

2022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	17
3 研究力企画領域	71
4 経営力企画領域	86
フューチャーイノベーションセンターメンバー	88

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。本センターの前身であるオープンイノベーション教育研究センターからCFiの創成へ多大なご尽力を賜りました前センター長 林 高史教授に厚く御礼申し上げます。この度、林教授の後任として2022年10月よりセンター長を拝命致しました。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。

CFi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。

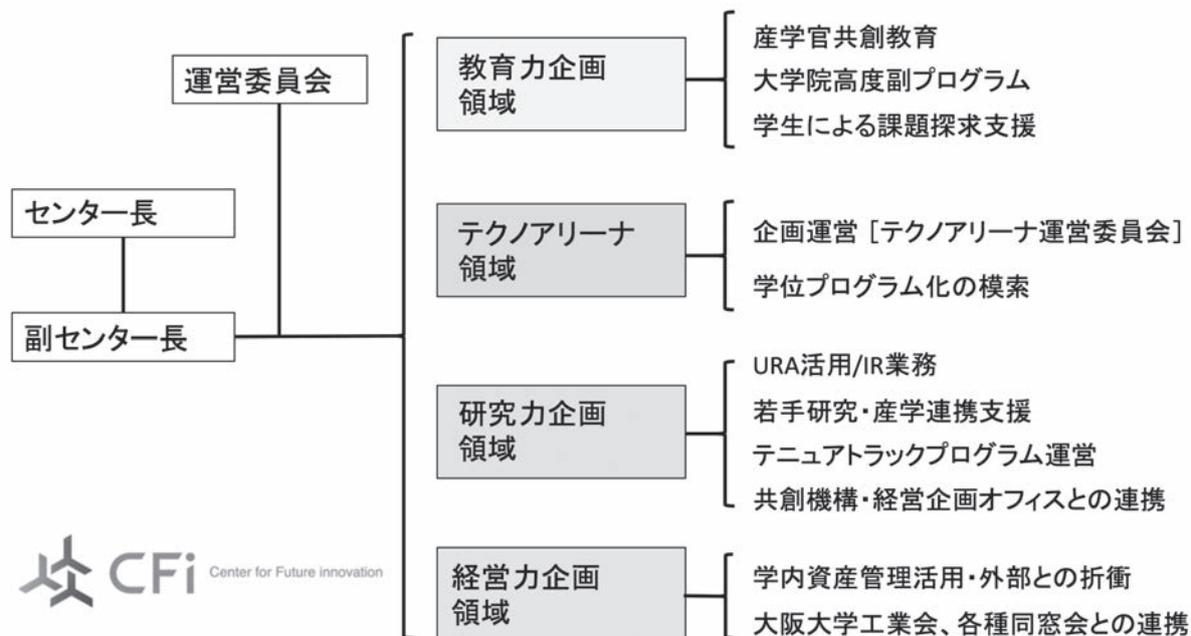


図1 フューチャーイノベーションセンターの概要と各領域の主な業務

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おります。

[1] 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

[2] 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

[3] 研究力企画領域：

テニユ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、産学学連携の促進、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

[4] 経営力企画領域：

センターの上記活動および工学研究科における研究教育活動を効率的かつ戦略的に推進するため、運営資金の獲得を始め、組織としての経営力の向上を図るための活動

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おりますので、ご覧下さい。なお、この中でも特に、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の実現は、工学研究科全体の総意であり、センター設立と同時に体制構築の準備を開始しました。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。その後、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少なからず寄与しているものとの自負を持っております。

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、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、工学研究科の教授、准教授・講師、助教の各教員の研究概要を記した研究シーズ集の作成を手がけ、工学研究科内の専攻を超えた交流を図ると共に、工学研究科の外に向けて若い教員の研究発信を試みました。おかげさまで、他部局や幾つかの企業から好評を得ております。さらに、検索機能を備えた研究シーズ集の電子版を構築し、本センターのホームページの拡充も行いましたので、是非一度ご覧下さい。

さらに、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、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。また、本センターの4つ目の領域である経営力企画領域も昨年度より本格的に稼働を開始し、新入生・在学生保護者へのダイレクトメールによるアプローチ、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等、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の多岐に亘る活動を推進して参ります。工学研究科の未来戦略室、社会連携室、教務学務国際室や、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参ります。今後の工学研究科を担う研究者・学生を力強くご支援さ

せて頂きたいと思ひます。

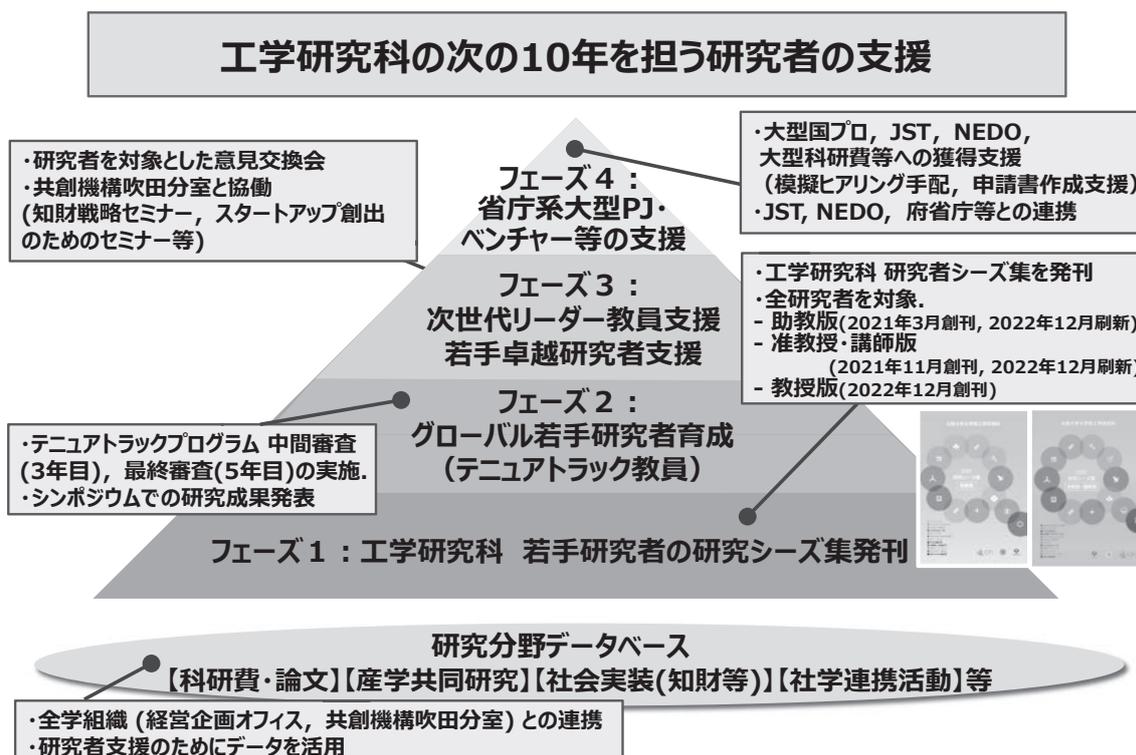


図2 工学研究科の研究者・学生支援に向けて

以上、本センターは、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、さらには産官学連携の推進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関係者の皆様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致します。



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、大学院高度副プログラムの実施や、産学官共創を通じた教育の推進、学生による課題探求への支援等を通じ、工学研究科における教育力向上を目的とした企画や諸活動を実施している。以下、令和4年度の本領域における活動について概要を記載する。

1.2 大学院高度副プログラム等

(1) 環境イノベーションデザイン学

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」を開講（令和4年度については履修生募集停止）しており、工学研究科を中心に様々な専門分野の大学院生がサステナビリティやイノベーションについて俯瞰的に学ぶ機会を提供してきた。特に、サステナビリティは環境、経済、社会などの異なる領域に関わり、将来世代にわたる課題でもあり、さらにはグローバルからローカルに至る様々なスケールの問題や事象を対象とする。したがって本プログラムは、学際性に対する理解と社会課題解決を意識する授業体系として構築されている。令和3年度からは、新規に「フューチャー・デザイン」も開講している。以下では当プログラムのコア科目（選択必修科目）の一つである Frontier of sustainability science について、令和4年度の活動内容を報告する。

Frontiers of Sustainability Science

Frontiers of Sustainability Science は、大阪大学と4大学（東京大学、京都大学、茨城大学、国連大学）との間で、2008年から共同開講をしてきた英語による集中講義である。5大学をつなぎ、各大学から1、2名ずつ教員が講義を提供し、5大学の学生同士が議論やグループワークを行う。令和4年度については、下記の表の通り6月4日、5日、11日の3日間で実施した。新型コロナウイルス感染症による影響により、今年度もZoomを使って5大学をつなぎ、講義および演習を実施したが、教員を含めて5大学から約70名が参加した。留学生も多く参加しており、国際的・学際的な視点からサステナビリティについて最先端の研究を学び、議論を行うことができる特徴的なプログラムとなっている。

今年度のテーマは気候変動とカーボンニュートラルに関する内容であり、気候科学や、緩和・適応のあり方、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について講義が行われた。これらの講義を踏まえて、本年度は、大阪大学が講義する「フューチャー・デザイン」の考え方をを用いたグループ演習を行った。最終日は各グループがグループ演習の成果を発表し、教員および学生同士で発表内容に対する評価を行った。

完全オンラインでの講義・演習であるため、5大学でのグループ演習の実施には困難もあったが、フューチャー・デザインの考え方を5大学で共に学ぶ貴重な機会となった。

表 1.1 2022 年度 Frontiers of Sustainability Science プログラム概要

		June 4 (Saturday)	June 5 (Sunday)	June 11 (Saturday)
1	09:00-10:20	Lecture 1: Introduction (Michinori Uwasu, Osaka U)	Group work 1	Group work 4
2	10:30-11:50	Lecture 2: Pathways for resilient climate change development (Makoto Tamura, Ibaraki U)	Lecture 6: Progress of Environmental Protection Policy toward the Sustainable Society (Satoru Morishita, Ibaraki U)	Group work 5
3	12:40-14:00	Lecture 3: Can we meet our energy demand with renewable energy? (Motoharu Onuki, U Tokyo)	Group work 2	Presentation
4	14:10-15:30	Lecture 4: Localisation of SDGs for the development of carbon neutral society (Kensuke Fukushi, UNU)	Lecture 7: Future Design (Keishiro Hara, Osaka U)	Presentation
5	15:40-17:00	Lecture 5: Sustainability transitions (Akihisa Mori, Kyoto U)	Group work 3	Presentation
6	17:10-18:00	Ice breaking, reflection	Group work 3 (continued)	Students' ballot, feedback Wrap-up

(2) 高度教養教育科目「総合科目Ⅲ」2022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。また、講義とディスカッションを通して、大学において何を学ぶのか、イノベーションとは何か、価値創造とは何か、などについても考える。

受講者：工学部3年次および4年次の学生549名

講義内容：表1.2に示す通り。

表 1.2 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14日	ガイダンス	北岡康夫、松行輝昌、濱田格雄、根岸和政、澤 裕子
	GAFAsなどが台頭し、世界では技術やビジネスの変化は早い。SDGsやSociety5.0など、社会課題を解決すべく、理工系人材の活躍の場は世の中にたくさんあり、この講義からヒントを得てほしい。	
4月21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
	自己実現のプロセスには知力・体力・心力が必要。レジリエンスは誰でも習得可能で、鍛えるための7つのコツを紹介。キャリアドリフトすることも必要。今できること、するべきことをひたすら集中する。	
4月28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～	大阪大学ベンチャーキャピタル(株) 水原善史
	スキルと金銭的資産の拡大。スキル形成には大企業よりもスタートアップ(実力主義の世界)? 東大生と阪大生の就職先。在学中に、ビジネス、金融リテラシー、ロジカル思考も習得してはどうですか?	
5月12日	デジタル資本主義とスマートリスクの取り方	元(株)NTTドコモベンチャーズ・大阪大学 栄藤 稔
	GDP・効率性を求める時代からWell-being・体験が価値となる時代へ。研究者のMindsetとイノベーターのMindsetの違い。BTC(Business, Technology, Creative)人材。スマートリスク(ダイブなしに浮上なし)。	
5月19日	持続可能な未来に向けた、企業の使命と実践	パナソニック(株) 小川理子
	会社に入ってから、女性として多くの苦労を経験。仕事と音楽(趣味)を共に極め、アート*サイエンスにより人に感動を届け、ビジネスに繋げる。論理的思考は重要だが感性や共感性も求められている。	
5月26日	特別講演～リチウムイオン電池が拓く未来社会～	旭化成(株) 吉野 彰
	ノーベル賞受賞の背景。学生時代から人と違うことをする、未来を想像することが好きだった。材料開発がイノベーションにきっかけになることが多い。若手研究者への企業における基礎研究の進め方についてアドバイス。	
6月2日	「夢中になる」が道を創る	(株)リバネス 井上 浄
	誰もやっていないことに携わる＝研究の醍醐味。好奇心と情熱で事を仕掛け、最後までやりきることが重要。自分の進んだ道を正解にする。迷ったらワクワクする方に進め。	
6月9日	Sci-Fiプロトタイプングから未来構想を始めよう	(株)SHIN-JIGEN 藤本弘道
	「想像できるものは創造できる」をモットーに「何とかなる」と建設的に考えて活動。Sci-Fiプロトタイプングにより避けようのない未来を予想。自らの個性＝価値を知ることが重要で、他人からの助言を聞くことも必要。	
6月16日	スタートアップで世界を変えよう!	(株)キューエル 伊藤陽介
	MIT留学で仲間づくりと自分の価値づくりを学ぶ。すべてを決めるために崖から飛び降りるようなはスタートアップCEOに就任し、未来を創る側の方が楽しいし、成長できた。認めてくれる人がいるからリスクも怖くない。	
6月23日	超絶まちづくり～常識を蹂躪して道をひらく～	一般社団法人INSPIRE 代表理事 谷中修吾
	構想実現のために①事業を立ち上げる力、②人に伝える力、③人を育てる力、を12年かけて習得。常に仮説を持ってワクワクすることに取り組み、何でも超即で自分でやると専門性が身につく。現在は地方創成に注力。	
6月30日	サイエンスとイノベーション	トヨタ自動車(株) 射場英紀
	自動車産業が100年に一度の大変革期を迎えた。胆力、実務力、グローバルな視点が必要。T型⇒ π 型⇒土型(サムライ)への変遷と重要性。技術の深堀をすることでプロセス力を習得でき、他にも展開できる。	
7月7日	Excitingな半導体業界～好奇心旺盛な人材がグローバルで成長できる舞台～	タワーパートナーズセミコンダクター(株) 長野能久
	日々勉強(恒学歴)、英語力や交渉力は若いうちに習得を! 苦しい経験乗り越えた時に人は成長する。リーダーはすべてを見られるわけではないので関係者を信頼して動くこと。決断・謙虚さ・矢面に立つことも重要。	
7月14日	大学院で何が学べるだろう?	大阪大学 濱田格雄
	研究と開発の違いは何か? 4つのアドバイス ①誰かに教えることができる ②自分の言葉で語ることができる ③物事を進める中で「なぜ?」と問う ④刺激しあえる仲間がいる環境に身を置く	
7月29日	まとめ	北岡康夫、松行輝昌、濱田格雄、根岸和政、澤 裕子
	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	

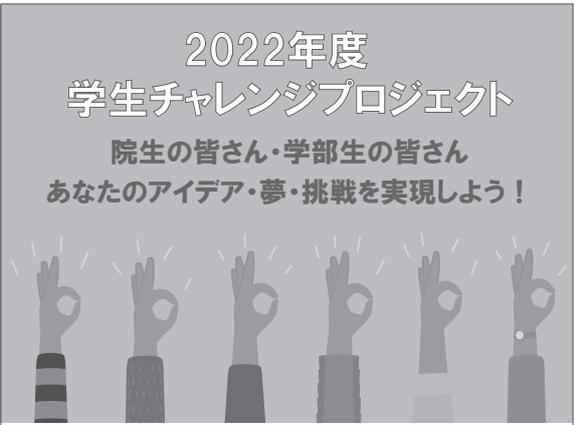
1.3 学生による課題探求への支援～学生チャレンジプロジェクト～

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ことをサポートするための「学生チャレンジプロジェクト」（2005年度開始）を実施し、その活動資金の支援を行う。

本支援では、その活動や経験を通して、未来社会に貢献しうる人材、未来を創造し牽引していく人材に成長していくために必要になる様々な能力を自らで培っていくことも目的のひとつとしている。

本年度は表1.3に示す通り募集を行い、審査の結果6件（うち、1件はENEOSによる支援とする）を採択した。それらの活動内容を次頁以降に紹介する。

なお、2021年度に引き続き、大阪大学未来基金「工学部・工学研究科教育研究事業」（寄附者：ENEOSホールディングス株式会社）からも活動資金の支援を受けた。ここに謝意を表する。



**2022年度
学生チャレンジプロジェクト**
院生の皆さん・学部生の皆さん
あなたのアイデア・夢・挑戦を実現しよう！

支援対象：工学研究科または工学部に在籍する学生を代表とするグループ
採 択 数：5件程度 ※このうち、1件をENEOS枠で採択する
支援内容：上限80万円/件の活動資金を支援する
※ENEOS枠で採択された課題には、採択後に支援額を増額(上限15万円)する可能性がある
申請期間：2022年5月26日(木)～2022年6月22日(水)
申請方法：所定の申請書を gakupro@frc.eng.osaka-u.ac.jp に提出
申請書書式などの詳細は下記のURLまたはQRコードから確認・ダウンロードしてください
<http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp>
審 査：第1次書類審査および第2次ヒアリング審査
採 択：2022年7月上旬～中旬

申請の対象とする内容ほかは裏面をチェック ▶▶▶



【対象とする内容】

- ✓ 工学研究科・工学 だからこそ 発信・発達 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(学部生対象)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・内容を説明し「協力のお願ひ」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(2021年度)】

- 無尾翼人力飛行機の研究・製作(Albatross)
- 全日本学生フォーミュラ大会総合優勝への挑戦(OFRAC)
- NHK学生ロボコン優勝への挑戦(Robohan)
- 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
- 給水機の設置によるカーボンニュートラルな大阪大学への貢献
- 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(a-tune)

図1.2 学生チャレンジプロジェクト募集ポスター

表1.3 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	前期：2022年5月22日～6月22日 後期：2022年9月14日～10月23日
応募数	前期：6件、後期：0件
採 択 数	前期：6件（うち、1件をENEOSによる支援として採択）、後期：0件
審 査 員 (陪 席)	桑畑研究科長、尾崎教育研究評議員兼未来戦略室長、紀ノ岡財務室長、大政教育学務国際室長、林CFiセンター長、倉敷CFi副センター長、原CFi副センター長、松本CFi事務室特任専門職員（陪席）

2022 年度採択課題の紹介

全日本学生フォーミュラ大会（自動車技術会主催）総合優勝への挑戦

指導教員：機械工学専攻 講師・石原 尚

大阪大学フォーミュラレーシングクラブ（OFRAC）は毎年夏に開催される学生フォーミュラ大会での「総合優勝」を掲げ、プロジェクトを遂行した。

2022年度はコロナの影響で中止となった現地開催に代わる公式記録会により、スケジュールはやや後ろ倒しとなったが、ボディのモノコック化、アクティブサスペンションなど、さらなる技術への挑戦を行った。また、メンバーの世代交代に対する技術継承を目指して活動した。



図 1.3 OFRAC メンバー

2022年度の大会はおよそ2年ぶりとなる現地開催となり、静的審査ではプレゼン審査3位と昨年に引き続き成績を伸ばし、デザイン審査では上位3校のみのデザインファイナルへの進出を果たした。総合優勝を目指していたが、車検審査不合格によって惜しくも動的審査に進むことができず、最終順位は63校中26位という結果であった。

2023年度は、昨年度挑戦を行った技術の深化を目標として活動を行い、実データによる評価を重視し更なる成長を目指していく。

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に活動している。NHK 学生ロボコンは、NHK が主催する全国の大学・高専が出場するロボットコンテストであり、Robohan は過去に8年間連続大会出場をなしている。

日々の活動の中では、新規技術の開発、新入生教育の充実による技術の継承、発展に注力してきた。活動形態として、機体を作る機構班、機体の制御を行う制御班、回路を作る回路班といった3つの班構成のもと、お互い定期的な情報交換を行いながら製作を進めている。



図 1.4 Robohan メンバー

2022年度は製作スケジュールの遅れやそれに伴う機体の再設計の不足により惜しくも出場を逃してしまった。しかし、これらの失敗を反省して活動に活かすことで、2022年9月に開催された東海地区交流ロボコンでは3位獲得などの結果を残すことができた。2022年9月からは2023年度のNHK学生ロボコンに向けての活動を始め、現在、試作機の再設計を行っている。今後、2023年度大会での二次トーナメントへの進出、さらに優勝を目指して、Robohan は活動を続けていく。

無尾翼人力飛行機の研究・製作（空いけ阪大）

指導教員：コンプライアンス室レジリエンス教育部門 講師・根岸 和政

本プロジェクト「空いけ阪大」では鳥人間コンテストへの出場と上位入賞を目標に活動を行っている。

今年度は、弊団体初となる有尾翼人力飛行機に挑戦したため、大きく機体を作り替えた。具体的には、これまでエレボンと翼端板により行っていた操舵を尾翼で担うことにした。このことにより、桁のたわみによる影響を減らした。また、尾翼で操舵を行うことで主翼を浮力に特化させた。主翼においては直線翼に変更したことで強度解析の精度があがり、必要以上の補強による質量の増加を防いだ。

2022年8月からは新チームリーダ体制のもと、8～10月は設計・情報収集に注力した。11月以降は各班製作を開始し、12月末には機体の骨となる桁の荷重試験を行い成功させることができた。

今後、2023年度鳥人間コンテスト出場に向けて各班での制作を進め、4月には全体を組み上げ、4月下旬からは滑走路を使った試験飛行を予定している。



図 1.5 空いけ阪大メンバー

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を目的とし、IoT（Internet of Things）機器を用いた車載式の乗降人数計測装置とバスロケーションシステム及びそれらの情報を配信するシステムの開発に取り組んでいる。

本年度は、人数測定装置とロケーションシステムの設計・製作に加え、車載に向けてバス会社との協議を実施した。人数計測装置については、

複数の1次元ToF（Time of Flight）センサーを組み合わせたマトリックスを用いて省電力かつ低コストな計測を可能にした。また学祭にて試験動作を行い、複数人が様々な速さでセンサーを通過した際のデータを収集した。今後は認識アルゴリズムの精度向上ならびに一般的な手法である画像認識による人数計測との精度比較を行う。

2023年度以降は未実施の車載試験を行い、回路の安全性や動作の安定性、さらに混雑状況の配信による利用平滑化の効果などについて検討を重ね、開発を継続していきたい。

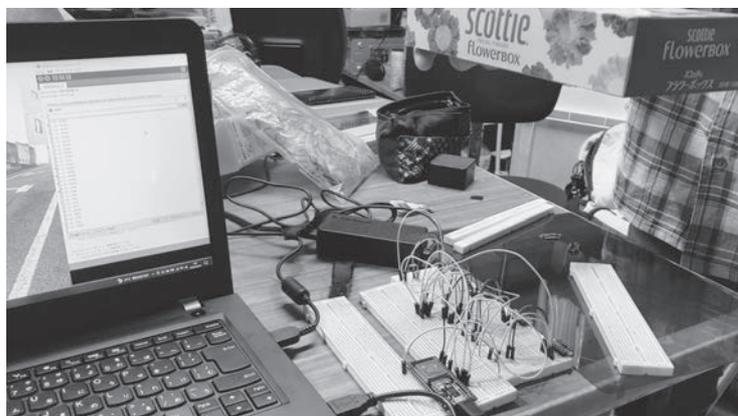


図 1.6 開発センサー

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 (ええちゅーん) は、大阪大学 2025 年日本国際博覧会推進委員会に所属する学生部会である。この学生部会は工学部をはじめとする様々な学部の学生で構成されており、2025 年大阪関西万博での 100 カ国の学生とのオンライン合奏 e-Symphony の実現を目指して活動している。



図 1.7 e-Symphony 2022 ～ first season ～風景

活動理念を「各個人が自分とは異なる相手の立場、背景を尊重することのできる社会」という意味の

UNITY とし、e-Symphony を通じて世界中に UNITY の輪を広げたいと考えている。

2022 年度学生チャレンジプロジェクトとしての活動では、音響環境の整備とより安定したオンライン合奏のための通信システムの構築を行い、これを用いて 2022 年 12 月に e-Symphony 2022 ～ first season ～を開催し、初めて 3 拠点での海外合奏に成功した。

2023 年度には大阪関西万博での e-Symphony により形態を近づけたイベントの企画と開催、また万博本番に向け海外参加者を集めたいと考えている。

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。



図 1.8 Carry My Bottle Project ミーティング風景

工学部の M3-211 と M3-212 に、昨年度から設置している給水機に加え、本年度は新たに E1-115 と AR-604、AR-724 に給水機を設置した。2022 年の 4 月から 12 月までに利用された水の量は合計 2741 L であった。

給水機の利用者に対しアンケート調査を実施した結果、今後も継続して給水機を設置してほしいという声が多いことがわかった。

また、大阪大学祭での給水スポットの出店や SNS での発信を行うことによって Carry My Bottle Project の知名度を高めることができた。

さらに、給水機を持続的に運営していくために必要な資金を確保すべく、ビジネスモデルの構築や助成金の申請を行っている。今後は大阪大学の資金から自立することも目指し、さまざまな取り組みを行っていく。

1.4 Saturday Afternoon Physics (SAP) 2022

吹田キャンパス見学会の実施

概要：

SAP プログラムは大阪大学理学研究科主催、工学研究科、基礎工学研究科、全学教育推進機構、核物理研究センター、レーザー科学研究所等の共催で、特に物理に興味がある高校生を対象に開催されているプログラムで、「最先端の物理を高校生に～宇宙から極微の世界まで～」を合い言葉に、毎年、秋の土曜午後に4～5週間、豊中キャンパスで講義を行い、その内1回は「吹田キャンパス見学会」として吹田キャンパス内の最先端研究施設や様々な研究室の見学を行っている。本プログラムは2005年より毎年継続開催されており、本年度で18回目となる高校生に非常に人気の高いプログラムである。本年度は10/22～11/12の4週にわたって開催された。

吹田キャンパス見学会は、今まで工学研究科附属フューチャーイノベーションセンターが中心となり見学会の企画、とりまとめと運営を行ってきたが、本年度は工学研究科物理学系専攻の山村教授が実行委員長を務めていただき、フューチャーイノベーションセンターは全般的なサポートを行った。本年度は大阪大学核物理研究センター及び大阪大学レーザー科学研究所と協力しながら10/29(土)の15時より開催された。なお、昨年度の見学会開催後におけるアンケートにて現地見学の希望が非常に多かった事もあり、本年度はコロナ感染対策を徹底した上で、オンライン配信と現地参加を併用したハイブリッド方式により見学会を開催した。

実施体制：

SAP 吹田キャンパス見学会実行委員長；山村和也 先生（工学研究科 物理学系専攻）

施設見学担当；牛尾知雄 先生、和田有希 先生、丸田章博 先生、久野大介 先生、森伸也 先生、田中一 先生、井上恭 先生、五十嵐浩司 先生（工学研究科 電気電子通信情報工学専攻）、中井光男 先生（レーザー科学研究所）、小林信之 先生（核物理研究センター）

サポート；岩堀健治（工学研究科 附属フューチャーイノベーションセンター）

見学会の様子：

見学会は高校の土曜授業等を考慮して15時より開始された（図1.9）。まずU3棟の大講義室に参加者が集合した後、桑畑研究科長より開会のご挨拶をいただいた。御自身の高校時代の様子を織り交ぜながら、工学研究科の紹介と吹田キャンパスについての説明をしていただいた（図1.10）。当日の参加者は134名（うち現地参加者94名、オンライン参加40名）であった。参加者は高校1、2年生が多く、将来、大阪大学の進学を意識して参加している高校生も多いため研究科長の説明に大変熱心に耳を傾けていた（図1.11）。

本年度は、参加者に工学研究科、レーザー科学研究所、核物理研究センターの中から、それぞれ見学したい場所を2箇所選んでもらいA、B、C、の3グループに分け、実行委員長の山村先生の説明のあと各コース毎に見学に出発した（図1.12、1.13）。

Saturday Afternoon Physics 2022 (SAP2022) 2022年10月29日（第2回） 吹田キャンパス見学会	
【プログラム】	
15:00	開会（司会・山村先生）
15:05	桑畑研究科長のご挨拶
15:10-15:30	各グループ毎に移動
15:30-16:20	1回目見学 Aコース（レーザー研） Bコース（工学研究科） Cコース（核物理研究セ）
16:30-17:20	2回目見学 Aコース（工学研究科） Bコース（核物理研究セ） Cコース（レーザー研）
17:30	閉会（次回の諸注意・解散）

図1.9 10/29吹田キャンパス見学会プログラム



図 1.10 桑畑研究科長による開会の挨拶と工学研究科紹介



図 1.11 対面参加会場の風景

今年の工学研究科における研究室見学は山村先生のアイデアと電気電子通信情報工学専攻の先生方のご厚意もあり、見学にご協力いただいた3つの研究室、全てを見学することができた。様々な研究目的や研究対象の異なった研究室や実験装置類を一度に見学することができ、参加者からも多くの質問がなされ大好評であった。

またレーザー科学研究所、核物理研究センターでは、普段見ることができない超大型施設の見学や最新研究紹介などを行った。特に見学者の様子をリアルタイムで配信したり、大型装置の様子を俯瞰撮影したものを配信したりして、オンラインの特長を最大限活用しながらの見学となった。また施設内での説明の様子や実際に見学している様子を、保護者控え室（大講義室）のスクリーンにリアルタイムで投影し（図 1.14）、臨場感たっぷりの見学を実施した。また今回初の試みとして、見学先での参加者の移動時間を活用し、保護者控え室では保護者を対象に、日頃、保護者が感じている進学や大阪大学への疑問や質問などを紙に書いてもらい担当の先生が一つずつ丁寧に回答するという「質疑応答」が設けられ（図 1.15）、見学者も保護者も大変盛り上がり有意義な見学会となった。



図 1.12 山村実行委員長による見学の説明



図 1.13 コース毎に見学場所に出発する様子

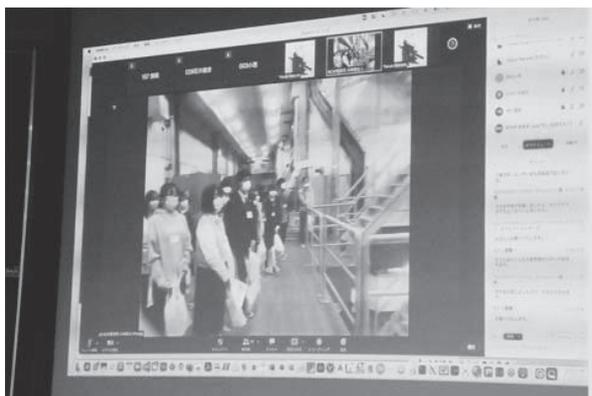


図 1.14 オンラインリアルタイム中継の様子



図 1.15 保護者対象の質疑応答タイムの様子

本年度は、SAP 実行委員会を始め、関係部局、実行委員長の山村先生、見学をご担当いただいた先生のお骨折りと創意工夫により、コロナ禍で開催中止となっていた対面による見学が3年ぶりに実現し、大盛況のうちに終了することができた。毎年、本プログラムに参加して本工学研究科を志望する高校生も多いため、本年度に得られた経験と反省点を踏まえ、来年度もさらなる工夫をしながらより親しみやすくわかりやすい吹田見学会にしていきたいと思う。

大阪大学

Saturday Afternoon Physics 2022

$\Phi_0 = \frac{h}{2e} = 2.067833848 \times 10^{-15} \text{ Wb}$ 磁束量子

超伝導体

4週間で!
**最先端の物理を
高校生に**

オンライン&対面 **豊中・吹田キャンパス**

10/22 ▶ 11/12

毎週土曜日(4週連続)
15:00~18:00

<http://www.yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/SAP/>

■募集対象：高校生 ■参加費：無料
■募集人数：200名程度

【主催】大阪大学大学院理学研究科
【共催】大阪大学大学院工学研究科、基礎工学研究科、全学教育推進機構、植物研究センター、レーザー科学研究所
【協力】大阪大学 長巻センター
【後援】大阪府教育委員会、京都市教育委員会、奈良県教育委員会、兵庫県教育委員会、京都市教育委員会、大阪府高等学校理化学教育研究会、日本物理教育学会近畿支部、朝日新聞社、大阪大学大学院理学研究科・理学部湯川記念室、大阪大学 SEEDSプログラム

フェスタ
大阪大学2022

土曜学習応援団
大阪大学は文部科学省が推進する子供の豊かな学びを支える取り組み「土曜学習応援団」に賛同している団体です。

図 1.16 ① SAP 2022 広報チラシ (表面)

Saturday Afternoon Physics 2022

最先端の物理を高校生に



大阪大学
10/22(11/12)
毎週土曜日
(4週連続)
15:00~18:00

■プログラム(予定) — 宇宙から極微の世界まで —

オンラインと対面で開催します。
プログラムは、変更する場合があります。

10/22

- 講義 自然界をめぐる旅へのいざない
- 講義 量子の世界への旅立ち
— 光の物理から量子力学へ —
- 講義 物質の世界への旅立ち
— 新しい超伝導体を創る —

10/29

- 施設見学 吹田キャンパス見学
工学研究科、核物理研究センター、
レーザー科学研究所

11/5

- コーヒートーク 身の回りの物理を体験しよう
- コーヒートーク 分光計で見る量子の世界
- コーヒートーク 霧箱で放射線を見よう

11/12

- 講義 宇宙への旅立ち
— 地震予知はなぜ難しいか —
- 講義 原子核・素粒子の世界への旅立ち
— 素粒子と対称性 —
修了式

■参加申し込み方法

Webページの申し込みの項に必要な事項をご記入ください。
教職員・保護者のオブザーバー参加が可能です。(事前申し込みが必要。人数制限有り)

- | | | |
|-------------|------------|--------------------|
| 必要な
記入事項 | ●氏名(ふりがな) | ●申し込みの動機 |
| | ●学校名・学年 | ●4回のうち参加できる日 |
| | ●自宅住所・郵便番号 | ●参加形態の希望(オンライン・対面) |

申し込み期限 2022年9月8日(木) ※定員を上回る場合、参加頂けないことがあります。

■申し込み先



QRコードから入れない場合は
下記URLからアクセスして下さい。
<http://www-yukawa.phys.sci.osaka-u.ac.jp/SAP/>

■お問い合わせ

〒560-0043 豊中市待兼山町1-1
大阪大学 大学院理学研究科 SAP事務局
TEL: 06-6850-5347 E-mail: sap@phys.sci.osaka-u.ac.jp



図 1.16 ② SAP 2022 広報チラシ (裏面)

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応し、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を進めるとともに、研究成果の社会実装を通じたイノベーションを生み出していくための新たな研究教育体制として「テクノアリーナ」を2020年4月に開始した。附属フューチャーイノベーションセンターの本領域が、テクノアリーナの制度設計および運営を担当している。

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、専攻や専門分野の枠組みを超えた柔軟な体制を構築することにより、最高水準の国際的研究拠点の育成、分野横断型の新学術分野の創出や産学官連携、そして次世代をリードする若手研究者の育成を一体的に実施する体制となっている。

また、テクノアリーナは、社会のステークホルダーとの共創を進め、SDGsにつながりうる研究開発も推進している。大阪大学は、基礎研究から社会実装、さらには知見や新規課題の研究現場へのフィードバックを包含した「OUエコシステム」を提唱しており、テクノアリーナはOUエコシステムを実践する「場」でもある。

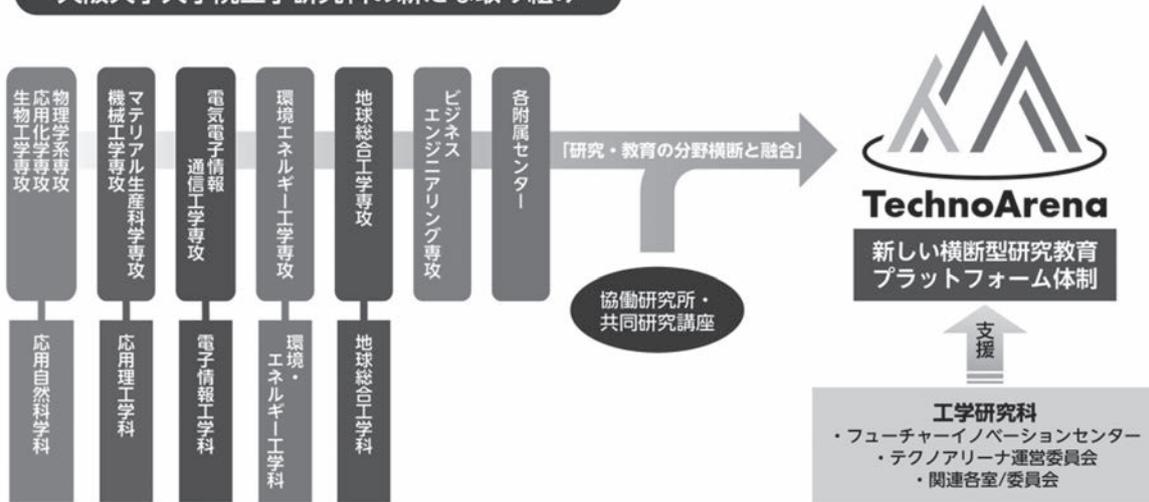
テクノアリーナは「最先端研究拠点部門」「インキュベーション部門」「若手卓越支援部門」の3部門から構成される。各部門では、公募を経て採択された研究者や研究グループが、先進的な研究活動を進めている。選抜されたグループや教員には評価の上で、主幹教授などの呼称付与や、予算、スペース、スタッフの供与を行うなど、工学研究科独自にインセンティブを提供している。また、テクノアリーナに参画する研究者の活動や研究成果を、パンフレットや、フォーラムあるいはシンポジウム開催のサポートを通じて内外に積極的に情報発信している。

既に2020年度から活動がスタートした「インキュベーション部門」に加えて、2021年度には「最先端研究拠点部門」の拠点長および「若手卓越支援部門」の教員が選抜され、全体制が整ったことから本格的にテクノアリーナの体制が始動した。2022年度には、最先端研究拠点に「藤田ライフフォトニクス拠点（連携）」が追加され、若手卓越教員も新たに3名が新規に選抜された。以下に、本部門における令和4年度の活動報告を記載する。



図 2.1 若手卓越教員へのプレート授与式の様子

大阪大学大学院工学研究科の新たな取り組み



既存の工学研究科の専攻・工学部の学科、附属センター組織

図 2.2 テクノアリーナの体制

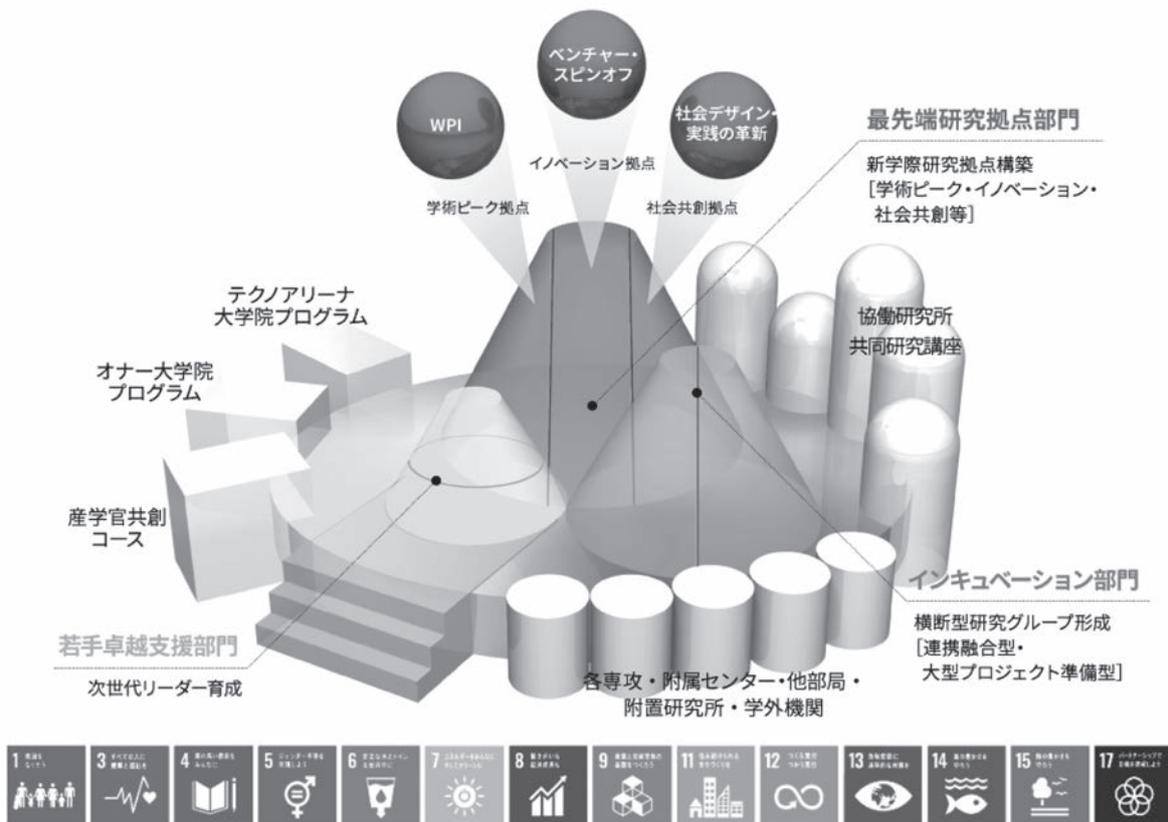


図 2.3 テクノアリーナの仕組み

(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、ベンチャースピンオ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）
《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	福崎フロンティア産業バイオ拠点（連携）	福崎英一郎 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）

*連携拠点：大阪大学先導的学際研究機構に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术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：12 グループ》	
グループ名	グループ長
フォトニクス・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	松崎 典弥 教授（応用化学専攻）
デジタル造形工学	中野 貴由 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）
社会と技術の統合	藤田喜久雄 教授（機械工学専攻）
《社会課題解決型：1 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）
《大型プロジェクト準備型：3 グループ》	
組織名称	代表者名
スマートエイジング・シティ研究組織	加賀有津子 教授（ビジネスエンジニアリング専攻）
テクノビズ産学共創研究組織	上西 啓介 教授（ビジネスエンジニアリング専攻）
表面量子状態研究拠点	湯川 龍 助教（物理学系専攻）

(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：4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	マイ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 助教（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）
2022	nm/ サブ THz 領域における超音波技術の創出	長久保 白 助教（附属フューチャーイノベーションセンター／附属精密工学研究センター）
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）
《次世代リーダー教員：23名》		
採択年	研究テーマ	教員
2021	量子ドット蛍光体の合成、新材料開発、表面修飾による発光特性改善とデバイス応用	上松 太郎 准教授（応用化学専攻）
2021	浮遊法を用いた高温溶融物の熱物性評価手法の開発及び炉心溶融物の熱物性評価	大石 佑治 准教授（環境エネルギー工学専攻）
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	物理モデルと統計モデルの統合による大気質の高精度推計手法の開発	嶋寺 光 准教授（環境エネルギー工学専攻）
2021	切削加工を中心とした次世代ものづくり技術の構築と加工にまつわる種々の現象の解明	杉原 達哉 准教授（機械工学専攻）
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	電子顕微鏡リアルタイム観察によるナノスケール機械現象・力学的挙動の機構解明と制御	平原 佳織 准教授（機械工学専攻）

2021	磁性－弾性の相互作用の制御による振動発電用の逆磁歪材料の創製	藤枝 俊 准教授（環境エネルギー工学専攻）
2021	高反応性な分子の精密設計と反応性制御に基づく革新的な水素活用技術の開発	星本 陽一 准教授（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	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 講師（機械工学専攻）
2021	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）
2021	機能性分子のオンデマンド供給を志向した斬新な触媒的分子変換法の開発	西井 祐二 講師（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	液晶の微細配向制御に基づく新規物性開拓と機能性光学素子への応用	吉田 浩之 講師（電気電子情報通信工学専攻）
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 講師（機械工学専攻）
2022	金属錯体の集積に基づく革新的触媒系の創出	近藤 美欧 准教授（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）
2022	原子スケールにおける界面熱流体輸送現象の解明と制御	藤原 邦夫 助教 （附属アトミックデザイン研究センター）

2.2 令和4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48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：昨年度に引き続き、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7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。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。

他プロジェクトとの連携：JST 共創の場形成支援プログラム「大阪湾プラごみゼロを目指す資源循環共創拠点（代表：宇山浩教授）」、JSPS 国際先導研究「触媒概念の融合に基づく分子設計と持続可能な物質変換・材料開発（代表：林高史教授）」にICS-OTRIとして参画。

2. 次年度以降の計画・展望

- 1) 卓越研究推進（継続）：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（継続）：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。

《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）や必要不可欠な規制や国際標準化の構築（ルールづくり）およびセンス良い人材の育成（ヒトづくり）を同時に行うことで、社会実装（コトづくり）を目指す。本拠点の活動では、モノづくり研究に資する活動として、①コア研究室群（拠点内）での高度な情報共有、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）、社会人向けのヒトづくり活動として、③細胞製造コトづくり講座、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4年度では、以下のような活動を行ったので報告する。

①の拠点内での高度な情報共有では、必要かつ正しい知識の共有を目指し、令和3年度より開始した、細胞製造コトづくり拠点セミナーについて、本年度も週1回のペースで実施を行った。また、活動に関する拠点内での情報共有を目的とした、細胞製造コトづくり拠点連携セミナーについても、継続して実施を行った。

②のコトづくり共同研究では、昨年度より継続して、myiPS/無菌環境に関するワーキンググループ（WG）と、外工程に関するWGについて、それぞれ年6回の報告会を開催し、標準化および社会実装に向けた戦略設計を推進した。本年度の成果として、myiPS/無菌環境WGでは、得られた無菌操作環境評価技術に係る共同成果について、日本PDA製薬学会第10回微生物シンポジウム（12月6日開催）において発表を行った（代表発表者：京都大学iPS細胞研究財団 平就介）。外工程WGでは、第3回細胞製造コトづくりシンポジウム（下記参照）において、ワーキンググループの活動報告を実施し、連携メンバー（協働機関）の募集を行った。

③の細胞製造コトづくり講座では、細胞製造設計コースの第5期を令和4年4月より開講し、月1回の講座を行った。第5期は、16社（38名）の企業とコア研究室群メンバーが参画し、令和5年9月まで実施予定である。また、本年度より、細胞加工設計コース（第1期：令和4年4月－令和5年3月）を開講し、15社（36名）のメンバーが参画した。いずれも開催は、今年度より全ての講座をハイブリッド開催とし、参画者がweb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た。

④のオープン活動では、第3回細胞製造コトづくりシンポジウムが、本拠点主催で、11月25日に大阪大学銀杏会館にて実施された。当日は120名の外部参加者を迎え、盛会のうちに終了した。第4回シンポジウムについては、令和5年3月8日に、東京（日本橋）にて実施する。また本拠点が共催する、細胞製造に関する、幹細胞の培養法・培養工学のコンソーシアムによるシンポジウム（第6回）が、11月19日にコンベンションセンターMOホールにて開催され、80名の外部参加者を迎えて議論を行った。さらに、日本PDA製薬学会が主催する再生医療等製品GCTP研修講座、バイオコミュニティ関西が主催するBiocKシンポジウム再生医療最前線（7月25日開催）、東京理科大学が主催するGMP対応エンジニアリング講座（令和4年10月－令和5年9月開講）、近畿経済産業局が主催する再生医療オープンイノベーションセミナー2022（12月14日開催）、および、本学国際医工情報センターが主催する細胞製造設計エキスパート育成講座（トレーニングコース）について後援・協賛し、実施に向けた協力を行った。また、アウトリーチ活動として、第22回日本再生医療学会総会（3月23-25日、京都）に出展を行う。

2. 次年度以降の計画・展望

①の高度な情報共有では、次年度もセミナーおよび交流会を継続的に実施し、拠点の質向上を目指

す。②のコトづくり共同研究では、既存 WG の議論深化と、新たなテーマの創出に向け、継続的に活動していく。また得られた成果の対外発表を積極的に行っていく。③の細胞製造コトづくり講座は、令和 5 年 10 月より、細胞製造設計コースの第 6 期および細胞加工設計コースの第 2 期を開講する。また、④のオープン活動では、次年度も細胞製造コトづくりシンポジウム（年 2 回開催予定）を主催するとともに、外部機関との連携を積極的に行い、技術の社会実装や標準化に資する活動を進めていく。

これらの活動の推進により、まずは再生医療・細胞治療を実施する支援産業の社会実装に向けた拠点（未来医療国際拠点など）が早期に構築できるように、コトづくりを支援していく。

■ 森超結晶拠点 ————— 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】

令和 4 年 9 月 12 日に環境省が主催となって開催した「最先端 GaN 基板半導体導入促進セミナー」において、8 年間継続した「GaN 技術による脱炭素社会・ライフスタイル先導イノベーション事業」で得られた成果を「GaN ウエハの高品質・低コスト化に向けた技術開発の現状」という演題で発表した。さらなる研究開発に向けて、環境省の次期プロジェクト「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」に、阪大、名大、パナソニック、豊田合成、三菱ケミカルのチームで採択された。三菱ケミカルはアモノサーマル法で大口径 GaN ウエハの量産化を目指しており、それに必要な種結晶を Na フラックス法で作製して提供した。その結果、世界で初めて Na フラックス GaN 上のアモノサーマル GaN の成長に成功し、大口径高品質 GaN ウエハの社会実装に向けての第一歩が踏み出した。

【デジタル社会構築に向けた成果】

三菱電機とスペクトロニクスと連携して開発した CsLiB6O10（CLBO）結晶を用いた波長 266nm レーザーを用いて、層間絶縁膜で世界シェア 100% を誇る ABF（Ajinomoto Build-up film）において、世界最小径となる 6 μ m 径の孔開け加工に成功し、東京大学、味の素ファインケミカル等から 11 月 24 日にプレス発表された。この成果により、台湾の後工程メーカーが 266nm レーザー加工機の導入を検討する動きを加速することとなった。経済産業省が主導で立ち上げた次世代半導体量産拠点 Rapidus 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、産総研と連携して経済産業省にプロジェクトの提案を開始した。

【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、名古屋市立大学医学研究腎・泌尿器科学分野との連携により、尿路結石中がある条件の溶液中で準安定相から安定相に相転移することをリアルタイムで観察することに世界で初めて成功した。尿路結石は脆い準安定相から硬い安定相に相転移してしまうと除去には手術が必要となるので、その相転移を予防し、手術なしで体外からの超音波印加で治療ができるようにする方法を探索する研究の第一歩となる成果である。

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、4 月から採択された環境省の新規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。また、環境省の別プロジェクトであるレーザー加工装置開発、直流グリッド開発、船用レーダー開発等にも Na フラックス GaN 種結晶を活用したアモノサーマル法で作製した高品質 GaN ウエハを供給していく。

デジタル社会構築の活動においては、NEDO ポスト 5G プロジェクト先導研究を中心に三菱電機、

スペクトロニクスと連携して、波長 266nm レーザーの高出力化に取り組む。2024 年度の本研究採択を目指して、ABF に微細孔やラインを作製して回路を形成する次世代後工程技術を経済産業省に提案していく。

健康長寿社会構築の活動では、尿路結石の相転移の原理解明を目指す。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相転移が切っ掛けを造っていることを実証したい。

■ 福崎フロンティア産業バイオ拠点（連携）——— 拠点長：福崎 英一郎（生物工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

2020 年 11 月に発足した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実施している。「食の安心」と「食の安全」に関わる最先端研究をフードデジタルトランスフォーメーション（フード DX）を鍵技術として推進することを拠点最大の目標としている。上記の経緯の上で、具体的な研究課題として「フードロスの削減」に関わる新鋭技術開発と社会実装を掲げ、2021 年 7 月に本連携拠点メンバーを中心として JST 共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）に大阪大学代表として応募したところ、『革新的低フードロス共創拠点（育成型）』として採択され、2021 年 11 月から拠点活動を実施している。

当該拠点を本格型に昇格させることを 2022 年度における最大の目標とした。2023 年 1 月に予定されている本格型昇格審査に向けて、プロジェクトの概念実証のための予備実験を行った。具体的には、

課題 1：輸入バナナについて日本の消費者の消費行動と生産国のサプライチェーンでのフードロスの現状把握を行い、バナナのリアルタイムモニタリング技術の導入について消費者アンケートを実施し、当該先進技術について正の評価を行っていることを確認した。

課題 2：国際教育プログラム（OUICP）において、分析化学・発酵工学・地域文化・歴史・プラネタリーヘルス他、プロトタイプ版プログラムを開講した。（開講名：食の多様性の持続可能性。受講者数 21 名）

課題 3：未熟バナナをモデル新鮮食品として検討を実施。バナナが放出する揮発性代謝物を観測し、バナナの重要品質情報（病原菌感染、老化、熟成）を応答変数として予測モデルの構築に成功し、揮発性バイオマーカー候補化合物の特定に成功した。

課題 4：ガスセンサモジュール、品質劣化モニタセンサモジュール、セキュリティセンサモジュールの基本設計の検討を行った。さらには、センサ計測特性の製造ばらつきを実験的に計測・評価し提案フレームワークの実現性を評価した。具体的には各センサデバイスの計測特性ばらつき情報からセンサデバイス固有の情報を抽出し、個体認証技術基盤として活用できることを確認した。

課題 5：低利用植物資源の高度利用化ではバナナのキャベンディッシュ種の花を材料にして組織培養条件を検討した。廃棄物ゼロミートでは菌体及び昆虫のミルワーム粉末を用いて水分含有量やタンパク質架橋酵素濃度を操作することで加熱後の肉との同等ヤング率を有する構造体を得ることが可能な条件を見出した。また、リバーシブル凍結乾燥では皮のまま丸ごとバナナの形状を維持した凍結乾燥に成功し重量を 1/4 程度とすることが出来た。

また、拠点構想に賛同する企業の参画を促すために研究課題ワークショップ（5/9）と国際シンポジウム（7/9）を実施、また研究活動のアウトリーチを努めた。具体的には、

1. ホームページで拠点活動を発信。4/1-12/19 日までのページビューは、産業バイオ HP:9822PV、革新的低フードロス共創拠点：21,581PV であった。
2. エキスポシティで開催された大阪大学共創 DAY、関西万博関連イベントにブースを出展した。

3. 在阪ラジオ局 FM802 で計 4 回に渡り拠点紹介や消費ロス削減の啓蒙アドバイスを伝えた。
4. 日本工学アカデミー・SDGs 経営専門サイト・雑誌「食品と開発」・関西 SDGs プラットフォーム他、講演や取材を受けた。

10 月にはインドネシアの果物卸売市場、パパイヤ、マグロ、エビの生産地を視察し、フードロスの現状把握をした。拠点形成の一助のため、食品関連、銀行、商社、他大学フードロス削減関連テーマで連携することが出来た。

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き、フードロス削減の取り組み等を中心とした産業バイオの研究開発を進めるとともに、フードメタボロミクスやスマートロガーシステム等の要素技術を統合し、「食のイノベーション」に発展させる。

■ 藤田ライフフォトンクス拠点（連携）——— 拠点長：藤田 克昌（物理学系専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

先導的学際研究機構「フォトンクス生命工学研究部門」と連携して、JST 共創の場形成支援プログラム「フォトンクス生命工学研究開発拠点」の立ち上げ、運営を実施した。

- 企業の参画のための拠点規約、知財ポリシーの策定
- 共創の場「フォトンクス生命工学研究開発拠点」キックオフのシンポジウムの開催（大阪大学 共創の場 4 拠点 PL を集めたパネルディスカッションなどを実施）
- バイオコミュニティ関西（内閣府バイオ戦略グローバルバイオコミュニティ）フォトンクス生命工学分科会での活動
- 共創の場「世界モデルとなる自立成長型人材・技術を育む総合健康産業都市拠点」（国立循環器病研究センター）との連携を開始（2023 年 3 月 9 日に合同セミナーを開催予定）
- 日英イノベーションワークショップの企画（2023 年 3 月 27 日に開催予定）
- 共創の場「革新的低フードロス共創拠点」のビジョン形成ワークショップ企画補助
- イノベーション創出に向けた人材育成プログラムを企画
- 研究成果の社会実装、スタートアップ促進のための活動を、大阪府、箕面市と協働で開始

2. 次年度以降の計画・展望

今年度に引き続き、先導的学際研究機構「フォトンクス生命工学研究部門」と連携して、JST 共創の場「フォトンクス生命工学研究開発拠点」を推進する。次年度は、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、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ンクス・センシング工学グループとの連携も強化し、工学系研究者と医歯薬系研究者と橋渡しやスタートアップ啓蒙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

——— 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

本拠点は、フューチャー・デザインに関する理論研究を学際的に深化させるとともに、産学官との

共創を通じて社会課題の解決に資する社会実践を進める点が特徴である。下記は主に実践に関する本年度の活動実績である。

1) フューチャー・デザイン (FD) の産学官共創実践

a) 自治体等との実践

22年度は吹田市環境部・水道部と連携協定の下「カーボンニュートラルに対する政策検討」および「水道インフラの維持管理に関する施策提案」をテーマとしたFD実践を行った。各部から職員15名程度が参加し、職員研修の一環として、環境部とは9回、水道部は5回のFDを実施した。また、尼崎市では、他大学とも連携し「防災」に関するFDを展開している。

b) 産業界との実践

共創機構次世代社会価値創造拠点事業事務局との共同研究の一環で、大手5社および阪大生（全学から学部・大学院生15名）の参加による2050年の社会課題とニーズを探索するFD実践を行った（企業関係者と大学生と一緒にFDを行う初のケース）。また、帝国イオン株式会社とは経営戦略や研究開発に関するFDを実施した。

c) 国際連携

Hamburg University, London School of Hygiene and Tropical Medicineなど欧州の研究者と連携し、ドイツ政府による研究費を基にした都市サステナビリティ研究（CoSynHealth - Conflicts and synergies between carbon neutral and healthy city scenarios）を22年度に開始した。

また、University of Groningenともエネルギー分野での連携に向けて協議を開始している。

d) その他（高校でのFD実践等）

高校生を対象とするFD実践も展開しており、22年度は、岩手県不来方高校、大阪府立池田高校、大阪府立泉大津高校、徳島県富岡西高校等で実施した。

2) 報道等

FDの理論を用いた社会実践は持続可能な意思決定と新たな技術イノベーションにつながりうる方法論として注目され国内外で報道が行われている。以下に、2022年度の国内外の報道事例（研究の引用記事）を記載する。

1) 日経新聞「経営の視点」-『仮想将来人が描く未来—固定観念廃し革新生む』、2022年9月18日 ➡ フューチャー・デザイン拠点と産業界との共同研究事例に関する記事

2) Washington Post 誌 “OUTLOOK-Want politics to be better? Focus on future generations” 2022年9月 ➡ 現在の拠点研究にもつながる、2015年の岩手県矢巾町で実施されたFDの初実践（JST戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）プロジェクト企画調査（代表：原圭史郎）として実施）が引用

3) Foreign Affairs 誌 “The Beginning of History - Surviving the Era of Catastrophic Risk” 2022年9月 ➡ 上記2)と同様の矢巾町でのFD初実践が記事のなかで引用

2. 次年度以降の計画・展望

2023年度以降は、これまでに構築してきたFDの産学官共創による実践をさらに深化させるとともに、自治体や産業界での応用事例を拡大し、FDを進める産学官のネットワーク化のための取り組みも推進する。また、これらの実践研究を基にした研究成果については、当該分野のトップジャーナルへの掲載を積極的に進める。また、外部資金獲得を進め、国内外のFD研究者間のネットワークの強化・拡大を進める。

(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

本グループはフォトニクストランスフォーメーション（PX）による人々の生活の変革を目的として活動を行っている。イノベーションは異なる分野のそれぞれの尖った先端領域がぶつかりあう所で生まれる。これは私が先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム「フォトニクス先端融合拠点（PARC）」（附属フォトニクスセンターのもとになったプロジェクト）で経験してきたことでもある。いつの時代でも、尖った先端領域を担うのは若手研究者（若き博士）にはかならない。工学研究科は専攻ごとにビルが離れていることもあって、専攻が異なればもちろん、専攻内でも若手同士が知り合う機会は圧倒的に不足している。若手研究者がリアルな場で出会い、対話をする機会を増やし、これを継続することが新分野の創出、ひいてはイノベーションにつながると信じる。このような観点から、本グループでは昨年度より、フォトニクスとその隣接分野における若手研究者の交流促進に力を入れている。今年度の活動と成果は以下のとおり。

1) 第2回交流フォーラム（2023年1月10日、於 センテラスサロン）の開催

今回は対面交流を目的として、あえてリモート配信は行わなかったが、現地には37名もの参加者があった。桑畑研究科長の挨拶の後、若手教員10名のピッチトークに引き続いてポスター発表において活発な議論が行われた。応用化学、環境・エネルギー工学、電気電子情報通信工学、物理学系の各専攻をはじめ産研からも参加があった。協働研究所からも企業研究者の参加があった。本フォーラムのユニークな点はアイスブレイクセッションを設けて3～4名のチームごとに「マシュマロ・チャレンジ」ゲームを行う点である。竹串のマシュマロタワーの高さを競うという立体構築ゲームであるが、これが難しい（世界記録は99cm）。このゲームを通じて、研究者同士が親睦を深めることを促す効果がある。すぐに成果がでるようなものではないが、本フォーラムを通じて、若手教員の異分野研究者間の理解がすすみ、共同研究につながることを期待している。

2) フォトニクスコロキアムのテクノアリーナ公開

フォトニクスセンターで10年以上にわたりクローズドで行われてきたイノベーションにむけた討論の場「フォトニクスコロキアム」のテクノアリーナメンバーへの公開を開始した。第60回コロキアム（2022年8月26日）では藤田克昌フォトニクスセンター長に共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）による「フォトニクス生命工学開発拠点」の概要を、61回（2022年12月21日）では荻博次教授より、「ピコ秒レーザー超音波法によるナノメカニクス研究とバイオセンシングへの応用」をそれぞれハイブリッド形式で講演いただいた。いずれの内容もバイオセンシングとの関連が深く医療応用が期待できることから、テクノアリーナの参加者にとっても興味深い内容となった。博士学生やポスドクの参加も多数あり、多くの質問が出たことから、今後もテクノアリーナメンバーへの宣伝に努めてゆきたい。

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。テクノアリーナの活動とフォトニクスセンターの活動をうまくリンクさせてゆきたい。また、これまでテクノアリーナのメンバーがリアルに集まっていないことから単なる講演会ではなく、研究室を公開するオープンラボのようなイベントを計画中である。

- **生体・バイオ工学** ————— グループ長：松崎 典弥（応用化学専攻）
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」グループの初めてのフォーラムを開催した。本フォーラムは「生体・バイオ工学」グループの初めてのフォーラムである。近年注目されている遺伝子編集技術による細胞のデザイン化のように、細胞だけにとどまらず、抗体や酵素などのタンパク質、遺伝子、植物、医療機器など、生体・バイオに関わる分子・物質を工学的にデザインすることで、医療・創薬・食糧分野に変革をもたらす技術の開発が期待されている。本フォーラムでは、各分野の最先端研究を行っている研究者による研究紹介と議論が活発に行われた。コロナ禍でのハイブリッド形式であったが、102名（対面は35名）が参加し、盛会裏に終えることができた。また、グループメンバーである林教授が研究代表者を務め、松崎および本田が研究分担者として参画している研究課題がJSPS 科研費の国際先導研究（期間：7年、直接経費総額：5億円）に採択された。昨年度、本グループとオンラインワークショップを行ったアーヘン工科大学との共同研究が主な内容である。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度は、アリーナ内の研究者の連携をより加速する目的でフラッシュトークの続編を行う予定である。2021年度のフラッシュトークで興味を引き付けた研究者複数人により深く研究内容を紹介してもらい、議論を深めることで具体的な連携の可能性を模索する。また、グループプレゼンテーションや他の企画も行うことで、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。

- **デジタル造形工学** — グループ長：中野 貴由（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：尾崎 雅則（電気電子情報通信工学専攻）
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研究会立ち上げ：

4月に（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）を設立し、8月29日にキックオフシンポジウムを、工学研究科講義室およびオンラインのハイブリッドにて、600名を超える参加を得て開催した。桑畑研究科長の挨拶にはじまり、田中哲也経産省大臣官房審議官、中野グループ長、前川篤招聘教授（シグマクシスシニアフェロー、元三菱重工副社長）、森雅彦DMG森精機(株)社長による講演ならびに意見交換がなされ盛会であった。これにより日本 Additive Manufacturing 学会設立に向けた準備を進められた。

● 大型PJ立案（SIP）に向けた準備

第3期SIP「マテリアルプロセスイノベーション基盤技術の整備」に係るフィージビリティスタディ（FS）実施に関する調査研究に応募し採択され、デジタル造形による異方性制御を活用した骨治療デバイス開発のFSを実施した。

● 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件公募研究の連携を推進するとともに、公開シンポジウム等を実施した。

2. 次年度以降の計画・展望

- フォーラムの実施、AM研究会の活動推進、日本 Additive Manufacturing 学会設立に向けた準備の推進
- 大型PJ立ち上げに向けた第3期SIPへの本公募への応募
- 進行中PJの遂行
 - JST-CREST（代表：中野貴由）の遂行（2021年度から2026年度まで）
 - 学術変革研究（A）（代表：小泉雄一郎）の遂行（2021年度から2025年度まで）

■ 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：鳶巢 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

鳶巢教授が代表を務める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）と共催して1月に1度オンライン・ランチョンセミナー（12時～13時半程度）を開催し、4月から12月まで合計18名の講演会を行った。毎回20～30名程度が参加しており、本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。本セミナーはわずかなコストで大きな成果を生む効果的な企画であると考えられる。この枠組みから例えば、応用化学専攻の佐伯グループの独自の計測技術を用いて、マテリアル生産科学専攻の桑原グループ独自の熱変換材料中の光熱変換機構を明らかにした成果が得られ、現在は論文として投稿中である。

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

2023年3月13日(月)13:30-17:10に、「インテリジェントアグリ工学の新展開」と題したテクノアリーナフォーラムをハイブリッドで実施する。工学研究科ならびに協力講座の教員（福崎 英一郎、關 光、梶浦裕之、森島圭祐）に加え、基礎工学研究科（境 真司）、薬学研究科（荒井雅吉）教授、ならびに、インドネシア BRIN の Puspita Lisdiyanti に講演いただき、分野横断型のアグリ工学の方向性について議論する。

2022年11月29日(火)13:00-16:40に、オンラインで実施した、日本学術会議食料科学委員会・農学委員会合同農芸化学分科会、基礎生物学委員会・統合生物学委員会合同植物科学分科会連続公開シンポジウム「SDGs 達成に向けた農芸化学の挑戦」第4回植物科学からサステイナブルな農業生産・ものづくりへ を後援した。参加者は、常時260名程度であった。参加できなかった方々に向けて、2023年3月末までの限定配信を実施した。

2. 次年度以降の計画・展望

- ゲノム編集作物の野外試験の拡張にあたり、本件に関わるワークショップを実施する。
- 大阪公立大学次世代植物バイオセンター、奈良先端科学技術大学院大学デジタルグリーンイノベーションセンターなど関西圏の関連機関との連携強化を図る。
- 第三期 SIP など、大型予算の獲得を目指す。

■ 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「様々に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。

今年度の議論の結果、そのような能力を考える際に我々の思考に「そのモノに成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、そのような基盤をもとに、システム制御情報学会の中に「環世界ベース制御学研究交流会」を立ち上げ、さらに計測自動制御学会の自律分散システムシンポジウムでオーガナイズドセッションをつくり本テーマに関する本格的な議論をはじめた。またその一環として、「いきもの-AI 共創工学」第2回フォーラム「あなたの知らない環世界制御学」を3月17日に開催する。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度は、今年度提案した「環世界ベース制御学」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、他大学の研究者も含めて「学術変革 A」に応募することを予定している。

■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：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）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：NEDO 革新的新構造材料 ISMA「テーマ64」を通して、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：NEDO 革新的新構造材料 ISMA「テーマ64」を通して、同「テーマ42-3：接合技術拠点」との連携を構築した。大学の研究活動を産官学での共同、共働、共創活動へ発展させる契機とし、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、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29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4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、R4年度に開催出来なかったテクノアリーナフォーラムのR5年度前半の開催を企画する。

■「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：梅田 直哉（地球総合工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

12月21日に土井がオーガナイズし、「TranSupport」工学グループが企画協力する形で、テクノアリーナフォーラム『「新たな防災」を軸とした命を大切に作る未来社会～地球総合からの発信』を開催した。対面およびオンラインで、学内外から計100名程の参加者があり、6件の講演に加え、活発なラウンドテーブル・ディスカッションが行われた。

そのほか、サブグループ単位での研究会を実施し、産官学連携や社会貢献に関わる新たな取り組みについての意見交換を行った。

幹事である葉健人助教がグループ代表を努める「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）」（共創分野・本格型）『住民と育む未来型知的インフラ創造拠点』が正式に採択され、来年度以降の「TranSupport」工学としての研究費を獲得することができた。

2. 次年度以降の計画・展望

大阪府下において、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「まちづくり*あしづくりサミット」を、9～10月にテクノアリーナフォーラムとして実施予定である。

現在申請中の最先端研究拠点部門社会共創拠点「多様なリスク環境下におけるインフラ政策デザイ

ン」がもし採択されれば、「Transport」工学との効果的な連携が図られ、相乗効果が期待される。

■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

令和4年度は2022年4月1日に「データサイエンスを活用した工学シミュレーション」と題してフォーラムを行った。以下のようなプログラムである。

岡林 希依 大阪大学大学院工学研究科 助教

「深層強化学習を用いた折れ曲がり翼の形状最適化」

劉 麗君 大阪大学大学院工学研究科助教

「機械学習を用いたFe-C合金の第一原理計算精度原子間ポテンシャルの開発」

濱本 雄治 大阪大学大学院工学研究科助教

「ガウス過程回帰と進化的アルゴリズムを用いた物質構造探索」

鈴木 貴 大阪大学 数理・データ科学教育研究センター 特任教授

「数理・データサイエンス・AIエキスパートコースの開講にあたって」

幾世 和将 大阪大学大学院工学研究科研究員

「プラズマプロセス科学の機械学習応用」

福島 鉄也 東京大学物性研究所特任准教授

「富岳」を用いた磁性材料の探索とデータ解析

工学研究科の各分野でのデータサイエンスの活用状況に関して最新の情報を共有し、さらに、大阪大学でのデータサイエンスに関する教育環境の整備、今後の連携についての可能性などについて討論を行った。また、東京大学からも講演者を招いて、富岳を用いたマテリアルインフォマティクスの最新の状況について情報共有をおこなった。これをきっかけに工学研究科および大阪大学においてデータサイエンスを利用した研究のより一層の連携が強まると期待される。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度の前期にカーボンニュートラルに関連したシミュレーション関連のフォーラムを考えている。地球温暖化の要因物質である二酸化炭素を吸着・固定する材料設計や、二酸化炭素をより有用な化学物質に変換する触媒設計、さらには、大気の状態を観測し、その長期的な動向を予測するシミュレーションなど、計算科学をカーボン・ニュートラルに活用する分野は多岐にわたる。これらの研究に関して最新の状況を共有し、大阪大学でこの分野の研究をさらに強化するし、成果をアピールすることを目指す。

■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

「脱炭素」を軸に、「資源循環」、「自然共生」等の広範な環境・資源分野の研究領域において、メンバー間の連携等のプラットフォームとしての役割を担うよう、全学の動きや行政・産業界等からの情報を随時共有した。

宇山副グループ長を中心とした、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、提案した『大阪湾プラごみゼロを目指す資源共創拠点』構想がJST COI-NEXT（地域共創分野：育成型）に採択され、グループ内のメンバーが一部参画して、自治体、企業との本格的な連携研究を展開しつつある。PJTでは、2022年12月に公開ワークショップを開催して構想を具体的なアクションに繋げる方向性の模索を開始しており、2023年1月30日にはキックオフ公開講演会の開催を予定している。

吹田市との脱炭素化に関する官学連携に関する活動では、原副グループ長が拠点長を務めるテクノアリーナ「フューチャー・デザイン革新拠点」との連携で、吹田市カーボンニュートラル（CN）実現に関するプロジェクトの基盤構築を進めた。大阪大学側で、太陽光発電やV2Hなど民生部門の有望な技術シーズを2050年までに吹田市に普及するシナリオの構築とその効果について多元評価法を構築し、この情報を市側に提供したうえで、市の環境政策室の職員自らがフューチャー・デザインの方法論を用いて、2050年のCN社会の社会像、及びそこに向けた施策・政策のデザインを検討する研修を9回にわたり実施した。

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き、「脱炭素」を軸に、「資源循環」、「自然共生」等の広範な環境・資源分野の研究領域において、メンバー間の連携等のプラットフォームとしての役割を担うよう、全学の動きや行政・産業界等からの情報を随時共有する。特に、脱炭素研究者グループを中心に、全学SDGs推進委員会に設置されたカーボンニュートラル（CN）推進部会に貢献する活動等の情報提供やイベント企画を行うためのハブ機能を果たすことも検討する。

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、COI-NEXT『大阪湾プラごみゼロを目指す資源共創拠点』にメンバーが参画し、自治体（大阪府、吹田市等）・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。

吹田市との脱炭素化に関する官学連携に関する活動では、R4年度の成果（2050年吹田市のCN社会像、政策）も踏まえ、もったいない工学の各種技術シーズの活用や普及シナリオの検討など市との意見交換やワークショップの機会を探るなど、吹田市CN実現に向けた官学連携をさらに強化する。また、この方法論を体系化し、関西の他の自治体等への展開の可能性も模索する。

■ 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

本年度は、前年度の活動を踏まえ、研究テーマをメンバー間で共有を図る活動を行った。本年度は計5回のランチミーティングを開催し、メンバー間の研究活動の情報共有、連携可能性の探索を行った。具体的には以下のミーティングを行った。

・第1回ランチミーティング（7/1）：

廣瀬哲也 教授、テクノアリーナ「IoTプラットフォーム工学」の紹介と超低消費電力 LSI 設計技術開発

・第2回ランチミーティング（7/29）：

三浦典之 教授、研究紹介と新しいコンピュータのカタチ

・第3回ランチミーティング（8/26）：

小泉圭吾 助教、土砂災害に対する予測と監視、予防技術に関する実践的研究開発

・第4回ランチミーティング（10/28）：

藤枝 俊 准教授、逆磁歪効果を用いた振動エネルギーハーベスティング技術

・第5回ランチミーティング（11/25）：

田中雄一 教授、グラフ信号処理の基礎と応用

また、廣瀬と副グループ長の三浦教授（情報科学研究科）は、連携した研究活動を進めている。具体的には、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、福崎英一郎教授が推進している JST COL-NEXT 共創分野（育成型）「革新的低フードロス共創拠点」に参画し、フードロス削減に向けた IoT プラットフォーム基盤構築に向けた活動を開始している。

2. 次年度以降の計画・展望

1. 研究者間の交流を図るキックオフミーティングを開催する
2. ラunchミーティングを定期的に運営し、研究内容の共有、共同研究の可能性を探る
3. シンポジウム・フォーラム等を開催する

■ 社会と技術の統合 —————グループ長：藤田喜久雄（機械工学専攻）
副グループ長：下田 吉之（環境エネルギー工学専攻）
木多 道宏（地球総合工学専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

2022年度はグループ内の活動として2回の研究会を開催した。

まず、4月12日(火)に本年度第1回の研究会を開催した。同研究会では、2019年度・2020年度・2021年度のそれぞれに開催したシンポジウムあるいはフォーラムでの成果を踏まえ、社会と技術の統合にかかる取り組みを推進していくには、異分野からの話題提供の掛け算を通じて統合なるものの意味合いを再認識したり、特定の課題をテーマに据えてその多角的な側面を横断的に論じたりすることを通じて、その必要性の理解を深めていくことも重要であるが、当該の課題にあっては教育からのアプローチが重要であるとして、今後の取組では教育の視点を加味していくこととした。

また、1月31日(火)に本年度第2回の研究会を開催した。同研究会では、専門を横断する教育として浮かび上がっているトランスファラブルスキルズ教育の実践例として、グループ長の藤田が「機械工学専攻における専門に立脚したトランスファラブルスキルズ教育の実践」と題した話題提供を行った。

て、参加者間での議論を深めた。また、次項に示す来年度の活動の方針を調整した。

2. 次年度以降の計画・展望

2023年度の活動にあたっては、2022年度に設定した教育からのアプローチが重要であるとの視点のもと、トランスファラブルスキルズや社会における課題に基づいた教育の実践例や方法論についての議論に取り組んでいく。それに際しては、横断的な教育を担っている学内のセンターなどとの連携を模索する。また、機が熟すれば、それらのセンター等との共催により、フォーラムなどのイベントを開催し、当該の方面における現状や課題についての議論の場を提供する。

《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、福島第一原子力発電所（1F）の事故時挙動の解明をアカデミアの観点から取り組むことを主たる目的として設立された。1Fは事故後10年余りが経過し、原子炉内部の様子が次第に明らかになりつつある。1F-2050は、これらの情報から様々な問題を摘出、研究テーマとして抽出し取り組んでいる。また、その成果を公開し、最終的に日本のエネルギーの未来に資することを目指している。今年度は特に、原子力規制委員会が主催している「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会」において取り上げられている、原子炉下部のペDESTAL部のコンクリートの不可解な溶解現象の解明について取り組んできた。特に理論的な検討からは、コンクリートの溶解に至る「阪大シナリオ」を提案した。また実験的検討では、実際にコンクリートの加熱試験等を行い、その溶解挙動等について解明を進めてきた。これらの成果は原子力規制庁での第32回及び第34回検討会で報告し、原子力規制委員会の中間報告書に反映された。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度についても今年度同様、ペDESTAL部のコンクリートの溶解現象の解明に取り組んでいく。また、その詳細な研究を進めるため、1F建屋で使用されているコンクリートの模擬体を、実際に1Fで使用された同じ粗骨材を採取し用いることで製作することも計画している。さらに、コンクリートの溶解現象以外の、検討会で明らかになっているが未だ取り扱ってこられていない1Fの未解決問題にも新たに取り組んでいく。そのために必要な組織編成についても積極的に進め、人員を拡充していく。加えて次年度は、実際の事故環境を模擬した実験的検討等を実施するための大型競争的資金の獲得も目指していく。

(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

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

本研究課題では、機械式の筋肉・受容器・神経デバイスをロボット全身に埋め込み、上位脳からのわずかな指令により全身の反射系を統御する新たなロボット身体設計学と制御学の創成を目指す。

今年度の象徴的な成果として、100の反射フィードバック（100本の人工筋肉と100個の人工受容器）を備えた超分散型の索状ロボットを実現した（図2.4）。これはロボット単体のもつフィードバック数としては最大級のものである。

また、有機的身体を上位からのわずかな指令により束ねる制御法について、立位安定化と歩行という異なる運動間のシームレスな切り替えの手がかりとなる神経回路（立位と歩行に共通する多義的な回路）の候補を得た。この成果は、非自明かつ興味深い発見であり、本プロジェクトにおける重要なマイルストーンになると考えている。

今年度はプロジェクトにまつわるレビュー論文2件の出版や、OSの企画運営、異分野研究者との共創を新たに開始するなど、新分野を確立するための地固めおよび広報を行った。特にレビュー論文[2]は、掲載から現在までの8か月間で掲載誌の全論文（1986～2023）のうち閲覧数7位、年間1位となるなど注目度が高い。

【査読有雑誌4報】

- [1] Y. Masuda and M. Ishikawa, “Review of Electronics-Free Robotics: Toward a Highly Decentralized Control Architecture,” *J. Robot. Mechatron.*, Vol. 34, No. 2, pp. 202-211, 2022.
- [2] A. Fukuhara, M. Gunji, and Y. Masuda. “Comparative anatomy of quadruped robots and animals: a review.” *Advanced Robotics*, 1-19, 2022.
- [3] Y. Masuda, R. Wakamoto, and M. Ishikawa, “Development of electronics-free force receptor for pneumatic actuators,” *Advanced Robotics.*, DOI: 10.1080/01691864.2022.2077638, 2022.
- [4] A. Fukuhara, M. Gunji, Y. Masuda, K. Tadakuma, and A. Ishiguro, “Flexible Shoulder in Quadruped Animals and Robots Guiding Science of Soft Robotics,” *J. Robot. Mechatron.*, Vol. 34, No. 2, pp. 304-309, 2022.
- [5] 国内会議 21 報（査読無）、受賞 3 件
- [6] 招待講演「このロボットがすごい 2022」など
- [7] 探究の階段 #159「ロボット生物学」、TV 東京・BS テレ東

2. 次年度以降の計画・展望

本年度は、超分散化を目指した実装課題の洗い出しを行うべく 100 の反射フィードバックを備えた索状ロボットを構築した。今後はこの発展として、PCI 法や複合材料式光造形プリンタなどの一体成



図 2.4 100 の反射を備えた超分散型索状ロボット

形技術を活用して、1000 を超える反射回路を備えた有機的ロボット身体 of 構築を目指す。有機的ロボット身体 of 設計法が確立された暁には、超分散型制御の優位性を活かした制御手法や学習手法 of 確立を目指す。プロジェクト後半では、複数タスク of 実行が可能な無脳ロボットや、マニピュレーションなど、実世界へと働きかけるロボット of 構築へと移行していく予定である。

研究課題

ミクロ空間から解き明かす亀裂岩体 of ふるまいと長期性能

緒方 奨 (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/
地球総合工学専攻 テクノアリーナ若手卓越教員 (専任)、
大学院工学研究地球総合工学専攻 社会基盤工学部門 (兼任))

1. 今年度 of 活動概要・成果

今年度 of 活動概要 本研究課題 of 計画では、R4 ~ R5 年度でサブ課題 (A) 「亀裂 of 造成とそのミクロな内部空間構造を予測する解析手法 of 構築」、R6 ~ R7 年度でサブ課題 (B) 「亀裂 of 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* of 構築」、R5 ~ R8 年度でサブ課題 (C) 「開発したシミュレータ of 室内実験レベルでの妥当性検証」、R7 ~ R8 年度でサブ課題 (E) 「開発したシミュレータ of 実現場レベルでの妥当性検証」、R8 年度でサブ課題 (F) 「高温岩体発電 of 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。本年度は上記 of 内、(A) (B) (C) of サブ課題に取り組んだ。各課題に関する成果 of 概要を以下に記す。

今年度 of 成果

サブ課題 (A) に関する成果概要：サブ課題 (A) of 目標は、R4 ~ R5 年度にかけて、岩石 of 微視的な特徴 (岩石構成鉱物 of 分布等) を考慮し、ミクロ構造レベルで亀裂 of 造成形態を計算機上で実際に予測・表現可能なミクロスケール亀裂造成解析手法を新たに構築することである。

(1) 高精度かつ高効率なミクロスケール亀裂造成解析を確立すべく、本解析手法 of ベースであり、亀裂面要素を計算領域内に挿入し亀裂造成過程を高度に表現する Finite Discrete Element Method (FDEM：有限要素法 FEM と個別要素法 DEM の混合手法) of 高精度化と超高速化を行った。詳しい内容は以下の通りである。

岩盤力学・計算力学分野で多く用いられてきた一般的形式 of FDEM (Intrinsic Cohesive Zone Model に基づく FDEM：ICZM-FDEM) では、応力計算精度 of 劣化が生じる懸念が報告されているため、より正確な応力計算が可能な ECZM-FDEM (Extrinsic Cohesive Zone Model に基づく FDEM) of 適用が望ましい。しかし、従来 of ECZM-FDEM では、計算領域内に亀裂要素を挿入する過程において煩雑なりメッシュ処理が必要であるため、計算が非効率かつ逐次性が高く、並列計算による高速化が極めて困難であった。これに対し本課題では、上述した煩雑なりメッシュ処理を完全に回避するアルゴリズム (Master-Slave アルゴリズム) を実装した高効率かつ逐次性 of 低い革新的な ECZM-FDEM を新たに開発した。さらに、これまで実現不可能であった ECZM-FDEM of 並列化 (GPGPU 並列) まで実現し、従来 of ECZM-FDEM of 計算に対し 200 倍以上 of 高速化も悠に達成でき、計算負荷 (要素数) が増大するほど速度向上率が上昇するため大規模な数値解析に対する高い適用性を有していることが確認された (図 2.5)。また、岩石破壊実験との比較より、実現象に対する高い再現性も確認された (図 2.6)。以上の成果を国内 of 岩の力学シンポジウムで発表したところ、その独創性・有用性が高く評価され 1 件 of 学術賞が授与された (受賞歴 (1))。

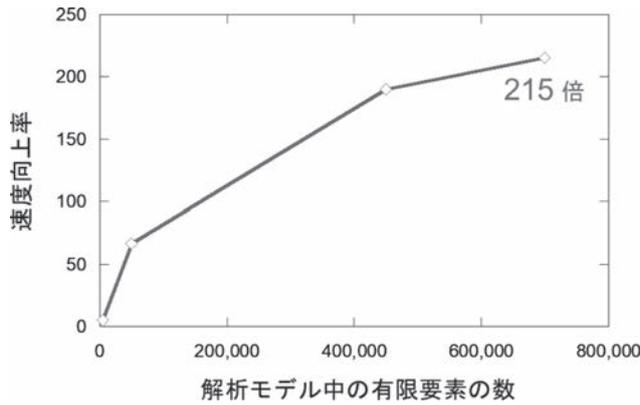


図 2.5 並列化 ECZM-FDEM の速度向上率（横軸：有限要素数、縦軸：GPGPU 並列型 ECZM-FDEM と並列化無し ECZM-FDEM の計算時間の比）

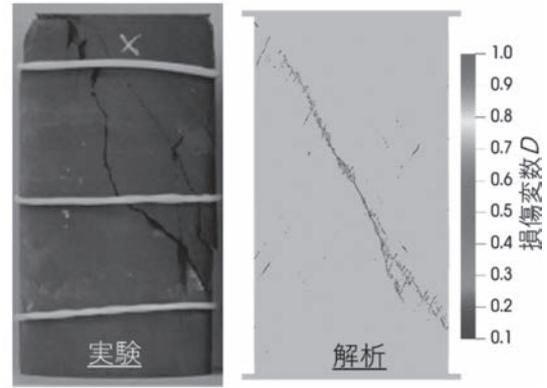


図 2.6 開発した ECZM-FDEM による岩石破壊実験（泥岩の一軸圧縮試験）の再現計算結果

(2) 続いて、岩石に対する μ フォーカス X 線 CT 撮影と画像解析より岩石（花崗岩）のミクロな構成鉱物分布を抽出し、それを忠実に反映した解析モデル（GBM：Grain-Based Model）を構築し、それを(1)で構築した ECZM-FDEM と融合させることで、ミクロスケールの岩石亀裂造成解析手法を創成した（図 2.7）。この解析手法を用いて、岩石破壊実験（花崗岩を用いた圧裂試験）の再現計算を行った結果、対象岩石中のミクロな鉱物分布に依存した亀裂造成形態を構築手法はよく再現可能であることが確認された（図 2.8）。この様に実現象に対する高い再現性が確認された岩石のミクロスケール亀裂造成解析手法は世界的にも他に類を見ない極めて先進的な成果であり、今年度中に論文原稿として取りまとめる予定である。

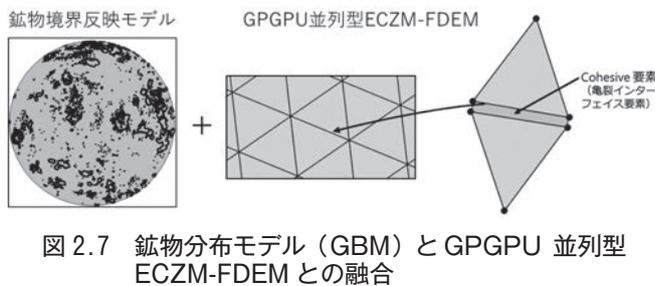


図 2.7 鉱物分布モデル (GBM) と GPGPU 並列型 ECZM-FDEM との融合

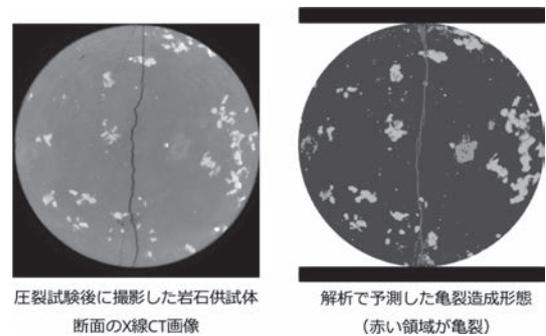


図 2.8 開発したミクロスケール亀裂造成解析手法の予測結果と実際の亀裂造成形態との比較

またさらに、上述した ECZM-FDEM 解析の三次元化にも成功しており、次年度はそこに三次元の鉱物分布モデルも導入し、従来到底実現不可能であった三次元ミクロスケール亀裂造成解析の実現を目指す。

サブ課題 (B) に関する成果概要：サブ課題 (B) の目標は、R6～R7 年度にかけて、サブ課題 (A) で構築した、ECZM-FDEM ベースのマイクロ解析手法（FEM による連続体解析と DEM による不連続体解析のハイブリッド手法）を研究代表者が開発してきた熱-流体-力学-化学連成解析モデルに実装し、不連続体解析技術を組み込んだ革新的マルチスケール・マルチフィジックスシミュレータ GEF-REMMS (Generated Fracture REsolving Multiscale Multiphysics Simulator) を構築することである。なお、研究代表者がこれまで開発してきた連成解析モデルは、等価連続体モデルという亀裂そのものを計算機上で直接的に表現できないモデルをベースにしており、亀裂で生じる局所現象に対す

る再現精度に限界があった。そこで、亀裂形態を計算機上で直接的に表現可能な不連続体解析技術を導入した新たな連成解析の枠組みへと再構築し、更にその枠組みを亀裂のマイクロ空間を考慮した形まで拡張することを本サブ課題では達成予定である。

サブ課題（B）は元々 R6～R7 年度にかけて行う予定であったが、当初の予定に先駆けて本年度から取り組むこととし、不連続体解析技術を導入した新たな連成解析の枠組みとして、岩石の亀裂造成過程と流体・熱流動過程を不連続体解析に基づき計算可能な熱-流体-力学連成解析を確立することに成功した。具体的には、連続体-不連続体統合解析手法である FDEM を用いた陽解法型の亀裂造成解析と、不連続亀裂ネットワークモデル（DFNM: Discrete Fracture Network Model）を用いた陰解法型の流体・熱流動解析を研究代表者がこれまで開発してきた熱-流体-力学-化学連成解析システムに導入した多連成数値シミュレータを構築した。なお、この様な不連続体解析を導入した複雑マルチフィジックス解析は計算力学分野を見渡しても極めて高度かつ先駆的な試みであり、解くべき各現象に対しそれぞれ最適な計算手法の適用が求められる。

今回、構築した手法においては、陽解法と陰解法という、二つの計算手法を連結させるアプローチを採用した。即ち、瞬間的に進行する岩石亀裂造成過程の計算には、許容される計算の時間刻みは非常に小さいが収束計算を伴わないため極短時間で生じる非線形破壊現象なども計算破綻することなく求解できる陽解法を適用し、岩石内の時々刻々の流体・熱流動過程の計算には、収束計算を伴うが許容時間刻みを比較的長く設定できる陰解法を適用した上で、それぞれの過程を連結させることにより、陽解法と陰解法の両者の強みを上手く活かしながら、亀裂性岩石・岩体でのマルチフィジックス現象を解くアプローチである。構築したシミュレータを用いて実施した岩石の水圧破碎過程（高压での流体圧入により岩石を破碎する）の数値解析より、図 2.9 に示す通り、計算領域内に亀裂面を直接導入した上で、卓越流路（亀裂面）を介した経時的な流体流動やそれを駆動力とした岩石内の亀裂成長過程を表現可能であることが示された。なお、これらの成果も既に論文原稿としてまとめており、近々海外ジャーナルに投稿予定である。また、本サブ課題において次年度注力する予定の課題としては、本年度開発したマルチフィジックス解析手法の三次元化及びマルチスケール化といった拡張が想定される。

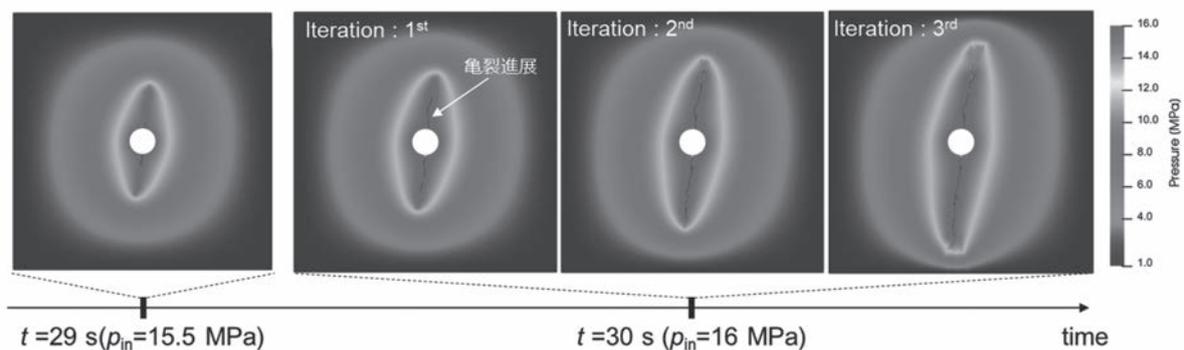


図 2.9 開発したシミュレータを用いて実施した水圧破碎解析の結果の一例（注入圧 p_{in} を上昇させていった場合の亀裂進展とそれに伴う水圧の伝播の挙動）

また、上述した成果を国内学会（岩の力学シンポジウム、地熱学会学術講演会）で発表したところ、その独創性・先進性が高く評価され、1 件の学術賞が授与された（受賞歴（2））。また、地熱学会で本成果に関する講演を聞いていた、産総研の地熱発電チームの研究者らに大変興味を持っていただき、是非今後国内の地熱関連事業（超臨界地熱発電）を推進していく上で、本研究で開発中のシミュレータを適用できないかとの打診があった。これは実務における本シミュレータの有用性・ニーズの大きさの現れであり、これをきっかけに次年度より実問題への実装に向けた取り組みを加速させていく予

定である。なお、日本政府の「エネルギー・環境イノベーション戦略」でも記載されている通り、我が国は温室効果ガス排出量を大幅削減可能な革新的技術の一つとして、次世代型地熱発電である「超臨界地熱発電」の2050年頃までの実用化を目指しており、その推進事業における数値解析チームのリーダーとして研究代表者が参画する可能性が検討されている。

サブ課題（C）に関する成果概要

本サブ課題では、R5～R8年度にかけて、室内実験との比較によりシミュレータの検証を行うことを目標としている。具体的には、温度・拘束圧を制御可能な透水試験装置（JST 創発的研究支援事業の研究費で新規導入）及びμフォーカスX線CT撮影装置を土台に、温度400℃以上・拘束圧40MPa以上の超高温・高圧環境下での岩石亀裂への連続透水と亀裂内マイクロ空間変化の観察を実現し、得られた実験データを用いてシミュレータの妥当性を検証していく予定である。本年度は、まず、温度400℃以上・拘束圧40MPa以上の超高温・高圧環境下透水試験に用いる透水試験装置の設計と発注を行った。なお、本装置の納品は今年度末（三月末）を予定しており、納品後すみやかに予備実験を開始できる準備は既に完了済みである。また、本研究で構築予定のシミュレータ GEF-REMMS は、地熱発電に限らず、高レベル放射性廃棄物地層処分をはじめとした他の地下開発事業へも幅広く適用していく予定であることから、高レベル放射性廃棄物地層処分環境等を想定したよりマイルドな温度・圧力条件下（温度：室温～100℃程度、拘束圧：10MPa以下）で実施されている岩石亀裂への長期透水試験及びX線CT撮影・画像解析の結果についても再現解析を行った。その結果、構築予定のシミュレータの核となる主要な数理モデルである、独自開発済みの地化学反応モデルによって、温度・圧力・pHに依存した化学反応に伴う岩石亀裂の透水性の経時変化特性を的確に予測できることが確認された（図2.10）。なお、上記の再現解析の成果は、海外ジャーナル *Soils and Foundation* に掲載済みである（学術雑誌論文（1））。本サブ課題では次年度、超高温・高圧環境下での岩石亀裂透水試験を実施し、シミュレータの妥当性検証及び改良に供し得る豊富な評価データを収集していく予定である。

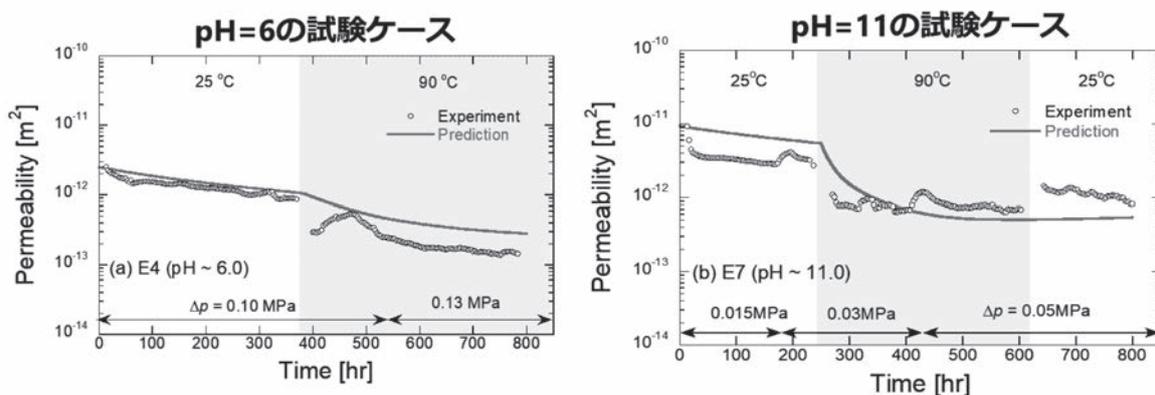


図 2.10 独自開発の地化学反応モデルを用いた岩石亀裂透水試験の再現計算の結果の一例

本年度の成果発表

学術雑誌論文（査読有 3 件）

- 1) Sho Ogata (筆頭&責任著者), Eita Nishira, Hideaki Yasuhara, Naoki Kinoshita, Toru Inui, Kiyoshi Kishida.: 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, *Soils Found.*, 62(6), 101207, 2022.
- 2) Sho Ogata (筆頭&責任著者), Hideaki Yasuhara, Naoki Kinoshita, Toru Inui, Eita Nishira, Kiyoshi

Kishida.: Numerical analyses of coupled thermal-hydraulic-mechanical-chemical processes for estimating permeability change in fractured rock induced by alkaline solution, *Geomech. Energy Environ*, 31 (100372), 100372, 2022.

- 3) Jintong Zhang, Mamoru Kikumoto, Hideaki Yasuhara, Sho Ogata, Kiyoshi Kishida.: Modeling the shearing behavior of discontinuous rock mass incorporating dilation of joint aperture, *Int J Rock Mech Min Sci*, 153, 105101, 2022

国際会議論文（査読有 2 件）

- 1) Y. Maeda and S. Ogata et al.: Development of hydraulic fracturing simulator based on explicit and implicit method, *Proceedings of the International Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media: Observation, Modeling, and Application* 2022, No. 165, 2022 年 11 月。
- 2) S. Ogata et al.: Coupled THMC Simulation Based on Explicit Fracture Representation Using Extrinsic Cohesive Zone Model, *Proceedings of 56TH US ROCK MECHANICS/GEOMECHANICS SYMPOSIUM*, <https://doi.org/10.56952/arma-2022-0642>, 2022 年 6 月。

国内会議論文（査読有 8 件）

- 1) 西羅瑛太、緒方奨ら：亀裂表面形状を考慮した透水－反応輸送解析による模擬海水中での岩石亀裂の透水性変化予測、第 49 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、2023 年 1 月。
- 2) 尾崎友星、緒方奨ら：垂直拘束圧条件下における岩石亀裂面挙動評価手法の検討、第 49 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、2023 年 1 月。
- 3) 前原崇志、緒方奨ら：熱－流体－力学連成モデルによる三次元地熱流体流動解析、第 49 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、2023 年 1 月。
- 4) 佐古大地、緒方奨ら：稲田花崗岩の室内水圧破碎実験と鉱物分布を考慮した解析モデルの検討、第 49 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、2023 年 1 月。
- 5) 松岡勇樹、菊本統、緒方奨ら：開口幅と固着の影響を考慮した岩石不連続面せん断モデル—定式化と適用性—第 49 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、2023 年 1 月。
- 6) 前田悠太郎、緒方奨ら：Extrinsic Cohesive Zone Model をベースとしたハイブリッド FEM-DEM 解析の並列化、第 49 回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、2023 年 1 月。
- 7) 乾徹、福田光毅、緒方奨ら：周辺地盤との相互作用を考慮したソイルベントナイト鉛直遮水壁内の応力分布の推定、*Kansai Geo-Symposium 2022－地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム－論文集*、2022 年 11 月。
- 8) 南口和真、緒方奨ら：自然由来重金属含有掘削物を土利用した際の降雨浸透挙動の評価と適切な覆土構造の提案、*Kansai Geo-Symposium 2022－地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム－論文集*、2022 年 11 月。

招待講演（1 件）

- 1) 緒方奨、地熱資源開発やエネルギー生成後の副産物地下貯留に関する熱－水理－力学－化学連成数値シミュレーション、第 6 回 COMSOL を用いたカーボンニュートラルを支援するための CAE セミナー、2022 年 11 月。

学会発表（国際学会 7 件）

- 1) K. Minamiguchi., S. Ogata et al.: Cover Soil Configuration for Controlling Infiltration into the Embankment Containing Excavated Soils with Geogenic Contamination, 20th Global Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, 2022 年 5 月。
- 2) Y. Maeda., S. Ogata et al.: Coupled thermal-hydraulic-mechanical-chemical analyses incorporating hybrid FEM-DEM and discrete fracture network model, 20th Global Joint Seminar on

- Geoenvironmental Engineering, 2022年5月。
- 3) T. Maehara., S. Ogata et al.: Prediction of fluid flow within geothermal reservoir using coupled thermal-hydraulic-mechanical model based on dual porosity theory, 20th Global Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, 2022年5月。
 - 4) Y. Zhang., T. Inui., S. Ogata.: Leaching Behavior of Natural-Originated Arsenic in Marine Sediments by the Long-Term Batch Leaching Tests with Sodium Ascorbate, 20th Global Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, 2022年5月。
 - 5) E. Nishira., S. Ogata et al.: Reactive Transport Model Considering the Permeability Evolution of Rock Fractures Induced by Fluid pH Conditions, 20th Global Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, 2022年5月。
 - 6) R. Muranaka., T. Inui., S. Ogata.: Evaluation of Hydraulic Properties of Modified Non-woven Geotextile with Heavy Metal Sorption Capacity, 20th Global Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, 2022年5月。
 - 7) X, D., T. Inui., S. Ogata.: Scaling Effects on Arsenic, Copper, and Lead Release from Excavated Hydrothermally Altered Rocks, 20th Global Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, 2022年5月。

学会発表（国内学会 12 件）

- 1) 緒方ら：陽解法－陰解法連成解析法を用いた水圧破碎解析、日本地熱学会令和4年学術講演会、2022年12月。
- 2) 緒方ら：亀裂性岩盤における熱－水理－力学－化学連成場を解くマルチフィジックスシミュレータの開発、日本機械学会 M&M カンファレンス、2022年9月。
- 3) Zhang Yiming, 緒方奨ら：化学的に制御した酸化還元状態が堆積物中の砒素の溶出挙動に及ぼす影響の基礎的検討、第57回地盤工学発表会、2022年7月。
- 4) 南口和真、緒方奨ら：自然由来重金属含有掘削物による盛土構造物を対象とした降雨浸透挙動の解析的検討、第57回地盤工学発表会、2022年7月。
- 5) 三好航平、緒方奨ら：損傷理論を用いた大土被り条件下の掘削解析における側圧係数の影響、第57回地盤工学発表会、2022年7月。
- 6) 今岡咲綾、清水達也、緒方奨ら：フライアッシュ埋立地盤の強度変形特性に養生条件と密度が及ぼす影響、第57回地盤工学発表会、2022年7月。
- 7) 松岡勇樹、菊本統、緒方奨ら：岩石不連続面のせん断強度回復のモデル化とパラメータの検討、第57回地盤工学発表会、2022年7月。
- 8) 尾崎友星、緒方奨ら：垂直拘束圧条件下における岩石亀裂構造評価手法の検討、2022年度土木関西支部年次学術講演会、2022年5月。
- 9) 家永凌苒、緒方奨ら：陽解法と陰解法を連成した岩石の水圧破碎シミュレータの開発、2022年度土木関西支部年次学術講演会、2022年5月。
- 10) 松岡勇樹、菊本統、緒方奨ら：割れ目の開口幅を考慮した岩石不連続面のせん断シミュレーションとパラメータの分析、2022年度土木関西支部年次学術講演会、2022年5月。
- 11) 今岡咲綾、清水達也、緒方奨ら：石炭灰フライアッシュ埋立地盤の強度変形特性に養生条件が及ぼす影響、2022年度土木関西支部年次学術講演会、2022年5月。
- 12) 西田汐音、緒方奨ら：シリアルバッチ試験によるスレーキングに伴う堆積岩中の自然由来砒素溶出特性の評価、2022年度土木関西支部年次学術講演会、2022年5月。

本研究に関する受賞歴（4件）

- 1) 第49回岩盤力学に関するシンポジウム優秀ポスター賞 2023年1月「Extrinsic Cohesive Zone ModelをベースとしたハイブリッドFEM-DEM解析の並列化」、※サブ課題（A）の成果
- 2) 第49回岩盤力学に関するシンポジウム若手奨励賞（指導学生の受賞）2023年1月「陽解法と陰解法を導入した亀裂性岩石の熱-水-力学連成解析法の開発と岩石水圧破碎への適用」、※サブ課題（B）の成果
- 3) 令和四年度大阪大学賞（若手教員部門）2022年11月「地下岩盤内亀裂の生成～透水性経年変化を解く革新的連成数値シミュレータの開発」、※本研究課題の基盤を担うこれまでの成果群が評価された
- 4) 2022年度土木学会の関西支部年次学術講演会「優秀発表賞」（指導学生の受賞）2022年5月「垂直拘束圧条件下における岩石亀裂構造評価手法の検討」、※サブ課題（A）の関連成果

外部資金の新規獲得実績（研究代表者を務める外部資金）

- 1) 公益財団法人日揮・実吉奨学会 2022年度研究助成金、2022年9月～2024年8月、助成額200万円
- 2) 公益財団法人第49回岩谷直治記念財団岩谷科学技術研究助成、2023年4月～2024年3月、助成金200万円
- 3) 公益財団法人東レ科学振興会第63回東レ科学技術研究助成、2023年3月～2026年3月、助成金1500万円

謝辞 今年度、本研究を進めるにあたり、大阪大学大学院工学研究科テクノアリーナ・フューチャーイノベーションセンター若手卓越支援部門のご支援を賜った。テクノアリーナ・フューチャーイノベーションセンターの皆様をはじめ、ご支援いただいた全ての方々から謝意を表す。

2. 次年度以降の計画・展望

次年度（二年目）の計画概要

今年度の成果をふまえると、本研究は計画通り非常に順調に進捗していると言える。次年度も引き続きサブ課題（A）、（B）、（C）を精力的に推進するが、サブ課題（A）は既に完遂に近い状態であるため、サブ課題（B）、（C）に特に注力する。具体的な注力項目としては、本年度開発したマルチフィジックス解析手法の三次元化及びマルチスケール化、超高温・高圧環境下での長期岩石亀裂透水試験の実施などを想定している。解析の三次元化及びマルチスケール化には更に大規模な計算機環境の整備が不可欠であり、計算機サーバールームとしてのオープンラボの利用等も検討予定である。また、今年度、幸運にも開発中のシミュレータを現在我が国でも大きな注目を集めている超臨界地熱発電（地下の超臨界環境での地熱発電）事業に実装していくための足がかりを掴むことができたため、次年度はサブ課題（C）において、超臨界環境も含めた条件での種々の室内実験に対する再現解析を行い、超臨界地熱発電へのシミュレータの適用性等も検証する。

三年目以降の計画概要・展望

三年目の終わりまでに、本研究の目玉である革新的マルチスケール・マルチフィジックスシミュレータ *GEF-REMMS* の解析コードの構築・室内実験レベルでの妥当性検証までを大方完成させる予定である。そして、四年目・五年目にかけては、実現場レベルでのシミュレータの妥当性を検証した後、様々な実環境での高温岩体発電や超臨界地熱発電の実施を想定した超長期スパンの数値実験を行い、持続可能な高性能地熱貯留層の事前設計に資するデータ群を明示し、「地熱大開発時代到来」に向けた礎とする。

nm/サブ THz 領域における極限超音波技術の創出

長久保 白 (附属フューチャーイノベーションセンター/附属精密工学研究センター)

1. 今年度の活動概要・成果

今年度はナノ超音波レンズの作製に向けて有限要素法によるレンズ形状・波形応答の評価と熱酸化 Si 基板を用いたデバイスの試作を行った。有限要素法計算には COMSOL Multiphysics 5.4 の固体力学、圧力音響、伝熱モジュールを用いて、図 2.11(a) のような $\text{SiO}_2/\text{Al}/\text{SiO}_2$ レンズ / 水 / 試料の 5 層 z - r 軸対称モデル中における熱膨張に伴う波動伝播計算システムを構築した。最小メッシュサイズを 1 nm に設定し、材料定数と境界条件を適切に設定することにより nm オーダの固体 / 液体媒質中を伝播する GHz オーダの超音波を適切にシミュレーションすることに成功した。また SiO_2 / 水界面において音速の差により縦波超音波が屈折することを利用した音響レンズの形状を解析的に求め、実際のシミュレーション計算により超音波パルスの焦点化を評価した。焦点面におけるパルス到達時刻の圧力分布を図 2.11(b)(c) に示す。初期条件として与える熱源パルスの周波数を上昇させるにつれパルスの半値幅は 150 nm 程度まで低下した。また z - x 次元平面モデルを用いて幅・高さ・溝それぞれ 300 nm の凸凹試料を x 方向に走査し、反射エコーの強度分布を求めらることで顕微鏡の分解能を評価した結果を図 2.11(d) に示す。シミュレーション計算の結果、100 nm 程度の分解能で形状を検出することができることを示した。

また実際のレンズ作製に向けて熱酸化 Si 基板に対する収束イオンビーム (FIB) 加工と原子間力顕微鏡 (AFM) 観察を行った。レンズ形状を 2 次元グレースケール画像に変換し、Ga をイオン源とする FIB 装置によって加速電圧 30 kV、電流 1pA、ドーズ量を $1.88\text{--}1.98 \text{ nC}/\mu\text{m}^2$ の条件で加工した。加工痕を AFM 観察により評価した画像を図 2.11(e) に示す。理想形状に近くて滑らかな加工を施すことができ、ドーズ量により加工深さを線形的に制御することができることを実証した。

2. 次年度以降の計画・展望

来年度以降も引き続き熱酸化 Si 基板、 SiO_2 基板に対する加工試験を行い、ドーズ量・加工深さ・加工形状の探索を進める。目標深さのレンズを作製することに成功したら SiO_2 基板 / Al 薄膜 (50 nm) / SiO_2 薄膜 (600 nm) の 3 層構造試料に対して加工を行い、レンズの作製と超音波の励起・焦点化を進める。また加工に当たっては現在は Ga イオンビームを用いているが、更に滑らかな形状を作製するためには He イオンを用いた FIB 加工も有効である。また加工ダメージが少なく理想的な球面形状を得るためにナノインプリントを用いた転写法によるレンズ作製も重要な技術の一つである。

また同時にレーザー超音波装置の改良も進め、更に高速・安定で信号雑音比が高い非同期ピコ秒超音波計測系の確立にも取り組む。そのために周波数安定性が高いファイバレーザー光源を導入し、検出ディテクタとしてより高速応答が可能なバランスフォトディテクタおよびバンドパスフィルタ・プリアンプを組み合わせる。このような実験系を構築することによって nm 領域における極限超音波技術の創出を実現する。

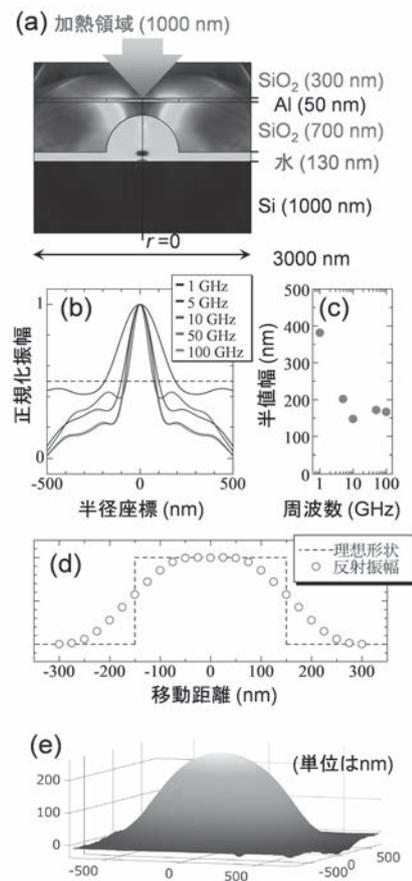


図 2.11

研究課題

発生と疾病のバイオフィトメカニクス

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、ミニ臓器の発生を最大化する“硬さ”の役割の解明に向け、光計測・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。2022年度は、光計測・制御技術のプロトタイプ開発とその動作検証を進めた。具体的には、JST 創発採択者同志で人体最大の臓器である骨格筋創生を目指す Team-KINNIKU を結成した (阪大内創発者連携を含む)。光に応答して硬化が始まる高分子をベースに、生体内の臓器発生が起こる局所硬化の環境を模倣し、その上で多様な細胞組織の構造制御に成功した (図左、Matsuzaki et al., *iScience* 2022、筆頭・責任著者、press-release、日経バイオテク Online 特集)。また、昆虫細胞-FET型匂いセンサーの研究者と Team-MUSHI を結成し、センサー核となる昆虫細胞が室温において強固に接着する物理機序の解明に成功している (図右、Matsuzaki et al., *J. Phys Chem Letter* 2022、筆頭・責任著者、Supplementary 雑誌表紙に選出、press-release、日本最大の化学ポータルサイト Chem-Station に特集)。以上により、順調に光計測・光制御技術の開発を進めており、その成果が論文3報 (うち筆頭・責任2、共著1)、招待講演2件、口頭発表2件、ポスター3件 (指導学生分) で結実した。

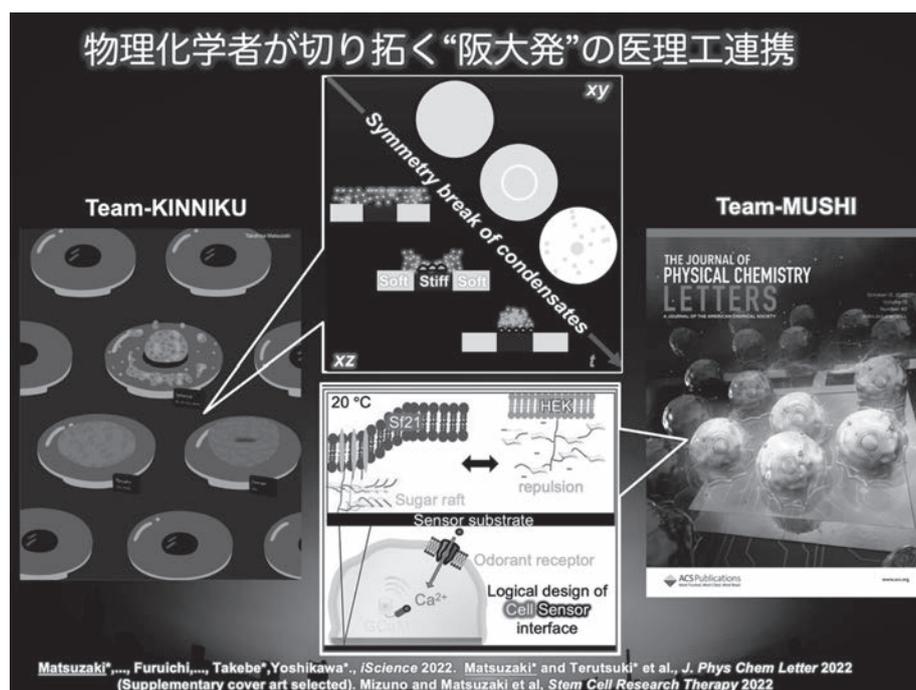


図 2.12

2. 次年度以降の計画・展望

引き続き光計測・光制御技術の開発を進めながら、“身近な物理量である硬さ”によってオルガノイド培養法を統一化し、誰もが平易にオルガノイドを培養できる未来に繋げていく。さらに、臓器の恒常性が破綻して起こる疾病化の機序についても、硬さの役割の解明を進める。以上の計画を達成するためには、物理化学者が切り拓く医理工連携強化は必須であり、バイオ・フォトリクス・メカニクスが融合した新領域の創出を達成する。また、新規結成したチーム連携の研究費が不足中であるが、科研費や財団 (現在、上原記念生命科学財団、中谷医工計測技術振興財団の研究助成金 内定中) に申請予定である。

2.3 令和4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（令和4年度／テクノアリーナ細胞製造コトづくり拠点）

●第3回 細胞製造コトづくりシンポジウム

本拠点が主催する「第3回細胞製造コトづくりシンポジウム」が、2022年11月25日(金)13:00～17:00に実施され、成功裏に終了しました。1年ぶりの対面による開催で、コロナ対策を鑑みて銀杏会館の定員250名に対し150名を受付の上限とし、9月1日より事前登録を開始しましたが、10月中旬には予定数を超えるお申し込みをいただくことができました。

当日は、120名のご来場者を迎え、はじめに、拠点長の紀ノ岡よりご挨拶と、新たに拠点に参画した細胞製造デザイン学（CET）共同研究講座より、前川隆司先生が講座設立の目的と活動内容を紹介しました。

次に、ご来賓のバイオコミュニティ関西（Biock）高田清文先生にご挨拶とBiockのご紹介をいただいた後、本シンポジウムのテーマである「行こう！中之島！」に関する基調講演を、大阪府池田純子先生、ロート製薬本間陽一先生、京都大学iPS細胞研究財団塚原正義先生よりいただきました。

続いて本拠点の活動紹介として、今回は、細胞製造コトづくり共同研究「外工程ワーキンググループ」より発表が行われました。まず、細胞輸送・保管テクノロジー（岩谷産業）共同研究講座 繁森敦先生より本ワーキンググループの活動目的と方針の説明を行い、参画機関の岩谷産業川井幸輔先生、ヤマト運輸林昌弘先生、サンプラテック森正樹先生より、各々の取り組みについての説明が行われました。



図 2.13

●幹細胞の培養法・培養工学のためのコンソーシアムによるシンポジウム

本拠点が共催する「幹細胞の培養法・培養工学のためのコンソーシアム第6回シンポジウム」が、2022年11月19日(土)13:30～17:10で、大阪大学吹田キャンパスコンベンションセンターMOホールにて実施され、成功裏に終了しました。コロナ禍により一昨年中止、昨年がweb開催のため、3年ぶりの対面による開催を行うことができました。

当日は、80名（アカデミア29名、企業51名）のご来場者を迎え、はじめに、新潟大学寺井崇二先生より肝硬変症に対する次世代再生療法の開発に関する基調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、京都大学iPS細胞研究所河口理紗先生、東北大学豊原敬文先生、本工学研究科松崎典弥先生、順天堂大学安藤美樹先生よりご講演をいただきました。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 2.14

●第 4 回細胞製造コトづくりシンポジウム

第 4 回細胞製造コトづくりシンポジウムは、2023 年 3 月 8 日(水)に、東京（本学医学・工学研究科東京ランチ）にて開催予定です。本シンポジウムでは、技術課題として、「細胞製造工程の安定化を議論しよう」をテーマに、拠点内において実施する、日本医療研究開発機構（AMED）再生医療・遺伝子治療の産業化に向けた基盤技術開発事業「ヒト細胞加工製品の製造に向けた QbD に基づく管理戦略の構築と新たな核となるエコシステムの形成」、通称 ACE（Advanced Core Ecosystem in cell manufacturing）プロジェクトで得られた、生きた細胞を製品とする製造工程における、不安定性より生じる知見を共有し、来場者とともに、工程安定化のための技術構築について議論します。本シンポジウムは、多様で活発な議論を促進するため、参加人数を 70 名まで、一機関からの参加を 2 名までとして、1 月 12 日より事前登録を開始しましたが、2 月中旬までに予定数を超えるお申し込みをいただくことができました。

(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

[フォーラム概要]

グループ名	；フォトニクス・センシング工学
グループ長	；高原 淳一 教授（物理学系専攻）
開催主催者	；馬越 貴之 講師（高等共創研究院／物理学系専攻） 焼山 佑美 准教授（応用化学専攻）
フォーラムタイトル	；テクノアリーナ フォトニクス・センシング工学グループ 第二回交流フォーラム
開催日	；2023 年 1 月 10 日(火)
開催時間	；15：00～19：00
開催方式	；対面式（センテラス・サロン）
参加者人数	；約 30 名

[フォーラム開催内容]

フォトニクス・センシング工学グループ主催で、工学研究科内の光関連研究に携わる研究者を対象とした交流フォーラムを開催した。昨年好評だった第 1 回を受け、その内容を踏襲する形で、下記プログラムの通り第 2 回目を実施した。工学研究科の様々な専攻から、約 30 名の方にご参加頂き、専攻の垣根を超えて交流することができた。

研究紹介講演では、10名の若手研究者に5分程のフラッシュトークで話題提供頂いた後、ポスターを用いて皆様でじっくりと深く議論・交流する機会を設けた。アイスブレイクセッションでは、昨年に引き続きマシュマロチャレンジを「マシュマロ・リベンジ」として実施した。昨年も交流を活性化するのに一役買ったマシュマロゲームで、今年も親睦を深めることができた。最後に、希望者の方々にポスター発表を頂いた。計25件ものポスター発表があり、大変盛況な会となった。前回から約1年ぶりに再会した方々も多く、今年度も工学研究科内ネットワーク構築に大きく貢献できたと期待する。

プログラム：

- 14：30-15：00 受付
- 15：00-15：10 研究科長挨拶（桑畑工学研究科長）
- 15：10-15：20 開会の挨拶（高原グループ長）
- 15：20-16：20 若手研究者による研究紹介フラッシュトーク
- 16：20-17：00 意見交換セッション（フラッシュトーク講演者のポスターセッション）
- 17：00-17：15 休憩
- 17：15-18：05 アイスブレイクセッション
- 18：05-19：00 ネットワーキングセッション（研究紹介ポスターセッション）

研究紹介講演者：

1. 「人工光合成を志向した機能統合型触媒の開発」
応用化学専攻 准教授 近藤 美欧 先生
2. 「XFELを用いた光スイッチング蛍光タンパク質の時分割構造解析」
応用化学専攻 講師 溝端 栄一 先生
3. 「分子集合によって発現する光触媒機能とエネルギー・バイオ応用」
応用化学専攻 講師 重光 孟 先生
4. 「有機系多孔構造体の自在構築」
応用化学専攻 准教授 鈴木 充朗 先生
5. 「分子の形と元素の性質で産み出す多機能性発光材料」
応用化学専攻 准教授 武田 洋平 先生
6. 「高輝度光デバイスを目指した光と電子の融合分光分析の展開」
電気電子情報通信工学専攻 助教 市川 修平 先生
7. 「分子を操り、光を操る ～次世代デバイスを目指して～」
電気電子情報通信工学専攻 講師 吉田 浩之 先生
8. 「単一分子スケールの光学特性評価」
物理学系専攻 助教 服部 卓磨 先生
9. 「時間分解計測で解き明かす光起電力と光触媒の物理」
物理学系専攻 助教 湯川 龍 先生
10. 「レーザー治療における in silico 評価技術」
環境エネルギー工学専攻 助教 西村 隆宏 先生

[当日の様子]



図 2.15 会場の様子

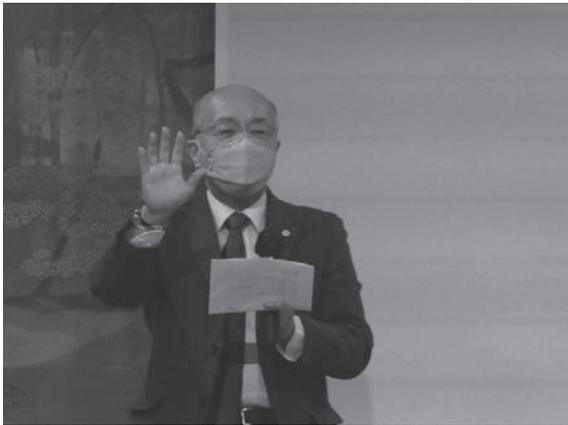


図 2.16 桑畑研究科長のご挨拶



図 2.17 高原グループ長の開会挨拶



図 2.18 若手研究者による講演



図 2.19 ポスターセッション



図 2.20 アイスブレイクセッション



図 2.21 マシュマロチャレンジ 優勝チーム



図 2.22 講演者集合写真



図 2.23 全体集合写真

(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]

グループ名	；生体バイオ工学 グループ
グループ長	；松崎 典弥 教授（応用化学専攻）
フォーラム主催者	；松崎 典弥 教授（応用化学専攻）、 本田 孝祐 教授（生物学国際交流センター）、 大洞 光司 准教授（応用化学専攻）
フォーラムタイトル	；令和4年度第1回「生体・バイオ工学」グループ フォーラム 「バイオデザインによる新しい医療・創薬・食の技術開発」
開催日	；2022年9月30日(金)
開催時間	；13:00～17:00
開催方式	；ハイブリッド形式（サントリー記念館メモリアルホール（対面）および Zoom meeting（オンライン））
参加者数	；約102名（うち対面参加約35名）

[フォーラム開催内容]

本フォーラムは「生体・バイオ工学」グループの初めてのフォーラムである。近年注目されている遺伝子編集技術による細胞のデザイン化のように、細胞だけにとどまらず、抗体や酵素などのタンパク質、遺伝子、植物、医療機器など、生体・バイオに関わる分子・物質を工学的にデザインすることで、医療・創薬・食糧分野に変革をもたらす技術の開発が期待される。本フォーラムでは、各分野の最先端研究を行っている研究者による研究紹介と議論が活発に行われた。

桑畑研究科長の挨拶に引き続き、本学蛋白質研究所の高木先生より LassoGraft Tehcnology による複数分子に特異性を持つ抗体のデザインに関する研究が紹介された。次に、生物学国際交流センターの本田先生より、様々な酵素の特徴を活かしたシステム合成生物学による化合物生産の向上に関する研究が紹介された。同じくタンパク質のデザインとして、応用化学専攻の大洞先生よりヘムタンパク質のデザインによる人工金属酵素の開発に関する最新の知見が報告された。これらの分子レベルのバイオデザインに関して活発に議論が行われた。

また、もう少し大きなスケールとして、植物のデザインについて生物学専攻の安本先生より報告された。ゲノム編集技術により天然毒素を減らしたジャガイモが作出できるとのことであったが、様々なシグナル伝達経路があるため詳細は更なる検討が必要とのことであった。細胞の化学的・物理的なデザインに関する最新の研究が応用化学専攻の松崎先生より発表された。移植医療だけでなく、薬効・毒性評価にも有効とのことであった。また、新しい食糧生産として培養肉に関する研究についても少し紹介があった。

さらに、デザインされた細胞や分子を非侵襲で観察する技術としてラマン顕微鏡に関する研究内容が物理学系専攻の藤田先生から報告された。動物細胞を中心とした顕微鏡観察の内容であったが、微生物や植物の観察にも応用が可能であり、幅広い応用の可能性が議論された。最後は、マテリアル生産科学専攻の中野先生より、骨インプラントのデザインと臨床応用に関する研究が紹介された。骨基質配向性の重要性からインプラントの応力方向デザインによる生体親和性の向上に関する最新の研究成果が報告された。

最後に、附属フューチャーイノベーションセンター長の林先生から全体の総括と閉会の挨拶をいただいた。コロナ禍でのハイブリッド開催であったが、対面とオンラインの両方合わせて102名に参加登録をいただき、また参加者も大阪大学、他大学、企業と多岐にわたる方々に参加いただき、非常に

重要で興味深いテーマのフォーラムであったことが伺える。

[当日の様子]



図 2.24 桑畑 研究科長のご挨拶



図 2.25 松崎先生による趣旨説明

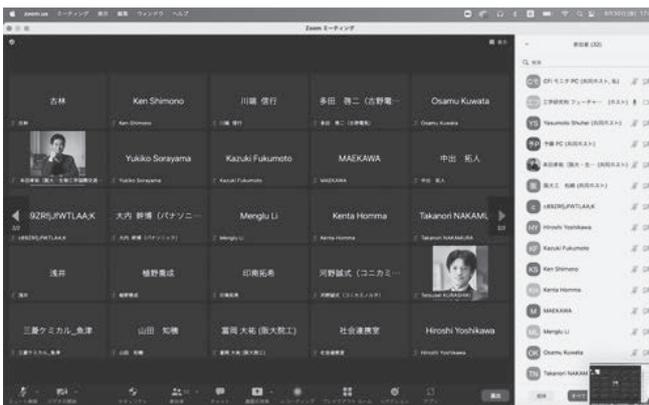


図 2.26 オンライン参加者の様子（一部）



図 2.27 講演の様子（オンライン配信画面）



図 2.28 対面会場の様子



図 2.29 講演の様子（対面会場）

令和四年度 第1回「生体・バイオ工学」グループ フォーラム

バイオデザインによる 新しい医療・創薬・食の 技術開発

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・連携融合型」

ヒトiPS細胞による再生医療戦略の後、次のバイオ戦略として期待されているのがデザイナー細胞である。本アリーナでは、ゲノム編集技術にとどまらず分子技術、物理化学、情報科学、機械工学を駆使し、工学的に生体をデザインすることで生体分子や微生物、細胞、組織の機能を制御し、これまでに無い新しい医療・創薬・食に関する技術開発に対する挑戦を進めている。本フォーラムでは、バイオデザインに関する研究開発と未来のバイオモノづくりに対する議論を行う。

主催
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

大阪大学 工学研究科 応用化学専攻
教授 松崎 典弥

2022.9/30 [Fri]
13:00 ~ 17:00

ハイブリッド形式開催 (対面形式と WEB 講演形式を併用)
※コロナの影響により開催方法等が変更されることがございます。

開催場所 (対面形式):
大阪大学 大学院工学研究科 サントリー記念館 (C3棟) 5階
メモリアルホール



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 (岩堀)

大阪大学 大学院工学研究科
応用化学専攻 教授 松崎 典弥
MAIL: m-matsus@chem.eng.osaka-u.ac.jp

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よろしくお願い致します。
<https://forms.gle/dZyawo59bY7nrmbe6>

参加登録締め切り 2022年9月26日(月) 17:00まで

- *本フォーラムは WEB 講演形式と対面形式のハイブリッド形式で開催されます。申込時にどちらかを選択してください。
- *コロナウイルス等の諸事情により、フォーラム開催を中止する場合がございます。その際は参加登録していただきました連絡先(メールアドレス)に改めてご連絡致します。
- *WEB 講演形式の詳細については参加登録締め切り後に、参加登録していただきました連絡先(メールアドレス)にご連絡させていただきます。



図 2.30 ① 生体・バイオ工学グループフォーラム チラシ表面

プログラム

- 13:00 開会あいさつ 桑畑 進 工学研究科長
13:05 フォーラム趣旨説明 松崎 典弥 教授 / 生体・バイオ工学グループ グループ長

講演

[座長] 大洞 光司

- 13:10~13:40 **LassoGraft Technology®による
新規バイオ医薬品モダリティの創成**
大阪大学蛋白質研究所 高木 淳一 教授
- 13:40~14:10 **合成生物学による食の多様性の創出**
大阪大学生物工学国際交流センター 本田 孝祐 教授

14:10~14:20 休憩(10分)

[座長] 本田 孝祐

- 14:20~14:50 **ヘムタンパク質を基盤とした人工金属酵素の設計と開発**
大阪大学工学研究科 大洞 光司 准教授
- 14:50~15:20 **ゲノム編集による天然毒素を減らしたジャガイモの作出**
大阪大学工学研究科 安本 周平 助教
- 15:20~15:50 **細胞環境デザイン組織工学による医・薬・食への応用**
大阪大学工学研究科 松崎 典弥 教授

15:50~16:00 休憩(10分)

[座長] 松崎 典弥

- 16:00~16:30 **フォトニクスとバイオデザイン**
大阪大学工学研究科 藤田 克昌 教授
- 16:30~17:00 **骨基質配向性を考慮した骨インプラントデザインと臨床応用**
大阪大学工学研究科 中野 貴由 教授

17:00 閉会あいさつ 林 高史 教授 / 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 センター長

17:05 名刺交換会(対面)

アクセス | 大阪大学
吹田キャンパス

サントリー記念館(C3棟)5階
メモリアルホール



図 2.30 ② 生体・バイオ工学グループフォーラム チラシ裏面

(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]

グループ名	； インテリジェントアグリ工学
グループ長	； 村中 俊哉 教授（生物工学専攻）
開催主催者	； 村中 俊哉 教授（生物工学専攻）
フォーラムタイトル	； インテリジェントアグリ工学 グループ フォーラム 「インテリジェントアグリ工学の新展開」
開催日	； 2023年3月13日(月)
開催時間	； 13：30～17：10
開催方式	； ハイブリッド形式（サントリー記念館・メモリアルホールでの対面及び Zoom meeting によるオンライン開催）
参加者人数	； 約 77 名（うち対面参加 24 名）

プログラム

- 13:30 - 13:35 研究科長あいさつ **桑畑 進** (大阪大学大学院工学研究科 研究科長)
 13:35 - 13:45 趣旨説明 **村中 俊哉** (大阪大学大学院工学研究科 教授/インテリジェントアグリ工学 グループ長)

講演

- 13:45 - 14:15 「新時代のフードメタボロミクス」
福崎 英一郎 (大阪大学大学院工学研究科 特別教授)
- 14:15 - 14:35 「酵母で植物有用物質をつくる」
關 光 (大阪大学大学院工学研究科 准教授)
- 14:35 - 14:55 「植物の糖鎖構造をデザインする」
梶浦 裕之 (大阪大学生物工学国際交流センター 助教)
- … 休憩 …
- 15:10 - 15:35 「海洋薬用資源からの医薬シーズ探索と創薬標的の開拓」
荒井 雅吉 (大阪大学大学院薬学研究科 教授)
- 15:35 - 16:00 「生物資源が拓くマイクロ知能ロボットとアグリ工学の未来
 - 昆虫筋細胞バイオアクチュエーターから生物サイボーグ -」
森島 圭祐 (大阪大学大学院工学研究科 教授)
- 16:00 - 16:25 「3Dバイオプリンティングからアグリ工学へ」
境 慎司 (大阪大学大学院基礎工学研究科 教授)
- 16:25 - 17:00 [特別講演]
 「Tropical agroindustrial biowaste revalorization through integrative microbial biotechnology and biorefinery to contribute the circular bioeconomy
 (循環型バイオエコノミーに貢献する微生物バイオテクノロジーとバイオリファイナリーの融合による熱帯農産由来廃棄物の再価値化)」
Puspita Lisdiyanti (インドネシア国家研究革新庁 (BRIN), インドネシア)
- 17:00 - 17:10 アグリ工学の今後 閉会のあいさつ
藤山 和仁 (大阪大学生物工学国際交流センター 教授/インテリジェントアグリ工学 副グループ長)

アクセス | 大阪大学
吹田キャンパス

サントリー記念館 (C3棟) 5階
メモリアルホール



図 2.31 ② インテリジェントアグリ工学グループ フォーラム チラシ裏面

(5) 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]

グループ名	；いきもの-AI 共創工学
グループ長	；大須賀 公一 教授（機械工学専攻）
開催主催者	；大須賀 公一 教授（機械工学専攻）
フォーラムタイトル	；いきもの-AI 共創工学グループ第2回フォーラム ～あなたの知らない「環世界制御学」の世界～
開催日	；2023年3月17日(金)
開催時間	；13:00～17:30
開催方式	；ハイブリッド形式（センテラスでの対面及びZoom meetingによるオンライン開催）
参加者人数	；約120名（うち対面参加36名）

第2回フォーラム

大阪大学工学研究科 テクノアリーナ
「いきもの-AI 共創工学」グループ



「あなた の知らない 環世界制御学」の世界

動物はそれぞれが持つ感覚器を通して取得した刺激から世界観を築き、これに基づいて適応的な運動・行動選択を行っています。このように各動物がもつ世界観をユクスキュルは「環世界」と呼びました。私たちは、環世界の構造が全ての動物の行動選択における本質的な役割を果たしていると考えています。そこで、本フォーラムでは、制御学、ロボット学、生物学、数学、物理学、哲学、社会学などの多様な研究領域を融合することで、動物が環世界を通して様々な環境に働きかけ目的に応じて行動する仕組みを議論する場を設けたいと思います。私たちは、このような議論の結果生まれる新しい学術領域を「環世界制御学」と呼び、ロボット制御、自律分散システム、群ロボットなどの制御、さらには社会システムの制御など、様々な領域への展開を考えています。

3/17 金
2023 13:00~17:30

- ハイブリッド形式開催
(対面形式とWEB講演形式を併用)
※コロナ等の影響により開催方法等が変更されることがございます。
- 開催場所(対面形式):
大阪大学吹田キャンパス
センテラスサロン(福利会館3階)

主催 大阪大学 大学院工学研究科
協賛 システム制御情報学会
「環世界ベース制御学研究交流会」

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 (岩城)

大阪大学 大学院工学研究科
機械工学専攻 教授 大須賀 公一
MAIL: osuka@mech.eng.osaka-u.ac.jp

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よろしくお願致します。
<https://forms.gle/xoR4MrqCj8w2RSWA6>

参加登録締め切り 2023年3月13日(月) 17:00まで

*本フォーラムは WEB 講演形式と対面形式のハイブリッド形式で開催されます。申込時にどちらかを選択してください。
*コロナウイルス等の諸事情により、フォーラム開催を中止する場合がございます。
その際は参加登録していただきました連絡先(メールアドレス)に改めてご連絡致します。
*WEB 講演形式の詳細については参加登録締め切り後に、参加登録していただきました連絡先(メールアドレス)にご連絡させていただきます。



図 2.32 ① いきもの-AI 共創工学グループ フォーラム チラシ表面

プログラム

13:00～13:10 開会挨拶 桑畑 進 (大阪大学工学研究科 研究科長)

講演

セッション 1：環世界の制御学

13:10～13:40 環世界ベース制御学の創成

大須賀 公一 (大阪大学 工学研究科)

13:40～14:10 気分で変わる環世界:動物の行動制御

青沼 仁志 (神戸大学 理学研究科)

14:10～14:40 多足類のロコモーションから紐解く環世界ベース制御のありよう

石黒 章夫 (東北大学 電気通信研究所)

14:40～14:50 休憩(10分)

セッション 2：環世界の捉え方

14:50～15:20 カイコガの行動をまねる試み

倉林 大輔 (東京工業大学 工学院)

15:20～15:50 生体運動の自由度と座標系の問題

西井 淳 (山口大学 創成科学研究科)

15:50～16:20 〈弱いロボット〉たちにとっての環世界とは?

岡田 美智男 (豊橋技術科学大学 情報・知能工学系)

16:20～16:30 休憩(10分)

セッション 3：環世界の哲学

16:30～17:15 ユクスキュル〈環世界〉概念の要点

西 研 (東京医科大学 医学科)

17:15～17:30 まとめ・閉会挨拶 大須賀 公一 (いきもの-AI 共創工学グループ長/機械工学専攻教授)



図 2.32 ② いきもの-AI 共創工学グループ フォーラム チラシ裏面

(6) 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]

グループ名	：「TranSupport」工学 グループ
グループ長	：土井 健司 教授（地球総合工学専攻）
フォーラム主催者	：土井 健司 教授（地球総合工学専攻） 葉 健人 助教（地球総合工学専攻）
フォーラムタイトル	：「新たな防災」を軸とした命を大切にす未来社会」 ～地球総合工学からの発信～
開催日	：2022年12月22日(木)
開催時間	：13：30～17：00
開催方式	：ハイブリッド形式（センテラスでの対面及びZoomウェビナーによる オンライン開催）
参加者数	：約96名（うち対面約35名）

[フォーラム開催内容]

「TranSupport」工学グループの通算5回目のフォーラムが開催された。本フォーラムはこれまでのフォーラムとは異なり、地球総合工学専攻からの発信ということで、専攻を中心に企画を行った初のフォーラムとなった。近年、様々な自然災害に対する防災や災害に強い街作りなどが中心テーマとなり、大学の研究者だけではなく、関西広域連合の方、大阪市の区長様等々、実際に街作りや防災に携わっている皆様の積極的な参加と講演があり、大盛況のフォーラムであった。

まず始めに桑畑研究科長によるご挨拶のあと、地球総合工学専攻長である山中先生よりフォーラムの趣旨説明が行われた。引き続き、経済学研究科の堂目先生により「生きたい社会」を考えるという演題で、社会や都市形成の理念や歴史、概念等を考えながら近代を越えてどのように社会形成していったらよいのかというご講演をいただいた。また、地球総合工学専攻の木多先生からは実際のコミュニティや地域での「いのちを継承するまちづくり」として幾つかの例を踏まえながら、防災を意識したまちづくりの現状についてご講演をいただいた。その後、国土交通省河川局課長である豊口様からは災害の大型化や都市の老朽化が問題となっている中でどのように防災に取り組んだらよいのか、特に国からの視点でお話いただき、続いて関西広域連合参事の城下様からは関西広域連合における広域防災について多様な例と共にご講演いただいた。また大阪市港区長の山口様、大阪市生野区長の筋原様からはオンラインにて各区の現状と区における特長を生かした防災とまちづくりについて現状や目標をお話いただいた。

講演終了後、講演者、主催者、青木先生及び牧先生を加えた皆様で「ラウンドテーブルディスカッション」と題して総合討論を行い、モデレーターの土井先生の下、防災における現状や問題点、今後の防災やまちづくりにおける研究活動について総括を行った。この「ラウンドテーブルディスカッション」では、今回初めての取り組みとしてビジュアルプラクティショナーの田中様にもご参加いただき、討論で出て来た様々な意見をリアルタイムで関連づけZoom上で可視化、配信するという新しい取り組みが行われ、非常に多くの方に興味を持っていただき、とてもわかりやすいと大評判であった。

今まで「TranSupport」工学グループは様々なフォーラムを開催しているが、今回はこれまでのフォーラムとは異なる切り口と工夫したフォーラムの開催方法により、研究者同士の融合だけではなく行政や他部局をも巻き込んで問題意識の共有と研究融合の促進、問題解決のための糸口の探索を行った。参加者数は100名にせまる勢いで、大学の研究者だけでなく行政の担当者や産業分野、企業からの参加者も非常に多く、日本や世界が直面している課題の大きさを感じるとともに、非常に重要で興味深

いフォーラムであった。

[当日の様子]

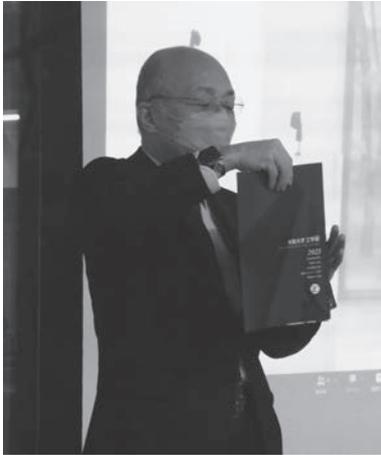


図 2.33 桑畑 研究科長のご挨拶



図 2.34 山中先生による趣旨説明



図 2.35 司会及びモデレーターの
土井先生



図 2.36 対面会場の様子



図 2.37 対面会場の様子



図 2.38 オンライン講演の様子(大阪市港区長 山口様)



図 2.39 ラウンドテーブルディスカッションの様子

「新たな防災」を軸とした 命を大切にする未来社会

—— 地球総合工学からの発信

今年度4月に発足した先導的学際研究機構「新たな防災」を軸とした命を大切にする未来社会研究部門は、大災害への対策を都市・地域の社会・経済・空間構造の未来を切り拓くものへと再編するための転換点ととらえ、学際研究と社会貢献の活動を開始した。この活動を進める上で、海・陸域にわたる構造物・インフラ・モビリティと計画・デザインを扱う地球総合工学専攻には、大きな期待が寄せられている。今回のテクノアリーナフォーラムは、地球総合工学シンポジウムとしての位置づけも有しており、研究者のみならず、市区、都市圏、広域の行政に携わっている方々にも参加していただき、コミュニケーション・産業・防災・環境に関する取り組みと課題について話題提供していただき、ラウンドテーブル・ディスカッションでは、命を大切にする未来社会とまちづくりを実現するために当専攻のメンバーが取り組むべきこと、取り組みたいことについて自由な意見交換を行う。

2022.12.22.THU 13:30-17:00

ハイブリッド形式開催
(対面形式とWEB講演形式を併用)

開催場所(対面形式)
大阪大学吹田キャンパス工学研究科内
センテラス 3F センテラスサロン

主催: 大阪大学大学院工学研究科 & 地球総合工学専攻
共催: 大阪大学先導的学際研究機構「新たな防災」を軸とした命を大切にする未来社会研究部門)
後援: 大阪大学社会ソリューションイニシアティブ
企画: 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻広報 WG
企画協力: 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 連携融合型「TranSupport 工学」

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
フォーラム事務局 (岩堀)
MAIL: forum@cfi.eng.osaka-u.ac.jp

大阪大学 大学院工学研究科
地球総合工学専攻
教授 土井健司
MAIL: doi@civil.eng.osaka-u.ac.jp

参加登録締切

2022/12/16 17:00まで

参加申込方法

(対面形式とWEB講演形式)
下記フォームより参加登録ください。
<https://forms.gle/UgsafC4sc3kxjL3K6>



コロナ等の影響により対面参加者数を制限することがあります。
WEB講演形式の詳細は、参加登録締切後に、登録いただきましたメールアドレスへご連絡いたします。



図 2.40 ① 「TranSupport」工学 フォーラム チラシ裏面

プログラム

13:30~13:40

開会挨拶 **桑畑 進** (工学研究科 研究科長)

13:40~13:50

趣旨説明 **山中 俊夫** (工学研究科 地球総合工学専攻長)

13:50~16:00

講演・話題提供

- ① **堂目 卓生** 「近代を超えて一生活きたい社会を考える」
(大阪大学 経済学研究科教授 / SSI長 / 先導的学際研究機構「新たな防災」を軸とした命を大切にす未来社会研究部門部門長)
- ② **木多 道宏** 「場所・コミュニティ・地域の「いのち」を継承する「まちづくり」」
(工学研究科 地球総合工学専攻教授 / SSI副長 / 「新たな防災」を軸とした命を大切にす未来社会研究部門副部門長)
- ③ **豊口 佳之** 「災害が激甚化し、老朽化が進行する中での防災」
(国土交通省河川環境課長)
- ④ **城下 隆広** 「関西広域連合における広域防災の取組み」
(関西広域連合広域防災局次長兼防災計画参事)
- ⑤ **山口 照美** 「共助の機能する『居場所と持ち場のあるまち』へ」
(大阪市港区長 / 生野区政アドバイザー)
- ⑥ **筋原 章博** 「衰退させない『異和共生』のまちづくり」
(大阪市長生野区長 / 港区政アドバイザー)

16:00~16:10

休憩

16:10~16:55

ラウンドテーブル・ディスカッション

討論者

上記の講演・話題提供者 6名に加え

青木 伸一 (工学研究科 地球総合工学専攻教授)

牧 敦生 (工学研究科 地球総合工学専攻准教授)

モデレータ

土井 健司 (工学研究科 地球総合工学専攻教授)

グラフィックレコーディングによる議論の可視化とまとめ

田中 友美乃 (ビジュアルプラクティショナー)

16:55~17:00

閉会挨拶 **土井 健司** (工学研究科 地球総合工学専攻教授)

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 2.40 ② 「TranSupport」工学 フォーラム チラシ裏面

(7) 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]

グループ名	；先読みシミュレーション グループ
グループ長	；森川 良忠 教授（物理学系専攻）
開催主催者	；森川 良忠 教授（物理学系専攻）
フォーラムタイトル	；令和4年度第二回「先読みシミュレーション」グループ・フォーラム 「データサイエンスを活用した工学シミュレーション」
開催日	；2022年4月1日(金)
開催時間	；13:00～17:00
開催方式	；オンライン形式（Zoom meeting）
参加者人数	；約70名

[フォーラム開催内容]

「先読みシミュレーション」グループの第二回グループ・フォーラムが開催された。本グループは昨年度に「物質・材料科学研究推進機構」との合同フォーラムとして、幅広い研究分野（10分野）の顔合わせ、キックオフを目的として開催した第一回フォーラムとは趣を変え、研究テーマをデータサイエンスと工学シミュレーションに絞り、さらにグループに所属している若手研究者を中心に最先端研究の紹介と展開を主な目的としている。

コロナ禍の第6波の影響もあり完全オンラインでの開催となったが、研究テーマが非常に興味深く先進気鋭の若手研究者中心ということもあり、70名を越える参加登録をいただいた。特に、企業の方の参加も非常に多く、非常に多くの人が興味を持っている重要なテーマであるということが伺えた。

フォーラムでは、まず4/1より新しく工学研究科長となられた桑畑教授のご挨拶があり、引き続きグループ長であり、フォーラム主催者である森川教授よりフォーラムの趣旨説明とグループの紹介が行われ、本日のフォーラムでは、データ駆動型のAIデータサイエンス研究手法について、特にその中で近年各方面から注目されている「機械学習」を様々な分野で活用した最先端研究に着目したフォーラムである旨の説明があった。

次に工学研究科物理学系の助教である岡林先生より、機械学習を活用した飛行機の折れ曲がり翼の形状最適化について、シミュレーション結果と最適翼についての発表があった。次に物質とシミュレーションとの関係について同じく助教の劉先生よりFe-C合金の原子間ポテンシャルにおけるシミュレーションについての研究成果発表があり、引き続いて同じ工学研究科助教の濱本先生よりアルゴリズムを用いた物質構造の探索という内容で、シミュレーションで物質構造の最適解を探索するというご講演をいただいた。どの講演についても、元素や物質の構造とシミュレーションの関係する非常に興味深い研究結果であるため、オンラインのチャットや挙手機能等を活用し、多くの質問がされた。

休憩を挟んで、後半はもう少し俯瞰的な見方をしている研究の紹介となり、大阪大学の数理・データ科学教育研究センターの鈴木先生がシミュレーションプロセス教育や仕組み作りのご講演をされ、またプラズマがご専門の工学研究科研究員の幾世先生がプラズマエッチングプロセスへの機械学習の応用についてご説明された。

最後に日本が誇るスーパーコンピュータの「富岳」を利用した磁性材料探索とデータ解析方法について、東京大学物性研究所の福島先生がご講演され、シミュレーションと機械学習の最先端活用について今までの研究成果のご報告をされた。

講演終了後、オンライン上で総合討論が行われ、各講演への質問のみならず、データサイエンスを活用した種々の研究の現状や問題点、研究環境、今後の進む道への検討等が討論され、多くの意見交

換が行われ大盛況の内に幕を閉じた。

今回は、コロナ第六波のさなかでの開催であったが、コロナの影響を鑑みて完全オンライン開催として準備を行った事と、参加者や主催者等のご協力もあり、何事もなく無事に開催することができた。参加者の所属は大阪大学、企業、他大学、経産省等と様々な方々にご参加いただき、非常に重要で興味深いテーマのフォーラムであった。今後の本グループの展開に期待したい。

[当日の様子]



図 2.41 桑畑 研究科長のご挨拶

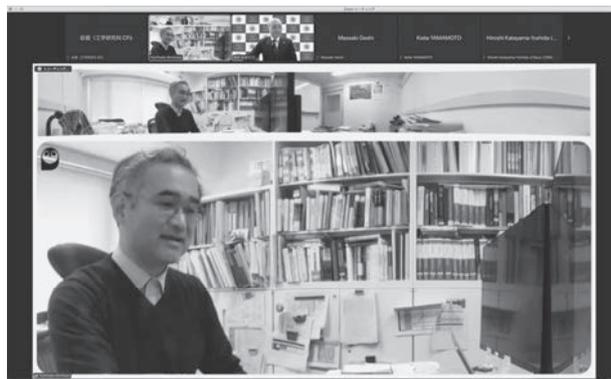


図 2.42 森川先生による趣旨説明



図 2.43 オンライン参加者の様子（一部）

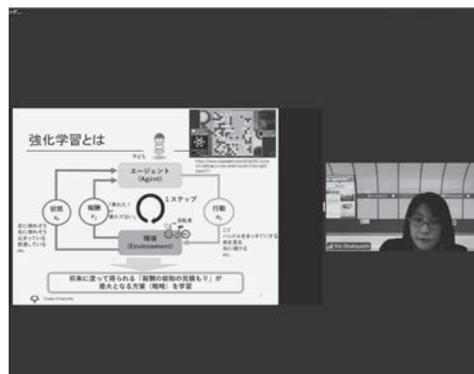


図 2.44 講演の様子1（オンライン画面）



図 2.45 講演の様子2（オンライン画面）

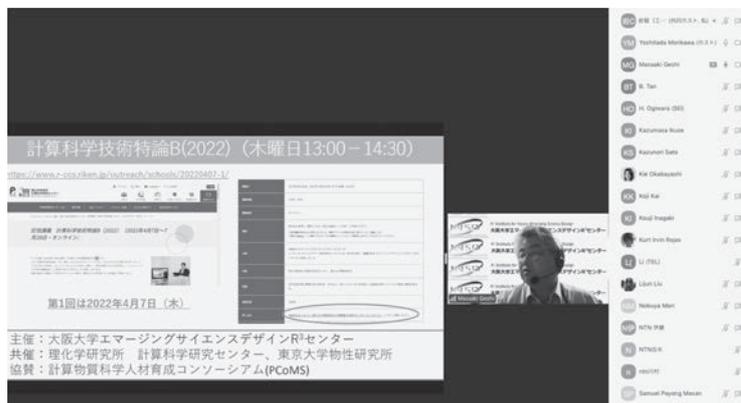


図 2.46 講演の様子3（オンライン画面）

令和四年度 第二回「先読みシミュレーション」グループ フォーラム

データサイエンスを活用した工学シミュレーション

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：連携融合型」

0100
1110

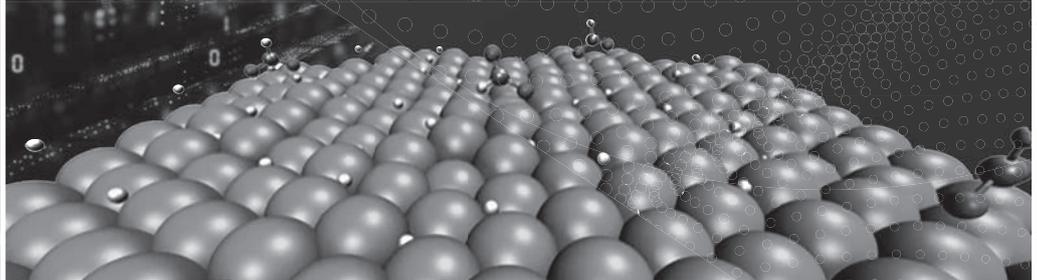
電子計算機と計算アルゴリズムの発展により、大量のデータの創出・蓄積とデータの解析による新たな知識や価値の創造がますます期待されるようになってきている。実際、このようなデータ駆動型の AI・データサイエンスの研究手法はさまざまな分野で活用されている。今回の「先読みシミュレーション」フォーラムでは、工学分野で機械学習法を活用した最先端の研究事例について紹介していただき、工学におけるデータサイエンスを活用した研究の現状と課題、今後の進むべき方向性や必要な環境整備、連携の可能性などについて討論し、この分野をさらに発展させることを目指す。

グループ長 工学研究科 物理学系専攻
教授 森川 良忠

開催日 **2022年4月1日(金)13:00~17:00**

WEB講演形式

主催 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



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: holy@smso.eng.osaka-u.ac.jp (岩堀)

大阪大学 大学院工学研究科
物理学系専攻 教授 森川 良忠
MAIL: morikawa@prec.eng.osaka-u.ac.jp

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よろしくお願い致します。
<https://forms.gle/Qoc55NYrhSsGR5rY7>

参加登録締め切り 2022年3月29日(火) 17:00まで



- *本フォーラムは WEB 講演形式 (オンライン開催) です。
- *コロナウイルス等の諸事情により、フォーラム開催を中止する場合がございます。
- その際は参加登録していただきました連絡先 (メールアドレス) に改めてご連絡致します。
- *WEB 講演形式の詳細については参加締め切り後に、参加登録していただきました連絡先 (メールアドレス) にご連絡させていただきます。



TechnoArena

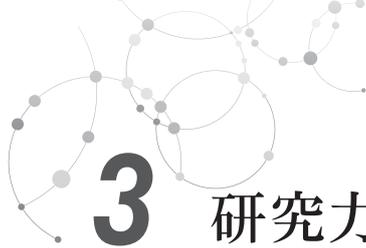
主催: 大阪大学
大学院工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター

図 2.47 ① 先読みシミュレーショングループ・フォーラム チラシ表面

プログラム

13:00-13:10	開会挨拶 桑畑 進 大阪大学 大学院工学研究科長
	趣旨説明 森川 良忠 大阪大学 大学院工学研究科 教授 / 「先読みシミュレーション」グループ長
13:10-13:40	深層強化学習を用いた折れ曲がり翼の形状最適化 岡林 希依 大阪大学 大学院工学研究科 助教
13:40-14:10	機械学習を用いた Fe-C 合金の 第一原理計算精度原子間ポテンシャルの開発 劉 麗君 大阪大学 大学院工学研究科 助教
14:10-14:40	ガウス過程回帰と進化的アルゴリズムを用いた物質構造探索 濱本 雄治 大阪大学 大学院工学研究科 助教
14:40-15:00	休憩
15:00-15:30	数理・データサイエンス・AI エキスパートコースの 開講に当たって 鈴木 貴 大阪大学 数理・データ科学教育研究センター 特任教授
15:30-16:00	プラズマプロセス科学の機械学習応用 幾世 和将 大阪大学 大学院工学研究科 研究員
16:00-16:30	「富岳」を用いた磁性材料の探索とデータ解析 福島 鉄也 東京大学 物性研究所 特任准教授
16:30-17:00	総合討論
17:00	閉会

図 2.47 ② 先読みシミュレーショングループ・フォーラム チラシ裏面



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4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、社会連携室主導の産学官共創による人材育成に関するシンポジウムの支援、工学研究科すべての職種（教授、准教授・講師、助教）を対象とした研究シーズ集の発行業務を推進したので、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抜し、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

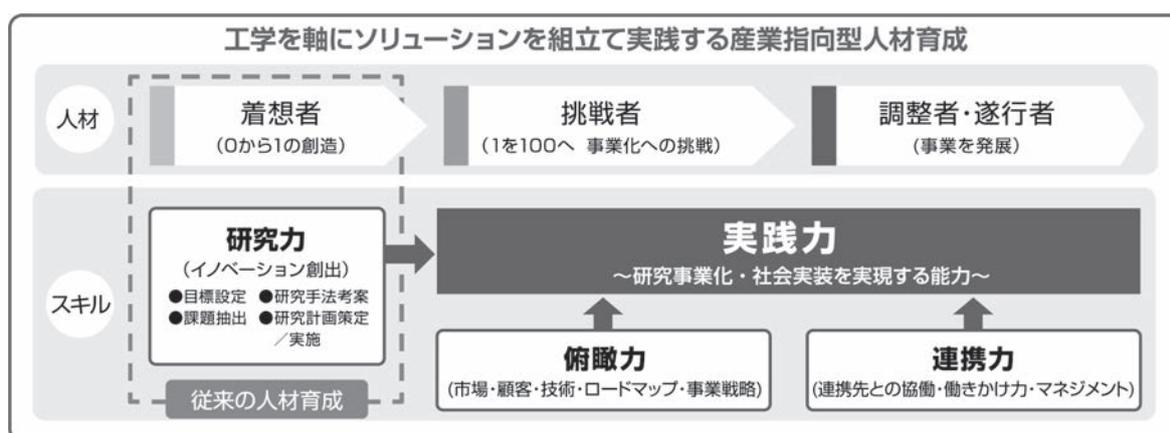


図 3.2 産学官共創コース 人材育成のイメージ

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4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4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 4名、NTN 次世代協働研究所 1名、日本製鉄材料基礎協働研究所 1名、モビリティシステム共同研究講座 1名
博士後期課程	2名 (内訳) アルバック未来技術協働研究所 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

また、産学官共創コースでのIoCを通じて、学生自身の成長の振り返りを行うため、産学官共創コース学生が一同に会し、ワークショップ形式の交流会を開催した（2022年3月4日）。具体的には、事前に個人課題（個人のSWOT分析）に取り組み、交流会当日に個人課題の発表と、グループに分かれた演習を実施した。今後1年間の取組みについて、他の学生やメンター教員、協働研の先生方との対話の中から次のステージに向けた方策に対する意識・意欲を育むことを目的としている。図3.3に交流会の風景、図3.4に受講生のアンケート結果を示す。



図 3.3 産学官共創コース交流会の風景

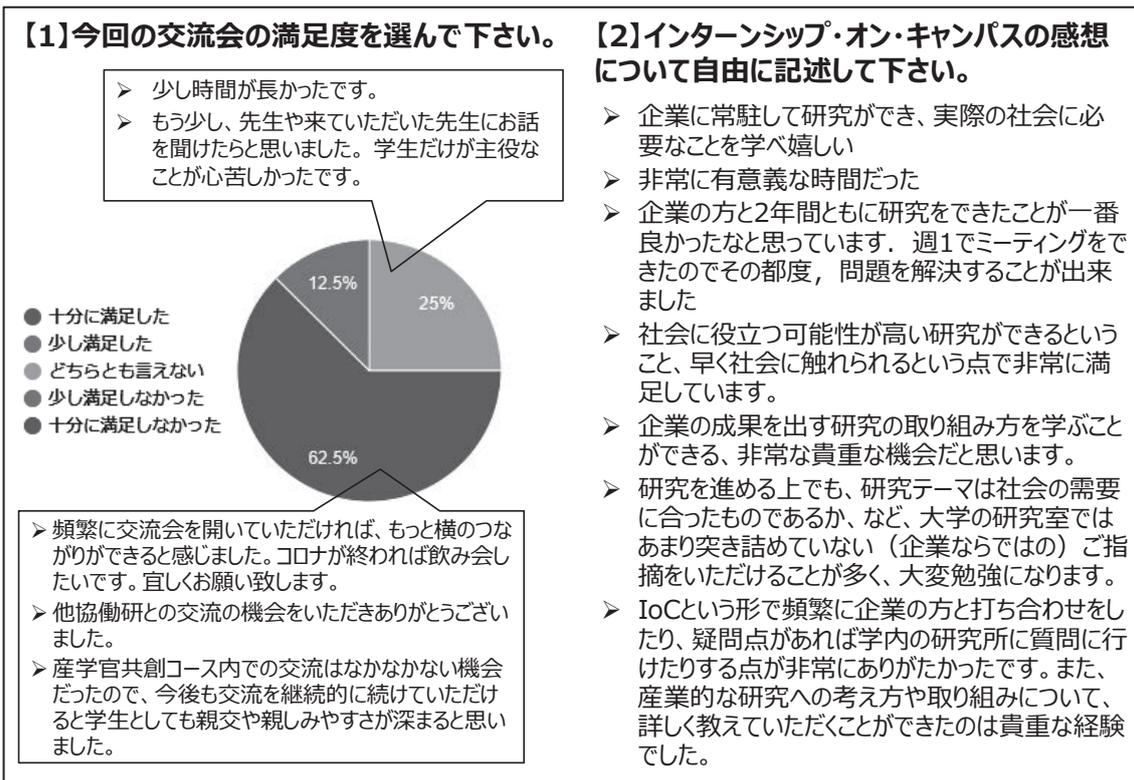


図 3.4 産学官共創コース交流会後のアンケート結果

(2) 産学官共創によるシンポジウム

大阪大学大学院工学研究科と大阪科学技術センター (OSTEC) は 2020 年 4 月に「人材育成ならびに教育における連携協力協定」を締結している。双方の知的・人的資源を活かし、科学技術の振興及び地域開発の促進を産学官連携等により総合的かつ効果的に推進し、関西産業発展の基盤に資するとともに、我が国の科学技術水準の向上に寄与することを目的としている。過去 2 回に亘り、工学研究科と OSTEC 双方の講演を軸としたシンポジウムを開催してきた。これまでのシンポジウムの成果として、工学研究科が有する研究シーズと OSTEC 側のニーズのマッチングを図る取り組みについて、産業界側からの高い要望がある。これを受けて、本年度は工学研究科の研究者に対し、研究シーズならびに産学連携の展開に関するヒアリングを実施しており、今後のシンポジウム企画に繋げる予定である。

また、図 3.5 に示す工学研究科社会連携室が企画する大阪大学共同研究講座シンポジウム（2023 年 3 月 10 日開催）に CFi としても協力している。「共同研究講座制度」において企業が大学の地で研究を行い、社会に成果を還元する活動は日本社会において大きなパラダイムシフトを起こしている。一方で、教育の面においても大きな貢献があり、人材育成の新しい形を示しつつある。今回のシンポジウムでは「人材育成と産学官連携」と題して、従来の大学での人材育成とは異なった基盤からの教育について、その現状と成果を発信している。特に、産学官共創コースの博士後期課程学生による講演も行われており、こうした産学官連携による取り組みは博士課程学生の教育についても大きな役割を果たしており、今後さらに広がりを見せることが期待される。

産学官連携 人材育成と

博士課程への新しい「パス」

日時 2023年3月10日(金)
13:30~17:30
会場 銀杏会館3階
阪急電鉄・三和銀行ホール
(大阪大学吹田キャンパス内)
開催方法 ハイブリッド形式
(対面方式とZOOMウェビナー)

特別講演 須藤 亮
(内閣府政策参与-プログラム統括)

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の取組みの紹介と今後の産学官連携への期待

講演 田中 敏宏
(大阪大学理事・副学長)

お問い合わせ先

大阪大学大学院工学研究科
社会連携室
06-6079-4218
secretary@i4iason.eng.osaka-u.ac.jp

参加申込み方法

下記フォームよりお申込みください
<https://forms.gle/RMGrDq6Ncrl7nRw5>

ZOOMウェビナーの詳細は、参加登録の切り口に、登録いただいたメールアドレスへご連絡いたします



申込み締め切り日

3月2日(木) 17:00まで

主催：大阪大学大学院工学研究科
協力：大阪大学連携機構（〒22）
後援：文部科学省
経済産業省
国立研究開発法人科学技術振興機構
国立研究開発法人産業技術総合研究所
国立研究開発法人東北大学・産学官連携共同開発機構
大阪商工会議所
一般財団法人産学官連携センター（予章）

プログラム

13:30-13:45	開会挨拶 桑知 進 (大阪大学大学院工学研究科長、教授)
13:45-14:15	特別講演 須藤 亮『戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の取組みの紹介と今後の産学官連携への期待』 (内閣府政策参与-プログラム統括)
第1部 Internship on Campus	
14:15-14:45	講演 田中 敏宏 (大阪大学理事・副学長) 休憩(10分)
14:55-15:10	事例紹介Ⅰ 黒田 博隆『REACHラボプロジェクトが切り拓く新事業の扉』 (大阪大学・島津分析イノベーション協働研究所、博士後期課程2022年4月入学)
15:10-15:25	事例紹介Ⅱ 中村 和博『産学連携による高速道路プロフェッショナルエンジニアの育成』 (NEXCO西日本 高速道路学共同研究講座)
15:25-15:40	事例紹介Ⅲ 岡本 彬仁『産学官連携がもたらす博士学生のキャリアデザイン戦略』 (アルパック未来技術協働研究所 産学官共創コース/博士後期課程2022年4月入学)
15:40-15:55	事例紹介Ⅳ 島藤 安奈『大学発凸凹スタートアップニューラルポート』 (株)ニューラルポート 代表取締役 産学官共創コース/博士後期課程2023年4月入学)
15:55-16:10	事例紹介Ⅴ 久須美 莉子『「インダストリー・オン・キャンパス」を見てみよう!』が私を変えた 「やりたい事」が社会に繋がる!?~工学の魅力~』 (大阪大学工学部応用自然科学科2年生/SEEDSプログラムOG)
16:10-16:40	パネルディスカッション ファシリテーター 安田 誠 (大阪大学大学院工学研究科 社会連携室長、教授) 休憩(10分)
第2部 新設共同研究講座紹介	
16:50-17:30	培養肉社会実装共同研究講座 洋上風車システムインテグレーション共同研究講座
17:30	閉会挨拶 安田 誠 (大阪大学大学院工学研究科 社会連携室長、教授)

図 3.5 大阪大学共同研究講座シンポジウム（工学研究科社会連携室企画）

3.3 グローバル若手研究者フロンティア研究拠点

テニュアトラック教員紹介 ～2019年度採用～



氏 名： 石割 文崇 / ISHIWARI Fumitaka
<https://sites.google.com/view/fishiwari>
メンター： 応用化学専攻
物質機能化学講座 物性化学領域
教授 佐伯 昭紀

研究分野： 高分子化学、構造有機化学、超分子化学、材料化学

キーワード： ラダーポリマー、自己集合材料

Ladder Polymers, Self-Assembly Materials

研究テーマ： 新しい構造概念を持つ高分子の開発

Development of Conceptually New Polymers

研究概要： 有機高分子は一次元ひも状の構造体であるが、新しい構造概念を持つ高分子の創成は、様々な分野に大きなインパクトを与える可能性がある。例えばこれまで、主鎖が片方巻らせん構造を取る「らせん高分子の」開発は、新たな光学分割法の開発につながり、医薬品合成などに革新をもたらしてきた。

本研究では、これまでに高分子科学の歴史に登場してこなかった、新しい構造概念を持つ高分子を考案・設計・合成し、その物性研究および機能開拓を行う。

成果・業績： 原著論文：

Y. Chen, *F. Ishiwari, Tomoya Fukui, T. Kajitani, H. Liu, X. Liang, K. Nakajima, M. Tokita, *T. Fukushima “Reducing the entropy of polymer chains by making a plane with terminal groups: A thermoplastic PDMS with a long-range 1D structural order” *Chem. Sci. In press*. 他 12 報

競争的資金：

JST さきがけ (自在配列と機能)、「機能団の自在配列を可能にする多面性ポリマーの創製」2021～2024 年度 (継続研究)。

科研費 基盤研究 B、「前例なき構造特性を持つ新奇ラダーポリマー類の開発と物性研究および機能開拓」2020～2022 年度 (継続研究)。

科研費 新学術領域研究 (発動分子科学, 公募研究)「特異な非対称配位圏を持つ“二面性ポリマー”の創成と機能開拓」2021～2022 年度 (継続研究)。

科研費 新学術領域研究 (水圏機能材料, 公募研究)「イオン性ラダーポリマーに基づく水圏機能材料構築学の創成」2022～2023 年度。

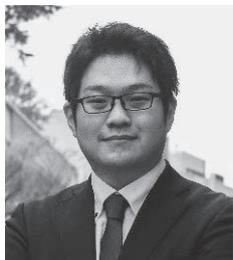
一般財団法人イオン工学振興財団 研究助成,「イオン性ラダーポリマーの開発と機能開拓」2022 年度

公益財団法人 日本台湾交流協会「レーザーを用いた高機能結晶性材料の創製」(研究代表者: 阪大院工物理学系専攻 吉川 洋史 教授) 2022～2023 年度

国際ワークショップ主宰：

“The 2nd Workshop on Ladder Polymer Science”, 2022 November 21st～22nd, Okinawa Institute of Science and Technology.

テニュアトラック教員紹介 ～2021年度採用～



氏 名： 岡 弘樹 / OKA Kouki

http://www.mls.eng.osaka-u.ac.jp/~mol_rec/index_J.html

メンター： 応用化学専攻

物質機能化学講座 構造物理化学領域

教授 藤内 謙光

研究分野： 化学・工学

キーワード： 高分子化学、超分子化学、電気化学、エネルギー科学、材料科学

Polymer Chemistry, Supramolecular Chemistry, Electrochemistry, Energy & Environmental Science, Materials Science

研究テーマ： 持続可能な社会の実現に貢献する機能性有機材料の創製

Organic Functional Materials for a Sustainable Society

研究概要： 持続可能な社会の実現に向け、化石燃料・有限資源からの脱却、CO₂のゼロエミッションの達成、に貢献可能な材料の研究・開発が望まれている。私は、これら問題解決に向け、金属フリーで豊富な資源由来の機能性有機材料を開発している。

本年度の具体的な成果は、①使用後の分解までを視野に入れたすべて有機材料でできた二次電池の合成、②CO₂のみを選択的に吸着可能な多孔質有機塩の創製、③有機半導体の抜本的な性能向上に貢献する分子配列制御法の構築、などである。

成果・業績： 原著論文：

T. Ami¹, K. Oka¹, K. Tsuchiya, N. Tohnai, Porous Organic Salts: Diversifying Void Structures and Environments, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 8 (5), 2022, 2003077. (¹First Authors)

その他：

公益財団法人井上科学振興財団 井上研究奨励賞 受賞、2022年

公益財団法人高柳健次郎財団 研究奨励賞 受賞、2022年

第54回リバネス研究費 日本ハム賞 受賞、2022年

1st in Academic Researcher (Finalist), Genius Challenge (Iodine Innovation) by SQM、2022年

愛知県 第16回わかしゃち奨励賞 優秀賞 受賞、2022年

競争的資金：

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)、官民による若手研究者発掘支援事業 (マッチングサポートフェーズ)、次世代の蓄電を担う超環境適合かつ持続可能なオール有機電池の開発、2022年

科学研究費助成事業 若手研究、持続可能な電荷貯蔵に向けた有機・高分子レドックス材料の結合と分解の化学、2022年

テニュアトラック教員紹介 ～2021年度採用～



氏 名： 武市 泰男 / TAKEICHI Yasuo

<http://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、金属元素の価数、有機材料の官能基、分子配向や磁気状態の分布を可視化する技術の開発と、その利用研究を行った。

軟 X線の走査型透過 X線顕微鏡を用いた有機材料の分析やはやぶさ 2 帰還試料の分析研究を推進した。また、イメージング XAFS 法による広視野観察や XAFS-CT 法によるナノ観察で得られる大量の分光データを高速に解析する手法を開発し、鉄焼結鉍をはじめとする材料の化学状態分布の分析を行った。

成果・業績： 原著論文：

Y. Takeichi, T. Watanabe, Y. Niwa, S. Kitaoka, and M. Kimura, “3D Spectromicroscopic Observation of Yb-Silicate Ceramics Using XAFS-CT”, *Microsc. Microanal.* 24 (Suppl 2), 484 (2018).

国際会議：

Yasuo Takeichi, “Heterogeneous reduction of iron ore sinters investigated by using synchrotron X-ray microanalyses” 1st International Symposium on Iron Ore Agglomerates (SynOre 2022), Matsue, Japan, 24 Nov. 2022.

競争的資金：

科研費 基盤研究 (A) 「X線顕微鏡と応用数学の融合による航空機用複合材料の破壊トリガーサイト特定」(高エネ研・木村、研究分担者) 2019-2023 年度

科研費 基盤研究 (C) 「新たな窒素固定反応の開発」(産総研・日隈、研究分担者) 2020-2022 年度

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： 沈 迅 / Xun SHEN

<http://is.eei.eng.osaka-u.ac.jp/member/index.html>

メンター： 電気電子情報通信工学専攻

システム・制御工学講座 インテリジェントシステム領域

教授 高井 重昌

研究分野： 制御、システム工学、統計科学

キーワード： 確率制約付き最適化、データ駆動制御理論

Chance constrained optimization, data-driven control theory

研究テーマ： 確率的な不確かさを含むシステムの確率制約付きデータ駆動分布型最適制御

Chance constrained data-driven measurable control policy of uncertain systems

研究概要： 自動車や電力システムなどのシステムは、数理モデルに大きな不確かさが存在したり、外部環境からの無視できない外乱などが存在する。こうしたシステムに対して、最適性を追求し、かつ、安全性を保証するために、データ駆動型の確率的モデル予測制御の研究が精力的になされている。そこで、本研究では、環境の不確かさがあっても制御性能を向上させるために、確率的な安全制約を満たす分布型最適制御則を安全強化学習により求めるデータ駆動分布型最適制御理論を構築する。具体的には、確率制約付き測度最適化理論と安全強化学習の融合に基づく分布型最適制御系の設計理論を構築する。

成果・業績： 原著論文

Xun Shen, Tinghui Ouyang, Nan Yang, Jiancang Zhuang, “Sample-based neural approximation approach for probabilistic constrained programs”, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, early access, DOI: 10.1109/TNNLS.2021.3102323

招待講演

Xun Shen, “Approximate methods for solving chance constrained linear programs in probability measure space”, The 6th Riken-IMI-ISM-NUS-ZIB-MODAL-NHR Workshop on Advances in Classical and Quantum Algorithms for Optimization and Machine Learning, Tokyo, September 16th-19th, 2022.

テニュアトラック教員紹介 ～2022年度採用～



氏 名： 本間 健太 / HOMMA Kenta

<http://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、ハイドロゲル

Mechanotransduction, microenvironment, stimuli-responsive polymer, hydrogel

研究テーマ： 局所機械刺激により細胞挙動を時空間制御する光応答性ゲル足場の創製

Creation of a photoresponsive hydrogel scaffold for spatio-temporal control of cellular behavior by local mechanical stimulation

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。我々の研究では光によって構造変化する分子を担持した高分子から成る新規ゲル足場を合成する。光応答性分子の構造変化を通して細胞に機械刺激を与え、内包した細胞挙動を時空間制御することを目指す。

成果・業績： 原著論文：

Kenta Homma, Alice C. Chang, Shota Yamamoto, Ryota Tamate, Takeshi Ueki, Jun Nakanishi, Design of azobenzene-bearing hydrogel with photoswitchable mechanics driven by photo-induced phase transition for *in vitro* disease modeling, *Acta Biomater.*, 132, 2021, 103-113.

口頭発表：

Kenta Homma, Design of a Photoreversible Hydrogel Scaffold for Investigating Cellular Responses to Mechanics Changes of the Microenvironment, Japan Taiwan Bilateral Workshop on Nano-Science 2022, Osaka University, November 28th 2022.

競争的資金：

科学研究費助成授業、学術変革領域研究（A） 計画班分担者、2022年度

テニュ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。一方、細胞内での分子複合体の物性を測定するためには、蛍光分子などのプローブ分子を開発する必要があります。私は、細胞内でタンパク質が形成する凝集体の性質を測定・可視化できるようなプローブ分子の開発を行っています。さらに、生体分子が形成する分子複合体の性質を応用して、超分子ゲルやMRIプローブ等のマテリアルをペプチドやリン脂質誘導体を用いて作製する研究も行っています。

成果・業績： 原著論文

Tomoya Yamamoto, Tsung-che Chang, Katsunori Tanaka, Epoc group: transformable protecting group with gold (iii) -catalyzed fluorene formation, Chemical Science, 12, 2021, 10703-10709.

口頭発表

Tomoya Yamamoto, Tsung-che Chang, Akiko Nakamura, Katsunori Tanaka, Protecting group transformable with gold catalysis and application to supramolecular gel, 第59回ペプチド討論会, 宮城県仙台市, 2022年10月26～28日

競争的資金

日本学術振興会 科学研究費助成事業、若手研究、生体内での遷移金属触媒反応を引き金とするヒドロゲル形成手法の開発、2022年度～2024年度

3.4 若手研究・産学連携支援

(1) マッチングファンド方式産学連携共同研究～

工学研究科では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「マッチングファンド方式産学連携共同研究」を2002年度に開始した。

本支援は、工学研究科の若手教員と企業とが実施する共同研究課題を募り、研究成果の実用性や技術シーズとしての将来性・社会的波及効果等の観点から優れた課題に対し研究経費の支援を行うものであり、これまで工学研究科の産学連携活動の推進と強化の一役を担ってきた。

とくに2016年度以降は、将来のイノベーションを牽引するにふさわしい若手人材の自立と育成を支援するべく、その支援対象を若手教員に限定して実施してきた。

さらに、2022年度からは将来的な産学共創や企業への技術移転、ベンチャー起業の可能性、共同研究を契機とする大型グラントの獲得等も視野に入れ支援を継続している。2023年3月までの支援件数は延べ117課題に上っている。

本年度の実施概要を表3.6に示し、2022年度の採択課題の紹介を次頁に示す。

表 3.6 マッチングファンド方式産学連携共同研究の概要

対 象	工学研究科専任の准教授・講師・助教であり、2022年度に代表研究者として企業との共同研究を実施する者または共同研究を開始する予定である者 ただし、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 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	前期：2022年5月22日～6月22日 後期：2022年9月14日～10月12日		
募集期間	前期：桑畑研究科長、尾崎教育研究評議員兼未来戦略室長、紀ノ岡財務室長、田中社会連携室長、林CFiセンター長、倉敷CFi副センター長、原CFi副センター長 後期：桑畑研究科長、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	前期：3件、後期：1件	採 択 数	前期：3件、後期：1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 支援期間は過去の採択を含み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2022年度分（2022.04.01～2023.03.31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		

2022 年度採択課題の紹介

所属・氏名： 物理学系専攻・垣内 弘章 / KAKIUCHI Hiroaki

U R L： <http://www-ms.prec.eng.osaka-u.ac.jp/jpn/members.html>

研究分野： 薄膜工学、プラズマプロセス

キーワード： 大気圧プラズマ、シリコン系機能材料、高速成膜、低温成膜

Atmospheric-pressure plasma, Silicon and related functional materials, High-rate deposition, Low-temperature deposition

採択テーマ： 大気圧・超高周波プラズマによるリチウムイオン電池負極用非コンポジット厚膜 Si 形成技術の開発

Development of non-composite thick silicon formation technology for lithium ion battery anode

所属・氏名： 物理学系専攻・小林拓真 / KOBAYASHI Takuma

U R L： <http://www-ade.prec.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>

研究分野： 光工学・光量子科学、薄膜・表面界面物性、電気電子材料工学

キーワード： 炭化珪素、二酸化珪素、カラーセンタ、単一光子源、量子技術

silicon carbide, silicon dioxide, color centers, single photon emitters, quantum technology

採択テーマ： 炭化珪素におけるカラーセンタの開拓と量子デバイス応用

Exploration of color centers in silicon carbide for quantum device applications

所属・氏名： 環境エネルギー工学専攻・井上大介 / INOUE Daisuke

U R L： <http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seewb/seewb/ikelab/>

研究分野： 生物機能の活用・デザイン化による下排水処理・環境浄化・有価物生産

キーワード： 水・土壌環境、微生物叢、水生植物、共生・相互作用、分子生物学的解析

Aquatic and soil environment, Microbiome, Aquatic plant, Symbiosis and interaction, Molecular biological analysis

採択テーマ： 余剰汚泥の低炭素型処理・資源転換促進に資する細菌捕食性細菌による余剰汚泥処理技術の確立

Establishment of novel technology of waste activated sludge treatment using predatory bacteria toward low-carbon treatment and enhanced resource recovery

所属・氏名： 附属フューチャーイノベーションセンター・岡 弘樹 / OKA Kouki

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

研究分野： 高分子合成、高分子化学、機能性有機材料

キーワード： プラスチック、マテリアルリサイクル、二次電池

Plastic, Material recycle, Secondary batteries

採択テーマ： リサイクル可能なポリアリルアミン誘導体の合成と有機二次電池

Synthesis of Recyclable Polyallylamine Derivatives and Organic Secondary Batteries

(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いる。

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、2022 年度は 2 年目の実施にあたる。

本プログラムは、2021 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うち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 3.7 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をも目指している。

表 3.7 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) 2022 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) 2021 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) 2022 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
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
申請期限	2022 年 4 月 15 日(金) 正午
応募数	博士後期課程 1 年次 3 名
採択数	3 名

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。

2022 年度前期は、既存の「准教授・講師版」「助教版」において、電子版への新規寄稿および情報更新を行った。あわせて、「教授版」の電子版を作成した。2022 年度後期は、「教授版」「准教授・講師版」「助教版」のそれぞれにおいて、最新情報を用いた 2022 年度版冊子を発刊した（2022 年 12 月発行、下図参照）。電子版は常に最新情報に更新しており、2023 年 3 月の最新掲載人数は、教授版が 104 名、准教授・講師版が 119 名、助教版が 92 名である。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 で公開しており、今年度より検索ページも実装した（<http://www.cfi.eng.osaka-u.ac.jp/seeds/>）。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。

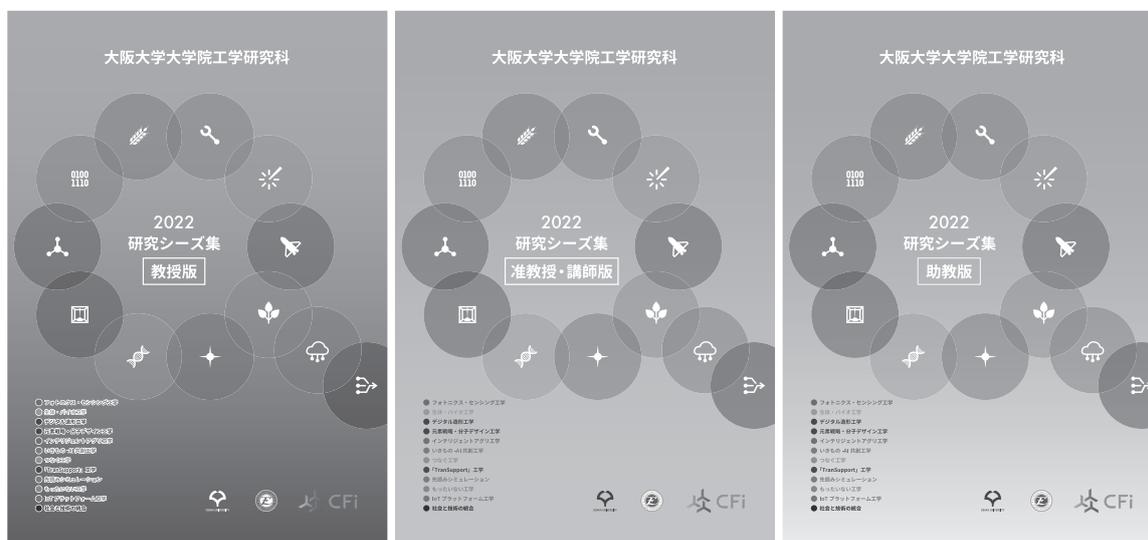


図3.14 (a) 教授版

(b) 准教授・講師版

(c) 助教版



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

- 新生の保護者説明会の案内に寄付依頼文を同封し、一昨年度より実施している一定額以上の寄付者への銘板プレートによる顕彰制度のアナウンスをおこなった。
- 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。
- 専属ファンドレイ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UIW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UIE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。

(2) 基金・資産活用の活用

- 昨年度に引き続き、企業より受け入れた寄付金により設立した冠奨学生制度を活用して、学業優秀者に対して奨学援助を行った。
- 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）5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5年2月10日に寄付者宮田彰久氏（株式会社中北製作所）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ち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	○	○		
	澁 谷 陽 二		○	○	
	中 川 貴	○			
	上 須 道 徳	○			
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	○			
講師（テクノアリーナ教員）	水 谷 学				
講師（テニュアトラック教員）	石 割 文 崇				
助教	澤 裕 子	○		○	
	岩 堀 健 治		○	○	
	淵 上 ゆかり		○	○	
助教（テクノアリーナ教員）	増 田 容 一				
	緒 方 奨				
	長久保 白				
	松 崎 賢 寿				
助教（テニュアトラック教員）	岡 弘 樹				
	沈 迅				
	武 市 泰 男				
	本 間 健 太				
	山 本 智 也				
特任専門職員	松 本 光 弘				
事務補佐員	四 宮 庸 子				
	竹 内 尚 子				
	本 間 由美子				
派遣職員	仲 田 智恵子				
リレーションシップコーディネーター	吉 田 富士江				○

2023年3月31日現在

2022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

2023年3月31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)

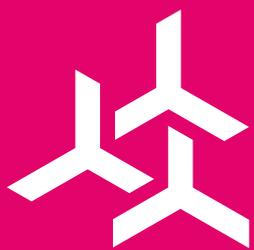
連絡先

〒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/>



11

