

# 燃料電池

Vol.7  
No.4

Spring 2008

春号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 持続型社会を担う水素エネルギー社会を目指して

**特集** 水素および関連燃料製造

特別寄稿 韓国における燃料電池開発の動向





40 Nm<sup>3</sup>/h 級  
メンブレンリフォーマー試験機  
(東京ガス株)

40 Nm<sup>3</sup>/h-Class Membrane  
Reformer Unit  
(Tokyo Gas Co., Ltd.)

P14 参照

ハイドロエッジ  
(岩谷産業株)

Hydro Edge  
(Iwatani International Cprp.)



P23 参照



バイオマス燃料ガスエンジン  
発電システム  
(長崎総合科学大学)

Biomass Fueled Gas Engine  
Driven Power Generation  
System (Nagasaki Institute  
of Applied Science)

P71 参照

10W級試作燃料電池  
(日立マクセル株)

10W Class Fuel Cell Prototype  
(Hitachi Maxell, Ltd.)



P128 参照



小型鏡面冷却式露点計  
FINEDEW™  
(山武株)

Micro Chilled Mirror  
Hygrometer FINEDEW™  
(Yamatake Corp.)

P144 参照

燃料電池二輪車  
「クロスケージ」  
(スズキ株)

FC Motor-cycle  
"Crosscage"  
(Suzuki Motor Corp.)



P146 参照

# 持続型社会を担う 水素エネルギー社会を目指して

## Hydrogen Energy System for Sustainable Growth

横浜国立大学大学院 工学研究院 教授

太田 健一郎

Ken-ichiro Ota

Professor

Graduate School of Engineering, Yokohama National University



水素は陽子1個と電子1個からなる最も単純な元素であり、宇宙では最も大量に存在する元素である。この水素をエネルギー媒体として利用するのが水素エネルギーシステムであり、これからのクリーンエネルギー対策の切り札として注目されている。

水素エネルギーが注目されたのは1970年代であり、オイルショックもあり、化石燃料に代替するエネルギー、すなわち多様なエネルギー利用の一環として開発が進められた。その後、石油価格が落ち着くとともに、化石燃料代替ではなく、環境対策としての位置付けが強く意識されるようになった。近年の動きを見ると、このクリーンエネルギーとしての位置付けとともに、バレル100ドルを超える石油対策、資源対策としての位置付けの両面が見られる。

水素は天然にはガスの形で存在せず、大部分は水あるいは海水として存在する。従って、利用に際しては作り出す必要があるが、化石燃料、原子力エネルギー、再生可能エネルギー、いずれの一次エネルギーを用いても作り出すことができる。すなわち多様なエネルギー形態に柔軟に対応することが可能である。

化石燃料の場合、二酸化炭素の排出は避けられず、地球温暖化の主原因と考えられている。ここでは化石燃料の二酸化炭素排出速度が地球による吸収速度を上回っており、空気中の二酸化炭素濃度上昇の主要因となっている。これが地球温暖化の主原因であることが昨年ICC第4次報告書でも明確に示されている。

一方、水素は利用に際して生成するものは水だけであり、環境汚染物質は生成しない。ここで生成する水は、地球を循環している量が二酸化炭素の約1万倍であり、循環スピードもおおよそ千倍である。すなわち、二酸化炭素あるいは水をエネルギー循環媒体として考えたとき、水は千倍以上優れた媒体といえる。

爆発的に増大する地球レベルでの人口、この増大する人口の生活レベルの向上に対応するために化石燃料を使用するエネルギーシステムが不適確であることは、この温暖化現象で明確になっている。水素エネルギーはこの化石燃料に比べて、千倍以上環境に優しいエネルギーシステムである。

天然に存在しない水素を安価に、大量に、効率よく作り出すことは水素エネルギーの出発点であり、技術開発の大きな課題である。化石燃料を水蒸気改質することにより、比較的安価で、大量に水素は作れる。しかし、この場合は、同時に二酸化炭素も生成するので、その処理をきちっと行わないと、真の水素エネルギーからは外れることになる。究極の水素エネルギーシステムは再生可能エネルギーを利用して水から水素を作り、それをエネルギー媒体として利用することにある。水素を利用すると水のみが生成するので、エネルギー媒体の地球レベルでの循環が定常的に進むことになる。増大する人口、増大するエネルギー消費に対応して、人類の持続型成長を可能にするエネルギーシステムはこれしかないはずである。

再生可能エネルギーは密度が小さく、あるいは偏在しており、利用が困難である。我が国の実情を考えると、まさにその通りで、大きなエネルギー需要を国内の再生可能エネルギーでまかなうのは現状技術では困難であろう。しかし、目を世界に転ずると話は異なってくる。アイスランドは水素エネルギー立国を宣言している。南米アルゼンチン南部のパタゴニア地方の風力エネルギーの潜在量は9.7兆kWh/年であり、日本の火力、原子力を含めた総発電量の10倍となる。この風力発電の電気を利用して水電解を行えば水素がかなり安価で生産可能のはずである。パタゴニアの風車でできた水素で燃料電池車を動かすと18億台（現在世界には9億台の車がある）を稼働させることが可能である。自動車に課せられている環境対応は一挙に解決するはずである。今は、単なる荒野が広がっているだけだが、これからのクリーンエネルギーを支えるだけのポテンシャルを有している。

1874年、80日間世界一周で有名なフランスの空想科学小説家ジュール・ベルヌはその著作「神秘の島」の中で水素と酸素から成る水がエネルギーの切り札になるとの予言をした。それから130年余、今まさにそれが必要な時代と成っている。きちっとした土台の上に、着実な成果の積み上げが進められることを期待したい。

# 燃料電池 VOL.7 NO.4

## 目次

### 巻頭言

#### 持続型社会を担う水素エネルギー社会を目指して

横浜国立大学大学院 工学研究院 教授 太田 健一郎... 1

### 特集

#### 水素および関連原燃料製造

##### ■ 発酵による水素生成技術の現状と将来

横浜国立大学 谷生 重晴... 6

##### ■ 水素分離型リフォーマーによる水素製造技術の現状と将来

東京ガス(株) 白崎 義則、安田 勇... 13

##### ■ ハイドロエッジ設立とその背景

岩谷産業(株) 幡司 寛治... 18

##### ■ アルミ付容器包装材料からのグリーン水素製造

富山工業高等専門学校 丁子 哲治、袋布 昌幹、高松さおり  
富山県工業技術センター 水野 渡  
トナミ運輸(株) 水木 伸明、丸山 真里  
(株)テクノバ 丸田 昭輝  
日本テトラパック(株) 金井 路也... 24

##### ■ DMEの製造法と水素原燃料としてのポテンシャル

(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチ 岡田 治... 29

##### ■ ジメチルエーテルから水素を効率的に製造する技術の開発

(株)東芝 山田 和矢、福島 公親、牧野 新一、柳生 基茂... 36

##### ■ 有機系廃棄物のプラズマ処理による副生水素の製造

東京工業大学 渡辺 隆行... 42

##### ■ 集光太陽熱を利用した熱化学反応による水素生成技術の現状と将来

東京工業大学 金子 宏... 50

##### ■ ニッケルモリブデン炭化物触媒を用いたバイオエタノールの水蒸気改質による水素製造

東京農工大学 宮本 幸宏、永井 正敏... 55

##### ■ 超臨界水技術によるリグノセルロースからのメタン生産

京都大学 坂 志朗... 61

##### ■ 草木バイオマスの熱化学的ガス化とメタノール合成技術

長崎総合科学大学 坂井 正康... 67

##### ■ 微生物を使った木質バイオマスからのエタノール生産

(株)産業技術総合研究所 村上 克治、松鹿 昭則、澤山 茂樹... 73

##### ■ 富士電機における高速メタン発酵技術の開発

富士電機アドバンステクノロジー(株) 清水 康次... 79

##### ■ 熔融炭酸塩形燃料電池(MCFC)と各種燃料ガスについて

日本燃料電池(株) 水田 時緒... 84

##### ■ 山形市浄化センターにおけるPAFCの運転実績と効果

山形市下水道部浄化センター 阿部 真二... 90

## ● 表紙「学校給食残渣を用いたメタン発酵実証試験プラント」

水素社会はゼロエミッションで実現されることが理想です。  
調理関連残渣もゼロエミッションで水素を製造するための有力な資源です。  
(富士電機アドバンステクノロジー(株))



## 技術情報

- 平成20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 小垣 哲也... 99
- ペロブスカイト型酸化物を用いた燃料電池用水性ガスシフト反応触媒の開発 \_\_\_\_\_  
早稲田大学 関根 泰、菊地 英一... 105
- 摩擦攪拌による金属/セラミックス点接合法 \_\_\_\_\_  
豊橋技術科学大学 福本 昌宏... 111
- 静電噴霧法によるナフィオン電解質膜への電極触媒の塗工 \_\_\_\_\_  
長岡技術科学大学 梅田 実... 114
- 界面活性剤自己集合体を利用したHOPG基板上への白金ナノシート・ナノディスクの直接合成 \_\_\_\_\_  
関西大学 川崎 英也  
宮崎大学 木島 剛... 119
- 日立マクセルにおける小型燃料電池の開発状況 \_\_\_\_\_  
日立マクセル(株) 中井 敏浩... 125
- 有機無機ナノハイブリッド体によるプロトン導電膜—中温形PEFC電解質膜を目指して— \_\_\_\_\_  
兵庫県立大学 矢澤 哲夫... 130
- 高性能断熱材シリカエアロジェルブランケット \_\_\_\_\_  
旭ファイバーグラス(株) 井上 顕... 135
- 燃料電池開発に用いられる湿度・露点計—What hath God wrought— \_\_\_\_\_  
(株)山武 井端 一雅... 139
- 空冷式燃料電池二輪車の開発 \_\_\_\_\_  
スズキ(株) 太田 徹、三留 崇史... 146

## 寄稿

### 燃料電池発電へ向けた多目的石炭ガス製造技術開発・EAGLEの見学記

豊橋技術科学大学 恩田 和夫... 151

### 韓国における燃料電池開発の動向

国立金烏工科大学 丁 泳 鐘... 156

## 報告

### ● 第106回研究会報告

燃料電池開発情報センター 宮原 純... 165

### ● EVSフォーラム2008報告

燃料電池開発情報センター 永田 進... 168

## 会告・情報

- 研究会等 \_\_\_\_\_... 175
- 「THE LATEST NEWS」記事タイトル紹介 \_\_\_\_\_... 180
- EFCNおよびFCNの記事タイトル紹介 \_\_\_\_\_... 180
- 編集後記 \_\_\_\_\_ 編集委員 湯浅 晃一... 183