

# 燃料電池

Vol.12  
No.3

Winter 2013

冬  
号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 燃料電池普及拡大の潮流に期待する

**特集**

**FCVと関連技術の開発状況**

技術情報 大出力ダイレクトメタノール型燃料電池の開発

一般論文 高温型燃料電池における主絶縁性能劣化要因

報告 2012年電気化学日米合同大会参加報告



## 燃料電池普及拡大の潮流に期待する

### Expect for Activity for the Spread of Fuel Cells

一般社団法人 日本ガス協会 常務理事

和田 洋幸

Hiroyuki Wada

Managing Director, The Japan Gas Association



2011年3月11日に発生した東日本大震災を契機に、エネルギー政策が抜本的に見直されることになり、「エネルギーミックスの推進」、「分散型エネルギーシステムの普及拡大」が以前にも増してより重要視されるようになった。このような流れを受け、燃料電池は改めて脚光を浴びるようになっており、停電時などの非常時にも運転継続が可能な自立運転機能を付加したシステムが新たにオプション設定されるなど、防災対応として役立つシステムも登場している。

我が国は、世界で初めて家庭用燃料電池「エネファーム」を発売した実績があり、この分野において世界をリードする技術を有している。そして燃料電池普及への期待は、国内産業の活性化・雇用の拡大などの付帯効果も含めると極めて大きいといえる。今後さらに燃料電池が普及拡大していくためには、(1)商品開発（高効率化、低価格化）、(2)燃料費の低減、(3)導入支援策という3つのポイントがあげられる。

この3つの条件を家庭用燃料電池に当てはめて考えてみると、まず商品開発については、メーカーとガス事業者による機器の発電効率向上への取り組みが着実に成果に結びついている。PEFCの発電効率向上に加え、今年度から家庭用SOFC「エネファーム TypeS」が発売された。この商品はPEFCに比べて発電効率が5～7ポイントも高くなっている。また、さらなる市場拡大を目指して、国産天然ガスや欧州に代表される海外の天然ガス種にも対応できる機器の開発も、NEDO事業として国内メーカーによって進められており、これらが商品化されればマーケットはさらに拡大していくと考えられる。戸建て向けから集合住宅へ、そして国内全域から海外へと普及が進めば、さらなる量産効果によるコスト低減も期待できる。このように技術開発による高効率化と、販売拡大によるイニシャルコスト低減の両面から、着実に売れる商品へと進化を続けている。

また、ユーザーメリットの確保を目的とした燃料費の低減に着目すると、都市ガス業界は燃料価格そのものの低減をめざし、低廉かつ安定的な天然ガスの確保に取り組んでいる。キーワードは調達（供給源、契約条件）の多様化である。より安価な在来型天然ガスの調達というこれまでの取り組みに加え、シェールガスに代表される非在来型天然ガスの調達、海外のガス田における掘削権益の取得など、天然ガス上流部門への進出から、原油にリンクしない契約条件でのLNG購入をめざしている。

政策面に関しては、現在は普及初期の段階として燃料電池が順調に立ち上がるよう、国から導入支援補助金が交付されている。今後は海外で導入されているネットメータリング制度のような支援策や、ひとつのコミュニティ内での熱融通を行うシステムの導入促進を図る施策等が期待される。

以上、すでに累計設置台数が3万台を突破した家庭用燃料電池を中心に述べてきたが、燃料電池は次世代エネルギーシステムとしての期待も大きい。省エネルギー住宅として太陽光、蓄電池を組み合わせたスマートハウス、燃料電池から排出される排熱の有効活用と機器稼働率の向上をめざし、複数の需要家間での熱を融通しあう熱ネットワークシステム、さらには業務用、産業用向けSOFCの商品化、およびSOFCとガスタービンを組み合わせた高効率SOFCコンバインドシステムなどである。これら各次世代システムも、開発後にいかに普及させるかが重要であることは言うまでもない。エネルギーミックスの一役を担うシステムとして、さらには分散型システムのエースとして燃料電池が益々威力を発揮していくことを期待したい。

# 燃料電池 Vol.12 NO.3

## 目次

### 巻頭言

#### 燃料電池普及拡大の潮流に期待する

一般社団法人 日本ガス協会 常務理事 和田 洋幸… 1

### 特集

#### FCV と関連技術の開発状況

##### ■ 特集にあたって

編集委員 (新エネルギー・産業技術総合開発機構) 山本 将道… 6

##### ■ NEDO の FCV および関連技術開発への取り組み

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー部  
燃料電池・水素グループ 藤井 千弘、山本 将道… 7

##### ■ 燃料電池実用化推進協議会 (FCCJ) の活動状況

燃料電池実用化推進協議会 事務局 上野 真、里見 知英… 14

##### ■ 水素供給・利用技術研究組合における水素インフラ実証事業

水素供給・利用技術研究組合 企画部長 石川 洋一… 18

##### ■ 技術研究組合 FC-Cubic における MEA 内物質移動現象解明・電極触媒反応解明

技術研究組合 FC-Cubic 長谷川 弘、篠原 和彦、青木 亮… 25

##### ■ トヨタ自動車の FCV 開発と市場導入への取り組み

トヨタ自動車株式会社 FC 開発部 大仲 英巳… 30

##### ■ 燃料電池自動車の普及拡大期に向けた MEA 材料開発の課題と期待

日産自動車株式会社 総合研究所 先端材料研究所 大間 敦史… 36

##### ■ MC メソッドによる水素急速充填手法の紹介

Honda R&D America, Inc. Steven Mathison  
株式会社 本田技術研究所 川崎 聡志… 44

##### ■ 固体高分子形燃料電池用カソード触媒の研究開発

山梨大学 クリーンエネルギー研究センター、山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター  
内田 裕之、野原 慎士  
山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 矢野 啓、脇坂 暢、柿沼 克良  
内田 誠、出来 成人、渡辺 政廣… 50

##### ■ Recent Advances in Platinum Monolayer Fuel Cell Electrocatalysts for the Oxygen Reduction Reaction

Chemistry Department, Brookhaven National Laboratory  
K. Sasaki, H. Naohara, YongMan Choi\*, Jia X. Wang  
Miomir B. Vukmirovic, Ping Liu, Radoslav R. Adzic  
\* Present address: Chemical Catalysis, SABIC Technology Center… 58

##### ■ 次世代燃料電池をターゲットとした超薄膜 GORE-SELECT® の開発

日本ゴア(株) エレクトロケミカルプロダクツ 難波 隆文… 65

##### ■ フッ素系高性能電解質膜・アイオノマーの研究開発

旭化成イーマテリアルズ(株) 新事業開発総部 宮崎 久遠… 70

## ●表紙「FCV-R」

2015年頃からの市場導入に向け、2011年の東京モーターショーに出展したコンセプトカー

写真提供：トヨタ自動車株式会社



### ■ 次世代高分子電解質膜の開発

デュポン株式会社 特殊化学品・フロロ製品事業部 ナフイオン® クロロアルカリ・燃料電池 岩田 良… 74

### ■ 燃料電池触媒担体用アセチレンブラックの開発状況

電気化学工業(株) セラミックス研究部 坂下 拓志、奥田 晃、横田 博… 78

## 技術情報

### ■ 三菱ガス化学(株)におけるDMFCスタック及びリチウムイオン電池併用発電システムの開発

三菱ガス化学株式会社 新潟研究所 主任研究員 谷口 貢… 84

### ■ 大出力ダイレクトメタノール型燃料電池の開発

株式会社フジクラ サーマルテック事業部 燃料電池開発室 大橋 正和… 89

## コラム 燃料電池と私 No.6

山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 渡辺 政廣… 94

## 報告

### ● FCDIC 第125回研究会報告－筑波大学

積水化学工業(株) R&Dセンター 加納 正史… 98

### ● 第5回新電極触媒シンポジウム&宿泊セミナー報告

東京工業大学 大学院理工学研究科 有機・高分子物質専攻 難波江 裕太… 100

### ● 2012年電気化学日米合同大会参加報告

(株)豊田中央研究所 電気化学研究部 燃料電池システム研究室 畑中 達也… 102

### ● 日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム(エネルギー変換セラミックス材料・デバイスの新規展開)参加報告

独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門 藤代 芳伸  
一般財団法人 電力中央研究所 材料科学研究所 森 昌史… 104

## 投稿

### ■ 高温型燃料電池における主絶縁性能劣化要因

筑波大学大学院システム情報工学研究科 石田 政義、花田 信子、中山 知紀  
筑波大学大学院システム情報工学研究科、現(株)本田技術研究所 中川 智之… 106

## 会告・情報

- 論文投稿規定・執筆要領… 113
- 第20回燃料電池シンポジウム一般参加募集… 116
- 燃料電池関連国際会議情報… 117
- 編集後記 ————— 編集委員 吉武 優、銭屋 義行… 119



## FCV と関連技術の開発状況

### R&D Trends on Technologies for FCV and Hydrogen Infrastructure

#### 特集にあたって

編集委員（新エネルギー・産業技術総合開発機構）  
山本 将道

我が国における燃料電池自動車（FCV）の一般販売開始と、それに合わせた水素供給インフラ整備を2015年を目処に実現するとの産業界の目標とする時期が刻一刻と近づきつつある。ドイツや韓国などの自動車メーカーも同様のタイミングで販売開始を目論んでいる。

FCVの実用化は、今後の運輸部門の車両効率（省エネルギー）の向上、温室効果ガス排出削減及び燃料多様化を大きく転換させる効用をもたらす、全く新しい動力源による自動車のインパクトを市場に与えることにとどまらず、新たに投入される燃料電池に関連する技術、部品、部材等の開発・製造が自動車産業の裾野を更に大きく広げることになり、その規模に照らせば新たな産業分野の創造と捉えることができる。また、FCVの優れた発電性能の可能性は、FCVが将来的に家庭・業務部門等に広く普及することにより、自動車としてだけでなく、災害時等における非常時電源まで拡がり期待され、我が国エネルギー需給構造全体にまでも大きな便益をもたらす可能性がある。これらのことなどから、FCVの市場投入への期待が官民間問わず日増しに高まってきているのである。

FCVの実用化に向けた研究開発については、2015年の一般販売開始を見据えた取り組みは自動車メーカーにおいて正念場を迎えている。2000年以降、官民総力を挙げて取り組んできた結果、現在までに、燃料電池の発電効率・耐久性の改善、水素積載量の増加等による1充填当たり走行距離の向上、プレクールと通信充填を備えた急速充填技術の確立等により、ガソリン自動車の利便性を損なうことなくFCVの実用性に目処をつけてきた。残るは低コスト化である。民生利用を拡げていけるだけの価格帯までいかに詰めていけるかが課題である。

そして、我々の取り組みは、既にその先を見据えている。2015年以降、2020～30年に向けてFCVを更に普及拡大させていくためには、更なる高性能、高耐久、低コスト化をもう一段進めることが必須である。そのためには、触媒コストの抜本的低減、電解質膜や電極の耐久性向上、水素貯蔵容器の高密度貯蔵や低コスト化、水素製造コストの低減等FCVを構成する技術や水素を供給・利用する技術の全てに大きなブレイクスルーが必要であり、その挑戦はすでに始動している。本号では、FCVのイノベーションで世界をリードする我が国の最新の取り組みについて紹介する。

2013年冬号（Vol.12 No.3） 特集主担当：山本 将道、吉武 優