

(753) 時効したTi-15V-3Cr-3Al-3Sn合金の機械的性質

芝浦工大学生(現リコー)阪本光紀 東大学生(現教員)佐藤敏司  
 東大 大学院(現日本鋳業)北野皓嗣 工学部 丹羽直毅, 伊藤邦夫

1. 目的;  $\beta$ 型Ti-15V-3Cr-3Al-3Sn合金は, 溶体化状態で冷間加工性に富み, 熱処理によって高い強度が得られ, 現在広く用いられている $\alpha+\beta$ 型のTi-6Al-4V合金に比べコストが低減できる。このようなことから近年注目を集めているが, この機械的性質に関するデータは, 不十分である。そこで本研究においては, 最も基本的な再結晶材の機械的性質に及ぼす時効の影響について調べた。又, この結果と組織観察の結果とを比較検討して, どの要因が強化に寄与しているのかを考察する。

2. 方法; 消耗式アーク溶解によって作成したインゴットを1325Kで熱間鍛造し, これを30 $\phi$ に切削加工した後, 冷間加工を施し12 $\phi$ とした後, 1175K $\times$ 7ks一次焼鈍を行なう。冷間加工によって8 $\phi$ にした後, 1125K $\times$ 7ksの溶体化によって再結晶させた。これを575K $\sim$ 875Kの温度範囲で, 3 $\sim$ 3000ks時効したものを, 硬さ試験, 引張試験, 光学顕微鏡及び電子顕微鏡による組織観察, X線回折を行なった。

3. 結果; a) 時効温度 575 $\sim$ 875Kにおける時効時間と硬さの関係をFig.1に示す。時効温度が, 775K, 875Kでは, 短時間で硬化が始まっている。又, 到達硬さは, この温度範囲では時効温度が低温になるほど増加する。X線回折によると $\alpha$ 相の量が増加するほど硬度が上昇していることがわかった。

b) 上の時効温度で 時効時間と引張試験の結果との関係をFig.2に示す。硬さ試験と同様に時効温度が高温側では, 短時間で強度の上昇が始まっている。時効時間が300ksにおいては, 675Kで最高強さを示す。

c) 溶体化後, 時効前と時効後の破面の写真をPhoto.1に示す。時効前では全面的にディンプルで被われているが675K $\times$ 300ks時効後の試料では, ディンプルと平滑な破面が混在している。

4. 結言; 本合金を時効すると $\alpha$ 相が析出し硬化するが, 硬さ・強度共に低温で長時間時効するほど高い値をとる。又, 時効により 延性に乏しい平滑な破面の割合が増す。

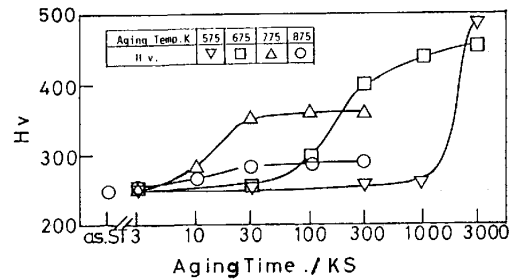


Fig.1 Hardness as a function of aging temperature and time

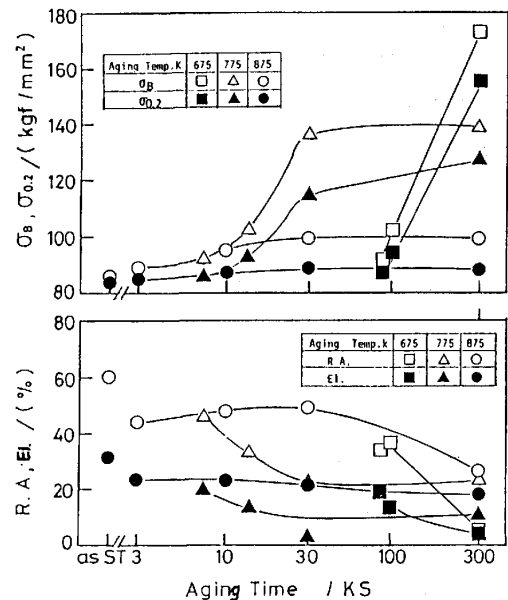


Fig.2 Tensile properties as a function of aging temperature

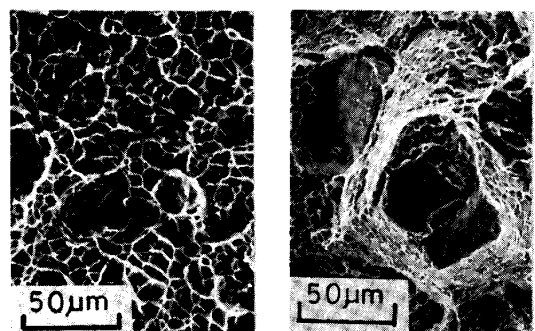


Photo.1 SEM of fractured surface

a) as.st      b) aged 675K, 300ks