

Title	大阪大学大学院工学研究科 2024 研究シーズ集 助教版
Author(s)	大阪大学大学院工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター
Citation	大阪大学大学院工学研究科研究シーズ集. 2024, 2024, p. 1-66
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/96456">https://hdl.handle.net/11094/96456</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# 大阪大学大学院工学研究科



0100  
1110

2024  
研究シーズ集

助教版

1F  
2050

- フォトニクス・センシング工学
- 生体・バイオ工学
- デジタル造形工学
- 元素戦略・分子デザイン工学
- インテリジェントアグリ工学
- いきもの-AI 共創工学
- つなぐ工学
- 「TranSupport」工学
- 先読みシミュレーション
- もったいない工学
- IoT プラットフォーム工学
- 1F-2050
- 遺伝子治療用ベクター製造に関する  
研究開発と人材育成



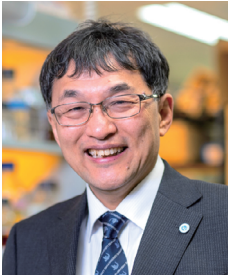
大阪大学大学院工学研究科

2024

研究シーズ集 助教版



## ご挨拶



大阪大学大学院工学研究科長  
大政 健史

人間社会で役立つモノ、コト、場を作り出す「工学」という学問は、多様化する現代社会において2つの側面を持たなければなりません。1つ目は各専門分野における学問体系を深化させ、教育および研究を行う姿勢。多様性を本来の学問体系から見つめなおし、発展性を正しく見極めて利用価値を高めてゆきます。2つ目は専門領域を超えた学際領域の教育および研究を創成する姿勢。これが柔軟に行えるか否かが、世界的競争力に直結すると考えております。前者は工学教育の根源をなすものでありますが、それを維持しながら後者の展開を自由に行い、Creative Destruction（創造的破壊）を行えるプラットフォームとして、「テクノアリーナ」を2020年4月に発足させました。このような専門領域を超えた、いわゆる「横串」を形成するためには、異なる専攻またはコースで活躍する研究者の顔と研究内容を知ることが必須です。そこで、それを効率よく手軽に行えるツールとして、本冊子（含電子版）を作成しました。学内のみならず、学外にも阪大工の顔と研究を発信することで、大阪大学が掲げるOUマスタープラン2027「生きがいを育む社会を創造する大学」を先導し、次世代の礎を築く研究を幅広く展開する部局となることを願っております。



大阪大学大学院工学研究科  
附属フューチャーイノベーションセンター長  
倉敷 哲生

フューチャーイノベーションセンターでは、テクノアリーナの企画運営を担当し、社会課題の解決と未来社会に資する新たなイノベーションを生み出す分野横断型の研究開発や新学際領域の開拓等の支援を推進しています。最先端の学術研究の実践、産学官連携強化、社会共創への取り組み、これらに関連する教育プログラムを含めた教育研究活動の支援を行っています。

本冊子は、工学研究科の研究者に焦点をあて、各々の研究活動の学内外への広報を目指して作製致しました。研究者が有する研究シーズの発信は学会発表や論文投稿だけではなくHPやプレス記事、SNSなど様々な広がりを見せています。研究シーズや成果の発信により、関連する研究者や企業、省庁・自治体関係者等の皆さまとの繋がりの中から新たな課題を見出すことにより、様々な研究交流・共同研究や価値創造に結びつく契機になることが期待されます。

是非、ご高覧頂き、本冊子に掲載されている研究に御興味などがございましたら、本センターまでご連絡頂きたいと思っております。

# CONTENTS

テクノアリーナ	8
テクノアリーナのコcept	9
テクノアリーナの仕組み	9
インキュベーション部門 連携融合型 11 グループ	10
インキュベーション部門 社会課題解決型 2 グループ	13

## 【助教紹介】

### ➡ フォトニクス・センシング工学

フォトニックナノジェットを用いた超微細レーザ加工	16
機械工学専攻 上野原 努	
パルス Nd:YAG レーザによる LIF 分光, PLD 成膜, LIBS 分析	16
物理学系専攻 押鐘 寧	
単一微粉炭粒子燃焼における燃焼生成物に対する光学計測	17
機械工学専攻 澤田 晋也	
無線通信のための統計的信号処理の設計	17
電気電子情報通信工学専攻 高橋 拓海	
X線顕微分光法で解き明かす物質・材料中の化学状態分布	18
附属フューチャーイノベーションセンター/物理学系専攻 武市 泰男	
ホウ素中性子捕捉療法のための液体減速型中性子スペクトロメーターの開発	18
環境エネルギー工学専攻 玉置 真悟	
生体内部の観察に向けた超解像顕微鏡の開発	19
附属フューチャーイノベーションセンター/物理学系専攻 天満 健太	
極短パルスレーザを用いた GHz-THz 帯の音響・磁性計測	19
附属フューチャーイノベーションセンター/物理学系専攻 長久保 白	
レーザー癌治療のための治療計画技術	20
環境エネルギー工学専攻 西村 隆宏	
走査トンネル顕微鏡を用いた分子レベルでのキラリ認識機構の解明	20
物理学系専攻 服部 卓磨	

柔軟な光無線融合型ネットワーク……………	21
電気電子情報通信工学専攻 久野 大介	
発生と疾病に関するバイオフィトメカニクス研究……………	21
附属フューチャーイノベーションセンター/物理学系専攻 松崎 賢寿	
超高精度 X 線ミラーによる極限的 XFEL 集光と放射光 X 線イメージング……………	22
附属精密工学研究センター 山田 純平	
多波長による気象センシング技術の開発……………	22
電気電子情報通信工学専攻 和田 有希	
<b>④ 生体・バイオ工学</b>	
生物がつくる“生命鎖”の生合成機構の理解と応用……………	23
生物工学国際交流センター 梶浦 裕之	
生体内のバイオミネラルに関わるタンパク質の機能解明……………	23
附属フューチャーイノベーションセンター/電気電子情報通信工学専攻 田中 勇太郎	
細胞メカノトランスダクションを制御する高分子材料の開発……………	24
附属フューチャーイノベーションセンター/応用化学専攻 本間 健太	
電気化学的手法による生体用金属材料の界面現象解明……………	24
マテリアル生産科学専攻 宮部 さやか	
治療効果の高い医薬品の開発を目指したタンパク質の相互作用解析……………	25
生物工学専攻 山口 祐希	
超分子ゲルの開発とプローブ分子による物性評価……………	25
附属フューチャーイノベーションセンター/応用化学専攻 山本 智也	
細胞製造における大量培養工程の構築……………	26
生物工学専攻 山本 陸	
<b>④ デジタル造形工学</b>	
実験・計算・データ科学による非平衡結晶成長プロセスデザイン……………	27
マテリアル生産科学専攻 奥川 将行	
ヒト iPS 細胞を用いた世界初の生体骨組織様異方性微細構造の構築……………	27
マテリアル生産科学専攻 小笹 良輔	
高精度・高安定研磨加工技術の開発……………	28
機械工学専攻 佐竹 うらら	
先進プロセッシングを用いた高度組織制御による新材料創製……………	28
マテリアル生産科学専攻 増田 高大	

④ 元素戦略・分子デザイン工学

電気で光る有機物	29
附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻	相澤 直矢
ナノ材料のヘテロ構造化による機能設計	29
物理学系専攻	井ノ上 泰輝
溶媒中での構造解析を基盤とする均一系触媒化学の高度化	30
応用化学専攻	植竹 裕太
指向性進化法を駆使した人工金属酵素の創製	30
応用化学専攻	加藤 俊介
揮発性元素を用いた太陽系形成の解明	31
環境エネルギー工学専攻	加藤 千図
$\pi$ 電子系配位子を活用した典型元素化合物の創製と機能開拓	31
応用化学専攻	兒玉 拓也
新しい非交互 $\pi$ 共役系がもたらす革新的有機機能性材料の創出	32
応用化学専攻	小西 彬仁
脱炭素社会における有機分子合成を革新する光 / 電気駆動協奏触媒系の創製	32
応用化学専攻	嵯峨 裕
分子スイッチを利用した応力応答性材料の開発	33
応用化学専攻	菅原 章秀
異種 2 次元物質を積層させたヘテロ構造における新奇物性の開拓	33
附属フューチャーイノベーションセンター／物理学系専攻	寺川 成海
パーフルオロアルキル化合物の触媒的分解	34
応用化学専攻	土井 良平
新奇縮環芳香族化合物の創出と機能性の開拓	34
応用化学専攻	中村 彰太郎
高効率な新規固体触媒の開発	35
附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻	中谷 勇希
新たな有機・無機ハイブリッド光電変換材料の創成と計測技術の開発	35
応用化学専攻 / ICS-OTRI	西久保 綾佑
有害有機化合物を温和な条件で完全分解する新規環境触媒	36
応用化学専攻	布谷 直義
遷移金属触媒を模倣したホスフィンレドックス触媒の開発	36
応用化学専攻	藤本 隼斗
機能をもつ官能基の新規変換手法の開拓	37
附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻 / ICS-OTRI	安井 孝介



時空間並列計算と機械学習を用いた高性能マルチスケール解析手法の開発と応用……	37
機械工学専攻 劉麗君	
🌐 インテリジェントアグリ工学	
植物特化代謝の制御と異種宿主での有用物質生産……	38
生物工学専攻 安本 周平	
🌱 いまものー AI 共創工学	
多種多様なロボットの協調で紐解くコラボレーションロボット工学……	39
機械工学専攻 末岡 裕一郎	
身の回りで巧みに動くロボット基盤技術の構築とその展開……	39
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 増田 容一	
🌐 つなぐ工学	
構造部材性能の合理的評価のための試験手法と統合的破壊モデル……	40
マテリアル生産科学専攻 清水 万真	
溶接構造部材の破壊性能向上のためのシミュレーションベース階層的材料・溶接部設計 …	40
マテリアル生産科学専攻 庄司 博人	
物質化学的視点による電子計算機と人間の比較……	41
マテリアル生産科学専攻 高原 渉	
トランススケール機能発現によるマルチマテリアル化技術の革新……	41
マテリアル生産科学専攻 松田 朋己	
溶接メタラジーによる「つなぐ」技術の理解・モデル化とその応用……	42
マテリアル生産科学専攻 山下 正太郎	
🌐 「TranSupport」工学	
洋上風力発電が社会に受容されるために……	43
地球総合工学専攻 飯田 隆人	
船舶からの水中放射雑音の海洋生態系への影響……	43
地球総合工学専攻 酒井 政宏	
磁性に着目したコンクリート内部鋼材の非破壊検査手法……	44
地球総合工学専攻 寺澤 広基	
電動化に貢献する次世代モータとインバータ……	44
マテリアル生産科学専攻 新口 昇	
NewNormal 時代の都市・交通・社会共創システムの構築……	45
地球総合工学専攻 葉 健人	

## 先読みシミュレーション

- 非定常希薄気体流れの解明を通じた新しい流体力学の創成…………… 46  
機械工学専攻 稲葉 匡司
- 岩盤の力学・水理学特性の時空間的変化を予測する革新的数値解析…………… 46  
附属フューチャーイノベーションセンター/地球総合工学専攻 緒方 奨
- 深層強化学習と数値流体力学の融合の試み…………… 47  
機械工学専攻 岡林 希依
- 建築物を支える基礎構造の高耐震化技術の開発…………… 47  
地球総合工学専攻 中野 尊治
- 計算機シミュレーションによる表面・界面物性の解明…………… 48  
物理学系専攻 瀨本 雄治
- データ同化法を用いた室内環境の推定と制御…………… 48  
環境エネルギー工学専攻 松尾 智仁

## もったいない工学

- 超音波共鳴法を用いた弾性・非弾性計測…………… 49  
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 足立 寛太
- 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…………… 49  
附属フューチャーイノベーションセンター 岩堀 健治
- 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…………… 50  
電気電子情報通信工学専攻 宇佐美 茂佳
- 次世代エネルギー開発に向けた液体金属の伝熱流動…………… 50  
環境エネルギー工学専攻 沖田 隆文
- ヨウ素酸化剤を活用する炭化水素の酸化的変換技術…………… 51  
応用化学専攻 清川 謙介
- 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…………… 51  
地球総合工学専攻 佐々木 勇弥
- 浮体構造物係留鎖の耐久性評価…………… 52  
地球総合工学専攻 武内 崇晃
- 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…………… 52  
電気電子情報通信工学専攻 田中 一
- 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…………… 53  
地球総合工学専攻 畑中 祐紀
- 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…………… 53  
電気電子情報通信工学専攻 福永 崇平
- 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…………… 54  
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 澁上 ゆかり

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……………	54
環境エネルギー工学専攻 松本 邦彦	
地域指向デザインのための概念モデリング……………	55
機械工学専攻 村田 秀則	
◎IoTプラットフォーム工学	
プラズマと物質の相互作用……………	56
電気電子情報通信工学専攻 伊庭野 健造	
○その他	
低密度化・都市縮退・多様性混在に向けた住環境と都市空間の形成……………	57
地球総合工学専攻 青木 嵩	
確率的不確かさを含むシステムのデータ駆動分布型最適制御……………	57
附属フューチャーイノベーションセンター／電気電子情報通信工学専攻 瀧 迅	
脆性機能材料に対するプラズマナノ製造プロセスの開発……………	58
附属精密工学研究センター 孫 栄硯	
小規模水道のためのサステイナブルな地域環境デザインについての研究……………	58
国際交流推進センター 堀 さやか	
2050年までの社会変革に向けた自然共生システム設計……………	59
環境エネルギー工学専攻 松井 孝典	
人名索引……………	60
キーワード索引……………	62

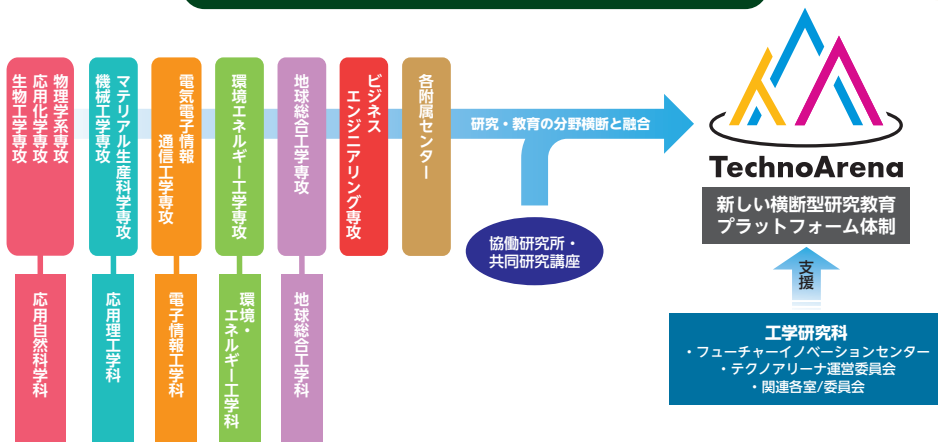
0100  
1110

# TechnoArena

「テクノアリーナ (TechnoArena)」は、大阪大学工学研究科の有する先端的な研究シーズを活かしつつも、専攻や専門分野の枠組みを超えた柔軟な体制を構築することにより、最高水準の国際的研究拠点の育成、分野横断型の新学術分野の創出、産学官連携、および若手研究者の育成を一気通貫に実現することを目指した、他に類を見ない研究教育プラットフォームです。

1F  
2050

## 大阪大学大学院工学研究科の新たな取り組み



既存の工学研究科の専攻・工学部の学科、附属センター組織

# TechnoArena CONCEPT

## テクノアリーナのコンセプト

### 課題駆動

社会的課題やニーズに応じた新学術領域の開拓と研究開発を進めます。

### 柔軟構造

研究テーマに応じた柔軟な実施体制を採ります。

### 分野融合と学際性

研究課題やビジョンに沿った学際的な研究開発を実施するとともに、国際的に認知される研究拠点形成を進めます。

### 基礎から社会実装まで

研究成果を社会実装し、その中から新たな研究課題を発見して新たな基礎研究を進める「OUEコシステム」を実践します。

### 産学官共創を通じた人材育成

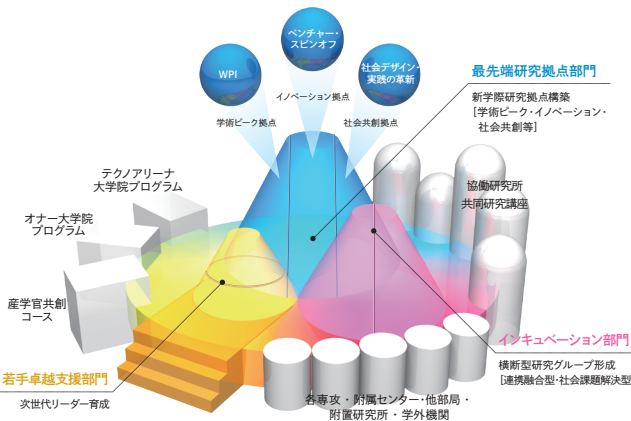
産学官の連携・共創を基盤とした研究開発を推進できる次世代リーダーの人材育成を支援します。

## STRUCTURE

### テクノアリーナの仕組み

テクノアリーナでは、研究開発タイプに応じて「最先端研究拠点部門」「インキュベーション部門」「若手卓越支援部門」の3部門を設定しています。社会的課題やニーズに即応し、新たな学術領域を開拓していくため、所属部局や専攻に関わらず、分野横断による柔軟な研究教育体制を採用しています。

また、多様なステークホルダーとの連携や協働も含めて、SDGs 実現に資する研究教育活動も推進しています。



### 最先端研究拠点部門

「イノベーション」「学術ピーク」「社会共創」の3分野において拠点を設置し、国際的あるいは社会的な工学拠点の形成と最先端の新学際研究分野を開拓

### インキュベーション部門

社会ニーズや社会的課題を踏まえ、専攻を超えた分野融合と産学官連携を通じた新たな学術領域と研究開発分野を開拓

### 若手卓越支援部門

卓越した若手研究者に対して、最先端の研究活動の展開や先進的な研究分野の開拓を支援し、次世代の研究リーダーを育成

## 【科学技術展開分野】



### フォトニクス・センシング工学

フォトニクスは光と物質の相互作用に関する科学・技術である。フォトニクスはサイバーフィジカルシステムを支える基盤技術として、種々の物理センサー、低エネルギーの照明・通信・情報処理、長期データ保存、生体分析、バイオイメージング・センシングなどに用いられている。今、地球環境に配慮した健康的で安心安全な暮らしの実現にとってフォトニクスは不可欠であると考えられており、人々の生活をより良い方向に変化させている。これがフォトニクス・トランスフォーメーション (PX) である。本グループでは光の基礎科学から、それを応用したシステムまで、異なる先端分野 X との積極的な融合をはかることにより PX をさらに加速させ、グローバルな問題を解決することを目標としている。



### 生体・バイオ工学

当グループは、医療・創薬・健康・バイオに関連する様々な分野の研究者が、お互いの垣根を超えて全世界的にネットワークを拡張し、有機的に連携することで個々の研究者のアクティビティを高め、工学研究科だけでなく大阪大学全体の活性化に貢献することを目標としている。



### デジタル造形工学

日本の製造業を牽引してきたモノづくり力は、世界経済に大きな影響を与え続けている。しかしながら、少品種・大量生産はコモディティ化し、多品種・少量生産、さらにはカスタマイゼーションへとモノづくりシステムの高付加価値化が進み、世界のモノづくりの地図は変遷期を迎えている。本リサーチアーナ「デジタル造形工学」では、ドイツ「Industrie 4.0」、日本「Society 5.0」などの第4次産業革命に向け、IoT、人工知能 (AI)、ビッグデータ解析、サイバー・フィジカル空間の高度な融合を基盤に、金属・セラミックス・高分子・バイオ 3D プリンティング (Additive Manufacturing) が最先端デバイス化プロセスに代表されるデジタル技術を駆使した新しいモノづくりを提案する。そのためには、計算機設計シミュレーション、3D/4D 設計、マテリアル開発、マテリアル製造プロセス、加工・接合、品質管理システムまでを包含し、デジタルトランスフォーメーション (DX) を加速化しつつ、モノづくりの最先端研究を科学するための挑戦を続ける。



### 元素戦略・分子デザイン工学

持続可能社会の実現と経済性の両立には、高機能・高付加価値材料の開発が強く望まれる。そのためには、既存の枠にとらわれない新材料・新機能の創出、および画期的な設計・合成・変換・製造・生産法の開発が必要である。

本グループでは、マテリアルを原子の集合体として捉え、さまざまな元素をマニピュレートすることで元素戦略に立脚した新たな材料の創出を目指す。さらに、分子やその集合体を自在にデザインし、新たな化学反応や機能発現に向けて、実験とシミュレーションを駆使した分野横断的研究を推進する。原子、分子、およびその集合体のマルチスケールな物性、合成、応用に関連した多様な未来型要素技術の開発を柱に、基礎科学と社会のニーズとシーズの両面に応える取り組みを行う。

## 【工学応用連携分野】



### インテリジェントアグリ工学

農業関連産業に関わる生物工学（バイオテクノロジー）であるアグリバイオは、「食糧」、「健康」、「環境」などSDGsに関わる多くの問題の解決に重要であるが、既存の学問分野だけでは限界がある。本学の生物工学研究・国際交流の実績を踏まえ、化学・物理・機械・材料・電子情報・環境等工学研究科のインテリジェンスとのX（クロス）、さらには、ELSI（倫理的・法的・社会的課題）にも考慮した、真にSDGsに貢献する「インテリジェントアグリ工学」分野の研究・教育を推進する。また、他大学・研究機関との連携を図る。



### いきもの-AI 共創工学

1956年ニューヨーク北部のダートマス会議において人工知能（AI）という学術研究分野が確立され、それ以来、様々な研究が進められ、近年では機械学習やディープラーニングなどの手法が、脳科学や計算機の発展と相まって飛躍的に注目されてきている。一方で「知能」にはまだまだ謎が多い。脳を持っている生物に対してはもちろんのこと、そもそも脳神経をもっていない生き物にも知能の存在が感じられ、その知能をも含めた「知能の源泉」を探る研究も進められている。おそらく近い将来、「いきもの」の知能の源泉と「人工物」のAIとの流れがシームレスに共創し渾然一体化するものと期待され、それが実現されたとき、真に知的な人工物が生まれるにちがいない。



### つなぐ工学

溶接・接合技術は、自動車・船舶・鉄道車両などの輸送機器、電力・石油・化学プラントや建築・橋梁・パイプラインなどの社会インフラ、家電・エレクトロニクスなど、広範な分野で、ものづくりの基盤技術として広く利用されている。これらの業界は、SDGsを達成するために、新材料を導入した新しい製品が性能要件を確実に満足させることの課題に直面している。この課題を解決するためには、データサイエンスを駆使し、溶接・接合に関するプロセス、材料科学、構造設計の観点で統合的に取り組む必要がある。「つなぐ工学」分野では、統合型接合学という新しい学問領域に基づく研究活動を通じて人材育成も実施する世界で唯一無二のジョイニング教育研究環境である「イノベティブ・ジョイニング教育研究拠点」を形成し、この取り組みを実践する。



### 「TranSupport」工学

人口減少や超高齢化の進行、激甚化する自然災害に加え、COVID-19のパンデミックを受けて、日々の移動の在り方が問い直されている。大量輸送や移動の速達性を指向する従来型の交通システムから、社会の様々な立場や価値観の人々を包摂し、安全・安心、レジリエント、かつ脱炭素やニューノーマル時代の要請に対応した持続可能なモビリティシステムへの移行が求められている。こうした要請の下、「TranSupport」工学では、最先端技術を活かしつつ問題解決型のデザイン思考のもとに多様な分野と連携し、人々の生活の質（QoL）や幸福感を高め、都市・地域および海洋に跨る社会経済活動を支援するモビリティシステムを創成することを目標に実践的な研究を進める。

## 【社会工学融合分野】

0100  
1110

### 先読みシミュレーション

近年、電子計算機と計算アルゴリズムは目覚ましい発展を遂げている。計算機は速度は4年に10倍のペースで速くなり、囲碁や将棋の勝負では人間が計算機にかなわなくなってきた。また、既に銀河の衝突、天気予報、地震波、津波の伝播等の自然現象から、飛行機、列車の空気抵抗、自動車の衝突実験、新物質の設計、はたまた経済の動向までさまざまな自然現象や人類の活動に対して計算機シミュレーションを用いた予測が可能となってきた。さらにコンピューターグラフィック(CG)やバーチャリアリティ(VR)技術などを融合することで人の知能や感性を補完し、ビッグデータの分析からさまざまな対象物の未来における変化の把握と、未来予測への展開も実現しつつある。本グループでは、更なるシミュレーション技術の進化、融合、創成を通して、これからの未来社会に向けてより人類が暮らしやすい社会の構築や、より人間らしい暮らしの実現を目指す。



### もったいない工学

本研究グループは、水、空気などの環境資源、食糧やエネルギーを含めたあらゆる資源を徹底的に有効利用するための技術群とシステムを、ハード(装置、材料など)、ソフト(社会制度設計、評価手法など)の両面から開発し、持続可能な社会の構築に貢献することを目指している。3R(Reduce、Reuse、Recycle)に加えRepair/Renovation、Recoveryなど多様なアプローチによる“資源循環”、需要と供給の両面からエネルギーを使いつくすシステムの確立による“脱炭素”への挑戦、人の生存の根源を支える自然と調和した産業や暮らしによる“共生”が主な研究課題といえ、それらの有機的連携により真に持続的な知的社会の構築に向けた多様な工学研究を展開する。



### IoTプラットフォーム工学

IoT、AI技術を活用した次世代サイバーフィジカルシステムを実現するキーコンポーネントとして、エッジノード・エッジコンピューティング技術が注目されている。我々の身の回りの様々な物理環境情報や生体情報を高精度かつ高効率にセンシングし、取得した情報をクラウド・データセンターで演算処理し、そして我々の現実世界へフィードバックするものである。本研究領域では、IoTエッジノード関連技術に着目し、その構成要素であるセンサ技術、集積回路(LSI)設計技術、そしてエネルギー生成・制御管理技術に関する研究開発に取り組む。より豊かな、より便利な、安全・安心な社会の実現に向けた集積エレクトロニクス研究開発を推進する。



1F  
2050

### 1F-2050

「1F-2050」は、福島第一原子力発電所（1F）の事故原因など、様々な未解決問題の解明を中心に、エネルギー問題全般を見据えた幅広い議論と検討を行っていく研究グループです。「2050」はカーボンニュートラルの目標年（2050年）です。しかし同時に、2050年は福島第一原子力発電所の廃炉の完了予定時期でもあります。

本グループは、原子力規制庁公認のチームとして、福島第一原子力発電所事故の原因を、アカデミアの観点から積極的に解明・発信していきます。現在、福島第一原子力発電所事故については多くの実測情報が出てきており、発生から11年が経過した今、ようやく事故時挙動の解明に足を踏み入れることができるようになったところ（1階=1F）です。

本グループはこれらの内部情報をもとに、大学が有する最新の研究資源を用いることで、アカデミックな立場から事故の状況把握と進展メカニズムの究明を進め、得られた結果をもとに、福島復興に寄与するとともに、今後の原子炉の事故対策や次世代革新炉の安全設計に役立て、日本のエネルギーの未来に資することを目指します。



### 遺伝子治療用ベクター製造に関する研究開発と人材育成

近年、世界では遺伝子治療の臨床研究開発が急加速で競合的に進み、安全性・有効性の画期的な実績が明らかにされ、次世代の革新的医療として大きな注目が寄せられている。一方、日本では大阪大学をはじめ遺伝子治療の基礎研究では世界でも有数の成果を上げているものの、製造インフラの整備の遅れのため創薬シーズの非臨床試験および早期臨床試験が進んでいない。そこで、大阪大学工学研究科が得意とするバイオテクノロジーを駆使したパイオものづくり、の経験に基づいて遺伝子治療等で必要となるベクターを製造するための技術開発を医学や薬学の専門家と一緒に積極的に行い、さらに、人材の育成に取り組むことで、早期の臨床開発の実現に貢献する。



# 研究者紹介

⊕ フォトニクス・センシング工学

⊕ 生体・バイオ工学

⊕ デジタル造形工学

⊕ 元素戦略・分子デザイン工学

⊕ インテリジェントアグリ工学

⊕ いきもの - AI 共創工学

⊕ つなぐ工学

⊕ 「TranSupport」工学

⊕ 先読みシミュレーション

⊕ もったいない工学

⊕ IoT プラットフォーム工学

IF 2050

⊕ 遺伝子治療用ベクター製造に関する研究開発と人材育成

その他

### フォトニクスナノジェットを用いた超微細レーザー加工

レーザー加工、ナノテクノロジー、光の増強

**上野 勇** YUENOHA YOSHIO

機械工学専攻 助教  
超微細加工研究室 准教授

**研究テーマ** レーザ加工、ナノテクノロジー、光の増強

**研究内容** ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発

- 超微細加工技術の開発
- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発
- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発
- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発

**所属** 大阪大学大学院工学研究科 工学研究科 超微細加工研究室

**連絡先** 〒565-0871 大阪府吹田市豊津町1-8  
TEL: 06-6165-7500 (内線) 2221  
E: yueno@ipc.oe.osaka-u.ac.jp

---

### パルス Nd:YAG レーザーによるLIF 分光、PLD 成膜、LIBS 分析

LIF 分光、PLD 成膜、LIBS 分析、レーザー加工システム

**押 塚 肇** OSHIKANE YOSHIKAZU

超微細加工研究室 助教

**研究テーマ** レーザ加工、ナノテクノロジー、光の増強

**研究内容** ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発

- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発
- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発
- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発
- ナノジェットレーザー加工による超微細加工技術の開発

**所属** 大阪大学大学院工学研究科 工学研究科 超微細加工研究室

**連絡先** 〒565-0871 大阪府吹田市豊津町1-8  
TEL: 06-6165-7500 (内線) 2221  
E: oshikane@ipc.oe.osaka-u.ac.jp

## 【インデックスの見方】

各ページ外側に縦に並んでいる13個のキーワードは、大阪大学大学院 工学研究科 テクノアリーナの「インキュベーション部門 連携融合型」「インキュベーション部門 社会課題解決型」のグループを示しています。各グループの詳細は、P8-13をご覧ください。

# フォトニックナノジェットを用いた超微細レーザ加工

7 254nm-544nm  
紫外光照射

9 超微細加工装置の  
開発をすすめる

12 つながる  
つながる

**キーワード** レーザ加工、ナノテクノロジー、光応用技術

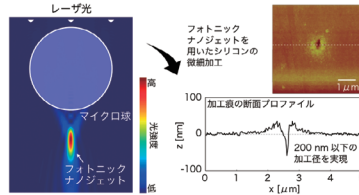
**上野原 努** UENOHARA Tsutomu

機械工学専攻 助教

統合設計学講座 ナノ加工計測学領域 高谷・水谷研究室



**ここがポイント!【研究内容】**



- 直径数マイクロメートルのマイクロ球にレーザを照射することで発生するフォトニックナノジェットの小さいビーム径かつ長い伝搬距離といった特異な光学特性を微細加工に応用。
- 光の回折限界よりも小さい超微細な加工が可能であることを実証。
- マイクロ球に入射する光の振幅や位相の制御を駆使したフレキシブルなフォトニックナノジェット制御技術を開発中。
- 現在、フォトニックナノジェットを用いた加工技術にとどまらず、新たな計測技術への応用に奮闘中。

<b>応用分野</b>	高機能デバイス作製分野、計測分野
<b>論文・解説等</b>	[1] 上野原, 水谷, 高谷, 精密工学会誌, 86(1), 113-119 (2020) [2] T Uenohara et al., <i>Precision Engineering</i> , 60, 274-279 (2019) [3] T Uenohara et al., <i>CIRP Annals - Manufacturing Technology</i> , 66(1), 491-494 (2017)
<b>連絡先 URL</b>	<a href="http://www-optim.mech.eng.osaka-u.ac.jp">http://www-optim.mech.eng.osaka-u.ac.jp</a>



# パルス Nd:YAG レーザーによる LIF 分光, PLD 成膜, LIBS 分析

4 資料の提供を  
みんなに

7 254nm-544nm  
紫外光照射

9 超微細加工装置の  
開発をすすめる

**キーワード** LIF 分光, PLD 成膜, LIBS 分析, レーザー生成プラズマ、阪大研究基盤共用機器

**押鐘 寧** OSHIKANE Yasushi

物理学系専攻 助教

精密工学講座 量子計測領域 萩研究室



**ここがポイント!【研究内容】**

**波長可変OPOパルスレーザー/ナノ・マイクロ秒時間分解分光測定システム**

1. 紫外/可視/赤外線における任意波長の超微細パルスレーザーを用いたレーザ分光計測が可能。
2. レーザ誘起蛍光・顕光、レーザ生成プラズマ発光、レーザ誘起超速度顕微鏡、レーザマテリアル加工に関する超微細分光計測が可能。
3. パルスレーザー増倍法による成膜実験が可能。
4. 高速・高感度検出系による高空間分解の計測にも対応。

Nd:YAG レーザーのパルス光 (10Hz) を用いて、レーザ誘起蛍光 (LIF) 分光、パルスレーザー堆積 (PLD) 法やレーザ誘起超速度顕微鏡分光 (LIBS) を実施、研究しています。LIF 分光では固体や液体の LIF 計測及び過渡特性診断を、PLD 成膜では通常成膜が困難な窒化金属薄膜の創成とその光との相互作用を電磁場シミュレーションも含めて行なっています。LIBS 分析では検量線不要の CF-LIBS に注目し、元素組成評価とその経時変化モニタリングを目指しています。阪大研究基盤共用機器制度および阪奈機器共用ネットワーク SHARE に参画しており、学内外からの上記関連の実験相談に対応いたします。

<b>応用分野</b>	太陽電池・光触媒・遅延蛍光・生化学・半導体物理・分子や結晶の反応過程等の開発・研究、機能的薄膜の創成、プラズマ分光
<b>論文・解説等</b>	[1] Y.Oshikane., <i>LIBS-2020</i> , Poster Session2, 25 (2020). [2] Y.Oshikane., <i>Proc. of SPIE</i> 11089 (2019).
<b>連絡先 URL</b>	<a href="https://hanna-nw.org/">https://hanna-nw.org/</a>

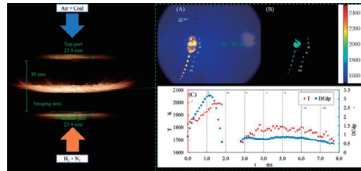


# 単一微粉炭粒子燃焼における燃焼生成物に対する光学計測

キーワード 固気混相流、微粉炭、レーザー計測

澤田 晋也 SAWADA Shinya

機械工学専攻 助教  
熱流動態学講座 燃焼工学領域 赤松研究室



ここがポイント!【研究内容】

粒径が数十 $\mu\text{m}$ の大きさの微粉炭が、揮発分放出から燃焼までの数ms程度の時間で起こる現象の研究をしています。高い時間・空間分解能が必要なため、高速カメラ、長作動距離顕微鏡、10kHzNd:YVO4 レーザーなどの装置を用いています。バックライト撮影、レーザー誘起蛍光法(LIF)などの計測手法によって、単一の微粉炭粒子が燃焼するときの温度、化学種やすずの分布を可視化することができました。現在は、構築した手法を用いて脱炭素エネルギーの一つとして着目されているアンモニアとの混焼時の微粉炭の燃焼挙動について調べています。



応用分野	ボイラー、発電
論文・解説等	[1] Shinya Sawada, <i>Energy &amp; Fuels</i> , 4-10(2020), 12918-12925. [2] Shinya Sawada, <i>Journal of Thermal Science and Technology</i> , 16-1(2021), JTST0011. [3] 澤田晋也, 日本機械学会論文集, 87-898(2021), 20-00422-20-00422.
連絡先 URL	<a href="http://www-combu.mech.eng.osaka-u.ac.jp/">http://www-combu.mech.eng.osaka-u.ac.jp/</a>

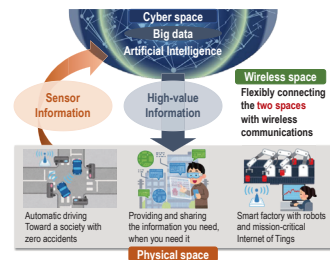


# 無線通信のための統計的信号処理の設計

キーワード 無線通信工学、情報理論、ベイズ推論、信号処理、機械学習

高橋 拓海 TAKAHASHI Takumi

電気電子情報通信工学専攻 助教  
通信システム工学講座 ワイヤレスシステム工学領域 三瓶研究室



ここがポイント!【研究内容】

- IoT 社会を支える情報基盤の創出を目的に、超多数の端末を同時にネットワークへ接続するための無線アクセス技術を開発。
- 統計的信号処理と機械学習を融合し、従来のモデル駆動設計とデータ駆動設計を組み合わせた新しいアルゴリズム開発の枠組みを研究。
- 多数センサからのデータを統合・適切に処理し、端末の位置情報や動態情報を取得する環境認知技術を開発。
- 企業との共同研究では、ベクトルデータベースを活用したデータ駆動型のスケジューリング処理の開発など、実用化を見据えた研究開発に従事。



応用分野	工学、金融、医療
論文・解説等	[1] T. Takahashi et al., <i>IEEE Trans. Wireless Commun.</i> , 10.1109/TWC.2024.3379122. [2] T. Takahashi et al., <i>IEEE Trans. Wireless Commun.</i> , 10.1109/TWC.2022.3228326. [3] T. Takahashi et al., <i>IEEE Trans. Wireless Commun.</i> , 10.1109/TWC.2021.3094970.
連絡先 URL	<a href="https://researchmap.jp/takumi_takahashi">https://researchmap.jp/takumi_takahashi</a>



# X線顕微分光法で解き明かす物質・材料中の化学状態分布



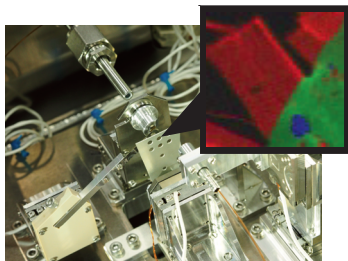
キーワード X線顕微鏡、マルチスケール、顕微分光、放射光



**武市 泰男** TAKEICHI Yasuo

附属フューチャーイノベーションセンター／物理学系専攻 助教  
 応用物理学講座 先端物性工学領域 小野研究室

ここがポイント!【研究内容】



X線を使った顕微鏡技術に放射光X線を用いたX線吸収分光法を組み合わせると、金属元素の価数、有機材料の官能基、分子配向や磁気状態の分布を可視化することができます。空間分解能は数十nmから $\mu\text{m}$ 、視野は $\mu\text{m} \sim \text{cm}$ 、軽元素に敏感な軟X線から鉱物に適した硬X線まで、さまざまなX線顕微分光法の技術を有しています。これらの観察技術と統計解析や機械学習を組み合わせ、材料の機能を発現するしくみや物質中で化学反応が伝搬するようすを解き明かします。

応用分野	製鉄材料、磁性体、地球外物質
論文・解説等	[1] Y. Takeichi <i>et al.</i> , <i>Rev. Sci. Instrum.</i> , 87, 013704 (2016). [2] Y. Takeichi <i>et al.</i> , <i>Microsc. Microanal.</i> , 24(Suppl 2), 484 (2018). [3] Y. Takeichi <i>et al.</i> , <i>ISIJ Int.</i> 63, 2017 (2023).
連絡先 URL	<a href="https://nano-ap.eng.osaka-u.ac.jp/">https://nano-ap.eng.osaka-u.ac.jp/</a>



# ホウ素中性子捕捉療法のための液体減速型中性子スペクトロメーターの開発



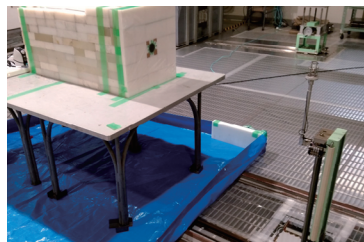
キーワード Neutron, spectrometer, Boner sphere, unfolding, Bayes theorem



**玉置 真悟** TAMAKI Shingo

環境エネルギー工学専攻 助教  
 量子エネルギー工学講座 量子反応工学領域 村田研究室

ここがポイント!【研究内容】



ホウ素中性子捕捉療法 (Boron Neutron Capture Therapy, BNCT) は中性子を活用した画期的ながん治療法です。BNCTの研究は医療分野や薬学分野、物理学分野の領域に幅広くわたりますが、私の中でも物理学分野の、BNCTを実施するための装置である加速器中性子源開発に関する研究を行っています。この研究の中で、照射される中性子場のエネルギーや照射分布を測定することは患者の方への不要な被ばくを低減し、効率的な治療を行う上で極めて重要です。そこで私はBNCT用加速器中性子源で照射されるBNCT用中性子場のエネルギーを測定するための装置開発を主として行っています。

応用分野	核融合、中性子イメージング
論文・解説等	[1] S. Tamaki <i>et al.</i> , <i>Nucl. Instr. and Meth. A</i> , 940 (2019): 435-440. [2] S. Tamaki <i>et al.</i> , <i>Radiation Protection Dosimetry</i> , 180, 1-4 (2018): 300-303. [3] S. Tamaki <i>et al.</i> , <i>Nucl. Instr. and Meth. A</i> , 870 (2017): 90-96.
連絡先 URL	<a href="http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqr/seeqr/">http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqr/seeqr/</a>



# 生体内部の観察に向けた超解像顕微鏡の開発

キーワード 光学顕微鏡、超解像、蛍光、非線形、補償光学



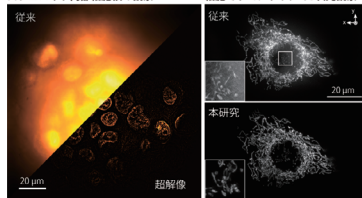
天満 健太 TEMMA Kenta

附属フューチャーイノベーションセンター／物理学系専攻 助教  
 応用物理学講座 ナノフォトニクス領域 藤田研究室

ここがポイント!【研究内容】

スフェロイド内部細胞核の観察

細胞ミトコンドリアの3次元観察



超解像顕微鏡は従来の光学顕微鏡の空間分解能を超えた観察を可能とする技術であり、様々な光学的工夫を用いて開発されています。しかし共通して、試料表面付近でしか機能しないという課題があります。これは焦点外からの背景光や試料の屈折率変化による収差が原因です。私は非線形な蛍光応答による背景光の抑制や、補償光学による収差補正を用いることで、これらの問題を解決し生体内部の観察が可能な超解像顕微鏡の開発を行っています。

応用分野	バイオイメージング、医療、創薬
論文・解説等	[1] K. Temma et al., <i>bioRxiv</i> , <a href="https://doi.org/10.1101/2023.06.19.545558">https://doi.org/10.1101/2023.06.19.545558</a> , (2023) [2] K. Temma et al., <i>Opt. Express</i> , 31(17), 28503-28514 (2023) [3] K. Temma et al., <i>Opt. Express</i> , 30(8), 13825-13838 (2022)
連絡先 URL	<a href="http://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html">http://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html</a>



# 極短パルスレーザを用いた GHz-THz 帯の音響・磁性計測

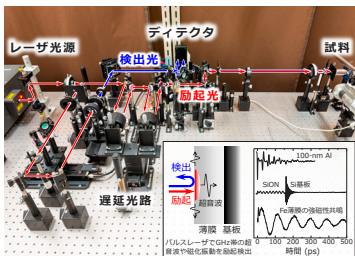
キーワード 薄膜、センサ、弾性定数、スマートフォン、スピントロニクス



長久保 白 NAGAKUBO Akira

附属フューチャーイノベーションセンター／物理学系専攻 助教  
 精密工学講座 量子計測領域 荻研究室

ここがポイント!【研究内容】



- 光と音（レーザと超音波）を駆使した独自の計測技術を開発
- ナノ材料・GHz帯の振動現象を励起検出
- 温度 10 ~ 600K、最大 5T の高磁場下で音速や弾性定数を正確に計測
- 磁気ダンピング定数や飽和磁化を時間領域における磁化振動から計測
- 金属、圧電体、磁性体などナノ薄膜やダイヤモンド、タンガステンカーバイドなど超硬材料が主な対象
- スマホの無線通信用フィルタの特性解明と材料開発に貢献
- 光よりも波長が短い超音波によって高感度なバイオセンサの開発やナノワイヤの破断過程のモニタリングへ応用

応用分野	スマートフォン、バイオセンサ、非破壊検査
論文・解説等	[1] A. Nagakubo et al., <i>AIP Adv.</i> 12, 045323 (2022). [2] A. Nagakubo et al., <i>Appl. Phys. Lett.</i> 116, 021901 (2020). [3] A. Nagakubo et al., <i>Appl. Phys. Express</i> 13, 016504 (2020).
連絡先 URL	<a href="http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/akira/">http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/akira/</a>



# レーザー癌治療のための治療計画技術



**キーワード** レーザー治療、光治療、生体組織、散乱、光線力学療法 (PDT)

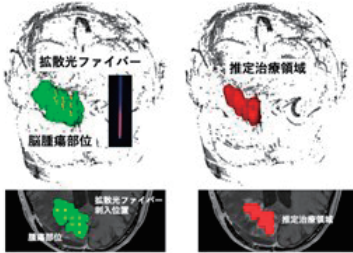


**西村 隆宏** NISHIMURA Takahiro

環境エネルギー工学専攻 助教

量子エネルギー工学講座 量子ビーム応用工学領域 粟津研究室

**ここがポイント！【研究内容】**



光線力学療法 (PDT) などのレーザー光照射による癌治療は、臓器機能を温存性が高い効率的な治療法として、今後の普及が期待されています。一方で、標準化治療として定着するまでには課題があります。そのひとつとして、症例ごとに異なる腫瘍位置やサイズに対して、最適なレーザー光照射条件を決定する手法が確立されていないことにあります。本技術では、生体組織中の光伝搬と光吸収による殺腫瘍過程をモデル化により、その治療効果を推定できます。術前治療計画による安全かつ効率的なレーザー癌治療のサポートにつながります。

<b>応用分野</b>	医療・ヘルスケア分野
<b>論文・解説等</b>	[1] Takahiro Nishimura et al., <i>Lasers in Medical Science</i> 35:1289-1297 (2020). [2] 西村, 下条, 粟津, 日本レーザー医学会誌, 2020-2021, 41 巻, 1 号, p. 37-43. [3] Yu Shimojo et al., <i>Journal of Biomedical Optics</i> 25(4):045002 (2020)
<b>連絡先 URL</b>	<a href="http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seemb/seemb/index.html">http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seemb/seemb/index.html</a>



# 走査トンネル顕微鏡を用いた分子レベルでのキラリ認識機構の解明



**キーワード** 走査トンネル顕微鏡、探針増強ラマン散乱、キラリティー、円偏光発光

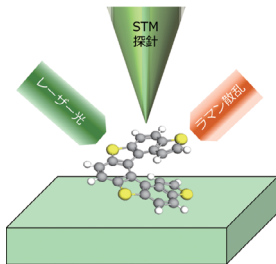


**服部 卓磨** HATTORI Takuma

物理学系専攻 助教

精密工学講座 原子制御プロセス領域 桑原研究室

**ここがポイント！【研究内容】**



自然界には、キラリをもつ分子が数多く存在しており、分子のキラリ認識が生化学反応の反応機構に重要な影響を及ぼす。その詳細な理解には単一分子での相互作用を調べる必要がある。そこで、キラリ認識機構の単一分子レベルからの解明を目指し、走査トンネル顕微鏡でキラリ分子を単一分子レベルで観察している。また、探針増強ラマン散乱やトンネル電流誘起発光で、分子の振動モードや発光スペクトルを得ることでキラリ識別に役立てている。将来的にはこれらの測定系を利用して、単一分子レベルでのスピンを検出することを目指している。

<b>応用分野</b>	創薬関連、フォトニクスデバイス
<b>論文・解説等</b>	[1] T. Hattori et al., <i>Journal of Physics: Condensed Matter, IOP Science</i> , 31; 255001-1-6, 2019 [2] T. Hattori et al., <i>Physical Review Materials, American Physical Society</i> , 2; 044003-1-7, 2018 [3] T. Hattori et al., <i>Surface Science, Elsevier</i> , 655; 1-6, 2017
<b>連絡先 URL</b>	<a href="http://www-ss.prec.eng.osaka-u.ac.jp/">http://www-ss.prec.eng.osaka-u.ac.jp/</a>





# 柔軟な光無線融合型ネットワーク



キーワード フォトニックネットワーク、デジタル信号処理、5G、IoT

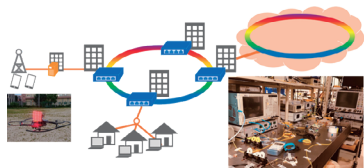
久野 大介 HISANO Daisuke

電気電子情報通信工学専攻 助教

通信ネットワーク工学講座 フォトニックネットワーク工学領域 丸田研究室



ここがポイント!【研究内容】



- 光信号伝送からネットワークリソース制御まで幅広く研究に取り組んでいます。
- 高効率・低コストな光ネットワークの実現を目指します。
- 最近では、災害時の迅速な通信ネットワークの復旧を目指す光無線融合型システムの研究を推進しています。
- 通信キャリアや電気機器メーカーと共同研究を実施中。  
→ 学術と実用の両面を備える産学連携的な研究活動を推進しています。

応用分野	通信ネットワーク分野、センシング分野、モバイルコンピューティング分野
論文・解説等	[1] D. Hisano et al., <i>IEEE J. Selected Areas in Commun.</i> , 36(11), 2508-2517. 2018. [2] S. Shibita et al., <i>IEEE Photonics Journal</i> , 13(1), 1-15. 2021. [3] H. Takano et al., <i>IEEE Vehicular Technology Conference (VTC2021-Spring)</i> .
連絡先 URL	<a href="http://www.pn.comm.eng.osaka-u.ac.jp/home/">http://www.pn.comm.eng.osaka-u.ac.jp/home/</a>



# 発生と疾病に関する バイオフィトメカニクス研究



キーワード ソフトマターの物理、臓器発生、がん疾病、光ピンセット、光干渉法

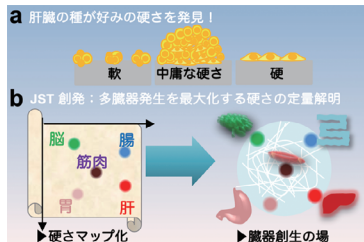
松崎 賢寿 MATSUZAKI Takahisa

附属フューチャーイノベーションセンター/物理学系専攻 助教

応用物理学講座 分子フォトニクス領域 吉川研究室



ここがポイント!【研究内容】



幹細胞の分化運命が場の硬さで制御できることが発見され、私は臓器発生や疾病化を司る力学特性とその分子起源を明らかにしたいと考えています。肝臓の種が好む場の力学特性を解明した経験(図 a・Takebe, ..., Matsuzaki, et al., *Cell Stem Cell* 2015.)に基づき、多様な臓器の好みの硬さを計測する技術開発を進めています(図 b・JST 創発 2021)。取得した硬さ情報は、光反応で材料上にプリントアウトして多臓器発生を一挙に促します。バイオロジ・フォトニクス・メカニクスの融合領域を皆さんと歩んでいきたいです。

応用分野	硬さに基づく再生医療、がん治療、メカノバイオフィトニクス
論文・解説等	[1] Kitagawa, ..., Matsuzaki & Tera, <i>Bioconjugate Chem.</i> , 2023 (Front Cover). [2] Taniguchi, Okumura, Matsuzaki, ..., Takeda, <i>Mucosal Immunology</i> 2023. [3] Matsuzaki et al., <i>J. Phys. Chem. Letter</i> , 2022 (Suppl. Cover)&2024.
連絡先 URL	<a href="https://note.com/cute_hebe961/">https://note.com/cute_hebe961/</a>



# 超高精度 X 線ミラーによる極限的 XFEL 集光と放射光 X 線イメージング



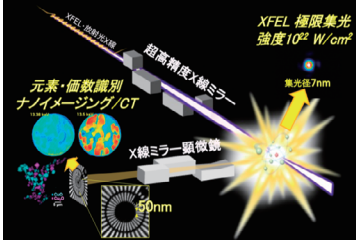
**キーワード** X 線ミラー、X 線自由電子レーザー、放射光 X 線、X 線ナノ集光、X 線顕微鏡

**山田 純平** YAMADA Jumpei

附属精密工学研究センター 助教  
物理学講座 超精密加工領域



**ここがポイント!【研究内容】**



ナノレベルの形状精度と原子レベルの表面粗さで作られた鏡(ミラー)は「理想的な X 線レンズ」として機能します。さらに独自の X 線ミラー光学系を発売・実証することで、X 線自由電子レーザー(XFEL)や高輝度放射光 X 線におけるナノ集光装置や高分解能 X 線顕微鏡の研究開発をしています。極限的サイズまで集光された XFEL は世界最高強度を誇り、非線形 X 線光学や単分子構造解析へと応用されます。X 線ミラーを用いた独自の顕微鏡は、ナノスケール化学状態・元素分布の 3 次元観測が可能なツールとして触媒開発・デバイス診断に応用されます。

<b>応用分野</b>	触媒・デバイス開発、非線形 X 線光学、蛋白質構造解析
<b>論文・解説等</b>	[1] J. Yamada et al., <i>Optica</i> 7, 367-370 (2020). [2] J. Yamada et al., <i>IUCrJ</i> 8, 713-718 (2021). [3] 山田純平, <i>Isotope News</i> 781巻, 28-31, 2022年6月.
<b>連絡先 URL</b>	<a href="http://www-up.prec.eng.osaka-u.ac.jp/">http://www-up.prec.eng.osaka-u.ac.jp/</a>



# 多波長による気象センシング技術の開発



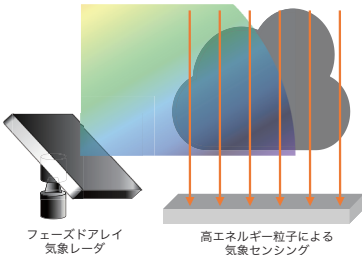
**キーワード** 気象災害、積乱雲、落雷、放射線計測、電波計測

**和田 有希** WADA Yuuki

電気電子情報通信工学専攻 助教  
システム・制御工学講座 センシングシステム領域 牛尾研究室



**ここがポイント!【研究内容】**



ゲリラ豪雨や線状降水帯といった気象現象は時として大規模な災害をもたらすことから、その正確な観測・予測が社会的に重要となっています。私はフェーズドアレイ気象レーダーを中心とした電波による次世代のリモートセンシング技術の研究開発を行いつつ、さらに高エネルギー粒子を用いた全く新しい気象センシング技術を組み合わせることで、積乱雲の発達や落雷といった極端気象現象のより正確な観測・予測手法の開発を行っています。

<b>応用分野</b>	気象、防災、リモートセンシング
<b>論文・解説等</b>	[1] Y. Wada et al., <i>Geophysical Research Letters</i> , 48, e2020GL091910 (2021) [2] Y. Wada et al., <i>Physical Review Letters</i> , 123, 061103 (2019) [3] Y. Wada et al., <i>Communications Physics</i> , 2, 67 (2019)
<b>連絡先 URL</b>	<a href="https://yuuki-wd.space">https://yuuki-wd.space</a>





# 細胞メカノトランスダクションを制御する高分子材料の開発

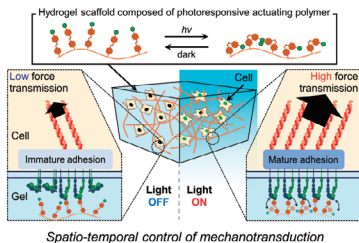
キーワード 高分子化学、メカノバイオロジー、細胞微小環境



本間 健太 HOMMA Kenta

附属フューチャーイノベーションセンター/応用化学専攻 助教  
分子創成化学講座 有機工業化学領域 松崎研究室

ここがポイント!【研究内容】



細胞が微小環境の力学特性を認識し、細胞内シグナル伝達が誘起されるプロセス「メカノトランスダクション」は移動や増殖、分化など様々な細胞挙動の制御を担っています。このメカノトランスダクションを通して細胞機能を操作可能な、再生医療や組織工学に資する高分子材料の創製を目指しています。具体的には、外部刺激によって特定の時間・場所において細胞に力学刺激を加え、幹細胞の分化を誘導するハイドロゲルや、力学特性が精密に制御された高分子足場にて老化現象の操作に取り組んでいます。

応用分野	再生医療、組織工学
論文・解説等	[1] K. Homma et al., <i>Acta Biomater.</i> 2021, 132, 103-113. [2] A. C. Chang et al., <i>Biomaterials</i> 2021, 274, 120861. [3] K. Homma et al., <i>Macromol. Rapid Commun.</i> 2023, 2300118.
連絡先 URL	<a href="http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~matsusaki-lab/">http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~matsusaki-lab/</a>



# 電気化学的手法による生体用金属材料の界面現象解明

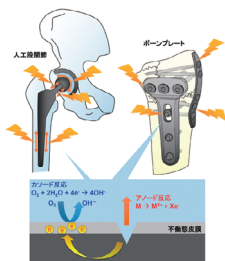
キーワード 腐食防食、電気化学、生体用金属材料、不動態皮膜、数値シミュレーション



宮部 さやか MIYABE Sayaka

マテリアル生産科学専攻 助教  
材料機能化プロセス工学講座 環境材料学領域

ここがポイント!【研究内容】



- 生体用金属材料の腐食疲労現象や摩耗腐食現象などの腐食現象について、カソード反応に注目した実験と計算科学を融合することにより、金属インプラントの腐食損傷メカニズム解明および長期信頼性向上を目指す。
- 細胞培養下での電気化学測定などによる材料側の評価に加え、免疫染色法などを用いて細胞形態などの細胞側の評価を実施。
- 電気化学反応を利用した金属の表面改質により、金属表面へのナノ微細構造被膜作製や、被膜からの有害元素除去などを実施。

応用分野	腐食防食分野、バイオマテリアル分野
論文・解説等	[1] S. Miyabe et al., <i>Materials Transactions</i> , 62, (2021), 1489-1494. [2] S. Miyabe et al., <i>Journal of Smart Processing</i> , 10, (2021) 256-260. [3] S. Miyabe et al., <i>Journal of the Society of Materials Science</i> , 69, (2020), 769-774.
連絡先 URL	<a href="http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp5/MSP5-HomeJ.htm">http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp5/MSP5-HomeJ.htm</a>



# 治療効果の高い医薬品の開発を目指したタンパク質の相互作用解析

キーワード タンパク質、バイオ医薬品、タンパク質間相互作用

山口 祐希 YAMAGUCHI Yuki

生物工学専攻 助教

生物工学講座 高分子バイオテクノロジー領域 内山研究室

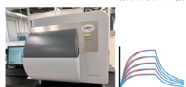
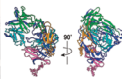


生体・バイオ工学

ここがポイント!【研究内容】



結合部位や構造変化の観察



会合・解離速度の観察



結合に伴う熱量変化の観察

がんなどの治療に用いられる抗体医薬品や、遺伝子治療に用いられるウイルスベクターは全てタンパク質から構成されています。そのようなタンパク質は、適切な治療効果を発揮するために、私たちの身体が持っている他のタンパク質との相互作用を必要とします。したがって、タンパク質同士の相互作用を理解し、制御することは治療効果の高く安全なバイオ医薬品の開発に欠かせません。私は、水素 / 重水素交換質量分析をはじめとした最先端の物理化学手法によるタンパク質間相互作用の定量解析に取り組んでおり、安全で効果の高い医薬品のものづくりに貢献します。

応用分野 医療・ヘルスケア分野、創薬・製薬関連

論文・解説等

- [1] Yamaguchi Y, et al., *mAbs* 14, e2038531 (2022)
- [2] Yogo R., Yamaguchi Y., et al., *Sci. Rep.* 9, e11957 (2019)

連絡先 URL

<https://macromolecularbiotechnology.com/>



# 超分子ゲルの開発とプローブ分子による物性評価

キーワード プローブ分子、超分子複合体、ハイドロゲル

山本 智也 YAMAMOTO Tomoya

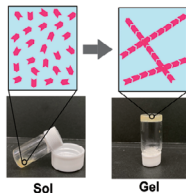
附属フューチャーイノベーションセンター/応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 ケミカルバイオロジー領域

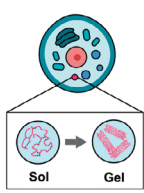


ここがポイント!【研究内容】

低分子のゲル化



タンパク質のゲル化



細胞内ではリン脂質の膜形成やタンパク質の凝集など、分子複合体の形成が細胞活動に重要な役割を担います。このような分子複合体の物性を測定することで、疾病や細胞活動のメカニズムを解明できます。一方、細胞内での分子複合体の物性を測定するためには、プローブ分子の開発が必要です。私は、細胞内でタンパク質が形成する凝集体やリン脂質が形成する細胞膜の性質を測定・可視化するプローブ分子の開発を行っています。さらに、生体分子が形成する分子複合体の性質を応用して、超分子ゲルやMRIプローブ等の材料を開発する研究も行っています。

応用分野 医療・ヘルスケア分野、材料分野

論文・解説等

- [1] Yamamoto, T. et al., *Chem. Sci.*, 2021, 12, 10703-10709.
- [2] Umegawa, Y., Yamamoto, T., et al., *Sci. Adv.*, 2022, 8, eabo2658.
- [3] Yamamoto, T. et al. *Tetrahedron Chem*, 2024, in press, DOI: 10.1016/j.tchem.2023.100058

連絡先 URL

<https://www-molpro-mls.eng.osaka-u.ac.jp/>



# 細胞製造における大量培養工程の構築



キーワード 細胞製造、大量培養、培養工程設計、再生医療、培養食肉

山本 陸 YAMAMOTO Riku

生物学専攻 助教

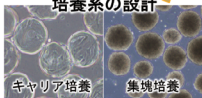
生物学講座 生物プロセスシステム工学領域 紀ノ岡研究室



## ここがポイント！【研究内容】

- 流体の制御による低せん断応力で酸素供給が可能なヒト iPS 細胞培養系の設計と、これを利用した、100 億個以上のヒト iPS 細胞を 10L の培養装置で培養する大量培養工程の構築
- ヒト iPS 細胞集塊の細胞間接着に着目した、高密度培養系の構築やスケーラブルな継代方法の設計
- マイクロキャリアなどの担体を用いた間葉系幹細胞の培養系における、工程パラメータの最適化と大量培養工程の設計
- 速度論的解析に基づくシミュレーション技術による、培養食肉細胞の効率的な培養装置・培養工程の提案

### 培養系の設計



### 培養装置の設計



### 培養工程の設計



### 応用分野

再生医療・細胞治療、培養食肉

### 論文・解説等

- [1] R. Yamamoto and M. Kino-oka, *J. Biosci. Bioeng.*, 132, 190-197 (2021)
- [2] 紀ノ岡正博 山本陸, 再生医療, 21, 8-13 (2022)

### 連絡先 URL

<https://www-bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/indexj.html>



# 実験・計算・データ科学による 非平衡結晶成長プロセスデザイン



**キーワード** 3D 積層造形、結晶構造・原子配列解析、計算機シミュレーション、デジタルツイン

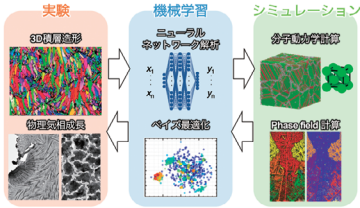


**奥川 将行** OKUGAWA Masayuki

マテリアル生産科学専攻 助教

材料エネルギー理工学講座 材料設計・プロセス工学領域 小泉研究室

**ここがポイント!【研究内容】**



- 金属 3D 積層造形や気相堆積法、液相凝固などの非平衡プロセスに注目して、透過型電子顕微鏡法などの実験や分子動力学法などの計算機シミュレーションを組み合わせた手法により準安定な構造・微細組織の形成メカニズムを解明し、それにもとづいて最適化・制御するプロセス設計の研究を行っている。
- 実験、計算機シミュレーション、データ科学を組み合わせることによって材料開発を加速するための材料プロセスデザインの研究に取り組んでいる。

<b>応用分野</b>	航空宇宙分野、自動車分野、半導体デバイス分野
<b>論文・解説等</b>	[1] M. Okugawa <i>et al.</i> , <i>Addit. Manuf.</i> , 84, 104079 (2024). [2] Y. Seguchi, M. Okugawa, <i>et al.</i> , <i>Comput. Mater. Sci.</i> , 237, 112910 (2024). [3] R. Song, J. Han, M. Okugawa, <i>et al.</i> , <i>Nature Commun.</i> , 13, 5157 (2022).
<b>連絡先 URL</b>	<a href="http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp3/">http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp3/</a>



# ヒト iPS 細胞を用いた世界初の 生体骨組織様異方性微細構造の構築



**キーワード** 骨微細構造、骨再建、再生医療、iPS 細胞、バイオマテリアル

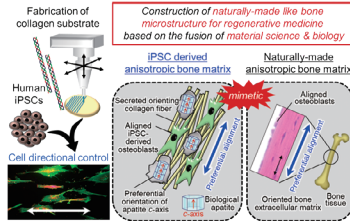


**小笹 良輔** OZASA Ryosuke

マテリアル生産科学専攻 助教

材料機能化プロセス工学講座 生体材料学領域 中野研究室

**ここがポイント!【研究内容】**



- 骨粗鬆症に代表される疾患骨に対する骨脆弱化メカニズムの解明研究と、生体機序に基づく再建法に関する材料学的研究を主に推進。
- 骨再生初期の自然治癒骨と続発性骨粗鬆症では、骨強度低下の要因として、主要有機成分である I 型コラーゲン配列の無秩序化が骨微細構造(コラーゲン/六方晶系アパタイト結晶の 3 次元配列)の破綻をもたらすことを定量的に初めて明らかにした(文献[1,2])。
- 分子配向化コラーゲン足場材料により細胞挙動を制御し、ヒト iPS 細胞を用いた生体骨組織様の異方性微細構造を世界で初めて構築した(文献[3])。
- 現在は金属 Additive Manufacturing を用いた材料創製に注力しており、純 Cu ならびに Cu 合金の凝固組織/機能化制御に取り組んでいる。

<b>応用分野</b>	医療・ヘルスケア分野、創業関連
<b>論文・解説等</b>	[1] R. Ozasa, T. Nakano, <i>et al.</i> , <i>Mater. Trans.</i> , 61(2); 381-386 (2020). [2] R. Ozasa, T. Nakano, <i>et al.</i> , <i>Calcif. Tissue Int.</i> , 104(4); 449-460 (2019). [3] R. Ozasa, T. Nakano, <i>et al.</i> , <i>J. Biomed. Mater. Res. A</i> , 106(4); 360-369 (2018).
<b>連絡先 URL</b>	<a href="http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/">http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/</a>



# 高精度・高安定研磨加工技術の開発



キーワード 研磨加工、半導体基板、光学素子

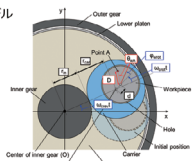
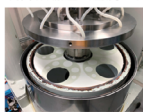


佐竹 うらら SATAKE Urara

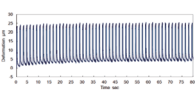
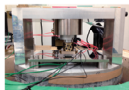
機械工学専攻 助教

統合設計学講座 精密加工学領域 榎本・杉原研究室

■両面研磨加工の運動学モデル



■研磨工具の評価装置



ここがポイント!【研究内容】

研磨加工は、実際の製造現場では非常に高度な加工が実現されている一方、理論の構築が遅れ、基本的な加工条件すらも根拠をもって決められるだけの指針がないことが多い加工法です。加工現象の理解を通じて、煩雑なチューニング作業なしに高度な仕上げを安定して実現できる研磨加工技術を確認することを目指し、シリコンウェーハや非球面ガラスレンズなどの研磨加工を対象として、加工条件決定指針の確立や研磨工具およびその評価手法の開発に取り組んでいます。

応用分野

半導体基板製造分野、光学素子製造分野

論文・解説等

- [1] U Satake et al., *Precision Engineering*, 77, 281-292 (2022)
- [2] U Satake et al., *Precision Engineering*, 66, 577-592 (2020)
- [3] U Satake et al., *Precision Engineering*, 62, 30-39 (2020)

連絡先 URL

<http://www-cape.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>



# 先進プロセッシングを用いた高度組織制御による新材料創製



キーワード 結晶粒微細化、3D 積層造形、軽量構造材料、耐熱材料、その場解析

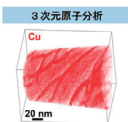
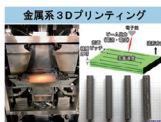
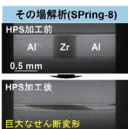


増田 高大 MASUDA Takahiro

マテリアル生産科学専攻 助教

構造機能制御学講座 結晶塑性工学領域 安田研究室

ここがポイント!【研究内容】



- 巨大ひずみ加工や金属系 3D プリンティングに至るまで、先進プロセッシングを活用した高度組織制御により、超微細粒材料や高温耐熱材料といった新材料創製を行っています。例えば、巨大ひずみ導入を利用した結晶粒微細化と時効処理の併用による高強度・高導電性アルミ線材や、3D プリンティング特有の温度履歴を活かした組織制御による高強度耐熱材料の開発に取り組んでいます。
- さらに、SPring-8 や J-PARC といった量子ビームを利用した、プロセス中に生じる相変態や組織変化のその場解析に取り組んでいます。

応用分野

航空宇宙分野、自動車分野、製造技術

論文・解説等

- [1] T. Masuda et al., *Metall. Mater. Trans. A*, 52 (2021) 3860-3870.
- [2] T. Masuda et al., *J. Mater. Sci.*, 56 (2021) 8679-8688.
- [3] T. Masuda et al., *Mater. Sci. Eng. A*, 793 (2020) 139668.

連絡先 URL

<http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/mse3/mse3-homeJ.htm>





# 電気で光る有機物



キーワード 有機発光材料、有機 EL、励起状態、レーザー分光、量子化学計算、機械学習

相澤 直矢 AIZAWA Naoya

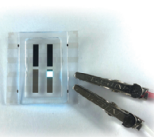
附属フューチャーイノベーションセンター/応用化学専攻 助教  
物質機能化学講座 有機電子材料科学領域 中山研究室



## ここがポイント!【研究内容】

次世代ディスプレイや照明として期待されている有機 EL (Organic Light-Emitting Diode) の研究に取り組んでいます。電気エネルギーによって有機物を光らせる一見単純な目的のために、有機合成からデバイス応用までの多分野を横断した研究を行い、ときには高速レーザー分光や量子化学計算、機械学習を活用することで、デバイス性能の飛躍的な向上に繋がる学理の樹立を目指しています。最近の成果として、「従来の 100 倍速い逆項間交差を示す熱活性化遅延蛍光材料」や「励起一重項と三重項のエネルギーが逆転した新しい発光材料」の開発に成功しました。

- Organic synthesis
- Device application
- Laser spectroscopy
- Theoretical calculation
- Machine learning



応用分野	オプトエレクトロニクス、エネルギー、有機材料
論文・解説等	[1] N. Aizawa et al., <i>Nature</i> , 609, 502-506 (2022). [2] N. Aizawa et al., <i>Sci. Adv.</i> 7, 5769 (2021). [3] N. Aizawa et al., <i>Nat. Commun.</i> 11, 3909 (2020).
連絡先 URL	<a href="https://www.n-aizawa.com">https://www.n-aizawa.com</a>



# ナノ材料のヘテロ構造化による機能設計



キーワード 低次元ナノ材料、化学気相成長法、カーボンナノチューブ、グラフェン、窒化ホウ素

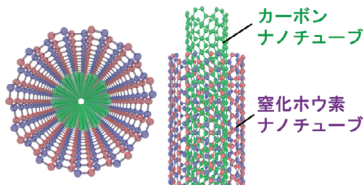
井ノ上 泰輝 INOUE Taiki

物理学系専攻 助教  
応用物理学講座 ナノマテリアル領域 小林研究室



## ここがポイント!【研究内容】

- 単層カーボンナノチューブをテンプレートとして、その表面に窒化ホウ素ナノチューブなどの異種物質を化学気相成長することで、新たなヘテロ構造化ナノ材料を開発。
- 電気・熱・機械特性などの異なる種々の原子層物質を組み合わせ、直径数 nm の同心チューブ構造として一体化することが可能。
- 今後、構造制御合成技術の高度化と物性計測を行うことで、所望の特性を持つナノ材料を自在に得る手法を確立し、多様な用途への応用展開を目指す。



応用分野	電子デバイス、エネルギー変換、構造材料
論文・解説等	[1] R. Xiang#, T. Inoue#, Y. Zheng#, et al., <i>Science</i> , 367, 537 (2020). [2] H. Arai, T. Inoue*, et al., <i>Nanoscale</i> , 12, 10399 (2020). [3] M. Kato, T. Inoue*, et al., <i>Appl. Phys. Express</i> , 16, 035001, (2023).
連絡先 URL	<a href="http://www.ap.eng.osaka-u.ac.jp/nanomaterial/~inoue/index.html">http://www.ap.eng.osaka-u.ac.jp/nanomaterial/~inoue/index.html</a>



# 溶媒中での構造解析を基盤とする 均一系触媒化学の高度化



キーワード 有機合成化学、金属触媒化学、ナノ粒子触媒、反応機構解析

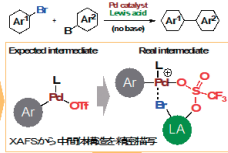


植竹 裕太 UETAKE Yuta

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 物理有機化学領域 櫻井研究室

## ここがポイント！【研究内容】



- 有機金属触媒化学、放射光を用いる先端構造解析、理論計算化学を駆逐することで、これまでブラックボックスになっていた触媒の溶液中での構造・挙動を明らかにし、“高活性”な触媒の起源を探るとともにさらなる高度化を実施。
- 均一系金属触媒を主とした XAFS 研究において大学内外で共同研究を実施しており、今後、実験機器の整備、装置開発を進めることで多様な反応条件で実施可能に。
- セルロースやキトサンといった生体高分子や、水酸化フラーレンといった一風変わった保護分子を用いたナノ粒子触媒を開発。今後その応用展開を進める。

応用分野

ファインケミカル合成化学、触媒化学分野、材料化学

論文・解説等

- [1] *J. Am. Chem. Soc.*, 2022, 144, 8818-8826.  
[2] *Naure Catal.*, 2021, 4, 1080-1088.  
[3] *J. Am. Chem. Soc.*, 2023, 145, 16938-16947.

連絡先 URL

<https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/~sakurai-lab/>



# 指向性進化法を駆使した 人工金属酵素の創製



キーワード 人工金属酵素、進化分子工学、指向性進化法、有機合成化学

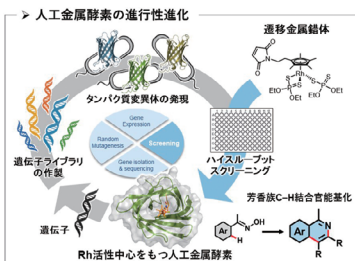


加藤 俊介 KATO Shunsuke

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 構造有機化学領域 林研究室

## ここがポイント！【研究内容】



生物は進化の過程、すなわち「突然変異による多様性発現」と「自然選択」を繰り返すことで、高度な触媒機能をもつ酵素を創出してきました。指向性進化法とは、このような生物進化のサイクルを模倣し、人為的に酵素の改良を行う遺伝子工学的な手法です。本研究では、この指向性進化法を応用し、非天然の遷移金属錯体を補因子とする人工金属酵素を創製することをめざしています。持続可能な社会の実現にむけ、酵素を利用した化学合成プロセスに注目が集まる中、本研究は酵素の反応適用範囲を拡張する革新的な技術となることが期待されます。

応用分野

有機合成化学分野、バイオプロダクション分野

論文・解説等

- [1] S. Kato et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 2023, 145, 8285-8290.  
[2] S. Kato et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2023, 62, e20230376.  
[3] 特願：2020-126563「微小粒子の製造方法」

連絡先 URL

[https://researchmap.jp/s\\_kato\\_chem](https://researchmap.jp/s_kato_chem)



# 揮発性元素を用いた 太陽系形成の解明

キーワード 同位体、地球化学、揮発性元素、隕石、太陽系

加藤 千図 KATO Chizu

環境エネルギー工学専攻 助教

量子エネルギー工学講座 量子システム化学工学領域 藤井研究室



## ここがポイント!【研究内容】

同位体地球化学・宇宙化学とは、化学的な手法、特に同位体を用いて地球や宇宙の研究を行うものです。太陽系内にある地球や月、隕石はおおよそ46億年前に形成したと考えられています。太陽系内天体はさまざまな現象によって形成時より変化していますが、隕石は長い間、宇宙空間を漂っていたので隕石が作られた当時の情報を持っています。そのため、隕石を調べることで太陽系が形成された当時の環境を知ることができます。



応用分野

微量分析、装置開発

論文・解説等

- [1] Chizu Kato et al., *Chemical Geology*, 448 164-172 (2017).
- [2] Chizu Kato et al., *Earth and Planetary Science Letters*, 479 330-339 (2017).
- [3] Chizu Kato et al., *Science Advances*, 3, e1700571 (2017).

連絡先 URL

<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqc/seeqc/index.html>



# $\pi$ 電子系配位子を活用した 典型元素化合物の創製と機能開拓

キーワード 典型元素、 $\pi$ 電子、結合活性化、錯形成

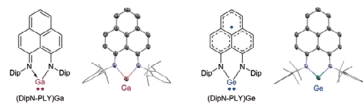
兒玉 拓也 KODAMA Takuya

応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 機能有機化学領域 鷲巢研究室

## ここがポイント!【研究内容】

低原子価状態の典型元素化合物は、特異な電子配置に由来したユニークな性質や反応性を示しますが、一般に不安定でその利用は限られてきました。われわれは、独自にデザインした有機配位子を用いることで、低原子価ガリウムおよびゲルマニウム化合物を結晶として単離し、その性質や反応性を明らかにしてきました。本研究を広く典型元素全般へ一般化することで、未来に資する機能性材料や触媒の設計指針確立に貢献します。



応用分野

医薬品、機能性化学品、創薬関連

論文・解説等

- [1] T. Kodama et al., *Inorg. Chem.* 2023, 62, 6554-6559.
- [2] T. Kodama et al., *Inorg. Chem.* 2023, 62, 7861-7867.

連絡先 URL

<https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/~tobisu-lab/index.html>



# 新しい非交互π共役系がもたらす革新的有機機能性材料の創出

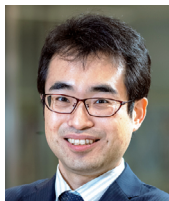


キーワード π共役系化合物、ラジカル、(反)芳香族性、有機色素

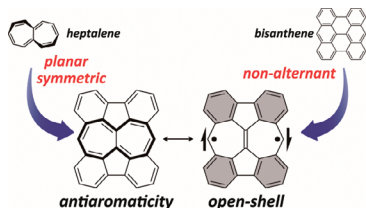
小西 彬仁 KONISHI Akihito

応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 精密資源化学領域 安田研究室



ここがポイント!【研究内容】



- π共役系分子を用いた電子素材の開発は、素子の軽量化や柔軟化にとって重要。
- ベンゼン環に代表される6員環構造にかわる新たな構造として5員環・7員環を構成単位として利用。
- 設計・合成した新奇なπ共役系分子は、従来の分子系よりもはるかに特異な性質を発現。
- 有機分子にもかかわらず磁性を発現。近赤外領域まで及ぶ長波長吸収の実現。
- 新しい骨格を基盤とした高性能有機電子材料の開発へ貢献できると強く期待。

応用分野 有機デバイス、有機磁性体、有機伝導体

論文・解説等

- [1] Akihito Konishi *et al.*, *Chem. Lett.* 2021, 50, 195-212.  
 [2] Akihito Konishi *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2019, 141, 10165-10170.  
 [3] Akihito Konishi *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2019, 141, 560-571.

連絡先 URL

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



# 脱炭素社会における有機分子合成を革新する光/電気駆動協奏触媒系の創製



キーワード CO<sub>2</sub>、光触媒、電気触媒、金属錯体、低反応性有機分子

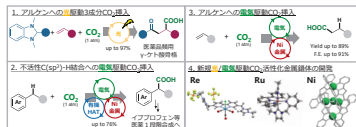
嵯峨 裕 SAGA Yutaka

応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 触媒合成化学領域 正岡研究室



ここがポイント!【研究内容】



深刻なエネルギー・環境問題に直面する現代において、①原料が入手容易な資源、②廃棄物を最小化、③再生可能エネルギーの利用、の3項目を充足する有機合成技術へ変革させることは、持続可能な「脱炭素社会」に向けて極めて重要です。我々は、容易に入手可能な「水素」(アルカン・アルケン)と、排ガスから回収可能な「CO<sub>2</sub>ガス」や空気中の「N<sub>2</sub>ガス」を原料とし、再生可能エネルギー(太陽光・風力)から得られる「光/電気」を駆動力とした、高付加価値分子(医薬品等)群の迅速な自在合成を目指します。

応用分野 創薬分野、エネルギー関連分野、二酸化炭素削減

論文・解説等

- [1] Y. Saga *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2017, 139, 2204.  
 [2] Y. Saga *et al.*, *Org. Lett.* 2023, 25, 1136.  
 [3] Y. Saga *et al.*, *ChemElectroChem.* 2024, in press.

連絡先 URL

[http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/masaoka\\_lab/index.html](http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/masaoka_lab/index.html)



# 分子スイッチを利用した 応力応答性材料の開発

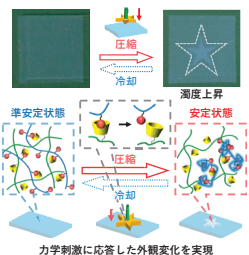


キーワード 機能性高分子、分子認識、ハイドロゲル

菅原 章秀 SUGAWARA Akihide

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 高分子材料化学領域 宇山研究室



ここがポイント!【研究内容】

ホスト-ゲスト包接錯体を分子スイッチとして利用することにより、材料に力学刺激を印加することで外観が変化する応力応答性ハイドロゲルを開発しています。こうした技術はストレス検出や材料破壊の予測を可能とします。また、天然多糖であるセルロース繊維を補強材として複合化することで高強度・高韌性化したコンポジット材料も開発しています。このように、材料の高機能化・長寿命化により利用時の安全性を向上する技術の開発に取り組んでいます。

応用分野

プラスチック材料、医療材料

論文・解説等

- [1] A. Sugawara et al., *ACS Macro Lett.* 2021, 10, 7, 971.
- [2] A. Sugawara et al., *Polym. Degrad. Stab.* 2020, 177, 109157
- [3] A. Sugawara et al., *Chem. Lett.* 2022, 51, 145.

連絡先 URL

<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~uyamaken/index.html>



# 異種2次元物質を積層させた ヘテロ構造における新物性の開拓

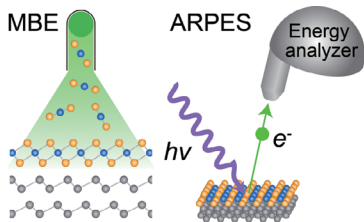


キーワード 2次元物質、ファンデルワールスヘテロ構造、光電子分光、表面科学

寺川 成海 TERAOKAWA Shigemi

附属フューチャーイノベーションセンター/物理学系専攻 助教

応用物理学講座 表面ナノ物性領域 坂本研究室



ここがポイント!【研究内容】

原子数層分の厚さしかない2次元物質、および異なる2次元物質どうしを積層させたヘテロ構造は、3次元固体とは異なる特異な物性を示すことがある。私は、分子線エビタキシー法を用いて、様々な2次元物質を原子1層単位で制御して積み重ねることで、自然界には存在しない物質を製作し、その物質がもつ性質を特に電子とスピンの着目して解明している。新奇物質を開拓するとともに、そこで得られた知見をもとにして次世代デバイスの設計指針を得ることも目指している。

応用分野

新規物質開発、次世代デバイス開発

論文・解説等

- [1] S. Terakawa et al., *J. Phys. Chem. C* 127, 14898 (2023).
- [2] S. Terakawa et al., *Phys. Rev. B* 105, 125402 (2022).
- [3] S. Terakawa et al., *Phys. Rev. B* 100, 115428 (2019).

連絡先 URL

<http://snp.ap.eng.osaka-u.ac.jp/JPN/Welcme.html>



# パーフルオロアルキル化合物の触媒的分解



**キーワード** フッ素化合物、パーフルオロアルキル化合物、ニッケル触媒、脱フッ素化



**土井 良平** DOI Ryohei

応用化学専攻 助教

分子創成化学講座 有機金属化学領域 生越研究室

**ここがポイント！【研究内容】**

図1. 研究背景

パーフルオロアルキル化合物PFASの例

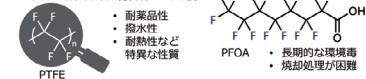
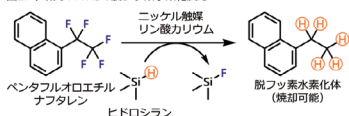


図2. 本研究：PFASの脱フッ素水素化反応



パーフルオロアルキル化合物 (PFAS) とは、CF<sub>2</sub> 骨格を複数有する有機フッ素化合物である (図1)。その高い熱的・化学的安定性に起因して、環境汚染物質として近年認識されている。例えば、PFOS、PFOAなどはニュースでも連日取り沙汰されている。本研究では、PFASの脱フッ素水素化反応の開発に成功した (図2)。具体的にはパーフルオロアルキルアレーンに対して、ニッケル触媒存在下、ヒドロシランを作用させることで、炭素-フッ素結合がすべて炭素-水素結合に変換されることを見出した。

**応用分野** 環境、廃棄物処理、高分子合成

**論文・解説等**

- [1] R. Doi et al., *Journal of the American Chemical Society*, 2023, 145, 11449.  
 [2] R. Doi, S. Ogoshi, *European Journal of Organic Chemistry*, 2024, e202301229.  
 [3] R. Doi et al., *Organic Letters*, 2023, 25, 5542.

**連絡先 URL**

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



# 新奇縮環芳香族化合物の創出と機能性の開拓



**キーワード** 有機合成化学、有機機能性材料、刺激応答性材料



**中村 彰太郎** NAKAMURA Shotaro

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 構造物理化学領域 藤内研究室

**ここがポイント！【研究内容】**



有機材料の開発は、新たな付加価値の創出という点において非常に重要な研究分野です。なかでも芳香環が組み合わさった縮環芳香族化合物は、その構成元素や分子構造に特有の性質を示します。私たちのグループでは様々な合成手法を操り、新奇縮環芳香族化合物の合成研究と、得られた分子が潜在的にもつ物性を引き出す研究を行っています。これまでに、得られた化合物が特異な刺激応答性発光を示すことを明らかにしてきました。このような骨格合成技術をもとに、新しい有機材料の開発に貢献します。

**応用分野** 有機半導体材料、セキュリティ材料、センシング材料

**論文・解説等**

- [1] S. Nakamura et al., *Chem. Lett.* 2020, 49, 921.  
 [2] S. Nakamura et al., *Chem. Eur. J.* 2023, e202302605.  
 [3] S. Nakamura et al., *J. Mater. Chem. C* 2024, 12, 2370.

**連絡先 URL**

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



# 高効率な新規固体触媒の開発



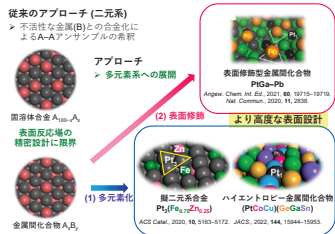
**キーワード** 不均一系触媒、合金、酸化物、ナノ粒子、クラスター、シングルアトム

中谷 勇希 NAKAYA Yuki

附属フューチャーイノベーションセンター/応用化学専攻 助教  
物質機能化学講座 固体物理化学領域 古川研究室

ここがポイント!【研究内容】

ユニークな表面構造を有する合金ナノ粒子や合金クラスターを触媒材料として用いることで、従来の触媒構造とは全く異なる幾何学・電子構造を有する表面反応場の構築に成功した。開発した触媒は従来触媒を凌駕する触媒性能を達成した。特に触媒劣化が著しいアルカン脱水素に対しては触媒劣化の原因となる炭素析出を誘引する、活性金属 Pt が複数並んだアンサンブルサイトが存在せず、一方で孤立した Pt のみが活性点となる新規触媒の開発に成功し、高温条件下でも長時間安定に機能することを見出した。本研究は表面反応場の精密設計を可能とする、世界をリードする技術である。



応用分野	表面精密設計、未利用資源の有効活用
論文・解説等	[1] Y. Nakaya, S. Furukawa, <i>Chem. Rev.</i> , 2023, 123, 5859-5947. [2] Y. Nakaya, E. Hayashida, <i>et al.</i> , <i>J. Am. Chem. Soc.</i> , 2022, 144, 15944-15953. [3] Y. Nakaya, J. Hirayama, S. Yamazoe, K. Shimizu, S. Furukawa, <i>Nat. Commun.</i> , 2020, 11, 2838.
連絡先 URL	<a href="https://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/furukawa/index.htm">https://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/furukawa/index.htm</a>



# 新たな有機・無機ハイブリッド光電変換材料の創成と計測技術の開発



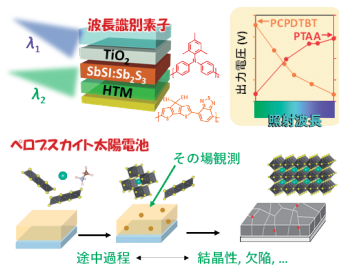
**キーワード** 光電変換材料、デバイス、ペロブスカイト太陽電池、in-situ 計測

西久保 綾佑 NISHIKUBO Ryosuke

応用化学専攻/ICS-OTRI 助教  
物質機能化学講座 物性化学領域 佐伯研究室

ここがポイント!【研究内容】

- 太陽電池やセンサ、発光素子等の光エレクトロニクス応用に向けた無機材料・有機無機ハイブリッド材料の研究を行っています。
- 低毒な Bi, Sb 系材料を探索。独自開発の Sb カルコハライド光電変換素子を用い、前例のない波長識別機能を有する素子を開発。
- 薄膜材料の塗布プロセスにおける隠れ性能支配因子を見出す新たな計測分析技術を開発中。



応用分野	エレクトロニクス分野、エネルギー変換分野
論文・解説等	[1] R. Nishikubo <i>et al.</i> <i>Adv. Funct. Mater.</i> 2023, 33, 2311794. [2] R. Nishikubo <i>et al.</i> <i>Adv. Funct. Mater.</i> 2022, 32, 2201577. [3] R. Nishikubo <i>et al.</i> <i>Adv. Mater.</i> 2017, 29, 1700047.
連絡先 URL	<a href="http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~saeki/cmcp/">http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~saeki/cmcp/</a>



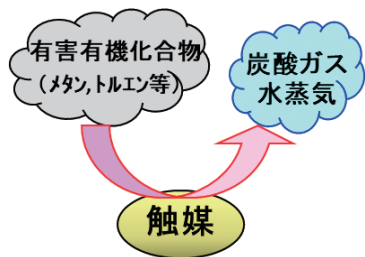
# 有害有機化合物を温和な条件下で完全分解する新規環境触媒



キーワード 触媒、メタン、揮発性有機化合物、トルエン

布谷 直義 NUNOTANI Naoyoshi

応用化学専攻 助教  
物質機能化学講座 無機材料化学領域



ここがポイント！【研究内容】

- 温室効果ガスであるメタンや、大気汚染の原因となる揮発性有機化合物（トルエン等）を、無害な炭酸ガスと水蒸気まで、低温で完全燃焼できる触媒を創成しています。
- 液相中の有害有機化合物（フェノール等）を、温和な条件（常圧・100℃以下）で酸分解できる触媒を創成しています。
- 近年供給過剰となっているグリセリンを高付加価値の化合物へと変換できる触媒の創成も行っています。
- 窒素酸化物（NOx）を窒素と酸素まで直接分解できる触媒も創成しています。

応用分野 環境触媒分野、環境保全関連

論文・解説等

- [1] N. Nunotani et al., *Chem. Lett.*, 52, 771 (2023).  
[2] N. Nunotani et al., *Chem. Commun.*, 59, 9533 (2023).  
[3] 布谷直義, 今中信人, *触媒*, 65(4), 228 (2023).

連絡先 URL

<https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/~imaken/>



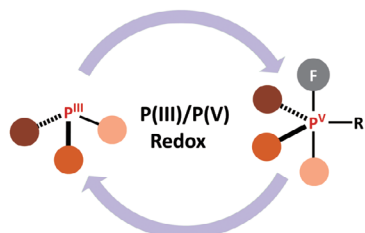
# 遷移金属触媒を模倣したホスフィンレドックス触媒の開発



キーワード 有機合成化学、有機金属化学、典型元素化学

藤本 隼斗 FUJIMOTO Hayato

応用化学専攻 助教  
分子創成化学講座 機能有機化学領域 葦巢研究室



ここがポイント！【研究内容】

遷移金属を用いた触媒反応は現代の有機化学において必要不可欠な手法として認識されています。しかしながら、希少な遷移金属が必須である点は依然問題となっており、持続可能な社会への貢献を鑑みると、天然に豊富に存在する典型元素で触媒を代替することが望まれています。私は、リンという典型元素の触媒が遷移金属と類似の価数変化をとるレドックス触媒機構を媒介することを明らかにし、貴金属でさえ為し得ない変換反応を達成しています。

応用分野 有機合成化学分野、創薬関連

論文・解説等

- [1] Fujimoto et al., *J. Am. Chem. Soc.* 2020, 142, 17323.  
[2] Fujimoto et al., *J. Am. Chem. Soc.* 2021, 143, 18394.

連絡先 URL

<https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/~tobisu-lab/>





# 機能をもつ官能基の 新規変換手法の開拓



キーワード 有機合成化学、触媒化学、生理活性分子、有機機能性材料



安井 孝介 YASUI Kousuke

附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻／ICS-OTRI 助教  
分子創成化学講座 分子触媒化学領域 平野研究室

ここがポイント！【研究内容】

Organocatalysts



a: X = halogen, OMe, OPPh

b: X = H

Main-Group catalysts

Photoredox catalysts

and more!

医薬品や光・電子機能性有機物をはじめ、有機化合物は我々の生活を豊かにしてくれます。これら分子の新しい合成法を開発することにより、既存の有用分子をより手軽に合成できるようにすること、ならびにまだ見ぬ機能性分子を合成可能にします。特に「複数の役割をもつ官能基の新しい変換法を探究」することで高効率化とケミカルスペースの拡張を目指しています。

応用分野 創薬関連、スマートデバイス

論文・解説等

- [1] Yasui et al., *Science*, **2023**, 379, 484.
- [2] Yasui et al., *Org. Lett.*, **2021**, 23, 1572.
- [3] Yasui et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, 58, 14157.

連絡先 URL

<https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/hirano-lab/member.html>



# 時空間並列計算と機械学習を用いた 高性能マルチスケール解析手法の開発と応用



キーワード 時空間並列計算、分子動力学計算、第一原理計算、機械学習、大規模計算



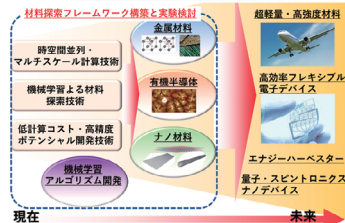
劉 麗君 LIJUN LIU

機械工学専攻 助教  
機能構造学講座 固体力学領域

ここがポイント！【研究内容】

- スーパーコンピューティング技術を駆使した時間並列計算手法と機械学習を用いて、第一原理計算の精度を保持しつつ、時空間スケールを克服する高性能マルチスケール計算を実現。
- マルチスケール解析手法を開発し、新規半導体材料等の不純物拡散、炭素鋼内部構造の発展解析と新規材料性能予測などに適用。
- 日米中の著名・新進気鋭の研究者・日本の企業と強力に連携し、国際的研究チームによる汎用性の高い材料開発シミュレータとしての優位性獲得を目指す。

時空間並列マルチスケール解析手法による材料探索フレームワークの社会実装



応用分野 金属材料、半導体材料、ナノ材料

論文・解説等

- [1] Lijun Liu, Yoji Shibutani, *14th WCCM & ECCOMAS Congress 2020 (Virtual congress)*, 2021.
- [2] Lijun Liu, et al., *Electrical Engineering in Japan*, pp. 1-11, 2021.
- [3] Lijun Liu, et al., *COMPUMAG 2019*, 2019.

連絡先 URL

<http://www-comec.mech.eng.osaka-u.ac.jp/liu.html>



# 植物特化代謝の制御と 異種宿主での有用物質生産



キーワード 植物特化代謝、ゲノム編集、トリテルペノイド、  
シトクロム P450

安本 周平 YASUMOTO Shuhei

生物工学専攻 助教

生物工学講座 細胞工学領域 村中研究室



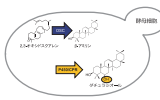
## 多様な代謝産物を生産する植物、 その生合成メカニズムの理解と応用

### ○ 人にとって有用な物質

生合成酵素遺伝子を植物から単離し、酵母などで、安定的な生産。

### ● 人にとって不要な物質

ゲノム編集により、不要な成分を取り除いた作物の育種へ応用。



有用な植物成分を  
生産する酵母



有毒な成分を低減した  
ゲノム編集ジャガイモ

## ここがポイント！【研究内容】

- 植物が生産する特化代謝産物、特にトリテルペノイド生合成酵素（環化酵素、酸化酵素）の機能を解析。
- 取得した代謝酵素遺伝子を酵母などの異種宿主へ導入することで、自生植物からの抽出に依らない、安定的な有用物質生産へ展開。
- ジャガイモの有毒な特化代謝産物であるステロイドグリコアルカロイドの生合成酵素遺伝子をゲノム編集により破壊し、毒性成分を低減したジャガイモを作出。他の農業形質についてもゲノム編集研究を実施中。

応用分野 物質生産、作物育種

論文・解説等

- [1] Yasumoto, S. et al., *FEBS Letters*, 590(4), 533-540, 2016
- [2] Yasumoto, S. et al., *Plant Biotechnology*, 36(3), 167-173, 2019
- [3] Yasumoto, S. et al., *Plant Biotechnology*, 37(2), 205-211, 2020

連絡先 URL

<http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/pl/index.html>



# 多種多様なロボットの協調で紐解く コラボレーションロボット工学

キーワード ロボット、知能、AI

末岡 裕一郎 SUEOKA Yuichiro

機械工学専攻 助教

知能制御学講座 動的システム制御学領域 大須賀・杉本研究室



ここがポイント!【研究内容】

ロボット工学は近年のIoT技術の発展から、今後ますます注目が集まる分野であり、人とロボットがインタラクションする未来には、協調性や社会性を持ったロボットの開発が不可欠である。末岡は、脚やクローラ・車輪といった多種多様なロボットたちを開発し、人間社会になじみ、また人間では到達できない場所でも協力して仕事を行うことができる革新的なロボット工学の創成にチャレンジしている。



応用分野	ロボット工学、制御工学、IoT技術
論文・解説等	[1] Y. Sueoka, M. Ishitani, K. Osuka, <i>Robotics</i> , 7(2):21, 2018. [2] 原田 高歩, 末岡 裕一郎ほか, 日本機械学会論文集 87(894), p. 20-00112, 2021. [3] T. Kida, Y. Sueoka, et al., <i>Journal of Robotics and Mechatronics</i> , 33(1) 2021.
連絡先 URL	<a href="https://sueokalab.com/">https://sueokalab.com/</a>



# 身の回りで巧みに動く ロボット基盤技術の構築とその展開

キーワード ロボット、知能、AI、生物、異分野融合

増田 容一 MASUDA Yoichi

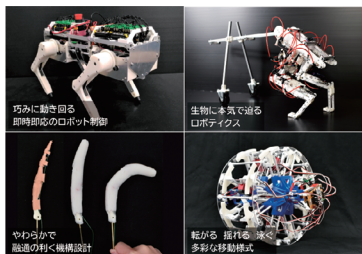
附属フューチャーイノベーションセンター/機械工学専攻 助教

知能制御学講座 機械動力学領域 石川・南研究室



ここがポイント!【研究内容】

「歩く」「転がる」「揺れる」「泳ぐ」。我々は、来たるべきロボット大進出時代に向けて、複雑な環境で巧みに動き回るロボット基盤技術の構築に取り組んでいます。特に、ロボットの全身をいかにして操るかという運動制御や、従来の制御や情報処理を代替する身体機構の研究に挑んでいます。近年ではロボティクスのみならず、神経生理学や解剖学に基づく革新的なロボット技術の開発や、反対にロボット技術を応用して動物の運動メカニズムを理解する研究など、異分野横断的な研究を進めています。



応用分野	ロボット工学、制御工学、省力化
論文・解説等	[1] 増田, 無脳歩行現象:「弱い」モータや筋肉から発現する運動パターン, 日本ロボット学会誌, 2020. [2] Y. Masuda, K. Miyashita, K. Yamagishi, M. Ishikawa, and K. Hosoda, <i>IROS</i> , 2020. [3] T. Tanikawa, Y. Masuda, and M. Ishikawa, <i>Frontiers in Neurorobotics</i> , 2021.
連絡先 URL	<a href="https://ishikawa-lab.sakura.ne.jp/yoichi/">https://ishikawa-lab.sakura.ne.jp/yoichi/</a>



# 構造部材性能の合理的評価のための試験手法と統合的破壊モデル



**キーワード** 破壊モデリング、溶接・接合、数値解析シミュレーション、耐破壊性能評価

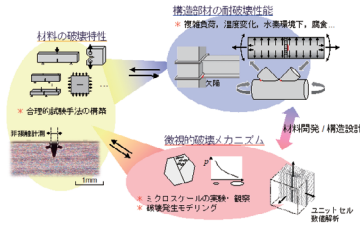


清水 万真 SHIMIZU Kazuma

マテリアル生産科学専攻 助教

構造化デザイン講座 材料構造健全性評価学領域 大畑研究室

## ここがポイント！【研究内容】



実稼働下で複雑荷重が作用する構造部材の耐破壊性能を、温度変化/水素環境下/中性子照射といった種々環境・重畳を想定して合理的かつ精緻に評価可能とするため、

- 種々環境下で、評価対象部そのものの破壊特性を合理的に取得可能な試験手法の開発
- 部材の受ける巨視的荷重や環境に依らない材料の微視的破壊メカニズムの解明とそのモデル化
- 数値計算シミュレーションの採用による構造部材の耐破壊性能予測手法の提示に取り組んでいる。

**応用分野** 溶接・接合分野、構造設計分野、健全性評価分野

**論文・解説等**

- [1] K. Shimizu et al., *Mechanics of Materials*, Vol.164 (2022), p.104115.
- [2] K. Shimizu et al., *Proc. 29th Int. Offshore and Polar Eng. Conf.*, 4008-4015 (2019)
- [3] 清水万真, 日本機械学会論文集, 86-886, pp. 19-00438-19-00438 (2020)

**連絡先 URL**

<http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/w4/index.html>



# 溶接構造部材の破壊性能向上のためのシミュレーションベース階層的材料・溶接部設計



**キーワード** 破壊、溶接・接合、材料組織、シミュレーション

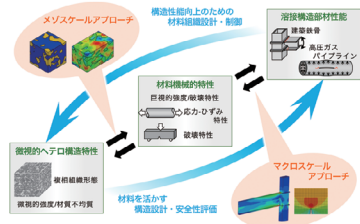


庄司 博人 SHOJI Hiroto

マテリアル生産科学専攻 助教

構造化デザイン講座 材料構造健全性評価学領域 大畑研究室

## ここがポイント！【研究内容】



• 構造部材性能 - 材料機械的特性 - 微視的ヘテロ構造特性 (材料組織形態と各組織そのものの特性) の各階層を結びつけるために、マクロスケールアプローチとメソスケールアプローチを組み合わせた階層的シミュレーションアプローチを提案

• 破壊モデルに基づいて各スケールにおけるローカルな損傷の発展を算定し、巨視的応答を予測

• 微視的ヘテロ構造特性の情報のみから、材料機械的特性、構造部材性能を予測

• 構造部材性能を向上させるための材料機械的特性や溶接部性状、微視的ヘテロ構造特性の設計へのフィードバックも可能

**応用分野** 溶接・接合分野、構造設計分野、材料開発分野

**論文・解説等**

- [1] 庄司博人, 溶接学会誌, 88-2, 101-105 (2019)
- [2] H. Shoji et al., *Int. J. Fract.*, 192-2, 167-178 (2015)
- [3] H. Shoji et al., *Proc. 29th Int. Offshore and Polar Eng. Conf.*, 3915-3922 (2019)

**連絡先 URL**

<http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/w4/index.html>



つなぐ工学

# 物質化学的視点による 電子計算機と人間の比較



キーワード 直観、論理演算、触媒反応、生物・人間

高原 渉 TAKAHARA Wataru

マテリアル生産科学専攻 助教  
生産プロセス講座 ノベル・ジョイニング領域



ここがポイント! 【研究内容】

本の状態は、読者（観測者）が読めば変わる。その本の著者ですら、はっきりとした状態に定義することは不可能である。  
巨視的物体の「本」でも、それは決まった状態にあるとは言えない。

本の状態（物質としての本（紙＋インク）・・・粒子像  
本の内容（情報）・・・・・・波動像

他から孤立した無関係な客観的存在として、本の状態を定義することは物理的に不可能である。

「量子的現象のより詳細な分析の概念的な概念ではなく、そのようなたぐいした分析が実際に機能している」というこの認識  
山本義隆 編訳、ニールス・ボーア論文集「因果性と相対性、岩波書店(1999)262.

「日常の常識や直観が通用しないミクロの世界の理論」ではなく、むしろ逆に、「日常の生活で感じる常識的な物質観が、ミクロな物質粒子のレベルでも成り立っている」ことを言っているのが量子論ではないか。

触媒反応は物質の直観的挙動のあらわれです。生物・人間では、物質変換・物質生産システムと情報処理システムは一体化しています。一方、現在の産業は、物質変換・物質生産が情報処理そのものであることを未だ有効活用していないように思えます。物質の直観的挙動を利用したコンピュータの開発が進めば、それは必然的に、化学産業と情報産業の一体化をもたらすでしょう。ウィルズ大の直観的情報処理を行うコンピュータのみならず、日本各地のプラント工場そのものを素子とした日本列島大の直観的情報処理を行うコンピュータの開発も可能なように思われます。

応用分野	直観的情報処理を行うコンピュータの開発、省エネルギー、グリーンテクノロジー
論文・解説等	[1] 高原渉, DV-Xα研究協会会報, 17 (2004) 264-266. [2] 高原渉, ナノ構造デザインにおける論理と直観, 溶接学会誌, 76 (2007) 424-426. [3] 高原渉, 大阪大学学術情報庫OUKA, <a href="https://hdl.handle.net/11094/79126">https://hdl.handle.net/11094/79126</a>
連絡先 URL	<a href="http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/novel-lab">http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/novel-lab</a>



※ つなぐ工学

# トランススケール機能発現による マルチマテリアル化技術の革新



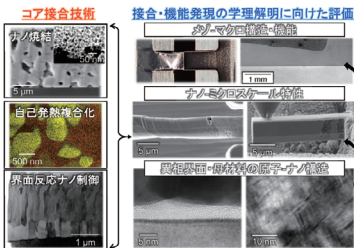
キーワード ナノ・マイクロ接合、異相界面、トランススケール機能、マルチマテリアル化

松田 朋己 MATSUDA Tomoki

マテリアル生産科学専攻 助教  
システムインテグレーション講座 プロセスインテグレーション領域



ここがポイント! 【研究内容】



- マクロプロセスによる材料界面ナノ組織制御に基づく異なる材料同士を繋げるマルチマテリアル化技術の開発と新規機能発現を目指した接合の学理究明
- 接合体において「どうして強いのか」、「どうしたら強くなるのか」という本質的な疑問を解決するための、構造と力学機能の作用機構をナノからマクロへ繋ぐトランススケール評価アプローチを新たに構築
- 物質の化学反応をキーワードに、勝手に反応してくっつく自己発熱接合技術や金属・セラミックス材料など何でもくっつける事ができるナノ粒子焼結接合技術を開発・展開

応用分野	輸送機器・車両分野、エレクトロニクス分野
論文・解説等	[1] Matsuda et al., <i>Materials &amp; Design</i> , Vol. 235, 112420 (2023) [2] Matsuda et al., <i>Materials Science &amp; Engineering A</i> , Vol. 865, 144647 (2023). [3] Matsuda et al., <i>Materials &amp; Design</i> , Vol. 206, 109818 (2021).
連絡先 URL	<a href="http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/w5/">http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/w5/</a>



# 溶接メタラジーによる「つなぐ」技術の理解・モデル化とその応用



キーワード 溶接、メタラジー (冶金学)、金属、モデル化、材料評価

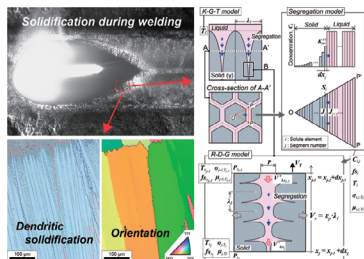


山下 正太郎 YAMASHITA Shotaro

マテリアル生産科学専攻 助教

生産プロセス講座 複合化プロセス工学領域 才田研究室

ここがポイント!【研究内容】



ものづくりにおいて金属材料を「つなぐ」技術は不可欠で、構造物の重要箇所には溶接・接合が使われている。その溶接・接合において素材の劣化（組織変化、性質・特性低下）は避けられず、溶接・接合箇所の安全性は構造物の製造から終局まで問題となる。その中でも金属材料に関連した問題を解決すべく、溶接メタラジー（溶接冶金学）に立脚して、問題を取り巻く現象論、そして現象のモデル化を基軸として問題を理解し、さらに応用することで問題解決に向けて取り組んでいる。

応用分野 金属材料設計、マテリアルズ・インフォマティクス、金属積層造形

論文・解説等

- [1] 山下, 才田: 溶接学会論文集, 38(4), 275-290 (2020).
- [2] 山下 他: 溶接学会論文集, 38(1), 1-10 (2020).
- [3] 山下 他: 溶接学会論文集, 35(1), 36-44 (2017).

連絡先 URL

<http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/w3/index.html>



# 洋上風力発電が 社会に受容されるために

キーワード 洋上風力発電、社会的受容、トランスサイエンス

飯田 隆人 IIDA Takahito

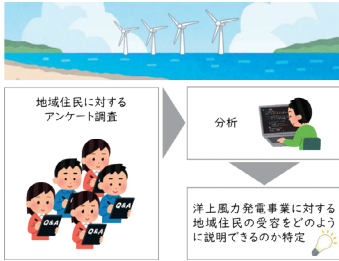
地球総合工学専攻 助教

海洋システム工学講座 海洋空間開発工学領域



## ここがポイント！【研究内容】

近年、日本でも洋上風力発電が注目を集め、国主導で事業が進んでいます。洋上風力発電がその地域に与える影響は大きいことから、その地域に受け入れられるためにどうしたらよいかを考えることはとても重要です。そこで、地域住民に対するアンケート調査を実施し、その結果を分析することで、地域住民の洋上風力発電に対する受容がどのように決まるのかを明らかにします。その結果を技術開発や事業戦略、政策等に反映させることで、地域に根差した持続可能なエネルギー源としての洋上風力発電を目指します。



応用分野 海洋開発、スマートグリッド、政策

論文・解説等

- [1] 飯田隆人, 洋上風力発電事業参入に対する地域社会の受容: 秋田県能代市・三種町・男鹿市沖および由利本荘市沖事業を対象としたアンケート調査に基づく分析, 沿岸域学会誌, Vol. 34, No. 1, pp. 25-35, 2021.
- [2] 飯田隆人, 清水敦彦, 洋上風力発電に対する地域住民の受容への影響因子の分析, 風力エネルギー学会論文集, Vol. 46, No. 3, pp. 19-27, 2022.

連絡先 URL [https://researchmap.jp/takahito\\_iida/](https://researchmap.jp/takahito_iida/)



# 船舶からの水中放射雑音の 海洋生態系への影響

キーワード 船舶水中放射雑音、海洋音響、海洋生態系

酒井 政宏 SAKAI Masahiro

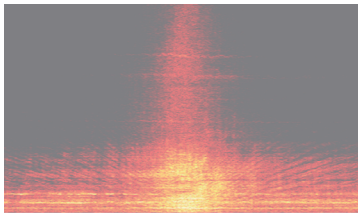
地球総合工学専攻 助教

船舶工学講座 船舶知能化領域



## ここがポイント！【研究内容】

- 船舶からの水中放射雑音の海洋生物に対する影響が懸念されており、国際物流を支える海運と海洋生態系保全の両立が課題となっています。
- 音響伝搬計算や実海域における船舶水中放射雑音の計測に基づく、船舶水中放射雑音の推定・低減法の検討、および海洋生物への影響評価法の検討を行っています。
- 関係機関と共同で2020年に3つのハイドロフォンを海中に設置し、日本近海を航行する船舶の水中放射雑音を含む水中音を2か月間連続で録音しました(左図)。



船舶通過時の受波レベルの変化

応用分野 船舶海洋工学、海洋音響

論文・解説等

- [1] Sakai, M. et al., *J. Acoust. Soc. Am.*, Vol. 154, No. 2, pp. 1095-1105, 2023.
- [2] Sakai, M. et al., *Proc. InterNoise 23*, pp. 3989-3997, 2023.
- [3] Sakai, M. et al., *Proc. 7th WMTC*, pp. 190-198, 2022.

連絡先 URL <http://www.naoe.eng.osaka-u.ac.jp/naoe/naoe5j/>



# 磁性に着目したコンクリート内部鋼材の非破壊検査手法



キーワード コンクリート、非破壊検査、漏洩磁束法、鋼材破断、腐食

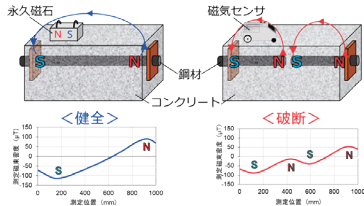
寺澤 広基 TERASAWA Koki

地球総合工学専攻 助教

社会基盤工学講座 社会基盤設計学領域



## ここがポイント！【研究内容】



- コンクリート構造物内部の鋼材の損傷（腐食・破断）を完全非破壊で検知する技術の検討。
- 一般的にコンクリートはほぼ非磁性体、鉄筋などの鋼材は強磁性体であることに着目。
- コンクリート表面から永久磁石を用いて内部鋼材を磁化し、磁束密度を測定することで鋼材の損傷を診断。
- 複合材料であるコンクリートの不均一性に起因する測定結果のばらつきを考慮しなくてよいため、精度の高い診断が可能。
- プレストレストコンクリート中のPC鋼材の緊張力推定への適用も検討。

応用分野 土木分野、材料分野

論文・解説等

- [1] Terasawa, K. et al., *Proceedings of the ConMat'20*, 2020.
- [2] 寺澤, 佐藤, 鎌田, アップグレード論文報告集, 第16巻, pp.15-20, 2016.
- [3] Terasawa, K. et al., *SCMT3*, e303, 2013.

連絡先 URL

<http://civil-bridge.sakura.ne.jp/5kouza/Home.html>



# 電動化に貢献する次世代モータとインバータ



キーワード モータ、インバータ、電気自動車

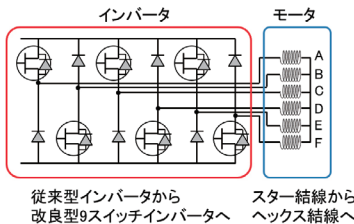
新口 昇 NIGUCHI Noboru

マテリアル生産科学専攻 助教

システムインテグレーション講座 システムデザイン領域



## ここがポイント！【研究内容】



- ヘックス結線を有するスイッチトリラクタンスモータおよびそれを駆動可能な改良型9スイッチインバータを開発。
- ヘックス結線の開発により、スイッチトリラクタンスモータのトルク脈動を大幅に低減した上、結線の簡素化により小型化を実現。
- 改良型9スイッチインバータの開発により、従来のインバータに比べて半導体素子数を削減し、インバータの小型化を実現。
- ヘックス結線スイッチトリラクタンスモータと改良型9スイッチインバータという新技術2つの組み合わせにより、従来のスイッチトリラクタンスモータの課題を解決。

応用分野 電気自動車、ハイブリッド建設機械

論文・解説等

- [1] 小原・平田・新口・大野, 電気学会論文誌 D, 135(11), pp.1077-1084 (2015)
- [2] 高原・平田・新口・小原, 電気学会論文誌 D, 137(8), pp.622-630 (2017)
- [3] 特願2020-195652, 新口ほか, 駆動回路, モータシステム, 及びスイッチトリラクタンスモータ

連絡先 URL

<http://www.mapse.eng.osaka-u.ac.jp/pseas/index.html>





# NewNormal時代の都市・交通・社会共創システムの構築



キーワード まちづくり、交通計画、モビリティ計画、交通安全

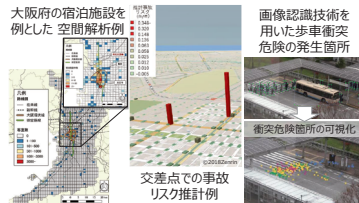
葉 健人 YOH Kento

地球総合工学専攻 助教

社会システム講座 交通・地域計画学領域



## ここがポイント！【研究内容】



- 日本版 MaaS 推進・支援事業および大阪府スマートシティ戦略推進補助金に採択された池田市伏尾台での住民共創型 MaaS 実装に参加しています。
- 日本自動車工業会電動二輪車普及部会および大阪府との協働でバッテリー交換型二輪 EV の社会普及促進に取り組んでいます。
- 人流・都市空間ビッグデータを用い、都市施設配置と人口集積の関係について分析をしています。
- 車両挙動ビックデータを用い訪日外国人の事故リスク、二輪運転者の事故リスク推定を行っています。
- 画像解析技術を用い、群衆歩行者の挙動分析を行っています。

## 応用分野

都市計画、交通計画

## 論文・解説等

- [1] K. Yoh et al., *International Journal of IATSS Research*, 41(2), 94-105 (2017).
- [2] 葉, 大場, 猪井, 土井, 土木学会論文集D3, 75(6), 339-349 (2019).
- [3] K. Sippakorn et al., *IATSS Research*, 43(4), 235-241 (2019).

## 連絡先 URL

<http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/plan/>



# 非定常希薄気体流れの解明を通じた新しい流体力学の創成



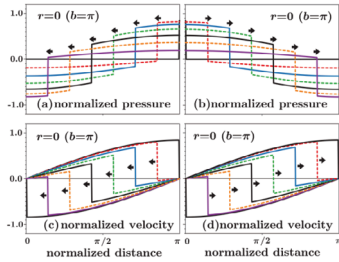
1110

キーワード 流体力学、希薄気体力学、非定常流れ、蒸発・凝縮

稲葉 匡司 INABA Masashi

機械工学専攻 助教

熱流動態学講座 非線形非平衡流体力学領域 矢野・山口研究室



ここがポイント!【研究内容】

- 線形音波、共鳴音波、せん断波などによって誘起される非定常希薄気体流れの解明を通じた新しい流体力学の創成
- 特定の流体機械に固有の問題を解決するための理論ではなく、広い範囲の流体工学に関わる基礎的な問題を解決するための基盤となる本質的な理論体系の構築
- 気液界面で蒸発・凝縮をともなう非定常希薄気体流れに対する一般理論の構築

応用分野 流体力学分野

論文・解説等

- [1] M. Inaba and T. Yano, *AIP Conference Proceedings* 2132, 090001 (2019).
- [2] 村瀬太郎, 稲葉匡司, 矢野猛, *ながれ* 36 (2017) pp. 117-120.
- [3] M. Inaba, T. Yano and M. Watanabe, *Fluid Dyn. Res.*, 44, 025506 (2012).

連絡先 URL

<http://www-nnfm.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>



# 岩盤の力学・水理学特性の時空間的变化を予測する革新的数値解析



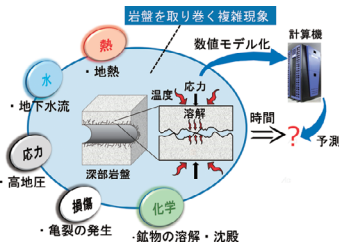
1110

キーワード 深部岩盤、温度・水・力学・化学複合環境、亀裂、透水性、岩石鉱物の溶解・沈殿

緒方 奨 OGATA Sho

附属フューチャーイノベーションセンター/地球総合工学専攻 助教

社会基盤工学講座 地盤工学領域



ここがポイント!【研究内容】

- 岩盤を含む地下深部環境を丸ごと計算機上で再現する数値解析システムを開発。
- 数百～数千 m 以深の地下深部まで「見える化」する技術。
- 高温・高圧で化学反応等が励起される複合条件での、岩盤の透水・物質輸送特性の時空間的变化を世界で唯一高精度に予測可能。実測値との比較より解析システムの性能は検証済み。
- 通常、予測困難な岩盤の破壊や劣化挙動も予測可能。
- 深部岩盤を利用した地熱発電や CO<sub>2</sub> の地中貯留、高レベル放射性廃棄物地層処分等のエネルギー・環境問題に関するビッグプロジェクト推進への多大な貢献が期待できる。

応用分野 エネルギー開発分野、地球資源工学分野、地球環境分野

論文・解説等

- [1] Sho Ogata *et al.*, doi: 10.1016/j.sandf.2022.101207, 2022
- [2] Sho Ogata *et al.*, doi: 10.1007/s10596-020-09948-3, 2020
- [3] Sho Ogata *et al.*, doi: 10.1016/j.jirmms.2018.04.0, 2018

連絡先 URL

<http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/soil/>



先読みシミュレーション

# 深層強化学習と数値流体力学の融合の試み



キーワード 深層強化学習、流体力学、最適化、数値流体力学、機械学習

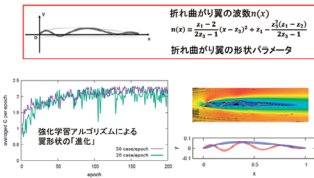


岡林 希依 OKABAYASHI Kie

機械工学専攻 助教

熱流動態学講座 流体物理学領域 梶島・竹内研究室

ここがポイント！【研究内容】



- ディープニューラルネットワークを用いた強化学習（深層強化学習）と数値流体力学（コンピュータで水や空気の流れを計算）の融合の試み。
- その問題設定の一例として、トンボの羽に見られる折れ曲がり翼について、揚抗比を目的関数とした形状パラメータ最適化を扱い、手法の有効性を示した。
- 今後、形状最適化だけでなく、流体制御（摩擦抵抗低減など）への本手法の応用、スーパーコンピューティングとの融合などを予定している。

応用分野	ものづくり関連、航空宇宙工学分野
論文・解説等	[1] Noda, T. et al., Optimization of configuration of corrugated airfoil using deep reinforcement learning and transfer learning, <i>AIP Advances</i> 13, 035328 (2023). <a href="https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0134198">https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0134198</a>
連絡先 URL	<a href="http://www-fluid.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index-ja.html">http://www-fluid.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index-ja.html</a>



# 建築物を支える基礎構造の高耐震化技術の開発



キーワード 建築構造、耐震工学、地盤工学

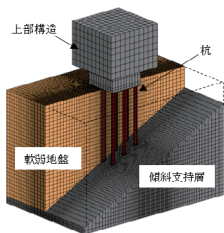


中野 尊治 NAKANO Takaharu

地球総合工学専攻 助教

建築講座学講座 建築地震地盤学領域 宮本研究室

ここがポイント！【研究内容】



図：複雑な形状の地盤を考慮した建築物模型の数値解析モデル

- 逼迫する南海トラフ巨大地震や大都市直下地震に対して安心・安全なまちをつくるため、建築物を支える基礎構造の耐震性能評価技術を開発。
- 複雑な地盤条件や基礎構造部材の配置を考慮し、地震時の地盤と構造物の一体的な挙動を実験と数値解析の両面から解明。
- 基礎を地盤から絶縁し、建築物を地震の揺れから守る「絶震」構造を開発。免震・制震の先を行く新しい考えの耐震技術。
- 施工業者、材料メーカーとの共同研究により、基礎構造の高耐震化に向けた技術を開発。

応用分野	防災、国土強靱化
論文・解説等	[1] 中野・宮本・廣瀬, 日本建築学会構造系論文集, 85(777), 1419-1429, 2020. [2] 小林・宮本・中野・柏, 日本建築学会技術報告集, 26(64), 893-898, 2020. [3] 中野・宮本, 構造工学論文集, 66B, 237-244, 2020.
連絡先 URL	<a href="http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/lab01/">http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/lab01/</a>



先読みシミュレーション

# 計算機シミュレーションによる 表面・界面物性の解明



キーワード 電子状態計算、二次元物質、グラフェン

濱本 雄治 HAMAMOTO Yuji

物理学系専攻 助教

精密工学講座 計算物理領域 森川研究室



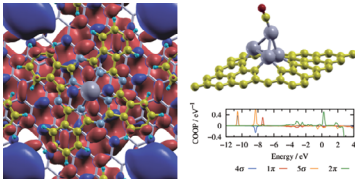
ここがポイント!【研究内容】

【有機分子修飾したグラフェンの表面状態の理論的解析】

- グラフェンの鏡像状態に対する鉛フタロシアニン分子吸着の影響
- 鉛フタロシアニンの非占有状態との混成により鏡像状態の有効質量が増加する現象を解明

【グラフェン担持白金クラスター触媒の理論的解析】

- 空孔に担持した白金クラスターの安定構造を決定
- 空孔の拡大とともに白金クラスターへの一酸化炭素吸着が抑制され、触媒活性の向上に寄与することを解明



応用分野	有機太陽電池、燃料電池触媒、自動車排ガス触媒
論文・解説等	[1] Y. Hamamoto et al., <i>J. Phys. Chem. C</i> 126, 10855 (2022). [2] H. Koshida et al., <i>J. Phys. Chem. C</i> 124, 17696 (2020). [3] Y. Hamamoto et al., <i>Phys. Rev. B</i> 102, 075408 (2020).
連絡先 URL	<a href="http://www-cp.prec.eng.osaka-u.ac.jp">http://www-cp.prec.eng.osaka-u.ac.jp</a>



# データ同化法を用いた 室内環境の推定と制御



キーワード CFD、温熱快適性、空調

松尾 智仁 MATSUO Tomohito

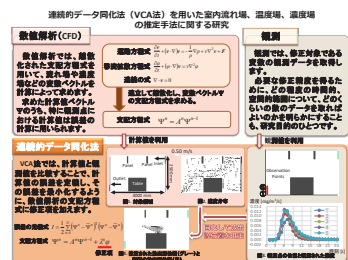
環境エネルギー工学専攻 助教

環境システム講座 共生環境評価領域



ここがポイント!【研究内容】

我々が多くの時間を過ごす室内環境を快適に保つためには、室内環境を適切に把握し、かつ制御する必要があります。暑い/寒い教室や、換気が悪いオフィスでは、勉強や仕事の生産性も低下してしまいます。本研究は、センサーデータとコンピュータによる流体シミュレーション (CFD) を組み合わせることで、実際の室内環境を高精度に把握する手法を開発するものです。同時に、現在の室内環境を適切な室内環境へと制御するために、どのように空調機器を制御すれば良いのかを推定する手法についても研究しています。



応用分野	発生源推定、室内環境制御
論文・解説等	[1] Matsuo T. et al., <i>Building and Environment</i> , 147; 422-433, 2019 [2] Matsuo T. et al., <i>Building Simulation</i> , 8(4); 443-452, 2015 [3] 松尾, 鳴寺, 近藤, 小松, 塩地. 空気調和・衛生学会論文集, 249; 23-31, 2017
連絡先 URL	<a href="http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeea/seeea/">http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeea/seeea/</a>



# 超音波共鳴法を用いた 弾性・非弾性計測



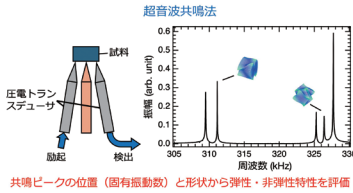
キーワード 相転移、弾性定数、内部摩擦、高温環境、低温・磁場環境

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】



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	<a href="http://dfm.mech.eng.osaka-u.ac.jp/">http://dfm.mech.eng.osaka-u.ac.jp/</a>



# 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



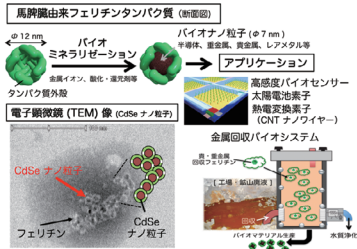
キーワード バイオマテリアル、生体分子機能開発、無機ナノ粒子、  
バイオレメディエーション (環境浄化)、リサーチアドミニストレーター

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	<a href="http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp">http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp</a>



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

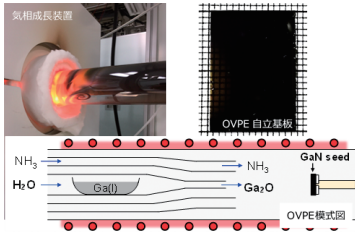
電気電子情報通信工学専攻 助教

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	<a href="http://cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp/">http://cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp/</a>



# 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., <i>Fusion Eng. Des.</i> , 159(2020), 111799 [2] T. Okita et al., <i>Fusion Eng. Des.</i> , 136, Part A(2018), 178-182 [3] E. Hoashi et al., <i>Fusion Eng. Des.</i> , 160(2020), 111842
連絡先 URL	<a href="http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seesq/seesq/">http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seesq/seesq/</a>



# ヨウ素酸化剤を活用する炭化水素の酸化的変換技術

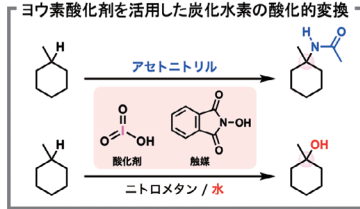
キーワード 有機合成化学、資源活用、酸化反応、ヨウ素

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 (HIO<sub>3</sub>) 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、創業関連、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/>



# 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

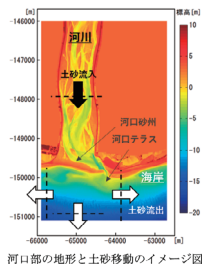
キーワード 海浜変形、砂浜 (ビーチ)、海岸侵食、海岸保全、持続可能な海岸

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】



- 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.: *Proc. 9th Int. Conf. on Coastal Sediments*, 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>







# 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

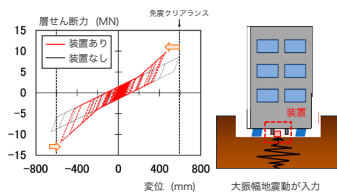


畑中 祐紀 HATANAKA Yuki

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	<a href="http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo6/">http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo6/</a>



# 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

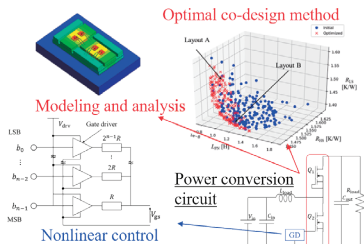


福永 崇平 FUKUNAGA Shuhei

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>IEEJ 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	<a href="http://ps.eei.eng.osaka-u.ac.jp/jp/">http://ps.eei.eng.osaka-u.ac.jp/jp/</a>



もったいない工学

# 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

淵上 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】  
既成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う傾向



【解決策の一例】

「**依頼将来世代**」の導入  
※将来世代にな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、将来孫】

【フューチャー・デザインの目指すところ (一例)】

- 「**現世代**」と「**依頼将来世代**」による世代間合意形成を促し、  
世代間での協同関係を構築、長期的課題の解決へ。
- 「**依頼将来世代**」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 (前向き視点)**」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., *Information and Technology in Education and Learning*, 3(1), (2023)
- [2] Y. Fuchigami et al., "Future Design: Incorporating Preferences of Future Generations for Sustainability" T. Saijo (ed.), (2020).
- [3] 淵上ゆかり・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 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 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生まれ、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/>



もったいない工学

# 地域指向デザインのための 概念モデリング

12 つくば大学  
つくば実証



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

**村田 秀則** MURATA Hidenori

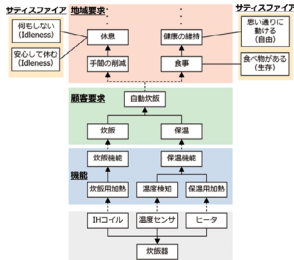
機械工学専攻 助教

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エ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。
- サティスファエ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（サティスファエアと接続されない）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., *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 155, 35-47, 2019.
- [3] H. Kobayashi et al., *Journal of Remanufacturing*, 8, 103-113, 2018.

**連絡先 URL**

<http://www-ssd.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>



# プラズマと物質の相互作用



キーワード プラズマ、レーザー、核融合、半導体プロセス、ガスセンサ

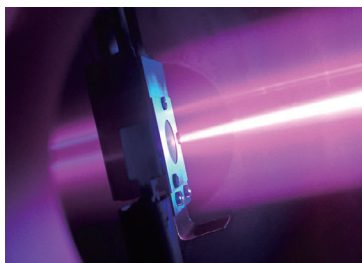
伊庭野 健造 IBANO Kenzo

電気電子情報通信工学専攻 助教  
先進電磁エネルギー工学講座 プラズマ生成制御工学領域



## ここがポイント！【研究内容】

プラズマ照射装置と第一原理シミュレーションを用いて、プラズマと物質の相互作用を調べています。材料は固体に限らず、熔融金属や、気体、アブレーションプラズマなどを扱っており、多様な物質状態とプラズマの間の新物理を探索しています。このプラズマ-物質界面の理解を基に、国際核融合実験炉や、半導体産業との共同研究を実施しています。さらに、副産物として得られた新材料を利用して、高感度ガスセンサ、触媒、電極などへ応用する研究も進めています。



応用分野	エネルギー、半導体、ガスセンサ
論文・解説等	[1] K. Imano <i>et al.</i> , <i>Nuclear Fusion</i> 59 076001 (2019) [2] K. Imano <i>et al.</i> , <i>Journal of Nuclear Materials</i> 522 324 (2019) [3] Y. Kimura <i>et al.</i> , <i>Applied Surface Science</i> 532 147274 (2020)
連絡先 URL	<a href="http://www.eie.eng.osaka-u.ac.jp/~supraweb/">http://www.eie.eng.osaka-u.ac.jp/~supraweb/</a>



# 低密度化・都市縮退・多様性混在に向けた住環境と都市空間の形成



キーワード 都市計画、シュリンキングシティ、郊外住宅地、多世代混住、多様性

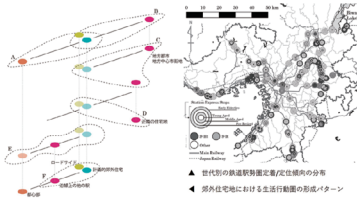
青木 嵩 AOKI Takashi

地球総合工学専攻 助教

建築・都市デザイン学講座 建築・都市人間工学領域



ここがポイント！【研究内容】



人口減少社会の進行やSDGsなどの価値観の変化は、私たちの生活にも影響を与えており、住環境と都市空間の在り方を再考する時期に差し掛かっています。これらは、持続可能性の観点からコンパクトな都市空間の必要性を高め、また幅広い世代の混住や多種多様な人々や価値観の混在にもつながります。これらに対応した住環境・都市空間を形成することを目的に、私は主に下記のテーマで研究を進めています。①居住者の多様化、②地域間の相互利用と相互扶助の可能性、③低密度化地域の発生パターン、④コンパクトシティの核、⑤鉄道沿線と住宅地

応用分野	都市計画・住宅地計画
論文・解説等	[1] 青木ほか、空間自己相関を用いた世代別の郊外駅勢圏居住傾向に関する考察、日本建築学会計画系論文集、2020 [2] 青木ほか、兵庫県三木市緑が丘住宅地における中・若年世帯の生活行動の特徴と類型化の考察、都市計画論文集、2019 [3] T.AOKI, Confronting future urban perforation: Spatial analysis of districts in Japan with potential for being sparsely inhabited, Cities, 122, 2022.
連絡先 URL	<a href="https://researchmap.jp/takashi_aoki">https://researchmap.jp/takashi_aoki</a>



# 確率的な不確かさを含むシステムのデータ駆動分布型最適制御



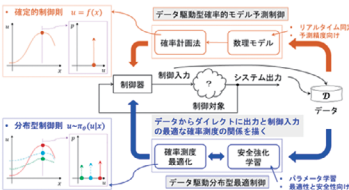
キーワード データ駆動型最適制御、確率制約付き最適化、意思決定支援

瀧 迅 SHEN Xun

附属フューチャーイノベーションセンター／電気電子情報通信工学専攻 助教  
システム・制御工学講座 インテリジェントシステム領域 高井研究室



ここがポイント！【研究内容】



自動車や電力システムなどのシステムは、数理モデルに大きな不確かさが存在したり、外部環境からの無視できない外乱などが存在します。こうしたシステムに対して、エネルギー効率などの最適性を追求し、かつ、安全性を保証するために、データ駆動分布型最適制御理論を精力的にしています。具体的には、確率制約付き最適化理論と、確率最適化と安全強化学習の融合に基づく分布型最適制御系の設計理論を構築します。一日もはやくこの研究成果が様々な産業応用に実装されることを目指しています。

応用分野	自動運転、電力システム
論文・解説等	[1] Xun Shen et al., IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 34(2), 2023. [2] Xun Shen et al., IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence, 7(1), 2023. [3] Xun Shen, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 23, no. 7, pp. 7910-7918, 2022.
連絡先 URL	<a href="http://is.eei.eng.osaka-u.ac.jp/member/index.html">http://is.eei.eng.osaka-u.ac.jp/member/index.html</a>



その他

# 脆性機能材料に対する プラズマナノ製造プロセスの開発



キーワード プラズマ、超精密加工、難加工機能材料



孫 栄碩 SUN Rongyan

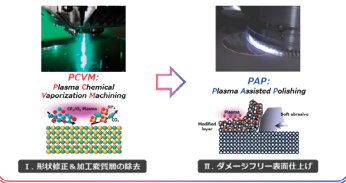
附属精密工学研究センター 助教  
附属精密工学研究センター

ここがポイント!【研究内容】

難加工材料である単結晶のSiC、GaN、ダイヤモンド等のワイドギャップ半導体基板や高精度ガラスレンズ用金型の形状創成から最終仕上げに至るまでを、プラズマを採用した物理化学的な手法により一貫して行うという、従来の機械加工技術を革新する完全無歪プラズマナノ製造プロセス体系の構築に取り込んでおります。母性原理に支配されることなくナノ精度の形状創成を可能にするとともに、スラリーを用いない革新的な完全無歪加工プロセスの実現とその学理を明らかにするとともに産業応用にも供することを目指しております。

## プラズマナノ製造プロセス

プラズマプロセスをベースとした形状創成から表面仕上げに至る一貫加工プロセス



応用分野 半導体デバイス分野、光学分野

論文・解説等

- [1] R. Sun et al., *Precision Engineering*, 72 (2021) 224-236.
- [2] R. Sun et al., *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 69 (2020) 301-304.
- [3] R. Sun et al., *Scientific Reports*, 8 (2018) 2376.

連絡先 URL

<http://www-nms.prec.eng.osaka-u.ac.jp/>



# 小規模水道のためのサステイナブルな 地域環境デザインについての研究



キーワード 地球環境学、水ガバナンス、地域デザイン



堀 さやか HORI Sayaka

国際交流推進センター 助教  
国際交流推進センター

ここがポイント!【研究内容】

日本の水道普及率は98%であり、蛇口を捻れば安全な水が飲める。しかし、一部山間地域の集落では、水道設備が住民管理されていて、水道事業に含まれない水道が存在する。研究対象は、山間部の過疎地域の個人水道や集落が管理する水道設備管理である。村の長老が塩素や砂を担いで山を登り、安全な水を得るために、苦勞する手作り浄水場がある一定数全国に点在している。それらの小規模水道の状況を調査し、設備管理や政策面で持続可能な方策を提案することを研究している。また、次世代教育に、洛中洛外凶屏風を用いた環境教育教材の開発を行なっている。



応用分野 環境政策、水ガバナンス、小規模水道設備管理と経営、環境教育

論文・解説等

- [1] S. Hori, *the International Journal of Laws*, Vol.5, No.5, pp.1-14 (2016)
- [2] S. Hori et al., *Proceedings of The 11th International Symposium on Water Supply Technology*, p.78 (2019)
- [3] 堀さやか、伊藤禎彦、環境衛生工学研究、Vol.33, No.3, pp.94-96 (2019)

連絡先 URL

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



# 2050年までの社会変革に向けた自然共生システム設計



キーワード 生態系サービス、再生可能エネルギー、生物多様性、気候変動、自然共生システム

松井 孝典 MATSUI Takanori

環境エネルギー工学専攻 助教

共生エネルギーシステム学講座 地球循環共生工学領域



ここがポイント!【研究内容】



人類は、自らの営みが環境や生態系に多大な影響を与える時代である人新世 (Anthropocene) に入りました。人口爆発とともに霊長類ヒト科の高齢化が全球レベルで進む中、気候変動への適応や生物多様性の復元といった、地球規模の課題への挑戦が求められています。国際社会では、持続可能な開発目標 (SDGs:Sustainable Development Goals) を主軸として、現在の地球社会の延長線上にない変革 (Transformative Change) に向け、地球社会・地域社会を変革するための介入点と介入策 (Levers and Leverage Points) の模索が続いています。今後トランスヒューマン技術の開発、地球外人類への移行、技術的特異点 (Singularity) などの破壊的な革新が予測される中、我々はどこへ向かうのか、共に考える旅を始めましょう。

応用分野 再生可能エネルギー分野、生物多様性保全分野、気候変動分野

論文・解説等

- [1] Matsui, T. et al., *Sustainability Science*, 14; 23-37, 2018.
- [2] 松井, 川分, 岩見, 増原, 町村, 土木学会論文集G(環境), 75(6) ; II\_39-II\_47, 2019.
- [3] 松井孝典:人工知能学事典(改訂版), 「産業応用(気象・環境)」, 共立出版, 2017.

連絡先 URL

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



その他

# I N D E X

## 人名索引

### 【あ行】

相澤 直矢 29  
青木 嵩 57  
足立 寛太 49  
飯田 隆人 43  
稲葉 匡司 46  
井ノ上 泰輝 29  
伊庭野 健造 56  
岩堀 健治 49  
植竹 裕太 30  
上野原 努 16  
宇佐美 茂佳 50  
緒方 奨 46  
岡林 希依 47  
沖田 隆文 50  
奥川 将行 27  
小笹 良輔 27  
押鐘 寧 16

### 【か行】

梶浦 裕之 23  
加藤 俊介 30  
加藤 千図 31  
清川 謙介 51  
兒玉 拓也 31  
小西 彬仁 32

### 【さ行】

嵯峨 裕 32

酒井 政宏 43  
佐々木 勇弥 51  
佐竹 うらら 28  
澤田 晋也 17  
清水 万真 40  
庄司 博人 40  
瀧 迅 57  
末岡 裕一郎 39  
菅原 章秀 33  
孫 栄硯 58

### 【た行】

高橋 拓海 17  
高原 渉 41  
武市 泰男 18  
武内 崇晃 52  
田中 一 52  
田中 勇太郎 23  
玉置 真悟 18  
寺川 成海 33  
寺澤 広基 44  
天満 健太 19  
土井 良平 34

### 【な行】

長久保 白 19  
中野 尊治 47  
中村 彰太郎 34  
中谷 勇希 35  
新口 昇 44



西久保 綾佑 35  
西村 隆宏 20  
布谷 直義 36

【は行】

畑中 祐紀 53  
服部 卓磨 20  
瀧本 雄治 48  
久野 大介 21  
福永 崇平 53  
藤本 隼斗 36  
淵上 ゆかり 54  
堀 さやか 58  
本間 健太 24

【ま行】

増田 高大 28  
増田 容一 39  
松井 孝典 59  
松尾 智仁 48  
松崎 賢寿 21  
松田 朋己 41  
松本 邦彦 54  
宮部 さやか 24  
村田 秀則 55

【や行】

安井 孝介 37  
安本 周平 38  
山口 祐希 25  
山下 正太郎 42  
山田 純平 22  
山本 智也 25  
山本 陸 26  
葉 健人 45

【ら行】

劉 麗君 37

【わ行】

和田 有希 22

## キーワード索引

### 【あ行】

意思決定支援 57  
 異相界面 41  
 異分野融合 39  
 隕石 31  
 インバータ 44  
 液体金属 50  
 円偏光発光 20  
 温度・水・力学・化学複合環境 46  
 温熱快適性 48

### 【か行】

カーボンナノチューブ 29  
 海岸侵食 51  
 海岸保全 51  
 概念モデル 55  
 海浜変形 51  
 海洋音響 43  
 海洋生態系 43  
 化学気相成長法 29  
 核融合 56  
 核融合中性子源 50  
 確率制約付き最適化 57  
 ガスセンサ 56  
 がん疾病 21  
 岩石鉱物の溶解・沈殿 46  
 機械学習 17, 29, 37, 47  
 気候変動 59  
 気象災害 22  
 気相合成 50  
 機能性高分子 33  
 希薄気体力学 46  
 揮発性元素 31

揮発性有機化合物 36  
 キャリア輸送 52  
 キラリティー 20  
 亀裂 46  
 金属 42  
 金属錯体 32  
 金属触媒化学 30  
 空調 48  
 クラスタ 35  
 グラフェン 29, 48  
 景観 54  
 蛍光 19  
 計算機シミュレーション 27  
 軽量構造材料 28  
 結合活性化 31  
 結晶構造・原子配列解析 27  
 結晶成長 23, 50  
 結晶粒微細化 28  
 ゲノム編集 38  
 建築構造 47  
 顕微分光 18  
 研磨加工 28  
 高温環境 49  
 郊外住宅地 57  
 光学顕微鏡 19  
 光学素子 28  
 合金 35  
 鋼材破断 44  
 光線力学療法 (PDT) 20  
 交通安全 45  
 交通計画 45  
 光電変換材料 35  
 高分子化学 24  
 固気混相流 17  
 骨再建 27  
 骨微細構造 27

コンクリート 44

[さ行]

再生医療 26, 27  
再生可能エネルギー 59  
最適化 47  
最適設計 53  
細胞製造 26  
細胞微小環境 24  
材料組織 40  
材料評価 42  
錯形成 31  
サテイスファイア 55  
酸化反応 51  
酸化物 35  
散乱 20  
時空間並列計算 37  
刺激応答性材料 34  
資源活用 51  
指向性進化法 30  
地震リスク 53  
次世代パワー半導体材料 50  
自然資源利用 54  
持続可能社会 54  
持続可能な海岸 51  
シトクロム P450 38  
地盤工学 47  
シミュレーション 40, 52  
社会的受容 43  
充足性 55  
シュリンキングシティ 57  
蒸発・凝縮 46  
情報理論 17  
触媒 36  
触媒化学 37  
触媒反応 41  
植物特化代謝 38  
進化分子工学 30  
シングルアトム 35  
人工金属酵素 30  
信号処理 17  
深層強化学習 47

深部岩盤 46  
数値解析シミュレーション 40  
数値シミュレーション 24  
数値流体力学 47  
ストッパー 53  
砂浜（ビーチ） 51  
スピントロニクス 19  
スマートフォン 19  
制振 53  
生態系サービス 59  
生体組織 20  
生体分子機能開発 49  
生体用金属材料 24  
製品設計 55  
生物 39  
生物・人間 41  
生物多様性 59  
生命鎖 23  
生理活性分子 37  
積乱雲 22  
センサ 19  
船舶海洋工学 52  
船舶水中放射雑音 43  
臓器発生 21  
走査トンネル顕微鏡 20  
相転移 49  
その場解析 28  
ソフトマターの物理 21

[た行]

第5世代通信システム（5G） 50  
大規模計算 37  
耐震工学 47  
耐熱材料 28  
耐破壊性能評価 40  
太陽系 31  
大量培養 26  
第一原理計算 37  
多世代混住 57  
脱フッ素化 34  
多様性 57  
探針増強ラマン散乱 20

弾性定数 19, 49  
タンパク質 23, 25  
タンパク質間相互作用 25  
地域活性 54  
地域指向デザイン 55  
地域デザイン 58  
地球化学 31  
地球環境学 58  
窒化ホウ素 29  
知能 39  
超解像 19  
超精密加工 58  
超分子複合体 25  
直観 41  
低温・磁場環境 49  
低次元ナノ材料 29  
低反応性有機分子 32  
データ駆動型最適制御 57  
デジタル信号処理 21  
デジタルツイン 27  
デバイス 35  
電気化学 24  
電気自動車 44  
電気触媒 32  
典型元素 31  
典型元素化学 36  
電源回路 53  
電子状態計算 48  
伝熱流動 50  
天然ゴム生産 23  
電波計測 22  
同位体 31  
糖鎖標識 23  
透水性 46  
都市計画 54, 57  
都市デザイン 54  
トランスサイエンス 43  
トランススケール機能 41  
トリテルペノイド 38  
トルエン 36

## 【な行】

内部摩擦 49  
ナノ・マイクロ接合 41  
ナノテクノロジー 16  
ナノ粒子 35  
ナノ粒子触媒 30  
難加工機能材料 58  
二次元物質 48  
ニッケル触媒 34  
尿路結石 23

## 【は行】

パーフルオロアルキル化合物 34  
バイオ医薬品 25  
バイオマテリアル 27, 49  
バイオミネラル 23  
バイオレメディエーション（環境浄化） 49  
ハイドロゲル 25, 33  
培養工程設計 26  
培養食肉 26  
破壊 40  
破壊モデリング 40  
薄膜 19  
パワーエレクトロニクス 53  
パワー半導体デバイス 53  
阪大研究基盤共用機器 16  
半導体 52  
半導体基板 28  
半導体プロセス 56  
反応機構解析 30  
（反）芳香族性 32  
光応用技術 16  
光干渉法 21  
光触媒 32  
光治療 20  
光電子分光 33  
光ピンセット 21  
非線形 19  
非線形制御 53  
非定常流れ 46  
非破壊検査 44

微粉炭 17  
表面科学 33  
ファンデルワールスヘテロ構造 33  
フェイルセーフ 53  
フォトニックネットワーク 21  
不均一系触媒 35  
腐食 44  
腐食防食 24  
腐食摩耗 52  
浮体式洋上風力発電 52  
フッ素化合物 34  
不働態皮膜 24  
フューチャー・デザイン 54  
プラズマ 56, 58  
グローブ分子 25  
分子動力学計算 37  
分子認識 33  
分野横断型協働 54  
ベイズ推論 17  
ペロブスカイト太陽電池 35  
放射光 18  
放射光 X 線 22  
放射線計測 22  
補償光学 19

## 【ま行】

まちづくり 45, 54  
マルチスケール 18  
マルチマテリアル化 41  
水ガバナンス 58  
無機ナノ粒子 49  
無線通信工学 17  
メカノバイオロジー 24  
メタラジー (冶金学) 42  
メタン 36  
免震 53  
モータ 44  
モデル化 42  
モビリティ計画 45

## 【や行】

有機 EL 29  
有機機能性材料 34, 37  
有機金属化学 36  
有機合成化学 30, 34, 36, 37, 51  
有機色素 32  
有機発光材料 29  
洋上風力発電 43  
溶接 42  
溶接・接合 40  
ヨウ素 51

## 【ら行】

落雷 22  
ラジカル 32  
リサーチアドミニストレーター 49  
流体力学 46, 47  
量子化学計算 29  
励起状態 29  
レーザー 56  
レーザー計測 17  
レーザー生成プラズマ 16  
レーザー治療 20  
レーザー分光 29  
レーザ加工 16  
歴史的環境 54  
漏洩磁束法 44  
ロボット 39  
論理演算 41

## 【A ~ Z】

AI 39  
Bayes theorem 18  
Boner sphere 18  
CFD 48  
CO<sub>2</sub> 32  
in-situ 計測 35  
IoT 21  
iPS 細胞 27

LIBS 分析	16
LIF 分光	16
Neutron	18
PFC	50
PLD 成膜	16
spectrometer	18
unfolding	18
X 線顕微鏡	18, 22
X 線自由電子レーザー	22
X 線ナノ集光	22
X 線ミラー	22
$\pi$ 共役系化合物	32
$\pi$ 電子	31

[1 ~ 9]

2 次元物質	33
3D 積層造形	27, 28
5G	21

大阪大学大学院工学研究科  
**2024 研究シーズ集 助教版**

2024年6月 初版

発行：大阪大学大学院工学研究科  
編集：附属フューチャーイノベーションセンター (CFi)  
担当 倉敷・瀧上

〒565-0871  
大阪府吹田市山田丘2-1  
TEL: 06-6879-7195  
URL: <https://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp/>  
E-mail: [office@cfi.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:office@cfi.eng.osaka-u.ac.jp)

<CFi WEBページ>



<研究シーズ集電子版>







# これからの10年を担う 若手研究者たち