

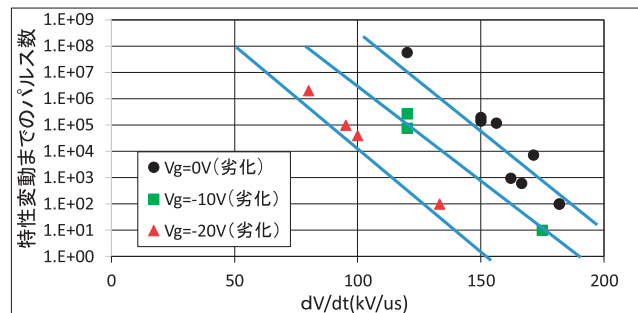
## 研究概要

# SiC-MOSFETの限界性能把握と電力変換機器の小型化技術の開発



SiC等の新材料パワー半導体は、優れた省エネ性能及び高速動作性能を持つ。後者の特性は電力変換器の小型化に有効であるが、十分に活かされていない。これは、高速動作が素子に及ぼす影響を十分把握できていないためである。機器を極限まで小型化するためには、以上の限界性能を把握しておく必要がある。

本研究では、高速動作で素子の電圧が急激に変化する影響(dV/dtストレス)を評価した。評価では、パルス電源を用いて立上りの速いパルス電圧を素子に印可することでdV/dtストレスを模擬し影響評価を行った。その結果、100V/ns程度の速度で素子の電圧が変化することにより素子特性が劣化することが判明した。



図の横軸はdV/dtストレス強度、縦軸は素子特性が劣化するまでの印可パルス数を示している。図のように、dV/dt=100V/nsで動作させた場合、ゲートバイアス電圧(Vg)が-10Vだと10<sup>6</sup>程度のパルスで特性が劣化することが分かった。

## 今後の展開やメッセージ

今後は、異なるストレスの影響の評価継続や、今回明らかとなった限界性能を基に共振形のDC-DCコンバータの設計を行い小型化の限界を見極めていく予定である。素子の限界性能や電力変換器の小型化にご興味のある方は、お気軽にお問い合わせください。

## 研究者情報



### 中田 修平 教授・博士(工学)

工学部 電気電子工学科  
所属研究所：電気・光・エネルギー応用研究センター  
東京大学工学部卒。同大学大学院工学研究科博士課程電気工学専攻修了。三菱電機(株)入社。中央研究所、先端技術総合研究所に勤務。加速器のパルス電磁石及び加速空洞の開発、電磁界解析技術を用いたブラウン管の電子銃及び偏向ヨークの開発、SiCを用いたパワー半導体の開発に従事。FEDプロジェクトグループサブプロジェクトマネージャー、SiCデバイス開発センター副センター長を経て2017年本学教授就任。

#### Keyword

パワー半導体/限界性能/電力変換器/小型化/低損失化