

燃料電池

Vol.2
No.3

2003

1月

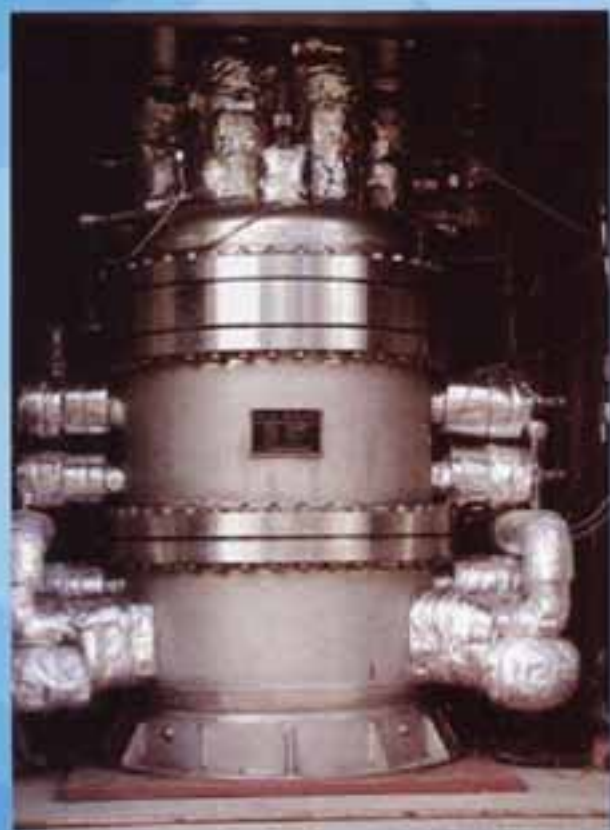
The Journal of Fuel Cell Technology

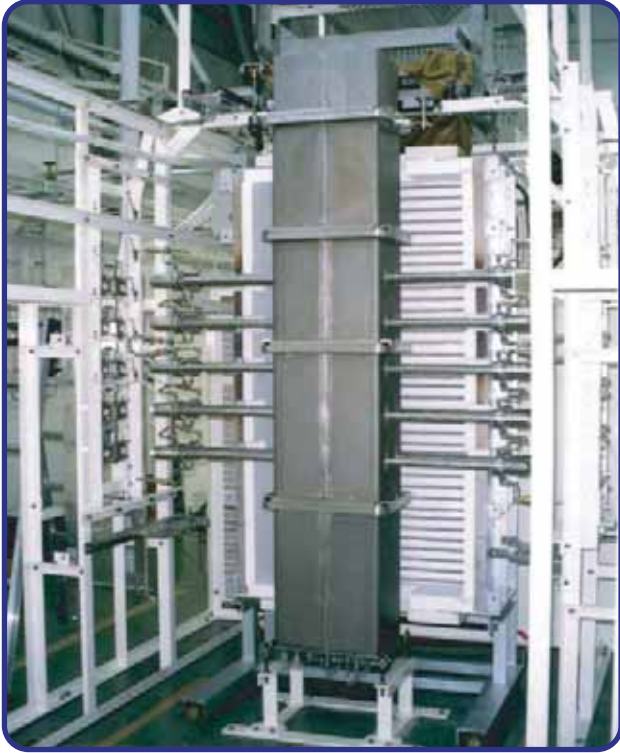
巻頭言 燃料電池開発の今昔

特集 SOFCの研究開発状況

解説 今日の風力発電技術

基礎講座 固体酸化物型燃料電池 (SOFC) 入門





3kWモジュール発電試験機 (TOTO)

P17参照

平板型10層スタック (東京ガス)

P22参照



セルスタック



モジュール

水素燃料用1kW級モジュール試作機
(関西電力・三菱マテリアル)

P24参照

都市ガス改質型
水素ステーション（東邦ガス）

P43参照



バイオガス化実験プラント
（名古屋市・中部電力・東邦ガス）

P44参照

経産省構内の移動式
水素ステーション（エン振協）

P58参照





MCFC+MGTコージェネ・システム（トヨタ）

P48参照



燃料電池バス

（第36回東京モーターショー トヨタ・日野・ダイハツGr. の展示）

P79参照



関西新技術研究所 常務取締役
(元電子技術総合研究所 所長)

児玉 皓雄

Teruo Kodama

皆さん明けましておめでとうございます。

10年一昔とはよく言ったもので、当時設立されていた MCFC 研究組合の機関紙の“南大塚だより”一月号向けに「正夢」と題して寄稿したことを昨日のように思い出します。その粗筋は 200X 年に世界初の 10 万 kW 級の実用プラントの竣工式が厳かに執り行われ、それに出席した“私”は長年の夢の実現に喜び勇んで、まず苦業を共にした今は亡き友人たちにこの感激を報告しなければとお墓参りの途中で、そこはかたなく餅を焼く良い匂いがしてきて目が覚めるという筋書きだったと記憶している。

2003 年の今、私の“夢”は少し違った形で実現されようとしています。すなわち MCFC が PEFC となり、発電所が燃料電池自動車となった訳で、昨年未発表されたトヨタ、ホンダ、日産による燃料電池自動車のリース販売はコスト面をはじめまだまだ乗り越えなければならない課題を残しているとは言え燃料電池商用化の第一歩と言えるでしょう。30 年前に一研究者として燃料電池に出会いその実用化を夢見てきた者にとって、まさに現状は“夢のような”状況で、実用化の先陣が PAFC であれ MCFC であれ SOFC であれ今回の PEFC であれ、それが燃料電池のカテゴリーの中であれば誠に欣快に堪えない訳です。

我が国の燃料電池開発の発端は第一次のオイルショックに遡ります。1974 年に開始したサンシャイン計画の 4 本柱（太陽、地熱、石炭、水素）の内、水素エネルギーの有効利用技術の一つとして採り上げられ、AFC と SOFC が開発対象となりました。当時、米国では「宇宙から地上へ」を合言葉にガス事業による TARGET 計画および電力事業による FCG1 計画に基づく開発が活発に行われていました。FCG1 計画では 200MW の SOFC プラントの実証計画が盛り込まれており、研究者としての夢を多に掻き立てられたものでした。

第二次のオイルショックを受けて発足したムーンライト計画においては省エネルギー技術のエースとして採り上げられ、1981 年から単身の国プロとして開始されました。このプロジェクトは 1000KW 級の PAFC 発電プラント開発を中核とし、第二世代として MCFC、第三世代として SOFC 開発を骨子として策定されました。その開発の流れはその後 1992 年発足のニューサンシャイン計画から 2001 年の「固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラム」に連続と引き継がれて来ている。2003 年度の燃料電池開発の予算は関連予算も含めると実に 322 億円（対前年度比 102 億円増）となっている。

その間の技術開発の進歩は目覚しく、発足当初は他の我が国の技術開発と同じく米国の物真似から入ったものの、1980 年代後半には欧米技術に肩を並べるか、あるいは分野によっては凌駕するようになった。技術力どころか、我が国の開発姿勢、体制、計画、資金のどれをとっても遜色なく、欧米とは良い意味での競争相手にまた共同開発相手になってきたと言える。その意味では燃料電池の開発は戦後の日本の技術開発姿勢の転機を先導したと言える。今まさに羅針盤のない航海をその実用化に向かって突っ走っている訳である。

特記すべき第二点は先を読んだ開発計画の策定の重要性である。1990 年代に入って、巴拉ード社を中心とする PEFC 技術の急速な進歩を受けて、主に自動車用としてその実用化の期待が世界的に高まった。我が国では水素製造技術として、当時の大阪工業技術研究所で細々と研究開発が続けられているに過ぎなかった技術を核にして、急遽緊急に開発すべき第四の燃料電池としてプロジェクト化したものである。PEFC 開発の現状を当時正確に予測したわけではないが、今にして思えばあの時の決断と各層のプロジェクト化のための努力が、PEFC の現在の技術水準がいささかも劣後していない基になっているものと確信している。

最後に実用化のための研究開発戦略の重要性である。1999 年 12 月に資源エネルギー庁長官の私的諮問機関として「燃料電池実用化戦略研究会」が設置され、茅陽先生の下で産学官からなる委員間で活発な議論が展開されました。その結果は「燃料電池実用化研究会報告」（2001 年、1 月）として取りまとめられ、燃料電池の意義の明確化からその実用化・普及に向けた課題の整理、課題解決の基本的な方向が提示され、燃料電池システムに留まらず燃料供給や関連法規などの社会的インフラ整備に至るまでまさに戦略的に整理されました。更に、PEFC についての開発目標の設定などより詳細なまとめを「固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術開発戦略」（2001 年 8 月）として、精力的に行っている。これらの開発戦略は 2001 年 3 月に設立された民間企業からなる「燃料電池実用化推進協議会」とともに我が国の燃料電池実用化に向けての柱になっている。

今回久しぶりに参加した“燃料電池セミナー”（米国、パームスプリングス 12 月 18 - 21 日）は 2800 名近い参加者で、400 名位だった 10 年前とは正に隔世の感がありました。私のところに共同研究者として来ていたオランダ ECN の van der Molen 氏が Organizing Committee の委員としてオランダを代表して参加しているのに 20 年ぶりに再会したが、懐かしさとともにお互いの加齢した顔に過ぎ去った月日の長さを感じました。ともあれ“セミナー”らしく実用化にまつわる最新の動向が燃料電池本体のみならず周辺技術も含めて報告されていた。昔は日米欧で占められていた参加国も韓国、中国等正に“国際化”して来ており、特に韓国の活躍ぶりが印象深かった。

歴史は“違った”形で同様なことが繰り返されるとすれば、PAFC と MCFC とがたどった道を PEFC は繰り返すことなく、先人のなした事を学びながら今度こそは他の燃料電池に先駆けて真の意味での実用化を成し遂げてほしいと願っている。

本年が“燃料電池元年”になりますよう、又燃料電池関係者の皆様にとって良き年になりますようお祈り申し上げます。

目次

巻頭言

燃料電池開発の今昔

(株)関西新技術研究所 児玉 皓雄… 1

特集

SOFCの研究開発状況

■ 固体酸化物形燃料電池の開発状況

産業技術総合研究所 横川 晴美… 4

■ 三菱重工におけるSOFCの開発状況

三菱重工業(株) 加幡 達雄… 1 2

■ TOTOにおけるSOFCの開発状況

東陶機器(株) 相川 進… 1 6

■ 東京ガスにおけるSOFCの研究開発

東京ガス(株) 松崎 良雄… 2 0

■ 低温作動SOFCの開発状況

関西電力(株) 稲垣 亨
三菱マテリアル(株) 駒田 紀一… 2 3

■ 東邦ガスにおけるスカンジア安定化ジルコニア電解質を用いたSOFCの開発状況

東邦ガス(株) 鶴飼 健司… 2 7

■ 電中研におけるSOFCの研究開発状況

(財)電力中央研究所 伊藤 響… 3 0

■ 日本電信電話(株)におけるSOFCの研究開発状況

日本電信電話(株) 荒川 正泰… 3 3

■ 産業技術総合研究所におけるSOFCの研究開発状況

産業技術総合研究所 横川, 酒井, 日比野, 嘉藤… 3 6

技術情報

■ 中部地区初 東邦ガス(株)に都市ガス改質水素ステーション完成

東邦ガス(株) 石川 秀征… 4 2

■ 名古屋市における家庭系生ゴミからのメタン製造とその利用について

名古屋市環境局 西田 秀明
中部電力(株) 中西 顕宏
東邦ガス(株) 近藤 勝弘… 4 3

■ ビタミンC水溶液を小型燃料電池の燃料へ

産業技術総合研究所 藤原 直子… 4 6

■ トヨタ、世界最高効率MCFC+MGTはハイブリッドコージェネレーションシステムを開発

トヨタ自動車(株) 近藤 元博… 4 8

■ 純水素製造に新方式—小型・高効率システムを開発—

(株)日本ガス協会 白崎 義則, 安田 勇… 4 9

■ 天然ガス改質のための高性能担持Ni触媒の開発

広島大学 竹平 勝臣… 5 0

■ NEF公募の「定置用燃料電池実証研究の運転試験」始まる

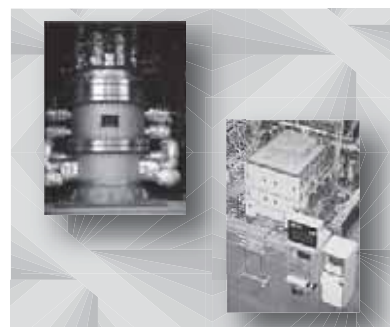
(財)新エネルギー財団 芝池 成人… 5 3

● 今月の表紙「SOFC発電装置」

SOFCは高効率で排熱温度が高いことが特徴です。そのため家庭用などに使う数kWレベルからコンバインドサイクルを前提にした数百kWレベルまで様々な容量の装置が開発されています。

加圧内部改質タイプ
(三菱重工業)

連結式一体積層タイプ
(三菱重工業)



■ 「水素・燃料電池実証プロジェクト」における水素ステーションの建設

(財)エンジニアリング振興協会 小関 和雄… 5 5

解説

今日の風力発電技術

産業技術総合研究所 松宮 輝… 5 9

基礎講座

「固体酸化物型燃料電池(SOFC)入門」

名古屋大学名誉教授 岩原 弘育… 6 5

投稿

SOFC 40年

名古屋大学名誉教授 岩原 弘育… 7 4

International Symposium on Distributed Energy System in the 21st Centuryに出席して

横浜国立大学 太田 健一郎… 7 6

ルポ

—燃料電池最前線—(第7回)

燃料電池バスが初登場

FCDIC 塩澤 昭二… 7 9

紹介

燃料電池実用化推進協議会

燃料電池実用化推進協議会 近藤 正彦… 8 1

大学便り

室蘭工業大学における燃料電池の研究

室蘭工業大学 見城 忠男… 8 3

報告

● 第85回研究会(見学会)

石川島播磨重工業(株) 遠井 正明… 8 4

● 寺子屋式講習会開催

FCDIC 宮原 純… 8 5

会告・情報

● 研究会等 … 8 6

● 「THE LATEST NEWS」記事タイトル紹介 … 8 8

● EFCNおよびFCNの記事タイトル紹介 … 8 8

● 燃料電池関連国際会議予定 … 8 9

編集後記 ————— 編集委員 道畑 日出男… 9 0