

IEA データベースに基づく水素製造プロジェクトの国際動向について

小谷野真司・藤澤有希・美齊津宏幸

【要約】温室効果ガスの削減に向けた低炭素水素の利用が国際的に進められている。IEA (International Energy Agency) がまとめている水素製造プロジェクトデータベース¹⁾を基に、各国における水素製造に関する取り組み状況を分析した。現在、建設決定されているものから、事業性評価段階や構想段階にあるものを含め多くのプロジェクトが進行している。今後のプロジェクトの進捗を追跡するとともに、温室効果ガス削減の効果や維持管理等に係る課題への対応などを把握することが重要と考えられる。

【目的】

東京都では、2022年3月に東京水素ビジョン²⁾を公表し、様々な分野での水素エネルギーの活用の可能性に向けて実装化を目指した取組を進めている。今後の都の着実な取組に向けた資料を得ることを目的にIEAの水素製造プロジェクトデータベース(以下「DB」という。)を基に、各国の取組状況の分析を行った。

【DBの分析】

(1)IEAのDBの概要

IEAは、エネルギーとしての利用目的又は気候変動緩和の目的で水素を製造する事業(計画段階等を含む)について、2000年以降の世界中のプロジェクトを網羅したレポート「The future of hydrogen. Seizing today's opportunities」を2019年に発行した。本分析に用いたDBは、これと共に公開されたデータベースを2023年に更新したものである(本分析は、2024年6月19日時点のWeb上の公開情報に基づく)。DBに登録されている内容は、プロジェクト名、国名、稼働(予定)年、廃止年(決まっている場合)、現在の段階、水素製造技術、生産物、用途、水素製造規模の公表値、この公表値を基にした電解装置の入力電力等への換算値である。

(2)分析手法

DBには、デモ用等を含め91か国1997件が登録されている(図1)。まず、稼働中の案件(281件)のうち水電解による製造方式(259件)について、製造規模や用途等を整理した。次に、建設に向けて進行中のプロジェクト(1,476件)の状況と主要国(アメリカ、オーストラリア、EUの主要国、イギリス、ノルウェー、中国、インド、日本とした。)17か国の状況(1,047件)を確認し、その用途を稼働中の案件(219件)と比較した。

【分析結果】

(1) 稼働中のプロジェクト

稼働中のプロジェクト数はドイツが最も多い(図2)。水電解方式で製造規模が上位20件のものを見ると、中国が9件を占め、最大では260MWである。水素の用途は産業用途が多く、次いでモビリティである(表1)。

(2) 進行中のプロジェクト

進行中のプロジェクトを建設決定(FID/construction)、事業性評価段階(Feasibility study)、構想段階(Concept)に分類すると、建設決定に至る前段階での200MW以上の大規模案件が数多く控えていることが伺える(表2)。主要国の中では、アメリカ、オーストラリア、ドイツ、スペインでは100件を超えるプロジェクトが進行中である(図3)。これら主要国のプロジェクト全体では、建設決定18%、事業性評価段階53%、構想段階29%となっており、約7割は2030年までの稼働が予定されている。水素の用途を見ると、産業用途やモビリティでの件数が大きく増加し、都では行われていない水素を天然ガスラインに添加する取組も拡大している(図4)。進行中のプロジェクトの今後の進捗を注視していく必要がある。

【まとめ】

温室効果ガスの排出削減に向けて、産業用途やモビリティ等で使用する水素の利用拡大を図るため、大規模な水素製造の取組が世界的に加速していることが確認された。本データベースに登録されている世界の水素製造プロジェクトの主要なもの進捗を追跡し、温室効果ガス削減の効果や維持管理等に係る様々な課題への対応などを把握することにより、都における水素エネルギー普及の取組を確実に温室効果ガスの削減につなげていくための資料を得ていくことが重要と考えられる。

本著は、筆者らの責任においてIEAのDBを集計、分析したものであり、その内容の責を負うものである。

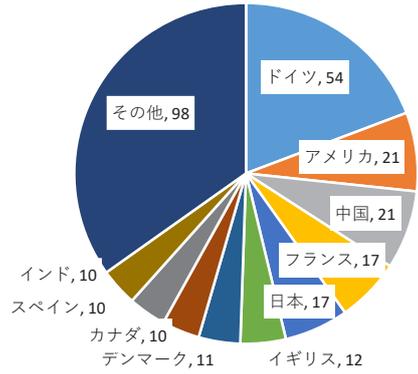
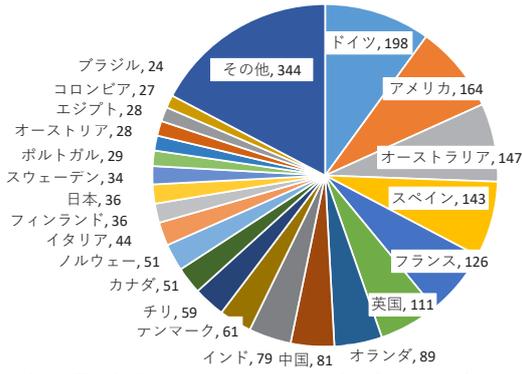


図1 水素製造プロジェクトの国別登録件数

図2 稼働中の水素製造プロジェクトの国別件数

表1 稼働中の水電解装置の規模上位20位の概要

順位	水電解装置の規模 (MW)	プロジェクト名	国名等	水電解技術	電源	水素の用途 ^(注)	稼働年
1	260	Sinopec - Kuqa	中国	アルカリ	太陽光	石油精製	2023
2	120	Ningxia Solar Hydrogen Project, Phase 2	中国	アルカリ	太陽光	メタノール製造	2021
3	69	Three Gorges Corp.'s Inner Mongolia project	中国	アルカリ	太陽光	高熱利用、モビリティ	2023
4	30	Ningxia Solar Hydrogen Project, Phase 1	中国	アルカリ	太陽光	メタノール製造	2021
5	25	Science Parks of Tainan and Hsinchu	台湾	他の水電解	他/不明	高熱利用	2021
6	25	Industrial Cachimayo	ペルー	アルカリ	水力	アンモニア製造	1965
7	20	Shell China - Zhanjiangkou, phase 1	中国	アルカリ	陸上風力	モビリティ	2022
	20	Iberdrola - Puertollano I	スペイン	固体高分子	太陽光	アンモニア製造	2022
10	20	Air Liquide Becancour	カナダ	固体高分子	水力	高熱利用、モビリティ	2020
10	17	Hofors rolling project	スウェーデン	アルカリ	系統	製鉄	2023
11	15.8	Plug Power Charleston, Tennessee (former United Hydrogen)	アメリカ	固体高分子	他/不明	-	2008
12	10	Fukushima Hydrogen Energy Research Field	日本	アルカリ	太陽光	モビリティ、電力利用	2020
12	10	Reftyne	ドイツ	固体高分子	系統	石油精製	2021
14	9.8	Chongli wind-solar Hydrogen Project - second phase	中国	固体高分子	その他/各種	モビリティ	2022
15	9.45	PetroChina Yumen Oilfield - Phase 1	中国	他の水電解	太陽光	高熱利用	2023
16	9.3	Hyper Hydrogen Energy Zhanjiangkou Wind Power Hebei - first phase	中国	アルカリ	陸上風力	モビリティ	2020
17	9	Wokoski Kokkola H2 plant	フィンランド	アルカリ	他/不明	-	2014
17	9	Chicheng Wind-Hydrogen-Storage Energy Integration Demonstration	中国	他の水電解	陸上風力	モビリティ	2023
19	8.8	Wunsiedel Energy Park (Phase 1)	ドイツ	固体高分子	その他/各種	高熱利用、モビリティ	2022
20	8.5	Plug Power Charleston, Tennessee (former United Hydrogen), expansion 1	アメリカ	固体高分子	他/不明	-	2021

注) 「高熱利用」は、石油精製、アンモニア製造、メタノール製造、製鉄を除いた高熱利用の産業用途。
モビリティは、公道用自動車のほか、オフロード車、鉄道、船舶等を含む。
電力利用は、ガスタービン、エンジン、燃料電池を使用した電力網への電力供給

表2 進行中プロジェクトの状況

プロジェクトの段階		FID/Construction	Feasibility study	Concept
プロジェクト件数		226	740	510
水電解方式の件数 (水電解方式のうち200MW以上の案件の数)		205 (19)	634 (181)	453 (220)
化石燃料+CCUSによる水素製造の件数		10	80	36
バイオマスによる水素製造の件数(+CCUSを含む)		7	18	9
最大規模の案件	規模	2,000MW	20,787MW	41,574MW
	水素製造能力	434,783Nm ³ -H ₂ /h	4,619,363Nm ³ -H ₂ /h	9,238,727Nm ³ -H ₂ /h
	国名	サウジアラビア	モーリタニア	オーストラリア
	製造物	アンモニア	アンモニア	アンモニア

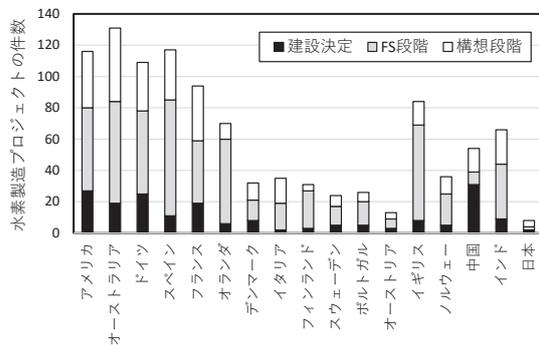


図3 進行中の主要国のプロジェクトの件数

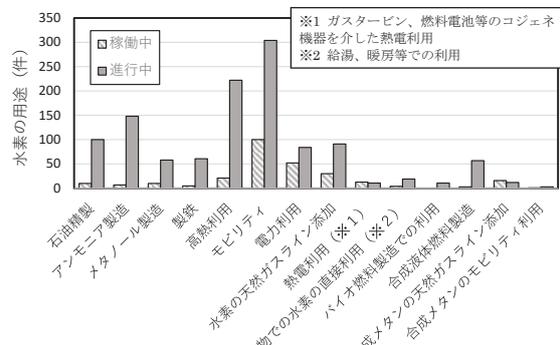


図4 主要国のプロジェクトにおける水素の用途

注) 1つのプロジェクトに対し複数の用途がある

参考文献

- 1) IEA (2023)、水素プロジェクトデータベース、<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/hydrogen-production-and-infrastructure-projects-database> 無断転載禁止
- 2) 東京水素ビジョン (2022年3月、東京都環境局地球環境エネルギー部次世代エネルギー推進課)