

X 線トポグラフィを用いた p⁺ HPHT ダイヤモンドの欠陥評価

Dislocation analysis of p⁺ HPHT diamond by X-ray topography

関学大理工 (M1)亀井栄一, (M1)山口浩司, (M1)土田有記, 鹿田真一

Kwansei Gakuin Univ., Eiichi Kamei, Koji Yamaguchi, Yuki Tsuchida, and Shinichi Shikata

E-mail: fso66573@kwansei.ac.jp

1.はじめに： 高出力、高耐圧のパワー応用を目指した縦型デバイスには、低欠陥、低抵抗ウェハの作成が重要になる[1]。しかし現在、高温高压(HPHT)法による高濃度 B ドープした p⁺ダイヤモンド基板に関しては入手も困難であり、結晶の評価などもまだ殆ど行われていない[2,3]。本報告ではこの p⁺ HPHT 種結晶に関して、欠陥解析を行った。

2.実験： 測定試料は B ドープ HPHT 単結晶ダイヤモンドを用い、九州シンクロトロン光研究センター(SAGA-LS)の SR 光 BL09 による X 線トポグラフィと、走査型電子顕微鏡(SEM)によって欠陥の非破壊観察を行った。

3.結果： 図1に反射法で測定した X 線トポグラフィ像を示す。図1より(111)系の4つと(001)系1つの Growth sector と Stacking Fault が明確に観察できた。Growth sector boundary の変節点から Stacking Fault が伸びている事もわかる。また結晶性自体もそれらに依存する。これは p⁺ダイヤモンドに特有で、絶縁結晶には見られない特徴であり、HPHT 成長時の B の存在による成長への影響や偏析等によるものと推定される。H₂ プラズマによるエッチピットの SEM 像を図2に示す。エッチピットは図2(a)のように<110>または<1-10>系の転位線上に存在するものや、図2(b)のように転位線の分岐点上に存在しているなど、分布にいくつかの法則性があり、X 線トポグラフィ像に映る両系統の転位と対応するものが多数みられる。以上の特徴は、大小差こそあれ p⁺ HPHT 結晶に共通するもので、パワーデバイス用のウェハの種結晶とするには早急に解決せねばならない課題である。

参考文献： [1] S.Shikata, DRM 65(16)168 [2] K.Srimongkon et al., DRM 63(16)21
[3] S.Shikata et al., DRM <http://dx.doi.org/10.1016/j.diamond.2016.10.001>

謝辞： 本研究の一部は、JSPS 科研費 JP26249149 の助成を受けたものである。

X 線トポ像撮影に協力して頂いた九州シンクロトロンセンターの石地博士に感謝します。

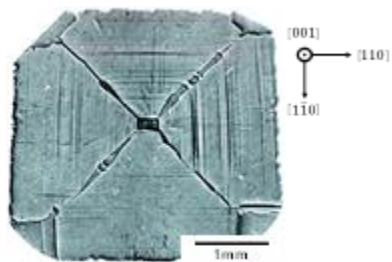


図 1. X 線トポグラフィ像

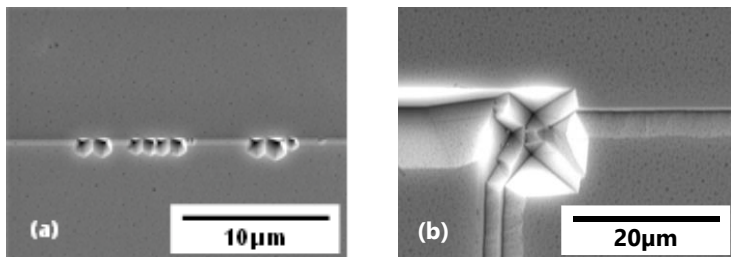


図 2. エッチピット部の SEM 像