FIB-SIMS によるドーパント分析検討

Dopant analysis examination by FIB-SIMS

ローム株式会社 [1]，◦阿久津 稔 [1]，比氣 朋典 [1]，吉川 政夫 [1]

Rohm Co., Ltd [1] ◦Minoru Akutsu[1], Tomonori Hiki[1], Masao Yoshikawa[1]

E-mail: Minoru.Akutsu@dsn.rohm.co.jp

従来、半導体の物性をコントロールするために用いられるドーパント量を測定する際はダイナミック SIMS（Secondary Ion Mass Spectrometry, 二次イオン質量分析法）が広く用いられてきた。この手法は一次イオンを試料表面に照射させ、放出される二次イオンを質量分析して検出することで、試料中に含まれる ppm または ppb オーダーの成分の定性・定量を行う手法として広く知られており、一次イオン源として Cs^+や O_2^+などのイオンをスパッタリング源として用いる。一方で、FIB（Focused Ion Beam）は調査対象となる部位の断面を高い空間分解能を有しながら形成するのに広く用いられており、主に SEM などを併用しながら nm オーダーの制御で試料加工を可能としてきた。近年、デバイスの微細化・集積化・多層構造化に伴い、高い分解能を保持しながらより深く・広範囲にできる FIB 加工が求められており、従来使われている Ga のイオンビームに加えて Xe プラズマをビーム源とした FIB 装置が登場した。そこで現在我々は上記の Xe プラズマ FIB 装置に SIMS 検出器を付けた FIB-SIMS を導入し、その特長について検証することで、従来手法では得られない知見が得られるかトライしている。
本報告ではその第一弾として FIB-SIMS で半導体中のドーパント分析に関してどの程度の性能があるか、またどのような特色があるかについて検討を行った。

下図に半導体中にドープされたドーパントの測定結果を示す（Figure.1 ）。いずれの半導体においてもパーセントオーダー以下のドーパントが FIB-SIMS にて検出されていることがわかる。当日の発表では、これらのほかに FIB-SIMS の優れた空間分解能を活かした利用方法などについても紹介していく。

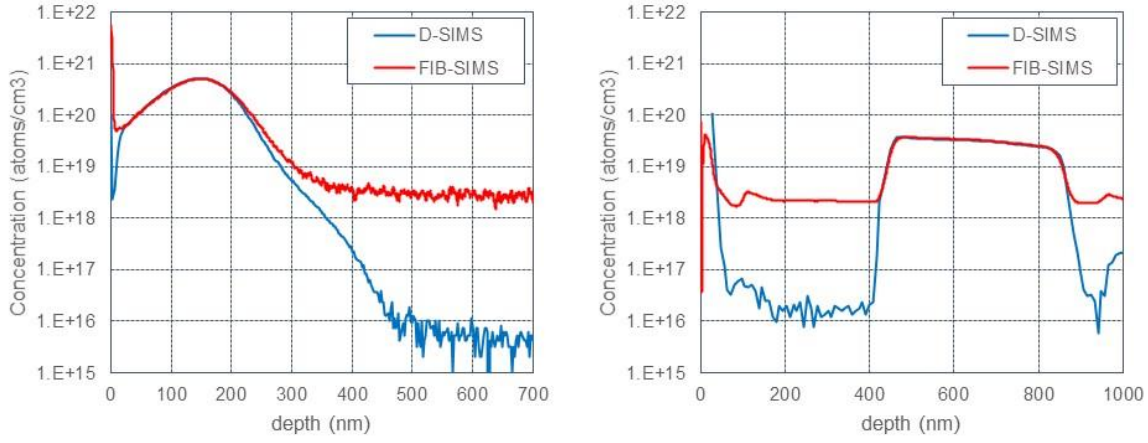

Figure.1 Dopant profile comparison between D-SIMS and FIB-SIMS using two samples

(Left: Boron in Si, Right: Carbon in GaN)

© 2023年 応用物理学会