

CERT REPORT

CENTER OF EXCHANGE FOR
RESEARCH AND TECHNOLOGY
日本大学生産工学部 研究・技術交流センター

2022
Vol. 15

次世代複合材リサーチ・センター研究員
平林 明子 専任講師

日本大学生産工学部
機械工学科

次世代複合材リサーチ・センター研究員
坂田 憲泰 准教授

日本大学生産工学部
機械工学科

次世代複合材リサーチ・センター長
平山 紀夫 教授

日本大学生産工学部
機械工学科

炭素繊維と樹脂を組み合わせられてつくられる炭素繊維強化プラスチック (CFRP) は、アルミより軽く、鉄よりも強い次世代のものづくりを支える新素材で、航空機等の主要構造部材等に採用されています。近年では自動車への適用が期待されており、燃料電池自動車の普及拡大に向けては軽量かつ低コストな CFRP製高圧水素タンクの開発が必須となっています。この高圧水素タンクは、我々の背景に写っているフィラメントワインディング (FW) 装置で製造されています。我々は、この装置を用いて次世代の高圧水素タンクの製造技術を確立するための研究開発を行っています。

CONTENTS

産官学連携のご案内… 2

巻頭言… 3

リサーチ・センター紹介… 4

日本大学生産工学部の技術・研究者紹介…10

日本大学生産工学部の研究成果を活用してみませんか？

日本大学生産工学部では研究・技術交流センターを窓口として学術研究の社会的協力と産官学の連携を推進しています。日本大学生産工学部の研究成果や豊かな人材等の知的資源を有効に活用していただくため、企業等からの技術相談、技術指導、委託研究、共同研究等の申込みをお待ちしております。

技術相談, 技術指導

企業等からの企画・開発に関する要望を受け、日本大学生産工学部の研究者を紹介し技術相談・指導をいたします。

委託研究

日本大学生産工学部の研究者が企業等からの委託を受け研究を実施し、研究成果を報告するものです。

共同研究

日本大学生産工学部の研究者が共通のテーマにて企業等の研究者と一緒に研究を実施し、研究成果を報告するものです。

技術移転(ライセンス)

日本大学生産工学部の研究者が開発した研究成果等を民間企業に技術移転いたします。

産官学連携の流れ

委託研究・共同研究・技術相談等の依頼



研究者の紹介, 内容等について協議



契約の締結



研究の実施



研究成果の報告・活用

委託研究・共同研究等に関する相談をメール又はFAXにて受付。
「委託研究・共同研究等相談」申込書をご利用ください。

研究・技術交流センター(研究事務課)
TEL 047-474-2238 FAX 047-474-2292
e-mail cit.kouryu@nihon-u.ac.jp

相談内容により本学部研究者を紹介。
委託・共同研究の場合は関係書類の提出。

研究終了後, 研究成果報告書を提出。

※特許等の申請手続きは日本大学本部TLO機関(NUBIC)にて行います。

SDGs 17の目標

- ① 貧困をなくそう
- ⑩ 人や国の不平等をなくそう
- ② 飢餓をゼロに
- ⑪ 住み続けられるまちづくりを
- ③ すべての人に健康と福祉を
- ⑫ つくる責任 つかう責任
- ④ 質の高い教育をみんなに
- ⑬ 気候変動に具体的な対策を
- ⑤ ジェンダー平等を実現しよう
- ⑭ 海の豊かさを守ろう
- ⑥ 安全な水とトイレを世界中に
- ⑮ 陸の豊かさを守ろう
- ⑦ エネルギーをみんなに そしてクリーンに
- ⑯ 平和と公正をすべての人に
- ⑧ 働きがいも 経済成長も
- ⑰ パートナーシップで目標を達成しよう
- ⑨ 産業と技術革新の基盤をつくろう

自ら学び，自ら考え，自ら道をひらくことのできる技術者を育てる生産工学部

日本大学生産工学部長
日本大学生産工学部生産工学研究所長
教授 澤野 利章



2022年2月より清水正一前学部長・生産工学研究所長を引き継いだ澤野利章です。前学部長が目指していた「経営がわかる技術者」と「持続可能な開発目標（SDGs）の実現を目指す技術者」の育成方針を踏襲した上で、私はリベラル・アーツに特化した新たな取り組みを行っています。

生産工学部では、自ら学び，自ら考え，自ら道をひらく能力を有し、社会に貢献できる人材の育成をポリシーとしています。これらにより全世界規模での取り組みが必要とされている持続可能な世界の実現に取り組んでいます。また経営がわかる技術者の具体的なプログラムを展開しています。例えば、今年度より開始した「起業支援プログラム」は在学中に本気で起業する学生を支援するプログラムで、現在5名の学生がキャンパス内に専用の活動スペースを割り当てられ、各ビジネスプランを練り上げて早期の起業を目指して活動中です。

このような技術者の育成を行う生産工学部を研究面から支えているのは、200人を超える研究者が所属する生産工学研究所で、社会から求められるシーズを生み、育てています。生産工学部と生産工学研究所の共通の願いは、我々が育てた人材が企業のニーズとマッチして各企業に採用され、我々のシーズが各企業で使われること。本CERTレポートは、このような研究・技術交流の促進を目的として年に1回発行しているもので、本学部の研究成果の一部を紹介したものです。

このレポートがきっかけとなって、大学を技術相談の場としてこれまで以上に積極的にご活用いただけるとともに、委託研究や共同研究等が促進して本学部の成果の実社会への普及が促進に寄与することを期待しています。

研究者人財カタログCERTレポートをお届けします



日本大学生産工学部 研究・技術交流センター長
数理情報工学科
教授 古市 昌一

日本大学生産工学部 研究・技術交流センターが年に一回、夏季に発行する生産工学部の研究者人財カタログがCERT(サート)レポートです。このレポートの目的は、企業や組織の皆様と生産工学部とを結びつけること。カタログ中から皆様の製品開発等に役立ちそうな技術を見つけた方、あるいは興味を惹かれた研究者（人財）を見つけた方は、研究・技術交流センターまでお問い合わせください（連絡先は巻末参照）。

2022年度のCERTレポートは、9学科・教養・基礎科学系及び6つのリサーチ・センターの人財カタログに加えて、昨年度と同様に各研究テーマと持続可能な開発目標（SDGs）との関係がわかるような工夫を加えています。各企業におけるSDGsへの取り組みを考慮して、皆さまのニーズにマッチするシーズを分野毎に探すのにご活用ください。

日本大学生産工学部は皆様にとって身近な存在であり、技術相談に限らず、経営や物流、プロダクトデザイン等に関する相談も含めて、よろず相談にお応えすることができます。企業の皆様から頼られる日本大学生産工学部を目指して、研究・技術交流センターは今後も更に邁進して参りたいと思います。

次世代複合材リサーチ・センター

次世代複合材リサーチ・センターでは、学科・学部を横断した次世代複合材料の研究・開発支援を目的とし、機械、土木/建築、医療といった異種産業分野を横断するFRPの研究・開発を産学連携で進めています。

1. センター概要

次世代複合材リサーチ・センターは14名の研究員で構成されています。所属学科は機械工学科、電気電子工学科、建築工学科、応用分子化学科、創生デザイン学科で研究分野は多岐にわたっています。理工学部、松戸歯学部の研究員もおり、学部を横断した次世代複合材の研究・開発を行っています。また、生産工学部には先進複合材料を成形するための多くの装置があります。これらの装置を用いて、実用的な「ものづくり」に関する研究が行えることが次世代複合材リサーチ・センターの特徴の一つです。

<研究員>



平山 紀夫

(センター長, 機械工学科, 教授)

坂田 憲泰 (副センター長, 機械工学科, 准教授)

前田 将克 (機械工学科, 教授)

小山 潔 (電気電子工学科, 教授)

山田 和典 (応用分子化学科, 教授)

木村 悠二 (応用分子化学科, 准教授)

平林 明子 (機械工学科, 専任講師)

鎌田 貴久 (建築工学科, 専任講師)

木下 哲人 (創生デザイン学科, 専任講師)

鈴木 康介 (機械工学科, 助教)

高橋 進 (機械工学科, 特任教授)

青木 義男 (理工学部精密機械工学科, 教授)

谷本 安浩 (松戸歯学部, 教授)

上田 政人 (理工学部機械工学科, 准教授)

2. NEDOプロジェクト

次世代複合材リサーチ・センターでは外部機関との共同研究を積極的に推進しています。ここでは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) に採択された2件の研究を紹介します。

1) 熱可塑性 CFRP 高速ハイブリッド成形技術の開発 (新構造材料技術研究組合からの委託研究)

<事業名>

革新的新構造材料等研究開発

<研究期間>

2018年度~2022年度 (予定)

<研究内容>

図1のインジェクション方式の引抜成形装置を用いて



図1 連続繊維強化CFRTPテープ成形

未反応モノマー成分を除去した熱可塑性 CFRTPテープ (マトリックス: 現場重合型PA6) を連続成形する手法を開発しています。

2) 新規樹脂材料を用いた革新的なタンク製造プロセスの開発

水素貯蔵効率向上に向けた水素貯蔵タンクの開発

<事業名>

燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業

<研究期間>

2020年度~2024年度 (予定)

<共同研究先>

金沢工業大学, 東京農工大学, ミズノテクニクス株式会社

<研究内容>

燃料電池自動車の高圧水素タンクの大幅な低コスト化を目的に、ドーム部とシリンダー部を分割成形し、高速でタンクを製造する手法を開発しています。



図2 分割構造タンクのシミュレーション結果



図3 CFRTPテープによるシリンダー部の成形

自動車工学リサーチ・センター (NU-CAR)

将来の自動車工学及び高度道路交通システム全般に関する社会的ニーズに対応した「先進創造研究」, 「社会貢献」, 「人材育成」を活動目的に2010年4月に設立されました。ものづくりを極め人と環境にやさしい未来のクルマづくり目指し、自動車技術の産学官連携の架け橋となれるよう活動しています。

【センター紹介】

先進創造研究を遂行するため、分野ごとに研究グループを組織して活動しています。国内外の学会・協会での調査をはじめ、公的機関（省庁等）や企業・研究機関の動向等を踏まえたシーズ発掘およびニーズ収集に取り組んでいます。

社会貢献として、NU-CARが所有する研究設備を利用した実験・実習および自動車工学に関する技術相談・講習会などを実施しています。

人材育成として、自動車工学に関する基礎講習会、自動車工学に関する特殊・先端技術に関する情報・意見交換会、自動車関連企業の新人教育における講師派遣、大学院生・ポスドク等に対する研究活動を通じての専門教育などを実施しています。

本センターの目的に賛同された企業が「賛助会員」として事業を支援してくださっています（現在7社）。賛助会員は、センター開催の講習会参加や技術相談等を無料としています（上限あり）。

研究員は41名、6つの研究グループの概要は以下の通りです。

①運動・振動・制御 研究グループ

（グループ長 数理情報工学科教授 見坐地一人）

車両運動・制御系の実車実験と解析を行い新しい高度運転支援システムを構築します。



センター長
石橋 基範
(マネジメント工学科教授)

②安全とヒューマンファクター 研究グループ

（グループ長 マネジメント工学科教授 石橋基範）

安全・快適な運転に向けてドライバと車の関係の「あるべき姿」を研究しています。

③エンジン・燃焼 研究グループ

（グループ長 機械工学科教授 野村浩司）

自動車エンジンに関連する新しい燃焼技術・燃料の基礎データ収集・燃焼診断技術開発を得意としています。

④次世代パワースource・シミュレーション 研究グループ

（グループ長 数理情報工学科教授 角田和彦）

自動車関連次世代パワースourceの開発とその基盤技術を確認し環境に優しい持続可能社会実現に貢献します。

⑤先進材料・加工・構造 研究グループ

（グループ長 機械工学科教授 前田将克）

世界初の次世代複合材、先進的な材料加工技術、新しい材料評価試験機を開発しています。

⑥スマートモビリティ情報通信技術 研究グループ

（グループ長 数理情報工学科教授 古市昌一）

そこまで来ているスマートシティ、利便性の裏に潜む危険性も考慮した研究開発を行っています。

（問い合わせ先）

ホームページ <http://nu-car.jp/>

Eメール cit.nu-car.info@nihon-u.ac.jp

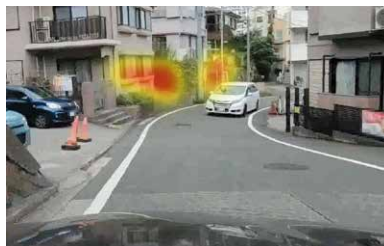
電話 047-474-3188



【研究紹介】



6軸動揺装置を用いた振動場におけるライダーモデル構築（渡辺淳士 助手）



運転時の視認行動とドライバのリスク感受性の関係の研究（石橋基範 教授）



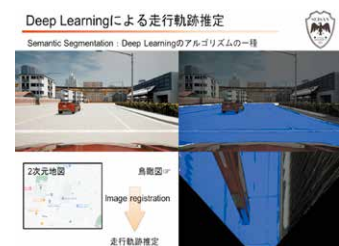
固体酸化物燃料電池の製作と性能試験（野村浩司 教授）



電気自動車用モータ発電機・充電器の高機能化（加藤修平 准教授）



天然由来材料を用いたリサイクル複合材料成形（鈴木康介 助教）



画像位置合わせを応用した走行軌跡推定（風間恵介 助教）

鉄道工学リサーチ・センター

日本の鉄道技術の連携による研究の活性化、鉄道関連技術相談・共同研究の外部窓口、鉄道を核とした地域のまちづくりへの貢献、国内の地方、中小私鉄およびアジア地域の大学における鉄道技術教育を行う目的で、大学に設置する国内初の鉄道専門研究センターとして2017年10月に設立されました。

1.IT技術を活用した地方鉄道の 高安全度化に関する研究

綱島 均
(センター長, 機械工学科, 教授)



(1)技術の概要

地方鉄道の営業車両の走行データを一括収集・管理して「見える化」し、軌道の状態を診断・予測するデータセンターを鉄道工学リサーチ・センター内に設立しました。現在、国内の複数路線において、データセンターの有効性検証のための実証試験を行っています。(リサーチセンターの紹介欄をご覧ください)

(2)応用分野

地方鉄道では施設の経年劣化が著しい一方で、費用や人的資源の問題から十分な検査が行えない事業者も少なくありません。

このような問題の解決に、本システムが大きく貢献します。

参考文献

[1]Hitoshi Tsunashima and Ryota Hirose (2020): Condition monitoring of railway track from car-body vibration using time-frequency analysis, Vehicle System Dynamics, DOI: 10.1080/00423114.2020.1850808



2.運行実績データの活用による 都市圏鉄道の利便性向上

富井 規雄
(副センター長, 機械工学科, 教授(研究所))



(1)技術の概要

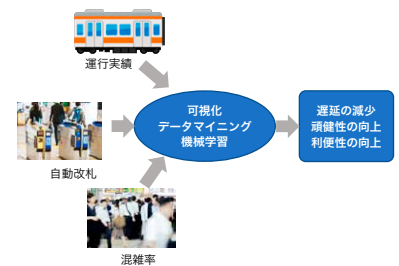
鉄道では、様々なデータ、例えば、運行実績データ、自動改札データ、列車の混雑率データなどが取得可能になっています。それらに対して機械学習やデータマイニングの技術を適用して、遅延の減少を始めとする利便性の向上を図ります。

(2)応用分野

都市圏の鉄道は、混雑とラッシュ時の慢性的な遅延という問題を抱えています。また、Withコロナの時代には、分散を促し、適正な輸送力を提供することも必要です。このような新しい日常の実現に、本研究が大きく貢献します。

参考文献

[1]Tomii, N., How to Realize Robust Timetables using Big Data, ART2016 - The 1st Asian Conference on Railway Infrastructure and Transportation, Oct.19-20, 2016, Phoenix Island, Jeju Korea.



当センターの特徴は、研究者・技術者などの専門家を結集し、日本における専門家ネットワークを作って、諸問題を解決していこうという点にあります。日本で初めて大学に設置された、鉄道工学に関する研究拠点として、鉄道の未来を創造するための研究と情報発信を行なっています。

令和4年5月26日、27日にインテック大阪で開催された鉄道技術展・大阪において、鉄道工学リサーチ・センター シンポジウム「未来につなげる地方鉄道—地方鉄道の安全性とこれからの運営を考える—、鉄道の自動運転—自動運転発祥の地、関西から今後を考える—」を開催し、多数の方にご聴講いただきました。



車両動揺常時計測システム
鉄道車両の動揺を遠隔で常時計測し、データを蓄積(無人計測)



車両動揺の常時計測



診断システム
AIにより蓄積したデータを定期的に分析し、軌道の状態を診断



保線作業

詳しくはホームページをご覧ください。

<http://nu-crr.jp>



宇宙・高空環境利用リサーチ・センター

宇宙・高空環境を利用して試してみたいこと、調べてみたいことがあるパートナーを求めています。

宇宙・高空環境を利用する具体的な研究としては、航空機やロケットのエンジンに関連する研究や、宇宙からの再突入時の熱遮蔽の研究、あるいは無重力環境や高真空を利用した基礎研究などがあります。最近では、無重力環境で得られた基礎的知見を地上の技術にフィードバックするような委託研究を依頼されています。

1. 落下塔を利用した微小重力実験

野村 浩司

(センター長, 機械工学科, 教授)

(1) 技術の概要

キャンパスに設置された落下塔と呼ばれる微小重力環境を実現する設備(図1, 微小重力時間: 1.1 s, 重力環境: 通常重力の1/1000以下)

を利用することで、重力が邪魔をして複雑になってしまっている現象を、シンプルに捉えることができます。

(2) 応用分野

大きな燃料の粒を微小重力環境で燃焼させて観察すると、自然対流の影響を受けることなくエンジンの中の小さな粒が燃焼しているのと同じ燃焼を観察することができます。観察結果は、燃焼数値シミュレーションの検証データとして役立ちます。

参考文献

<http://dx.doi.org/10.1016/j.proci.2016.08.046>



図1 落下塔

2. 宇宙実験用燃焼実験装置の開発

菅沼 祐介

(機械工学科, 准教授)

(1) 技術の概要

噴霧燃焼の燃焼機構解明を目的として、燃料液滴の燃焼実験装置を開発しています(図2)。リサーチ・センターのメンバーを中心とした日本の研究者グループはドイツとの国際共同研究プロジェクトを進めています。本プロジェクトでは小型ロケットに実験装置を搭載し、6分間の微小重力環境で燃焼実験を行います。生産工学部は燃焼実験装置開発を担当しています。

(2) 応用分野

燃料の蒸発・点火・燃焼特性を詳細に観察できる実験装置であるため、バイオマス燃料等の新燃料の特性把握に応用できると考えられます。

参考文献

<https://doi.org/10.15011/jasma.37.4.370403>

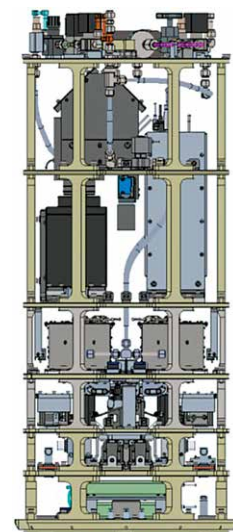


図2 宇宙実験用燃焼実験装置の3Dモデル

<研究事例>

リサーチ・センターでは、内燃機関の点火特性改善や内燃機関から排出される有害ガスの低減の技術提供を行ってきました。研究事例としてガソリンエンジンなどの火花点火機関に用いられる点火プラグの開発について紹介します。自動車の電動化が取り沙汰されていますが、電動化のみが環境問題への解決策では無いと考えています。そのため、高効率内燃機関の実現が望まれますが、課題の一つとして「点火」が挙げられます。本研究では、内燃機関の点火性能を向上させるため、新しい点火プラグとして「ドーム形フランジ付き点火プラグ」を開発しました(図3)。この点火プラグの性能を評価するため、定容燃焼容器を用いた点火特性や耐久性の把握や(図4)、天然ガスエンジンを使った燃焼特性を行いました。このように、取得したいデータに合わせて実験装置を開発し評価・データ提供することも可能です。

参考文献

<https://doi.org/10.20619/jcombsj.1903>

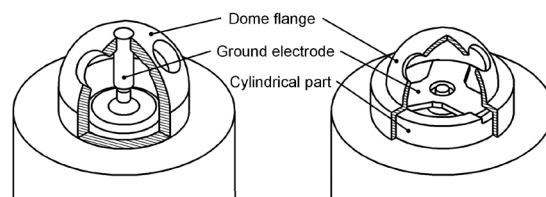


図3 開発した点火プラグの例

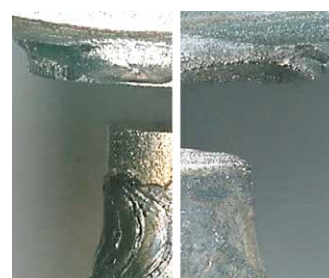


図4 耐久試験前後の電極観察

With-Robot リサーチ・センター

人とロボットとの共生に向けた課題を明確化し
 生活の質の向上に役立つロボットの研究開発を行い、社会に貢献することを目的として活動しています。
 ともにこの目的の実現を目指すパートナーを求めています。

1. 執刀医の筋骨格数理モデル化技術

見坐地一人

(センター長, 数理工学学科, 教授)

(1) 技術の概要

肘関節まわりの瞬発力を現す駆動パワーと筋肉の運動の激しさを現す角運動量を求め解析する手法を考案しました。この手法を用いて手術動作時の執刀医の筋骨格数理モデルを構築しました。執刀医の身体的負荷を定量化することが可能になりました。



(2) 応用分野

現在、医学部、理工学部等と共同で研究を推進し、以下の項目に応用展開する予定です。

- ・ 外科執刀医の身体負荷を軽減するパワーアシストスーツや補助ロボットの基本設計に役立てる。
- ・ 経験の浅い外科医の指導書等に役立てる。



図1 執刀医の筋骨格数理モデル

参考文献

[1] 見坐地他 (2019) : Quantifying Roll Feel of a Car by Using a Musculoskeletal Mathematical Model (CMES). Vol. 118, No.3, pp. 493-507.

2. 視覚機能補助技術

内田 康之

(副センター長, 創生デザイン学科, 教授)

(1) 技術の概要

視覚障害者や高齢者の生活の質を向上させることを目標に、失われた視覚の代わりとなる、また視覚障害者や高齢者の歩行時の安全を確保できる技術について開発中です。簡便に利用できる外界センサで障害物を検知し、音や振動により状況を知らせます。



(2) 応用分野

装置前方 2 m 以内にある障害物を検知し警告音等で知らせるため、視覚障害者の目として、腰が曲がった高齢者の目として、スマホを操作しながら歩行する健常者の目として、また、コロナ禍でのソーシャルディスタンスを意識する技術としての応用が期待できます。



図1 携帯型障害物検知器

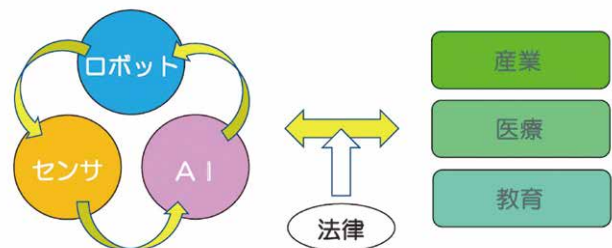
参考文献

[1] 矢田航世他：“視覚障害者の安全歩行を支援する技術の動向”，第54回日本大学生産工学部学術講演会，2021

With-Robot リサーチ・センターでは、内閣府が提言する科学技術政策を踏まえ、Society 5.0による人間中心の社会の実現に貢献するために、「弱者を助け、人に寄り添うやさしいRobot」の研究開発に取り組みます。

誰もが快適で活力に満ちた質の高い生活を送るために、これまでのロボットとセンサの在り方に、ビッグデータとAIを活用した行動の創発を積極的に活用することで、産業・医療・教育の現場のニーズを踏まえたうえで、人間に代わってできる作業や調整を増やし、単純作業、劣悪作業、危険作業などから人間を解放します。

また、人間とロボットが共生する際に生じる様々な課題に対して法的視点からも支援します。



人工知能リサーチ・センター

人工知能 (AI) リサーチ・センターは人工知能そのものの研究する研究員と、人工知能の種々の研究分野に応用する方法を研究する研究員から構成されております。人工知能は応用技術が重要ですので、新しい分野への応用方法を研究することが重要です。しかし、その導入に関してはある程度の人工知能の特性やツールの使い方、適用方法などのインターフェイス技術の蓄積が必要です。当センターでは人工知能インターフェイス技術を応用研究を通して開発しております。人工知能の導入に関して助言が必要な時はぜひ人工知能リサーチ・センターにお問い合わせください。お力になれると思います。

1. 複雑性と省計算量を両立する 社会シミュレーションの枠組み

柿本 陽平
(マネジメント工学科, 助手)



(1) 技術の概要

社会シミュレーションは世の中の動向を予測するために幅広く応用される技術です。一方で複雑性と計算量にはトレードオフの関係があります。あらかじめ蓄積されたシミュレーション結果を用いて機械学習モデルを構築することで複雑性と省計算量を両立することが可能になります。



(2) 応用分野

近年では特に感染拡大に関するシミュレーションに対して様々なアプローチがとられています。社会全体で取り組む感染症対策は短い期間で検討から実施まで決定しなければなりません。そのような状況で瞬時に有効性の高い施策を見積もるための枠組みに関する研究へ応用されています。

参考文献

Y. Kakimoto, et. al., "Fast screening framework for infection control scenario identification," *Mathematical Biosciences and Engineering*, 19, (2022): 12316-12333.

2. 非同期セルオートマトンを利用した リザーバー計算

浦上 大輔
(数理情報工学科, 准教授)



(1) 技術の概要

リザーバー計算 (リザーバーコンピューティング: RC) は、時系列データの機械学習手法の一つで、深層学習の次なる技術として注目されています。その中心部分 (リザーバー) に非同期セルオートマトンを利用することで、頑健な学習システムが構築できます。

(2) 応用分野

リザーバー計算の学習対象である時系列データには、音声データや自然言語、株価や身体動作のデータなどが含まれます。また、リザーバーとして利用可能な対象はセルオートマトンに限らず、容器内の水やバクテリア、タコの足など様々な対象を利用する研究が進められています。

参考文献

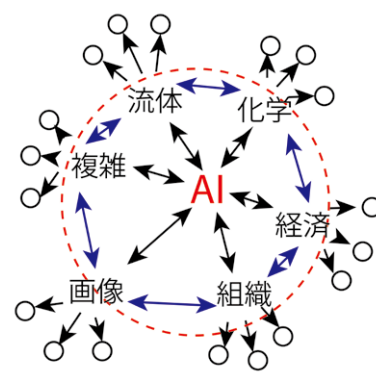
浦上大輔, 郡司ベギオ幸夫: セルオートマトンによる知能シミュレーション, オーム社 (2021)



生産工学部人工知能リサーチ・センターは日本大学人工知能ソサエティ (NUAIS) の構成メンバーであり、文理学部, 理工学部, 工学部, 薬学部, 医学部と連携して研究活動をしております。

右の図は人工知能リサーチ・センターのイメージを表しており, 人工知能が多岐の研究分野と相互に影響を及ぼしながら発展する様子を表しております。

人工知能リサーチ・センターホームページ
<https://www.ai-cit-nihon-u.com/>



機械工学科

未来の社会をものづくりで貢献する機械工学科

1. 気液二相流のCFD解析技術

沖田 浩平 (教授)



(1) 技術の概要

気体と液体が混ざった気液二相流を対象にした流れのシミュレーション技術です。OpenFOAMと呼ばれるオープンソースのCFDソフトウェアによる流体解析に加えて、独自に開発したキャビテーション流れソルバーによって、気液間の相変化を伴う流れや超音波キャビテーションに対するCFD解析が可能です。

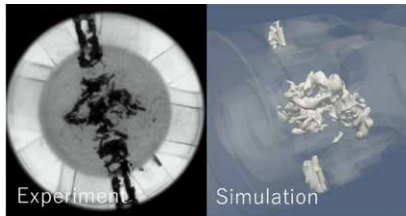


図1 油圧機器内のキャビテーション流れ

(2) 応用分野

キャビテーションに起因する流体機械等の性能低下、騒音、損傷等の問題に対するメカニズム解明の他、超音波キャビテーションによる加工や洗浄、組織破碎のような医療等の有効利用における効率化や安全性向上に必要な知見獲得にCFD解析が活用されます。

参考文献

[1] 沖田浩平: “油圧機器のキャビテーション流れ解析”, フルードパワーシステム Vol.51 (5), pp.206-211 (2020)

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

9

2. 拡張現実を用いた情報呈示による運転支援技術

丸茂 喜高 (教授)



(1) 技術の概要

自動車を運転するドライバーに対して、拡張現実を用いて視界内の空間上に、物理的に意味のある情報呈示を行います。視線移動を伴わずに、直感的に理解可能な運転支援を行うことで、交通事故の低減や省燃費運転、交通流の改善を実現します。



図1 道路上への情報呈示

(2) 応用分野

前方の交差点の信号情報を活用して、交差点到達時の予測された信号現示を、ヘッドアップディスプレイ (HUD) を用いて道路上に仮想的に呈示する運転支援について検討しています。さらに、右折事故防止のために、右折車のドライバーに対して、対向直進車間の道路上に、安全に右折可能な領域を呈示する運転支援についても応用可能です。

参考文献

[1] 丸茂喜高他: “予測された信号現示を路面に呈示する運転支援システムの検討”, 自動車技術会論文集Vol.50 (4), pp.1145-1150 (2019)
[2] Suzuki, H. et al.: “Safety Evaluation of Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) System in Real-World Signalized Intersection”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.32 (3), pp.598-604 (2020)

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

9



平山 紀夫 (教授)

先進複合材料の成形技術および構造解析
応用分野: 自動車・航空機部材の軽量化, 機能的スポーツ用具の開発等

SDGs: 7 9



平林 明子 (専任講師)

繊維強化複合材の成形技術, 長期特性評価
応用分野: 航空機構造, 車体構造, 橋梁補強, 風力発電ブレード

SDGs: 7 9



野村 浩司 (教授)

固体酸化物形燃料電池の製作・発電試験
応用分野: 固体酸化物形燃料電池の発電環境変化に対する耐性評価

SDGs: 7 13



渡辺 淳士 (助手)

車両運動制御, 人間のモデル化
応用分野: 車両運動解析, 運転支援システム

SDGs: 9 11

電気電子工学科

電気電子工学科では、電気・電子・通信といった基盤技術にコンピュータ技術を融合することで、現代における高度情報化社会に貢献できる研究を行っております。

1. 拡張現実の応用技術

伊藤 浩 (教授)



(1) 技術の概要

コンピュータの高性能化とデバイスの小型化が進み、時計や眼鏡などのウェアラブルコンピュータが普及しつつあります。拡張現実 (AR: Augmented Reality) は、現実の風景に情報を重ねて表示する技術であり、ウェアラブルコンピュータのユーザーインターフェースとしても注目されています。



(2) 応用分野

ゲーム、教育、生産設備など、多くの分野に応用が期待されます。下の写真は、AR技術を用いた、非接触型タッチパネルの動作を示す画面です。現在スマートフォンで行っているアプリケーションの多くが、将来はARで実現できるようになるでしょう。

参考文献

[1] 勝山, 伊藤: “学習機能を持つグラス型ゲームアシストシステムの実現”, 第20回情報科学技術フォーラム (FIT) (2021)

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

4

2. 快適で安全な視環境ならびに省エネルギーを目指した照明技術

内田 暁 (教授)



(1) 技術の概要

照明は人間の日常生活に密着しており、当たり前前の技術と思われがちです。しかしながら当たり前であるがゆえに省エネルギーはもちろんのこと、快適性や安全性といった質の面も考慮することが必須となっています。現在、光源は白熱電球や蛍光灯よりも発光部が小型で省エネルギーとされるLED (発光ダイオード) への置き換わりが進んでいることから、新しい光源で照射された空間や物の見え方を把握するとともに、適切な照明制御の手法を開発する必要があります。

このような状況を踏まえて、省エネルギーかつ快適で安全な視環境を実現するための照明設計手法について、測光や数値シミュレーション、また主観評価といった心理物理実験を実施して検討を行っています。

(2) 応用分野

近年、誰もが豊かな生活を送るために心身の健康を意識するウェルネスの考え方が注目されています。この考え方はコロナ禍を経験した現在の不確実な世の中に重要な意味を持つとともに、日常生活に密着した照明技術に強く関連することから、今後の生活環境に対応する照明設計や照明計画への適用が望まれるものと考えています。

参考文献

[1] 内田暁: LED照明における視作業と色覚との関係についての検討 - 作業時間を変化させた場合 -, 電気設備学会 論文誌 42-1, pp.1-7 (2022)

[2] 内田暁, 山田哲司, 蒔田鐵夫: コンクリート表面の光学特性に関する基礎的検討 - 乾燥および湿潤状態の場合 -, 電気設備学会 論文誌 39-10, pp.65-71 (2019)

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

3 7 11



新妻 清純 (教授)

磁性材料の特性改善技術

応用分野: 高周波電子回路のインダクタンス素子, センサおよびノイズ除去等

SDGs: 9



新井 麻希 (助教)

超多素子MIMOアンテナに関する技術

応用分野: 5G・6Gシステム, 次世代 Wi-Fi 等の大容量化等

SDGs: 9



加藤 修平 (准教授)

パワーエレクトロニクス技術

応用分野: 電気自動車, 水素燃料電池自動車, 再生可能エネルギー等

SDGs: 7



波場 泰昭 (助手)

ビーム計測技術

応用分野: ビーム集束, 負イオン源開発等

SDGs: 7

土木工学科

土木工学科は、都市機能であるインフラ整備に関する研究に加え、自然災害の軽減、自然環境の保全、社会基盤の維持、さらに新たな生活様式への対応といった社会ニーズを捉えた先駆的、かつ実践的な研究開発に取り組んでいます。

1. 数値計算による海底縦断形状の予測技術

鷺見 浩一（教授）



(1) 技術の概要

これまでの我が国における海岸侵食に支配的な沿岸漂砂量のマクロ的な評価を抜本的に見直し、海岸で実際に発生している掃流漂砂と浮遊漂砂を定量的に評価した沿岸漂砂量に基づくCross-Shore Numerical Model（以下にCHOREモデル）を用いて海岸侵食を防止する対策についての技術を開発しています。CHOREモデルは、波と流れの共存場での岸沖方向の海底の断面形状を再現計算できる縦断地形変化モデルです。

(2) 応用分野

石川県北部に位置する千里浜海岸で、沿岸方向の掃流漂砂と浮遊漂砂の定量的評価により、海浜の縦断面形状を算定しています。具体的には、2007年深浅測量の値を初期条件として、波浪諸元とともにCHOREモデルを与え、計算時間を1年間として、2008年の計算結果の海浜の縦断面形状を算定しています。2008年の深浅測量による縦断面形状と計算結果を比較することで、数値計算の妥当性を検証しています。その結果を図1に示します。同図より、多段砂州の移動を再現し、碎波帯内での漂砂が高濃度となることが判ります。この研究成果は、海岸侵食の防止に役立つものです。

参考文献

[1] 鷺見浩一他：千里浜海岸周辺における岸沖方向の地形変化と沿岸漂砂に関する研究、土木学会論文集B-3、印刷中（2022）

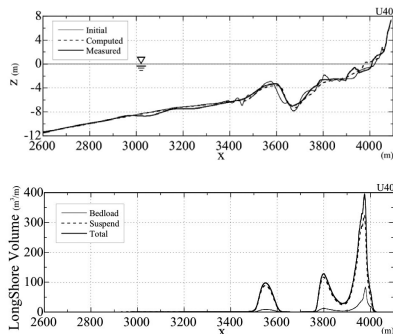


図1 縦断地形と漂砂量

2. 道路橋床版の維持管理技術

野口 博之（助教）



(1) 技術の概要

日本が共用している土木構造物の多くは建設後50年が経過し、ひび割れや鋼材のき裂、腐食などの損傷が顕在化しております。また、設計基準の変化に伴い構造物の耐久性が現在の設計基準を満足していない場合があります。これらの損傷および耐久性が不足している構造物に対し、図1に示す試験装置を用いた構造物の耐久性向上を図る工法としてセメント系材料や先端素材を活用した補修補強法に関する研究を行っています。また、先端素材を活用した新設構造物の耐久性や耐疲労に関する研究にも取り組んでいます。



図1 輪荷重走行疲労試験機

(2) 応用分野

図1に示す試験装置は大型車両の走行状況を再現することが可能な試験装置である。本試験装置を用いて先端素材を活用した新設構造物の変形状態や応力発生状況、各種材料を用いた補修補強した構造物の耐久性・耐疲労性を評価し、提案する工法・構造の有用性を評価します。また、有用性を評価した工法のいくつかは実構造物の補修補強対策に適用・実用化されています。

参考文献

[1] 野口博之他：日本コンクリート工学会、コンクリート工学年次論文集、Vol.42、No.2、pp.1303-1308（2020）
[2] 野口博之他：早強セメントを用いたSFRC補強による鋼床版の耐疲労性の評価および実用性の評価、セメント協会、セメント・コンクリート論文集、Vol.71、pp.556-563（2017）

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

14

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

9



小田 晃（教授）

土砂災害軽減技術

応用分野：火山噴出物を含む土石流、間接的な砂礫の粒度分布計測、大規模土砂災害

SDGs：13



朝香 智仁（准教授）

リモートセンシングを利用したインフラ点検技術

応用分野：地盤変動量の推定、構造物の動態調査、AIによる変状検出口等

SDGs：9



佐藤 克己（教授）

環境システム、維持管理技術

応用分野：雨天時浸入水調査技術、水解性評価技術、下水道施設更生技術

SDGs：6 11



山口 晋（准教授）

耐硫酸性を有するヒューム管の開発

応用分野：下水施設の長寿命化、メンテナンスフリー等

SDGs：6 11

建築工学科

建築を構成する計画、構造、材料・施工、環境・設備の多様な領域の研究室
 公的研究機関や民間企業との共同研究、持続可能性への取り組み、参加型まちづくり、
 地域とのコラボレーション、国内外の建築設計競技への参加
 多様な学問分野（人間工学、医生理学など）と連携した研究活動などに取り組んでいます。

1. 街や集落で分散型の宿泊施設による 新たな活性化

渡邊 康（教授）



(1) 技術の概要

イタリアの過疎化している山岳集落等で生活と環境を維持するために、空き家を客室に改装し、村の食堂をレストランに利用し、集落をホテルに見立てる「アルベルゴ・デフーズ」という取り組みがあります。直訳すると“分散したホテル”で、現地に行ってみると“分散”していることが本物の集落の生活を体験することにつながり、これまでの観光地とは異なる活性化をもたらしています。

(2) 応用分野

少人数のゲストに滞在してもらうことで、集落の村人も構えず迎えることができ、ゲストも本物の集落の生活に触れることができます。村人が自慢の食事を作り、改修や清掃ができる人が宿を整え、ゲストが滞在することによる経済効果は大きくなります。文化に根ざした自律・分散の体験は、経済合理性による選択・集中の体験とは異なり、その知見は近年急速に増えている日本での取り組みに応用できると考えられます。

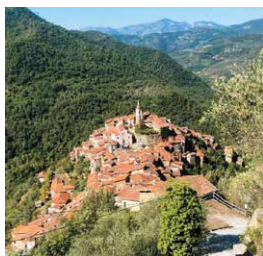


図1 アルベルゴディフーズのあるアプリカレ村

参考文献

渡邊康：イタリアの集落体験型民泊アルベルゴ・ディフーズ、日本建築士会連合会誌2022年8月号46～49p.2020年7月号42～45p

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

8 10 11

2. 頸髄損傷者の至適温湿度範囲

三上 功生（准教授）



(1) 技術の概要

交通事故や転落・転倒、スポーツ事故などにより、首の部分の脊髄である頸髄を損傷または切断した頸髄損傷者（以下頸損者）は、ほぼ全身に及ぶ発汗障害、血管運動障害、熱産生障害、温冷感麻痺などの極めて重篤な体温調節障害を有するため、至急、頸損者の温熱環境の計画及び評価方法を確立することが求められています。そこで、1975年より頸損者の温熱生理心理反応の特性を把握することを目的とした人工気候室実験を継続的に行ってきたり、その実験結果より頸損者の体温が安定する至適温湿度範囲を提案・情報発信しています。

(2) 応用分野

本研究の成果は、ほぼ全身の温冷感が麻痺している当事者とその介助者にとって、室内温湿度を調節する際の目安となり、また空調設計技術者にとっても、頸損者が使用する可能性がある公共施設の空調設備を設計する際の技術資料として利用できます。研究成果は、頸損者のQOL向上に繋がるものと確信しています。

参考文献

三上功生：頸髄損傷者の温熱環境に関する研究 - 中間期、且つ相対湿度50%での至適温湿度範囲の検討 -、日本建築学会第50回熱シンポジウム報告集、pp.83-86, 2021

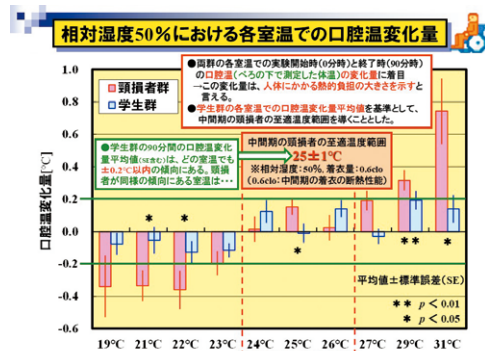


図1 頸髄損傷者の中間期の至適温湿度範囲

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

3



湯浅 昇（教授）

建築物の維持保全技術

応用分野：暴露試験、仕上げ材の保護効果、非破壊試験、ヴァナキュラー構造物、歴史的構造物、解体

SDGs：9 11 17



古田莉香子（助手）

インフォーマル居住地における持続可能な居住環境整備の技術

応用分野：持続可能な住居計画・都市村落の環境整備

SDGs：1 11 17



篠崎 健一（准教授）

建築意匠設計、空間図式の身体的探究、ランドスケープデザイン、行為の概念に注目した建築空間の形の決定に関する探究

応用分野：空間の共創、地域の内発的発展・再生の実践

SDGs：11 15



藤本 利昭（教授）

各種構造物の構造性能・耐震性能評価技術

応用分野：構造実験・構造解析による構造性能評価、振動測定による検証

SDGs：9 11

応用分子化学科

応用分子化学科は生産工学部における「ものづくり」思想を念頭に、資源と環境を調和させながら、材料の無限の可能性を追求し続けます。本学科の研究体系として、高分子工学分野、応用生化学分野、応用有機化学分野、化学工学分野、無機応用化学分野の5分野があります。

1. 円偏光発光を示すキラル分子の開発

池下 雅広 (助手)



(1) 技術の概要

円偏光は、偏光面が右または左回りに回転しながら伝搬するキラルな光です。キラルな構造をもつ分子は、右回転または左回転のどちらかに偏った光を過剰に発する円偏光発光 (CPL) を示すことが知られており、近年その利用に大きな注目が集まっています^[1]。我々の研究グループではCPLを示すキラル遷移金属錯体の開発を行っており、これまでにCPLの強度や回転方向およびその色調を制御可能な材料の構築などに成功しています^[2,3]。

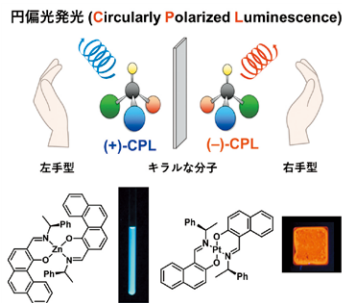


図1 円偏光発光を示す金属錯体

(2) 応用分野

CPLは、右・左回転の量子情報を同色の光に組み込むことが可能であり、それらを識別するフィルターを用いることで、光暗号通信や三次元ディスプレイなどへの応用が期待できます。さらに燐光性のCPLを示す化合物は、CP-OLED (円偏光発光有機発光ダイオード) の効率的な発光素子としての利用も期待できます。

参考文献

- [1] T. Mori, *et al. ChemPhotoChem*, 2, 386-402 (2018).
- [2] M. Ikeshita, *et al. Chem. Commun.* 58, 7503-7506 (2022).
- [3] M. Ikeshita, *et al. ChemistryOpen*, 11, e202100277 (2022).

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

7 9

2. 圧電性を有する酸化物薄膜の低温合成

伊東 良晴 (助教)



(1) 技術の概要

無機材料である電子セラミックスに着目して研究をおこなっています。電子セラミックスとは、電子の振る舞いが機能に強く関与したセラミックスのことを指します。その中で誘電特性(誘電性・圧電性・強誘電性)を発現する材料の合成を行っています。一般的に高温での合成が必要なセラミックスを“水熱合成法”を用いて薄膜化することで比較的低温 (200°C以下) での合成に成功しています。この低温合成を活かしてビスマスやカリウム等の揮発性元素を含む材料の合成を行っています^[1]。

(2) 応用分野

誘電セラミックスの中には圧電性と呼ばれる“力学的エネルギーと電気エネルギーを相互変換できる”特性を持つ材料がある。このような特性は、これまでに携帯電話用の小型スピーカーや細かな霧を発生する超音波加湿器等に利用され、近年では、環境中に微小な振動(人の動き、機械や配管の揺れ等)から電圧を発生させる発電に利用することが着目されています^[2]。本研究では、水熱合成法を用いた合成温度の低温化に伴い金属板やプラスチックなどのフレキシブルな基材上へ製膜技術への展開^[3]を行っています。

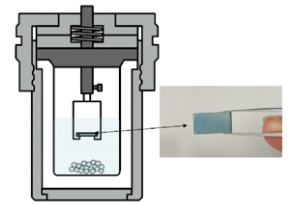


図1 水熱合成容器および合成した薄膜

参考文献

- [1] Y. Ito *et al. Appl. Phys. Lett.*, 120, 022903 (2022).
- [2] A. Tateyama *et al. Appl. Phys. Lett.*, 117, 142903 (2020).
- [3] Y. Ito *et al. J. Ceram. Soc. Jpn.*, 127, 478 (2019).

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

7 9 12



中釜 達朗 (教授)

環境・安全・健康負荷に配慮した分析法・システムの開発

応用分野：生活環境での化学物質分析、科学教育用教材等

SDGs：3 4 7



木村 悠二 (准教授)

機能性高分子材料の開発と物性評価

応用分野：機能性高分子材料の開発、吸着機能材料等

SDGs：13 14 15



藤井 孝宜 (教授)

有機硫黄化合物の合成

応用分野：機能性材料、医薬品中間体

SDGs：3 7



岡田 昌樹 (教授)

不均一触媒の設計と特性評価

応用分野：触媒反応、吸着分離、金属有機骨格体の工学的利用

SDGs：6 12 13

マネジメント工学科

マネジメント工学科では自然・社会・人間科学などの科学技術を活用した工学的知識をベースに、経済社会の活動を効果的に進めるための経営・管理技術について検討しています。健全な企業経営の推進、人にやさしい製品やシステムの開発・設計そして運用などに工学的理論や方法論を扱います。

1. ホワイトボックス型深層学習による心臓の状態推定

大前 佑斗（専任講師）



(1) 技術の概要

心不全は死亡と深く関連する病種であるため、早期に検出できることが望ましいと思われます。このためには右心カテーテル検査により、心臓の圧力を測定することが必要です。しかしこの検査は、血管を経由して心臓付近までバルーンを挿入することが要求されるため、死亡をはじめとする様々なリスクが知られています。そのため、生産工学部と医学部の共同研究として、およそ1000人の患者から得られたデータにより、胸部X線画像のみから心臓の圧力を推定する回帰型CNNを構築しました。このモデルは、深層学習のホワイトボックス化技術が導入されているため、医師が推定根拠を理解できます。

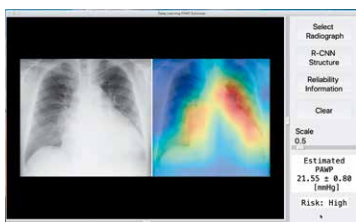


図1 正常と判定された被験者のRAM画像

図1 正常と判定された被験者のRAM画像

(2) 応用分野

Explainable CNNの信頼性の定量化手法、医療応用などを進めています。

参考文献

大前佑斗, 斎藤佑記ほか, 胸部X線画像から肺動脈楔入圧を推定する回帰型 CNNにおけるRegression Activation Mapと汎化性能の関係, 電子情報通信学会 AI研究会, 2022.

Yuki Saito, Yuto Omae, et al., Quantitative Estimation of Pulmonary Artery Wedge Pressure from Chest Radiographs by a Regression Convolutional Neural Network, Heart and Vessels (Springer), 2022.

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

3 16

2. 経営情報システム上での対象のモデル化技術

柴 直樹（教授）



(1) 技術の概要

情報システムを用いて経営を支援するためには、解決すべき問題を抽象化して表現するための「モデル化」技術が必要です。モデル化の手法は多様ですが、特に対象の状態遷移に着目する「オートマトン」モデル、問題に関与する意思決定者の相互作用に着目する「ゲーム理論」モデル、自律性をもったエージェントの相互作用によって全体を表現する「マルチエージェント」モデルをいわばモデル化の「型」とし、コンピュータ上に表現するための手法を研究しています。

(2) 応用分野

経営情報システムの設計・構築、製品の製造・販売に係る意思決定支援、シミュレーションを用

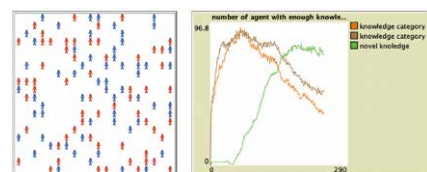


図1 知識マネジメントのシミュレーション画面

いた組織知識マネジメントの支援等への応用を試みています。

参考文献

M.Inuma, N.Shiba, et al, "Modeling and simulation of organizational knowledge creation process with consideration of dialogue", Asian J. of Management Science and Application, (掲載決定, オンラインで閲覧可)

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

9 12



石橋 基範（教授）

人間の認知・行動・感性の計測・解析・モデリング技術
応用分野：ヒューマン・インタフェース、自動運転・安全運転支援システム、生活製品の使いやすさ

SDGs：3 9 11



豊谷 純（教授）

データサイエンス・AIを実務へ応用する技術
応用分野：デジタルマーケティングや医療福祉分野へのAIの応用等

SDGs：3 9 11



水上 祐治（教授）

経営管理・統計科学の技術
応用分野：経営理論の実証研究、人的評価の指標開発、イノベーション研究、プロセス改善等

SDGs：4 8 9 12



柿本 陽平（助手）

数理モデルによる最適化技術
応用分野：最適施設配置、輸送スケジューリング、社会シミュレーションに対する新たな枠組み等

SDGs：3 7 12

数理情報工学科

IoTやSNS等により蓄積されるビックデータの中から、AIを活用して新たな価値を創造するデータサイエンス、数理モデルを用いて制御や予測を行うシミュレーション、社会を支える情報システム、さらに、WebやCG、ゲームに代表されるメディアデザイン等の技術を有しています。

1. LSI製造不良位置推定・分類技術

新井 雅之（教授）



(1)技術の概要

大規模集積回路（LSI）の製造に発生する欠陥、および欠陥により引き起こされる故障（不良）に関して、高精度かつ低コストな検出技術の開発に取り組んでいます。最近、AIによる画像分類技術を応用し、(1)少数の不良位置情報に基づく未知不良の位置推定法、および(2)ウェハ上の欠陥デバイス位置情報に基づくシステムチック欠陥の分類、について検討し評価を行っています。

(2)応用分野

半導体製造技術の微細化・高集積化に伴い、微小かつ複雑な振舞いの欠陥が、製造されたLSIデバイスの歩留りと信頼性により大きな影響を与えるようになってきています。特に、製造プロセスに起因するシステムチック欠陥は、発生予測が困難であり、また一旦発生すると多数のデバイスに同時に不良を顕在化させる可能性があるため、早期かつ高精度な検出はLSIの製造コスト削減のみでなく最終製品の信頼性向上のために重要な技術です。

参考文献

- [1] Y. Nagamura et al., "Layout Feature Extraction Using CNN Classification in Root Cause Analysis of LSI Defects," IEEE Trans. Semicond. Manuf., May 2021.
- [2] I. Fujita et al., "Note on CapsNet-Based Wafer Map Defect Pattern Classification," IEEE Asian Test Symp., Nov. 2021.

(3)どのSDGsを達成するのに役立つか

17

2.防音材の音響特性数理モデル化技術

見坐地一人（教授）



(1)技術の概要

化石燃料車に対し電気自動車の静粛性向上と車体軽量化の高次元両立は益々重要です。それを達成するために自動車用防音材の音響特性を精度良く予測できる数理モデル化技術が必要です。防音材音響特性の温度依存性を精度良く測定できる装置を作成し、温度によって変化するBiotパラメータを測定し、遺伝的アルゴリズムを用いて従来のJCAモデルに温度依存性も考慮できる繊維系防音材の数理モデル化技術を構築しました。これにより防音材のマイクロ設計（繊維径、空気比率）が可能になり、静粛性向上と軽量化の高次元両立の一助となりました。

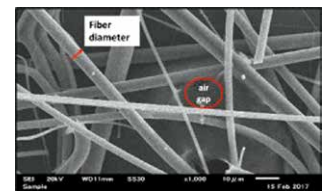


図1 防音材の顕微鏡拡大図



図2 温度依存性のBiotパラメータ測定装置

(2)応用分野

- ・電気自動車の静粛性向上と車体軽量化による燃費向上技術に応用
- ・環境温度に対応した住居の防音向上技術に応用

参考文献

- [1] 見坐地一人他：“繊維質防音材の温度依存性を考慮した音響特性最適化に関する研究”，公益社団法人（公社）自動車技術会秋季大会前刷集（2021）
- [2] 見坐地一人他：“繊維体吸音材料のBiotパラメータの推定”，公益社団法人 自動車技術会論文集Vol.49/ No. 4, 787-792（2018）

(3)どのSDGsを達成するのに役立つか

11 12 15



伊東 拓（准教授）

自動形状モデリング、可視化、陰関数曲面法、高性能計算
 応用分野：発泡金属モデリング、VR、3次元物体再構成、前処理付き反復解法

SDGs： 9



関 亜紀子（専任講師）

自然言語処理技術
 応用分野：コンテンツ推薦、対話支援システム

SDGs： 4



岡 哲資（教授）

仮想現実ユーザインタフェース技術
 応用分野：メタバース・仮想現実体験

SDGs： 3 4 5



柝窪 孝也（教授）

情報理論・情報セキュリティ

応用分野：アクセス制御・秘密分散・コンテンツ保護

SDGs： 9

環境安全工学科

日本でも数少ない「環境、安全、エネルギー」をキーワードに、「環境共生」を実現するために多角的な視点で研究に取り組む複合学科です。劇的に変わりゆく社会で活躍できる「サステナブルエンジニア」の育成を目指します。

1. Wellness空調システム

鶴澤 正美 (教授)



(1)技術の概要

空調吸気を装置内で殺菌・二酸化炭素吸収・脱臭・調湿してWellnessな排気を室内に供給する新しい概念の空調システムを産学連携で開発しています。アフターコロナでは窓開け換気が推奨されていますが、冷暖房エネルギーロスにも繋がるため、ロス抑制かつ安全安心な室内空間を提供できる技術でもあります。学科数名の教員と空調メーカーとの産学連携でプロジェクトで研究を行っています。

(2)応用分野

現在は可搬式の試作機を設計し図面上で議論している段階です。応用分野としては、会議室や教室、飲食店、病院の待合室や病棟、老人施設個室など幅広く活用できると想定します。快適室内空間の提供のみならず感染防止対策やクラスター発生抑制にもつながります。また、既存空調設備に付帯できるシステムの構想もあり、将来的にはビル空調システムとしての活用も検討しています。省エネ・安全安心+カーボンニュートラルの方向性にも合致したシステムでもあります。

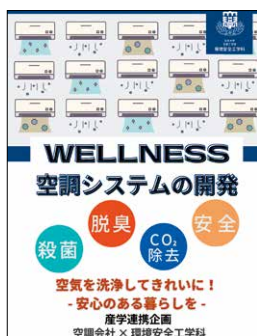


図1 学内掲示ポスター

(3)どのSDGsを達成するのに役立つか

16



野中 崇志 (教授)

リモートセンシングによる計測技術
応用分野：災害時の被災状況の推定、森林特徴量の評価、気候変動の監視等

SDGs：13 15

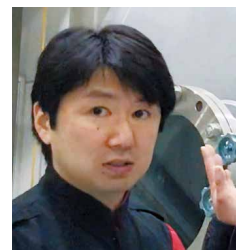


亀井真之介 (専任講師)

環境を守るサステナブル材料の開発技術
応用分野：機能性無機材料合成、ソノケミストリー合成、海水活用、無機蛍光体

SDGs：3 6 14

今村 宰 (教授)



(1)技術の概要

日本大学生産工学部では、大型真空チャンバー（外径が2.6m、全長が6m弱）を設置しています。到達圧力は数Paで、冷却設備や加熱設備も併設しています。

参考URL

http://lab.en.cit.nihon-u.ac.jp/o_imamura/LINCS_Energy/LINCS.html

(2)応用分野

本設備を用いて成層圏や宇宙環境を模擬した環境試験を実施でき、1m程度の大きさまでの観測機器や小型衛星の開発に応用されています。

参考URL

<https://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/109606/>
<http://www.isas.jaxa.jp/feature/forefront/171117.html>

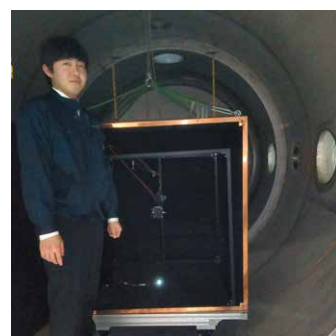


図1 LINCS内の冷却箱

(3)どのSDGsを達成するのに役立つか

9



武村 武 (教授)

UAVによる水圏の環境把握技術
応用分野：水域（河川や沿岸域、干潟等）における植生の繁茂状況把握、マイクロプラスチックの潜在的存在量把握等

SDGs：14 15



古川 茂樹 (教授)

竹炭を触媒および吸着剤とした廃食油からの低環境負荷型バイオディーゼル燃料合成
応用分野：バイオマス利用、活性炭調製と利用

SDGs：7 12

創生デザイン学科

自然科学をベースとする工学知識や技術，芸術を基礎とする感覚や技法，その両方を駆使し，人と人工物の理想的な関係を築くことこそが創生デザイン学科の目指すところです。魅力的で美しく，安全で使い易く，快適な体験を与えてくれるこれからの生活に欠かすことのできないものづくりを目指します。

1. カジュアルモニタリング技術

遠田 敦 (准教授)



(1) 技術の概要

安価でオープンソースなマイコン (マイクロコントローラ) などを活用し，環境計測や行動モニタリングを実施するためのセンシングインフラストラクチャを構築することができます。メッシュ型のネットワークを自律的に構築することができるため，比較的広範囲なエリアをカバーすることができます。また，DIY感覚で簡単に作成することができるため，教育目的やホビーユースを目的とした場面で活用することができます。外見的なスタイリッシュさにもこだわり，インテリアにもなるプロダクトとなっている点もひとつのポイントです。

(2) 応用分野

住宅やオフィスなどの規模での簡易なセンシング環境を安価に構築することができます。もしくは，電子工作やプログラミング教育を目的とした場面での，具体的な適用事例としての役割を果たすことができます。

参考文献

[1] オープンソースハードウェアを用いたローコストワイヤレスセンサーネットワークインフラの開発と実装：遠田敦他，日本建築学会，第34回情報・システム・利用・技術シンポジウム，2011。

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

3 11 16

2. 金属加工技術とデザイン

木下 哲人 (専任講師)



(1) 技術の概要

鉄の熱間鍛造，銅板材の冷間鍛造 (変形絞り)，金属線材の様々な加工，金属素材の接合 (TIG溶接，MAG溶接，被覆アーク溶接，ロウ付け，リベット留め含む) や溶断，着色，研磨，その他日本の伝統技法による金属加工技術 (鍛金，彫金等) とそのデザイン。

(2) 応用分野

鉄の熱間鍛造や銅の変形絞り等，様々な金属加工技術を応用したパブリックアートやストリートファニチュアのデザインと制作。設置場所や使用用途にあわせた素材を選び，金属加工技術を組み合わせたモニュメント，店舗什器，看板，照明等，多方面にわたるプロダクトのデザイン及び制作。プロダクト商品の開発やパッケージのデザイン，グラフィックデザインの提案。



図1 ステンレス材を用いた野外モニュメント

参考文献

[1] 千葉県沿岸域におけるモニュメントの立地特性に関する研究 (木下哲人，中澤公伯，鈴木友理，對馬成美) 沿岸域学会誌，Vol.32，No.3，pp.41-51，2019。

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

11



岩崎 昭浩 (教授)

社会課題解決に向けたデザイン活用技術
応用分野：UXデザイン，ユニバーサルデザイン，デザイン経営

SDGs：3 8 11



中川 一人 (専任講師)

微差圧センサによる吸入状況のモニタリング
応用分野：吸入療法，医工学，医療福祉機器

SDGs：3



田中 遵 (准教授)

デザインアプローチ，金属・木工・樹脂加工などの制作技術
応用分野：空間デザイン，サイン計画，平面及び立体造形作品，ユニバーサルデザイン，サステナブルデザイン等

SDGs：3 12 13



吉田 悠 (助教)

ユーザーの行動変容を促すインタラクションデザイン
応用分野：インタラクションデザイン，人間工学，レジリエンス工学

SDGs：9 11

教養・基礎科学系

自然科学の基礎であり工学の根幹である物理学・数学，物質や生命そして環境に関連した工学の基盤である化学，および人文・社会科学の礎となる言語学，文学，社会学，法学，芸術学，健康科学などに関わる多様な学問分野の基礎的・先導的研究を行っています。

1. 酸化鉄を用いた水中のヒ素除去

南澤 宏明 (教授)



(1) 技術の概要

酸化第二鉄などの鉄系化合物と珪素土，バネ式フィルターを組み合わせた，ヒ素汚染水を浄化する技術。最初に，鉄系化合物を用いて環境水中のヒ素をバッチ法により吸着除去します。その後，鉄系化合物で除去しきれなかったヒ素を珪藻土を保持したバネ式フィルターを通過することで，水中のヒ素濃度を世界保健機関WHOの飲料水基準0.01 [ppm] 以下までにする事が可能になります。通常，固相と水相の分離にはフィルターなどを用い，目詰まりが起こるごとに交換が必要になりますが，今回使用したバネ式フィルターは僅かな隙間に珪藻土を保持しているためにフィルターなどの交換がないため，半永久的に使用できます。



図1 開発したヒ素除去装置

(2) 応用分野

東南アジア，特にバングラデシュやタイなどでは地下水中のヒ素濃度が高いためヒ素中毒患者が多い。この技術をこれらの国々に展開することで，東南アジアの水環境改善に貢献できます。また，本技術は比較的安価な珪藻土と使用済捨てカイロおよび廃鉄粉を使用するので，未利用資源および廃棄物の有効利用にも繋がります。

*この技術は機械工学科高橋進特任教授，鈴木康介助教，モノベエンジニアリングとの共同開発によるもので，2021年6月29日(火)刊行の日刊工業新聞で紹介されました。

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

6 14

2. 超伝導接合における電流－電圧特性の理論的研究

山城 昌志 (教授)



(1) 技術の概要

超伝導体－金属接合における電気伝導度，及びスピン伝導度には超伝導電子の対称性と，接合の対になる金属の電子状態が反映されるため，超伝導状態の対称性を同定する有力な証拠となり得ます。また，強磁性金属－超伝導接合では磁性と接合における電気抵抗の競合により興味深い結果が得られています。これまでに，接合における電流及びスピン流をBlonder-Tinkham-Klapwijk理論によって微視的に計算し，スピントリプレット超伝導体接合における強磁性金属及び，強磁性絶縁体の効果について，物理的な保存法則を満たす正しい電気伝導度公式を導き，電気伝導度の特異性を明らかにしてきました [1], [2]。

(2) 応用分野

一般に，エレクトロニクスは電子の持つ2つの顕著な性質，電荷とスピンのうち電荷のみを活用した技術ですが，マグネティクスの分野でナノテクノロジーの進展とともに巨大磁気抵抗効果が発見され，スピンを活用するスピントロニクスが一大分野として成長しました。超伝導接合における電流－電圧特性の理論的解明はエレクトロニクスとスピントロニクスの両方に寄与し，新たな知見を提供することが出来ます。

参考文献

[1] M.Yamashiro and N.Yoshida: Alteration of tunneling mechanism due to ferromagnetic insulator on Andreev spectroscopy for ferromagnet/superconductor junctions, J.Phys.Commun. Vol.2 (2018) 015010.

[2] N.Yoshida and M.Yamashiro: Ferromagnetic features on zero-bias conductance peaks in a ferromagnet/insulator/superconductor junction, J.Phys.: Condens.Matter Vol.24 (2012) 365702.

(3) どのSDGsを達成するのに役立つか

7 9



間田 潤 (教授)

離散・超離散 (数値シミュレーション)，2030SDGsファシリテーター

応用分野：数理医学 (血管新生の数理モデル)，工学教育

SDGs：3 4



山岸 竜治 (准教授)

教育学，精神保健福祉

応用分野：不登校，ひきこもり，当事者研究

SDGs：3 4



北島雄一郎 (教授)

量子力学の概念的基礎

応用分野：非局所性，文脈依存性，トポス量子論

SDGs：4

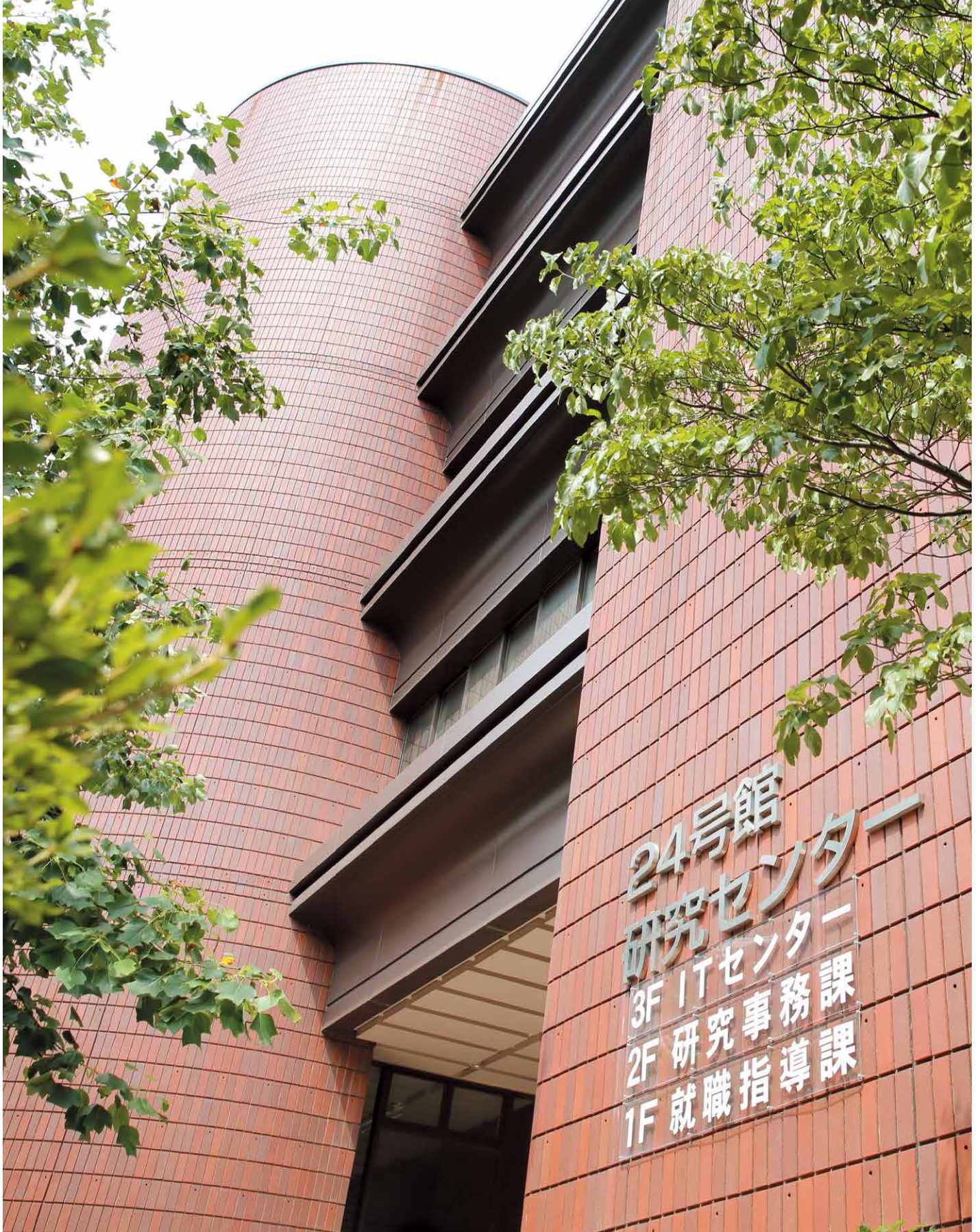


岡野 諭 (助教)

拘束系の解析力学，量子力学，相対論

応用分野：相対論的粒子の力学模型 等

SDGs：4



■お問い合わせ先

日本大学生産工学部 研究・技術交流センター
〒275-8575 千葉県習志野市泉町一丁目2番1号
日本大学生産工学部津田沼校舎24号館2階
TEL : 047-474-2238 FAX : 047-474-2292
E-mail : cit.kouryu@nihon-u.ac.jp



研究・技術交流センターURL

<https://www.cit.nihon-u.ac.jp/research/laboratory/industrial-technology/center/>