

(703) 低伝ば速度領域における SUS304 鋼の疲れフラクトグラフィ

金材技研

増田 牟利, 西島 敏

住吉 英志

1. まえがき

低強度鋼の SM50B 鋼の ΔK_{th} は応力比 $R (\sigma_{min}/\sigma_{max})$ が高くなると小さくなる R 比依存性を示すが、これと組織及び強度レベルが類似のステンレス鋼 SUS430 鋼の場合、前者に比べ ΔK_{th} は小さく、中間 R 比ではほぼ一定となる。両者の ΔK_{th} の差はフレッティング酸化物に基づき裂閉口の相異によることが知られている¹⁾。しかし SUS304 鋼の場合には明瞭な ΔK_{th} の R 比依存性が認められない¹⁾。そこで本報では SUS304 鋼の低伝ば速度領域における疲れ破壊機構をフラクトグラフィ的に調べた。

2. 実験方法

供試材は固溶化処理を施したオーステナイトステンレス鋼 SUS304 鋼である⁴⁾。疲れ試験は板幅 25.4 mm, 板厚 5 mm の CT 試験片を用い、バイプロフォア型試験機 (160 Hz) により室温大気中で行われた。その際試験片の背面ひずみと荷重とを組合せて制御することにより、 ΔK_{th} を自動的に測定できる方法²⁾が用いられている。 ΔK_{th} は 0.1, 0.5 及び 0.9 について求められた。破面は走査型電子顕微鏡を用いて観察した。

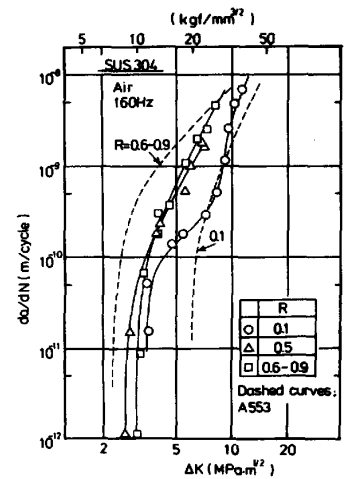


Fig. 1 Fatigue crack propagation curves for SUS 304 Steel

3. 実験結果

- 1) Fig. 1 に SUS304 鋼の疲れき裂伝ば曲線²⁾を示す。 ΔK_{th} 近傍の曲線は R 比によらず大きく異ならぬが、 $da/dN \approx 3 \times 10^{-10}$ m/c 近傍では $R=0.1$ の場合のみ急に高 ΔK 側に遷移している。
- 2) Photo. 1 a) に $R=0.1$ における ΔK_{th} 近傍の破面を示すが、粒界破面の他に巨視的伝ば方向 (⇒印で示す) とは無関係な向きの平行な特徴が見られる。Photo. 1 b) に伝ば曲線が高 ΔK 側に遷移したところ ($da/dN \approx 5 \times 10^{-10}$ m/c) の破面を示すが、矢印で示す部分に酸化物が認められる。
- 3) $R=0.9$ の破面には ΔK_{th} 近傍においても粒界破面は認められず、 $da/dN \approx 5 \times 10^{-10}$ m/c においても殆んど酸化物は見られなかった。
- 4) $R=0.1$ の疲れき裂伝ば曲線に遷移現象が起るのは、高 ΔK 側ではき裂の閉口が大きくなり、上下破面のフレッティング酸化物が形成され、き裂の閉口レベルが一層上昇することによると考えられる。

4. 文献

- 1) 松岡, 大坪, 増田, 西島, 機構論, No.820-12(1982) p222.
- 2) 松岡, 西島, 大坪, 機論, 48-436A (BB57) p1505.

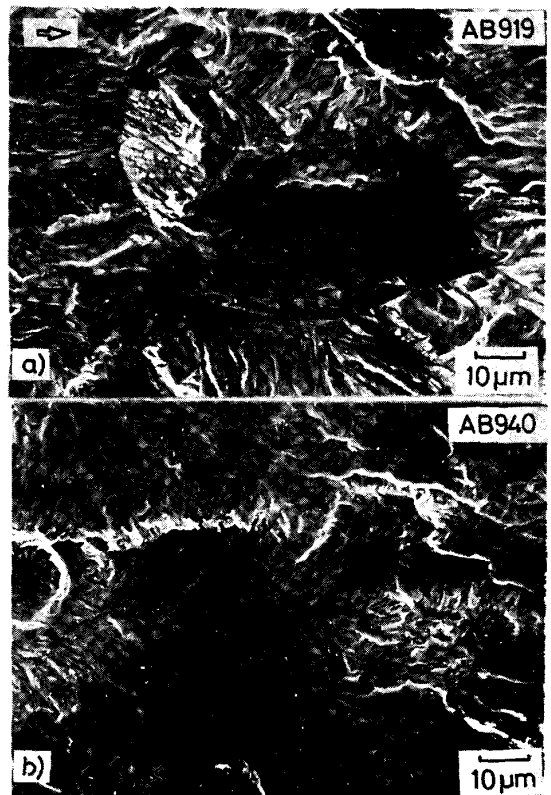


Photo. 1 Fractographs for SUS 304 Steel