

産総研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

4

2014
April

Vol.14 No.4

メッセージ

2 科学技術イノベーションへの期待に応える

特集

4 福島再生可能エネルギー研究所特集

福島再生可能エネルギー研究所の開所にあたって
 再生可能エネルギーネットワーク開発・実証
 水素キャリア製造・利用技術
 ナセルに搭載したLIDARによる風車出力・寿命の向上とアセスメント手法の高度化
 薄型結晶シリコン太陽電池モジュール化技術
 地熱資源の適正利用のための技術
 地中熱ポテンシャル評価とシステム最適化技術
 施設紹介
 産学官の連携
 研究所への交通アクセス

10 本格研究 理念から実践へ

AD法を用いた低環境負荷の耐摩耗ロールの開発
 無線電流センサーネットワークによる省エネ店舗

リサーチ・ホットライン

- 14 高密度部品内蔵インターポーザーを開発
電子情報機器の小型化、低消費電力化、高機能化に寄与
- 15 スピントルクダイオードの性能を大幅に向上
ICタグ・車載レーダーなどへの応用を加速
- 16 アモルファス金属酸化物の構造にある普遍性
絶縁膜や透明電極などの合理的設計への貢献に期待
- 17 新しい工業用X線非破壊検査法
X線タルボ干渉法の有効性の検証

パテント・インフォ

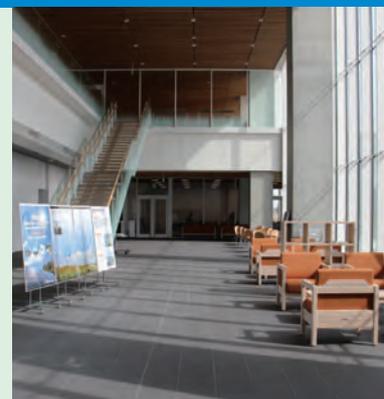
- 18 位相感応型光増幅器
信号光の増幅を高効率に実現
- 19 多次元輝度情報による高精度位相解析技術
縞画像の位相情報をさまざまな計測条件下で精度よく検出

テクノ・インフラ

- 20 酸化還元反応を利用した定量分析の基準に用いる高純度標準物質
信頼性のある分析結果を得るために
- 21 地圏環境リスク評価システムの開発
事業所などにおける汚染リスクの自主的管理への寄与

シリーズ

- 22 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第50回)
「連携千社の会」を通じた連携の深化



上：福島再生可能エネルギー研究所の本館エントランス (p.4)
 下：福島再生可能エネルギー研究所の実証フィールド・テストベッド (p.8)


 National Institute of
 Advanced Industrial Science
 and Technology
AIST

技術を社会へ
 Integration for Innovation

科学技術イノベーションへの期待に応える



独立行政法人
産業技術総合研究所

理事長
ちゅう ばち りょう じ
中 鉢 良 治

科学技術への国民の期待

新年度にあたり改めて、国民はいま、科学技術イノベーションに大きな期待を抱いていることを実感します。それは、わが国が直面している人口減少や高齢化の急速な進展、老朽化した社会インフラの整備の必要性などの中長期的な課題の克服や、情報化社会およびグローバル化の進展、さらには新興諸国の急成長などにより国際社会の構図が大きく変化する中で、わが国の産業を主導する経済成長のエンジンとしての期待です。加えて、地球の持続可能性を脅かす人口、資源・エネルギー、気候変動・環境、水・食料など地球規模の課題に対する日本の貢献に対する期待でもあります。

産総研の役割

こうした中で産総研には、わが国の代表的な公的研究機関として、科学技術水準の向上と、科学技術を社会的・経済的価値の向上につなげるという二つの役割があります。したがって、産総研としては存在感のあ

る世界トップレベルのイノベーションの萌芽を創り出してだけでなく、わが国が国策として取り組んでいく新たなエネルギーシステムの実現や国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現という中長期的な課題解決に向けて貢献することが重要です。

一方、日本の成長のためには地域経済や中小・中堅企業の活性化も重要です。地方自治体の試験研究機関（公設試）や大学などと協力し、中小・中堅企業の技術力の強化に資するきめ細かい支援や、新ビジネスの創出に向けたベンチャー企業への支援は、幸い今年度より産総研に出資機能が追加されますので、こうした制度も大いに活用していこうと思います。

第4期に向けて

産総研は今年度で第3期中期計画を終了しますが、この1年を第4期に向けて始動する変革の年にしたいと思っています。産総研は昨年度末“特定国立研究開発法人（仮称）”の候補機関に選ばれていますが、特定国立研究開発法人（仮称）には、「国家戦略に基づき、国際

競争の中で科学技術イノベーションの基盤となる世界トップレベルの成果を生み出す」ことが求められています。その意味では、この1年を産総研の「第二創業」に向けた力強い第一歩にしなければなりません。

「わかりやすい産総研」へ

まず取り組むべきことは、外部から見て「わかりやすい産総研」への変革です。昨年より取り組んできてはいますが、それでも例えば研究部門の名称一つとっても第三者的に見るとわかりにくく、また名称と実体が乖離している例も散見されます。まだまだ顧客視点、ステークホルダーからの視点が不足していると考えざるをえず、このことが産総研への“敷居の高さ”や“認知度の低さ”の一因になっているかも知れません。

例えば、今日の産業界や社会のニーズを反映した表現や研究開発の目標などが織り込まれていれば、外部からよりわかりやすくなるのではないかと思います。

新しい産業技術政策の中核となるために

新しい産業技術政策は、産総研に対し科学技術成果を有効に事業化につなげる、いわゆる「橋渡し」の取り組みを強く求めています。

そのために例えば、“中小・中堅企業やベンチャー企業のサポーター”としての中核的役割を果たすため、対象企業との連携のみならず、多様性のある各地域独自の強みを育てる公設試や企業間とのネットワークの変革が必要です。

また知的財産(知財)マネジメントの変革も必要です。企業に産総研の技術を有効に活用してもらうためには、発明、知財の構築、ライセンス、そして発明者補償など一連のサイクルを、社会や産業界の制度と調和させることも必要となります。また、産総研に追加された出資機能は、研究設備や特許などの現物出資となりますので、これらがベンチャー企業の創業や成長の手助けとなるよう知財マネジメントの変革が重要と考えています。

人材流動性を高めるために

わが国が科学技術イノベーションに最適な国となるためには、人材流動の促進が必要であり、産総研としても変革を果敢に進めたいと考えています。具体的には、人事制度の変革です。今の人事制度は公務員時代の制度を色濃く引き継いだもので、今日の人材流動には到底対応できるものではありません。企業や大学など他機関との人事交流、海外からの人材招聘などが柔軟かつ機動的に行えるようになる変革を進めるつもりです。すでいくつかの研究機関や大学とは、まず国内での双方向の人事交流を加速するためのアポイントメント制度などについて議論を開始したところです。

2014年度の重点事業

最後に、上述した変革を進めつつ今年度において産総研が重点的に推進する代表的な事業について述べます。

まずは4月に福島県郡山市にオープンした福島再生可能エネルギー研究所において、国内の企業や大学はもとより海外の研究機関とも協力し、水素キャリア、次世代太陽光発電、地熱・地中熱などの研究開発を本格的にスタートします。また、独立行政法人理化学研究所や製薬企業との連携でがんなどの新薬開発の時間やコストを1/2に削減する創薬プロセスの開発などを目標に掲げたプロジェクト(LEAD)、2030年のデータセンターに求められる省電力や高性能なデータ処理技術開発を目標としたプロジェクト(IMPULSE)を産総研STARプログラムとして推進します。さらに、地域の中小・中堅企業支援として各県の公設試とのネットワークである産業技術連携推進会議と連携した新事業を立ち上げ、地域へのロボット技術、3Dプリンター技術、再生可能エネルギー技術の普及事業を実施します。

本年度も社会や産業界の期待に応えるべく、産総研は丸一となって頑張っております。

ご支援・ご協力のほどよろしくお願いいたします。

福島再生可能エネルギー研究所特集

福島再生可能エネルギー研究所の開所にあたって

このたび産総研は、政府の「東日本大震災からの復興の基本方針」（2011年7月）などを受けて、「再生可能エネルギーさきがけの地、福島」に、「福島再生可能エネルギー研究所」を設立しました。

東日本大震災からの復興はまだ道半ばです。産総研がオープン・イノベーションのまさにハブとなり、大震災からの復興とわが国の産業競争力強化に貢献していきたいと思えます。特に福島再生可能エネルギー研究所では、「世界に開かれた再生可能エネルギーの研究開発の推進」と、「新しい産業の集積を通じた復興への貢献」を大きな使命とし、国内外から集うさまざまな人々とともに新技術を生み出し発信する拠点を目指しています。

太陽、風力、地熱、水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーは、わが国の貴重な国産エネルギー源であり、エネルギー供給の多様化や安定化、地球温暖化防止などを目的に、早期の大量導入が期待されています。世界的にも、化石燃料の有限性、地球温暖化防止を背景に、再生可能エネルギーの導入が急速に進展しています。再生可能エネルギーの大量普及のためには、時間的に大きく変動する、コストが高い、場所ごとに適切な技術の選択が必要となる、などの課題を解決することが求められています。このため、本研究所では、以下の基本的な目標を掲げています。



右上：開放的な研究所本館エントランス。椅子などの木材は福島県産を使用
左下：大和田野所長

1. 水素や蓄電池などのエネルギー貯蔵とパワーエレクトロニクスを駆使した統合システム技術を開発し、時間的に変動する太陽光や風力など大量の再生可能エネルギーを活用する技術モデルを実証します。
2. 軽量安価な太陽光発電モジュールなどの革新的技術の研究開発を行い、大幅なコストダウンを実現します。
3. 健全な技術普及と社会による受入れを支えるため、地熱、地中熱な

どの再生可能エネルギーデータベースを構築し提供します。

これらの目標に向けて6つのチームの下で、地元をはじめ全国の企業や大学、海外研究機関などの人々と共同で研究開発を行い、素早い事業化と普及につなげるとともに、長期的な人材育成にも貢献していきたいと考えています。

福島再生可能エネルギー研究所
所長

おおわだの よしろう
大和田野 芳郎

再生可能エネルギーネットワーク開発・実証

エネルギーネットワークチームでは、大規模な太陽光発電と風力発電に、水素と蓄電池による電力貯蔵を組み合わせた再生可能エネルギーネットワーク（マイクログリッド）を構築し、再生可能エネルギーの電力自立度を高めるネットワーク技術の開発・実証を行います。

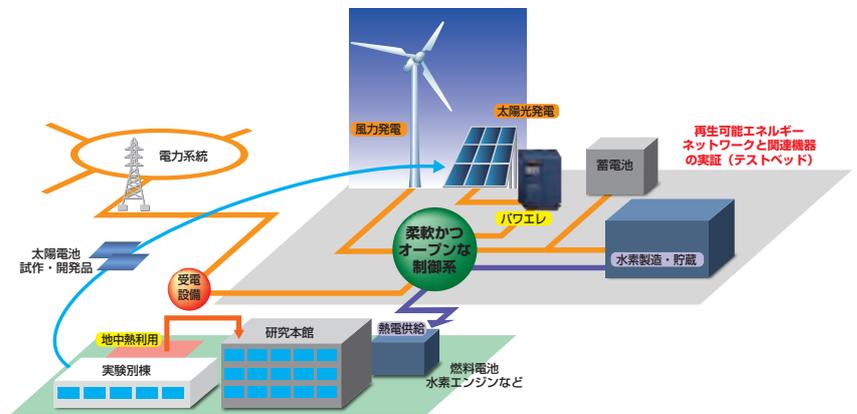
具体的には、さまざまな太陽電池パネルによる太陽光発電500 kWや風力発電300 kW、気象観測データなどを用いて、発電性能や長期信頼性の評価を検証します。これらの実証で得られるデータをはじめ、太陽光発電用大型パワーコンディショナーや蓄電池など新技術の性能試験とこれらを統合するエネルギーマネジ

メントシステムの性能評価を実規模で実施できるユーザーファシリティを用い、企業・大学などとの共同研究を行います。

また、米国ほか国内外の研究機関

と連携し、新技術の国際標準化を目指します。

再生可能エネルギー研究センター
エネルギーネットワークチーム
おおたに けんじ
大谷 謙仁



世界最先端の再生可能エネルギーネットワーク

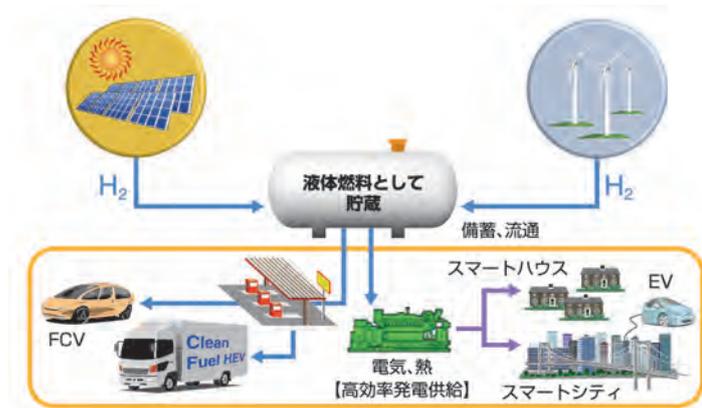
水素キャリア製造・利用技術

水素キャリアチームでは、太陽光発電や風力発電などの変動する再生可能エネルギー電力を、長期的かつ大量に貯蔵し、効率的に利用するシステムを開発することで、再生可能エネルギーの大量導入の早期実現に貢献します。具体的には①再生可能エネルギー発電電力による水の電気分解技術、②水素ガスから水素キャリア（有機ハイドライド、アンモニアなど）への変換技術、③水素キャリアから水素を取り出す脱水素技術、④取り出した水素の高度利用技術の開発に取り組めます。各技術開発で重要となるのは“変動対応”です。変動する電力からの水素製造、流量が変動する環境での水素キャリア変換、過渡的に変動する熱電需要に対応

するコジェネエンジン制御などの研究開発に注力していきます。また各要素技術を統合したトータルシステムの実証設備を整備し、新しく開発した技術を速やかに実証フェーズへと繋げるこ

とで要素技術の磨き上げを行い、より早い実用化を目指していきます。

再生可能エネルギー研究センター
水素キャリアチーム
つじむら たく
辻村 拓



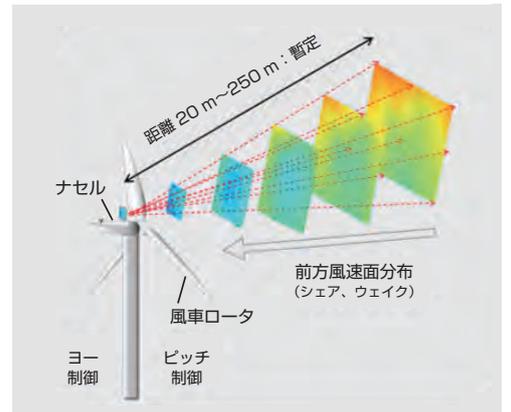
再生可能エネルギーによる水素キャリア製造と利用

研究紹介

ナセルに搭載した LIDAR による風車出力・寿命の向上とアセスメント手法の高度化

日本における風力発電には、台風や複雑地形による高乱流という気象に起因する技術的課題に加え、設備認定や環境アセスメントに時間と労力を要するなどの制度的課題があります。これらの課題に対して風力エネルギーチームでは、設備利用率向上と発電コスト低減を目指した研究開発に取り組みます。具体的には、風速をリモートで計測できるLIDARを発電機などを収納するナセルに搭載し、レーザーを風車ロータの前方に照射させます。これまでは風車ロータによって乱された不正確な流入風速・風向を計測していたのに対し、風車上流側の流入風をリモートで事前に、かつ正確に計測できるようになるため、その情報に基づき風車

を制御し、風車の出力と寿命の向上を図ります。また、風車の設備利用率向上に関する研究開発として、日本の風車の設備利用率が低い原因の一つとなっている騒音問題解決のため、騒音計測技術の高度化と風車本体の低騒音化に関する研究も行い、設備利用率アップによるコスト低減にも挑戦します。さらに、アセスメント手法の高度化としては、高コストで時間のかかる現場観測に対して、数値モデル（気象およびCFDモデル）、LIDARおよびUAV（無人航空機）による風計測技術を併用し、高精度かつ低コストを実現する風力資源量評価手法の開発を目指します。



ナセルに搭載したLIDARにより風車前方風速を常時計測し、その情報に基づき風車を制御（ヨー・ピッチ制御）することにより風車の高出力化、長寿命化が可能。

再生可能エネルギー研究センター
風力エネルギーチーム
こがき てつや
小垣 哲也

薄型結晶シリコン太陽電池モジュール化技術

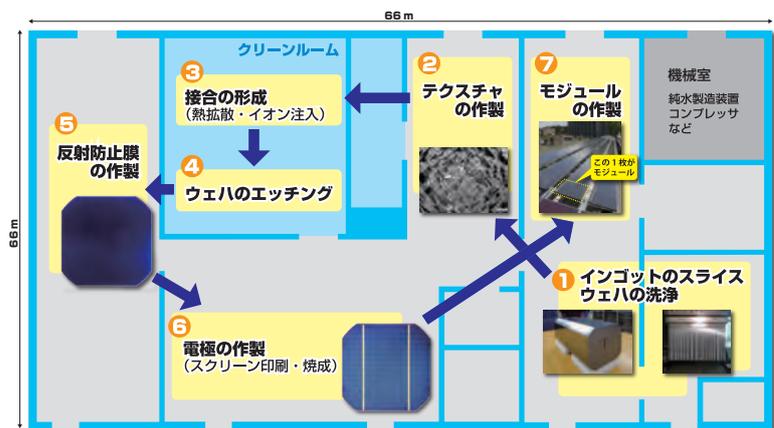
太陽光チームでは、住宅やメガソーラーなどで幅広く用いられている「結晶シリコン太陽電池」の研究開発に取り組めます。高効率・低コスト・高信頼性を兼ね備えた軽量の結晶シリコン太陽電池モジュールを実現するために、①シリコンインゴットのスライス技術、②セル化技術、③モジュール化技術の開発を進めます。特にセルの薄型化（厚さが汎用品の約1/2）や、モジュールの軽量化（重さが約1/2）・高効率化に向けた検討を重点的に行い、コストの低減や市場の一層の拡大を目指します。

これらを実現するため、ウエハーの加工からモジュールの作製までできる日本の公的研究機関・大学では唯一の

一貫製造ラインをもっています。このラインを核に、企業、大学、公的研究機関（福島県ハイテクプラザなど）との連携を強化し、太陽電池関連産業の国際競争力の向上を図るとともに、福島発の新しい太陽電池モジュールの実現

を目指します。

再生可能エネルギー研究センター
太陽光チーム
たかとう ひでたか
高遠 秀尚



薄型結晶シリコン太陽電池（セル・モジュール）の一貫製造ライン

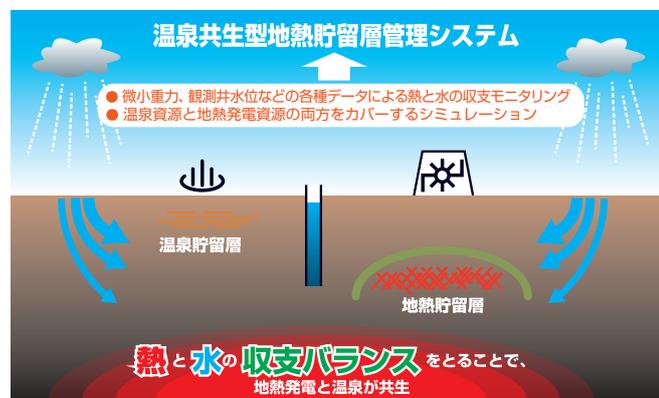
地熱資源の適正利用のための技術

地熱チームでは、地熱利用の導入阻害要因とされている、不確定性、開発コスト、温泉との共生、資源の偏在性、持続性の維持などの問題を克服し、地域によって大きく異なる地下の状態や需要に合わせて地熱資源を適正に開発・利用するための技術開発を実施します。ここでは、①地下の高度モニタリングによる地熱開発リスクの低減と開発コストの削減、②地熱資源の高度データベース化と広域地下水理系のモデリングによる、最適開発手法の導出および温泉と共生した地熱開発の実現、③地熱貯留層の貯留能力改善や人工貯留層開発のための技術開発による地熱発電可能地域の拡大と環境影響の低減、を目指します。

これらに加え、地熱開発のための合意形成手法の構築、地熱発電のエネルギー・社会システムへの実装方法の研究開発を行います。これら一連の技術開発により国内での地熱発電量の増大

に直接的に寄与したいと考えています。

再生可能エネルギー研究センター
地熱チーム
あさぬま ひろし
浅沼 宏



温泉と共生した地熱発電の考え方

地中熱ポテンシャル評価とシステム最適化技術

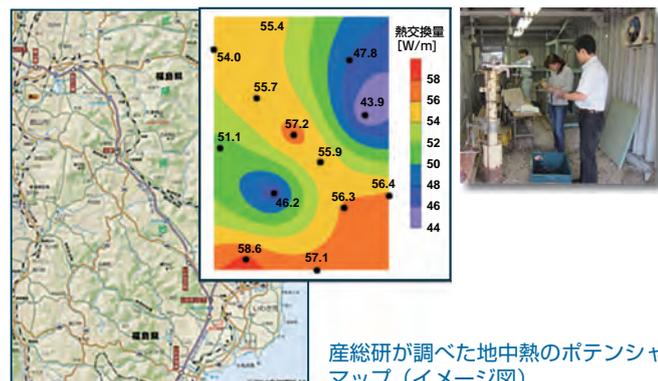
地中熱利用システムは、もともと世界オイルショックを契機として1980年代から欧米諸国で広まった技術です。技術的には新しいものではないものの、日本においては欧米諸国と地質構造が大きく異なることや、大都市における地下水の汲み上げ規制などの理由により、その普及が停滞しています。地中熱チームでは「地中熱ポテンシャル評価」と「地中熱システムの最適化技術開発」を研究テーマとして取り組み、海外以上に効率のよい「地中熱利用システム」を福島県から広めていくことを目指します。

地中熱ポテンシャル評価とは、地域に賦存している地中熱エネルギーの潜在能力を明らかにすることです。当チームでは、地中熱利用を念頭に置いた地

質データベースや地中熱ポテンシャルマップの研究・開発に取り組んでいます。また、わが国は地下水資源(温泉も含む)が豊富です。この豊富な地下水を活用することにより、欧米とは異なる独自の地中熱利用システムの発展の可能性がります。地中熱システムの最適化技術開発では、さまざまな地下

水・地質特性に最適化された地中熱利用システムの研究開発を福島県ハイテクプラザ、地元大学や企業とともに実施します。

再生可能エネルギー研究センター
地中熱チーム
うちだ ようへい
内田 洋平



産総研が調べた地中熱のポテンシャルマップ (イメージ図)

施設紹介

福島再生可能エネルギー研究所では、薄型結晶シリコン太陽電池モジュールを一貫製造する最先端の大型研究設備や、太陽光発電システムの性能評価をする実証設備を設置しています。再生可能エネルギーに関するグローバルな研究拠点を目指し、国内外の企業、大学、研究機関が結集し、これらの施設・設備を活用して研究開発を展開します。

エネルギー管理棟・屋上展望台



実証フィールドでの研究開発をマネジメントするとともに、太陽光、風力、地中熱を活用して、研究所の電力使用量の半分を再生可能エネルギーで供給。また、再生可能エネルギー関連技術の普及機能も担う。

実証フィールド・テストベッド



太陽光用パワーコンディショナー、蓄電池、エネルギーマネジメントなどの性能評価が実施できるユーザーファシリティ。

実験別棟



大型の研究設備が設置できる大空間構造でニーズに応じて柔軟にレイアウト可能。
例えば、薄型結晶シリコン太陽電池モジュールの製造ラインを設置、シリコンインゴットからパネルまでを一貫製造する薄型結晶シリコンの量産技術を開発。企業コンソーシアム20社で共用。

研究本館



免震構造4階建てで自然光や外気なども活用した、高い環境性能をもつ建物。実証フィールドで発電した電力も無駄なく使用。



産学官の連携

産総研は、日本最大級の公的研究機関として、多様な研究人材、先端的な研究インフラや研究成果、技術融合や人材育成の仕組み、地域拠点とそのネットワークなどを活用・発展させ、産学官との連携の中核的な役割を担っています。産総研の研究スタイルは、自身の研究所に閉じることなく、さまざまな機関や人々とともに研究を推進するというところに重点を置いていま

す。福島再生可能エネルギー研究所においても、福島大学や福島県ハイテクプラザなどの地元大学・公設試験研究機関、米国再生可能エネルギー研究所などの海外研究機関とすでに研究連携を開始し、また、文部科学省・JST「ナノワイヤー太陽電池プロジェクト」の研究グループも福島再生可能エネルギー研究所内で研究活動を展開していきます。今後さらに、「被災地企業

のシーズ支援プログラム」などのプロジェクトを通して、国内外の機関・企業との連携を進めていきます。

当研究所で生まれた世界最先端の技術を産学官の皆さまに使っていただきたいと思っています。まずはお気軽にご相談ください。

福島再生可能エネルギー研究所
福島連携調整室

研究所への交通アクセス

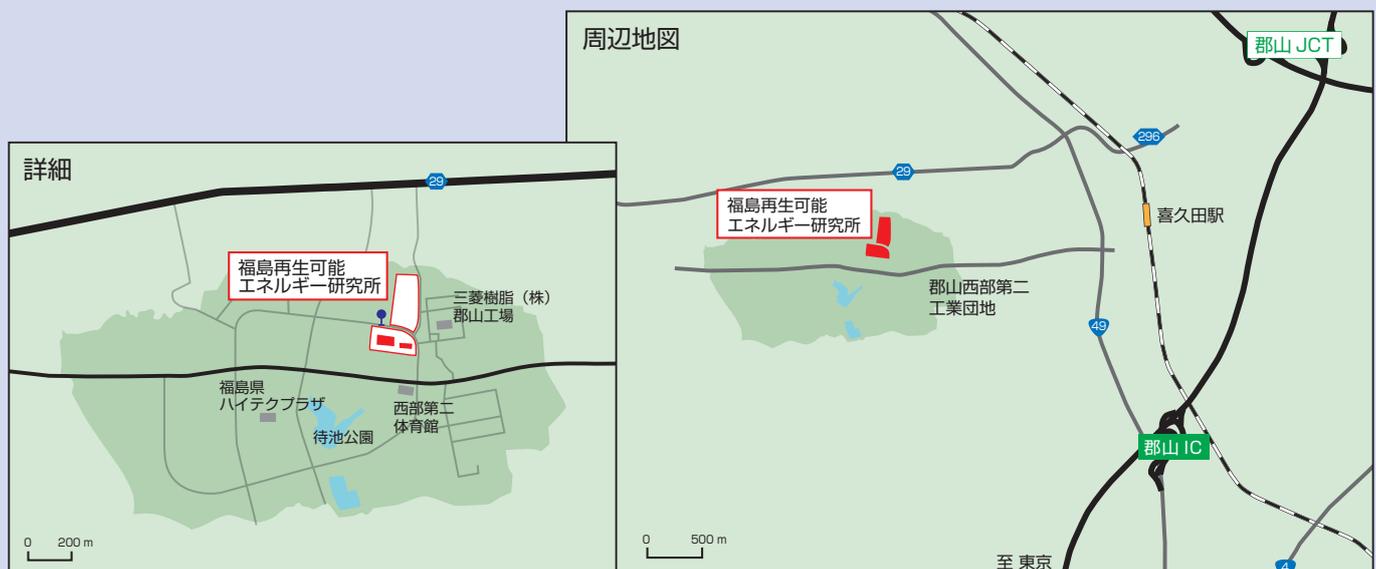
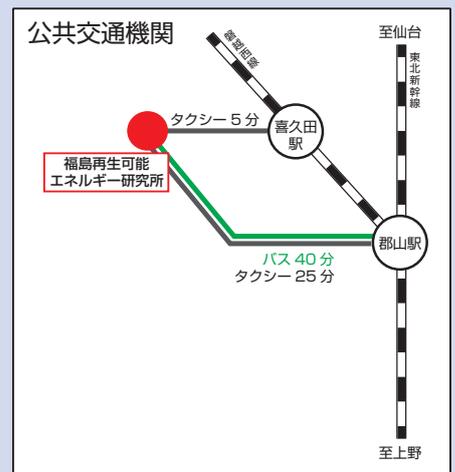
●JRご利用の場合

郡山駅から

- ・鉄道利用 JR 磐越西線「喜久田駅」下車、訪問先の職員に前日までに予約いただければ送迎いたします。所要時間約5分
(注) タクシーは喜久田駅に常駐しておりませんのでご注意ください。
- ・タクシー利用 所要時間約25分 料金4,000円(目安)
- ・バス利用 「西部工業団地行き」乗車 所要時間約40分 「産総研」下車 徒歩1分
(注) バスの便数は少ないのでご注意ください。

●東北自動車道ご利用の場合

郡山ICから約5 km (国道49号線を磐梯熱海方面に走行) 所要時間約10分



産業用ロールの高性能化に向けた本格研究 AD法を用いた低環境負荷の耐摩耗ロールの開発

産業用ロールと耐摩耗性能

産業用ロールは圧延や延伸、切断、成形、運搬など、さまざまな用途に使われる産業上不可欠の部品です。その例の一部を図1に示します。これらのロールは性能を長く維持する必要がありますので、高い耐摩耗性が要求されます。一般に硬質クロムめっきをロール上に施すなどして耐摩耗性を向上させることが多いのですが、クロムめっき液は六価クロムを含む有害な液で環境負荷が高い点や、生成する膜が金属膜であるためセラミックス膜ほどの耐摩耗性が得られないなどの問題点もあります。

実際、この研究を共同で行った本田精機株式会社（仙台市）は、産業用ロールの製造・販売が大きな割合を占める会社ですが、顧客から硬質クロムめっきよりも高い耐摩耗性や化学的安定性を求められ、この開発をともに進めることになりました。

エアロゾル・デポジション法とセラミックス膜

この研究では、硬質クロムめっきよりも高い耐摩耗性や化学的安定性を出すために、産業用ロール表面に金属膜ではなく、セラミックス膜を付けることを考えました。特に酸化アルミニウム（ α アルミナ）は、不動態であるた

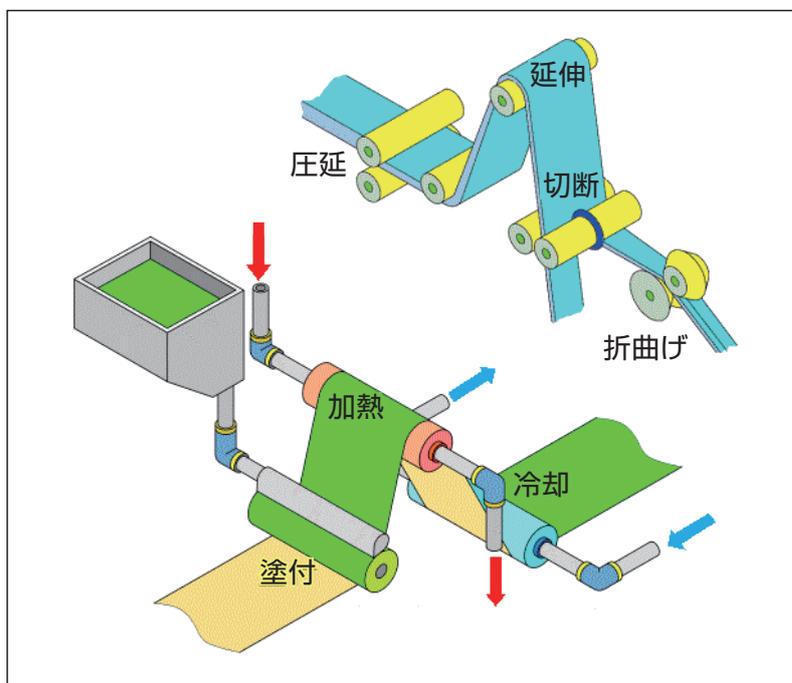


図1 産業用ロールの適用例

め化学的安定性が高いだけでなく、硬度も14.5～18 GPaと硬いので高い耐摩耗性も期待できます。そこで、アルミナをロール上に成膜する方法として、産総研で開発したエアロゾル・デポジション法（AD法）を用いることにしました。AD法は、減圧したチャンバーの中でセラミックスや金属の粉末を噴射し、基材に衝突させて堆積させる衝撃固化現象を用いたプロセスで、大面積のガラス基板などへの成膜にも成功しています。AD法は加工中の温度は

常温で、基材を選ばず、緻密な膜が容易に得られる特徴もあります。図2に装置の構成を示します。このチャンバー内でロール成膜に必要なジグ（治具）などを改装し成膜を試みました。今回はアルミナの粉末を噴射してアルミナ膜を付けることを試みました。

産業用ロールへの成膜と膜の評価

アルミナ膜はセラミックスの膜なので、電気が流れない絶縁体ですが、ロールへの成膜を検討し始めたころは、膜の表面で電気の導通が確認されるなど、良好な成膜がすぐにはできませんでした。そこで、噴射するアルミナ粒子の粒径の変更や、装置の排気量の変更、噴射するガスの流量など成膜のパラメータを逐一検討し、最適化と改良を重ねる実験を繰り返し行いました。その結果、300 mm長の産業用ロールの円筒面に良好な成膜ができるように



2001年に産総研に入所。ものづくり先端技術研究センターで開発した加工技術データベースにおけるレーザー溶接、レーザー切断やアーク溶接のデータベース開発に従事。NEDOへの出向、デジタルものづくり研究センターを経て、現在先進製造プロセス研究部門で溶接技術やコーティング技術の研究を行っています。「何かを付ける加工」は私の研究の根幹です。

瀬渡 直樹（せと なおき）
naoki-seto@aist.go.jp
先進製造プロセス研究部門
集積加工研究グループ
主任研究員（つくばセンター）

になりました。

膜の硬さは1100～1590 Hvと硬質クロムめっき膜よりも硬いものになりました。また、成膜したアルミナ膜をX線回折法で分析した結果、この膜はαアルミナ単相膜であることがわかりました。

一方、膜の耐摩耗性試験を行った結果、AD法で作ったアルミナ膜は硬質クロムめっき膜の4倍以上の耐摩耗性を持つことが確認されました。

さらに、化学的安定性を比較するために塩水噴霧試験を行い、硬質クロムめっき膜と比較した結果、クロムめっき膜では膨れや剥離が見られる条件でもAD法で作ったアルミナ膜は無傷であることを確認しました。

図3にロールへの成膜例と塩水噴霧試験の結果を示します。このように従来の硬質クロムめっき膜よりも良好な性能を発揮できる膜を産業用ロールに成膜できる技術を開発できました。

産業的ニーズの調査

このように硬質クロムめっき膜を凌駕する性能を出すに至ったアルミナ膜のロールに関する市場の反応を、この技術を共同で開発した本田精機株式会社を中心になってASTEC2013（第8回先端表面技術展）に出展して調査しました。その結果、機械系企業を中心に幅広い工業界から多くの引き合いがあることが確認され、このロールが製品化されれば、大きなインパクトがあることがわかりました。

ただ、製品化のためには、成膜の成功率向上に解決すべき問題があり、現在ここを改善すべく研究中です。

研究成果が将来社会にもたらす効果

この研究の産業用ロールが将来製品化すれば、ロールの化学的安定性や耐摩耗性が向上するので、産業用機械の

性能や生産効率のアップに直結すると思います。

また、AD法によるアルミナ膜は六価クロムのような取り扱いが難しい物質を使わずに少ない電力と環境負荷で高い耐摩耗性のある成膜が可能なので、ロールの製造単価低減などにも効果があると思われます。

謝辞

この研究開発は共同研究した本田精機株式会社の遠藤一輝氏、本田力雄氏、

本田典明氏、高橋渉氏、株式会社インテリジェントコスモス研究機構の澁谷俊昌氏など多くの方々の協力で行われており、各氏に心より感謝します。

なお、この研究開発の一部は、平成23年度戦略的基盤技術高度化支援事業（第3次補正予算事業）で行われたものです。

また、産総研先進製造プロセス研究部門の明渡純氏、廣瀬信吾氏、小木曾久人氏の協力を得ましたことを付記します。

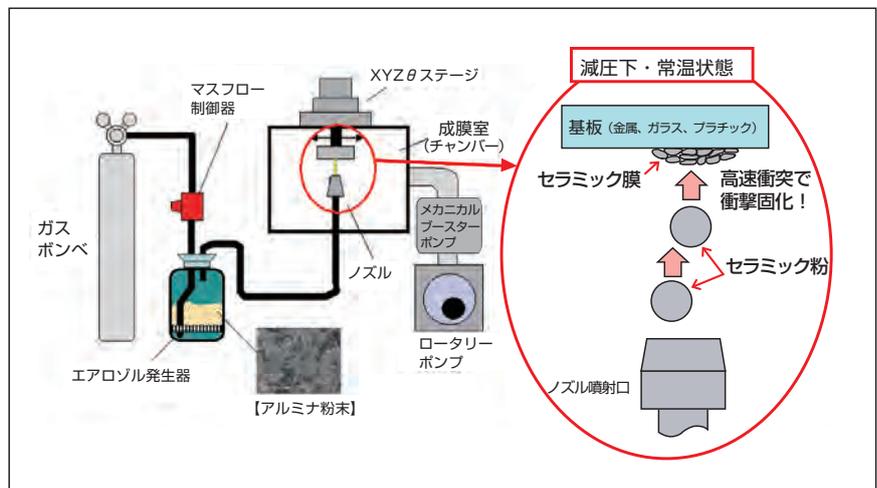


図2 AD法の装置構成

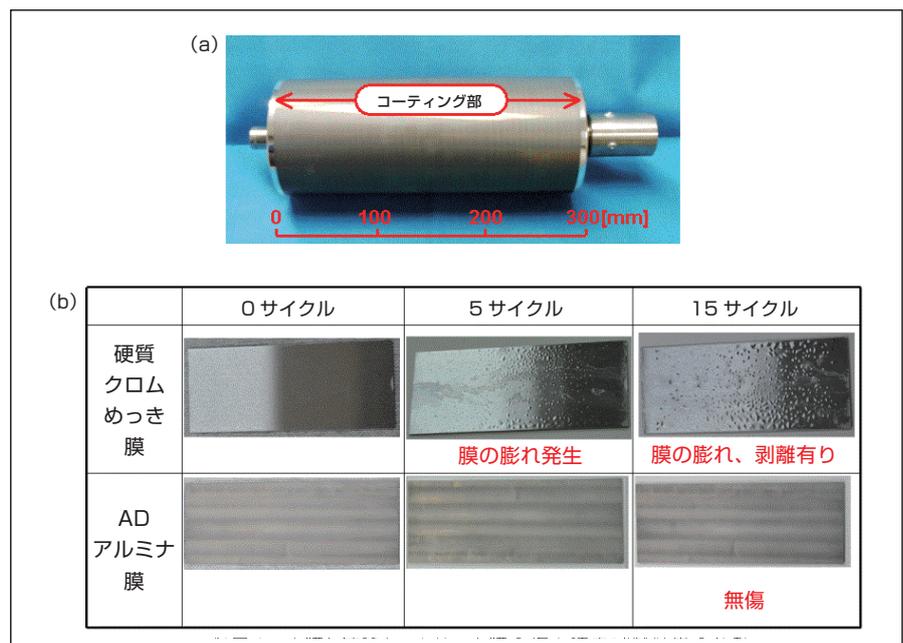


図3 アルミナ膜の成膜ロールと塩水噴霧試験結果

(a) 成膜したロール。(b) アルミナ膜と硬質クロムめっき膜の塩水噴霧試験結果の比較。

無線電流センサーネットワークによる省エネ店舗

消費電力の見える化

省エネとは、より少ないエネルギーでこれまでと変わらぬ日常生活や経済・産業活動を送ることができるようにする取り組みのことです。短期的には2011年の東日本大震災以降の電力供給にかかわる問題への対応が挙げられますが、長期的にも地球温暖化対策や限りある化石燃料の使用量削減対策、安全保障の観点におけるエネルギーリスク低減を図るための非常に重大な社会問題であり続けます。省エネを実現するためには、いつどの機器がどのくらいのエネルギーを使っているかを知ることが、いわゆる“見える化”を行うことが第一歩となります。

消費電力の見える化には電気を機器に分配する分電盤に電力を測定する機能を組み込んだいわゆるインテリジェント分電盤を使用する方法がありますが、正確な電力を測定できるものの、とても高価で設置工事も大がかりなものとなってしまいます。そのため、導入はなかなか進みませんでした。

無線電流センサーネットワークによる見える化

社会に幅広く受け入れられる消費電力の見える化システムの実現に向けて、安価で工事や設置後のメンテナンスが簡単である電力センサーの開発を

開始しました。電力は電流と電圧と力率で決まりますが、電圧と力率は設置場所がわかれば決まるため電流のみを計測することとし、電線を挟み込むだけで電流を測定できるクランプ型の変流器を採用しました。また、測定値は無線により伝送するワイヤレス型のセンサーとしました。これにより分電盤の再配線や信号伝達ケーブルの設置などの工事の必要がなく、ブレーカーを落とすことなく機器を稼働したまま取り付け・取り外しができ、既存の施設にも容易に設置できる見える化システムが実現しました。

金属の箱である分電盤内に設置された無線電流センサーから外部におかれた受信機に無事にデータが届くのか、研究を始めた当時はまだ誰もわかりましたが、狭い分電盤の中に設置できるよう超小型化した試作品を作り、実際に工場や商業施設などの現場に持ち込み実験することにより、実用的なデータ受信が可能であることを証明しました。また、多数のセンサーからのデータを一つの受信機で混信せずに受信できる仕組みの開発、ボタン電池1個で1年以上連続動作する超低消費電力化も達成しました。その後、株式会社セブン-イレブン・ジャパンおよび日本電気株式会社と連携し、最初に西

東京地区10店舗、次いで京都地区50店舗と規模を拡大しながらセンサーの改良と分散した多数の店舗からデータを収集するシステムの構築を目的とした実証実験を行いました。

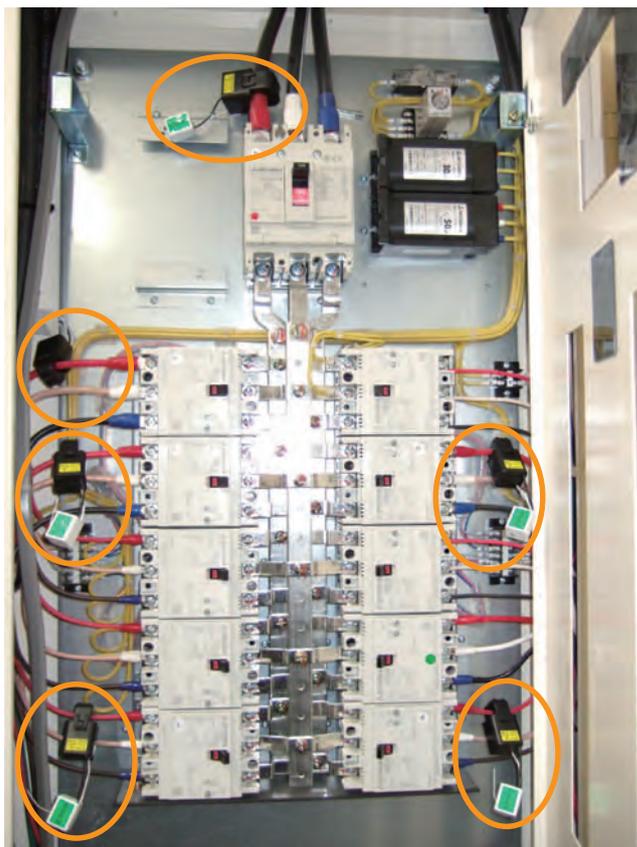
2000店舗の電力見える化と省エネ実現

2011年度から開始されたNEDOプロジェクトであるグリーンセンサー・ネットワークシステム技術開発プロジェクトにおいて、株式会社セブン-イレブン・ジャパンとの共同研究事業として店舗の省エネ化を目指した約2000店舗の電力見える化が開始されました。東北および東海を中心とした約2000店舗に、主幹（動力および照明）と主要機器（冷凍機、エアコン、揚げ物を作るフライヤー）の電力を計測するセンサーを8個設置し、店舗に置かれたストアコンピューターにより過去や現在の電力消費量を確認できるようになり、日々の省エネ行動に活かされています。また、総計約16000個におよぶセンサーからのデータは店舗回線を通じてデータセンターに集められ、本部において集計・分析が行われています。設備とその運用における問題点を把握して省エネの取り組みの効果を数字で評価することができるようになり、電力消費量の大幅な削減に成功しました。さらにフライヤーの運転方法やホット飲料の陳列法の変更などの省エネ行動が売り上げ増大につながる事例も出現し、他の店舗にも発信され役立てられています。また、電力の見える化システムは設備の保守や従業員の意識向上などにも活用され効果を上げています。



1988年、旧機械技術研究所に入所。カオスや複雑系に興味を持ち、複雑な流れの解析や心電図波形から人の疲労状態を判定するなど時系列解析の研究を行ってきました。2011年度よりこの研究に参加し、無線電流センサーネットワークの実現と得られたデータの活用を目指して研究を進めています。

鈴木 章夫（すずき あきお）
akio.suzuki@aist.go.jp
集積マイクロシステム研究センター
ネットワーク MEMS 研究チーム
主任研究員（つくば東）



分電盤内に取り付けられた無線電流センサー



無線電流センサー

無線センサーネットワークの今後

電力だけではなく多種多様なデータを計測するセンサーを店舗や工場、さらには一般家庭にまで広く浸透させ、各種エネルギーの消費量や、温度、湿度、ほこりなどの環境情報を計測して集まった知識を共有して発信することは、省エネのみならず社会の安全・安心につながる大きな可能性を持っています。そのためにはセンサーの低価格化や、電池交換などのメンテナンスの不要化などの改良が必要です。

MEMS製造技術を利用した無線通信機能、自立した電源機能、超低消費電力機能を持った革新的なセンサーの開発が現在進められており、早期の実現が期待されます。

参考文献

- [1] 藤本 淳 他:エネルギー・資源, 32 (3), 50 (2011).
- [2] 藤本 淳 他:エネルギー・資源, 32 (3), 51 (2011).

新しい研究と開発の定義

第2種基礎研究を軸に本格研究へ

産総研では、経済・社会ニーズへ対応するために異なる分野の知識を幅広く選択、融合、適用する研究(第2種基礎研究)を軸に、「第1種基礎研究」から「製品化研究」にいたる連続的な研究を「本格研究」として推進することを組織運営理念の中核に捉えています。

	定義	活動	成果物
「第1種基礎研究」	未知現象を観察、実験、理論計算により分析して、普遍的な法則や定理を構築するための研究をいう。	発見・解明	学術論文
「第2種基礎研究」	複数の領域の知識を統合して社会的価値を実現する研究をいう。また、その一般性のある方法論を導き出す研究も含む。	融合・適用	手法論文 特許 実験報告書 データベース
「製品化研究」	第1種基礎研究、第2種基礎研究および実際の経験から得た成果と知識を利用し、新しい技術の社会での利用を具体化するための研究。	実用	事業価値

高密度部品内蔵インターポーターを開発

電子情報機器の小型化、低消費電力化、高機能化に寄与



菊地 克弥

きくち かつや
k-kikuchi@aist.go.jp

ナノエレクトロニクス研究部門
3D 集積システムグループ
主任研究員
(つくばセンター)

産総研に入所して以来、LSI デバイスを三次元に実装して、電子機器システムの高性能化を目指す、三次元 LSI 集積実装技術の研究開発に従事してきました。特にインターポーターを含めたシステム全体の電気特性向上に向けた研究開発を進めており、現在は電源ノイズ低減による超高速信号の伝送信頼性向上に関する研究課題に取り組んでいます。

関連情報：

- 共同研究者

高山 慎也、氏家 昌章（アリーナ社）、青柳 昌宏（産総研）

- 参考文献

K. kikuchi et al.: Proc. 2013 IEEE Electrical Design of Advanced Packaging & Systems Symposium (EDAPS), p.9-12 (2013).

- 用語説明

*インターポーター：電子デバイスを電子部品として搭載する際に、デバイスパッケージ間、デバイス回路基板間に配置して、配線寸法の変換に用いられる薄型配線構造体。

- プレス発表

2013年10月25日「狭い間隔で電子部品を実装する技術により高機能インターポーターを開発」

●この研究開発は、経済産業省 中小企業庁の平成23年度戦略的基盤技術高度化支援事業の支援を受けて行われました。

高性能インターポーターへの期待

医療機器、自動車、ロボット、産業機器、情報通信機器、情報家電などの幅広い産業で電子機器が使用され、総エネルギー消費量のうち電子機器が占める割合が年々増加しています。そのため省エネルギーへの取り組みが優先度の高い課題となっています。電子回路の消費電力を削減するには電源電圧をより低くする必要がありますが、電源ノイズの許容量も小さくなるため、電源ネットワークを高周波帯域まで超低インピーダンス化し、電源ノイズの発生を抑制することができる高性能インターポーター*が求められています。

高性能な部品内蔵インターポーターを開発

低消費電力で高速動作するLSIを実装するインターポーターでは、電源ネットワークを高周波帯域まで超低インピーダンス化し、電源ノイズの発生を抑制する必要があります。電源ネットワークのインピーダンスは、供給電圧と供給電流、最大リップル電圧の許容値から想定される値以下にする必要がありますが、三次元積層集積LSIでは、10 Gbps以上の高速信号伝送に対応するため、部品内蔵インターポーターを含めた電源ネットワークのインピーダンスを、直流(0 Hz)から10 GHz以上の広い周波数帯域で、0.1 Ω以下にすることが求められています。この低いインピーダンスを実現するため、イン

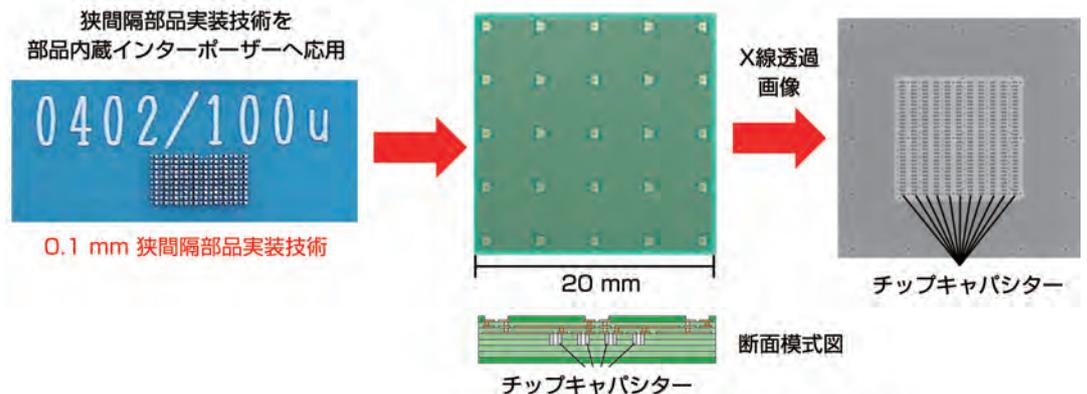
ターポーターにこれまで以上の高密度でキャパシターを実装する必要があります。

今回私たちは、共同研究先の企業が開発した0.1 mm間隔の狭間隔部品実装技術を、インターポーター内層部に応用して0.4 mm×0.2 mmサイズのキャパシターを高密度に実装し、超広周波数帯域で超低インピーダンスの電源ネットワークをもつ高性能な部品内蔵インターポーターを開発しました(図)。

産総研の保有する評価システムを用いて、今回開発した部品内蔵インターポーターとシリコンインターポーターについて、10 Hzから10 GHzの広い周波数帯域の電源ネットワークのインピーダンスを測定しました。その結果、今回開発した部品内蔵インターポーターがシリコンインターポーターと同様に大幅に低いインピーダンスになることがわかりました。製造コストや製品信頼性の観点から、シリコンインターポーターに対して十分な競争力をもつと考えられます。

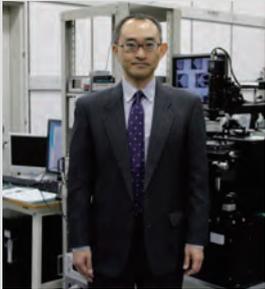
今後の予定

今後は、携帯端末機器メーカーや高性能半導体メーカーといった川下企業との連携を進め、高密度な部品内蔵インターポーターを用いたプロトタイプ機の開発を行い、実用レベルの応用技術開発を推し進める予定です。



狭間隔部品実装技術によるキャパシター部品内蔵インターポーター

スピントルクダイオードの性能を大幅に向上 ICタグ・車載レーダーなどへの応用を加速



久保田 均
くぼた ひとし
hit-kubota@aist.go.jp

ナノスピントロニクス研究センター
金属スピントロニクスチーム
研究チーム長
(つくばセンター)

スピントロニクスは、比較的新しい研究分野ですが、応用製品は、ハードディスクの再生素子、磁気センサー、不揮発メモリーMRAMなど私たちの生活で広く使われています。ナノスピントロニクス研究センターでは、スピントロニクスの基礎物理からデバイス開発まで広く研究を行っています。特に、大容量高密度不揮発メモリーの開発、高周波スピントロニクス素子の開発はグリーンITの実現に不可欠と考え、実用化を目指しています。

関連情報:

● 共同研究者

三輪 真嗣、鈴木 義茂 (大阪大学)、野崎 隆行、薬師寺 啓、谷口 知大、今村 裕志、福島 草雄、湯浅 新治 (産総研)

● 参考文献

S. Miwa et al.: *Nature Materials*, 13, 50-56 (2014).

● 用語説明

* 磁気トンネル接合: 2枚の磁石を絶縁層で挟んだ接合構造。絶縁層は通常電気を流さないが、薄い(ナノメートル程度)場合にはトンネル効果により電流が流れる。

● プレス発表

2013年10月21日「半導体ダイオードの3倍感度のスピンドイオードを開発!」

● この研究開発は、科学研究費補助金基盤研究S「高周波スピントロニクス」の支援を受けて行っています。

スピントロニクスへの期待と課題

電子のもつ電荷のみならずスピン(電子のもつ磁石の性質)をも利用するスピントロニクスは、新しいエレクトロニクスとして近年盛んに研究が行われています。例えばパソコンのハード磁気ディスクの読み取りヘッドでは、磁石の磁極の向きにより抵抗値が変化するトンネル磁気抵抗効果が利用されています。他の例としては、磁石の磁極がもつ不揮発性を利用したMRAMがすでに実現し、その高密度化の研究開発が現在進んでいます。一方で既存のダイオードやトランジスタといった半導体素子を性能指数で上回るスピントロニクス素子はまだ実現していませんでした。

新たな仕組みのスピントルクダイオード

私たちはこれまでに、磁気抵抗効果と磁極の首振り運動を利用したスピントルクダイオードを開発しましたが、その性能指数は半導体ダイオードを下回るものでした。今回私たちは、非線形効果という新たな仕組みによりスピントルクダイオードの性能を大幅に向上させ、半導体ダイオードを大きく上回る感度を実証しました。

今回開発したスピントルクダイオードの構造を図1に示します。ナノメートルサイズの厚さをもつ2枚の磁石(鉄ボロン合金、コバルト鉄ボロン合金)と酸化マグネシウム層からなる磁気トンネル接合*素子を用いています。スピントルクダイオードの出力向上のためには、磁極の首振り運動の振幅を大きくする必要があります。そのための素子として(a)素子形状を円形に設計し、(b)鉄ボロン層の上に酸化マグネシウム層を配置しました。

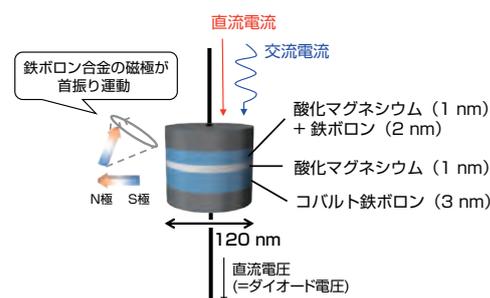


図1 素子の模式図

図2は48 mAの交流電流を流したときのスピントルクダイオードの検出電圧です。横軸は入力交流電流の周波数を示します。このように半導体ダイオードを上回る検出電圧を得ました。

図3は検出電圧の直流バイアス電流に対する変化を示しています。このように直流電流を加えることにより、検出電圧を大幅に増大させられることを発見しました。そして増大が磁極の首振り運動の回転軸の傾き(一種の非線形効果)により説明できることを見いだしました。

この新型ダイオードでは、非線形効果のため、素子を小型化すると雑音以上に信号が増加します。そのため、半導体を信号雑音比において大幅に上回るスピントルクダイオードが実現できます。

今後の予定

高感度・小型・高速チューニング・低抵抗・周波数選択性などの特性を活かして、通信機器、ICタグや車載レーダーなど高周波エレクトロニクス分野へスピントルクダイオードを応用していくことを目指します。

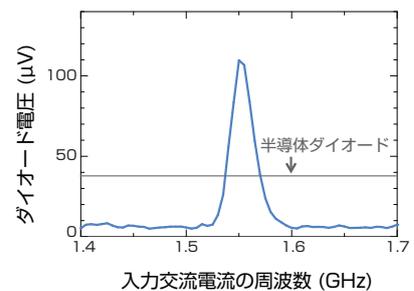


図2 スピントルクダイオードのスペクトル
入力交流電力が0.01 μW(電流値4.8 μA)、直流バイアス電流が-0.3 mAの場合。ピーク周波数は、強磁性FeB層の強磁性共鳴周波数に対応する。

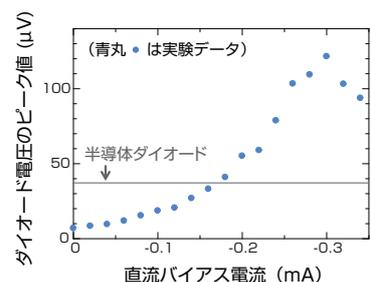


図3 スペクトルのピーク値と対応するダイオード感度の直流電流依存性

アモルファス金属酸化物の構造にある普遍性

絶縁膜や透明電極などの合理的設計への貢献に期待



西尾 憲吾

にしお けんご
k-nishio@aist.go.jp
ナノシステム研究部門
非平衡材料シミュレーショングループ
主任研究員
(つくばセンター)



中村 恒夫

なかむら ひさお (右)
hs-nakamura@aist.go.jp
所属は同上
主任研究員
(つくばセンター)

宮崎 剛英

みやざき たけひで (左)
takehide.miyazaki@aist.go.jp
所属は同上
研究グループ長
(つくばセンター)

材料は原子から構成されているため、原子レベルで材料の性質を理解して制御することが材料科学と工学の究極的な目標です。計算機シミュレーションによって材料の構造や電気伝導特性などを原子レベルで高精度に予測することにより、新しい材料やデバイスの開発を支援したいと考えています。

関連情報：

- 参考文献

K. Nishio *et al.*: *Phys. Rev. Lett.*, 111, 15502 (2013).

- プレス発表

2013年9月30日「アモルファス金属酸化物の構造に単純な秩序があることを提案」

アモルファス金属酸化物の原子構造

金属酸化物はトランジスタやメモリーなどの絶縁膜や太陽電池の透明電極などとして使われる重要な材料です。膜の均一性や製膜プロセスの容易性を担保するために、よくアモルファス構造が採用されます。アモルファス金属酸化物の原子構造に対する十分な知見があれば、材料の均一性と電氣的絶縁性を両立させるプロセス条件などを合理的に設計することが可能になると期待されます。しかし、結晶金属酸化物と異なり原子構造が大変複雑であるため、これまでアモルファス金属酸化物の原子構造に対する包括的な理解がなされていませんでした。

金属と酸素がランダム充填構造を形成

そこで今回、7種類の金属酸化物 (TiO_2 、 ZrO_2 、 HfO_2 、 Cu_2O 、 Al_2O_3 、 Ga_2O_3 、 In_2O_3) に対してアモルファス構造の第一原理計算を行いました。図1に、7つの金属酸化物のうち Al_2O_3 で見つかった金属原子、および酸素原子の20面体配列を示します。球をランダム充填すると図2に示したような五角両錐形構造が多く含まれることが知られており、五角両錐形構造から作られている20面体構造を含むことから、アモルファス金属酸化物の構造は、金属と酸素がそれぞれ球のランダム充填構造を形成して両者が組み合

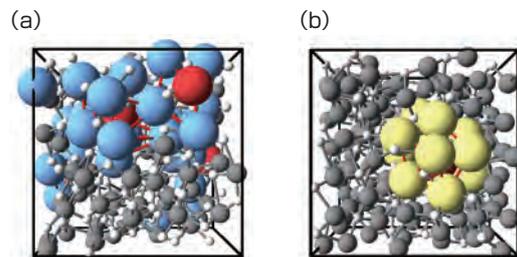


図1 第一原理計算で得られたアモルファス Al_2O_3 の20面体配列

色づけされた大きな球は (a) アルミニウム原子および (b) 酸素原子の20面体配列を示す。



図2 五角両錐形構造 (色づけされた大きな球)

わさってできていることが強く示唆されます。

五角両錐形構造がアモルファス金属酸化物に含まれることを定量的に調べるため、最近接する金属原子間および酸素原子間の二等分面で囲まれる多面体(これをボロノイ多面体という)を計算機上で構築し、ボロノイ多面体を構成する面に含まれる辺の数を数え、面の形の分布を調べました(図3 (a) ~ (g))。さらに、球のランダム充填構造の例としてレナード-ジョーンズポテンシャルで相互作用する粒子系のアモルファス構造に対しても同様の解析を行いました(図3 (i))。図3 (a) ~ (g)から明らかのように、金属の種類や酸素含有量に関係なく、金属と酸素ともに、ボロノイ多面体を構成する面の形は五角形が最も多く、図3 (i)に示したレナード-ジョーンズポテンシャル系と同じ結果になっています。

このことから、アモルファス金属酸化物の構造は、金属と酸素がそれぞれ球のランダム充填構造を形成していることがわかりました。

今後の予定

今回明らかになった中距離秩序の知見を利用して、さまざまなアモルファス金属酸化物材料の原子構造を合理的にモデリングできる手法の開発につなげていく予定です。

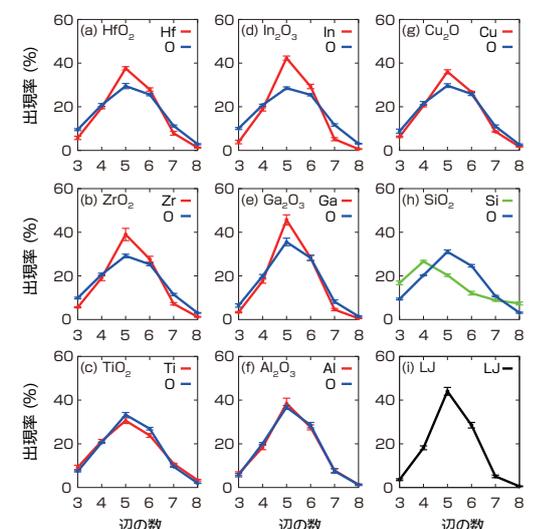


図3 (a) ~ (g) アモルファス金属酸化物、(h) 半導体Siの酸化物(SiO_2) および (i) レナード-ジョーンズポテンシャルで相互作用するアモルファス構造における金属と酸素それぞれのボロノイ多面体の辺数分布

新しい工業用 X 線非破壊検査法

X 線タルボ干渉法の有効性の検証



上原 雅人

うえはら まさと

m.uehara@aist.go.jp

生産計測技術研究センター

プロセス計測チーム

主任研究員

(九州センター)

電子顕微鏡による構造解析やそれに基づいた材料開発を行ってきました。近年、さまざまなイメージング技術が飛躍的に進んでいます。X線は可視光と同じ電磁波ですが、生産現場では「波」としての性質を活かしきれれていません。これを活かすことで色々な可能性が広がると考え、今回の研究を始めました。生産現場に限らず研究用の分析技術としても利用が広がればと考えています。

関連情報：

● 共同研究者

百生 敦、矢代 航（東北大学）

● 参考文献

M. Uehara *et al.*: *J. Appl. Phys.*, 114, 134901 (2013).

● 用語説明

* 位相像：X線は物質を透過する際に位相が変化する。その変化量に基づく像。

** ボイド：物体に含まれる微小な空洞。封止材を固めるときに空気が入るとできてしまう。

*** クラック：ヒビのようなもの。金属冷却板と素子を絶縁する役割を担うセラミックスにクラックが入ると、電気を通してしまいショートする恐れがある。

● プレス発表

2013年10月2日「新しい工業用 X 線非破壊検査法の提案」

●この研究開発は、JST の先端計測分析技術・機器開発プログラムにおける「開発成果の活用・普及促進」により東北大学で開発された高感度 X 線位相撮像装置を利用したものです。

X 線非破壊検査の必要性と課題

わが国の基幹産業である製造業の競争力を高めるためには、高品質化と高効率化が必須で、これらに直結する非破壊検査は重要な技術です。特に、さまざまな部材が実装されている電子部品の内部構造はますます複雑化しており、検査技術もそれに対応する必要があります。

X線は非破壊検査に広く用いられていますが、これまでの検査法で得られる X 線吸収像では、電子部品内部の金属配線や電極を検査できても封止材などの検査は困難です。これらの検査には一般に超音波が用いられますが、試料を水に浸す必要があり全数検査には難があります。

X 線タルボ干渉法で電子部品内の欠陥を撮影

これまでの X 線非破壊検査法である吸収像と比べて、位相像*では樹脂などでも十分なコントラストが得られますが、多くの場合、大型の放射光光源を必要とし、生産現場で撮影できません。

しかし、X 線タルボ干渉法は、実験室用の X 線源でも吸収像と位相像、散乱像の 3 つを同時に取得できます。この方法は 2 枚の X 線格子を用いて、タルボ効果という回折現象を利用して撮影します。東北大学の百生教授らによって医療用としての研究・開発が先行していますが、今回、工業用非破壊検査法としての応用の可能

性を探るため、彼らと共同で電子部品の撮影を試みました。

図1は IC パッケージを撮影した結果です。IC パッケージは素子、金属配線、電極のほか、それらを外部から保護する封止材で構成されています。吸収像 (a) では金属細線や電極を観察できますが、封止材の内部構造は見えません。一方、位相微分像 (b) では封止材内部に多数のボイド**を確認できます。

図2はパワーモジュールを撮影した結果です。吸収像 (a) ではセラミックスのクラック***はまったく見えませんが、散乱像 (b) では確認できます。また、試料には素子の代用としてシリコン板を入れていますが、封止材とはほぼ同じ X 線吸収係数をもつので吸収像 (a) では全く見えません。しかし、封止材とシリコン板の内部組織が異なるので散乱像 (b) では認識することができます。

このように、X 線タルボ干渉法では、これまで認識できなかった欠陥や部材を見ることができます。小型の X 線源でも撮影できるので、生産現場での非破壊検査の高度化が期待できます。

今後の予定

さらに厚みのある製品でも検査ができるように、X 線のさらなる高エネルギー化と空間分解能の向上を目指しています。

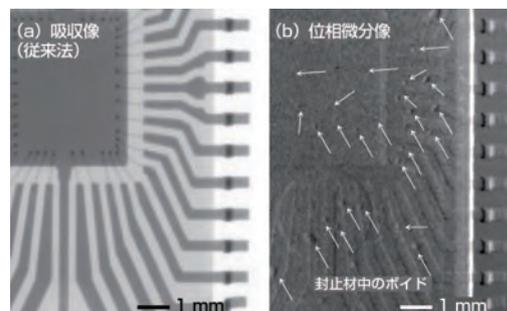


図 1 IC パッケージの撮影実験結果

(a) 吸収像 (これまでの X 線非破壊検査法)、(b) 位相微分像

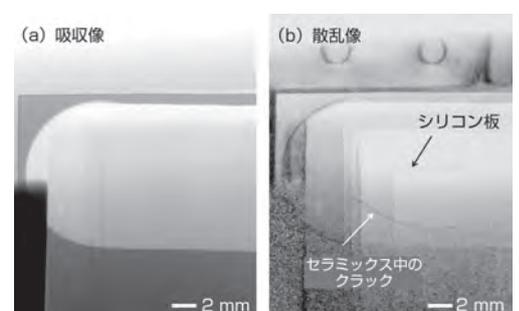


図 2 パワーモジュールの撮影実験結果

(a) 吸収像、(b) 散乱像

位相感応型光増幅器

信号光の増幅を高效率に実現

国際公開番号
WO2013/111413
(国際公開日：2013.8.1)

研究ユニット：

ネットワークフォトニクス研究センター

適用分野：

- 光通信分野
- 光信号処理分野

目的と効果

近年の光通信では伝送効率を高めるため、信号フォーマットとして位相変調方式が盛んに採用されています。この方式では位相雑音によって信号品質が劣化するため、長距離伝送を実現するためには位相雑音を除去する必要があります。位相感応型光増幅は、ポンプ光と信号光の間で非線形光学効果を発生させ、ポンプ光との相対位相差の関係で信号光の同相成分(Re成分)を増幅する一方、直交成分(Im成分)を減衰させる増幅方式です(図1)。この発明では、少ない量の非線形効果で、同相成分と直交成分の利得差を大きくする方法を見いだしました。

技術の概要

これまではポンプ光2波と信号光1波のみで位相感応型光増幅を行う「3波モデル」による設計が知られていましたが、十分な同相成分と直交成分の利得差を得るにはとても大きな非線形効果を発生させる必要があり、効率の面で難がありました。これに対してこの発明では、非線形効果の発生にともなって出現する複数のポンプ光も含めた「7波モデル」による設計にも

とづき、小さな量の非線形効果を発生させるだけで、十分大きな利得差を得ることが可能となりました。具体的には、非線形ファイバを用いた位相感応型光増幅器を使用した場合、ファイバの非線形定数、条長、そしてポンプ光パワーの積である「非線形位相シフト(非線形効果の指標)」が0.9 radという比較的小さい値のとき、同相成分と直交成分の利得差として期待される値が従来方式ではわずか15 dBであるのに対し、この方式では30 dBという十分大きな値を得ることができました(図2)。

発明者からのメッセージ

位相感応型光増幅は、信号光の位相雑音を除去する装置や、位相変調信号の同相・直交成分を分離する装置、あるいはそれらを組み合わせた位相変調信号再生装置などさまざまな光信号処理装置として展開することが可能です。この発明によって、位相感応型光増幅器の低消費電力化、小型化、低コスト化の推進が期待され、結果としてそれらの光信号処理装置の実用化に大きく前進しました。今後もこれらの装置の実用化に向けて検討を進めていきます。

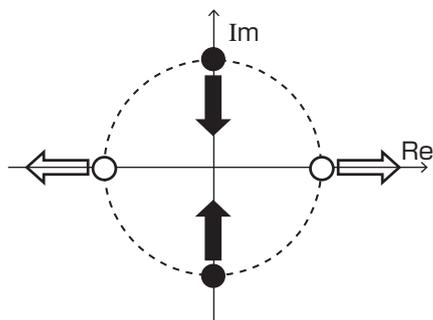


図1 位相感応型増幅によって光振幅の同相成分(Re成分)が増幅され、直交成分(Im成分)が減衰される様子

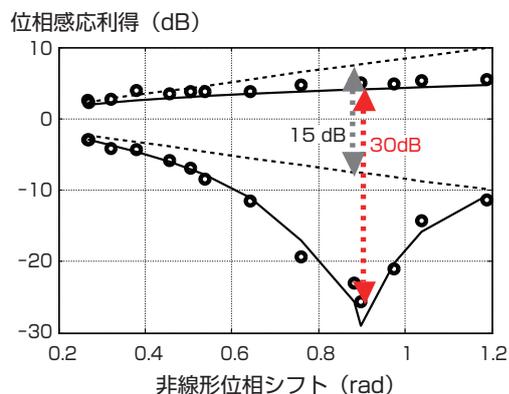


図2 与えた非線形位相シフトに対する、位相感応利得の値

点線：3波モデル(従来方式)、実線：7波モデル(本発明)、○印：実験結果

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央第2
TEL：029-862-6158
FAX：029-862-6159
E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp

多次元輝度情報による高精度位相解析技術

縞画像の位相情報をさまざまな計測条件下で精度よく検出

国際公開番号
WO2013/136620
(国際公開日：2013.9.19)

研究ユニット：

計測フロンティア研究部門

適用分野：

- 非接触式三次元形状計測
- 干渉法による光学部品の精密検査
- 生体・医療用計測

目的と効果

光の干渉によって生じる干渉縞やプロジェクタから投影された縞画像は“波”と考えることができます。一般的な波は波長に依存する正弦波であり、振幅情報以外に波の位置を示す位相情報を持っています。カメラで撮影された縞画像の位相情報を求める技術が位相解析技術と呼ばれ、これまで空間的な解析法（フーリエ変換法やサンプリングモアレ法など）や時間的な解析法（位相シフト法）が種々提案されています。しかし、これらの手法は外乱が多い計測条件下では精度のよい解析が困難になります。この発明により、SN比の低い計測条件下でも、撮影枚数を増やすことなく、位相を解析する際に、時間と空間に記録された多次元の輝度情報を同時に活用することで、高精度な縞画像の位相情報を検出することが可能になりました。

技術の概要

図1に従来法である空間軸での輝度情報のみを利用するサンプリングモアレ法と、時間軸で

の輝度情報のみを利用する位相シフト法、およびこの発明である時空位相シフト法概念を示しています。この発明は、時間軸と空間軸に存在する多次元（2次元または3次元）の輝度情報を利用して縞画像の位相情報を決定するのが特徴です。図2に示すような格子投影法による三次元形状計測への応用では、撮影されたSN比の極めて低い縞画像に対して、従来の位相シフト法では全く解析不可能だったものが、この発明により、位相分布さらに形状情報を外乱に左右されずに検出することができました。

発明者からのメッセージ

この発明は、時間と空間に記録された多次元の輝度情報を初めて活用した縞画像の位相解析方法であり、SN比の低い計測条件下においても精度よく位相分布情報を検出できます。産業分野における物体の非接触式三次元形状計測を始め、レーザー干渉計装置による光学部品の精密検査、さらに生体細胞の屈折率分布計測まで幅広い分野での利用が期待できます。

Patent Informationのページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568
つくば梅園 1-1-1
つくば中央第2
TEL：029-862-6158
FAX：029-862-6159
E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp

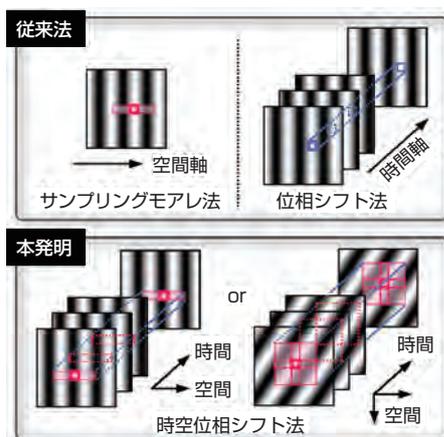


図1 多次元輝度情報を用いる時空位相シフト法
の概念と従来法の比較
時間軸と空間軸（時空間）に存在する多次元の輝度情報の活用により、SN比の低い縞画像でも位相分布情報を高精度に検出可能。

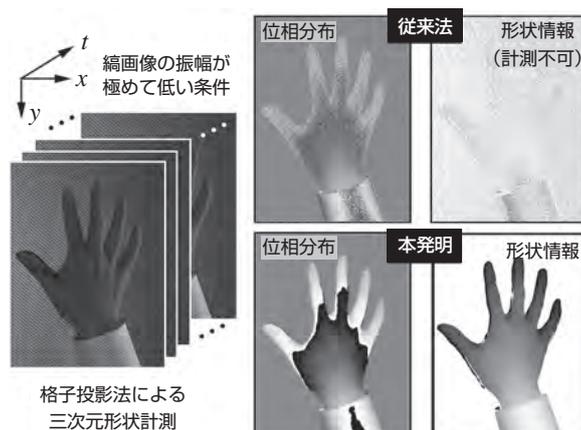
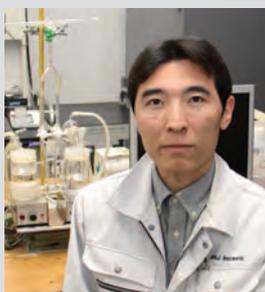


図2 格子投影法による三次元形状計測への適用例
縞画像の輝度振幅が極めて低い計測条件下でも、測定対象物の位相分布と形状情報を計測可能。

酸化還元反応を利用した定量分析の基準に用いる高純度標準物質 信頼性のある分析結果を得るために



鈴木 俊宏

すずき としひろ

toshihiro.suzuki@aist.go.jp

計測標準研究部門
無機分析科
無機標準研究室
主任研究員
(つくばセンター)

容量分析、重量分析、電量測定などの分析技術の高度化を中心に研究を行い、高純度標準物質や元素標準液の開発に携わってきました。今後も、関連する分析技術の研究を進め、ニーズある標準物質の開発を行っていく予定です。

関連情報:

● 共同研究者

朝海 敏昭 (産総研)

酸化還元滴定とその信頼性

酸化還元反応は、基本的な化学反応の一つです。この反応を利用した酸化還元滴定は古くから行われている分析法で、高校の化学実験などでもよく行われるため、覚えのある方も多いかも知れません。この分析法は高価な機器を必要とせず、測定精度に優れており、日本工業規格 (JIS) や日本薬局方などでさまざまな化学物質の試験法に採用されています。そのため、企業や大学・研究機関の品質管理や研究開発、医療機関の検査などで、今なお頻繁に活用される分析法です。

酸化還元滴定では、測定対象成分との間で酸化還元反応を起こす物質が既知量含まれる滴定液を用いて滴定を行い、測定対象成分の濃度や純度を決定します。そのため、正しい分析結果を得るには、基準となる滴定液の濃度が正確に決まっていなければなりません。滴定液は一般的に高純度試薬を溶解して調製 (もしくは、調製した溶液を用いて標定) しますが、そこで用いる高純度試薬は、十分に高純度であると同時に、その純度が適切に評価されている必要があります。

高純度標準物質の開発

私たちの研究室では、容量分析などで基準に用いる高純度標準物質を開発してきました。その中で、酸化還元滴定の基準に用いるものには、

二クロム酸カリウム、三酸化二ひ素、よう素酸カリウム、しゅう酸ナトリウムがあり、いずれもNMIJ認証標準物質として頒布されています。これらの利用により、確固たる基準に基づいた酸化還元滴定を行うことができます。

これら標準物質の開発では、その純度を決定するために電量滴定法を用いています。電量滴定法では、測定対象成分と反応する化学種を電極反応によって発生させ、滴定を行います。このとき、電極反応で発生する化学種の量は、ファラデーの法則に基づいて電極間に印加した電流値と印加時間の積 (電気量) によって決まります。実際には、電極反応の効率などさまざまな問題があり、それらを解決する必要がありますが、理論的には、不確かさの小さい電気標準や周波数標準を基準に化学物質の量が決定できるため、精密で国際単位系 (SI) にトレーサブルな定量が可能です。

こうした研究の成果として、酸化還元滴定用の高純度標準物質の認証値 (純度) は概ね 0.02 % 程度の十分に小さな拡張不確かさ (包含係数 $k=2$) で決定されました。また、その値は国際度量衡局 (BIPM) の基幹比較データベース (KCDB) に、産総研計量標準総合センターの校正・測定能力 (CMC) として登録されており、国際的にも認められています。今後も関連する分析技術の高度化に努め、標準物質の開発を行っていく予定です。



酸化還元滴定の基準に用いられる NMIJ 認証標準物質

(認証値の詳細は次の URL を参照 <https://www.nmij.jp/service/C/crm/>)

地圏環境リスク評価システムの開発

事業所などにおける汚染リスクの自主的管理への寄与



坂本 靖英

さかもと やすひで
sakamoto-yasuhide@aist.go.jp

地圏資源環境研究部門
地圏環境リスク研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

入所以来、土壌・地下水汚染現場の調査、汚染物質の移動パラメータ取得のための室内実験、汚染物質の拡散に関する数値モデルの構築に一貫して取り組んでいます。

関連情報:

● 共同研究者

川辺 能成、原 淳子（産総研）、駒井 武（東北大学）

土壌・地下水汚染の現状

近年、土地の取引や用途変更を契機に多くの土壌汚染が顕在化しています。潜在的な汚染箇所は全国で数十万箇所にも及ぶと推定され、表層土壌だけでなく、地下水への汚染の拡がりも懸念されています。2003年に施行された土壌汚染対策法では、汚染現場の調査・モニタリングによる汚染の程度、規模、拡がりなどの技術的評価に基づき、土壌・地下水汚染のリスクを適切に管理することが求められています。しかし、さまざまな曝露経路を考慮した人への健康リスクや生態系への影響を定量的に評価する統一的な手法はこれまでなく、全国各地の土壌汚染現場において汚染対策の初期段階の検討すら困難に直面して手が付けられない状態でした。このような社会状況やリスク評価の重要性を踏まえ、化学物質による健康影響の発生確率と影響度（毒性値）を基礎として、土壌・地下水汚染による健康リスクの科学的な定量的評価のためのソフトウェア「地圏環境リスク評価システム GERAS (Geo-Environment Risk Assessment System)」をわが国で初めて開発しました。

GERASの普及と今後の展開

GERASは、概念型モデル（土壌汚染の有無、汚染対策の必要性を評価）、サイト型モデル（サイト固有の汚染物質の挙動の把握）、詳細型モデル（汚染の将来予測と浄化対策効果の定量化）の3つの階層で構成されます。GERASには、土壌汚染対策法で規定されている重金属や揮発性有機化合物などに加えて、油分や難分解性化学物質のような未規制対象物質に関する曝露ファクターや、わが国に特有の土壌や土質、地下水の特性などの豊富なデータベースが含まれており、汚染物質の時空間的な分布の評価に基づき、人への曝露量およびリスクの算出が可能となりました。これまでに、国内外の1000を超える工場、事業所、自治体などが、自主的なリスク管理や土壌汚染対策によるリスク低減効果の把握などに活用しています。

今後の展開として、福島第一原子力発電所の事故に伴う放射性物質による土壌汚染の問題も重要な課題の一つです。現在、東日本地域の土壌特性に関するデータベースの構築、福島県内の土壌や水系、河川底質などの調査を進めており、除染土壌などの長期的な保管管理における安全評価ツールとしての活用も期待されます。

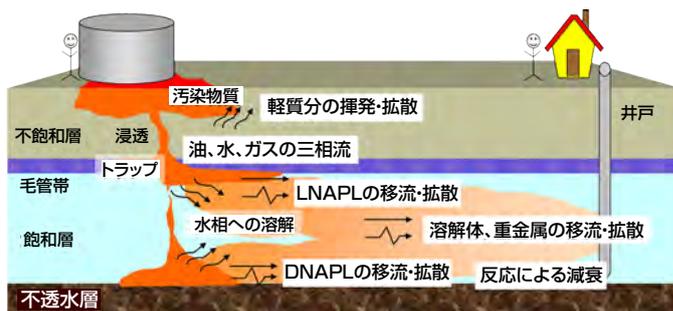


図1 土壌・地下水汚染の概念図

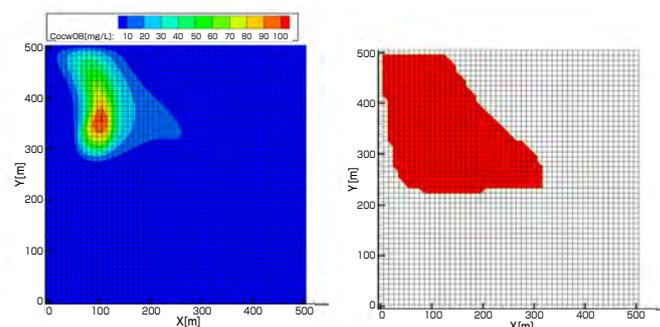


図2 GERASによる解析結果の一例

帯水層の水平断面での汚染物質の濃度分布（左）とリスクの判定結果（右）
右図の赤の部分は、地下水を飲料水として摂取した際に累計曝露量が基準値（毒性値）を超えてリスク有りと判定。

シリーズ：進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第50回) 「連携千社の会」を通じた連携の深化

イノベーション推進企画部 総括企画主幹 みのわ ともあき
美濃輪 智朗

「連携千社の会」とは

「連携千社の会」は、資金提供型共同研究などの形で産総研との緊密な連携の実績がある企業とのコミュニケーションを促進し、連携をさらに効果的なものへと深化させるために、2008年4月に発足した組織です。

入会金・年会費は無料で、各種サービスの提供を行うとともに、会員企業との情報交換を通じて新たな連携やイノベーションの創出を目指しています。

「連携千社の会」のサービス

「連携千社の会」では、会員企業に以下のサービスを提供しています。

- ・毎週お送りするメールマガジンなどにて、各種イベントの案内や産総研プレスリリースの概要などの情報提供を行います。
- ・会員交流の場としてインテリクチャルカフェなどのイベントを開催し、テーマ別の講演会やパネルディスカッション、ラボ見学などを行います。
- ・毎年秋に開催する「産総研オープンラボ」において、ラボ見学予約の優遇サービスを行います。
- ・先端機器共用イノベーションプラットフォーム（IBEC）の利用について、料金の優遇サービスを行います。
- ・イノベーションコーディネータによる会員企業訪問、情報提供、意見交換、ソリューション提供などのサービスを行います。

「連携千社の会」の活動内容や提供サービスの詳細、入会方法につきましては、文末のURLをご参照ください。

「連携千社の会」の活用

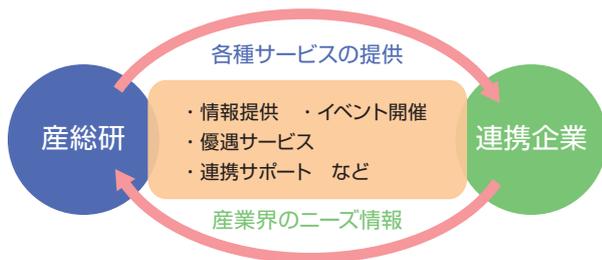
「連携千社の会」の会員企業数は、2014年2月現在で約580社になりました。今後も「連携千社の会」を通して、双方向のコミュニケーションを強化していきたいと考えています。会員同士が顔を合わす機会となるインテリクチャルカフェでは、参加者から「異分野との意見交換が勉強になった」「普段は聞けない本音の意見が聞けた」などのコメントをいただいています。実際、インテリクチャルカフェを機に、新たな共同研究が始まった例もあります。

また、会員の皆さまには「連携千社の会」を有効に活用していただきたいと考えています。「新しい研究テーマを考えたい」「わが社のシーズの新しい活用を考えたい」などのご相談があれば、「連携千社の会」事務局までぜひご連絡ください。

産総研との連携実績のある企業の方で、まだ会員でない方は、ご入会をご検討いただけましたら幸いです。なお、すでに会社としてご加入いただいている場合でも、ご担当者を追加していただくことが可能です。産総研を活用するツールの一つとして「連携千社の会」を使っていただければ幸いです。

(参考) 「連携千社の会」ホームページ

<https://www.aist-renkeisensya.jp/>



「連携千社の会」の活動内容



インテリクチャルカフェ

社会的取り組み 36

産総研は憲章に「社会の中で、社会のために」と掲げ、持続発展可能な社会の実現に向けた研究開発をはじめ、社会的な取り組みを行っています。

企業と博士人材との交流会

産総研イノベーションスクールは、産業界を含む幅広い分野で活躍できる博士人材の育成を目指しています。2012年度より、筑波大学グローバルリーダーキャリア開発ネットワーク（GLCNet）との共同開催で、企業の人事担当者とポストドクおよび博士課程在籍者が意見交換し、互いに理解しあうための交流会を開催しています。

2013年度は、企業8社にご参加いただいて(参加企業は下記URLを参照)、12月24日に筑波大学 大学会館特別会議室にて開催しました。博士人材は、筑波大学と産総研だ

けでなく、東京大学、国際基督教大学、マギル大学、技術研究組合などから合計36名が参加しました。各企業の個別ブースを設け、博士人材と企業担当者が対話しました。

終了後のアンケートでは、参加したポストドク・学生から「さまざまな分野の企業から有益なお話をじっくり聞けました」との感想がありました。企業からは「仕事内容などを理解していただけるように、一人一人とゆっくり話ができました」、「自分の研究が企業でどのように活かせるのか、想像つかない方が多くいましたので、今回

の交流会を通じてぜひご自身で考えていただきたいと思います」などの回答がありました。

企業と博士人材との交流会 URL : <https://unit.aist.go.jp/inn-s/ci/event2013/index.html>



企業の人事担当者と博士人材との活発な意見交換

日印ビジネスフォーラム・科学技術セミナー

報告

2014年1月下旬の安倍総理のインド公式訪問に合わせて、1月26日、日印ビジネスフォーラム・科学技術セミナーが日本貿易振興機構（JETRO）の主催でデリーにて開催されました。産総研からは中鉢理事長および湯元理事が出席しました。基調講演において、理事長は産総研のグリーン・イノベーションとライフ・イノベーションへの貢献を目指す研究活動や、インド科学技術省バイオテクノロジー庁（DBT）と実施している創薬推進に関する共同研究、およびその推進のためにつくばセンター内に設置した共同研究ラボについて紹介しました。このセミナーには、安倍総理に同行した経済界や研究機関などのトップも参加しました。

クロージング・セッションでは安倍総理よりごあいさつがあり、産総研とDBTの共同研究について「インド固有の生物資源と日本の先端技術の融合により、新たな医薬品も実現できるでしょう」との発言がありました。また、セミナー終了後、中鉢理事長は安倍総理一行とともに迎賓館に招かれ、シン・インド首相とも懇談しました。



壇上の中鉢理事長（右端）

その後発表された日印両首脳による共同声明の中で、「両首脳は、産業技術総合研究所とインド・バイオテクノロジー庁のバイオテクノロジーに関する共同研究施設を設立するとの新たなイニシアティブを歓迎した」との言及があり、両国政府間で産総研の国際連携の実績が広く周知されました。

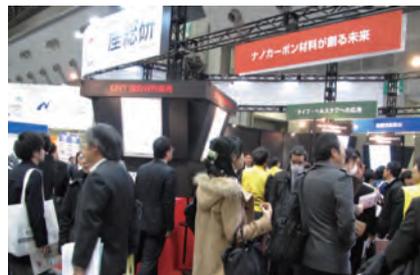


安倍総理のごあいさつ

第13回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2014）は、2014年1月29日～31日に東京ビッグサイトで開催され、638社／団体（うち海外22カ国地域から142社／団体）が出展し、3日間でのべ45,844人の来場者を数え盛況のうちに終了しました。

産総研ブースでは「新素材エンジニアリング～ナノ材料を社会へ～」をメインテーマに特別展示と一般展示コーナーを設け、計26件の展示を行いました。また、会議棟では「ナノテクノロジーから見た3D造形ものづくり」と題したシンポジウムを開催しました。

特別展示では、「ナノカーボン材料が創る未来」と題して、カーボンナノチューブやグラフェンといった材料について、産総研の独自技術をもとに近未来社会においてそれらが担う重要な役割について紹介しました。また、一



特別展示の様子

般展示では新素材エンジニアリングを支える基盤技術・応用展開について成果紹介を行いました。開催期間中は経済産業省、文部科学省関係者のご視察もあり、好評のうちに展示会を終了しました。



シンポジウムの様子

タイ国立科学技術開発庁長官の来訪

2014年1月30日、タイ国立科学技術開発庁（NSTDA）のタウイサック長官、チャダマス副長官らが、2014年4月福島県郡山市に開所予定の産総研福島再生可能エネルギー研究所（FREA）を訪問されました。NSTDAと産総研とは包括研究協力覚書を締結しており、特にバイオディーゼルのナノテクノロジー関係の研究協力が進んでいます。

大和田野所長からFREAの概要と将来ビジョンについて説明が行われた後、実施を予定している太陽光発電、地中熱利用、水素によるエネルギー貯蔵、地熱などの研究が各研究グループ

より紹介されました。続いて今後の連携に関する意見交換が行われ、再生可能エネルギー分野を中心とした連携の促進や若手研究者の相互交流の重要性が確認されました。

この後、長官一行はFREA内のラ



福島再生可能エネルギー研究所のラボ見学

ボヤクリーンルームなどの研究施設を見学されました。

タウイサック長官は、4月のFREA開所式にも参加されます。今後のタイ研究機関とのより一層の連携が期待されます。



集合写真

左から5番目がタウイサック長官、4番目が大和田野所長

アイルランド上院議長の見学

2014年2月13日、アイルランド上院パーク議長ら7名の方々が産総研臨海副都心センターを訪問されました。

一村副理事長によるあいさつや産総研の概要紹介の後、湯元理事よりライフサイエンス分野の研究紹介が行われました。日本の最先端の産業技術に触れたいということが今回の来訪目的であり、パーク議長一行は創薬分子プロ

ファイリング研究センターのバイオ作業ロボット「まほろ」システムを視察されました。夏目研究センター長による説明とデモが行われ、一行は熱心にご覧になられていました。

最後の意見交換の際には、遺伝子組み換えにおける諸問題への対処方法や再生可能エネルギー研究における優先順位づけなどが話題になり、活発な議

論が交わされました。



まほろシステム視察の様子

産総研キャラバン 2014 こおりやまの開催

報告

2014年2月8日および9日の2日間、福島県の「郡山市ふれあい科学館スペースパーク」を会場に、「産総研キャラバン 2014 こおりやま」を開催しました。

このイベントは、一般の方々（とくに子供たち）が、もっと科学技術に関心をもてるよう、楽しくわかりやすいテーマを集めて、数年前から継続して企画・主催しているものです。開催に際しては、毎年開催地の科学館や博物

館に多大なご協力をいただいています。

ヒューマノイドロボットと連結型モビリティの実演ステージ、科学工作コーナー、体験コーナー、地質標本展示など、子供向けのテーマのほか、この春開所する「福島再生可能エネルギー研究所」の紹介コーナーも設けました。

あいにく今回は10年に一度という大雪に見舞われ、会場は終日少し寂しげな状況になっていましたが、雪の中

ご来場いただいた方々には、科学技術との対話に、楽しく充実した時間を過ごしていただけたことと考えています。



会場の様子

駐日南アフリカ共和国大使の来訪

報告

2014年2月20日、在日南アフリカ共和国ペコ大使、ムザブ公使、ディンギレ参事官（農業・林業・漁業担当）ら5名の方が産総研北海道センターを訪問されました。南アフリカでは、食品や医薬品の付加価値を上げることが求められていることから、産総研の最先端技術を調査することが今回の来訪目的です。

松岡所長らによる北海道センターおよび生物プロセス研究部門の概要紹介が行われた後、植物工場やバイオ浄化技術施設などの研究施設の見学をして

いただきました。

最後にペコ大使より、特定の研究領域に焦点をおいてより効果的に研究連

携を促進していきたい旨のご発言をいただきました。



集合写真
手前中央がペコ大使



施設見学の様子

第54回産業技術連携推進会議（産技連）総会の開催

報告

2014年2月26日に東京都千代田区の砂防会館において、第54回産技連総会が開催されました。産技連は、公設試験研究機関（公設試）相互および産総研との協力体制を強化し、試験研究の効果的な推進や企業などへの技術開発支援を通じて、わが国の産業競争力の強化およびイノベーションの創出に貢献することを目的としています。総会は、経済産業省、都道府県、公設試などから約200名のご参加を得て開催されました。

まず、産技連会長の選出が行われ、中鉢理事長が産技連会長に就任し、イ

ノベーションにおける地域の成長の重要性、地域と中央および地域同士の連携の必要性についてあいさつをしました。次いで、福島再生可能エネルギー研究所紹介の特別講演、公設試と産総研の連携活動として、東北地域再生可能エネルギー事業化推進ワーキンググループの活動と、中国地域における中小企業支援のためのランダムピックアップロボットシステムの共同開発についての発表があり、経済産業省、文部科学省から地域産業振興に関する施策が紹介されました。その後、瀬戸理事より、地域企業から求められる高度で新

しい技術普及への産総研の産技連支援策として新事業の提案があり、産総研と公設試が地域ニーズを把握することの重要性について総括しました。最後に中鉢会長が、産総研を活用して連携を深め、各々の使命を果たしていただきたいとの所感を述べました。



中鉢理事長の産技連会長就任あいさつ

産総研・上海交通大学ジョイントシンポジウム

2014年2月18日、産総研・上海交通大学 ジョイントシンポジウムが、LS-BT 合同研究発表会（産総研ライフサイエンス分野と産技連ライフサイエンス部会・バイオテクノロジー分科会との合同発表会）のメインイベントとして産総研つくばセンターにて開催されました。

上海交通大学は、理工系中心の総合大学で、応用技術と産業化が強みです。産総研とは、2008年から糖鎖医学の分野で連携が始まり、2011年には上海交通大学内にジョイントラボを設立、さらに、マイクロ電子機械システム（MEMS）分野でも連携があり、2012年6月に包括研究協力覚書を締結しています。

一方、LS-BT 合同研究発表会は、今年で13回目の開催となりました。例年、ライフサイエンス関連のトピッ

クスを主題とした講演会を実施してきましたが、今回、はじめて海外からの多数のお客様を迎えてのシンポジウムとなりました。その内容も、ライフサイエンス分野にとどまらず、エネルギー、環境、材料、ロボット、MEMS など、広い分野に拡大しました。

シンポジウムには、上海交通大学から黄震副学長をはじめ26名、産総研

など国内の参加者をあわせると、400名を超す皆様にご参加いただきました。冒頭の一村副理事長と黄副学長のあいさつに続き、活発な議論が行われました。

ジョイントシンポジウムは来年度以降も継続していくことになりました。両者の連携のさらなる発展が期待されます。



シンポジウム集合写真
最前列右から5番目が黄震上海交通大学副学長。その左が一村副理事長。



会場の様子

平成25年度「産総研イノベーションスクール」7期生修了式

社会のさまざまな分野で活躍できる博士人材の育成を目指した「産総研イノベーションスクール」の7期生の修了式を、2014年3月3日につくばセンター共用講堂にて行いました。来賓として、経済産業省大学連携推進課より佐藤文一課長、日本電産株式会社中央モーター基礎技術研究所より福永泰所長をお迎えし、中鉢理事長、一村スクール長、瀬戸副スクール長ほか出席のもと、ポスドクコース20名、博士課程大学院生コース8名、講義専門コース1名が1年間のカリキュラムを修了しました。

中鉢理事長からは、「今は続かない」、「思ったようにはならない」、「楽になることはない」、しかし、「無駄な経験は何一つない」という自身の経験からの4原則の話があり、一村

スクール長からは、「湯之盤銘曰 苟日新 日日新 又日新（今の気持ちを毎日心に刻んでこれからの日々を過ごしてほしい）」、と幅広い分野へ羽ばたいていく修了生へのエールがありました。また、佐藤課長からは、「イノベーションを起こす人材とはこういう人材だということを社会に向けて示してほしい」、福永所長からは、「何

事も一つ（1社、1機関、1製品など）だけではイノベーションは起こせないで、今日を起点として“共創”を一緒にやっていきましょう」とのメッセージをいただきました。

閉式後、記念撮影を行い、続いて、中鉢理事長、一村スクール長、来賓の方々、スクール生の指導担当者も交えて交流会が和やかに行われました。



修了式後の集合写真

第10回日本学術振興会賞および第10回日本学士院学術奨励賞を受賞

報告

2014年2月10日に日本学士院において、第10回日本学術振興会賞および第10回日本学士院学術奨励賞の表彰式が行われ、情報技術研究部門の後藤真孝 首席研究員が両賞を受賞しました。

日本学術振興会賞は、将来の学術研究のリーダーとして活躍することが期待される、創造性に富み優れた研究能力をもつ若手研究者を支援することを目的に、独立行政法人日本学術振興会が2004年度に創設したものです。

また、日本学士院学術奨励賞は、若手研究者を顕彰して今後の研究を奨励することを目的として、日本学士院が2004年に創設したものです。受賞者は、日本学術振興会賞受賞者の中から選ばれます。

【受賞テーマ】

計算機による音楽・音声の自動理解とそのインタフェース応用に関する先駆的研究

【研究業績の概要】

後藤首席研究員は、複数の音源で演奏されている音楽信号の中から、その構成要素を推定するという問題に取り組み、メロディ、ビート、サビなどの音楽の主要な要素の推定に世界に先駆けて成功し、「音楽の自動理解」という新領域を開拓しました。そして、音源の数を仮定しない独創的な信号処理と数理的枠組みを提唱し、多くの後続研究を生む貢献をしました。

また、「音楽理解研究が音楽の聴き方をどのように豊かにできるか」という独自の研究課題を設定し、音楽情報

の検索や音楽鑑賞の支援のための多様なインタフェースの構築に成功しました。例えば、楽曲中の興味のある箇所を簡単に見つけて聴くことができるサビ出しインタフェースを実現しました。さらに、学術利用可能な音楽データベースを構築し、音楽情報処理の分野全体が発展する基盤を築きました。



日本学士院学術奨励賞の賞状および賞牌を手にする後藤首席研究員

産総研における包括的な連携・協力協定の紹介

報告

産総研は、第三期中期計画の柱の一つに「オープンイノベーションハブ機能の強化」を掲げ、「産学官が一体となって研究開発や実用化、標準化など

を推進するための『場』の提供」および「わが国の産業技術の向上に資することができる人材の輩出」を推進し、産業界や大学、公的研究機関、自治体

など外部機関との連携の強化を図っています。2013年度は、以下に紹介する連携・協力に関する協定を新たに締結しました。

2013年度に締結した包括的な連携・協力協定

協定締結日	相手機関名	協定の概要
2014年1月23日	慶應義塾大学医学部 慶應義塾大学病院	慶應義塾大学医学部内に設置される産総研・慶應連携ラボの活用などにより、創業推進のための疾患検出・診断技術の研究開発や人材育成を行い、医療・創薬・健康分野における医工連携のイノベーション拠点を構築し、新たな診断・治療技術の創出を目指す。
2月10日	埼玉県 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	埼玉県の中堅・中小・ベンチャー企業に対し、共同研究の実施、技術課題への助言、技術の事業化戦略に関する助言、実用化開発や製品開発への助成、企業立地に関する支援などを三者が連携して実施することで、先端産業の育成を図る。
2月20日	国立大学法人 東北大学	再生可能エネルギーの大量導入を支える研究開発や人材育成を共同で推進することにより、被災地における再生可能エネルギー産業の振興を支援し、東日本大震災からの復興・再生に貢献することを目指す。
3月25日	福島県	再生可能エネルギー分野の研究開発、地元企業への技術支援、人材育成などの取り組みを推進するほか、企業などとのネットワークを構築して情報発信・成果普及を効果的に実施することで、再生可能エネルギー分野の産業集積を促進し、震災からの復興の加速を目指す。

イベントの詳細と最新情報は、産総研のウェブサイト（イベント・講演会情報）に掲載しています
<http://www.aist.go.jp/>

EVENT Calendar

2014年4月

3月14日現在

期間	件名	開催地	問い合わせ先
4 April			
18日	日本を元気にする産業技術会議シンポジウム「福島から世界へ」	東京	03-6812-8673

重希土類を含有する鉱物の資源評価：重希土類の安定供給を目指して

地圏資源環境研究部門 鉱物資源研究グループ 星野 美保子 (つくばセンター)

地圏資源環境研究部門は、地圏に存在する鉱物や水などの天然資源の持続的かつ安定的な供給と、その利用に伴う環境負荷の軽減の両立を実現するための研究開発・知的基盤の整備をミッションとしています。鉱物資源研究グループでは、特に日本の産業にとって不可欠なレアメタルなど鉱物資源の成因や賦存状況の調査研究、選鉱技術の開発を進めており、それらを通じた、日本への鉱物資源の供給安定性向上を目指しています。星野研究員は、特に日本にとって必要性・緊急性の高い重希土類資源の研究に取り組んでいます。



南アフリカの鉱床の資源評価のために、現地で化学分析しているところ



星野さんからひとこと

重希土類元素（HREE）は、日本のハイテク産業に必須の元素です。HREE 鉱床は世界中に存在しますが、これまでHREE 資源の対象となっていなかったジルコンなどの難溶性鉱物に大部分のHREEが含有されていることがわかり、有効な鉱石の選鉱法や元素抽出法の確立が課題となっています。そこで私は、HREE 鉱物の資源評価法（資源としての利用可能性を識別する方法）の開発に取り組んでいます。現在は、当グループが南アフリカ地球科学審議会と共同で発見したHREE 鉱床の経済性の評価に向けて、HREE 鉱物の資源評価法および選鉱技術の開発に取り組んでいます。

産 総 研
TODAY

2014 April Vol.14 No.4

(通巻 159号)

平成26年4月1日発行

編集・発行
問い合わせ独立行政法人産業技術総合研究所
広報部広報制作室

〒305-8568 つくば市梅園1-1-1 中央第2

Tel : 029-862-6217 Fax : 029-862-6212 E-mail : prpub-ml@aist.go.jp

ホームページ

<http://www.aist.go.jp/>

● 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。● 所外からの寄稿や発言内容は、必ずしも当所の見解を表明しているわけではありません。