

Ti-8Al-1Mo-1V 合金の破壊靱性

新日本製鐵(株) ステンレス・チタン研究センター ○堀谷貴雄, 鈴木洋夫
 東京大学 先端科学技術研究センター 岸 輝雄

1. 緒言 従来, 主に航空機エンジン部の高温材として使用されてきた Ti-8Al-1Mo-1V 合金の破壊靱性に関する報告は非常に少ない。Near α 型合金であり Ti-6Al-4V 合金並の強度を示す本合金の破壊靱性を検討することは, 本合金の利用分野を拡大する上で非常に重要である。また, 破壊機構に関しても Ti-6Al-4V 合金との比較で注目される。そこで, 本合金の製造条件を広範囲に変化させ, その時の破壊靱性と強度の関係を系統的に検討したので報告する。

2. 実験方法 VAR で溶製した 500 kg インゴットを $\alpha + \beta$ 域及び β 域で熱間加工し, 板厚 25 mm の板にした後, 加熱温度 (650℃~1100℃), 冷却速度 (FC, AC, WQ) を種々変えて熱処理を行った。この試験材を用い, 0℃及び-196℃で引張試験及び破壊靱性試験を実施した。破壊靱性は, K_{Ic} (1" TCT), COD (10×20×100 mm) 試験及びシャルピー衝撃試験を行い評価した。そのほか, ミクロ組織観察, X 線回折, SEM による破面観察などを行った。

3. 実験結果 Photo.1 は $\alpha + \beta$ 域加工材の熱処理条件を変化させたときの代表的なミクロ組織を示す。 $\alpha + \beta$ 域焼鈍では等軸 α , 残留 β および α' (マルテンサイト) 相, β 域焼鈍では主に針状 α 相, また徐冷の場合は新たに α_2 相相などが現れる。Fig.1 は熱処理条件による COD 値の変化を示す。針状組織を示す β 域処理材の破壊靱性値は, 他の処理材に比べ COD 値で 3 倍以上になるが, Ti-6Al-4V の場合¹⁾と異なり強度も 10 kgf/mm² 程度低下する。また, 800~1000℃焼鈍では徐冷材と空冷材の靱性に差があり, 前者の靱性値が約 30% 低い。Fig.2 は強度と破壊靱性 (0℃) の関係を示す。本合金の各データは, 図中に示した Ti-6Al-4V 合金のバンドにほとんど全部含まれる。これは, Near α 型合金である本合金が Ti-6Al-4V とほぼ同程度の強度・靱性バランスを持つことを示している。

参考文献 1) 堀谷, 他: 鉄と鋼, 72 (1986), 13, S1518.

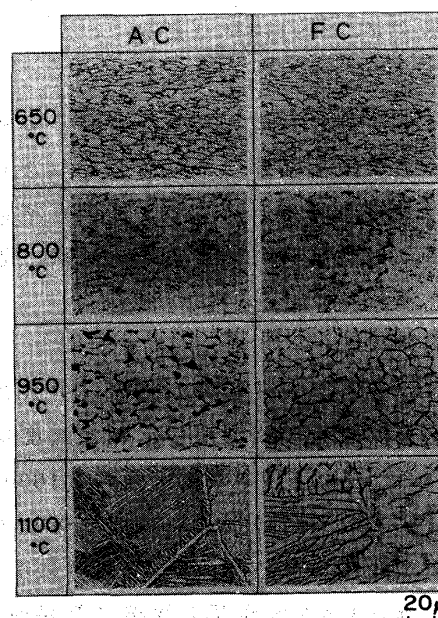


Photo.1 Optical micrographs of $\alpha + \beta$ rolled specimens with different heat treatment conditions.

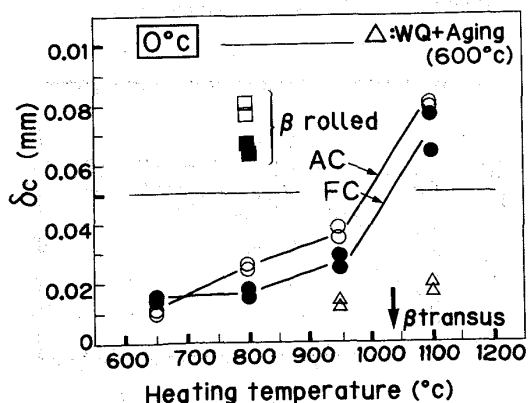


Fig.1 COD test result of specimens with different processing conditions.

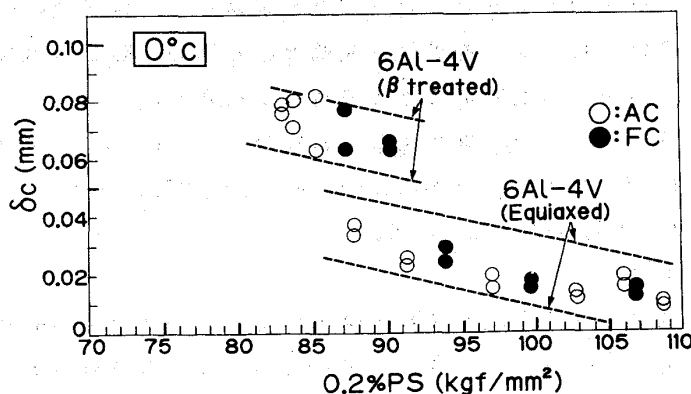


Fig.2 Relationship between 0.2% PS and COD value at 0°C.