

放射光セクショントポグラフィによる貫通転位挙動の観察

Observation of behavior of threading dislocations by synchrotron section topography

電中研¹, ミライズ² ○鎌田 功穂¹, 星乃 紀博¹, 別役 潔¹, 神田 貴裕², 土田 秀一¹

CRIEPI¹, MIRASE², ○Isaho Kamata, Norihiro Hoshino¹, Kiyoshi Betsuyaku¹,

Takahiro Kanda², Hidekazu Tsuchida¹

E-mail: kamata@criepi.denken.or.jp

ガス法による 4H-SiC 単結晶成長において、3 mm/h 以上の高い結晶成長速度が得られることを以前に報告した[1]。今回、ガス法により得た 4H-SiC 成長結晶に対し、放射光 X 線セクショントポグラフィ測定によって、貫通転位の結晶成長方向の挙動を調査した。

4H-SiC 成長結晶は(11-20)面に平行にカットし、厚さ 0.8mm 程度の断面サンプルを作製した。放射光トポグラフィは、SPRING-8 BL08B2 において、 $g=0004$ 回折によって行った。単色化させた 17.5keV (0.0709 nm) 放射光は、スリットによって z 方向に数十 μm に絞り、基底面に対しすれすれの 8° で入射した。この回折条件では、 c 軸にコンポーネントを持つ貫通らせん転位および貫通混合転位がコントラストを持ち、貫通刃状転位や基底面転位はコントラストを持たない。測定により、ある断面における貫通らせん/混合転位の面内位置情報が観察される。また、 z 方向に試料を移動して、各断面において測定を行うことによって、貫通転位の結晶成長方向の挙動を調べることができる。

図 1 に放射光 X 線セクショントポグラフィ測定の結果を示す。6 枚のトポグラフィ像中の明るい点は貫通転位を表し、左の数値は z 方向の深さ位置を示している。0.0 mm は種結晶方向、0.5 mm は成長表面方向を示している。赤丸で示した場所に注目すると、はじめ 2 つあった転位[0.0 mm]が、右方向へ移動しつつ合体し[0.1-0.3 mm]、コントラストが消滅していることが分かる[0.4-0.5 mm]。また、転位コントラストの詳細形状から、この 2 つのらせん/混合転位が逆向きの c 軸方向のコンポーネントを持つことが明らかになった。

[1] N. Hoshino et al., App. Phys. Express 13 (2020) 095502.

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 JP20H00356 の助成を受けたものです。

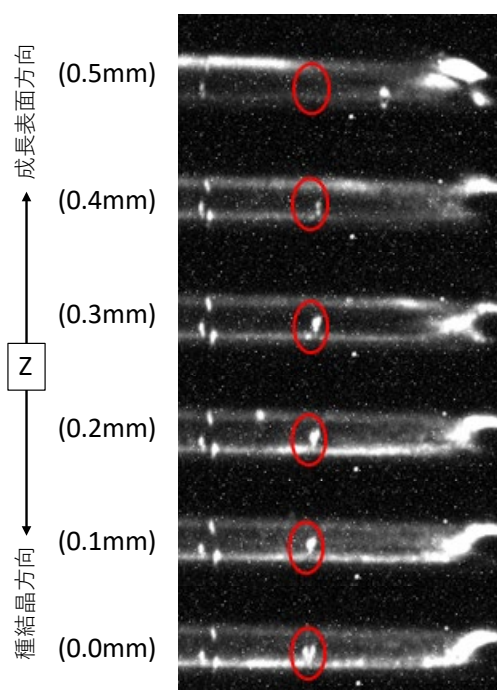


Fig. 1. Synchrotron X-ray section topography images of 4H-SiC crystal grown by gas source method.