

10-01-18

高性能鋼繊維補強モルタルによる 既設構造物の延命化技術

■ 北方圏環境政策工学部門 寒冷地建設工学分野
佐藤 靖彦

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/maintenance/>

コスト、力学性能、施工性のバランスを考え、現場打ちを想定した、一般湿潤養生で圧縮強度 130N/mm²程度を発揮する高性能鋼繊維補強モルタル、ならびに、接着剤により一体化を図る新しいタイプのジベルを開発した。これらの材料を用いて既設構造物の長期耐久性を向上させることが可能となる。

応用例：鋼床版の補強
RC床版の補強など



先行技術ではせん断破壊
提案技術ではせん断耐力向上による付着破壊

10-01-20

北大提案によるISO温熱生理反応プログラムをコアとした 省エネルギーと健康保全を両立する設計ツールの開発

■ 空間性能システム部門 空間性能分野
横山 真太郎・前田 享史・倉前 正志

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/EN-ERGO/>

当研究室では、国際的に活用されている温熱指標の開発を研究課題としてきた。今般、ISOの温熱環境評価基準となる部位別特性を考慮した温熱生理反応予測プログラムを提案し、各国の賛成投票を得ている。同プログラムをコアとした省エネルギーと健康保全を両立する設計ツールを作成した。これにより、省エネルギーと健康保全が両立する次世代自動車の暖房方式や各種床暖房方式の確立が期待される。次世代自動車や各種暖房方式への適用例を示す。

応用例：次世代自動車の暖房方式や各種床暖房方式への応用のほかに、予測プログラム自体としては各種温熱評価はもとより極低温治療などへの展開が進められている。

省エネルギー健康冷暖房への応用例

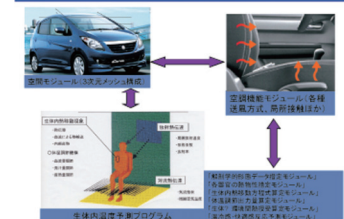


図1.省エネルギー健康冷暖房への応用例

10-01-19

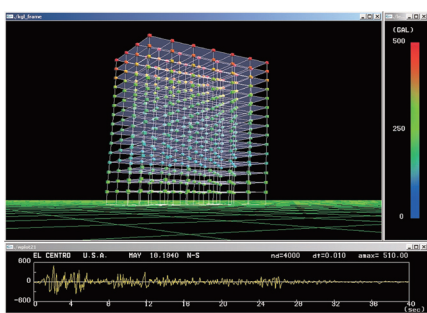
免震構造に関する研究

■ 建築都市空間デザイン部門 空間防災分野
菊地 優

<http://ariel-as.eng.hokudai.ac.jp/index.html>

免震は建築物の耐震性能向上にとって非常に有効な技術です。1995年阪神淡路大震災以降に建築棟数が急増し2000棟を超えました。現在、日本は世界一の免震大国です。近い将来発生すると考えられている巨大地震では、長周期成分が卓越した地震動の発生が予測されています。そのため、長周期構造物である免震建物では、巨大地震に対する耐震安全性の検証が必要となります。

応用例：免震建物の地震応答予測技術
当研究室では、免震建物の地震時挙動を高精度に予測できる解析技術の開発を行っています。



10-01-22

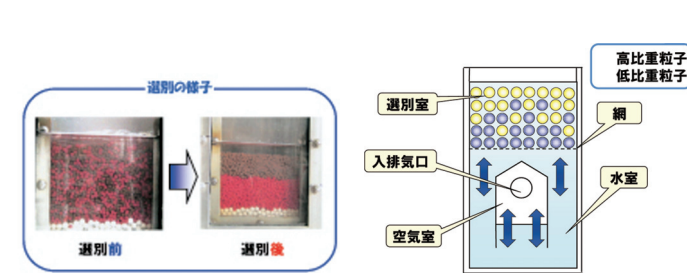
シンプルでハイパフォーマンスな 都市鉱山用の汎用選別装置

■ 環境循環システム部門 資源循環工学分野
広吉 直樹・伊藤 真由美

<http://mp-er.eng.hokudai.ac.jp/indexjp.htm>

ここに紹介する先端型湿式重選別機は、水中での粒子の沈降・浮上運動が粒子の比重によって異なることを利用して、上下に脈動する水流の中で粒子を比重別に成層させて選別します。シンプルな原理ゆえに、広範な対象物に適用可能で、各種金属・プラスチック・セラミックスなどの複合物を、構造物毎に高純度に分離・回収できます。水よりも比重が小さい物質や水溶性の物質を対象とした装置も開発中です。

応用例：廃蛍光管中の各種ガラスの選別・廃コンクリートからの骨材回収・廃OA機器中の各種プラスチックの相互選別など



10-01-23

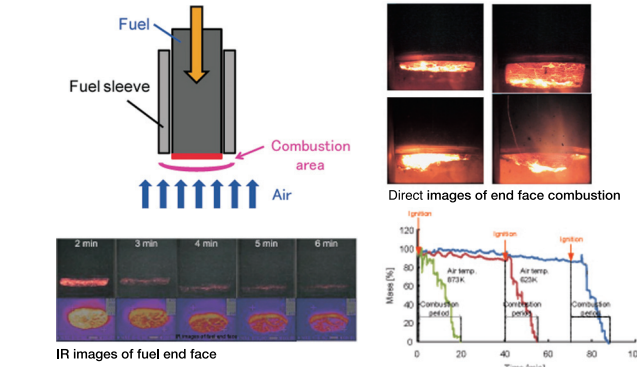
成型固体バイオマス燃料の 端面燃焼技術

■ 機械宇宙工学部門 宇宙システム工学分野
伊東 弘行・藤田 修

<http://york-me.eng.hokudai.ac.jp/>

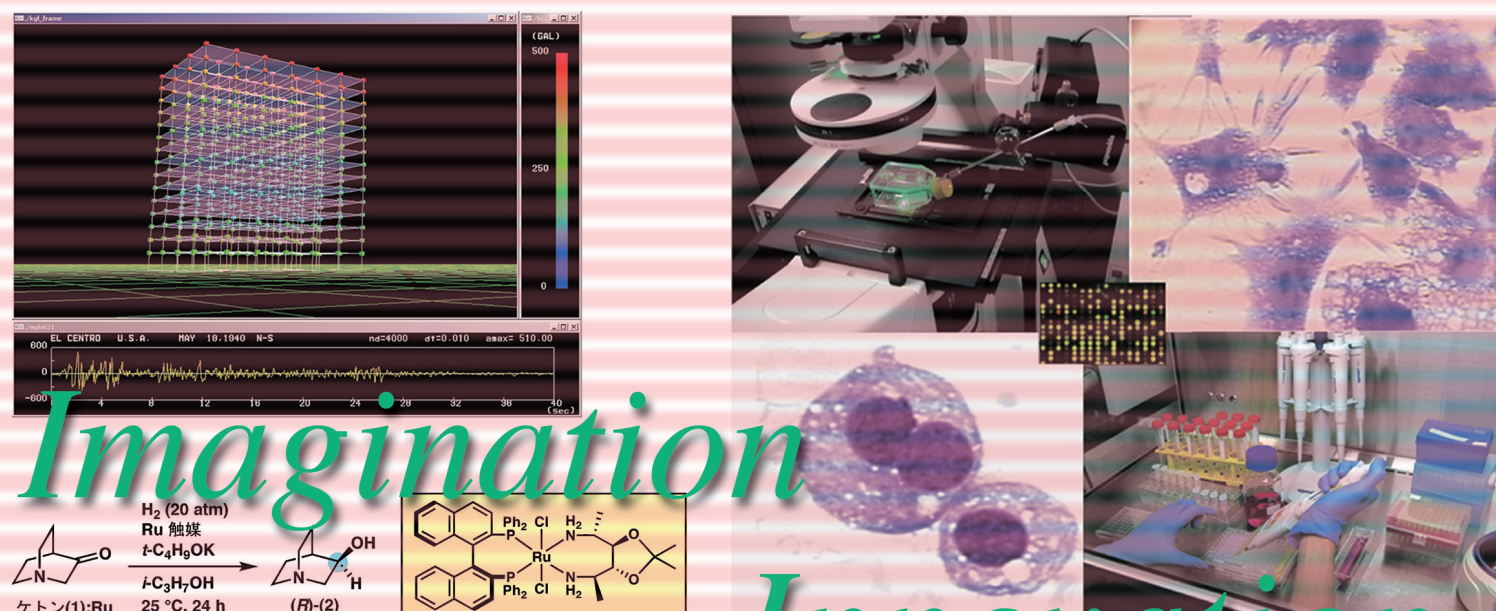
高温高圧下で柱状に圧縮成型したバイオマス固体燃料を片側端面から準一次元的に燃焼させる技術研究を実施している。これにより、燃料消費速度の制御が容易になる、任意のタイミングで消火できる、燃焼熱を輻射により効果的に取出すことができる、などの効果が期待できる。本研究では、固体燃料を対向空気流中で端面燃焼させ、その際の質量減少速度および内部温度分布の時間変化に対する供給空気条件の影響を観察している。(特許出願中)

応用例：暖房器用燃焼装置など



北大 工学系シーズ集 Vol.8

Seed Technology from the Engineering Field, Hokkaido University

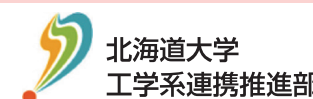


北大工学系シーズ集 Vol.8 ご挨拶

リーマンショックにより世界経済は大混乱しましたが、最近是新興国の急速な発展に支えられて持ち直してきています。しかし我が国の経済は、やや回復の兆しが見え始めたとは言え、米国の回復とは速度が異なります。北海道の経済も例外ではなく、もはや開き直った感も見受けられます。北海道は本州に比べると、やや「ゆっくり」と思考を巡らす」時間に恵まれています。これは北海道大学の貴重な財産であり、地に足の付いた研究成果を上げる素地が北大には在ります。その典型的な例が、鈴木章北海道大学工学研究院特別招聘教授が受賞された、クロスカップリングに関する研究成果に対するノーベル化学賞です。

応用化学系3専攻が理学院化学専攻とともに大学院教育組織として総合化学院を発足させたのに伴い、2010年4月から教員の研究組織は工学研究院に改組され、北大工学系は工学研究院と情報科学研究科から構成されることとなりました。本シーズ集では、2010年9月に開催した「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2010」において発表した研究成果をもとに、北大工学系の「ゆっくり」と思考を巡らす」貴重な財産から生み出された科学技術のシーズを紹介しています。産学連携によりこのようなシーズを実りある成果に結びつけ、北海道のみならず日本の経済発展に貢献したいと考えておりますので、ご興味がおありの技術がございましたら、ぜひ関連の研究者までご連絡ください。また皆様の必要とされる情報やニーズおよび課題等も歓迎しますので、研究企画事務局(連絡先は裏面をご覧ください)までご連絡ください。皆様からのご連絡をお待ちしております。

工学研究院副研究科長 研究企画室長 吉川信一
情報科学研究科副研究科長 研究企画室長 宮永喜一



<http://www.eng.hokudai.ac.jp/office/elo/>

2011年2月

10-01-21

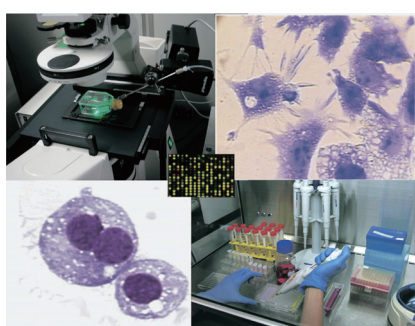
病原微生物・微量有害化学物質の モニタリングと健康リスク評価

■ 環境創生工学部門 水代謝システム分野
岡部 聡

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/water/index.html>

膨大な数の微量有害化学物質(ホルモン類や医薬品残渣)や消毒副生成物について、個別の健康リスク評価を行うことには限界があります。そこで、多くの化学物質の安全性評価を一括して行うことができる多指標型バイオアッセイを開発し、総合指標による評価・管理の導入を目指します。下・廃水処理水中には人畜糞便由来の病原性微生物(ウイルス、細菌、原虫)が残留している可能性があるため、新たな人畜糞便汚染指標として、宿主動物毎に特異的に存在するBacteroides-Prevotella属の16S rRNA遺伝子配列(遺伝子マーカー)を用いて汚染源の特定を行います。

応用例：
再利用水や食品の
安全性評価など



10-01-24

尿素誘導体合成法による 尿中尿素の回収

■ 環境創生工学部門 水代謝システム分野
伊藤 竜生・高橋 恵里・船水 尚行

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/UBNWTRE/>

尿中には人間の排泄する窒素分の80%が含まれている。現状の処理ではこの窒素分は硝化脱窒プロセスを経て窒素へと戻されている。本研究では、この様にエネルギーを使用して生産され、エネルギーを用いて窒素へと戻される窒素分を付加価値の高い緩効性肥料とする回収法を開発した。(特許出願中)

応用例：農業廃棄物からの緩効性肥料回収など

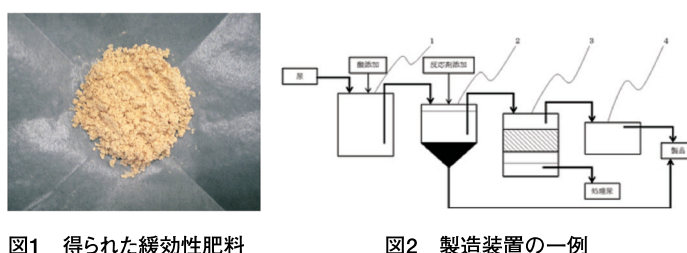


図1 得られた緩効性肥料

図2 製造装置の一部



◆連絡先◆
国立大学法人北海道大学 工学系事務局 総務課研究支援担当
TEL:011-706-6587(直通・平日 9:00~17:00) FAX:011-706-7895
E-Mail:kenkyou@eng.hokudai.ac.jp
HP:<http://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/>
国立大学法人北海道大学 工学系事務局 情報科学研究科事務室総務担当
TEL:011-706-6514(直通・平日 9:00~17:00) FAX:011-706-7890
E-Mail:soumu@ist.hokudai.ac.jp
HP:http://www.ist.hokudai.ac.jp/index_jp.php

◆発行◆
国立大学法人 北海道大学
大学院工学研究院 研究企画室
大学院情報科学研究科 研究企画室

◆印刷◆
東洋印刷株式会社

【おことわり】本誌記事・写真・イラストなどの無断転載・複製は固くお断りいたします。

北海道大学工学系イノベーションフォーラム2010特集号

放射光級の光量をもつ EUV・X線レーザー

■ 応用物理学部門 光波動量子物理学分野
関川 太郎

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/edu/course/phys/>

工学研究院および情報科学研究科では、平成22年9月17日(金)、東京ステーションコンファレンス(東京駅サビアタワー6階)にて、産学連携推進本部、工学部同窓会、東京同窓会および地域独立行政法人北海道総合研究機構の後援を得て「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2010」を開催し、工学系22の部門や専攻およびセンターのイノベーション技術を企業等の方々に紹介しました。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。今回で4回目になります。約200名の皆様においていただく盛会となり、フォーラム終了後に行われた交流会においても活発な意見交換が行われ、大変好評を得ることができました。

本シーズ集は、このイノベーションフォーラムにて紹介講演を行った最先端研究のシーズと特許出願された最新の研究シーズを厳選して掲載致しました。皆様にご高覧頂ければ幸いです。

応用例：光電子分光による材料評価、微細加工、コヒーレントイメージング



研究発表の様子

パネル展示会場の様子

図:テーブルトップEUVレーザー装置

10-01-02

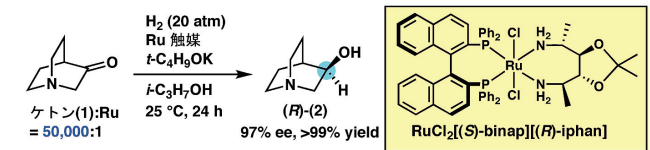
医薬合成中間体
「光学活性アルコール類」の高効率合成

有機プロセス工学部門 有機工業化学分野
大熊 毅・新井 則義

<http://os-cp.eng.hokudai.ac.jp/>

独自に開発した光学活性ジホスフィンとジアミンを配位子とするルテニウム錯体触媒を用い、様々な構造をもつケトン類を水素化し、対応する光学活性アルコール類を高純度で合成することに成功した。本反応は、触媒の二種類の配位子を適切に組み合わせることで、縮環構造をもつアルコール類、酸素や窒素等のヘテロ原子が近傍に置換したアルコール類、酸素等、医薬合成中間体として有用な化合物を効率的に供給することが出来る。「特許出願中」

応用例：光学活性医薬品合成（図中の化合物2は尿失禁・頻尿等治療薬ソリフェナシンの原料である）



10-01-04

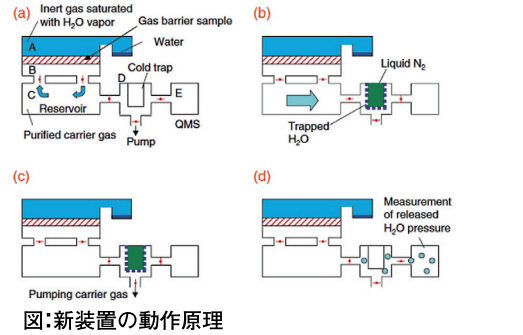
ガスバリヤ性能の
迅速・高感度測定

物質化学部門 無機材料化学分野
島田 敏宏

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kotai>

有機EL照明や電子ペーパーなどの開発が盛んに行われている。これらの素子には、大気中の水蒸気や酸素に対して封止するガスバリヤ構造が必要である。ガスバリヤ性能の測定方法はこれまで市販品では十分な性能が得られていなかったが、我々は新原理に基づく測定装置を開発した。冷却トラップを用いて超高真空中に置いた検出器に水分のみを導くことにより、数時間で10⁻⁶g/m²/dayの感度を得ることができる（特許出願中）。

応用例：有機電子デバイスの封止材料評価・生産管理、医薬品、食品などの封止材料評価



10-01-03

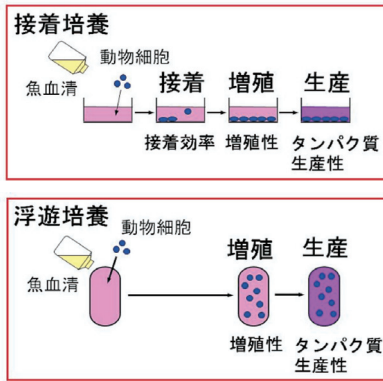
魚類血清を利用した
動物細胞大量培養

生物機能高分子部門 生物工学分野
藤原 政司・高木 睦

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/bioreso/>

抗体医薬などの医薬タンパク質生産において動物細胞の大量培養は不可欠な技術である。この培養には、一般に培養液（培地）に「ウシ血清」が添加されてきたが、「ウシ血清」はBSE問題に代表されるように安全性に懸念がある。そこで、「ウシ血清」の代替として、安全性が期待できる魚類血清の利用方法を我々は提案した。特願2004-93750、特願2007-216494

応用例：医薬タンパク質生産



10-01-06

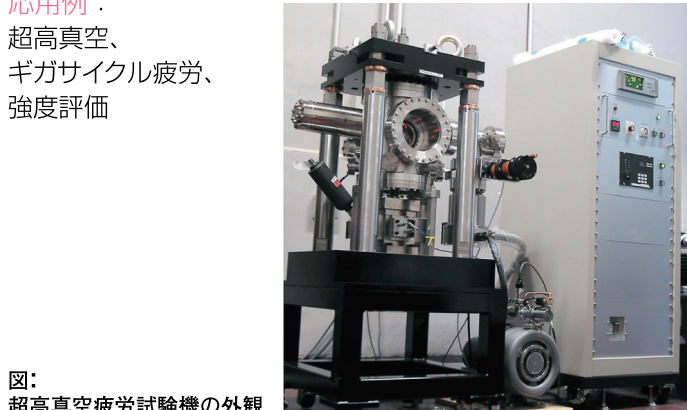
超高サイクル疲労機構の解明

機械宇宙工学部門 機械フロンティア分野
中村 孝・小熊 博幸

<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~material/>

材料が10⁷回の繰返しに耐えるならば、それ以下の荷重で金属疲労は生じない。しかし、近年、10⁶～10⁷回という膨大な繰返しによって疲労破壊を生じる現象（超高サイクル疲労）が認識されるようになった。これは従来とは異なり、材料内部に発生する疲労き裂の進展によって生じる。本研究では、超高真空中での疲労試験により内部き裂の隠される環境を模擬すること、その機構解明を試みている。

応用例：超高真空、ギガサイクル疲労、強度評価



10-01-07

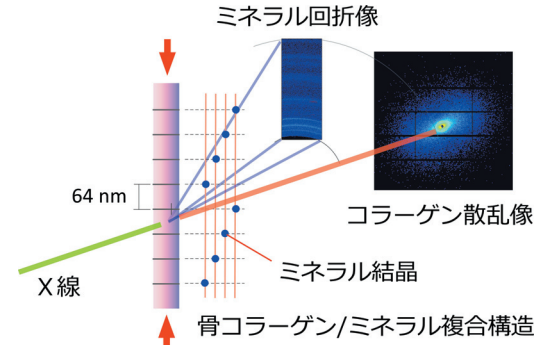
放射光回折を用いたナノ複合材料の
力学特性評価手法

人間機械システムデザイン部門 バイオ・ロボティクス分野
東藤 正浩

<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/biomech/>

近年、加齢や骨粗鬆症において微視構造に基づいた骨強度評価が注目されている。本研究では、外力に対する結晶・分子構造変化をX線回折により測定し、骨の微視的な力学的特性を評価する研究を行っている。本手法では、各成分の力学挙動をリアルタイムに測定できる点が特色であり、非破壊的に、無機成分・有機成分といった力学的性質の異なる複合材料機能評価に有効である。

応用例：生体骨加齢評価システム



10-01-10

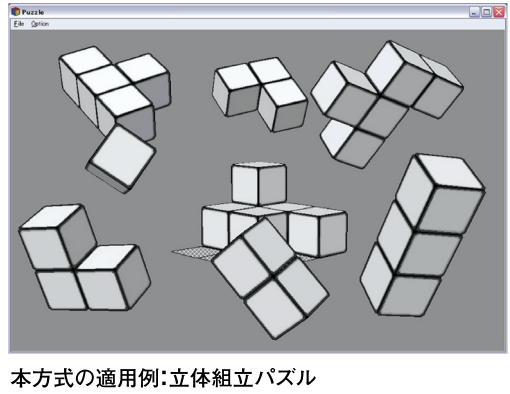
2Dポインティングデバイスによる
3Dダイレクトマニピュレーション

コンピュータサイエンス専攻 数理計算科学講座
野中 秀俊

<http://aiwww.main.ist.hokudai.ac.jp/>

マウスやタッチパネルをはじめとした2Dポインティングデバイスは、通常2自由度（2DOF）以下の操作に使用されている。本研究では、2Dデバイスによって、直接操作する使用感（ダイレクトマニピュレーション）で、3Dの仮想物体に対する6DOFの回転・移動が可能な方式を開発した。特にマウスの場合では左クリック、タッチパネルの場合はタッピングだけで操作できる（特許出願済）。

応用例：3Dモデリング、画像診断、分子モデル他



10-01-11

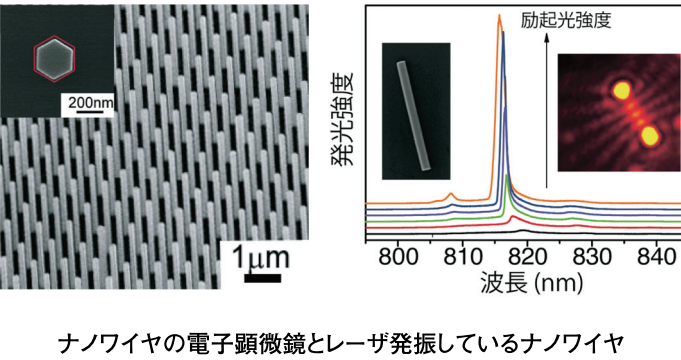
半導体ナノワイヤの物性と
新規ナノデバイス応用

情報エレクトロニクス専攻 集積システム講座
本久 順一

<http://impulse.ist.hokudai.ac.jp>

半導体ナノワイヤは断面寸法が数ナノメートルから数百ナノメートルの新規1次元ナノ材料である。研究者らは独自の方法で半導体ナノワイヤを形成するとともに、その形状や材料に起因する特異な電気的・光学的物性を明らかにしている。そして、その特徴を利用した縦型トランジスタや発光素子などを作製、従来素子にない特徴や優れた特性を明らかにしている。

応用例：トランジスタ、発光ダイオード、レーザ



10-01-14

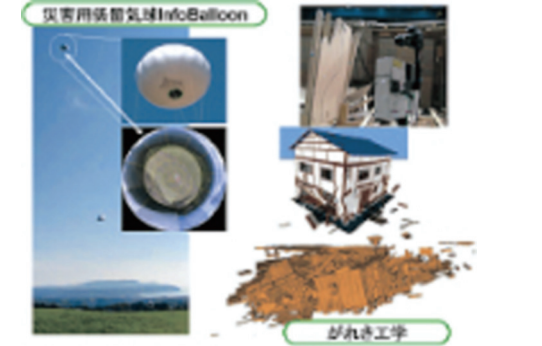
大規模災害時の救命救急活動支援
のためのエンジニアリング

システム情報科学 システム創成情報学講座
小野里 雅彦

<http://dse.ssi.ist.hokudai.ac.jp>

阪神淡路大震災では被災者が情報疎外されるという現代の高度情報化社会の脆弱性が明らかになった。この問題に対して、2つの異なるアプローチでの研究開発を進めている。ひとつは、現代版火の見櫓としての役割を果たす係留型情報気球InfoBalloonを開発している。もうひとつは、倒壊家屋によるがれきについての工学的知見を蓄積し、レスキュー機器の設計開発支援のためのがれき工学の確立である。

応用例：上空からの定点連続監視システムなど



10-01-15

水中翼による大量微小気泡発生が
もたらす船舶の省エネ技術革命

エネルギー環境システム部門 応用エネルギーシステム分野
村井 祐一・田坂 裕司・熊谷 一郎

<http://ring-me.eng.hokudai.ac.jp/>

船舶には造波抵抗と摩擦抵抗が作用するが後者は今日まで目立った改善がなされていない。そのため全抵抗に占める摩擦抵抗の割合は大型高速船で70%を超えてきた。本研究はこれを解決するための新しい技術の設計と普及を行っている。水中翼による大量微小気泡発生である。乱流境界層の変調が摩擦抵抗低減をもたらし、大きな省エネを実現する。既に実用化段階にあり、大きな反響を受けている。

応用例：船舶、パイプライン、エアレーション

