

えんじにあ Ring

2021, DECEMBER
No. 427



未来が見えていますか？ データサイエンス最前線

未来が見えていますか？ データサイエンス 最前線



AIという言葉が日常に浸透し、

我々も気づかぬうちにその恩恵を受けるようになるなど、

社会や生活が大きく変化しています。

近年では、汎用ソフトの普及などにより、工学部の様々な研究分野において、

これらを活用した研究が盛んになり、研究の在り方や進め方にも変革がもたらされています。

例えば、近年頻発する豪雨による土砂災害を予測し、その防災対策として、

ハザードマップや早期避難などのソフト対策を充実化するために、AIの技術が活用されています。

一方で、この強力なツールを使いこなすためには、質の良いデータの大規模集積やその収集方法の構築に加えて、

誰もが思いついていない斬新なアイデアも必要とされています。

本特集では、そんな斬新なアイデアにあふれた、

材料科学、機械・宇宙航空工学、土木工学、建築工学、環境循環・資源工学の5つの分野で展開されている、

AIやビッグデータなどデータサイエンスを活用した研究・技術を紹介します。

本書を手に取り、北大工学部の研究者が描く未来図の一端を覗いてください。

皆さんの実現したい未来を想像・創造し、新しい世界と一緒に切り開いてみませんか？

コーディネーター 磯部 公一(土木工学部門 准教授)

01

AI・自動運転と共生する社会変革を支える技術

Supporting technologies for transformation of society to cohabit with AI/autonomous vehicle



土木工学部門
先端モビリティ工学研究室
准教授 高橋 翔

PROFILE
> 出身高校/木更津工業高等専門学校
> 研究分野/情報工学、データサイエンス、交通工学
> 研究テーマ/交通工学のサイバーフィジカルシステムに関するデータ解析技術
> 研究室ホームページ
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kyoku/>

Sho Takahashi
Associate Professor
Laboratory of Advanced Mobility and Transportation Engineering
Division of Civil Engineering

PROFILE
> High school: National Institute of Technology, Kisarazu College
> Research field: Information Engineering, Data Science, Transportation Engineering
> Research theme: Data analysis for cyber physical system of transportation engineering
> Laboratory HP:
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kyoku/english.html>

車移動が多い北海道から 社会実装に向けてチャレンジ!

AIや自動運転車両の隣に立つ その準備はできていますか？

「AI」や「自動運転」などの新しい技術により私たちの生活様式が変わっていくことが、近年、頻りに話題に挙がるようになってきました。これらの新技術の隣に私たちが安心して立つことができるよう、世界中で日々研究されています。では実際に、AIを搭載するアンドロイドや自動運転車両が私たちのすぐ近くにいることを想像してみるとどうでしょうか？勝手に動き回るキカイの次の動きが想像できるでしょうか？また、これまでに私たちが築き上げてきた社会システムは、それらを受け入れられるように設計されているのでしょうか？

人間とキカイの双方がストレスなく共存できる社会を実現するには、AIや自動運転の性能を向上させるだけでなく、私たち人間側の理解や知識も深めていくことが大切です。特に自動車は扱いを誤ると人命に関わるため、車両に限らず道路に関しても新しい仕組みづくりが必要になってきます。

高速道路や雪道での 自動運転の挙動を追う

私が2018年に着任した先端モビリティ工学研究室では、交通工学のサイバーフィジカルシステムに関するデータ解析技術とそれらの社会実装に向けた方法論についての研究を進めています。広大な北海道は移動に自動車が欠かせず、かつ冬場の路面状況を考えると他地域よりも高度な運転スキルが求められる地域です。その北海道から自動運転の社会実装を目指した研究は学際的な異分野連携にもつながり、非常に意義のあるチャレンジだと考えています。

例えば、図1は複雑な運転操作が必要な高速道路の合流点に仮定の仕切りを設けたシミュレーション画面です。将来的な混雑緩和やAIによる運転を視野に入れつつ、どういう状況ならばスムーズに合流できるかを探っています。また、図2は運転支援システムを搭載した車両を雪道で走らせ、ハンドルを握る運転者が思わずブレーキを踏んでしまいたくなるような、不安が高まる自動運転車両の挙動を調べる実験風景です。これらの研究成果をAIや自動運転車とのコミュニケーションにつ



図1 拡張現実や仮想現実を活用した「AI」と人のコミュニケーション
Figure 1: Communication between AI and human by utilizing augmented/virtual reality



図2 運転者にとって不安が高まる自動運転車両の挙動解明の実験車両
Figure 2: Vehicles for the field experiment of vehicle and driver behavior analysis

なげ、私たちがAI・自動運転と共生できる新しい社会への変革を支えていきたいと考えています。

Technical term

CHECK!

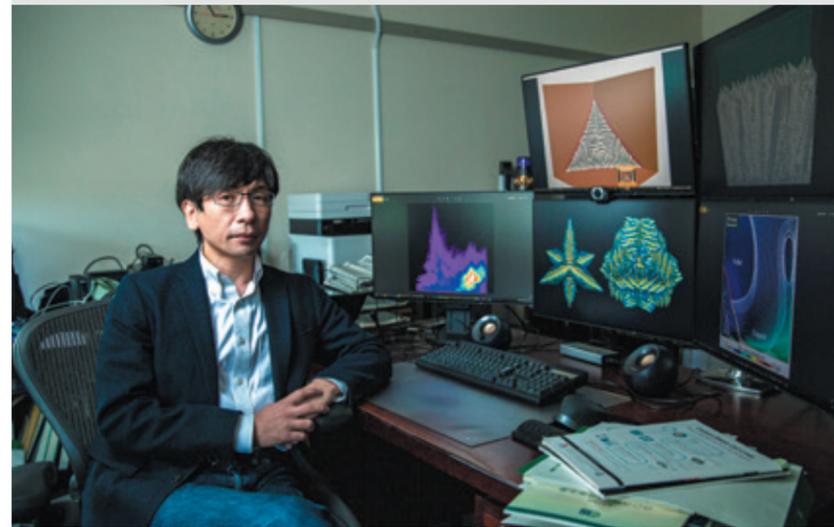
サイバーフィジカルシステム

現実世界(フィジカル空間)から得られるデータをコンピュータ(サイバー空間)上で分析し、その結果をフィードバックすることで現実世界の最適な制御を実現するシステム。

02

データ科学が加速するマテリアルのフォアキャスト

Forecasting of materials accelerated by data science



材料科学部門
組織制御学研究室
教授 大野 宗一

PROFILE
> 出身高校 / 北海道北見北斗高等学校
> 研究分野 / 計算材料科学
> 研究テーマ / 材料組織の数理モデリングと計算機シミュレーション
> 研究室ホームページ
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/LMC/>

OHNO Munekazu
Professor
Laboratory of Microstructure Control
Division of Materials Science and Engineering

PROFILE
> High school : Hokkaido Kitami Hokuto High School
> Research field: Computational Materials Science
> Research theme: Mathematical modeling and simulations of microstructures in metals
> Laboratory HP :
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/LMC/>

実験とシミュレーションの融合で材料科学の新しい扉が開きました

コンピュータによるマテリアル研究

現代社会に必要なスマートフォンや自動車、ビルなどあらゆる製品や技術の実現には「マテリアル」が必要です。今、研究開発の現場では、地球規模の環境問題対策や新しいコンセプトの社会に適した機能や性質を持つマテリアル開発が求められ、私はその中でもコンピュータ・シミュレーションを使った金属材料の研究を行っています。複数の元素を様々な比率で混ぜ合わせ、加熱や冷却、変形によって材料が製造される過程をシミュレーションで正しく予測することは、決して簡単なことではありません。しかし、ここにデータサイエンスが導入されることで状況は一変しつつあります。観測データを数値モデルに融合させてシミュレーションの精度を向上させる「データ同化」により、従来時間を取られていた試行錯誤が大幅に低減し、材料研究を加速化する試みが進められています。

例えば、高品質な材料を製造するには、液体の金属を型に流し込み、凝固の段階で、固まってくる結晶の形やサイズを制御することが非常に重要になってきます。現在はその成長の様子をコンピュータで予測することが可能です。図1は私の

研究グループが開発した数理モデルによるシミュレーション結果です。雪の結晶と似た形で凝固する金属結晶デンドライトが、どのような形や速度で成長していくのかを試行錯誤なく予想できるようになってきましたが、現在、データ同化によってこの予測精度が大幅に向上しつつあります。

天気予報からマテリアルのフォアキャストへ

データ同化は、私たちが日々チェックしている天気予報に活用されています。天気予報のようにいくつもの物理現象を同時に考慮しながら、マテリアルの内部状態や特性を予測する時にも、データ同化の力が発揮されます。天気図にも似た流線を描いている図2は、Sn-Bi合金が凝固していく様子をシミュレーションで予測したものです。白い流線は液体中の複雑な流れを表しており、左下に見える亀裂のような線からはBi濃度が不均一であることを読み取ることができます。こうした材料内部の複雑な状態を予測する際にもデータ同化によって予測精度が大幅に向上します。データ同化の手法を手に入れたことで材料科学のフィールドは新たな段階を迎え、大きくかつ急速に発展を遂げようとしています。

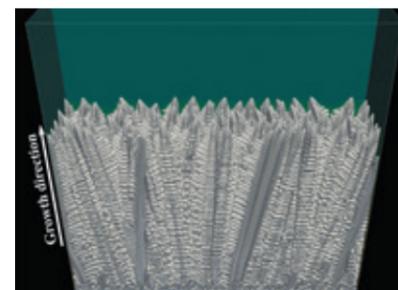


図1 デンドライト成長のシミュレーション結果。固体結晶が上部に向かって成長している様子(上部の液体は透明にしている)
Figure 1 : Simulation result of dendritic growth. It shows solid crystals growing upward (Liquid in the upper part is made transparent here).

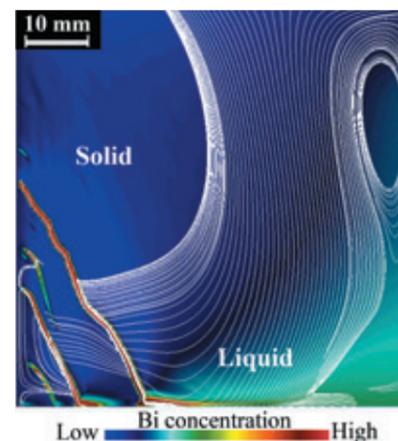


図2 Sn-Bi合金の凝固のシミュレーション結果
Figure 2 : Simulation result of solidification in Sn-Bi alloy.

Technical term

CHECK!

データ同化

観測データを数値シミュレーションになじませることで、シミュレーションの確からしさを高める統計学的方法。

03

持続発展可能な農業をロボティクスとデータサイエンスで実現する

Realizing Sustainable Agriculture with Robotics and Data-Science



機械・宇宙航空工学部門
ロボティクス・ダイナミクス研究室
准教授 江丸 貴紀

PROFILE
> 出身高校 / 北海道札幌北高等学校
> 研究分野 / ロボット工学、制御工学
> 研究テーマ / 積雪環境下における自動運転、除草ロボットの開発、ドローンによるインフラ点検、農林業のためのドローンによるリモートセンシング技術の開発
> 研究室ホームページ
<https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~rd/>

EMARU Takanori
Associate Professor
Laboratory of Robotics and Dynamics
Division of Mechanical and Aerospace Engineering

PROFILE
> High school : Hokkaido Sapporo Kita Senior High School
> Research field: Robotics, Control Engineering
> Research theme: Self-driving in Snowy Environments, Development of Weeding robot, Infrastructure Inspection using UAV, Development of Remote Sensing Technology for Agriculture/Forestry using UAV
> Laboratory HP : <https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~rd/>

農業大国北海道の明日を見つめ地道な除草作業にスマート農業を

日本の農業の課題をロボットで解決する

日本の様々な業界で従事者の高齢化と労働力不足が問題となっている今、農林水産省は2013年から「スマート農業」を推進し、2025年には農業の担い手のほぼ全員がデータを活用した農業を実践するという政策目標を掲げています。こうした背景から現在は多種多様な農業ロボットの開発が進められていますが、実際には国内の営農者は小規模経営が多く、高額なロボットへの投資が難しいことや、作業の正確さに対する期待値が非常に高いため、ロボット導入の機運がさほど高まっていないという日本固有の問題を抱えています。

この状況を打破するため、我々のグループでは漢方薬の材料となる薬草に着目しました。除草剤の使用が制限されている薬草は現在も手作業で除草が行われており、除草ロボットの開発が切望されています。また薬草の単価が高いことから比較的高価な農業ロボットを導入できる可能性もあり、まずはこの分野で農業ロボットによるコストダウンと汎用性を実証し、将来的に他の作物にも展開していくことを狙っています。

ベテラン農家のスキルを持つ自動除草ロボットの開発

我々は高性能な除草ロボットを開発するため、①圃場を自律移動するロボットベース(図1)、②ロボットハンドによるピンポイント除草機構、③作物と雑草を正しく識別するマルチモーダル深層学習システム(図2)という3つの側面から研究を進めてきました。最近ではこれらを統合することで生じる次の課題、「認識精度を向上させるためにはロボットがどのように動けば良いのか」「雑草を取りやすいロボットの動き方」へと研究を進めています。深層学習の精度を向上させるには、「質の良いデータセット」が「大量に」必要です。その点、北



図1 北大農場における実証実験の様子。
Figure 1 : Demonstration experiment at Experimental Farm of Hokkaido University.

海道大学はキャンパス内に農場があるところが非常に大きな利点です。その一角に我々も専用の圃場を確保して、いつでもデータの取得や実験ができる体制を整えています。それと並行して実際に農家さんたちから直接、現場の声を聞かせていただけることも、学生たちのモチベーションにつながっています。「農業大国北海道に貢献したい」という思いで研究に取り組む彼らの姿に頼もしさを感じています。

作物と雑草の個別の識別

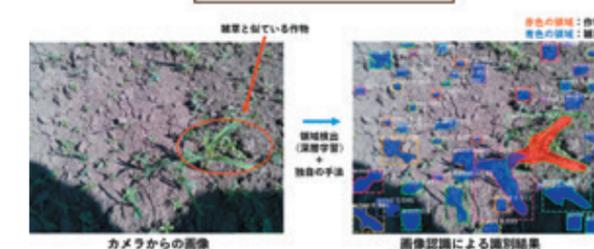


図2 深層学習による認識結果。収穫したい作物(ノトムギ)と雑草(ノトムギに見え目がよく似ているヒエ)を識別する精度を上げていく。
Figure 2 : Recognition results by deep learning. We will improve the accuracy of distinguishing between the crops (Pearl barley) and weeds (Japanese barnyard millet, which looks a lot like Pearl barley).

Technical term

CHECK!

スマート農業

ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業。作業の自動化や情報共有の簡易化、データの活用を目的とする。

04

デジタルの力を借りて人のための都市・建築をデザインする

Urban and architecture design for people with the help of digital technology



建築都市部門
都市地域デザイン学研究室
助教 渡部 典大

PROFILE
> 出身高校/筑波大学附属高等学校
> 研究分野/都市計画、都市デザイン、建築設計
> 研究テーマ/積雪寒冷都市の都市デザイン
> 研究室ホームページ
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/ur-design/>

Norihiro Watanabe
Assistant Professor
Laboratory of Urban and Regional Design
Division of Architecture

PROFILE
> High school : Senior High School at Otsuka, University of Tsukuba
> Research field: Urban Planning, Urban Design, Architecture
> Research theme: Urban design in cities with severe winter climate
> Laboratory HP :
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/ur-design/>

データサイエンスが照らし出す 真に幸福な都市・建築の未来像

人の感情や行動を解析し 都市・建築の計画設計に反映

情報化社会が進む現代の都市計画および建築設計は、従来のような計画設計者の暗黙知だけでなく、さまざまな関係者の**合意形成**が求められる。計画設計の方針とその根拠を明確に示す必要性が増しています。また計画設計者についても高齢化により経験の継承が不十分であったり、過去の経験と現代のニーズとの間に乖離があるなどの課題も発生しています。こうした現状を踏まえ、現在の建築分野ではデータ解析やシミュレーションに基づく科学的な計画設計プロセスが重要視されています。私たちの研究室では機械学習を用いて人の感情・行動と空間の関係性を解明し、計画設計に反映する手法を研究しています。例えば、図1は札幌都心にある赤

ンガプラザ周辺(複合ビルおよび広場)を対象にSNSに投稿されたテキストデータから人々がどのような感情を抱いているかを解析したものです。「イルミネーション」という単語が含まれる投稿を抽出して分析すると、「イルミネーション」の近くに「アトリウム」「建物」「赤レンガテラス」などの建築空間に関連する単語があることから、イルミネーションは周辺建築と一体的に認識されており、周辺建築との一体的なイベントデザインが重要であることが分かります。感情に関する単語を見ると、「イルミネーション」を中心とする建築空間の単語の近くにプロットがあり、「綺麗です」「楽しい」などの建築空間に対する肯定的な感情と、「耐えがたい」という冬季の屋外環境に対する否定的な感情があることが確認できます。また、人々の歩行ルートや速度、滞留時間なども解析し、空間デザインと人の行動の関係性についても研究しています。このようにデジタル

の力を借りて人の感情や行動を読み解き、計画設計に反映するデザイン手法を構築することで、真に人の幸せを実現できる都市・建築の実現を目指しています。

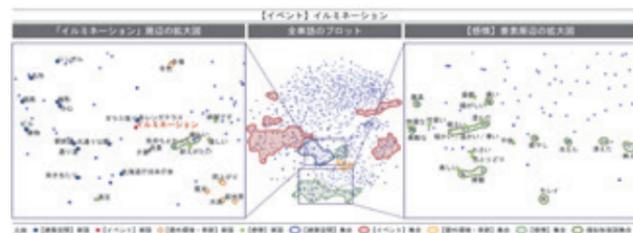


図1 機械学習を用いたSNS投稿テキストの解析
Figure 1 : Analysis of text posted on SNS using machine learning
出典: AIを用いたInstagram投稿の解析による屋外オープンスペースの空間認知分析-ビッグデータを用いた空間計画手法 その1-長谷川 裕史、瀬戸口剛、渡部 典大、日本建築学会大会学術講演梗概集(情報システム技術) 9-12, 2020

Technical term

CHECK!

合意形成

企業や自治体、コミュニティなど様々な意思決定の場面で、議論を通じて利害関係者の意見の一致を図ること。

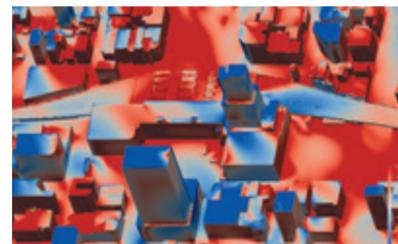


図2 流体解析(CFD)を用いた降雪シミュレーション
Figure 2 : Snow simulation using computational fluid dynamics (CFD)

積雪寒冷都市特有の デザインアプローチを

都市計画や建築設計では過去や現状を解析すると同時に、計画設計案が実現された先の未来をも見通す必要があります。その一例として本研究室では、積雪寒冷都市の都市デザインについて雪シミュレーションを用いた研究を進めています。気象データと流体解析を活用し、雪シミュレーションを行うことで、大きな吹き溜まりや除雪のエネルギーを低減できる都市・建築の形態を探っています(図2)。

札幌のような積雪寒冷都市は、冬季の厳しい寒さや積雪のために暖房や除雪に莫大な労力とコストを費やす一方で、世界の観光客を魅了する美しい雪景色や四季の変化など、ここにしかない魅力を持ち合わせています。今後も冬の問題を低減しつつ、積雪寒冷都市特有の魅力を生み出すべく、温暖な地域とは異なる新たなデザインアプローチが必要だと考えています。

05

宇宙? 深海? まずは地中でしょ!

Space? Deep Sea? Ground first!



環境循環システム部門
資源マネジメント研究室
教授 川村 洋平

PROFILE
> 出身高校/北海道札幌南高等学校
> 研究分野/鉱山情報学
> 研究テーマ/スマートマイニング
(高度情報化鉱山操業)技術の開発
> 研究室ホームページ
<https://resources-management.eng.hokudai.ac.jp/>

Youhei Kawamura
Professor
Laboratory of Resources Management
Division of Sustainable Resources Engineering

PROFILE
> High school : Hokkaido Sapporo Minami High School
> Research field: Mining Informatics
> Research theme: Development of Smart Mining Technologies
> Laboratory HP :
<https://resources-management.eng.hokudai.ac.jp/>

人類の進化に直接貢献できる! ロマンあふれるスマートマイニング

鉱山って必要? その実態は… 世界の花形学問、鉱山工学

“鉱山”と聞いてピンとくる日本人はあまりいません。それくらい日本には稼働中の鉱山がありません。しかしながら私たち人類の生活が成り立っているのは、実は世界のどこかで常に鉱山が稼働し、金や銅などの地下資源を地中から採掘しているからに他なりません。この地下資源を扱う技術、「鉱山工学(Mining Engineering)」は今、世界的に花形学問のひとつであり、情報工学の発展とともに大きな変革の波が押し寄せています。

これまでの鉱山の長い営みを経て、現在は“より深く・より安全に”そして“より環境問題やコスト面に配慮した”鉱山操業のあり方が求められています。そこで期待を集めているのがICTを積極的に活用した“スマートマイニング”です。現状、鉱山を動かすのは基本的に人=オペレーターです。人が掘り、スケジューリングし、オペレーションしてジャッジメントする。そこにAIやビッグデータに代表されるデータサイエンスを融合させることで、安全化・効率化・省力化に優れた未来型の鉱山操業を実現しようとしています。

鉱山のあらゆる情報を 「見える化」「予測」「最適化」

この未来型鉱山操業に欠かせない技術が、「デジタル・ツイン」です。デジタル・ツインは鉱山のあらゆる要素を情報化し、最新のユーザーインターフェイスと高度な視覚化を使って、オペレーターが鉱山で何が起きているのかを理解するのを助けます。例えば、実際には足を踏み入れることができない地下坑内の環境情報を知ることができ(図1)、さらには事前に収集した岩盤応力データをタブレットで持ち込むことで、目視



図1 鉱山バーチャルリアリティ(HMDで360°の鉱山空間へ)
Figure 1 : Mining VR

Technical term

CHECK!

デジタル・ツイン

実空間に対応するライフサイクルを反映するためのマルチフィジックスかつマルチスケールな統合システム。

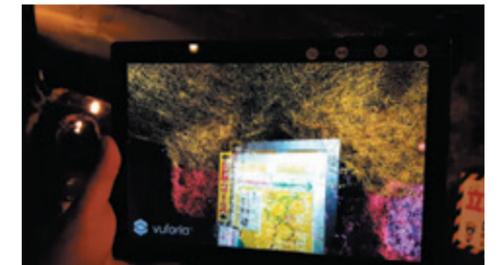


図2 デジタル・ツイン技術による地下鉱山危険箇所の可視化(AR)
Figure 2 : Visualization of hazardous area in Underground Mining using Digital Twin

だけでは判断できない危険な箇所を回避することも可能になります(図2)。

こうした「見える化」「予測」「最適化」の技術研究が鉱山工学で成果を出すことができれば、ゆくゆくは深海に眠る海底資源や、あるいは宇宙空間で新たな資源を採掘することも決して夢物語ではなくなります。我々の研究室はこうした技術

群を世界に発信する日本で唯一の「スマートマイニング」研究拠点であり、同時に世界で活躍できる若手の育成拠点としても国内外の企業から注目を集めています。

ゆとりのモラトリアム論

株式会社 構造計画研究所
篠田 茜 SHINODA Akane



PROFILE
出身高校/東京都立西高等学校
2019年4月
株式会社構造計画研究所 入社

「モラトリアム」…金融業界では「支払いを一定期間猶予すること」意味が転じて心理学的には「一人前の人間となるのを猶予されている状態」。大学生は「モラトリアム期間」とよく言われますし、言葉自体のネガティブイメージも強いですね。「モラトリアムしたっていいじゃない」と思うのは私がゆとり世代と真ん中だからでしょうか…

社会人＝一人前の人間ではないと思いますし、じゃどうなれば一人前の人間なの?と言われても正直分かりません。ただ、大学院では専門知識以上に、物事の考え方や楽しい思い出を覚えてもらい、一人前の人間になるためこれからの人生頑張らないかんと考えた大事な時間でした。皆さんも是非Enjoyモラトリアムしてください。

大学院は学部よりも授業が少ない一方、修士論文に向けて自分でスケジュールを立てて進めていかなければいけません。私の研究室では週1でゼミがあり、前日に研究室のメンバーとドタバタ成果を生み出していたのは良い思い出です。今でも印象深い言葉が、教授に言われた「1番データに触れているのはあなたたちだから自信を持って説明しなさい」という言葉です。知識・経験共にまだまだですが、社会人になった今でも、顧客や上司に説明すると胸に刻んでいます。



▲ゼミメンバーとのジмба@建築棟下



▲北海道の防災について地元の方とワークショップ

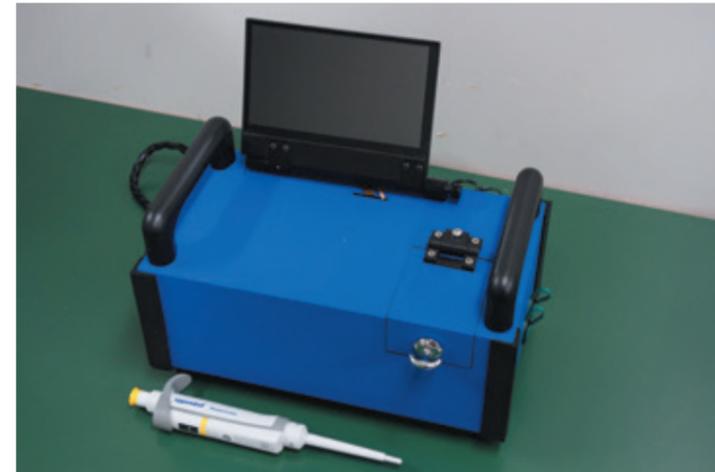
微量・簡便・迅速を可能にする分析・診断技術

Small volume, easy-to-use and rapid methods for analysis and diagnosis

研究室ホームページ <https://microfluidic.chips.jp/jp/>



応用化学部門
生物計測化学研究室
教授 渡慶次 学 TOKESHI Manabu
出身高校/沖縄県立コザ高等学校
研究分野/マイクロ化学、分析化学
研究テーマ/マイクロ流体デバイス、
応用分光計測



▲ウイルスや抗体、薬物、毒物を短時間で測定できる小型装置(写真1) 参考:<https://www.hokudai.ac.jp/news/2021/06/20-2.html>

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)によるパンデミックは、私たちの生活を大きく変えました。歴史で学んだスペイン風邪のような多数の死

亡者を出したパンデミックが、科学技術が発達した現代においても起こるということに、ウイルスの生存戦略に脅威を感じます。

「PCR検査」、「抗原検査」、「抗体検査」などの専門用語が日常的に使われるようになり、一般の人にも検査の重要性が認識されてきています。もともとそれらの検査技術は、パンデミック下で使用されることを想定されたものではないため、検査に時間がかかったり、検査精度が十分でなかったり、技術の改善が望まれています。

私たちの研究グループでは、極微量の試料(例えば血液1滴)を迅速かつ簡便に分析・診断できる技術の開発に取り組んでいます。最近開発した小型装置(写真1)は、測定対象に応じた試薬を開発することで、いろいろな測定対象を分析・診断することができます。COVID-19の患者さんの検体をわずか20分で精度良く抗体検査することにも成功しました。

工学のミッションは、「人の役に立つものを創る」です。私たちは、研究開発で社会貢献したいと思っています。

注目の話題をピックアップ

ERNET

WORK

2021.DECEMBER No.427

工学部内を歩いてみると

Walking around the Facilities in Faculty,
Graduate School and School of Engineering



材料科学部門
強度システム設計研究室
准教授 池田 賢一 IKEDA Ken-ichi
出身高校/福岡県立筑紫丘高等学校
研究分野/材料組織学・材料強度学
研究テーマ/結晶性材料の諸特性と
組織の相関について

2021年8月7日(土)と8日(日)に東京オリンピックのマラソン競技が札幌市で開催されたことは記憶に新しいかと思えます。そのコースは周回になっており、北海道大学内を3回通ったことも競



▲中央道路の樹木

技をテレビ等で観戦されていた方は、ご存知だと思います。

オリンピック終了後のある晴れた日に、工学部正面玄関前の噴水広場を抜けてマラソンコースとなった中央道路に面した歩道を歩いてみました。中央道路は歩道との間に高い樹木が立ち並んでいます(左写真)。よく見ると、これらの樹木1本ずつに色のついた番号札が付けられています。以前の当シリーズでも紹介されましたが、工学部内には多くの植物・樹木が植生されており、それらにも歩道の樹木とは色が異なる番号札が付けられています。細かいことが気になり、施設部にお尋ねしたところ、キャンパス内の樹木は、管理部局・樹木名・樹高・直径・位置などがデータベース化されており、番号札はその管理番号とのことでした。

さて、歩道を歩いていると、立ち止まって下を向いている方々がいました。私もその場所で立ち止まって確認したところ、右写真に示す銘板が歩道

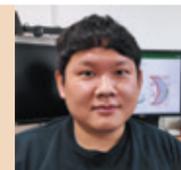
のアスファルトに埋め込まれていました。工学部前は、ちょうどマラソンコースの20 km、30km、40km地点になっており、その地点の工学部側の歩道にそれを記念した銘板が設置されているのです。四季折々の風景を楽しませてくれる自然を楽しみながら、冬の期間は雪で隠れているかもしれませんが、樹木の番号や銘板を探しつつ歩道を歩いてみてはいかがでしょうか。次回も工学部敷地内を歩いてみて気になる風景を紹介したいと思います。



▲マラソンコース30 km地点を示す地中銘板

北大で始めた第一歩

研究室ホームページ <https://cfml.eng.hokudai.ac.jp/>



キムサンウォン
出身地/韓国・クワンジュ
研究分野/機械宇宙工学
研究テーマ/大規模シミュレーション、
乱流、二相流



▲つららと一緒に

初めまして。私は韓国から来たキムサンウォンと申します。韓国で修士課程を修了した後、新しい経験と優れた研究環境で研究を進めるため北大に博士課程留学を決めました。

現在、機械宇宙工学専攻計算流体工学研究室に所属しており、気泡の計算モデルを提案し、コン

ピューターによってその物理的現象を究明する研究に励んでいます。研究を一段階発展させるために、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた利用課題公募に応募、採択されさらなる研究を進めています。

北海道に来てからもう3年が経ちましたが、その間の経験に基づいて考えると、北大を選択したことは私にとって幸運でした。日常生活において最初は言葉

の壁が大きなものでしたが、周りの人たちの親切な助けを通じてだんだん生活に適應するようになり、新しい縁に出会うことができました。将来は日本での計算科学分野で活躍したい気持ちを強くもっていますので、日本語を勉強して日本語能力試験に応募する予定です。

また北大工学部のe³英語課程を通じているんな国から来た多様な分野の学生たちと友達になることができました。彼らとの交流を通じて大きく異なる文化と考え方を体験して創意的な考え方に大きく役立ち、肯定的に努力する強い意志を持つようになりました。

最後に皆さんも何かに迷っているなら、新しい挑戦を通じて自分の壁を乗り越え、楽しく新しい第一歩を踏み出すことを願います。



▲小樽祝津バラマ展望台の虹

Ring Headlines

Report

北海道大学ホームカミングデー2021が開催されました

2021年9月24日(金)から26日(日)の3日間、「Be ambitious again!」をモットーに「北海道大学ホームカミングデー 2021」がオンラインで開催されました。

工学研究院・工学院・工学部主催の行事として25日(土)に同窓生向け講演会、24日(金)～25日(土)に北工会サークル展示をオンラインで行いました。

同窓生向け講演会は、ホームカミングデー用サイトから入室できるZoomミーティングルームによるオンライン配信にて同窓生向けに実施しました。

はじめに、瀬戸口剛工学研究院長・工学院院长・工学部長が歓迎の挨拶を述べた後、工学研究院及び工学部の現況報告及び講演者の紹介を行い、引き続き、同窓生であるインターステラテクノロジズ株式会社金井竜一朗氏から「観測ロケット「MOMO」の信頼性向上のための改良開発」をテーマに講演が行われました。

オンライン配信であったことから、遠方の同窓生等の参加もあり、質疑応答も積極的に行われ、大変好評でした。

北工会サークル展示は、工学部ホームカミングデー特設サイトにおいて、北工会の公認サークルによる作品(書道、写真)を展示しました。



▲同窓生向け講演会の様子



▲北工会サークル展示の様子

(総務課)

Report

2021年度 工学部オープンキャンパスが開催されました

2021年度の北海道大学オープンキャンパスが9月19日(日)～22日(水)までの期間で開催されました。今年度は対面でのオープンキャンパス実施に向けて検討を進めておりましたが、新型コロナウイルス感染症の第5波と重なってしまい、残念ながら今年度もオンラインでの開催となりました。

今年度の工学部オープンキャンパスは、9月19日(日)に実施され、昨年と同様に、動画を配信するオンデマンド方式を主体としたプログラムで開催しました。プログラムは昨年と同様の、「学部紹介」(工学部長挨拶)1件、「模擬講義」4件、「研究室体験」24件、「研究施設探訪」6件の合計35件に加えて、今年度は、ライブ配信にて学科紹介を行いました。ライブ配信では、各学科長から学科紹介を行った後、Zoomのブレイクアウトルームを用いて各コースの紹介を行いました。オンデマンド配信動画への工学部全体の申し込みは4,416件(北大全体では10,377件)であり、多数の「ご来場」がありました。また、ライブ配信では、各学科定員200名を設定し募集を行ったところ、開催前に全学科で満員の800名の申し込みとなり多くの方にご参加をい

ただくことができました。また、ライブ配信当日は、参加者から多数の質問をいただき大変盛況となりました。来年度こそは、北海道大学キャンパスで皆様とお会いすることが出来ることを楽しみにしております。

(工学研究院・工学院・工学部広報室長 林 重成)



▲工学部HPからアーカイブ動画をご覧ください。

Report

2021年度 戦略的創造研究推進事業(さきがけ)に採択された研究を紹介します

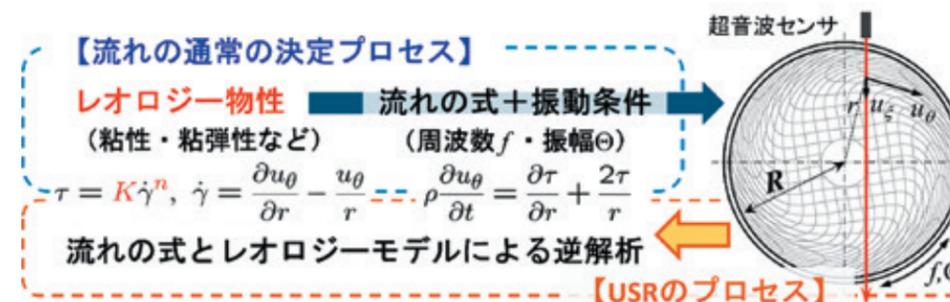
工学研究院 田坂裕司准教授と小林一道准教授が、国立研究開発法人科学技術振興機構の2021年度戦略的創造研究推進事業(さきがけ)に採択されました。「複雑な流動・輸送現象」をキーワードに、流体力学が関わる種々の分野の若手研究者による先端的な研究として評価され、新たな流体科学の創成が期待されています。ここでは、今後取り組まれる研究概要についてご紹介します。

混相/複雑流体のレオロジー物性計測を基軸とした流体科学の創成

教科書レベルから現実の問題まで、様々な問題を解析的あるいは数値的に解く場合には、扱う物質の物性値が正しく与えられていることが前提ですが、多くの流動体において、粘度などそれらの流動物性は不明です。トルク式レオメータと呼ばれる機器で測定を行いますが、正しく測れない場合が多くあります。また、「評価」が目的の「物差し」であり、得られた数値を使うことは前提とされていません。採択課題では、実際の流れから情報を取り出すことをコンセプトに、気液や固液の混相体を含む様々な複雑流体の物性評価を行う方法論(USR)を

確立し、それらの流れの予測に繋げます。円筒に入れた試験流体に振動回転を与え、その流れの様子を速度分布計測により捉え、流れを記述する運動方程式から逆算して物性を求めます。これまでに、高分子溶液や粘土懸濁液、お粥などの食品に適用してきましたが、これらの結果を様々な形の構成方程式に落とし込み、材料化学、地球科学、医療を始めとする様々な分野に流動の予測と制御の観点から貢献します。

(工学研究院機械・宇宙航空工学部門准教授 田坂 裕司)



間(あわい)の分子流体力学

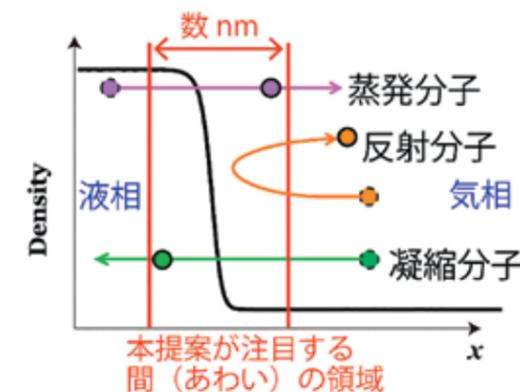
本年10月より、科学技術振興機構(JST)の戦略的創造研究推進事業「さきがけ」の新規課題として「間(あわい)の分子流体力学」が採択されました。同じ部門の田坂先生と一緒に採択されたことを大変嬉しく思っています。

気体や液体などの「流体」の流れを考える際に、流体力学と呼ばれる学問があります。この流体力学は非常に有用な学問で、今日でも様々な分野で利用されています。ここで、この流体力学のみでは、液体から突然気体が現れる流れ(例えば、キャビテーション気泡の発生)や、液体が徐々に気体へ変化する流れ(例えば、液滴の蒸発)といった、相変化を伴う複雑な流れを取り扱うことが難しく、別のアプローチが必要となります。

ここで本提案研究では、気体と液体の間の領域、つまり、液体表面近傍のごくわずかな領域(数nm程度)における、気体や液体を構成している分子の運動に注目しています。液体表面近傍における大規模分子群の動きをコンピュータシミュレーションによって再現し、その分

子群の振る舞いを解析することで、相変化を伴う複雑な流れを取り扱うことができる新しい流体力学の基礎を創ります。

(工学研究院機械・宇宙航空工学部門准教授 小林 一道)



季節だより

秋から冬へ

朱を散らして
秋が足早に去ってゆく
白をまとった
冬の気配が色濃くなる

目に見えて移ろう季節が
私たちの気を急かす
それでも肩の力を抜いて
一歩ずつ確かに進もう



写真提供：北工会写真同好会

編集後記

本特集の内容は如何でしたでしょうか。
様々な分野で、データサイエンスを活用する様子を実感できたのではないのでしょうか。
今回紹介しました研究・技術は、社会からの要請と、研究者の独創的なアイデアにより、
社会変革をもたらすとともに、省力化、時短など生産性の向上にも大きく寄与しています。
今後、これら研究や技術の発展はさらに加速化していきます。
本書が、皆さんの進路、将来を考え、行動を起こすきっかけとなれば幸いです。

(コーディネーター 磯部 公一)

えんじにあRing 第427号

令和3年12月1日発行

北海道大学大学院工学研究院／大学院工学院／工学部
広報室

〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目
TEL：011-706-6257・6115・6116 E-mail：shomu@eng.hokudai.ac.jp

広報誌編集発行部会

- 林 重成(広報室長／編集長) ●磯部 公一(広報誌編集発行部会長)
- 土家 琢磨 ●大井 俊彦 ●池田 賢一 ●佐々木 克彦 ●柴田 元 ●高橋 裕介 ●金子 純一 ●古川 陽 ●中嶋 唯貴
- 葛 隆生 ●中島 一紀 ●高橋 絢子(事務担当)

ご希望の方に「えんじにあRing」の
バックナンバーを無料送付します。お申し込みは、こちらから。

- Webサイト <https://www.eng.hokudai.ac.jp/engineering/>
- 携帯サイト <https://www.eng.hokudai.ac.jp/m/>

次号は令和4年4月上旬発行予定です。

