

多方向走査透過電子顕微鏡法による SiC の転位解析

Analysis of Dislocations in SiC Using Multi Directional STEM Method

日立ハイテクノロジーズ¹, 日立ハイテックマニュファクチャ&サービス², 京都工芸繊維大学³○佐藤高広¹, 大津喜宏², 生頼義久¹, 一色俊之³, 福井宗利¹Hitachi High-Technologies¹, Hitachi High-Tech Manufacturing & Service²,Kyoto Institute of Technology³, ○Takahiro Sato¹, Yoshihiro Ohtsu², Yoshihisa Orai¹,Toshiyuki Isshiki³, Munetoshi Fukui¹

E-mail: sato-takahiro-2@naka.hitachi-hitec.com

前報では 4H-SiC エピ結晶表面の低エネルギー走査電子顕微鏡 (LESEM) 解析、低温 KOH エッチング、走査透過電子顕微鏡 (STEM) 解析を用い、広い領域にわたりステップ成長が阻害された表面欠陥が基底面転位 (BPD) 対に関係することを明らかにした[1]。本稿では、同様の欠陥について多方向走査透過電子顕微鏡 (STEM) 法を用いた詳細な解析を行った。

Fig.1(a)に解析に用いた表面欠陥の LESEM 像を示す。SEM は日立 SU8220 を用い、入射エネルギー500 eV の後方散乱電子像である。Fig.1(b)は低温 KOH エッチング後の SEM 像である。Fig.1(a)の欠陥の最上部にのみ楕円形のピットが見られ、ピット内には転移芯対が存在する。この転移芯対を含む領域の多方向 STEM 解析を試みた。収束イオンビーム (FIB) マイクロサンプリングを用いて転移芯部を切り出し、360° 回転可能な試料ホルダー上にセットする。まず、試料は 700 nm の厚さまで FIB 加工し薄片試料を作製し、この薄片の STEM 観察を行う。その後、試料を 90° 回転して FIB 加工を行い 700 nm×500 nm の柱状試料を作製し、90° 回転した方向から STEM 解析を行う。これにより、直行した二方向からの STEM 観察が可能になる、FIB は日立 FB2200、STEM は HD-2700 を用いた。Fig.2 に 1 回目の STEM 解析結果を示す。ピット部に BPD が存在することがわかる。Fig.3 に 90° 回転した方向からの STEM 解析結果を示す。Fig.2 では一本に重なって見えていた BPD が積層欠陥を介在した拡張転位であることが明らかになった。

[1] 生頼他：第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集

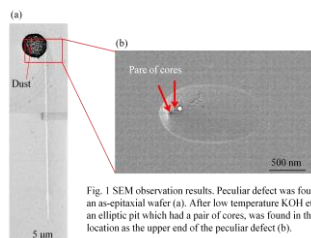


Fig. 1 SEM observation results. Peculiar defect was found on an epitaxial wafer (a). After low temperature KOH etching, an elliptic pit which had a pair of cores, was found in the same location as the upper end of the peculiar defect (b).

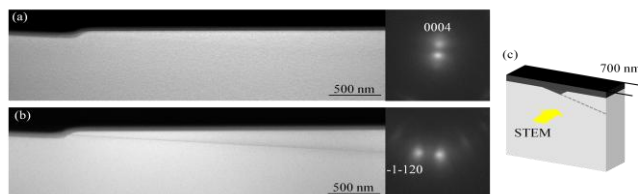


Fig. 2 Observation results of BPD. (a), (b) are BF-STEM images with the two beam nano electron diffraction pattern inset and (c) is the sample diagram.

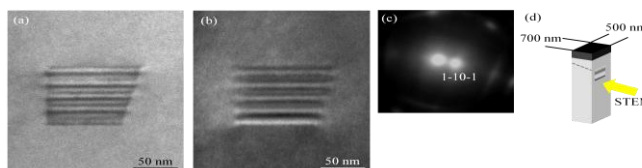


Fig. 3 STEM observation results of BPD. Bright field image (a), dark field image (b), nano diffraction pattern (c) using $g=1-10-1$ vector and the diagram of sample (d).