



電子顕微鏡による微細組織の解析

[キーワード: 電子顕微鏡, 電子線後方散乱回折, 微細組織]

教授 岡田達也

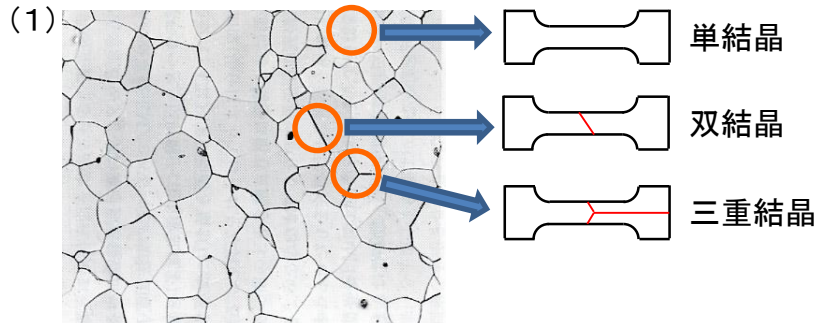


図1 多結晶材料と単結晶, 双結晶, 三重結晶試験片の関係

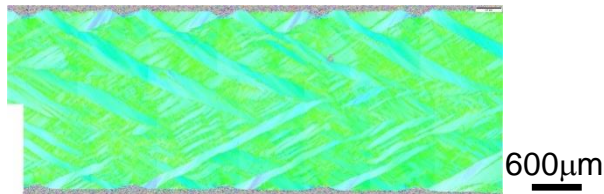


図2 引張変形した銅単結晶に形成した微細組織のSEM/EBSD法による解析例(結晶方位の違いをカラー表示)

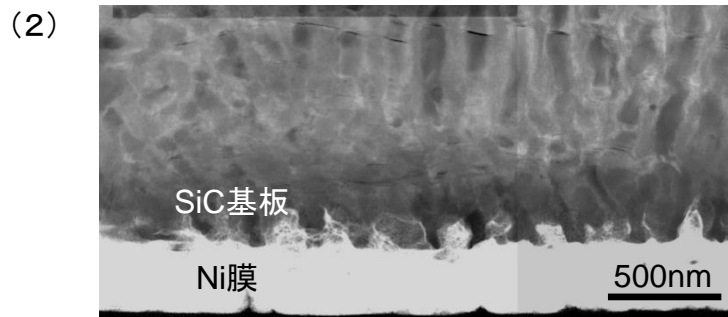


図3 Ni/SiC界面にフェムト秒レーザーを照射後, 573Kで60s加熱した試料の断面観察(STEM暗視野モード)

内容:

(1) 単結晶, 双結晶, 三重結晶を用いた結晶塑性の研究

純アルミニウムおよび純銅を用いて, 結晶方位を制御した単結晶, 双結晶, 三重結晶試験片を作製し, 結晶の変形や再結晶に関する研究を行っている。通常の金属材料は粒径数十~数百 μm 程度の結晶粒から構成されているが, 単結晶は, 1つの結晶粒を試験片サイズまで拡大したものと捉えることができる。同様に, 双結晶は1面の結晶粒界を挟んだ隣接する2つの結晶粒, 三重結晶は1本の粒界三重線に沿って会合する3つの結晶粒をモデル化したものと捉えることができる(図1)。変形, 再結晶の研究においては, 走査電子顕微鏡(SEM)に組み込んだ電子線後方散乱回折(EBSD)解析装置による微細組織の結晶方位解析を行っている(図2)。

(2) 透過電子顕微鏡による結晶欠陥の解析

透過電子顕微鏡(TEM)による結晶欠陥の解析を行っている。現在は, 塑性変形した金属結晶内部の転位組織に加えて, シリコンカーバイド(SiC)単結晶上に蒸着したニッケル(Ni)との界面を観察している。特に, Ni/SiC界面にフェムト秒レーザーを照射し, SiC側に改質を起こさせた後に低温熱処理を行い, Niシリサイド形成によるオーム性電極作製の可能性を探索している(図3)。

分野: 機械材料・材料力学

専門: 材料科学

E-mail: tatsuya-okada@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7362

Fax: 088-656-9082



Fig. 1 Relationship between polycrystal and single-, bi- and tri-crystals

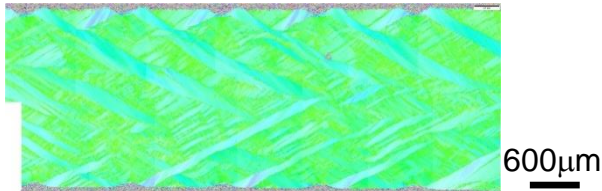


Fig. 2 Inverse pole figure orientation mapping of tensile-deformed Cu single crystal

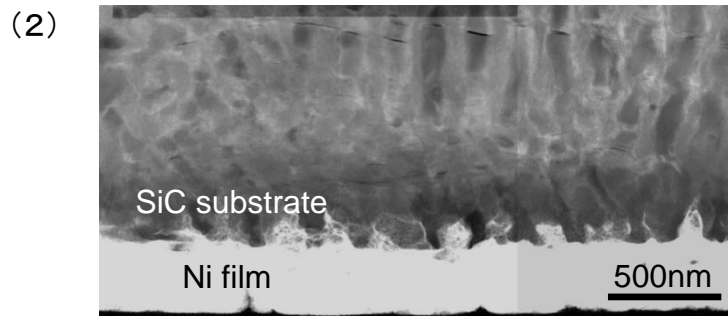


Fig. 3 Ni/SiC interface irradiated by femtosecond laser and subsequently annealed at 573K for 60s

Content:

(1) Analyses of crystal plasticity using single-, bi- and tri-crystals

We have been studying plastic deformation and recrystallization of orientation-controlled single-, bi- and tri-crystals of pure aluminum or copper. Polycrystalline materials are composed of grains with grain size of several ten to hundred μm . Hence, single-, bi- and tri-crystals are viewed as enlarged portions in a polycrystalline material (Fig. 1). In experimental studies, we carry out orientation analyses of deformed and annealed microstructures with a SEM/EBSD method (Fig. 2).

*SEM: scanning electron microscopy

*EBSD: electron backscatter diffraction

(2) Crystallographic analyses of defects with TEM

We also have been studying crystallographic defects with TEM. Our major interest is to find the laser-induced modification at Ni/SiC interfaces and its effect on the diffusion and formation of Ni-silicide after the post-irradiation annealing. (Fig. 3)

*TEM: transmission electron microscopy

Keywords: crystallographic defect, electron microscopy, electron backscatter diffraction

E-mail: tatsuya-okada@tokushima-u.ac.jp

Tel. +81-88-656-7362

Fax: +81-88-656-9082