

(729) プラズマビーム遠心アトマイズ法によるチタン合金粉末の製造とその特性

三菱金属㈱中央研究所 ○西野 良夫, 納田 文男  
木村 敏郎, 山内 徹

1. 目的

近年、粉末冶金的手法を用いたチタン合金についての研究が多く行われており、研究の最終目標は Near Net Shape の製造であると思われる。粉末冶金的手法でチタン合金粉末を製造する場合、微細スポンジチタン粉末に、添加合金元素を添加、混合焼結する要素粉末法、あるいは、母合金粉末からスタートする母合金法、合金粉末を利用する方法などがある。

粉末冶金法によれば、微細で均一な組織の焼結体あるいはプリフォームが得られ、Near Net Shape 成形が容易であるという利点がある。

本報告では、プラズマビームを電源とする遠心アトマイズ法によるチタン合金粉末の製造およびその粉末を用いたプリフォームの特性等について報告する。

2. 方法

実験に用いる Ti-6Al-4V 合金粉末を新しく設計製作したプラズマビームを電源とする遠心アトマイズ法 (PBREP) で製造し、粉末特性の検討をおこなった。次にその粉末を用いて HIP でプリフォームを作製し、HIP 処理温度が組織に及ぼす影響を調べた。さらに、プリフォームを恒温鍛造し、P/M Ti-64 合金プリフォームの鍛造性について検討をおこなった。

3. 結果

PBREP 法で製造した Ti-6Al-4V 合金の分析値の一例を粉末製造に用いたビレットとともに Table 1 に示した。粉末製造によって酸素量の増加はほとんど認められない。また不純物の混入もほとんど認められなかった。PBREP 法による粉末製造の場合、種々の要因が粉末特性に影響を及ぼすが、電極の周速度と平均粒径の関係を Fig. 1 に示した。電極ビレット直径、回転数を変化させることによって平均粉末粒径を数十ミクロンから 200 ミクロン程度までかえることができる。Ti 合金の場合、マイクロ組織と冷却速度との関係についてあまり研究されていないが、PBREP による粉末製造時の冷却速度は、 $10^3 \sim 10^5$  °C/sec であると推定される。

HIP 後の金属組織は、粉末組織と HIP 条件によって変化する。プリフォームの結晶粒径は HIP 処理圧力の 1~2 乗に反比例し、時間の 1 乗に比例し、温度の逆数に反比例する。

恒温鍛造後のプリフォームは、非常に微細・均一な組織を示しており、HIP プリフォームは低歪で定常結晶粒径に達していることが鍛造時の荷重ストローク曲線から分かる。

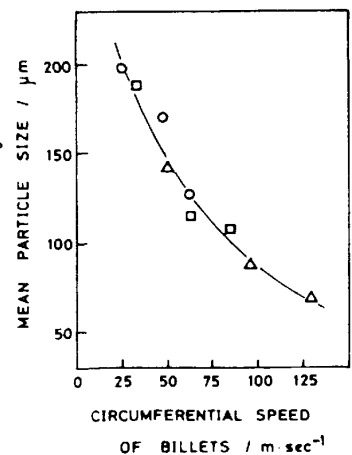


Fig. 1: Relation between mean particle diameter and circumferential speed.

Table 1. Chemical analysis of billet and powders

	Ti	Al	V	O <sub>2</sub>
Billet	Bal.	6.13	4.17	0.16
Powder A	Bal.	6.22	4.22	0.18
B	Bal.	5.97	4.09	0.15