

擬単結晶シリコンにおける $\Sigma 3$ 結晶粒の発達と 転位クラスターの生成の関係

Relation between development of $\Sigma 3$ grains and generation of dislocation clusters in quasimono silicon

名大院情報¹, 名大院工² ○(P)小島 拓人¹, (M1)田島 和哉², 松本 哲也¹,
工藤 博章¹, 宇佐美 徳隆²

Nagoya Univ.^{1,2}, °Takuto Kojima¹, Kazuya Tajima², Tetsuya Matsumoto¹, Hiroaki Kudo¹,
Noritaka Usami²

E-mail: tkojima@hi.is.i.nagoya-u.ac.jp

多結晶シリコン中に導入される転位クラスターは成長方向に伝搬し、インゴット上部では広範囲に広がる。本研究では多結晶シリコンの結晶成長中に非常に低エネルギーで大量に導入されるΣ3 粒界の発達と転位クラスター発生の関係を調べた。試料としてシード単結晶によって[001]方向にキャスト成長した擬単結晶シリコンインゴットを用いた。

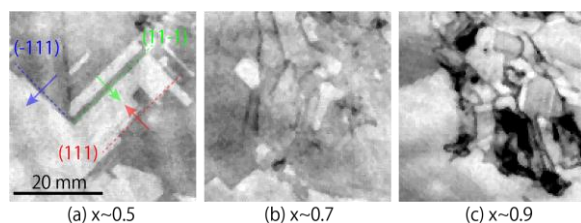


Fig.1 PL images at the same position in the growth plane.

Fig. 1 に成長方向に垂直な面内で同じ位置から取得した PL 像を示す. 入射光の反射率の違いによって, (001)面が表出している双晶化前の結晶粒は明るいコントラストを示す. Fig.1 (a)では青, 緑で示した $\Sigma 3$ 粒界で双晶化したふたつの結晶粒はすでに衝突しており, その界面である $\Sigma 9$ 粒界は PL 像内でやや暗いコントラストを示しているが複雑な多結晶化は進行していない. Fig.1(b)では(a)の青, 緑で示した $\Sigma 3$ 粒界の衝突領域にさらに赤で示した $\Sigma 3$ 粒界が衝突したことによって複

雑に多結晶化したことが観察された. この領域はさらにインゴット上部では転位クラスターが発生している (図 1 (c)).

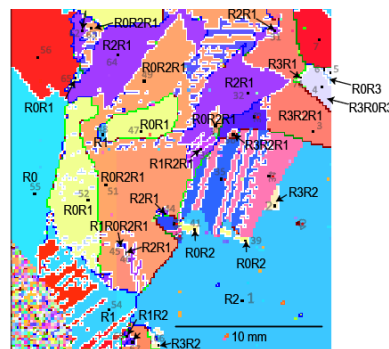


Fig.2 IPF mapping from the position of Fig. 1 (b) by EBSD.

Fig.1 (b) で示した多結晶化領域においてさらに EBSD 法により結晶方位解析を行なった (Fig. 2). 発生した多結晶領域はすべて $\Sigma 3$ 回転操作 ($\langle 111 \rangle$ 軸について 180° 回転) によって発生しており, ランダムな結晶粒は存在しない. 回転演算子を解析することで多結晶化の大部分は Fig. 1(a) の青で示した $\Sigma 3$ 結界によって発生した結晶粒内での双晶化によって進行していることがわかった.

謝辭

本研究は、JST/CREST 研究領域「実験と理論・計算・データ科学を融合した材料開発の革新」によるものである。