

高温アニールによるダイヤモンド単結晶の積層欠陥の消滅

Disappearance of Stacking Faults in Diamond Single Crystal by Thermal Annealing

○榎谷 聡士¹、森林 朋也¹、角谷 均²、嘉数 誠¹

(1. 佐賀大院工、2. 住友電工アドバンストマテリアル研究所)

○Satoshi Masuya¹, Tomoya Moribayashi¹, Hitoshi Sumiya², Makoto Kasu¹

(1. Saga Univ., 2. Advanced Materials R&D Labs., Sumitomo Electric Industries, LTD.)

E-mail: 16634013@edu.cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】

ダイヤモンドは禁制帯幅 5.47eV のワイドギャップ半導体であり、次世代のパワー半導体として期待されている。しかし、結晶欠陥は素子特性に影響を与えるため課題である。我々はこれまでシンクロトロン X 線トポグラフィーで低欠陥密度ダイヤモンド単結晶の転位や積層欠陥の観察を行い、刃状転位や混合転位、ショックレー型積層欠陥と同定してきた[1, 2]。今回我々は高温での熱処理によって積層欠陥が消滅し、転位が運動することを観察したので報告する。

【実験方法】

試料は(110)面の IIa 型 HPHT ダイヤモンド単結晶であり、不純物濃度は 0.1 ppm 未満、寸法は $4.5 \times 8.0 \times 0.4 \text{ mm}^3$ である[3]。この試料を X 線トポグラフィー観察し、その後、高温での熱処理を行った。熱処理後の試料を再び X 線トポグラフィー観察し、熱処理前後の結晶欠陥の比較を行った。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 BL09 で単色化したシンクロトロン光を用いて行った。

【実験結果】

Fig. 1 に(110)HPHT ダイヤモンド単結晶の X 線トポグラフ像を示す。(a)は熱処理前の、(b)は熱処理後の同一箇所のトポグラフ像である。これらの像を比較すると①の箇所で積層欠陥が一本の転位に収束していることがわかった。さらに、②のようにアニール前、直線だった転位がアニール後、運動していることがわかった。これらの転位を消滅則により解析した結果、この転位の変形の仕方はバーガーズベクトルに依存していることがわかった。

【まとめ】

(110)HPHT ダイヤモンド単結晶を用いて、高温アニールによる結晶欠陥の挙動を調べた。熱処理後、積層欠陥は消滅し、転位はバーガーズベクトルに依存して変形することがわかった。

参考文献

[1] M. Kasu, R. Murakami, S. Masuya, H. Sumiya, Appl. Phys. Exp. **7** (2014) 125501.

[2] S. Masuya, K. Hanada, T. Uematsu, T. Moribayashi, H. Sumiya, M. Kasu, Jpn. J. Appl. Phys. **55**(2016)040303.

[3] H. Sumiya, K. Tamasaku, Jpn. J. Appl. Phys. **51** (2012) 090102.

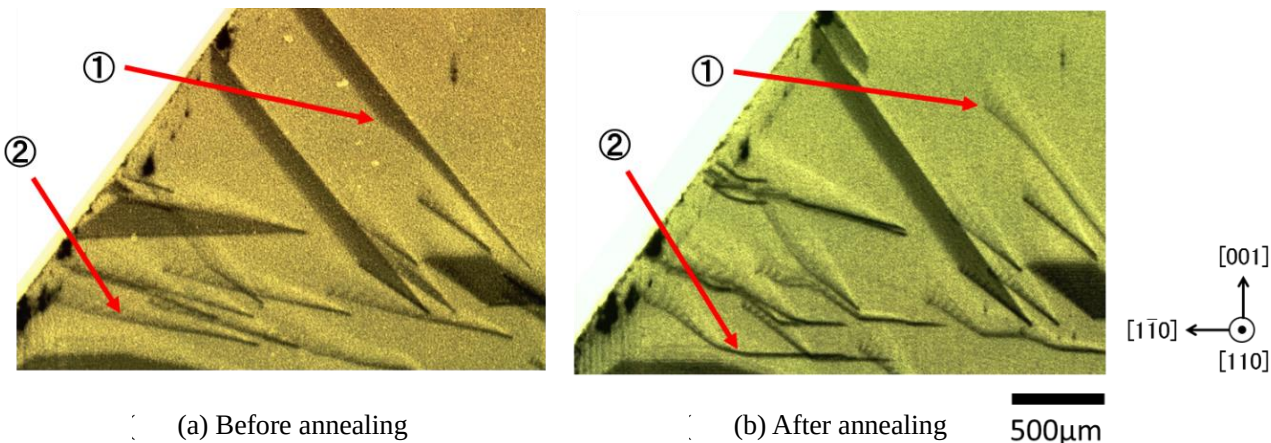


Fig.1 X-ray topography images of (110) HPHT diamond single crystal.