

**高性能SiCパワーエレクトロニクス実現に向けた理想MOSFET作製プロセスの創成****渡部 平司**

(大阪大学・大学院工学研究科・教授)

**【研究の概要等】**

本研究課題は、人類が直面する環境・エネルギー問題の解決に向けた電気エネルギーの有効利用を可能にする理想 SiC パワーデバイスの創成を目的としている。SiC 半導体は、従来の Si デバイスに比べて優れた特性を有し、次世代パワーデバイス用材料として注目されている。しかし、電気特性に優れた金属-酸化物-半導体 (MOS) 構造を実現することは非常に困難であり、SiC-MOS デバイスは SiC 半導体の物性値から予想される性能を実現するには至っていない。本研究提案では、理想 SiC-MOS デバイスの創成を可能にする技術として、大気圧高密度プラズマを用いた SiC 半導体表面の原子レベル平滑化・清浄化技術、超薄 SiO<sub>2</sub>/SiC 構造の作製とプラズマ応用による界面電気特性改善法の開発、高誘電率 (High-k) 絶縁膜との積層構造デバイスの作製技術を確立し、高性能 SiC-MOSFET を完成させることを目的としている。

**【当該研究から期待される成果】**

SiC パワーエレクトロニクスの実現は、我国が抱える環境やエネルギー問題の解決に向けた最重要課題である。高性能 SiC-MOSFET の実現により、高効率での電気エネルギー輸送や変換ならびに電気自動車などへの実用化が期待されている。一方、SiC 半導体表面の清浄化技術は表面科学の観点からも興味深い研究対象であり、また絶縁膜界面の基礎物性についても不明な点が多く、本研究課題は学術的な観点からも重要性の高い領域である。

**【当該研究課題と関連の深い論文・著書】**

- Investigation of 4H-SiC MIS devices with AlON/SiO<sub>2</sub> layered structures, M. Harada, Y. Watanabe, S. Okada, T. Shimura, K. Yasutake, and H. Watanabe, Materials Research Society 2007 Spring Meeting.
- Surface cleaning and etching of 4H-SiC(0001) using atmospheric pressure hydrogen plasma, H. Watanabe, S. Okada, H. Ohmi, H. Kakiuchi, and K. Yasutake, Materials Research Society 2006 Spring Meeting.
- High-quality HfSixOy gate dielectrics fabricated by solid phase interface reaction between physical-vapor-deposited metal-Hf and SiO<sub>2</sub> underlayer, H. Watanabe, M. Saitoh, N. Ikarashi, and T. Tatsumi, Appl. Phys. Lett. 85, 449-451 (2004).

**【研究期間】** 平成19年度 - 23年度**【研究経費】** 15,700,000 円

(19年度直接経費)

**【ホームページアドレス】**<http://www-asf.mls.eng.osaka-u.ac.jp/>