

放射光 X 線トポグラフィ、ラマンマッピングおよびエッチピット法 による AlN バルク単結晶の評価

Evaluation of bulky AlN single crystal by using synchrotron X-ray topography, Raman mapping and etch pit method

JFCC¹, 山口大院², 日本大³, 高エネ研⁴ ○姚永昭¹, 石川由加里¹, 菅原義弘¹, 岡田成仁²,
井本良², 只友一行², 高橋由美子³, 平野馨一⁴

JFCC¹, Yamaguchi Univ.², Nihon Univ.³, KEK⁴, ○Y. Yao¹, Y. Ishikawa¹, Y. Sugawara¹, N. Okada²,
R. Inomoto², K. Tadatomo², Y. Takahashi³, K. Hirano⁴

E-mail: y_yao@jfcc.or.jp

【概要】窒化アルミ (AlN) は深紫外 LED や超高電力密度パワー素子用材料として期待されているが、バルク単結晶の作製が困難であるため、欠陥評価は進んでいない。本研究は、結晶欠陥、特に広い範囲にわたる貫通転位の分布を注目し、放射光 X 線トポグラフィ (XRT)、ラマンマッピングおよびエッチピット法を用い、AlN バルク単結晶の欠陥評価を行った。

【実験】単色化した X 線 (9.6~15.5keV、KEK-PF) を利用し、市販 AlN バルク単結晶基板 (Φ 1 インチ) の Al(0001) 極性面から、非対称反射 $g=11-26$ および対称反射 $g=0006$ を用いて XRT 観察を行った。

【結果・考察】図 1 は $g=11-26$ 回折を用いた XRT 像を示す。数 mm² 範囲にわたり、流れ星状およびスポット状のコントラストが観察され、それぞれ基底面転位と貫通転位に対応することを推定する[1,2]。 $g=0006$ 回折を用いた XRT 像と比較することにより、基底面転位は $\langle 11-20 \rangle$ 成分のみのバーガースベクトル ($\mathbf{b}$) を持ち、貫通転位には $\langle 11-20 \rangle$ 成分のみを持つ刃状転位あるいは $\langle 11-20 \rangle$ 成分と $\langle 0001 \rangle$ 成分両方持つ混合転位がある。ラマンマッピングおよびエッチピットと XRT の対応について、会場で報告する。

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] M. Dudley, Y. Chen, X.R. Huang et al., Mater. Sci. Forum, 600-603 (2009) 261.
[2] H. Tsuchida, I. Kamata and M. Nagano, J. Cryst. Growth, 306 (2007) 254.



図 1 AlN バルク単結晶の XRT 像、回折条件 $g=11-26$ 。①と②は流れ星状およびスポット状コントラストの代表的場所であり、それぞれ基底面転位と貫通転位に対応することを推定する。