

超音波共鳴法を用いた 弾性・非弾性計測



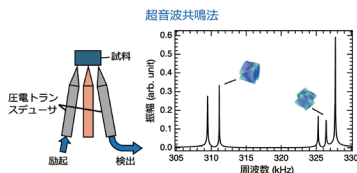
キーワード 相転移、弾性定数、内部摩擦、高温環境、低温・磁場環境

足立 寛太 ADACHI Kanta

附属フューチャーイノベーションセンター／機械工学専攻 助教

機能構造学講座 機能材料力学領域 中村研究室

ここがポイント！【研究内容】



共振ピークの位置（固有振動数）と形状から弾性・非弾性特性を評価

超音波共鳴法は共鳴周波数の計測・逆解析により数 mm 角程度の一つの直方体試料から全ての弾性定数を決定可能な手法です。また、共鳴ピークの形状から各固有振動モードにおける内部摩擦も計測可能です。本手法は、圧電トランスデューサと試料の間に音響結合剤を必要としないため、10~1200 K の温度域で弾性・非弾性計測を行うことが可能です。現在、本手法を固体材料の相転移に伴う弾性・非弾性異常の計測に応用し、相転移機構とひずみの関係について調べています。これらの知見を、ひずみを利用した機能制御に繋げることを目指しています。

応用分野	マルチフェロイック材料、ドメイン境界工学
論文・解説等	[1] K. Adachi et al., <i>Phys. Rev. B</i> 109, 144413 (2024). [2] K. Adachi et al., <i>Intermetallics</i> 142, 107456 (2022). [3] K. Adachi et al., <i>J. Appl. Phys.</i> 124, 085102 (2018).
連絡先 URL	http://dfm.mech.eng.osaka-u.ac.jp/



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

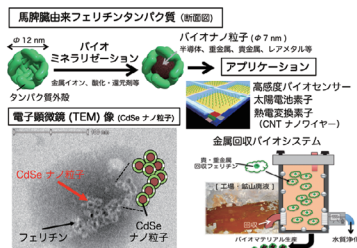
岩堀 健治 IWAHORI Kenji

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 12nm 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



もったいない工学

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)

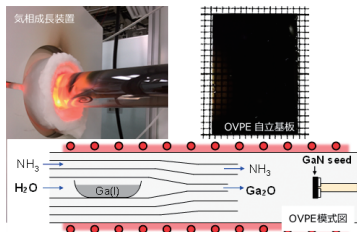
宇佐美 茂佳 USAMI Shigeyoshi

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。一日もはや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., *Appl. Phys. Express* 13 (2020) 095504.
- [2] J. Takino et al., *Appl. Phys. Express* 13 (2020) 071010.
- [3] A. Kitamoto et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* 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

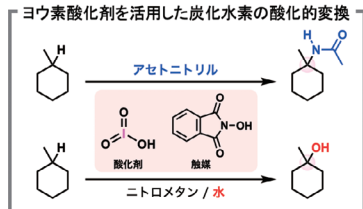
清川 謙介 KIYOKAWA Kensuke

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 (NHS) 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., <i>Chem. Commun.</i> 2018, 54, 7609-7612. [3] Kensuke Kiyokawa et al., <i>Chem. Commun.</i> 2016, 52, 13082-13085.
連絡先 URL	http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~minakata-lab/



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

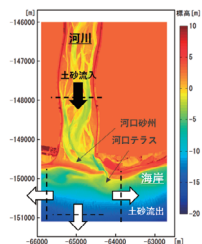
佐々木 勇弥 SASAKI Yuya

地球総合工学専攻 助教

社会システム学講座 国土開発保全工学領域



ここがポイント！【研究内容】



河口部の地形と土砂移動のイメージ図

- 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。

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



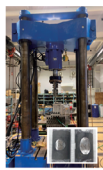
14 海の豊かさを
守ろう



Portrait of Mr. Takahashi, a man with dark hair and glasses, wearing a suit and tie.



The image shows a large offshore wind turbine in the ocean. The main image is a photograph of a wind turbine with three blades, mounted on a yellow and white tower, with a small inset image in the bottom right corner showing a close-up of a cable or pipe.



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



Dr. Y. Nakamura is a portrait of a man with dark hair and glasses, wearing a dark suit and white shirt. He is looking directly at the camera with a neutral expression.

バンド構造が衝突イオン化係数に与える影響の解析

Electric Field [MV/cm]

5 2.5 1.67 1.25

Ionization Coefficient [cm⁻¹]

10⁰ 10¹ 10² 10³ 10⁴ 10⁵ 10⁶

0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

Inverse of Electric Field [cm/V]

BZ 幅大

BZ 幅小

Higher T

Higher T

100 K 300 K 500 K

100 K 300 K 500 K

BZ 幅 = $\frac{2\pi}{0.25 \text{ nm}}$

BZ 幅 = $\frac{2\pi}{1 \text{ nm}}$

BZ 幅 = $\frac{2\pi}{0.5 \text{ nm}}$

衝突アンゾーン (BZ 幅の狭い) により
衝突イオン化係数の温度依存性が逆転



免震・制振建物に適用する 変位抑制ストッパーの開発・評価

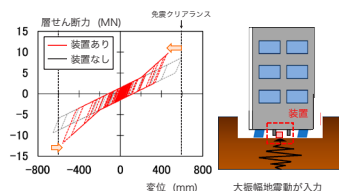
キーワード 免震、制振、ストッパー、フェイルセーフ、地震リスク

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、変位抑制ストッパーの開発・評価：大振幅地震動が入力されたときの過大な免震層変位を抑制する各種ストッパー（フェイルセーフ機構）の開発を推進。また、各種ストッパー付き免震建物の地震応答を評価。
- 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免震用履歴型ダンパーの力学性状を把握。また、ダンパー付き免震建物の地震応答を評価して、ダンパーの有効性を検証。

応用分野	建築、防災分野
論文・解説等	[1] 畑中祐紀ほか：日本鋼構造協会鋼構造論文集, Vol.30, No.119, pp.33-42, 2023.9. [2] 畑中祐紀ほか：特許7140344免震ダンパー及び免震構造, 2022.9 [3] 畑中祐紀ほか：日本建築学会構造系論文集, Vol.86, No.790, pp.1674- 684, 2021.12.
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

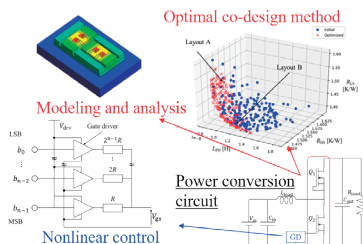
キーワード パワーエレクトロニクス、パワー半導体デバイス、電源回路、
最適設計、非線形制御

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/



フューチャー・デザインの理論深化 と自然資源管理分野への応用



キーワード 持続可能社会、自然資源利用、地域活性、
フューチャー・デザイン、分野横断型協働

舘上 ゆかり FUCHIGAMI Yukari

附属フューチャーイノベーションセンター／ビジネスエンジニアリング専攻 助教
産学官共創講座 フューチャー・デザイン領域 原研究室



■ フューチャー・デザイン (2012~)

将来世代に持続可能な社会を引き継ぐための
社会の仕組みのデザインとその実践

【現状】

現在の社会の仕組みでは、長期的課題の解決や
それに伴う負担を将来世代に先送りしてしまいう傾向

【解決策の一例】

「仮想将来世代」の導入

※ 将来世代になりきって様々な意思決定や交渉に臨む、
将来世代の代弁者としての役割。《将来者、将来派》

【フューチャー・デザインの目指すところ（一例）】

- 「現世代」と「仮想将来世代」による世代間合意形成を通じ、
世代間での協同関係を構築、長期的課題の解決へ
- 「仮想将来世代」の視点を体験することを通じ、
個々人の意識内で「視点共有（前世的視点）」を持つ

研究(理論深化)、教育、実践を様々な分野で進める



ここがポイント！【研究内容】

- 原圭史郎教授（阪大・工）らと共に、2012年に阪大で誕生した新たな学術領域である「フューチャー・デザイン」の理論深化および関連教育に取り組み、自然資源管理分野への応用を進めています。具体的には、西表島を中心とした地域におけるマングローブ利用の変遷把握と将来予測や、持続可能な林業のデザインから世界遺産の定義再考まで幅広く実施しています。
- そのほか、大学教員の専門分野を超えた分野横断型共同研究の仕組み解明を進めています。

応用分野	地域活性事業分野、森林・国立公園等管理、木質バイオマス分野、分野横断協働
論文・解説等	[1] Fuchigami, Y., Sugita, N., <i>Information and Technology in Education and Learning</i> , 3(1), (2023) [2] Y. Fuchigami et al., "Future Design: Incorporating Preferences of Future Generations for Sustainability" T. Saijo (ed.), (2020). [3] 舘上ゆかり・上須道徳 他, 島嶼研究, 21(1), 39-51 (2020).
連絡先 URL	https://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp/hara/index.html



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 Kunihiiko

環境エネルギー工学専攻 助教
共生環境デザイン学講座 共生都市計画学領域



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、生物多様性保全
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

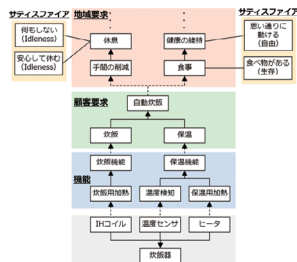


キーワード 製品設計、地域指向デザイン、充足性、サティスファイア、
概念モデル

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

