

多結晶シリコンインゴット内における転位クラスターのサイズと伝搬方向の相関

Relationship between size and propagation direction of dislocation clusters

in multicrystalline silicon ingot

○(M1) 田島 和哉¹, 松本 哲也², 沓掛 健太朗³, 工藤 博章², 宇佐美 徳隆¹

(1. 名大院工, 2. 名大院情報, 3. 理研 AIP)

○Kazuya Tajima¹, Kentaro Kutsukake², Tetsuya Matsumoto³, Hiroaki Kudo³, Noritaka Usami¹

(¹Graduate School of Engineering, Nagoya University, ²Graduate School of Informatics, Nagoya University,

³RIKEN Center for Artificial Intelligence Project)

E-mail: tajima.kazuya@g.mbox.nagoya-u.ac.jp

【緒言】多結晶シリコンは、太陽電池の出発材料として広く用いられており、その製造シェアは現在もなお増加傾向にある。しかし、多結晶シリコンには粒界や転位などの結晶欠陥が多く存在し、それらが太陽電池特性を下げる要因となっている。したがって、これらの結晶欠陥、特に転位の発生・増殖を抑制することが品質向上につながるが、多結晶組織の複雑さのために転位抑制に関する知見・方法は完全には確立されていない。そこで我々は、多結晶シリコンウェーハのフォトルミネッセンス(PL)画像を画像処理することによって、それぞれのウェーハ面内の転位分布を取得し、それらを積層させインゴット内の転位クラスター配置の三次元可視化を行った[1]。本研究では、抽出された転位クラスター配置について定量的な解析を行い、クラスターのサイズと伝搬方向に相関があることを発見したので報告する。

【実験方法】産業用ハイパフォーマンス多結晶シリコンを 156 mm×156 mm×180μm にスライスしたアズスライスウェーハについて、PL イメージング(EPL-100s, 浜松ホトニクス)を用いて、PL 画像を取得した。得られた PL 画像から画像処理および転位領域抽出によって転位クラスターの三次元分布を取得した。さらに各転位クラスターの下端および上端の三次元位置から、インゴット成長方向への高さや垂直方向からの傾きを求めた。

【結果と考察】Fig.1 に転位クラスターの三次元分布構造を示す。各転位クラスターは垂直方向からの傾きの大きさによって色分けしている。また、各転位クラスターの傾きの大きさに対してクラスターの高さをプロットしたものを Fig.2 に示す。Fig.2 から、転位クラスターの傾きが大きくなるほど、高さが小さくなる関係が見て取れる。これは傾きの大きい転位クラスターほど多数の粒界からの影響を強く受けるため、垂直方向への伝搬が抑制された結果であると推測される。

本研究は、JST CREST (JP MJCR17J1)の支援を受けたものです。

[1] Y. Hayama *et al.*, Solar Energy Mat. and Solar Cells **189**, pp. 239-244 (2019).

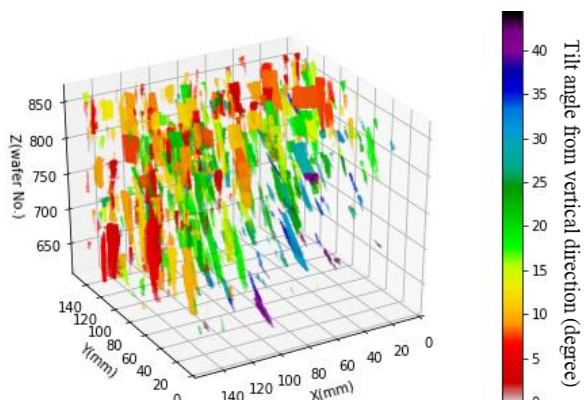


Fig.1 3D structure of dislocation clusters

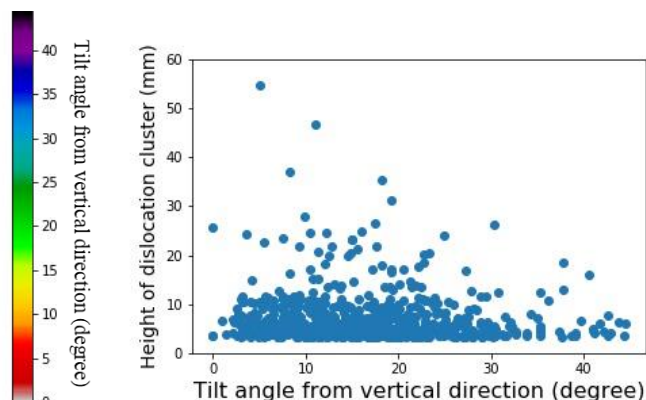


Fig.2 Height vs tilt angle of dislocation clusters