

CVD 成長ダイヤモンド単結晶のシンクロトロン光・X 線トポグラフィー観察 Synchrotron X-Ray Topography Observation of CVD Diamond Single Crystals

佐賀大院工¹、住友電工アドバンストマテリアル研究所²

○榎谷 聡士¹、村上 竜一¹、角谷 均²、嘉数 誠¹、

Dept. Electrical Electronics Eng. Saga Univ.¹

Advanced Materials R&D Lab., Sumitomo Electric Industries, LTD.²

S.Masuya¹, R.Murakami¹, H.Sumiya², M.Kasu¹

E-mail : 10236080@edu.cc.saga-u.ac.jp

【序論】

ダイヤモンドはバンドギャップが 5.47eV のワイドギャップ半導体であり次世代のパワーデバイスとして期待されている。しかしその結晶中の欠陥は、デバイスではリーク電流の発生や絶縁破壊の問題となり課題である。CVD ダイヤモンド単結晶の欠陥に関しては、反射配置による観察が報告されている[1]が、本研究では透過配置で、シンクロトロン光による X 線トポグラフィーで、その欠陥状態の観察を行った。

【実験方法】

測定試料は、CVD 法で(001)成長したダイヤモンド結晶(寸法 5.0mm×5.0mm×0.5mm)である。X 線トポグラフィー観察は、九州シンクロトロン光研究センター(SAGA-LS)のビームライン BL09A にて実験を行った。この結晶に約 14keV の白色 X 線を入射し、試料角度 20°、検出器角度 40° の透過配置で[-220]等価の四つの回折、試料角度 25°、検出器角度 55° の透過配置で[040]回折のトポグラフィー観察を行った。

【実験結果及び考察】

図 1(a), (b)に同じ場所の各々[-220], [040]回折の X 線トポグラフィー像を示す。測定した試料には線欠陥が観察された。線欠陥は複数で束のようになっており、鳥の足跡のように見える。これは CVD 結晶の線欠陥の特徴である。この線欠陥は CVD 成長の際に基板結晶と成長結晶の界面の歪により発生した転位欠陥と思われる。これらの線欠陥を電子線回折の消滅則を用いて転位の種類の同定を行った結果から、転位のほとんどが混合転位であることが示唆された。

【結論】

シンクロトロン放射光を用いて、CVD 成長ダイヤモンド単結晶の X 線トポグラフィー観察を行ったところ転位線の束が観察され、種類の同定を行った結果、ほとんどが混合転位であった。

【謝辞】

講演いただいた SAGA-LS 石地耕太郎博士、川戸清爾博士に感謝いたします。本研究の一部は NEDO 及び科研費によるものです。

【参考文献】

- [1] Y. Kato, H. Umezawa, H. Yamaguchi, S. Shikata, *Diamond and Related Materials* 29(2012)37
[2] M. P. Gaukroger, P. M. Martineau, M. J. Crowder, I. Friel, S. D. Williams, D. J. Twitchen, *Diamond and Related Materials* 17(2008)262

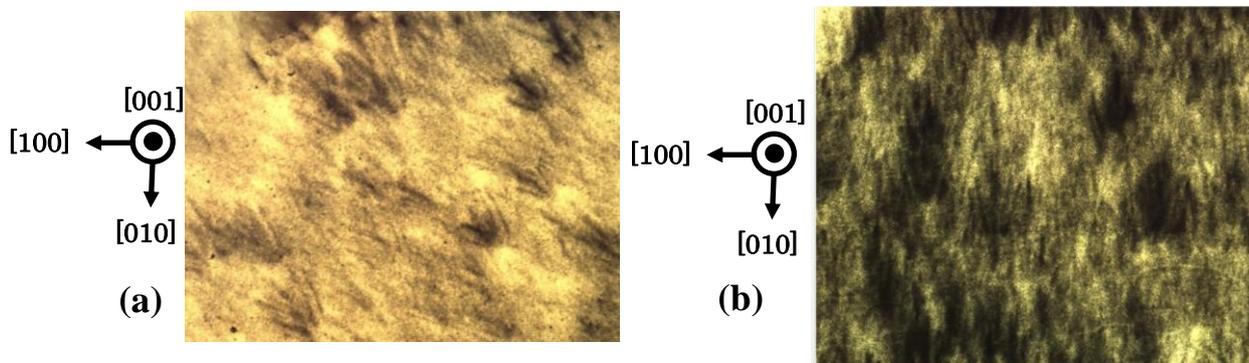


Fig. 1. X-ray topography images