

省エネ社会を実現する 次世代パワー半導体^(*)の研究



集積機能デバイス工学講座
教授 畠山 哲夫



集積機能デバイス工学講座
准教授 岡本 大

研究分野

次世代パワー半導体、次世代パワー半導体材料物性

研究内容

省エネルギー社会の実現のためには、エネルギーの利用効率を飛躍的に向上させる次世代パワー半導体^(*)技術が不可欠です。パワー半導体を用いることで、電力を直流から交流、交流から直流へ自在に変換することができます。このような技術は、電気自動車や新幹線のモータ制御などに必要不可欠な技術です。本研究室では次世代パワー半導体の一つであるSiC^(*)パワー半導体の研究・開発を行っています。

私達の研究のポイント

SiCはSiと比べて優れた物性を持っており、SiCパワー半導体はSiパワー半導体と比べて数100倍以上の性能向上が見込めます。しかし現状では理論通りの性能が得られていません。その原因の一つはSiC/酸化膜界面に存在する欠陥の影響による電子移動度^(*)の劣化です。本研究室ではSiC/酸化膜界面の移動度問題の解決を目指して研究を行っています。さらに、SiCパワー半導体の設計ツールであるTCAD^(*)の物理モデル^(*)の研究も行っています。

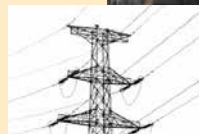
REPORT レポート

パワー半導体4つの働き

- ✓ 直流→交流変換
- ✓ 交流→直流変換
- ✓ 直流→直流変換
- ✓ 交流→交流変換

電力変換

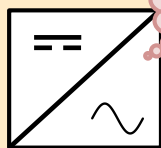
- ・電気自動車
- ・電車、新幹線
- ・送配電
- ・USB充電器 etc.



身近な電力変換の例



太陽光発電 (直流)



インバータ装置 (パワー半導体により直流→交流変換)

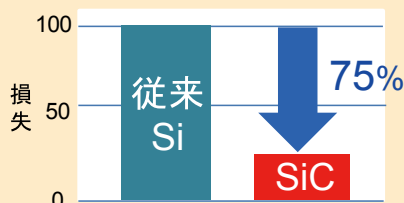
損失(熱)

電力変換時の
損失低減が重要!



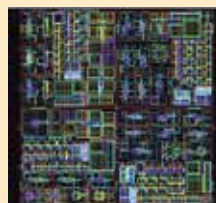
コンセント (交流100V)

次世代パワー半導体による損失低減

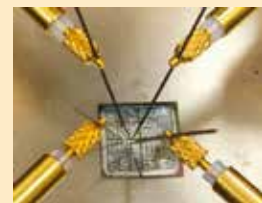


新材料SiCにより損失を大幅減

SiCデバイス性能向上を目指した研究



SiC半導体チップの設計



外部機関によるSiCチップ
試作と測定