



[特集]

「破壊」がつくる 私たちの未来

─壊れ方を調べ、壊し方を考える

Fractures and engineering

 Studying fracture processes to find the best methods of creating futures —

TALK\$LOUNGE

「破壊」から学び上手に活用する 建設的な破壊研究 …02







CONTENTS

VOICE Square

○ 学生コラム 研究・活動紹介/インターンシップ報告

○ 卒業牛コラム

Ring Headlines --10

○ 北海道大学工学部創立90周年記念事業を開催

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/

「破壊」がつくる私たちの未来

壊れ方を調べ、壊し方を考える

Fractures and engineering

- Studying fracture processes to find the best methods of creating futures-



建築構造物の破壊、機械の破壊、

破壊による事故など、

「破壊 |という言葉を耳にするとき、 皆さんの中にはあまり良くないイメージが 思い浮かぶかも知れません。

しかし、実は、原子や分子などのミクロの世界から 山や列島などの巨大なスケールに至るまで、

破壊に関わる現象は

私たち人間の生活に深く関わっています。 「破壊」を知り、上手につきあい、

これを利用することも

工学の大切な役割のひとつであることを

本特集でご紹介します。



〉〉〉〉〉破壊に魅せられた研究者たち〈〈〈〈〈

破壊に携わる工学は、どちらかというと日陰の学問と見られがちですが、実は最先端の研究に支えられています。 本特集では「破壊」に関するホットな話題を5本選りすぐり、はじめに時々メディアで話題になる「金属疲労」にまつわる 研究を、次に「発光性メカノクロミズム」という極めて新しいトピックスを紹介します。後者は機械的な刺激により物質 の色彩や発色が変わるという現象で、いま世界中の研究者が注目しています。

〉〉〉〉破壊研究の進化が築く人間社会〈〈〈〈〈

破壊の研究には、ジェットエンジンや発電タービンにまつわる「小さな脆さ」を計測する新技術もあり、「建築構造」の 研究は壊れない建物を造るために必要不可欠であることもわかっていただけると思います。「岩盤斜面」の話題では、 寒冷地における岩盤の崩落に関する精密な研究の一端を解説しています。本特集を読んで、破壊に関わる研究が 我々の社会をさまざまな側面から支えていることを感じとっていただきたいです。

(コーディネーター 中村 孝)

30µm

ON (0%)







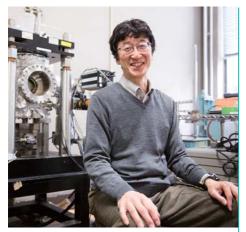




1300N (80%)

金属疲労を防ぐために

To prevent metal fatique



機械宇宙工学部門 材料機能工学研究室

教授 中村 孝

[PROFILE]

- ○研究テーマ/金属材料の超高サイクル疲労、超高真空中における 疲労、宇宙空間における高分子材料の劣化機構、Cyclic press法
- を用いた金属表面のナノ微細化 ○研究室ホームページ

http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/MFM/

Takashi Nakamura: Professor

Laboratory of Mechanical and Functional Materials Division of Mechanical and Space Engineering

- OResearch field: Strength and fracture of materials
- earch theme: Very high cycle fatigue properties of Fatigue mechanisms in ultra high vacuum environment, Degradation mechanisms of polymer materials in space environment. Nano-structural refinement of metal surface by using cyclic press method
- OLaboratory HP

http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/MFM/

中から壊れる? 金属疲労 目視できない内部の破壊

機械の破壊事故の7~8割は金属

疲労に起因すると言われています。金 属疲労とは、一回の大きな力ではなく、小さな 力が繰り返し加わり続けることによって破 壊に至る現象です。材料の表面に発生した 亀裂は少しずつ進展するため、疲労亀裂を検 出できれば、その後の破壊を未然に防止する ことができます。

新幹線などの高速鉄道や航空機では、 疲労亀裂の検出が重要な整備項目のひと つになっています。ところが近年、高強度鋼 やチタン合金などの高強度金属材料では、 疲労亀裂は表面ではなく材料の内部を起点 として発生することがわかってきました。この 内部起点型疲労破壊は、外部からの目視 点検で見つけることができません。亀裂がい つ発生し、どのように進展するかがわからな いので、内部起点型疲労破壊のメカニズム はほとんど明らかにされていません。

亀裂の詳細な撮影に成功 中から外に抜ける様子も

我々は現在、金属内部に発生する数µm ~数十µmのミクロな亀裂を検出するため、 兵庫県の播磨科学公園都市にある大型 放射光施設「SPring-8 |を用いた研究を進 めています。放射光とは電子などの荷電粒子 が磁場で曲げられたときに発生する電磁波 の総称であり、SPring-8の放射光は通常の X線装置で発生できるX線の約1億倍の明 るさがあります。材料内部に亀裂や欠陥が

図1 1.325×10⁷回の繰返し負荷を受けたTi-6AI-4V 合金に観察された内部疲労亀裂(数字はCT撮影時 に加えた引張荷重と疲労試験時の最大負荷に対する割合)。

800N (50%)

30µm

gure 1: Subsurface fatigue crack observed in Ti-6AI-4V cyclically loaded to 1.325×10⁷ cycles. (Each shows the tensile load at CT imaging and its ratio against maximum cyclic loading during fatigue test.)

あると、放射光の通り方はその周囲とは異 なります。このわずかな違いを利用してCT 撮影技術と組み合わせることにより、内部 亀裂の検出を試みています。

図1は試行錯誤の上に初めて撮影に成功 したチタン合金内部の疲労亀裂です。試験 片に適切な引張荷重を加えることで、30μm 程度の亀裂をはっきりと撮影できることも わかりました。図2は疲労亀裂の広がり方 を、負荷軸の方向から可視化した結果です。 亀裂が材料の内部から発生し、外部に抜け ていく様子が見られます。これらの測定を 様々な条件で行うことにより、疲労亀裂の 発生時期や進展速度などの情報を得ること ができます。最先端の放射光μCT技術を 疲労研究に応用することにより、近い将来、 内部破壊の防止法や予測法の構築につな げたいと考えています。





図2 Ti-6AI-4V合金における内部疲労亀裂の進展挙動。

いつ壊れる?破壊と研究者の根比べ 長年の研究が「形 | を得つつあります

Technical term CHECK!



国内外の産学官の研究者等に開かれた共同利用施設。 名前はSuper Photon ring-8 GeV(80億電子ボルト)に由来している。





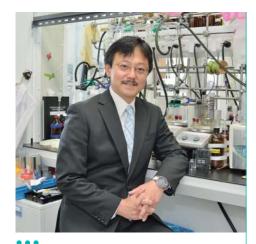






機械的刺激による分子レベル構造変化:ナノメートルのドミノ倒し

Molecular scale structure change by mechanical stimulation: nano-scale domino



有機プロセス工学部門 有機元素化学研究室

教授 伊藤 肇

[PROFILE]

○研究分野/有機化学

○研究テーマ/発光性メカノクロミズム、有機ホウ素化学 ○研究室ホームページ

http://labs.eng.hokudai.ac.ip/labo/organoelement/

Hajime Ito: Professor Laboratory of Organoelement Chemistry Division of Chemical Process Engineering

- OResearch theme: Development of new synthetic reactions
- Organic Materials, Concepts in chemistry research
- OLaboratory HP

結晶構造の崩れが見える 発光性メカノクロミズム

自然界にある最も小さな構成単 位は分子や原子です。分子や原子 のサイズは一ミリの千分の一の千分

の一くらいで(1ナノメートル)、もちろん直接 目で見ることはできません。分子や原子が 整然と並び、固体になると結晶となります。 目に見える大きさの結晶は、無数(10の15乗 以上)の分子や原子が集まっています。

私たちの研究室は数年前、ある化合物で できた分子性結晶に機械的刺激を与えると、 結晶構造が崩れてアモルファス状態に変化 し、それと同時に紫外線を照射した環境下で は発光色の劇的な変化が観察できるという 性質「発光性メカノクロミズム」を発見しまし た。アモルファス状態とは、非常に硬い液体 のような状態です。この「発光性メカノクロ ミズム」をもつ化合物を発見したことで、弱い 機械的刺激によって引き起こされるある種の 「破壊」、結晶からアモルファス状態になる 分子レベルの変化の様子を、容易に観察で きるようになったと言えます。

結晶から結晶へ伝わる変化 世界が息を呑んだ分子ドミノ

さらに私たちは、別の化合物から作られる 結晶が微小な機械的刺激によって、ドミノ倒 し的に構造が変化し、別の結晶へと変わって いく現象を、世界で初めて発見しました。この 現象も発光性の変化なので、容易に目で 観察することができます。こちらは結晶から 結晶へと伝染していく「破壊(相転移)」と

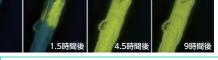


図1 分子ドミノの様子。

①結晶の表面にキズをつける。②~④時間とともに

黄色い発光領域が広がっていく。 re 1 : Photographs of molecular domino. ①Making scratch on the crystal surface. 2-4 Development of the

言えるかもしれません。(図1、2)

では、これらの発見は、社会にとってどの ような役に立つのでしょうか? 第一は、非常に 小さな機械的刺激を高感度で計測する センサーの開発に役立てられると考えられま す。小さな生物や細胞に働く力が計測できれ ば、生物学や医学の進歩に貢献できる可能 性も出てきます。また、我々が発見した「分子 ドミノ」によく似た現象に、医薬品を錠剤に 整形する過程で医薬品の結晶構造が"意図 せず"変わり、薬が効かなくなるという場合が あり、多額なコストがかかる医薬品開発に おいて大きな問題になっています。機械的 刺激に対して結晶の構造が変化する現象の メカニズムは、いまだ未知の分野です。私たち の研究は、その問題を解決するための有力な 糸口になると考えています。

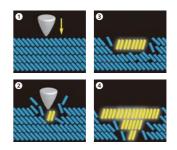


図2 分子ドミノのメカニズム。①結晶の表面にキズを つける。②~④分子の集合状態が変わり、発光 色の変化が広がる。

Figure 2: Proposed mechanism for molecular domino. ① Making scratch on the crystal surface. 2-4 Development of the yellow emissive phase through the molecular arragement alteranations.

分子の可能性は無限大 ミクロとマクロを結ぶ新世界に挑みたい

Technical term CHECK!

分子性結晶

単分子が結合してできた結晶。壊れやすい性質がある。











小さな脆さを計る

Measurement of toughness with micron-size specimens



材料科学部門

強度システム設計研究室

教授 三浦 誠司

[PROFILE]

- ○研究テーマ/軽量材料の組織制御と変形
- ○研究室ホームページ

http://lms4-ms.eng.hokudai.ac.ip/japanese/homepage.htm

Seiji Miura: Professor

Laboratory of Materials Strength Modeling Division of Materials Science and Engineering

- OResearch field: Materials strengthening, Phase diagra
- Research theme : Microstructure and deformation of light weight materials
- Ol aboratory HP

http://lms4-ms.eng.hokudai.ac.jp/english

強くてしなやかな材料を 実現する小さな脆さに着目

高強度金属材料の一例として、ジェット エンジンや発電用タービンに使われるタービン ブレードを作るとしたら、燃料の爆発がもたら す高温環境に耐えられる材料が必要です。 より高い温度で使える材料を探すと、その 候補にはニオブという金属が浮かびました。 その際、割れにくくて頑丈なニオブ単体を 用いるのではなく、耐熱性にすぐれたニオブ-シリコン化合物を組み合わせることで、より強 くてしなやかな耐熱材料を実現することができ そうです。このように、用途に応じて複数の 物質が組み合わされた材料の性質を知るに は、各物質および、その接合面の性質を詳細 に調べる必要があります。これを足がかりにし て、大きな部品がどこからなぜ、どのように壊れ てしまうかを理解することが、期待される材料 の開発につながります。

一般に、より強くてしなやかな耐熱材料の 一部となるニオブ-シリコン化合物のような 物質は、とても小さいものです。大抵が約1~5 ミクロンで、髪の毛の太さ(約100ミクロン)と

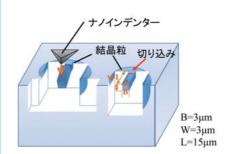
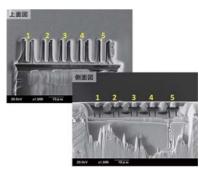


図1 ミクロンサイズ破壊試験片と破壊試験の模式図。 Figure 1: Schematic drawings of a micron-beam and

小さいものは大きいものと 脆さは強さとつながっています



走査型電子顕微鏡で観察したミクロンサイズ 破壊試験片(#1-5)。

Figure 2: Micron-beams (#1-5) observed by a scanning

比べてもはるかに小さいことがわかっていただ けると思います。"そんな小さなものをポキッと 割って、どれくらい割れやすいかをきちんと計り たい。"我々の研究室ではそう考えて、次に 説明する実験に取り組んでいます。

顕微鏡で繰り広げられる "押してポキッ"の破壊実験

我々が行っているのは、顕微鏡で見る非常 にミクロな世界の破壊実験です。まず、FIB (集束イオンビーム装置)で櫛の歯のように 並んだ棒状の試料を作ります(図1、2)。棒の 長さは15ミクロン、幅と高さはわずか3ミクロン です。次に、割れやすさを計るために棒の根 元に意図的な切れ込みを入れます。ここまで の工程はすべて、加速したガリウムイオンで 削り出す作業で行われます。そうしてできた 棒の先端をナノインデンターを使ってゆっくり 押していくと、切れ込みからポキッと割れるまで にかかる力は1ミリニュートン、1円玉の1/10 を載せたくらいであることがわかりました。

このように、小さな脆さを詳細に計る私たち の技術をさまざまな物質に応用していくこと で、いつか宝物のように世界を明るくする 材料が見出されるかもしれません。細かい 細かい研究は、大きなものを作るのにも 役立っているのです。

Technical term CHECK!



ナノインデンタ-

超微小押し込み硬さ試験機。非常に微細な力で試料表面に圧子を押し込み、その深さ と押し込み力を測定することで硬さや弾性定数などの物性値を求める。









寒冷地における岩盤斜面を科学する

Scientific study of rock slope stability in cold regions



環境循環システム部門 岩盤力学研究室

准教授 児玉 淳-

[PROFILE]

○研究テーマ/極限環境下における岩石の力学的性質の解明

http://rock.eng.hokudai.ac.jp/japanese.html

Jun-ichi Kodama: Associate Professor

Laboratory of Rock mechanics

Division of Sustainable Resources Engineering

- OResearch field : Rock Engineering
- environment
- OLaboratory HP
- http://rock.eng.hokudai.ac.jp/index.html

寒冷地における岩盤斜面の 過酷な環境を実験室で再現

岩盤斜面の脚部にはその自重により大き な力がかかり続けています。北海道のような 寒冷地の岩盤斜面ではさらに、その表面付 近の温度が氷点下になるという過酷な環境 におかれます。このため、寒冷地の岩盤斜面 の安全性を評価するには、凍結融解作用に よる岩石の劣化現象に加え、凍結した状態で 大きな力を受け続けたときの岩石の性質を 明らかにする必要があります。

我々の研究室では、岩石に最大20トンの 力を加えることのできるコンピュータ制御の 載荷装置と、マイナス30℃からプラス30℃の 範囲で温度を自動的にコントロールできる 温度制御ユニットを組み合わせることで、 寒冷地の岩盤環境を実験室で再現できる システムを構築しました(図1-a)。

このシステムを用いて様々な岩石の強さを 調べてみると、凍結することで強くなる岩石 と、逆に弱くなる岩石の2つのタイプがあるこ とが分かりました。現在は、AEと呼ばれる微小 な破壊音と伸びや縮み(変形)を検知できる センサーなどを岩石に取り付け、岩盤斜面の 崩落の前兆現象の解明に取り組んでいます (図1-b)。

岩石の破壊プロセスを可視化 破壊の予知や対策に期待

岩石の間隙中にある水(間隙水)の凍結と 融解の繰返しは岩石を次第に劣化させ、寒 冷地の岩盤斜面の安全性を大きく低下させ る要因になっています。我々の研究室では、

ー 寒冷地の岩盤斜面の環境を再 現する実験システム。②載荷装 置と温度制御ユニット。

し岩石 の変形とAE(微小破壊音)を 検知するセンサー。



Figure 1: Experimental apparatus recreating environmental temperature control unit. (b) Extensometers and an AE

X線CTスキャナーを用いて、岩石の内部の 様子を観察し、凍結融解作用を受ける岩石 の破壊プロセスを3次元的に捉えることに 成功しました(図2)。現在、これらの画像データ を分析し、き裂の進展に関する特徴や法則を 探っています。これらが明らかになると、劣化を 抑制する有効な対策工が開発でき、破壊の 予知にもつながると期待できます。

また、寒冷地の鉱山では、採掘後山積みの 状態で越冬した鉱石が破砕しやすくなること が経験的に知られており、凍結融解作用が 関与している可能性が指摘されています。 鉱石から有用な金属を分離・回収する過程で は鉱石を破砕する必要があり、鉱石の劣化が 進むほど、破砕に要するエネルギーを低減 することができます。現在、凍結融解現象を 積極的に利用して、低コスト鉱石破砕技術の 開発を進めています。



図2 X線CTスキャナ

(b) N = 13



で捉えた凍結融 解作用による岩 石の劣化プロセ ス。繰返し回数 N=13で発生した き裂が、その後急 速に発達していく 様子がわかる。

Figure 2: Observation of fracture process of a rock due freeze-thaw action using a X-ray CT scanner. Cracks initiated at the 13 cycle were rapidly developing at

岩盤は地球に刻まれた〈時〉の積み重ね 自然を理解しようとする姿勢を大切に

Technical term CHECK!

ΑE

Acoustic Emission。材料の微小破壊に伴う高周波の破壊音。 圧力タンクや工作機械の刃こばれの監視などに実用化されている。





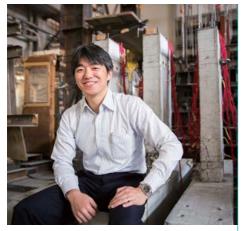






安全で豊かな空間のための建築構造

Structure for safe and attractive buildings



空間性能システム部門 建築構造性能学研究室

准教授 西村 康志郎

[PROFILE]

- ○研究分野/建築構造学
- ○研究テーマ/鉄筋コンクリート造建物の構造性能
- ○研究室ホームページ
- http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/nikou/

Koshiro Nishimura : Associate Professor

Laboratory of Structural Performance Division of Human Environmental System

- OResearch field : Structural Engineering
- buildings OLaboratory HP
- http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/nikou/english/

人命と豊かな生活を守る 日本の建築技術に貢献

私たちの身の回りには、マンションや商業 施設などさまざまな鉄筋コンクリートの建物 があります。もし1000年に一度の地震に 襲われたら、これらの建物はどうなるでしょう か?そうした事態に備えるためにも構造担当 の設計者には、人命の確保を最優先にした 設計が求められています。とはいえ、豊かな 生活空間を作るには、安全だけを考えて要塞 のような建物を造るわけにはいきません。 デザインなどのソフト面にも配慮してはじめ て、利用者の高いニーズを満たすことができ ると言えます。

建物の規模が大きくなると設計者も複数 になり、デザイン、構造、設備など各自の役割 に分かれています。設計者間の連携が大切 になり、専門外の分野についても一定の 知識が必要になります。我々、建築構造に 関わる工学研究者はこれらの分野を幅広く 学ぶことができ、多くの仲間が世界的にも 優秀な日本の建築技術を支えています。



図1 柱梁接合部の部材実験。

建築構造の研究は、縁の下の力持ち 皆さんの暮らしの質を高める分野です

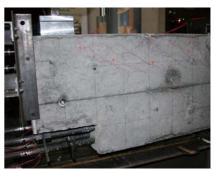


図2 コンクリートの中の鉄筋を引き抜く要素実験 Figure 2 : Pull-out test of deformed bars in a

試験体や装置を皆で自作 理解度と面白さが二倍三倍に

建物の倒壊を阻止するには、建物がどの ように倒壊するかを想定する必要がありま す。壊れ方がわからなければ、その対処も できないのです。私たちの実験室では、自分 たちで鉄筋コンクリートの試験体を作製し、 力を加えて破壊させています(図1)。型枠に コンクリートを流し込むところから取り組むこ とで、実感とともに破壊の原因を詳しく解明 することができます。コンクリートのなかの 鉄筋を引き抜く実験(図2)では、梁が柱に ジョイントする付け根の部分に着目し、鉄筋と コンクリートの付着について調べています。 このときに用いる、地震時の力の流れを再現 する模擬装置も自分たちで設計しており、これ も実験の醍醐味の一つになっています。

我々は、現時点では未解明である地震時 の建物の挙動を解明して、社会に発信する 役割も担っています。これらの新しい知見 は、効率的な構造を実現するだけでなく、 新しい魅力ある空間づくりにも応用できるは ずです。建築構造の研究は、まさに縁の下 の力持ち。人命を守る使命感と豊かな空間 を実現する面白さを感じることのできる分野 です。

Technical term CHECK!



付着

構成される材料間の滑りに抵抗する性状で、建物で鉄筋とコンクリートの間の付着が 失われると地震のエネルギーなどを吸収する能力が低減する。

VOICES quare

学生コラム

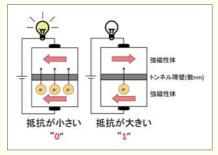
■研究·活動紹介

スピントロニクスから生まれる 省エネコンピュータ

スピントロニクスという分野を知っていますか?おそらくほとんどの人は知らないでしょう (私も研究を始めるまで全く知りませんでした)。スピントロニクスとは、これまで電子の持つ「電荷」を制御してきたエレクトロニクスに加えて、電子の持つもう一つの性質、「スピ



▲装置のメンテナンス中。



▲2種の強磁性体の磁化の向きによって抵抗が変わる。

ン」も制御した新しい分野です。なんだか難 しく聞こえるかもしれませんが、要するに磁 気を利用した電子デバイスを作ろうというも のです。これによって、ハードディスクはメガ・ギ ガ・テラと次々と大容量の記録が可能になり ました。

パソコンで文書を書いている最中にコンセントが抜けてしまい、データが消えてしまった ことはありませんか? スピントロニクスを用いた



総合化学院 総合化学専攻 固体反応化学研究室

修士課程2年 **髙橋 望**

Nozomi Takahashi

[PROFILE]
○出身地/埼玉県越谷市
○趣味/ドライブ、野球
○ひとこと/学部時代にもっと教養
の勉強をしておくべきでした。

メモリを搭載したパソコンであれば、材料の磁気の向きによって記録しているためデータが飛んでしまうことはありません。また、記録を保持するための電流を流す必要がないので省電力です。

私たちの研究室では、これらのハードディスクやメモリに使えそうな材料の探索を行っています。研究が始まって日の浅いスピントロニクス分野での材料探索は、日々新しい発見があります。今後は、スピントロニクスから生まれたメモリを搭載した省エネコンピュータに注目してみてください!

■インターンシップ報告

果てしない平原で始動する 世界初の大プロジェクト

2014年9月から1か月間、カナダのサスカチュワン州でのインターンシップに参加しました。K-Coal(韓国)からの派遣という形で中外テクノスの業務に同行させていただき、米国との国境の町Estevanと州都のReginaをメインに滞在しました。

サスカチュワン州営電力会社Sask

Powerは、石炭火力発電所においては世界初かつ最大規模の商用CO2回収貯留実証(CCS)プロジェクトを2014年10月より開始しました。中外テクノスは、このプロジェクトにCO2地上漏洩モニタリングシステムを提供しています。私は貯留実証地であるBoundary Dam発電所で、設置作業をは

じめとするフィールド・ワークや 通訳、セールスに関するミーティングなど幅広い業務に携わらせていただきました。現場は 牛やウサギ、カエル、リスに蚊と様々な生物が共存する大自然の中で、度重なるトラブルにも見舞われましたが、今となってはそれも良い思い出です。

滞在中は、中外テクノスの



工学院 環境フィールド工学専攻 水工・水文学研究室

_{修士課程2年} 掛川 恵梨子

Eriko Kakegawa

[PROFILE]

③出身地/神奈川県横浜市

③趣味/旅、登山

③ひとこと/想定外、想定以上の
経験を得られるのが海外インター
ンシップです!



▲お世話になった中外テクノスの方々とモニタリング装置の前で。

社員の方々とK-Coal社長をはじめ、Sask Power関係者を含む多くの方と交流する場を設けていただき、カナダの環境意識や本システムの展望など、新たな分野で知見を広める機会となりました。

今回の貴重な経験を自分の将来に役立 てるとともに、海外との研究交流やインター ンシップ促進の一助となれるよう積極的に 活動したいと思います。

卒業生コラム

生産視点の モノづくりを目指して

高品質低コストを支える 生産技術

みなさんはLEDと聞くと照明や信号機、 ディスプレー等を思い浮かべるのではないで しょうか?実は富士ゼロックスで製造している プリンタの画像描写にもLEDを使用してい ます。A3用のLEDプリンタには1万個以上 のLEDが使われており、その光で感光体上 に画像を書き込んで紙に転写します。印字の 画素数はLEDの数で決まるため、LEDは プリンタの高画質を支えるキーデバイスと なっています。

私はプリンタ用LEDの生産技術開発に 携わり、新規生産ラインの立ち上げや品質 改善を行ってきました。LEDなどの半導体は サブミクロンからナノオーダーの加工技術を 必要とするため、所望の構造をいかにつくる かが重要であり、その工程を構築することが 生産技術開発の仕事です。現在の業務に ついてから、製品の品質とコストに大きく影 響を与える生産技術の重要性を知りました。 自分が開発した工程で実際に製品が生産 され、世の中に出ていくところを目にする、ま さにモノづくりを実感できるのが生産技術開 発の魅力です。

学生時代の経験を活かして

現在はLEDの開発に携わっていますが、 学生時代は半導体工学を専門にしていた

わけではなく、その製造工 程に関してはまったくの 無知でした。そんな私が 最初に驚いたことは、 LED生産工場の管理体 制です。半導体はごみや ほこりに弱いため、工場

内のパーティクル数を通常の室内に比べ 1000分の1以下に管理されたクリーンルー ムで生産します。最大の汚染源は人であり、 工場内ではマスクや手袋をつけて目以外の 肌を出さず、エアブローで洗浄してからの入 室が義務付けられています。最初は大型装 置が並んだ中で作業する風景が異質に感 じましたが、その徹底した管理により生産が 維持されていることを知りました。

しかし、どんなに管理しても生産ラインでは



富士ゼロックス株式会社 モノ作り技術本部 雷子デバイス技術部

上村 隼太 Havata Kamimura

[PROFILE]

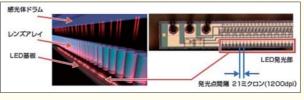
2007年3月 北海道大学工学部原子工学科 卒業

2007年4月 北海道大学大学院工学研究科量子理工学専攻

2009年3月 北海道大学大学院工学研究科量子理工学専攻 修了

2009年4月 富士ゼロックス株式会社 入社

モノ作り技術本部電子デバイス技術部に配属



▲LEDの画像形成装置。約15,000個のLEDを感光体ドラム状に集光し画像 を描写する。

予期せぬトラブルが発生するものです。私が 担当した工程でも改善の必要に迫られまし たが、その助けとなったのは学生時代に 培った科学的思考でした。改善のヒントの 多くは生産現場に隠されており、それに気付 くことができたのは、自分で試行錯誤しなが ら実験した学生時代の経験のおかげです。 自ら原因分析や仮説構築を行い、課題を抽 出し、対策検討と効果確認までできることが 私の強みとなっています。

設計から生産までの 効率化を担う人材へ

近年は製品の短命化や開発コスト削減 のため開発スパンの短納期化が進んでお り、設計段階での品質の作り込みがますま す重要となっています。入社6年目の現在で は次世代LEDの設計も担当しており、製造 工程を考慮した後戻りのない設計を行うこと が私の役割だと考えています。設計者として は、まだまだ経験が浅く苦労の絶えない日々 ですが、生産技術開発の経験を活かし、 設計と生産の橋渡しとして活躍したいと考 えています。



▲クリーンルームで同僚との写真。明るく楽しい職場です。

Ring Headlines



北海道大学工学部創立90周年記念事業を開催

平成26年9月27日(土)に、北海道大学ホームカミングデー2014の 一環として、北海道大学工学部創立90周年を記念し、記念式典、記念 講演会、祝賀会を開催しました。

式典では、名和豊春工学部長及び宮永喜一副工学部長から式辞が述べられ、山口佳三総長の挨拶の後、元工学部長及び元総長である、 丹保憲仁北海道立総合研究機構理事長、及び佐伯浩寒地港湾技術研究センター代表理事会長に祝辞をいただきました。

引き続き開催した講演会では、はじめに、土屋定之文部科学省文部科学 審議官から「挑戦する工学への期待」というテーマで、これからの国立大学 の在り方や、「工学」の在り方についてお話がありました。続いて、福島工業 高等専門学校の佐藤正知特命教授から「今後半世紀にわたる廃炉を支え る技術者の育成に向き合う」というテーマで、福島第一原子力発電所にお ける廃炉作業やそれに取り組む人材の育成についてお話をいただきました。

午後5時からは祝賀会が行われ、名和工学部長及び平野道夫工学部 同窓会理事長からの挨拶の後、谷口博名誉教授による祝杯の音頭で懇談に移り、和やかな雰囲気の中、足立守工学部同窓会東京支部長、石山 喬北海道大学連合同窓会会長、土岐祥介名誉教授、岸浪建史名誉教授 及び北海道電力株式会社の真弓明彦社長のスピーチに続き、同窓生である桜井宏衆議院議員からの祝電披露及びご本人からの挨拶があり、最後は、馬場直志前工学部長の乾杯で盛会のうちに終了しました。 (総務課)



▲【記念式典】名和工学部長の式辞



▲【記念式典】山口総長の挨拶



Ring Headline

北海道大学工学部創立90周年記念事業 記念式典 日 時: 平成26年9月27日(土) 14時30分~ 会 場: フロンティア応用科学研究株2階 鈴木章ホール (レクチャーホール) 記念講演会 時:平成26年9月27日(土) 15時30分~ 場: 同 上 記念式典次第 司会:北海道大学大学院工学研究院副研究院長 近 久 武 美 -、間 式 の 鉢 北海道大学大学院工学研究院副研究院長 近 久 武 美 辞 北海道大学工学部長 (大学院工学研究院長。工学院長) 名和重春 北海道大学副工学部長 (大学院情報科学研究科長) 官永事一 一、挟 提 北海道大学総長 山口佳三 北海道立総合研究機構理事長 丹 保 寛 仁 寒地港湾技術研究センター代表理事会長 佐 伯 浩 Te. 記念講演会次第 司会:北海道大学大学院工学研究院副研究院长 近 久 武 美 文部科学省文部科学客議官 「挑戦する工学への期待」 土屋定之 п (4) 日本 (4) 日本 (5) 日本 会





▲【祝賀会】乾杯前の挨拶を行う谷口博名誉教授





▲【記念講演会】講演する土屋文部科学審議官



▲ 【記念講演会】会場の様子



日時 平成26年9月27日(土)午後2時30分~午後6時30分 会場 式典・講演会 - 北海道大学フロンティア応用科学研究棟 祝 賀 会ーリフレッシュホール(工学部食堂)

- 1. 記念式典 (午後2時30分~午後3時15分)
- 2. 記念講演会 (午後3時30分~午後4時45分)
 - ·文部科学省 文部科学審議官 土屋 定之 氏
 - •福島工業高等専門学校 特命教授 佐藤 正知 氏
- 3. 祝賀会(午後5時00分~午後6時30分) ※当日、会場にて会費3,000円を徴収させていただきます。

◇記念講演会及び祝賀会は、工学部同窓会との共催で開催いたします。

※参加を希望される場合は、9月15日(月)までに以下URLからお申込願います。

定 員 150名(式典・講演会への出席は無料、申込先着順)
申込先 URL https://www.eng.hokudai.ac.jp/entry/ev20140927/
間合せ先 北海道大学工学系等務部 TEL 011(708)6115-6116 内臓6115-6116 株務課税者担当 E-mail shomu@eng.hokudai.ac.jp

▲事前配付のポスター

季 節 だ よ b _{雪の花}

冬を迎えたキャンパス 厳しい寒さに耐える木々に きれいな雪の花が咲く

白い吐息で見つめながら 私の研究が花咲く日を思う



写真提供:北工会写真同好会

行事予定

大学院工学院·大学院総合化学院入試

大学院工学院 ▶ 平成27年2月18日(水)~20日(金)

- ◎修士課程第2次募集
- ◎博士後期課程第2次募集

大学院総合化学院 ▶平成27年3月2日(月)~3日(火)

- ◎修士課程第2次募集
- ◎博士後期課程第2次募集

※詳細は各ウェブサイトで発表しております。

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/

編集後記

本号では「破壊」をキーワードとする、さまざまな工学分野の研究について紹介しました。特集の冒頭で述べているように、破壊という言葉はネガティブなイメージがありますが、破壊によって新しいものを作り出したり、破壊を適切に理解することによって生活の安全を守ったりすることができます。「ものづくり」

が重要なことはもちろんですが、「ものこわし」も同じくらい重要 であることが本特集でおわかり頂けたかと思います。

今後も「えんじにあRing」では一風変わった視点から、本学で行われている最先端の研究を紹介していきますので、ご期待ください。

[広報·情報管理室員 原田 周作]

えんじにあRing 第401号◆平成27年1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

- ●三浦 誠司(広報・情報管理室長/編集長)●髙井 伸雄(広報誌編集発行部会長)
 ●ト田 幹人 ●松本 謙一郎 ●伏見 公志 ●小林 一道 ●全子 純一 ●佐藤 太裕
- ●原田 周作 ●齊藤 慧(事務担当) ●渡士 和歌奈(事務担当) ●中村 雅予(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/
- ●えんじにあRingアンケート実施中
- http://www.eng.hokudai.ac.jp/entry/engineering/?e=401
- ◎次号は平成27年4月上旬発行予定です。

