

(409) 鋼の疲れき裂伝ば特性におよぼす冶金学的組織の影響
 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 十利, 田中 敏一
 西島 敏

1. 目的 疲れき裂伝ばの Paris 式中の常数 C , m は材料の冶金学的組織, 応力比等に依存して変動するが, それは破壊機構が異なることと密接に関連すると考えられる。ここでは鉄鋼材料について C , m 値に与える冶金学的組織の影響を資料に基づき解析し ($R=0$) 伝ば曲線の分類を試み, かつ破面 (フラクトグラフィ的特徴) との関連を検討した。

2. 解析結果 解析はフェライトパーライト組織 (F/P), 高温焼もどしマルテンサイト組織 (HTTM), および低温焼もどしマルテンサイト組織 (LTTM) について行った。ここでは特に LTTM の結果について述べる。図1はストライエーションが現われる疲労き裂伝ば曲線の区域を表わしている。図中の ⊗ 印は前報で述べた, 枢軸点 P_b を表わすがストライエーションは P_d 点を中心とした領域に出現している。図2は粒界割れ, ハキ開, ディンプルが現われる疲れき裂伝ば曲線の区域を示す。図中 ⊕ 印は枢軸点 P_c を示すが, この近傍で粒界割れの面積率がピークを示している。粒界割れの面積率 f_g が ΔK に対して単調に増加するものは m 値が高く, またディンプルの面積率が ΔK に対して増加するものも m が高いが, f_g が単調増加するものに比べ低い傾向がある。ストライエーション, 粒界割れ, ディンプル, ハキ開の現われる疲労き裂伝ば曲線の区域を考慮して, 疲労破壊機構図を作製して図3に示す。図中, 実線は各特徴の面積率 f が 0.2 以上の領域, 破線は f が 0.2 以下と考えられる領域を表わす。低 ΔK 側では粒界割れ以外は定量化されていないが, 存在することが知られている Micro structure sensitive な破面も図中に加えている。

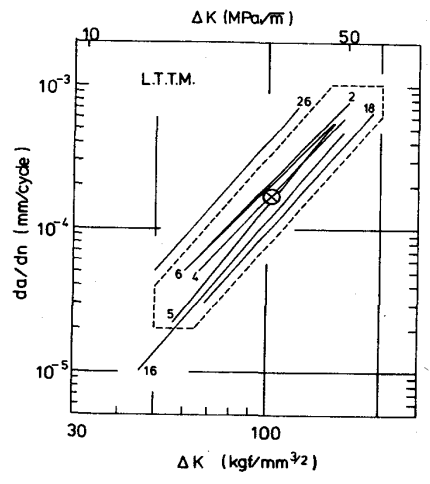


図1 ストライエーションが現われる疲れき裂伝ば曲線の区域

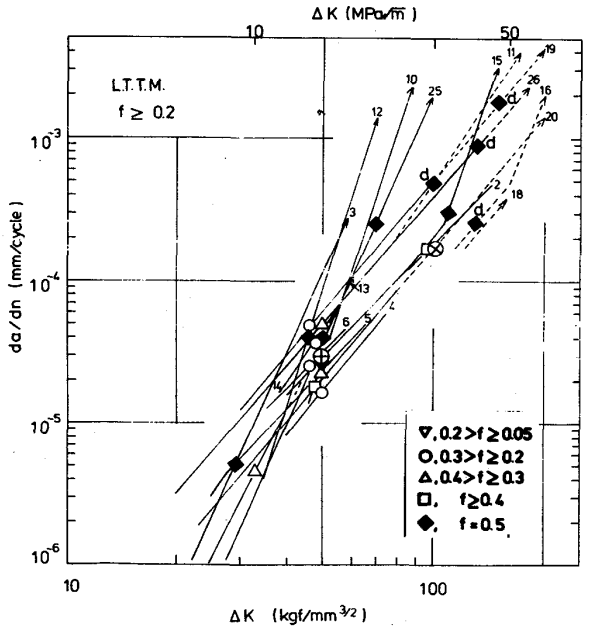


図2 粒界割れ, ハキ開, ディンプルが現われる疲れき裂伝ば曲線の区域

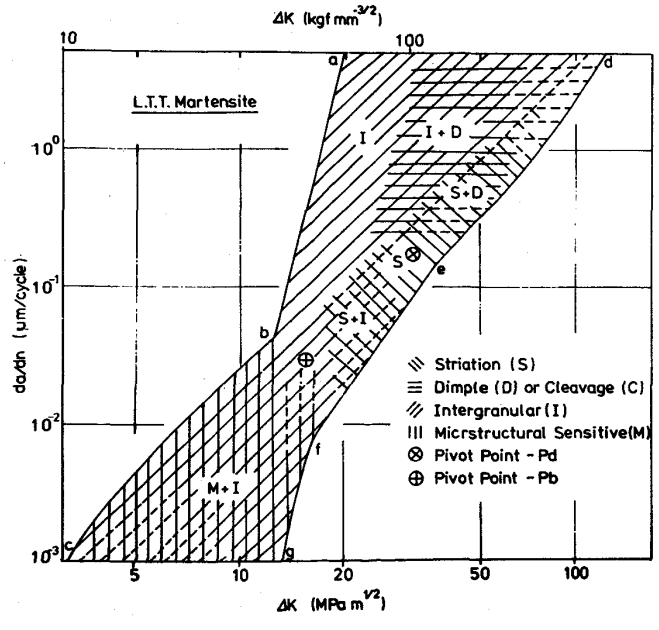


図3. LTTM 鋼の疲れ破壊機構図