

(797) Ti-6Al-4Vの熱処理後の強度に及ぼす α 粒径の影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 °岡田 稔, 西川富雄

1. 緒言

Ti-6Al-4Vに代表される $\alpha + \beta$ 型のチタン合金の0.2%耐力及び引張強さは、 α 粒の大きさに強く支配される。そこで、高い強度を得るには $\alpha + \beta$ 温度域のできるだけ低温部で十分な加工を行い、微細粒を得ることが必要となる。本研究では、Ti-6Al-4Vに4種類の異なった熱処理を行い、熱処理後の0.2%耐力及び引張強さに及ぼす熱処理前の素材の α 粒径の影響について比較して検討を行った。

2. 方法

Table 1 Chemical Composition (wt.%)

Al	V	Fe	O	H	N	C	Ti
6.46	3.97	0.16	0.18	0.003	0.01	0.01	bal.

供試材の化学組成はTable 1に示す。 $\alpha + \beta$ 鍛造による $\phi 20$ 鍛伸棒を供試材とした。この時の α 粒の平均粒径は $3.5 \mu\text{m}$ であった。 $700^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr.} \sim 880^\circ\text{C} \times 120 \text{ hr.}$ の結晶粒調整熱処理により、 α の平均粒径が $3.5 \sim 13.5 \mu\text{m}$ となる6種の α 粒径の異なる試料を作製した後、Table 2に示す条件によって焼鈍(Ann), 溶体化処理+時効(STA), 溶体化処理+過時効(STOA)及び溶体化処理後空冷+時効(STAC)の4種類の熱処理を行い、それぞれの熱処理後の0.2%耐力及び引張強さと熱処理前の α 粒径の関係の比較調査を行った。

3. 結果

(1) 焼鈍後の0.2%耐力及び引張強さには素材の α 粒径の影響が大きく、焼鈍により高強度を得るには十分な $\alpha + \beta$ 鍛造により微細粒組織とすることが必要である。(2) STA及びSTOA後の0.2%耐力及び引張強さにも素材の α 粒径は影響を与えており、微細粒組織の方がSTAあるいはSTOA後の0.2%耐力及び引張強さは高くなる。これは $\alpha + \beta$ 域の高温部からの焼入により生成するマルテンサイトの大きさが素材の α 粒径の影響を受けるためと考えられる。(3) STAC材の0.2%耐力及び引張強さは熱処理前の素材の α 粒径とは関係なく、ほぼ一定の高い強度となっている。これは、溶体化処理後の空冷及びその後の時効により析出する α 粒が素材の α 粒径に関係なく細く析出し、強度を支配するためであると考えられる。(以上Fig. 1)

Table 2 The Conditions of Heat Treatments

Ann	$705^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr. FC}$
STA	$955^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr. WQ}$ $+ 540^\circ\text{C} \times 4 \text{ hr. AC}$
STOA	$955^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr. WQ}$ $+ 700^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr. AC}$
STAC	$955^\circ\text{C} \times 1 \text{ hr. AC}$ $+ 540^\circ\text{C} \times 4 \text{ hr. AC}$

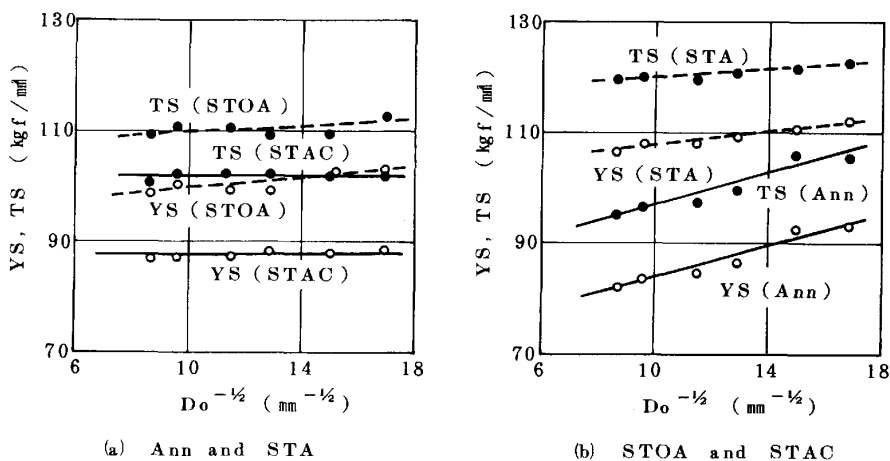


Fig. 1 The Effect of the Diameter of α Grains on YS and TS after Heat Treatments