

電子・物理工学専攻セミナー

講演題目: SiC パワーMOSFET とその界面特性

講演者: 矢野裕司 (筑波大学数理物質系物理工学域 准教授)

日時: 平成 30 年 1 月 9 日 17 時～

パワーエレクトロニクス(パワエレ)の活用による電力の有効利用が注目されている。パワーデバイスはパワエレを支える重要な構成要素であり、低損失化・大容量化・高速化・高温動作が求められている。これらを満たす次世代パワーデバイスに適した材料として、SiC が注目されている。SiC パワーMOSFET は実用化されてから数年が経過し、Si デバイス(IGBT、SJ-MOSFET など)を凌駕する特性を活かした応用例が多数報告されるようになった。しかし、酸化膜/SiC 界面(MOS 界面)における多量の界面欠陥により、現状の SiC パワーMOSFET は十分な性能を発揮しているとは言い難く、また使用法に制限があるなど、課題も多い。SiC のポテンシャルを究極まで引き出した高性能パワーMOSFET を実現するには、デバイス特性を正確に把握し、界面物理を理解し、MOS 界面欠陥を低減させることが重要である。

講演者は SiC MOS 界面欠陥を低減する新規プロセスの開発や、界面欠陥およびデバイス特性の評価法に関する研究に取り組んできた。具体的には、結晶面の選択や界面へのリン及びホウ素導入による高チャネル移動度化、トレンチ MOSFET 側壁における結晶面ずれの影響とトレンチチャネル面の指針提示、伝導帯近傍における界面及び界面近傍酸化膜欠陥の評価、しきい値電圧の変動解析や正確な測定法の提案、p チャネル MOSFET とその耐量評価などが挙げられる。本講演では、これらの取り組みについて紹介するとともに、今後の展望についても述べる。