



燃料電池

Vol.21
No.4

Spring 2022

春号

The Journal of Fuel Cell Technology

巻頭言 水素エネルギーと燃料電池の利活用への期待

特集

燃料電池の分析、解析 II

基礎講座

りん酸形燃料電池(PAFC)

投稿論文

Growth of Strontium-doped Lanthanum Chromium Manganite/
Gadolinium-doped Ceria (LSCM/GDC) Nanocomposite
Particles as Ni-free Solid Oxide Fuel Cell Anode Material

会員紹介

関東化学株式会社



水素エネルギーと燃料電池の利活用への期待

Expectation to the Hydrogen Energy and Profit Utilization of the Fuel Cell

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC)

羽藤 一仁

Kazuhito Hato

Fuel Cell Development Information Center (FCDIC)



パリ協定以降、地球規模の異常気象やこれによる近年の激甚災害を背景に、地球温暖化に対する世界の認識は益々高まりつつある。日本政府においては、温室効果ガスの排出量削減目標を上方修正し、2030年度に2013年度比で46.0%減（電源の非化石化59%）、2050年にはカーボンニュートラルを目指すことを発表しており、先進諸国においても、同等の2050年の温室効果ガス削減目標を掲げている。2030年の非化石電源59%の目標については、詳細な電源構成目標が示されており、再エネ電源を36～38%とする目標が定められている。更にその内訳は、太陽光発電が14～16%（12,800～14,630万kW、1,498～1,712億kWh）、風力発電が5%（2,940万kW、535億kWh）、水力発電が11%、バイオマスが5%、地熱発電が1%である。ここで、太陽光発電を全電源の14～16%導入するということは、例えば春や秋の晴天の休日の日中であれば、その瞬間には太陽光発電が日本の全電力需要を上回る発電をしている計算となり、太陽光や風力のような自然任せの再生可能エネルギーを大量導入するためには、電力を平準化する手段が不可欠であることを意味している。

更に、2050年以降は、再生可能電源もしくは原子力発電が電源のほとんどを占めていなければならない、このことは、今以上に電力の需要と供給の同時同量を実現する手段が不可欠であることを意味し、特に再生可能電源の蓄エネルギーやエネルギー融通システムが電力の安定供給に欠かすことのできない重要な技術になっていることが想定できる。このような社会的背景を想定すると、揚水発電や蓄電池等による蓄エネルギーシステムと共に、水素エネルギーを用いた燃料電池による電力調整システムが欠かすことのできない重要な役割を果たしていると考えられる。

燃料電池発電システムは、その大きな特徴の一つであるスケールメリットが少ないことを考慮すると、より分散型発電やローカルグリッド用電源に向けた発電システムであると考えられる。また、電力調整により大きく貢献するためには、瞬時の負荷変動に対応可能な純水素燃料によって発電することが好ましい。更には、温室効果ガスの排出を伴わない方法で製造された水素である必要がある。一方で、瞬時の電力調整を必要としない場面で利用される分散型発電としては、リサイクルされたカーボンと再生可能エネルギー由来の水素によりメタネーションされたガスを燃料とする燃料電池システムが利用されることも考えられる。以上の理由から、主として再生可能エネルギーに由来する水素が普及することが、燃料電池の更なる普及に繋がると考えられる。

一方、移動体においては電動化が進み、自動運転が一般的となり、特に自動車においてはカーシェアリングが普及していると想定できる。また、移動体電源は、大きな蓄エネルギーシステムを内蔵していることから、デマンドレスポンス（DR）の手段の一つとして利用することで平準化に貢献していることが想定できる。2050年においては、系統の同時同量がより厳密に求められていると仮定すると、容量市場やネガワット市場がより重要な役割を果たしていると考えられる。燃料電池自動車においては蓄電池と水素・燃料電池を併せて大きな容量を有するエネルギーシステムを内蔵していることから、バーチャルパワープラント（VPP）とカーシェアリングが融合することで、市場インセンティブに基づくDRを活用した市場取引が活発化していると想定される。すなわち、系統に電力が余剰の場合には、蓄電池に充電することで上げDRを、系統の電力が不足している場合には、燃料電池で発電した電力を放出する下げDR等が一般的に活用されていることが考えられる。

何れにしても水素エネルギーによる燃料電池の多様な利活用は、2050年に向けて益々重要な役割を果たしていくと考えられ、燃料電池・水素に係る技術開発競争はグローバルに激化している。大競争時代とコロナ禍での社会環境変化の中、燃料電池開発情報センターは、熱望されている正確な情報をタイムリーに時代に即した形で発信していきたい。

燃料電池 Vol.21 No. 4

目次

巻頭言

水素エネルギーと燃料電池の利活用への期待

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC) 羽藤 一仁… 1

特集

燃料電池の分析、解析 II

■ 特集にあたって

編集委員 (鹿児島大学大学院 理工学研究科) 田巻 孝敬… 6

■ 水素・燃料電池戦略における研究支援基盤としての次世代放射光

東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センター 高田 昌樹… 7

■ 酸素同位体ラベリングによる SOFC の空気極反応場と三次元微細構造の同時観察

東京工業大学 工学院システム制御系 長澤 剛
東京大学 工学系研究科総合研究機構 志村 敬彬
東京大学 生産技術研究所 鹿園 直毅
東京工業大学 工学院機械系 花村 克悟… 13

■ パイロクロア酸化物内の酸化物イオン拡散機構

(一財)ファインセラミックスセンター ナノ構造研究所
古河電気工業(株) 解析技術センター 松本 潮
(一財)ファインセラミックスセンター ナノ構造研究所
小川 貴史、クレイグ・A・J・フィッシャー… 20

■ 大規模分子シミュレーションによる固体高分子形燃料電池内部の輸送特性 / 機械特性の解明

東北大学 流体科学研究所 量子ナノ流動システム研究分野 徳増 崇… 26

■ 高度オペランド XAFS 計測による SOFC 空気極の分析事例

東北大学 多元物質科学研究所 雨澤 浩史… 35

■ 固体高分子形燃料電池開発のための高度解析技術：硬X線光電子分光による電極触媒の解析

(株)日産アーケ 松本 匡史、今井 英人… 41

基礎講座

■ 第11回 リン酸形燃料電池 (PAFC)

富士電機(株) 発電プラント事業本部営業統括部 吉岡 浩… 54

技術情報

■ 触媒担体用多孔質炭素材料クノーベルについて

東洋炭素(株) グローバル開発本部
初代 善夫、高田 順司、田尾 理恵、森下 隆広… 58

●表紙「建設が進む次世代放射光施設

(撮影：2022年2月末)」

東北大学青葉山新キャンパスに建設中で、2023年度完成、2024年度から運用予定

(写真提供：(一財)光科学イノベーションセンター)



コラム 燃料電池と私 No.40

東京工業大学 エネルギー・情報卓越教育院 特命教授

(InfoSyEnergy 研究 / 教育コンソーシアム 特別顧問) 岡崎 健… 66

報告

● 第62回電池討論会報告

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC) 羽藤 一仁… 69

● 第32回寺子屋式燃料電池講習会報告

東芝エネルギーシステムズ(株) エネルギーアグリゲーション事業部

エネルギーアグリゲーション企画部 横江 晴佳… 71

● FCDIC 第163回研究会報告

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC) FCDIC 事務局… 74

● 第18回国際水素・燃料電池展 春 報告

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC) FCDIC 事務局… 76

● SOFC/SOEC 課題共有フォーラム報告

(一社)燃料電池開発情報センター (FCDIC) FCDIC 事務局… 79

● 2022年日中炭素・汚染排出削減と水素エネルギー開発ワークショップ

(一社)海外環境協力センター 裘 軼政、古宮 祐子… 80

投稿論文

■ Growth of Strontium-doped Lanthanum Chromium Manganite/Gadolinium-doped Ceria (LSCM/GDC) Nanocomposite Particles as Ni-free Solid Oxide Fuel Cell Anode Material

Division of Environmental Engineering Science, Graduate School of Science and Technology,

Gunma University Yoshiki Inaba, Kazuyoshi Sato, Naokatsu Kannari

Joining and Welding Research Institute, Osaka University Hiroya Abe

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo Anna Sciazko, Naoki Shikazono… 86

会員紹介

● 関東化学株式会社 … 91

会告・情報

● センター通信 … 92

● 論文投稿規定・執筆要領 … 95

● 編集後記 編集委員 羽藤 一仁… 98