、 da/dn が急速に増加しはじめる。このときの ΔK 値は R が大きくなるに従って低 ΔK 側に移動する。一定の f_c 値を示す伝ば曲線上の位置は R 値が小さいほど図上で右上に移動する。

SK5(200°C 焼もどし)鋼の場合は R によらず粒界割れが支配的であり、0.55%鋼と同様その面積率 f_c は ΔK に対し増加する。伝ば曲線上の直線部分の勾配 m はへき剛支配の0.55%鋼に比べ粒界割れ支配のSK5鋼の方が大きくなっている。

SM58Q(調質)鋼の場合には上記の二者とは異なり、低 da/dn 領域を除いて $R=0, 0.8$ で伝ば曲線に大きな差はみられない。破壊機構は $R=0, 0.8$ の場合とも $5 \times 10^5 \sim 7 \times 10^2 \text{ mm/c}$ の da/dn 領域におりマストライエーションが支配的であった。

以上三者の比較から破壊機構がストライエーション形成であれば、き裂伝ば曲線に及ぼす平均応力の影響は小さいが、粒界割れ、へき剛破壊等の破壊機構が支配的であれば平均応力の影響は大きいと考えられる。

3 文献

- 1) 田中, 増田, 西島, 鉄鋼協会春季講演会発表(1979)
- 2) 増田, 田中, 西島, "

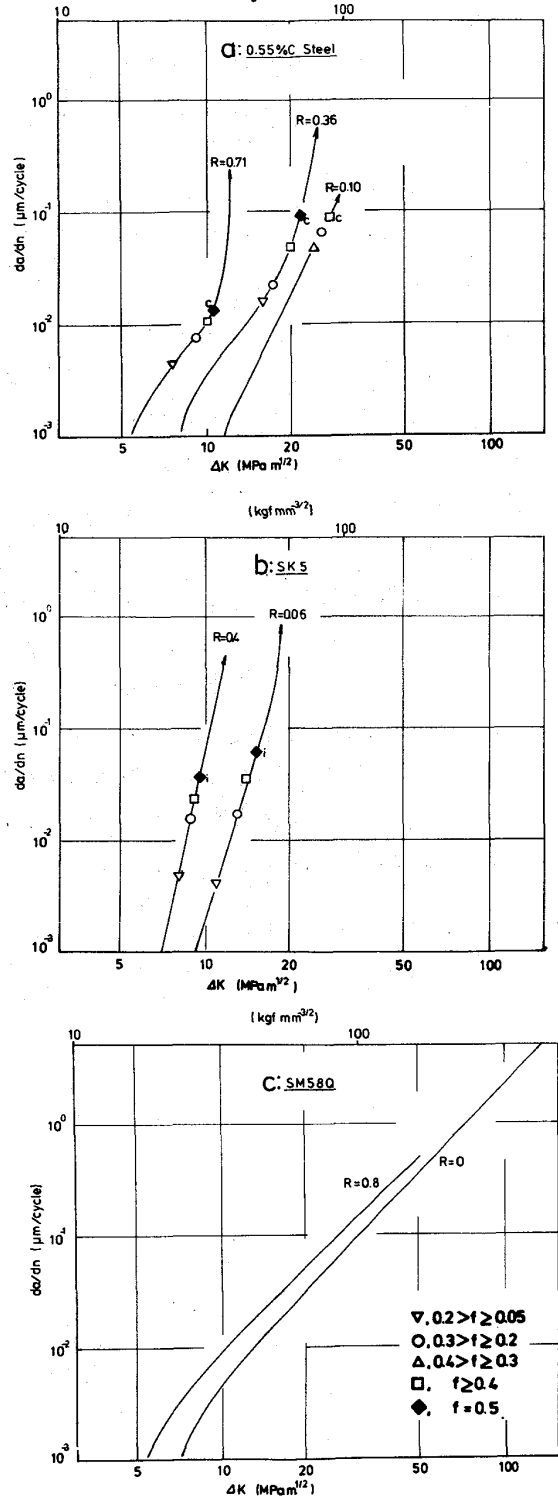


図1 疲れき裂伝ば曲線と破壊機構に及ぼす応力比 R の影響