

vol.14(2025.10)

ISSN 2187-1426

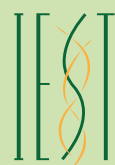
環境技術研究所機関紙 第14号

2025年10月発行

KANKYO-SO 環境創

Environmental "Creation"

未来を照らすサーチライトであり続けたい



ご挨拶

環境技術研究所は2012年の設立以来、環境・エネルギー・化学・機械・情報・建築・バイオといった幅広い分野における研究を推進し、地域社会とともに歩んできました。本研究所が拠点とする北九州市は、かつて深刻な公害を克服した歴史を持ち、現在では「環境未来都市」として世界的にも注目されています。その中で本研究所は、持続可能で豊かな社会の実現を目指した多くの研究活動に取り組んでいます。現在、地球規模で環境・エネルギー問題や社会構造の変革が進む中、「ビジョン2030」を掲げ、さらに飛躍することを目指しています。特に、脱炭素エネルギー、災害対策、先制医療工学、デジタル・グリーン・サステナビリティ・トランスフォーメーション(DX・GX・SX)といった新たな潮流に対応した研究開発を強化し、地域の発展や国際社会への貢献を目指しています。

また、国際環境工学部と連携し、研究と教育を両輪として推進することで、若い世代に現実感のある学びを提供し、次世代を担う人材を育成することにも取り組んでいます。研究成果を社会に還元するだけでなく、地域や国際的なネットワークを通じて広く情報発信を行い、共に未来を拓くパートナーとしての役割を果たしていきたいと考えております。

環境技術研究所は、地域と世界をつなぐ知の拠点として、皆さまのご理解とご支援をいただきながら、新しい価値の創造に挑戦していきます。今後とも変わらぬご協力を賜りますようお願い申し上げます。

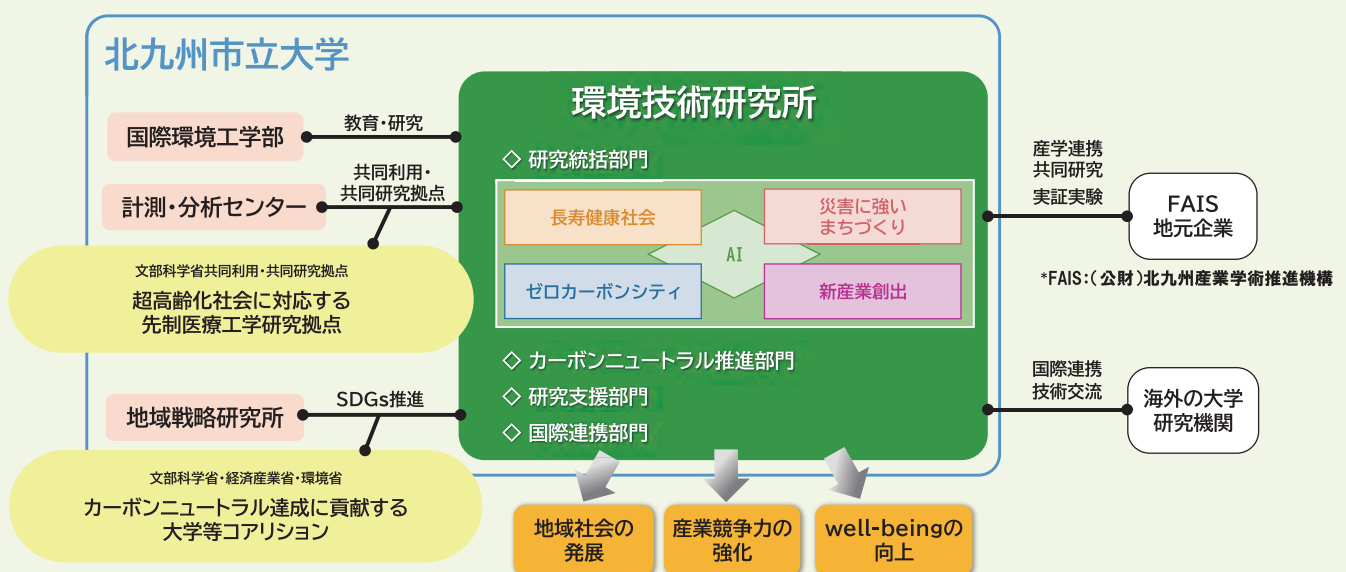


環境技術研究所 所長

中澤 浩二

Kohji Nakazawa

環境技術研究所 体制図



CONTENTS

環境技術研究所について

- 2 北九州市立大学 環境技術研究所 将来構想「ビジョン2030」

トピックス

- 4 脱炭素未来研究シンポジウム～地域の脱炭素化と大学の役割～の開催
- 6 GEEKKイニシアチブの取り組み

研究センターの活動・成果

- 8 都市エネルギーマネジメント研究センター
- 9 災害対策技術研究センター
- 10 先制医療工学研究センター
- 11 AX・予測技術研究センター

技術開発センター群の活動・成果

- 12 国際光合成産業化研究センター
- 13 低炭素コンクリート技術研究センター
- 14 シニアライフ技術開発センター

研究紹介

- 15 維持期脳血管疾患患者に向けた自立装着型リハ支援システムNaremの社会実装と事業展開
- 16 北九州地域の自然・環境・産業的財産を活かしたエコ・サイエンスツーリズムの展開

国際交流紹介

- 17 タクシン大学(タイ)との地域振興共同開発

人材育成取り組み紹介

- 18 北九州市立大学におけるアントレプレナーシップ教育の展開と理数系人材育成の視点
- 19 洋上風力発電と連携した教育の推進
- 20 “サイエンスラボ from 北九州” 活動報告

新任研究員の研究紹介

- 21 建築構造物における鋼材と木材の数理モデルの開発 …… 寺西 正輝
- 22 ゲノム解析が解き明かすクマゼミの急速な分布拡大 …… 大木 駿
- 23 英語の論文執筆支援と墨跡文書筆記過程分析 …… ゴー チュイリン
- 24 多孔質ナノ孔結晶を用いた二酸化炭素の有効利用 …… 永井 杏奈
- 25 高濃度粒子分散液の数値シミュレーション …… 三野 泰志
- 26 ヒトの健康に影響を与える微量元素の分析と利用 …… 吉田さくら
- 27 微細藻類などの原生生物を用いたカーボンニュートラルな物質生産 …… 米田 広平

研究所データ

- 28 2025年度環境技術研究所研究プロジェクト
- 29 主な外部研究費獲得事業(2024年度)
- 30 外部研究資金等収入の推移(決算額)
- 31 シーズ紹介
- 40 環境技術研究所 研究紹介

北九州市立大学 環境技術研究所 将来構想「ビジョン2030」

はじめに

北九州市立大学環境技術研究所は、2012年に設置され10年が経過した。これまで10年余りの間に蓄積された実績を基礎に、設立理念に則った更なる発展を確実にするため、北九州市立大学環境技術研究所将来構想「ビジョン2030」をとりまとめた。

基本理念

北九州市立大学環境技術研究所は、産・官・学・民が一体となって深刻な公害を克服した歴史を有する北九州市において、21世紀の環境技術の「先駆者」として、社会的・科学的価値の高い研究と技術開発を推進する。これにより、地域社会の発展の原動力になるとともに産学連携を通じた我が国の産業競争力の強化や一人ひとりの多様な幸せ(well-being)の向上に貢献する。さらに国際環境工学部とともに「研究」と「教育」の両輪を組み、「教育における正しい目標」を与える「社会に向き合った研究」を進めることで、教育に現実感を与え、未来を拓く意欲の源泉となる新たな研究を創造する組織となる。

重点施策

1. 特色ある組織としての成長

(1) 環境、エネルギー、情報、医療・バイオに関する研究の推進

環境技術研究所が開所以来取り組んできた環境、エネルギー、情報、医療・バイオ分野における多くの研究成果を基盤とし、特色ある組織として更なる発展を目指す。先制医療工学分野や脱炭素エネルギー・材料分野など、強みのある分野を重点推進するとともに、DX(デジタル・トランスフォーメーション)やGX(グリーン・トランスフォーメーション)など急速に社会・産業構造が変化する時代において価値の高い研究開発を実践するために、産学連携研究、文理融合を含む学際的研究、研究国際化を強化する。

(2) 持続可能な環境共生社会の実現に向けた取り組みの推進

SDGsやカーボンニュートラルなど持続可能な環境共生社会の実現に向けた研究教育活動や社会貢献活動を効果的に支援・推進し、大学および北九州地域における牽引役となる。目標を達成するために、学内情報の一元管理を行うとともに大学等コアリションなどを通じて学外への積極的な情報発信を行う。

(3) 研究支援プロジェクト事業の推進

環境技術研究所の重点施策の推進と新しい研究課題の探索を目的に、研究支援プロジェクト事業を活用する。研究所の発展につながる課題について、スタート支援、ステップアップ支援、重点研究支援、連携支援を行う。研究支援プロジェクトの運用方法は、社会要請の変化に適切に対応させるため、適宜柔軟な見直しを行う。

(4) 産学連携・研究支援組織の強化

URA、知財スタッフ、地域連携コーディネーターの適切な配置によって産学連携・研究支援機能を強化する。これにより、新たな産学連携研究の探索、組織横断型プロジェクトの企画、知的財産の戦略的活用、新しい教育・研究連携の構築などを旨とする。将来的には大学の中期計画の運用など大学の研究経営と連動する新たな産学連携組織の設置を目指す。

(5) 学部と連携した先進的環境教育の実践

環境技術研究所は、国際環境工学部とともに「教育」と「研究」の両輪を組む。研究所員は学部教育を担当し、社会課題を解決する当事者として取り組む研究を通して得られた知見を、学部における「将来社会で活躍できる自分づくり」を実践する教育活動に活用する。

2. 産学連携プラットフォームの中核として機能

(1) 地域社会における産学共創拠点として機能

北九州地域における産学連携、学研連携、地域戦略研究所連携(文理融合)、環境分野の国際連携などの各種

連携のプラットフォームを形成・強化し、適切に管理・運用することで、「組織」対「組織」の本格的共同研究（共同研究講座）や多数の組織が参画する産学共創の場の創出を目指す。

（2）産学連携教育システムの開発と提供

DX、GX、SX（サステナビリティ・トランスフォーメーション）など急速に変化する社会に対応するため、大学には産業人材育成（インターンシップ、リスキリング・リカレント教育）、アントレプレナーシップ教育（スタートアップ支援）、環境・再生可能エネルギー教育など、新しい教育システムの開発と提供が求められている。これらの実現には、産学の協働が不可欠であり、環境技術研究所が学部と連携して推進する。

3. 時代に沿った情報発信の強化

（1）戦略的な広報活動の推進

企業、国・自治体、研究者、市民、学生など、研究所のステークホルダーを明確にし、展示会出展や高校生向け大学説明会など、セクターごとに効果的な広報活動を展開

する。すべてのセクターに共通し、情報発信の基盤となる研究所機関誌（環境「創」）と研究所ホームページは、一般の方でも理解できる研究成果の紹介や産学連携研究への発展を意識した解説記事など、情報の受け手に配慮したコンテンツ作成と情報アクセス方法の改善を行う。

（2）情報発信方法の継続的な改善

研究所ホームページやSNSによる最新情報の発信を可能とする運用体制を整備する。ホームページの研究者データベースは、各種ステークホルダーの利用形態や目的に合致した検索機能やコンテンツを継続的に改善する。

（3）世界（地球）・地域とのつながりの視点からの情報発信

カーボンニュートラル社会の実現や地域社会の発展に貢献する環境技術研究所の取り組みが広く周知されることを目標に、大学等コアリションや国連アカデミックインパクトなどの国際的・全国的な活動で情報発信するとともに、地域イベントの企画や参画を積極的に遂行する。

環境技術研究所 ビジョン2030	
基本理念	北九州市立大学環境技術研究所は、産・官・学・民が一体となって深刻な公害を克服した歴史を有する北九州市において、21世紀の環境技術の「先駆者」として、社会的・科学的価値の高い研究と技術開発を推進する。これにより、地域社会の発展の原動力になるとともに産学連携を通じた我が国の産業競争力の強化や一人ひとりの多様な幸せ（well-being）の向上に貢献する。さらに国際環境工学部とともに「研究」と「教育」の両輪を組み、「教育における正しい目標」を与える「社会に向き合った研究」を進めることで、教育に現実感を与え、未来を拓く意欲の源泉となる新たな研究を創造する組織となる。
重点施策	1. 特色ある組織としての成長 （1）環境、エネルギー、情報、医療・バイオに関する研究の推進 （2）持続可能な環境共生社会の実現に向けた取り組みの推進 （3）研究支援プロジェクト事業の推進 （4）産学連携・研究支援組織の強化 （5）学部と連携した先進的環境教育の実践
	2. 産学官連携プラットフォームの中核として機能 （1）地域社会における産学共創拠点として機能 （2）産学連携教育システムの開発と提供
	3. 時代に沿った情報発信の強化 （1）戦略的な広報活動の推進 （2）情報発信方法の継続的な改善 （3）世界（地球）・地域とのつながりの視点からの情報発信

脱炭素未来研究シンポジウム～地域の脱炭素化と大学の役割～の開催

カーボンニュートラル推進部門長 教授 松本 亨

1. はじめに

2024年6月3日に脱炭素未来研究シンポジウムを本学が主催した。このシンポジウムには2つの目的があった。1点目は、2024年度に開設した環境技術研究所カーボンニュートラル推進部門を広く周知する機会とし、その役割を議論することである。2点目は、本学も実施機関として関わっている、文部科学省のカーボンニュートラル(CN)に関する大学プロジェクトの経過報告である。

文部科学省は2021年度より、地域の脱炭素化に向けた取組を支援するために必要な研究開発を推進するとともに、各大学等の研究開発やその成果の展開等を通じた地域支援を推進するための体制を構築することを目指し、「大学の力を結集した、地域の脱炭素化のための基盤研究開発」を推進している。その唯一の採択課題である「地域の脱炭素社会の将来目標とソリューション計画システムの開発と自治体との連携を通じた環境イノベーションの社会実装ネットワークの構築(代表 東京大学)」において、本学は地域自律エネルギーを担当している。

2. 文科省プロジェクト報告

はじめに、研究代表である東京大学藤田教授より、「脱炭素地域の実現をめざす 社会実装研究に向けて」と題して講演があった。2050年脱炭素社会の実現に向けて、地域の特性を活かしながら、環境・経済・社会の統合的向上に向けた取組の具体化を自律的に進め、経済社会システム、ライフスタイル、技術といったあらゆる観点からイノベーションを創出することが必要となる。文科省プロジェクトでは、脱炭素化に関わる複数の主要な政策分野を横断的に捉え、地方自治体等が地域の脱炭素化に向けた総合的な計画策定等のために活用できる汎用的な「脱炭素地域計画支援システム」を開発しており、その紹介があった。地域自律エネルギー、次世代交通、建設ストック等の脱炭素化の政策分野における先導地域を対象に、各分野における脱炭素化モデルを構築していること、各モデルの統合化や市民等を巻き込んだ合意形成システムの開発にも取り組んでいることが紹介された。

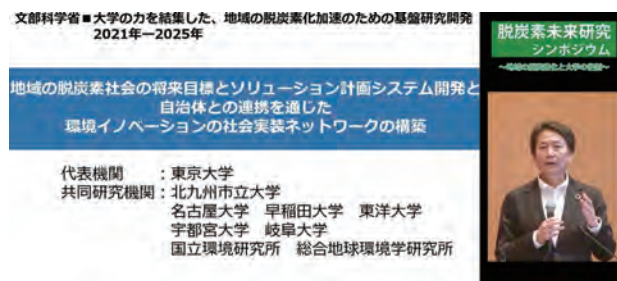


図1 基調講演(藤田教授)

次に、国立環境研究所芦名室長から、「地域の脱炭素化計画支援のためのツール開発と具体地域への適用」について報告があった。市区町村などの地域スケールで脱炭素化への取組を推進するためには、それぞれの地域のエネルギー需給状況、産業構造、気候条件など地域の特性を踏まえた計画作りや対策の効果等の定量的な分析を支援するためのツールが必要であり、それを提供するためシステム開発の状況が報告された。Web上で検討できるプラットフォームとともに、Excelを利用したツールの提供も目指しているとの紹介があった。今後は、実際に地域で脱炭素を検討するさまざまなステークホルダーに試行的に利用してもらい、そのフィードバックを踏まえながら、地域ごとのカスタマイズを行う予定であるとのことであった。



図2 研究報告(芦名室長)

松本からは、「再生可能エネルギー活用最大化のためのエネルギーマネジメント」に関する研究の進捗を報告した。都市スケールから個別建物スケール、さらに個人のライフスタイルにかけて研究対象として進めていること、具体的には、都市エネルギー需給モデル、V2X(vehicle to home, vehicle to building)の解析モデル開発の他、

再生可能エネルギー利用を拡大させるための都市間連携の可能性と送電容量の影響を分析していることを紹介した。

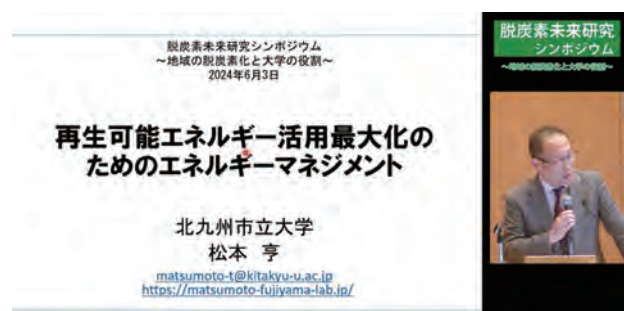


図3 研究報告(松本)

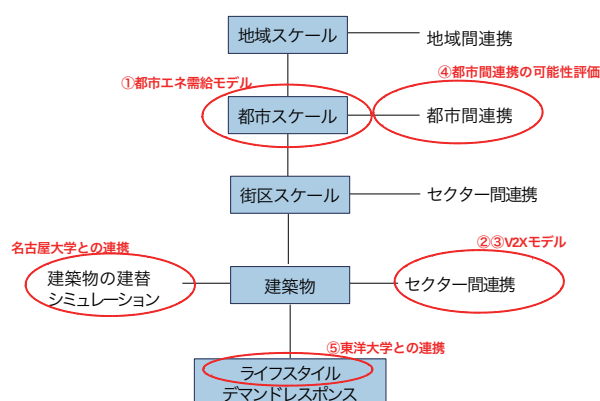


図4 エネルギーマネジメントの階層構造と研究課題
(松本の講演スライドより)

3. 地域の脱炭素化と大学の役割

後半のパネルディスカッションでは、井上教授より、本学におけるCN関連研究の紹介が行われた後、北九州産業学術推進機構松永理事長、地球環境戦略研究機関林プログラムディレクター、本学眞鍋教授より話題提供がなされた。



図5 カーボンニュートラル推進部門の設置について(井上教授・現学部長)



図6 パネルディスカッションの様子

その後、地域の脱炭素化と大学の役割に関して、大きく4つの論点から議論が交わされた。まず、①地域脱炭素に対して大学が果たすべき役割であるが、中長期的な経路(パスウェイ)を示すこと、長期的なモニタリングを行うことが研究者の役割であるとの指摘がなされた。また、個別対策の集計値については評価ツールが有用で、市民との対話にもそのようなツールが有効であるとの指摘があった。同時に、脱炭素化の具体的なアクションプランについて、行政だけでなく大学あるいは企業を巻き込んで検討することの必要性が議論された。

②地域脱炭素において大学に期待することについては、CNのための先進技術の実証の場としてぜひ地域を活用してほしいという提案があった。具体的には、技術導入による効果検証や課題把握等があるだろう。また、サステナビリティギャップ、つまり知識と行動のギャップ、グローバルとローカル、さらに中央と地方のギャップを埋めるために、地域に根差す大学としての役割があるという議論があった。

③脱炭素人材の育成に対する期待については、脱炭素を主導する中核人材の育成とともに、根幹に環境知識や意識を持った人材の育成が大学には求められるという指摘があった。大学側からは、学生自らが主体的に考えることのできるような教育を心掛けているとの実践が紹介された。また、CNに対する取り組みが大学のブランディングとしても重要になりつつあるとの指摘があった。

最後に、④脱炭素研究における文理融合の必要性が確認された。具体的には、新規開発技術のコスト競争力確保のための経済性の検討や、脱炭素のための行動変容やモチベーション創出の検討に、総合知が欠かせないとの議論がなされた。

なお、当日の講演資料は下記サイトにて公開している。
<https://office.env.kitakyu-u.ac.jp/kangiken/2024/1837/>

GEEKKイニシアチブの取り組み

国際環境工学部 情報システム工学科 准教授 玉田 靖明

1. GEEKKイニシアチブとは

北九州市立大学では、ひびきのキャンパスを中心に、地域の中高生を対象に、科学技術への興味を育みながら、実践的な学びの場を提供するGEEKKイニシアチブ事業を展開しています。GEEKK(ギーク)は「Growth of Engineering and Entrepreneurship in Kitakyushu」の略であり、工学の力(エンジニアリング)と業を起す力(アントレプレナーシップ)を北九州の地から育ていこうという思いが込められています。この取り組みは、科学技術振興機構(JST)の「次世代人材育成事業」の支援を受け、2024年にスタートしました。

2. エントリーからギークスまで

GEEKKイニシアチブは、エントリー、ギークス、エキスパートの3つのプログラムから構成されます。エントリープログラムは、いわばお試しのプログラムで、講演パートと演習パートからなります。講演パートでは、本事業に参画する教員などがこれまでにに行った研究を紹介します。ここでは、論文や特許が完成するまでの悲喜こもごものストーリーが語られます。演習パートでは、グーグル社の提供するGoogle Colaboratoryを利用して、Pythonプログラミングを行います。題材は、顔画像認識などがあります。有名人の名前を指定すると、インターネット上から無数の画像を取得し、顔部分を切り出し、画像特徴を学習させ、判別させるという一連の処理が比較的短いコードによって行われます。それを見た受講生は皆一様に驚きます。エントリーで熱にあてられた受講生は、次のギークスに進みます。

ギークスプログラムの定員は40名で、受講希望者が多い場合には選抜が行われます。ギークスの受講生は、約4か月間の中で、全9日間、のべ36時間をかけて(1期生の場合)、研究倫理、言語化トレーニング、プログラミング、統計解析、リベラルアーツ、エッジコンピューティングなどの講義と演習に取り組みます。以下に、1期生のこれまでの活動を紹介します。

プログラミング演習は、2日間のべ8時間をかけてオンラインで行われました。受講生たちは、エントリーの時に

はほぼ眺めるだけであったPythonプログラムを基本のイロハから学びました。さらに、選択課題として、CPUとの対戦を行う三目並べ、あるいは、モンテカルロ法を用いた円周率の計算に取り組みました。いずれも、大学初年次に行われる計算機演習の課題の量と質に相当するものでした。各課題の土台部分はサンプルプログラムとして配布されていたものの、講師陣は「さすがに難易度が高すぎたか…」と心配していました。しかし、蓋を開けてみると、半数以上の受講生が課題をクリアしており、心配は杞憂に終わりました。実は、保護者の承諾を得ることを条件にChatGPTなどの生成系AIの利用を認め、その利用方法を事前に伝えていたのです。恐るべし生成系AIの力といったところですが、その一方で、それをすんなり活用してしまう高校生たちにも驚かされました。

ギークスプログラムのハイライトの1つに、メンター交流会があります。これは、プログラム期間の中日に、受講生たちをひびきのキャンパスに招いて、メンター(教員)と対面で交流するというものでした。その中で、情報システム工学科の各研究室を開放し、見て回るオープンラボも行われました。普段はオンライン会議の画面越し、あるいは、チャットツールでのテキストのみのやり取りをしているメンターたちと直接対面する受講生たちには、最初は緊張の表情もうかがえました。しかし、次第に堂々と質問をぶつける積極的な姿勢も見られるようになりました。



写真1 メンター交流会の様子

エッジコンピューティング演習は、3日間のべ12時間をかけて対面とオンラインで行われました。受講生たちにマイコンボードと電子部品からなる開発キットを配布し、よりフィジカルなコンピューティングにも挑戦してもらいました。チャットツールのチャンネル上で、温度センサーや湿度センサーから得られた数値が飛び交っているところを見ると、受講生たちは課題を順調にこなしていたのではないかと思います。



写真2 エッジコンピューティング演習の様子

ギークスプログラムの最終日に行われたのは修了ピッチでした。これは、メンター教員と相談しながら、受講生が興味のある分野の学術論文等を読み、その概要を報告するというものでした。受講生1人の持ち時間は5分で、スライドを使ったプレゼンテーションが行われました。メンターたちも固唾をのんで見守っていましたが、プレゼンテーションの中にPythonプログラムを用いて作成したグラフを掲載するなど、これまでに習得した技術を活用し



写真3 修了ピッチでのプレゼンの様子

ている場面も見られました。修了ピッチ後には、受講生一人一人に修了証が手渡されました。ギークス修了者には、最後のエキスパートプログラムへの参加の意思確認を行います。

3. エキスパート、課題とこれから

エキスパートプログラムの定員は13名です。こちらは、受講生がそれぞれ自分の興味関心とマッチする研究室を選び、入門し、メンターと一緒に研究を行うというものです。2025年8月からプログラムが本格始動します。学部4年生が取り組む卒業研究さながらの研究を行い、対外発表を行うことを目標に掲げています。

順調なように見えるGEEKKイニシアチブですが、受講生の募集、受講環境の整備、高校生活との両立など、多くの課題も見えてきました。生成系AIの利用もその一つです。プログラミング演習で課題をうまくこなしていた受講生に詳しく話を聞いてみると、要求自体は満たしているが、プログラミングのコードの詳細までは理解できていないということがありました。AIは道具として有用ですが、生成物に対しては自分自身が責任を負う必要があるということを伝えていかなければなりません。

この取り組みを通じて筆者自身も様々な気づきを得ています。大学生になる前の若者たちが何を考えているのか、その輪郭がぼんやりと見えてきました。それを大学の学生募集や研究室の運営に生かしていけたらと思います。

GEEKKイニシアチブは全5か年を予定しています。1期生のエキスパートプログラムと並行して、2期生のギークスプログラムも始まります。試行錯誤を重ねながら、受講生たちと向き合い、モノづくりの楽しさ、知識や技術を磨くことの大切さを伝えていきます。

参考資料

- (1) 科学技術振興機構、「次世代科学技術チャレンジプログラム」、科学技術振興機構ホームページ[<https://www.jst.go.jp/cpse/stella/>] (参照2025年8月18日)
- (2) GEEKKイニシアチブ、GEEKKイニシアチブホームページ[<https://geekk.jp/>] (参照2025年8月18日)

研究センターの活動・成果

都市エネルギーマネジメント研究センター
センター長 松本 亨

分散型エネルギー資源の最適運用に関する研究

環境技術研究所 准教授 藤山 淳史

分散型エネルギー資源(DER: Distributed Energy Resources)とは、電力需要家の近傍に分散して存在しているエネルギー源のことであり、太陽光発電・風力発電等の再エネ、蓄電池、電気自動車がこれにあたる。これらDERの最適運用が脱炭素対策の効率化と実効化に有効であるとされている。

電力需要予測

DERを最適に運用するためには、電力需要の時間的変動を的確に把握・予測することが不可欠である。太陽光発電や風力発電のような再生可能エネルギーは出力が天候に左右される一方で、需要側も建物の用途や稼働スケジュール、季節要因により大きく変動する。そのため、実測データを基盤に、需要の30分値・1時間値といった高時間解像度での予測モデルを構築することが重要である。気候条件や建物の利用パターンなどの属性データを考慮し、機械学習を用いて、電力消費量を高精度に予測モデルを開発している。その解析例を図1(観測値と予測値を比較することで精度検証をした結果)に示す。なお、これらの基礎データを収集するため、エネルギー消費量等をリアルタイムで計測するための汎用的なスマートモニタリングシステムのプロトタイプを構築し、市内の複数施設に設置し、データの収集も同時に実施している。

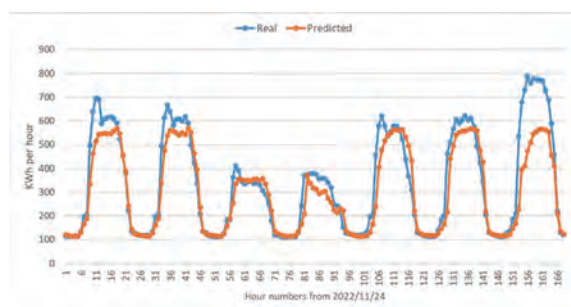


図1 大学キャンパスを対象とした電力需要の解析将来予測の結果¹⁾

非住宅建築物を対象とした解析

非住宅建築物(オフィス、ホテル、店舗、学校など)を対象に、太陽光発電(PV)、定置用蓄電池(BT)、電気自動車(EV)を組み合わせた分散型エネルギー資源(DER)

の最適運用モデルを構築し、その効果を検証した。これまでは住宅を対象とした研究を中心に取り組んできたが、これを展開し、オフィスの実測データ(30分間隔)を用いた解析と、異なる用途の建物モデルを比較することで、DER導入の実効性を多角的に評価した。その結果、特にEVを建物に双方向接続するV2B(Vehicle to Building)は、二酸化炭素排出量削減に大きな効果を持つことを明らかにした。一方で、費用面では初期投資が大きな課題となることも示した。解析例を図2に示す。今後は、AIや機械学習による充放電制御の高度化、複数建物間のエネルギー連携(マイクログリッド化)、政策インセンティブや市場制度との統合的評価などを進め、より現実的な社会実装へ展開する予定である。また、このような研究成果は、企業・自治体の脱炭素経営の推進、災害時のエネルギーレジリエンス向上、再エネの自家消費率改善、コスト削減に直結するものであり、地域脱炭素ロードマップの実現にも貢献できるものと考えている。

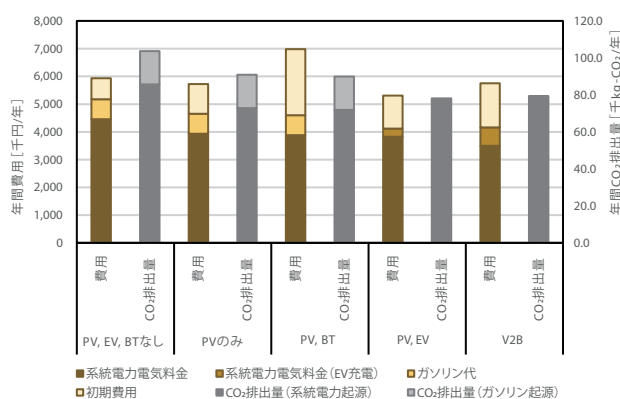


図2 オフィスビルの年間費用と年間CO₂排出量²⁾

出典:

(1)Richao Cong, Atsushi Fujiyama, Toru Matsumoto: A Novel Approach Aids Energy Demand in Future Prediction and its Management: Case Study of a University Campus, Ecobalance2024

(2)カオリ ルトフィア, 叢 日超, 藤山 淳史, 松本 亨: 非住宅建築物における分散型エネルギー資源の最適運用に関する研究, 環境科学会誌(印刷中)

研究センターの活動・成果

災害対策技術研究センター
センター長 加藤 尊秋

災害対策技術研究センターの国際連携活動

センター長 加藤 尊秋

1. 国際連携の取り組み

当センターでは、会員の持つ技術を活かした国際交流を行っています。特に、石けん系消火剤の普及については、インドネシアの大学や消防機関との連携を進めています。このほか、以下に示すように国際会議の開催や参加を通して本学の持つ消防・防災技術の活用促進を行っています。

2. Thaksin Universityでの研究発表

Thaksin Universityは、タイの最南端部に位置する国立大学です。Samak Kaewsuksaeng副学長のご厚意により、2025年の7月17日に開催されたThe 1st International Conference on Disaster Risk Management for Strengthening Resilience and Sustainability in Communitiesにて、加藤が招待発表をしてきました。この会議は、Thaksin Universityの環境学部門と看護学部門が連携して開催しており、基調講演をはじめ、看護学の専門家が多数参加している点で防災関係の会議として新鮮な内容でした。地元のタイを中心に様々な国から200人を超える研究者・実務家が集まり、活発な議論と交流が行われました。

加藤の発表はEnhancing Coordination and Cooperation in Disaster Risk Reductionと題し、北九州の医療連携訓練を題材として、専門分野や指揮系統が異なる災害対応組織や部署の連携において生じる問題を把握し、改善するための「情報伝達・共有型図上訓練」の手法を紹介しました。

3. Japan-Thailand AI and Sustainability Summit

災害対策技術研究センターがタイの大学や研究機関と連携して2025年8月24日に北九州市立大学小倉サテライトキャンパスで開催しました。タイと日本のほかに、台湾、中国、バヌアツ、ベトナム出身のおよそ20名の参加者が防災を含む持続可能な社会づくりへの情報やAIの活用に焦点を当てて発表と議論を行いました。基調講演はオンラインで行われ、タイ・Mahidol UniversityのCheerawit Rattanapan准教授より、Green Productivity of Sustainable Supply Chain Management for Thai Tire Industries by Value Chain Analysisと題して、タイヤの製造から販売にいたる環境負荷の実態解明と革新的な改善についてお話いただきました。また、招待講演をAI活用の先駆者である台湾のYuan Chun You教授にお願いし、Agentic AI Empowered Four-in-One Ecosystem of Integrative Narratology and its Application of Chiplet based Medical ASICと題して生成AIの次の世代のAIがどうなるべきか、構想をお話いただきました。このほか、工学的な課題から人材育成、そして防災の取り組みまで学術界に加えてAI・IT活用の実務家・起業家を含む多彩な発表がなされました。この会議に先立ち、8月23日の午後には本学地域興し博士プログラムとの連携により北九州市内見学（木屋瀬宿、高塔山）を行いました。8月24日の昼食会と合わせて参加者同士の距離が縮まり、共同研究やあらたな国際会議の開催に向けて関係づくりができました。



写真1 会議の記念ボード前にて



写真2 北九州市内見学会の様子(高塔山)

■ 研究センターの活動・成果

先制医療工学研究センター
センター長 望月 慎一

バイオマテリアルを中心とした更なる学際的共同研究開発に向けて

センター長 望月 慎一

はじめに

本先制医療工学研究センターは、健康寿命を延ばし、かつ質の高い生活の維持に向け、バイオマテリアル技術と情報技術を融合させた革新的な技術開発を地域の医歯工連携や産学連携を中心に推し進めるためのセンターとして2017年度に立ち上がった(前身は「バイオメディカル材料開発センター」)。当初は、薬物送達システムを軸としたナノメディシン研究を同年に設立された環境技術研究所(UEST Lab)を中心に始まったが、あれから8年が経過した。今では、これまでとは異なる専門性をもった若手の先生も増え、非常にバラエティに富んだバイオマテリアルセンターに成長を遂げている。以下、本センターにおける昨今の活動成果を紹介する。

「共同利用・共同研究拠点」推進事業

2025年に5年目を迎える「超高齢化社会に対応する先制医療工学研究拠点」事業では、2024年度に23件の研究プロジェクトを実施した。本拠点には九州地区のみならず、関東・中部・関西・中国地区からも多数の申請が寄せられ、各地域の研究者との共同研究が活発に進められている。とりわけ、クライオTEM、FFF/MALS、分析用超遠心機、DLS等のナノ粒子解析を中心に様々な機器が利用されている。2025年度には小角X線散乱(SAXS)が計測・分析センターに導入される予定で、特色ある共同利用・共同研究として更なる研究の活性化が期待される。2025年7月15日には第3回共同研究拠点活動報告会を外部委員の先生方も交え、オンラインで開催した。短い時間ではあったが2024年度採択者の研究発表を通して活発な議論が交わされた。

研究会・セミナー開催

上記の拠点化事業の更なる推進、及び医歯工連携をより強固なものとするために近隣の大学とのコラボ(共同研究マッチング)セミナーを試みている。2月28日には産業医科大学側の研究をご紹介頂き、データ・画像解析等で苦戦している(手の届かない)部分で我々北九大側で

協力出来ることはないか検討した。7月には3回(7/2、7/14、7/15)にわたって北九大側の研究シーズ(10件)を紹介し(写真1)、新たな共同研究の探索を行った。



写真1 「産業医科大学・北九州市立大学コラボセミナー」

2024年度には「10th Catalysis and Sensing for Our Environment Symposium」及び「Cutting-Edge in Soft Matter Science 2024」を北九大ひびきのキャンパス、北九州国際会議場それぞれで開催した。医療から環境まで、様々な分野に応用される材料科学やソフトマテリアルを研究されている著名な先生方を国内外から多数招待しご講演頂いた。それぞれの研究に対し白熱な議論が行われるとともに、ポスター発表では学生も英語で討論するなど活発な国際交流が行われた。

新体制による今後の活動

本研究センターの構成メンバーに変更はないが、2025年度よりセンター長は望月、副センター長は秋葉先生が担当する形で新体制がスタートしている。バイオマテリアルは工学・医学・歯学・薬学・生命科学等、様々な専門性が必要となる学際的な分野の一つである。新体制では、これまでの基本方針や取り組み内容を継続・強化しつつ、学外研究機関や材料・化学・医薬系の企業などとの共同研究を通してより学際的な広がり推進させることで更なる活性化を図っていききたい。

■ 研究センターの活動・成果

AX・予測技術研究センター
センター長 早見 武人

AX・予測技術研究センターの活動紹介

センター長 早見 武人 / 副センター長 小田 拓也・池田 卓矢 / 前副センター長 長 弘基

1. はじめに

本研究センターでは、生命情報・社会情報・機械情報といった多様なデータから、複雑なふるまいをモデル化および予測する研究開発を進めている。2024年度からは新しく村上先生と藤澤先生がメンバーに加わり、2025年8月からは小田と池田が副センター長に就任し、新体制がスタートした。本報では、昨年度以降に実施した産学連携や研究交流の取り組み、および研究成果のアウトリーチ活動について紹介する。

2. 企業との意見交換会および工場見学会

2024年9月11日、日本工営株式会社福岡支店より流域水管理部長の幸俊宏氏を本学ひびきのキャンパスに招き、ID&Eグループの会社概要ならびに事業紹介を含む意見交換会を実施した。本学からは教員4名と事務局1名が参加した。建設コンサルタントのリーディングカンパニーとして国内外で幅広く展開する都市開発事業の概要と、AIを活用した最先端の都市開発についてお話しいただき、今後の教育研究の方向を定める上で参考となる情報を共有できた。

また、2025年3月11日には、教職員4名と学生6名で北九州市若松区向洋町にある株式会社EVモーターズ・ジャパンを訪問した。はじめにe-PARKや新社屋、車両開発・製造に関する説明を受けた後、組立工場およびテストコースを見学した。EVや製造技術の開発に関する取り組みに触れ、学生の関心も高まった。佐藤裕之代表取締役社長の挨拶や、設計や製造に関する研究課題の共有などあり、今後の連携が期待される。



写真1 EVモーターズ・ジャパンでの工場見学

3. 産業医科大学との共同研究マッチング

2025年2月28日、産業医科大学・北九州市立大学共催で「AI活用セミナーおよび共同研究マッチング」を開催した。中武先生による生成AIを用いたオープンソース活用事例の講演後、産業医科大学教員による研究ニーズ紹介と、共同研究マッチングを実施した。その成果を踏まえ、今後の連携を見据えた取り組みとして、7月2日・14日・15日の3日間、産業医科大学において本学のシーズ紹介セミナーを実施した。



写真2 産業医科大学との「AI活用セミナーおよび共同研究マッチング」

4. 展示会での研究紹介

2025年7月2日から4日にかけて、九州・中国地域の製造業企業や理工学系学生が主に参加する「ロボット産業マッチングフェア北九州2025」に、本研究センターのアウトリーチ活動の一環として池田研究室が出展した。本出展では、正確な数理モデルが不明なシステムに対する最適制御法をテーマに、以下の技術を紹介した。

- (i) システム間の接続構造に内在する統計的性質を活用し、軽量の計算により高品質な制御解を得る近似技術
- (ii) 状態や入力データを利用したデータ駆動型の最適制御技術
- (iii) 電力消費や通信負荷の低減を目的とした省リソースな制御系設計技術

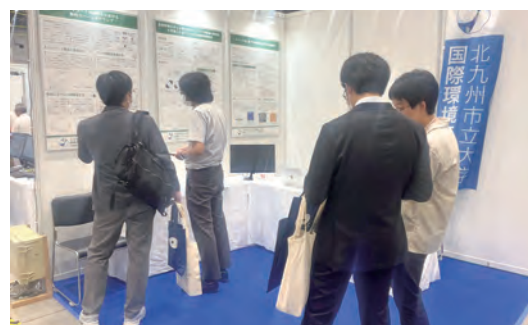


写真3 ロボット産業マッチングフェア北九州2025での研究紹介

■ 技術開発センター群の活動・成果

国際光合成産業化研究センター
センター長 河野 智謙

太陽光エネルギーの利用を支える新しい産業応用と安全・防災技術

センター長 河野 智謙

本センターは、自然環境との調和のとれたエネルギー利用と食料生産をキーワードとした産業創成を目指して国内外の研究機関および企業群と連携し、技術開発と基礎研究に取り組んでいます。本センターでは、植物工場に代表される「天然光合成」の産業応用研究や太陽光発電に代表される光合成を模倣した「人工光合成」の基礎研究および社会実装研究に取り組んでいます。ここでは、このような光合成から派生した技術開発を通じた産業創成の取り組みおよび異分野研究者や海外の研究者との連携事例を紹介します。

(1) 太陽光を利用した水素生産補完手法としてのアルコールを経由した水素生産: 燃焼時に二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギー源である水素の生産を水・アルコール混合系への超音波処理により実現する新技术を太陽光を利用した水素生産の補完手法と位置づけ、2024年11月に沼津市で開催された太陽光発電に関する国際会議(PVSEC-35)において研究成果を発表したところ、国内外のエネルギー研究者から多くの注目を集め、現在、学発ベンチャーの立ち上げを含め、産業化が検討されています。技術詳細は、応用物理学会英文誌に掲載された論文を参照ください。

(Kawano他 (2025) Sonochemical conversion of alcohols to hydrogen without CO₂ emission as a complementary path for solar-to-hydrogen energy conversion. Japan. J. App. Phys. 64 (6):06SP25 (doi: 10.35848/1347-4065/add5ff))

(2) エネルギーシステムと一次産業: 応用物理学会エネルギーシステム研究会(以下、応物エネシス研と省略する)と連携し、農業を含む一次産業での環境関連技術の応用を指向し、以下に示す(a)~(e)の研究交流の場および情報発信の場を企画した(主催・共催・運営)。

- (a) 応物エネシス研・2025年エネシスセミナー「寒冷地域の再生可能エネルギー利用と環境」(2025年6月、北見工業大学)
- (b) 応物エネシス研「高校生のための環境教育」(2025年7月、沖縄工業高校)
- (c) 第86回 応用物理学会 秋季学術講演会シンポジウム「水電解および二酸化炭素還元デバイスとシステムの現状」(2025年9月、名城大学)
- (d) 日本生物環境工学会2025愛媛大会オーガナイズドセッション「プラズマ種子科学とプラズマ農学の最前線」(2025年9月、愛媛大学)
- (e) 応物エネシス研2025 夏のセミナー(2025年9月、宮古

島市、2025.09.19)

(3) 太陽光発電と防災: 持続可能な社会の実現に伴う社会の電化(electrification)に伴いこれまでになかった新たな課題が生じています。その一つに消火が容易ではないソーラーパネル火災をあげることができます。本センターでは、災害対策技術研究センターとも連携を取りながら、太陽光発電施設での火災に特化した消火剤の開発に取り組み、この知見を活用したスタートアップを支援しています。本学大学院出身の中尾賢輔氏は、本センター研究コーディネータ(研究協力者)としての研究実績を通じて、本年4月にスタートアップ企業(株)Horse Sheep Monkeyを立ち上げ、本センター知財を活用した太陽光パネル特化型消火剤の開発と普及活動を始動させ、積極的に情報発信を行っています。

(4) 東南アジア諸国との都市型農業要素技術に関する連携: エネルギー効率の高い光源や環境制御技術を活用した植物工場や農産物の保蔵と輸送など、次世代の都市型農業を実現するための学術交流をベトナム・インドネシア・マレーシアの大学関係者と始動しています。一例として、ベトナム国立農業大学(VNUA)との国際ワークショップ共催などをあげることができます。



図1 太陽光および人工光利用と環境保全に関する連携の取り組み。
(A) 宮古島での応物エネシス研・夏のセミナーでのソーラーパネル火災用消火剤の開発に関する講演(本センター知財を活用した事業の紹介: 株)Horse Sheep Monkey中尾社長)。(B,C) VNUAでの稲作地へのソーラーパネル導入実証試験の視察(同大学と本センターの関係者および関連企業の参加者)。(D~F) VNUAおよびベトナム消防・レスキュー協会と本センターが共催した環境を指向した次世代の農業および防災に関するワークショップ(KEYS2025a、ベトナム・ハノイ市)

技術開発センター群の活動・成果

低炭素コンクリート技術研究センター センター長 高巢 幸二

低炭素コンクリート技術研究センターでの活動で「第7回日本オープンイノベーション大賞」環境大臣賞を受賞

センター長 高巢 幸二

1. はじめに

この度、センターの活動としてセンター長の高巢、高岡昌輝教授(京都大学大学院)、原田耕司マイスター(西松建設)、幸永秀昭技術参与(日本アイリッヒ)、眞下剛雄所長(響灘エネルギーパーク)らにより進められたプロジェクト「超低炭素型コンクリートを社会実装するための木質バイオマス燃焼灰の資源化技術の実証開発」が、2025年2月5日に「第7回日本オープンイノベーション大賞(主催:内閣府)」の環境大臣賞を受賞しました。本稿ではその受賞内容を報告します。

2. 活動内容

本実証開発では、大学、製造業、建設業、木質バイオマス発電事業者が組織の壁を越えて革新的技術を社会実装するために共同して、今後、排出の増大が予想される木質バイオマス燃焼灰の類型化を行うとともに、木質バイオマス燃焼灰の未燃炭素と重金属を除去する連続式改質パイロット装置を開発して、普通コンクリートよりCO₂排出量を60%以上削減する超低炭素型コンクリートの製造を可能にしました。次の活動内容で構成されています。

- ・国内の木質バイオマス発電施設に対しアンケート調査を行い、木質バイオマス燃焼灰(飛灰、主灰)について階層クラスター分析や主成分分析、ディシジョンツリー分析を行い燃焼灰を類型化して、2026年時点で82万t-wet/年の燃焼灰が発生することを推定しました。燃焼灰の各種有効利用用途の資源量の見積もりを行った結果、肥料利用として70万t-wet/年、セメント利用として32万t-wet/年、超低炭素型コンクリートの革新的利用として17万t-wet/年が見積もられました。

- ・産業廃棄物として処理されている木質バイオマス燃焼灰を超低炭素型コンクリートの原料に改質する資源化システムのパイロットプラントを製造しました。処理量は360t/年で、処理費は燃焼灰の産廃処理費の平均の半分以下である7,858円/tで達成し、9,000t/年の改質処理を可能にする実機プラントを設計しました。

- ・改質木質バイオマス燃焼灰を利用した超低炭素型コンクリートの調合を最適化して可使時間60分、CO₂排出量削減率62.5%を達成しました。沖縄・北九州・釧路において3年間の曝露試験を実施した結果、鉄筋の耐腐食性能が若干劣る傾向がある以外は、普通コンクリートと同等以上の性能を

有していることを確認し、社会実装への道筋を整えました。

・北九州市で排出された木質バイオマス燃焼灰を資源化システムで資源化して従来コンクリートよりCO₂排出量を60%以上削減する超低炭素型コンクリートの製品を開発して地域内で循環できる地域循環共生圏構築のロールモデルを実証しました(図1)。

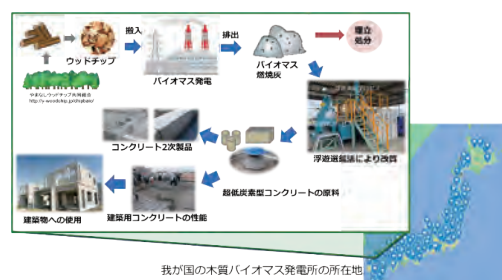


図1 超低炭素型コンクリート製品を活用した地域循環共生圏のロールモデル

これらの取り組みにより、産学連携による新素材の開発を通じ、CO₂排出量の削減という社会課題解決に貢献する取組であり、社会実装目前まで技術が完成されている点、効果が数値化されており、今後の普及も期待できる点が評価できるとの講評により環境大臣賞を受賞させて頂きました。

3. おわりに

本受賞内容は、環境再生保全機構の環境研究総合推進費を活用すると共に、永年にわたる本学環境技術研究所・重点研究推進支援プロジェクト支援の賜です。引き続き環境研究総合推進費および科研費・基盤研究(A)等の大型予算の獲得を目指すと共に、世界初の完全ジオポリマー構造体建築物を本学のガレージとして実証する事をファーストステップとして、センターで開発した様々な研究成果の社会実装を現実すべくセンターメンバー丸となって研究活動に邁進いたします。



写真1 内閣府での開催された表彰セレモニーの様子(2025年2月5日)

■ 技術開発センター群の活動・成果

シニアライフ技術開発センター
センター長 礒田 隆聡

細菌を迅速に検査するバイオセンサの実用化：展示会を活用したマッチング

センター長 礒田 隆聡

1. 当センターの社会実装に向けた活動経緯

ウイルスや病原菌の汚染源や患者を迅速につきとめ、集団感染の防止や衛生管理を実現する技術が求められています。当センターはこの解決のため2020年に設置され、実用化のための技術開発を進めています。また並行して科学技術振興機構(JST)主催の「イノベーションJapan」の展覧に注力しています。この展示会は大学発の革新的な技術を企業へ紹介し、産学連携による社会実装を促進するための日本最大級のマッチングイベントです。出展は全国130以上の大学で特許出願された最新技術の中から、3割の採択率で厳選されます。具体的なニーズの発見や異業種融合の可能性が特徴です。そこでセンター設立以前から参画し、顧客ニーズの把握と共同研究への展開を行ってきました。現在7回出展しています。

【イノベーションJapan2017・18・19】※設立前

(採択例) 高齢者施設や在宅介護での遠隔診断実現のための携帯型バイオセンサの開発

【イノベーションJapan2020・21】※リモート開催

(採択例) 高度在宅医療・介護支援のための携帯型バイオセンサの開発

【イノベーションJapan2024・25】※対面開催

(採択例) 細菌を抗体で短時間に検査できるモバイルセンサの開発

2. 細菌を迅速に検査するバイオセンサ技術の開発

現行の病原菌検査は試料を4～5日培養し、菌数を数えるコロニー検査が主流です。しかし時間と手間と専門知識が必要です。本学では微生物を特殊な抗体と反応させ、これを電氣的に検出するバイオセンサを開発しました。[図1]この方法では検査自体が90分に短縮できます。そこで手のひら大のサーバーと通信してセンサ測定をし、データ管理が可能なモ

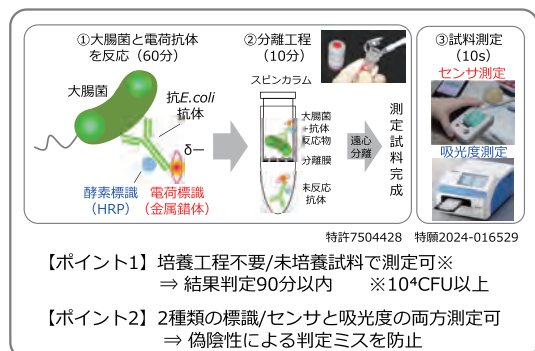


図1 電荷抗体技術による細菌の迅速検査法



図2 モバイルセンサの試作事例

バイルセンサの試作も行いました。[図2]既に連携機関での実証試験も終了しています。このようにシステム全体が小型化され、いつでも、どこでも、通信環境でない場所でも検査可能です。現状では試料1mLあたりの細菌数10⁴ヶ(cells/mL)まで判定できます。しかし病原性大腸菌O157などは数百個の細菌数で発症する少量発症菌です。2年後に細菌数100ヶまで測定できる技術改良を進めています。

3. マッチングによる産学連携と共同研究への展開

本技術は2024年2月に特許出願し、先述のイノベーションJapan2024に採択されました。その後、3社とマッチングが成立し、細菌自動検査装置、浄水機器の安全検査、感染症検査への展開に向けた共同研究に繋がりました。[図3]さらにイノベーションJapan2025にも採択され、8月に東京ビッグサイトで試作品の公開を行いました。2日間の来場者は約1万人、展示ブースで80社に説明を行いました。

今後、新たな共同研究契約と製品展開を図ります。



図3 大学見本市への出展と産学連携への展開例

詳細は「北九大シニアライフ」で検索

⇒<https://office.env.kitau.ac.jp/kangiken/center/ageing/>

研究紹介

維持期脳血管疾患患者に向けた自立装着型リハ支援システム Naremの社会実装と事業展開

環境技術研究所 教授 松田 鶴夫

本報告では、PARKSスタートアップ創出プログラム Step2-1に採択された、維持期の脳血管疾患患者に対する機能回復支援を目的とする、非侵襲・自立装着型リハ支援統合システム「Narem(ナレム)」の開発と事業化について報告する。図1に示すように、Naremは、視覚・運動意識・運動感覚を統合した刺激により脳賦活を促す新しいアプローチを採用し、患者自身による装着と在宅・遠隔リハビリへの対応を可能にする。空気圧制御によるアシストグローブと3Dスキャナーを用いた動作同期により、麻痺側の手の運動を健側運動で支援し、定量的なデータ計測によって回復状況の可視化を実現する。

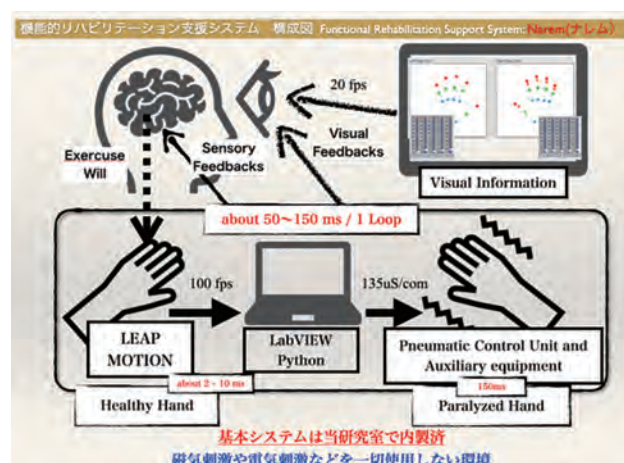


図1 Naremシステム構成図

図2に事業展開と国内外連携について示す。2025年度までにまでの実証実験では、桜十字福岡病院において40症例以上において改善傾向が確認され、患者のモチベーション向上にも寄与した。リハ効果は、屈曲角や角速度などの定量データと施術者の主観評価との高い相関が確認されており、効率的なテーラーメイド治療の実現に貢献している。2027年度までには脳賦活状態を非侵襲に計測可能なNIRS(ニルス:近赤外分光法)とNaremの併用運用可能なハード・ソフト環境(令和7年科研費採

択)の構築を完了予定である。また、本学機械科長弘基準教授(外部資金獲得済)との共同で足リハに必要な研究開発を継続中である。さらに2028~2029年度を目指して、リハデータ共有DX「Narem Insight」、遠隔リハプラットフォーム「Narem TeleCare」などのサービス展開を予定しており、維持期患者のQOL向上に向けた社会実装を目指す。

事業モデルはSaaS(病院ゲートウェイ)型モデルであり、機器販売に加え、クラウドデータ利用料や保守契約や、在宅向けサブスクリプションを組み合わせた収益構造を構築予定である。

Naremの国内外の薬事対応も進行中であり、日本ではクラスIまたはII、インドではCDSCOのクラスAまたはB、米国ではFDAのクラスIまたはIIでの対応を想定している。

海外ではインドでの量産と価格優位性と、米国での臨床アウトカムデータ基盤構築を通じて、グローバル展開を加速させる計画である。



図2 今後の事業展開と国内外連携について

研究紹介

北九州地域の自然・環境・産業的財産を活かしたエコ・サイエンスツーリズムの展開

国際環境工学研究科 河野研究室博士後期課程 千田 森

北九州地域は、古代から近代、そして現代にかけて育まれた自然・環境・産業的財産に恵まれた土地です。平尾台には約3億年前の石灰岩から成るカルスト台地が広がり、市内のあちこちからも多数の化石が見つかります。石炭も豊富に産出することから石炭産業が栄え、1901年、八幡製鉄所の操業開始を皮切りに、日本の工業発展を担ってきた土地でもあります。現在は公害問題を克服し、アジアで唯一のOECD認定「グリーン成長モデル都市」として環境問題に向き合っています。私たちはそんな北九州地域の特色を活かしたエコ・サイエンスツーリズムの展開に取り組んでいます。

近年、環境問題への関心が高まる中、その土地の自然環境や歴史文化を学び、保全の意識を持ちながら観光をするエコツーリズムが世界中で広まりました。日本では、2008年に環境省による「エコツーリズム推進法」が施行されて以来、全国各地でそれぞれの特色を活かしたエコツアーが導入されてきました。その一方で、エコツーリズム事業を維持する上での課題も指摘されており、具体的には収益不足、人材不足などが挙げられます。他の観光コンテンツも充実する中で、純粋な需要だけでは当然利益は少なく、人を呼ぶには単なるエコツーリズムだけではなく他にも工夫する必要があるということです。

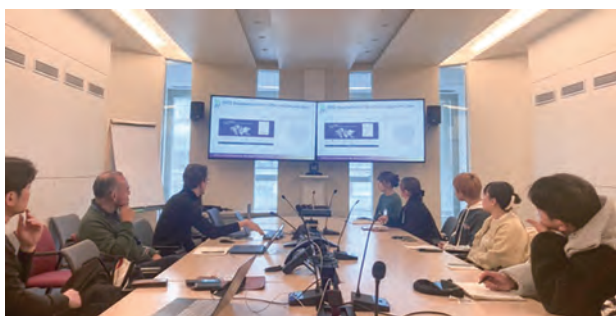


写真1 パリのOECD本部にて行った意見交換の様子

そこで、北九州市が力を入れているもう一つの事業、MICEに着目しました。MICEとはMeeting（会議）Incentive Travel（報酬・研修旅行）Convention（国際

会議）Exhibition（展示会）の頭文字を取ったもので、日本政府もインバウンド推進のためMICE開催を重点施策に指定しています。北九州市はグローバルMICE都市として指定されており、大規模な会場や補助金が存在するため、北九州でMICEを開催し、そのエクスカージョンとしてエコ・サイエンスツアーを組み込むことは十分可能です。

国際学術会議の開催実績が多数ある河野研究室のノウハウを活かし、国外から市内まで巻き込んだMICEの開催及びエコ・サイエンスツアーの展開により、北九州の知財の活用と地域の活性化を目指して取り組んでいます。



写真2 国際会議後のエクスカージョンでグリーンパークを見学



写真3 北九州市民向けに行ったサイエンスアウトリーチイベントの様子

国際交流紹介

タクシン大学(タイ)との地域振興共同開発

環境化学工学科 教授 安井 英斉/基盤教育センター 教授 辻井 洋行

サンスクリット語で「南部」を意味する「タクシン」の名称を冠するタクシン大学は、タイ王国の重点国策であるタイ南部の持続発展・SDGsの教育研究を目的とした国立大学で、地域振興の教育研究に関する大学間協定を2025年度に本学と締結しました。タイ南部は自然と農業がたいへん豊かなことから、タクシン大学の理系学部でこれらを利活用した名産品の開発、文系学部で観光や消費者の動向分析に関する教育研究を手分けして進めています。本学はタクシン大学のパートナーとして、北方キャンパス(文系)とひびきのキャンパス(理系)の学生有志で構成される「チームタクシナ」がタイと日本を亘る様々な地域振興の方策と開発をおこなっています。チームタクシナの学生とタクシン大学の学生は、タイ南部の名産であるパーム椰子オイルを原料とした村おこしの手作り石鹸を日本の消費者やタイの観光客をターゲットとして製造・販売することや、タイ農産物を配合した「健康を増進する大豆ミート系ソーセージ」等の開発をおこなうことに加え、タクシン大学が位置するパッタラン県や隣接のトラン県を中心とした新たな観光拠点の形成を検討しています。この地域振興共同開発活動においては、日本人学生とタイ人学生がチームを組み、タイにおいては「日本風」の製品や観光、日本においては「タイ風」の製品を開発し、それぞれの国での市場展開を狙っています。日本-タイの学生チーム活動は、日本科学技術振興機構(JST)のさくらサイエンスプログラムで、2024年に2回に亘ってタクシン大学から延べ16名の学生が北九州に発出されました。また、本学からも同年にタクシナチームの学生10名がタクシン大学に滞在し、タイの消費者層を狙った日本-タイのフュージョンスイーツをタクシン大学の学生と共同開発しました(写真1)。また、これら一連の活動を研究レベルで強化するため、本学が有している文部科学省国費留学生優先枠をもとに、さくらサイエンスプログラムに参加したタクシン大学学生の中から1名をスクリーニングして本学の大学院国際環境工学研究科博士課程前期にさせることにしました。スクリーニングの学生(メイさん)は、2025年の10月から地域振興の環境マネジメントを本学で研究することになっています(写真2)。なお、アジア有

数の親日国であるタイでは、「ドラえもん」「スシ」「オンセン」といった日本の言葉は誰もが知っていて日本への観光がブームになっています。特に温泉は、「日本で体験したいこと」のトップに位置しています。ほとんど知られていませんが、実はタイ南部にもいくつかの温泉があります。これらの温泉は日本風の温浴に使われていないことから、これらを日本風の「オンセン」に整備してタイ南部の地域振興・観光の柱に育てることをタクシン大学と周辺の自治体が検討しています。2025年のタクシナチームの学生とタクシン大学の学生による共同活動には、この検討もミッションの一つとして与えられています。



写真1 北九大「チームタクシナ」とタクシン大学学生による地域名産品共同開発ワークショップ



写真2 北九大に発出される文科省国費留学生(メイさん)を紹介したタクシン大学のHP

■ 人材育成取り組み紹介

北九州市立大学におけるアントレプレナーシップ教育の展開と理数系人材育成の視点

基盤教育センターひびきの分室 教授 辻井 洋行

北九州市立大学では、JST-PARKS事業の一環として環境技術研究所を中心に、ひびきのキャンパスにおけるアントレプレナーシップ教育プログラムを開発・実施してまいりました。アントレプレナーシップ教育とは、単に起業家を育成することにとどまらず、社会や地域の課題を主体的に捉え、解決に向けて創造的に行動する力を育む教育です。本学は、変化の激しい時代において若い世代が「自ら問いを立て、仲間と協働し、新しい価値を生み出す力」を獲得することが、地域の持続可能な発展に不可欠であると考えています。



写真1

特に理数系分野の人材にとって、アントレプレナーシップ教育はますます重要になっています。AI、バイオテクノロジー、環境技術などの先端分野では、研究成果を社会に橋渡しし、価値へと転換する力が強く求められているからです。理数系教育の基盤である「分析的思考力」や「実験・検証力」に加え、問題発見から解決に至る実践的なプロセスを学ぶことで、研究成果を社会実装へと導く視点が培われます。本学では、PBL(Project-Based Learning)型授業や地域問題を題材とした実践活動を積極的に導入し、理数系人材が異分野の知見を取り入れて協働する力を伸ばす工夫を重ねています。

学部教育においては「アントレプレナーシップ入門」「アントレプレナーシップ実践」、大学院教育では「起業家精神とスタートアップ」といった科目を設置し、学生が問題発見から課題設定実行までの一連のプロセスを体系的に学ぶ機会を提供しています。また「知的財産権」に関す

る教育を通じて、研究成果を社会に還元するための知財活用の視点を身につけることを目指しています。さらに「学生ビジネスアイデアコンテスト」を開催し、学外の専門家や企業との交流を通じて、理数系学生の持つ技術的アイデアを社会的価値へと昇華させる機会を設けています。

並行して、2023年度からは高校生・高専生を対象にした



写真2

アントレプレナーシップ育成プログラムを開始しました。2025年度には「未来の北九州を創る!」をテーマに、延べ305名(実参加61名)の生徒が5日間のワークショップに参加し、地域問題を題材にアイデア創出や発表に挑戦しました。こうした取組は、高校段階から理数系人材の問題解決力と協働力を育み、将来の進学や職業選択において大きな糧となるものです。

今後の課題としては、①参加者層の多様化と地域への裾野拡大、②持続的な運営体制の確立、③成果の社会還元が挙げられます。本学はすでに市役所や企業との連携を進めていますが、さらに効果測定や質的向上を図るとともに、SNSやメディアを活用した成果発信の拡充を計画しています。

北九州市立大学は、これらのアントレプレナーシップ教育を地域の教育エコシステムに定着させることを目指しています。そのためには、地域企業や団体の皆様に教育コミュニティの一員として参画いただき、経験や知見の共有、活動の持続的な支援を賜ることが不可欠です。今後も参加者の声を反映しながらプログラムを改善し、特に理数系をはじめとする多様な分野の若者が地域社会に貢献できるよう、人材育成に尽力してまいります。

■ 人材育成取り組み紹介

洋上風力発電と連携した教育の推進

環境技術研究所 教授 牛房 義明/教授 小田 拓也

1. はじめに

北九州市立大学が取り組む洋上風力発電に関連した人材育成の取組みについて、直近1年間の活動概要をご紹介します(表1)。

2. 北九州市洋上風力キャンプ×SDGs

2025年8月25日(月)から29日(金)に小倉サテライトキャンパスで、北九州市が主催する洋上風力発電に関する学生向け研修「洋上風力キャンプ×SDGs」が開催されました。複数の大学から参加した学生が、産学官の専門家による講義や企業見学を通じて、洋上風力発電事業の意義や課題、将来像など、多様な視点について学ぶ最良の機会になりました。本学はキャンプを共催すると共に、教員はチューターを務め、学生は38名(集中講義履修者含む)が参加しました。

3. 洋上風力MBA入門コース

2025年1月14日(火)から16日(木)の3日間にわたり、「洋上風力MBA入門コース」をオンラインで開催しました。欧州の講師陣による全6セッションを通じて、洋上風力の基礎、社会的背景、設計・安全管理、将来の国際資格制度、など幅広く学びました。参加者にとって貴重な機会となりました。

このMBA入門講座は、「産学連携洋上風力人材育成コンソーシアム(IACOW)」(<https://iacow-education.jp/>)の活動の一つに位置付けられています。今年度の新たな試みとして初めて、社会人の参加も受け入れました。これから2024年度の取組みを経て、2025年度は次に示します社会人教育を主体として取組むことになりました。

4. 文部科学省「リカレント教育エコシステム構築支援事業」採択

文部科学省「リカレント教育エコシステム構築支援事業」に長崎大学と協働して提案し、令和7年度の事業として採択されました。本事業では洋上風力発電に関するリカレント教育プログラムを開発することを目的とし、本学

は洋上風力MBA入門コースのニーズ調査やプログラム開発を担当します。



写真1 北九州市洋上風力キャンプ×SDGs

表1 直近1年の活動実績(2024年10月～2025年10月)

年/月	内容	参加人数
2025/1	洋上風力MBA入門	計47名(学生23名、企業等14名、教職員10名)
2025/2	機械システム工学科企業見学	学生39名
2025/3	台北科技大MOU締結	—
2025/8	北九州市洋上風力キャンプ×SDGs(共催)	学生15名 (集中講義は学生23名)
2025/9	Wind EXPO(東京)	学生1名 教員2名
2025/10	GOWS-J(秋田)	教員2名 ※予定

5. 関連する国内外の取組み

2024年10月以降の取組みとして、2025年2月17日と27日に機械システム工学科の企業見学会を開催し、洋上風力関連企業4社を訪問しました。3月26日にはHeriot-Watt大学からの来訪者2名と建設現場見学・意見交換を実施し、7月28日にはデンマーク在住の風車設計技師・深見浩司氏を招いた講演会を開催しました。また、3月に協定を締結した国立台北科技大学の羅元隆教授が企画した国際会議(2025年10月、済州島)で、日本の洋上風力の動向について牛房が報告しました。今後も、OWEMBAで連携するドイツのブレーマーハーフェン大学やデンマークのBusiness Academy Southwestなど海外機関との交流を一層推進していきます。

■ 人材育成取り組み紹介

“サイエンスラボ from 北九州” 活動報告

機械システム工学科 准教授 長 弘基
(サイエンスラボ from 北九州 プロジェクトリーダー)

JST「女子中学生の理系進路選択支援プログラム」は、全国各地に女子中高生の理系進路選択を支援する拠点を形成する事業です。「サイエンスラボ from 北九州」は、2024～2026年度にかけてこのプログラムに採択されており、本年度は2年目の活動となります。本プロジェクトは、2019～2020年度および2022～2023年度に実施された「北九州サイエンスガールプロジェクト」の後継事業として位置づけられ、前プログラムで好評を博した中学校への出前授業、安川電機ガールズデー、サイエンスクッキングなどの地域企業との連携企画は継続しつつ、2024年度は新たな企画も加え、延べ1389名の中学・高校生にご参加いただきました。本稿では、2024年度に新たに実施された主な取り組みを紹介いたします。

(1) 親子参加型キャリア相談会

2024および2025年度のオープンキャンパスにて、レゴ®・シリアスプレイ®(LSP)を用いた親子参加型キャリア相談会を実施しました。LSPは、レゴブロックを使って思考を視覚化し、対話や自己理解を深める手法です。本イベントでは、認定ファシリテーター資格を持つ九州工業大学の中尾教授、本学の下田研究員のご協力のもと、LSPにより参加者が自身の考えや将来像を立体的に表現することで、親子間の理解や進路への気づきを促しました。1家族あたり30-45分程度のセッションでしたが、2年連続で50名弱の参加があり、好評を得ました。



写真1 2025年度親子参加型キャリア相談会の様子

(2) インタビューシップ

「インタビューシップ」は、生徒が企業を訪問し、実際に働く方々に仕事への思いやキャリアについてインタビュー

し、その内容を発表する活動です。2024年度は八幡高等学校の女子生徒9名が参加し、旭国際テクネイオン、岡野バルブ、安川電機の女性技術者にインタビューを行いました。後日、教員や保護者を対象とした発表会でその成果を共有し、多くの気づきや学びを得る機会となりました。2025年度は北筑高等学校の女子生徒14名が本活動に参加する予定です。



写真2 2024年度インタビューシップ発表会の様子

(3) 他大学とのコラボレーション企画

本プログラムは本学で3期目の採択となりますが、3期目採択の機関は活動の水平展開がミッションとして与えられます。2024年度は秋田県立大学との連携により、立命館大学の学生も加えた出前講義を秋田県由利本荘市立本荘南中学校にて実施しました。現在、県内複数の大学および周辺他市教育委員会と連携のための協議を進めており、北九州市の枠を超えたネットワークづくりにも力を入れています。



写真3 本荘南中学校での出前講義の様子

今後も、地域や大学・企業との連携を活かしながら、多様な理系キャリアの可能性を女子中高生に伝えていく取り組みを続けてまいります。

■ 新任研究員の研究紹介

建築構造物における鋼材と木材の数理モデルの開発

建築デザイン学科 准教授 寺西 正輝

1. はじめに

日本は国土面積が世界の0.25%に過ぎないにもかかわらず、世界で発生するマグニチュード6以上の大地震の約2割が集中する世界有数の地震大国です。強震時に建築構造物は大きく震動するため、その崩壊を防止し、人命を守る必要があります。建築物の各部の変形特性は、その形状や構成材料に依存します。材料が負荷を受けると、弾性、塑性、損傷という段階を経て、変形が進行します。構造物が地震力を受ける際に、揺れが小さい場合には、部材の応力は弾性範囲にとどまりますが、揺れが大きくなると塑性化し、損傷が始まり、最終的に破壊へと至ります。部材が破壊すると、人命を脅かす危険があるので、破壊までの挙動を正確に評価するための数値解析技術の開発は重要であるといえます。

2. 鋼材と木材の実用的な数理モデルの開発

当研究室では、構造物の解析手法の一つである有限要素解析に関する研究を行っています。その中で、特に、構造用鋼材と木質材料の弾性、塑性、損傷挙動を再現するための数理モデルの開発を行っています。鋼材は延性材料であり、十分な塑性変形が生じた後に損傷が始まり、やがて破壊に至ります。地震時には、震動による繰り返し負荷が生じるため、サイクル硬化ならびに疲労破壊について再現可能な硬化則が必要となります。木材は直交異方性材料であり、繊維・半径・接線方向で機械的性質が異なる材料です。また、引張時には脆性的、圧縮時には延性的な破壊挙動を示します。本研究室では、地震動を模擬した変動振幅時の木材および鋼材の塑性・損傷挙動を再現可能な数理モデルに関する研究を行っています。

材料の数理モデルの定数は通常、材料試験の結果を用いて同定します。一方、塑性・損傷領域での応力ひずみ曲線は複数の物理現象を含んだ複雑な挙動となるため、材料定数の同定が容易ではないことが知られています。また、定数の同定が複雑になると、如何に物理現象を正確に再現可能なモデルでも、第三者が使用することが困

難なモデルとなり、実用性の無いモデルとなってしまいます。そこで、本研究室では、定数の同定が容易となるモデルの定式化を重視し、実用的な数理モデルの開発を目指しています。

3. 数値解析アルゴリズムの開発

各材料の数理モデルの諸式は、一般的に連立の微分方程式として表されます。この式を解くには、代数的手法による近似解法が一般的に用いられますが、その計算効率はアルゴリズム毎に大きく変化します。本研究室では、開発した数理モデルに合わせて、高い計算効率を持つアルゴリズムの開発を行っています。また、更なる高効率を達成するために、機械学習の手法を援用して、微分方程式を近似的に解く手法の開発を行っています。

4. マルチスケール数理モデルの開発

材料は巨視的に見ると均質ですが、微視的に見ると不均質です。2の数理モデルでは、材料は均質であると仮定してモデル化を行っています。一方、木材の断面を見ると年輪があり、薄い色と濃い色の部分があります。これらの部分では、密度が異なり、機械的性質も異なります。構造解析では、材料を均質とみなすことが一般的ですが、これらの微視的不均質性は材料の挙動に少なからず影響を与えます。当研究室では、微視的および巨視的スケールでの材料の挙動をシームレスに再現可能な2スケールでの数理モデルの開発を目指しています。



寺西 正輝

TERANISHI Masaki

役職/准教授

学位/博士(工学)

学位授与機関/東京工業大学

【連絡先】 m-teranishi@kitakyu-u.ac.jp

- 研究分野・専門/建築構造学、計算固体力学
- 主要研究テーマ/鋼構造・木質構造物の構造解析技術の高度化
- PR・その他/鋼構造と木質構造解析の強非線形問題に対する構造解析技術の開発について研究を主に、行っています。特に、鋼材と木質材料の材料非線形性を表現する数理モデルおよび数値解析アルゴリズムの開発を行っています。

■ 新任研究員の研究紹介

ゲノム解析が解き明かすクマゼミの急速な分布拡大

環境技術研究所 准教授 大木 駿

クマゼミはもともと南方系のセミで、現在では西日本を中心に日本に広く見られる種類です。1980年代には九州などの温暖な地域にしか生息していませんでしたが、近年では大阪や名古屋、関東にまで分布を広げています(図1)。なぜこれほど急速に広がっているのかについては、気候変動による北上や、人が植えた木に幼虫が混ざって運ばれた可能性などが指摘されていますが、まだはっきりした答えは出ていません。



図1 セミの生息範囲の拡大

九州から生息域を広げ、アブラゼミが多かった関東でも観察されているクマゼミ

セミの仲間は長い期間を地中で幼虫として過ごし、地上に出ているのはわずか数週間です。その間に鳴き声で相手呼び、交尾し、卵を産んで一生を終えます。クマゼミも同じで、4~5年を地中で過ごしたのち、短い地上生活で子孫を残します。このような生殖様式では、年毎の独立した生殖集団ができていると考えられます(図2)。また、成虫は飛ぶ力があまり強くなく、移動距離が短いことから、地域ごとに遺伝的な違いが生じやすいとも予想されます。特に海によって隔てられた島嶼部では、その傾向がよりはっきり表れると考えられます。

つまりクマゼミは、時間的にも空間的にも集団が分かれやすい珍しい生活史を持ち、同じ種の中に複雑な遺伝構造を内包している可能性があります。このような特徴は他のよく研究されてきた昆虫にはあまり見られず、進化や集団の成り立ちを調べるうえで格好の研究対象といえます。

私たちの研究では、九州を含む西日本のクマゼミのDNAから、最新の遺伝解析技術を使ってその集団構造を詳しく調べています。瀬戸内などの島嶼地域と内陸部の両方からサンプルを採り、地理的な隔たりがどのような影響を及ぼしているのかを評価します。さらに複数年にわ

たって同じ地域で調査を続け、世代間の違いや短期間での進化的変化も検討しています。

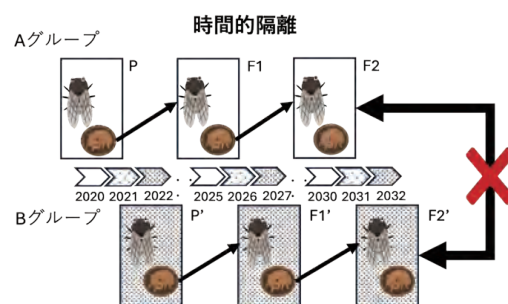


図2 時間的生殖隔離

一定年ごとに生殖集団が作られている。異なる年の集団とは生殖できない。

この研究によって、西日本のクマゼミが自然に連続的に広がっているのか、それとも人の活動によって分断された構造をもつのかを明らかにできます。さらに、分布拡大の原因が「温暖化による北上」なのか「人による移送」なのか、あるいはその両方なのかを検証することも可能になります。

全国的な解析を進めることに加え、クマゼミの全ゲノム情報を整備することで、日本のセミ全体の進化や分布の研究を大きく前進させたいと考えています。この成果は、クマゼミの分布拡大の仕組みを解き明かすだけでなく、都市環境や気候変動、人間の活動が生き物の分布にどう影響するのかを理解する手がかりにもなります。そして、生物多様性の保全や都市での自然環境の管理など、社会に役立つ知見につながることが期待されます。



大木 駿

OHKI Shun

役職/准教授 学位/博士(理学)
学位授与機関/琉球大学

【連絡先】 s-ohki@kitakyu-u.ac.jp

- 研究分野・専門/バイオインフォマティクス、進化遺伝学
- 主要研究テーマ/ミドリイシ属サンゴの種分化研究、クマゼミの集団遺伝学研究
- PR・その他/バイオインフォマティクスを用いて生物の進化や種の成り立ちを研究しています。また、公開データを用いたビッグデータの解析から進化の足跡を辿ることも取り組んでいます。

■ 新任研究員の研究紹介

英語の論文執筆支援と墨跡文書筆記過程分析

環境技術研究所 教授 ゴー チュイリン

1. 文章が苦手な研究者のための学術論文執筆

多くの研究者が、優れた研究成果を上げながらも、「英語で論文が書けない」という壁に直面しています。不適切な表現や、研究の意図が正確に伝わらない文章が原因で、国際論文が不採択になるケースも少なくありません。これは、英語を母国語としない研究者にとって共通の悩みであり、私自身もその一人です。

そこで私は、非ネイティブ研究者のための、学術論文執筆支援システムの研究に取り組んでいます。

近年、生成AIの進化により、文章の修正は容易になりました。しかし、学術論文には特有の厳格なスタイルや語彙があり、一般的なAIでは対応しきれません。さらに、各科学分野に固有の専門用語や表現も存在するため、すべての分野に共通するシステムの実現が困難です。

そこで私は、各科学分野に特化した言語モデルを構築し、専門分野に精通した、より質の高い論文執筆を支援することを目指しています。こんなシステムが存在すれば、皆様の研究成果を、正確に国際的な水準の論文を世界に発信することができるでしょう。

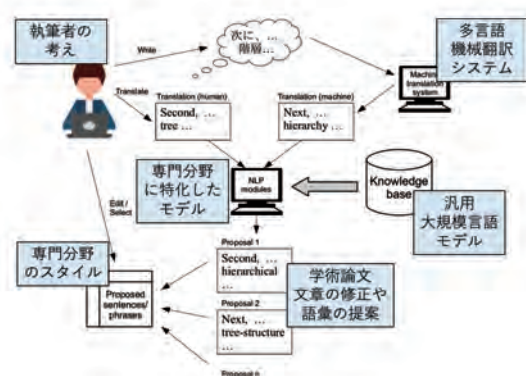


図1 英論文執筆支援の流れ

2. 墨跡の画像分析による筆記過程の可視化

近年、デジタル・ヒューマニティーズの発展により、情報技術を用いた人文学研究が盛んに行われています。最近では、この学際分野において、墨と筆で書かれた文書（古文書、書簡など）に特化した新たな分析手法を提案してまいりました。

筆記者が文章を書く際、筆に含まれる墨の量の変化により、墨跡には濃淡のグラデーションが生じます。この現象

は、従来の古文書研究では主に文字の認識や検索として捉えられてきましたが、本研究ではこれを「筆記過程を示すデータ」として捉え、情報学的アプローチで分析します。

具体的には、墨跡の画像分析により、墨の消費量から筆記者の墨の含みなおし行動を推測します。この行動は、単に墨がなくなったからという理由だけでなく、思考により記述の停滞や、特定の箇所を強調したいといった筆記者の意図によっても生じると考えられます。

本研究では、このような墨の濃淡情報から筆記者の思考過程を推測する分析手法を開発し、その過程の記録をデータベースとして公開することで、古文書解析や書簡の往来を通じた政治史や文壇史の研究などの人文学分野に新たな視点を提供します。これにより、情報学的と人文学的知見の有機的な融合を促進し、デジタル・ヒューマニティーズの発展に寄与したいと考えています。

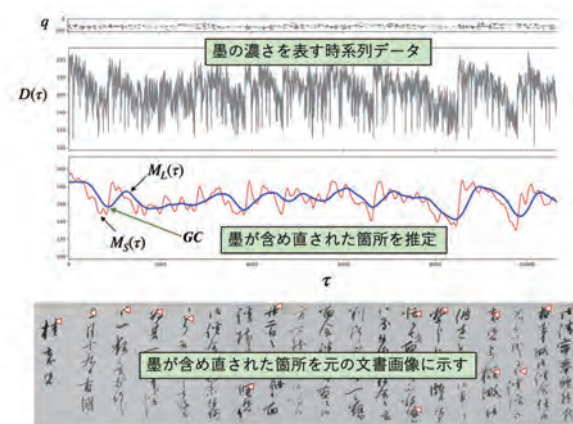


図2 墨の濃淡情報を用いて筆記者の思考過程を推測



ゴーチュイリン

GOH Chooi Ling

役職/教授 学位/博士(工学)
学位授与機関/奈良先端科学技術大学院大学
【連絡先】goh@kitakyu-u.ac.jp

- 研究分野・専門/自然言語処理、データサイエンス
- 主要研究テーマ/1. 英語の学術論文の執筆支援システム開発、2. 墨跡の濃淡情報にもとづく文書筆記過程の分析
- PR・その他/大規模言語モデルを活用し、社会にある言語の課題を柔軟かつ実用的に解決する方法を探っています。基礎から応用まで、言語のしくみに興味を持つ人と一緒に研究したいです。

■ 新任研究員の研究紹介

多孔質ナノ孔結晶を用いた二酸化炭素の有効利用

環境化学工学科 講師 永井 杏奈

はじめに

持続可能な社会の実現を目指すSDGsの中でも、気候変動対策 (Goal 13) は世界的に最重要課題の一つです。産業や生活から排出される二酸化炭素 (CO₂) を削減することは急務であり、そのための一つの有望な解決策として「二酸化炭素の水素還元」が注目されています。これは水素を用いて二酸化炭素を化学的に変換し、メタン、メタノールなどの多様な化学原料や燃料を生み出す技術です。

しかし、この技術を社会実装するには、CO₂を効率よく捕まえて利用でき、水素を安全かつコンパクトに貯蔵できる材料が欠かせません。ここで重要な役割を果たすのが、「多孔質ナノ孔材料」です。

多孔質ナノ孔材料とCD-MOFの可能性

多孔質ナノ孔材料とは、ナノメートルサイズの孔を多く有する物質で、分子を吸着・分離する機能を有します。近年、盛んに研究が行われている金属有機構造体(MOF)や多孔性配位高分子(PCP)もこの一種で、中でも「シクロデキストリン金属有機構造体(CD-MOF)」は、天然由来のシクロデキストリンとアルカリ金属イオンから構成される環境調和型の多孔質結晶です。

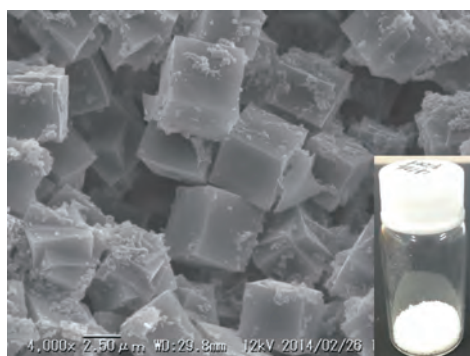
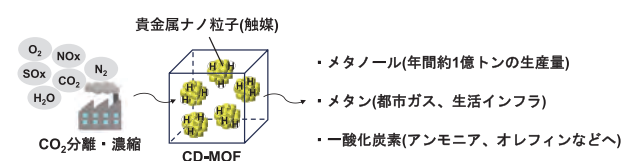


図1 CD-MOFのSEM像

CD-MOFは親水性のナノ孔と疎水性のナノ孔が三次元的に交互に配列したジャングルジムのような細孔構造を有しています。このような細孔特性から医薬中間体などの液相吸着、種々のガス吸着が可能です。中でもCO₂を多量に吸着することが可能で、CO₂を効率よく捕まえる

材料として有用です。さらに、CD-MOFに貴金属ナノ粒子を触媒として固定化することで、多量の水素を吸着することも可能となります。このような特徴から、CD-MOFの細孔構造を極微細な反応場(ナノリアクター)として利用することに着目し、研究を行っています。



CD-MOFへの貴金属ナノ粒子の固定化

貴金属ナノ粒子は、金 (Au) をはじめパラジウム (Pd) や白金 (Pt) など、触媒やセンサー材料として広く利用されています。一般的な液相合成法は還元剤を用い、同時に凝集を防ぐため保護剤を加える必要があります。しかし、これらの添加剤は純粋な触媒機能を阻害する要因にもなります。CD-MOFは、原料であるシクロデキストリンが塩基性条件下で還元作用を有し、安定な細孔空間が備わっていることから、還元剤や保護剤を加えなくても細孔内で拡散した金属イオンが還元されてナノ粒子化し、CD-MOFの結晶構造を保ったまま安定に固定化されます。この性質は、環境負荷を低減しつつ高機能触媒を設計する新しいアプローチとして期待されます。



永井 杏奈

NAGAI Anna

役職/講師

学位/博士(工学)

学位授与機関/崇城大学

【連絡先】 a-nagai@kitakyu-u.ac.jp

■ 研究分野・専門/化学工学、反応工学、多孔質材料、MOF、ゼオライト
■ 主要研究テーマ/シクロデキストリン系金属有機構造体への機能性分子および材料の固定化とその応用研究

■ PR・その他/本研究室では、主にシクロデキストリン金属有機構造体を用いた研究を行っています。最近では、貴金属合金ナノ粒子の合成とその水素吸着特性について特許を取得しています。また、これまでにイオン液体やゼオライトを用いた研究や吸着・分離、光分解など種々の反応を用いた研究を行ってきました。興味のある方はお気軽にご連絡ください。

■ 新任研究員の研究紹介

高濃度粒子分散液の数値シミュレーション

環境化学工学科 准教授 三野 泰志

1. はじめに

液体中に固体粒子が分散した液体(粒子分散液。懸濁液やスラリーとも呼ばれます)の塗布・乾燥工程は、電池、セラミクス、食品など、さまざまな工業プロセスにおいて製品の品質を左右する重要な工程です。カーボンニュートラルの実現に向けて各工程で徹底した省エネルギー化が求められる中、乾燥工程では分散媒の相変化に伴う大量のエネルギー消費をいかに抑えるかが重要になります。その解決策の一つが、蒸発させる分散媒の使用量を減らすために分散液を高濃度化することです。しかし、これは流動性の著しい低下を招き、プロセスの設計・制御を複雑にします。

このような背景から、私たちは「高濃度の粒子分散液をどのように扱うべきか?」という問いに理論的に答えることを目的に研究を進めています。本稿では、そのアプローチの一つとして、数値シミュレーションを活用した例をご紹介します。

2. 粒子分散液の流動メカニズムに関する研究

粒子分散液の流動特性は、粒子濃度や流れの状況に応じて非線形に変化することが実験的に知られています。この複雑なメカニズムを理解するために、粒子分散液のせん断流れを効率的にシミュレートできる技術を開発しました(図1参照)。

図に示すように、系にせん断流れを与え、その中で粒子-流体(分散媒)間および粒子-粒子間に働く相互作用力を解析し、そこから分散液全体の粘度を算出します。この計算で得られた粘度は実験結果と非常によく一致しており、開発したシミュレーション技術の高い信頼性が確認できています。さらに、この技術を用いて粒子濃度による流動挙動の変化を調べた結果、濃度に応じて流動の支配因子が変化していることが明らかになりました。シミュ

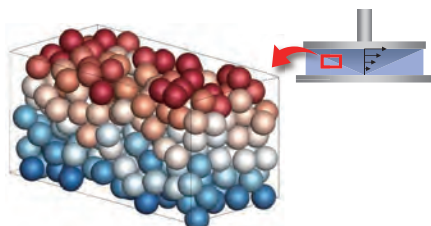


図1

レーション手法や結果の詳細については、文献[1]、[2]をご参照ください。

3. 粒子分散液の乾燥プロセスに関する研究

固体基板上に薄く塗布された粒子分散液を乾燥させると、分散していた粒子は界面化学的な相互作用力(横毛管力)の影響により集積します。このプロセスの詳細なメカニズムを理解するために、乾燥過程のシミュレーションを行いました(図2参照)。

粒子のぬれ性(分散媒との親和性)を変化させて計算を行った結果、ぬれ性が高い条件では、粒子間に働く横毛管力の作用範囲が広がり、力の大きさも増大することが分かりました。図に示すように、このような条件において粒子同士が最密に配列することを見出しました。シミュレーション手法や結果の詳細については、文献[3]、[4]をご参照ください。

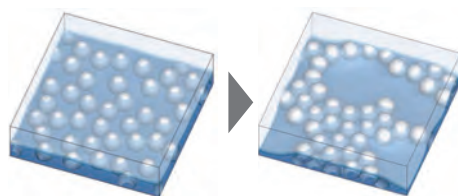


図2

[1] Y. Mino *et al.*, Phys. Rev. E 95, 043309 (2017).

[2] 三野ら, 粉体工学会誌 60, 607-612 (2023).

[3] Y. Mino *et al.*, Chem. Eng. Sci. 263, 118050 (2022).

[4] 三野ら, 粉体工学会誌 59, 446-454 (2022).



三野 泰志

MINO Yasushi

役職/准教授

学位/博士(工学)

学位授与機関/京都大学

【連絡先】 y-mino@kitakyu-u.ac.jp

■ 研究分野・専門/化学工学、粉体・微粒子工学、混相流工学

■ 主要研究テーマ/粒子分散系のレオロジーに関する研究、粒子分散液の乾燥プロセスに関する研究、粒子を含む混相流シミュレーション技術の開発など

■ PR・その他/資源・環境に関わる粒子分散系の流動・輸送現象を対象に、プロセスや製品を設計・制御するために必要となる基本原理の解明を目的として研究を行っています。実験と数値シミュレーションを効果的に組み合わせるアプローチにより、これまで分からなかった原理を粒子のスケールから理解することを目指します。

■ 新任研究員の研究紹介

ヒトの健康に影響を与える微量元素の分析と利用

生命工学科 准教授 吉田 さくら

鉄や銅、亜鉛などの微量栄養素はヒトの体重の僅か0.1%未満を占めるに過ぎませんが、それぞれ生体内で重要な機能を果たしています。セレン(Se)もそのような微量栄養素の一つであり、生体内で生成する過酸化物の還元や、甲状腺ホルモンの代謝などに関与しています。私はこれまでに食品中セレンの分析や、生体内でのセレン代謝や輸送過程の解明、セレンやバナジウムを用いた機能性ナノ粒子の開発などを行ってきました。

セレン代謝過程の解明

セレンは肉類や魚介類に比較的多く含まれていますが、食品を含めた生物中のセレン濃度は非常に低いため、どのようなセレン化合物がどのような代謝経路をたどるかについてはあまり明らかにされていません。私の所属していた研究グループでは、セレノトリスルフィド(-S-Se-S-, STS)というセレンの代謝中間体に着目しました。STSは反応性が高く生理的条件下で容易に分解しますが、タンパク質のCys残基にSTSを形成して結合したセレンは比較的安定に存在します。従って、STSと反応性を有するタンパク質がセレンの代謝や輸送に関与しているのではないかと考え、質量分析法によるセレン結合性タンパク質の網羅的探索方法を開発しました(図1)。この手法を用いてこれまでにラットの肝臓、心臓、脳からそれぞれの組織に特徴的なセレン結合性タンパク質を検出しました。さらに日本の食生活における主要なセレン供給源となっている魚介類に注目し、魚介類抽出液がセレン供給源として有効であることを報告しています。今後はこれらの研究をさらに進展させ、セレンが関連する疾患や医療への利用に関する新たな知見を得たいと考えています。

微量元素を利用したナノ粒子の開発

グルタチオンペルオキシダーゼ(GPx)は、セレンを活性中心に有し、過酸化水素や脂質過酸化物等を還元する重要な酵素です。GPxの擬似体は医薬品への応用が期待されますが、セレン化合物の不安定性から水中での利用は困難でした。そこで長鎖アルキルを結合させたセレン

化合物をリポソーム膜に埋め込むことで、水環境で安定にGPx活性を発現するナノ粒子を開発しました(図2)。また、バナジウムは抗糖尿病薬としての利用が期待されますが、毒性が高いことが問題となっています。そこでバナジウムの毒性低減や生体移行性の向上を目的として、リポソーム膜表面でバナジウム錯体を形成できるナノ粒子作成に取り組んできました。

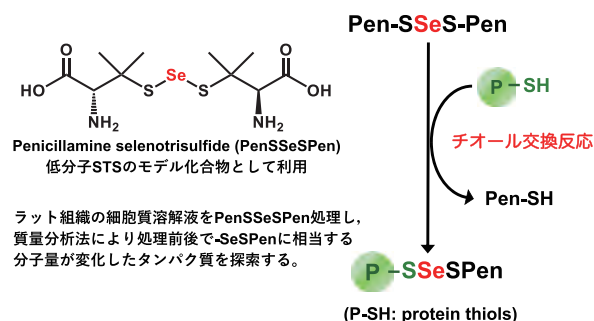


図1 質量分析法によるセレン結合性タンパク質の探索

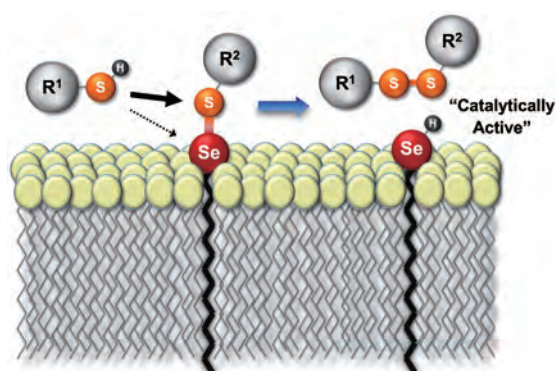


図2 水中でGPx活性を示すナノ粒子の調製



吉田 さくら

YOSHIDA Sakura

役職/准教授 学位/博士(薬学)
学位授与機関/長崎大学

【連絡先】 yoshida-s@kitakyu-u.ac.jp

■ 研究分野・専門/衛生化学、分析化学
■ 主要研究テーマ/1. 生体内微量元素の代謝解明、2. 環境中微量元素の動態解析、3. 微量元素を配したナノスフェアの開発
■ PR・その他/生体や環境中の微量元素の動態解析を通じて、ヒトの健康の維持増進に寄与できる研究へ発展させていきたいと考えています。ご興味のある方はお気軽にご連絡ください。

■ 新任研究員の研究紹介

微細藻類などの原生生物を用いたカーボンニュートラルな物質生産

生命工学科 准教授 米田 広平

1. はじめに

原核生物であるシアノバクテリア(藍藻)と陸上植物以外の光合成を行う真核生物をまとめて「藻類」と呼びます。海苔や昆布など、多細胞性の藻類を大型藻類と呼ぶのに対し、単細胞性の藻類を微細藻類と呼びます。藻類は無機栄養塩を与えることで増殖でき、光合成によって二酸化炭素を有用物質に変換できるため、カーボンニュートラルな物質生産に用いられています。我々が手に取ることができる製品として、健康食品としてのクロレラやユーグレナが有名で、化粧品材料(アスタキサンチンなど)や食品着色料(フィコシアニンなど)にも微細藻類バイオマスが用いられています。当研究室では特に、微細藻類やその近縁種が合成する有価物質である、カロテノイド類や ω -3多価不飽和脂肪酸(DHAやEPA)、アルケノンに注目して研究を行っています。

2. 珪藻・ハプト藻におけるゲノム編集を用いた遺伝子解析と育種

珪藻はガラスの殻をもった微細藻類で、地球上での光合成の約20%を担うほど、天然での存在量も多い藻類です。珪藻は、EPAやフコキサンチンを合成するので、健康食品材料や魚介類の飼料としての利用が期待されています。当研究室では、海洋性珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* を実験材料に用いて、中性脂質や不飽和脂肪酸の合成系、光合成生理に関する研究を行っています。



図1 珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* 細胞

珪藻と同じく、紅藻由来の二次葉緑体をもつハプト藻もDHAやフコキサンチンといった有用物質を合成することが出来る藻類です。ハプト藻の中には、バイオ燃料として利用可能な、炭素数37~40の長鎖アルキルケトン

を合成する種が含まれており、その代謝に関わる遺伝子を解析しています。

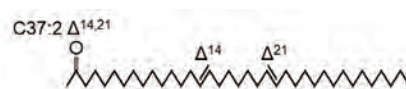


図2 C37メチルアルケノンの構造

3. ヤブレッツボカビ類(オーランチオキトリウム)を用いた脂質性物質の生産

ヤブレッツボカビ類は珪藻と同じストラメノパイル生物群に属する従属栄養性単細胞真核生物です。ヤブレッツボカビ類の中には、細胞内に多くの脂質を貯える(乾燥細胞重量の50%以上)種が存在し、その脂質にはDHAなどの多価不飽和脂肪酸が特に多く含まれるため、その供給源としての利用が期待されています。また、ヤブレッツボカビ類に含まれるオーランチオキトリウムという種では、DHAに加え、化成品材料として利用できるスクアレンを比較的多く蓄積する株が存在し、その有効活用を目指して研究を行っています。



図3 オーランチオキトリウム細胞と培養液



米田 広平

YONEDA Kohei

役職/准教授 学位/博士(理学)
学位授与機関/筑波大学

【連絡先】 k-yoneda@kitakyu-u.ac.jp

- 研究分野・専門/藻類学、植物代謝生理学、微生物学
- 主要研究テーマ/珪藻、ハプト藻、ヤブレッツボカビ類の遺伝子解析とゲノム編集を用いた分子育種
- PR・その他/微細藻類を用いたカーボンニュートラルな物質生産や、有機物を含む廃液を物質生産に利用する研究を行っています。とくに光合成藻類(主に珪藻とハプト藻)やヤブレッツボカビ類(主にオーランチオキトリウム)を用いて、カロテノイド類や、 ω -3多価不飽和脂肪酸(DHAやEPA)、スクアレンの生産を目指した遺伝子解析や育種に関する基礎研究を行っています。

2025年度 環境技術研究所研究プロジェクト

環境技術研究所では、競争的外部研究費のより一層の獲得や企業等との共同研究等の促進、ならびに若手研究者の育成を研究プロジェクトとして支援しています。学内公募、厳正な審査を経て採択された2025年度の支援プロジェクトの研究課題を紹介します。

重点研究推進支援プロジェクト

現在進行中の研究プロジェクトで、環境技術研究所が重点的に推進する産学連携の研究プロジェクトを中心に支援を行います。支援によって「新たな外部資金」の獲得を目指すプロジェクトを対象に募集しました。

環境技術研究所が重点的に推進する研究

①エネルギー、環境関連の研究 ②地域課題を解決する研究 ③次世代産業の創出や既存産業の高度化に資する研究

	プロジェクト名	研究代表者名
1	高温高圧プレス機を用いた圧縮成型木材による集合住宅用高強度木材の開発及びロボット積層工法のためのブロック材開発	福田 展淳
2	超低炭素型多機能コンクリートの社会実装に向けた木質バイオマス燃焼灰の地域循環資源化システムの基盤構築(低炭素コンクリート技術研究センター)	高巢 幸二
3	高度なマルチプローブ計測・分析技術による高精度ナノメディシンの広い空間スケールでの構造解析基盤の構築(先制医療工学研究センター)	秋葉 勇

ステップアップ支援プロジェクト

自由な発想に基づく独創的・萌芽的な研究を支援し、研究活動の活性化を図ることを目的としています。さらに、将来の科研費等の外部資金の申請・獲得のための研究を支援します。

	プロジェクト名	研究者名
1	携帯端末を対象とした次世代生体認証システムの開発	山崎 恭

スタート支援プロジェクト

若手研究者の育成のため、自由な発想に基づく独創的・萌芽的な研究を支援し、研究活動の活性化を図ることを目的としています。さらに、将来の科研費等の外部資金の申請・獲得のための準備的研究を支援します。※対象研究員：准教授以下

	プロジェクト名	研究者名
1	Mn酸化物ナノ粒子における合成条件とOER電極触媒性能の関係	郡司 貴雄
2	マテリアルズインフォマティクスと超高速分光を融合した新規太陽電池材料探索	寺本 高啓
3	マクロファージ分極制御機能を付与したインプラント材料の開発	土谷 享
4	金属カルシウムを用いた有機フッ素化合物の還元的脱フッ素化反応の評価	片山 裕美
5	未利用下水処理廃棄物の肥料化による地域資源循環型炭素固定技術の実証	菅原 一輝
6	将来の気候変動を考慮したサンゴ礁州島の持続可能性に関する研究	伊藤 理彩
7	適切な睡眠へ誘う入浴・住生活に関する検証	安藤 真太郎

連携支援プロジェクト

環境技術研究所の将来構想に合致する国際連携、地域連携や拠点化などの戦略的連携を実現する研究を支援します。

	プロジェクト名	研究者名
1	情報プラットフォーム活用と脱炭素等認証システム構築によるインドのEco-industrial complexの高度化	松本 亨
2	自然エネルギーと循環型資源活用を基盤とした産学官共創型エコ・エネルギー拠点の形成	柳川 勝紀
3	水道用海水淡水化と下水処理の一体処理プロセスの開発	寺嶋 光春
4	アーム型ロボットを用いた木造積層工法による住宅建設のための国際共同研究	福田 展淳

■ 主な外部研究費獲得事業(2024年度)

事業名	日本グリーンLPガス推進協議会「LPG(プロパン・ブタン)のグリーン化事業」		
事業概要	中間冷却(ITC)式多段LPガス直接合成法(炭酸ガスからLPガスを100%近い収率で与える新反応プロセスの開発)		
	水素と二酸化炭素を合成させ、メタノール等への改質プロセスを経たうえで、100%近い収率でLPGを製造する新たな技術(プロパネーション・ブタネーション)を確立する。この技術は藤元特任教授が開発したもので、世界に類を見ない画期的なプロセスである。		
本学研究代表者	環境技術研究所 藤元 薫 特任教授	事業費	32,560千円(2024年度分)
連携機関	日本グリーンLPガス推進協議会	契約期間	2021年度～2025年度

事業名	独立行政法人環境再生保全機構「環境研究総合推進費(ERCA)」		
事業概要	秘匿性と公開検証性を両立させたブロックチェーン技術によるプラスチック循環のマスバランス方式等評価手法確立と消費者行動への影響分析		
	世界的な脱炭素の流れの中、バイオマスプラスチックや再生プラスチック利用の拡大が進んでいる。本研究は、プラスチック循環における環境価値を適切に評価・共有し、消費者行動への影響を明らかにすることを目的とする。具体的には①情報連携手法の検討、②ブロックチェーン活用による情報PF開発と実証、③環境評価手法の開発と消費者へのフィードバック効果の分析を行う。		
本学研究代表者	環境技術研究所 松本 亨 教授	事業費	30,570千円(2024年度分)
連携機関	公益財団法人地球環境戦略研究機関、九州工業大学	契約期間	2024年度～2025年度

事業名	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 「革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発」		
事業概要	LCA(ライフサイクルアセスメント)によるプラスチック循環のトータルシステム評価		
	本研究は、廃プラスチックを高精度に選別できる装置を導入し、省人化と精度向上を両立させた新SR技術を開発する。これにより、多様な廃プラスチックを材料再生(MR)、石油化学原料化(CR)、高効率エネルギー回収(ER)へ供給可能なシステムを実現する。また、LCAにより基礎データを収集・更新し、各プロセスの最適化や施設配置、普及展開モデルを検討する。		
本学研究代表者	環境技術研究所 松本 亨 教授	事業費	20,305千円(2024年度分)
連携機関	東京大学、国立研究開発法人国立環境研究所	契約期間	2020年度～2024年度

事業名	独立行政法人環境再生保全機構「環境研究総合推進費(ERCA)」		
事業概要	「データ非依存型取得法による環境汚染物質の定量デジタルアーカイブ手法の開発」に係る委託業務		
	本研究は、DIAと検量線データベース法を組み合わせたAIQS-LCの課題解決と高度化を目的とする。具体的には、①北九州市立大学が装置性能評価法を策定し精度管理手法を整備、②国立環境研究所が解析支援ソフトを開発し迅速化、③大阪市立環境科学研究センターが物質選定・DB構築・ラボ間検証を実施、④両機関が汎用化に向けた前処理や高親水性物質対応を検討する。最終的に、環境媒体中の化学物質測定をDIAデータとしてアーカイブする方法を提案する。		
本学研究代表者	環境化学工学科 宮脇 崇 准教授	事業費	8,190千円(2024年度分)
連携機関	国立研究開発法人国立環境研究所、大阪市立環境科学研究センター	契約期間	2023年度～2024年度

事業名	環境省「脱炭素型循環経済システム構築促進事業」		
事業概要	「プラスチック等資源循環システム構築実証事業、リサイクル困難素材等の高品質リサイクル実証事業」に係る委託業務		
	本研究では、従来のワンウェイ利用から高品質材料リサイクルへの移行を対象に、LCA分析を実施する。評価指標はCO ₂ とし、システム境界は製品排出後から再生まで、従来の材料リサイクルを対照とする。破碎・選別、輸送、再生原料製造、成形・加工、再商品製造、残渣処理の各プロセスについて参画機関のデータを収集し、環境負荷削減効果を評価する。加えて、エネルギー多消費などのホットスポットを抽出し、削減可能性を検討する。		
本学研究 代表者	環境技術研究所 松本 亨 教授	事業費	7,700千円
連携機関	九州大学 他	契約期間	2024年度

事業名	国土交通省「下水道革新的技術実証事業(B-DASH)」		
事業概要	活性汚泥併用型生物膜処理システムに関する研究 北九州市立大学分担課題：流体解析による反応槽構造最適化、処理性検討		
	本研究では、標準法の反応槽にMABRモジュールを設置し、生物膜層へ酸素を直接供給する「活性汚泥併用型生物膜処理システム」を開発する。これにより曝気風量を削減し、エネルギー消費・CO ₂ 排出・汚泥発生量を低減、維持管理コスト削減にも寄与する。ウォータープラザ北九州の実験プラントでパイロット試験を実施する。		
本学研究 代表者	環境化学工学科 寺嶋 光春 教授	事業費	7,168千円
連携機関	一般財団法人造水促進センター 他	契約期間	2024年度

※エネルギー循環化学科は2024年度から環境化学工学科に名称変更

外部研究資金等収入の推移(決算額)

環境技術研究所には、専任教員のほか、国際環境工学部に所属する全教員および学長が指名した研究者が、研究員として所属しています。これまで、研究所および国際環境工学部が受け入れた外部研究費等の推移を紹介します。

(千円)

		受託研究	共同研究	奨学寄附金	受託事業	補助金	科研費	合計
2020年度	件数	27	50	37	6	12	64	196
	金額	194,157	139,425	21,624	10,532	85,209	146,833	597,779
2021年度	件数	29	43	49	15	15	55	206
	金額	245,652	126,590	23,239	61,808	88,557	122,136	667,982
2022年度	件数	20	52	45	9	18	63	207
	金額	169,704	130,405	27,028	108,139	55,950	144,357	635,584
2023年度	件数	25	49	52	12	20	56	214
	金額	171,119	98,696	36,182	39,699	114,278	109,524	569,498
2024年度	件数	34	51	47	12	13	60	217
	金額	206,270	92,536	29,693	73,122	63,594	100,718	565,933

※前年度からの繰越分は除く
※科研費については、他大学からの分担金を含む
※研究費受入れを伴わない研究については件数から除く
※科研費については、その他預り補助金(環境省、厚労省など)を含む

■ シーズ紹介

産業用ロボットのパスの再利用手法

ロボットのパス生成システム、パス生成方法、ロボット制御装置、プログラム及びデータ構造

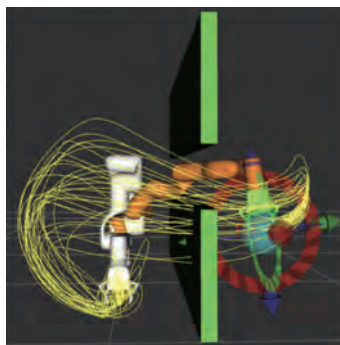
特開2025-092830

情報システム工学科 西田 健 教授

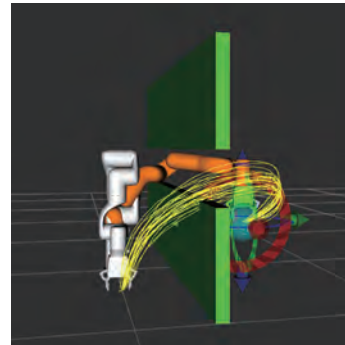
【課題】多品種変量生産の現場では同じ作業が繰り返されることがない。そのラインに産業用ロボットを導入するためには、環境と作業に合わせて自律的かつ高速に動作軌道（パス）を生成する機能が必要である。しかし、現状の技術では、計算コストが高く成功率が低い。最新のAI技術も、環境やロボットの変化に脆弱であり、安全性への配慮もできない。

【内容】パスを環境に適応させて再利用する手法を開発した。本手法は、数種類のパスの情報をエンコードして「パスシード」の形式で保存しておき、それを作業に合わせてデコードすることでパスを再利用する。任意のスタートとゴールに対してパスを再利用でき、安全性にも配慮したうえで、計算コストを大幅に低減できる。

【利用分野】多品種変量生産、物流の自動化、食品の自動配膳、リサイクル産業



従来手法によるパス生成の可視化。
無駄が多く冗長なパスが多いことが分かる。



提案手法によるパス生成の様子。
パス生成は高速性、安全性、最適性をすべて兼ね備える。

翼型ピンフィンヒートシンク

ヒートシンクの製造方法及び設計方法並びに冷却装置

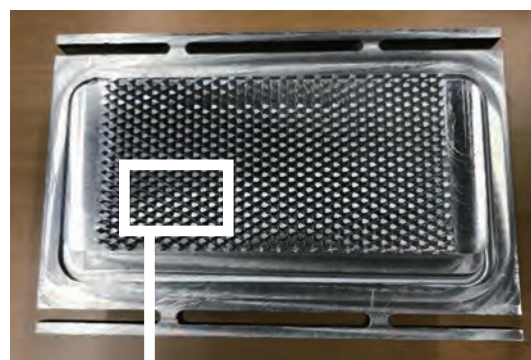
特開2024-137553

機械システム工学科 井上 浩一 教授

【課題】電気自動車や再生可能エネルギー発電システムなど、パワーエレクトロニクス機器の急速な普及とともにパワーデバイスの高性能化や使用条件の拡大が進んでいる。各種パワーデバイスを適正温度範囲で動作させるための熱マネジメントに適合可能な冷却デバイスが求められている。

【内容】大出力パワーデバイス用冷却デバイスであるピンフィンヒートシンクについて、放熱ピンフィン断面形状をNACA4桁翼型で表現することで、各種設計要求に合致させた最適設計（高い放熱量と低い流動抵抗の同時実現）を提供するものである。

【利用分野】パワーエレクトロニクス機器、電気自動車や電動船などの電動輸送システム、風力発電や太陽光発電などの電力変換装置、データセンター、大型計算機、電子機器



拡大

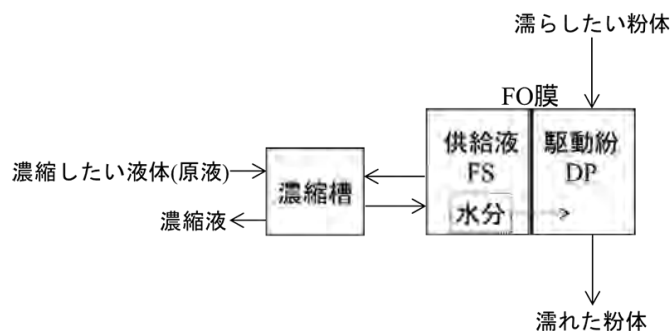
液体濃縮と粉体湿潤を同時に実現する水分移動システム

水分子移動システム、粉体湿潤装置・充填剤洗浄装置及びコンクリートの製造方法

特開2024-148259

環境化学工学科 寺嶋 光春 教授、他

- 【課題】 液状食品や飲料、廃液などの液体から水分を取り除き濃縮することや取り出した水分を再利用する技術として、逆浸透膜法、減圧蒸留法および凍結濃縮法などがあるが、これらは多くのエネルギーを消費することという課題を有していた。これを解決する方法として正浸透膜法があるが、駆動液(DS)と水とを分離する工程でエネルギーを要するのに加え高性能なDSは高価であるという問題がある。
- 【内容】 水分を取り除きたい液体と湿潤させたい粉体が同時に存在する場合に、正浸透膜の使用において、DSの代わりに湿潤させたい粉体を駆動粉体(DP)として設置する。正浸透膜を介して液体と粉体を接触させることで、毛管力によって粉体中に水分が吸い取られ、液体の濃縮と粉体の湿潤を同時に実現することができる。
- 【利用分野】 濃縮果汁、ワイン、インスタントコーヒーなど飲料や液状食品の製造プロセス、廃液処理プロセス



複数の命令を並列処理する新しい方式

情報処理装置、命令並列実行方法及びプログラム

特開2025-124310

情報システム工学科 山崎 進 准教授

- 【課題】 CPUのような汎用的なプロセッサでは、高性能化するために、集積回路の素子数を極めて多く必要とし高度な設計をする必要があり、消費電力が大きくなってしまふなど、多くの犠牲を払う必要がある。
- 【内容】 ドメイン特化アーキテクチャ(DSA)では、特定の処理に特化することで、高性能・高信頼・低消費電力を実現することができる。本提案では、プログラミング言語Elixir(エリクサー)に特化したDSAにより、ウェブアプリケーションや機械学習などへの応用が可能で、かつ高性能・高信頼・低消費電力を実現できると期待している。
- 【利用分野】 ウェブアプリケーション、機械学習、画像処理、信号処理

生産性に優れ、高い免疫賦活活性を有する免疫誘導体

免疫誘導剤及びそれを含む医薬組成物

特許第7184366号

生命工学科 望月 慎一 准教授、櫻井 和朗 名誉教授、他

- 【課題】 CpG DNAは感染予防に加え、アレルギー疾患、腫瘍性疾患に対するアジュバント(免疫賦活剤)として期待されている。しかし、従来の免疫ではCpGと抗原を混合させて投与するも同時に標的となる免疫細胞には取り込まれず十分な免疫を誘導するのは困難であった。効果的な免疫誘導のためにはアジュバントと抗原分子が一体となった新たな分子が必要とされている。
- 【内容】 生産性に優れ、高い免疫賦活活性を有するCpG DNAと抗原性を有するペプチドが共有結合したCpG-ペプチドコンjugateを有効成分として含む免疫誘導剤及び医薬組成物を開発した。これは細胞内でCpG DNAと抗原ペプチドが切断されるよう設計されており、これまでに報告されている例と比較しても低投与量での強力な免疫の誘導を可能にしている。
- 【利用分野】 医薬・創薬



Irie H, Morita K, Koizumi M, Mochizuki S. *Bioconj. Chem.*, 31(11), 2585-2595 (2020).

バイオディーゼル燃料製造時に副生するグリセリンの量を削減し、良質のバイオ燃料を生成

バイオディーゼル燃料の製造方法及びその製造装置、
その方法に用いる油脂脱炭酸分解触媒

特許第5896510号
特許第6004378号

藤元 薫 名誉教授、朝見 賢二 名誉教授、他

【課題】 バイオディーゼル燃料は、エネルギー循環型社会の構築のために極めて重要な技術であるが、従来のバイオディーゼル燃料の製造方法は、製造時にグリセリンが生成される等の問題があった他、製造された燃料の流動点が高く、寒冷地の使用に適さない等の問題が生じていた。

【内容】 使用済みの触媒を利用した接触分解法により、廃食用油や不純物を含む油脂から、含酸素成分を除去し、炭素数9～24の、オレフィン・パラフィンを主成分とする炭化水素混合物を副生成物なく高効率かつ低コストに合成する。反応は400℃前後かつ常圧下で行われ、装置も非常にシンプルである。また、製造された灯・軽油相当の燃料の流動点も低いものが製造できる。

【利用分野】 エネルギー（石油、電力等）、環境、運輸



パイロットプラント

アルコール類を選択的に吸着することにより、アルコールを低コストで濃縮・希釈できる吸着剤

層状アルミノシリケート、層状アルミノシリケートの製造方法、両親媒性低分子化合物の回収方法、
両親媒性低分子化合物の濃縮装置、および両親媒性低分子化合物の濃度の低減方法

特開2024-168085

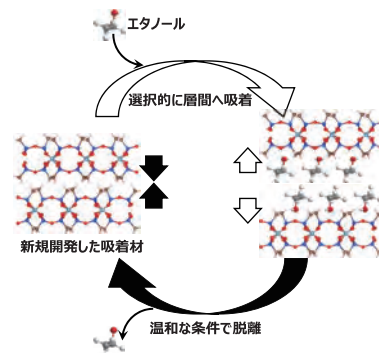
環境化学工学科 山本 勝俊 教授、他

【課題】 バイオエタノールの利用のためには、

- ・低濃度発酵エタノールを濃縮しなければならず、蒸留や膜分離による濃縮プロセスに大きなエネルギー、コストが必要であること
- ・濃縮を大規模化して低コスト化するためには原料バイオマスや低濃度発酵アルコールを移送・集約する必要があり、そのためにさらにエネルギー、コストが必要となること などの問題点がある。

【内容】 本発明の吸着剤は、ビニルトリアルコキシシラン類および／またはビニルトリクロロシランに由来するシロキサン骨格を有する層状アルミノシリケートであり、ビニルトリメトキシシランとアルミナ、水酸化ナトリウム、水を1：0.2～0.5：0.5～2：5～20のモル比で混合し、室温で4日間攪拌した後、静置下、100℃で7日間水熱合成することにより得る。本吸着剤は、3%という非常に低濃度のエタノール水溶液からでもエタノールを層間吸着することができることが分かった。

【利用分野】 ・バイオエタノール濃縮に利用すれば、小規模でも運用可能な低コストの濃縮プロセスとすることができる。
・エタノールを選択的に吸着するためアルコール飲料の風味を損わずに近年の低アルコール志向に合わせた飲料を製造することができる。



抗がん作用物質を目的部位のみに送り届けるDDSに適する粒子、薬剤の製造方法

粒子および粒子の製造方法、ならびに薬剤、薬剤の製造方法、抗がん剤

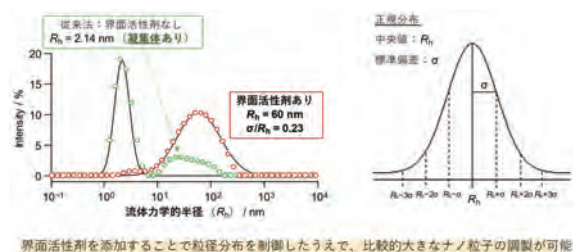
特許第7659270号

櫻井 和朗 名誉教授、他

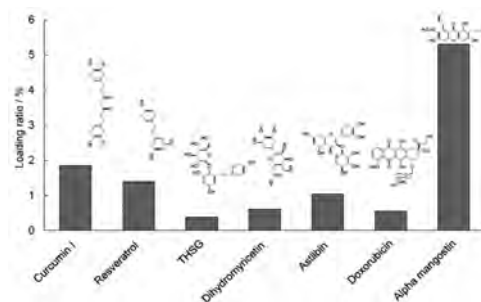
【課題】 生理活性物質（例えば抗がん作用物質）を目的部位のみに送る方法として、高分子キャリアを用いるDDS(Drug Delivery System)と呼ばれる技術が注目されている。一方、シクロデキストリン(CD)とエピクロロヒドリン(ECH)を原料として合成されたハイパーブランチポリマーは、疎水性の空洞を分子内部に有し、様々な生理活性物質分子を担持できる性質で注目を集めているが、体内で捕捉・排出されないための物性、特に粒径サイズと水溶性を制御する事が困難であった。

【内容】 本技術は、界面活性剤を相間移動触媒として添加することで、CDとECHを原料として合成されたハイパーブランチポリマーの物性を精密制御することが可能となり、使用する界面活性剤やECHの質量濃度によって、得られるポリマー粒径を10～100nmの範囲で再現よく制御でき、疎水性物質などを内包可能な水溶性物質となる。得られたハイパーブランチポリマーは、例えば抗がん作用を有する疎水性のαマンゴスチンを内包して効率よく体内に届けることができる。

【利用分野】 医薬・創薬



界面活性剤を添加することで粒径分布を制御したうえで、比較的大きなナノ粒子の調製が可能



少量の体液から迅速に生体情報を検出するセンサーチップ技術

溶液分析装置及びその製造方法、並びに溶液分析方法

特許第6792869号
特許第7062272号
特許第7504428号

生命工学科 磯田 隆聡 教授、他

【課題】本発明は従来と比較して精度及び再現性の高い溶液成分分析を解決するための分析キット、分析方法、及び分析装置の提供を可能とする。

【内容】本発明は生体試料や食品、飲料水等に含まれる特定成分の濃度を、電流変化に基づいて検知することができるバイオセンサの作動原理、製造方法ならびに検出システムに関するものである。本システムにおける分析対象は、血液、尿、体液、動植物の組織、細胞、食品、及び飲料などに含まれるイオン、糖、脂質、タンパク質、抗体、及び抗原等である。被検体液の形態は特に限定されず、全血や血漿、尿、大便、唾液、汗、精液、腔液、鼻汁、涙、痰などの生体由来の未精製若しくは粗精製の液体、これらの液体の希釈物、及びこれらの液体に対して試薬などを用いて前処理をした試料などを、被検体液とすることができる。これは生体情報を簡便、迅速に検出するための情報端末機器の主要部品(センサーチップ)に関する製造方法、ならびに計測システムの技術である。現在、この特許を基に小型携帯測定システムを共同研究企業で製品化するに至っている。(写真)

【利用分野】臨床検査、健康診断、在宅介護、トイレ、食品検査



リチウム回収技術

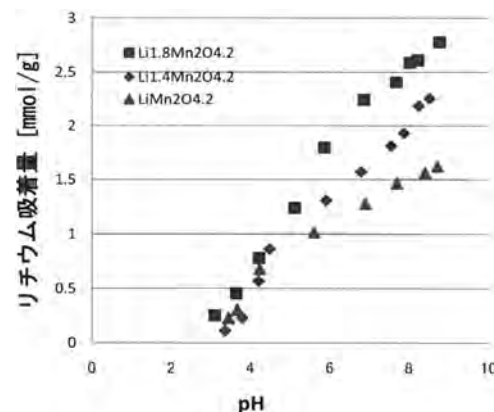
リチウム吸着剤の製造方法及びリチウム濃縮方法、リチウム濃縮装置

特許第5700338号

吉塚 和治 名誉教授

【課題】リチウムイオン2次電池はモバイル端末の普及を促進し、これからは車載用のバッテリーに普及することが期待されている。リチウムは海水中に大量に存在するが、濃度が極めて低くいため工業的な回収には経済性がなく、希少金属の一つとされており、自然界からの安価で効率的な回収、及びリサイクル技術の確立が喫緊の課題となっている。

【内容】本発明は、リチウム吸着剤に関するもので、4酸化3マンガと水酸化リチウムを出発原料として、中間生成物であるスピネル型酸素過剰マンガン酸リチウム化合物を得て、更にリチウムを脱離して、目的生成物である λ -MnO₂のリチウム吸着剤が得られる。この吸着剤の利用により、海水、高濃度でリチウムを含有する塩湖かん水、地熱水及びリチウム含有廃棄物等から工業的なリチウムを回収・濃縮できる技術を提供する。



燃料電池の異常部分を高い精度で特定できる、燃料電池の発電性能の診断装置を提供

燃料電池の発電性能の診断システム、補正装置、及び診断装置、並びに燃料電池の発電性能の診断方法

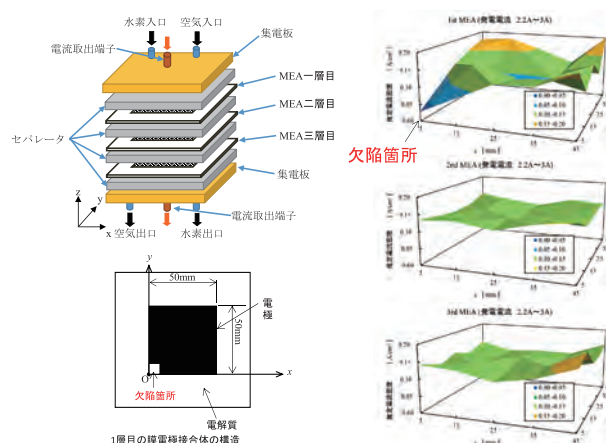
特許第7010427号

機械システム工学科 泉 政明 教授、他

【課題】数十～数百層の発電素子(膜電極接合体;MEA)を電気的に直列に積層して構成される燃料電池において、一部のMEAに欠陥が発生すると、燃料電池全体の発電性能が大幅に低下する。欠陥MEAを識別するには各々のMEAに電圧測定端子を接続し電圧を測定しなければならないが、多くの手間と時間を要してきた。

【内容】発電中の燃料電池の周囲に発生する磁界を測定し、この磁界から逆問題解析により燃料電池内部の電流分布を推定する。この電流分布を解析することにより、燃料電池内部の欠陥箇所を検出する。本手法は燃料電池周囲の磁界を測定するため非接触で容易に瞬時に行えるため、従来の手間や時間を大幅に削減することが可能になる。

【利用分野】燃料電池製造時の検査用、燃料電池開発時の計測用、燃料電池運用時の性能モニター用



メタンをエタンと水素に変換する光電気化学セル 反応装置及び炭化水素の製造方法

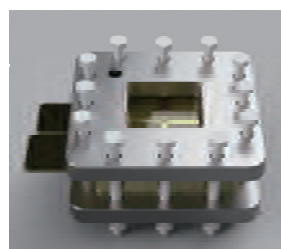
特許第6998590号

天野 史章 (前 北九州市立大学 准教授 現 東京都立大学 教授)

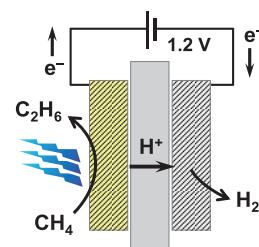
【課題】豊富な天然資源であり環境負荷の小さなメタンを直接化成品等に変換するプロセスの開発が望まれている。しかし、炭素水素間の結合解離エネルギーは大きく、触媒的にメタンを活性化するには高温が必要であった。また、エタンやメタノール等の有用な化合物を高い選択率で得ることは困難であった。

【内容】可視光を利用してメタンを室温で活性化させてエタンと水素を製造する反応プロセスを提供する。プロトン伝導性の固体電解質膜の両側に半導体光電極と触媒電極を備えた光電気化学反応装置であり、バンドギャップエネルギーの小さな半導体を利用できることや、気相中の原料ガスを効率的に活性化できることを特徴とする。

【利用分野】化学産業・エネルギー産業・自動車産業



室温でメタンをエタンと水素に変換する光電気化学反応装置



形状記憶合金の負剛性特性を利用した、小型・軽量・高性能なパッシブ除振器 除振装置

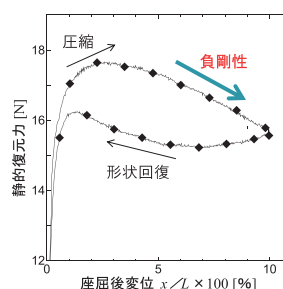
特許第7352272号

機械システム工学科 佐々木 卓実 教授、長 弘基 准教授

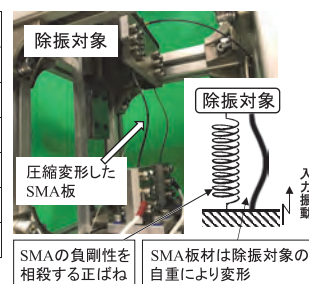
【課題】運輸・通信等の分野で発達する電子制御機器の精密化にともない、自動車や人工衛星などに搭載する電子機器を振動より保護する高性能なパッシブ除振装置の需要が高まっている。ところが、一般にパッシブ除振機構の高性能化は小型化・軽量化とトレードオフの関係にあり、両立させることが困難である。

【内容】本技術は、直線形状の形状記憶合金が示す負剛性特性を用いることで、高度な除振を可能とする技術である。圧縮変形した形状記憶合金の板材と一般的なばねを並列に組み合わせることで、鉛直方向の静的荷重を保持しつつゼロ剛性状態を作り出すことを可能としている。また、この機構の基本構造は形状記憶合金の板とばねのみで構成され、高性能かつ従来よりも大幅に小型・軽量化除振機構を実現することができる。

【利用分野】モーター等の振動源の除振装置、自動車・宇宙航空分野の精密電子機器の除振、精密計測機器の除振



板形状記憶合金の座屈変形時の負剛性特性と、この特性を利用したパッシブ除振機構の試作機



シンプル構造で実現する最先端の除振技術 除振装置及び緩衝装置

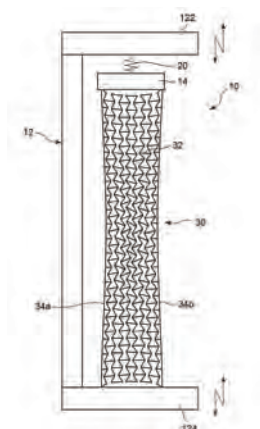
特願2024-141198

機械システム工学科 佐々木 卓実 教授

【課題】簡易な構造の除振装置及び緩衝装置を提供する。

【内容】除振装置10は、ばね要素20と、復元挙動が負剛性特性を示す負剛性体30と、を備え、負剛性体30が、負のポアソン比を有し伸縮可能な伸縮構造体32と、伸縮構造体32の一方の側部に設けられた第1の板状部材34aと、伸縮構造体32の他方の側部に設けられた第2の板状部材34bと、を有する。伸縮構造体32は、オーセチック構造体であることが好ましい。オーセチック構造体は、振動の方向(上下方向)に圧縮力が加わるセル形成部材が変形し、オーセチック構造体が振動方向と交差する方向(左右方向)に縮む。一方で、オーセチック構造体は、振動の方向(上下方向)に引張力が加わるとセル形成部材が変形し、オーセチック構造体が振動方向と交差する方向(左右方向)に伸びる。このような特性を利用したのが本発明である。

【利用分野】モーター等の振動源の除振装置、自動車・宇宙航空分野の精密電子機器の除振、精密計測機器の除振



ガスクロで匂いを検知してがん診断支援

がんの診断を補助する方法、およびがんを診断するシステム

特許第7262736号

環境化学工学科 李 丞祐 教授、他

【課題】日本ではがんは、30年以上にわたり死因第一位の疾患であり、2017年を基準に年間死亡者数が37万人を超えている。更に、がんによる経済的・社会的損失は大きく、厚生省の報告によると、がん治療にかかる医療費は約4兆1千億円を超え、国民医療費総額の約14%を占めている。がんの早期発見・予防につながる非侵襲的・非観血的手法による新しいがん診断技術の確立が強く求められている。

【内容】体液に含まれる匂いの元になる揮発性の代謝成分が、健康者のみにみられるもの、がん患者のみにみられるもの、両者にみられるものに分類され、また、がんの進行に伴って、成分の消失・減少・新生などがみられる仕組みを明らかにした。口腔がんの早期診断をはじめ、新しい医療技術として他のがん診断への応用も期待されている。

【利用分野】医療、がん診断、健康保険、診断デバイス



低付加価値のアルカンから化学品合成の基礎となる芳香族炭化水素を高収率に合成

芳香族炭化水素の製造方法

特許第7712653号

環境化学工学科 今井 裕之 教授

【課題】芳香族炭化水素(BTX等)は合成樹脂や医薬品などの原料として今後も需要の伸長が見込まれる基礎化学品であり、主に石油から生産されている。近年の石油から天然ガスへの化学品製造における原料シフトに伴い、BTX等の生産量の低下が懸念される。不足が予想される高付加価値なBTX等を、石油精製で副生する低付加価値なアルカンから効率的に製造できる触媒が求められる。

【内容】本技術では、ゼオライト骨格に単原子状に遷移金属類を導入した新規開発触媒を用いることで、原料アルカンの異性化や分解を起こさず、脱水素環化反応(芳香族化反応)を優先的に起こすことができ、ワンパスで、原料アルカンの炭素数と一致する芳香族化合物(目的生成物)を高収率で安定的に製造できる。

【利用分野】環境・エネルギー、触媒化学

● アルカンから芳香族化合物への選択的変換



脳機能を賦活化させることで、片麻痺患者の運動機能を格段に回復させるリハビリ支援システム

リハビリテーション支援システム、プログラム及び制御装置

特許第7531813号
US2024/0374463
INDIA202347079225

環境技術研究所 松田 鶴夫 教授、他

【課題】従来、脳卒中中等による片麻痺者に対し、麻痺手側にアシストグラブや手指装具を装着して手指を動かすリハビリテーションが行われているが、患者の意思とは無関係に単調な動作を繰り返すものであり、大脳皮質運動野へのフィードバック、すなわち運動のための新たなパスの生成に寄与する効果が十分ではなかった。そのため、リハビリテーションの効率は必ずしも高いとは言えなかった。

【内容】本リハビリテーション支援システムは、身体の一部が麻痺した患者の麻痺部位を動かす力を加えるアシスト部と、麻痺部位に対応する健常部位の動きを検出するセンサ部と、センサ部によって検出された健常部位の動きに基づいて、アシスト部を制御する駆動制御部と、を備える。
本システムにより、(1) 患者の意思により動く健常側の手指の運動感覚、(2) 麻痺側(非健常側)の手指の感覚及び(3) 健常側の手指及び麻痺側の手指の動きを視認することによる視覚が、それぞれ患者の脳にフィードバックされることにより、麻痺側の手指の機能回復を促進することができる。

【利用分野】リハビリテーション支援



CO₂を燃料に変える新発想の技術

炭化水素の製造方法

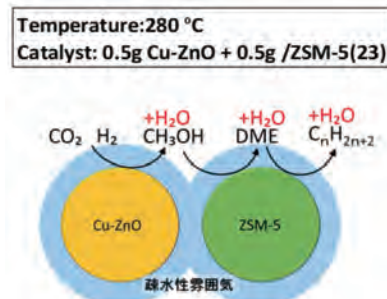
特許第5988243号

環境化学工学科 黎 暁紅 教授、他

【課題】 二酸化炭素と水素とを反応させて液体燃料となる炭化水素を製造する技術は、カーボンニュートラル達成の為に重要な技術である。従来知られている技術では、高い温度および圧力を必要とする、転化率が低い、高温であるため触媒の劣化防止が難しい、等の問題があった。また、一酸化炭素または一酸化炭素と二酸化炭素の混合物と水素から炭化水素を合成する方法は種々提案されているが、炭素源として二酸化炭素のみを用い、炭化水素を合成する方法については提案がなされていなかった。

【内容】 本発明は、二酸化炭素と水素とからメタノールを合成する反応を触媒する、銅-亜鉛-アルミナ混合酸化物と、メタノールと水素から炭化水素と水が生成する反応を触媒する、パラジウム、ニッケルおよび銅から選択される1または複数の金属を担持させたゼオライト触媒とを混合したハイブリッド触媒を利用し、メタノール合成触媒がn-ヘキサンで被覆された状態で使用されることを特徴としている。これにより、反応温度250～350℃、反応圧力0.1～5MPaの条件下で、メタノール合成触媒の水による失活を防ぎつつ、長時間にわたって安定かつ効率的に炭素数1～9の炭化水素を製造することができる。

【利用分野】 温室効果ガスである二酸化炭素の排出量の削減を可能とし、ひいては環境負荷の低減にも貢献する。バイオマス燃料の燃焼により生成する二酸化炭素を用いる場合、本発明の方法は、バイオマスのガス化等のバイオマス利用技術に比べ、低コストでエネルギー効率に優れたバイオマス利用技術を提供するものでもある。



GC/MS又はLC/MSにおいて標準物質不要の同定・定量DBシステムの開発手法の提供

クロマトグラフ／質量分析装置向け標準物質不要の汎用多成分一斉同定・定量用データベースシステムの開発手法

特許第4953175号

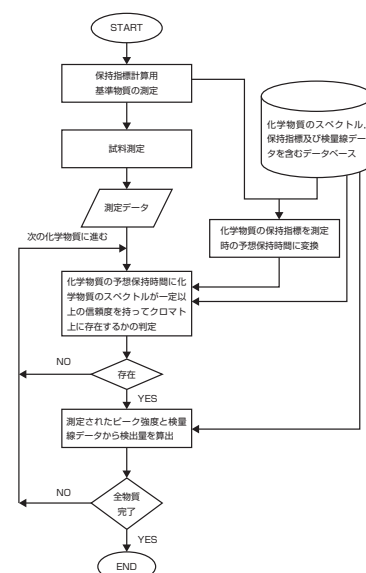
門上 希和夫 名誉教授、他

【課題】 GC/MSまたはLC/MSにおいて標準物質を使用することなく多数の化学物質を同定・定量するデータベースシステムを開発するための手法を提供。特徴：GC/MSやLC/MSに適用、標準物質不要、測定物質数は無制限、容易に新規物質追加、機種依存なし、同定・定量が可能。

【内容】 本発明は、(1)多数の物質を確実に同定・定量するための手法、及び(2)容易に新規物質を追加する手法の2つのノウハウを提供するものであり、本発明を用いてデータベースを構築することができる。データベース構築者は、所定条件に設定したGC/MS(またはLC/MS)で標準物質を測定し、その質量スペクトル、相対保持指標、及び検量線をデータベースに登録する。ユーザーはデータベース登録時と同一条件に設定したGC/MS(またはLC/MS)に測定試料を注入して測定する。データベースシステムは、登録データと測定データの保持時間とマススペクトルを比較して測定データに登録物質が存在するかを判定(同定)し、含まれている場合は登録検量線からその量を計算(定量)する。

【利用分野】 環境、食品、法医学など

【その他】 すでに実用化されており、数社とライセンス契約締結済



高分解能光触媒

多孔質酸化チタン微粒子の製造方法及び多孔質酸化チタン微粒子

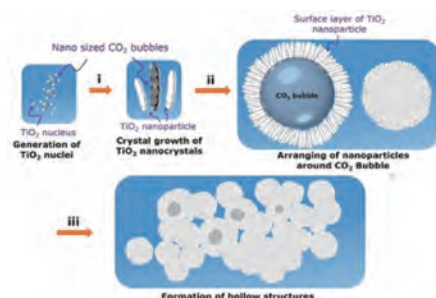
特許第6850469号

環境化学工学科 李 丞祐 教授、他

【課題】 酸化チタン(TiO₂)に光を照射すると、水が水素と酸素に分解される光触媒現象が1972年Nature誌に発表され、発見者の名を取って「本多・藤嶋効果」と呼ばれている。また、酸化チタン光触媒は、ウイルス、細菌、臭い成分も分解する能力を有する。まさに、現代社会が直面しているエネルギーと環境衛生の観点で大きな関心を集めている材料ですが、一方で低価格化と高効率化に課題があり、安価に製造可能で高性能を有する酸化チタンが求められている。

【内容】 本特許技術はゾル-ゲル法を用いた簡便且つ安価な全く新規な製造方法であり、生成物は、水溶液中で生成されたCO₂ナノバブルを鋳型として界面に多数のナノのサイズの突起(柱状)状酸化チタン結晶が成長したユニークな中空構造粒子の集合体であり、多孔質と高結晶化の通常相反すると思われる特性を併せ持つ。市販のP25 TiO₂に比べて、メチレンブルーの分解において3.2倍の光触媒性能を示し、400nm以上の可視光の照射でも芳香族化合物を分解する能力を有する。

【利用分野】 ウイルス、細菌、臭い成分等の分解を目的とした光触媒、機能性付与を目的としたコーティング顔料、等

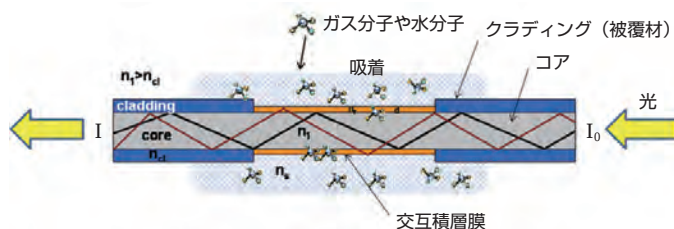


光ファイバ表面に多層膜を形成することで、ガスや湿度を高感度で検知するセンサを提供 雰囲気センサー

特許第5219033号

環境化学工学科 李 丞祐 教授、他

- 【課題】従来、光ファイバを利用したガス検知用のセンサーが開発されているが、検知感度の向上のため、光ファイバを螺旋状に巻回して光路を長くする必要があることや、検知部に必要となる製膜技術の制御が難しく、品質の安定性や耐久性に欠けるなどの課題を有していた。
- 【内容】特殊な交互積層膜での製膜により、検知感度が向上。また、製膜の強度・耐久性が高いことに加え、製膜時間が短く、安定した品質の提供が可能となる。また、一本の光ファイバを部屋に張り巡らせることによる任意の複数ヶ所の検知も可能となる。
- 【利用分野】各種無機、有機ガスメカ、エレクトロニクス産業



交互積層膜によるガスや水分の吸着量により光の吸収率が変化する。

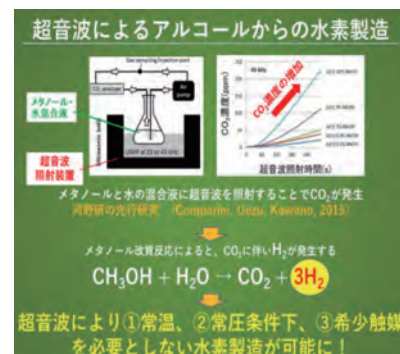
アルコール水に超音波を照射して水素を生成 水素製造方法

特開2024-113945

生命工学科 河野 智謙 教授、他

- 【課題】水素は代表的なクリーンエネルギー源ですが、高圧ガスとして利用するには種々の問題があります。本技術は、高圧設備を使用することなく、アルコール水に超音波を照射することにより、アルコールと水の反応により、水素を生成する技術です。雰囲気調整や触媒の使用により水素生成効率を上げることができます。
- 【内容】不活性ガス置換雰囲気下でアルコールと水の混合液に超音波を印加して、反応式1のソノケミカル反応により常温常圧の設備で水素を生成することができます。

$$\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \quad (\text{反応式1})$$
 これにより取り扱いに危険性が低い液体燃料から容易に水素を生成することができ、燃料電池による電気への変換に適する技術と思われます。
- 【利用分野】バイオマス由来のアルコールからの水素の生成、燃料電池を用いた電気への変換

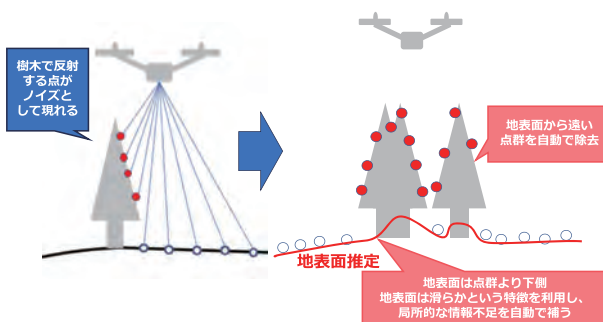


森林地帯における航空レーザ測量データからの高精度な地表面推定法 地表面推定方法、地表面の計測データ処理方法、地表面推定装置、 地表面の計測データ処理装置及びプログラム

特開2024-114110

藤本 悠介 (前 北九州市立大学 准教授 現 大阪大学 准教授)

- 【課題】ドローンなどを用いた航空レーザ測量は、山間部の測量を高速かつ安全に行う技術として注目されている。一方で、航空レーザ測量は地面に照射したレーザの反射点を収集する性質上、森林地帯では樹木にあたる点を多数収集してしまう。これらの点は地表面の測定には使用できず不要な点であるが、実際には点群データの大半を占め、通信・保存・解析の大きな負荷となっている。
- 【内容】本技術は、レーザの反射点が必ず地表面より高い場所に現れること、地表面は概ね滑らかに変化することに注目し、推定地表面を数理最適化の解として求めるアルゴリズムを提供する。この推定地表面から遠く離れた点を樹木に対応する点であるとして除去することにより、上記の課題を解決することができる。また、推定地表面自体をDEMなどとして直接利用できる。
- 【利用分野】正確な地表面の高度位置が必要な土木工事業や農林業のための高精度地形図データ作成分野。



軽くて強い、新世代の耐火ボード

板状建築資材、積層板、および板状建築資材の製造方法

特許第7360136号

建築デザイン学科 福田 展淳 教授、他

- 【課題】建築物の壁や天井に用いられる板状建築資材として石膏ボードが知られているが、強度、耐火性の観点から木材又は鉄材の防火被覆として強化石膏ボードを2枚以上張る必要がある場合、重量、施工上の負担、人件費、建築物室内の空間が狭くなる、等の問題が生じる。
- 【内容】本発明に係る板状建築資材は、ホウ酸が主成分であり、ホウ酸同士をつなぐためのバインダー剤として石膏、しっくい、水ガラス、またはセラミックの少なくとも1つが含有され、比重が0.70以上0.95以下であることを特徴とすることにより、板状建築資材の耐火性を有しつつ軽量化を図ることができる。
- 【利用分野】本発明のホウ酸ボードの耐火性能は、石膏ボードの耐火性能よりも高い。耐火性能を有しつつ、板状建築資材全体の軽量化を図ることができる。

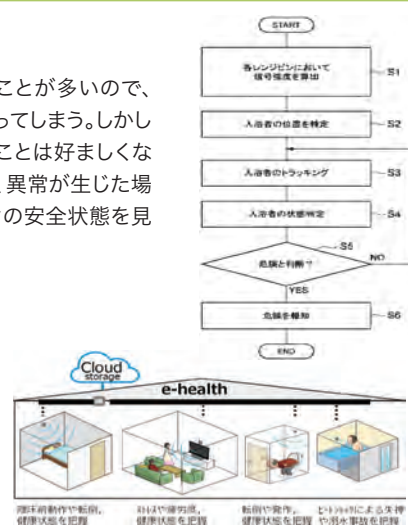
日々の安全状態を見守る非接触ミリ波センサ (居間、寝室、浴室、トイレ、介護施設などでの異常を検知)

特許第5413897号
特許第7080464号
特許第7233080号

- ①動体監視方法及び装置 ②動体検知装置、動体検知システム及び動体検知方法
③生体検知装置、生体検知システム、生体検知方法及び生体データ取得装置

梶原 昭博 (故人)

- 【課題】特に、浴室、トイレなどのヒートショックが起こりやすい場所には、一人で出入りすることが多いので、ショック症状が生じた人が床に倒れ込んでしまったような場合には、その発見が遅くなってしまう。しかしながら、プライバシーの関係上、浴室、トイレなどにカメラを設置して入室者を撮像することは好ましくない。そのため、カメラではなく電波センサを用いて浴室等における人の様子を検知して、異常が生じた場合に家族等に報知するための技術を提案する。また、居間や寝室、介護施設等での日々の安全状態を見守るミリ波センサについての技術も提案する。
- 【内容】本動体検知システムは、
①広帯域の無線電波を所定の検知エリアに向けて発信する、②無線電波の反射波に基づいて、検知エリアを構成する複数の領域のそれぞれにおける信号強度を算出する、③複数の領域のそれぞれにおける信号強度の時間変動に基づいて、複数の領域のうち動体が存在する存在領域を特定する、④存在領域と存在領域に隣り合う少なくとも一つの隣接領域とのそれぞれにおける信号強度の時間変動に基づいて、動体の位置をトラッキングする。
- 【利用分野】浴槽、トイレ、居間、寝室、介護施設、独居老人、乳幼児の車中置き忘れなど



ミリ波センサにより呼吸、心拍、血圧などのバイタルデータを測定

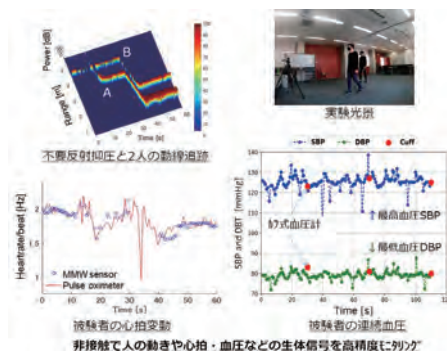
(一個のセンサで、非接触かつ無拘束で複数人の同時測定が可能)

特許第5131657号
US12376753
特許第7462300号
特開2023-037552

- ①呼吸監視方法及び装置 ②生体データ取得装置、生体データ取得システム、及び生体データ取得方法
③血圧測定装置、血圧測定システム、乗物、及び血圧測定方法

梶原 昭博 (故人)

- 【課題】生活習慣病の予防や日々の健康管理、ストレスチェックなどのために、呼吸、心拍、血圧などの生体情報を常時モニタし、管理することが重要である。日常的に生体情報を測定する装置としてウェアラブルデバイスがあるが、身体に装着するため、接触による不快感や装着の煩わしさ、充電等のメンテナンスなどの課題があり、測定精度も装着の仕方や汗による影響などを受け易い。また、電波センサを利用した非接触センサも報告されているが、体動などの動きにより計測不能になるなど日常的な計測が難しいなどの課題がある。特に従来のカフ式血圧計では、測定時に拘束が必要でかつ連続計測は困難である。
- 【内容】無線電波の反射波より得られる第1～第Nの距離変動データを時系列順に記憶し、第1から～第Nの距離変動データにおける生体検知部位の信号強度を時系列順に並べて時間変動データを生成し、時間変動データから生体所定部位の生体データを生成する。即ち、無線電波を用いて複数人の動きを追跡しながら人体表面や心臓部の僅かな動きを捉え、血圧、心拍や呼吸などのバイタルサインをワイヤレスで計測できる生体情報検知センサである。
- 【利用分野】・家庭や職場での健康管理や見守り
・介護施設での見守りや健康管理
・車などの運転手の異常や体調監視
・浴室やトイレ内での見守りや体調監視 (特に冬場のヒートショック予防)
・保育園や幼稚園でのSIDS (睡眠時突然死症候群)
・会社事務所などで従業員の健康管理 (ストレスや疲労度管理)
・独居老人の安否確認など



環境技術研究所 研究紹介

■ …… 災害対策 ■ …… 産業技術 ■ …… 国際連携 ■ …… その他

※下記の研究について詳しい情報は、環境技術研究所ホームページをご覧ください。
<https://office.env.kitakyu-u.ac.jp/kangiken/>

秋葉 勇 教授

化学

- 精密重合技術を利用した特殊構造高分子の合成
- 放射光を用いたソフトマテリアルの構造解析
- 階層的構造制御による高分子複合材料の創製

安藤 真太郎 准教授

建築

- 活動量促進に寄与する地域環境改善技術
- 超高齢化に対応した住環境の検証
- 執務者の生産性向上に向けた技術検証

池田 卓矢 准教授

機械

- 動的システムに対するスパース最適制御理論
- マルチエージェントシステムの制御
- レアイベントの検出および予測技術

泉 政明 教授

機械

- 燃料電池発電状態の非接触診断装置の開発
- リチウムイオン電池性能の劣化診断法に関する研究
- 燃料電池内部の物質移動に関する研究
- 燃料電池製造用3Dプリンターの開発

磯田 隆聡 教授

生命

- 新規バイオセンサの開発と応用：
 - 食品衛生のための微生物センサ
- 新しいバイオセンサの開発と応用：
 - ウイルス・感染症の迅速検査

伊藤 友輔 准教授

情報

- エッジ・クラウドコンピューティングにおける資源割当／管理およびスケジューリング技術
- 情報指向ネットワークにおける資源管理およびスケジューリング技術
- 最適ネットワーク制御技術

伊藤 理彩 准教授

環境

- サンゴ礁の島における重金属汚染などの環境問題
- 製品中に含まれる化学物質の国境を越えた移動（大気を媒介とした越境汚染も含む）と生態系への影響
- 環境の表層堆積物の土壌化と硝化細菌の関与

井上 浩一 学部長（研究科長）、教授

機械

- 宇宙機用沸騰・二相流体熱システムに関する研究
- パワー半導体の冷却技術に関する研究
- 火力・原子力発電用熱交換器の高性能化に関する研究

今井 裕之 教授

化学

- 多様な炭素資源からの高付加価値品製造のための固体触媒・化学プロセスの開発
- 炭素資源循環のための固体触媒による変換技術・化学プロセスの開発
- 多孔質材料を基礎にした精密分子認識材料の開発

上江洲 一也 教授

化学

- 生態系への影響を大幅に低減した環境配慮型泡消火剤の開発
- 放射線グラフト重合法による機能性材料の開発
- 分離材料の設計のための分子認識機構の解明

上野 貴広 准教授

建築

- BI-Techによる建物省エネ性能診断・ナッジシステムの開発
- 建築設備のファインチューニング
- ゼロ・エネルギー・コミュニティ設計

上原 聡 教授

情報

- カオス画像を用いた乱数生成器とセキュリティ技術
- 多重通信のための有限体または有限環上の疑似乱数系列の構成法とその評価
- 音声デジタルデータの改ざん検知

牛房 義明 教授

環境

- デマンドレスポンスの経済分析
- 超スマート社会の経済分析

浦西 克維 准教授

環境

- 国外バイオマス燃焼による越境大気汚染
- 大気汚染物質の排出イベントリの不確実性評価

大木 駿 准教授

生命

- ミドリシ属サンゴの種分化研究
- クマゼミの系統地理学的・集団遺伝学的研究
- ヘルペスウイルスの系統地理学的研究

岡田 伸廣 教授

機械

- 小型壁面移動ロボットのための、画像を用いた各種情報取得法についての研究
- 小型窓清掃ロボット用移動機構の開発
- 複数自己組織化マップによる大規模データの欠損値推定に関する研究

小田 拓也 教授

機械

- 再生可能エネルギーの大量導入に伴う需給調整課題に関する研究
- エネルギー需要を駆動するエネルギーマネジメント技術の開発
- 電動車の蓄電能力の多目的利用に関する研究

高 偉俊 教授

建築

- 地域分散型エネルギー計画
- アジア都市環境研究
- 建築リサイクル研究

片山 裕美 講師

化学

- 還元脱ハロゲン化反応による残留性有機汚染物質の分解技術の開発
- 重金属汚染土壌の不溶性技術の開発
- 自己組織化分子膜を用いた可搬型水素貯蔵技術の開発

加藤 尊秋 教授

環境

- 市民連携による廃棄物リサイクル網構築と効果計測
- スマートコミュニティにおける電力使用特性解析
- 図上防災シミュレーション訓練による組織的災害対応能力の評価

河野 智謙 教授

生命

- 高輝度LEDによる省エネ・超高集約型植物栽培技術
- 生物を利用した環境バイオモニタリング
- ペプチド・DNA利用型バイオセンサー及び人工酵素

城戸 将江 教授

建築

- 鋼およびコンクリート充填鋼管部材の設計法
- CFT柱-H形鋼梁接合部の構造性能評価法
- 消火活動時の安全性確保のための安定化技術の開発

木原 隆典 教授

生命

- 細胞機能の評価
- 生命体内異所性石灰化の形成制御
- 人工組織を用いた疾患研究

清田 高德 教授

機械

- 本質的安全設計に基づく制御法に関する研究
- 本質安全制御に基づくパワーアシストシステムの開発と応用
- 空気圧システムの安全高精度制御に関する研究
- リスクによらない労働安全理論の構築

郡司 貴雄 准教授

化学

- Pt系金属錯化合物の合成と燃料電池用電極触媒への適用
- CO₂還元反応に適用可能な新規合金材料の創出

ゴー・チュイリン 教授

情報

- 英論文執筆支援システムの構築
- 自然言語処理技術を用いた身近な課題を解決する研究
- 生成AIを用いた文章作成力の養成に関する研究

古閑 宏幸 准教授

情報

- コンピュータネットワークの構築・運用技術
- ネットワーク通信品質制御・トラフィック制御技術
- 次世代ネットワークアーキテクチャ設計技術

小山田 英弘 教授

建築

- 森林資源の保全・利用システム
- 建設から運用・解体までのリスク分析、安全管理・対策
- 深刻化する地球温暖化と暑中環境下のコンクリート工事

佐々木 卓実 教授

機械

- パッシブ／セミアクティブ小型防振装置
- 大規模システムに対する振動解析法

佐藤 雅之 教授

情報

- 大きな両眼網膜像差による奥行き知覚のメカニズム
- 両眼網膜像差による奥行き知覚の個人差
- 眼球運動時の視野統合・安定メカニズム

白石 靖幸 教授

建築

- 躯体蓄熱型放射空調システムの最適設計
- 土壌熱交換システムの年間性能予測
- 体温調節数値人体モデルに基づく全身及び局所温冷感評価

菅原 一輝 准教授

環境

- 生物機能を活用した重金属等汚染土壌・水の環境修復技術の開発
- 早生樹種を用いた二酸化炭素の高効率固定技術の確立
- 生物活用型環境浄化プロセスに係る環境中の元素動態の解明

杉原 真 教授

情報

- 車載ネットワーク設計技術
- 視線計測技術
- ディペンダブルVLSI設計技術

陶山 裕樹 教授

建築

- 副産物由来の粉体を高含有するコンクリートの諸特性
- コンクリート中の細孔組織と強度特性の関与
- フライアッシュの建材としての用途拡大

孫 連明 教授

情報

- 工学プロセスモデリング技術、システム同定アルゴリズムの開発と応用
- 時空間域と周波数域における計測信号、通信信号処理、低周波振動信号解析
- 適応アルゴリズムと適応システム設計、非線形システム解析と設計

高島 康裕 教授

情報

- 製造ばらつきを考慮したLSI設計技術
- 高速レイアウト手法

高巢 幸二 教授

建築

- 2050年炭素中立を実現するカーボンネガティブコンクリートの開発
- 浮遊遊離法による建築材料用木質バイオマス燃焼灰の製造及びその応用技術の開発
- バクテリアによる自己治癒型低炭素ジオバレーンコンクリートに関する研究
- 再生材料及び副産物系粉体を大量使用したコンクリートの諸特性に関する研究

玉田 靖明 准教授

情報

- 視覚、聴覚、前庭感覚、皮膚感覚を組み合わせた自己運動感覚に関する研究
- VR環境下での空間認識、臨場感、酔いに関する研究
- スマート端末を利用した視機能診断アプリケーションの開発

趙 昌熙 教授

機械

- 生体機械工学、バイオトライボロジーに関する研究
- 臨床用人工関節の長寿命化（摩耗低減化）及び高性能化
- 災害で失った生体関節機能の再現のための人工関節関連技術

化学

環境

機械

建築

情報

生命

…主な研究領域

長 弘基 准教授

機械

- 形状記憶合金を使用した民生・産業・医療機器の研究開発
- 形状記憶合金を使用した低温排熱エネルギー回収システム(熱エンジン)の研究開発

辻井 洋行 教授

環境

- サステナビリティの実現に向けたビジネス・マネジメントに関する研究
- 企業環境経営
- 技術者倫理教育
- アントレプレナーシップ

土谷 享 准教授

化学

- マクロファージ分極制御を可能とする医療用高分子膜
- 有機-無機ハイブリッド材料を用いた骨訴訟症モデルの構築
- 骨結合性と抗菌性を両立したインプラント材料の開発

寺嶋 光春 教授

環境

- 用排水処理システム
- 用排水処理装置の流動制御・シミュレーション
- 下水処理システム

寺西 正輝 准教授

建築

- 銅構造および木質系構造の構造解析
- 機械学習の構造工学問題への応用
- 光学技術による力学的特性の評価

寺本 高啓 准教授

化学

- 次世代太陽電池の物性評価
- マテリアルズインフォマティクス

デフンカー・パート 教授

建築

- ドイツ及びASEAN諸国におけるコンパクト都市づくりの研究
- 環境共生建築・都市デザインに関する研究
- 都市計画及び市民参加のまちづくりに関する研究

永井 杏奈 講師

化学

- 合金ナノ粒子を固定化した金属有機構造体の合成
- 廃棄物を利用した二酸化炭素の資源化

仲尾 晋一郎 准教授

機械

- 高速流の流れ場の可視化
- 高速流の流れ場の数値シミュレーション
- 衝撃波と境界層の干渉流れ場のCFD解析に関する研究
- 衝撃波を伴う流れ場へのレーザー干渉法の適用に関する研究

中澤 浩二 教授

生命

- 動物細胞を用いた基礎・応用研究

中武 繁寿 理事、副学長、教授

情報

- ミクストシグナルLSI設計技術
- 半導体自動設計システム
- センサーシステム統合化技術

西田 健 教授

情報

- スマートファクトリーを実現するAIロボットに関する研究
- サイバー空間と現実空間の融合によるロボットの知能化に関する研究

西浜 章平 教授

化学

- レア金属の分離回収プロセス

早見 武人 教授

情報

- 情報技術を活用した教育方法の研究
- 瞬目・眼球運動・瞳孔運動の計測技術
- 網膜血管の画像診断

原口 昭 教授

生命

- ミズコグ類の生体生態的研究
- 湿性植物の生理活性の環境応答性に関する研究

福田 展淳 教授

建築

- 杉間伐材による木造壁密実構法(日本型ログハウスの開発)
- 省エネルギー・低環境負荷のための建築技術の開発、設計手法の研究
- 市街地再開発事業を活用した住民主体のまちづくり／アジア型コンパクトシティ研究

福田 裕美 准教授

建築

- 人間の健康を促す照明装置の開発
- 環境との調和を目指した光スペクトル設計に関する研究

藤澤 隆介 准教授

情報

- 群知能および群ロボットの制御に関する研究
- 生物の外界認識機能に関する研究
- 機械学習を用いた識別に関する研究

藤山 淳史 准教授

環境

- 消費者行動・SDGs評価に関する研究
- エネルギー・マネジメントシステムに関する研究
- 環境分野での情報技術の活用に関する研究

保木 和明 准教授

建築

- 古いRC造建物を対象とした耐震性評価法の高度化
- 既存建物を対象とした効率的な耐震補強法の新技術開発
- 被災建物の早期復旧に向けた耐震補修技術の開発

松岡 諒 准教授

情報

- リモートセンシング×AI:衛星画像復元・異常検知に関する研究
- 衛星画像高精細化のためのAI駆動センシング技術の確立
- 分光イメージングと敵対的生成ネットワークに基づく視認困難な環境下での画像復元
- 人工知能を用いたX線画像解析/X線動画の復元に関する研究

松田 鶴夫 教授

情報

- リハ応用を目的とする各種システムの研究開発
- 非接触センサによる体幹計測とQOL向上支援
- マイクログントローラやLabView等を核とする持続発展可能なQOL支援システム考察
- Bluetoothメッシュネットワークの各種応用に関する研究

松本 亨 教授

環境

- ライフサイクル思考のもとづく次世代社会技術・システムの提案・評価
- 地域エネルギーシステムの総合評価手法
- 途上国における環境問題の将来予測と政策評価

三野 泰志 准教授

環境

- 粒子分散系の非線形流動特性に関する実験的検討
- 粒子分散系のメソスケール数値シミュレーション
- 粉粒体の流動特性評価技術の開発

宮國 健司 准教授

機械

- 揚力型垂直軸マイクロ風車の高性能化
- 可動式堰を付加した新しい水面清掃船の開発

宮里 義昭 教授

機械

- 超音速流れに対するレーザー干渉法とレーンボーシュリーレントモグラフィ計測法の適用に関する研究

宮脇 崇 准教授

環境

- 事故や災害等の緊急時環境調査手法の開発
- 有機化学物質の自動同定・定量システムの開発
- 水質・大気・土壌等の各種環境試料を対象にした前処理技術の開発

村上 洋 教授

機械

- AX等の情報技術と先端加工・計測技術の融合による精密加工・計測技術の高度化に関する研究
- 工具状態監視機能を有する超高速マイクロエアータービンスピンドルの開発
- 工作機械の知能化に関する研究

望月 慎一 准教授

化学

- ワクチン効果を向上させる抗原送達システムの開発
- アジュバント-抗原ペプチドコンジュゲート体の開発

森田 洋 教授

環境

- 室内カビ・ダニの新規制御法に関する研究
- 微生物の拮抗作用に着目した新規培養法の確立

安井 英斉 教授

環境

- 微生物による汚濁物質分解の数学モデル
- 省資源・資源回収の排水・廃棄物処理プロセス
- 下水・産業排水処理

柳川 勝紀 准教授

生命

- 難培養性微生物による海底資源の生成/分解ポテンシャルの解明
- 難培養性微生物によるバイオレメディエーション
- 食材料昆虫の共生微生物を活用した木材バイオマスの有効利用

山崎 進 准教授

情報

- 宇宙探査車・人工衛星向けのコンピュータシステム
- ネットワーク途絶に対応したエッジ・サーバー
- 機能追加を行えるIoTフレームワーク

山崎 恭 教授

情報

- 次世代ユーザ認証システムの開発
- 情報セキュリティ応用システム
- 医療・健康データの長期大規模解析

山田 浩史 講師

建築

- 工業化が労働者に与えた影響 近代建築の作品分析を通して
- 自然を活かした新しい学びの空間 幼少期への気付きの計画と情操教育
- アジア圏の伝統的集落と都市発展の相関関係
- 都市農園と住居形態 田園住居地域に内在する生産緑地の拡張性

山本 勝俊 教授

化学

- 新しい構造・組成を持つ結晶性多孔質材料の創製およびその材料への応用
- BTL(Biomass to Liquid)プロセス用固体酸触媒の開発

吉田 さくら 准教授

生命

- セレン結合性タンパク質の探索
- 海産物中セレンの分析

吉山 定見 教授

機械

- 自動車用内燃機関の燃焼検出のためのイオンセンサ技術の開発
- 排熱回収システムに関する技術開発
- カーボンフリー燃料の燃焼計測に関する技術

米田 広平 准教授

生命

- 微細藻類の光合成及び脂質代謝生理学
- 非モデル真核微生物における遺伝学ツールの開発
- 原生生物を用いた有用脂質生産

黎 曉紅 教授

化学

- 木質バイオマスから合成ガスおよび水素の製造
- 石油以外の炭素資源から液体燃料の製造
- ナノ構造触媒の調製及び利用

李 丞祐 教授

化学

- 機能性有機-無機ナノハイブリッドの合成および分離・検知素子への活用
- 生体臭気情報に基づいた疾患相関およびその生体機構の解明
- 自己組織化ナノ構造を有する高感度臭気センサおよび検知システム



北九州市立大学 環境技術研究所

〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1

TEL 093-695-3311 MAIL kikaku@kitakyu-u.ac.jp

<https://office.env.kitakyu-u.ac.jp/kangiken/>