

生体機能分子を用いたバイオと工学の融合研究の推進とモノ作り



キーワード バイオマテリアル、生体分子機能開発、無機ナノ粒子、バイオレメディエーション（環境浄化）、リサーチアドミニストレーター

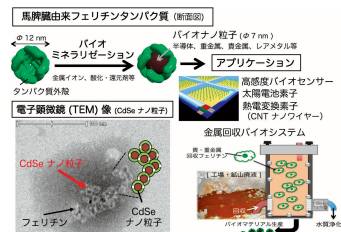
岩堀 健治 IWAHORI Kenji

附属フューチャーイノベーションセンター 助教・リサーチアドミニストレーター
附属フューチャーイノベーションセンター



ここがポイント！【研究内容】

- 農学部出身であり企業の研究所におけるナノ粒子やナノ電子デバイス作製研究の経験を生かし、バイオと工学の両方の知識と技術を用いた融合研究とモノ作りを推進。
- ヒトや多くの生物が体内に保持する直径 12 nm の球殻状タンパク質や DNA、金属やプラスチックに結合するペプチド等の生体機能分子を活用し、ナノ電子材料や医療用ナノ材料を作製。
- 今までの経験を生かし、工学研究科の「リサーチアドミニストレーター」として様々な研究分野の研究者間交流や研究力の戦略的分析等を行う事で、異分野融合研究のプランニングやサポートを推進。



応用分野	デバイス分野、医療・ヘルスケア分野、環境浄化分野
論文・解説等	[1] K. Iwahori et al., <i>Materials Letters</i> , 160, pp.154-157 (2015) [2] 岩堀ら, <i>メタルバイオテクノロジーによる環境保全と資源回収</i> , シーエムシー出版, pp.166-174 (2015). [3] 特許第 5382489 号, 岩堀, 内藤, 「円偏光発光性ナノ微粒子」
連絡先 URL	http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp



オキサイド気相成長法による高品質・超厚膜窒化ガリウム結晶成長技術



キーワード 結晶成長、気相合成、次世代パワー半導体材料、第5世代通信システム (5G)

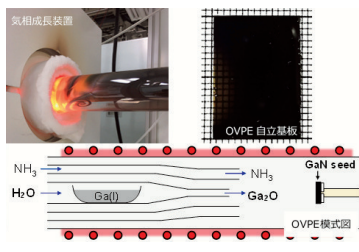
宇佐美 茂佳 USAMI Shigeyoshi

電気電子情報通信工学専攻 助教
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



ここがポイント！【研究内容】

窒化ガリウム (GaN) は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る半導体材料です。GaN 自体の高品質化と低コスト化を図り GaN デバイスを普及させることは脱炭素社会の実現に不可欠です。低コストかつ高品質な GaN 結晶を得るため、我々は酸化物原料を用いた新規気相成長法 (OVPE 法) を開発しています。この OVPE 法で作製した GaN 結晶を用いることで半導体デバイスが従来よりも低損失になることを実証しております。一日も早く我々の研究が社会実装されることを目指し、企業との共同研究も盛んに行っております。



応用分野	電力変換機器、5G通信技術、ポスト5G、固体光源 (LEDやレーザー)
論文・解説等	[1] A. Shimizu et al., <i>Appl. Phys. Express</i> 13 (2020) 095504. [2] J. Takino et al., <i>Appl. Phys. Express</i> 13 (2020) 071010. [3] A. Kitamoto et al., <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i> 58 (2019) SC1021.
連絡先 URL	http://cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp/



次世代エネルギー開発に向けた 液体金属の伝熱流動



キーワード 液体金属、伝熱流動、核融合中性子源、PFC

沖田 隆文 OKITA Takafumi

環境エネルギー工学専攻 助教

エネルギー量子工学講座 システム量子工学領域 帆足研究室



ここがポイント！【研究内容】

- 核融合炉の機器や加速器型中性子源のビームターゲットの候補である液体リチウムの伝熱流動に関する実験・数値シミュレーション
- 熱伝導率が高く、液相の温度範囲が広いという利点から、優れた伝熱流体として期待されている液体金属に関する研究
- Li循環装置を使用して、液体Li自由表面噴流の流動特性の解明及び計測技術の開発
- 実験と並行して数値シミュレーションを実施し、実験では不可視な場所・スケールの現象の可視化



応用分野 エネルギー分野（核融合）、核科学分野、医療分野

論文・解説等

- [1] T. Okita et al., *Fusion Eng. Des.*, 159(2020), 111799
[2] T. Okita et al., *Fusion Eng. Des.*, 136, Part A(2018), 178-182
[3] E. Hoashi et al., *Fusion Eng. Des.*, 160(2020), 111842

連絡先 URL

<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seesq/seesq/>



ヨウ素酸化剤を活用する炭化水素 の酸化的変換技術

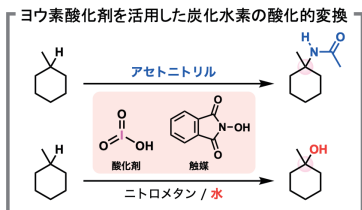


キーワード 有機合成化学、資源活用、酸化反応、ヨウ素

清川 謙介 KIYOKAWA Kensuke

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 精密合成化学領域 南方研究室



ここがポイント！【研究内容】

N-ヒドロキシフタルイミド (NHPI) を触媒、ヨウ素酸 (HIO₃) を酸化剤として用いる酸化システムが、脂肪族炭化水素の炭素-水素結合の酸化的変換（アミノ化、水酸化）に極めて有効であることを見出した。本酸化システムを利用することで、入手容易な炭素資源（炭化水素）からアミンやアルコールなどの有用化合物を一工程かつ効率的に合成することが可能である。本手法は完全な金属フリー条件かつ簡便な操作で実施可能な世界初の技術である。



応用分野 資源活用、創薬関連、材料分野

論文・解説等

- [1] 清川, 南方, 有機合成化学協会誌. 2018, 76, 1310-1323.
[2] Kensuke Kiyokawa et al., *Chem. Commun.* 2018, 54, 7609-7612.
[3] Kensuke Kiyokawa et al., *Chem. Commun.* 2016, 52, 13082-13085.

連絡先 URL

<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~minakata-lab/>



省エネ社会実現の鍵を握る 先端ワイドギャップ半導体の研究開発



キーワード ワイドギャップ半導体、欠陥制御、パワーデバイス

小林 拓真 KOBAYASHI Takuma

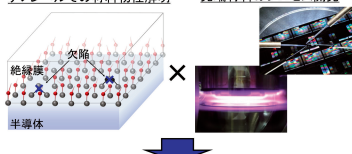
物理学系専攻 助教

精密工学講座 先進デバイス工学領域 渡部研究室



計算科学による
ナノレベルでの材料物性解明

実験による
先端材料のプロセス開発



省エネ社会実現の鍵を握る高性能パワーデバイスの開発

ここがポイント！【研究内容】

- ワイドギャップ半導体材料を用い、高効率電力変換を実現する次世代パワーデバイスを研究。
- スーパーコンピュータを用いた高精度第一原理計算により、原子レベルで半導体の基礎物性・欠陥物性を解明。
- ナノメートルオーダーでの欠陥制御により、超高性能パワーデバイスの基盤となるプロセス技術を開発。
- 省エネ半導体の研究開発に基づき、電力系統・産業機器・家電・車両等で発生する電力損失を大幅に削減し、環境・エネルギー問題に貢献することを目指す。

応用分野	電力分野、産業・家電機器分野、輸送機器・車両分野
論文・解説等	[1] T. Kobayashi and T. Kimoto, <i>Appl. Phys. Lett.</i> , 111, 062101-1 - 062101-4 (2017). [2] T. Kobayashi and Y. Matsushita, <i>J. Appl. Phys.</i> , 126, 145302-1 - 145302-8 (2019). [3] T. Kobayashi,* T. Okuda,* et al., <i>Appl. Phys. Express</i> , 13, 091003-1-4 (2020). (*equally contributed)
連絡先 URL	http://www-ade.prec.eng.osaka-u.ac.jp/



海浜変形メカニズムの解明と 持続可能な海岸および海岸管理



キーワード 海浜変形、砂浜（ビーチ）、海岸侵食、海岸保全、持続可能な海岸

佐々木 勇弥 SASAKI Yuya

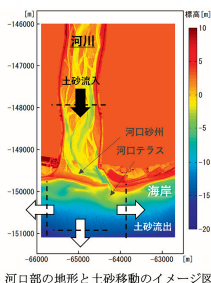
地球総合工学専攻 助教

社会システム工学講座 国土開発保全工学領域



ここがポイント！【研究内容】

- 海岸を形成する土砂は、ダイナミックに移動しています。その土砂の移動機構への理解を深め、海岸侵食をはじめとする様々な問題を抱えている海岸を適切に管理し、持続可能なものとして考えています。
- 河川から海域への土砂供給が行われる河口部の海浜変形メカニズムの探求を行っています。
- 人の手が多く入った都市の環境財ともいえる人工海浜の海浜変形メカニズムの探求を行っています。
- 台風来襲時の激しい波浪や洪水、それらに伴う地形変化についても定点カメラ画像の解析や数値シミュレーションを通じて探求しています。



河口部の地形と土砂移動のイメージ図

応用分野	国土保全分野、ビーチ計画、港湾計画
論文・解説等	[1] 佐々木, 風間: 土木学会論文集B2(海岸工学), Vol. 77, No.2, pp.1_505-1_510, 2021. [2] Sasaki, Y. and Sato, S.: <i>Proc. 9th Int. Conf. on Coastal Sediments</i> , pp.2918-2929, 2019. [3] 佐々木, 佐藤: 土木学会論文集B2(海岸工学), Vol. 73, No.2, pp.1_655-1_660, 2017.
連絡先 URL	http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/coast/Laboratory/index.html



浮体構造物係留鎖の耐久性評価



キーワード 船舶海洋工学、浮体式洋上風力発電、腐食摩耗

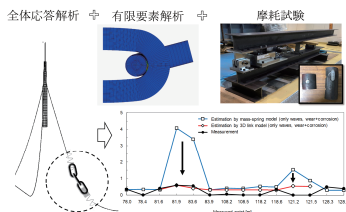
武内 崇晃 TAKEUCHI Takaaki

地球総合工学専攻 助教

海洋システム工学講座 海洋材料生産工学領域



ここがポイント！【研究内容】



現在、商用化に向けて多くのプロジェクトが進行している洋上風力発電施設において、長期間係留時に係留鎖がどのように摩耗腐食していくかを予測することは、設計を行うにあたり非常に重要な要素となっています。事前の材料試験から得た物性値を用いて、以降は数値シミュレーションから摩耗量推定を可能とする定量的な推定手法や、摩耗による係留鎖の経年劣化を考慮した耐久性評価手法について研究を行っています。これらの実現により、これまで経験的知見により行ってきた保守点検の効率化や係留鎖安全性の事前検討が可能となります。



応用分野 海洋開発、造船

論文・解説等

- [1] 武内ら, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, Vol. 32, 2021S-GS8-2 (2021).
- [2] Takeuchi T. et al., *Marine Structures*, Vol. 77, 102927 (2021).
- [3] 武内ら, 日本船舶海洋工学会論文集, Vol. 30, pp. 131-141 (2019).

連絡先 URL <http://naoe2.whitesnow.jp/en/>

ワイドギャップ半導体におけるキャリア輸送の理論研究

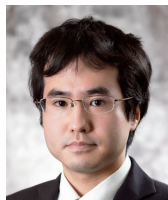


キーワード 半導体、キャリア輸送、シミュレーション

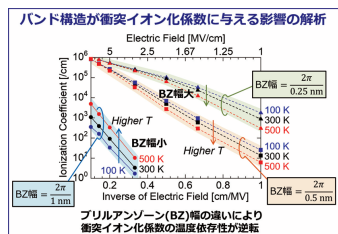
田中 一 TANAKA Hajime

電気電子情報通信工学専攻 助教

集積エレクトロニクス講座 計算量子情報エレクトロニクス領域 森伸也研究室



ここがポイント！【研究内容】



近年、パワーデバイス材料として注目を集めている、炭化ケイ素、窒化ガリウム、酸化ガリウムなどのワイドギャップ半導体に関して、そのデバイス特性を決定するキャリア（電流の担い手となる電子および正孔）の輸送現象を理論面から研究しています。具体的には、ワイドギャップ半導体における高電界印加時のキャリア輸送特性や、絶縁膜・半導体界面におけるキャリア輸送現象などを対象とし、モンテカルロ法や非平衡グリーン関数法などの計算手法を用いた、数値シミュレーションに基づく研究を行っています。

応用分野 輸送用機械、家電製品、通信機器 等

論文・解説等

- [1] H. Tanaka et al., *Applied Physics Express* 13, 041006 (2020).
- [2] H. Tanaka and N. Mori, *Japanese Journal of Applied Physics* 59, 031006 (2020).
- [3] H. Tanaka et al., *Journal of Applied Physics* 123, 245704 (2018).

連絡先 URL <http://www.si.eei.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>



免震・制振建物に適用する鋼材を用いた履歴型ダンパーの開発



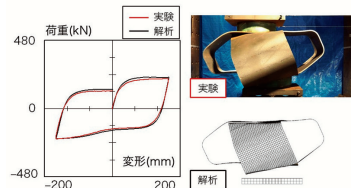
キーワード 免震、制振、履歴型ダンパー、鋼材ダンパー

畑中 祐紀 HATANAKA Yuki

地球総合工学専攻 助教
建築構造学講座 鉄骨系構造学領域



ここがポイント！【研究内容】



- 設計外力を上回る地震動への対策として、繰返し変形性能にすぐれる免震用履歴型ダンパーの開発：実験とシミュレーションによりダンパーの力学性状を把握し、ダンパー付き免震建物の地震応答を評価してその有効性を検証。
- 低降伏点円形鋼管を用いた新しい制振システムの提案：新しい制振システムでは、設計値を上回る大振幅が入力された時でも十分に繰返し変形性能にすぐれることを実証。またダンパー系の剛性を効果的にあげることも可能。

応用分野	建築、防災分野
論文・解説等	[1] 畑中, 桑原ほか, 日本建築学会構造系論文集, 26(103) 45-54, 2019. [2] 畑中, 桑原ほか, 構造工学論文集, 65B, 417-425, 2019. [3] 特願2018-166557号, 桑原・畑中・戸張・吉永・塩田・宮川, 免震用鋼材ダンパー.
連絡先 URL	http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo6/



Society5.0 を支える次世代パワーエレクトロニクス技術の研究開発



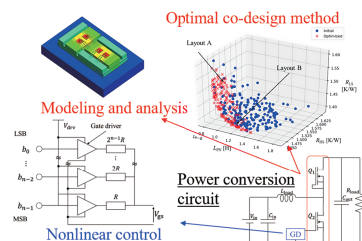
キーワード パワーエレクトロニクス、パワー半導体デバイス、電源回路、最適設計、非線形制御

福永 崇平 FUKUNAGA Shuhei

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



ここがポイント！【研究内容】



人とモノがつながる Society5.0 において、モータを駆動するインバータなどのパワーエレクトロニクス機器は、物理空間とサイバー空間をつなぐ重要なインターフェースになります。このパワーエレクトロニクス機器を高機能化・高機能化するため、SiC や GaN 等、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やそのモデリング、電源回路の非線形制御を研究しています。従来の電気電子工学や制御工学に加え、材料工学、情報工学など幅広い分野を融合した新しいパワーエレクトロニクスによる、回路設計・実装・制御技術の確立を目指し、理論解析と実験の両方からアプローチしています。

応用分野	スマートグリッド、スマートシティ、スマートデバイス
論文・解説等	[1] S. Fukunaga, and T. Funaki: <i>IEEE Journal of Ind. Appl.</i> , 11 (1), 157-162 (2022). [2] S. Fukunaga, and T. Funaki: <i>IEEE Trans. Compon., Packag. Manuf. Technol.</i> , 11 (5), 778-784 (2021). [3] S. Fukunaga, and T. Funaki: <i>IEICE NOLTA</i> , 11 (2), 157-169 (2020).
連絡先 URL	http://ps.eei.eng.osaka-u.ac.jp/jp/



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



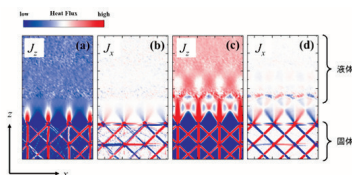
キーワード 熱流体工学、分子熱流体工学、界面物質-エネルギー輸送、分子動力学、半導体洗浄プロセス

藤原 邦夫 FUJIWARA Kunio

附属アトミックデザイン研究センター／機械工学専攻 助教
熱流動態学講座 マイクロ熱工学領域 芝原研究室



ここがポイント！【研究内容】



界面における熱流体現象（濡れ・相変化現象やエネルギー輸送）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。

応用分野 界面プロセス最適化、省エネルギー

論文・解説等

- [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 URL <http://mte.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>



都市・地域における歴史的環境の 保全・活用のための計画論構築



キーワード 都市計画、都市デザイン、まちづくり、景観、歴史的環境

松本 邦彦 MATSUMOTO Kunihiro

環境エネルギー工学専攻 助教
共生環境デザイン学講座 都市環境デザイン学領域



ここがポイント！【研究内容】



大都市や観光地だけではなく、どの町にも特有の魅力があり、課題があります。地域の自然環境や社会環境（コミュニティや慣習）に影響を受けて家の建て方、まちの構造、景観などの地域の個性が育まれ、さらに産業や伝統・文化などの無形の要素も含めて地域固有の魅力を生んでいます。しかし、生活様式の多様化や担い手不足などの要因で、その継承が危うくなっているものもあります。そのため私は、このような地域資源の価値を評価し、さらに将来にわたって保存活用するために必要な仕組みやルールなど、特に近年は文化的景観の保全と活用を研究しています。

応用分野 法制度や行政施策等へのアドバイス、持続可能な観光開発、世界遺産登録推進

論文・解説等

- [1] 松本ほか、店舗へのコンバージョンが歴史的市街地の保全と活性化に与える影響、都市計画論文集, 2017
- [2] 松本ほか、重要文化的景観選定後の保存体制における住民活動組織、ランドスケープ研究, 2017
- [3] 松本邦彦、小さな空間から都市をプランニングする（共著）、日本都市計画学会、学芸出版社, 2019.

連絡先 URL <http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeud/seeud/>



地域指向デザインのための 概念モデリング

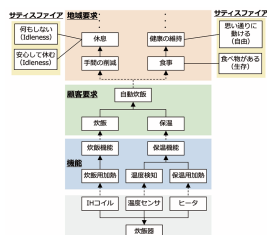


キーワード 製品設計、地域指向デザイン、充足性、サティスファイア、
概念モデル

村田 秀則 MURATA Hidenori

機械工学専攻 助教

統合設計学講座 サステナブルシステムデザイン学領域



ここがポイント！【研究内容】

- 製品と地域ごとに異なるサティスファイアとの関係性をモデル化することで、その地域で真に必要とされている製品機能・構造を明らかにする研究。
- サティスファイアはチリの経済学者 Max-Neef の基本ニーズの枠組みで提案されている概念。社会的普遍性をもつ基本ニーズの充足手段であり、対象地域の文化や歴史、気候などに依存。
- 対象地域に必要なない（サティスファイアと接続されない）機能や構造を排除することで、環境負荷が小さくかつ充足性の高い、対象地域特化の製品開発に応用できる可能性。

応用分野	製品設計、地域指向デザイン、充足性設計
論文・解説等	[1] 村田秀則, 小林英樹, 日本機械学会論文集, 86(886), 2020. [2] H. Kobayashi et al., <i>Smart Innovation, Systems and Technologies</i> , 155, 35-47, 2019. [3] H. Kobayashi et al., <i>Journal of Remanufacturing</i> , 8, 103-113, 2018.
連絡先 URL	http://www-ssd.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html

