

※課題番号 : F-12-YA-0015  
※支援課題名 (日本語) : 電解処理を用いた材料特性改質に関する研究  
※Program Title (in English) : Studies on materials properties changes by electrolysis  
※利用者名 (日本語) : 村田 卓也  
※Username (in English) : Takuya Murata  
※所属名 (日本語) : 山口大学 大学院理工学研究科  
※Affiliation (in English) : Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University

#### ※概要 (Summary) :

(1) 適当な条件で陰極電解処理した金属 Ti と良熱伝導性 AlN セラミックスが、低温で隙間なく拡散接合することを見出し、(2) 陰極電解処理が金属表面の酸化皮膜除去だけでなく、サブミクロン (ナノ) レベルの塑性変形性に影響を与えた結果として、優れた接合性を実現するものと考察した。

#### ※実験 (Experimental) :

SEM/EPMA (共用装置) を用い、AlN/Ti/AlN あるいは Ti/SUS304 または Ti/Ti 接合界面の微構造を観察した。いずれの場合も陰極電解の為の通電電流密度を変化するとともに、該処理を施さない Ti 金属を用いた試料をリファレンスとして比較した。

#### ※結果と考察 (Results and Discussion) :

##### (1) AlN/Ti/AlN 接合

電解処理を施さない Ti を用いた場合は、接合界面に残留応力によるものと思われるサブミクロンサイズの隙間が残るが、陰極電解処理によって Ti 金属表面に水素を予添加し、加圧・昇温過程で脱水素する過程を経た接合体では消失する。AlN セラミックスの粒界破壊は拡散経路とその過程を示唆した。

##### (2) Ti/SUS304, Ti/Ti 接合

適切な陰極電解処理は接合強度の分散を抑えるが、熱応力に依らないサブミクロンレベルの塑性変形性変化が、元素拡散速度の違いによるカーケンダルボイドの発生抑制と、強度的に有利なジグザグ構造形成の起源であろうことを微構造観察により考察した。

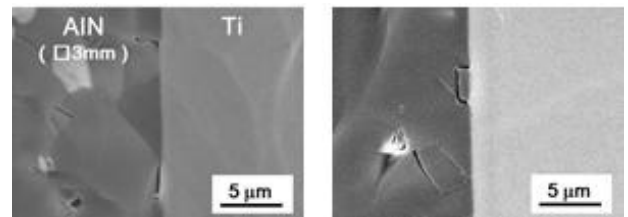


図1 AlN/Ti foil/AlN 接合体の接合界面の SEM 像  
左：水素添加無、右：水素添加有

#### ※その他・特記事項 (Others) :

本研究の今後の課題は次の通りである。

- (i) 水素チャージ条件変化と (昇温による) そのディスチャージに伴う表面の微構造観察と結晶粒界の元素分布観察。
- (ii) 水素チャージ条件による格子膨張に基づく転位消滅や再結晶、更には (原子) 空孔等といった欠陥に関する情報の取得。

#### 共同研究者等 (Coauthor) :

なし

#### 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

- 1) 菊川, 植田, 村田, AlN セラミックス-水素吸蔵 Ti 金属間の接合, セラミックス協会 第 25 回秋季シンポジウム, 2P47, 2012.9.20
- 2) 菊川, 植田, 藤本, 村田, 水素チャージ金属を用いた金属・合金間の非真空環境における拡散接合, セラミックス協会 2013 年年会, 1P222, 2013.3.17

#### 関連特許 (Patent) :

なし