

(692) Near- β 型チタン合金 "Ti-9V-2Mo-3Al" の超塑性と冷間加工性

三菱金属(株)中研 ○山崎 敏, 前 義治
長岡技科大 小林 勝

1. 緒言

高強度Ti合金は塑性加工性に乏しく、その製造コストは非常に高いものとなっている。最も広く使用されているTi-6Al-4Vのような $\alpha+\beta$ 型Ti合金は冷間加工がほぼ不可能な上、Near-Net-Shape成形に利用される超塑性も加工温度が900℃～950℃と高温で成形型・設備が極めて高価となる。一方、冷間加工性に優れる β 型Ti合金は単相であり、高温で β 粒が粗大化するので超塑性を利用したNear-Net-Shape成形は期待できない。

これらの既存合金の欠点を改良する目的で700℃～750℃という低温で超塑性を発現し、かつ十分な冷間加工性を示し、しかもその強度がTi-6Al-4Vと同等以上のNear- β 型Ti合金 "Ti-9V-2Mo-3Al" を開発した。本報ではTi-9V-2Mo-3Alの超塑性および冷間加工性と機械的特性とについて報告する。

2. 実験方法

超塑性引張試験に供した板材は、V.A.R.にて溶製した鋳塊を β 鍛造・圧延したのち、750℃加熱で $\alpha+\beta$ 圧延し、これを760℃で焼鈍後、冷間圧延で1mm²に仕上げ、650℃で焼鈍して製造した。実験はオートグラフ試験機による歪速度急変法で行い、超塑性鍛造および成形も併せて試験した。

冷間加工用素材は、880℃で β 加工し、760℃で焼鈍し3.7mm²板材、 ϕ 8.5伸線用棒材および ϕ 20冷鍛用棒材に仕上げた。これらの冷間加工中の材質変化を調べるとともに、加工後の機械的特性評価と溶体化・時効による強化試験を行った。

冷間加工用素材は、880℃で β 加工し、760℃で焼鈍し3.7mm²板材、 ϕ 8.5伸線用棒材および ϕ 20冷鍛用棒材に仕上げた。これらの冷間加工中の材質変化を調べるとともに、加工後の機械的特性評価と溶体化・時効による強化試験を行った。

冷間加工用素材は、880℃で β 加工し、760℃で焼鈍し3.7mm²板材、 ϕ 8.5伸線用棒材および ϕ 20冷鍛用棒材に仕上げた。これらの冷間加工中の材質変化を調べるとともに、加工後の機械的特性評価と溶体化・時効による強化試験を行った。

3. 実験結果

(1) Ti-9V-2Mo-3Alは700℃～750℃で超塑性変形抵抗が最小となり、また伸びも最大となる (Fig. 1)。

(2) Ti-9V-2Mo-3Alの冷間圧延および伸線変形能は β 合金と同等であり、さらにその変形抵抗および硬度は β 合金より低く、高強度Ti合金中で最も優れた冷間加工性を示す (Fig. 2)。

(3) β 圧延・焼鈍材は引張強度80kgfmm⁻²・伸び30%と冷間加工に適しており、溶体化・時効処理で130kgfmm⁻²の引張強度を示す。しかも空冷で準安定 β 相が室温で多量に残留するため、溶体化は空冷で行なえ、薄物および細物の時効硬化材が製造可能となる (Fig. 3)。

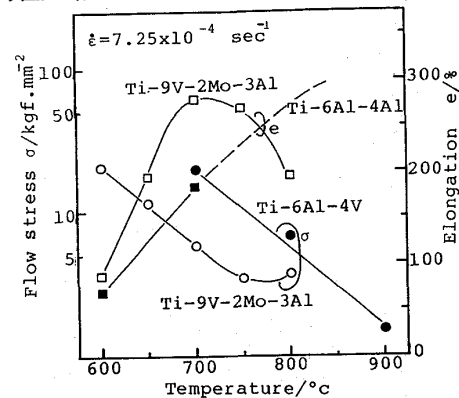


Fig. 1 Superplasticity of Ti-9V-2Mo-3Al alloy

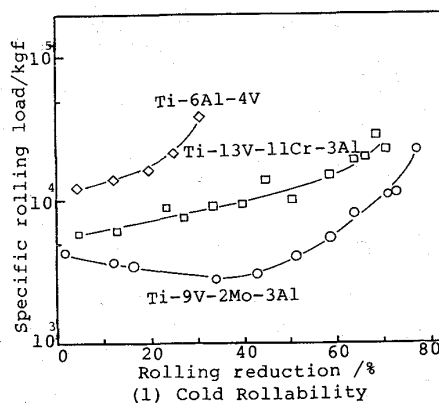


Fig. 2 Cold Workabilities of Ti-9V-2Mo-3Al alloy

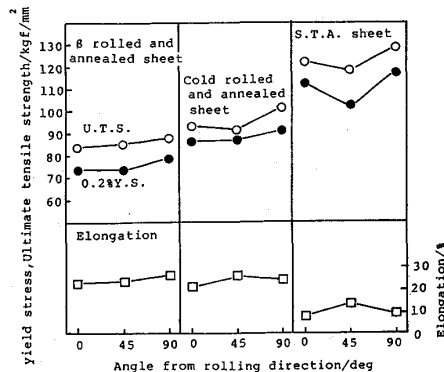
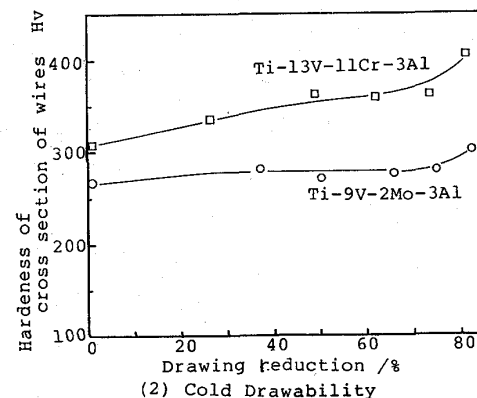


Fig. 3 Mechanical Properties of Ti-9V-2Mo-3Al sheets