

2024年度

フューチャーイノベーションセンター 活動報告書

CFi Center for Future Innovation

目 次

ごあいさつ	2
1 教育力企画領域	5
2 テクノアリーナ領域	11
3 研究力企画領域	93
4 経営力企画領域	125
フューチャーイノベーションセンターメンバー	127

ごあいさつ

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
センター長
倉敷哲生

工学研究科では、令和2年度に附属フューチャーイノベーションセンター（Center for Future Innovation: CFi）を創設しました。本センターは、社会課題やニーズに対応しながら、課題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工学研究科の分野横断型の研究開発や新学際領域の開拓、あるいは最先端の学術研究を支援する組織です。特に、最先端の学術分野を牽引する拠点形成の推進、ベンチャーを視野に入れたイノベーション育成の支援、社会課題解決を目指した社会共創への取り組み、連携型融合研究を展開する場の提供、次世代リーダーの育成、教員の研究活動のマネジメントの援助等を通じて工学研究科全体の研究力の向上を図ります。また、分野横断型教育プログラムの提供や産学官共創コース、学生による課題探求のサポート等を通じた教育力向上の推進も目指しています。

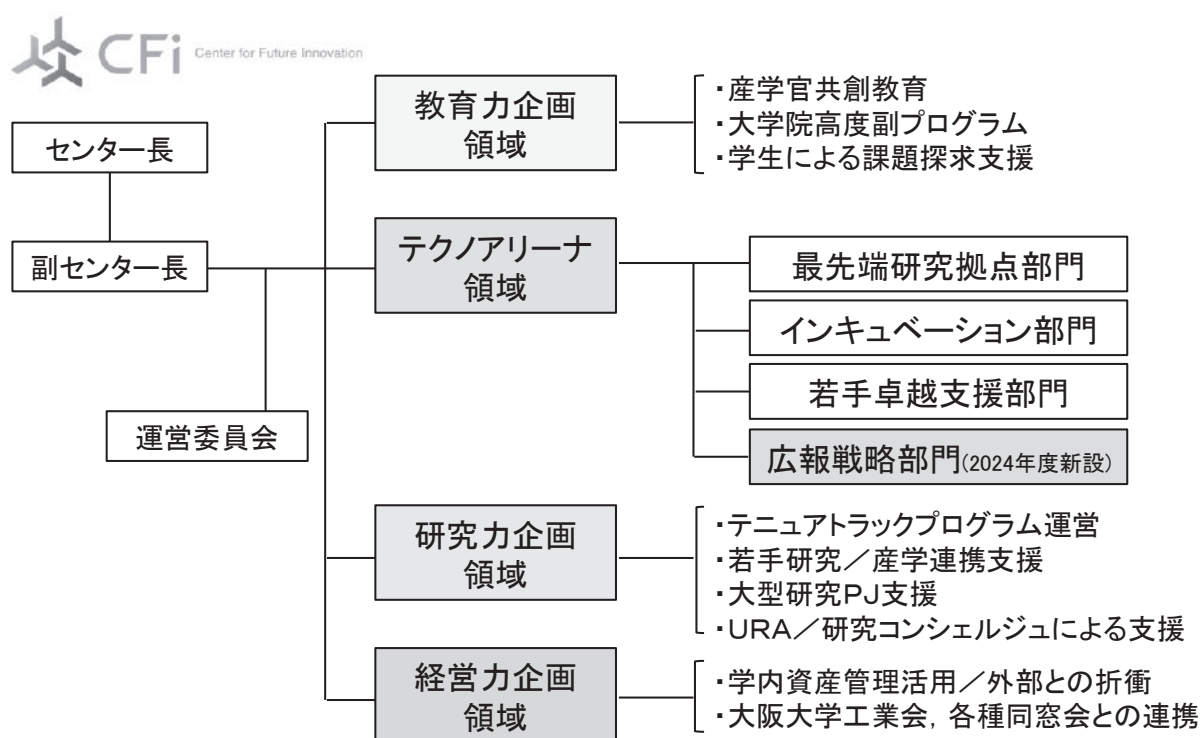


図1 フューチャーイノベーションセンターの概要と各領域の主な業務

これらのコンセプトを基に、本センターでは次の4つの領域を設定し（図1参照）、それぞれのミッションを掲げています。

[1] テクノアリーナ領域：

社会課題やニーズに対応し、未来社会創出に貢献しつつ、新たなイノベーションに繋がる分野横断型の研究開発領域の開拓および関連教育を柔軟に実施する「テクノアリーナ」の企画運営

[2] 研究力企画領域：

テニュアトラックの推進や若手の研究支援による、次世代のリーダーとなる研究者の育成や、産官学連携の促進、URA の導入と Institutional Research (IR) 等の活動を通じた工学研究科全体の研究力強化の推進

[3] 教育力企画領域：

産学官共創教育や分野横断型の高度副プログラムの実施、学部の共通的科目の支援、学生による課題探求を支援する推進プロジェクト等の運営等を通じた工学研究科における教育力向上の実践

[4] 経営力企画領域：

上記の項目における活動を円滑に実行するための、同窓会組織や民間との関係を通じた財政基盤の強化

それぞれの領域の本年度の活動内容を本報告書に記載していますので、ご覧下さい。特に、工学研究科の分野横断型研究・教育プラットフォームとして位置づけているテクノアリーナ構想では、それぞれの部門（最先端研究拠点部門、インキュベーション部門、若手卓越部門）に所属する拠点長、グループ、若手教員を募集し、テクノアリーナ運営委員会において審査を行い、各部門とも本格的に活動されています。本年度も多くのセミナー、シンポジウム、研究会などが開催され、工学研究科内および学内の各部局との横断型の研究交流への活性化に繋がっています。

また、工学研究科の研究活動の学内外への広報活動も強化しています。特に、2024 年度はテクノアリーナ領域内に広報戦略部門を新設しました。工学研究科研究者の研究シーズや成果に関する動画コンテンツの作成や、SNS・工学研究科 Youtube チャンネル等での配信、工学部学生による動画作成チームの結成・活動やデジタルサイネージの設置など、多岐に亘る広報活動を展開しています。

さらに、テクノアリーナの概要を分かり易く示したパンフレットや、工学研究科の助教、講師、准教授、教授の各教員の研究概要を記した研究シーズ集を発刊しています。研究シーズや成果を発信することは、関連する研究者や企業、省庁・自治体関係者等との繋がりの中から新たな課題を見出して自身の研究に還元され、さらなる展開や新たな価値創造への発展が期待されます。なお、研究シーズ集の電子版も CFi の HP にて公開しています。検索等が容易ですので、是非、ご活用頂きたいと思います。

工学研究科の研究力アップを図るために、大型プロジェクト獲得への支援、科研費獲得の支援等を図るため、共創機構吹田分室や経営企画オフィスとの連携を強化し、様々な競争的資金の獲得に向けて模索を行っています。特に、本学 OU マスタープラン実現加速事業「若手教授が飛躍するテクノアリーナプラットフォームの機能強化」（令和 5 年度採択）の一環として、「研究コンシェルジュ」制度を創設しています。退職教授を研究コンシェルジュとしてお招きし、広範な人脈・経験に基づく若手研究者の困り事の解決や外部資金獲得等のサポート（面接練習・申請書のアドバイスなど）を実施頂き、若手研究者の研究環境整備の向上を目指しています。

さらに、本センターの 4 つ目の領域である経営力企画領域では、在学生保護者へのダイレクトメールによる広報、新たな顕彰制度の設置、専属ファンドレーザーの配置、専攻同窓会や工業会との連携

など、学外からの寄付の獲得に向けた方策にも注力しています。

こうした取組みを基に、図2に示す工学研究科の研究者・学生の支援に向けてフェーズ1～4の活動を推進して参ります。

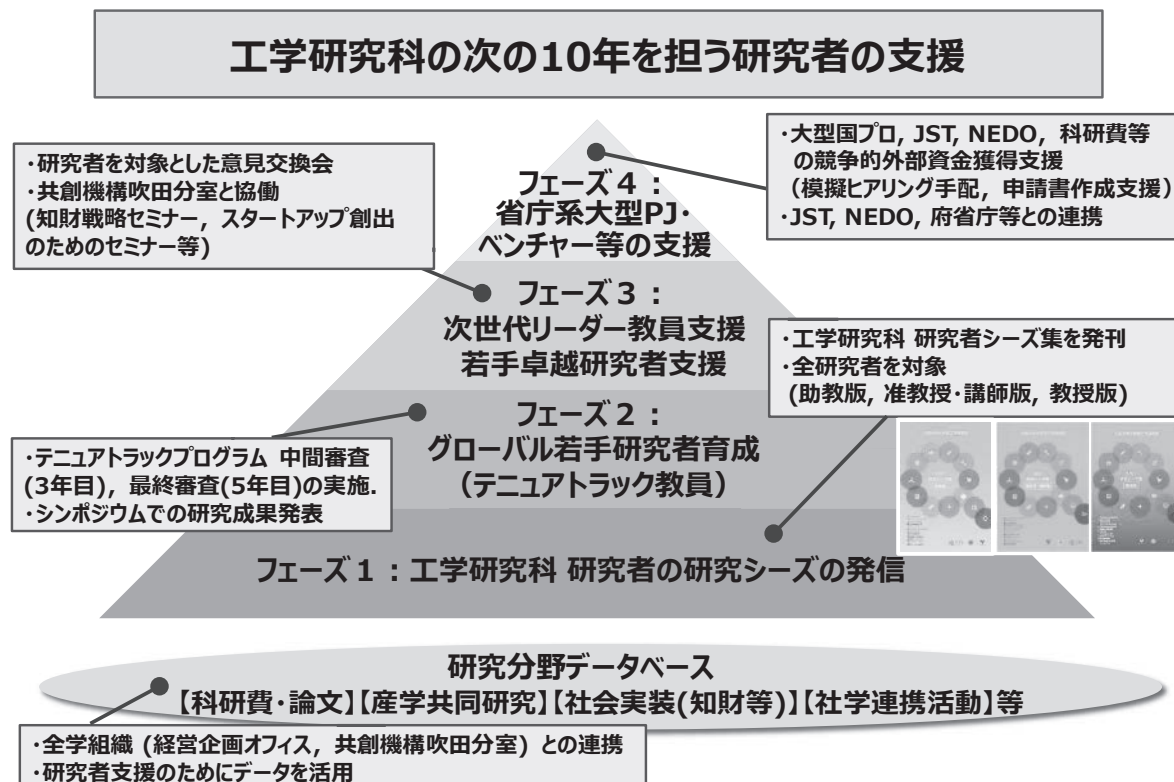
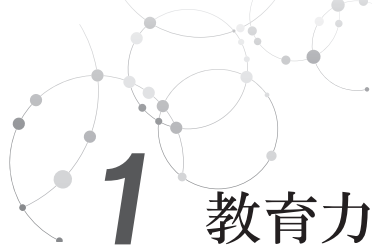


図2 工学研究科の研究者支援に向けて

工学研究科の未来戦略室、社会連携室、教務学務国際室、情報広報室や、全学組織である経営企画オフィス、共創機構とのシームレスな連携を進め、①国際研究力の強化支援、②産学連携・社会学連携など多様な社会実装の支援、③教育・研究プラットフォームの強化、を本センターのミッションとし活動を推進しています。今後の工学研究科を担う研究者を力強くご支援させて頂きたいと思います。

従来の工学分野から急激に変遷している現在・未来の工学分野に対して柔軟かつ弾力的に対応し、最先端の研究拠点形成、研究者交流、若手人材支援を柱に、専攻の枠組みを超えた研究教育支援と、工学研究科の外に向けた成果発信、さらには工学研究科内外のインターフェースの役割を果たしながら、工学研究科の研究力アップとSDGsへの貢献、さらには産学官共創の支援に尽力して参ります。工学研究科の構成員および学内外の皆様方のご協力に改めて感謝いたしますとともに、今後も本センターへのご理解・ご協力を宜しくお願い申し上げます。



1 教育力企画領域

領域長 原 圭史郎
副センター長

1.1 はじめに

本領域では、高度教養教育科目等の分野横断型の教育プログラムの提供、産学官共創を通じた教育の推進、学生による課題探求型プロジェクトへの支援活動等を通じ、工学研究科全体の教育力向上を目的とした企画や活動を推進している。以下、R6年度の活動概要を記載する。

1.2 専攻横断型のプログラム提供

(1) Frontiers of Sustainability Science (FSS) の実施

フューチャーイノベーションセンターでは大学院高度副プログラム「環境イノベーションデザイン学」をこれまで提供してきた（R6年度は履修生募集停止中）。当プログラムでは、工学研究科を中心として様々な専門分野の大学院生が、気候変動問題、資源エネルギー問題、インフラの維持管理問題などのサステナビリティ問題の構造を俯瞰的に理解し、解決策を構想する力を涵養するための講義や学習機会を提供してきた。特に、当プログラムのコア科目（選択必修科目）である講義「Frontier of sustainability science (FSS)」は、大阪大学が3大学（茨城大学、東京大学、国連大学）と連携して開講している英語の集中講義である。4大学の学生が共にサステナビリティ問題や、その対応策に関する最先端の知見や考え方を学ぶことを目的としている。

R6年度は、6月1日(土)、8日(日)、15日(土)の3日間で4大学をZoomでつないで実施した。4大学からの参加者は日本人8名、留学生21名であった。R6年度の主要テーマは気候変動問題とその対策としての緩和策・適応策に関する内容であり、気候科学や、緩和と適応、カーボンニュートラル社会実現に向けた制度設計や社会転換のアプローチなどのトピックについて各大学の講師陣が講義を行った。また4大学の学生で6グループを編成し、大阪大学教員が講義した「フューチャー・デザイン」の考え方を生かしたグループ演習を実施し最終日にはグループ演習の成果を学生が発表した。履修学生のバックグラウンド（国籍、専門性等）の多様性に鑑みて、R6のグループ演習では、緩和・適応策の提案における学生間の合意形成をテーマとしたグループ演習をデザインした。

グループ演習の議論結果や学生に実施したアンケート結果からは、フューチャー・デザインの導入がバックグラウンドの違いを乗り越えた合意形成にも効果を有することが示唆されている。これまでの4大学連携による実績も踏まえて、フューチャー・デザインを応用した大学連携型の教育プログラム開発が今後の重要テーマの一つとなっている。

(2) 高度教養教育科目「総合科目Ⅲ」2024年度春夏学期

目 的：将来の進路や目標設定を自主的に描いていくためのガイドラインを形成する

目 標：様々な業界・分野で活躍するOB、OGによる講義を通して、自らのキャリアデザインに関する視野を広げるとともにディスカッションを通してイノベーションとは何かを考える。

受 講 者：工学部3年次および4年次の学生367名

講義内容：表1.1に示す。

表 1.1 総合科目Ⅲの講義内容

実施日	講義題目	講 師
	講義の概要	
4月11日	ガイダンス	北岡康夫、濱田格雄、根岸和政、澤 裕子
	技術・ビジネスの変化が早い世界において、SDGsやSociety5.0などの社会課題を解決する理工系人材の活躍の場は多いことを理解し、自らのビジョン・夢を明確にしながら立ち留まらず進み続けるキャリア形成のヒントを学ぶ。	
4月18日	大学生活を有意義なものとするために	大阪大学 根岸和政
	レジリエンスは自己実現のプロセスに必要なものであり、学問と研究の場はレジリエンスを鍛える絶好の機会であることを知る。また、レジリエンスの構成要素と習得のコツを紹介する。	
4月15日	阪大生の将来のキャリア選択は大企業へ就職の一択で大丈夫？～スタートアップという世界～	(株) 神戸大学キャピタル 水原善史
	大企業への就職をM & Aや役員になる運の要素、成長性指標ほかの視点で考えるための気づきを得る。また、スタートアップやMBB、金融リテラシー、パレートの法則、ロジカル思考を学び、未来を想像できるスキル形成を身に付ける。	
5月9日	職業は創る	(株) リバネス 井上 淨
	大学時代に教育ビジネスを立ち上げた経験を例に研究の醍醐味、研究への情熱の重要性を知る。自分の世界から一歩を踏み出し、異分野交流や好奇心・情熱によって事を仕掛け、最後まで進んだ道を正解にする重要性について学ぶ。	
5月16日	超絶まちづくり ～常識を蹂躪して道をひらく～	ビジネス・ブレイクスルー大学 谷中修吾
	複数の強みを持つマルチスペシャリストとして地方創生に注力する経験をもとにキャリアデザインを登山に例え、①山の決定（体験を通して自分で決める）、②登山ルート（ハブキャリア）、③装備（スキル）を習得する方法を学ぶ。	
5月23日	プロジェクト経験から見るキャリアデザインの重要性和成果	(株) 村田製作所 安藤正道
	企業人としての歩みを通して、熱意とそれを具現化する力の強み、失敗を恐れず挑戦することによってスキルを習得することの重要性などを知る。ビジネス、研究開発に通じる Passion-Will-Skill について学ぶ。	
5月30日	博士課程への進学	大阪大学 濱田格雄
	学部課程と博士課程、研究と開発の違い、「問いを立てる」こと、アイデアの積極的共有が重要であることを学ぶ。若いうちに失敗を恐れずチャレンジすることが将来役に立つこと、刺激しあえる仲間がいる環境に身を置くことの重要性を知る。	
6月6日	いのち輝く未来社会をデザインする	パナソニック ホールディングス(株) 小川理子
	仕事と音楽(趣味)を共に極めた経験から、豊かなキャリアを拓くために脳を喜ばせる変化・気づきを得る日常的な鍛錬について学ぶ。また、挑戦し続ける信念と情熱、逆境下での飽くなき挑戦、天分を活かすことの重要性を学ぶ。	
6月13日	誰でもできる起業のやり方	(株) YOUTRUST 岩崎由夏
	人の流動性なくしては経済成長はないことを理解する。タスクを分解すれば誰にでもできる「起業」だが、最も重要なものは揺るがない意思であることやリーダーシップ、それを身に付ける方法を学び、学生時代の過ごし方を一考する。	
6月20日	国家公務員というキャリアパス	文部科学省 中出雅大
	理系の専門知識が必要な政策立案・法律制定、財務省協議等の文部科学省（未来省）での職務を紹介。省内異動によって様々な知識が習得できることのメリット、官民連携や兼業を活用して自身のビジョンを実現できること等を知る。	
6月27日	シリコンバレーの現状と日本の次世代人材への期待	独立行政法人日本貿易振興機構 林 揚哲
	日米のSU市場の比較や現状の違いを元にスタートアップ支援を継続することが日本の将来にとって重要な施策であることを理解する。シリコンバレーのマインドセット（失敗は経験、チャンスを見逃さない、組織より個人、即断即決等）を学ぶ。	
7月4日	I'm exiting and curious every day in Semiconductor development and business	タワーパートナーズセミコンダクター(株) 長野能久
	半導体分野が注目される世界情勢下、日本企業の在り方が問われていること、変わっていかねばならないことを理解する。グローバル社会でのリーダーに必要なものとは何か、若いうちに日々やっておくべきこと（準備）とは何か等を学ぶ。	
7月11日	世界の情勢と社会を変えるためのインパクト投資	(株) かんぽ生命保険 春名貴之
	金融世界でも数理統計などの面で理系人材が不可欠であることを知る。投資関連の用語を学ぶほか、外部不経済の内部化やインパクト投資、サステナブル投資の意味を学ぶとともに社会課題を解決する技術の重要性を理解する。	
7月18日	サイエンスとイノベーションのつながり	トヨタ自動車(株) 射場英紀
	100年に一度の変革期を迎えた自動車業界を通して、Woven City、CASE、MaaS、電池開発の歴史、マテリアルインフォマティクス等の話題や技術開発動向を知り、T型⇒ π 型⇒土型への変遷、技術の深堀の重要性についても学ぶ。	
7月25日	まとめ	北岡康夫
	みなさんでもう一度、講義の概要、講師が伝えたかったことを考えてみてください	

1.3 学生による課題探求への支援～学生チャレンジプロジェクト～

工学部・工学研究科では「学生チャレンジプロジェクト」（2005 年度開始）を実施し、学生が自らのアイデアや夢・挑戦を実現するための一歩を踏み出すためにチャレンジする魅力的なテーマに対しその活動資金を支援する。また、その活動や交流を通して、未来社会に貢献し、未来社会を創造・牽引していく人材に成長していくために必要な能力を自らが培っていくことも目指す。

対象とするテーマは、工学だからこそ発信・発進できるアイデア、社会課題を探求・解決するアイデア、工学と他分野との連携や仲間との協働で叶える夢、知識・技術を生かすものづくりへの挑戦などである。本年度は表 1.2 に示す通り募集を行い、審査の結果 6 件を採択した。それらの活動内容を次頁以降に紹介する。

【対象とする内容】

- ✓ 工学研究科・工学部 だからこと 発信・発進 できるアイデア
- ✓ 社会課題の 探求 とその 解決 に挑むアイデア
- ✓ 大学・地域社会 に波及しうる 貢献・活動
- ✓ 科学技術の向上 に繋がる活動
- ✓ 夢の実現に向かって、知識・技術を生かすものづくり
- ✓ 仲間との協働で夢をかなえるプラン

【採択の基準】

- ✓ 創造性・独創性 がある “おもしろい” アイデアや着眼点
- ✓ 新規性・チャレンジ性 がある
- ✓ 目標・到達点 が明確である
- ✓ 自主性 が発揮でき 実現可能 な計画性がある

【こんなテーマはNG!】

- ✓ 工学研究科・工学部 での実施に ふさわしくない 構成メンバーや内容 ではありませんか?
- ✓ 研究室での研究課題・活動 に密接に関連していませんか?
- ✓ 授業・演習で企画 した内容やその 延長 となる内容ではありませんか?

【留意事項】

- ✓ 自主研究奨励事業（学額生対象）による支援との重複も可能ですが、申請テーマ・実施内容・計画 は 異なる内容 としてください。
- ✓ メンター教員が必要です。活動目的・内容を併記し「協力をお願い」の記載事項について、ご承諾を得て申請 してください。

【採択課題例（2023年度）】

- 人力飛行機の研究・製作（空いけ陸大）
- 学生フォーミュラ大会入賞への挑戦（OFRAC）
- NHK学生ロボコン優勝への挑戦（Robohan）
- 2025年大阪・関西万博で音楽の国際交流イベント「e-Symphony」開催プロジェクト（e-tune）

図 1.1 学生チャレンジプロジェクト募集ポスター

表 1.2 学生チャレンジプロジェクトの概要

対 象	工学部・工学研究科に在籍する学生がリーダーであるグループ		
募集期間	2024 年 5 月 30 日～6 月 26 日		
応募数	6 件	採 択 数	6 件
審 査 員	大政研究科長、尾崎教育研究評議員、紀ノ岡財務室長、津島教育学務国際室長、倉敷 CFi センター長、原 CFi 副センター長、高井 CFi 副センター長、北岡康夫（兼）CFi 教授		

2024 年度採択課題の紹介

学生フォーミュラ大会入賞への挑戦

指導教員：機械工学専攻 准教授・石原 尚

近年、大阪大学フォーミュラレーシングクラブ（OFRAC）は学生フォーミュラ大会において動的種目の完走すら達成できない状況が続いていた。そこで 2024 年度大会では基本に立ち返り、「動的種目の完走」を最優先目標とし、車両の信頼性向上と走行性能の改善に注力した。特に ①車両耐久性の強化 ②開催地変更に伴う新コースや、ドライバーの運転特性に合う幅広い調整幅の確保を目指した。さらに、新入生教育を見直し、チーム全体の技術力向上を図った。



図 1.2 学生フォーミュラ大会 2024

その結果、大会では全種目完走を達成し、特に車両総合運動性能を問うオートクロスでは 2 位となった。また、静的審査の一つであるプレゼン審査では 4 位を獲得した。車両性能と組織力の進化を示した一方、課題が残る評価項目も多く存在した。2025 年度は、「OFRAC 復活の狼煙を上げる」べく、総合優勝を目指す。諸元変更や電子制御の拡充など挑戦的な設計に取り組み、性能向上を行う。さらに、昨年度で築いた確固たる組織体制の継続を行う。

NHK 学生ロボコン優勝への挑戦（Robohan）

指導教員：機械工学専攻 教授・石川将人

Robohan は NHK 学生ロボコン優勝を目標とした大阪大学の学部生のみで構成されたロボット製作団体です。メンバーは機構班、回路班、そして今年度、制御班から分割された低レイヤ班、ROS2 班の 4 つの班に分かれて活動をしています。

現在、1 年生は 3 月に行われる関西春ロボコンに向けて人数の多さを活かし、2 チームで出場をしています。活動の中心の 2 年生は 2025 年度 NHK 学生ロボコンに向けたロボットの製作に励んでいます。



図 1.3 2024 年 NHK 学生ロボコン大会

2025 年度 NHK 学生ロボコンのルールは「Robot Basketball」で、実際の 7 号球を使い、人間のバスケットボールと似たルールで対戦を行います。今年はボールが大きく、他チームのロボットと同じフィールドで対戦するため、非常に難易度が高いルールとなっています。Robohan は 2024 年度出場できなかった悔しさを糧に、新たな技術を積極的に取り入れ、必ず優勝できるように尽力しています。

人力飛行機の研究・製作（空いけ阪大）

指導教員：レジリエンスサポート&トレーニングセンター 准教授・根岸和政

本プロジェクト「空いけ阪大」では2025年度に開催される鳥人間コンテストへの出場と10kmの飛行を目標に活動を行った。

2024年度大会でチーム記録となる3930mの飛行に成功した機体をもとに、翼スパンの延長と軽量化による低出力化を目指し、昨年比1.5kgの軽量化と出力10%低減を達成した。また、操舵方式を電気式からワイヤー式に変更した。ワイヤー式は熱に強くメンテナンス性が高いため、琵琶湖の厳しい環境により適している。

運営面においては、部員の飛行機製作の総合力を高めるために勉強会を定期開催した。尾翼機として歴史の浅い弊サークルにとって、技術やノウハウの継承を確実に行っていく足がかりになったと考えている。

また4月から行うテストフライトに関して、綿密な計画を立て昨年より回数を増加させることでパイロットの技術向上と部員の機体運用力向上を図っている。



図1.4 主翼の製作風景

2025年大阪・関西万博で音楽の国際交流イベント「e-Symphony」開催プロジェクト

指導教員：国際交流推進センター 教授・藤田清士

私たち a-tune は大阪大学2025年日本万博博覧会推進委員会に所属する学生団体です。様々な学部・学年のメンバーで構成されており、2025年大阪・関西万博で世界中の学生とのオンラインオーケストラ「e-Symphony」を開催します。

活動理念である UNITY には「各個人が自分とは異なる相手の立場、背景を尊重しあえる社会」という意味が込められており、e-Symphony を通して国際交流を図り、世界中に UNITY の輪を広げたいと考えています。

2024年度学生チャレンジプロジェクトの支援をもとに海外との音のやりとりの通信内容を音声信号から MIDI 信号に変えたことで、オンラインオーケストラの音質を改善すること、また通信遅延の大幅な低減に成功しました。12月に開催したイベントでは26カ国の学生とのオンラインオーケストラを行い、今年開幕する万博前最後にふさわしい大規模なイベントとなりました。



図1.5 e-Symphony for 2024 ～ toGather ～

IoT デバイスを用いた学内循環バスの利用動向分析・情報配信

指導教員：環境エネルギー工学専攻 教授・矢吹信喜

私たちは、学内連絡バスの利用平滑化と混雑緩和とダイヤ適正化による運行改善と、移動体を対象とした低負荷の人流計測装置（ドアセンサ）の開発を目的とし、ドアセンサを含む各種車載機器と、運行情報の記録・配信を行う基盤からなるバスロケシステムの開発・製作に取り組んでいる。

本年度は、運行中のバス5台での車載装置の運用試験と配信システムの開発を行った。車載装置について

は、機器一式を搭載しての長期的な本番環境での装置の問題点の改善を進め、最終的に全バスからの運行情報の継続的な取得・蓄積を達成した。ドアセンサについては実車での測定データをもとに検出アルゴリズムの作成とセンサの感度向上のための検証を進めた。また並行して配信基盤の整備としてデータベースや配信ページなどの開発を行った。

2025年度以降は、運行データを用いた混雑緩和効果の検証を行うほか、計測装置の定量的な性能検証をさらに進めていく。



図 1.6 配信システム開発風景

キャンパス内での給水器の普及と持続的な運営の実現（Carry My Bottle Project）

指導教員：環境エネルギー工学専攻 准教授・山口容一

我々は、給水機を設置し手軽にマイボトルが利用できる環境の実現を通じて、ペットボトルの消費量と二酸化炭素排出量を削減することを目的として活動している。

豊中キャンパスへの新規給水機設置を目標に掲げ、運営費を寄付で賄うべく複数の企業と対話を重ねた。しかし、目標としていた年度内の設置は実現できなかった。

一方で、活動の幅を広げることができた一年でもあった。HPの開設、外部イベントへの参加、「おおさかマイボトルパートナーズ」への加盟、

他大学のマイボトル普及活動を行う学生・職員の方々との交流を通じ、団体の知名度向上を図るとともに、意見交換を行い、今後の活動に活かすことができた。

今後も豊中キャンパスへの新規給水機設置を目指し、活動を継続していく。特に、企業からの寄付ではなく、大学への提言を通じて給水機が設置されるよう働きかけるとともに、マイボトルや給水機の普及、その効果に関する調査活動にも注力していく。



図 1.7 Carry My Bottle チーム

2 テクノアリーナ領域

領域長 原 圭史郎
副センター長

2.1 テクノアリーナ概要

工学研究科では、様々な社会的課題に対処し、持続可能な未来社会のデザインに資する分野横断型の学術領域の開拓と、研究成果の社会実装を通じたイノベーションを促進するため、独自の研究教育体制として「テクノアリーナ」を2020年4月に設置した。テクノアリーナのコンセプトは「課題駆動」「柔軟構造」「分野横断・学際性」「基礎から社会実装まで」「産学官共創による人材育成」である。最先端の研究シーズを活かしつつ、専攻や専門領域の枠組みを超えた研究活動を推進するための体制を取ることで、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や産学官連携、そして次世代をリードする若手研究者の育成、を一気通貫で実施する仕組みとなっており、これまで最先端の研究活動が進められてきた。

テクノアリーナは「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部門から構成されており、各部門において公募によって採択された研究者や研究グループが研究活動を進めている。選抜されたグループや教員に対しては、工学研究科独自のインセンティブを提供するとともに、センターが担うテクノアリーナ事務局が、フォーラムやシンポジウム開催のサポートや、研究者やグループの研究活動の成果の広報・情報発信を実施している。

R6年度には、最先端研究拠点に「中野革新的3DP拠点（連携）」「松崎バイオファブリケーション拠点」の2拠点が新たに追加された。また、若手卓越教員も新たに9名が新規に選拔され、最先端の多様な研究活動が展開されている。以下、R6年度の活動状況の詳細を報告する。



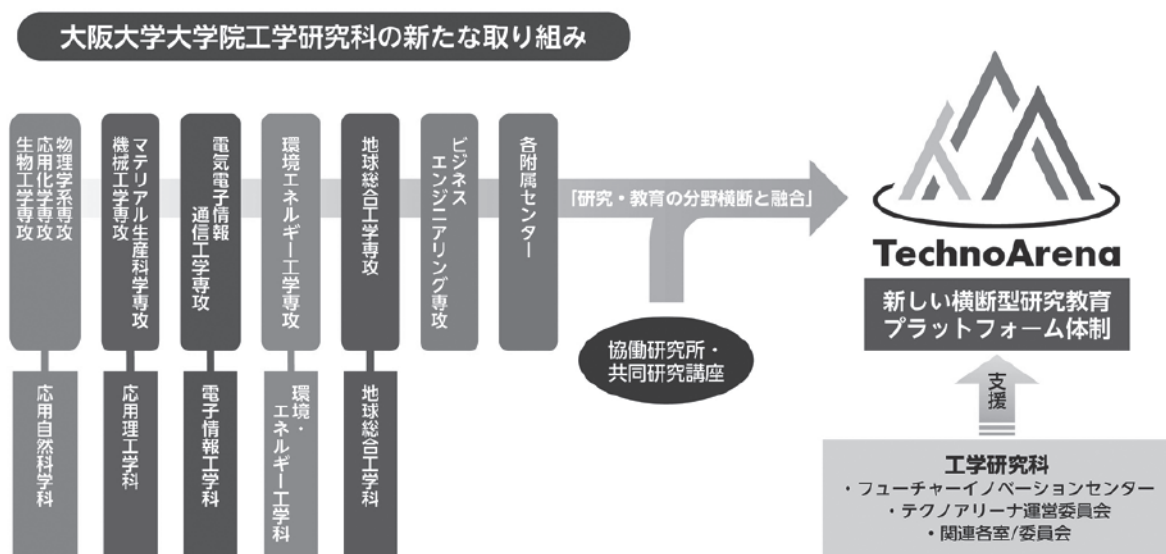
図 2.1 最先端研究拠点長（中野先生・松崎先生）へのプレート授与式



図 2.2 若手卓越教員（神戸先生）へのプレート授与式



図 2.3 若手卓越教員（上松先生、松垣先生、藤原先生、杉原先生、仲本先生、兒玉先生、元根先生、西村先生）へのプレート授与式



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

図 2.4 テクノアリーナの体制

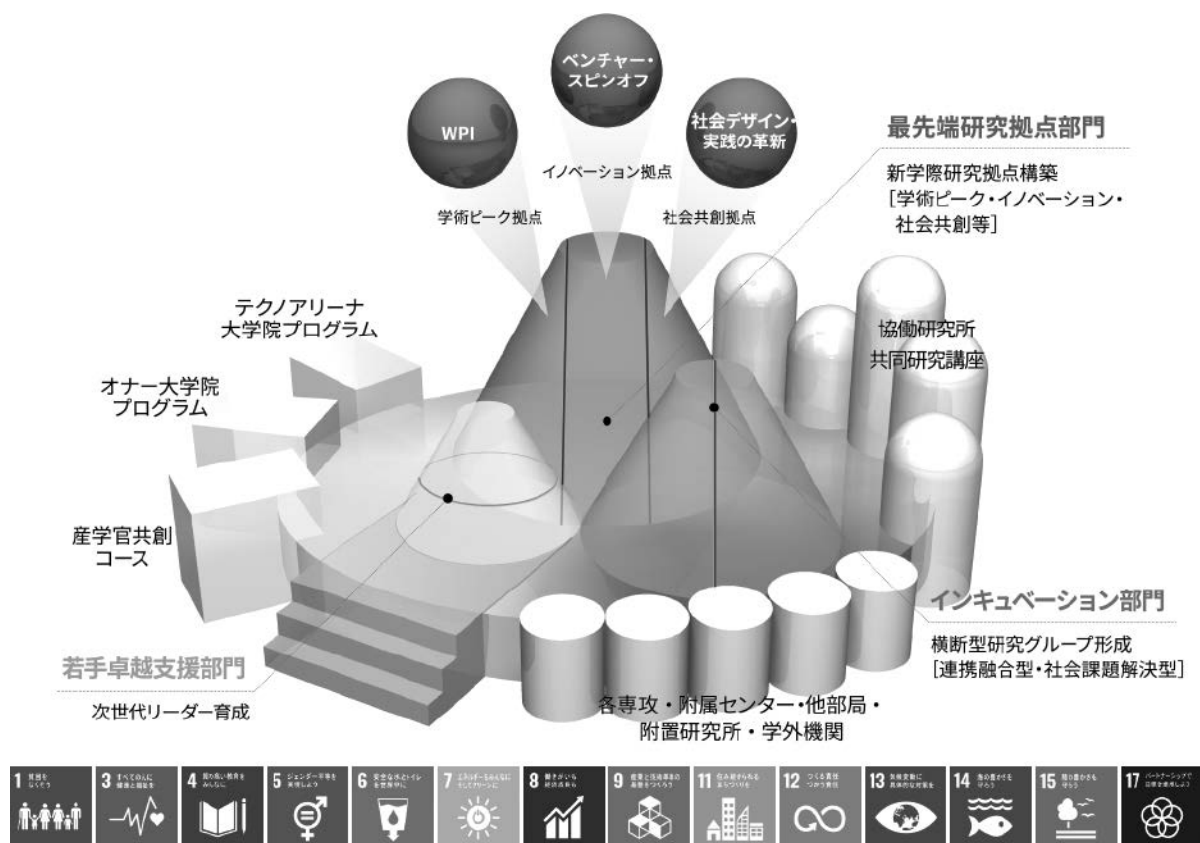


図 2.5 テクノアリーナの仕組み

(1) 最先端研究拠点部門

本部門では「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の開拓を推進している。

- 「学術ピーク拠点」：日本および世界をリードしうる最先端の新学術領域を開拓し、世界トップレベルの学術拠点の形成を推進。
- 「イノベーション拠点」：最先端の技術シーズの開拓と、ベンチャー・スピノフ等を通じたイノベーション創出を進め、産学連携による新たな研究開発モデルを先導しうる学術拠点の形成を推進。
- 「社会共創拠点」：新たな学術領域の開拓につながる研究を基盤とし、産学官の共創や連携を通じて持続可能な未来社会の構築や、社会システム・実践の変革に資する学術拠点の形成を推進。

表 2.1 最先端研究拠点部門の拠点名・拠点長一覧

《学術ピーク拠点》		
採択年	拠点名	拠点長
2021	鳶巣触媒科学バイオニア拠点（連携）	鳶巣 守 教授（応用化学専攻）
2024	中野革新的 3DP 拠点（連携）	中野 貴由 教授（マテリアル生産科学専攻）
《イノベーション拠点》		
採択年	拠点名	拠点長
2021	紀ノ岡細胞製造コトづくり拠点	紀ノ岡正博 教授（生物工学専攻）
2021	森超結晶拠点	森 勇介 教授（電気電子情報通信工学専攻）

2021	福岡フロンティア産業バイオ拠点（連携）	福岡英一郎 教授（生物工学専攻）
2022	藤田ライフフォトンクス拠点（連携）	藤田 克昌 教授（物理学系専攻）

《社会共創拠点》

採択年	拠点名	拠点長
2021	原フューチャー・デザイン革新拠点	原 圭史郎 教授 (附属フューチャーイノベーションセンター)
2023	貝戸インフラ・リスクマネジメント政策形成拠点	貝戸 清之 教授（地球総合工学専攻）
2024	松崎バイオファブ리케이션拠点	松崎 典弥 教授（応用化学専攻）

*連携拠点：大阪大学先導的学際研究機構及びOUマスタープラン実現加速事業として部門を設置する工学研究科が主宰する研究グループが、テクノアリーナ最先端研究拠点部門の連携拠点としても活動。

(2) インキュベーション部門

本部門では、様々な社会ニーズや社会的課題を踏まえ、新たな学術領域や研究開発分野の萌芽および開拓を目的とし、分野融合および産学官連携を通じた研究活動や学術交流をグループ単位で推進している。専攻を超え学術領域開拓や共同研究の模索、産学連携の活動等を進める「連携融合型」と、新規の研究プロジェクトの開拓と組成に向けた活動を行う「大型プロジェクト準備型」に加えて、22年度から、社会から求められている課題に対して調査分析を行い課題解明に向けた研究活動を行う「社会課題解決型」が新たに設置された。

表 2.2 インキュベーション部門のグループ名・グループ長一覧

《連携融合型：11 グループ》	
グループ名	グループ長
フォトンクス・センシング工学	高原 淳一 教授（物理学系専攻）
生体・バイオ工学	吉川 洋史 教授（物理学系専攻）
デジタル造形工学	安田 弘行 教授（マテリアル生産科学専攻）
元素戦略・分子デザイン工学	佐伯 昭紀 教授（応用化学専攻）
インテリジェントアグリ工学	村中 俊哉 教授（生物工学専攻）
いきもの-AI 共創工学	大須賀公一 教授（機械工学専攻）
つなぐ工学	佐野 智一 教授（マテリアル生産科学専攻）
「TranSupport」工学	土井 健司 教授（地球総合工学専攻）
先読みシミュレーション	森川 良忠 教授（物理学系専攻）
もったいない工学	池 道彦 教授（環境エネルギー工学専攻）
IoT プラットフォーム工学	廣瀬 哲也 教授（電気電子情報通信工学専攻）
《社会課題解決型：2 グループ》	
グループ名	グループ長
1F-2050	村田 勲 教授（環境エネルギー工学専攻）
遺伝子治療用ベクター製造に関する研究開発と人材育成	大政 健史 教授（生物工学専攻）

(3) 若手卓越支援部門

本部門では、工学研究科所属の若手研究者の研究活動支援を実施し、次世代を担う研究リーダーの育成を行っている。特に卓越した若手研究者に対して、独立した研究環境や研究交流の場を提供し、若手研究者が高いモチベーションの下で最先端の研究活動や、先進的な研究分野の開拓をできるよう支援を進める。本部門は、PIとして世界レベルの研究領域開拓を目指す「若手卓越教員」と、優れた業績を有する「次世代リーダー教員」から構成される。

表 2.3 研究テーマ・教員氏名

《若手卓越教員：15名》		
採択年	研究テーマ	教員
2021	筋肉・受容器・神経デバイスの超分散化で切り拓く無脳ロボティクス	増田 容一 助教 (附属フューチャーイノベーションセンター／機械工学専攻)
2022	ミクロ空間から解き明かす亀裂岩体のふるまいと長期性能	緒方 奨 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／地球総合工学専攻)
2022	発生と疾病のバイオフィトメカニクス	松崎 賢寿 助教 (附属フューチャーイノベーションセンター／物理学系専攻)
2023	励起一重項と三重項のエネルギー逆転の創発	相澤 直矢 助教 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2023	芳香族クラスターの特性を活かした触媒機能開拓と応用研究	西井 祐二 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2023	「分活」を実現する分子技術の創出	星本 陽一 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2024	低次元ナノ材料を可能にする精密無機合成の開発	神戸 徹也 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2024	表面・界面デザインによる新機能ナノ材料の創成	上松 太郎 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2024	典型元素と π 電子の協奏が拓く革新的物質機能材料の創製	兒玉 拓也 助教 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2024	材料変形挙動の可視化を通じた革新的ものづくり技術の創出	杉原 達哉 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／機械工学専攻)
2024	論理ゲートに基づく細胞内インテリジェント重合法の確立	仲本 正彦 講師 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)
2024	トポロジカル生体組織光学に基づく <i>in silico</i> 光医学	西村 隆宏 助教 (附属フューチャーイノベーションセンター／環境エネルギー工学専攻)

2024	微視的輸送現象論の開拓	藤原 邦夫 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／ 機械工学専攻)
2024	骨基質構造の階層的規則性を生み出す細胞 機能の新原理	松垣あいら 准教授 (附属フューチャーイノベーションセンター／ マテリアル生産科学専攻)
2024	次世代タンパク質間相互作用計測プラット フォームの創出	元根 啓佑 助教 (附属フューチャーイノベーションセンター)

《次世代リーダー教員：16名》

採択年	研究テーマ	教員
2021	柔らかい皮膚で人と触れ合って豊かに情報 を交わせるアンドロイド身体の高機能化	石原 尚 准教授（機械工学専攻）
2021	タンパク質の化学的分子設計に基づく人工 酵素および生体材料の合理的開発	大洞 光司 准教授（応用化学専攻）
2021	ミジンコの環境応答メカニズムに基づいた 生態影響評価法の開発	加藤 泰彦 准教授（生物工学専攻）
2021	酸化物の欠陥構造とプラズモン光反応場を 利用した革新的 CO ₂ 変換反応の開発	栞原 泰隆 准教授（マテリアル生産科学専攻）
2021	放射線を利用した機能性ナノ粒子材料の創 製とその応用	清野 智史 准教授 (ビジネスエンジニアリング専攻)
2021	分子の形と元素の性質を活用した多彩な光・ 電子機能分子の創製と有機材料としての応用	武田 洋平 准教授（応用化学専攻）
2021	資源的に豊富な典型元素の性質を巧みに制 御することによる高機能金属触媒の創成	西本 能弘 准教授（応用化学専攻）
2021	X線自由電子レーザー（XFEL）を用いたタ ンパク質・酵素の動的構造機能相関の解明	溝端 栄一 講師（応用化学専攻）
2021	カーボンニュートラル水素エネルギープロ セス構築を目指した革新的ナノ構造触媒の 創出	森 浩亮 准教授（マテリアル生産科学専攻）
2021	粉粒体と流体が混在する流れのモデリング と数値シミュレーションによる現象理解	鷲野 公彰 准教授（機械工学専攻）
2022	超分子集合体の新奇光機能の開拓と応用	重光 孟 講師（応用化学専攻）
2022	熱加工技術を駆使したインフラ構造物の再 生・強靱化	廣畑 幹人 准教授（地球総合工学専攻）
2023	ワイドギャップ半導体における発光中心の 開拓と量子応用	小林 拓真 准教授（物理学系専攻）
2023	スラリーを用いた反応輸送場形成とエネル ギーデバイス機能発現の原理解明	鈴木 崇弘 講師（機械工学専攻）
2024	都市水環境の健全化と管理に資する工学研究	中谷 祐介 准教授（地球総合工学専攻）

2.2 令和6年度テクノアリーナの活動報告

(1) 最先端研究拠点部門

《学術ピーク拠点》

■ 鳶巣触媒科学パイオニア拠点（連携）〈2021年度採択〉—— 拠点長：鳶巣 守（応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

【本連携拠点のミッション】

本拠点では触媒科学および関連分野の研究者の密な連携により、卓越した学術の創成を目指す。具体的には以下の2点を目標とする。1) バイオマスや廃棄プラスチックの高効率分解を可能にする結合活性化触媒や、空気や水を活性化してものづくりに活用するための触媒を開発し、未利用資源の活用やカーボンニュートラル社会の実現を目指す。2) 太陽電池・光触媒や燃料電池・蓄電池をはじめとするエネルギー変換と機能におけるイノベーションを可能にする分子・物質の創成を目標とする。いずれも、本学内の協働研究所との連携により社会実装を意識した展開も進める。また、これらの活動を通じ、学生、若手スタッフの育成を図る。

【活動概要・成果】

卓越研究実現に向けて：High Impact Journalでの論文発表を支援するため、IF=12以上のオープンアクセス誌の掲載料を支援、英文校閲、表紙カバーイラストのデザイン・掲載料について、計11件に対して支援し、本連携拠点からの成果のビジビリティを高めるように努めた。

融合研究促進+若手研究者育成：触媒科学に関連する多様な分野の融合による新学術の創製を促進するために、部門内の共同研究案を若手研究者から募り、部門内での審査に通った11件について研究費を支援した。年度明けに進捗報告会を予定している。昨年度採択グループ8件の進捗報告会を6月14日に開催した。加えて、月に1回、オンラインでランチョンセミナーを開催し、毎回2名の若手研究者から話題提供してもらい、部門内での異分野間インタラクションを増やすことによる連携推進を進めた。

2. 次年度以降の計画・展望

- 1) 卓越研究推進：オープンアクセス料や英文校閲・表紙デザイン費の支援により Nature, Science 誌に代表されるトップジャーナル掲載、Top1%引用論文数の向上に努める。
- 2) 分野融合推進：准教授・助教による部門内共同研究のテーマ公募と研究費支援を継続して実施する。テーマ案については部門内でオープンに議論する場を設け、多角的な視点から触媒科学の革新につながる方向性を探る。また、月に1回のランチョンセミナーも継続的に実施し、相互理解とコラボレーション推進を図る。
- 3) 若手育成：研究分野の開拓・論文の書き方・予算獲得について忌憚なく議論する若手サロンを作る。若手研究者のロールモデルとなるような若手のライジングスターによる講演などを通じて、分野をリードする若手研究者の早期育成を図る。
- 4) アウトリーチ：様々なシンポジウム等の共催を通じてアウトリーチをはかる。

■中野革新的 3DP 拠点（連携）〈2024 年度採択〉

拠点長：中野 貴由（マテリアル生産科学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

- 「方策（1）：阪大 3DPTec 統合センターの機能整備」、「方策（2）：重点領域の推進」、「方策（3）：重点領域以外の新規領域の開拓」

2025 年度からの阪大 3DPTec 統合センターの本格始動に向けた機能整備を実施した。具体的には、中野拠点長と 2024 年 8 月より特任教授として迎えた池田雅夫先生が中心となり、5 つの重点領域（① 3DP 医療分野、② 3DP 未来食分野、③ 3DP 航空宇宙分野、④ 3DP 機能性触媒分野、⑤ 3DP オンサイトファブリケーション）について部局を超えたプロジェクトを設立して学内卓越研究者同士のマッチングを図るとともに、2025 年度より新たに立ち上げ予定の 3DP アートについても人的ネットワークの構築を行った。加えて、国際ネットワークの強化に向けて、ミュンヘン工科大学およびデンマーク工科大学の 3DP 関連センターとの国際研究協定を締結することで合意した。さらに、今後の実験設備・装置の拡充に向けた F2 棟 1 階への建屋の増築に関する協議を行い、増築部分の設計図と仕様書を作成した。こうした活動は、日刊工業新聞「阪大、3D 造形で新組織 世界トップ水準の研究体制」（2024 年 9 月 12 日（木）朝刊 25 面）を通じて報道された。

- 「方策（4）：工学研究科独自のプラットフォームとしてテクノアリーナの機能活用と橋渡し」「方策（5）：令和 12・22・32 年の 3DP が描く超カスタム社会の目標設定、ロードマップ作成と恒常的修正」

テクノアリーナ「デジタル造形工学」に所属する学内研究者とともに、3DP が描く超カスタム社会の目標設定とロードマップの作成を進めた。

- 「方策（6）新しいタイプのオールジャパン体制での日本 3DP 学会（3DP サイエンス・3DP テクノロジー・3DP ビジネスの 3 本柱）の設立と運営、海外学協会との連携」

2025 年 4 月に発足する日本 AM 学会の設立に向けて、今年度は 4 回の委員会を現地（東京、大阪）とオンラインとのハイブリッドで開催した。AM サイエンス、AM テクノロジー、AM ビジネス、AM アートを基軸に、産・官・学連携のもと、AM 分野で活躍する有識者による講演会ならびに、参加者同士の意見交換の場としての懇親会を行った。さらに、AM の初学者を対象にした教育講座を 2 回、企業見学会（日本電子 昭島工場、三菱重工業 高砂製作所）を 2 回、AM EXPO 名古屋での出展、フォームネクストフォーラム東京にてセミナーを開催した。さらに、2025 年 1 月に会報「AM フューチャー」を出版した。

2. 次年度以降の計画・展望

- 方策（1）～（3）

今年度に設立したプロジェクトを推進するとともに、新たに 3DP アートを立ち上げ本格的に始動する。次年度以降は、阪大 3DPTec 統合センターの正式な設立と研究開発体制の確立を目指し、さらなる拠点強化を図る。とりわけ、2025 年度には F2 棟 1 階部分の増築を完了する。

- 方策（4）・（5）

テクノアリーナ「デジタル造形工学」との連携を継続しつつ、3DP が描く超カスタム社会の目標設定とロードマップの提案を目指す。

- 方策（6）

中野拠点長が会長として日本 AM 学会を設立（2025 年 4 月）し、各種行事（委員会、教育講演、講演大会（2025 年 9 月））を開催するとともに分科会の立ち上げを行う。

「イノベーション拠点」

■ 紀ノ岡細胞製造コトづくり拠点（2021 年度採択）—— 拠点長：紀ノ岡 正博（生物工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

細胞製造コトづくり拠点では、細胞を製品とする新展開産業に資する細胞製造技術について、工学研究科の強みである多彩な産業分野から構成される研究グループ群より、コアとなる頭脳集団を形成し、細胞製造の技術開発（モノづくり）や規制対応や国際標準化の構築（ルールづくり）および人材育成（ヒトづくり）を同時に行うことで、技術の社会実装（コトづくり）を目指す。当拠点の活動では、モノづくり活動として、①拠点内のコア研究室群での高度な情報共有（細胞製造コトづくりセミナー／拠点交流会）、ルールづくり活動として、②課題別の協働型共同研究（コトづくり共同研究）、ヒトづくり活動として、③細胞製造コトづくり講座（社会人リカレント教育）、および、本活動のアウトリーチ活動として、④オープン活動を行っている。令和6年度では、以下のような活動を行ったので報告する。

①の拠点内での情報共有では、参画者への知識共有を目的とした、細胞製造コトづくり拠点セミナー（週1回）を本年度も開催した。また、拠点内で各参画機関が有する情報や考え方の共有および議論を目的とした、細胞製造コトづくり拠点交流会（年3回）を開催した。加えて本年度は、海外との技術情報交流の目的で、7月に、英国細胞治療カタパルトの Mata 先生を迎えた、細胞製造コトづくり公開セミナーを開催し、議論の場を設けた。

②のコトづくり共同研究では、無菌環境に関するワーキンググループ（WG）を本年度も継続的に実施し、細胞製造の環境構築と維持についての考え方を議論した。得られた成果は、11月に大阪中之島 Qross で開催された、日本 PDA 製薬学会の第1回無菌シンポジウムにて発表した。本無菌環境に関する WG は、参画機関との契約を3年間延長し、研究開発を継続することで合意された。また、昨年度から開始した、細胞製造システム設計の考え方構築に関する WG についても継続的に開催され、技術検討を進めた。加えて、本年度より細胞農業研究機構との連携を開始し、細胞性食品に関する WG が発足し、品質構築に係る議論を進めた。

③の細胞製造コトづくり講座では、令和5年10月より開講した、細胞製造設計コースの第6期（11社参画）、および、細胞加工設計コースの第2期（12社参画）が継続的に進められ、それぞれ月1回の講座を行った。本講座は、全ての講座をハイブリッド開催とし、参画者が web（オンライン／オンデマンド）あるいはオンサイトの受講を毎回自由に選択できるようにしている。令和7年4月より、細胞製造設計コース第7期および加工設計コース第3期を新たにスタートする予定で、本年度中にシラバスの見直しと、受講者の募集を進めた。また、今後、単回型あるいは短期集中型のリカレント教育を推進する試みとして、本年度は、3月24日に、有料セミナー「細胞製造標準化促進セミナー ～ JISQ2101 の理解と活用～」を企画し、20名が参加した。上記以外では、日本 PDA 製薬学会主催の再生医療等製品 GCTP 研修講座、東京理科大学主催の GMP 対応エンジニアリング講座、本学国際医工情報センター主催の細胞製造設計エキスパート育成講座などで、企画協力やコンテンツの共有により、本年度も交流を進めた。

④のオープン活動では、当拠点主催の細胞製

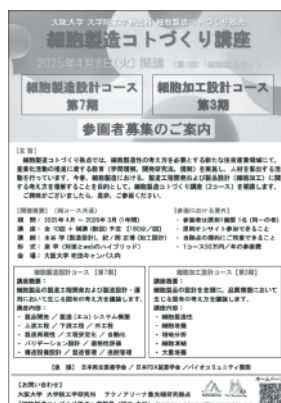


図 2.6



図 2.7

造コトづくりシンポジウムの、第7回（テーマ：自動製造技術）を、11月22日に大阪大学銀杏会館にて150余名超の参加者を迎え、第8回（テーマ：データ集積・解析・予測）を、3月10日に大阪大学東京ブランチャにて98名の参加者を迎え、開催し、新しい技術の導入に係る意見交換を行った。また、当拠点が共同主催する、幹細胞の培養法・培養工学のコンソーシアムシンポジウム（第8回）を、10月21日に大阪大学銀杏会館にて149名の参加者を迎え開催した。加えて、日本PDA製薬学会主催の国際カンファレンス、「細胞及び遺伝子医薬討論会」が7月10-11日に御茶ノ水ソラシティで開催され、当拠点がプログラム作成等で協力を行った。当拠点内での関連成果については、第24回日本再生医療学会総会のブースに出展を行うことで、アウトリーチ活動を実施した。アウトリーチ活動では、本拠点の紹介パンフレットのアップデート作業を実施し、内容を拡充し、3月より配布を開始した。



図 2.8



図 2.9



図 2.10



図 2.11

当拠点における外部連携活動では、昨年度、MTA を締結した海外企業とは、人材交流を含めた技術検証を推進した。また、MOU を締結した海外 2 機関とは、人材交流および教育コンテンツに関する議論を進めた。

2. 次年度以降の計画・展望

本最先端研究拠点における細胞製造コトづくり拠点（当拠点）の活動は、次年度で5年目を迎える。今後も継続的な活動を展開することを考慮し、次年度以降は下記のような計画を実施する。

当拠点活動の中核としては、これまでに培われた細胞製造の考え方を伝播することを目的として、細胞製造コトづくり講座のテーマを拡充していく。令和7年より開始する細胞製造設計コース第7期と加工設計コース第3期に加え、当拠点でしか伝えられない、細胞製造固有のテーマを教育コンテンツ化し、細胞製造分野におけるリカレント教育を推進する。また、各テーマのコンテンツをまとめ教

科書の作成に着手していく。並行して、これらの考え方の標準化や活用に向けて、日本再生医療学会や、日本 PDA 製薬学会、再生医療フォーラムなどの学協会と連携する。技術の社会実装では、未来医療推進機構（中之島 Qross）などの拠点と連携し、技術をつなげることで、産業分野の創出に向けたバリューチェーンの構築を支援することを目的とする。次年度においては、これらを推進するのに不可欠な、共同研究機関の拡充を目指し、コンテンツを充実させ、より広範にアウトリーチ活動を実施する。

これらの活動の推進により、再生医療や細胞性食品などの細胞製造技術の社会実装を目指す企業等との共同研究を深化させ、国内外の技術拠点との連携を密にすることで、今後は、細胞製造に関する産業分野に寄与する、教育拠点としての活動に重点を置き、当拠点の活動を発展させていく。

■ 森超結晶拠点〈2021 年度採択〉———拠点長：森 勇介（電気電子情報通信工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

【グリーン社会構築に向けた成果】

環境省プロジェクト「革新的な省 CO₂ 実現のための部材（GaN）や素材（CNF）のための社会実装・普及展開加速化事業」では、破壊靱性強度が SiC よりも 2 倍以上大きく、化学的に安定で研磨加工が非常に困難であった GaN 結晶において、キャリア濃度が $10^{19}/\text{cm}^3$ 以上の GaN 結晶では表面が容易に陽極酸化することを見出した。この成果は、OVPE 法とアモノサーマル法で育成した GaN 結晶の加工速度を従来よりも 200 倍程度高速化が出来る可能性を示すもので、GaN ウエハの低コスト化に繋がる社会実装に貢献できるものである。

【デジタル社会構築に向けた成果】

NEDO ポスト 5G 先導研究において、CsLiB₆O₁₀（CLBO）結晶の高品質化には散乱低減が効果的で、そのためには Cs 欠陥、並びに水不純物の低減が有効であることを示した。KLA と連携して、高いレーザー損傷耐性を有し、深紫外レーザー用光学硝材として期待されている SrB₄O₇（SBO）の高品質大型化に取り組み、成長速度の定速化が育成に良い影響を及ぼすことを見出し、高品質大型結晶の育成に成功した。次世代半導体量産拠点 Rapidus だけでなく、TSMC の後工程の技術として導入されるように、三菱電機、味の素ファインテクノ、スペクトロニクス、東京大学、産総研との協議を開始している。

【新しい成果：健康長寿社会構築に向けた成果】

バイオマテリアルの研究において、名古屋市立大学大学院医学研究科 腎・泌尿器科学分野からテクノアリーナ助教に就任した田中勇太郎医師が見出した、重篤な尿路結石症患者となるか、ならないかの予測が冷却した尿中に析出したリン酸カルシウム結晶の有無で凡そ判断できるという成果で、JST の A-STEP に「尿路結石発症を予測する尿検査技術の開発」プロジェクトが採択された。

2. 次年度以降の計画・展望

グリーン社会構築に向けた活動においては、環境省プロジェクトを中心に、Na フラックス法で作製した GaN 種結晶上に OVPE 法とアモノサーマル法で成長した GaN ウエハを活用して、高効率パワーデバイス・モジュールを開発する。GaN ウエハの低コスト化には高速加工技術開発が必須であるため、今年度に発見した陽極酸化現象を活用した GaN 結晶加工コンソーシアムを立ち上げる予定である。

デジタル社会構築の活動においては、三菱電機、スペクトロニクスと連携して、レーザー加工用に波長 266nm レーザーの高出力化に引き続き取り組む。KLA との連携では検査用途向けに、高出力 213nm レーザーの実用化を目指す。

健康長寿社会構築の活動では、尿路結石形成機序解明のマーカーとなるリン酸カルシウム生成に影響

響を及ぼす物質を探索することで尿路結石形成機序の解明と予防法の探索を行う。骨のリモデリングの解明では、骨の安定相と準安定相の評価法の確立を目指し、実際に骨のリモデリングでは骨の相転移が切っ掛けを造っていることを実証したい。

■ 福岡フロンティア産業バイオ拠点（連携）〈2021 年度採択〉

拠点長：福岡 英一郎（生物工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

〈活動概要〉2020 年 11 月に発足した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を基盤として本連携拠点活動をしている。今年度も引き続き「食の総合知」をコンセプトとし下記におけるアウトリーチ活動を実施した。

1. 4 月 「食を守るエレクトロニクス」フォーラムを開催した。「食の安心」は消費者自身の心の問題であり、科学的評価により規定できる「食の安全」のように具体的かつ定量的に議論することが困難である。ただ、「食品の新鮮さ」と「食品の製造履歴の透明化」の二点は「食の安心」を形成するために重要であることに異論はない。当該フォーラムは生鮮食品が放出する揮発性成分をモニタリングすることにより「食の新鮮さ」に関わる情報を得る技術を紹介し、生産から消費までの全プロセスを透明化し食品履歴の真正性を担保する技術を提案した。（反応）約 160 名が参加した。食の品質やおいをエレクトロニクスでアプローチをすることは重要な鍵技術であることと感じた、食の真正判定の技術開発は偽装者への牽制になるはず、など参加者からのコメントを頂戴した。



図 2.12

2. 9 月 第 76 回日本生物工学会大会（2024）にて、「食料安全保障を見据えたフードロス削減とアップサイクルを実現するための Food tech 学際研究」シンポジウムを開催した。2023～24 年にかけてこれまで 3 回のフォーラムを実施し、当該はこれらの集大成となるシンポジウムであった。具体的には持続可能な食糧生産システム（収量・品質の最大化・資源利用の最小化など）を対象としたプレハーベスト研究は食料安全保障において食料増産を課題解決とした重要な取り組みであるが、以下のポストハーベスト研究においても、重要な課題解決の手法であることを提案した。

	課題	効果	
プレハーベスト研究	持続可能な食糧生産システム	収量・品質の最大化、資源利用の最小化	
ポストハーベスト研究	食品の安全性と品質保証	トレーサビリティ、真正性担保、食品履歴ロギング	先端科学技術
	食品ロスと廃棄物の削減	生産・加工・保管・流通・消費の各段階で	
	未利用資源、廃棄原料から付加価値を有するアップサイクル		
	資源効率の高い包装ソリューション	廃棄物削減、賞味期限延長、持続可能	
	サプライ・チェーンの堅牢性と適応性	予測モデリング、最適流通戦略	

ポストハーベスト研究	栄養強化と個別化栄養	健康的食習慣の促進, データ駆動型アプローチ	先端科学技術
	革新的な食品加工技術	風味, 食感の向上, 保存期間の延長	
	経済的, 社会的影響の解析	新鋭技術導入の影響調査, 雇用創出, 所得分配	文理融合
	データ分析, 意志決定支援	データ主導型の食品生産, 流通, 消費の最適化	
	教育, 人材育成	イノベーションに対応できる人材確保	

3. 9月 大阪府主催の「未来の医療プレ EXPO」イベントにて、在来関西領事館対象に“Contribution to the Food Loss and Waste Reduction by our Upcycling Technology”のポスター発表を行った。

(反応) 大阪大学は農学部がないが、エンジニアリングからの「食」のアプローチに非常に興味を持っていただいた。

4. 12月 日本経済団体連合会主催の「フードサステナビリティ実現に向けた well-being 次世代タンパク質の開発と社会実装プロジェクト」フォーラムにて「食料安全保障に資するフードテック開発」を講演した。

(反応) 福崎が国連 FAO の定める食の安全保障の4要素について言及し、日本国も、食料自給率だけでなく Well-being な世界のための食料安全保障を考えるべきという主張が多いに受け入れられた。特に、プレハーベスト研究に偏っている基礎研究をポストハーベストにも注力すべきだという福崎主張が大きな賛同をえることができた。

〈成果・報告〉

2024年度は、当年1月に開催した「あたらしい食を楽しむ仕掛けづくり」フォーラムを基盤とした研究テーマでチームを作り、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム SATREPS の申請に向けて、現地調査（インドネシア）を実施し、当該の取組みのアウトリーチ活動を主とした。インドネシアで廃棄される規格外の農産物を利活用し新しい食材へとアップサイクルする技術は、粉碎した豆皮などをインクにして3Dプリントで造形、これらを麹菌の酵素力とフードメタボロミックスの手法で栄養価と美味しさを高めた発酵食品を作製して、子どもや母親らを対象に健康増進を計る。25年2月の段階では書類審査に通過したが、結果は現在のところ未定である。また、当該の取組みに興味をもった複数の企業と共同研究を締結した。

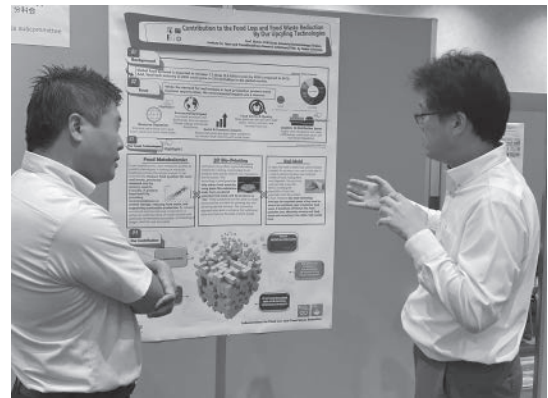


図 2.13

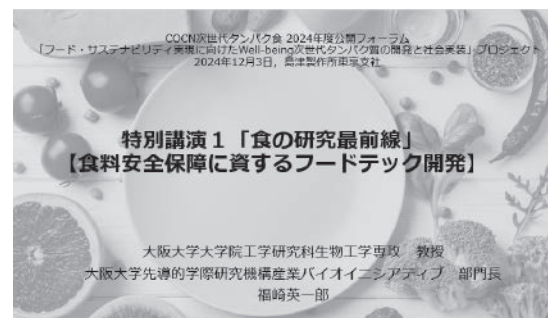


図 2.14



- イノベーション創出に向けた人材育成プログラム「TRACS」の企画と運営
- 共創の場「未来型知的インフラモデル発信拠点」と連携した若手分野融合研究プログラムの実施
- 研究成果の社会実装、スタートアップ促進を目的とした、未来医療国際拠点（中之島）へのサテライトオフィス設置（2024年8月設置）
- 第2回イノベーションサロンの実施（CFIと共催。2024年5月8日）

大学発スタートアップ事業などへの展開支援の1つとして、第2回イノベーションサロンを開催し、36名（学生1名）が参加した。大政健史 工学研究科長、拠点プロジェクトリーダー 藤田克昌の挨拶に続き、名井陽教授には医学附属病院におけるイノベーション支援活動について、森口悠先生には阪大発医療機器スタートアップの実際について、山田達也先生には学生発スタートアップの設立におけるご経験についてご紹介いただいた。その後、講演者、聴講者を交えた懇談会を行い、情報交換を実施した。

第2回イノベーションサロンプログラム

2024年5月8日(水) 17:00～18:35

- 当拠点副プロジェクトリーダー、未来医療センター センター長 名井 陽 「未来医療センターのイノベーション支援活動」
 - 株式会社 Ayumo 取締役 CTO 森口 悠 「Osaka University Startup」
 - 株式会社 GramEye 取締役 COO 山田達也 「学生発医療機器スタートアップの設立と実体験」
- メドテック アントレプレナーシップ シンポジウムの開催（2024年6月12日）

近年、日本においては経済成長および社会課題の解決を先導する存在として、スタートアップの取り組みが加速している。その中でも、国内外において特にメドテック分野は注目を集めているが、他分野には見られない薬事規制等の特有の課題に対する配慮が求められる。また、限られた人材で製品開発の全工程を把握する必要があるため、幅広い知識が不可欠であり、そのような人材を育成するためのアントレプレナーシップ教育の重要性が一層高まっている。

本シンポジウムにおいては、当拠点が実施している「メディカル・ヘルスケア スタートアップ経営者育成プログラム（TRACS）」の一環として、ビジネスピッチを含む成果発表を行った。加えて、アントレプレナーシップ教育を先導的に実施している Johns Hopkins University の CBID（Center for Bioengineering Innovation and Design）をはじめ、国内外のメドテック分野において先進的な取り組みを行っている講師陣を招き、最先端の講演を実施した。

さらに、パネルディスカッションでは、アカデミアとビジネスが一体となるエコシステムの構築に向けたブレインストーミングを行い、分野横断的な議論を通じて多様な関係者の参画を促すこと



図 2.20 第2回イノベーションサロンの様子



図 2.21 メドテック アントレプレナーシップ シンポジウム

を目的とした。

- BioJapan 2024 に出展（2024 年 10 月 9-11 日）

出展内容：「常在菌可視化によるヘルスケアサポートシステムの開発と社会実装に向けた取り組み」、「顕微鏡観察に凍結技術狙った瞬間のミクロの世界を観察」、「高スループット・無標識なラマン分光技術の社会実装に向けた取り組み」

- エキスポ文化祭 2024 に出展

エキスポ文化祭 2024（ららぽーと EXPOCITY）に出展。出展内容：「善玉菌？悪玉菌？腸内細菌を知って健康に！からだをよく知るための技術」

- Tech Innovation 2024 に出展（2024 年 11 月 28-30 日）

シンガポールの政府系機関「Innovation Partner for Impact」が主催する展示会「Tech Innovation 2024」に出展した。関西スタートアップアカデミア・コアリション（KSAC）事務局のサポートを受け、KSAC のブースにて展示を行った。また、現地のコワーキングスペース「One&Co Singapore」にてピッチを行った。



図 2.22 Tech Innovation 2024

- デジタルサイネージの設置（2025 年 3 月）

CFI と連携し、工学研究科、医学系研究科内に合計 15 台のデジタルサイネージを設置し、学内広報による教育活動の活性化のためのインフラを整備した。

2. 次年度以降の計画・展望

前年度に引き続き、先導的学際研究機構「フォトニクス生命工学研究部門」と連携して、JST 共創の場「フォトニクス生命工学研究開発拠点」を推進する。次年度も引き続き、拠点からの研究成果の社会実装の推進に向けた人材育成、スタートアップ創出に向けた研究支援、産学連携ネットワークの構築を中心に活動する。また、テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループとの連携も強化し、工学研究科と医歯薬系研究科・センターとの共同研究支援などの活動を実施する。

《社会共創拠点》

■ 原フューチャー・デザイン革新拠点〈2021 年度採択〉

————— 拠点長：原 圭史郎（附属フューチャーイノベーションセンター）

1. 今年度の活動概要・成果

【研究成果】

R6 も引き続きフューチャー・デザインの理論的基盤に関わる研究の推進と、産学官との連携を通じた実践を推進した。これらの研究活動を通じて、持続可能性や長期的観点からの意思決定に効果が示されている「仮想将来世代」の導入効果に関して新たな知見を獲得し、論文発表した。以下にその一例を示す。

（発表論文の一例）

- Hara et al., *Futures*, 166, 103542, 2025
- Hara et al., *Journal of Cleaner Production*, 486, 144445, 2025
- Uwasu et al., *International Journal of Automation Technology*, 18(6), 747-753, 2024

• Hara et al., *Futures & Foresight Science*, 6(4), e191, 2024

【フューチャー・デザイン実践の推進】

R6は、公的機関（茨城県水戸市、大阪府吹田市水道部など）や産業界（日本新薬株式会社など）と連携し、様々な社会課題・産業テーマに関するフューチャー・デザイン実践を展開したほか、新たな取組として、組織間連携によるフューチャー・デザインの実践を実施あるいはサポートした。以下に、主な組織間連携の実践事例示す。

✓近畿地域エネルギー・温暖化対策推進会議「フューチャー・デザイン分科会」による実践

同会議では、R6に「フューチャー・デザイン分科会」を設置し、2050年のカーボンニュートラル実現に向けて10年程度で取り組むべき施策や考え方をまとめた「アイデアカタログ」を設計、公表した。この取組では政府機関、自治体（府・県・市）、産業界および研究機関より22機関が参加し、3回の議論を通じてカタログをまとめたものであり、この議論、意思決定の過程でフューチャー・デザインの理論や方法論を導入した。

✓NATS（西宮市（N）、尼崎市（A）、豊中市（T）、吹田市（S））の連携による政策立案

NATSの職員と大阪大学の研究チームが連携し、カーボンニュートラルと防災の統合施策の検討に関するフューチャー・デザインの実践を行った。当実践を通じて、自治体間連携の強化や統合施策の提案における、フューチャー・デザインの導入効果を阪大研究チームで分析しており、これらの成果も今後発表していく予定である。

【公開シンポジウムの開催】

2025年3月21日に、「フューチャー・デザイン実践の現在と未来」を吹田キャンパスにて開催した。産学官より15の発表を行い、今後の研究や実践の展望を議論した。本シンポジウムには産学官より約200名の参加者を得た。

2. 次年度以降の計画・展望

1) 理論的研究と実践の深化

引き続き、フューチャー・デザインの理論や方法論に関する研究を推進するとともに、これらの理論を応用した、社会実践も推進する。また、これらの研究成果を集約することで「将来世代」の概念を取り入れた新たな社会工学の基盤構築を引き続き進める。

2) 産学官連携の強化

拠点ではこれまで産学官の各セクターと広く連携し、フューチャー・デザインの実践を促進してきた。R7はこれをさらに深化させ、政府機関、自治体、産業界との連携を強化する中で、フューチャー・デザインの実践を推進する。これらの社会実践から得られるデータを用いて方法論の効果や課題点を検証し、理論研究にフィードバックする。

3) 国際連携

現在、ドイツの研究機関・大学等と連携し、モデリング手法とフューチャー・デザインを組み合わせた新たな方法論開拓の研究を進めている。R7には、本手法の社会応用として、ハンブルグ市において行政職員の参加によるフューチャー・デザイン実践を計画している。これらの研究活動や実践を通じて、国際連携を強化する。

■ 貝戸インフラ・リスクマネジメント政策形成拠点〈2023 年度採択〉

拠点長：貝戸 清之（地球総合工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

・拠点の概要

高度経済成長期に団塊的に建設された社会インフラの老朽化が進行している。また近年の地球温暖化に伴う気候変動による気象災害の激甚化・頻発化や、切迫する南海トラフ巨大地震や首都直下地震など、社会インフラが晒される環境条件は過酷さを増している。社会インフラの老朽化問題への対応はアセットマネジメント（日常の管理）、後者の自然災害への備えはリスクマネジメント（非日常への対応）として位置付けられる。これまで両者は、学術的には独立して分権的に研究開発がなされてきた。しかし、実務においては日常と非日常を同時に捉えて政策を立案することが一般的であり、アセットマネジメントとリスクマネジメントを有機的に接合し、連動させることがそれらの社会実装には不可欠である。本研究拠点では、現在のインフラに差し迫ったこれらの喫緊の課題解決にインフラ管理者とともに取り組み、実用化を図ることを第Ⅰ期目標（2023.4～2027.3）とする。さらに近い将来を見据えたバックキャスト型課題として、多様な価値判断をインフラ政策に取り入れるための政策デザイン論、気候変動を含む地球環境課題に対応した持続可能なインフラ政策の形成手法、多様なリスクをつなぐコミュニケーション論の開発を第Ⅱ期目標（2024.4～2028.3）とする。

・主な研究業績

1. Obunguta, F., Kaito, K., Sasai, K., Kobayashi, K., Matsushima, K. and Bakamwesiga, H.: Generating Near-Optimal Road Condition-Capacity Improvement Decisions using Monte Carlo Simulations, *Journal of Infrastructure Systems*, ASCE, Vol.30, 2024.6
2. 石川大智, 貝戸清之, 小林潔司, 小松慎二, 笹井晃太郎, 岩切昭義: 空間的同形性を活用した点群深層学習による法面の局所的異常検知, *土木学会論文集*, Vol. 80, No. 11, 23-00288, 2024.11
3. 高瀬忠郁, 松本正人, 貝戸清之: 「米国における道路橋点検・データ利活用の高度化」, 2024 年 12 月号
4. Yotsui, H., Matsuoka, K. and Kaito, K.: Dual Sampling Method for Evaluating Uncertainty When Updating a Bayesian Estimation Model of a High-Speed Railway Bridge, *Reliability Engineering & System Safety*, Elsevier, Vol.259, 110901, 2025.2

・受賞

2024 年度土木情報学論文賞

小濱健吾, 吉田伊織, 貝戸清之, 田山聡: 「斜面管理における RTK-GNSS データの測定誤差を考慮した変化点検知手法」

・山東大学との学術交流協定の締結

2024 年 11 月 7 日に大阪大学大学院工学研究科と山東大学交通学院および機械工程学院との部局間学術交流協定締結式が執り行われた。本協定は、土木分野を筆頭に防災減災、機械、電気工学分野における共同研究や学生交流の推進を目的としており、拠点長の貝戸が本学研究担当者となっている。

・メディア出演

2025 年 2 月 7 日に BS-TBS 「報道 1930」『道路陥没が突きつける危険 日本の地下に潜む“老朽インフラ”』に拠点長の貝戸が出演した。放送内容の概要は、以下の通り。

▽八潮 “道路陥没”が突きつけるインフラ危機「高リスク」下水道管 3400 キロ

▽インフラ老朽化“先進国”アメリカの後を追わないために何をすべき

▽データサイエンスと AI を活用…地下の危険を察知する最先端技術とは

2. 次年度以降の計画・展望

【アウトリーチと社会的受容性の推進】

今年度に引き続き、研究成果を広く社会に伝えるために、アウトリーチ活動を強化する。シンポジウムのようにインフラ管理者だけでなく、一般市民を対象としたイベントを実施するとともに、国内では土木学会論文集、海外では ASCE Journal of Infrastructure Systems などの土木分野におけるトップジャーナルへの掲載を目標にする。

【研究成果の社会実装推進】

研究成果を社会実装するために SIP サブ課題 PJ と連携し、実践的な取り組みを推進する。すでに複数の県や市町村とインフラ維持管理政策の社会実装に向けた協議を開始している。次年度は社会実装に向けた準備を具体化させていく。

【拠点交流推進】

定期的に知識や技術の共有することができる機会を設け、拠点メンバー間のコミュニケーションと協力を強化することで、拠点内の交流と協力をさらに推進し、研究の質と成果を向上させることを目的とする。

■ 松崎バイオファブリケーション拠点〈2024 年度採択〉—— 拠点長：松崎 典弥（応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本バイオファブリケーション研究拠点では、複雑な臓器様組織体や培養肉の作製を可能とする独創的なバイオファブリケーション技術を核とした企業との産学連携の共同研究講座・コンソーシアムを基盤として、大阪・関西万博への出展で連携する大阪府や関係省庁など官との共創を通じて持続可能な未来社会の構築に資する社会共創拠点の形成を目的としている。2024 年度は下記の活動に取り組んだ。

1-1. バイオファブリケーション 3A 社会共創拠点の組織形成

本拠点は産・官・学が協力して形成する社会共創拠点であり、培養肉未来創造コンソーシアムが中心となっている。本コンソーシアムの運営パートナーとして ZACROS が新たに参画し、その他 6 社が R&D パートナーおよび社会実装パートナーとして加わることで **合計 18 社** となった。また、バイオインダストリー協会との連携も開始し、より大きな社会共創拠点を形成できた。

また、官との連携を深めるため、文科省や農水省、経産省 NEDO など各省からの見学も積極的に受け入れた（右図）。大学・企業・官・学校等様々な見学希望があり、本年度は **合計 28 回** の見学があった。

培養肉未来創造コンソーシアムの総会を 6 月 14 日と 12 月 6 日に開催した。コンソーシアムの活動状況だけでなくバイオファブリケーション技術、万博展示プロジェクトなどの現状を報告しただけでなく、日本と世界における培養肉の法規制・ルール動向やグローバル化、日本における市場形成などゲストを呼んでディスカッションを行った。以上より、バイオファブリケーション 3A 社会共創拠点の組織形成に関して予定通り活動することができた。



図 2.23

1-2. バイオプリンターの開発に関する研究開発

本拠点では社会組織形成だけでなくバイオプリンターやバイオファブリケーションに関する研究開発もミッションの一つとしている。培養肉を作製するための現状のオリジナル 3D プリンターは 48 ノズルまで拡張し、5 分で 96 本の筋・脂肪ファイバーの自動プリントが可能となった。また、次世代のバイオファブリケーション技術の基礎研究にも積極的に取り組むことで、2 件の特許を出願することができた。これらの研究成果は対外的に高く評価され、第 42 回大阪科学賞を授賞しただけでなく（右図）、第 42 回日本化学会学術賞を受賞することが決定した。

1-3. 大阪・関西万博プロジェクト

本拠点の目標の一つが 2025 年大阪・関西万博における大阪ヘルスケアパビリオンでの「培養肉自動作製装置」の展示である。大阪府・市と連携して 2050 年の「ミライのキッチン」の在り方を展示することで、3A ものづくり社会が我々の社会生活をどのように変革するのか来場者に示すことを目的としている。培養肉未来創造コンソーシアムで展示内容に関する議論を重ね、大阪パビリオンと度重なる議論の末に展示内容を確定し、現在設営に入っている。また、15cm×15cm という国内最大級の培養肉を展示する予定であり、4 月上旬に設置を完成させる予定で準備を進めている（右図）。

1-4. 関西未来フード拠点構想の実現

本関西未来フード拠点構想を実現するためには、産だけでなく官や学との連携が重要となる。そこで、大阪府政策企画成長戦略局 池田局長と本構想を実現するための連携の在り方について議論し、継続的に議論することで合意した。また、関西地区の中学・高校生の見学を積極的に受け入れ、地域との連携を強化した。将来の科学技術を支える若い世代から「自分も培養肉、バイオファブリケーションの研究をやりたい」という多くの要望があり（右図）、若い世代が積極的に研究開発に取り組める基盤づくりの重要性を感じた。そのためにも、バーチャルではなくリアルな拠点形成を実現することが重要であり、次年度以降も本取り組みを継続的に行う予定である。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度は継続的にこれら 4 つの項目について取り組む予定である。また、7 月 8 日に万博内で本拠点としてシンポジウムを開催することを予定している。



図 2.24



図 2.25



図 2.26

(2) インキュベーション部門

《連携融合型》

■ フォトニクス・センシング工学 ― グループ長：高原 淳一（物理学系専攻）

副グループ長：丸田 章博（電気電子情報通信工学専攻）

吉川 洋史（物理学系専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本グループでは、フォトニクスとその隣接および異分野における研究者の交流促進に力を入れている。今年度はテクノアリーナ初の試みとして、生体・バイオ工学グループ（グループ長 吉川洋史教授）との分野横断型ジョイントフォーラムを開催した。また、馬越貴之講師をリーダーとする若手が企画、運営する第3回交流フォーラムを開催した。また、IEEE Photonics Society Kansai Chapter（Chair 戸田裕之 同志社大学教授）と共催してフォトニクス×農業をテーマとした特別講演会（Distinguished Lecturer）を開催した。プログラムなどの詳細は以下の通り。

ジョイントフォーラムでは53名の参加者があった。特にフォトニクス・センシング工学グループのみの単独開催ではみられなかった企業や国研（情報通信研究機構）からの参加が多数あり、フォトニクス×バイオのジョイント開催の効果があったといえる。若手の第3回交流フォーラムは2年ぶりの開催となった。応用化学を中心に物理系と機械系からも若手を中心に多数の参加者を得て、異分野間交流をはかることができた。交流セッションでの活発な議論を経て、懇親会は2次会もあって盛り上がったようである。

●生体・バイオ工学&フォトニクス・センシング工学 グループジョイントフォーラム

日時：2024年11月14日(木) 13:00～17:05

会場：工学研究科センテラス 3F センテラスサロン

プログラム：

あいさつ 大政 健史（研究科長）

趣旨説明 吉川 洋史（副グループ長、生体・バイオ工学グループ長）

招待講演Ⅰ

「医工連携から拓く尿路結石研究の新たな展望」 田中 勇太郎（CFi, 助教）

「細胞組織を観察可能な超解像イメージング技術の開発」 天満 健太（CFi, 助教）

「化学プローブのデザイン・合成が開く in vivo イメージング」 菊地 和也（応用化学専攻, 教授）

招待講演Ⅱ

「無線・無給電水晶振動子センサー」 荻 博次（物理学系専攻, 教授）

「マテリアルサイエンスで切り拓く次世代骨医療エンジニアリング」 松垣 あいら（マテリアル生産科学専攻, 准教授）

「光や電気の微小信号計測可能なシート型センサと生体モニタリング応用」 荒木 徹平（産研, 准教授）

学内施設紹介

ニコノイメージングセンターの紹介 山下 英里華（医学系研究科, 特任研究員）

フォトニクスセンターの紹介 高原 淳一（グループ長）

閉会の挨拶 高原 淳一（グループ長）

懇親会 17:05-19:00

●フォトニクス・センシング工学 第3回交流フォーラム

日時：2025年1月15日(水) 16:00～18:00

会場：工学研究科センテラス3F センテラスサロン

共催：工学研究科附属フォトニクスセンター

プログラム：

15:30-16:00 受付

16:00-16:10 開会の挨拶（高原 グループ長）

16:10-17:30 若手研究者による研究フラッシュトーク

17:30-18:00 交流セッション

18:00-20:00 意見交換会（懇親会）+ポスターセッション

若手研究者による研究紹介フラッシュトーク：

- 1.「非線形・超解像光イメージング技術の開発」 物理学系専攻 助教 天満 健太
- 2.「生体組織のフォトニクスセンシング」 物理学系専攻 助教 松崎 賢寿
- 3.「光電子分光で探る原子層ヘテロ構造の界面電子状態」 物理学系専攻 助教 寺川 成海
- 4.「すす生成過程の高時間・空間分解能レーザー計測」 機械工学専攻 助教 澤田 晋也
- 5.「結晶変換による多元系量子ドットの高効率合成と多色発光」 応用化学専攻 准教授 上松 太郎
- 6.「励起一重項と三重項のエネルギーが逆転した有機発光材料」 応用化学専攻 助教 相澤 直矢
- 7.「溶液 XAFS で観る有機化学の世界」 応用化学専攻 助教 植竹 裕太
- 8.「バイオサイエンスへの応用を目指した高機能性光・放射線応答性有機ナノ材料の開発」
産業科学研究所（応用化学専攻協力講座）准教授 小坂田 泰子
- 9.「細胞内流動性マッピングを目指した蛍光プローブ開発」 応用化学専攻 助教 山本 智也

●IEEE Photonics Society Kansai Chapter Distinguished Lecturer

日時：2024年10月18日(金) 15:15～16:30

会場：工学部 E1 棟 E1-115（大阪府吹田市山田丘2-1）

主催：IEEE Photonics Society Kansai Chapter

共催：テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループ

講演概要：

「Unleashing the Power of Agri-Photonics」

Dr. Sarun Sumriddetchkajorn（Institute of Public Policy and Development, Thailand）

Agri-photonics has shown benefits of light exploitation in agriculture. The integration of photonics and digital technologies has also assisted in paving the way for Agriculture 4.0 and beyond. This lecture encompasses the photonics-sensing in precision agriculture, aiming to navigate from pain points to prototypes. We show examples by delving into specific pain points in rice cultivation, fruit quality analysis, sericulture, and shrimp farming sectors. We also present cost-effective and scalable photonic-based prototypes as highly efficient remedies. Additionally, we introduce the concept of combining optical plasmonic sensing with quantum technology, opening doors to future advancements of photonics sensing systems for agriculture.

2. 次年度以降の計画・展望

当グループの特徴は特定の専攻に属さないフォトニクスセンターというリアルな拠点をもつことである。今年はフォトニクスセンターの実験スペースに空きが出たので公募を行っていたが、フォーラム中での宣伝により、すみやかにセンターへの入居がきまった。このように相乗効果も出ていること

から、引き続きテクノアリーナとフォトニクスセンターの活動のリンクを強化してゆきたい。

■生体・バイオ工学——グループ長：吉川 洋史（物理学系専攻）
副グループ長：本田 孝祐（生物工学国際交流センター）
大洞 光司（応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本年度は、「生体・バイオ工学」&「フォトニクス・センシング工学」グループ ジョイントフォーラム（～テクノアリーナ発・分野横断型研究の開拓に向けて～、プログラム下記参照）を11月に開催した。本ミーティングはテクノアリーナで初めて2つのグループが主催する企画であり、それぞれのグループから3件ずつ、計6件の招待講演と、ニコニイメージングセンターおよびフォトニクスセンターのそれぞれの紹介を行なった。阪大内だけでなく、他大学や企業、国研など多様な研究者計48名が参加し、非常に活発な議論が行われた。また意見交換会も行い、盛会裏に終えることができた。また本フォーラムをきっかけとし、ニコニイメージングセンターでは利用者が増加し、また新たな共同研究が立ち上がっていると報告を受けている。

また5月にはインドネシア・アイルランガ大学、マレーシア工科大学を中心としたASEANのバイオテクノロジー研究者らを対象としたシンポジウム（MCLS2024）を協賛として開催した。3月には、ハイデルベルグ大学物理化学研究所の田中求教授のセミナーを協賛として開催した。X線・中性子・光などの界面計測を中心とした物理化学・物理医学的な研究の最新の展開についてご講演いただいた。

■生体・バイオ工学&フォトニクス・センシング工学 グループジョイントフォーラム

日時：2024年11月14日（木） 13:00～17:05

会場：工学研究科センテラス 3F センテラスサロン

プログラム：

あいさつ 大政 健史（研究科長）

趣旨説明 吉川 洋史（副グループ長、生体・バイオ工学グループ長）

招待講演Ⅰ

「医工連携から拓く尿路結石研究の新たな展望」 田中 勇太郎（CFi, 助教）

「細胞組織を観察可能な超解像イメージング技術の開発」 天満 健太（CFi, 助教）

「化学プローブのデザイン・合成が開く in vivo イメージング」 菊地 和也（応用化学専攻, 教授）

招待講演Ⅱ

「無線・無給電水晶振動子センサー」 萩 博次（物理学系専攻, 教授）

「マテリアルサイエンスで切り拓く次世代骨医療エンジニアリング」 松垣 あいら（マテリアル生産科学専攻, 准教授）

「光や電気の微小信号計測可能なシート型センサと生体モニタリング応用」 荒木 徹平（産研, 准教授）

学内施設紹介

ニコニイメージングセンターの紹介 山下 英里華（医学系研究科, 特任研究員）

フォトニクスセンターの紹介 高原 淳一（グループ長）

閉会の挨拶 高原 淳一（グループ長）

懇親会 17:05-19:00

2. 次年度以降の計画・展望

次年度は、現時点ではグループ内フラッシュトークやグループプレゼンテーション等を企画する予定であり、アリーナ所属メンバーの連帯感を高め、共同研究や共同提案の推進を図る。さらに、大型予算獲得に向けた共同研究プロジェクト立ち上げについても可能性を模索する。また、積極的にセミナーの協賛を行う。4月にSpyTag/SpyChatcherの開発者として有名なケンブリッジ大学のMark Howarth教授のセミナーを本グループの協賛セミナーとして実施する予定である。

■ デジタル造形工学 ― グループ長：安田 弘行（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）

副グループ長：松崎 典弥（応用化学専攻）

宇都宮 裕（マテリアル生産科学専攻）

小泉雄一郎（マテリアル生産科学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

● AM 研究会

2022年4月に設立した（公社）日本金属学会・産学共創研究会・AM研究会（委員長：中野貴由、副委員長：前川篤）において、今年度は4回の委員会を現地（東京、大阪）とオンラインとのハイブリッドにて開催した。AMサイエンス、AMテクノロジー、AMビジネス、AMアートを基軸に、産・官・学連携のもと、AM分野で活躍する有識者による講演会ならびに、参加者同士の意見交換の場としての懇親会を行った。さらに、AMの初学者を対象にした教育講座を2回、企業見学会（日本電子、三菱重工業）を2回、AM EXPO 名古屋での出展、フォームネクストフォーラム東京にてセミナーを開催した。さらに、刊行誌「AM フューチャー」を出版した。これらの活動を通じて、2025年4月に発足する日本 Additive Manufacturing 学会の設立に向けた準備を進めた。

● 大型 PJ 立案に向けた準備

NEDO および JST プロジェクトへの応募を行い、2025年3月現在で1件採択された。

● OU マスタープラン実現加速事業（重点推進）

昨年度採択された「近未来型超カスタム社会の実現に向けた阪大 3DPTec 統合拠点の構築～『欲しいモノを欲しい時に欲しい場所』で入手可能なゼロ距離社会の実現～」に関して、5つの重点分野を設定し、分野ごとに本格的な活動をスタートするとともに、その活動拠点の施設改修に向けて検討を行った。

● 進行中プロジェクトの遂行

- ・ JST-CREST（代表：中野貴由）にて、AMを活用して階層化異方性骨組織の如く、金属材料中の界面を制御して力学と構成を制御するカスタム力学機能制御学の構築に関する研究を、東大、名大、熊大と連携して推進した。
- ・ 学術変革（A）（代表：小泉雄一郎）にて、AMで発現する超温度場の形成と結晶成長に関する研究を、AMセンターに中心にして、7件の計画研究、16件の公募研究を推進するとともに、日本金属学会 2024 年秋期講演大会や第 34 回日本 MRS 年次大会にてシンポジウム等を主催した。

2. 次年度以降の計画・展望

● フォーラムの実施、日本 Additive Manufacturing 学会の支援を行う。

● OU マスタープラン実現加速事業

OU マスタープラン実現加速事業（重点推進）に採択された「近未来型超カスタム社会の実現に向けた阪大 3DPTec 統合拠点の構築～『欲しいモノを欲しい時に欲しい場所』で入手可能なゼロ距離社会の実現～」を推進する。

●進行中PJの遂行、および大型PJ立案に向けた準備

JST-CREST（代表：中野貴由、2021-2026年度）、学術変革研究（A）（代表：小泉雄一郎、2021-2025年度）、K Program（代表：小笹良輔、2024-2028年度）の推進、およびPJ立案の準備を行う。

■元素戦略・分子デザイン工学——グループ長：佐伯 昭紀（応用化学専攻）

副グループ長：鳶巣 守（応用化学専攻）

武田 洋平（応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

大阪大学先導的学際研究機構・触媒科学イノベーション部門（ICS-OTRI、リーダー：鳶巣教授、副リーダー：佐伯教授）と共催して 2024年6月14日（金）に豊中キャンパス Σホールにて、「ICS-OTRI 共同研究成果報告会&若手交流会」を行った。元素戦略・分子デザイン工学グループメンバーだけに限らず阪大全体（理・基礎工・産研・情報科学）での相互理解と共同研究の推進にとって非常に有益な会となり、その中で共同研究やその成果（論文等）も出てきている。特に、理-工-基礎工-産研の間で具体的な共同研究が進められ、チャレンジングなテーマ設定から非常に興味深い思いがけない結果も得られている。

また、本グループ代表らが実施している大型研究「JST-CREST（代表：佐伯教授）」「学術変革研究（A）（領域代表：鳶巣教授）」「JST-ASPIRE（代表：武田准教授）」を実施するとともに、その枠組みを活用して分野や所属にとらわれない新たな試みも開始している。今後も専攻や部局を横断する共同研究の促進を行い、大学全体としてのアクティビティを活性化させる活動を行っていく。

2. 次年度以降の計画・展望

原子・分子を自在に操り、専攻を超えた材料開発や機能開拓研究を推進する上で人的および研究交流は重要である。次年度も ICS-OTRI や協働研究所と連携して研究会やランチョンセミナーを開催し、工学研究科内・学内共同研究を促進していく。分子やその集合体を自在にデザインし、新たな化学反応や機能発現に向けて、実験とシミュレーションを駆使した分野横断的研究を推進する。原子、分子、およびその集合体のマルチスケールな物性、合成、応用に関連した多様な未来型要素技術の開発を柱に、基礎科学と社会のニーズとシーズの両面に応える取り組みを行う。

■インテリジェントアグリ工学——グループ長：村中 俊哉（生物工学専攻）

副グループ長：藤山 和仁（生物工学国際交流センター）

1. 今年度の活動概要・成果

研究開発成果の社会実装を推進するプログラムである内閣府の研究開発と Society5.0 との橋渡しプログラム（BRIDGE）において、農林水産省にて実施される施策「同時改変ゲノム編集技術を用いた産業植物の創出」の実施代表者として今年度、大阪大学が選定された。大阪大学を代表として、7大学、2研究機関、2民間企業が参画している。

ゲノム編集生物について、一定の条件をクリアすれば、野外試験等が可能になる。今年度、病害抵抗性ジャガイモについて、文科省に「ゲノム編集技術の利用により得られた生物の使用等に係る実験計画報告書」を提出して、研究目的の野外試験（実施場所：農研機構）が可能となった。

2. 次年度以降の計画・展望

- 植物バイオものづくり、ゲノム編集に関わるシンポジウム、ワークショップ等の主催、後援事業を行う。

- ・関西圏の大学、公的機関との連携強化を図る。
- ・科学技術振興機構 革新的 GX 技術創出事業等を通して、植物バイオものづくり研究を推進する。

■いきもの-AI 共創工学 ————— グループ長：大須賀公一（機械工学専攻）
副グループ長：石川 将人（機械工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

我々人類が造る人工物に備わっていて欲しいにもかかわらず、まだ実現できていないことがある。それは「様々な変化する複雑な環境にうまく自在に適応して行動する能力（自在的環境適応能力）」である。

ひるがえって生き物達は、そんな素晴らしい能力をもっている（ように見える）。本グループではその秘密を探り、その原理を取り出し、そして人工物に移植することを考えている。

これまでの議論の結果、そのような能力を考える際に我々の思考に「そのモノになってモノゴトを考える態度」が不足していたことがわかってきた。これは、ユクスキュルの「環世界」が重要であることを示唆するものである。そして、その考え方を人工物の設計論へと昇華させるために「開いた設計」という考え方を提案した。そして、そのような基盤をもとに、本テーマを中心に据えた CREST あるいは科研費基盤研究 S への提案を模索した。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度は、「環世界ベース制御学」および「開いた設計」の概念をさらに発展させ、生き物の能力を理解するとともにその設計思想を人工物の設計論へと昇華させることをめざす。具体的には、本テーマを中心に据えた CREST あるいは科研費基盤研究 S への提案を目指す。

■つなぐ工学 ————— グループ長：佐野 智一（マテリアル生産科学専攻）
副グループ長：田中 学（接合科学研究所）
大畑 充（マテリアル生産科学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

1. 学術研究、2. 応用研究、3. 産官学連携・人材育成の3本柱を軸として活動を行った。その主な成果を以下に記す。

1. 学術研究：2022年度で終了した NEDO 革新的新構造材料 ISMA「テーマ64：マルチマテリアル接合技術の基盤研究」（PI：大畑充副グループ長）の次期プロジェクトを念頭に置いたプラットフォーム研究と、文科省 Q-LEAP 基礎基盤研究「超短パルスレーザー加工時の原子スケール損傷機構の解明に基づく材料強靱化指導原理の構築」（PI：佐野智一グループ長）を基盤とし、学術研究を実施した。
2. 応用研究：同 NEDO 革新的新構造材料 ISMA「テーマ64」で構築した産官学共同研究ネットワークを活用し、他機関との共同開発・共同実験を実施した。
3. 産官学連携・人材育成：同 NEDO 革新的新構造材料 ISMA「テーマ64」で構築した産官学共同研究ネットワークをさらに拡大する活動を実施した。新たな海外展開として、「つなぐ工学」の研究基盤を活用し、スロベニア共和国 リュブリャナ大学 機械工学部（Faculty of Engineering, University of Ljubljana, Slovenia）と本学工学研究科との間で部局間交流協定を締結した。また、現役学生が生産科学分野の製造、研究・開発の現状を知ることで、勉学、研究へのモチベーション向上にも資することを目的とした「生産科学技術交流会」（主催：生産科学コース）を協賛し

た。第31回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウムを協賛した。

2. 次年度以降の計画・展望

令和6年度と同様に、1. 学術研究、2. 応用研究、3. 産官学連携・人材育成の3本柱を軸として活動を行う。また、本グループの活動を工学研究科内外にアピールするために、R6年度に開催出来なかったテクノアリーナフォーラムのR7年度の開催を企画する。

■「TranSupport」工学 ――― グループ長：土井 健司（地球総合工学専攻）
副グループ長：紀伊 雅敦（環境エネルギー工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本年度はサブグループ単位での会合を中心に活動し、産学官連携や社会貢献に関わる以下のテーマでの議論と実践を行った。

①災害時の移動支援

全学の先導的学際研究機構や地球総合工学専攻によって推進されている「新たな防災」研究に関わる災害時の避難移動支援について、茨木市山手台において調査やワークショップを行った。加えて、次世代の低速モビリティの導入が住民やコミュニティに及ぼす心理・行動面の影響に関する調査を行った。これらの成果を「日常的な交流活動およびポジティブ感情が地震災害時の共助に及ぼす影響」などの題目で学術誌に公表した。また、本年に開催される大阪・関西万博でのEXPO GISHWセミナー（7月18日）においても、これらの成果を広く一般に共有予定である。

②AIを活用した最適交通サービス

近年普及しつつあるAIオンデマンド交通に関する全国調査を実施し、車両のオペレーションの最適化を図るAIオンデマンドのシステムの有効性と課題を把握した。また、地域公共交通の持続性に課題を抱える大阪府下の自治体職員とともに全国の先進事例の視察を行った。

2. 次年度以降の計画・展望

関西圏において、人口減少、高齢化、インフラの老朽化などの深刻な課題を抱えるオールドニュータウンに焦点をあて、AI、自動運転、スマート技術によるコミュニティ支援などを含む「AI＊交通まちづくりサミット」を企画し、11月にテクノアリーナフォーラムとして実施予定である。

また、イタリア政府の支援に基づく「グリーンモビリティとAI」分野の共同研究（R&D project financed by the Italian Government in the field of “Green Mobility and AI”）を企画し、現在、相手政府に申請を行っている。正式に採択されれば、次年度よりTranSupportとしてこうした新たな国際共同研究にも着手する。

さらに、過年度に採択された「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）」（共創分野・本格型）の『住民と育む未来型知的インフラ創造拠点』の共創フィールドとして茨木市および摂津市を拠点に、自治体職員、地域の専門家、住民とともに持続可能な交通サービスに関わる共創研究を展開する。

■先読みシミュレーション ――― グループ長：森川 良忠（物理学系専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

今年度は以下のような活動を行った。

- 1) 2024年9月2日～9月6日の日程で、第45回コンピューショナル・マテリアルズ・デザイン（CMD[®]）ワークショップをオンラインで開催した。ビギナーコース、アドバンスドコース、スーパーコンピュータコース、スピントロニクスコース、マテリアルズインフォマティクスコース、エ

キスパートコースの6つのコースを開講し、受講者の多様な目的に応えることとした。また、最近のこの分野での研究動向について、岡田 晋 筑波大学教授、三浦 良雄 京都工芸繊維大学教授、清水 康司 産業技術総合研究所研究員に先端研究事例講義をお願いした。65名の参加があった。CMD-WSは以前対面で行っていたが、コロナ禍以降はオンライン開催で行なっている。ビギナーズコースの参加者には初めてUNIX/Linuxのコマンド操作をするという方もおられ、そのような初心者の方にはPCをこちらで用意して手ぶらで参加できるなど、かなり手厚い対応を行っていた。しかし、オンラインではそれができないためにX Window Systemが動作するLinux環境を用意できることを参加条件とすることとなった。一方、Linux環境は問題ないが、旅費を支出するのが困難なためにこれまで参加が困難であった遠方の方々にとってはチャンスであり、毎回多数の申し込みがあった。オンラインではWebexを軸に、Zoom、Teamsをコース毎、ソフト毎に用いて、質問のやり取りではSlackを用いるなどかなりオンラインツールを駆使して対応している。受講生からのアンケートからは、おおむねオンライン開催に高評価をいただいている。

- 2) 2025年2月17日～2月21日の日程で、第46回コンピューショナル・マテリアルズ・デザイン (CMD[®]) ワークショップをオンラインで開催した。やはり6つのコースを開講し、矢花 一浩 筑波大学 教授、榎木 勝徳 島根大学准教授、名和 憲嗣 三重大学助教、Harry Handoko Halim 大阪大学助教に先端研究事例講義をお願いした。33名の受講生があった。
- 3) 2025年1月28日 先読みシミュレーションセミナー開催。豊田中央研究所シニアフェローの陣内 亮典氏に来ていただいて、Free energy computations by machine learning-aided molecular dynamics simulations と題したセミナーを行なっていただいた。陣内氏は第一原理電子状態計算と機械学習法を駆使して、燃料電池電極触媒に関連した研究を精力的に行なっておられ、また、第一原理電子状態計算プログラムでは世界的によく使用されている、VASP というプログラムの開発にも一部貢献されている方であり、今回はその最新の研究動向について講演いただいた。燃料電池車の普及を目指すトヨタの戦略に沿ってシミュレーションの立場から電極触媒反応の改良を試みられており、大変興味深くまた示唆に富む話であった。

2. 次年度以降の計画・展望

2025年度は以下のような活動を行う予定である。

- 1) テクノアリーナ「インキュベーション部門：連携融合型」令和7年度 第一回「先読みシミュレーション」グループ フォーラムを2025年4月4日に開催する。以下のようなプログラム内容である。

「表面と分子 ― ナノ分光と理論解析の協奏 ―」

2025年4月4日(金) 大阪大学吹田キャンパス 工学研究科 M1-214 講義室

15:00-15:45

依頼講演「よく規定されたモデル触媒における表面反応の微視的解明」

吉信 淳 (東京大学物性研究所・教授)

15:45-16:30

依頼講演「化学から見た分子スピンの量子ビット応用」

米田忠弘 (東北大学多元物質科学研究所・教授)

16:30-16:50

「材料科学における実験と理論の橋渡し ― 機械学習力場を用いたマルチスケールシミュレーション ―」

Halim Harry Handoko (大阪大学大学院工学研究科・助教)

16:50-17:10

「分子動力学シミュレーションによるチアヘテロヘリセン誘導体のキラル認識メカニズム評価」

Changing Ye (大阪大学大学院工学研究科・D3)

17:10-17:30

総合討論

2) 第47回コンピューショナル・マテリアルズ・デザイン (CMD[®]) ワークショップ

2025年9月1日～5日

3) 第48回コンピューショナル・マテリアルズ・デザイン (CMD[®]) ワークショップ

2026年2月23日～27日

■ もったいない工学 ―グループ長：池 道彦 (環境エネルギー工学専攻)

副グループ長：宇山 浩 (応用化学専攻)

原 圭史郎 (附属フューチャーイノベーションセンター)

1. 今年度の活動概要・成果

引き続きグループとして重点を置いた、(1) 脱プラスチック・プラスチック資源循環に関する活動 (宇山副グループ長担当)、および、(2) 吹田市との脱炭素化に関する官学連携に関する活動 (原副グループ長担当) において以下の活動を行った。

(1) 脱プラスチック・プラスチック資源循環に関する活動

脱プラスチック・プラスチック資源循環に関する活動においては SSI と連携して、プラスチック資源循環に関するワークショップ、地域小学生を対象とした環境教育 (体験学習：プラごみを用いるコースターづくり)、地域ロータリークラブや NPO と連携した河川の清掃活動等を行った。また、綿／ポリエステル混紡繊維の分別・リサイクルやデンプンを配合した海洋生分解性プラスチックに関する技術を開発し、成果を積極的に配信した (テレビ東京「みどりをつなぐヒト」、<https://www.youtube.com/watch?v=8PPAuViQ2Ik>; BS 朝日「つながる絵本～for SDGs～」、<https://www.youtube.com/watch?v=uBrQpgbBSOM&t=168s>)。

本活動においては、廃棄物・排水を原料とした分解性プラスチック原料の生産技術に研究開発をテーマとして、宇山副グループ長と池グループ長の研究チームの連携による外部資金獲得を試み、環境省環境研究総合推進費 (環境エネルギー工学専攻 井上大介准教授代表)、および NEDO バイオものづくり革命推進事業 (株式会社ちとせ研究所からの委託 池機関代表) に採択され研究開発を開始している。

(2) 吹田市を含む広域連携での脱炭素化に関する官学連携

吹田市を含む広域連携の体制である NATS (西宮市、尼崎市、豊中市、吹田市) の各自治体および経済産業省近畿経済産業局、環境省近畿地方環境事務所の各組織から政策担当者に参加してもらい、フューチャー・デザインを活用して、カーボンニュートラルと防災の統合政策の提案のための議論を5回のワークショップで実施した。これらの議論を通じて、統合的施策の具体的提案を行うとともに、今後の広域連携に向けた基盤構築も進めた。

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き (1) 脱プラスチック・プラスチック資源循環に関する活動、および (2) 吹田市との脱炭素化に関する官学連携に関する活動 に重点を置いた活動を展開する。

(1) 脱プラスチック・プラスチック資源循環に関する活動

脱プラスチック・プラスチック資源循環に関する活動においては、大阪・関西万博における文部科学省「わたしとみらい、つながるサイエンス展」で成果を展示・実演するとともに、地域小学生等への環境教育、企業との連携研究、ワークショップ・講演会等の啓蒙活動を進展させる。

また、外部資金を獲得した廃棄物・排水を原料とした分解性プラスチック原料の生産技術の研究開発を進める。

(2) 吹田市および広域連携での脱炭素化に関する官学連携

引き続き、吹田市を中心とした自治体等との連携を通じ、カーボンニュートラル実現のためのフューチャー・デザイン実践や関連の研究活動を推進する。これらの連携研究を通じて特に、防災などの社会課題とカーボンニュートラルとの統合的施策の提起や、広域連携の強化に対する、フューチャー・デザイン導入の効果を詳細に検証していく。

2025年3月に本部組織として設立が認められたカーボンニュートラル（CN）連携機構には、当グループから多くのメンバーが参画し、機構の目的（CNに関する学内研究者のネットワーク形成、CN研究課題・成果の情報発信・情報交換の場の提供、社会との対話・社会実験・社会連携の等のプラットフォームの提供と社会共創の支援）も当グループの活動趣旨と合致するため、機構へのグループとしての参画や機構と連携した活動の展開も模索する。

■ IoT プラットフォーム工学 ―――グループ長：廣瀬 哲也（電気電子情報通信工学専攻）

副グループ長：三浦 典之（情報科学研究科）

1. 今年度の活動概要・成果

2024年4月24日に大阪大学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主催のもと、「食を守るエレクトロニクス」のテーマでフォーラムを開催した。IoT プラットフォーム工学グループから廣瀬・三浦が講演を行った。フォーラムはハイブリッド形式で開催され、146名の参加者があった。食の安心に資するテクノロジーの動向について議論を行った。

さらに、2025年3月5日に大阪科学技術センター（OSTEC）講演会特別編としてテクノアリーナ「IoT プラットフォーム工学」フォーラム2025を開催した。「最先端技術で拓く次世代産業：低消費電力デバイス技術から新産業への展開」のテーマのもと、廣瀬、田畑、伊庭野が講演を行った。フォーラムはハイブリッド形式で開催され、対面23名、オンライン47名の合計70名の参加者があった。集積回路技術、ガスセンサ技術、そして新しいデバイス・機器開発に関する取り組みについて議論を行った。

2. 次年度以降の計画・展望

2025年度は、IoT プラットフォーム工学に関連するメンバー間の研究内容の理解を深めるため、技術交流会の開催を検討する。メンバー間の相互交流を図りながら、研究テーマの連携可能性を図る。さらに、他グループとの連携可能性についても検討し、適宜フォーラム等を開催の可能性を探る予定である。

《社会課題解決型》

■ 1F-2050 ―――グループ長：村田 勲（環境エネルギー工学専攻）

副グループ長：牟田 浩明（環境エネルギー工学専攻）

北田 孝典（環境エネルギー工学専攻）

佐藤 文信（環境エネルギー工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

1F-2050は、2022年10月に設立されたインキュベーション部門社会課題解決型グループである。

1F-2050 は、東京電力福島第一原子力発電所（1F）事故で発生した異常な現象の解明を研究テーマの中心とし、その成果を幅広く公開していくことを目指している。最終的には、日本のエネルギーの未来に資することを目標とする。今年度の活動概要は以下の通りである。

○原子力規制庁が主催する 1F 事故分析検討会への参加

原子力規制庁が実施する「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析にかかる検討会」にアカデミアとして公式に参加し議論を行っている。今年度は、第 45 回から第 50 回の会合に参加し、意見を申し述べ議論を行った。特に 1 号機ペDESTAL の異常な現象については、大阪大学がメカニズム解明を主導的に行っており、グループメンバーである大石佑治教授が第 49 回の検討会で報告を行った。

○英知事業（国際協力型廃炉研究プログラム（日英共同研究））の実施

牟田浩明教授（副グループ長）が研究代表者である、英知事業「革新的分校画像解析による燃料デブリの可視化への調整と LIBS による検証」（令和 5 年度からスタート）を実施した。今年度については、日本・英国それぞれの研究施設視察、UO₂ を含む模擬燃料デブリの観察、解析を実施した。

○英知事業（課題解決型廃炉研究プログラム）の採択

副グループ長である佐藤文信教授がスーパーバイズする形で、1F-2050 に所属する研究者が英知事業（課題解決型廃炉研究プログラム）に応募し、採択された。まず、グループメンバーである林高弘教授（機械工学専攻）が申請した「視界不良・高線量下での空間認識のための超音波可視化技術」研究課題が採択された。これは、1F の燃料デブリを取り出す際の視界不良を超音波で補う技術の開発である。また、福田知弘准教授（環境エネルギー工学専攻、令和 7 年 4 月から教授、グループへの加入申請中）が申請した「耐放射線性を有するレーザスキャナと AI・画像処理による 3D モデリング法の開発」と題する研究課題が採択された。これは、地震及び原発事故により破壊された 1F 内部の状態を様々な計測情報から数値的に再現する、という技術の開発である。これら 2 つの研究を今年度スタートさせた。

○1F の訪問（1 回）

令和 7 年 1 月 15 日～16 日、村田勲教授、牟田浩明教授、大石佑治教授が 1F の 1 号機の現地視察を行った。この視察は、山中伸介規制委員会委員長の視察に同行する形で実施された。1 号機は最も深刻なダメージを受けた原子炉であり、アカデミアとしては初の内部視察となった。事故事象の解明のための重要な情報収集となった。なおこのために、予め工学研究科放射線安全委員会において計画被曝の審議が実施された。

○規制教育の推進による 1F 研究への貢献

現在、原子力規制人材育成事業（大阪大学 OJE 接続型原子力規制人材育成）が副グループ長である北田孝典教授を中心に進められている。それに加えて今年度、原子力規制庁と新たな規制に関連する学生向け講義を工学研究科内にスタートさせるための調整が開始された。牟田副グループ長が中心となって進めており、令和 7 年度の前期から開始予定である。

2. 次年度以降の計画・展望

○1F コンクリートの解析

引き続き 1F 事故の異常現象解明を目指し、特にペDESTAL 部コンクリートの異常な破壊事象のメカニズム解明研究を続ける。

○英知事業等大型予算申請の実施

令和 7 年度の英知事業（課題解決型廃炉研究プログラム）及び原子力システム研究開発事業（文科省）に、1F-2050 グループとして応募を行う。

○ 1F 検討会への参加

引き続き、大阪大学（1F-2050）として、東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析にかかる検討会に参加する。

○英知事業の遂行

牟田教授が研究代表者である、英知事業（国際協力型廃炉研究プログラム（日英共同研究））を引き続き遂行していく。また、令和6年度に採択された、林教授及び福田准教授の2件の英知事業（課題解決型廃炉研究プログラム）についても研究を進める。

○規制教育の推進

前の原子力規制委員会委員長及び前の環境省事務次官を含む原子力規制庁による規制に関係する学生向け講義を工学研究科内（環境エネルギー工学専）でスタートさせる。

○フォーラムの開催

2025年9月でグループ結成3年になるため、フォーラムを実施する。これまで英知事業に3件採択されており、それらを中心に、グループで進めている1F-2050のベデスタル部コンクリート事象の議論を進め、専門家と意見交換を行う。

■ 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：大政 健史（生物工学専攻）
副グループ長：内山 進（生物工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

近年、多くの遺伝性疾患について、遺伝子レベルでの発症メカニズムが明らかになりつつあり、遺伝子治療が根本的な治療法として開発が進められています。特に近年、欧米を中心として遺伝子治療の規制当局による承認、市場化が急速に進展しています。現在では、遺伝子導入を行った細胞を人に投与する *ex vivo* 遺伝子治療だけでなく、遺伝子を直接人に投与する *in vivo* 遺伝子治療も盛んに開発が進められています。

遺伝子治療の世界市場規模は *ex vivo/in vivo* 治療をあわせて2020年の3100億円規模から2030年には4.6兆円に増加すると試算されており（内閣官房健康・医療戦略室資料2020）、日本における発展も期待されています。一方、2023年12月までに、世界では500品目ほどの遺伝子治療の臨床開発が進められていますが、日本発の品目は20件に満たず、国産での開発が望まれています。本グループでは、大阪大学工学研究科が得意とするバイオテクノロジーを駆使したバイオものづくり、の経験に基づいて遺伝子治療等で必要となるベクターを製造するための技術開発を医学や薬学の専門家と一緒に積極的に行い、さらに、人材の育成に取り組むことで、早期の臨床開発の実現に貢献することを目的としています。

本年度は、引き続き、これらの活動を行うと共に、AMED関連のプロジェクトの立ち上げ、採択を目指した活動を中心に行いました。2024年度からは、工学研究科に所属するグループ長・大政と副グループ長・内山がAMEDおよび本学の支援を得て下記のAMEDプロジェクト等を積極的に推進し、高品質なベクターの製造と臨床現場への提供を3年以内に実現し、最先端医療および本学の中期目標の達成に貢献していますが、2025年度は、加えて、2つのAMEDプロジェクトに採択されています。また、関連するパーソル高度バイオDX産業人材育成協働研究所と連携しながら、情報発信を行いました。

【2023年度に採択されたAMEDプロジェクト】

- ①大阪大学医学部附属病院（代表）・工学研究科（分担代表・内山）「再生・細胞医療・遺伝子治療研究実用化加速に向けたウイルスベクター製造・提供基盤整備に関する研究開発」（R5年度採択）

- ②工学研究科（代表・内山）・民間企業（分担）「FIH 試験用高品質遺伝子治療用ベクター製造」
（R6 年度採択）

【2024 年度に採択された AMED プロジェクト】

- ①次世代バイオ医薬品製造技術研究組合（代表・大政）・工学研究科（分担代表・内山）「遺伝子治療開発加速化研究事業：課題 1：ウイルスベクターの製造技術開発（チーム型）」（6 年間）
②一般社団法人バイオリジクス研究・トレーニングセンター・工学研究科（分担代表・大政）「遺伝子治療開発加速化研究事業 課題 3：遺伝子治療、細胞療法の開発・製造に関わる人材の育成」（6 年間）

2. 次年度以降の計画・展望

2025 年度からは、副グループ長・内山においては、現在採択されている AMED プロジェクトを基盤として、別途、テクノアリーナ最先端研究拠点部門の立ち上げを行っています。

そこで、本インキュベーション部門では、将来を担う人材育成のため、教育プログラムを設置について検討し、テクノアリーナ最先端研究拠点部門と連携・融合しながら、さらに関連する協働研究所と連携もしながら、様々な情報発信を行っていきます。

(3) 若手卓越支援部門（若手卓越教員）

研究課題

筋肉・受容器・神経デバイスの超分散化で切り拓く無脳ロボティクス〈2021 年度採択〉

増田 容一（附属フューチャーイノベーションセンター／機械工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

今年度は、有機的ロボットアーキテクチャの確立に向けて、製造手法、自動造形法、最適化手法を開発した。

動物体内の潤滑および癒着を再現するために、ロボット体内に局所的な潤滑部を造形する手法を開発した。シカ解剖体の骨格および筋配置を模倣したうえで、筋膜および体液による潤滑メカニズムを模倣し、提案手法の有効性を検証した。

さらに、複雑な筋骨格ロボットを製作するための自動造形手法を開発した。本手法では、切削したスポンジに線維を埋め込み、UV 硬化樹脂を含浸させて骨化する。本手法により、これまで製造が困難だった骨格・靱帯・腱からなる複雑な骨格構造の3次元複合造形が可能になった。

複雑な筋骨格ロボットを設計するためには、多数のパラメータの決定問題が生じる。そこで解剖データと最適化による身体パラメータの設計法を開発した。計算機上のロボットモデルの動力学が解剖体に適合するよう最適化を行うことで、動物身体の振る舞いとロボットの振る舞いが一致する身体パラメータを特定できる。以上より、これまで設計者の技量に依存してきたロボット設計のうち特に困難なプロセスを、部分的に自動化した。

ロボット制御の観点では、動物の筋紡錘と錘外筋との相互作用を模倣した空気圧人工筋の長さ制御法を確立した。動物の筋肉には、筋紡錘と呼ばれるセンサ（受容器）が存在する。神経生理学の一般的な教科書では、筋紡錘は筋長や速度に反応する受容器であると説明されてきた。しかし、筋長と筋力は密接に関連しているため、受容器が純粋な筋長そのものを計測しているのか否かは実は明確ではない。本研究では、筋紡錘が筋力に反応する受容器であるという仮説に基づいて、モデルおよび実機による検証を行った。その結果、本仮説の条件のもとで外力が変動する条件下であっても筋長の制御が可能であることが示された。この結果は神経生理学に新たな知見をもたらす可能性があるとともに、筋骨格ロボットの新たな制御法を提供するものである。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度以降では、これまでに確立した有機的なロボット身体および下位制御系の造形技術および、最適化に基づくロボット制御系設計を統合する。身体性に基づくロボット制御技術により現実世界を踏破するためのロボットおよびその設計論の実現を目指す。特に、ロボットが本来持つ下位の身体ダイナミクスや反射系を、上位制御と統合するための制御系設計論の確立する。現在の MPC ベースの手法や、学習ベースの手法に比肩しうるデモを示すことを目標とする。

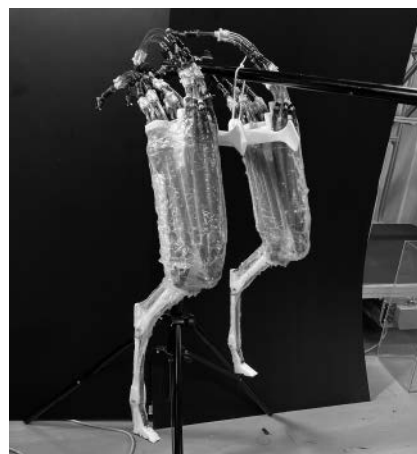


図 2.27 動物体内の癒着と潤滑を模倣した筋骨格ロボット



図 2.28 筋骨格ロボットを自動造形するための深層生体模倣プリンティング

ミクロ空間から解き明かす亀裂岩体のふるまいと長期性能〈2022年度採択〉

緒方 奨（附属フューチャーイノベーションセンター／地球総合工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本研究では、課題（A）「亀裂の造成とそのミクロな内部空間構造を予測する解析手法の構築」、課題（B）「亀裂の造成からその先超長期に渡る挙動をミクロ空間も含めて予測可能なマルチスケール・マルチフィジックスシミュレータ *GEF-REMMS* の構築」、課題（C）「開発したシミュレータの室内実験レベルでの妥当性検証」、課題（D）「開発したシミュレータの実現場レベルでの妥当性検証」、課題（E）「高温岩体発電の地熱貯留層事前設計に資する大規模数値実験」をそれぞれ実施する予定である。本年度は昨年度に引き続き、特に課題（B）と（C）に注力して取り組んだ。その中でも課題（B）に関する主な成果を以下に記す。

本年度、課題（B）では、所望のマルチスケール・マルチフィジックスシミュレーションを行う上で必須となる高速並列計算の導入を行った。具体的には、シミュレータの構成フレームの骨子である亀裂造成計算と流体流動計算をそれぞれ、GPU（Graphics Processing Unit）コア並列計算と CPU（Central Processing Unit）コア並列計算によって大幅に高速化させた、革新的な CPU-GPU ハイブリッド並列計算機構を構築した。これにより、シミュレータ全体としての計算速度の十分な高速化を達成し、図 2.29 の様な従来困難であった、3 次元岩体における大規模な地熱貯留層（亀裂群）造成シミュレーションを実施可能となった。

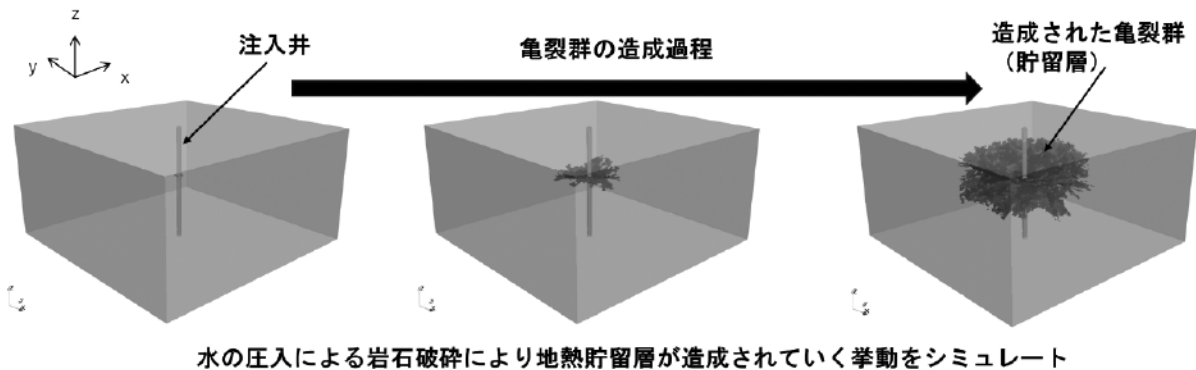


図 2.29 高温岩体発電実施を想定した大規模数値実験よりシミュレートされた地熱貯留層の造成挙動

【査読有学術雑誌論文（和文 1 編・英文 4 編、以下の論文の他 4 編）】：

[1] Kohei Takuma, Yutaro Maeda, Yuto Watanabe, Sho Ogata（責任著者）....Noriaki Watanabe, et al.: CO2 fracturing of volcanic rocks under geothermal conditions: Characteristics and process, Vol. 120, 103007, 2024.

※受賞：2025年度地盤工学会研究奨励賞、「Multi-physics numerical analyses for predicting the alterations in permeability and reactive transport behavior within single rock fractures depending on temperature, stress, and fluid pH conditions」

2. 次年度以降の計画・展望

今年度までで課題（A）～（C）の大部分は遂行できたため、今後は特に課題（D）～（E）に注力して取り組む。注力項目として、課題（D）では、秋田県雄勝で実施された高温岩体発電の現場実証実験に対する再現計算を行い、現場実験での種々の計測結果（破碎過程及びその後の地熱流体循環過程における井戸での地熱流体の温度、圧力、流量など）について数値解析結果との比較を行い、実

フィールドでのシミュレータの妥当性を検証する（R7～R8年度）予定である。なお既に上記現場実験の計測データを実施元の電力中央研究所から取得し予備的な計算も実行済みであるため、課題（D）の実施に向けた準備は万全であるといえる。最後に課題（E）として、国内で想定される様々な実環境での高温岩体発電を想定した数値実験を行い地熱貯留層の事前設計に資するデータ群を明示し（R8年度）、今後我が国での高温岩体発電の実用化促進、ひいては「地熱大開発時代到来」に向けた礎となる成果を発信する。なお、数値実験で用いる実環境データの収集は先に R7 年度に実施しておき、R8 年度にスムーズに数値実験に着手できるような事前準備を行う予定である。

研究課題

発生と疾病のバイオフィトメカニクス〈2022 年度採択〉

松崎 賢寿（附属フューチャーイノベーションセンター／物理学系専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本研究の目的は、オルガノイドの発生を最大化する“硬さ”の役割の解明に向け、光計測・光制御技術を組み合わせた新規実験システムを開発することである。2024 年度も、2023 年度に引き続き、その計測と制御を達成に近づける独自の光学顕微鏡の技術を開発してきた。

特に、申請者が対象とする細胞膜に関しては、光干渉と光蛍光を同時に可視化するイメージング技術を開発した。特に、申請者が得意とする光干渉法（IRM：Interference reflection microscopy）は、単色光が形成する干渉縞から平面基板界面近傍のナノ構造をイメージングできる技術である。しかし表面構造は可視化できても、その物性を同時に評価する技術開発は達成できていなかった。そこで、申請者は、細胞膜の物性を評価する分子プローブを導入、光学系にフェムト秒レーザーを導入した。以上により、従来まで困難であった、生きた細胞の膜のナノ形状や流動性を同時に計測可能な光学顕微法を開発することに成功した（図 2.30a, 当時 UCLA の Dr. Shivani Sharma との共同研究、責任著者、国際共同 B 2021-2024）。構築した光学システムを用いて、まず精度検証のために、悪性度の高いがん細胞に適用した。すると、がん細胞膜の縁に硬く、配向性が整った構造を発見した。これは、正常な細胞では見られない特異の構造である。よって、生きた細胞の膜のナノ形状・流動性を同時計測可能な光学顕微法を開発し、膜物性の差ががん細胞悪性度の指標になることを発見した。

以上の成果は、以下のリストに示す通り、論文 2 件、プレスリリース・記事特集 2 件、受賞 4 件、外部資金 1 件、招待講演 8 件、企画 1 件の成果として結実している。

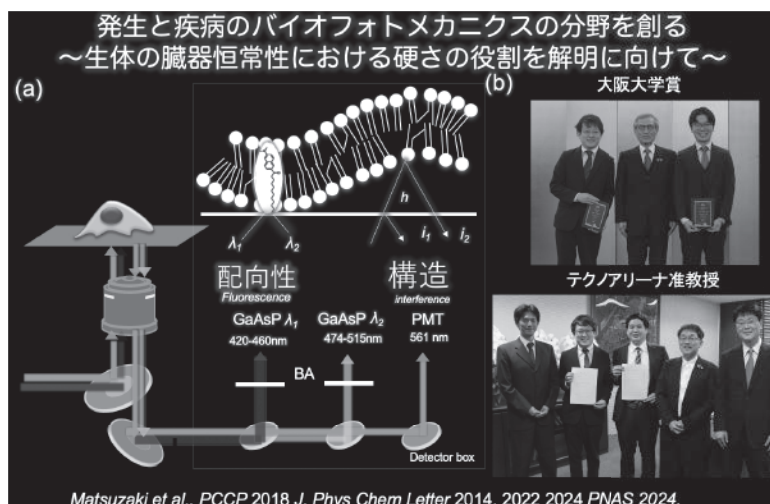


図 2.30

【論文】 2 件

1. Label-free 3D tracking of biological micro-objects using RGB pinholes, *Japanese Journal of Applied Physics (Special Issues)* 63, 4 04SP79 2024, D. Kim, T. Matsuzaki, H. Y. Yoshikawa, R. Kawamura. URL: <https://doi.org/10.35848/1347-4065/ad3969>
2. Simultaneous visualization of membrane fluidity and morphology defines adhesion signatures of cancer cells, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2024, Takahisa Matsuzaki*, Mai Fujii, Hayata Noro, Shodai Togo, Mami Watanabe, Masami Suganuma, Shivani Sharma, Naritaka Kobayashi, Ryuzo Kawamura, Seiichiro Nakabayashi, Hiroshi Y Yoshikawa*, 引用 0 件 URL : <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2412914121> 大阪大学プレスリリース, アドコムメディアオンライン PickUP

【受賞等】 4 件

1. テクノアリーナ准教授の称号付与 2024 年 4 月
2. 堀切 萌々香 (M), 岩森 歌奈子, 吉川 洋史, 深田 宗一郎, 松崎 賢寿, 原子間力顕微鏡による臓器の力学分布計測 第 66 回応用物理学会秋季学術講演会 2024/9/16-20, 新潟 Poster-Award (ノミネート候補).
3. Yuga Yamada (M), Hiroshi Y Yoshikawa, Yoshihiro Ujihara, Takahisa Matsuzaki, 膜流動性に基づく心筋細胞の時空間計測, 2024/9/16-20, 新潟 Poster-Award (ノミネート候補).
4. 松崎賢寿, 大阪大学賞 (若手教員部門) 2024 年 11 月.

【外部資金】 1 件

1. JST 創発的研究事業 (ゲート審査通過), 2024 年度予算を獲得

【企画】 1 件

細胞組織の力学的計測 松崎賢寿 (Organizer) 自発的な融合の場 ライフの狭間 2024 年 7 月 20 日

【招待講演】 8 件

1. 細胞膜の力学的特性と細胞組織の形態形成 松崎賢寿 第 36 回バイオエンジニアリング講演会 シンポジウムの講演 2024 年 5 月 11 日
2. 生体界面の硬さ計測に基づく生命現象の定量解明 松崎賢寿 第 75 回コロイドおよび界面化学討論会 (仙台) 9 月 17 日 (火) 13:00-13:40 発表予定 2024 年 9 月 17 日
3. Mechanobiology of Various Life-Phenomena. Takahisa Matsuzaki 2024 15th Korea-Japan Cancer-Aging Symposium 2024 年 11 月 13 日
4. 生体組織のフォトニクスセンシング 松崎賢寿 テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループ 第 3 回交流フォーラム 2025 年 1 月 15 日
5. Quantitative Characterization of the Cellular Physical Properties to Understand the Organ Regeneration and Cancer Progression Takahisa Matsuzaki iTHEMS Biological Seminar (RIKEN Interdisciplinary Theoretical and Mathematical Sciences Program, Wako) 2025 年 1 月 23 日
6. Mechanical Characterization of Single Cells to Multi-Cellular Tissues Toward Understanding Cancer Progression and Organ Regeneration. Takahisa Matsuzaki The 1st International Symposium on Life-omics Research 2025 年 3 月 3 日
7. 広義のソフトマターにおける「構造と物性」の光計測, 松崎賢寿, JST 創発的研究支援事業 自発的な融合の場 第 2 回「材料への新規解析・計測手法の適用を目指した融合の場」(材料系融合の場) 2025 年 3 月 7 日
8. フォトニクスセンシングに基づく生命現象の定量解明, 松崎賢寿, LIPS 拠点次世代人材育成活動報告会 2025 年 3 月 18 日

2. 次年度以降の計画・展望

これまで通り、光計測・光制御技術の更なる開発を進めつつ、オルガノイドの形態形成に関わる硬さの解明を目指して研究を進める。2024 年 4 月には、JST 創発的研究支援事業のゲート審査を通過、2024 年から 4 年間の研究資金の獲得に成功している。試験的に進めてきた部局・専攻の壁を超えた共同研究の取り組みも多様な研究成果を創出しており、その結果、若手卓越教員の間審査を突破、テクノアリーナ准教授の称号も付与されただけでなく、大阪大学賞も受賞した（図 2.30b）。2024 年も引き続き多様な臓器の形態形成と、その破綻が起こる機序についても、硬さの役割の解明を進める。以上により、バイオ・フォトンクス・メカニクスが融合した新領域の創出という究極の目標を達成したい。2024 年度は JST 創発以外の研究費の獲得に失敗しており、光学系を組み立てる研究費が大幅に不足してしまった。しかし、2025 年度以降も諦めずに大型予算に申請予定である（学術変革 A や財団の大型研究助成）。

2022 年 4 月に若手卓越教員、2024 年からはテクノアリーナ准教授、大阪大学賞の受賞と研究者として大きく成長できました。2022 年、2023 年、2024 年も、フューチャーイノベーションセンターから研究費支援を頂いたこと忘れません。おかげさまでこの間、秘書雇用も叶い、どれだけ潰れそうなレベルの事務作業の支えを頂いたかわかりません。私を応援してくださる全ての先生方、事務方の皆様にこの場を借りて感謝申し上げます。頑張ります。

研究課題

励起一重項と三重項のエネルギー逆転の創発〈2023 年度採択〉

相澤 直矢（附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

フントの規則より、同一電子配置において、最大のスピン多重度を持つ状態が最低エネルギーを持つ。よって、励起三重項は一重項よりエネルギーが低く、それらのエネルギー差 ΔE_{ST} は正であると知られている。本研究では負の ΔE_{ST} を示す有機発光材料群を開発し、希少金属フリーの高性能有機 EL デバイスを実現する。さらに、多数の電子配置から創発する負の ΔE_{ST} の基礎科学を開拓し、デバイス性能の飛躍的な向上に繋がる学理を確立する。

今年度は、図 2.31 に示したメカニズムに基づいた量子化学計算を活用して、負の ΔE_{ST} を持つ 8 種類の有機発光材料を設計し、それ

らの合成に成功した。特に優れた発光特性を示した青色発光材料を有機 EL デバイスに応用し、実用化に求められる高い外部 EL 量子効率 20% を達成した。本成果の事業化に向けて、特許出願を行った。また、機械学習手法の一つであるベイズ最適化と量子化学計算を活用し、優れた特性を示す分子を、少ない計算回数で探索する手法を開発した（T. Won et al. *ChemRxiv* DOI: 10.26434/chemrxiv-2024-vjl0k）。さらに、報告者が得意とする有機発光材料の理論計算、合成、高速分光、デバイス作製技術を活用して、学内外の多くの研究者との共同研究を新たに開始した。

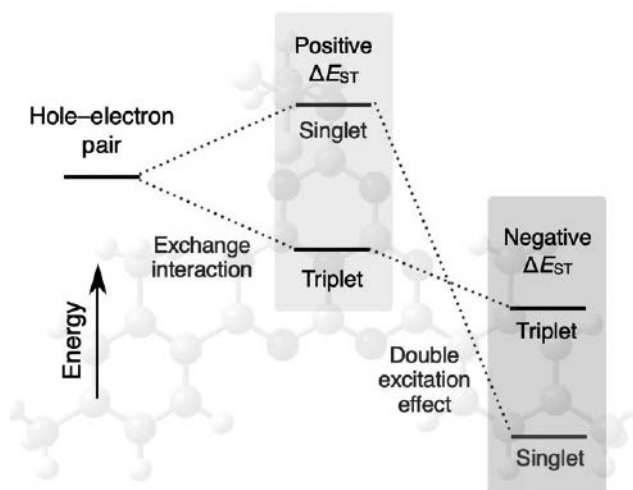


図 2.31 励起一重項と三重項のエネルギー逆転のメカニズム

【原著論文 6 報】

1. Taehyun Won, Naoya Aizawa,* Yu Harabuchi,* Reo Kurihara, Mitsuharu Suzuki, Satoshi Maeda, Yong-Jin Pu, Ken-ichi Nakayama, Bayesian Molecular Optimization for Accelerating Reverse Intersystem Crossing, *ChemRxiv* DOI: 10.26434/chemrxiv-2024-vjl0k (査読中)
2. Takuya Omine, Fumitaka Ishiwari,* Taehyun Won, Naoya Aizawa, Youhei Takeda, Yumi Yakiyama, Tadashi Mori, Takashi Hirose, Ken-ichi Nakayama, Akinori Saeki, C₃-Chiral Truxenes Showing High Circularly Polarized Fluorescence and Phosphorescence Properties Based on Symmetry-Forbidden Transition, *ChemRxiv* DOI: 10.26434/chemrxiv-2024-m8drx (査読中)
3. Guo-Xi Yang, Jun-Tao Hu, Denghui Liu, Sheng Liao, Shaofeng Chen, Zijian Chen, Naoya Aizawa, Yitong Zeng, Zhihai Yang, Yu Fu, Yongxia Ren, Ming-De Li, Mengke Li, Shi-Jian Su,* Delayed Fluorescence with Inverted Singlet-Triplet Excited States and Anti-Kasha from Heptagonal Structure Molecules (査読中)
4. Naoya Aizawa,* Ricardo Javier Vázquez* Thermally Activated Delayed Fluorescence (TADF) Active Systems: Mechanism, Applications, and Future Directions, *J. Phys. Chem. C* **2025**, *129*, 3359.
5. Katsuaki Suzuki, Eri Sakuda, Yosuke Tani, Midori Akiyama, Ken Albrecht, Naoya Aizawa, Seiichiro Izawa, Hironori Kaji,* Dynamic Excitons in Organic Light-Emitting Systems, *J. Chem. Phys.* **2025**, *162*, 061001.
6. Khadga S Thakuri, Thomas Cleary, David Allemeier, Taisei Kimura, Naoya Aizawa, Ken-ichi Nakayama, Akito Masuhara, Matthew S White,* Defect Engineering in Organic Semiconductor Based Metal-Dielectric Photonic Crystals, *Sci. Rep.* **2024**, *14*, 29052.

【特許出願 2 件】

1. 特願 2024-165628, 有機発光デバイス
2. 特願 2024-010343, 有機電界発光素子

【国際会議 招待講演 6 件】

1. Naoya Aizawa, Delayed Fluorescence from Energetically Inverted Singlet and Triplet Excited States, The 12th International Symposium on Dynamic Exciton (ISDyEx), 2024 年 12 月
2. Naoya Aizawa, Inverted Singlet and Triplet Materials for Organic Light-Emitting Diodes, The 16th Asian Conference on Organic Electronics (A-COE 2024), 2024 年 11 月
3. Naoya Aizawa, Inverted Singlet and Triplet Materials for Organic Light-Emitting Diodes, The 14th International Conference on Electroluminescence and Optoelectronic Devices (ICEL2024), 2024 年 11 月
4. Xu Jinyao, Naoya Aizawa, Delayed Fluorescence from Inverted Singlet and Triplet Excited States, The SPIE 2024 Conference on Organic and Hybrid Light-Emitting Materials and Devices XXVII, 2024 年 8 月
5. Naoya Aizawa, Delayed Fluorescence from Inverted Singlet and Triplet Excited States, The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11), 2024 年 6 月
6. Naoya Aizawa, Delayed Fluorescence from Inverted Singlet and Triplet Excited States, The 245th Electrochemical Society (ECS) Meeting 2024 年 5 月

【国内会議 招待講演 3 件】

1. 相澤直矢, 励起一重項と三重項のエネルギーが逆転した有機 EL 材料, 東京大学物性研究所 短期研究会新物質開発・システム創成研究の最前線: 分子・クラスターがもたらす物性と機能, 2024 年 10 月

2. 相澤直矢, 励起一重項と三重項のエネルギーが逆転した遅延蛍光材料, 2024 年光化学討論会, 2024 年 9 月
3. 相澤直矢, 励起一重項と三重項のエネルギーが逆転した遅延蛍光材料の開発, 第 22 回動的エキシトンセミナー, 2024 年 4 月

【外部資金の新規獲得】

1. 相澤直矢, JST 国家戦略分野の若手研究者及び博士後期課程学生の育成事業 (BOOST) 次世代 AI 人材育成プログラム (若手研究者支援) 2025-2029 年度
2. 相澤直矢, JSPS 科学研究費助成事業 基盤研究 (B) 2025 年度~ 2027 年度
3. 相澤直矢, KSAC-GAP ファンド (ステップ 1 特別枠 PSF) 2025 年度
4. 相澤直矢, JSPS 国際共同研究事業 英国 (UKRI) との国際共同研究プログラム (JRP-LEAD with UKRI) 2024-2027 年度
5. 相澤直矢 British Council International Science Partnerships Fund (ISPF) 2024-2027 年度

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き、負の ΔE_{ST} を示す有機発光材料群の開発を行う。特に、産業界からのニーズが大きい青色発光材料の開発を行い、高輝度・高効率・高耐久な有機 EL デバイスの実現とその社会実装を目指す。また、負の ΔE_{ST} とスピン変換の速度定数の定式化を行い、今後の材料開発の指針となる学理を確立する。さらに、機械学習を用いた仮想スクリーニングによる材料探索にも着手する。このような基礎研究から社会実装までの活動に尽力し、テクノアリーナが実践する OU エコシステムのさらなる充実に貢献する。

研究課題

芳香族クラスターの特性を活かした触媒機能開拓と応用研究〈2023 年度採択〉

西井 祐二 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)

1. 今年度の活動概要・成果

芳香族化合物とは、ベンゼンに代表される、平面構造の環状有機分子を指すのが一般的である。本研究では、かご型構造を持つクラスター分子に特有の「三次元芳香族性」に着目し、新たな機能性触媒の設計および実用化を目的とする。特に、2 個の炭素原子と 10 個のホウ素原子を含む、正二十面体構造の分子であるカルボランに着目して研究を推進している。前年度までに、カルボランを基盤とする有機硫黄触媒を開発し、芳香族化合物のハロゲン化反応において、①不活性分子についても適用可能な高い触媒活性、②医薬品などの繊細な分子構造を損なうことなく反応できる選択性、を実現することができた。

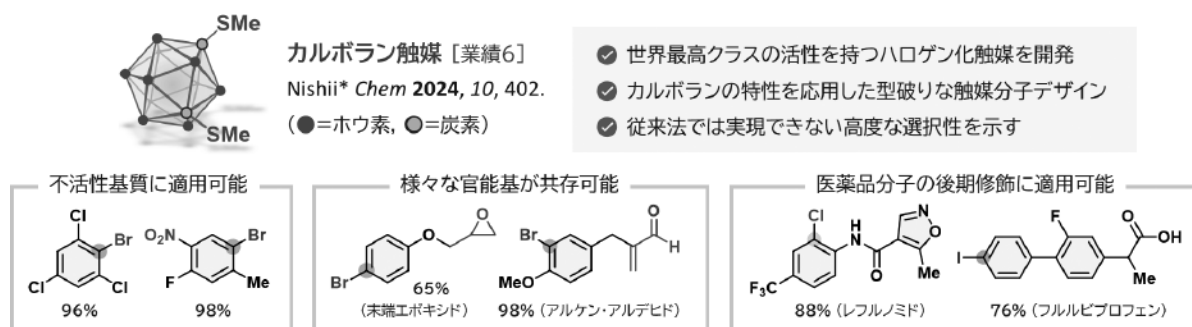


図 2.32

今年度では、上記のカルボラン触媒を利用した、ナノカーボン分子の合成に展開した。具体的には、芳香族化合物の位置選択的な多重ハロゲン化を鍵反応として、金属触媒を用いるカップリング反応を組み合わせることで、複雑なナノカーボン分子を短工程で構築できると着想した。その成果として、[5]ヘリセンの塩素化反応による Cl₁₀-ベンゾペリレン、および [5]-シクロメタフェニレン ([5]-CMP) の臭素化反応による Br₁₀-[5]-CMP の選択的合成を達成し、これらをビルディングブロックとして用いることで、新規 π 拡張ヘリセン分子やクインチュレン等の未踏破分子の合成研究に展開した。

また、カルボランの機能化に向けた新規反応の開発を進めており、パラジウム触媒を用いたカルボランスルフィド化合物の新規合成法を開発し、この反応を利用して、スルホニウム型のカルボラン合成試薬を新たに開発した。この試薬を、フォトレドックス触媒系と組み合わせることで、従来法では構築できなかった様々なカルボラン化合物の合成が可能になると期待される。

●学術論文 全て査読有り

1. “Direct synthesis of spirobifluorenes by formal dehydrative coupling of biaryls and fluorenones” Y. Kato, K. Nishimura, Y. Nishii, K. Hirano, *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 2112.
2. “Tunable Mechanochromic Luminescence of Benzofuran-Fused Pyrazine: Effects of Alkyl Chain Length and Branching Pattern” S. Nakamura, K. Okubo, Y. Nishii, K. Hirano, N. Tohnai, M. Miura, *J. Mater. Chem. C* **2024**, *12*, 2370.
3. “Pd-catalysed C-H alkynylation of benzophospholes” Y. Tokura, S. Xu, K. Yasui, Y. Nishii, K. Hirano, *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 2792.
4. “Asymmetric Synthesis of SCF₃-Substituted Alkylboronates by Copper-Catalyzed Hydroboration of 1-Trifluoromethylthioalkenes” Y. Kojima, Y. Nishii, K. Hirano, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202403337.
5. “Pd-Catalysed synthesis of carborane sulfides from carborane thiols” N. Minematsu, Y. Nishii, K. Hirano, *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 13594.
6. “Synthesis of highly condensed phospholes by Lewis acid-assisted dehydrogenative Mallory reaction under visible light irradiation” I. Kamiyoshi, Y. Kojima, S. Xu, K. Yasui, Y. Nishii, K. Hirano, *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 20413.

●受賞

1. 日本化学会 第74回進歩賞

2. 次年度以降の計画・展望

上述したナノカーボン分子の合成について、その構造解析および物性測定を進める。特に、シクロメタフェニレンのハロゲン化反応を通じて得られるクインチュレンは、その湾曲した構造に由来する合成の難しさ、ケクレン誘導体として唯一合成例が無く、ターゲット分子として魅力的といえる。また、芳香族クラスターを活用した触媒設計を一般化するためには、カルボラン化合物そのものの合成手法をアップデートする必要がある。新たに開発したスルホニウム型カルボラン試薬を用いて、新たな合成法の開拓を進める必要がある。ハロゲン化反応の他にも、多様なイオン性化学種の効率的活性化が実現できるよう、引き続き尽力していきたい。

「分活」を実現する分子技術の創出〈2023 年度採択〉

星本 陽一（附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本研究は高精度な分子設計をもって、複数のフィードストックが混在する夾雑系においても、高精度かつ高効率な分子変換を実現する技術の開発に取り組んでいる。とくに令和6年度は、当該研究目的を達成する上で鍵となるトリアリールホウ素触媒の迅速な最適化プロセスの実現を目指した。具体的には、トリアリールホウ素の in-silico ライブラリーを構築し、種々の理論パラメータを取得した。得られたパラメータは機械学習へ利用し、新規トリアリールホウ素触媒を効率的に探索した。その結果、多くの官能基が混在するアミノ酸やペプチドを、水素を用いて効率的にアルキル化する新規のトリアリールホウ素触媒を開発した〔論文3〕。

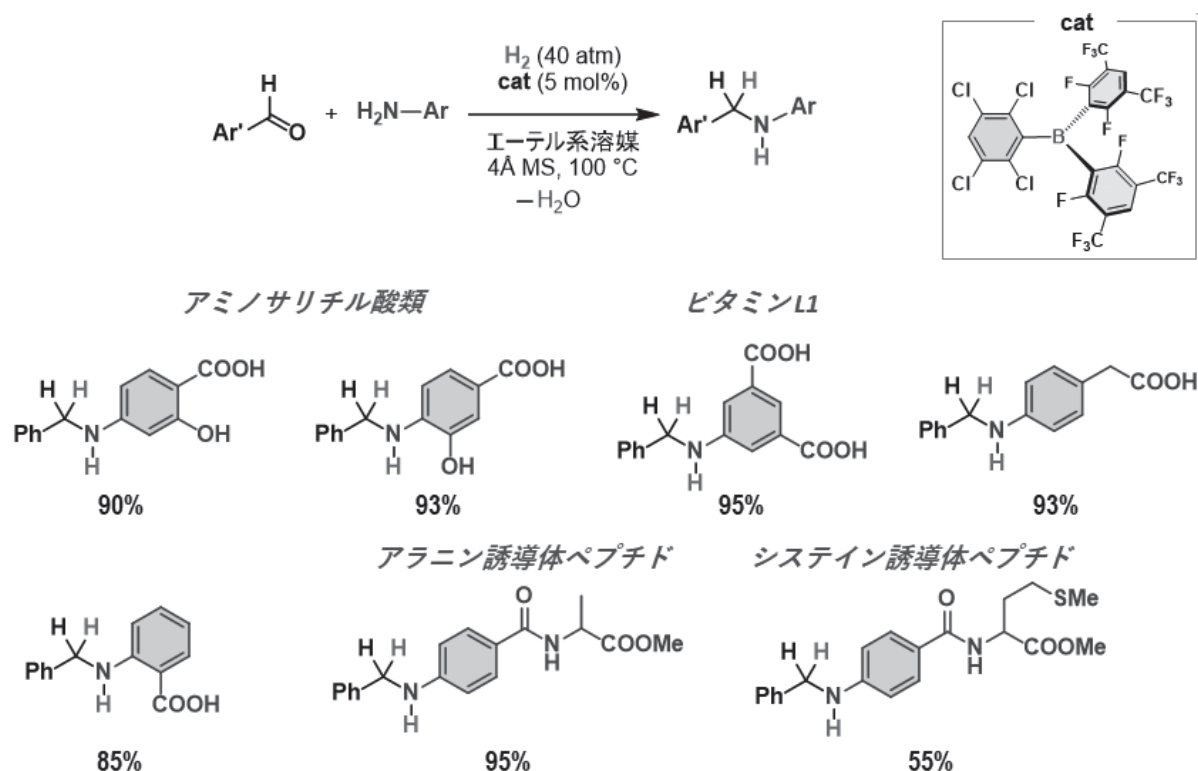


図 2.33

さらに、新たな結合様式およびダイナミクスを示す異種二核金属錯体の創出と応用にも取り組んでいる。本年度においては、トリアリールホウ素化合物が単座の電子受容性配位子として遷移金属と錯体形成した例を世界に先駆けて報告した〔論文1〕。当該研究により、なぜホウ素化合物が同族のアルミニウムやゲルマニウム化合物に比べて電子受容性配位子として作用することが難しいのか、その理由を分光学およびX線吸収分光を駆使して解明した。さらにその困難を解決する新戦略「高反応性電子受容型／供与型配位子対」を提唱した。

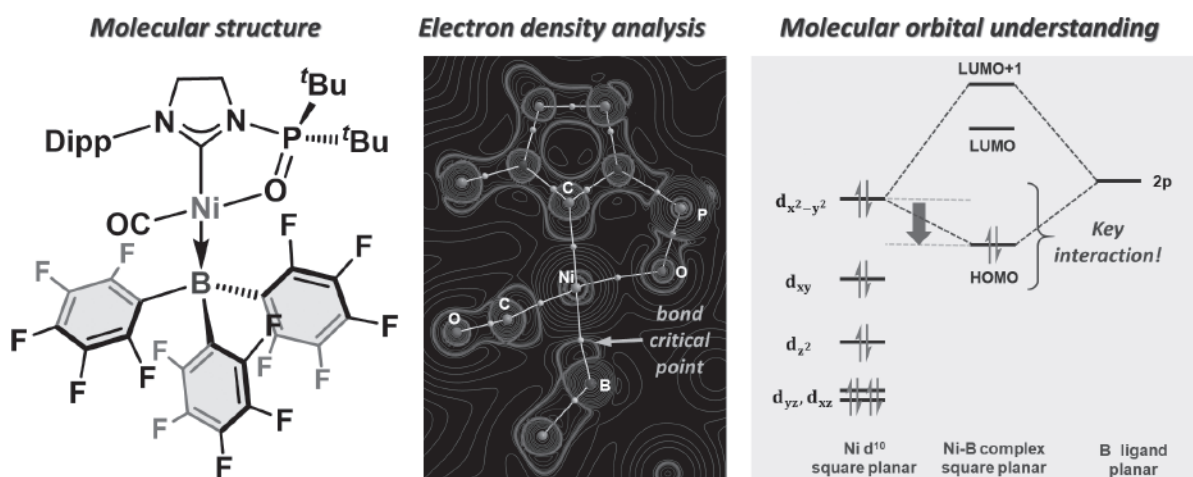


図 2.34

以上の研究結果として、以下の成果を挙げた：

[学術論文（査読あり；8 報中 3 報を抜粋）および特願]

1. Y. Mondori, Y. Yamauchi, T. Kawakita, S. Ogoshi, Y. Uetake,* Y. Takeichi, H. Sakurai, Y. Hoshimoto,* “Monodentate σ -Accepting Boron-Based Ligands Bearing Square-Planar Ni (0) Centers,” *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *ASAP* (10.1021/jacs.4c15892).
2. M. Sakuraba, Y. Hoshimoto,* “Recent Trends in Triarylborane Chemistry: Diversification of Structures and Reactivity via meta-Substitution of the Aryl Groups,” *Synthesis* **2024**, 56, 3421–3430.
3. Y. Hisata, T. Washio, S. Takizawa, S. Ogoshi, Y. Hoshimoto,* “In-silico-assisted derivatization of triarylboranes for the catalytic reductive functionalization of aniline-derived amino acids and peptides with H_2 ,” *Nature Commun.* **2024**, 15, 3708.
4. 星本 陽一、特願 2025-031478

[招待講演]

化学分野で活躍する 40 歳未満の研究者を対象とした最も名誉ある賞の 1 つである Merck-Banyu Lectureship Award (MBLA) を受賞し、2024 年 10 月に LMU München, MPI Mülheim, ETH Zürich, Princeton, Merck Research Lab., MIT, Harvard, Toronto, Utah, Caltech, UC Berkeley, Stanford を巡る招待講演ツアーを行った。



図 2.35

[アウトリーチ活動および著書]

5. JST/ERCA 新技術説明会（オンライン，2025.1）
6. DEEPTTECH Showcase Osaka University（米国シリコンバレー，2024.12）
7. 森下 泰地，橋本 大輝，櫻羽 真熙，星本 陽一,* “粗水素を直接活用した複素環化合物の触媒的水素化反応 — 有機ハイドライド法を応用した H_2 精製技術 —,” [水素利用技術集成 Vol.6 炭素循環社会に向けた製造・貯蔵・利用の最前線]，第 2 章 2 節，NTS 出版



図 2.36

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き、効率的な分活反応、および革新的な分子活用技術を開発するために研究を進めていく。具体的には、①水素貯蔵効率 (H_2 wt %) を大きく改善した分子材料を用いて、粗水素からの直接水素分離貯蔵と回収技術の開発を進める。触媒となる有機ホウ素化合物の理論および実験ライブラリーを精力的に拡張したい。②ダイナミックな異種二核金属錯体の創出と応用に関する研究では、金属錯体の構造的新規性（新規な結合様式、元素間結合）に焦点をあてて、未探索の遷移金属を広く研究対象として発展させていく。X線構造解析やX線吸収分光、さらに理論化学計算、電荷密度解析も総動員して、学術的に高いレベルの議論を行う。

研究課題

低次元ナノ材料を可能にする精密無機合成の開発〈2024年度採択〉

神戸 徹也（附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

ホウ素からなる低次元物質としてボロフェンが近年注目されている。グラフェンと同様の単原子層構造をホウ素により構築したボロフェンは、グラフェンを凌駕する物理強度や高い柔軟性が予測されている。しかしながらボロフェンそのものは大気下において極めて不安定であり、材料としての応用が困難であった。こうした課題に対して、研究者は部分的な酸化により安定化した化学ボロフェンの合成 (J. Am. Chem. Soc. 2019)、およびその液晶機能 (Nat. Commun. 2022) について研究してきた。今年度は新規金属クラスターの開拓のみならず、化学ボロフェンの積層体における層間金属のバリエーションの開拓も行った。そして化学ボロフェン積層体において、その液晶状態が高誘電機能を発現できることを見出した。

KBH_4 , $RbBH_4$ および $CsBH_4$ を原料として用い、アセトニトリル中で速度を制御して酸化させることで層間に K^+ , Rb^+ および Cs^+ を有する化学ボロフェンを酸化ボロフェン結晶 (M-BoC, M = K, Rb or Cs) として合成した。これら物質に対して IR スペクトルおよび Raman スペクトルを測定することで、面内の構造が類似していることが分かった。また粉末 XRD 測定を用いることで層間の距離が、K-BoC, Rb-BoC, Cs-BoC の順に大きくなっていくことが明らかとなった。これはカチオンのイオン半径が反映されていると考えられる。

これら酸化ボロフェン結晶 (BoC) は加熱することで液晶 (BoLC) へと変化した。K-BoC における液晶 (K-BoLC) への変化は既に報告しており、今年度見出した Rb-BoC および Cs-BoC の液晶化も、K-BoC の場合と同様の変化であることを明らかにした。化学ボロフェン液晶は低粘度相（高温側）と高粘度相（低温側）との2つの状態を取り、低粘度相において容易にデバイス利用できる。層間の距離が拡張された Rb-BoLC および Cs-BoLC で低粘度相から高粘度相へと変化する温度が低温化することが明らかとなり、Cs-BoLC では室温付近まで低粘度相が保持されることが明らかとなった。

今回合成した M-BoLC を電極の間に挿入することで、電極間に蓄積できる電気容量が 105 倍に増大することを見出した。膜厚依存性から比誘電率に換算すると 200 °C において 1.2×10^5 の値であった。またこの容量の増大機能は相転移挙動と連動し、高粘度相では顕著な増大は観測されないことが明らかとなった。層間金属カチオンを K, Rb, Cs と変化させることで、高周波数領域においても高い電気容量が保持されることも見出した。

【原著論文】

1. T. Kambe, M. Katakura, H. Taya, H. Nakamura, T. Yamashita, M. Yoshida, A. Kuzume, K. Akagami, R. Imai, J. Kawaguchi, S. Masaoka, S. Kubo, H. Iino, A. Shishido, K. Yamamoto, Capacitance enhancement by ion-laminated borophene-like layered materials, *Nat. Commun.* 2025, **16**, 1073.
2. H. Muramatsu, T. Kambe, T. Tsukamoto, T. Imaoka, K. Yamamoto, Search for Thiol-Protected Gold Clusters Doped with Different Elements Using Dendrimers, *Macromol. Chem. Phys.* 2024, <https://doi.org/10.1002/macp.202400334>
3. H. Muramatsu, T. Kambe, T. Tsukamoto, A. Kuzume, R. Hosono, T. Imaoka, K. Yamamoto, Synthesis and functionalities of FeSn₁₂ superatom prepared by single atom introduction with a dendrimer template, *Chem. Eur. J.* 2024, **30**, e202400060.
4. A. Yoneda, T. Watanabe, K. Kosugi, T. Takahara, S. Kusaka, R. Matsuda, Y. Saga, T. Kambe, M. Kondo, S. Masaoka, Development of a Ru-porphyrin-based supramolecular framework catalyst for styrene epoxidation, *Chem. Commun.* 2024, **60**, 13939–13942.
5. T. Watanabe, P. Lorwongkamol, Y. Saga, K. Kosugi, T. Kambe, M. Kondo, S. Masaoka, Photocatalytic Three-Component Acylcarboxylation of Alkenes with CO₂, *Org. Lett.*, 2024, **26**, 6491–6496.
6. Y. Morii, T. Watanabe, Y. Saga, T. Kambe, M. Kondo, S. Masaoka, Electrochemical C(sp³)-H Functionalization Using Acetic Acid as a Hydrogen Atom Transfer Reagent, *ChemElectroChem*, 2024, **11**, e20240006.

【解説】

神戸徹也、山元公寿 “ホウ素二次元単層材料の合成と特性” WEB Journal2024

【主な招待講演】

1. 「機能性ナノ材料構築のための精密無機合成の開拓」高分子学会九州支部若手研究者創発フォーラム、2025/2/14 崇城大学
2. “Precise Synthesis of Atomicity-Controlled Clusters and Single-Layered Materials” DST-JSPS joint workshop on Atomically Precise Materials for Sustainability, 2025/2/2 Chennai India
3. “Investigation of Borophene-like 2D Materials for Electronic Devices and Electrocatalysis” Prime 2024, 2024/10/9 Honolulu USA
4. 「機能性ナノ材料構築のための精密無機合成の開拓」第102回 高分子若手研究会 [関西], 2024/7/6 神戸セミナーハウス
5. “Expand the variation of borophene-based liquid crystals by changing inter-layer cations” The 1st RIST International Symposium, 2024/5/20

【受賞】

令和6年 9月 フロンティアサロン 第14回永瀬賞 特別賞

令和6年 4月 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞

2. 次年度以降の計画・展望

本研究において開拓した化学ボロフェンは単原子層がカチオンと交互積層した異方性の高い構造を有している。そのため、多彩な新機能が期待される。これまでに加熱処理による液晶機能の発現および、カチオンの動的挙動を利用した静電容量の増大特性を見出してきた。次年度以降の新たな機能と

して、二次元電子物性および二次元静電機能を開拓する予定である。とくに電子物性や光物性の専門家と協力することで物性解明を行い、研究を加速させる。

さらに、合成手法を発展させることで新規低次元物質を開発する。化学ボロフェンの合成の鍵は反応速度を制御して中間体を取り出した点にある。この手法を発展させることで、元素バリエーションを拡張し、多彩な構造を有する新規ナノ材料の開発へと繋げる。具体的には層間カチオンの種類を遷移金属カチオンや金属錯体へと変更し機能開拓を目指す。さらに骨格となる元素を高周期元素へと展開することで新規電子物性の開拓を目指す。

研究課題

表面・界面デザインによる新機能ナノ材料の創成〈2024 年度採択〉

上松 太郎（附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

ナノ材料は、量子サイズ効果をはじめとする魅力的な特性を有する一方で、比表面積が大きいと、表面状態が材料全体の特性に影響する 경우가少なくない。本研究では表面修飾による材料の機能制御、マトリクスへの包埋、固体界面の精密制御といったアプローチを通じて、新たな固体化学の創成を目指し、1. 高輝度量子ドット LED の実現および 2. 次世代型蓄電デバイスの開発の 2 つのテーマを柱として実施している。

図 2.37 に示すように、硫化銀インジウムガリウムから成る多元系量子ドット（AIGS 量子ドット）はカドミウムフリー蛍光体量子ドットの有力候補とされている。しかし、表面に多数の欠陥を有しており、それらを介した遷移によって発光スペクトルが広がるという課題があった。私はこの問題をシェル被覆によって解消し、スペクトル幅の狭いバンド端発光を実現した（図 2.37）。さらに、4 元素からなる複雑なナノ粒子を選択的かつ効率的に合成する方法も開発した（図 2.38）。

本年度は、AIGS 量子ドットの主要課題である耐久性の改善を目指した研究を実施した。図 2.39 に示す AIGS／硫化ガリウムコア／シェル量子ドットは半値幅 28 nm、発光量子収率 60% という高い単色性を示す緑色蛍光材料である。この特性は暗所では安定に保たれるが、光照射下では溶存酸素との反応により、短時間で急速に消光してしまうことが確認された（図 2.39）。しかしながら、合成プロセスにおいて粒子は硫化ガリウムシェルで覆われており、type I

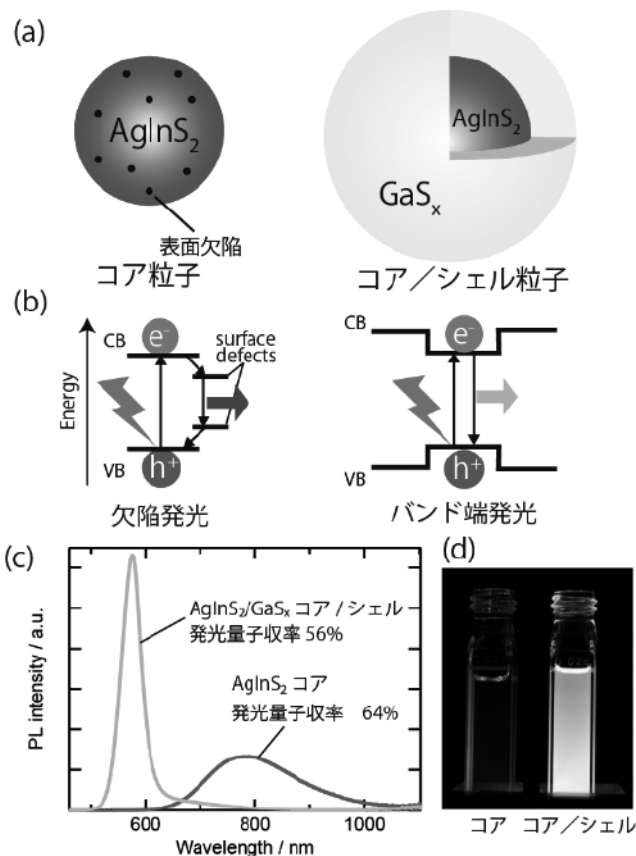


図 2.37 コア／シェル化による AgInS_2 量子ドットからのバンド端発光

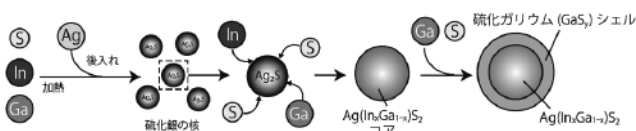


図 2.38 逐次反応を利用した 4 元系量子ドットの合成とコア／シェル化

型の量子閉じ込め構造を有しているはずで、急速な劣化の要因は謎であった。

そこで、超高压電子顕微鏡センターの協力を得て、STEM および EDS による AIGS コア／シェル量子ドットの内部構造解析を行った。当初、電子線照射によるサンプル損傷が課題であったが、粒子および試料の調製に複数の工夫を施すことで、最終的にナノ粒子の構造を明らかにすることに成功した（図 2.40）。驚くべきことに、銀が粒子の外層付近にまで分布しており、シェルは硫化ガリウムではなく、硫化銀ガリウムに近い組成を有していることが判明した。この影響により、シェルの価電子帯上端が高エネルギー側にシフトし、光励起によって生成された正孔が粒子外部へと拡散できる構造になっていることが推察された。今後、シェル形成反応の条件や構成元素の再検討を通じて、銀の拡散を抑制することができれば、実用に耐えうる高耐久・高性能なカドミウムフリー量子ドット材料への発展が期待される。

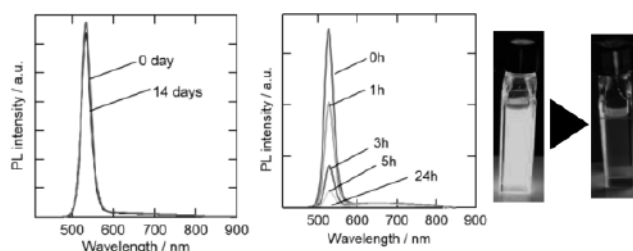


図 2.39 (左) 暗所と (右) $1\text{mW}/\text{cm}^2$ 照射条件での大気下における発光スペクトルの変化

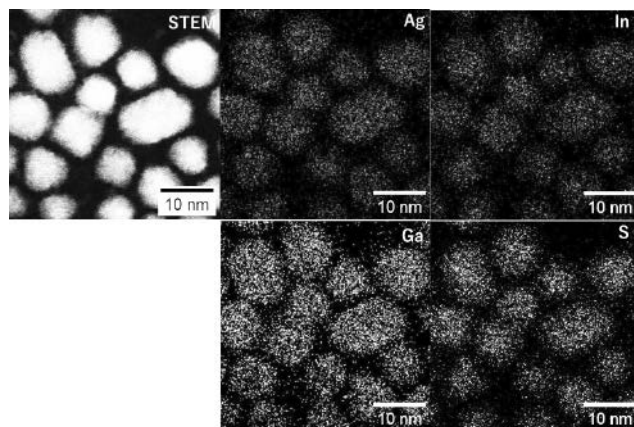


図 2.40 AIGS コア／シェルナノ粒子の STEM-HAADF 像と各元素の EDS マッピング

論文

- 1) M. Tozawa, S. Ofuji, M. Tanaka, K. Akiyoshi, T. Kameyama, T. Yamamoto, G. Motomura, Y. Fujisaki, T. Uematsu, S. Kuwabata, and T. Torimoto* “Spectrally Narrow Blue-Light Emission from Nonstoichiometric AgGaS_2 Quantum Dots for Application to Light-Emitting Diodes,” *ACS Applied Materials and Interfaces* **2024**, *16*, 68169–68180.
- 2) G. Motomura*, S. Ohisa, T. Uematsu, S. Kuwabata, T. Kameyama, T. Torimoto, and Y. Fujisaki, “Quantum Dot Light-Emitting Diode Displays Utilizing Mixed Emitting Layers Comprising Multinary Semiconductor Quantum Dots and Charge Transport Materials,” *J. Soc. Inf. Disp.*, **2025**, *33*, 83–94.
- 3) G. Motomura*, S. Ohisa, T. Uematsu, S. Kuwabata, T. Kameyama, T. Torimoto and Y. Fujisaki, “Pure Green Ag-In-Ga-S/Ga-S Quantum Dot Light-Emitting Diodes with Electron Transport Materials Exhibiting Enhanced Luminescence Properties,” *Adv. Phys. Res.*, **2024**, *3*, 2400042.
- 4) T. Uematsu*, R. Izumi, S. Sugano, R. Sugano, T. Hirano, G. Motomura, T. Torimoto, and S. Kuwabata, “Spectrally narrow band-edge photoluminescence from AgInS_2 -based core/shell quantum dots for electroluminescence applications,” *Faraday Discussions*, **2024**, *250*, 281–297.

学会・シンポジウム

- 1) Taro Uematsu, “Synthesis and Surface Passivation of Multinary Quantum Dots for Narrow-band Emission,” The 11th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, Da Nang, Vietnam, 2024/9/23.
- 2) 上松 太郎, 「カドミウムフリー量子ドットの光学特性向上と発光多色化」、光エレクトロニクス産学連携専門委員会 第 339 回研究会、東京理科大学、2024/5/17
- 3) 上松 太郎, 「カドミウムフリー多元素量子ドットの合成と発光特性の改善」、ナノ理工学セミナー、

大阪大学、2024/10/31

- 4) 上松 太郎、佐伯 優衣、市川 聡、鳥本 司、桑畑 進「 $\text{AgIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{S}_2$ 量子ドットにおける GaS_y シェル形成反応の制御と前駆錯体の検討」、電気化学会第 92 回大会（東京農工大学）、2025/3/19

著書・解説

- 1) 上松 太郎「コロイド量子ドット～量子サイズ効果の発見からカドミウムフリー化まで」ニューセラミックスレター、2024 年 81 巻（2024 年 7 月）
2) シーエムシー出版「〈続〉次世代蛍光体材料の開発 監修：磯部徹彦」第 3 章「第 11-13-16 族多元半導体量子ドット蛍光体の開発（上松 太郎）」、2024 年 8 月 30 日

2. 次年度以降の計画・展望

2024 年度に明らかとなった AIGS 量子ドットの構造を踏まえ、銀を最外層に露出させない新たなナノ粒子構造の実現を目指す。銀の拡散の主因と考えられる塩化物の使用を抑制するとともに、シェル形成時にナトリウムやリチウムなどの 1 価元素を導入することで、銀の占有サイトをブロックする手法を検討する。

蓄電池材料の開発においては、比較的高性能が得られ、正極活物質として広く実用化されているリン酸鉄リチウム（ LiFePO_4 ）ナノ粒子を、サイズを変化させながらコロイド法により合成し、ナノ粒子化が充放電特性、特に高レート特性に与える影響を明らかにする。酸化物およびリン酸塩系ナノ粒子の合成に関する知見を蓄積した後、マンガンやニッケルを用いた高電位正極ナノ粒子の開発、さらにはコア／シェル化による機能向上にも取り組む。

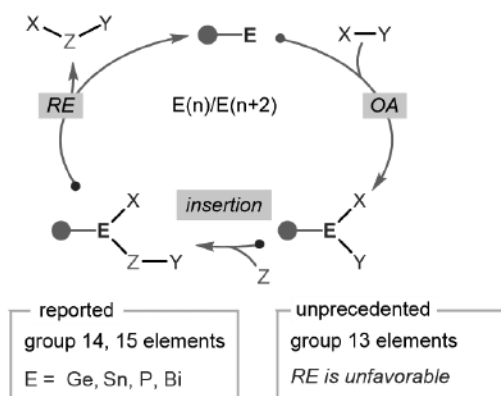
研究課題

典型元素と π 電子の協奏が拓く革新的物質機能材料の創製（2024 年度採択）

兒玉 拓也（附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

Overview of $\text{E}(n)/\text{E}(n+2)$ redox cycle at main group elements



This work: phenyldiamine formation via $\text{Ga(I)}/\text{Ga(III)}$ redox

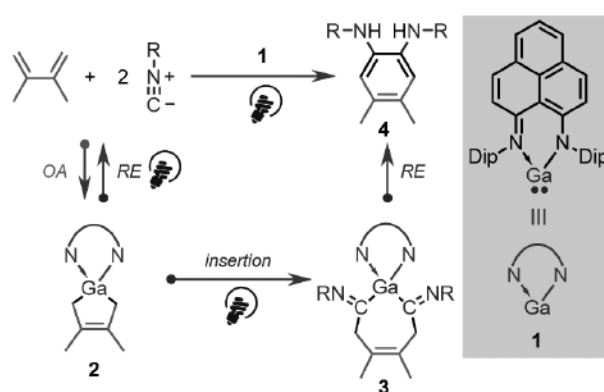


図 2.41

遷移金属に類似した反応性を示す典型元素錯体、潜在的な触媒反応への応用が期待されている。実際に、近年 14 および 15 族元素化合物が触媒的変換において 2 電子レドックス中心として機能することが実証されている。一方対応する 13 族元素は、本質的な電子不足性のため還元的脱離の過程が不利であり、レドックス触媒反応への応用は未開拓である。一方われわれは最近、フェナレニル型二座配位子 DipN-PLY を有するガリウム（I）錯体 1 を報告した [Kodama, *Inorg. Chem.* 2023, 62, 6554]。錯体 1 は 1,3-ジエンとの [4+1] 環化反応により環状ガリウム（III）錯体 2 を形成する。錯体 2 が可視

光領域に吸収バンドを示すことから、本錯体を鍵とした可視光駆動型反応を検討した。錯体 2 に対し青色 LED を照射すると、還元的開裂反応により錯体 1 が再生するとともに、ブタジエンを放出することが明らかとなった。この変換は、可視光照射によって 3 価種から 13 族メタリレンを再生した初めての例である。本知見をもとに外部試薬の挿入反応を検討したところ、イソシアニドが挿入試薬として有効であることが明らかとなった。具体的には、青色 LED 照射下で、錯体 1 と 1,3-ブタジエンおよびイソシアニドをで反応させると、錯体 2 の Ga-C 結合にイソシアニドが 2 分子挿入され、ガラサイクル 3 が得られた。最後に錯体 3 をトルエン中 190 °C で加熱することで 4 が得られた。また、キノン添加条件では 4 の収率が向上するという知見を得ている。

【原著論文 3 報】

1. Cationic Nickel (II) Complexes Bearing a Phenalenyl-Based Tridentate Ligand Kodama, T., Noguchi, H.; Tsurugi, H.; Tobisu, M. *Chem. Lett.* **2025**, 54(1), upae251.
2. Synthesis and Characterization of Alkali Metal Salts Bearing a Phenalenyl-Based Tridentate Ligand Kodama, T., Noguchi, H.; Tsurugi, H.; Tobisu, M. *Chem. Lett.* **2025**, 54(1), upae246.
3. A Nickel Metalloradical Bearing a Phenalenyl-Based Tridentate Ligand Noguchi, H.; Kodama, T., Kikkawa, S.; Yamazoe, S.; Tobisu, M. *Chem. Lett.* **2024**, 53(12), upae236.

【招待講演 国内学会 4 件、国際学会 4 件】

1. 兒玉 拓也、フェナレニル型配位子を基軸とするテトリレン類の合成・物性・反応性、第 58 回有機反応若手の会（2024 年 6 月）
2. 兒玉 拓也、Fused Tropone-Based Metal Complexes and Beyond、錯体化学会第 74 回討論会（2024 年 9 月）
3. 兒玉 拓也、フェナレニル型配位子を有する錯体の構造・物性・反応性、第 51 回 有機典型元素化学討論会（2024 年 12 月）
4. 兒玉 拓也、縮環 π 電子系配位子を有する錯体を鍵とした反応開発、化学構造プログラミングによる統合的物質合成科学の創成 第 1 回公開シンポジウム（2025 年 2 月）
5. Takuya Kodama, Gallylene and Germylene Bearing A Phenalenyl-Based Bidentate Ligand, the International Symposium on Main-group-element Chemistry (May, 2024)
6. Takuya Kodama, Merging Tetrylenes with Phenalenyl: Syntheses, Structure, and Reactivity, The 14th International Conference on Heteroatom Chemistry (July, 2024)
7. Takuya Kodama, Syntheses and Reactivities of Metallylenes Bearing a Phenalenyl-Based Ligand toward Main Group Catalysis, XXIII International Symposium on Homogeneous Catalysis (July, 2024)
8. Takuya Kodama, Syntheses and Reactivities of Metallylenes Bearing a Phenalenyl-Based Bidentate Ligand 8th UK-Japan Catalysis Meeting (September, 2024)

2. 次年度以降の計画・展望

本研究により、13 族元素であるガリウムの 2 電子レドックスが有機合成のプラットフォームとなる可能性が実証された。本知見を基に、13 族 (I) / (III) レドックス触媒反応へ展開し、有機合成化学における典型元素の可能性を探索していく。

材料変形挙動の可視化を通じた革新的ものづくり技術の創出〈2024 年度採択〉

杉原 達哉（附属フューチャーイノベーションセンター／機械工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本研究課題は、「加工プロセスにおける材料塑性流動のその場観察」という独自のコア技術を援用することによって、加工プロセスで生じる様々な現象を解明し、新たな学術領域の開拓や革新的なものづくり技術の創出することを目的としている。本年度は主に、(1) 分子吸着による金属材料の塑性変形挙動の制御、(2) 表面積拡大率分布に着目した新たな凝着摩擦モデルの構築、といった研究課題に取り組んだ。それぞれで得られた成果は下記のとおりである。

(1) 分子吸着による金属材料の塑性変形挙動の制御

本テーマでは、“金属表面に特定の分子が吸着したとき、金属の塑性変形挙動が大きく変化する”という現象に着目し、これを理解することによって、“分子吸着による材料の塑性変形挙動／被削性の制御”といった革新的なものづくり技術の創出を図ることを目的としている。本年度は特に、分子吸着によって吸着面に誘起される表面応力に着目し、表面応力の定量的な評価手法の確立、表面応力

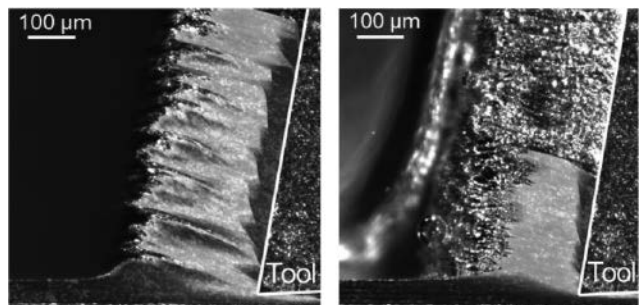


図 2.42 分子吸着による脆性的変形の抑制（左：分子吸着無し，右：分子吸着有り）

と金属塑性変形挙動の関係の明確化に取り組んだ。さらに、圧縮の表面応力を付与する分子を材料表面に吸着させることで、加工中に生じる割れやき裂の生成といった脆性的な変形を抑制可能であることを、実験的に明確化した（図 2.42）。

(2) 表面積拡大率分布に着目した新たな凝着摩擦モデルの構築

本テーマでは、極めて過酷な熱的・機械的環境に晒される切削加工や塑性加工における工具／金型－材料界面について、その特異な摩擦特性を的確に表現することが可能な摩擦モデルの構築を目指している。本年度は、材料の塑性変形挙動を可視化・定量化できるといふその場観察手法の強みを生かし、摺動界面の変形場の特徴量から逆問題的に界面の摩擦状態をモデル化することを試みた。そして、

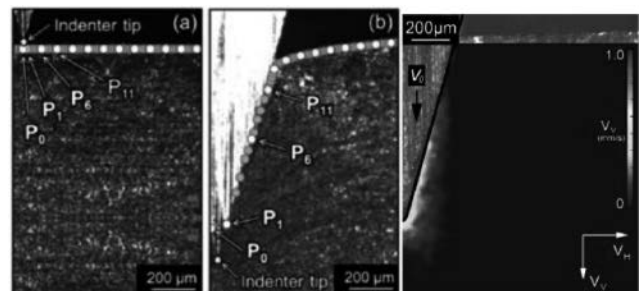


図 2.43 摺動界面における表面積拡大挙動の可視化

摺動界面における材料の微視的な表面積拡大率の分布を可視化・定量化し（図 2.43）、それに基づく凝着摩擦モデルを提案するとともに、既存モデルに対する提案モデルの優位性を実験的に明確化した。

【査読有学術論文誌】

- [1] M. Michihata, S. Fujii, M. Yoshikawa, S. Kadoya, T. Sugihara, S. Takahashi, In-situ measurement of thickness distribution of fluid at the interface of tool and workpiece via fluorescence, CIRP Annals, 73 (2024) 405.
- [2] X. Lin, T. Sugihara, T. Enomoto, Effects of interface friction states on plastic deformation in metal surface and bulk, Tribology International, 196 (2024) 109668.
- [3] DP. Mohanty, JB. Mann, VN. Payathuparambil, S. Baruah, JK. Román-KAB. Kustas, T. Sugihara,

- KP. Trumble, S. Chandrasekar, Single-Step Deformation Processing of Ultrathin Lithium Foil and Strip, *Advanced Materials Technologies*, 9, 4 (2024) 2470020.
- [4] A. Udupa, DP. Mohanty, T. Sugihara, JB. Mann, RM. Latanision, S. Chandrasekar, Surface stress can initiate environment-assisted fracture in metals, *Physical Review E*, 109, 2 (2024) L023002
- [5] M. Yoshikawa, S. Fujii, S. Kadoya, T. Sugihara, M. Michihata, S. Takahashi, Fluorescence-Based Calibration Model for In-Situ Measurement of Micro-scaled Lubricant Thickness Distribution at Indentation Interface, *Nanomanufacturing and Metrology*, 7, 1 (2024) 13.

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き、『加工プロセスにおける材料塑性流動のその場観察』という独自技術を発展・強化すること、加工現象の可視化によって得られた知見に基づき、新たな学術領域の開拓や革新的なものづくり技術の創出を図ること、そして加工現象を切り口とした普遍的な物理現象の解明を目指すことを目的として、研究を展開していく。その場観察技術に関しては、来年度は新たに薄板のV曲げ加工における曲げ面のその場観察を可能とする実験装置の構築に取り組む予定である。さらに、本年度に取り組んだ上記の2課題に加え、「切りくずカール現象の理解に基づくポリマー薄膜製造手法の提案」といった萌芽的な研究を立ち上げることで、新たな学術領域の開拓を図る予定である。

また、これらの研究の一部は、Prof. S. Chandrasekar, Dr. Mohanty (Purdue University), Prof. A. Udupa (Indian Institute of Technology, Madras), Prof. Vithwanasan (Indian Institute of Science) らとの国際共同研究として取り組む体制が既に整っており、研究計画の飛躍的な発展を図る予定である。

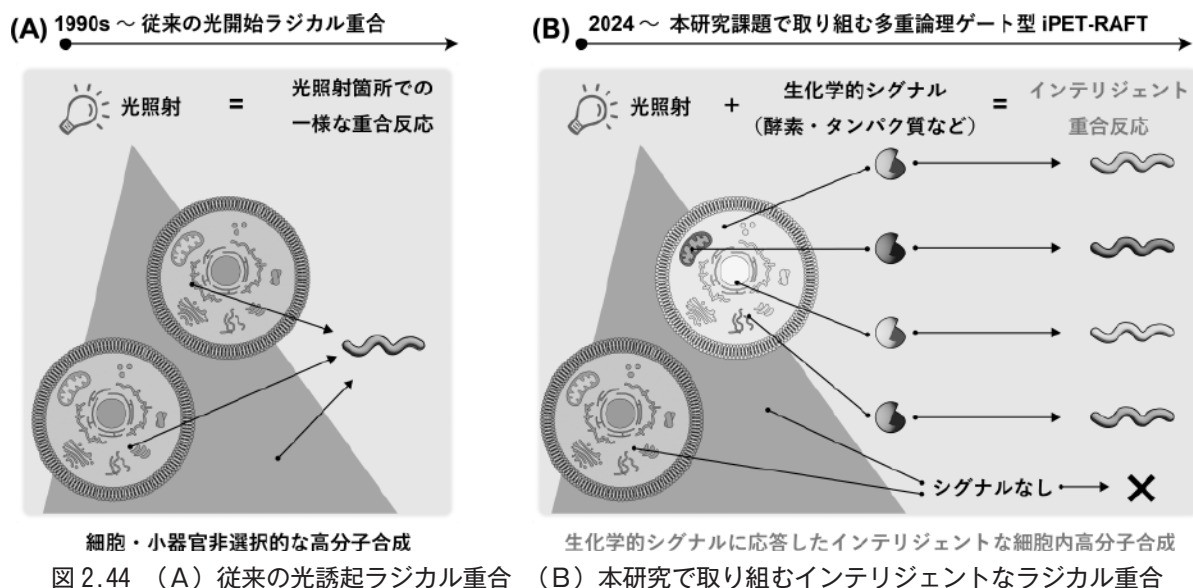
研究課題

論理ゲートに基づく細胞内インテリジェント重合法の確立〈2024年度採択〉

仲本 正彦 (附属フューチャーイノベーションセンター／応用化学専攻)

1. 今年度の活動概要・成果

高分子化合物はしばしば同じ官能基をもつ低分子化合物にはみられない特徴的な物質機能・物性を示す。この大きな物性変化は生命現象においても重要な役割を担い、酵素や生理活性物質等を生化学的シグナルとした、触媒作用、物質輸送および相分離現象などを制御する機能性生体高分子の重合反応が多岐にわたる生命機能の制御に関与する。近年、細胞機能の制御を志向した生体環境下での人工重合系が急速に発展している。なかでも光開始ラジカル重合は幅広い機能・物性を有する高分子を合成可能なことから大きな注目を集めており、細胞存在下、細胞膜上さらには細胞内などの生体環境下における高分子合成に関する研究が盛んに行われている。しかしながら従来の光開始ラジカル重合反応は光が照射された部分では一様に反応が生じる。そのため特定のタンパク質が発現している細胞内や細胞内小器官のみでの高分子合成など、局在およびタイミングが精密かつ自律的に制御された重合反応は実現できない (図 2.44A)。我々はこれまでに前例のない『多重論理ゲートに基づいた生化学的シグナル応答性インテリジェント PET-RAFT (iPET-RAFT)』の確立によって特定の細胞内や小器官内選択的な機能性高分子の細胞内高分子合成を世界に先駆けて実現し、細胞機能操作のための新たな方法論とする (図 2.44B)。本技術ならびにそのバイオテクノロジーとしての応用に関する未踏の学理を開拓・体系化し、新たな学術領域『細胞内高分子工学』創発に向けた基盤とする。令和6年度は二重ゲート型 iPET-RAFT の基礎概念実証・確立に取り組んだ。具体的には酵素応答性色素を光触媒として利用することで、標的とする酵素に応答した光誘起重合反応を実現した。さらに本反応系によって種々の酵素に応答した線形高分子ならびにハイドロゲルの合成を実証することで、その汎用性ならびに応用性を検証した。



2. 次年度以降の計画・展望

令和6年度に取り組んだ二重ゲート型の重合系に加えて、膜透過（ゲート3）もしくはトランスポーター透過性（ゲート4）をもつ反応基質（モノマー・連鎖移動剤）を加えた多重論理ゲートの構築により技術を深化させる。加えて、反応基質ライブラリの構築ならびに網羅的な反応性評価による技術の体系化に取り組む。具体的な応用例の提示としてがん細胞内での発蛍光性ポリマーの合成によるイメージングを実証する。さらに、細胞内高分子合成反応が種々の細胞機能に与える影響を網羅的に解析することで本反応系を基盤とした細胞機能操作技術の確立に取り組む。

研究課題

トポロジカル生体組織光学に基づく *in silico* 光医学〈2024 年度採択〉

西村 隆宏（附属フューチャーイノベーションセンター／環境エネルギー工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

本研究は、光と生体の相互作用をバーチャル空間で精緻に再現する *in silico* モデルを実現し、光治療による医療革新を支える技術基盤を構築することを目的とする。光治療技術は医療分野での応用が拡大しており、より精密かつ個別化された治療設計には、生体内の光伝搬挙動を予測するシミュレーション技術が不可欠である。そこで本研究では、生体組織の微視的な屈折率構造の不均質性が光伝搬特性に与える影響に着目し、光の波動性を考慮可能な数値モデルを構築することで、組織内部の光挙動を高分解能で解析可能にすることをめざす。

本年度は、生体組織の光学的特性を定量的に評価する新たなアプローチとして、パーシステントホモロジーを活用した解析手法を検討した。具体的には、異なる屈折率を持つ微粒子をランダムに配置し、さまざまな構造的特徴を持つ屈折率分布を数値的に生成した上で、それらの光伝搬特性のばらつきを統計的に評価した。集光時のスポット重心のズレやスポット形状の歪みを解析した結果、屈折率分布の不均一性の表現においてパーシステント解析が有効であることを示した。この結果は、生体組織の微細構造が光伝搬挙動に及ぼす影響をトポロジーの観点から理解する可能性を示唆するものである。

さらに、生体組織の3次元屈折率構造の取得手法についても検討を行った。生体組織は複雑な屈折率分布を持つため、高精度な光伝搬シミュレーションには正確な屈折率マップが必要である。そのた

め、組織切片像から2次元屈折率分布を抽出し、統計的特徴を保持した3次元分布を生成する深層学習モデルの数値検証を行った。その結果、効率的に生体組織の3次元屈折率マップを再構成できる可能性を示した。

加えて、in silico モデルの有用性を検証するため、光治療作用のシミュレーションを活用した治療効果の評価、および臨床応用に向けたヒト生体組織の光学特性値の計測を実施した。特に、シミュレーションに基づく in silico 評価により、異なる光照射条件下での治療効果を効率的に比較できることを示した。この手法は、従来の実験的アプローチと比べ、時間とコストの両面で大幅な効率化が期待される。今後は、本手法を発展させることで、患者ごとに最適化された光治療設計を実現し、臨床応用へと展開していくことをめざす。

【原著論文（査読有）】

1. H. Watabe, *Y. Shimojo, A. Shingu, H. Ito, H. Fukuhara, M. Miyake, K. Inoue, K. Fujimoto, *T. Nishimura: “Measurement of tissue optical properties in the 400–700 nm range to assess light penetration depths for laser treatment of upper tract urothelial carcinomas.”, *Journal of Biomedical Optics*, 29, 125001 (2024).
2. *N. Tate, S. Yamaguchi, S. Sakai, S. Shimomura, T. Nishimura, J. Kozuka, Y. Ogura, and J. Tanida: “Demonstration of quantum dot reservoir computing based on spatio-temporal optical processing.”, *Appl. Opt.* 63G30-G36 (2024).
3. *Y. Shimojo, *T. Nishimura, D. Tsuruta, T. Ozawa: “Ultralow radiant exposure of a short-pulsed laser to disrupt melanosomes with localized thermal damage through a turbid medium.”, *Scientific Reports*, 14, 20112 (2024).
4. *Y. Shimojo, T. Nishimura, D. Tsuruta, T. Ozawa, T. Kono: “In silico evaluation of nanosecond laser treatment of pigmented lesions based on skin optical properties using a model of melanosome disruption threshold fluence.”, *Lasers in Surgery and Medicine*, 57, 130–140 (2025).
5. *H. Fukuhara, T. Nishimura, Y. Shimojo, K. Inoue: “Comparison of fluorescence intensity of protoporphyrin IX as observed on the screen of different cystoscopic systems.”, *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 51, 104425 (2025).

【解説論文】

1. *下条裕, 寺西梨絵, 西村隆宏, 栗田 健二, 呉屋 剛, 森井 克行, 鶴田 大輔, 小澤 俊幸: “有機発光ダイオードを用いた細菌に対する光線力学治療”, *日本レーザー医学会誌*, 45(2), 153–160 (2024).
2. *西村隆宏, 下条裕: “皮膚レーザー治療に対する in silico 評価”, *光学* 53(4), 148–153 (2024).

【招待講演 他共同演者 4 件】

1. 西村 隆宏, Jirawit Jiracheewee: 生体組織の不均一性を考慮した光伝搬モデリング, レーザー学会学術講演会 第45回年次大会, S10-23a-III-01 (01/21, 広島).
2. T. Nishimura, Y. Shimojo: “In silico clinical trial for laser treatment: a biotissue optical property spectroscopybased approach” The 22nd Annual Meeting of The Japan Association of Medical Spectroscopy & Biomedical Raman Imaging Workshop 2024 (11/26, 大阪).

2. 次年度以降の計画・展望

今後の研究では、これまでに得られた成果を基盤として、生体組織の光学特性と光伝搬挙動のより高精度なモデリングを進める。特に、以下の3つの主要な方向性に注力する。

1. 生体組織の実測データを活用した光伝搬モデルの高度化

これまでに構築した in silico モデルの精緻化に向けて、実際の生体組織試料を用いた詳細な屈折率マップの取得を進める。特に、光コヒーレンストモグラフィー（OCT）や光音響イメージングなどの非侵襲的計測技術を活用し、3次元的な屈折率分布の高解像度データを収集する予定である。これにより、生体組織の微細構造の特徴を抽出し、より現実的な光伝搬挙動の再現を目指す。

2. 深層学習を活用した生体組織の屈折率マップの推定手法の改良

今年度に開発した2次元屈折率分布から3次元構造を推定する深層学習モデルを拡張し、異なる組織種別に対応可能な汎用的なモデルの構築を進める。さまざまな組織に適用可能な高精度な3次元屈折率マップの再構成を実現する。

3. 光治療の最適化に向けた臨床応用の検討

in silico モデルの実用化を見据え、光治療解析における有効例の蓄積を図る。具体的には、異なる光波長や照射角度、パルス条件などが治療効果に及ぼす影響を in silico 解析し、最適な光照射パラメータや臨床試験支援を行う。動物モデルや患者データを用いた予備的な検証を進めることで、医療現場での実装可能性を評価する。

これらの研究を通じて、光治療の効果を定量的に予測できる高度なシミュレーション技術を確立し、個別化医療への応用を促進することをめざす。臨床研究者や産業界との連携を強化し、光治療技術の臨床応用を加速させる。

研究課題

微視的輸送現象論の開拓〈2024年度採択〉

藤原 邦夫（附属フューチャーイノベーションセンター／機械工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

原子・分子スケールの熱流体輸送現象は現代社会の発展に寄与する微視的なものづくりにおいて重要ですが、その描像を的確にとらえ制御することに関しては多くの課題がある。本研究では、巨視的な熱流体力学における輸送現象論の考えを根底から変革し、原子スケールの本質的に非平衡な過程において熱流体力学的な場の保存則に基づく輸送現象論の創出を行う。

今年度は年度途中の活動開始であったが、主に固液界面の輸送現象として伝熱に着目し古典分子動力学ベースの解析に基づき局所物理量の算出技術の開発・展開を行った [図 2.45]。

特に固液界面の熱輸送を詳細に調査した結果、特異な熱輸送状態が生じることを発見し、局所物理量の観点から原因の究明を実施中である [1]。

また、水を対象にしてエネルギー輸送量を第一原理分子動力学解析により算出し、古典系と詳細な結果の比較を行った [2]。その結果、第一原理分子動力学に基づき輸送量を解析するきっかけとなる結果を得ることができた。

（国際会議論文）

[1] Kunio Fujiwara, et al., Heat flux structure at solid-liquid interface based on non-equilibrium molecular dynamics simulation, Proceedings of The 3rd Pacific Rim Thermal Engineering Conference

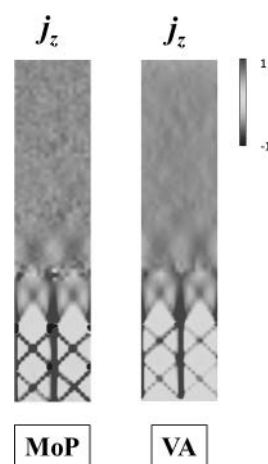


図 2.45 固液界面の熱流束

(PRTEC), Honolulu, Hawaii, USA, Dec. 15-19, 2024.

- [2] Kanna Yamaji, Kunio Fujiwara, et al., Ab initio molecular dynamics study on energy transport property of water molecules, Proceedings of The 3rd Pacific Rim Thermal Engineering Conference (PRTEC), Honolulu, Hawaii, USA, Dec. 15-19, 2024.

2. 次年度以降の計画・展望

次年度に関しては引き続き基本的な計算系において解析技術の精度を向上させることを目指しつつ、本年度見られた固液界面における特異な熱輸送現象の究明を行う。また応用展開を見据えてより複雑な系に対応できるよう解析技術の高度化に着手する予定である。第一原理分子動力学に基づく解析が軌道に乗りつつあることから、引き続き液体を対象として輸送量の算出にも取り組む予定である。

研究課題

骨基質構造の階層的規則性を生み出す細胞機能の新原理〈2024年度採択〉

松垣 あいら（附属フューチャーイノベーションセンター／マテリアル生産科学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

破骨細胞不全による大理石骨病骨をモデルに、骨の機械的特性変化や原子レベルでの基質内部構造を明らかにすることで、骨系細胞の機能発現に関する新規機能開拓に取り組んでいる。初年度である今年度は、遺伝子組換え技術により獲得した種々の大理石骨病マウスモデル、ならびに、独自に開発した生体内模倣配向化培養技術（コラーゲン分子配列制御に基づく）を破骨細胞・骨芽細胞相互作用理解可能な共培養モデルへと拡張した新規モデルを実現し、遺伝子・分子、骨系細胞、骨組織レベルでの骨基質構造制御による骨機能化機序解明に挑戦した。具体的には、分子（タンパク質、遺伝子）スクリーニングを可能とする共培養モデルの開発により、原子レベルでの骨基質内部構造を統制する生物学的機序の解明に取り組むとともに、その人為的制御のための方法論確立に取り掛かった。大理石骨病骨はコラーゲン基質／アパタイト結晶配向性劣化による骨力学機能不全を示し、その基質構造形成には活性化破骨細胞機能が不可欠であることが明確になった。



図 2.46 破骨細胞 - 骨芽細胞相互作用理解可能な新規の生体内模倣配向化共培養モデルを実現した。

破骨細胞不全による大理石骨病骨をモデルに、骨の機械的特性変化や原子レベルでの基質内部構造を明らかにすることで、骨系細胞の機能発現に関する新規機能開拓に取り組んでいる。初年度である今年度は、遺伝子組換え技術により獲得した種々の大理石骨病マウスモデル、ならびに、独自に開発した生体内模倣配向化培養技術（コラーゲン分子配列制御に基づく）を破骨細胞・骨芽細胞相互作用理解可能な共培養モデルへと拡張した新規モデルを実現し、遺伝子・分子、骨系細胞、骨組織レベルでの骨基質構造制御による骨機能化機序解明に挑戦した。具体的には、分子（タンパク質、遺伝子）スクリーニングを可能とする共培養モデルの開発により、原子レベルでの骨基質内部構造を統制する生物学的機序の解明に取り組むとともに、その人為的制御のための方法論確立に取り掛かった。大理石骨病骨はコラーゲン基質／アパタイト結晶配向性劣化による骨力学機能不全を示し、その基質構造形成には活性化破骨細胞機能が不可欠であることが明確になった。

【研究成果】

○原著論文

- Tadaaki Matsuzaka, Aira Matsugaki, Kazuhiko Ishihara, Takayoshi Nakano: Osteogenic tailoring of oriented bone matrix organization using on/off micropatterning for osteoblast adhesion on titanium surfaces, *Acta Biomaterialia*, 192, (2025), 39644943; 487-500.
- Yong Seong Kim, Ozkan Gokcekaya, Kazuhisa Sato, Ryosuke Ozasa, Aira Matsugaki, Takayoshi Nakano: In-situ alloying of nonequiatomic TiNbMoTaW refractory bio-high entropy alloy via laser powder bed fusion: Achieving suppressed microsegregation and texture formation, *Materials & Design*, 252, (2025), 113824; 1-18.
- Ahmed Hafedh Mohammed Mohammed, Khairul Shariff, Mohamad Hafizi Abu Bakar, Ali Salman, Aira Matsugaki, Takayoshi Nakano, Intan Nirwana, Alexander Patera Nugraha: A novel two-step conversion from DCPD-coated β -TCP to low crystallinity β -TCP porous scaffolds via combination between dry heating and hydrothermal methods: Effects on pre-osteoblast cell responses, *Journal of Biomaterials*

Applications, (2025), in press.

○招待講演

- 松垣あいら、中野貴由：メカノバイオロジーから見た骨基質配向化機構とその人為的制御、第54回日本口腔インプラント学会学術大会、国立京都国際会館、2024年11月2日
- 松垣あいら：マテリアルサイエンスで切り拓く次世代骨医療エンジニアリング、生体・バイオ工学&フォトニクス・センシング工学—グループ ジョイントフォーラム—、テクノアリーナ発・分野横断型研究の開拓に向けて、大阪大学 吹田キャンパス センテラスサロン、2024年11月14日

2. 次年度以降の計画・展望

個体～臓器・組織～細胞～分子レベルのマルチスケール骨材料学的・生物学的機能解析を可能とする *in vitro*、*in vivo* プラットフォームを構築し、相補的に取り組むことで、多階層時間軸を設定した骨機能発現のメカニズム解明とその人為的制御に取り組む。これらのモデルを駆使することで、骨基質配向化構造を制御する主要因子を絞り込み、将来的には骨原子配向化マーカとして活用できる分子ターゲットを提示できるデータ解析に注力する。さらに分子標的マーカにとどまらず、骨再建のための材料制御を活用することで、骨の内在的配向化の仕組みを人為的に発動させる新材料設計にも着手する。

破骨細胞不全をモデルとして同定した骨基質配向化マーカは、細胞生物学的観点からは分子・細胞間相互作用に基づく骨機能制御の司令塔として働くことが期待され、他の病態や疾患への適用も視野に入れた骨生物学の学理発展が見込まれる。さらにこうした生物学的機序を人為的に誘発するための材料設計は、個体～分子の多階層横断的メカニズムを動物モデル骨再建の経時プロセスと統合的に制御することで、将来的にヒト治療への適用も視野にいた材料開発へと発展させる計画である。加えて、異方性材料との相互作用に基づく遺伝子発現のビッグデータ集積により、多様な骨関連疾患におけるバイオマーカと協調的に理解し、骨をはじめとした全身疾患に対する遺伝子データバンクとして提供することで、疾患の超早期発見や治療薬剤ターゲットの提示にも貢献しうると考えている。

次世代タンパク質間相互作用計測プラットフォームの創出〈2024 年度採択〉

元根 啓佑（附属フューチャーイノベーションセンター／生物工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

タンパク質が生体分子と織り成す相互作用を理解することは、生命機能の基本原理の解明や、それに基づく薬剤・バイオテクノロジーの開発に繋がる。しかし、従来法によるタンパク質分析は感度や並列性に欠け、タンパク質間相互作用の全貌はブラックボックスのままである（図 2.47）。そこで本研究では、タンパク質間相互作用を大規模並列的に 1 分子計測する方法論を提唱し、プロテオミクスの変革に挑戦する。

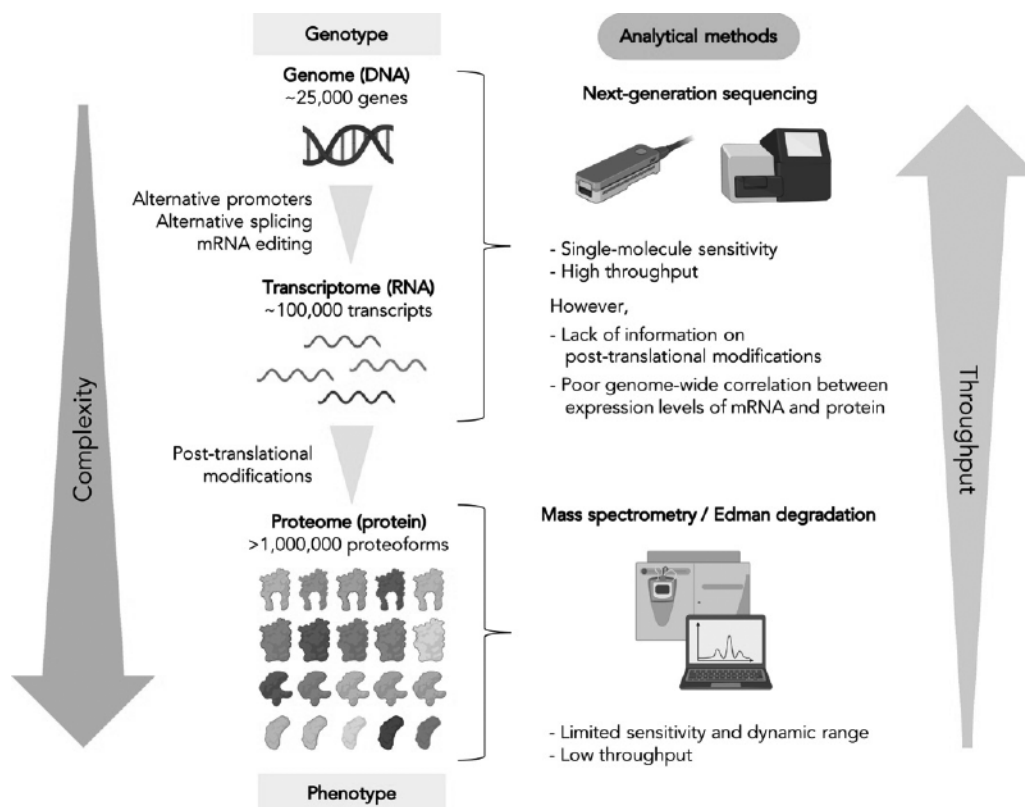


図 2.47 タンパク質分析における課題（Motone et al., *iScience* 24, 103032, 2021; CC BY-NC-ND 4.0）

今年度は、ナノポアセンシングと呼ばれる分析技術を応用して、タンパク質のアミノ酸配列の違いや翻訳後修飾の有無などを検出することができる手法を開発した。本手法は、膜に直径 1 nm 程度の孔を形成するタンパク質（ナノポア）を利用してタンパク質計測を行う。ナノポアは、ハイスループット 1 分子計測センサーとして機能応用されており、次世代 DNA シーケンサーの基盤技術にも利用されている（図 2.48）。ナノポア計測（ナノポアセンシング）では、膜に挿入したナノポアを電解質溶液で満たしておき、膜を介して電圧をかけた際にナノポアを通過するイオンの量（イオン電流）を測定する。このイオン電流は、タンパク質がナノポアを通過する際、タンパク質のアミノ酸配列依存的に阻害されるため、計測された電流シグナルから配列情報を取得することが可能である。本手法は、次年度以降、タンパク質間相互作用計測を実現していく上で基盤となる技術である。

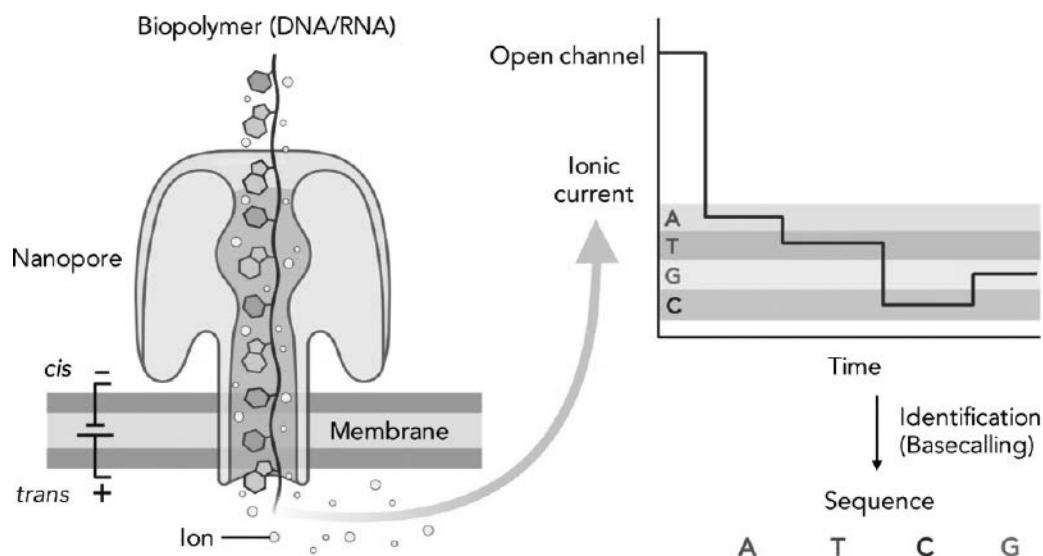


図 2.48 ナノポアを用いた 1 分子シーケンシング (Motone et al., *iScience* 24, 103032, 2021; CC BY-NC-ND 4.0)

また、以下の通り、本年度は複数の研究費に申請し新規採択された。これにより、次年度以降、研究活動を加速していく準備が整った。

【原著論文】

- (1) Motone K et al., Multi-pass, single-molecule nanopore reading of long protein strands. *Nature* 633, 662–669 (2024)
- (2) Takagi T, Aoyama K, Motone K, Complete genome sequence of *Flavobacteriaceae* sp. strain GF1, isolated from the phycosphere of a coral endosymbiotic dinoflagellate. *Microbiology Resource Announcements* 14, e01184–24 (2025)

【総説】

- (1) 元根啓佑, 次世代タンパク質シーケンサーはプロテオミクスを変革するか. *生物工学会誌* 102, 522 (2024)
- (2) 元根啓佑, ナノポアを用いた 1 分子タンパク質計測の課題と展望. *蛋白質科学会アーカイブ* 18, Essay 15 (2025)

【受賞】

- (1) 2024 年度日本蛋白質科学会若手奨励賞優秀賞

【競争的資金】

- (1) AMED 研究者育成支援研究奨励事業 (創薬関連分野)、ナノポアを用いた 1 分子プロテオミクスの実現に向けた「amino acid caller」の開発、2022–2024 年度
- (2) JST 創発的研究支援事業、ナノポアセンサーを基盤とする大規模並列 1 分子相互作用計測、2024–2027 年度
- (3) JSPS 科学研究費助成事業 基盤研究 (B)、1 分子タンパク質シーケンシングを応用したバインダーライブラリの一斉評価系の確立、2025–2027 年度
- (4) JSPS 科学研究費助成事業 学術変革領域研究 (A) (公募研究)、抗体デザインのためのモデル学習を加速する次世代計測プラットフォームの構築、2025–2026 年度

2. 次年度以降の計画・展望

次年度以降は、これまで開発してきたナノポアセンシング技術を軸に、タンパク質間相互作用を大

規模並列的に1分子計測する手法の開発に取り組む。また、新規採択された研究費を元に実験設備や人員の拡充を図り、研究をより一層推進していく予定である。これにより、感度とスループットの観点から既存手法を上回る次世代タンパク質計測基盤の創出を目指す。

2.3 令和6年度イベント実施の報告

(1) 最先端研究拠点部門（紀ノ岡細胞製造コトづくり拠点）シンポジウム開催報告書

●第7回 細胞製造コトづくりシンポジウム テーマ「自動製造技術」

2024年11月22日(金)に、大阪大学吹田キャンパス銀杏会館（阪急電鉄・三和銀行ホール）で、本拠点が主催する「第7回細胞製造コトづくりシンポジウム」が開催され、成功裏に終了しました。

当日は150名を超えるご参加者を迎え、はじめに、拠点長の紀ノ岡より、あらためて、本拠点の趣旨説明が行われました。

次に、本シンポジウムのテーマである「自動製造技術」の基調講演として、理化学研究所 神田元紀先生より、ヒューマノイドロボットによる細胞培養に関するご講演をいただきました。続いて、京都大学 iPS 細胞研究財団 塚原正義先生より、閉鎖型自動培養装置による iPS 細胞製造に関する講演をいただきました。

テーマ発表「自動製造技術」では、当拠点において研究開発を行っている、ローツェライフサイエンス細胞培養工学共同研究講座（幡多徳彦先生）、未来医療システムデザイン（澁谷工業）共同研究講座（齋藤充弘先生）および拠点長の紀ノ岡より、情報共有が行われました。

最後に、次回（第8回）の開催日時（2025年3月10日）および会場（大阪大学東京ブランチ）の情報が共有されました。



図 2.49

●幹細胞の培養法・培養工学のためのコンソーシアム第8回シンポジウム

「幹細胞の培養法・培養工学のためのコンソーシアム第8回シンポジウム」が、2024年10月19日(土)13:00～17:00で、大阪大学吹田キャンパス銀杏会館（阪急電鉄・三和銀行ホール）にて開催され、成功裏に終了しました。今回も当拠点が共同主催となります。

当日は、149名のご来場者を迎え、はじめに、京都大学 iPS 細胞研究所 金子新先生より、iPS 細胞由来免疫細胞の研究に関する特別講演をいただきました。続いて、アステラス製薬株式会社 高木康弘先生、京都大学 iPS 細胞研究所 出口清香先生、大阪大学ヒューマン・メタバース疾患研究拠点 根本孝裕先生、京都大学 iPS 細胞研究所 土井大輔先生、東京女子医科大学 松浦勝久先生よりご講演をい

いただきました。例年通り、発表時間 10 分、質疑応答 15 分の進行で、フロアからのご質問を含め、活発な議論が行われました。



図 2.50

●第 8 回 細胞製造コトづくりシンポジウム テーマ「細胞製造におけるデータ集積・解析・予測」

2025 年 3 月 10 日(月)に、東京日本橋の大阪大学 医学・工学研究科 東京ランチで、本拠点が主催する「第 8 回細胞製造コトづくりシンポジウム」が開催され、成功裏に終了しました。

当日は、内外より、98 名が参加し、はじめに、拠点長の紀ノ岡より、ご挨拶とともに、本シンポジウムのテーマである、「細胞製造におけるデータ集積・解析・予測」のテーマ発表として、再生医療等製品のプロセス設計における DX 活用の意義に関する講演が行われました。続いて、テーマ発表 2 として、本学の佐々木啓先生より、細胞加工シミュレータに関する発表を行われ、フロアから多くのご質問をいただきました。

後半では、本章の基調講演として、東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻教授の杉山弘和先生より、細胞製造プロセスのモデル化の考え方とデザインスペース設定・最適化への応用の最新の情報に関するご講演をいただきました。その後、テーマ発表の続きとして、本学細胞製造シミュレーション工学（日立）共同研究講座の可見明生先生、未来医療システムデザイン（澁谷工業）共同研究講座の菊知篤宣先生より、データ集積・解析・予測などのデータ活用に関するご発表をいただきました。

総合討論を含め、発表者とフロアの間にて、活発な意見交換が行われました。



図 2.51

●細胞製造標準化促進セミナー

2025 年 3 月 24 日(月)に、東京日本橋の大阪大学 医学・工学研究科 東京ブランチャで、本拠点が主催する「細胞製造標準化促進セミナー ～ JIS Q 2101 の理解と活用」が開催され、成功裏に終了しました。

当日は、有償のセミナーにも係らず、20 名が参加し、はじめに、経済産業省の石田花菜様より開会のご挨拶をいただき、続けて拠点長の紀ノ岡より、本セミナーの趣旨説明が行われました。

セミナーでは、はじめに、河内幾生先生（富士フイルムホールディングス）より、再生医療分野・細胞製造に関する国際標準についての概説、および細胞加工製品の製造マネジメントに関する JIS 規格である、JIS Q 2101 の必要についてご講義いただきました。続いて、加藤竜司先生（名古屋大学）より、JIS Q 2101 の実践的解釈についての講義を、中江裕樹先生（バイオ計測技術コンソーシアム）より、標準と適合性評価のための基礎知識についてお話をいただき、最後に、河内幾生先生より、自己適合宣言についてのご説明が行われました。いずれの講義も Q&A の時間が設けられ、発表者とフロアの間にて、活発な意見交換が行われました。



図 2.52



図 2.53

(2) インキュベーション部門「連携融合型」フォーラム開催報告書

[フォーラム概要]

アリーナグループ名 ; 生体・バイオ工学 & フォトニクス・センシング工学 グループ
グループ長 ; 吉川 教授 (物理学系専攻/生体・バイオ工学グループ長)
; 高原 教授 (物理学系専攻/フォトニクス・センシング工学グループ長)
主 催 者 ; 吉川 教授 (物理学系専攻) / 高原 教授 (物理学系専攻) / 本田 教授 (大阪大学生物工学国際交流センター) / (大洞 准教授 (応用化学専攻))
フォーラムタイトル ; 生体・バイオ工学 & フォトニクス・センシング工学 グループ ジョイントフォーラム「テクノアリーナ発・分野横断型研究の開拓に向けて」
開 催 日 時 ; 2024 年 11 月 14 日 13:00 ~
開 催 方 式 ; 対面形式 (センテラス・サロン)
参加者人数 ; 約 60 名

[開催内容]

2020 年に発足したテクノアリーナ・インキュベーション部門において初めてとなる 2 グループ合同でのジョイント・フォーラムをセンテラス・サロンで開催した。今まで「生体・バイオ工学」グループと「フォトニクス・センシング工学」グループはそれぞれ独自に専攻や専門分野の枠組みを超えた交流やシンポジウム開催などを活発に実施してきた。両グループにおける基礎研究はかなりかけ離れた研究分野であるが、両グループの研究者により推進されている研究の研究対象や研究方法については親和性が非常に高く、先端的なイメージング技術を生命科学や医療分野への展開、あるいは生体材料への高精度センシング技術等、非常に相補性が高い研究グループ同士であることに着目し、今回、両分野に所属している研究者がグループの枠を超越する事でさらなる分野横断的交流や融合研究開拓を目的として開催となった。

初のジョイント・フォーラムということもあり、まず大政研究科長にご挨拶とエールをいただいた後、今回は特に最先端研究を行っている新進気鋭の若手の先生 6 名にご講演いただいた。第 1 部は医工連携研究を推進し、尿路結石の解析を実施している田中先生、細胞組織をより詳細に観察することができる超解像イメージング技術開発を推進している天満先生、そして化学プローブを最適にデザイン、合成することで *in vivo* でのイメージング実現を目指している菊池先生の 3 名がご講演を行った。休憩をはさんだ第 2 部では、荻先生より、無線を活用した無給電の水晶振動子の研究と応用展開についてお話いただき、松垣先生からは、マテリアルサイエンスを活用した次世代の骨医療エンジニアリングへの取り組みについてお話いただいた。また、大阪大学産業技術研究所の荒木先生からは、光や電気から得られる微小信号を計測可能なシート型センサーの紹介と生体モニタリングへの応用のお話をしていただいた。

6 名の先生の講演後、生体バイオ工学グループやフォトニクス・センシング工学グループに所属している多くの研究者と深く関与している 2 つの学内施設、「ニコニイメージングセンター (山下先生)」と「フォトニクスセンター (高原先生)」から最先端実験設備、測定技術や共同研究などのご紹介をいただき、参加した研究者は非常に興味を持ち熱心に質問をしていた。

また講演終了後は、コロナ禍で中止されていた交流会を久しぶりに開催し、講演中に質問できなかった内容や実験における詳細なアプローチについて、講演者や参加者同士で活発な議論や交流が行われ大いに盛り上がった。さらに交流会では、参加者各自の研究内容やどうしてこのフォーラムに参加したのか？ 研究に対する想いなどを一人ずつ発表するフリートークの時間を設けたため、研究者同士がより親密に研究交流を深めていた様子が印象的だった。

今回、テクノアリーナ・インキュベーション部門で初となる、グループジョイント・フォーラムを開催したが、全く異なる専攻や分野で研究しているにもかかわらず、生体材料の挙動を知りたい、測定したいというバイオ研究者とこの方法で測定すれば生体材料の中も観察可能なのでは？というフォトニクス研究者との交流と研究マッチングの場を提供することで、多くの研究者に今までにない気づきや新しい興味を提供することができ非常に有意義なフォーラムであったと思われる。今後このようなジョイント・フォーラムを開催していくことは様々な分野の研究者や工学研究科とっても非常に興味深く、有意義なものになると確信することができた。

(CFi 岩堀)

[当日の様子]



図 2.54 大政研究科長の挨拶



図 2.55 吉村グループ長の趣旨説明



図 2.56 会場の様子 1



図 2.57 会場の様子 2



図 2.58 会場の様子 3



図 2.59 交流会の様子



図 2.60 交流会の様子（フリートーク）

大阪大学工学研究科
テクノアリーナ・インキュベーション部門

生体・バイオ工学 & フォトニクス・センシング工学

グループ ジョイントフォーラム

テクノアリーナ発・
分野横断型研究の
開拓に向けて

2020年4月に発足したテクノアリーナには、工学研究科の先端的研究シーズに関する多様なグループが存在し、専攻や専門分野の枠組みを超えた交流が展開されてきました。中でも、生体・バイオ工学とフォトニクス・センシング工学は親和性が高く、先端的なイメージング・センシング技術の生命科学・医療応用など、両分野を横断した様々な研究が展開されています。そこで本フォーラムでは、両分野に関連した研究者のご講演や、学内の学際的研究施設の情報提供を通して、テクノアリーナ発の分野横断型研究の開拓・推進を議論するための場を設けました。分野横断型研究を既に展開されている方だけでなく、興味がある、関連研究シーズをお持ちであるなど、様々な研究者のご参加をお待ちしております。

11/14 2024
[木] 13:00-

大阪大学工学研究科センテラス 3F センテラスサロン

開催形式 | 対面開催

「主催」
大阪大学 大学院工学研究科 テクノアリーナ・インキュベーション部門
生体・バイオ工学グループ & フォトニクス・センシング工学グループ

「協賛」
・大阪大学工学研究科附属フォトニクスセンター
・大阪大学・ニコンイメージングセンター

フォーラム参加申込方法

下記ホームページより参加登録を宜しくお願い致します。
<https://forms.gle/iJ1oBwQ9gH4XmMZc9>

参加登録締め切り 2024年11月11日 17:00まで

- ・フォーラムは対面形式のみで開催します。
- ・コロナ等の諸事情により、フォーラム開催を中止、延期等する場合には、ご登録いただきました連絡先（メールアドレス）に改めてご連絡させていただきます。

参加費

講演会は参加費無料です。
懇親会にご参加される場合は当日会場にて参加費（1,000円）を募集させていただきます。

問い合わせ先

■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
TEL:06-6879-7195(内線 7195)
<http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp>
MAIL:forum@cfi.eng.osaka-u.ac.jp(岩瀬)

■大阪大学 大学院工学研究科
物理学系専攻 教授 吉川 洋史 hiroshi@ap.eng.osaka-u.ac.jp
物理学系専攻 教授 高瀬 洋一 takahara@ap.eng.osaka-u.ac.jp

 TechnoArsenal

 CFI

 photonics CENTER

 NIKON IMAGING CENTER

図 2.61 チラシ表面

76

Program

13:00-13:05	開催の挨拶 大政 健史(大阪大学大学院 工学研究科 研究科長/生物工学専攻, 教授)
13:05-13:15	趣旨説明 吉川 洋史(大阪大学工学研究科 物理学系専攻, 教授/生体・バイオ工学グループ長)
13:15-14:45	招待講演 I 医工連携から拓く尿路結石研究の新たな展望 田中 勇太郎(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, 助教) 細胞組織を観察可能な超解像イメージング技術の開発 天満 健太(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, 助教) 化学プローブのデザイン・合成が開くIn vivoイメージング 菊地 和也(大阪大学大学院 工学研究科 応用化学専攻, 教授)
14:45-15:00	休憩
15:00-16:30	招待講演 II 無線・無給電水晶振動子センサー 萩 博次(大阪大学大学院 工学研究科 物理学系専攻, 教授) マテリアルサイエンスで切り拓く次世代骨医療エンジニアリング 松垣 あいら(大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻, 准教授) 光や電気の微小信号計測可能なシート型センサと生体モニタリング応用 荒木 徹平(大阪大学 産業科学研究所, 准教授)
16:30-17:00	学内施設紹介 ニコンイメージングセンターの紹介 山下 英里華(大阪大学大学院 医学系研究科, 特任研究員) フォトリクスセンターの紹介 高原 淳一(大阪大学大学院 工学研究科 物理学系専攻, 教授/フォトリクス・センシング工学グループ長)
17:00-17:05	閉会の挨拶 高原 淳一(大阪大学大学院 工学研究科 物理学系専攻, 教授/フォトリクス・センシング工学グループ長)
17:05-	懇親会(センテラスサロン、参加者紹介の時間を設けます)

アクセス

大阪大学 吹田キャンパス

センテラス3階
センテラスサロン



図 2.62 チラシ裏面

(3) インキュベーション部門「連携融合型」フォーラム開催報告書

[フォーラム概要]

アリーナグループ名 ; フォトニクス・センシング工学 グループ
グループ長 ; 高原 教授 (物理学系専攻)
主 催 者 ; 馬越 講師 (物理学系専攻)、焼山 准教授 (応用化学専攻)、
高原 教授 (物理学系専攻)
フォーラムタイトル ; フォトニクス・センシング工学グループ第3回交流フォーラム
開 催 日 時 ; 2025 年 1 月 15 日 16:00 ~
開 催 方 式 ; 対面形式 (センテラス・サロン)
参加者人数 ; 約 40 名

[プログラム等]

テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループ第3回交流フォーラム

日時 : 2025 年 1 月 15 日 (水) 16:00 ~ 18:00 (意見交換会 : 18:00 ~)
場所 : センテラス・サロン (センテラス 3F)

趣旨 :

フォトニクス・センシング工学グループでは、これまで「光」をキーワードに様々な分野・研究者との融合を図ってきました。特に、過去2回実施してきた交流フォーラムでは、多くの方にご参加頂き、大変好評な会となりました。これを受けて、第3回目の交流フォーラムを開催することとなりました。今回も新進気鋭の若手研究者による研究紹介講演を企画しております。老若男女様々な方にご参加頂き、最先端の光学研究について熱くディスカッションし、専攻の垣根を超えて親睦を深めて頂ければ幸いです。

参加費 : 無料 (懇親会費 : 有料 *参加者に別途ご連絡します)
参加者 : 大阪大学関係者の社会人もしくは博士課程学生に限定します
参加登録〆切 : 2024 年 12 月 27 日 (金)
参加登録はコチラ : <https://docs.google.com/form/第3回交流フォーラム/edit>

プログラム :

15:30-16:00 受付
16:00-16:10 開会の挨拶 (高原 グループ長)
16:10-17:30 若手研究者による研究フラッシュトーク
17:30-18:00 交流セッション
18:00-20:00 意見交換会 (懇親会) + ポスターセッション

主催 : 工学研究科テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループ
共催 : 工学研究科附属フォトニクスセンター

若手研究者による研究紹介フラッシュトーク :

1. 物理学系専攻応用物理学コース 助教 天満 健太 先生
「非線形・超解像光イメージング技術の開発」
2. 物理学系専攻応用物理学コース 助教 松崎 賢寿 先生
「生体組織のフォトニクスセンシング」

3. 物理学系専攻応用物理学コース 助教 寺川 成海 先生
「光電子分光で探る原子層ヘテロ構造の界面電子状態」
 4. 機械工学専攻 助教 澤田 晋也 先生
「すす生成過程の高時間・空間分解能レーザー計測」
- ～質疑応答（5 分間）～
5. 応用化学専攻 准教授 上松 太郎 先生
「結晶変換による多元系量子ドットの高効率合成と多色発光」
 6. 応用化学専攻 助教 相澤 直矢 先生
「励起一重項と三重項のエネルギーが逆転した有機発光材料」
 7. 応用化学専攻 助教 植竹 裕太 先生
「溶液 XAFS で観る有機化学の世界」
 8. 産業科学研究所（応用化学専攻協力講座）准教授 小坂田 泰子 先生
「バイオサイエンスへの応用を目指した高機能性光・放射線応答性有機ナノ材料の開発」
 9. 応用化学専攻 助教 山本 智也 先生
「細胞内流動性マッピングを目指した蛍光プローブ開発」

～質疑応答（5 分間）～

ポスターセッション：

縦向き A0 サイズ程度でお願いします。

お問い合わせ：

テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループ 第3回交流フォーラム世話人
物理学系専攻応用物理学コース 講師 馬越貴之（umakoshi@ap.eng.osaka-u.ac.jp）
応用化学専攻 准教授 焼山 佑美（yakiyama@chem.eng.osaka-u.ac.jp）

図 2.63 プログラム概要

氏名	
専門分野	バイオマテリアル、生体分子機能開発（タンパク質、DNA、遺伝子等）、バイオ工学、バイオレメディエーション（環境浄化）、バイオナノ粒子、無機ナノ粒子、化合物半導体、リサーチアドミニストレーター
共同研究で提供できる技術・試料・ノウハウ	生体材料（特に微生物や生体高分子（タンパク質、DNA 等））関連の取り扱い、生体高分子及び機能を活用したもののづくりやデバイス作製一般に関してアドバイスやサポートができるかもしれません。また、リサーチアドミニストレーターを兼任していますので、フューチャーイノベーションセンターにて異分野融合研究の推進、研究マッチング、知財、グラント獲得、シンポジウム開催、等々もサポートしていますのでなにかのお役に立てることがあるかもしれません。
共同研究で提供して欲しい技術・試料・ノウハウ	・生体機能材料やバイオ基材と融合させた新しい融合研究についてのアイデア ・宇宙や深海関連の新規研究アイデア、テーマ ・わくわくするような新しい実物もない研究アイデア ・30年後の工学研究科におけるビジョン、目指す研究内容やブランディングなど
趣味・最近ハマっていること	旅行（お城めぐり）、家庭菜園、魚釣り、車いじり
自由記述欄	

図 2.64 交流会用自己紹介シート（*氏名等は隠しています）

交流セッション グループ表					
A	※				
B	※				
C	※				
D	※				
E	※				
F	※				
G	※				

*ファシリテーター

図 2.65 交流会セッション グループ分け（*氏名等は隠しています）

【開催内容】

テクノアリーナ・インキュベーション部門・連携融合型「フォトニクス・センシング工学」グループの主催で第3回交流フォーラムが開催された。本グループでは公式のテクノアリーナ・フォーラムとは別に、特に若手教員が中心となりグループ内の交流をより深化させることを第一の目的としてこのような交流会を積極的に開催している。企画から若手の先生が担当し、毎回様々な面白く、交流を促進するアイデアを考案し心温まる交流会となっている。昨年度は、諸事情により開催されなかったが本年度は、グループ参加メンバーの強い希望もあり開催されることとなった。

本年も若手の先生を中心として最新の研究紹介（フラッシュトーク）を行い、各メンバーの研究内容の共有と研究の進捗状況などを報告しながら講演会が進められた。フラッシュトークは合計9名の先生が1人数分で研究の要点を紹介した。応用化学を専門にしている先生をはじめ、応用物理、環境エネルギー、そして国際交流センターの先生など、様々な研究手法やアプローチによって生体やバイオ工学に関連した研究を行っている研究者が発表を行い、非常に活発な質疑と白熱したディスカッションが行われた。

またフラッシュトーク後に若手研究者同士の交流セッションの時間が設けられ、昨年までは、コロナ禍ということもありマシュマロタワー作成などのワークショップ的なグループ交流を主にしていたが本年度は少し趣向を変え、事前に参加者に配布された交流会用自己紹介シート（図2.64）にそれぞれ、専門分野、共同研究で提供できる試料、技術、ノウハウや共同研究で提供して欲しい事、あるいは、趣味や最近ハマっていることなどを記入したものを作成し、数人でグループをつくり（図2.65）、ファシリテーターを定めて、それぞれ自己紹介、趣味、研究内容、研究生活や将来の悩みなどなんでも気になったことをざっくばらんに話すという交流会を行った。先輩研究者や教授の先生達から貴重な意見や研究者としての矜持を聞いたり、若手研究者の趣味の話、研究室で苦労していることなど、普段気軽に会話をする事のない分野や世代が異なる研究者同士で大いに盛り上がることができ、非常に楽しく、勉強になる交流会となった。

その後、交流を深めた研究者同士でなごやかな雰囲気の中、ポスターセッションと意見交換会（懇親会）が並行して行われ、軽食やドリンクを手にしながら非常に活発なディスカッションがおこなわれた。先の交流セッションの効果もあり参加メンバー同士の交流とネットワーク作りがさらに深く進展したと思われる。

本グループは積極的に若手研究者のための交流会を開催しており、今回の交流会は第3回となる。

特に本年度はグループのメンバーより「今年はやらないのですか？」との多くの意見をいただいたとお聞きしており、若手教員を中心とした広く深い研究者間のネットワークが確実に形成されていることを実感し、広範囲にわたる分野横断型融合研究や大型グループ研究を推進することができる下地ができつつあると感じられた。今後のさらなる発展と融合研究へのステップアップが期待される大変有意義な交流会であった。

(CFi 岩堀)

[当日の様子]



図 2.66 高原グループ長による趣旨説明



図 2.67 講演の様子 1



図 2.68 講演の様子 2



図 2.69 交流セッションの様子



図 2.70 ポスターセッションの様子



図 2.71 交流会の様子

(4) インキュベーション部門「連携融合型」フォーラム開催報告書

[フォーラム概要]

アリーナグループ名 ; IoT プラットフォーム工学 グループ
グループ長 ; 廣瀬 教授 (電気電子情報通信工学専攻)
主 催 者 ; 廣瀬 教授 (電気電子情報通信工学専攻)、大阪科学技術センター (OSTEC)、
大阪大学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)
フォーラムタイトル ; OSTEC 講演会特別編 大阪大学大学院工学研究科 テクノアリーナ
「IoT プラットフォーム工学」フォーラム 2025～最先端技術で拓く次世代産業：超低消費電力デバイス技術からの新産業への展開～
開 催 日 時 ; 2025 年 3 月 5 日 15:00～
開 催 方 式 ; ハイブリッド (対面；OSTEC 中ホール & オンライン (Zoom))
参加者人数 ; 対面 25 名、オンライン 31 名 (計 56 名)

[開催内容]

テクノアリーナインキュベーション部門「IoT プラットフォーム工学」グループが初のフォーラムを開催した。今回はテクノアリーナ・インキュベーション部門始めての試みとして、テクノアリーナ・インキュベーショングループと大阪科学技術センター (OSTEC) がコラボレーションし、連携協力トライアルフォーラムとして大阪大学構内ではなく、OSTEC ホールで開催した。本フォーラムは、対面およびオンライン (Zoom) のハイブリッド形式で実施され、OSTEC 賛助会員の企業から様々な分野の研究者 25 名 (対面参加) と 31 名 (オンライン参加) が集まり、最新の IoT プラットフォームグループに関する研究成果と技術革新について講演と白熱した議論が交わされた。

フォーラムはまず、工学研究科フューチャーイノベーションセンター長、倉敷先生による概要説明から始まり、次に IoT プラットフォーム工学グループ長である廣瀬先生がフォーラムの趣旨説明を行った。廣瀬先生は IoT プラットフォーム工学の現状、今後の展望やその技術が社会や産業に与える影響について述べられた。

メインセッションでは 3 名の先生による講演が行われ、まず廣瀬先生から超低電力で起動する IoT エッジノート向けの集積回路技術についてのご講演があり、IoT エッジデバイスにおける電力消費の最小化が今後の IoT システムにおいて極めて重要であることを述べられた。次にナノカーボン材料を活用したガス濃度リアルタイムモニタリングシステムと題して、田畑先生よりナノカーボン材料がもたらす高感度のセンサー技術やその応用範囲、技術的な利点を中心にお話があった。最後にベンチャー企業の社長としてもご活躍中の伊庭野先生より、IoT 技術を活用した新規ヘルスケア機器の開発から販売に至るまでの研究や起業についてのご講演があった。特に温度触覚技術を取り入れた製品開発に焦点を当て、研究者としての経験だけでなく企業家としての視点も交えた興味深い講演内容であった。

講演終了後、会場参加者のみを対象にネットワーキングセッションが行われた。このセッションは、講演者が持ち込んだ研究紹介ポスターや試作品など用いてさらに詳細な研究内容を共有し実感することで、参加者が講演を通じて得た知識や興味をより深め、疑問を解決するための交流の場を提供することが主な目的であり、軽食とドリンクが提供されリラックスした雰囲気の中で活発な意見交換や研究交流が行われた。最後に OSTEC の理事である富岡理事から総括のお言葉をいただきフォーラムは大盛況のうちに終了となった。

今回、初の試みとなった OSTEC でのテクノアリーナ・フォーラム開催では、講演だけでなくネットワーキングセッションを通じて多くの研究者交流が生まれたと思われる。また、オンライン参加も可能だったため、遠方の様々な分野の研究者にもご参加いただき、IoT プラットフォーム工学の未来に向けた融合研究の創発を感じられる貴重なフォーラムとなった。今後もこのような連携協力フォーラムの開催を継続して行い、テクノアリーナのさらなる発展や応用展開を期待したい。(CFi 岩堀)

[当日の様子]



図 2.72 倉敷センター長の挨拶



図 2.73 廣瀬グループ長の趣旨説明



図 2.74 富岡理事のご挨拶



図 2.75 会場の様子 1



図 2.76 会場の様子 2



図 2.77 ネットワーキングセッションの様子 1



図 2.78 ネットワーキングセッションの様子 2

大阪大学大学院工学研究科 × (一財)大阪科学技術センター 連携協カトリアル

OSTEC講演会特別編
大阪大学大学院工学研究科
テクノアリーナ「IoT プラットフォーム工学」
フォーラム2025

－最先端技術で拓く次世代産業：
 超低消費電力デバイス技術から新産業への展開－

参加無料
事前申込制

15:00 開会挨拶、本取組み概要等の説明
 倉敷 哲生 (工学研究科附属 フューチャーイノベーションセンター センター長)
 大学院工学研究科 ビジネスエンジニアリング専攻 教授

【第1部】研究紹介

15:10 フォーラム趣旨説明 廣瀬 哲也 (テクノアリーナ・IoTプラットフォーム工学グループ長)
 大学院工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 教授

15:25 「超低電力 IoT エッジノード向け革新集積回路技術」
 ～IoT エッジノードセンサ技術とバッテリーレス化への取り組み～
 大学院工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 教授 廣瀬 哲也

15:55 「ナノカーボン・原子層材料が変える次世代ガスセンサ技術」
 ～高感度で超低消費電力、ガス濃度のリアルタイムモニタリングを実現～
 大学院工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 准教授 田畑 博史

16:25 「IoT 技術を活用した新規ヘルスケア機器の開発」～温度触覚技術の製品化～
 大学院工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 助教 伊庭野 健造

※各教員の技術シーズ概要は別紙をご参照ください。

【第2部】ネットワーキングセッション(会場参加の場合のみ)
17:10～18:30 発表者教員とのフリーディスカッション
 (ドリンク、スナックをご用意)

日時 2025年3月5日(水)
 15:00～18:30

場所 大阪科学技術センター 8F
 中ホール or オンライン(Zoom)
 (大阪市西区靱本町1-8-4)
<https://www.ostec.or.jp/access.html>

定員 会場50名、オンライン100名

申込方法 参加申込フォームもしくはメールにて
 お申し込みください

参加申込フォームからの申込:
<https://forms.gle/18XB3hqSX6LqnDr56>

メールからの申込:
 ①機関名 ②所属・役職 ③氏名④メールアドレス ⑤TEL
 ⑥参加方法「来場」or「オンライン」を明記し、下記あて
 に送付ください。 kikaku-event@ostec.or.jp

締切 2025年2月21日(金)





廣瀬 哲也 田畑 博史 伊庭野 健造

大阪大学大学院工学研究科教員の最先端の優れた技術シーズをご紹介します。大学教員と産業界の方々との意見交換・情報交換を通じて、共創パートナーとなり得る関係構築を目指します。

第1部ではセミナー形式で各教員の技術シーズを紹介し、第2部のネットワーキングセッションでは、発表者の教員と直接意見交換を行うことができます。

最先端テクノロジーの情報収集、事業開発に向けた可能性の探索、共創パートナーの探索、大阪大学の教員とのネットワーク構築などに関心のある方のご参加を心よりお待ちしております。是非、ご参加ください。

主催：大阪大学大学院工学研究科 ・ (一財)大阪科学技術センター

図 2.79 チラシ 表紙

(5) テクノアリーナ最先端拠点・インキュベーション部門、その他の共催、後援等のイベント
(CFi 主催及び広報等サポート分のみ)

表 2.4

日時	フォーラム名	主催者	共催・後援等	開催担当	開催場所
2024年					
4/24	大阪大学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フォーラム「食を守るエレクトロニクス」	大阪大学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	大阪大学工学研究科テクノアリーナ（共催）	福崎 先生 (生物工学)	大阪大学工学研究科サントリー記念館メモリアルホール
5/8	COI-NEXT フォトニクス生命工学研究開発拠点「第2回イノベーションサロン」	COI-NEXT フォトニクス生命工学研究開発拠点	医学部附属病院 未来医療開発部 未来医療センター（共催）、工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター（共催）、大阪大学共創機構（共催）、テクノアリーナ・フォトニクス・センシング工学グループ（協賛）	藤田 先生 (物理学系)	センテラス・サロン
5/9	International Joint Conference MCLS 2024	大阪大学生物工学国際交流センター	大阪大学、マレーシア工科大学、インドネシア アイルランガ大学、大阪大学タンパク質研究所、ICBiotec、テクノアリーナ「生体・バイオ工学」グループ（協賛）	藤山 先生 (国際生物工学センター) 本田 先生 (国際生物工学センター)	サントリー記念館メモリアルホール
9/17	大阪大学大学院工学研究科×大阪科学技術センター 連携協働トライアルイベント「世界を変える最先端テクノロジーセミナー」	大阪大学工学研究科、大阪科学技術センター(OSTEC)		大阪科学技術センター(OSTEC)、フューチャーイノベーションセンター (CFi)	センテラス・サロン
10/10	第1回 はばたく次世代研究交流会	大阪大学経営企画オフィス、大阪大学研究推進部研究企画課研究企画係	大阪大学工学研究科、フューチャーイノベーションセンター（協力）	大阪大学経営企画オフィス	センテラス・サロン
10/18	「IEEE Photonics Society Kansai Chapter」講演会	IEEE Photonics Society Kansai	テクノアリーナ・フォトニクス・センシング工学グループ（共催）	高原 先生 (物理学系)	吹田キャンパス工学部 E1-115
2025年					
1/28	テクノアリーナ・インキュベーション部門「先読みシミュレーション」セミナー	工学研究科 テクノアリーナ「先読みシミュレーション」グループ		森川 先生 (物理学系)	大阪大学附属図書館理工学図書館図書館ホール
2/17～2/21	46 th Computational Materials Design (CMD) Workshop	大阪大学エマージングサイエンス R ³ センター、大阪大学基礎工学研究科、大阪大学工学研究科、大阪大学理学研究科、東北大学スピントロニクス学術連携教育センター、慶應義塾大学スピントロニクス研究センター他（主催・抜粋）	東京大学物性研究所、神戸大学大学院工学研究科、工学研究科テクノアリーナ「先読みシミュレーション」グループ（共催・抜粋）	森川 先生 (物理学系)	
3/3	グループ・セミナー講演会「界面の自己組織化・動態から読み解く生命現象」	工学研究科物理学系専攻（吉川先生）	工学研究科テクノアリーナ・インキュベーション部門（生体・バイオ工学）（協賛）、工学研究科附属フォトニクスセンター（協賛）	吉川 先生 (物理学系)	工学研究科吹田キャンパス P1-311
3/21	原フューチャー・デザイン革新拠点公開シンポジウム	工学研究科テクノアリーナ原フューチャー・デザイン革新拠点	岩手県矢巾町（共催）、大阪府吹田市（共催）、経済産業省近畿経済産業局（後援）、環境省近畿地方環境事務所（後援）	原 先生 (CFi)	センテラス・サロン

2.4 広報戦略部門

(1) 広報戦略部門の設置

テクノアリーナ領域では、「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つの部門を設け、分野横断型の研究開発領域の開拓や新学際領域の開拓、最先端の学術研究を推進する「テクノアリーナ」の企画運営を実施している。テクノアリーナに参画する研究者や研究拠点が有する研究シーズ・研究成果を発信することは、情報を得た人との繋がりの中から新たな課題等を見出し、種々の研究交流・共同研究や価値創造に結び付く契機になることが期待される。CFiでは工学研究科研究者の研究シーズ集や報告書の編集・発刊も担当しており、これらの実績を基にさらにテクノアリーナ関連の広報活動を強化するため、2024年度はテクノアリーナ領域内に「広報戦略部門」を新設した。「つくる」「つたえる」「つなぐ」を活動の3本柱に、工学研究科未来戦略室や情報広報室と連携しながら活動を展開している。

広報戦略部門のミッション

研究シーズや成果の発信により、情報を得た人との繋がりの中から新たな展開を見出し、共同研究や価値創造に繋がる活動を支援。

～①つくる(Create), ②つたえる(Communicate), ③つなぐ(Connect)を活動の3本柱に～
(未来戦略室・情報広報室・技術部・評価広報係・産研・COI-Next・工学部学生と連携し、研究科長直下で運営)

①つくる(Create)

- 若手教員, TA次世代リーダー, TA各拠点等の研究シーズの動画コンテンツ(研究シーズ集の動画版)を作成。
- 学生による取材, 動画編集, チャンネル登録/HP公開を推進。

②つたえる(Communicate)

- 産研・工学研究科 定例記者発表会の場による研究シーズ・成果の情報伝達。
- 未来戦略室・情報広報室と連携 TA関連から候補者を推薦など。

③つなぐ(Connect)

- TA藤田ライフフォトニクス拠点(COI-Next)と連携。
- 学内(例えば食堂付近)に大型モニタ(55型×3台横置き)設置。
- ①, ②のコンテンツを積極的に学内に発信し学生・教職員へ繋ぐ活動を支援。

体制

- 広報コンシェルジュ: 広告代理店等のクリエイターの方をCFi特任研究員(もしくは招へい研究員)に。①～③の広報戦略のアドバイス・活動支援を担当。
- 工学部学生(学部生・大学院生): 取材実施・動画作成(アバター動画等)を担当。
→将来的に工学研究科公認の学生団体として「広報コンシェルジュ部(仮称)」へ展開。
- 技術部(職員派遣): HP・動画編集/管理, 機材管理(撮影機材, 大型モニタの管理を含む)
- 評価広報係: 定例記者発表会等の業務調整
- 事務局(CFi): 事務処理(取材日程調整, 謝金対応, 学生マネジメント, 予算管理等)
- 本部門担当教授(CFi): CFi URA/研究コンシェルジュ, 情報広報室, キャンパスデザイン室, 産研, COI-Next, 研究科長との調整, 広報コンシェルジュと共に本領域を運営。

場所

- U1W B1階の一室を活用。取材(撮影・録画)と編集を可能に。
- U1W-111室に広報担当者の実務用の机を設置。

図 2.80 広報戦略部門の概要

広報戦略部門の活動方針を以下に記す。

(a) つくる (Create)

学外向け広報(高校生を含む学生を対象)として、研究者の研究シーズや成果に関する動画コンテンツを作成し、CFiのHP及び工学研究科Youtubeチャンネル等にて公開する。また、テクノアリーナに関連する若手研究者の研究シーズ・成果の広報をトライアルとして実施し、トライアルの結果を踏まえて、工学研究科研究者の研究シーズ・成果の広報に展開する。さらに、学生がインタビュアーとして研究者を取材し、学生目線でのコンテンツの作成を検討する。

(b) つたえる (Communicate)

学外向け広報(産研・工学研究科定例記者発表会を対象)として、工学研究科未来戦略室・情報広

報室と連携し、テクノアリーナ関連から発表候補者の検討を進める。

(c) つなぐ (Connect)

学内向け広報（学内の学生・大学関係者・来訪者を対象）として、工学研究科の研究者の研究シーズ、研究成果、セミナー等のイベントについて、コンテンツをデジタルサイネージにより配信する。情報提供者はフォーマットに沿った資料を提出し、これをデジタルサイネージ用に加工し配信する。

2024 年度の活動報告を以下に記載する。

(2) 大阪大学工学部学生動画チーム E's movies の結成と活動状況

工学部学生による動画チームの結成を進めている。具体的には、2024 年 7 月に学生メンバー募集 Web サイトを立ち上げ、7/2(火)、7/3(水)にオンラインで募集説明会を開催した。



図 2.81 現在の大阪大学工学部学生動画チーム E's movies WEB

その後、7/8(月)～10(水)の3日間、学生と対面でのランチミーティング説明会を行った。7/31(水)より工学研究科公式 Instagram ヘリール動画投稿を開始した。内容は、オープンキャンパス用の受験生に向けた動画である。(テーマ例:「入学したら見ておきたい風景4選」、「イベント会場までのルート動画」など)

オープンキャンパス用の動画は広報戦略部門と学生により計11本の動画を投稿した(再生回数: 800～4,000回(2025年2月時点))。その後、2024年9月に学生動画チーム名が決定し、「大阪大学工学部学生動画チーム E's movies (イーズ・ムービーズ)」となった。現在の学生メンバー登録数は6名である。



図 2.82 オープンキャンパス用に投稿されたリール動画例

(3) 広報戦略部門の活動状況

広報戦略部門の活動状況を以下に記す。

(3-1) 大阪大学工学部 Instagram アカウントへの動画投稿について（2025 年 2 月時点）

【リール動画内容（@engineering_osakauniversity）】

- 90 秒程度に編集した工学部のキャンパスでの出来事や、また動画シリーズとして、阪大音クイズ、ワニ博士のイラストによるダンス動画などを投稿している。

【リール動画投稿数】

- リール動画投稿数：27 本（※広報戦略部門と学生動画チームの合計）

【広報戦略部門発足前との比較】

- 広報戦略部門発足前（2018 年 11 月～2024 年 5 月）

動画投稿数：11 本

動画再生回数：3～1,826（平均：875）

- 広報戦略部門発足後（2024 年 7 月～2025 年 2 月）

動画投稿数：33 本

動画再生回数：632～4,906（平均：1,982 回）

リール動画投稿数は発足前に比べ約 3 倍になり、動画ひとつあたりの平均再生回数は 2.2 倍となった。

リール動画の一部は、大阪大学公式 Instagram（@osakauniversity）にもリポスト（再投稿）され、2 万再生・いいね数 780（2025 年 2 月時点）以上をつけるものもあり、リール動画の拡散による工学研究科の認知度アップに貢献している。



図 2.83 投稿されたリール動画例

(3-2) デジタルサイネージの設置運営について

- 学内交流の活性化を目的として、先導的学際機構間接経費（フォトニクス生命工学研究開発拠点（PL 物理学系専攻 藤田教授）予算）により、工学研究科 14 箇所と医学系研究科 5 箇所において、デジタルサイネージが設置され、当部門が設置後の運営を担うこととなった。

【工学研究科内の設置場所】

- U1W 棟 1 階ギャラリー内 2 箇所，U1M 棟 1 階エントランス，U1E 棟 1 階 4 箇所，U2 棟ピロティ 4 箇所，センテラス 1 箇所（3 連マルチディスプレイ），P2 棟 1 階エントランス，P3 棟 1 階エントランス
- 大規模導入に先駆け、2024 年 10 月にデジタルサイネージ 2 台（U1W 棟 1 階ギャラリー：ネットワークにより表示データを配信、P3 棟エントランス：表示データ固定）の試験運用を開始した。半年間の知見をもとに、2025 年度からは全体の運用を開始する予定である。
- デジタルサイネージには主に研究情報・NEWS（受賞トピック）を配信している。内容は工学研究科公式 Web に掲載された学生、教職員の受賞のニュースや工学研究科から発信された研究情報（プレスリリース）をスライド化したものである。
- 今後、工学研究科各専攻・センター・研究室から配信データやスライドを受け付けるための Web サイトを立ち上げる予定である。



図 2.84 U1W 棟 1 階ギャラリーでテスト運用中のサイネージ

研究情報
Research Information
2024-11-8

**世界初、青色波長可変
半導体レーザを実現**
小型・実用的な遠紫外殺菌・消毒光源への新技術

研究成果のポイント

- ① 青色波長帯で初めて波長可変半導体レーザを実現
- ② スロットと呼ばれる溝を周期的に形成した作製容易な新規構造を窒化物半導体レーザに適用することで実現に成功
- ③ 単一波長かつ波長可変特性を持つ青色半導体レーザはこれまで例がなかった
- ④ 新規構造第二高調波発生デバイスと組み合わせることにより、人体に無害な殺菌・消毒が可能で、小型で実用的な遠紫外光源の実現に期待

工学研究科
電気電子情報通信工学専攻
助教 上向井 正裕

詳細・記事
ResOU

NEWS
2024-8-27

**角田悠さんがJAACT2024
優秀ポスター発表賞を受賞**

① 生物工学専攻 大政研究室・博士後期課程2年生の角田悠さんが、2024年7月23日から7月24日までタワーホール船堀で開催された「第37回 日本動物細胞工学会2024年度大会 (JAACT2024)」において、タイトル「CHO 細胞の小胞体プロセスにおける人工的ボトルネックの抗体生産への影響」にて優秀ポスター発表賞を受賞し、表彰されました。

工学研究科
生物工学専攻
角田 悠

詳細

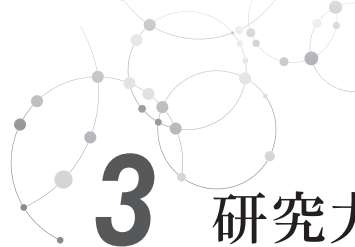
図 2.85 デジタルサイネージに配信しているスライド例

(3-3) YouTube への動画投稿について

2024 年 12 月より、工学研究科 YouTube チャンネルにデジタルサイネージで配信している研究情報・

NEWS（受賞トピック）を月ごとに配信している。

2025年2月より、学生企画の若手研究者インタビュー動画シリーズ作成を開始した。2025年度内にYouTubeでの配信を予定しており、今後のYouTubeチャンネルの活用について模索している。



3 研究力企画領域

センター長	倉敷 哲生
副センター長	高井 重昌
産学官共創教育担当	中川 貴

3.1 はじめに

CFi では研究力企画に関して、未来戦略室や社会連携室など工学研究科内の他部門や共創機構、経営企画オフィス等との連携を図り、工学研究科における研究力の加速のための取組みを計画し推進している。若手研究者の研究シーズ集発刊や研究者支援のデータベース整備、若手研究者の研究助成申請のサポートや、省庁系ファンド・ベンチャー等の支援を行っている。また、工学研究科におけるテニュアトラックプログラムの運営や産学連携支援、URA や将来計画・戦略検討、産学連携支援などの業務を遂行している。令和6年度は産学連携支援の業務の一環として、工学研究科における産学官共創コースの運営支援や、工学研究科若手研究者を対象とした研究シーズ集の業務を推進しており、その概要を記載する。

3.2 産学官共創教育

(1) 産学官共創コース

大阪大学では、企業からの出資により研究所・研究室規模の研究組織として「協働研究所」「共同研究講座」が設置されている。企業の研究開発部門がオフィスごと学内に設置されているイメージである。その協働研究所・共同研究講座の数は全国立大学の中で阪大が最も多く、産学による共同研究の多くの実績を有している。

工学研究科では協働研究所・共同研究講座のご協力の下、2020年4月より「産学官共創コース」を全専攻に設置している（図3.1）。産業界からの研究機関と工学研究科が協力し、大学院生が学内に居ながら産学共同研究に関わることができる「インターンシップ・オン・キャンパス」を取り入れ、新たなイノベーション教育を行うことを特徴としている。

産学官共創コースでは、産業界と大学が協力し、専門とする工学の研究力を基に社会や経済の活性化に貢献できる人材を育成する。そのために、産学官共創コースでは大学の指導教員と産業界からの教員が協力し、

- ①研究力の高度化に加えて新産業創出に寄与する人材を育成
- ②そのためのカリキュラムとして「研究力」に加えて「俯瞰力」「連携力」「実践力」を養う科目を提供
- ③さらに、「実践力」の養成として「インターンシップ・オン・キャンパス」を実施し、単位として認定

の3点を推進している（図3.2）。

具体的には、大阪大学の協働研究所や共同研究講座、産総研 OIL に熱意を抱く優秀な学生を大学院入試で選拔し、合格した場合、各専攻での専門分野の学理を学びながら、さらに、産学共同研究活動を長期の研究型インターンシップとして学内で行う「インターンシップ・オン・キャンパス（IoC）」

を推進する。学生にとっては工学研究科の単位として認定され、共同研究講座においては博士人材が戦力として加わるというメリットが生まれる。また、博士後期課程に進学の意思を示し、合格した際には博士前期課程2年の4月に遡って奨学金（もしくは奨励金）の支給を可能としている。

さらに、社会人に対しては社会人博士として本コースで実務をしながら基礎研究などに関わって頂くことが可能である。例えば、共同研究講座の研究員の方が阪大で実務をしながら社会人博士を取るといった活動がし易くなる。



図 3.1 工学研究科 産学官共創コース

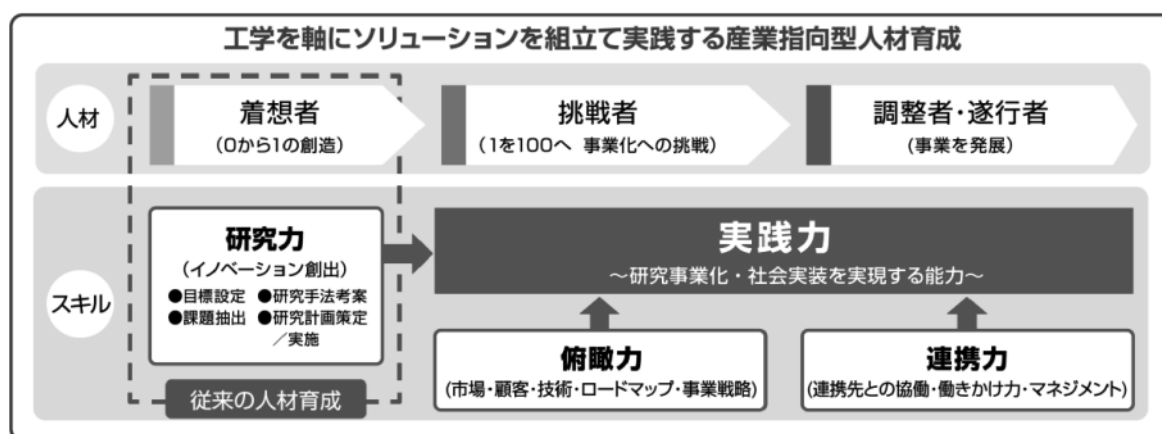


図 3.2 産学官共創コース 人材育成のイメージ

このように、大学の指導教員と産業界からの教員が協力して学術的視点と事業化視点での研究指導を実施し、産業志向型の博士人材の育成を推進している。令和6年度のインターンシップ・オン・キャンパス受け入れの実績を表3.1に示す。既に次年度の産学官共創コース入学者の入試も終えており、今後の産学官共創コースの学生の活躍が大いに期待される。

表3.1 産学官共創コースのIoC受け入れの実績（令和6年度）

博士前期課程	7名 (内訳) アルバック未来技術協働研究所6名、洋上風車システムインテグレーション共同研究講座1名
博士後期課程	7名 (内訳) アルバック未来技術協働研究所3名、日本製鉄材料基礎協働研究所1名、JX金属サーキュラーエコノミー推進共同研究講座1名、産総研OIL1名、培養肉社会実装共同研究講座1名

(2) 産学官共創コースの教育効果

産学官共創コース所属の学生7名を対象に、インターンシップ・オン・キャンパスの教育効果に関するアンケートを実施した（2025年3月実施）。インターンシップ・オン・キャンパスの活動を通じて得られた学習効果について、5段階評価での回答（「5」非常に向上した←→「1」全く向上しなかった）により整理した結果を図3.3に示す。いずれの項目も標準値（3.0点）以上の学習効果を得ており、特に、「問題抽出能力」「問題解決能力」「専門的な知能・技能」は4.0以上を示している。

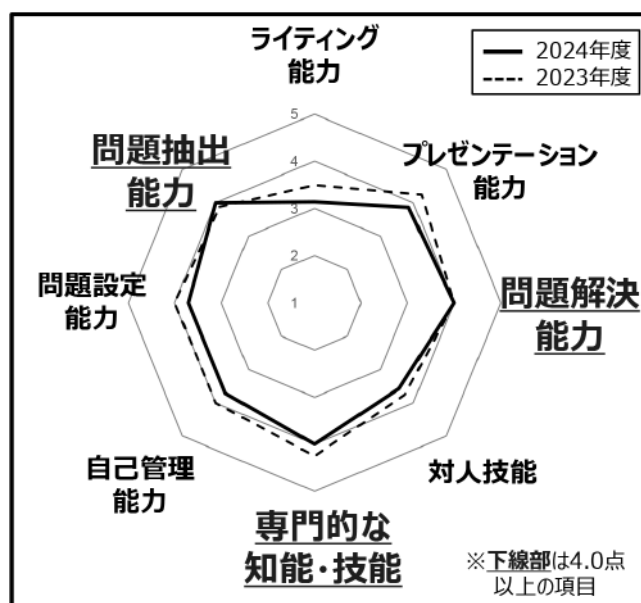


図3.3 インターンシップ・オン・キャンパスにより得られた学習効果

また、図3.4にインターンシップ・オン・キャンパスの満足度を示す。研究の進捗状況に関する自身の満足度は控えめであるものの、いずれも標準値（3.0点）以上の評価を示している。さらに、自由記述欄でのコメントを表3.2に示す。

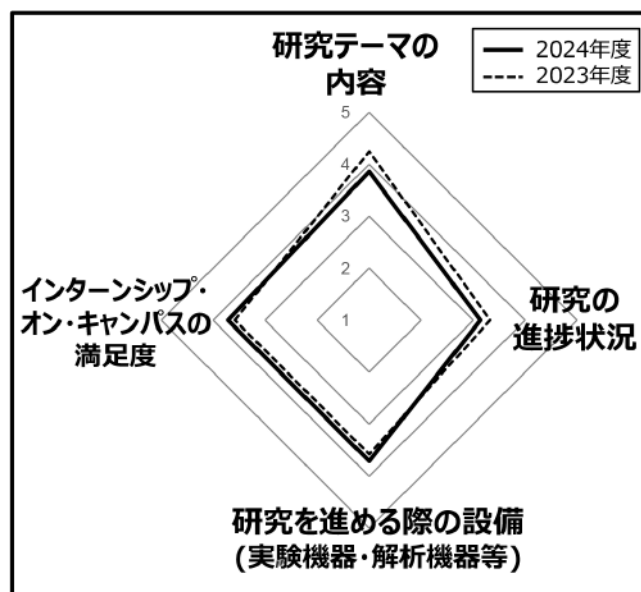


図 3.4 インターンシップ・オン・キャンパスの満足度

表 3.2 アンケート回答の自由記述

【3】インターンシップ・オン・キャンパスの活動で得た学びについての感想(自由記述)

- 自分一人で完結できるタスクは限られており、多様な考え方や専門性を持つ人たちとの関わりが業務をスムーズに進めるうえで欠かせないと強く実感した。
- 研究とはどのようなものなのかを知れたと思う。実際に働いている社員さんに、研究とはどのような手順でどうのことを考えてやれば良いかを事細かに教えていただいた。
- 様々な分野の方との交流が非常に刺激になっています。

【4】1年前の自分と今の自分を比較してどのような点が成長したと思うか(自由記述)

- 予定スケジュールに対して遅延が出た際のリカバリー能力。
- 問題が起きた際に率先して解決策を模索する姿勢が自然に身についてきた。
- 課題に対してどのようにアプローチしていくかを一からしっかり考えて、解決する経験。
- 専門知識や、問題解決力が向上した。
- 自分の出来る範囲が広がり、より多くの課題にアプローチできるようになった。
- 研究発表などのスライド構成や発表の仕方など。
- 他分野に関する知識がついたので他の研究内容の理解力が向上した。

【5】入学を検討している学生へのメッセージ。(自由記述)

- 大学にいながら企業との共同プロジェクトに携わることで、自分の可能性を試しながら将来の方向性を見いだすきっかけにもなるはずです。
- 研究をやりたい学生にとってはすぐく学びになる環境であり、社員さんも優しいのでおすすめです。

3.3 グローバル若手研究者フロンティア研究拠点

工学研究科では、科学技術振興調整費「戦略的研究拠点育成」プログラム（2001年度採択）により国際的に魅力ある卓越した研究拠点を目指し、工学研究科長のリーダーシップのもと、組織運営改革、挑戦的基礎研究や産学共同研究を推進してきた。

また、2006年度には文部科学省「若手研究者の自立的な研究環境整備促進プログラム」に採択され、以下に示す3つの重点項目を実現するために特別キャリアパス（テニュアトラック制）を設けた。

- ・国際的・社会的にグローバルに評価される優秀な教員の確保
- ・研究教育に挑戦的で次代を担い、組織運営においてもリーダーとなる教員の育成
- ・大学にとって重要分野の強化や育成につながる戦略的人事の達成

同年、工学研究科内に「グローバル若手研究者フロンティア研究拠点」を設置し、テニュアトラック制の運用、将来の工学研究科の核になる人材の採用と育成を始動した。さらに、文部科学省人材育成費補助事業「テニュアトラック普及・定着事業」（2011年度～2013年度および2015年度）および工学研究科の自主経費による「グローバル若手研究者フロンティア研究拠点」（2016年度以降）を核として、現在までテニュアトラック制（図3.5）の継続と定着化を推進してきた。

テニュア審査に合格した場合、2021年度以降採用者のテニュアポストへの移行については、上位職への昇進は必須ではない。

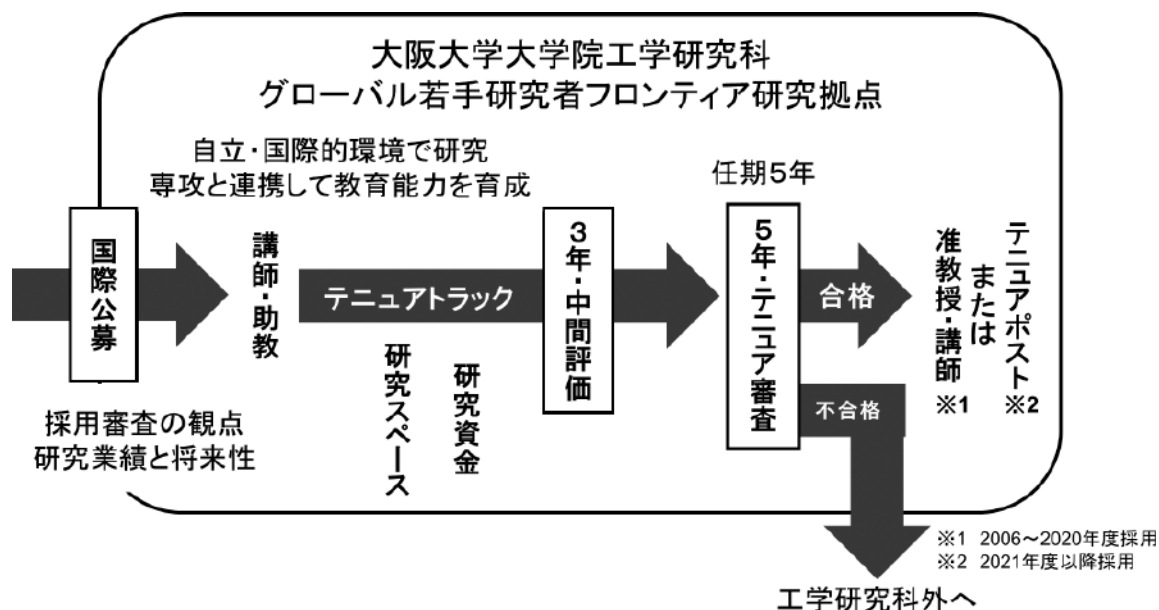


図3.5 テニュアトラック制の概要

若手拠点運営委員長 高井 重昌 挨拶 ～新しい人事制度づくりを目指して～

テニュアトラック・プログラムは大学の人事制度（特に若い教員の人事）を抜本的に変えることを目的に立ち上げられました。

すなわち、工学研究科長直轄のもと大学にとって必要な人材を募集・採択し、若手研究者の人員配置を行い、自立した環境で大学という教育・研究の場に適した教員を育成することが、テニュアトラック・プログラムの方向性であります。その結果、若いエネルギーによって工学研究科の将来の方向付けを行うことを可能にできました。



このプログラムのコンセプトを継承する「グローバル若手研究者フロンティア研究拠点」は、附属フューチャーイノベーションセンター（2020年4月改組）に設置されており、国際的に優れた若手人材の採用や研究助成、人事交流を通じた将来のイノベーションを牽引する優れた若手人材の育成に向けて邁進しています。

ぜひ、多角的な視点を持ちグローバルな活動を望む若い研究者の方々に応募していただき、若いエネルギーによって、工学研究科の将来の方向付けを行う、新しいスタイルの大学人になっていただきたいと思えます。

(1) グローバル若手研究者フロンティア研究拠点の運営体制

テニユアトラック教員は、工学研究科長の直轄人事のもと附属フューチャーイノベーションセンター内グローバル若手研究者フロンティア研究拠点に所属する。また、関連専攻から講義や学生指導の機会および研究スペースの提供を受け、研究上のアドバイスをするためのメンター教員が指名される。

拠点の運営は、外部委員を含む6名で構成される若手育成委員会および工学研究科の教授10名で構成される若手拠点運営委員会によってなされる。採用選考や中間評価、テニユア審査は、外国人および国内他機関研究者等による評価と若手拠点運営委員会による審査をもとに若手育成委員会が最終決定を行う。若手拠点運営委員会の委員は、テニユアトラック教員に対し専攻の枠を超えた助言や指導にあたり、研究以外に関するメンターの役割も担う。また、拠点での活動を通じて、テニユアトラック教員同士の専攻横断的な人的繋がりが形成される体制となっている。

2024年度には採用選考を3回実施し、2025年度着任を含む3名の採用を決定した。また、2019年度採用者1名のテニユア審査を行い、2021年度採用者のうち1名、2022年度採用者のうち1名について、中間評価を行った。

(2) テニユアトラック教員

国際公募により採用したテニユアトラック教員は累計58名となった（表3.3）。これらの教員は、自立した研究環境を持ち、教育・研究の場である大学に適した教員となるべく研鑽を続けており、原著論文や国際会議等での発表、競争的資金の獲得が多数ある。

2024年度には新たに4名が着任し、2025年3月末現在、グローバル若手研究者フロンティア研究拠点に在籍するテニユアトラック教員は11名となった。

それらの教員プロフィールを次頁以降に示す。

表 3.3 年度ごとの採用者数

年度	採用者数	年度	採用者数	年度	採用者数	年度	採用者数
2006	5	2010	4	2014	4	2021	2
2007	5	2011	5	2015	3	2022	3
2008	5	2012	5	2017	1	2023	4
2009	4	2013	3	2019	1	2024	4
採用者数の累計							58

テニユアトラック教員紹介 ～2021年度採用～



氏 名： 武市 泰男 / TAKEICHI Yasuo

<https://nano-ap.eng.osaka-u.ac.jp>

メンター： 物理学系専攻

応用物理学講座 先端物性工学領域

教授 小野 寛太

研究分野： 量子ビーム科学関連

キーワード： X線顕微鏡、顕微分光、放射光

X-ray microscope, Spectromicroscopy, Synchrotron radiation

研究テーマ： 放射光 X 線を用いた顕微分光法とその応用

Development and application of synchrotron X-ray spectromicroscopic techniques

研究概要： 放射光 X 線を用いた顕微鏡技術に X 線吸収分光法による化学状態分析を組み合わせた X 線顕微分光法により、物質中の化学状態分布を可視化する技術の開発と、大量の分光データの測定と解析の最適化、およびその利用研究を行った。

とくに、データベースとノイズ量に着目した統計的考察に基づいて、時間のかかる顕微分光データの測定点を最適化する手法、および大量の分光データを高速に解析する手法を開発した。これらを用いて、製鉄プロセスにおける鉄焼結鉱中の Fe 化学状態を分析し、不均一に伝搬する還元反応と、それに伴う亀裂生成・還元粉化の挙動を解明した。

成果・業績： 原著論文：

Y. Takeichi, Y. Niwa, R. Murao, and M. Kimura, “Chemical State Evolution of Iron Ore Sinter Investigated by Wide-Area Imaging XAFS”, accepted to *ISIJ Int.*

Y. Ito, Y. Takeichi, H. Hino, and K. Ono, Rational partitioning of spectral feature space for effective clustering of massive spectral image data, *Sci. Rep.* 14, 22549 (2024).

競争的資金：

科研費 学術変革 (A) データ記述科学「データ記述科学を用いた材料解析とそのイノベーション展開」(高エネ研・木村、研究分担者) 2022-2026 年度

テニユアトラック教員紹介 ～2022年度採用～



氏 名： 本間 健太 / HOMMA Kenta
<http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~matsusaki-lab/>
メンター： 応用化学専攻
分子創成化学講座 有機工業化学領域
教授 松崎 典弥

研究分野： 高分子科学、メカノバイオロジー、組織工学

キーワード： メカノトランスダクション、微小環境、刺激応答性高分子、ゲル、細胞老化
Mechanotransduction, microenvironment, stimuli-responsive polymer, gel, senescence

研究テーマ： 細胞の力覚機構を通して細胞操作する高分子足場材料の創製
Creation of a polymeric scaffold for control of cell functions through mechanotransduction

研究概要： 細胞は生体内で微小環境から様々な機械刺激を受けており、そのような外力が細胞内で生化学シグナルとして伝達する（メカノトランスダクション）ことで細胞機能が発現する。従って、外部からの機械刺激を時空間制御する細胞足場を創製できれば、細胞メカノトランスダクションを解明するプラットフォームになるだけでなく、機械刺激によって細胞操作することで組織工学や再生医療への応用が期待される。本研究では細胞に牽引刺激を印加する光応答性高分子や粘弾性制御可能なゲル足場を創製し、細胞分化や老化など生命現象の制御を目指している。

成果・業績： 原著論文：

Ryoto Itani, Ryo Mitsuyasu, Kang Dong-Hee, Kenta Homma, Michiya Matsusaki, Development of phenylalanine-grafted poly (vinyl alcohol) scaffold for selective capturing of cancer cells, *Talanta Open*, 9, 2024, 100314.

Takeshi Ueki, Yuna Osaka, Kenta Homma, Shota Yamamoto, Aya Saruwatari, Hongxin Wang, Masao Kamimura, Jun Nakanishi, Reversible Solubility Switching of a Polymer Triggered by Visible-Light Responsive Azobenzene Photochromism with Negligible Thermal Relaxation, *Macromol. Rapid Commun.*, 45, 2024, 2400419.

招待講演：

Kenta Homma, Creation of a visible light responsive azobenzene-bearing scaffold toward morphological control of cellular tissues by mechanical stimulation, The 10th International Symposium for Green-Innovation Polymers, Jiangnan University, China, November 2nd 2024.

競争的資金：

科学研究費助成事業、若手研究、老化細胞表面のDPP IVを標的としたセノリティック高分子の創製、2024年度

テニユアトラック教員紹介 ～2022年度採用～



氏 名： 山本 智也 / YAMAMOTO Tomoya
<https://www-molpro-mls.eng.osaka-u.ac.jp/>

メンター： 応用化学専攻
分子創成化学講座 ケミカルバイオロジー領域
教授 菊地 和也

研究分野： ケミカルバイオロジー

キーワード： 蛍光プローブ、 ^{19}F MRI、超分子ゲル
fluorescent probe, ^{19}F MRI, supramolecular gel

研究テーマ： 超分子複合体に着目した化学プローブ開発
Development of chemical probes focused on supramolecular complex

研究概要： 細胞内ではリン脂質の膜形成やタンパク質の凝集など、分子複合体の形成が細胞活動に重要な役割を担います。このような分子複合体の物性を測定することで、疾病や細胞活動のメカニズムを解明することができます。私は、タンパク質が形成する液滴のゲル化をレシオ蛍光イメージングによって可視化する蛍光プローブを開発することができました。さらに、細胞膜の微小な流動性の違いをレシオ蛍光イメージングによって可視化する蛍光プローブも開発しました。また、生体分子が形成する分子複合体の性質を応用して、MRI プローブ等のマテリアルを作製する研究も行っています。

成果・業績： 口頭発表：

Tomoya Yamamoto, “Coumarin-based fluorescent probes for ratiometric imaging of lipid membrane fluidity”, 10th Catalysis and Sensing for Our Environment Symposium and Networking Event (CASE24), 2024 年 4 月 8 日

競争的資金：

大阪大学共創機構 第3回「シーズ育成グラント」、神経変性疾患の発症機構解明に向けた液滴ゲル化過程のレシオ蛍光イメージング、2025年度～2027年度

日本学術振興会 科学研究費助成事業、若手研究、脂質が形成するナノ粒子を基盤とする ^{19}F MRI 造影剤の開発、2025年度～2026年度

渡邊財団 第31回磁気健康科学研究助成 ディスク状ナノ粒子を利用した ^{19}F MRI 造影剤の開発、2025年度

テニユアトラック教員紹介 ～2023年度採用～



氏 名： 安井 孝介 / YASUI Kosuke

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

メンター： 応用化学専攻

分子創成化学講座 分子触媒化学領域

教授 平野 康次

研究分野： 新規有機合成反応の開発

キーワード： クロスカップリング、遷移金属触媒、スルホキシイミン、ラジカル反応
cross-coupling, transition-metal catalyst, organocatalyst, sulfoximine

研究テーマ： スルホキシイミンを多機能性官能基とする新規変換手法の開発
Development of unprecedented synthetic methods enabled by sulfoximine

研究概要： 「複数の機能をもつ官能基の新規変換手法の開拓」というコンセプトに基づき、高難度分子変換法を追究している。多機能な官能基としてスルホキシイミンを駆使し、多様な機能性分子がもつ 3 置換アルケンの立体選択的合成（特願 2023-217211）やアミドの生物学的等価体であるフルオロアルケンの立体特異的な合成を実現した。スルホキシイミンは気体性試薬の固体／液体性の等価体の創出にも有効である。含フッ素ガスを使用するには、特殊な装置を要するため、一般的な実験室では利用することができない。私はスルホキシイミンが大きな分子量を有することに着目し、含フッ素ガスと同様の反応性を有する液体性試薬を開発し、根本的に含フッ素ガスを回避し、その部分構造を小分子に導入する手法を見出した（特願 2025-006195）。

成果・業績： 原著論文：

1) Yasui, K.*; Tomishima, Y.; Miura, T.; Yamazaki, K.; Hirano, K., Stereoselective Preparation and Pd-catalyzed Suzuki-Miyaura Cross-coupling of Alkenyl Sulfoximine, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, 64, e202420949. (*Selected as a VIP*)

2) Yasui, K.*; Tomishima, Y.; Miura, T.; Yamazaki, K.; Hirano, K., Stereoselective Generation and Use of α -Fluorovinyl Radicals via Mesolytic Cleavage of C (sp^2) – S Bond of α -Fluorovinyl Sulfoximines, *ChemRxiv*. **2025**, DOI: 10.26434/chemrxiv-2025-1kzz4

その他 原著論文 5 報

特許：

1) 安井孝介、西村日奈、平野康次「新規なフッ化ビニリデン等価体」特願 2025-006195

学会発表：

・ 24th Tetrahedron Symposium (Montpellier, France, 2024 年 6 月 18 ～ 21 日)

・ 第 70 回 有機金属化学討論会 (大阪公立大学、2024 年 9 月 9 ～ 11 日)

・ 日本化学年会 第 105 回春季年会 (関西大学、2025 年 3 月 26 ～ 29 日) 3 件
他 2 件

その他： 第 65 回 UBE 学術振興財団 奨励賞

テニユアトラック教員紹介 ～2023年度採用～



氏 名： 寺川 成海 / TERAOKAWA Shigemi
<http://snp.ap.eng.osaka-u.ac.jp/JPN/Welcome.html>
メンター： 物理学系専攻
応用物理学講座 表面ナノ物性領域
教授 坂本 一之

研究分野： 表面科学、低次元物性、ナノサイエンス

キーワード： 2次元物質、ファンデルワールスヘテロ構造、光電子分光
2D materials, van der Waals heterostructures, photoelectron spectroscopy

研究テーマ： 2次元物質とそのヘテロ構造における新奇物性・機能の開拓
Exploration of novel properties and functionalities in 2D materials and heterostructures

研究概要： 原子数層分の厚さしかない2次元物質および異なる2次元物質を積層させたヘテロ構造は、3次元固体とは異なる特殊な物性を示す。私は、分子線エピタキシー法を用いて、2次元物質を1原子層単位で制御して成長させることで、自然界には存在しない物質を創製し、電子が生み出す物性を光電子分光、低速電子回折、X線磁気円二色性分光など様々な実験的手法を用いて解明している。特に最近では、2次元磁性体と超伝導体のヘテロ構造に着目して研究を進めている。

成果・業績： 原著論文：

Y. Higuchi, R. Itaya, H. Saito, Y. Toichi, T. Kobayashi, M. Tomita, S. Terakawa, K. Suzuki, K. Kuroda, T. Kotani, F. Matsui, S. Suga, H. Sato, K. Sato, K. Sakamoto, "Determination of the actual valence band of a topological insulator Bi_2Se_3 ", *Vacuum* **233**, 113944 (2025).

解説：

寺川成海, 「分子線エピタキシー法による原子層物質の創製と電子状態の解明」, *生産と技術* **77**, 87-90 (2025).

口頭発表：

寺川成海, A. Bedoya-Pinto, J. Ji, G. Domaine, E. C. McFarlane, S. S. P. Parkin, N. B. M. Schröter, 「Bi (111) 表面上の単層 FeCl_2 超薄膜の磁性と界面電子状態」, 日本物理学会 第79回年次大会, 北海道大学, 2024年9月19日.

競争的資金：

科研費 研究活動スタート支援, 「原子層磁性体／ラシュバ超伝導体ヘテロ積層構造の創製と電子状態の解明」, 2024～2025年度.

公益財団法人 増屋記念基礎研究振興財団2024年度研究助成, 「高温量子異常ホール効果の実現に向けた原子層ハライド磁性体／トポロジカル絶縁体ヘテロ構造の作製と界面電子状態の解明」, 2024年度.

テニユアトラック教員紹介 ～2023年度採用～



氏 名： 中谷 勇希 / NAKAYA Yuki

<https://www-chem.eng.osaka-u.ac.jp/furukawa/index.htm>

メンター： 応用化学専攻

物質機能化学講座 固体物理化学領域

教授 古川 森也

研究分野： 不均一系触媒

キーワード： 不均一系触媒、合金、酸化物、ナノ粒子、クラスター、シングルアトム
heterogeneous catalysis, alloys, oxides, nanoparticles, clusters, single-atom

研究テーマ： 高効率な新規不均一系触媒の開発
Development of highly efficient heterogeneous catalysts

研究概要： 固体触媒分野においては、表面反応場を精密にコントロールすることが優れた触媒性能を発現させるための重要な課題であるが、従来の材料・合成法では達成が困難である。この課題に対し、合金材料を基盤とした表面反応場の精密設計を行っている。具体的には規則性合金ナノ粒子の（１）表面修飾や（２）多元素化、歪んだ構造の利用を行うことで特異な幾何学・電子構造を有する表面反応場を精密に設計し、アルカン脱水素に優れた触媒性能を示す新規合金触媒の開発に成功している。

成果・業績： 原著論文：

Y. Nakaya, A. Okada, S. Furukawa, “Distorted Surface Ensembles in Platinum–Antimony for the Durable Catalytic Dehydrogenation of Methylcyclohexane”, *JACS Au*, 2025, in press

総説：

Nakaya, S. Furukawa, “High-entropy intermetallics: emerging inorganic materials for designing high-performance catalysts”, *JACS Au*, 2024, 15, 12644

研究費取得状況：

科学研究費助成事業（KAKEN），研究活動スタート支援：代表（24K23105: 2021年9月–2026年3月） 2,860千円.

科学研究費助成事業（KAKEN），若手研究：代表（25K17890: 2025年4月–2027年3月） 4,810千円.

石油学会 研究助成：代表（2025年4月–2026年3月） 500千円.

北海道大学触媒科学研究所 触媒科学計測共同研究拠点共同利用共同研究（R6年度第二期）：代表（24AY0700: 2024年11月–2025年3月） 100千円.

北海道大学触媒科学研究所 触媒科学計測共同研究拠点共同利用共同研究（R7年度第一期）：代表（25AY0733: 2025年4月–2025年9月） 100千円.

共同研究 A 社：代表（2025年2月–2026年1月） 3,000千円.

テニユアトラック教員紹介 ～2023年度採用～



氏 名： 天満 健太 / TEMMA Kenta
https://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html
メンター： 物理学系専攻
応用物理学講座 ナノフォトニクス領域
教授 藤田 克昌

研究分野： 光学、顕微光学、非線形光学

キーワード： 超解像、蛍光、非線形、補償光学

Super-resolution, fluorescence, nonlinear, adaptive optics

研究テーマ： 生体内部の観察に向けた非線形超解像蛍光顕微鏡の開発

Super-resolution fluorescence microscopy using nonlinear fluorescence responses for volumetric imaging

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

成果・業績： 原著論文：

K. Temma[†], R. Oketani[†], T. Kubo, et al., “Selective-plane-activation structured illumination microscopy”, *Nature Methods*, 21, 889–896 (2024).

国際会議，招待講演：

Kenta Temma, “Super-resolution microscopy for volumetric samples using nonlinear fluorescence responses via stepwise excitation”, OPIC2024, 26th Apr. 2024 (Invited)

Kenta Temma, “Super-resolution microscopy using nonlinear behavior of fluorescent molecules”, 第85回応用物理学会秋季学術講演会，2024年9月16日（招待）

受賞：

優秀発表賞，レーザー顕微鏡研究会第49回講演会シンポジウム Student and Early Career Researcher Poster Award, IUPAB2024

競争的資金：

JST-CREST 多細胞領域 定量的解析基盤創出チャレンジ，“多焦点走査によるシートアクティベーション型構造化照明顕微鏡の開発” 2024年度

日本学術振興会、科学研究費助成事業、若手研究、“生体内部の観察を可能とする発光領域局在化型超解像顕微鏡の開発”，2024-2025年度

テニユアトラック教員紹介 ～2024年度採用～



氏 名： 足立 寛太 / ADACHI Kanta
<http://dfm.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>
メンター： 機械工学専攻
機能構造学講座 機能材料力学領域
教授 中村 暢伴

研究分野： 超音波物性

キーワード： 超音波共鳴法、相転移、弾性定数、内部摩擦

Resonant ultrasound spectroscopy, Phase transition, Elastic constants, Internal friction

研究テーマ： 固体材料の相転移におけるひずみカップリング機構の解明

Study of strain coupling in diverse materials undergoing phase transitions

研究概要： 固体材料は構造相転移、磁気相転移、強誘電相転移といった多様な相転移を示します。これらの相転移の発現機構は実に様々ですが、どのような相転移であっても「ひずみとカップリングを示す」という特徴は共通です。私は超音波共鳴法と呼ばれる手法を用いて10-1300 Kの温度域で弾性定数と内部摩擦の計測を行うことにより、弾性・非弾性異常の観点から固体材料の相転移におけるひずみカップリング機構を研究しています。

成果・業績： 原著論文：

1. A. Yoshida, K. Adachi, and N. Nakamura, Feasibility of resonant vibration of piezoelectric material for noncontact evaluation of electrical resistance, Jpn. J. Appl. Phys. 64 (2025) 03SP17
2. K. Adachi, H. Wilhelm, M. Schmidt, and M. A. Carpenter, Elastic and anelastic behavior associated with magnetic ordering in the skyrmion host Cu_2OSeO_3 , Physical Review B 109 (2024) 144413

口頭発表：

1. K. Adachi, H. Wilhelm, M. Schmidt, and M. A. Carpenter, Anomalous elastic behavior associated with magnetic ordering in Cu_2OSeO_3 observed using resonant ultrasound spectroscopy, The 45th Symposium on Ultrasonic Electronics, Meiji Univ., 26 November 2024

テニユアトラック教員紹介 ～2024年度採用～



氏 名： 元根 啓佑 / MOTONE Keisuke

<https://aoki-lab.wraptas.site/>

メンター： 生物工学専攻

生物工学講座 微生物機能工学領域

教授 青木 航

研究分野： 生物工学、生物物理学

キーワード： ナノポア、生体分子計測

Nanopore, Biomolecule measurement

研究テーマ： ナノポアセンシングを基盤とする次世代タンパク質計測技術の創出

Development of a nanopore sensing platform for next-generation protein analysis

研究概要： タンパク質が生体分子と織り成す相互作用を理解することは、生命機能の基本原理の解明や、それに基づく薬剤・バイオテクノロジーの開発に繋がります。しかし、従来法による相互作用計測は感度や並列性に欠け、相互作用の全貌はブラックボックスのままです。私はこれまで、ナノポアセンシングと呼ばれる分析技術を利用して、タンパク質のアミノ酸配列や翻訳後修飾などを読み取る手法を開発してきました。本研究では、この技術を応用してタンパク質間相互作用を大規模並列的に1分子計測する方法論を提唱し、プロテオミクスの変革に挑戦します。

成果・業績： 原著論文：

(1) Motone K et al., Multi-pass, single-molecule nanopore reading of long protein strands. *Nature* 633, 662-669 (2024)

(2) Takagi T, Aoyama K, Motone K, Complete genome sequence of *Flavobacteriaceae* sp. strain GF1, isolated from the phycosphere of a coral endosymbiotic dinoflagellate. *Microbiology Resource Announcements*. 14, e01184-24 (2025)

競争的資金：

(1) AMED 研究者育成支援研究奨励事業（創薬関連分野）、ナノポアを用いた1分子プロテオミクスの実現に向けた「amino acid caller」の開発、2022-2024年度

(2) JST 創発的研究支援事業、ナノポアセンサーを基盤とする大規模並列1分子相互作用計測、2024-2027年度

テニユアトラック教員紹介 ～2024年度採用～



氏 名： 東 和樹 / HIGASHI Kazuki
<http://www-ims.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>
メンター： 機械工学専攻
知能制御学講座 知能機械システム学領域
教授 東森 充

研究分野： ロボット工学、ロボットマニピュレーション

キーワード： 多指ロボットハンド、シナジー制御、水圧駆動ロボット

Multi-fingered robotic hand, Synergy control, Water-driven robot

研究テーマ： 多自由度ロボットを低自由度で制御可能にする流体ネットワーク

Multi-degree-of-freedom Robot with Fluid Network for Dexterity and Low-dimensional Control

研究概要： 人の身の回りで働くロボットには、人にとって安全で取り扱いやすいことが求められる。流体ネットワークは、ロボットによる複雑かつ器用な動作と直感的で簡単な制御を両立できる力の伝達システムである。また、媒体としては水が用いられるため人体にも安全であり、システムの小型化にも寄与する。流体ネットワークを活用して製作された人型ロボットハンドは、1自由度の圧力入力で様々な形状の対象物を把持したままの操作を実現した。これらの特徴を基盤とし、様々なロボットへの流体ネットワークの導入を進めている。

成果・業績： 原著論文：

(1) Kazuki Higashi, Keisuke Koyama, Fanny Ficuciello, Ryuta Ozawa, Takuya Kiyokawa, Weiwei Wan, and Kensuke Harada, “Synergy Hand using Fluid Network: Realization of Various Grasping/Manipulation Styles,” IEEE Access, vol. 12, pp. 164966–164978, 2024.

(2) Malek Aburub, Kazuki Higashi, Weiwei Wan, and Kensuke Harada, “Functional Eigen-Grasping Using Approach Heatmaps,” IEEE Robotics and Automation Letters, vol. 10, no. 4, pp. 3771–3778, 2025.

口頭発表：

(1) 所亮太, 東和樹, 清川拓哉, 万偉偉, 原田研介, “関節付きオブジェクトのためのシナジー自動学習法の提案,” 第42回日本ロボット学会学術講演会, 1F3-02, 2024/9/3-6.

テニュアトラック教員紹介 ～2024年度採用～



氏 名： 原 惇也 / HARA Junya

<https://www.sip.comm.eng.osaka-u.ac.jp>

メンター： 電気電子情報通信工学専攻

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

教授 田中 雄一

研究分野： サンプリング定理、センサ配置問題、最適化、グラフ信号処理

キーワード： AIoT、ビッグデータ解析、センサネットワーク、マルチモーダルセンシング

AI-and-IoT, big data analysis, sensor networks, multi-modal sensing

研究テーマ： 多様なセンサに対応した超スマートセンシング技術

研究概要： IoT センサを含む汎用センサから取得される多様なビッグデータに対して、効率的な記録・解析を可能にするデータ圧縮およびサンプリング手法の開発に取り組む。センシングは、ノイズ除去、予測制御、圧縮、サンプリング、復元など多様な要素を含み、その応用はIoT、自動運転、スマートシティ、医療・ヘルスケアなど広範囲に及ぶ。本研究では、多様なセンサデータに対し高精度かつ高速なスマートセンシング技術の確立と、AIや機械学習を活用した新たな技術展開を追求し、日本の未来を支える基盤技術の確立を目指す。

成果・業績： 雑誌論文1報：

S. Nomura, J. Hara, H. Higashi and Y. Tanaka, “Dynamic Sensor Placement Based on Sampling Theory for Graph Signals,” in IEEE Open Journal of Signal Processing, vol. 5, pp. 1042-1051, 2024.

国際会議9報

国内会議5報

招待公演2件：

1) J. Hara, “Sensor placement problem on networks from theories to applications”, Graph Signal Analysis and Learning Workshop (GSAL), Osaka, July 2024;

2) 原惇也, “確率的先験情報を用いたグラフ信号のサンプリング”, 第23回情報科学技術フォーラム (FIT2024), 広島, 2024年9月

競争的資金：日本学術振興会特別研究員 (DC1) 特別研究員奨励費

(3) グローバル若手研究者フロンティア研究拠点シンポジウム

2024年11月11日には、2024年度「グローバル若手研究者フロンティア研究拠点シンポジウム」を開催した（於工学研究科センテラスサロン）。本シンポジウムは表3.4に示すように特別講演および7名の若手教員による研究紹介の二部構成で、25名の参加があった。

大政研究科長のご挨拶では、ご自身の科学研究費助成事業（以下、科研費）や他の様々な競争的資金を獲得されたご経験をもとに研究することの重要性、大型の競争的資金の獲得にトライすることの重要性についてお話しいただいた。また、本シンポジウムに参加する若手教員に向けて、自身の研究分野でのナンバーワンへと成長するとともに、ビッグサイエンス分野で異なる分野や機関が集う大きなプロジェクトを率いるリーダーとなる研究者になってほしいと大きな期待とエールを頂戴した。

特別講演には、工学研究科研究コンシェルジュ・谷口研二特任教授をお迎えし、「競争的研究資金の獲得について」ご講演いただいた。その概要は以下に記す。

続いて、工学研究科の次世代を担う若手教員の中からCFi若手卓越教員1名、CFiテニュアトラック教員6名による研究紹介が行われた。質疑応答では活発なディスカッションがなされ、分野を超えた連携と発想によりイノベーションに繋がるような新規課題の発掘の芽ともなる交流機会となった。



図 3.6 シンポジウムポスター

表 3.4 グローバル若手研究者フロンティア研究拠点シンポジウムプログラム

13:00	開会挨拶	大政 健史 教授 工学研究科長
13:10	特別講演	谷口 研二 特任教授 研究コンシェルジュ 「競争的研究資金の獲得について一彼を知り己を知れば百戦殆からず」
14:10	若手教員研究紹介	増田 容一 助教 CFi（R3 年度採択若手卓越教員）、機械工学専攻 「計算なき知能を全身に埋め込むロボットの動物化」
14:30	若手教員研究紹介	本間 健太 助教 CFi（R4 年度採用テニュアトラック教員）、応用化学専攻 「微小環境制御を通して細胞機能を操作する高分子材料の設計」
14:50	若手教員研究紹介	瀧 迅 助教 CFi（R4 年度採用テニュアトラック教員）、電気電子情報通信工学専攻 「運転知能システムにおける人間運転モデルの構築」
15:10	若手教員研究紹介	寺川 成海 助教 CFi（R5 年度採用テニュアトラック教員）、物理学系専攻 「原子レベルで制御した単層磁性体の創製と物性制御」
15:30	若手教員研究紹介	中谷 勇希 助教 CFi（R5 年度採用テニュアトラック教員）、応用化学専攻 「金属表面の精密設計に基づく高効率固体触媒の開発」
15:50	若手教員研究紹介	天満 健太 助教 CFi（R5 年度採用テニュアトラック教員）、物理学系専攻 「非線形な蛍光応答を用いた超解像顕微鏡の開発」
16:10	若手教員研究紹介	足立 寛太 助教 CFi（R6 年度採用テニュアトラック教員）、機械工学専攻 「超音波共鳴法：弾性特性から探る相転移とひずみの相互作用」
16:30	閉会挨拶	倉敷 哲生 教授 附属フューチャーイノベーションセンター長

特別講演「競争的研究資金の獲得について一彼を知り己を知れば百戦殆からず」

大阪大学大学院工学研究科 特任教授・研究コンシェルジュ 谷口 研二

～はじめに～

まず自己紹介ですが、私は大阪大学工学研究科の博士課程を中退して、(株)東芝に入社しました。11年後に大阪大学に戻って来てからは、半導体デバイスの研究をしていました。教授昇進後、LSI設計・教育拠点長(文部科学省(以下、文科省)直轄)やグローバルCEOプログラム「次世代電子デバイス教育研究開発拠点」の拠点リーダーも務めました。2011年に大阪大学を早期退職して国立奈良工業専門高等学校校長になった頃、JST 戦略的創造推進事業の先端的低炭素化技術開発(ALCA)では分科会責任者、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の技術委員など、様々な競争的資金の審査委員や評価委員を務めてきました。

～競争的研究資金の種類について～

研究者の自由な発想を基にするボトムアップ型の科学研究費補助金では、採択されても申請額の70%～75%しか研究費は交付されませんが、国の戦略目標に沿ったトップダウン型の研究プログラムでは、概ね申請した通りの研究費が支給されます。つまり文科省系のJSTや経済産業省(以下、経産省)系のNEDOが管轄する研究プログラムは国の戦略目標を達成するために、大きな研究費が減額されることなく交付されます。

競争的研究資金は、科学技術・イノベーション基本法(2021年4月1日施行)のもとで5年毎に立案される「科学技術基本計画」に基づいて決定されます。各省庁は、この資金を確保するために概算要求を出して財務省と折衝します。大学向けの競争的資金は科学研究費補助金事業、戦略創造研究推進事業(CREST、さきがけ、ERATO)、創発的研究支援事業などがその対象となります。

ここで、省庁横断型のトップダウン型研究プログラム立ち上げの過程を紹介します。科学技術・イノベーション会議で国家として進めるべき重点分野が発表されると、各省庁の担当官僚が有識者に聞き取り調査を行い重点分野に相応しい研究プログラムを立案します。その後、省庁間でのすり合わせを経て省庁横断型のトップダウン型研究プログラムがスタートします。この種のプログラムの多くはグループ研究となりますが、一件数十億円に達する研究資金が提供されることもあります。

一方で、若手に限ったプログラムには、文科省系のJSTの「さきがけ」や「創発」などがあります。経産省系のNEDOでも「先導研究プログラム／新技術先導研究プログラム及びフロンティア育成事業」では1億円規模の大型研究資金が交付されます。その他、企業人材博士課程派遣型として「官民による若手研究者発掘支援事業」では企業も同額を出す条件で最大6,000万円／年が助成されます。30年先の実用化・社会実装を目指す「先導研究プログラム／未踏チャレンジ」などもあり、アイデア豊富な若手研究者はとても優遇される時代になっているので、積極的にチャレンジしてみてください。

～トップダウン型研究費を獲得する方法と進め方～

私のCREST・さきがけの経験からトップダウン型研究の採択から実施までの手順を紹介します。まず、採択される課題は、募集課題と総括の方針に合致する研究計画書のみです。研究題目を含めて印象に残る研究提案であること、専門外の審査員にもストレスを感じずに読めるよう、具体的な図面と説得力のある文章を書くことが肝要です。

申請書類の審査は、1件あたり3人～4人の審査員が4段階評価で点数を付けます。戦略目標を意識しているか、独創性があるか、目的の達成が見込めるか、筋道の通った研究計画書であるかなどを

評価します。次の段階の面接選考では、採択課題の2倍～3倍の課題が対象となります。この面接時には書類選考時の評価点はほとんど考慮しません。提案する研究内容を深く理解しているか、個人でできる研究の量か、研究に対する熱意や科学的な研究開発の方法を知っているかなど、研究者の人物や心構えなどをチェックします。大型のグループ研究のプログラムでは、研究代表者のリーダーシップやマネジメント能力、それにチーム内のシナジー効果を確認します。「寄せ集めのチーム」ではなく、「チームとしての相乗効果がある」ことをしっかりと説明してください。

最終的に審査員の評価結果を考慮しつつ研究総括が研究分野のバランスを考えて採否を決めます。こうして採択されたメンバーは、戦略目標を達成する運命共同体の一員となります。科学的に裏打ちされた研究開発の方法、普遍的なモデルや新しい学理の創出を意識してスマートに研究を進めてください。また、年度末には剰余金の配分による積み増しがあるのですが、短期間の募集のため、申請者が少ないのです。ぜひチャンスを逃さないように予見積書などを準備しておくことをお勧めします。その他、最終年度であっても「1年、研究期間が延長できれば、さらに画期的な成果を生み出せる」と説得力をもって伝えれば、延長が可能なプログラムもあります。逆に、別の大きな資金を獲得すれば、研究期間を短縮して、CREST やさきがけを早期卒業することも可能です。

～まとめ～

戦略目標の実現に向けた競争的研究プログラムに採択されると大きな研究資金が提供されます。新規参入の絶好の機会と考えて少し努力をすれば戦略目標実現に向けた研究の道筋が見えてくるはずです。そのためには、戦略目標に掲げた技術の商品化を考えている民間企業との共同研究も一つの選択肢です。企業が本当に必要とする技術であれば、必ず研究資金を提供してくれます。共同研究を始める時、NEDOの「新技術先導研究プログラム」や「フロンティア育成事業」を使って企業から博士課程人材を受け入れると研究の幅が広がると思います。

また、大規模な研究プロジェクトに採択された先生は、チーム研究による研究成果の最大化を目指して、若手の研究者を積極的に雇用し、ご自身は研究マネジメントに徹するのによいでしょう。



図 3.7 若手拠点運営委員長ご挨拶



図 3.8 大政研究科長ご挨拶



図 3.9 特別講演：谷口研二 特任教授・研究コンシェルジュ



(a) 増田容一 助教



(b) 本間健太 助教

図 3.10 (a) (b) 若手教員研究紹介



(c) 瀋 迅 助教



(d) 寺川成海 助教



(e) 中谷勇希 助教



(f) 天満健太 助教



(g) 足立寛太 助教

図 3.11 (c) ~ (g) 若手教員研究紹介



図 3.12 倉敷哲生教授・附属 CFi センター長
閉会ご挨拶

3.4 若手研究・産学連携支援

(1) 工学研究科 Innovation Bridge ～産学連携共同研究支援助成～

工学研究科では、2002 年度に先端基礎研究の成果にもとづく高度なものづくりの実現、産学連携による新産業創出とその活性化を目指すためにマッチング方式の研究費助成「マッチングファンド方式産学連携共同研究」を開始し、2016 年度以降は若手教員に限定して支援を行ってきた。

2023 年度には「工学研究科 Innovation Bridge ～産学連携共同研究支援助成～」と改称し、工学研究科の若手教員が新たな研究シーズやアイデアを探求することにより企業との共同研究を活性化することにとどまらず、将来的な企業への技術移転、社会実装、大型国家プロジェクトへの参画、共同研究講座・協働研究所の設立による産学協働につながる意欲と構想にあふれた課題への支援を行うこととした。さらに、工学研究科において社会変革を伴うイノベーションを生み出すこと、それらを牽引していく優秀な人材の育成、ベンチャー起業や学内グラントである「シーズ育成グラント（共創機構主催）」との連携を担う一端とも位置づけて支援を行っている。

本年度の実施概要を表 3.5 に示し、2024 年度の採択課題の紹介を次頁に示す。

表 3.5 工学研究科 Innovation Bridge ～産学連携共同研究支援助成～の概要

対 象	工学研究科に所属する専任の准教授・講師・助教であり、研究代表者として企業との共同研究を実施する者、または 2024 年度内に研究代表者として共同研究を開始する予定である者。※工学研究科所属の特任教員、他部局・施設等を本務とする兼任教員、協力講座および協力領域の教員は対象外とする。		
研 究 費	企業等の研究経費負担額（大学へ納付額）：本プロジェクト支援額＝2：1～1：1 ただし、本プロジェクトによる支援額は 1,500 千円を上限とする		
募集期間	2024 年 5 月 30 日（木）～ 6 月 26 日（水）		
審 査 員	大政研究科長、尾崎教育研究評議員、紀ノ岡財務室長、安田社会連携室長、倉敷 CFi センター長、高井 CFi 副センター長、原 CFi 副センター長		
応 募 数	2 件	採 択 数	2 件
応募に関する留意事項	① 申請は募集ごとに 1 課題とする。 ② 採択は年度内において 1 課題とする。 ③ 支援期間は 2022 年度までの「マッチング方式産学連携共同研究」での採択を含み 2 年度を限度とする。 ④ 下記のような共同研究をマッチング対象とする場合は申請対象としない。 ・学内の協働研究所や共同研究講座において実施するもの ・企業等の研究事業として公募・採択されたもの ・共同研究費が国の資金であると判断されるもの ⑤ 共同研究の契約期間が複年である場合、共同研究契約において企業が負担する経費のうち 2024 年度分（2024.04.01～2025.03.31 分）のみを本応募の対象とし、その額は月数按分により算出する。		

2024 年度採択課題の紹介

所属・氏名： 応用化学専攻・加藤俊介 / KATO Shunsuke

U R L : https://researchmap.jp/s_kato_chem

研究分野： 合成生物学

キーワード： 生合成、代謝工学、酵素反応、人工金属酵素、金属補酵素

Biosynthesis, Metabolic Engineering, Biocatalysis, Artificial Metalloenzyme, Metallocofactor

採択テーマ： 非天然金属ポリフィリンの生合成による人工金属酵素の創製

Biosynthesis of Abiotic Metal Porphyrinoids for the Generation of Artificial Metalloenzymes

所属・氏名： 附属フューチャーイノベーションセンター・武市泰男 / TAKEICHI Yasuo

U R L : <https://nano-ap.eng.osaka-u.ac.jp/>

研究分野： 量子ビーム関連、ナノテク・材料

キーワード： X 線顕微鏡、顕微分光

X-ray microscopy, spectromicroscopy

採択テーマ： 超多画素 X 線顕微分光法による製鉄原料の機能解明と脱炭素製鉄プロセスへ向けた提案

Ultrahigh-pixel-density X-ray spectromicroscopy of ironmaking materials for carbon-free processes

(2) 博士後期課程 1 年次学生対象学業支援プログラム

近年、我が国の科学技術とイノベーション創出を担うべき理系人材の育成が急務となる一方、博士前期課程から博士後期課程への進学者数や進学率が減少傾向にある。この危機的状況の原因として、博士課程に進学することによる経済的不安、博士課程修了後の就職に関する不安等があげられている。

現在、大阪大学では修士課程から博士後期課程に進学する優秀な人材の確保を図るため、科学技術・イノベーション創出を担う博士後期課程学生の処遇向上とキャリアパスの確保を「フェローシップ創設事業」の下で全学的戦略としてさまざまなプログラムを実施しており、工学研究科においても 2021 年 4 月から「博士後期課程 1 年次学生対象学業支援プログラム」を開始した。

本プログラムは、2023 年度独立法人日本学術振興会特別研究員に応募したが不採択であった学生の中から優れた申請を行った者に対し、博士後期課程 1 年次にリサーチ・アシスタント（以下、RA）として雇用することによる経済的支援を行うものである。その概要は表 3.6 に示す。

このような支援により博士後期課程への進学にともない学生が抱える経済的な不安を軽減させ、学生自身が自由な発想のもとで主体的に研究に専念することができるような機会を与え、研究活動の効率的推進や研究体制の充実、若手研究者としての研究推進能力の育成を図ろうとしている。さらに、本プログラムの実施により、我が国の将来を担う創造性に富んだ研究者を育成する上で極めて重要である独立法人日本学術振興会特別研究員の採択率向上も目指している。

表 3.6 博士後期課程 1 年次学生対象学業支援プログラムの概要

申 請 要 件	(1) 2024 年 4 月 1 日現在、工学研究科博士後期課程 1 年に在籍すること ただし、休学中および社会人学生は除く (2) 2023 年度に日本学術振興会特別研究員 DC1 に応募していること (3) 2024 年度に他の RA、TA、アルバイト等に従事する予定がある場合、1 週間あたりの合計従事時間数が学生の上限を超えないこと (4) 月額 10 万円を超える給付型奨学金を受給していないこと ただし、理工情報系オーナー大学院プログラム給付型奨学金、工学研究科博士後期課程学生対象給付奨学金との重複は可能
RA 経 費 の 支 援 基 準	(1) DC1 に不採択の申請者で 2 次選考まで残った者：上限 60 万円 / 年 (2) DC1 に不採択の申請者で評価 A ランクの者：上限 40 万円 / 年 (3) DC1 に不採択の申請者で評価 B ランクの者：上限 20 万円 / 年 ただし、審査の上、予算範囲内で評価の高い者から若干名を採択する (4) DC1 に不採択の申請者で評価 C ランクの者：支援対象外
RA 雇用期間	2024 年 8 月 1 日（木）～ 2025 年 3 月 31 日（月）
選 考 ・ 審 査	附属フューチャーイノベーションセンターにおいて行う
申 請 期 間	2024 年 5 月 9 日（木）～ 2024 年 6 月 5 日（水）正午
応 募 数	博士後期課程 1 年次 5 名
採 択 数	0 名 ※辞退 5 名
辞 退 理 由	「大阪大学次世代挑戦的研究者育成プロジェクト」または「大阪大学次世代 AI 人材育成事業」に採択され、本支援プログラムの申請要件のうち（4）を満たすことができなくなったため。

(3) その他

1) 外部資金獲得支援

附属フューチャーイノベーションセンター（以下、CFi）では、工学研究科の研究力を向上するための取り組みのひとつとして、令和 3 年度以降、工学研究科の教員を対象に科学研究費助成事業やその他の代表的な競争的研究事業への応募および採択の状況に関する調査（以下、応募／採択調査）を行っている。その情報を活用しながら各種事業の公募や学内限定の支援策に関する情報提供をはじめ、工学部独自の取り組みとして一部の事業を対象に応募勧奨や応募書類の作成支援、模擬面接などを実施した。令和 6 年度に実施した支援の詳細は以下に記す通りである。

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金／科学研究費補助金）の獲得支援

人文学、社会科学から自然科学まで全ての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる「学術研究」（研究者の自由な発想に基づく研究）を格段に発展させることを目的とする「競争的研究費」であり、ピアレビューにより、豊かな社会発展の基盤となる独創的・先駆的な研究に対する助成を行うものである（https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/15_hand/index.html）。

CFi では、科研費のうち大型の基盤研究種目を中心に公募開始日や相談員制度などの学内支援に関する情報を工学研究科の教員に発信している。また、昨年度に続き、令和 6 年度に公募を実施する令和 7（2025）年度科研費でも、個々の教員の現在のキャリアステージに注目し、より適切でより上位の基盤研究種目への申請を後押しするために研究科長メッセージを発信する形式で 122 件の応募勧奨を行った。

また、基盤研究 A、B、C に応募する教員を対象として、研究コンシェルジュ・谷口研二特任教授による『令和 7（2025）年度科研費「研究計画調書」ブラッシュアップ支援』を実施した（令和 6 年 8 月 26 日（月）～ 9 月 6 日（金））。本支援の対象は、令和 5（2023）年度以前に基盤研究に複数回の応募経験があり、令和 6 年度の公募で同種目に再度チャレンジしようとする教員とした。本支援の実施にあたり応募／採択調査にもとづき選抜した 41 名の教員に本支援実施の案内を発信し、計 10 名から申し込みがあった。応募しようとする種別の内訳は、基盤研究 A 3 件、基盤研究 B 7 件であった。応募者が作成した研究計画調書をもとに研究コンシェルジュとの個別ディスカッションを重ね、応募者の特性を活かしながら審査員が興味を持ちやすいテーマ設定や切り口への修正、審査員にとって分かりやすく評価しやすい表現や応募者の意図が伝わるや視覚効果の使い方などのアドバイスが行われた。研究コンシェルジュとの二人三脚により、ボトムアップ型の研究費である科研費ならではの採択されやすい研究計画調書へとブラッシュアップをはかった。

なお、令和 7（2025）年度科研費の基盤研究 A、B、C への応募数は、基盤研究 A 33 件、基盤研究 B 89 件、基盤研究 C 34 件であり、2025 年 6 月上旬に交付が決定される。

戦略的創造研究推進事業（CREST、さががけ、ACT-X）の獲得支援

戦略的創造研究推進事業は、我が国が直面する重要な課題の克服に向けて、挑戦的な基礎研究を推進し、社会・経済の変革をもたらす科学技術イノベーションを生み出す、新たな科学知識に基づく創造的な革新的技術のシーズ（新技術シーズ）を創出することを目的としている。そのために、大学・企業・公的研究機関等の研究者からなるネットワーク型研究所（組織の枠を超えた時限的な研究体制）を構築し、その所長であるプログラムオフィサー（研究総括等）による運営の下、研究者が他の研究者や研究成果の受け手となる産業界や広く社会の関与者とのネットワークを構築しながら、研究を推進するものである（<https://www.jst.go.jp/kisoken/about/index.html>）。

CFi では、国の政策にもとづくトップダウン型研究費の代表格である戦略的創造研究推進事業（CREST、さががけ、ACT-X）の獲得支援として、科研費と同様、対象となる教員に対する公募情報の提供や応募勧奨を行うとともに、研究コンシェルジュ・谷口研二特任教授による『2024 年度戦略的創造研究推進事業「提案書作成アドバイス」（2024 年 4 月 23 日～ 5 月 21 日）』を実施し、計 13 名から申し込みがあった。応募しようとするプログラムの内訳は、CREST 応募者 3 名、さががけ応募者 7 名、ACT-X 応募者 3 名であり、令和 6 年度公募の応募数は CREST 13 件、さががけ 22 件、ACT-X 7 件であった。応募者が作成した研究提案書をもとに研究コンシェルジュと個別ディスカッションを行い、領域の戦略目標にふさわしい提案書であるかをはじめ、CREST ではリーダーの指導力が発揮できるとみえるチームや予算の構成になっているか、さががけではしっかりと練られた無駄のない説明がされ、領域メンバー間の有機的連携が想定できるか、ACT-X では提案のオリジナリティや研究開発の方法論がしっかりと書かれているかなど、丁寧な助言・指導が行われた。

また、令和 3 年度以降、CFi では面接選考に進んだ者のうち希望者について模擬面接員 2 名体制で模擬面接を実施している。模擬面接支援は本番と同様の時間配分で応募者による研究構想の説明（プレゼンテーション）と質疑応答のほか、模擬面接員による総評、プレゼンテーションや質疑応答に対する改善策の提案やアドバイス等を行った。模擬面接員の選出と依頼においては、面接選考に進んだ者の希望も配慮しながら可能な限り本事業の実施経験者や審査員・アドバイザー経験者に模擬審査員に加わっていただいた。その結果、実施経験者ならではの面接攻略のノウハウ、審査員・アドバイザー経験者ならではの想定質問などを通し、面接本番に向けて非常に有益な指導が行われた。

先に記した 2024 年度公募の応募者のうち模擬面接を利用した数は CREST 1 件、さががけ 4 件、ACT-X 3 件で、CREST は惜しくも採択課題 0 件であったが、さががけでは 4 件、ACT-X では 3 件

が採択された。採択率でみると、さきがけでは18.1%（2023年度 6.8%）、ACT-Xでは42.8%（2023年度 27.2%）と大きな伸びが見られた。なお、採択課題数には模擬面接を利用しなかった課題を含むが、採択課題の提案者の多くは過年度の応募時に模擬面接を利用している傾向がみられる。

創発的研究支援事業の獲得支援

創発的研究支援事業は、特定の課題や短期目標を設定せず、多様性と融合によって破壊的イノベーションにつながるシーズの創出を目指す「創発的研究」を推進するため、既存の枠組みにとらわれない自由で挑戦的・融合的な多様な研究を、研究者が研究に専念できる環境を確保しつつ原則7年間（最大10年間）にわたり長期的に支援するものである（<https://www.jst.go.jp/souhatsu/index.html>）。

本事業は2020年度に公募期間3年の予定で新規創設された事業であるが、2024年度は二代目創発PO研究体制の2年目にあたる公募が行われた。

CFiでは、公募対象となる博士取得後15年以下の教員114名に公募情報や学内支援情報の配信を行うとともに、研究コンシェルジュ・谷口研二特任教授による『2024年度創発「研究提案書」作成支援』（令和6年9月9日(月)～10月3日(木)正午）を実施し、計2名から申し込みがあった。応募者が作成した研究提案書をもとに、領域目標に合致する提案内容となっているか、破壊的イノベーションにつながるシーズを創出できそうな提案か、審査員に伝わりやすい表現か、無理な計画になっていないか、積極的に他の研究者との関わりを持つことができる提案かなど、個々に徹底した指導・助言が行われた。応募数30件について、現在、書類選考が進められている。今後、面接選考期間（2025年4月中旬～5月下旬）を経て採択課題が決定され、2025年10月以降に研究が開始される。

本事業に応募した本学教員の学内支援の利用率は過年度応募も含めると70%を超えているが、部局別にみると工学研究科では医学研究科に次いで高い利用率を示し、本事業への関心の高さが窺える。また、上記の戦略的創造研究推進事業と同様、採択課題の提案者の多くは過年度の応募時に模擬面接を利用している傾向がみられる。

なお、40名が応募した2023年度公募（研究開始は2024年10月）では8名が採択され、採択率でみると全国平均9.2%に比べて20%という非常に高い採択率を示した。現在、工学研究科には2023年度創発の採択者9名（うち1名は他機関在籍時に応募）が在籍している。

最後に、模擬面接の実施等においては大学経営統括理事直下の全学組織である経営企画オフィスならびに本学の他部局教員や名誉教授の皆様にも多大なお力添えをいただいた。ここに深く感謝の意を表します。

2)OSTEC 関連交流シンポジウム

OSTEC：大阪科学技術センターは、科学技術の振興ならびに関西産業発展のための諸事業を行う昭和35年に創設された財団法人であり、その賛助会員企業数は300社を超える。OSTECと大阪大学大学院工学研究科は2020年4月より「人材育成ならびに教育における連携協力協定」を締結しており、この協定に基づき、昨年度までに2回のシンポジウムと1回の企業—工学研究科連携推進セミナーを実施した。今年度は実施方法などを見直し、第2回の連携推進セミナーおよびテクノアリーナIoTグループとのフォーラムを実施した（フォーラムについては前述）。連携推進セミナーは、工学研究科が持つ技術シーズをOSTEC賛助会員企業に紹介し、共創パートナーを見つけるための試みである。参加者募集のため、リーフレット（図3.13）を作成し企業等に周知した。

セミナーは2024年9月17日(火)にセンテラスサロンにて行った。前半に3名の工学研究科教員による技術シーズ紹介、後半は会場内に教員ごとにブースを設け、参加者が会場内を自由に移動しフリーディスカッションを行う交流会形式とした。研究シーズを紹介いただいた講演者、テーマ名は以下で

あり、新技術説明会でのご発表経験と企業側からの要望を踏まえて決定した。

①大久保 雄司准教授（精密工学研究センター）「Beyond5G 用プリント配線板の実現を可能にする
接着技術」

②石原 尚准教授（機械工学専攻）「アンドロイド工学研究によりもたらされる人皮膚様柔軟連続面
の情報機能の解析と実装の技術」

③齋藤 彰准教授（物理学系専攻）「モルフォ蝶に学ぶ「明るく・広角・虹色なし」の光拡散シート」

企業参加者 18 名を含む計 22 名の参加があり、後半の交流会では各講演者がブースにポスター・デ
モ機・動画紹介などの説明資料を用意し、休みなしでディスカッションが行われ、盛会のうちに終了
した。当日の様子を図 3.14 に示す。

セミナー終了後、次回の参考とするべく参加者アンケートを実施した。昨年度と同様、フリーディ
スカッション（交流会）を長くとる開催形式は好評であり、熱量高く深い議論ができたほか、講演者
の人柄・研究姿勢までを含む貴重な知見が得られた、という声が複数あった。一方で実際の連携・共
創につなげるための仕組みができておらず、適切な全体テーマ設定、参加者への声掛け等の工夫が必要
と思われる。産学連携、特に関西企業との連携促進は、「地域に生き世界に伸びる」ために不可欠で
あり、このため次年度も OSTEC との連携イベントを実施予定である。最後に、大変お忙しいなか講
演を快くお引き受けくださった講演者の先生方、企業への声掛け、会の設営等々ご尽力いただいた
OSTEC の皆さまに深く感謝申し上げます。

OSTEC講演会特別編

参加無料
事前申込制

世界を変える 最先端テクノロジーセミナー2024 ～社会実装の共創パートナー探索～

【第1部】技術シーズのご紹介

14:00 開会挨拶

14:10 Beyond5G用プリント配線板の実現を可能にする接着技術

大阪大学 大学院工学研究科 精密工学研究センター 准教授 大久保 雄司

14:35 アンドロイド工学研究によりもたらされる人皮膚様柔軟連続面の情報機能の
解析と実装の技術

大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 講師 石原 尚

15:00 モルフォ蝶に学ぶ「明るく・広角・虹色なし」の光拡散シート

大阪大学大学院工学研究科 物理学系専攻 准教授 齋藤 彰

※各教員の技術シーズ概要は別紙をご参照ください。

【第2部】交流会

15:35～17:00 発表者教員とのフリーディスカッション



大久保 雄司



石原 尚



齋藤 彰

日時 2024年9月17日(火)
14:00～17:00

場所 大阪大学吹田キャンパス
センテラス3階 センテラスサロン
(大阪府吹田市山田丘1-1)

定員 30名

申込方法 e-mailにてお申し込みください
①機関名 ②所属・役職 ③氏名(フリガナ)
④メールアドレス ⑤TEL をご記入ください。
kikaku-event@ostec.or.jp

締切 2024年9月3日(火)

大阪大学の若手・中堅教員の最先端の優れた技術シーズをご紹介します、大学教員と産業界の方々との意見交換・情報交換を通して、共創パートナーとなり得る関係構築を目指します。

第1部ではセミナー形式で大阪大学工学研究科教員の技術シーズを紹介し、第2部のフリーディスカッションでは、発表者の教員と直接意見交換を行うことができます。

最先端テクノロジーの情報収集、事業開発に向けた可能性の探索、共創パートナーの探索、大阪大学の若手・中堅教員とのネットワーク構築などにご関心のある方のご参加を心よりお待ちしております。是非、ご参加ください。

主催：大阪大学大学院工学研究科 ・ (一財)大阪科学技術センター

図 3.13 OU × OSTEC 連携協力トライアルセミナーリーフレット

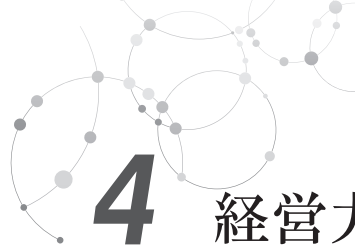


図 3.14 シーズ紹介・交流会の様子

3.5 「工学研究科 研究シーズ集」の発刊および情報更新

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 などを通じて様々な広がりを見せている。研究シーズや成果を発信することで、関連する研究者や企業、省庁・自治体関係者等との繋がりの中から新たな課題を見出して自身の研究に還元する契機となり、さらなる展開や新たな価値創造への発展が期待される。工学研究科では、数多くの研究者の方々が優れた研究・教育活動を展開されている。これらの優れた研究シーズを学内外の関係者に分かり易く伝え、俯瞰できる研究紹介の取組みを行い、研究者と読者（読者が有する関心・課題）との接点の共有を目的に、2021 年より工学研究科版研究シーズ集の発刊を行っている。

2024 年度は、2 年周期で発刊を行っている冊子版シーズ集の作成・公開を行った。冊子版シーズ集は高校への進学説明会や、共同研究をご検討されている企業の方々から好評を頂いている。また、本シーズ集の電子版は、附属フューチャーイノベーションセンターの HP で公開している（<http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp/seeds/>）。年間を通して新規着任者に寄稿を依頼し、2025 年 3 月末時点で電子版シーズ集への掲載人数は教授版に 114 名、准教授・講師版に 113 名、助教版に 73 名となっている。ご寄稿いただいた研究者各位に厚くお礼申し上げます。本シーズ集を通して、次年度以降も工学研究科の研究シーズを鮮度高く発信していく。



4 経営力企画領域

領域長 尾崎 雅則

4.1 今年度の活動概要・成果

経営力企画領域では、研究科・専攻等の財務基盤強化および研究力強化を目指して、外部組織・機関とも連携を密接に取りながら下記の活動を行っている。

(1) 寄付受入れ支援および受け入れ体制等の整備

- 新入生の保護者に対してダイレクトメールを送付し寄付依頼を行った（4月）。保護者説明会において寄付依頼を行うと共に、以前より実施している一定額以上の寄付者への保護者様専用銘板プレートによる顕彰制度のアナウンスを行った。
- 在学生保護者に対してダイレクトメールを送付し寄付依頼を行った（6月）。その結果、多くの在学生保護者から寄付を頂戴し、寄付勧誘の有効性が確認できた。
- 専属ファンドレーザーによる寄付者へのフォロー対応と新規寄付者開拓を進めた。
- 以下のとおり寄付者に対して顕彰を行った。
 - ・寄付累計額に応じて、クリスタルペーパーウェイト、クリスタル製の感謝状を贈呈した。
 - ・令和3年度に設置したU1W棟1Fギャラリーホールの銘板プレートを更新し、累計金額に基づき寄付者の顕彰を行った。
 - ・令和2年度に設置したU1E棟1Fエレベーターホールの在学生保護者専用顕彰プレートを更新し顕彰を行った。また、昨年度試行的に実施した保護者様限定のキャンペーンについて、好評により今年度も継続して実施し、該当者には記念品を贈呈した。
 - ・従前の寄付パンフレットを全面的にリニューアル改修し、寄付者様からの応援者メッセージ、卒業生からのメッセージ、教職員・学生の感謝の声を新たに掲載した。また併せて、コンパクトサイズの携帯用パンフレットを作成した。

(2) 基金・資産の活用

- 寄付者様の意向により新たな冠奨学生制度を設立し、来年度より学業優秀者に対して奨学援助を行う体制を整えた。
- 令和2年度に発足した「宮田若手研究者研究支援制度」を今年度も引き続き実施し、若手研究者（助教）2名を採択し、研究助成ならびに海外派遣助成を行った。本事業は、工学分野の研究に従事する若手教員に対して、新たな研究シーズ開拓に資する研究力・国際協働力の向上を目的として、研究支援を実施するものである。令和7年3月26日に寄付者・宮田彰久氏（株式会社中北製作所社長）の出席のもと授与式を執り行った。
- 企業から受け入れる比較的小額寄付を財源とした汎用的学生支援制度の設立を行った。

(3) 基金の立ち上げ支援

- 研究科教員ならびに専攻の基金立上げの支援を行った。
- 教員の研究活動支援とアウトリーチ活動として、クラウドファンディングの立上げと推進支援を行った。

4.2 次年度以降の計画・展望

今年度実施した活動を継続発展させるとともに、下記の活動も展開する予定である。

(1) 専攻等と研究科との連携体制強化

- 本研究科と専攻同窓会との今後の連携を強化するため、各専攻同窓会のコンタクトパーソンとの連絡体制整備と情報共有を図っていく。
- 本学部・研究科卒業生のリーダー（会社経営者等）へのアプローチについては、工業会と連携しながら図っていく。

(2) 寄付受入れ拡大にむけて

- 企業からの寄付拡大を目指して、企業からの賛同が得られる学生等への支援事業の検討・立案を行っていく。

■フューチャーイノベーションセンターメンバー

		担 当 領 域			
		教 育 力 企画領域	テクノア リーナ領域	研 究 力 企画領域	経 営 力 企画領域
センター長／教授（兼）	倉 敷 哲 生	○	○	○	○
副センター長／教授	原 圭史郎	○	○		
副センター長／教授（兼）	高 井 重 昌			○	
センター長補佐／教授（兼）	牟 田 浩 明			○	
教授（兼）	尾 崎 雅 則				○
	北 岡 康 夫	○		○	
	北 田 孝 典	○	○		
	中 川 貴	○			
	上 須 道 徳	○			
特任教授（研究コンシェルジュ）	谷 口 研 二				
	池 田 雅 夫				
特任教授	塩 谷 景 一			○	
	中 村 隆 夫	○			
招へい教授	瀬 恒 謙太郎	○			
	山 田 知 穂	○			
	栗 本 修 滋	○			
准教授	若 本 和 仁				
准教授（若手卓越教員）	緒 方 奨				
	西 井 祐 二				
	星 本 陽 一				
	神 戸 徹 也				
	上 松 太 郎				
	杉 原 達 哉				
	藤 原 邦 夫				
	松 垣 あいら				
講師（若手卓越教員）	仲 本 正 彦				
講師（テクノアリーナ教員）	水 谷 学				
助教	澤 裕 子	○		○	
	岩 堀 健 治		○	○	
	淵 上 ゆかり		○	○	
助教（テニュアトラック教員）	武 市 泰 男				
	本 間 健 太				
	山 本 智 也				
	安 井 孝 介				
	寺 川 成 海				
	中 谷 勇 希				
	天 満 健 太				
	足 立 寛 太				
	元 根 啓 佑				
	東 和 樹				
	原 惇 也				
	増 田 容 一				
	松 崎 賢 寿				
助教（若手卓越教員）	相 澤 直 矢				
	兒 玉 拓 也				
	西 村 隆 弘				
	元 根 啓 佑				

		担 当 領 域			
		教 育 力 企画領域	テ ク ノ ア リーナ領域	研 究 力 企画領域	経 営 力 企画領域
助教（テクノアリーナ教員）	田 中 勇太郎				
招へい教員	浅 岡 陽 介			○	
特任研究員（広報コンシェルジュ）	浅 井 和 弘		○		
技術専門職員（広報戦略担当）	川 妻 恵 理		○		
特任専門職員	松 本 光 弘				
特任事務職員	田 淵 智 子				
事務補佐員	四 宮 庸 子				
	本 間 由美子				
リレーションシップコーディネーター	吉 田 富士江				○

2025 年 3 月 31 日現在

2024年度 フューチャーイノベーションセンター活動報告書

発行日

2025 年 6 月 1 日

編集・発行

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)

連絡先

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 U1W-111

TEL : 06-6879-7195

FAX : 06-6879-4127

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

