

# 「中小企業SiCパワーデバイス活用研究会」 SiC基礎セミナー報告

電力変換の制御を行う半導体には、従来はSi(シリコン)が使われていましたが、近年SiC(シリコンカーバイド)が一部で実用化されるようになり、より省エネ型で高効率のエネルギー利用が可能な次世代のMOSFET(金属酸化物半導体電界効果トランジスタ)の材料として期待されています。

「中小企業SiCパワーデバイス活用研究会」の活動の一環として、去る8月2日(木)に「SiC基礎セミナー」を開催しましたのでその内容を紹介します。

## 「SiC MOSFETの回路シミュレーションモデルの開発」

京都大学 大学院 教授 佐藤 高史 氏

シミュレーションでの回路設計や熱設計による最適化が可能な「SiC MOSFET回路シミュレーションモデル」の構築を行っており、一般公開を目指して開発を行っています。

### 表面電位に基づくパワーMOSFETモデル

SiCパワーMOSFETを回路シミュレータ上で扱うためには、素子特性の数値モデル化が非常に重要です。表面電位に基づくモデル化により、SiCパワーMOSFETの素子特性について予想値と実験値がよく一致することが確認されています。

### デバイス特性の測定

パワーデバイスでは大電流を扱うことから、自己発熱により素子の温度が変化し、特性に影響を与えます。したがって回路シミュレータによる設計で大電流に伴う自己発熱を考慮したモデル化が必要となります。

デバイスの温度と消費電力の関係は、電圧と電流の関係に置き換えることができます。これにより熱の影響を回路シミュレータに取り込むことができます。

素子特性の温度依存性を測定するためには、測定中に自己発熱による影響をできるだけ抑えることが必要です。これには短時間だけ測定用電流を流す短パルス測定が有効です。

これらにより、SiCパワーMOSFETの特性を回路シミュレータで扱うことが可能となります。

## 「SiC MOSFETのMHzスイッチングに向けたゲートドライバの開発」

京都工芸繊維大学 教授 小林 和淑 氏、助教 古田 潤 氏

SiC MOSFETはゲート容量が低く、電力変換回路の高周波駆動によって、受動素子の小型化や電力変換回路の軽量化・高電力密度化を実現することが期待されています。SiC MOSFETを用いた電力変換回路は、自動車、鉄道、産業などの幅広い分野での利用が検討されています。

MOSFETはゲートドライバによりON、OFFが制御されますが、SiC MOSFETの高周波駆動性能を十分発揮させるためには、従来よりも高い駆動力を持つゲートドライバが必要となります。

今回、SiC MOSFETを高速で駆動させるために開発したゲートドライバについて説明します。

### 高速スイッチングに向けたゲートドライバの提案

パワーMOSFETの高速駆動において、従来のゲートドライバではゲート電流が不足するという問題があります。この問題を解決するために開発したゲートドライバを、2通り紹介します。1つは容量を用いる方式で、容量に充電された電荷によりゲート電流をアシストします。もう1つはインダクタを用いた方式でインダクタに貯めた電流によりゲート電流をアシストします。

スイッチング特性を評価したところ、従来のゲートドライバと比較して遅延時間が改善していることが確認されました。また、本ゲートドライバを用いて入力50V、出力100Vの昇圧回路を作成し、従来のゲートドライバと比較したところ、損失は38%削減されました。

●お問い合わせ先 / 京都府中小企業技術センター 応用技術課 電気・電子担当 TEL:075-315-8634 E-mail:ouyou@kptc.jp



一緒にうれしい  
On Your Side

チームワークで  
勝利を掴む!!

あなたの  
創業・第二創業を  
京都中信と日本公庫の  
連携で強力に  
サポート

当金庫ホームページにて商品概要およびチラシをご覧ください。  
<https://www.chushin.co.jp/>

■ お問い合わせ先

京都中央信用金庫 地域創生部 地域創生課 フリーダイヤル ☎0120-201-959 (平日9:00~17:00)

日本政策金融公庫 京都支店 国民生活事業 ☎075-211-3230 (平日9:00~17:00)

お申込みに際しましては当金庫および日本政策金融公庫にて所定の審査をさせていただきます。審査結果によってはご希望に添えない場合もございますのであらかじめご了承ください。

当金庫独自の「京都中信 創業スタートダッシュ」もお取り扱いしております。詳しくは京都中央信用金庫本支店までお問い合わせください。

JFC 日本政策金融公庫 「中小企業経営力強化資金」 協調融資

## スタートダッシュ・ツイン

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p>🏦 京都中央信用金庫</p> <p>ご融資金額</p> <p>ご融資期間</p> <p>ご融資利率</p> | <p><b>合計3,000万円以内</b></p> <p>運転資金 / 7年以内<br/>設備資金 / 10年以内</p> <p>所定の利率(変動金利型)</p> | <p>JFC 日本政策金融公庫<br/>国民生活事業<br/>「中小企業経営力強化資金」</p> <p>ご融資金額</p> <p>ご融資期間</p> <p>ご融資利率</p> | <p>運転資金 / 7年以内<br/>設備資金 / 20年以内</p> <p>所定の利率(固定金利型)</p> |
|--|---|---|---|

■ または下記へお問い合わせください

京都中央信用金庫 当金庫本支店およびFAXフリーダイヤル ☎0120-201-580 (24時間受付)

日本政策金融公庫 西陣支店 ☎075-462-5121 大津支店 ☎077-524-1656

国民生活事業 守口支店 ☎06-6993-6121 吹田支店 ☎06-6319-2061

奈良支店 ☎0742-36-6700

金利情報・返済額の試算等 詳しくは窓口まで

**京都中央信用金庫**  
2018年2月1日現在