

燃料電池

Vol.12
No.4

Spring 2013

春号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 燃料電池に期待する —燃料電池における基盤技術開発の重要性—

特集

燃料電池を支える部材の開発状況

技術情報 米国でのシェールオイル開発とその影響

一般論文 PEFC用チタン酸化物系酸素還元触媒の高活性化の試み

報告 第21回SOFC研究発表会の報告



燃料電池に期待する

—燃料電池における基盤技術開発の重要性—

Expectation for Fuel Cell - The Importance of Basic Technology Development for Fuel Cell -



技術研究組合 FC-Cubic 理事長
(日産自動車株式会社 常務執行役員)

浅見 孝雄

Takao Asami
Chairman of Technology Research Association FC-Cubic
(Senior Vice President, Nissan Motor Co., Ltd.)

2012年5月に技術研究組合 FC-Cubic 理事長を引き受け、産業界の経営的立場から基盤技術の研究開発をつぶさに目の当りにする機会に恵まれている。「製造産業の最前線」と「研究の最前線」という異なるフェーズに直面したが、幸い燃料電池の世界では両者は予想外に近いものと感じている。

世界最大のエネルギー消費国である米国においては、Tight Oil (シェールオイル) 開発により、その石油生産見通しは1980年代の最盛期にも匹敵すると予想されている。一方我が国においては、原子力発電所の停止に伴い電力価格が高騰しており、世界の将来エネルギー情勢は、例を挙げれば限りがないほど不透明である。エネルギー効率が低い、もしくは多様なエネルギーに対応出来る商品群の開発が飛躍の上で重要なポイントの一つであることは間違いない。本稿を書き始めた昨今、隣接国におけるPM2.5による大気汚染がニュースを賑わし、クリーンエネルギー技術の効用が以前にも増して重要となってきた。

燃料電池は、言うまでもなく、そのエネルギー効率においてそれぞれの応用商品での比較技術と比べて十分に高いレベルにあるとともに多様なエネルギー源に対応出来る特徴を有し、低炭素社会の実現に直結している。すでに商品化が進んでいるエネファームは現時点で累計4万3千台弱に達し、経済産業省の「民生用燃料電池導入緊急対策事業」等の強力な後押しもあり、今年度から来年度にかけてこれまでの累積台数を凌ぐ導入が期待されている。また、燃料電池自動車においては2015年頃を目指しての量産計画を自動車会社が発表するとともに、課題であった水素供給インフラについても、経済産業省の強力な施策のもとに着実な開発が進んでいる。このような産官一体となった燃料電池の普及促進策は、我が国の製造業にとって心強いものと言えよう。

さて、将来の高エネルギー効率、エネルギー源多様化への対応を具現化するためには、これまでの取り組みを更に加速し、燃料電池自動車等の本格普及を2020年代から2030年代にかけて実現していくことが重要となっている。そのための最大課題は、燃料電池スタックおよびそのシステムの原価低減であり、高出力・高密度化による小型化、部品・システムの簡素化に加えて、自動車開発の現場ではエンジン車用量産部品の転用に至るまで様々な工夫を織り込んでいる。しかしながら、まだまだ目標原価と予測原価の乖離は大きい。我が国の製造業は絶え間ない改善と創意工夫により、飛躍的な性能・耐久性向上や原価低減を実践してきたが、燃料電池の世界においてはこれまでの経験則が十分ではなく、使ってみて初めて分ったことも少なく無い。このことは、経験則に則ったレベルアップは難しい部分があること、さらには手持ちの候補材料が少ないことも相まって、短期間での革新的な原価低減へのルートファインディングが多難であることを物語っている。

その解決のためには、現象のメカニズム解明に伴う理論的アプローチ、実験により検証されたシミュレーションツールの活用、それらから得られる材料設計への指針の明示、さらには指針に基づく革新的次世代材料の新規研究開発等、我が国の産官学の総力を挙げた基盤技術研究開発の推進が効果的と考えている。技術研究組合 FC-Cubic は、このようなニーズを受けて、産官学の強い連携で発足した研究開発組織であり、現象の正確な把握とそのメカニズム解明にあたりとともに、主としてMEA内での諸現象解明とそれに基づく革新的材料への指針を明示することを目的とするNEDOプロジェクトの推進役機能を務めており、関連機関との連携を含め最大限の貢献をする所存である。冒頭に掲げた様に、製造産業の最前線と研究開発の最前線に近い理由は、このような状況が醸し出す結果であり、さらに本来競合関係にある企業間の協働マネジメントがスムーズに機能している構図であることは非常に興味深くまた頼もしい環境と期待をしている。

基盤技術開発の支援について、経済産業省をはじめNEDO、FCDIC、関係の諸機関に感謝申し上げるとともに、引き続きのご尽力をお願いして巻頭言を結ぶ。

目次

第 20 回燃料電池シンポジウムプログラム

巻頭言

燃料電池に期待する—燃料電池における基盤技術開発の重要性—

技術研究組合 FC-Cubic 理事長 (日産自動車株式会社 常務執行役員) 浅見 孝雄… 1

特集

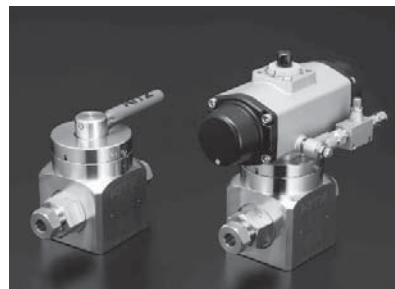
燃料電池を支える部材の開発状況

- 特集にあたって
編集委員 (日本電信電話株式会社 環境エネルギー研究所) 林 克也… 6
- 田中貴金属工業における燃料電池用触媒の開発状況
田中貴金属工業株式会社 松谷 耕一、早川 勝一郎、石田 稔、木村 正枝… 7
- 低白金化技術におけるコアシェル触媒の量産技術開発について
石福金属興業株式会社 研究部 4グループ 井上 秀男… 12
- NEDO 低白金化技術プロジェクト—高活性・高耐久性白金コアシェル触媒の開発—
同志社大学 高等研究教育機構 大門 英夫
同志社大学 理工学部 稲葉 稔… 17
- カーボンアロイ触媒の開発動向
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… 24
- 4, 5 族酸化物をベースとした PEFC 用非貴金属酸素還元触媒の研究開発
横浜国立大学 グリーン水素研究センター 石原 顕光、太田 健一郎… 29
- PEFC コージェネレーションシステムの低コスト化のための材料デバイス開発
パナソニック株式会社 エネルギーソリューションセンター エネルギーシステム開発室
小原 英夫… 34
- SOFC 材料についての最近の進展
産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 名誉リサーチャ 横川 晴美… 45
- ランタンガレート系電解質を用いた SOFC の燃料極 / 電解質界面制御
一般財団法人ファインセラミックスセンター 川原 浩一
国立大学法人静岡大学 工学部 須田 聖一… 54
- オンサイト水素製造用触媒一体化モジュールの開発
日本特殊陶業株式会社 技術開発本部 研究開発センター 高木 保宏、伊藤 正也… 59
- セパレーターを始めとする SOFC 部材の開発状況
マグネクス株式会社 馬場 史雄… 64
- 水素エネルギー用低 Ni 省 Mo 型ステンレス鋼の開発
新日鐵住金ステンレス株式会社 研究センター 秦野 正治、高橋 明彦
新日鐵住金株式会社 鉄鋼研究所 松本 和久、藤井 秀樹、大宮 慎一… 70
- 水素ステーション高圧バルブの開発状況
株式会社キッツ CLESTEC PROJECT 山崎 知哉… 75
- エネファーム向け都市ガス用脱硫剤の開発
東京ガス株式会社 基盤技術部 エネルギーシステム研究所 FPS チーム 本道 正樹… 80
- 燃料電池用セルシール[®]の開発動向
NOK 株式会社 技術本部 新商品開発部 古賀 正太郎… 89
- TEM を用いた燃料電池電極触媒層の解析
株式会社 東レリサーチセンター 形態科学研究部
大塚 祐二、松脇 右京、稲元 伸、伊藤 俊彦… 94

●表紙「70MPa 級水素用高压バルブ」

開発した70MPa 級水素ステーション用高压バルブ

写真提供：キッツ株式会社



技術情報

■ 米国でのシェールオイル開発とその影響

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 調査部 エネルギー資源調査課 市原 路子… 98

コラム

燃料電池と私 No.7

元東京電機大学教授 西川 尚男… 106

燃料電池と私 No.8

元福井工業大学 電気電子情報工学科教授 村橋 俊明… 108

報告

● 2012 Fuel Cell Seminar & Exposition 参加報告

東京ガス株式会社 石川 直明… 111

● 第21回SOFC研究発表会の報告

横浜国立大学大学院 システム統合工学専攻 水澤 竜也、荒木 拓人… 116

● 第18回寺子屋式燃料電池講習会の報告

燃料電池開発情報センター (FCDIC) 松田 道世… 118

● 燃料電池開発情報センター第126回研究会報告

田中貴金属工業株式会社 技術開発部門 FC 触媒開発部マーケティングセクション 佐藤 嘉一… 120

● 中学生職場体験受け入れの報告

燃料電池開発情報センター (FCDIC) 吉武 優… 124

● FC懇談会第33回定例会 (第1回FC国際交流会) 報告

株式会社 AGC 総研 調査研究部 大河原 淳夫… 127

● 英国スマートテクノロジーセミナー参加報告

燃料電池開発情報センター (FCDIC) 和田 徹也、吉武 優… 129

一般論文

■ PEFC 用チタン酸化物系酸素還元触媒の高活性化の試み

横浜国立大学 グリーン水素研究センター
水藤 雄章、石原 顕光、河野 雄次、松澤 幸一、光島 重徳、太田 健一郎
株式会社日産アーク 荒尾 正純、松本 匡史、今井 英人… 130

会告・情報

● 論文投稿規定・執筆要領 … 138

● 燃料電池関連国際会議情報 … 141

● 編集後記 編集委員 田中 和久、和田 徹也… 142

● 第20回燃料電池シンポジウム一般参加募集 … 143

燃料電池を支える部材の開発状況 R&D Trends on Materials and Parts for Fuel Cell

特集にあたって

編集委員（日本電信電話株式会社 環境エネルギー研究所）
林 克也

2009年より発売を開始した家庭用燃料電池コージェネレーションシステム「エネファーム」は、2012年度はおそらく2万台を超え、累計では4万4千台以上が販売されました。年々その台数が増えており、更なる普及が期待されます。また、2015年には、燃料電池自動車（FCV）の一般販売開始がされる予定であり、そのインフラも含めて整備が進められています。これらを含め燃料電池が今後も様々な形で世に出ていくことになります。これらの一層の普及を後押しするためには、燃料電池システムにかかわるすべての部品・材料の技術開発による高度化とともに低コスト化が必要になります。

燃料電池といいますと、MEA またはセルを形成する材料とその構成、それをを用いたスタックが、開発の花形とも思われますが、発電システムとして使用されることを考えますと、その燃料電池を支える各種部品や補機の技術開発も非常に重要であり、その成立に対して大きな役割を担っています。

本特集では、この燃料電池を支える各種部材に焦点をあて、それらの開発状況や検討事例を取り上げました。高分子形燃料電池（PEFC）では、低コスト化に対して最も関心の高い白金触媒の使用量の低減から脱白金の試み、またMEAの更なる高性能化を対象にしました。固体酸化物形燃料電池（SOFC）では、最大の課題である更なる発電効率の向上と長寿命化・信頼性の向上を目指した検討として、セルの電極・電解質界面の制御や耐久性との関係、耐熱性のセパレータなどの開発を対象にしました。また、水素の製造・貯蔵に関する各種部材の開発、燃料電池開発における各種分析技術・事例など幅広く対象としました。

本特集が読者の皆様のお役に立てれば幸いです。

2013年春号（Vol. 12 No. 4） 特集主担当：林 克也、田中 和久