

えんじにあ Ring

「特集」

リサイクルと工学

循環型社会の形成に向けて

TALK◆JOURNAL

学問領域を融合したリサイクル技術が循環型社会の礎に

02

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 Headlines10

- 第6回スケールモデリング国際会議の開催
～ISSM6@ハワイ～
- 「工学教育フォーラム2009～工学教育における
全人教育と国際性の涵養を考える～」を開催
- 「北海道大学工学系イノベーション
フォーラム2009」を開催
- 「北海道大学工学部工学セミナー2009」を開催

季節だより.....12

行事予定・編集後記



リサイクルと工学

—循環型社会の形成に向けて—

私たちは地球の中から膨大な量の資源・エネルギーを採取し消費して、さまざまな製品を生み出し、飛行機や自動車を動かし、物や人を運び、光や熱を利用して、快適な生活を営んでいます。そして、不要になったものは廃棄物として大量に捨てます。この結果、多くの負荷が地球にもたらされ、環境の悪化と資源の枯渇が深刻化してきています。今後、私たちが持続可能な発展をしていくうえで、廃棄物中の有価物を素材・エネルギーとして再生・リサイクルするシステムを備えた、資源・エネルギーを最大限に活用する循環型社会を構築する必要があります。今回は、リサイクルにかかわる工学研究を紹介します。



Recycling Technology



TALK
LOUNGE

>>>>> 地球システムに学ぶリサイクル技術 <<<<<<

地球には、水や炭素、窒素などが気体、液体、固体と状態を変えながらあらゆる部分を循環し、物質やエネルギーを運搬するシステムが備わっています。この地球本来が持つ循環システムは、いろいろな生物が共生するうえで重要な役割を果たしています。このような地球システムに学び、少ない手間とエネルギーで資源（物質）を循環させるシステムを構築するために、先鋭的なリサイクル技術の開発が進められています。

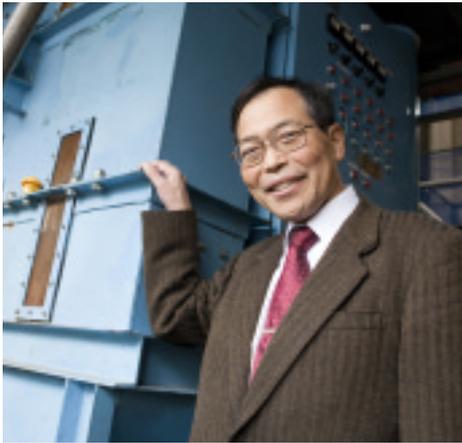
>>>>> 循環型社会を実現する知の融合と創成 <<<<<<

地球システムの特徴は多様性にあります。地球でさまざまな物質が循環する過程では、多くの物理現象や化学反応のほかに、生物も密接に関与した複雑な現象が起きています。循環型社会を形成するためには、多くの学問領域が融合し、しなやかで多様な技術やシステムを創成する必要があり、そのための意欲的な研究が展開されています。

学問領域を融合した
リサイクル技術が
循環型社会の礎に

(コーディネーター 恒川 昌美)

リサイクルのための選別技術の開発



環境循環システム専攻
資源再生工学研究室

教授
恒川 昌美 Masami Tsunekawa

[PROFILE]

- ◎研究分野／リサイクル工学、資源処理学
- ◎研究テーマ／廃棄物の資源化・リサイクル、未利用資源の活用
- ◎研究室ホームページ
<http://mp-er.eng.hokudai.ac.jp/indexjp.htm>

「分けるのなんかワケない！」
正確に分ける技術で
都市資源に新たな光を。

Urban Mine (都市鉱山) に眠る 有価物の選別・回収技術を開発

廃棄物中の有価物を回収し、素材やエネルギーとして活用するためには、都市域で廃棄物を資源化し、リサイクルするための拠点として、Urban Mine (都市鉱山) を構築することが必要です。そこでは、できるだけ少ない手間とエネルギーで廃棄物中の有価物を選別・回収できる技術の開発が重要となります(図1)。

私たちの研究室では、物質相互の比重差を利用して選別する湿式比重選別機 (RETACジグ) を開発・実用化しました。本機は、図2に示すように極めて簡単な装置であり、水中の固定網 (床網) の上に選別室を、下に空気室を置き、この空気室へ圧縮空気を送気すると選別室内に上昇流が、また排気すると下降流が生じます。粒子の水中での沈降・上昇速度は比重により異なるため、選別室内の粒子にさまざまな波形パターンの脈動する水流を与えることで、比重別に粒子を床網上に成層させ、分離することができます。連続的に選別する場合は、例えば左端から粒子を水とともに供給し、脈動水中で比重別に成層させながら右方向へ移動させ、右端から下層産物と上層産物を回収します。

比重が同じものも水中選別 多様なリサイクル分野で活躍中

水に浮く物質同士を選別する場合は、「Reverseジグ」のように選別室の上部に天網を設けると、この網の下に比重別に粒子が成層し、選別できます。比重が同じものでも、水に対する濡れ性に差があれば、床網の下の水室に気泡を導入すると、疎水性の

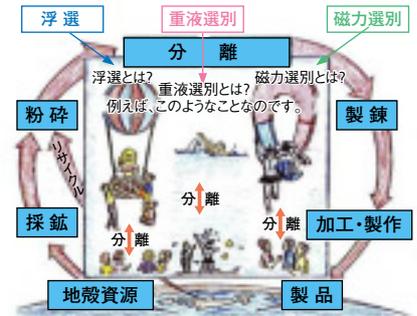


図1 主な選別技術

浮選: 水中で水に濡れ難い物質を気泡に付着・浮上させて分離
重液選別: 溶液の比重より軽いものを浮かせ、重いものを沈めて分離
磁力選別: 強磁性の物質を磁石で分離

粒子表面に微細気泡が付着するので、その粒子の見かけ比重が小さくなり、比重差が生じて選別できます。これが「Hybridジグ」の原理です。表面改質剤を用いると、さらに多くの物質相互の選別に適用できます。これらのジグを用いて各種プラスチックの選別をすると、精度よく、純度99%以上のものを回収できます。

今、これらのジグは、種々のリサイクリングプラントにおけるプラスチックの選別や廃蛍光管からのガラス・リサイクル、重金属汚染土壌の浄化、廃コンクリートからの骨材回収、コバルトリッチクラストと基盤岩との分離、などの分野で用いられ、活躍し始めています。

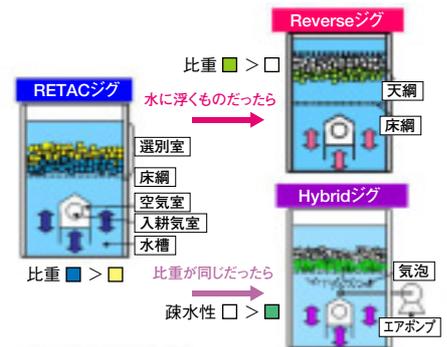
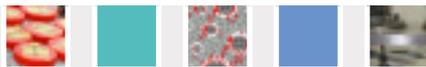


図2 開発・実用化したジグの例

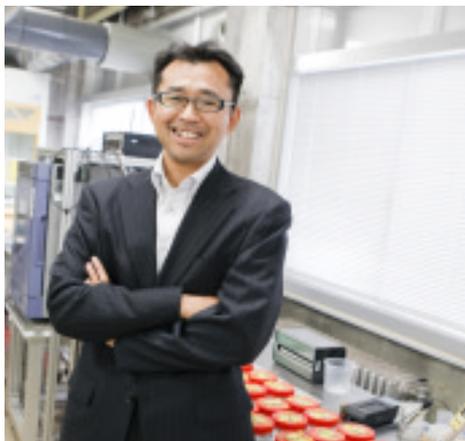
Technical term CHECK!

Urban Mine (都市鉱山)

都市で大量に廃棄される携帯電話やパソコンなどの中に有用物が含まれていることに着目し、これらを鉱石に見立て、資源リサイクルを可能とする社会を築くための拠点。



コンクリートをリサイクルする



環境創生工学専攻
維持管理システム工学研究室
准教授
佐藤 靖彦 Yasuhiko Sato

[PROFILE]
 ◎研究分野／コンクリート工学
 ◎研究テーマ／コンクリート構造の挙動解析と構造性能、コンクリートの複劣化機構、新材料によるコンクリート構造物の補強、コンクリートのリサイクル
 ◎研究室ホームページ
<http://www.infra.eng.hokudai.ac.jp/maintenance/>

持続可能な社会を支え、
人の営みに寄り添い続ける材料。
それがコンクリートです。

2050年に排出量は3倍に。 生まれ変わる廃コンクリート

コンクリートは、水とセメントとの化学反応により形作られる建設材料です。コンクリート構造物が寿命を迎えると、その構造物は解体され分別処理されます。現在日本では年間約4000万トンもの廃コンクリートが出されています。この先、高度経済成長期に建設されたコンクリート構造物の更新に伴い、排出量が増加し、2050年には現在の排出量の3倍以上にまで跳ね上がることが予想されています。そこで私たちは、その有効利用方法として、廃コンクリートを適度な大きさに砕いた塊を、新しいコンクリートの骨材として再利用する方法について研究してきました。このようなコンクリート塊を「再生骨材」と呼びます。この再生骨材は、純粋な石ではなく、石にペーストが付着したものです。この付着したペーストがさまざまな悪さをします(図1)。私たちは、その量や質がどの程度であれば北海道のような厳しい環境下でも使用できるのかを、実験および解析により明らかにしました。そして、平成14年には、土木研究所寒地土木研究所をはじめとする北海道内の他の機関の

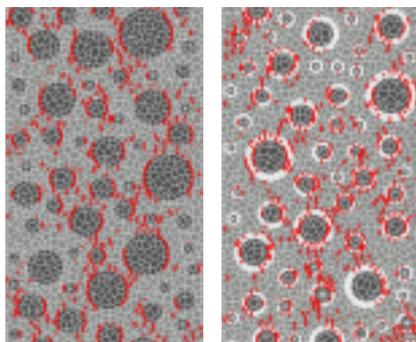


図1 普通骨材(左側)と再生骨材(右側)を使ったコンクリートの破壊の様子をシミュレーションした結果。骨材に付着したペースト(白い部分)にダメージが集中している。

方たちと協力し、私たちが製造した再生骨材を使ったコンクリート製品を岩見沢の一般国道に実際に設置しました(図2)。その後の5年間、強度や耐久性を追跡調査し、十分な性能を有していることを確認しました。



図2 再生骨材を使用したコンクリートの設置状況。青いジャケットが著者。

“悪役”ペーストを取り除く 逆転の発想の基礎研究に着手

再生骨材の適用範囲をさらに拡大するためには、再生骨材の品質向上が欠かせません。そのためには、骨材に付着しているペーストをできる限り取り除く必要があります。

コンクリートは、酸により化学的に劣化することが知られています。そこで私たちは、このことを逆手に取って、コンクリート塊を酸性廃水に浸けたり微生物を接種したりしてペーストの脆弱化を図り、骨材をきれいに取り出す方法を考案しました。基礎研究に着手したばかりであるこの方法の実用化までの道のりは長いのですが、いつしか、コンクリート中の骨材の全量をリサイクルできるようにしたいと考えています。

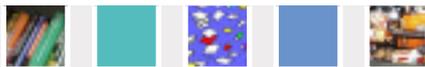


図3 微生物を接種したペーストの脆弱化試験の様子

Technical term **CHECK!**

骨材

コンクリートの中に大量に混入されている石。骨材はコンクリート全体の約70%を占める。



ごみ問題を総合的に理解し、評価する



●●●
環境循環システム専攻
廃棄物処分工学研究室

教授
松藤 敏彦 Toshihiko Matsuo

[PROFILE]

- ◎研究分野／廃棄物工学、環境システム工学
- ◎研究テーマ／ごみの発生から処分までのシステム全体を対象とした総合的評価
- ◎研究室ホームページ
<http://wastegr2-er.eng.hokudai.ac.jp/home/index.htm>

「本
当
の
豊
か
さ
つ
て
な
ん
だ
ら
う」
買
い
た
い、
欲
し
い、
集
め
た
い。
ご
み
問
題
を
通
じ
て
自
問
す
る

買ったものが「ごみ」になる 社会におけるものの流れを知る

ごみ処理と聞くと、何を思い浮かべますか？ 焼却？ 埋立？ しかし、ごみはいろいろなものの集まりです。どう分けるか、あるいは何と一緒に処理するかによって、処理の効率が変わります。また、処理方法もさまざまであり、その中から適切な方法を選ぶことも必要です。例えば、焼却すると灰が残り、それを埋め立てるように、それぞれの処理は他の処理に影響を与えるため、ひとつの処理について考えるだけでは不十分です。リサイクルの場合には、回収物をどう利用するかまで考えなければなりません。さらに、ごみとなるずっと前の段階から、リサイクルしやすい製品、処理のとき環境に影響を与えない製品づくりも必要です(図1)。

以前のごみ処理は「後始末」にすぎませんでしたが、現在は、ものを作ってから処理するまでの一生涯(ライフサイクル)にわたる総合的廃棄物処理が、求められています。他の工学との一番の違いは、「社会におけるモノの流れを意識し」「後始末側から製造側にさかのぼって見ていること」でしょう。ごみ処理は、大きな社会システムといえます。

技術—環境—経済—そして人 個々の点をつなぐ研究

工学技術の評価の対象は、目的とする機能がどれだけ果たせるかです。しかし、最近は、環境への影響が小さいことが要求されるようになり、コストも重要となります。さらに、ごみの分別や処理施設の建設などに対する理解や、住民の意識を高めることも必要です。つまり技術以外に、環境、経済、社会の面でも評価軸を持たなければなりません。環境に関しては



図1 リサイクルの前にすることがある
画/高月結

ライフサイクルにわたる評価、リスクの評価、経済に関してはコスト分析、社会の側面では住民の意識・行動調査など、工学的ではない研究も必要になります。

工学の研究とは、ある特定のことを専門的に突き詰める、あるいは先端を追うことを想像すると思います。しかし、以上のように、ごみ処理は「社会における境界領域的システム」です。このシステム全体をより良いものとするために、もちろん個々の部分に関する専門性は保ちながら、焼却、埋立、有機性廃棄物や建設廃棄物の資源化など、さまざまな処理技術を対象とし、住民調査、統計調査などの社会・経済的手法も含め、研究を行っています。



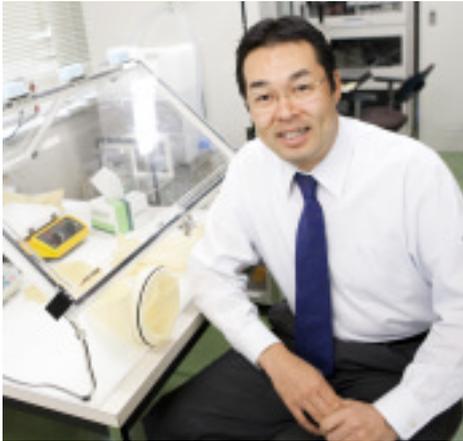
図2 日本の平均的家族と所帯道具
(すべて将来の廃棄物)
高月結「ごみ問題とライフスタイル」口絵より

Technical term CHECK!

総合的廃棄物処理

すべてのごみ、排出から埋立までのすべての処理をひとつのものとする。全体を眺める鳥の目と、部分を丁寧に見る虫の目を持つ。

使用済みナトリウム-硫黄二次電池の再利用



材料科学専攻
環境材料科学研究室
准教授
上田 幹人 Mikito Ueda

[PROFILE]
◎研究分野／電気化学、表面処理、腐食科学
◎研究テーマ／熔融塩・イオン液体における電気化学
◎研究室ホームページ
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/CorrLabo/>

北海道が挑む、
世界初のナトリウム電解精製。
金属資源の
国内循環システムへの試金石に。

産業界を下支えするNa-S電池 今後は世界でも需要が拡大

蓄電媒体のナトリウム-硫黄 (Na-S) 二次電池は、日本で生産されている産業向けの二次電池です。この電池は電力会社における昼間のピーク電力の補助、工場の停電対策、太陽光発電における蓄電用として多く用いられてようになってきています。また日本だけでなく世界中で風力発電、太陽光発電が盛んになってきましたので、今までは国内だけで使われていましたが、今後は世界中で使われる事になるでしょう。このNa-S二次電池の寿命は15年程度と長期間にわたって使用できる電池です。

使用済み電池の中に潜む 金属ナトリウムの高純度化

充放電を繰り返して使用済みになったこの電池の内部には、金属ナトリウムと硫黄の化合物が残されています。これを有効利用できないかと考えたのが、図1に示すリサイクルフロー図です。電池の中の金属ナトリウムは、不純物を除去することで再び電池の原料にすることができます。硫黄の化合物は、土壌や工場から排出される重金属の吸着剤の原料として利用することを考えています。

例えば、この使用済み電池を再利用しないで、そのまま処分することを考えてみましょう。電池の中の金属ナトリウムは、現在日本では生産されていなく、全てを輸入に頼っている状況にあります。そのナトリウムを不活性な形で処理するため、すなわち、廃棄するためにエネルギーが必要になります。そのようなエネルギーにプラスαのエネルギーでナトリウムを精製できるのであれば、再び金属としてナトリウムを使った方

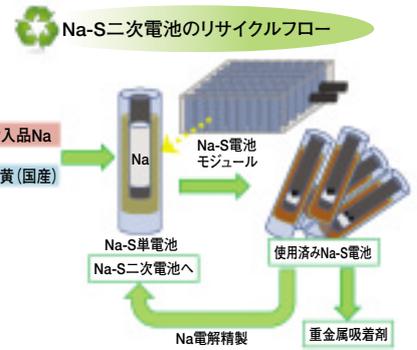


図1 提案するNa-S二次電池のリサイクルフロー

が資源の有効利用だと思いませんか？

ナトリウムの電解精製は、図2に示すように左側の不純物を含む金属ナトリウムからナトリウムだけが電解反応によってナトリウムイオンになり、右側の純ナトリウムのところでナトリウムイオンだけの還元反応が進行するため、高純度の金属ナトリウムが得られることになります。このナトリウム電解精製は、世の中でまだ確立されていないもので、工業化されれば世界初の技術になります。この電池のリサイクル計画は、北海道立工業試験場と共同で研究しています。将来北海道でこの世界初の技術が生かされ、国内でのナトリウムを使った産業に寄与できることを目指しています。

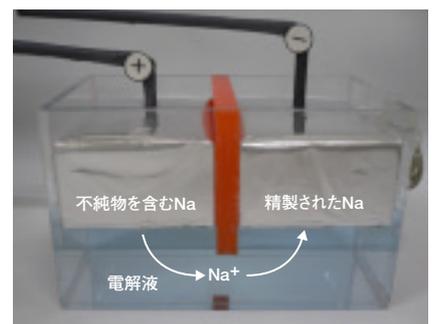
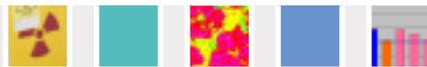


図2 Na電解精製装置の模型

Technical term CHECK!

電解精製

電気を使って不純物を含む金属の高純度化を行うプロセス。



都市ゴミもリサイクル



●●●
環境循環システム専攻
資源システム工学研究室

教授
名和 豊春 Toyoharu Nawa

【PROFILE】

- ◎研究分野／資源リサイクル、セメント化学、エコマテリアル
- ◎研究テーマ／廃棄物の再資源化、高分子による無機材料の高機能性
- ◎研究室ホームページ
<http://133.87.124.210/index.html>

「静脈産業」を支える
エコマテリアル。
持続可能な社会のヒントを
自然界の共生から学ぼう。

セメントはエコロジカルな材料 有害物質対策にも有効

地球規模での環境劣化が指摘されていますが、有害物質の汚染が自然界でありえないほど増すということは、裏返せば有害な元素が使い捨てにより枯渇していることになります。この意味で、産業界や一般の生活から排出されるゴミを有益な原料と見なし、これを有効活用する社会システム、従来の産業構造を人体に例えて「動脈産業」と呼ぶならば、「静脈産業」と呼ぶべき新しい産業の創造が重要になると思われます。

最近では、都市ごみ焼却灰がセメント原料と同じ成分を含んでいることに着目し、都市ごみの焼却灰を原料の約半分に使用したエコセメントが開発され、既に実用化されています。このエコセメントの製造工程では、都市ごみ中の塩化ビニールなどに由来するダイオキシン類の除去が可能になり、かつ有害物質をセメント中に固溶して排出しない効果上げています。セメントはエコロジカルな材料として魅力的な材料といえます。

質が落ちないリサイクル素材 エコセメントの強度を改善

しかし、エコセメントを用いたコンクリートを1年以上の長期で使用すると、用いたコンクリートの微細構造中に空隙が生成し、長期での強度が伸びない事例が生じ、廃棄物を利用したエコ材料の品質に対して深刻な問題が突きつけられました。

私たちは、この長期強度が伸びない理由についてXRDやEPMAなどを用いてミクロレベルから検討し、エコセメントを構成する化合物中に固溶しているリンが、長期になってセ

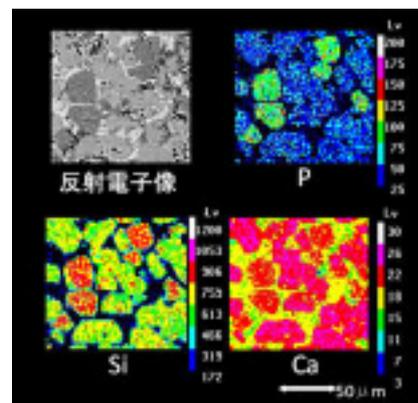


図1 エコセメント・クリンカーの反射電子像とEPMA元素分布図
普通のセメントに比べP(リン)の含有量が多い。

メント硬化体中に溶出するため、空隙が多く生成することが原因であることを解明しました。さらに、火力発電所から排出される産業副産物であるフライアッシュのリンの吸着能力が大きいことに着目して、これを大量に添加してエコセメントの長期での強度の伸びを改善することに成功しています。

環境負荷低減に対する要求は年々過酷になり、経済の成長を妨げることが懸念されています。私たちは、静脈産業を支える、低エネルギー消費型で低炭素排出型のエコマテリアルの開発を、持続可能な社会を実現する基盤技術ととらえ、この問題に取り組んでいます。

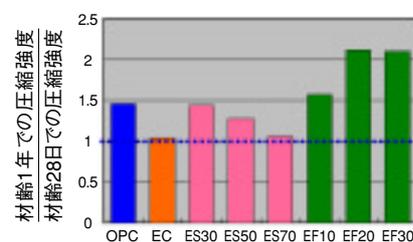


図2 フライアッシュ および高炉スラグの添加によるEco-cementの長期強度発現の改善
OPC:普通ポルトランドセメント、EC:エコセメント、ES:高炉スラグ混合、EF:フライアッシュ混合、ESおよびEFの後の数字は置換率を示す。

Technical term CHECK!

フライアッシュ

火力発電所で微粉炭を燃焼した際に発生する石炭灰のこと。

学生コラム

■研究・活動紹介

コンクリート中の水分子を探る



▲ 岡崎国立共同研究機構の国内最大出力のNMR

‘コンクリート中にある水’と聞くと、あんなに硬い石みたいな建設材料の中に水なんかあるの？と不思議に思われるかもしれませんが、実はコンクリートは1ナノメートル~1ミリメートルぐらいの範囲のさまざまな大きさの穴をたくさん持っていて、その穴を水が満たしています。そのなかでも最近、1~12ナノメートル

ぐらいのごく小さな穴に存在する水分子がコンクリートの性質に影響を及ぼしているのではないかと注目されてきており、さまざまな測定手法が考案されています。

私はその1~12ナノメートルの小さな穴に存在する水分子を、NMR (Nuclear magnetic Resonance/核磁気共鳴装置) を使って測定しています。NMRは磁力を用いた装置で、医療で使われるMRIと基本原理は同じです。この装置は一つ一つの原子核から放出される信号をキャッチするため非常に感度がよく、どんな大きさの穴に、どれぐらいの水分子が、どのような運動の速さで存在するのか測定す



環境循環システム専攻
資源システム研究室

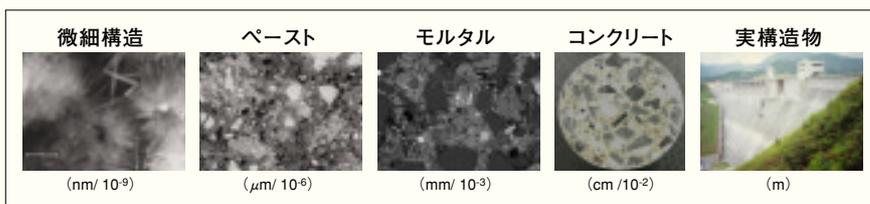
博士後期課程2年
湊 大輔
Daisuke Minato

【PROFILE】

- ◎出身地/北海道札幌市
- ◎趣味/写真・料理
- ◎ひとこと/世界で一番の出力を持ったNMRを使っています。そんな超先端機器に触られるのも研究をしていく上でのモチベーションになっています。

ることが可能です。

コンクリートは身近にある分なんの面白みもない材料だと思われがちですが、まだまだ未知の部分が多く残されている研究対象です。私はNMRなどの先端技術を用いて、コンクリートのそういった未解明な点を解き明かしていきたいと考えています。



▲ スケール別に見たコンクリートの構造

■インターンシップ報告

未知の分野の経験が自分を成長させてくれた

アメリカ合衆国の大学に4ヵ月間インターンシップに行きました。このインターンシップは、北海道大学工学研究科独自の機関である

CEED (工学系教育研究センター)を通して実現しました。プロジェクトは「多機能高分子膜材の開発」というもので、バックグラウンド



▲ 研究室のメンバーとピリヤードへ

のない私にとっては非常にタフで、時間のかかるものでした。しかし、この未知の分野の経験こそが刺激になり、自分を成長させてくれたと感じます。6カ国で構成される研究室のメンバー達には研究面、生活面において色々とお助けしてもらいました。彼らとの



機械宇宙工学専攻
材料機能工学研究室

修士課程2年
澤田 健太
Kenta Sawada

【PROFILE】

- ◎出身地/北海道札幌市
- ◎趣味/NBA観戦・F1観戦
- ◎ひとこと/日本の将来と一緒に支えていきましょう。

「言語・文化の壁」というものは、ほとんど感じませんでした。お互いに分かり合おうという意志、それだけが必要でした。休日は、彼らと一緒にNBA観戦、MLB観戦など楽しく過ごしていました。

大学は、自分の意志で自分の可能性を広げられる場所だと思います。このインターンシップで得た多くの経験を、今後の自分の人生に、そして日本の将来のために活かすことができるように今後も努力を続けます。

卒業生コラム

大学時代の経験が
今の自分を支えています。

JFEスチール株式会社
スチール研究所
製鋼研究部 主任研究員

中井 由枝
Yoshie Nakai

[PROFILE]

1996年 北海道大学工学部応用化学科卒業
1998年 同 大学院工学研究科物質工学専攻修士課程修了
同 年 日本鋼管株式会社入社
同 総合材料技術研究所 製鋼研究部
2003年 JFEスチール株式会社 スチール研究所 製鋼研究部
現在に至る

「鋼」を生み出す

私たちの周りには、鉄鋼製品があふれています。建築物や橋梁、船舶などの構造体に使用されている形鋼や鋼板。鉄道のレール、自動車も鉄でできています。家電製品や厨房器具には、鉄とクロムの合金、ステンレス鋼が多く用いられています。鉄製造のプロセスは、最初に高炉で鉄鉱石とコークスを高温下で化学反応させ、鉄鉱石を還元し、炭素を多く含んだ「溶銑」を取り出します。「溶銑」は、1000℃以上もの高温の液体です。次に、リン、硫黄などの不純物を除去し、転炉とよばれる炉の中で炭素を取り除き「溶鋼」となり、水素や窒素などのガスを除去、必要な元素を添加して、成分調整を行います。こうして生まれた「溶鋼」は、固められて「鋳片」となり、その後、圧延されて必要な厚さの板となります。



図1 転炉への溶銑挿入

に所属し、特に「精錬」プロセスの研究開発を行っています。高純度、高纯净な鋼を効率的に製造するための革新的な精錬プロセスの開発、操業の安定化・高速化を目的としたプロセスの研究開発を行っています。研究開発のステップとしては、水モデル装置や、小型の溶解炉を用いたラボ実験による基礎実験から始まり、調査・解析を行い実操業での試験へ展開していきます。ラボ実験のスケールは、数kgから数百kg。実操業では、数百トンものスケールになります。1000℃を超える高温の液体、赤い鉄が流動する様子は、大迫力です。

自らが考案し、ラボ実験で検証した技術を、実際の製造設備での試験に展開する時には、実機試験の成功を祈るようなドキドキした思い、緊張感を感じました。製造設備での試験結果をさらに評価し、実用化に至った際には、新設された設備を見て、自分がやった仕事なのだと実感がわき、大きな達成感を

感じたことを思い出します。これは、彼女が開発した技術なのだよと、後世に長く残されるような技術開発を行いたいと思っています。

やりたいことは無限、
時間は有限

社会人生活は、大学時代よりも時の流れが速く感じられます。入社からあつという間に数年が経過しました。私生活でも結婚、長女の出産、今は、仕事と育児に忙しくも充実した毎日を送っています。自分で納得のいく内容の仕事がしたい、家族の時間も大切にしたい。大学時代は、馬術部に所属し、早朝から日が暮れるまで、平日も休日も練習や試合、馬の世話や馬を養うためのバイトなどに明け暮れた毎日でした。決して良い学生であったとは言えませんが、早朝に部活動、昼間は授業、途中で馬の餌の草を刈り、夕方は厩舎作業、また研究室に戻って実験、夜中まで研究室にいたこともありました。学生時代にも、現在にも共通して言えることは、やりたいことは無数にあるけれど、1日は24時間、自分に与えられた時間は限られているということです。大事なことは、めりはりをつけて、その時その時、やりたいことに一生懸命取り組むこと。そして、最後までやりぬくこと、大学時代の経験が今でも自分を支えていると思っています。

スケールの大きな研究開発

液体状態の銑鉄から不純物を取り除き、成分調整を行う工程（精錬）と固める工程（鋳造）をあわせて製鋼プロセスとよび、私はその製鋼プロセスの研究開発を行う研究部



図2 スチール研究所（福山地区）

図1 JFEスチール株式会社 西日本製鉄所（福山地区）製鋼部の概要/パンフレットより

図2 JFEスチール株式会社スチール研究所パンフレットより

Ring Headlines



第6回スケールモデリング国際会議の開催 ～ISSM6@ハワイ～

2009年9月13日～16日、米国ハワイ州カウアイ島において国際会議“Sixth International Symposium of Scale Modeling (ISSM-6)”が開催されました。ISSMはスケールモデリングの方向性や有用性について議論することを目的として開催されている会議です。スケールモデリング(模型実験)とは、実スケールの現象をそれよりも小さな、または大きなスケール(実現可能な範囲)にして再現することを意味します。スケールモデル(模型)を使用して実験することによって、原型と模型間の関連性の理解や実スケールにおける現象の予測、数値モデルでの計算結果の評価に用いることができます。これは工学全般に適用できる概念であり、ときには医学、気象学、生物学にも応用されています。

上記のような工学全分野にわたるといって特徴的な本会議は1988年の東京開催より発足し、引き続き第2回が1997年にアメリカで行われました。それ以後、名古屋(2000年)、クリーブランド(2003年)、銚子(2006年)と3年毎に行われ、今回第6回目を数えています。主催者として北海道大学工学研究科

の中村祐二准教授が代表となり、名誉実行委員長としてケンタッキー大学(アメリカ)の斉藤孝三教授と連名での開催となりました。主催団体としてはケンタッキー大学工業技術研究所(IR4TD)、また北海道大学工学研究科をはじめとした10を超える研究団体による後援または協賛協力を得ての開催となりました。1日目のオープニング

セレモニーである立食形式の夕食会から和やかな雰囲気での始まりでした。参加者は日本やアメリカ、香港の高等教育機関(大学または高専)、および研究所などから集まり、また千葉工科大学、ケースウェスタン大学(アメリカ)、名古屋大学、カリフォルニア大学サンディエゴ校(アメリカ)から燃焼分野における世界的権威者らが招待されました。

2日目、3日目に行われた会議では、北海道大学の永田晴紀教授、東京大学の土橋律教授による招待講演、その後熱流体・バイオ関連の研究者らから20分程度の研究発表が行われ、活発な意見交換がなされて



▲主催者の一人である斉藤教授(ケンタッキー大学)による講演

いました。また大学院生による発表も行われ、担当教員からの厳しい指導や英語での発表・質疑応答に緊張しながらも国際会議という場を経験することにより、よい刺激になっていたようです。

4日目には研究発表の後、招待教員ら4人による特別講演が行われました。会議終了後には晩餐会が催され、主催者によるスピーチ、更には参加者の一員である小西忠司准教授(大分工業高等専門学校)によるマジックショーが行われるなど、交流を深める良い場となりました。晩餐会の終盤には授賞式が執り行われ、カリフォルニア大学サンディエゴ校のF.A.ウィリアムス教授、名古屋大学の竹野忠夫名誉教授に対してRichard Emori賞が贈られました。また、今回より発足したISMC Young Investigator賞が中村准教授に贈られました。

この国際会議では、会議外でも参加者の間で活発な交流が毎日行われ、他大学の研究環境、考え方などを知るとても良い機会となりました。会議に参加することでさまざまなつながりができ、今後の学生生活にも大きな影響を与えるものと思います。

次回開催のISSM-7は2013年、青森で開催予定です。

(機械宇宙工学専攻 修士課程1年
山田 雄一郎)



▲受賞者を囲んでの集合写真

「工学教育フォーラム2009

～工学教育における全人教育と国際性の涵養を考える～」を開催



▲三上研究科長によるあいさつ

平成21年9月1日(火)、工学教育フォーラムを工学研究科、情報科学研究科、工学系教育研究センター(CEED)主催で開催しました。本フォーラムは今回が3回目で、ファカルティ・ディベロップメント(FD)の一環として企画し、副題のテーマに関連する講演を通して、工学系部局における教育のあり方について考えることを目的としています。

今年度は5部構成で、まず、大くくり入試と工学部の課題についての講演があり、続いて8大学工学教育プログラム・グローバル化推進委員会の

報告、CEEDの活動報告、FD2008の実施報告、大学院講義アンケートの調査報告がありました。

当日は、教職員および学生約120名が参加し、本研究科等におけるFDの一環として有意義なフォーラムとなりました。本研究科等では、社会の変化に応じた教育のあり方を模索すること、そしてそれを実践することが、本学の評価と競争力の向上につながると思われ、今後もこのようなフォーラムを開催していく予定です。

(教育企画室)

「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2009」を開催

工学研究科および情報科学研究科では、平成21年9月18日(金)、東京ステーションコンファレンス(東京駅サピアタワー6階)にて、産学連携推進本部、工学部同窓会、東京同窓会および北海道立工業試験場の後援を得て「北海道大学工学



▲フォーラム発表の様子

系イノベーションフォーラム2009」を開催し、工学系21専攻のイノベーション技術を企業等の方々に紹介しました。

地盤災害から守るための先端的計測と解析、海洋等流体中にはたらく力の可視化画像計測、移動時間信頼性評価のための交通解析、建築物の耐震性能向上などの「社会基盤技術」、稚内層珪質頁岩を基材とするデシカントフィルタ、ノロウイルスの水処理性の評価などの「住・生活環境技術」、弾性波整流デバイスの実現化、多数細胞のナノ計測、新規ゼオライトによる脱水フィルタなどの「ナノ・デバイス技術」、屋内位置測位システム、大規模データの知識インデックス化、新規マルチコアファイバなどの「情報エレクトロニクス技術」、巡回気泡噴流を用いた高効率攪拌、水素エンジンの高効率化などの「エネルギー高効率化技術」など、多方面にわたる最先端研究の紹介講演のほか、パネル展示会場では実験機器を用いた興味深い技術説明が行われました。フォーラムには約200名が参加し、フォーラム終了後に行われた交流会では「毎年恒例の事業として根付かせて欲しい」との感想が寄せられました。(工学系連携推進部)

「北海道大学工学部工学セミナー2009」を開催

工学部入試広報室では、去る9月20日(日)釧路湖陵高校、また10月11日(日)には旭川市民文化会館において高校生を対象にした「北海道大学工学部 工学セミナー2009」を開催しました。釧路湖陵高校、釧路高専、旭川東高校、旭川西高校、旭川北高校から高校生・教員総勢約90名が参加しました。

三上隆工学部長のあいさつに続いて、佐伯浩総長(旭川)が高校生へのメッセージを語りました。西口規彦教授(釧路)と馬場直志教授(旭川)が、工学と他の学問との違いや工学の社会への貢献について、身近な例を挙げ高校生にも分かりやすく説明しました。その後、4つの学科から各1名の教員が実験を交えてそれぞれの分野の研究紹介を行いました。最後に、釧路市内の高校出身の大学院生達が、大学生活や研究などの話のほか、これからエンジニアとしてどのように社会に貢献していくかの夢についても真剣に語られました。また、旭川では、池田文人准教授(高等教育機能開発総合センター)より、平成23年度より実施される総合入試の概要についての講演を行いました。

参加者は、熱心に聞き入り、講義後講師に質問を寄せるなど、工学への関心を深めたようでした。(入試広報室)



◀高校生にメッセージを語る佐伯総長

季節だより

イチョウ並木



写真提供：教職員写真同好会

華やかな季節は過ぎ
モノクロ化した並木道

心に残したいアルバムは
足もとを見ていても
白いページのまま

大切な瞬間は
足を止め見上げることで
手に取ることができる

四季があるってすばらしい

行事予定

- ▶平成22年3月1日(月)～3月3日(水)
大学院修士課程第2次募集、博士後期課程第2次募集、
博士後期課程社会人入試

◎出願期間：平成22年1月26日(火)～2月2日(火)

編集後記

地球には、いろいろな元素の循環システムが存在しているのに、人間社会だけが物を作り廃棄する非循環型の動脈システムしか持っておらず、今世紀は廃棄物を再生させる静脈システムの構築が必要ではないか？ 本号の特集「リサイクルと工学」では、このような問いかけに答える形で私たちの身近なゴミ・廃棄物を都市鉱山とみなし、リサイクルする研究を紹介していただきました。こんなものまでリサイクルできるのかという驚きや、リサイクルが大きな社会システムとして位置づけられていることを知っていた

だけたのではないのでしょうか。また、大学院生や卒業生が書いたコラムから、よく知っているものでも未知の部分があり、そこから革新的な技術を生み出そうという若い研究者の息吹を感じていただけでしょうか。

次号の4月号では、新入生歓迎・新学期特別企画として大学院生による研究室紹介や若手研究員による未来探訪が企画されています。ご期待ください。

[広報・情報管理室長 名和 豊春]

えんじにあRing 第380号◆平成22年1月4日発行

北海道大学大学院工学研究科 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:011-706-6115・6116
E-mail: shomu@eng.hokudai.ac.jp

広報・情報管理室 工学研究科広報誌編集発行部会

- 名和 豊春(広報・情報管理室長/編集長) ●渡部 靖憲(工学研究科広報誌発行部会長)
●矢久保 考介 ●樋口 幹雄 ●上田 幹人 ●中村 祐二 ●東藤 正浩
●川崎 了 ●佐藤 久 ●津川 野枝子(事務担当) ●清水 泰貴(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/mobile/>

◎次号は平成22年4月上旬発行予定です。

