

【2023 年第 9 号】

香港 水素エネルギー社会の実現に 向けた取り組み

2023 年 8 月 22 日

黒田 亜希 KURODA AKI

香港法人営業部
アドバイザー室

T +852-2821-3647

E AKI_KURODA@HK.MUFG.JP

株式会社 三菱 UFJ 銀行
MUFG Bank, Ltd.
(Incorporated in Japan with limited liability)
A member of MUFG, a global financial group

先進各国がカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みを強化する中、水素技術が重要な役割を果たしている。水素は、環境負荷が低く多様な資源から製造することが可能であり、脱炭素化時代の代替エネルギーとして今後普及が進むことが予想される。2023 年 3 月、香港政府は環境生態局 (EEB) が主導する「水素燃料の実用化に関する部局間ワーキンググループ」で水素燃料技術に関する 3 つのパイロットプロジェクトが合意したと発表した。続いて 6 月には新たに 3 つのプロジェクトが立ち上がり、いずれも年内に始動予定となっている。本稿では、香港における水素エネルギー社会実現に向けたこれまでの取り組みと今後の展望について考察したい。

1. 香港政府の水素エネルギー社会を目指した取り組み概要

香港政府は、2035 年までに炭素排出量を 2005 年比で半減させ、2050 年までに炭素排出量ゼロを達成する「カーボンニュートラル 50」という目標を掲げている。とりわけ、炭素排出量の約 1/5 を輸送部門が占める¹香港では、車両からの炭素排出ゼロを目指しており、輸送インフラにおけるエネルギー転換が急務となっている。水素は、燃焼時に発生するのは水だけであり、二酸化炭素やその他の有害物質を排出しない。また、水素燃料自動車は長距離走行や短時間での給油が可能のため、輸送手段における脱炭素化達成に向けての代替エネルギーとして注目されている。香港政府はこれまで電気自動車 (EV) の普及を主として推進してきたが、今後はよりエネルギー効率が高い水素燃料自動車の普及を促進し、輸送用エネルギーの多角化を目指していく。

李家超 (ジョン・リー) 行政長官は 2022 年 10 月の施政方針演説²で、2023 年までに水素燃料二階建てバスと水素燃料大型車両の試用を開始し、2025 年までに輸送インフラにおける水素エネルギーの運用に関する長期戦略を策定することを発表した。計画によると、2023 年までに水素燃料バス・車両や EV タクシーの試用を開始、2035 年までにガソリン車とハイブリッド車の新規登録を停止するという。

¹ EPD GHG Emissions & Trends

² 詳細は当室発行の[ニュースフォーカス 2022 年第 12 号 香港 2022 年施政方針を発表](#)をご参照

本年 2 月に発表された政府予算案で、香港政府は新エネルギー輸送基金(New Energy Transport Fund)の下で、水素燃料二階建てバスや大型車両に関連するパイロットプロジェクトや関連データ収集・分析に 2 億香港ドルを割り当てることが明らかとなった。以下、現在進行中のパイロットプロジェクトについて紹介する。

2. 水素燃料ワーキンググループのパイロットプロジェクト

環境生態局は水素エネルギー社会の実現を推進するため、水素燃料技術の実証実験の検討を行う「水素燃料の実用化に関する部局間ワーキンググループ(以下「水素燃料ワーキンググループ」)を主導している。2021 年に発足したワーキンググループは、水素エネルギーの供給に関するさまざまな準備作業と、水素エネルギーの実用化に向けた技術研究、安全性の検討、規制対応などを扱う。本年 3 月 28 日に 3 つのパイロットプロジェクトがワーキンググループにて合意し、6 月 8 日には新たに 3 つのパイロットプロジェクトが立ち上がり、いずれも年内に開始される予定である。以下、合意されたプロジェクトの内容を紹介する。

水素燃料ワーキンググループのパイロットプロジェクト			
申請社名	業種	内容	
1	Citybus Limited	運輸 (バス)	バスターミナルに水素ステーションを設置
			<ul style="list-style-type: none"> ■ 2023 年 10 月に西九龍に設置予定 ■ 2024 年に香港島側にも水素ステーションを設置予定(申請中) ■ 水素ステーションへの水素供給はタウンガスが担当予定 ■ タウンガスは、既存のガスパイプの拡張、水素抽出施設の設置、メンテナンスサービスの提供を担当し、シティバスは水素バスの調達と保守、運用データ収集と運用を担当 ■ タウンガスは既存のガスパイプを拡大し水素抽出装置を設置、都市ガスからの水素抽出量を拡大する。完成後は 1 日あたり 10-12 台の水素燃料バスへの水素供給が可能な量に相当する 500kg の水素供給が可能
2	Citybus Limited	運輸 (バス)	水素燃料二階建てバスの試用
			<ul style="list-style-type: none"> ■ 2023 年に 400 km 連続走行可能な水素燃料二階建てバスを少なくとも 5 台導入する予定 ■ 2022 年、世界初の三軸水素二階建てバスを導入。三軸バスは香港の急勾配の厳しい道路条件にも対応可能 ■ 規制上、水素燃料車はクロスハーバートンネルの通行不可 ■ 2045 年までに全車両を炭素排出ゼロ車両とするという目標を掲げる

3	Hong Kong and China Gas Company (Towngas)	エネルギー (ガス)	大埔工場に水素生産設備を設置
			<ul style="list-style-type: none"> ■ タウンガスが生産する都市ガスの半分が水素で構成されている。水素は「変圧吸着技術」を活用し、水素を最大 99.99%の制度で抽出することが可能 ■ タウンガスのガスパイプラインは香港全域をカバーし、3,700km に及ぶ。水素を利用する顧客側に水素抽出装置を設置することで、水素エネルギーが利用可能となる ■ 既存のパイプラインの活用が可能なので、大規模なインフラ建設の必要がない ■ 水素輸送に道路輸送を必要としないため、水素輸送のコスト削減および炭素排出量の削減につながる ■ 生産する水素燃料はバスや大型車のみならず、船舶や鉄道など他の輸送インフラにも応用可
4	Sinopec (Hong Kong) Limited	エネルギー (石油)	元朗の凹頭(アウタウ)に水素燃料ステーション建設
			<ul style="list-style-type: none"> ■ 中国国有企業で大手水素製造企業である中国石油化工(中国石化)の香港法人 ■ 都市計画委員会(Town Planning Board)の認可申請中で、2024 年半ばに着工予定
5	MTR Corporation Limited	運輸 (鉄道)	水素燃料軽鉄(ライトレール)車両の走行試験の実施
			<ul style="list-style-type: none"> ■ 屯門にて水素燃料を動力源とする軽鉄車両を無乗客で試験運行 ■ 試験運行は 2024 年後半に開始予定
6	Linde HKO Limited	エネルギー (ガス)	軽鉄車両に水素燃料を運搬するための水素チューブトレーラーの使用
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Linde HKO Limited は米独資本の産業用ガス世界大手 Linde Group の香港法人 ■ 水素チューブトレーラー(圧縮水素を含む長いチューブを運ぶトラック)を使用して、MTR が屯門で試験的に運行する車両に水素を供給

3. 香港での水素エネルギー社会の実現に向けた展望と課題

(1) 香港での水素推進における課題とその対応

香港政府は現時点ではまだ本格的な水素戦略を打ち出していないものの、2025 年までには水素燃料車の長期計画を策定予定とし、前述のような試験的な取り組みを開始している。一方、水素に関する法整備については十分とは言えず、

規制の不備が今後水素技術の実用化における障壁となる可能性がある。例えば、危険物条例³によって水素は危険物と指定されているが、現行の道路トンネル条例⁴では危険物を輸送する車両はトンネルを通行できないとされている。道路トンネル条例の危険物には例外があり、車両の推進のための燃料は可とされているが、燃料が石油燃料のみを指すのか、水素燃料が含まれるのか明確な定義がない。水素燃料が例外として含まれない場合、シティバスが実用化を目指して取り組んでいる水素燃料バスはトンネルを通行することが不可と解釈される。香港は山に囲まれた地形上トンネルが多く、香港島と九龍半島の往来に海底トンネルの通行が必要になるため、トンネルの通行が不可の場合水素燃料バスが運行可能な路線が制限される。その他、道路交通(駐車場)条例⁵では、危険物を駐車場に持ち込むことは不可とされており、本条例には燃料を対象とした例外の記載がない。

また、水素の輸入に関しても規制が不明確である。ガス安全条例⁶によれば、登録されたガス会社のみがガスの輸入と供給を許可されているが、ガスの定義は都市ガス、液化石油ガス、天然ガス、またはそれらの混合物とされている。つまり、水素の輸入と供給に関してはガス安全条例では規定されていないと言える。これらの規制上の課題に対して、前述の水素燃料ワーキンググループでは、法改正や水素に関する規制の枠組みを新たに構築することを検討している。

規制面の課題に加え、水素の製造設備や水素ステーションなどのインフラ整備も課題である。香港の土地事情から水素ステーションに活用できる用地は限られる。したがって、水素燃料車はすでに一般的になりつつある EV のように個人向け車両として普及することは香港においては容易ではなく、当面はシティバスや MTR が推進する業務用車両としての普及に限られると考えられる。そのため、輸送インフラにおける脱炭素化を実現するためには、水素燃料車の推進のみならず、EV 車用の充電インフラの整備や EV バス、EV タクシーの普及を並行して進めていくことが求められる。EV に関しての取り組みとして、香港政府は 2025 年までに EV 公共交通および商用車の普及に関するロードマップの策定、2027 年までに EV バス 700 台、EV タクシー 3,000 台を導入するという目標を設定している。

コスト面での競争力の確保も必要だ。現在、水素エネルギーの生産や貯蔵は高コストであり、他のエネルギーとして比較して競争力に欠ける。その点、水素燃料ワーキンググループのパイロットプロジェクトで、タウンガスが推進する都市ガスから水素を抽出する技術は、既存のガスパイプラインを活用し、顧客側に水素抽出装置を設置するため、低コストでの輸送が可能となり、水素生産・輸送面での競争力を高める鍵となるだろう。

(2) 水素先進国・中国の技術の活用可能性

一方、中国が世界最大の水素生産国であり、香港よりも先行して水素関連技術や水素産業の発展に取り組んできたことに注目したい。中国は世界有数の水素産業先進国であり、2022 年末時点で世界最多の 309⁷の水素ステーションが稼働し、12,000 台以上⁸の水素燃料バスが運行されている。2022 年 3 月、中国政府の国家発展改革委員会と国家エネルギー局は、2035 年までの「水素エネルギー産業発展の中長期発展計画」を発表した。中国の水素総需要は 2021 年時点で世界最大の約 2,800 万トン⁹、水素総生産量は 2020 年時点で 3,300 万トンと世界全体の 30%¹⁰に達してい

³ Dangerous Goods Ordinance (Cap. 295)

⁴ Road Tunnels (Government) Regulations (Cap. 368A)

⁵ Road Traffic (Parking) Regulations (Cap. 374C)

⁶ Gas Safety (Registration of Gas Supply Companies) Regulations (Cap. 51E)

⁷NEDO 新エネルギー・産業技術総合開発機構

⁸NEDO 新エネルギー・産業技術総合開発機構

⁹ IEA Global Hydrogen Review 2023

¹⁰IEA Opportunities for Hydrogen Production with CCUS in China

るが、そのほとんどが化石燃料から生産されていることが炭素排出量削減上の課題となっている。本計画によると、3年以内に年間10万～20万トンの水素を再生可能エネルギーから生産し、それによって年間100万～200万トンの炭素排出量を削減することを目指している。まずは2025年までに燃料電池車5万台、グリーン水素製造年間10-20万トンなどの数値目標を設定し、特に北京、上海、広東省のモデル都市にて顕著な成果を上げることが計画している。本計画では、2030年までにグリーンエネルギーによる水素製造および供給システムを構築・広範に応用し、炭素排出ピークアウト目標に貢献、2035年までに水素エネルギー産業体系を形成するとし、中国全体の「30-60 脱炭素化目標¹¹」とも呼応する形となっている。計画では、水素製造施設、水素貯蔵・輸送システム、水素ステーションの建設、既存のガソリンスタンドの水素ステーションへの転換とインフラ推進に注力し、輸送分野のみならず、エネルギー貯蔵、発電、工業分野などへも積極的に展開していくことを示している。また、中国では本年8月に「水素エネルギー産業標準建設ガイドライン 2023年版」を発表し、水素エネルギー産業発展のための各種規格の改定における優先順位を新たに定めている。

香港での水素産業の発展において、水素先進国中国の技術やノウハウの活用が期待される。例えば水素燃料ワーキンググループのパイロットプロジェクトでは、中国石化(シノペック)が香港北部の凹頭(アウタウ)に水素ステーションを建設することが選定されているが、同社は中国政府の「30-60 脱炭素化目標」に基づき、中国国内では水素関連事業で既に多数の実績を持つ。同社は中国国内で98か所の水素ステーションを稼働させており、2025年末までに1,000か所まで増やすとしている¹²。さらに同社では、グリーン水素製造に適した内モンゴルから北京市に至る400kmの長距離水素パイプラインを建設する大規模プロジェクトも進行中だ。同社のような、中国で既に実績を持つ中国国有企業がプロジェクトをけん引することで、香港での水素エネルギーインフラの構築が加速すると考えられる。

(3) 水素技術に関する香港の研究開発

水素技術に関する研究開発の面では、香港は目覚ましい進歩を遂げている。香港科技大学は、2022年7月、研究チームが世界で最も耐久性のある水素燃料電池を開発したと発表した。水素燃料電池が高額な理由として、希少金属である白金で構成されている電極触媒に大きく依存しているためであり、研究者たちは、白金をより一般的で安価な材料に置き換える研究を続けてきたが、その耐久性が低いことが課題であった。今回同大学の研究チームより開発された新たなハイブリッド触媒は、白金の使用量を80%削減し、10万回のテストサイクル後も白金触媒の性能を97%維持が可能だと報告されている。この新しい水素燃料電池の開発は、今後の水素燃料の普及における大きな一歩と言えよう。なお、このプロジェクトは、香港政府のみならず、中国国家重点研究開発プログラム、深セン市科学技術革新委員会からも資金援助を受けている。

(4) 香港の水素社会実現への展望と日系企業のビジネスチャンス

日系企業において、香港における水素関連ビジネスにチャンスを見出すことは可能だろうか。例えば日系企業が強みを持つ、エネルギー効率の高い水素製造システムや産業用燃料電池開発技術等の分野でニーズがあると考えられる。また、燃料電池車の開発においても日系企業は先行しており、法規制やインフラの整備が進めば香港において日本製の燃料電池車が普及する可能性もある。香港政府や現地企業との連携を図りながら、香港での事業展開を計画するべきであろう。

¹¹ 2030年までにカーボンピークアウト、2060年までに炭素排出量を実質ゼロとする中国政府の目標

¹² 出所: 日本経済新聞 2023年4月5日付記事

以上のように、香港は水素燃料の普及において、政府による産業支援、中国企業との連携、研究開発力などの強みを持つ一方、法整備などの面では課題も多く、まだまだ道半ばと言える。

水素エネルギー社会を早期に実現するためには、水素燃料の安全性を確保し、香港の実情に合った規制の枠組みを構築することが不可欠である。そのためには、市民の正しい理解を得るための政府による丁寧なコミュニケーションが必要だ。今後の香港政府の脱炭素化と水素エネルギーへの取り組みに期待したい。

以上

	発行日	タイトル
2023 年第 8 号	2023/8/22	深圳前海における 30 条の金融改革
2023 年第 7 号	2023/6/21	香港におけるファミリーオフィス推進政策のアップデート
2023 年第 6 号	2023/6/8	香港における労働力減少、人材誘致策について

当室が発行した過去のニュースフォーカスについて、以下のリンクよりご参照：

(日本語) https://www.bk.mufg.jp/report/chi200402/Archive_JPN.pdf

(英語) https://www.bk.mufg.jp/report/chi200402/Archive_ENG.pdf

- These materials have been prepared by MUFG Bank, Ltd. ("the Bank") for information only. The Bank does not make any representation or warranty as to the accuracy, completeness or correctness of the information contained in this material.
- Neither the information nor the opinion expressed herein constitute or are to be construed as an offer, solicitation, advice, or recommendation to buy or sell deposits, securities, futures, options or any other financial or investment products. The Bank [MUFG Bank] is a licensed bank regulated by the Hong Kong Monetary Authority and registered with the Securities and Futures Commission to carry out Type 1 and Type 4 regulated activities in Hong Kong.
- All views herein (including any statements and forecasts) are subject to change without notice, its accuracy is not guaranteed; it may be incomplete or condensed and it may not contain all material information concerning the parties referred to in this material. None of the Bank, its head office, branches, subsidiaries, and affiliates are under any obligation to update these materials.
- The information contained herein has been obtained from sources the Bank believed to be reliable, but the Bank does not make any representation or warranty nor accept any responsibility or liability as to its accuracy, timeliness, suitability, completeness, or correctness. Therefore, the inclusion of the valuations, opinions, estimates, forecasts, ratings, or risk assessments described in this material is not to be relied upon as a representation and / or warranty by the Bank. The Bank, its head office, branches, subsidiaries and affiliates and the information providers accept no liability whatsoever for any direct or indirect loss or damage of any kind arising out of the use of all or any part of these materials.
- Historical performance does not guarantee future performance. Any forecast of performance is not necessarily indicative of future or likely performance of any product mentioned in this material.
- The Bank retains copyright to this material and no part of this material may be reproduced or re-distributed without the written permission of the Bank and the Bank, its head office, branches, subsidiaries, or affiliates accepts no liability whatsoever to any third parties resulting from such distribution or re-distribution.
- The recipient should obtain separate independent professional, legal, financial, tax, investment, or other advice, as appropriate.

Copyright 2023 MUFG Bank, Ltd. All rights reserved.