

課題番号 : F-14-BA-35  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 微細配線用金属箔の組織評価  
Program Title (English) : Textual evaluate of fine wiring metal foil  
利用者名(日本語) : 和田充弘  
Username (English) : M. Wada  
所属名(日本語) : 三井金属鉱業株式会社  
Affiliation (English) : MITSUI MINING & SMELTING CO. LTD.

## 1. 概要(Summary)

近年の電子情報端末の進歩にとって、金属箔材料の存在は欠かせないものとなってきている。しかもそれらを用いた金属配線は、年々極薄化、微細化が要求されており、素材となる金属箔中の不純物の制御や結晶組織の制御等が必須となっている。金属配線内部の組織観察については、一般的に SEM の反射電子像などが用いられる。しかしながら、金属内部の結晶組織は三次元的な構造をしており、特定の断面観察だけでは、把握しきれない部分も多い。そのため、試料の断面組織観察と各分析評価を、立体的なある一定の範囲において、評価する必要がある。

本課題では、連続断面組織観察を自動的に実施し可能な高性能 FIB-SEM を用いて、三次元的な組織評価を実施した。

## 2. 実験(Experimental)

本研究では、FIB-SEM (FEI 社、Helios NanoLab™ 600i) を用いて、3D-SEM 評価を実施した。評価した金属箔の厚さは、10 $\mu\text{m}$  程度であった。その中から 3D-SEM の測定範囲は、FOV=3 $\times$ 4 $\mu\text{m}^2$  として、FIB により 50nm ピッチでスライス加工を行い、80 枚の連続 SEM 像を自動取得した。これにより、3(幅) $\times$ 4(高さ) $\times$ 4(奥行) $\mu\text{m}$  の立体空間における組織観察が可能となった。これによって得られた像は、三次元構築ソフトを用いて 3D-SEM 像を構築し、組織や結晶構造について三次元的な評価解析を実施した。

・利用装置:

・FIB-SEM (FEI 社、Helios NanoLab™ 600i)

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

80 枚の連続断面 SEM 像より再構築した 3D-SEM 像を Fig. 1 に示す。この再構築像は、コンピュータ上において

は任意の断面を任意の方向から観察することが可能であり、結晶粒子の体積や結晶粒界の面積等を算出することが可能である。本調査では、電気抵抗の原因の一つであるボイドの存在を調査したが、SEM で観察できるレベル(直径 25nm 以上)のボイドは存在せず、緻密な組織を形成していることが解った。

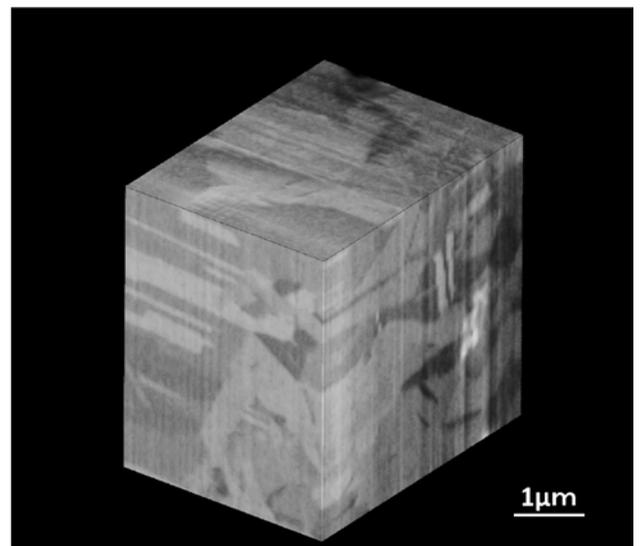


Fig. 1 3D structural image of metal foil obtained by 3D-SEM

## 4. その他・特記事項(Others)

・FOV: field of view

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし