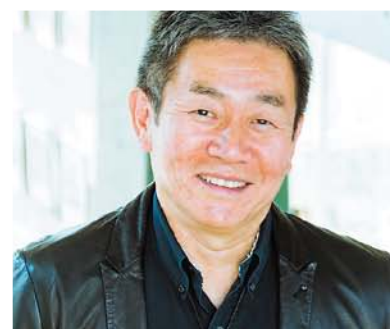




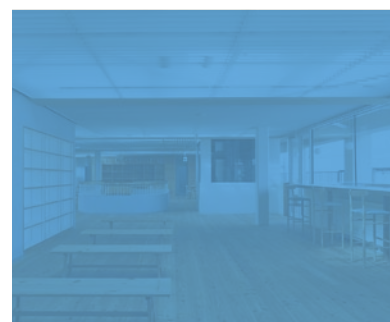
えんじにあ Ring



[特集]

工学と デザイン

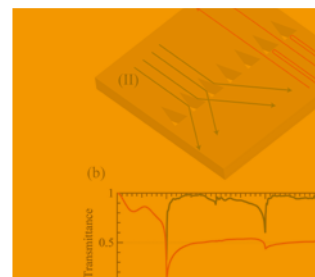
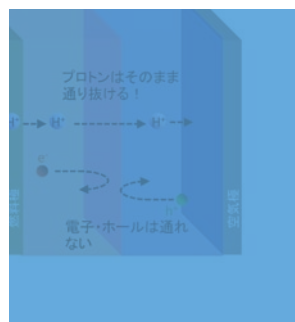
Design in engineering



CONTENTS

VOICE Square ...08

- 学生コラム
研究・活動紹介／インターンシップ報告
- 卒業生コラム



Ring Headlines ...10

- 平成28年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を
田口精一教授と松本謙一郎准教授が共同受賞
- トヨタ自動車株式会社 代表取締役副社長
加藤光久氏による特別講演会が行われました
- 2016年度工学部オープンキャンパスのお知らせ

季節だより ...12

- 行事予定・編集後記



北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院

Hokkaido University Faculty of Engineering
Graduate School of Engineering

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/>

工学とデザイン

Design in engineering



デザイン 【design】

(1) 下絵。素描。図案。

(2) 意匠計画。

生活に必要な製品を製作するにあたり、その材質・機能および美的造形性などの諸要素と、技術・生産・消費面からの各種の要求を検討・調整する総合的造形計画。

【広辞苑第5版より】

皆さんは、“デザイン”と聞いて何を思いつきますか。

ロゴマークなどで話題のグラフィックデザイン？

それとも服飾デザインやインテリアデザインのことを思い浮かべるでしょうか。

「広辞苑」を開いてみると、上記のような説明が書かれています。

(1)の説明と(2)の「意匠計画」は、皆さんがイメージするデザインに近いと思いますが、ここで(2)の「意匠計画」の続きをよく読んでみてください。

そうです、実は工学は、デザインそのものなのです。

「どうのこと?詳しく知りたい!」という皆さんのために、今号は、

北大工学研究院で行われているデザインにまつわる研究を紹介します。

“ナノ”から“キロ”までスケールも分野もさまざまな研究が、

まさにいま、私たちのキャンパスの中で進んでいます。



自動運転を支えるロボット技術

Robot Technology that is One of the Important Key-Technology of Self-Driving Cars



人間機械システムデザイン部門
ロボティクス・ダイナミクス研究室

准教授
江丸 貴紀

[PROFILE]

- 研究分野／ロボット工学、制御工学
- 研究テーマ／自律移動ロボットのナビゲーション、非線形フィルタESDSによる加速度推定と制御への応用
- 研究室ホームページ
<http://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~rd/>

Takanori Emaru : Associate Professor
Laboratory of Robotics and Dynamics
Division of Human Mechanical Systems and Design

- Research field : Robotics, Control Engineering
- Research theme : Navigation of autonomous mobile robot, Estimation of acceleration using nonlinear filter ESDS and its application to control
- Laboratory HP :
<http://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~rd/>

未来の自動運転を実現する ロボット技術「SLAM」

近年、**アダプティブクルーズコントロール**や自動ブレーキ、自動駐車など、運転の部分的な自動化が実現しつつあります。これらの技術を実現するためには、自動車の周囲の状況を多くのセンサで把握し、その情報をコンピュータで処理しながらどのように動いたらよいかを計算し、障害物を避けつつエンジン、ブレーキ、ステアリングの制御を行うことが必要となります。

いまよりもさらに進んだ、未来の自動運転を実現するための鍵となる技術の一つが、ロボット工学で研究されているSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) と呼ばれる技術です。SLAMとは、自分の位置 (自己位置) の推定と地図の作成を同時に行う技術です。現実世界では予測不可能なことが次々と起こり得るため、事前にどのように動いたらよいかをプログラミングしておくことはできません。そこで、自動車が移動しながら地図を作ることが必要となってきます。



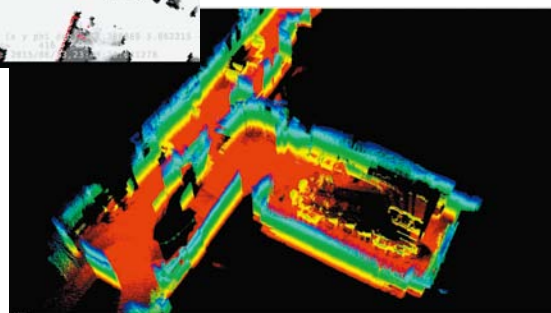
図1 2次元SLAMによる
環境マッピング
Figure 1 : Mapping result using
2D-SLAM technique

ゲームでおなじみの機器を活用 目指すはロボット間の協調も

SLAMの研究は、ロボットが平面を移動して2次元的な地図を作成するところから始まりました (図1)。最近はいり実用的なSLAM技術の実現を目指し、3次元SLAMの研究が盛んに行われています。周囲の環境を得るためのセンサとして、レーザースキャナやカメラなどが用いられています。我々の研究室では、安価なセンサとしてゲーム機器で用いられているkinectを利用した3次元SLAMの研究開発を行っています (図2)。さらに、より知的な行動をロボットに行わせるために、複数ロボット間の協調問題などにも取り組んでいます。

これらの研究が進むことによって「ロボットの知能化」と「ロボット間の知的な協調」が実現できれば、渋滞を無くし、時間やガソリンの無駄を減らすことと安全性の両立が可能となります。また、このような技術は、工場で使われる搬送ロボットや身の回りで働くサービスロボットなど幅広い分野への応用が期待されています。

図2 3次元SLAMによる
環境マッピング
Figure 2 : Mapping result using
3D-SLAM technique

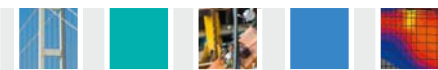


人間の動きをマネて学んで協調する
ロボット工学の可能性は無限大です

Technical term **CHECK!**

アダプティブクルーズコントロール

定速走行・車間距離制御装置。
高速道路や自動車専用道路を前提に開発された。



橋梁デザインと新材料 Bridge Design and New Material



●●●
北方圏環境政策工学部門
構造デザイン工学研究室

教授
松本 高志

【PROFILE】

- 研究分野／橋梁工学
- 研究テーマ／先進的複合材料による橋梁の高性能化
- 研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/bridge/>

Takashi Matsumoto : Professor

Laboratory of Bridge and Structural Design Engineering
Division of Engineering and Policy for Sustainable Environment

- Research field : Bridge engineering
- Research theme : High-performance bridge structures with advanced composite materials
- Laboratory HP :
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/bridge/>

「向こうへ行きたい」

新材料に託す人類の夢

大昔から人類は「川の向こうへ、谷の向こうへ行きたい」という思いを持ち続けています。川であれば歩いて渡れる浅瀬が渡河地点でした。例えば、イギリスのオックスフォードのフォード、ドイツのフランクフルトのフルトは浅瀬を意味し、旅人の集まる街となりました。浅瀬がなければ橋を架けるしかありません。今から見ると短い長さの丸木や石を渡しただけのものが、橋の始まりでした。以来、様々な構造形式の橋が架けられてきましたが、そこには新しい材料への果敢な挑戦があったのです。

例えば、鉄鋼の技術開発により橋が一跨ぎする長さである支間長は飛躍的に伸びました。世界最初の鉄の橋は1779年にイギリスに作られた鋳鉄製アーチで、支間長は31mでした。次に錬鉄製の鎖による吊橋が作られ、支間長は177mに達します。吊橋はこの後飛躍的な進化を遂げます。鋼鉄製ワイヤを束ねた主ケーブルによる長大吊橋は1883年に486mでしたが、その後1000mを破り、現在最長の明石海峡大橋は1998年に1991mを達成しました。この吊橋の長大化を支えたのが鋼材の高強度化です。

また、北海道蘭市の白鳥大橋(図1)の



図1 白鳥大橋—北海道の吊橋

Figure1 : Hakuho Bridge
— A suspension bridge in Hokkaido

素材が集積して大きな橋となり
橋は景観と思い出の一部になる

ように長大化のみならず造形に優れた美しい橋は、新しい材料の技術と経験の獲得と深い洞察によるところも大きいのです。

軽い、強い、腐りにくい

繊維強化ポリマー

これからの橋梁デザインを変えうる新しい複合材料に、**繊維強化ポリマー** (FRP) (図2)があります。その大きな特徴は、軽量・高強度かつ非腐食性であることです。FRP製の軽くて強いケーブルにより、支間長がさらに長い吊橋ができる可能性があります。また、ケーブル以外にも適用することで、優美な造形の歩道橋等も可能になるかもしれません。

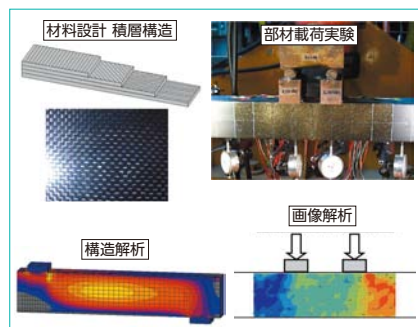


図2 炭素繊維強化ポリマー
— 微視的構造から構造部材まで

Figure 2 : Carbon Fiber Reinforced Polymer
— From microstructure to structural member

非腐食性により高耐久であることもポイントになります。

FRPは直径数 μm の繊維が整列したシートを積層した複合材料であり、微視的構造が構造部材の特性に大きく影響を与えます。研究室では、構造部材の破壊挙動を理解するために構造実験を行い、構造解析と画像解析の両方を実施しています。これにより設計式を構築して、FRPによる新しい橋梁デザインを目指しています。

Technical term CHECK!

繊維強化ポリマー

炭素繊維、アラミド繊維、ガラス繊維などで強化された高分子材料。

丘のまち交流館“bi.yell”の企画と設計 Biei Town Community Facility “bi.yell”



建築都市空間デザイン部門
建築史意匠学研究室

准教授
小澤 丈夫

[PROFILE]

○研究分野／建築学、建築史・意匠

○研究テーマ／建築設計と設計者の社会的役割

○研究室ホームページ

http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/rekishi/rekishi/Hokkaido_Univ_Architectural_History_and_Design_Lab.html

Takeo Ozawa : Associate Professor

Laboratory of Architectural History and Design
Division of Architectural and Structural Design

○Research field : Architecture and building engineering,
Architectural history/Design

○Research theme : The roles of architectural design and architect

○Laboratory HP :

http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/rekishi/rekishi/Hokkaido_Univ_Architectural_History_and_Design_Lab.html

築30年近くのスーパーが コミュニティ施設に再生

「丘のまち交流館“bi.yell”（ビエール）」プロジェクトは、北海道美瑛町の中心部で空き家となっていた2階建ての旧スーパーマーケットを、町民のためのコミュニティ施設にリノベーションしたプロジェクトです。展示やイベントができるギャラリー、子どものプレイルーム、カフェなど様々な世代がひとつにつながった空間で思い思いに過ごすことができる施設に生まれ変わりました（図1・2）。

スーパーが建てられたのは約30年前ですが、その後建築基準法が改定され、構造計算上必要とされる積雪量は増えています。今回は建物の用途変更を伴う増築のため、新しい建物は現行の建築基準法に適合したものにならなくてはなりません。そこで出たアイデアが、旧建物を新たに独立した大屋根で覆う「鞘堂」案です。中尊寺金色堂など歴史的建造物を風雨から守るために昔から使われてきた知恵で、新しい大屋根に雪の荷重を負担

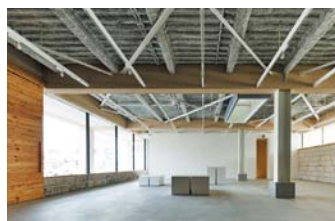


図1 1階ギャラリースペース @阿野太一
Figure 1 : Gallery space on the 1st floor



図2 2階レクチャースペース @阿野太一
Figure 2 : Lecture space on the 2nd floor

させると共に、旧建物屋根のコンクリートを撤去・軽量化して、現行法に適合させることができました。

美瑛軟石や地場産木材が見守る まちの記憶を継承する場に

bi.yellの1階は天井の高いギャラリー空間です。壁には町内にあった古い石蔵の「美瑛軟石」を再利用し、石蔵入口のアーチ部分も再現しています。この石蔵には歴史的な価値があり、解体前に研究室の学生と石蔵の実測調査を行い、図面化し記録として残しました（図3）。2階は地場産のカラマツ材を随所に使い、大屋根の天窓から自然光が入る明るい空間となっています。特に美瑛町全体が雪に覆われる冬場には、子ども達が自由に走りまわることができる遊び場になります。他にもまちなみを臨むバルコニーや広場、通りとつながるロジヤを設け、まちに開かれた空間を目指しました。

隣にたつ建物は木質バイオマス棟です（図4）。中には木チップを燃焼させるボイラーがあり、冬期の暖房用温水を供給します。地場産木材の有効利用を目指す地域の取り組みです。このような技術的な工夫を各所に用いながら、様々なまちの記憶を継承する町民のための場を、どこのまちにもありそうな空き家の再利用によって実現しました。



図3 研究室による石蔵の実測
Figure 3 : Survey of the stone-built warehouse by laboratory members



図4 建物外観。左にはバイオマス棟がたつ。
@阿野太一

Figure 4 : Front view. Biomass boiler house on the left side

ユーザーと同じ目線に立ち、
喜んでいただける空間づくりを目指して

Technical term CHECK!

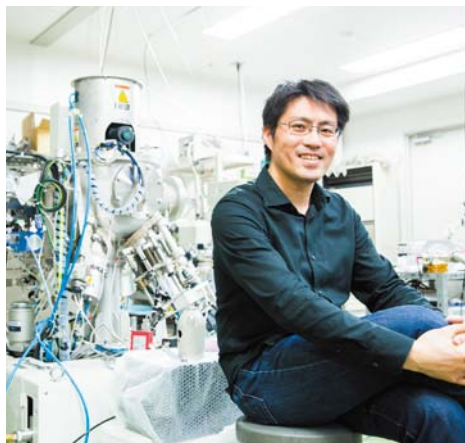
リノベーション

建築物の改造。古い部分の補修や内外装を変更するリフォームに対し、増築・改築や建物の用途変更など、資産価値を高めるための大規模改造を指す。



固体燃料電池：イオニクス×エレクトロニクス＝クロス(✕)効果

Solid State Fuel Cells : Cross correlation between ionic and electronic fluxes



●●●
応用化学部門
界面電子化学研究室
准教授
青木 芳尚

【PROFILE】

- 研究分野／固体イオニクス、電気化学
- 研究テーマ／クロス効果、イオニクスデバイス
- 研究室ホームページ
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/electchem/>

Yoshitaka Aoki : Associate Professor
Laboratory of Interfacial Electrochemistry
Division of Applied Chemistry

- Research field : Solid State Ionics, Electrochemistry
- Research theme : Cross effect, Ionic device
- Laboratory HP :
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/electchem/index-en.html>

発電効率が低い 固体燃料電池の課題

固体燃料電池は水素などの燃料と酸素を反応させて電気を作る装置です。リチウム電池に比べると出力密度が非常に高く、従来の熱機関の発電効率が最大でも30%程度であるのに対して、固体燃料電池は60%に達するものもあります。燃料電池は大きく分けて3つの構造に分かれています。水素がプロトン(H⁺)と電子(e⁻)に分かれる「燃料極(アノード)」と、電子は通さないがプロトンのみを通す「電解質」、そして外部回路を経て到着した電子と空気中の酸素およびプロトンを反応させて水を生成する「空気極(カソード)」に分かれています(図1)。これらが全てセラミックスでできています。

燃料電池が発電する場合、内部を常にイオンが動き回っており、このイオンをどれだけ楽に動かすかということが、燃料電池の高効率化の鍵を握っています。燃料極や空気極となる材料は、電子もイオンもよく動かす材料という視点から研究が行われてきましたが、一方、電解質の材料についてはイオンのみを

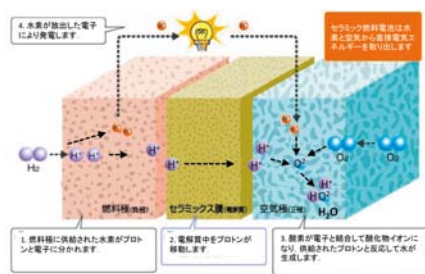


図1 セラミックス燃料電池における発電の仕組み

Figure 1: Principle of power generation in solid state fuel cells.

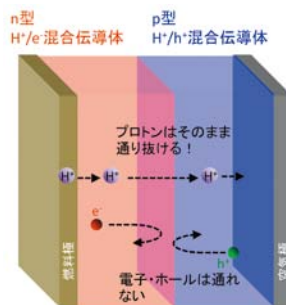


図2 pnヘテロ接合燃料電池

Figure 2 : Schematic representation of pn-junction fuel cells.

よく通す新たな電解質材料を見つけるという事が、悩みの種でした。

イオンと電子を制御する 「クロス効果」に世界が注目

固体中の電子には負の電荷をもつ電子(e⁻)と、正の電荷をもつホール(h⁺)があり、電子を優先的に伝導する半導体をn型、ホール優先の半導体をp型と呼びます。このn型半導体とp型半導体を接合すると、一方向のみにしか電気が流れない整流作用という不思議な現象が見られます。そこで我々はこの性質を利用し、p型とn型のプロトン伝導体を接合した「pnヘテロ接合燃料電池」(図2)を考案しました。従来のプロトンのみを輸送する電解質をやめて、プロトンも電子(又はホール)もよく動かす2種類の混合伝導材料を直接くっつけた形になります。これにより従来の燃料電池より2倍近い出力密度を達成できました。これまでp型のプロトン/ホール混合伝導体は知られていましたが、我々はこのp型混合伝導体の一部をn型に変換する方法を見出し、これを実現しました。

現在、世界の研究者がpnヘテロ構造燃料電池に着目しており、イオニクスとエレクトロニクスの相互作用、通称「クロス効果」の研究はいま「沸騰前夜」の状態です。若い研究者の活躍もおおいに期待されています。

次世代型燃料電池を考案し 水素社会の実現に貢献したい

Technical term **CHECK!**

ホール

正孔。固体の結晶構造の中の電子が欠落した状態で、あたかも正の電荷を持った電子のようにふるまう。

音響ダイオードの開発 Development of Acoustic Diodes



●●●
応用物理学部門
固体物理学研究室
助教
田中 之博

【PROFILE】

○研究分野／固体物理学
○研究テーマ／フォノン結晶、音響ダイオード、熱ダイオード
○研究室ホームページ
<http://ssp-ap.eng.hokudai.ac.jp/research/index.html>

Yukihiro Tanaka : Assistant Professor
Laboratory of Solid State Physics
Division of Applied Physics

○Research field : Solid-State Physics
○Research theme : phononic crystals, acoustic diodes, thermal diodes
○Laboratory HP :
http://ssp-ap.eng.hokudai.ac.jp/e_public/index.html

音波が一方方向にのみ通過する 音響ダイオードの開発に挑戦

テレビの犯罪推理ドラマによく出てくるマジックミラーは、刑事側からの光は通し、容疑者側からの光は反射する機能を持っています。同様に電気回路においても「ダイオード」と呼ばれる、一方方向の電流は流し、反対向きの電流は流さない素子が存在します。ダイオードの発見は、トランジスタなどの素子の基本となり、エレクトロニクスの分野に多大な発展をもたらしました。ところが音波や熱の分野では、マジックミラーやダイオードのような機能を持ったデバイスは、それほど研究されていませんでした。我々の研究は、この未開拓のフィールドで音波や熱に対するダイオードを開発することです。

我々の発想は極めてシンプルで、音波を伝える媒質に三角形の穴を等間隔に1列だけ配置します(図1(a))。音波を粒子だと考えると、三角形の穴の頂角に向かって飛んできた粒子は、三角形の斜辺に衝突すると向きを変えるものの、そのまま反対側まで通り抜けるこ

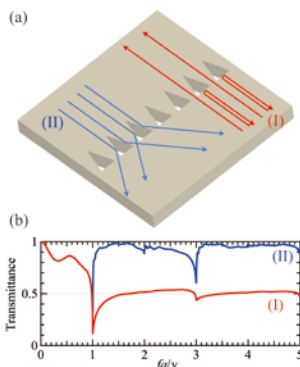


図1 (a)我々の考案した音響ダイオードのモデル。
(b)入射方向(I)および(II)に対する弾性波の透過率の振動数依存性。

Figure 1 : (a) Schematic diagram of the acoustic diode we proposed. (b) Frequency dependence of the transmittances for elastic waves which are entered to the diode in the directions (I) (red) and (II) (blue), respectively.

音響ダイオードが世界にもたらす イノベーションを見てみたい

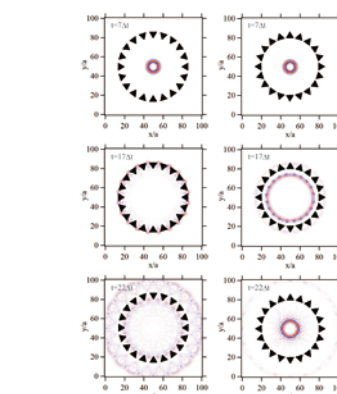


図2 中心に弾性波を発生させた場合の三角形の穴の向きの違いによる波の伝播の様子。左:頂角が中心を向いている場合、右:頂角が外側を向いている場合

Figure 2 : Time evolutions of elastic waves which are excited at the center of the circles composed of an array of triangular holes whose summit angles are directed to the central direction of the circle (left) and to the outer direction (right).

とができます。ところが、三角形の穴の底辺に向かって飛んできた粒子は、底辺にぶつかり、反対向きに戻ってしまい、通り抜けることができません。我々は、コンピュータシミュレーションによって、こうした音波の透過の違いを明らかにしました(図1(b))。

期待が膨らむ音響素子革命

「波」分野の応用にも期待大

我々の研究が進み、将来的に効率のよい音響ダイオードを作製できれば、エレクトロニクスの世界でダイオードやトランジスタが出現した時のように、音波および超音波を担い手とする複雑な機能を持った音響素子への革命的な発展が期待できます。

また、我々の提案した音響ダイオードは、穴の大きさや間隔を調整することで音波の振動数領域を変えることができます。ここで「波」の一種である地震について考えてみると、地震の典型系的な速度は5km/秒で、振動数を5Hz程度だと仮定した場合、約1km間隔で3角形の穴をあけて大都市を取り囲めば、直下型地震のエネルギーは囲いの外に逃げ、外で起きた地震のエネルギーは囲いの中に入り込まないため、この仕組みを応用した都市を守る地震対策の可能性も秘めています(図2)。

Technical term CHECK!

音響ダイオード

一方方向に効率よく音響波を通し、反対方向を向いた音響波を遮断する「整流作用」を持つ整流器。

学生コラム

■研究・活動紹介

組立和室で日本の伝統空間を普及

木材、畳、和室、障子など、日本の伝統的な空間を心地よく感じるのはなぜでしょう？木の空間の良さとはなんでしょう？ただ漠然と「良い」と感じる人が多いと思いますが、私は「なぜ？」と考え始めたときに「組立和室」に出会いました。

近年の家屋では和室が減少しており、それ

に伴って畳や建具をつくる職人も減っています。一方、炭素を貯蔵する木材は地球温暖化を抑制する材料として注目され、有効活用しようという動きがあります。

「組立和室“くみたて”」は、住宅から商業・公共施設に至るまで様々な屋内に設置できる2畳の和室(連結可)です。2名程度で工具

を使わず、約15分で組立可能です。日本文化を学ぶ授業、災害時の避難施設での弱者保護空間、海外駐在邦人などの利用も想定しています。基本フレームと開発済み建具の購入、または基本フレームだけを購入して地域材を使った建具をデザインすることも可能です。建具職人の育成の場として機能し、日本の伝統建具技術で



▲簡易組立和室“くみたて”in札幌駅地下歩行空間「チカホ」(撮影:酒井広司)

■インターンシップ報告

初めての海外生活で得られたもの

約4カ月間の海外インターンシップで、アメリカの「カリフォルニア大学バークレー校」へ行き、現地の方と共同で「固体試料の燃え拡がり」に関する研究に取り組みました。研究室では多くのアドバイスを頂きながら研究を進めていきました。時には、アメリカで生活する心

得(?)を教わるなど、とても雰囲気の良い研究室でした。研究を進める中で、英語には大変苦労しましたが、ボディランゲージを駆使して積極的な意見交換を心掛け、最終的には共同研究者と論文投稿という形で研究成果を残すことができました。

休日には、研究室のメンバーや世界各国から来たインターンシップの学生と、ハロウィン、サンクスギビング、クリスマスといったイベントを楽しみ、様々な国の文化を知る貴重な経験となりました。また、周辺の街や国立公園にも足を運び、街の雰囲気や大自



▲研究室のメンバーと



建築都市空間デザイン専攻
建築史意匠学研究室

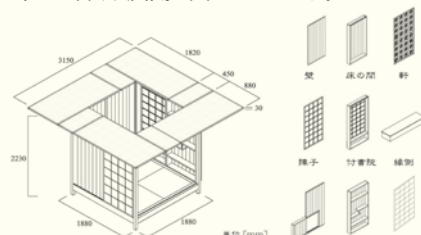
修士課程2年
高橋 宏矢
Hiroya Takahashi

[PROFILE]

- ◎出身地／静岡県静岡市
- ◎趣味／サッカー、カメラ(Canon60D)
- ◎ひとこと／いろいろなことに挑戦し続けてください

和室空間を普及させるものです。

昨年度、グッドデザイン賞及びウッドデザイン賞をW受賞しました。今後は、海外でのデザイン賞獲得を目指し、日本国内のみならず海外での普及・展開を図っていきます。



▲くみたてでバースと部材一覧



機械宇宙工学専攻
宇宙環境応用工学研究室

修士課程2年
宮本 恭輔
Kyosuke Miyamoto

[PROFILE]

- ◎出身地／北海道札幌市
- ◎趣味／野球
- ◎ひとこと／色々なことに挑戦しましょう

然を存分に体験することができました。

このインターンシップを通して海外へのハードルが低くなり、再び海外へ行きたいと思うようになりました。また、海外での生活は新しい発見の連続で、研究面はもちろん生活面でも自分の視野が広がり、成長できたと実感しています。海外へ行くことを迷っている人は、ぜひチャレンジして様々な経験をしてほしいと思います。

卒業生コラム

潤滑油の奥深さを実感しながら
新たな「ものづくり」に挑戦中

出光興産株式会社
潤滑油二部
潤滑技術三課
國頭 正貴
Masataka Kunigami

【PROFILE】

2013年 3月 琉球大学 理学部 海洋自然科学科 卒業
2013年 4月 北海道大学大学院 総合化学院
総合化学専攻 入学
反応有機化学研究室所属
2015年 3月 北海道大学大学院 総合化学院
総合化学専攻 修了
2015年 4月 出光興産株式会社 入社
2015年12月 潤滑油二部 潤滑技術三課に配属



▲実験の様子。初め自分の手でゴムを試作し、何回も伸び縮みさせました。

就活中に会った
「ものづくり」観

「ものづくり」に興味があり、大学院入学をきっかけに理学部から工学部に転入しました。潤滑油との出会いは、メーカーを中心に就職活動を進めていた時に、ふと「ものづくりを支えているものは何だろう?」と考えたことがきっかけでした。製品は主に機械が作りますが、その機械の性能を保つためには潤滑油が必要です。摩擦の低減・金属の防錆といった機械の作動及びメンテナンスを行う役割を持つ潤滑油は「機械の血液」と呼ばれ、ものづくりの中でも重要な分野です。専攻である有機化学の知識も手伝ってこの仕事を選択しました。今では、自分たちが「ものづくりを支えているんだ!」という気分になります。たまにですが(笑)。

身近で高性能な潤滑油って?

潤滑油のもっとも身近な例はエンジンオイルです。近年、自動車の低燃費化が謳われて

いますが、それにはエンジンオイルも一役買っています。「機械の血液」である潤滑油の中でも、エンジンオイルは「高性能な血液」です。何よりもまず「長寿命＝劣化しにくい」必要があります。また、油は低温ではドロリとした粘り気があり、温めるとサラサラしてきますよね? エンジンオイルは北海道でも沖縄でも使われるので、温度変化に強くなければなりません。潤滑油としての性能を持ちつつ、さらに「どの環境でも一定のスペックを発揮し、かつ長寿命である」という+αが低燃費オイルの必要条件なのです。常に進化している車の技術に合わせて、エンジンオイルも進化するべく研究開発が昼夜行われています。

潤滑油の意外な分野に挑戦

昨年の12月、私は原料油の担当になりました。車や機械の潤滑油を担当すると思っていただけに少し驚きました。タイヤなどのゴムの原材料として使用する潤滑油を原料油と呼びます。意外かもしれませんが、ゴムの原料には潤滑油が数十%添加されており、これがゴム中の粒子間の流動性を増やす機能を果たします。ゴムの種類や用途によって使う潤滑油も様々なので、需要家が抱える問題も多

様です。これらの問題に対して、現場で何がどのように問題となっているか、現状をしっかり把握することを心がけながら解決に取り組んでいます。とは言えまだまだ知識や経験が足りないで、同期や先輩の力を借りながら、需要家の期待以上の答えを出すべく、勉強の日々を送っています。

遊びも学びも思う存分に!

北大にはたくさんの研究室があり、最先端の研究をいろいろと見聞できます。他大学から来た私にとって、非常にうらやましい環境でした。北海道という恵まれた大地で遊ぶことも大事ですが、北大の素晴らしい環境を活用して、ぜひ興味のある分野を見つけて挑戦してください。北海道で得た経験(遊びも学びも!)は決して無駄にはならないはず。学生である時間を大切に、思う存分楽しんでください。



▲更油作業の様子。実際の潤滑油の使用環境・問題点を勉強できる貴重な機会です。

Ring Headlines



Report

Ring Headline

1

平成28年度 文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を 田口精一教授と松本謙一郎准教授が共同受賞

本研究院応用化学部門の田口精一教授と松本謙一郎准教授が、平成28年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を共同受賞し、4月12日に文部科学省で授賞式が行われました。本受賞研究は、再生可能なバイオマスを原料として、高性能かつ高機能のバイオベースプラスチックを「オールバイオプロセス」で合成するもので(図参照)、石油資源の節約およびCO₂排出量の削減に大きく寄与することが期待されます。

代表的なバイオプラスチックであるポリ乳酸は、乳酸発酵と化学重合を組み合わせて得られるポリマーで、包装材をはじめ、生体医療材料や自動車内装材などに利用され普及しています。田口教授らは、微生物がポリエステルを合成できることに着目し、その能力を転用して微生物細胞内で乳酸ポリマーを直接合成することに挑戦しました。「素朴な好奇心から始めた研究が本当に実現した」鍵となったのは、「乳酸重合酵素」の開発でした。最初は自然界の酵素の中から乳酸重合活性を持つものを探しましたが見つからず、最終的に進化分子工学の手法を用いて人工的に変異を加えた酵素を用いることで目的が達成されました。研究の初期段階では、北大内の研究者およびトヨタ自動車・トヨタ中研との共同研究が大きな推進力となりました。この新しいプロセスを用いると、これまで発酵と化学合成を組み合わせないと合成できなかった乳酸ポリマーが、一段階の発酵で作れるようになります。微生物機能を用いるもう一つ

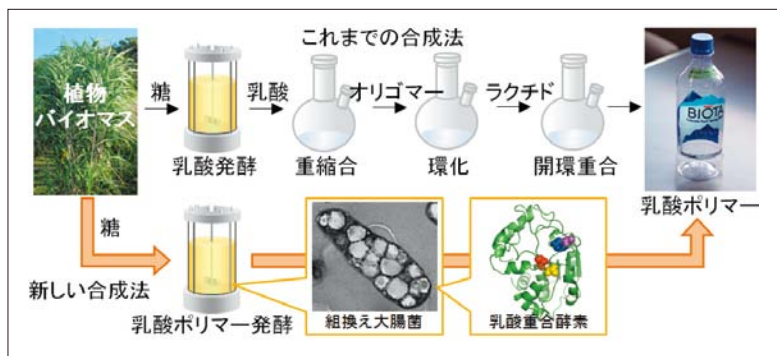


▲授賞式での記念撮影(写真右が田口教授、左が松本准教授)

のメリットは、酵素が分子の右手と左手を厳密に認識できるため、立体化学が精密に制御されたポリマーが合成できることです。これらの研究は、現在JSTのCREST(二酸化炭素の資源化)、ALCA(低炭素社会実現)プログラムに加え、企業の協力も得ながら推進しています。

このように、バイオマス原料から高付加価値材料を創製するまでの一貫プロセス開発は、生物資源豊富な北海道大学・農工連携の腕の見せどころです。

(応用化学部門 松本 謙一郎)



▲(図)乳酸ポリマーのオールバイオプロセス合成



Report

トヨタ自動車株式会社 代表取締役副社長 加藤光久氏による特別講演会が行われました

5月13日(金)、工学系キャリアガイダンスの一環として、鈴木章ホールにおいてトヨタ自動車株式会社の加藤光久代表取締役副社長による講演会が開催されました。

加藤副社長は本学の機械工学科の卒業生であり、「持続可能な社会の実現に向けたトヨタのチャレンジ」と題した講演に、360名を超える参加者が興味深く聞き入りました。同社は「トヨタ環境チャレンジ2050」と称して、2050年にグローバルでトヨタの新車の走行時のCO₂排出量を2010年比で90%削減する、などの長期目標を掲げており、

燃料電池自動車「ミライ」もこの一環です。水素は様々な方法で製造可能で、貯蔵しやすさに加えてエネルギーの地産地消においても最も有望な選択肢の一つとの考えが説明され、将来の社会づくりに真摯に取り組んでいるトヨタ自動車の思想が伝わりました。最後に学生へのメッセージとして北大の素晴らしさ、ならびに大学生活における様々な経験はいずれも無駄ではなかったことをお話しいただき、大変すばらしい機会となりました。

(工学研究院エネルギー環境システム部門 近久 武美)



▲トヨタ自動車株式会社代表取締役副社長 加藤 光久 氏



▲講演会の様子



Information

2016年度工学部オープンキャンパスへの 来場をお待ちしております

高校生の皆さん、今年も恒例の工学部オープンキャンパスを8月7日(日)と8日(月)の2日間にわたって開催します。北大の工学部で行われている

研究や教育のホットな情報を得る絶好のチャンスです。また、ものづくりの面白さや工学の魅力を身近に感じ、高校で習っている数学や理科の科目等が「工学を通してこんなに世の中の役に立っているんだ」ということを知ることができます。

初日は自由参加プログラムで、「体験講義」「先輩と話そう研究パネル紹介」「工学部進学相談会」「AO入試説明会」「保護者のための工学部案内」を予定しています。2日目は高校生限定プログラムで、「工学部の学科紹介」「体験講義」「研究室体験」「研究施設探訪」を予定しています。詳細は本学のウェブサイト等から入手できます。高校生限定プログラムは事前の申込みが必要ですが、自由参加プログラムは申込み不要でご参加いただけます。皆さんとオープンキャンパスでお会いすることを楽しみにしております。

(工学部入試広報室長 横田 弘)



▲昨年度の体験講義の様子

季節だより

夏のポプラ

青空をめざして
まっすぐ伸びるポプラが
涼しげに水面に映り

聞こえてくるのは
梢を揺らす風の音だけ
わたしの好きな夏の午後



写真提供：北工会写真同好会

行事予定

▶平成28年8月7日(日)～8日(月)
オープンキャンパス

▶大学院工学院・大学院総合化学院入試(平成29年4月入学及び平成28年10月入学)

大学院工学院 ▶平成28年8月17日(水)～19日(金)

◎修士(博士前期)課程入試(一般・外国人留学生)

◎博士後期課程入試(一般・外国人留学生・社会人)

大学院総合化学院 ▶平成28年8月9日(火)～10日(水)

◎修士(博士前期)課程入試(一般・外国人留学生)

◎博士後期課程入試(一般・外国人留学生・社会人)

※入試情報の詳細については、ホームページをご覧ください。

大学院工学院 <http://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/examinfo/>

大学院総合化学院 <http://www.cse.hokudai.ac.jp/exam/>

▶平成28年9月24日(土)
ホームカミングデー

編集後記

工学研究院には250名をも超える教員がおり、それぞれの分野で活躍されています。この人数ともなると、他分野でどのような研究がされているのかを全て知ることはなかなか難しく、本広報誌の毎号の特集で先端の研究を知ることは、所属する我々でも、とても刺激的です。読者の皆様も、知りたい・見たい“研究・モノ”があれば、編集部まで是非ご希望をお寄せください! これからもえんじにあRingでは知的好奇心をくすぐる特集で、工学研究の世界に皆さんを誘っていきます!

(前広報誌編集発行部会長 高井 伸雄)

広報・情報管理室員となり4年目、今年度より広報誌編集発行部会長を担当することになりました。工学というと「モノづくり」をイメージされる方が多いと思いますが、工学の分野は広く、深く、そして科学的知見に立脚した魅力的なものであると毎号記事を見返しながら実感させられます。今回のテーマである「デザイン」も、単に造形美を求めただけのものではなく、どれも科学に裏打ちされた新しい機能の創出を目指したものであります。これからも工学研究の奥深さ、素晴らしさを皆さんにお届けすべく頑張っていきたいと思っています!

(新広報誌編集発行部会長 佐藤 太裕)

えんじにあRing 第407号◆平成28年7月1日発行

北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院
広報・情報管理室
〒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・情報管理室／大学院工学研究院・大学院工学院広報誌編集発行部会

●横田 弘(広報・情報管理室長／編集長) ●佐藤 太裕(広報誌編集発行部会長)
●浅野 泰寛 ●山本 拓矢 ●上田 幹人 ●小林 一道 ●千葉 豪 ●高井 伸雄 ●川崎 了 ●原田 周作
●池澤 奈緒(事務担当) ●中屋敷 洋介(事務担当) ●中村 雅子(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 <http://www.eng.hokudai.ac.jp/engineering/>

●携帯サイト <http://www.eng.hokudai.ac.jp/m/>

◎次号は平成28年10月上旬発行予定です。

