



# 燃料電池

Vol.22  
No.1

Summer 2022

夏号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 燃料電池・水素を日本の産業へ

**特集**

**海外における燃料電池・水素の状況**

基礎講座

直接メタノール形燃料電池(DMFC)

投稿論文

再生可能エネルギー利用社会に向けた  
SOEC 形メタノール製造システムの検討

会員紹介

株式会社水素パワー



## 燃料電池・水素を日本の産業へ

### Bringing Hydrogen and Fuel Cell Business to Domestic Industry

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
極限機能材料研究部門 招聘研究員  
水谷 安伸

Yasunobu Mizutani  
Invited Senior Researcher  
Innovative Functional Materials Research Institute  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)



2017年のパリ協定以来、温暖化対策は世界共通の目標となり、これを受けてカーボンニュートラルに向けた世界的なトレンドは急速な進展を見せている。化石燃料は歴史的にも石炭から石油、天然ガスへと移り変わって低炭素化されてきたが、C/H比をこれ以上に下げようとする水素しかなく、水素エネルギーシステムへ期待が集まるのは必然であるともいえる。エネルギー消費機器も石炭の時代に蒸気機関が発明され、石油の普及とともに自動車産業が発展するなど、エネルギーと産業は両輪で発展してきた。こうした中で、燃料電池は水素と非常に親和性が高く、熱機関と大きく異なる点として可逆性を持つことから、発電と電解の両面での発展が期待される重要な技術である。

日本では自動車の燃料電池としてPEFC（固体高分子形燃料電池）の開発が発展した経緯から、FCV（燃料電池自動車）は言うまでもなく、2009年度には世界に先駆けてPEFCを搭載した家庭用燃料電池“エネファーム”が商品化され、さらに発電効率が高いSOFC（固体酸化物形燃料電池）でも世界をリードする高い技術力を有していると言える。これらは海外でも成功事例として認識されているものの、今後、産業として大きく成長できるかどうかは別の話である。たとえば、日本の産業が高効率・長寿命・低コストで商品性が高い燃料電池を提供できたとしても、エネルギーシステム全体として見たときのコストや効率がどうか（全体最適の視点）、さらには、エネルギーのサプライチェーンからデマンドサイドまでを含めて、最終的に顧客にベネフィットが提供できているか（ビジネスモデルの視点）が重要である。特に水素エネルギーのサプライチェーン構築にあたっては、経済合理性を問われる個別の企業だけでは推進が困難と考えられるため、複数の企業が集まった産業として、また国策として国が主導して進めていくことが期待される。

エネルギー資源を海外からの輸入に頼り、自給率が低い日本では、必然的にエネルギー価格は高くならざるを得ないものの、価格が高いこと自体はビジネス障壁にはならない。購入する側にとっては負担であるが、販売するものにとっては大きな売上と利益を得ることができるためである。現に再生可能エネルギーは既存エネルギーより高価格であっても既に巨大な産業になりつつある。ESG投資というばかりでなく、将来価格を予見して投資がなされるからである。また、エネルギーインフラ、エネルギー供給は経済合理性だけでは成り立たない。安全・安心、セキュリティはもちろんのこと、社会的受容性やカーボンフットプリントを含めて考えなければならないからである。昨今の石油、ガス価格の高騰から新電力が破綻する姿を見ると、エネルギー産業はビジネスだけでは語れないと感じるところである。

水素の製造価格についていえば、再生可能エネルギーと同様に将来は必ず普及可能な価格にまで下がると思っている。世界中で国策として、また大きな投資を呼び込んでいる研究開発・実証が進められているからである。日本でもこれまでの燃料電池技術を活用すれば電解水素製造の分野でも世界をリードできると考えられる。私見であるが、水素サプライチェーンの構築に向けて最も大きな障壁は水素の輸送・貯蔵であり、今のところゲームチェンジャーとなりうる方策は見出されていない。当面は現在の電力、ガス価格が顧客の種別や地域、時間帯等で異なるように、水素価格も時間や空間の違いで適切な価格を設定して対応するしかないかもしれないが、今後の技術開発に大きく期待している。水素の輸送・貯蔵技術が進展すれば水素エネルギーが大きく普及し、燃料電池や水素製造装置の活躍の場も広がるだろう。

日本は燃料電池・水素の分野で世界に先行して高い技術力や実証、実用化、普及までの経験を有している。しかし、日本発の技術であるはずの液晶や太陽電池、リチウムイオン電池などがのきなみ産業としては海外に席卷されてしまったことを考えると心配でならない。燃料電池・水素こそは日本がグランドデザインを描き、世界をリードして一大産業として成長することを切に願っている。

# 燃料電池 Vol.22 No.1

## 目次

### 巻頭言

#### 燃料電池・水素を日本の産業へ

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 極限機能材料研究部門 招聘研究員 水谷 安伸… 1

### 特集

#### 海外における燃料電池・水素の状況

##### ■ 特集にあたって

編集委員 (横浜国立大学) 石原 顕光… 6

##### ■ 国際機関・国際イニシアティブにおける燃料電池・水素の取組

(株)テクノバ エネルギー研究部 統括主査 丸田 昭輝… 7

##### ■ Fuel Cell and Electrolyser Development: A Perspective

Hydrogen and Fuel Cell Seminar, Washington, DC USA

Mark C. Williams, Michael T. Hicks… 14

##### ■ Norway - pioneering Sustainable Hydrogen Solutions

SINTEF Steffen Møller-Holst

Norwegian Embassy Tokyo, Japan Hiroko Tominaga… 16

##### ■ Saxony Focuses on Hydrogen, the Technology of the Future

Project Manager, Saxony Trade & Invest Corp. (WFS) Alexandra Gering… 26

##### ■ The Current Status of the Development of Hydrogen and Fuel Cell Technology in China

Green Electrochemical System Component Lab (G-Lab), Institute of Fuel Cell,

Shanghai Jiao Tong University Mingruo Hu, Guangyi Cao… 31

##### ■ 韓国における水素・燃料電池の現況

韓国光産業振興会 日本センター 尹 成根… 36

### 基礎講座

##### ■ 第12回 直接メタノール形燃料電池 (DMFC)

三菱ガス化学(株) 新潟研究所 主管研究員 谷口 貢… 42

### 受賞記念

##### ■ 燃料電池用高性能フッ素系電解質ポリマーの開発

AGC(株) 材料融合研究所 本村 了、齋藤 貢

AGC(株) 化学品カンパニー 村橋 伸康、渡部 浩行

AGC(株) 技術本部 浜崎 一夫… 48

### 技術情報

##### ■ 一体成型したシリコン電極板を用いた小型燃料電池

東京理科大学理工学部機械工学科 早瀬 仁則… 51

## ●表紙「燃料電池ゴミ収集車」

83.5kW の燃料電池と 90kWh の LIB を装備した中国のゴミ収集車

(写真提供：胡教授、上海交通大学)



## ■ コストエンジニアリングによる燃料電池および水電解システムの設計と技術 経済性分析

東京工業大学 環境・社会理工学院 融合理工学系 大友順一郎… 56

## コラム 燃料電池と私 No.41

東京大学 生産技術研究所 シニア研究員 横川 晴美… 65

## 報告

### ● 第 29 回燃料電池シンポジウム報告

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC) FCDIC 事務局… 68

### ● 第 33 回寺子屋式燃料電池講習会報告

(株)三ツワフロンテック 東京支社 神奈川営業所 伊藤 剛… 71

### ● FCDIC 第 164 回研究会報告—トクヤマ、周南市関連施設見学会

日本ミシュランタイヤ(株) 研究開発本部 新規事業部 先端技術チーム 飯塚 雄一… 74

## 投稿論文

### ■ 再生可能エネルギー利用社会に向けた SOEC 形メタノール製造システムの検討 —

国立大学法人横浜国立大学 高寺 亮伍、川中 涼介、李 坤朋、荒木 拓人  
一般財団法人電力中央研究所 森 昌史… 77

## 会員紹介

● 株式会社水素パワー … 85

## 会告・情報

● センター通信 … 87

● 論文投稿規定・執筆要領 … 89

● 編集後記 … 編集委員 平田 和希… 92

広告 RX Japan 株式会社 … 表 2

広告 北斗電工株式会社 … 表 4