

産総研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

5

2009 May

Vol.9 No.5

特集

02 産総研の平成21年度計画

リサーチ・ホットライン

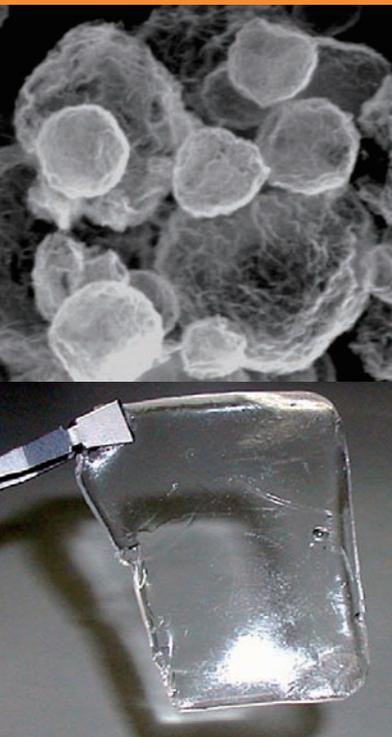
- 10 インド薬用植物界の女王アシュワガンダの分子機構
インドの伝統的家庭医療から科学的事実への道程
- 11 バイオマスから超軽量の中空炭素微粒子を製造
弾力性のある紙風船のような微粒子
- 12 有機イオン性プラスチッククリスタルの開発
これまででない柔軟性に富む固体電解質への応用に期待
- 13 マンモグラフィのためのX線の線量標準を開発
乳癌検診における線量評価の精度向上を目指して

パテント・インフォ

- 14 高温高圧水による有機化合物の連続酸化法
水を媒体としたグリーンな超高速プロセス
- 15 光を利用する漂白法
環境調和型ハロゲンフリープロセス

テクノ・インフラ

- 16 「ISO/IEC ガイド71 人間工学技術資料集」の制定
産総研で測定された多くの高齢者特性データを収録
- 17 砂泥の粒子径を測る
粒度分析機器のシステム統合化と分析データの高度化計画
- 18 カロリメトリ法による超音波パワー標準の構築
天秤法の限界を超える超音波パワー計測法



6つの研究分野の 研究コーディネータと研究ユニット群

平成21年4月1日現在

ライフサイエンス分野

年齢軸生命工学研究センター
健康工学研究センター
糖鎖工学研究センター
生命情報工学研究センター
バイオメディカル情報研究センター

人間福祉医工学研究部門
脳神経情報研究部門
生物機能工学研究部門
セルエンジニアリング研究部門
ゲノムファクトリー研究部門

器官発生工学研究ラボ



研究コーディネータ
田口隆久

情報通信・エレクトロニクス分野

デジタルヒューマン研究センター
近接場光応用工学研究センター
システム検証研究センター
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リソ研究センター

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



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

ダイヤモンド研究センター
デジタルものづくり研究センター
ナノチューブ応用研究センター

ナノテクノロジー研究部門
計算科学研究部門
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

強相関電子科学技術研究コア



研究コーディネータ
清水敏美

環境・エネルギー分野

太陽光発電研究センター
固体高分子形燃料電池先端基盤研究センター
コンパクト化学プロセス研究センター
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

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

エネルギー半導体エレクトロニクス研究ラボ

アジア・バイオマスエネルギー研究コア
爆発安全研究コア



研究コーディネータ
大和田野芳郎

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

深部地質環境研究コア
地質調査総合センター



研究コーディネータ
佃 栄吉

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

計量標準総合センター



研究コーディネータ
田中 充

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

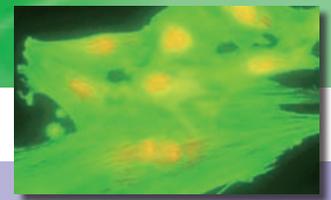
一定の継続性をもった研究展開とシーズ発掘。ボトムアップ型テーマ提言とユニット長のリーダーシップによるマネージメント。

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。

研究コア・総合センター

複数ユニットから構成される領域を組織として定義し、代表性を付与。



ライフサイエンス分野

ライフサイエンス分野では、分野融合的研究開発環境を積極的に利用し、高度医療支援技術開発を通じて、健康長寿社会を実現する健康サービス産業の創出に向けた技術の開発、循環型社会の実現に向けて生物機能を利用した高効率物質生産技術の開発を行います。具体的には5つの戦略目標をたて研究を進めており、第2期中期計画の最終年度に当たる平成21年度は、それぞれの戦略目標の達成に向けた研究を行います。

① 早期診断技術の開発により、予防医療を促進するとともに、ゲノム情報に基づいたテーラーメイド医療の実現を目指します。

予防医療、テーラーメイド医療のための技術、^{がん}・^{しっかん}難治性疾患マーカー、バイオインフォマティクスおよび融合化高度解析技術、ゲノム・遺伝情報高度利用技術などの開発を行います。特に、ゲノム情報に基づく各種^{しっぺい}疾病のマーカー開発、個人の特性に合ったより効果的な医薬品開発によるテーラーメイド医療技術、新しい医薬品・診断薬の開発による疾病の早期診断技術の開発を目指します。

② 精密診断および再生医療により、安全かつ効果的な医療の実現を目指します。

再生医療の産業化に向けた、細胞の発生・分化・シグナル伝達などのメカニズムを基盤とした細胞制御技術の開発などを行います。精密診断や再生医療の効果的技術、幹細胞(iPS細胞を含む)の操作・評価技術、細胞の分化制御技術、再生医療TR(橋渡し技術)の開発を促進します。

③ 人間機能の評価とその回復を図ることによって健康寿命の延伸を目指します。

健康サービスの視点を重視して、高齢者・障害者などの機能回復、健常者の身体機能維持・向上や生活環境向上のための技術の開発を行います。健康寿命延伸技術、健康産業育成支援、生活環境の安全性向上、障害者生活支援・リハビリ支援、福祉機器・医療機器の開発を促進します。

④ 生物機能を活用した生産プロセスの開発によって効率的なバイオ製品の生産を目指します。

エネルギーを大量に消費する化学プロ

セスに比べて省エネルギー、低環境負荷のバイオプロセス構築を目指して、環境・エネルギー分野との融合による生物機能を利用した有用物質生産技術の開発を行います。生物機能を利用した有用物質生産技術、バイオマス資源利用のための新機能酵素、遺伝子組換え植物の利用技術、微生物機能利用基盤の開発を促進することにより、地球規模でのCO₂排出削減などへ貢献します。

⑤ 医療機器開発の実用化促進とバイオ産業の競争力強化のための基盤整備を行います。

再生医療技術やナビゲーション医療技術などの実用化に向けた、医療機器開発ガイドラインの整備やDNA認証標準物質の整備に取り組み、医療機器開発やバイオ産業の国際競争力強化に貢献します。

また、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の下、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)

- 研究用モデル細胞の創製技術開発
- 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
- 個別化医療実現のための技術融合バイオ診断技術開発
- 機能性RNAプロジェクト
- 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)

- 三次元複合臓器構造体研究開発
- 再生医療の早期実用化を目指した再生評価技術開発
- iPS細胞等幹細胞産業応用促進基盤技術開発

■ 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

- 微生物機能を活用した高度製造基盤技術開発
- 植物の物質生産プロセス制御基盤技術開発

■ 新エネルギー技術開発プログラム

- バイオマスエネルギー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、「知的で安全・安心な生活を実現するための高度情報サービスの創出」を目指して、知的資源のネットワーク化と情報の質や価値を高めるための大容量データサービス技術の研究開発、ロボットと情報家電をはじめとする生活創造型サービス創出に向けた研究開発、および情報のセキュリティ、信頼性、生産性を向上させる情報通信の基盤技術に関する研究開発を行います。

知的活動の飛躍的向上を実現するための情報サービスを創出するために再利用性の高いミドルウェアの整備によって情報基盤技術の強化とサービス工学への新たな展開を図っていきます。また、地球観測グリッド (GEO Grid; Global Earth Observation Grid) では、他分野 (地質、ナノテクノロジー・材料・製造など) との協力による重点化だけでなく、高性能 Web GIS (Web Geographic Information System) ミドルウェアとして幅広い融合を進めています。

ロボットと情報家電をコアとした生活創造型サービスを創出するために、ユー

ザー指向ロボットオープンアーキテクチャの実現を目指し、人間と共存・協調して人間の活動を支援するロボットを開発します。また、経済産業省、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構と全面的に協力し、ともに RT (Robot Technology) 関連プロジェクトを推進するだけでなく、世界に先行して国際標準化を果たした RT ミドルウェアの普及促進活動を行います。新規材料・構造によるデバイスの微細化と、省エネ性を生かしたグリーン IT プロジェクトへの発展を推進します。

信頼性の高い情報基盤技術の開発による安全で安心な生活を実現するために、安全な秘密鍵を生成できる機構の開発によるネットワークの信頼性向上を目指すとともに、数理的技法の類型化によるソフトウェアシステムの検証技術の開発を行います。次世代光通信ネットワーク用の高速光デバイス、爆発的に増大する通信容量と機器台数のニーズに応えるための省電力光信号処理技術や超広帯域通信網の利用技術の開発を行います。

次世代情報産業を創出するために、新

規材料・新物理現象による革新的電子デバイス技術、光情報処理技術のバイオおよび医療分野との融合による光フロンティア技術などの技術開発を行います。

平成 21 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、このほかにも中小企業支援調査 (安全知識循環型社会構築事業)、暗号モジュールの実装攻撃の評価に関する調査研究を実施します。

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)

■ 先端融合領域イノベーション創出拠点の形成

- 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)

- 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

■ ロボット・新機械イノベーションプログラム

- 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト

■ 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

- 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

- 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

- 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

■ 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

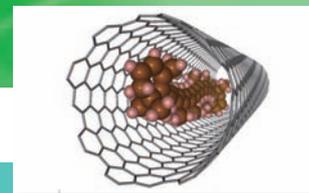
- 超フレキシブルディスプレイ部材技術開発

■ エネルギーイノベーションプログラム

- 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)

■ 健康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

- 生活習慣病超早期診断眼底イメージング機器研究開発プロジェクト



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、持続的発展可能な社会の実現と、国際競争力を持つ効率的な材料・製造技術の創出を目指して研究開発を行っています。この分野で推進する共通的な戦略目標として「ミニマルマニュファクチャリング」を平成16年度に設定しました。これは、生産プロセスにおいて、「最小の資源投入」で「最小のエネルギー（生産コスト・環境負荷）」を用いて「最大限の機能」を発揮する製品をつくり、廃棄の際にも「最小限の環境負荷」でとどめることができる技術を目指すものです。そのために必要な省エネルギー、省資源、低環境負荷を実現する材料・製造技術を開発し、産業界への技術支援と技術移転を行います。具体的には、低環境負荷型の革新的な製造技術を実現するために、超微細インクジェット法による省資源型のマイクロ構造作製技術やエアロゾルデポジション法による省エネ型コーティング技術などのオンデマンド製造プロセスの開発、セラミックス基本ユニットを結合して一体化させるステレオフィブリック造形技術や小型MEMS製造装置の開発などを推進します。

さらに、将来の産業競争力の要となる最先端ナノテクノロジー応用技術に長期的に取り組んでいます。ナノ現象に基づく高機能発現を利用したデバイス技術の創出を目指した自己組織化現象を利用するデバイス製造技術とその実用化、高品質カーボンナノチューブや有機ナノチューブの量産プロセスとその応用化研究などを行っています。また、ナノバイオ技術として、アパタイトと生理活性物質からなるナノコンジット材料を開発します。ほかに、光合成タンパク質の理解のため、高度なシミュレーション手法であるフラグメント分子軌道法に基づいた時間依存密度汎関数法を応用して、タンパク質や分子集合系の励起状態の研究を行います。

一方、CO₂の排出量を削減する機能部材や軽量車両用合金部材の開発を進めるとともに、快適性および省エネルギーを両立させる高機能建築部材の開発も行っています。鏡状態と透明状態をスイッチングできる調光ミラー窓ガラス、吸着特性の優れたセラミックス調湿壁、廃棄物リサイクルによる保水建材などを実験住宅に実装して性能評価を進め、空調エネ

ルギー削減効果の検証を試みます。

ナノテクノロジーはこれらの研究開発に共通する基盤技術ですが、必要な最先端の微細加工施設を整備しファウンドリ・サービスなどを実施することで産業界の競争力強化と新産業創出に貢献します。産総研ナノプロセッシング施設(AIST-NPF)、共用MEMSプロセッシング施設については拡充・整備を継続し、産総研における研究支援・人材育成にかかわる拠点とネットワークを形成していきます。

平成21年度は、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、新製造技術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。

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

- カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト
- セラミックリアクター開発

■ ナノテク・部材イノベーションプログラム

- ナノテク・先端部材実用化研究開発
 - ナノキャピラリー構造を有する高容量電解コンデンサの研究開発
 - 深紫外線発光ダイオードの研究開発
 - 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
- マグネシウム鍛造部材技術開発プロジェクト

■ 新製造技術プログラム

- 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

- 薄肉複雑形状で強度・放熱性・耐候性に優れた成型品の開発
- 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

- 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、及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

■ 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

- 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

環境・エネルギー分野



地球温暖化を抑制し、持続的発展可能な社会を築くには、エネルギーの安定供給を確保しつつ、産業活動に伴い排出される温暖化物質を最小化させる技術の構築が不可欠です。

環境・エネルギー分野で掲げる研究開発目標は、次の4項目です。

- ① 予測・評価・保全技術を融合し、環境・安全対策の最適ソリューションを提供する。
 - ② 環境効率を最大化する化学技術を開発し、高い国際競争力をもつ低環境負荷型化学産業を創出する。
 - ③ エネルギー利用効率の向上と再生可能エネルギーの大量導入を目指す分散型エネルギーネットワーク技術の開発により、CO₂排出量の削減とエネルギー自給率の向上に資する。
 - ④ ライフサイエンスとの融合によりバイオマスエネルギーを開発し、地球温暖化防止に貢献する。
- ①では、これまで進めてきた化学物質リスク、フィジカルリスク、ライフサイクルアセスメントに関する研究を融合し、また「予測・評価」に関する研究を一

層発展させるため、新たに安全科学研究部門を設置しました。「環境計測」については、極微量の環境負荷物質の捕捉、長期的取り組みが必要な温暖化関連分野での計測技術や、他省庁と連携した融合研究などに重点的に取り組みます。「対策技術」では、資源制約対策としてのリサイクル技術、大気汚染・水質汚濁対策に資する技術開発を行うとともに、これらを融合した新たな環境技術を提案します。

②では、化学産業における環境負荷低減とエネルギー効率向上を目指し、グリーン・サステナブル・ケミストリーの推進に取り組みます。このため、バイオテクノロジーとケミカルプロセスの融合技術開発を重点的に進めるほか、副生廃棄物を最小化するファインケミカルズ製造プロセス、エネルギー消費低減型のプロセス、気体膜分離を利用したプロセスの開発などを推進します。

③では、民生・運輸部門での化石エネルギー消費削減による地球温暖化防止の推進に向け、需要サイドにおける「高効率分散型システムの実現」を目指し、電力（太陽光発電、燃料電池、蓄電池、パワーエレクトロニクスなど）、水素、ク

リーン燃料、熱などについての要素技術の研究開発とともに、これらを統合して利用するエネルギーネットワークの研究を、実証研究を含めて進めていきます。

④では、再生可能な燃料資源であるバイオマスについて、食物と競合しない木質系バイオマスの高効率ガス化・液化の要素技術開発を進めるとともに、産業変革研究イニシアティブ事業で設置した糖化・発酵によるバイオエタノール製造実証システムの能力を検証します。また、バイオマスエネルギーの最適な利活用方法を探る評価技術の開発とともに、バイオ燃料などを含む新燃料の国際的な標準・規格作りに貢献できるよう、研究開発を進めます。

平成21年度には、下に示すような経済産業省の研究開発プログラムに参加して研究を推進するほか、原子力発電施設など社会安全高度化調査、核物質防護対策衝撃評価などの研究を実施します。また、環境省の地球環境保全等試験研究事業に参加し、VOC (Volatile Organic Compounds: 揮発性有機化合物) 処理技術などの環境汚染対策技術の開発を実施します。

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

- 革新的ノンフロン系断熱材技術開発プロジェクト
- 化学物質の最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発

■ 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

- ナノ粒子特性評価手法の研究開発

■ エネルギーイノベーションプログラム

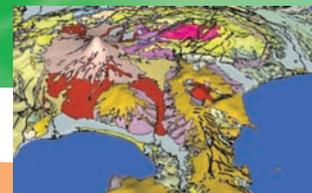
- エネルギー使用合理化技術戦略的開発
- 燃料電池先端科学研究
- 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発

- 水素貯蔵材料先端基盤研究事業

- 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発
- 次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発
- 系統連系円滑化蓄電システム技術開発

■ 新エネルギー技術開発プログラム

- 革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクト
- 次世代風力発電技術研究開発
- バイオマスエネルギー高効率転換技術開発
- 革新的太陽光発電技術研究開発
- 太陽光発電システム共通基盤技術研究開発



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、「地球を良く知り、地球と共生する」という視点からの調査・研究を行い、地質情報を体系的に整備し、社会に提供します。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安全性の確保、環境負荷を最小化した資源開発や地圏の利用、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-大陸棚海域の地質情報の整備を体系的に進め、その利便性の向上に向けた統合化の研究を進展させます。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や、地質図の電子化と地理情報システムを活用した統合的な地質図データベースの整備を進めます。さらに琉球列島の主要な島嶼^{とうしょ}をカバーする高精度な地質図作成を目的とした沖縄海域調査プロジェクトを平成20年度より実施し、わが国が国連に提出した大陸棚限界情報について、引き続き国連での審査に協力します。このほか、衛星による画像情報利用技術の開発なども実施します。

海域-沿岸域-陸域をつなぐ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地質調査を実施し、これらの成果を社会に提供します。平成21年度は主として新潟県沿岸域を対象に調査を実施し、地質構造モデルを構築します。

放射性廃棄物の地層処分事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。また、東海・東南海・南海地震の中短期予測のための地下水等総合観測網の整備・運用、データ解析の高度化に努めます。火山に関する調査研究では、火山地質図の作成調査や第四紀火山データベースの充実を図り、噴煙組成観測手法の高度化や熱水系発達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、噴火シナリオの高度化に努めます。

また、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・研究を実施します。水文環境や地球規模の物質循環の解明、表層土壤中の重金属成分の

含有量・溶出量などの調査に基づく土壤環境リスクマップ作成、有機物・重金属などの環境パラメーターのデータベース作成、地下深部帯水層のCO₂貯留ポテンシャルの評価、レアメタル資源評価、ならびに日本近海における燃料資源評価のための調査などです。平成21年度もCO₂の地中貯留などの地圏環境の利用と保全、およびレアメタルなど天然資源の安定供給の研究を進め、地圏環境評価システムの詳細モデルの構築ならびに沿岸域深部の地下水性状を明らかにするための野外調査などを重点的に実施します。

さらに近年、防災・減災の視点から社会的要請が高まっている都市平野部の地下地質構造モデルの構築や沿岸域の環境保全のための評価技術の確立についても、総合的かつ重点的に取り組んでいきます。

国際地質情報ネットワークの構築に向けて、地球科学情報をコアコンテンツとした地球観測グリッド(GEO Grid; Global Earth Observation Grid)の活用により、地質情報ネットワーク構築と地質情報の標準化を目指します。

産総研が関与する主な課題(地質分野)

■ 知的基盤整備(地質基盤情報整備・利用の拡大)

- 陸域・海域の地質調査及び地質図の作成
- GEO Gridによる地質情報の統合化
- 沿岸域地質の研究

■ 地下環境評価

- 地下資源環境のリスク評価技術の開発
- 放射性廃棄物地層処分の安全規制の支援

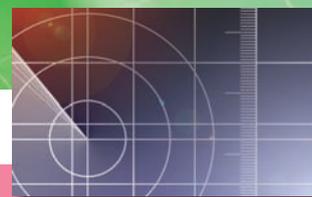
■ 地質災害リスク評価

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

■ 緊急地質調査研究

■ 地質情報の統合化と共有化プログラム

標準・計測分野



計量標準は、計測を通して製品やサービス評価の透明性と客観性の確保、社会・生活の安全・安心を保証する検査・試験の信頼性向上、さらに新規材料や新機能の分析を通して得られた新たな知見に基づく製品の生産の効率化、そして高機能の製品開発による産業の国際競争力の維持・強化に不可欠なわが国の知的社会基盤です。例えば、製品性能の認証に関する国際相互承認においても国際同等性が保証された計量標準の存在が前提となっています。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には、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が必要です。

産総研はこの重要な国家的施策を担って国の計量標準の拡充・整備・運営に努め、平成12年度末にはその種類は140種類程度でしたが、産総研の第1期終了までに、200種類以上の標準供給を開始しました。平成21年度は合計20種類以上の新たな標準の供給を目指します。

わが国の他機関で開発された標準物質の評価・国内ユーザーへの通知を通して安全・安心のための標準物質開発促進を継続して実施するとともに、NMR（核磁気共鳴）による有機標準物質中のプロトン定量技術を開発し、これを用いた

迅速で広範な有機化合物分析の校正体制を作り上げるのに貢献します。特に電気分野において基本的な計量標準を迅速に複合し校正する技術を開発し、製品の検査現場で求められる複合測定量標準の種類拡充・範囲拡大への要望に応えます。

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技術の実用化を視野に入れた開発研究や、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ツールとしての先端計測機器・手法の開発研究などを行い、安全・安心な社会の構築に貢献します。

計測評価技術基盤の構築では、産業競争力の強化に貢献するため、客観性・信頼性のある計測・解析と知識の体系化を組み合わせた診断技術（エキスパートシステム）を構築するとともに、構造・機能の制御要素となるさまざまな変動現象（移動・拡散、ゆらぎ、不均質性など）に関する知識開拓を行います。

生産計測技術研究センターでは、生産現場で多く発生している不具合や品質制御の計測技術課題に対して系統的に対処できる体制を整備し、共通的な計測課題の抽出および対処するために必要とされる新たな計測技術の開発を、応力計測および遠隔欠陥計測の課題に集中して進めます。さらに、生産現場における総合的

な計測課題の専門家である「計測マイスター」と連携し、課題解決法の実装と評価を進めることを目標として具体的な事例研究を加速します。また、それらの解決事例の蓄積により、計測分析技術の評価基準に関するデータベースを構築することにより系統的な課題対応体制の基盤を形成します。

国際活動では、タイなど発展途上工業国における計量標準機関の技術支援を継続し、その支援の効率化のため先進国標準機関との協議を進め、わが国の進出企業製品の競争力確保に資するトレーサビリティ体制整備を行います。特にわが国開発のIT技術と安定な計量標準を用いた遠隔校正技術の世界的な普及策は、この点で有効と考えられ、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の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。

人材育成については、計量研修センターでの計量専門家の養成を行うとともに、計測クラブの活動によって計量標準や計測技術の末端利用者を含めて情報提供や研修活動を実施します。さらに水際検査人材のX線検査装置に関するフォローアップ研修依頼にも対応していきます。

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

- 放射線治療の為に水吸収線量標準
- ナノ計量標準の開発
- 遠隔校正技術の普及
- 電気標準の複合化による製品検査のトレーサビリティ拡充
- 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

■ 緊急性の高い標準物質の開発と、適切な標準物質の評価体制の整備

- 標準物質トレーサビリティ評価公表制度
- 先進的計測・分析技術の開発とその標準化

■ 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

- 構造物劣化診断・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

■ 生産現場における計測課題解決体制の整備と実証

- マイスター制度に基づく生産現場での計測技術にかかわる研究
- 計測技術情報基盤（DB）の整備
- 共通基盤的計測課題対応の技術開発：応力計測課題、遠隔欠陥計測課題

インド薬用植物界の女王アシュワガンダの分子機構

インドの伝統的家庭医療から科学的事実への道程



ワダワ レヌー

renu-wadhwa@aist.go.jp

セルエンジニアリング研究部門
細胞増殖制御研究グループ
研究グループ長
(つくばセンター)

2つの大学で博士号を取得しました。(1986年 Guru Nanak Dev University, India. 1995年 筑波大学。) イギリス、オーストラリア、日本企業における研究を経て、現在は細胞増殖制御研究グループ長として、さまざまな側面から細胞老化と癌を研究しています。関心が高いのは、老化と癌を分子生物学的に解明し、老化を遅らせ癌の治療・予防の新たな方法を発明することです。複数の遺伝子の初のクロニングに成功し、その機能的特徴付けを行うとともに、研究成果を国際学術専門誌に発表しています。国際学会への招聘経験も多数あります。

関連情報：

● 参考文献

Widodo, N. et al.: *Cancer Lett.*, 262, 37-47(2008).

Widodo, N. et al.: *Clin. Cancer Res.*, 13, 2298-2306(2007).

Deocaris, C.C. et al.: *J. Translational Medicine* 6: 14(2008).

アーユルヴェーダとアシュワガンダ

ナス科植物アシュワガンダは、インドで5000年以上の歴史がある民間・家庭医療である「アーユルヴェーダ」において、健康・長寿のために、またさまざまな疾患の予防・治療の薬として使われているハーブです。その効能の分子機構が、最新の科学的手法によって明らかにされつつあります。インドの家庭では、アシュワガンダは、その葉、根、実、種、芽が料理に使われ、家庭治療法として健康増進や長寿に効く「アーユルヴェーダの女王」、「アーユルヴェーダの最愛のハーブ」とも呼ばれています。インドではその根や葉を日常的に摂取することによって、抗ストレス、抗炎症、抗酸化、抗バクテリア、抗糖尿病、抗関節炎、精力増進、神経刺激、老人の健康回復など、さまざまな効果があるとされています。

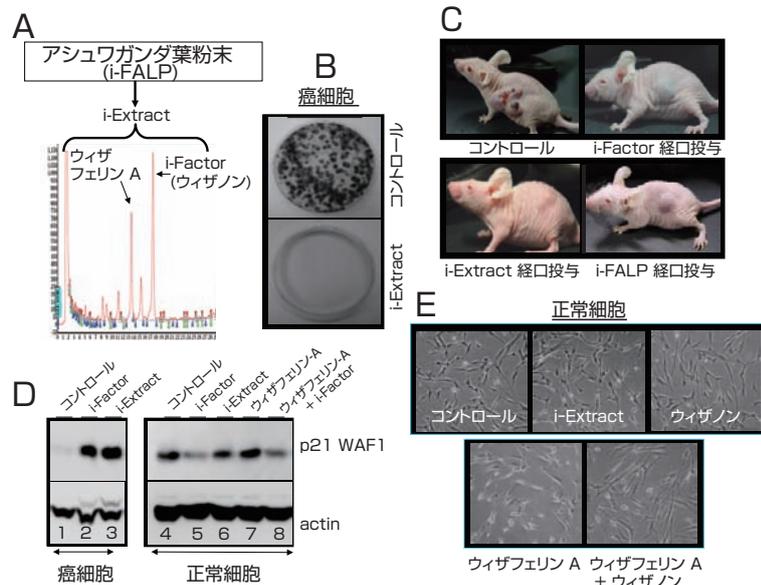
アシュワガンダの腫瘍細胞に対する効果

私たちは、アシュワガンダの腫瘍細胞に対する効果を検証しました。培養した腫瘍細胞に葉の抽出物を加えたところ、腫瘍細胞が徐々に死滅していくことがわかりました。その分子レベルの機構では、腫瘍細胞のp53経路を活性化させていることを発見しました。正常細胞に対してこの抽出物は、逆に健康を増進しているよう

でした。アシュワガンダは、健康に良い効果を示す物質を豊富に含んでいます。その中で、ウィザフェリンAに一定の毒性がありますが、ウィザノン^{がん}は解毒剤の役割を果たすことを発見しました(図)。さらにウィザノンは、正常細胞でタンパク質合成活性を誘導し、蓄積した分子レベルの損傷を修復して酸化ストレスから保護していました。このような個々の成分の総合的な働きによって、正常細胞では細胞死の経路を誘導せず、逆に保護・活性化させていると考えられます。腫瘍細胞に対する選択的な有効性は、腫瘍マウスモデルにおいても証明されました。加えて、腫瘍の化学療法^{がん}の化学補助剤としての有効性や、正常神経・筋細胞の成熟を促す効果なども認められました。これらのデータを総合すると、アシュワガンダは癌治療や予防だけでなく、正常細胞の健康維持にも効果的であるといえます。

今後の展開

今後、遺伝子サイレンシング、画像解析、経路解析、バイオインフォマティクスなどのさまざまな手法を駆使して、老人病や癌と戦い、複合的な健康・長寿の戦略を継続的に推進していきます。



アシュワガンダ葉抽出物の化学成分 (A)、生体内・生体外における癌細胞壊死活性 (B および C)、癌細胞における p21 の誘導 (D)、正常細胞に対するウィザフェリン A の毒性誘導の防御 (D および E)

バイオマスから超軽量の中空炭素微粒子を製造

弾力性のある紙風船のような微粒子



亀川 克美

かめがわ かつみ

k.kamegawa@aist.go.jp

バイオマス研究センター
水熱・成分分離チーム
主任研究員
(九州センター)

これまでずっと炭素材料の研究を行ってきました。リグニンから炭素微粒子を作る研究は、3年前に所属がバイオマス研究センターに変わったのを機会に始めました。今回、超軽量の炭素材料を開発することができましたが、実用化までは険しい道になりそうです。定年退職まで残すところ4年になり、この材料の実用化を目指していきたいと考えています。

関連情報：

● 共同研究者

坂木 剛、坂西 欣也、児玉昌也、西久保 桂子、安達芳雄（産総研）

● 特許出願情報

亀川 克美 他、リグニンを原料とする炭素微粒子及びその製造方法（特願 2008-186135）

亀川 克美 他、中空炭素微粒子およびその製造方法（特願 2009-012409）

● プレス発表

2009年2月9日「バイオマスから超軽量の中空炭素微粒子を製造」

軽量中空炭素微粒子の開発

製紙原料のパルプやバイオエタノールを生産するときの副産物であるリグニンから、直径数nmから数10 μmの超軽量の中空炭素微粒子を製造する技術を開発しました。この技術は、リグニンを無機塩と複合化した後、600～800℃で熱分解し、それを洗浄乾燥することにより、外径が3～30 nmの中空炭素ナノ微粒子が合体したマイクロメートルサイズの軽量炭素微粒子や、サブマイクロメートルサイズの弾力性のある超軽量中空炭素微粒子（図1）を製造するものです。容器に入った200 mlの超軽量中空炭素微粒子の重量はわずか3 g弱であり（図2）、とても軽い素材です。

リグニンと無機塩から製造

水溶性リグニンと無機塩を水溶液とし、スプレーや超音波霧化によって小さな液滴にします。それを乾燥させると、リグニンと無機塩の複合微粒子が得られます。この複合微粒子を600～800℃で熱分解した後、洗浄乾燥することにより、さまざまな形態の中空炭素微粒子を製造することができます。

無機塩の添加量が増加するにつれて得られ

る中空炭素微粒子の殻が薄くなる傾向があり、嵩密度が10 g/l以下の非常に軽量の炭素微粒子も作製できます。また、製造条件によっては、4200 kg/cm²（およそ4200気圧）の圧力で押しつぶした後も、常圧に戻せば元の形状にほぼ復元するような弾力性をもつ超軽量の中空炭素微粒子を作製することもできます。さらに、無機塩の種類を変えることにより、外径が3～30 nmの中空炭素ナノ微粒子が合体したマイクロメートルサイズの炭素微粒子も製造できます。この微粒子は外部から力を加えることにより数10 nm程度の大きさにまで崩壊するため、ナノサイズの軽量充てん材としての用途が期待されます。

今後の展開

今回開発した炭素微粒子は、ナノメートルからマイクロメートルサイズの超軽量中空炭素微粒子です。表面積が大きく、弾力性のある微粒子も製造できることから、ゴム補強材、軽量充填材、柔軟性付与材、断熱素材、黒色顔料、トナー、静電防止材、吸着材、および徐放などへの用途開発を進めていく予定です。

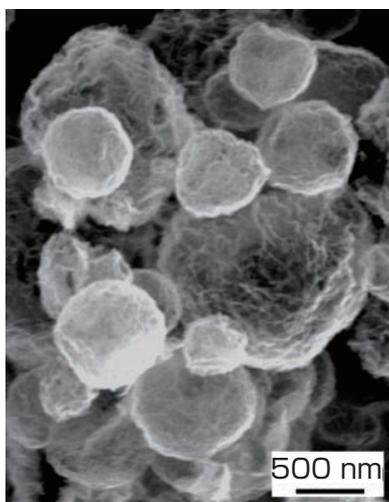


図1 超軽量中空炭素微粒子の走査型電子顕微鏡写真



図2 超軽量中空炭素微粒子

有機イオン性プラスチッククリスタルの開発

これまでにない柔軟性に富む固体電解質への応用に期待



松本 一

まつもと はじめ

h-matsumoto@aist.go.jp

ユビキタスエネルギー研究部門
蓄電デバイス研究グループ
主任研究員
(関西センター)

難揮発性、難燃性といったこれまでの分子液体では得られないユニークな特徴をもつイオン液体を低粘度、低融点化し、電気化学デバイス用電解液へ適用することによって、固体デバイスに匹敵する安全性、長寿命化を達成することを目指しています。

関連情報:

● 共同研究者

周 志彬 (元産総研。現 華中科技大学 (中国、武漢) 教授)

● 参考文献

Z.B. Zhou and H. Matsumoto: *Electrochem. Commun.*, 9(5), 1017 (2007).

● 特許

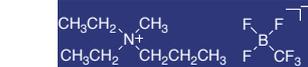
PLASTIC CRYSTAL, WO 2008/081811 A1 (H20/07/10).

固体のイオン液体がプラスチッククリスタルだった!

私たちは難揮発性、難燃性でかつイオン伝導性を示すユニークな液体であるイオン液体をリチウム二次電池、電気二重層キャパシター、色素増感太陽電池などの電気化学エネルギーデバイス用の新しい電解質として活用することを検討してきました。特にリチウム二次電池では電解液の中のリチウムイオンの輸送特性が電池の性能を左右するため、できるだけ低い融点と粘性を示すイオン液体の開発に注力してきました。それらの中から融点は90℃と高いものの、透明でかつ柔軟性に富んだ固体が存在することを見い出しました。示差走査型熱量計(DSC)による分析から、融解エントロピーが著しく小さく、-50℃もの低温下で固体の融解時に見られるほどの大きなエンタルピーが観察され、この固体がプラスチッククリスタル(柔粘性結晶)であることがわかりました。

新しい固体電解質の可能性

今回得られたプラスチッククリスタル塩の化学構造は図1に示すように脂肪族四級アンモニウムカチオン(N₁₂₂₃⁺)とボレート系ペルフルオロアニオン([CF₃BF₃]⁻)からなる単純な構造です。しかしアンモニウムカチオンの側鎖のプロピル基の炭素数を1つ増すだけで融点が室温以下の液体に、また逆に1つ減らすと柔軟性の全くないただの固い固体となってしまうことから、このプラスチッククリスタルが絶妙な組成の元に成り立っていることがわかります。また



N₁₂₂₃[CF₃BF₃] 融点 95℃ (ΔS_m = 7.4 J K⁻¹ mol⁻¹)

図1 開発した有機イオン性プラスチッククリスタルの外観と化学構造

外観は透明なガラスか非結晶ポリマーのように見えますが、れっきとした結晶です(図1)。

さらにLi⁺やI⁻, I₃⁻など、リチウム二次電池や色素増感太陽電池の電解質に含まれるイオンを添加すると、図2に示すように添加前の2桁以上もイオン伝導度が増加し、固体にもかかわらず室温25℃において10^{-3.5} S cm⁻¹もの高い導電性を示すことがわかりました。固体電解質としては、ポリマーに支持電解質を添加したポリマー電解質、LISICONなどの酸化物系が研究されていますが、前者が柔軟性に優れるもののイオン伝導度が低く、後者はイオン伝導度が高いものの柔軟性がないことに対し、今回開発した有機イオン性プラスチッククリスタルは、柔軟性を持ち、かつ高いイオン伝導度を示すことから、第3の新しい固体電解質としての応用が期待されます(図2)。

今後の展開

イオン液体の低粘性、低融点化を目指してさまざまなイオン種が開発されており、それらの組み合わせの中には室温で液体ではないものの、ユニークな結晶性固体(プラスチッククリスタル)が存在することがわかりました。今後はイオンや結晶構造と物性の相関を詳細に検討し、さらなるイオン伝導度の向上に取り組む一方、実際の電気化学デバイスへの組み込みだけでなく、透明でかつ柔軟な結晶といった特長を生かした新しい用途開拓を目指します。

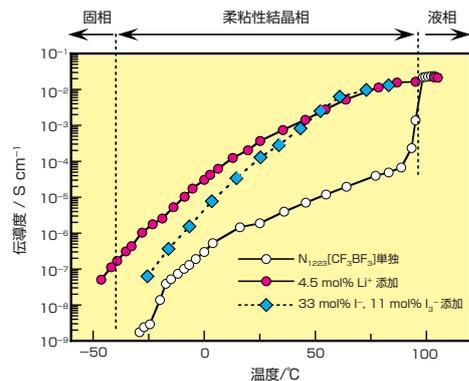


図2 いろいろなイオンを添加したN₁₂₂₃[CF₃BF₃]の伝導度の温度依存性

マンモグラフィのためのX線の線量標準を開発

がん 乳癌検診における線量評価の精度向上を目指して



田中 隆宏

たなか たかひろ

takahiro-tanaka@aist.go.jp

計測標準研究部門 量子放射科
放射線標準研究室
研究員
(つくばセンター)

産総研入所以来、放射線標準の開発に従事してきました。放射線を使った診療技術の進歩は著しいですが、実情に沿った標準が提供できるように今後も努力していきます。

関連情報：

● 共同研究者

黒澤 忠弘、森下 雄一郎、加藤 昌弘、齋藤 則生（産総研）

● 参考文献

放射線技術学会計測分科会誌 .17 (1), 20-23 (2009).

● プレス発表

2009年3月5日「マンモグラフィ線量標準の確立と線量計校正サービスの開始」

開発の背景

近年、乳癌の早期発見・早期治療の重要性が指摘され、乳癌検診でマンモグラフィの受診者数は年々増加しており、マンモグラフィ装置の精度管理が重要となってきています。マンモグラフィではモリブデン陽極のX線管球とモリブデンの付加フィルター（以下、Mo/Mo）の組み合わせが主に用いられています。乳房組織の性質上、胸部レントゲン撮影など一般撮影に使われるX線（主にタングステン陽極のX線管球とアルミニウムの付加フィルター：以下、W/AI）とは異なった線質のX線が使われます（左図）。X線の線量は線量計によって測定されますが、線量計の感度（校正定数）は測定するX線のエネルギーや線質に依存するので、適切な線量評価のためには診断で実際に使われている線質で線量計を校正することが重要です。これまでマンモグラフィに対応した線量の国家標準がなかったため、類似の線質で校正された線量計によって線量評価がなされてきました。そこで、一層正確な線量評価ができるよう、実際のマンモグラフィのX線線質での線量標準を開発しました。

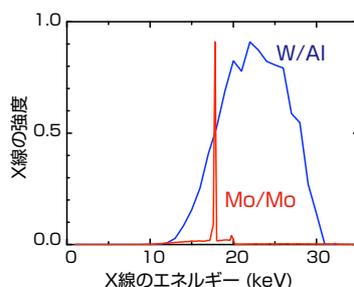
マンモグラフィで使われるX線に合わせた標準

中央図に国家標準器である平行平板型自由空気電離箱の概略図を示します。X線管球からのX線を、コリメータ（円筒形の小さい穴）を通して電離箱の中に入射します。電離箱内でX線によって生じたイオンの量を測定することによ

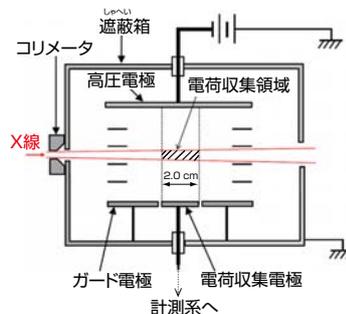
て照射線量を求めることができます。正確な照射線量を得るためにはさまざまな補正係数を決める必要があります。実験的な評価が難しい補正係数についてはシミュレーションによって評価します。これらの補正係数は、管電圧などX線の線質によって異なるので、線質ごとに評価して標準を設定しました。X線管球の管電圧や陽極の材質、付加フィルターの材質・厚さ、校正距離などの標準の設定のための一連の条件を決め、線量の絶対値を国家標準器によって計測します。次に、同じ校正距離に線量計を設置し、互いの出力を比較します。同じ線量を照射した際の国家標準器と線量計の出力の比を校正定数といいます。W/AIとMo/Moのそれぞれの標準で校正定数を測定しました（右図）。線質によって校正定数が1%程度変化していることがわかります。校正定数は線量計固有の値なので、この結果はすべての線量計に対してあてはまるとはいえません。しかし、線質を撮影条件に合わせることによって線量評価の精度が向上し、一層安心・安全な乳癌検診の実現につながります。

今後の展開

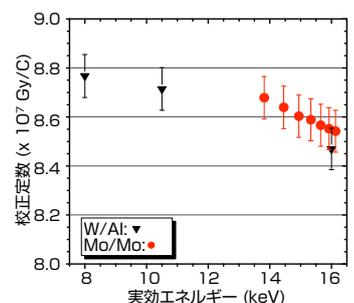
今回、マンモグラフィで最も多く用いられているMo/Moの組み合わせで標準を開発しました。しかしマンモグラフィでは、乳腺密度に応じてロジウム陽極のX線管球が用いられることもあります。今回紹介した以外の条件での標準も設定していきたいと考えています。



左図 マンモグラフィ用のX線 (Mo/Mo) と一般撮影用のX線 (W/AI) のシミュレーションスペクトル



中央図 国家標準器（平行平板型自由空気電離箱）の概略



右図 線量計の校正定数の線質による比較結果

高温高压水による有機化合物の連続酸化法

水を媒体としたグリーンな超高速プロセス

特許 第3911562号
(出願2002.09)
特許 第3955948号
(出願2002.09)

研究ユニット：

コンパクト化学プロセス研究センター

適用分野：

- 化学工業全般、排水処理、グリーンケミストリーなど

目的と効果

有機化合物の酸化法は各種存在しますが、この発明の方法は、高温高压水を用いて瞬時かつ連続的にシクロアルカン類からシクロアルカノン類を製造することや、アルキル置換芳香族化合物から芳香族カルボン酸を製造することを可能にします。この手法では、金属触媒などを用いずに、例えばシクロヘキサンから、1秒以内で、シクロヘキサノンが収率約14%で得られます。また、トルエンの場合、わずか5秒以内で、安息香酸に酸化することができます(収率約80%)。この発明の方法は媒体が水であり、シンプルでコンパクトかつグリーンなプロセスの構築に有効です。

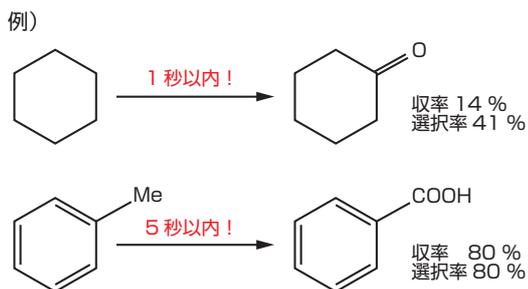
技術の概要、特徴

この発明の技術は、バッチ式および流通式の両方に適応可能な、高温高压水条件下におけるシクロアルカン類あるいは、アルキル置換芳香族化合物の酸化法です。高温高压条件(200℃以上、5 MPa以上)、特に亜臨界、超臨界条件下の水を媒体とする酸化法で、酸化剤には、酸素、過酸化水素のほかに、硝酸あるいは硝酸塩を用います。特徴として、クロムやマンガンなどの金属触媒を用いる必要がなく、特に流通式の場合では、わずか数秒の反応時間で目的物を

得ることができます。そのため、反応場自体を非常に小さくコンパクトにすることができます。また、水だけを媒体とするため、廃棄物を少なくでき、生成物が水に難溶性である場合は分離も大変簡便になるため、プロセスのシンプル化にも有効です。

発明者からのメッセージ

多種多様な化合物への適応が可能です。特に超臨界水には、多くの有機化合物(特にハイドロカーボンなど)を溶解させる性質があるため、水媒体にも関わらず有機媒体と同様に反応を行うことができます。



高温高压水(200℃以上、5~100 MPa)
“水”だけの媒体、超高速変換、連続製造法

反応の例

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、産総研イノベーションズまでご遠慮なくご相談下さい。

産総研イノベーションズ

(経済産業省認定 TLO)

〒305-8568

つくば市梅園 1-1-1

産業技術総合研究所

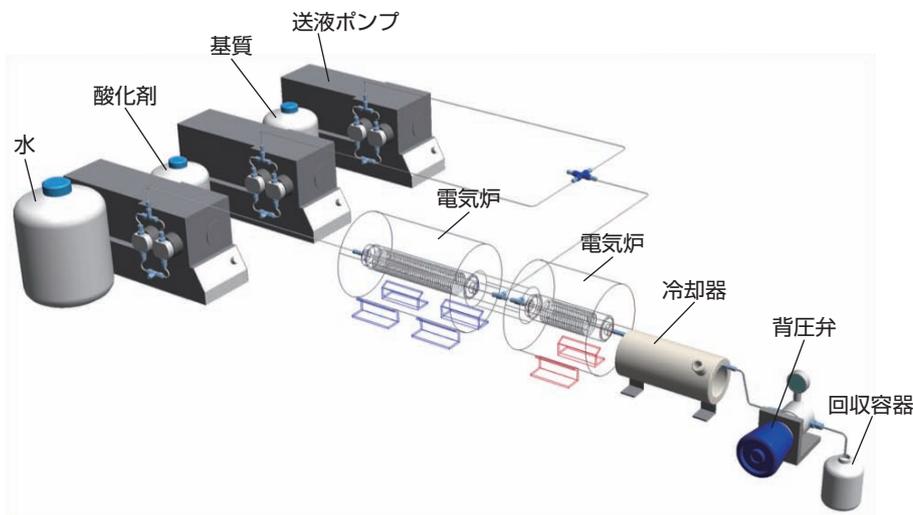
つくば中央第2

TEL.: 029-861-9232

FAX: 029-862-6159

E-mail: aist-innovations

@m.aist.go.jp



高温高压水流通式反応システム

光を利用する漂白法

環境調和型ハロゲンフリープロセス

特許 第3931232号
(出願2003.1)
特許 第3579720号
(出願2001.10)
特許 第3368336号
(出願2000.9)
特許 第3371228号
(出願2000.9)

●関連特許
登録済み：国内8件

研究ユニット：

環境化学技術研究部門

適用分野：

- 繊維の漂白
- パルプの漂白
- その他有機材料の漂白

関連情報：

●参考文献

- [1] 大内 秋比古:加工技術, 40 (12), 737-743 (2005) .
[2] 大内 秋比古:繊維機械学会誌, 59 (9), 509-512, (2006) .
[3]大内 秋比古:化学装置, 49 (2), 9-11, (2007) .

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

現在、繊維織物やパルプなどの各種材料の漂白は多くの場合、ハロゲン系漂白剤と大量の熱エネルギーを要するプロセスで行われているため、そのプロセスの省エネ化とハロゲンフリー化による環境負荷の低減が望まれています。この技術は、光化学反応を利用することにより、これまでの技術と同等以上の効率で漂白プロセスの省エネ化とハロゲンフリー化を行うものです。

技術の概要、特徴

この技術は、漂白する対象物に非ハロゲン系薬剤水溶液^{がんしん}を含浸し、そこに室温で光を照射するだけの簡単なものです。しかし、対象物に損傷を与えずに効率良く漂白するためには、付着している着色物質だけが光を吸収し、対象物と薬剤は光を吸収しない波長の光を選ぶ必要があります。この技術では、紫外線による光化学プロセスを効果的に利用した漂白作用により、綿布の漂白では、小規模実機試験でのハロゲンフ

リープロセスにおいて従来法の約半分のエネルギーで従来法と同等の漂白効果が得られています。また、パルプの漂白でも同様な漂白効果が得られています。

発明者からのメッセージ

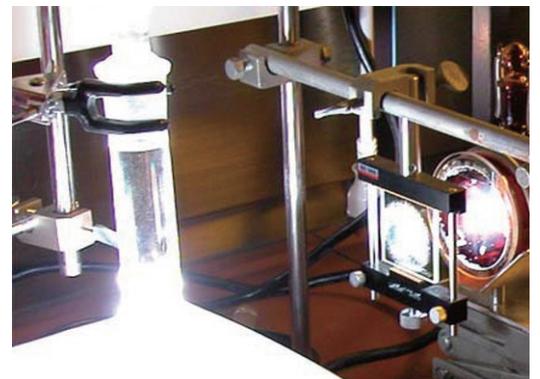
光化学プロセスを用いると、

- 目的物質だけに光エネルギーを供給できるので必要最小限のエネルギーで済みます (媒体を加熱し、温度を保つ必要が無いので大きな省エネルギー効果があります)
- 目的物質だけを活性化するのでその他の物質に影響を与えずに済みます
- 光プロセスは熱プロセスに比べて穏やかな薬剤で効率良く反応したり加工することができます

このように光化学プロセスを利用すると、私たちの生活に必要な衣食住に関するさまざまな生産プロセスを環境と調和するものに置き換えることができます。



繊維の連続光漂白実機試験装置



実験室レベルのパルプ光漂白試験

「ISO/IEC ガイド71 人間工学技術資料集」の制定

産総研で測定された多くの高齢者特性データを収録



佐川 賢 さがわけん
首席研究員 (写真：前列中央)

倉片 憲治 くらかたけんじ
アクセシブルデザイン研究
グループ 研究グループ長
(後列右端)

関 喜一 せきよしかず
アクセシブルデザイン研究
グループ 主任研究員
(後列中左)

伊藤 納奈 いとう なな
アクセシブルデザイン研究
グループ 研究員 (前列左)

佐藤 洋 さとうひろし
アクセシブルデザイン研究
グループ 研究員 (後列左端)

横井 孝志 よこいたかし
身体適応支援工学グループ
研究グループ長 (後列中右)

都築 和代 つづき かずよ
環境適応研究グループ
研究グループ長 (前列右)

人間福祉工学研究部門
(つくばセンター)
hsbe-webmaster@aist.go.jp

ISO/TR 22411 は幸い各国から多くの支持を得て、第2版の作成が開始されました。人間福祉工学研究部門がこれまでに蓄積してきた人間工学の技術と知識を生かして、引き続き原案作りにも貢献していきます。

*なお、本文の「研究ポテンシャルを生かし国際標準化へ」については産学官連携推進部門 工業標準部が執筆しました。

関連情報：

● 参考文献

ISO/IEC Guide 71 : 2001

ISO/TR 22411 : 2008

研究ポテンシャルを生かし国際標準化へ*

2006年公表の「経済成長戦略大綱」などにおいて、わが国の産業競争力強化の施策として国際標準化が重要視されてから、経済産業省が中心となり2015年までの国際標準提案件数の倍増、欧米諸国並みの幹事国数の引き受けを主たる目標とし、標準化活動への取り組みがさらに強化されています。

産総研でも、国際標準化の推進を重点課題の1つとして位置づけ、先端技術開発分野における研究開発と標準化の一体的推進に向けた取り組みなどを強化しています。

工業標準化は、研究成果を社会に還元する重要な手段であり、国際標準化は、わが国の産業競争力強化や市場拡大に資するだけでなく、産総研の研究成果を国際的に普及させ、規格化を通して産業界との連携強化にもつながるなど副次的成果も生み出します。

ISO/IEC ガイド71の提案から技術資料集 ISO/TR 22411の制定へ

近年、バリアフリー、ユニバーサルデザインという言葉が多く聞かれるようになってきました。これは、高齢者人口の急激な増加や障害者の人権への意識の高まりを反映したものです。そのような中、2001年に日本提案による「ISO/IECガイド71」が制定されました。これまで製品や環境に関する規格は、若い健常者の感覚・身体特性に基づいて仕様（製品の大きさなど）を規定する傾向がありました。このガイドは、ISO (国際標準化機構)/IEC (国際電気標準会議)

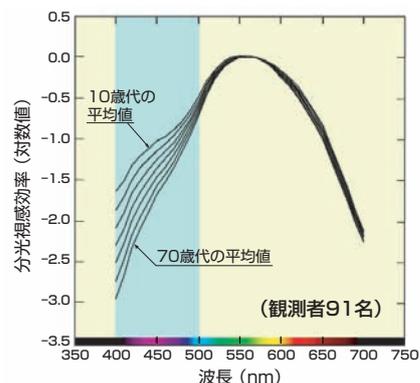
規格の作成に携わる人が高齢者・障害者のニーズに配慮するための指針を示すものです。

しかし実際には、対象を高齢者および障害者に広げるのは容易ではありません。感覚・身体特性の加齢変化を体系的に調べた研究は少なく、また障害の種類と程度はさまざまです。そこで、加齢変化の測定データや障害を補う手段をまとめた技術資料集の作成を目的として、2003年にISO/TC 159 (人間工学の技術委員会)に新たな作業グループが設立されました。佐川賢を議長に、倉片 憲治を幹事として4年間にわたる審議が行われ (写真)、2008年9月にISO/TR 22411「ISO/IEC ガイド71人間工学技術資料集」が制定されました。この資料には、日本人の特性が反映されるよう、産総研が測定した高齢者特性データが多数含まれています (図表)。

この技術資料集によって、規格作成者や製品などの設計者が、高齢者および障害のある人々のニーズに的確かつ効率的に対応できるようになります。今後、すべての人々に使いやすい製品の普及、誰もが暮らしやすい生活環境の整備が一層進むことが期待されます。

ISO/TR 22411 に収録されている産総研が測定した高齢者特性データの例

視覚	色に対する感度 (下図) 視力 視野の大きさ
聴覚	騒音中の警告音の聞き取り 騒音中の音声の聞き取り
温熱感覚	物体の表面温度に対する許容度 気温に対する許容度
身体運動	階段の昇りやすさ



加齢に伴って青い光に対する感度が低下する様子がわかる。



2008年2月に産総研つくばセンターで開催した会議の様子

砂泥の粒子径を測る

粒度分析機器のシステム統合化と分析データの高度化計画



七山 太

ななやま ふとし

nanayama-f@aist.go.jp

評価部
研究評価推進室 総括主幹

地質情報研究部門
沿岸堆積研究グループ
研究グループ付
(つくばセンター)

堆積物の分析結果に基づく沿岸海岸域の環境保全や防災減災のための調査手法の開発、ならびに地層の成因と保存に関する基礎研究に取り組んでいます。

関連情報：

● 共同研究者

小笠原 正継、齋藤 文紀 (産総研)

画像解析式粒子径測定装置の導入

自然界にはさまざまな素材の粒子が存在し、目的に応じた粒子径の測定装置が開発されています。地質調査総合センターでは、これまで砂や泥をはじめとする天然の粉子の粒子径計測（以下、粒度分析）を行ってきました。

本機の粒子径測定範囲は30 μm ～30 mmであり、日本のような変動帯特有の礫混じりの砕屑物や火砕質堆積物の粒度分析には最適といえます。また、本機はCCD（電荷結合素子）カメラを2台使用するために粒子形状を詳細にトレースでき、これによって、粒子ごとの3軸（a軸、b軸、c軸）を含めた64方向からの粒子径の同時計測、真円度、対称性、アスペクト比などの各種パラメーターを、高精度かつ定量的に高速で測定することができます。

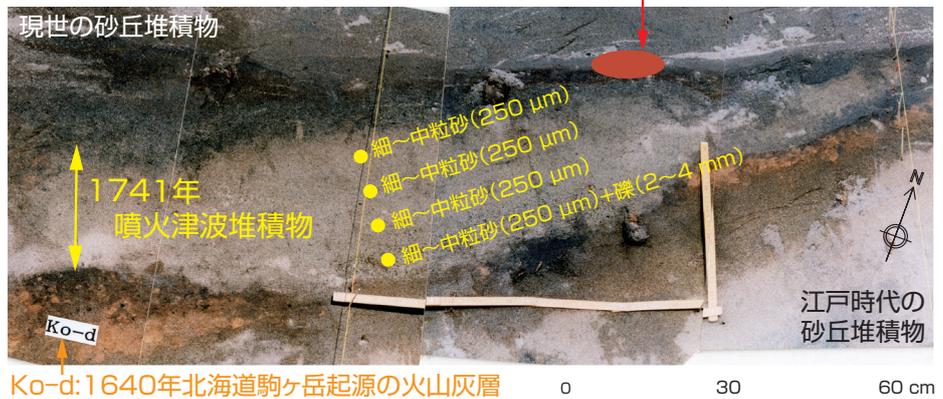
粒度分析機器のシステム統合化と分析データの高度化計画

画像解析式粒子径測定装置が導入された地質調査総合センターの共同利用実験室には、既にレーザー回折式粒度分析装置（測定範囲0.1～30 μm ）があり、これとは別に、地質情報研究部門の堆積実験室には沈降天秤法粒度分析装置（測定範囲30 μm ～2 mm）、篩分け法による振盪篩装置（測定範囲5 μm ～8 mm）、泥質堆積物専用のレーザー回折式粒度分析装置（測定範囲0.1～500 μm ）も常備されています。さらに、地圏資源環境研究部門には動的光散乱法および

小角X線散乱法を用いたナノメートルスケールの粒子の粒子径分布測定装置があります。すなわち、現在の地質調査総合センターはナノメートルスケールからセンチメートルスケールまでの粒度分析を全て行える“粒度分析センター”といえるほどの高レベルの設備をもっています。

今後はこれらの粒度分析システムの統合化を進め、(1) 各種粒度分析手法のルーティン化・マニュアル化、(2) 分析データの信頼性向上のための標準化と解析手法の高度化、(3) 分析試料・分析手法ごとの標準試料アーカイブ作成の3つのテーマに着手していきます。(1)については、対象になる試料（例えば、炭酸塩質、火砕質、ケイ酸塩質）、および卓越粒度（砂・泥）ごとの分析手法の優劣を比較検討し、それぞれの試料に適した分析カタログを作成し、順次、地質調査総合センターのウェブサイト公表していきたいと考えています。(2)としては、同一の試料を用いて、手法ごとの分析結果を比較検討し、これによって異なる手法（もしくは分析機器）による分析データ間の信頼性の検討と標準化を行っていききたいと考えています。さらに、粒度分析結果の新規パラメーターの開発や統計処理手法の開発にも積極的に取り組んでいきたいと考えています。(3)として、地質調査総合センターと協力して、分析試料・分析手法ごとの標準試料アーカイブ作成を行いたいと考えています。

江戸時代中期の陶器を産出する古土壌



1741年渡島大島噴火津波堆積物の堆積の様子と粒度分析結果の例

画像解析式粒子径測定装置は、この種の礫混じりの砂層の粒度分析に威力を発揮する。

カロリメトリ法による超音波パワー標準の構築

てんびん 天秤法の限界を超える超音波パワー計測法



菊池 恒男

きくちつねお

tsuneo.kikuchi@aist.go.jp

計測標準研究部門
音響振動科
科長
(つくばセンター)

旧電子技術総合研究所に入所以来、医用超音波診断技術、超音波音場計測技術などの研究開発に従事してきました。現在は超音波パワーをはじめとする標準の研究開発に従事しています。強力水中超音波応用の分野では、計測標準技術開発が、応用技術研究の急速な進歩に追いついていないため、実用化の加速を阻害していると感じています。超音波応用技術のさらなる発展のため、超音波音場計測標準技術開発に取り組んでいきたいと考えています。

強力な超音波の医用応用とその課題

超音波技術は、1900年代初頭のタイタニック号の海難事故にその開発の契機があるといわれており、以後、電子技術の発達とともに進歩してきました。体内臓器の実時間画像診断を実現した超音波診断技術は、その代表例として広く利用されています。

一方最近では、高度な診断や治療を目指して、超音波パワーや音圧が強く(大きく)なる傾向にあります。治療分野では、超音波で癌を熱的に治療する技術や、高音圧超音波に付随する“キャビテーション”を利用して細胞に穴をあけ、遺伝子治療を行う技術も実用化されつつあります。技術の拡大にともなって安全性や効果を評価するための高精度な音場計測技術が必要不可欠になっています。

強力水中超音波パワー測定の必要性

超音波パワー測定法には“天秤法”という古典的な方法があります。水中の超音波吸収体(“受圧板”)に超音波を照射した時に発生する力を電子天秤で測定し、超音波パワーに換算する方法です。高精度な超音波パワー測定であるため、各国の国家計量標準機関はこの方法をprimary standard (一次標準)として採用しています。しかし超音波パワーが大きい場合は、超音波による発熱で受圧板が破壊するため天秤法は使えません。そのため、天秤法に代わる超音波パワー

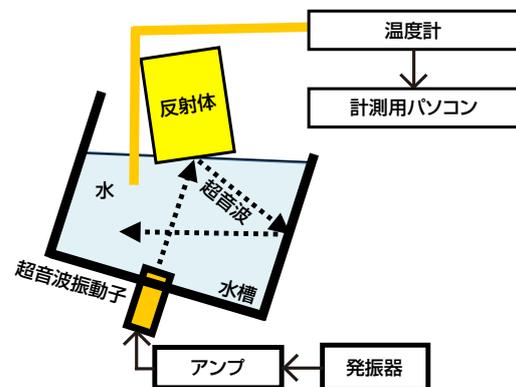
測定法の開発が、世界的な課題になっています。例えば、一般に超音波治療には100 W以上のパワーが必要です。強力医用超音波の国際学会が行ったアンケート調査では、今後必要とするパワー測定の上限は500 Wという回答も得られています。

水を用いたカロリメトリ法によるパワー測定

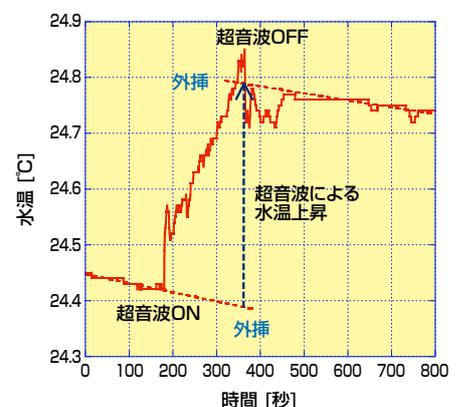
カロリメトリ法は、超音波照射による物体の温度上昇を測定し、超音波パワーに換算する方法です。これも古典的な方法ですが、計量標準へ応用するための研究はほとんどありません。カロリメトリ法を超音波パワー標準に応用する場合、“発熱体の選択”が重要な課題です。生体に近い音響特性であること、熱物性値が既知であること、安定供給可能など、必要な条件を総合的に考えると、水は非常に優れた“発熱体”といえます。

今後の課題

これまでに、カロリメトリ法による超音波パワー測定結果と天秤法による測定結果と比較した結果、天秤法の上限である20 Wまでよく一致することを明らかにしました。現在、超音波や熱の漏洩を最小限に抑える特殊構造の水槽を試作して実験を続けています。2010年までに100 Wまでの超音波パワー標準を整備し、その後、段階的に範囲を拡張したいと考えています。



水を発熱体とするカロリメトリ法による超音波パワー測定の概念図



超音波照射時の水温変化の例

新役員紹介

お知らせ

の まくち たもつ
野間口 有 (理事長)

就任年月日：2009年4月1日



略歴

1965年3月 京都大学大学院理学研究科修士課程修了
1965年4月 三菱電機株式会社入社
1975年3月 工学博士
1991年12月 材料デバイス研究所長
1993年6月 中央研究所長
1994年6月 情報システム研究所長
1995年6月 取締役 情報技術総合研究所長
1997年6月 常務取締役 開発本部長
2001年4月 代表取締役 専務取締役 インフォメーションシステム事業推進本部長
2002年4月 代表取締役 取締役社長
2006年4月 取締役会長
2009年4月 独立行政法人産業技術総合研究所理事長

う えだ かんじ
上田 完次 (理事)

就任年月日：2009年4月1日



略歴

1972年3月 大阪大学大学院工学研究科精密工学専攻修士課程修了、1978年2月 工学博士
1972年4月 神戸大学工学部助手
1980年7月 金沢大学工学部助教授
1988年1月 金沢大学工学部教授
1990年4月 神戸大学工学部教授
1996年10月 神戸大学総合情報処理センター長 併任
1997年6月 神戸大学評議員 併任
1999年2月 神戸大学大学院自然科学研究科長 併任
2002年6月 東京大学人工物工学研究センター教授
2002年6月 東京大学大学院工学系研究科教授 兼任
2005年4月 東京大学人工物工学研究センター長 併任
2009年4月 独立行政法人産業技術総合研究所理事

せ と まさひろ
瀬戸 政宏 (理事)

就任年月日：2009年4月1日



略歴

1979年3月 東北大学工学部資源工学科卒業、1993年3月 工学博士
1979年4月 工業技術院公害資源研究所入所 (1991年10月1日公害資源研究所は資源環境技術総合研究所と所名変更)
1997年2月 工業技術院資源環境技術総合研究所安全工学部破壊工学研究室長
2001年4月 独立行政法人産業技術総合研究所深部地質環境研究センター副センター長
2002年1月 独立行政法人産業技術総合研究所企画本部総括企画主幹
2005年7月 独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門長
2006年12月 独立行政法人産業技術総合研究所企画本部副本部長
2009年4月 独立行政法人産業技術総合研究所理事

う ちだ おさむ
内田 修 (監事)

就任年月日：2009年4月1日



略歴

1970年3月 通商産業省入省 (工業技術院資源技術試験所)
1996年4月 工業技術院総務部総務課長補佐
1997年6月 工業技術院総務部人事課長補佐
2000年4月 工業技術院産業技術総合研究所設立準備本部調査官
2000年6月 工業技術院筑波研究支援総合事務所次長
2001年1月 経済産業省産業技術環境局業務管理官室長
2003年6月 独立行政法人産業技術総合研究所研究環境整備部門次長
2005年5月 独立行政法人産業技術総合研究所業務推進部門長
2006年5月 独立行政法人産業技術総合研究所研究業務推進部門長
2006年7月 独立行政法人産業技術総合研究所研究環境整備部門長
2008年7月 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター次長
2009年4月 独立行政法人産業技術総合研究所監事

産総研技術移転ベンチャーが「つくばベンチャー大賞」を受賞

報告

産総研は、産総研の技術シーズを活用し、新たな産業や市場を切り開くハイテク・スタートアップス[※]創出に取り組むとともに、そのプラットフォームとしての機能の強化に努めています。これまで、産総研はハイテク・スタートアップスである産総研技術移転ベンチャーを98社創出しています。

その1社である株式会社アプライド・ビジョン・システムズは産総研の三次

元画像認識技術の事業化を行い、2009年2月27日にNPO法人 つむぎつくばが主催する「第4回つくばベンチャー大賞」を受賞しました。

※「ハイテク・スタートアップス」とは、先端的な技術開発力を背景に革新的な製造・サービスを提供し、高い成長性が期待される新規創造企業をさします。



NPO 法人 つむぎつくば代表 高木英彦氏 (筑波大学大学院教授) から表彰状を授与される高橋裕信代表取締役

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/>

2009年5月 → 2009年6月

4月10日現在

期間	件名	開催地	問い合わせ先
5 May			
12日	糖鎖産業技術フォーラム (GLIT)	東京	029-861-3255 ●
6 June			
24日~26日	新エネルギー世界展示会	千葉	03-3273-6180

●は、産総研内の事務局です。

そせい 塑性加工における技術伝承とさらなる技術の高度化

デジタルものづくり研究センター 加工情報構造研究チーム 梶野 智史 (つくばセンター)

わが国では、優秀な技能者の持つ暗黙知と形式知が相互補完的に働き、製造技術の高度化の原動力となり、競争力強化につながっています。今後、さらに強い国際競争力が求められる一方、少子高齢化によって、この原動力が逆に弱体化する恐れがあります。そこで、当センターでは中小企業支援プロジェクトの一環として、技能者の持つ暗黙知と形式知の構造解明を行い、知識の体系化を試み、製造現場で使える技能継承支援ツールという形で提供することで作業者を支援し、高度な製造技術・技能の維持・発展が可能な技術の研究開発に取り組んでいます。その中で、梶野さんの担当は鍛造の技能継承支援ツールの開発です。



実験室にて



梶野さんからひとこと

鍛造を含む塑性加工は、主に自動車産業などに用いられ、日本のものづくりの根幹であり、今後も技術・技能の維持・発展が必須です。一方、近年は塑性加工を担当する講座を廃止した大学も多く、次代を担う若手人材の育成が不十分なので、近い将来、原理・原則を理解した研究者のニーズはますます高まると考えています。私の目標は、すべての塑性加工に精通し、失われつつある技術の最後の砦になり、日本が誇る高度な技術を伝承し、さらに発展させることです。そのため、現在は、鍛造の技能継承支援ツールの開発や、今まで取り組んできた棒・線材の伸線技術のさらなる高度化の研究を通して、知識、経験、技術の習得に勤しんでいます。

表紙

上：超軽量中空炭素微粒子の走査型電子顕微鏡写真 (p.11)

下：有機イオン性プラスチッククリスタルの外観 (p.12)

産 総 研
TODAY

2009 May Vol.9 No.5

(通巻 100号)
平成21年5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。