

## PVT 法 AlN 単結晶バルク基板の転位観察

### Observation of dislocations in PVT-grown AlN single crystal bulky substrate

JFCC<sup>1</sup>, 山口大院<sup>2</sup> ○姚永昭<sup>1</sup>, 菅原義弘<sup>1</sup>, 石川由加里<sup>1</sup>, 岡田成仁<sup>2</sup>, 只友一行<sup>2</sup>

JFCC<sup>1</sup>, Yamaguchi Univ.<sup>2</sup>, ○Y. Yao<sup>1</sup>, Y. Sugawara<sup>1</sup>, Y. Ishikawa<sup>1</sup>, N. Okada<sup>2</sup>, K. Tadatomo<sup>2</sup>

E-mail: y\_yao@jfcc.or.jp

【背景】AlN は次世代パワー半導体材料として注目され、結晶成長やデバイス不良解析の観点から転位評価が重要な課題である。我々は前回まで、X線トポグラフィを用いてPVT法AlN基板の転位種類を調査し、基底面転位、貫通刃状、らせん、混合転位を確認した[1]。本発表では、エッチピットによりウエハ全面の転位を検出した上で、代表的エッチピットの直下に存在する転位のTEM観察を行い、転位のバーガースペクトルを同定した。

【実験方法】強酸化剤  $\text{Na}_2\text{O}_2$  を添加した溶融KOHエッチングにより、AlN基板の表面にエッチピットを形成した。光学顕微鏡で観察したエッチピットの形状と大きさで、広い範囲の転位分布を評価した。代表的エッチピットの直下からFIBを用いてTEM観察用断面サンプルを抽出した。TEM観察においては、ウィークビーム法およびLACBED法[2]を実施した。

【結果】図1は代表的エッチピットの光学顕微鏡像を示す。サイズの異なる大・中・小の三種類六角形ピット、変形した六角形ピット、流れ星状ピットおよび浅い“芯のない”ピット列が観察された。それぞれ、c軸に平行にのびる貫通転位、c軸に対して傾きを有する貫通転位、基底面転位および研磨加工傷に対応すると推定する。図2は小サイズ六角形ピットの直下にある転位のLACBED観察結果を示す。転位の歪み場によるHOLZ線の割れを解析することで、この転位が  $b = [-2110]/3$  の刃状転位 ( $1a$  転位) であることが分かった。同様に、中ピットの中に、 $2a$  転位が存在することが確認された。各種ピットに 관련된転位のLACBED観察の詳細について、会場で報告する予定である。

謝辞 本研究はNEDOエネ環未踏チャレンジ2050にて実施したものである。

参考文献 [1] 2018年応物学会秋季学術講演会 19p-PA4-2

[2] 菅原ら、Appl. Phys. Express 5, 081301-1 (2012).

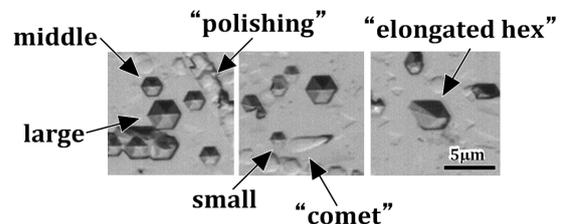


図1 代表的エッチピットの光学顕微鏡像

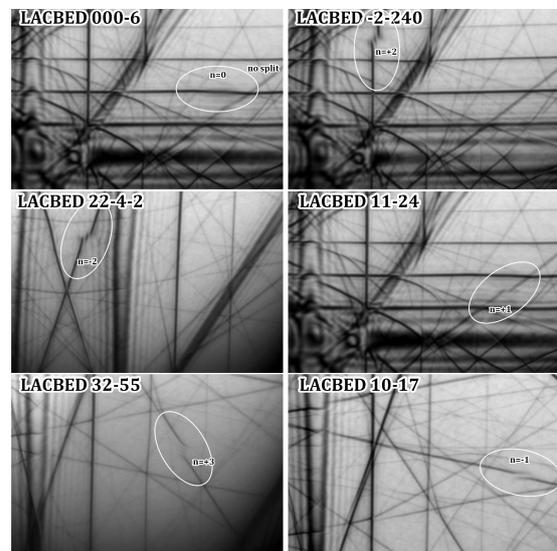


図2  $b = [-2110]/3$  の貫通刃状転位のLACBED観察