

超スマート社会の実現に向けた 高性能電力変換回路設計・実装

#電源回路

#パワーエレクトロニクス

#電磁環境両立性 (EMC)

#パワー半導体デバイス

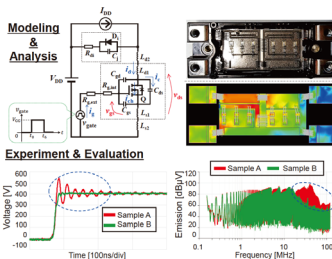
#受動素子

研究
内容

省エネや IoT 社会の実現には小型・高効率電源が必要不可欠であり、電力変換技術のさらなる発展・進化が求められています。近年注目を集める SiC や GaN 等の次世代パワー半導体デバイスの優れた特性を活かす回路設計を行うため、電気電子材料・半導体物性論に基づく回路構成素子の特性モデル化や、電力変換回路における電磁ノイズ発生・伝搬メカニズムに着目した EMC（電磁環境両立性）設計論の構築、および小型・高電力密度かつ高信頼性を担保した回路実装技術の確立を目指し、理論解析と実験の両方のアプローチから研究に取り組んでいます。

Develop+
応用分野

スマートデバイス(電源技術)、スマートビークル(電気自動車・充電技術)、スマートシティ(再生可能エネルギー利用)



井淵 貴章 IBUCHI Takaaki

電気電子情報通信工学専攻 講師
システム・制御工学講座 パワースystem領域
舟木研究室

論文・解説など

- [1] 井淵, 舟木, 電子情報通信学会論文誌B, Vol. J108-B, No. 2, pp. 31-40 (2025)
- [2] 井淵, 舟木, 電気学会論文誌D, Vol. 144, No. 12, pp. 835-845 (2024)
- [3] K. Takahashi, T. Ibuchi, T. Funaki, *IEEE Trans. EMC*, Vol. 63, No. 3, pp. 772-782 (2021)

連絡先HP



Na フラックス法・OVPE 法による 高品質ワイドギャップ半導体結晶成長技術

#結晶成長

#ワイドギャップ半導体

#パワーデバイス

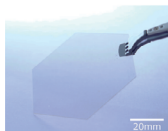
GaN

#酸化ガリウム

研究
内容

窒化ガリウム (GaN) 結晶は青色発光ダイオードの材料として知られていますが、次世代パワーデバイスや次世代通信システムへの適用が期待されています。これらのデバイスを普及させるためには、GaN 結晶の高品質化及び低コスト化が必要です。我々は液相法である Na フラックス法を用い、高品質かつ大口径の GaN 結晶を成長させる技術を確認しました。近年では気相法である OVPE 法と組み合わせ、GaN インゴットの作製を目指しております。また、同じくパワー半導体材料として注目されている酸化ガリウム結晶の OVPE 法による高純度化にも取り組んでおります。

2-inch GaN crystal grown
by the Na-flux method



1-inch Ga₂O₃ epitaxial wafer
grown by the oxide vapor
phase epitaxy (OVPE) method



Develop+

応用分野

電力変換機器、固体光源 (LED やレーザー)、5G 通信技術



今西 正幸 IMANISHI Masayuki

電気電子情報通信工学専攻 准教授

創製エレクトロニクス材料講座

マテリアルイノベーション領域 森研究室



論文・解説など

- [1] M. Imanishi et al., Appl. Phys. Express 12 (2019) 045508.
- [2] M. Imanishi et al., Phys. Status Solidi RRL 18 (2024) 2400106.
- [3] M. Imanishi et al., Cryst. Growth & Des. 25 (2025) 6277.

連絡先HP



ワイドギャップ半導体を用いた 次世代デバイスの研究開発

#ワイドギャップ半導体

#欠陥制御

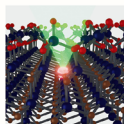
#パワーエレクトロニクス

#量子技術

研究
内容

- ワイドギャップ半導体を用い、高効率電力変換を実現するパワーデバイス、および従来エレクトロニクスの限界を打ち破る量子デバイスの実現を目指す。
- スーパーコンピュータを用いた高精度第一原理計算を駆使し、半導体の材料物性・欠陥物性を解明する。
- 原子レベルでの欠陥制御プロセスを開発し、超高性能パワーデバイス・量子デバイスの基盤技術を確立する。

◆ 計算科学による
原子レベルでの物性解明



伝導帯
励起
基底
価電子帯

◆ 実験による
欠陥制御プロセス開発



次世代社会を形づくる高性能パワー・量子デバイスの実現

Develop+
応用分野

電力変換機器、産業機器・家電、鉄道・車両、量子デバイス



小林 拓真 KOBAYASHI Takuma

物理学専攻 准教授

精密工学講座 先進デバイス工学領域 渡部研究室
若手卓越支援部門 次世代リーダー教員



論文・解説など

- [1] T. Kobayashi, et al., Appl. Phys. Express 18, 081002 (2025).
- [2] K. Onishi, T. Kobayashi (last), et al., APL Materials 13, 021119 (2025).
- [3] T. Kobayashi, et al., J. Appl. Phys. 134, 145701 (2023).

連絡先HP



先端半導体工学

原子スケールにおける 界面熱流体輸送現象の解明と制御

#熱流体工学

#分子熱流体工学

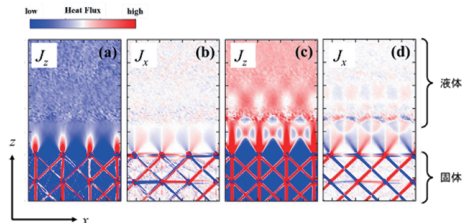
#界面物質-エネルギー輸送

#分子動力学

#半導体洗浄プロセス

研究
内容

界面における熱流体現象（熱輸送、濡れ、相変化現象等）は身近な存在であるとともに、工学的にも現象解明と制御が重要です。特に固体と液体の界面において、エネルギーの流れとそのメカニズムに着目した研究を行っております。原子スケールにおいて熱流体の観点から新しい現象解明の方法論や制御方法の創出を行うことを目指しております。



Develop+

応用分野

界面プロセス最適化、省エネルギー



藤原 邦夫 FUJIWARA Kunio

附属フューチャーイノベーションセンター
テクノアリーナ教授 / 機械工学専攻 准教授
熱流動態学講座 マイクロ熱工学領域 芝原研究室
若手卓越支援部門 若手卓越教員



論文・解説など

- [1] K. Fujiwara and M. Shibahara, *Phys. Rev.*, E 105, 034803, 2022.
- [2] K. Fujiwara and M. Shibahara, *Sci. Rep.*, 9, 13202, 2019.
- [3] K. Fujiwara and M. Shibahara, *Appl. Phys. Lett.*, 114, 011601, 2019.

連絡先HP

