

(699)

Ti-15Mo-5Zr-3Al, Ti-13V-11Cr-3Al の冷間伸線加工および時効が強度におよぼす影響

神鋼, チタン本部, 西垣 実, ○松本年男, 福原義浩

1. ま え が き

チタン材の高強度バネへの適用を考えた場合、チタン材の中で最も高強度を得るためには、冷間加工が可能な β チタン合金を使って冷間加工硬化と時効硬化の両者を利用することである。ここでは、 β 合金としてTi-15Mo-5Zr-3Al (以下Ti-15-5-3), Ti-13V-11Cr-3Al (以下Ti-13-11-3)を選び、冷間伸線加工率、時効条件と強度との関係を求めた。

2. 実験方法と実験結果

850℃にて熱間圧延、850℃で溶体化、ピーリングした後、特殊潤滑剤、表面処理を施して、中間焼鈍なしで最高減面率約80%までの冷間伸線加工したものにつき、温度、時間を変えて時効処理し、強度特性を調査した。

結果の概要は次のようである。

(1) 減面率約80%の伸線加工まで、Ti-15-5-3, Ti-13-11-3の引張強さはそれぞれ130および158 kgf/mm²となった。なお、溶体化までは、両者の引張強さはともに約100 kgf/mm²であった。

(2) 40%減面率のTi-15-5-3について、時効温度400, 450, 450℃, 時間0.5~12 hで試験したが、450℃以上では0.5 hで強度が飽和し、引張強さ175 kgf/mm²となり、400℃では12 h時効で同等の強度となった。同じく40%減面率のTi-13-11-3では、時効温度400, 425, 450, 500, 550℃でそれぞれ4~12 h時効したが、500℃以上では4~5 hで最高強度となり、引張強さ165 kgf/mm²になり、450~400℃では時効時間とともに強度が上昇し、12 h時効後ともに約165 kgf/mm²となった。

(3) 実験した範囲内で得られた最高強度は、Ti-15-5-3の場合、減面率80%, 450℃, 0.5 h時効で引張強さ190 kgf/mm², Ti-13-11-3の場合、減面率約80%, 425℃, 12 h時効で引張強さ175 kgf/mm²であった (Fig. 1, Fig. 2)。

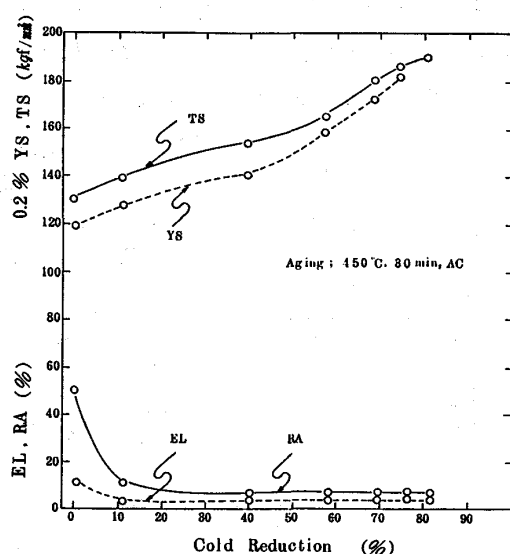


Fig. 1. Effect of cold work plus aging on the strength of Ti-15Mo-5Zr-3Al.

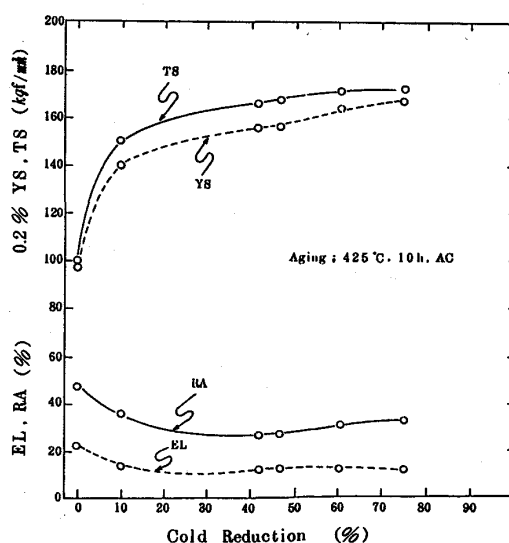


Fig. 2. Effect of cold work plus aging on the strength of Ti-13V-11Cr-3Al.