

(779) $\alpha + \beta$ 型チタン合金の超塑性変形機構 (塑性異方性からの検討)

三菱金属(株)中央研究所

○山崎 敏

前 義治 (工博)

長岡技術科学大学

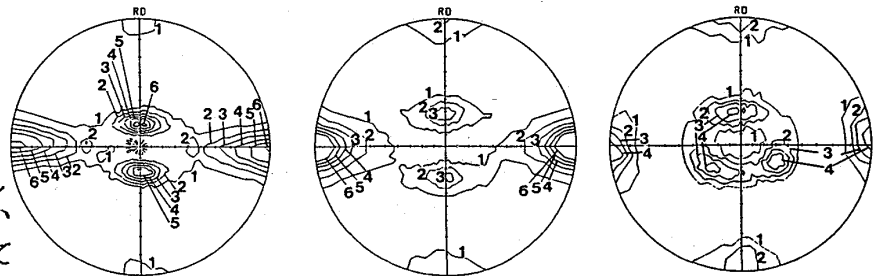
小林 勝 (工博)

1. 緒言

$\alpha + \beta$ 型Ti合金・Ti-6Al-4Vは温度上昇とともに β 相量が増加し、 $\alpha - \beta$ 相量比が1に近づくにつれて超塑性を顕著に発現することが知られている。すなわち、変形に対するh. c. p. α 相の寄与が小さくなった状態で超塑性が発現する。この点から $\alpha + \beta$ 型Ti合金の超塑性変形機構を考えると、 β 相変態点以下の $\alpha + \beta$ 2相共存組織の領域では、b. c. c. β 相が何らかの形で超塑性変形に寄与する機構が存在しなければならない。そこで、Ti-6Al-4V合金板の α 相の(0002)集合組織を変化させて超塑性変形時の異方性パラメータr値の面内異方性を調べ、これを β 型Ti合金・Ti-13V-11Cr-3Al合金のそれと比較した。その結果から、 $\alpha + \beta$ 型Ti合金の超塑性がb. c. c. β 相のすべり変形によるものとの仮説を提案した。

2. 実験方法

圧延条件を変えて、製造状態で(0002)集合組織が異なる3種類の薄板を製造した(図1)。これらの板材から圧延方向に対して0~90°まで5通りの方向から試験片を採取し、900℃にて超塑性引張試験を行い、r値を測定した。一部の条件についてはミク and cold rolled sheet



A. Unidirectional rolled sheet B. Unidirectional rolled sheet C. Cross rolled sheet
Fig.1 (0002) Pole Figure of Ti-6Al-4V

組織撮影および(0002)面の反転極点図測定を行った。

3. 実験結果

図2に供試材A~Cの室温でのr値の面内異方性を示す。一方向に圧延したA, B材は圧延90°方向に移行するにつれr値が高くなる。

クロス圧延材は45~67.5°にかけてr値は高くなるが、r値は約1でその面内異方性は小さい。

次に図3にA~C材の超塑性状態でのr値の面内異方性を示す。図中にはオープンマークでTi-13V-11Cr-3Al合金板での室温でのr値の分布を示す。

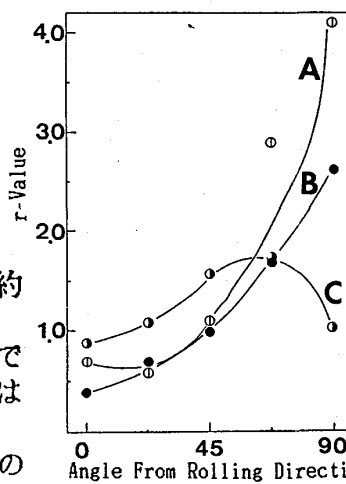


Fig.2 Plastic Anisotropy of Ti-6Al-4V (R.T.)

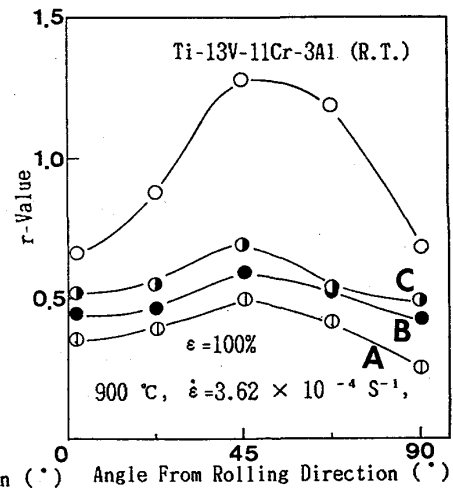


Fig.3 Plastic Anisotropy of Ti-6Al-4V (Superplastic Condition)

Ti-6Al-4V合金はいずれの試料も

室温のr値と全くかけ離れた面内異方性を示し、この点からも α 相は超塑性に対して何ら寄与しないことがわかる。しかも、その分布は β 型Ti合金のそれと定性的に類似しており、超塑性変形がb. c. c. β 相のすべりに依存しているものと考えられる。

4. 結言

以上の塑性異方性の面からの検討で、 $\alpha + \beta$ 型Ti合金の超塑性は主にb. c. c. β 相のすべりによることが確認された。

文献

1) Ma, J & Hammond, C; Abstracts 5th. Int. Conf. on Titanium (1984), 703.