

(749) Ti-6Al-4V 合金の熱間加工性

新日本製鐵(株)素材第二研究センター 鈴木洋夫 ○藤井秀樹 中村泰

1. 緒言

チタン合金の中でもっとも一般的なTi-6Al-4V合金はβ変態温度が995°Cであり、それ以下の温度ではα相とβ相の体積率が違うものの室温までα+βの2相組織を示す。この合金の材質特性は微細組織に敏感で、例えば高強度で良延性を示す組織は粒径10μ以下の等軸のαとβの混合組織と考えられている。^{1)~2)}さらにこの等軸微細組織を得る方法としては900~950°Cの温度域で70%以上の大圧下を加えることが必要と考えられていたが、最近の研究によるとより高温のβ相域でもまた室温でもある値以上の加工歪を導入し、その後の熱処理で再結晶を生ぜしめればよいことが明らかになってきた。³⁾しかしながら、2相温度域における変形様式および相変態に関する詳細には不明な点が多く、本合金の製造方法はさらに改良される余地がある。本稿では主にグリーン試験機を用いて検討した熱間加工性および相変態について報告する。

2. 実験方法

供試材はVARで溶製したTi-6Al-4V合金の鋳造まま材、β鍛造材およびα+β2相域圧延を施したもので、その化学成分はAl6~6.28% V4.02~4.08% Fe0.14~0.16% O0.13~0.18% , H0.0013~0.002%である。また、比較のために純チタン材も用いた。これらの材料より10mmφの丸棒試片を切り出しグリーン試験を行った。試験温度は400~1400°C、歪速度は5×10⁻³~50/sで行い組織観察のためには加熱および冷却途中に水焼入れを行った。

3. 実験結果

①鋳造まま、およびβ鍛造材はα+βの粗大なラメラ組織よりなるが、β変態温度以下では著しい脆化を示すものもある。

②Fig. 1は各種の金属材料の引張強度の温度依存性を示す。Ti-6Al-4V合金の引張強度はβ域では高合金鋼より小さいが、900°C以下のα+β域では急激に大きくなりSUS304鋼のその約3倍の値を示す。ただし、延性の目安である断面収縮率は、鋳造まま材以外は60%以上の良い値を示す。

③引張強度の歪速度依存性は700°C以下では非常に小さく $m \leq 0.03$ ($\sigma = A \dot{\epsilon}^m$)である。また高温になるほど歪速度依存性は大きくなる。

④加熱時および冷却時のα+β⇌β変態温度は、初期粒径、冷却速度などに影響される。

- 1) 木村啓造：チタニウム・ジルコニウム，29(1981)P90
- 2) 西村孝，福田正人：鉄と鋼，70(1984)P1898
- 3) G.Luetjering and M.Peters：EPRI CS-2933 Project 1266-1 Report 1983

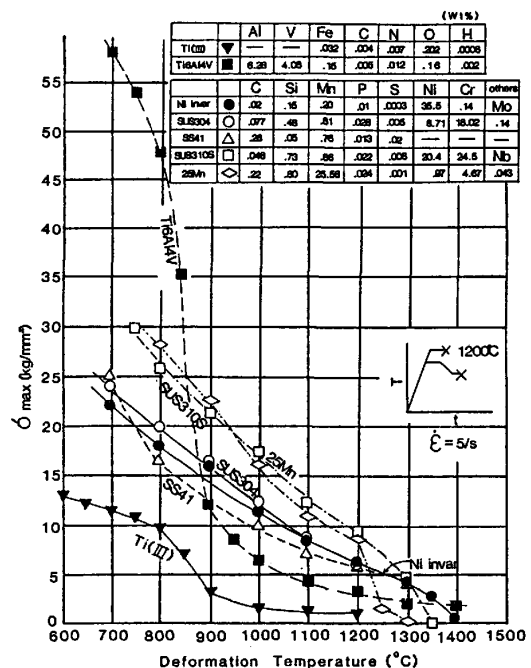


Fig. 1 Hot stage tensile strength of various alloys