

産 総 研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

8

2010
August

Vol.10 No.8

特 集

02 本格研究 理念から実践へ

工業化を見据えた材料研究の展開
コンパクトで低温運転可能な発電用エネルギーモジュール
ベアリング用窒化ケイ素の転動疲労特性評価手法

リサーチ・ホットライン

- 08 体内時計遺伝子がもつがん増殖を抑える力
Period2の新たな機能を発見
- 09 見上げれば宇宙から照らす道しるべ
天頂衛星 初号機「みちびき」に搭載される擬似時計技術
- 10 非定常な気体流量の定量的測定技術の開発
排ガス計測や医療計測の高度化に向けて
- 11 ナノ構造を精密に測る
原子間力顕微鏡用の標準物質と精密形態計測

パテント・インフォ

- 12 有機半導体薄膜トランジスタ
印刷法でフレキシブルデバイスを作製する
- 13 超高速デジタル信号伝送
アナログの波形調整によりギガビット毎秒の伝送を実現

テクノ・インフラ

- 14 ナノテクノロジー用語の国際標準化
ナノ材料に関する用語の定義を定める
- 15 関東平野、大宮台地周辺の地下構造の解明
反射法地震探査による平野部の地下地質情報の収集
- 16 実荷重式力標準機の効率化
力計校正の省力化と信頼性向上を実現

シリーズ

- 17 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第8回)
バイオマス技術を核とした本格研究の実践～「オープン・イノベーション・ハブ」の具現者として～
- 18 産総研イノベーションスクール(第3回)
企業研修と就業状況
座談会：産総研イノベーションスクールを体験して 2期生・3期生からのメッセージ




National Institute of
Advanced Industrial Science
and Technology
AIST

技術を社会へ
Integration for Innovation

新規吸着材料の開発における本格研究 工業化を見据えた材料研究の展開

新規吸着材料（ハスクレイ）開発の経緯

2009年10月、産総研の共同研究相手先企業が、産総研からの技術移転を受け、デシカント空調機用の調湿剤「（工業用）ハスクレイ」（写真1）の生産を開始することを発表しました。産総研における研究成果が製品化に至るまでには、相応の時間を要します。この新規吸着材料についての源流は、旧工業技術院時代に行っていた研究まで遡ることができます。本格研究の実例として、開発の経緯を紹介します。



写真1 共同研究相手先企業が製造販売を開始する新規吸着材料「（工業用）ハスクレイ」

ハスクレイとは？

2008年10月、幅広い湿度領域において多量の水蒸気などの吸脱着が可能で高性能無機系吸放湿材の開発をプレス発表しました。この材料は粉末X線回折ピークから、非晶質アルミニウムケイ酸塩（Hydroxyl Aluminum Silicate）と低結晶性粘土（Clay）からなる複合体と推定され、ハスクレイ（HASClay）と称することとしました。ハスクレイの開発には旧工業技術院時代から培った非晶質系粘土鉱物の水熱合成技術が活かされています。

非晶質系粘土鉱物の合成技術

旧工業技術院時代、名古屋工業技術研究所セラミックス応用部原料技術研究室では官民連帯共同研究「インテリ

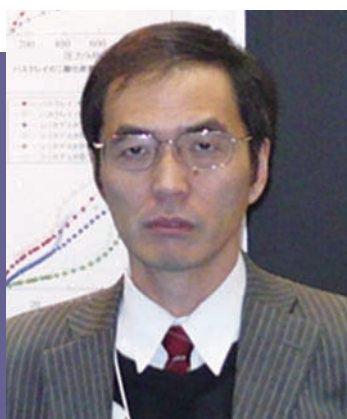
ジェント型調湿材料の開発に関する基礎研究」の中で、調湿材料に利用し得る天然の多孔質材料として低結晶性および非晶質系粘土鉱物であるイモゴライトやアロフェンの応用を検討していました。アロフェンは火山灰風化土壌中に比較的大量に存在することから工業的にも利用可能な材料であり、現在では官民連帯共同研究の相手先企業が調湿建材として実用化しています（産総研との共願特許を実施中）。しかし、イモゴライトは火山灰風化土壌中には、僅かしか存在せず、工業的に利用するためには人工的に大量合成する必要があります。イモゴライトの合成（第1種基礎研究に相当）に関しては1977年にFarmerら^[1]によって報告されており、工業的利用を可能とする

ための大量合成技術（第2種基礎研究に相当）を検討しました。結果として1999年頃にFarmerらの合成法よりも10倍以上の高濃度での合成に成功しました^[2]。

用途を意識した実用化研究

イモゴライトには中空繊維状の特異な形態から、さまざまな応用が期待されました。特に水蒸気吸着特性を利用した熱交換材やデシカント空調用吸着材としての応用が有望と考え、さらなる大量合成技術の検討を進めてきました。しかし、ゼオライトやシリカゲルといった既存の材料と競合できるまでには至りませんでした。このままでは、「死の谷」を越えられず、熱交換材やデシカント空調用吸着材としての実用化は諦めねばならないかとも思いましたが、蓄積してきた粘土系材料の合成技術を活用した新材料開発の可能性に気づきました。熱交換材やデシカント空調用吸着材に要求される性能としては、

1. 広範な相対湿度範囲で利用可能
2. できるだけ低温で再生（脱水）できる
3. 吸・脱着を繰り返しても性能劣化しない



名古屋大学アイソトープ総合センター文部技官を経て、1988年に旧工業技術院 名古屋工業技術試験所へ入所、2002年に東京工業大学より博士（工学）を授与。2007年に産業技術総合研究所ベンチャー開発戦略研究センター。2009年よりメソポーラスセラミックス研究グループ長。現在は民生部門における地球温暖化対策に寄与できる材料開発に取り組んでいます。

前田 雅喜（まえだ まさき）
maeda-masaki@aist.go.jp
サステナブルマテリアル研究部門
メソポーラスセラミックス研究グループ（中部センター）



写真2 共同研究相手先企業が開発したハスクレイを用いたデシカントローター（直径 36 cm）

4. コストが安い

などが重要です。要求される性能を満たすものであれば、イモゴライトにこだわる必要はないと考え、イモゴライトの合成技術を応用した非晶質含水アルミニウムケイ酸塩系材料の合成を検討し、結果としてハスクレイの開発に成功しました。

ハスクレイの物性を有効に利用できる用途として、デシカント空調用吸着材としての実用化を第一の目標とし、デシカントローターの開発や工業的な安定供給体制を確立するための検討が必要となりました。実用化を意識した研究を進めるには事業化主体となる企業との協調体制が必要になります。産学官連携推進部門や知的財産部門などの協力を受けながら、民間企業との共同研究（製品化研究）を実施し、研究用試薬を用いた合成から工業原料を用いた合成、プラントでの大量生産を前提とした合成工程の検討、デシカントローター部材の試験などを進めてきました。工業的な大量生産が実現可能となったことで事業化への道が拓かれ、低温再生型デシカントローター（写真2）の開発やデシカント空調用調湿剤ハスクレイの製造販売が共同研究相手先企業よりプレス発表されました。

研究成果が将来社会にもたらす効果

既に述べたように、ハスクレイの技術は共同研究相手先に導入され、デシカント空調用の調湿剤として製造販売が開始されようとしています。また、別の共同研究相手先企業によりハスクレイを利用したデシカントローター（デシカント空調機の主要部材）の開発も行われています。これらの事業化が順調に推移すれば、デシカント空調システムの普及が促進されるだろうと考えています。ハスクレイは二酸化炭素吸着機能も有することから、二酸化炭素の分離回収用材料としても検討しているところで、地球温暖化対策にも貢献できるのではないかと期待しています。

参考文献

- [1] V. C. Farmer *et al.*: *J. Chem. Soc. Chem. Comm*, 462-463 (1977).
- [2] 特許第3146360号。

新しい研究と開発の定義

第2種基礎研究を軸に本格研究へ！

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

	定義	活動	成果物
「第1種基礎研究」	未知現象を観察、実験、理論計算により普遍的な理論（法則、原理、定理など）を発見、解明、形成するための研究をいう。	発見・解明	学術論文
「第2種基礎研究」	特定の経済的社会的な必要性（ニーズ）のために、既に確立された複数の理論（法則、原理、定理など）を組み合わせて、観察、実験、理論、計算を繰り返し、その手法と結果に規則性や普遍性のある知見および目的を実現する具体的道筋を導き出すことをいう。	融合・適用	手法論文 特許 実験報告書 データベース
「製品化研究」	第1種基礎研究、第2種基礎研究および実際の経験から得た成果と知識を利用し、発明された新しい材料、装置、製品、システム、工程、サービスの事業化可能性を工学的かつ社会経済学的アプローチで具体的に検討する。	実用	事業価値

集積型マイクロ SOFC モジュールの本格研究 コンパクトで低温運転可能な発電用エネルギーモジュール

コンパクトな SOFC 発電モジュール技術

低炭素社会に向けたクリーンかつ持続可能な発電技術として、水素や炭化水素系燃料のエネルギー変換効率の高い固体酸化物形燃料電池 (SOFC) 技術は重要です。これまで、発電所やプラントなどでの大規模発電用 SOFC の開発が進み、近年では家庭向け発電機の実証も進んでいます。40 % 以上の高いエネルギー変換効率を活かした新たな用途としては、電気自動車、モバイル機器、レジャー用・災害時用のポータブル電源、補助電源 (APU) や省スペース定置型発電機などの、高効率で数十 W ～数 kW 級のコンパクト発電用エネルギーモジュールへの活用も期待されます。このような産業ニーズの重心移動により、高効率・小中規模での SOFC 発電技術に向けた、材料・製造プロセス技術の高度化が求められています。

これまでの SOFC 技術と産業化に向けた課題

燃料電池は、1839 年に W. Grove により材料中のイオン伝導性を用いた電気化学反応による発電技術として、その原理が発見されました。SOFC 技術としては、ジルコニア系セラミック材料などが高い酸化物イオン伝導性を示し、燃料電池の電解質材料として利用

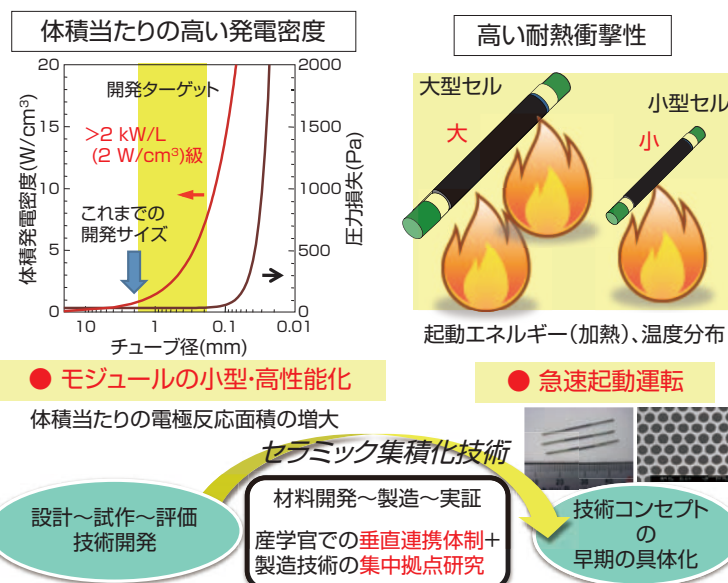


図1 マイクロ SOFC の技術的優位性と集積型モジュール開発での具体化モデル

できることから、1937 年に世界初の SOFC が論文上で提案された後、プラント向けの燃料電池としての開発が進みました。一方、固体高分子形燃料電池 (PEFC) は、スタック構造の形成の容易さと室温付近の作動が可能のため、プロトン伝導性材料の開発とともに、燃料電池モジュール開発が急速に進みました。さらに、内燃機関のエネルギー密度 (1 kW/L) を超える技術と期待され、さまざまな用途が提案されてきました。しかし、PEFC では現状でも発電密度が 1 kW/L 級に達した程度であり、省スペース化は実現されていません。SOFC についても 2 kW/L

級の体積発電密度が期待されていましたが、モジュールレベルでは長い間実現されず、技術的な“死の谷”が続いていました。SOFC では水素以外の炭化水素系燃料も直接電極反応に利用できることから燃料の多様性があります。また、白金などの貴金属触媒を必要としないため、将来的に省資源、低コスト化が期待できます。その一方で、最も開発が進んでいるジルコニア系酸化物電解質材料では、イオン伝導が可能となる 800 °C 以上の作動温度が必要で、長期利用での耐久性の問題や、起動・停止が不得意という技術の壁がありました。さらに、体積発電密度の限界のため一定規模以上の発電出力の SOFC では、これまでのセラミック製造技術による部材を中心とするモジュールの加熱・冷却時での熱機械的なストレスが大きな問題となっていました。そのため、2 kW/L 以上の体積発電密度の向上と、作動温度が 650 °C 以下で、システムの急速作動・停止ができるコンパクトな SOFC モジュールの開発技術が強く望まれていました。



東北大学工学研究科助手、英国インペリアルカレッジ留学を経て、1999 年に名古屋工業技術研究所に入所。シナジーセラミックスの開発研究では熱電変換技術と浄化用電気化学リアクターの研究開発に携わりました。専門の材料と溶液プロセス化学の知識を活かし、企業への技術移転が可能な新たなエネルギーモジュールの製造プロセスの研究開発を進めています。

藤代 芳伸 (ふじしろ よしのぶ)

y-fujishiro@aist.go.jp

先進製造プロセス研究部門

機能モジュール化研究グループ (中部センター)

セラミック集積化技術によるマイクロSOFCモジュールの実現

SOFCモジュールの作動温度の低温化や体積発電密度向上への技術的な壁を乗り越えるためには、マイクロSOFCを用いることが有効です。図1に示すように体積当りの電極反応面積を増大させることで、体積発電密度の向上が期待できます。また、起動エネルギー（加熱）を抑え、温度分布を均一にすることで、耐熱衝撃性の高いモジュールが期待できます。さらに、低温作動が可能なセリア系セラミック材料の利用や、電解質の薄膜化技術、電極の構造制御技術を活用し、セルからモジュールまでの一貫した集積化のための製造技術の開発が重要です。

これまでに無い高性能マイクロSOFCを具体化できるセラミック製造技術開発を目指し、“セラミックリアクター開発”プロジェクトとして2005年度より5年間進めてきました。特に、産総研中部センターを集中拠点とし、

A.材料・プロセス技術の開発、B.集積化モジュールの試作課題の解決、C.研究者と技術者の連携による材料開発～製造～評価・実証を担当する企業との垂直連携での開発を、先進製造プロセス研究部門のセラミック集積化技術プラットフォームを活用し行ってきました。この連携プロジェクトでは、図2のような低温型のマイクロチューブ集積型SOFCモジュールや、ハニカム型SOFCという新しいコンセプトのセル集積モジュールの試作・検証ができました。

このプロジェクトで開発された集積型マイクロSOFCモジュール技術は、これまでの課題解決のために、まずナノ構造が制御され、反応抵抗を減少させた画期的な電極の製造技術を開発し、ジルコニア電解質を用いて600℃レベルで1 W/cm²の発電密度をもつセルを試作できました^[1]。次に、多孔質のセラミック空気極で束ねたミリメートル～サブミリメートル径セルの集積体(発

電電力密度2 W/cm³)を作製し、600℃以下で2 kW/L級の発電が可能な小型モジュールの作製技術を開発しました^[2]。そして、低コスト化に向けた部品点数の削減や、熱機械的な衝撃に強いハニカム構造のモジュールを作製するためのサブミリメートル空間への多層電極構造の作製プロセスも開発しました。これにより、250セル/cm³以上の高集積化を可能とし、モジュール間の接続も容易で、数分で起動できるマイクロハニカム型SOFCの製造技術を実現しました^[3]。以上の新規セラミック構造制御および集積化技術の開発によって、モジュールレベルでの2 kW/L以上の体積発電密度の向上と、650℃以下の作動温度や急速作動・停止が可能となり、今後の製品化展開が期待できる集積型マイクロSOFCモジュールの製造技術を実現しました。

今後の展開

これらの、集積モジュールの製造技術はSOFC分野での“高性能かつ使いやすい構造”の新しい燃料電池エネルギーモジュールの提案として、これまで作動温度や起動性による制約から利用ができなかった分野を含め、新たなエネルギー・環境製品分野の製造産業への応用が期待できます。

参考資料

- [1] T. Suzuki et al.: Science 325, 852-855 (2009).
- [2] 高効率マイクロ燃料電池モジュールの開発に成功、産総研プレス発表（2009年2月12日）
- [3] ミクロハニカム構造の燃料電池の開発に成功、産総研プレス発表（2006年10月31日）

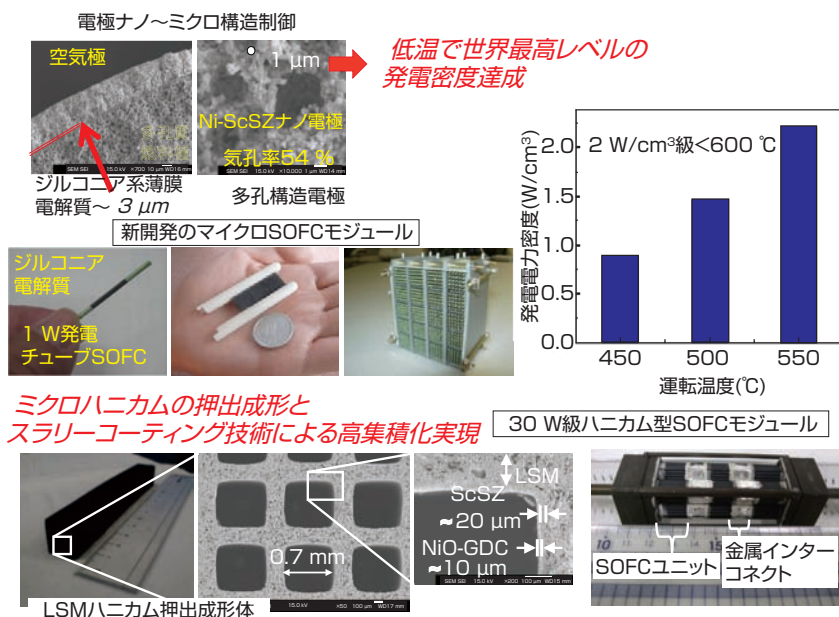


図2 セラミック集積化製造プロセス技術による低温運転可能な高性能集積型マイクロSOFCモジュールの実現（上：ナノ構造電極を備えた低温形マイクロチューブ集積セルと発電モジュール、下：急速起動が容易な高集積マイクロハニカムSOFC発電モジュール）

ベアリング用窒化ケイ素の転動疲労特性評価手法

戦略ツールとしての試験・評価手法の工業標準化

一般の方々には工業標準という言葉はなじみが薄いかもしれませんが、JISあるいはISOといえは一度は耳にされたことがあるでしょう。例えば今、手にされている産総研TODAYはA4サイズですが、その寸法は国際的な工業標準（国際標準）であるISO規格で定められています。このように製品の形状・寸法、品質、性能などを規定したものは製品規格と呼ばれます。近年、国や産業界から工業標準を戦略的に活用してわが国の産業競争力を強化すべきという提言がなされていますが、それらは製品市場に直接影響し、産業界としても取り組みやすい製品規格を意識したものとなっています^[1]。

工業標準のもう一つの 카테고리として、製品の性能や機能を試験・評価・測定するための手法や手順を規定した方法規格があります。工業標準化・国際標準化の経済性についての最近の研究では、方法規格を新たな戦略ツールとして活用できることが指摘されています^[2]。それは、試験・評価方法を国際標準化することによって製品の優位性を明示し差別化を促進できるというもので、特に材料のように見た目では判断のつかないものでは効果が大きい

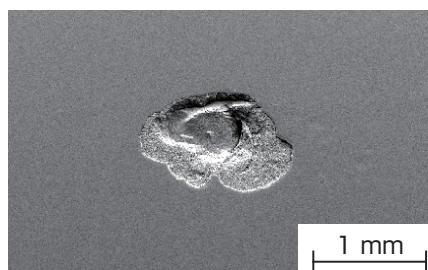


写真1 転動疲労によって窒化ケイ素表面に生じたはく離

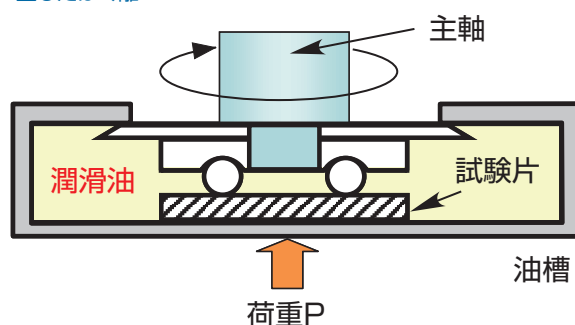


図1 ボールオンフラット試験

と考えられます。このような試験・評価方法の国際標準化においては、国際的な合意形成に導けるだけの確固たる技術的な裏付けと豊富なデータが必要であり、そこに産総研のような公的研究機関の研究ポテンシャルを活用することが期待されています。ここで紹介するベアリング用窒化ケイ素の転動疲労特性評価手法も、ISO規格とすることによってわが国の窒化ケイ素の技術的優位性を明示し競争力をさらに強化しようとするものです。

セラミックボールベアリングと国際標準化

窒化ケイ素についてはガスタービンなどの高温構造部材への利用を目指した材料開発が1980年代以降盛んに行われ、高温強度、破壊靱性、耐摩耗性などの特性に関しては長足の進歩が見られました。これらの優れた特性をボールベアリングに活かす試みは、工作機械や真空機器など過酷な条件が課せられる用途で着実に進められてきました。最近では高い電気絶縁性を活かして長期間連続運転が求められる風力発電用発電機に用いられるようになり、セラミックボールベアリングの信頼性の高さが改めて脚光を浴びています。

現在、ベアリング用窒化ケイ素に関してはわが国の製品が大きなシェアを占めており、関連する国際標準としては、窒化ケイ素ボールの製品規格とベアリング用窒化ケイ素の材料規格が、日本の提案に基づき2008年にISO規格として発行されています。しかし、ベアリング用材料自体の信頼性の高さを



1984年名古屋工業技術試験所入所。入所以来、構造用セラミックスの機械的特性評価に関わる研究に従事し、1997年から98年にかけて米国標準技術研究所（NIST）に滞在。転動疲労特性への取り組みは、その時のホスト研究者から調査研究への参加を誘われたことがきっかけでした。工業標準に関わるようになったのは、産総研発足後のことで、自ら規格提案をするのは今回が3件目です。

兼松 渉（かねまつ わたる）

w.kanematsu@aist.go.jp

計測フロンティア研究部門

不均質性解析研究グループ（中部センター）

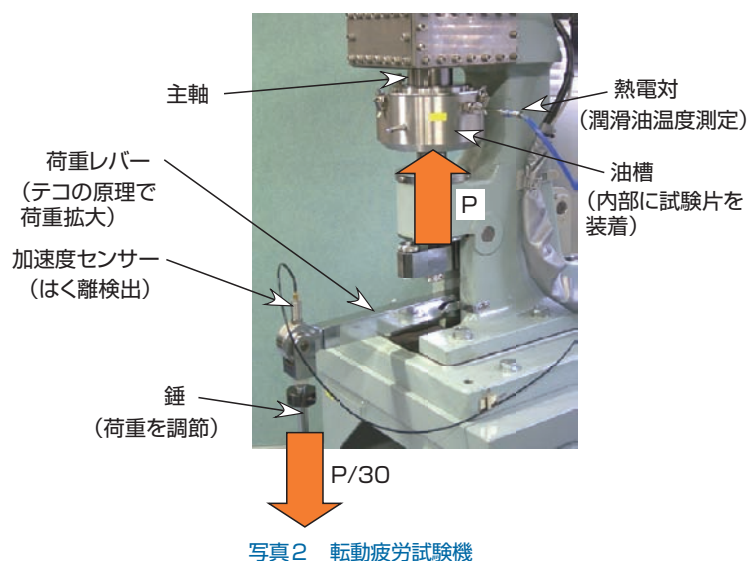


写真2 転動疲労試験機

示すための試験・評価法の規格は今のところ存在しません。次に述べる転動疲労特性は、ベアリング用材料の寿命を見積もる際に把握しておかなければならない特性ですが、既存の規格には何も規定されていないのが現状です。

転動疲労特性とは

ベアリングでは、ボールとそれを支える部材（内輪、外輪など）との間で転がり接触が繰り返されます。この繰り返しによる強度特性の変化を転動疲労といい、実際には写真1のように材料表面に小さなはく離が発生することが知られています。転動疲労特性の評価では、はく離が生じるまでの繰り返し数を計測します。この値のことを転動疲労による寿命と言うことができます。ただ、一般には寿命測定には長い試験時間を要するため、標準化に向けての課題となっていました。

転動疲労試験手法

転動疲労特性を評価する試験手法としてはいくつかの方法が提案されていますが、ここではわが国で用いられてきたボールオンフラット方式を採用しました。この方法は図1に示すように、

平板の試験片と球との間の繰り返し転がり接触により、試験片にはく離が生じるまでの繰り返し数を調べるものです。試験片に加える荷重は錘の重さで調節するため、広い範囲で変化させることができます（写真2）。この特徴を活かして、ある一定時間のはく離が生じなければ、荷重をステップ状に増加させる操作を繰り返すステップワイズ荷重方式を採用することで、一定の荷重で試験を行うよりも短時間で試験を終えるようにしました。さらに、はく離発生までにどのような大きさの接触力が何回材料に加えられたかを示す平均動等価入力という新たな指標を考

案しました。この値が大きいほど、転動疲労特性が優れていることとなります。この方法で市販の窒化ケイ素8種類について試験を行った結果、ベアリング用に材料設計された窒化ケイ素と一般用の窒化ケイ素との間に明確な差を見いだすとともに、ベアリング用窒化ケイ素の優劣を評価（わが国の製品の優位性を明示）できることが示されました（図2）。

今後の展開

私たちの提案は、2009年11月にISOの専門委員会（ISO/TC206 Fine ceramics）において新規課題として認められ、審議が開始されたところです。今後は、ほかの試験手法との整合性など追加的なデータを整備するとともに、関係各国の専門家と意見調整をしながら速やかな規格発行を実現したいと考えています。

参考文献

- [1] 経済産業省「国際標準化アクションプラン」2007年6月、経団連「技術の国際標準化に関するアクションプラン」2007年5月。
- [2] 新宅純二郎、江藤学編著:コンセンサス標準戦略、日本経済新聞社 (2008)。

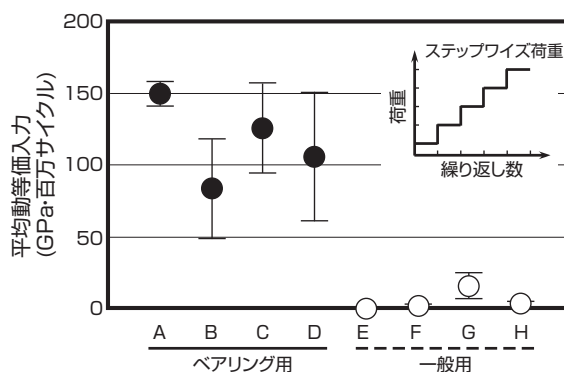
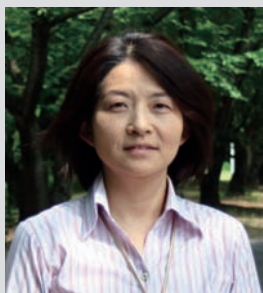


図2 ステップワイズ方式ボールオンフラット試験による国内外市販窒化ケイ素の転動疲労特性比較

体内時計遺伝子がもつがん増殖を抑える力

Period2の新たな機能を発見



宮崎 歴

みやざき こよみ

k-miyazaki@aist.go.jp

バイオメディカル研究部門
生物時計研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

ほ乳類の体内時計によって生み出される日内リズムの分子機構について研究をしています。これまでは体内時計が時を刻む仕組みを解明することに注力してきましたが、最近はその時計機構によって睡眠や生理リズムがなぜ起きるのか、そしてリズムがストレスで乱れる仕組みとその改善法について興味をもって研究を進めています。

関連情報：

● 共同研究者

石田 直理雄（産総研）

● 参考文献

K. Miyazaki *et al.* : *Genes to Cells*, 15, 351-358 (2010).

産総研ブックス きちんとわかる時計遺伝子, 129-142, 白日社 (2007).

時計遺伝子の壊れたマウスでわかってきたこと

サーカディアンリズムは体内時計遺伝子を作り出している24時間の生体リズムです。体内時計遺伝子が壊れるとサーカディアンリズムが乱れるだけでなく、肥満や糖尿病、がんのなりやすさ、睡眠の性質が変わるなどリズムとは異なる生理機能にまで影響が及ぶことがマウスを用いた研究でわかってきました。そこで、がんの増殖に着目し、体内時計遺伝子 *Period2* から作られるPER2分子のがんの増殖に及ぼす影響を解析しました。

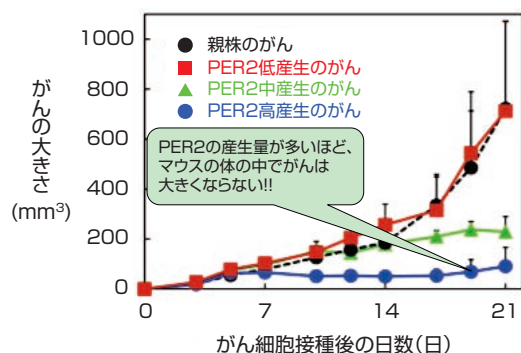
時計遺伝子とがん細胞の増殖

細胞分裂をコントロールする細胞周期が体内時計により影響を受けているため、正常細胞では24時間のリズムで増殖をすると報告されています。しかし、がん細胞では体内時計遺伝子のリズム発振が失われ、細胞が制御されない増殖をした結果、がんが増大するのではないかと

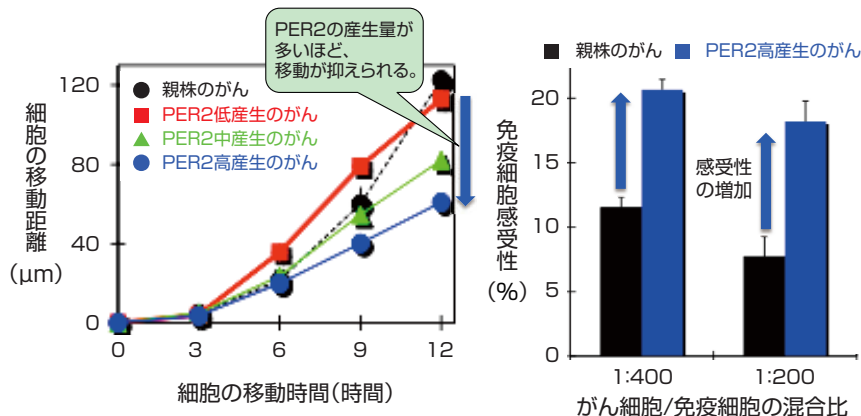
考えられました。私たちは、人工的にPER2をたくさん作り出すがん細胞を作ればサーカディアンリズムが戻り、増殖が抑えられ、がんが治るのではないかと単純に考えました。そこで、PER2を大量産生するがん細胞（PER2産生量の高中低によりPER2-H、-M、-L）を作製し、マウスの皮下におけるがんの増殖傾向を観察しました。すると、PER2がたくさん産生されるがん細胞ほどマウスの皮下での増殖が抑制されました。不思議なことにこれらの細胞の培養皿の中での増殖スピードや細胞分裂にかかわるような遺伝子の働きにはまったく違いがなかったのです。しかし、細胞の運動性や免疫細胞により攻撃される感受性がPER2産生の高い細胞では促進されていることがわかりました。体内時計遺伝子PER2が発現しているがん細胞は、マウスの皮下においてあまり動き回ることがなく免疫細胞により攻撃を受けやすくなり、体内から消えていくという新しいメカニズムによりがん細胞の増殖が抑えられたのではないかと考えられます。

今後の展開

がん細胞の種類によっては、PER2はがん細胞の増殖そのものを抑制できるという報告もあります。今回の結果とあわせると体内時計遺伝子 *Period2* による遺伝子治療の開発へとつながる可能性があります。



PER2産生がん細胞の生体内での増殖抑制



PER2産生がん細胞の運動性低下と免疫細胞感受性の増加

見上げれば宇宙から照らす道しるべ

準天頂衛星 初号機「みちびき」に搭載される擬似時計技術



岩田 敏彰

いわた としあき

totty.iwata@aist.go.jp

関西産学官連携センター
組込みシステム技術連携研究体
主任研究員
(関西センター)

兼務
情報技術研究部門 地球観測
グリッド研究グループ付
エネルギー技術研究部門
宇宙技術グループ付

1984年、旧電子技術総合研究所に入所。以来、宇宙技術の研究において、宇宙ロボット、擬似時計技術の開発に従事してきました。人工衛星を利用した産業の育成を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、情報通信研究機構 (NICT)

● 用語説明

* 1 ミリ秒 = 千分の 1 秒

** 1 ナノ秒 = 10 億分の 1 秒

準天頂衛星・擬似時計技術とは

最近、カーナビや携帯電話の普及により、GPS衛星を使った測位サービスはなくてはならないものになりました。しかし、日本は高い建物や山が多く、GPS衛星からの電波が直接届かないときは、位置精度が悪くなります。準天頂衛星「みちびき」の特徴は、日本のほぼ真上に衛星がとどまることです。「みちびき」とGPS衛星を組み合わせることで、建物や山などの影響を受けにくくし、高い精度で測位サービスを受けられるようになります。

測位衛星では電波の伝播時間で距離を測定し、位置を計算します。このためには高い精度で時刻を管理・同期させる必要があります。擬似時計技術は、超高精度な電波時計で、地上に置かれた原子時計の時刻に衛星の水晶時計を同期させ、これまでの測位衛星に搭載されている原子時計を不要とする技術です。これにより衛星の軽量化、長寿命化に貢献できます。

擬似時計技術の開発

普通の電波時計は、数ミリ秒*程度の同期誤

差が許されるシステムですが、「みちびき」では、1 ナノ秒**の同期誤差があると 30 cm の距離の誤差原因になってしまいます。擬似時計技術では 10 ナノ秒以下で時計を同期させることを目標としており、このための技術開発を行っています。

地上局に置く装置と、「みちびき」に搭載される機器の模擬装置や電波の遅延を模擬する装置を使って、実験を 7 日間行いました。想定した日時は 2000 年 1 月 1 日から 7 日までで、電波の遅延に影響する電離層の状態などはこの期間のデータを用いました。図 2 は地上局の原子時計と搭載水晶時計との同期誤差を表しており、上下のフルスケールで ± 10 ナノ秒 (目標はこの範囲に誤差を収めること) です。これをみると、1 週間を通じて同期誤差は最大でも 2 ナノ秒程度 (60 cm 程度の距離) であることがわかります。

今後の展開

「みちびき」に搭載した機器を使った擬似時計の実証実験を通じて、さらに精度を高める技術開発を行っていきます。

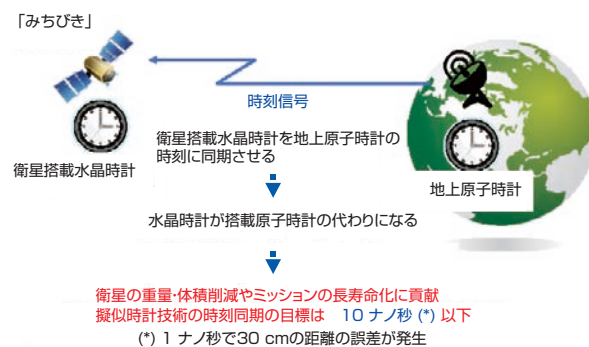


図 1 擬似時計技術の概要

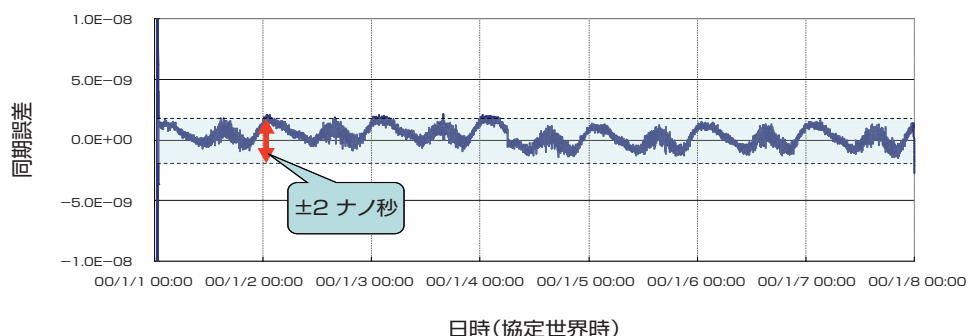


図 2 実験結果

実験での同期誤差は 1 週間を通じて 2 ナノ秒以下であった。

非定常な気体流量の定量的測定技術の開発

排ガス計測や医療計測の高度化に向けて



船木 達也

ふなき たつや

funaki.t@aist.go.jp

計測標準研究部門
流量計測科
気体流量標準研究室 研究員
(つくばセンター)

2007年度の入所以来、気体流量標準の維持・管理・供給とともに、流量標準の高度化の研究開発をしています。気体の非定常流れに関する計測と制御については、自動車の排ガス関係や呼吸をはじめとする医療関係などへの応用を進めています。

関連情報：

● 共同研究者

香川 利春、川嶋 健嗣（東京工業大学）

● 参考文献

T. Funaki et al.: *Meas. Sci. Technol.* 18, 835 - 842 (2007).

流量標準と測定の現場

産総研には流量計測の基準となる流量標準が整備されており、とても安定した流れで正しい流量測定ができます。しかし、実際の測定現場では、流れが変動している場合が多く見られます。流れが変動するとタービン流量計では羽根車の慣性モーメント、差圧流量計では差圧変化の非線形性、超音波流量計では流速分布変動の影響により、定常流で正しく校正された流量計であっても、出力を平均するなどの簡単な処理では正しい流量が得られません。変動流における流量計の校正技術が各国で長年研究されてきましたが、定量的な変動流量の発生が困難なため、実用化されませんでした。

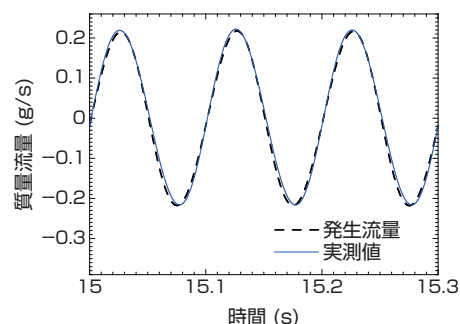
非定常気体流量発生装置

気体の変動流では密度変化が起こり、圧力とともに温度が変化します。この変動する温度を定量的に測定できないため、気体の変動流を定量的に発生させることが困難になります。これに対し、東京工業大学で考案された等温化压力容器を用いると、容器内で気体の温度がほぼ一定に保たれるため、圧力のみで密度が求められ、変動する気体流量の計測を定量的に行う道が開けます。産総研はこの技術を応用発展させ、測定現場に用いる流量計の性能評価を可能とする実用化研究を進めています。例えば、変動流の

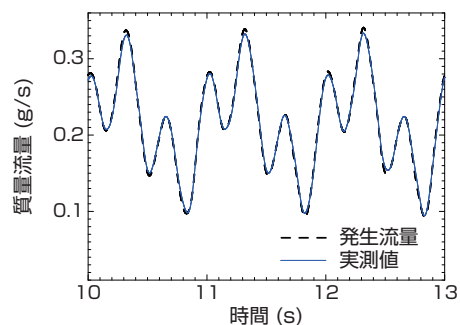
平均流量を厳密に決めるために臨界ノズルを用いた流入流量制御システムを装置に組み込み、平均値からの相対値である瞬時流量と平均流量の両方の精度を飛躍的に向上させました。写真の装置は、大気圧近傍において最大発生流量0.5 g/sで、瞬時値の不確かさが約5%で任意の変動流を発生できるものです。この装置を用いた発生流量は、グラフに示すように、複雑な波形でも高速応答の流量計で測定した実測値ととてもよく一致しています。

今後の展望

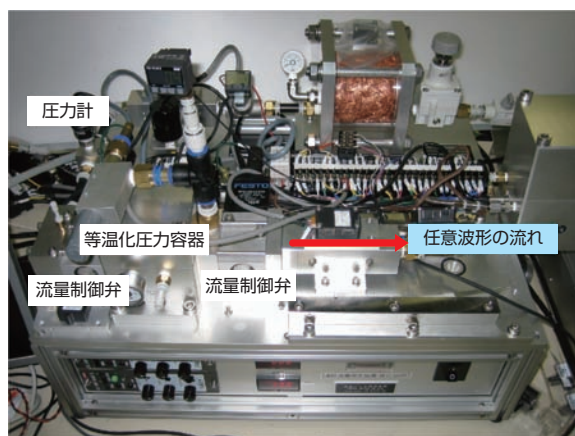
気体の非定常の流れを直接計測するニーズは大きくなる傾向にあります。特にエンジンやポンプなどが組み込まれた機器の評価や各種空圧制御技術の性能向上では、流量計測は重要なキーテクノロジーとなっています。今後、非定常気体流量発生装置のさらなる改良と実用性の向上を図り、産業界のニーズに即した流量計の評価技術構築を進めていく予定です。



周波数: 10 Hz



基本周波数: 1 Hzと3 Hz



非定常気体流量発生装置

任意流量波形発生例

ナノ構造を精密に測る

原子間力顕微鏡用の標準物質と精密形態計測



井藤 浩志

いとう ひろし

h.itoh@aist.go.jp

計測フロンティア研究部門
活性種計測技術研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

1998年 旧電子技術総合研究所 入所。2004年から産総研にて工業標準向けの原子間力顕微鏡 (AFM) 標準化の研究を開始し、走査プローブ顕微鏡 (SPM) をはじめとする走査型電子顕微鏡の高性能化のために、要素技術の開発や高精度なナノスケールの標準試料開発を行っています。開発した成果を広く普及するために、標準試料の実用化や、計測法の国際標準化を目指しています。

関連情報:

● 共同研究者

高野 明雄 (NTT-AT 社)、
竹中 久貴 (NTT-ATN 社)、
権太 聡、三隅 伊知子、高木 秀樹 (産総研)

● 参考文献

[1] H. Itoh *et al.*: *Rev. Sci. Instruments* 77, 103704 (2006).

[2] C.M. Wang *et al.*: *JJAP*, 47(7), 6128 - 6133, (2008).

[3] C.M. Wang *et al.*: *J. Nanosci. Nanotechnol.* 9(2), 803 - 808, (2009).

● この研究開発は、JST 機器開発事業「AFM 探針評価標準試料の開発」の支援を受けて行っています。

原子間力顕微鏡での計測の現状

ナノメートルサイズの大きさをもつ材料やデバイスでは、その形状や寸法精度が機能発現に大きな影響を与えます。近年、ナノ物質を分散した材料がとて多く使われており、その分布や分散状態も材料全体の性質を決定づける重要な要素になってきています。これらを適切に分析する方法の一つが、原子間力顕微鏡 (AFM) で、光学顕微鏡では見ることのできない、数百 nm から原子構造までのナノ構造を、三次元画像として計測できます。しかし、数 nm から数十 nm のサイズの探針 (プローブ) を使用しているのでアーティファクト (形状誤差) が存在します。

精密な形態計測の実現

形状誤差を取り除いた、高精度なナノ計測を実現するため、標準物質を利用した探針形状計測システムや、走査システム校正用標準物質の作製方法を開発しました。開発したナノ構造作製プロセスでは、5 nm 線幅 (ハーフピッチ) までの寸法領域において、1 nm の精度 (バラツキ) をもつ標準試料を作製できます^[1]。

この方法を利用して、走査系の非線形性を補正できるスケール構造 (図 (a)) や AFM 探針形状測定用標準試料を作製しました。作製した標準試料 (プローブキャラクタライザー) を利用すると、AFM 探針の分解能を定量的に評価・表

示できます^{[1][3]}。図 (b) に示す、AFM 用プローブキャラクタライザーは、薄板ナイフエッジ (5 ~ 20 nm) を利用して AFM 探針の断面形状を計測し、サイズの異なる複数の間隙を利用して探針のアスペクト比の変化を計測する機能をもっています。探針のアスペクト比をキャラクタライザーの AFM 画像から計測し、探針の幅と長さの関係を図 (c, d) に簡単に表示できます (探針形状関数)。探針形状関数により、ナノ材料形態の形状補正や、半導体のトレンチの深さ測定信頼性判定などを行うことができます。さらに、AFM の探針のさまざまな制御方法に応じて変化する実効探針形状、すなわち、探針制御を含んだ装置関数としての探針形状を高精度に決定できるようになりました。

ナノ計測機器の普及と高性能化

このような標準試料を開発した背景には、AFM が広く普及し、信頼性の高い計測結果が必要との要請があります。そのため、ISO TC201 SC9 (ISO 第201委員会・表面化学分析・プローブ顕微鏡) が発足し、プローブ顕微鏡標準化が開始されました。ナノスケール標準試料は、測長用電子顕微鏡 (CD-SEM) などの基準に用いられることも期待されており、この研究が、AFM などのナノ計測機器の適用範囲を広げ、標準試料とその標準化を通じて機器の高性能化につながることを期待しています。

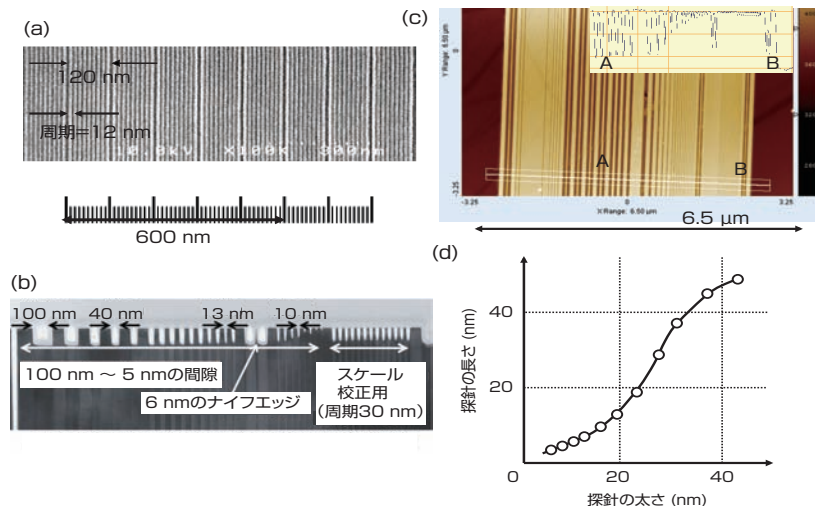


図 (a) 12 nm 周期の圧電素子の非線形性校正用グレーティングの走査型電子顕微鏡画像 (b) ナイフエッジ (6 nm) と櫛型構造を利用した AFM プローブキャラクタライザーの透過型電子顕微鏡画像 (c) キャラクタライザーの AFM 画像 (d) 定量評価のための探針形状関数表示

有機半導体薄膜トランジスタ

印刷法でフレキシブルデバイスを作製する

特許 第4304275号
(出願2004.3)

研究ユニット：

光技術研究部門

適用分野：

- フレキシブル電子ペーパー
- フレキシブルRFIDタグ
- フレキシブル無線給電シート

目的と効果

有機半導体薄膜トランジスタはプラスチックフィルムなどのフレキシブルな基板上への作製に良く適合し、印刷法などによる常温・常圧下で低コストの製造プロセスが適応できる利点があります。こうした利点を活かすことで、高性能なフレキシブルデバイスを低価格で提供することができます。

技術の概要

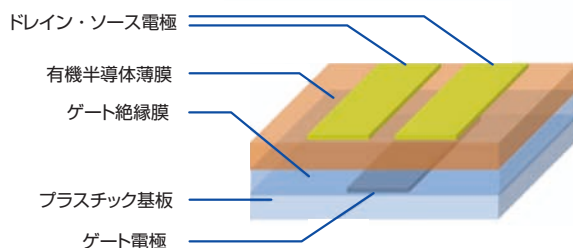
薄膜トランジスタの重要な性能の一つとして、オン/オフ比（電流増幅比）があげられます。このオン/オフ比は製膜した半導体膜内の電荷キャリア密度に強く依存することが知られています。発明した技術は、有機半導体材料の溶液に金属や半導体のナノ粒子を分散させ、電荷キャリア密度が制御された半導体薄膜を製膜

することによって、高性能な薄膜トランジスタを作製するものです。半導体薄膜を印刷法で作製するには半導体材料のインク化が必要になりますが、インク化の際にはさまざまな添加物を加えなければなりません。高純度な半導体材料を用いても添加物により電荷キャリア密度が増加してしまい、最終的に薄膜トランジスタの性能を劣化させることがあります。この技術を適用すれば半導体薄膜の電荷キャリア密度を簡単に制御でき、この問題を解消できます。

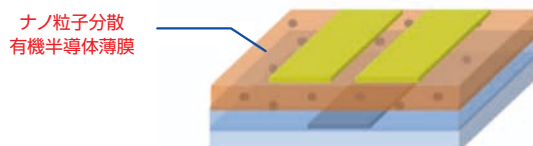
発明者からのメッセージ

電子素子の高性能化には引き算的手法（材料の高純度化）と足し算的手法（他材料添加）がありますが、印刷プロセスは後者との適合性が良いと考えています。

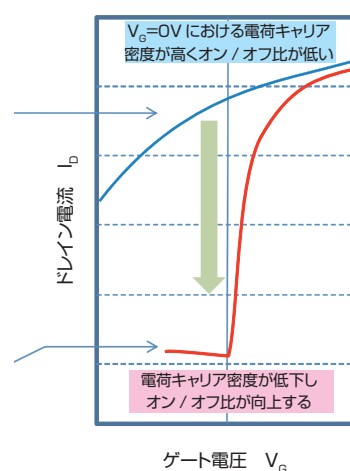
(a) これまでの塗布有機半導体薄膜トランジスタ



(b) 開発した技術の塗布ナノ粒子分散有機半導体薄膜トランジスタ



(c) 各薄膜トランジスタの伝達特性



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/>

ナノ粒子分散により電荷キャリア密度を制御したオン/オフ比の高い高性能な薄膜トランジスタを簡単に作製できる

超高速デジタル信号伝送

アナログの波形調整によりギガビット毎秒の伝送を実現

特許 第4340759号
(出願2004.9)

研究ユニット：

情報技術研究部門

適用分野：

- 超高速デジタル通信
- コンピューターネットワーク
- マルチメディア

目的と効果

メタルケーブルを用いてデジタル信号を伝送する場合、信号の周波数の高い成分がケーブルで減衰して信号波形がひずむため、通信速度や伝送距離に限界があります。そのため、ギガビット毎秒以上の高速デジタル信号の長距離伝送はとて困難です。メタルケーブルの1ギガビットイーサネットでは四つのチャネルを用いているため、一つのチャネルでは250メガビット毎秒の伝送容量です。この発明は、一つのチャネルで数ギガビット毎秒の伝送が実現でき、低コスト、低消費電力という特長があります。

技術の概要

この発明は、多値伝送方式の高速デジタル信号伝送システム（図1）で、送信側に複数のD/A変換器と信号遅延回路を用いた波形調整可能な回路を構成し、受信側は信号波形のひずみの程度を判定して評価信号を生成する回路構成とします。調整制御回路により受信側でのひずみが最小となるように、送信側の波形を自動的に調

整します。この調整には遺伝的アルゴリズムを用います。受信信号が多値の各判定レベルの中央付近にあるか境界付近に偏っているかを、信号レベルのヒストグラムを用いて判定します。これにより、簡単な構成にもかかわらず効果的な調整ができます。また、双方向通信が高速でできるよう、調整可能な高速信号用のハイブリッド回路とエコークャンセル回路についての技術も発明に含まれています。

発明者からのメッセージ

波形のひずみを補正することはさまざまなところで行われていますが、その多くがアナログ信号をデジタル信号に変換した後に専用のプロセッサを用いてデジタル信号処理を行っています。ところが、デジタル信号処理は処理速度を上げようとすると極端に回路規模と消費電力が大きくなってしまいます。この発明の技術は、デジタル技術にアナログ技術をうまく組み合わせることで今までにない高速信号処理ができます。

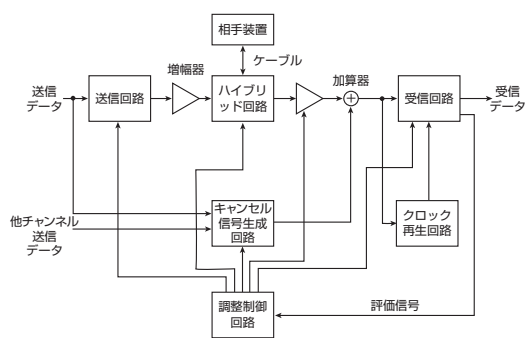


図1 多値伝送方式の高速デジタル信号伝送システム

送信回路は、受信側でのひずみが最小となるように送信信号波形を調整する。受信回路は、受信信号波形のひずみを信号レベルのヒストグラムから評価する。ハイブリッド回路では、送信信号と受信信号の分離・合成を行う。

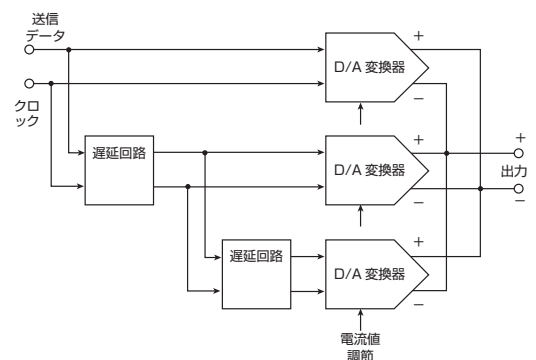


図2 高速デジタル信号伝送システム（図1）中の送信回路の具体的な構成

多値の信号を送信するためD/A変換器が用いられる。遅延回路により送信データのタイミングをわずかにずらして、タイミングが違う複数のD/A変換器の出力信号波形を合成する。

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 2

TEL：029-862-6158

FAX：029-862-6159

E-mail：aist-tlo@m.aist.go.jp

ナノテクノロジー用語の国際標準化

ナノ材料に関する用語の定義を定める



阿部 修治

あべ しゅうじ

s.abe@aist.go.jp

評価部 首席評価役
ナノシステム研究部門
研究部門付
(つくばセンター)

1984年旧電子技術総合研究所に入所後、材料物性理論、特に導電性高分子材料の非線形光学特性などを理論的に研究してきました。産総研になってからはナノテクノロジー研究部門の副研究部門長を務め、近年はナノテクノロジーの社会影響や国際標準化にかかわってきました。広く科学技術と社会のかかわり、地球環境問題に強い関心があります。

関連情報：

●用語説明

* nm (ナノメートル) : 10^{-9} (10億分の1) m を表す長さの単位。1 m の千分の1が1 mm、その千分の1が1 μ m、さらにその千分の1が1 nm。

標準化の概要

さまざまな技術が融合しながら発展しているナノテクノロジー分野では、技術領域ごとに用語の使い方が異なっていたり、定義のあいまいな用語が広く使われているため、コミュニケーション上の困難が生じており、基本的な用語の定義を統一することが重要な課題です。そこで、ISO（国際標準化機構）に2005年に設立されたナノテクノロジー専門委員会(TC229)では、用語と命名法に関する作業グループ(WG1)を設置し、用語規格の作成にあたっています。

私はこの作業に日本の代表として参加し、炭素ナノ物体に関する用語規格作成を主導し、2010年4月にISO TS 80004-3 Nanotechnologies - Vocabulary - Part 3: Carbon nano-objects の発行にこぎつけました。これは、ISOがIEC（国際電気標準会議）と共同開発しているナノテクノロジー用語規格TS 80004シリーズのパート3で、今後、ほかのパートも順次発行される予定です。用語の統一によりナノテクノロジー関連の産業界・関係者間のコミュニケーションが円滑になるものと期待されます。

ナノ物体の用語階層

これに先立つTC229の成果として、2008年発行のISO TS 27687 Nanotechnologies - Terminology and definitions for nano-objects - Nanoparticle, nanofibre, and nanoplate があります。対応する翻訳規格は、産総研が原案作成を行い、標準仕様書TS Z0027「ナノテクノロジー-ナノ物体（ナノ粒子、ナノファイバおよびナノプレート）の用語および定義」として2010年3月に公表されています。

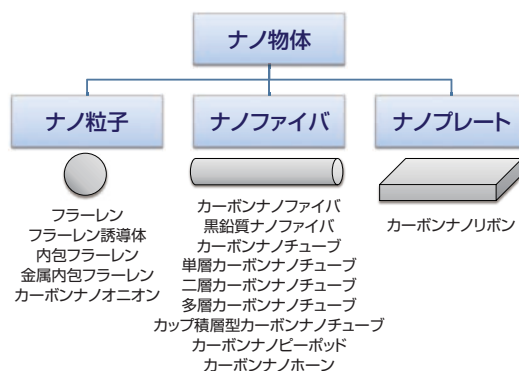
この規格は、「ナノスケール」が約1～100 nm*の範囲であること、「ナノ物体」は外形寸法のナノスケール次元によって「ナノ粒子」、「ナノファイバ」、「ナノプレート」に分類されることなど、ナノ物体に関する基本的な用語の階層的定義を与えています。図のダイアグラムはその根幹を示しています。

日本主導の用語規格作成

用語国際規格は英米主導で作成されるのが普通で、上記のTS 27687も含めて、TC229/WG1におけるプロジェクトの多くは英国が主導しています。しかし、日本の得意分野であるカーボンナノ材料（炭素系ナノ材料）の用語規格については、産業界や学会などの関係者の協力を得て、2007年に日本が提案しました。提案は参加国から好意的に受け止められ、プロジェクト開始後、比較的短期間で規格案の国際合意に至りました。

このTS 80004-3規格では、前述のナノ物体の階層的定義に立脚し、カーボンナノチューブなどを中心に、炭素系ナノ物体に関する基本用語を規定しています（図）。プロジェクトリーダーとして苦勞したのは、理念的な定義から現実の材料に即した定義まで、各国から幅広い意見が出され、時に哲学的な議論にもなる中で、どう折り合いをつけるかということでした。

現在、TS 80004-3規格の翻訳作成も進めています。以上は産総研の標準基盤研究「ナノ材料の用語・計測手法に関する国際標準化」において行いました。



ナノ物体の3つの基本形態と、それらに対応して今回定義された炭素ナノ物体の代表的用語

関東平野、大宮台地周辺の地下構造の解明

反射法地震探査による平野部の地下地質情報の収集



山口 和雄

やまぐち かずお

yamaguchi-k@aist.go.jp

地質情報研究部門
地球物理研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

反射法地震探査を用いて平野部の基盤構造や断層の存否・形状などを調査・研究しています。また、調査手法である反射法地震探査の技術的な課題にも取り組んでいます。現在は、陸と海が接する沿岸域の地質情報整備の一環として、陸域平野部および海岸線を挟んだ陸海接合部の地下構造調査を進めています。

関連情報：

●参考文献

山口 和雄 他：活断層・古地震研究報告, 8, 119-131(2008).

関東中部の活断層と地下水の成分異常

関東中部には北西-南東走向の活構造が複数推定されています。大宮台地の南西方の荒川低地に伏在する荒川断層、台地の北東縁の地形的に明瞭で活断層であることが確実な綾瀬川断層、台地の北東方の加須低地の久喜断層、綾瀬川断層と久喜断層で挟まれた元荒川構造帯内の数本の線状構造です。一方、関東中部の深度250 mから400 m付近の地下水は、元荒川構造帯にほぼ一致する範囲で化学的・同位体的に構造帯の外側とは成分が異なっており、元荒川構造帯の北東側と南西側を画す断層が地下水流動を妨げるバリアーとして作用していると考えられています。

反射断面

これらの活断層と推定される構造線の地下での実態と、元荒川構造帯内の地下水の成分異常と地下構造の関係を明らかにするため、北東-南西方向の長さ約30 kmの反射断面を作成しました。

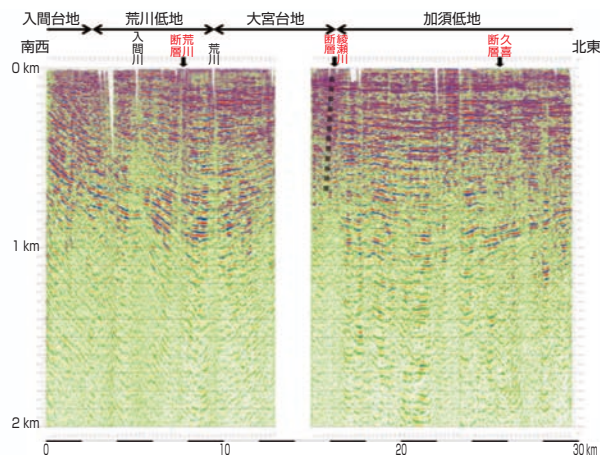
反射断面で見ると、反射面は、西側の入間台地から荒川低地にかけて全体的に荒川側に傾き、荒川流路付近で最も深く、大宮台地側で浅くなります。深部ほど反射面の傾斜変化が大きく、地層を傾動させる運動が長く続いていることが読み取れます。大宮台地下で浅くなった反射面は綾瀬川断層を境にして加須低地側へ低下してから、北東方へ緩やかに浅くなります。この反射断面では地表付近から深度1 km付近ま

での反射面がとらえられていて、その深度範囲に限って言えば、推定断層である荒川断層、元荒川構造帯、久喜断層の地下には、断層状の顕著な変形は見られず、地下水のバリアーとして想定された久喜断層は断層の実態が無いようです。ただし、上記の反射面の傾動や傾斜変化を生じさせた地質構造は、深度1 kmよりも深部に伏在しているはずで

反射法地震探査

反射断面は、目視ができない地下の地層の連続性や変形状況を、反射法地震探査によって可視化したイメージです。反射法地震探査は地表で生じた地震波動が地震波速度や密度の変わる地下の地層境界で屈折・反射し地表に戻る現象を利用します。現地作業では震動を起こす震源装置・振動を検出する受振器・記録装置を用い、データを専用ソフトウェアで解析して調査測線に沿う地下のイメージが得られます。地下10数mの極浅部から10 km以深の深部まで、必要な深度や分解能に応じて調査機器を使い分けます。現在も機器やソフトウェアの技術開発が盛んに行われ、地下イメージング手法として信頼され広く用いられるようになってきました。

大宮台地周辺の反射断面で例示したように、今後、地層を直接観察できる場所が少ない平野部の地質調査において、反射法地震探査は地質情報整備の有力な手段となることでしょう。



大宮台地周辺の反射断面

深度方向に10倍拡大して表示。綾瀬川断層は地表の撓曲崖を矢印、地下の地層変形を線で示し、荒川断層と久喜断層は従来推定されている位置を示す。大宮台地の約2 kmの区間は市街地で交通量が多く調査できなかった。

実荷重式力標準機の効率化

力計校正の省力化と信頼性向上を実現



林 敏行

はやし としゆき

t-hayashi@aist.go.jp

計測標準研究部門
力学計測科 質量力標準研究室
研究員
(つくばセンター)

感度の長期安定性に優れた力計の開発と評価、力比較器の開発、力標準機の改良、力計校正用ソフトウェアの開発など、力標準に関する研究開発と校正業務に従事しています。

実荷重式力標準機

質量力標準研究室では、わが国の力の国家標準を開発、維持、供給しています。高精度で信頼できる力の計測は、建築物や輸送機械などの品質管理、軽量化と強度確保の両立による省エネルギー・省資源に不可欠であり、国際規格の普及に伴い、校正の連鎖により国家標準に至る計測であること(計量トレーサビリティ)の重要性も高まっています。

現行の力標準機のうち実現される力の不確かさが最も小さいのは、^{じゅうすい}重錘(おもり)の質量と設置場所の重力加速度とを精密に計測し、重錘に作用する重力をそのまま力の基準として使う方式のもので、実荷重式力標準機と呼ばれます。正しい測定のためには、校正される力計を置く耐圧盤の水平の確保、重錘の正確な積載、測定環境の管理などが重要です。

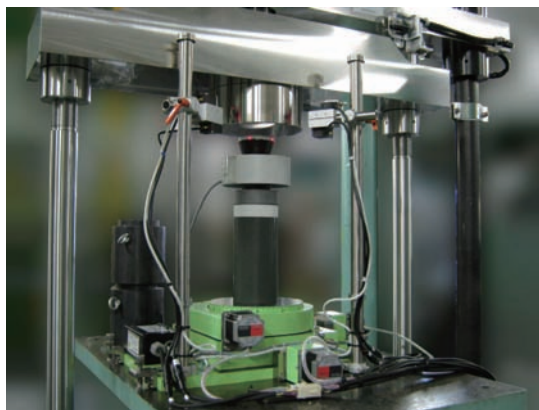
重錘の昇降操作の自動化

力計の校正では、数個の重錘を次々に力計に載せてまた降ろす操作が必要です。この操作を自動化することにより、校正作業の効率化に加え、人為的過誤を減らし、ばらつきの小さな測定ができるようになりました。また、重錘の昇降の速さを自動制御し、重錘の揺れによるばらつきを抑えたまま、校正の所要時間を短縮することができました。現在産総研では5基全ての実荷重式力標準機で重錘の昇降操作を自動化しています。

自動回転耐圧盤の開発

力計の校正では、力計の向きによるばらつきを評価するため、力計を鉛直軸回りに回転させて異なる3方向で測定を行います。回転の操作を自動化すると、操作者が力計に接近せず済むため、力計の温度変化が防止できます。一方、力計の回転後には、重錘と力計との中心軸をそろえ、偏った力が力計に作用しないようにしなければなりません。

開発した54 kN力標準機用の自動回転耐圧盤(写真)は、鉛直軸回りの回転のほか、水平面内直交2軸の移動機能を持ち、非接触型の距離計で力計と重錘との位置関係を測り、直交2軸の移動により軸合わせを自動的に行います。最大54 kN(重錘の質量は約5.5 t)の力を負荷しても耐圧盤が傾斜しないよう、ボールやローラーなどの転がり要素を用いず、平面同士がすべるすべり接触のみで構成しました。一方で、すべり面同士が密着して容易には動かせなくなる事態を避けるため、適切な油溝を設け、高減速比の歯車をもつ電動機を採用しました。実測により、複数枚の耐圧盤の積み重ねや、耐圧盤の移動・回転によっても、所定の水平度が保たれることを確認し、校正作業の全自動化と信頼性向上を達成しました。ほかの力標準機についても、自動回転機構の導入を順次進めています。



自動回転耐圧盤

鉛直軸回り回転、水平面内直交2軸移動、および力計位置検出の機能をもつ。

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8回) バイオマス技術を核とした本格研究の実践 ～「オープン・イノベーション・ハブ」の具現者として～

産学官連携コーディネータ おだ きいち
小田 喜一

産学官連携コーディネータへの道

産総研の前身の工業技術院では、構造用セラミックスの成形、焼結、特性評価など材料に関する研究を行ってきました。2001年に産総研が発足した後は10月より企画本部で材料戦略室長として材料分野の戦略策定を統括し、2004年1月に中部センターの産学官連携コーディネータに就任しました。コーディネータとしては、2006年に「地域新生コンソーシアム」を立ち上げ、2007年には、業界、協会、経済産業省などとの協力により「粉末冶金」が「中小ものづくり高度化法」の「特定ものづくり基盤技術」の指定を受けることができました。

地域連携は県から

2007年4月に、岡山県工業技術センターに所長として赴任しました。岡山県は精密生産技術を中心としたものづくり技術の高度化や、地域の未利用資源を活用する新たなバイオマス産業の創出などを、産業施策として重点的に進めていました。

そうした折、愛知県の企業の方が工業技術センターを訪ねて来られ、「資源循環型社会の構築のため、自動車産業においても資源の循環は必要であり、バイオマスの材料利用技術の開発を行ってはどうか」とのことでした。この提案を受け、早速2008年6月に私自身を会長として「セルロース系バイオマス超微粉碎技術研究会」を設立し、セミナーを開催(4回/年)しながら、大型プロジェクトの企画立案を行いました。この研究会の設立に当たっては、産総研バイオマス研究センターが研究面での大きな支えでした。

さらなる展開を目指して「低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業(経済産業省)」に応募したところ、2009年2月にプロジェクトが採択され、1.1億円の事業費を獲得いたしました。補正予算のため1年間限りの事業でし

たが、 μm レベルの微粉碎装置や風力・太陽光発電や蓄電システムを統合するための制御システムの試作、微粉碎試料の評価、分散処理に関する基礎的知見など、想定以上の研究成果を得ました。

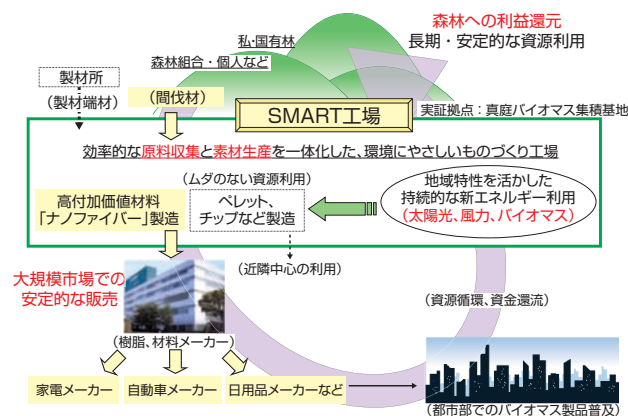
気づいてみれば「オープン・イノベーション・ハブ」

2009年4月からは、中国センターで産学官連携コーディネータとして再活動しています。一方、岡山県は前述プロジェクトの研究成果と研究会組織を基に、次期大型プロジェクト「森と人が共生するSMART工場モデル実証」(提案予算額：9.2億円、期間：5年間)を提案し、2010年6月に「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム(文部科学省)」に採択されました。このプロジェクトでは、これまで搬出コストなどの問題でほとんど利用されていない林地残材などを、付加価値の高い工業用材料として本格的に利用するための技術開発を行います。また、太陽光や風力、バイオマスなど、地域の特性に応じたクリーンなエネルギーを利用することで、製造過程でのCO₂排出を抑制します。技術開発は、経済性や環境、社会への影響評価を行いながら進め、全国に普及可能な林工一体型「SMART工場」モデルを構築して森林・林業を再生し、豊かな緑環境に恵まれた「森と人が共生する社会」への変革を図るというものです。

このように、コーディネータ活動により、産学官が結集して、産総研の「人」と「場」を活用する連携を築くことができました。まさに、「オープン・イノベーション・ハブ」として機能できたと考えています。

今後に向けて

上記プロジェクトでは、「セルロースナノファイバー」の低コスト・大量生産技術の開発が鍵となります。プロジェクトが終了する5年後には、製品開発にまでこぎ着け、「本格研究」を成就したいと考えています。



林工一体型「SMART工場」構想



連携企業とプロジェクトの打ち合わせ(右列中央が筆者)

シリーズ：産総研イノベーションスクール（第3回）

イノベーションスクール企画運営室 かなざわ やすお 金沢 康夫、つばた すすむ 坪田 年
(※ 現在、滋賀県工業技術総合センター所長)

産総研イノベーションスクールは、若手博士人材（ポスドク）の意識変革と視野拡大を促し、ポスドクが社会の多様な分野で活躍することを目的とした事業です。その中で企業現場での実地研修（企業OJT）は、研修の最も重要な要素です。研修生は一人一人民間企業に派遣され、数週間から数ヶ月間企業現場に滞在して研究・業務に参加しました。受入企業とは産総研のイノベーションスクール企画運営室職員が密接な連携を取り、研修生との事前面談や契約書の取り交わしなどきめ細かい段取りを行った上で研修を開始しました。今回は受入企業による評価・意見および研修生の意見に基づいて、企業OJTの成果を検証します。

研修受入企業と配属先

スクールの研修生を受け入れていただいた民間企業は、これまで共同研究などで産総研とつながりのあった企業が主となりましたが、研修生の希望により産総研が新たにお問い合わせして研修を実施した企業もあります。2009年度の研修生受入企業は104社に上りましたが、大企業からベンチャーを含めた中小企業までさまざまでした。従業員数が1,000人以上の企業は全体の45 %で、むしろ中堅企業、ベンチャー企業の方が多い結果となりました。研修生の配属部署は、大企業にお

いては研究所・研究センターが多く、企業規模が小さくなると事業部、生産部、技術部などの部署となりました。いずれの部署においても研修内容は研究開発だけということではなく、関連部署との連携を含めた多様な業務を含みました。

企業はスクール研修生に何を期待しているか

企業OJT終了後には各受入企業に満足度を評価してもらい、また当事業への全般的な意見もお願いし、延べ113社から回答をいただきました。受入責任者による研修生に対する満足度評価では、「極めて満足」が57 %、「満足」が37 %、「向上が望まれる」が6 %で、全般的に高く評価され、また企業側にも役立ったことがうかがわれます。「向上が望まれる」との評価では、概して自分の専門以外の業務に対する関心の薄さや受身的態度などが指摘されました。

より詳細に受入企業の評価を見てみます。図1は、評価表に記載されたコメントを事項別に分類し、頻度の多い順に並べたものです。プラスに評価された項目が多く出ています。企業側はまず人材の一般的能力を評価する傾向にあります。次に「博士」としての評価が続きます。逆にマイナス評価が多かった項目は「研修課題の理解度」、「積極性」、「企画・提案」、「コミュニケーション」などです。評価全体を見ると、企業は

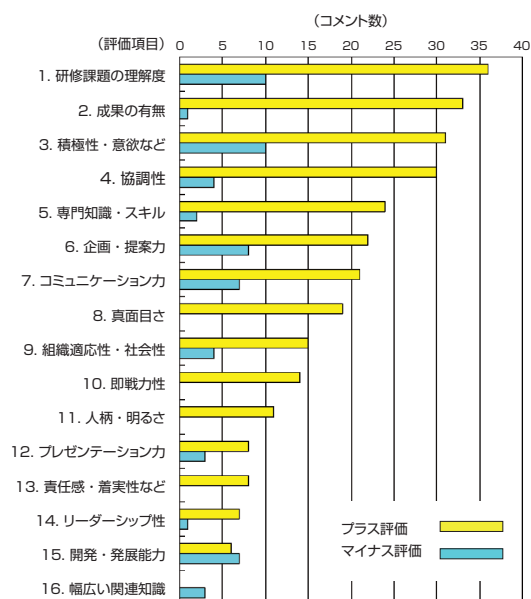


図1 受入企業の研修責任者による研修生の評価
 (企業回答数：113)

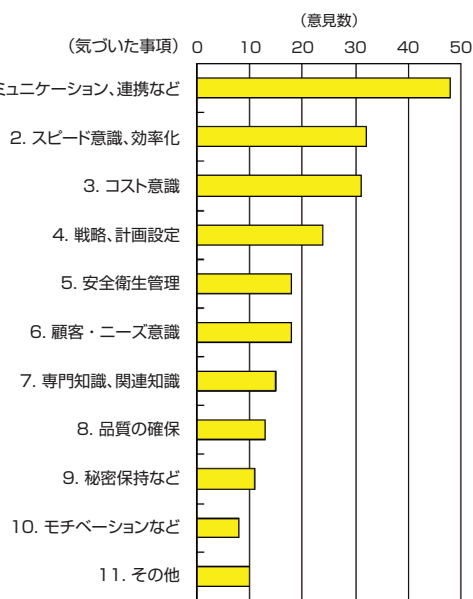


図2 研修生が企業OJTで気づいた重要事項
 (全報告数：132)

企業研修と就業状況

	研修期間	研修生 人数	正規就業人数 (2010年3月末現在、内定含む)			
			総数	民間企業 (内OJT先)	大学 独法研究機関	その他
2期生	'09.4 - '10.3	67	32	19(12)	13	0
3期生	'09.8 - '10.3	71	26	14(11)	10	2

表 2期生と3期生の正規就業状況

まず総合力をもつ「人材」を求めており、研修生の多くは合格のレベルにあるようにみえます。マイナス評価からは専門性にこだわり過ぎる傾向も読み取れます。

研修生は企業OJTで何を学んだか

企業OJT終了後には研修生に意見や感想などを報告してもらいました。それぞれ観点は異なりますが、全員が企業OJTはたいへん有意義であったと述べています。各報告の中から研修生が重要性に気づいた事項を抽出し、グルーピングしたものを図2に示します。一番多かった事項は「コミュニケーション、連携など」であり、これまで多くの研修生が個人型の研究に専念していた中で、企業では上司からの指示、チームワーク、部署間の連携による業務遂行が基本であることを理解したものと思われます。また「スピード意識、効率化」、「コスト意識」は企業では当然のことですが、あらためて実感として理解できたと思われます。

スクール制度への意見と今後の対応

イノベーションスクールの制度についても、受入企業から多くのご意見をいただきました。ポジティブな意見としては、

- ・ 博士人材のキャリア開発のために有効
- ・ 採用に向けた人材発掘に有効
- ・ 成果が得られた、技術開発が加速できた
- ・ 社員への良い刺激となった

などがあり、人材育成制度としての有効性と企業側のメリットが確認されました。イノベーションスクールでは外部委員を含む「運営ボード」を定期的に開催しているので、改善策

を協議・検討し、さらなる展開を図りたいと思います。

正規就業の状況

産総研イノベーションスクールの第2期生67名と第3期生71名が、産総研の配属先でのOJT、講義の聴講や発表演習などの座学、そして企業現場でのOJTの三つを経験して2010年3月末にスクールの全課程を修了しました。その時点での正規就業状況は表のとおりです。研修を終えた直後にもかかわらず、例年にないほど企業への就職が進んだことは、現在の経済状況を考えれば特筆すべきことと思われます。

またOJT先の企業に直接採用されたケースが少なからずあることは、企業側のニーズとマッチングをうまく取りさえすればさらに正規就業が進むことも期待でき、イノベーションスクールの有効性が確認できたものと考えられます。

このシリーズの最後に際し、企業OJTのために研修生を受け入れてくださった企業各位のご理解とご協力に、心から感謝申し上げます。有望な若手博士人材を日本で育てていこうという熱意を共有できたことも、貴重な経験であったことを申し添えます。

座談会：

産総研イノベーションスクールを体験して 2期生・3期生からのメッセージ

2008年7月に開校した産総研イノベーションスクールは、博士号をもつ若手研究者を産総研のポスドクとして受け入れ、より広い視野をもち、異なる分野の専門家と協力するコミュニケーション能力や協調性を有する人材として育成することを目指しています。第2期・第3期の受講生たちに、スクールに対する感想や企業OJTの経験を語ってもらいました。



野間口 有	理事長
小野 晃 (司会)	スクール長 (副理事長)
伊藤 順司	副スクール長 (理事)
景山 晃	副スクール長 (産業技術アーキテクト)

[受講生]	
菊永 和也 (2期生)	生産計測技術研究センター
佐藤 了平 (2期生)	環境管理技術研究部門
山成 素子 (2期生)	安全科学研究部門
加藤 治人 (2期生)	脳神経情報研究部門
藤井 義久 (3期生)	バイオマス研究センター

(2010年3月15日開催)

小野 皆さんは、イノベーションスクールの2期生と3期生ですが、まずイノベーションスクールを経験した感想を一言ずつお聞かせください。

スクールでの多様な体験

藤井 九州センターのバイオマス研究センターに所属しています。企業OJT先は九州林産株式会社という、林業・緑化・国産材住宅という環境にかかわる活動を行っている九州電力グループ企業ですが、そこで内定をいただきました。私の専門は森林生態学や植生管理学なのですが、イノベーションスクールで、産総研が研究機関としてどんなことをしているのか、本格研究の考え方、マナー講座、そして企業OJTを経験させていただき、とてもラッキーだったと思っています。

菊永 九州センターの生産計測技術

研究センターに所属しています。企業OJT先は九州にあるNECセミコンダクターズ九州・山口株式会社（現・ルネサス セミコンダクタ九州・山口株式会社）という、超LSIの半導体製造量産工場に4ヶ月間行かせていただき、量産がいかに難しいかということを学びました。就職先は、現在の配属先の産総研生産計測技術研究センターです。イノベーションスクールの印象は、大学で「どうしてだろう？」と思っていたたくさんのことを、一気に体験させていただけたということです。

佐藤 つくば西事業所の環境管理技術研究部門に所属しています。企業OJTでは、大阪にある住化分析センターに6ヶ月間行きました。部署は医薬関連で、バイオ医薬品に関して安全かどうか評価する方法がまだ構築されていないということで、その開発を

させていただきました。住化分析センターに気に入られ、そのまま就職することができました。イノベーションスクールの印象は、産総研と企業の両方を体験することができ、そのような機会を与えていただき、たいへん感謝しています。

山成 つくば西事業所の安全科学研究部門に所属しています。企業OJT先は、一つ目が滋賀県にあるヤンマー株式会社に2ヶ月行き、その後すぐに東京にあるライオン株式会社に3週間行きました。二ヶ所に行ったことで、企業でも違いがあることがわかりとてもよい体験をさせていただいたと思っています。就職は、OJT先の企業とは違うのですが、東京理科大学の理工学部の助教に決まりました。イノベーションスクールの感想としては、1年前は学生で大学の研究室という狭い世界だった

のですが、イノベーションスクール生は百何十名いますし、同じような悩みをもっている人たちも多くいたので、さまざまな人に出会え、話すことができてとても良かったです。

加藤 つくば中央の脳神経情報研究部門に所属しています。産総研のポスドクとして4年目になります。企業OJTでは、7ヶ月にわたってジューエルサイエンスという分析に必要な製品や化合物を分離する装置の開発を行っている会社に行って、化合物を分離する製品の開発をしました。内定をいただいた企業は、OJT先とは別ですが、麒麟ホールディングス株式会社フロンティア研究所です。イノベーションスクールの感想としては、この1年、人間的にとっても成長できたと思います。さまざまな要因があるのですが、特にイノベーションスクールの経験が大きいと思います。この場を借りて、ご協力いただいた皆さまにお礼を述べたいと思います。

イノベーションスクール三点セット「座学」「産総研OJT」「企業OJT」

小野 イノベーションスクールは、ポイントが三つあります。まず「座学」。講義を聴いたり、「*Synthesiology*」を使って同じ研究論文をみんなで議論したり、本格研究の方法で自分の研究を再構成して発表したり。同じ学科や専門の人と話をすることはあっても、違う分野の人と研究の話をするという機会はほとんどないと思うので、専門分野が違う人とコミュニケーションをしてもらいたいと思ったことが一つ。次に「産総研OJT」では、本格研究を実際に体験してもらいました。三番目は「企業OJT」で、皆さんは企業の経験はたぶんないので、短期間とはいえ、企業の論理やスピードを実際に経験してもらいたい、という私たちの思いでした。手の内を明かせばそういうこと

だったのですけれども、スクールを受けてみてどうだったでしょうか。

加藤 最初に受けた講義が一番印象的でした。内容も新鮮だったのですが、一番よかったのは、講義をしていただいた方々の人間性です。人間的にたいへん魅力的でしたので、企業でもアカデミアでも、人間性豊かな方が活躍されるのだなと感じました。

菊永 私が一番印象に残っているのは、産総研デジタルヒューマン研究センターの方の講義です。人間的にももちろんすばらしい方ですが、どうやって共同研究にこぎつけるかという心構えをいくつか教えていただきました。共同研究するときはまず相手のメリット、次いで自分のメリット、その上で社会にどのように役立つのかという、この3点セットで交渉すると共同研究がうまくいくという、普通では聞くことのできない貴重なことを聞くことができました。また、「*Synthesiology*」の輪講や企業OJTでは自分の専門とは違った他分野のエキスパートの方々と話すことができ、すごく刺激になると同時に、自分の考えや思いを伝えることの難しさを感じました。

山成 講義でパナソニックの方が、「理系の人は自分の研究を細分化して、ほかの人と普通のコミュニケーションがなかなかとれない。ポスドクに求めることは、自分のやっていることをもっとわかりやすく伝え、相手の欲しい情報を察知し、より多くの情報を共有すること、それが重要だ」とおっしゃっていたのがとても印象に残っています。

佐藤 自分の研究を愛しているからこそ、いろいろアプローチしたり、宣伝したりできると思うのですが、人間性というか、ユーモアがあるなと思いま

した。私の印象に残っている講義は、新型インフルエンザが発生したばかりのころに大阪から来た方で、「皆さんにインフルエンザをうつしにきました」。そんなシャレめいた台詞に、聞き手を惹きつける魅力を感じました。授業内容は専門外のことで理解しづらかった点もありましたが、講師の研究に対する姿勢はきちんと伝わってきましたし、十分吸収することができました。

藤井 私が一番印象に残っているのは、伊藤順司理事が講義してくださった中の「暗黙知」です。それは企業OJTのとき、とても役立ったと思います。企業は詳細にはあまりこだわらず、大まかな情報が欲しい。それで利益を生んだり、製品を作ったりする。OJT先の九州林産は緑を通した雇用創出が大きなテーマの一つですが、そこに結びつけるところで、自分が知らない分野のことでも貪欲に吸収し、勉強する姿勢が大事だということを学びました。

伊藤 ありがとうございます。今お聞きして、皆さん自分を表現したり、相手の言うことを^{そしやく}咀嚼する能力がこのイノベーションスクールで随分高まったのではないかと思います。これは、これから社会人を続けていく中で、たいへん重要なスキルです。マナーも大事ですが、相手が何を言っているのかということを的確に理解し、自分の意見を的確に言う。組織に入ると、組織の言うことをそのまま自分の立場として言わなければならないこともあります。それだけでは済まないこともあります。自分の考え方をまとめたり、相手の言うことを理解する能力はとても大切です。皆さんまだ20代、30代ですから、どんどん成長していただきたいですね。

企業OJTと就職

野間口 「ポストドクター等1万人支

援計画」によって多くのドクターが創出されたのに、なかなか就職したがないのは、自分の専門性にこだわるというか、企業で働くことにバリアを感じているのではないかということが文部科学省の委員会などで議論されてきましたが、皆さんの話を聞いていると、イノベーションスクールでそのバリアを乗り越える勇気が出てきたのではないかと感じられますね。それはいろいろな人の講義を聴いたということもあるけれども、スクール生同士のコミュニケーションというか、そういうものもありませんでしたか。

菊永 ありました。山成さんが言われたように、同じような悩みを抱える人は大学だと数人ですが、イノベーションスクールではほとんどの人が同じ悩みを抱えています。しかも、お互いが違う情報をもっているんで、その情報を共有することで悩みを解決することもありました。

野間口 日本で大事な人材ですから、そういう人達が悩んでいたらいけませんね。

山成 企業OJTがあったからこそ、壁を越えられたと思います。「相手はこういうことを望んでいる」ということがわかるので、こちらも対応しや

すいということがあります。それと、「Synthesiology」の輪講で、同じテーマの論文を2人で読んで議論し合うことで、こういう意見もあるのだということがわかってとてもよかったと思います。

野間口 佐藤さんは、OJT先の企業に就職したのですね。

佐藤 私はどちらかという内にこもっていた性格なのですが、産総研の研究グループの方や企業OJT先のグループリーダーの方たちに意見をいただいたのが大きかったです。ポストクが内にこもりたがる性格があるということをよくわかっていらして、そういうのを見てもらえないという人が私の周りに運よくいらしたんです。意識改革をしなくてはいけないというアドバイスをいただいたことは、ありがたく感じています。

就職ですが、OJT先に気に入っていただけ、私も「よい職場だな」と思うことができて、「相思相愛で結婚しました」という感じです。

小野 山成さんは、企業OJTに行ったら就職は大学という、外から見ると全然違う方向に向かった気がするのですが。

山成 東京理科大の先生からは、「技術

が実際に使えるかどうかということベースに研究しているので、そういう目線をもっている人がほしい」と言われました。私の所属している産総研の研究グループと東京理科大学の先生とはもともと交流はあるのですが、私が企業OJTに行ったことで「来ないか」ということになったと思います。産総研に行っただけとか、大学を出ただけでは絶対になかった道だと思っています。

小野 それはいいことですね。大学の先生もそういう経験を大いに評価してほしいなと思います。

野間口 加藤さんは、ドクターで、産総研で3年研究して、就職はキリンビールですね。

加藤 はい。まだ内容をあまり詳しく聞いていませんが、「おいしさの解明」をするということで、基礎研究にかなり近いものです。私のバックグラウンドが主に物質化学、有機合成なので、物質化学のほうから「おいしさ」へアプローチする研究をする予定です。

景山 10年程前に、ある企業の方から聞いたことで、例えば、かまぼこを食べて「おいしい」というでしょう。一つは、「おいしさ」のサイエンスで、それを加藤さんに期待している。もう一つは、食感というか、歯触りというかが、適度に硬くて、適度に柔らかいということが必要で、それがないと、なんじゃこれは、となる。これが当時はサイエンスでうまく表せなかったそうです。そういう研究が食品産業として役立つというお話があったのですが、今、加藤さんが「おいしさ」を科学すると言われたので、違う切り口でやっぱりいい商品にするというのは大事なのだなと、今、私のほうが教えてもらいました。



左から景山副スクール長、野間口理事長

野間口 藤井さんも OJT 先の企業にそのまま就職が決まったんですね。

藤井 はい。これまでは九州林産と産総研のつながりは全くなかったのです。「企業 OJT をさせてください」とメールで頼んだところ、初めは、ちょっとイヤなのかな、という感じも受けました。研修期間は 2 ヶ月で、具体的な内容は、専門分野に少し近いところで緑化関係の書類のまとめ、実験計画や報告書の作成です。また、会社の部署を全て回り、「上から目線でもいいから第三者の目でいいところと悪いところ、改善点、問題点をレポートにまとめなさい」と言われました。それぞれの部署の方が案内してくださり、その部署に対して問題点を書くのでちょっと見つかったのですが、「会社としてもそういう意見がほしかった」ということを言われたので、よかったなと思いました。私は九州林産に就職したかったので、どれだけ自分で自主性をもってできるかをアピールし、面接を受けて、採用していただきました。企業の今後の方向性を 20 年後とか、50 年後とか、そういうスパンで考えることができる人材がほしいということで採用されたようです。

野間口 これからグリーン・イノベーションはたいへん重要な領域です。バイオマス研究センターとのつながりもキープしていたほうがいいですね。

菊永さんの企業 OJT 先は NEC セミコンダクターズ九州・山口株式会社ですね。

菊永 はい。企業 OJT 先の NEC セミコンダクターズ九州・山口株式会社 (NEC SKY 社) と産総研は共同研究をしています。その関係で NEC SKY 社さんに OJT をお願いし、企業の時間の流れや現場の問題に直接関わらせていただきました。4 ヶ月間という短い間

ではありましたが、今後の研究にも大きく役立つような、量産工場ならではの体験をさせていただきました。

景山 その部長さんにお目にかかった際、たいへん褒めていました。いわゆる即戦力で、本当はうちがほしいと言っていたいただきました。かなり頑張っていたのだと思います。

企業 OJT で現場の荒波にもまれることはお勧め

小野 企業 OJT は、こちら側からすると「かわいい子には旅をさせよ」「獅子の子落とし」、いろいろありますけれども、旅に出されるほうにとっては大変だろうなど。知らないところに一人で行って、全然知らない文化のところに入るわけですからたいへんだったと思うのですが、企業 OJT に行ってもよかったとほとんどの人が思っているんですね。行くときは心理的なバリアーが大きかったと思うけれども、企業 OJT はやはりお勧めですか。

加藤 はい、皆さん困っていると声をかけてくださったり、手を止めて説明してくださいました。学位をもった人があまりいなかったのも、どの場面でも自分が役立てるのかといろいろ考えていましたが、実際働いていると、こういう場面で学位をもった人間がや

らなければいけないということがたまにあったし、企業におけるポストクの役割も見えてきました。それに上司に報告するときは、自分の意見をしっかり言うことが大切だということも感じました。それらは確実に採用面接のときに活きて、就職の内定をいただけたのだと思います。

菊永 私も「お勧め」です。しかし、受け入れ先は「数ヶ月という短い期間でドクターをどう扱っていいかわからない」というのが、本音だと思います。それに自分がどうやって食い込んでいくかという、自らが攻める姿勢を見せることができれば、どこでも通用すると思います。「試しの場」というわけではないですが、チャレンジするという気持ちで行ってほしいと思います。

景山 菊永さんの今のコメントは、イノベーションスクールに入る前にも大なり小なりもっておられたのか、イノベーションスクールや企業 OJT を経験して、何でも当たってみようというのが大事だよというようになられたのですか。

菊永 少しは思っていました。経験したことがなかったため、本当の意味でわかってはいなかったと思います。産総研 OJT や企業 OJT でいろいろ経



左から小野スクール長、伊藤副スクール長

験したことで、それが確信に変わりました。

山成 確かに受け入れ先も戸惑っているなというのは感じました。私はヤンマー株式会社に産総研の担当の指導者からの紹介で行ったのですが、性別を言っていなかったのです。男社会のヤンマーとしては、当然男が来るだろうと思っていて、独身寮など、段取りをどんどん進めていたのですが、履歴書を送ったときに「え、女か」となって、一からやり直しになったようです。私はそのことを全然知らずに行ったのですが、男とか女とか関係なく同じように扱っていただいて、実際に現場で男の人に交じて汗だくになって過ごした日々は、とても貴重な体験となりました。私の場合は企業OJT先が就職先になったわけではないのですが、職場の雰囲気がわかるというのはとてもよいことだと思います。

小野 逆もそうだと思うのです。企業のほうも短時間の面接だけでなく、皆さんのことがよくわかるから、採用して安心ということがありますね。

山成 今も企業OJTでお世話になった方々とはつながりがあるので、学会で会ったりすると、2ヶ月という短い間ですけど一緒に働いたということで踏

み込んだ話ができます。今後も活かせるつながりができたと思っています。

佐藤 企業OJTはお勧めです。私は行ってよかったと思っています。特に企業の安全に対する厳しさについては、事故が起こったら、こんな大ごとになるのだということを知りましたし、企業という現場をぜひ味わっていただきたい。企業OJTに関する事務局のサポートは手厚くきちんとしていますので、安心して、ぜひともいい荒波にもまれてきてほしいと思います。

イノベーションスクールは産総研の挑戦

小野 私たちにとっても、企業OJTに皆さんを送り出すというのは、言い方は大げさかもしれないけれども、どうということになるだろうかという勇気が要ったのです。そういう意味では、できるだけ手をかけて、双方が納得する形でOJTをやろうという気持ちがあったわけです。規模の小さい企業はドクターを必要としないだろうと世間も言うし、私たちもそうかもしれないと思っていたのですが、皆さんのお話を伺うと、確実にドクターのニーズはある。それを皆さん方は身をもって示したということですね。

景山 これから皆さんは企業や大学に

就職されるわけですが、大事なことは自信をもって発言していただいて、間違ったら、できるだけ早く素直に「ごめんなさい」と言う、これが一つのコツじゃないでしょうか。

野間口 藤井さん、菊永さん、佐藤さん、山成さんは、ドクターコースを修了後、イノベーションスクールを1年間経て、企業や学校という新しい職場に行くわけですが、これはとてもよい経験ですね。加藤さんは産総研での研究生生活を経験した上でイノベーションスクールから企業に飛び込んだ。これはたいへん勇気のあることだと思います。皆さんの後ろには産総研がついているのだから、その姿を後輩に見せてほしいですね。

後輩へのメッセージと今後の抱負

小野 イノベーションスクールをやるというのは、皆さんが清水の舞台から飛び降りるのと同じくらい、私たちも実は同じ舞台から飛び降りている感じなんです。大学院教育がありながら、その上になぜ産総研が教育するのか。私たちが未来永劫、イノベーションスクールをやるという話ではなくて、私たちがやらなくなってもいいようになるのがよい姿だと思っています。それは大学院教育の改革なのかもしれないと思うのですが、多少は大学に対するアンチテーゼというか、補完機能を提供しているようなつもりでもいるわけです。

最後に、皆さんから、今後のイノベーションスクールへの期待、そしてご自身の抱負についてお話しいただけますか。

菊永 企業とドクターの間にはやはり大きな壁を感じます。イノベーションスクールを通じて、その壁を壊してもらいたいと思います。また、これから新たなイノベーションスクール生が入ってこられると思うのですが、若さ



左から藤井さん、菊永さん

という武器を前に押して、間違いを恐れることなく踏み出して行ってほしいと思います。そのことを自分自身にも言い聞かせながら、これから自分はやっていきたいと思います。イノベーションスクールをやってきたからこそ、こういうことができた、と言えるような人物になりたいと思います。

藤井 海外の研究機関にいる同じくらのポスドクに会ったとき、イノベーションスクールのことを話したらすごく興味をもって、「その募集は、今年あるの？」と聞かれました。研究職でパーマネントでなく3年ごとに継続している人や、結婚して子どもがいる人たちの中には、企業に入るのもいいなと思っている人たちもいます。イノベーションスクールはとてもよいスクールだと思うので、これからも続けていきたいです。

佐藤 ドクターは、専門領域を究めた人ということと、研究に長い期間取り組んでいるというアドバンテージがあるので期待されているということを企業OJTで実感しました。自分のやってきたことにぜひ自信をもって、イノベーションスクールに入ってきたら、それを発揮してほしいと思いますし、違う分野にも興味をもってほしいと思います。自分の素直な考え、気持ちを伝えることが何よりも相手に響くと思います。私はよいことを言おうと飾りつけをしてしまう傾向があるので、素直に言える人になりたいと思っています。

山成 ドクターで一つのことを3年以上集中してやったことは、企業OJTでも実際に役立てることができましたし、企業でもドクターに対する期待が大きいことがわかりました。先ほど「大学でイノベーションスクール」というお話がありましたが、「産総研でやる

から意味がある」と私は思います。産総研の本格研究という考え方によって、研究所の視点、企業の視点、そして官の視点から流れを中立的に見ることができたのがとてもよかったと思っています。今後の抱負としては、今度は教える立場になりますので、OJTの経験を踏まえて、企業の生の声も積極的に伝えていきたいと思っています。

加藤 小野スクール長が「イノベーションスクールは大学に対するアンチテーゼかも」とおっしゃっていましたが、産総研は「基礎研究から製品化研究」という本格研究を目指していますので、産総研がやるべきだし、やっていただきたいと思っています。この1年でとても人間的に成長させていただきました。OJTでは、人とコミュニケーションするときに、一番初めに結論を言うとか、物事を簡潔に説明することが求められました。ドクターは視野が狭くなりがちですが、視野を広げ、多くの人と語り合って、イノベーションを推進していくことが大事だと思っています。今後は、会社に入って自分一人ではできないような大きなことを多くの方々と取り組みたいと思っています。

小野 先ほど来申し上げますように、私たちにとっても新しい試みで、

どうなるかと思いながらやってきたところですが、今後、イノベーションスクールに入ってくる方々が大いに勇気づけられるようなメッセージだと思っています。

野間口 産業界はドクターに対する採用意欲がないとか、敬遠しているのではないかという考えがあるかもしれませんが、近年はドクターを求めているのです。世間一般のドクターにもっているイメージは、「専門領域を究め、しかもその周辺の新しいことに対しては仕事のできる人」ですから、「自分ばかりこしやらない」というような人にはなってほしくないですね。加藤さんがいみじくも言ったように、ほかの人の意見もどんどん取り入れて、自分もその一員としてチーム全体を引っ張っていくという姿勢が大切です。皆さんはイノベーションスクールの期待の星ですから、藤井さん、佐藤さん、加藤さんは企業で、菊永さんは研究者、山成さんは教育者として、ぜひ頑張ってください。

小野 本日は、どうもありがとうございました。



左から佐藤さん、山成さん、加藤さん

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

I. 役員報酬等について

1. 役員報酬についての基本方針に関する事項

① 平成 21 年度における役員報酬についての業績反映のさせ方

理事長の業績反映額は、経済産業省独立行政法人評価委員会（評価委員会）の業績評価を踏まえて、次の算定式により決定する。

業績反映額＝月例支給額 × 2.45 × （以下に定める当該年度の評価結果に即した割合）

評価委員会の業績評価	割合
A A 評価	100 分の 150 以内
A 評価	100 分の 125 以内
B 評価	100 分の 100
C 評価	100 分の 50
D 評価	100 分の 0

その他の役員の業績反映額は、評価委員会の項目別の業績評価及び役員としての業務に対する貢献度を総合的に勘案し、理事長が決定する。

（参考）評価結果に即した割合の平成 21 年度実績値 理事長 100 分の 100 理事 100 分の 100 監事 100 分の 100

② 役員報酬基準の改定内容

法人の長 月例支給額及び季例支給額の改定により、年間総額は、前年度比△ 383,596 円（△ 1.63 %）

理事 月例支給額及び季例支給額の改定により、年間総額は、前年度比△ 486,265 円（△ 2.69 %）

理事（非常勤） 特になし

監事 月例支給額及び季例支給額の改定により、年間総額は、前年度比△ 364,958 円（△ 2.66 %）

監事（非常勤） 特になし

2. 役員の報酬等の支給状況

役名	平成 21 年度年間報酬等の総額				就任・退任の状況		前職
		報酬（給与）	賞与	その他（内容）	就任	退任	
法人の長	千円 20,178	千円 17,985	千円 2,193	千円 0（ ）	平成 21 年 4 月 1 日		
A 理事	千円 18,970	千円 14,612	千円 4,334	千円 24（通勤手当）			※
B 理事	千円 17,535	千円 13,437	千円 4,012	千円 86（通勤手当）			*
C 理事	千円 5,888	千円 4,483	千円 1,405	千円 0（ ）		平成 21 年 7 月 13 日	◇
D 理事	千円 10,982	千円 9,586	千円 1,251	千円 145（通勤手当）	平成 21 年 7 月 15 日		◇
E 理事	千円 15,673	千円 13,437	千円 1,770	千円 466（通勤手当）	平成 21 年 4 月 1 日		※
F 理事	千円 15,256	千円 13,437	千円 1,770	千円 49（通勤手当）	平成 21 年 4 月 1 日		※
G 理事	千円 17,472	千円 13,436	千円 4,012	千円 24（通勤手当）			※
H 理事	千円 17,448	千円 13,436	千円 4,012	千円 0（ ）			※
I 理事	千円 17,734	千円 13,437	千円 4,012	千円 285（通勤手当）			※
J 理事	千円 17,472	千円 13,436	千円 4,012	千円 24（通勤手当）			※
K 理事	千円 18,000	千円 13,436	千円 4,012	千円 60（通勤手当） 492（単身赴任手当）			※
L 理事 （非常勤）	千円 2,040	千円 1,440	千円 600	千円 0（ ）			
A 監事	千円 11,903	千円 10,332	千円 1,343	千円 228（通勤手当）	平成 21 年 4 月 1 日		※
B 監事	千円 14,853	千円 11,498	千円 3,228	千円 127（通勤手当）			*

注1：「前職」欄には、役員の前職の種類別に以下の記号を付している。

退職公務員「*」、役員出向者「◇」、独立行政法人等の退職者「※」、退職公務員でその後独立行政法人等の退職者「*※」、該当がない場合は空欄。

3. 役員の退職手当の支給状況(平成21年度中に退職手当を支給された退職者の状況)

区分	支給額(総額)	法人での在職期間	退職年月日	業績助案率	摘 要	前職
法人の長	千円 21,808	年 8	月 0	平成21年3月31日	— 支給額(総額)は、下記(※)の計算式により得られた額である。但し、独立行政法人評価委員会により決定される業績助案率が未確定であるため、業績助案率の決定後に追加支給される退職手当額は含まれていない。 ※退職手当支給額＝月例支給額×在職期間×支給率(12.5/100)×業績助案率	※
理事A	千円 7,998	年 5	月 0	平成20年3月31日	0.9 支給額(総額)は、下記(※)の計算式により得られた額である。なお、支給額(総額)には、平成20年度に当該役員に対して一部支給されている分(1,394千円)を含む。 ※退職手当支給額＝月例支給額×在職期間×支給率(12.5/100)×業績助案率	※
理事B	千円 2,787	年 2	月 0	平成20年3月31日	1.0 支給額(総額)は、下記(※)の計算式により得られた額である。なお、支給額(総額)には、平成20年度に当該役員に対して一部支給されている分(1,394千円)を含む。 ※退職手当支給額＝月例支給額×在職期間×支給率(12.5/100)×業績助案率	※
理事C	千円 8,452	年 6	月 0	平成21年3月31日	— 支給額(総額)は、下記(※)の計算式により得られた額である。但し、独立行政法人評価委員会により決定される業績助案率が未確定であるため、業績助案率の決定後に追加支給される退職手当額は含まれていない。 ※退職手当支給額＝月例支給額×在職期間×支給率(12.5/100)×業績助案率	* ※
理事D	千円 3,465	年 3	月 6	平成21年3月31日	— 支給額(総額)は、下記(※)の計算式により得られた額である。但し、独立行政法人評価委員会により決定される業績助案率が未確定であるため、業績助案率の決定後に追加支給される退職手当額は含まれていない。 ※退職手当支給額＝月例支給額×在職期間×支給率(12.5/100)×業績助案率	※
理事A (非常勤)	千円	年	月		該当者なし	
監事A	千円 3,219	年 4	月 0	平成21年3月31日	— 支給額(総額)は、下記(※)の計算式により得られた額である。但し、独立行政法人評価委員会により決定される業績助案率が未確定であるため、業績助案率の決定後に追加支給される退職手当額は含まれていない。 ※退職手当支給額＝月例支給額×在職期間×支給率(12.5/100)×業績助案率	*
監事A (非常勤)	千円	年	月		該当者なし	

注1:「摘要」欄には、独立行政法人評価委員会による業績の評価等、退職手当支給額の決定に至った事由を記入している。

注2:「前職」欄には、退職者の役員時の前職の種類別に以下の記号を付している。

退職公務員「*」、役員出向者「◇」、独立行政法人等の退職者「※」、退職公務員でその後独立行政法人等の退職者「*※」、該当がない場合は空欄。

II. 職員給与について

1. 職員給与についての基本方針に関する事項

① 人件費管理の基本方針

第2期中期目標期間中の人件費総額見込み内において管理する。

総人件費に対して、管理部門の人件費が占める割合を引き下げる。

② 職員給与決定の基本方針

ア 給与水準の決定に際しての考慮事項とその考え方

独立行政法人通則法第63条を基本として、人事院の給与勧告等を考慮し決定。

イ 職員の発揮した能率又は職員の勤務成績の給与への反映方法についての考え方

毎年度行う短期評価(目標設定管理型)と一定の評価対象期間を経て行う長期評価からなる個人評価制度により業績評価を実施する。短期評価の結果は、賞与の一部である業績手当に反映。長期評価の結果は、昇格、昇給により俸給等に反映。

(参考)個人評価制度について

個人評価制度は、職員の意欲向上と、目標設定を通じた職員間の意思疎通を図るとともに、職員が課題を認識することによって、組織全体のパフォーマンスの向上を図ることを目的として設けられたもの。

〔能率、勤務成績が反映される給与の内容〕

給与種目	制度の内容
賞与：勤勉手当 (査定分)	短期評価の結果を次年度の賞与に反映。業績手当の額は、評価期間の属する3月31日における基準給与等を基礎額として100分の50から100分の200(特定職員は100分の250)の範囲で決定。 業績が極めて顕著な場合は、基礎額の100分の500の範囲内で決定することができる。

ウ 平成21年度における給与制度の主な改正点

○平成21年度人事院勧告に準拠した改正

・俸給月額について、若年層(職員は1級5号俸から60号俸まで、2級5号俸から36号俸まで、任期付職員は1号俸から7号俸まで)以外について、平均0.2%引き下げ。

・賞与(期末手当・業績手当)を4.5月分から4.15月分へ引き下げ。

・新築又は購入後5年以内の自宅に居住する職員について、住居手当(2,500円/月)を平成21年12月支給分から廃止。

○平成21年度以前より取り組んでいる事項

・第2期中期計画における総人件費削減への取り組みを引き続き実施(平成18年度から平成22年度までの5年間で5%以上の削減を基本とする)。

・定期昇給幅の抑制(平成22年度までの普通定期昇給幅を1号俸抑制)。

2. 職員給与の支給状況

① 職種別支給状況

区 分	人 員	平均 年齢	平成21年度の年間給与額(平均)			
			総額	うち所定内		
				うち 通勤手当	うち 賞与	
常勤職員 ^{注1}	人	歳	千円	千円	千円	千円
	2,429	45.8	8,932	6,665	93	2,267
事務・技術	人	歳	千円	千円	千円	千円
	570	43.7	7,057	5,195	117	1,862
研究職種	人	歳	千円	千円	千円	千円
	1,849	46.4	9,524	7,130	85	2,394
その他医療職種 ^{注2}	人	歳	千円	千円	千円	千円
	6	51.0	6,500	4,715	55	1,785
技能・労務職種 ^{注3}	人	歳	千円	千円	千円	千円
	4	59.8	6,179	4,521	85	1,658

在外職員	人	歳	千円	千円	千円	千円
	該当なし					

任期付職員	人	歳	千円	千円	千円	千円
	133	37.7	7,782	5,793	89	1,989
事務・技術	人	歳	千円	千円	千円	千円
	2	—	—	—	—	—
研究職種	人	歳	千円	千円	千円	千円
	131	37.4	7,703	5,735	89	1,968

区 分	人 員	平均 年齢	平成21年度の年間給与額(平均)			
				うち所定内		
				うち 通勤手当	うち 賞与	
再任用職員	人	歳	千円	千円	千円	千円
	該当なし					
事務・技術	人	歳	千円	千円	千円	千円
	該当なし					
研究職種	人	歳	千円	千円	千円	千円
	該当なし					

非常勤職員	人	歳	千円	千円	千円	千円
	968	42.4	3,056	3,056	90	0
事務・技術	人	歳	千円	千円	千円	千円
	895	42.9	2,916	2,916	92	0
研究職種	人	歳	千円	千円	千円	千円
	71	36.8	4,830	4,830	63	0
その他医療職種	人	歳	千円	千円	千円	千円
	2	—	—	—	—	—

注1：常勤職員については、在外職員、任期付職員及び再任用職員を除く。

注2：その他医療職種の業務内容は看護師である。

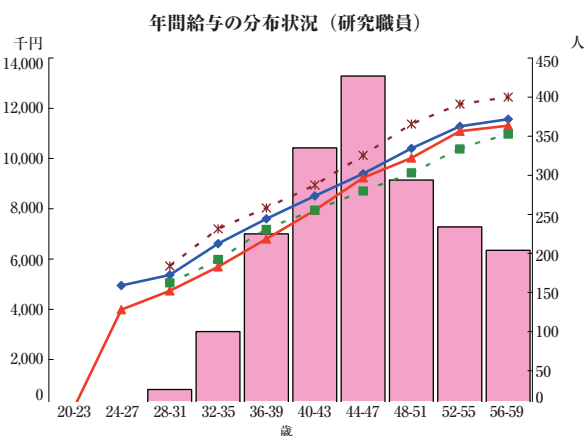
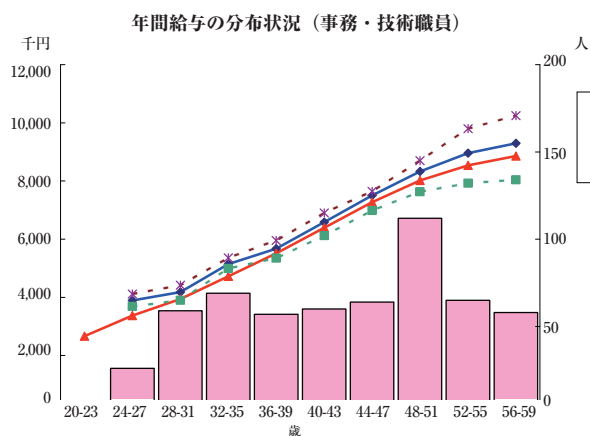
注3：技能・労務職種の業務内容は、技能が運転手、労務が守衛である。

注4：区分中の職種、医療職種（病院医師）、医療職種（病院看護師）及び教育職種（高等専門学校教員）については、該当者がいないため記載を省略した。

注5：「任期付職員」の「事務・技術」及び、「非常勤職員」の「その他の医療職種」については、該当者が2人以下であり、当該個人に関する情報が特定される恐れがあることから、人数以外は記載していない。

② 年間給与の分布状況（事務・技術職員／研究職員）〔在外職員、任期付職員及び再任用職員を除く。以下、⑤まで同じ。〕

注1：①の年間給与額から通勤手当を除いた状況である。以下、⑤まで同じ。



注2：研究職員の24 - 27歳の職員については、該当者が4人以下であるため、第1・第3四分位を表示していない。

（事務・技術職員）

分布状況を示す グループ	人 員	平均年齢	四分位 第1分位	平均	四分位 第3分位
代表的職位	人	歳	千円	千円	千円
・主幹・室長代理	119	50.0	7,438	7,737	7,992
・職員 ^注	68	28.7	3,772	3,985	4,157

注：職員とは、Ⅱ 2 ③にあるとおり、主に1級の事務・技術職員である。

（研究職員）

分布状況を示す グループ	人 員	平均年齢	四分位 第1分位	平均	四分位 第3分位
代表的職位	人	歳	千円	千円	千円
・主任研究員 (リーダークラス)	301	48.0	9,653	10,565	11,430
・主任研究員	869	47.3	8,537	9,323	9,848
・研究員	384	38.2	6,649	7,009	7,552

③職級別在職状況等(平成22年4月1日現在)(事務・技術職員／研究職員) ※任期付き職員を除く。

(事務・技術職員)

区分	計	5級	4級	3級	2級	1級
標準的な職位		部門長	部長 室長	室長代理 主幹 主査 事務マネージャー	主査 事務マネージャー	職員
人員 (割合)	人 570	人 15 (2.6 %)	人 78 (13.7 %)	人 256 (44.9 %)	人 153 (26.8 %)	人 68 (11.9 %)
年齢 (最高～最低)		歳 58 ～ 46	歳 59 ～ 41	歳 59 ～ 39	歳 55 ～ 28	歳 32 ～ 24
所定内給与年額 (最高～最低)		千円 9,379 ～ 7,784	千円 9,050 ～ 6,175	千円 7,034 ～ 4,286	千円 4,775 ～ 2,913	千円 3,584 ～ 2,489
年間給与額 (最高～最低)		千円 12,702 ～ 10,474	千円 11,769 ～ 8,364	千円 9,357 ～ 5,946	千円 6,446 ～ 4,009	千円 4,785 ～ 3,434

(研究職員)

区分	計	5級	4級	3級	2級	1級
標準的な職位		研究ユニット長 副研究ユニット長	研究グループ長 研究チーム長 主任研究員	主任研究員 研究員	研究員	研究員補
人員 (割合)	人 1,849	人 682 (36.9 %)	人 639 (34.6 %)	人 454 (24.6 %)	人 74 (4.0 %)	人
年齢 (最高～最低)		歳 59 ～ 39	歳 59 ～ 34	歳 59 ～ 32	歳 56 ～ 26	歳
所定内給与年額 (最高～最低)		千円 10,745 ～ 6,665	千円 7,869 ～ 5,351	千円 6,830 ～ 4,192	千円 5,370 ～ 3,130	千円
年間給与額 (最高～最低)		千円 14,183 ～ 8,986	千円 10,463 ～ 7,234	千円 9,003 ～ 5,782	千円 7,066 ～ 4,383	千円

④ 賞与(平成21年度)における査定部分の比率(事務・技術職員／研究職員)

(事務・技術職員)

区分	夏季(6月)	冬季(12月)	計
管理職員			
一律支給分(期末相当)	% 57.9	% 58.8	% 58.3
査定支給分(勤勉相当) (平均)	% 42.1	% 41.2	% 41.7
最高～最低	% 46.9 ～ 32.5	% 46.4 ～ 28.5	% 46.6 ～ 30.4
一般職員			
一律支給分(期末相当)	% 64.8	% 69.0	% 67.0
査定支給分(勤勉相当) (平均)	% 35.2	% 31.0	% 33.0
最高～最低	% 42.9 ～ 29.2	% 42.4 ～ 25.6	% 42.5 ～ 27.3

(研究職員)

区分	夏季(6月)	冬季(12月)	計
管理職員			
一律支給分(期末相当)	% 58.3	% 59.3	% 58.9
査定支給分(勤勉相当) (平均)	% 41.7	% 40.7	% 41.1
最高～最低	% 50.6 ～ 28.7	% 50.2 ～ 24.7	% 50.4 ～ 26.6
一般職員			
一律支給分(期末相当)	% 64.8	% 68.7	% 66.9
査定支給分(勤勉相当) (平均)	% 35.2	% 31.3	% 33.1
最高～最低	% 46.1 ～ 23.7	% 45.7 ～ 20.6	% 45.9 ～ 22.1

⑤ 職員と国家公務員及び他の独立行政法人との給与水準(年額)の比較指標

(事務・技術職員) 対国家公務員(行政職(一)) 104.7 対他法人(事務・技術職員) 98.7
 (研究職員) 対国家公務員(研究職) 104.6 対他法人(研究職員) 104.6

注：当法人の年齢別人員構成をウエイトに用い、当法人の給与を国の給与水準(「対他法人」においては、すべての独立行政法人を一つの法人とみなした場合の給与水準)に置き換えた場合の給与水準を100として、法人が現に支給している給与費から算出される指数をいい、人事院において算出。

給与水準の比較指標について参考となる事項

○事務・技術職員

項目	内容		
指数の状況	対国家公務員	104.7	
	参考	地域勘案	104.7
		学歴勘案	105.7
		地域・学歴勘案	104.8

国に比べて給与水準が高くなっている定量的な理由	国家公務員は全国に勤務する職員に対して地域に応じた地域手当が支給(平成21年度は0～17%)されており、給与に反映されている。これによって国家公務員においては地域によって給与額の差額が生じていると考えられる。 産総研では国家公務員と同様な地域手当を設けておらず、全国展開する組織の中で地域拠点間での異動を考慮し、各地域の給与水準を同水準にしていること等によるものが対国家公務員指数を高くしている要因と考えられる。 産総研において全国同水準としている給与水準を国家公務員の地域手当支給の考え方に基づき(各地域に勤務する産総研職員の平成21年度給与実績のうち職責手当相当割合(20%)について、地域手当を導入したと仮定して各地域における地域手当見合い分(0～17%)について給与水準を引き下げた)試算を行ったところ産総研の対国家指数は103.2となった。 これにより産総研においては全国同一の給与水準としていることが対国家公務員指数を高くしているといえるが、国家公務員が一定地域内による採用を原則としていること(国家公務員Ⅱ種、Ⅲ種採用職員について、各行政地域に採用された職員は原則各行政地域内での採用となる。)に対して、産総研職員は全国に展開する全地域間の異動を原則としており、これらの処遇の違い等を勘案すると産総研の給与水準は適正なものであると考えられる。 上記のほか近年では、高学歴者の新規採用が若年層の給与水準を押し上げていることも指数を高める一因となっていると思われる。																												
給与水準の適切性の検証	【国からの財政支出について】 支出予算の総額に占める国からの財政支出の割合 79.3 % (国からの財政支出額 71,288 百万円、支出予算の総額 89,934 百万円：平成 21 年度予算) 【検証結果】 産総研は基礎から製品化に至る連続的な研究を推進しており、即時に利益の上がらない中長期的な研究開発や地質調査、国家の計量標準等の民間では行うことができない事業を行っているため、上記の国の財政支出規模は妥当であると考えられる。また、第2期中期計画において、運営費交付金事業のうち、一般管理費については、新規に追加されるもの、拡充分等は除き、毎年度、平均で3%以上の削減を行うこととしている。一般管理費を除く業務経費については、毎年度、平均で1%以上の効率化を達成することとしている。 国からの財政支出規模が大きいため、行革推進法、行政改革の重要方針(平成17年12月24日閣議決定)による総人件費削減の取り組みを始めとして引き続き効率化に取り組んでまいりたい。さらに自助努力として、特許等の知財収入や共同研究等により外部資金の獲得の努力を行うことにより自己資金の増加を図っていく。 【累積欠損額について】 累積欠損額 0 円(平成 20 年度決算) 【検証結果】 産総研では、これまでの決算において繰越欠損金を計上していない。 【支給総額に占める給与、報酬等支給総額の割合】 23.7 % (平成 21 年度決算報告書支出決算金額に対する給与、報酬等支出総額の割合) 【検証結果】 昨年度の割合は28.1%であり、総人件削減の取り組みによって支出総額に占める割合が減少している。割合の減少は支出総額の増加や人事院勧告を踏まえた給与改定も要因と考えられるが、人事院勧告を踏まえた給与改定分を除く報酬等支給総額と昨年度支出総額を元に試算しても27.2%となることから昨年度から0.9%の減少となっている。これは、総人件費改革の取り組みが着実に実施されていることを示しており、引き続きこれらの取り組みを進めていく。 【管理職の割合】 20.9 % (570 名中 119 名が管理職相当) 【検証結果】 産総研は、管理職という明確な基準がなく、給与規程における職責手当の格付けで管理職相当とみなす者を整理している。そのため、20.9%は便宜的に算出した数値となる。他方、国家公務員における管理職の基準を適用し、平成22年4月1日時点の割合を試算すると16.1%となり、国家公務員平均(14.3%)と同水準となることから適正と判断することができる。 【大卒以上の高学歴者の割合】 28.4 % (570 名中 162 名) 【検証結果】 大学卒以上の高学歴者の割合は、28.4%であるが、35歳以下の若手職員に、高学歴の者が増加している(35歳以下154名中32名が大学卒以上、30名が大学院卒以上)。さらに、平成17年度の実績より非公務員化以降、国家公務員Ⅰ種相当の職員の採用が増加していることが対国家公務員指数を高くしている要因の一つと考えられる。 <table><tr><th colspan="2">Ⅰ種相当職員採用の推移 (割合 / 人数)</th><th colspan="2">国家公務員 (Ⅰ種、Ⅱ種のうちⅠ種合格者)</th></tr><tr><th>産総研</th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><td>平成 17 年度</td><td>75 % / 8 名</td><td>24.0 % / 1,674 名</td><td></td></tr><tr><td>平成 18 年度</td><td>100 % / 16 名</td><td>28.5 % / 1,592 名</td><td></td></tr><tr><td>平成 19 年度</td><td>100 % / 6 名</td><td>24.4 % / 1,581 名</td><td></td></tr><tr><td>平成 20 年度</td><td>100 % / 15 名</td><td>22.6 % / 1,545 名</td><td></td></tr><tr><td>平成 21 年度</td><td>100 % / 21 名</td><td>22.3 % / 1,494 名</td><td></td></tr></table>	Ⅰ種相当職員採用の推移 (割合 / 人数)		国家公務員 (Ⅰ種、Ⅱ種のうちⅠ種合格者)		産総研				平成 17 年度	75 % / 8 名	24.0 % / 1,674 名		平成 18 年度	100 % / 16 名	28.5 % / 1,592 名		平成 19 年度	100 % / 6 名	24.4 % / 1,581 名		平成 20 年度	100 % / 15 名	22.6 % / 1,545 名		平成 21 年度	100 % / 21 名	22.3 % / 1,494 名	
Ⅰ種相当職員採用の推移 (割合 / 人数)		国家公務員 (Ⅰ種、Ⅱ種のうちⅠ種合格者)																											
産総研																													
平成 17 年度	75 % / 8 名	24.0 % / 1,674 名																											
平成 18 年度	100 % / 16 名	28.5 % / 1,592 名																											
平成 19 年度	100 % / 6 名	24.4 % / 1,581 名																											
平成 20 年度	100 % / 15 名	22.6 % / 1,545 名																											
平成 21 年度	100 % / 21 名	22.3 % / 1,494 名																											
講ずる措置	<平成 22 年度に見込まれる対国家公務員指数> ○年齢 103.7 ○年齢 + 地域 + 学歴 102.2 <具体的な改善策> 1. 簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律第 53 条及び行政改革の重要方針(平成 17 年 12 月 24 日閣議決定)に基づき、第 2 期中期計画における総人件費削減の取り組みを引き続き行う。 2. 定期昇給幅の抑制を行う。(平成 22 年度までの普通定期昇給号俸数について 1 号俸抑制する。)																												

○研究職員

項目	内容		
指数の状況	対国家公務員	104.6	
	参考	地域勘案	107.2
		学歴勘案	104.5
		地域・学歴勘案	106.9

国に比べて給与水準が高くなっている定量的な理由	研究職員の対国家公務員指数の高さは、研究開発を推進し、高いレベルの研究成果を生み出すことのできる優秀な研究者を採用していることが主たる理由である。 産総研の研究職員は、以下に示すとおり、国家公務員※に比べて、年齢に対して上位級にある者が多い。 ＜級別人員分布：人（％）＞ <table><tr><td></td><td>1級</td><td>2級</td><td>3級</td><td>4級</td><td>5級</td><td>6級</td></tr><tr><td>産 総 研</td><td>0 (0)</td><td>74 (4.0)</td><td>454 (24.6)</td><td>639 (34.6)</td><td>682 (36.9)</td><td>-</td></tr><tr><td>国家公務員</td><td>14 (0.8)</td><td>321 (19.4)</td><td>422 (25.5)</td><td>359 (21.7)</td><td>535 (32.4)</td><td>1 (0.1)</td></tr></table> ＜級別平均年齢：歳＞ <table><tr><td></td><td>1級</td><td>2級</td><td>3級</td><td>4級</td><td>5級</td><td>6級</td></tr><tr><td>産 総 研</td><td>-</td><td>34.3</td><td>41.8</td><td>45.3</td><td>51.9</td><td>-</td></tr><tr><td>国家公務員</td><td>28.1</td><td>35.5</td><td>41.9</td><td>47.0</td><td>52.3</td><td>50.5</td></tr></table> また、高学歴者の割合が国家公務員の研究職員と比較して高いことも、対国家公務員指数を高める要因になっていると考えられる。 ＜研究職員における博士号取得者の割合＞ 平成21年4月1日現在 83.5 % ＜(参考)国の研究職における修士・博士号取得者の割合＞ 平成21年4月1日現在 71.5 % このように、高学歴で高い研究能力を有する研究者を採用していることから、産総研における給与水準は高くなっていると考えられるが、社会へのよりよいアウトプットを求められる研究者にとって、意欲向上や研究パフォーマンス向上のため、能力の適正な評価に基づく処遇が必要であり、また、昇級については適正な評価(長期評価)を実施していることから、現在の給与水準は適正なものであると考える。 ※国家公務員給与等実態調査平成21年調査結果より		1級	2級	3級	4級	5級	6級	産 総 研	0 (0)	74 (4.0)	454 (24.6)	639 (34.6)	682 (36.9)	-	国家公務員	14 (0.8)	321 (19.4)	422 (25.5)	359 (21.7)	535 (32.4)	1 (0.1)		1級	2級	3級	4級	5級	6級	産 総 研	-	34.3	41.8	45.3	51.9	-	国家公務員	28.1	35.5	41.9	47.0	52.3	50.5
		1級	2級	3級	4級	5級	6級																																				
	産 総 研	0 (0)	74 (4.0)	454 (24.6)	639 (34.6)	682 (36.9)	-																																				
	国家公務員	14 (0.8)	321 (19.4)	422 (25.5)	359 (21.7)	535 (32.4)	1 (0.1)																																				
		1級	2級	3級	4級	5級	6級																																				
産 総 研	-	34.3	41.8	45.3	51.9	-																																					
国家公務員	28.1	35.5	41.9	47.0	52.3	50.5																																					
給与水準の適切性の検証	【国からの財政支出について】 支出予算の総額に占める国からの財政支出の割合 79.3 % (国からの財政支出額 71,288 百万円、支出予算の総額 89,934 百万円：平成 21 年度予算) 【検証結果】 産総研は基礎から製品化に至る連続的な研究を推進しており、即時に利益の上がらない中長期的な研究開発や地質調査、国家の計量標準等の民間では行うことができない事業を行っているため、上記の国の財政支出規模は妥当であると考えられる。また、第2期中期計画において、運営費交付金事業のうち、一般管理費については、新規に追加されるもの、拡充分等は除き、毎年度、平均で3％以上の削減を行うこととしている。一般管理費を除く業務経費については、毎年度、平均で1％以上の効率化を達成することとしている。 国からの財政支出規模が大きいことから、行革推進法、行政改革の重要方針（平成17年12月24日閣議決定）による総人件費削減の取り組みを始めとして引き続き効率化に取り組んでまいりたい。さらに自助努力として、特許等の知財収入や共同研究等により外部資金の獲得の努力を行うことにより自己資金の増加を図っていく。 【累積欠損額について】累積欠損額 0 円（平成 20 年度決算） 【検証結果】 産総研では、これまでの決算において繰越欠損金を計上していない。 【支出総額に占める給与、報酬等支給総額の割合】 23.7 %（平成 21 年度決算報告書支出決算金額に対する給与、報酬等支出総額の割合） 【検証結果】 昨年度の割合は28.1％であり、総人件削減の取り組みによって支出総額に占める割合が減少している。割合の減少は支出総額の増加や人事院勧告を踏まえた給与改定も要因と考えられるが、人事院勧告を踏まえた給与改定分を除く報酬等支給総額と昨年度支出総額を元に試算しても27.2％となることから昨年度から0.9％の減少となっている。これは、総人件費改革の取り組みが着実に実施されていることを示しており、引き続きこれらの取り組みを進めていく。 【管理職の割合】 32.2 %（1,849 名中 596 名） 【検証結果】 産総研は、管理職という明確な基準がなく、給与規程における職責手当の格付けで管理職相当とみなす者を整理している。そのため、32.2％は便宜的に算出した数値となる。任期付研究職員も含めると29.5％(2,051 名中 606 名)が管理職相当となる。管理職相当の者の割合が高いのは、職員数が減少傾向にある中、高度な技術や能力を必要とする職位・職級の者の果たす役割が増大していることによるものである。 【大卒以上の高学歴者の割合】 97.1 %（1,849 名中 1,796 名） 【検証結果】 高いレベルの研究成果を生み出すために高学歴の研究者を採用している。修士・博士修了者の割合は、産総研においては、89.3％(1,849 名中 1,651 名)となっており、国家公務員の研究職における71.5％と比べて高い。																																										
	講ずる措置	＜平成 22 年度に見込まれる対国家公務員指数＞ 事務・技術職員と同水準を見込む。 ＜具体的な改善策＞ 1. 簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律第 53 条及び行政改革の重要方針（平成 17 年 12 月 24 日閣議決定）に基づき、第2期中期計画における総人件費削減の取り組みを引き続き行う。 2. 定期昇給幅の抑制を行う。（平成 22 年度までの普通定期昇給号俸数について 1 号俸抑制する。）																																									

Ⅲ. 総人件費について

総人件費について参考となる事項

・給与・報酬等支給総額増減要因

第2期中期計画において財政支出における運営費交付金を充当して行う事業については新規に追加されるものや充当分は除外した上で、一般管理費について毎年度、平均で前年度比3%以上の削減を達成することとしており、一般管理費を除いた業務経費については毎年度、平均で前年度比1%以上の効率化を達成することとしている。さらに、国家公務員の総人件費改革を踏まえ、新規採用職員の抑制や定期昇給幅の抑制を行う等人件費削減の取り組みを行っていることによるもの。

・最広義の人件費の増減要因

国家公務員の総人件費改革を踏まえ、新規採用職員の抑制や定期昇給幅の抑制を行う等人件費削減の取り組みを行っていることによるもの。

・行革推進法、行政改革の重要方針（平成 17 年 12 月 24 日閣議決定）による人件費削減の取り組みの状況

1. 人件費削減のための方式

5年間で5%以上の人件費削減(削減率5%)。但し、平成 17 年度(競争的研究資金による職員にかかる人件費を除く給与、報酬等支給総額 29,336,933 千円)を基準としている。

2. 人件費削減の取り組みの進捗状況

総人件費改革の取組状況

年度	基準年度 (平成17年度)	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
給与、報酬等支給総額(千円)	29,336,933	29,147,588	28,884,206	28,366,757	27,254,280
人件費削減率(%)		△ 0.6	△ 1.5	△ 3.3	△ 7.1
人件費削減率(補正值) ^注 (%)		△ 0.6	△ 2.2	△ 4.0	△ 5.4

注1:「人件費削減率(補正值)とは、「行政改革の重要方針」(平成 17 年 12 月 24 日閣議決定)による人事院勧告を踏まえた官民の給与較差に基づく給与改定分を除いた削減率のことである。

注2: 総人件費改革では、人事院勧告を踏まえた給与改定分については、引上げ、引下げのいずれかであっても、総人件費改革による削減額から除外される。左記表の「給与、報酬等支給総額」は、公表対象年度の決算ベースで記載するという定義のため、人事院勧告を踏まえた給与改定分(減額分)込みの数値である。なお、減額分を加算した人件費(総人件費改革に基づく人件費)は、27,780,467 千円である。

注3: 受託研究もしくは共同研究等のための民間からの外部資金により雇用される任期付き職員を削減対象人件費の範囲から除いている。

Ⅳ. 法人が必要と認める事項

特になし。

社会的取り組み

⑤

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。

ジオネットワークつくば

「ジオネットワークつくば」は、(独) 科学技術振興機構による地域科学技術理解増進活動推進事業「地域ネットワーク支援」として2009年度から3年間の支援対象に採択された事業です。つくば地域における地球環境に関する科学コミュニケーションを活性化させ、地域内のさまざまな活動の連携、情報共有、相互の啓発などによって活動の場を広げつつ新たな活動を産み出していくことを目指し、産総研地質調査総合センター

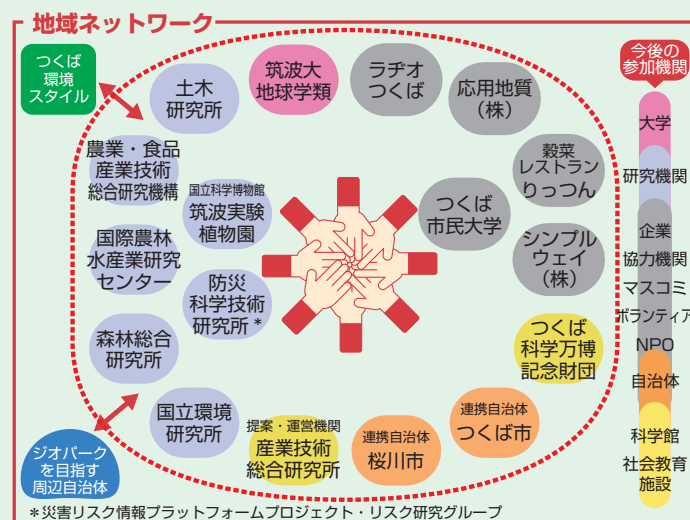
が実施機関として連携自治体であるつくば市・桜川市とともに進めています。

ジオネットワークつくばの加盟機関は公的機関・大学・マスコミを含む民間企業など(図)で、サイエンスカフェと野外観察会の2本柱を活動のプラットフォームとしています。いずれも食品や環境監視ロボットなど、広い意味での地球環境に関係するものを取り上げています(写真)。野外観察会では、小学生から大人まで実際に山

を歩きながら地質・地形・植生などに親しんでいただいています。

そのほか、科学イベント出展、児童コンテスト、科学コミュニケーションのリーダー養成制度などのアウトリーチ活動を展開しており、つくば環境スタイルの定着や地域力・防災力の強化にも貢献していきます。

ジオネットワークつくばのホームページ
<http://www.geonet-tsukuba.jp/>



つくば市内でのサイエンスカフェ



みかん園でフィールドサーバの設置作業

図 ジオネットワークつくばの構成

中国センター開所記念事業

報告

2010年4月に呉市から東広島市の広島中央サイエンスパークに移転した中国センターの開所記念式典を、6月25日に開催しました。式典には多くの方々にご出席いただくとともに、広島県をはじめ東広島市、広島大学、経済産業省などの関係各機関からご祝辞をいただきました。

式典後のバイオマス技術講演会では、170名を超える参加者を迎え、大学との連携による国際展開、企業から見たバイオマス利用への期待など、新中国センターの今後の展開に大きな期

待が寄せられました。また、施設見学会にも130名を超える方々にご参加いただきました。

中国センターは、新たに広島中央サイエンスパークを活動拠点として「低炭素化社会の実現」に向けたバイオマス利用技術の研究開発と人材育成機関として貢献していきます。

さらに、オープン・イノベーションの拠点として、中国地域の大学・研究機関・企業などとの産学官連携を通じて、地域、国内、世界に向けて活動していきます。



開所記念式典であいさつする野間口理事長



研究室見学の様子

日米クリーン・エネルギー技術協力ワークショップ

報告

2010年6月2日～4日、米国ニューメキシコ州のサンディア国立研究所にて日米クリーン・エネルギー技術協力ワークショップが開催されました。これは、経済産業省からの委託事業である日米エネルギー環境技術研究・標準化協力事業の一環として、「日米クリーン・エネルギー技術協力アクションプラン」のうち、基礎科学分野および再生可能エネルギー技術分野における研究協力の進捗確認と、新たな協力課題の発掘・検討を目的とするものです。

日本側は経済産業省産業技術環境局の山形国際室長ほか、産総研から矢部理事、大和田野研究コーディネータ、

国際部門担当者のほか、研究者14名（うち4名は米国の長期派遣先から参加）を含む23名が、米国側はトンプソンエネルギー省（DOE）政策・国際担当、ワング 統合ナノテクセンター所長を始め、DOE傘下の9研究所の研究者35名を含む40名以上が参加しました。全体会合のほか、主に研究者が6分野（人工光合成、色素増感太陽電池による水素製造、ナノテク利用エネルギー貯蔵・変換デバイス、水素吸蔵材料、燃料電池、エネルギー関連材料の計算科学、バイオ燃料製造・燃焼プロセス）ごとに分かれて、個別の研究協力テーマに関する意見交換・検討が行われま

した。今後、これらを基に、研究者間の協議が進み、各協力テーマの具体化が加速されるものと期待されます。



全体会合の様子



個別セッションの様子

国際度量衡局長、東京本部とつくばセンターを訪問

報告

2010年6月10日、11日に、国際度量衡局（BIPM）局長 アンドリュー・ワラード教授と同副局長（次期局長）マイケル・キューネ教授が、産総研東京本部およびつくばセンターを訪問されました。BIPMは、メートル条約に基づく国際度量衡委員会の管理下に置かれ、国際度量衡委員会の事務局であると同時に、計量標準に関する国際的な研究課題のいくつかを直接担当している研究所でもあります。主な訪日目的は、BIPMの活動に関する関係機関との意見交換およびわが国の国家計量標

準を担う産総研計量標準総合センター（NMIJ）の研究室訪問です。

NMIJでは、放射線標準、固体照明標準、周波数遠隔校正、放射温度標準、標準物質の純度評価の各研究室をご覧になり、計測原理だけでなくトレーサビリティや不確かさについても活発な質問をされました。

キューネ副局長からはBIPMと産総研との連携状況が紹介され、アボガドロ国際プロジェクトの産総研の貢献、BIPMに滞在した産総研研究者の業績、APMP（アジア太平洋計

量計画）議長や事務局担当の実績、ISO/TC229を通じた標準化活動などへの謝意のほか、産総研発行の論文誌「Synthesiology」を高く評価するコメントがありました。



左から野間口理事長、ワラード局長、キューネ副局長、小野副理事長

米国・国立標準技術研究所長、つくばセンター訪問

報告

2010年6月17日、米国・国立標準技術研究所（NIST）のパトリック・ギャラガー所長と同クレア・サードリー国際学術部長が、産総研つくばセンターを訪問されました。主な訪問目的は、NISTと産総研の今後の研究協力に関する意見交換および産総研の研究室見学です。

ギャラガー所長からは本格研究への強い賛意が示されたほか、6月12日に東京で開催された日米科学技術合同高級委員会に関して、「ホルドレン科学技術担当大統領補佐官（共同議長）と川端文

部科学大臣（議長）の前で計量標準や工業標準化についての日米連携の重要性を議論できたのがうれしい。」とのコメントがありました。

その後、産総研とNISTの協力協定である、工業標準に関する包括的研究協力覚書と計量標準研究協力覚書について、今後も定期的な意見交換を通じた連携の強化が合意されました。

計量標準総合センター（NMIJ）では固体照明の測光・放射標準や共晶点による高温域の放射温度標準をご覧にな

り、発光ダイオード（LED）標準光源の特性や共晶点技術のメカニズムに興味を示されていました。



固体照明の標準技術の説明を受けるギャラガー所長（中央）とサードリー国際学術部長（右）

産総研 TIA 室の発足と第一回 TIA 公開シンポジウムの開催

1. 産総研つくばイノベーションアリーナ推進室(TIA室)の発足

(1) TIA-nanoについて

近年、諸外国ではナノテクノロジー、ナノエレクトロニクス分野において大規模な研究開発拠点が注目を集めており、わが国においても産業界から国内にナノテク拠点形成を要望する声が強くなっていました。そうした背景の中、2009年6月に世界水準の先端ナノテク研究設備・人材が集積するつくばにおいて(独)産業技術総合研究所(産総研)、(独)物質・材料研究機構(物材機構)、筑波大学が中核とな

り、(社)日本経済団体連合会(日経団連)の協力も得て、産業界とともにつくばイノベーションアリーナ(TIA)-nanoと呼ばれる世界的なナノテク研究拠点形成を目指すことを発表しました。

デバイスや技術の産業化に取り組む産総研、材料に強みをもつ物材機構、つくばにある多様な研究機関を活用した人材育成に取り組む筑波大学、産業界を代表する日経団連はお互い補完関係にあり、TIA-nanoで

は四者の強みを活かすべく5つの基本理念を掲げ、6つのコア研究領域と3つのコアインフラを基盤に総合的な取り組みを開始しました。



TIA-nano のロゴマーク

理念1. 世界的な価値の創造

共通基盤インフラでの実用実証により世界的な新事業を創出することを目指します。

産学官が強みを有する科学技術とその共通基盤インフラを拠り所にして、世界的な新事業をスピーディに創出する研究開発に取り組みます。

理念2. Under One Roof

産学官それぞれの研究者・研究体が、組織の壁を越えて結集・融合する「共創場 ("Under One Roof")」を提供します。

組立・デバイス・装置・材料といった業種間、産・学・官のセクター間、技術や学術の領域間などの既存の壁を崩かし、シナジーが発揮される場を構築します。

理念3. 自立・好循環

共通基盤インフラは、国際的に優位性のある利用価値を国内外に提供します。

共通基盤インフラは、国際的に差別化され、内外の研究者・研究体にとって補完的な価値を提供します。外の研究者・研究体に対して、対価に見合う知識創造を提供します。

理念4. Win-Win 連携網

国内外にネットワークを広げ、連携力を強化して、価値を創造します。

拠点の各研究体は、ナショナルセンターとして、オールジャパン産学官ネットワークを広げ連携します。個別最適に陥るのではなく、中立的・俯瞰的な立場から常に全体最適を目指します。そのために、Win-Win 関係となるパートナーシップをプロデュースすること、中立的にフェアな契約関係を形成促進していきます。

理念5. 次世代人材育成

教育(次世代人材育成)機能を産学官連携により充実させます。

産学官の連携により、世界的拠点に不可欠な大学院教育・産業人材育成の機能を確立し、次世代の人材を育てていきます。筑波大学ほか国内外の大学との協力により "International Graduate School of Nano-Technologies" を目指します。

TIA-nano における 5 つの理念

(2) TIA-nanoの運営と産総研 TIA室の発足

TIA-nanoは産総研、物材機構および筑波大学が運営の中核を担っています。その最高意志決定組織としてこの中核3機関の長(野間口 産総研理事長、潮田 物材機構理事長および山田 筑波大学長)に産業界の代表(中鉢 日経団連産業技術委員会共同委員長)および議長に中立的な学識経験者(岸 東大名誉教授)を加えた5名により構成され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運営最高会議(運営最高会議)を設置し、定期的に重要事項を審議・方針決定

しています。

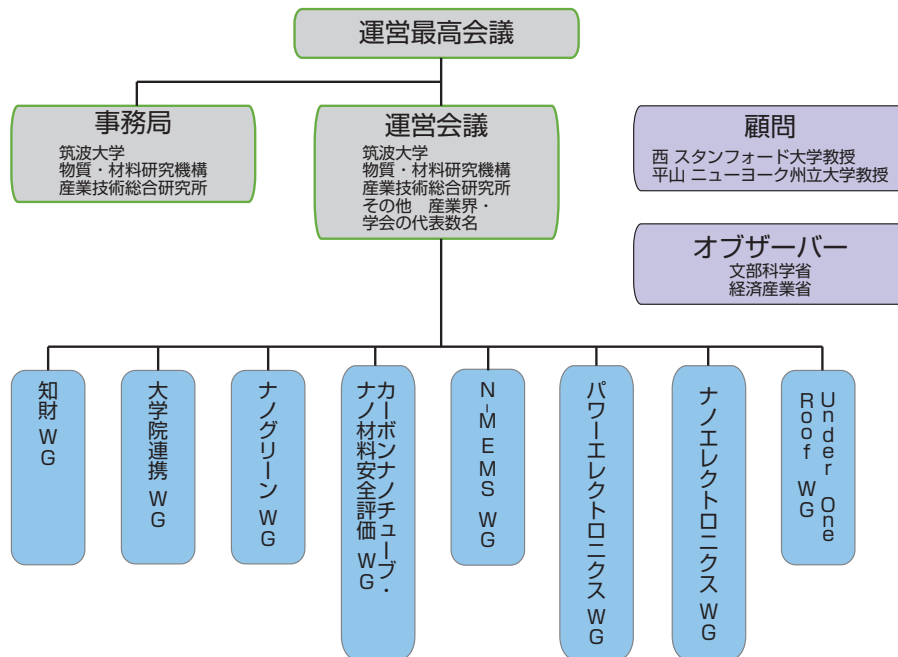
一方、日常の拠点運営は中核3機関からなる事務局によって連携して行っています。

産総研においては、2010年4月にTIA室が発足しました。産総研TIA室は、TIA-nanoにおける産総研としての事務局を務めるとともに、TIA室長がTIA-nano事務局長に就任しました。

また、TIA室はTIA-nanoにおける各コア研究領域・コアインフラの運営に向けて作業部会を設け、それらを運営するなど

TIA-nano事務局機能の中心的役割を担っています。





TIA-nano における
運営体制

2. 第一回つくばイノベーションアリーナ(TIA)公開シンポジウムの開催

TIA-nano では 2009 年 6 月の産総研、物材機構、筑波大学および日本経団連による共同宣言以降、特に本年度から拠点形成に向けた活動が活発化してきました。これまで TIA-nano では限られた関係者により数回のワークショップを重ねてきましたが、本年度に入り TIA-nano 関連の予算措置が整った機会をとらえて、オールジャパンで産業界、大学関係者へ TIA-nano を紹介し、今後の発展に向けた意見交換を目的としてつくばイノベーションアリーナ(TIA)公開シンポジウムを開催しました。

このシンポジウムは 2010 年 6 月 30 日、経団連会館の国際会議場にて行われました。当日は産学官の幅広い分野から 370 名を超す参加者を迎える中、

最初に鈴木正徳 経済産業省産業技術環境局長、磯田文雄 文部科学省研究振興局長からごあいさつを賜りました。その後、野間口有 産総研理事長、および中村道治 日本経団連重点化戦略部会長・(株)日立製作所取締役からは TIA-nano の挑戦や産業界との連携について、また各コア研究領域・コアイnfraの代表者からは TIA-nano で今後、展開されるプロジェクトの概要について紹介などが行われ、3 時間半のシンポジウムは盛会裏に終わりました。

シンポジウム後には、TIA-nano 運営最高会議が開催され、今後の拠点運営に関する審議や 2009 年度の活動報告などが行われました。

その後、大手町サンケイプラザホール

では、TIA-nano 関連のコア研究領域を活用する最先端研究開発支援プログラムや技術研究組合、国際ナノテクノロジーネットワーク拠点からのポスター展示が行われました。引き続き行われたレセプションでは西本淳哉 経済産業省大臣官房審議官、倉持隆雄 文部科学省大臣官房審議官からごあいさつを賜りました。

また、ポスター出展の代表者からも力強い活動報告が行われました。約 1 時間半のレセプションではさまざまな分野からの多くの参加者により、TIA-nano における今後の課題や展望について有意義な意見交換や交流が行われました。



第一回 TIA 公開シンポジウムにおける
野間口理事長の講演の様子



TIA-nano 運営最高会議メンバー
左から野田物材機構理事(代理)、野間口産総研理事長、岸東大名誉教授(議長)、山田筑波大学長、中村日本経団連産業技術委員会重点化戦略部会長(代理)



ポスター出展代表者による活動報告

資源性と有害性を併せもつ重金属のリスク管理

安全科学研究部門 広域物質動態モデリンググループ 小野 恭子 (つくばセンター)

安全科学研究部門は、化学物質のリスク管理、ライフサイクル解析、爆発安全管理の三つの研究基盤を担っています。これまで、それぞれの分野で評価技術を開発し、信頼性の高い評価結果を公表してきました。現在、「安全」としばしば相反する関係になりがちな持続可能性の問題も見据え、両者のバランスを取りながら解決することが求められています。広域物質動態モデリンググループに所属する小野さんは、環境中での化学物質濃度推定、ヒト健康リスクの定量化、リスク削減対策の評価を行ってリスク管理方法を提言しました。これらの結果は「詳細リスク評価書シリーズ」として書籍化されています。



ポスターの前でディスカッション



小野さんからひとこと

今、資源性と有害性を併せもつ重金属のリスク管理について興味をもっています。重金属は昔から人間が利用してきた貴重な資源である一方で、有害性が無視できないものもあります。この二律背反のような関係を考える際、議論の基礎には定量的なリスク評価が不可欠です。現在、環境中濃度および人や生物が曝露する濃度が、重金属の使用を規制した場合どのように変化するかを定量的に示すモデルの開発に取り組んでいます。重金属の動態を記述するモデルの構築は課題も多いですが、多くの研究者と連携し、意思決定に利用できるものを作りたいと考えています。

EVENT Calendar

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

2010年8月 → 2010年10月

7月10日現在

期間	件名			
8 August				
7日	産総研一般公開(北海道センター)	札幌	011-857-8428	●
7日	産総研一般公開(中部センター)	名古屋	052-736-7064	●
21日	産総研一般公開(東北センター)	仙台	022-237-5218	●
21日	産総研一般公開(九州センター)	鳥栖	0942-81-3606	●
25日	産総研一般公開(四国センター)	高松	087-869-3530	●
9 September				
3日	技術情報セミナー 1980年頃からの科学技術政策の変遷と製品事例から考える標準化戦略や規制適正化	つくば	029-862-6122	●
4日~7日	日本磁気学会学術講演会	つくば	03-5281-0106	
19日~21日	G空間EXPO	横浜	029-862-6600	●
10 October				
14日~15日	産総研オープンラボ	つくば	029-862-6081	●
18日	産学官連携フェア2010みやぎ	仙台	022-225-6636	
29日	産総研一般公開(中国センター)	東広島	082-420-8254	●

●は、産総研内の事務局です。

産総研はオープンイノベーションハブを目指しています。

デモンストレーションを見る、講演を聴く、最新技術について話す。産総研はオープンイノベーションのハブとして、より多くの出会いを創出するため、企業の経営層、研究者・技術者、大学・公的研究機関の方々のために、研究室公開と特別講演会を開催いたします。分野で見るか、成果で見るか、出会いの組み合わせはいろいろ。2日間で求める「人・技術・情報」と出会えます。

※詳しくはホームページで、後日発表いたします。

見る、聴く、話す。求める技術と出会う2日間!

産総研
オープンラボ

会場：産業技術総合研究所つくばセンター <http://www.aist.go.jp>

技術を社会へ Innovation for Innovation

独立行政法人 産業技術総合研究所

2010.10.14 Thu ▶ 15 Fri

表紙

上：転動疲労試験機 (p. 7)

下：自動回転耐圧盤 (p. 16)

産 総 研
TODAY

2010 August Vol.10 No.8

(通巻115号)
平成22年8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。