

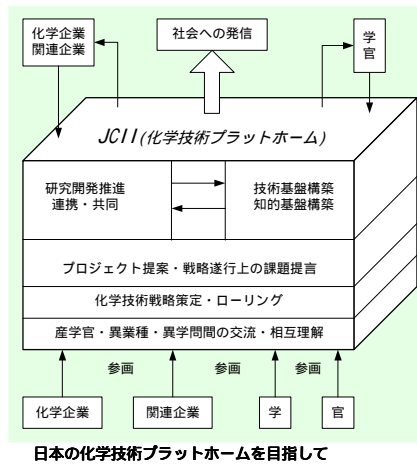
JRCM REPORT	
・燃料電池技術開発海外出張報告 .....	P2
・利用段階における省エネルギー型金属製品開発に関する調査研究進捗 - 2 ..	P4
INFORMATION	
・会員会社紹介④ オムロン株式会社 .....	P5

TODAY

## 21世紀の化学技術開発を考える



財団法人化学技術戦略推進機構  
(Japan Chemical Innovation Institute (JCI))  
理事長 赤池 俊光



社会経済は、産業革命によって有限な資源を利用し、利便性を追求して急速な発展を遂げました。特に、20世紀に入ってから産業の発展は、生活を豊かにしましたが、有限な資源の消費と地球環境への影響を急速に拡大しております。このような状況で推移するならば、21世紀以降の人々に負の遺産を残すこととなりましょう。生活・産業等のすべてについて世の中の仕組みを検討し、持続可能な(Sustainable)社会を創生するために、創意と変革を考えなければならないと思います。

現在、世界的レベルでこのような活動が強められたところではありますが、21世紀を迎えるに当たって、各分野においてさらに、強靭に迅速に研究を進めサステナブル・ソサエティを構築しなければなりません。

日本の化学産業は、世界第2位の地位を占め、わが国産業にとっても幅広い分野にわたりその発展を支える基礎的な重要産業となっております。化学技術は、バイオテクノロジーやエレクトロニクスをはじめ、地球環境、資源・エネルギー、食料等の諸課

題解決に期待されております。グローバル化が進展しメガコンペティションの時代を迎えた今、地球環境をふまえて、化学産業は新技術を開発し、社会が必要とする製品を生み出さなければなりません。

社会に貢献しつつ持続的発展をするには、各企業、大学、研究所が切磋琢磨して研究開発を進めるとともに、産学官が知識、情報を持ち寄り互いに協力してその力を活用する必要があります。

このような状況のもとで、従来から活動しておりました(財)高分子素材センターは、産学官各界からの要請を受け昨年3月に改組し、産学官が相互啓発・相互協力により技術革新を生み出すためのプラットフォームの役割を果たすことを目指し、(財)化学技術戦略推進機構として行動を開始したところであります。

現在行っている高分子材料及び製品全般に対する試験・評価、次世代を担う最先端の化学系研究開発の事業に加え、今後は化学関係の産学官連携のみでなく異業種、異学問間の交流・相互理解を図り、化学技術戦略の策定、交流の推進、研究開発の推進を

行い、社会の持続的発展と日本の国際競争力強化の目的達成に向けて事業を展開することにより、技術革新を伴った新しい化学技術体系を創出できるものと確信しております。

当機構の活動状況、活動成果につきましては、広く社会に理解を深めていただくとともに社会に貢献できますように、積極的な情報発信及び広報活動に努めることとしておりますので、よろしくお願いたします。

## JRCM REPORT

# 燃料電池技術開発海外出張報告

研究開発部主任研究員 西田 恵

溶融炭酸塩型燃料電池（MCFC）発電システムは、現在、中部電力川越発電所で1,000kWテストプラントが、関西電力尼崎発電所で200kWテストプラントが最終調整中であり、6月には発電試験が開始予定である。当財団は、溶融炭酸塩型燃料電池発電システム技術開発組合発足以来、組合員として燃料電池用材料の開発に関与し、これまでにカソード材料の開発（㈱神戸製鋼所）銅系アノード材料の開発（三菱マテリアル㈱）を完了し、現在はセパレータ材料の開発（NKK）、セパレータ材料めっき技術の開発（日新製鋼㈱）を進めている。

平成10年11月9日から21日にかけて、平成9年度のMCFC発電システムの研究開発成果を米国で開催された1998 Fuel Cell Seminarに発表するとともに、海外の燃料電池技術開発状況を調査するため、オランダ、ドイツ、イタリアの関連研究機関・メーカーを訪問し情報収集及び意見交換を行った。

調査団は、大阪科学技術センター主催で結成され、中西洋一氏（大阪ガス（株）燃料電池プロジェクト部長）を団長とし、宮崎義憲氏（大阪工業技術研究所エネルギー変換部燃料電池研究室長）をコーディネーターとして、大原聡氏（財）ファインセラミックスセンター）、鴨下友義氏（富士電機㈱）、小林誠氏（石川島播磨重工業（株））、柴田陽三氏（川崎重工業（株））、宿利清巳氏（新日本製鐵（株））、西田恵（財）金属系材料研究開発センター）、澤坂洋氏（財）大阪科学技術センター）の全9名であ

る。

## 1. KEMA&NUON （オランダ）

KEMA（日本の電力中央研究所に相当）では、drs.Jan H.C.van der Veer（KEMA Sustainable）と以下の討議を行い、NUON社（ウエスティングハウス（WH）社製100kW級固体電解質型燃料電池（SOFC）コジェネレーションシステムの研究サイト）では、ir.Bud P.van Marle（Department of Technology）及びKEMAのJan H.C. van der Veer（前出）と、100kW級SOFCコジェネレーションシステムの調査及び質疑を行った。

オランダにおける燃料電池開発プロジェクトは、オランダエネルギー供給事業5社よりなる組合Energie Ned（EDB）と、デンマークの製造業者6社のグループELSAMとから構成されており、NOVEN（日本のNEDOに相当）及びKEMAが支援する体制をとっている。各企業はSOFCを将来性有望なクリーンエネルギー供給の選択肢として位置づけ、当該技術の市場導入促進のための先導的プロジェクトとしてWH社製100kW級SOFCコジェネレーションシステムを導入し、1998年1月～2000年1月の2年間にわたり技術・経済性の評価を行うとともに、ユニットとしてのSOFCの運転メンテナンス技術を経験・習得中である。

今回サイト調査したWH社製

100kW級SOFCは、EDBの一員であるNUON社の地域熱供給（ゴミ焼却炉排熱をベースに地域2万戸に熱供給）の非常用ボイラー設備建屋内に設置されている。運転成績は、運転時間：3,700時間、燃料利用率：80%、空気利用率：20%、DC総発電量：433MWh、AC出力：106kW、電流：510A、発電効率：42%、電圧：248V、発生熱効率：34%、起動停止回数：6回、総合効率：76%、NOx/CO：<1ppm、とのことであった。EDB/ELSAMの評価は、システムは3か月以上問題なく運転でき、所期の研究目標を達成し、円筒型SOFCシステムは技術的に有用であるとのことであった。

## 2. SIEMENS（ドイツ）

SIEMENSでは、Dr.Wolfgang Drenckharr（Duputy Director Fuel Cells Stationary Applications）、Joachim Groe（Project Manager Corporate Technology Department Head）、Ludger Blum（Fuel Cells Stationary Applications）、Willi Bette（Senior Engineer Fuel Cells Development）の4名との討議及びSOFC、固体高分子型燃料電池（PEFC）の開発状況等の調査を行った。

SIEMENS社は世界第5位の電機メーカー（従業員数37万9,000人、売上高94,180百万DM、研究開発費7,296百万DM（いずれも1996年度））で、燃料電池の開発は発電事業本部と研究所が担当している。SOFCの



ENEL-SRIにて

開発に関しては、従来からの平板型に加え、WH社のSOFC部門を買収して導入した円筒型の開発も実施中である。今後は円筒型の開発を継続し、平板型は中断する方針とのこと。現状の開発要員は、平板型 30名、円筒型 110名で、円筒型については、2001年までに数プラントで1MWまでのデモンストレーションを実施して、コスト評価を行うとの説明があった。

PEFCに関しては、開発要員60名で、潜水艦用：34 kW、水素/酸素、寸法 = 47cm x 47cm x 134cm、バス用：120 kW、水素/空気、フォークリフト用：18 kW、水素/空気、家庭用：5 kW、水素/空気、への開発を進めている。PEFC開発用途の焦点は自動車用であり、市場規模の2/3は自動車、1/3はその他の用途と考えている。自動車用に採用されるためには、コスト100DM/kW、燃料供給ステーションの完備等が条件との発言があった。

### 3. ENEL-SRI(イタリア)

ENEL-SRIでは、M.Scagliotti (senior researcher)、Strobino (engineer)、P.Saboldelli (engineer)、A.Torazza (engineer Ansaldo Ricerche s.r.l) の4名と討議し、イタリアでのMCFC燃料電池開発状況、100kWのMCFCテストプラントの開発状況及び今後の計画の調査を行った。ENEL-SRIは、1996、97年の13kWのプラント稼働に続いて、98年は100kWのプラントを建設中であり、さらなる開発計画

として今後、500kWのプラント建設を計画している。ENEL-SRIでは、現在、研究所を統合中で、全体の研究員は400名から現在500名に増えている。燃料電池関係の研究者は、研究者が3名、助手が4名で、予算は98年が100万\$、99年には

75万\$の予定となっている (1\$ = 1,700Lit)。

ENELは、イタリアの送電ラインの88%を占める独占的電力会社であったが、2003年には発電シェアを80%から50%まで下げる計画で、寡占状態ではなくなってくる。イタリアのMCFC開発の枠組みは、MOLCAREプロジェクト(MOLten CALbonate Europe)として行っており、メンバーはPEP Consortium (スペイン) Ansaldo Ricerche ARI (イタリア) Fabbricazioni Nucleari FN (イタリア) それにENELである。プロジェクト予算は全体で5,000万\$である。MCFCの商用化は、ENELではなくて、MOLCAREのAnsaldoが担当している。討議のあと、構内の1 kW装置及び建設中の100kWプラントサイト設備の見学を行った。

### 4. 1998 Fuel Cell Seminar

欧州燃料電池技術開発の調査後、平成10年11月16～19日に米国カリ

フォルニア州パームスプリングス・コンベンションセンターにて開催された1998 Fuel Cell seminarに参加した。本会議は、燃料電池に関する世界最大の国際会議で、今回で16回目となる。今回のテーマは、「Fuel Cell - Clean Energy For Today's World」で全参加者は1,100名、日本人参加者は120名であった。口頭60件、ポスターセッション142件の発表があり、JRCMグループは、ポスター発表を1件行った。分野別の発表件数は下表のとおりであった。

PEFCの発表が多く、これは自動車への適用を目的としたもので試乗車も展示され、今後急速に実用化が進むものと見られる。

一方、MCFCは事業用が目的であるが、200kW程度のもので、どんどん実証が試みられており、日本では1,000kWの試験プラントが建設中であるが、今後はコジエネ等の中規模(数百kW)実証プラントによる長期運転データの採取及び問題点の抽出が必要ではないかと感じた。

また、セミナーでは、ベンチャー的な企業が数多く発表しており、燃料電池業界という新しい活気にあふれた世界ができつつあるように感じた。

今回欧州での電力会社の研究所、燃料電池メーカーへの訪問及びアメリカでの国際会議を通じて、欧州統合により、電力事業も国の境界がなくなり、自由競争に突入する準備を各国電力会社が進めていることがうかがわれ、燃料電池も商用化の時代に入りつつあるがコストが大きなポイントであると強く感じた。コストに占める材料費の比率が高いため、われわれの研究も低コスト化対応が必要になってくるであろう。

分野	MCFC	PAFC	PEFC	SOFC	その他	合計
口頭	9	3	27	18	3	60
ポスター	28	15	57	29	13	142
合計	37	18	84	47	16	202

# 利用段階における省エネルギー型金属製品開発に関する調査研究進捗 - 2

## 研究開発部

前回には、利用段階ごとの金属素材の特性向上のために必要な課題のポイントについて概観した。今回、引き続き調査研究の進捗に伴って明らかとなってきた、各利用分野ごとの現状とその課題について報告する。

### 1. はじめに

地球温暖化問題への対応の観点から、省エネルギーの推進が社会的な課題となっている。鉄鋼をはじめとする各種金属製品は、産業機械、自動車等の機械工業製品の素材として広く利用されており、その特性を生かした高機能化製品は、社会環境の変化に敏速に対応した省エネルギー化を推進してきた。利用段階におけるさらなる省エネルギーを推進するためには、LCA、環境、リサイクル等を含めて総合的に考える必要があり、金属製品の利用分野ごとの省エネルギーの現状と将来動向について調査した。

### 2. 利用分野ごとの現状と将来動向

#### 1) 家電製品

主要家電製品である冷凍冷蔵庫、カラーテレビ、ルームエアコンの省電力の傾向は飽和気味である。冷蔵庫は大容量化、カラーテレビは大画面化が進み、電力消費は増加する方向にあり、画期的な省電力化が期待されている。家電製品の現状は、LCAの観点から長寿命化より省エネルギー、リサイクルへの関心が高い。耐久・大電力消費型の洗濯機や冷蔵庫は使用過程のエネルギー消費とCO<sub>2</sub>排出が支配的なため、省エネルギー(節

電、節水)が主要課題である。

一方、軽量で電子部品の多いパソコンやビデオカメラ等の製品は、電子部品製造時の環境負荷は大きいが使用過程では小さいため、製造工程のエネルギー消費とCO<sub>2</sub>排出が大きく、製品の小型化やリサイクル性向上が主要課題である。ただし、材料や部品の再使用や再利用の観点から、材料や部品の長寿命化が大変重要になる。

#### 2) 自動車

自動車の省エネルギー、CO<sub>2</sub>の削減には、動力源の高効率化と車両の軽量化が重要である。動力源の高効率化については、21世紀初頭の燃料電池自動車(FCEV)の実用化に向けて、技術開発競争が繰り広げられることが予想される。車両の軽量化については、短期的には鉄鋼材料からアルミ合金、マグネ合金や樹脂への材料置換が活発化すると考えられるが、中長期的には各々の材料の長所をさらに伸ばした材料開発が期待されるとともに、自動車各社で各材料の特性を生かした車体構造、車体製造プロセスを確立することが必要になると予想される。

一方、従来の車の延長線上のエンジン、変速機、シャシー、車体用の金属材料の動向としては、高比強度材、高剛性材、高耐圧材材料がより高い水準で求められる。また、電子制御を多用した自動車と電気自動車では、部品や材料にかかる負荷を機械制御より細かく高応答性で制御することが可能である。このことからギアやシャフト、その他の部品に対する大きなピーク入力低減方向にあり、大入力による一発破壊モードとは異なる耐疲労破壊モードへと二-

ズの重点がシフトしていく傾向が予想される。

#### 3) 鉄道車両

鉄道車両への要求に対しては、車両の軽量化が最も重要であり、構造の変更、部材の薄肉化や材料の変換が行われている。新幹線電車等高速車両では、構造体以外の部位で軽量化とリサイクル性の両面から、構成材料のアルミ合金の割合も増えている。車両の生涯エネルギー消費量の約90%は走行エネルギーであり、エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の低減には、軽量化の効果が大きい。

今後の課題としては、摩耗部品や交換部品の長寿命化、解体と分離の容易な構造や締結方法の開発等が必要であり、また、鉄道車両では多くの機能部品がリユースされており、材料のリサイクルの前に部品や車両そのもののリユースを考える必要がある。

#### 4) 船舶

船の推進性能の向上は、航行エネルギー損失を最小化することと、捨てられたエネルギーを回収することである。エネルギー最小化の1つとして、プロペラ効率を上げるために、船用プロペラ材料として一般的なニッケル、アルミ、ブロンズに代わり、優れた特性をもつチタン合金を利用する研究が進められている。

一方、船舶の大型化や高速化に伴い、プロペラは製造限界まで大型化してきており、推進機関への大出力化のニーズが高まり、大口径化や多シリンダー化が進められている。また、特殊鋼やセラミックスのような材料を用いて機関部品の信頼性の向上も図られている。

## 5) 廃棄物発電

廃棄物発電は、1994年の総合エネルギー対策推進閣僚会議での「新エネルギー大綱」で、現状の64万kWを2010年で400万kWに増大させる方針にみられるように、サーマルリサイクルの柱として社会的に注目されてきた。その方針の達成には、ごみ発電プラントの増設、現状のごみ発電効率8～15%を20～30%に向上させる対策が必要である。

高効率ごみ発電システムには、その方式と特徴により高温高压ボイラー、湿分離再熱方式、スーパーごみ発電、RDF(Refuse Derived Fuel)発電がある。最近では、ガス化溶融炉発

電やバイナリー発電等新しい発電技術も登場している。廃棄物の処理及び廃棄物の燃焼による発電は、各自治体等ユーザーの事情に適した方式・システムで行っていくことが必要である。

## 3. まとめ

以上のことから、耐久消費財のなかで使用時のエネルギー消費が多いものは、自動車や電車車両、家電製品等である。将来の社会意識の変革(LCA、リサイクル、環境、安全性等)を考えた場合、自動車や電車車両等の分野では「軽量化+長寿命化」、家電製品等の分野では「動力源の高効率化+長寿命化」が、利用段階における省エネ

ギーのキーワードであると考えられる。

軽量化、動力源の高効率化については、個々に研究開発が進められているが、長寿命化を加えることにより、製品の設計思想、材料、プロセスへの取り組み方が異なり、また、軽量化、動力源の高効率化にかかわるコストも消費者への負担が軽くなる面もあり、普及しやすくなると考えられる。その他、修理、部品のリサイクルへの考え方も変わり、それらのサポート技術やインフラ整備も重要になる。

今後は「軽量化+長寿命化」及び「動力源の高効率化+長寿命化」の観点から、新規な材料、工法、使い方等の新しい研究課題を明らかにする必要がある。

## INFORMATION

会員会社紹介 ④7

オムロン株式会社

### 情報センシングを核に高度情報化社会をリード

「機械にできることは機械にまかせ、人間はより創造的な分野での活動を楽しむべきである」オムロンは、こうした企業哲学をもとにオートメーションを通じて社会に貢献している。そしてIT革命に代表される高度情報化社会において、生産現場はもとより、社会や流通のさまざまな局面で、世の中に先駆けて革新的な商品を提供している。

高度情報化社会においてとりわけ重要となるのが、情報の入力技術すなわちセンシングである。IT革命によってもたらされる膨大な情報のなかから、人間にとって意味のある情報だけを取り出す。当社はこうしたセンシングを情報センシングと称し、「光波センシング」、「ビジョンセンシング」、「半導体センシング」の3つの技術分野でアドバンスなセンシング機器を開発・提供している。ここでは、これら3つの情報センシング技術について紹介する。

### 光波センシング

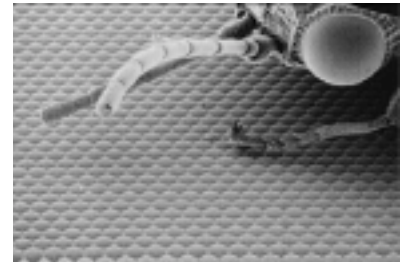
人間は、正反射によって「つや」を、拡散反射によって「色」と「明るさ」

を感じる。従って色、つや、明るさの3つの情報をとらえれば、あらゆる表面状態がセンシングできる。光波センシングでは、FAO(Free Angle Optics)と呼ばれる独自の偏光多層膜技術を利用することにより、光のもつ性質を最大限に利用して物体の表面状態をセンシングする。光波センシングを利用したセンサにはファイバ光沢センサやフルカラーセンサ等がある。

### ビジョンセンシング

画像情報の特徴は情報量が圧倒的に多いことである。一方、人間は視野のなかから見たい対象だけを素早く抽出することによって、膨大な画像情報をコンパクトに処理している。ビジョンセンシングでは、こうした機能を「オートアテンション」という考え方のもとに工学的に実現している。ビジョンセンシングを利用したセンサには、FA分野では工業用視覚センサ、社会システム分野では車両ナンバー読み取り装置や車両検知機等がある。

Micro Lens Arrayの外観



### 半導体センシング

半導体センシングでは、当社の各種コンポーネントのマイクロ化を狙いに「マイクロマシン」技術の開発に取り組んでいる。MMS(Micro machined Sensor)と呼ばれるセンサへの応用では、独自のドーナツダイヤフラム構造による圧力センサにより、FA用圧力表示器や超小型血圧計等を製品化している。

また、MLA(Micro Lens Array)と呼ばれる光学デバイスへの応用では、2P法による独自の設計、製造技術により液晶プロジェクタ用MLAを製品化し、液晶TVの高輝度、高画質化のニーズに応えている。

#### 会社概要

本社：京都市下京区烏丸通り七条下ル

社長：立石義雄

創業：1933年5月(設立：1948年5月)

資本金：640億7,878万円

(1998年9月30日現在)

売上高：4,327億1,300万円(1998年3月期)

従業員：7,154名(1998年3月31日現在)

## ANNOUNCEMENT

### 第1回JRCM成果報告会のお知らせ

JRCMでは、研究開発の成果の普及を目的に、下記の要領で成果報告会を開催することとなりました。会員企業をはじめ多数の関係者のご参加をお願いいたします。(会員優先)

日時：平成11年7月7日(水)  
10:00～17:00

場所：JRCM会議室(港区虎ノ門1-26-5 虎ノ門17森ビル6階)

内容：平成10年度研究開発事業及び調査研究事業の概要

なお、報告会に引き続き、簡単な懇親会を行いますので併せてご参加ください。

#### 編集後記

最近知人2人がベンチャー企業をおこした。2人とも、ユニークで、周囲に惑わされず、常に何かを考えているという性格の持ち主である。今、日本は従来のやり方が行きづまり、新規産業創出、ベンチャー支援が通商産業省のお声掛けりとなっている。いいチャ

ンスと考えられたのであろう。

さて、わが身を顧みると、定年も迫っているというのに相変わらず会社にどっぷり浸かった毎日である。会社を離れたら何ができるのだろう。この長い連休を少し自分を見つめることに使おうかと考えている。(0)

広報委員会 委員長 川崎敬夫  
委員 佐藤 満 / 倉地和仁  
          渋谷隆雄 / 小泉 明  
          植杉賢司 / 大塚研一  
          佐野英夫  
事務局 佐藤 駿

The Japan Research and Development Center for Metals  
JRCM NEWS/ 第152号

内容に関するご意見、ご質問は事務局までお寄せください。  
本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用しています。  
本書の内容を無断で複製転載することを禁じます。

発行 1999年6月1日  
編集人 財団法人 金属系材料研究開発センター広報委員会  
発行人 鎌本 潔  
発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目26番5号 虎ノ門17森ビル6階  
TEL (03)3592-1282(代)/FAX(03)3592-1285  
ホームページURL <http://www.jrcm.or.jp/>  
E-mail [jrcm@oak.ocn.ne.jp](mailto:jrcm@oak.ocn.ne.jp)