

産総研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

8

2013
August

Vol.13 No.8
2nd edition

特集

2 計量規制と計測標準

法定計量の役割と今後の展開
国際基準整合によるワンストップ TESTING の実現
ニーズに即した新たな基準の評価への対応
計量標準総合センター (NMIJ) における適合性評価への取り組み
技術指針 (NMIJハンドブック) 開発への取り組み
法定計量ネットワークの構築
教育制度・人材育成

リサーチ・ホットライン

- 12 凝集しにくいコアシェル型ナノ粒子
光学フィルムへの応用に期待
- 13 酸化亜鉛粒子を用いたランダムレーザー素子
サブマイクロメートル球状粒子の新たな応用技術
- 14 阿武隈川の水中放射性セシウム濃度を測定
溶存態・懸濁態の放射性セシウム濃度をモニタリング
- 15 津波被災地における海水の地下への浸透状況
ヘリコプターを用いた空中電磁探査で調査

パテント・インフォ

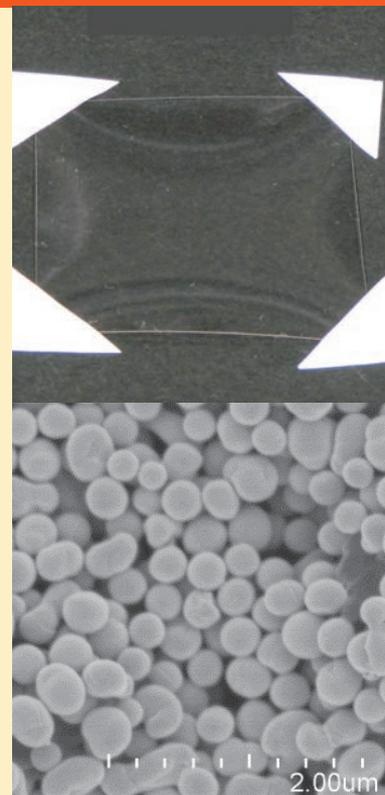
- 16 High-kゲート絶縁膜の誘電率を向上させる手法
集積回路の更なるスケールアップに必須の技術
- 17 流路一体型蛍光増強バイオチップ
表面プラズモン共鳴による蛍光増強をプリズムレスで

テクノ・インフラ

- 18 比熱容量測定用の標準物質
熱分析機器による簡便で信頼性の高い測定を目指して
- 19 日本の過去300万年間の火山活動が一目瞭然
「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」を公開

シリーズ

- 20 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第43回)
関西センターの連携活動



計量規制と計測標準

法定計量の役割と今後の展開

計量規制について

現在国内の計量については、国が法律(計量法)により基準を定め、規制をしています。その規制の目的は大きく二つに分けられており、国内の取引・証明行為の計量について、①計量の基準を設定(計量単位の設定)すること、②適正な計量の実施を確保(正確計量の義務)することが定められています。

その目的実現のための主な具体的な制度としては、SI単位(国際単位系)の統一、計量標準の供給制度の確立、正確な計量器を使用する義務を課すなどが挙げられます。

この具体的な制度のうち、計量標準総合センター(NMIJ)は、計量標準の維持・供給として、計測器・分析機器ユーザーなどが使用する計測器に対して段階的に校正される最上位の計量標準について校正を行っています(図1)。

また消費者などの取引・証明などに使用される計量器には、公共料金の支払いに使用される水道メーター、ガスメーター、電力量計、そのほか健康管理に使われる体重計や血圧計、スモッグ濃度の測定などに使われる濃度計、工事現場などの環境測定に係る振動計などさまざまなものがありますが、これらほとんどの種類の計量器について、NMIJが型式承認(メーカーが製造する前の計量器に対して、NMIJがその構造および性能の検査を行い、技術的な基準に適合している場合、その計量器に対して適合性の証明を付与すること)を行っています。

その型式承認が付与された計量器については、最終的に、出荷時の計量器に対して、都道府県の計量検定所によ

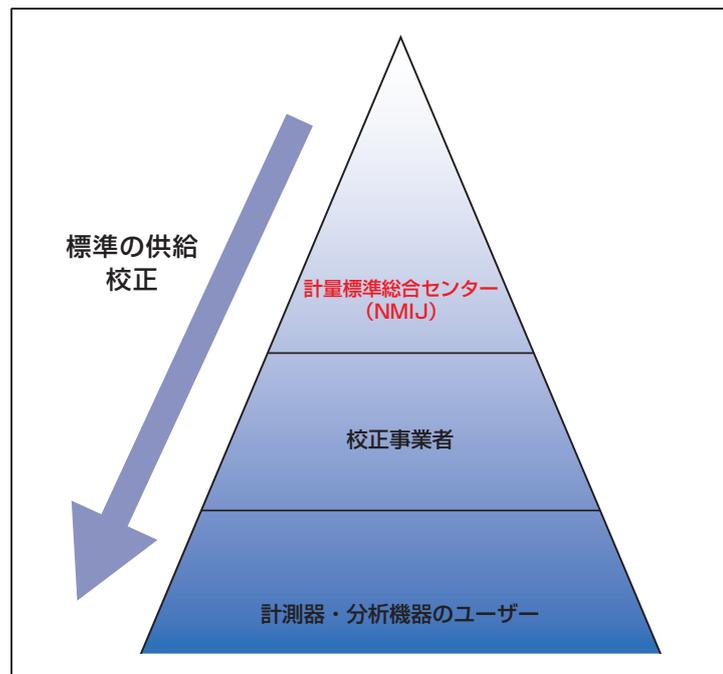


図1 計量標準供給制度の確立

る検定(すべての計量器について、その誤差が法に定められた許容差内であることの検査)が行われ、合格することが義務付けられています(図2)。

このように現在の計量規制では、取引・証明行為に対して、国が基準を定め、その基準について公的な第三者機関がそれぞれ規制を実施をしています。このような適正な規制の実施により、国民の計量に対する安全・安心の確保がなされています。

計量規制に対する意識の変遷

現在の計量規制は先に述べたとおりですが、昔の規制についても国が基準を定めていました。しかしその規制による計量は、地方の権力者がその量を巧みに操るなど不正が行われることもあったため、国民は計量に対して少なからず猜疑心さいぎしんをもっていたようです。

しかし、その不正もただされ、統一的な基準による計量規制が行われるようになった現在では、国民の多くの意識は、計量は正確にされていることが当たり前であるという感覚になってきています。

計量規制を説明する際には、しばしば「スーパーのお肉パック500g、本当に500gの量があると信頼できますか?」、「ガソリンスタンドのメーターが50Lを示していますが、信頼できますか?」、「今月はガス使用量が30m³なので、〇〇円です。信頼できますか?」などの投げかけをし、その量は確かに正しいという国民の信頼のために計量規制がされています、との説明がなされます。

しかし、最近の計量に対する考え方はどうでしょうか?おそらく計量された量については、おおよそ正しいとい



う認識の方が多いと思います。それよりも、「このお肉はどこの産地?」、「こちらの肉の方が100円安い」とか、「このガソリンスタンドは単価が安すぎるから何か混ざっているのではないか?」など、その品質や価格に関心が向いてきているのではないのでしょうか。

規制にとらわれない取り組み

正確に計量されていることが当たり前、それは計量規制が継続してなされ、その規制について多くの計量関係者が努力してきたことによるものです。今後も正確な計量が国民の安全・安心のためには必要不可欠なものであり、その信頼の継続が必要です。

しかし、昨今の計量意識の変遷を考えた場合、計量値に対しての規制だけではなく、計量・計測を通じて私たちの日々の暮らしの利便性や社会全体のコストを下げる取り組みがあってよいのではと考えます。

例えば、計量器の計量値が正しいためには、校正のための正確な標準と測定環境が必要です。当たり前ですがそこには、計測のためのコストがかかっていますので、そのコストは計量器に積み上がることとなります。しかし、取引・証明に関与するユーザーが現場において使用する計量器と計量の標準に求められる数値の不確かさは、往々にして乖離かいりしている場合があります。そのため、取引・証明に関与するユーザーが求める数値の不確かさにあった簡便的な計測方法を提案できれば計測のためのコストが下がり、計量器全体のコストも下がることになります。

現在スマートメーターなど双方向通信を利用した計量システムについては、家庭などにおいて使用される計量値を用いて、エネルギーの安定供給システ

ムへの利用や公共料金の検針業務などにかかるコストダウンなどが可能です。それらは日常生活の利便性向上に寄与することであり、社会全体のコストダウンにつながるようになります。

今回の特集によせて

計量規制における計量は、多くは現場で使用される計量器を規制していることから、国民の生活に密着した計量もしくは計量器が対象となっています。そのため現場のニーズが密接に関係している計量であり、そのニーズに即した取り組みや制度などに関する効率化の取り組みは、現場への直接的なフィードバックとなります。NMIJとしてこの特集を組むにあたり、現行の

計量規制に関わる業務の概要をいくつか紹介する中で、それらの取り組みなども提案しています。

今回の提案および取り組みが今後のニーズの拡大につながり、またそのニーズを実現していくことにより、そのアウトプットとして私たちの日々の暮らしの利便性や社会全体のコストダウンに役立つことができればと思います。

計測標準研究部門
法定計量技術科
かみなが わたる
神長 亘

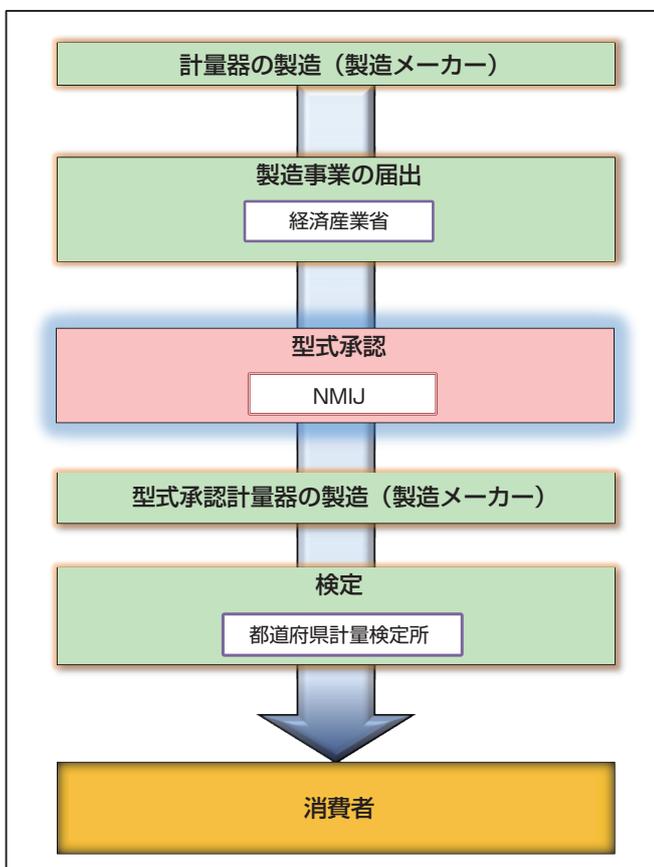


図2 計量器の規制

国際基準整合によるワンストップテストの実現

はじめに

わが国では計量器の国際貿易における技術障壁の緩和を図ることを目的として、いくつかの計量器について型式評価に関する国際相互受入制度（MAA：Mutual Acceptance Arrangement）のためのワンストップテストをMAA参加国との間で実施しています。

1991年に導入された国際法定計量機関（OIML）証明書制度を基に発展させたもので、参加国間の試験能力に関する相互信頼の仕組みを確立しています（2003年11月に京都で開催された第38回国際法定計量委員会（CIML）会議で承認）。

ワンストップテストとは、製品の性能試験などがある一つの試験機関で行うことで、その試験成績書のデータが国内はもちろん、海外のどの取引相手もしくは認定機関でも信頼性が確保され、受け入れられるシステムのことです。さまざまな相手に製品を販売するときに再度、試験を行う労力や時間を省くことができ、製品のコストを下げることや市場に投入するまでの時間を短縮できるなどのメリットがあります。ワンストップテストの実現には、世界各国の試験所や校正認定機関の技術基準や認定制度を同じ基準で運用することが必要不可欠です。そこで、法定計量ではOIMLの中でそのシステム構築が検討されています。

国際法定計量機関（OIML）

計量単位を統一するだけでは、国際貿易における計量器の技術障壁や計量方法の違いを除去することはできませ

ん。それに加えて、それぞれの国の計量器の技術基準および適合性評価の持続性を国際的に調和させる必要があります。OIML条約は、加盟国の法定計量規則を整合化することにより、計量器の国際貿易の円滑化を図る目的で、1955年に22カ国の参加を得てフランスのパリで締結されました。日本の加盟は1961年、28番目です。2013年5月現在の正加盟国は58カ国、準加盟国は64カ国です。OIMLでは商取引、健康、安全、環境分野などで使用される計量器の国際勧告を作っています。加盟国は国際勧告を可能な限り国内法規に取り入れる道義的責任があります。図に国際法定計量機関（OIML）の組織について示します。

OIML 証明書制度

OIML 証明書制度は、計量要件、試験手順、および試験報告書の様式を規定したOIML国際勧告が対象とする計量器に適用され、関連する国際勧告にしたがって試験を行い、その計量器の型式がすべての要件に適合すると証明書が発行されます。2003年の制度改訂に伴い、OIML 証明書を発行する計量器の適用範囲を、一体となった計量器だけではなく、計量器を構成するモジュールや同一型式（ファミリー）の計量器にまで広げることになりました。OIML 証明書の所有者は、記載されている同一型式の計量器の型式承認を外国で申請する際に、その証明書を添付することができます。国によっては、試験報告書の提出が求められることもあります。

ワンストップテストは一つの

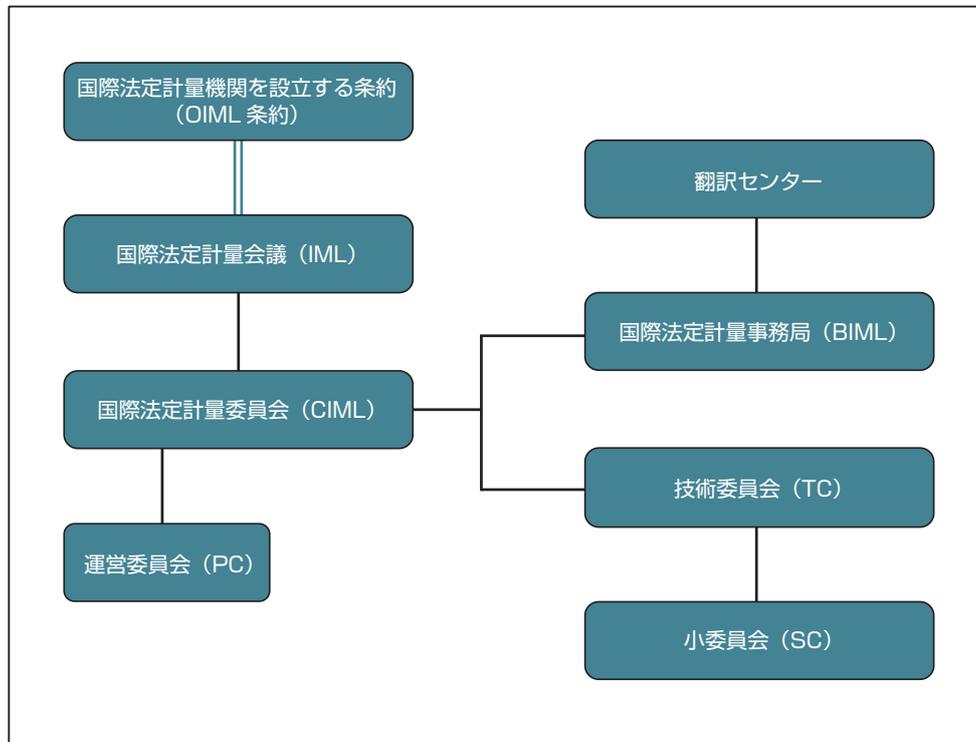
試験成績書のデータを活用することで、参加国おのおのの計量器型式評価の認定を実現することにより、計量器の国際貿易における技術障壁の緩和を図ることを目的としています。

型式評価国際相互受入れ取決めの枠組み制度（MAA）

加盟国の参加機関はMAA文書に基づき、OIML証明書制度が適用される計量器ごとに相互信頼宣言書（DoMC）に署名することになります。MAA参加国は、DoMCへの参加形態に関わらず、ほかの参加国が発行したOIML MAA型式評価報告書およびOIML MAA証明書を受け入れる道義的責任があります。

DoMCへの参加形態には、OIML MAA証明書を発行するかどうかで、発行型と受入型の2種類に分かれます。発行型を選択する場合は、試験報告書が発行する試験機関は、自らの試験能力がISO/IEC 17025に合致していることを証明する必要があります。その方法として、国際試験所認定協力機構（ILAC）の相互承認取決め（MRA）への署名機関による認定、または外部評価（ピア・アセスメント）のいずれかを選択し、能力を実証する必要があります。また、MAAへの発行型参加機関に対しては、ISO/IECガイド65（製品認証機関に対する一般要求事項）に準拠した品質システムの運用が求められています。受入型を選択する場合は、OIML事務局に書面で連絡すれば、資格審査を受けることなく随時、参加することができます。

それぞれのDoMCにはDoMC参加国



国際法定計量機関 (OIML) の組織

の代表で構成する参加資格審査委員会 (CPR) が設けられています。CPRは発行型の参加を希望する機関の能力審査と参加の決定を行うとともに、その後の参加機関の能力維持と活動を監視するという重要な役割を担っています。

2006年9月末にR60「ロードセル」およびR76「非自動はかり」の2機種を対象にした最初のDoMCが署名され、MAAは名実ともに運用されることになりました。その後、2007年11月末にR49「水道メーター」のDoMCが署名されました。

産総研の取り組み

このような国際的流れの中で、産総研は、ワンストップテストを実現するためR60およびR76のDoMCに発行型として参加しています。この2機種については、従来型のOIML証明

書ではなく、OIML MAA 証明書を発行しています。これによって、ロードセルと非自動はかりについては、MAA参加国間において再度、試験を実施することなく、計量器の型式認定がされています。また、産総研はそれ以外に、R117& R118「燃料油メーター」のOIML証明書の発行も行っています。こちらは、MAAではありませんが、OIML証明書を添付することによって、任意ではありますが試験が省略され、有効に活用されている事例もあります。

OIMLではさまざまな計量器の規格や試験方法などについて議論され、OIML勧告として発行されています。日本では、OIML勧告を基本に、計量法の中で計量器の技術基準を国際整合するとともにJIS化し、実施しています。このような実績を基に、OIML

などの国際的議論に積極的に加わり、日本の意見を発信し、主導していくことが必要です。その中でワンストップテストをもっと広範囲に広げるべく、MAA制度に対する議論を活発にし、産総研として機種の拡大などの技術的な情報を発信していかなければなりません。これからもOIMLや世界各国の状況を見ながら国内委員会の議論を活発にし、積極的に国際的な議論に反映していかなければならないと考えます。

計測標準研究部門
計量標準技術科
型式承認技術室
ぶんりょう しんいち
分領 信一
にしかわ かずお
西川 一夫

ニーズに即した新たな基準の評価への対応

物流およびサービスへの安全・安心

2002年の欧州通貨統合により、欧州圏内は共同体化することでマーケットの利益を拡大してきました。それに伴い、物流・資金・人の流れが加速し、計量規制の統一が必然的となってきました。欧州圏内では、計量器の技術基準の統一、型式承認および検定の相互承認、計量結果およびソフトウェアのセキュリティなどの統一的な計量規制の取り組みとして、2006年に欧州計量器規制(MID)を発行しました。

現在、日本を含む環太平洋圏では経済連携協定としてTPP(Trans-Pacific Strategic Economic Partnership Agreement)が議論されています。欧州圏内と同様に物流・資金・人の流れを考えた場合、直接取引に係わる計量においても統一的な計量標準および法定計量がクローズアップされると考えられます。

取引に使用される計量器の規格・基準が統一されることで、製品およびサービスに係るコスト(生産・物流など)を軽減でき、消費者が恩恵を受けることができます。具体的には、計量器の型式承認の相互受け入れを環太平洋圏内で進め、さらには各国の計量器の検定基準の統一を図る必要があります。環太平洋圏内で取引に使用される計量器の信頼性を担保することにより、圏内での物流およびサービスの安全・安心へとつながっていきます。

天然ガスの計量

液化天然ガス(Liquefied Natural Gas: LNG)は発熱量当たりのCO₂排出量が化石燃料の中でも低いことから、温暖化

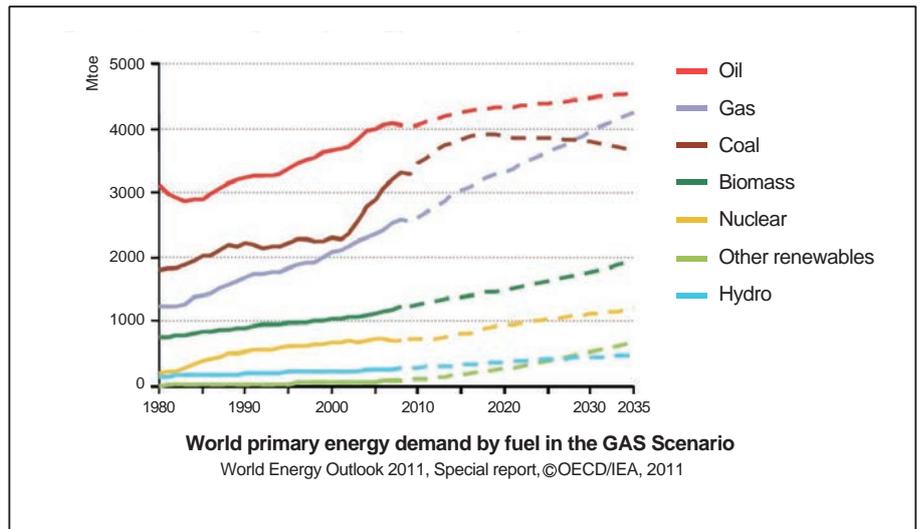


図1 世界の一次エネルギー需要

「世界エネルギー展望2011」国際エネルギー機関より抜粋
(縦軸のMtoeはエネルギー量の単位で、石油換算百万トンのこと)

対策として重要視されています。世界的にLNGに対する投資が増加しており、この10年間で30%超えのLNGを供給しています。国際エネルギー機関の報告書(World Energy Outlook 2011)でも今後20年でLNGの需要は2倍を超えることが予想されています(図1)。

国内においては、東日本大震災を境に原子力発電所の稼働率が低迷したことにより、火力発電の燃料としてのLNGの需要が震災前の2010年度と比べ、2011年度は約1200万トンも増加しました。

新たな天然ガスとして、日本近海でのメタンハイドレート資源の開発が行われています。さらに、アメリカからのシェールガス、ロシアなどからの天然ガスの輸入などの需要が増加することが予測されます。

資源を輸入に依存している日本においては、LNGの取引に使用される計量器(タンク、密度計など)の不確かさ(測定値のばらつきの大きさ)を小さくすることで、輸入量に対する誤差を最小にでき、輸入額に対する取引団体間の経済的負担を軽減することができます。ひいては消費者への課金軽減にもつながります。

いつでも、どこでも

現在、国・企業およびエネルギー供給事業者は、公共料金の支払いに使用される計量器(ユーティリティーメーター)に通信機能を備えたスマートメーターの普及に取り組んでいます。スマートメーターは、家庭内の電気・水道・ガスの消費量の監視・制御や、利用者個人が使用量の情報を直接確認

できるシステムで、次世代計量器としての役割を担う計量システムです。スマートメーターに通信機能を備えることで、PCやタブレット、スマートフォンなどの情報端末機器から使用量の情報を得ることができます。現在の特定計量器のほとんどは表示装置を装備していますが、情報端末機器にアプリケーションをダウンロードすることによって、利用者個人が取引・証明の計量結果や情報を表示したり、記録したりすることができるでしょう。

現在のスマートフォンの保有率は全モバイルフォンの4割ほどですが、数年後には国内の保有率がさらに上がると予想されます。スマートフォンなどを使用して、いつでも、どこでも家庭内の消費量を把握することができたり、ユーティリティーメーター以外の計量器の場合は、タクシー利用時やガソリンスタンドでの給油時などで発行されるレシートのペーパーレス化や利用量の把握ができたり、血圧や体温など

の情報を持ち運べることにより個人がミニカルテを作成し健康管理などができたりなど、その場所でしかできなかったことが、知りたいときに、場所・時間の制限を受けないことができる時代が来るでしょう。その際に重要になるのが通信規格とソフトウェアのセキュリティです。

NMIJの役割

NMIJでは、計量器の安全・安心を守るため、型式承認試験を実施しています。この試験内容は、従来の特定制量器はメカ的な原理に基づいた計測がほとんどであったため、ハードウェアに対する試験項目がメインでした。しかし、近年の特定制量器では電氣的に処理された信号をソフトウェアで処理することが多くなりました。仮に、型式承認試験をクリアした特定制量器であっても、市場に出た後、簡単にソフトウェアが変更されてしまうようであれば、その測定結果の信頼性を保つこ

とができません。そこで、ソフトウェアそのものについても試験を実施し、必要に応じて認証しようという取り組みをしています。

NMIJ計測クラブ*では「計量器のソフトウェアの適合性評価の方法」、「計量器のソフトウェア開発全般（設計から検証技術まで）」、「ソフトウェアのセキュリティ・安全性・ディペンダビリティ技術」および「計測、校正のためのソフトウェアのセキュリティへの研究」などのソフトウェアの評価技術の確立に対応し、新たなニーズに対応した基準策定に取り組むことで、さらなる国民の安全・安心を目指しています。

関連情報

* <https://www.nmij.jp/~nmijclub/>

計測標準研究部門
流量計測科
流量計試験技術室
いとう たけし
伊藤 武



図2 NMIJ計測クラブの活動の様子

計量標準総合センター（NMIJ）における適合性評価への取り組み

NMIJ が実施する適合性評価

適合性評価は、製品や設計が基準や仕様を満たしているかを評価するもので、多くの場合何らかの規制に利用されています。PSEマークでおなじみの電気用品安全法への適合を評価する適合性検査もその一つです。適合性評価は、医療機器、食品衛生、自動車産業など多くの分野で利用されていますが、計量器にも適合性評価があり、NMIJが実施しています。

NMIJが実施する適合性評価の一つが、計量法の規制を受ける特定計量器の型式承認です。型式承認では、届出製造事業者などの申請者から提出されたサンプルを試験および評価し、その結果が技術基準に適合すれば、その型式を承認します。

不適合からの取り組み

NMIJでは、型式承認申請を受理する前に事前相談を実施していますが、相談を受けた特定計量器が技術基準に構造上明らかに適合しないと判断できる場合は、申請を受理することができません。しかし、この仮想不適合の特定計量器は、粗悪品や不良品とは限りません。性能に問題がなく危険性もないのに、原理やシステムが現状の技術基準では想定外であり、試験方法が確立していないなどの理由だけで受理できないことは残念なことです。

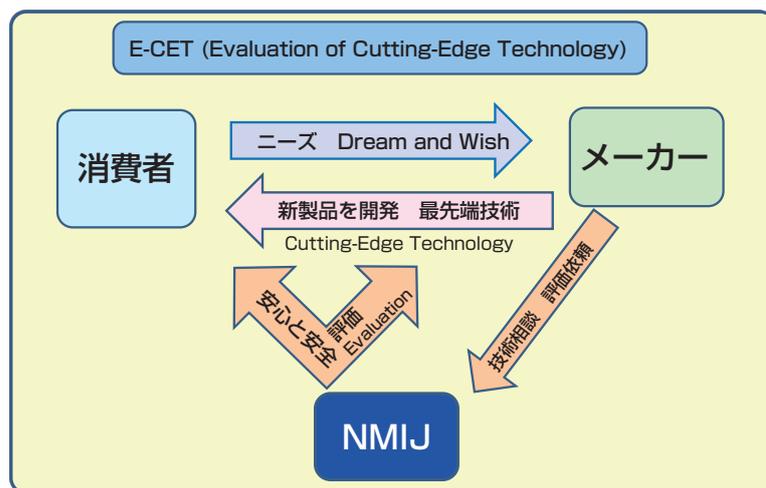
最先端技術の評価の必要性

刻々と変化する社会生活の中で、計量器にも新たな機能や計量システムが取り入れられています。これら最先端技術を使用した計量器は現状の技術基

準では試験ができず、評価できないことがあります。社会で求められる機能や計量システムを備えた計量器を、迅速に評価するための評価技術の整備が、NMIJに求められる重要な課題となっています。

整備が必要とされている最先端技術の評価技術（例）：

- ワイヤレス通信技術の評価技術
患者に装着したセンサーとモニターとの接続をワイヤレス化して患者の負担を軽減したシステムの評価
- 新たな成分に対応する環境計量の評価技術
見えない恐怖を測定し、数値に変え、生活と安全を守る、新たな成分を測定対象にした環境計量器の評価
- モジュール評価による基準適合性の評価技術
計量器を構成する個々のパーツ（モジュール）ごとに評価を行い、そのモジュールを組み合わせた計量器を総合的に評価する技術



消費者のニーズに応えるための、最先端技術の評価（E-CET）

適合性評価の新たな取り組み

NMIJでは、前述の課題の解決に向けて、最先端技術の評価「E-CET：Evaluation of Cutting-Edge Technology」の技術開発の取り組みを始めています。

E-CETの確立には、技術基準の柔軟な適用を含めた対応が必要となります。例えば、技術基準の項目を内容によりモジュール化し、評価対象によってそのモジュールの組み合わせを変更することで新たな技術の評価に対応できるようなシステムを構築することも視野に入れています。このシステムの実現には、NMIJが新たな技術を短時間で理解することも要求されるため、評価要員の教育訓練が欠かせません。

構築したシステムにより短時間で結果を出す。これこそが社会から求められている適合性評価システムのあるべき姿であり、NMIJが目指すE-CETです。

計測標準研究部門
計量標準技術科
型式承認技術室
いけがみ ひろお
池上 裕雄

技術指針（NMIJハンドブック）開発への取り組み

計量器の検査における課題

自動車が安全に走るために定期的な車検を受ける必要があるように、計量器が正しい計量結果を出すためにも定期的な検査が必要です。しかし、計量器の種類はたくさんあります。私たちの身の回りにある物の重さを量るはかりを例にとっても、薬の調剤や貴金属の計量のために使用する精密電子天びんや数十トンクラスのトラックの重量を計量できるトラックスケール（図1）、古い歴史がある棒はかりや特殊な形状をしたクレーンスケールなど、多種多様な原理・構造・大きさの計量器があります。これらの検査を的確に規格に沿った形で実施するためには多くの時間と労力が必要となります。

今後の取り組みについて

NMIJでは、これらの計量器の適合性評価試験やそのための基準作りを行っています。また、多くの計量器の国内基準や国際規格の作成にも携わっており、計量の最先端をリードしています。

こうした最先端の技術や情報を私たちの身の回りにも役立てるために、NMIJでは、計量に関する技術指針（NMIJハンドブック）の作成を計画しています。

具体的には、NMIJが保有する先端技術や研究データ、計量器の製造事業者による機器の紹介や正しい取り扱い方法、店舗や工場など計量器を利用する方の管理・メンテナンス状況、そして消費者からの計量器に関するトラブル・ニーズ・利用形態などの情報をまとめ

ます。これらのデータ・技術・情報などを集約・分析することで、計量器ごとの特性に合わせた適正かつ効率的な検査手法の確立と紹介を行うものです。これらをインターネットや動画サービス、冊子などで発信することで、いつでも誰でも必要なときに見ることができ、計量の「最先端」から「身近なもの」までをつなぐことが可能となります。

最終的には、NMIJハンドブックによって計量器の信頼性や利便性がさらに高まることで、暮らしの安全や安心、産業の発展、省エネルギー、防災などに役立つものと考えています。

計測標準研究部門
力学計測科
質量計試験技術室
たかはし ゆたか
高橋 豊



図1 大型トレーラーをトラックスケールで計量している様子(左)、大型分銅を使用してトラックスケールを検査している様子(右)
写真提供：鎌長製衡株式会社

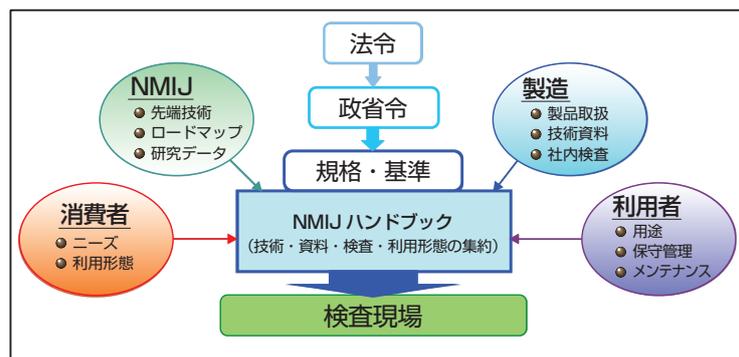


図2 法令に基づく計量器の検査の流れ

法定計量ネットワークの構築

新しい先進技術に対応する 法定計量体制

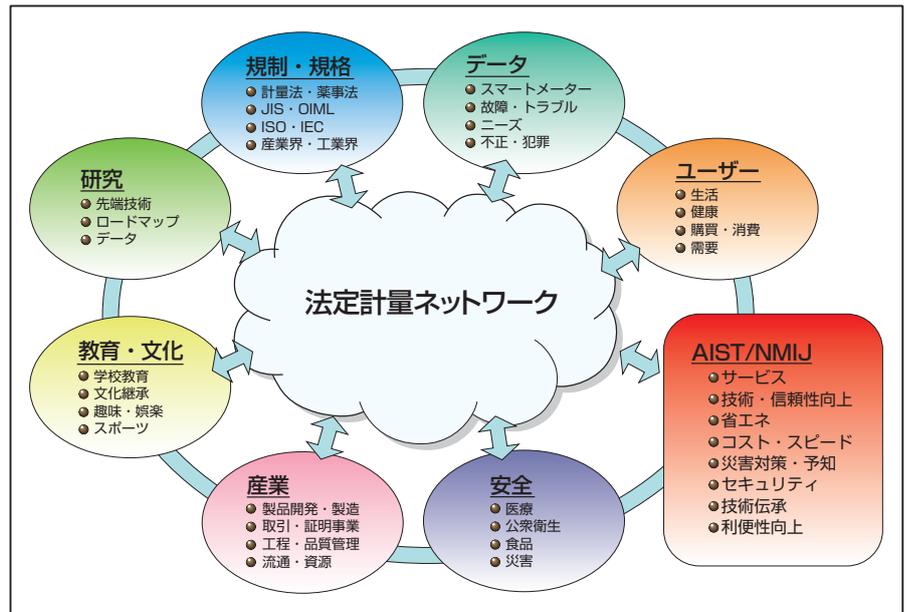
正確な計量を確保するための社会システム（法定計量制度）は、わが国の産業・文化・社会を発展させ、国民生活の安定を図る上で重要な役割を果たしています。この社会システムは、国、地方公共団体の行政側のみならず、サービス供給の事業者、計量器の製造事業者（修理、販売も含む）、指定検査機関、計量士などさまざまな関係するプレイヤーの活動で維持されています。

しかし、昨今の急激な技術革新に伴い、スマートメーターに代表されるネットワーク対応型の計量器が導入されるなど新しい先進技術に対応した正確な計量を確保するための体制作りが求められているところです。

情報ネットワークを支える計量器

ネットワーク対応型の計量器が接続される情報ネットワーク、例えば、スマートグリッド（次世代電力ネットワークなど）に代表される最新のネットワークでは、これまで、サービスを提供する側（事業者など）でしか得られなかった情報をサービスを受ける側（消費者など）でも共有することが可能となり、容易にサービスの最適化ができるようになりました。その情報の一つに計量器から出力されるデータがあり、ほとんどのサービスに活用されています。

他方、利便性が高まるにつれて、ウイルスによる誤動作や第三者によるソフトウェア改ざんなどネットワーク特有の問題が生じる恐れがあり、計量器



法定計量ネットワークのイメージ図

の正確性が脅かされる状況が心配されるところです。

法定計量ネットワーク構想

正確な計量を確保するため、法定計量に関する情報ネットワーク（図）を構築することで、以下のように有効なツールとして利用でき、高い効果を期待できることが想定されます。

- (1) 新しい先進技術に対応した計量器の検査・管理の方法などの情報（例：NMIJハンドブック）を蓄積し、法定計量に関するプレイヤーが共有することで計量器の正確性が脅かされる状況を未然に防ぐことができる。
- (2) 法定計量に関する情報ネットワークをほかのネットワークと連動させ、計量器の異常を検知する標

準ソフトを定期的な動作するなど個々の計量器を直接管理するような新しいサービスが創出される。

今後は、法定計量ネットワーク構想の実現に向け、NMIJとしても関係するプレイヤーと連携し、積極的に活動していきたいと考えております。

計測標準研究部門
法定計量技術科
しまだ まさき
島田 正樹

教育制度・人材育成

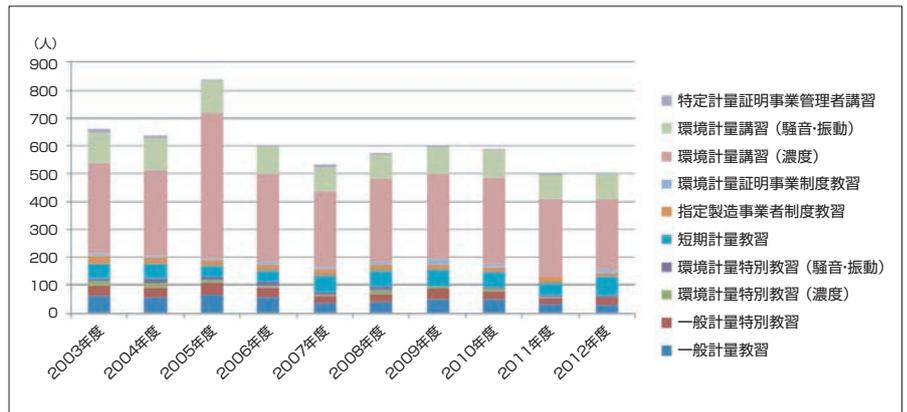
計量研修センターにおける計量教習について

計量研修センターは、計量に関する知識と技術に関する教育、研修を行う国内唯一の機関です。その前身は計量教習所規則（昭和27年通商産業省令第47号）に基づいて設置された計量教習所です。2001年（平成13年）4月の独立行政法人化とともに産業技術総合研究所計量研修センターに改称されました。計量研修センターは、つくばセンター研究協力センターさくら館内にあります。

計量研修センターでは、計量法（平成4年5月20日法律第51号）第166条の規定に基づき、計量に関する事務に従事する行政機関の職員および計量士になろうとする者に対し、計量に関する教習を行うことにより、必要な知識や実務（実習）を教授しています。具体的な教習については、計量法計量法施行規則（平成5年10月25日通商産業省令第69号）第119条により、下記の教習が規定されています。

- 一 一般計量教習
- 二 一般計量特別教習
- 三 環境計量特別教習（濃度関係）
- 四 環境計量特別教習（騒音・振動関係）
- 五 環境計量講習（濃度関係）
- 六 環境計量講習（騒音・振動関係）
- 七 短期計量教習
- 八 特定教習

これらの計量教習以外にも地方技術センターや民間企業の計量専門家を対象に「計測における不確かさ研修（中・上級コース）」などのスキルアップ研修も実施しています。図は、2003年度



計量教習における受講者の推移

から2012年度までの10年間に実施した各計量教習の受講者の推移を示したものです。スキルアップ研修や都道府県などの職員を対象とした新任所長、幹部職員および新人職員教習を含めると、平均約800人/年度の受講者となっています。

今後の計量教習等について

計量研修センターは、計量分野に従事する多くの方々に対して必要とする情報を適切にかつ迅速に提供することが肝要です。具体的には、情報化技術（例えば、eラーニング（Electronic learning）システム）を活用した計量教習が有効な手段と考えられます。

また、各計量教習の一定以上の水準を確保するための教習指導要領や同要領に基づくテキストの整備は、効果的な計量教習に最も重要な課題であると認識しています。ただし、計量教習のうち、実習（実技）に占める割合が全体の40%から60%であることから、こ

れらの対応を含めた包括的な検討が必要です。

一方、海外からの視点として、急速なグローバル化が展開する中で、アジア、中東、アフリカ地域からの研修依頼が増加の傾向にあります。これまでの途上国対応としては、JICA（国際協力機構）が実施する集団研修がありますが、諸般の事情により定常的な実施に至っていません。今後は、計量研修センターが実施するこれまでの計量教習などを維持しながら、このような途上国からの研修要請（特に、個別研修）に対して着実に対応していくことが先進国としての使命であり、大きな国際貢献にもなります。

計測標準研究部門
ねだ かずお
根田 和朗

凝集しにくいコアシェル型ナノ粒子

光学フィルムへの応用に期待



伊豆 典哉

いずのりや
n-izu@aist.go.jp

先進製造プロセス研究部門
電子セラミックプロセス研究
グループ
主任研究員
(中部センター)

産総研入所以来、ガスセンサーの研究開発に取り組んできました。高性能なセンサーを目指し、原料粒子を合成していたところ、とてもユニークなナノ粒子を作製できることを見出し、現在は、ガスセンサーだけでなく、ナノ粒子の研究開発も担当しています。開発した技術が広く社会で認知され、使用されることを目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

吉田 邦俊、御立 千秋（北興化学工業株式会社）、伊藤 敏雄、申ウソク（産総研）

● 参考文献

T. Itoh *et al.*: *Materials*, 6(6), 2119-2129 (2013).

● 用語説明

* コアシェル型：一つの粒子で核と殻の素材が異なるもの。

** ヘイズ値（濁度）：フィルムなどの透明性を表現する指標。「ヘイズ値 (%) = 拡散透過率 / 全光線透過率 × 100」で定義される。

● プレス発表

2013年1月29日「凝集しにくい粒径約20 nmのコアシェル型ナノ粒子を開発」

ナノ粒子の凝集問題

画面への映り込みを防ぐため、ディスプレイ表面には反射防止フィルム（図1）が使われています。反射防止フィルムの高性能化には、高屈折率層の屈折率を上げることが必要ですが、一般的に樹脂フィルムは屈折率が低いため、酸化物質ナノ粒子との複合化により屈折率の向上が図られます。しかしナノ粒子を樹脂フィルムと複合化するには、ナノ粒子を導入する際に凝集させずに分散させる必要があります。一般にナノ粒子は体積に対する表面積が大きいため凝集しやすく、粒子の凝集は光の散乱要因となり、樹脂フィルムの透明性を悪くします。

粒径約20 nmのコアシェル型ナノ粒子

私たちはこれまで、球状のコアシェル型*セリア（酸化セリウム）ナノ粒子を開発してきました。このナノ粒子は水やアルコールへの分散性にとても優れ、粒径分布が狭いという特長があります。また、セリアは屈折率が高いため、高屈折率層に使われる樹脂フィルム用のナノ粒子としての活用が期待されます。しかし、粒径が50 nm程度と大きいため、凝集させずに均一に分散しても樹脂フィルムの透明性に問題がありました。そこで今回、合成時の温度や時間の制御、原料濃度の最適化により、セリアナノ粒子の粒径を約20 nmまで小さくしました。

約30重量%のセリアナノ粒子を含む樹脂フィルムを作製し、その透明性を評価した結果を図2 (a)に示します。図の縦軸はヘイズ値（濁

度）**で、透明性に欠けるほどヘイズ値が大きくなり、透明性が高いフィルムではこの値が低くなります。粒径が大きい約90 nmのセリアナノ粒子を複合化したものは、厚さが3500 nmのときにヘイズ値が約5.6%になります。一方、粒径22 nmのセリアナノ粒子を複合化したフィルムのヘイズ値は、基材のヘイズ値よりも小さく、樹脂フィルムに濁りがなかったことが確認されました（図2）。また、この樹脂フィルムは紫外線（UV）遮蔽性ももちますが、これはセリアのUV遮蔽性によるものです。

このように、今回開発した粒径22 nmのセリアナノ粒子と複合化することによって、可視光に対する透明性に優れ、UVをカットする樹脂フィルムが得られました。また、セリアナノ粒子のさらなる高濃度添加により、透明性を維持したまま高屈折率化(1.70)を実現しました。

今後の予定

今後は良好な分散性や20 nm程度の粒径といった特長を活かしながら、材料系の拡大（ドーピング技術開発、他元素酸化物質ナノ粒子開発）などを図り、光学フィルムだけでなく、さまざまな用途への応用の可能性を探っていきます。

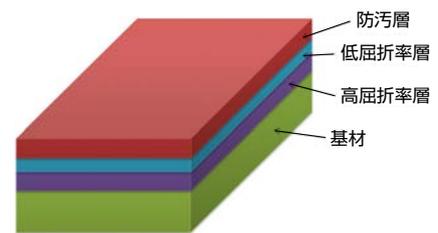


図1 ディスプレイ用の反射防止フィルムのイメージ図

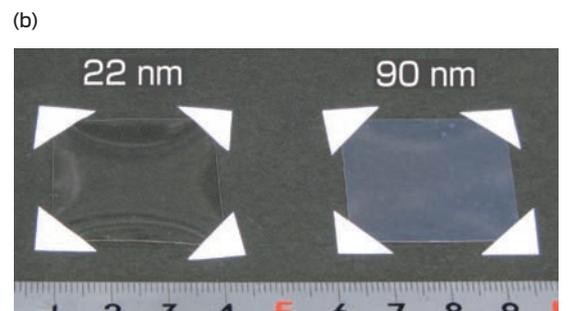
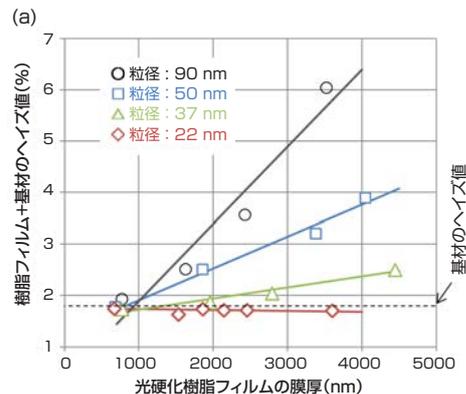


図2 約30重量%のセリアナノ粒子を含有する光硬化性樹脂フィルムの (a) 膜厚とヘイズ値（樹脂フィルム+基材）の関係と (b) 外観

酸化亜鉛粒子を用いたランダムレーザー素子 サブマイクロメートル球状粒子の新たな応用技術



石川 善恵

いしかわ よしえ

ishikawa.yoshie@aist.go.jp

ナノシステム研究部門
フィジカルナノプロセスグループ

主任研究員
(つくばセンター)

2004年～2007年度に産総研特別研究員として界面ナノアーキテククス研究センターにてレーザーを用いた微粒子合成に関する研究を開始し、香川大学の教員を経て2013年度より再び産総研にて研究を行うことになりました。サブマイクロメートル球状粒子特有の特性を活かした新しい応用技術の開拓と同時に、「液中レーザー溶融法」の大量合成化技術の開発に務め、実用的な技術への発展を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

越崎 直人 (産総研、現 北海道大学)、藤原 英樹 (北海道大学)、辻 剛志 (九州大学)

● 参考文献

H. Fujiwara, *et al.*: *Appl. Phys. Lett.*, 102, 061110 (2013).

H. Wang *et al.*: *Adv. Mater.*, 23, 1865 (2011).

Y. Ishikawa *et al.*: *Appl. Phys. Lett.*, 91, 161110 (2007).

● 用語説明

* キャビティー構造：光を長時間その内部に閉じ込めるための構造。最も単純なものは、2枚の平行な鏡で構成される。

** 利得媒体：誘導放出により光を増幅できる状態(反転分布)を作れる物質。

● プレス発表

2013年2月12日「酸化亜鉛粒子を用いた発振特性に優れたランダムレーザー素子を開発」

ランダムレーザーへの期待と課題

これまでのレーザー素子はレーザー発振を起こさせる明確なキャビティー構造*が必要なため、高度な材料合成・加工技術が不可欠でした。一方、ランダムレーザーは、キャビティー構造を必要とせずに簡便・安価に作製できるランダム構造を利用してレーザー発振を起こす素子として注目を集めてきました。しかし、一定の構造をもたないため、①多波長で発振する、②レーザー発振ピークのS/N比が低い、③発振しきい値が大きい、などレーザーとしての十分な性能が得られない問題点がありました。

酸化亜鉛粒子を用いたランダムレーザー

私たちはこれまで、サイズや形状が均一である光散乱体の集合体がある特定の波長範囲でとても小さな透過率を示し一種の鏡として働くことや、均一サイズの光散乱体の集合体中に点欠陥を導入すれば特定の波長領域の光を空間的に閉じ込められることを計算により検証してきました。

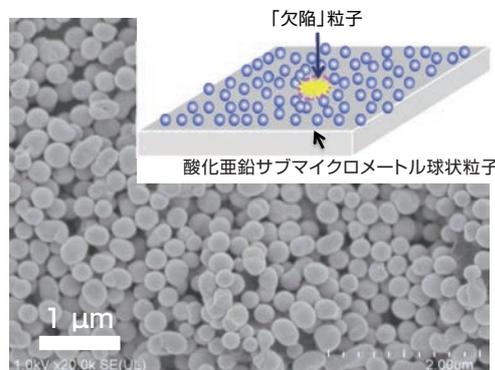
そこで今回、すでにランダムレーザー発振の報告が多くある酸化亜鉛(ZnO)を光散乱体および利得媒体**として選択し、共鳴波長と適合する粒径のZnOサブマイクロメートル球状粒子

を使用しました。ZnOの発光波長は380-390 nmであり、この波長付近の光に対して粒子を鏡のように働かせるために最適な粒径は約200 nmであることが、最近の研究で明らかになっています。そこで、このサイズの平均粒径をもつZnO粒子を、産総研が開発した「液中レーザー溶融法」を利用して、市販のZnO粒子(平均粒径: 100 nm)原料から作製しました。

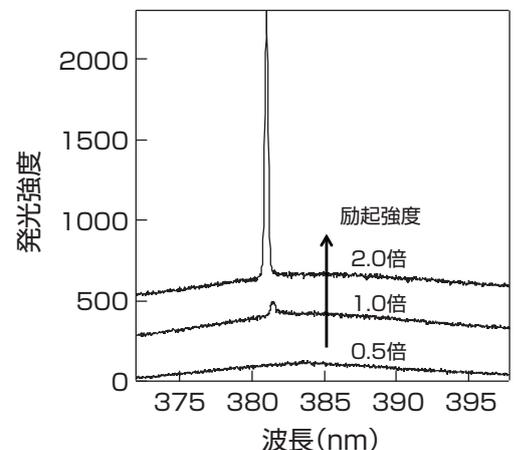
下図の右側は欠陥として導入したポリマー粒子の場所での発光スペクトルで、それぞれしきい値の0.5倍、1.0倍、2.0倍の強度の励起光を照射した結果です。およそ波長380 nmの単一の鋭いレーザー発振ピークが観測されました。励起光の強度をしきい値の5倍まで上げても、レーザー発振ピーク波長のふらつきや、ほかのピークの発生は確認されませんでした。また、一般的なランダムレーザーに見られるようなバックグラウンド信号の蛍光ピークの狭線化や増大も観測されませんでした。

今後の予定

今後は、粒子のサイズ均一性向上やほかの波長のランダムレーザー開発を目指した物質の探索などに取り組んでいきます。



(左) ZnO サブマイクロメートル球状粒子膜の電子顕微鏡写真と、これを利用したランダムレーザー素子の模式図
(右) 欠陥における発光強度の励起強度依存性



阿武隈川の水中放射性セシウム濃度を測定

溶存態・懸濁態の放射性セシウム濃度をモニタリング



保高 徹生

やすたか てつお
t.yasutaka@aist.go.jp

地図資源環境研究部門
地図環境リスク研究グループ
研究員
(つくばセンター)

専門は土壌・地下水汚染、リスク評価、社会経済影響分析、放射性セシウム、環境動態評価。京都大学大学院農学研究科修士課程を修了後、環境コンサルタント会社に入社。横浜国立大学大学院社会人博士後期課程修了後、2011年に産総研に入所。

関連情報：

● 共同研究者

川辺 能成（産総研）、駒井 武（東北大学）

● 参考文献

T. Yasutaka *et al.*: *Proceedings of the International Symposium on Environmental monitoring and dose estimation of residents after accident of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station* (2012).

● 用語説明

* 溶存態：水に溶けてイオンとなっている状態のこと。粘土鉱物や砂、有機物などの懸濁物質に吸着した放射性セシウム（懸濁態）と比較して、植物に吸収されやすく、水中での移動性が高いという特徴がある。

● 主な研究成果

2013年2月4日「阿武隈川の水中放射性セシウム濃度は低いレベルであることを確認」

放射性セシウムの存在形態と濃度測定

東京電力福島第一原子力発電所から放出された放射性物質は地表面に沈着し、降雨などに伴い徐々に環境中を拡散します。特に、渓流水や河川水を通じた放射性セシウムの移動は、環境動態評価において重要です。また、水中の放射性セシウムは主に溶存態*と懸濁態で存在しており、その挙動が大きく異なることから、水中の存在形態別の放射性セシウム濃度の測定が求められています。一方、事故後に実施されてきた河川水モニタリングなどでは、存在形態別の放射性セシウム濃度に関する情報は極めて限られたものでした。

阿武隈川の放射性セシウム濃度を測定

私たちは今回、平常時（河川水中の懸濁物質が少ない時期）の2012年9月14日、15日に福島県内の阿武隈川本流および支流の合計14地点において放射性セシウム濃度のモニタリングを実施しました。橋の上などから河川水を30L～40L程度採取し、0.45 μmのメンブレンフィルターでろ過後、ろ液については2Lまで濃縮しました。ろ液およびメンブレンフィルターについては、ゲルマニウム半導体検出器により放射性セシウム濃度を測定しました。

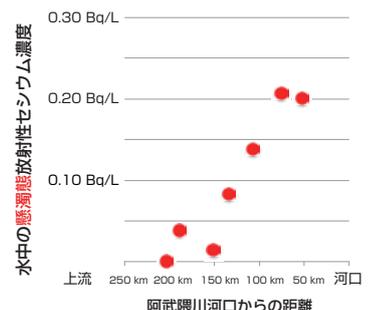
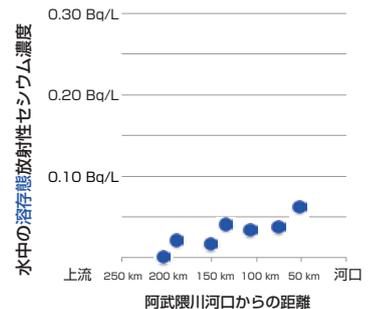
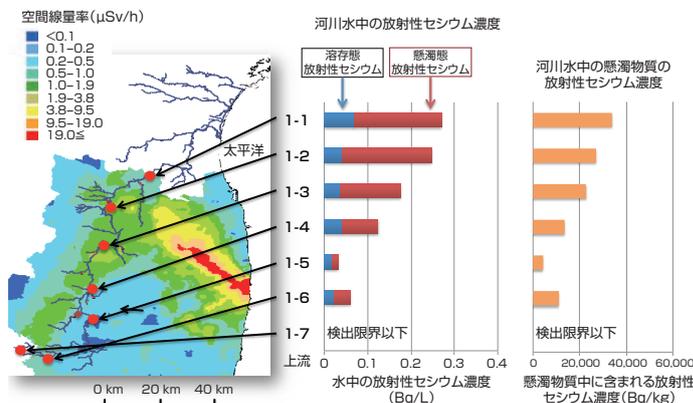
今回のモニタリング結果を下図に示します。阿武隈川本流の溶存態放射性セシウム濃度は、0.010 Bq/L未満（検出限界未満）～0.068 Bq/Lと、いずれの地点でも0.1 Bq/L未満であり、懸濁態

放射性セシウム濃度は、0.003 Bq/L未満（検出限界未満）～0.207 Bq/Lの範囲でした。放射性セシウム濃度は下流に行くにしたがい、溶存態・懸濁態とも濃度が増大する傾向にありました。これらの放射性セシウム濃度は、食品中の放射性物質の基準値（飲料水）10 Bq/Lと比較して、全放射性セシウム濃度で約30分の1以下、溶存態放射性セシウムで約80分の1以下でした。

測定された放射性セシウムのうち溶存態の存在割合は16～87%であり、調査地点により大きく異なることが確認されました。また、懸濁物質の粒径範囲ごとの放射性セシウム濃度を測定した結果、調査を実施した2地点においては5.0 μm以上の粒径の懸濁物質に95%以上の放射性セシウムが吸着していることが確認されました。

今後の予定

福島県内自治体や関連研究機関と連携を取り、福島県内の環境水中の放射性セシウムの経時的なモニタリングを継続し、環境中の放射性セシウムの環境動態評価、農作物への影響評価などの基盤情報整備に努めます。



阿武隈川本流の水中の溶存態・懸濁態の放射性セシウム濃度

空間線量率は、文部科学省（2011）の第三次航空機モニタリングのデータを使用

津波被災地における海水の地下への浸透状況

ヘリコプターを用いた空中電磁探査で調査



大熊 茂雄

おおくま しげお

s.okuma@aist.go.jp

地質情報研究部門
地球物理研究グループ
上級主任研究員
(つくばセンター)

航空機を使った空中物理計測（空中探査）により、東シナ海大陸棚、国内外の火山および活構造地域などの地下構造調査を実施してきました。2011年の東日本大震災を契機に空中探査の有効性が再認識されましたが、内外の研究者や産業界と協力してさらにその活動の場を広げられるよう進捗を図っています。

関連情報：

● 共同研究者
上田 匠（産総研）

● 用語説明

* 見掛比抵抗：地下が等方均質な大地と仮定して求めた比抵抗（導電率の逆数）のこと。

** 淡水レンズ：海水と淡水の比重差から、地下で地下水（淡水）が海水（塩水）の上にレンズ状の形で浮いているもの。

● プレス発表

2013年2月14日「東日本大震災の津波被災地における海水の地下への浸透状況」

● この調査研究は、2011年度第三次補正予算「巨大地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価」の「地下水汚染リスク研究」の一環として行われました。

地下水モニタリングの必要性

東日本大震災の津波被災地では、鮮新世の基盤岩類の上に下部砂層、粘土層、上部砂層が順に堆積し、上部砂層中には不圧地下水が、下部砂層中には被圧地下水が存在します。この地域は海岸線に近い場合通常でも海水の影響を受け、また沿岸部の地下深部では海水の浸入や海水準変動による化石塩水の存在が知られています。これらに加えて、現在は津波による浸水で地下浅部の不圧地下水が塩水化し問題となっています。このため安心して利用できる淡水性地下水を確保できるように、地下水の塩水化状況の把握や継続的なモニタリングが求められています。

空中電磁探査でわかる海水の浸透状況

私たちは2012年6月に、宮城県亶理郡亶理町、亶理郡山元町、福島県相馬郡新地町、相馬市において、東日本大震災に伴う津波被災地の海水の地下への浸透状況を調査するため、ヘリコプターを用いた空中電磁探査を実施しました（図1）。この調査では、100 m間隔で設定した東西方向の測線上で、ヘリコプターに吊り下げた電磁探査装置の送信器によって5つの周波数（340 Hz、1.5、6.9、31、140 kHz）の磁場を発生させ、地盤の電気の通しにくさの指標である比抵抗に対応して発生する二次的な磁場を、電磁探査装置の受信器で受信しました。そして受信データから、周波数ごとの見掛比抵抗*データを得ました。

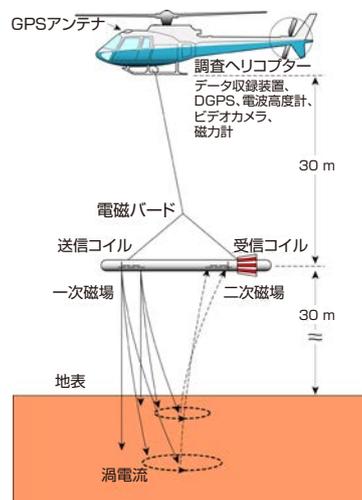


図1 空中電磁探査概念図

最も高い周波数（140 kHz）の見掛比抵抗分布は地下の浅部（深さ0～5 m程度）での分布に対応し、仙台平野南部（図2）の海岸線付近では4 Ωm以下の非常に低い比抵抗値を示しました。この低い比抵抗値は海岸からの海水の浸入のためと考えられます。一方、海岸線から内陸側に向かって数km以下の地域では、20 Ωm以下の低比抵抗層が広く分布し、その分布域の境界は津波浸水域の末端部に良く一致しています。これは、津波による海水の浸水で土壌や浅部地層の比抵抗値が低下したためと考えられます。

また、これらの低比抵抗層に囲まれて相対的に高い比抵抗の層も認められました。このような比抵抗分布の特徴は淡水レンズ**の形態と類似性があることから、これらの高比抵抗層の分布域には淡水性地下水が存在している可能性があり、新たな地下水の供給源の候補と考えられます。

今後の予定

今回の調査で得られたデータを比較検討するとともに、ボーリングによって浅部の水源として利用できる淡水性地下水が実際に存在するかなどを確認していきます。

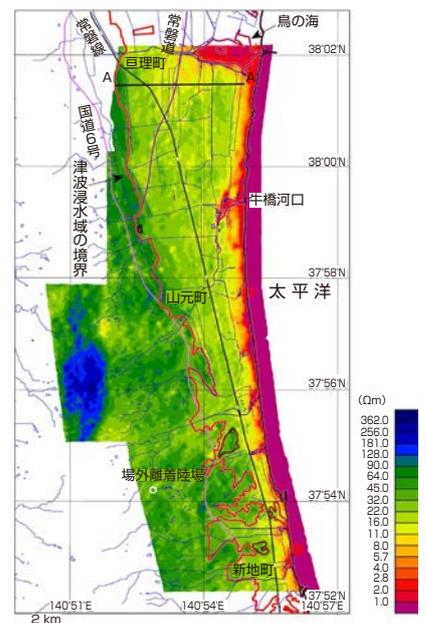


図2 仙台平野南部の見掛比抵抗分布図（140 kHz）
赤の太線が津波浸水域の境界を示す。

High-kゲート絶縁膜の誘電率を向上させる手法

集積回路の更なるスケーリングに必須の技術

国際公開番号
WO2012/133433
(国際公開日: 2012.10.4)

研究ユニット:

ナノエレクトロニクス研究部門

適用分野:

- 半導体集積回路
- LSI

関連情報:

- 参考文献

Y. Morita *et al.*: *Jpn. J. Appl. Phys.*, 51, 02BA04 (2012).

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

知的財産部技術移転室

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

目的と効果

LSI 中の微細トランジスタには現在「高誘電率 (high-k) ゲート絶縁膜」が用いられています。これは、これまでの二酸化シリコン絶縁膜よりも大きな誘電率をもち、電氣的絶縁膜厚^{*}をスケーリング則に従い薄膜化しつつ実際の絶縁膜厚を増加させて、トランジスタの電流漏れを低減する技術です。

最近の研究では、さらに微細化が進行する将来の技術ノード (微細化スケーリングの指標) では、現在の比誘電率 13 ~ 18 程度の high-k 絶縁膜を用いたとしても、ゲート電極からの電流漏れを防止できないことが分かってきました。

そこで私たちは、微細トランジスタ向け high-k 膜の誘電率を大きく向上させる手法を開発しました。この技術を用いることで、更なるトランジスタの微細化・高集積化により、高速化、省エネ化が可能となります。

技術の概要

現在広く用いられている high-k ゲート絶縁膜である HfO₂ (二酸化ハフニウム) は通常、13 ~ 18 程度の比誘電率をもっています。それに対しこの手法では、40 以上の比誘電率をもつキュービク

結晶相 HfO₂ を使用します。キュービク結晶相 HfO₂ は熱的には準安定な結晶相で、その形成のため、原子層堆積法によりあらかじめ結晶化していない HfO₂ 膜を形成し、結晶相を安定させる保護膜を HfO₂ 上に堆積した後、急速な熱処理を施すという手法を開発しました (図 1)。

発明者からのメッセージ

微細化されたトランジスタのゲート絶縁膜厚さは、かつての二酸化シリコン絶縁膜 (比誘電率は 3.9) では、1 nm 程度が物理的な限界であると考えられてきましたが、その限界が high-k ゲート絶縁膜の採用により突破され、すでに 1 nm を下回る電氣的な絶縁膜厚のトランジスタが得られています。私たちのグループでは、この技術を用いてすでに、0.5 nm 以下という極限まで微細化された絶縁膜厚をもつトランジスタの動作に成功していますが、この技術は将来の更なるスケーリングに必須な技術であると考えています (図 2)。

^{*}high-kゲート絶縁膜により構成されたキャパシタにおいて、単位面積あたりに誘起される電荷量に対し、同量の電荷を誘起するために必要な二酸化シリコンキャパシタの厚さ。high-kゲート絶縁膜の比誘電率をk、二酸化シリコンの比誘電率を3.9とすると、実際の膜厚dに対し電氣的絶縁膜厚は $d \times (3.9/k)$ となる。

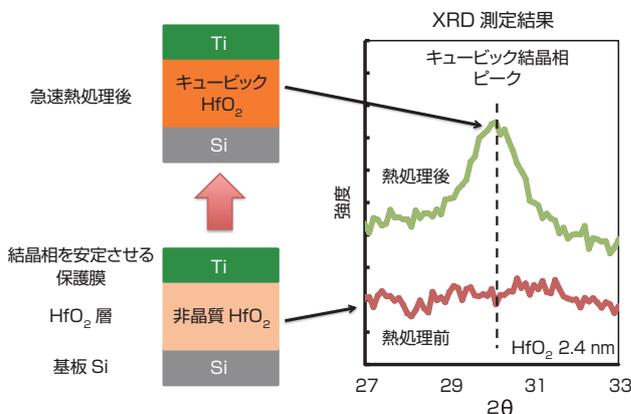


図1 キュービク結晶相HfO₂を形成する手法の概念図 (左) と熱処理前後のHfO₂膜のXRD (X線回折) 測定結果 (右)。

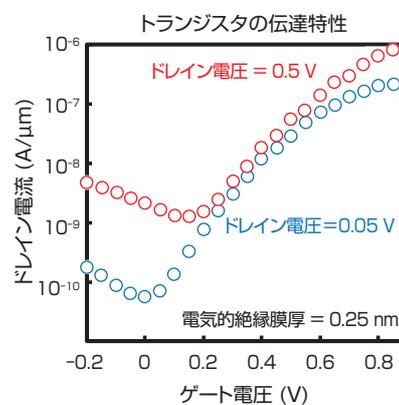


図2 この手法により形成した極薄 (0.25 nm) の電氣的絶縁膜厚をもつトランジスタが良好なゲート電圧、ドレイン電流の伝達特性を示している。

流路一体型蛍光増強バイオチップ

表面プラズモン共鳴による蛍光増強をプリズムレスで

国際公開番号
WO2013/011831
(国際公開日：2013.1.24)

研究ユニット：

電子光技術研究部門

適用分野：

- 微量生体物質検出
- 診療・診断
- ヘルスケア

目的と効果

この発明の目的は、より高感度で簡便なバイオチップの提供です。蛍光色素を標識として生体物質、例えばDNAやタンパク質などに付着させ、これらの物質を定量的かつ高感度に検出する方法は広く一般に用いられています。表面プラズモン共鳴などの近接場光は、蛍光強度を著しく増強するため、蛍光検出法を容易に高感度化できますが、近接場光を得るには複雑な光学系が必要となる点が課題でした。この発明では、バイオチップの流路そのものに近接場光を発生させる機構をもたせ、とてもシンプルで安価、かつ高性能な生体物質検出システムを実現しました。

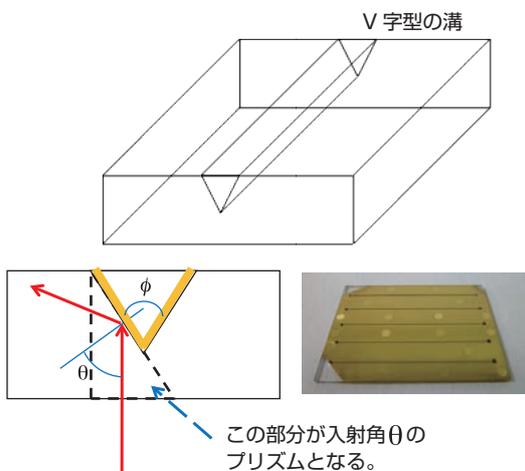
技術の概要

通常のバイオチップの流路の断面は長方形をしています。この発明では、断面を図1の様にV字型にしました。このようにすると、図示したようにチップそのものが真下からの光照射に対してプリズムとして働きます。V字型の溝内面に近接場

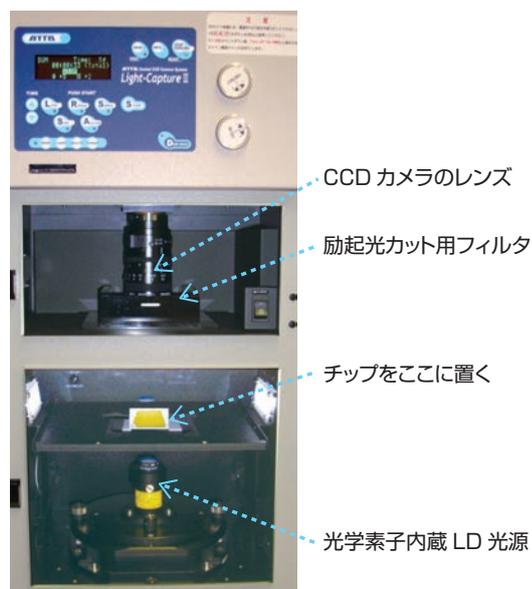
光励起層を形成すれば、流路内面がそのまま蛍光増強面になるという仕組みです。一般的なマイクロ流路をもったバイオチップ同様にこのチップに検体を流せば、使い勝手はこれまでのままで格段に向上した検出感度が得られます。図1中の写真がポリスチレンを基材として金型成型によって試作したチップ、図2が市販の蛍光検出用装置を改造した試作機です。

発明者からのメッセージ

マイクロ流路と近接場光利用を簡便に一体化できないか、と知恵を絞って考案した発明です。気付いてしまえば至って単純で、金型成型によりチップの量産も容易です。現時点では、市販の装置を改造して試作機としているため、比較的高価な冷却 CCD を搭載していますが、これは、フォトダイオードや CMOS センサで代替が可能で、小型軽量低価格化も容易です。今後はより高度な検診、医療、ヘルスケアへの貢献が期待できます。



この部分が入射角θのプリズムとなる。



ATTO 社製品をベースに試作

図1 V字型の断面をもつマイクロ流路の模式図と金型成型によって試作したチップの写真

図2 開発したチップで生体物質検出を行うための試作機

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

知的財産部技術移転室

〒305-8568

つくば市梅園 1-1-1

つくば中央第2

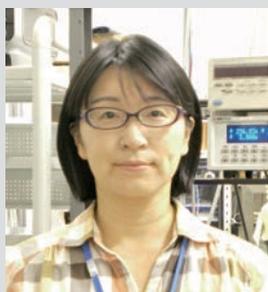
TEL：029-862-6158

FAX：029-862-6159

E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp

比熱容量測定用の標準物質

熱分析機器による簡便で信頼性の高い測定を目指して



阿部 陽香

あべ はるか
abe-haruka@aist.go.jp

計測標準研究部門
材料物性科
熱物性標準研究室
主任研究員
(つくばセンター)

2007年入所以来、固体材料の比熱容量に関する研究、標準整備を行っています。今回のテーマのほかに、室温から1600 Kの温度範囲において、示差走査熱量測定法による比熱容量測定と不確かさ評価などを行っています。

関連情報:

● 参考文献

[1] 阿部 陽香: 熱測定, 39(4), 137-142 (2012).

[2] 阿部 陽香: 計測標準と計量管理, 59(3), 59-64 (2009).

開発の背景

比熱容量 [$\text{JK}^{-1}\text{kg}^{-1}$] は、物質の温度を上げるのに必要な熱量であり、熱膨張率、熱伝導率、熱拡散率とともに、物質の熱的性質を表す重要な物性値の一つです。比熱容量は、特に低炭素化社会を実現するための蓄熱材や断熱材の性能を決定する主要なパラメーターであることから、エネルギー効率・信頼性の向上を目的とした機器設計、材料開発、各種シミュレーションで利用されるなどさまざまな産業分野での基盤的役割を果たしています。

比熱容量は、熱分析機器の中でも広く普及している示差走査熱量計 (DSC: Differential Scanning Calorimeter) を用いて比較的簡便に測定できます。DSCでの測定は比較測定法であり、比熱容量が既知の基準となる物質を用いることが必要です。また、固体材料の熱拡散率測定を得意とするレーザーフラッシュ法熱測定装置を用いることで比熱容量を測定することができますが、その測定手順の評価・検証が、十分に行われていない状況です。

このため計量標準総合センター (NMIJ) では、DSCでの比較測定に必要な基準となる物質および、各種熱量計や熱測定装置の測定の妥当性評価用試験片として、単結晶シリコンを材料とした比熱容量測定用標準物質 (NMIJ CRM5806-a) を開発しました^[1] (写真)。特性値の測定は、比熱容量標準器で温度範囲50 K ~

350 Kにおいて行いました^[2] (表)。この標準物質は、ISO GUIDE 34およびISO/IEC 17025に適合するマネジメントシステムに基づき生産された国産で初の比熱容量認証標準物質であり、認証値と不確かさなどが付与されています。さらに、使いやすさを考慮し、市販のDSCやレーザーフラッシュ法熱測定装置にそのまま使える形状で頒布しています。この認証標準物質により、50 K ~ 350 Kまでの温度範囲では固体材料の比熱容量がより正確に求められるようになりました。

今後の展開

近年では、グリーン・イノベーションを目的とした、蓄熱材、断熱材、熱電変換材料などの熱関連機能材料開発が活発に進められ、ナノ材料、多孔質材料、複合材料など、これまでとは異なる構造・特性をもった材料の熱物性値の評価が必要であり、測定の信頼性を担保する標準の重要度が高まっています。産業界において、このような評価は主に室温から超高温の温度領域で求められています。今後は断熱型熱量計による測定技術を500 K程度まで拡張するとともに、それ以上の高温域における新しい標準器開発を計画しています。そして、ニーズを反映したさらなる標準物質の開発に着手したいと考えています。



写真 比熱容量測定用単結晶シリコン (低温)、NMIJ CRM 5806-a

表 認証値と不確かさ
開発した比熱容量測定用標準物質 (NMIJ CRM5806-a) を、バルスチューブ冷凍機式断熱型熱量計で測定した。

温度 K	認証値 $\text{JK}^{-1}\text{g}^{-1}$	拡張不確かさ $\text{JK}^{-1}\text{g}^{-1}$
50	0.0786	0.0032
100	0.2583	0.0049
150	0.4253	0.0065
200	0.5562	0.0075
250	0.6480	0.0080
300	0.7119	0.0081
350	0.7568	0.0081

日本の過去300万年間の火山活動が一目瞭然 「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」を公開



西来 邦章

にしき くにあき

k-nishiki@aist.go.jp

地質情報研究部門
長期変動研究グループ
研究員
(つくばセンター)

野外地質調査と年代測定に基づく火山地質学の研究を素地として、長期的な地質環境の将来予測に資するジオダイナミクスの研究を行っています。これまで、中部日本の諏訪-八ヶ岳火山地域の火山活動とテクトニクス変遷史など明らかにしてきました。

関連情報:

● 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース

<http://unit.aist.go.jp/dgcore/db/QVDB/>

データベース整備の意義

日本は世界でも有数の火山国で、私たちが暮らしている“第四紀”という今の時代にも数多くの火山活動が起きています。火山は、地下深くから上昇してきたマグマが地上に噴出することで形成されます。一方で、噴出物で形成された火山は、地質学的時間スケールでみると砂山のように脆弱であるため、噴火活動が休息あるいは終息すると速やかに侵食され、最終的には火山の根といえる堅牢な貫入岩体がマグマ活動の証拠として残されます。そこで日本の第四紀の火山・火成活動を把握するために、火山と貫入岩体の両方が理解できるデータベースを作成し、公開しました。

“第四紀”とは、46億年の長い地球の歴史の上で最も新しい地質時代で、ヒト属の出現を基準とした、気候の寒冷化と温暖化が交互に起こる自然環境の変化の大きな時代です。これまで第四紀は、過去約180万年間の地質時代とされてきましたが、2009年の国際地質科学連合(IUGS)による時代区分の定義の変更によって、その始まりが約260万年前に変更されました。そのため、新しい第四紀の定義に対応した火山のデータベースの整備が社会的にも要請されていました。

期待される利活用

このデータベースでは、「いつ、どこで火山活動があったのか?」という全国の火山岩類の時間空間情報を専門的知識で整理し、活動時期の誤差を考慮した過去300万年間に活動した火山を採録しています。採録した火山数は、1999年に日本火山学会から出版された「第四紀火山カタログ」と比べ倍以上の、約630にのぼります。これらの情報は、数千年~百万年という長い地質学的時間スケールでの火山・マグマ活動の理解が必要な高レベル放射性廃棄物処分場の立地選定などの国土利用に関わる安全規制評価や原子力発電所などのインフラ整備などに有益な情報として利用されることが期待されます。さらに、地質調査総合センターのほかの地質系データベースの情報と重ね合わせることで、例えば、防災計画に関連する火山活動の評価などに役立つ地質基盤情報として利活用されることが期待されます。

今後は、それぞれの火山・岩体について「どのような火山活動があったのか?」という活動履歴などの情報についても、新たにデータとして追加・更新していく予定です。



データベースでの地質情報の表示 (倉吉火山)

倉吉

火山・岩体名

- 倉吉(くらよし)

地層名

- 倉吉
- 鉢伏山板状安山岩類(村山・大沢, 1961)
- 倉吉玄武岩(加々美ほか, 1996)
- 鉢伏山板状安山岩類(村山・大沢, 1961)

主要な位置 (世界測地系)



- グーグルマップによる位置表示(外部リンク)。シームレス地質図で見る

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43回)

関西センターの連携活動

関西産学官連携センター副センター長、イノベーションコーディネータ

まつばら いちろう
松原 一郎

関西地域の特徴

関西地域では多様な産業が展開されており、製造品出荷額で見ると輸送用機械以外はほぼ全国平均と同様の産業形態となっています。したがって、関西地域には幅広い産業分野からのニーズが存在します。その中で関西センターでは、1)新材料開発支援による蓄電池産業育成、2)産総研地域研究開発によるバイオ医薬産業の育成、3)組込み産業高度化支援とソフトウェア認証技術開発による組込みシステム産業の育成、という3つの地域イノベーションプランに、地域の諸機関と協力して取り組んでいます。さらに、グローバル化も視野に入れ、産学官連携の広範な体制を整備しているところです。そこで本稿では、関西センターの連携活動を紹介します。

連携活動の紹介

関西センターでは、イノベーションコーディネータが日常活動として各種企業との接触やシーズ・ニーズマッチングを行っています。これに加えて、関西地域の膨大な企業集積をカバーする効率的な方法として、多数の企業と関連している機関・団体と連携することにより、産総研が支援可能な案件の情報を入手できる体制を整えています。一例としては、産総研の外部研究員制度の一つである「研究支援アドバイザー」を利用するものです。関西地域にある10の公設試験研究機関(公設研)のそれぞれ1名に研究支援アドバイザーに就任していただきました。産総研側には担当イノベーションコーディネータを1名配置し、各府県の中小企業などのニーズに関する情報を組織的、かつ効率的に収集できるようにしました。

グローバル化対応としては、ドイツのフラウンホーファー協会(FhG)の生産技術・オートメーション研究所(IPA)と高分子アクチュエーターに関する連携協議を行い、関西セ

ンターとIPAの連携シンポジウムを実施しました。さらに、2012年7月にはFhGと包括協定を締結しました。また、FhGの生物医学技術研究所との人間計測に関する連携も進めています。アジア地域では、2011年度から組込みシステム産業振興機構(関西経済連合会)と連携し、ベトナムの企業、研究機関、大学を訪問するなど、連携を深めています。

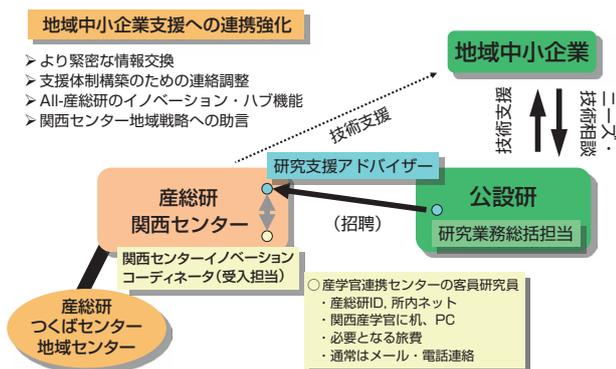
地域イノベーションプランの一つであるバイオ医薬産業育成では、オール産総研体制が機能しました。具体的には、産総研内のプロジェクトで、つくば、北海道、関西の各地域センターが一体となって新技術の開発に取り組みました。その中で核酸修飾に関する成果はすでに企業に技術移転しています。

大学との関係では、関西地域の主要大学である、京都大学、大阪大学、大阪府立大学と包括連携協定を締結しました。神戸大学との連携協議も進めています。また、関西の7つの高等専門学校(国立4、公立2、私立1)との覚書を2011年度に締結し、技術展示などで協力しています。

2012年度には、産総研、大学、公設研、研究開発支援機関、企業支援機関が一堂に会する近畿イノベーション創出協議会を、実効的な活動ができるように改組しました。この協議会は、関西において大学と公設研が一堂に会する唯一の組織であり、関西地域の広範な産学官連携の構築に貢献しています。

今後の方向

連携の構築は個人の人的ネットワークに多くを依存しています。個人のネットワークをさらに活かすために、関西センターでは組織的な仕組み作りを心がけています。個人の繋がりや努力と組織的な制度を組み合わせることで、限られた人的資源で効率的に連携を構築できると考えています。



研究支援アドバイザー制度を用いた地域中小企業支援への連携強化



講演中の筆者

TIA 連携棟オープニングイベントを開催

1. オープニングセレモニーとワークショップ

つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点(TIA-nano)活動の中核施設となる「TIA 連携棟」が2013年3月に竣工し、6月26日から28日の3日間にわたりオープニングイベントが開催されました。

初日のオープニングセレモニーでは、TIA-nano活動に対し日頃支援をいただいている各界のリーダーをご招待した式典とTIA 連携棟の施設見学会、研究プロジェクト紹介のポスターセッションおよび交歓会を開催しました。180名を超える方々にご臨席をい

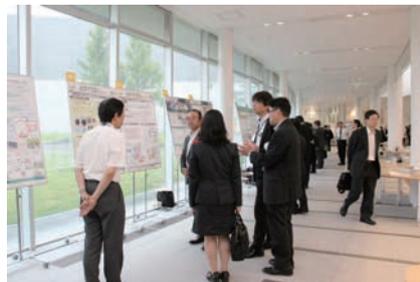
ただき、茂木経済産業大臣からのご祝辞(代読 鈴木産業技術環境局長)を始めとして、原山総合科学技術会議議員、榊茨城県副知事、市原つくば市長や産業界の代表者などからお言葉をいただき、ポスターセッション、交歓会ともに盛況に行われ、TIAの多様な連携活動の中心の場として、活用の期待が高まりました。

27、28日の両日は、TIA-nanoワークショップを開催し、TIA-nanoに関係する機関、全プロジェクトからの参加者は延べ250名に上りました。ニュー

ヨーク州立大学平山教授とスタンフォード大学西教授の特別講演を始めとして、TIA-nanoの全ての拠点活用プロジェクトのリーダーなどから最近の研究成果について発表があり、参加者との間で活発な意見交換が行われました。これまではTIA-nanoに参画している研究者・技術者の相互交流の機会は限られていましたが、TIA 連携棟の完成により、こうした連携と交流を広げる試みをさらに続けて研究成果の社会への効果的な還元に参加したいと考えています。



オープニングセレモニーで挨拶する中鉢産総研理事長



ポスターセッションの様子



TIA-nano ワークショップの風景

2. TIA 連携棟の役割

TIA 連携棟は、産総研つくば西事業所のスーパークリーンルーム産学官連携棟に直結して建設されたTIA-nano活動の中核施設です。

この施設は、環境保全にも多くの配慮がなされ、地中熱を利用した冷暖房システムと自然換気制御システムおよび太陽光発電システムを導入しています。

TIA 連携棟の担う役割は2つあります。その1つは、ナノテクノロジー分野における次世代リーダー育成のための拠点となり、筑波大学パワーエレクトロニクス寄付講座などによって

研究と人材育成を図ることです。また、今年の夏にはTIA-nanoホールを中心にTIA 連携大学院サマー・オープン・フェスティバルを開催します。全国の大学や企業から学生、若手研究者を集め、多様な育成プログラムが提供される大規模なイベントで、TIA-nanoと企業の連携により実現しました。

2つめは、産学官に開かれ、効率的にオープンイノベーションを行える研究開発拠点だということです。複数分野の研究者や技術者が共同研究を行うことを想定し、議論しやすいオープン

ワークスペースを備えています。さらに、クリーンルーム(約1000 m²)と5室の実験室を備えているのみならず、隣接する世界トップクラスのスーパークリーンルーム棟と連携して試料の製造から評価まで一貫したプロセスが実施可能であり、相乗効果が期待されます。

これから本格的な稼働が始まりますが、産総研を中心とするTIA-nanoの中核4機関と研究プロジェクト参加企業などが連携し、オープンイノベーションと人材育成の拠点として機能すべく積極的な運営を進めていきます。



TIA 連携棟の全景



エントランスホールとホワイエ



クリーンルーム

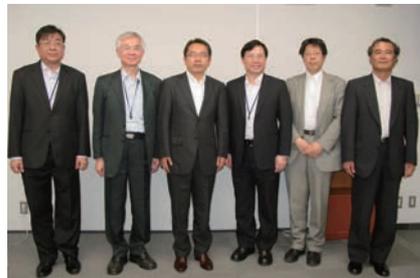
台湾經濟部技術処長の来訪

2013年5月23日、林全能 台湾經濟部技術処長（経済産業省局長に相当）が、所管する財団法人の幹部らとともに、産総研東京本部を訪問されました。一行はイノベーション推進に向け日本の機関と連携を進めるために来日され、産総研においては、瀬戸理事、進藤企画副本部長らと意見交換を行いました。

技術処所管の財団法人で、産総研と包括研究協力覚書を締結している工業技術研究院（ITRI）は、研究成果の産業化をミッションとしており、世界最大

級の半導体ファウンドリ企業TSMC社やUMC社は、ITRIからのスピノフです。近年、特に日本の製造業再興の方策として、このITRIのシステムが注目されており、今回ご同行されたITRI副院長から、ITRIは研究だけでなく産業化を重視し、市場のニーズを汲みとるのに長け、市場進出までの時間が早い、とご説明がありました。技術処長からも、政府として多くのイノベーション政策を用意し、シーズから製品化を一貫するシステムの構築を支援してい

るとの紹介がありました。産総研としても得るところが多く、引き続きITRIとの連携を進めることを確認しました。



右から3人目が林全能 台湾經濟部技術処長、左隣が瀬戸理事

フランス大統領訪問イベント「日仏イノベーション・アンサンブル」に出展

2013年6月7日、フランソワ・オランド仏大統領ご一行の来日に際し、デジタル・ロボットなど先端分野での日仏協力によるイノベーション展開が期待される企業・研究所を紹介する「日仏イノベーション・アンサンブル」が、渋谷ヒカリエにて開催されました。AIST-CNRSロボット工学連携研究体は、日仏共同研究の代表的な成功例として出展の依頼を受け、共同研究の意

義を説明し、ヒューマノイドロボットによるデモを行いました。

オランド大統領は、今後の産業・サービスロボット分野での一層の日仏協力の重要性について言及されました。訪問団で来日されたジュヌビエーブ・フィオラゾ仏高等教育研究大臣は、アブデラマン・ケダー連携研究体CNRS代表、金山理事から相互補完的な共同研究の成果についての

説明を受け、将来の発展にも大変期待されている旨ご発言がありました。



ロボットと握手するフィオラゾ大臣（右）

産総研イノベーションスクール講義「理事長と語る」

社会の幅広い分野で活躍できる博士人材の輩出を目指した「産総研イノベーションスクール」では、俯瞰的な視野のもとシナリオを考える構成学的な研究手法を学ぶとともに、将来のために身につけるべき能力に自分自身で気づき、コミュニケーション能力を醸成できるように講義・演習を実施しています。

2013年度（第7期）生の講義・演習の最終日である6月14日に、4月に就任した中鉢理事長が若手人材と語る初めての機会となる講義を産総研つくばセンターにて行いました。

はじめに理事長が、自ら歩んできた人生についてその節目の率直な気持ちを含めて語った後、スクール生の質問

に答える形で対話が行われました。

「理系研究者として社長になることは？」、「知識の評価をどう考えるか？」、「企業との共同研究内容が発表できない状況をどう考えるか？」、「研究ユニット組織の壁が高いのは？」な

どの質問に対して丁寧な回答があるとともに、若手研究者に対して論文の生産を高めて貢献して欲しい、強いネットワークを作って欲しいという期待が述べられ、予定時間が過ぎるまで活発な対話が続きました。



理事長とスクール生との対話

タイ科学技術研究所ヨンブット長官一行の来訪

報告

2013年6月11日、タイ科学技術研究所(TISTR)ヨンブット長官、ステイボン副長官らが産総研東京本部を訪問され、中鉢理事長、瀬戸理事と意見交換されました。

産総研とTISTRは、2004年に包括研究協力覚書を締結しており、現在、バイオディーゼル燃料の開発などで研究連携や幹部間の交流が行われています。

会談では、ヨンブット長官より中鉢理事長への就任のお祝いの辞があり、また、今年8月にタイ王国にて開催予定のTISTR創立50周年記念式典および

第10回バイオマス・アジアワークショップへの招待状が手渡されました。中鉢理事長は、これらのイベントおよび同時期に開催予定の第8回AIST-TISTR-NSTDA(タイ国立科学技術開発庁)ジョイントシンポジウムに参加する予



右から3人目がステイボン副長官、その向かって左側にヨンブット長官と中鉢理事長

定であると回答しました。

ステイボン副長官らは、翌日以降、産総研つくばセンター、産総研バイオマスリファイナリー研究センター(東広島)、自動車用新燃料に関連する日本企業を訪問されました。



バイオマスリファイナリー研究センターにて

つくば市環境都市推進協定書の締結

報告

2013年6月24日、産総研は、つくば市、茨城県、都市再生機構、つくば市内の研究機関と大学など合計22の機関の間で、「つくば市環境都市の推進に関する協定」を締結しました。つくば市は、2030年までに、市民一人当たりの二酸化炭素排出量50%削減を目指す「つくば環境スタイル」を推進しており、3月には国の環境モデル都市にも選定されています。この協定に基づき、各機関は連携を図り、つくば市の推進する環境に配慮したまちづくりに協力し、低炭素社会の構築に向けた知の創出を通して、環境都市推進に貢献して

いくこととなります。

つくば市役所で開かれた協定締結式に出席した中鉢理事長は、産総研など、つくばの4研究機関を中核とするつくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点(TIA-nano)の取り組みを



集合写真

例として、「つくばの研究機関が連携を図り、地球環境問題の解決につながる高いレベルの成果を生み出し、新たなつくばの発展を目指していきたい」とあいさつしました。



あいさつする中鉢理事長(左端)

新役員紹介

お知らせ

ふくおか てつ
福岡 徹(理事)

就任年月日: 2013年6月28日

略歴

- 1986年3月 東京大学経済学部卒業
- 1986年4月 通商産業省入省
- 1993年5月 経済企画庁調整局国際経済第一課長補佐
- 1995年5月 外務省在ニューヨーク日本国総領事館 領事
- 1998年6月 中小企業庁長官官房総務課長補佐(企画調整班長)
- 2000年6月 外務省在インドネシア日本国大使館一等書記官(2003年1月~参事官)
- 2003年7月 中小企業庁事業環境部企画課経営安定対策室長
- 2004年11月 中小企業庁事業環境部取引課長
- 2006年7月 経済産業政策局産業施設課長
- 2008年7月 農林水産省大臣官房参事官
- 2010年5月 独立行政法人産業技術総合研究所能力開発部門長(2010年10月~人事部長)
- 2013年6月 独立行政法人産業技術総合研究所理事に就任



産総研一般公開のお知らせ

お知らせ

「産総研一般公開」は、産総研が行っている研究をご理解いただき、特に子どもたちに楽しみながら科学技術への

興味を高めてもらうため、毎年、つくばセンターおよび全国各地の地域センターで開催されています。

今後の開催日は以下のとおりです。皆様のご来場を心よりお待ちしております。

8月10日 東北センター (独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (NITE) 東北支所との共催) 10時00分～16時00分(最終受付: 15時30分) 問い合わせ: 東北産学官連携センター TEL: 022-237-5218

- ・あなたは何色のいくら? ~息をつかって、いろいろな色のいくらをつくってみよう~
- ・カラフル粘土で絵を描こう
- ・ストロボボックスでアニメーションをつくろう
- ・ストローで結晶模型をつくろう
- ・電子レンジで化学実験
- ・燃料電池のおはなし
- ・ミクロの世界をのぞこう
- ・みそ汁の「うす」の正体を探れ!
- ・小さな生き物を観察しよう! *

- ・身近な製品の科学*
- ・アザラシ型ロボット パロとあそぼう
- ・血管年齢測定装置を使ってみよう
- ・スピーチジャマー ~2012年イグノーベル賞授賞の装置の効果を体験しよう~
- ・力を入れてスイッチ操作しよう(筋電)
- ・チョロメテ&チョロメテIIをみよう
- ・はんこ名人
- ・「標準」ってなんだろう?
- ・移動地質標本館
- ・東北センター研究内容紹介ポスター展示

- ・一日だけの「工芸指導所」試作品展示室
- ・仙台市科学館紹介ポスター展示

※は共催機関(NITE)のプログラムです。

プログラムは変更になる可能性があります。ホームページ上で随時更新の予定です。
<http://unit.aist.go.jp/tohoku/new/event/20130810.html>

8月10日 九州センター

9時30分～16時30分(最終受付: 15時30分)
問い合わせ: 九州産学官連携センター TEL: 0942-81-3606

- 体験・工作型
- ・紫外線で色がかわるビーズストラップ作り
- ・偏光フィルムで作る万華鏡
- ・無電解めっきでピカピカに!
- ・エキジョッカー
- ・学ぼう! プラズマの神秘
- ・分光万華鏡でコップの中に虹を作ろう!
- ・光るスライムの色を変化させよう!
- ・ひび割れ模様のビー玉を作ろう!
- ・太陽電池で遊んでみよう!

- ・パロと遊ぼう!
- ・英語発音ティーチング
- ・スピーチ・ジャマー
- ・血管年齢測定装置

- 出前講座
- ・太陽光発電と再生可能エネルギー入門

- 実験型
- ・サイエンス実験ショー

- ・アナログ実験で楽しむ噴火の謎
- ・太陽電池で噴水実験!

プログラムは変更になる可能性があります。ホームページ上で随時更新の予定です。
<http://unit.aist.go.jp/kyushu/ci/event/2013fy/0810/index.html>

8月29日 四国センター

9時30分～16時00分(最終受付: 15時30分)
問い合わせ: 四国産学官連携センター TEL: 087-869-3530

- 科学体験コーナー
- ・立体映画で体験する偏光の不思議
- ・光る生き物「ウミホタル」を見てみよう
- ・「ちらつき」でわかる日ごころの疲れ
- ・白と黒の模様なのに回すといろいろな色が見える不思議なコマを作ろう
- ・紫外線ビーズでストラップをつくろう

- 展示体験コーナー
- ・産総研四国センターの研究活動・産学官連携活動の紹介
- ・パロと遊ぼう
- ・プログラムを自由に設定できるチョロメテ2
- ・英語発音ティーチング
- ・筋電スイッチ
- ・スピーチジャマー
- ・ソングル

- 特別出展
- 香川県内のSSH(スーパーサイエンスハイスクール)指定校の高松第一高等学校、観音寺第一高等学校による研究成果ポスター発表、科学体験コーナーもあります。

事前に予約が必要なものがありますので、詳細はホームページでご確認ください。
<http://unit.aist.go.jp/shikoku/event/2013koukai.html>

今後の一般公開予定

10月25日 中国センター / 11月9～10日 臨海副都心センター

独立行政法人産業技術総合研究所の役職員の報酬・給与等について

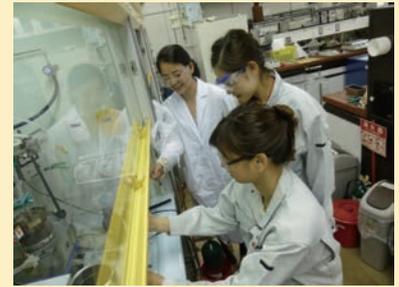
平成24年度の公表資料について、公式ホームページに掲載しましたのでご参照ください。

http://www.aist.go.jp/aist_j/comp-info/idpo/information3-6.html

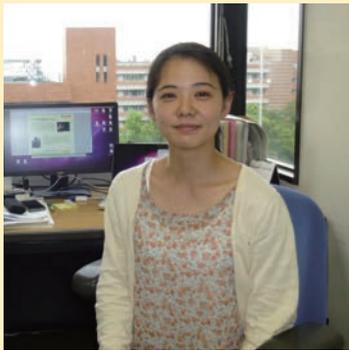
ケイ素化合物の精密合成を可能とする3d金属錯体触媒の開発

触媒化学融合研究センター ケイ素化学チーム 中島 裕美子 (つくばセンター)

合成ゴムやプラスチックなど、私たちの身の回りにはケイ素化合物を含む高分子材料がたくさん存在します。一方で、これらケイ素化合物の合成には、白金などの貴金属触媒を使うなど、その合成プロセスにはいまだ大きな改善の余地が残されているのが現状です。中島主任研究員は、有用ケイ素化合物の効率的合成を可能とする、3d金属錯体触媒の開発に取り組んでいます。鉄やコバルト、ニッケルなどに代表される3d金属は、安価でかつ高い反応性を示すことが知られています。このような特徴をもつ金属錯体を触媒として活かれば、低コストで高効率な触媒反応の開発につながる事が期待されます。



研究室にて



中島さんからひとこと

3d金属錯体は変化に富んだ電子状態を取り、それに対応して反応性が複雑に変化するため、触媒としての利用は困難とされてきました。このような取り扱いが難しい金属錯体に対しては、配位子を用いて錯体反応場を精密設計することが、錯体の電子状態、さらには反応性制御に有効であることが最近明らかにされつつあります。このような反応場設計技術を活かして、これまでにない新しい金属錯体触媒の開発に取り組んでいます。

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

EVENT Calendar

2013年8月 → 2013年10月

7月10日現在

期間	件名	開催地	問い合わせ先
8 August			
2日	産総研 環境・エネルギーシンポジウム「戦略的都市鉱山が拓く国内資源循環の未来」	東京	029-861-8250
3日	産総研一般公開(北海道センター)	札幌	011-857-8406
3日	産総研一般公開(中部センター)	名古屋	052-736-7063
3日	産総研一般公開(関西センター)	池田	072-751-9606
10日	産総研一般公開(東北センター)	仙台	022-237-5218
10日	産総研一般公開(九州センター)	鳥栖	0942-81-3606
29日	産総研一般公開(四国センター)	高松	087-869-3530
10 October			
25日	産総研一般公開(中国センター)	東広島	082-420-8245
31日~11月1日	産総研オープンラボ 2013	つくば	029-849-1580

今後の一般公開予定：11月9~10日 臨海副都心センター

表紙

上：セリアナノ粒子(22 nm)を含有する光硬化性樹脂フィルム (p.12)

下：ZnOサブマイクロメートル球状粒子膜の電子顕微鏡写真 (p.13)

産 総 研
TODAY

(通巻151号)
平成25年8月1日発行
平成25年8月19日改訂

編集・発行
問い合わせ

独立行政法人産業技術総合研究所
広報部広報制作室

〒305-8568 つくば市梅園1-1-1 中央第2

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

ホームページ

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

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