

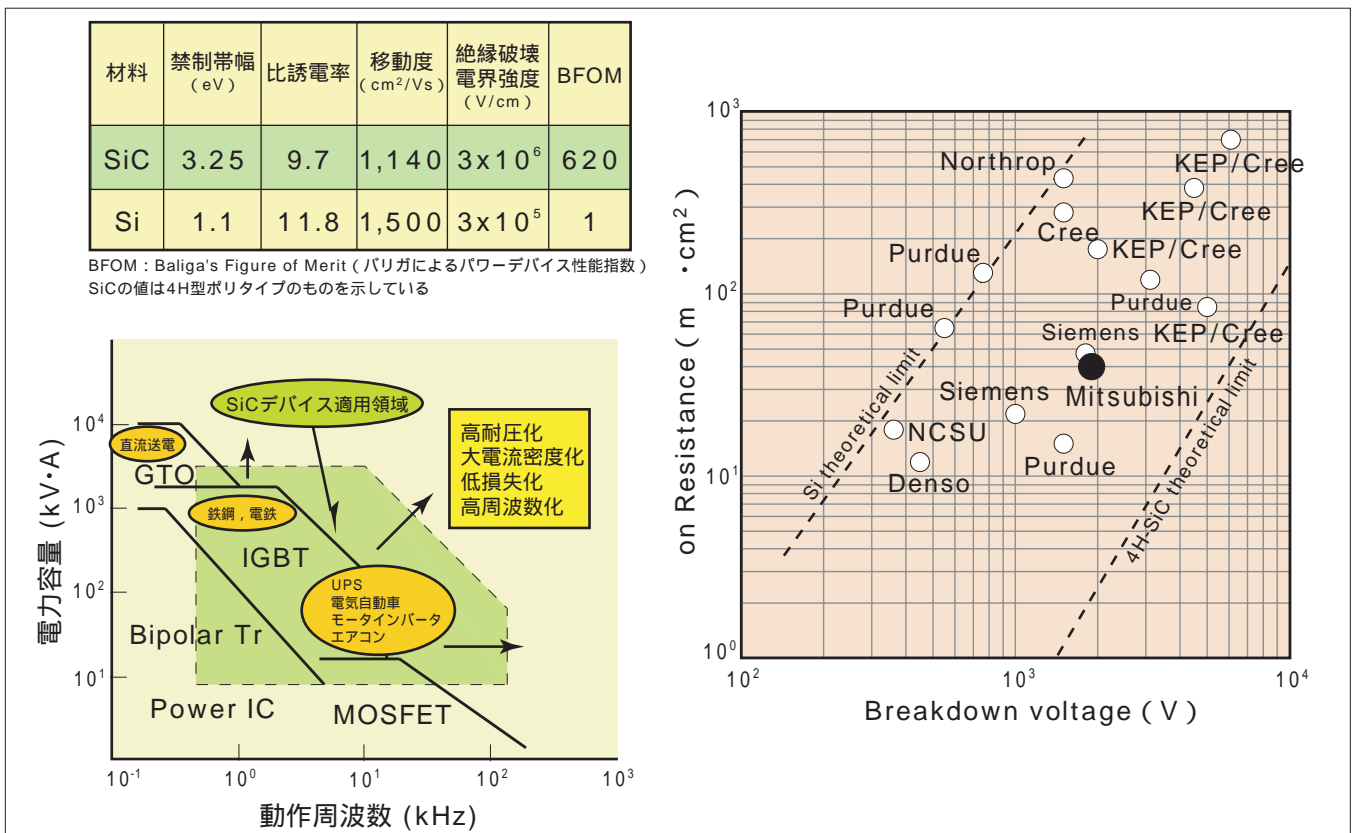
# 2 kV耐圧SiC-MOSFET技術

## 要旨

半導体材料のSiC(シリコンカーバイド)は、Si(シリコン)と比較し約10倍の絶縁破壊電界強度を持つため低オン抵抗化が可能であること、また、3eV以上の広いバンドギャップを持つため高温動作が可能であることなどにより、次の世代のパワーデバイス用材料として期待されている。SiCの開発は、デバイス作製に用いる基板の品質の向上に伴い、近年、加速されている。三菱電機では、NEDOプロジェクト「超低損失電力素子技術開発」に参画することなどにより、SiCパワーデバイスの開発を進めている。本稿では、NEDOプロジェクトで我々が担当したkV級MOSFETの開発により得られた結果について述べる。

SiCの物性値を大いに生かすデバイスはユニポーラデバ

イスであるため、制御素子の中でもMOSFETが関心を集めている。しかしながらSiC-MOSFETには、チャンネルの導電性が低くオン抵抗を増大させてしまう大きな問題がある。我々はこの課題に対し、品質の高いエピタキシャル層をチャンネルに用いることで改善を進めている。エピタキシャル層チャンネルの最適構造を検討し、耐圧構造縦型MOSFETに用いることで、耐圧1.9kV、オン抵抗40mΩ・cm<sup>2</sup>の特性を得ることができた。このオン抵抗は、SiCの物性値から期待される値にはまだ差があるが、Si-MOSFETの理論値の約1/25であり、世界的にみてトップクラスの値である。今後、SiCのMOS界面の品質を改善することにより更にオン抵抗を低減し、性能、信頼性の向上を図っていく。



## SiCの物性値、応用分野とMOSFETオン抵抗の報告値

SiCは、Siに比べ、10倍の絶縁破壊電界強度、3倍の禁制帯幅を持つため、低損失で高温動作可能な次の世代のパワーデバイス用半導体材料として期待されている。SiCの特長を大いに生かすデバイスはMOSFETであり、多くの機関で開発が進められている。今回、トップクラスの40mΩ・cm<sup>2</sup>、耐圧1.9kVを得たが、今後、さらに特性の改善を進める。