次世代パワー半導体デバイスの利用技術開発と応用システムへの適用研究

工学部　電気工学科　准教授 白濱　秀文

分　　野　パワーエレクトロニクス

キーワード　次世代パワー半導体デバイス、モジュラー・マルチレベル・コンバータ

研究概要

1. 次世代パワー半導体デバイスの利用技術開発

家電から産業、交通、電力をカバーする省エネルギー化のキー技術となっているパワーエレクトロニクスは、パワー半導体デバイスを用いて電力の形態を高効率で変換する技術であり、パワー半導体デバイスの高性能化と歩調を合わせ発展してきた。パワー半導体デバイスは、現在に至るまでシリコン（Si）パワー半導体デバイスが主流であるが、低損失化、高速化も限界に達しつつあり、近年、SiCに代表されるワイド・バンドギャップ半導体が注目されている。SiCパワー半導体デバイスは、更なる低損失、高周波動作に加え、高温動作が期待でき、既に実用段階に入っている。しかしながら、パワー半導体デバイスの性能を十分に引き出すには、デバイスの開発と合わせ、その利用技術の開発も重要である。

そこで、本研究では、SiCパワー半導体デバイスなどの次世代パワー半導体デバイスの性能を引き出すための利用技術の開発を目的としている。

図1にパワー半導体デバイスの適用範囲を示す。

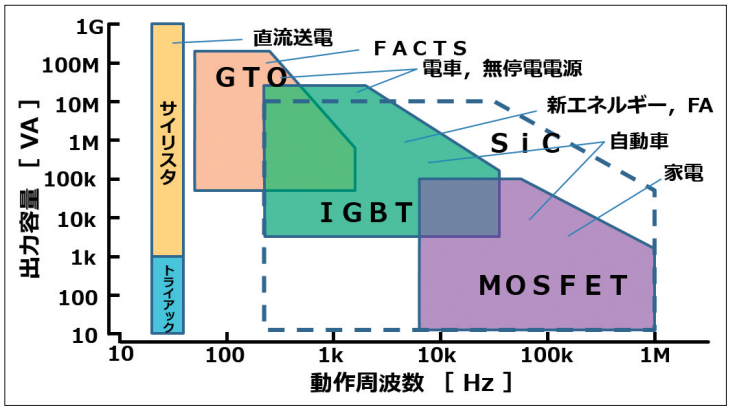

図1：パワー半導体デバイスの適用範囲

2. モジュラー・マルチレベル・コンバータの実用可能性追求と適用研究

大容量変換器を自己消弧形素子で実現するブレークスルー技術としてMMC（モジュラー・マルチレベル・コンバータ）が提案され、各所で応用研究が進められている。

本研究では、MMCの実用可能性を追求し、応用システム（直流送電、スマートグリッドなど）への適用研究を行なう。

利点特徴

・次世代パワー半導体デバイスの性能を引き出すための利用技術を開発することで、適用機器の更なる省エネルギー化が期待できる

・モジュラー・マルチレベル・コンバータの実用可能性追求で，特に電力分野における大容量自己消弧形変換器の実現が可能となる

応用分野

ハイブリッド車・電気自動車におけるインバータ、再生可能エネルギー利用におけるパワーコンディショナーなど