北海道大学 大学院工学研究院 大学院工学院 広報誌
2024.APRIL No.434

えんじにあRing

工学を学ぼう

北海道大学
大学院工学研究院／大学院工学院
Faculty and Graduate School of
ENGINEERING
Hokkaido University

「工学」は未来をデザインする魔法の言葉です。
私たちの身の回りに溢れる橋やビル、スマートフォン、宇宙探査機、人工知能など、あらゆるものが工学の産物です。
専門的でありながらも身近な工学、その理解と知識が私たちの未来を形づくる鍵となります。

そして、これからの社会課題や革新的な技術開発に挑むには、新しい世代の工学者が必要です。

工学を学ぶことは、知識を得るだけでなく、問題解決のスキルを磨き、未来をデザインする力を手に入れることです。

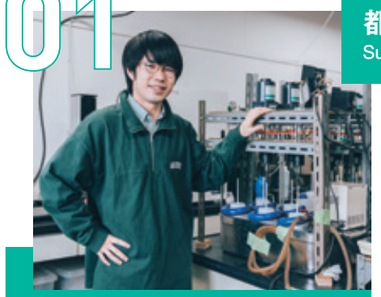
この特集では、「工学を学ぼう」と題し、在学生が感じ、学び、挑戦してきた様々なエピソードをお伝えします。

実験室での驚きの瞬間、プロジェクトでの協力と成果、同級生との絆。
工学の世界に魅了された彼・彼女たちの情熱が垣間見えます。

こうした在学生たちのいきいきとした姿が、
皆さんが工学者として一歩を踏み出す後押しになれば幸いです。

コーディネーター　笹倉 弘理（応用物理学部門 准教授）

01 都市環境の基盤を支える研究
Supporting the foundations of urban environments


実験条件に合わせて自作した溶出試験装置の前で。「研究を進めるため、様々な技術を駆使して日々試行錯誤しています」

環境創生工学専攻
廃棄物処分工学研究室
博士後期課程1年　安河内 隆仁

PROFILE
> 出身高校／久留米大学附設高等学校
> 研究分野／廃棄物処理
> 研究テーマ／福島原発事故により発生した除染廃棄物の安定化処理技術の研究
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/risk/

YASUKOCHI Takahito
Doctoral Degree Program 1st year
Laboratory of Solid Waste Disposal Engineering
Division of Environmental Engineering

PROFILE
> High school : Kurume University Senior High School
> Research field : Solid Waste Management
> Research theme : Study on stabilizing treatment of decontaminated waste generated by F1 accident
> Laboratory HP :
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/waste/index.html

豊かな生活と表裏一体の廃棄物処分を考える

「廃棄物処分」という研究分野

都市において当たり前のように享受される豊かな生活の裏では、大量の廃棄物が発生しています。生ごみや紙類、プラスチック、電気製品など様々な物質を含む廃棄物が適切に処理されなければ、都市環境に著しい悪影響をもたらします。通常、廃棄物というものは人目を引くものではなく、むしろ忌避されるようなものですが、その適切な処理は都市環境の維持のために必要不可欠なものなのです。

マクロ・ミクロ視点の両立

現在は福島第一原発事故の除染作業により発生した、放射能を持つ廃棄物の処理について研究を進めています。環境中における有害元素の長期的な移動を評価するため、マクロな視点・ミクロな視点の両方を駆使する必要があります。マクロとミクロ双方の知見が論理的に可逆的であるような結論を出すことを目指し、使えるリソースを最大限に活用しています。

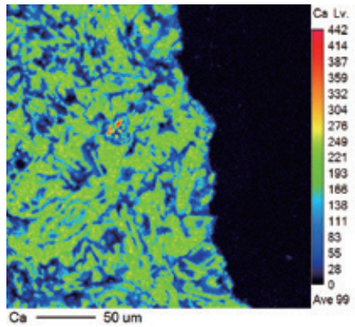
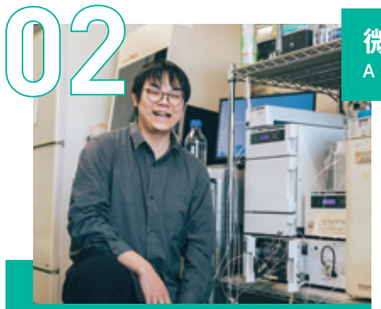


図1　廃棄物固形化体の断面元素（Ca）組成像
Figure 1 : Cross-sectional elemental (Ca) composition of solidified waste

02 微生物の秘めたる力
A potential of microorganisms


「"液クロ"の愛称で広く使われている高速液体クロマトグラフィー（HPLC）は試料中に含まれる複数の成分を分離し、何がどのくらい含まれているかを分析してくれます」

総合化学院 総合化学専攻
生物合成化学研究室
修士課程1年　伊関 叶互

PROFILE
> 出身高校／鶴岡工業高等専門学校
> 研究分野／生物工学
> 研究テーマ／プラスチックの酵素分解に関する研究
> 研究室ホームページ
https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/

ISEKI Kyogo
Master Degree Program 1st year
Laboratory of Biosynthetic Chemistry
Biological chemistry and engineering course

PROFILE
> High school : National Institute of Technology, Tsuruoka College
> Research field : Bioengineering
> Research theme : Enzymatic degradation of plastics
> Laboratory HP :
https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/

クモの糸に導かれてモノ作りの世界へ

きっかけはクモの糸

私の地元である山形県鶴岡市にはSpiberというバイオ素材メーカーがあり、「クモの糸」を人工的に作っています。中学時代、Spiberに見学へ行き、「クモの糸は鋼鉄より頑丈なんですよ」と聞いたとき、ものすごい衝撃を受けました。以来、生物を利用したモノづくりに興味を持つようになり、生物工学の道へ進みました。現在では、「プラスチックの酵素分解」に取り組んでおり、毎日大腸菌の力を借りて楽しみながら頑張っています。

プラスチック工場 in 大腸菌

大腸菌などの微生物はもともと細胞内にプラスチックを作る「もと」を持っています。大腸菌にプラスチックを作ってもらう過程でカギとなるのが、「タンパク質」です。タンパク質には様々な種類があり、その中には「プラスチック合成タンパク質」もあります。このタンパク質を導入すれば、大腸菌は小さなプラスチック工場になります。大腸菌の体内でプラスチックの「もと」と「タンパク質」を巧みに操り、プラスチックを合成しています。

図1　組換え大腸菌から抽出したプラスチック
Figure 1 : Plastic extracted from recombinant *Escherichia coli*

03 日本って資源不足なの?
Is Japan resource poor?

「このジグ選別機は比重が異なる成分を分けることが出来る装置です。実際に鉱山現場でも使われており、現在プラスチックの種類ごとに選別できるか実験しています」

地球規模で役立つ研究を! SDGsの資源リサイクル

環境循環システム専攻
資源再生工学研究室
修士課程2年　依田 雅司

PROFILE
> 出身高校／江戸川学園取手高等学校
> 研究分野／資源リサイクリング
> 研究テーマ／プラスチック選別のための自律的なジグ選別機の開発
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/mprr/indexjp.htm

YODA Masashi
Master Degree Program 2nd year
Laboratory of Mineral Processing and Resources Recycling
Division of Sustainable Resources

PROFILE
> High school : Edogawa Gakuen Toride Senior High School
> Research field : Resources Recycling
> Research theme : Development of an automatic jig separation for plastic recycling
> Laboratory HP :
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/mprr/indexjp.htm

身の回りの資源に注目

私たちの身の回りには様々な資源があふれています。建築材料の鉄やセメント、スマホや携帯に使われる銅やレアメタル…。ところが日本はそのほとんどを輸入に頼っており、電化製品に欠かせない銅でさえ輸入に頼りきっています。それを解決するのが、都市鉱山を拠点とする資源のリサイクル。都市で派生する使用済み製品には多くの資源が含まれており、それを回収できれば全て輸入に依存しなくても、鉱山から金属が取れなくなっても資源を確保できるようになります。これぞSDGsな研究です!

CO_2を地中に埋める技術

皆さんが身近に感じる環境問題といえば、CO_2等の温室効果ガスではないでしょうか。大気中のCO_2を減らすために、地中にCO_2を埋めるCCUS（Carbon Capture, Usage and Storage）という技術があります。これは資源採掘に利用される技術が元になっており、資源問題は他にも水質問題やエネルギー問題といった様々な環境問題と密接に関わっています。自分の研究が地球規模で役に立つかもしれないというスケール感に興味が湧いてきませんか?

図1　ジグ選別機です。右側に見える透明な水槽内で選別を行います。
Figure 1 : This is JIG separation machine. The separation is treated in the water tank at the right side.

04 あらゆる分野に活かせる知識
Knowledge that can be applied to every field

「球面収差補正走査透過型電子顕微鏡（日本電子NEOARM）を使える大学は国内でも数えるほど。北大にも2023年に導入され、さらなる研究の発展が期待できます!」

最先端の研究環境で学び 次は企業の研究最前線へ

材料科学専攻 マルチスケール機能集積研究室
2024年3月修士課程 修了
富士電機株式会社　坂牧 知紘

PROFILE
> 出身高校／北海道札幌南高等学校
> 研究分野／材料解析・評価、高分解能電子顕微鏡
> 研究テーマ／担体上のPt単原子拡散挙動のHAADF-STEM観察と電子線照射効果
> 研究室ホームページ
https://lifm.eng.hokudai.ac.jp/

SAKAMAKI Chihiro
FUJI ELECTRIC CO., LTD.
Completed Master Degree Program in March 2024
Laboratory of Integrated Function Materials
Division of Materials Science and Engineering

PROFILE
> High school : Hokkaido Sapporo Minami High School
> Research field : Material Analysis and Evaluation, High Resolution Electron Microscope
> Research theme : HAADF-STEM observation of Pt single atom diffusion behavior on substrates and its electron irradiation effect
> Laboratory HP :
https://lifm.eng.hokudai.ac.jp/

材料の知識を幅広く応用

材料科学専攻は金属を中心とした無機系材料に関する研究を行っています。そのアプローチは様々で、結晶構造や組織といった材料科学の知識だけでなく、化学や物理など多岐にわたっています。そのため、自分が興味のある話題や得意な分野など幅広い視点から材料に関わることができます。一見専門性が高いように思われる材料の知識は、実はどの分野においても応用が可能です。私は現在、電子顕微鏡を用いた材料解析手法について研究していますが、この研究や本専攻で学んだ知識は今後も様々な分野で活用できると確信しています。

世界最先端の技術に触れる

私が研究で使用する電子顕微鏡は、光学顕微鏡よりもかなり小さなスケールまで観察することができる球面収差補正走査透過型電子顕微鏡です。なんと原子の1つ1つを確認できるだけでなく、元素分析や電子状態の測定も行うことができます。北大にはこのような世界最先端の研究機器が揃っており、非常に充実した研究環境で学生時代を過ごすことができました。

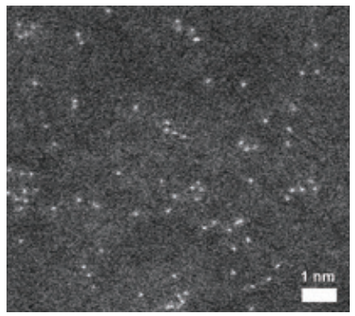


図1　アモルファスカーボン基板に分散したPt原子の電子顕微鏡画像（画像中の白い輝点がPt原子を表す）
Figure 1 : STEM image of Pt atoms dispersed on an amorphous carbon substrate (white bright spots in the image represent Pt atoms)

05 大きな建物を支えるのは厚さ数μmの世界?
What in the world is a few μm thick to support a large building?

「ナノインデンターは材料の極微小な領域に微小な荷重を施し、硬度や弾性率などの機械的特性をナノスケールで正確に測定する装置です」

災害リスクを視野に コンクリートの弾性率を測定

空間性能システム専攻
建築材料学研究室
修士課程2年　甲斐 和樹

PROFILE
> 出身高校／クラーク記念国際高等学校
> 研究分野／建築材料学
> 研究テーマ／コンクリート遷移帯の弾性率測定
> 研究室ホームページ
https://aml.eng.hokudai.ac.jp/

KAI Kazuki
Master Degree Program 2nd year
Laboratory of Building Materials
Division of Patial Performance Systems

PROFILE
> High school : CLARK Memorial International High School
> Research field : Building Materials
> Research theme : Elastic modulus measurement of concrete transition zones
> Laboratory HP :
https://aml.eng.hokudai.ac.jp/

建物を支えるコンクリート

建築物の主な構成要素であるコンクリート。近年増え続ける災害リスクに対して十分な耐力を担保できているのか、性能面で不安を抱える人も多いのではないでしょうか。そんな不安を解消するために、コンクリートの中でも最も壊れやすい、厚さ数μmからなる「遷移帯（せんいたい）」の精密な分析を行うことで、建物の力学的モデリングの性能向上に貢献する研究に取り組んでいます。

コンクリートをミクロに分析

コンクリートの遷移帯は異なる材料間の微細な境界領域です。ここを調べるためナノインデンターという精密機械を使い、超小型の圧子を用いて微小領域の弾性率を高精度で測定しています。この実験によって、コンクリート遷移帯の分析を局所的に行い、材料の力学的挙動を理解するための重要なデータを収集しています。地道な測定が続く研究ですが、より安心した暮らしを実現するために日々研究に励んでいます。

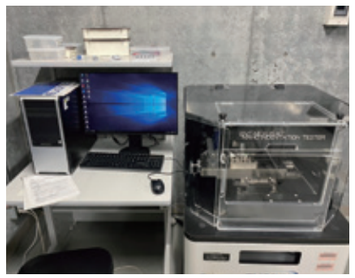


図1　測定に用いるナノインデンター
Figure 1 : Nanoindentor used for measurements

06 一人前の研究者を目指して
To be a capable researcher

「高校の理科室等にある顕微鏡は観察体に光を当てて拡大図を得ますが、電子顕微鏡（SEM）は電子を当てることでμmスケール以下の試料をハッキリと観察できます」

日々の努力が 未知の解明に繋がります

環境フィールド工学専攻
地盤物性学研究室
博士後期課程1年　河内 太志

PROFILE
> 出身高校／広島県立三原高等学校
> 研究分野／地盤工学
> 研究テーマ／泥炭の熱・力学連成挙動
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/soilmech/nishimura/index.html

KOCHI Taishi
Doctoral Degree Program 1st year
Laboratory of Soil mechanics
Division of Field engineering for the environment

PROFILE
> High school : Hiroshima Prefectural Mihara High School
> Research field : Geotechnical engineering
> Research theme : Thermo-mechanical behaviour of peats
> Laboratory HP :
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/soilmech/nishimura/index.html

工学的研究フローを学ぶ

私の研究対象である泥炭は、国内外の寒冷地に分布する軟弱土です。加熱による変形というと熱膨張を思い浮かべますが、泥炭の場合、非可逆的で大きな圧縮が生じます。効率的なエネルギー利用を目的とする地上と地中間での熱交換を考えると、これは大きな問題となります。土木分野では成果の社会実装を第一に考えるため、実験から現場に適用可能な知見を得ることが重要です。実験や論文執筆を通じて、課題設定から始まり、実問題への適用に至るまでの研究者としての基礎体力をつけています。

ミクロな土の力学の世界

研究者として自立するには、独自性のあるユニークな知見を生み出すことも大事です。今年度からは、「誰も知らない」泥炭の熱圧縮の起源の解明を目的に、電子顕微鏡による数μmレベルの状態変化の観察に着手しました。同時に、ミクロ-マクロ応答を橋渡しする理論の構築も目指しています。簡単ではないですが、日々の努力が未知の解明に繋がるという期待が励みになります。

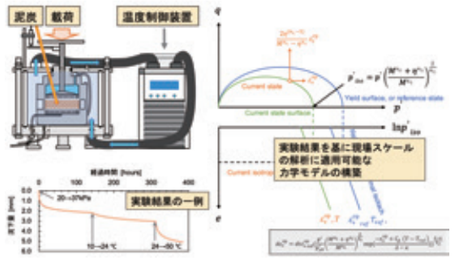
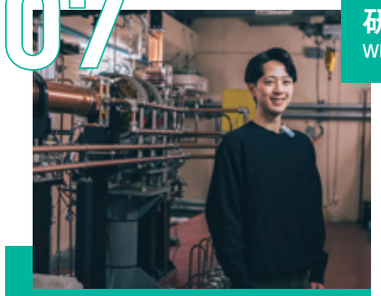


図1　温度制御力学試験装置と試験結果の例
Figure 1 : Temperature-controlled mechanical test device and an example of experimental results and implications

07 研究活動で得るもの
What you gain through research activities



「瞬間強力パルス状放射線発生装置研究室(北大LINAC)のような中性子実験施設を所有する大学は極めて少なく、ここで実験できることは大変貴重な経験になります」

食品から航空宇宙まで 中性子の可能性は無限大!

量子理工学専攻
中性子ビーム応用理工学研究室
修士課程2年　室橋 直人

PROFILE
> 出身高校／埼玉県立所沢北高等学校
> 研究分野／中性子理工学
> 研究テーマ／中性子ビームを利用した物質硬度の非破壊イメージング法の開発
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/QBMA/

MUROHASHI Naoto
Master Degree Program 2nd year
Laboratory of Applied Neutron Beam Science and Engineering
Division of Quantum Science and Engineering

PROFILE
> High school : Saitama Prefectural Tokorozawa Kita High School
> Research field : Neutron Science and Engineering
> Research theme : Development of a non-destructive imaging method for material hardness using neutron beam
> Laboratory HP :
https://aml.eng.hokudai.ac.jp/

日本刀の硬度も測定可能に

中性子ビームは放射線の1つで、中性子の特性を生かして物質、材料、航空宇宙、考古学、食品やその他多くの分野の研究に利用されています。ここまで多くの分野に活用できる工学技術は他にはなく、中性子工学の研究対象の幅広さに大変魅力を感じています。その中で私は、中性子ビームを利用した鉄鋼材料の硬度測定法開発を行っています。この測定法が実現すれば、日本刀のような貴重な文化遺産の硬度を非破壊で画像化するといったユニークな研究もできるようになります。

人としても大きく成長

研究を進めていくと、北大以外の研究者に相談したり、学会等で他大学の方とお話したりと、国内外のたくさんの方にお会いします。多種多様なバックグラウンドを持つ方達と交流することで、人としても多くの学びが得られます。大学の研究室は研究に打ち込むだけでなく、今後社会で活躍するための普遍的な能力も身につけられる場所でもあると私は考えています。

図1　北大LINACでの実験準備
Figure 1 : Preparation for experiment at Hokkaido Univ. LINAC

08 食品から化粧品、泥・マグマの流動まで
Applications to a broad field of food, cosmetics, mud, and magma flows

「レオロジー物性を評価する流速分布計測支援型レオメータは円筒内の試験流体にせん断変形を与え、超音波流速分布計によって時空間流速分布を計測します」

コーヒーカップに見る 不思議な流体力学の世界

エネルギー環境システム専攻 流れ制御研究室
2024年3月博士後期課程 修了
JSPS特別研究員PD　大家 広平

PROFILE
> 出身高校／旭川工業高等専門学校
> 研究分野／流体力学、レオロジー
> 研究テーマ／複雑流体のレオロジー計測技術の開発と応用
> 研究室ホームページ
https://lfc-me.eng.hokudai.ac.jp/ja/index-ja.html

OHIE Kohei
JSPS Research Fellowship PD
Completed Doctor Degree Program in March 2024
Laboratory for Flow Control
Division of Energy and Environmental Systems

PROFILE
> High school : National Institute of Technology, Asahikawa College
> Research field: Fluid Mechanics, Rheology
> Research theme: Development and application of rheometry for complex fluids
> Laboratory HP:
https://lfc-me.eng.hokudai.ac.jp/ja/index-ja.html

身近な流動現象が数式に

学部3年のときの講義がきっかけでした。コーヒーカップをかき混ぜて暫く放っておくと、流れが静止状態に戻るのはなぜなのか?身近な流動現象が実は数式で説明できることを知り、流体力学の魅力の一端に触れた瞬間でした。それから今の研究室に入り、先人達が築いてきた知見と技術を学んでいます。そこに自身のアイデアを盛り込んで新たな価値を創造し、試行錯誤の上に目標を達成できた時の喜びが、研究活動の醍醐味です。

複雑流体の流れ制御を目指して

食品や化粧品など身の回りの多くの流体は、変形速度に応じて粘度が変化する複雑な性質を持ちます。この性質を扱う学問レオロジーは、多様な食感や塗り心地の制御、泥やマグマの流動の理解に必須となります。ところが、気泡・液滴・粒子を含む流体を扱うための効果的なレオロジー計測技術はいまだ存在せず、複数の研究者と協力して開発を進めてきました。この新技術を基盤に、医療・食品、化学工業や地球惑星科学など、複雑流体に関する様々な重要課題の解決に挑んでいます。

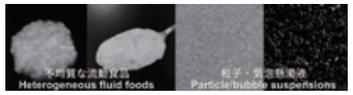


図1　レオロジー計測が難しい複雑流体の代表例
Figure 1 : Typical examples of complex fluids

図2　共同研究のため英マンチェスター大学への滞在(2022.12～2023.3)
Figure 2 : Stay at the University of Manchester for joint research

09 工学はおもしろい
Engineering as a career path

「応用科学研究棟には試料を2～3Kもの極低温に冷却する装置があります。冷却したサンプルにレーザを照射して光を吸収・放出させ、物性を測定します」

在学中の起業で実感 大学だから学べること

応用物理学専攻
極限量子光学研究室
修士課程2年　松浦 求磨

PROFILE
> 出身高校／サレジオ学院高等学校
> 研究分野／量子光学
> 研究テーマ／同位体純化エルビウム添加結晶におけるZEFOZ遷移によるスピン状態保存時間の伸長
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/UFQO/adachi_ja.html

MATSUURA Kyuma
Master Degree Program 2nd year
Laboratory of Ultrafast Quantum Optics
Division of Applied Physics

PROFILE
> High school : Salesio gakuin Senior High School
> Research field : Quantum Optics
> Research theme : Extension of spin-state storage time in isotopically purified Er-doped crystals by using ZEFOZ transition
> Laboratory HP :
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/UFQO/adachi.html

応用物理学専攻の魅力

高校でも「量子は粒子と波の両方の性質を持つ」ということは習うと思います。応用物理学科ではそこからさらに踏み込んで、電子や原子、光子が量子的にどうふるまうのか、レーザーはどういう原理で動作するのか、半導体はどのように作るのかといった根本的なことを実験や講義を通して学びます。光通信の基礎技術が書かれた論文も、時間をかければ理解できるような知識が身につく。それが本専攻の魅力です。

物質レベルで考える大学院

私は大学在学中にシステム設計等を事業内容とする会社を起業しました。その経験から社会で利益を得るために必要な技術と大学の研究内容とでは大きな違いがあると実感しています。例えば、会社の業務ならばデバイス同士を光ファイバーで連結して簡単なコマンドを入力すれば仕事が終わることも、大学院ではそのようなデバイスを物質レベルでどのように作るかということから考えます。こうしたより高度な内容に、専門的な知識を有した先生や先輩方から指導を受けながら全力で取り組めるのも、大学院ならではの時間だと感じています。

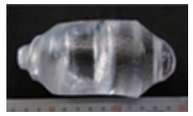


図1
測定に使うサンプル
Figure 1 : Sample to be used for measurement

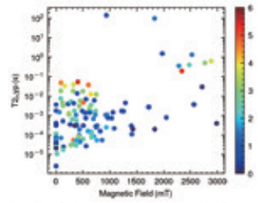


図2　計算結果の例(磁場とメモリ時間上限値の関係)
Figure 2 : Example of calculation result (Relation between magnetic field and memory time)

10 研究を通して自分を見つめる
Looking at myself through research

「都市イノベーション実験室ではゲームエンジンのUnityを使ってVRドライビングシミュレーターを作成し、事故の発生しやすい状況を再現して実験を行っています」

運転好きのわたしが考える 安全運転の未来像

北方圏環境政策工学専攻
先端モビリティ工学研究室
博士後期課程1年　福井 千菜美

PROFILE
> 出身高校／吉祥女子高等学校
> 研究分野／交通工学
> 研究テーマ／VRドライビングシミュレーターを使用したドライバー挙動の分析
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kyoku/

FUKUI Chinami
Doctoral Degree Program 1st year
Laboratory of Advanced Mobility and Transportation Engineering
Division of Engineering and Policy for Sustainable Environment

PROFILE
> High school : Kichijo Girls' School
> Research field : Transportation engineering
> Research theme : Analysis of driver behavior using VR driving simulator
> Laboratory HP :
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kyoku/

次世代道路の管制を目指して

私の所属する研究室では「次世代の道路管制」を大きなテーマに、様々なアプローチから研究を行っています。その中で私はVRドライビングシミュレーターを利用してドライバーの行動を分析し、より安全な交通環境を実現するための対策を考えています。時には難題にぶつかりますが、「新しい知識や能力を獲得し、未知の道を切り開いて進んでいる」という感覚が研究の醍醐味であり、新たな挑戦へのモチベーションに繋がっています。

ワクワクする気持ちを大切に

昔からドライブが好きで、工学部なら就職の面でも安定しているのではという邪な理由で土木工学を選択しました。幸い、人間の認知や行動にも興味があり、配属された研究室では「交通安全」という視点から人間の行動に関する研究に楽しく(時に辛く)取り組んでいます。皆さんも将来の進路を考えるときは、「自分は何に興味を持ち、ワクワクするか?」という気持ちを大切にしてほしいと思います。

図1
VRドライビングシミュレーターを使用した実験の様子
Figure 1 : Experiments using the VR driving simulator

図2　研究室で開発したVRドライビングシミュレーター
Figure 2 : VR driving simulator developed by the laboratory

卒業生コラム
北大から世界へ

仕事への愛着

株式会社小松製作所 生産本部生産技術開発センタ 主任技師
落合 章裕 Akihiro Ochiai

PROFILE
出身高校／新潟県立新潟高等学校
2008年4月　株式会社小松製作所入社
2008年6月　生産技術開発センタ配属（熱処理技術開発）
2014年10月　大阪工場異動（生産現場スタッフ）
2016年6月　生産技術開発センタ（鍛造技術開発）

私は建設機械の部品開発を行っています。建設機械の部品は非常に頑丈に作られていますが、それでも破損や摩耗によって定期的に交換が必要となります。特に土砂と直接接触する部品は地球との戦いになるため、多くのダメージを受けることとなります。

お客様のところへ訪問すると、そのように戦っている最中の部品や、戦いが終わって交換された部品を目にします。どの部品も「よく頑張っているな」という言葉しかありません。彼らは100トンを超えるような機械と非常に硬い岩盤の間で板挟みになり、摩耗して自身をすり減らしていきながら、毎日仕事をこなしているのです。特にインドネシアやオーストラリア、南アフリカなどの鉱山では、石炭や鉄鉱石、レアメタルなどを採取するために岩盤を掘り起こし、土砂をかき分け、その土砂を運ぶ作業が、ほぼ365日24時間行われています。

私は、そんな彼らが少しでも長持ちするように、新しい材料・形状・構造の開発に日々取り組んでいます。他の人からすれば鉄の塊ですが、この分野に少なくない時間携わってきた私にとっては子供のような存在なので。

皆さんも長く続けていくことで、いろいろなものに愛着が生まれてくることと思います。是非ともその感情を大切にしてください。

▲表層の土砂を発破と鉱山機械で剥ぎ取り、その下にある石炭層を掘り起こします。

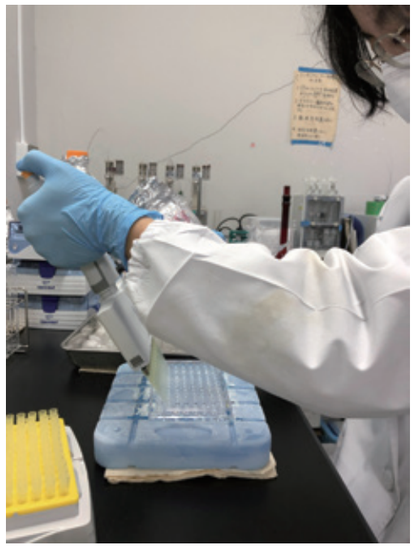
▲稼働現場の岩石

工学部発の
ア・レ・コ・レ

毒性学的観点からの「安全な水道水の供給」への貢献

研究室ホームページ　https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/risk/

環境工学部門
環境リスク工学研究室
教授　松下 拓 MATSUSHITA Taku
出身高校／大阪府立茨木高等学校
研究分野／環境工学、浄水工学
研究テーマ／農薬分解物の毒性評価、UVベースの浄水処理、水道水カルキ臭



◀研究室学生による毒性試験の様子

田畑で使われた農薬は、雨が降ると川へと流れ込み、その下流にある浄水場にて、水道水の原料の河川水に混ざった状態で取り込まれます。多くの農薬は、一般的な浄水処理では除去できず、処理の最終工程で消毒のために入れられる塩素と反応して分解されます。しかし、分解といっても完全になくなるわけではなく、少し形が変わるだけで、水道水中に残ってしまいます。農薬自体は、いろいろな毒性試験を経て、安全なものだけが使用を認められていますが、飲み水を造る際の塩素処理でできあがってしまう分解物には、大きな注意が払われていません。これでよいのでしょうか？　私の研究グループにて、農薬と塩素を反応させた試料の毒性を評価したところ、反応により毒性が大きく増加する農薬があることが分かってきました。これは、塩素との反応により、農薬が毒性をもつ分解物へと変換されたことを意味します（機器分析により物質も特定しました）。私たちは、これらの毒性物質を水道水質基準に組み込むべきではないかと提言しており、その結果、いくつかの物質が組み込まれました。水道水の安全性をより高めるため、今後も、毒性学的観点から注意すべき物質を提言していきたいと思っています。

工学部の
授業紹介

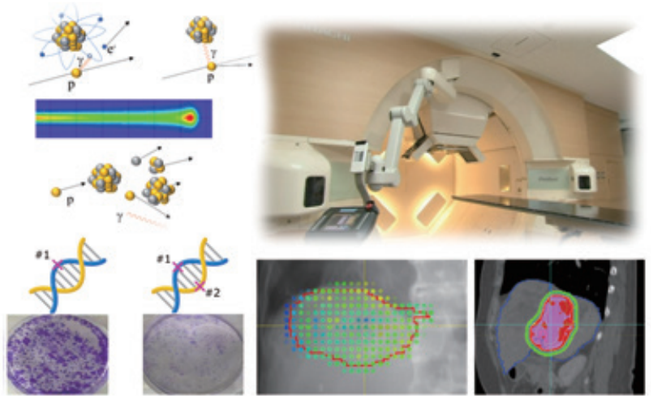
粒子線治療工学特論

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

応用量子科学部門
量子ビーム応用医工学研究室
教授　松浦 妙子 TAEKO MATSUURA
出身高校／共立女子高等学校
研究分野／医学物理、陽子線治療物理
研究テーマ／イオン音響を用いた陽子線照射領域可視化、陽子線生物効果

がん治療と聞くと、最初に思い浮かぶのは外科手術や抗がん剤治療だと思いますが、この他に放射線をがんに当てて直す治療（放射線治療）というのがあります。放射線と言ってもいろいろな種類がありますが、よくレントゲン検査で使われるX線のほかに、原子核や原子核を構成する陽子を猛スピードに加速して照射する粒子線治療があり、従来の放射線治療と比べて副作用を大幅に抑えられることが知られています。

講義では粒子線の物理的な特徴からスタートし、照射装置の仕組みから、がん腫瘍だけをピンポイントで攻撃するための照射技術、イメージング技術、放射線の生物効果をどう扱うかというところまで幅広い知識を習得します。毎年数回は、外部の研究機関から講師の先生をお招きして、最先端技術に触れる機会を提供するようにしています。工学的な知識や技術が、医療にどのように役立っているのかを理解し、どのように進めば現在の技術でカバーできないところを改善できるのか、がんの治癒率を向上できるのかを考えるきっかけができればと思っています。



▲粒子線治療は物理、工学、放射線生物など多くの分野融合ではじめて成り立ちます。
左上：粒子線の物理相互作用（物理）、右：照射装置と線量分布（工学）、左下：照射後の細胞（放射線生物）

留学生コラム
世界の国々から北大へ

Cherry Blossoms to Snowflakes: Unique Experience in Hokudai

研究室ホームページ　https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/UFQO/adachi_ja.html

沈 安東 シン アンドウ
出身地／中国・上海
研究分野／ Ultrafast Quantum Optics/Spintronics
研究テーマ／ Dynamics of nuclear fields formation in bulk n-AlGaAs

As a man from the South, where snowfall is extremely uncommon in my hometown, I can still clearly recall my initial impression of the Hokkaido streets where the sheer volume of snow in Sapporo amazes me. Hokkaido is renowned for its winter sports because of its abundant snowfall. When I tried skiing and snowboarding for the first time, I became immediately obsessed with them. The white world becomes colorful when winter ends and the snow melts. The Hokudai is an exquisite place to study because of the pink, red, and yellow hues that cherry, maple, and ginkgo bring to the campus. Beyond the campus, the wild of Hokkaido also has breathtaking views worth exploring. I traveled with my friends all around Hokkaido, and almost every famous scene has been witnessed, all of them were fascinating and left a deep impression on my memory.

But there are also challenges besides all those mentioned above. I had always lived and studied in Shanghai before moving to Japan; it was my first experience living alone, and it got even harder being a foreigner. The fact that graduate students must juggle study and research makes study life distinct as well.

Fortunately, I had a lot of support from my friends, HU staff, and supervisor, and I completed the Master's course successfully. Now as a doctoral student, I am looking forward to gaining more life experience and knowledge at Hokkaido University.

▲Traveling around Hokkaido with friends.

◀安東 meets “安西” at the Snow festival.

Ring Headlines

1

Report

令和5年度 体験型理科実験教室「北大工学部まるごと体験ツアー」が開催されました

令和5年12月26日、工学研究院で体験型理科実験教室「北大工学部まるごと体験ツアー」が開催されました。公益財団法人KDDI財団の共催、北大ダイバシティー・インクルージョン推進本部の支援により実施したもので、札幌市内のすべての中学校にチラシを郵送したところ、定員を超える応募があり、抽選によって選ばれた中学生40人（女子19人、男子21人）と保護者が参加しました。

はじめに、工学部フロンティア応用科学研究棟レクチャーホールで『えっ、工学部ってそんなことも研究しているの?』と題し、北大・工学部・各コースの特徴や、「工学×医療」・「工学×農業」・「工学×ウィルス」・「工学×宇宙」など、工学部はいろいろなテーマがあることや、化学も生物も物理も地学も関連し、社会に役立つ研究をしていることが紹介されました。その後、「工学×バイオ班」・「工学×地球班」・「工学×環境班」に分かれて工学部探検に出発しました。最新研究体験『本気の研究が行われている現場を見て実感!』では、VR（ヴァーチャルリアリティ）『3D仮想現実を作る』や電子顕微鏡『ミクロの世界を覗く』を見学し、その後、サポート役の工学部生と一緒に学食体験をして大学生気分を味わい、北大博物館を見学しました。午後は、今年度竣工したフロンティア資源・エネルギー研究棟に移動して、班ごとに実験体験『バイオ実験の基本!無菌操作体験』『地球を作っているキラキラ鉱物を見てみよう』『ゴミからスマホを作れるか?』を楽しみました。最後に、『お菓子を食べながら先輩と話そう』が行われ、大学生活や研究活動についておしゃべりしました。別室では、大学院への進学や卒業・修了後の就職や将来の仕事についての保護者向け説明や質疑応答が行われました。

高校で理系と文系に分かれる前に工学部の研究の広さや楽しさを知ってもらい、女子にも男子にも工学系を目指してもらうために工学部体験を実施しています。昨年参加できなかった方は今年こそ是非ご参加ください。

（大学院工学研究院 環境循環システム部門 教授　伊藤 真由美）

▲360°VRシアターを体験する参加者たち

▲実験体験の様子

2

Report

「学部・学科紹介」が開催されました

2024年2月8日、北海道大学では各学部学科が学生たちに自身の魅力を伝える「学部・学科紹介」が盛大に開催されました。工学部からは応用理工学系学科、情報エレクトロニクス学科、機械知能工学科、環境社会工学科の各コースが、合計15コースが参加しました。場所は高等教育推進機構（E棟）3階で、コース紹介や先輩学生による相談会が行われました。

各コマでは、教職員によるコース・研究紹介や先輩学生による相談会、研究紹介パネルの展示が行われました。さらに、実際に手で触れることができる体験コーナーや他にも様々なアトラクションが用意されました。

北海道大学の大きな特徴として、総合教育部での1年次の全学教育科目が挙げられます。学部学科による区別がないため、広範な知識やスキルを身につけることができます。しかし、2年次以降になると、どの学部・学科を選ぶべきか悩む方もいるでしょう。実際にそのような思いをしたことがある方もいるかもしれません。

学部学科の選択に悩む方や学部別入試で既に進学先が決まってしまった方々に向けて、この学部・学科紹介は雰囲気を体験する貴重な機会となりました。今後も、学生たちが自身の進路を見つけ、充実した学びの場を見つける助けとなることを期待しています。

（工学研究院・工学院・工学部広報室員　笹倉 弘理）

▲説明を受ける参加者

3

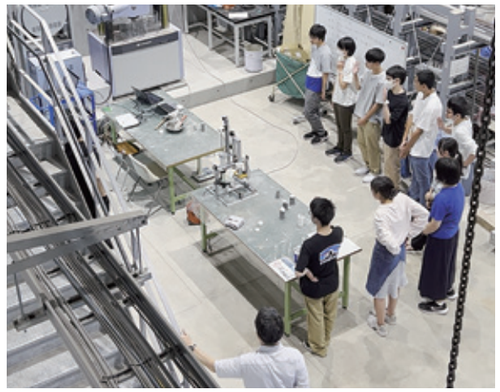
Information

令和6年度工学部オープンキャンパスのお知らせ

北海道大学工学部で開催します今年度のオープンキャンパスの日程が、令和6年8月4日（日）、5日（月）に決まりましたので案内いたします。昨年度は、合計1400名を超える方が、体験講義、研究室体験、進学相談会にご参加頂きましたが、本年度も同様なプログラムのもと、新たな講義内容による体験講義、新たなテーマに対する研究室体験を企画いたします。北大工学部における教育、研究を知る絶好の機会ですので、まだ参加したことがない方はもちろん、昨年参加された方も再度の参加をお待ちしています。

昨年度は、感染症対策の為の人数制限を撤廃し、講義室の収容定員ギリギリまで参加可能人数を増やしたにも関わらず、予約が早々に埋まってしまいました。今年度も本学ホームページで詳細を案内し、予約を受け付ける予定ですので、早めにご確認頂くことをおすすめします。

（工学研究院・工学院・工学部広報室長　渡部 靖憲）



▲研究室体験の様子

季節だより

てのひらの春

キャンパスの桜が
はらはらと散りだして
ふと手に取った小さな花

春の名残を感じる指で
どんな未来を指し示そうか

すっかり軽くなった服装で
わたしは新しい道を行く

写真提供：北工会写真同好会

編集後記

広報誌を手に取っていただいた皆さんへ

この広報誌を通じて、私たちの工学部がどのような熱気と情熱に包まれているかを
感じていただけることを心から願っています。
特集では、学生たちがリーダーシップを発揮し、
チームとして協力して様々なプロジェクトに取り組む姿勢が紹介されています。
果敢に現実の課題に立ち向かい、その結果として生まれる成果には、多くの感動が詰まっています。
彼らの姿勢は、工学部全体に新しい息吹をもたらしています。
最後に、この広報誌が完成するまで協力してくださったすべての方々に
心から感謝申し上げます。

コーディネーター　笹倉 弘理（応用物理学部門 准教授）

えんじにあRing 第434号
令和6年4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
●渡部 靖憲（広報室長／編集長）　●笹倉 弘理（広報誌編集発行部会長）
●菊川 寛史 ●坂口 紀史 ●髙橋 航圭 ●山田 雅彦 ●大沼 正人 ●松浦 妙子 ●橋本 勝文 ●杉浦 聡志 ●松島 潤平
●白崎 伸隆 ●パク イルファン ●総務課総務担当

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6年8月上旬発行予定です。