

利用課題番号 : F-13-NM-0071  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名 (日本語) : SAB 接合界面 TEM 観察用試料作製  
Program Title (English) : TEM sampling of SAB bonded interface  
利用者名 (日本語) : 橋本 健太郎, 小川 和洋  
Username (English) : K. Hashimoto, K. Ogawa  
所属名 (日本語) : 東北大学 大学院工学研究科機械システムデザイン工学専攻  
Affiliation (English) : Tohoku University

### 1. 概要 (Summary) :

構造材の接合は熱を必要とするものがほとんどであり、その熱に起因して経年劣化損傷の原因となる熱影響部の形成や異種金属接合が難しいといった問題を抱えている。一方で、近年半導体実装分野で表面活性化接合(Surface Activation Bonding: SAB)という常温接合技術が開発され、実用化段階まで研究が進んでいる。表面活性化接合は真空中におけるイオンビーム照射により材料表面の安定な酸化皮膜を除去して活性面を接触させることにより接合させるという技術である。これをバルク材に応用することにより構造材用の常温接合技術を開発する。

現状ではバルク材に関しての研究例は少なく知見はほとんどないため、本研究において基礎的な実験を行い、表面活性化接合がバルク材でも可能かどうかを見極める。本課題においてはその第一歩となる界面の微小構造観察のための試料作製を行った。

### 2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

FIB-SEM ダブルビーム装置 (FIB-SEM 装置)

【実験方法】

NIMS 微細加工プラットフォームの共用装置である FIB-SEM 装置を用いて SAB 接合界面から微小サンプルを取り出し、TEM 観察に供した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 は Ni と Cu の接合界面の TEM 像である。界面には被接合部と見られる空隙が確認される。バルク材では表面粗さによって常温では原子レベルでの密着達成が難しいことがわかる。また、空隙は Cu 側に膨らむ半楕円形の形状になっている。Ni と Cu では Cu の方が拡散しやすく、この拡散挙動の違いによっ

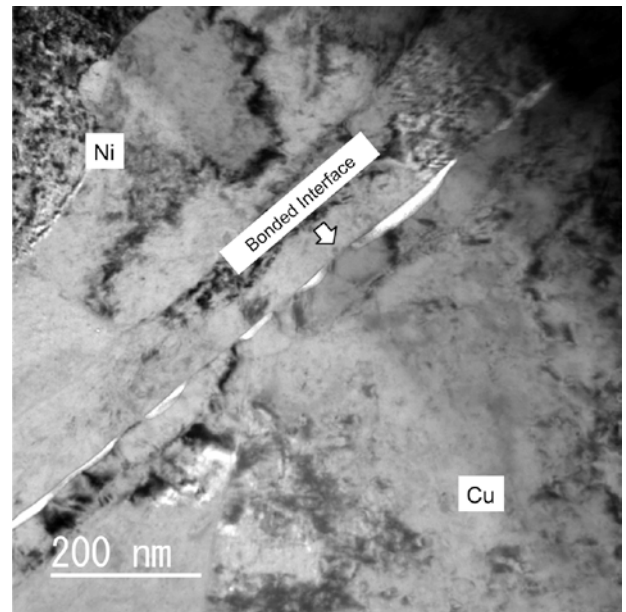


図 1 Ni/Cu 接合界面 TEM 像

て半楕円状の空隙が生じたと考えられる。この結果から、これまで凸部の塑性変形が支配的と考えられていた SAB の接合面密着プロセスにおいて、表面拡散が重要な役割を果たす可能性が示された。

### 4. その他・特記事項 (Others) :

なし

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

(1) 橋本 健太郎, “表面活性化法を応用したバルク構造材用常温接合技術の開発”, 東北大学大学院修士論文 (2014) .

### 6. 関連特許 (Patent) :

なし