

4H-SiC エピタキシャル成長層における二重菱形形状 単一ショックレー型積層欠陥の解析

Study of double rhombic single Shockley stacking faults in 4H-SiC epilayers

(株)東芝 研究開発センター °西尾 譲司, 太田 千春, 飯島 良介

Corporate R&D Center, Toshiba Corp., °Johji Nishio, Chiharu Ota, and Ryosuke Iijima

E-mail: johji.nishio@toshiba.co.jp

【はじめに】4H-SiC エピ層中の単一ショックレー型積層欠陥(1SSF)の形状の違いによる成因分析を進めている[1-4]。基底面転位(BPD)のバーガーズベクトルが $\pm(1/3)[11\bar{2}0]$ の完全らせん基底面転位から拡張する場合、直角三角形形状の1SSFに拡張する。他のバーガーズベクトルを持つBPDから拡張する1SSFの中から二重菱形形状の1SSF(DRSF)を今回実験的に確認し解析を行った。

【実験方法】エピ層においてフォトルミネッセンス(PL)イメージングにより Fig. 1 に示すように向きの異なる2種のDRSF(DRSF-A、DRSF-Bと呼ぶ)を選んだ。平面TEM観察により転位線形状を求め、 $g \cdot b$ コントラスト解析および高角度散乱環状暗視野走査透過電子顕微鏡法(HAADF-STEM)によりバーガーズベクトルを求めた。

【結果】DRSFの拡張源となった2つのBPDにおけるバーガーズベクトルを特定した。DRSF-Aの構造は界面転位起因のハーフループアレイに見られる構造であると同定された。一方、DRSF-Bの拡張前の構造はTED-BPD-TEDであった。Fig. 2 では得られた平面TEM像上に明らかになった部分転位のバーガーズベクトルとそれに対応する転位ループを示す。いずれの拡張前BPDも2方向の転位線から成り、拡張したBPDはそれぞれ完全 60° 転位であることが分かった。

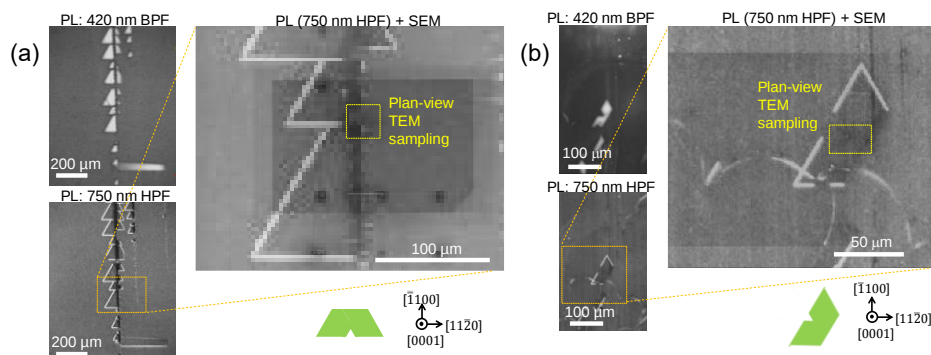


Fig. 1 PL and composite SEM images of DRSFs: (a) DRSF-A and (b) DRSF-B.

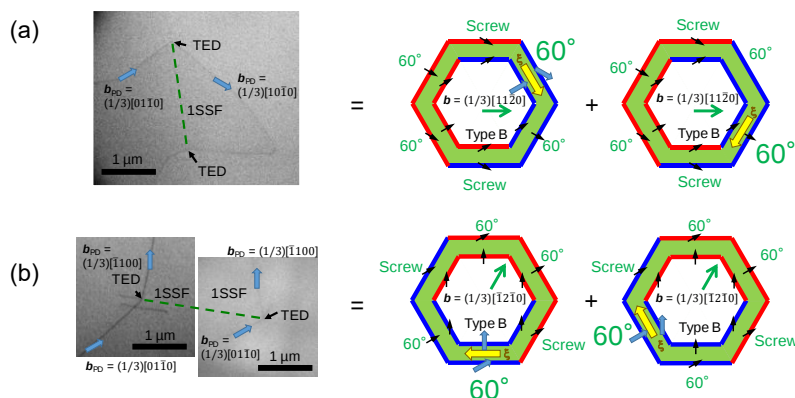


Fig. 2 Plan-view BF-TEM images of DRSFs and results of Burgers vectors of partial dislocation together with identification of unexpanded BPDs' dislocation loops: (a) DRSF-A and (b) DRSF-B.

- [1] J. Nishio, A. Okada, C. Ota, and R. Iijima, J. Appl. Phys. **128**, 085705 (2020).
- [2] J. Nishio, A. Okada, C. Ota, and R. Iijima, Jpn. J. Appl. Phys. **60**, SBBD01 (2021).
- [3] J. Nishio, C. Ota, and R. Iijima, J. Appl. Phys. **130**, 075107 (2021).
- [4] C. Ota, J. Nishio, A. Okada, and R. Iijima, J. Electron. Mater. **50**, 6504 (2021).