

(408) Ti-6Al-4Vの低応力拡大係数域における人工海水中疲れき裂伝播特性の解析

金属材料技術研究所 筑波。角田方衛 丸山典夫

1. はじめに

本報告はTi-6Al-4V合金を用いて、応力拡大係数 ΔK 増加法によりき裂閉口の影響しない疲れき裂伝播速度 da/dN を人工海水中で求め、それを先に最大荷重一定 ΔK 減少法で求めた大気中の da/dN と比較検討すると同時に、人工海水中の da/dN の熱処理条件および応力比 R の影響を調べることが目的とする。

2. 実験方法

2.1 供試材・Ti-6.54%Al-4.32%V合金を用いてTable 1の3種類の試料を準備した。

2.2 疲れ試験・ R 値一定(0.93, 0.84, 0.70, 0.50, 0.10) ΔK 増加試験を30°C人工海水中軸荷重下23Hzで行なった。

3. 結果

試料SLの $da/dN-\Delta K$ 曲線をFig. 1に示す。 $R=0.93$ および0.84の試験は大気中で P_{max} 一定 ΔK 減少試験によりき裂閉口が da/dN に影響しない状態で大気中の ΔK_{th} を求めた後、予め試験片にセットされている試験槽に海水を注入して試験を行なった。同図から、(a) $R=0.1, 0.5$ および0.7において海水中の da/dN は大気中の da/dN より速く、その傾向は ΔK_{th} に近いほど著しい。大気中の ΔK_{th} より低い ΔK でも海水中ではき裂は伝播する。(b) 大気中では $R>0.9$ でもき裂閉口の影響を受けるのに対して、海水中では $R>0.5$ ではほとんど影響を受けない。(c) き裂閉口の影響しない da/dN は大気中と海水中の間でほとんど差がない、ことがわかる。

き裂閉口の影響を受けていない da/dN と ΔK との関係をFig. 2に示す。同図から次のことがわかる。(a) 試料APLは試料SLと同様に、き裂閉口の影響しない da/dN は海水中大気中の間で差がない。しかし、 da/dN の値は前者は後者の約1/2であり、試料APLは試料SLより優れたき裂伝播特性を有している。(b) 試料ALの海水中の da/dN は大気中の da/dN より6~7割高く、他の試料とは異なる挙動を示す。

以上の結果は晴南創刊、き裂閉口および2次き裂の程度が大気中と海水の中あるいは熱処理条件により異なることに起因している。

1) 松岡, 西島, 他.; 鉄と鋼, 72(1986), 55
2) 角田, 丸山, 中沢; 日本鉄鋼協会(1986) 秋季講演大会で発表

Table 1. Yield strenght of heat treated Ti-6Al-4V

Heat Treatment	σ_y (kgf/mm ²)
APL 720°Cx2hr→A.C	95
SL 933°Cx50min→W.Q 545°Cx6hr→A.C	117
AL 950°Cx1hr→A.C 720°Cx2hr→A.C	96

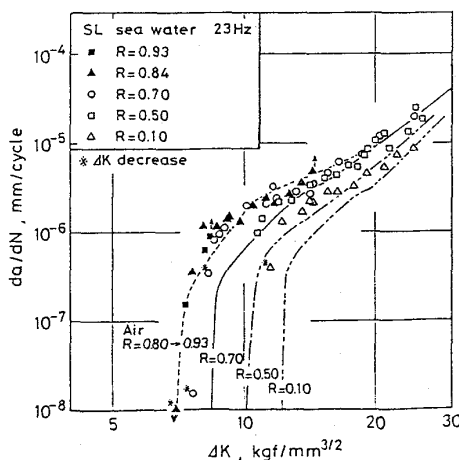


Fig. 1 da/dN as a function of ΔK

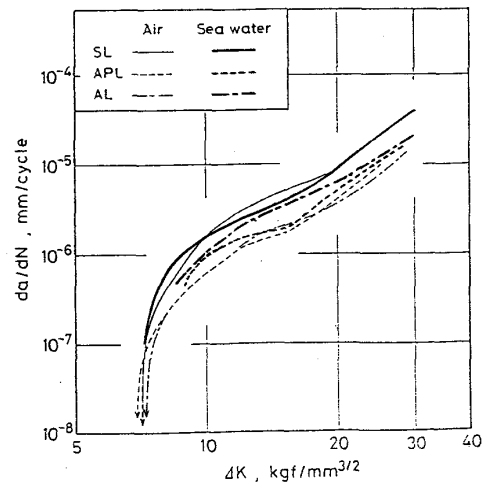


Fig. 2 da/dN as a function of ΔK