

# 燃料電池

Vol.7  
No.1

Summer 2007

夏号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 燃料電池のこれから

**特集** モバイル&ポータブル燃料電池および関連技術

解説 高性能熱電変換システムの開発の動向





マイクロタンク・セルを応用した  
携帯電話充電器 (FC-R&D)

Charger for Mobile Phone  
Applying Micro MH Cylinder and  
Micro Cell (FC-R&D Corp.)

P22 参照

デジタル一眼レフカメラ用  
PEFC システム (キャノン)

Working Model for Digital SLR Camera  
(Canon Inc.)



P26 参照



MCC を使用する液体のない携帯電話充電試作機  
(栗田工業)

Prototype of New Liquid-free Battery  
System with MCC  
(Kurita Water Industries Ltd.)

P32 参照

メタンハイドレート (住友商事)  
Methane Hydrate (Sumitomo Corp.)



P35 参照



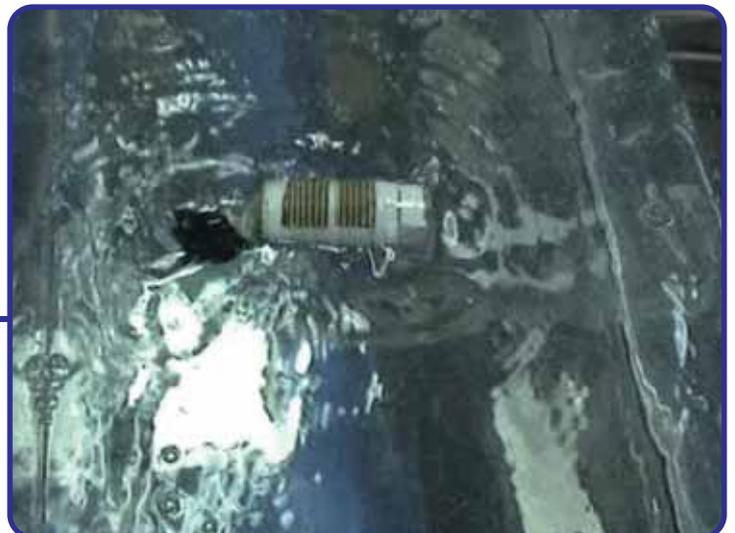
P40 参照

SuperPEM (200W) 電源  
(水素エネルギー研究所)

SuperPEM (200W) Power Supply  
(MERIT Ltd.)

遊泳中の魚ロボット (大阪市立大学)

Swimming Fish Robot  
(Osaka City University)



P51 参照



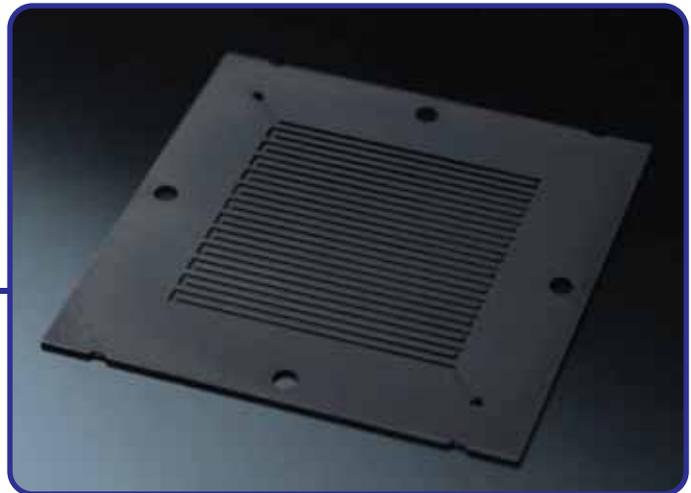
300W 級電源システム（三菱ガス化学）

300W Class Power Supply  
(Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.)

P58 参照

電着セパレータ（大日本印刷）

Electrodeposition Bipolar Plate.  
(Dai Nippon Printing Co., Ltd.)



P72 参照



無機／有機複合電解質膜（W/PVA 膜）  
（ニッポン高度紙工業）

Organic/Inorganic Hybrid Electrolyte  
Membrane (W/PVA Membrane)  
(Nippon Kodoshi Corp.)

P101 参照

# 燃料電池のこれから

## The Future of Fuel Cell

独立行政法人 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門長  
大和田野 芳郎

Yoshiro Owadano  
Director, Energy Technology Research Institute,  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology



「水を水素と酸素に電気分解できるなら、水素と酸素から電気を取り出せるに違いない。」

こう考えて燃料電池の父と呼ばれる W.Grove は、170 年近くも前に最初の燃料電池を作り、その出力で水の電気分解を行った。これは卓越した着想で、共に二次エネルギーである電気と水素の相互変換、ふんだんに存在する水だけが分解されたり生成されたりする、という長い年月を経ても色あせぬ究極の目標を示している。

このように、燃料電池の本来の目的は電気を作ることである（あたりまえのことであるが、熱を作ることではない）。太陽電池や風力発電の様に利用されていなかった膨大な自然エネルギーを直接利用する場合とは異なり、限りある化石資源などから（当分の間は）手間をかけて作った燃料を利用する燃料電池の場合、少しでも高い効率で発電することが真っ先に重要な目標であろう。少なくとも、小型から中型の定置用燃料電池の大量普及のためには、系統から供給される電力と同等以上の発電効率の実現が必須であると思われる。逆にこれが確保されれば、ヒートポンプ（本来の機能は電気を使って熱を移動させること）との比較の議論など全く無用になる。

自動車用の燃料電池の場合には、今後の比較対象は、バイオ燃料利用エンジンや蓄電池等であろう（減速時のエネルギー回生は、全てに共通する大前提として）。前者とは、普及時期や規模、地域等が異なるという整理ができるかもしれないが、後者とは、注意深い比較が必要である。短距離は電気自動車、長距離は燃料電池自動車、という単純化された評を聞くが、比較すべきは利用できるエネルギーの貯蔵密度である。重量あたりのエネルギー密度が数倍以上高い水素（少なくともしばらくの間は）を使う燃料電池の場合は、水素容器と燃料電池本体の軽量化が優劣を決するポイントであろう。水素の貯蔵方式の開発に大きな努力が払われている所以である。

本格的普及のためには以上の他にも、信頼性や利便性、コストなどの重要な要因が複雑に絡んでくることは当然である。二十世紀の後半に入ってから登場した太陽電池が急速に普及したのは、情報通信を支える半導体産業の進展と平行していたという幸運も大きい。一旦作られたものは 10 年以上使えるという堅牢性も大きな要因ではなかったかと思われる。燃料電池のできる限りの長寿命化のための努力は当然であるが、貴金属を必要とする場合や、過酷な用途のために定期的交換せざるを得ないような場合は、リサイクルループの確立も前提として考えておく必要がある。

同じく、太陽電池の普及初期に必要な性が認識されたのは、高精度で中立的に性能を評価する仕組みである。太陽電池の国際的市場での公平な競争を可能にする標準の確立のために大変な労力が払われて来たことを考えると、燃料電池でも同様な動きが早急に必要になるとと思われる。

以上、素人が釈迦に説法のごとく、コストには目をつぶって、敢えて単純化しておさらいをしたが、それぞれの課題の目標はそれほど遠いものではなく、精力的な研究開発の賜物としての最近の進歩には目覚しいものがある。冒頭に述べた Grove の想いを時々思い出し、世相の変化に惑わされることなく、着実に目標が達成されることを願っている。

## 目次

### 巻頭言

#### 燃料電池のこれから

(独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門長 大和田野 芳郎... 1

### 特集

#### モバイル & ポータブル燃料電池および関連技術

##### ■ モバイルおよびポータブル燃料電池

長岡技術科学大学 梅田 実... 6

##### ■ アンモニアボランの加水分解を利用したポータブル水素発生システム

(独)産業技術総合研究所 徐 強... 13

##### ■ FC-R&D社における小型及びマイクロPEFCシステムの追求

(株)FC-R&D 中島 宏... 18

##### ■ 水素吸蔵合金を用いたモバイル用マイクロPEFCの開発

キヤノン(株) 柴田 雅章... 23

##### ■ 安全性・携帯性を高めた燃料電池用固体状メタノール燃料の開発

栗田工業(株) 八木 稔、佐藤 重明... 29

##### ■ 非白金(Co/Ni/Fe)触媒を用いた直接エタノール燃料電池、アンモニア電気分解による水素製造及び水素ハイドレートの紹介

住友商事(株) 上村 正昭... 33

##### ■ 水素化ホウ素ナトリウム(ボロハイドライド)を燃料源とする燃料電池

(株)水素エネルギー研究所 須田精二郎... 36

##### ■ 微細加工技術による薄型セルの試作

東京理科大学 早瀬 仁則... 42

##### ■ 小型・超軽量の自立型固体高分子燃料電池“Power Tube”の開発と魚ロボットへの応用

大阪市立大学 脇坂 知行... 47

##### ■ 3次元の表面反応—水分子分解法と携帯型水素製造器—

室蘭工業大学 渡辺 正夫... 52

##### ■ 三菱ガス化学(株)におけるDMFCスタック及び発電システムの開発

三菱ガス化学(株) 谷口 貢、吉原 純... 57

##### ■ ダイレクトメタノール形燃料電池(DMFC)の発電特性に対する燃料不純物の影響

(独)産業技術総合研究所 西村 靖雄、松山 恵、山根 昌隆  
柳田 昌宏、永井 功、宮崎 義憲... 60

### 技術情報

##### ■ 平成19年度燃料電池関連予算の概要とポイント

資源エネルギー庁 月舘 実... 65

##### ■ 電着法を用いたPEFC用金属セパレータの開発

大日本印刷(株) 内田 泰弘、鈴木 綱一、芹澤 徹... 70

##### ■ 白金を用いないタンタル系PEFC用酸素還元電極触媒の開発

横浜国立大学 石原 顕光、太田健一郎... 75

##### ■ ナノ複合化によるMgH<sub>2</sub>からの水素放出の低温化

山口大学 今村 速夫、酒多 喜久... 81

## ● 表紙「携帯電話と充電器」

携帯電話用充電器は、モバイル用燃料電池として実用化が期待されている有力な分野です。

この充電器は、水素吸蔵合金を入れたマイクロタンクとマイクロセルから構成されています。

(株)FC - R&Dご提供の写真を図案化)



### ■ 家庭用燃料電池向け高効率改質器の開発

出光興産(株) 佐藤 光一... 8 6

### ■ 超臨界水とルテニウム系触媒による低品位バイオマスから水素およびメタンの製造技術

東京工業大学 泉崎 幸宏、藤井 靖彦  
(株)日本ティーエムアイ 富安 博、加納 千之  
(株)アース・ソリューション 郷田 文吾... 8 9

### ■ CO<sub>2</sub>吸収型非平衡改質によるバイオマス由来エタノールからの水素製造技術

(株)東芝 越崎 健司... 9 5

### ■ 無機/有機複合化合物からなる新規電解質膜の開発

ニッポン高度紙工業(株) 澤 春夫... 9 9

### ■ LaPO<sub>4</sub>分散YSZ基セラミックスナノ複合材料の創製と力学的・熱的特性

大阪大学 関野 徹、金 成浩、楠瀬 尚史... 105

### ■ ホロニックエネルギーシステムを目指したマイクログリッドの実証運転

東京ガス(株) 塚田 龍也... 113

### ■ 車載水素供給システムとしてのオンボードDME改質 (燃料電池自動車用水素供給システムの比較)

(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチ 岡田 治  
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構 鈴木 信市... 117

## 解説

### 高性能熱電変換システムの開発の動向

湘南工科大学 梶川 武信... 124

## 投稿

### カナダ・コロンビア州における燃料電池ハイブリッドバス定期運行計画

Hydrogen & Fuel Cells Canada John Tak... 131

### 欧州における直流給電システム調査訪問記

(株)NTTファシリティーズ 廣瀬 圭一... 134

## 報告

### ● 第14回燃料電池シンポジウム報告

燃料電池開発情報センター 宮原 純... 141

### ● 第10回SOFCシンポジウム報告

燃料電池開発情報センター 永田 進、宮原 純  
日本電信電話(株) 荒井 創  
(独)産業技術総合研究所 堀田 照久... 144

## 会告・情報

● 研究会等 ... 157

● 「THE LATEST NEWS」記事タイトル紹介 ... 158

● EFCNおよびFCNの記事タイトル紹介 ... 158

編集後記 編集委員 渡辺 伸央... 160