資料の請求方法

テレメール の資料請求受付サービスをご利用いただけます。

1 下記のいずれかの方法でテレメールにアクセスしてください。

Web　https://telemail.jp

自動音声応答電話　IP電話 050-8601-0101（24時間受付）

※一般電話回線からの通話料金は日本全国どこからでも3分毎に約12円です。

2 資料請求番号を入力してください。

資料名	資料請求番号	料金（送料含む）	発送開始日
大阪市立大学 大学案内（2020年度版）	959721	215円	8月上旬（予定）

※料金はお届けする資料に同封の料金支払い用紙をご確認の上、資料到着後2週間以内に表示料金をお支払いください（支払いに際して手数料が別途必要になります）。料金は資料の重量により変更になる場合がありますので予めご了承ください。
※資料は通常、発送日からおおむね3～4日でお届けできます。

テレメールでの資料請求における資料のお届け・個人情報に関するお問い合わせ・お申し出先

テレメールカスタマーセンター

IP電話 050-8601-0102（受付時間 9:30～18:00）まで

※テレメールカスタマーセンターは、株式会社フロムページが管理運営しています。

詳しくはWebサイトにアクセス！

大阪市立大学Webサイト
www.osaka-cu.ac.jp

市大

入試前予約型奨学金制度のご案内

大阪市立大学工学部同窓会から、本学工学部を受験する高校生を対象に入試前予約型奨学金制度の支援を受けております。

詳しくは大阪市立大学同窓会のWebサイトにアクセス
kougakubu.osaka-cu.net

ACCESS

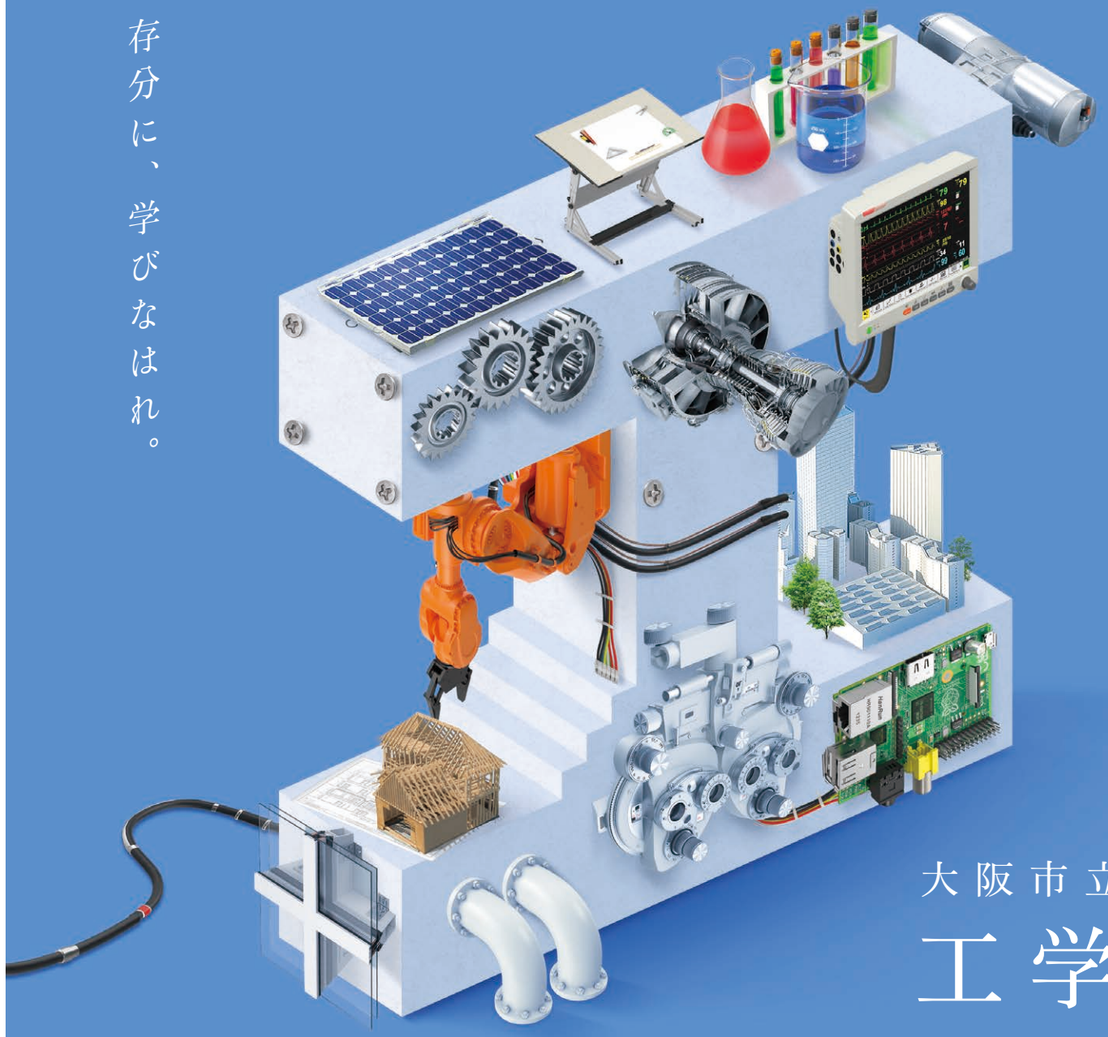
大阪市立大学 工学部

www.eng.osaka-cu.ac.jp

〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138　TEL：06-6605-2653

- JR阪和線「杉本町（大阪市立大学前）」駅下車、東へ徒歩約5分
- Osaka Metro御堂筋線「あびこ」駅下車、4号出口より南西へ徒歩約20分

存分に、学びなはれ。

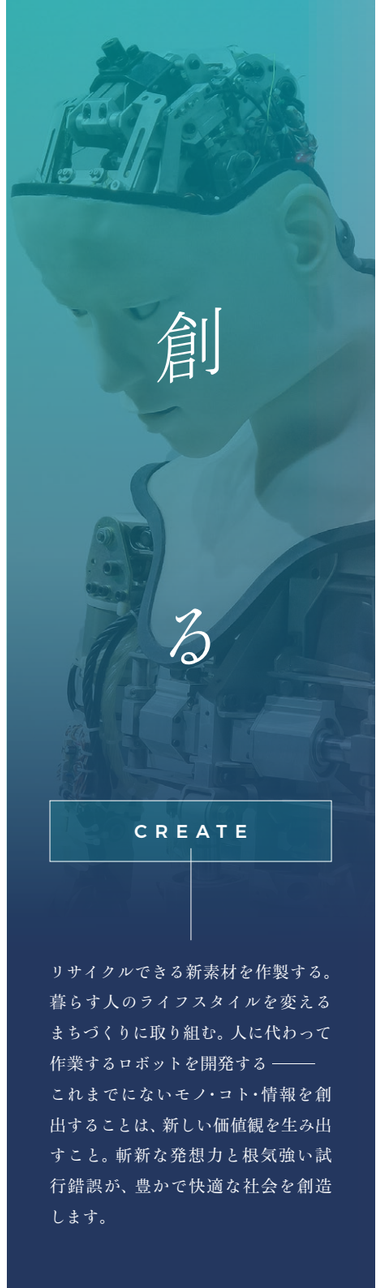


大阪市立大学 工学部 2020

機械工学科 ／ 電子・物理工学科 ／ 電気情報工学科 ／ 化学バイオ工学科 ／ 建築学科 ／ 都市学科

現在を超えて、
未来の、その先へと導く
工学的思考と知見。

OSAKA CITY UNIVERSITY
—
DEPARTMENT OF
ENGINEERING



創る

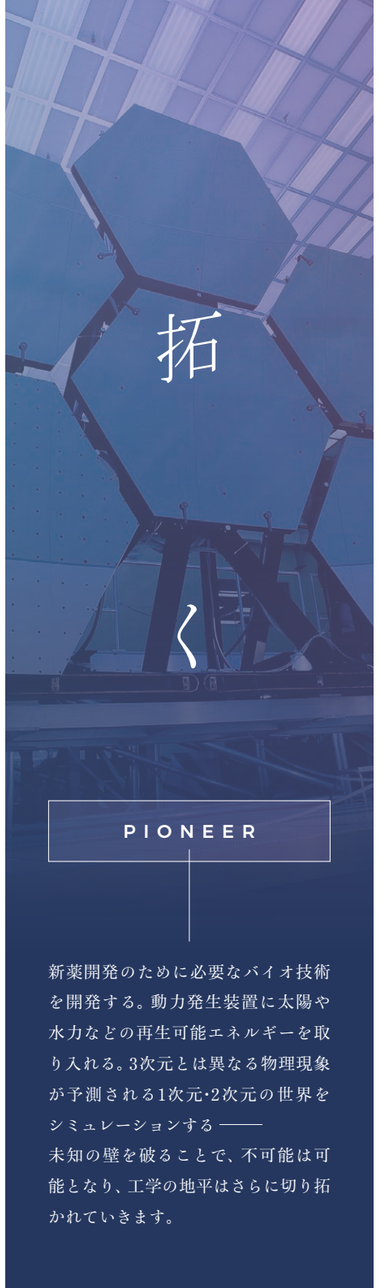
CREATE

リサイクルできる新素材を作製する。暮らす人のライフスタイルを変えるまちづくりに取り組む。人に代わって作業するロボットを開発する ——
これまでにないモノ・コト・情報を創出することは、新しい価値観を生み出すこと。斬新な発想力と根気強い試行錯誤が、豊かで快適な社会を創造します。

観察する

PROBE

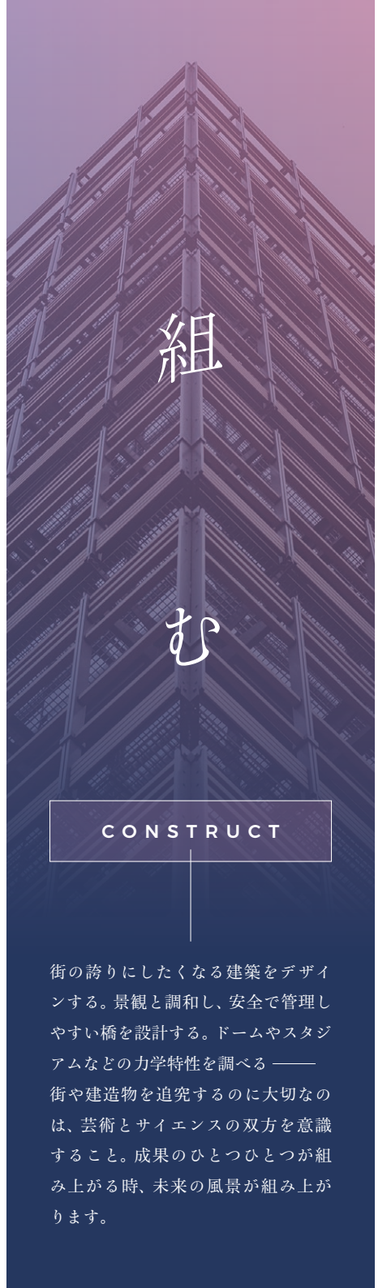
モノの構造を電子顕微鏡で詳しく知る。生命の最小単位である細胞のしくみを把握する。都市部の生態系の健康診断に取り組む ——
対象とじっくり向き合い、対象を知り尽くすことは、新しい発見や問題解決への突破口。少しの変化も見逃さない緻密さと発見への情熱が、観察対象に新たな光を与えます。



拓く

PIONEER

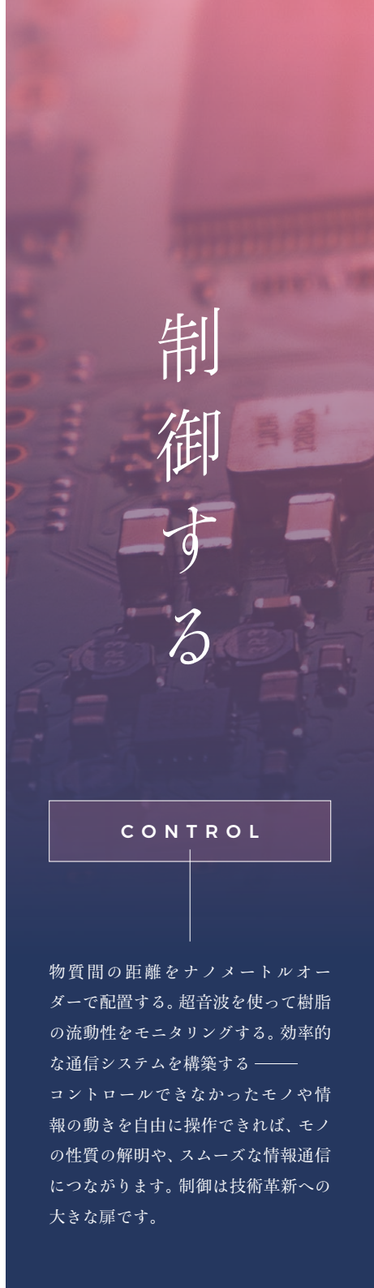
新薬開発のために必要なバイオ技術を開発する。動力発生装置に太陽や水力などの再生可能エネルギーを取り入れる。3次元とは異なる物理現象が予測される1次元・2次元の世界をシミュレーションする ——
未知の壁を破ることで、不可能は可能となり、工学の地平はさらに切り拓かれていきます。



組む

CONSTRUCT

街の誇りにしたくなる建築をデザインする。景観と調和し、安全で管理しやすい橋を設計する。ドームやスタジアムなどの力学特性を調べる ——
街や建造物を追究するのに大切なのは、芸術とサイエンスの双方を意識すること。成果のひとつひとつが組み上がる時、未来の風景が組み上がります。



制御する

CONTROL

物質間の距離をナノメートルオーダーで配置する。超音波を使って樹脂の流動性をモニタリングする。効率的な通信システムを構築する ——
コントロールできなかったモノや情報の動きを自由に操作できれば、モノの性質の解明や、スムーズな情報通信につながります。制御は技術革新への大きな扉です。

大学院進学を見据えた専門性の高い教育研究体制

多様化、高度化する最先端の科学技術を教育研究。
特に学部生の約7割が大学院に進学する状況を踏まえ、
大学院教育への継続性にも配慮した
カリキュラムを編成しています。

大学 工学部

1年次 自然科学をはじめとする基礎・教養を幅広く学ぶ

2年次 専門に展開できる基礎知識をバランスよく学ぶ

3年次 応用や演習科目などを通じて研究の土台を養う

4年次 専門性、独自性を重視した学びで卒業研究に発展

成績優秀者は3年次に飛び級制度で大学院進学も可能
※建築学科・都市学科を除く

大学院 工学研究科

前期博士課程［標準2年］

後期博士課程［標準3年］

機械工学科 P.3
電子・物理工学科 P.7
電気情報工学科 P.11
化学バイオ工学科 P.15
建築学科 P.19
都市学科 P.23

機械物理系専攻
ものづくりの基盤となる機械工学とその基礎領域を強化する

電子情報系専攻
高度情報化社会を支える電子情報通信基盤と先端技術を創成する

化学生物系専攻
環境調和型の次世代物質創製技術を志向する

都市系専攻
成熟都市における社会基盤、環境創生、生活空間づくりを支援する

機械工学科

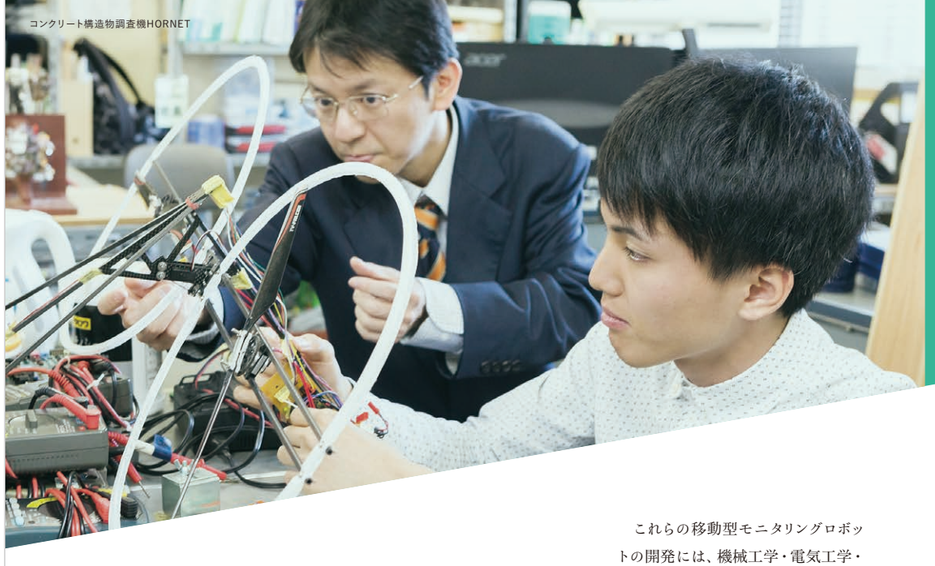
原子・分子レベルのナノ・ミクロスケールから、環境・社会などのマクロスケールまで横断的に捉えた特色あるカリキュラムを提供し、さまざまな視点から問題を考察する能力を養成。ものづくり、物理や数学、人・社会に興味を持ち、次世代の機械や先端材料の創製に挑戦する技術者・研究者をめざす、意欲ある学生を求めています。

CLOSE UP

注目の研究

ロボット工学

生態系の調査や
社会インフラの点検を
ロボットで合理化する。



コンクリート構造物調査機HORNET

INTERVIEW

高田 洋吾 教授
TAKADA YOGO

ロボットが支える持続可能な社会づくり。

自然や天然資源を無尽蔵に利用し、公共建造物などのインフラを造っては壊すような社会のあり方は過去のものになりつつあります。今あるものを最大限有効に使いながら次世代へ継承する持続可能な社会への移行に、最先端のロボット技術が注目されています。

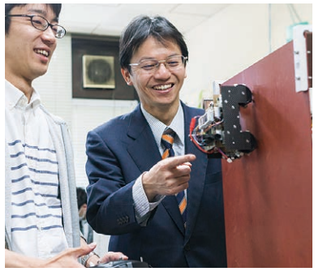
人間が水中に潜って生態系の調査をすれば、生物が逃げてありのままを観察することが難しいケースがあります。また、老朽化した橋やトンネルの点検を行う際には、人が行くには危険な点検箇所もあります。さらに、個人の評価レベルにばらつきが生じれば正確なデータ収集には至らなかったり、労働人口の減少に伴い人材確保が厳しいという現状もあります。こうした課題を解決するために、本学工学研究科のストックマネジメント研究センターと連携し、人に代わってモニタリングを行うロボットの開発に取り組んでいます。

モニタリングロボットは多領域の知の集積体。

現在開発中のロボットは、湖沼の生態系を観察するための小型魚ロボットFOCUS、橋梁検査ロボットBIREM、コンクリート構造物調査機HORNETです。

FOCUSは認識した魚を追跡しながらの撮影をめざし改良中です。磁性を利用したBIREMは鉄橋のどんな側面での走行も可能です。HORNETは磁性を利用できないコンクリート建造物の側面に爪を軽く接触させて空中静止することで、ドローン単体に比べて高い操縦安定性・耐風性・省電力を実現しています。

これらの移動型モニタリングロボットの開発には、機械工学・電気工学・情報工学のすべてをマスターすることが要求されます。大変ではありますが、その開発プロセスは、社会で商品づくりに取り組む際に必ず活かせます。AIやIoTのニュースが毎日のように流れ、第4次産業革命とも呼ばれる現代はロボット好きのための時代かもしれません。ロボットで、あなたの理想の未来を描いてください。

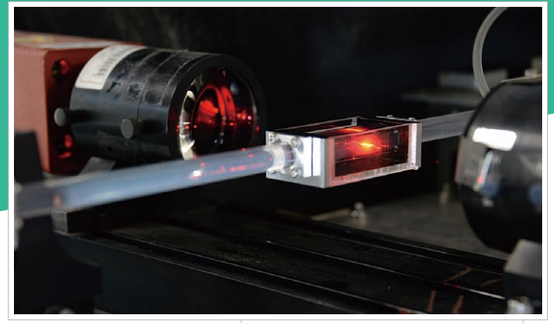


橋梁検査ロボットBIREM

PICK UP

レーザードップラー流速計

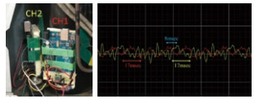
レーザー光を利用して気体や液体の流れの速度を測定する装置です。流れの中に微小な粒子を混ぜておき、向きの異なる2本のレーザービームを測定したい場所で交差させると、そこを通過する粒子が光を散乱します。この光はドップラー効果の影響を受けて点滅するので、点滅する周期から速度を測ります。血流程度の遅い流れから、超音速の速い流れまで計測できる優れた測定装置です。



研究分野一覧

環境熱工学

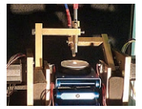
水を冷媒に用いた熱駆動ヒートポンプの開発、ヒートアイランド・地球温暖化の緩和を目的とした高効率で環境共生型の都市空調システムの検討、および太陽エネルギーなど再生可能エネルギーの都市内利用促進等、持続可能社会に不可欠な先進エネルギーシステムについて研究を進めています。



（左）加速度センサーを用いたロータリー圧縮機の回転数測定
（右）加速度センサー（2個）の出力比較結果

熱プロセス工学

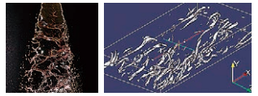
化学原料、部材、食品や農産物等の製造や加工の際には、製品の品質向上と同時に、省エネルギー化や環境負荷の低減が求められます。そこで高温の水蒸気（過熱水蒸気）やさまざまな温度・湿度の空気を上手く利用し、材料の熱的な性質をふまえながら、加工工程を最適化するための方法や装置の開発に取り組んでいます。



再帰反射材の光学的性能評価装置

流体工学

ダクト内を流れる高温流体の熱と運動量の伝わり方を解析して、流れの抵抗を増やさずに熱をダクト壁面に伝える効率的な攪拌方法を探究しています。また、界面活性剤水溶液の液膜の分裂現象に関する研究やレーザーで壁面上の液滴を自在に駆動する手法の開発などを行っています。



（左）界面活性剤水溶液をスプレーノズルから噴出した様子
（右）ダクト内の流れを数値シミュレーションし、渦を可視化した画像

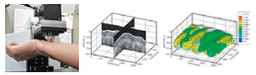
機械力学

機械やインフラ構造物の状態を評価し診断する技術の研究や、福祉ロボット技術の研究を行っています。機械の評価のために、計測手法、信号処理・データ処理手法の開発を行っています。インフラの検査のために、画像処理技術の適用や橋梁検査へリコプタの開発を行っています。

（左）工具の微小トルク計測装置。工具径φ0.1mm程度、トルク10Nmmの計測が可能　（右）視覚障がい者単独歩行支援ロボット

生体計測工学

臨床医療支援をめざして、タンパク質・細胞から組織・器官に至る生体機能のマルチスケール計測制御、手術や診断における計測原理・手法の構築、それらを応用したデバイスシステム開発の教育研究をめざしています。具体的には、複合材料に加え、生体組織（皮膚・軟骨・癌・動脈硬化などの疾患）の内部状態の機能評価（機械特性や化学特性）を、マイクロ（μ）レベルにて断層評価・臨床診断する光計測情報工学手法（多機能OCT）の研究開発を行います。



体内堅さ顕微鏡によるスキンケア診断

材料数理工学

材料や構造物の非破壊評価、振動の制御について研究しています。例えば高品質なFRPを効率よく成形するために超音波を用いて樹脂の流動や硬化状態をモニタリングする手法の研究や、磁気粘性流体を利用した振動制御用ダンパや油圧アクチュエータ制御用バルブなどの開発に取り組んでいます。

ネオジム磁石の磁力線に沿って形成された、磁性流体の針状構造

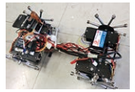
動力システム工学

低燃費でクリーンな究極的な自動車の開発を目標として、さまざまなシステム構築や制御理論を駆使して、エンジンや変速機の最適化制御に関する研究を行っています。また、画像情報だけを用いた自動運転車両の制御開発についても取り組んでいます。

究極のクリーンと知能の自動車をめざして

ロボット工学

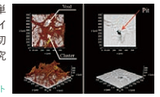
調査や点検のために、水中や橋梁下部などの人が入りこみにくい場所で活躍できる小型移動ロボットを開発研究しています。水中ロボットや空中ロボットでは、推力向上のために数値流体力学で解析しています。また、血液の流れなどの生体機能に関わる研究も行っています。



橋梁検査ロボットBIREM-II

生産加工工学

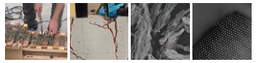
主に微生物と材料の相互作用について研究しています。甚大な損失を引き起こす微生物腐食に関する研究や、院内感染、食中毒対策として抗菌性金属材料の開発を実施。また、単結晶ダイヤモンドバイトを用いた超精密切削加工に関する研究も行っています。



3Dバイオフィルムとピット

材料物性工学

分子サイズ（nm）からマクロスケール（mm）までの構造・機能を制御した革新的物性を持つ材料創製と機能評価に関する研究を行っています。先進セラミックスの微視的、巨視的構造制御、環境浄化・エネルギー、バイオ・医用・歯科材料への応用をめざした物理・化学的研究などを行っています。



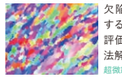
材料知能工学

航空機や自動車等への適用が進む複合材料を対象とし、強度と破壊、成形方法、接着・接合技術に関する研究を展開。亀裂が発生しやすく複雑な壊れ方をする複合材料に適した構造設計のための損傷許容性評価を進めています。また、光ファイバ等のセンサを材料に埋め込むことによる構造ヘルスモニタリングやスマート材料の実現に向けた応用技術の研究にも取り組んでいます。

（上）複合材料内の複雑な亀裂進展
（下）複合材料スカーフ補修部の断面写真

材料機能工学

社会基盤を支える最も基本的な材料である金属材料や高分子材料が研究対象。ナノテクノロジーを用いた高強度の超微細結晶材料やナノ多層膜の開発、格子欠陥配列を電子顕微鏡で観察する技術、材料の不均一変形の評価、均質化法による有限要素法解析などに取り組みます。



超微細結晶のニッケル

機械工作室

透明なプラスチックである非晶性プラスチックの変形挙動とその原因について研究。非晶性プラスチックの変形応答をさらに詳しく理解するために、いろいろな条件のもとで実験・測定を行っています。また、脆いプラスチックを強靭化させる応用についても調べています。

応用数学（数学部門）

密度の異なった気体や液体の境界の変形の様子やシマウマ、蝶の羽の模様形成など生物が持つパターンがどうやってできるかをコンピュータを使ってシミュレーションしています。ほかにもカオスと呼ばれる、複雑な軌道を描くさまざまな事象を数学的に調べています。

※機械工作室と応用数学の2分野は、工学部共通部門です。機械工学科の学科研究指導を受けることができます。

STUDENT'S VOICE

学部の卒業式では総代に。
物理の研究に打ち込み
その成果をものづくりの
発展に活かしたいです。

徳山 大輝 さん
TOKUYAMA TAIKI

大学院前期博士課程 機械物理系専攻
近畿大学附属高等学校 出身

物理が好きだったため、少人数で学べる機械工学科に進学しました。
「設計製作実習」の授業では、引張試験機をグループ全員で製作。
この経験がものづくりへの興味に繋がったと感じています。
卒業研究では「切り込みを入れた紙の力学的挙動」について
荷重と変位の関係を調べました。
この成果を評価していただいたのか、
卒業式では総代を務めるという貴重な経験をすることができました。
現在は機械物理系専攻で「亀裂のパターン形成」について研究しています。
炭酸カルシウムの膜に与える振動と、膜が乾いた後の亀裂のパターンとの
相関関係を調べているところです。
研究室は先生と学生の距離がとても近く、
先生は学部時代から親身に指導してくださるので、
高いモチベーションで研究に打ち込めます。
将来は大好きなものづくりの発展に貢献できるように、
メーカーで活躍できればと思っています。

TOPICS

01 ロボット工学研究室

日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会において、都倉悠平さんが「構造物壁面検査ロボットHORNETのモデリングと登壁走行制御」の研究を発表し、若手優秀講演フェロー賞を受賞しました。この研究は、橋梁やトンネル等のインフラ構造物や、ビル等の建築物の壁面を検査するために開発されたロボットHORNETの制御系設計のためのモデリングと、そのモデルに基づく簡易な制御アルゴリズムによって横風に対する耐性を高める内容です。

02 材料機能工学研究室

日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会において、山田文平さんが「ECAP加工されたSUS304L鋼の力学的特性に及ぼす熱処理の影響」の研究発表を行い、若手優秀講演フェロー賞を受賞しました。講演では、ナノ双晶構造を有するステンレス鋼に対して適切な熱処理を施すことによって、繰り返し軟化挙動が抑制されることや高サイクル疲労強度が増加することを報告し、それらが部分的な回復によるせん断帯形成の抑制によることを提案しています。

03 流体工学研究室

日本混相流学会混相流シンポジウム2017において、橋口佳実さんが「界面活性剤溶液表面の粘弾性的性質による薄膜の安定化機構」に関する研究発表を行い、ベストプレゼンテーションアワードを受賞しました。また、日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会では、阿部考吉さんが「液体金属の酸化による表面物性の変化に関する研究」を発表し、若手優秀講演フェロー賞を受賞しました。

電子・物理工学科

工学の基礎となる物理学と数学、電気・電子回路、半導体工学、結晶工学、表面科学、レーザー、物性理論などの体系的な教育と、未来の技術パラダイムを生み出す先端科学技術の研究を展開。次世代のエレクトロニクス、機能性素子、先端材料などの創製に挑戦する技術者・研究者を育成します。

CLOSE UP

注目の研究

ナノマテリアル工学

人工の極小物質の物性解明と新しい機能の創出をめざす。

INTERVIEW

金 大貴 教授
KIM DAEGWI

水熱合成法による半導体ナノ粒子の作製

10億分の1メートルの世界では、通常と異なる物性が現れる

1ナノメートルとは10億分の1メートル。原子の十倍ほどの非常に小さな単位です。物質をナノのレベルまで小さくすると、通常とは異なる性質が現れてきます。自然界ではひとつの物質が発光する色は決まっていますが、半導体ナノ粒子は、粒子の大きさによって発光する色をさまざまに変えることができます。この特性を活かして鮮明な映像を再現する量子ドットディスプレイほか、多くの分野での応用が期待されています。けれども、半導体ナノ粒子の物性は未知の部分が多く、解明が待たれています。

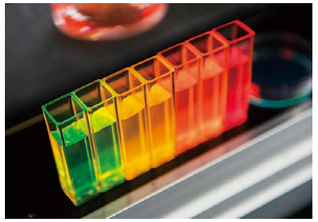
私たちの研究室では、この新分野の開拓にひとつ、またひとつとマイルストーンを立てていくべく、独自に半導体ナノ粒子を設計・作製して物性を調べ、新原理の解明と新機能の掘り起こしに取り組んでいます。

半導体ナノ粒子の新たな可能性を追究する

私たちの研究室では、自然と環境に優しい水熱合成法を採用して半導体ナノ粒子を製作しています。従来の有機溶媒中での反応を利用する技術(ホットソープ法)とは違い、環境負荷が大幅に低減されるのが特徴です。またLayer-by-layer法によって、水中に分散しているナノ粒子を基板上に1粒子層ずつ積層すること、さらにナノ粒子間の距離を1ナノメートルの精度で制御することにも成功しました。この技術は多種多様なナノ粒子に適用が可能です。

最近では、ナノ粒子を人工原子とみなして、規則的な配列構造をもつ人工結晶の作製にも成功しました。この人工結晶は、次世代エネルギー革命の起爆剤と言われる「量子ドット太陽電池」への応用が見込まれています。

「鉛から金、そして不老不死の仙丹」を追い求めた錬金術師たちの夢は、21世紀のナノ技術による人工原子の創製により、光電子・磁気、医薬・医療材料という大輪の花を咲かせようとしています。未知のモノが研究対象ですから、ねらい通りにいかなくて当たり前。あふれる好奇心と夢を科学技術にぶつけてみたい学生のみなさんをお待ちしています。

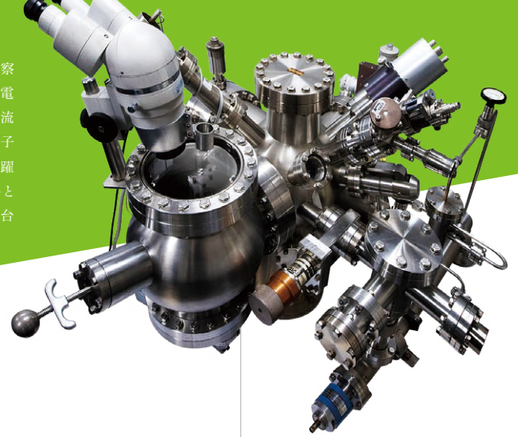


ナノ粒子サイズによる「色」の制御

PICK UP

超高真空走査型トンネル顕微鏡

通常の顕微鏡は光や電子で物体の表面を観察しますが、この顕微鏡では物体と探針の間に電圧をかけ、針を物体の表面に近づけた時に流れる電流を測定し、電流の大小で表面の原子や分子を画像化します。この装置の発明で飛躍的に進歩した表面科学が、ナノ分野をはじめとする最先端の素材・技術を開発するための土台となっています。



研究分野一覧

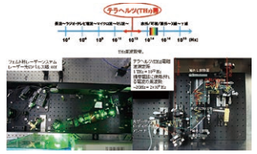
光物性工学

「半導体ナノ薄膜構造・量子構造(電子・正孔の波動性が現れる構造)の光物性と光機能性」を中心に研究しています。半導体ナノ薄膜構造を多様な物理的気相成長法により作製。それらの電子系のエネルギー状態や発光機構について先端的な研究を行い、新たな光機能性を創成する指針の開拓をめざしています。

酸化物半導体ZnOのナノ薄膜作製プロセス(パルスレーザーアブレーション)におけるプラズマ発光

フォトニック工学

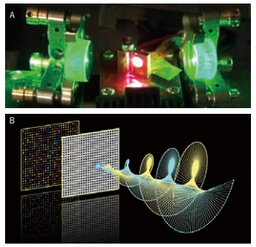
レーザー光は、身近な場所、例えばCD読み取り光源として活躍しています。これらより発展したフェムト秒パルスレーザー［パルス幅: 1~100 fs（10^{-15}~10^{-13}秒)］があります。1fsという時間では、光は、たかだかウイルス3個(0.3m)分の距離しか進みません。本分野では、この光を用いて先端的なテラヘルツ電磁波の発生機構を主に研究しています。



テラヘルツ分光システム

波動物理工学

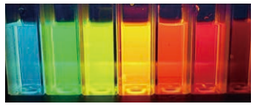
私たちの身の回りには、波や振動に関係した現象やそれを利用したものが数多くあります。我々の研究している光(レーザー)やテラヘルツ波などの電磁波や、プラズモンなどの電子の集団運動も波の性質を持つもののひとつです。それらを組み合わせた時の振る舞いや働きを理解して、光と電子の融合した新しい技術を生み出す取り組みをしています。



(A)自作のフェムト秒レーザー
(B)テラヘルツ光渦ビームが照射された金属メッシュセンサー（イメージ図）

ナノマテリアル工学

化学的方法による半導体ナノ粒子の作製と光学特性、光機能性に関する研究を行っています。さらに作製したナノ粒子を高分子フィルムに分散させたり、独自の技術で基板上に積層させ、ナノ粒子の発光機構の解明と新規高効率発光材料への応用をめざしています。今後、磁性・誘電体ナノ粒子の作製にも取り組む予定です。



強い蛍光を示す半導体ナノ粒子

数理工学

多様で複雑な現象の背後にひそむ法則性や普遍性を探求するのが数理工学です。ミクロな世界の法則を用いて金属絶縁体転移や磁性転移の研究を行うとともに、群論を使って量子もつれの状態を研究しています。また、非線形現象や非平衡現象の研究も行っています。

セミナー風景

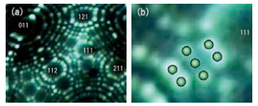
物性制御工学

超高真空走査型トンネル顕微鏡(UHV-STM)を使って、硬貨などに使われる身近な材料である銅・ニッケルの合金薄膜や金属シリサイドを原子レベルで観察しています。また、プラスチック基板上に作製した、有機半導体を用いたトランジスタや透明導電膜の基礎研究をしています。

ニッケル(111)表面にシリコンを少量蒸着した時のSTM像
走査範囲:200 nm×200 nm

応用分光計測学

物質表面と気相の界面で起こる吸着・脱離、拡散およびイオン化等の動的過程について、単一原子レベル以下の局所領域に限定した超精密な測定を行うための新規なプローブビーム技術について研究しています。また、界面におけるイオン化過程に関与する電子のスピン状態を制御することによる新しい表面分析手法の開拓や、集束イオンビームを用いた表面科学への応用などにも取り組んでいます。



電界イオン顕微鏡装置を用いて観察したW(111)面周辺を含む広い範囲の原子配列(a)と、(a)の中心部分を拡大し、結晶構造から推定される原子配列を重ねた図

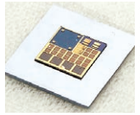
検出器物理工学

圧電性材料は、外力による変形や歪みから電気を発生させる物質です。その材料の特性から、使用できる電力が限られた環境下でも、感応素子としての応用が十分期待できます。現在、この材料を使った高速・高エネルギー粒子の計測技術に関する研究を行っています。

圧電性材料で作られたリング状の高エネルギー粒子観測器

パワーエレクトロニクス

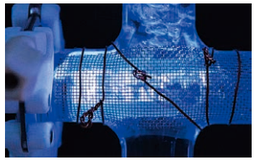
半導体デバイスはサイエンス(半導体物性)とエンジニアリング(電子工学)の境界領域です。社会的に極めて重要な半導体デバイスである高効率太陽電池の研究を進めています。また、ワイドギャップ半導体デバイスの研究を行っています。



貼り合わせ技術で作製したタンデム型太陽電池

材料計測工学

原子や分子が電離した「プラズマ」を利用したバイオ・医療・環境応用や機能性材料創製に取り組んでいます。また、電気的な手法を用いた生体情報計測や有機エレクトロニクスに関する基礎研究を行っています。



水浄化等への応用をめざした高効率水中プラズマ生成の様子

STUDENT'S VOICE

就職活動を通じて
需要の高まりを実感。
今と未来を支える知識や技術が
吸収できる学科です。

東 志織 さん
AZUMA SHIORI

大学院前期博士課程 電子情報系専攻
大阪府立夕陽丘高等学校 出身

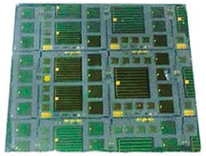
材料計測工学の研究室に所属し、プラズマを用いた材料合成を追究。
韓国で行われた国際会議（HyMaP 2017）で
Excellent Poster Awardを受賞できたのは、
新たな事例報告だっただけでなく、学内での研究発表を重ね、
明解な資料作成に努めた結果だと思います。
友人づくりを目的に入ったフットサルサークルでも視野が広がり、
充実した学生生活を過ごせました。
就職活動を始めて驚いたのは、その選択肢の多さです。
私自身は、インターンシップに参加した電子部品メーカーから
学校推薦で内定を獲得。
技術者でありながら表に立って説明できる技術営業職に
惹かれたことが決め手でした。AIやIoTの活用にも、
半導体をはじめ電子部品の技術進化は不可欠。
今後ますます需要が高まる学科だと思います。

TOPICS

01 数理工学研究室

数理工学研究室の山下明さんは学部時代から一般の読者を対象に専門的内容をわかりやすく解説した書籍を執筆しています。学部の時は文科省の検定教科書『電気基礎』、卒業後は電気回路や電気数学の一般書を出版しました。府立高校で4年勤務した後、もっと深く物理を学びたいと思い、大学に戻り理論物理の研究をしています。今年の秋にも新たに電子回路の本を出版する予定です。

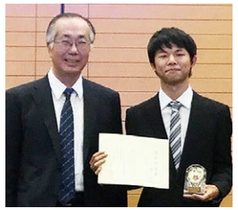
直接接合装置



02 直接接合で作る高効率・低コストな多接合太陽電池

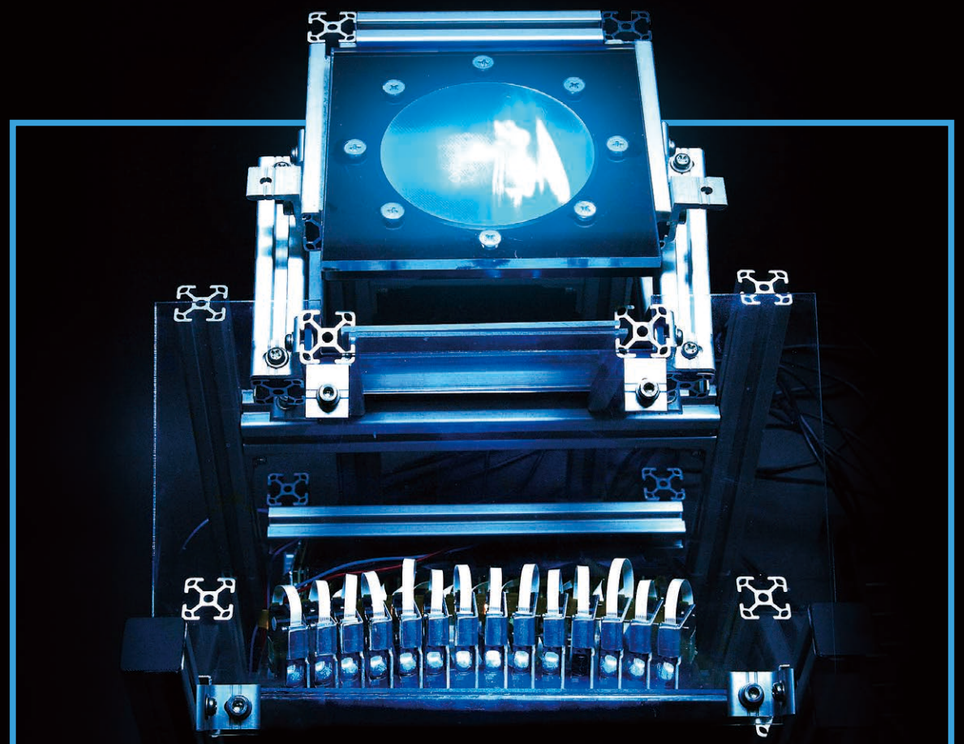
地表に到達する太陽光のエネルギーは全世界のエネルギー消費の10000倍に相当します。この膨大な「光のエネルギー」を電気エネルギーに変換する素子が太陽電池です。私たちはシリコン製の太陽電池と高性能な化合物半導体の太陽電池を間に何も挟まずに貼り合わせる（直接接合）ことにより、高い変換効率かつ低コストな多接合太陽電池の実現をめざしています。

直接接合で作成した多接合太陽電池



03 波動物理工学研究室

10月26・27日に大阪市立大学杉本キャンパス学術情報センターで開かれた第27回（平成29年度）日本赤外線学会研究発表会において、三山恭弘さん（大学院前期博士課程）の発表した「リング型共振器によるInAsから発生したテラヘルツ波の増強」が、優秀発表賞に選ばれました。受賞者には、賞状と盾が贈られました。



電気情報工学科

電気情報工学科は電気・電子回路、計測・制御工学などの基礎の上に、コンピュータを中核とする情報システムのハードウェア・ソフトウェアの理論と実践に関する学問分野を中心に教育・研究を展開しています。時代の要請に応え、電気・電子・情報・通信の広範囲な問題に対する適応力と未知の問題を解決できる独創性を持つ人材を育成します。

CLOSE UP

注目の研究

情報処理工学

数学に基づいた
通信システムの信号処理や
ビッグデータの利活用。

研究室のミーティング風景

INTERVIEW

林 和則 教授
HAYASHI KAZUNORI

部分から全体を復元する「圧縮センシング」。

「圧縮センシング」はランダムに選んだ少ない情報から全体像をあぶり出すことを可能にする技術です。この手法は2006年頃に開発された比較的新しい数理的な道具ですが、連立一次方程式という皆さんにも馴染み深い基礎的な数学の問題に深く関係しています。「圧縮センシング」を使えば、医療の現場で、短いスキャン時間で得られた低解像度の画像から高精細なMRI画像を得ることができます。

インターネットの動画なら、軽い映像情報を配信しても視聴者は鮮明な映像を楽しめます。どの程度少ない情報でも復元可能かをきちんと理解するためには、大学で学ぶ数学の知識が必要になりますが、直感的には、復元したい情報が「スパースなベクトル」、つまり、ほとんどの成分が0であるようなベクトルとして表現される場合に特に少ない情報から復元可能です。

静止画像・動画像・音声などのさまざまな信号復元に応用されてきた手法ですが、研究室では、通信システムの信号やビッグデータもスパース性を持つことに注目し、圧縮センシングを応用する研究を行っています。

通信システムからマーケティングまで。

AIやIoTの発達で、あらゆる場所に端末が置かれ、膨大な情報がやりとりされています。やりとりが止まったり、遅れたりしないようにすることが今後の通信の課題です。現状では端末が100あれば、1端末ずつ順番に信号を送信する必要があります。複数端末が同時に信号を送信すると、信号がぶつかりうまく受信されないからです。しかし圧縮センシングの考え方なら、100端末の同時送信を複数回行ってあえて信号を衝突させ、それらをキャッチすることで、端末数よりも少ない送信回数の受信信号からすべての端末の送信信号を復元できます。結果として通信時間が大幅に短縮され、大量のIoT端末からの信号を滞りなく受け取ることができます。

ビッグデータへの応用なら、「住宅ローン返済傾向」を知るのに「過去の公共料金の支払状況」の情報が有益であることはすぐに想像できますが、ひょっとすると「好きな食べ物」の情報も役立つかもしれません。このような、人間が簡単に見つけられないような隠れた関係を探り出すためにも圧縮センシングが応用できます。

信号処理からビッグデータまで、世の中を幸せにする技術の実用化に向けて研究・開発を行っています。基礎理論と応用の両方に興味がある人は、研究室の扉をノックしてください。

PICK UP

ベクトルネットワークアナライザ

ベクトルネットワークアナライザは電子デバイス中を流れる高周波電流特性や電力特性を評価する装置で、電気情報工学科にとって重要な装置の一つです。写真の装置はGHz帯域の高周波電流や電力特性を評価可能です。また、その高周波電流によってGHz帯の高周波磁界を発生させることができます。この高周波磁界を用いることにより、磁性体中の微小磁石の動的特性を制御するスピントロニクス分野の研究にも使われています。

研究分野一覧

光電子工学

光通信に適用可能な半導体レーザや光直接増幅技術、光波長変換技術を駆使した光機能デバイスの研究、物体の三次元形状計測と立体表示、生体情報計測等の光情報工学の研究を行っています。

半導体光増幅器を用いた光直接増幅の実験風景

電磁デバイス工学

マイクロ電磁デバイス、マイクロマシン、フェーズドアレイアンテナ、生体からの電気情報の計測と解析などの研究を行っています。さらに、小型であらゆる電気製品に組み込み可能な世界初の薄膜電力センサの開発にも注力。電力消費量をリアルタイムに計測し、無駄な電力を抑えます。

薄膜電力センサでの電力計測

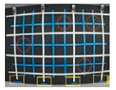
スマートエネルギー工学

電子デバイスを対象とする新しい省エネおよび創エネ技術を研究しています。"スピン流"という磁気的な流れを用いる情報伝搬デバイスや、デバイス中の磁性体の磁化ダイナミクスを制御することによる局所起電力の生成に係る研究を行っています。

電子デバイス作製のための多層膜蒸着装置

システム制御工学

大規模で複雑にネットワーク接続されたシステムに対する制御構造を見出し制御法則を構築します。特に、離散事象システムと自律エージェントの分散・協調制御を設計し、移動ロボット群、センサーネットワーク、物流システム等への応用に取り組んでいます。



移動ロボット群を用いた倉庫物流の自動制御実験（赤い円：荷物、黄色い長方形：届け先）

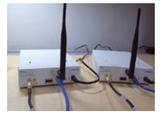
情報システム工学

3Dディスプレイと3Dカメラを組み合わせた3D映像インタフェース、眼鏡型ディスプレイ、ウェアラブルコンピュータ、新しい内視鏡の研究や医用検体管理およびヘルスケアの研究を行っています。

（左）網膜投影型ディスプレイ
（右）3Dカメラと3Dディスプレイでの表示例

情報処理工学

観測された生の信号やデータから有益な情報を抽出するための方法論を体系化した信号処理や機械学習を武器に、移動体通信システムやIoT、医用画像診断システム、歩容認証システムなどの情報通信分野を中心としたさまざまなシステムの問題に取り組んでいます。



電波を操る信号処理

知識情報処理工学

生物を規範とした多脚ロボットや人間の生活環境に適応が期待されているヒューマノイドロボットの運動制御に関する研究や、人間に近い能力を持つ人工知能の開発をめざし、ロボットがタスクを実行しながら適切な環境認識と行動政策を獲得する強化学習の研究を行っています。

脚部統合型ロボットASTERISK:脚の配置を対称にすることで不整地の歩行や狭隘部の移動を可能としている

情報ネットワーク工学

ネットワークをより身近に、そして安心して使うための次世代の有線ならびに無線ネットワークの技術開発に取り組んでいます。ネットワーク技術が進むべき方向性として、高速化、大容量化、高信頼性化、低消費電力化などの観点から研究・開発を行っています。

インターネットの情報を宛先ごとに振り分ける高性能ルータの試作と評価実験

マルチメディア工学

多様化するメディアを統合的に扱い、ネットワークと融合した新しい情報流通基盤の確立をめざした研究を行っています。分散化された情報を高速かつ確実に見つける方法、質の高いコミュニケーション技術の確立、携帯デバイスを活用した新しい通信モデルなどを研究開発しています。

トレッドミルを用いた生体センシング実験

情報通信工学

光通信や無線通信における通信路符号や多重アクセスのための拡散符号、複数のロボットを無線通信でつなぐネットワーク・ロボットとその応用、無線情報通信技術の健康・スポーツ・医療分野への応用、無線通信システム中での位置推定技術とその応用などに取り組みます。

20台のロボットを無線でつないだ実験

分散システム工学

多数のコンピュータがネットワークで接続された分散システムによって、さまざまなサービスを提供する方式を研究しています。また、分散システムを実現するための基盤ソフトウェアや分散システムを利用したアプリケーションの研究開発も行っています。

オーバーレイネットワークを用いた位置情報付き映像配信システム

情報基盤工学

インターネットやクラウドなどの情報基盤は、もはや現代社会にとって欠くことのできない重要な存在となっています。このような情報基盤を安全、確実かつ効率的に動かし続けるためのさまざまな技術や手法について研究しています。

リアルタイムに発生する大量のデータを分析するためのサーバシステム

知識情報システム工学

情報検索、人工知能、ユーザインタフェースに関する研究を行っています。情報（テキスト）の抽出と整理を中心に、Webインテリジェンス、ライフログ、図書館情報学などを研究しています。

Webインテリジェンス:氏名を入力してWeb上から情報を取得し、履歴書を作成、地図上に表示

空間情報システム工学

人間の行動はいつも地球空間上の位置と関係します。例えば、さまざまな資料から取り出した人間活動に関連する位置や地図情報を活用することで、地域の歴史を知ることや、これからのまちを考えるヒントとなります。このような位置・地図・空間といった情報を、地域社会の個性を尊重したまちづくりや防災・減災などに応用する研究を行っています。

タブレット端末を用いた現地調査

STUDENT'S VOICE

ヘッドマウント型のディスプレイを研究し映像情報メディア学会関西支部優秀論文発表賞を受賞。

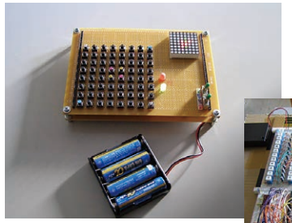
前田 寛了 さん
MAEDA HIROAKI
大学院前期博士課程 電子情報系専攻
大阪府立大手前高等学校 出身

網膜に直接映像を映し出す装着型ディスプレイがあれば、
水晶体の屈折力に関係なく、
現実世界に重ねて表示された情報を認識できます。
そう考えて「ホログラフィックレンズアレイを用いた超多眼方式
ヘッドマウント3次元ディスプレイ」を発表し、
映像情報メディア学会関西支部優秀論文発表賞を受賞できました。
入学前は漠然とパソコンに興味を持っていたため
幅広い領域をカバーする電気情報工学科に進学。
学ぶうちにヘッドマウントディスプレイに興味を持ち、
この研究に至りました。
電気情報工学科は卒業生とのネットワークが強く、
OBから業界情報や就職アドバイスが得られます。
このシステムは就職活動でとても役に立ちました。
今後は国際会議での発表に向け、
全力で研究に取り組みたいです。

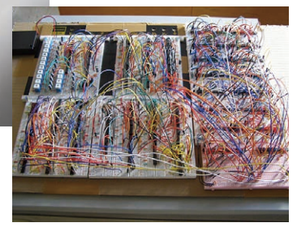
TOPICS

01 電子通信作品デザインコンテスト

石田剣一さん、岩崎正寛さん（ともに、受賞当時電気情報工学科2年生）が、電気情報工学科が主催する2016年度電子通信作品デザインコンテストにおいて、優秀賞を受賞しました。



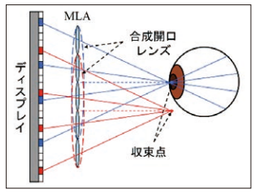
▲ 作品名「PICリバーシ」石田剣一さん



▼ 作品名「一桁の電卓」岩崎正寛さん

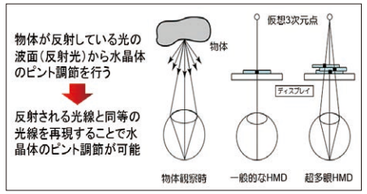
02 情報システム工学研究室

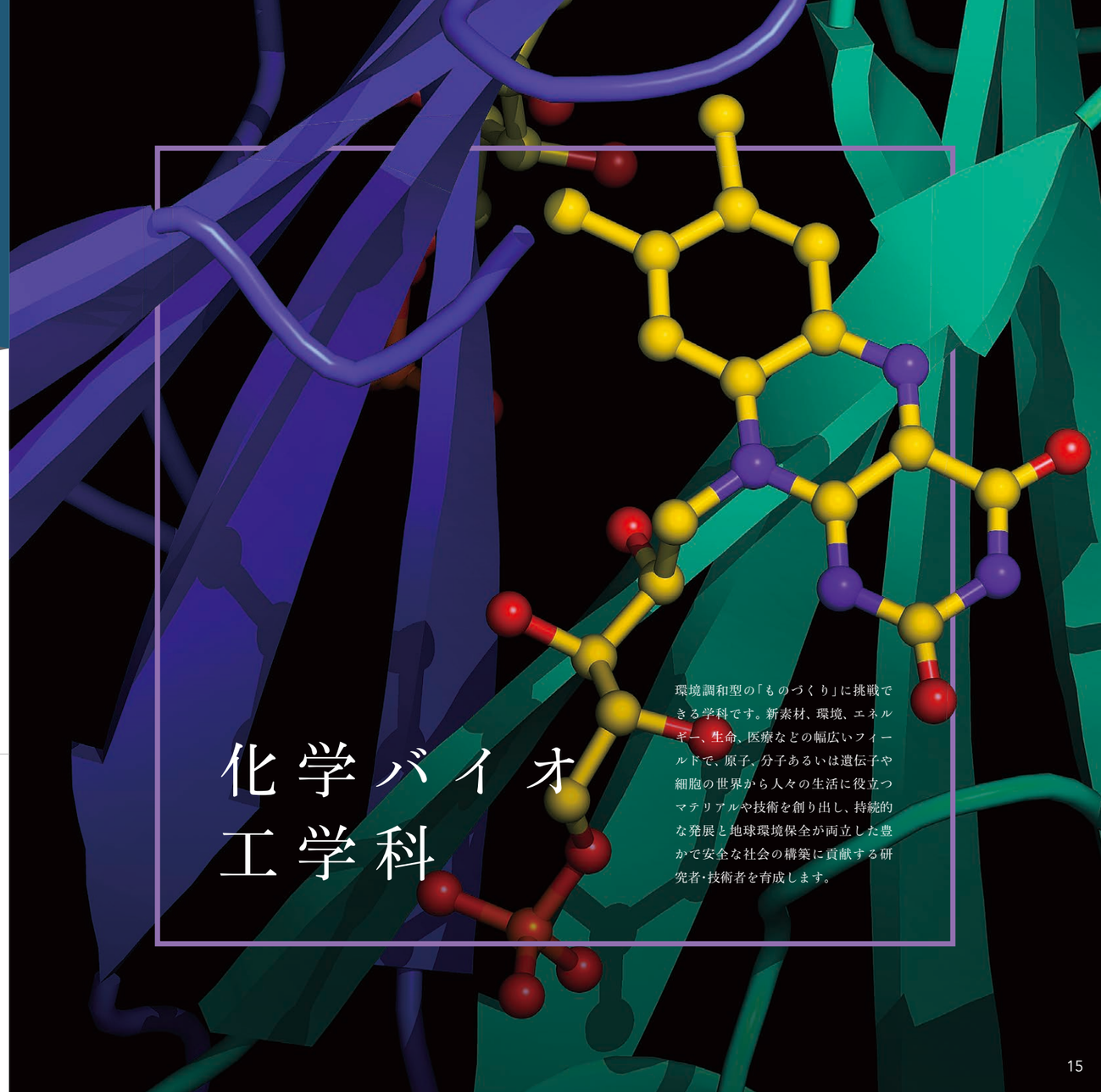
山本隆史さん（大学院前期博士課程）の研究「合成開口レンズを用いた網膜投影ディスプレイ」が、平成29年電気関係学会関西連合大会において、連合大会奨励賞を受賞しました。



03 情報システム工学研究室

前田寛了さん（大学院前期博士課程）の研究「ホログラフィックレンズアレイを用いた超多眼方式ヘッドマウント3次元ディスプレイ」が、平成29年電気関係学会関西連合大会において、映像情報メディア学会関西支部優秀論文発表賞を受賞しました。





化学バイオ工学科

環境調和型の「ものづくり」に挑戦できる学科です。新素材、環境、エネルギー、生命、医療などの幅広いフィールドで、原子、分子あるいは遺伝子や細胞の世界から人々の生活に役立つマテリアルや技術を創り出し、持続的な発展と地球環境保全が両立した豊かで安全な社会の構築に貢献する研究者・技術者を育成します。

CLOSE UP

注目の研究

細胞工学

微生物を改変し、食品・環境・エネルギー・医薬など、幅広い分野に応用。

酵母細胞から抽出したタンパク質成分の回収

INTERVIEW

東 雅之 教授
AZUMA MASAYUKI

酵母や大腸菌をモデルとして、微生物の可能性を探究

バイオテクノロジー分野で重要な役割を担っている微生物の利用。すでに細胞内の多くの現象が解き明かされ、本格的な応用研究が進んでいます。なかでも当研究室では、酵母や大腸菌をモデルとして微生物の可能性を探究。遺伝子工学的手法を用いた改良によって、食品・環境・エネルギー・医薬など幅広い分野への応用をめざしています。

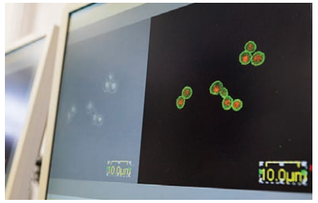
特に私が注目しているのは、酵母の表層構造です。古来、発酵や醸造などに利用されてきた酵母は、増殖スピードが速く、応用性が高い。その表層は頑強で、加工にも適しています。しかも酵母の表層には、免疫を活性化させる構造体があるため、例えば食品分野であれば、免疫機能を最大限に発揮できるパン酵母が作れないかと改変を進めています。さらにパン酵母の変異株には細胞自体に強い乳化作用があることを見出し、特許を出願。免疫賦活作用と乳化作用を併せ持つ成分の応用に向けて、メーカーと協働し研究を進めています。

最新の技術を駆使することで、新しい世界を開ける分野

一方、金属を吸着させる酵母細胞壁の機能を活用すれば、有害な重金属や稀少なレアメタルを回収することも可能です。研究では、多糖のリン酸化を行うことで吸着力が高まる現象を発見。実用化に向け、さらなる高機能化や低コスト化にチャレンジしています。

ほかにも酵母を活用した副作用の少ない抗真菌薬の開発や、微生物燃料電池に適した触媒微生物の開発などにも取り組んでいます。微生物燃料電池とは、微生物が糖などの有機物を代謝することで作り出される電子を、電気エネルギーとして取り出す装置のこと。大腸菌の遺伝子を改変することで、実用化に必要な出力の向上をめざしています。

現在すでに、遺伝子組換えだけでなく、酵母の染色体を人工合成する技術も確立されています。さらに研究を進めれば、思いも寄らないところにも微生物を応用できるはず。古くから活用されている細胞に対し、最新の技術を駆使することで、新しい世界を開ける…非常に面白い研究分野だと感じています。

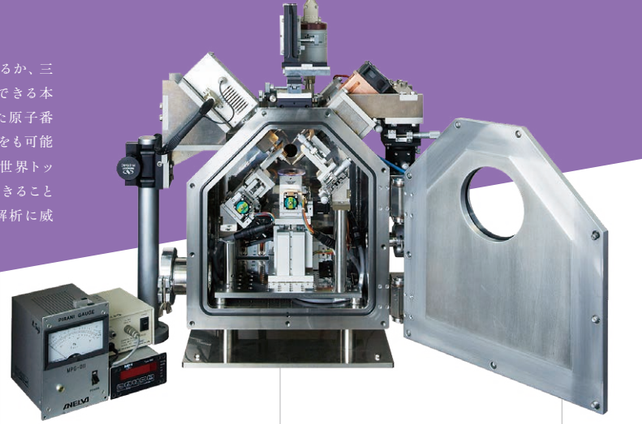


リン酸化酵母内のリン酸基の局在（赤色）と細胞表層染色（緑色）

PICK UP

三次元蛍光X線分析装置

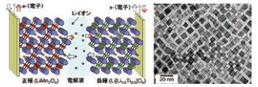
どのような元素がどのように分布しているか、三次元元素分布を試料を壊さずに分析できる本学開発の装置です。これまで難しかった原子番号の小さい元素の三次元蛍光X線分析をも可能にし、その分析能力（空間分解能）は世界トップクラス。非破壊で高精度の分析ができることから、鑑識・法科学分野、各種材料の解析に威力を発揮します。



研究分野一覧

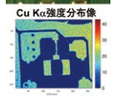
無機工業化学

エネルギー・環境問題を解決するため、「蓄電池」・「人工光合成」・「燃料電池」をキーワードとする無機材料の研究を進めています。具体的には、金属酸化物や金属錯体といった無機材料を原子・分子・ナノサイズのレベルで構造制御し、複合化することで機能の向上に取り組んでいます。



（左）Liイオン電池の構造と（右）触媒として用いられる複合化ナノ粒子

工業物理化学



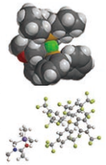
Cu Kα強度分布像

微小部・微量分析法の開発と応用研究に取り組んでおり、最近はX線分析技術を応用して試料の三次元元素分布の可視化に成功しています。全反射法を利用した微量分析法にも取り組んでいます。これらの手法を環境試料、生物試料、文化財試料、鑑識資料などの精密解析に利用しています。

シングルフォトンカウンティング解析によってX線CCDカメラで捉えたプリント基板における銅の分布像

有機工業化学

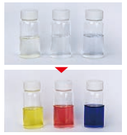
医薬や農薬の合成原料として工業的価値の高い光学活性化合物の合成を可能とする有機触媒の開発を行っています。ケイ素の性質を活かした研究では、微量用いることにより有機反応を行うと大量の光学活性化合物を合成することができる不斉触媒の開発に成功。また、生体内における酵素反応と同様の反応を人工的な小有機分子触媒により行う研究などを展開し、環境にやさしい化合物合成法の確立をめざしています。



環境調和型超効率触媒の開発

材料化学

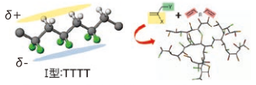
次世代材料として期待される光機能性有機材料の合成とその性質を研究。光メモリ素子、表示素子、光センサー、サーモセンサー、フォトアクチュエーターなどへの応用が考えられます。さらに新しい表示素子材料、有機系の発光材料などの開発にも取り組んでいます。



紫外線照射すると着色し、可視光線照射すると元の無色に戻る機能性材料

高分子科学

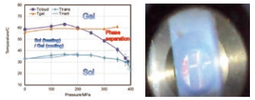
従来のポリマーでは実現できない高性能・新機能を持つ高分子材料の開発をめざし、多成分系高分子の相溶性と結晶構造、フィラー分散高分子の導電性、感光性高分子の評価、制御重合反応の開発、高分子界面の機能化と物性制御、反応性・刺激応答性高分子材料の設計と評価を行っています。機能の発現メカニズムの解明にも取り組んでいます。



（左）圧電性、焦電性を示すI型のポリフッ化ビニリデン
（右）ハイパーブランチポリマーのメタルフリーワンポット合成

反応化学工学

高圧力技術を用いた環境に優しい化学プロセスの研究を行っています。亜臨界・超臨界流体を反応場とする環境汚染物質の無害化、高圧下の食品や生物物質の物性と機能の解明、光触媒によるバイオマスの化学変換などに取り組んでいます。



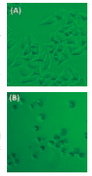
（左）メチルセルロースのp-T相図
（右）250 MPaの高圧下で観察したメチルセルロースゲル

環境材料化学（協力研究室）

環境・エネルギー問題解決に貢献する固体触媒・光触媒の開発に取り組み、人工光合成など環境調和型化学反応システムの構築をめざしています。優れた固体触媒の創製をめざし、各種分光法を利用した物性分析と分子レベル・ナノレベルでの材料設計も行っています。

生体機能工学

抗炎症剤・抗ガン剤およびそれらのデリバリー材料を含む医療材料の開発について研究を展開。例えば瞬時にゲル状になって出血部位を覆う新しい止血剤や皮膚疾患の炎症を抑える効果のあるショウガ由来化合物など、医療現場で役立つツールの開発に取り組んでいます。



化合物の抗腫瘍効果により大部分のガン細胞が死滅している （A）ヒト子宮頸ガン由来HeLa細胞 （B）に抗腫瘍効果のあるショウガ由来化合物を添加し、24時間培養後の様子

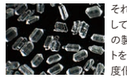
生物分子工学

遺伝子工学を用いたタンパク質の研究を実施。遺伝子というタンパク質の設計図を書き換え、天然のタンパク質を凌駕するタンパク質を作り出すする研究を行っています。これらの研究は、ガンや感染症に対する抗体医薬品や抗菌薬の開発に応用できます。

フラビンタンパク質の三次元構造

生物化学工学

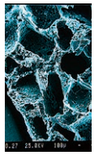
木質系バイオマスからのエタノール生産など、木質系バイオマスの100%利用をめざして、その成分であるリグニン、ヘミセルロース、セルロースの効率的な分離、およびそれらの有効利用について検討しています。また、医薬品・化学品の製造工程における手順とコストを削減する晶析プロセスの高度化にも取り組んでいます。



アミノ酸の一種であるグリシンの光学顕微鏡写真

生体材料工学

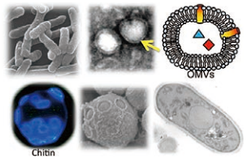
iPS細胞などから作った組織細胞で病気を治療する「再生医療」の実現に向けた工学領域からのアプローチを行っています。また、高性能なmicroRNAやDNAでできた世界初のmicroRNA阻害剤LidNAなど「核酸医薬」の開発も行っています。



羊毛タンパク質で作製した多孔体細胞足場の上で増殖するマウス線維芽細胞

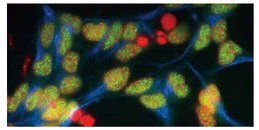
細胞工学

新たな機能を持った微生物の探索と、酵母や大腸菌などをモデルに人工的な機能性細胞の構築に取り組み、バイオ産業への展開を図っています。いまだ謎の多い細胞の理解を進めながら、工学領域への展開をめざします。



創薬生命工学

高性能バイオ医薬品の創製をめざし、ゲノム編集など生命工学技術を駆使した新しいモノクローナル抗体作製技術の開発を実施。また、これまでにないユニークな抗体利用法の研究にも取り組んでいます。



特異的抗体を用いた神経前駆細胞の免疫染色像

STUDENT'S VOICE

あらゆる点の知識が
線でつながる喜び。
知的好奇心が旺盛な人には
最適な学びの舞台です。

磯辺 茉実 さん
ISOBE MAMI

化学バイオ工学科 4回生
京都府・同志社高等学校 出身

光を当てると化学構造が変化する分子で
結晶ナノワイヤーを作製し、その当て方を変えることで
新たな動きを示さないか実験しています。
研究室では、週間報告会や勉強会など、
優秀な先輩方や先生と対等に意見を交わす機会も。
まだ研究を始めたばかりですが、だからこその自由な発想も
重要だと歓迎され、議論の重要性や喜びを感じています。
化学系と生物系、どちらの専門科目を受けられるのも
化学バイオ工学科の魅力。
さまざまな科目が関連し合っているという先生方の言葉通り、
点の知識が線でつながる実感を得ています。
学術的な専門書もそろう学術情報総合センターは、
最高の学習環境が整った大好きな場所。
海外の学会に参加することも目標に、
研究者の道を懸命に歩みたいです。

TOPICS

01 工業物理化学研究室

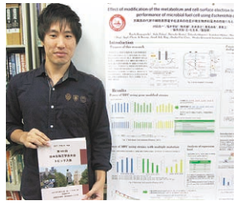
大学院前期博士課程の古里拓巳さんが平成29年度関西分析研究会第二回例会にて講演の奨励賞を受賞しました。
対象課題「毛髪中のCaやSの蛍光X線元素分析」

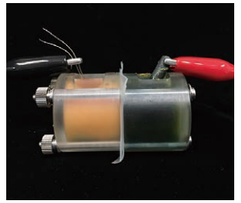
02 高分子科学研究室

大学院前期博士課程の大森千聡さんが、高分子学会第26回ポリマー材料フォーラム(2017年)において優秀発表賞を受賞しました。易解体性接着材料の高性能化をめざして行った、熱潜在性還元剤の開発と架橋ポリペルオキシドの分解促進への応用に関する研究成果を発表しました。

03 材料化学研究室

4年生の森本晃平さんが第26回有機結晶シンポジウムにおいて優秀ポスター賞を受賞しました。
発表タイトル「ジアリールエテン単結晶の光誘起複屈折変化」





04 細胞工学研究室

大学院前期博士課程の川口太一さんの研究が、第69回日本生物工学会大会の大会トピックスに選ばれ、特別口頭発表を行いました。
対象課題「大腸菌の代謝や細胞表層電子伝達系の改変が微生物燃料電池の性能に与える影響」

建築学科

いつの時代でも建築がそなえるべき普遍的な要素である「用・美・強」の理論と実践を学術・芸術・技術の面から総合的に研究し、豊かで生き生きとした社会・生活づくりにチャレンジ。「発展から持続へ」、「効率性から人間性へ」と新しい時代への転換期を迎えた社会・生活環境を創造するデザイナーやエンジニアの育成を目標にしています。

CLOSE UP

注目の研究

建築防災

強風災害による住宅の被害低減をめざし実験データの収集と分析を行う。

INTERVIEW

ガヴァンスキ 江梨 准教授
GAVANSKI ERI

最近10年で激増する日本での強風災害。

日本で「災害」と聞けば、地震や水害を思い浮かべる人が多いでしょう。けれども近年の気候変動のせいか、強風災害は以前より増加傾向にあります。大型台風の襲来数は増えており、竜巻やダウンバーストといった局所的な強風災害も発生しやすくなっています。

この現象は、私たちが暮らす住宅にとって見過ごせないものです。なぜなら住宅は大型建造物と違って構造設計をしない場合が多い上に、建築基準法や荷重指針は台風のみを想定しており、竜巻やダウンバーストについては現象が稀であることから具体的な規定はないからです。また一般的に知られる地震荷重と異なり、風荷重は同じエリアに建設された建物であっても屋根の形状によって大きさが変化し、また荷重の継続時間が長いという特徴があります。そこで当研究室では、縮尺模型を用いた風洞実験を行い、建物に作用する風荷重の評価を行っています。

風に強い住まいの規準を検証を重ねて探る。

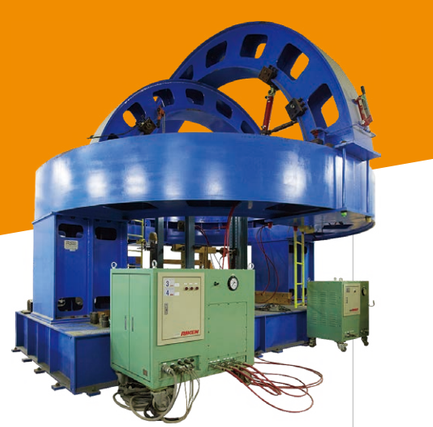
強風により住宅が壊れるのは、建物に加わる風荷重が、柱や梁などの構造部材やシャッター・窓などの外装材の耐力を上回った時です。そして近年強風により破壊されるのは主に外装材です。そこで住宅模型を使った風洞実験で風荷重を評価し、風圧載荷装置等を使った外装材耐力評価実験で耐力の評価を行います。得られたデータから、風速と被害額の相関関係を求め、専門家ではない人々にも結果をわかりやすい形で提示するという、強風災害に対するリスク評価も行っています。現在研究室では多種多様な日本の外装材メーカーの協力を得て、検証を進めています。日本の大学において風工学を学べる研究室はあまりありません。ですので、私たちと一緒に日本で増えつつある強風災害の被害を減らすために、防災の新分野をともに開拓していきましょう。

屋根面に作用する面平均風圧係数分布

PICK UP

三次元載荷実験装置

建築構造物には構造物本体の荷重（自重）に加えて、地震や風などの荷重（外力）が作用するため、その際の挙動の確認が必要です。この装置では、構造物を模擬した小型モデルや部材モデルに対し、さまざまな方向・組み合わせの荷重を三次元的に設定でき、より実際の荷重に近い状態下での挙動の確認が可能。構造物の安全性向上のために役立てることができます。



研究分野一覧

建築構造学

研究室で開発した木質トラス構造のモックアップ組み立て

建築構造の中でも特にドームやスタジアム屋根などに代表される空間的な広がりを持つシェル空間構造の力学特性に関する研究に力を入れています。その構造特性を数値解析・実験的手法の両面から研究し、新しい建築空間を創るための構造技術の開発をめざしています。

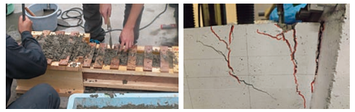
建築防災

建築物は主に地震や風による力に耐える必要があります。地震による力は建築物の硬さや重さという建築物の中身によって異なるのに対し、風による力は建築物の形、いわば外見に影響をうけます。一方建築物が破壊するのは（地震・風による力）>（建築物の耐力）となった場合であり、耐力の検討も必要です。当研究室ではこうした建築物をめぐる風による力、そして風により破損する建築物やその部材耐力を研究しています。

屋根面に作用する風荷重を測定する風洞実験

建築材料学

建築物（主に鉄筋コンクリート造や木造）の耐震性能評価および耐震補強技術開発に関する研究を進めています。近年は、新材料を適用した新しいコンクリート系構造材料システムの開発をめざしています。また、天然資源や産業副産物を有効利用した、環境負荷低減型の建築材料および構造部材開発に従事しています。



試験体の製作（コンクリート打設）と載荷試験時の損傷観察

建築環境工学

高齢者の転倒事故リスクの低減にむけて、事故の環境側要因としての照明環境に関して、歩行時における視線の動きを測定しています。また、老人ホームにおける転倒事故の発生率と気象条件との関係も分析しています。

歩行時における注視特性の測定風景

建築デザイン・建築史

実在する都市をフィールドに調査・分析し、それを建築の意匠へ活かす設計手法の研究を行っています。展覧会への応募のほか、研究室に依頼された建築物の設計や、建築設計事務所のコンペのメンバーに加わるなど、実際のプロジェクトに携わる機会が多いことが特長です。

建築計画

住宅ストックの再生手法としてリノベーションが普及し、各地にリノベ集積地が散見されるようになりました。そのようなエリアではリノベがリノベを呼び、連鎖的ネットワークが形成されています。この現象をCo-Renovationと名付け、そのしくみの解明やコミュニティ活性化への可能性を探っています。建築計画とは、以上のように、ヒト・モノ・コトの関係性から建築やまちを計画する理論を構築する研究分野です。

リノベをきっかけにヒト・モノ・コトの関係性が生まれ、お祭りが始まったり（大阪市阿倍野区）、地域のたまり場ができたりする（長崎県福江島）。

建築構法

炭素固定化を担うサステナブルな材料である木質材料、木質構造を軸に、伝統的な技術の再評価、既存建築物の健全性診断法の提案、建築物の長期性能予測のための技術基盤整備、新しい材料を利用した新しい構法の開発などに取り組んでいます。

新しい木質材料CLTによって中高層木造が実現

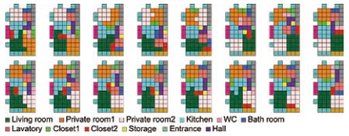
コミュニティデザイン

人・コミュニティ・地域という実体として生きている都市にフォーカスし、住民とのワークショップなどを通じて実証的に研究。都市や地域を活性化させる住民主体のまちづくりや、建築単体を超えた面的・群的な都市空間のデザインといったテーマに取り組んでいます。

公共空間の計画・デザインおよび利活用社会実験とその分析・観察・評価

環境図形科学

「大規模な幾何データに対する空間情報解析手法」、「アルゴリズムによる建築・都市の設計手法」、「数理モデルに基づく効率的な避難計画手法の開発」などについての研究を行っています。



列挙アルゴリズムによる住宅のフロアプランの例

STUDENT'S
VOICE

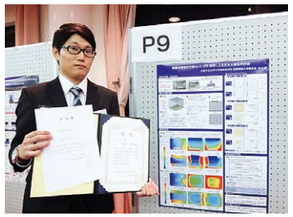
建築と音楽が好きで
ライブハウスを研究。
建築に加え心理系や音楽系の
学会でも成果を発表しました。

福村 薫美 さん
FUKUMURA KURUMI

大学院前期博士課程 都市系専攻
大阪府立天王寺高等学校 出身

軽音系サークルに所属し、バンド活動にも没頭。
建築と音楽への興味から、大阪にある
中小ライブハウスを対象に研究を始めました。
設備や内装などの物理的特性と、雰囲気や音の印象評価が
どう関係するかを、店舗責任者へのアンケートをもとに調査。
先生に助言をもらいながら方針を立て、建築学会だけでなく、
雰囲気評価による分類なら環境心理学会、
演奏ジャンルによる分類ならポピュラー音楽学会で、
それぞれの分析内容を発表し、
多方面からの反響を得られました。
学部生時代は、授業後にみんなで和気あいあいと
課題に取り組むことが多く、先生にも気軽に質問できて
学習が楽しかったです。自由に学べる環境のおかげで、
枠に縛られない研究が続けられています。

TOPICS



01 建築環境工学研究室

平成29年度日本建築学会近畿支部環境工学若手研究者交流会にて、建築環境工学研究室4年生の村山熙さんが「無菌治療室を対象としたCFD解析による空気交換効率評価」に関する研究発表を行い、交流会プレゼン賞を受賞しました。

02 建築計画研究室

建築計画研究室の院生(土居さん・高砂さん・冨永さん・亀田さん)が主体となり、DIYによって改修を行った長屋の一室が、「ヨリドコ大正メイキンプロジェクト」(We Compass 大正・港エリア空き家活用協議会主催)のオープンイベントにおいてオーナー賞を受賞しました。このプロジェクトでは、人口減少や高齢化の課題を抱える大正区に、若いクリエイターを呼び込むためのシェアアトリエを作ることをテーマとして、長屋の改修が実施されました。公募によって集まった5組のチームが、約2カ月半かけてDIYでそれぞれの部屋の改修を行った結果、「自然素材の調和」をコンセプトとした建築計画研究室担当の部屋がオーナー賞に選ばれました。

03 北陸の家づくり設計コンペ

「第23回北陸の家づくり設計コンペ」(オダケホームが主催)において4年生の海本さん・中野さん・中林さんと3年生の遠藤さんによる作品が、応募総数104点の中で佳作に入選。北陸の気候風土に適した住宅の提案、設計を志す若手の人材育成、および北陸の住文化発展に貢献するという考えの下、毎年開催されるコンペで、2017年のテーマは「植物を楽しむ家」。植物に囲まれた日々を過ごすことを夢見る家族のための家として、多様性・可変性の高い「竹の家」を提案しました。

都市学科

都市の多様な役割を総合的に捉えて都市空間を計画・デザインする手法を学ぶ「都市デザイン」、環境問題を解決する知識や工学的手法を学ぶ「環境創生」、災害に強い安心・安全な都市を実現する技術やマネージメントを学ぶ「安全防災」の3領域を軸に教育・研究を進め、「環境都市づくり」のプロフェッショナルを育成しています。

CLOSE UP

注目の研究

環境水域工学

生態系をモデル化し、
豊かな海、きれいな海、
親しめる海の実現を目指す。

INTERVIEW

相馬 明郎 教授
SOHMA AKIO

ゼミでの議論の様子

複合的なシステムである生態系全体を俯瞰的に捉える

都市沿岸域の生態系について、保全や活用の姿を描いていくのが私たちの研究です。目指すは、生物の豊かな海、水質のきれいな海、人々の親しめる海の実現。そのためには、沿岸生態系がもたらす恩恵とメカニズムを知り、予測・評価する必要があります。

複雑な事象を理解する際、その事象を単純化し、本質的と思われる概念や要素を見つける思考過程を「モデル化」といいます。環境問題に取り組む際もその過程は重要です。生態系は生物・物理・化学に加え、社会・経済なども絡み合う、分野横断型の複合的なシステム。これらのコネクティビティ（相互作用）を数理で表現し、全体を俯瞰的に捉えようとするのが生態系のモデル化であり、私たちの取り組んでいるテーマです。

目指す姿を明らかにすることで、理想と現実のギャップが見えてくる。それこそが課題です。課題の背景にあるメカニズムを推定し、数理モデルで検証し、解決方法を見つけて予測・評価を行う研究を、大学内外の研究者や行政、民間企業とともに進めています。

想定外の結果が新しい発見につながるのも研究の醍醐味

温暖化をどう抑制していくか、水質や貧酸素をどう改善するか、水産生物をどう守るか。たとえば温暖化の抑制なら、沿岸域がCO_2を、どのように、どれだけ吸収しているかの解明を試みるなど、各学生がさまざまな海域でシミュレーションしています。すべての要素を入力して数理モデルを動かすと、想定外の結果が起こって新しい発見につながることも。それも研究の醍醐味です。

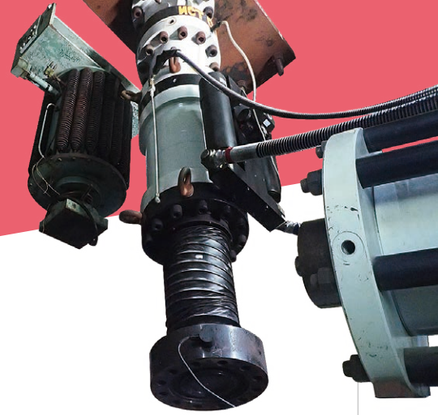
もともと私は民間企業で、環境とITに関する多様な事業・研究に携わってきました。その際も、創造したモデルを、産官学間や専門家間におけるコミュニケーションのプラットホームとして活用し、そこから、新しい課題や事実が見出されてきました。今、社会に必要なものの1つ。それは本質的な問題を自ら見つけ出す能力。学生たちとも対研究者として議論を重ね、新しい問題を見つける楽しさ、次なる目指す姿を描く大切さ、を共有していきたいと思っています。

沿岸生態系シミュレーションの結果

PICK UP

大型構造物実験システム

大型構造物実験システムは、橋梁など土木構造物の強度や変形を実験的に調べるためのシステムです。対象物に力や変形を与える油圧アクチュエータと載荷フレームから構成されています。この装置を使った実験の成果は、大阪市内の橋梁や阪神高速道路の高架橋の設計に反映されています。他の大学の載荷装置とインターネットを介して接続し、相互に連携しながら構造物システムの実験を行うオンラインハイブリッド実験も可能で、KAIST（韓国）と実施したことがあります。



研究分野一覧

都市基盤計画

都市のさまざまな社会基盤施設の計画とその評価に関わる研究分野です。近年は特に、持続可能な開発目標などに対応した安全で安心な都市づくり、さらに人を対象とした街に外出しやすくするための工学的支援など、実態調査に基づいた基礎的・実用的研究を行っています。

視覚障がい者の歩行支援実験

大阪御堂筋を人中心の空間に再構成し、その効果を検証

自転車利用者の視認特性評価

環境都市計画

実験室ではなく、都市そのものを研究対象およびフィールドに、都市の計画とデザインはどうあるべきかという問題について、人と環境との関係性を手がかりに研究を展開。人々がいきいきと暮らせる都市のあり方やその方法論を探る都市再生分野にも取り組んでいます。

橋の上でのオープンカフェを実施した社会実験

地域環境計画

ヒートアイランドを防止する有効な対策を幅広く研究するほか、都市の暑熱化傾向に適応して生活する適応策も考えています。緑化を図るための街路樹の整備や、道路散水、ミスト散布といった対策などがあり、その効果検証を目的とした実態調査研究も行っています。

ミスト噴霧装置と冷却ルーバーを設置した路面電車駅での効果検証実験

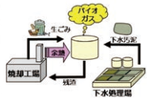
環境水域工学

沿岸域の生態系のしくみと機能を解き明かし、予測・評価をする研究を行っています。研究では、生物学・物理学・化学の分野横断的な視点と、数理モデル化・フィールドワーク・環境データ解析などの多様な技術を活用します。生態系と、(1)水質の健全性、(2)生物の豊饒性、(3)気候変動の緩和の関係性を明らかにし、目指すべき都市沿岸域の姿を探求しています。

大阪湾船上調査

都市リサイクル工学

「ごみ・水・有害物質の循環から都市環境を考える」をコンセプトに、焼却灰や下水から重金属やリンなどの有用資源を回収する研究や、焼却工場と下水処理場を連携させた効率的なごみ・下水処理システム、最終処分場の管理が容易になる焼却システム等を模索しています。



ごみ処理と下水処理の連携

環境化学

有機化学物質による環境汚染について研究しています。フィールド調査・室内実験・モデル計算を組み合わせ、さまざまな汚染物質に関する調査・分析方法の開発、沿岸域の汚染状況の把握、生物影響の解明を目指しています。

底質汚染分析の様子

構造及びコンクリート工学

コンクリート材料の性質「材料特性の改善」に始まり、災害に対する安全性などに応じたコンクリート構造物の作り方「設計法の開発」、そして、現在使用されているコンクリート構造物を点検・補修し、永く使い続けるための対策「維持管理のあり方」などを研究します。

鋼とコンクリートから成る複合道路橋

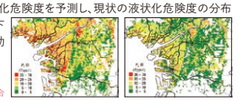
応用構造工学（橋梁工学）

環境との調和に配慮し、美しく機能的で、地震を含むあらゆる荷重に対し適切に安全で、しかも維持管理・更新もしやすい橋梁構造物の設計・建設や、その維持管理・更新に必要な技術の研究を実施。大阪市との連携にも力を入れ、市と一緒に橋梁の維持管理も行っています。

建築中の橋の様子

地盤工学

大阪地域の地盤性状の詳細を究明して、沈下量が最小限に留まることを前提とした地下水位低下可能量を求める研究を実施。同時に、地震時の砂地盤の液状化危険度を予測し、現状の液状化危険度の分布および地下水位低下による液状化対策効果も明らかにします。



（左）現在の地下水位の場合
（右）地下水位を3m下げた場合

河海工学

河川と海岸の防災・環境保全・利活用を考えます。最近は構造物周りの流れ、洗堀や飛沫発生機構、津波・スロッシング・高潮・台風・異常潮位・豪雨などの災害予測、波力発電、流動促進による水質改善、大阪湾の将来像などを研究しています。

過去津波の規模推定のための津波石調査（2016年トンガにて。世界最大級）

環境図形科学

「大規模な幾何データに対する空間情報解析手法」、「アルゴリズムによる建築・都市の設計手法」、「数理モデルに基づく効率的な避難計画手法の開発」などについて研究を行っています。

避難所の地域割り当ての最適化

STUDENT'S VOICE

都市計画を考える上で
生態系や公衆衛生など
未知の分野を学ぶ必要性を知り
視野が大きく広がりました。

廣田 理織子 さん
HIROTA RIOKO

都市学科 3回生
愛知県 立国府高等学校 出身

専門職でバリバリ働く女性に憧れて、
都市計画に関わる仕事に就きたいと都市学科に進学しました。
「都市学科」という言葉からは鉄やコンクリートのイメージが
強かったのですが、1回生の入門科目で河海工学について学び、
都市を取り巻く生態系や公衆衛生といった分野の知識も
不可欠だと知り、都市学科の奥深さを実感しました。
都市学科は3回生まで担任制で、進学や就職についても
相談できるので早くから将来について考えられます。
また、総合大学のためテニスサークル活動を通じて他学部に
多くの友達ができ、良い刺激になっています。
アルバイトと学業を両立させながらの
祖母の家での下宿生活にも慣れました。
身についた生活リズムを保って勉学に励み、
4回生からは広い視野を持って、最先端の専門的な
研究に取り組みたいと思います。

TOPICS

01 日本建築学会賞 受賞

嘉名光市教授が2017年日本建築学会賞（業績）を受賞しました。表彰業績名は「大阪市『生きた建築ミュージアム事業』による建築文化の振興」、本学倉方俊輔准教授、高岡伸一特任講師、大阪府立大学橋爪紳也教授、大阪市都市整備局との共同受賞です。

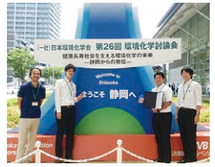
02 前田工学賞 受賞

都市系専攻 阿久井康平さんの博士論文が平成29年度前田工学賞（前田記念工学振興財団）を受賞しました。博士論文のタイトルは「近代化黎明期の水辺市街地における橋梁デザインの展開とその景観論的意義」です。前田工学賞は土木および建築に関する学術研究において著しい成果をあげた研究者を顕彰するものです。阿久井さんは現在、富山大学の助教としてご活躍されています。

前列左から2人目が阿久井さん

03 都市系専攻の学生の受賞

代表的なものをご紹介します。松浦雄之介さん：第26回環境化学討論会優秀発表賞。永目享大さん：第47回空気調和・衛生工学会近畿支部学術研究発表会奨励賞。森山仁志さん：第63回構造工学シンポジウム論文賞。三好章太さん：第28回日本建築学会優秀修士論文賞。京矢侑樹さん、小坂慎一さん、水野健人さん：第52回地盤工学研究発表会優秀論文発表者賞。黒木唯真さん：コンクリート工学年次大会論文奨励賞。森山仁志さん、戸田健介さん、小瀬詠理さん：土木学会全国大会第72回年次学術講演会優秀講演者賞。



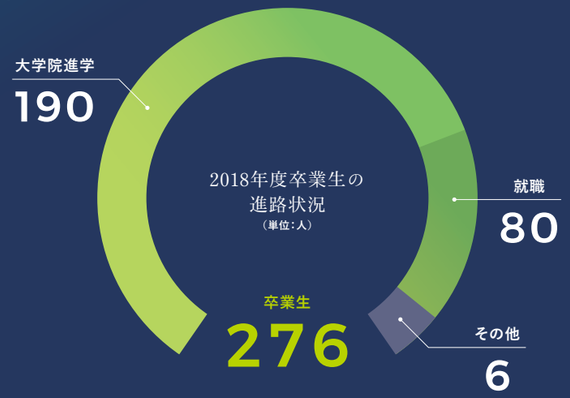
右から2人目が松浦さん

04 コンペ等の成果

都市計画研究室（遠矢晃穂さん、中川真紀子さん、森田遼太さん、中田大貴さん）の作品が日本建築学会近畿支部都市計画部会主催第8回アーバンデザイン甲子園で入選しました。都市系専攻のチーム（白井悠吾さん、廣澤直人さん、本多克行さん、植村亮太さん、小瀬詠理さん、末吉拳一さん、牧野修幸さん）がJapan Steel Bridge Competitionの美観部門で優勝、総合部門で3位、架設部門で3位を受賞しました。

卒業後の進路 CAREER

「幅広い教養と確かな基礎学力を備えた技術者」の需要が高まるなか、
実務で活躍する就職、高度な学問をめざす進学の道が開かれています。
また大学院の修了生は、高い専門性を活かして
毎年各産業分野に就職し活躍しています。



大学卒業生の進路状況 ［2018年度実績］

学科別進路状況

（単位：人）

	大学院進学	就職	その他	合計
機械工学科	38	15	—	53
電子・物理工学科	32	6	4	42
電気情報工学科	35	9	1	45
化学バイオ工学科	45	14	—	59
建築学科	12	15	1	28
都市学科	28	21	—	49

大学卒業生の主な就職先

デンソー、川崎重工業、ヤンマー、村田製作所、日立製作所、ダイキン工業、クボタ、京セラ、山陽特殊製鋼、キーエンス、大林組、清水建設、阪神高速道路、都市再生機構、リクルートホールディングス、大阪市役所、堺市役所　ほか

大学院修了生（前期博士課程）の進路状況 ［2018年度実績］

専攻別進路状況

（単位：人）

	進学	就職	その他	合計
機械物理系専攻	1	39	—	40
電子情報系専攻	2	60	2	64
化学生物系専攻	—	40	1	41
都市系専攻	1	51	—	52

大学院修了生の主な就職先

【機械物理系専攻】
三菱重工業、川崎重工業、本田技研工業、日産自動車、マツダ、クボタ、小松製作所、日立造船、パナソニック、三菱電機、ダイキン工業、GSユアサ、村田製作所、デンソー、西日本旅客鉄道　ほか

【電子情報系専攻】
オムロン、キヤノン、京セラ、住友電気工業、ダイキン工業、ダイハツ、帝人、デンソー、パナソニック、浜松ホトニクス、阪急阪神ホールディングス、日立造船、マツダ、三菱電機、村田製作所　ほか

【化学生物系専攻】
三菱ケミカル、旭化成、塩野義製薬、小林製薬、パナソニック、シャープ、日本触媒、住友ゴム工業、ダイキン工業、JSR、ニプロ、村田製作所、ダイセル、大阪ソーダ、昭和電工　ほか

【都市系専攻】
国土交通省、大林組、竹中工務店、積水ハウス、梓設計、阪神高速道路、西日本高速道路、西日本旅客鉄道、大阪市高速電気軌道、建設技術研究所、日本工営、ダイキン工業、横河ブリッジホールディングス、NTTファシリティーズ、パナソニック　ほか

取得できる資格について

各学科共通	■ 高等学校教諭1種免許状（工業） ■ 安全管理者（就任）※所定の実務経験2年以上
化学バイオ工学科	■ 甲種危険物取扱者（受験資格） ※化学に関する科目を15単位以上修得した者
建築学科	■ 1級建築士（受験資格） ※所定の科目を修得し、卒業後所定の実務経験2年以上 ■ 2級建築士（受験資格） ※所定の科目を修得し卒業すること
都市学科	■ 測量士 ※測量に関する科目を修得し、卒業後所定の実務経験1年以上で資格取得 ■ 測量士補 ※測量に関する科目を修得し、卒業後願い出により資格取得 ■ 1級土木施工管理技士（受験資格） ※卒業後、所定の実務経験3年以上 ■ 2級土木施工管理技士（受験資格） ※卒業後、所定の実務経験1年以上 ■ 1級建築士（受験資格） ※所定の科目を修得し、卒業後所定の実務経験2年以上 ■ 2級建築士（受験資格） ※所定の科目を修得し卒業すること

就職支援

大阪市立大学では、学生一人一人の「就職した後の成長」を見据えた就職支援を行っています。就職活動のノウハウではなく、仕事をするうえでの考え方や問題点の見つけ方など「ビジネス思考」のトレーニングに重点を置き、社会人として活躍できる能力を育む支援を展開しています。

● 職業意識の成長に応じた支援プログラム

就業意識の啓発 → ビジネス思考のトレーニング → 職業選択の実践

21世紀セミナー

全学年を対象に多くの企業や官公庁の方々やOB・OGを学内に招き、「21世紀の新たな豊かさ」についてセミナー形式の講演を行っています。大学にいながら、業界のビジネスについて広く知ることができ、自らの将来について考える機会となります。

OCUキャリアデザインシステム

優良企業のデータや、求人票・会社説明会・インターンシップの情報を自宅PCから検索・閲覧することができるWebシステムです。また、就職活動状況がリアルタイムで反映され、就職支援室スタッフが全面的にバックアップしています。

GRADUATE INTERVIEW

卒業生インタビュー

勤務先

株式会社NTTファシリティーズ

関西事業本部　エンジニアリング＆コンストラクション事業部
エンジニアリング部　建築設計部門第一設計担当

建築の枠を越えて
人と人とのつながりを創出していきたい。

JR加古川駅周辺の防災街区整備事業として開発された「リトハ加古川」のうち、私はサービス付き高齢者向け住宅の「チャーム加古川駅前」の実施設計を担いました。高齢者の使いやすさに配慮したほか、ホテルのようなグレード感あるデザインで「施設であることを感じさせない」という要望に応えました。在学中は研究室のメンバーと日本建築学会のコンペに参加してタジマ奨励賞を受賞。この時から、人と人とがどうつながれるかを模索していたと思います。NTTファシリティーズは建築単体でなくICTやエネルギーを融合する事業を展開しており、建築の枠を越えて「人とのつながり」という自らのテーマと合致すると感じ、入社を志望しました。オフィスなら働き方が変わり、住まいならライフスタイルが変わるというふうに、使う人のつながり方やアクティビティがよりよいものになる設計を、今後も手がけていきたいです。

桜間 万里子 さん
SAKURAMA MARIKO

工学部建築学科 2007年卒業

勤務先

株式会社シグナルトーク
株式会社ドットテック

代表取締役

AIやブロックチェーンの技術を用いて
食事と健康の関係を明らかにし、社会に貢献したい。

ゲーム会社から独立し起業したシグナルトークでは、オンラインゲームの開発・運営・販売を行っています。現在、100万人以上の会員数を誇る麻雀ゲーム「Maru-Jan」のメイン層が50～60代以上だったこともあり、「麻雀が認知症予防になる」という俗説を明らかにしようと、パソコンで脳の認知機能を測定できる無料サービスを開始。利用者2,000人を対象に調査しました。健康分野の研究はデータ収集がネックになりがちですが、ITを使えば大勢のデータを簡単にとることも可能。約28万通りの健康法をネット上で検証し、食事や習慣の健康効果をスコア化するアプリも開発しました。今後は大阪市立大学との学部横断的な共同研究も行う予定です。2018年にはヘルスケア部門を独立させたドットテックを設立し、ワークパフォーマンスの改善を目指す事業に着手。AIやブロックチェーンの技術を用いて食事と健康の関係を明らかにし、社会に貢献したいと考えています。すべての人を健康にする新しい常識をつくり「1000年後の教科書に残る仕事」を目指しています。

栢 孝文 さん
KAYA TAKAFUMI

大学院 情報工学（現・電子情報系）専攻
1999年修了