

産総研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

8

2011
August

Vol.11 No.8

特集

02 産総研における太陽光発電の研究

太陽光発電技術研究開発の概要・展望とセンター紹介
 太陽電池評価技術
 発電量評価技術
 太陽光発電システムの運用・保守に関する問題への取り組み
 太陽電池モジュールの信頼性
 CIGS太陽電池の開発(高機能&高性能フレキシブルサブモジュール)
 薄膜シリコン太陽電池(新材料・多接合技術の開発)
 色素増感太陽電池
 有機薄膜太陽電池の研究開発
 革新的太陽電池の研究開発

リサーチ・ホットライン

- 12 鉛筆で空気電池の空気極を描く
金属触媒を使わないグラフェン空気極を用いたリチウム-空気電池
- 13 非金属製竹フレーム車いすの開発
空港で金属探知機を通過でき、強度とデザイン性の両立を実現
- 14 低温で発電できるマイクロSOFC
低温域でのメタン燃料の直接改質発電を世界で初めて実証
- 15 暗視カラー撮像技術
暗闇中にある被写体のカラー動画の撮像に成功

パテント・インフォ

- 16 耐熱性光機能膜
セルフクリーニングと日射熱反射を実現
- 17 反射防止フィルムの高性能化を実現
球状コアシェル型ナノ粒子を用いた高屈折率膜

テクノ・インフラ

- 18 太陽電池の標準化
IEC規格とJISの構成・体系の整合化への取り組み
- 19 時間標準の精度向上へのたゆまぬ取り組み
原子泉方式一次周波数標準器の長期連続運転
- 20 北海道東部太平洋海域の海洋地質図
落石岬沖・釧路沖・襟裳岬沖の表層堆積図

シリーズ

- 21 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第20回)
「我こそは」と思う研究者は、ぜひ積極的なアピールを



産総研における太陽光発電の研究

太陽光発電技術研究開発の概要・展望と研究センター紹介

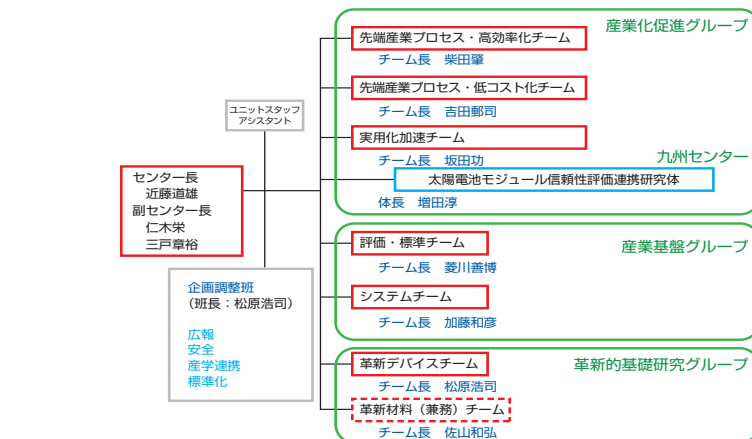
太陽光発電を取り巻く状況

世界の太陽電池の生産量は1990年代以降順調に伸び続け、当研究センターの前身となる太陽光発電研究センターが発足した2004年に1 GWを超えました。これを境に、世界の太陽電池の生産量は年率平均30 %以上の伸びで増え続け、2010年には20 GWを超えました。世界的に脱化石燃料、低炭素化に向かう意思が大きく働いた結果でしょう。一方、2004年には日本が世界の生産量の50 %を占めていましたが、現在では中国・台湾勢にとってかわられ、日本の占有率は10 %を下回る状況になっています。太陽光発電を国内産業として成長させるには世界的に進む低価格化の波と、新興国の台頭にどのように対応するかが課題となっています。

新たな研究センターの発足に向けて

このような状況の中で産総研は、将来の技術開発の先導役、競争的環境の中での中立的な調整・審判役、共通の課題に関する中核的な取りまとめ役としての役割が求められています。

一方、技術が持続的に発展するためには自己完結した技術体系の確立が学問的体系と併せて必要です。これまで太陽光発電工学は、半導体工学や電気工学、化学工学などの技術のいわば寄せ集めであり、それ独自の技術体系をもっているとは言い難いものでした。さらに太陽電池はデバイス単体にとどまらず、モジュール、システムまで含めて考える必要があり、そこにはこれまでにない複雑系特有の新しい概念、知見、技術が含まれており、これまでの学問や技術ではカバーしきれない新しい領域への展開が必要とされていま



太陽光工学研究センターの組織図

す。このような背景と理念のもとで新しい研究センターが発足しました。

研究センターの組織

図に研究センターの組織を示します。新しい研究センターの発足に当たっては、これまでの材料別、技術別という縦割り型の構造から、技術の発展段階や役割といった技術的性格によってチームを構成するという構造に転換しました。

今後、産総研の役割として産業界との緊密な連携が重要度を増すと考えるから産業化促進と産業基盤の二つのグループを設置しました。同時に継続的かつ革新的な基礎研究が必要であることから革新的基礎研究グループを設置し、全部で3グループ制としました。また、安全管理などの諸業務や所内外との企画調整業務を担当する企画調整班を新たに設置しました。

1. 産業化促進グループには高効率を主題とするチームと、低コストを主題とするチーム、ある程度成熟した技術を産業に迅速に移転する実用化加速チーム、および実用化加速チームと連携して太陽電池モジュールの信頼性を向上させる技術

と評価技術を開発する連携研究体（九州センター内）を設置しました。

2. 産業基盤グループには一次基準セル校正や中立的な太陽電池の性能評価を行う評価・標準チーム、システムレベルで評価・診断を含む技術開発を行うシステムチームを設置しました。

3. 革新的基礎研究グループには将来に発電コスト7円/kWhと40 %以上の変換効率を同時に満たすデバイスおよびそれを支える材料を開発するチームを設置しました。革新材料チームはエネルギー技術部門との兼務として、両ユニットの連携の活性化も図られています。

2011年3月の東日本大震災以後、世界的にエネルギー政策の転換が迫られる中、太陽光発電に対する期待が高まると同時に評価も厳しくなっていると感じます。太陽エネルギーは人類の長年の夢のエネルギーであったといえますが、夢を現実のものにするという生みの苦しみにこれからは立ち向かっていかねばならないと考えています。

太陽光発電工学研究センター長
近藤 道雄



太陽電池評価技術

地球に降り注ぐ太陽光は、1時間のエネルギー量が世界中の人間の1年間の消費エネルギー量に相当するほど巨大なエネルギー源であり、世界各国で太陽光発電の研究・開発と導入が進んでいます。太陽光発電の大量導入を支える技術として太陽電池の性能を正確に評価する技術は、太陽光発電の基礎研究・開発から生産・設置・使用にわたるすべての段階において重要性を増しています(図1、2)。

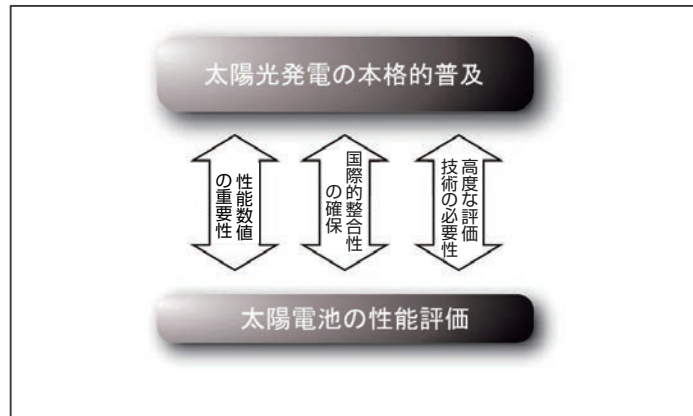


図1 太陽電池評価技術の重要性

新型太陽電池の高精度評価技術

私たちは太陽電池の通常の性能表示に使用されるSTC (Standard Test Conditions)、すなわち太陽電池の温度25℃、規格に定められた分光スペクトルの光が1kW/m²の照度(光の強度)で入射する条件での性能はもちろん、使用時に重要になるさまざまな温度・照度における太陽電池の発電特性を高精度に評価する技術開発に注力しています。また、太陽電池メーカーや研究機関で次々と開発される各種新型太陽電池について、中立機関として国際的整合性のある性能評価を実施しています。

国際的整合性を検証・強化するために、欧米やアジア地域(日本、韓国、タイ、台湾、中国、インド)の太陽電池評価機関と、太陽電池モジュールの国際比較測定を実施しています。最近では実用上重要ですがこれまで測定が困難だった、市販サイズの太陽電池モジュールの全体および任意の部分の分光感度特性を測定できる技術と装置を開発しました。

基準太陽電池の校正技術

太陽電池の高精度な評価に最も重

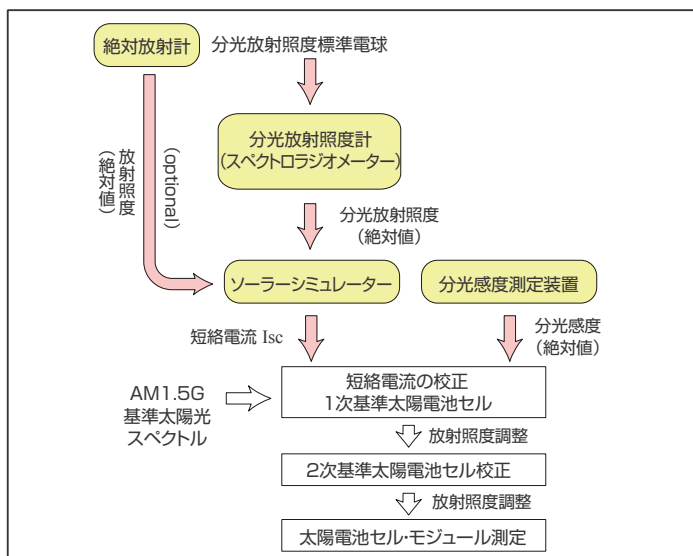


図2 基準太陽電池セル校正と性能評価の流れ

要な照度を正確に調整するための、基準太陽電池セル一次校正の不確かさを定量的に明らかにしました。試験・校正機関の国際相互認証に則るISO/IEC17025試験所認定を取得し、産業界への1次基準太陽電池セル校正サービスを2009年9月に開始し、産業界のニーズが高い2次基準太陽電池モジュールの屋内校正が可能、2次基準太陽電池モジュール校正用ソーラーシミュレーターを、世界に先駆けて開発しました。

1次基準太陽電池の国際比較測定であるWPVS (World Photovoltaic Scale) のWPVS Qualified laboratoryに、世界で四つの機関の一つとして参画しています。

太陽光発電工学研究センター
ひしかわ よしひろ
菱川 善博



発電量評価技術

太陽電池の実証的な値付け

たくさんの種類の太陽電池から、年間の発電量(エネルギー)が一番多く得られる太陽電池を選定できる測定・評価方式を発電量定格 (Energy Rating) と呼んでいます。

たとえば農業にとって、果樹などの農産物の収穫量をあらかじめ予測しておくことは重要です。気候にあった品種を選ぶことで、その農家は最大の収益を得ることができるようになります。リンゴは青森、パイナップルは沖縄、というように、適材適所の関係を見極めることが重要です。

大規模太陽光発電所(メガソーラー)の収益は、年間発電量の大小が決定すると言っても過言ではなく、太陽電池の選定がより重要になってきています。

発電量評価方式の概要

発電量定格は、出力定格の標準試験条件に、新たな試験モードを追加するだけのものではありません。ある期間における発電出力の総量を評価するため、太陽位置の変化に伴う入射角特性や日射スペクトルの変化を考慮する必要があります。太陽電池の温度が何℃上がって、発電量への影響が何%程度になるのかを予測できなければなりません。発電量定格とは、太陽電池の自然の振る舞いをできるだけ忠実に記述する方法です。しかし、複雑で時間のかかる測定方式では、産業界のニーズに対応することができません。このために簡潔かつ国際的に整合性の取れた発電量評価方式が求められています。国際電気標準会議 (IEC) において審議中の IEC 61853 “Photovoltaic

Four Reference I - V Dataset

hiht High Irradiance and Low Temperature	hiht High Irradiance and High Temperature
liht Low Irradiance and Low Temperature	liht Low Irradiance and High Temperature

Outdoor Measurement Dataset

Additional screenshot showing a graph of Reference I-V Curve and a table of Power Ratings using Bilinear Interpolation.

Power Rating Output

Power Ratings using Bilinear Interpolation
Rating conditions are referred from IEC 61853-1

Irradiance [W/m ²]		Module Temperature [C]	15	25	50	75
1100	NA	162.4	141.5	120.6		
1000	155.1	147.4	128.4	109.4		
800	123.7	117.6	102.4	87.2		
600	92.3	87.7	76.4	64.9		
400	60.9	57.9	50.3	NA		
200	29.5	28.1	24.4	NA		
100	14.1	13.4	NA	NA		

Energy Rating Output

Daily, IEC 61853 Draft IGH1

Energy Yield [Wh] 98.88 PSpTC [W] 98.88
Irradiation [kWh/m²] 98.88 PR [%] 98.88
Temperature [C] 98.88 * Irradiation-Weighted Average

新しく開発した計算方式SolEYar (Solar Energy Yield Assessment Tool) によって、IEC 61853 (発電量定格) の計算を簡単に検証できるようにしている。

(PV) module performance testing and energy rating”はその方式の一つです。下表の61853-1が規格となっており、61853-2はまもなく規格化を達成、61853-3はより簡略化を目指して審議が進行中です。実際の運用において影響が大きいと思われる61853-4の標準試験の条件策定については、審議はまだ開始されていません。

61853-1	日射及び温度性能計測と出力定格
61853-2	入射角、モジュール温度、分光感度の試験法
61853-3	エネルギー定格の計算法
61853-4	標準試験日 (モード)

発電量評価方式の提供

私たちは、各種の太陽電池をさまざまな気候で測定してきました。現在は、産総研九州センター (佐賀県) におい

て一般的な平板型の太陽電池モジュールを、岡山県と米コロラド州において集光用高効率太陽電池の屋外評価を行っています。これまでにPVSystem.netなどで培ってきた太陽光発電のシミュレーション技術を基に、IEC 61853をより簡便かつ高精度に実施可能な計算方式 (SolEYar) を開発しています。複数の気候モードのそれぞれに対し最適な太陽電池を「それや〜!」と選択する目安を提供するものです。各種の太陽電池や気象条件の測定を国内外で継続的に行い、分析を集約することで、IEC 61853がより実効的なものとなるよう研究開発を進めていきます。

環境・エネルギー分野研究企画室
おたに けんじ
大谷 謙仁

太陽光発電システムの運用・保守に関する問題への取り組み

太陽光発電システムの「メンテナンス・フリー神話」？

3月11日の大震災を契機に原子力発電の「安全神話」は過去のものとなりましたが、太陽光発電（PV）には今なお「メンテナンス・フリー神話」が根強く残っています。

PVシステムは、中心機能である太陽電池パネルが屋外にあり、多くの場合、ユーザが間近に見ることができません。また、可動部分がなく運転中は無音で、起動・運転・停止はすべて自動です。そして、発電電力は気象状況や周辺環境によって時々刻々と変化するので、PVシステムの性能をユーザ自身が把握できないという「奇妙な」工業製品です。さらに、わが国の普及の大半を占める住宅用のような小規模システムは、販売・施工者側に定期点検の法的義務がないこともあり、運用・保守の実態が明らかになっていないのが現実です。したがって、これを誰かがきちんと調べなくてはなりません。

太陽光発電システムの不具合調査例

「AISTメガ・ソーラータウン」は、2011年3月で満7歳になりました。5,645枚のパネルのうち、これまでに116枚が交換され、また、79枚に不具合が発生しています(今回の震災により破損した2枚を除く)。一方、パワーコンディショナーは、これまでに211台中の9台が交換・修理されたほか、2010年度には61台がリコールにより交換されました。なお、2011年3月時点で3台が何



産総研つくばセンターのAISTメガ・ソーラータウンで発生した不具合パネルの例
右端の焼損部の温度は数ヵ月にわたって高温となっていた。

らかの不具合により停止しています。

また、筆者が最近行った全国483台の住宅用PVシステムのトラブル履歴に関するアンケート調査では、全体の約15%にあたる72台で、設置後10年以内に1枚以上のパネルが交換されていることがわかったほか、パネルの交換履歴はないものの、発電記録の分析から不具合の発生が危惧される事例も確認されました。

さらに、筆者らによる住宅用PVシステムの現地での測定調査では、これまでに訪問した約30件の約2/3で交換が必要な程度の不具合パネルを発見しています。

ユーザー視点からのPVシステムの運用・保守問題への取り組み

PVシステムの品質（発電性能と安全性）はユーザーには確認困難なもので

あり、現在の保守点検技術も極めて未熟なのが実状です。それでも、ユーザーにとってPVシステムは手間のかからない設備なので、問題が顕在化しない限りは10年、20年、そして30年と使われ続けることでしょう。だからこそ、長期にわたってPVシステムを安心・安全に利用してもらうための適正かつ実効的な保守点検の技術手法（ハードウェア）と社会制度（ソフトウェア）が必要になります。私たちはその早期実現に向けて努力を続けています。製造・施工者側の仕事が「設置しておしまい」であってもユーザーにとっては「設置してからが始まり」なのです。

太陽光発電工学研究センター
かとう かずひこ
加藤 和彦

参考文献

加藤和彦：太陽光発電システムの不具合事例ファイル-PVRessQ!からの現地調査報告，日刊工業新聞社，(2010)。



太陽電池モジュールの信頼性

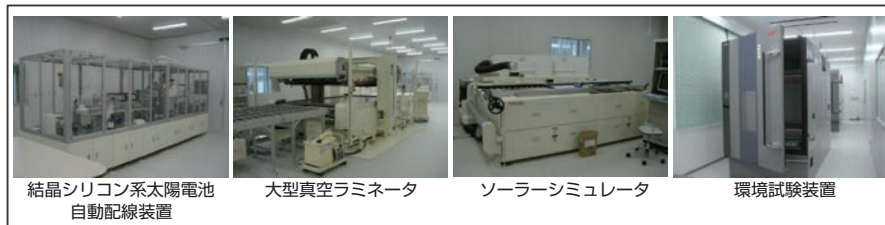
はじめに

太陽光発電コストの低減には、変換効率の向上、製造コストの削減、モジュールの信頼性向上・長寿命化を同時に進める研究開発が重要です。モジュールの信頼性は、太陽電池セル以外の周辺部材に大きく依存します。封止材、バックシート、周辺シール材、ポッティング材などの高分子部材の劣化や、配線部の抵抗上昇などが信頼性を低下させます。したがって、信頼性向上には、長寿命が期待される新規開発部材の使用や、ダブルガラスなどの新しいモジュール構造の検証が重要になります。

コンソーシアムの設立と体制

当研究センターでは、2009年10月1日に、参加企業33社、太陽光発電技術研究組合、協力機関10機関と「高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」を設立し、産総研九州センター内に設置した1.5メートル程度の実用サイズに対応できるモジュール試作・評価ラインを用いて、参加企業が開発した新規モジュール部材の有効性検証を行ってきました(写真)。

2011年4月1日には、参加機関64機関、協力機関15機関(2機関は参加機関と兼務)と「第II期高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」を設立しました。メンバーはA～C会員と協力機関で構成されます。A会員は、モジュール劣化機構の解明と新規信頼性試験法の開発に従事し、さらには、モジュールに適用可能な部材の基準を定め、新しく開発した信頼性試験法とともに、国際規格・標準への反映を目指した活動を行います。B会員は、試



太陽電池モジュール試作・評価ラインの主な装置

作・評価ラインを用いて、新規モジュール部材の有効性を検証します。C会員は、モジュールの試作・評価に関する知見を深め、人的ネットワークを構築するため技術交流会に出席し、将来的にはB会員となることが期待されています。協力機関は、モジュールの試作・評価に関する知見・部材・機器の提供、モジュール分析技術の提供などを通じて、A会員とB会員の研究に寄与します。なお、メンバーについては本誌30頁を御覧下さい。

モジュールを評価する技術と試験法

一方、モジュールの寿命を正確に評価する技術も重要です。認証に用いられているIEC規格の試験では、寿命を正確に反映した結果が得られない場合もあります。つまり、信頼性の良し悪しに関わらず、IEC規格による試験では合格となる場合があります。この状況を打開するには、試験を厳格化し、試験時間や試験回数、複数の試験の組合せなどが必要になります。これらの試験に関しては、アジア基準認証推進事業において、太陽光発電技術研究組合、電気安全環境研究所、佐賀県と取り組んでおり、研究成果に基づきフォーラム基準案を作成し、アジア太平洋諸国と連携してその普及に努める予定です。

実際の屋外環境での劣化を再現するには、複数の劣化要因を組み合わせた試験法の開発が重要です。単純な温湿度や熱サイクルの負荷を与えるだけでなく、光照射とこれらの負荷の複合化を試みています。また、試験時間を短縮するため負荷を増すことも検討していますが、屋外に曝露した場合と劣化モードが変わらず、線形性が保たれていることを確認しなければいけません。このような複合加速試験法や高加速試験法の研究開発は、上記コンソーシアムで実施しています。さらに、新しい原理の試験法の開発では太陽電池モジュールに圧力をかけたり開放したりを繰り返す試験法を検証しております。また、有機系太陽電池に適した試験法の開発では太陽電池に影響を与えると考えられる 10^6 g/m²day台の水蒸気の浸入を検証する方法を開発しています。これらの研究開発は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託により、太陽光発電技術研究組合と共同で実施しています。

太陽光発電工学研究センター

ますだ あつし
増田 淳
どい たくや
土井 卓也

CIGS 太陽電池の開発 (高性能&高性能フレキシブルサブモジュール)

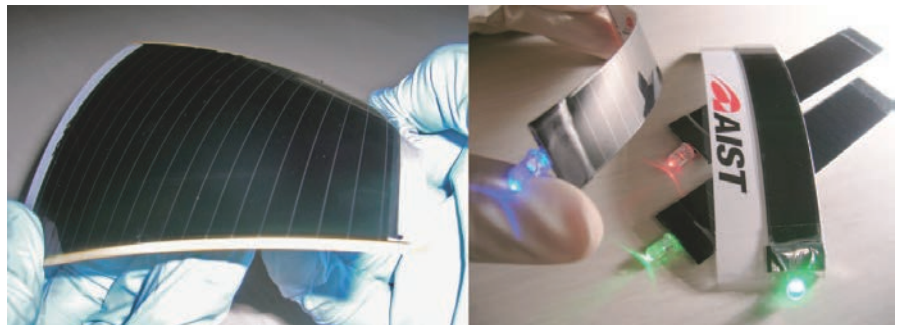
CIGS 太陽電池の特徴

CIGSは、正確には $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)\text{Se}_2$ ($0 \leq x \leq 1$)と表され、I族元素の銅(Cu)、III族元素のインジウム(In)、ガリウム(Ga)、VI族元素のセレン(Se)からなるI-III-VI₂系化合物半導体の一つです。光吸収層にCIGSを用いる太陽電池をCIGS太陽電池と呼びます(VI族のSeを一部硫黄(S)に置き換える場合も含)。CIGS太陽電池は、ほかの薄膜系太陽電池に比べて変換効率が格段に高いという特徴を持っており、研究室レベルの小面積セルで20.3%というとても高い変換効率が報告されています。

CIGS太陽電池の基板には、一般的にはガラス基板が使われています。薄膜型太陽電池の特徴を活かした、軽く曲げることもできるフレキシブルCIGS太陽電池の作製も可能ですが、ガラス基板の電池に比べて性能が低いのが現状です。この研究では、低変換効率の原因を究明し、フレキシブルCIGS太陽電池の高効率化を図りました。

高性能化とその意義

まず最初に、CIGS太陽電池の高効率化に不可欠なナトリウム(Na)に関して、再現性・制御性に優れた導入法の開発を行いました。この方法は、モリブデン(Mo)裏面電極とフレキシブル基板の間に青色ガラスの薄膜層を



集積型フレキシブルCIGSサブモジュールの外観

挿入して、疑似的に青板ガラス基板を形成する手法です。この青板ガラス層は熱的にも化学的にも安定で、かつCIGS光吸収層に拡散されるNa量を精密に制御することができるという利点をもっています。これにより、小面積のフレキシブルセルでガラス基板上と同等の性能が実現可能になりました^[1]。次に、ガラス基板上の集積型サブモジュール用に開発した技術^[2]をフレキシブル基板上のサブモジュールにも応用して、フレキシブルサブモジュールの作製に着手しました。10 cm角のフレキシブルセラミクス基板上で変換効率15.9%と、ガラス基板上と遜色のない集積型フレキシブルモジュールを実現しました^[3]。これまでにほかの研究機関から報告されている集積型サブモジュールの変換効率は10%程度でしたから、それに比べると飛躍的に性能が向上したことがわかります。その優

れた性能と意匠性から2011年グッドデザイン・フロンティアデザイン賞を受賞しました(図参照)。フレキシブル太陽電池の用途は、これまでの太陽電池では導入困難であった耐荷重制限のある場所や曲面への設置、あるいはモバイル電源などの特殊用途に限定されてきました。変換効率15%を越える高性能フレキシブルモジュールが実現できれば、これまでの太陽電池を置き換えることや、車載用・宇宙用など全く新しい用途が生まれる可能性もあります。これまでのフレキシブル太陽電池の概念を変える画期的な成果です。

太陽光発電工学研究センター
にきしげる
仁木 栄

参考文献

- [1] S. Ishizuka et al.: *Appl. Phys. Express* 1, 092303 (2008).
- [2] H. Komaki et al.: *Proceedings of 5th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion* (6-10 Sept. 2010, Valencia), 3519-3521 (2010).
- [3] S. Ishizuka et al.: *Solar Energy Materials and Solar Cells* 94, 2052-2056 (2010).



薄膜シリコン太陽電池 (新材料・多接合技術の開発)

省資源で低コスト

薄膜シリコン太陽電池は、結晶シリコン太陽電池に比べて厚さが約1/100と薄いためシリコン原料の消費が少なく、1～2 m角の大面积モジュールを量産できるため、今後の太陽光発電の本格的普及を担う太陽電池として期待されています。最近では、アモルファスシリコンと微結晶シリコンとよばれる2種類の薄膜シリコン材料を重ね合わせた2接合型太陽電池の製造技術が進展し、産業化が世界で活発になってきています。ところが、これらの材料は光を吸収するシリコンが薄いため光の吸収が少ないという弱点があります。私たちは、薄膜でも高い光吸収感度が得られる微結晶シリコンゲルマニウム (SiGe) 合金を開発し、これまでの薄膜シリコン材料と組み合わせた高効率多接合太陽電池の開発に取り組んでいます。

新材料 -微結晶 SiGe-

微結晶SiGeは、プラズマ化学気相堆積法を用いて、ガラス基板上などに低温 (~ 200 °C) で製膜することができます。微結晶SiGeはシリコン (Si) とゲルマニウム (Ge) の混合比を自在に制御できる材料で、Ge組成比が増加すると赤外光吸収が増えます。実際、微結晶Siに10-20原子%のGeを添加することで、膜厚が2倍の微結晶Si太陽電池を超える赤外光吸収感度を実現しています (図1)。これまでに達成した微結晶SiGe太陽電池の変換効率は82%で、膜厚1 μmでも高い出力電流 (~ 25 mA/cm²) が得られています^[1]。また、膜厚2 μmの微

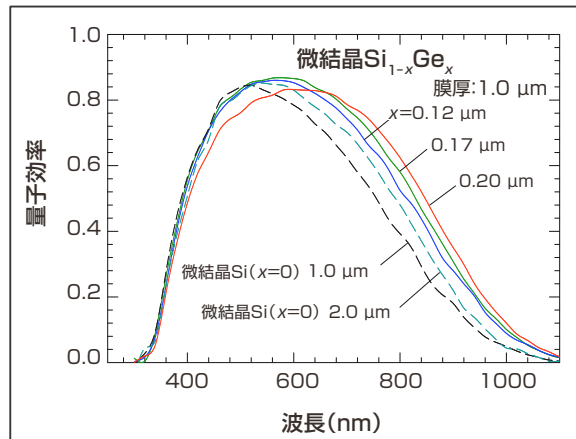
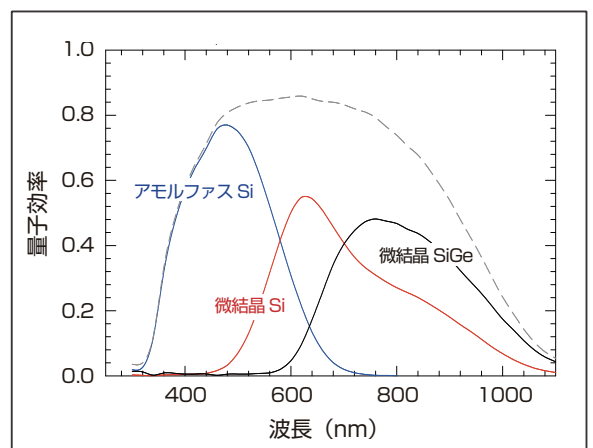


図1 Ge組成比(x)の異なる微結晶SiGe太陽電池の量子効率スペクトル (実線) 微結晶Si太陽電池 (点線) に比べて、微結晶SiGe太陽電池では厚さ半分でもより高い赤外光吸収感度が得られる。

図2 試作した3接合太陽電池の量子効率スペクトル 広帯域に渡る太陽光スペクトルを3つの波長感度(バンドギャップ)の異なる材料により吸収して発電する。



結晶SiGe太陽電池では、結晶Si太陽電池に匹敵する出力電流 (~ 30 mA/cm²) の実現が見込まれています。

高効率多接合太陽電池の開発

アモルファスSiと微結晶SiGeを組み合わせた2接合型太陽電池を作製した結果、これまでの微結晶Siを用いた場合に比べて太陽電池の厚さを約1/2削減することができ、初期変換効率11.2%を達成しました^[1]。現在は、より高い変

換効率の実現が期待できるアモルファスSi / 微結晶Si / 微結晶SiGeの3接合型太陽電池の開発も行っています (図2)。このような多接合技術の開発のほか、薄膜Si太陽電池で用いる透明電極材料の高品質化や光閉じ込め技術の高度化により、変換効率15%の達成を目指しています。

太陽光発電工学研究センター
まつい たくや
松井 卓矢

参考文献

[1] T. Matsui et al.: Prog. Photovolt.: Res. Appl., 18, 48-53 (2010).

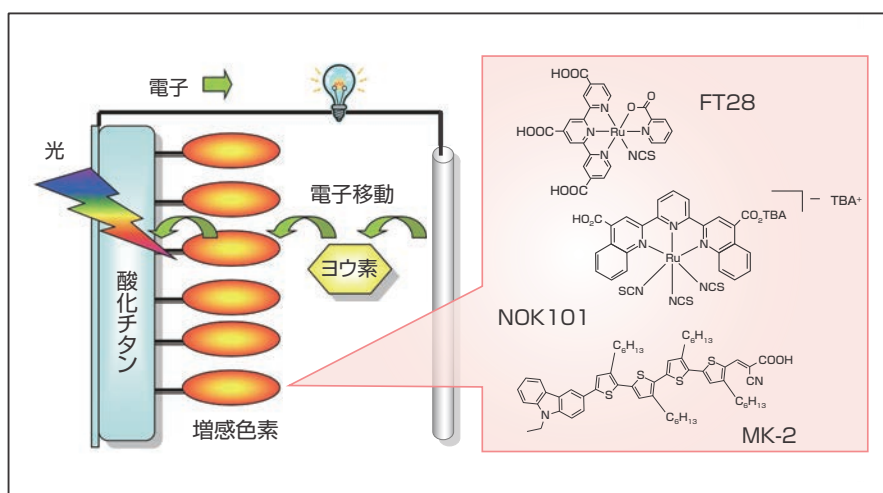
色素増感太陽電池

ユニークな特徴の次世代太陽電池

色素増感太陽電池は酸化チタン粉末などの安価な半導体を利用し、真空設備やクリーンルームを使わない簡易な塗布による製造プロセスが特徴で、将来の大幅な低コスト化が期待されている次世代太陽電池の一つです。写真増感の研究を背景に発展し、その原理や歴史、研究分野もほかの太陽電池とは大きく異なるユニークな太陽電池です。大規模発電用途だけでなく、色素を変えることによってカラフルでデザイン性をもたせることが容易であり、また斜めからの弱い光でも高い効率で発電することからインテリア用の太陽電池としての早期利用も期待されています。

高性能な増感色素の開発

色素増感太陽電池の実用化と高効率化のためには増感色素のさらなる高性能化が必須であり、産総研では特に新規色素開発を重要視しています。可視光だけでなく800 nm以上の近赤外光も効率良く利用できる新しいルテニウム錯体色素の研究によって、図中のFT28色素は世界最高の効率をもつブラックダイという錯体色素と同等の性能を示すことがわかってきました。またNOK101ルテニウム錯体は900 nm以上の近赤外光領域において世界最高の量子収率を示しました。これらの新規色素は、ブラックダイでは困難な配位子の構造修飾を比較的容易に行うことができるので、今後のさらなる高性能化が期待できます。また、メタルフリーな有機色素の開発も増感色素の低コスト化や省資源化の面でとても重要です。産総研で開発した有機色素(MK色素)^[1]では、色素の分子構造がヨウ素レドックスの電極近傍への接近を妨げるため、電子の再結合が抑制され、開放電圧を低下させることなく比較的高い光電変換効率を保持することがわかりました。光増感作用のみならず色素の分子構造に機能をもたせた例は世界で初めてであり、分子構造変換による機能性有機色素開発の先駆けともなりました。この有機色素は最近市販されるようになり、多くの研究者が簡単に利用できるようになってきました。



色素増感太陽電池の原理および産総研で開発された高性能増感色素の例
光合成機能模倣型の太陽電池とも呼ばれる

能化が期待できます。また、メタルフリーな有機色素の開発も増感色素の低コスト化や省資源化の面でとても重要です。産総研で開発した有機色素(MK色素)^[1]では、色素の分子構造がヨウ素レドックスの電極近傍への接近を妨げるため、電子の再結合が抑制され、開放電圧を低下させることなく比較的高い光電変換効率を保持することがわかりました。光増感作用のみならず色素の分子構造に機能をもたせた例は世界で初めてであり、分子構造変換による機能性有機色素開発の先駆けともなりました。この有機色素は最近市販されるようになり、多くの研究者が簡単に利用できるようになってきました。

実用化を目指して

産総研では増感色素の開発だけでな

く、酸化物半導体、電解質、導電性基板、安定化技術などすべての要素技術についても第一線の研究を行っています。例えば導電性ガラスを使わない新構造電池^[2]はモバイル電源用途には最適です。計算科学利用やメカニズム解明などの基礎基盤研究にも注力しながら色素増感太陽電池の早期実用化に貢献していきます。

エネルギー技術研究部門
さやま かずひろ
佐山 和弘

太陽光発電工学研究センター
こうむら ながとし
甲村 長利

参考文献

- [1] PCT/JP2007/056383
- [2] 特開2010-21091



有機薄膜太陽電池の研究開発

次世代の低コスト太陽電池として期待

有機薄膜太陽電池は、軽量フレキシブル化による設置面・印刷塗布による製造面での優位性に加えて、有機材料そのものが安価かつ資源性に優れていることから、次世代の低コスト太陽電池として期待が高く、急速に研究開発が進んでいます。2009年当初には5～6%程度であった変換効率も、現在は8%を超える所まで達しており、国内外の企業で実用化に向けた動きも本格化しています。

有機薄膜太陽電池は、材料およびプロセスの観点から、可溶性の高分子を用いた高分子塗布型と低分子を用いた低分子蒸着型の大きく二つに分けられます。近年、可溶性の低分子や熱変換により不溶化する低分子を用いた研究も行われていますが、主流は高分子塗布型です。有機薄膜太陽電池は、100～300 nm程度の薄膜からなり、p型半導体であるドナー材料とn型半導体であるアクセプター材料（主としてフラーレン誘導体）の混合・相分離を利用したバルクヘテロ接合により効率の高い太陽電池が得られています。

印刷塗布によるロールツーロール製造

有機薄膜太陽電池の材料はインク化が容易であり、印刷塗布によるロールツーロール製造が試みられています。私たちが簡便なディップコーター、ブラシ塗布での太陽電池の試作を行ってきました。脱真空により低エネルギー製造が可能で、ロールツーロール製造にも最適な印刷塗布による太陽電池の製造は、私たちが目指す究極の低コスト太陽電池を生み出すことが期待されます。しかし、高効率化を可能とする



意匠性に優れたさまざまな有機薄膜太陽電池のサブモジュール
三菱商事株式会社、トッキ株式会社との共同研究。

雰囲気制御や積層デバイス化など解決すべき課題はまだ沢山あります。また周辺部材に関しても、有機薄膜太陽電池を塗布するフレキシブル基材の問題、高耐久化に必須のバリア材料の問題などが残されています。また、高耐久化を実現するために、有機薄膜太陽電池の劣化機構の解明を進めています。

社会に浸透する有機薄膜太陽電池

太陽電池は住宅の屋根、大型施設の屋上、そしてメガソーラー発電所などへの設置が進められています。有機薄膜太陽電池の特徴である、軽量・フレキシブル、設置の簡便さを利用して、外壁や窓材への応用、屋内調度品への

応用、農業用ビニールハウスへの応用、さらには災害時の仮設発電など幅広い応用が期待されています。色もデザインも選択できる太陽電池は、生活環境に適した社会に浸透する太陽電池となると考えています。この有機薄膜太陽電池の研究開発を通じて、再生可能エネルギー社会の実現に資する、太陽電池の大量普及を目指します。

太陽光発電工学研究センター
よしだ ゆうじ
吉田 郵司

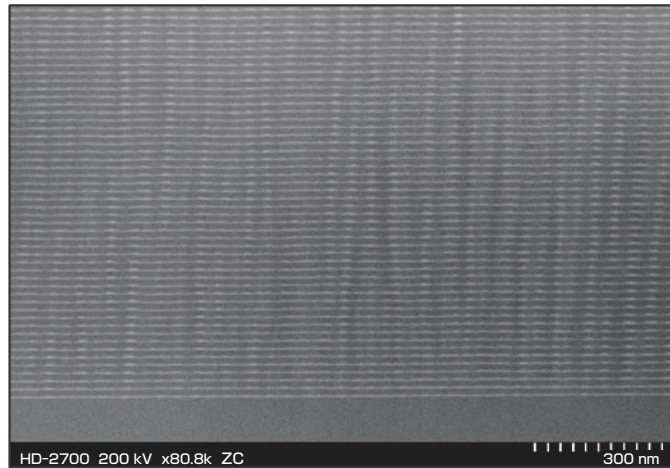
革新的太陽電池の研究開発

はじめに

産総研では温室効果ガスの大幅削減に寄与するために、太陽光発電の性能を飛躍的に向上させることを目的とし、2050年に向けた長期的視野に立った研究開発も進めています。太陽電池の大幅な効率向上は、少ない面積でより多くの電力を発電することにつながり、国土の限られたわが国にとって重要であるとともに、太陽光発電の地球温暖化防止への貢献度に直結する課題でもあります。産総研はNEDOの革新的太陽光発電技術の研究開発において多くの大学、企業、研究機関などとグループを構成し、その中心機関として超高効率な革新的太陽電池の研究開発に取り組んでいます。この中では、結晶などの高い秩序構造をもつ新しい材料の開発を行い、それらを積層した多接合太陽電池による高効率化を目指しています。また、これまでにない新概念の太陽電池の創出を目指した研究開発も実施しています。

量子ドット太陽電池

量子ドット太陽電池は、理論的には60%以上の効率が得られるといわれ、超高効率太陽電池として研究が進められています^[1]。電子を3次元的に閉じ込めるナノメートルサイズの量子ドットを規則的に並べた構造を作ることによって、各量子ドットの波動関数の重なりから中間バンドと呼ばれる新たな光吸収波長帯が生成し、これにより広い波長域での光吸収が可能になって高効率



作製した量子ドット構造（50層積層）の断面TEM写真
成長方向に整列した高品質量子ドット構造を400層まで作製することに成功した。

が得られると考えられています。産総研では、GaAsなどのⅢ-V族化合物半導体を用いた半導体量子ドット構造を分子線エピタキシー法により作製しています。これまでにAs₂分子線や成長中断法を用いることにより、歪補償層を用いることなく、世界で初めて400層の超多積層InGaAs量子ドット構造の作製に成功しました。また量子ドット多積層構造を太陽電池に応用したところ、積層数を増やすにしたがい短絡電流が増加し、この増加は150層積層した太陽電池まで確認されました。これほどの多積層構造で短絡電流の増加が確認された例は世界で初めてです。また、各量子ドットが電子的に結合した20層の量子ドット超格子太陽電池を作製し、この超格子のミニバンド中をトンネル電流が流れていることを世界で初めて確認しました^[2]。

スマートスタック技術

個別に開発した太陽電池を積層して二端子型太陽電池を作製するためのスマートスタック技術の研究も進めています。このためには光に対して透明で、電気的には低抵抗で、さらに十分な物理的接着強度をもつ接合技術の開発が必要です。このために導電性微粒子を含む樹脂を介した接合、分子間力による接合など複数の方法を試みています。

このほかにも有機単結晶材料、ナノシリコン、カーボンナノチューブなどの新材料を用いた革新的太陽電池の研究開発を実施しています。

太陽光発電工学研究センター
まつはら こうじ
松原 浩司

参考文献

- [1] A. Luque *et al.*: *Phys. Rev. Lett.*, 78, 5014 (1997).
[2] T. Sugaya *et al.*: *Appl. Phys. Lett.*, 97, 183104 (2010).

鉛筆で空気電池の空気極を描く

金属触媒を使わないグラフェン空気極を用いたリチウム空気電池



周 豪慎 Zhou Haoshen
しゅう こうしん
hs.zhou@aist.go.jp

エネルギー技術研究部門
エネルギー界面技術研究グループ
研究グループ長
(つくばセンター)

東京大学大学院工学系研究科
特任教授(兼)(本郷)

1985年中国南京大学卒業、
1994年東京大学博士号取得。
1994年理化学研究所、
1997年旧電子技術総合研究所に入所。
現在は物質の表面や界面でのイオンの拡散、挿入、
脱離を伴う現象を解明するとともに、
クリーンなエネルギー変換デバイスの創出を目指しています。
特に、革新的な蓄電池の開発に挑戦しています。

関連情報：

- 共同研究者

王 永剛 (元産総研特別研究員)

- プレス発表

2009年2月24日「新しい構造の高性能「リチウム-空気電池」を開発」

2009年8月24日「リサイクルが容易な「リチウム-銅二次電池」を開発」

2011年4月26日「金属触媒を使わないグラフェン空気極を用いたリチウム-空気電池」

- 関連文献

Y. Wang, H. Zhou, *Energy & Environment Science*, 4, 1704-1707 (2011).

リチウムイオン電池とリチウム空気電池の現状

現在のリチウムイオン電池には、電気自動車用にはエネルギー密度が足りないという問題があります。そこで、理論上エネルギー密度が高いリチウム空気電池が注目されており、私たちもその研究開発を行っています。リチウム空気電池の空気極は、高温焼結によって作成された金属あるいは金属酸化物などの超微粒子を触媒とし、高い比表面積をもつカーボンを担持ホストとして、接着剤のバインダーなどと混合した触媒層と、撥水処理した空気拡散層から構成されるため、合成プロセスはとても複雑です。

開発したリチウム空気電池

リチウム空気電池の空気極の開発中に、グラフェンが、酸素還元触媒効果をもつことを見いだしました。鉛筆の芯はグラファイトであり、鉛筆で描画した表面には、グラファイトから剝離したグラフェンが含まれています。そこで、固体電解質の表面に鉛筆で電極を描画してグラフェンを酸素還元触媒とする空気極を直接作成

しました。この簡便な手法によって、「金属リチウム/有機電解液/固体電解質/空気極」という構造を作ったところ、不可逆容量が小さく、充放電が可能なりチウム空気電池を実現できました。

筆跡の重さベースで0.1 A/gまたは0.25 A/gの電流密度で、それぞれ950 mAh/gまたは550 mAh/gの放電容量をもち、15回程度の繰り返し充放電が可能であることを確認しました。

その後、サイクル特性が劣化するものの、市販の消しゴムで空気極を除去し再度鉛筆で描くという簡単な手順で再生が可能であることも確認しました。

今後の展開

この研究成果を基に、固体電解質の表面にグラフェンを酸素還元触媒とする空気極を作成するという簡便なプロセスによるリチウム空気電池の実用化、さらに、全固体型リチウム空気電池の実用化を目指して研究開発を進めていく予定です。

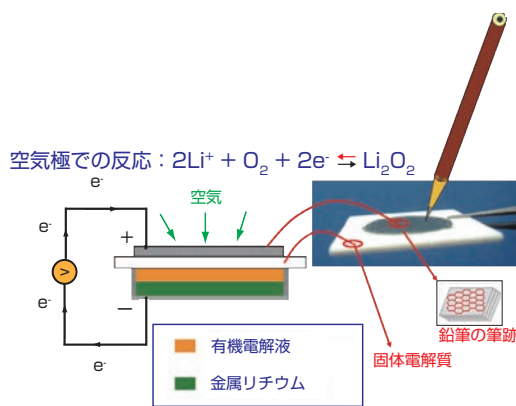


図1 鉛筆で描く空気極とリチウム空気電池のイメージ

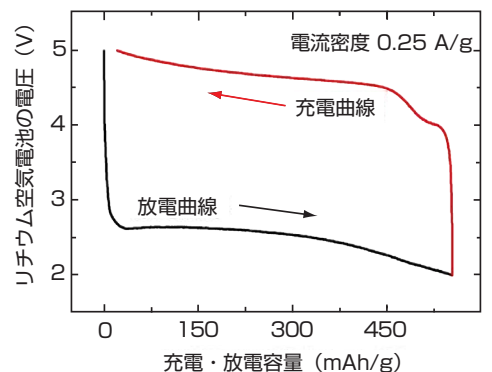


図2 図1に対応したリチウム空気電池の充放電曲線

非金属製竹フレーム車いすの開発

空港で金属探知機を通過でき、強度とデザイン性の両立を実現



岩月 徹

いわつき てつ

iwatsuki.t@aist.go.jp

ヒューマンライフテクノロジー研究部門
身体適応支援工学グループ
主任研究員
(つくばセンター)

人間から楽にパワーを取り出せる自転車駆動機構の開発を行っています。すでに人類は1時間で90 km以上走れる自転車を作り出しています。実用性の向上そして空気抵抗の低減や道路交通システム革命も含めて、片道50 kmを買い物がてらに誰でも1時間で自転車で行けるエコ&健康社会の実現を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

三浦 陽治 (サン創ing)、
穴倉 幸雄 (日本航空)、
田可彦 (産総研)

● プレス発表

2010年12月21日「金属探知機に反応しない竹製車椅子を開発」

この研究開発は、日本航空の支援を受けて行っています。

● 用語説明

円筒カム：回転運動を水平運動にかえるために用いられる機械要素の一つ。表面に溝をもつ円筒（動節）を回転させることで、溝を追従する相手側（従節）に直線運動をさせるものです。

目的・社会的背景

空港で車いすを利用する搭乗者が保安検査場を通過する際は、車いすの金属部材が探知機に反応するため、保安検査員のボディチェックを受けなければならない、時間的、精神的負担となっています。これを解決する車いすを開発するには、フレームを竹などにするばかりでなく、軸やフットレスト、ブレーキなどの強度部材を非金属製とすることが必要でした。

そこで私たちは日本航空とサン創ing、3者による共同開発をスタートさせました。サン創ingは、日本有数の竹の産地である大分県にあって県の技術支援を受けて竹フレームの車いすを商品化していました。これをベースにして空港用車いすを作りたいと考え、金属を使用せず、竹デザインの良さをそのまま活かした上でJIS走行耐久性試験に合格するために何度もトライ&エラーを繰り返し、完成まで4年近くを費やしました。

開発技術

試験では走行中に車輪が段差に衝突レジャンプして路面に落下する衝撃が20万回繰り返されるため、単なる非金属部品への置き換えでは、応力が車輪のフレーム取り付け部に集中して破断してしまいます。この難題に対し、これまでの車いす(車輪は1点支持でフレームに取り付け)では用いられることのなかった2点支持型キャスター車輪を開発しました(図1)。2点間の

長い距離で炭素繊維強化プラスチック(CFRP)製の軸がたわむことで衝撃を緩和し、応力集中を回避して試験に合格しました。

また、フットレストについては、金属を使用しないと跳ね上げ時に干渉が起きてしまうのを、円筒カム機構^{*}を利用し、跳ね上げると自動的にフットレストが取り付け棒から離れるように設計しました。

さらに、竹やプラスチックなどを用いて駐車ブレーキ時のロック機構を実現するにはカムの強度に問題がありました。この解決に、竹製レバーでタイヤを挟むロック構造を導入しました。これにより、車いすユーザーが弱い握力で握っても十分な制動力を発揮するブレーキを開発できました。

今後の展開

開発した非金属部品の技術を日本航空とサン創ingに移転しましたので、安定的に製造できるよう、引き続き助言などを行います。この車いすは2011年より大分、羽田、伊丹の各空港に配備、搭乗客に貸与され好評を得られています(図2)。さらに各空港へ展開される予定です。また、今回の成功をきっかけに、製造業のみならず、公共交通などのサービス産業とも連携して、新しい形のイノベーションと国民の安心・安全への貢献に取り組んでいきます。



図1 ベースとなった1点支持型キャスター(左)と、開発した2点支持型キャスター(右)



図2 羽田空港JAL車いす貸出しカウンターにて

低温で発電できるマイクロSOFC

低温域でのメタン燃料の直接改質発電を世界で初めて実証



鈴木 俊男

すずき としお

toshio.suzuki@aist.go.jp

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

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

関連情報：

● 共同研究者

山口 十志明、濱本 孝一、藤代 芳伸、淡野 正信 (産総研)、Nigel Sammes (コロラド鉱山大学)

● 参考文献

T. Suzuki *et al.*: *Energy Environ. Sci.*, 4, 940-943 (2011)

● 用語説明

改質：燃料成分の組成を変えること。燃料電池においては通常、炭化水素に水蒸気を添加して、触媒上で水素と一酸化炭素に分解することを指す。

電極：燃料電池を構成する部材で、燃料や空気の拡散や化学反応が起こり、電子の受け渡しが生じる場所を指す。電極内の拡散・反応速度によって電池の性能がほぼ決定される。

セリア：化学記号 (CeO₂) 酸素貯蔵能が高いことで知られる触媒で、自動車排ガス用三元触媒に利用されている。また、不純物を添加することで酸化物イオンを伝導し、一般的なジルコニア系材料の約10倍高いイオン伝導度をもつことから、新規の低温作動型SOFC材料として期待されている。

● プレス発表

2011年1月17日「450℃の低温で発電できるマイクロ固体酸化物形燃料電池」

燃料電池の現状

燃料電池は燃料を直接電気エネルギーに変換する装置であり、高いエネルギー変換効率が実現できるため次世代のエネルギー源として期待されています。その中でも最も高いエネルギー変換効率を示すのが固体酸化物形燃料電池 (SOFC) です。SOFCはすべてがセラミックス材料からなる燃料電池で、動作温度が700～1000℃と高温であることから、大型発電設備への応用などに限られていました。家庭用分散電源、移動電子機器用電源、自動車の補助電源などニーズの高い領域でSOFCを利用するには、急速起動運転が可能なマイクロSOFCのモジュール化技術や炭化水素燃料を用いた低温運転を可能とする多燃料利用技術が必要です。

開発したマイクロ固体酸化物形燃料電池

私たちはこれまでに開発してきたチューブ型マイクロSOFC技術を発展させ、新たに炭化水素燃料を直接利用できるように、燃料改質機能をもつ触媒層を燃料極に付与する直接改質技術を開発しました。これまでの平板セルでは燃料極表面に集電体が配置されているため、燃料改質の機能層を直接セル上に設けることが難しく、燃料改質器をSOFCモジュール近傍に設置したシステム構成を採用しています。一方、チュー

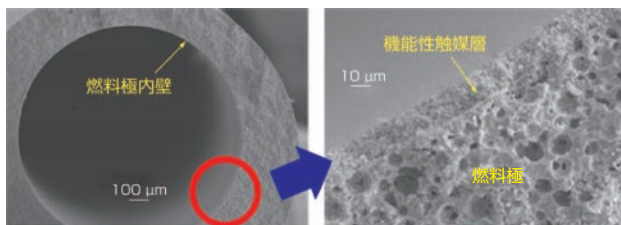


図1 ナノメートルサイズのセリア触媒層を付与したチューブ型マイクロSOFCの断面

ブ型マイクロSOFCでは燃料極チューブ端表面から集電しているため、燃料極表面にさまざまな構成の機能層を付与できます。今回私たちは、ナノメートルサイズのセリア触媒層を燃料極の内壁表面上に付与した1.8 mm径のチューブ型マイクロSOFCを作製しました(図1)。

機能性触媒層としてセリア触媒層を付与したマイクロSOFCと、付与しないマイクロSOFCについて、450℃付近の低温でメタンと水蒸気の混合ガスを用いてメタン系燃料の直接利用試験をしたところ、セリア触媒層を付与しない場合、450℃付近では起電力も0.6V程度と小さく、数mW/cm²程度の出力でしたが、セリア触媒層を利用することで、その約30倍の0.1 W/cm²という実用レベルの出力が確認できました(図2)。

今後の予定

今後はさまざまな炭化水素燃料に応じた触媒層の設計・最適化を行うとともに、今回開発したチューブ型マイクロSOFCにこれまで開発してきたSOFCモジュール化技術を適用することで、起動エネルギーを減らし、急速起動性を高めた小型SOFCシステムの開発を行い、多燃料利用による次世代自動車用や移動体向けの小型電源として普及を促進していきます。

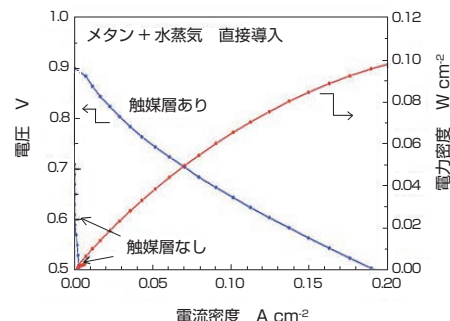


図2 450℃付近におけるチューブ型マイクロSOFCの触媒の有無による性能比較

暗視カラー撮像技術

暗闇中にある被写体のカラー動画撮像に成功



永宗 靖

ながむね やすし

nagamune.y@aist.go.jp

ナノシステム研究部門
ナノシステム計測グループ
主任研究員
(つくばセンター)

高度情報化社会の安全に寄与する機器やシステムの開発を目指して高感度イメージセンシング技術の開発と応用にかかわる研究を行っています。本稿で紹介した研究成果は、光物性の基礎研究や半導体電子デバイスの開発での経験を基になされたもので、新規な概念も含んでいるため、新分野の開拓にもつながると考えています。(顔写真は本技術により撮影、右下は照度計)

関連情報:

- プレス発表

2011年2月8日「暗視カラー撮像技術を開発」

開発の社会的背景

近年の防犯意識の高まりにより、防犯カメラや監視カメラなどのセキュリティーカメラの需要がますます増大しています。しかし、これまでの赤外線暗視撮像技術による撮像、表示、録画は、モノクロ(単色)あるいは疑似カラーであり、画像の視認性の面で問題があります。このため、モニター監視者の疲労軽減や犯罪摘発率向上の観点から、より高性能な暗視カメラなどの開発が急務であり、視認性の高い撮像技術が望まれています。

開発した暗視カラー撮像技術

私たちは今回、独自に開発した高感度赤外線撮像技術と高速画像処理技術を用いて、暗闇でも被写体のカラー動画をリアルタイムで撮像することができる技術を開発しました。

この技術は、暗闇における被写体に赤外線を照射し、被写体から反射された赤外線を独自の高感度赤外線撮像技術および高速画像処理技術により検出し、可視光下での被写体の色と同一または近似した色によるカラー動画撮像として、リアルタイムで撮像、表示あるいは録画することのできる、これまでにない新しいタイプの撮像技術です。

図1は、紙に印刷した白抜き文字を赤、緑、青の各色の塗料で着色したものを被写体として撮像したもので、左は蛍光灯照明下における通

常のカラー撮像例、右は今回開発した撮像技術による暗闇における赤外線暗視撮像例です。色の再現に改善の余地はあるものの、可視光下における被写体の色をかなりよく再現できています。図2は、暗闇における被写体(緑色のバナナジャック、青色のイーサーネットコネクタキャップ、手)の撮像例ですが、肌色もよく再現されているのがわかります。

今回開発した赤外線暗視カラー撮像技術による画像は、これまでのモノクロや疑似カラーの画像と比較して情報量のはるかに多く、防犯カメラで撮像、記録された画像から犯人の帽子やカバン、着衣の色などが特定できれば、犯罪摘発率の向上につながると期待されます。また、画像のカラー化によって視認性が向上するため、モニター監視者の疲労・負担を軽減することも考えられます。さらに、夜間の動物観察、車載用アシストカメラなど、さまざまな分野への応用が期待できます。

今後の予定

今後は産総研技術移転ベンチャーである株式会社ナノルクス研究所へ技術移転し、撮像装置を高性能化、高耐久性化、小型化させて、一般の人にも使用しやすい製品として市販する予定です。この技術に興味をもった企業を求め、共同で各種の応用開発を行いたいと考えています。



図1 蛍光灯照明下における通常のカラー撮像例(左)と今回の研究開発による暗視撮像例(右)



図2 今回の研究開発による暗視撮像例

耐熱性光機能膜

セルフクリーニングと日射熱反射を実現

国際公開番号
WO2011/024740
(国際公開日: 2011.3.3)

研究ユニット:

電子光技術研究部門

適用分野:

- エコガラス
- 多機能コーティング
- 銀系光機能薄膜

目的と効果

セルフクリーニング日射熱反射ガラスを実現するための光機能膜を開発しました。セルフクリーニングには光触媒材料として実用化されているアナターゼ酸化チタンを利用し、日射熱反射膜と組み合わせることにより両機能を融合した新規機能膜を実現しました。表面をアナターゼ酸化チタンとする日射熱反射ガラスを試作し、可視光透過および紫外光による親水性の発現を確認しました(図1)。この技術による銀(Ag)を含む耐熱性光反射膜は可視光透過性に優れるので、光反射膜だけでなく透明導電膜分野への利用もできます。200℃以上の耐熱性を持ち、アナターゼ酸化チタンなど熱処理を必要とする機能層の付加には最適な光機能膜です。

技術の概要

エコガラスとして推奨されている日射熱反射ガラスを高機能化するためにセルフクリーニング機能の付加を意図した技術です。日射熱はコーティングされた機能膜により反射されるので、機能膜表面をアナターゼ酸化チタンとする親水化が見込まれます。ところが、アナター

ゼ酸化チタンの形成には200℃以上の熱処理を要しますが、これまでの日射熱反射膜は加熱により劣化するので両機能をもつ機能膜は実現困難でした。そこで、日射熱反射を主として担うAg膜の合金化により耐熱性を向上させ、上記の問題を解決しました。この耐熱性光機能膜は、光吸収の少ない材料の多層構造であるため、光学薄膜の透過率および反射率特性を各種用途に向けて最適化することができます。

発明者からのメッセージ

図2に示すように、窓は熱と光の主要な出入り口であるため、居住空間の快適さを保ちつつエネルギー消費を低減するには窓ガラスが重要な役割を担います。例えば、冷房負荷軽減には日射熱反射ガラスが、美観維持にはセルフクリーニングガラスが実用化されています。多機能化が求められながらも、これらは別々の機能ガラスとしてこれまで扱われてきました。材料および製造プロセスによる制約が両機能の融合を阻んでいたからです。そこで、新規材料の利用により、日射熱反射と親水性をもつコーティング機能膜を実現しました。

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/>

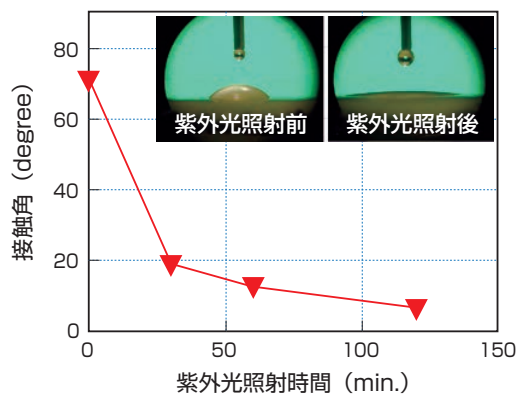


図1 紫外光照射による水に対する接触角の低下
紫外光(365 nm, 2 mW/cm²)照射による接触角の低下から、試作したガラス試料が親水性となることを確認した。

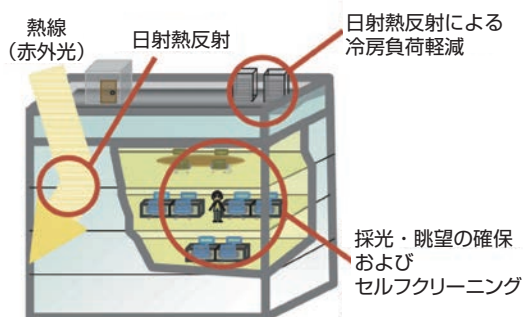


図2 高機能窓ガラスとしての応用イメージ
窓ガラスへ応用すると、冷房負荷の軽減、採光・眺望の確保、およびセルフクリーニングを期待できる。

反射防止フィルムの高性能化を実現

球状コアシェル型ナノ粒子を用いた高屈折率膜

特許 第4682368号
(出願2010.2)
国際公開番号
WO2011/018939

研究ユニット：

先進製造プロセス研究部門

適用分野：

- 反射防止フィルム
- 反射防止光学部品(レンズ)
- フォトニッククリスタル

関連情報：

- 参考文献

[1] 特開 2008 - 115370

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@m.aist.go.jp

目的と効果

ディスプレイの画面に外の光が当たって強く反射すると、本来の映像などが鮮明に見えなくなります。そのため、ディスプレイ表面には反射防止フィルムが使われています。反射防止フィルムの高性能化の方法の一つは、それを構成する高屈折率層の屈折率を上げることです。最近、球状コアシェル型酸化セリウム高分子ハイブリッドナノ粒子が発明され^[1]、このナノ粒子を光硬化性樹脂に高濃度で分散する技術を開発しました。この技術は図1に示すように、映り込みの少ない反射防止フィルムを初め、各種光機能関連材料に適用できると考えられます。

技術の概要

ここで使われている球状コアシェル型酸化セリウム高分子ハイブリッドナノ粒子(図2)は、新しい粒子製造技術^[1]で作られたもので、①均一な粒径、②コアが酸化物、シェルが高分子のコアシェル構造をもつさまざまな大きさのナノ粒子が実現可能、③乾燥させても水系およ

び非水溶媒系への再分散がとても簡単である、などの特徴をもっています。ここで紹介する発明により、光硬化性樹脂中にナノ粒子が体積割合32%以上と高濃度で均一に分散され、約1.73(波長550nm)と高屈折率であり、機械的強度に優れている酸化セリウムナノ粒子含有ポリマー膜を得ることができます。これは、ナノ粒子を分散する溶剤の最適化により達成することができました。

発明者からのメッセージ

この発明は、球状コアシェル型酸化セリウム高分子ハイブリッドナノ粒子の応用展開の一例であり、ほかにもいろいろな応用が考えられます。例えば、研磨材、触媒、ガスセンサー、固体電解質材料などが挙げられます。一般にナノ粒子は粒径が小さいために凝集しやすいと言われていますが、このナノ粒子はシェルをもつためいろいろな媒体に分散しやすく、部材やデバイスを作製するためのプロセスを簡便化できます。

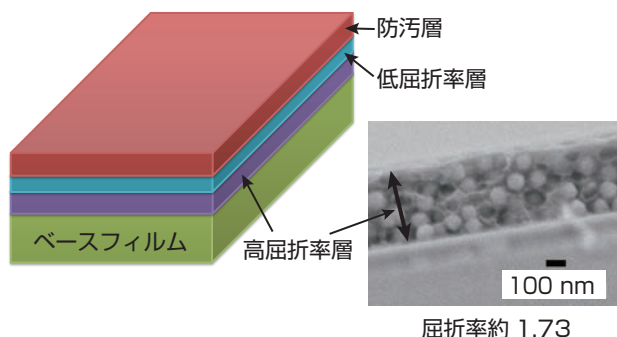


図1 反射防止フィルムの概略図

高屈折率層は右図(電子顕微鏡写真)のように、高屈折率の球状ナノ粒子(径80nm程度)を均一に分散させて形成されている。

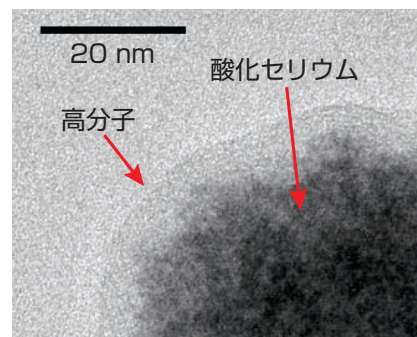
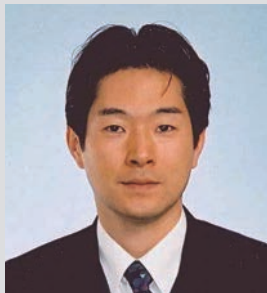


図2 コアシェル型酸化セリウム高分子ハイブリッドナノ粒子(電子顕微鏡写真)

厚さ10nm程度の高分子の中に、高屈折率の酸化セリウムが内包されていることがわかる。

太陽電池の標準化

IEC規格とJISの構成・体系の整合化への取り組み



猪狩 真一

いがり さねかず

sanekazu.igari@aist.go.jp

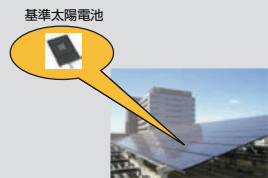
太陽光発電工学研究センター
評価・標準チーム
主任研究員
(つくばセンター)

財団法人日本品質保証機構 (JQA) で太陽電池の性能・信頼性評価法の研究開発に従事してきました。この間、NEDO、PVTEC、OITDA、JWTC などの関連委員会に委員として参画しました。1998～2000年、財団法人日本エネルギー経済研究所 国際プロジェクト研究員として中国科学院電工研究所への技術移転を指導。その後、JQA ISO 審査本部を経て2004年に産総研に入所し、標準化研究と産学官連携に注力しています。

関連情報：

●用語説明

* 1 基準太陽電池：太陽光パネルを構成する1単位を校正した基準器。



* 2 分光放射照度：単位面積を単位時間に通過する光の波長ごとの放射エネルギー。

はじめに

近年、世界各国で太陽光発電の開発と普及が進んでいます。規格の国際整合は、適正な製品の輸出入を円滑に行う上でとても重要です。産総研は、標準基盤研究の一環として、規格の原案作成に積極的に寄与しています。IEC規格(電気・電子機器に関する国際標準規格)と構成・体系を一致させた日本工業規格 JIS C 8904-2、JIS C 8904-3、JIS C 8904-7が2011年1月に制定されました。

JIS C 8904-2 基準太陽電池デバイスに対する要求事項

JISでは、太陽電池の種類ごとに基準太陽電池¹の規格を制定してきました。また、基準太陽電池そのものだけでなく、基準太陽光の数値表や、校正の手順も規定してきました。

IEC規格では、基準太陽電池に関する規格として、IEC 60904-2第2版が発行されています。しかし、この規格では、適用できる太陽電池の種類が明確にされていません。また、JISが規定しているような基準太陽電池の選別方法や校正方法の具体的な規定がありません。今回発行されたJIS C 8904-2では、JIS C 8911、JIS C 8921、JIS C 8931、JIS C 8932、JIS C 8941を統合し、IEC 60904-2と構成を一致させ、さらにJISの優れた規定と不確かさに関する付属書を追加しました。

JIS C 8904-3 基準太陽光の分光放射照度^{*2}による太陽電池測定原則

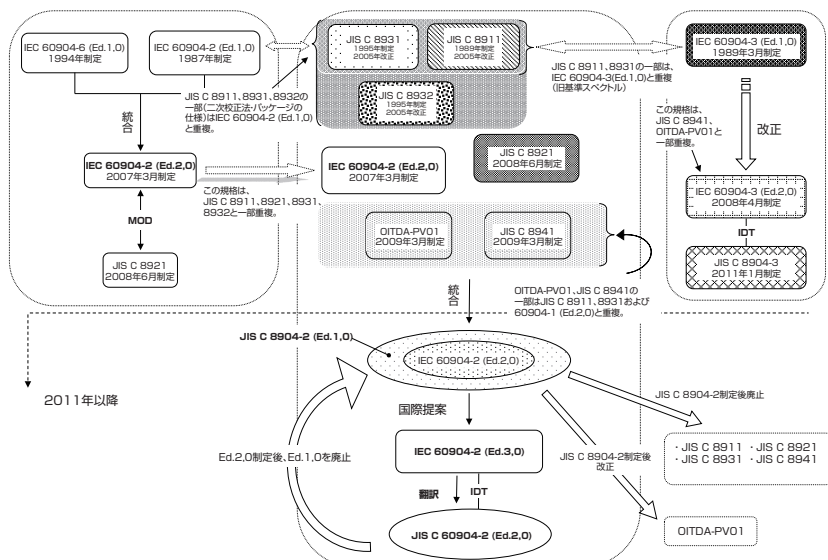
基準太陽光を規定する箇条は基準太陽電池の規格から独立させ、2008年に改正されたIEC 60904-3第2版との一致JISをJIS C 8904-3として作成しました。

JIS C 8904-7 太陽電池測定でのスペクトルミスマッチ補正の計算方法

基準太陽電池と評価対象の太陽電池の相対分光感度のずれ、および基準太陽光と自然太陽光またはソーラーシミュレーターの分光放射照度分布のずれが原因で生じる測定誤差をスペクトルミスマッチ誤差と言います。これまで、その計算方法のJISは未制定でした。そこで、2008年に改正されたIEC 60904-7の第3版との整合性を図ったJISとしてJIS C 8904-7の原案を作成し、また、測定の不確かさを見積もる際に考慮すべき要因を記載した付属書を追加しました。

まとめ

IEC 60904シリーズと体系整合したJIS C 8904シリーズの整備に今後も積極的に貢献します。さらに、IEC規格の改正時に優れたJISの規定を技術的記述の追加として提案します。



基準太陽電池の IEC 規格と JIS の構成・体系の整合化への取り組み

時間標準の精度向上へのたゆまぬ取り組み

原子泉方式一次周波数標準器の長期連続運転



柳町 真也

やなぎまち しんや

s.yanagimachi@aist.go.jp

計測標準研究部門

時間周波数科

時間標準研究室

研究員

(つくばセンター)

一次周波数標準器の開発は精度の追求とともに長期的な運用を目指した完成度の向上も求められます。異なるベクトルの要求を満たしながらさらなる飛躍を目指したいと考えています。

時間標準とは？

現在、時間標準は国際度量衡局の管理する国際原子時(TAI)という時系によって実現されています。各国家計量標準研究機関は全地球測位システム(GPS)による比較によりTAIに対して値付けが行われた商用原子時計を用いて標準供給を行います。時間標準は、それ自身、私たちの生活に対して影響力が大きいとは言ってもありませんが、そのほか、電圧、長さ標準の実現、相対論や基礎物理定数の時間変化の検証といった産業と科学の基盤に貢献しています。

一次周波数標準器の課題

一次周波数標準器はTAIの校正を行うことができる装置で、現在はレーザー冷却を用いた原子泉方式が主に用いられており、世界各国で開発・運用が推進されています。装置は原子の冷却・打ち上げ・共鳴状態の観測すべてにレーザーが用いられ(図)、その精度は $10^{-15} \sim 10^{-16}$ にも達します。一方で、装置の完成度を高める

のが難しく、長期運転は困難とされてきました。TAIを長期にわたって校正することは、とても重要とされています。異なる一次周波数標準器の間での偏差を確かめ、特定の標準器に誤りがないか、公表している精度が適正かどうか、国を超えて確認できるからです。

産総研での取り組み

産総研では2006年以降、過去5年間、590日にわたってTAIの校正を行い、国際比較に参加しました。稼働率は30%以上にも達し、これは原子泉方式一次標準器を所有する6カ国(仏、米、独、英、伊、日)の中で仏に次ぐものです。その間、レーザー装置、周波数制御装置、真空装置の改良を何度も行いました。統計処理の結果、すべての原子泉方式一次周波数標準器間で国際的整合性に問題がないことがわかりました。今後は現在稼働している一号機(NMIJ-F1)の稼働率向上と、開発中の二号機(NMIJ-F2)の精度向上(10^{-16} 以下)を進めていきます。

関連情報：

● 共同研究者

高見澤 昭文、萩本 憲、池上 健
(産総研)

● 参考文献

Thomas E. Parker:
Metrologia, 47, 1 (2010).

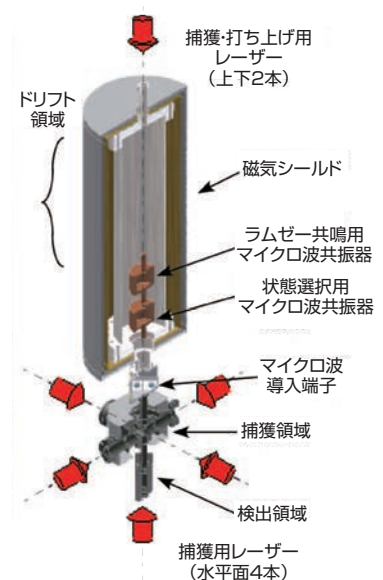


図 原子泉方式一次周波数標準器 (NMIJ-F1)

写真は標準器室のもので、白いボックスの中に原子冷却のための真空装置が配置されている。イラストは真空装置の概略を示す。

北海道東部太平洋海域の海洋地質図

おちいし 落石岬沖・えりも 釧路沖・たいせき 襟裳岬沖の表層堆積図



野田 篤

のだ あつし

a.noda@aist.go.jp

地質分野研究企画室
企画主幹
(つくばセンター)

国土および周辺海域の地質基盤情報である地質図（5万分の1および20万分の1）・海洋地質図（20万分の1表層堆積図）の作成にかかわる調査・研究に従事しています。主に堆積物・堆積岩の侵食・運搬・堆積過程および堆積盆の形成・埋積過程に興味をもっています。

関連情報：

● 参考文献

野田 篤 他：海洋地質図 落石岬沖表層堆積図，70，地質調査総合センター（2011）。

野田 篤 他：海洋地質図 釧路沖表層堆積図，71，地質調査総合センター（2011）。

野田 篤 他：海洋地質図 襟裳岬沖表層堆積図，72，地質調査総合センター（2011）。

海洋地質図の整備

産総研では前身の地質調査所時代から30年あまりの年月をかけて、日本周辺海域の20万分の1海洋地質図（海底地質図・表層堆積図）を整備してきました。2006年に北海道日高沖を調査したことで、主要四島周辺海域の調査航海はすべて終了し、現在は東シナ海・沖縄海域の調査・研究を進めています。

表層堆積図を作成するためには、100以上の地点において堆積物採取と海洋環境測定を実施します。さらに、海底浅部の地下構造を知るための音波探査を実施します。調査で取得した地質や海洋環境のデータから、どこにどのような堆積物が分布しているのかがわかるような図面を作成し、20万分の1海洋地質図シリーズの表層堆積図として出版します。堆積図には、解説および調査で取得したさまざまなデータを掲載した説明書が付属します。

北海道東部太平洋沿岸の表層堆積物

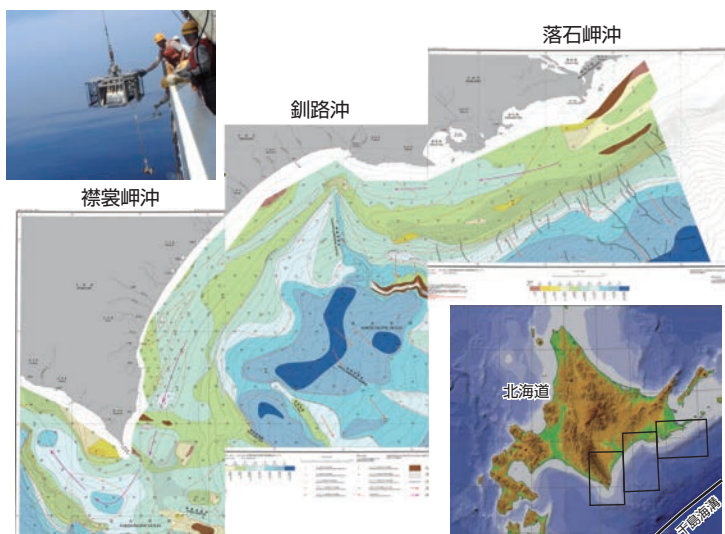
北海道東部太平洋海域における「落石岬沖」・「釧路沖」・「襟裳岬沖」海洋地質図の作成のために、およそ120日間の調査航海を実施しました。水深150 m以浅の海底には、大陸棚と呼ばれる平坦面があり、砂や礫^{れき}または泥が堆積しています。それらの分布には陸域からの土砂供給（河川や海岸侵食）、海底地形、海水準変動、海流

などが影響を与えています。また、釧路川の河口沖には日本有数の規模をもつ釧路海底谷があります。その谷底には砂を含む地層が複数あり、洪水や海底斜面崩壊によって土砂を含む強い流れ（混濁流）が海底に発生していた証拠となっています。

表層堆積図の研究例

この海域における調査の研究例として、地震による津波が海底堆積物に与えた影響の評価があります。表層堆積図作成のために十勝沖海域を調査した3か月後（2003年9月25日）に、マグニチュード8.0の十勝沖地震が調査海域内で発生し、波高4 mに達する津波が海岸域に襲来し、多くの被害を与えました。地震直後に緊急調査の準備を行い、12月に地震前の調査地点と同じ地点から海底堆積物試料を採取しました。その調査結果から、水深40 mより浅い海域において、津波の前後で海底堆積物の粒度が変化していることを確認しました。

このように日本周辺海域から収集・記録した基本的な地質情報は、防災・資源開発・海底利用・海洋環境研究の重要な基礎データとして使用されます。今後さらに成果の普及に努め、海底調査によって得られた貴重な地質情報がさまざまな分野で活用されることを期待しています。



「落石岬沖」・「釧路沖」・「襟裳岬沖」表層堆積図（中央）とその範囲（右下）
左上は、海底堆積物を採取するグラブ採泥器の投入作業。

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20回)

「我こそは」と思う研究者は、ぜひ積極的なアピールを

スタートアップ・アドバイザー ふるかわ ひろゆき 古川 博之

SA就任までの経歴

私はIT企業で長年、商品企画などに従事してきました。シリコンバレーにも3年近く駐在し、日本で利用できそうな新技術の探索や日本の技術の売り込みを行い、ベンチャー企業が生まれる雰囲気身を置き、その活力を体感しました。

その後、日本でBSデジタル放送局の社長として、テレビのリモコンによるショッピングといった双方向サービスの事業化を目指したり、シリコンバレーの駐在経験を活かしてベンチャー企業の立ち上げなどを行ったりしてきました。その縁で興味ある案件の紹介を受け、約3年前にSA（スタートアップ・アドバイザー）に就任しました。また、現在もコンサルティング会社の代表取締役を務めています。

SAとしての活動

興味ある案件とは乱数発生器で、その商用化に関するTF（※注）を担当しました。研究開発はうまくいっていたのですが、顧客になる予定の半導体業界は事業環境が厳しく、創業の機会をうかがっているところです。その後、ちらつき知覚（フリッカー）を用いた簡便な疲労計測技術に関するTFも担当して、こちらは昨年創業しました。携帯電話で疲労を測るということで、多方面の方々から関心を持っていただいています。

現在担当しているTFでは、計測標準研究部門の研究者の皆さんと共に、時間周波数の遠隔校正の事業化を目指しています。これはとても産総研らしいプロジェクトです。計測標準は、とても重要なので、ぜひ起業してもっと社会に広めたいと考えています。研究者の方々の長年の熱心なPR活動が功を奏し、ヒットをコツコツ重ねる「堅い商売」と言いますか、堅実なマーケット開拓が期待できそうです。事業化をうまく進めるためには技術が良いだけでは不十分で、顧客を獲得することが不可欠です。国際的にも関心が高い事業になりそうですが、残念ながら先日の震災により資金のめどが立っておらず、資金調達に奔走している状況です。

産総研に来て感じたこと

想定したとおりではありませんが、研究者の皆さんは個性も目指す方向も違います。実用化やビジネス志向の人もいれば、あくまで研究に軸足を置きたい人もいます。研究者のスタンスや研究テーマによって「成果の出口」を変えていく必要があります。研究成果の社会還元には、当然ながら会社設立以外にも多様な選択肢があるからです。また、良い研究成果がすぐ事業化に結びつくと

は限らないし、良い論文を書くことと良い商品を生み出すことでは目指す技術開発の方向が異なることが多いので、「研究」と「(実用化のための)開発」は、別の人間が考えた方が良い場合もあります。そのためにも産総研内外にチームを作り協力して進めていくことが重要です。もちろん私もその一員として今までやってきており、いろいろとアドバイスしてきましたが、それだけでは不十分です。研究者に事業化するとはどういうことなのか、研究活動との違いもあることについて理解してもらうことも重要です。

今後、産総研に期待すること

ベンチャー創業に際しては兼業や利益相反など、研究者が越えねばならない課題があります。私たちSAも創業に際しての出資などに条件や制約があります。公的研究機関としての立場を守りつつベンチャーを起こすには、これらの制約で身動きが取りにくいのも事実です。またこれらの制度の多くは「事業がうまくいくこと」を前提に作られていますが、現実には必ずしもそうとは限りません。そうした点を踏まえれば、今後の制度改善も必要ではないかと思えます。

SAとしての時間は残り少なくなってきましたが、今後も時間の許す限り、良い技術シーズを発掘していくつもりです。産総研の中にはきっと良い素材がまだ眠っていると信じています。研究成果を事業化したい、と考えている研究者の方は、ぜひ積極的にアピールしてほしいと思います。

※注：TF = スタートアップ開発戦略タスクフォース。SAと研究者がチームを組み、通常2年かけて研究成果の事業化を目指すプロジェクト。



ベンチャー開発部にて打ち合わせ中の筆者

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 22 年度における役員報酬についての業績反映のさせ方

役員報酬における賞与は、季例支給と業績反映額からなる。

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 22 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△ 169,317 円 (△ 0.73 %)

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△ 315,760 円 (△ 1.80 %)

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△ 250,630 円 (△ 1.87 %)

監事 (非常勤) 特になし

2. 役員報酬等の支給状況

役名	平成 22 年度年間報酬等の総額				就任・退任の状況		前職
	千円	報酬 (給与)	賞与	その他 (内容)	就任	退任	
法人の長	22,971	18,042	4,929	0 ()			
A 理事	18,629	14,458	4,147	24 (通勤手当)			※
B 理事	17,224	13,287	3,851	86 (通勤手当)			*
C 理事	6,628	4,440	2,188	0 ()		平成 22 年 7 月 29 日	◇
D 理事	10,003	9,216	738	49 (通勤手当)	平成 22 年 7 月 31 日		◇
E 理事	17,384	13,287	3,631	466 (通勤手当)			※
F 理事	17,188	13,288	3,851	49 (通勤手当)			※
G 理事	17,162	13,287	3,851	24 (通勤手当)			※
H 理事	14,955	13,287	1,644	24 (通勤手当)	平成 22 年 4 月 1 日		※
I 理事	17,423	13,287	3,851	285 (通勤手当)			※
J 理事	17,273	13,287	3,962	24 (通勤手当)			※
K 理事	17,690	13,287	3,851	60 (通勤手当) 492 (単身赴任手当)			※
L 理事 (非常勤)	2,105	1,440	660	5 (通勤手当)			
A 監事	13,380	10,214	2,938	228 (通勤手当)			※
B 監事	14,617	11,441	3,087	89 (通勤手当)			*

注: 「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22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 23,624	年 8	月 0 平成21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21年度に当該役員に対して一部支給されている分(21,809千円)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A	千円 4,839	年 3	月 6 平成21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21年度に当該役員に対して一部支給されている分(3,465千円)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 9,826	年 6	月 0 平成21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21年度に当該役員に対して一部支給されている分(8,452千円)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 4,055	年 3	月 0 平成22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。 ※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 (非常勤)	千円	年	月		該当者なし	
監事A	千円 4,276	年 4	月 0 平成21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21年度に当該役員に対して一部支給されている分(3,219千円)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	*
監事B (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3期中期計画で記載した第3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。

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22年度における給与制度の主な改正点

○平成22年人事院勧告に準拠した改正

- ・国家公務員の俸給表の改正に合わせ、中高年齢層(40歳以上)が受ける俸給月額を平均0.1%引き下げた俸給表に改めた。
- ・賞与(期末手当・業績手当)を4.15月分から3.95月分へ引き下げ。
- ・55歳を超える職員の俸給月額の支給額を1.5%引き下げ。

○平成22年度に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)。
- ・通勤手当の支給上限額を65,000円から55,000円に引き下げ。

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22年度の年間給与額(平均)			
			総額	うち所定内		うち賞与
			千円	千円	千円	千円
常勤職員 ^{注1}	2,494	46.0	8,859	6,706	94	2,153
事務・技術	575	44.0	7,019	5,241	123	1,778
研究職種	1,910	46.6	9,425	7,156	85	2,269
その他医療職種 ^{注2}	6	48.3	6,232	4,567	55	1,665
技能・労務職種 ^{注3}	3	60.8	6,138	4,564	113	1,574

区 分	人員	平均年齢	総額	うち所定内	うち賞与
			千円	千円	千円
在外職員	該当なし				

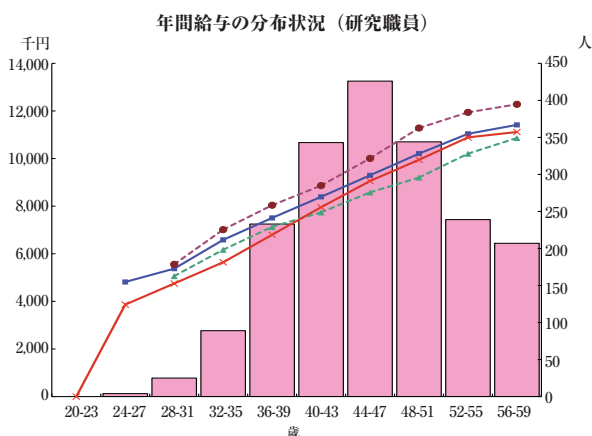
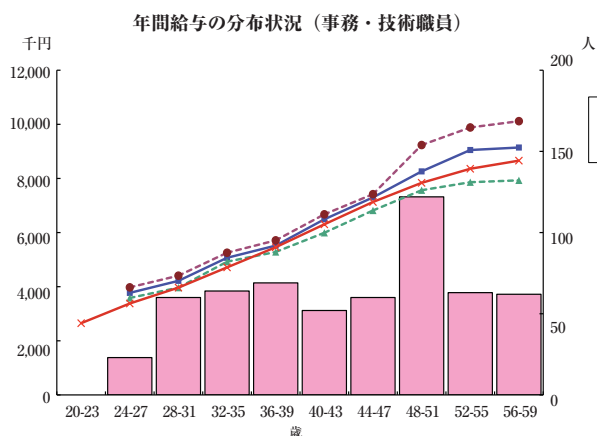
区 分	人員	平均年齢	総額	うち所定内	うち賞与	
			千円	千円	千円	
任期付職員	106	38.3	7,923	6,004	129	1,919
事務・技術	5	57.5	11,477	8,741	380	2,736
研究職種	101	37.4	7,747	5,869	117	1,878

区 分	人員	平均年齢	平成22年度の年間給与額(平均)			
			総額	うち所定内		うち賞与
			千円	千円	千円	千円
再任用職員	該当なし					
事務・技術	該当なし					
研究職種	該当なし					

区 分	人員	平均年齢	総額	うち所定内	うち賞与	
			千円	千円	千円	
非常勤職員	1,208	42.5	3,355	3,355	95	0
事務・技術	940	43.2	2,884	2,884	96	0
研究職種	266	40.0	5,024	5,024	94	0
その他医療職種	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：「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		平均
			第1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	87	50.6	7,311	7,549	7,774
・職員 ^注	61	28.4	3,772	3,935	4,144

注：職員とは、Ⅱ2③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		平均
			第1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）	302	48.1	9,598	10,486	11,350
・主任研究員	902	47.5	8,443	9,188	9,689
・研究員	398	38.8	6,617	6,969	7,482

③職級別在職状況等(平成23年4月1日現在)(事務・技術職員/研究職員) ※任期付職員を除く。

(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)	575人	17人 (3.0%)	84人 (14.6%)	244人 (42.4%)	169人 (29.4%)	61人 (10.6%)
年齢 (最高～最低)		59～47歳	59～41歳	59～40歳	56～28歳	33～24歳
所定内給与年額 (最高～最低)		10,032～8,153千円	8,501～6,384千円	6,612～4,286千円	4,836～2,903千円	3,320～2,489千円
年間給与額 (最高～最低)		13,268～10,830千円	11,107～8,505千円	8,889～5,847千円	6,440～3,923千円	4,440～3,384千円

(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)	1,910人	695人 (36.4%)	689人 (36.1%)	467人 (24.5%)	59人 (3.1%)	
年齢 (最高～最低)		59～40歳	59～35歳	59～32歳	57～26歳	
所定内給与年額 (最高～最低)		10,794～6,840千円	7,890～5,454千円	6,729～4,103千円	5,279～3,446千円	
年間給与額 (最高～最低)		14,004～9,023千円	10,390～7,265千円	8,823～5,556千円	6,890～4,598千円	

④賞与(平成22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)	55.3%	58.5%	56.9%
	査定支給分(勤勉相当) (平均)	44.7%	41.5%	43.1%
	最高～最低	48.7～33.5%	45.7～30.7%	47.1～32.1%
一般職員	一律支給分(期末相当)	64.3%	67.6%	66.0%
	査定支給分(勤勉相当) (平均)	35.7%	32.4%	34.0%
	最高～最低	47.9～30.4%	44.8～26.4%	46.3～29.0%

(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)	56.2%	59.3%	57.8%
	査定支給分(勤勉相当) (平均)	43.8%	40.7%	42.2%
	最高～最低	52.7～30.6%	50.0～27.6%	51.1～29.3%
一般職員	一律支給分(期末相当)	64.8%	67.9%	66.3%
	査定支給分(勤勉相当) (平均)	35.2%	32.1%	33.7%
	最高～最低	51.8～23.7%	48.2～21.4%	49.7～22.5%

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)) 105.2 対他法人(事務・技術職員) 99.8

(研究職員) 対国家公務員(研究職) 104.1 対他法人(研究職員) 104.0

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	105.2	
	参考	地域勘案	105.4
		学歴勘案	106.5
		地域・学歴勘案	105.7

<p>国に比べて給与水準が高くなっている定量的な理由</p>	<p>【事務・技術職員の修士・博士課程修了生の必要性の増大への対応】 産総研は、これまで財務上の手続きなどに係る定量的業務の合理化を図りながら、事務系職員の人数を削減(平成13年職員数753人→平成22年職員数690人)するなど効率的な運営に努めてきた。 一方で、高度な研究成果について、民間企業等への移転を図るべく、産学官連携や知的財産等の高度な業務に対応するための専門的知識を有した有能な人材が必要となってきている。 そのため、産総研の新規採用事務職員は、全員が大学卒であるとともに、修士・博士課程卒業者が全体の54%(22年度実績)を占める。 これに対し、国家公務員における事務・技術職員の大学卒の割合は51.6%(平成22年度)、修士・博士課程修了者の割合は4.9%に留まる。 産総研における、事務・技術職員の対国家公務員指数は修士・博士課程修了者が多いために高くなっているものである。 産総研の事務・技術職員は修士・博士課程修了者が多いため、対国家公務員指数を引き上げる一因となっている。 事務系の初任給を比較した場合、国家公務員とはほぼ同じ水準であるとともに、民間よりも低い水準となっている。</p> <p>【産総研採用者の大学院卒の採用比率の推移】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>採用年</th> <th>採用人数</th> <th>うち院卒</th> <th>比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成18年</td> <td>16人</td> <td>7人</td> <td>43.8%</td> </tr> <tr> <td>平成19年</td> <td>7人</td> <td>5人</td> <td>71.4%</td> </tr> <tr> <td>平成20年</td> <td>18人</td> <td>11人</td> <td>61.1%</td> </tr> <tr> <td>平成21年</td> <td>17人</td> <td>11人</td> <td>64.7%</td> </tr> <tr> <td>平成22年</td> <td>13人</td> <td>7人</td> <td>53.8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>【国家公務員の行政職(一)のうち大学卒及び大学院卒の占める割合】 平成22年度国家公務員給与等実態調査から</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>採用年</th> <th>大学卒</th> <th>大学院卒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成18年</td> <td>47.3%</td> <td>3.7%</td> </tr> <tr> <td>平成19年</td> <td>48.2%</td> <td>3.9%</td> </tr> <tr> <td>平成20年</td> <td>49.1%</td> <td>4.1%</td> </tr> <tr> <td>平成21年</td> <td>50.0%</td> <td>4.4%</td> </tr> <tr> <td>平成22年</td> <td>51.6%</td> <td>4.9%</td> </tr> </tbody> </table> <p>【事務系の初任給】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>初任給</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>産総研</td> <td>198,100円</td> </tr> <tr> <td>国家公務員(Ⅰ種)</td> <td>196,400円(2級7号俸)</td> </tr> <tr> <td>民間*</td> <td>224,579円</td> </tr> </tbody> </table> <p>*出所 平成22年職種別民間給与等実態調査から(職員数500人以上の企業の平均初任給)</p> <p>【主務大臣の検証結果】 産総研の給与水準は、国に比べて5.2ポイント高くなっているものの、上記の要因を考慮すれば給与水準は適切である。 産総研においては、引き続き、高度な業務に対応できる専門的知識を有した有能な人材確保の必要性を踏まえつつ、給与水準の適正確保に向けた取組を推進することとしており、経済産業省としてもそうした取組を促しつつ、給与水準の適正性について注視していく。</p>	採用年	採用人数	うち院卒	比率	平成18年	16人	7人	43.8%	平成19年	7人	5人	71.4%	平成20年	18人	11人	61.1%	平成21年	17人	11人	64.7%	平成22年	13人	7人	53.8%	採用年	大学卒	大学院卒	平成18年	47.3%	3.7%	平成19年	48.2%	3.9%	平成20年	49.1%	4.1%	平成21年	50.0%	4.4%	平成22年	51.6%	4.9%		初任給	産総研	198,100円	国家公務員(Ⅰ種)	196,400円(2級7号俸)	民間*	224,579円
採用年	採用人数	うち院卒	比率																																																
平成18年	16人	7人	43.8%																																																
平成19年	7人	5人	71.4%																																																
平成20年	18人	11人	61.1%																																																
平成21年	17人	11人	64.7%																																																
平成22年	13人	7人	53.8%																																																
採用年	大学卒	大学院卒																																																	
平成18年	47.3%	3.7%																																																	
平成19年	48.2%	3.9%																																																	
平成20年	49.1%	4.1%																																																	
平成21年	50.0%	4.4%																																																	
平成22年	51.6%	4.9%																																																	
	初任給																																																		
産総研	198,100円																																																		
国家公務員(Ⅰ種)	196,400円(2級7号俸)																																																		
民間*	224,579円																																																		
<p>給与水準の適切性の検証</p>	<p>【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 78.2% (国からの財政支出額 63,223百万円、支出予算の総額 80,799百万円；平成22年度予算)</p> <p>【検証結果】 産総研は民間では行うことができない事業を行っているため国の財政支出の規模が高い。 一方で、高度な研究成果を生み、その成果を民間企業等への移転を図ることが求められており、それらの業務に対応できる専門的知識を有した有能な人材が必要であるため、給与水準が高くなっている。 さらに、「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」(平成18年法律第47号)、「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実施している。</p> <p>【支給総額に占める給与、報酬等支給総額の割合】 29.7%(平成22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(事務・研究職員の合計)の割合)</p> <p>【検証結果】 平成21年度の割合は23.7%であり、平成22年度には増加しているが、これは支出総額が昨年度に比べ大きく減少したことによるものである。平成22年度報酬等支給総額と平成21年度支出総額を元に試算すると23.3%となり、平成21年度から0.4%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。</p> <p>【管理職の割合】 19.0%(575名中109名が管理職相当)</p> <p>【検証結果】 産総研は、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。他方、国家公務員の行政職(一)6級以上を管理職として、平成23年4月1日時点の割合を試算すると14.4%となり、国家公務員平均(15.3%)と同水準となることから適正と判断することができる。</p> <p>【大学卒以上の高学歴者の割合】 30.6%(575名中176名)</p> <p>【検証結果】 大学卒以上の高学歴者の割合は、30.6%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147名中69名が大学卒以上、内34名が大学院卒)。さらに、平成17年度の高学歴化以降、国家公務員1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。</p>																																																		
<p>講ずる措置</p>	<p>平成23年度に見込まれる対国家公務員指数 105 給与水準は正の目標水準 105 給与水準は正の具体的期限 平成23年度</p> <p>平成23年度においても、国家公務員の水準を参考にしながら、高いパフォーマンスの維持が可能になる範囲での人件費の削減及び給与水準の見直しに取り組んでいく。</p> <p><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(平成18年法律第47号)」及び「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006(平成18年7月7日閣議決定)」に基づき、運営費交付金に係る人件費(A分類)を平成22年度までに平成17年度比5%以上削減した。平成23年度においても、引き続き削減等の取組を行う。 2. 役職員の給与改定については、国家公務員の給与水準も十分に考慮して給与水準を見直す。</p>																																																		

○研究職員

項目	内容		
指数の状況	対国家公務員	104.1	
	参考	地域勘案	104.0
		学歴勘案	103.8
		地域・学歴勘案	103.4

<p>国に比べて給与水準が高くなっている定量的な理由</p>	<p>【優秀な人材の確保】 産総研は、大学等で得られた基礎研究の成果を民間企業における製品化とつなぐための研究開発を実施することを目的としている。この目的を達成するためには、最先端の研究を行い、国際競争に勝つための民間企業と同様の高いレベルで研究開発を推進し成果を生み出すことのできる優秀な人材を確保しなければならない。 産総研は、新規採用研究職員の全員が修士・博士課程修了者(平成22年度 新規採用83名のうち72名博士課程修了者 比率86.7%)であり、また産総研の研究職員の修士・博士課程修了者の比率は90.5%(1910名中1728名)となっており、国家公務員の研究職における比率(平成22年度国家公務員給与等実態調査 71.6%)に比べて高い。 このように、高学歴で高い研究能力を有する研究者を確保するためには、研究職の労働市場をふまえた給与水準を考慮する必要があり、そのことが給与水準を高める一因となっていると考えられるが、産総研の博士課程修了者の初任給は、国家公務員、民間とほぼ同じ水準である。</p> <p>【研究職の博士課程修了者の初任給】 初任給 産総研 265,200 円 国家公務員 265,200 円 (2級 33号俸) 民間 ※ 266,878 円 ※出所 平成22年職種別民間給与等実態調査から(職員数500人以上の企業の平均初任給)</p> <p>【主務大臣の検証結果】 産総研の給与水準は、国と比べて4.1ポイント高くなっているものの、上記の要因を考慮すれば給与水準は適切である。 産総研においては、引き続き、高度な業務に対応できる専門的知識を有した有能な人材確保の必要性を踏まえつつ、給与水準の適正確保に向けた取組を推進することとしており、経済産業省としてもそうした取組を促しつつ、給与水準の適正性について注視していく。</p>
<p>給与水準の適切性の検証</p>	<p>【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 78.2 % (国からの財政支出額 63,223 百万円、支出予算の総額 80,799 百万円：平成 22 年度予算)</p> <p>【検証結果】 産総研は民間では行うことができない事業を行っているため国の財政支出の規模が高い。 一方で最先端の研究を行い、国際競争に勝つための民間企業と同様の高いレベルで研究開発を推進し成果を生み出すことのできる優秀な人材を確保しなければならぬ高度な業務に対応できる専門的知識を有した有能な人材が必要であることから、高学歴で高い研究能力を有する研究者を確保するためには、研究職の労働市場をふまえた給与水準を考慮する必要がある。そのことが給与水準を高める一因となっている。 さらに、「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」(平成 18 年法律第 47 号)、「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実施している。</p> <p>【支出総額に占める給与、報酬等支給総額の割合】 29.7 % (平成 22 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(事務・研究職員の合計)の割合) 【検証結果】 平成 21 年度の割合は 23.7 % であり、平成 22 年度には増加しているが、これは支出総額が昨年度に比べ大きく減少したことによるものである。平成 22 年度報酬等支給総額と平成 21 年度支出総額を元に試算すると 23.3 % となり、平成 21 年度から 0.4 % の減少となっている。これは、総人件費削減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。</p> <p>【管理職の割合】 31.9 % (1910 名中 610 名) 【検証結果】 産総研は、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。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、1989 名(平成 23 年 4 月 1 日現在)もの多数の契約職員である研究スタッフ(ポスドク、テクニカルスタッフ)の管理を行う必要があるからである。</p> <p>【大学卒以上の高学歴者の割合】 97.2 % (1910 名中 1857 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、90.5 % (1910 名中 1728 名) となっており、国家公務員の研究職における 71.6 % と比べて高い。</p>
<p>講ずる措置</p>	<p>平成 23 年度に見込まれる対国家公務員指数 104 給与水準は正の目標水準 104 給与水準は正の具体的期限 平成 23 年度 平成 23 年度においても、国家公務員の水準を参考にしながら、高いパフォーマンスの維持が可能になる範囲での人件費の削減及び給与水準の見直しに取り組んでいく。 <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(平成 18 年法律第 47 号)」及び「経済財政運営と構造改革に関する基本方針 2006(平成 18 年 7 月 7 日閣議決定)」に基づき、運営費交付金に係る人件費(A 分類)を平成 22 年度までに平成 17 年度比 5 % 以上削減した。平成 23 年度においても、引き続き削減等の取組を行う。 2. 役職員の給与改定については、国家公務員の給与水準も十分に考慮して給与水準を見直す。</p>

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を図り、定期昇給幅の抑制を行う等人件費削減の取組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を図り、定期昇給幅の抑制を行う等人件費削減の取組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	平成22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	26,726,067
人件費削減率(%)		△ 0.6	△ 1.5	△ 3.3	△ 7.1	△ 8.9
人件費削減率(補正值) ^注 (%)		△ 0.6	△ 2.2	△ 4.0	△ 5.4	△ 5.7

・主務大臣の検証結果

総人件費の削減については、平成 22 年度の削減目標である平成 17 年度比△ 5 % に対し、△ 5.7 % となっており、順調に進捗していると判断される。

Ⅳ. 法人が必要と認める事項

特になし。

区 分	当年度 (平成22年度)	前年度 (平成21年度)	比較増△減	中期目標期間開始時 (平成17年度)からの増△減
給与、報酬等支給総額 (A)	千円 27,264,374	千円 27,666,924	千円 (%) △402,550 (△1.5)	千円 (%) △2,330,327 (△7.9)
退職手当支給額 (B)	千円 2,661,709	千円 2,842,509	千円 (%) △180,800 (△6.4)	千円 (%) 388,269 (17.1)
非常勤役員等給与 (C)	千円 9,424,896	千円 10,766,452	千円 (%) △1,341,556 (△12.5)	千円 (%) 312,151 (3.4)
福利厚生費 (D)	千円 4,303,053	千円 4,277,677	千円 (%) 25,376 (0.6)	千円 (%) 63,173 (1.5)
最広義人件費 (A+B+C+D)	千円 43,654,032	千円 45,553,562	千円 (%) △1,899,530 (△4.2)	千円 (%) △1,566,734 (△3.5)

注 1: 「人件費削減率(補正值)」とは、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。上記表の「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。

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。



社会的取り組み

17

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。

地質標本館の活動について

地質標本館は、産業技術総合研究所地質調査総合センター（旧地質調査所：GSJ）の研究で使われた岩石・鉱物・化石などを地質標本として登録・管理するとともに、各方面への利用を支援し、また地球科学の研究成果をわかりやすく展示するため、1980年につくばに設置されました。地質標本館は、GSJのアウトリーチ活動を代表し、あわせて長年にわたって蓄積されてきたボーリングコアなども含めたGSJ全体の地質試料に関する整備と一層の支援をするため、2010年10月1日に新しい組織体制に改編されました。地質分野の関連研究ユニットとも連携・協力しながらGSJのアウトリーチ活動や試料整備・調製に関する業務をさらに推進していきます。

私たちは、これまでエネルギー・鉱物資源をはじめとして、地球から極めて多くの恵みを得てきました。これによって、私たちは巨大な文明社会を築き上げてきましたが、その一方で、今日では地域的な環境のみならず、地球環境にも影響を及ぼしつつあります。当地質標本館の展示や催しを通じて、来館者の皆さまに身近な

地球を再発見していただくとともに、あるべき地球の姿を理解し、“地球に優しい社会”について考えていただけるような活動を続けていきます。

地質標本館ウェブサイト：
<http://www.gsj.jp/Muse/>



アウトリーチ活動：ジオネットワークつくば「ジオネットの日」講演会の様子



地質標本の分類展示室（地質標本館第4展示室）

非食糧系バイオマス燃料に関するパイロットプラント引き渡し式

報告

国際協力機構／科学技術振興機構の「地球規模課題対応国際科学技術協力」プログラムである「非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術」の共同研究において完成したパイロットプラントの引き渡し式が、2011年5月19日、バンコクのサイエンスパークにあるタイ科学技術研究院（TISTR）でヴェラチャイ科学技術大臣、小島日本大使の臨席のもと行われました。

このプロジェクトは、産総研、早稲田大学、タイ国家科学技術開発庁（NSTDA）、TISTR、モンクット王

工科大学ノースバンコク校の5機関が実施し、ジャトロファ果実の輸送用燃料化に関するパイロットプラントを使って、非食糧系バイオマス燃料化の実証研究を行うものです。このプロジェクトでは、タイ若手研究者の人材育成および技術移転推進、アジアにおけるバイオディーゼル燃料基準化なども進められます。



式典出席者（左から三番目が山崎理事、その右がヴェラチャイ科学技術大臣、カセムスリ TISTR 理事長、小島大使、タウィサック NSTDA 長官）

第5回中国工業生物技術発展サミットフォーラム

2011年5月25日～27日、中国・青島において、中国科学院ライフ・バイオ局などが主催する第5回中国工業生物技術発展サミットフォーラムが開催され、約300人が集まりました。中国の研究機関、大学、政府、企業、金融機関、ならびに欧米の世界的な関連企業、日本からは、一般財団法人バイオインダストリー協会とその加盟企業、独立行政法人科学技術振興機構、産総研が参加しました。

フォーラムでは、バイオ分野の産業化、イノベーション推進のために、政府、産業界、大学、研究機関、金融機関（政産学研金）の緊密な連携の重要性が議論されました。

これと並行して、日中の代表は「日中バイオサミットフォーラム」を開催、議論を深めました。その後、日本代表団は、中国科学院ライフ・バイオ局

とともに地方の3都市（河南省新郷、浙江省湖州、江蘇省蘇州）を訪問、地方におけるイノベーションの現場を視察しました。中国科学院は近年、地方政府と連携して新しいタイプの研究所や技術移転センターを国内各地に設立するなど、政産学研金連携の中心となって地域のイノベーションを進めており、いわば、産総研が提唱する「オープンイノベーションハブ」の中国版を実践しています。これを地方から見れば、中国科学院は地域にハイテク産業を起し、富をもたらしてくれる存在となっていることが実感できた視察でした。

中国科学院と産総研は、これまで研究に関する連携を進めてきましたが、これに加えて、イノベーション推進のためのマネジメントでも大いに連携の意義があると思われます。



中国科学院李家洋副院長（右から5人目）、張知彬ライフ・バイオ局長（右端）と日本代表団



湖州市政府代表との検討会

第1回日韓 R&D 協力会議の開催

2011年5月31日、韓国知識経済部（日本の経済産業省に相当）が中心となり、第1回日韓 R&D 協力会議が韓国のプサン市で開催されました。日本側からは産総研研究者9名が招待され、韓国側からは韓国産業技術研究会（ISTK: 日本の旧工業技術院に相当）傘下の電子通信研究院、生産技術研究院、機械研究院、食品研究院などから研究者約40名を含む、総勢約70名が参加しました。

会議では、両国代表による挨拶に続き、基調講演で韓国産業技術振興院（KIAT: 日本のNEDOに相当）と産総研の概要や日韓のR&D協力の成功事例などについて紹介されました。また、午後は二つのセッションに分かれ、日韓の研究者から情報通信技術とナノテクノロジー、およびバイオテクノロジーと機械工学に関して研究紹介

が行われました。両国から延べ21件の発表があり、セッションやその前後で活発な意見交換が行われました。会議を通じて、KIATが韓国の研究所や企業と組んで、海外の研究所との共同研究を支援し、韓国企業に技術移転を果たすプログラムを運用していること、東南圏先導産業支援団を傘下を含む韓国知識経済部が海外研究機関を招致して韓国企業の国際的競争力を高めるための活動をしていることなどの情報を得ることができました。

産総研は、ISTKと2009年に包括研究協力覚書を締結しており、傘下の個々の研究所と研究交流を活発に行っていますが、今回のように複数の研究機関が集まるのは初めてでした。次回は産総研のナノシステム研究部門と韓国の電子通信研究院が中心となり他分野にも拡大し、産総研において2011

年9月26日と27日に開催します。双方の連携を示す研究会となるよう、より具体的な形で両国の研究交流を継続していくという方向が確認されています。



会議参加者

インドネシア バンドン工科大学学長一行つくばセンターを訪問

2011年6月10日、インドネシアバンドン工科大学学長一行6名がつくばセンター第7事業所を訪問され、山崎理事、脇田地質調査情報センター長と会談しました。

一行はアクマロカ学長とアビディン副学長、イラワティ副学長、スード教授のほか、バンドン工科大学出身で日本の研究所や大学に所属する研究者2名でした。また、バンドン工科大学出身で地質情報研究部門のアセップ産総研特別研究員が一行の案内に当たりました。

アクマロカ学長一行は、インドネシアと日本の研究機関との間で毎年開催している科学技術研究集会に参加する

ため、6月10日に来日し、東海村の日本原子力研究開発機構を訪問後、産総研に来訪されました。山崎理事による産総研の概要紹介の後、アクマロカ学長が、バンドン工科大学の概要を説明されました。また、脇田地質調査情報センター長から地質分野の研究活動について、アセップ産総研特別研究員からは衛星データを用いた活火山の解析について紹介がありました。

インドネシアは日本と同様に地震・火山災害が多いことから、アクマロカ学長からは地震・火山災害軽減研究をはじめ石油・鉱物資源探査や海洋地質調査についても研究協力の要請がありました。

包括的研究覚書を交わしているインドネシア技術評価応用庁など、産総研とインドネシアではすでに活発な研究協力が行われていますが、今回の訪問を機に、地震・火山研究をはじめとする地質分野に関連した研究においても一層の連携の発展が期待されます。



アクマロカ学長(前列中央)と山崎理事(前列左)

第Ⅱ期高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアムの設立発足式

太陽光発電工学研究センターでは、2009年10月に、民間企業33社、太陽光発電技術研究組合、協力機関10機関と「高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」(以下「第Ⅰ期コンソーシアム」という)を設立し、2011年3月31日までの1年半にわたり太陽電池モジュールの信頼性向上・長寿命化に関する研究開発に取り組んできました。

そして2010年12月に「第Ⅱ期高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」(以下「第Ⅱ期コンソーシアム」という)の参加機関の公募を開始しました。

第Ⅱ期コンソーシアムでは、会員をA会員、B会員、C会員の三つに区分し、さらにA会員やB会員の研究を技術的に支援する協力機関も募集しました。その結果、協力機関を含め、表に示す計77機関の採択に至り、2011年4月1日付で第Ⅱ期コンソーシアムを設立しました。6月13日には、第Ⅱ期コンソーシアムの発足式を東京国際交流館にて開催しました。発足式では、矢部理事、太陽光発電技術研究組合の

桑野幸徳理事長の開会挨拶に続き、株式会社資源総合システムの本木修代表取締役社長に記念講演をいただきました。産総研側からは太陽光発電工学研究センターの近藤道雄研究センター長、増田淳連携研究体長が太陽光発電技術開発の今後の方向性や第Ⅰ期コンソーシアムの総括と第Ⅱ期コンソーシアムへの展望について講演しました。講演終了後には意見交換会も開催されました。

なお、第Ⅱ期コンソーシアムにつきましては、本誌6頁も併せて御覧下さい。



開会挨拶する矢部理事

A会員* (19機関)	アルバック、石川県工業試験場、エスベック、カネカ、ダイキン工業、大日本印刷、太陽光発電技術研究組合、長州産業、帝人デュボンフィルム、デュボン、電気安全環境研究所、東京エレクトロン、東洋紡績、凸版印刷、日本電機工業会、日立化成工業、三菱電機、YOCASOL、立命館大学
B会員* (21機関)	旭化成、大倉工業、共同印刷、ソニーケミカル&インフォメーションデバイス、TANAKAホールディングス、ダイキン工業、大日本印刷、DIC、電気化学工業、東芝三菱電機産業システム、東洋アルミニウム、東洋紡績、東レ、東レエンジニアリング、凸版印刷、日産化学工業、日東電工、日立化成工業、富士フィルム、三井・デュボンポリケミカル、リンテック
C会員* (29機関)	IMV、アイテス、岩崎電気、ウシオ電機、エーディーシー、鹿児島県工業技術センター、神奈川科学技術アカデミー、北九州産業学術推進機構、九州電力、熊本県産業技術センター(くまもと有機薄膜技術高度化支援センター)、クラレ、恵和、佐賀県工業技術センター、佐賀県産業技術センター、三永電機製作所、サンビック、シーアイ化成、住友化学、積水化学工業、千住金属工業、大研化学製造販売、東京応化工業、東ソー、NEOMAXマテリアル、フジクラ、堀場製作所、三井化学、三菱レイヨン、村田製作所
協力機関** (15機関)	アイテス、エヌ・ピー・シー、オリックス・レンテック、菊水電子工業、Qセルズジャパン、コベルコ科研、Saes Getters S.p.A、JFEテクノリサーチ、島津製作所、東レ・ダウコーニング、東レリサーチセンター、西川計測、NEOMAXマテリアル、富士電機システムズ、レーザーテック

第Ⅱ期コンソーシアムの参加機関(各会員、協力機関には重複を含む)

研究期間: 2011年4月1日~2014年3月31日

平成 23 年 春の叙勲

報告

瑞宝中綬章	木村 錫一	元工業技術院四国工業技術研究所長
瑞宝小綬章	飯田 健夫	元工業技術院生命工学工業技術研究所次長
瑞宝小綬章	高井 武司	元工業技術院電子技術総合研究所総務部長
瑞宝小綬章	田中 秀明	元工業技術院生命工学工業技術研究所生体物質部長
瑞宝小綬章	鳥居 保良	元工業技術院名古屋工業技術研究所融合材料部長
瑞宝小綬章	林 龍一	元工業技術院物質工学工業技術研究所複合材料部長
瑞宝小綬章	山尾 信一郎	元工業技術院資源環境技術総合研究所安全工学部長
瑞宝双光章	加藤 亨二	元工業技術院製品科学研究所総務部長

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

2011年8月 → 2011年10月

7月11日現在

期間	件名	開催地	問い合わせ先
8 August			
1～3日	日本加速器学会	つくば	03-5960-3488
5日	産総研一般公開(関西センター)	尼崎	072-751-9606 ●
6日	産総研一般公開(北海道センター)	札幌	011-857-8428 ●
	産総研一般公開(中部センター)	名古屋	052-736-7063 ●
	産総研一般公開(九州センター)	鳥栖	0942-81-3606 ●
	夏期特別公開(臨海副都心センター)	東京	03-3599-8029 ●
20日	産総研一般公開(東北センター)	仙台	022-237-5218 ●
23日	産総研一般公開(四国センター)	高松	087-869-3530 ●
	「光ネットワーク超低エネルギー化技術拠点」シンポジウム	東京	kyoten-sympo2011@aist.go.jp ●
24日	国際標準推進戦略シンポジウム～日本を元気にする国際標準化に向けて～	東京	029-862-6221 ●
10 October			
13～14日	産総研オープンラボ	つくば	029-849-1580 ●
28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。

開催予告

きっと見つかる!

日本を元気にするイノベーションのたまご。

産総研には多様な研究フィールドがあります。ここには皆様に必要なものが必ずあります。ひとりでも多くの皆様のご参加を、心よりお待ちしております。

企業の経営層、研究者・技術者、大学・公的研究機関向けの催しです。

産総研オープンラボ

2011.10.13(木) → 14(金)

■会場：産総研つくばセンター ■参加費：無料
 ※事前登録制：詳しくは後日、ホームページにてご案内いたします。

白色偏光発光する有機EL素子の研究

ユビキタスエネルギー研究部門 デバイス機能化技術グループ ヘック・クライレ（関西センター）

小型・移動型電源技術や家電等の省エネ・省資源化技術を研究するユビキタスエネルギー研究部門において、ヘック研究員の所属するデバイス機能化技術グループでは省エネルギーのための有機光デバイスの開発を行っています。ヘック研究員はブラジルから日本に留学し、そのまま日本で就職して現在に至っています。最初、金属薄膜の研究をしていましたが、現在は有機デバイスの研究にシフトし、有機EL素子の研究を行っています。近年、有機ELや有機太陽電池が注目を集めていますが、今までのデバイスと比べ豊富な材料に基づいていることが特長の一つです。



研究室にて



ヘックさんからひとこと

私は現在、白色偏光発光するEL素子を開発するために有機材料を研究しています。比較的大きい分子でできた有機材料は分子を並べることで面白い性質（ここでは偏光）を示します。ゴールとして白色偏光発光デバイスを目指して、異なる色で光る材料との組み合わせを検討しています。高効率の白色偏光EL素子を実現すれば、省エネルギーな光源としてのポテンシャルがあります。現在の主な目標は素子の効率向上です。この問題解決のために、膨大な種類がある有機材料が私に研究されるのを待っています！

表紙

上：集積型フレキシブルCIGSサブモジュールの外観（p.7）
下：原子泉方式一次周波数標準器(NMIJ-F1)（p.19）



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@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。