

グリーン・ナノテクノロジー

情報エレクトロニクス専攻
教授 福井 孝志

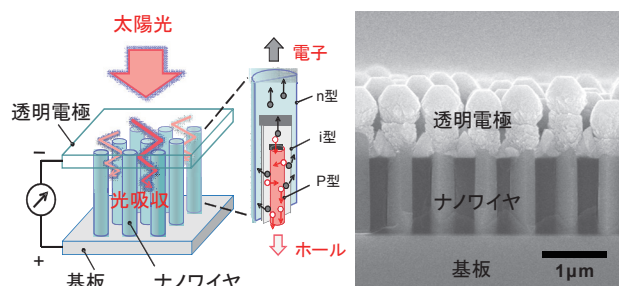
化合物半導体の先端研究分野では、1980年代から量子効果とそのデバイス応用が注目されていた。半導体量子細線・量子ドットなどである。北海道大学では、1991年に量子界面（現量子集積）エレクトロニクス研究センターが設立された。その後2000年になってから、材料科学、生命科学など、より広範囲の領域を含めた「ナノテクノロジー」が注目され、国の科学技術政策の重点領域にもなった。

一方、CO₂削減問題は20世紀後半から長く議論されてきたが、21世紀になり、異常気象など地球温暖化問題が深刻化していくとともに、人々が身近な課題ととらえるようになってきた。さらに「フクシマ」以降、再生可能エネルギーに対する注目度も上昇の一途をたどっている。このような背景のもと、太陽電池などの自然エネルギーを使った発電と省エネルギー技術をセットにした、グリーンテクノロジー、グリーンイノベーションがますます重要な課題となっている。この研究に取り組むために最新のナノテクノロジーを利用する領域を、ここでは「グリーン・ナノテクノロジー」と呼ぶことにする。ともかく研究目標を明確にして、発電、省エネルギーばかりでなく、蓄電分野から人工光合成も含め、ナノの技術を生かそうとあらゆる工夫が始まっている。

概論はここまでとして、自身が最近取り組んでいる第3世代の太陽電池について、以下で簡単に紹介する。右図に、化合物半導体ナノワイヤ太陽電池の概略図とその断面の電子顕微鏡写真を示す。半導体基板に非晶質マスクをかけ周期的にホールを形成した後ワイヤ状の結晶を成長する。この時、成長条件と不純物のタイプを変えることで、pn接合をワイヤの横方向に形成することが出来る。「なぜこのような複雑な構造が出来るのか」という質問には、

「長年培ってきた技術の賜物です」と答えている。現状ではまだ、太陽エネルギー変換効率が5%程度だが、この構造は、縦方向で太陽光を吸収し、電子とホールを横方向に分けて効率的に発電する、また形状からくる特色として光反射が起こらないなど様々な利点がある。さらに、ネックになっていた基板作製工程も、基板をワイヤ部分（太陽電池）から剥離することで再利用できることが明らかとなり、コスト面でも民家の屋根にあるシリコン系太陽電池とある程度戦える状況になってきた。例えば、基板を除いた太陽電池部分だけを見ると、1Wの発電に必要な半導体量が、空間的に隙間の多い構造のため数mgで済むことになり、この点でいえば現状のシリコン太陽電池と比較して3桁も有利である。まさに究極の省資源太陽電池である。

これらナノワイヤの持つ特異な性質を前面に出して研究計画書をまとめ、今年度の科学研究費補助金（基盤研究S）に応募したら、上記の着想が決め手となり無事採択された。日頃から技術の蓄積を大切にしてきたが、それを生かすアイデアと着実な研究計画こそが重要であると、あらためて感じた。とはいえ、太陽電池は歴史の長い研究分野であり、研究開発の世代によらずエネルギー変換効率とコストの2点が重視され、簡単に新規参入出来る余地はない。プロ野球選手が大リーグに挑むように、新たな気持ちで挑戦したい。



化合物半導体ナノワイヤ太陽電池の概略図（左）と断面の電子顕微鏡写真（右）

夏季期間における工学系建物閉鎖について

夏季期間における連続休暇取得の奨励並びに省エネルギー対策のため、平成23年8月12日（金）から16日（火）の間、工学系建物の閉鎖を実施します。（対象：工学研究院（総合化学院事務室含む）、情報科学研究科、量子集積エレクトロニクス研究センター、知識メディア・ラボラトリー、環境ナノ・バイオ工学研究センターおよびトポロジー理工学教育研究センター）

なお、期間中は、原則的に休日の期間と同様の体制となり、対象組織が休業となります。郵便物は、郵便局留となりますので受領および発送等の取り扱いは、8月17日（水）からとなり、宅配便は、原則警備員室にて受領・保管となります。事故等の対応は、緊急連絡体制に従うこととなります。皆様、ご協力くださいますようお願いいたします。

平成23年度科学研究費補助金採択状況

情報科学研究科からは下表の75件が採択され、総額3億7952万円の交付が内定しました。

| 種目 | 新規 | 継続 | 計 |
|---------|----|----|----|
| 特定領域研究 | 0 | 1 | 1 |
| 新学術領域研究 | 0 | 2 | 2 |
| 基盤研究(S) | 1 | 1 | 2 |
| 基盤研究(A) | 2 | 3 | 5 |
| 基盤研究(B) | 4 | 17 | 21 |
| 基盤研究(C) | 7 | 14 | 21 |
| 挑戦的萌芽研究 | 7 | 2 | 9 |
| 若手研究(A) | 0 | 1 | 1 |
| 若手研究(B) | 7 | 6 | 13 |
| 計 | 28 | 47 | 75 |

※応募・採択のあった種目のみを掲載

大学院教育改革推進プログラム「国際的で多様な価値創造人材育成事業」による学生支援について

情報科学研究科では、大学院生の対外発表、特に国際化へ向けての対応能力を高めるための学生支援事業として、昨年に引き続き大学院教育改革推進プログラム「国際的で多様な価値創造人材育成事業」を実施します。項目としては、学生国内旅費、学生外国旅費、学生論文校閲費、学生論文別刷費の支援を行います。積極的に、国内外の対外成果発表や英文の論文執筆に活用してください。これに引き続いて、「博士後期課程進学予定者に対する短期支援員の雇用」についても、継続したいと考えております。

（教育企画室長 高橋 庸夫）

震災復興支援ボランティアに筋力補助スーツを提供

情報科学研究科システム情報科学専攻 田中 孝之准教授は、株式会社スマートサポート（札幌市）と共同開発した筋力補助スーツ「スマートスーツ・ライト」を宮城県石巻市大街道地区で生活復旧支援にあたるボランティアに提供しました。

スマートスーツ・ライトは、ロボット技術をベースとして設計、開発された、各種作業における腰部負担を軽減する軽労化スーツです。NEDO助成事業、JST産学イノベーション加速事業（S-イノベ、現名称：戦略的イノベーション創出推進プログラム）等で研究開発が進められています。

提供先は日環エンジニアリング株式会社（宮城県大崎市）です。同社では被災住宅にて瓦礫、残土除去などのボランティア活動を行っています。スマートスーツ・ライトを着用された方からは、腰が随分と楽になった、翌日の疲労が少ないと評価いただき、継続して活用いただいているようです。



スマートスーツ・ライトを着用して作業を行うボランティア

工学部オープンキャンパスの案内

平成23年7月31日（日）から8月2日（火）の3日にわたり、北海道大学オープンキャンパスが実施されます。

情報科学研究科・工学部情報エレクトロニクス学科関係では、7月31日（日）自由参加プログラム（対象：高校生および一般）の体験講義「超高速アルゴリズム技術とその実社会への応用」（湊 真一教授）、先輩と話そうー研究パネル紹介ー（6コース）、研究施設探訪（4施設）が、8月1日（月）高校生限定プログラムの学科紹介、研究室で研究体験！（9テーマ）が予定されています。

<http://www.hokudai.ac.jp/bureau/nyu/open11/index.html>

（体験入学実施専門部会 坂本 雄児）

GCOE主催国内シンポジウム開催案内

グローバルCOEプログラム「知の創出を支える次世代IT基盤拠点」(拠点リーダー：有村 博紀)では、若手育成ならびにキャリアパス形成を目的とした「若手研究者支援のための産学協同GCOE国内シンポジウム」を、平成23年10月5日(水)、6日(木)の2日間、情報科学研究科棟内にて開催予定です。国内企業など、学内外の演者による招待講演に加え、博士後期課程学生およびPDの若手研究者が、自身の研究が何の役に立ち、どこがイノベーションなのかをアピールすることを主眼としたポスターセッションを行う予定です。グローバルCOEプログラムのもとで活躍する若手研究者との交流の場としてご活用いただければと考えておりますので、多くの皆さんの参加をお待ちしております。

(グローバルCOE 特任助教 伊藤 真純)

※シンポジウムの最新情報は下記URLでご確認ください。
<http://www.gcoe.ist.hokudai.ac.jp/sympo2011/>

情報エレクトロニクス学科ウェブサイト リニューアルオープン!!

平成23年2月1日(火)、工学部情報エレクトロニクス学科のウェブサイトをリニューアル公開しました。北大に入学して間もない学生や高校生に向けて、情報科学の学問の魅力と情報技術が拓く未来の姿をわかりやすく伝えるサイトを目指しました。



情報エレクトロニクス学科サイトトップページ
 URL : <http://infoele.eng.hokudai.ac.jp/>

本学科で過ごす4年間の流れや卒業後の進路といった、学生生活に関する情報を充実させるとともに、本学科で行われている具体的な研究内容を紹介する「最先端の研究に触れる」、自分の興味がある分野や得意分野をチェックしていくと適したコースを選択できる「進路チャート」、近未来の社会で、情報技術がどんな役割を果たしているかをイラストで表現した「イラストマップ」といったコンテンツを通じて、本学科の多彩かつ専門的な6コースのコンセプトを強調しています。

これからも、ウェブサイトを通じて本学科が持つ魅力を積極的に発信していく予定です。

平成22年度「授業アンケートによるエクセレント・ティーチャーズ」に野中准教授が選ばれました

—講義に取り組むにあたり心がけていることは?—
 基本的に、複数の聞き手を相手に話をすることが苦手ですので、講義前に準備を念入りに行うことと、基本に従うことを心がけています。以下に具体例を4点挙げます。(1) 板書の字体を工夫すること。時系列としての「書き取りやすい字」とは、「美しい字」や「読みやすい字」とは別であることを特に意識しています。(2) とときき発声練習を行うこと。特に意識しなくても腹筋や背筋が順調に使えているかどうかを確認しています。(3) 講義の進行を秒単位で管理すること。開始予定時刻ジャストに講義を開始し、終了予定時刻を過ぎず、個別の質問時間の余裕をみて、その日の講義内容を完結させるようにしています。(4) 板書の講義でも事前にスライド等を準備しておくこと。万一体調が悪くなった場合にスクリーンを用いた講義に切り換えられるだけでなく、板書の構成を吟味することが出来ます。

(コンピュータサイエンス専攻 准教授 野中 秀俊)

※「授業アンケートによるエクセレント・ティーチャーズ」は北海道大学ホームページで公開されています。
<http://www.hokudai.ac.jp/bureau/tenken/hokoku/jugyo.html>

【人事異動】

【助教】

| | |
|---------------------------|---|
| (採用) 平成23年4月1日 | |
| ニュートン、 マークス クリス チャン | 生命人間情報科学専攻 (協) 生体機能工学講座 (平成23年1月16日電子科学研究所採用) |
| 木村 隆志 | 生命人間情報科学専攻 (協) 生体機能工学講座 (平成23年4月1日電子科学研究所採用) |

【受賞】

【教員】

| | |
|---|--|
| 2011年5月28日 | (各賞ごとに氏名等を記載) |
| 社団法人 電子情報通信学会 | |
| 平成22年度 電子情報通信学会 論文賞 | 佐藤 晴彦 ¹⁾ 、栗原 正仁 ²⁾ |
| | 1) 複合情報学専攻 助教、 2) 同専攻 教授 |
| "Multi-Context Rewriting Induction with Termination Checkers", 電子情報通信学会英文論文誌 (ED), 平成22年5月号 | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| 第47回 (平成22年度) 電子情報通信学会 業績賞 | 本村 真人 ¹⁾ 、他2名 |
| | 1) 情報エレクトロニクス専攻 教授 動的再構成プロセッサの研究開発とその 画像処理機器応用 |

[学生]

| | |
|--|--|
| 2011年1月24日 | (各賞ごとに氏名等を記載) |
| IEEE Sapporo Section | |
| The 2010 IEEE Sapporo Section Encouraging Prize | 小川 将司 |
| | システム情報科学専攻 修士課程1年 (当時) 高周波PWMインバータのフィードバック型 デッドタイム補償 |
| The 2010 IEEE Sapporo Section Best Presentation Award | 茅野 真治 |
| | システム情報科学専攻 修士課程1年 (当時) 脱レアアースを実現するフェライト磁石 アキシシャルギャップモータのスロット 数に関する検討 |
| 2011年2月5日 | 奥山 学 |
| 生命人間情報科学専攻 修士課程1年(当時) | |
| 社団法人 日本超音波医学会北海道地方会 日本超音波医学会第40回北海道地方会優秀演題賞 「ソノポレーションの機序検討のための細胞周囲での気泡位置制御」 | |
| 2011年3月1日 | 坂野 遼平 |
| 複合情報学専攻 修士課程1年(当時) | |
| 第3回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2011) 最優秀インタラクティブ賞 「データ圧縮によるTwitterのツイート話題分類」 | |
| 2011年3月17日 | 北原 知直 |
| システム情報科学専攻 修士課程2年(発表時) | |
| 一般社団法人 日本機械学会 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会2010 優秀講演論文表彰 「3次元形状モデルを用いたMEMS工程設計システムの研究-パラメトリックなデバイス・工程連動設計変更機能の実現-」 | |
| 2011年3月31日 | (各賞ごとに氏名等を記載) |
| 社団法人 電気学会 | |
| 電気学会 優秀論文発表賞 | 小川 将司 |
| | システム情報科学専攻 修士課程1年 (当時) 高周波PWMインバータのフィードバック型 デッドタイム補償 |
| | 茅野 真治 |
| | システム情報科学専攻 修士課程1年 (当時) 脱レアアースを実現するフェライト磁石 アキシシャルギャップモータのスロット 数に関する検討 |

| | |
|---|--|
| 2011年4月26日 | (各賞ごとに氏名等を記載) |
| The International Association of Engineers (IAENG) | |
| Best Student Paper Award of The 2011 IAENG International Conference on Internet Computing and Web Services | 坂野 遼平 |
| | 複合情報学専攻 修士課程2年 Uenew : A Cross-Browsing Communication System Based on Peer-to-Peer Networks |
| Certificate of Merit (Student) for The 2011 IAENG International Conference on Software Engineering | 坂本 悠輔 |
| | 複合情報学専攻 博士後期課程2年 Comment-based Keyword Programming |
| 2011年4月28日 | 荒川 辰郎 ¹⁾ 、竹本 真紹 ²⁾ 、 小笠原 悟司 ³⁾ 、他4名 |
| 1) システム情報科学専攻 修士課程1年、 2) 同専攻 准教授、3) 同専攻 教授 | |
| 2011 International Magnetics Conference, Best Poster Award of 2011 International Magnetics Conference, "Examination of an Interior Permanent Magnet Type Axial Gap Motor for the Hybrid Electric Vehicle" | |

新教員紹介

1. 最終学歴および学位、2. 前職、3. 専門分野



ニュートン, マーカス クリスチャン 助教
生命人間情報科学専攻(協) 生体機能工学講座
1. 2003年, University College London修了, PhD (UCL)
2. Advanced Technology Institute, University of Surrey Research Fellow
3. Coherent X-ray Diffraction Imaging, Nanoscale Materials and Devices, Semiconductor Optics



木村 隆志 助教
生命人間情報科学専攻(協) 生体機能工学講座
1. 平成23年大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻博士後期課程修了、博士(工学)
2. 日本学術振興会特別研究員
3. X線光学、超精密加工・計測

IST NEWS No.26 平成23年7月29日発行

発行：北海道大学大学院情報科学研究科 広報・情報室
(編集担当：小野里 雅彦・山本 雅人・小山内 詔子・佐藤 健二)



情報科学研究科ホームページ
<http://www.ist.hokudai.ac.jp/>

