



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

2020
Vol. 13

無重力環境を利用して科学的実験を世界で初めて行ったのは日本人であると言われていることをご存じですか？アメリカとソ連が宇宙に行くことに注力していた頃、日本では「落下塔」と呼ばれる設備を利用して無重力環境を作り出し、そこで燃焼実験が行われました。我々の背景に写っている鉄骨の塔も落下塔の一つです。この設備では約1.1秒間の無重力環境を作り出せます。無重力環境を利用することにより、自然対流や沈降などの影響を排除して自然現象を単純化し、現象のより深い理解を実現しています。

宇宙・高空環境利用リサーチ・センター長

野村 浩司 教授

日本大学生産工学部
機械工学科

宇宙・高空環境利用リサーチ・センター研究員

菅沼 祐介 専任講師

日本大学生産工学部
機械工学科

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... 5

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 to 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。

経営がわか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
清水 正一



2020年は日本大学が創立されて131年目、1889年（明治22年）に日本法律学校（現・法学部）が創立され、1903年（明治36年）に日本大学と改称されて現在に至ります。一方、生産工学部の前身は1952年（昭和27年）に日本大学工学部（現：理工学部）に新設された「工業経営学科」、そして1966年（昭和41年）に経営管理能力を基本とする「生産工学部」として改組され、2022年には創設70周年を迎えようとしています。

現代社会は最先端技術の主導により世界がどんどん変わっていきます。AIの導入が加速し、多くの仕事や職業がなくなると言われ

ています。しかし、AIには代わりとなる新しいものを創り出すことはできません。そうした事態に対して恐れるのではなく、むしろ変化をチャンスと捉え、最先端の技術を学び、使いこなす能力をもつことで、新しい仕事、新しい職業を自ら創り出すこと。そして新しい人と組織の関係やビジネスモデルまでも創り出すこと。そうした「経営がわかる技術者」を育てる、それが日本で唯一の学部、生産工学部です。

「経営がわかる技術者」を育てるために生産工学部で最も力をいれているのが、実践的な職場体験を中心とした「生産実習」です。生産実習は一般的なインターンシップと異なり、単に職場体験をするだけでなく、「事前学習・実習・事後学習・成果報告」とほぼ一年間にわたる取り組みです。事前学習では自己分析・企業研究・目標設定に始まり、最後には成果発表会・達成度評価までを行い、「自ら学ぶ」「自ら考える」力を育てています。

また、グローバル化をはじめとした多様化する社会の変化に対応できる人材・技術者を育てるために、学科横断型の特別プログラムを備えています。「Entre-to-Be」は“生産工学部で特に重視する経営感覚を磨くプログラム”、「STEAM TO BE」は“好奇心からイノベーションへつなげるモノづくり人材育成プログラム”他、JABEE、Glo-BE、Robo-BEとあわせて5つのBE（Business Engineer）プログラムを備えています。

このような人材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です。本CERT REPORT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活発化して本学部の成果の実社会への普及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 REPORT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（サートと読みます）REPORT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）。

2020年度のCERT REPORTは、これまで5年間続けてきた学科毎の人財カタログに、生産工学研究所内に設置されている5つのリサーチ・センター（宇宙・高空環境利用、自動車工学、鉄道工学、次世代複合材、With-Robot）の紹介を新たに加えました。これにより、企業の皆さまのニーズにマッチするシーズを分野毎に探すのが容易になったのではないのでしょうか。

技術の革新とともに社会のニーズは変化し、生産工学研究所内では新たなシーズが創出されます。

新たなリサーチ・センターの設立に関しては毎年提案型で審議により決まります。このほかりサーチ・グループという名称での活動も奨励しており、現在も多数のリサーチ・グループが将来のリサーチ・センター設立に向けて活動しています。このように、時代の変化とともにダイナミックに生産工学研究所が変化する様子を、今後はCERT REPORTで皆さまに知っていただけるのではないかと、期待しています。

本レポートの中から、技術または人財に興味を持たれた方は、研究・技術交流センターに技術相談の問い合わせをしてください。メールや電話等でのコンサルティングの後、次の段階は大学へお越しいただいて関連する研究者との打合せを設定させていただきます。また、大学の保有設備や研究内容等に関心を持たれた場合にも、遠慮なくその旨問合せをいただければ、施設見学等の調整をさせていただきます。

日本大学生産工学部は皆様にとって身近な存在であるべく、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。

宇宙・高空環境利用リサーチ・センター

宇宙・高空環境利用の有用性を、実験成果を発信することで社会に伝え、
宇宙・高空環境利用の促進とその利用価値を知る人材を育成することが目的です。
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。

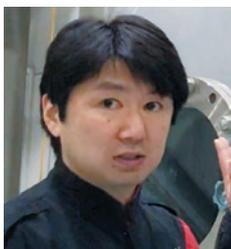
1. 低圧環境研究共同システム(LINCS)

今村 宰

(副センター長, 環境安全工学科, 准教授)

(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。



(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活用されています。



図1 LINCS11

参考文献

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

[2] URL <http://www.isas.jaxa.jp/feature/forefront/171117.html>

2. 宇宙実験用燃焼実験装置の開発

菅沼 祐介 (機械工学科, 専任講師)



(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。本実験は、現象を単純化して解析を容易にすることを目的として、自然対流を排除するため微小重力環境で実施されます。現在、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うため、装置開発を行っています。また、このプロジェクトはドイツとの国際協力が進められています。

(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。

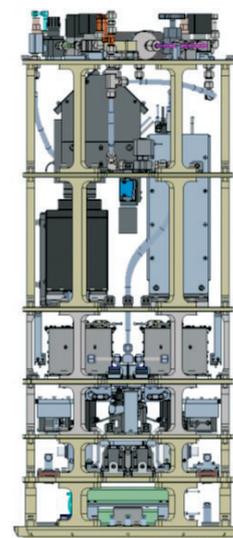


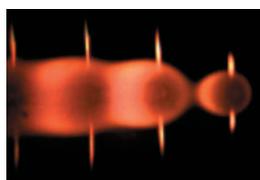
図1 宇宙用実験装置

これまで、低圧環境や微小重力環境を利用した種々の研究を行ってきました。例えば、水素ジェットエンジンを高空で再点火させることができる環境条件を、セクターモデルの燃焼器(低圧燃焼風洞)を用いて実験的に見だし、そのデータを宇宙航空研究開発機構に提供しました。データは、新型水素ターボジェットエンジンのバルーン投下試験飛行スケジュール決定のための基礎データとして活用されました。

また、微小重力環境では自然対流が発生しないという特性を利用し、エンジン内の微小な燃料液滴が燃える現象を直径1mm程度の燃料液滴の燃焼で模擬し、燃え広がり速度や蒸発速度を実験的に取得して数値シミュレーションの検証データとして提供するなどの活動を行ってきました。

研究所内には落下塔と呼ばれる約1.1秒の微小重力環境を作り出せる施設を保有しています。これより長い微小重力時間が観察に必要な場合には、外部の落下塔や小型ロケット、国際宇宙ステーションを使って実験を行っています。

微小重力実験用に開発した小型バーナをトラックの排ガス後処理装置に利用したいというオファーを企業から受け、商品開発の委託研究を行った経験もあります。これは、微小重力実験装置が小型で繊細な遠隔操作ができるという長所があるからです。



微小動環境で燃え広がる火炎



低圧燃焼風洞



野村 浩司
(センター長, 機械工学科, 教授)



落下塔

自動車工学リサーチ・センター (NU-CAR)

自動車工学及び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技術の研究、社会貢献及び学内外の人材育成を理念に10年前に設立されました。自動車の設計から生産までを網羅した研究を44名の研究員で行っています。活動は、自動車工学に関する研究・基礎教育・技術相談・講習会・講演会などを行っています。また、海外の研究機関との交流も積極的におこなっています。

1. マルチマテリアル構造化異材接合技術

前田 将克 (機械工学科, 教授)
(先進材料・加工・構造研究グループ)



(1)技術の概要

自動車の軽量化や高機能化を推進するため、多種多様な材料を適材適所に組み合わせ用いるマルチマテリアル構造化が進んでいます。このような構造体を生産するには異なる材料をつなぎ合わせる技術が必要不可欠です。当研究室では材料の摩擦摺動現象を応用した「材料を溶かさずに接合する」技術の開発と発展に向けた研究に取り組んでいます。

(2)応用分野

マルチマテリアル化は自動車産業での動きが目立ちますが、航空機、鉄道車両、橋梁等の構造物だけでなく、高機能電子機器でも進んでいます。図1は電動自動車用電力制御装置(PCU)内の電子配線の一例です。従来は端子とねじ締結で接続されていたものを直接超音波接合することで大幅な軽量化が実現されています。



図1 PCUの配線例

参考文献

[1] M. Maeda, et. al.: Mater. Trans. 54 (2013) 916-921.

2. 効率の悪い発電法による 電動車両システムの性能向上

加藤 修平 (電気電子工学科, 助教)
(次世代パワーソース・シミュレーション研究グループ)



(1)技術の概要

水素燃料電池車の普及に向けた大きな課題の1つとなっている航続距離をガソリン車並に延ばします。具体的には必要に応じモータ発電機をあえて効率悪く制御する常識を覆す新技術で巨大な電気部品を削減し、大容量水素タンク搭載を実現します。

(2)応用分野

水素燃料電池車の航続距離延長にとどまらず、広く普及しているハイブリッド自動車等の静音化にも応用可能なため、非常に大きな波及効果が期待できます。

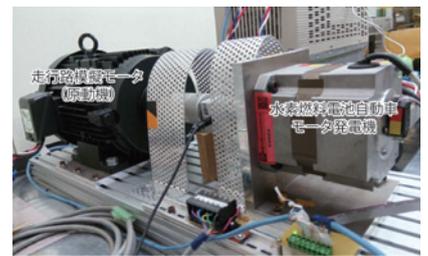


図1 モータ発電機評価装置の外観

具体的には、エンジンブレーキ動作時にモータ発電機を発電ゼロなブレーキとして動作させます。

参考文献

加藤 修平, 小井戸 純司, 燃料電池車向け回生失効時の永久磁石モータ制動力確保の検討, 電気学会論文誌D (産業応用部門誌), 2019, 139巻, 3号, p.225-231



3面ドライビングシミュレータ



2輪車ムービングベース



技術相談・講習会様子

NU-CAR	運動・振動・制御研究グループ
	安全とニューマンファクター研究グループ
	エンジン・燃焼研究グループ
	次世代パワーソース・シミュレーション研究グループ
	先進材料・加工・構造研究グループ
	スマートモビリティ情報通信技術研究グループ

【賛助会員募集中】

NU-CARでは、賛助会員を広く募集しております。会員特典として、技術相談・基礎講習会・出張講演会などの参加は無料です。

詳細はこちらから→<http://nu-car.jp/>



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。



(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] Tsunashima, H. Condition Monitoring of Railway Tracks from Car-Body Vibration Using a Machine Learning Technique. Appl. Sci. 2019, 9, 2734.

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))

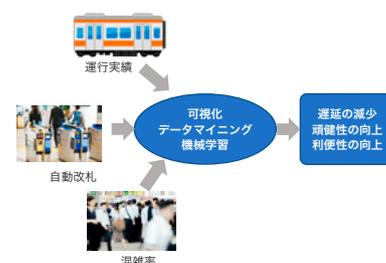
(1)技術の概要

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。

詳しくはホームページをご覧ください。

<http://nu-crr.jp>



写真左：綱島 均センター長他の講演者による講演(第2回鉄道工学リサーチ・センターシンポジウム、第6回鉄道技術展2019において開催、2019年11月29日)



写真右：カンボジア工科大学の教員と学生が、鉄道工学リサーチ・センターを訪問し、軌道状態診断センター、運転シミュレータなどの見学、体験を行いました。(2020年2月4日)

次世代複合材リサーチ・センター

学科・学部を横断した繊維強化プラスチック（FRP）の研究センターの構築を目的とし、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

学科や学部、分野を横断した14名の研究員で、研究テーマに取り組んでいます。

具体的な研究テーマとして、次世代複合材による自動車用材料、木材とのハイブリッド構造材、複合材を用いた歯科材料の開発や複合材の非破壊検査手法などがあります。

<研究員紹介>



平山 紀夫

(センター長、機械工学科、教授)

高橋 進 (副センター長、機械工学科、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)

坂田 憲泰 (機械工学科、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)

木村 悠二 (応用分子化学科、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、助手)

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)

<代表的な成形装置>

- 1) フィラメントワインディング (FW) 装置
- 2) プレス装置
- 3) 2軸押出機と引抜機
- 4) 連続繊維強化CFRTPシート成形装置
- 5) VaRTM装置
- 6) 開繊装置
- 7) 3Dプリンター

3. シミュレーション

複合材料の材料設計と構造設計を支援するためのCAEソフトウェアを25ライセンス導入しています。このCAEソフトウェアによる数値計算により、従来では時間と労力を費やしていた試作や実験が大幅に省力化でき、短時間で複合材料の性能評価や特性の解析・分析を行うことができます。

4. 講演会

1年間に1～2回、複合材料の分野で著名な講師をお招きし、講演会を実施しています。2019年度は金沢工業大学から3名の先生をお招きし、複合材料の最新開発動向についてご講演いただきました。共同研究先の企業などを中心に130名以上の方が参加されました。講演会に引き続き開催された交流会では、異分野の技術者同士の情報交換、講演会講師と技術者による意見交換が活発に行われていました。今後も講演会を定期的実施し、最新の研究開発の内容や動向調査、そして異分野の技術者が意見交換できる場を提供していく予定です。

2. 成形設備

本学部には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本リサーチ・センターの特徴の一つです。

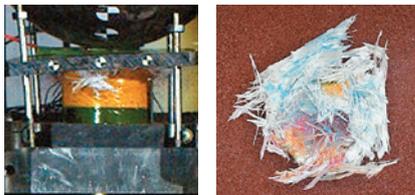


図1 落錘衝撃試験装置によるFW製GFRP衝撃吸収部材の評価 (理工学部と共同研究)



図2 GFRTP製透明矯正ワイヤー (松戸歯学部と共同研究)



図3 講演会の様子

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. 人体の筋骨格数理モデル化技術

見坐地一人

(センター長, 数理工情報工学科, 教授)

(1)技術の概要

膝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構築しました。この手法とAIを用いてパワーアシストスーツの課題である過不足なアシスト力による運動機能の低下防止とリハビリも兼ねたバランスの良いパワーを逐次与えられる技術です。



(2)応用分野

筋骨格数理モデルと人工知能 (AI) を用いた学習するパワーアシストスーツの基礎研究やスポーツ競技者の運動性能解析研究, そして筋電義足, 筋電義手の基礎研究等への応用が期待できます。

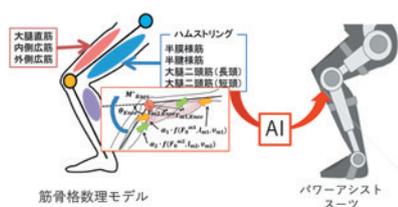


図1 数理モデルとパワースーツ

参考文献

[1] Using a Musculoskeletal Mathematical Model to Analyze Fatigue of the Muscles in the Lower Limbs during Different Motions Journal of Computer Modeling in Engineering and Sciences 2018/03/01

2. 鉄道レール走行機構

内田 康之

(副センター長, 創生デザイン学科, 教授)

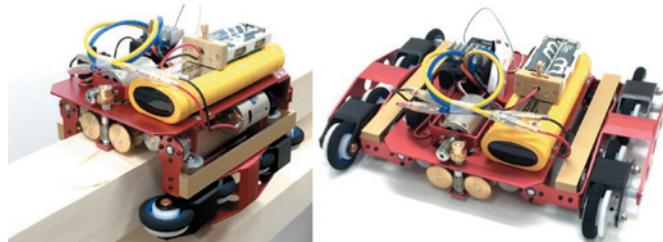
(1)技術の概要

複数の鉄道会社のレール上を走行可能とするため、ボギー機構により支持した車輪でレール頭部を挟み、直線とカーブを問わずレールに沿って移動でき、また地上も走行可能なように本体の車輪部が変形できる構造です。



(2)応用分野

レール, 平地, 不整地での移動が可能であり, 人がアクセスしにくい環境や場所を対象に, 鉄道レール周囲や鉄道トンネル内の点検作業, 建物内の狭隘空間での点検作業, 各種情報収集作業の自動化への応用が期待できます。

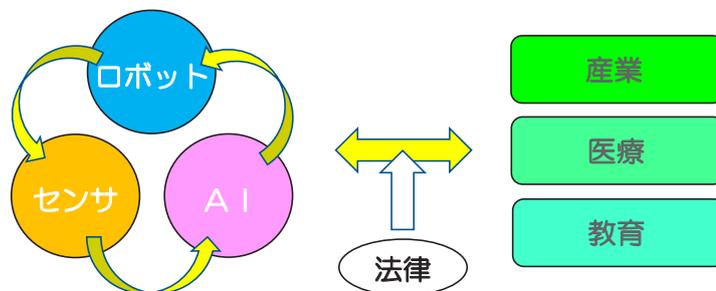


参考文献

[1] 特許第 6641655 号: 走行ロボット

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いやうで、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。



With-Robot リサーチ・センターホームページURL
<http://with-robot.cit.nihon-u.ac.jp/>



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. 粉末冶金による軽金属の高機能化

久保田正広（教授）



(1)技術の概要

アルミニウム、マグネシウム、チタンは軽い金属に分類され、低炭素社会の構築に必要不可欠な材料です。これらの軽金属の高強度化と高機能化を同時に達成する新規な特性を示す材料の開発を行っています。特に、磁気特性、電磁遮蔽性、発光特性、生体機能性を付与させた高機能性を発揮するための合金設計や加工プロセスの考案を遂行しています。最近ではリサイクルを考慮した機械要素に応用するアップグレードリサイクル材の開発、建築構造用として現在使用されている鉄鋼材料を凌駕する耐熱性に優れた高強度アルミニウムの開発、電気自動車用の適用を考慮した高導電性アルミニウムワイヤーの開発などを含め、多くの企業や海外の大学と連携しながら研究を推進しています。

キーワードは、軽金属、紛体粉末冶金、メカニカルアロイング、放電プラズマ焼結、押出加工、圧延加工、生体材料、循環型材料です。

(2)応用分野

輸送機器分野の機械要素や機械部品への応用が期待されています。また、生体材料への適用も検討されています。これ以外にも建築構造材料としての適用や食品パッケージング用材料としての研究など幅広い応用分野を視野に入れた研究を行っています。

参考文献

- ・アルミニウムの高強度化に関する内容（国際共同研究）「特許第5392727号」
- ・マグネシウムの高機能化に関する研究「特許第5505841」
- ・マグネシウムの耐熱性に関する研究「特許第 5885139」
- ・建築構造材に関する研究「特開 2020-63489」

2. 自動運転車両に乗車する人の特性評価技術

栗谷川幸代（准教授）



(1)技術の概要

日本で「レベル3」の自動運転が解禁された今、自動運転車両に乗車する人の状態計測・推定や自動運転車両との協調作業のためのHMI（Human Machine Interface）の評価が重要となります。当研究室では、ドライビングシミュレータ（DS）上に自動運転システムを実装することで、自動運転と手動運転との切り替え時など、自動運転車両に乗車中の人の特性や状態を計測、推定、評価するためのセンサ技術の開発や解析手法の研究に取り組んでいます。

(2)応用分野

自動運転中は運転席の人間が常にハンドルを把持する必要がなくなることから、例えば車線変更の要求や承諾、拒否などに係わる新しいHMIを検討しています。新奇でありながら安全な状況下で人間にとって直感的に使いやすいHMIを見出すことで、自動車に限らず様々なモビリティにおける操作系の設計開発にも応用が可能となります。

参考文献

- [1] 栗谷川幸代他：“自動運転車両における車線変更のための入力デバイスに関する研究”，自動車技術会春季大会前刷集2020，CD-ROM（2020）
- [2] 栗谷川幸代他：“自動運転時の車線変更指示および承認における適切なデバイス入力方法に関する基礎的検討”，HIS2020，CD-ROM（2020）



沖田 浩平（准教授）

数値シミュレーション技術

応用分野：流体工学、キャビテーション、医用超音波等



丸茂 喜高（教授）

車両運動制御・運転支援技術

応用分野：予防安全システム、運転支援システム等



安藤 努（教授）

非平衡・非線形現象の工学応用技術

応用分野：固液混相の粒子流れ、膜ろ過、磁場応用、羽なし攪拌等



菅沼 祐介（専任講師）

内燃機関・燃焼技術

応用分野：クリーンディーゼル、環境適応ジェットエンジン等

電気電子工学科

電気電子工学科では電気・電子・通信技術にコンピュータ技術を取り込み、現代の高度情報化社会に貢献できる研究を行っております。特に人工知能を導入し、電気・電子・通信技術の高度化、利便性の向上に務めております。

1. 窒素プラズマ照射による窒化鉄の生成

新妻 清純 (教授)



(1)技術の概要

電気自動車ではモータ駆動システムの小型高効率化が要求され、電源部のパワーエレクトロニクス用磁性材料において、高周波大電力化が進んでいます。現在MHzオーダーの高周波用磁性材料としてフェライト（鉄の酸化物）が使われていますが、酸化物のため飽和磁束密度が低く小型高効率化を実現するには、さらに高い飽和磁束密度を有した材料が求められています。MHz以上の高周波対応とするためには、フェライト並みの高い電気抵抗と共に、高い飽和磁束密度と磁気異方性を有する磁性材料が必要とされています。

当研究室では、窒素プラズマ照射による窒化鉄の生成について研究しています。鉄箔に窒素プラズマを照射し、 α -Fe₁₆N₂が生成すると、飽和磁束密度は鉄と変わらず高いままで、鉄の格子間に窒素が侵入し体心立方晶となることから、磁気異方性が増加することを確認しています。さらに酸化物ほどではないものの、窒化鉄生成により電気抵抗が増加します。高周波特性の評価は行っていませんが、窒化鉄 (α -Fe₁₆N₂) は、飽和磁束密度ならびに磁気異方性が高いことから、フェライトを凌ぐ高周波特性を示すものと考えています。

最近では、鉄を上回る飽和磁束密度を有するFe-Co合金の窒化を試みています。

(2)応用分野

- ①高周波電子回路のインダクタンス素子、センサ及びノイズ除去です。
- ②窒化鉄 (α -Fe₁₆N₂) は磁気異方性が上昇することから保磁力も増加します。ただし半硬質領域の値であり、磁気記録材料としての応用が可能です。
- ③添加元素を加えるなど、さらに保磁力を増加できれば、永久磁石としての応用が考えられます。

参考文献

[1] 矢澤翔大, 中野裕悟, 萩原涼, 片桐正人, 江頭雅之, 工藤祐輔, 黒岩孝, 新妻清純:「窒素/水素混合ガスを用いたプラズマ照射によるFe-Co箔の窒化」静電気学会誌, 44, 1, 2-7 (2020)

2. 短焦点反射鏡アンテナ技術

関 智弘 (教授)



(1)技術の概要

IEEE802.11ad等のミリ波帯を用いた標準規格が策定され、非接触高速通信が期待されている。伝搬距離が短いミリ波帯の特徴をさらに強調し、高いセキュリティを実現するため、特定の伝搬範囲のみ電界強度を高くし、目的エリア以外の電界強度を急速に減衰させるアンテナ構成法を明らかにしました。図1(a)は放物鏡面アンテナと狭ビームを放射する1次放射器を組み合わせた構成を示しており、図1(b)は電磁界解析結果を示しており、1次放射器の位置を本来の焦点位置より離して配置することにより放射方向の一部のみで高い電界強度を実現できていることを示しています。

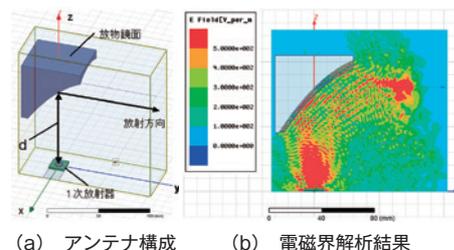


図1 短焦点反射鏡アンテナ構成及び解析結果

(2)応用分野

本構成により電波の進行方向であっても、空間の一部でしか電界強度を維持できなくなるため、無線電磁波の伝搬方向であっても通信ができないエリアを実現することが可能になります。これにより、非接触高速通信システムを構築した場合、後方の端末で電磁波を受信することが難しくなるため、電波の漏洩によるセキュリティ劣化を抑えることが可能となります。また、反射鏡に多焦点鏡面を使うと、並列伝送によるさらなる高速化が可能です。

参考文献

[1] 関智弘他:「ミリ波非接触高速転送システム用短焦点反射鏡アンテナ」, 電子情報通信学会総合大会2015, B-19-20, 3月2015年.



伊藤 浩 (教授)

視覚情報処理技術

応用分野: 各種自動製造装置, ID読み取り, 画像処理ライブラリ, 外観検査など



霜山 竜一 (教授)

触覚による音源位置のガイダンスに関する技術

応用分野: ロボット聴覚. ウエアラブル型聴覚支援システム



小山 潔 (教授)

ヘルスマニタリング技術

応用分野: 非破壊検査, 電磁気応用計測, 製品の製造時検査, 構造物の保守検査



内田 暁 (教授)

照明設計および視環境設計技術

応用分野: 快適で省エネルギーな室内照明環境・視環境の構築, LED光源の有効的な利用方法等

土木工学科

地球環境汚染や増大するエネルギー需要への対応、想定外の豪雨や巨大地震などによる自然災害対応、既存インフラの効率的な維持管理、激増する通信情報の円滑な処理などの新しい課題への解決策を産官学の総力を結集して導き出すことが土木工学科の基本スタンスです。

1. 劣化したアスファルトの再生技術

秋葉 正一（教授）



(1)技術の概要

ひび割れや凹凸などで傷んだ道路舗装を修繕するための工事では、劣化したアスファルトを含む大量の舗装廃材が発生します。この廃材は細かく砕き、それをアスファルト舗装を造る際の骨材として再利用しますが、骨材に付着しているアスファルトが劣化しているため、出来上がった舗装は壊れやすいなど品質にバラツキが生じます。この技術は、骨材に付着している劣化したアスファルトを取り出し、高温高圧水によって元の状態に近いアスファルトに戻すものです。

(2)応用分野

現在、わが国のアスファルトの製造・供給量は低下しており、輸入量が少しずつ増加する傾向にあります。劣化アスファルトを再生する技術の開発は、インフラの長寿命化やライフサイクルコストの低減に貢献できるもので、現在官民を含めた共同研究を実施しています。また、高温高圧水を用いた回復技術は、高性能なアスファルトの開発にも応用が期待されています。



図1 劣化したアスファルト(拡大図)

参考文献

[1] Kengo Akatsu, et. al : Recovering Effect of Hydrothermal Decomposition on Aged Bitumen, Journal of the Petroleum Institute, Vol.63 No.2, March, 2020

2. 振動を用いた構造物の健全度の判定

澤野 利章（教授）



(1)技術の概要

振動現象には、良い振動と悪い振動が存在します。日本は地震大国でもあり、最も悪い振動として地震動が多発します。土木構造物はさまざまな地震動を受けることによって、また地震のみならずその他の自然災害、経年劣化や想定を越えた荷重の荷重により損傷・破壊します。図1に示す大型振動台では、さまざまな振動現象を再現することが可能です。そこで、各地の地震動を再現し、土木構造物の損傷度合いを確認することができます。また振動を免れるための機構について開発しています。一方でさまざまな要因により損傷を受け、損傷の有無が明らかでない土木構造物に対して振動を与えて、損傷の有無を判定する技術について研究開発しています。

(2)応用分野

我が国で多く発生している地震動を逆に利用して、土木構造物の損傷度合いの判定に用いることの可能性について実験に取り組んでいます。通常、振動現象の強さを計測するためには加速度計を用いますが、高価なことから規模の大きな土木構造物に多く設置できないことが問題となります。そこで形状は大きくなりますが、廉価なMEMSセンサーを多く土木構造物に設置して加速度を計測します。これらの加速度から損傷を受けていない土木構造物のある地震動の振動特性を事前に把握しておき、何らかの要因で損傷を受けていた構造物の別の地震動による振動特性を比較し、損傷の有無や度合いを明らかにすることが可能であるかについて繰り返し実験を行っています。



図1 振動台



赤津 憲吾（助手）

水を用いたアスファルト混合物の再生利用

応用分野：アスファルトおよびアスファルト混合物の再生利用等



鷺見 浩一（教授）

自然環境への負荷を軽減した持続可能な養浜技術

応用分野：海岸工学・海洋工学



野口 博之（助手）

構造工学・維持管理工学

応用分野：道路橋床版の補修・補強法、先端素材を用いたコンクリート部材の開発等



森田 弘昭（教授）

総合的な硫化水素腐食対策技術

応用分野：コンクリート工学、メンテナンス工学

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
ゼネコン技術研究所との共同研究、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. 各種構造物の構造性能・耐震性能評価技術

藤本 利昭（教授）



(1)技術の概要

新しい建築構造物の開発と、構造物の構造性能・特に耐震性能の評価を行っています。対象とする構造物は、一般的な鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造だけでなく、鋼材とコンクリートを用いた合成構造（複合構造）を中心に取り組んでいます。近年では、明治期、大正期、ならびに昭和初期の歴史的構造物の構造性能にも取り組んでおり、研究対象は多岐に渡ります。

(2)応用分野

評価対象に応じて、大型の5000kN構造物試験機、中型の2000kN万能試験機ならびにその他加力装置を組み合わせた複合加力実験により構造性能の評価が行えます。また実在する建物の現地での構造・振動調査も行っています。更に実験や実測に加え、各種解析ソフトを用いたフレーム解析、FEM解析による構造性能評価ならびに検証を行うことが可能です。



図1 実験状況

参考文献

[1] 高島透, 藤本利昭, 下村修一, 竹井涼介: 重ね梁を用いた山留め腹起し材に関する研究, 日本建築学会技術報告集, 第26巻64号, pp.857-862, 2020.10

2. 近代建築の技術史調査

水野 僚子（助教）



(1)技術の概要

日本の近代において建築技術は大きな発展と変遷を遂げてきましたが、その構造や材料について大きな流れはあってもその詳細は不明な点がまだ多く残っています。

一方で、近代建築の中でも工場といったものは解体される事が多く、これまで調査されることも少なかったため、大事な情報が失われつつあります。この解体時に調査を行うことによって、建築技術の情報を記録していくことは、今後同年代の歴史的建築物を見る上での指標となります。

(2)応用分野

調査によって得られた躯体構造や鋼材の情報は、各年代の特定に役立つだけでなく、日本の建築技術史を明らかにし、大系の一環を担っていくことになります。



図1 ロールマークのある明治期輸入鋼材

参考文献

[1] 水野僚子, 藤本利昭, 山中美穂, 河地駿介: 旧横須賀海軍工廠造機部仕上場の解体調査について, 日本建築学会大会学術講演梗概集(建築歴史・意匠), pp.621-622, 2019.9



湯浅 昇（教授）

建築材料の劣化防止技術

応用分野: 非破壊試験, 暴露試験, 劣化メカニズム, 材料評価, 材料開発, 施工技術, 解体技術等



下村 修一（准教授）

土と金属間の摩擦音を活用した土質判別技術

応用分野: 宅地の地盤調査, 山留め壁の根入れ判別, 杭の支持層確認



亀井 靖子（准教授）

住環境と近現代建築の維持保全に関する技術

応用分野: 持続可能性な住環境の普及, 近現代建築の価値評価, 建築遺産教育, DOCOMOMO



鎌田 貴久（専任講師）

木質構造物の耐震性能に関する技術

応用分野: 木造住宅の耐震: 振動計測, 中規模建築物の接合部性能評価

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. 粉末 XRD による材料評価技術

山根 庸平 (准教授)



(1)技術の概要

近年、粉末X線回折(XRD)は検出器の性能向上とソフトウェアを活用した解析技術により、その応用範囲は従来の同定(定性)分析的な利用から結晶に関するより詳しい情報を得る手段へと広がっています。対象物は無機物質にとどまらず製薬やタンパク質といった有機化合物へも広がっています。[1]

本学では実験室系では最高水準の分解能を持つXRD装置 (Bruker D8 ADVANCE) とホームメイドの温度変化測定用セル (100~500 K) を備えた装置を保有しており、いずれも不活性雰囲気での測定が可能です。まず正確なデータを取得することが前提となりますが、XRDデータに対してピーク分離、積分強度抽出、構造モデルへのフィッティング等の解析を経ることで、格子定数、結晶子サイズ、格子歪みの評価、混合試料の定量分析などが可能です。我々はこの解析をRIETAN-FPプログラム [2] を用いたリートベルト法で行います。

また、より新しい解析手法である最大エントロピー (MEM) 法による電子密度分布の可視化 [3] や粉末データに基づく結晶構造決定にも取り組んでいます。

(2)応用分野

X線の回折は規則的な原子の配列に基づく現象であり、幅広い応用分野をもつ一方でそれが制約にもなり得ることを考慮する必要があります。基本的な応用としては結晶相に対する定性・定量分析、結晶性評価、結晶子サイズや歪み評価ですが、その他にも格子定数に基づく固溶体の評価、温度変化等に伴う相転移の追跡、形成された結晶の配向性評価なども可能です。

参考文献

- [1] 橋爪大輔, 日本結晶学会誌 53, 299-306 (2011).
- [2] F. Izumi, K. Momma, *Solid State Phenomena*, 130, 15-20 (2007).
- [3] 山田康治, 山根庸平, 化学と教育, 65 (5), 224-227 (2016).

2. 液体クロマトグラフィーによる高選択的分離

齊藤 和憲 (准教授)



(1)技術の概要

液体クロマトグラフィーは、研究および産業の多くの分野で不可欠な分離分析法として日常的に用いられており、社会的にも環境汚染物質の分析や食品・医薬品検査などにおいて重要な役割を担っています。しかし、多成分混合物中の微量成分の分離ならびに正確な定量は必ずしも容易ではないため、新しい分離選択性をもつシステムの開発を行っています。

(2)応用分野

液体クロマトグラフィーの分離条件について提案できます。また、本研究室では、酸化還元性物質に対して高い選択性を発現するオンライン酸化還元化学種変換液

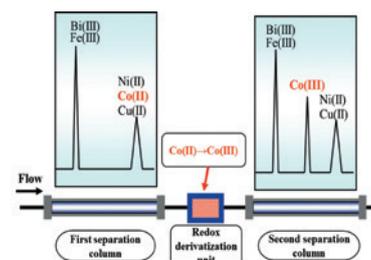


図1 オンライン酸化還元化学種変換クロマトグラフィーの概念図

体クロマトグラフィーを開発しました。合金中の微量金属の定量に応用した実績があります。

参考文献

- [1] 齊藤和憲, Bull. Soc. Sea Water Sci., Jpn., 68, 222-227 (2014).
- [2] 渋川雅美, 他, 分析化学, 62, 985-1000 (2013)
- [3] K.Saitoh, et al., Anal.Sci., 32, 715-721 (2013).
- [4] K.Saitoh, et al., J. Chromatogra.A, 1180, 66-72 (2008).
- [5] K.Saitoh, et al., Bull. Chem. Soc. Jap., 80, 951-956 (2007).



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



市川 隼人 (准教授)

有機合成化学・複素環化学・有機フォトレドックス

応用分野: プロセス化学・分子イメージング・環境調和型反応



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



木村 悠二 (専任講師)

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

マネジメント工学科

データサイエンス・AI等で経営問題を最適化する研究を行っています。
マーケティング分析、品質管理、非破壊検査など、企業が抱える問題を一緒に解決しましょう。

1. AI・データサイエンスと可視化技術

豊谷 純 (教授)



(1)技術の概要

データサイエンスやAI、可視化の基礎技術ツールとして扱い、社会貢献を行うために企業や自治体などと連携して具体的な経営問題に適用を行っています。企業や自治体では現場のデータがあり、課題を抱えているので、連携をすることで社会貢献になります。また学生から見ても研究がどこでどのように活用されるのかを体感する事が出来ます。

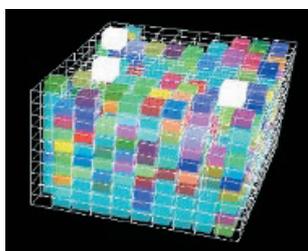


図1 自動ロボット倉庫

(2)応用分野

自動ロボット倉庫の荷物の配置場所を、過去の入出荷データを参照して最適配置を求めたり、AIによる需要予測が出来ます。また医学などの領域では、医学部生が将来、手術ではじめて目の当たりにする、動く心臓や肺などを表示するシステムを開発しています。これは実際のデータを使って表示することが出来るので、どこがどうなっているのかを、VR上で自由に回転や拡大をして確認することが出来ます。

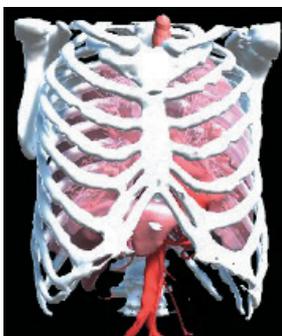


図2 VRによる骨や内臓の可視化

2. プラスチックの分解コントロール

酒井 哲也 (教授)



(1)技術の概要

熱硬化性プラスチックにイオン交換機能を有する合成ゼオライトを充填添加し、劣化抑制効果、ならびに促進効果について検討しています。

アミン硬化エポキシ樹脂に陽イオン交換ゼオライトを充填し、下水道環境下を想定した硫酸で耐久試験を行ったところアミン硬化エポキシ樹脂に比べて5倍の長寿命化を実現しました。

(2)応用分野

現在、環境汚染の元凶とされているプラスチック材料について、環境によって分解を抑制する効果だけでなく、分解を促進する効果、特に海水環境において検討しており、これが実現すれば海洋プラスチックごみ問題の解決の一助となるものと考えています。さらに、当研究室では非破壊検査に関する研究も精力的に実施し、寿命をマネジメントする研究室を行っています。

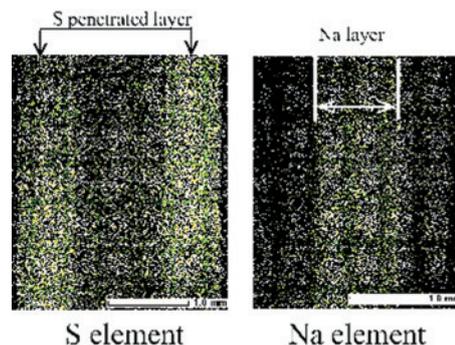


図1 抑制の様子



飯沼 守彦 (准教授)

組織のモデル化技術

応用分野：組織イノベーション・ナレッジマネジメントの分析、組織の意思決定支援



柴 直樹 (教授)

経営情報システム上での対象のモデル化技術

応用分野：経営情報システムの設計・構築、シミュレーションによる意思決定支援等



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、自動車の自動運転や安全運転支援システム、生活製品の使いやすさ



吉田 典正 (教授)

情報技術の経営への応用、美しい曲線・曲面の生成

応用分野：視線依存型広告提示システム、コンピュータ支援による設計等

数理情報工学科

自然現象や・社会現象などの数理モデリングと人工知能を含んだアルゴリズムの研究を行っており、その応用分野はスマートフォン、IoT、ロボット、自動車、シリアスゲーム、人工衛星、LSI設計、高信頼設計、セキュリティなど多岐にわたります。

1. 畳み込みニューラルネットワークによるデータ駆動型流体解析

角田 和彦 (教授)



(1)技術の概要

従来の物理演算による流体シミュレーションでは計算時間が重大なボトルネックであり、リアルタイムでのシミュレーションでは解析規模が限定されています。そこで近年、コンピュータの性能向上及び機械学習の発展に伴い、流体解析の分野でも機械学習を用いたシミュレーションの高速化手法が提案されてきました。その中でも畳み込みニューラルネット (CNN) を用いたモデルは非常に高速で、リアルタイムでの流体シミュレーションの可能性を大きく広げています。本研究では、CNNで利用される活性化関数の最適化という観点からそのモデルの改善を図り、より高精度でのデータ駆動型流体解析を行うことを目的としています。

(2)応用分野

本技術は、気候変動や津波といった流動現象を伴う大規模災害に対する事前予測の定量的評価への応用が可能であると考えています。今後の本技術の進展により、SDGsでは13番目の目標「気候変動に具体的な対策を」を達成するのに役立つものと思います。

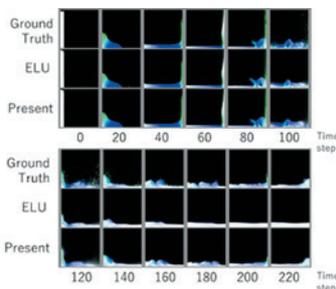


図1 水柱崩壊挙動の正解データとの比較

参考文献

[1] K. Kakuda, et al., "Nonlinear Activation Functions in CNN Based on Fluid Dynamics and Its Applications", CMES: Computer Modeling in Engineering & Sciences, vol.118, no. 1, pp. 1-14, 2019.

2. 統計的エネルギー解析手法を用いた振動騒音解析

高橋亜佑美 (助教)



(1)技術の概要

高周波の振動騒音解析手法である統計的エネルギー解析手法を、自動車の振動騒音 (ロードノイズやパワープラントノイズ) に適用し解析を行っています。最近ではタイヤ単体にもこの手法を適用し、タイヤ放射音解析を行いました [1]。また車両用防音材の解析モデルであるBiotモデルを用いて、積層構造の防音材の最適化に関する研究も行っています [2], [3]。

(2)応用分野

近年では、パワープラントがエンジンからモーターに代わり、より高周波騒音の対策が課題になります。タイヤ以外の自動車部品の高周波振動騒音解析や、軽量かつ高性能な車両用防音材の提案が可能と考えられます。

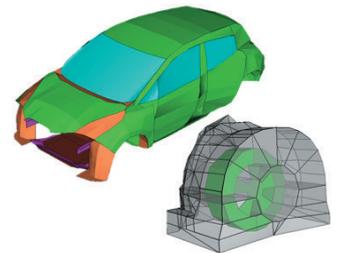


図1 車両やタイヤのHSEAモデル

参考文献

[1] 今井敦, 高橋亜佑美他, "ハイブリッドSEA法を用いたタイヤ放射音解析に関する研究", 2015年度自動車技術会関東支部学術研究講演会, 2016年3月.
 [2] 見坐地一人他, "繊維体吸音材料のBiotパラメータの推定", 自動車技術会論文集, 49/4, 787-792, 2018年7月.
 [3] 見坐地一人他, "積層防音パッケージの音響特性最適化に関する研究", 2019自動車技術会秋季大会, 2019年10月.



見坐地一人 (教授)

数理モデル (振動・音響解析, パイオメカニクス)

応用分野: 乗り物の振動騒音低減, スポーツ工学, バイオエンジニアリング



目黒 光彦 (准教授)

画像信号処理, 視覚情報科学

応用分野: 画像の画質改善, 視覚・色覚モデルの画像処理応用



枡窪 孝也 (教授)

情報理論・情報セキュリティ

応用分野: 秘密情報の分散管理・暗号認証技術・アクセス制御・コンテンツ管理



新井 雅之 (准教授)

コンピュータシステムおよびネットワークの高信頼設計・評価技術

応用分野: システム設計, 信頼性評価, IoT デバイス・ネットワーク設計

環境安全工学科

未来のサステナブル社会や持続可能な開発目標（SDGs）の実現はエンジニアの使命
都市・大気・水環境、省エネルギー、宇宙利用に関する先進技術
これらの先進技術を駆使し、夢を実現するのが環境安全工学科です。

1. エマルジョン応用技術

山崎 博司（教授）



(1)技術の概要

エマルジョンは極性を有する水と無極性の油を界面活性剤で安定化させる技術であり、様々な分野で利用されています。エマルジョンの持つ液相内の微小構造に着目し、燃料・燃焼、伝熱、気体吸収固定化などの分野での利用を検討しています。

(2)応用分野

図はエマルジョン分散相に低沸点成分を用いた場合の局所的な伝熱促進を示しています。また分散相に水を用いてその中に水和物を生成させることにより、流動性を有するハイドレートスラリーとすることができます。バイオ燃料などでの微小な水分を乳化し噴霧燃焼に供する場合には二次微粒化 [1] を誘発し燃焼制御にも有効です。

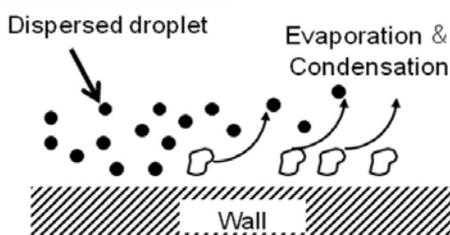


図1 エマルジョン

参考文献

[1] 鈴木他, 日本エネルギー学会誌 Vol96(6), 157-166 (2017)

2. 大規模災害時の被災域の把握技術

野中 崇志（准教授）



(1)技術の概要

人工衛星に搭載した合成開口レーダ（SAR）の観測データを用いた地震等の大規模災害時の被災域の把握を行なっています。SARは天候に関係なく確実に観測できるという光学センサにない長所があります。図1は2016年の熊本地震時の建物被害の大きい箇所をコヒーレンスと呼ばれる指標を用いて推定したものです。

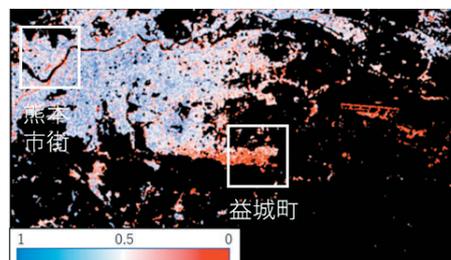


図1 2016年熊本地震時の建物被害の推定[1]

(2)応用分野

地震等の災害時に建物倒壊、津波浸水域等の被災域を早期に把握し、情報を行政に提供することで被害を軽減すること（減災）に寄与します。

参考文献

[1] T. Nonaka et al.: "Feature of coherence and coherence ration images using PALSAR-2 data for the 2016 Kumamoto Earthquake", COSPAR2020.



秋濱 一弘（教授）

微粒子生成シュミレーション、クリーン燃焼

応用分野: 燃焼起源の粒子状物質（PM2.5 など）低減、クリーンエンジン等



保坂 成司（教授）

CaF₂ 混合耐硫酸コンクリート

応用分野: 下水道施設の補修材やヒューム管などへの応用



武村 武（教授）

UAV による水圏の環境把握技術

応用分野: 水域（河川や湖沼等）における植生の繁茂状況把握、環境把握等



亀井真之介（専任講師）

環境問題を解決する機能性材料の開発に関する技術

応用分野: 光触媒材料、二酸化炭素吸収、省エネルギー合成

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気付くことこそが創生デザインの目指すところです。魅力的で美しく，安全で使いやすく，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. 人間親和性環境構築技術

鳥居塚 崇（教授）



(1)技術の概要

使いやすさ，わかりやすさ，生活しやすさ，働きやすさなどを目指すものづくりや環境づくりを行うには，人間の特性を十分に把握する必要があります。当研究室はヒューマン・ファクターズの研究室ですが，人間工学や感性工学，あるいは認知心理学や産業組織心理学の知識や考え方にに基づき，システム工学的な方法論を用いて問題を解決していこうというアプローチで様々な取り組みを行っています。簡単に言うと，生活，社会，産業場面などにおいて人間と関わっていきそうな問題を発見し（あるいはニーズに応え），それを解決するという取り組みを行っています。したがって，人間中心性設計技術やヒューマンエラー防止技術等，あるいは高齢化社会適応技術等も当研究室の守備範囲です。

(2)応用分野

人間とモノ，人間と環境が接するすべての場面で応用可能です。〇〇デザインという捉え方をすれば，機器デザイン，インターフェースデザイン，職場デザイン，組織デザイン，空間デザイン，生活デザイン，サービスデザイン等が応用分野になります。広範過ぎるという批判もあるかと思いますが，人間の諸特性を考慮したデザイン（マネジメント）という立場からすると，対象が変わってもそれに向けたアプローチや方法論は共通しているのです。

当研究室の目指すところは上述した通りですが，その前提にあるのが安全，社会受容性，人間らしさ等です。ですから，取り組みを行う際には常にこれらを念頭に置いています。例えば，便利な製品であってもそれが社会にどのような影響を与えるか…などというようテーマもよく扱います。このようなことを考えるのも応用分野の1つになり得るでしょう。

参考文献

[1] 鳥居塚崇：人間を知る，日本信頼性工学会誌，Vol. 36，No. 2，pp. 90-97，2014

2. 金属材料の組織制御による

音響特性変化

中川 一人（専任講師）



(1)技術の概要

金属材料の振動特性とし減衰能（制振性）の利用が一般的です。これに対し発音体としての使用を目的とし，金属材料に対して組織制御を行い目的の音を有する材料および加工工程を提案します。組織制御の方法として，鑄造条件，添加元素，熱処理およびこれに伴う再結晶とします。これらの組み合わせにより目的の音響特性とします。音響特性としては，固有振動および減衰能および減衰の推移について評価します。

(2)応用分野

本研究で提案する組成および加工工程により得られる材料は，グロッケンシュピールやシンバルをはじめとした，金属製打楽器の高性能化およびより嗜好にあった音の提案につながります。また，組織制御により同一組織であっても固有振動数の変化を抑え，対数減衰率を変化させることができます。これにより騒音問題より利用が制限される梵鐘や風鈴に応用することにより，目的の音圧および音高を有しながら目的の範囲で減衰・消音することも可能です。

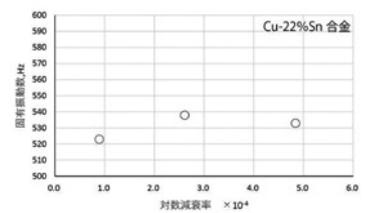


図1 組織制御による減衰率の変化

参考文献

[1] 中川一人他：ガムラン音板の固有振動特性に及ぼす形状の影響，設計工学，Vol.54，No.2，pp.99-110 2019



内田 康之（教授）

移動機構技術

応用分野：協働ロボット，保線作業の自動化等



西 恭一（准教授）

歯科矯正におけるブラケットおよびワイヤー形状の最適設計

応用分野：構造解析・逆問題解析・各種シミュレータの開発



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



遠田 敦（専任講師）

カジュアルモニタリング技術，ローコストモニタリングシステム

応用分野：建築環境センシング，行動モニタリング，ビッグデータ活用による環境評価と予測など

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. 高速液体クロマトグラフィーを用いるタンパク質凝集体の高感度な分離分析法

朝本 紘充 (准教授)



(1)技術の概要

認知症の一つであるアルツハイマー病 (AD) は、脳内神経細胞へのアミロイドβタンパク質 (Aβ) 凝集体の沈着が発症の原因とされています。当該疾患の詳細な病理機構を解明するためには、病状の進行に伴い発現量が変化する凝集体の種類と量を網羅的かつ高精度に解析出来る分析法が必要です。しかしながら、タンパク質の凝集体はその構造安定性などの問題から種類ごとに定量することが困難でありました。そこで私は、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) のカラムに内径 0.5 mm 程度の樹脂製チューブを応用し、これを蛍光標識法と組み合わせたシステムを構築することで、会合度が異なる Aβ 凝集体の高感度な分離分析を達成しました。

(2)応用分野

現在の AD 診断法は、脳脊髄液中の Aβ 濃度の測定、またはラジオアイソトープを応用した脳内の画像撮影など、被検者の身体的・金銭的な負担が大きく、また検査が可能な施設も限られています。一方 HPLC は、ほとんどの医薬系の研究機関や企業に普及している汎用性の高い装置であり、操作も簡便です。今後本技術は、血液などを試料とした簡易的な AD 診断法へと発展する可能性を秘めています。

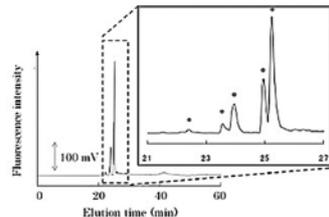


図1 本技術により得られた Aβ 凝集体のクロマトグラム

参考文献

- [1] 朝本紘充 他：分析化学, Vol. 66, 89-94 (2017)
[2] 新井平伊 監修, 朝本紘充 他 著：“アルツハイマー病発症メカニズムと新規診断法”, エヌ・ティー・エス(株), 朝本紘充 (2018)

2. NIRS を用いて準備の意識を捉える

岩館 雅子 (准教授)



(1)技術の概要

機能的近赤外分光法 (fNIRS) は、近赤外光を頭部または筋に照射することで、神経活動に由来する血行動態変化を記録することができます。近年、装置の軽量化や無線化が進み、被験者が計測装置の装着に伴う不快感から解放され、課題に対する集中度を高めることが可能となりました。また、fNIRS は、機能的時期共鳴画像法 (fMRI) では計測が難しい座位や立位といった自然に近い状態における血行動態を捉えることもできます。私達は、この fNIRS を用いて、行動前の「準備期」に焦点を当て、「準備の意識」に伴う脳と筋の血行動態を同時計測し、各パラメータ間の相関を調べることで、脳と自律神経の相互関連を研究しています。

(2)応用分野

随意的な身体運動において、準備の意識は必ず発現します。運動・スポーツ場面におけるパフォーマンスの向上に「準備の意識」は欠かせません。これと同様に、自動車等の運転行動のパフォーマンスにおいても、運転前の「準備」や「構え」に対する血行動態反応の特徴検出を行うことで、運転パフォーマンスの予測や、運転中の操作性や快適性等についても他覚的に評価できる可能性があります。

参考文献

- [1] 岩館雅子 他：スループタスクの準備期における前腕筋酸化亢進と課題成績との関係, 日本健康行動科学会誌 13(2), 43-50 (2015)
[2] 岩館雅子 他：最大努力での掌握運動の準備に伴う心拍数増加と大脳皮質体性運動領域の関連, 日本健康行動科学会誌 11(2), 91-98(2013)



塩見 昌司 (准教授)

宇宙放射線計測, 放射線計測, 光センサ
応用分野: 環境モニター, 計算機シミュレーション, 統計処理 等



川島 誠 (助教)

超越数論, 微分方程式, Galois理論
応用分野: Pade 近似, 数値解析



平塚 博子 (准教授)

アメリカ冷戦期文学・文化研究
応用分野: アメリカ文学・文化分析, メディア分析



安田 知絵 (助教)

地域研究, 国際経営
応用分野: 国境を跨ぐ地域開発, 企業の海外進出 (立地戦略) 等



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



日本大学生産工学部研究・技術交流センター
「委託研究・共同研究等相談」申込書

日本大学生産工学部生産工学研究所長 殿

申込日 令和 年 月 日

企業・機関等名		相談者名	
所在地	〒		
電話番号		F A X	
E - m a i l			
相談区分	委託研究 ・ 共同研究 ・ その他		
相談内容			
その他			