

## 背景

チタンは金属アレルギーを起こさず、軽量であるなどの優れた特長のため、装飾品に限らず、航空、医療、民生品など広い分野で用いられています。しかし、難加工材であるため、表面の光沢(鏡面)化、微細なバリ取り、エッジ仕上げなどその仕上げの高品位化は難しいのが現状です。そこで、大量生産や自動化にも対応可能なバレル研磨を用いて、チタン部材の表面仕上げを行い、光沢(鏡面)仕上げのための研磨条件を明らかにしました。

## 成果

図1はチタン部材表面の高品位化のために使用した乾式遠心バレル研磨法を示したもので、チタン部材とメディア(研磨材)をバレルに装入し、タレットと同時にバレルを回転させて、チタン部材とメディアを摩擦させることにより研磨が行なわれます。

チタン材種やメディア種類等の研磨条件によって、仕上げることでできる最小の表面粗さが決まることが明らかになりました。また、表面粗さの粗いものでも順次研磨条件を変更することにより  $0.1 \mu\text{mRa}$  以下の光沢仕上げが可能であることが明らかになりました。

図2は、各種チタン材の光沢仕上げの例です。

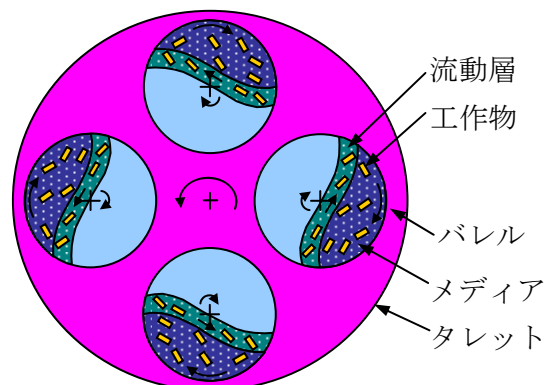
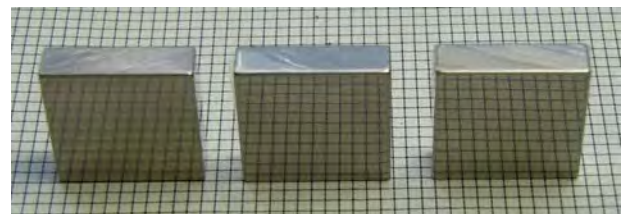


図1 乾式遠心バレル研磨法



(a) Ti (b) Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al (c) Ti-6Al-4V

図2 各種チタン材の光沢仕上げ

## 研究者からのコメント

手作業によるバリ取りや仕上げの合理化・省力化には、バレル研磨の導入が効果的であるといわれています。チタンの光沢仕上げは、手作業によるバフ研磨で行われる場合が多いので、まさに自動化の可能なバレル研磨の導入を検討すべき工程の一つであるといえます。また、本研究により、乾式遠心バレル研磨だけで粗仕上げから光沢仕上げまで可能なことが判明しましたので、光沢仕上げ以外にも活用していただきたいと思いません。

応用分野： 装飾品や機械部品などの光沢仕上げ

研究体制： H23 技術改善研究事業

担当部所： ものづくり開発部

担当者： 山本章裕

特許取得・成果発表： 2011 年度砥粒加工学会学術講演会

キーワード： チタン、バレル研磨、光沢仕上げ

## 現状・目標

表1はチタンの研磨方法の現状を比較したものです。バレル研磨において、光沢仕上げの改善を行えば、他の研磨法よりも、量産化やコストにおいて有利な研磨法になることがわかります。

そこで、チタン部材表面の高品位化として、バレル研磨における光沢仕上げの改善を行い、表面粗さ $0.1\mu\text{mRa}$ 以下を達成することを目標としました。

表1チタン研磨法の比較

	光沢仕上げ	バリ取り	量産化	コスト	作業環境
電解研磨	◎	○	△	△	△
バフ研磨	◎	◎	△	△	△
バレル研磨	○	◎	◎	◎	○

## 実験

図1は乾式遠心バレルの研磨状態を示したもので、図2に示す乾式メディアを使用し、表2に示すチタン部材を研磨しました。

図3は各チタン材における各メディアで達成できる最小の表面粗さを示したものであり、図4は光沢仕上げされた各チタン材です。

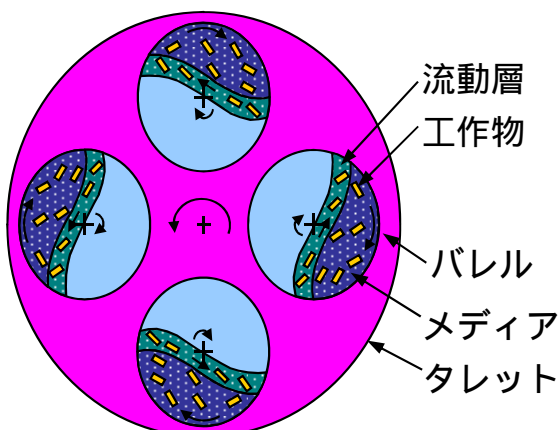


図1 乾式遠心バレル研磨

## 結論

1. 乾式遠心バレル研磨により $0.1\mu\text{mRa}$ 以下のチタンの光沢仕上げができました。
2. 最小表面粗さは、メディア寸法が小さく、チタン硬さが高い方が小さくなりました。



図2 乾式用メディア

表2 チタンの材種

材種	Ti (2種)	Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al	Ti-6Al-4V (60種)
硬さ (HV)	190	270	340
相	$\alpha$	$\beta$	$\alpha + \beta$

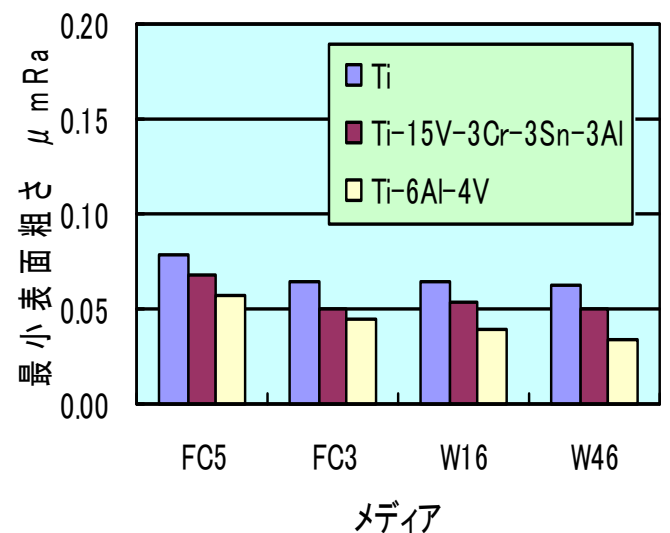


図3 メディアと表面粗さの関係

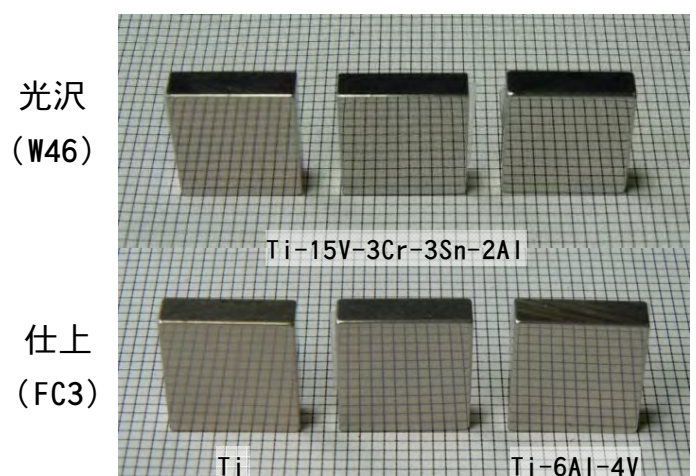


図4 研磨後の外観(FC3,W46)