

ダイヤモンドエピ薄膜の転位の解析

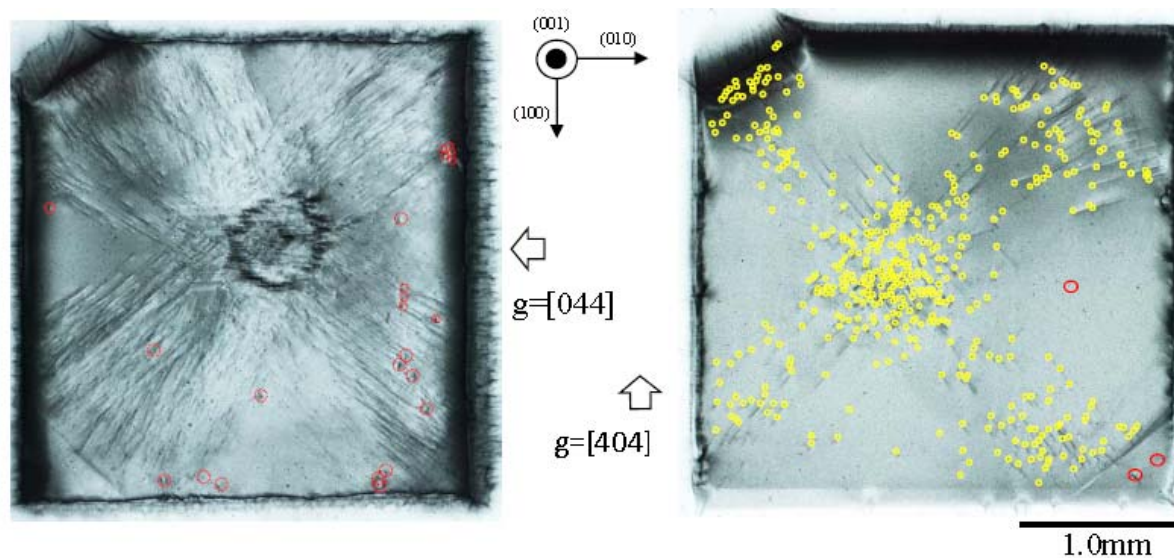
Dislocation analysis of diamond epitaxial films by SR X-ray topography

関学大理工¹, 物材機構² ○鹿田真一¹, 松山悠夏^{1*}, 寺地徳之²

Kwansei Gakuin Univ.¹, NIMS², °S.Shikata¹, Y.Matsuyama^{1*}, T.Teraji²

E-mail: SShikata@kwansei.ac.jp

次世代省エネパワーデバイス応用を目指した、縦型高出力デバイス作製におけるダイヤモンドドリフト層のエピタキシャル成長においては、転位低減が極めて重要である。本研究では、絶縁性材料を用いて、市販 Ib 基板上にホモエピタキシャル薄膜を成長し、転位の正確な特定を試みた。ダイヤモンドエピタキシャル薄膜試料を、超高真空仕様のマイクロ波 CVD 装置を用い、酸素添加条件で成長した^[1]。放射光光源を用いた X 線トポグラフィにより、エピタキシャル成長薄膜成長前後の比較観察を行い、転位を解析した。計測は反射モードで $\langle 404 \rangle$ 及び $\langle 113 \rangle$ の g ベクトルを用いた。図 1 に示すように 0° 傾いた (001) 基板上のエピタキシャル成長 A (エピ厚み $53 \mu\text{m}$) では、エピタキシャル成長薄膜/基板界面から新たに発生した転位密度は 240cm^{-2} であった。別の 3° 傾斜 (001) 基板上のエピタキシャル成長 B (エピ厚み $44 \mu\text{m}$) では、新たに 3 つの転位が生成されたことが分かった。転位密度にすると 30cm^{-2} に相当する。このことは、酸素添加合成及び傾斜基板を用いた「Lateral 成長」が、異常成長を抑制して低転位エピタキシャル層を成長するのに適していることを示している。



(a) エピ A (基板オフ角 0°)

(b) エピ B (基板オフ角 3°)

図 1. エピタキシャル膜成長後の SR 光による X 線トポグラフィ像 (赤点がエピで発現した転位)

参考文献 [1] T. Teraji, J. Appl. Phys. 118, 115304 1-8 (2015)

謝辞: X 線トポグラフィ計測でお世話になった九州シンクロトロン光研究センターの石地博士に深謝致します。

本研究の一部は、JSPS 科研費 16H03864 の助成を受けたものです。

* 現所属: 富士電機(株)