

2021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	16
3 研究力企画領域	50
4 経営力企画領域	62
フューチャーイノベーションセンターメンバー	64

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

林 高 史

工学研究科では、令和2年度より、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、本年度は2年目となりました。本センターは、社会課題やニーズに即応しながら、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と工学研究科全体の研究力向上の支援が主なミッションです。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めざしています。

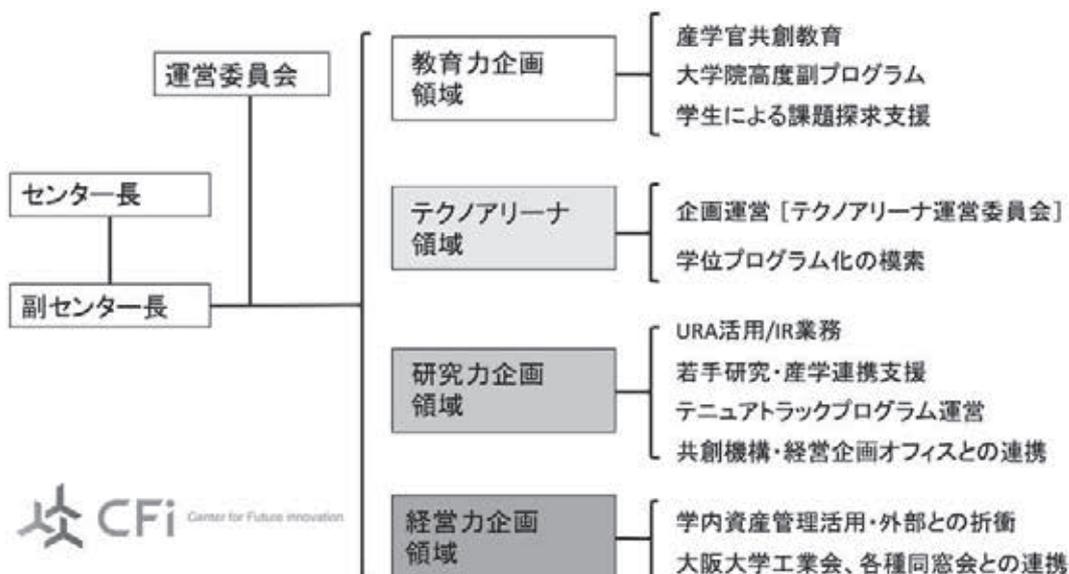


図1 フューチャーイノベーションセンターの概要と各領域の主な業務

これらのコンセプトをもとに、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] テクノアリーナ領域：

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

[2] 研究力企画領域：

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

[3] 教育力企画領域：

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

[4] 経営力企画領域：

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

それぞれの領域の本年度の活動内容は、本報告書に記載しておりますので、ご覧ください。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。昨年度末に、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、本年度の春から各部門とも本格的に始動を開始しております。また、コロナ禍で延期しておりました「テクノアリーナ発足記念セレモニー」もおかげさまで令和3年7月1日にセンテラス棟3階センテラスサロンで開催することが出来ました（図2）。その後、本年度も多くのセミナー、シンポジウム、研究会などを開催し、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、本年度はセンターとしては、工学研究科の研究活動の学内外への広報活動にも力を入れました。とくにテクノアリーナの概要をわかりやすく示したパンフレット、工学研究科の准教授、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

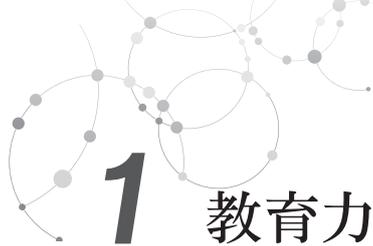


図2 テクノアリーナ発足記念セレモニー：
田中理事、馬場口研究科長、桑畑評議員と採択された皆様との集合写真（令和3年7月1日）

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、ホームページの拡充もはかりましたので、是非一度ご覧ください。

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本年度は本格的に稼働を開始し、在学生保護者の皆様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おります。

以上、昨年度新しく誕生した本センターは、従来の工学分野から急激に変遷している現在そして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、今後の工学研究科の研究力アップとSDGsへの貢献、優れた人材の育成と輩出、さらには産官学連携の推進の支援に尽力する所存です。これまでの本センター立ち上げやテクノアリーナのご支援に際して、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提供や、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の向上を目的とした活動を進めている。R3年度は、コロナ禍もあり、講義や演習の進め方についても様々な試みや工夫を行った。以下に、R3年度の領域における各活動について概要をまとめる。

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」を開講し、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を共に学ぶ機会を提供している。サステナビリティは環境、経済、社会といったことなる領域だけでなく、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ため、本プログラムは学際性の理解と問題解決を意識する授業体系となっている。R3年度からは新たな科目として「フューチャー・デザイン」を開講した。

教育目標としているのは復眼的視野と実践力の環境である。コア科目の中の座学やグループワークに重点を置く科目群では、いわゆる環境問題を自然環境の劣化や資源の枯渇といった現象のみでとらえるのではなく、人間社会や経済システムとどのようなかかわりを持つ中で問題として顕在化しているのか、ということについて学習する。フィールドワークに重点を置く科目群ではフィールドワークでの観察や人との交流を通じて、現場における問題や課題を適切に設定し、解決策を検討する経験を身につける。様々な分野の学生がグループワークやフィールドワークを通じて、それぞれの学生が持つ専門性の有用性を理解し、同時にその限界や他分野の視点・アプローチについて触れさせることを期待している。同時にコミュニケーション能力やプロジェクトマネジメント能力など大阪大学が進める高度汎用力を涵養する。

今回はプログラムのコア科目（選択必修科目）である Frontier of sustainability science とデザインラボ及び本センターが提供する高度教養教育科目「総合科目Ⅲ」について報告する。

Frontier of sustainability science

Frontier of sustainability science は東京大学新領域創成科学研究科、京都大学地球環境学舎、茨城大学気候変動適応科学研究機構、国連大学と大阪大学工学研究科の5大学により2008年度から共同開講している授業である。下表にあるように各大学から1～2名の講師がサステナビリティ分野に関わる最先端の研究についての講義を行い、グループワークを通じて知見を統合し社会ビジョンの形成や問題解決の探索を行うというプログラムとなっている。

2021年度のFrontier of sustainability scienceは6月5日(土)、6日(日)、12日(土)に開講、大阪大学からは15名の学生が参加した。内訳は工学研究科9名、薬学研究科1名、国際公共政策研究科1名、

表 1.1 2021 年度 Frontier of sustainability science プログラム

		June 5 (Saturday)	June 6 (Sunday)		June 12 (Saturday)	
1	09:00~ 09:30	Lecture 1: Introduction (Michinori Uwasu, Osaka U)	09:00~ 10:45	Lecture 5: Global Governance for Sustainability in the Context of Climate Change (Yukari Takamura, Todai)	09:30~ 10:30	Lecture 8: Building a Sustainable Society in Harmony with Nature (Kazuhiko Takeuchi, UNU, IGES, Todai)
	09:35~ 11:10	Lecture 2: SDGs and "New Normal" after COVID-19 (Mino Takashi, Todai)				
2	11:20~ 12:30	Groupwork 1	11:00~ 12:45	Lecture 6: Progress of Environmental Protection Policy toward the Sustainable Society (Satoru Morishita, Ibaraki U)	10:45~ 12:45	Groupwork
	13:20~ 13:30	Internal instruction at local university			13:45~ 15:00	Groupwork
3	13:30~ 15:10	Lecture 3: Future Design (Keishiro Hara, Osaka U)	13:45~ 15:30	Lecture 7: Sustainable Resource and Energy Consumption by Advanced Technology (Satoshi Konishi, Kyoto U)	15:00~ 17:00	Presentation
4	15:20~ 17:00	Lecture 4: Sustainability Transitions (Akihisa Mori, Kyoto U)	15:45~ 16:45	Groupwork	17:10~ 17:40	Students' and instructors' ballot for the best presentation
5	17:00~ 18:00	Groupwork	17:00~ 18:00	Groupwork	17:40~ 18:00	Comments and wrap up

人間科学研究科 1 名、文学研究科 2 名である。また、5 大学合わせると 62 名の履修者であった。今年度はエネルギーや環境政策、エネルギー・資源など SDGs に関連する講義およびフューチャー・デザインに関するグループワークを行った。グループワークは Covid-19 や SDGs により社会変革が起こりつつある中 2040 年における大学の役割について提案する、というテーマである。時間の視点を変えながら望ましい社会像とそこに至る道筋を描き大学の役割について英語で検討する作業は多くの学生にとってかなり難しかったようである。しかし将来世代になることで思考や提案内容に大きな変化が生まれることに驚いた学生も多くおり、プレゼンテーションでも活発な意見交換が行われ実りあるグループワークであった。

今年度も新型コロナウイルスの影響により、Zoom での授業配信となり、各学生は自宅や研究室などから受講する形となった。ただ、オンラインでの開催は教員と学生の負担軽減になるだけでなく、グループワークを 5 大学の学生が混じって行える、という大きなメリットもある。次年度の授業計画についても 5 大学間で話し合いが始まっており、これまで以上に充実した共同授業になることを期待している。

協働術 (デザインラボ)

協働術 (デザインラボ) は奈良県十津川村をフィールドとする課題解決を目指したプロジェクトベースの授業である。具体的には、村で唯一の中学校である十津川村立十津川中学校と協働し、中学生と交流し学ぶ「場」を授業でデザイン、実際に企画したものを現地で実施するという内容の授業となっている。2021 年度は薬学研究科 1 名、人間科学研究科 1 名、文学研究科 1 名、法学部 3 名、外国語学部 1 名、計 7 名の学生が参加した。前年度と同様、新型コロナにより 2021 年度も十津川でのフィールド

ド調査や交流の機会を作ることはできなかった。しかし、オンラインによる現地の中学校、教育関係者とこれまで以上の対話を積み重ねることができた。

今年度は二つのグループに分かれ、十津川中学校で実施している総合学習の素材として、中学生と大学生が協働で地元の魅力について発見したり理解を深めたりする企画を検討した。一つのグループは十津川村の昔話を基に芝居を作ったり盆踊りのドキュメンタリーを作ったりする企画、もう一つのグループは地域の植物についてヒアリングやアプリを用いて調べお宝マップを作成する企画を作成した。報告会には十津川中学校から前木教頭と総合学習担当の増田先生に、また十津川村の関係者として向平前十津川中学校校長に参加いただいた。学生の報告については、企画内容の面白さや学習効果、プレゼンテーションの工夫について高い評価をいただいた。今回の提案はコロナによりすぐには実施することは難しい状況ではあるが、綿密な行程表も提示されており、新型コロナウイルスの終息を見据えて交流企画の実施に向けて準備を進めていきたい。

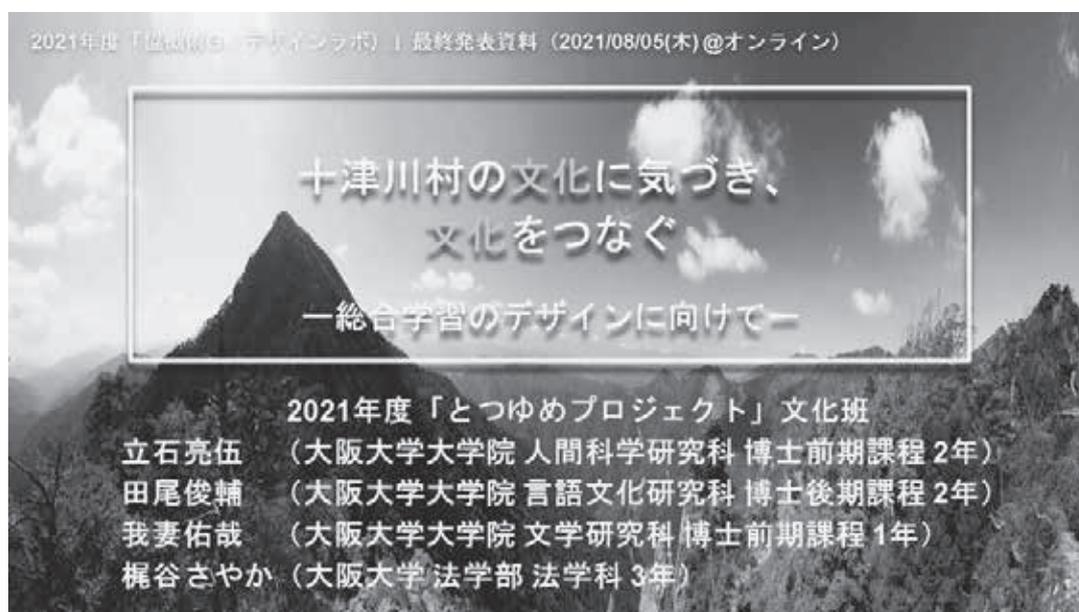


図 1.1 オンライン最終報告会の様子 (豊中キャンパスにて)

「地域ではぐくむ子どもと未来」

本プログラムの一環ではないが、プログラム科目である Global Threats and Sustainability などの科目内容と関連が深く、受講生にも参加を呼びかけて以下のとおりシンポジウムを共催実施したので紹介する。

大阪大学では CO デザインセンター主催、工学研究科附属フューチャーイノベーションセンターと社会ソリューションイニシアティブの共催によって「地域ではぐくむ子どもと未来」CO デザインシンポジウムを開催しました。

コロナ禍でも開設が相次ぐ子ども食堂はその運営や連携構築など、地域そのものにもたくさんの課題がある一方で、地域をつなぎ未来をはぐくむ地域社会の大切なインフラとなる可能性を秘めています。このシンポジウムでは全国規模の子ども食堂のネットワークや支援活動について、また各地域での取り組みについて話題提供をいただき、皆さんの持っている思いやアイデアを共有する場となりました。

本シンポジウムでは特に、ネットワークや連携、協働をキーワードに全国や地域レベルでの事例の紹介、共有すべき知見や課題を報告いただきました。子ども食堂の視点で考える課題や知見、学校教育や行政の立場から考える連携の在り方、また連携がうまくいくきっかけやノウハウなどについて様々な意見や考え方を供することができました。今回は全国の子どもの育成に関わる現場の方々、行政や民間企業、研究者などに参加をいただきました。実際に大学が伴走者として地域のネットワークの一部となり実践していることを（また大学がそのようなパートナーとなりえることを）知ってもらえたのではないのでしょうか。

【プログラム】

会 場：グランフロント大阪タワー C：ナレッジキャピタル C02

開催方法：対面とオンラインのハイブリッド

日 時：2022年3月12日(土)

プログラム：14:00-17:00

事務説明

開会あいさつ 堂目卓生さん（大阪大学社会ソリューションイニシアティブ）

基調講演 14:20-15:00 「こども食堂と私たちの地域・社会」

湯浅誠さん（認定NPO法人全国こども食堂支援センター・むすびえ理事長）

講演1 15:00-15:15 「豊中こどもの居場所ネットワーク（いこっと）について」

上村有里さん（特定非営利活動法人とよなかESDネットワーク事務局長）

内田哲さん（豊中市こども未来部こども政策課主査）

講演2 15:15-15:30 「外国ルーツの子ども・保護者が「暮らす」ということ」

金和永さん（NPO法人クロスベイス／NPO法人IKUNO・多文化ふらっと 学習支援
コーディネーター）

今井貴代子さん（大阪大学社会ソリューションイニシアティブ特任助教）

— 休憩 —

講演3 15:45-16:00 「大阪大学調査のまとめ」

松本みなみさん（大阪大学 CO デザインセンター特任研究員）

パネルディスカッション 16:00-16:50

モデレーター：上須道德さん（大阪大学 CO デザインセンター特任准教授）

閉会あいさつ 池田光穂さん（大阪大学 CO デザインセンター長）

「地域ではぐくむ子どもと未来」COデザインシンポジウム



地域でつなぐ、 未来をはぐくむ 子ども食堂

2022年3月12日[土]
グランフロント大阪タワーC7階
ナレッジキャピタルCO2

開催方法

対面(定員40名)と
オンラインによる
ハイブリッド

コロナ禍でも開設が相次ぐ子ども食堂。子ども食堂の運営や連携構築、地域そのものにもたくさんの課題がある一方で、地域をつなぎ未来をはぐくむ地域社会の大切なインフラとなる可能性を秘めています。このシンポジウムでは全国規模の子ども食堂のネットワークや支援活動について、また各地域での取り組みについて話題提供をいただき、皆さんの持っている思いやアイデアを共有したいと思います。



主催：大阪大学 CO デザインセンター



共催：大阪大学社会ソリューションイニシアティブ、
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

お申し込み方法は裏面をご覧ください →

図 1.2 地域でつなぐ、未来をはぐくむ子ども食堂シンポジウム

(2) 高度教養教育科目「総合科目Ⅲ」2021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・分野で活躍する講師による講義とディスカッションを通して、多種多様なキャリアパスや社会人基礎力について学ぶ。また、イノベーションやデザイン思考、組織におけるダイバーシティーの必要性などについて学び、グローバルな視野で考える訓練を行う。

受講者：工学部3年次および4年次の学生 488名

講義内容：下表1.2に示す。

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15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22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、すべきことをひたすら集中する。	
5月6日	デザイン思考	大阪大学 松行輝昌
	VUCA時代の到来とともに感性価値や社会ニーズ起点への転換が起こっている。新しい価値の創出のために問題発見から解決まで行う創造的な問題解決の方法論であるデザイン思考が有効である。	
5月13日	イノベーションとは何か	元(株)NTTドコモベンチャーズ・大阪大学 栄藤 稔
	イノベーションは発明+ビジネスモデル。文系と理系を分けるのではない。今は、リニアモデルではなく、基礎研究、応用研究、開発、事業化と同時に進める必要がある。理系<文系？	
5月20日	21世紀に活躍する人物像・電機	パナソニック(株) 小川理子
	会社に入ってからのたくさんの苦労を経験。仕事と音楽を共に極めることで、テクニクスブランドの復活につながった。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。	
5月27日	21世紀に活躍する人物像・建築/都市工学	阪急阪神不動産(株) 高岸実良
	創業者：小林一三は鉄道を敷くことで新しい価値（ビジネスモデル）を提案し続けた。西宮駅の再開発ではコミュニケーションを重視。今後の都市開発では、都市の魅力とSDGsを考慮することが重要。	
6月3日	新たな価値創造について	(株)リバネス 井上浄
	大学時代に、子供達に研究の楽しさを伝える教育ビジネスを立ち上げ、その後も研究に対する情熱を大切にしてい、自らもスタートアップに関与し、大学の先生方の支援も行っている。QPMIサイクルを提唱。	
6月10日	21世紀に活躍する人物像・グローバル/ダイバーシティー	TOA(株) エバンス直子
	高校卒業後、海外留学、就職、国際結婚し、エンジニアとなったキャリアを振り返り、グローバル人材やダイバーシティーの本質についてお話をいただいた。	
6月17日	大阪・関西万博から生まれるイノベーション	日本国際博覧会協会 森清
	デジタル経済に世の中が変わる中、関西の位置づけや課題を明確化。大阪・関西万博からイノベーションを興そう。特に学生さんや若者の参画が不可欠で、ぜひいろいろなアイデアを頂きたい。	
6月24日	21世紀に活躍する人物像・自動車	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、Woven City、CASE、MaaS、電池開発の歴史、マテリアルインフォマティクスなどの話を中心に今後の技術開発動向について話を頂いた。	
7月1日	スタートアップとは何か	伊藤陽介事務所 伊藤陽介
	東大大学院でビジネスを学び、コンサル会社に就職。MIT留学では仲間づくりと自分の価値づくりを学ぶ。コンサルには決定権はないので、すべてを決められるスタートアップのCEOに就任。QuELで再挑戦！	
7月8日	キャリアデザインとは何か	(株)ハイブリットコンサルティング・吉山勇樹
	自分の価値に気づくことが重要。ハイブリッドなキャリアを形成する。人の嫌がる仕事をやりきる中で分析力が身に付き、コンサルティング業を軸に実業も含め様々な顔を持つようになった（ワークライフシナジー）。	
7月15日	21世紀に活躍する人物像・半導体	タワーパートナーズセミコンダクター(株) 長野能久
	半導体業界のグローバルな現況。研究開発⇒実用化⇒製造現場の責任者⇒イスラエルとの合弁会社⇒新会社のCOO。ビジネスのグローバル展開は必須で、英語力や交渉力は若いうちに習得してほしい	
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の活性化と学生によるイノベーション促進を目指し、CFi推進プロジェクトのひとつとして「学生チャレンジプロジェクト」を実施する。

本プロジェクトでは、科学技術の向上や地域社会の活性化、工学が大学・社会に貢献できることはなにかを体得するためのものづくりをはじめとする課題を募り、その計画性や実用性、新規性や独創性の観点から魅力にあふれた課題を採択し、活動経費などを支援する。

また、2020年度に続き、本プロジェクトの実施に対し大阪大学未来基金「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）の支援を受けた。ここに謝意を表する。

本年度は表1.3に示す通り前期募集および後期募集を行い、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。

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	前期募集：2021年4月15日～5月12日 後期募集：2021年9月16日～10月13日
応 募 数	前期募集：4件、後期募集：3件
採 択 数	前期採択：4件（うち、1件をENEOSによる支援として採択） 後期採択：2件
審 査 員 （陪 席）	馬場口研究科長、桑畑教育研究評議員、尾崎財務室長兼未来戦略室長、大政教育学務国際室長、林CFiセンター長、原CFi副センター長、倉敷CFi副センター長、（松本CFi事務室特任専門職員）

2021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「優勝奪還」を掲げ、プロジェクトを遂行した。

2021年度は、コロナの影響で環境が大きく変わり現地活動が制限されるなど苦しい状況が続いた。しかし、オンラインツールを活用して積極的にメンバー間で



図 1.3 OFRACメンバー

コミュニケーションをとりあうなど、限られた中でも結果を残すために静的審査に注力し、マシンは扱いやすさを重視した。

また、失火事故をうけて安全面について一から見直しを行った。マニュアル作成だけでなく、薬品使用歴を用いた薬品管理やポスターでの注意喚起などメンバーの安全意識向上と安全のための仕組みづくりに努めた。

2021年度の大会は、コロナ再拡大の影響により動的審査は中止され、静的審査のみの開催となったが、コスト審査では2年連続で1位、その他種目でも総合2位を獲得する好成績をおさめることができた。2022年度には動的審査でも好成績を残し、総合優勝できるよう、安全第一で活動を続けていく。

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



図 1.4 2021 NHK Robocon

Robohan は NHK 学生ロボコンで優勝することを目標に活動している。NHK 学生ロボコンとは、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 8 年間連続での本大会出場となっている。

2021 年度は、COVID-19 の拡大による活動制限などの影響を受けながらも大会に参加することができた。優勝は叶わなかったが、ローム株式会社様から特別賞をいただくことができた。

また、日々の活動の中では、新規技術の開発、新入生に対する教育等による技術の維持、発展に注力してきた。活動形態として、機体を作る機構班、制御プログラムを

書く制御班、回路を作る回路班といった 3 つの班構成のもと、お互いの班とコミュニケーションをとり製作を進めている。

2022 年度大会については、2021 年 10 月初旬から試作機の制作をはじめている。まずは、2 次トーナメントへの進出を目指し、さらには優勝を目指し、メンバー一丸となって活動を続けていく。

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、2022 年度に開催される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、パイロットを女性にするという新しい取り組みを行ったため、女性向けに機体を作り変えた。また、女性パイロット特有の低体重を活かしつつ、低出力を補うための機体へと設計の改良を行った。

具体的には、プロペラの位置を変更することによりプッシャーが機体を押しやすくした。このことにより初速を稼ぎやすくし、全体的に定常飛行時に低出力になるように機体形状を細かく調節した。

2021 年 7 月には新旧リーダーの引継ぎを行い、8 月～9 月には設計・試作に時間を費やした。10 月以降、機体の安全性を保障すべく、機体の骨となる桁の荷重試験を行った。2 回の桁の荷重試験（第 1 回 11 月、第 2 回 12 月）の結果、どちらも失敗に終わったが、反省点を活かし準備を進めたところ、第 3 回の桁試験を成功させることができた。

さらに、2022 年度の鳥人間コンテストへの出場を目指して、桁の荷重試験の準備と並行して各班で本製作を行い、2022 年 3 月中旬までには機体を完成した後には試験飛行を予定している。



図 1.5 集合写真～試験飛行にて～

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



図 1.6 システム開発

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車載機的设计・製作を中心に実施した。人数計測装置については、既製品センサでは学内連絡バスでの測定に適性がないため、複数の1次元ToF (Time of Flight) センサを組み合わせたマトリックスを用い、省電力で

低コストな計測を目指して開発を行い、車載でない状況下で人間の検出が可能であることを確認した。

今後、複数人が乗降する際の認識アルゴリズムの精度向上に向けた開発を行う。

2022年度以降には、まだ実施できていない車載試験を行うことを予定しており、車載時の電源確保や安全性について検討を重ね、車載試験を目指して開発を継続していきたい。

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：共創機構 特任教授・新藤 一彦

a-tune (ええちゅーん) は、音楽を通じた国際交流を企画し、2025年に開催される大阪・関西万博への出展を目指す工学部生を中心とした学生の団体である。

私たちが「UNITY」と呼ぶ「各個人が自分と異なる相手の立場や背景を尊重できる社会」の実現という理念のもと、阪大生発ベンチャー企業eMotto株式会社が開発した誰でも簡単に演奏可能な新型の電子楽器



図 1.7 a-tune メンバー

ParoTone を使うことで、言葉の壁を越えて誰でも楽しめる音楽交流を企画しています。

2021年度には、VPNサーバを導入して通信環境を整えることで音の遅延を最小限にした。その結果、オランダやフィリピンなどの海外にいる学生との同時合奏イベントを成功させることができた。2022年度には、世界各地の大学に展開している海外学生メンバーと協力し、最終的に総勢10カ国の学生が参加する同時合奏イベントに挑戦したい。

そして、3年後の2025年大阪・関西万博本番の目標である100カ国の学生によるオンライン同時合奏「e-Symphony」の実現に向けて活動を続ける。

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

指導教員：環境エネルギー工学専攻 准教授・山口 容平

私たちは、今後解決していくべき環境問題の中からペットボトル問題に着目し、カーボンニュートラルな大阪大学を実現するため、マイボトルの利用を促進することを目的とする活動を行う。その一環として、給水器を設置することがマイボトルの利用促進に対し、どれほど効果的かを検証することとした。

2021年12月16日、M3棟211教室、212教室に合計2台の給水機を設置し、多くの学生に利用してもらうため各所にポスターを掲示し、広く周知するためにTwitterやInstagramも利用し告知した。また、日々の清掃や点検も行い、衛生管理に努めた。

電力計と水量計を用いて利用量を計測した結果から、計測開始から15授業日の間で500mlのペットボトル140本相当の量が利用されたことが分かった。

さらに、学生へのアンケート調査では、ペットボトルの購入量や環境意識の変化についても検証も行っており、今後も継続して調査や検証を続けていく。



図1.8 給水機の設置

1.4 Saturday Afternoon Physics (SAP) 2021 吹田キャンパス見学会の実施

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、毎秋土曜日の午後に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最先端研究施設や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、

Saturday Afternoon Physics 2021 (SAP 2021) 10月30日(第2回)	
[プログラム]	
大阪大学吹田キャンパス よりZoom配信 前会・進行: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)	
15:00-15:10	「SAP参加者の皆様へ」 教授 馬場口 豊(工学研究科長)
15:10-15:20	工学研究科 PV 配信
[施設見学] 各施設からの配信	
15:20-16:10	○レーザー科学研究所 藤岡 教授
16:10-17:00	○核物理研究センター 小林 助教
17:00-17:50	○工学研究科 マテリアル生産科学専攻 ・材料エネルギー工学講座 赤松研究室
17:50-18:10	閉会の言葉(岩堀)

図1.9 10/30吹田キャンパス見学会プログラム

本年で16回目となる高校生に大変人気の高いプログラムである。本年度は10/23～11/6の4週にわけて開催された。

吹田キャンパス見学会では、工学研究科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いる。本年度も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10/30(土)に開催された。なお、本年度もコロナ禍の影響もあり昨年度と同様にZoomによる完全オンラインキャンパス見学会となった(図1.9)。

実施体制：

SAP吹田キャンパス見学会実行委員長

；岩堀 健治 助教(工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター)

施設見学担当；赤松 史光 教授、堀 司 准教授(工学研究科、機械工学専攻)

藤岡 慎介 教授(レーザー科学研究所)

小林 信之 助教(核物理研究センター)



図 1.10 馬場口研究科長による開会の挨拶と工学研究科紹介



図 1.11 堀先生による燃焼実験設備からの中継



図 1.12 現役学生による研究室と研究の紹介

見学会は高校の土曜授業等を考慮して 15 時より始まった。まず馬場口研究科長より、オンライン配信により開会のご挨拶をいただき、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）。オンライン参加者はおよそ 120 名前後であった。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による工学研究科の説明に大変熱心耳を傾けていた。

次に 2020 年度に工学研究科で作成したプロモーションビデオ（PV）を配信し工学研究科の紹介を行った。工学研究科に所属している現役の学生さん達が参加して作成された最新の PV であるので非常に完成度が高く、後日アンケートでも参加者の皆様に大変好評であった。

続いての研究施設、研究室見学では、大阪大学レーザー科学研究所、核物理研究センター、工学研究科の順番で、大型施設見学や最新研究紹介の配信を行った。核物理研究センターでは、Go-Pro を使用して施設内を移動しながらの YouTube ライブ中継や、サイクロトロン等の大型設備のライブ見学を行い、非常に盛り上がったがスペースの都合で割愛させていただく。

本年度の工学研究科の研究施設紹介は機械工学専攻の赤松教授と堀准教授の研究室にお願いした。赤松先生はアンモニアを効率的に燃焼させることでカーボンニュートラルを目指しながら発電するシステムの研究をされており、研究室より最先端施設や研究の紹介を配信した。まず、堀先生により研究概要のご説明と研究室全体の映像を配信していただいた後（図 1.11）、現役学生さん 4 名による最先端研究紹介を行っていただいた（図 1.12）。学生さんが非常に丁寧にわかりやすく研究発表をされていたため、参加した高校生もより身近に研究内容と大学生活を感じる事ができたようである。また現役学生の中にはアジアからの留学生による流暢な日本語による研究発表もあり、後日のアンケートには「大阪大学で一生懸命研究すればあのような素晴らしい研究や発表ができるようになるとわかり益々進学したくなりました」等の感想をいただき、参加者にも大変好評だった。また、昨年同様 Zoom のチャットシステムを利用してリアルタイムに質疑応答を行ったため、挙手による質問とは異なり参加者も気軽に質問でき、質問に対して即座に担当者が回答をするので積極的な質疑応答が行われ非常に盛り上がった（図 1.13）。

毎年、本プログラムに参加して工学研究科を志望する高校生もいるため、来年度も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考えている。

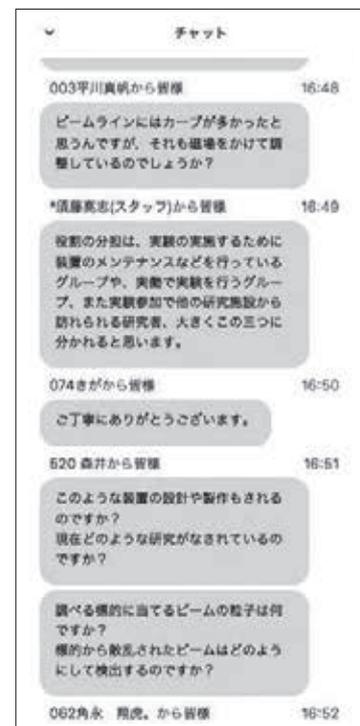


図 1.13 チャットによるリアルタイム質問の様子

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を行うとともに、企画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践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協働も含め、SDGsにつながりうる研究開発も推進している。大阪大学では、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、テクノアリーナで得られた研究成果を内外に積極的に発信致することとしている。

すでに2020年度から活動を開始していた「インキュベーション部門」に加え、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部門の体制が整ったことから、2021年7月1日(木)に工学研究科主催の「テクノアリーナ発足記念セレモニー」をセンテラスサロンで開催した。

セレモニーでは、馬場口登 工学研究科長による主催者挨拶に続いて、田中敏宏 統括理事・副学長よりご挨拶をいただいた。工学研究科長より、最先端研究拠点の拠点長ならびに若手卓越教員に対して、拠点プレートの授与等が行われた。



図 2.1 テクノアリーナ発足記念セレモニーの様子

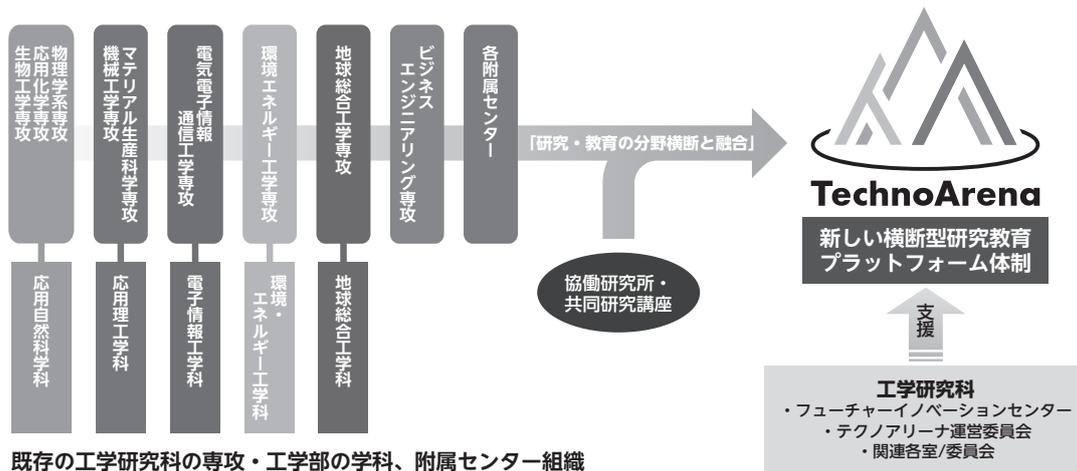


図 2.2 テクノアリーナの体制

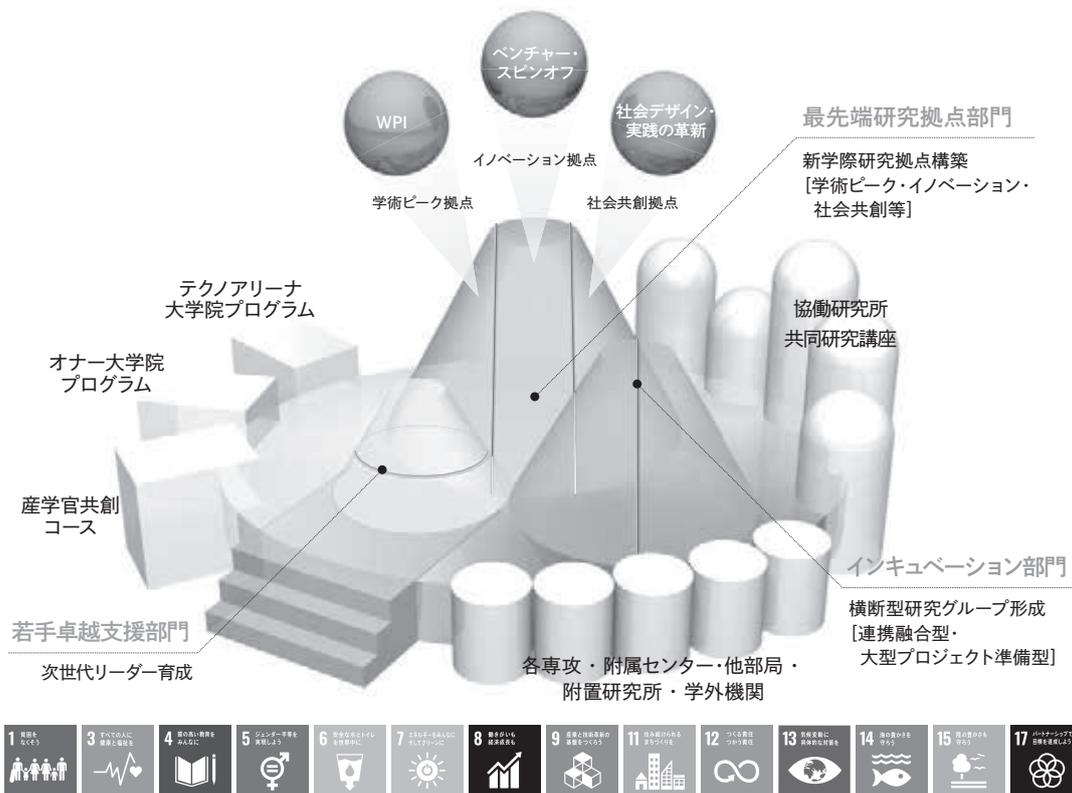


図 2.3 テクノアリーナの仕組み

(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》	
拠点名	拠点長
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》	
拠点名	拠点長
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）
森超結晶拠点	森 勇介 教授（電気電子情報通信工学専攻）
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）
《社会共創拠点》	
拠点名	拠点長
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術交流をグループ単位で推進している。専攻を超え学術領域開拓や共同研究の模索、産学連携の活動等を進める「連携融合型」と、新規の研究プロジェクトの開拓と組成に向けた活動を行う「大型プロジェクト準備型」の2タイプから構成される。

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	藤田 克昌 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）
《大型プロジェクト準備型：8 グループ》	
組織名称	代表者名
量子デザイン・ユニバーサル戦略イニシアティブ	森川 良忠 教授（物理学系専攻）
放射線の生体影響の学際、国際的研究拠点	真鍋勇一郎 助教（環境エネルギー工学専攻）
高等プラズマ科学国際研究拠点	浜口 智志 教授（アトミックデザイン研究センター）
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）
有機フッ素学際研究拠点	生越 専介 教授（応用化学専攻）
植物バイオ国際研究センター	村中 俊哉 教授（生物工学専攻）
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：1名》	
研究テーマ	教員
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）
《次世代リーダー教員：21名》	
研究テーマ	教員
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）
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）
ミジン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）
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）
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）
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）
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）
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）
生体組織光学に基づいた高精度医療技術の開発	間 久直 准教授（環境エネルギー工学専攻）
極性転換の拡張に基づく有機合成技術の革新と機能性分子創成への展開	平野 康次 准教授（応用化学専攻）
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）
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）
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）
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）
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）
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 講師（応用化学専攻）
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 講師（機械工学専攻）
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）
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）
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）
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）

2.2 令和3年度テクノアリーナの活動報告

(1) 最先端研究拠点部門

■ 触媒科学パイオニア拠点（連携）—— 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を進める。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：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8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。

アウトリーチ：2021年11月30日に「カーボンニュートラル社会の実現に向けた触媒科学の挑戦」と題したオンラインシンポジウムを開催した（拠点研究者7名、企業研究者2名、文科省参事官1名による講演+パネルディスカッション）。産官学から401名の参加登録者があり、本拠点の活動を内外へと認知してもらう機会とした。

2. 次年度以降の計画・展望

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

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、生物化学工学の観点から、共通および固有の概念・技術の理解と社会実装目的とした、コトづくりの活動を行っている。本拠点は、工学研究科の強みである多彩な産業分野からの協働研究所と共同研究講座を含むコア研究室群から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および協働の輪を広げることを目的として、④オープン活動を行っている。本拠点では、令和3年度において、以下のような活動を行ったので報告する。

①拠点内での高度な情報共有では、必要な知識の共有を目指し、細胞製造コトづくり拠点セミナーとして、メンバーへの週1回のレクチャーを実施した。5月から9月の間は、無菌操作の基本概念、安全キャビネット等の実験機器・器具およびPCRなどの測定機器に関する正しい知識について、10月から（2月までの予定）では、細胞加工設計やデータ解析の考え方について行った。また、令和2年度より継続して、拠点内の協働研究所・共同研究講座間の活動に関する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を実施した。

②コトづくり共同研究では、昨年度末より開始した、無菌製造の考え方に資する myiPS と無菌環境の合同ワーキンググループ（WG）、および、9月より新たに開始した外工程 WG において、毎月1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構築を実施した。myiPS および無菌環境 WG には京都大学 iPS 細胞研究財団と7企業が、外工程 WG には5企業が参画している。無菌環境 WG では、本年度の経済産業省開発ガイドライン作成委員会において、無菌環境維持の考え方の提言を行った。

③細胞製造コトづくり講座では、細胞製造設計講座（第4期）を月1回実施した。第4期は、20社の企業とコア研究室群メンバーが参画し、令和4年2月に最終回を開催した。全開催をwebのみあるいはwebとオンサイトの併用で実施した。また、8月に細胞加工設計の特別講義を行い、今後の新講座設立に向け参画者と議論した。

④オープン活動では、本拠点の活動紹介を目的とし、11月1日に大阪大学銀杏会館にて、第1回細胞製造コトづくりシンポジウムを実施した。シンポジウムは、会場の収容人数を50%に制限し、対面で開催したと、満席の120余名の外部参加を得た（コア研究室群メンバーはweb参加）。令和4年2月28日にも第2回目を開催し、web開催で334名が参加し、大量培養に関わる製造と運用について発表した。また、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5回）を、11月27日に実施した。webのみ開催で129名が参加し、多くの議論が交わされた。さらに、細胞製造のエコシステム構築と社会実装に向けたさらなるコミュニティ拡充のため、バイオコミュニティ関西にて、本拠点を中心とした分科会が承認された。

2. 次年度以降の計画・展望

①拠点内における高度な情報共有では、次年度においても、セミナーおよび交流会を継続的に実施することでコトづくり活動の推進および質向上を行う。②コトづくり共同研究では、既存ワーキンググループにおける議論を引き続き推進するとともに、新たなテーマの創出に向けて積極的な対外活動を実施していく。③細胞製造コトづくり講座では、令和4年4月より、細胞製造設計講座の第5期を開講するとともに、新たな試みとして、細胞加工設計講座の第1期を開講する。また、④オープン活動では、細胞製造における固有の考え方共有、および、細胞製造コトづくり拠点に新たな参画機関を獲得することを目的として、引き続き公開シンポジウムなどの活動を推進する。

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が、数年内を目処に構築できるようにコトづくりの考え方を支援していく。

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】

豊田合成、パナソニックと連携して Na フラックス法の研究開発を推進し、8 インチサファイア基板上に 6 インチ GaN ウエハ作製の世界最大の GaN 種結晶の成長に成功した。その種結晶上に GaN ウエハを量産するための技術である OVPE 法の研究開発においては、OVPE-GaN ウエハ上にショットキーバリアダイオード（SBD）を作製し、SBD 史上最も低いオン抵抗 $0.37\text{m}\Omega\text{cm}^2$ を達成した。これらの成果を基に、来年度に公募予定の環境省プロジェクトに、阪大、名大、パナソニック、豊田合成のチームで提案する予定である。住友化学とは OVPE 法に関する共同研究を、三菱化学とは HVPE 法とアモノサーマル法に関する共同研究を開始して、Na フラックス法で作製する GaN 種結晶の社会実装に向けて着実に進めることが出来ている。

【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 CsLiB₆O₁₀（CLBO）結晶を用いた波長 266nm レーザーにおいて、世界最高出力の 50W を記録し、6 月 23 日にプレス発表した。この成果により三菱電機の株価が上昇した。本レーザーは次世代のプリント基板のビア加工用として期待されており、NEDO 補正予算である「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業」に創晶超光、三菱電機、スペクトロニクス、大阪大学との提案課題「超高速・超微細加工を実現する深紫外レーザー技術」が採択された。本課題では波長 266nm レーザーの出力を、3 年後を目途に 100W レベルに向上させることを目標にしている。

【新しい成果：健康長寿社会構築に向けた成果】

バイオマテリアルの研究において、名古屋市立大学医学研究腎・泌尿器科学分野、東北大学、科学博物館との連携により、世界で初めて尿路結石中のタンパク質局在状態を可視化することに成功した（8 月 26 日プレス発表）。これは尿路結石形成のメカニズムを明らかにする新技術開発への第一歩といえる成果である。また、本学医学系研究科の石井優教授のチームと骨のリモデリングを解明するプロジェクト teamBONE を 4 月に立ち上げた。尿路結石と骨との共通点は、結晶多形間の相転移を制御することであり、森研究室で長年、有機低分子結晶で研究してきた成果が活用できる。

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、環境省の次期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、船用レーザー開発等にも Na フラックス GaN 種結晶を活用した HVPE 法で作製した高品質 GaN ウエハを供給していく予定である。

デジタル社会構築に活動においては、NEDO ポスト 5G プロジェクトを中心に三菱電機、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。

来年度からは、健康長寿社会構築を目指す、新たなテーマとしてバイオマテリアルの研究を拠点のテーマとして取り上げる。まずは 4 年間の研究で成果が出てきた尿路結石形成機序、並びに本年から始まった骨のリモデリングの解明に取り組む。体内ではコレステロールの結晶化が脳卒中か肝硬変の原因となることが最近の研究で明らかになっているので、将来的には様々な生体内結晶化現象の研究開発に取り組みたいと考えている。

■ 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。構成メンバーは、工学研究科・情報科学研究科・基礎工学研究科・生物工学国際交流センター・蛋白研究所・産業科学研究所・グローバルイニシアティブ機構・人間科学研究科・言語文化研究科の研究者から構成されており、「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。具体的なプロジェクト内容は、フードガスマタボロミクス技術により探索した食品の品質変化を示す揮発性バイオマーカーを用いて食品品質変動を非破壊リアルタイム計測し、食品の保管、流通の最適化を図る。加えて、超低電力半導体回路設計や先端データロガーシステム技術を統合して保管流通中の食品の品質履歴を記録するとともに、食品のすべての保管流通プロセスを見える化し、食品偽装の撲滅を図る。さらに、未利用食用資源の開発（オーファンクropp、微生物由来人造肉等）や食品の新しい保存方法の開発を行う。また、新鋭技術の社会実装に伴う経済性について計量経済学、農業経済学の立場から考察するとともに、新しいフードソリューション人材の開発も視野に入れている。2021年11月にキックオフシンポジウム、2022年1月に技術ワークショップを開催し、好評を博した。また、外部機関との連携については、2021年11月に関西SDGsプラットフォームと意見交換するとともに、2021年12月にバイオコミュニティ—関西（近畿バイオインダストリー）に分科会を立ち上げた。

フードロス削減研究以外の研究活動としては、「ヒト幹細胞の産業利用のための培養工学研究」、「植物をバイオリクターとした有用蛋白質生産技術開発」、「根粒菌がバイオリクター内で生産した多糖をインク材料とした3Dバイオプリンティングの研究」、「ラン藻の色素含有蛋白質の構造研究」、「ノンターゲットリピドミクスを用いた酵母の産業特性関連研究」等を実施し、進捗させた。

2. 次年度以降の計画・展望

JST共創の場「革新的低フードロス共創拠点（育成型）」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する。2022年11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推進する。さらに、拠点構想に賛同する企業の参画を促すために、研究課題毎に公開ワークショップを適宜開催する。加えて、概念立証フィールド国であるインドネシア共和国の共同研究者との国際シンポジウムを実施する。研究活動は適宜、ホームページで発信しアウトリーチに努める。研究ビジョンをブラッシュアップし、バックキャストの指標になるKPI（Key Performance Indicator）を設定する。国内外に多く存在する「フードロス削減関連団体、活動、組織」と適宜情報交換を行い、Win-winの関係構築が可能な場合は、連携を模索する。最終的には、アジアにおける「フードロス削減活動」の拠点を目指す。島津分析イノベーション協働研究所との協業を進め、拠点形成の一助とするとともに、フードロス削減関連テーマ以外についても継続し、進捗を図る。

■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

今年度は、フューチャー・デザイン理論の深化を進めるとともに、産学官共創での社会実践を進めるための基盤強化を行った。以下に、活動概要と成果の一部を示す。

《書籍・論文等》

- 都市のカーボンニュートラル化に向けた諸対策について 20 数名の研究者とともにまとめた書籍「都市の脱炭素化」大河出版社（2021）の中で、フューチャー・デザインの応用に関する章を執筆した。
- 学術論文としては *Sustainability Science, Futures* 他、当該分野の High Impact ジャーナルにフューチャー・デザイン研究および実践に関する論文掲載を行った（以下は、論文の一例）。
 - ✓ Hara K., Kitakaji Y., Sugino H., Yoshioka R., Takeda H., Hizen Y. and Saijo T. (2021) Effects of Experiencing the Role of Imaginary Future Generations in Decision-Making - a Case Study of Participatory Deliberation in a Japanese Town, *Sustainability Science*, 16(3), 1001-1016
 - ✓ Kuroda M., Uwasu M, Bui X. T., Nguyen P. D., and Hara K. (2021) Shifting the Perception of Water Environment Problems by Introducing “Imaginary Future Generations — Evidence from participatory workshop in Ho Chi Minh City, Vietnam, *Futures*, Vol.126, 102671

《産学官共創およびアウトリーチ》

1. 吹田市、京都市、矢巾町をはじめ自治体や公的機関とフューチャー・デザインの社会実装に関わる共同研究や研究交流を推進した。産業界については、オルガノ株式会社（共同研究）、帝国イオン株式会社（共同研究）、大阪商工会議所「環境・エネルギービジネス研究会」（ウェブ講演）などと、共同研究および研究交流を進め今後に向けての連携強化を図った。
2. 2年に一度開催の国際会議 EcoDesign2021 において、Future Design のオーガナイズドセッションを開催した。
3. テクノアリーナ公開シンポジウム「フューチャー・デザインで拓く社会イノベーション」を 2022 年 3 月 15 日にオンラインで開催し、拠点での活動や研究成果を示すとともに、すでにフューチャー・デザインを活用している産学官の関係者を招待し、フューチャー・デザインの社会実践の現状について報告した。

《外部資金等》

科研費基盤研究 B（21H0367：代表）、基盤研究 A（20H00053：分担）、基盤研究 B（19H04338：分担）、挑戦的研究（萌芽）（19K21710：分担）、オルガノ株式会社との産学共同研究（代表）等のフューチャー・デザイン研究の外部資金を基に、研究開発を推進した。

2. 次年度以降の計画・展望

本拠点では、工学と多様な専門領域を組み合わせ 1) フューチャー・デザイン（FD）理論の深化と社会技術手法の確立、2) 共創を通じた FD 実践と社会実装、の 2 つを連動させ、最先端の社会共創研究を展開する。2) で FD を応用する実課題領域としては、SDGs 実現に大きく関連し、かつ従来の学術による近視的な最適化の方法では解けない課題を内包する分野として、①カーボンニュートラル社会への移行プロセスデザイン、②レジリエントなインフラ構想と維持管理モデル、③産業技術イノベーションのデザイン、を主な対象としている。

本拠点では、最終的には「将来」の概念を明示的に取り込んだ新たな社会工学の学理の基礎を構築することと、社会技術としての汎用的な FD 手法の構築を目指す。学理の推進においては、工学領域に加え社会心理学、経済学などの研究者と連携しており、将来的にはさらに必要な学術領域と広く連携することで、学際的な研究を展開する。また、フューチャー・デザインを応用する自治体や産業界を拡大し、社会実装の拡大と学術基盤の強化を進める。

上記に向けて、来年度以降はさらなる産学官連携、国際連携、外部資金獲得を進める予定である。

(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：藤田 克昌（物理学系専攻）
副グループ長：高原 淳一（物理学系専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

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。第1回目となる今回は、若手研究者による研究講演をメインイベントとして実施した。工学研究科内の様々な専攻から約50名もの方々にご参加頂き、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、様々な専攻から10名の若手研究者にご講演頂いた。質問時間が超過するほど、様々な方からご質問があり、活発にディスカッション頂いた。アイスブレイクセッションでは、思考を凝らした「マシュマロチャレンジ」ゲームを実施し、チーム内で深く親睦を深めることができた。その後のネットワーキングセッションまで、大変盛況な会となった。対面形式での交流イベントへの参加が久しぶりだった方も多く、工学研究科内の研究者ネットワーク構築に大きく貢献することができたと期待する。

プログラム：

- 15：00－15：10 研究科長挨拶（馬場口 工学研究科長）
- 15：10－15：20 開会の挨拶（藤田 グループ長）
- 15：20－17：15 若手研究者による研究紹介講演
- 17：15－17：30 休憩
- 17：30－18：00 アイスブレイクセッション
- 18：00－19：00 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）

2. 次年度以降の計画・展望

次年度も引き続き、交流会を中心としたネットワークづくりを中心に活動を行う。フォトニクスセンター、および共創の場拠点など、フォトニクス・センシングに関する学内センター、拠点と共同でイベントを開催し、共同研究の立案やプロジェクト獲得のノウハウなどの情報共有を行う。

- **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・バイオ工学部門としてグループ長、副グループ長やメンバーが再編されたため、まず本テクノアリーナに所属する研究者がお互いを知ることが必要と考え、2021年11月9日にハイブリッド形式でフラッシュトークを行った。一人5分以内の発表と短い設定であったが、所属メンバー41名のうち半数以上の22名が参加した。分野や専攻の垣根を超えたテクノアリーナ本来のあり方でお互いを知り、連携のきっかけを得ることができた。

また、国際的な連携を推進する目的で、2022年2月7日にドイツアーヘン工科大学、ウルツブルグ大学、大阪大学の3大学によるオンライン国際シンポジウムを予定している。コロナ禍ではあるが、オンラインでお互いの研究内容を知り、共同研究のきっかけになると期待される。以上より、本年度は当初の予定通り2つのイベントを行うことができた。

2. 次年度以降の計画・展望

2022年度は、テクノアリーナフォーラムをハイブリッド形式で行う予定である。「バイオデザイン」というタイトルで、本学以外の講師も含めて世界的に著名な研究者に講演頂く予定である。また、アリーナ内の研究者の連携をより加速する目的で、2022年度もフラッシュトークの続編を行う予定である。本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。さらに、本年度は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）
副グループ長：尾崎 雅則（電気電子情報工学専攻）
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

今年度は、本デジタル造形工学の拠点の一つである工学研究科附属異方性カスタム設計AM研究開発センターを中心に活動を行った。内閣府の依頼を受け、オリンピックパラリンピック時期に対応したSociety5.0博に出展展示するとともに、その際出展した東京スカイツリー®1/500模型は12月25日より東京スカイツリータウンメインエントランスへの半永久展示として工学研究科の成果として展示されている。さらに、デジタル造形工学のメンバーを中心に国家プロジェクトの立ち上げのための集中的な活動を行った。結果として、JST-Crestのナノ力学分野で「カスタム界面による異方性力学機能化～階層化骨組織に学ぶ～（研究代表者：中野貴由）」（令和3年度～8年度）、科学研究費学術変革領域研究（A）「超温度場材料創成学～巨大ポテンシャル勾配による原子配列制御が拓くネオ3Dプリント～（領域代表者：小泉雄一郎）」（令和3年度～7年度）の採択に至った。

2. 次年度以降の計画・展望

SIP第2期が令和4年度で終了することになるため、デジタル造形工学に対応できるSIP第3期を目指すとともに、プロジェクトベースの議論を行う。加えて、テクノアリーナでのシンポジウムの開催を予定している。

■ 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）のオンライン公開シンポジウム「カーボンニュートラル社会の実現に向けた触媒科学の挑戦」が2021年11月30日に開催され、本グループも協賛して鳶巢・佐伯も発表を行った（参加登録者400名強）。また、2021年12月16日には日本触媒株式会社と対面での研究交流会（センテラスサロン）を行い、佐伯・鳶巢・武田および林CFi長とメンバー2名、日本触媒からは原田協働研究所副所長他9名が参加して発表と議論・交流を行った。今後も人的交流と社会実装に向けた研究シーズの発掘を目指して、不定期に開催する予定である。

また、上記のICS-OTRIでは1月に1度オンライン・ランチョンセミナーを開催しており、本グループメンバーも多数参加して研究発表と議論を行った。工学研究科内のみならず阪大全体（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った。

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

- ・関連学会のシンポジウム、ワークショップ、研究会等で本グループについて紹介した。
- ・「インテリジェントアグリ工学分析システム」のR4年度概算要求書類を作成した。
- ・1月25日(火)生物工学国際交流センター開催のJob Search Seminar for Biotechnology Companies in Japan (zoom online) を共催した。
- ・次期SIP課題候補に係る研究開発テーマの情報提供依頼（RFI）に対して情報提供を行った。

2. 次年度以降の計画・展望

- ・2022年度に、インテリジェントアグリ工学に関するワークショップを実施する。
- ・「インテリジェントアグリ工学分析システム」の拡張提案を行う。
- ・国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）、大阪公立大学（R4.4より）次世代植物バイオセンターなど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

生き物は、いわゆる制御のための計算資源（脳や神経系）が有限であっても、無限の自由度を有する無限定環境を自在に、巧く馴染みながら立ち往生することなく移動する能力をもっている。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。

今年度は、そのような能力の根底には「身体と場との相互作用」と「身体の多義性」が大きな鍵を握っているとの示唆を得た。そのような基盤をもとに、「開いた設計」とでもいうべき、新たな設計論の構築を目指すきっかけを得た。この考え方は「ムーンショット」のプロジェクトの中のテーマとして具現化を始めた。また、今年度は「基盤研究 S（昆虫のゾンビ化から紐解く生物の多様な振る舞いの源泉）」の最終年度なので成果のまとめをおこなった。

2. 次年度以降の計画・展望

今年度掴みかけた「開いた設計論」のきっかけを掴み、さらに発展させて、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「科研費基盤研究 S（なぜ生物は有限な計算資源で無限に複雑な自然環境を移動できるのか?）」に応募している。また、並行して「学術変革 A」への申請も考え他大学の研究者を含めたグループで議論を開始した。さらに、ムーンショットの中で「開いた設計」を体系化する予定である。

■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：廣瀬明夫）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）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 28 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。

また、つなぐ工学運営会議を一ヶ月に一度開催し、進捗報告、情報交換を行った。

2. 次年度以降の計画・展望

令和 3 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、テクノアリーナフォーラムの開催を企画する。

■「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

今年度においては、対面でのフォーラムの複数開催を予定していたが、COVID-19の感染下で開催の見通しが立たなかったことから、グループ内での小テーマ毎のミーティングに加え、以下の2件のオンラインでの情報発信を行った。

2021年12月3日 11:00-13:00

JSTE シンポジウム「次世代モビリティの社会実装に向けた課題と展望」

2021年12月24日 13:00-17:00

社会実装連携研究会「ウェルビーイングなモビリティ社会とまちづくり — AIと人間との協働 —」

2. 次年度以降の計画・展望

年度内に以下の2回のフォーラムの実施を計画している。

2022年5-6月 第1回フォーラム

「TranSupportの使命 — 北摂地域における公共交通の持続可能化に向けて」周辺自治体との共催

2022年11-12月 第2回フォーラム

「TranSupport技術のJICA-SATREPSへの応用：地球規模課題の解決にむけて」JICAとの共催

■先読みシミュレーション ————— グループ長：森川 良忠（物理学系専攻）

1. 今年度の活動概要・成果

今年度は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うこととしました。以下がプログラムです。

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」

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

2. 次年度以降の計画・展望

次年度もフォーラムを開催することを検討しています。内容としては、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ます。令和4年度は副グループ長とも相談して、さらに検討を行いたいと思います。また、大学院連携型融合研究組織「量子デザイン・ユニバーサル戦略イニシアティブ」としてこれまで専攻横断的な英語コースの運営を行なってきました。量子シミュレーションを中心とした教育を行う留学生の英語コースを組織し、ワークショップなどを開催してきました。この組織は令和3年度で終了します。この組織は専攻横断的な教員と学生からなりますので、本フォーラムの活動の一環として組み込みたいと考えています。令和4年度から具体的な活動が行えるように準備を進めて行きたいと予定しています。

■ 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（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

- (1) 脱炭素研究者グループの形成 → グループへの登録研究者に対して、脱炭素社会の構築に資する技術やシステムに関する研究への取り組みについてアンケート調査を行い、ポジティブな回答のあった17名の研究者により、今後の脱炭素研究プロジェクトの受け皿となるチームを構築した。また、その結果をメンバーにフィードバックした。このアンケート実施に際し、グループのメンバーからの推薦によって、新たなメンバー3名が当グループに登録する副次的効果があった。
- (2) 吹田市との共同企画によるフォーラムの企画・開催（予定） → 吹田市環境政策室とに企画協力をいただいたフォーラム『吹田市をゼロカーボンに～阪大ならできる？～』をセンテラスサロンにおいて2月2日に開催した（オンライン併用のハイブリッド形式）。これを契機として、吹田市との間での脱炭素社会構築に関する官学連携プロジェクトの実施を模索するための協議を開始したいと考えている。
- (3) バイオプラスチック関連セミナーの共同企画・開催 → 宇山副グループ長が主担となって、大阪大学工業会主催セミナー『プラスチックとの共生～海洋プラスチックごみ問題の現状認識と課題解決に向けたアプローチ～』の企画に参画し、2月2日に on line 開催した。
- (4) 「社会と技術の統合」グループのフォーラム企画の協力 → 「社会と技術の統合」グループのフォーラム『エネルギーバリューチェーンと社会にしくみ』の企画に協力した。このフォーラムは1月24日に開催され、当グループのメンバーからの話題提供も行われた。このような取り組みにより、テクノアリーナ インキュベーション部門連携融合型の他のグループとも連携を図る方向を模索することを考えている。
- (5) その他 → 3月8日の工学研究科と大阪科学技術センター（OSTEC）の共催で開催される連携協力シンポジウム『カーボンニュートラル社会の実現に向けて～企業×阪大で何ができるか？』において、グループ長である池が、もったいない工学グループにおけるカーボンニュートラル研究に関しての講演を行う予定であり、OSTEC 企業との連携の可能性につながることを期待している。また、上記のような取り組みや、その広報を行った結果、複数の企業から、今後の産学連携の可能性についてコンタクトがあり、その実現に向けて検討を開始している。

2. 次年度以降の計画・展望

吹田市との連携については、今回の脱炭素フォーラム『吹田市をゼロカーボンに～阪大ならできる？～』の実施成果を踏まえて、可能であればシリーズとして定期的を開催することを模索する。また、これを契機として、吹田市とグループのメンバー間で脱炭素に係る官学連携の社会実験プロジェクト等を誘導する可能性をさぐる。吹田市の窓口となってもらっている環境政策室の担当者からはポジティブな反応を得ており、実現できる可能性もあるものと考えている。

グループの活動内容や参画研究者に興味を持っていた企業とは、グループ、あるいは特定のメンバーとの連携等について議論を開始しており、その実現へ向けて、さらに議論や情報提供を進める方針としている。結果として、数年間の間で、グループ／グループメンバーとこれら企業との共同研究や、研究コンソーシアの形成が実現することを期待している。

また、定期的にメンバーに、『もったいない工学』に関連するフォーラムやセミナー等の開催の希望をうかがい、グループ主催／共催で、あるいはグループの支援により開催を行っていくことで、グループ内外の研究者の連携の強化・拡大を図る予定とする。

■ 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）
菅原 徹（産業科学研究所）

1. 今年度の活動概要・成果

本年度は、インキュベーション部門・連携融合型のグループ立ち上げに際し、関係する研究者の研究テーマのヒアリングを行った。具体的には、当初参加表明をいただいたメンバー（菅原准教授、塩見准教授、兼本講師、伊庭野助教、田畑助教）の研究テーマのヒアリングを行い、各研究者がどのような研究内容を行っているかを議論し、内容理解を進めた。また、2022年1月には、研究シーズ集（准教授・講師版）で当グループに記載いただいた教員（藤枝准教授、木村講師）との面談を行った。藤枝准教授の振動発電による環境エネルギー利用技術や木村講師によるセンサネットワーク技術等について議論を行い、どのような研究連携が可能かディスカッションを行った。

また、副グループ長を担当いただいている三浦教授（情報科学研究科）と廣瀬は、既に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 COI-NEXT 育成型「革新的低フードロス共創拠点」に参加し、フードロス削減に向けた IoT プラットフォーム基盤の構築に向けた活動を開始した。

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. 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

2020年度における連携型融合研究組織「統合学術基礎論イニシアティブ」としての活動を受け、エネルギー関連でのフォーラム開催に向けたワーキングチームを設けて、その企画内容を立案した。

上記を経て、2022年1月24日(月)に大阪大学大学院工学研究科テクノアリーナフォーラム「エネルギーバリューチェーンと社会のしくみ」を対面式・オンライン併用にて開催した。同フォーラムでは、「地域エネルギーシステムデザインの課題」、「エネルギー産業がもたらした地域社会の形成と変動」と題した計2件の基調講演、「離島におけるエネルギー転換の社会課題」、「脱炭素文脈における民生エネルギー需要」、「木質バイオマスエネルギーの過去・現在・未来」、「System of Systems 設計論からのアプローチ」と題した計4件のピッチプレゼンテーションを行った後、基調講演者2名にエネルギーデバイスを専門とする研究者が加わって「デバイス・需給連鎖・社会の三層から考えるエネルギーの未来」と題したパネルディスカッションを実施した。フォーラムでの内容は昨今のカーボンニュートラルへの動きなどとも関連する事項にも関連するものであったが、社会と技術の統合という俯瞰的な視点から多様な内容を取り上げ包括的な議論を狙ったことを受け、特定のトピックスから組み上げた他のイベントとは一線を画した内容となり、参加者からも好評を得た。また、各登壇者などにあっても、自身の研究を周辺から見直すきっかけを得たなどの意見を得た。

なお、上記フォーラムには対面式の会場参加で10名、リモートで72名、計82名（いずれも、登壇者・運営スタッフ等は除く）の参加があった。また、開催にあたっては、学内にあって部局を超える横断的な取り組みを担っている7組織から協賛を得た。

2. 次年度以降の計画・展望

2022年度に開催したテクノアリーナフォーラムでの状況や成果を踏まえつつ、社会と技術の統合が重要となる具体的な個別テーマを設定した上で、同様のテクノアリーナフォーラムを開催する。それに向けては、本グループのコアメンバーによる会議を経て、総合的な調整を行った上で、フォーラム開催に向けたワーキングチームを編成して、企画内容を練り上げていく。

(3) 若手卓越支援部門

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。

本年度は、新たな研究領域「無脳ロボティクス」の目指すべき場所を整理して関連領域へと周知するべく2件のレビュー論文を執筆した。1件目は、近年、世界的な潮流が訪れつつある研究領域：Electronics-free Robotics と、その先に報告者らが目指す高度分散型の制御アーキテクチャの実現について[1]。2件目は、近年の四脚歩行ロボットと動物との基本的な設計のギャップについて、比較生物学的な観点から論じたレビューである[2]。

[1] Y. Masuda, M. Ishikawa, Review of Electronics-free Robotics: Toward Highly-Decentralized Control Architecture

[2] A. Fukuhara, M. Gunji, Y. Masuda, Comparative Anatomy of Quadruped Robots and Animals: A Review

さらに本年度は、高度分散型ロボットの基本的な構成要素となる、新たな反射デバイスの開発に取り組んだ[3, 7]。また、ロボットモデルを用いて動物の歩行メカニズムを探究する研究[4, 5]についてプレスリリースを行った。その結果、朝日新聞、日経産業新聞など複数の媒体から取材を受け、研究内容が紙面に掲載されたほか、海外のニュースサイト等にも多数の掲載をいただいた。これらアウトリーチ活動の結果、SICE ソフトマテリアル応用部会、ブレインウェア工学研究会、SICE 東北支部、新学術領域「ソフトロボット学」など複数の団体から招待講演の機会をいただくなど、報告者の近年の取り組みと、その先に目指すロボットの未来の姿について学会内外に広く示す機会を得た。これら取り組みは、周辺領域から無脳ロボティクス分野への研究者の参入を促すうえで重要な成果や活動となっていくだろう。

【査読有雑誌4報】

[3] Y. Masuda, R. Wakamoto, M. Ishikawa, Development of Electronics-free Force Receptor for Pneumatic Actuators, 投稿中

[4] Y. Masuda, K. Naniwa, M. Ishikawa, K. Osuka, “Brainless Walking: Animal Gaits Emerge From an Actuator Characteristic.” Frontiers in Robotics and AI, 2021.

[5] T. Tanikawa, Y. Masuda, M. Ishikawa, “A Reciprocal Excitatory Reflex Between Extensors Reproduces the Prolongation of Stance Phase in Walking Cats: Analysis on a Robotic Platform.” Frontiers in Neurorobotics, 2021.

[6] A. Fukuhara, M. Gunji, Y. Masuda, K. Tadakuma, A. Ishiguro, “Flexible Shoulder in Quadruped Animals and Robots Guiding Science of Soft Robotics.” 採択済

[7] 国際会議論文4報（査読有）、国内会議14報（査読無）

[8] 「“猫歩き”ロボットで解明」、朝日新聞、「阪大、ネコの歩行ロボで再現」、日経産業新聞、など紙面掲載5件

2. 次年度以降の計画・展望

次年度は、本研究課題の挑戦的な中途目標を達成するために、生物学や材料工学など学際的な取り組みを強化する。現在、すでに学内外における異分野の研究者との密な議論を進めているところであ

る。

また次年度は、本年度に構築した高度分散型ロボットの基本的な設計要素を組み合わせることで、より実的な運動タスクを解決できるロボット身体を構築していく。具体的には、何よりもまず必要となるロボットのバランス制御を、無脳：すなわち計算機レスで実現することを目指す。本年度の目標は、蹴っても転倒しない無脳ロボットの開発と、そのバランス制御を搭載した歩行・走行ロボットの開発である。

以上の基本的な重要課題が達成された暁には、複数タスクの実行が可能な無脳ロボットや、マニピュレーションなど、実世界に働きかけることで実際の仕事をこなすロボットの構築へと移行していく予定である。

2.3 令和3年度イベント実施の報告

(1) シンポジウム開催報告（テクノアリーナ細胞製造コトづくり拠点）

●第1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1回細胞製造コトづくりシンポジウム」が、大阪大学銀杏会館阪急電鉄・三和銀行ホールにて2021年11月1日(月)に実施され、成功裏に終了しました。コロナ禍での収容人数に制限がある中、満席（上限）となる120余名の来訪者が、会場にて熱心に発表を聴講していました。



図 2.4

本シンポジウムでは、はじめに、開会の挨拶として、工学研究科長の馬場口登先生、附属フューチャーイノベーションセンター長の林高史先生が、本学工学研究科の産学連携、およびテクノアリーナの取り組みについてご説明されました。続いて、拠点長の紀ノ岡より、本拠点の構想説明が行われました。産業化活動を推進する、細胞製造技術の社会実装に向けた頭脳集団の形成のため、協働研究所・共同研究講座・共同研究による企業の結集、産官との連携によるガイドラインの構築、社会人リカレント教育など、本拠点における取組みの概要を紹介しました。また、本拠点に参加する協働研究所、共同研究講座、研究室より、それぞれの取り組みについての説明が行われました。最後に、本拠点における「ヒトづくり」の細胞製造コトづくり講座について、来年4月より開講される、細胞製造設計講座（第5期）および新たに開設される細胞加工（培養）設計講座の募集を公示しました。

基調講演を2演題行い、本学名誉教授（現大阪警察病院長）の澤芳樹先生より、大阪中之島における未来医療国際拠点の構想について、また広島大学教授の弓削類先生（日本再生医療とリハビリテーション学会理事長）より、細胞製造技術とロボットリハビリテーションが産む患者が望む価値の創造として、いかに患者を治すかという技術の社会実装について、ご講演をいただきました。

●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

本拠点が主催する、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5回）が、2021年11月27日(土)に実施されました。対話重視の趣旨のため、コロナ禍の状況を鑑み、本年度はwebのみ開催としましたが、129名が参加し、盛況に終了しました。

本シンポジウムの特色として、一般演題は、発表時間10分、質疑応答を15分とし、議論を重視しています。今回は、細胞培養に関する5演題（名古屋大学 加藤竜二先生、東京慈恵医科大学 藤田雄先生、大阪大学 水谷学先生、慶応義塾大学 遠山周吾先生、兵庫医科大学 山原研一先生）の発表が行

われ、活発な意見交換が行われました。また特別講演では、京都大学 iPS 細胞研究所 江藤浩之先生に、事業化を視野に入れた、培養槽での臨床用細胞培養技術の新しい知見をご紹介いただきました。

●第2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2回細胞製造コトづくりシンポジウム」が、2022年2月28日(月)に実施され、成功裏に終了しました。告示時点は本学医学・工学研究科東京ランチにて少人数(100名程度)での実施予定でしたが、まん延防止措置に対応するため急遽ウェビナー開催に変更しました。メールマガジン等でご紹介いただき、開催直前までに外部から390名のご登録をいただき、開催時には全体で334の接続数が確認できました。

本シンポジウムでは、はじめに、拠点長の紀ノ岡より拠点活動についての説明と、発信会場の東京ランチへご来訪いただいた経済産業省生物化学産業課長 佐伯耕三様より、再生医療産業活性化の取り組みについてお言葉をいただきました。続いて、細胞製品の商業生産における大量培養の課題と解決に関わる演題について、紀ノ岡と共同研究者(大阪大学 齋藤充弘先生、藤森工業 都倉知浩様、大陽日酸 吉村滋弘様)より、細胞製造における運用の課題と解決に関わる演題について、本拠点の水谷と共同研究者(日立プラントサービス 宮下野恵様、澁谷工業 越田一郎様および吉田真人様、日立造船 坂井一郎様)より、それぞれ発表が行われました。発表後は、総合討論を行い、聴講者よりいただいた質問を発表者とともに回答・議論することで、本拠点における技術構築の考え方について、少しでも相互理解が深められるようにしました。

(2) シンポジウム開催報告(原フューチャー・デザイン革新拠点)

●公開シンポジウム「フューチャー・デザインで拓く社会イノベーション」

原フューチャー・デザイン革新拠点が主催する公開シンポジウム、「フューチャー・デザインで拓く社会イノベーション」を2022年3月15日(火)に開催いたしました。コロナ禍の社会状況に合わせ完全オンラインでの開催となりましたが、企業、自治体などの公的機関、大学・研究機関などから175名の参加登録を頂き、当日も133名の参加に恵まれました(部署単位での参加を含む)。

気候変動や資源エネルギー問題、インフラの維持管理など、様々な長期課題が顕在化している中、持続可能社会の形成やカーボンニュートラルの実現は喫緊の課題となっています。これらの課題は既存の社会システムの延長では解決が難しく新たな社会的仕組みのデザインが求められます。本シンポジウムでは、これら長期課題に対処し、将来世代に持続可能社会を引き継いでいくための社会の仕組みをデザインする「フューチャー・デザイン」に関する拠点での研究と、産学官共創で進む実践の最前線を報告し、これからの社会転換とイノベーションに向けたフューチャー・デザインの展望を議論しました。

開会の挨拶を田中敏宏 大阪大学総括理事・副学長と、馬場口登 工学研究科長から頂きました。続いて、本拠点の拠点長である原圭史郎 教授より本シンポジウムの趣旨説明を行いました。シンポジウムの第一部は「持続可能な未来社会への展望」、第二部は「フューチャー・デザイン研究と産学官共創による実践」と題し、産官学様々な所属の研究者および実務者の方々に、それぞれの立場・視点からお話いただきました。総合討論では異なる分野の講演者が意見を出し合い、本シンポジウムのタイトルである「フューチャー・デザインで拓く社会イノベーション」について今後の展望を議論しました。



公開シンポジウム

フューチャー・デザインで拓く 社会イノベーション

日時 ▶ 2022年3月15日(火) 13:00-17:00

実施方法 ▶ オンライン **参加人数** ▶ 150名 **参加費** ▶ 無料

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たします。
<https://bit.ly/3yAVeiz>

*シンポジウム情報(URL等)の詳細は、後日、参加登録していただいた連絡先(メールアドレス)にご連絡させていただきます。

申込締め切り ▶ 2022年3月10日(木) 17:00まで

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
MAIL : forum@cfi.eng.osaka-u.ac.jp (@は半角に変えて下さい)
TEL : 06-6879-7195

主催: 大阪大学大学院工学研究科
後援: 大阪大学社会ソリューションイニシアティブ(SSI)
大阪大学国際共創大学院学位プログラム推進機構
企画: 大阪大学大学院工学研究科 テクノアリーナ最先端研究拠点
「原フューチャー・デザイン革新拠点」

気候変動や資源エネルギー問題、インフラの維持管理など、様々な長期課題が顕在化している中、持続可能社会の形成やカーボンニュートラルの実現は喫緊の課題となっています。本シンポジウムでは、これら長期課題に対処し、将来世代に持続可能社会を引き継いでいくための社会の仕組みをデザインする「フューチャー・デザイン」に関する拠点での研究と、産学官共創で進む実践の最前線を報告し、これからの社会転換とイノベーションに向けたフューチャー・デザインの展望を議論いたします。

図 2.5 ① フューチャー・デザインで拓く社会イノベーション

13:00 大阪大学 統括理事・副学長挨拶 田中 敏宏 大阪大学統括理事・副学長

13:10 工学研究科長挨拶 馬場口 登 大阪大学大学院工学研究科長

13:20 シンポジウム趣旨説明 原 圭史郎 大阪大学大学院工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター副センター長・教授、フューチャー・デザイン革新拠点長

第一部 | 持続可能な未来社会への展望

13:30 講演1 サステナビリティ学が考える未来社会の姿
福士 謙介 東京大学未来ビジョン研究センター 副センター長・教授

13:50 講演2 イノベーションの先に目指すべき豊かな未来とは
伊藤 智 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
技術戦略研究センター デジタルイノベーションユニット長

14:10 講演3 フューチャー・デザイン革新拠点の研究と社会共創の実践
原 圭史郎 大阪大学大学院工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター 副センター長・教授

14:30-14:45 質疑応答・休憩

第二部 | フューチャー・デザイン研究と産学官共創による実践

14:45 講演4 産業界での技術研究戦略へのフューチャー・デザインの応用
江口 正浩 オルガノ株式会社技術開発本部開発センター 副センター長

15:00 講演5 事業開発研修へのフューチャー・デザインの応用と可能性
倉敷 哲生 大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻 教授
中村 孝司 帝国イオン株式会社 代表取締役社長

15:15 講演6 フューチャー・デザインの脱炭素の道筋検討への応用
—地球温暖化対策条例の改正及び計画策定を例に
藤田 将行 京都市環境政策局地球温暖化対策室 計画・気候変動適応策推進係長

15:30 講演7 フューチャー・デザインを活用した計画策定
—吹田市第3次環境基本計画
楠本 直樹 吹田市環境部 環境政策室長

15:45 講演8 矢巾町のフューチャー・デザイン
—これまでとこれからの展望、そしてカーボンニュートラルに向けて
吉岡 律司 岩手県矢巾町 企画財政課長

16:00 講演9 コミュニティの生命の継承と大災害からの「事前復興計画」
木多 道宏 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 教授
／社会ソリューションイニシアティブ(SSI) 副長

16:15 講演10 大学院教育での実践例
—人口減少時代における地域共生社会構築とフューチャー・デザイン
齊前 裕一郎 大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻 博士前期課2年

16:30-17:00 総合討論
野間口 大 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻 准教授
鈴木 賢紀 大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻 准教授
各講演者

17:00 閉会挨拶

図 2.5 ② フューチャー・デザインで拓く社会イノベーション

(3) テクノアリーナ・インキュベーション部門「連携融合型」フォーラム開催報告書

[フォーラム概要]

アリーナグループ名	；もったいない工学
グループ長	；池 道彦 教授（環境エネルギー工学専攻）
開催主催者	；池 道彦 教授（環境エネルギー工学専攻）
フォーラムタイトル	；テクノアリーナ「もったいない工学」グループ・フォーラム 「吹田市をゼロカーボンに阪大ならできる??」
開催日	；2022年2月2日(水)
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・サロン対面& Zoom オンライン講演会）
参加者人数	；約88名（内オンライン参加 約62名）

[フォーラム開催内容]

池教授主催による「もったいない工学」グループのグループ・フォーラムが開催された。本フォーラムは「もったいない工学」グループに所属している研究者と大阪大学の吹田キャンパスある自治体である吹田市とのコラボレーションによって開催された初のフォーラムである。近年、大変、注目され地球的な目標となっている「ゼロカーボン」について、工学的知見からのゼロエミッションに向けた研究紹介と、自治体の視点による現状確認とゼロエミッション実現のための仕組みについて活発な議論が行われた。

馬場口研究科長の挨拶に引き続き、吹田市の後藤市長にオンラインにてご挨拶をいただいた。その後、各研究について講演と質疑応答が行われた。まず吹田市環境部環境政策室の楠本室長からはゼロカーボンシティを宣言した吹田市の現状と現在の取り組み、また将来構想についてご紹介いただいた。その後、大阪大学工学研究科の話題提供として、下田先生（環境エネルギー工学専攻）がスマートコミュニティと題して脱炭素に向けた街作りを紹介し、同じく環境エネルギー工学専攻の内田先生がシミュレーションを活用した人流予測による都市交通開発とEV（電気自動車）によるエネルギー利用の効率化についての研究を紹介され、脱炭素を目指すためには都市や生活環境全体を視野に入れて俯瞰的に考える事が大切であるとお話された。また、大阪大学吹田地区全体の省エネルギーを管轄しているサステナブルキャンパスオフィスの鈴木先生が大阪大学のエネルギー使用現状と省エネルギーへの取り組みについてご講演いただき、本学で推進している環境に配慮したエネルギー活用と現在のいくつかの問題点がよく理解出来た。最後にグループ長である池先生が大阪市の津守下水処理場の例をとり、処理場がエネルギー生産の場となり得るのかというテーマで研究成果のご発表をいただいた。

今回は、コロナ第六波のさなかでの開催であったが、皆様のご協力により、なんとか無事に開催することができた。対面参加者数は必要最小限とした一方、オンライン参加者60名以上となり、また参加者の所属も大阪大学、企業、他大学、経産省等と様々なご所属の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事が伺える。また、工学研究科の先生と自治体がタッグを組んで開催した初のテクノアリーナ・フォーラムという事で、吹田市長にもご参加いただき大いに盛り上がった。今後の協働、融合研究等の展開が非常に楽しみである。

[当日の様子]



図 2.6 馬場口 研究科長のご挨拶



図 2.7 後藤 吹田市長のご挨拶



図 2.8 池先生による趣旨説明



図 2.9 講演中の様子1 (オンライン画面)



図 2.10 講演中の様子2 (対面会場)



図 2.11 講演中の様子3 (対面会場)



大阪大学 大学院工学研究科
テクノアリーナ「もったいない工学」グループ・フォーラム

吹田市を ゼロ カーボンに

阪大なら
できる？

地球温暖化／気候変動の主原因とされている炭素循環の乱れを是正することが世界共通の使命となっている。我が国においても2050年のカーボン・ニュートラルを達成するという挑戦的な目標が掲げられ、どうすれば僅か30年足らずの間にゼロカーボンを実現することが可能なかを精査し、その道筋を明確化していくことが求められている。本フォーラムは、テクノアリーナ「もったいない工学」グループメンバーの低炭素・脱炭素化研究を紹介し、身近な舞台として阪大工学研究科がある吹田市をゼロカーボンの街に転換していく幾つかのヒントを示すとともに、それらを実現していくための今後の取り組みについて議論する場を提供する。

日時

2022年2月2日

13:30-17:00

場所

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)

対面形式およびWEB講演形式を併用

*対面形式は先着申し込み順 *詳細はフォーラム参加申込方法をご確認ください

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)
MAIL: forum@cfl.eng.osaka-u.ac.jp (岩堀)

大阪大学 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
教授 池 道彦
MAIL: ike@see.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願い致します。
<https://forms.gle/uGvcvhwYalSuianU7>

参加登録締め切り 2022年1月27日(木)
17:00 まで

ご質問等は左記までよろしく願い致します。



*対面形式あるいはWEBでのご参加については参加登録時に選択してください。なお対面形式は人数の都合上、申し込み先着順とさせていただきます。

*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、あるいは開催方式を変更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、後日、参加登録していただいた連絡先（メールアドレス）にご連絡させていただきます。





主 催：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
共同企画：吹田市

図 2.12 ① 吹田市をゼロカーボンに

プログラム

- 13:30 開会挨拶 馬場口 登 工学研究科長
後藤 圭二 吹田市長
- 13:40 フォーラム趣旨説明
池 道彦
環境エネルギー工学専攻 教授/
テクノアリーナ・インキュベーション部門連携融合型「もったいない工学」グループ長

話題提供

- ① 13:45 ~ 14:10 ゼロカーボンシティの実現に向けた吹田市の取り組み
楠本 直樹 吹田市 環境政策室
- ② 14:10 ~ 14:35 スマートコミュニティ～脱炭素に向けた街づくり～
下田 吉之 環境エネルギー工学専攻 教授
- ③ 14:35 ~ 15:00 環境配慮型建築への展望
山中 俊夫 地球総合工学専攻 教授
- 15:00 ~ 15:15 休憩
- ④ 15:15 ~ 15:40 阪大キャンパスにおける省エネと ZEB 化に向けた取り組み
鈴木 智博 サステイナブルキャンパスオフィス 准教授
- ⑤ 15:40 ~ 16:05 EV による都市エネルギー利用の最適化
内田 英明 環境エネルギー工学専攻 助教
- ⑥ 16:05 ~ 16:30 エネルギー自立型下水処理場の可能性
池 道彦 環境エネルギー工学専攻 教授
- 16:30 総合討議 (30 min)

図 2.12 ② 吹田市をゼロカーボンに

注) プログラム中の山中俊夫先生のご講演はご都合により中止となりました。

(4) テクノアリーナ・インキュベーション部門「連携融合型」フォーラム開催報告書

[フォーラム概要]

アリーナグループ名	； 社会と技術の統合
グループ長	； 藤田 喜久雄 教授（機械工学専攻）
開催主催者	； 藤田 喜久雄 教授（機械工学専攻）
フォーラムタイトル	； テクノアリーナ・フォーラム 「エネルギーバリューチェーンと社会のしくみ」
開催日	； 2022年1月24日(月)
開催時間	； 13:30～17:00（17:00～フリーディスカッション）
開催方式	； ハイブリッド形式（センテラス・サロン対面及び Zoom ウェビナーオンライン講演）
参加者人数	； 約110名（内オンライン参加 約80名）

[フォーラム開催内容]

今年度から立ち上がった「社会と技術の統合」グループ主催の初めてのフォーラム開催となった。コロナ禍の第六波の影響もあり参加者数が心配であったが、テクノアリーナ・インキュベーション部門の文理統合グループの一つであり非常に興味あるフォーラムテーマであったため、工学研究科内だけではなく、人間科学研究科等の他部局を始め、企業や一般市民など幅広い人たちに参加していただいた。プログラムには従来のテクノアリーナ・フォーラムではあまり見られない、パネルディスカッションの時間や若手研究者中心のピッチプレゼンテーションといったプログラムも用意され、オンラインだけでなく対面参加希望も比較的多く非常に活発な意見交換が行われた。

フォーラムではエネルギーと社会との関係性を切り口に、エネルギー循環システム、エネルギー転換が社会全体に及ぼす影響について巨視的な視点からアプローチした研究についての講演を始め、離島におけるエネルギーや民生用エネルギーといった、まさに進行中の話題が提供され大いに盛り上がった。またパネルディスカッションでは3名のパネリストと1名のモデレーターにより約1時間に渡って活発な意見交換が行われた。社会システムの専門家、社会経済地理学の専門家、そしてエネルギー変換デバイスの専門家と三者三様の専門分野が異なるパネリストがそれぞれの立場から意見を、モデレーターが「デバイス・需要供給・社会の三層から考えるエネルギーの未来」と題して上手にまとめていただき白熱のうちに終了した。

今回、工学研究科内の専攻だけではなく、文系、理系、工学、社会科学、社会システム等の非常に大きな学問の垣根を超えて交流することができ活発な意見交換もなされた。今後の地球の未来を考える上で非常に重要なフォーラムであったことは間違いない。

また、運営側では初めての「Zoom ウェビナー」の運用となり、画像や音声の乱れ、配信遅延等も見られ、オンライン参加者の皆様には大変ご迷惑をおかけした。本システムにおける反省すべき問題点がいくつか浮き彫りとなったため原因究明を早急にするとともに、より参加しやすくより見やすいフォーラムのシステムの構築と運営を目指して行きたいと考えている。

[当日の様子]



図 2.13 馬場口研究科長のご挨拶



図 2.14 藤田先生による趣旨説明



図 2.15 講演中の様子 1



図 2.16 講演中の様子 2



図 2.17 パネルディスカッション (オンライン画面)



図 2.18 パネルディスカッション (対面会場)

大阪大学 大学院工学研究科 テクノアリーナ フォーラム

エネルギーバリューチェーンと 社会のしくみ

エネルギーは社会や生活が成り立たせている根幹です。かつては、古代文明のいくつかは、都市の拡大に伴う人口増加に対してエネルギー源としての木材が不足してしまったことがその衰退や滅亡の要因になっていたようです。とは言え、近世以降、化石燃料の活用が進み、電力送電網が整備されてきた結果、エネルギー源の地理的な制約が意識されることは少なくなってきました。しかしながら、最近のカーボンニュートラルへの要請などのエネルギー関連での諸問題を受けると、それがこの二世紀ほどに限定された特異なものであったことが浮かび上がってきます。詰まるところ、未来のエネルギーは、よりグローバルなネットワークへと発展していくのか、元来の地産地消に戻っていくのか、両者の折り合いの行き着く先は見通せていません。

今回のフォーラムでは、エネルギーと社会との関係性を切り口に据え、エネルギー循環のためのシステム計画の考え方、エネルギーの転換が地域社会に及ぼす影響の2つのテーマに関する基調講演を起点として、事例紹介などを交えつつ、参加者の方々とともに、社会と技術の統合という視点から、エネルギーにまつわる課題や問題を俯瞰的に見つめ直してみたい、と考えています。

ご関心の方々におかれましては、是非、ご参加をいただきたく、案内申し上げます。

1月24日

2022年
[月]

13:30~17:00

主催

大阪大学 大学院工学研究科

協賛

大阪大学 国際共創大学院学位プログラム推進機構
大阪大学 先導的学際研究機構
大阪大学 社会技術共創研究センター (ELSIセンター)
大阪大学 社会ソリューションイニシアティブ (SSI)
大阪大学 COデザインセンター
大阪大学 グローバルイニシアティブ機構
大阪大学 共創機構

企画

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
「社会と技術の統合」
(グループ長：機械工学専攻・教授 藤田喜久雄)

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
「もったいない工学」
(グループ長：環境エネルギー工学専攻・教授 池 道彦)

開催方式 対面式・オンラインのハイブリッド方式

■対面式開催場所：大阪府吹田市山田丘2-1
大阪大学 吹田キャンパス・工学研究科 内
センテラス (吹田福利会館) 3階
センテラスサロン

■オンライン方式：参加申し込み者に対してメールにて連絡
します。

参加申込方法 下記のホームページより
参加登録をお願いいたします。

[URL] <http://syd.mech.eng.osaka-u.ac.jp/i/forum0124>

参加登録締切 **2022年1月20日[木]**
17:00まで

図 2.19 ① エネルギーバリューチェーンと社会のしくみ

プログラム

[敬称略 / 登壇者は都合により変更となる場合があります]

13:30～	開会挨拶 ▶ 馬場口 登 (大阪大学 工学研究科長)
13:40～	趣旨説明 ▶ 藤田 喜久雄 (大阪大学 工学研究科 機械工学専攻 教授)
13:50～	基調講演 ▶ 地域エネルギーシステムデザインの課題 中田 俊彦 (東北大学 工学研究科 技術社会システム専攻 教授) エネルギー産業がもたらした地域社会の形成と変動 — 三池炭鉱・高島炭鉱の事例 — 堤 研二 (大阪大学 文学研究科 文化動態論専攻 教授)
14:40～	休憩
14:45～	ピッチプレゼンテーション (事例紹介など) ▶ 離島におけるエネルギー転換の社会課題 松村 悠子 (大阪大学 人間科学研究科 人間科学専攻 特任助教) 脱炭素文脈における民生エネルギー需要 山口 容平 (大阪大学 工学研究科 環境エネルギー工学専攻 准教授) 木質バイオマスエネルギーの過去・現在・未来 — インドネシア製炭業の事例 — 淵上 ゆかり (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 助教) System of Systems 設計論からのアプローチ 野間口 大 (大阪大学 工学研究科 機械工学専攻 准教授)
15:25～	休憩
15:30～	パネルディスカッション ▶ デバイス・需給連鎖・社会の三層から考えるエネルギーの未来 パネリスト: 中田 俊彦 (東北大学 工学研究科 技術社会システム専攻 教授) 堤 研二 (大阪大学 文学研究科 文化動態論専攻 教授) 津島 将司 (大阪大学 工学研究科 機械工学専攻 教授) モデレーター: 伊藤 武志 (大阪大学 社会ソリューションイニシアティブ 教授)
16:50～	閉会挨拶 ▶ 池 道彦 (大阪大学 工学研究科 環境エネルギー工学専攻 教授)
17:00～	〔非公式〕フリーディスカッション

※本フォーラムはテクノアリーナ「社会と技術の統合」(当時は「統合学術基礎論イニシアティブ」)が企画を担当して、2020年1月22日に開催されましたシンポジウム「社会課題とは、統合とは」、および、2020年12月3日に開催されましたシンポジウム「社会と知のエコシステム～生体×歴史×人工物～」の続編に位置付けて開催するものです。前々回・前回シンポジウムの記録集はホームページ <http://syd.mech.eng.osaka-u.ac.jp/i/> から参照いただけます。



運営・問合せ先

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
 Mail / forum@cfi.eng.osaka-u.ac.jp (岩堀) TEL / 06-6879-7195 (内線7195)

図 2.19 ② エネルギーバリューチェーンと社会のしくみ

(5) テクノアリーナ・インキュベーション部門「連携融合型」フォーラム開催報告書

[フォーラム概要]

アリーナグループ名	；	フォトニクス・センシング工学
グループ長	；	藤田 克昌 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 第一回交流フォーラム
開催日	；	2022年1月11日(火)
開催時間	；	15:00～19:00
開催方式	；	ハイブリッド形式（センテラス・サロン対面及び Zoom オンライン講演）
参加者人数	；	約 50 名（内オンライン参加 1 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。第1回目となる今回は、若手研究者による研究講演をメインイベントとし、下記プログラムの通り実施した。工学研究科内の様々な専攻から約 50 名もの方々にご参加頂き、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、下記講演者リストの通り、様々な専攻から 10 名の若手研究者にご講演頂けた。質問時間が超過するほど、様々な方からご質問があり、活発にディスカッション頂けた。アイスブレイクセッションでは、思考を凝らした「マシュマロチャレンジ」ゲームを実施し、チーム内で深く親睦を深めることができた。その後のネットワーキングセッションまで、大変盛況な会となった。対面形式での交流イベントへの参加が久しぶりだった方も多く、工学研究科内の研究者ネットワーク構築に大きく貢献することができたと期待する。

プログラム：

- 15:00-15:10 研究科長挨拶（馬場口 工学研究科長）
- 15:10-15:20 開会の挨拶（藤田 グループ長）
- 15:20-17:15 若手研究者による研究紹介講演
- 17:15-17:30 休憩
- 17:30-18:00 アイスブレイクセッション
- 18:00-19:00 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. 高等共創研究院（物理学系専攻(兼)）講師 馬越 貴之
2. 物理学系専攻 助教 熊本 康昭
3. 物理学系専攻 助教 長久保 白
4. 機械工学専攻 助教 上野原 努
5. 高等共創研究院（電気電子情報通信工学専攻(兼)）准教授 丸山 美帆子
6. 産業科学研究所（生物工学専攻協力講座）助教 服部 満
7. 応用化学専攻 助教 袁島 維文
8. 応用化学専攻 助教 嵯峨 裕
9. 応用化学専攻 講師 石割 文崇
10. 応用化学専攻 准教授 焼山 佑美

[当日の様子]



図 2.20 会場の様子



図 2.21 会場の様子



図 2.22 馬場口研究科長のご挨拶



図 2.23 藤田グループ長の開会挨拶



図 2.24 若手研究者による講演



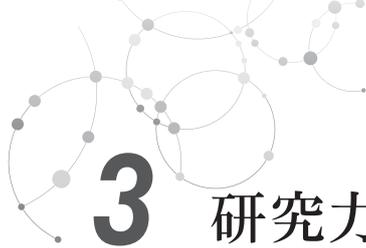
図 2.25 アイスブレイクセッション



図 2.26 ネットワーキングセッション



図 2.27 マシュマロチャレンジ 優勝チーム



3 研究力企画領域

領域長 倉敷 哲生
副センター長

3.1 はじめに

研究力企画領域では、運営企画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。「工学研究科の次の10年を担う若手研究者の支援」を領域のミッションとして掲げ、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3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支援や、産学官共創による人材育成に関するシンポジウム、工学研究科若手研究者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」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。

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3年度は工学研究科に博士前期課程2年の大学院生が6名、同課程1年の大学院生が4名学んでいる。既に次年度の産学官共創コース入学者の入試も終わっており、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。



図 3.1 工学研究科 産学官共創コース

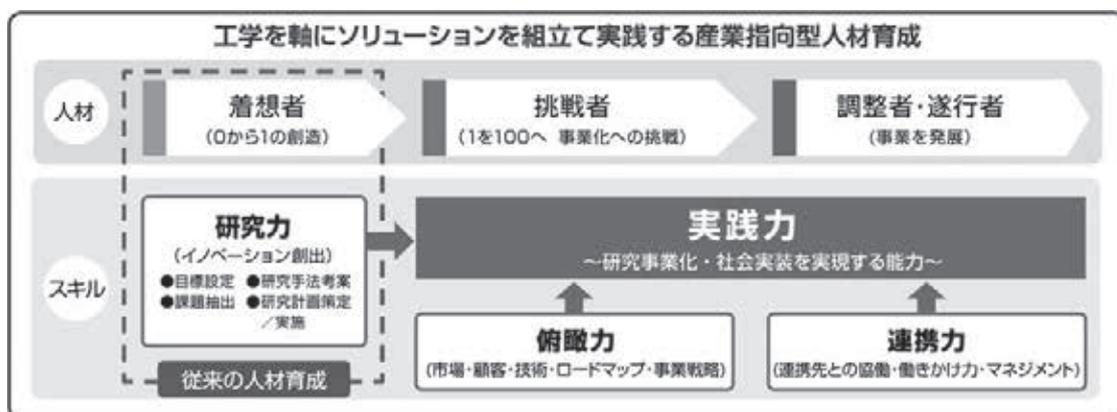


図 3.2 産学官共創コース 人材育成のイメージ

(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。連携協力協定の締結を記念し、産学官共創による人材育成の一環として、令和2年度はキックオフシンポジウムを2020年11月に開催し、盛会のうちに終了した。

令和3年度も引き続きシンポジウムを2022年3月8日に開催した。シンポジウムのテーマを「カーボンニュートラルの社会実現に向けて～企業×阪大で何ができるか？～」とし、大阪大学と大阪科学技術センターの会員である産業界が連携することにより、カーボンニュートラルの社会実現に向けて人材育成を含めてどのような展開に繋げられるか、可能性を探る場として開催された。

開会の挨拶を工学研究科長 馬場口登教授より賜り、工学研究科と大阪科学技術センターとの連携協力協定について説明がなされた。シンポジウムは全3部構成であり、第1部では「大学と産業支援期間のカーボンニュートラル加速に向けた取り組み」をテーマに、OSTECのカーボンニュートラルに資する取り組みについて、OSTEC常務理事 田畑健氏講演がなされた。また、産学官共創によるフューチャー・デザインとカーボンニュートラルへの挑戦についてフューチャーイノベーションセンター 副センター長 原圭史郎教授より講演があり、さらに、環境エネルギー工学専攻 池道彦教授より、テクノアリーナ「もったいない工学」でのカーボンニュートラルの取り組みに関する講演が行われた。

第2部では「企業×阪大の連携による研究開発と社会実装へのチャレンジ」をテーマに3件の講演が行われた。応用化学専攻 宇山浩教授よりプラスチック製品に関する講演、接合科学研究所 塚本雅裕教授より次世代青色レーザー加工に関する講演、ビジネスエンジニアリング専攻 倉敷哲生教授よりめっき加工技術と人材育成に関する講演が行われた。

第3部では「カーボンニュートラル社会実現に向け企業と阪大の連携で何ができるか」をテーマに原教授がコーディネーターとなり、第2部の講師に加えてOSTEC賛助会員企業を代表頂き、サラヤ(株) 奥山俊郎氏、(株)島津製作所 東條公資氏、帝国イオン(株)中村孝司氏を交えて以下の観点からパネルディスカッションが行われた。

- (1) 産学連携によるビジネスチャンスの可能性
- (2) 社会実装に向けた価値共創を担う人材育成への期待

いずれも重要な項目であり、各講師から種々の観点でのコメントがなされた。阪大と産業界で新たな共創の場づくりに取り組む一助が見出されたものと思われる。

参加無料
事前申込要

オンライン
+
現地開催

大阪大学大学院工学研究科×大阪科学技術センター
連携協カシンポジウム

カーボンニュートラル社会実現に向けて ～企業×阪大で何ができるか?～

日時：2022年 3 月 8 日 (火) 13:30～17:10

会場：大阪科学技術センター 8階 大ホール（大阪市西区靱本町1-8-4）
※オンライン開催とのハイブリッドを予定しておりますが、オンライン開催のみとなる場合もあります。

定員：100名（会場）

主催 大阪大学大学院工学研究科、大阪科学技術センター

協力 大阪大学COデザインセンター

【開催の狙い】

2050年のカーボンニュートラル（脱炭素）社会を実現するには、直接的なCO2排出量削減のみならず、それに貢献する幅広い革新的な技術開発と社会実装が求められます。

本シンポジウムでは、「カーボンニュートラル社会実現に向けて」をテーマに、産学共創事例として、カーボンニュートラルに貢献する製品の長寿命化や省エネルギー化を支える材料開発や加工技術、CO2削減に貢献するサステナブルな材料開発を取り上げてご紹介します。

第1部では、大学と産業支援機関におけるカーボンニュートラルの加速に向けた取り組みを、第2部では、カーボンニュートラルに資する製造業の技術開発、加工技術、材料開発の事例を、そして第3部のパネルディスカッションでは、産学共創によるソリューション技術の開発と社会実装、それを通じた人材育成について議論し、カーボンニュートラル社会実現を加速する今後の産学連携の在り方を考えたいと思います。

みなさまのご参加を心よりお待ちしております。

図 3.3 工学研究科×大阪科学技術センター 連携協カシンポジウム

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 ～2017年度採用～



氏 名： 重光 孟 / SHIGEMITSU Hajime

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

メンター： 応用化学専攻

分子創成化学講座 分子関連化学領域

教授 木田 敏之

研究分野： 超分子化学・光化学・有機材料化学・機能物性化学

キーワード： 超分子集合体、創発光物性、光触媒、円偏光発光

Supramolecular assembly, Emergent photophysical property, Photocatalyst, Circularly polarized luminescence

研究テーマ： 有機色素分子の新規創発特性の開拓とエネルギー・バイオ応用

Study of emergent property of organic dyes and the energy and biotechnological application

研究概要： 有機色素分子は自己集合することで、単分子状態とは異なる光学特性を発現します。この現象を理解し、超分子集合体の発光・エネルギー変換特性をデザイン・制御することができれば、新たな光利用技術の創出に繋がると考えられます。

私は、特定の有機色素分子が自己集合して、回転して進行する光を発する『円偏光発光特性』や光エネルギーを化学エネルギーに変換する『光触媒機能』を発現することを見出し、そのメカニズムの解明に取り組んでいます。また、それら超分子集合体を用いて光の革新的な利用技術を開拓することを目指しています。

成果・業績： 原著論文：

Hajime Shigemitsu, Kosei Kawakami, Yuuya Nagata, Rikuo Kajiwara, Shintaro Yamada, Tadashi Mori, Toshiyuki Kida

Cyclodextrins with multiple pyrenyl groups: An approach to organic molecules exhibiting bright excimer circularly polarized luminescence

Angew. Chem. Int. Ed., **2022**, *Early view*. DOI: [org/10.1002/anie.202114700](https://doi.org/10.1002/anie.202114700)

Hajime Shigemitsu, Tomoe Tamemoto, Kei Ohkubo, Tadashi Mori, Yasuko Osakada, Mamoru Fujitsuka, Toshiyuki Kida

A cyanine dye based supramolecular photosensitizer enabling visible-light-derived organic reaction in water

Chem. Commun. **2021**, *57*, 11217–11220.

競争的資金：科学研究費補助金（若手研究）2021年度-2022年度

『新規分子戦略に基づく高輝度・高異方性円偏光発光分子の創出とバイオセンシング応用』

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：

K. Inoue, R. Selyanchyn, S. Fujikawa, *F. Ishiwari, *T. Fukushima “Thermal and Gas Adsorption Properties of Tröger’s base/Diazacyclooctane Hybrid Ladder Polymers” *ChemNanoMat*. 2021, 7, 824-830. (Invited to an “Invited to an “Early Career Researchers Issue, Selected as Cover Art.) 他 11 報

口頭発表：

石割文崇・阿部大樹・Yin Yalun・佐伯昭紀・福島孝典、動的な二面性構造を持つ π 共役系ポリマーのダイナミクスと光電子物性、第70回高分子討論会、オンライン、2021年9月6～8日

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。

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。

公益財団法人 池谷科学技術振興財団、2021年度研究助成「表裏の構造特性を持つ二面性二次元ポリマーの開発」

受賞：

第71回日本化学会進歩賞「二次元構造を持つ高分子・分子集合体の開発」

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.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~tohnaiken/>

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： 超分子化学、高分子化学、電気化学、エネルギー科学、材料科学

Supramolecular Chemistry, Polymer 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、これらすべての要件を満たす金属フリーで豊富な資源由来の機能性有機材料について研究している。

本年度の具体的な成果は、①クリーンエネルギー（水素や過酸化水素）の製造を担う革新的触媒としての導電性高分子の創製およびその on site（その場）製造法の構築、②水素ガスを安全に運搬可能な高分子ゲル・シートの開発、③すべて有機材料でできた二次電池の創製、④工業排水中から選択的アンモニウムイオンの回収とアンモニア製造を担う有機材料の開発、である。

成果・業績： 原著論文：

K. Oka, H. Nishide, B. Winther - Jensen, Copolymer of Phenylene and Thiophene toward a Visible - Light - Driven Photocatalytic Oxygen Reduction to Hydrogen Peroxide, *Advanced Science*, 8 (5), 2021, 2003077.

C. Strietzel¹, K. Oka¹, M. Strømme, R. Emanuelsson, M. Sjödin, M. An Alternative to Carbon Additives: The Fabrication of Conductive Layers Enabled by Soluble Conducting Polymer Precursors, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 13 (4), 2021, 5349.
(¹Double first authors)

その他：

愛知県 第16回わかしゃち奨励賞 優秀賞受賞

超異分野学会 香川フォーラム大倉工業賞受賞

公益財団法人 高分子学会感謝状受領（高分子未来塾への貢献に対して）

競争的資金：

科学研究費補助金、特別研究員奨励費（国際競争力強化研究員 CPD）、高い熱電能を有する有機レドックス分子の創製、2021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： X線を使った顕微鏡技術に放射光 X線を用いた X線吸収分光法を組み合わせた 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。

まず、軟 X線の走査型透過 X線顕微鏡については像に生じる高次光の影響の除去や走査の高速化に関する開発と高度化を行い、それ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の解析を高速に行う解析環境の整備を行い、鉱物や金属材料の価数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).

著書：

武市泰男, 走査透過 X線顕微鏡, 日本表面真空学会編, 図説 表面分析ハンドブック (朝倉書店, 2021), 338-341.

競争的資金：

科研費 新学術領域：水惑星学の創成「水惑星学創成に向けた分子地球化学分析」(金沢大・福土、研究分担者) 2017-2021 年度

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

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る。これにより、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。

さらに、2016年度以降は支援対象を若手教員に限定し、将来のイノベーションを牽引するにふさわしい優秀な若手人材を育成する取り組みの一翼ともとらえて支援を継続してきた。2020年3月までの支援件数は延べ111課題に上っている。

本年度の実施概要および採択課題の紹介を表3.5に示す。

表3.5 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、2021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		
募集期間	前期：2021年4月15日～5月12日 後期：2021年9月16日～10月13日		
応募数	前期：2件、後期：0件	採 択 数	前期：2件、後期：0件
審 査 員	馬場口研究科長、桑畑教育研究評議員、尾崎財務室長兼未来戦略室長、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		

2021年度採択課題の紹介

所属・氏名： 物理学系専攻・川合 健太郎 / KAWAI Kentaro

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

研究分野： ナノマイクロシステム、MEMS

キーワード： マイクロフルイディクス、流体システム
microfluidics, hydraulic system

採択テーマ： 流体回路を用いた省エネルギー型船舶用油圧弁制御システムの開発
Development of fluid circuit control system of hydraulic valves for energy-saving ships

所属・氏名： 附属精密工学研究センター・大久保 雄司 / OHKUBO Yuji

U R L： http://www.upst.eng.osaka-u.ac.jp/endo_lab/index.html

研究分野： 複合材料、表面界面物性

キーワード： フッ素樹脂、プラズマ、接着、表面改質、医療用具
Fluoropolymer, Adhesion, Plasma, Surface modification, Medical devices

採択テーマ： 熱アシストプラズマ処理の医療用具への適用検討
Feasibility study on application of heat-assisted plasma treatment to medical devices

(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。

このような中で、2021 年 4 月、大阪大学は様々な研究科の博士後期課程に進学する優秀で意欲ある人材が安定的に研究に専念できる環境の提供を目的としてフェローシップ創設事業を開始した。

時期を同じくして、工学研究科でも「博士後期課程 1 年次学生対象学業支援プログラム」(表 3.6)を開始した。本プログラムは、経済的な支援を行うことで博士後期課程への進学にともなう不安を軽減させ、自由な発想のもと主体的に研究に専念する機会を与えようとするものである。

さらに、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行政法人日本学術振興会特別研究員の採択率向上をも目指す。

具体的には、2020 年度独立行政法人日本学術振興会特別研究員（以下、特別研究員）に応募したが不採択であった学生の中から優れた申請を行った者に対し、博士後期課程 1 年次にリサーチ・アシスタント（以下、RA）として雇用し、経済的支援を行う。

この経済的支援により、工学研究科博士後期課程の学生が行う研究活動の効果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る。

表 3.6 博士後期課程 1 年次学生対象学業支援プログラムの概要

申請要件	(1) 2021 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 2020 年度に本学工学研究科以外に籍をおく者であっても申請可能とする ただし、休学中および社会人学生は除く (2) 2020 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 ただし、2021 年 1 月時点で DC1 補欠者である場合も申請可能とする (3) 2021 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・採点の上、予算範囲内で若干名のみを採択する (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	2021 年 2 月 8 日(月) 正午
応募数	20 名：博士前期課程 2 年次 19 名、博士後期課程 1 年次 1 名
採択数	8 名（うち 5 名は「次世代研究者挑戦的研究プログラム」(国立研究開発法人科学技術振興機構、2021 年 10 月) での応募・採択により支援中断とした。

(3) 科学研究費補助金の獲得支援 ～科研費研究計画調書作成に関する説明会～

当センターのミッションのひとつである競争的資金獲得支援として、2021年8月27日にセンテラスサロンにおいて科学研究費補助金（以下、科研費）研究計画調書作成に関する説明会を開催した。

本説明会の目的は、科研費計画調書をより高いレベルに仕上げ、ミスをなくすための注意点や工夫を把握し、採択率の向上を図ることである。

全学を対象として実施される学内説明会（研究推進部研究推進課 学術研究推進係主催）に加え、工学研究科の教員向けにブレイクダウンした内容になるよう、社会インフラ・環境エネルギー分野およびものづくり分野の2つの分野を取り上げて開催した。また、新任教員研修の研究能力開発プログラムにも提供し、若手教員の研修の場ともなるよう配慮した。

本説明会には講師5名（表3.7）を招いた。ベテラン教員には、科研費を申請することの意義・重要性・波及効果、研究計画調書作成にあたっての心構え・姿勢・高所大所からみた注意事項、審査の観点から研究計画調書のどのような点を注視するか、注視される点の攻略法などをご講演いただいた。若手・中堅教員には、研究計画調書の作成にかかる時間とエネルギー、その時間をどう作り出すか、作成にあたってのテクニカルな工夫や裏技、採択につながったと思われるアピール方法や具体的エピソード、ステップアップ計画などをご講演いただいた。また、工学研究科研究支援係から研究計画調書の書き方と注意点についてご説明いただいた。

本説明会の受講者は延べ70名（説明会参加者46名、事前申し込み制動画視聴24名）であった。この数は工学研究科の若手教員の4割程度にあたる。

説明会後のアンケートでは、過去に採択された申請書の具体例やコツを知ることができ非常に有益であった、経験の浅い若手研究者の調書作成指針となるこのような情報展開は科研費申請のモチベーション向上につながるという声が寄せられ、概ね好評であった。



図3.7 受講風景

表3.7 「科研費研究計画調書の作成」説明会講師一覧

社会インフラ・環境エネルギー分野	青木 伸一	教授（地球総合工学専攻）
	山口 容平	准教授（環境エネルギー工学専攻）
	西尾 真樹	係長（経理課研究支援係）
ものづくり分野	三浦 雅博	名誉教授
	鈴木 賢紀	准教授（マテリアル生産科学専攻）
	西尾 真樹	係長（経理課研究支援係）

3.5 工学研究科若手研究者 研究シーズ集の発刊

研究者が有する研究シーズの発信は学会発表や論文投稿だけではなく HP やプレス記事、SNS など様々な広がりを見せている。研究シーズや成果を発信することは、関連する研究者や企業、省庁・自治体関係者等との繋がりの中から新たな課題を見出して自身の研究に還元され、さらなる展開や新たな価値創造への発展が期待される。

工学研究科で多くの研究者の方々が教育・研究活動を展開されていることは強みである。その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、工学研究科版の研究シーズ集の発刊を進めた（図 3.8）。発刊に際し、ご寄稿頂いた研究者各位ならびに編集業務を担当頂いた測上ゆかり助教に厚く御礼申し上げる。

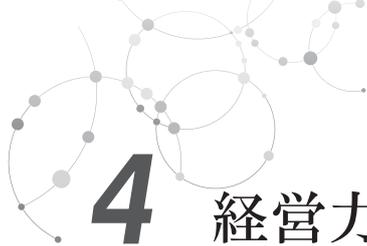
なお、研究シーズ集は「助教版（2021年3月初版）」と「准教授・講師版（2021年11月初版）」の2種類を発刊している。フューチャーイノベーションセンターのHPからも電子版の閲覧が可能であり、是非、ご高覧賜りたい。



(a) 助教版

(b) 准教授・講師版

図 3.8 工学研究科研究シーズ集



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

- 新生生の保護者説明会の案内に寄付依頼文を同封し、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。
- 寄付実績のある在学生保護者に対してダイレクトメールを送付し、改めて寄付依頼を行うとともに（4月）、これまで寄付実績のない在学生保護者に対してもダイレクトメールを送付し、寄付依頼を行った（8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。
- 今年度より、以下のとおり新たな顕彰制度を設置した。
 - ・ 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する。
 - ・ U1W棟 1F ギャラリーホールに、新たな銘板プレートを設置し、本学未来基金と同様の累計金額（別途20万円以上を新設）に基づき、2017年4月以降の寄付者の顕彰を行った。
 - ・ 令和2年度に設置したU1E棟 1F エレベーターホールの在学生保護者専用顕彰プレートを更新し顕彰を行った。

(2) 基金・資産の活用

- 企業より受け入れた学生支援を目的とした寄付金を活用して、学業優秀者に対して奨学援助を行う冠奨学生制度を設立した（本奨学生制度は3年間実施する予定）。
- 昨年度に発足した「宮田若手研究者研究支援制度」を今年度も引き続き実施し、若手研究者（助教）2名を採択し、研究助成ならびに海外派遣助成を行った。本事業は、工学分野の研究に従事する若手教員に対して、新たな研究シーズ開拓に資する研究力・国際協働力の向上を目的として、研究支援を実施するものである。令和4年1月12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。授与式後、宮田氏と採択者との懇談会を実施した。本事業の内容は、1月26日付けの日刊工業新聞にて取り上げられた。

(3) 基金の立ち上げ支援

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

4.2 次年度以降の計画・展望

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

(1) 専攻等と研究科との連携体制強化

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

(2) 寄付受入れ拡大にむけて ～企業へのアプローチ～

- 今年度実施した女性研究者へのアンケート結果を参考に「工学系女子学生及び女性研究者を支援するためのプロジェクト」の設置を検討し、賛同する企業からの寄付を募っていく予定である。

■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)	林 高 史	○	○	○	○
副センター長 / 教授	原 圭史郎	○	○		
副センター長 / 教授 (兼)	倉 敷 哲 生			○	○
教授 (兼)	上 西 啓 介	○			
	尾 崎 雅 則				○
	北 岡 康 夫	○		○	
	北 田 孝 典	○	○		
	澁 谷 陽 二		○	○	
	高 井 重 昌			○	
特任教授	栗 本 修 滋	○			
	塩 谷 景 一			○	
	中 村 隆 夫	○			
招へい教授	榊 原 裕 二	○			
	瀬 恒 謙太郎	○			
	山 田 知 穂	○			
特任准教授 (常勤) (兼)	上 須 道 徳	○			
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				
助教 (テニュアトラック教員)	重 光 孟				
	岡 弘 樹				
	武 市 泰 男				
特任専門職員	松 本 光 弘				
特任事務職員	田 淵 智 子				
事務補佐員	四 宮 庸 子				
	竹 内 尚 子				
	本 間 由美子				
リレーションシップコーディネーター	吉 田 富士江				○

2022年3月31日現在

2021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

2022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 : 06-6105-6101

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

