

2026 RESEARCH SEEDS

The University of OSAKA
Graduate School of Engineering



大阪大学大学院工学研究科 2026 研究シーズ集

教授版

- 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
- 先端半導体工学
- 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
- GX・地域レジリエンス工学
- 先読みシミュレーション
- 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
- その他



大阪大学「ワニ博士」
工学部の頃



2 0 2 6

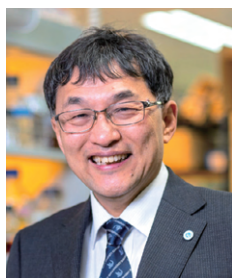
大阪大学大学院工学研究科
2026 研究シーズ集

| 教授版 |

RESEARCH

SEEDS

ご挨拶



大阪大学大学院工学研究科長
大政 健史

人類社会に貢献する「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学問そのものの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「地域に生き世界に伸びる」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	10
テクノアリーナのコネプト	11
テクノアリーナの仕組み	11
特集 テクノアリーナ女性研究者による座談会 最先端で活躍する女性研究者が拓く道とその素顔	12
インキュベーション部門 連携融合型 10 グループ	16
インキュベーション部門 社会課題解決型 2 グループ	16

【教授紹介】

● フォトニクス・センシング工学

超高信頼・低消費電力ワイヤレス通信システム	20
電気電子情報通信工学専攻 落合 秀樹	
ワイドギャップ材料を用いた量子フォトニクスデバイスとシステム	20
電気電子情報通信工学専攻 片山 竜二	
グラフェンと超高強度レーザーが切り拓く極限世界	21
電気電子情報通信工学専攻 蔵満 康浩	
新奇半導体光物性の探索とデバイス構造・システム創出	21
電気電子情報通信工学専攻 小島 一信	
第3世代半導体 CirD レーザーの研究開発	22
電気電子情報通信工学専攻 近藤 正彦	
イベント駆動型システムの解析・制御のための数理的アプローチ	22
電気電子情報通信工学専攻 高井 重昌	
メタサーフェスによる光と熱の制御	23
物理学系専攻 / 附属フォトニクスセンター 高原 淳一	
ナノスケール加工・計測と知能的統合に関する学術的探究	23
機械工学専攻 高谷 裕浩	
ネットワーク上の信号処理・機械学習	24
電気電子情報通信工学専攻 田中 雄一	

マイクロ・ナノ構造を用いた生体分子計測システムの開発……………	24
ビジネスエンジニアリング専攻 / 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 永井 秀典	
Nano-manipulation of light through plasmonics for creating and studying new nanotechnologies and optical phenomena	25
物理学系専攻 パルマ ブラブハット	
IoT エッジデバイスのための集積エレクトロニクス基盤の創出 ……………	25
電気電子情報通信工学専攻 廣瀬 哲也	
生体情報を可視化する光学顕微鏡技術の開発……………	26
物理学系専攻 / 附属フォトリクスセンター 藤田 克昌	
情報通信インフラを根底から支えるフォトリックネットワーク……………	26
電気電子情報通信工学専攻 丸田 章博	
安全・安心なデジタル社会を実現する情報セキュリティ技術……………	27
電気電子情報通信工学専攻 宮地 充子	

生体・バイオ工学

微生物機能のリデザインによる社会課題の解決……………	28
生物工学専攻 青木 航	
福祉と健康を支える QOL テクノロジーの分野横断的な研究展開 ……………	28
機械工学専攻 井野 秀一	
生体内分子の動態・機能を可視化するプローブ開発……………	29
応用化学専攻 菊地 和也	
細胞の気持ちを知り育む技術開発—細胞製造性—……………	29
生物工学専攻 紀ノ岡 正博	
磁性材料の開発とその磁石、冷凍機、医療への応用……………	30
ビジネスエンジニアリング専攻 中川 貴	
生体分子の機能向上・機能改変・バイオマテリアルへの展開……………	30
応用化学専攻 林 高史	
微生物の多様な機能を活用したボトムアップバイオテクノロジー……………	31
生物工学国際交流センター 本田 孝祐	
超高速架橋による強く透明な三次元細胞培養用コラーゲンゲルの開発……………	31
応用化学専攻 松崎 典弥	
生命に関わる結晶の相転移現象とその制御……………	32
電気電子情報通信工学専攻 丸山 美帆子	
光技術を駆使した新奇な物質・生命機能の探求……………	32
物理学系専攻 吉川 洋史	
遺伝子編集技術を利用した環境指標生物の多角的な応用法開発……………	33
生物工学専攻 渡邊 肇	

④ デジタル造形工学

マルチプロパティデザインに基づく革新的材料加工プロセスの開発……………	34
マテリアル生産科学専攻 宇都宮 裕	
求められる特性をもつ材料を、製法・資源リサイクルを含めて設計……………	34
マテリアル生産科学専攻 / 異方性カスタム設計 AM・研究開発センター 小泉 雄一郎	
非への挑戦：不安定現象を積極的かつ安全に利用するための力学……………	35
機械工学専攻 中谷 彰宏	
生体材料・骨組織、航空宇宙材料に対する「異方性材料科学」の構築……………	35
マテリアル生産科学専攻 中野 貴由	
超音波を用いた非破壊材料評価……………	36
機械工学専攻 林 高弘	
環境×格子欠陥×力学で捉える材料・構造の健全性評価……………	36
機械工学専攻 松本 龍介	
格子欠陥制御による航空宇宙材料の開発……………	37
マテリアル生産科学専攻 安田 弘行	

⑤ 元素戦略・分子デザイン工学

高強度レーザーと量子ビームで探る高密度物質や極限反応……………	38
電気電子情報通信工学専攻 尾崎 典雅	
新原理デバイスを可能にするナノ薄膜材料開発……………	38
応用化学専攻 菅 大介	
環状オリゴ糖の超精密分子集積化による高度分子認識材料の開発……………	39
応用化学専攻 / 環境安全研究管理センター 木田 敏之	
計測・機械学習・合成化学の協奏によるエネルギー変換材料研究……………	39
応用化学専攻 佐伯 昭紀	
次世代量子デバイス創出に向けた原子層結晶の新奇現象探究……………	40
物理学系専攻 坂本 一之	
ブリトライト型ケイ酸（希土類）化合物の低温かつ簡便な調製法……………	40
応用化学専攻 櫻井 英博	
材料科学に立脚したナノスピンのナノ磁性材料の開発……………	41
マテリアル生産科学専攻 白土 優	
電気化学・表面解析・計算科学の融合による表面構造・機能設計……………	41
マテリアル生産科学専攻 土谷 博昭	
反応活性種に立脚した合理的触媒設計による官能基変換反応の革新……………	42
応用化学専攻 劔 隼人	
遷移金属・典型元素触媒を用いる新しい分子変換……………	42
応用化学専攻 / ICS-OTRI 鷹巣 守	

音を利用した機能性ナノギャップ金属ナノ粒子の開発……………	43
機械工学専攻 中村 暢伴	
有機エレクトロニクス材料の開発とデバイス応用……………	43
応用化学専攻 中山 健一	
極性転換の拡張に基づく有機合成技術の革新と機能性分子創成への展開……………	44
応用化学専攻 平野 康次	
電気伝導度を用いた地球内部構造探査と地球内部物質の研究……………	44
国際交流推進センター 藤田 清士	
CO ₂ 変換のための革新的触媒技術 ……………	45
応用化学専攻 古川 森也	
人工光合成を志向した金属錯体化学……………	45
応用化学専攻 正岡 重行	
N 原子ユニットの単純有機分子への自在的導入反応の開拓 ……………	46
応用化学専攻 南方 聖司	
革新的ナノ構造触媒の創出によるエネルギー資源革命……………	46
マテリアル生産科学専攻 森 浩亮	
典型元素の多様なデザインが生み出す新反応、新触媒、新物質……………	47
応用化学専攻 /ICS-OTRI 安田 誠	
④ 先端半導体工学	
超精密ものづくり技術開発と半導体基板・X線光学素子への応用……………	48
物理学系専攻 佐野 泰久	
柔軟なフレキシブルエレクトロニクスを用いた新規アプリケーション開発に関する研究 ……	48
電気電子情報通信工学専攻 福田 憲二郎	
電力変換技術と周辺要素技術の融合による再エネ電源主力化の推進……………	49
電気電子情報通信工学専攻 舟木 剛	
結晶が創る新世界……………	49
電気電子情報通信工学専攻 森 勇介	
プラズマと電気化学プロセスを用いた難加工材料の超精密加工……………	50
附属精密工学研究センター 山村 和也	
表面界面科学を基軸とした次世代半導体デバイスの創成……………	50
物理学系専攻 渡部 平司	
⑤ インテリジェントアグリ工学	
植物有用成分の生合成機構解明と合成生物学……………	51
生物工学専攻 / 先導的学際研究機構産業バイオニシアティブ研究部門産業バイオニシアティブ研究部門 關 光	

植物を用いた低炭素型組換え医療用タンパク質生産……………	51
生物学国際交流センター 藤山 和仁	

🍡 いまもの - AI 共創工学

「動くもの」をつくる・あやつる・解き明かす非線形制御とロボティクス ……	52
機械工学専攻 / コマツみらい建機協働研究所 石川 将人	
力学モデルと制御工学に基づく次世代宇宙機のための制御技術……………	52
機械工学専攻 佐藤 訓志	
次世代制御システムにおけるサイバーセキュリティとレジリエンスの確立……………	53
機械工学専攻 澤田 賢治	
マニピュレーションの原理原則を探索し、機械システムとして実装……………	53
機械工学専攻 東森 充	
LiVEMechX 創成 - 生命と機械を融合した柔軟かいシステムの社会実装 - ……	54
機械工学専攻 / 国際医工情報センター 森島 圭祐	

🍷 つなぐ工学

次世代グリーンデバイスを拓く半導体実用表面のサイエンス……………	55
物理学系専攻 有馬 健太	
産業・製品構造の変化に対応した価値デザインと技術開発・ビジネス戦略……………	55
ビジネスエンジニアリング専攻 上西 啓介	
材料特性と溶接構造性能をつなぐデジタルツイン構築……………	56
マテリアル生産科学専攻 大畑 充	
高密度プラズマを用いた材料プロセスの開発……………	56
物理学系専攻 大参 宏昌	
複合材料工学・信頼性工学に基づく設計・評価技術の創成……………	57
ビジネスエンジニアリング専攻 / マテリアル生産科学専攻 倉敷 哲生	
溶接・接合プロセスメタラジー制御によるモノづくり技術の高度化……………	57
マテリアル生産科学専攻 平田 弘征	

🌐 GX・地域レジリエンス工学

消消性能の変化に着目した消消工の効率的な維持管理に向けて……………	58
地球総合工学専攻 荒木 進歩	
海の技術は脱炭素社会を支える……………	58
地球総合工学専攻 飯島 一博	
地圏環境の低環境負荷型利用・創成システムの開発……………	59
地球総合工学専攻 乾 徹	

データ同化で水環境や降雨出水の再現予測モデルに新たな地平を……………	59
地球総合工学専攻 入江 政安	
リモートセンシングに関する研究……………	60
電気電子情報通信工学専攻 牛尾 知雄	
老朽化する社会インフラをデータサイエンス技術で守る！……………	60
地球総合工学専攻 貝戸 清之	
環境共生型の国土・都市の探求……………	61
環境エネルギー工学専攻 紀伊 雅敦	
低炭素時代の健康・快適な室内環境の実現方法を考える……………	61
地球総合工学専攻 小林 知広	
気象学の推進を通じた科学技術の発展……………	62
地球総合工学専攻 佐藤 陽祐	
アジアにおける短寿命気候強制力因子の動態・影響解析……………	62
環境エネルギー工学専攻 嶋寺 光	
フューチャー・デザインの理論・方法論深化と産学官共創による実践……………	63
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 原 圭史郎	
数値シミュレーションとデータ解析による船の実海域性能の推定と評価……………	63
地球総合工学専攻 箕浦 宗彦	

先読みシミュレーション

シミュレーションを活用した界面エネルギー輸送現象の解明と制御……………	64
機械工学専攻 芝原 正彦	
狭隘流路における潤滑圧駆動の熱・物質輸送現象……………	64
機械工学専攻 竹内 伸太郎	
半導体デバイスのモデリング・シミュレーション……………	65
電気電子情報通信工学専攻 森 伸也	
電子状態理論による界面反応の解明と制御……………	65
物理学系専攻 森川 良忠	
分子シミュレーションによる液体の表面と濡れに関する解析……………	66
機械工学専攻 山口 康隆	

1F-2050

ガス浮遊法を用いた高温液体の比熱測定技術の開発……………	67
環境エネルギー工学専攻 大石 佑治	
社会と調和する原子力技術……………	67
環境エネルギー工学専攻 北田 孝典	

放射線利用の高度化 より安全で、より有効に利用するために……………	68
環境エネルギー工学専攻 佐藤 文信	
金属水素化合物を用いた放射線遮蔽材……………	68
環境エネルギー工学専攻 牟田 浩明	
中性子を用いて医療とエネルギーを創成する……………	69
環境エネルギー工学専攻 村田 勲	

GT 製造教育・研究

最先端のタンパク質物性と構造解析手法の開発……………	70
生物工学専攻 内山 進	
産業生物化学工学の創成を目指して：生物化学工学×動物細胞……………	70
生物工学専攻 大政 健史	
独自の超音波計測によるナノ物質と生体分子の研究……………	71
物理学系専攻 荻 博次	

その他

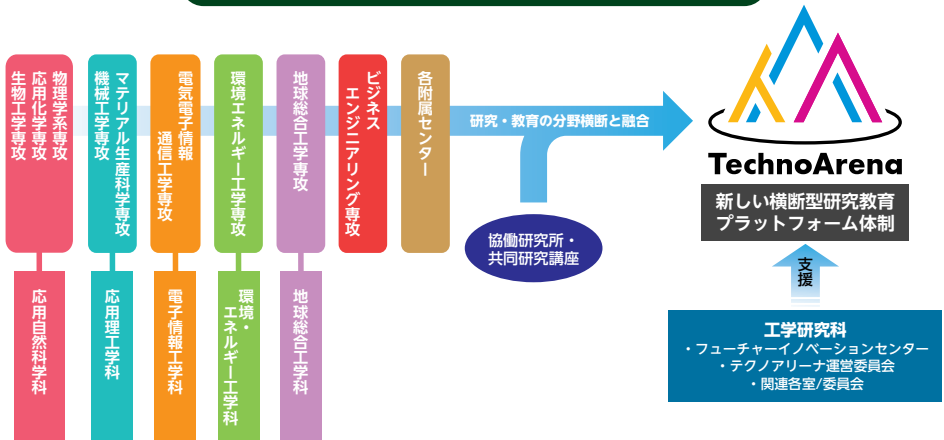
化石燃料の大量消費と環境問題の解決のためのエネルギーキャリア……………	72
機械工学専攻 赤松 史光	
ウキクサー微生物共生系を利用した水質浄化・バイオマス生産技術……………	72
環境エネルギー工学専攻 池 道彦	
戸建住宅・郊外住宅地の管理・運営とそれを支える人々……………	73
地球総合工学専攻 伊丹 絵美子	
脱炭素・海洋プラスチック問題解決に貢献するバイオプラスチック……………	73
応用化学専攻 宇山 浩	
広がる加工―問題を見つけ、解き、そして新たな技術を育てる……………	74
機械工学専攻 榎本 俊之	
地域に新たな価値をつくるまちづくり手法……………	74
ビジネスエンジニアリング専攻 加賀 有津子	
社会基盤構造物の大規模更新・修繕に貢献する非破壊診断技術……………	75
地球総合工学専攻 鎌田 敏郎	
地域コンテキストの解説による都市空間の再編に関する研究と実践……………	75
地球総合工学専攻 / 超域イノベーション博士課程プログラム / 社会ソリューションイニシアティブ 木多 道宏	
持続可能社会に相応しい人工物システムのデザインとマネジメント……………	76
機械工学専攻 小林 英樹	
安全・安心なコンクリート系建築物の実現……………	76
地球総合工学専攻 眞田 靖士	

数千メートルの長さを有するドリルパイプの潮流中挙動の推定……………	77
地球総合工学専攻 鈴木 博善	
通信トラヒック工学—ネットワークの設計・制御法—……………	77
電気電子情報通信工学専攻 滝根 哲哉	
電池デバイスにおける究極の電極構造を解明して実現する……………	78
機械工学専攻 津島 将司	
環境・建造環境デザインの情報学的基盤：計測・評価・生成・統合の統合的研究	78
環境エネルギー工学専攻 福田 知弘	
イノベティブな製品やシステムを創り出すための設計の方法論……………	79
機械工学専攻 藤田 喜久雄	
機械学習と最適化による港内操船の完全自動化に関する研究……………	79
地球総合工学専攻 牧 敦生	
流体力学を基礎から探求し尽くして新しい応用を切り拓く……………	80
機械工学専攻 矢野 猛	
人名索引……………	81
キーワード索引……………	83

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。

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とります。

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「OUエコシステム」を実践します。

産学官共創を 通じた人材育成

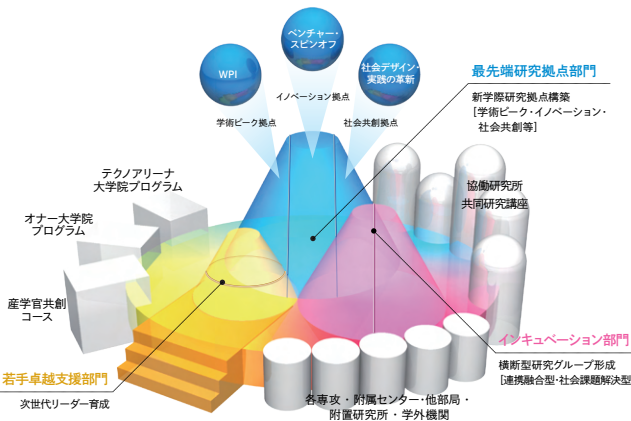
産学官の連携・共創を基盤とした研究開発を推進できる次世代リーダーの人材育成を支援します。

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



YAKIYAMA

Yumi

MATSUGAKI

Aira

MARUYAMA

Mihoko

SEKINE

Hitomi

CROSS
TECHNOARENA
TALK

特集

テクノアリーナ女性研究者による座談会

最先端で活躍する 女性研究者が拓く道と その素顔

テクノアリーナには最前線で活躍する女性研究者たちがいます。
彼女たちが語るのは、人との繋がり、夢、育児との葛藤、大きな喜び。
研究者として、また母として、歩む道とその素顔です。

焼山 佑美 YAKIYAMA Yumi

准教授（応用化学専攻）。若手卓越支援部門 次世代リーダー教員に採択。第29回日本女性科学者の会では奨励賞（2024年）を受賞、2024年JST さきがけに採択される。

松垣 あいら MATSUGAKI Aira

准教授（マテリアル生産科学専攻）/テクノアリーナ教授。若手卓越支援部門 若手卓越教員に採択。日刊工業新聞など主要メディアに多くとりあげられる。令和6年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞、2024年JST 創発的研究支援事業に採択される。

丸山 美帆子 MARUYAMA Mihoko

教授（電気電子情報通信工学専攻）。最先端研究拠点部門森超結晶拠点に参画。第21回日本学術振興会賞（2024年）等、数々の受賞歴あり。科学研究費補助金 JST創発的研究支援事業、A-STEPでの採択等を通じ、実用を見据えた研究を遂行する。

ファシリテーター・ライター

関根 仁美 SEKINE Hitomi

助教（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）。テクノアリーナ領域/研究企画力領域に所属。原フューチャー・デザイン革新拠点に参画。

テクノアリーナが築く研究体制

テクノアリーナでは、幅広い専門分野の研究者が集まり、社会課題解決を目指しています。

丸山先生は、一緒に研究したい先生を探していると「この先生もテクノアリーナに参画している先生なんだ」と気づくことが多いのだとか。テクノアリーナの繋がりがあことで、スムーズにアプローチできると言います。焼山先生は「ある分野について専門的な意見を聞きたいと思った時に、最初の検索・相談窓口として利用しやすい」と言います。松垣先生は、テクノアリーナの講演会をきっかけに知り合っ

た先生と、共同研究するに至ったと言います。

彼女たちが目指す道

最先端の研究を推進するには、人的なネットワークがとても重要であり、テクノアリーナは研究者の既存の組織を超えた研究体制構築に寄与していると言えます。

焼山先生は、開発を進める誘電性材料が「環境発電」に繋がる可能性について話します。「このフィルムを道路に貼ると、歩くだけで勝手に電気が溜まっていくんです!」と目を輝かせて語

ります。すると丸山先生が「靴の裏に貼るのがいいんじゃない?」と提案し、一同笑顔に。こうした技術により、エネルギー紛争さえも減らせるという壮大な展望を語ります。

松垣先生は骨を再生・サポートする材料の研究開発をする中で「骨など一部の臓器だけを治す材料では、不完全なんです。時間や生活などを含め人間をトータルで治すことは、現状誰もできてない」と課題感を語ります。松垣先生が目指すのは「人生をトータルサポートできる」という、より包括的な医療のあり方なのです。

その話を聞いて、丸山先生も「近い夢を持っている」と共感します。「私は死ぬ直前まで研究活動をしていた。顕微鏡を見て大発見をして、コロッと死ぬのが夢だ」と笑いながら話し、丸山先生が研究する体内の石灰

化やその制御について「カルシウムは全身に循環しており、健康寿命を伸ばすためには、一部の石灰化だけでなく、全身を見る必要がある」と語ります。

彼女たちは人の健康やエネルギー問題に貢献するため、それぞれが強い想いと熱意を持ち、社会実装まで見越した研究開発を精力的に進めています。また、社会に貢献できるということが、彼女たちの研究の動機にもなっています。

女性ならではの挫折経験

挫折経験について尋ねると、彼女たちに共通する時期がありました。それは出産後です。丸山先生は産後に無職の期間を経験。自力で科学研究費補助金を取り、恩師に助けられ、なんとか研究室に戻った苦労話を語ります。松垣先生は産後わずかで職場復帰し、子が寝た後も、夜が明けるまで作業をしていたそうです。「寝かしつけたと思ったら、1分後にはまた泣いてるんですよ!」と当時の苦い経験を振り返ります。一同、共感の嵐です。焼山先生は、実験時間が思うように取れず自己嫌悪に陥り、同期の受賞や資金獲得を横目に焦燥感に駆られたと話すと、丸山先生、松垣先生も深く頷きます。

時間が経過した現在は、「昔と比べ





気持ちをコントロール
できることが増えた」、「上手く時間
を使えるようになった」、「大変な時
には子どもに頼ったりできるようになっ
た」と皆で話しており、工夫をしながら
困難を乗り越えてきたことが伺えます。
「もっと子どもと一緒にいられたら
な」、「周りの人と比較してしまう」と
思う瞬間があるのは事実だと言いま
すが、それでも研究を諦めない執念と、
物事をポジティブに捉えて進んでい
く精神力が、彼女たちから伝わっ
てきます。

彼女たち・研究者の素顔

皆さん苦勞しながらも研究者という
職業を楽しくしていますよね?と尋ね
ると、皆一様に頷きます。**丸山先生**は
「もう1回生まれ変わっても、研究者を
選ぶ」と断言します。**松垣先生**は「研
究の成果を、皆の幸せにつながる方向
へと還元できることが、とても重要だ

と思っています」と、研究と社会
貢献が繋がる瞬間の喜びを
語ります。**焼山先生**は「世界
で初めて「あぁっ!（感動）」
と思う瞬間は最高です」と語
り、「その感動を仲間たちと分
かち合うのも幸せな瞬間です。
人生をかけてやる意味がある」と
話します。

周りの研究者を見ると「しぶとくてし
つこい人が多い。やっぱり楽しいから、
どんな苦勞があっても現場に戻ってく
る」と言います。

研究の現場には、苦勞や困難の中
でも、それでも続ける理由があるのだ
です。その過程を心底“楽しむ”ことがで
きる資質が、研究者の素顔であると言え
ます。



インキュベーション部門 連携融合型 10 グループ



フォトリクス・センシング工学

グループ長 物理学系専攻
高原 淳一 教授

我々はフォトリクス・センシングの研究者と異なる先端分野の研究者の間の積極的な交流を推進します。これによりフォトリクスイノベーションの創出をめざします。



生体・バイオ工学

グループ長 物理学系専攻
吉川 洋史 教授

医療・創薬・健康・バイオ研究者が全世界的にネットワークを拡張し、アクティビティーを高めるためのグループです。



デジタル造形工学

グループ長 マテリアル生産科学専攻
安田 弘行 教授

サイバー・フィジカル空間融合による最適化デザインに基づき、最先端分野横断型モノづくり加速化に向けた大型プロジェクトを推進しています。



元素戦略・分子デザイン工学

グループ長 応用化学専攻
佐伯 昭紀 教授

原子・分子およびその集合体を自在にデザインし、元素戦略にも立脚した高機能・高付加価値材料や化学反応を創出します。



先端半導体工学

グループ長 物理学系専攻
渡部 平司 教授

半導体分野の重要性が益々高まっています。材料、プロセス、デバイス、回路設計を俯瞰する最先端の研究開発を通じて人材育成に取り組みます。



インキュベーション部門 社会課題解決型 2 グループ

1F
2050

1F-2050

グループ長 環境エネルギー工学専攻
村田 勲 教授

「1F-2050」グループは、福島第一原子力発電所(1F)の問題を中心に、エネルギー問題を見据えた幅広い議論・検討を行っていきます。





インテリジェントアグリ工学

グループ長 生物工学専攻
關 光 教授

生物工学・国際交流の実績と工学研究科のインテリジェンスとのX(クロス)により真に SDGs に貢献する活動を実施します。



いきもの -AI 共創工学

グループ長 機械工学専攻
石川 将人 教授

生物学、工学、哲学など様々な分野で考察されている「知」の源泉を探り、知的な人工物の設計論を構築します。



つなぐ工学

グループ長 マテリアル生産科学専攻
佐野 智一 教授

つなぐ工学分野では、統合型接合学に基づき、溶接・接合分野における学術研究、応用研究、産官学連携、人材育成を推進します。



GX・地域レジリエンス工学

グループ長 地球総合工学専攻
入江 政安 教授

工学技術と自然科学の知見の融合および統合解析環境を形成し、気候変動や変化の激しい社会情勢に対して粘り強い地域づくりの提案を行う。



先読みシミュレーション

グループ長 物理学系専攻
森川 良忠 教授

シミュレーション技術の進化、融合、創成を通して、人類が人間らしく暮らしやすい未来社会の構築を目指します。



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

グループ長 生物工学専攻
大政 健史 教授

遺伝子治療などのためのベクターをバイオテクノロジーを駆使して製造するため、医学や薬学の専門家と一緒に研究し、人材の育成に取り組めます。



研究シーズ紹介

	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
	先端半導体工学
	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
	GX・地域レジリエンス工学
	先読みシミュレーション
	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
	その他

研究シーズの見方

本冊子は、本学工学研究科の研究シーズをテクノアリーナ インキュベーション部門のテーマで分類し、紹介しています（詳細は下図参照）。

インキュベーション部門のメイングループ

インキュベーション部門のサブグループ

超高信頼・低消費電力ワイヤレス通信システム

＜次世代ワイヤレスシステム＞ ＜超高速無線通信＞ ＜低消費電力通信＞ ＜5G通信＞

いつでもどこでも、より小さい消費電力で確実につながるワイヤレス通信システムの開発を行っています。具体例には、消費電力を抑える複数のシェイピング技術や通信の信頼性を高める訂正技術などの開発技術をはじめ、それらを応用して実現するための応用技術も研究しています。また、隠れた周波数資源でより多くIoTデバイスの接続を可能とするスプレッド方式の研究にも取り組んでいます。

落合 秀樹 OCHIHO HIDEAKI
電気電子情報通信工学専攻 教授
テクノアリーナ工学部 教授
ワイヤレスシステム工学研究 落合研究室

論文・特許など

[1] Y. Hatake and H. Ochiu, IEEE Commun. Mag., May 2024.
[2] H. Ochiu et al., IEEE Trans. Commun., vol. 72, no. 2, pp. 835-845, Feb. 2024.
[3] Y. Hatake and H. Ochiu, IEEE Trans. Wireless Commun., vol. 20, no. 11, pp. 7389-7405, Nov. 2021.

QRコード

研究のテーマ

研究のキーワード

研究内容の紹介

研究者の紹介

本研究者についての
詳細・連絡先

超高信頼・低消費電力ワイヤレス通信システム

#次世代ワイヤレスシステム

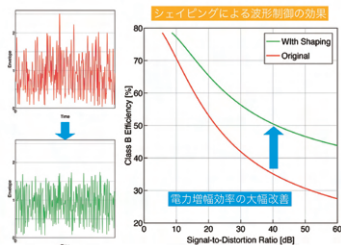
#超高信頼通信

#低消費電力通信

#通信理論

研究
内容

いつでもどこでも、より小さい消費電力で確実につながるワイヤレス通信システムの実現を目指しています。具体的には、消費電力を抑える独自のシェイピング技術や通信の信頼性を高める誤り訂正技術などの要素技術をはじめ、それらを低演算で実装するための応用技術进行研究しています。また、限られた周波数資源でより多くIoTデバイスの通信を可能とするアクセス方式の研究にも取り組んでいます。



Develop+
応用分野

情報通信システム、次世代ワイヤレス通信 (6G など)、IoT ネットワーク



落合 秀樹 OCHIAI Hideki

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



論文・解説など

- [1] Y. Hama and H. Ochiai, *IEEE Commun. Mag.*, May 2024.
- [2] H. Ochiai et al., *IEEE Trans. Commun.*, vol. 72, no. 2, pp. 631-643, Feb. 2023.
- [3] Y. Sun and H. Ochiai, *IEEE Trans. Wireless Commun.*, vol. 20, no. 11, pp. 7389-7403, Nov. 2021.

連絡先HP



ワイドギャップ材料を用いた量子フォトニクスデバイスとシステム

#光量子コンピュータ

#遠紫外全固体光源

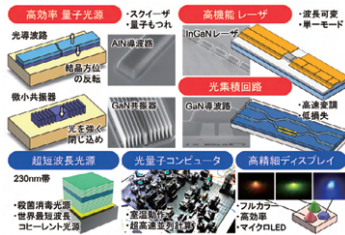
#非線形光学

#結晶工学

#半導体レーザ

研究
内容

本研究室では、新規な量子フォトニクスデバイス・システムを開発し、AIなどの次世代情報技術を支える光量子コンピュータや、超小型・省エネな超短波長殺菌消毒光源、メタバースを支えるウェアラブルディスプレイを実現することで、脱炭素や安全安心、豊かな社会への貢献を目指しています。具体的には、高機能な半導体レーザ、光をナノサイズに閉じ込め機能増強した量子光源や光回路、超高精細なマイクロLED光源、多光子過程に基づく高精度な結晶評価技術を開発し、これらを集約した光集積デバイス・システムを作製しています。



Develop+
応用分野

量子コンピュータ、殺菌消毒光源、ウェアラブルディスプレイ



片山 竜二 KATAYAMA Ryuji

電気電子情報通信工学専攻 教授
エレクトロニクスデバイス講座 量子フォトニクス領域
片山竜二研究室



論文・解説など

- [1] T. Nambu & R. Katayama, et al., *Opt. Express* 30, 18628 (2022).
- [2] N. Yokoyama & R. Katayama, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* 61, 050902 (2022).
- [3] T. Nambu & R. Katayama, et al., *Appl. Phys. Express* 14, 061004 (2021).

連絡先HP

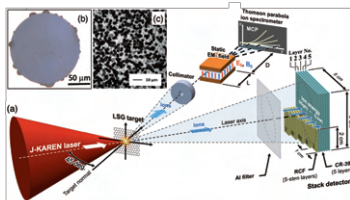


グラフェンと超高強度レーザーが切り拓く極限世界

#レーザー #プラズマ #宇宙 #グラフェン #AI

研究
内容

極限状態下のプラズマ現象を理解し、それをもとした独自の応用展開を導くことで、宇宙物理学やプラズマ物理学を含めたプラズマ科学の分野を進展させるとともに、それをベースにした産業イノベーションにつながる研究を行っています。内外の高出力・高強度レーザーを用いた実験から、グラフェン等のナノマテリアルを用いたターゲット開発、さらに大型計算機を用いた数値シミュレーションや、実験や大規模計算から得られる膨大なデータを扱うために機械学習等のAIを積極的に取り入れ、がん治療からブラックホールまで幅広い研究を展開しています。



(a) 超高強度レーザーとグラフェンを用いた高エネルギーイオン加速実験概念図。(b) 大面積自立グラフェン、Large-area suspended graphene (LSG) の顕微鏡写真。(c) CR-39を用いたカーボンエッチビット。著しく高い効率のカーボンイオン加速を示している。

Develop+
応用分野

医療、エネルギー、ナノマテリアル



蔵満 康浩 KURAMITSU Yasuhiro

電気電子情報通信工学専攻 教授
先進電磁エネルギー工学講座
極限プラズマ工学領域 蔵満研究室



論文・解説など

- [1] Y. Kuramitsu et al., *Scientific Reports*, 12, 2346 (2022)
- [2] Y. T. Liao et al., *Nanoscale*, 14, 42 (2022)
- [3] Y. Kuramitsu et al., *Nature Communications*, 9, 5109 (2018)

連絡先HP



新奇半導体光物性の探索とデバイス構造・システム創出

#半導体 #LED #レーザダイオード #光無線通信 #光物性

研究
内容

私たちは、ワイドバンドギャップ半導体を中心とした光材料に軸足を置き、新奇な（これまでにない）物性の探索、デバイス構造やシステムの提案・創出を目指して研究を行っています。具体的には、6G 向けギガビット級深紫外 LED 光無線通信システムや、新しい分光分析技術（ODPL 分光法）の独自開発などが挙げられます。私たちは、研究開発プロセス（基礎研究から応用・製品化）を一気通貫にて実施し、革新的技術を創出し続けています。



Develop+
応用分野

照明、無線通信、分析機器



小島 一信 KOJIMA Kazunobu

電気電子情報通信工学専攻 教授
創製エレクトロニクス材料講座
新奇機能マテリアル領域 小島研究室



論文・解説など

- [1] K. Kojima et al., *Applied physics letters* 117, 031103 (2020).
- [2] K. Kojima et al., *Applied physics express* 13, 012004 (2020).
- [3] K. Kojima et al., *APL materials* 7, 071116 (2019).

連絡先HP

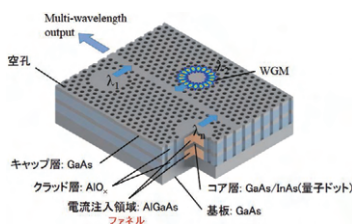


第3世代半導体 CirD レーザーの研究開発

#インターネット #データセンター #光通信 #半導体レーザー #フォトニック結晶

研究
内容

近藤研究室が挑戦しているのは、世界初となる第3世代の半導体レーザーの実現。伝送能力の限界が近づく光（ファイバー）通信に革新的な進化をもたらす“究極の半導体レーザー”の創出をめざしてフォトニック結晶を用いる画期的なCirD レーザーを考案。シミュレーションと試作を重ねながら、そのレーザーを実現するための新規材料づくりから、ナノスケールの超精密加工技術の開発、できあがった素子をCPUへ集積化するための実装方法の確立までトータルに取り組んでいる。



Develop+
応用分野 ICT, DX



近藤 正彦 KONDOW Masahiko

電気電子情報通信工学専攻 教授
エレクトロニクスデバイス講座 情報デバイス領域
近藤研究室



論文・解説など

- [1] Y. Miyamoto, M. Kondow, et al., *Photonics and Nanostructures*, 31, (2018) 168 (招待論文).
- [2] Y. Xiong, M. Kondow, et al., *Photonics*, 6, (2019) 54 (招待論文).
- [3] H. Ye, M. Kondow, et al., *Applied Sciences*, 10, (2020) 8377 (招待論文).

連絡先HP

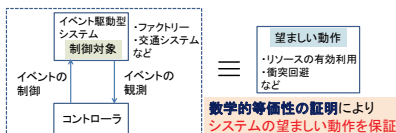


イベント駆動型システムの 解析・制御のための数理的アプローチ

#イベント駆動型システム #離散事象システム #制御工学 #計算機科学

研究
内容

多くの工学システムは「イベント駆動型システム」としての側面を持っています。複数のユーザが限られたリソースを共有するようなシステムでは、「ユーザによるリソースの利用開始」といったイベントによりリソースの利用状況が変化します。適切なリソースの利用を実現するためには、「ユーザによるリソースの利用開始」などのイベントを制御する必要があります。このようなイベントの制御方策を決定するための数学的理論を、計算機科学を基礎として構築しています。



Develop+
応用分野 ファクトリオートメーション、交通システム、セキュリティ 等



高井 重昌 TAKAI Shigemasa

電気電子情報通信工学専攻 教授
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



論文・解説など

- [1] 高井, スーパーバイザ制御の理論と応用, 電子情報通信学会誌, Vol. 105, No. 2, 2022
- [2] S. Takai, *Automatica*, Vol. 129, Article No. 109669, 2021
- [3] S. Takai, *Automatica*, Vol. 108, Article No. 108470, 2019

連絡先HP



メタサーフェスによる光と熱の制御

#プラズモニクス #メタマテリアル #メタサーフェス #熱輻射

研究
内容

人工的なナノ構造のメタマテリアルを用いたフォトニックデバイスの研究を行っています。シリコンメタサーフェスを用いて 10 万 dpi の高解像度カラーイメージ、超高感度屈折率センサー、熱光学効果による全光スイッチングなどを実現しました。プラズモニクメタサーフェスの研究では高効率赤外線光源や放射冷却デバイスのプロトタイプを作製し、大きな省エネルギー効果を実証しています。最近では、2 次元ナノ材料 (TMDC) とメタサーフェスを組み合わせることによる光吸収率の大幅な向上や発光増強に成功しました。これは未来のナノフォトニック回路の構成要素となります。

Develop+
応用分野

赤外線光源、放射冷却、光コンピューティング、光センシング



高原 淳一 TAKAHARA Junichi

物理学系専攻 /
附属フォトニクスセンター 教授
応用物理学講座 ナノエレクトロニクス領域
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] D. Chen, and J. Takahara, Opt. Lett. 50, 7508 (2025).
- [2] S. Shinkai, K. Nishida, T.-H. Yen, S.-W. Chu, and J. Takahara, Opt. Lett. 50, 4878 (2025).
- [3] 高原淳一, レーザ研究, 51(2), 68 (2023).

連絡先HP

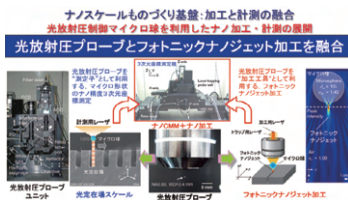


ナノスケール加工・計測と知的統合に関する学術の探究

#メトロロジー #スマート精密加工計測 #ナノ光計測 #光放射圧 #光量子効果

研究
内容

- 直径 8 ミクロンの光放射圧マイクロプローブを実装したマイクロ部品の 3 次元座標測定機 (ナノ CMM) を開発。
- 研究テーマカテゴリーは次の 4 本柱、{1}「レーザ応用ナノ計測技術」：ナノスケールものづくり基盤計測技術の確立、{2}「レーザ応用超微細加工技術」：ナノ加工技術の確立とナノ計測ツールの開発、{3}「ナノ計測システムの製造、組立技術」：ナノ生産技術における技術革新、および {4}「量子光学に基づいた次世代精密計測法」：フoton・メトロロジー基盤技術の確立。
- 予測型生産システムにおける AI を利用するスマート精密加工計測の新たな研究戦術を展開！



Develop+
応用分野

生産科学分野、機上・インプロセス計測関連、光学素子加工計測、超精密表面トポグラフィ測定機



高谷 裕浩 TAKAYA Yasuhiro

機械工学専攻 教授
統合設計学講座 ナノ加工計測学領域
高谷・水谷研究室



論文・解説など

- [1] Yasuhiro Takaya, Int. J. of Automation Technology, Vol.8 No.1, 2014.
- [2] Takaya, Y. et al., CIRP Annals, Vol.65, Issue 1, 2016.
- [3] Uenohara, T., Takaya, Y., Mizutani, Y., CIRP Annals, Vol.66, Issue 1, 2017.

連絡先HP

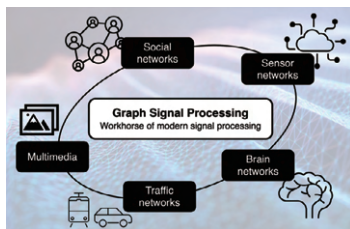


ネットワーク上の信号処理・機械学習

グラフ信号処理 # IoT # 画像処理 # コンピュータビジョン

研究内容

信号処理や機械学習を基盤とする広い意味でのデータ解析技術の基礎理論に関する研究と、データ解析技術の様々な科学・工学・産業への展開（例えばセンサネットワーク、生体情報処理、リモートセンシング、画像処理）に取り組んでいます。特にグラフ信号処理、エクストリーム画像処理、グリーン IoT、生体情報処理をキーワードとして、未来の世界に必須となる要素技術の研究に対して積極的に活動しています。



Develop+
応用分野

IoT、スマートグリッド、自動運転、医療・ヘルスケア分野



田中 雄一 TANAKA Yuichi

電気電子情報通信工学専攻 教授
情報通信工学部門 通信システム工学講座
メディア統合コミュニケーション工学領域
田中研究室



論文・解説など

- [1] Tanaka et al., "Sampling signals on graphs: From theory to applications," *IEEE Signal Processing Magazine*, 2020.
- [2] Cheung et al., "Graph spectral image processing," *Proceedings of the IEEE*, 2018.
- [3] 田中、グラフ信号処理の基礎と応用、コロナ社、2023.

連絡先HP



マイクロ・ナノ構造を用いた 生体分子計測システムの開発

ポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) # 医療機器 # マイクロ流路 # バイオセンサ # 局在表面プラズモン共鳴

研究内容

微小空間では体積による影響より表面積の影響が優位となるため、マクロな空間とは異なる特異的な物理的・化学的現象が多く観察されます。そのため、マイクロ流路やナノ構造を用いることで、分析や材料などを高機能化する応用研究が様々な分野において進められています。また、微小化はシステムの小型化にも有効なため、これまでに開発した手のひらサイズの高速 PCR 技術は、エイズ (HIV) の検査マニュアルに採用されるなど、医療分野などへの社会実装も始まっています。



Develop+
応用分野

臨床検査分野、ヘルスケア分野、環境検査分野



永井 秀典 NAGAI Hidenori

ビジネスエンジニアリング専攻 / 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 教授
テクノロジーデザイン講座 プロセスデザイン領域
永井研究室



論文・解説など

- [1] E. Tamiya, S. Osaki, H. Nagai, *Biosens. Bioelectron.*, 252, 116083, (2024).
- [2] 永井秀典他, 感染症検査に新たな変革をもたらすマイクロ流路検査機, 臨床化学, 46(3), 213-218, (2017).

連絡先HP

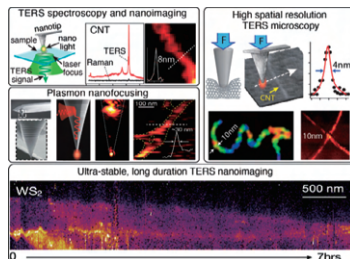


Nano-manipulation of light through plasmonics for creating and studying new nanotechnologies and optical phenomena

#ナノ光学技術 #光計測 #ナノフォトニクス #ナノイメージング #プラズモニクス

研究内容

Light wavelengths within and around the visible spectrum are generally too large for light-matter interaction at the nanoscale. Plasmonic nanotips offer a cutting-edge solution for manipulating light by confining it into a nanometric volume and opening up a range of possibilities for its nanoscale applications. When combined with non-destructive optical techniques such as Raman spectroscopy and imaging, this plasmonic approach facilitates one to "see" the physical, chemical, and biological phenomena occurring at the nanometer scale, and even down to the sub-nanometer scale. Our group is actively engaged in inventing, developing, and improving world-class instrumentation for plasmonics-based optical techniques. This includes technologies such as tip-enhanced Raman spectroscopy/microscopy and plasmon nanofocusing, which we utilize for nano-investigation and nanomapping of a diverse range of physical, chemical, and biological properties in a variety of samples. Additionally, these technologies are also applied in the precise control of chemical reactions and optical switching at the nanometer scale.



Develop+ 応用分野

ナノスケールの新現象、材料解析、ナノスケール化学反応、光スイッチング、バイオ研究



バルマ プラバット VERMA Prabhat

物理学系専攻 教授

応用物理学講座 ナノスケールコピー領域
バルマ研究室



論文・解説など

- [1] R. Kato *et al.*, *Science Advances* 8, eabo4021 (2022).
- [2] T. Umakoshi *et al.*, *Science Advances* 6, eaba4179 (2020).
- [3] T. Mino *et al.*, *ACS Nano* 8, 10187 (2014).

連絡先HP



IoT エッジデバイスのための 集積エレクトロニクス基盤の創出

#IoT #LSI #環境発電 #センシング #低消費電力

研究内容

IoT 社会では、我々の周りの物理環境情報や生体情報などをエッジノードで取得し、解析・処理・マインニングし、そして大局的かつタイムリーな情報や指示をリアルタイムに提供することが期待されています。この中核を担うエッジノードは、極めて低い電力で動作し、また従来のエレクトロニクスと異なり、「人に意識させない」エレクトロニクスであることが求められます。エッジノードを超低電力で動作させるための集積回路設計技術や、バッテリーレス・メンテナンスフリーを実現する環境エネルギー利用技術に関する研究を推進しています。

AI×IoT社会に向けたエッジノード基盤



エッジノード向け集積エレクトロニクス基盤

超低消費電力・超低電圧LSI設計技術

ハードウェア・ソフトウェア エッジデバイス開発

Develop+ 応用分野

環境センシング分野、医療・ヘルスケア分野、エッジノードデバイス開発



廣瀬 哲也 HIROSE Tetsuya

電気電子情報通信工学専攻 教授

集積エレクトロニクス講座 集積情報デザイン領域
廣瀬研究室



論文・解説など

- [1] 廣瀬哲也, 瀬部 光, 特願2022-080664, 2022年5月17日.
- [2] M. Nishi *et al.*, *IEICE Electron. Express*, vol. 18, issue 6, 20210065, 2021.
- [3] T. Hirose and Y. Nakazawa, *IEICE Trans. Electron.*, vol. E103-C, no. 10, pp. 446-475, 2020.

連絡先HP

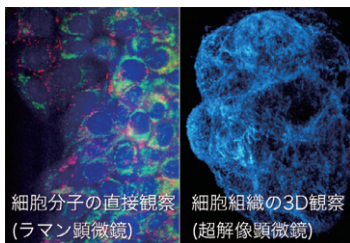


生体情報を可視化する光学顕微鏡技術の開発

#フォトニクス #光学顕微鏡 #ラマン顕微鏡 #超解像顕微鏡 #バイオイメーシング

研究内容

光と物質とが相互作用すると、反射や散乱、吸収などの様々な効果が生じます。これらの効果は物質の多種多様な情報を取得することに利用できます。この方法と光学顕微鏡を組み合わせると、細胞や組織の形状、またそれらを構成する物質分布の情報が画像として与えられ、細胞の種類や活性状態、皮膚や臓器などの生体組織の状態の病変等の様々な生体情報が得られます。このような豊富な生体情報をもたらし「光」による新しい分析技術、顕微鏡技術を開発し、発展させ、未来の医療や創薬へ資する研究を進めています。



Develop+
応用分野

バイオイメーシング、医療、創薬



藤田 克昌 FUJITA Katsumasa

物理学系専攻 / 附属フォトニクスセンター
教授 / センター長
応用物理学講座 ナノフォトニクス領域
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] K. Temma and R. Oketani *et al.*, *Nat. Methods*, 21, 889 (2024).
- [2] K. Watanabe *et al.*, *Nat. Commun.*, 6: 10095 (2015).
- [3] A. F. Palonpon *et al.*, *Nat. Protoc.*, 8, 677 (2013).

連絡先HP

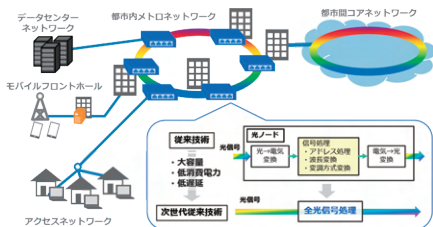


情報通信インフラを根底から支える フォトリックネットワーク

#光ファイバ通信 #光信号処理 #非線形波動理論

研究内容

- 増加が続く情報通信ネットワーク上を流通する情報を効率よく収容するための光ファイバネットワークの大容量化・高機能化に向けた研究を推進しています。
- 非線形波動理論を学問的基礎において、光ファイバや光デバイス中で生じる様々な非線形現象を解明し、その現象を光伝送技術および光信号処理技術に応用する研究を行っています。



Develop+
応用分野

情報通信インフラ、光ファイバ通信、光計測



丸田 章博 MARUTA Akihiro

電気電子情報通信工学専攻 教授
通信ネットワーク工学講座
フォトリックネットワーク工学領域 丸田研究室



論文・解説など

- [1] A. Maruta, *IEICE Trans. Commun.*, E101-B (1), 80 (2018).
- [2] 丸田他, 信学誌(B), J99-B (11), 976 (2016).
- [3] A. Maruta *et al.*, *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.*, 8 (3), 640 (2002).

連絡先HP

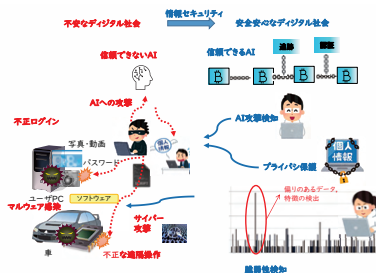


安全・安心なデジタル社会を実現する 情報セキュリティ技術

#プライバシー #セキュリティ #ブロックチェーン #信頼できるAIの構築

研究内容

人類の目標であるSDGsの実現には各種デジタル機器に対するサイバー攻撃への防御、スマートウォッチなどのIoT機器が収集するデータの信頼性確保、AIが生成するデータの正しさの保証が必要です。本研究室はサイバー攻撃への防御、プライバシー保護、データの信頼性を保証するブロックチェーン、また、量子計算機の実現時にも安全な耐量子暗号について研究しています。



Develop+
応用分野 セキュリティ、AI、医療・ヘルスケア分野、データ解析



宮地 充子 MIYAJI Atsuko

電気電子情報通信工学専攻 教授
通信システム工学講座
サイバーセキュリティ工学領域



論文・解説など

- [1] A. Miyaji *et al.*, "Re-visited Privacy-preserving Machine Learning Framework", *PST, IEEE*, 1-10, 2023.
- [2] H. Mamiya, A. Miyaji, *et al.*, "Efficient countermeasures against RPA, DPA, and SPA", *Lecture Notes in Computer Science*, 3156, 343-356, 2004.
- [3] KP2019009(日本), 出願番号:2018-559530, 発明者:宮地充子, 発明の名称:データ解析方法およびデータ解析システム.

連絡先HP



微生物機能のリデザインによる社会課題の解決

#微生物機能 #合成生物学 #人工生命 #オミックス科学 #データサイエンス

研究内容

- 極めて多様な微生物機能を改変・応用することで、社会課題を解決するバイオテクノロジーを開発しています。
- また、“人工生命”をゼロからデザインすることで、現生生命では実現不可能なバイオテクノロジーを開発しています。
- 上記2つのアプローチ（現生生命の活用と人工生命のデザイン）により、持続可能で誰もが安心して暮らせる社会の創出を目指します。



Develop+
応用分野

食品、医療・ヘルスケア、環境



青木 航 AOKI Wataru

生物工学専攻 教授
生物工学講座 微生物機能工学領域

論文・解説など

- [1] 青木 航, 生物工学会誌, 2021 年 99 巻 6 号 p. 284-287
- [2] Kosaka *et al.*, *bioRxiv*, 2022, doi.org/10.1101/2022.08.29.505692
- [3] 特願2022-124329

福祉と健康を支える QOL テクノロジーの分野横断的な研究展開

#福祉工学 #生体医工学 #人間情報学 #触覚技術 #ヒューマンインタフェース

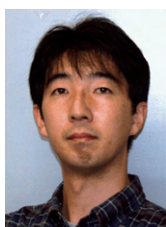
研究内容

多様な人たちの日常の暮らしを科学技術で支援する健康・福祉技術（QOL テクノロジー）の研究開発を異分野融合で進めています。ヒトの感覚情報処理と運動・行動のメカニズムを生理学や心理学に基づいて調べる人間計測、身体機能を補助・代行するヒューマンインタフェースや医歯看工連携によるリハビリ・フレイル予防・生活習慣病予防に関する技術開発を主な研究対象としています。これらの研究から得られた知見を新たな視点で咀嚼し、パーソナルリアリティなどの人間-機械システムや人間拡張技術に展開する研究も同時に行っています。



Develop+
応用分野

医療・ヘルスケア分野、福祉関連分野、人間工学分野



井野 秀一 INO Shuichi

機械工学専攻 教授
統合設計学講座 人間支援工学領域

論文・解説など

- [1] T. Tanabe, Y. Fujimoto, S. Ino, *et al.*, *IEEE Access*, 11, 28706-28714, 2023.
- [2] M. Hosono, S. Ino, *et al.*, *Int. J. Hydrogen Energy*, 44, 29310-29318, 2019.
- [3] H. Endo, S. Ino, *et al.*, *Appetite*, 116, 493-501, 2017.

連絡先HP

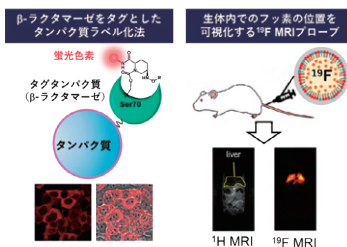


生体内分子の動態・機能を可視化するプローブ開発

蛍光プローブ # タンパク質ラベル化 # ^{19}F MRI

研究内容

生きた細胞や動物の中でタンパク質の動きを可視化する手法の開発は、生物学の研究において極めて重要です。私達は任意のタンパク質と β -ラクタマーゼを融合発現し、様々な蛍光分子で標識する手法を確立しました。この手法により、タンパク質の動態や周辺のpH環境をリアルタイムで可視化できます。また、生体内に導入したフッ素核の位置を可視化する ^{19}F MRIという手法によって、生体内の酵素反応を可視化するプローブの開発を行っています。



Develop+ 応用分野 医療・ヘルスケア分野、創薬関連、材料分野



菊地 和也 KIKUCHI Kazuya

応用化学専攻 教授
分子創成化学講座 ケミカルバイオロジー領域



論文・解説など

- [1] M. Minoshima, T. Umeno, K. Kadooka, M. Roux, N. Yamada, K. Kikuchi, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, 62, e20231704.
- [2] Y. Konishi, M. Minoshima, K. Fujihara, T. Uchihashi, K. Kikuchi, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, 62, e202308565.

連絡先HP

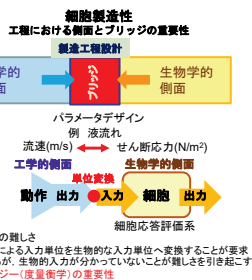


細胞の気持ちを知り育む技術開発—細胞製造性—

細胞製造性 # 幹細胞工学 # 製造工程開発 # 製造安定性 # 無菌操作

研究内容

一連の生物学的イベントやその反応場を解釈し、バイオの力を利用することで、人間の営みに幸せを導くことを目指しております。特に、ヒト細胞の気持ちや組織の成り立ちを理解し、育む技術を構築・利用することである「細胞製造性」を基盤学問とし、細胞製造を介する新産業分野（細胞治療・再生医療技術産業、培養食肉産業など）へ展開するため、3つの要素（ヒトづくり、モノづくり、ルールづくり）から成る「コトづくり」を実践し、産・官・学の三位一体で産業を興すことに貢献したいと思っています。



Develop+ 応用分野 再生医療・細胞治療技術産業、培養食肉



紀ノ岡 正博 KINO-OKA Masahiro

生物学専攻 教授
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
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] 紀ノ岡正博, 山本陸, 再生医療, 21(1) 8-13 (2022)
- [2] 紀ノ岡正博, 化学工学, 86(4), 169-172 (2022)
- [3] M.-H. Kim and M. Kino-oka, *Biotechnol. Bioeng.*, 118, 4537-4549 (2021)

連絡先HP

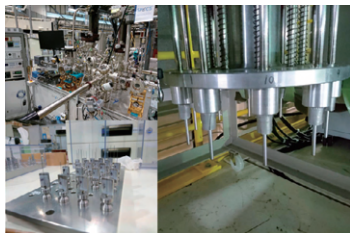


磁性材料の開発とその磁石、冷凍機、医療への応用

磁性材料 # 材料構造分析 # 量子ビーム # ナノ粒子 # 医療機器

研究
内容

窒化物や酸化物などのセラミックスを中心に新たな磁性材料を合成し、永久磁石、極低温冷凍機、磁気ハイパーサーミア、磁気分離、磁気粒子イメージングなど幅広い分野への応用を目指した研究を行っています。大型放射光施設やJ-Parcなどで量子ビームを駆使した材料解析にも取り組み、より特性の優れた磁性材料の設計指針を構築しています。また、病理の診断や治療へ応用できる高周波磁場発生装置の開発も手掛けています。さらに、触媒ナノ粒子の開発にも携わっております。



Develop+
応用分野

磁性材料分野、医療・ヘルスケア分野



中川 貴 NAKAGAWA Takashi

ビジネスエンジニアリング専攻 教授
技術知マネジメント講座
材料技術知マネジメント領域 中川・清野研究室



論文・解説など

- [1] T. Nakagawa, *Series in Physics and Engineering in Medicine and Biology Magnetic Nanoparticles for Medical Diagnostics*, IOP publishing (2018)
- [2] 中川貴, 電気学会誌 133(2) (2013) 74-76.
- [3] 中川貴, まぐね, Vol. 4 (No. 1) (2009) pp.30-37.

連絡先HP

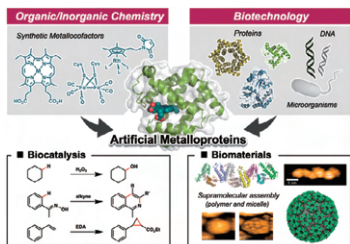


生体分子の 機能向上・機能改変・バイオマテリアルへの展開

人工金属酵素 # バイオハイブリッド触媒 # 生体材料 # ポルフィリノイド # 応用生物無機化学

研究
内容

金属イオンや金属錯体を含むタンパク質の高機能化・機能改変、生体触媒やナノバイオマテリアルの創製等を手がけている。具体的には、(1) 高い触媒活性・選択性を有する生体触媒開発に向けたヘムタンパク質の改変や金属酵素機能モデルの合成、(2) タンパク質と有機金属錯体を組み合わせた人工金属酵素の構築、(3) タンパク質やペプチドを構成単位とする機能性材料の開拓、(4) 新規ポルフィリノイド金属錯体の合成と物性・反応性の評価等、生体分子を基盤とした機能性触媒やデバイスの構築と新たな学際領域研究分野の開拓をめざしている。



Develop+
応用分野

触媒開発、バイオ分子工学、環境負荷軽減型物質変換



林 高史 HAYASHI Takashi

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 構造有機化学領域 林研究室



論文・解説など

- [1] T. Hayashi et al., *Acc. Chem. Res.* 2019, 52, 945-954.
- [2] T. Hayashi et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, 58, 13813-13817.
- [3] T. Hayashi et al., *J. Am. Chem. Soc.* 2020, 142, 1822-1831.

連絡先HP



微生物の多様な機能を活用した ボトムアップバイオテクノロジー

#合成生物学 #進化工学 #酵素 #極限環境微生物

研究内容

- 微生物やそれらの生態を支える生体分子（酵素など）の働きを解明するとともに、実験室内進化によりこれらの機能を人為的に改変します。
- さまざまな微生物のうち、100℃近い高温や有機溶媒の存在下など、他の生物が到底生存できない環境でも生育できるユニークな微生物（極限環境微生物）に着目しています。
- 極限微生物やその生体分子の頑健性を活かし、これらをボトムアップに組み合わせることで有用物質生産や計測・診断ツールとして利用します。



Develop+
応用分野

化学、食品、計測・診断



本田 孝祐 HONDA Kohsuke

生物工学国際交流センター 教授
分子微生物学研究室



論文・解説など

- [1] G. Suryatin Alim et al., *Appl. Environ. Microbiol.*, 2021, 87, e00541-21
- [2] 本田孝祐, 生物工学会誌, 2019, 97, 115
- [3] 特許第6439220号, 本田, 跡見, 「補酵素の製造方法及び補酵素製造用形質転換体セット」

連絡先HP

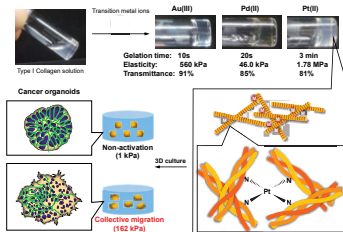


超高速架橋による強くて透明な三次元細胞培養用 コラーゲンゲルの開発

#再生医療 #組織工学 #コラーゲン #足場材料 #三次元培養

研究内容

細胞の三次元培養において、足場材料の弾性率などの物理的な因子が細胞の機能や分化誘導に影響することが知られている。コラーゲンは体内に最も豊富に存在するタンパク質であり、細胞培養の足場材料として広く用いられてきたが、溶解性に乏しく、体内と同程度の数数百 kPa の弾性率を再現することは困難であった。我々は、遷移金属イオンが窒素や酸素原子との配位結合によりコラーゲン分子を特異的かつ高速（数十秒）に架橋し、数百 kPa 以上の弾性率を発現することを見出した。本手法は細胞毒性も低く、高弾性率環境での独創的な三次元培養方法として応用が期待される。



Develop+
応用分野

医療・ヘルスケア分野、創薬関連



松崎 典弥 MATSUSAKI Michiya

応用化学専攻 教授
分子創成化学講座 有機工業化学領域
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] Tomoyuki Suezawa and Michiya Matsusaki, et al., *Ultra-Rapid and Specific Gelation of Collagen Molecules for Transparent and Tough Gels by Transition Metal Complexation*, *Adv. Sci.*, 10, 2302637 (2023).

連絡先HP

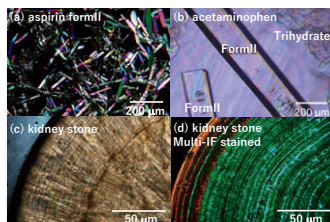


生命に関わる結晶の相転移現象とその制御

#結晶成長 #バイオミネラル #結晶相転移 #尿路結石 #骨 #医薬品化合物

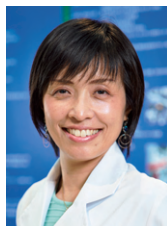
研究内容

生物が作る有機物-結晶複合組織をバイオミネラルと言います。材料となる結晶には安定相、準安定相が存在し、生物はこれらの相転移を自在に制御しながら複雑な組織を作ります。例えば骨や歯はしなやかで強靱な性質を持ちます。一方で尿路結石や血管石灰化は、体内の制御機構の異常で生じる病的組織で、形成すると溶解や破砕、除去が困難で厄介な存在です。本研究室では、生物の結晶相転移制御のメカニズムを解明し、骨や歯の欠損・尿路結石・血管石灰化の新規治療法や予防法の開発を目指します。さらに、生物の結晶化戦略を応用した、新しい結晶材料合成技術を開発します。



Develop+
応用分野

医療、創薬関連、ヘルスケア分野



丸山 美帆子 MARUYAMA Mihoko

電気電子情報通信工学専攻
高等共創研究院 教授
創成エレクトロニクス材料講座
機能創製バイオマテリアル領域 丸山美帆子研究室



論文・解説など

- [1] H. Yoshimura, M. Maruyama*, K. Takano* et al., *Crystal Growth & Design*, 26(3) (2026).
- [2] Y. Tanaka, M. Maruyama* et al., *Urolithiasis*, 53(1) (2025).
- [3] U. Michibata, M. Maruyama* et al., *Urolithiasis*, 52 (1) (2024).

連絡先HP

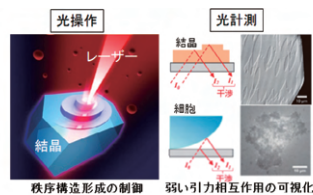


光技術を駆使した新奇な物質・生命機能の探求

#レーザー操作 #ソフトマター #界面計測

研究内容

先駆的な光操作・光計測技術群を駆使して、新奇な物質・生命機能を探求しています。レーザーによる秩序構造形成の自在制御：レーザーの物理的作用（熱・電場など）により分子や原子の集合・配列を自在制御し、従来法では得られない構造・形状・サイズ・機能を有する革新的材料（エレクトロニクス素子、医薬品、人工細胞など）の創製を目指しています。ソフトマターの特異な構造・機能の解明：系の引力・斥力バランスを乱さない非侵襲な光計測技術を駆使し、膜、ゲル、細胞組織（オルガノイド）などの柔らかい物質群に特異な構造や機能を調べています。



・高性有機材料の創製（エレクトロニクス、医薬品など）
・生命現象メカニズムの解明（臓器形成、病気など）

Develop+
応用分野

光操作・光計測、高機能性結晶、生命科学・医療



吉川 洋史 YOSHIKAWA Hiroshi

物理学系専攻 教授
応用物理学講座 分子フォトンクス領域 吉川研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] H. Y. Yoshikawa* et al., *Chem. Soc. Rev.*, 43, 2147 (2014).
- [2] T. Tominaga, M. Maruyama*, H. Y. Yoshikawa*, et al., *Nat. Photon.*, 10, 723 (2016).
- [3] H. Takahashi, H. Y. Yoshikawa*, et al., *J. Phys. Chem. C*, 125, 8391 (2021).

連絡先HP



遺伝子編集技術を利用した環境指標生物の多元的な応用法開発

#ミジンコ

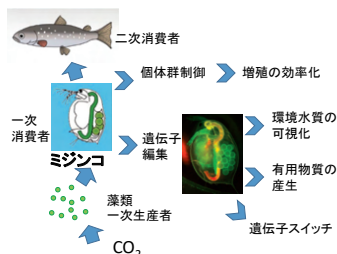
#遺伝子編集

#個体群制御

#バイオモニタリング

研究内容

- 遺伝子編集技術をミジンコにつかえる世界で唯一の研究室。
- ミジンコを使って様々なレベルでの応用を目指した研究を推進。
 - 遺伝子レベルでは、RNA を用いたノイズの少ない遺伝子スイッチを開発。
 - 細胞レベルでは、有用なタンパク質などを効率的に産生するシステムを開発。
 - 個体レベルでは、環境水中の有害物質等を蛍光で知らせるミジンコを開発。
 - 個体群レベルでは、取り込んだエネルギーの分配に関する遺伝子を解明。
 - 共生系のレベルでは、新たな機能を有する微生物を発見。
- 生態系で重要な位置を占めており飼育も簡便なミジンコの可能性を最大限利用し広い分野に役立てる。



Develop+
応用分野

環境、医療・ヘルスケア分野、食品、カーボンニュートラル 等



渡邊 肇 WATANABE Hajime

生物工学専攻 教授

生物工学講座 生命環境システム工学領域



論文・解説など

- [1] CAG. Perez *et al.*, *PLoS Genet.*, 2021, 17, e1009683.
- [2] ND. Nguyen *et al.*, *Sci. Rep.*, 2021, 11, 7326.
- [3] Y. Kato *et al.*, *Curr. Biol.*, 2018, 28, 1811-1817. e4.

連絡先HP

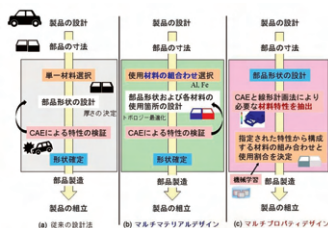


マルチプロパティデザインに基づく 革新的材料加工プロセスの開発

#塑性加工 #トライボロジー #マルチマテリアル #その場観察

研究内容

高強度材料、軽量材料、高加工性材料、超微細結晶材料、エコマテリアルなど社会に要求される新材料を創製するために革新的な材料加工プロセスを提案・開発する研究を行っています。また材料プロセス中の材料の変形・組織・物性発現の過程を解明し、指導原理を明らかにするために、その場観察・計測のための実験技術や、理論および数値解析法の改良や開発する研究も進めています。さらには、性能向上、省エネルギー、低CO₂排出量を目的として、使用する材料や加工プロセスの選択・最適化を行う設計法の開発にも取り組んでいます。



Develop+
応用分野 モノづくり分野、材料製造分野、トライボロジー、その場観察



宇都宮 裕 UTSUNOMIYA Hiroshi

マテリアル生産科学専攻 教授
材料機能化プロセス工学講座
材質形態制御学領域 宇都宮研究室

論文・解説など

- [1] 宇都宮裕:ぶらすと, 3-36 (2020), 725-729.
- [2] H. Utsunomiya et al., *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 71-1 (2022), pp.245-248.
- [3] 宇都宮裕ほか:自動車技術, 77-7 (2023), pp.52-57.

連絡先HP



求められる特性をもつ材料を、 製法・資源リサイクルを含めて設計

Additive Manufacturing #コンピュータシミュレーション #超温度場材料創成学 #力学メタマテリアル

研究内容

原子レベルからメートルレベルにおける構造と特性の関係を解明し、環境に配慮して有用な性能を持つ材料を設計し、その製造プロセスを創製する研究を進めています。特に、計算機シミュレーションと実験の融合、データ駆動型のアプローチによる材料プロセスの最適化を、レーザによる3Dプリンターで発生する特殊な環境(超温度場)における特異な凝固・結晶成長現象の解明と制御に焦点を当てて研究をしています。さらに、希少元素フリーで高機能を発現する力学メタマテリアルの開発や、リサイクルによる持続可能社会の実現に開発に貢献する研究も行っています。



Develop+
応用分野 新素材分野、エネルギー分野、医療・ヘルスケア分野



小泉 雄一郎 KOIZUMI Yuichiro

マテリアル生産科学専攻 /
異特性カスタム設計 AM・研究開発センター
教授
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

論文・解説など

- [1] Y. Koizumi, M. Okugawa, *ISIJ Int.*, 62, (2022), 2183-2196.
- [2] 材料設計・プロセス工学領域(小泉研究室)研究業績 <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp3/publication/>
- [3] 超温度場材料創成学研究成果 <https://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/super3dp/achievement2023>

連絡先HP

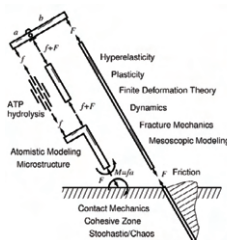


非への挑戦： 不安定現象を積極的かつ安全に利用するための力学

#知能・機能創成工学 #理論応用力学 #サイバネティック材料 #数値モデリング
#コンピューターシミュレーション

研究
内容

適応機械システムの原理を用いた構造の知能・機能創成を目指した研究を行なっています。特に、マクロ特性の根本となるミクロ現象を背後で駆動する汎関数としてのエネルギー曲面の形態を探究しながら、システムの多重安定性によるミクロ構造の不安定現象とマクロ特性の関係性に注目し、マルチスケールモデリングを通じて、エネルギー曲面の凸性の消失を積極的かつ安全に利用するための理論応用力学の構築・体系化に取り組んでいます。



デジタル造形工学

Develop+
応用分野

適応機械システムの創成、材料・構造の知能・機能化、構造健全性評価と安全・安心の科学



中谷 彰宏 NAKATANI Akihiro

機械工学専攻 教授
機能構造学講座 ミクロ動力学領域
中谷・土井研究室



論文・解説など

- [1] 非なるものへの挑戦:不安定現象を積極的かつ安全に利用するための力学, 生産と技術 72巻3号 29-32ページ, 2020年7月
- [2] Stability-controlled crack initiation in nacre-like composite materials, *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, Vol.125, pp. 591-612, April 2019.

連絡先HP



生体材料・骨組織、航空宇宙材料に対する 「異方性材料科学」の構築

#金属 3D プリンティング #デジタル造形サイエンス #骨基質配向性 #脊椎スペーサー
#タービンブレード

研究
内容

ライフ・グリーンイノベーション実現のため、結晶学や結晶塑性学などの材料科学を基軸にした生体組織の物性・機能解明、それに基づく革新的な生体材料と航空宇宙材料の創製を目指した教育と研究に取り組んでいます。生体組織の特徴的な階層ごとの異方性配列・構造に学びつつ、金属 3D プリンティング (Additive Manufacturing:AM) と計算機シミュレーション技術を駆使することで、生体や超高温を含む極限環境下でさえも高機能発現を可能とする材料を創製するための「異方性材料科学」ともいべき新たなジャンルの学問体系を築くことを目的としています。



中野研が主体となって帯人ナカシマメディカル(株)と研究開発・製品化した「骨基質配向性を誘導可能な金属AM製脊椎スペーサー」。
2022年9月より大規模臨床応用を開始している。異方性材料科学のコンセプトをベースに骨質医療を実現するための日本発の医療デバイス。HTS構建に特長。

Develop+
応用分野

革新的整形外科・歯科医療・獣医療分野、航空・宇宙分野、再生医療・骨質診断分野



中野 貴由 NAKANO Takayoshi

マテリアル生産科学専攻 教授
材料機能化プロセス工学講座 生体材料科学領域
中野研究室
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] (中野研論文・著書・解説) <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/publications/>
- [2] (中野研受賞) <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/publications/award.html>
- [3] (中野研新聞報道) <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/publications/presentation.html>

連絡先HP



超音波を用いた非破壊材料評価

#非破壊材料評価

#超音波

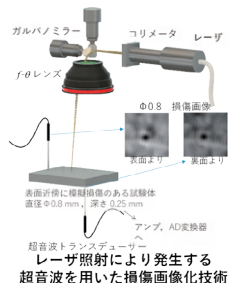
#非接触計測

#波動論

#可視化

研究内容

- 超音波を用いた材料内部の非破壊評価に関する研究をしています。
- レーザ、空中超音波センサ、電磁超音波センサなどを用いた非接触による超音波計測を新しく開発することにより、応用分野の飛躍的な拡大につながっています。
- 構造内の複雑な超音波伝搬挙動に関する諸問題は、波動論や超音波伝搬シミュレーションにより解決します。
- 国研、民間企業の研究所など産学官での研究経験を活かし、共同研究を通じた応用研究にも積極的です。



Develop+
応用分野

自動車・航空機・電機等の製造分野、プラント・電力等のプラントメンテナンス分野、センサ分野



林 高弘 HAYASHI Takahiro

機械工学専攻 教授
機能構造学講座 材料評価工学領域 林・森研究室



論文・解説など

- T. Kawabata, T. Hayashi, F. Simonetti, Ice-enhanced thermoelastic excitation of ultrasonic waves, *Applied Physics Letters*, 124(5), (2024)
- M. Xia, T. Hayashi, N. Mori, Experimental investigation of defect imaging using a phased array probe with a stacked plate buffer, *NDT & E International*, 151, 103316, (2025)
- T. Hayashi et al., Non-contact imaging of subsurface defects using a scanning laser source, *Ultrasonics*, 119 (2022)

連絡先HP



環境×格子欠陥×力学で捉える材料・構造の健全性評価

#力学特性

#水素脆化

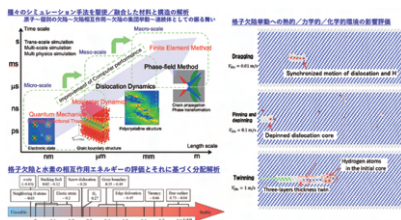
#環境劣化

#マルチスケール解析

#欠陥挙動

研究内容

環境中から侵入する水素などの外部元素や、材料内部にもともと存在する元素の拡散・再分配は、格子欠陥との相互作用を通じて材料特性を変化させ、劣化や破壊を引き起こす。本研究では、原子・格子欠陥レベルの離散的解析と、多数の格子欠陥の平均場としての連続体的解析を適切に使い分け、環境起因の内部変化とその結果として現れる力学応答との関係を理解する。さらに、欠陥挙動に基づく材料・構造の健全性評価へと展開し、実用材料の信頼性向上と設計高度化への応用を目指す。



Develop+
応用分野

水素・環境脆化の力学評価と抑制、構造材料の健全性評価・寿命設計、拡散・偏析と力学特性、マルチスケール力学解析（原子～構造）、高信頼性材料・構造設計



松本 龍介 MATSUMOTO Ryoosuke

機械工学専攻 教授
機能構造学系固体力学領域



論文・解説など

- Ryoosuke Matsumoto, Shinya Taketomi, "Origins of large activation volume for dragging, serrated flow stress, and localized plasticity-Analyses based on atomistic simulations of hydrogen-edge dislocation interactions in α -iron", *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 206, (2026), 106394.
- Ryoosuke Matsumoto, Naoki Uemura, "Formation mechanism of cluster-arranged layers in Mg-Y-Zn alloy: A density functional theory study", *Journal of Magnesium and Alloys*, 13(8), (2025), 3702-3712.
- Ryoosuke Matsumoto, "Dislocation penetration in basal-to-prismatic slip transfer in Mg: a fracture mechanics criterion", *Engineering Fracture Mechanics*, 306, (2024), 110250.

連絡先HP



格子欠陥制御による航空宇宙材料の開発

#高温耐熱材料

#形状記憶合金

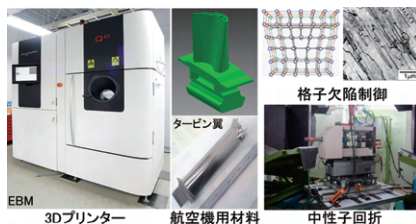
#3Dプリンター

#結晶塑性学

#組織制御

研究内容

航空宇宙分野、エネルギー分野で使用される高温耐熱材料について、転位を初めとする格子欠陥の運動を自由自在に制御することで、その高強度化、高延性化、高靱性化を達成するための教育と研究を行っています。最近では、3Dプリンターを初めとする新規製造プロセス、中性子回折を初めとする新規解析方法も積極的に活用しています。さらに、構造材料の研究で培ったノウハウを活かして、形状記憶合金、永久磁石等の機能性材料の高性能化にも取り組んでいます。



デジタル造形工学

Develop+
応用分野

航空宇宙分野、エネルギー分野



安田 弘行 YASUDA Hiroyuki

マテリアル生産科学専攻 教授
構造機能制御学講座 結晶塑性工学領域
安田研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] K. Cho, H. Y. Yasuda, et al., *Addit. Manuf.*, 46 (2021) 102091.
- [2] H. Y. Yasuda et al., *Scr. Mater.*, 108 (2015) 80-83.
- [3] H. Y. Yasuda et al., *Acta Mater.*, 51 (2003) 5101-5112.

連絡先HP



高強度レーザーと量子ビームで探る 高密度物質や極限反応

#パワーレーザー #高密度物質 #超高圧 #超高速反応 #レーザーフュージョン

研究内容

ハイパワーレーザー照射によるダイナミックな超高圧下で、極限・極端条件で現れる高密度物質の未知の姿や振る舞いを明らかにします。物質の構造や状態の変化、またそれに伴って変化する物性や反応を理解を、新物質新材料開発やレーザーフュージョンの研究に活かします。X線自由電子レーザー施設での大規模実験やスーパーコンピュータを用いた量子力学計算など、内外の研究者・学生らとの共同研究を通じて、世界初の知を創出します。膨大な実験データとインフォマティクス技術を組み合わせ、先進的な超微細表面構造の形成などにも貢献しています。



Develop+ 応用分野

レーザーフュージョン、物質合成、スペースデブリ、天体内部探査など先端基礎科学



尾崎 典雅 OZAKI Norimasa

電気電子情報通信工学専攻 教授
先進電磁エネルギー工学講座
高密度物質反応デザイン領域



論文・解説など

- [1] D. Murayama et al., Physical Review B 112, 214108 (2025)
- [2] D. Kraus et al., Nature 642, 351 (2025)
- [3] K. Katagiri et al., Science 382, 69 (2023)

連絡先HP



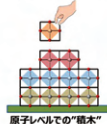
新原理デバイスを可能にするナノ薄膜材料開発

#エビタキシャル成長 #機能性ナノ薄膜 #酸化物 #誘電材料

研究内容

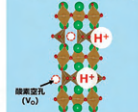
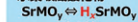
新たな機能をもつ物質の発見は、科学技術の進展のみならず、社会のあり方そのものを変革する力を持っています。我々は、独自の薄膜作製技術を基盤に原子配列を精密に設計・制御し、新しい物質や人工ナノ構造を創出することで、これまでにない材料機能の実現を目指しています。特に、遷移金属酸化物を対象として、原子レベルで構造制御した高品質なエビタキシャル薄膜の成長と、薄膜を基板から剥離し転写するメンブレン技術を基盤として、社会の持続的発展を支える次世代メモリ材料やエネルギー材料の創出に挑んでいます。

・エビタキシャル成長技術



原子レベルでの“積木”

・水素吸蔵酸化物



酸素空孔 (V_O)

・エビタキシャル薄膜を剥がして作る二次元物質



Develop+ 応用分野

メモリデバイス、スマートデバイス、エネルギー分野



菅 大介 KAN Daisuke

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 先進無機材料化学領域



論文・解説など

- [1] Y. Isoda et al., Nature Communications 16, 56 (2025).
- [2] Y. Shen et al., Nature Communications 15, 4789 (2024).
- [3] D. Kan et al., Nature Materials 15, 432-437 (2016).

連絡先HP

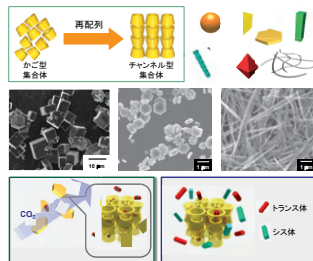


環状オリゴ糖の超精密分子集積化による高度分子認識材料の開発

#環状オリゴ糖 #分子認識 #自己組織化 #超分子材料 #吸着材

研究内容

高い生体・環境適合性を有し、カーボンニュートラルな植物原料から合成できる「オリゴ糖」や「多糖」を用いて、環境保全や医療に役立つ高機能材料を開発しています。特に、環状オリゴ糖がもつ「物質取り込み能力（包接能）」や「規則的に集合する能力（自己組織化能）」に着目し、これらの性質・機能を合成化学的手法あるいは超分子化学的手法により超高度化した材料を用いて、水や油の中に混入した有害物質の効率的分離・回収、植物油中の不飽和脂肪酸成分の高選択的分離等に取り組んでいます。



Develop+
応用分野 分離・分析分野、環境分野、医療・ヘルスケア分野



木田 敏之 KIDA Toshiyuki

応用化学専攻
教授 / 環境安全研究管理センター長
分子創成化学講座 分子相関化学領域



論文・解説など

- [1] Toshiyuki Kida *et al.*, *RSC Adv.*, 2023, 13, 34366-34370.
- [2] Hajime Shigemitsu, Toshiyuki Kida *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2022, 61, e202114700.
- [3] Toshiyuki Kida *et al.*, *Langmuir*, 2022, 38, 5149-5155.

連絡先HP

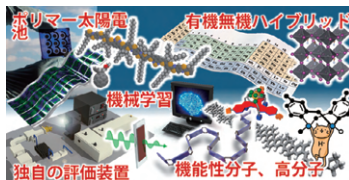


計測・機械学習・合成化学の協奏によるエネルギー変換材料研究

#次世代太陽電池 #マイクロ波分光 #有機無機ハイブリッド #機械学習 #高分子

研究内容

機械学習による機能材料の設計から合成、デバイスの作製と評価、そして基礎過程解明とそのための装置開発を行っています。物理化学・光化学・高分子化学・有機化学・無機化学の知識と技術を融合し、特に次世代太陽電池として期待されているポリマー太陽電池や有機無機ハイブリッド・ペロブスカイト太陽電池の研究を行っています。さらに、(高)分子やその集合体の光物性、電子物性、誘電物性に注目しながら、新たなコンセプトの材料や新機構の実証と学理構築を目指しています。



Develop+
応用分野 太陽電池、センサー、プラスチック材料



佐伯 昭紀 SAEKI Akinori

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 物性化学領域 佐伯研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] C. Nishikawa, A. Saeki *et al.*, *JACS Au* 2023, 3, 3194 (DOI:10.1021/jacsau.3c00519)
- [2] Y. Miyake, A. Saeki, J. Phys. Chem. Lett. 2021, 12, 12391 (DOI: 10.1021/acs.jpclett.1c03526)
- [3] A. Saeki, *Polym. J.* 2020, 52, 1307-1321 (DOI: 10.1038/s41428-020-00399-2)

連絡先HP



次世代量子デバイス創出に向けた原子層結晶の 新奇現象探究

#原子層結晶

#トポロジカル物質

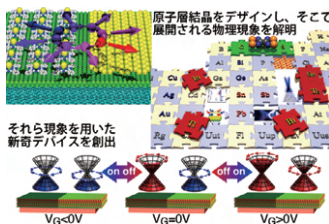
#スピントロニクス

#有機分子

#光電子分光

研究内容

物質を極限まで薄くした、1 から数原子の厚さしかない 2 次元原子層物質は、3 次元の固体にはない物理現象を発現することが知られている。我々は固体表面に原子や分子を蒸着して“自然界に存在しない原子層結晶”を作製し、そこで展開される電子のスピンと軌道が織りなす新奇物理現象を独自の測定手法を用いて観測して、その起源を解明している。また、このような基礎科学的知見の発展だけでなく、原子層結晶への異種原子・分子吸着や光照射によって原子層結晶の新奇性を制御して、全く新しい概念のデバイスの創出を目指している。



Develop+ 応用分野

材料科学、物質設計、次世代デバイス開発



坂本 一之 SAKAMOTO Kazuyuki

物理学系専攻 教授
応用物理学講座 表面ナノ物性領域 坂本研究室

論文・解説など

- [1] T. Kobayashi et al., *Nano Lett.* 23, 7675 (2023).
- [2] R. Itaya et al., *Phys. Rev. Mater.* 7, 114201 (2023).
- [3] S. Yoshizawa et al., *Nat. Commun.* 12, 1462 (2021).

連絡先HP



ブリトライト型ケイ酸（希土類）化合物の低温かつ 簡便な調製法

#ブリトライト

#希土類

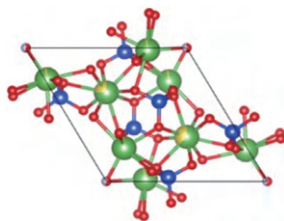
#イオン電導

#触媒担体

#放射性物質廃棄体

研究内容

ブリトライト型ケイ酸化合物はウラン鉱などでよく見られる構造体で、その形成には高温高压を必要とする。一方、同系統のアパタイト型ケイ酸誘導体は高いイオン電導性を示すことが知られており、近い構造を有するブリトライト誘導体も様々な材料用途が期待されるが、現在は「忘れ去られた誘導体」となっている。最近、我々は、ブリトライト型ケイ酸ランタンが、600 度という破格な低温条件下で簡単に合成できることを見出した。そこでこれらのイオン電導材料、シンチレーター、放射性物質廃棄体などへの応用研究を進めるためのパートナーを募集している。



Develop+ 応用分野

燃料電池、シンチレーター、放射性物質処理



櫻井 英博 SAKURAI Hidehiro

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 物理有機化学領域 櫻井研究室

論文・解説など

- [1] 特願2022-035539「アパタイト型希土類シリケートの製造方法」2022/3/8.

連絡先HP

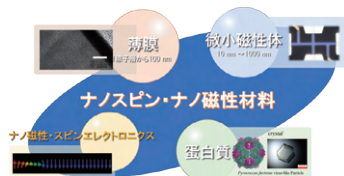


材料科学に立脚したナノスピンの・ナノ磁性材料の開発

#磁性材料 #薄膜材料 #ナノ材料 #蛋白質 #スピントロニクス

研究内容

- ・超スマート社会 / Society5.0でのデジタル情報の処理・格納を可能にする新規機能材料の開発を進めている。単結晶薄膜・原子レベル積層、ナノ磁性・スピントロニクスを得意としており、特に、低エネルギー駆動が可能な電気磁気効果薄膜（クロム酸化物薄膜）は、国内外でも数グループでしか実現できていないオリジナルな成果。
- ・高周波磁性材料への展開を目指した、蛋白質（ウイルス様粒子）を使った新規磁性ナノ粒子の開発も進行中。
- ・デバイス用薄膜材料作製の他、磁性材料の各種特性評価・光を使った磁区構造の可視化など、材料の高感度磁気特性評価が可能。



Develop+ 応用分野

スマートデバイス、情報通信、ストレージ・メモリ



白土 優 SHIRATSUCHI Yu

マテリアル生産科学専攻 教授
材料物性学講座 表面物性学領域



論文・解説など

- [1] K. Ujimoto, Y. Shiratsuchi et al., *NPG Asia Materials* 16, 20 (2024).
- [2] Y. Shiratsuchi et al., *J. Phys. Condensed Matter* 33, 243001 (2021). [Topical Review]
- [3] M. Taniguchi, Y. Shiratsuchi et al., *J. Phys. Chem. Solids* 169, 110840 (2022).

連絡先HP

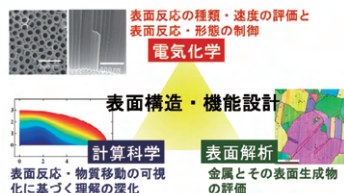


電気化学・表面解析・計算科学の融合による 表面構造・機能設計

#電気化学 #金属・半導体 #自己組織化 #形態・構造制御 #計算科学

研究内容

- ・金属材料・半導体と環境の相互作用により生じる化学反応の解明と制御に関する研究を推進している。
- ・電気化学プロセスによる金属・半導体表面への自己組織化ナノ細孔形成・成長の機序解明に材料工学的観点から取り組んでいる。
- ・金属表面に生成する不動態皮膜やさび層の構造・物性を電気化学的手法や表面分析により評価して、表面皮膜の耐環境機能の起源を解明することで新規耐食原理の構築を目指している。
- ・実験と計算科学を駆使して金属表面近傍の化学反応およびそれに関与する物質移動現象の理解の深化に繋がる研究を行っている。



Develop+ 応用分野

腐食防食分野、エネルギー・バイオ分野、予防・保全分野



土谷 博昭 TSUCHIYA Hiroaki

マテリアル生産科学専攻 教授
材料機能化プロセス工学講座 環境材料学領域



論文・解説など

- [1] H. Tsuchiya et al., *Nanoscale* 12 (2020) 8119-8132.
- [2] H. Tsuchiya et al., *Corrosion* 76 (2020) 335-343.
- [3] H. Tsuchiya et al., *Journal of the Electrochemical Society* 166 (2019) C3443-C3447.

連絡先HP



反応活性種に立脚した合理的触媒設計による官能基変換反応の革新

#有機金属錯体触媒

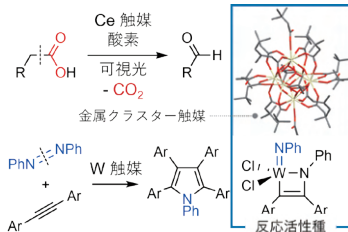
#金属クラスター錯体触媒

#有機合成化学

#官能基変換

研究
内容

有機化合物に含まれる官能基の変換は、わずか数個の原子を変えるのみで分子全体の性質を大きく一変できることから、有機合成化学における重要な研究対象です。ある官能基を狙い撃ちして変換すべく、触媒分子を精密に設計し、新たな分子変換に向けて研究を進めています。具体的には、可視光を用いる天然にも豊富なカルボン酸のカルボキシル基変換、有機化合物中のエーテル結合やアゾ結合、炭素-水素結合の変換などを対象とし、徹底した反応機構の解明を通じた独自の触媒分子の開発を行っています。



Develop+

応用分野

創薬関連、機能性有機材料



劔 隼人 TSURUGI Hayato

応用化学専攻 教授

分子創成化学講座 分子設計化学領域 劔研究室



論文・解説など

- [1] Tsurugi, H. et al., *Inorg. Chem.*, 2024, 63, 3037-3046.
- [2] Tsurugi, H. et al., *ACS Catal.*, 2023, 13, 3093-3100.
- [3] Tsurugi, H. et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 2020, 142, 12, 5668-5675.

連絡先HP



遷移金属・典型元素触媒を用いる新しい分子変換

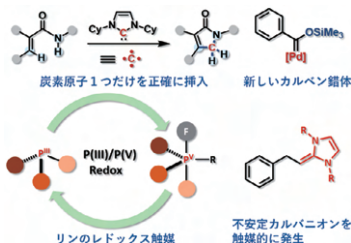
#遷移金属触媒

#典型元素触媒

#有機合成化学

研究
内容

遷移金属や典型元素を駆使した触媒・反応試薬により、新しい反応性化学種を発生し新規な分子変換を達成しました。具体的には、①炭素原子 1 つだけを挿入する反応、②新しいフィッシャーカルベンの触媒的発生法、③リンのレドックスを活用する触媒反応、④ビニルアニオン等価体の触媒的な発生法、です。いずれも単純な原料から従来法では合成困難な複雑な分子を簡便に合成するための手法です。



Develop+

応用分野

創薬関連、有機π電子系材料



薦 卓 守 TOBISU Mamoru

応用化学専攻 /ICS-OTRI 教授

分子創成化学講座 機能有機化学領域



論文・解説など

- [1] Tobisu, M. et al., *Science*, 2023, 379, 484.
- [2] Tobisu, M. et al., *Nature Catal.*, 10.1038/s41929-023-01081-5
- [3] Tobisu, M. et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 2023, 96, 872.

連絡先HP

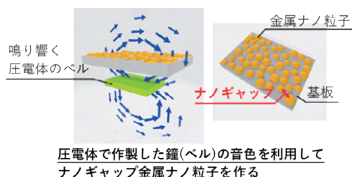


音を利用した機能性ナノギャップ金属ナノ粒子の開発

#音 #共振 #金属ナノ粒子 #水素センサ #ナノギャップ

研究
内容

「音を使ってナノ粒子をつくる」という独自に開発したナノ粒子作製技術を用いて、1nm以下の間隔で並べられた究極のナノギャップ金属ナノ粒子を創り出し、従来よりも優れたあるいは新奇な電気・光学特性を発現させ、水素ガスセンサや分子センサへの応用を目指した研究を行っています。一見して関係がなさそうに思える「音」、「ナノ粒子」、「電気・光学特性」というキーワードをうまく結びつけて、優れたナノ材料やセンサの開発に応用する点が私たちの研究のポイントです。



Develop+
応用分野 ↑ ガス・分子センサ、ナノ材料の物性評価



中村 暢伴 NAKAMURA Nobutomo

機械工学専攻 教授
機能構造学講座 機能材料力学領域



論文・解説など

- [1] おはきを作っていたら大福ができた? (大阪大学プレスリリース, ResOU (2022/3/2))
- [2] 安全安心な水素社会へ (大阪大学プレスリリース, ResOU (2019/5/21))
- [3] Nakamura et al., *Appl. Phys. Lett.* 114 (2019) 201901.

連絡先HP



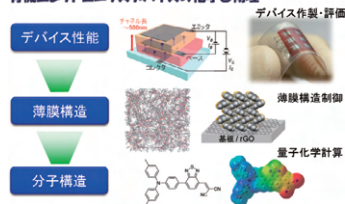
有機エレクトロニクス材料の開発とデバイス応用

#有機電子材料 #有機 EL #有機太陽電池 #有機トランジスタ

研究
内容

軽量・フレキシブルなデバイスとして期待される有機エレクトロニクスデバイスにおける新たなブレークスルーを目指して、1分子を理解し設計・合成する化学から、その集合体である薄膜の構造制御、そして半導体物理に基づくデバイス解析までシームレスな視点での研究を行っています。有機EL、有機トランジスタ、有機太陽電池という当該分野における主要デバイスの作製技術を有し、「分子の個性をデバイスに活かす」ことをモットーに研究を行っています。

有機エレクトロニクスデバイスの化学と物理



Develop+
応用分野 ↑ デバイス分野、エネルギー分野



中山 健一 NAKAYAMA Ken-ichi

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 有機電子材料科学領域
中山研究室



論文・解説など

- [1] K. Nakayama et al., *Materials*, 14, 1200 (2021).
- [2] K. Nakayama et al., *Appl. Mater. Interfaces*, 12, 9489 (2020).
- [3] K. Nakayama et al., *Chem. Sci.*, 9, 6614 (2018).

連絡先HP



極性転換の拡張に基づく有機合成技術の革新と機能性分子創成への展開

#有機合成化学

#有機金属化学

#触媒的不斉合成

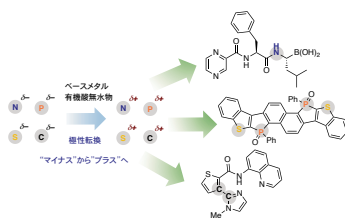
#生理活性分子

#有機機能性材料

研究内容

我々の生活を豊かにする物質の多くは有機化合物であり、有機合成化学は物質供給面から現代社会を支える基盤の学問です。「極性転換」をキーワードに、新たな機能を有する有機分子のデザインを可能にする斬新な有機合成手法の開発を行っています。

- 窒素の極性転換を利用した不斉アミノ化反応による含窒素医薬品分子の合成研究
- リンの極性転換を利用した多重ホスフィン化反応による機能性有機材料の合成研究
- 芳香環の極性転換を利用した脱水素型ビアリールカップリングによる機能性有機材料の合成研究



Develop+ 応用分野

医療・ヘルスケア分野、創薬関連、スマートデバイス開発



平野 康次 HIRANO Koji

応用化学専攻 教授
分子創成化学講座 分子触媒化学領域 平野研究室



論文・解説など

- [1] K. Hirano *et al.*, *Org. Lett.* 2020, 22, 3185-3189.
- [2] K. Hirano *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2015, 137, 15620-15623.
- [3] K. Hirano *et al.*, *J. Synth. Org. Chem., Jpn.* 2018, 76, 1206-1214.

連絡先HP



電気伝導度を用いた地球内部構造探査と地球内部物質の研究

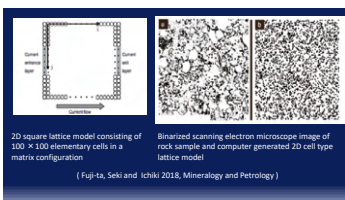
#電気伝導度

#岩石・鉱物

#地球物理学

研究内容

電気伝導度は、水の存在や導電性物質に敏感な指標です。研究では、地殻やマントルなどの地球内部構造を推定する物理量として電気伝導度を用いています。地球の浅部から深部までの電磁気探査から推定された電気伝導度構造と室内実験から得られた岩石や鉱物の電気伝導度データを対比することにより、地球内部構造がより明確になります。電磁気観測結果・室内実験データ・理論計算結果を組み合わせる事により、地球内部の電気伝導度構造推定がより正確になることが期待されています。



Develop+ 応用分野

資源、防災



藤田 清士 FUJI-TA Kiyoshi

国際交流推進センター 教授 / センター長
国際交流推進センター



論文・解説など

- [1] Fuji-ta *et al.*, *Mineralogy and Petrology*, 2018, 112, 857-864.
- [2] Haraguchi *et al.*, *ISIJ International*, 2018, 58, 1007-1012.
- [3] Hata *et al.*, *Journal of Geophysical Research*, 2017, 122, 172-190.

連絡先HP



CO₂ 変換のための革新的触媒技術

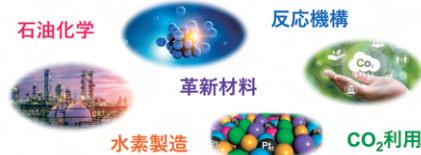
CO₂ 変換 # 触媒 # 水素

研究
内容

私たちは、合金やセラミックスを中心とした多種多様な新規無機化合物を設計・合成し、革新的な固体触媒材料を開発しています。シェールガスや CO₂ の有効利用、水素製造、窒素変換などの社会的重要度の高い化学反応を対象とし、化学工業の発展や持続可能な社会の構築に大きく貢献できる触媒づくりを目指しています。

合金やセラミックスを活用した
新規無機化合物の設計と合成

革新的な
固体触媒の開発



元素戦略・分子デザイン工学

Develop+
応用分野 化学工業、水素キャリア、資源循環



古川 森也 FURUKAWA Shinya

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 固体物理化学領域

論文・解説など

- [1] S. Furukawa et al., *Nature Catalysis*, 2022, 5, 55.
- [2] S. Furukawa et al., *Nature Communications*, 2022, 13, 5065.
- [3] S. Furukawa et al., *Chem. Rev.*, 2023, 123, 5859.

連絡先HP

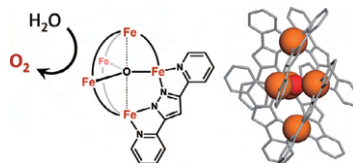


人工光合成を志向した金属錯体化学

金属錯体 # 人工光合成 # 電気化学 # 光化学

研究
内容

地球上に無尽蔵に降り注ぐ太陽光エネルギーを用いて化学エネルギーを作り出す「人工光合成」の構築は、実用化に成功すれば世界のエネルギー問題が一挙に解決可能なほど、極めて挑戦的でインパクトの大きな研究課題です。我々は、金属錯体を用いて電子移動を精密制御し、水や二酸化炭素などの小分子を自在に活性化することで「人工光合成」を達成に導く基盤技術の開発を目指しています。この戦略に基づき、これまでに天然の光合成を超える反応速度を持つ金属錯体触媒の開発に成功しました。



Develop+
応用分野 エネルギー関連分野、二酸化炭素削減



正岡 重行 MASAOKA Shigeyuki

応用化学専攻 教授
分子創成化学講座 触媒合成化学領域 正岡研究室

論文・解説など

- [1] K. Kosugi, C. Akatsuka, H. Iwami, M. Kondo, S. Masaoka, *J. Am. Chem. Soc.*, 2023, 145, 19, 10451.
- [2] K. Kosugi, M. Kondo, S. Masaoka, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2021, 60, 22070.
- [3] M. Okamura, M. Kondo, S. Masaoka et al., *Nature*, 2016, 530, 465.

連絡先HP

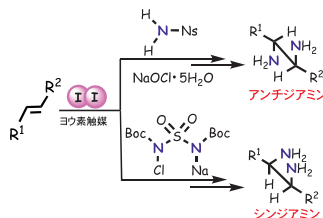


N 原子ユニットの単純有機分子への自在的導入反応の開拓

#アミノ化反応 #酸化反応 #炭素-炭素二重結合

研究内容

- 有用な有機物質を合成するための基本となる反応の開拓を進めており、医薬品や有機材料の構造中に多く存在する窒素原子の導入法の開発。
- 市販されている単純な化学物質を原材料として、生成物の付加価値が高めることはもとより、これまで数段階必要であった反応を一段階で進行させ、効率性と簡便性を兼ね備えた反応開拓。
- 日本が誇れる資源であるヨウ素（産出量：世界第二位）を触媒として活用し、次亜塩素酸ナトリウムという非常に安価で安全な酸化剤を使用し、目的物質の立体化学を完全に制御した反応。



Develop+ 応用分野 創業関連、医療・ヘルスケア分野、有機材料開発 等



南方 聖司 MINAKATA Satoshi

応用化学専攻 教授
物質機能化学講座 精密合成化学領域 南方研究室



論文・解説など

- [1] S. Minakata, *Acc. Chem. Res.*, 2009, 42, 1172-1182.
- [2] S. Minakata, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2012, 51, 7804-7808.
- [3] S. Minakata, et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 2021, 143, 4112-4118.

連絡先HP



革新的ナノ構造触媒の創出によるエネルギー資源革命

#ナノ粒子触媒 #水素有効利用技術 #二酸化炭素資源化技術 #水素スピルオーバー
#エネルギー資源革命

研究内容

2050 年カーボンニュートラルの達成には、『CO₂ 資源化技術』や『H₂ の利用技術』がその中核を担っている。このような『エネルギー資源革命』の達成には、目的の反応に応じて原子分子レベルで精密設計した『ナノ構造触媒』の開発が必要不可欠である。我々は既存の概念にとらわれず、『触媒設計学』、『金属材料学』、『先端構造成析技術』、『理論計算』を駆使してエネルギーの創成や、環境問題の解決に貢献するための超高活性かつ実用的な機能性触媒の創製に取り組んでいます。



Develop+ 応用分野 化学工業用触媒、カーボンニュートラルプロセス、燃料電池



森 浩亮 MORI Kohsuke

マテリアル生産科学専攻 教授
材料エネルギー理工学講座 触媒材料科学領域 森研究室



論文・解説など

- [1] *Nat. Commun.*, 2025, 16, 2697.
- [2] *Nat. Commun.*, 2024, 15, 6403.
- [3] *Nat. Commun.*, 2021, 12, 3884.

連絡先HP



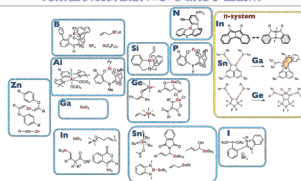
典型元素の多様なデザインが生み出す新反応、新触媒、新物質

#有機合成 #典型元素 #選択的反応 #金属錯体 #機能性分子

研究
内容

周期表の元素は高々百程度しかなく不連続の性質を有する。もしそれらの元素を本来の性状だけでなく多様にチューニングすることができれば、無限の元素を手にしたことと同義となろう。我々は、典型元素を自在にデザインし、新しい性状を有する化学種を創成している。元素周辺の置換基や幾何構造を多様に操り、新反応、高選択的反応、効率的触媒創成を可能としている。これらは、創薬、化学製品の合成に寄与する。また、多様な化学種の性状を活用し、新規機能性有機材料開発へ展開している。

元素性状制御設計による新化学種創成



Develop+
応用分野

機能性有機材料、創薬、化成品製造



安田 誠 YASUDA Makoto

応用化学専攻 /ICS-OTRI 教授
分子創成化学講座 精密資源化学領域 安田研究室



論文・解説など

- [1] A. Konishi, M. Yasuda, et al. *Nat. Commun.* 2026, 17, 2019.
- [2] A. Konishi, M. Yasuda, et al. *J. Am. Chem. Soc.* 2025, 147, 17281.
- [3] Y. Nishimoto, M. Yasuda, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, 63, e202401117.

連絡先HP

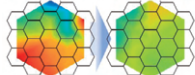


超精密ものづくり技術開発と 半導体基板・X線光学素子への応用

研究内容

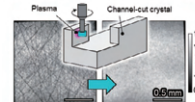
- ・メカニカルに削るのではなくケミカルに材料を除去するダメージフリー加工技術の開発
- ・高能率に一括形状修正加工が可能なマトリックス型多電極プラズマ発生装置の開発
- ・水だけで原子レベルで平らな表面に研磨可能な触媒表面基準エッチング (CARE) 法の実用化研究
- ・X線結晶分光素子の高圧プラズマエッチング (PCVM) による無歪化・高性能化
- ・低損失パワーデバイス製造のための SiC 基板超高速プラズマエッチング技術の開発、等々

多電極プラズマによる基板厚均一化

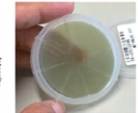


P-V (Peak to Valley): 2.85 nm $\rightarrow$ 0.86 nm

X線結晶素子のPCVMによる高性能化



PCVMによるSiCウエハの高エネルギー無歪化



Develop+ 応用分野

生産技術分野、パワーデバイス分野、X線光学分野

佐野 泰久 SANO Yasuhisa

物理学系専攻 教授
精密工学講座 超精密加工領域

論文・解説など

- [1] Y. Sano et al., *Rev. Sci. Instrum.* 92 (2021) 125107.
- [2] S. Matsumura et al., *Optics Express*. 28 (2020) 25706.
- [3] Y. Sano et al., *ECS J. Solid State Sci. Technol.* 10 (2021) 014005.

連絡先HP



柔軟なフレキシブルエレクトロニクスを用いた 新規アプリケーション開発に関する研究

#フレキシブルエレクトロニクス

#次世代太陽電池

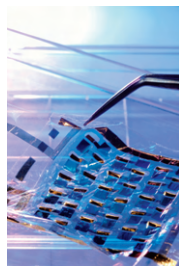
#ウェアラブルエレクトロニクス

#ソフトロボット

研究内容

現在の社会を支える電子デバイスは、シリコンなどの硬い無機物からできています。一方、プラスチックや生体などの有機材料は、柔軟性に優れるという特徴を持ち、無機エレクトロニクスでは実現不可能なフレキシブル・ソフトなシステムを構築可能です。

本領域では、有機材料を中心とした材料群を用いて、柔軟性という特徴を生かしたデバイスによる、新しいシステム構築を目指す研究を行っています。より具体的には、ウェアラブルエレクトロニクスやソフトロボットなどの柔軟性が望まれるシステムへ実装可能なシステム構築を目指します。



Develop+ 応用分野

ヘルスケア分野、スマートデバイス、エレクトロニクス、ソフトロボット、エネルギーハーベスティング

福田 憲二郎 FUKUDA Kenjiro

電気電子情報通信工学専攻 教授
エレクトロニクスデバイス講座
有機フレキシブルシステム領域 福田研究室

論文・解説など

- [1] S. Xiong et al., *Nat. Commun.*, 15, 681 (2024).
- [2] Z. Jiang et al., *Nat. Electron.*, 5, 784-793 (2022).
- [3] S. Park et al., *Nature*, 561, 516-521 (2018).

連絡先HP



電力変換技術と周辺要素技術の融合による 再エネ電源主力化の推進

#パワーエレクトロニクス

#スマートグリッド

#回路実装

#電気電子デバイス

#エネルギーマネジメント

研究
内容

カーボンニュートラル実現には省エネに加え再エネ電源を主力化した創エネが不可欠です。省エネ・創エネの手段としてパワーエレクトロニクスが用いられます。再エネ電源の出力は気象条件などにより不確実かつ変動が大きく、負荷が必要とされる安定なエネルギー供給には電力の変換・貯蔵と制御が必要となります。このため、エナジーハーベスティングや電力貯蔵に用いるためのパワー半導体やキャパシタ、インダクタなどの電力変換の要素デバイスを開発するとともに、それらを劣悪条件でも故障させない高信頼な回路実装方式や、誤動作を防ぐための EMC 設計を中心に研究を進めています。



先端半導体工学

Develop+
応用分野

スマートグリッド、創エネ、省エネ、IoT



舟木 剛 FUNAKI Tsuyoshi

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



論文・解説など

- [1] 舟木 剛, 堀永 崇平, 井澤 貴章, 福田 典子, 中村 孝, 柳澤 佑太, 「交流電管用トランスレス電源回路」, 電気学会論文誌D, 143巻, 9号, pp.636-643, 2023年9月
- [2] Keita Takahashi, Takaaki Ibuchi, and Tsuyoshi Funaki: "Application of Frequency-Domain Noise-Source Model to Simulation of Time-Synchronized Near-Magnetic-Field Distribution above a Power Circuit," IEEJ JIA, vol. 13, no. 1, pp. 70-80, January 2024.
- [3] 堀永 崇平, 舟木 剛: 「低熱抵抗パワー半導体パッケージの評価のために開発した過渡熱抵抗測定システムの性能評価」, エレクトロニクス実装学会, 29巻, 1号, pp. 95-101, 2026年1月

連絡先HP



結晶が創る新世界

#非線形光学結晶

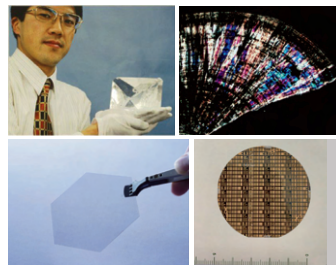
#窒化物半導体

#尿路結石

#骨リモデリング

研究
内容

研究で一番重要なのは、the first or the best、です。私が発見した波長変換結晶 CLBO は、the first、の事例と言って良いと思いますが紫外線を発生できる日本発の光学結晶です。現在、世界の半導体製造工場に使われています。2014年にLED でノーベル賞を受賞された GaN 結晶は結晶の品質の向上が課題でした。私の研究室ではサイズと品質の両立を世界で初めて実現しました。これは、the best、の事例かと思います。尿路結石と骨リモデリングでは、相転移が重要ということを見出しました。この研究はこれからですが面白い発展を期待しています。



Develop+
応用分野

半導体製造技術、パワーエレクトロニクス、レーダー技術、医療・ヘルスケア



森 勇介 MORI Yusuke

電気電子情報通信工学専攻 教授
創製エレクトロニクス材料講座
マテリアルイノベーション領域 森研究室
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] Y. Maegaki et al., *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.61, pp.052005/1-5 (2022.05)
- [2] H. Yamauchi et al., *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.61, No.5, pp.055505/1-6 (2022.05)
- [3] A. Shimizu et al., *Applied Physics Express*, Vol.15, pp.035503/1-5(2022.03)

連絡先HP



プラズマと電気化学プロセスを用いた難加工材料の超精密加工

#ワイドギャップ半導体

#プラズマ

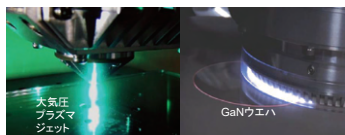
#ECMP

#ダメージフリー加工

#超精密加工

研究内容

- ・プラズマ CVM: 局所プラズマの数値制御走査により、任意形状をナノメータの精度で創成できる超精密加工法。
- ・プラズマ援用研磨: プラズマを照射して表面を改質し、ワイドギャップ半導体や機能性セラミックス材料を高効率かつダメージフリーに研磨可能。特にダイヤモンド基板に関しては、あらゆる面方位に対してサブナノメートルオーダーの表面粗さを実現。
- ・スラリーレス電気化学機械研磨: 導電性材料の表面を陽極酸化し、軟質固定砥粒を用いてダメージフリーに除去するスラリーを用いない低環境負荷の研磨法を開発。単結晶 SiC に対して $10 \mu\text{m/h}$ 以上の研磨レートを達成。



プラズマCVM: 非接触な化学的エッチングによりナノ精度の形状をダメージフリーに創成
プラズマ援用研磨: プラズマ改質と軟質固定砥粒研磨により高効率ダメージフリーに研磨を実現

Develop+

応用分野

↑ 半導体デバイス分野、光学素子製造分野、金型加工分野



山村 和也 YAMAMURA Kazuya

附属精密工学研究センター
教授 / センター長
ナノ製造科学領域 山村研究室



論文・解説など

- [1] T. Tao, et al., Ceramics International, (2026) DOI: 10.1016/j.ceramint.2026.02.123
- [2] J. Dong, et al., Journal of Materials Processing Technology, (2026) DOI: 10.1016/j.jmatprotec.2025.119187
- [3] 特許第5614677号, 山村, 是津, 「難加工材料の精密加工方法及びその装置」

連絡先HP



表面界面科学を基軸とした次世代半導体デバイスの創成

#パワーエレクトロニクス

#ワイドバンドギャップ半導体

#光電子融合デバイス

#表面界面反応制御

研究内容

半導体表面界面の原子構造や反応を理解し、これらを制御する事で、先進的なデバイスの実現を目指します。金属-酸化物-半導体の積層構造からなるMOS型デバイスでは、界面特性がデバイスの性能や信頼性を決定します。省エネ社会の構築に向けて、炭化ケイ素や窒化ガリウムMOS界面の制御を中心に、産学連携を通じて先進パワーデバイスの研究開発に取り組んでいます。一方、情報通信分野においても、既存の集積回路の限界を超える光電子融合デバイスの実現が期待されており、その基盤技術となる新規ゲルマニウム混晶半導体材料の創成とデバイス応用を進めています。

Develop+

応用分野

↑ 電気自動車、情報通信、スマートデバイス開発



渡部 平司 WATANABE Heiji

物理学系専攻 教授
精密工学講座 先進デバイス工学領域 渡部研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] H. Watanabe, Plenary Talk at ISWGDPS 2022 (F-P1).
- [2] T. Kimoto and H. Watanabe, Applied Physics Express 13, 120101 (2020).
- [3] H. Watanabe et al., Invited Talk at SSDM 2020 (K-4-01).

連絡先HP



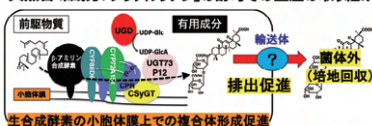
植物有用成分の生合成機構解明と合成生物学

#植物二次代謝 #代謝工学 #セスキテルペノイド #トリテルペノイド #生合成 #薬用植物

研究内容

- 植物のゲノム情報を利用して、植物が生産する有用成分、なかでも非糖質系天然甘味料やアンチエイジング成分として知られるトリテルペノイドの生合成に関わる酵素遺伝子を特定。
- 取得した酵素遺伝子を用いて酵母などの微生物や一過的に外来遺伝子を導入したベンサミアナタバコにおいてトリテルペノイド生合成経路を再構築し、植物資源の乱獲や環境破壊、原料生産国による輸出制限などの問題を回避しうる代替生産法の構築を目指す。
- 植物有用成分の成分含量を制御する転写制御因子の機能解明やゲノム編集による代謝改変にも取り組む。

天然甘味成分「グリチルリチン」の酵母での生産の取り組み



Develop+ 応用分野

医療・ヘルスケア分野、食品関連



関光 SEKI Hikaru

生物学専攻 / 先導的学際研究機構産業
バイオイニシアティブ研究部門産業バイオ
イニシアティブ研究部門 教授
生物学講座 細胞工学領域 関研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] Chung SY. and Seki H., et al., *Nature Communications*. 11, 5664 (2020).
- [2] 関「グリチルリチン生合成機構の解明と組換え酵母での生産」, *ファルマシア* 57, pp710-714 (2021).
- [3] 関「サポニン生合成に関わる新しい糖転移酵素ファミリーの発見」*化学と生物* 61, 477-483 (2023).

連絡先HP



インテリジェントアグリ工学

植物を用いた低炭素型組換え医療用タンパク質生産

#植物バイオ #糖鎖工学 #組換えタンパク質

研究内容

低炭素で環境に優しく、ヒトに感染性の懸念のない植物を用いた組換え医療用タンパク質生産の技術開発を目指している。コロナワクチンなども植物を用いて生産され、実用化されています。医療用タンパク質の多くは、糖鎖が付加したタンパク質であり、この糖鎖はタンパク質の生物学的機能発揮に重要である。私たちは、糖鎖構造を好ましい構造へと改変する技術を開発し、治療に供する希少疾患用酵素、抗体、成長因子などの生産に取り組んでいる。

治療薬 β -glucocerebrosidase

性質	動物細胞で生産されている糖鎖			動物細胞で生産されている糖鎖			生産工程 ベンチスケール植物
	Imiglucerase	Vataglucerase	Taliglucerase	ベンチスケール植物	糖鎖改変型植物	糖鎖改変型植物	
生産基質	CHO細胞	ヒト 胎児腎臓細胞	ニンジン 培養細胞	野生型 植物体	糖鎖改変型 植物体	野生型 植物体	糖鎖改変型 植物体
製剤方法	定量的製剤	定量的製剤	定量的製剤	定量的製剤	定量的製剤	一定量製剤	
主要糖鎖構造 (糖鎖型別)							
参考文献	Takao et al., 2013			Limkul et al., 2016		Uthairak et al., 2021	

Develop+ 応用分野

医療・ヘルスケア分野、糖鎖工学、翻訳後修飾



藤山 和仁 FUJIYAMA Kazuhito

生物学国際交流センター 教授
応用微生物学 藤山研究室



論文・解説など

- [1] Uthairak N. et al., *J Biosci Bioeng.*, 133(5): 481-488 (2022).
- [2] Sariyatun R. et al., *Front Plant Sci.*, 12: 703020 (2021).
- [3] Limkul J. et al., *Plant Biotechnol J.*, 14(8): 1682-1694 (2016).

連絡先HP



「動くもの」をつくる・あやつる・解き明かす 非線形制御とロボティクス

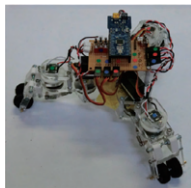
#制御工学

#空想生物

#建設機械

研究
内容

- ・制御工学とロボティクスが専門。特に非線形システムの制御と、移動ロボットへの応用に興味をもち、数理的なアプローチを得意とする。
- ・生物に学ばないロボティクス：実在生物の先入観に頼らず、数理的な見地から新たな身体のかたちを探索、空想生物のロコモーション。
- ・建設機械、油圧作業機械のモデリングと制御。複雑さわからない土砂の挙動をあやつるために、データサイエンスと制御理論を活用。
- ・マルチエージェント系における知的相互推論、コミュニケーションの創発、言語の獲得過程。



こんな形の生き物みたことありますか？

Develop+

応用分野

移動ロボット、メカトロニクス、建設機械の自動化



石川 将人 ISHIKAWA Masato

機械工学専攻 / コマツみらい建機協働研究所 教授

知能制御学系 機械動力学領域 石川・南研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] 石川:振るとはなにか, 建設機械, 56(10), pp.26-31 (2020)
- [2] 石川:砂に埋もれたモデルを探して, 計測と制御, 58(3), pp.161-165 (2019)
- [3] 石川:生物に学ばない移動メカニズム, システム/制御/情報, pp.524-529 (2009)

連絡先HP



力学モデルと制御工学に基づく 次世代宇宙機のための制御技術

#軌道制御

#姿勢制御

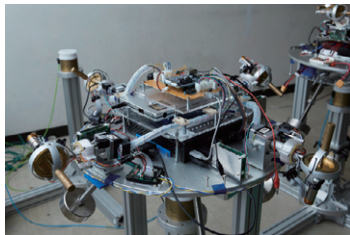
#宇宙機フォーメーションフライト

#最適制御

#確率システム制御

研究
内容

- ・力学モデルとシステム制御理論に基づいた、次世代宇宙機のための高効率・高速・高精度な軌道および姿勢制御技術や、宇宙機の新たなミッションを拓くフォーメーションフライト技術、可動部を有する宇宙機やロボットなど多体系の制御技術の研究開発を、理論と応用の両面で行っています。
- ・確率システム制御理論を用いた不規則外乱・雑音を含む動的システムを確率システムとしてモデル化し、確率的不確かさを陽に考慮した制御系設計および確率解析に基づく安定性解析・性能評価も行っています。



Develop+

応用分野

宇宙工学、制御工学、ロボティクス



佐藤 訓志 SATOH Satoshi

機械工学専攻 教授

知能制御学講座 宇宙機ダイナミクス制御領域
佐藤研究室



論文・解説など

- [1] S. Satoh and Y. Hamanaka, Advances in Space Research, 77(1), 2026
- [2] Y. Imoto et al., Acta Astronautica, 232, 2025
- [3] M. Facchino et al., Optimization and Engineering, 24, 2023

連絡先HP



次世代制御システムにおける サイバーセキュリティとレジリエンスの確立

#制御工学 #サイバーセキュリティ #レジリエンス #モビリティ #AI

研究内容

- 制御理論と数理工学の融合を通じて、次世代制御システムに求められるサイバーセキュリティとレジリエンスの確立を目指しています。自動運転車両や産業用搬送機器、重要インフラなどを対象に、異常検知や縮退運転、協調型ホワイトリストを含む実装可能な防御手法を開発してきました。
- AIによる画像認識や行動判断と制御系を統合した Algorithm-in-the-Loop System (AiTLS) の安全性評価法を構築し、車両状態推定のセキュア化や分散型フィルタリング技術の開発を通じて、AI搭載制御システムの信頼性向上と社会実装を支える基盤技術の確立に取り組んでいます。

多様な事柄 (MISC) から制御の本質を取り出す



MISC (Mechanical Informatics and Systems Control) LAB

Develop+ 応用分野

自動運転、インフラシステム、サイバーセキュリティ等



澤田 賢治 SAWADA Kenji

機械工学専攻 教授
機械情報システム制御学領域



論文・解説など

- [1] Y. Mochizuki et al., *IEEE Access*, Vol.12, 139837/139849, 2024
- [2] N. Matsumoto et al., *IEEE Trans. on Consumer Electronics*, Vol. 70, No. 1, 183/196, 2024
- [3] 澤田賢治, 日本ロボット学会誌, Vol. 42, No. 3, 111/116, 2024

連絡先HP



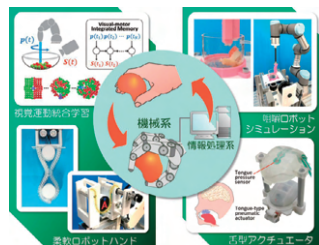
いまもの — AI — 共創工学

マニピュレーションの原理原則を探索し、 機械システムとして実装

#ロボティクス・メカトロニクス #ロボットマニピュレーション #フードエンジニアリング

研究内容

マニピュレーション(物体の操り)を中心としたロボティクス・メカトロニクスに関する研究に取り組み、基礎理論から数値シミュレーション、実機実験に至るまでの独創的な学術体系の構築を目指しています。さらには、医歯学や食品科学と融合し、マニピュレーションならびにセンシングに関する新奇課題の創出、新奇システムの設計・実装論の構築に取り組んでいます。具体的には、「柔軟メカニズムによる劣駆動型操作」「機械学習を用いた不定形・不均一物体の操作」「食品操作・評価技術への応用」などの研究を推進しています。



Develop+ 応用分野

ファクトリーオートメーション (FA)、食品開発分野、医療・リハビリテーション分野



東森 充 HIGASHIMORI Mitsuru

機械工学専攻 教授
知能制御学講座 知能機械システム学領域
東森研究室



論文・解説など

- [1] M. Higashimori et al., *IEEE Trans. Robot.*, 35-3, pp. 602-617 (2019)
- [2] 東森ら, 日本ロボット学会誌, 39-6, pp. 553-554 (2021)
- [3] 東森ら, 日本食品科学工学会誌, 68-2, pp.55-64 (2021)

連絡先HP



LiVEMechX 創成

- 生命と機械を融合した柔らかいシステムの社会実装 -

#生命機械融合

#自己組織化

#バイオアクチュエータ

#マイクロロボット

#昆虫サイボーグ

研究内容

いまだ世の中に昆虫のような超微小生命体と同等サイズで、かつ、化学エネルギーで駆動するアクチュエータ・エネルギー源・センサ・知能を搭載した超微小自律移動機械、マイクロロボットは実現されていません。機械工学のものづくりを超えて、生命の自己組織化原理に迫るコンセプトを掲げ、「動的再構成可能なマイクロロボット」「未来のロボットは生命と機械の融合で実現」「生物を超える柔らかい機械を作る」を目標に、構造を制御し、力学的機能を創発する、自己組織化と運動機能の学理を探索する生命機械融合ウエットロボティクスを創成します。



Develop+
応用分野

医療・ヘルスケア分野、レスキュー、セキュリティ、スマートデバイス開発



森島 主祐 MORISHIMA Keisuke

機械工学専攻 / 国際医工情報センター 教授
知能制御学系 生命機械融合ウエットロボティクス領域
森島研究室



論文・解説など

- [1] "Teleoperated Locomotion for Biobot between Japan and Bangladesh", *Computation*, 10, (10), 179, (2022)
- [2] "In situ integrated microrobots driven by artificial muscles built from biomolecular motors", *Science Robotics*, 7(69), eaba8212, (2022)
- [3] "A printable active network actuator built from an engineered biomolecular motor", *Nature Materials*, 20, (8), 1149-1155, (2021)

連絡先HP



次世代グリーンデバイスを拓く 半導体実用表面のサイエンス

#表面科学

#固液界面反応

#半導体プロセス

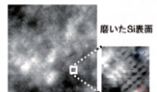
#ナノカーボン

#触媒化学

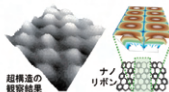
研究
内容

次世代半導体表面と液相（もしくは気相）との相互作用を極限レベルで理解し、制御することを目指す、表面科学の研究を進めています。これは、未来の電子デバイスの製造時に不可欠な表面創成プロセス（超精密加工、洗浄、成膜、メッキなど）の飛躍的な高度化を促します。また、新奇のエッチング現象を活用した、IV族元素から成る高性能ナノ材料の創出や、新しい計測・評価手法の開発にも取り組んでいます。これらにより、クリーンで快適なエネルギー利用社会の実現に貢献したいと考えています。

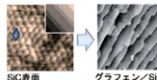
★ 顕微鏡特性の原子単位での可視化



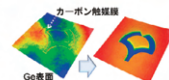
★ 原子層シートの電子状態解析



★ 高精度半導体表面上への
ナノ材料形成



★ ナノカーボン採用型の
加工プロセス



Develop+
応用分野

電子・エネルギーデバイス分野、表面分析分野、生産プロセス分野



有馬 健太 ARIMA Kenta

物理学系専攻 教授
精密工学講座 ナノ表面界面工学領域

論文・解説など

- [1] S. Murase, K. Arima et al., J. Phys. Chem. C (2026) 728-735.
- [2] J. Li, K. Arima, et al., Phys. Rev. B. 103 (2021) 245433 (9 pages).
- [3] 有馬健太, 応用物理, 84 (2015) 1009-1012.

連絡先HP



産業・製品構造の変化に対応した価値デザインと 技術開発・ビジネス戦略

#技術経営

#プロジェクトマネジメント

#材料プロセッシング

研究
内容

「ものづくり」における従来の「大量生産・大量消費」から、今後の「多様化」という時代の流れに順応可能な、次世代のリーダーを育成すべく、教育研究を通して「スキル」だけでなく、多面的な「視点」を持ってリーダーシップを発揮できる能力を涵養することを目標としています。これからの社会ニーズを展望して技術課題を先取りし、材料開発から実装技術などの製品化技術、更にはその技術・製品のマネジメント、ビジネスモデルに至るまでの、課題解決・イノベーションに取り組みます。



Develop+
応用分野

エネルギー、モビリティ、電子機器システム



上西 啓介 UENISHI Keisuke

ビジネスエンジニアリング専攻 教授
テクノロジーデザイン講座 プロセスデザイン領域

論文・解説など

- [1] Considerations for Avoiding Commoditisation in the Automotive Industry - Analysis of Factors that Enhance Customisation, Hiroto Uehara, Atsunori Kobayashi, Junji Ikeda, Keisuke Uenishi, Hiroyuki Nagano, Shuichi Ishida, International Journal of Business and Systems Research, Vol. 12, No. 1, p. 85-105, 2018年.

連絡先HP



材料特性と溶接構造性能をつなぐ デジタルツイン構築

損傷・破壊メカニズム

数値破壊モデリング

デジタルツイン

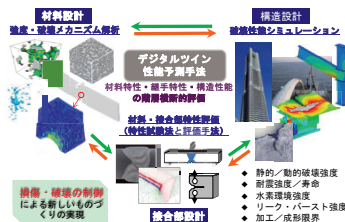
溶接・接合構造

研究内容

「材料ミクロ組織」―「材料・溶接部特性」―「構造性能」をインタラクティブに結ぶための階層間の損傷・破壊メカニズムを解明し、数値モデリングを通じたデジタルツイン性能予測手法を構築することで、

- 材料特性を活かす合理的な構造性能・構造健全性保証のためのシミュレーションベース設計
- あらゆる環境下・実働下での損傷・破壊を制御した先進材料／先進溶接・接合部構造設計
- マルチ特性バランスに優れた材料組織のヘテロ構造特性指導原理の提示

への応用展開を図っている。



Develop+
応用分野

溶接構造・製品の性能規定設計、構造材料設計・評価、健全性評価・維持管理分野



大畑 充 OHATA Mitsuru

マテリアル生産科学専攻 教授

構造化デザイン講座 材料構造健全性評価学領域



論文・解説など

- 大畑 充: 溶接継手の性能予測技術の開発, 溶接学会誌, 86, 1, 52-55 (2017).
- M. Ohata et al., Hierarchical Ductile Damage Simulation for Structural Performance-Based Material Design, ISSS 2014, 3-6, 1-8 (2014).

連絡先HP



高密度プラズマを用いた材料プロセスの開発

高密度プラズマ

太陽電池

接合

表面活性化

薄膜合成

研究内容

- 高密度プラズマによりユビキタスなガス（水素、酸素、窒素、水）を活性化し、種々の金属、半導体などの材料を合成、機能化するプロセスを開発しています。
- 無毒・廉価な原料を用いて、シリコン、シリコンカーバイド、ダイヤモンド、ゲルマニウムなどの薄膜を材料ロスなく低温合成することができます。
- 有毒な薬品や極度の高温を必要とせず、水素、窒素、水を用いて種々の金属を加工・成膜することに成功しています。
- 高密度プラズマの照射により出現する種々のナノ構造を用いたプラズモン励起材料や接合技術の開発を行っています。



高密度非平衡プラズマ



Develop+
応用分野

発電・蓄電デバイス分野、薄膜・材料関連、製造装置



大参 宏昌 OHMI Hiromasa

物理学系専攻 教授

精密工学講座 機能材料領域



論文・解説など

- 特願2022-049137「プラズマ生成装置」
- 特許第7253729号(P7253729)「ガス生成方法およびエッチング装置」
- T. Nomura, H. Kakiuchi and H. Ohmi, J. Appl. Phys. 133, 163301 (2023)

連絡先HP



複合材料工学・信頼性工学に基づく 設計・評価技術の創成

#産学連携 #異分野融合 #複合材料 #信頼性工学 #工学教育

研究内容

複合材料工学・信頼性工学・工学教育を軸に、マルチスケール解析技術や機能創成デザイン等の下記の研究を産学連携・異分野融合により推進。

- ・先進複合材料の力学的特性評価とマルチスケールモデリング
- ・複合材料を用いた骨・インプラント系の設計・評価
- ・外部刺激により接着力を低減する易解体性接着接合技術
- ・水素蓄圧複合容器のマルチスケール信頼性設計・評価技術の開発
- ・電子デバイス / 家電製品部材の信頼性評価
- ・災害シミュレーション：想定外事象に対する減災策の評価
- ・将来可能性教育：高大連携・事業戦略のワークショップデザイン



Develop+

応用分野

輸送機器・車両分野、家電分野、事業戦略分野



倉敷 哲生 KURASHIKI Tetsusei

ビジネスエンジニアリング専攻 /
マテリアル生産科学専攻 教授
テクノロジーデザイン講座
テクノロジー創成・連携領域 / 構造化デザイン講座
信頼性評価学領域 (兼) 倉敷研究室



論文・解説など

- 1) 井上隼輔, 倉敷哲生他, Journal of Textile Engineering, 71(4), 67-72 (2025).
- 2) 特許第7181571号, 倉敷・坂本, 解体性接着物組成物及び被着体の解体方法
- 3) 遠畑勝利, 倉敷哲生他, 工学教育, 74(2), 2_43-2_50 (2026).

連絡先HP



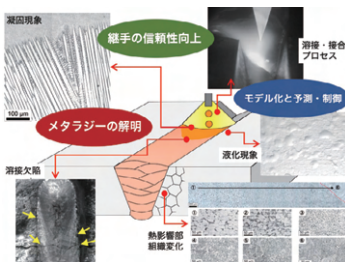
つなぐ工学

溶接・接合プロセスメタラジー制御による モノづくり技術の高度化

#溶接・接合プロセスメタラジー #鉄鋼材料

研究内容

- ・鉄鋼材料のもつ性能を十二分に活かした溶接・接合構造物を実現するための新たな溶接・接合プロセスメタラジー制御の研究とそれを活かしたモノづくり技術の創出に挑戦しています。
- ・企業研究者としての経験を活かし、実用化を意識しながら実学としての溶接・接合工学の高度化を目指しています。



Develop+

応用分野

社会インフラ、エネルギー関連機器、輸送機器など



平田 弘征 HIRATA Hiroyuki

マテリアル生産科学専攻 教授
生産プロセス講座 プロセスメタラジー領域



論文・解説など

- 1) H. Hirata et al.: Sci. and Tech. of Welding and Joining, 13(6), 524-532
- 2) 平田ら: 溶接学会論文集, 19(4), 673-679
- 3) H. Hirata et al.: Welding International, 29(2), 922-927

連絡先HP



消波性能の変化に着目した 消波工の効率的な維持管理に向けて

海岸・港湾構造物の維持管理・補修

研究
内容

- ・消波ブロックで構成される海岸・港湾構造物の消波工の老朽化が急速に進行している状況を鑑み、必要な消波性能の保持の観点から維持管理を行う手法を提案。
- ・来襲する高波浪による消波工の変形と、変形に伴う消波性能（越波量および本体構造物に作用する波力）の変化を適切に評価することにより、多少の消波工の変形が急激な性能低下に直結しないことを確認。
- ・頻繁な点検・補修を行うことが予算の浪費につながっていないかを検証。



Develop+
応用分野

海岸防災、維持管理



荒木 進歩 ARAKI Susumu

地球総合工学専攻 教授

社会システム講座 国土開発保全工学領域



論文・解説など

- [1] Araki, S., Kotake, Y., Kubota, S., et al., *Journal of Coastal Research*, SI 114, 2021.
- [2] 荒木, 渡邊, 久保田: 土木学会論文集B2 (海岸工学), 75(2), pp. 1,793-1,798, 2019.
- [3] 益谷, 小竹, 荒木: 土木学会論文集B3 (海洋開発), 75(2), 1,917-1,922, 2019.

連絡先HP



海の技術は脱炭素社会を支える

浮体式洋上風車

船体構造

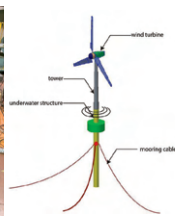
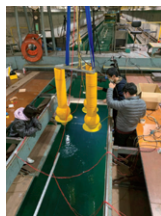
大型浮体

流体構造連成

研究
内容

海の技術が脱炭素社会を支える。洋上風力発電施設、大型浮体プラットフォーム、大型船舶などの海の大型構造物を対象とし、必要な流体構造連成解析、構造デジタルツイン技術を開発・研究します。

- ・浮体式洋上風車は脱炭素化の決め手。複雑なシステムである浮体式洋上風車の挙動解析や水槽実験を行います。
- ・大型船舶による水素やガスの輸送は脱炭素社会を支えます。大型船舶の構造安全の研究を行います。
- ・再生可能エネルギー基地、大型沖合養殖、洋上都市など、洋上プラットフォームは海の起点です。



Develop+
応用分野

再生可能エネルギー、海運、海洋システム



飯島 一博 IIJIMA Kazuhiro

地球総合工学専攻 教授

船舶工学講座・船舶海洋構造工学領域



論文・解説など

- [1] Iijima, K. and Fujikubo, M., *Journal of Marine Science and Technology*, Vol. 20, pp.530-541, 2015.
- [2] Iijima, K., Nihei, Y., Kuroda, Y., Murai, M., *Proceedings of OMAE2015, ASME*, 2015.
- [3] Adilah, A. and Iijima, K., *Journal of Marine Science and Technology*, Vol. 27, pp. 408-421, 2022.

連絡先HP

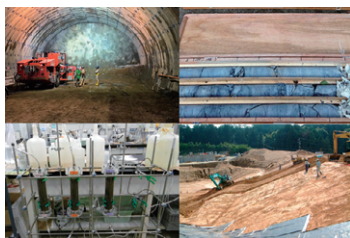


地圏環境の低環境負荷型利用・創成システムの開発

#地盤災害 #土構造物モニタリング #CO₂固定

研究
内容

地圏は社会基盤施設の建設、食料生産、地下水涵養、資源開発などの場として利用されてきました。その持続可能な利用を図るために、地圏をフィールドとする資源の循環利用、有害廃棄物の処分に関する技術やシステムの開発、地圏の健全な物質循環の維持と環境保全、防災といった広範なテーマに対して、地盤を構成する粘土等の材料と水の固液界面で生じる様々なプロセスの分析、評価に基づいた基礎・応用研究と、その社会実装を実施しています。



Develop+
応用分野

インフラ、廃棄物管理、低炭素社会の実現



乾 徹 INUI Toru

地球総合工学専攻 教授

社会基盤工学講座 地盤工学領域



論文・解説など

- [1] 片山ら, 地盤工学ジャーナル, 10.3208/jgs.15.675, 2020.
- [2] Mo et al., *Soils and Foundations*, 10.1016/j.sandf.2020.05.007, 2020.
- [3] Inui et al., *J. Geotech. & Geoenv. Engrg.*, 10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0000507, 2011.

連絡先HP

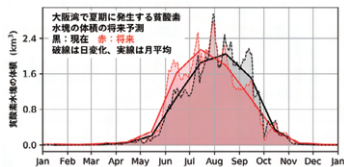


データ同化で水環境や降雨出水の再現予測モデルに新たな地平を

#気候変動 #地域水環境 #水温 #生態系 #貧酸素水塊

研究
内容

- ・台風の進路予測などに使われるデータ同化は、観測データを使ってシミュレーション結果を修正することにより再現予測精度を向上させることができ、水環境解析や大雨の時の出水予測に適用しています。さらに、実験や現地観測では得られにくいモデルパラメータ（係数）の推定までに発展させ、モデル自体を見直したり、モデルを高度化するパラメータ推定技術として発展させています。
- ・水域の貧酸素化対策や地球温暖化適応策の検討といった水災害・水環境解析を、湖沼から内湾まで幅広く、力学から生物地球科学まで横断的に対応できる珍しい研究室です。



Develop+
応用分野

地球温暖化対策、水産資源回復、食糧自給、エコな生活



入江 政安 IRIE Masayasu

地球総合工学専攻 教授

社会システム学講座 みず工学領域

インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] 高橋・入江: 気候変動が加古川の水温およびアユの生態に与える影響, 土木学会論文集, 2021.
- [2] 入江ほか: 密閉系での酸素消費速度実験とデータ同化を用いた大飯湾の貧酸素水塊規模の推計, 土木学会論文集, 2021.
- [3] Irie et al., Parameter estimation of a distributed hydrological model using the adjoint method: A case study in the Ibo river watershed, Japan, 2019.

連絡先HP



リモートセンシングに関する研究

#センシングシステム

研究内容

レーダ技術等、リモートセンシングシステムの研究開発を立脚点として、新たな計測手法の研究を行っている。基礎から応用まで、そしてハードからソフトまで幅広くレーダ技術を中心とするセンシングシステムに関する研究を展開している。例、フェーズドアレイ気象レーダーに関する研究開発、気象レーダーによる豪雨の短時間予測、圧縮センシングを用いた気象レーダーの超高解像度化、衛星からの地球環境計測、レーダシステムの開発、雷放電に関する研究等。



Develop+ 応用分野

レーダシステム、豪雨予測



牛尾 知雄 USHIO Tomoo

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



論文・解説など

- [1] Mizutani, F., T. Ushio, E. Yoshikawa, S. Shimamura, H. Kikuchi, M. Wada, S. Satoh, and T. Iguchi, Fast-Scanning Phased Array Weather Radar with Angular Imaging Technique, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, Vol. 56, 5, pp. 2664-2673, DOI: 10.1109/TGRS.2017.2780847, 2018

連絡先HP



老朽化する社会インフラをデータサイエンス技術で守る！

#インフラレジリエンス

研究内容

- ・目視点検データを用いた統計分析によるインフラの劣化・寿命予測。
- ・モニタリングデータを用いた時系列モデルによるインフラの劣化予測。
- ・計量経済学に基づく、予算制約下におけるインフラ管理の最適化（費用最小化）。
- ・劣化予測結果を利用したインフラのリスク評価、インフラネットワークのレジリエンス評価。
- ・点群データを用いた AI 技術によるインフラの異常検知。
- ・科学的根拠に基づくインフラ管理施策の形成とそのプロセスの可視化。
- ・DX による社会インフラマネジメントの高度化。



都市全体の下水道管の劣化予測シミュレーション（2050 年度）

Develop+ 応用分野

あらゆるインフラを対象とした国土政策分野、金融・保険分野、会計分野（資産価値評価）



貝戸 清之 KAITO Kiyoyuki

地球総合工学専攻 教授
社会システム学講座 社会基盤マネジメント学領域
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] 貝戸清之他, 土木学会論文集D3, Vol. 68, No.4, pp.255-271, 2012. 10
[2] 貝戸清之他, 土木学会論文集F4, Vol. 77, No.1, pp.115-134, 2021. 5
[3] 貝戸清之他, 土木学会論文集F5, Vol. 77, No.1, pp.84-100, 2021.6

連絡先HP

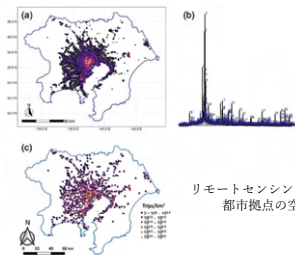


環境共生型の国土・都市の探求

#都市計画 #交通計画 #都市環境 #Well-being

研究内容

都市の住みよさの仕組みの解明を目指すとともに、都市活動と気候変動の相互作用に関する研究に取り組んでいます。都市の住みよさに何が影響するのか、住みよさの感じ方はどう決まるのか、なぜ人々は住む場所を移動するのか、といった基本的な事柄も実は自明ではありません。様々な統計資料や空間情報に基づき、これらを解明し、住みよさの改善と気候変動の緩和を両立する効果的な方策と、関連する様々な要素技術を研究しています。



リモートセンシングデータに基づく都市拠点の空間構造解析

Develop+ 応用分野

都市経済分析、モビリティ、環境共生都市



紀伊 雅毅 Kii Masanobu

環境エネルギー工学専攻 教授
共生環境デザイン学講座 共生都市計画学領域
紀伊研究室



論文・解説など

- [1] Kii et al., Economic Analysis and Policy (2025).
- [2] Kii et al., Scientific Reports 13 (2023).
- [3] Kii, Urban Sustainability (2021).

連絡先HP

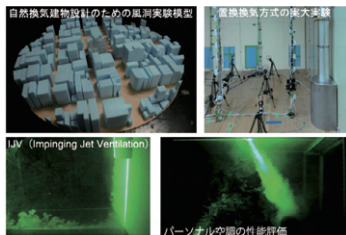


低炭素時代の健康・快適な室内環境の実現方法を考える

#建築環境 #省エネルギー #快適性 #自然換気 #空調設備

研究内容

建築物の運用における省エネルギー対策は今後脱炭素社会を目指す上での必須項目の一つですが、それは居住者の快適性や健康を確保した上での対策が大前提と言えます。我々は特に建築の空気環境・熱環境・空調設備システムに焦点を当て、建築空間における物理環境やエネルギー効率に加えて人の心理・生理反応までを幅広く取り扱っています。また、建築環境分野の将来的な設計技術開発につながる基礎研究から実建物を対象とした企業との共同研究まで幅広く扱っています。



Develop+ 応用分野

建築工学、建築環境工学、建築設備学



小林 知広 KOBAYASHI Tomohiro

地球総合工学専攻 教授
建築・都市デザイン学講座
建築・都市環境工学領域



論文・解説など

- [1] 小林: 我が国における建物の自然換気及び通風に関する研究の130年の歴史, 日本建築学会環境系論文集, 第83巻, 751号, pp.749-759, 2018.9
- [2] T. Kodama et al., Inorg. Chem. 2023, 62, 6554-6559
- [3] T. Kobayashi et al.: Numerical analysis of wind-induced natural ventilation for an isolated cubic room with two openings under small mean wind pressure difference, Building and Environment, Vol.226, 109694, 2022.12

連絡先HP

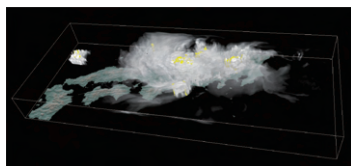


気象学の推進を通じた科学技術の発展

#気象学 #気候変動 #雲微物理 #数値気象モデル

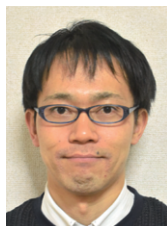
研究
内容

数値シミュレーションを中心に、気象学的手法（数値シミュレーション、リモートセンシング、観測、データ解析など）を用いて、基礎的な研究から応用研究まで、気象学に関するあらゆる研究に取り組んでいます。地学分野に組み込まれている気象学に物理学的なアプローチで取り組んでいます。また、気象学の知見を社会に還元するための研究に取り組んでいます。加えて、研究を遂行するために必要な基盤的なツールの開発や観測を実施することで、気象学を通して将来の科学技術の発展にむけた研究に取り組んでいます。



Develop+
応用分野

気候変動適用、大気電気学、大気汚染



佐藤 陽祐 SATO Yousuke

地球総合工学専攻 教授
応用大気科学領域



論文・解説など

- [1] Y. Sato, Y. Miyamoto, and H. Tomita, Large dependency of charge distribution in a tropical cyclone inner core upon aerosol number concentration, *Progress in Earth and Planetary Science*, 6(1), doi: 10.1186/s40645-019-0309-7, 2019
- [2] Y. Sato, M. Kamada, A. Hashimoto and M. Inatsu, Future change in the contribution of riming and depositional growth to the surface solid precipitation in Hokkaido, Japan, *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 63(10), 1097-1112, doi: 10.1175/jamc-d-23-0226.1, 2024
- [3] Y. Sato, D. Goto, T. Michibata, K. Suzuki, T. Takemura, H. Tomita, and T. Nakajima, Aerosol effects on cloud water amounts were successfully simulated by a global cloud-system resolving model, *Nature Communications*, 9(1), doi: 10.1038/s41467-018-03379-6, 2018

連絡先HP

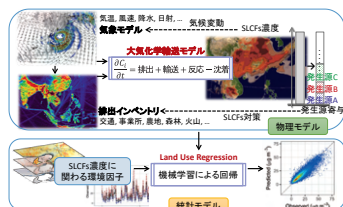


アジアにおける短寿命気候強制力因子の動態・影響解析

#大気環境シミュレーション #短寿命気候強制因子 #気候変動影響

研究
内容

- ・大気環境において健康影響、気候変動の両面で重要な、微小粒子状物質 (PM_{2.5})、対流圏オゾン (O₃) などの短寿命気候強制力因子 (SLCFs) について研究しています。
- ・大気中の物理・化学過程を詳細に表現する大気化学輸送モデルを用いて、SLCFsの発生源が集中するアジアを対象に、SLCFsの動態・影響や発生源寄与を解析しています。
- ・健康影響評価のために、大気化学輸送モデルと機械学習を用いた統計モデル (Land use regression モデル) の統合による SLCFs 濃度の高精度推計手法についても開発しています。



Develop+
応用分野

大気環境、健康影響、気候変動



嶋寺 光 SHIMADERA Hikari

環境エネルギー工学専攻 教授
環境システム講座 共生環境評価領域



論文・解説など

- [1] Chatani S. et al., *Sci. Total Environ.*, 894, 165058, 2023.
- [2] Thongthammachart T. et al., *Atmos. Environ.*, 297, 119595, 2023.
- [3] 嶋寺 光, 大気環境学会誌, 54(1), 9-17, 2019.

連絡先HP



フューチャー・デザインの理論・方法論深化と 産学官共創による実践

#フューチャー・デザイン

#持続可能社会

#将来世代

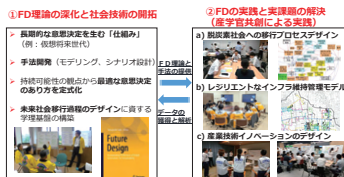
#社会システム

#産業技術イノベーション

研究
内容

原研究室では、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や社会システムをデザインするフューチャー・デザインを研究対象としており、「将来」の概念を明示的に取り込んだ新たな社会工学の基盤構築を目指しています。また、これらの仕組みや方法論を、政策デザインや社会技術システムの設計に応用すべく、自治体や政府、産業界などのステークホルダーとの共創を通じて、資源エネルギー、カーボンニュートラル、まちづくり、産業技術イノベーションなど多様な分野においてフューチャー・デザイン実践を進めています。

理論と実践を両輪としたフューチャー・デザイン(FD)研究



「将来世代」の視点を取り込んだ新たな社会工学の学理基盤構築へ

Develop+
応用分野

カーボンニュートラル、まちづくり、産業技術イノベーション



原 圭史郎 HARA Keishiro

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 教授
産学官共創講座 フューチャー・デザイン領域
原研究室
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] Hara et al., *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123289, 2024
- [2] Hara et al., *Sustainability Science*, 14(6), 1605-1619, 2019
- [3] Hara et al., *Energy Policy*, 87, 240-249, 2015

連絡先HP



数値シミュレーションとデータ解析による 船の実海域性能の推定と評価

#実海域性能

#オンボードモニタリングデータ

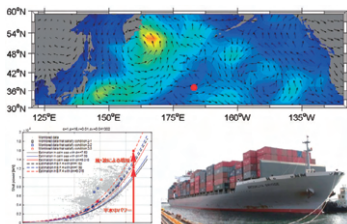
#海象

#力学モデル

#統計モデル

研究
内容

海洋は波や風や流れのある極めて厳しい環境であり、その中で安全に効率よくはしる船の性能は高いレベルでの推定・評価が求められる。この性能は実海域性能といわれ、おおまかに分類すると燃費性能と運動性能に分けられる。燃費性能は船の経済性や航海時間を守るかどうかの信頼性に関わり、運動性能は、航海の安全性や快適性に関わる。この性能を正しく推定・評価するために、各種の相互影響を取り入れた実海域性能シミュレーションの手法と、実際計測データ解析のためのそれぞれの相互影響を考えた統計モデルの開発に取り組む。



Develop+
応用分野

造船、船舶運航支援、データサイエンス



箕浦 宗彦 MINOURA Munehiko

地球総合工学専攻 教授
海洋システム工学講座 海洋空間開発工学領域



論文・解説など

- [1] T. Hanaki, M. Minoura: *Journal of Marine Science and Technology* 27(2) 971-988 (2022)
- [2] M. Minoura, T. Hanaki, T. Nanjo: *PRADS 2019*, pp. 878-898 (2020)
- [3] M. Minoura: *ISOPE2016*, pp. 333-341 (2016)

連絡先HP



シミュレーションを活用した 界面エネルギー輸送現象の解明と制御

#分子シミュレーション

#伝熱制御

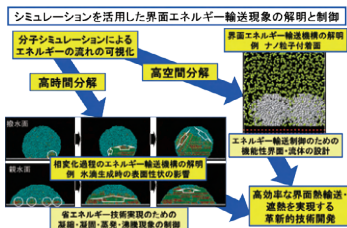
#省エネルギー

#機能性界面・流体

#半導体製造

研究内容

- 分子シミュレーションによりエネルギーの流れを1原子スケール以下の解像度で可視化する方法を開発して、機能性流体や機能性界面に適用し、流体の熱伝導率を向上あるいは界面熱抵抗を低減するためのメカニズムを解明。
- 分子シミュレーションによりエネルギーの流れを高時間分解して可視化する方法を用いて、凝縮・凝固・蒸発・沸騰などの相変化現象を数値解析し、表面性状と界面における熱輸送との関係を解明。
- 分子シミュレーションを用いた触媒ナノ粒子への熱的影響評価や半導体デバイス洗浄過程の解析を実施。



Develop+
応用分野

環境・エネルギー分野、省エネルギー技術、半導体製造技術



芝原 正彦 SHIBAHARA Masahiko

機械工学専攻 教授
熱流動態学講座 マイクロ熱工学領域



論文・解説など

- [1] K. Fujiwara, M. Shibahara, *Scientific Reports*, 9, 13202(2019).
- [2] S. Uchida, K. Fujiwara, M. Shibahara, *J. Phys. Chem.*, 125, 33, 9601-9609(2021).
- [3] Y. Ueki, Y. Tsutsumi, M. Shibahara, *Int. J. Heat Mass Trans.*, 194, 123004(2022).

連絡先HP



狭隘流路における潤滑圧駆動の熱・物質輸送現象

#潤滑

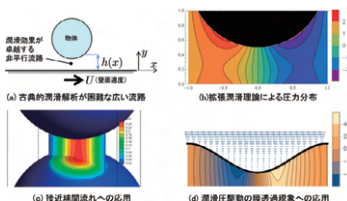
#膜透過

#熱・物質輸送

#流体・弾性体相互作用

研究内容

- 狭隘な隙間の流れにおいて発生する潤滑作用は、隙間の周辺だけでなく広範囲に影響を及ぼすことがある（例：空気中の微小水滴の衝突による積乱雲の発達、血管内の物質輸送）。
- 狭隘路の流れは実験による計測が困難で数値計算コストも大きい、狭い流路から広い流路まで対象とする潤滑理論を構築し、流路壁面上の低次元圧力情報から壁垂直方向の圧力情報を回復するアイデアを実現した。
- 潤滑が支配的な流れにおける熱・物質輸送現象へ応用した。
- 広い範囲の問題へ適用可能な一般性を備えた理論・数値解法の構築を目指す。



Develop+
応用分野

流体工学分野、バイオメカニクス



竹内 伸太郎 TAKEUCHI Shintaro

機械工学専攻 教授
熱流動態学講座 流体物理学領域



論文・解説など

- [1] Takeuchi, Tazaki, Miyauchi & Kajishima (2019), <http://hdl.handle.net/11094/79018>
- [2] Takeuchi & Gu (2019), <https://doi.org/10.1103/PhysRevFluids.4.114101>
- [3] Yamada, Takeuchi, Miyauchi & Kajishima (2021) <https://doi.org/10.1007/s10404-021-02480-5>

連絡先HP



半導体デバイスのモデリング・シミュレーション

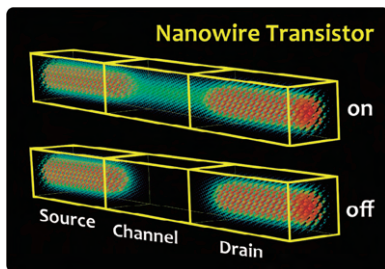
#デバイスシミュレーション

#量子輸送

#脱炭素社会

研究
内容

第一原理計算から経験的モデル、原子論から連続体、量子論から古典論までをつなぐマルチスケール・マルチフィジックスの半導体デバイスのモデリング・シミュレーションを実現。デバイスシミュレータの高速化に向けた高速計算手法も開発。



Develop+
応用分野

次世代トランジスタ開発、パワーデバイス開発、熱電変換デバイス開発



森 伸也 MORI Nobuya

電気電子情報通信工学専攻 教授
集積エレクトロニクス講座
計算量子情報エレクトロニクス領域



論文・解説など

- [1] G. Mil'nikov *et al.*, RSDFT-NEGF transport simulations in realistic nanoscale transistors, *JCEL* 22, 1181 (2023).
- [2] N. Mori *et al.*, Nano-device simulation from an atomistic view, *IEDM* 2013.
- [3] A. K. Geim *et al.*, Resonant tunnelling through donor molecules, *PRB* 50, 8074 (1994).

連絡先HP



電子状態理論による界面反応の解明と制御

#密度汎関数理論

#機械学習

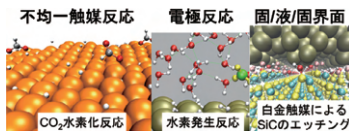
#有機界面

#不均一触媒

#電気化学

研究
内容

量子力学に基づく電子状態計算と統計力学的手法、機械学習法などと組み合わせたマルチスケールシミュレーションにより、物質の持つ電氣的、磁氣的、化学的性質の物理的要因を明らかにし、それに基づいてより望ましい性質を持つ物質を設計する指針を与えることを目指しています。具体的な課題としては、不均一触媒反応や電気化学反応、有機デバイスで重要な有機-金属界面など、固体表面や界面での構造や電子状態、化学反応過程の理論的解明とデザインをおこなっています。



Develop+
応用分野

エネルギー、環境、有機半導体



森川 良忠 MORIKAWA Yoshitada

物理学系専攻 教授
精密工学講座 計算物理領域
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] H. H. Halim and Y. Morikawa, *ACS Phys. Chem. Au*, DOI: 10.1021/acspchemau.2c00017
- [2] T. Ota, M. Alaydrus, H. Kizaki and Y. Morikawa, *Phys. Rev. Mater.*, 6, 015801-1-12 (2022).
- [3] J. I. Enriquez, F. Muttajien, M. Michiuchi, K. Inagaki, M. Geshi, I. Hamada, and Y. Morikawa, *Carbon*, 174, 36-51 (2021).

連絡先HP



分子シミュレーションによる液体の表面と濡れに関する解析

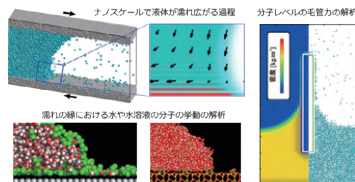
#分子シミュレーション

#濡れ

#表面張力

研究
内容

蛇口から出た水が固体の表面でキャップ状になる様子など、液体が固体の表面を濡らす現象は、私たちの日常のほぼあらゆるところで見られますが、それだけでなく、撥水・親水加工、コーティング、印刷、洗浄など、工学的応用の側面からも重要な現象です。この濡れを中心とした液体の表面がかかわる現象について、分子シミュレーションを中心とした研究を行っており、水溶液を含む水などの表面張力、濡れの解析に加えて、マイクロ・ナノスケールの流路における液体の挙動の予測、抵抗低減法の検討なども行っています。



Develop+
応用分野

液体材料開発、表面加工、撥水・親水



山口 康隆 YAMAGUCHI Yasutaka

機械工学専攻 教授
機能構造学講座 マルチスケール輸送現象領域
山口・辻・鷲野研究室



論文・解説など

- [1] Y. Yamaguchi et al., Journal of Chemical Physics, 150 (2019), 044701 (2025年度日本流体力学会論文賞).
- [2] H. Kusudo, et al., Journal of Chemical Physics (Rapid Commun.), 159 (2023), 161102
- [3] R. Ogawa et al., Journal of Chemical Physics, 161 (2024), 224708

連絡先HP



ガス浮遊法を用いた高温液体の比熱測定技術の開発

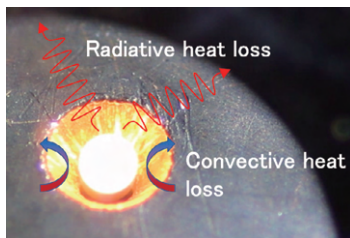
#高温液体

#比熱測定

#無容器法

研究
内容

高温液体の物性（粘性や表面張力、比熱等）は、相転移蓄熱材の開発や炉心熔融事故のシミュレーション等のために必要とされます。高温液体は一般的に反応性が高いため比熱測定が技術的に困難でしたが、無容器法の一つであるガス浮遊法をベースとし、高温液体の比熱を非接触で測定する技術を開発しました。浮遊した物体が冷却する際、放射率と比熱の2つが未知パラメータです。そこで、本手法では2種類の浮遊ガスを用いて試料（2mm程度）を浮遊させ、2種類の冷却曲線を得ることで2つの未知パラメータを決定し、比熱を導出します。



Develop+
応用分野

蓄熱材料開発、核燃料



大石 佑治 OHISHI Yuji

環境エネルギー工学専攻 教授

量子エネルギー工学講座 システム漁師工学領域
大石研究室



論文・解説など

- [1] Yifan Sun, Hiroaki Muta, and Yuji Ohishi, Multiple-Gas Cooling Method for Constant-Pressure Heat Capacity Measurement of Liquid Metals using Aerodynamic Levitator, *Review of Scientific Instruments*, DOI: 10.1063/5.0055555.

連絡先HP



社会と調和する原子力技術

#原子炉炉理

#確率論的リスク評価

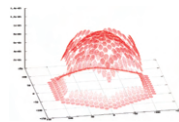
#新型炉

研究
内容

様々な解析モデルの開発並びにシミュレーションを通じて、原子力技術を安全・効率的に利用するための研究開発を進めています。環境への負荷低減を目指した、高レベル放射性廃棄物（HLW）を核燃料サイクルの中へ閉じ込める新型炉や HLW 発生量を低減する新型燃料などの開発、原子力発電所の安全性・効率性向上を目指した、事故事象に対するリスク評価指標の作成やリスク評価手法の確立に向けた研究開発、また上記の評価精度や評価効率向上を目指した、シミュレーションの高度化を進めています。



臨界集合体(KUCA)



燃料棒出力分布(高速炉)

Develop+
応用分野

リスクコミュニケーション、核セキュリティ、廃炉技術



北田 孝典 KITADA Takanori

環境エネルギー工学専攻 教授

量子エネルギー工学講座 原子力社会工学領域
北田研究室



論文・解説など

- [1] S. Takeda, T. Kitada, *Nuclear Science and Engineering*, 195, 496-508 (2021).
[2] S. Takeda, T. Kitada, *J. of Nuclear Science and Technology*, 57(1), 55-57 (2020).
[3] R. Moriyama, T. Kitada, *et al.*, (ASRAM2020).

連絡先HP



放射線利用の高度化 より安全で、より有効に利用するために

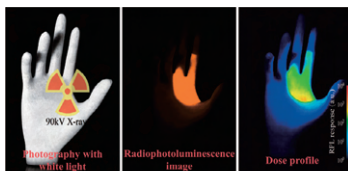
#放射線計測

#放射線発生装置

#非破壊検査

研究
内容

放射線に関する計測手法や応用を中心に研究しています。放射線・放射性同位元素（RI）の利用は、工業、医療を始めとした幅広い分野において重要な技術となっています。その一方で、福島第一原発事故による放射能汚染、廃炉作業などの技術的な課題もあり、放射線・RIについて取り組むべき研究テーマは多くあります。そこで、耐放射線性機器、線量分布測定装置等の開発と応用に取り組んでいます。さらに、放射線をより安全に利用するために、放射線防護、放射化物の評価手法についての研究にも取り組んでいます。



放射線業務従事者の手の線量評価
線量分布が可視化できるラジオフォトルミネセンス線量計樹脂製の手ファントム

Develop+
応用分野

非破壊検査、医療診断



佐藤 文信 SATO Fuminobu

環境エネルギー工学専攻 教授
環境資源・材料学講座 量子線生体材料工学領域



論文・解説など

- [1] S. Tamaki et al., Journal of Nuclear Science and Technology, 62 (2025) 513-522.
- [2] R. Nakawa et al., Journal of Nuclear Science and Technology, 62 (2025) 552-561.
- [3] R. Yamauchi et al., Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A986 (2021) 164700.

連絡先HP



金属水素化物を用いた放射線遮蔽材

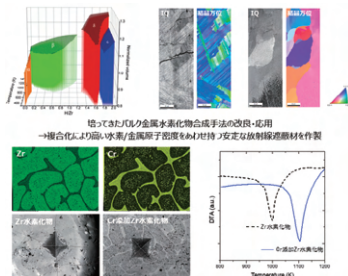
#水素化物

#放射性遮蔽

#原子力

研究
内容

- コンパクトな核融合炉や放射線治療装置をつくるためには、安定かつ高い遮蔽能をもつ中性子・γ線遮蔽材が必要です。しかし中性子の遮蔽には軽元素が、γ線の遮蔽には重元素が向いているという矛盾がありました。本研究では軽元素（水素）—重元素が高密度に化合した金属水素化物に着目しました。
- 金属水素化物は脆いことが課題でした。水素化しない合金と複合化させることにより、破壊靱性、熱伝導率、また水素放出温度が向上することを確かめています。



Develop+
応用分野

核融合、放射線医療、先進原子炉



牟田 浩明 MUTA Hiroaki

環境エネルギー工学専攻 教授
共生エネルギーシステム学講座
環境エネルギー材料工学領域



論文・解説など

- [1] 特開2021-032712中性子遮蔽材とその製造方法
- [2] T. Tanaka, H. Muta, et al., Fusion Science Technol., 68 (2015) 705.
- [3] H. Muta et al., J. Nucl. Mater., 500 (2018) 145.

連絡先HP



中性子を用いて医療とエネルギーを創成する

#放射線

#がん治療

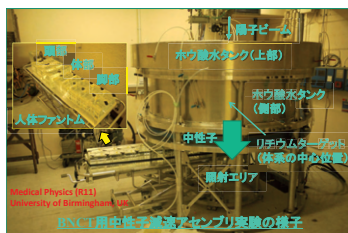
#核融合炉

#カーボンニュートラル

#福島第一原子力発電所

研究
内容

中性子は放射線の一種で、一般的には多少厄介な存在と認識されています。その中性子を用いた「医療とエネルギーの創成研究」を行っています。2000年代に入り世界的に中性子科学研究が立ち上がりました。日本ではJ-PARC施設が稼働、中性子を用いた様々な研究が行われています。私たちは、私たちが所有する中性子発生装置「オクタビアン」を用い、医療応用（ホウ素中性子捕捉療法（BNCT））、カーボンニュートラルを目指したエネルギー源開発（核融合炉）、そして、日本が抱える最大の問題である福島第一原子力発電所事故の究明を目指しています。



Develop+
応用分野

ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）、核融合炉、福島第一原子力発電所（1F）事故究明



村田 勲 MURATA Isao

環境エネルギー工学専攻 教授
量子エネルギー工学講座 量子反応工学領域
村田研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] I. Murata et al., Applied Sciences, 2025, 15(18), 10248
- [2] S. Tamaki et al., Applied Radiation and Isotopes, 2025, 222, 111836
- [3] S. Kusaka et al., Applied Radiation and Isotopes, 2025, 222, 111832

連絡先HP



IF
2050

1
F
・
2
0
5
0

最先端のタンパク質物性と構造解析手法の開発

#タンパク質 #バイオ医薬品 #ウィルスベクター #食品 #生体高分子

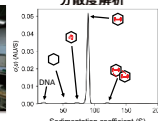
研究内容

近年盛んに活躍している抗体医薬はタンパク質であり、最先端の医療に利用されるウィルスベクターはタンパク質と核酸の巨大複合体です。私たちの研究室では、超遠心分析や質量分析をはじめとする、最新の高性能分析・計測機器を駆使して、タンパク質やタンパク質複合体の性質を徹底的に理解するための手法を開発しています。世界トップレベルの計測技術をいくつも生み出しており、シリンジなどの医療用容器との適合まで考慮しながら、医薬品や食品を安全で高品質な製品へとつなげるための技術開発に取り組んでいます。

ウィルスベクター構造解析用質量分析



多波長超遠心分析によるウィルスベクターの分散度解析



Develop+ 応用分野

製薬関連、医療デバイス、加工食品



内山 進 UCHIYAMA Susumu

生物工学専攻 教授
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
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] Yamaguchi Y. et al., *mAbs* 14, e2038531 (2022)
- [2] Maruno T. et al., *J. Pharm. Sci.* 110, 3375–3384 (2021)
- [3] Oyama H. et al., *Hum. Gene Ther.* 32, 1403–1416 (2021)

連絡先HP



産業生物化学工学の創成を目指して： 生物化学工学×動物細胞

#生物化学工学 #動物細胞工学 #バイオプロダクション #培養工学

研究内容

生物化学工学は、化学工学の方法論と考え方を生物に応用し、これを利用する学問体系です。私たちの研究室は産業生物化学工学を視点として、生物反応を産業応用するための研究をおこなっています。具体的には、抗体医薬に代表されるバイオロジックスやワクチン、遺伝子治療用ベクター、再生医療製品、幹細胞、などの動物細胞のものづくり、さらには、微生物によるものづくりを対象として、動物細胞、微生物細胞のセルエンジニアリングならびにそのバイオプロセスを扱っています。



Develop+ 応用分野

バイオ医薬品生産、医療・ヘルスケア分野、カーボンニュートラル



大政 健史 OMASA Takeshi

生物工学専攻 教授
生物工学講座 生物化学工学領域 大政研究室
インキュベーション部門 グループ長



論文・解説など

- [1] 大政健史, 生物化学工学分野における動物細胞工学に関する研究, *生物工学会誌* 99: 15–22 (2021).
- [2] 経済産業省 産業構造審議会, バイオテクノロジーが拓く『第五次産業革命』, (2021). (バイオ小委員会委員長:大政健史)
- [3] 大政健史 (監修, 著), 有用微生物培養のイロハー試験管から工業スケールまで, NTS (2018).

連絡先HP



独自の超音波計測によるナノ物質と生体分子の研究

#超音波

#固体物性

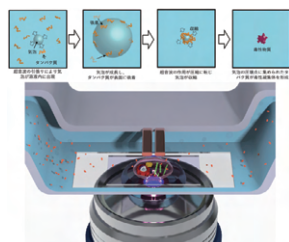
#バイオセンサー

#神経変性疾患

#非破壊検査

研究内容

独自の超音波計測技術を用いて幅広い分野にわたる研究を行っています。1つの重要なキーワードは共鳴です。共鳴現象においては、力学情報・電磁場情報が増幅されるため、通常では観測できない重要な物質内部の情報を得ることができます。音と光を用いて手作りで共鳴計測装置を開発し、ナノの多いナノ材料の力学的性質や生体分子のダイナミクスの本質を解明することを目指しています。そこで得た知見を基として、次世代スマートフォン等に使用される音響電子デバイスの研究や、診断・創薬に貢献するたんばく質量装置の開発、アルツハイマー病などの認知症の発症メカニズムの研究およびそれらの早期確定診断装置の開発を行っています。



Develop+
応用分野

医療・ヘルスケア分野、創薬関連、非破壊検査



荻 博次 OGI Hirotosugu

物理学系専攻 教授
精密工学講座 量子計測領域



論文・解説など

- [1] K. Noi et al., *Anal. Chem.* 93, 11176 (2021).
- [2] K. Tanigaki et al., *Nat. Commun.* 4, 2343 (2013).
- [3] H. Ogi et al., *Phys. Rev. Lett.* 98, 195503 (2007).

連絡先HP



化石燃料の大量消費と環境問題の解決のためのエネルギーキャリア

#地球温暖化防止

#エネルギーキャリア

#カーボンフリー燃料の燃焼

#水素

#アンモニア

研究内容

私たちが利用しているエネルギーの約9割は、石油、天然ガス、石炭などの化石燃料を燃焼させることによって生み出されています。しかしながら、近年、化石燃料の大量消費により、地球温暖化などの地球規模の環境問題が起こっています。この問題を解決するために、太陽光、太陽熱、風力等の再生可能な自然エネルギーを用いて製造される水素・アンモニア等のカーボンフリー燃料への燃料転換に伴って必要となる高度な燃焼制御に関する研究開発を推進しています。

グリーンイノベーション基金事業、「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」のNEDOプロジェクト (https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101678.html) に、2023年10月から2032年3月まで参画し、ビッグデータを用いた加熱炉のデジタルツイン制御に関する研究を遂行中です。

大阪大学に設置の実験装置の概要



Develop+
応用分野

地球温暖化防止、エネルギーキャリア、カーボンフリー燃料の燃焼



赤松 史光 AKAMATSU Fumiteru

機械工学専攻 教授
熱流動態学講座 燃焼工学領域 赤松研究室
最先端研究拠点部門 拠点長



論文・解説など

- [1] Kenta Kikuchi, Toru Motegi, Tsukasa Hori, and Fumiteru Akamatsu, *International Journal of Hydrogen Energy* (2022)
- [2] 赤松史光, 環境技術学会誌, Vol.51-No.1, (2022年1月号), pp.49-54.
- [3] 赤松史光, 日本エネルギー学会機関誌, Vol.100-No.6, (2021年11月号), pp.716-724.

連絡先HP



ウキクサー微生物共生系を利用した水質浄化・バイオマス生産技術

#ウキクサ科植物

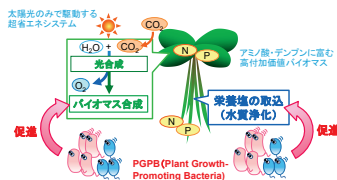
#PGPB(Plant Growth-Promoting Bacteria)

#水質浄化

#バイオマス生産

研究内容

水生植物ウキクサを用いて、排水や汚濁水中の窒素、リン等を除去する環境調和型水質浄化技術を開発しています。根圏に棲息する微生物との共生関係により、難分解性有害化学物質の分解も可能であることが分かってきました。水質浄化に伴って生じるウキクサバイオマスは資源価値も高く、同時にカーボン・ニュートラルな資源の生産が行える Co-benefit 技術として脱炭素に貢献する高いポテンシャルも有しています。植物成長促進細菌 (PGPB) を活用することで、水質浄化・バイオマス生産の効率をアップさせることが技術開発の“鍵”となっています。



Develop+
応用分野

環境保全・浄化、資源循環、エコテクノロジー



池 道彦 IKE Michihiko

環境エネルギー工学専攻 教授
環境資源・材料学講座
生物圏環境工学領域 池研究室



論文・解説など

- [1] 池・平田監『植物機能のポテンシャルを活かした環境保全・浄化技術』シーエムシー (2011)
- [2] Ishizawa et al., *Chemosphere*, 238, 124682 (2020)
- [3] Toyama et al., *MPMI*, 35(1), 28-38 (2022)

連絡先HP



戸建住宅・郊外住宅地の管理・運営とそれを支える人々

#住宅管理

#郊外住宅地

#ソーシャル・キャピタル

#住情報

研究
内容

住宅・住宅地の良好な住環境の持続に向けた管理・運営を考えるために研究を行っています。住宅管理においては、住まい手と、設計者・施工者、専門知識を持つ第三者、近隣住民といった人々のつながり・関係が重要だと考えています。それは、ソーシャル・キャピタルともいえるでしょう。また、人口の減少・高齢化、空き家の増加、施設の老朽化といった課題を抱える高経年郊外住宅地では、誰がどのように管理・運営を担っていくのでしょうか。地域住民だけではなく、開発者や建築専門家も重要な役割を担うと考えています。



Develop+

応用分野

住宅・建築・都市政策、建築産業分野



伊丹 絵美子 ITAMI Emiko

地球総合工学専攻 教授

建築・都市デザイン学講座

建築・都市人間工学領域 横田研究室



論文・解説など

- [1] 伊丹:日本建築学会、計画系論文集、90(833)、1565-1572 2025
- [2] 伊丹:都市計画学会、論文集、59(3)、619-626、2024
- [3] ITAMI et al.: International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, 11(2) pp.61-80, 2023

連絡先HP



脱炭素・海洋プラスチック問題解決に貢献する バイオプラスチック

#バイオプラスチック

#バイオマスプラスチック

#海洋生分解性プラスチック

#熱可塑性デンプン

研究
内容

近年、脱炭素社会構築に向けたプラスチックの資源循環が社会的に求められている。宇山研究室はカーボンニュートラルに貢献するバイオマスプラスチックや廃棄時の環境負荷を低減する生分解性プラスチックの実用化に向けた産学連携研究を積極的に推進している。植物油の良さを引き出した機能性コーティング材料を屋根用塗料として実用化するとともに、独自開発の熱可塑性デンプンと生分解性プラスチックのブレンドを基盤とする海洋生分解性バイオマスプラスチックの開発プラットフォームを立上げ、製品試作に取り組んでいる。



Develop+

応用分野

プラスチック、包装材料、日用品



宇山 浩 UYAMA Hiroshi

応用化学専攻 教授

物質機能化学講座 高分子材料化学領域

宇山研究室



論文・解説など

- [1] Uyama, Hiroshi, *Polymer Journal* 2018, 50, 1003-1011, doi: 10.1038/s41428-018-0097-8
- [2] Uyama, Hiroshi et al., *Chemical Reviews* 2016, 116, 2307-2413, doi: 10.1021/acs.chemrev.5b00472
- [3] 宇山浩ら、ポリ乳酸樹脂組成物およびポリ乳酸樹脂用添加剤、特許5057874

連絡先HP



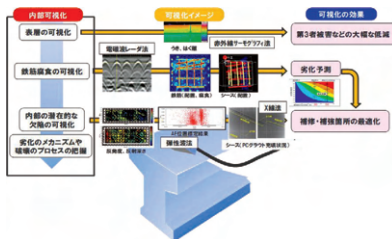
その他

社会基盤構造物の大規模更新・修繕に貢献する非破壊診断技術

#コンクリート構造物 #維持管理 #非破壊診断 #弾性波 #電磁場応答

研究
内容

コンクリートの内部に潜むひび割れや空隙、コンクリートの内部に埋め込んだ鉄筋やボルトの腐食の状態など、私の研究室では、構造物の表面からの目視確認が難しいものをターゲットとして、ありとあらゆる物理的・化学的な原理を駆使して、それらを非破壊で検知する手法を研究しています。



Develop+
応用分野

センシングデバイス開発、構造材料開発、構造物モニタリング



鎌田 敏郎 KAMADA Toshiro

地球総合工学専攻 教授
社会基盤工学講座 社会基盤設計学領域



論文・解説など

- 1) 鎌田敏郎他, 土木学会論文集E2, Vol.75, No.2, pp.95-105, 2019.5
- 2) 鎌田敏郎他, 土木学会論文集E2, Vol.73, No.2, pp.239-250, 2017.6
- 3) 鎌田敏郎他, 土木学会論文集E2, Vol.68, No.4, pp.238-250, 2012.10

連絡先HP

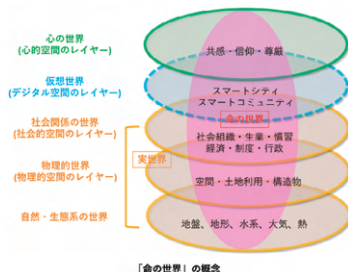


地域コンテキストの解読による都市空間の再編に関する研究と実践

#建築・都市デザイン #地域文脈(地域コンテキスト) #非正規市街地 #事前復興 #環境行動論

研究
内容

人間と環境とは本来は一体でありともに進化し発展するという「人間・環境系」の視点を持ち、さらに私たちが直接体験する空間は、目に見えない社会・経済的組織、イメージ構造、地形・地盤によって支えられているという「地域コンテキスト」の観点から、人・社会・コミュニティが過去から未来へとより豊かになるための、建築・都市・地域空間の計画・デザインに関する研究と実践に取り組んでいる。最近では、「新たな防災」を軸とした命を大切にす未来社会研究、アフリカにおけるスラムの改善、ホスピス・高齢者住宅におけるケアの実践的研究にも力を入れている。



Develop+
応用分野

都市計画・都市開発、まちづくり教育、介護・福祉 等



木多 道宏 KITA Michihiro

地球総合工学専攻 /
超域イノベーション博士課程プログラム /
社会ソリューションイニシアティブ 教授
建築・都市デザイン学講座
建築・都市計画論領域 木多研究室



論文・解説など

- 1) Seth Asare Okyere, Michihiro Kita, et al., The Geography of Climate Change Adaptation in Urban Africa, Springer, 2017.
- 2) Viktória Sugár, Michihiro Kita, et al., Urban Science, ELSEVIER, 2018.
- 3) esse-sense取材記事「目には見えない地域の「文脈」を読み取り、分析された社会と構造物の関係をつなぎなおしていく」2021.

連絡先HP



持続可能社会に相応しい人工物システムのデザインとマネジメント

#ハイブリッドシミュレーション

#ライフサイクル工学

#設計方法論

#環境学

#適正デザイン

研究
内容

持続可能社会に相応しい人工物システムの在り方を構想し、地球環境、社会、経済の側面から人工物ライフサイクル、ものづくり産業、消費をシステム化する方法論を開発、体系化しています。システム構想段階では技術だけではなく、人々が真に求める世界を明らかにするために芸術やニーズ論、人類学などの人文系の学術との統合も試みます。学際的なシステムズ・アプローチを適用して設計支援システムや脱炭素・省資源のダイナミックシミュレーションを開発、市民や企業と共同で基礎から応用の検証を進める点に特徴があります。



Develop+
応用分野

カーボンニュートラル、サーキュラーエコノミー、持続可能な地域交通、人間と機械の共存システム



小林 英樹 KOBAYASHI Hideki

機械工学専攻 教授
統合設計学講座
サステナブルシステムデザイン学領域 小林研究室



論文・解説など

- [1] 小林英樹, 持続可能システムデザイン学, (2022), 共立出版.
- [2] Kobayashi H. et al., *Global Environmental Research*, 25, (2021), 43-50.
- [3] Kobayashi H. et al., *Advanced Engineering Informatics*, 36, (2018), 101-111.

連絡先HP



安全・安心なコンクリート系建築物の実現

#建築構造学

#耐震工学

#地震防災

研究
内容

- みなさんのお住まいや学校施設などのコンクリート系建築物の耐震技術の研究・開発・教育を通して、安全・安心な社会の実現に貢献します。
- 国内外の地震災害時は調査を実施し、災害経験と、未来の災害軽減に資する知見を後世に残します。わが国は世界有数の地震国ですので、防災技術を発信し安全・安心な国際社会の実現にも貢献する責務があります。
- 安全・安心なコンクリート系建築物とは災害に強い構造のみを指しません。環境やエネルギーに配慮した持続可能な社会の形成に向け、現代社会の課題を解消する次世代技術も開発します。



Develop+
応用分野

建築・都市分野、ODA (政府開発援助)



真田 靖士 SANADA Yasushi

地球総合工学専攻 教授
建築構造学講座 コンクリート系構造学領域



論文・解説など

- [1] 真田靖士ほか:日本建築学会構造系論文集, Vol.81, No.729, pp. 1893-1902, 2016.11, <https://doi.org/10.3130/aijjs.81.1893>
- [2] Yasushi Sanada et al.: *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, Vol. 46, Issue 10, pp.1645-1665, Aug. 2017, DOI: 10.1002/eqe.2874

連絡先HP



数千メートルの長さを有する ドリルパイプの潮流中挙動の推定

海洋掘削 # ドリルパイプ挙動 # ANCF # CFD

研究
内容

- 石油やガスの探査や、海底鉱物やメタンハイドレートなどの新たな資源探査、および地震の発生メカニズム解明などの科学調査を目的とした海洋掘削が盛んに行われています。
- 海洋掘削のうち潮流中を回転させることで海底を掘削する数千メートルの長さのドリルパイプの運動シミュレーションを柔軟多体系のシミュレーション手法である ANCF と CFD を用いて行っています。
- 海洋掘削の安全性向上および効率向上への貢献のため研究を行っています。



Develop+

応用分野 海洋工学、海洋資源開発



鈴木 博善 SUZUKI Hiroyoshi

地球総合工学専攻 教授
船舶工学講座 船舶海洋流体工学領域



論文・解説など

- [1] T. Inoue, H. Suzuki, et al., *Proc. of the ASME 2017 36th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering*, 2017.
- [2] 鈴木博善ら、ドリルパイプの水中挙動に関する実験的・数値的研究、日本船舶海洋工学会講演会論文集27号, 2018

連絡先HP



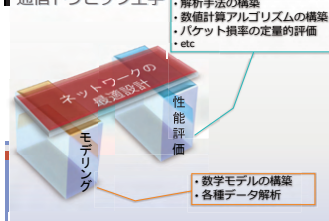
通信トラヒック工学—ネットワークの設計・制御法—

通信トラヒック工学 # 待ち行列理論 # マルコフ解析 # システム性能評価

研究
内容

通信ネットワークの輻輳現象（混雑）を理解し、快適で経済的なネットワーク構築を目指す通信トラヒック工学、具体的には、ネットワーク設計 / 制御のための基礎理論である待ち行列理論、通信トラヒック計測技術、各種トラヒックのモデル化手法、通信ネットワークの性能評価手法などの研究を行っています。さらに、これらの土台となるマルコフ過程・マルコフ連鎖に関しても多くの研究を行っています。

通信トラヒック工学



Develop+

応用分野 情報通信、道路交通、商業・医療施設



滝根 哲哉 TAKINE Tetsuya

電気電子情報通信工学専攻 教授
通信ネットワーク工学講座
ロバストネットワーク工学領域



論文・解説など

- [1] M. Kimura and T. Takine, *Adv. Appl. Probab.*, 52(4), 1241-1283, 2020.
- [2] K. Kawanishi and T. Takine, *Perfor. Eval.* 134, 1020002, 2019.
- [3] T. Takine, *Queueing Systems*, 84(1-2), 49-77, 2016.

連絡先HP



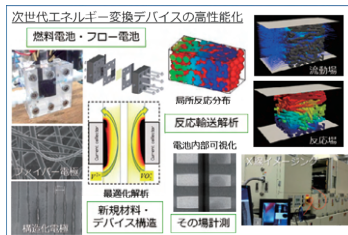
その他

電池デバイスにおける究極の電極構造を 解明して実現する

#燃料電池 #フロー電池 #その場計測 #数値解析 #新規材料とデバイス

研究
内容

燃料電池、フロー電池などの次世代エネルギー変換デバイス、ならびに、イオン・電子・分子の輸送促進・分離・濃縮・捕集のための新規材料の開発と高性能化に向けて、材料の創製からデバイスの性能評価・解析までを一貫して行っています。独自のその場計測技術に加えて、電気化学反応輸送場を対象とした数値解析手法を開発することで、それぞれの過程における反応輸送現象の解明と理論性能上限の追求を進め、本質的な課題の抽出と解決のための研究に取り組んでいます。



Develop+
応用分野 燃料電池、フロー電池、エネルギー変換デバイス



津島 将司 TSUSHIMA Shohji

機械工学専攻 教授
熱流動態学講座 エネルギー反応輸送学領域
津島研究室



論文・解説など

- [1] 電池デバイスにおける究極の電極構造を目指して, 伝熱, 59(248), (2020), 33-39.
- [2] ナノ・マイクロ多孔質場の形成と制御, 生産と技術, 68(3), (2016), 62-65.
- [3] 電極相界面極限利用を実現するレドックスフロー電池, 伝熱, 55(230), (2016), 41-50.

連絡先HP

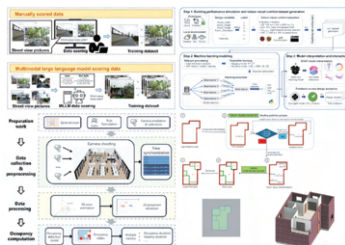


環境・建造環境デザインの情報学的基盤： 計測・評価・生成・統合の統合的研究

#環境・建築・土木・都市工学 #AI・データ駆動設計 #デジタルツイン #XR・MR #IoT
#3D計測・点群処理 #空間認識AI

研究
内容

Society5.0の実現に向け、環境・建築・都市分野にAI・デジタルツイン・XR等の先進ICTを統合する研究を推進しています。3次元計測による環境知覚、データ駆動型の性能評価、生成AIによる設計支援、都市・自然環境の統合解析を通じ、持続可能でレジリエントな環境デザイン基盤を構築しています。国際会議(例:CAADRIA)での国際的活動にも積極的に貢献しています。



Develop+
応用分野 建築・土木・都市のデジタルトランスフォーメーション(DX)、スマートシティ設計・都市計画、景観デザイン・環境解析、災害・レジリエンス計画、自律移動ロボットの環境認識・デジタルツイン



福田 知弘 FUKUDA Tomohiro

環境エネルギー工学専攻 教授
共生環境デザイン学講座
環境設計情報学領域 福田研究室



論文・解説など

- [1] Zhou, Y., Fukuda, T., Yabuki, N. (2026). Automatic Evaluation and Analysis of Indoor Visual Comfort for Sustainable Building Design Using Interpretable Ensemble Learning. Automation in Construction, Volume 181, Part A, 106582. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106582>
- [2] Liang, X., Yabuki, N., Fukuda, T. (2026). Fully Automated Synthetic BIM Dataset Generation Using a Deep Learning-Based Framework. Automation in Construction, Volume 181, Part A, 106584. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106584>
- [3] Zhang, J., Li, Y., Fukuda, T., Wang, B. (2025). Urban Safety Perception Assessments via Integrating Multimodal Large Language Models with Street View Images. Cities, Volume 165, October 2025, 106122. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106122>

連絡先HP



その他

イノベティブな製品やシステムを創り出すための設計の方法論

#構想設計

#最適設計

#システムズイノベーション

研究
内容

イノベティブな製品やサービスの創成に向けて、対象に依存しない普遍的な設計の考え方や方法論、コンピューターによる自動設計や設計支援の方法に関する研究を系統的に実施している。具体としては、それぞれに特徴的な事例を題材としながら、下記のような課題に取り組んでいる。

- ・システムズイノベーションに向けた構想設計を円滑に進めるための方法論とその体系的な実践
- ・設計事例や特許情報などの大量のデータからの新規アイデア（設計コンセプト）の発掘
- ・トポロジー最適化とシミュレーションの援用による思いもよらない革新的な“かたち”の創成
- ・System of Systems と呼ばれる各種のシステムが折り重なる複雑な設計問題の計画法
- ・製品系列やサプライチェーンを統合的に計画するためのアーキテクチャなどの最適設計法
- ・モデルベース開発を実質化するための知識とプロセスの管理にかかる計算機支援の枠組み

Develop+
応用分野

↑ 構想設計、最適設計、システムズイノベーション



藤田 喜久雄 FUJITA Kikuo

機械工学専攻 教授
統合設計学講座 設計工学領域
藤田・野間口・矢地研究室



論文・解説など

- [1] 藤田喜久雄, 構想設計の方法論 - ディスラプションからトラジションへ -, (2026), コロナ社.
- [2] 藤田喜久雄, 設計論 - 製品設計からシステムズイノベーションへ -, (2023), コロナ社.
- [3] R. Tsumoto et al., Advanced Engineering Informatics, Vol. 65, Part C, May 2025, 103354

連絡先HP



機械学習と最適化による港内操船の完全自動化に関する研究

#船舶操縦性能

#制御理論

#最適化

#確率過程

研究
内容

現在、国内外で、船の自動化に関する研究が急ピッチで進んでいます。この研究室では、船の運航に際して特に難易度が高いと言われている、港湾内での操船の完全自動化を目標として研究を行っています。風などの確率的な外乱下で、かつ他の船舶が航行しているような複雑な環境の中でも安全かつ素早く港に着離岸できるシステムを開発するため、制御理論や機械学習、最適化数学を駆使し、モデリングからピークルの制御まで、必要な研究をすべて行っていることが特徴です。



その他

Develop+
応用分野

↑ UAV (UUV と USV)、船の自動制御技術、マリンピークルのシステム同定



牧 敦生 MAKI Atsuo

地球総合工学専攻 教授
船舶工学講座 船舶知能化領域



論文・解説など

- [1] Atsuo Maki et al., Application of optimal control theory based on the evolution strategy (CMA-ES) to automatic berthing (part: 1 and part: 2), *Journal of Marine Science and Technology*, 2020 and 2021

連絡先HP



流体力学を基礎から探求し尽くして 新しい応用を切り拓く

#流体力学

#非線形音響学

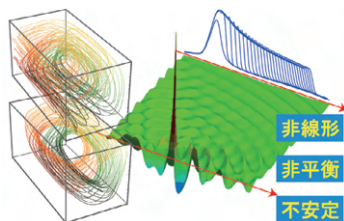
#分子動力学

#希薄気体力学

#非平衡統計物理学

研究
内容

- 分子論的立場から流体力学の基礎を定量的に突き詰めて、既存の流体力学を補完するとともに、既存の流体力学が適用できない現象を扱う新しい流体力学の物理的かつ数学的基盤を確立する。
- 質量・運動量・エネルギー輸送の観点から既存の非線形音響学を組み立て直して、広汎な工学的環境で不可避である流動・振動・熱輸送などの諸問題に取り組み得る理論的基盤を構築する。
- 希薄気体や分子スケールの流動などの局所熱平衡の仮定が適用できない現象に対して、物理的理解と数理解の融合を図り、工学の諸問題を解決する。



Develop+

応用分野

工学分野全般



矢野 猛 YANO Takeru

機械工学専攻 教授

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

論文・解説など

- [1] T. Yano, *Fluid Dynamics Research*, Vol.40, pp.474-484 (2008).
- [2] T. Yano, *AIP Conf. Proc.*, Vol.1501, pp.926-930 (2012).
- [3] T. Yano, *Proc. Mtgs. Acoust.* Vol.34, 045024 (2018).

連絡先HP



I N D E X

人名索引

【あ行】

青木 航 28
赤松 史光 72
荒木 進歩 58
有馬 健太 55
飯島 一博 58
池 道彦 72
石川 将人 52
伊丹 絵美子 73
乾 徹 59
井野 秀一 28
入江 政安 59
上西 啓介 55
牛尾 知雄 60
内山 進 70
宇都宮 裕 34
宇山 浩 73
榎本 俊之 74
大畑 充 56
大石 佑治 67
大政 健史 70
大参 宏昌 56
荻 博次 71
尾崎 典雅 38
落合 秀樹 20

【か行】

貝戸 清之 60
加賀 有津子 74
片山 竜二 20
鎌田 敏郎 75

菅 大介 38
紀伊 雅敦 61
菊地 和也 29
木田 敏之 39
木多 道宏 75
北田 孝典 67
紀ノ岡 正博 29
倉敷 哲生 57
蔵満 康浩 21
小泉 雄一郎 34
小島 一信 21
小林 知広 61
小林 英樹 76
近藤 正彦 22

【さ行】

佐伯 昭紀 39
坂本 一之 40
櫻井 英博 40
佐藤 訓志 52
佐藤 文信 68
佐藤 陽祐 62
眞田 靖士 76
佐野 泰久 48
澤田 賢治 53
芝原 正彦 64
嶋寺 光 62
白土 優 41
鈴木 博善 77
關 光 51

【た行】

高井 重昌	22
高原 淳一	23
高谷 裕浩	23
滝根 哲哉	77
竹内 伸太郎	64
田中 雄一	24
津島 将司	78
土谷 博昭	41
劔 隼人	42
鷲巢 守	42

【な行】

永井 秀典	24
中川 貴	30
中谷 彰宏	35
中野 貴由	35
中村 暢伴	43
中山 健一	43

【は行】

林 高史	30
林 高弘	36
原 圭史郎	63
パルマ ブラブハット	25
東森 充	53
平田 弘征	57
平野 康次	44
廣瀬 哲也	25
福田 憲二郎	48
福田 知弘	78
藤田 克昌	26
藤田 喜久雄	79
藤田 清士	44
藤山 和仁	51
舟木 剛	49
古川 森也	45
本田 孝祐	31

【ま行】

牧 敦生	79
正岡 重行	45
松崎 典弥	31
松本 龍介	36
丸田 章博	26
丸山 美帆子	32
南方 聖司	46
箕浦 宗彦	63
宮地 充子	27
牟田 浩明	68
村田 勲	69
森 浩亮	46
森 伸也	65
森 勇介	49
森川 良忠	65
森島 圭祐	54

【や行】

安田 弘行	37
安田 誠	47
矢野 猛	80
山口 康隆	66
山村 和也	50
吉川 洋史	32

【わ行】

渡邊 肇	33
渡部 平司	50

キーワード索引

【あ行】

足場材料 31
アミノ化反応 46
アンモニア 72
イオン電導 40
維持管理 75
遺伝子編集 33
異分野融合 57
イベント駆動型システム 22
医薬品化合物 32
医療機器 24, 30
インターネット 22
インフラレジリエンス 60
ウイルスベクター 70
ウェアラブルエレクトロニクス 48
ウキクサ科植物 72
宇宙 21
宇宙機フォーメーションフライト 52
エネルギーキャリア 72
エネルギー資源革命 46
エネルギーマネージメント 49
エピタキシャル成長 38
遠紫外全固体光源 20
応用生物無機化学 30
大型浮体 58
オミックス科学 28
音 43
オンボードモニタリングデータ 63

【か行】

カーボンニュートラル 69
カーボンフリー燃料の燃焼 72
海岸・港湾構造物の維持管理・補修 58

快適性 61
界面計測 32
海洋掘削 77
海洋生分解性プラスチック 73
回路実装 49
核融合炉 69
確率過程 79
確率システム制御 52
確率論的リスク評価 67
可視化 36
画像処理 24
固液界面反応 55
環境・建築・土木・都市工学 78
環境学 76
環境行動論 75
環境発電 25
環境劣化 36
幹細胞工学 29
環状オリゴ糖 39
岩石・鉱物 44
がん治療 69
官能基変換 42
機械学習 39, 65
気候変動 59, 62
気候変動影響 62
技術経営 55
気象学 62
軌道制御 52
希土類 40
機能性界面・流体 64
機能性ナノ薄膜 38
機能性分子 47
希薄気体力学 80
吸着材 39
共振 43
極限環境微生物 31

将来世代 63
触媒 45
触媒化学 55
触媒担体 40
触媒の不斉合成 44
食品 70
植物二次代謝 51
植物バイオ 51
触覚技術 28
進化工学 31
新型炉 67
新規材料とデバイス 78
神経変性疾患 71
人工金属酵素 30
人工光合成 45
人工生命 28
信頼性工学 57
信頼できる AI の構築 27
水温 59
水質浄化 72
水素 45, 72
水素化物 68
水素スピルオーバー 46
水素脆化 36
水素センサ 43
水素有効利用技術 46
数値解析 78
数値気象モデル 62
数理破壊モデリング 56
数理モデリング 35
スピントロニクス 40, 41
スマートグリッド 49
スマート精密加工計測 23
海象 63
制御工学 22, 52, 53
制御理論 79
製造安定性 29
製造工程開発 29
生体医工学 28
生態系 59
生体高分子 70
生体材料 30
生物化学工学 70
生命機械融合 54

生理活性分子 44
脊椎スパーサー 35
セキュリティ 27
セスキテルペノイド 51
設計方法論 76
接合 56
切削加工 74
遷移金属触媒 42
センシング 25, 60
船体構造 58
選択的応答 47
船舶操縦性能 79
ソーシャル・キャピタル 73
組織工学 31
組織制御 37
塑性加工 34
その場観察 34
その場計測 78
ソフトマター 32
ソフトロボット 48
損傷・破壊メカニズム 56

[た行]

タービンプレード 35
大気環境シミュレーション 62
代謝工学 51
耐震工学 76
太陽電池 56
脱炭素社会 65
ダメージフリー加工 50
短寿命気候強制因子 62
弾性波 75
炭素-炭素二重結合 46
タンパク質 70, 41
タンパク質ラベル化 29
地域水環境 59
地域文脈（地域コンテキスト） 75
地球温暖化防止 72
地球物理学 44
窒化物半導体 49
知能・機能創成工学 35
超温度場材料創成学 34

超音波 36, 71
 超解像顕微鏡 26
 超高圧 38
 超高信頼通信 20
 超高速反応 38
 超精密加工 50
 超分子材料 39
 通信トラヒック工学 77
 通信理論 20
 低消費電力 25
 低消費電力通信 20
 データーセンター 22
 データサイエンス 28
 適正デザイン 76
 デジタル造形サイエンス 35
 デジタルツイン 56, 78
 鉄鋼材料 57
 デバイスシミュレーション 65
 電気化学 41, 45, 65
 電気電子デバイス 49
 電気伝導度 44
 典型元素 47
 典型元素触媒 42
 電磁場応答 75
 伝熱制御 64
 統計モデル 63
 糖鎖工学 51
 動物細胞工学 70
 土構造物モニタリング 59
 都市環境 61
 都市計画 61
 都市計画・マネジメント 74
 トポロジカル物質 40
 トライボロジー 34
 トリテルペノイド 51
 ドリルパイプ挙動 77

【な行】

ナノイメージング 25
 ナノカーボン 55
 ナノギャップ 43
 ナノ光学技術 25

ナノ光計測 23
 ナノ材料 41
 ナノフォトニクス 25
 ナノ粒子 30
 ナノ粒子触媒 46
 二酸化炭素資源化技術 46
 尿路結石 32, 49
 人間情報学 28
 濡れ 66
 熱・物質輸送 64
 熱可塑性デンプン 73
 熱輻射 23
 燃料電池 78

【は行】

バイオアクチュエータ 54
 バイオイメージング 26
 バイオ医薬品 70
 バイオセンサー 24, 71
 バイオハイブリッド触媒 30
 バイオプラスチック 73
 バイオプロダクション 70
 バイオマス生産 72
 バイオマスプラスチック 73
 バイオミネラル 32
 バイオモニタリング 33
 ハイブリッドシミュレーション 76
 培養工学 70
 薄膜合成 56
 薄膜材料 41
 波動論 36
 パワーエレクトロニクス 49, 50
 パワーレーザー 38
 半導体 21
 半導体製造 64
 半導体プロセス 55
 半導体レーザー 20, 22
 光化学 45
 光計測 25
 光信号処理 26
 光通信 22
 光電子分光 40

有機電子材料 43
有機トランジスタ 43
有機分子 40
有機無機ハイブリッド 39
誘電材料 38
溶接・接合構造 56
溶接・接合プロセスメタラジー 57

[ら行]

ライフサイクル工学 76
ラマン顕微鏡 26
力学特性 36
力学メタマテリアル 34
力学モデル 63
離散事象システム 22
流体・弾性体相互作用 64
流体構造連成 58
流体力学 80
量子ビーム 30
量子輸送 65
理論応用力学 35
レーザー 21
レーザー操作 32
レーザーフュージョン 38
レーザダイオード 21
レジリエンス 53
ロボットマニピュレーション 53
ロボティクス・メカトロニクス 53

[わ行]

ワイドギャップ半導体 50
ワイドバンドギャップ半導体 50

[A ～ Z]

Additive Manufacturing 34
AI 21, 53
AI・データ駆動設計 78
ANCF 77

CFD 77
CO₂ 固定 59
CO₂ 変換 45
ECMP 50
IoT 24, 25
LED 21
LSI 25
PGPB(Plant Growth-Promoting Bacteria) 72
Well-being 61
XR・MR 78

[1 ～ 9]

3D プリンター 37
19F MRI 29

大阪大学大学院工学研究科
2026 研究シーズ集 教授版

2026年7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、関根

〒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

<CFi WEBページ>



<研究シーズ集電子版>



未来社会を実現する 最先端研究者たち

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 (CFi)