

X線トポグラフィーによる単結晶ダイヤモンドの転位評価

X-ray topographic study of dislocations in single-crystal CVD diamond

加藤有香子¹、梅沢仁¹、山口博隆²、鹿田真一¹

1 産総研-ダイヤモンド研究ラボ、2 産総研-エレクトロニクス研究部門

[はじめに] 半導体ダイヤモンドは、冷却フリー・次世代省エネパワーデバイス応用が期待された材料である。この材料が持つ高い物性値を最大限引き出すためには、ダイヤモンドウエハの結晶性、特に dislocation とデバイス特性の関係を明らかにする必要がある。そこで今回我々は放射光 X 線トポグラフィーを中心とした種々の手法を用い、ダイヤモンド単結晶(001)の dislocation 評価を試みた。

[実験] X 線トポグラフは、非破壊で結晶中の欠陥を観察できる手法として広く知られている。評価した試料は、HPHT 単結晶ダイヤモンド(Ib 型)上に 25 μm エピタキシャル成長させた CVD ダイヤモンドである。X 線トポグラフィー像(トポ像)は PF の BL15C で測定した。回折面は{404}とし、エピ層の dislocation 解析を行うために X 線の波長を変えて、X 線入射角度を $0.5\sim 4^\circ$ の範囲で調節した。解像度の高い像を得るため、撮影には原子核乾板を用いた。

[結果] dislocation 由来のカソードルミネッセンスの Band A 面内分布と、トポ像の両方で確認できた dislocation に着目し、バーガースベクトル b と転位ベクトル t を解析したところ、edge dislocation であることがわかった。

この研究は、NEDO の高品質半導体ダイヤモンドによる耐環境低損失パワーデバイスの開発の一環として行われました。