

燃料電池

Vol.24
No.3

Winter 2025



The Journal of Fuel Cell Technology

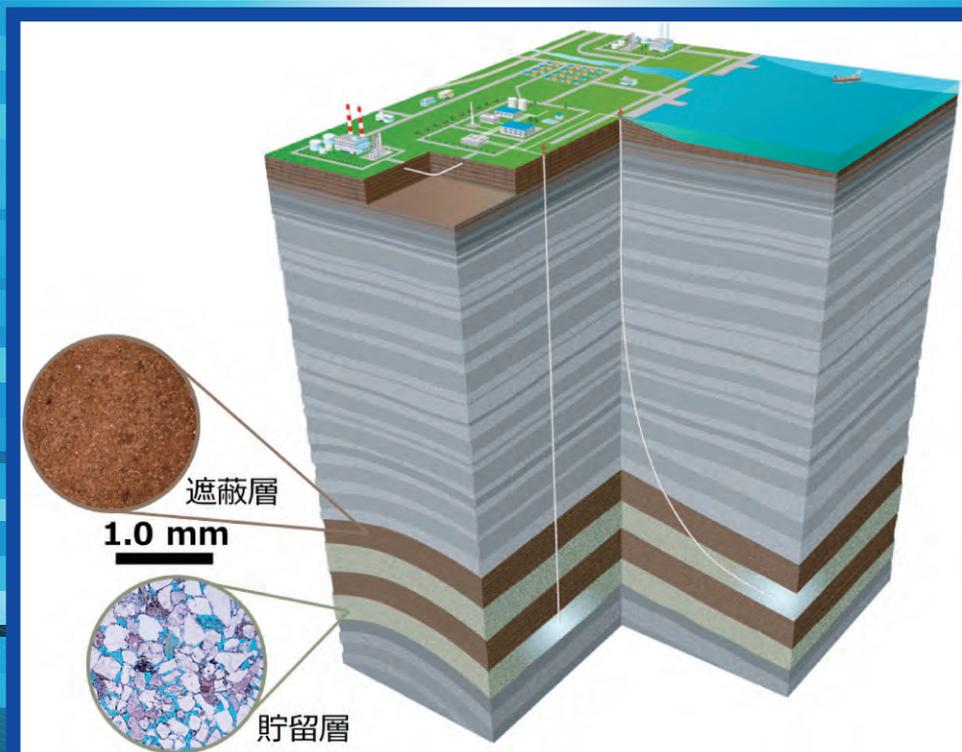
巻頭言 燃料電池開発における生成AIへの期待

特集

日本のグリーン成長戦略に関する産学官の
取り組み

寄稿
投稿論文

宇部高専における燃料電池を用いた環境教育
製造プロセスにおける $\text{BaZr}_{0.8}\text{Yb}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ ペロブスカイト電解質の相安定性に関する検討
 $\text{Ba}(\text{Co}, \text{Fe}, \text{Y})\text{O}_{3-\delta}$ 系空気極を用いたプロトン伝導セラミック燃料電池の発電特性



燃料電池開発における生成 AI への期待

Expectations for Generative AI in Fuel Cell Development

一般社団法人 燃料電池開発情報センター 代表
東京工業大学（現東京科学大学）名誉教授
岡崎 健

Ken Okazaki

President, Fuel Cell Development Information Center
Professor Emeritus, Tokyo Institute of Technology (Institute of Science Tokyo)



2024年10月23日に水素社会推進法が施行された。その主な具体的内容は、水素の価格差に着目した支援と拠点整備支援であり、低炭素水素等の要件（炭素集約度の基準値以下）を満たすことと我が国のCO₂排出量の正味の削減に寄与することが要求されている。これらの方向は、2017年12月に世界で初めて発表された水素基本戦略と2023年6月の改訂に沿うものであり、もとをたどれば、2017年3月のCO₂フリー水素WG報告書(METI)で提示された内容に準拠している。

このような水素社会を実現するためには、製造、輸送・貯蔵、利用技術の連携が重要で、特に安価なCO₂フリー水素の供給システムの確立が最重要課題である。現在100円/Nm³を2030年に30円/Nm³、2050年20円/Nm³にすることが目標で、技術の要は革新的水電解システムの開発である。利用技術としては大規模発電、鉄鋼・化学等、モビリティ、定置用燃料電池、熱利用などであり、その中でも、燃料電池の果たす役割は極めて大きい。これらの水電解システムと燃料電池システムにおいて、高効率、高耐久、低コストを実現するための重点的な研究プロジェクトが、NEDOによる研究開発プロジェクトに加えて、JST（科学技術振興機構）のGteX（革新的GX技術創出事業）で、主として大学研究者による基礎研究が鋭意進められているものの、上記の目標を達成する見通しは得られてはいない。

最近、自分自身は詳しくはないが、急激に進展している生成AIの活用に興味を持っている。高効率かつ耐久性の高い革新的材料の開発、すなわち高性能脱白金触媒や膜材料の探索、セルや流路形状およびシステムの最適化などにおいて、従来の職人芸的な研究スタイルに加えて、生成AIの支援がどの程度可能なのか、大きな期待感を持っている。産学官の連携によってSociety 5.0を目指した内閣府のSIPプログラム（戦略的イノベーション創造プログラム、Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program）の第2期（2018～2023年）においても、「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」でMIシステム（Material Integration, Material Informatics）の構築が進められたが、ここ数年の生成AIの進歩はこれをはるかに凌駕する可能性がある。2024年度のノーベル物理学賞と化学賞が世界中で急速に普及が進むAI分野の研究者に授与されることになった。物理学賞は「機械学習」や「深層学習（ディープラーニング）」の基礎を築いた2氏が、化学賞はたんばくの設計と立体構造予測にAIを活用した3氏が荣誉に輝いた。自然科学部門のノーベル賞が同一のAI分野に送られるのは初めてである。ここでこのような話題に触れたのは、ノーベル物理学賞に対しスウェーデン王立科学アカデミーが発表した受賞理由の中に、まさに日本の燃料電池研究者の論文が2件、大きく引用されていたからである。水素社会実現の鍵となる燃料電池と急激な進歩を遂げつつあるAI、これらの統合が描き出す今後に大きな期待感を抱いている。

燃料電池 Vol.24 No.3

目次

巻頭言

燃料電池開発における生成 AI への期待

(一社) 燃料電池開発情報センター 代表/東京工業大学(現東京科学大学) 名誉教授 岡崎 健… 1

特集

日本のグリーン成長戦略に関する産官学の取り組み

■ 特集にあたって

編集委員(東北大学 流体科学研究所) 徳増 崇… 6

■ 水素戦略の再構築と燃料電池の役割

国際大学 学長 橋川 武郎… 7

■ 北海道における GX 戦略および水素サプライチェーン構築に向けた取り組みについて

北海道 経済部 ゼロカーボン推進局 ゼロカーボン産業課… 12

■ カーボンリサイクルの展望と課題—カーボンリサイクルを日本の成長産業に—

(一社) カーボンリサイクルファンド… 16

■ 有機ハイドライド電解合成を利用したグリーン水素サプライチェーン実証

ENEOS(株) 中央技術研究所 山田 和弘、永塚 智三、松岡 孝司… 24

■ 三菱商事 地球環境エネルギーグループにおける脱炭素への取り組み

三菱商事(株) 地球環境エネルギーグループ 次世代エネルギー本部 事業開発室 宮田 雄高… 30

■ GteX 革新的材料による次世代燃料電池システムの構築

同志社大学 理工学部 機能分子・生命化学科 稲葉 稔… 33

■ CCS における CO₂ 地中貯留

石油資源開発(株) 国内カーボンニュートラル事業本部
柴田 武、吉井 孝直、山之内芳徳、松野 郁右… 37

■ CCUS における CO₂ 有効利用の動向と展望

Solution Creators(株) 川端 康晴、青井 勇輝… 42

寄稿

■ 宇部高専における燃料電池を用いた環境教育

高専機構 宇部工業高等専門学校 物質工学科 福地 賢治
神奈川工科大学 工学部 茂野 交市… 49

コラム

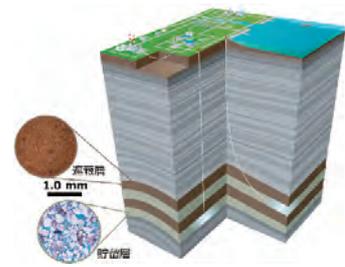
燃料電池と私 No.48

(株) AIRI コンサルティング事業部長 佐藤 嘉晃… 53

●表紙「CCS 地中貯留のイメージ」

大規模排出源で分離・回収されたCO₂は地上基地まで輸送されて地中深くに超臨界状態で圧入され、安定的に貯留される

(提供：石油資源開発株式会社)



報告

●第15回新電極触媒シンポジウム&宿泊セミナー報告

(一社) 燃料電池開発情報センター (FCDIC) FCDIC 事務局… 56

●FCDIC 第40回燃料電池セミナー報告

NOK (株) NOKグループ R&D H2 Solution 開発部 浦川 哲也… 59

●FCDIC 第38回寺子屋式講習会報告

TOPPAN ホールディングス(株) 事業開発本部 総合研究所 静谷 祐希… 62

投稿論文

■製造プロセスにおけるBaZr_{0.8}Yb_{0.2}O_{3-δ}ペロブスカイト電解質の相安定性に関する検討

(一財) 電力中央研究所 エネルギー変換技術研究本部
松田マリック隆磨、小林 駿、森 昌史
宮崎大学 工学教育研究部 環境・エネルギー工学研究センター 奥山 勇治… 65

■Ba (Co, Fe, Y) O_{3-δ}系空気極を用いたプロトン伝導セラミック燃料電池の発電特性

産業技術総合研究所 極限機能材料研究部門 渡邊孝之介、Aman Sharma、藤岡 正弥
山口 祐貴、野村 勝裕、鷺見 裕史、水谷 安伸、島田 寛之
名古屋工業大学 生命・応用化学科 Md Saiful Alam、籠宮 功… 73

研究室紹介

■燃料電池および水電解材料・システムの設計・開発

—東京科学大学 総合研究院 化学生命科学研究所 山口・黒木研究室—

東京科学大学 総合研究院 化学生命科学研究所 黒木 秀記、山口 猛央… 79

会告・情報

●センター通信 … 85

●論文投稿規定・執筆要領 … 88

●編集後記 … 編集委員 棟方 裕一… 91

広告 RX Japan 株式会社 … 表4

The Journal of Fuel Cell Technology

Contents

Foreword

Expectations for Generative AI in Fuel Cell Development

K. Okazaki – President, Fuel Cell Development Information Center / Professor Emeritus,
Tokyo Institute of Technology (Institute of Science Tokyo) …… 1

Special Issue Initiative for Green Growth Strategy

■ Restructuring Japan's Hydrogen Strategy and the Role of Fuel Cells

T. Kikkawa – President, International University of Japan …… 7

■ GX Strategy and Efforts to Build a Hydrogen Supply Chain in Hokkaido

Zero Carbon Industries, Bureau of Zero Carbon Strategy Promotion,
Department of Economy, Hokkaido Government ……12

■ Prospects and Challenges for Carbon Recycling – Toward a growth industry in Japan –

Carbon Recycling Fund Institute ……16

■ Green Hydrogen Supply Chain Demonstration Using Organic Hydride Electrolytic Synthesis

K. Yamada, T. Nagatsuka, K. Matsuoka – Central Technical Research Laboratory, ENEOS Corporation ……24

■ Decarbonization Efforts by Environmental Energy Group of Mitsubishi Corporation

Y. Miyata – Business Development Office, Next-Generation Energy Division,
Environmental Energy Group, Mitsubishi Corporation ……30

■ Development of Next-Generation Fuel Cell Systems Using Innovative Materials

M. Inaba – Department of Molecular Chemistry and Biochemistry, Doshisha University ……33

■ Subsurface CO₂ Storage in CCS

T. Shibata, T. Yoshii, Y. Yamanouchi, Y. Matsuno – Japan Carbon Neutral Division,
JAPAN PETROLEUM EXPLORATION CO., LTD. ……37

■ A Comprehensive Overview and Perspectives on CO₂ Utilization in CCUS

Y. Kawabata, Y. Aoi – Solution Creators, Inc. ……42

Contribution

■ Environmental Education Using Fuel Cell in Ube KOSEN

K. Fukuchi – Department of Chemical and Biological Engineering,
National Institute of Technology (KOSEN), Ube College
K. Shigeno – Faculty of Engineering, Department of Applied Chemistry and Bioscience,
Kanagawa Institute of Technology ……49

Column

■ Fuel Cells and Me No.48

Y. Sato – General Manager of Consulting Division, AIRI Co., Limited ……53

● The cover is
“Image of subsurface CO₂ storage : CO₂ to be stored in
the deep underground stably”
(Courtesy of JAPAN PETROLEUM EXPLORATION CO., LTD.)

Vol.24 No.3 Winter 2025

Report

■ Report on 15th New Electrocatalysts Symposium & Stay Seminar

Fuel Cell Development Information Center (FCDIC) ……56

■ Report on 40th FCDIC Fuel Cell Seminar

T. Urakawa – H2 Solution Development NOK Group R&D, NOK Corporation ……59

■ Report on 38th Terakoya-style FC Seminar

Y. Shizuya – Toppan Technical Research Institute, Business Development Division, TOPPAN HOLDINGS INC. ……62

Paper

■ Phase Stability of BaZr_{0.8}Yb_{0.2}O_{3-δ} Perovskite Electrolyte during the Fabrication Process

R. M. Matsuda, S. Kobayashi, M. Mori – Energy Transformation Research Laboratory,
Central Research Institute of Electric Power Industry

Y. Okuyama – Research Center for Sustainable Energy & Environmental Engineering

Faculty of Engineering, University of Miyazaki ……65

■ Power Generation Characteristics of Protonic Ceramic Fuel Cells Using Ba (Co, Fe, Y)O_{3-δ} Based Cathodes

K. Watanabe, A. Sharma, M. Fujioka, Y. Yamaguchi, K. Nomura, H. Sumi, Y. Mizutani, H. Shimada –
Innovative Functional Materials Research Institute, National Institute of
Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

M. S. Alam, I. Kagomiya – Department of Life Science and Applied Chemistry,
Nagoya Institute of Technology ……73

Laboratory

■ Systematic Material Design for Fuel cells and Water electrolysis

H. Kuroki, T. Yamaguchi – Laboratory for Chemistry and Life Science, Institute of Integrated Research,
Institute of Science Tokyo ……79

Information

Fuel Cell Development Information Center (FCDIC) ……85

Postscript

H. Munakata – Editorial Committee Member ……91