

## (704) Ti-6Al-4V合金の連続冷却変態

新日本製鐵(株) 素材第二研究センター ○ 藤井秀樹, 鈴木洋夫, 中村 泰

## 1. 緒言

Ti-6Al-4V合金の組織および材質特性は $\alpha$ - $\beta$ 二相の析出形態, 体積分率, ならびにマルテンサイト変態などに強く影響される。しかしながら熱間加工や熱処理条件の決定に際して特に重要な連続冷却変態線図についてはZwicker<sup>1)</sup>など数例あるが<sup>1)2)</sup>結果に大きな差がみられ一致した見解がない。そこで本稿では $\beta$ 域からの連続冷却実験を行い,  $\beta$ 粒径, 冷却速度等の $\beta \rightarrow \alpha$ 変態挙動に及ぼす影響について調べ, それを基に作成した本合金の連続冷却変態線図について報告する。

## 2. 実験方法

供試材はVARで溶製したTi-6Al-4V合金の铸造まま材および $\alpha$ - $\beta$ 域圧延材で, その化学成分は, Al6.28, V4.08, Fe0.15, C0.005, N0.012, O0.16, H0.002(wt%)である。これらの材料から10mmおよび3mm径の丸棒試験片を切出し, それぞれグリーブル試験機, フォーマスター試験機を用いて $\beta$ 域で溶体化後0.5~30°C/sの冷却速度で $\alpha$ - $\beta$ 域の種々の温度まで冷却し, 組織凍結のために水, あるいはHeガスにより直ちに焼入れた。組織観察には光学顕微鏡, 走査型および透過型電子顕微鏡を用い, 分析にはEDAXおよびCMAを用いた。 $\beta$ 粒径は溶体化の時間を変えることにより変化させた。変態点は, 組織凍結し組織観察およびX線回析により求めた。またMs点は熱分析により求めた。なお, 連続冷却中の $\beta \rightarrow \alpha$ 変態に基づく体積変化が小さいため現在のフォーマスターの差動トランスでは検出できなかった。

## 3. 実験結果

図1に本実験結果の一例として1050°C×20min溶体化した場合の連続冷却変態線図を示す。この時の $\beta$ 粒径は約400 $\mu$ mであった。この場合, 30°C/s以上の冷却速度ではすべてマルテンサイト変態しており, Ms点は約850°Cであった。25°C/s以下では粒界に $\alpha$ 相( $\alpha_{GB}$ )が生成し, 続いて粒内に層状の $\alpha$ 相( $\alpha_L$ )が生成する。そして $\alpha$ 相の大きさは冷却速度が遅いほど大きい。また $\alpha$ 相の生成温度は $\beta$ 粒径が大きい程低く, 従って変態は遅くなる。これらの挙動についてCMAなどの分析結果も含めて報告する。

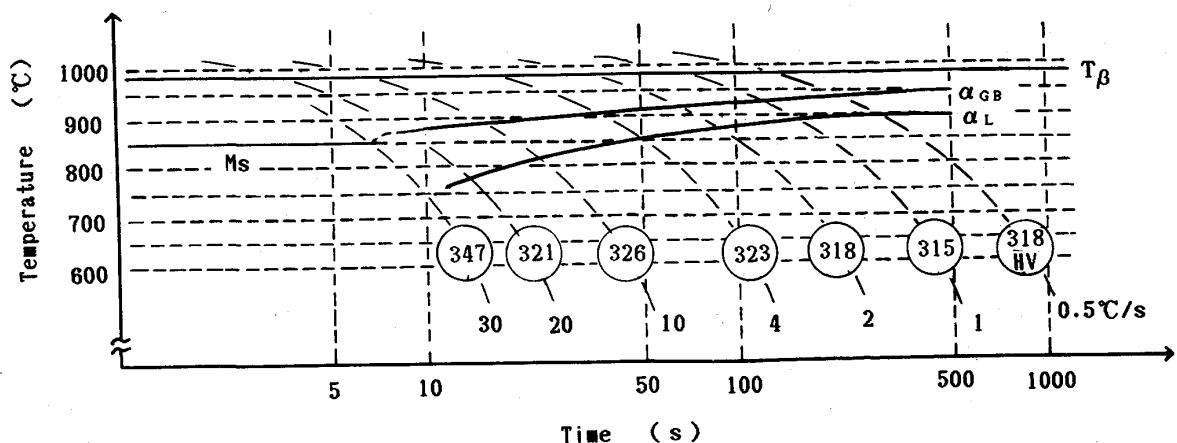


Fig 1 CCT diagram of Ti-6Al-4V

1) 住友金属, 37 No 4 (1985) p 77

2) U.Zwicker: "Titanium und Titanlegierungen", (1974)P197 [Springer-Verlag]