

4H-SiC の A 面における基底面転位の電子線照射による拡張挙動

Expansion behavior of basal plane dislocation on 4H-SiC A-plane by electron beam irradiation

JFCC¹, 名工大工² °石川由加里^{1,2}, 須藤正喜², 姚永昭¹, 菅原義弘¹, 加藤正史²

JFCC¹, Nagoya Inst. Tech.², °Y. Ishikawa^{1,2}, M. Sudo¹, Y. Yao¹, Y. Sugawara¹, M. Kato²

E-mail: yukari@jfcc.or.jp

【概要】 バイポーラデバイスにおいて順方向特性劣化を引き起こす基底面転位の拡張挙動を理解する為に、その挙動を A 面からの電子線励起および CL で観察した。A 面を使用することで、C 面では困難な励起配置が可能となる。拡張転位に対して複数の励起配置でその拡張挙動を調べた。拡張転位の外側に電子線を照射しても拡張したが、拡張幅は照射位置によって異なった。その詳細を報告する。

【実験方法】 4H-SiC (11-20)面 (A 面) 上に成長した厚さ 100 μm の n 型 ($N_d=1 \times 10^{15} \text{cm}^{-3}$) エピタキシャル膜を用いた。CL 像観察の電子線の加速電圧は 20kV、電流は 6-70nA とし 1 視野(240 μm x 180 μm)の走査に 32 秒を要した。走査線は左から右に、各走査線は上から下へ走査した。電子線をポイント照射(10nA)した後の CL 像観察は 1 視野の走査で拡張幅の変化しない 6.4nA で行った。

【結果】 転位の拡張幅は、6-60nA の範囲では電流に比例したが 64nA で飽和し、その拡張率は 1.8 $\mu\text{m}/\text{nA}/15$ 走査であった。同様に走査方向に平行な転位の拡張幅は走査回数に比例し、拡張率は拡張の方向には依存せず 20nA で、右拡張：1.6 $\mu\text{m}/\text{走査}$ 、左拡張：1.5 $\mu\text{m}/\text{走査}$ の値を得た。

また、図 1 に示す 5 つの位置に電子線をポイント照射して拡張の有無を確認した。拡張転位の外側の励起いずれも、転位の拡張は観察されたがその拡張幅は照射位置によって大きく異なった。電子正孔対捕獲サイトとして考えられる Si-core 部分転位、C-core 部分転位、積層欠陥のうち、Si-core 部分転位での捕獲が主と考えられる 1,2 配置で

の拡張が最も大きく、1,2 に比べて積層欠陥での捕獲割合が大きいと考えられる 3,4 配置での拡張は小さ

くなった。また、C-core 部分転位の捕獲が主と考えられる配置 5 では前者 2 者に比べ拡張は起きにくかったが、照射時間が増えると拡張が開始した。C-core 部分転位のみがすべった。

謝辞 本研究は、名古屋工業大学 大型設備基盤センターの種村眞幸教授、柳原利成氏、市川二郎氏に CL 測定をご協力いただき、実施したものである。

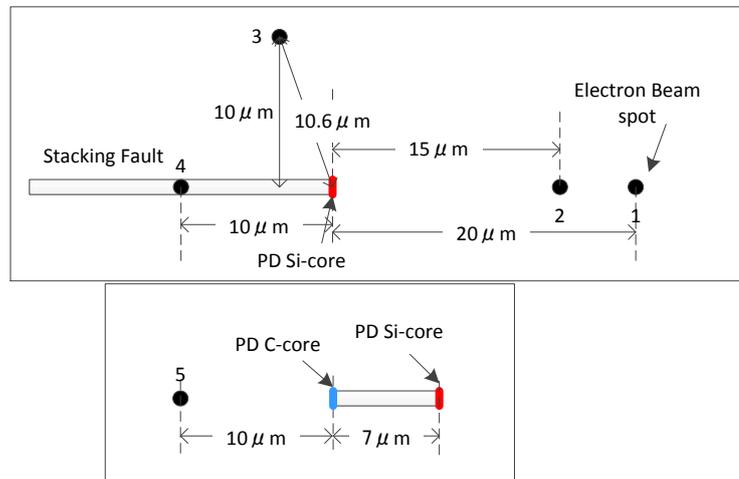


図 1 拡張した基底面転位に対する電子線照射位置