

4H-SiC へのチャネリングイオン注入における臨界角のシミュレーション

Simulation of critical angles for channeled ion implantation into 4H-SiC

法政大学 ○西村 智朗

Hosei Univ

T. Nishimura

E-mail: t-nishi@hosei.ac.jp

低指数軸方向からのイオン注入（チャネリングイオン注入）は深い層にイオン注入可能な技術として、高耐圧デバイスを作成する上で有用な技術として期待されています。チャネリングイオン注入が実際に可能かどうかを判断する指標の一つに臨界角があります。これは低指数軸方向からのイオン注入角度のずれによるチャネリングイオン注入の起こりやすさ数値化したものです。入射イオンがチャネリング条件を満たすか満たさないかには深さ方向依存性があるため臨界角にも深さ依存性が存在します。表面付近の臨界角を与える比較的簡単な数式はありますが、深い層に対する臨界角の予測はターゲットの構造、原子振動、入射ビームの発散角等の要素が影響するため難しいものとなります。

他方で著者が開発した結晶格子内の入射イオン軌道計算プログラムは最近イオン注入用プログラムとして公開(scatGUI)しており[1]、SiC に対する各種注入も阻止能やビーム発散角に関するパラメーター調整だけで計算出来るようになっていました。またプログラムの特徴としてイオン注入分布だけでなく結晶原子への衝突のし易さ（近接衝突確率）も出力されるようになっていました。これら2つの要素から深い層と表面に対する臨界角を比較的簡単にシミュレーション出来る事が分かり、数式や実験値をおおよそ再現出来る事が分かったため報告します[2]。本発表では4H-SiCを例に具体的な方法について紹介します。

[1] T. Nishimura, scatGUI program, <https://www.hosei.ac.jp/ionbeam/itaku/software/scatgui/>, 2023 (Accessed: 8 January 2023).

[2] 西村智朗, 「WBG 半導体におけるイオン注入」先進パワー半導体分科会第9回講演会チュートリアル講演 (2022年12月19日, 福岡)

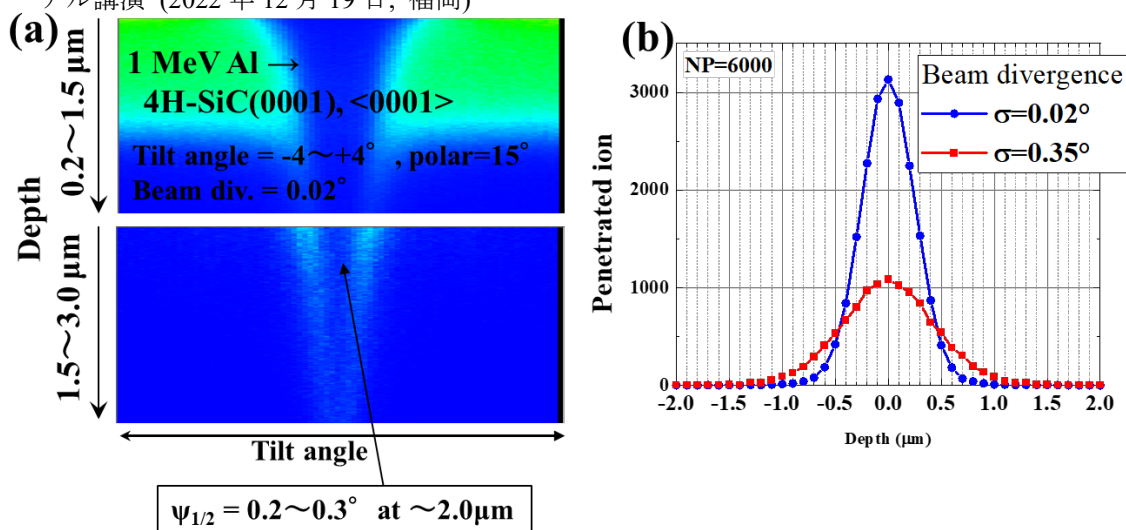


Fig. 1. (a) Depth and tilt angle dependence of closed encounter probability, (b) tilt angle dependence of the number of ions implanted deeper than 3 μm.