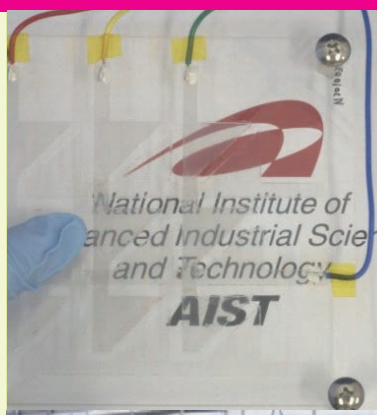
ISSN 1880-0041

産総研 TODAY

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

5
2012
May
Vol.12 No.5



特集

02 産総研の平成24年度計画

リサーチ・ホットライン

10 傷を自己修復する酸素ガスバリアフィルム
粘土を用いた食品包装材の実用化へ

11 音声全文検索・書き起こしサービスPodCastle
多数のユーザーの協力によって音声認識性能が日々向上

12 結晶シリコン太陽電池用の銅ペーストを開発
銀に代わる新しいペーストで高効率太陽電池の低コスト化を加速

13 東北地方太平洋沖地震の海底への影響
震源域の広い範囲にわたって引き起こされた海底の擾乱

パテント・インフォ

14 高圧水素ガス用ゴムシールの非破壊検査技術
内部き裂の早期検知を可能にする定量的評価方法を確立

15 グラフェン透明導電膜の低温・高速な合成
プラズマCVD法の適用で工業的量産プロセスを実現

テクノ・インフラ

16 薄膜材料の熱拡散率と界面熱抵抗の測定方法
熱的性能評価の効率性・信頼性向上によりデバイス材料開発に貢献

17 世界トップレベルのガス中微量水分標準
他国の標準との比較で確認された国際的同等性と高い信頼性

18 燃焼排出ガスからのCO_2回収システムの開発
施設園芸栽培での生産性向上とCO_2排出削減にむけて

シリーズ

19 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第29回)
人や物との出会いを新しい知見や価値の創造に結びつける

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
AIST

技術を社会へ
Integration for Innovation

産総研の平成24年度計画

独立行政法人の業務運営については、主務大臣（産総研の場合は経済産業大臣）から中期目標が指示されます。独立行政法人は、この中期目標を達成するために中期計画を作成し、年度開始前に当該年度の年度計画を作成しています。

産総研の第3期中期目標期間は、平成22年度から26年度までの5年間となっており、今年4月より第3期中期目標期間の3年目を迎えました。平成22年4月からスタートした第3期では、産総研は、政府が実現を目指している「課題解決型国家」への貢献に向けて、「21世紀型課題の解決」「オープンイノベーションハブ機能の強化」を大きな柱に位置づけ、これまでの成果をさらに発展させ、基礎段階から製品化に至る研究を一貫して行う「本格研究」の実施を通じて、「グリーン・イノベーションの推進」「ライフ・イノベーションの推進」「先端的技術開発の推進」「知的基盤の整備」の4つの研究推進戦略に重点的に取り組んでいます。

昨年からスタートした第4期科学技術基本計画では、科学技術イノベーション政策の強力な推進をうたっています。産総研は発足以来一貫して、実用化につなげるための研究に重点を置きつつ、基礎から製品化までを一体的かつ連続的に実施する「本格研究」に取り組んできましたが、同計画を踏まえ責任感をもって、科学技術イノベーションの推進に取り組みます。

昨年3月に発生した東日本大震災の影響によって、産総研もつくばセンター、東北センターおよび臨海副都心センターが大きな被害を受けましたが、幸いにも研究の進捗に大きな支障をきたさず、順調に進められるようになりました。震災以後、産総研は緊急の現地調査など、地震、地質関連の研究活動や支援活動、つくば地域における放射線量の測定にかかる情報公開や福島地域における工業製品の放射線測定の支援活動など、積極的に復旧、復興活動への協力を行いました。また、産業界、大学、公的機関などが集結して福島県に設立予定の再生可能エネルギーの研究開発拠点について、産総研は、太陽光、風力、地熱などに関するこれまでの「本格研究」の実績を基盤として、積極的にその一翼を担って参ります。

本年度は、新たに「バイオマスリファイナリー研究センター」「セキュアシステム研究部門」を設立し、前者は木質系バイオマスから化学品材料、複合材料および燃料へと効率良く変換する技術の研究開発に、後者は、情報システムの安全性と信頼性の向上を目指す総合的な研究開発に取り組んでいきます。また、地質情報の整備や計量標準の設定・供給についても、継続的な研究を実施しております。

加えて、産学官による連携の「場」の提供や、技術移転・国際標準化などの推進によるオープンイノベーションハブ機能の強化のため、平成22年10月に設立したイノベーション推進本部を中心として、研究開発への支援機能を充実させています。

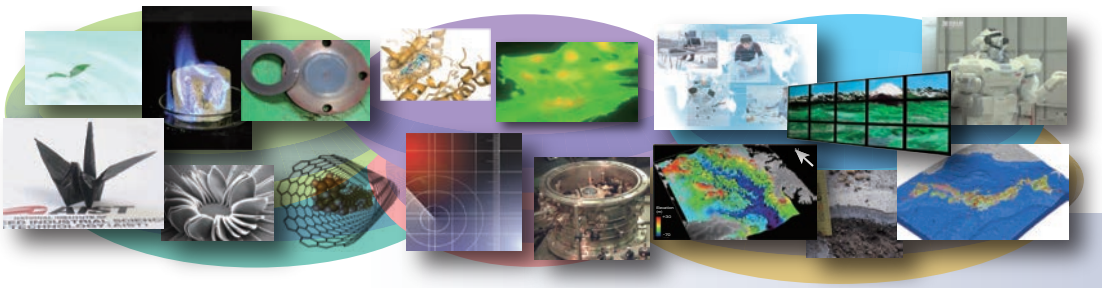
一方、産総研を多くの方々に知ってもらうための取り組みである「産総研オープンラボ」を、本年度も10月25日と26日に、産総研つくばセンターにおいて開催する予定です。民間企業の方々には、産総研の研究開発成果の活用をご検討いただく連携の「場」として、一般の方々には、最先端の研究開発を身近に感じていただく実感の「場」として活用していただいています。

産総研は世界的な研究開発の拠点として内外の英知を集め、国際競争力を強化し、技術移転を促進するオープンイノベーションの中心拠点としての取り組みを強化していきます。

戦略的なイノベーションは成長戦略の重要な「鍵」になります。産総研は公的研究機関として、年度ごとの研究計画をとおして社会に貢献して参ります。

次ページ以降に、平成24年度の年度計画のうち、研究計画を中心に概要を紹介します。詳細は産総研ウェブサイトをご覧ください。

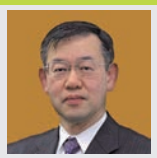
http://www.aist.go.jp/aist_j/outline/outline.html



6つの研究分野の
研究統括・副研究統括・研究企画室長と研究ユニットなど

平成24年4月1日現在

環境・エネルギー分野



理事
研究統括
矢部　彰

副研究統括
中岩　勝

研究企画室長
安田　和明

- ユビキタスエネルギー研究部門
- 環境管理技術研究部門
- 環境化学技術研究部門
- エネルギー技術研究部門
- 安全科学研究部門

- 水素材料先端科学研究センター
- 新燃料自動車技術研究センター
- メタンハイドレート研究センター
- コンパクト化学システム研究センター
- 先進パワーエレクトロニクス研究センター
- 太陽光発電工学研究センター
- バイオマスリファイナリー研究センター

ライフサイエンス分野

理事
研究統括
湯元　昇

副研究統括
織田　雅直

研究企画室長
田村　具博

- 健康工学研究部門
- 生物プロセス研究部門
- バイオメディカル研究部門
- ヒューマンライフテクノロジー研究部門

- 糖鎖医工学研究センター
- 生命情報工学研究センター
- バイオメディシナル情報研究センター
- 幹細胞工学研究センター

情報通信・エレクトロニクス分野

理事
研究統括
金山　敏彦

副研究統括
関口　智嗣

研究企画室長
安田　哲二

- 知能システム研究部門
- 情報技術研究部門
- ナノエレクトロニクス研究部門
- 電子光技術研究部門
- セキュアシステム研究部門

- ネットワークフォトニクス研究センター
- デジタルヒューマン工学研究センター
- ナノスピントロニクス研究センター
- サービス工学研究センター
- フレキシブルエレクトロニクス研究センター

- ナノデバイスセンター

ナノテクノロジー・材料・製造分野

理事
研究統括
金山　敏彦

副研究統括
清水　敏美

研究企画室長
松原　一郎

- 先進製造プロセス研究部門
- サステナブルマテリアル研究部門
- ナノシステム研究部門

- ナノチューブ応用研究センター
- 集積マイクロシステム研究センター

- ダイヤモンド研究ラボ

計測・計量標準分野

理事
研究統括・副研究統括
三木　幸信

研究企画室長
野中　秀彦

- 計測標準研究部門
- 計測フロンティア研究部門

- 生産計測技術研究センター

- 計量標準管理センター

地質分野

理事
研究統括
佃　栄吉

副研究統括
矢野　雄策

研究企画室長
伊藤　順一

- 地圏資源環境研究部門
- 地質情報研究部門

- 活断層・地震研究センター

- 地質調査情報センター
- 地質標本館

研究部門
一定の継続性をもった研究展開とシーズ発掘。ボトムアップ型テーマ提言と長のリーダーシップによるマネージメント。

研究センター
重要課題解決に向けた短期集中的研究展開（最長7年）。研究資源（予算、人、スペース）の優先投入。トップダウン型マネージメント。

研究ラボ
異分野融合の促進、行政ニーズへの機動的対応。新しい研究センター、研究部門の立ち上げに向けた研究推進。

環境・エネルギー分野

CO_2など温室効果ガスの排出量削減と、資源・エネルギーの安定供給の確保の同時実現を目指すグリーン・イノベーション技術開発が求められています。この中で、環境・エネルギー分野は、以下の5項目を重要な研究開発課題として掲げています。

①再生可能エネルギーの導入を拡大する技術の開発
②省エネルギーによる低炭素化技術の開発
③資源の確保と有効利用技術の開発
④産業の環境負荷低減技術の開発
⑤グリーン・イノベーションの評価・管理技術の開発

①では、枯渇の心配がなく、低炭素社会構築に向けて導入拡大が特に必要とされる再生可能エネルギー（太陽光、風力、バイオマスなど）を最大限に有効利用するための技術開発を行います。太陽光発電については、普及の基盤となる国際標準化や信頼性評価技術の開発を進めます。また、電力の高効率利用を目指し、低損失で高耐電圧なパワー素子・モジュールの作製技術を開発します。一方、バイオマス燃料品質などの標準と適合性評価技術をアジア諸国で定着させるため、アジア諸国との研究協力や標準化に向けた共同作業も推進します。

さらに、経済産業省の東日本大震災復興関連事業の一つとして、「産総研福島県再生可能エネルギー研究開発拠点（仮称）」の形成に向け、再生可能エネルギー技術開発をより一層推進していきます。

②では、低炭素化社会の実現に向けて直接的かつ早期の効果が期待されている省エネルギー技術の開発を行います。運輸部門での省エネルギーのため、次世代自動車用の高エネルギー密度蓄電デバイスや、安全かつ高密度で水素貯蔵できる材料の設計技術を開発します。また、民生部門については、負荷平準化を目指すエネルギーマネジメント技術や、定置型燃料電池・省エネルギー部材などを開発します。

③では、バイオマス資源などの再生可能資源を原料として化学品や燃料を製造するプロセスの構築に向けて、バイオ変換、化学変換、分離精製などの技術の高度化を図ります。特に、非食用バイオマス資源として賦存量が最も多い木質系バイオマスを分解し、化学品、複合材料、燃料へと効率よく転換するための基盤技術の開発を推進するため、新たにバイオマスリファイナリー研究センターを設置しました。また、化石資源（石炭、メタンハイドレートなど）や鉱物資源（レアメタル、貴金属など）など、枯渇性資源を高度に生産・利用する技術や使用量低減技術、リサイクル技術、代替技術などの開発を行います。

④では、化学品などの製造プロセスからの環境負荷物質排出の極小化や、分離プロセスの省エネルギー化を目指す、グリーン・サステイナブルケミストリー技術の開発を行います。また、さまざまな産業活動に伴い発生した環境負荷物質の低減と、環境の修復に関する技術の開発を行います。

⑤では、エネルギー関連技術シナリオなどの評価を行うとともに、CO_2排出量削減のための技術および取り組みの評価手法の開発を行い、CO_2排出量削減ポテンシャルを定量化します。また、産業活動における安全性を向上させるために、ナノ材料などの新材料や化学物質のリスク評価と管理技術の開発、産業事故防止のための安全性評価と管理技術の開発を行います。さらに、環境負荷物質のスクリーニング、計測技術の開発と物質循環過程解明を通じた総合的な環境影響評価技術の開発を行います。

平成24年度は、下に示すような、各種研究プロジェクトを実施します。

産総研が関与する主なプロジェクト（環境・エネルギー分野）

■ エネルギーイノベーションプログラム（経済産業省）
- 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発
- 革新型蓄電池先端科学基礎研究事業
- 次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発
- 水素先端科学基礎研究事業
- セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業
- バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発
- 革新的太陽光発電技術研究開発
- 次世代風力発電技術研究開発
- ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト
- 省エネルギー革新技術開発事業

■ 環境安心イノベーションプログラム（経済産業省）
- 省水型・環境調和型水循環プロジェクト

■ ナノテク・部材イノベーションプログラム（経済産業省）
- グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発

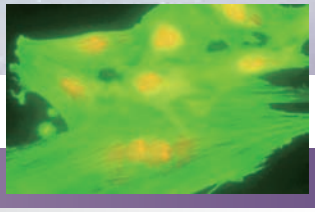
■ 低炭素社会を実現する超軽量・高強度革新的融合材料プロジェクト　ナノ材料の安全・安心確保のための国際先導的安全性評価技術の開発（経済産業省）

■ 水素ネットワーク構築導管保安技術調査（経済産業省）

■ 石油精製業保安対策事業　高圧ガスの危険性評価のための調査研究（経済産業省）

■ 最先端研究開発支援プログラム　炭化ケイ素（SiC）革新パワーエレクトロニクスの研究開発（文部科学省）

■ 超低損失パワーデバイス実現のための基盤構築（文部科学省）



ライフサイエンス分野

ライフサイエンス分野では、健康長寿社会の実現、低炭素社会の実現に向け、以下の3項目を重要な課題として研究開発を進めています。

①健康を守るための先進的、総合的な創薬支援技術、医療診断支援技術の開発

②健康な生き方を実現する技術の開発

③産業の環境負荷低減に役立つバイオプロセス活用による高品質物質の高効率な生産技術の開発

①では、疾病の予防や早期診断、早期治療、個の医療の充実などの課題を解決するため、細胞操作および生体材料技術を応用した再生医療技術や先端医療支援技術の開発、医療機器の開発基盤の整備を行います。また、有用な新規バイオマーカーを利用して疾病の予防や早期診断を行うため、生体分子の機能分析および解析技術などの開発を行います。さらに、情報処理と生物解析の連携、融合により、安全性を保ちつつ開発コスト低減に資する高効率な創薬支援技術の開発を行います。

②では、心身ともに健康な社会生活を実現するために、高齢者のケア、健康の維持増進、社会不安による心の問題の解決などの観点から健康な生き方に必要な開発課題に取り組みます。具体的には、ストレスなどを含む心身の健康状態を定量的に計測する技術の開発を行います。また、その計測結果に基づいて、個人に適した治療やリハビリテーションによる健康の回復、維持増進を支援する技術の開発を行います。

③では、化学プロセスに比べて反応の選択性が極めて高く、高付加価値化合物の効率的な生産が可能なバイオプロセス（微生物や酵素を利用した物質生産）の活用範囲の拡大のため、微生物資源や有用遺伝子の探索と機能解明、生体高分子の高機能化とバイオプロセスの高度化技術、設計技術および遺伝子組換え植物の作出技術の開発と密閉式遺伝子組換え植物生産システムの実用化など、バイオものづくり研究を行います。

産総研の大きな特徴は、ライフサイエンス以外の分野にも大きな広がりをもち、多くの優れた人材と経験を有することです。ライフサイエンスとこれら他分野の融合領域に新たな技術課題を設定し、産業技術に育成することにより、産総研に特有で価値の高いライフサイエンス技術の開発、産業化を実現することができると考えています。産総研で行われている分野融合的研究は、バイオと情報技術の融合領域であるバイオインフォマティクス領域の研究や、ナノバイオテクノロジーを基礎とした生体高分子の一分子計測技術、微細加工技術を用いた生体分子計測技術、医工連携による再生医療や医療機器技術の開発などが挙げられます。世界的にもユニークな分野融合的環境（異分野融合）を積極的に利用し、研究ユニット間連携も密にとり、優位性をもつ技術開発を軸として、技術を社会に還元するための研究開発を進めていきます。

平成24年度は、下に示すような経済産業省のライフ・イノベーションのための研究開発プロジェクト、グリーン・イノベーションのための研究開発プロジェクトなど、各種研究プロジェクトを実施します。

産総研が関与する主なプロジェクト（ライフサイエンス分野）

■ ライフ・イノベーションのための研究開発プロジェクトの推進（経済産業省）
- がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト
- ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発
- 幹細胞実用化に向けた評価基盤技術開発プロジェクト
- 後天的ゲノム修飾のメカニズムを活用した創薬基盤技術開発
- ライフサイエンスデータベースプロジェクト

■ グリーン・イノベーションのための研究開発プロジェクトの推進（経済産業省）
- 戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業
- 密閉型植物工場を活用した遺伝子組換え植物ものづくり実証研究開発

■ 最先端・次世代研究開発支援プログラム（内閣府）
- RNA 合成酵素の反応制御分子基盤
- 骨導超音波知覚の解明に基づく最重度難聴者用の新型補聴器の開発
- ナノニードルアレイを用いた革新的細胞分離解析技術の開発
- 細胞内構造構築 RNA の作用機序と存在意義の解明
- 遺伝子転写制御機構の改変による環境変動適応型スーパー植物の開発

■ 厚生労働科学研究費補助金（厚生労働省）
- 肝疾患病態指標血清マーカーの開発と迅速、簡便かつ安価な測定法の実用化

情報通信・エレクトロニクス分野

情報通信・エレクトロニクス分野では、ITを活用したグリーン化と安全で質の高い生活の実現を目指して、以下の3つの課題について重点的に取り組みます。

①ネットワーク、システム、デバイスなどの省エネルギー化・低環境負荷化・高付加価値化

②生活安全・健康生活の向上やサービス産業の支援のための情報技術の高機能化・高信頼化

③オープンイノベーションの拠点として産総研が貢献していくためのプラットフォームやデータベースの構築と整備・高度化

①では、高精細映像などの巨大コンテンツを低消費電力で伝送できる光パスネットワークを実現するために、シリコンフォトニクス光スイッチ、伝送路最適化技術、ノード技術などの開発を行います。情報入出力機器、シートディスプレイなどのフレキシブルデバイス技術、および、印刷法などのオンデマンドデバイス製造技術の開発を行います。コンピューターの待機電力を1/5に削減可能にするための不揮発性メモリー・スピンRAMの記憶素子である超高性能垂直磁化MTJ素子の開発を行います。情報デバイスの高密度・軽量化のために強相関電子、超伝導体などによる革新的電子材料とそのデバイス化技術の研究開発を行います。半導体製造装置の小型化やクリーンルームを不要とする産総研発の革新的製造プロセス技術（ミニマルファブ）の開発を行います。節電など電力使用量管理に寄与する技術として、安価で国家標準にトレーサブルな電力計測ユニットの開発、電力可視化技術の開発を進めます。太陽光発電パネルの不具合検知などパネルごとの高効率な発電を支援するモニタリング通信装置の開発を行います。

②では、消費者の情報や権利を保護するための情報セキュリティ対策技術として、安全なWebサービスのためのHTTP相互認証プロトコルの開発、クラウドセキュリティ技術を開発します。情報システムの高信頼・高安全・高可用化技術として、制御システム安全技術、安全なシステム開発技法の構築、認証可能なロボットソフトウエア開発技術の開発を行います。震災復興に向けた新たな取組みとして、原発などの特殊環境下における特殊な用途でのロボットの開発を行います。新サービス創出に向けてインタラクション技術とメディア処理技術を活用した研究開発を行います。医療における早期診断支援を目的とし、高次局所自己相関特徴抽出法（HLAC）を用いた医療診断支援技術を開発します。

③では、つくばナノエレクトロニクス拠点を利用したオープンイノベーションを推進する中で、ナノプロセシング施設をはじめとする共用プラットフォームの整備やスーパークリーンルームの高度化により、協創場を構築します。機能安全の国際規格に適合したロボットの安全規格を定めるため、ロボットの安全性を試験・評価する技術開発拠点を整備し、ロボットの安全性を検証するためのリスクアセスメントなど、安全設計を行うための技術開発を行うとともに、それらの国際標準化活動を行います。子どもの安全性に配慮した製品設計支援技術の整備のため、これまでの整備で不足している身体/行動特性データ、生活データ、傷害リスクアセスメント技術に加え、データを活用した設計支援技術の開発を企業と連携して実施します。

産総研が関与する主なプロジェクト（情報通信・エレクトロニクス分野）

■ ロボット・新機械イノベーションプログラム（経済産業省）
- 生活支援ロボット実用化プロジェクト

■ キッズデザイン製品開発支援事業（経済産業省）
- キッズデザイン製品開発支援事業

■ 省エネルギー技術開発プログラム（NEDO）
- グリーンネットワーク・システム技術研究開発プロジェクト

■ ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発（NEDO）
- ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

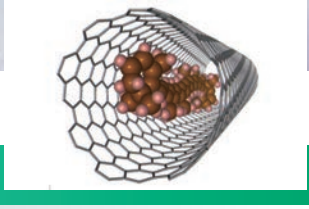
■ 次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発（グリーンITプロジェクト）（NEDO）
- 次世代大型有機ELディスプレイ基盤技術の開発

■ 次世代プリンテッドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術の開発（NEDO）
- 次世代プリンテッドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術の開発

■ イノベーションシステム整備事業（文部科学省）
- 光ネットワーク超低エネルギー化技術拠点

■ 戦略的創造研究推進事業（CREST）（科学技術振興機構）
- 機能性酸化物を用いた界面相転移スイッチングデバイスの開発
- コンテンツ共生社会のための類似度を可知化する情報環境の実現
- 耐タンパディペンダブルVLSIシステムの開発・評価

■ 最先端研究開発支援プログラム（内閣府）
- フォトニクス・エレクトロニクス融合システム基盤技術開発
- グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発



ナノテクノロジー・材料・製造分野

ナノテクノロジー・材料・製造分野では、グリーン・イノベーションに貢献する革新的な材料や製造技術の開発を目指して、ナノテクノロジーをフルに活用した以下の5つの研究開発を行います。

①省エネルギーによる低炭素化技術の開発
②資源の有効利用技術および代替技術
③グリーン・イノベーションの核となる材料やデバイスの開発
④産業の環境負荷低減技術の開発
⑤東日本大震災に対応した技術の開発

はじめに、生活の質を維持しつつエネルギー利用効率を高めてCO_2の排出量を削減することは、地球温暖化を防止するために重要な課題です。

①では、自動車の軽量化を目指したマグネシウム合金に関する研究や調光ガラス窓材料や調湿材料などの建築部材の高性能化や省エネルギー性能の向上に関する研究に取り組みます。次に、自動車をはじめ多くの家電製品には、その優れた機能を発現するためにレアメタルが多く利用されています。②では、タングステンなどのレアメタルの省使用化のために新しい硬質材料の設計技術および成形技術、異種材料接合技術の開発などを推進し、代替材料技術の研究にも取り組みます。革新的な技術はこれまでにない機能や特徴をもつ新しい材料やデバイスの開発によって進展していきます。③では、理論・シミュレーション技術とナノテクノロジーの実験技術を融合化し、グリーン・イノベーションの核となるソフトマテリアルやナノ粒子など、ナノレベルで機能発現する材料や部材の開発に取り組みます。また、部材の軽量化や低消費電力デバイスなどへの応用が期待される単層カーボンナノチューブやダイヤモンドなどを産業に結びつけるために、量産技術とその応用化も推進します。ダイヤモンドについては、パワーデバイス用ダイヤモンドウエハーの作製技術やデバイス実証を目指した研究開発を推進しています。

さらに、産業の競争力を落とさずに産業活動による環境負荷の低減を実現するには、新しい製造プロセスが必要不可欠です。④では、多品種変量生産へ対応できる低環境負荷型あるいは資源生産性を考慮した製造技術、さらに現場の可視化による付加価値の高い製造技術の開発に取り組みます。また、マイクロ電子機械システム（MEMS）においては、異分野のMEMSデバイスを融合・集積化する製造技術や、MEMSデバイスを利用した製造現場の消費エネルギーモニタリングシステムの開発を行います。上記の研究の中でも、単層カーボンナノチューブやMEMSに関する研究開発については、つくばナノテクノロジー拠点の中の重要な研究領域として、研究を推進していきます。⑤では放射性セシウムを選択的に吸着することができるナノ粒子化したプルシアンブルーの開発と小型個人向け放射線積算線量計に関する研究を推進しています。

平成24年度には下に示したような、各種研究プロジェクトを実施します。

産総研が関与する主なプロジェクト（ナノテクノロジー・材料・製造分野）

■ 独立行政法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構
- 低炭素社会を実現する革新的カーボンナノチューブ複合材料開発プロジェクト
- 革新的ナノカーボン材料先導研究開発プロジェクト
- 異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト
- 希少金属代替材料開発プロジェクト
- グリーンセンサ・ネットワークシステム開発プロジェクト
- 革新的省エネセラミックス製造技術開発

■ 独立行政法人　科学技術振興機構
- 自己組織プロセスにより創製された機能性・複合 CNT 素子による柔らかいナノ MEMS デバイス
- ULP ユビキタスセンサの IT システム電力最適化制御への応用
- 第二世代カーボンナノチューブ創製とデバイス開発
- 単結晶ナノキューブのボトムアップによる高性能小型デバイス開発
- 電気化学的吸着脱離によるコンパクトで再利用可能なセシウム分離回収システム

■ 文部科学省　原子力システム研究開発事業
- クリープ披露試験に基づく劣化損傷評価技術の開発

■ 最先端研究開発支援プログラム (FIRST) (内閣府)
- グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発
- マイクロシステム融合研究開発

計測・計量標準分野

計測・計量標準分野では、グリーン・イノベーションおよびライフ・イノベーションの推進、わが国経済活動の国際市場での円滑な発展、国内産業の競争力の維持･強化を目指して、計量標準の開発、供給と高度化、計量器の検定と計量に関する教習および関連する業務、先端計測分析技術の開発や普及などを行います。これらの取り組みにより、例えば製品性能の認証に関する国際相互承認において前提となる国際同等性が保証された計量標準の整備を進めます。さらに研究開発における世界的なフロントランナーとして、過酷な競争を勝ち抜くことのできる事業環境と技術力を確保するために必要な、高品質で使いやすい計量標準を国内の隅々に迅速に供給する体制の確立を進めます。

産総研は国の重要施策の一つである国家計量標準整備を第1期、第2期を通じて行い、平成12年度末には140種類程度であった水準を平成21年度末には543種類にまで大幅に高めました。第3期には新たに62種類の標準整備を目標としており、平成24年度は12種類以上の新たな標準の供給を目指すとともに、既存の計量標準の高度化（供給範囲の拡大や不確かさの低減）に取り組みます。

具体的には、LED照明の評価など省エネルギー技術の開発と利用に資する計量標準を開発します。また、緊急性の高い医療・食品・環境などの安全・安心に役立つ計量標準や標準物質の開発を機動的に進めます。さらに、EMC規制などの国際規格、法規制への対応に必要な電磁波標準など、国際通商を支援する計量標準の開発にも取り組みます。

国際活動では、開発途上国における計量標準機関への技術支援として、技術研修事業などを行います。さらに、国際計量標準におけるわが国の優位性を発揮するため、秒やキログラムの定義を改定する革新的な計量標準の開発を世界に先駆けて推進します。また、計量器の国際整合化も主導します。

人材養成については、計量研修センターでの各種教習を通じた計量専門家の養成を行います。

先端計測分析機器開発では、イノベーションの実現と社会の安全・安心を支えるために必要な、基盤的、先端的な計測装置や計測、分析、解析、評価技術などの開発を行います。具体的には、社会的に関心の高い有機または生体関連物質などナノ物質を評価するための飛行時間型質量分析装置などによる分子量測定、分子構造解析、分子イメージングなどの計測技術の開発、ナノ材料・デバイスの広範なスケールにおける構造および機能を解明するための計測技術および多変量解析などの情報の統合的な解析技術の開発、超音波探傷技術や可搬型X線検査技術を活用した構造物安全性確保に資する迅速かつ高精度、可搬性に優れた健全性評価システムの開発、ポジトロンを初めとする種々の量子ビームや超伝導検出器などの革新的な計測デバイスの材料および生体の検出や分析、診断機器への応用技術を開発するとともにその標準化を行います。

一方、計量標準や計測技術を産業現場にソリューションとして提供していくために、生産現場の計測課題を熟知した企業の専門家（マイスター）との連携をさらに発展させます。また、LSI製造プロセスにおけるウエハー表層のマイクロクラック検出技術の実用化、プラズマプロセスで問題となる異常放電や突発的なパーティクルの発生機構の解明など、業界に共通的な課題にコンソーシアムを形成して取り組みます。さらに、耐熱圧力振動計測用圧電体薄膜の高感度化、高効率応力発光体の開発と発光機構解明による異常検出システムの性能向上などの技術開発も推進します。加えて、新たにバイオ・化学・素材関連産業分野へのソリューション提供に取り組みます。

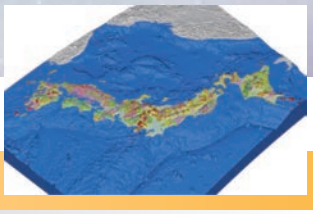
産総研が関与する主なプロジェクト（計測・計量標準分野）

■ 国家計量標準の開発と維持・供給
- グリーン・イノベーションの実現を支える計量標準の整備
- ライフ・イノベーションの実現を支える計量標準の整備
- 産業の国際展開を支える計量標準の整備
- 産業現場計測器の信頼性確保に資する計量標準の開発

■ 国際計量標準への貢献と計量の教習
- 次世代の計量標準の開発
- 計量の研修と計量技術者の育成

■ 先進計測分析機器システム開発
- 有機・生体関連ナノ物質の状態計測技術の開発
- ナノ材料プロセスにおける構造および機能計測ならびにその統合的な解析技術の開発
- インフラ診断技術の開発
- 材料評価のための先端計測分析機器開発
- 知的基盤としてのデータベースの整備

■ 生産現場における計測課題解決体制の整備と実証
- 半導体製造工程などにおける製品の欠陥・異常検出、発生防止技術の開発
- 測定困難条件下における広帯域圧力振動計測技術、応力可視化技術の開発
- マイクロ空間化学技術などを用いたオンサイト / オンライン分析・計測・解析技術の開発



地質分野

平成23年東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、地質の調査に基づく過去の自然災害解明の重要性が再認識されました。さらに資源の乏しいわが国では、資源・エネルギーの安定確保に向けた研究が必要です。地質分野では、国民の安全・安心な生活と持続的発展可能な社会を実現するため、国土と周辺地域での調査・研究を継続して行い、その成果を国土の知的基盤である地質情報、国の政策に貢献する基盤技術として、社会に提供します。具体的には以下の５項目を重要な研究課題として掲げています。

①地質情報の整備と利用拡大
②地質災害の将来予測と評価技術
③地圏の資源と環境の評価技術
④地質情報の提供と普及
⑤国際研究協力の強化と推進

①では、国土の基盤情報となる陸域の地質図幅（ずふく）について、インフラの防災立地などの観点で重点化した整備を継続します。海域については、沖縄周辺海域での地質調査を推進し、海底資源評価や地震防災に資する基礎データを取得します。また火山地質図や地球化学図など、各種地球科学図を継続して作成します。さらに陸域と海域の狭間で地質情報の空白域となっている沿岸域の総合的な調査を実施します。これらの地質情報を着実に蓄積することにより、国の行う知的基盤整備に貢献するとともに、自然災害や資源探査などの評価に利用しやすい形で社会に提供する研究開発を行います。

②については、東日本大震災によって、これまでの地震防災の再検討が余儀なくされ、さらなる詳細な調査・研究の必要性が高まりました。このような状況を踏まえて、活断層の活動性評価のためのトレンチ掘削調査、海溝型地震や津波の発生履歴解明のための津波堆積（たいせき）物調査などを促進し、地震災害軽減に貢献します。また東南海・南海地震を想定した地下水等総合観測網では、観測点を新たに2地点整備し、地震短期予測の精度向上に努めます。火山の調査研究では、噴煙観測手法の高度化や熱水系発達のシミュレーション解析、野外調査などを実施し、火山の噴火活動履歴・噴火メカニズムの解明に努めます。

③に関連して、東日本大震災の影響で電力供給不足が懸念され、再生可能エネルギーへの期待が高まっています。地熱資源については、貯留層管理システム開発を後続し、温泉との共生のための指標の取りまとめを行います。地中熱利用促進のために、山形盆地でポテンシャル評価のための基礎データ収集を実施します。レアアースの供給不安が続く中、モンゴル、南アフリカ、南米、米国などにおいて資源ポテンシャル評価を実施します。また東日本大震災による土壌・地下水汚染の実態を把握するため、東北地方において各種調査を実施します。二酸化炭素地中貯留の安全性評価に必要な貯留メカニズムの解明など基盤的技術開発を推進します。国が行う放射性廃棄物の地層処分事業に関して、概要調査結果の妥当性評価のため、地殻変動や地下水流動評価などのための技術開発を行います。

④では、地質図類などの成果の出版および頒布を継続し、地質に関する文献の整備、電子媒体およびウェブによる頒布普及をさらに進めます。産総研の地質関連データベースをより利便性のある形で配信するとともに、地球観測戦略の一環として、地質情報と衛星画像情報との統合化を促進します。地質標本館における調査・研究成果の展示の充実に努め、外部での展示会を開催します。また、地質相談にも積極的に応えます。地質情報のトレーサビリティを確保するため、地質試料の整理と管理を継続して行い、それら試料の外部機関の利用を支援します。

⑤では、東・東南アジア地球科学計画調整委員会（CCOP）や統合国際深海掘削計画（IODP）などの地質に関する国際組織、国際研究計画における研究協力を積極的に推進します。

平成24年度は、下に示すような重要課題に取り組み、各種プロジェクトに関与します。

産総研が関与する主なプロジェクト（地質分野）

■ 知的基盤整備（国土および周辺域の地質基盤情報整備・利用の拡大）
- 陸域・海域の地質調査および地球科学基本図の高精度化
- 都市域および沿岸域の地質調査研究と地質・環境情報の整備
- 衛星画像と地質情報の統合化と利用拡大

■ 地圏の環境と資源に係る評価技術の開発
- 土壌汚染、二酸化炭素地中貯留、地層処分にかかわる評価技術の開発
- 鉱物、燃料、地下水および地熱資源のポテンシャル評価
- 放射性廃棄物地層処分の安全規制の支援

■ 地質災害の将来予測と評価技術の開発
- 活断層調査・地震観測などによる地震予測の高精度化
- 火山噴火推移予測の高精度化

■ 地質情報の提供、普及

■ 緊急地質調査研究

■ 国際研究協力の強化、推進

■ 希少金属資源開発推進基盤整備事業（経済産業省）
- レアアース鉱山開発資源国技術協力事業

傷を自己修復する酸素ガスバリアフィルム

粘土を用いた食品包装材の実用化へ

蛯名 武雄
えびな たけお
takeo-ebina@aist.go.jp

コンパクト化学システム研究センター
先進機能材料チーム
研究チーム長
（東北センター）

東北地方に豊富に産するベントナイトに含まれるフィルム化しやすいスメクタイトという粘土の高度利用のため、種々の基礎研究・製品化研究を同時並行で行っています。国内外に産する多種多様の粘土鉱物は自然の恵みであり、これらの材料の特性を活かしたものづくりを提案し続けます。さらに、光透過性に優れた合成粘土を用いた透明フィルムの用途も広がっていくことが期待されています。

関連情報：

● 参考文献

蛯名 武雄：コンバーテック，467，87 (2012).

● 共同研究者

山田 潤二（大和製罐株式会社）

● 用語説明

＊ゲルボフレックス試験：主に包装用フィルムの評価法の一つであり、フィルムに繰り返しよじれを加えるもの。

＊＊Clayteam：粘土膜や無機ナノ素材の製品化などを目的とした産総研コンソーシアム。研究機関、民間企業などが参加し、2012年3月6日現在で企業56社が入会している。

● プレス発表

2011年10月11日「微小な傷なら自己修復する酸素ガスバリアフィルム」

バリアフィルムの課題

食品包装用フィルムには、食品の劣化を防ぐために、酸素や水蒸気を通しにくいガスバリア性が求められます。現在、一般的に用いられているシリカやアルミナなどの無機層を蒸着したフィルムは、食品包装材に十分使用できる酸素ガスバリア性と水蒸気バリア性をもちますが、折り曲げたりくしゃくしゃにすると、蒸着した層が損傷して、酸素ガスバリア性が劣化するなどの問題がありました。また、損傷を受けて劣化した酸素ガスバリア性を回復させることができませんでした。

粘土を用いたバリアフィルムの開発

今回私たちは、親水性の粘土と水溶性のプラスチックをある組成で混合し、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に薄く塗布すると、PETフィルムとガスバリア層が良く密着することを明らかにしました。このフィルムの透明度は塗布前と全く変わりませんでした。ガスバリア層を厚くすると、酸素ガスバリア性は高くなりますが、フィルムを二つ折りにしたときにガスバリア層が損傷し酸素ガスバリア性が劣化してしまいます。一方、ガスバリア層を薄くした場合、二つ折りによる損傷は見られませんが、酸素ガスバリア性が不十分になります。これらの相反する特性について検討を重ね、十分な酸素ガスバリア性と二つ折りの処理で損傷しない最適なガスバリア層の厚さを決定しました。

今回開発したフィルムは、蒸着フィルムだけでなく、市販のガスバリア層塗布フィルムと比較しても、酸素ガスバリア性が容易には劣化しないことをゲルボフレックス試験*によって確認しました（表）。これは、塗布したガスバリア層が柔軟であることに加え、フィルムが空気中の水蒸気を吸収して膨潤し、変形によって生じたピンホールを塞ぐためと考えられます。実際に、意図的に傷をつけたフィルムを高湿度下に置いたところ、ひとりでに傷が消失する現象が観察されました（図）。この傷はフィルムを再び乾燥させても消失したままでした。

さらに、実用化に必要な高速生産のため、印刷技術によるガスバリア層の塗布工程を検討し、均一に印刷できるペーストの開発や印刷条件を確立し、幅50 cmのロール品の製造に成功しました。

今後の予定

今回開発したフィルムについて、共同研究の企業が6ヵ月以内の製品化を目標としています。また、Clayteam**と連携して水蒸気バリア性の向上に取り組み、より幅広い用途に使用できるガスバリアフィルムの開発を行います。さらにフィルムだけでなく、プラスチックフィルム用コーティング液の開発も行っていきます。

表　ゲルボフレックス試験後の酸素透過度（cc/m^2·day·atm）
数値はフィルムと 25 μm ポリプロピレンとのラミネート品での測定値

屈曲回数	市販の蒸着フィルム	市販のガスバリア層塗布フィルム	今回の開発品
0回	0.51	0.34	0.12
10回	4.3	2.8	0.53
100回	12	5.8	1.8

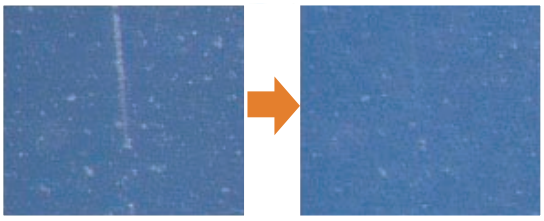


図　傷をつけたガスバリア層の自己修復過程の光学顕微鏡写真
左：傷をつけた直後、右：加湿条件下で 60 分放置した後

音声全文検索・書き起こしサービスPodCastle

多数のユーザーの協力によって音声認識性能が日々向上

後藤 真孝
ごとう まさたか（左）
m.goto@aist.go.jp
情報技術研究部門 上席研究員
（兼）メディアインタラクション研究グループ長(つくばセンター)

メディアコンテンツを計算機で自在に扱える技術の確立を目指し、音楽・音声の音響信号の自動理解と、それに基づくユーザーインタフェースの研究を中心に、さまざまな研究課題に取り組んでいます。

緒方 淳
おがた じゅん（右）
jun.ogata@aist.go.jp
情報技術研究部門
メディアインタラクション研究グループ
研究員（つくばセンター）

機械による自動音声認識・理解に関する研究に取り組んでいます。産総研入所後は、実用化を意識し、実環境向けの音声認識技術やインタフェース、さらにインターネットサービスの開発を行っています。

テキストで書き起こす必要性

インターネット上の動画共有サービスや音声配信サービスの普及に伴い、誰でも視聴できる音声を伴う動画データや音声データが日常的に生成・蓄積され増え続けています。しかし、動画音声データはテキスト（文字）データと異なり、それ自体を索引として使えないため、発言内容などの詳細な情報の検索（全文検索）ができませんでした。

この全文検索を可能にするために、これまで音声認識技術を使って音声を自動的にテキスト化する取り組みはありましたが、音声認識誤りを避けることはできず、ユーザーが誤りに気づいても正しい書き起こしを作成するために協力し合うことはできませんでした。

動画共有サービスに対応したPodCastleを公開

産総研では、音声認識誤りをユーザーが訂正できる独自のインタフェースを開発し、2008年に日本語のポッドキャスト*を対象とした音声全文検索サービスを一般公開しました。16万件以上の音声データが登録され、実際に58万単語以上が訂正されました。それらを学習することで音声認識性能の向上が可能なことを実証しました。さらに動画や英語への対応が求められてきました。

今回私たちは、ユーザーに協力してもらうことで性能が日々向上する音声情報検索技術を開発し、インターネット上にある日本語と英語の動画音声データを対象とした音声全文検索・書き起こしサービス「ポッドキャッスル（PodCastle）」（日本語版 http://podcastle.jp、英語版 http://en.podcastle.jp）を2011年に一般公開し、実証実験を開始しました(図1)。

このPodCastleでは、普及が進んでいる代表的な動画共有サービス（ニコニコ動画、YouTube、Ustream）に新たに対応しました。そして、複数のユーザーが協力し合って、話者名や改行を入力しながら読みやすい書き起こしを作成できる機能を実現しました（図2）。さらに、エジンバラ大学音声技術研究所の協力を得て、英語の動画音声データも音声認識と検索ができるように改良しました。誰でも無料で利用できる便利なサービスなので、多くの方々に使っていただければと願っています。

今後の予定

PodCastleの持続的な研究開発・運用を通じて社会に貢献していくとともに、この研究で開発した、動画音声データに対する検索・書き起こしシステムを、産業界と連携して実用化し、動画視聴の効率化や聴覚障がい者支援、会議議事録作成など、さまざまな応用に展開していく予定です。また日本語、英語以外の言語にも今後対応していくことを検討しています。

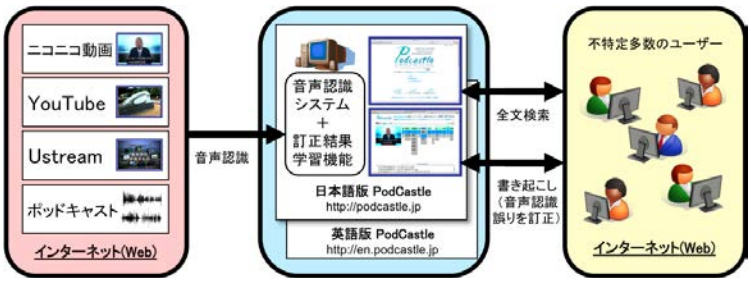


図１　実証実験中の音声全文検索・書き起こしサービス「ポッドキャッスル（PodCastle）」

図２　音声認識の誤認識を訂正し、書き起こしを作成できるインタフェースの画面例

関連情報：

● 参考文献

後藤 真孝 他：*人工知能学会論文誌*，25(1), 104-113, (2010).

● 用語説明

＊ポッドキャスト：インターネット上で音声データを公開するために用いられている方法の一種。一連のエピソードと呼ばれる音声データ（MP3 ファイル）に加え、その流通を促すためのメタデータ RSS が付与される。

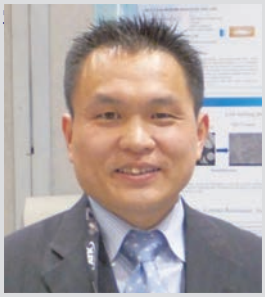
● プレス発表

2008 年 6 月 12 日「ユーザーが協力すると性能が向上する音声情報検索システムを実現」

2011 年 10 月 12 日「インターネット上の動画音声データの検索・書き起こしシステムを実現」

結晶シリコン太陽電池用の銅ペーストを開発

銀に代わる新しいペーストで高効率太陽電池の低コスト化を加速



徳久 英雄
とくひさ ひでお
h-tokuhisa@aist.go.jp

フレキシブルエレクトロニクス研究センター
印刷エレクトロニクスデバイスチーム
主任研究員
（つくばセンター）

印刷技術による環境低負荷型エレクトロニクスデバイス製造技術の創出を目指し、印刷材料および印刷技術の開発を行っております。

銅ペーストの課題

太陽電池セルの実装製造プロセスのコスト低減のため、銀ペーストなどを用いた太陽電池セルの電極・配線の印刷製造に高い関心が集まっていますが、銀価格の高騰のため、銀とほぼ同等の導電性をもちながらも銀より2桁安価である銅が注目されています。しかし、銀を代替するためには銅の酸化や基板中への拡散など解決すべき課題が残されています。また、ヘテロ接合太陽電池セルなどの高効率太陽電池セルでは、デバイス性能の熱劣化を防ぐため、製造プロセスの低温化(200 ℃以下)が必須とされています。

低損傷印刷製造技術

今回私たちは、低温プロセス用銅ペーストを利用して、低損傷印刷製造技術による結晶シリコン太陽電池の配線・電極の形成に成功しました。この銅ペーストは、偏析*しない均一組成のナノコンポジット**構造粒子作製法によってできた低融点合金と銅粉を混合して作製されます。図1に示すように、銅ペースト中の低融点合金は150 ℃以下で融解し、銅の粒子間および銅粒子中へ拡散し、合金化することによって金属結合を形成し、導電性を向上させます。また、この融解した低融点合金が銅粒子を覆うので、銅粒子の酸化や、銅原子の基板などへの拡散が抑制されます。

この銅ペーストを用いて、スクリーン印刷法で導体パターンを印刷形成し、加熱温度200 ℃以下で焼成したところ、図2に示すように、線抵抗率は3×10^{-5} Ω·cmを示し、市販の銅ペーストよりとても低く、市販の銀ペーストに匹敵する値になりました。また、太陽電池セルを構成するITO透明電極上にパターンを印刷形成して接触抵抗率を評価したところ、現行の太陽電池に用いられている銀ペーストよりも低く（5.3×10^{-4} Ω·cm^2）、太陽電池の高効率化に寄与することがわかりました。この接触抵抗率は、印刷形成したパターンを大気中に半年以上（7ヵ月）放置しても変化せず、高い耐久性を示すことを確認しました。こうして作成した電極を標準剥離テスト（テープテスト）で評価したところ、全く剥離がみられない高い接着性を示しました。

このように、太陽電池セル製造に要求されるさまざまな仕様に対する総合的な適合性の高さをみると、これまで主流であった銀ペーストによる太陽電池用電極部材の形成に代替し得るものとして、十分高いポテンシャルをもつことがわかりました。

今後の予定

今後、環境試験を行うとともに、長期耐久性、安定性を評価し、早期製品化を目標としています。また、高効率太陽電池セルに電極材料として用いて、低コスト化、高効率化の早期実現を目指します。

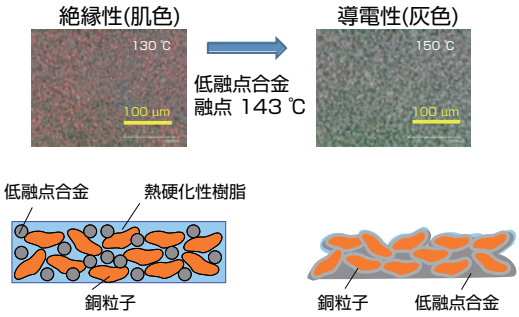


図１　低融点合金融解前後の性質変化（構造、導電性）

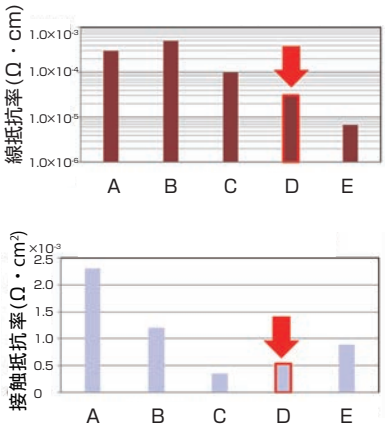


図２　開発した銅ペーストとの抵抗率の比較
市販の銅ペースト：A、B、C、開発した銅ペースト：D、市販の銀ペースト：E

関連情報：

● 共同研究者

住田 勲勇（住田コンサルティング）、関根 重信（(有)ナプラ）、伊東 宇一、吉田 学（産総研）

● 用語説明

＊偏析：金属や合金が凝固する際、不純物や成分元素の濃度分布が不均一になる現象のこと。

＊＊ナノコンポジット：ある素材をナノメートルサイズの大きさの粒子化したものを、別の素材に練りこみ分散させた複合材料の総称。

● プレス発表

2011 年 10 月 4 日「結晶シリコン太陽電池用の銅ペーストを開発」

●この研究開発は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の支援を受けて行っています。

東北地方太平洋沖地震の海底への影響

震源域の広い範囲にわたって引き起こされた海底の擾乱（じょうらん）

池原 研
いけはら けん
k-ikehara@aist.go.jp
地質情報研究部門
副研究部門長
（つくばセンター）

日本周辺海域の海洋地質図の作成を行いつつ、日本周辺海域を中心に海底堆積物に記録された地震や洪水などの地質変動や海洋環境変動を読み取る研究を行っています。いかに多くの情報をいかに詳細に読み取るかを日々検討しています。

関連情報：

● 共同研究者

ロバート ジェンキンズ（横浜国立大学）、芦 寿一郎（東京大学大気海洋研究所）、宇佐見 和子（産総研）

● 用語説明

＊マルチプルコアラー：海底表層の堆積物をかき乱さず採取するために開発された採泥器（堆積物採取装置）。海底面にゆっくりとパイプを突き刺して乱れの少ない堆積物試料を柱状に採取する。

＊＊タービダイト：混濁流から堆積した堆積物。地震だけでなく、洪水や大波などでも形成される。

● プレス発表

2011 年 10 月 20 日「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震による海底の破壊と土砂の堆積」

● この研究に使用した堆積物を採取した航海は、東京大学大気海洋研究所が 2006 年度から開始した日本財団助成事業「新世紀を拓く深海科学リーダーシッププログラム」の一環として行われました。

地震と海底

東北地方太平洋沖地震は三陸沖の海底を震源として発生したため、もっとも大きな地形的・地質的な変動は海底に残されていると考えられます。しかし、その詳細は必ずしも明らかではありません。この地震によってどのような変化が海底で生じたかを明らかにすることは、今後の日本周辺での地震の研究と地震による災害の軽減にとても重要です。

堆積物からわかること

東北地方の仙台沖～大槌沖の水深122 m～5,500 mの13地点でマルチプルコアラー*によって海底堆積物試料（コア）を乱れのない状態のまま柱状に採取しました。そのコアを産総研において肉眼、X線CT装置、透過X線画像撮影装置などを用いて観察したところ、13地点のうちの12地点で地震に伴い発生した海底崩壊や津波によって形成されたと考えられるタービダイト**がコア表層部にあることを確認しました。もっとも厚いタービダイトは大陸斜面下部の水深5,500 mから採取したコアに認められ、約25 cm長のコアのすべてがタービダイトでした。

仙台沖の水深122 mから採取したコアには、厚さ約11 cmのタービダイトの下位に厚さ約5 cmの破壊された堆積物を確認しました（図1）。この破壊された堆積物には、より下位の底生生物によってかき乱された部分とは異なり、縦方向の筋状の割れ目があります。これは地震の強い揺れによって海底が壊されたため作られた構造であると考えられます。このような大きな地震動による海底の破壊はこれまでに1993年北海道南西沖地震の際に報告されているほか、東南海地震の震源域である熊野沖でも見つかっています。

また、今回の震源近くの水深893 mから採取したコアのタービダイトには複数の侵食面が認められ、複数回の混濁流の流下があったことが示唆されます（図2）。これらのことから、混濁流を発生させる海底斜面の崩壊が多くの場所で発生したものと考えられ、今回の地震による海底の擾乱が震源域の広域で起こったこと、そして海底の震動が極めて大きかったことを示しています。

今後の予定

今後はこの海域からより長い柱状の海底堆積物を採取して、その中に残された地震性タービダイトの堆積年代を決定していくことで、長期間にわたるこの海域での地震発生履歴を解明していく予定です。

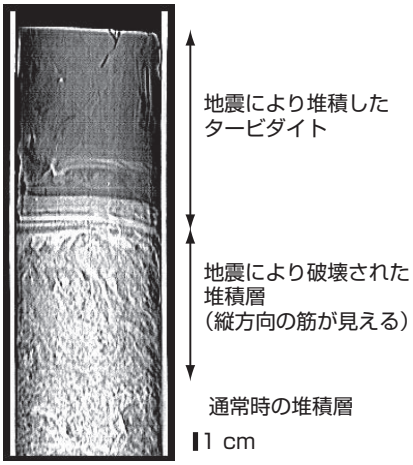


図１　仙台沖の海底から採取された堆積物コアの透過 X 線画像

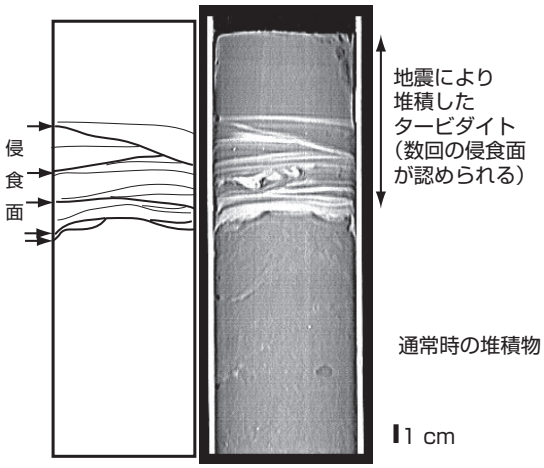


図２　震源に近い海底から採取された堆積物コアの透過 X 線画像

高圧水素ガス用ゴムシールの非破壊検査技術

内部き裂の早期検知を可能にする定量的評価方法を確立

国際公開番号
WO2011/115261
(国際公開日：2011.9.22)

研究ユニット：

水素材料先端科学研究センター

適用分野：

- 水素エネルギー
- ゴム製品
- 非破壊検査

関連情報：

- 参考文献

J. Yamabe *et al.*: *Polymer Testing*, 30 (1), 76-85 (2011).

J. Yamabe *et al.*: *SAE International Journal of Materials & Manufacturing*, 2 (1), 452-460 (2009).

知的財産権公開システム（IDEA）は、皆様に産総研が開発した研究成果をご利用いただくことを目的に、産総研が保有する特許等の知的財産権を広く公開するものです。

IDEA
産総研が所有する特許のデータベース
http://www.aist.go.jp/aist-idea/

目的と効果

日本のエネルギー自給率は約4 %と低いことに加え、CO_2削減や原発事故後の電力供給不足が叫ばれる中、いっそうの水素エネルギー利用の実現が期待されています。水素機器に利用する水素ガス圧力容器や配管にはゴムシールが利用されていますが、水素ガスの高圧化によりゴムシールに内部き裂が生じ、ガス漏洩をきたすことがあります。この発明の技術は、アコースティックエミッション(AE) 法を用いて、ゴムシールの内部き裂をあらかじめ測定したデータと比較し、き裂進展を把握することで、内部き裂によるガス漏洩を非破壊で見つけだすものです。

技術の概要

AE 法とは、き裂や塑性変形が生じたときに発生する弾性波（AE 波）を電気信号に変換して解析する非破壊検査法です。プラスチックやゴムなどの有機高分子材料のき裂検知に AE 法を適用することで、ゴムのき裂進展を把握するものです。図 1 は圧力サイクル試験とガス漏洩量の比較例です。図 2 は、高圧水素ガス中に曝露して内部き裂が発生した透明なゴム O リング（線径 3.53 mm×内径 11.9 mm）の AE 信号の事象数（N）と振幅（V）の関係を示しています。AE 信号の N-V 関係は、べき乗で近似でき、内部き裂損傷が激しいほど右上にシフトしています。このような AE 信号の N-V 関係の変化を捉えることによって、ゴムの内部き裂損傷を定量的に評価できました。

発明者からのメッセージ

ゴムシール内部で発生したき裂が進展して表面に達すると、著しいガス漏洩が生じます。安全性の面から、内部き裂の早期検知は不可欠です。ゴム中を伝播する AE 波の減衰は金属材料と比べて大きいですが、図 2 のように AE 信号を計測し、N-V 関係からゴムの内部き裂損傷を定量的に評価できます。また、この技術は実用上重要なカーボンブラックやシリカを充填したフィラー充填ゴムにも適用できます。

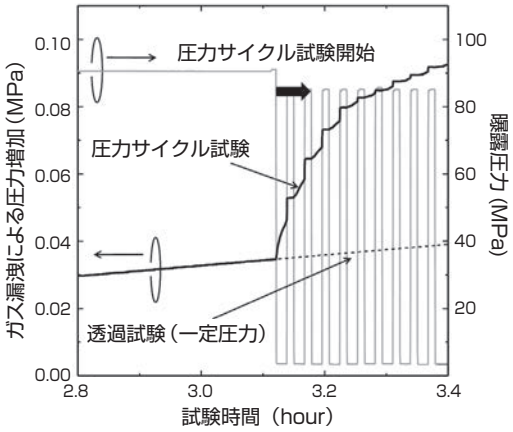


図1　圧力サイクル試験と透過試験におけるゴムOリングを透過するガス漏洩量の比較（水素ガス圧力90 MPa、温度100 ℃）
圧力サイクル試験では、ゴムOリング内部にき裂が発生し、透過試験時に対してガス漏洩量が増大する。

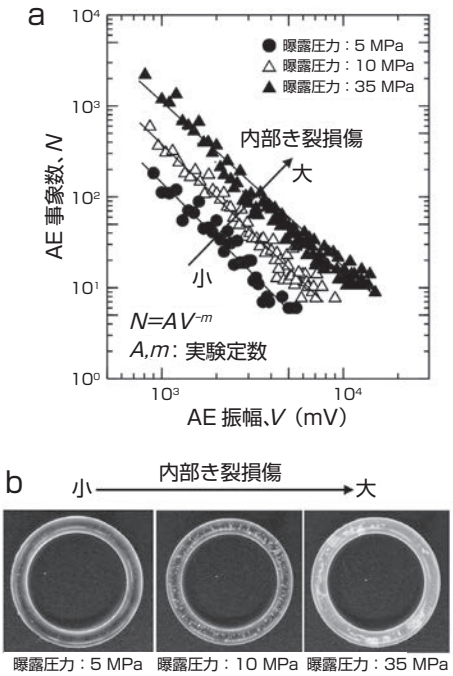


図2　高圧水素ガス中に曝露した透明なゴムOリング（線径3.53 mm×内径11.9 mm）の減圧後のAE信号(a) と内部き裂発生状況 (b)
AE信号の事象数（N）と振幅（V）の関係は、べき乗（m≈2）で近似でき、曝露圧力が5 MPaから35 MPaに増加すると内部き裂損傷が激しくなり、1桁程度AE事象数が多くなる。

グラフェン透明導電膜の低温・高速な合成

プラズマCVD法の適用で工業的量産プロセスを実現

国際公開番号
WO2011/115197
(国際公開日：2011.9.22)

研究ユニット：

ナノチューブ応用研究センター

適用分野：

- タッチパネル、液晶パネル、太陽電池、有機 EL などの透明電極
- フレキシブル導電膜

関連情報：

- 参考文献

J. Kim *et al.*: *Plasma Sources Sci. Technol*, 19, 015003 (2010).

J. Kim *et al.*: *Appl. Phys. Lett.*, 98, 091502 (2011).

目的と効果

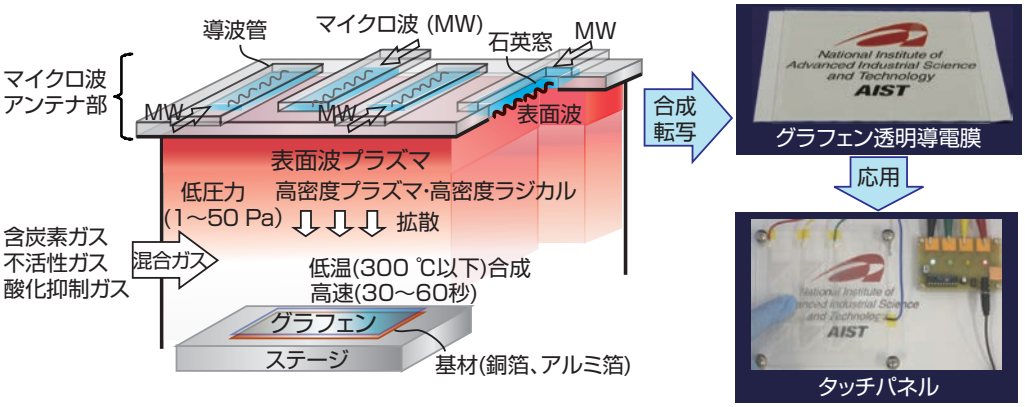
グラフェン膜は高い光透過率と導電性を持っているため、次世代の透明導電膜としての利用が期待されています。しかし、これまでの熱 CVD 法によるグラフェン膜の合成は、1,000 ℃に近い高温プロセスであり、かつプロセス時間が長いという課題が残っており、量産プロセスへの適用が困難でした。この技術は、マイクロ波表面波プラズマ CVD 法によるグラフェン膜の合成を実現しており、低温（300 ℃以下）、かつ短時間（30 ～ 60 秒）でグラフェン膜を製造することができます。工業的にとても有利なグラフェン膜の合成手法です。

技術の概要

図に示すように、開発したプラズマ CVD によるグラフェン透明導電膜の合成法では、含炭素ガスと不活性ガスからなる混合ガスに、基材表面の酸化を抑制するための酸化抑制剤を添加ガスとして加えたガス雰囲気中の放電容器にマイクロ波パワーを導入し、表面波プラズマを生成させます。このプラズマを用いることにより銅箔（または、アルミ箔）の基材表面上にグラフェン膜を低温かつ高速で形成することが可能となりました。

発明者からのメッセージ

開発したグラフェン膜合成用表面波プラズマ CVD 法では、プラズマ生成のためのマイクロ波アンテナ部はマルチアンテナ式となっています。このため、アンテナの数を増やすことでグラフェン形成領域の大面積化が可能です。現在、この技術を活用して大面積グラフェン膜の連続生産装置を開発しております。



マイクロ波表面波プラズマCVD法によるグラフェン膜の合成（左）。合成されたグラフェン膜は転写などのプロセスを経てタッチパネルなどの透明導電膜として応用される（右）。

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遠慮なくご相談下さい。

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@m.aist.go.jp

薄膜材料の熱拡散率と界面熱抵抗の測定方法

熱的性能評価の効率性・信頼性向上によりデバイス材料開発に貢献

竹歳 尚之
たけとし なおゆき
n-taketoshi@aist.go.jp

イノベーション推進本部
国際標準推進部
標準企画室
室長
（つくばセンター）

入所以来、薄膜の熱物性計測技術の開発と計量標準の構築に取り組んできました。最近は国際標準推進に取り組んでいます。新しい技術が社会に受け入れられるようにするには、研究者は論文発表のみならず、社会ニーズを見ながら、特許化、ベンチャー起業、標準化など、使えるツールはすべて使う姿勢が必要であると最近特に強く感じています。

関連情報：

● 参考文献

[1] 竹歳 尚之：*産総研 TODAY*, 3(11), 13(2003).

[2] 八木 貴志：*産総研 TODAY*, 10(11), 17(2010).

[3] 八木 貴志：*産総研 TODAY*, 8(5), 31(2008).

● 共同研究者

八木 貴志（産総研）

● 用語説明

＊サーモリフレクタンス：物質の反射率が温度により変化する現象。反射率変化の大きさは金属において１Ｋあたり１万分の１から10万分の１程度である。

＊＊ SI トレーサブル：測定器が標準器により校正され、最終的に国家標準すなわち国際単位系（SI）にたどり着けることが確かめられていること。

標準化の背景

私たちの日常で使われるメモリー、ディスプレイ、LEDなどのエレクトロニクスデバイスは、厚さ数十ナノメートルから数百ナノメートルの薄膜が積層されて作られています。これらのデバイスでは発熱の制御で性能や寿命が決まるため、材料である薄膜そのものの熱伝導率や熱拡散率などの熱物性や薄膜界面の熱抵抗の評価が、デバイスの熱設計のために必要とされています。しかし、これまで企業の研究開発の場において薄膜材料の熱物性値を測定することは簡単ではありませんでした。

JISの制定と計量標準の取り組み

産総研は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の標準化調査研究事業を受託し、2005年度から実用測定器による薄膜の熱拡散率と多層膜の界面熱抵抗を測定する手法を研究してきました。その成果として2011年12月にJIS R1689「ファインセラミックス薄膜の熱拡散率の測定方法−パルス光加熱サーモリフレクタンス法」とJIS R1690「ファインセラミックス薄膜と金属薄膜との界面熱抵抗の測定方法」が制定されました。

この二つの規格にある測定の手順と解析方法を用いることで、さまざまな薄膜材料の熱拡散率や界面熱抵抗が評価できるようになり、新素材の評価や新たなデバイスの開発に寄与します。

これらの規格は、産総研が開発を進めてきたパルス光加熱サーモリフレクタンス*法と呼ばれる計量標準の技術[1]が基礎となっています。これは、単層膜または3層膜（両側は金属膜）を瞬間的に加熱し、加熱された面と反対側の面の温度上昇を高速に測定する手法です（図1）。JIS規格には、本測定手法によって単層膜の熱拡散率を測定する手順と、3層膜の界面熱抵抗を測定する手順が記載されています。

また、産総研では、パルス光加熱サーモリフレクタンス法をもとにした実用測定器の開発[2]を行うとともに、この実用測定器を校正するための標準薄膜（RM1301-a）の頒布[3]を行っています。今回制定されたJIS規格は、わが国の計量標準にトレーサブル**な測定結果を得るためのツールとしても重要な役割を果たしています（図2）。

将来の展望

計測技術開発、計量標準の供給、実用器開発そして標準化を一体的に進めることで、薄膜の熱物性分野に対する包括的な計測体系を構築しました。今回のJIS規格は、対象がファインセラミックス薄膜ですが、基本技術自体は多様な薄膜にも適用可能です。今後は対象範囲を広げ、ISOなどの国際標準化を推進し、広く企業のR&Dに寄与していきたいと思います。

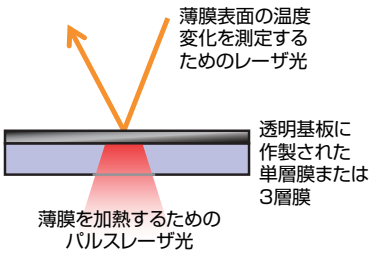


図１ パルス光加熱サーモリフレクタンス法の原理

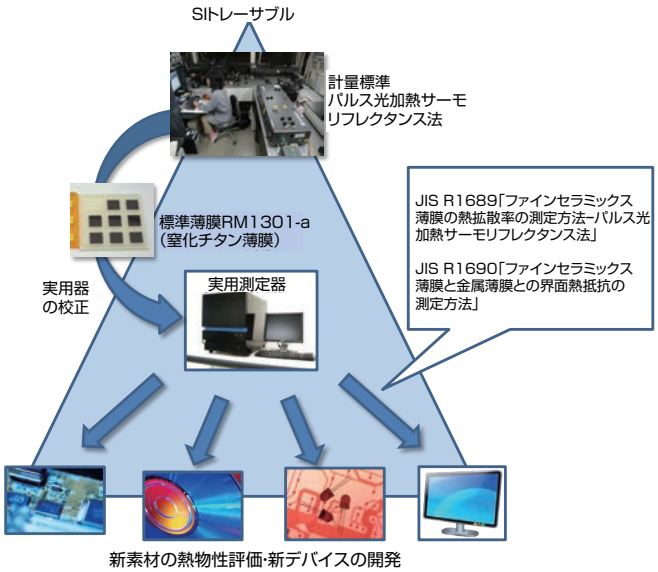
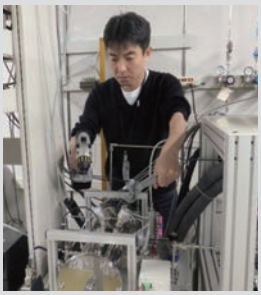


図２ 計量標準と JIS 規格

世界トップレベルのガス中微量水分標準

他国の標準との比較で確認された国際的同等性と高い信頼性



阿部 恒
あべ ひさし
abe.h@aist.go.jp

計測標準研究部門
温度湿度科
湿度標準研究室
研究室長
（つくばセンター）

入所以来、窒素ガス中微量水分の測定標準と計測法に関する研究および開発に取り組んできました。今後は研究の対象を窒素以外のガス種にも広げるとともに、中・高濃度領域での湿度に関する研究・開発にも取り組んでいきたいと考えています。

微量水分計測の社会ニーズと問題点

半導体デバイスや二次電池の製造分野では、材料ガスや雰囲気ガス中に残留する水分が製品の性能と歩留（ぶど）まりに大きな影響を与えるため、ガス中微量水分の計測が重要な課題となっています。そのため、それらの製造分野では、さまざまな種類の微量水分計が使われていますが、計測器を校正する上での根幹となる微量水分標準が最近まで未整備だったため、信頼性の高い計測結果を得ることが難しい状況が長年続いていました。近年になって、日本を含むいくつかの国で微量水分標準の整備が進み、その結果計測の信頼性が格段に向上しました。しかし、それらの標準は国ごとに個別に開発・管理されている状況にあり、他国の標準との同等性が確認されていないという問題がありました。

国際的同等性

各国で確立された微量水分標準の国際的同等性を確認する目的で、予備的な国際比較（パイロット比較）が2007年にスタートしました。これは微量水分領域（<1000 nmol/mol）で行われた世界で初めての国際比較であり、これには英国物理学研究所（NPL）、ドイツ物理工学研究所（PTB）、米国標準技術研究所（NIST）と産総研・計量標準総合センター（NMIJ）の4つの国立標準研究機関が参加しました。この比較では、微量水分領域でも再現性・安定性のよい測定ができるキャビティリングダウン分光法に基づく計測器が比較用仲介器として採用されています。2010年にすべての実験が終了し、2011年には報告書が作成されました。この比較によって、各国の微量水分標準の国際的同等性が不確かさの範囲内で確認され、発生可能な微量水分量の最小値および不確かさの観点から、NMIJの微量水分標準が世界トップレベルにあることも確認できました。

今後の展開

今回の国際比較は欧州国家計量標準機関協会が主催するパイロット比較でしたが、その結果を踏まえて、今後は国際度量衡委員会のもとで行われる基幹比較*の実施に向けた議論が活発化すると考えられます。そのような議論にも積極的に参加し、基幹比較の実現に向けて協力していく予定です。そして基幹比較に参加することで、NMIJの微量水分標準の信頼性をさらに高め、ほかの多くの国々にもそれを承認してもらい、世界的にも質が高いと認められた確かな標準を国内に供給していくことで、製品製造や科学の分野で行われている微量水分計測の信頼性の向上に貢献していきたいと考えています。

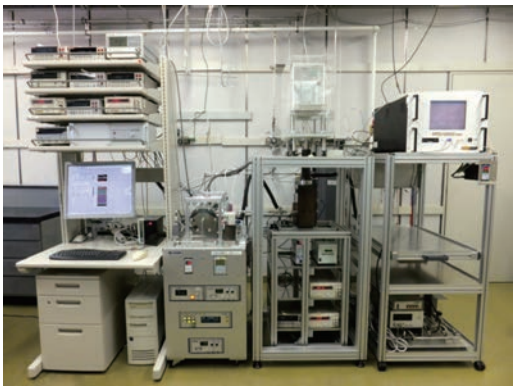


図１ ガス中微量水分の標準発生装置

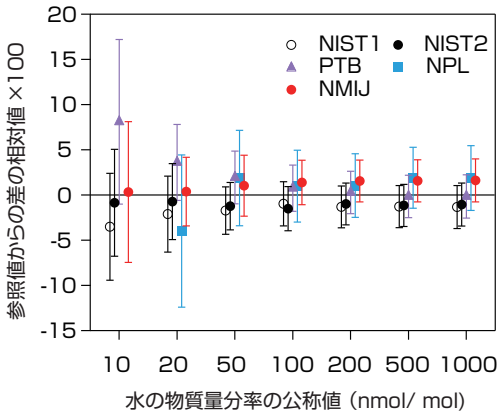


図２ 国際比較の結果
NIST1 と NIST2 は国際比較を行っている期間内での最初と最後の測定結果をそれぞれ表す。それらの差が不確かさに比べて十分小さいことから、期間内における比較用仲介器のドリフトは無視できることがわかる。

関連情報：

● 参考文献

[1]H. Abe : *Int. J. Thermophys.* (in press).

[2]H. Abe and K. M. T. Yamada : *Sens. Actuat. A*, 165, 230-238 (2011).

[3] 阿部 恒 : *Synthesiology*, 2(3), 223-236 (2009).

[4]P. J. Brewer *et al.*: *NPL REPORT AS 59* (2011).

● 共同研究者

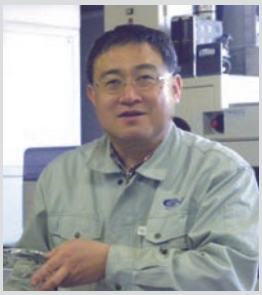
天野 みなみ、北野 寛（産総研）

● 用語説明

＊基幹比較：各国の国家標準の同等性を確認する比較試験で、国際度量衡委員会の下に設置されている各計量分野の諮問委員会および地域計量組織が実施しています。

燃焼排出ガスからのCO_2回収システムの開発

施設園芸栽培での生産性向上とCO_2排出削減にむけて



鈴木 正哉
すずき まさや
masaya-suzuki@aist.go.jp

地圏資源環境研究部門
地圏化学研究グループ
主任研究員
（つくばセンター）

1996年に旧名古屋工業技術研究所に入所して以来、天然に存在する鉱物を基に、省エネ技術・地球温暖化対策・廃棄物処理に関する研究を行ってきました。地球表層における元素の循環と物質の変化および安定性の観点から、省エネや環境保全に役立つ素材の開発を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

月村 勝宏、前田 雅喜、犬飼 恵一、小塚 奈津子、鈴木 智恵子、酒寄 英里、永好 けい子（産総研）

研究の背景

イチゴやバラなどのビニールハウスでは、日の出から光合成が行われる時間帯に、大気中濃度の約3倍のCO_2（1000 ～ 1200 ppm程度）を供給すると、収量が約2 ～ 3割増加するとされています。そのため、現在、施設園芸栽培ではCO_2供給装置を使用し、灯油や重油などの化石燃料を燃焼させてCO_2を供給しています。その一方で、冬季の栽培には、夜間の低温により作物が傷まないように、暖房用に加温機を使用し、灯油や重油を燃焼させています。この研究では、夜間暖房のために用いる加温機から発生する排出ガスからCO_2を回収・貯留し、翌朝以降に、回収したCO_2をビニールハウス内に供給するシステムの構築に取り組んできました。これより、昼間に潤沢なCO_2をビニールハウス内に供給できるだけでなく、余分な石油燃料が不要になるため燃料費の削減とCO_2の排出削減ができます。

実証機での試験運転の開始

1. システムの概要

加温機排気中のCO_2の濃度は、10 vol％程度、排出ガスの温度は300 ℃程度です。この排気を、1）冷却器により冷却、2）ACF（高活性炭素繊維）ユニットでSOxとNOxを、除湿機で水蒸気を除去し、3）吸着塔内の吸着材中に排出ガスを通気し、CO_2を吸着させます。また、翌朝以降にCO_2を脱着する際は、除湿した外気を吸着塔に通気します。脱着した数～ 10 vol%程度の濃度のCO_2を植物近辺のパイプより供給します。供給時の植物周辺のCO_2濃度はセンサーと連動した自動管理により、1000 ppm ～ 1200 ppmに保つことができます。

2. 試作実証機の作製

2011年秋に実証機を試作し、奈良県農業総合センターと、（独）農業・食品産業技術総合研究機構・東北農業総合センターで、実証試験を行っています。試作機には、NOx、SOx除去用としてすでに製品化されているACFユニットを用い、除湿機も家庭用に販売されているデシカント空調機を使用するなど、将来の製品化に向けた低コスト化を進めています。

将来への展望

燃料費の低減とともに装置価格をおさえることにより、品質向上と収量増による農業経営上の収益性向上を目指しています。

また、CO_2の脱着には吸着材中の通気のみによる物理的吸着法を用いて、加圧や高温環境が不要で、メンテナンスが簡単なシステムの構築を目指しています。

そして、大気中に未利用のまま放出されているCO_2を再利用することで、環境への負荷の軽減が図れると考えています。

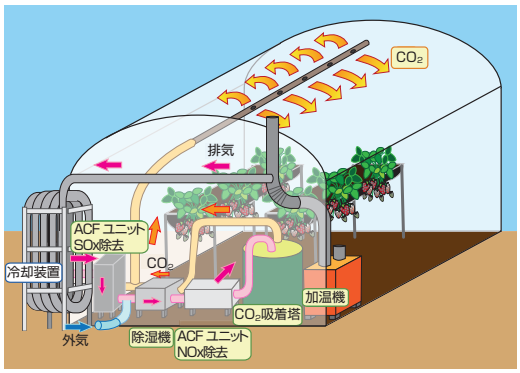


図１ CO_2 供給装置概略図

図２ CO_2 供給試作実証機

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29回）

人や物との出会いを新しい知見や価値の創造に結びつける

イノベーションコーディネータ　佐々木（ささき） 義之（よしゆき）

コーディネータへの道

1979年に産総研の前身の一つである旧公害資源研究所に入所して以来、基本的には専門分野である環境・エネルギー関係の研究に携わってきました。2008年5月にNEDO研究開発推進部のプログラムディレクター（「産業技術研究助成事業」いわゆる若手グラント担当）を拝命し、ライフサイエンスやナノテクノロジー、情報通信など、専門分野以外のさまざまな研究テーマに接する機会を得ました。2010年5月からは中国センター所長代理兼イノベーションコーディネータに、2012年4月からは専任のイノベーションコーディネータに就任し、産総研の中国地域におけるイノベーションハブとしての機能強化と個別テーマの発掘に取り組んでいます。

コーディネータとしての視野の拡大

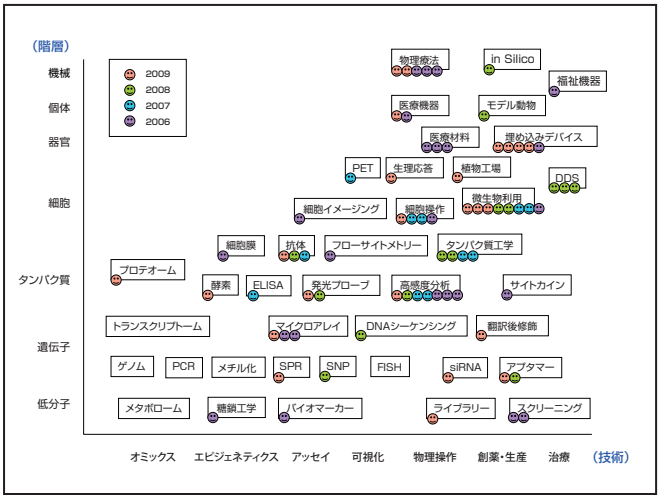
NEDOでは若手グラントへの応募書類を中心に2年間で1,000件以上の提案書を読みました。専門分野以外の提案書を読み込むには、まず専門用語を知ることから始めて、最新の研究の方向性を把握する必要があります。とにかく提案書の数が多いので、各分野の技術的なトレンドを概観するために、各研究テーマの中で用いられている「技術」とその「適用分野（階層）」とを縦軸と横軸にして、それらのマトリックス的な分布を見る、というやり方を考えてみました。例えば、2006年から2009年にかけてライフサイエンス分野で採択されたテーマに最も適切と思われるキーワードを割りつけ、そこで用いられている技術とその適用対象にしたがってプロットしてみると、図1のようになります。この図から、物理操作や創薬技術をタンパク質や細胞レベルで開発するテーマが比較的多く採択されている、というようなことがわかります。

コーディネータとしてのパッション

中国産学官連携センターでは、さまざまなバックグラウンドを持ったイノベーションコーディネータや連携主幹の個人的なネットワークを活かすとともに、1+1を3や4にするチームとしての連携活動を心がけています。そのため、東広島市への移転当初はハチの巣状に孤立していた事務机を、コの字型に配置していつでも打ち合わせができるようにしました。

対外的な活動としては、ものづくりに関連する中小企業などの立地が比較的多い中国地域にあって、産総研による地域貢献を強化するための仕組みの一つとして、「産総研中国センター友の会（産友会）」を立ち上げ、メールマガジンを発行するなどの活動を開始しました。また、中国地域の各公設研と連携して、各県の中小企業のニーズを定期的に把握する試みや、具体的なテーマに基づいて企業や公設研と産総研の研究者とを橋渡しする研究会を立ち上げ、外部資金への応募を支援する活動を展開しています。

研究でも連携活動でも、「人や物との新たな出会いを既知の物や既存の物にうまく結びつけられたときに物事が前に進む」という気がしています。今後は、企業訪問やマッチングイベントを通してできるだけ多くの出会いを図るとともに、これまで培ってきたアイデアや経験をいろいろな分野での連携活動に活かすことができればと思っています。



ライフサイエンス分野の採択テーマ（2006～2009年）

イノベーションコーディネータ室にて

このページの記事に関する問い合わせ：中国産学官連携センター　http://unit.aist.go.jp/chugoku/col/sangaku.html

社会的取り組み 25

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。

気仙沼～絆～プロジェクト

東日本大震災での仮設住宅は、高齢者の入居率がとても高く、また、異なるコミュニティーが集まっており、阪神淡路大震災でも大きな問題になった「生活不活性病」さらには「孤独死」への対応が必要と言えます。

そこで産総研では、20年後の超高齢社会への布石として、仮設住宅での人のつながり（コミュニティー）をモデル化し、さらには社会を活性化する技術について、仮設住宅に入り込みながら研究を行う「気仙沼～絆～プロジェクト」を2011年10月にスタートさせました。

産総研職員が住み込みながら支援技術を実装するため、仮設住宅自治会・住民などや、技術をもつ企業などとの関係を密にとりながら、1月28日に気仙沼市五右衛門ヶ原仮設住宅脇にトレーラーハウス拠点をオープンしました。

このプロジェクトでは、居住支援技術、エネルギー支援技術、移動支援技術、情報支援技術、ライフケア技術から得られる情報を、トレーラーハウス拠点に集約し、仮設住民の活動レベルを評価することで、仮設住民の生活不活性病を防ごうと考えています。

また、ここで得られたデータやノウハウは、来るべき日本の超高齢化社会におけるスマートコミュニティーを形成する際にとても重要な知見になると考えています。

2012年1月28日にオープンしたトレーラーハウス拠点

トレーラーハウス拠点内での産総研ロボットの活躍

日米研究協力ワークショップについて

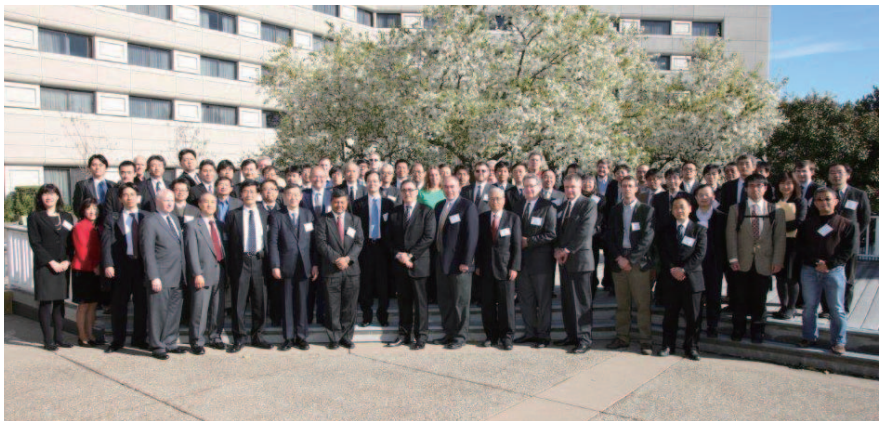
報　告

2012年2月13日～15日に、米国カリフォルニア州プレザントンにて、日米研究協力ワークショップが開催されました。

新しいクリーン・エネルギー技術の開発をはじめとする環境・エネルギー分野の共通課題の解決に向け、日米両国が研究協力を通じてともに取り組むことを目的としたワークショップです。

第一部では、米国エネルギー省関連機関ARPA-Eのマジュンダール長官と経済産業省中西審議官による基調講演の後、今後の研究協力の方向性、可能性について広く議論しました。第二部では、産総研と米国の研究者による日米クリーン・エネルギー研究協力プロジェクト成果報告会が行われました。そして第三部では、共催機関であるローレンス・リバモア国立研究所（LLNL）のラボツアーが実施されました。LLNLと産総研は2009年5月に包括的研究協力覚書を締結しており、これまでにも研究者の交流などが行われてきています。

いずれのセッションでも、80名近い参加者による活発な議論と意見交換が行われました。日米研究協力体制のさらなる拡大と発展が期待されます。



日米研究協力ワークショップ集合写真

nano tech 2012 出展報告

報　告

第11回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2012）は、2012年2月15日～17日に東京ビッグサイトで開催され、22ヵ国・地域、510（うち海外177）企業・団体の出展があり、盛況のうちに終了しました。今回からライフ応用分野が新カテゴリーとして加わり、医療・食品なども含め広範囲にわたってナノテク応用製品が紹介され、震災後1年に満たない状況の下、3日間で45,024人の来場者を数えました。

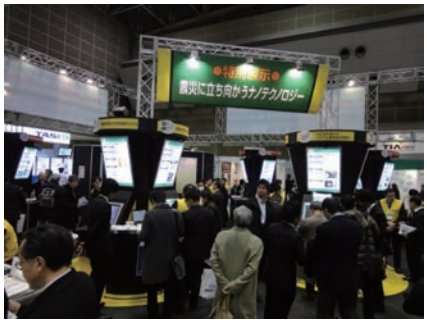
産総研ブースは「まもる、はかる、つくるナノテクノロジー」というコンセプトで、特別展示と一般展示コーナーを設け、2011年の大震災をはじめさまざまな災害からの復興と新たに生まれた社会課題に焦点を当て、産総研の短・中期的なナノテクノロジーに関する研究開発成果を展示しました。

特に特別展示コーナー「震災に立ち向かうナノテクノロジー」では、除染や線量測定などの取り組みを中心に8課題、一般展示では「レアメタル問題に立ち向かう」、「安全・安心な社会を実感する」、「高齢化社会を手助けする」、「省エネ・低炭素化社会へシフトする」のカテゴリーで18課題を紹介しました。さらに来場者がわかりやすいよう、ブースやパンフレットデザインを工夫し、多数のお客さまを迎え入れました。一方、ブース内で催したプレゼンテーションでは、立ち見や予定時間を超えても質問する聴講者がおられ大盛況でした。

産総研は、吸着剤を用いた効率的な放射性物質の除染、小型放射線線量計など震災からの復興をテーマとする研究成果を展示した点が高く評価され、昨年に続き「nano tech大賞2012」の「特別賞」をいただきました。

なお、今回の展示内容については、下記URLからご覧いただけます。
http://www.aist.go.jp/pr/nanotech2012/index.html

産総研ブースの外観



産総研ブース内の特別展示風景

nano tech 大賞 2012 表彰式

平成23年度「産総研イノベーションスクール」5期生修了式

報　告

平成20年度に開設した「産総研イノベーションスクール」の5期生32名（ポスドク22名、大学院生10名）を送り出す修了式を、理事長および副理事長（スクール長）出席のもと2012年3月15日に行いました。来賓として、経済産業省大学連携推進課より能見利彦 産学官連携推進研究官および（株）日本触媒 有吉公男所長をお迎えしました。

理事長、副理事長（スクール長）からは、世界的に活躍している産総研出身の先輩研究者の例を紹介し、広い視野とチャレンジ精神を持って日本のイノベーションを担ってほしいとスクール修了生を激励しました。

能見様からは「当事業を高く評価しており、引き続き応援していきたい」、有吉様からは「人材育成はもとより就業にも結びつくすばらしい制度である」とのお言葉とともに、スクール生の活躍を期待するお言葉をいただきました。

スクール生からは、ほかでは得がたい1年の経験を振り返りつつ感謝を述べ、今後もスクールで築いた人間関係を大切にし、各々の現場で活躍していきたい、と決意表明がありました。

修了式後の集合写真

駐日インド大使の産総研来訪、シンポジウム開催

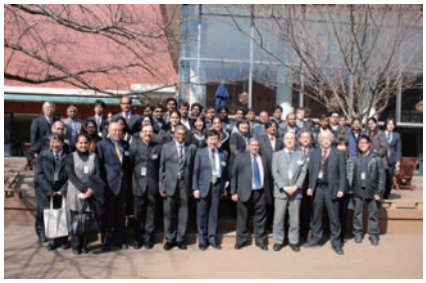
報　告

2012年2月21日、在京インド大使館アロック・プラサード大使の産総研つくばセンターへの訪問を機に、本年は日印国交60周年の年にあたることもあり、NPO法人在日インド人科学者協会（ISAJ）との共催により、科学技術に関するシンポジウムを開催しました。

産総研には10人程度のインド人研究者と20人程度の招聘研究員が在籍していますが、シンポジウムには産総研に在籍するインド人研究者だけではなく、日本人研究者も含め、つくば近郊の研究機関からも多くの参加者が集まりました。

シンポジウムでは、小野副理事長が歓迎のあいさつをし、プラサード大使には日印科学技術協力の重要性について講演していただきました。続いて在京インド大使館シヴァジ科学技術参事官よりインドの研究所、大学の最新の活動内容など、さらに、国際部作田部長よりインドとの研究協力の概要などの説明がありました。

また、物質・材料研究機構および筑波大学から、国際交流を担当する関係者に、それぞれ国際連携とインドに対する期待および大学の国際化に関してスピーチしていただきました。短い時間ではありましたが、日印科学技術協力の発展に向けてとても有意義なシンポジウムとなりました。



前列右３番目からプラサード大使、湯元理事

第８回日本学術振興会賞を受賞

報　告

2012年2月27日に日本学士院において、第8回日本学術振興会賞の表彰式が行われ、産総研ナノチューブ応用研究センター 末永 和知 上席研究員が同賞を受賞しました。

日本学術振興会賞は、創造性に富み優れた研究能力をもつ若手研究者を顕彰し、その研究意欲を高め、研究の発展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平成16年度に創設したものです。

【受賞対象】電子顕微鏡による単分子・単原子の観察および分析

【受賞理由】末永上席研究員は、電子顕微鏡の低加速化・低収差化・高感度化・低損傷化など多くのハードウエア技術の開発に加え、高速な動的観察を可能とするソフトウエア開発をとおして、単分子・単原子を可視化するための電子顕微鏡観測技術を確立しました。さらに、単分子・単原子からの分光計測を世界に先駆けて開拓するなど、この分野の発展に多大な貢献をしました。

末永上席研究員の業績は、世界をリードする革新的な低損傷・高分解能電子顕微鏡技術を開発し、これまでの技術では達成できなかった個別分子の動的観察を可能にしたものです。その波及効果は大きく、さらなる発展が大いに期待されます。

豪州 CSIRO との MOU 再延長およびワークショップ開催

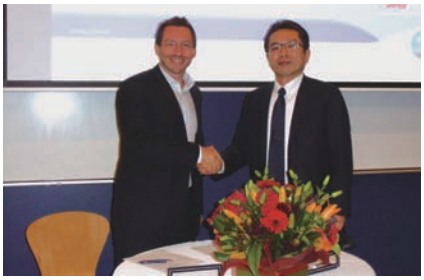
報　告

2012年3月5日および6日、瀬戸理事と産総研関係者の20名は、包括的研究協力覚書（MOU）を締結している豪州最大の国立研究機関である豪州科学産業研究機構（CSIRO）を訪問し、ブリスベンにおいてMOU再延長の調印式とワークショップを開催しました。

ワークショップでは、環境・エネルギー分野、地質分野、ライフサイエンス分野などを中心として意見交換を行い、さらに両機関の特有なイノベーション推進戦略・広報活動についても情報交換を行いました。

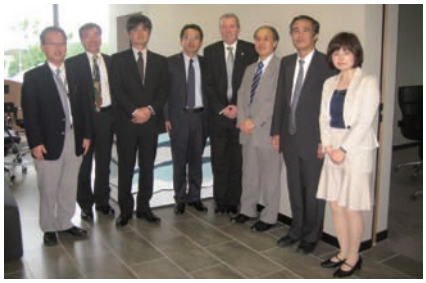
また、それに先立ち2日にキャンベラで、グローバル二酸化炭素分離・回収・貯留研究機構（GCCSI）を訪問し、産総研の二酸化炭素回収・貯留研究の一層の推進を図るためにGCCSIメンバー加盟に向けた意見交換を行いました。

（参考）GCCSIについて：2008年のG8洞爺湖サミットにおいて、CO_2回収・貯留（CCS）を推進する国際的な組織（GCCSI）を豪州政府が中心となり設立した。



包括 MOU 延長調印式にて
CSIRO Dr. Rodney Bloom（Executive Director, Development）と瀬戸理事

ワークショップでの集合写真



GCCSI にて
右から４番目から Mr. Barry Jones（General Manager）、瀬戸理事

国立研究機関長協議会 平成23年度共通問題研究会の開催

報　告

国立研究機関長協議会（以下「国研協」）は、国立研究機関相互の連携の強化、研究環境の向上などを目的として1968年に設立された任意団体であり、産総研は2011年度、国研協の代表幹事を務めました。

国研協では毎年、会員機関の共通の課題を取り上げて意見交換を行うシンポジウム「共通問題研究会」を開催しており、2011年度は2月22日にKKRホテル東京において、「我が国の研究開発力強化のための国立研究機関等の役割」をテーマとして開催しました。

当日は、会員機関の機関長を中心として100名が参加し、東京大学の濱田純一総長、および社団法人日本経済団体連合会の河村隆副会長による基調講演と、各界有識者によるパネルディスカッションが行われました。パネルディスカッションでは、第4期科学技術基本計画における公的研究機関への期待、震災等の危急時における公的研究機関の果たすべき役割、グローバル化・ボーダレス化の時代における産学官の連携への期待、などについて意見交換が行われました。

シンポジウムの様子

中国科学院上海マイクロシステム情報通信技術研究所との国際共同研究契約締結、調印式開催

報　告

中国科学院上海マイクロシステム情報通信技術研究所（SIMIT-CAS）と産総研太陽光発電工学研究センターの国際共同研究契約について、契約内容に両者が合意に達し、2012年2月22日、SIMIT-CAS王曦所長を産総研つくばセンターにお迎えして、調印式を行いました。

この共同研究は、中国における太陽電池の高精度な標準測定環境の整備と、トレーサビリティの確立、また、低コストで高精度な評価技術を開発し、日中間で太陽電池の評価技術と製品表示値の標準化を推進することを目的としています。背景として、中国はすでに世界一の太陽電池生産国となっていますが、国内に統一されたトレーサビリティと第三者評価機関機能が整備されていなかったことから、開発品の標準測定を外国機関に依頼している現状があります。この共同研究により、中国における太陽電池のトレーサビリティの普及と第三者評価を、産総研と連携して進めることを目指します。

この共同研究により、大震災と原発事故以後とりわけ重要視されている再生可能エネルギーの一つである太陽光発電において、国際標準の制定の場面で日本の標準が採用されるのに有利となります。さらに、中国で日本式の評価方法が採用されることにより、大市場である中国への今後の日本製品の進出に有利に働くことが期待されます。

太陽光発電工学研究センター 近藤道雄研究センター長（左）と上海マイクロシステム情報通信技術研究所 王曦所長（右）

上海交通大学学長一行の産総研来訪

報　告

2012年2月29日および3月1日、上海交通大学の張傑学長一行が産総研を訪問され、野間口理事長との会談、および研究現場見学を行いました。

上海交通大学は中国の代表的な理工系中心の総合大学で、東洋のMITとも称され、100年以上の歴史があります。産総研との間には、バイオ（糖鎖医工学）の共同研究とMEMSの個別研究協力覚書をすでに締結済みで、特に糖鎖医工学においては、上海交通大学内に連携ラボを設置しています。さらに、産総研の強みである環境・エネルギー分野での協力関係を目指して、調査・調整が行われているところです。

理事長との会談では、張学長から、同大学は応用技術と産業化が強みで、産総研とは共通点が多く、協力の余地が十分あるとの見解が述べられ、両機関の間で共同の研究基金の創設や、定期的なワークショップの開催など、具体的な提案もされました。最後に、理事長の上海交通大学への訪問を要請されました。

研究現場見学では、すでに協力関係にある糖鎖医工学研究センターおよびMEMS、さらに張学長の専門であるレーザー物理に関係するネットワークフォトニクス研究センター、さらに関係の教授たちが環境・エネルギー分野の研究現場を視察し、連携進展に向けとても有意義な訪問となりました。

張傑学長（左）と野間口理事長（右）

スーパーグロース法によるカーボンナノチューブ合成と用途開発

ナノチューブ応用研究センター　スーパーグロースＣＮＴチーム　Futaba Don（フタバドン）（つくばセンター）

カーボンナノチューブ（CNT）は、多くの用途開発が期待される優れた物性をもっていますが、生産コストが高いため産業利用にまで至っていません。そこで、ナノチューブ応用研究センター スーパーグロースCNTチームでは、CNTの産業利用を目的として、生産コストの低減や通常の材料に比べて優れた物性を活かした用途の開発などについて単層CNT融合新材料研究開発機構（TASC）プロジェクトの一環として研究しています。産総研で開発した高効率の単層CNTの合成方法である「スーパーグロース法」がこれらの研究開発を行うための中核技術となっています。この技術により優れた科学的知見、実用性の証明、大量生産を目指した研究開発が行われています。

スーパーグロース法単層CNT合成装置の調整

フタバさんからひとこと

近年、CNTのさまざまな分野における産業利用が予測可能となり、その研究は成熟段階にあります。また、CNTの基本的な特性はすでに明らかにされていることから、大きなインパクトをもつ研究は難しくなっています。しかし、新規応用を目指した既知の特性の活用、合成方法の改善やプロセス開発などについて、研究者として私たちの創造性をさらに活かしたいと思います。また、私たちが現在取り組んでいるCNTのコスト低減に関する研究は、技術開発や社会に対する影響に対して、何ものにも代えがたい価値をもっていると考えています。

EVENT Calendar

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/

2012年5月 → 2012年6月　　4月12日現在

期間	件名	開催地	問い合わせ先
5 May			
8日	シンポジウム「グローバル化時代の研究開発とオープンイノベーション」	東京	03-6812-8685
6 June			
1日	日本ゾルゲル学会セミナー【光テクノロジーに向けた新材料開発】	東京	052-736-7233 ●
8日	シンポジウム「再生可能エネルギーとしての地中熱活用に向けた将来展望」	東京	029-862-6058 ●

● は、産総研内の事務局です。

表紙
上：マイクロ波表面波プラズマCVD法により合成されたグラフェン膜を利用したタッチパネル（p.15）
下：CO_2供給試作実証機（p.18）

産総研 TODAY
2012 May Vol.12 No.5
（通巻136号）
平成24年5月1日発行

編集・発行　独立行政法人産業技術総合研究所
問い合わせ　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@m.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。

AIST11-E00002-10

PRINTED WITH SOY INK