



# TechnoArena

テクノアリーナ

2022年度



大阪大学大学院工学研究科

## ごあいさつ



大阪大学大学院工学研究科長  
桑畑 進

自然の摂理を参照しながら、人間社会で役立つモノ、コト、場を作り出す「工学」という学問は、多様化する現代社会において2つの側面を持たなければなりません。1つ目は各専門分野における学問体系を、ぶれずに教育および研究を行う姿勢。多様性を本来の学問体系から見つめなおし、発展性を正しく見極めて利用価値を高めてゆきます。2つ目は専門領域を超えた境界領域の教育および研究を創成する姿勢。これが柔軟に行えるか否かが、世界的競争力に直結すると考えております。前者は大学の本来の姿であり、工学教育の根源をなすものでありますが、それを維持しながら後者の展開を自由に行い、Creative Destruction（創造的破壊）をフットワーク良く行えるプラットフォームとして、「テクノアリーナ」を2020年4月に発足させました。

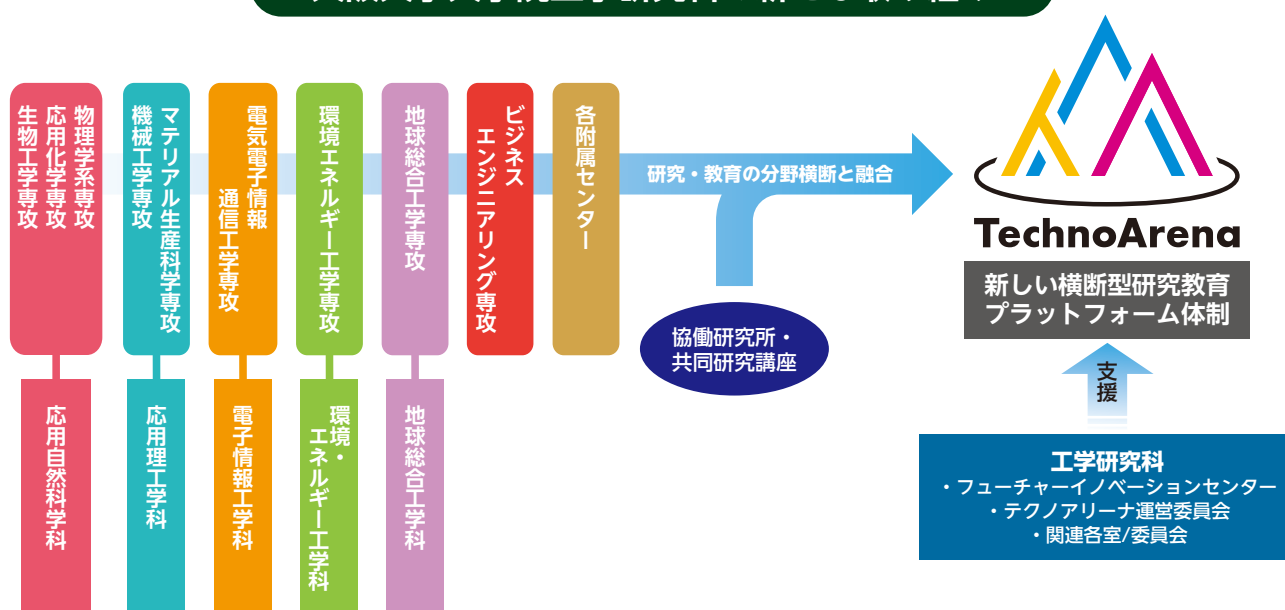
テクノアリーナは3つの部門で構成されています。本学工学研究科の顔と言える、国内外から注目されている最先端の研究を行っている「最先端研究拠点部門」、社会のニーズや課題に対し、分野を横断した研究グループを形成している「インキュベーション部門」、そして工学研究

科の次世代を担う研究リーダーを育成する「若手卓越支援部門」であります。各部門において、様々な専攻・附属センターからの選抜を経て結集した研究者が、他部局・センターや国内外の研究機関、産業界などと緊密に連携し、研究活動を行っています。当然のことながら、SDGs につながり得る研究開発も進めております。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、テクノアリーナはそれを実践するプラットフォームでもあります。

今後も、学術の発展と産学連携に資する先導的な取り組みを進めてまいりますので、テクノアリーナの活動に幅広くご参加を賜りたく、皆様の今後のご協力とご支援のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

## テクノアリーナとは

### 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

## 最先端研究拠点部門 .....

本部門では「学術ピーク」「イノベーション」「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形成と最先端の新学際研究分野の開拓を進めます。

### 学術ピーク拠点

日本及び世界をリードす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進めます。

### 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する学術拠点の形成を進めます。

### 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進めます。

## 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＞

この触媒科学パイオニア連携拠点は、文字通り触媒科学分野において「開拓的研究」を推進するための拠点です。もとより、大阪大学ではC-H活性化など触媒科学分野を革新する発見がなされてきました。大阪大学の強みである触媒科学研究をさらに飛躍させるには、既存の学問分野の枠組みを超えた連携が欠かせません。本拠点には、有機化学、錯体化学、分光学、あるいは理論化学などの多様な分野のエキスパートが参画しています。また、最先端の触媒科学を駆使した応用研究も可能にするために、材料科学分野のトップランナーたちも加わっています。これらの研究者の有機的な連携を通じて、触媒科学におけるブレイクスルーを実現し、発展的進化が可能な未来社会の構築に貢献します。



応用化学専攻  
教授 鳶巣 守

## 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＞

細胞製造コトづくり拠点では、幹細胞を用いた再生医療のための移植細胞や培養食肉、創薬用オルガノイドを対象とした、新展開産業に資する細胞製造技術の構築を、生物化学工学の観点から、開発の方向性を明確にし、細胞製造に関する共通および固有の概念・技術を構築するコトづくりの実践を目的としております。特に、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ことで、前例のない産学官連携の頭脳集団を形成し、「細胞製造性」という新たな学問を基軸とし、気まぐれな細胞をいかに安心・安定・安価に製造するかを導く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）、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）を目指しております。



生物工学専攻  
教授 紀ノ岡 正博

## 森超結晶拠点

<2021年度採択>

カーボンニュートラル達成には電力省エネを実現出来る高効率パワーデバイスが重要となります。また、次世代通信技術の5G/ポスト5Gと人工知能(AI)を組み合わせたIoTの高度化は、エネルギー利用の最適化によってカーボンニュートラルの実現を後押しするとともに、デジタル社会実現に向けて不可欠です。森超結晶拠点では、グリーン・デジタル社会を切り拓く素材として、電気抵抗が極めて小さい超低抵抗 GaN 結晶、並びに半導体製造技術で不可欠な超高出力深紫外レーザー発生を可能とする CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> (CLBO) 結晶を中核とし、我が国が半導体分野のトップランナーとなるためのイノベーションを創出することを研究目的としています。

今年度からは、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ます。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、並びに昨年からは始まった骨のリモデリングの解明に取り組めます。



電気電子情報通信工学専攻  
教授 森 勇介

## 福崎フロンティア産業バイオ拠点（連携）

<2021年度採択>

私たちは「食に関わる新技術」の社会実装を中心課題にします。

日本の『食』は世界最高水準の「安全」を誇っています。私たちはそれに「機能」を加え付加価値を高めることで「食の安心」を提供し、また産業界と連携することでより一層日本の食のブランドを「世界へ発信」していきたいと考えています。

生物工学・分析化学・情報科学・化学工学などが集結する私たちの研究部門は、バイオの力で社会を変えていくプロ集団であり、21世紀の食品工学の革新的な技術開発のプラットフォームになります。これらの発展は食の分野だけでなく、バイオ医薬品の開発・バイオマス資源やバイオ燃料の創製をさらに進めて、相乗効果を創り出すことが期待できます。



生物工学専攻  
教授 福崎 英一郎

## 藤田ライフフォトンクス拠点（連携）

<2022年度採択>

本研究拠点では、人々の健康を維持し、より優しい医療や食環境を構築するために、分子から細胞、生体組織までの広範に応用可能な計測、イメージング、センシング、制御技術の軸となるフォトンクスを中心に、分野融合的な研究を展開します。バイオイメージング、分子細胞分析、人工生体組織構築における新しい技術を生み出し、革新的な健康管理と医療/創薬技術を創出することを目的に活動します。生物学、医学の基礎研究を一変させる光計測技術を提供するとともに、次世代の医療、治療、創薬、公衆衛生、健康管理の基盤技術の構築と、それらの社会実装を実現する産学官共創イノベーション拠点の構築を目指します。



物理学系専攻  
教授 藤田 克昌

## 社会共創拠点

### 原フューチャー・デザイン革新拠点

<2021年度採択>

現在、気候変動や資源エネルギー問題、インフラの維持管理問題など様々な長期課題が顕在化しています。これらの諸課題に対処し、将来世代に持続可能な社会を引き継いでいくためには従来の学術を超えるアプローチが必要です。本拠点では、そのようなアプローチとしての「フューチャー・デザイン」の理論や方法を工学的に深化させるとともに、本理論を応用し、公的機関や産業界との連携や共創を通じて社会課題の解決に貢献していきます。応用分野として1) 脱炭素社会への移行プロセスのデザイン、2) レジリエントなインフラの維持管理モデル構築、3) 産業技術イノベーションのデザイン、の3課題に中心的に取り組むとともに、「将来」の概念を取り込んだ新たな社会工学の基盤構築を目指します。



附属フューチャー  
イノベーションセンター  
教授 原 圭史郎

## 若手卓越支援部門

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います。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します。

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」から構成されます。

### 若手卓越教員

#### 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 ＜2021年度採択＞

我々が小道を歩くとき、ロボットのように毎秒何百回もの最適化計算を行うのでしょうか？予測不可能な無限定環境をモデル化・記述し尽くすことは困難であり、今後訪れるであろう実世界へのロボット大進出時代のためには、詳細モデルのみによる頭脳先行型の制御戦略を脱却する必要があります。本研究では、動物末梢に備わる計算なき運動知能を理解して実装するため、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を創成します。



附属フューチャー  
イノベーションセンター/  
機械工学専攻  
助教 増田 容一

#### ミクロ空間から解き明かす亀裂岩体のふるまいと長期性能 ＜2022年度採択＞

世界三位の地熱資源大国日本にとって地熱発電は魅力的な再生可能エネルギーであり、地熱発電を促進する技術群の確立・実用化が渴望されています。特に、地下の高温岩体中に流体の貯留層となる亀裂網を人工造成し、地熱エネルギーの継続的抽出を狙う貯留層造成型の地熱開発技術には大きな期待が寄せられています。本研究では、地熱貯留層の造成～状態・性能の長期変化まで、ミクロな亀裂内空間も含め正確に予測する数値解析技術を開発し、持続可能な地熱エネルギー抽出をもたらす貯留層の確実な設計・造成を可能にします。これにより、貯留層造成型地熱開発技術の実用化をもたらし、膨大な地熱資源をフル活用可能な地熱大開発時代到来へ繋がります。



附属フューチャー  
イノベーションセンター/  
地球総合工学専攻  
助教 緒方 奨

#### nm / サブ THz 領域における超音波技術の創出 ＜2022年度採択＞

私はフェムト秒パルスレーザを用いて波長 nm / 周波数サブ THz オーダの超音波を操る計測技術を開発します。超音波は物性評価・イメージング・センシングなど様々な科学技術に応用されています。しかし従来は波長が長いナノスケールでの計測には不向きでした。そこで私はフェムト秒パルスレーザを用いて可視光よりも波長が短い超音波を操り、更にナノスケールで焦点化する極限超音波技術の創出を目指します。この究極の超音波計測技術は nm オーダの半導体やタンパク質などの構造・力学特性・形態変化を計測することができるため、幅広い分野における科学技術の発展に大きく貢献します。



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  
助教 長久保 白

#### 発生と疾病のバイオフィトメカニクス ＜2022年度採択＞

本研究では、オルガノイド（臓器の種）の発生を最大化する“硬さ”の役割を解明するべく、独自の光計測・光制御技術を組み合わせた新たな実験システムを構築します。本システムを用いれば、“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きます。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、硬さの役割を解明します。テクノロジー内でも連携を強め、バイオ・フォトンクス・メカニクスが融合した新領域の創出を目指します。



附属フューチャー  
イノベーションセンター/  
物理学系専攻  
助教 松崎 賢寿

## 次世代リーダー教員

講師 石原 尚  
(機械工学専攻)  
<2021年度採択>



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

講師 上松 太郎  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 大石 佑治  
(環境エネルギー工学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 大洞 光司  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 加藤 泰彦  
(生物工学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 桒原 泰隆  
(マテリアル生産科学専攻)  
<2021年度採択>



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<sub>2</sub> 変換反応の開発

准教授 近藤 美欧  
(応用化学専攻)  
<2022年度採択>



金属錯体の集積に基づく革新的触媒系の創出

助教 重光 孟  
(附属フューチャーイノベーションセンター)  
<2022年度採択>



超分子集合体の新奇光機能の開拓と応用

准教授 嶋寺 光  
(環境エネルギー工学専攻)  
<2021年度採択>



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

講師 杉原 達哉  
(機械工学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 清野 智史  
(ビジネスエンジニアリング専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 武田 洋平  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

講師 西井 祐二  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 西本 能弘  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 平原 佳織  
(機械工学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 廣畑 幹人  
(地球総合工学専攻)  
<2022年度採択>



熱加工技術を駆使したインフラ構造物の再生・強靱化

准教授 藤枝 俊  
(環境エネルギー工学専攻)  
<2021年度採択>



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

助教 藤原 邦夫  
(附属アトミックデザイン研究センター)  
<2022年度採択>



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

准教授 星本 陽一  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

講師 溝端 栄一  
(応用化学専攻)  
<2021年度採択>



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

准教授 森 浩亮  
(マテリアル生産科学専攻)  
<2021年度採択>



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

講師 吉田 浩之  
(電気電子情報通信工学専攻)  
<2021年度採択>



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

講師 鷺野 公彰  
(機械工学専攻)  
<2021年度採択>



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

## インキュベーション部門

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ます。本部門は「連携融合型」「大型プロジェクト準備型」の2つのタイプから構成されます。

### 連携融合型

現在12の分野横断型のグループが立ち上がり、広くメンバーを募集し、公開でのフォーラム開催や専攻を超えた共同研究の模索、産学連携の活動等を、他部局・他機関の研究者も交えて積極的に実施しています。12の研究グループは、その研究内容の特徴から「科学技術展開分野」「工学応用連携分野」「社会工学融合分野」の3分野に整理しています。



#### 科学技術展開分野

| +                                                                                                                                                                              | フォトニクス・センシング工学 | +                                                                                                                                                                         | 生体・バイオ工学 | +                                                                                                                                                                                          | デジタル造形工学 | +                                                                                                                                                                              | 元素戦略・分子デザイン工学 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <p>フォトニクスの浸透が人々の生活をより良い方向に変化させます。PXを旗印に、現代社会が直面する課題の解決に挑戦します。</p>  <p>物理学系専攻<br/>教授 高原 淳一</p> |                | <p>医療・創薬・健康・バイオ研究者が全世界的にネットワークを拡張し、アクティビティを高めるためのグループです。</p>  <p>応用化学専攻<br/>教授 松崎 典彰</p> |          | <p>サイバー・フィジカル空間融合による最適化デザインに基づき、最先端分野横断型モノづくり加速化に向けた大型プロジェクトを立ち上げます。</p>  <p>マテリアル生産科学専攻<br/>教授 中野 貴由</p> |          | <p>原子・分子およびその集合体を自在にデザインし、元素戦略にも立脚した高機能・高付加価値材料や化学反応を創出します。</p>  <p>応用化学専攻<br/>教授 佐伯 昭紀</p> |               |

#### 工学応用連携分野

| +                                                                                                                                                                                | インテリジェントアグリ工学 | +                                                                                                                                                                          | いきもの-AI共創工学 | +                                                                                                                                                                                      | つなぐ工学 | +                                                                                                                                                                                      | 'TranSupport'工学 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <p>生物工学・国際交流の実績と工学研究科のインテリジェンスとのX(クロス)により真にSDGsに貢献する活動を実施します。</p>  <p>生物工学専攻<br/>教授 村中 俊哉</p> |               | <p>生物学、工学、哲学など様々な分野で考察されている「知」の源泉を探り、知的な人工物の設計論を構築します。</p>  <p>機械工学専攻<br/>教授 大須賀 公一</p> |             | <p>つなぐ工学分野では、統合型接合学に基づき、溶接・接合分野における学術研究、応用研究、産官学連携、人材育成を推進します。</p>  <p>マテリアル生産科学専攻<br/>教授 佐野 智一</p> |       | <p>カーボンニュートラルやニューノーマルなどの新たな要請に対応しつつ、豊かで持続可能なモビリティシステムを社会に実装します。</p>  <p>地球総合工学専攻<br/>教授 土井 健司</p> |                 |

#### 社会工学融合分野

| +                                                                                                                                                                          | 先読みシミュレーション | +                                                                                                                                                                                      | もったいない工学 | +                                                                                                                                                                                        | IoTプラットフォーム工学 | +                                                                                                                                                                                          | 社会と技術の統合 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>シミュレーション技術の進化、融合、創成を通して、人類が人間らしく暮らすやすい未来社会の構築を目指します。</p>  <p>物理学系専攻<br/>教授 森川 良忠</p> |             | <p>環境資源、エネルギーを含めた資源を徹底的に有効利用する技術とシステムを開発し、低炭素で持続可能な未来の構築を目指します。</p>  <p>環境エネルギー工学専攻<br/>教授 池 道彦</p> |          | <p>現実世界とサイバー空間が高度に融合する時代に向け、データ取得の最前線であるIoTエッジノード技術の研究開発を推進します。</p>  <p>電気電子情報通信工学専攻<br/>教授 廣瀬 哲也</p> |               | <p>複雑化した社会と細分化した技術の広がりのもと、システムオペシステムズとして、各種の要因が織りなす多様な関係の統合を考えていきます。</p>  <p>機械工学専攻<br/>教授 藤田 喜久雄</p> |          |

### 大型プロジェクト準備型

現在以下のグループが、新規の研究プロジェクトの開拓と組成に向けた活動を進めています。

| 組織名称              | 代表者名                     |
|-------------------|--------------------------|
| スマートエイジング・シティ研究組織 | ビジネスエンジニアリング専攻 教授 加賀 有津子 |
| テクノビズ産学共創研究組織     | ビジネスエンジニアリング専攻 教授 上西 啓介  |
| 表面量子状態研究拠点        | 物理学系専攻 助教 湯川 龍           |

# テクノアリーナのコンセプト

## 課題駆動

社会的課題やニーズに応じた新学術領域の開拓と研究開発を進めます。

## 柔軟構造

研究テーマに応じた柔軟な実施体制をとります。

## 分野融合と学際性

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

## 基礎から社会実装まで

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

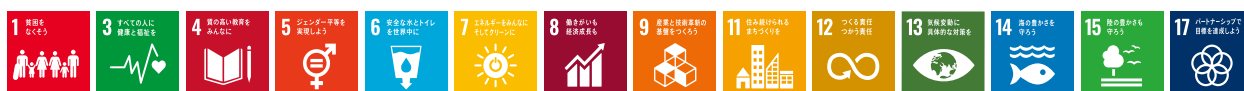
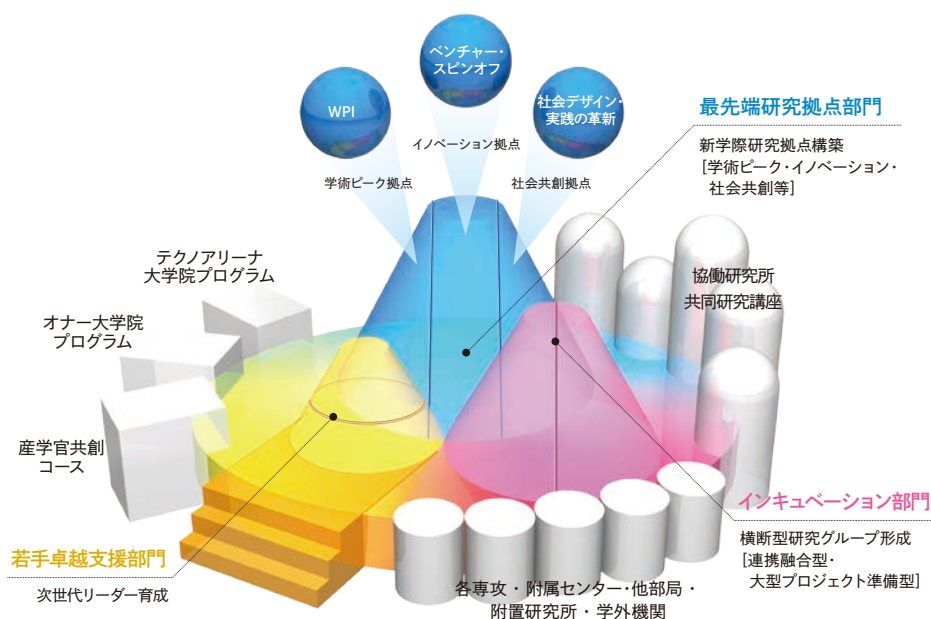
## 産学官共創を通じた人材育成

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

# テクノアリーナの仕組み

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

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



# お問い合わせ

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)内  
テクノアリーナ事務局(U1W 棟 1階)



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



2022年6月1日発行 Ver.3