

(745) PREP法による種々のTi合金粉末の製造

立命館大学 研究員 (日鐵溶接工業株式会社) ○磯西和夫

立命館大学 大学院 貴戸信治、小林昌彦

立命館大学 理工学部 鮎山 恵、時実正治

1. 緒言 Ti合金は、その性質（比強度が高い、耐食性が良い等）から近年盛んに用いられるようになった。しかし、特に α 型あるいは $\alpha + \beta$ 型合金に認められる難加工性から、near net shapeも考慮した粉末冶金法の適用が試みられている。粉末の取扱において注意すべきことは、混入する不純物粒子による焼結体強度の低下である。したがって、Ti合金粉末の製造には、主として、不純物粒子の混入の可能性が最も低い回転電極法（REP法）が用いられている。本研究は、プラズマ回転電極法（PREP法）を用いて、より清浄かつ粒度分布のそろったTi合金粉末の製造を種々の合金について試みた。

2. 実験方法 本研究で用いたPREP装置は、いわゆる short bar方式であり、その装置外径は1.7m、移送式プラズマアークを熱源としている。プラズマアーク発生条件は、ノズル径3～7mm、作動ガス流量0.5～3 l/min、アーク電流100～300Aである。粉末製造に用いた消耗電極（試料）は主として直径30mm（50mmまで可能）長さ120mmである。実験装置はこの試料を2万rpmまで回転させることが可能である。PREP装置内を2回不活性ガスで置換した後、PREPした。本研究においては雰囲気ガスおよび作動ガスとしてArとHeを用いた。得られた粉末の内、試料端面の溶解が安定した後に製造された粉末のみを採取して粒度分布の測定その他の検討を行った。また、PREP中、常にプラズマアークの電圧および試料回転数を一定に保った。

3. 実験結果 Ti合金の中で最も大量に使用されている Ti-6Al-4V合金を用いてPREPを行った。まず、試料回転数の変化による粉末粒径の変化について示す。Fig. 1に外観写真を、Fig. 2に既存の市販されているPREP粉末と比較した個数基準の粒度分布曲線を示す。本研究で製造した Ti-6Al-4V合金粉末は極めて狭い粒度分布を有していることが分かる。さらに、種々のPREP条件の変化による粉末性状の変化についても検討した。次に、軽量耐熱合金として注目されているTiAl粉末の製造を試みた。Fig. 3に粉末外観を示す。Ti-6Al-4V合金粉末と異なり、粉末表面にデンドライトが認められる。またTiAlは Ti-6Al-4V合金粉末よりも低比重であることより、同一回転数でPREPを行ってもより大きな平均粒径を有しているのが認められる。またTiNi、TiFe等（機能性材料、Tiを主要元素とする金属間化合物）についても検討した。

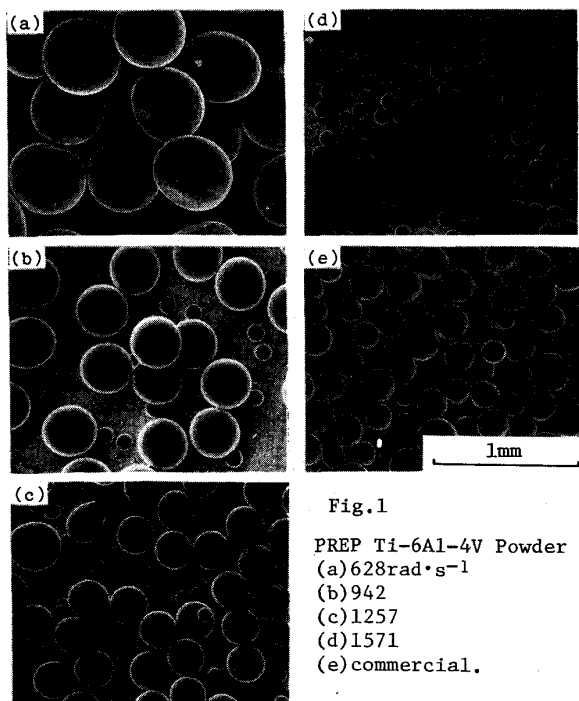


Fig.1

PREP Ti-6Al-4V Powder particles.

- (a) 628rad·s⁻¹
- (b) 942
- (c) 1257
- (d) 1571
- (e) commercial.

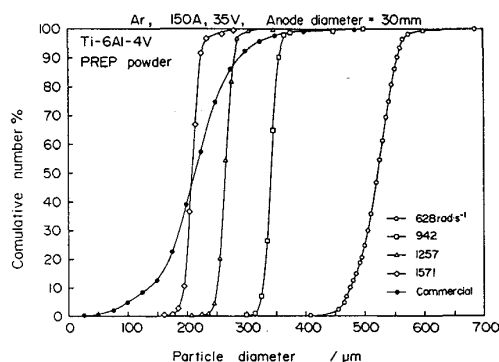


Fig.2 Cumulative number distribution of PREP Ti-6Al-4V powder.

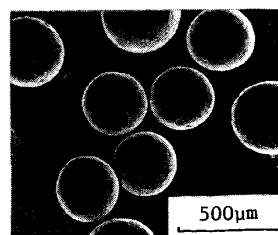


Fig.3 PREP TiAl powder particles.