

産 総 研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

6

2010
June

Vol.10 No.6

特 集

02 産総研の平成22年度計画

リサーチ・ホットライン

- 10 最適なリガンドを判定するアレイシステムを開発
さまざまな抗体医薬品の精製プロセスに迅速に対応
- 11 ジルコニア電解質を用いた低温作動型燃料電池
600℃以下で運転ができ、発電密度 1 W/cm^2 を達成
- 12 ユーザーの歌い方を真似る歌声合成技術
歌うことで、より自然なニュアンスで歌声合成できる VocaListener
- 13 キャビテーション発生量の定量計測技術
超音波医療技術の発展に寄与

パテント・インフォ

- 14 光機能性表面修飾ポリエチレングリコール
非特異吸着を抑制する光制御ドラッグデリバリーシステムとして機能
- 15 表面親和性を制御したケイ酸塩ナノ構造体
超臨界流体を用いた改質

テクノ・インフラ

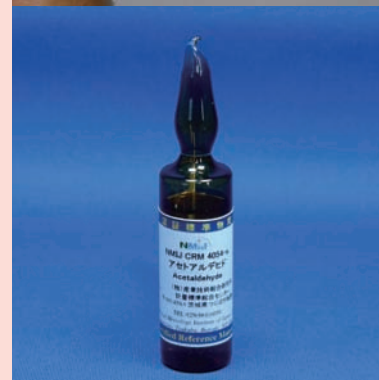
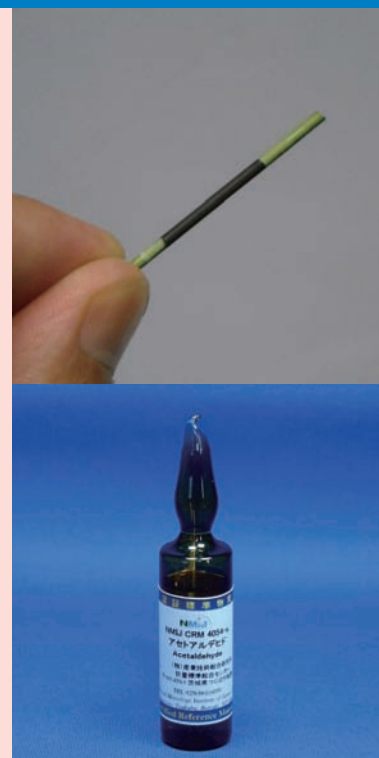
- 16 ガラスに含まれる微量金属元素の分析法の標準化
統一的な分析法によって得られる信頼性の高い分析値
- 17 ボーリングデータベースと3次元統合システムの公開
地下情報の公共財であるボーリングデータの利活用を目指して
- 18 アセトアルデヒド標準物質の開発
信頼性の高い室内環境分析のために

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6回)
中部地域への想い ～中部センターの産学官連携活動を担う者として～
- 20 産総研イノベーションスクール(第1回)
若手博士人材の育成と期待

リサーチ・トピックス

- 22 第42回 市村学術賞



産総研の 平成22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。

平成22年2月、経済産業大臣より平成22～26年度の5年間を実施期間とする中期目標が示され、産総研はその示された目標の達成に向けて、第3期中期計画をスタートさせました。

折しも昨年12月、政府は100年に一度の経済危機を100年に一度のチャンスととらえ、成長戦略で新たな需要と雇用を生み出す「新成長戦略（基本方針）」を発表しました。わが国には多くの課題があります。そしてそれらの課題は、等しく先進諸国の課題でもあります。わが国は、そのような課題を解決する「課題解決型国家」として、世界の「モデル国」になることが謳われ、それが研究開発力や企業の体質強化に直結するとされています。平成22年度は、新たな中期計画の初年度として、わが国の新成長戦略に産総研が推進する本格研究をとおして貢献する、スタート・ダッシュの年にあたります。

このため、産総研では「21世紀型課題の解決」および「オープンイノベーションハブ機能の強化」を大きな柱に、経済と環境の両立、国民生活向上などへの研究開発による貢献、新時代の産業基盤の整備、新たなイノベーションシステムの構築、イノベティブな人材養成の推進を重点項目とする計画を設定しました。

また、これら2つの大きな柱を推進するため、今までの研究ユニットを見直し、11ユニットを廃止し、6つのユニットを新設しました。また8つのユニットを再編強化し、既存の47研究ユニットを42研究ユニットとするなど、研究実施体制

の整備を行いました。なお、わが国の公的機関の責務として取り組まなければならない地質情報の整備や計量標準の設定・供給については、引き続き、現体制による研究を継続することになっています。

加えて、産学官による連携の「場」の提供や、技術移転・国際標準化等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、研究関連・管理部門を総合的に見直し、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14日と15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きます。

既に産総研は世界的な研究開発の拠点となっていますが、わが国が抱える多くの課題の解決にイノベーションで貢献するため、産総研に英知を集め、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22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/h22_plan/nendokeikaku_22.pdf



6つの研究分野の 担当理事と研究コーディネータと研究ユニット

平成22年4月1日現在

環境・エネルギー分野

太陽光発電研究センター
バイオマス研究センター
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

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



理事
矢部 彰



研究コーディネータ
大和田野 芳郎

ライフサイエンス分野

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

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



理事
湯元 昇



研究コーディネータ
松岡 克典

情報通信・エレクトロニクス分野

情報セキュリティ研究センター
ナノ電子デバイス研究センター
ネットワークフォトンクス研究センター
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

知能システム研究部門
エレクトロニクス研究部門
光技術研究部門
情報技術研究部門

社会知能技術研究ラボ



理事
金山 敏彦



研究コーディネータ
松井 俊浩

ナノテクノロジー・材料・製造分野

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

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

ダイヤモンド研究ラボ



理事
一村 信吾



研究コーディネータ
清水 敏美

標準・計測分野

生産計測技術研究センター

計測標準研究部門
計測フロンティア研究部門



理事
一村 信吾



研究コーディネータ
田中 充

地質分野

活断層・地震研究センター

地圏資源環境研究部門
地質情報研究部門



理事
山崎 正和



研究コーディネータ
佃 栄吉

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ジメント。

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



CO₂などの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、低炭素社会の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、バイオマス、風力など）を最大限に有効利用するための技術開発を行います。太陽光発電システムについては、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、電力利用の大幅な高効率化を目指して低損失で高耐圧なパワー素子・モジュールの開発を行うために、新たに先進パワーエレクトロニクス研究センターを設置しました。さらに、バイオマス燃料の品質評価などの標準と適合性評価技術을 アジア諸国で

円滑に定着させるため、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。

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、民生部門での省エネルギーのため、定置型燃料電池や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する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。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における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・サステナブルケミストリー技術の開発を行います。特に、化学プロセスイノベーションによる、ものづくり

産業や化学産業の環境負荷削減に貢献するため、新たにコンパクト化学システム研究センターを設置しました。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にかかわるシナリオなどの評価を行うとともに、CO₂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、CO₂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、ナノ材料に代表される新材料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、化学物質の最適管理手法の開発を行います。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22年度は、下に示すような、経済産業省の環境安心イノベーションプログラム、ナノテク・部材イノベーションプログラム、エネルギーイノベーションプログラム、新エネルギー技術開発プログラム、経済産業省資源エネルギー庁の省エネルギー革新技術開発事業、環境省の地球環境保全等試験研究事業など、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（環境・エネルギー分野）

■ 環境安心イノベーションプログラム（経済産業省）

- 希少金属代替材料開発プロジェクト
- バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発
- 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）

- ナノ粒子特性評価手法の研究開発
- グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発

■ 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

- 次世代パワーエレクトロニクス技術開発
- 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発
- 水素先端科学基礎研究事業
- 革新的マイクロ反応場利用部材技術開発
- セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業

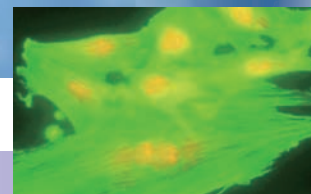
■ 新エネルギー技術開発プログラム（経済産業省）

- 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

■ 省エネルギー革新技術開発事業（経済産業省資源エネルギー庁）

■ 地球環境保全等試験研究事業（環境省）

ライフサイエンス分野



ライフサイエンス分野では、健康で安心して暮らせる健康長寿社会や、環境負荷を抑えた持続可能な社会の実現のため、新たな健康評価技術や創薬支援技術、個人に適した健康維持・増進・回復に資する技術の開発などによるライフ・イノベーションへの貢献と、バイオプロセスを用いた環境負荷低減技術の研究開発などによるグリーン・イノベーションへの貢献を目指します。

第3期中期計画の初年度に当たる平成22年度は、既存の3研究センターに加え、幹細胞の規格化、標準化および分化制御を目標とする「幹細胞工学研究センター」を新たに発足させました。また、これまでライフサイエンス分野の研究対象課題ごとに組織されていた5つの研究部門を、技術の出口で課題設定した「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」および「ヒューマンライフテクノロジー研究部門」の4研究部門に再編しました。

さらに、産総研が有する他分野との融合研究を総合的に推進するとともに、研究拠点化を進め産業界との連携を強化し

つつ、課題解決型の以下の3項目の研究開発課題に取り組んでいきます。

① 健康を守るための先進的、総合的な創薬技術、医療技術の開発

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創薬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めます。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きわめて高く、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み換え植物の作出技術の開発と密閉式遺伝子組み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。

平成22年度は、下に示すような経済産業省の健康安心イノベーションプログラム、環境安心イノベーションプログラム・エネルギーイノベーションプログラムなど、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）

■ 健康安心イノベーションプログラム

（健康バイオに関するプログラム）（経済産業省）

- 化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発
- 新機能抗体創製技術開発
- 糖鎖機能活用技術開発
- 個別化医療の実現のための技術融合バイオ診断技術開発 / 染色体解析技術開発
- 創薬加速に向けたタンパク質構造解析基盤技術開発

■ 健康安心イノベーションプログラム

（医療機器技術に関するプログラム）（経済産業省）

- iPS細胞等幹細胞産業応用促進基盤技術開発
- 内視鏡下手術支援システムの研究開発プロジェクト

■ 環境安心イノベーションプログラム・エネルギーイノベーションプログラム（経済産業省）

- 微生物機能を活用した高度製造基盤技術開発

■ 新エネルギー技術開発プログラム（経済産業省）

- バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発

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、「グリーンITを活用した知的活動の拡大による社会の活性化と安全の充実」を目指して、以下の3項目を重要な研究開発課題として掲げています。

① 省エネルギー化・省資源化・低環境負荷化という社会要請を明確に付加したグリーンITと革新デバイスの研究開発

② IT活用による安全・安心な社会生活を実現するためのディペンダブルITシステムに関する研究開発

③ 情報通信政策への貢献や情報化を妨げる問題に対処するための情報化サービスに関する研究開発

①では、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の記憶素子である垂直磁化MTJ素子の性能を向上させます。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ネットワークを実現するために、小規模光パスネットワークの実証実験を行います。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、ナノワイヤ型トランジスタの開発やLSIチップ

間光インターコネクションのための要素技術開発を行います。情報入出力機器の大面积・高密度・軽量化のために強相関電子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。

②では、生活習慣病の迅速診断のために眼底をはじめとする生体組織の高精度機能イメージングを目指して、分光分析を利用して微小な代謝情報を抽出するための基礎実験を行います。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。人間機能モデルによる生活安全評価技術のために、傷害サーベイランス技術により2000件規模の傷害データを追加します。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、認証情報を更新可能なキャンセラブルバイオメトリクスの安全性に関する理論を構築します。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。

③では、サービス生産性向上を目的とし、サービス設計を支援するサービス工学

基盤技術の開発を行います。公共性の高いサービスなどが安全かつ標準的に利用できる環境の実現を目的として、サービスの内容、価値を理解してサービスを選択できるように支援する技術を開発します。サービス産業を省力化するためのロボット基盤技術として、配送作業、土木作業などを対象とした研究開発を行います。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。情報システム製品のセキュリティ評価技術として、ICカードの偽造などを防止する新たな認証方式の提案を行います。また、情報システムの高信頼・高安全・高可用化技術として、公共システムの基幹装置の数理モデルを作成し、上流工程大規模テストの検証実験およびその評価を行います。

平成22年度は、下に示したように、ロボット・新機械イノベーションプログラム、ナノテクノロジープログラム、ナノテク・部材イノベーションプログラムなどの下、各種研究プロジェクトを実施します。なお、このほかにも最先端研究開発支援プログラムを実施します。

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）

- 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト
- 生活支援ロボット実用化プロジェクト

■ ITイノベーションプログラム・エネルギーイノベーションプログラム（経済産業省）

- 次世代半導体材料・プロセス基盤技術の開発（MIRAI）
- 次世代高効率ネットワークデバイス技術開発
- 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）

■ ナノテクノロジープログラム（経済産業省）

- スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト

■ エネルギーイノベーションプログラム・ナノテク・部材イノベーションプログラム・ITイノベーションプログラム（経済産業省）

- ナノエレクトロニクス半導体材料・ナノデバイス新構造基盤技術開発
ーうち新材料・新構造ナノ電子デバイス
- 次世代光波制御材料・素子化技術

■ エネルギーイノベーションプログラム（経済産業省）

- 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（グリーンITプロジェクト）

■ 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成（文部科学省）

- 光ネットワーク超低エネルギー化技術拠点

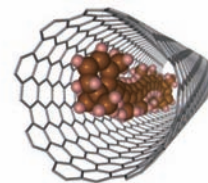
■ 戦略的創造研究推進事業（CREST）（文部科学省）

- 利用者指向ディペンダビリティの研究
- 実時間並列ディペンダブルOSの研究とその分散ネットワークの研究
- 事故予防のための日常センシングおよび計算論の基盤技術
- 安全と利便性を両立した空間見守りシステム
- 革新的プロセスによる金属/機能性酸化物複合デバイスの開発
- しきい値電圧をプログラム可能な超低消費電力FPGAの開発

■ 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
- 強相関量子科学
- 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4つの研究開発を行います。

- ①高機能部材の開発による輸送機器や住宅、ビルからのCO₂排出量削減技術の開発
- ②資源確保と高度利用のためのレアメタルや貴金属の省使用化・代替技術の開発
- ③ナノシステム化によるグリーン・イノベーションの核となる材料やデバイスの開発
- ④製造技術の革新による環境負荷低減技術の開発

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CO₂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、自動車の軽量化による燃費向上を目指して、マグネシウム合金の耐久性能向上とその加工技術の研究や、住宅、ビル、工場などの省エネルギーと快適性を両立させる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

レアメタルや貴金属などの限りある鉱物資源が多く利用されています。②では、タングステンや白金などのレアメタルや貴金属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に関する実験技術の融合化を推進するためにナノシステム研究部門を設立し、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の作製技術やデバイス実証を目指した研究開発をさらに推進するために、ダイヤモンド研究センターの組織を継承したダイヤモンド研究ラボを設立しました。

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、デジタルものづくり研究センターと統合した新たな先進製造プロセス研究部門を設立し、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)の高度化、普及を推進するために集積マイクロシステム研究センターを設立し、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(“Tsukuba Innovation Arena [TIA] nano”)の中の重要な研究領域として、強力に研究を推進していきます。

平成22年度には下に示したように、ナノテク・部材イノベーションプログラムや新製造技術プログラムのもと各種の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)

■ ナノテク・部材イノベーションプログラム・エネルギーイノベーションプログラム(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

- カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト
- 革新的省エネセラミック製造技術開発

■ ナノテク・部材イノベーションプログラム

- 低炭素社会を実現する超軽量・高強度融合材料プロジェクト(経済産業省)
- ナノテク・先端部材実用化研究開発
- 高性能AD圧電膜とナノチューブラバーを用いたレーザーTV用高安定光スキャナーの基盤技術開発(新エネルギー・産業技術総合開発機構)
- マグネシウム鍛造部材技術開発プロジェクト(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

■ 新製造技術プログラム(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

- 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

■ 戦略的基盤技術高度化支援事業(経済産業省)

- 温・熱間鍛造用高耐久性金型材料の開発

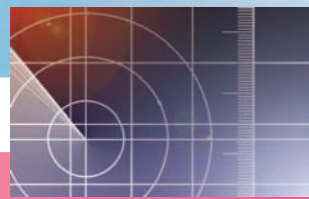
■ 産業技術研究助成事業(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

- 調光ミラー複層ガラスの省エネルギー効果の評価手法の開発、および省エネルギー効果を最大にするように光学特性を最適化した調光ミラーの作製
- 自己組織化マイクロリンクルを利用した微小体積液体のマニピュレーション

■ ナノテク・部材イノベーションプログラム・環境安心イノベーションプログラム(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

- 希少金属代替材料開発プロジェクト
- 超硬工具向けタングステン代替材料開発
- 超硬工具向けタングステン使用量低減技術開発
- 排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発および代替材料開発 / ディーゼル排ガス浄化触媒の白金族使用量低減化技術の開発

標準・計測分野



標準・計測分野では、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、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、過酷な競争に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年度末には約530種類にまで大幅に高めました。平成22年度は合計9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）に取り組めます。

具体的には製品の品質向上と国際展開に求められている磁界測定の新標準開発や供給、レーザーのパワー標準の高度化などに取り組みます。バイオ液体燃料向けの小流量標準などを新たに開発、供給することで新エネルギーの有効利用にも貢献します。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も機動的に進めます。

先端計測分析機器開発では、工業構造物の運用安全性を確保するため構造物の劣化診断装置の実用化を視野に入れた開発、高強度低速陽電子ビームラインによる材料中の空孔観察装置の整備やタンパク質凝集疾患機構の解明を目指したナノ物質計測システム構築などの研究開発を行い、産業競争力の強化や安全・安心な社会の構築に貢献します。

以上の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、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、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。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めます。

国際活動では、開発途上工業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。特にわが国発の遠隔校正技術の世界的な普及は技術支援策として有効と考えられ、さらに加速させます。このほかナノテクノロジーに関する技術戦略上緊急性の高い国際標準であるナノリスク課題への取り組みを推進し、医療・バイオ計量分野での国際協力も加速させます。

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うとともに、ダイオキシン関連の管理者講習を行います。また計測クラブの活動による計量標準関係者や計測機器の利用者への普及啓発活動、計量標準総合センターによる計量技術者の技術向上のためのセミナーや講演会を実施します。

産総研が関与する主な課題（標準・計測分野）

■ 国家計量標準の開発と維持・供給

- 低周波磁界強度標準の開発 — 国際通商支援
- レーザーパワー標準の高度化 — 産業機器の信頼性確保
- 定点黒体炉装置の温度領域拡張 — 高温プロセス利用産業競争力強化
- バイオ液体燃料などの小流量標準の開発 — 新エネルギー源の有効利用
- IT 技術を取り入れた遠隔校正技術の普及 — 計量標準の供給拡大

■ 緊急性の高い標準物質の開発と先進的な計測・分析技術・データベースの整備

- プロトン定量 NMR による有機標準物質校正の迅速化と種類拡大
- 先進的な計測・分析技術の開発とその標準化
- 不確かさなどが明示された物質のスペクトルや熱物性のデータベース整備

■ 先進計測分析機器システム開発

- 光・量子ビームイメージング技術の研究

- ナノ物質計測技術と規格化の研究：ナノリスク課題
- 活性種計測制御技術の研究

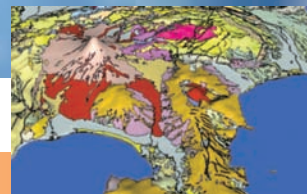
■ 信頼性向上に向けた計測解析技術開発と標準化展開

- 構造体劣化診断・予測技術の研究
- 材料プロセスの信頼性評価と規格化の研究
- 固体内移動・拡散現象の計測評価と規格化の研究

■ 生産性向上をもたらす計測ソリューションの開発と提供

- 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



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、「地球をよく知り、地球と共生する」という視点から、国土と周辺地域での調査・研究を継続して行い、地質情報を体系的に整備し、社会に提供します。環境負荷を最小化した資源開発や再生可能エネルギーの導入技術の開発、地震・火山噴火などの自然災害による被害の軽減、放射性廃棄物地層処分の安全性の確保、都市沿岸域における環境保全など、社会的課題の解決に貢献します。

地質情報の整備・提供では、国土－沿岸域－海域の地質情報整備を体系的に進め、地質情報と衛星画像情報との統合化を促進します。基本図となる地質図幅(20万分の1および5万分の1)や海洋地質図・火山地質図など各種地球科学図の整備を継続し、電子メディアやデータベースとして社会に普及させる体制の整備に取り組みます。シームレスな地質情報整備・公開および必要な沿岸域調査手法の指針構築を目的として、地質図の空白域となっている沿岸域を中心に総合的な調査を実施し、これらの成果を社会に提供します。平成22年度は主として平成17年福岡県西方沖地震周辺の福岡沿岸域において、地質・活断層調査ならびに重力図作成を行い、活断層の特性を明らかにします。自然災害、資源探査、地球温暖化、水循環

などに関する地球観測戦略の一環として、衛星画像を整備し、利用しやすい形で提供する研究開発を行います。国内やアジア、アフリカにおいては、これらの画像を用いて、地表地盤の変化情報蓄積や鉱物資源のポテンシャル評価、火山噴火に対応した解析を行います。

環境に配慮した資源利用や国土の有効利用の実現のための調査・研究では、再生可能エネルギーの導入のために、地熱資源のポテンシャル評価、レアメタルなどの鉱床探査およびCO₂貯留技術の研究開発を行います。平成22年度には地中熱の利用促進のため、全国の3平野(石狩、関東、筑紫)を対象に地下温度構造、地下水流動モデリングを開始します。また南アフリカ、南米、中央アジアなどでレアメタル鉱床の資源ポテンシャル評価を実施します。地圏の環境保全と利用の評価技術の開発研究では、土壤汚染などに起因する健康リスクおよび経済リスクの統合化評価システムの枠組みを作成します。また、日本近海における燃料資源評価のための調査を継続して行います。

地震に関する調査・研究では、活断層の活動性の評価や海溝型地震の発生履歴解明のための調査を促進して、地震動予測手法の開発や地震発生予測の精度向上を目指した野外調査・研究を実施し、地震災害軽減に貢献します。東南海・南海

地震を対象とした地下水等総合観測網では、他機関と協力し、深部低周波微動のメカニズム解析のため、紀伊半島に20ヶ所程度の高感度地震計を設置しデータの蓄積を行います。

火山に関する調査研究では、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。九重火山と蔵王火山において火山地質図の作成調査を行い、伊豆大島火山では噴火シナリオを高度化させます。

放射性廃棄物の地層処分手業に対し国が行う安全規制への技術的支援として、地質現象の長期変動および地質環境の隔離性能に関する基盤を確保し、技術情報としてとりまとめ、提供します。

地震や火山噴火などの自然災害に際して、社会的要請に応じて緊急調査の実施体制をとり、必要な地質調査および研究を速やかに実施し、正確な地質情報を収集し、発信します。

産総研がこれまでに蓄積した知見および経験を活かし、アジア太平洋地域を中心とした東・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各種の国際組織、国際研究計画における研究協力を積極的に推進します。

産総研が関与する主な課題(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

- 土壤汚染および二酸化炭素地中貯留の評価技術の開発
- 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

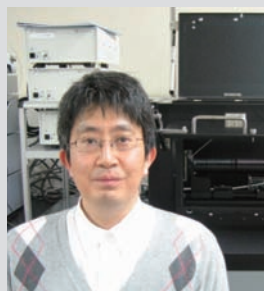
- 活断層調査・地震観測などによる地震予測の高精度化
- 火山噴火推移予測の高精度化

■ 緊急地質調査研究

■ 国際研究協力の強化、推進

最適なリガンドを判定するアレイシステムを開発

さまざまな抗体医薬品の精製プロセスに迅速に対応



広田 潔憲
ひろた きよのり

kiyo.hirota@aist.go.jp

バイオメディカル研究部門
蛋白質デザイン研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

当グループが開発したタンパク質固定化技術、および配列空間探索によるデザイン技術を活かして、タンパク質分子を生体外で有効利用する方法を開発し、医療などに必要な基盤技術に貢献することを目指しています。

関連情報:

● 共同研究者

巖倉 正寛、本田 真也(産総研)

● 共同研究機関

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、株式会社島津製作所、株式会社京都モノテック、バイオインダストリー協会(JBA)

● プレス発表

2009年10月1日「最適な精製用リガンドを迅速に判定するアレイ解析システムを開発」

● この研究は、NEDO「新機能抗体創製技術開発プロジェクト」の一環として行われました。

開発の背景と経緯

抗体医薬品は効果が高く副作用が少ない薬品として既に広く使用されており、多くの種類が開発されている有望な医薬品です。しかし現在の製造プロセスで用いられているアフィニティークロマトグラフィー精製技術は、汎用のリガンドタンパク質を利用しているため、抗体の種類によっては回収効率が悪かったり凝集体が形成されたりするなどの問題があります。

そこで新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「新機能抗体創製技術開発プロジェクト」では、1,000種類程度の変異型リガンドタンパク質のライブラリーを作製し、その中から精製したい抗体に対して適切なリガンドを選抜する、という方法の開発を進めてきました。

開発したアレイシステム

産総研を含む5機関が共同開発したアレイ解析システムは、このようなりガンド選抜を行うためのもので、一度に100種類程度のリガンドタンパク質の性質を調べることができます。開発したのは、アレイ用基板に用いる薄膜状のシリカモノリスゲルとフローセル(図1)、スポットター、測定装置、および解析ソフトウェアです。アレイ用基板のゲルは、タンパク質を高密度で固定化でき、そしてフローセルにセットしてゲ

ル中に溶液を流せるように工夫されています。さらに測定装置の中で紫外光を照射しその透過光を撮像することでアレイ上の抗体分子をラベルすることなく観察できるようになっています(図2)。

図3に8種類のリガンドのアレイでの測定例を示します。抗体溶液を流すとスポットが暗くなり、酸性の溶出溶液を流すとスポットの明るさが元に戻る様子がリアルタイムで観察できます。これは抗体がリガンドに吸着し、そして解離することを意味しています。解析ソフトにより紫外光の吸収強度を数値化すると、その詳細を明らかにできます(図4)。この例では、抗体分子はほぼ同じように吸着するものの、解離のスピードはリガンドによって大きく異なっていることがわかります。このようにこのシステムは、抗体の吸着や解離の挙動をリアルタイムで可視化することにより、抗体の精製に影響するリガンドの性質を判定し、多品種同時測定により適切なリガンドを迅速に選別できます。

今後の展開

このシステムを活用し、抗体医薬品の精製に最適なリガンドを迅速に選択する基盤技術確立し、安全で安価な抗体医薬品の提供を目指します。

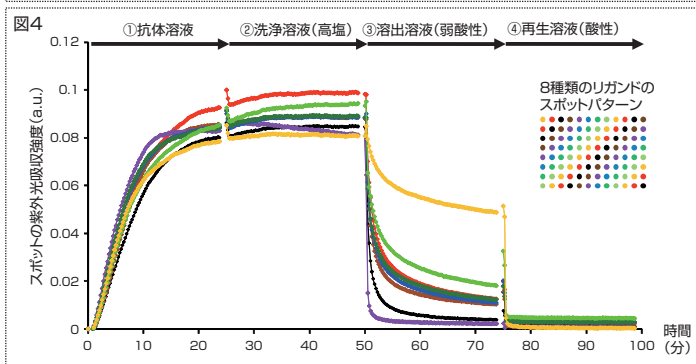
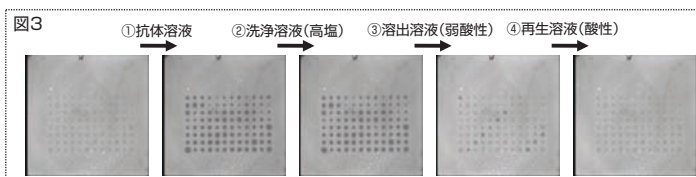
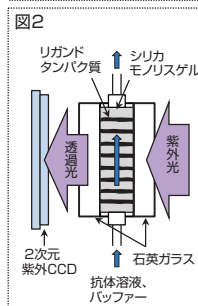


図1 フローセルにセットしたアレイ

図2 測定原理(フローセルにセットしたアレイを厚み方向から見た側面図)

図3 8種類のリガンドについての測定例

図4 測定例の解析結果

ジルコニア電解質を用いた低温作動型燃料電池

600℃以下で運転ができ、発電密度1 W/cm²を達成



鈴木 俊男

すずき としお

toshio.suzuki@aist.go.jp

先進製造プロセス研究部門
機能集積モジュール化研究
グループ
主任研究員
(中部センター)

電気化学セルの高性能化およびモジュール化を目指して、セラミック電極の製造プロセス開発に取り組み、早期の電気化学デバイスの実用化研究を進めています。

関連情報：

● 共同研究者

Md. Zahir Hasan、山口十志明、藤代 芳伸、淡野正信(産総研)、舟橋 佳宏(FCRA・日本特殊陶業株式会社)

● 参考文献

T. Suzuki *et al.* : *Science* 325, 852-855 (2009).

● 主な研究成果

2009年8月14日「ジルコニア電解質を用いた低温作動型燃料電池を開発」

燃料電池の現状

燃料電池とは燃料と空気(酸素)の化学反応から電気を直接取り出す発電装置で、高いエネルギー変換効率を実現できるため、次世代のエネルギー源として実用化が期待されています。固体高分子形(PEFC)、熔融炭酸塩形(MCFC)、リン酸形(PAFC)、固体酸化物形(SOFC)など、さまざまな材料による燃料電池が開発されていますが、これらの中で最もエネルギー効率が高いのはセラミックス材料から構成されるSOFCです。しかし、SOFCは作動温度が700～1,000℃と高温のため、これまでは大型発電設備などに用途が限られていました。

開発した高性能マイクロSOFC

産総研はファインセラミックス技術研究組合(FCRA)の協力を得て、先に開発したセリア系材料による高性能チューブ型マイクロSOFCの製造技術を発展させ、さらに電解質の薄膜化と

高度な電極構造(気孔率や触媒構造)の制御を可能とする新しいマイクロSOFC製造プロセス技術を開発しました。この製造プロセス技術を従来材料であるジルコニア系材料に適用し、これまでになかった低膜厚電解質と高気孔率の電極構造をもったジルコニア系SOFCを実現しました(図1)。

このマイクロSOFCの燃料極の気孔率を変化させて、発電性能を比較したところ、このマイクロSOFCの電極抵抗は燃料極の気孔率に大きく影響を受けることがわかりました。その結果をもとに、マイクロSOFCの燃料極気孔率を54%として550℃と600℃の作動温度で発電試験を行ったところ、それぞれ最大0.5と1.1 W/cm²の電力が得られました(図2)。

今後の展開

今回得られた知見を元に、コスト面で有利なジルコニア系SOFCのさらなる性能向上と実用化適用性検討を行います。一方、これまでにセラミックリアクター開発プロジェクト内においてはFCRA、日本特殊陶業株式会社、東邦ガス株式会社と共同でチューブ形マイクロSOFCの200 Wプロトタイプモジュール実証まで進捗しているところです。最終的には、低炭素排出社会の実現に向けた新エネルギーデバイスとしてのSOFCの用途拡大とその普及促進を図っていきと考えています。



図1 チューブ型マイクロSOFC (1 W出力)

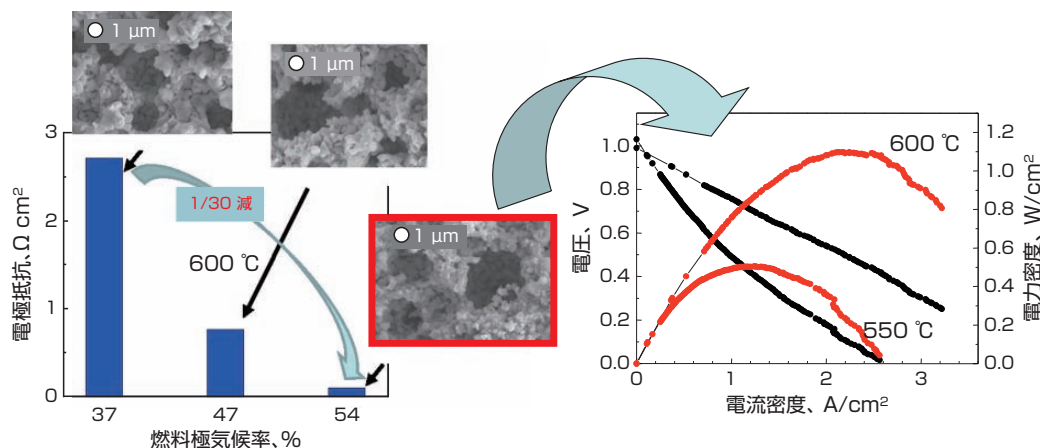


図2 チューブ型マイクロSOFCの電極抵抗と燃料極気孔率の関係および燃料極気孔率54%セルの発電特性(電子顕微鏡写真は還元後の燃料極構造)

ユーザーの歌い方を真似る歌声合成技術

歌うことで、より自然なニュアンスで歌声合成できる VocaListener



中野 倫靖 なかの ともやす(右)
t.nakano@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)

計算機による歌声の分析と合成、それに基づくインターフェース構築に関する研究に取り組んでいます。今後、歌声をはじめ、音楽・音声・動画などのメディアコンテンツを対象に、新しい楽しみ方を提供できる先進的な技術開発とその実用化を目指し、社会へ貢献できるよう頑張りたいと思います。

後藤 真孝 ごとう まさたか(左)
m.goto@aist.go.jp
(所属は同上) 研究グループ長
(つくばセンター)

計算機によって音楽・音声コンテンツを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ー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。これからも VocaListener のような、研究として面白くかつ世の中へのインパクトが大きい技術開発を頑張ります。

関連情報：

● 参考文献

中野 倫靖, 後藤 真孝: 情報処理学会 研究報告 2008-MUS-75, 49-56 (2008).

T. Nakano and M. Goto: Proc. SMC 2009, 343-348 (2009).

● 主な研究成果

2009 年 4 月 27 日「歌声合成パラメーター推定技術 VocaListener (ボカリスナー) を実現」

● この研究の一部は、独立行政法人 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業の助成を受けたものです。

開発の背景

パソコンなどを用いて人間のような歌声を人工的に生成できる歌声合成ソフトウェアは、多様な歌声での合成が容易に行え、歌唱の表現をマウスやキーボードなどで自在にコントロールできることから、歌唱付き楽曲の制作における可能性を広げる重要なツールです。しかし、高品質で人間らしい自然な歌声を合成するためには、適切な知識や楽譜を入力した後に時間をかけた調整が必要であり、誰でも容易に使いこなせるものではありませんでした。しかも、その結果は別の歌声合成ソフトウェアや別の音源(歌手の声)にそのまま適用できないために、再調整が必要という問題もありました。

お手本を歌うだけで誰もが手軽に歌声合成できるシステム

私たちは、市販の歌声合成ソフトウェアでの楽譜入力や歌い方の調整を、マウスやキーボードではなく「歌って」行える技術 VocaListener (略して「ほかりす」)を開発しました。ユーザーの歌声とその歌詞をお手本として与えるだけで、その歌い方を真似た別の歌声を自動で合成します。これにより調整時間が大幅に減少し、調整に関する知識をもたないユーザーでも自然な歌声を合成することが容易になりました。また、別の歌声合成ソフトウェアや音源に切り替える場合にも自動で再調整するため、多様な歌

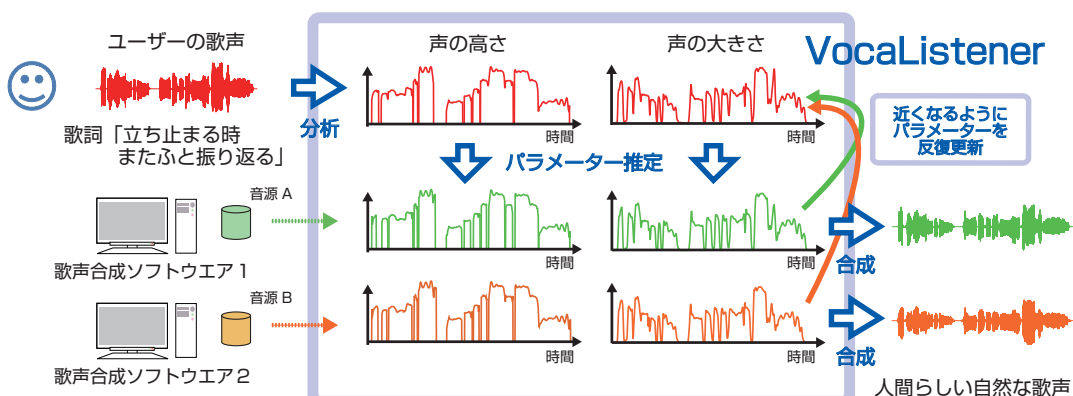
声での合成が簡単に行えます。

VocaListener による合成結果の具体例は、ホームページ (<http://staff.aist.go.jp/t.nakano/VocaListener/index-j.html>) や、動画共有サービス『ニコニコ動画』 (<http://www.nicovideo.jp/mylist/7012071>) 上で視聴できます。

VocaListener では、歌声合成パラメーター(歌い方)の高精度な推定機能をもっています。人が何度も発声練習して上達するかのように「歌声の合成」「合成音の分析」「パラメーターの更新」の処理を自動反復し、ユーザーの歌い方を高精度に真似る歌声合成を可能にしました。また、歌詞と歌声の高精度な自動対応付け技術も実現し、楽譜を入力しなくても歌詞を歌うだけで合成が可能になりました。さらに、歌詞と歌声の対応付けの誤り箇所を指摘するだけで訂正できる機能(ダメ出しインタラクション)や、高さ(音域)を変えたりユーザーの歌唱力を補正したりして合成する機能も実現しました。

今後の展開

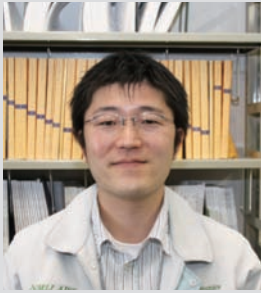
今後は、産業界と連携して VocaListener を実用化するなど、歌声合成を用いた音楽制作の幅広い支援や、この技術を今後の歌声情報処理研究の基本ツールの一つとして活用し「人間らしい歌唱」や「声の個人性」などの解明を目指していきます。



VocaListener によるユーザーの歌声とその歌詞からの歌声合成パラメーター推定の概要

キャビテーション発生量の定量計測技術

超音波医療技術の発展に寄与



内田 武吉

うちだ たけよし

takeyoshi.uchida@aist.go.jp

計測標準研究部門 音響振動科
音響超音波標準研究室
研究員
(つくばセンター)

2007年度の入所以来、超音波治療やソノケミストリーの発展のために、強力水中超音波計測標準に関する研究・開発を担当しています。超音波標準の維持・供給を担当する一方で、堅牢なハイドロホン開発やキャビテーション発生量の定量計測技術の開発を進めています。

関連情報：

● 共同研究者

吉岡 正裕、松田 洋一、菊池 恒夫（産総研）、竹内 真一（桐蔭横浜大学）

● この研究は、独立行政法人 日本学術振興会 科学研究費補助金 (No.21300195) の助成を受けて行われました。

キャビテーションについて

超音波は医用診断・治療分野や部品洗浄などの産業分野で重要なツールとして定着していますが、近年、治療や洗浄の効果を高めるために、これまでよりも強い超音波が使用される傾向にあります。強力な水中超音波を人体や液体に照射すると、水中に溶けている気体が核となって微小な気泡が発生します。この現象はキャビテーションと呼ばれ、気泡の周辺に、5,000℃以上、1,000気圧以上の局所的な高温高压の場が形成され、気泡の圧壊時には衝撃波や活性酸素が発生します。このようなキャビテーションの現象を利用して、がん治療や薬物投与、精密部品の洗浄などが行われています。一方、キャビテーションは人体の正常組織や洗浄対象を破壊する恐れもあります。そのため、キャビテーションを有効に利用する場合には、その発生量を高精度に計測・制御する技術が求められており、私たちは、その技術開発に取り組んでいます。

キャビテーション発生量の計測技術

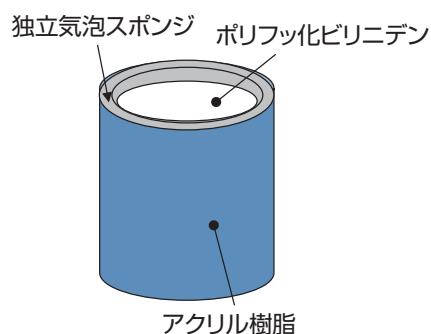
私たちは、円筒形のキャビテーションセンサーを用いて、キャビテーション発生量の測定を試みています。このセンサーは、外側からア

クリル樹脂、独立気泡スポンジ、圧電材料であるポリフッ化ビリニデン (PVDF) で構成されています。独立気泡スポンジにより、円筒外側からの信号が遮断され、内側の信号のみを検出できます。PVDFはキャビテーションから発生する高周波超音波を検出し電気信号に変換します。キャビテーション発生量は、センサーの出力電圧の周波数スペクトルの高周波数成分を積分して算出した値 (Broadband integrated voltage=BIV) を用いて評価します。

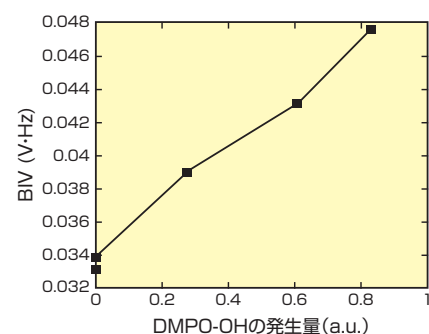
これまでの研究で、BIVは、キャビテーションの発生条件である液体の溶存酸素濃度に依存することを確認しました。また、BIVとキャビテーションにより発生する活性酸素の発生量との間にも正の相関があることを確認しました。BIVはキャビテーションの発生量の指標として使用できる可能性があります。

今後の展望

今後は、キャビテーションセンサーの高度化を目指し、形状や信号処理法などの最適化を行います。また、キャビテーションセンサーの応用として、超音波治療機や超音波洗浄機の性能評価を試みます。



キャビテーションセンサー
(外径 40 mm、内径 30 mm、高さ 40 mm)



Broadband integrated voltage (BIV) と活性酸素の関係

光機能性表面修飾ポリエチレングリコール

非特異吸着を抑制する光制御ドラッグデリバリーシステムとして機能

特許 第4200212号
(出願2003.08)

研究ユニット：

健康工学研究部門
バイオメディカル研究部門

適用分野：

- 抗体チップ
- 細胞培養プレート
- DDS(ドラッグデリバリーシステム)

目的と効果

ポリエチレングリコール(PEG) 薄膜は非特異吸着を抑制するバイオマテリアルとして広く知られています。今回発明した光機能性表面修飾 PEG (=アゾアリアルメルカプトアルキルポリエチレングリコール) は、非特異吸着を抑制するだけでなく、ターゲットを特異結合できる分子として開発しました。光制御ドラッグデリバリーシステム(DDS) や光制御バイオマテリアルの開発に資する、光制御可能な超分子ロタキサン薄膜を提供します。光機能性表面修飾 PEG の自己組織化膜は、多糖類の α -シクロデキストリン(α -CD) を選択的に取り込み、薄膜を形成します。 α -CD にはあらかじめ薬剤を結合させることもでき、光照射することで α -CD の脱離を抑制し、徐放 DDS としての機能が期待できます。

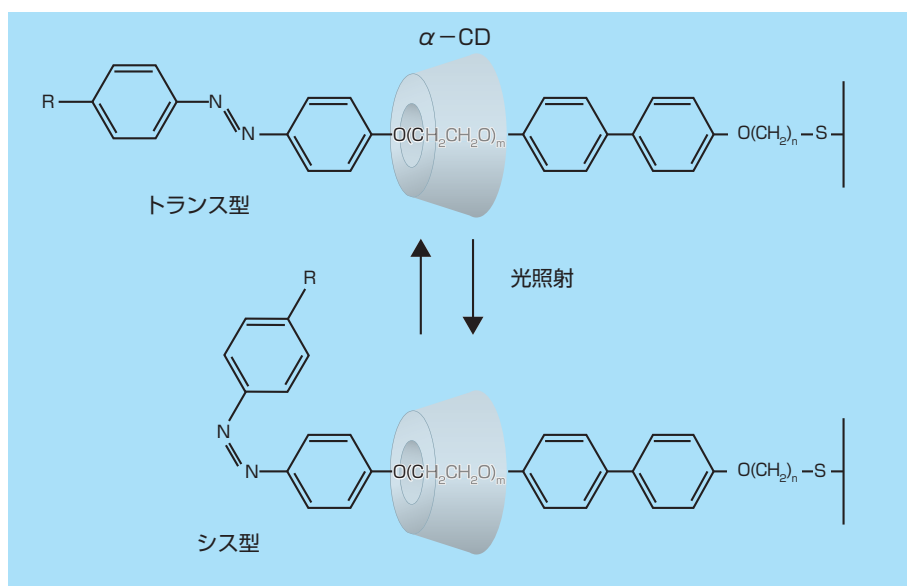
技術の概要

光機能性表面修飾 PEG は、金薄膜あるいは金粒子上にメルカプト基によって単分子膜(自

己組織化膜)を形成し、光によって超分子ロタキサンの構造を制御できるポリ、あるいはオリゴエチレングリコールです。この自己組織化膜において、ある程度鎖長の長いポリ(あるいはオリゴ)エチレングリコール鎖はランダムコイル状態になっているので、バイオ界面の非特異吸着を抑制できます。しかもこの自己組織化膜は、末端のアゾベンゼン部位を通して、 α -CD を選択的に取り込み、プソイドロタキサン薄膜を形成します。この薄膜に光照射すると、アゾアリアル部位がトランス体からシス体へと光異性化するので、取り込まれた α -CD の脱離を抑制します。

発明者からのメッセージ

光機能性表面修飾 PEG を高密度自己組織化膜として形成させることが非特異吸着を抑制する DDS としての機能を発揮し、また、光照射によって薬剤の徐放 DDS に効果をあげることができると考えています。



界面に結合した光異性化アゾアリアルメルカプトアルキルポリエチレングリコールの構造と鎖に取り込まれた α -CD分子

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/>

表面親和性を制御したケイ酸塩ナノ構造体

超臨界流体を用いた改質

特許 第4161049号
(出願2003.1)
特許 第4161048号
(出願2003.1)
●関連特許
出願中：国内1件

研究ユニット：

サステナブルマテリアル研究部門

適用分野：

- 機能性触媒担体
- ガス貯蔵媒体
- 有害物質吸着材料

目的と効果

火山灰質土壌に含まれるアルミニウムケイ酸塩鉱物として、ナノメートルサイズの中空球状粒子（アロフェン）やチューブ状凝集体（イモゴライト）の存在が知られています。これらメソスコピックなケイ酸塩高分子集合体は、その特異な微細構造や表面特性により、革新的な機能性材料としての応用が期待されている物質群です。これらは多孔体であり、有機官能基を導入することで、より吸着選択性の高い材料を構築することができるようになります。この発明は、アルコール超臨界流体による改質を行うことで、表面の化学的特性が制御された機能性ケイ酸塩高分子材料を提供するものです。

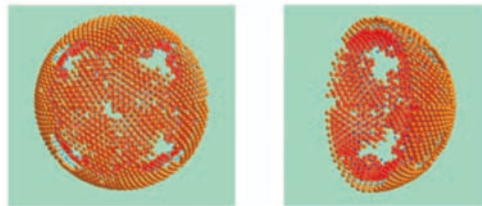
技術の概要

無機溶液を出発原料として水熱合成によりアロフェン・イモゴライトのゾル状生成物を得ます。液相を有機溶媒で置換し、有機溶媒の臨界点以上の温度と圧力にした後、温度を臨界温度以上に維持しながら有機溶媒を少量ずつオート

クレーブから内部圧力が常圧になるまで排出させます。このような操作を行うことで、ケイ酸塩高分子表面の水酸基は有機官能基で置換され、表面改質が行われます。この方法により合成されたケイ酸塩高分子重合体のNMRスペクトルには、ケイ素(Si)やアルミニウム(Al)に固定されたアルコキシ基に帰属するピークが確認されました。また、水蒸気吸着分析では、IUPACで示されるⅣ型からⅢ型の等温線へと変化し、表面特性が改質されたことが示されました。

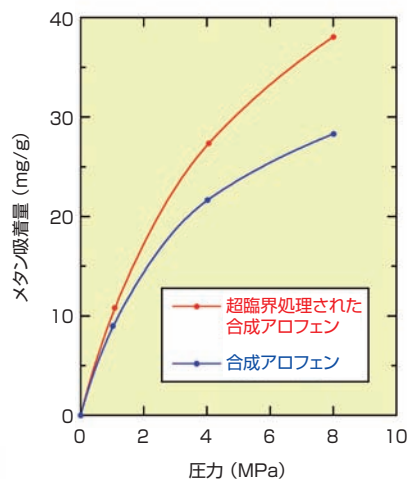
発明者からのメッセージ

この技術により、分散性の高い微粒子化と表面改質を同時に行えます。一般的なアルコキシシランなどを用いた修飾技術と比較すると、有機官能基が偏在することなくナノレベルで均一に表面が改質できます。また無機骨格がピラードクレイやゼオライトなどとは異なる形状を有しているため、選択的吸着材料や貯蔵媒体として有効に活用できると考えています。

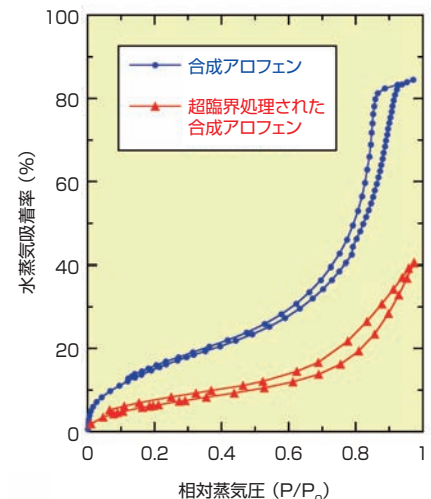


アロフェンの構造模式図

一次粒子の平均直径は3～5 nm、表面には直径0.3～0.5 nmの細孔が存在する。球壁は外側がAl-O八面体、内側がSi-O四面体で構成されている。



各試料のメタン吸着等温線



各試料の水蒸気吸着等温線

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、知的財産部門技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部門技術移転室

〒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

ガラスに含まれる微量金属元素の分析法の標準化

統一的な分析法によって得られる信頼性の高い分析値



赤井 智子

あかい ともこ

t-akai@aist.go.jp

ユビキタスエネルギー研究部門
高機能ガラスグループ
研究グループ長
(関西センター)

入所以来ガラスの研究に携わっており、現在、照明用ガラス材料の開発やガラスからの有害物質拡散リスク評価に主として取り組んでいます。この工業標準の作成においては、ガラスに係わる公的機関の研究者として、各企業の分析の専門家のご意見のとりまとめと共同実験などの実施を担当しました。今後も公的機関として社会から求められる仕事を行っていきたいと考えています。

関連情報：

● 共同研究者

山下 勝（産総研）

● 用語説明

* 一定量を超える有害物質（鉛（Pb）、六価クロム（Cr⁶⁺）、水銀（Hg）は1000 ppm**（0.1 %）、カドミウム（Cd）は100 ppm（0.01 %）を含む電気・電子機器の販売を禁止するもの。

** ppm：100 万分のいくつにあたるかを示す語。
1 ppm=0.0001 %

標準化の背景

2006年に欧州連合で施行された有害物質の使用に対する規制であるRoHS指令*により、欧州連合内に輸出する企業は電気・電子機器を構成する材料中の微量の有害物質を定量する必要性が高まりました。これら元素の標準的な分析手順はIEC（国際電気会議）において議論されて定められましたが、その中ではガラスを全溶解して化学分析する方法が定められていません。ガラスは化学的に安定なため有害物質が微量含まれていても安全性は高いのですが、ガラス製造企業は国内のユーザーからガラスに含まれるこれら元素の分析値を求められることも多く、標準的な精密化学分析方法が必要でした（図1）。

内容と制定までの経緯

ガラス産業連合会は、ガラス中の微量金属成分の分析マニュアルを作成することを目的とした作業グループ（WG）を2005年度に設置しました。産総研が中立的な立場で各企業・団体の意見を取りまとめ、標準分析マニュアル案が2005年度末に作成されました。この規格は他の標準で扱われていないガラスの化学分析方法のみを対象としているので、ガラスの分解にはガラスの化学分析で一般的に用いられてきた開放した容器での分解を基本としています（図2）。また分析対象元素は、手法の規格化が可能と考えられた鉛（Pb）、カドミウム（Cd）、クロム（Cr）（全量）としています。この分析方法の共同実験を、標準基盤研究“ガラス中の微量金属不純物（Cd、

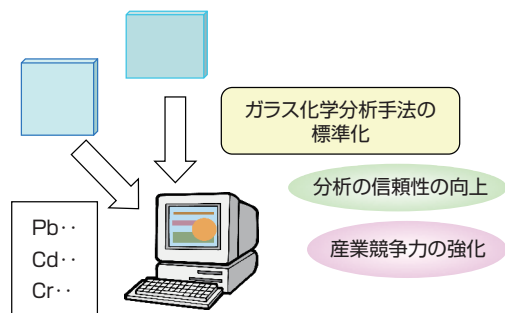


図1 ガラス中の分析手法の標準化とその意義

Cr、Pb）の分析方法（2006・2007年度）”において、上記のWGに参画した企業などを行い、その結果を受けてマニュアルを改訂し、ガラス産業連合会の団体規格の最終版としてより広い分野の方に使っていただくためにJIS提案を行いました。ガラス製造関係の委員に加えて、使用者、中立者で構成したJIS原案作成委員会（ガラス産業連合会に設置）において、この団体規格を基にして2008年度末にJIS原案が作成されました。その際、使用者側の意見も取り入れ、必要な場合には表面コーティングなどでポリマーが付着しているガラスなどもそのまま分析できるように、密閉容器中での分解を記載した付属書が追加されました。この分析法はガラス中における微量のカドミウム、クロム及び鉛の定量方法（JIS R 3258）として2010年3月末に制定されました。

今後の展開

この分析方法が広く使用されることで、ガラスの化学分析の信頼性が高まると同時に、ガラス分析技術の向上も期待できます。産総研ではご質問・ご意見に対応しつつこの分析法の普及に努めていきます。

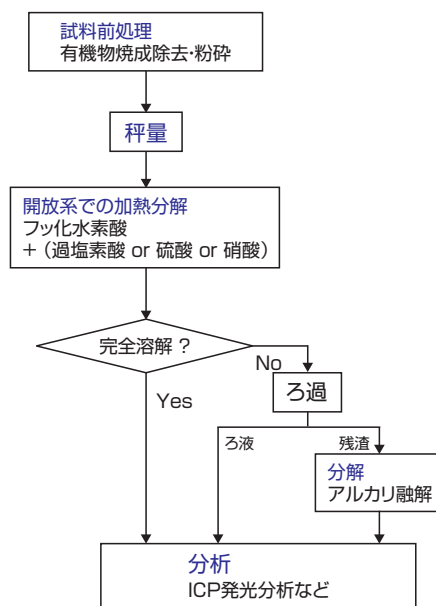
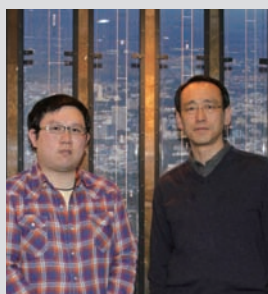


図2 ガラス分析の基本的な手順の構成

ボーリングデータベースと3次元統合システムの公開

地下情報の公共財であるボーリングデータの利活用を目指して



木村 克己

きむら かつみ (右)

k.kimura@aist.go.jp

地質情報研究部門
主幹研究員
(つくばセンター)

専門は構造地質学で、地質調査所時代は付加体の地質を研究し地質図幅を作成してきましたが、最近では都市圏の地盤をなす平野の地下を対象として調査・研究を行っています。

根本 達也

ねもと たつや (左)

nemoto-tatsuya@aist.go.jp

地質情報研究部門
情報地質研究グループ
研究員
(つくばセンター)

専門は情報地質学で、主に3次元地質モデルの構築理論や可視化について研究しています。最近では、フリーオープンソースソフトウェアを用いて、地質情報を共有するためのウェブシステムを開発しています。

関連情報:

● 共同研究者

尾崎 正紀、水野 清秀、小松原 純子、高橋 学、村田 泰章、長谷川 功 (産総研)

● 参考情報

ポータルサイト「ジオ・ステーション」
<http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/>

RIO-DB「関東平野の地下地質・地盤データベース」
<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/boringdb/>

● 参考文献

科振費課題「統合化地下構造データベースの構築」
<http://scfdb.tokyo.jst.go.jp/pdf/20061650/2008/200616502008r.pdf>

国土の地質・地盤情報に関する公共財：ボーリングデータについて

ボーリングデータは、地下の地質や工学的特性に関する貴重な情報源であり(図1)、建築・土木設計、土壌汚染対策、地下水調査などに不可欠であるだけでなく、耐震対策で地域ごとに地震時の揺れ方を予測する際にも重要な情報です。ボーリングデータを国土の地下地質・地盤に関する公共財として保管し、利活用できるように、国の重要課題解決型研究として、2006年度から科学技術振興調整費課題「統合化地下構造データベースの構築」(5カ年計画)が進められています。私たちはこの研究課題の一翼を担い、高精度・高密度なボーリングデータベースの構築、それを利用した3次元地質モデル作成とその公開システムの開発を進めています。産総研は防災科学技術研究所、土木研究所、北海道立総合研究機構 地質研究所(旧 北海道立地質研究所)と共同して、北陸地盤情報活用協議会、地元自治体などの協力を得て、関東平野で6万件、新潟平野で1万件、石狩平野で1万3千件のボーリングデータの収集とデータベース化を進めてきました。整備したデータベースは、地元自治体に提供するとともに、共同研究機関と各種研究目的(図1)に活用しています。

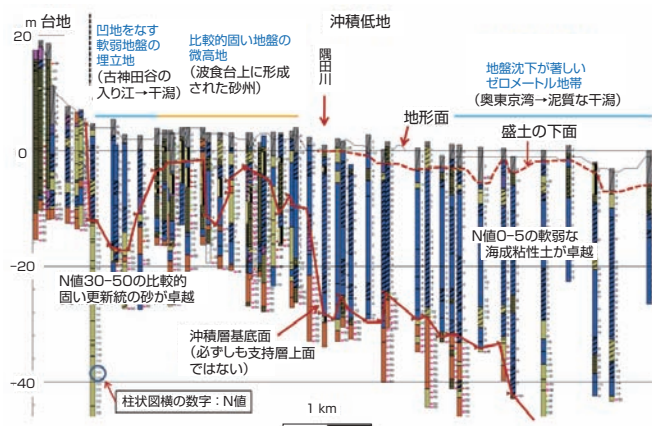


図1 ボーリングデータから描いた東京低地の東西地質断面図(北緯35°40'34")

ボーリングデータを地質柱状図形式で配列すると、地盤を可視化することができ、図に示すように地盤を構成する地下の堆積環境や時代、地盤の工学的特徴が理解できる。ボーリングデータは東京都の土木技術支援・人材育成センター提供。

3次元統合システムの開発

こうした研究成果をウェブを通して公開するために、3次元統合システムをオープンソースのソフトウェアを採用して開発しています(図2)。このシステムには1次元から3次元の各種地質情報やモデルが登録され、表示・検索・情報提供・解析の機能が実装されています。2009年9月から試験公開を始め、2011年1月に本格公開の予定です。研究課題の代表機関である防災科学技術研究所がボーリングデータ公開用のポータルサイト(ジオ・ステーション)の試験公開を2009年9月から開始し、2010年5月には一般公開を始めました。3次元統合システムはジオ・ステーションと連携し、分散管理型システムを構成しています。また、ボーリングデータを広く利活用できるように、入力・変換・解析の各機能をもつPC上で稼働するプログラム(ボーリングデータ処理システム)も開発しました。これらは2010年5月に無料で頒布し、データソースも年末までに公開する予定です。

これからの展望

今後、「国土の地質」の基盤情報整備として、このような研究事業を本格化させたいと考えています。また、英国・オランダなど欧州各国のようにボーリングデータが国民共有の公共財として法的にも保護されることを期待しています。

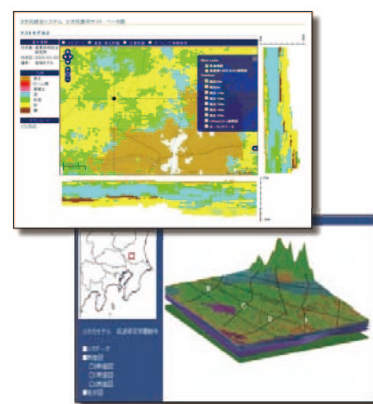


図2 3次元統合システムのサイト画面(開発中)

上図は地盤の土質分布モデル図として、画面中央に-10 mの水平断面図、その側面に断面図を表示している。下図は筑波研究学園都市の環境地質図からの3次元画像イメージを示す。

アセトアルデヒド標準物質の開発

信頼性の高い室内環境分析のために



山崎 太一

やまざき たいいち

t-yamazaki@aist.go.jp

計測標準研究部門

有機分析科

バイオメディカル標準研究室

研究員

(つくばセンター)

産総研入所前は、有機ケイ素化合物の合成を行っていました。2007年に産総研に入所してからは、クロマトグラフ法や滴定法を用いて高純度有機標準物質の純度測定などに従事しています。

関連情報：

●用語説明

* JCSS：国内における計量のトレーサビリティ確保のために設立された計量法に基づく計量標準供給制度（Japan Calibration Service System）

** GC-FID：ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器

開発の背景

アセトアルデヒドは大気汚染防止法や悪臭防止法による規制対象物質の一つです。また、大気中よりも室内の濃度の方が高いことも知られており、厚生労働省により室内濃度指針値が規定されています。そのため、各試験機関でアセトアルデヒド濃度が分析されていますが、安心・安全を得るためには精度の高い分析が必要です。国内ではJCSS*の下で分析精度管理がなされ、そのために必要なアセトアルデヒド標準ガスの開発および供給が行われています。私たちは、その基準物質となる高純度アセトアルデヒド標準物質の開発を行いました。

アセトアルデヒド標準物質の認証値の決定法

これまで市販されていたアセトアルデヒド試薬の容器にはスクリーバイアルやクリンバイアルが用いられてきましたが、気密性の問題やセプタムと反応して変色するなどの問題により保存中の安定性が低く、標準物質として用いることができませんでした。今回開発した標準物質はガラスアンブルに封入することで、必要な保存安定性を確保しました(写真)。認証標準物質としての純度はJIS K 8030のアセトアルデヒド試薬の濃度測定法(滴定法)を改良した手法

を用いました。アセトアルデヒドは酸素と反応しやすいため、酸素との接触を避けることで、分析結果に影響が出ないように工夫しています。また、滴定法はSIトレーサビリティを得るための測定法(一次標準測定法)の一つで、本法では滴定に用いる基準物質として認証標準物質のフタル酸水素カリウム(NMIJ CRM 3001-a)を用い、認証値のSIトレーサビリティを確保しています。

滴定法により得られた定量値はアルデヒド類および酸の総量値です。そのため、定量値に含まれる不純物をGC-FID**を用いて定量し、滴定による定量値から差し引くことで正確なアセトアルデヒドの純度を求めました。認証書にはこのようにして得られた純度値に均質性や安定性を考慮して算出した拡張不確かさを付与した認証値を記載しています(表)。

アセトアルデヒド標準物質の利用

今回開発したアセトアルデヒド標準物質はJCSSにおける特定標準ガス製造や各試験機関における社内校正用などの基準物質として用いることができるので、アセトアルデヒド分析における計量トレーサビリティの確保に貢献できると考えています。



写真 CRM-4054-a アセトアルデヒド

	認証値 (kg/kg)	拡張不確かさ (kg/kg)
アセトアルデヒド純度	0.998	0.005

表 アセトアルデヒド標準物質の認証値と拡張不確かさ

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6回)
中部地域への想い
 ～中部センターの産学官連携活動を担う者として～

産学官連携コーディネータ 渡村 信治 とむら しんじ

産学官連携コーディネータへの道

産総研がかつて工業技術院であった時代に「ニューセラミックス用人工粘土の合成技術(重要地域技術)」や「インテリジェント型調湿材料(官民連帯共同研究)」を通じて企業・大学・公設試験研究機関(公設研)との共同研究に携わってきました。その後、企画本部や評価部で産総研の活動を総括し、2005年4月から2年間研究部門に戻った後、2007年3月より産学官連携コーディネータに就任し、中部地域を中心とした連携活動に携わっています。

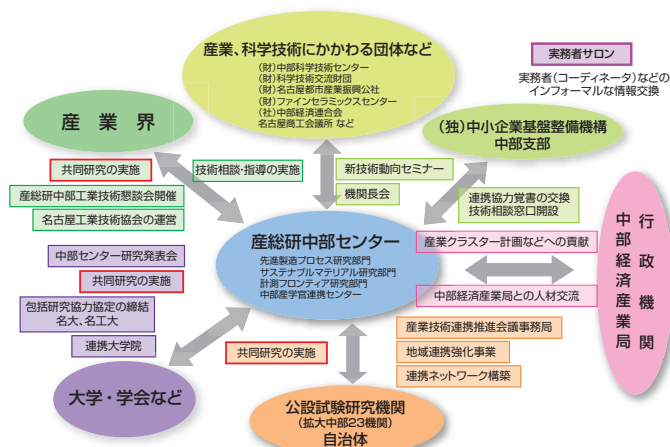
産学官連携コーディネータとしてのパッション

企業・大学・公設研・産総研の研究者などと交流して、プロジェクトの共同提案や課題解決、研修の合同開催など、多角的な活動を通して多くの方々から感謝していただくことがやりの源泉となります。また、以前研究を通じてお付き合いのあった方が今では管理職や連携を司る職に就いて、思わぬところで旧交を温めることも、楽しみです。

地域との連携の構築

つくばセンターと比較した地域センターの特徴は、経済産業局・公設研・財団・中小企業などとの連携が大きな比重を占めることです。また、各種委員会への出席や評価書などの作成、地域のイベントへの出展や講演会もかなりの比重を占めます。さらに、産業技術連携推進会議の地域部会や分科会の運営が必要となってきます。

中部センター独自の取り組みとして、2008年7月に中部センターが中心となり中部の大学や公的機関の7機関が連携し



産総研中部センターと外部との連携のイメージ図

て「名古屋駅前イノベーションハブ」を開設しました。技術相談の共同解決、会議室の共同利用、ホームページや広報誌を通じた公的資金の公募情報の周知などを進め、好評を得ています。さらに、地域センターで初めてオープンラボと研究発表会を同時開催しました。2009年6月に名古屋市栄で開催(研究発表会に283名、オープンラボに67名参加)し、産総研の強みを示し企業ニーズに対応できることをアピールすることで、認知度の向上を図ることができました。

また、「中部公設研テクノフェア」を3年連続で主催し、中部地域の公設研(15機関)がシーズ・連携成果などを合同で紹介する機会を設けて、各公設研の存在感と認知度を高めるとともに一体感を醸成し、多方面からの課題や要望の解決ができるよう貢献しました。

2010年3月に「ハブ」が名古屋駅や科学技術交流財団など、ほかの支援機関に近接したビルに移転したことをきっかけに、地域の連携と課題解決に向けいっそうの努力を注ぎたいと思います。

今後のドリーム

工業技術院時代の名古屋工業技術研究所(名工研)はご存知の方が多く、これは先人達の努力の賜物であると思います。これに対して、産業技術総合研究所(産総研)の知名度はまだまだであり、産総研になってからの広報や連携が十分ではないためだと反省しています。オープンラボや研究発表会などの活動を通じて、産総研をますます身近に感じて積極的に活用していただけるよう尽力したいと思っています。

また、中小企業などからの技術相談、公設研との若手研究者合同研修、各種データベースの構築などを通じて、優れたポテンシャルをもつ地域の中小企業や公設研と産総研研究者との架け橋となり、産総研中部センターが中部地域の産学官連携の拠点として一層頼りにされることを目指します。



「産業技術連携推進会議 東海・北陸地域部会」で
司会をする筆者（2009.6.30）

シリーズ：産総研イノベーションスクール（第1回）

産総研イノベーションスクール長 おの あきら 小野 晃（副理事長）

ポストドク問題の背景

大学院で博士号を取ったあと正規就業するまでの間、武者修行のために大学や研究機関で期間を定めて雇用される若手研究者は、博士研究員またはポストドクと呼ばれ、わが国の研究開発の重要な一翼を担っています。ポストドク制度は米国では以前から導入されていましたが、日本では1990年代の後半に「ポストドク1万人計画」のもと本格的に導入され、現在全国で約1万8000人のポストドクが大学や公的研究機関などで研究に従事しています。

ポストドクはそれぞれの現場で研究の中核を担う一方、正規就業先がなかなか見つからず、不安定な身分が続くという好ましくない状況も見られるようになりました。ポストドクの正規就業先を十分に確保することが課題ですが、大学や公的研究機関の定員は減少傾向にあり、民間企業の技術系社員の採用は修士課程の新卒者が主流で博士号取得者の採用は多くありません。

産総研イノベーションスクール

このような状況を打開してポストドクが社会の中で活躍する場を広げるためには、中小企業を含めた産業界に対してポストドクの積極的な採用を働きかけるとともに、ポストドク自身にも視野の拡大と意識の変革が求められます。産総研では2008年度からポストドクのための「イノベーションスクール」を開いて、ポストドクの育成に努めてきました^{[1][2]}。スクールは1年間の課程とし、ポストドクを産総研の各研究現場に配属して研究に従事させるだけでなく、民間企業に2～数ヶ月間派遣して実地研修を受けさせるほか、講義、輪講、発表演習などからなるカリキュラムのもとに視野の拡大と意識の変革を促しました。

2009年度は約140名のポストドクがスクールを修了しました

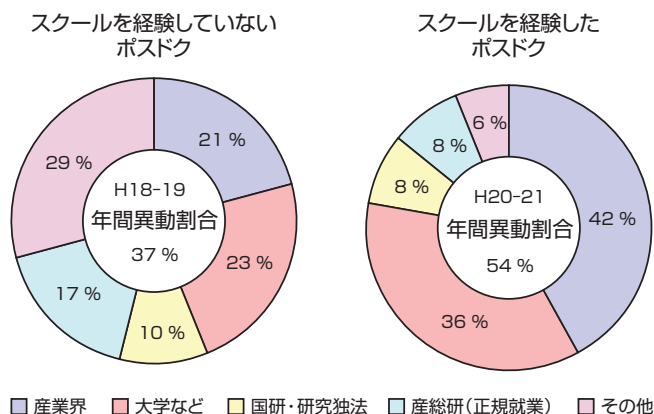


図1 産総研在籍のポストドクの異動先

が、2010年3月末時点でその約半数が正規就業先を見つけて巣立っていきました(写真)。最近の厳しい経済状況を考えれば、この結果は特筆すべきものです。図1に示すように、イノベーションスクールを行う前の産総研のポストドクの異動先と、今回の産総研イノベーションスクール生の異動先とを比較すればその差が歴然と見えます。このシリーズでは産総研イノベーションスクールの活動の概要を紹介し、正規就業状況を分析しつつ今後の展望を考えてみます。

ポストドクの育成と期待

産業界のポストドクに対する印象は、高い専門性をもっていますが、それにこだわるあまり逆に視野を狭め、自己の専門を超えた課題に積極的な姿勢を示さないということでしょう。仮にそれが事実であったとしても、それはポストドク自身の責任というよりは、むしろ現在の日本の大学院教



産総研イノベーションスクールの修了式（2010年3月23日）

若手博士人材の育成と期待

育の結果というべきです。ポスドクは大学院で与えられた課題の研究を誠実に努力して行い、博士号の取得に至った「優れた」人たちなのです。

現代の理系の学生は、大学の学部に入學すると早々に専門の学科に振り分けられます。大学院に進むと学科の延長線上にある専門性の強い研究室に配属され、特定の課題を与えられて研究を行います。大学院生は教授のもとで研究者としての訓練を受けますが、その中で学会活動は重要です。学会では一つの分科会に属して定期的に講演会で研究発表をしたり、ほかの研究者と議論したりします。学会は通常大学の学科よりも細かい専門領域にくくられています。さらに同じ学会に所属していても分科会が異なると、ほかの研究者と研究上の会話が通じないほど専門性が絞られることも多くあるのです。このように専門性を研ぎ澄まして研究を行うことが現代の科学の特徴ですが、大学院生はそのような中で研究者人生の第一歩を踏み出します。ところが社会の方は地球環境やエネルギー・資源、水や食糧、感染症や貧困など、人類の生存にかかわる重要な問題で満ちており、これらは狭い単一の領域の科学だけでは解決できず、広い領域にまたがる多様な科学を必要としています。この点が現代の科学研究が抱える大きな問題です。

産総研ではこのような現状を研究者の側から打破しようという意図のもと、基礎研究から開発への道筋を第1種基礎研究、第2種基礎研究、製品化研究と位置づけて、これらを同時並行で一貫した形で行うことを本格研究と呼んで実践しています。本格研究では異なる専門領域のさまざまな研究者が協働して社会への出口を求めた研究を行うので、そこに参画する研究者には広い視野が求められます。産総研で実施するこの本格研究をイノベーションスクールの研修生が経験することにより、社会との関係において自己の研究を位置づけ、広い視野のもとで研究を行う方法を習得できると考えています。それと同時に民間企業の研究・業務をその現場に身を置いて実際に体験することは、新たな動機を獲得し、さらに視野を広げる効果があると考えています。

このようなことから産総研イノベーションスクールのカリキュラムは、次の構成をとっています。

1) 産総研での座学

産総研の研究者を講師や指導者として、本格研究の講義を受け、本格研究の研究論文を輪講し、自己の研究の発表演習を行う。輪講と発表演習は10人程度の小さなクラスを編成して行うが、クラス員の専門をそろえることはせずに、あえて専門が異なる人たちから構成している。

2) 産総研でのOJT

産総研の研究現場において、企業と共同研究を行っているプロジェクトに参加することで、本格研究を経験し、より深く理解する。

3) 企業でのOJT

企業の現場に2～数ヶ月間派遣され、研究・業務に参加することで企業の動機、論理、方法、スピードを理解し体験する。

これらの研修の結果として、産総研イノベーションスクールは図2に示すように、若手博士人材が民間企業（産）、産総研（官）、大学（学）という異なる三つのセクターのいずれをも経験することで視野を広げ、産・官・学連携を行う動機と能力を獲得してわが国のイノベーションに大きく寄与することを期待しています。

次号以降では産総研イノベーションスクールのカリキュラムの主要部分である講義、輪講、発表演習、さらに企業OJTと正規就業の状況、スクール生たちの体験談などを紹介します。

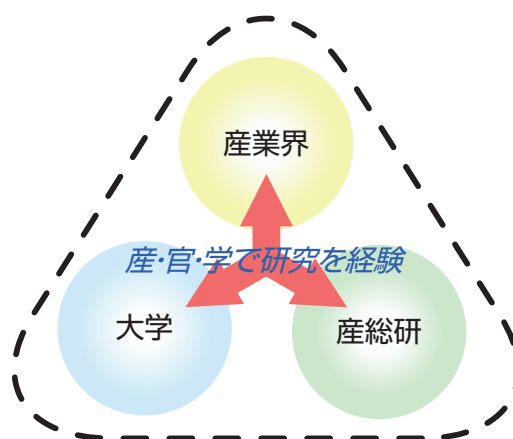


図2 産官学連携の場とそれを担う若手博士人材

参考文献

- [1] 吉川 弘之: 産総研 TODAY, 7(10), 8-15 (2007).
- [2] 産総研 TODAY, 9(7), 4-11 (2009).

第42回 市村学術賞

貢献賞



市村学術賞は、大学や研究機関で行われた研究のうち、学術分野の進展に貢献し、実用化の可能性のある研究に功績のあった者に対して新技術開発財団より授与されます。

このたび計量標準管理センターの加藤英幸氏が貢献賞を受賞し、4月28日に東京・虎の門のホテルオークラにて寛仁親王殿下のご臨席のもと、授賞式が行われました。

受賞者：加藤 英幸 kato-hideyuki@aist.go.jp
計量標準管理センター 計量標準計画室長（つくばセンター）

【受賞の功績】周期加熱法による熱特性計測技術の開発と先端材料評価技術への応用

受賞理由

受賞者は周期加熱法による熱特性計測技術と材料評価手法の研究に一貫して携わり、企業と連携して実用計測装置の開発までを手掛けました。オリジナルのレーザースポット周期加熱法に非接触測温方式を組み合わせた2種類の計測装置を開発することにより、測定対象を大幅に広げた上に材料評価の機能も付与しました。開発した実用装置が、先端材料関連の産業技術競争力強化や省エネルギー技術開発を支える基盤的な計測・分析・評価ツールとして普及することが期待されています。

研究概要

研究の端緒は90年代の酸化物超電導体の材料評価にさかのぼります。けし粒大のY123単結晶微小試験片を評価するために、従来法に代わる「レーザースポット周期加熱法」を考案し、結晶3軸の熱的異方性評価に成功しました。当時は極細の熱電対を使用する取り扱いの難しい装置でしたが、非接触測温方式であるサーモリフレクタンス法や赤外放射測温法を用いた局所熱浸透率測定装置や波長可変温度波伝搬分析装置に発展させることで、一般ユーザーの多様な材料評価ニーズに応えられるようになりました。図1に示すように薄いシートや薄膜の評価も可能と

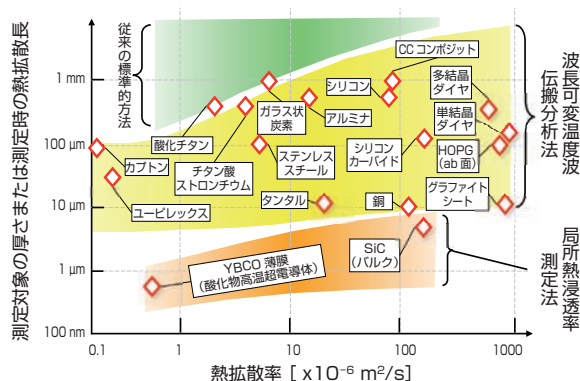


図1 熱特性の測定対象領域の比較

なり、高分子系低熱伝導材料から炭素系高伝熱材料までをカバーする幅広い測定ダイナミックレンジからも、これまでの標準的方法に比べて測定対象が大幅に広がったことがわかります。

これらの装置は、図2に示すように、YBCO超電導薄膜の熱浸透率の分布評価やYBCO超電導テープ線材のはく離欠陥検出などにも活用されていて、これまでの熱特性計測装置の枠を超えた材料評価の機能も備えています。

今後の抱負と謝辞

加藤 英幸

今回の受賞は、計測標準研究部門在籍当時の一連の研究成果が、本格研究的な意味合いで総合評価していただけたものとありがたく思います。今後は、中学生や小学生でも容易に取り扱える熱特性計測のローエンド機器（熱特性テスターのような物）の開発に携わり、省エネルギーなどの意識啓発的取り組みにも微力ながら貢献できればと考えています。最後に、連携パートナーであるベテル社の皆さまのご尽力に敬意を表するとともに、先端材料評価の観点でご支援ご協力をいただいた超電導工学研究所、早稲田大学石山研究室、関係各機関の皆さまに深く感謝いたします。

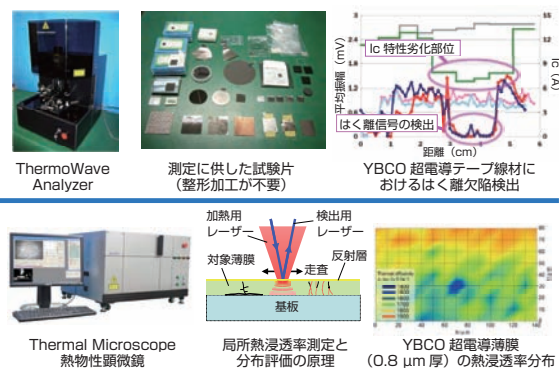


図2 開発した技術・装置の応用例

（注：Thermal Microscope、ThermoWave Analyzerは、ともに株式会社ベテルの製品です）

新研究ユニット紹介 2010年4月1日に発足した新研究ユニットを紹介します。

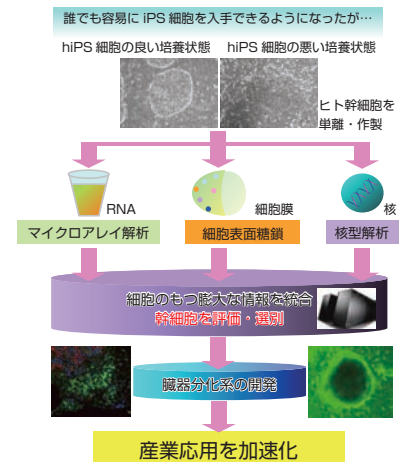
お知らせ

幹細胞工学研究センター Research Center for Stem Cell Engineering

研究センター長 浅島 誠

現在、難病治療や新薬開発などの多くの期待が寄せられている幹細胞の実用化が待たれる一方で、現状では多様な幹細胞の規格があいまいなまま放置されており、幹細胞をさまざまな産業に利用する上で大きな障壁となっています。また、実際に新薬に応用できるような効率的なスクリーニング系も十分なものがまだありません。このような幹細胞の産業応用を加速化させる

ための技術基盤の整備を目標として、2010年度から本研究センターが設立されました。本研究センターでは、安全な幹細胞を作成して信頼できる幹細胞を評価・選別し、それを効率的に分化させ、さらには次世代の創薬スクリーニング系と組み合わせることにより幹細胞を実用化するための研究を進めていきます。

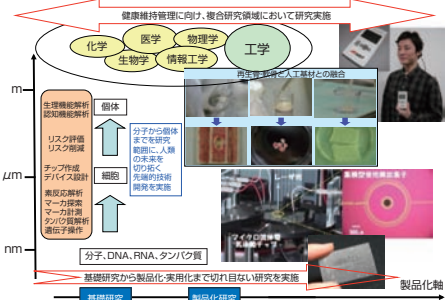


健康工学研究部門 Health Research Institute

研究部門長 吉田 康一

持続可能な社会の実現には、健康長寿が最重要課題です。「健康」とは単に肉体的だけではなく、精神的にも幸せを感じ社会に前向きな状態のことです。私たちはこのような社会の実現に科学技術を提供することを目標とし、先端しっかん的な疾患の予知診断技術と測定装置、細胞機能の解析による機能性化合物の

設計および合成技術、組織・細胞機能の再生技術と代替デバイス、人の生理・認知機能の計測・解析に基づく生活の支援技術、生活圏の健康リスク因子の評価および除去技術、などの研究開発を推進します。さらに産総研の他の研究分野との融合を図りながら、新しい健康産業の創出を目指します。

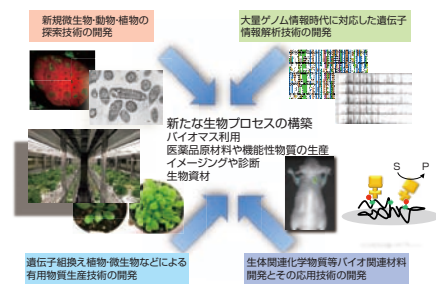


生物プロセス研究部門 Bioproduction Research Institute

研究部門長 鎌形 洋一

生物プロセス研究部門は、生物プロセスによる高効率な物質生産を目指した基礎的・基盤的研究から実用化研究に至るまでの一貫した研究を行い、化石燃料代替物質、化成品原料、医薬品原材料、有用タンパク質、生物資材、新機能植物品種など、物質循環型社会の実現ならびに高品位な物質生産技術の開発に貢献していきます。この目的

を達成するために(1)微生物をはじめとする各種生物遺伝子資源の探索技術の開発、(2)遺伝子情報を高速で解析・探索する技術の開発、(3)遺伝子組換え植物・微生物・動物などによる有用物質生産技術の開発、(4)タンパク質・核酸・生体関連化学物質材料などの開発に取り組みます。



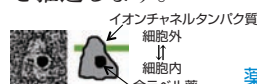
生物プロセス研究部門の研究開発

バイオメディカル研究部門 Biomedical Research Institute

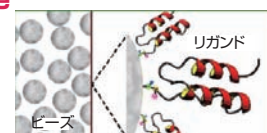
研究部門長 織田 雅直

新しい薬の開発や病気の治療のためには、ターゲットとなる生体分子を理解し病気の原因となる異常を取り除くことが求められています。異常をきたすと疾病を引き起こす遺伝子・タンパク質などの機能・構造の解明、生物体内で複数の事象を総合的にコントロールしている生体分子メカニズムの機能

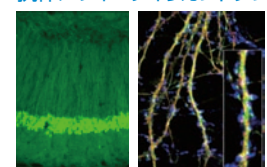
解明と制御技術の開発、疾病の診断に必要なとなるマーカーの高感度検出に求められるセンサー開発などを実施し、創薬・医療産業振興に求められる新しい創薬基盤技術・医療基盤技術の開発を推進します。



薬の結合の可視化



抗体アフィニティリガンドタンパク質の高機能化



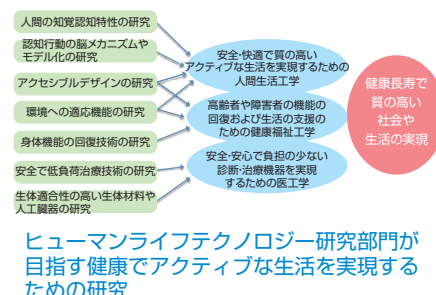
シナプス形成・維持・可塑性にかかわるタンパク質の組織内での可視化

ヒューマンライフテクノロジー研究部門 Human Technology Research Institute

研究部門長 赤松 幹之

健康で安全・安心な質の高い生活を持続的สังคมの中で実現できるように、心理学、生理学、脳科学、数理学、生体工学などによって「人間」についての科学的理解を深め、人間・生体特性に適合性の高い製品や生活環境を創出するための研究開発を行います。具体的には、注意・認知機能を評価・支援

する技術、心身の適応力向上のための評価・支援技術、身体機能回復技術、安全で低負担の医療高度化技術の開発を進めるとともに、高齢者にも対応した製品・環境の評価・設計支援のための規格化などの推進を図り、当該産業分野の育成・活性化に貢献します。

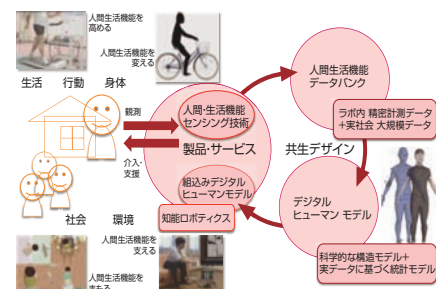


デジタルヒューマン工学研究センター Digital Human Research Center

研究センター長 持丸 正明

付加価値の高い製品・サービスの提供を通じて、健康・安全で持続可能な社会を構成する、個人益と社会益が共生する生活環境デザインが求められています。個人が製品・サービスの提供を受けて起こす行動や生活の変化を観測し、コンピューター上に再現する技術—デジタルヒューマン工学の研究を進

めます。応用駆動型の研究により、生活を変える身体機能中心デザイン、生活機能をまもる生活・社会デザイン、生活機能を高める健康増進技術、生活機能を支えるスマートアシスト技術の研究を推進し、それらの基盤となる人間生活機能データベースを整備します。

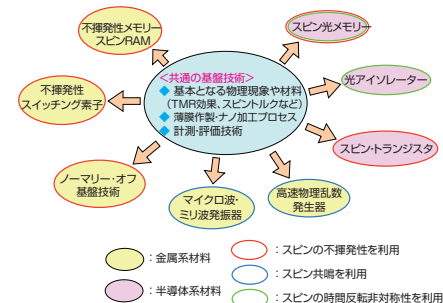


ナノスピントロニクス研究センター Spintronics Research Center

研究センター長 湯浅 新治

IT社会の発展に伴って急増する電子機器の消費電力を抑制するために、電子機器が仕事をしていない“入力待ち”時間の消費電力(待機電力)を大幅に削減する必要があり、そのためには電源を切っても記憶が保持される「不揮発性メモリ」の開発が不可欠です。本研究センターでは、電子スピンを活

用したスピントロニクス技術とナノテクノロジーを融合し、大容量・高速かつ高信頼性の不揮発性メモリ「スピンRAM」を中心に研究開発を展開します。スピンRAMを中核にして、将来的に待機電力ゼロのグリーンIT機器である「ノーマリー・オフ・コンピューター」の実現を目指します。



基盤技術と研究開発の展開

集積マイクロシステム研究センター Research Center for Ubiquitous MEMS and Micro Engineering

研究センター長 前田 龍太郎

環境問題の深刻化や少子高齢化の進行、感染症などの社会リスクの増加に対して、高度なセンサーネットワークによって社会を見守るユビキタスマイクロシステムの実現が急がれています。本研究センターは、ミッションとして微細加工技術を利用したMEMSデバイスの製造技術とユビキタスマイ

クロシステムへの応用に関する研究開発、および微細加工分野に関連する人材の養成を掲げ、産業界と連携してMEMSの先端研究と試作環境の整備を進め、MEMSの研究開発と人材育成のための開放型研究拠点を形成していきます。



人間や社会を見守るユビキタスマイクロシステム

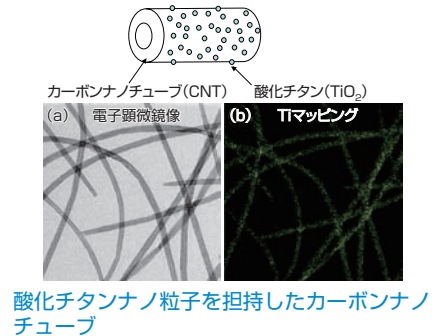
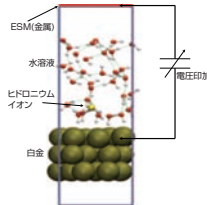
ナノシステム研究部門 Nanosystem Research Institute

研究部門長 八瀬 清志

ナノメートルの極微世界で原子や分子を制御し、新たな機能を生み出すのがナノテクノロジーです。目に見えない世界の振舞いを予測・設計し、それに従うシステムを実際に作り上げるためには、材料・プロセス、計測技術開発および理論・計算シミュレーションなどの個々の技術の融合や統合・シス

テム化が必要となります。今までに培われた先端技術の連携をさらに密なものとし、社会が必要とする新技術の開発を目指します。

白金電極上での水素発生初期過程（フォルマー反応）のシミュレーション



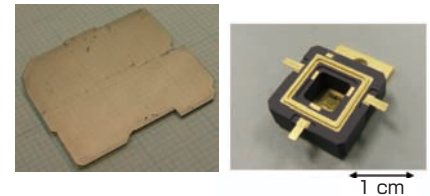
酸化チタンナノ粒子を担持したカーボンナノチューブ

ダイヤモンド研究ラボ Diamond Research Laboratory

研究ラボ長 鹿田 真一

ダイヤモンドは、絶縁破壊電界、熱伝導率、透光率、弾性定数、電気化学電位窓、化学的安定性などで物質中最高値を有する“超物質”で、これら特性を組み合わせることにより、多くの応用が期待されています。特にパワー半導体デバイスとして、他の材料を凌駕する高耐圧、低損失、高出力、高速動

作の性能が予想され、究極のデバイスとして期待されています。本研究ラボではこの実現のため、ウエハーおよびデバイスを両輪として研究開発を進めます。炭素のみから成る冷却フリー・次世代省エネパワーデバイスを開発し、将来の省エネルギー、CO₂削減、産業構築、資源問題に貢献します。



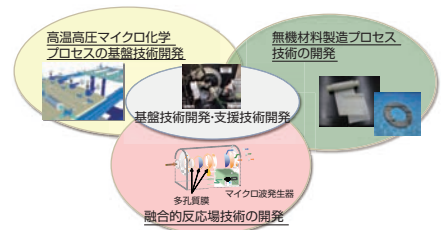
1 インチサイズの接合ダイヤモンドウエハーおよび超耐熱パワーダイオード

コンパクト化学システム研究センター Research Center for Compact Chemical System

研究センター長 花岡 隆昌

本研究センターは、産業の環境負荷削減を目指すグリーン・サステナブル・ケミストリー技術開発の拠点として、東北センターに設立されました。高温高压技術、無機材料プロセス、新しい特異反応場技術などを核に、産業の環境負荷・廃棄物・排出物・エネルギー

消費の削減につながる新しい化学品生産手段実現を目指します。また東北地域での「環境に配慮したものづくり」実現を、技術開発とコンソーシアム活動による連携を通じてバックアップし、産業のグリーン化と競争力確保の両立に貢献します。



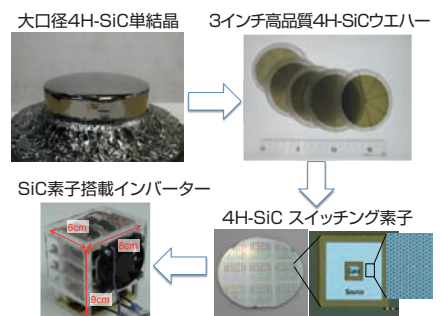
適量・多品種・低環境負荷・分散型の生産プロセスを目指して

先進パワーエレクトロニクス研究センター Advanced Power Electronics Research Center

研究センター長 奥村 元

電力の省エネルギー技術、新エネルギー技術導入のための高効率電力変換技術など、電力エネルギー制御・有効利用のためのエレクトロニクスの重要性が増大しています。本研究センターは、SiC、GaNなどのワイドギャップ半導体によるパワースイッチング素子

／電力変換器の実証と技術確立を目的として設立されました。この目的のため、材料からデバイス、機器応用にわたる基盤技術開発を行うとともに、当所のコア技術を生かしてわが国の関連技術開発のイノベーションハブとして機能することを目指します。



材料から機器応用までの一貫研究

社会的取り組み ③

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。

産総研サイエンスカフェ

産総研サイエンスカフェは、2006年夏から開催しており、2010年4月で21回目を迎えました。

サイエンスカフェとは、カフェのような雰囲気の中で、最先端の科学について市民の皆さまと研究者が気軽に話をするという市民参加型の催しです。1990年代後半、イギリスとフランスで始まったと言われています。講演会のように知識を一方的に紹介するのではなく、話題提供者と参加者、また参加者同士によるコミュニケーショ

ンの場として親しまれています。

産総研主催のサイエンスカフェでは、研究内容だけでなく、研究者や産総研に親しみをもってもらいたいという思いのもと、つくば市内のカフェにて隔月開催しています。参加者の素朴な疑問や質問によって、研究者自身が新たな気付きや発見をすることもあります。



会場の様子

「自然界の燃える氷 メタンハイドレート」

21回目（4月23日開催）の話題提供は、日本近海にも多く存在しており、資源の少ない日本でも自国で活用できるとして注目を集めているメタンハイドレートについて、その秘められた可能性や、実用化への課題を紹介しました。参加者からは「次世代エネルギーの今後に期待したい」との声をいただきました。



話題提供する小笠原啓一 主任研究員



産総研サイエンスカフェポスター

- 第22回開催予定：6月25日（金）
- 開催案内、過去の開催報告は以下でご覧いただけます。

http://unit.aist.go.jp/prdep/ci/science_cafe/index.html

麻生福岡県知事 つくばセンター訪問

2010年4月7日、麻生 渡 福岡県知事が産総研つくばセンターを訪問されました。小野副理事長による挨拶、脇本理事からの全体概要説明に続き、第二事業所にてエレクトロニクス研究部門の「半導体3次元実装技術」および「ミニマルファクトリー」の研究現場を視察されました。

「半導体3次元実装技術」では、複数の半導体チップによるシステム構築に必要な当該技術をご覧になり、特に試作したチップの性能を高精度に

計測する技術へ関心を寄せてられました。「ミニマルファクトリー」では、省スペース・高効率で半導体チップの多品種少量生産を可能とする鍵となる技術である局所クリーン化搬送システムに高い関心を示され、「この技術の市場化をぜひ期待している」とお言葉をいただきました。いずれの現場においても説明を行った研究員と熱心な意見交換を行われ、産総研におけるエレクトロニクス関連研究開発と今後の発展について、一層のご理解を深めてい

ただく機会となりました。



半導体3次元実装技術について説明を受ける麻生知事

報告

ハノーバー・メッセ 2010 に出展

世界最大の産業見本市「ハノーバー・メッセ2010」が、2010年4月19日～23日、ドイツ・ハノーバーにて開催されました。産総研は2003年より連続でこの見本市に出展しており、今回は「More Clean, For Green」をスローガンに、環境・エネルギー技術を中心に10テーマの出展を行いました。

今回はアイスランドの火山噴火のためヨーロッパの空の便が多く欠航し、開催が危ぶまれましたが、予定どおり

開催されました。しかしその影響は大きく、来場者は例年の約2割減、出展者が会場に到達できないケースも多く見られました。産総研も当初予定していた職員の多くが出張を取りやめ、出張できた者も会期中からとならざるを得なかったものの、別件で事前に現地入りしていた職員がいたおかげで、開催初日よりブースオープンにこぎつけることができました。

出展そのものももちろん人気を博し

ましたが、この状況下で出展を全うした、そのことこそが、産総研のプレゼンスを大いに高めたと思われます。



困難をのりこえてオープンした産総研ブース

報告

ロシア連邦院副議長一行つくばセンター訪問

2010年4月23日、ロシア連邦院ニコラエフ副議長ほか3議員およびビジネスグループなど総勢14名が産総研つくばセンターを訪問されました。

江田参議院議長の招待により訪日され、わが国の政治家との会談以外に科学技術、特に医療に関するロボットにご興味があり、産総研とロシアとの科学技術交流については、ロシア科学アカデミー、ロシアの大学などとの交流に高い関心を示されました。

当日は産総研の概要の説明を受けるとともに、山崎理事の案内によりサイエンススクエア・つくば内で、ロボット、パロ、内視鏡（鼻）、筋電センサーを中心に視察されました。

見学では筋電センサーを自ら試され、義手などの操作に応用できることなどの説明を受けられました。知能システム研究部門での「障害者用ロボットアーム」のご視察では、ビデオ紹介、研究者による説明に関心高く聞き

入られ、商業化の時期など実用化に興味を示されました。



ロシア連邦院ニコラエフ副議長（左から2人目）と山崎理事

報告

平成 22 年 春の叙勲

瑞宝中綬章	宇佐美 毅	元工業技術院資源環境技術総合研究所長
瑞宝中綬章	栗田 良春	元工業技術院計量研究所長
瑞宝中綬章	田村 浩一郎	元工業技術院電子技術総合研究所長
瑞宝小綬章	荒木 道郎	元工業技術院中国工業技術研究所首席研究官
瑞宝小綬章	石塚 紀夫	元工業技術院名古屋工業技術試験所化学部長
瑞宝小綬章	塩澤 資樹	元工業技術院物質工学工業技術研究所総務部長
瑞宝小綬章	西村 正明	元工業技術院公害資源研究所総務部長
瑞宝双光章	増子 仁	元工業技術院東北工業技術研究所総務課長

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/>

2010年6月 → 2010年7月

5月10日現在

期間	件名		
6 June, 7 July			
5日	科学・技術フェスタ in 京都	京都	03-6826-8950
11日	産総研・技術情報セミナー「学会が進める人材育成事業」	つくば	029-862-6122 ●
6月27日～7月2日	再生可能エネルギー 2010 国際会議	横浜	03-5294-3888

●は、産総研内の事務局です。

サイバネティックヒューマン、未夢の開発

知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ 三浦 郁奈子^{みうら かなこ}（つくばセンター）

知能システム研究部門では、外観や動作が人間に近いロボット、サイバネティックヒューマン（人造人間という意味）HRP-4C【未夢（みーむ、Miim）】の開発に取り組んできました。未夢は、人間の中でも青年女性に近いデザインを採用したのですが、女性型ロボットの開発には女性のセンスが必要と考え、三浦さんに開発チームのメンバーに加わってもらいました。三浦さんは、モデルウォークの先生にウォーキングを習っており、恰好のよい歩行の実現を目指した今回のプロジェクトには、うってつけの人材でした。今後は、三浦さんが未夢の先生となって、ウォーキングを仕込む日を心待ちにしています。



未夢の実証実験の様子

三浦さんからひとこと

産総研の理事長賞（特別貢献）をいただいた未夢の開発中は、主に人間の動作の計測、人間に近い動作をロボットで実現するための機構の検討、理論・手法の構築および実証実験などを行ってきました。また、ファッション業界やエンターテインメント業界の著名な方々と一緒に仕事をするというユニークな経験も積むことができました。

未夢の動作は、まだまだ洗練することができるとしています。今後は、ファッションモデルのような美しさと安定性を兼ね備えたさまざまな動作（高速歩行、ターン、サイドステップやバックステップなど）の実現を目指したいと考えています。



表紙

上：チューブ型マイクロSOFCの写真（1 W出力）（p.11）

下：CRM-4054-a アセトアルデヒド標準物質の写真（p.18）

産 総 研
TODAY

2010 June Vol.10 No.6

（通巻113号）
平成22年6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
広報部出版室

〒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。