

X線侵入深さ依存性を考慮した角度分解トポグラフィーによる Al イオン注入 SiC 基板の歪状態の観察

Observation of strain field in Al ion-implanted silicon carbide crystals

by angle-resolved X-ray topography considering X-ray penetration-depth dependence

KEK-PF¹, 大阪大院工², (株)長町サイエンスラボ³

○高橋 由美子¹, 平野馨一¹, 志村考功², 長町信治³

KEK-PF, ¹, Osaka Univ.², Nagamachi Science Laboratory Co., Ltd.³

○Yumiko Takahashi¹, Keiichi Hirano¹, Takayoshi Shimura², Shinji Nagamachi³

E-mail: yumiko.takahashi@kek.jp

SiC パワーデバイスの実用化に向けたプロセス技術確立のため、イオン注入・アニール処理が材料に与える影響の評価方法として角度分解トポグラフィーと局所ロッキングカーブ法を組み合わせた光学系を作製した。これによってエピタキシャル層に Al イオンを注入した SiC ウェハにおいて基板の広域歪に敏感な画像が得られることを見出した[1]。今回はさらに X 線波長と入射角を変化させ、表面からの X 線侵入深さが数 μm の基板/エピタキシャル層界面近傍と X 線侵入深さサブミクロンの極表面のトポグラフを比較した。

試料は 4H-SiC(0001)基板で、膜厚 5 μm のエピタキシャル層に基板温度 500°C、Al イオン濃度 1×10^{21} ions/cm³で注入後、1800°Cで5分間アニールしたものである。実験は KEK-PF, BL-14Bで行った。X 線波長 1.26 Å および 1.13 Å、試料への X 線入射角は 5° および 0.3° で試料の 11-28 反射を撮影した。Fig.1 に局所ロッキングカーブから再構成した画像を示す。X 線侵入深さの深い Fig.1(a)では基底面転位に起因すると考えられる歪場が鮮明であるが、極表面(Fig.1(b))ではブロードになり、さらにピーク位置の変動の様子から表面層が歪んでいることがうかがえる。

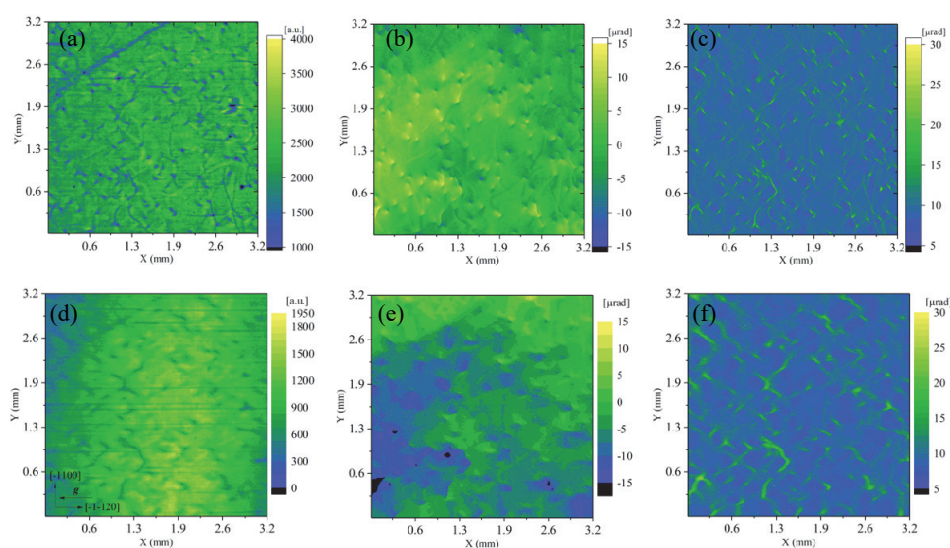


Fig. 1 Images of the SiC sample

Distributions of the local rocking curves: max intensity (a, d), peak position (b, e) and peak width (c, f). Estimated penetration depths were 1.7 μm and 300 nm for (a-c) and (d-f), respectively.

[1] 高橋他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 12-307 (2016).