

この機構は、固溶体からの析出と本質的に同じである。

(矢萩正人)

#### 酸化物分散強化合金 MA956 の疲労き裂進展挙動

(K. SADANANDA and P. SHAHINIAN: Metall. Trans., 15A (1984) 3, pp. 527~539)

酸化物分散強化合金 MA956 (Fe-20Cr-0.5Al-0.5Ti-0.5Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) の疲労き裂進展挙動を明らかにするため、CT 試験片を用い、室温及び 1000°C において周波数 0.17 Hz で試験した。

MA956 の疲労き裂進展挙動は次のような特徴を持つ。①き裂進展速度  $da/dN$  を線形破壊力学的パラメータ  $\Delta K$  と弾塑性破壊力学的パラメータ  $\Delta J$  を用いて整理したが、両パラメータ間に特に差異はなかつた。従つて、塑性の影響は 1000°C においても小さいと考えられる。②他の鋼種に比べると、MA956 のき裂進展速度はかなり遅い。これは降伏点が高いことに加え、分散粒子や析出物がき裂進展の障害となるからである。③材料の異方性、特に押し出し方向のき裂進展挙動に及ぼす影響はみられない。④ $da/dN$  を  $\Delta K$  により整理したグラフは直線ではなく折れ線となる。パリスの式の指数  $m$  の値は、 $\Delta K$  の値が大きくなるにつれ、室温では 2.6 から 3.9 へと、1000°C では 15.0 から 2.6 さらに 6.0 へと変化する。⑤室温においては、 $\Delta K$  が 25~40 MPa $m^{1/2}$  の範囲でストライエーションが観察された。1000°C では、分散粒子を核としたポイドが  $\Delta K$  の広い範囲に観察され、またストライエーションがみられる範囲は狭い。

Weertman らの累積損傷モデルに基づいて推定したき裂進展速度と実測値とを比較した。1000°C の全データ範囲及び室温での  $\Delta K$  が 40 MPa $m^{1/2}$  以上の範囲において、両者は良い一致をみた。1000°C においては、き裂先端のポイド生成がき裂進展速度を支配する損傷である。室温の  $\Delta K$  が小さい領域では、き裂進展速度の推定値と実測値の間に大きな差異を生じるが、これはき裂先端鈍化に起因している。(岸本 哲)

#### 2 相組織を有する鋼の疲れき裂伝ば挙動：き裂伝ば経過におよぼすフェライト-マルテンサイト組織状態の

#### 影響

(V. B. DUTTA, et al.: Metall. Trans., 15A (1984) 6, pp. 1193~1207)

鉄鋼材料の疲れき裂伝ば特性は 3 種類のき裂閉口現象に影響される。本研究では、Fe/2Si/0.1C 鋼に異なる熱処理を施し、フェライトとマルテンサイトの 2 相組織状態を変え、これに基づき生じる破面粗さき裂閉口現象について調べている。残りの塑性と酸化物き裂閉口の影響についてはそれぞれ強度レベル ( $\sigma_y \approx 600$  MPa) をそろえることおよび室温大気の同一環境で試験することによつて可能なかぎり最小にしている。

熱処理は IQ 処理：1150°C×60 min B/Q (塩水冷) -1020°C×40 min B/Q, SQ 処理：1150°C×60 min -910°C×40 min B/Q, IA 処理：1150°C×60 min AC (空冷) -1010°C×40 min B/Q の 3 種類を行つている。組織状態は IQ 処理では粒径 9  $\mu\text{m}$  のフェライト粒内に細い針状マルテンサイト (含有率 58%) が分散しているのに対して、SQ 処理では大きなマルテンサイト (32%) がフェライトによつて囲まれており、またフェライト粒径は 100  $\mu\text{m}$  と大きい。IA 処理の組織は前者 2 つの中間の様相を示し、粒径の 27  $\mu\text{m}$  のフェライト粒内に細い球状マルテンサイト (44%) が分散している。

このような 2 相組織鋼では、疲れき裂はフェライト粒内を選択的に伝ばする傾向があるので、疲れ破面はフェライトとマルテンサイトが不均一に分布し、しかもフェライト粒径が大きいほど粗くなる。この結果、破面粗さの増加はき裂閉口点を上昇させるので、疲れき裂伝ばの下限界値  $\Delta K_{th}$  は応力比が 0.05 のとき IQ 処理で 10.7, SQ 処理で 17.1, IA 処理で 19.5 MPa $m^{1/2}$  となつた。IA 処理ではさらに粒界ファセットが形成され、破面が粗くなつたので、 $\Delta K_{th}$  はフェライト粒径の大きい SQ 処理のそれより大きくなつた。

以上より、著者らは材料の組織状態を粗くして疲れき裂伝ば抵抗を高められると指摘しているが、同時にもう一つの重要な疲れ特性である疲れ限度はむしろ粗い組織ほど低下することも指摘している。(松岡三郎)

### 編集後記

急に寒さがやつてきた。

早いもので編集委員を担当することになつてもう 1 年がたつた。論文の投稿は、波があるらしく、編集委員になつたとたん、次々と査読が回つてきた。会社勤めの常、なかなか集中できる時間がなく、従つて査読も遅れ気味。投稿者には、御迷惑をおかけしている点も多いと反省している。

細かな言葉づかいまで訂正するのは、本来編集委員の仕事ではないとは思いつつ、ついつい手を入れることが多い。昔、初めて投稿したとき、3 回も 4 回も書き直して投稿した原稿をまた査読で修正して良い論文としていただいた編集委員の有難みが、「子を持つて知る親の恩」の心境でわかるようになった。

お世話になつた鉄鋼協会で、今度は少しでもお役に立てばの気持ちで原稿を見させてもらつている。しかし、まあもう少し推敲された原稿であればなあとぼやきながら、それでもしつこく再査読、再々査読とくり返し、投稿者のためいきを気使いながらでき上がった論文が印刷されてくるのを見るのは、うれしいものだと思ふようになってきた。

査読をやらせてもらふ第 2 の楽しみは、自分の得意な分野を勉強できる機会が、強制的 (?) に与えられることである。本号でも見られるようにことに最近鉄鋼と直接関係ない分野の解説記事を依頼することが多く、大変だが楽しみも多い。(T. F.)