電気・電子

次世代パワー半導体材料・デバイス（GaN, SiC）

上田　哲三　システム理工学部　グリーンエレクトロニクス工学科　パワー半導体工学研究室

Point1　本研究の概要

カーボンニュートラル実現のためには電力変換の進化が必要不可欠である。本研究ではワイドギャップ半導体であるGaN(窒化ガリウム)、SiC(炭化ケイ素) を用いたパワーデバイスに注目し、これらの高速動作・低抵抗化を実現できる新たな材料・デバイス技術を提案、その効果を実証する。研究成果を通して、電力変換機器の高効率化・小型化が可能となる。

Point2　応用可能な分野

・PC、スマートフォン高速充電器、データセンター電源
・電気自動車(EV/HEV)、鉄道車両
などにおける電力変換回路（DC-DCコンバータ、インバータ）

Point3　連携を希望する業種等

・半導体デバイスメーカー
・半導体材料メーカー
・半導体装置メーカー
・各種電源（民生用、産業用）メーカー
・自動車及び関連部品メーカー
研究成果の事業化を一緒に取り組んで頂ける企業様との連携を希望します。

詳細な研究・技術シーズは次ページへ

＜キーワード＞　GaN, SiC, オン抵抗, 高速スイッチング, 微細ゲート, 電極コンタクト抵抗, チャネル抵抗

電気・電子

次世代パワー半導体材料・デバイス（GaN, SiC）

用途・応用分野

- PC・スマートフォン高速充電器、データセンター電源
- 電気自動車(EV/HEV)、鉄道車両

などにおける電力変換回路（DC-DCコンバータ、インバータ)の高効率化、小型化を実現

本技術の特徴・従来技術との比較

ワイドギャップ半導体である、GaN(窒化ガリウム)、SiC(炭化ケイ素) パワーデバイスの高速動作・低抵抗化を実現する材料・デバイス技術を開発

（技術の特長）
- GaN ： 微細ゲート新規構造、電極コンタクト抵抗低減
- SiC ： 新規MOSチャネル構造

技術の概要

【GaNパワーデバイス】
p型ゲートを微細化し、寄生容量を低減、さらに電極コンタクト抵抗を含むオン抵抗を低減することで高速動作、機器の小型化を実現

【SiCパワーデバイス】
ゲート酸化膜直下チャネル構造の新規設計によりオン抵抗を低減、機器の高効率動作を実現

上記研究をデバイスシミュレーションをベースとして推進

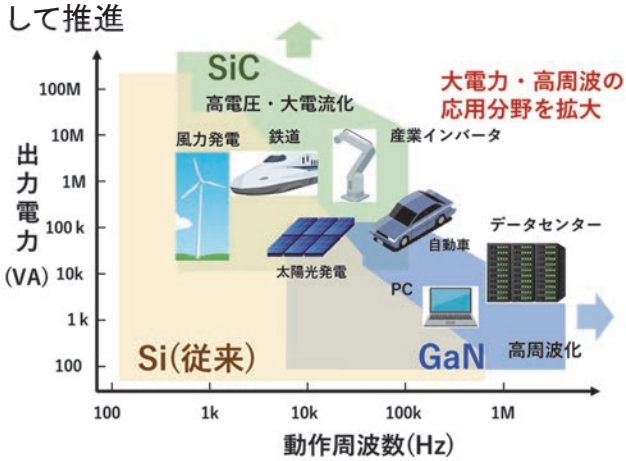

図2 GaN、SiCの応用分野

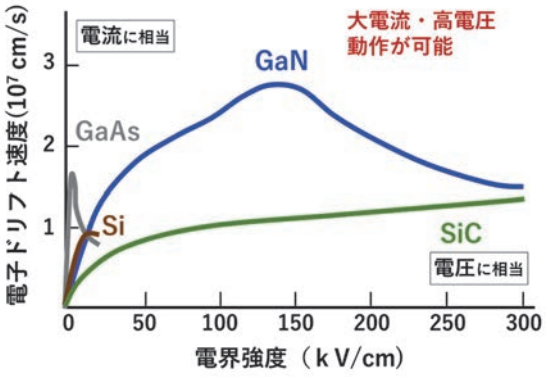

図1 次世代パワー半導体の特長

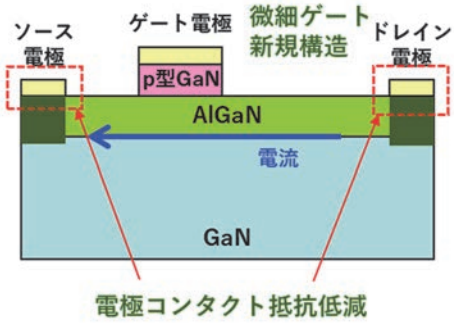

図3 GaNパワーデバイスの特性改善

特許・論文

〈論文〉
- T. Ueda, Jpn. J. Appl. Phys. **58** (2019) SC0804.
- K. J. Chen, O. Häberlen, A. Lidow, C. L. Tsai, T. Ueda, Y. Uemoto, and Y. Wu, IEEE Trans. Electron Devices, **64** (2017) 779–795.

研究者

上田　哲三
システム理工学部
グリーンエレクトロニクス工学科
パワー半導体工学研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp