

燃料電池

Vol.3
No.1

季刊2003

夏号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 夢のエネルギー変換 — 燃料電池 — の発展を目指して

特集 MCFCの研究開発状況

解説 電力貯蔵用NAS電池システムの開発と実用化事例について

基礎講座 ダイレクトメタノール燃料電池 (DMFC) 入門





加圧小型MCFC発電システム
(MCFC研究組合)

P16参照



300kW級MCFC発電設備
(中部電力)

P21参照



DFC300-MCFC (麒麟麦酒
取手工場内設置:丸紅)

P27参照

カーボンセパレーター
(大阪市立工業研究所と三昌化工)

P54参照



FCV用高圧水素容器
(JFEコンテナ)



P62参照

燃料電池搭載型電動車いす
(栗本鐵工所)

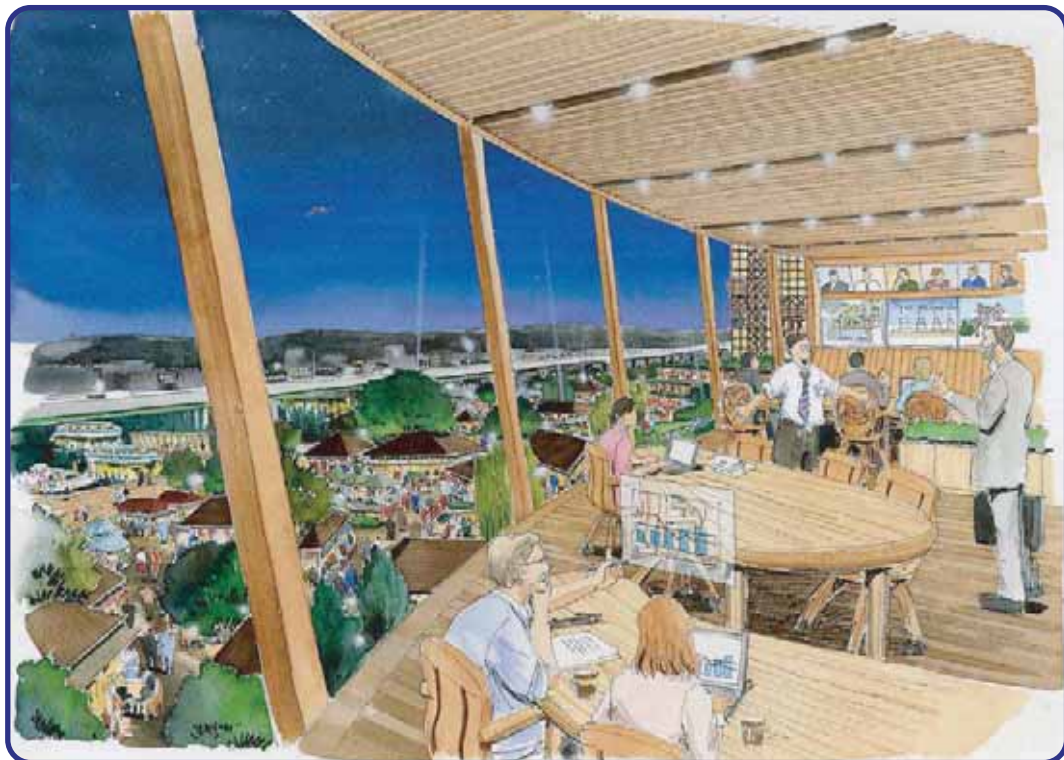
P64参照





非常用電源兼用NAS電池システム（アサヒビール工場内設置：東京電力）

P72参照



燃料電池を電源とする名古屋駅前笹島地区24時間活動都市のイメージ
（名大森川教授等提案の構想）

P83参照

夢のエネルギー変換 —燃料電池—の発展を目指して

京都大学大学院工学研究科
物質エネルギー化学専攻 教授

小久見 善八
Zempachi Ogumi



現在 PEFC が広く注目を集め、TV 等のマスコミでも大きく取りあげられている。環境とエネルギーの問題に対処する未来技術として、その開発に官民を上げて最大限の努力がなされている。

燃料電池には PEFC を含めていくつかの種類があるが、それぞれに特徴を活かして活躍範囲を棲み分けて発展していくと考えている。エネルギー・環境の点で大きな長所を持つ燃料電池は魅力的な新技術である。新しい技術が発展する過程には、結果として打ち負かされる類似の競合技術が存在している場合が少なくなく、これら技術間の競争と協奏を通して飛躍・ブレークスルーがなされた技術が社会に受け入れられて大発展につながる事が多い。このことを考えると、精力的に研究開発が進められている燃料電池ではあるが、SOFC を除いて、材料や方式に多様性が少ないということは気がかりな点である。

PEFC は宇宙技術の民生への展開であるが、民生への実用にはコスト、安全性、寿命などの課題がクリアされなければならない。炭化水素系の電解質膜で始まった PEFC の寿命は数百時間であり、これを飛躍的に伸ばす材料として Nafion が開発され、bio-satellite に実用された。その後、Nafion 溶液とそれを触媒電極に塗布する技術の開発が出力と担持触媒量の低減の点で大きな飛躍をもたらし、大幅なコスト削減の見通しが得られた。しかし、この飛躍が民生用途として燃料電池本体の十分なコストダウンに繋がるのか、システムを構成する他の部材のコストダウンはなされるのか、寿命と安全性についてはどうか、ということこれは未達成と言うべきであろう。

例えば、千時間単位の寿命が保証されればよい有人宇宙船に比べて、Nafion で数万時間が達成できるのか。純粋な電解水素 - 酸素から改質水素 - 空気に変えると反応と寿命はどうなるのか。水素と酸素が反応して 100% 水だけができるのではなく、過酸化水素の生成のような痕跡程度の副反応がある。それが長時間寿命に及ぼす影響はどの程度か、また、痕跡程度の反応が不純物によってどのように促進されるのか。精力的な研究開発の結果このような課題が新たに明らかになりつつある。

PEFC は市販の材料を組み合わせれば、その科学を理解しなくても簡単に作ることができる。だから、完成に近い技術のように思われがちである。しかし、現在想定されているような民生での大規模な実用化のための燃料電池とするには、今後いくつかブレークスルーが必要であると考えられる。もちろん、相当に“タフ”な技術である PEFC は、用途によってはすぐにでも実用できる技術レベルにあるといえる。しかし、自動車や定置用の要求を充たすためには、劣化要因の解明とその対処法の開発のような基本的な問題の解決が必要であり、そのためには電極反応を始めとする関連する基礎科学を広く深く理解することが必要である。幸い、PEFC には AFC や PAFC に関する基礎研究・技術開発の大きな蓄積がある。水素と酸素の電極反応は電気化学の中心課題として長く研究され、基礎的理解も進んでいた。過去の基礎知識の蓄積を十分に活かしながら、各要素材料などでブレークスルーを成し遂げ、技術の完成度を高めていく姿勢が望まれる。

PEFC の利用のためのインフラ整備や、規制緩和などの環境を整えることは、技術開発の大きな駆動力になる。現状技術レベルの PEFC の用途を創出しながら、基礎から応用技術にわたる幅広い研究・開発を進めることによって、課題の克服と性能の飛躍的向上がなされて大規模導入につながると信じる。

燃料電池技術は人類が直面する環境・エネルギーの問題の解決を目指すとき、近未来的に実現可能な最も有効な対処技術である。発展途上国の化石燃料資源の消費量が今後爆発的に増大することを考えると、グローバルな視点からも成し遂げなければならない技術開発である。ローカルに見ると、私の住む京都の町中に 1 万台の FCV があれば、70 万 kW のグリーンな発電所があることになる。クリーン・カーであることに加えて、発電デバイスとしての能力を他にも利用することを想うと夢が膨らむ。

筆者の狭い範囲での乏しい経験からの管見を述べさせていただいた。PEFC をリーダーとする燃料電池が夢の実現に向かって着実に進展することを願っている。

目次

巻頭言

夢のエネルギー変換—燃料電池—の発展を目指して

京都大学大学院工学研究科 物質エネルギー化学専攻 教授 小久見 善八… 1

特集

MFCFの研究開発状況

■ 内外におけるMFCF開発状況

(財)電力中央研究所 伊崎 慶之、麦倉 良啓… 4

■ MFCF研究組合における溶融炭酸塩形燃料電池の開発状況

溶融炭酸塩型燃料電池発電システム技術研究組合 清水 徹… 13

■ MFCFと廃棄物ガス化炉との組合せシステムの開発

中部電力(株) 久野 慶博… 19

■ 燃料電池・マイクロガスタービンハイブリッドコージェネレーションシステムの開発

トヨタ自動車(株) 近藤 元博… 23

■ 丸紅が展開するMFCF関連事業

丸紅(株) 中田 武男、水田 時緒、上松 宏吉、安部 成一… 27

■ IHIにおけるMFCFの開発状況

石川島播磨重工業(株) 保坂 実… 31

■ 多様な燃料に対するMFCF発電特性と不純物の影響

(財)電力中央研究所 河瀬 誠、吉葉 史彦、麦倉 良啓、伊崎 慶之… 36

■ 産業技術総合研究所におけるMFCFの研究開発

産業技術総合研究所 谷本 一美… 42

技術情報

■ 「EB-PVD法による高温電極用セラミックスコーティング技術の開発」

(財)ファインセラミックスセンター 彦坂 英昭、山口 哲央、松原 秀彰… 48

■ タツノ・メカトロニクスにおける水素ガスディスベンサの開発と充填ステーションへの取り組み

(株)タツノ・メカトロニクス 金森 明文… 50

■ 大阪市立工業研究所と(株)三昌化工による共同研究開発～高性能な燃料電池セパレーター～

大阪市立工業研究所 木村 肇
(株)三昌化工 福永 純三… 53

■ マイクロSOFCの研究開発

東陶機器(株) 上野 晃… 54

■ ノートPC直結型小型燃料電池の開発

(株)東芝 大岡 秀行… 56

■ ポリイミド多孔質膜を用いた細孔フィリング電解質膜の開発

宇部興産(株) 大矢 修生、原田 浩志
東京大学大学院工学系研究科 山口 猛央… 57

■ FCV用高圧容器水素貯蔵技術

JFEコンテナ(株) 高野 俊夫、平 忠明… 59

■ 燃料電池搭載型電動車いすの開発

(株)栗本鐵工所 山室 正樹… 63

■ 複合材料による燃料電池セパレータの開発

(有)FJコンポジット 津島 栄樹… 65

● 今月の表紙「MCFCハイブリッド発電システム」

MCFCは容易に大面積のセルを製作できることから大型の発電装置を目指して研究開発が行われています。高温排熱を利用したMGTとのコンバインドサイクルも開発されています。



解説

電力貯蔵用NAS電池システムの開発と実用化事例について

東京電力(株) 氣谷 直樹… 6 8

基礎講座

ダイレクトメタノール燃料電池(DMFC)入門

長岡技術科学大学 梅田 実
東北大学大学院 内田 勇… 7 4

投稿

名古屋市笹島地区と中部国際空港前島における循環型環境都市構想

名古屋大学大学院 森川 高行
(株)科学技術交流財団研究員 佐藤 仁美… 8 1

第8回固体酸化物形燃料電池国際シンポジウム(SOFCVIII)報告

産総研 横川、産総研 酒井、九大 石原、東北大 川田、産総研 嘉藤… 8 7

ルポ

—燃料電池最前線—(第9回)

モニターテストが始まった家庭用燃料電池—新日本石油のLPガス燃料電池—

FCDIC 塩澤 昭二… 9 6

紹介

(社)日本セラミックス協会の活動状況について

当協会の歴史～事の始まりは明治から

(株)日本セラミックス協会 島田 圭介… 9 8

大学便り

武蔵工業大学における燃料電池研究

武蔵工業大学工学部 小林 光一…100

報告

●第87回研究会(見学会)東邦ガス(株)総合技術研究所の見学会

(株)日立製作所 高橋 心…101

●第10回燃料電池シンポジウム報告

FCDIC 宮原 純…102

会告・情報

- 研究会等 ……104
- 「THE LATEST NEWS」記事タイトル紹介 ……107
- EFCNおよびFCNの記事タイトル紹介 ……108
- 燃料電池関連国際会議予定 ……108
- 編集後記 ……編集委員 堀田 照久…109