

**令和6年度  
エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業  
合成メタン（e-methane）等に関する海外の政策動向等及び  
社会実装の実現・加速化に向けた制度等の検討に関する調査  
報告書（公表用）**

---

令和7年3月

みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社



## 目次

1. 事業目的 .....	2
2. 合成メタン等に関するレポート調査 .....	3
2.1. e-methane に関するレポート .....	4
2.2. 水素に関するレポート .....	12
2.3. バイオ燃料に関するレポート .....	20
3. 欧州の政策等動向調査 .....	23
3.1. Voluntary Schemes .....	24
3.2. Union Database for biofuels .....	25
3.3. Clean industrial deal .....	26
3.4. 欧州水素銀行 .....	27
3.5. 改正ガス指令・規則 .....	31
4. 各国のガスのカーボンニュートラル化に向けた制度調査 .....	32
4.1. フランスの各種戦略・制度等 .....	35
4.2. ドイツの各種戦略・制度等 .....	39
4.3. アメリカの各種戦略・制度 .....	47
4.4. オーストラリアの各種戦略・制度 .....	51
4.5. その他各国の各種戦略・制度 .....	59
5. 海外の個社プロジェクトの動向調査 .....	76
5.1. 世界のプロジェクト（日本・欧州除く） .....	86
5.2. 欧州のプロジェクト .....	93
5.3. 日本のプロジェクト .....	111
6. ガス事業制度検討ワーキンググループ .....	122
7. メタネーション推進官民協議会 .....	124

## 1. 事業目的

我が国の産業・民生部門の消費エネルギーの約6割は熱需要であり、特に産業分野においては電化による対応が難しい高温域も存在しているため、熱需要の脱炭素化の実現に向けて、需要サイドに熱エネルギーを供給するガスの脱炭素化が大きな役割を果たす。

2023年度には、ガス事業制度検討ワーキンググループにて、都市ガスのカーボンニュートラル化についての中間整理<sup>1</sup>を行い、都市ガスのカーボンニュートラル化の手段として、①供給するガス種の変更を伴うもの（合成メタン（e-methane）、バイオメタン、水素）、②その他のカーボンニュートラル化に係る制度等（CCUS/カーボンリサイクルやカーボン・クレジットの活用）として整理を行った。また、総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素・アンモニア政策小委員会／資源・燃料分科会 脱炭素燃料政策小委員会／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 水素保安小委員会 合同会議の中間とりまとめ<sup>2</sup>にて、2030年に1%の注入目標を掲げている合成メタンを含めた「水素等」の支援の方針が示された。

将来的に合成メタンの生産が開始され社会実装を図っていくためには、市場創出・利用拡大のための規制・制度を構築していく必要がある。

以上を踏まえ、本事業では、合成メタン、バイオメタン及び水素（以下「合成メタン等」という。）に関する海外の政策・制度や国際的なレポート、個社のプロジェクトの状況等の調査を実施するとともに、海外や国内の事例を参考とした規制・制度の在り方について検討を実施した。

---

<sup>1</sup> 経済産業省 HP、「総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 ガス事業制度検討ワーキンググループ 都市ガスのカーボンニュートラル化について 中間整理」,  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/denryoku\\_gas/gas\\_jigyo\\_wg/20230619\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/gas_jigyo_wg/20230619_report.html), (参照: 2025年3月)

<sup>2</sup> 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素・アンモニア政策小委員会 資源・燃料分科会 脱炭素燃料政策小委員会 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 水素保安小委員会, 「中間とりまとめ」[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene\\_shinene/suiso\\_seisaku/pdf/20240129\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/suiso_seisaku/pdf/20240129_1.pdf)

## 2. 合成メタン等に関するレポート調査

IEA 等の国際機関が 2024 年度に発行した合成メタン等に関するレポートを調査した。E-methane に関するレポート調査の結果は 2.1、水素に関するレポート調査の結果は 2.2、バイオ燃料に関するレポート調査の結果は 2.3 で示す通りである。

表 2-1 調査対象としたレポート一覧

分類	発行機関	レポート名
e-methane に関するレポート	IEA	Gas Market Report, Q2-2024
		Gas Market Report, Q3-2024
		Gas Market Report, Q4-2024 (Global Gas Security Review)
		Gas Market Report, Q1-2025
水素に関するレポート	IEA	Global Hydrogen Review 2024
	Hydrogen Council	Hydrogen Insights 2024
バイオ燃料に関するレポート	IEA	Carbon Accounting for Sustainable Biofuels

## 2.1. e-methane に関するレポート

e-methane に関するレポートとしては、IEA が四半期に一度発行する「Gas Market Report」を調査対象とした。

### 2.1.1. Gas Market Report

IEA は、ガスの市場動向などを追跡するレポートとして、「Gas Market Report」を四半期に1回のペースで発効している。今回は、2024年第2四半期～2025年第1四半期に発効されたレポートのうち、e-methane に関する報告内容を整理した。

#### (1) Gas Market Report, Q2-2024

IEA は2024年4月に、「Gas Market Report, Q2-2024」を公表した<sup>3</sup>。本号では「低排出ガス」セクションにおいて、低排出ガス（バイオメタンや低排出水素、e-methane など）の需要創出を目的とした政策や規制などに関して示している。

低排出ガスのスケールアップには、バリューチェーン全体にわたる支援メカニズムによる総合的なアプローチが必要であり、また、割当や公共調達規則などを通じた需要創出は、投資を刺激する重要な手段であるとしている（図 2-1）。

**The development of the low-emissions gases market will require a holistic approach to support mechanisms along the entire value chain**

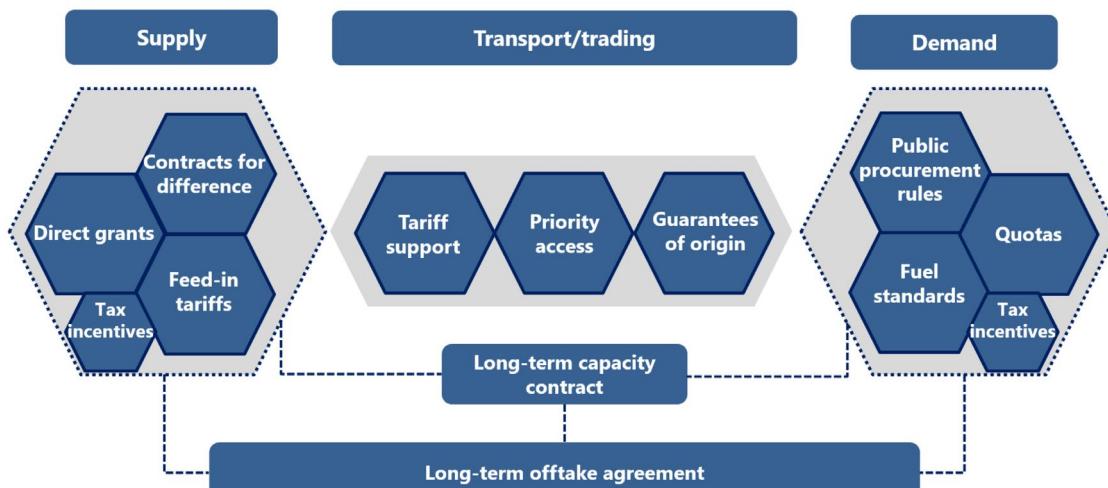


図 2-1 低排出ガスのバリューチェーン全体にわたる支援メカニズム<sup>3</sup>

バイオメタンに関しては、需要を喚起するために多くの政策や規制が導入されつつあるとしており、米国での再生可能燃料基準（Renewable Fuel Standard）やカリフォルニア州低炭素燃料基準（Low Carbon Fuel Standard）、インドでの圧縮バイオガス混合義務化、ブラジルでのメタン排出ゼロ国家計画などを挙げている。

低排出水素に関しては、生産目標と需要目標のギャップがプロジェクトの投資リスクを増大させているため、需要の見通しをより明確化することが重要であるとしている。現在導入されている政策や制度として、EU での再生可能エネルギー指令（Renewable Energy

<sup>3</sup> IEA HP, “Gas Market Report, Q2-2024”, <https://www.iea.org/reports/gas-market-report-q2-2024>, (参照：2025年3月)

Directive III) や米国での水素ハブプログラム (Regional Clean Hydrogen Hubs program)などを挙げている。

e-methane に関しては、民間企業や業界団体の動向が整理されており、e-methane の普及に取り組む国際企業連合「e-NG Coalition」の設立や日本ガス協会などによる GHG プロトコル改定に関する提言書などを取り上げている。

## (2) Gas Market Report, Q3-2024

IEA は 2024 年 7 月に、「Gas Market Report, Q3-2024」を公表した<sup>4</sup>。本号では「低排出ガスの中期見通し」セクションにおいて、低排出ガスの中期的な見通しなどに関して示している。

低排出ガスの普及は中期的に加速すると予測しており、供給量は 2027 年までに倍増以上となるとの見通しを示している（図 2-2）。一方で、各国政府による野心的な目標を達成するためには、さらなる努力が必要であるとしている。また、今後は、欧州や北米に加えて、ブラジルや中国、インドを含む多くの新興市場において低排出ガスの生産が拡大すると予想している。

### Biomethane and hydrogen drive the growth in low-emissions gases over the medium term

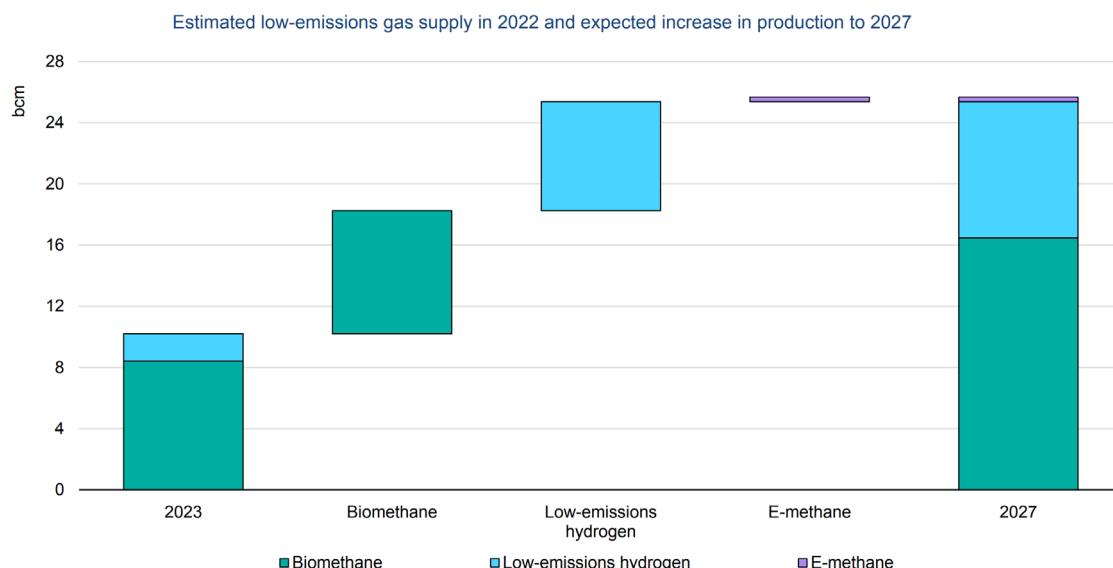


図 2-2 低排出ガスの中期的な生産見通し<sup>4</sup>

バイオメタンの生産量に関しては、2023 年から 2027 年にかけて倍増し、この期間の低排出ガス総増加量の半分強を占めると予測している。欧州や北米がこの成長の主役であり続け、生産量をこの期間に 85% 近く拡大するとしている。米国では、再生可能燃料基準による運輸部門での需要が依然として原動力となっており、さらに、今後はインフレ抑制法 (Inflation Reduction Act) の恩恵を受けて生産量が拡大すると予想している。また、ブラジルやインドが生産国として台頭してきており、補助金制度や需要に焦点を当てた政策によって成長が支えられているとしている。

低排出水素の生産量に関しては、2023 年から 2027 年にかけて年平均 50% 近い割合で成

<sup>4</sup> IEA HP, “Gas Market Report, Q3-2024”, <https://www.iea.org/reports/gas-market-report-q3-2024>, (参照：2025 年 3 月)

長し、2027年までに現在の5倍に増加すると見込んでいる。また、これはバイオメタンと同様に、欧州や北米がこの成長を牽引し、増加全体の約65%を占めると予想している。一方で、稼働中や建設中、FID取得済のプロジェクトは、1/5に満たないことを指摘している。なお、世界の低排出水素生産における電気分解の割合は、2027年までに40%を超えると予想している。

e-methaneの生産量に関しては、中期的には限定的な拡大に留まると予想している。なお、e-methaneの普及を加速するためには、国際的なカウントルールの確立が重要であると指摘している。

### (3) Gas Market Report, Q4-2024 (Global Gas Security Review)

IEAは2024年11月に、「Global Gas Security Review 2024 Including the Gas Market Report Q4-2024」を公表した<sup>5</sup>。本号では「低排出ガスのシステム統合」セクションにおいて、運輸部門での低排出ガスの役割などに関して示している。

低排出ガスは、長距離大型輸送の脱炭素化において重要な役割を果たすことができ、特にバイオメタンは、運輸部門において化石燃料代替物と比較した場合にGHG排出量を大幅に削減できるとしている（図2-3）。

#### Biomethane offers significant GHG emissions savings in the transport sector

GHG intensity by fossil fuel type and average reported GHG intensity of biomethane in the European Union

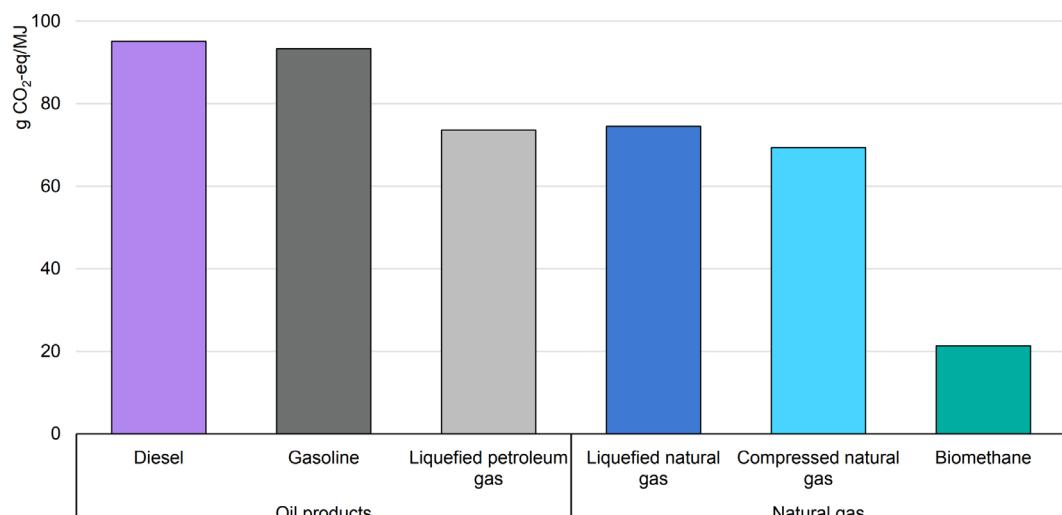


図2-3 燃料種ごとのGHG強度

バイオメタンに関しては、運輸部門が現在の消費量のおよそ半分を占めており、中期的な需要増加を支える主要な原動力となると予想している。米国では運輸部門に重点を置いた連邦及び州レベルのインセンティブによって推進されており、過去10年間で指數関数的に増加しているとしている。また、EUではバイオメタンが暖房や発電に使用されてきたが、運輸部門を優先とする支援政策の導入により近年利用が著しく加速しているとしている。さらに、バイオメタンは天然ガスパイプラインでのコンプレッサーの燃料としても注目を集めしており、天然ガス供給における排出強度の削減に寄与することが期待されているとし

<sup>5</sup> IEA HP, "Global Gas Security Review 2024 Including the Gas Market Report Q4-2024", <https://www.iea.org/reports/global-gas-security-review-2024>, (参照: 2025年3月)

ている。

低排出水素に関しては、道路輸送部門において急速なペースで利用が増加しているものの依然として限られているとしている。なお、中国は、大型 FCEV セグメントをターゲットとした政策により 2023 年の道路輸送部門での水素需要の 65%以上を占めているとしている。また、船舶や航空などの非道路輸送部門においてもパイロットプロジェクトや新しい技術の実証などが進んでおり、今後水素需要が生まれる可能性があるとしている。

e-methane に関しては、世界のプロジェクト動向などが示されている。フィンランドでは多くの e-methane プロジェクトが進められているとし、Koppö Energia による大型輸送部門の脱炭素化を目的としたプロジェクトや Gasum 及び Nordic Ren-Gas による道路及び海上輸送部門の低炭素化を目的としたプロジェクトなどを取り上げている。

#### (4) Gas Market Report, Q1-2025

IEA は 2025 年 1 月に、「Gas Market Report, Q1-2025」を公表した<sup>6</sup>。本号では第 4 章の「低排出ガスの中期見通し」セクションにおいて、低排出ガスの中期的な見通しなどに関して示している。

第 4 章の 1 では「バイオメタンと低排出水素に関する 2024 年の大きな政策」が取り上げられている。米国では 2023 年 6 月、Renewable Fuel Standard (RFS) における 2023～2025 年の生産目標を更新した。セルロース系バイオ燃料の数量目標は、以前の目標と比較して 2023 年に 25%、2024 年に 29%、2025 年に 33% 増加した。米国のバイオメタン生産量の目標は 2025 年で約 40 億 cm<sup>3</sup> である。また 2024 年 5 月には Renewable Natural Gas Incentive Act 2024 が上院に提出された。同法律は輸送に使用される RNG に対してガロン当たり 1.00 米ドルの税額控除を行う。

米国の州ごとの政策に関しては 2024 年 2 月、ニューメキシコ州はクリーン輸送燃料基準を可決した。同法案は 2026 年 7 月に施行される予定であり、2018 年を基準として、2030 年までに炭素強度を 20%、2040 年までに 30% 削減することを目標としている。2024 年 11 月、カリフォルニア州は輸送部門での低炭素燃料基準 (LCFS) において、RNG 規制を厳格化した。2030 年より前に建設を開始する RNG プロジェクトは、クレジットを 2040 年まで発行できる。

欧州に関しては 2030 年の各国のバイオメタン生産目標 (図 2-4) と国家戦略の動向 (表 2-2) について示されていた。

<sup>6</sup> IEA HP, “Gas Market Report, Q1-2025”, <https://www.iea.org/reports/gas-market-report-q1-2025>, (参照: 2025 年 3 月)

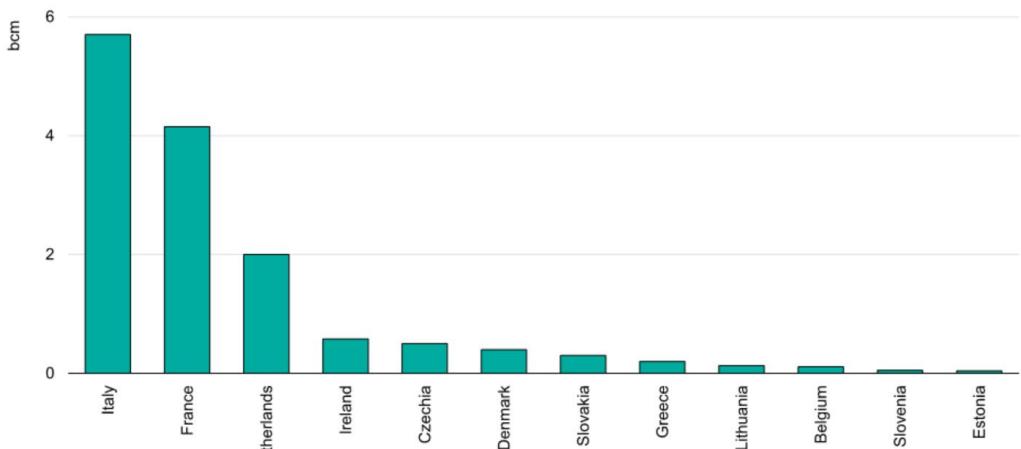


図 2-4 欧州のバイオメタン生産目標（2030 年）<sup>6</sup>

表 2-2 各国のバイオメタンに関する国家戦略の動向

国	公表日	概要
ポルトガル	2024 年 3 月	2040 年までに天然ガスの 18.6%をバイオメタンに置き換える
アイルランド	2024 年 5 月	2030 年までに 0.5bcm/年 のバイオメタンを生産
ルーマニア	2024 年 11 月	2030 年までに 5%、2050 年までに 10% のバイオメタンをガス供給網に注入
インド	2023 年 11 月	国内のガス需要に対して 2025 年からバイオガスを 1% の供給を義務付ける。段階的に引き上げ 2029 年には 5% の供給を義務付ける。
ブラジル	2024 年 10 月	「The Fuel of the Future」を制定し、バイオガスの研究や生産を促進

（出典）Gas Market Report, Q1-2025 より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>6</sup>

第 4 章の 2 では「低排出水素の補助金や規則」について取り上げられていた。2024 年は水素の生産量の成長等はあまりなかったが、各国で水素に対する補助金や支援制度が拡大した。（表 2-3）

表 2-3 各国の水素に関する支援制度

国	公表日	概要
米国	2024 年 3 月	インフラ法 (Bipartisan Infrastructure Law) の一環として、DOE は 52 件の水素プロジェクトに対して 7 億 5000 万ドルを供与。
米国	2024 年 6 月	産業実証プログラム (Industrial Demonstrations Program) の下で、DOE は水素を利用する 6 つの産業プロジェクトに 17 億ドルを割り当てる。
EU	2024 年 4 月	欧州水素銀行は最初の入札で合計 1.5 GW の電解槽容量の 7 つのプロジェクトに 7 億 2000 万ユーロを提供。2 回目の入札は 2024 年 12 月に開始され、最大 12 億ユーロまで提供する予定。
EU	2024 年 2 月 2024 年 5 月	欧州共通利益重要プロジェクト (IPCEI) に関して、2024 年 2 月の第三ラウンドでは水素インフラプロジェクトへ 69 億ユーロを割り当てられた。2024 年 5 月の第四ラウンドでは、輸送における水素利用へ 14 億ユーロが割り当てられた。

国	公表日	概要
日本	2024年5月	2024年5月に「水素社会推進法」が成立し、国内で使用する低炭素水素を供給する事業者に対し、15年間の値差支援として3兆円が交付された。申請期間は2024年11月から2025年3月。2025年1月までに受理された申請が優先される。
オーストラリア	2024年	2024年国家予算では、低排出水素プロジェクトへの補助金として80億オーストラリアドル(52億ドル)が導入された。内訳はFuture Made in Australia Billの下での67億オーストラリアドル(44億ドル)相当の水素製造税インセンティブと、既存の水素プログラムに対する値差支援として13億オーストラリアドル(9億ドル)。
ブラジル	2024年	2024年にクリーン水素法が成立し、低排出水素の生産者と消費者は合計183億ブラジルレアル(32億ドル)の税額控除を2025年から五年間受けることができる。

(出典) Gas Market Report, Q1-2025より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>6</sup>

第4章の3では「バイオメタンの成長」について取り上げられていた。世界のバイオメタン生産量は2013年から2023年の間に7倍以上増加し、2024年には10bcm/年を超えた。(図2-5)

米国のバイオメタンの生産量は25%(0.7bcm)以上増加し、3.5bcm以上に達した。2024年7月時点で、カナダと米国の稼働中のバイオメタン生産施設は433カ所であり、162カ所が建設中、290カ所が開発中である。

欧州のバイオメタン生産は、主にドイツ、フランス、デンマークが牽引している。ドイツは欧州最大のバイオメタン製造国だが、成長率は鈍化傾向である。フランスのバイオメタン生産量は2020年から2023年の間にほぼ4倍に増加し、2023年にはデンマークを抜いて欧州第2位の生産国となった。デンマークは2019年から2023年において年平均28%の成長率で生産を拡大している一方で2024年の成長率は2%程度であり、国の支援メカニズムの変化が起因している。その他、イタリアとオランダもRNGの生産量を拡大しており、欧州や北米のほかでは、ブラジル、中国、インドでもバイオメタンの生産が増加している。

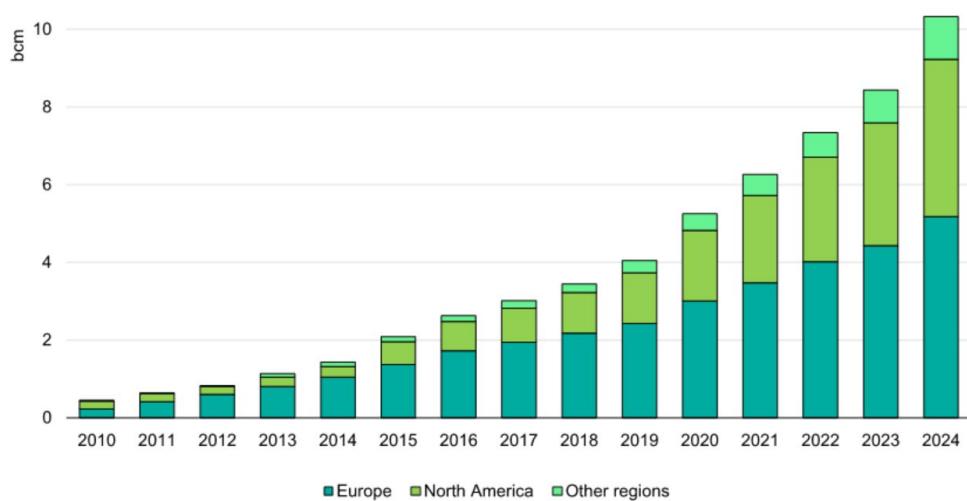


図2-5 世界のバイオメタン製造量(2010~2024年)<sup>6</sup>

第4章の4では「電解槽プロジェクトの政策支援の必要性」について取り上げられていた。2024年も水素製造は成長している一方、コスト面での不確実性からプロジェクトの遅

延、FID の延期やプロジェクトの中止等により成長率は予想を下回っている。(図 2-6) 2023 年に導入された電解設備容量は前年比でほぼ倍増しており増加分の 80%を中国、12%を欧州が占めている。プロジェクトの進捗は資金援助の有無によってプロジェクトの進捗が左右されており、欧州では 2023 年 9 月～2024 年 8 月において、国家援助により投資決定は前年比で 4 倍に増加。米国では 1 GW 超の Hy Stor プロジェクトが中止を決定しており、2023 年に公的資金調達スキームから資金調達できなかつたことが大きな理由となつている。

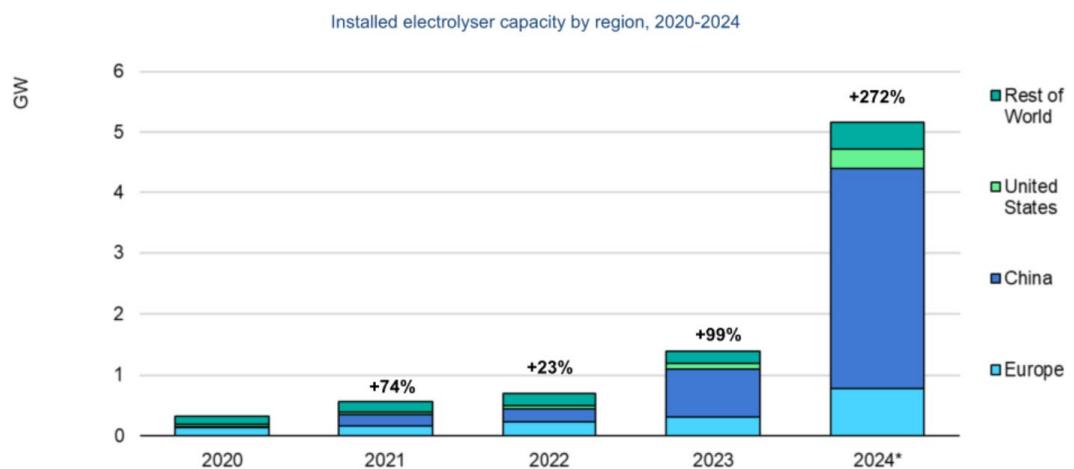


図 2-6 水電解容量の進捗 (2020～2024 年) <sup>6</sup>

第 4 章の 5 では「e-methane に係る政策と財政支援」について取り上げられていた。e-methane は天然ガスと互換性があるため、ガスネットワークの脱炭素化に重要な役割を果たす可能性がある。具体的には LNG 船、LNG 基地、タンク、ガスピープライン、消費者用ガス機器などの既存のガスインフラが使用できることがメリットである。既存インフラの使用で社会的なコストは押さえられる一方で、生産コストが高いため、さらなる技術開発、政策支援、国際協力が必要である。国際協力の動向としては、2024 年 3 月にはグローバル e-NG 連合を設立されている。また日本企業は米国企業と e-methane に関する CO2 の二重計上を回避するための意向書に署名している。加えて 2024 年 10 月にオーストラリアガス産業信託と日本ガス協会が、e-methane プロジェクトを支援し、両国間の CO2 カウントルールに関する議論を進めるための覚書に署名をした。

プロジェクトや技術動向に関しては、フィンランドや日本の取組が紹介されていた。Ren-Gas はフィンランドのラハティで e-methane プロジェクトを行っており、欧州水素銀行オークションで補助金を獲得し、またフィンランド経済雇用省も補助金をこのプロジェクトに付与している。また Ren-Gas はフィンランドのコトカでの別の e-methane 生産プロジェクトにおいては、EU イノベーション基金から助成金を獲得している。

2024 年には、日本政府が水素社会促進法を可決し、国内および輸入の低炭素水素とその派生物 (アンモニア、e-fuel、e-methane を含む) のための 15 年間の値差補填として、総額 3 兆円の資金を調達した。また日本は、生産コスト削減のため、e-methane 生産効率を向上させる新技術 (ハイブリッドサバティエ反応、PEMCO2 還元、SOEC などの革新的メタネーション) の開発を進める。(表 2-4) これらの技術開発は日本政府のグリーンイノベーション基金によって支援されている。

表 2-4 革新的メタネーション

技術	段階	概要
サバティエ反応	既存	従来のサバティエ反応は、水素と CO <sub>2</sub> を原料とする。これは高温（最大 500°C）での化学反応を伴う確立された基本技術。効率の向上と熱反応の管理が課題。
ハイブリッド サバティエ反応	開発中	ハイブリッドサバティエ反応の原料は水と CO <sub>2</sub> である。これは低温（最大 220°C）での電気化学反応を伴う高効率な技術。サイズの拡大と耐久性および信頼性の確保が課題。
PEMCO <sub>2</sub> 還元反応	開発中	PEMCO <sub>2</sub> 還元反応の原料は水と CO <sub>2</sub> である。これは低温（最大 100°C）での電気化学反応であり、低コスト化が期待できる。サイズの拡大と耐久性および信頼性の確保が課題。
SOEC メタネーション	開発中	SOEC メタネーションの原料は水と CO <sub>2</sub> である。これは高効率で高温（最大 800°C）での電気化学反応を伴う革新的な技術です。高温電解用セルの開発と触媒の耐久性向上が課題。

（出典）Gas Market Report, Q1-2025 より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>6</sup>

## 2.2. 水素に関するレポート

水素に関するレポートとしては、IEA が年に一度発行する「Global Hydrogen Review」と Hydrogen Council が年に一度発行する「Hydrogen Insight」を調査対象とした。

### 2.2.1. Global Hydrogen Review 2024

Global Hydrogen Review は、国際エネルギー機関（IEA）が毎年 10 月頃に発行しているレポートであり、世界における水素の生産と需要、およびインフラストラクチャ開発、貿易、政策、規制、投資、イノベーション等の分野での進捗状況を報告している<sup>7</sup>。主にエネルギーセクターの利害関係者に向けた水素関連の情報提供を目的としている。

Global Hydrogen Review 2024 では FID 済の水素関連プロジェクトの増加や、低炭素水素のコスト低下の見通しについて言及された他、需要創出のスケールアップや認証制度の確立等が課題としてあげられている<sup>8</sup>。

表 2-5 Global Hydrogen Review の概要

項目	内容
レポート名	Global Hydrogen Review
発行機関	IEA
発行時期	例年 10 月頃
目的	エネルギーセクターの利害関係者に向けた水素関連の情報提供
概要	世界における水素の生産と需要、およびインフラストラクチャ開発、貿易、政策、規制、投資、イノベーション等の分野での進捗状況を報告

(出典) IEA ホームページより、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>7</sup>

世界の水素利用用途内訳を図 2-7、水素利用国内訳を図 2-8 に示す。2023 年の世界の水素利用量は 9,700 万トン以上とされており、うち大部分は、従来の水素の利用用途である石油精製、原料（アンモニア・メタノール）、鉄鋼に集中している。カーボンニュートラル達成に必要とされる新規用途（重工業、発電、運輸等）における水素利用は 1% に満たない。

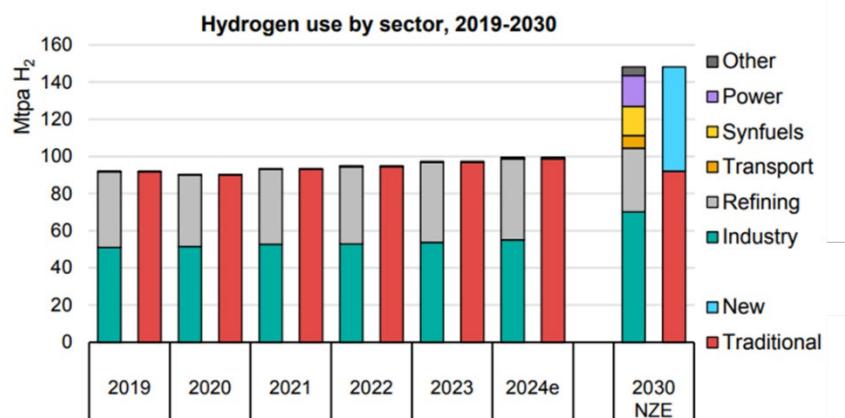
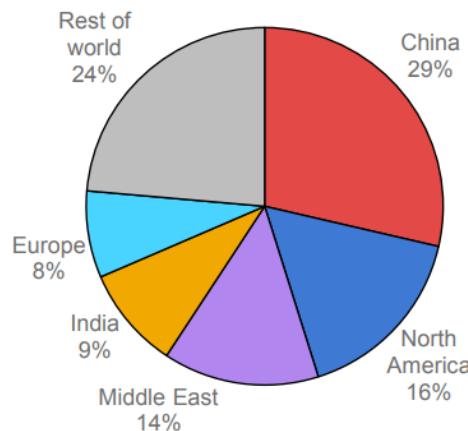


図 2-7 世界の水素利用用途内訳<sup>8</sup>

<sup>7</sup> IEA HP, "Global Hydrogen Review 2024", <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2024>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>8</sup> IEA, "Global Hydrogen Review 2024", <https://iea.blob.core.windows.net/assets/89c1e382-dc59-46ca-aa47-9f7d41531ab5/GlobalHydrogenReview2024.pdf>

Hydrogen use by region, 2023

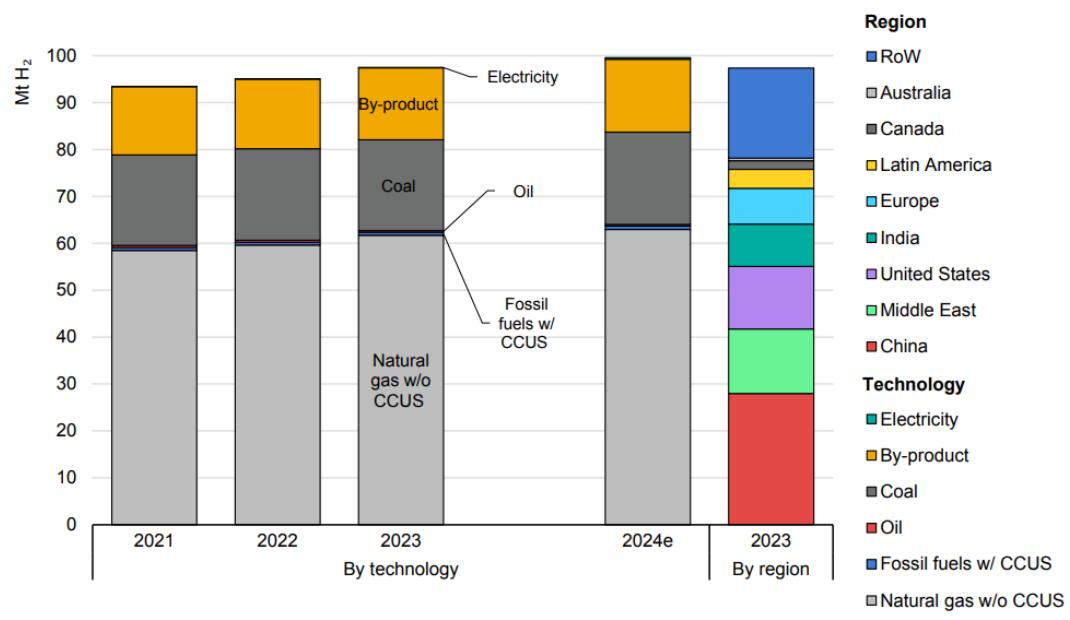


IEA. CC BY 4.0.

図 2-8 世界の水素利用国内訳<sup>8</sup>

2023 年の世界の水素生産量は前年比から 2.5%増加の 9700 万トンであり、その内水電解や化石燃料由来+CCUS 等の低排出量水素は 1%未満に留まっている（図 2-9）。水素製造手法は主に表 2-6 に記載の手法があげられ、全体の 99%以上が CCUS を行わない化石燃料由来の水素（グレー水素）が占めている。内訳は天然ガス由来の水素が約 2/3、石炭由来（大部分が中国）の水素が 20%、副生水素が 15%以上となっている。

Figure 3.1 Hydrogen production by technology and by region, 2021-2024



IEA. CC BY 4.0.

図 2-9 水素製造における手法と国の中訳<sup>8</sup>

表 2-6 主な水素製造手法と特徴

製造手法	特徴
水電解	再エネ電力を使用し製造した水素はグリーン水素と呼ばれる。 再エネの調達やコスト面が課題。
水蒸気メタン改質(SMR)	天然ガスと水蒸気を加熱し水素を得る。最も一般的な製造手法。
石炭ガス化	石炭を高温加熱し水素を得る。 主に中国が占める。なお中国は世界最大の水素製造国である。
副生水素	石油化学等の副生成物として得る。 生成の工程で CO <sub>2</sub> が排出されている点は留意。

(出典) Global Hydrogen Review 2024 より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>8</sup>

電解槽の製造能力は 2024 年に 60% 成長する可能性があり、中国が引き続き主導的な地位を維持するとみられている。2030 年までには年間 165GW 以上が稼働可能になると予測されているが、発表された増設計画のうち確定しているのはわずか 30% にとどまる(図 2-10)。

Figure 3.7 Electrolyser manufacturing capacity by region, 2022-2024e, and announced capacity additions by region, technology and status, 2030

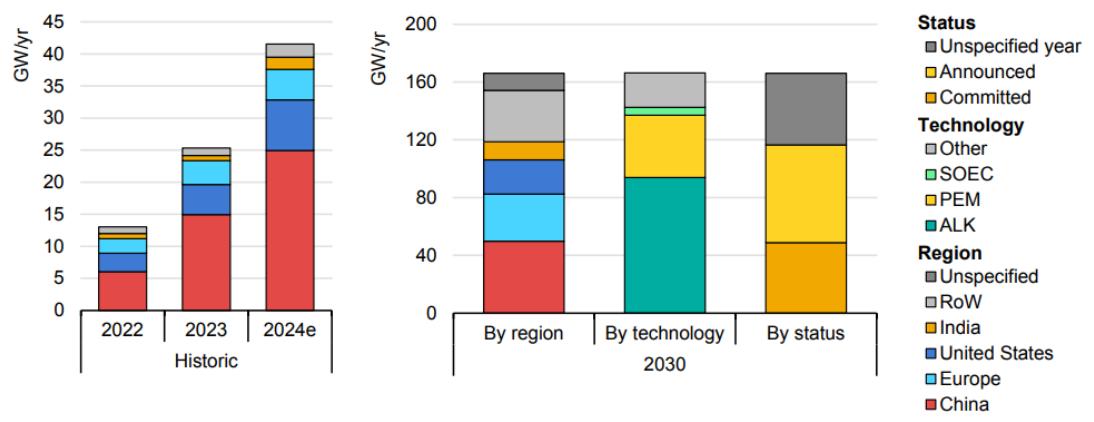


図 2-10 グリーン水素製造における国、技術、ステータスの内訳<sup>8</sup>

水電解による水素製造コストは、電解装置の CAPEX と電力コストに依存すると考えられている。両者共に今後コスト低下が予測されており、それに伴い水電解による水素製造コストも低下することが期待されている。現在はグレー水素が最も安価だが、2030 年までにグリーン水素が 2 ドル/kg までコスト低減される可能性があり、斜線で示すカーボンプライス等との兼ね合いから、ブルー水素(天然ガス+CCUS)と同等の価格となる可能性が指摘されている(図 2-11)。

Figure 3.11 Hydrogen production cost by pathway, 2023, and in the Net Zero Emissions by 2050 Scenario, 2030

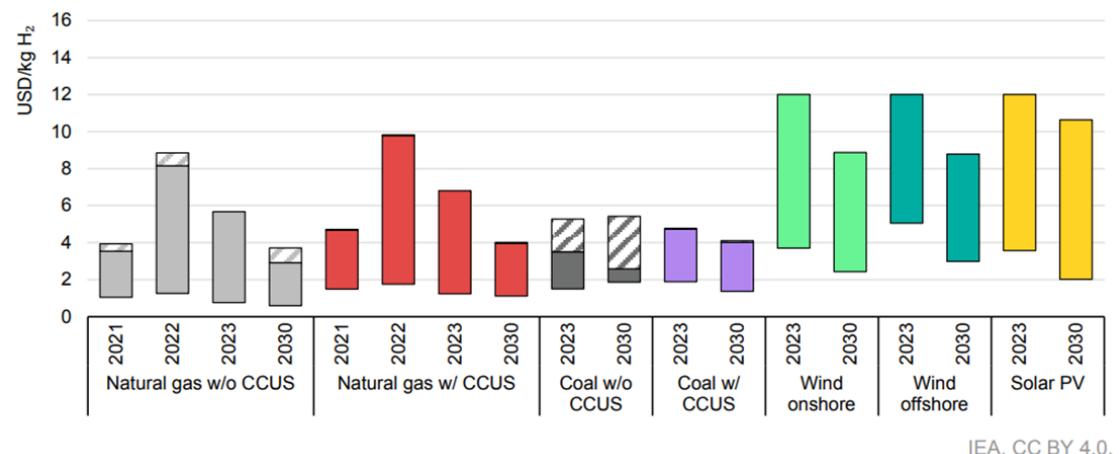


図 2-11 製造手法別水素コストの比較<sup>8</sup>

NZE シナリオでは、アルゼンチン、チリのパタゴニア及び中国中部の一部地域において、2030 年までに水素製造コストが 2 ドル/kg 以下になる可能性があると考えられている。南米とインドでは、陸上風力発電と太陽光発電の組み合わせによって高い設備利用率を達成し、水素製造コストを低減可能であると期待されている。北欧とパタゴニア南部では、2030 年までに海上風力発電による水素製造コストを約 3 ドル/kg 以下にすることが可能であると期待されている（図 2-12）。

Figure 3.13 Hydrogen production cost from hybrid solar PV and onshore wind, and from offshore wind in the Net Zero Emissions by 2050 Scenario, 2030

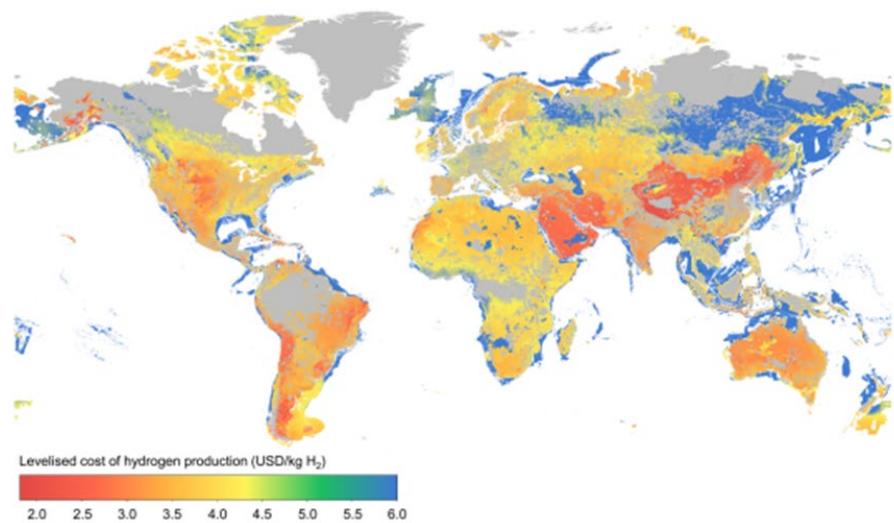
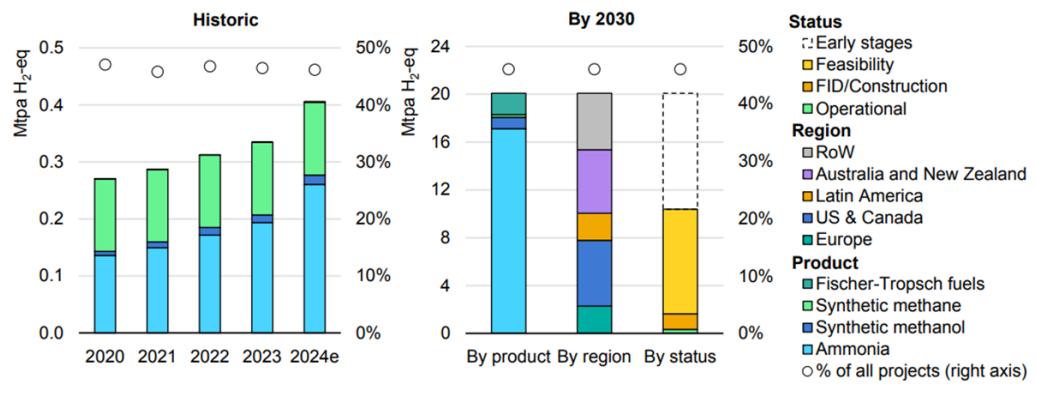


図 2-12 再エネポテンシャルとグリーン水素コスト<sup>8</sup>

水素を基にした燃料や原料のプロジェクトは、依然としてアンモニアが主導しているが、2030 年までに予想される生産量のうち 40%以上が未だ開発の初期段階にある。e-methane はその他の合成燃料と比較するとプロジェクト規模が小さい。最大のプロジェクトは米国ノースダコタ州の Great Plains Synfuels プロジェクトであり、年間 125kt·H<sub>2</sub>/年の水素を製造する。e-methane 製造プロジェクトの水素製造量のうち 99%を Great Plains Synfuel

プロジェクトが占める（図 2-13）。

**Figure 3.17 Projects for hydrogen-based fuels and feedstocks by product, 2020-2024, and announced projects by product, region and status, 2030**

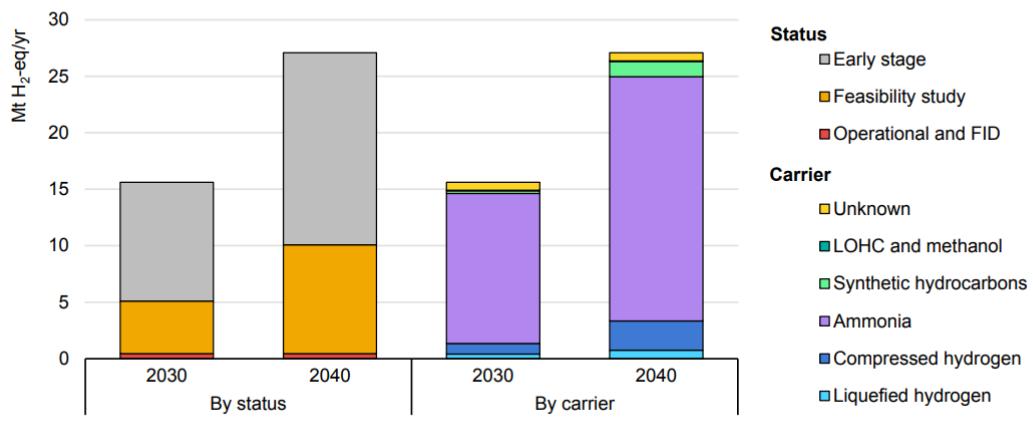


IEA. CC BY 4.0.

図 2-13 水素を用いた燃料合成プロジェクト内訳 8

2030 年までに取引が予定される低炭素水素製造プロジェクトのうち、FID 済みまたは建設中のプロジェクトは 3% 未満にとどまる。輸送手段としてはアンモニアが最も多く、発表済みプロジェクトの 85% を占める。背景としてアンモニアの流通網が成熟している点や、アンモニアの直接利用（肥料、燃料等）があげられている。発表済みプロジェクトのうち合成燃料の形態で取引される水素量は全体の約 2% にとどまり、e-methane は 0.7% を占める。オーストラリア、米国、ペルーで公表されている e-methane の日本への輸出プロジェクトはいずれも初期開発段階であるとされている（図 2-14）。

**Figure 4.1 Low-emissions hydrogen trade by status and by carrier based on announced projects, 2030-2040**



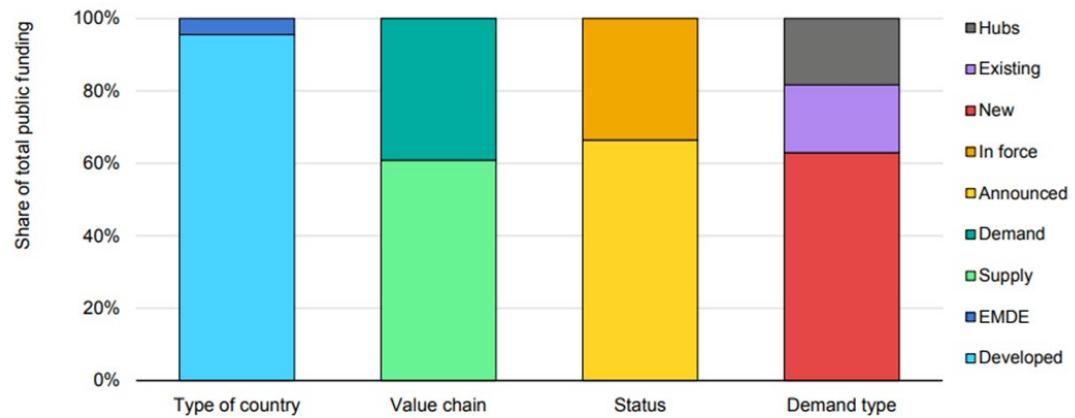
IEA. CC BY 4.0.

図 2-14 プロジェクトのステータスと水素キャリア内訳 8

2024 年時点において、合計 58 カ国が水素戦略を公表している状況にあり、過去 1 年間で約 1,000 億ドル相当の水素関連の公的資金が公表されている。そのうち 95% が先進国であり、政策が施行済みの国は 1/3 にとどまる。需要側の支援は供給側の支援と比較して少ない（約 2/3）が、近年供給量に対する需要量の不足が課題となっている。オフティカーの確保ができずプロジェクトが遅延・中止となっている他、FID 済みプロジェクトについても

長期的な需要が確立できずに中止となるケースが近年目立っている（図 2-15）。

**Figure 6.1 Share of public funding linked to hydrogen-related policies by location, status and use, 2023**



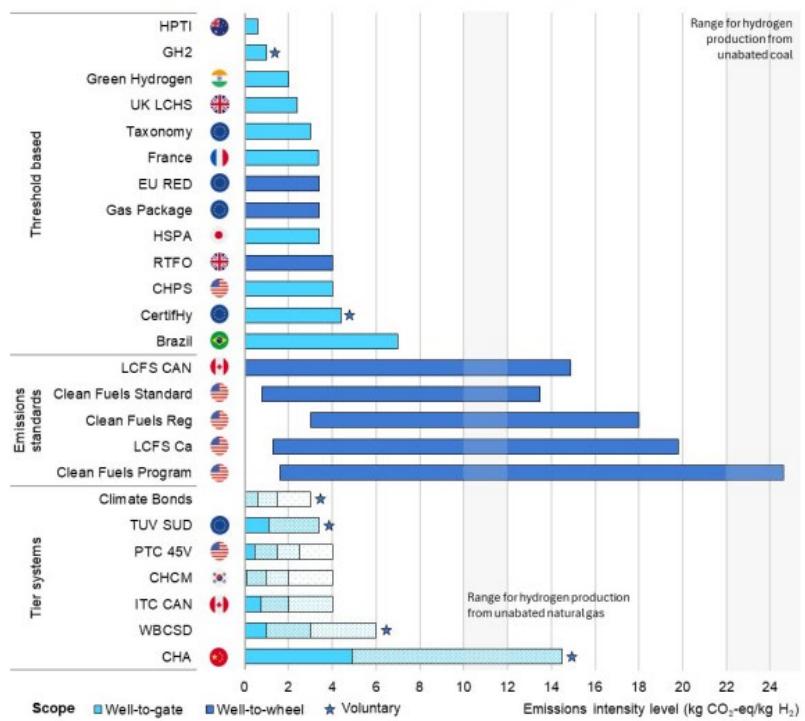
IEA. CC BY 4.0.

Notes: EMDE = emerging markets and developing economies. Not all the policies can be converted into a monetary value. Some of this funding is multi-year. Numbers include both specific calls and tenders that have been awarded and announcements of future funding programmes (which lack detail in many cases).

**図 2-15 水素関連政策内訳 8**

世界の低炭素基準は図 2-16 の通りとなっている。認証制度と規制フレームワークの半数以上が、水素 1kgあたりの炭素強度を 4kg CO<sub>2</sub>-eq 以下に抑えることを求めている。

**Figure 7.1 Emissions intensity level of certification schemes and regulatory frameworks for hydrogen and/or derivatives by scope and type of scheme**



IEA. CC BY 4.0.

**図 2-16 世界の低炭素水素基準 8**

## 2.2.2. Hydrogen Insights 2024

Hydrogen Insights は、水素バリューチェーンに関わる 140 社の多国籍企業から構成されるイニシアチブ「Hydrogen Council」が McKinsey & Company と共同で例年 1 月頃に発行しているレポートであり、水素のバリューチェーン全体における世界の水素プロジェクトの進捗状況を報告している（表 2-7）。主に世界の水素エコシステムの状況に関する客観的、全体的、定量的な視点を共有することを目的としている。

Hydrogen Insights 2024 では、FID 済の水素関連プロジェクトが増加している一方で、インフレや金利の上昇、エネルギー市場に影響を与える地政学的な緊張等によってプロジェクトの進捗に影響が生じている点を指摘している<sup>9</sup>。

表 2-7 Hydrogen Insights の概要

項目	内容
レポート名	Hydrogen Insights
発行機関	Hydrogen Council, McKinsey & Company
発行時期	例年 12 月頃
目的	世界の水素エコシステムの状況に関する客観的、全体的、定量的な視点の共有
概要	水素のバリューチェーン全体における世界の水素プロジェクトの進捗状況を報告

（出典）Hydrogen Council ホームページより、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>10</sup>

2024 年時点で公表されている水素関連プロジェクトは、2020 年と比較し 7 倍増の 1,572 プロジェクトであり、そのうち 1,125 プロジェクトが 2030 年までに商業開始されるとしている。水素関連プロジェクトの投資額は総額 6,800 億ドルとされている。このうち FID 済のプロジェクトは、2020 年の 100 億ドル相当から 2024 年には 750 億ドル相当へ増加した。ギガスケールの水素製造プロジェクトは総額の半分以上の 3,800 億ドルを占め、地域の内訳は欧州が最も多く 40%、次いで北米が 20%、中国が 10%、中南米 10%、その他 20% となっている。

2030 年における累積水素製造量は世界全体で 4,800 万トン/年とされている。

水素種別はグリーン水素が 75% を占める。ラテンアメリカ、オーストラリア、アフリカ、中東等の再エネポテンシャルが高い地域によるプロジェクトによる影響が大きいとされている。

規制の不確実性、再エネや電解槽のコスト増加等を理由にプロジェクトの中止または遅延が増加しており、2024 年 5 月に公表された 2028 年および 2029 年における水素製造量は 2023 年 10 月時点の発表より年間 100 万トン以上減少している。一方で 2030 年に向けては増加傾向にある。

現在、460 万トン/年以上のクリーン水素製造能力が FID 済の状況にあり、北米と中国が 8 割以上を占める。グリーン水素は 240 万トン/年、低炭素水素は 220 万トン/年とされている。

2024 年時点における電解設備容量は 1.75GW とされている。現在、最大の電解槽容量は中国（1,150MW）であり、次いで米国（110MW）、ドイツ（80MW）とされている。電解種別内訳は約 75% がアルカリ、25% がプロトン交換膜（PEM）である。中国内では、展開された電解設備容量の 95% がアルカリ技術に基づいており、ヨーロッパと北米は総設備容量の 60% を PEM 技術が占めている。

<sup>9</sup> Hydrogen Council, "Hydrogen Insights 2024", <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2024/09/Hydrogen-Insights-2024.pdf>

<sup>10</sup> Hydrogen Council HP, "Hydrogen Insights 2024", <https://hydrogencouncil.com/en/hydrogen-insights-2024/>, (参照: 2025 年 3 月)

中国 Sinopec による世界最大のアルカリ水電解プロジェクトの Kuqa プラント (260 MW) や、中国 Baofeng Energy による Ningxia Project (150MW) 等、中国は大規模な電解プロジェクトを稼働させている。

### 2.3. バイオ燃料に関するレポート

バイオ燃料に関するレポートとしては、IEA が発行した「Carbon Accounting for Sustainable Biofuels」を調査対象とした。

#### 2.3.1. Carbon Accounting for Sustainable Biofuels

IEA は、運輸部門の脱炭素化、特に航空機や船舶の排出量削減に貢献する可能性が高い持続可能なバイオ燃料の開発・導入促進において、透明性の高い科学的根拠に基づく計算方法に支えられた規制の枠組みが必要であるとして、国際的な方法論のコンセンサスを得ることを目的として、2024年7月に”Carbon Accounting for Sustainable Biofuels”を発表。様々な地域におけるバイオ燃料の炭素強度を算定するための規制アプローチについて議論。

2023年時点で、世界全体での輸送燃料に占めるバイオ燃料の混合率はおよそ 6%に達している。その主要地域および目標を表 2-8 に示す。先進国では、カリフォルニア州の低炭素燃料基準 (LCFS)、カナダのクリーン燃料規制 (CFR)、EU の再生可能エネルギー指令 (RED) など、規制による GHG 原単位削減という形で目標が示されることが多いが、これらの目標は運輸部門全体に適用されるものであり、バイオ燃料に特化したものではない。その中で、米国では再生可能燃料基準 (Renewable Fuel Standard) がバイオ燃料の数量目標を定めており、カナダではほとんどの州で混合燃料の義務化が行われるなど、州レベルでバイオ燃料の導入促進に向けた制度整備が進んでいる。

表 2-8 各地域における、輸送用燃料に占めるバイオ燃料の割合と導入目標

地域	バイオ燃料割合	目標
ブラジル	27%	現行：輸送燃料の最大 27%までバイオエタノールを混合 2025 年までに最大 15%までバイオディーゼルを混合 2033 年までに運輸部門で 7,400 万件の炭素クレジット削減
カナダ	8%	2030 年までにカナダで販売される液体燃料の炭素強度を 2016 年基準から 15%削減
中国	1%	2022 年から 2025 年の間に 50,000 トンの SAF を使用
EU	7%	2030 年までに GHG 排出原単位を 14.5%削減、またはエネルギーベースで再生可能エネルギー比率 29%
インド	4%	2026 年までにバイオエタノールを 20%混合 2030 年までにバイオディーゼルを 5%混合 2029 年までに圧縮バイオガスを 5%混合
インドネシア	17%	2025 年までにバイオディーゼルを 35%混合
米国	11%	エタノール換算で 223 億ガロン (844 億リットル) の導入
ICAO	<1%	2030 年までに航空分野における CO2 排出量を 5%削減

(出典) IEA 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>11</sup>

バイオ燃料の持続可能性に関する主要なポイントとして、その生産と使用に伴う GHG 排出量と、他の燃料と比較した場合の排出削減量が挙げられる。これについては ISO の 14000 シリーズ環境管理規格、特に ISO14040 と ISO 14044 など、広く認知されているライフサイクルアセスメント (LCA) 手法に基づいた様々な算定手法が定められている。土地利用変化の影響を除く、バイオ燃料の生産・使用に伴う GHG 排出量は、CORSIA、LCFS では「Core LCA」と呼ばれ、米国やブラジルでは、総排出量や部分排出量の既定値の使用、あるいは特定の標準化された計算ツール（米国の GREET、カリフォルニア州の CA-GREET やその他の GREET ベースの計算ツール、ブラジルの RenovaCalc など）を用いた個別経路の計算が認められている。EU では、バイオ燃料生産者は、上限排出量に対応するデフォルト値を使用することも、RED III で定義された方法論に基づき独自の GHG 排出量を計算

<sup>11</sup> IEA HP, “Carbon Accounting for Sustainable Biofuels”, <https://www.iea.org/reports/carbon-accounting-for-sustainable-biofuels>, (参照：2025 年 3 月)

することも認められている。

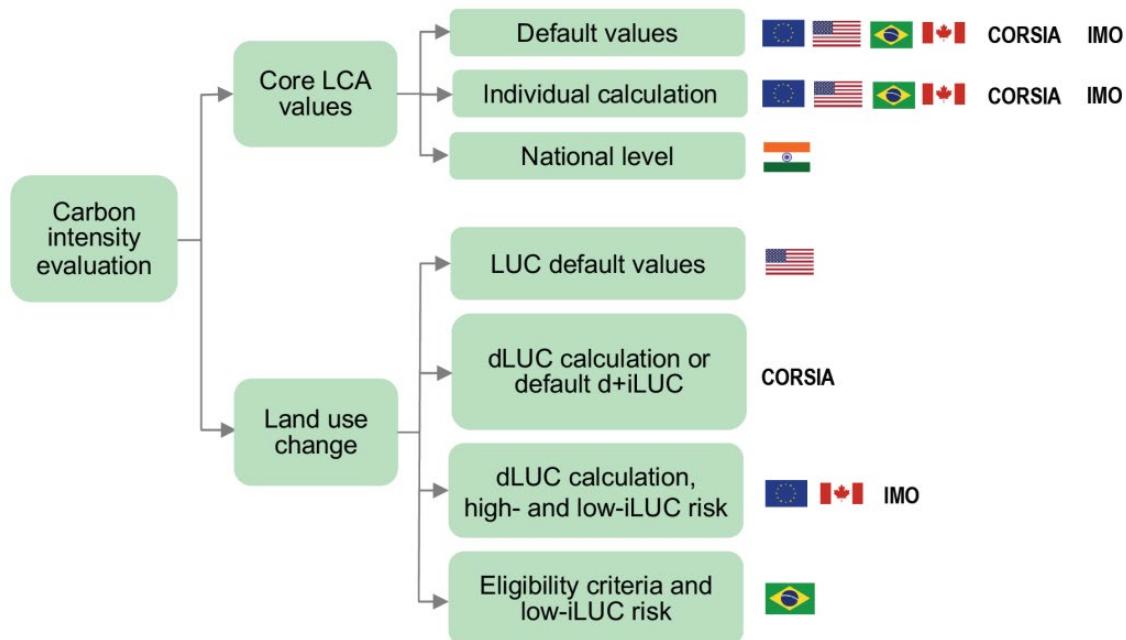


図 2-17 各政策における CO2 アカウンティングルール<sup>11</sup>

各地域で使用されている主な計算手法・モデルについて表 2-9 に整理する。米国、カナダ、ブラジル、EU でそれぞれ異なる計算モデルが使用されており、それにより GHG 排出量計算プロセスや検証方法が異なる。また、米国、カナダ、ブラジルはより中央集権的なアプローチを採用しているが、EU の RED や CORSIA では、一般的にバイオ燃料生産者が自ら GHG 排出量の計算を行い、その後第三者認証が行われるスキームとなっている。

表 2-9 主要なバイオ燃料政策で使用される計算モデルの概要

異なる主要なバイオ燃料実績と使用される計算ツールの概要				
	GREET	RenovaCalc	EU RED methodology	Fuel Life Cycle Assessment Model
地域	米国 RFS、カリフォルニア州 LCFS、CORSIA、その他	ブラジル	EU	カナダ
開発者	アルゴンヌ国立研究所 (DOE 出資)	ブラジルの研究機関 (Embrapa、LNBR、Agroicone、Unicamp)	欧州委員会共同研究センター (JRC)	カナダ環境・気候変動省
スコープ	輸送用燃料	バイオ燃料、輸送用燃料	輸送・熱・発電用バイオ燃料	輸送用燃料
主な目的	エネルギー使用量、車両排出量、燃料の組み合わせの比較	バイオ燃料の GHG 排出性能の評価	バイオ燃料プロセスチェーン要素の包括的 GHG 計算	現在および将来の輸送用燃料の LCA
地理的インプットデータ	米国など	ブラジル	EU	カナダ、米国 メキシコ、インド等

(出典) IEA 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>11</sup>

バイオマスの収量、輸送距離、エネルギー・システム全体のスキームなどの要因がバリューチェーンに影響し、異なる地域間で GHG 排出量に大きな差異をもたらす可能性がある。例えば、米国と EU のトウモロコシから作られるバイオエタノールについて、米国ではトウモロコシを原料とするエタノールでは 34gCO<sub>2</sub>-eq/MJ であるのに対し、EU では 37gCO<sub>2</sub>-eq/MJ となる。この差は、トウモロコシの生産に関連する GHG 排出量 (EU の方が多い) とプロセス全体での電力使用量 (EU の方が少ない) に起因しており、その結果として米国の方が全体的な GHG 排出量が少なくなる。

各地域間で種々の要因が異なることに注意し、それらを正しく計算結果に反映させることが重要である。各種方法論および計算モデルは、それぞれの国や地域の特徴を代表するデータや経路を使用できるようにすべきである。

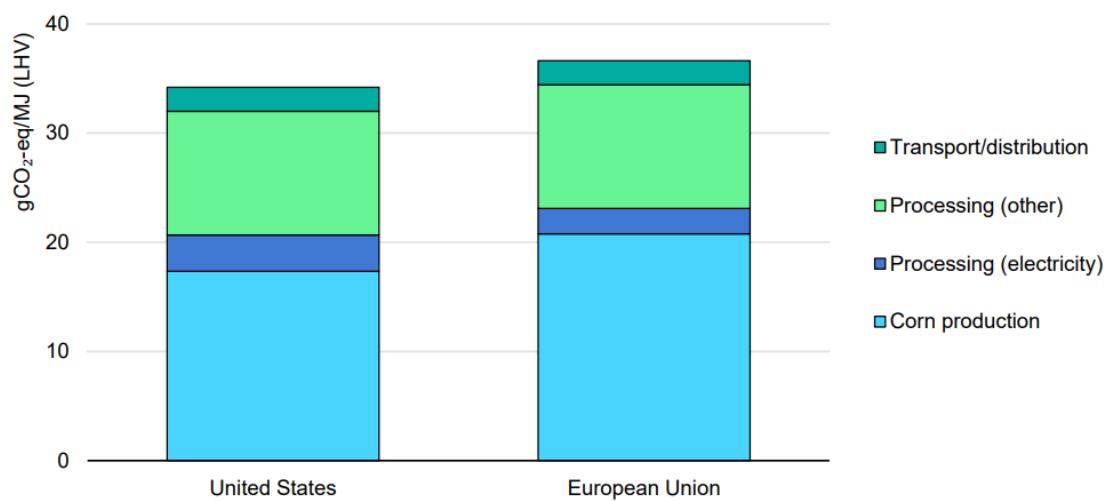


図 2-18 トウモロコシからバイオエタノールを製造した際の米国、EU の CI 値<sup>11</sup>

### 3. 欧州の政策等動向調査

2024 年度は、これまで数年にわたり議論されてきた改正ガス指令・規則が正式に採択された他、Voluntary Schemes において、RFNBO (Renewable Fuel Non-biological Origin) や RCF (Recycled Carbon Fuel) を認証するための新たな認証制度が承認された。また、支援制度としては欧州水素銀行の第 1 回オークション結果が公表された他、金銭的な支援に係る政策を含む Clean Industrial Deal が発表された。2021 年に発表された Fit for 55 の一連の政策パッケージが正式採択されただけでなく、新たな政策が発表された一年となつた（表 3-1）。これらの政策等について、合成メタン等に係る部分を中心に整理した。

表 3-1 2024 年度における欧州の主な政策等の動向

制度名	概要
Voluntary Schemes	<ul style="list-style-type: none"><li>欧州では、バイオマス燃料、RFNBO、RCF 等が再生可能エネルギー指令の持続可能性基準や関連する方法論に準拠しているかどうかを検証するため、Voluntary Schemes という制度を運用。</li><li>2024 年度は、RFNBO・RCF を認証するべく、新たな認証制度を採択。</li></ul>
Union database	<ul style="list-style-type: none"><li>再生可能エネルギー指令の第 28 条に基づき、輸送用燃料の取引を追跡するためのデータベースとして、2024 年 11 月より正式運用開始。</li></ul>
Clean Industrial Deal	<ul style="list-style-type: none"><li>産業競争力と回復力を支援するための事業計画。</li><li>欧州の産業エコシステムに成長と繁栄をもたらすべく、6 つの柱と各種政策を提案。</li></ul>
欧州水素銀行	<ul style="list-style-type: none"><li>グリーン水素の域内生産および海外から EU への輸入を促進することを目的とした支援制度。</li><li>2024 年 4 月に第 1 回オークション結果が公表され、e-methane に関する PJ が 1 件採択。</li></ul>
改正ガス指令・規則	<ul style="list-style-type: none"><li>2021 年 12 月の水素・脱炭素ガス市場パッケージにて提案されたガス指令・規則の改正案が、2024 年 7 月に正式採択。</li><li>EU 加盟国は 2026 年半ばまでに国内法に導入する予定。</li></ul>

（出典）各種欧州委員会資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

### 3.1. Voluntary Schemes

欧洲委員会では、バイオマス燃料、RFNBO (Renewable Fuel Non-biological Origin)、RCF (Recycled Carbon Fuel) の持続的な生産を保証すべく、これらの燃料が EU の持続可能性基準・関連する方法論に準拠しているかどうかを検証している。現状、バイオマス燃料に関しては既に複数の民間スキームが欧洲委員会によって承認されている状況<sup>12</sup>であるが、今般、RFNBO・RCF に関しても新たなスキームとしていくつかの民間団体が欧洲委員会に申請を実施した。

2024 年 9 月、ISCC EU、REDcert、CertifHy のスキームに「positive technical assessment」と呼ばれる評価が下り、同年 12 月、正式にこれらのスキームが正式に承認され、各スキームにおいて、RFNBO や RCF プロジェクトを対象に正式な認証取得が可能となった。

---

<sup>12</sup> European Commission HP, “Voluntary schemes”,  
[https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en), (参照 : 2025 年 3 月)

### 3.2. Union Database for biofuels

欧州委員会は、再エネ指令（RED II）の第 28 条に基づき、輸送部門における再生可能燃料またはリサイクル炭素燃料の取引を追跡するためのデータベースとして、2024 年 11 月 21 日に Union Database を正式に稼働させた。

2024 年 1 月 15 日から、液体燃料の取引事業者を対象に、一部運用開始となっている状況ではあったが、2024 年 11 月 21 日には完全に UDB を稼働した。一方で、2025 年 3 月時点でも、どのように運用しているかという状況は確認できていない<sup>13</sup>。ISCC ウェブサイトでは、経済事業者の運用期限は加盟国と調整して確定すると発表しており、今後情報が公表されると考えられる。

#### 3.2.1. Union database for Biofuels のスキーム

Union database for Biofuels のスキームは図 3-1 の通り。

RFNBO または RCF のサプライチェーン上の各プレイヤーは、燃料やその原料の取引情報と持続可能性情報を Union database に登録する。それにより、Union database において RED II の対象燃料の取引をトレースすることができる。

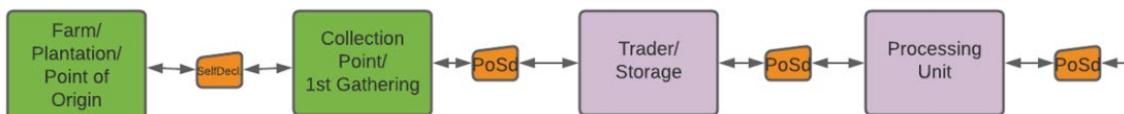


図 3-1 Union database for Biofuels のスキーム<sup>14</sup>

原料の Collection Point または First Gathering Point となる事業者が、原料の調達先 (Point of Origin) との契約情報と取引情報について Union database に登録する。燃料および原料の売り手 (Seller) が、買い手 (Buyer) に対して行った取引情報を Union database に登録し、買い手がその取引情報の承諾を Union database に登録することを、燃料の最終的な購入者まで繰り返していくことで、各種取引情報をサプライチェーン全体でつなぐスキームである。

#### 3.2.2. Union database と Voluntary Schemes の関係性

Union database に入力される情報は、ISCC EU や RedCert EU などの Voluntary Schemes を通して、登録することも可能である。

示すように、各経済事業者が、Union database に接続して取引情報を管理する方法は、3 パターンが存在しており、経済事業者はどれかの方法で Union database に取引情報を登録・管理することとなる。

<sup>13</sup> ISCC HP, “Union Database (UDB)”

<https://www.iscc-system.org/certification/union-database-fdb/> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>14</sup> European Commission HP, “Union Database for Biofuels - Public wiki”,

<https://wikis.ec.europa.eu/spaces/UDBBIS/pages/68190923/Union+Database+for+Biofuels++Public+wiki>,

(参照: 2025 年 3 月)

### 3.3. Clean industrial deal

2025年2月、欧州委員会は産業競争力と回復力を支援するための事業計画である“Clean industrial deal”を発表した。同計画は、欧州委員会のウルズラ・ファン・デア・ライエン委員長の就任時に発表された、今後5年の政治指針を示した“Political Guideline”にて、就任後100日以内に発表すると宣言されていたものである。

#### 3.3.1. 欧州の産業エコシステムに成長と繁栄をもたらす6つの柱

同計画では、欧州の産業エコシステムに成長と繁栄をもたらすべく、6つの柱が設定されており、(1) Affordable Energy (手頃なエネルギー)、(2) Lead Markets (クリーン市場の創出)、(3) Financing (官民投資による資金調達)、(4) Circularity and Access to Materials (循環型経済・重要原材料へのアクセス)、(5) Global Markets and International Partnerships (グローバル市場とパートナーシップ)、(6) Skills Enhancement (人的資本) という柱が設定されている。

#### 3.3.2. 官民投資による資金調達を実現するための主な政策

6つの柱では、各種政策を打ち出しており、各要素を実現するための施策と導入時期、主な内容を示している。ここでは、特に(3) Financing (官民投資による資金調達)に着目し、官民投資による資金調達を実現するための主な政策を表3-2で示す。

表3-2 官民投資による資金調達の主な政策

主な施策	時期	主な内容
産業界脱炭素銀行創設	2026年 第2Q	イノベーション基金、EU-ETSの収入、インベストEU等の予算を財源に1000億€規模
イノベーション基金：パイロット入札	2025年	クリーン技術、バッテリー製造、水素銀行、産業界脱炭素を多少に60億€規模
ホライゾン・ヨーロッパ：公募	2026年 第4Q	域内のクリーン技術、クリーンエネルギー、脱炭素製造のための研究イノベーション (R&D) に6億€規模
インベストEUのリスク保証の拡大	2025年 第1Q	インベストEU規制の改定を通じ、産業設備の近代化、クリーン技術の製造等に500億€規模
TechEU投資プログラム	2026年	EIB (欧州投資銀行)と民間投資家とともにAI、クリーン技術、エネルギー貯蔵等に投資するスケールアップの支援拡大
クリーン産業協定実施にかかる国家補助緩和策	2025年 第2Q	簡素化・柔軟性を高め、補助の決定を迅速化する
IPCEI支援ハブ創設	2025年	欧州共通利益に適合する重要プロジェクト (IPCEI) スキームの効率化、実証の加速化支援
クリーン産業協定支援のための税制優遇韓国	2025年 第2Q	各加盟国に化石燃料を対象とした補助金を削減し、クリーンエネルギーへの支援を勧告

(出典) 欧州委員会、JETROより、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>15,16</sup>

<sup>15</sup> JETRO HP、「欧州委、「クリーン産業ディール」を発表、技術中立のアプローチを原則に」、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/03/f893259c75afa139.html>、(参照: 2025年3月)

<sup>16</sup> European Commission HP, "Clean Industrial Deal", [https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal\\_en](https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal_en)、(参照: 2025年3月)

### 3.4. 欧州水素銀行

欧洲水素銀行（European Hydrogen Bank）はグリーン水素の域内生産および海外からEUへの輸入を促進することを目的に、グリーン水素と市場価格とのコストギャップ（プレミアム額）をオークション形式で支援する制度である<sup>17</sup>。概要を表3-3に示す。グリーン水素製造コストと市場価格のコストギャップを固定額の補助金（プレミアム額）として10年間にわたって支援する制度となっており、プレミアム額は上限が水素1kgあたり4ユーロと設定されている。オークション形式でプレミアム額が低い順に落札される仕組みとなっている（図3-2）。プレミアム額は輸送コスト等も含めることができるとしている。

第一回オークションは実施済みであり、現在は第2回オークションに向けて調整が進められている。なお、表3-3に表記の条件は第2回オークションの条件を記載している。オークション結果については3.4.1で後述する。

製造地域は現在EU内であることとされているが、欧洲銀行はグリーン水素の域内生産とEUへの輸入も促進することを目的としており、将来的には製造地域の制限が無くなる可能性が高いと考えられる。

表3-3 欧州水素銀行の概要

項目	概要
実施機関	The European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA)
財源	イノベーション基金
対象製品	グリーン水素 <sup>18</sup>
対象技術	再生可能エネルギーを用いた水電解 <sup>18</sup>
要件	欧洲経済領域（EEA）内のプロジェクトであること <sup>19</sup> 水電解製造能力が5MW以上の新設の水素製造装置 CAPEX・OPEXに関して他支援を受けていないこと 同意書にサイン後2年半以内に資金調達完了、5年以内に水素製造を開始すること 補助金上限額の8% <sup>20</sup> をカバーする完工保証を得ること 支援総額が2億5千万ユーロ以内であること <sup>21</sup>
奨励金額	入札額（上限4.0ユーロ/kg）×製造量
期間	製造開始から最長10年間 (支払いは半年ごと)

（出典）欧洲委員会資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>17</sup>

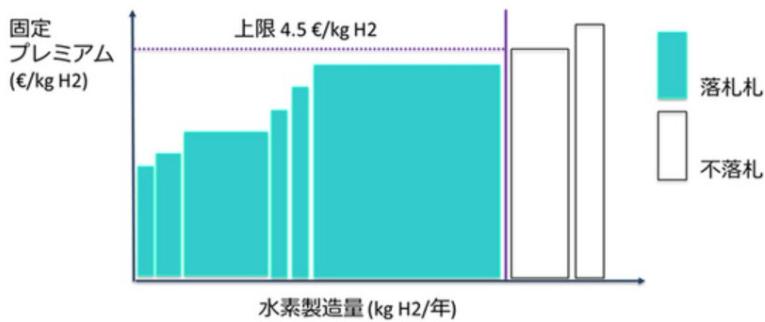
<sup>17</sup> European Commission, "Innovation Fund (INNOFUND) Auction call for proposal", [https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/innofund/wp-call/2024/call-fiche\\_innofund-2024-auc-rfnbo-hydrogen\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/innofund/wp-call/2024/call-fiche_innofund-2024-auc-rfnbo-hydrogen_en.pdf)

<sup>18</sup> REDII委任法で定義された再生可能水素、製造技術である必要。

<sup>19</sup> 第1回、第2回はいずれもEEA内だが将来的にはEEA外も対象になると考えられる。

<sup>20</sup> 第2回オークションにおける値

<sup>21</sup> 海運分野は2億ユーロ以内



(図6) 欧州水素銀行試験入札支援モデルイメージ

(出所: EC公表資料を基にJOGMEC作成)

図 3-2 欧州水素銀行の固定プレミアム額<sup>22</sup>

### 3.4.1. オークション結果

2023年11月23日～2024年2月8日の期間で実施された第1回オークションの結果が2024年4月に公表され、132プロジェクトの応募のうち7プロジェクトが落札したこと明らかとなった<sup>23</sup>。落札プロジェクトの概要を表3-4に示す。今後10年間で合計158万トンの水素製造量に対して総額約7億2000万ユーロの支援を行う。

落札したプロジェクトの燃料種の内訳は、5事業がグリーン水素・アンモニア、e-methane製造プロジェクトおよびSAF製造プロジェクトが各1事業ずつであった。入札価格は、グリーン水素1kg当たり0.37～0.48ユーロであり、入札上限価格の4.5ユーロ/kgを大きく下回った。水素の製造コストが想定よりも低かったとも言える結果となったが、予想より市場価格が高かったとも考えられており、EUにおいては高価格であっても購入意欲がある需要家が多い可能性があるといった見方もされている<sup>24</sup>。

表 3-4 欧州水素銀行第1回落札プロジェクトの概要

プロジェクト名	燃料種 ( ) : 利用手段	国	事業者	入札量
El Alamillo H2	グリーン水素 (非公開)	スペイン	BenbrosEnergy	65
HYSENCIA	グリーン水素 (アンモニア製造、製鉄)	スペイン	Angus	17
Catallina	グリーンアンモニア・水素 (肥料、ガス網混入)	スペイン	RenatoPtXHoldco	480
SKIGA	グリーンアンモニア (船舶燃料)	ノルウェー	Skiga	169
MP2X	グリーンアンモニア (肥料、船舶燃料)	ポルトガル	Madoquapower 2X	511
eNRGLahti	E-methane (ガス網混入、船舶燃料、物流車両燃料)	フィンランド	Nordic RenGas Oy	122
Grey2Green II	SAF(石油精製)	ポルトガル	Petrogal	216

(出典) 欧州委員会資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>23</sup>

<sup>22</sup> JOGMEC HP, 「水素・アンモニア海外公的支援制度の動向」, [https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info\\_reports/1009992/1010010.html](https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info_reports/1009992/1010010.html), (参照: 2025年3月)

<sup>23</sup> European Commission HP, "European Hydrogen Bank auction provides €720 million for renewable hydrogen production in Europe", [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_24\\_2333](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2333), (参照: 2025年3月)

<sup>24</sup> EUI HP, "Lessons from the European Union's inaugural Hydrogen Bank auction", <https://fsr.eui.eu/three-thoughts-on-the-eus-inaugural-hydrogen-subsidy-auction/>, (参照: 2025年3月)

第2回オークションの申請期間は2024年12月3日～2025年2月20日であり、結果の公表は5月以降としている<sup>25</sup>。第1回オークションからの主な変更点を表3-5に示す。上限価格が引き下げられたほか、運賃までの期間短縮、完工保証金の増額、中国製品の規制等が主な変更点となる。予算規模は第1回オークションから4億ユーロ増の12億ユーロであり新たに海運分野枠が設けられた。また、中国の水電解分野の急成長を受け、調達制限も設けられた。

表3-5 欧州水素銀行第1回オークションと第2回オークションの比較

項目	第1回オークション	第2回オークション
総予算額	約8億ユーロ	約12億ユーロ (うち2億ユーロ:海運分野)
上限価格	4.5ユーロ/kg-H2	4.0ユーロ/kg-H2
完工保証金	総額の4%	総額の8%
海運分野の別枠扱い	なし	別枠(2億ユーロ)
その他要件	—	電解装置スタックの中国からの調達 <sup>※</sup> を25%(MWe単位)以下に制限する必要

(出典) 欧州委員会資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>17</sup>

<sup>25</sup> European Commission HP, "Competitive bidding", [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/competitive-bidding\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/competitive-bidding_en), (参照: 2025年3月)

### 3.4.2. Auctions-as-a-Service (AaaS)

Auctions-as-a-Service (AaaS) は入札プロジェクトのうちイノベーション基金の予算が充てられず落札に至らなかったプロジェクトについて、加盟国が資金提供することにより、当該加盟国プロジェクトを落札可能とする制度である。AaaS の利用には欧州委員会と加盟国政府との合意が必要だが、加盟国は別途国内で入札を行う必要がなく、自国内で競争力のあるプロジェクトを特定して支援することが可能となっている<sup>26,27</sup>。

第1回オークションでドイツはこのAaaSスキームを利用する最初の加盟国となっており、3億5,000万ユーロを拠出する意向とされていたが、取りやめの方向で調整されていることが一部報道されている<sup>28</sup>。第2回オークションではオーストリア（4億ユーロ）、スペイン（2億8,000万～4億ユーロ）、リトアニア（3,600万ユーロ）がAaaSへの参加を表明しており<sup>29</sup>、イノベーション基金の予算と合わせると総額20億ユーロの規模となる。

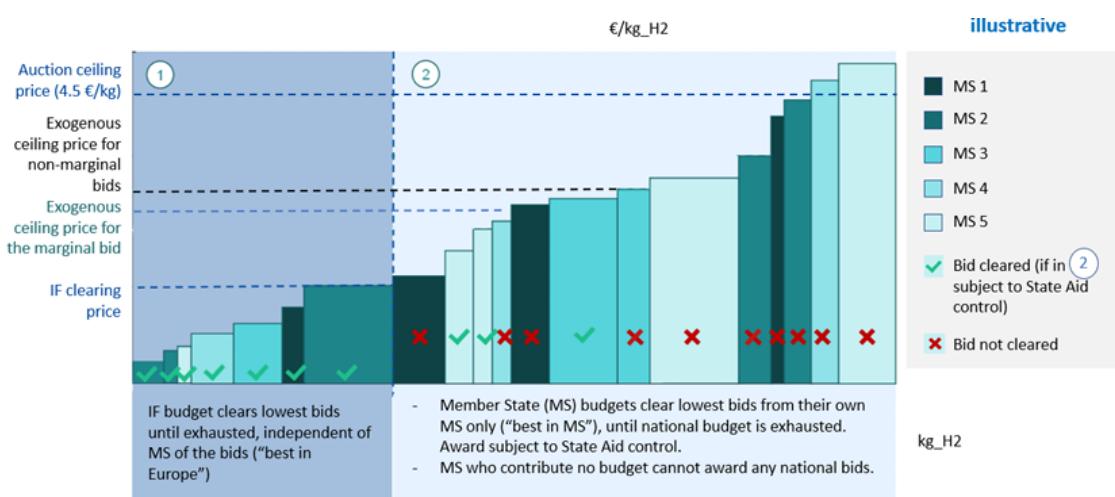


図 3-3 Auctions-as-a-Service (AaaS)の概要<sup>30</sup>

<sup>26</sup> European Commission, “Auctions-as-a-Service for countries in European Economic Area (EEA)”, [https://climate.ec.europa.eu/document/download/b0316108-0e2b-402d-8e16-bb46ac813332\\_en?filename=policy\\_funding\\_innovation\\_concept\\_paper\\_aaas\\_en.pdf](https://climate.ec.europa.eu/document/download/b0316108-0e2b-402d-8e16-bb46ac813332_en?filename=policy_funding_innovation_concept_paper_aaas_en.pdf)

<sup>27</sup> 研究開発戦略センターHP, 「ドイツが欧州水素銀行の新メカニズムに参加」, <https://crds.jst.go.jp/dw/20240213/2024021337531/>, (参照: 2025年3月)

<sup>28</sup> FCW HP, “Germany Abandons €350M Renewable Hydrogen Auction Amid Disagreements with EU”, <https://fuelcellsworks.com/2024/12/12/green-hydrogen/germany-abandons-350m-renewable-hydrogen-auction-amid-disagreements-with-eu>, (参照: 2025年3月)

<sup>29</sup> European Commission HP, “Joint press release by the Commission, Spain, Lithuania and Austria on the European Hydrogen Bank’s ‘Auctions-as-a-Service’ scheme, increasing the funding for clean investments”, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip\\_24\\_5862/IP\\_24\\_5862\\_EN.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_24_5862/IP_24_5862_EN.pdf), (参照: 2025年3月)

<sup>30</sup> European Commission HP, “COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=COM:2023:156:FIN>, (参照: 2025年3月)

### 3.5. 改正ガス指令・規則

2021年12月に「水素・脱炭素ガス市場パッケージ<sup>31</sup>」の下で提案されたガス指令・ガス規則は、2024年4月に欧州議会<sup>32</sup>、同年5月にEU理事会<sup>33</sup>で承認され、欧洲連合の官報に同年7月に掲載された後、正式に採択された。EU加盟国は、2026年半ばまでに改正規則・指令を国内法に導入することが求められている。

なお、今般正式に採択された、改正ガス指令・規則は、2021年時点の提案から大きな修正はなかったが、合成メタン等に関連する条項は表3-6の通り。

表 3-6 改正ガス指令・規則における合成メタン等に関連した内容

条項	分類	概要
ガス指令 第2条	再生可能ガス/ 低炭素ガスの定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能ガス: REDで定義される、バイオガス・バイオメタノとRFNBO</li> <li>低炭素水素: 非再生可能資源に由来する水素であり、REDで定義された化石燃料から排出削減70%を達成したRCF</li> <li>低炭素ガス: RCF・低炭素水素・低炭素水素由來の合成燃料であり、REDで定義された化石燃料から排出削減70%を達成したもの</li> </ul>
ガス規則 第18条	ネットワークアクセス料金の割引	再生可能ガス/低炭素ガスを製造・貯蔵設備からガスパイプラインに注入する際のネットワークアクセス料金を低炭素ガス: 75%、再生可能ガス: 100%割引
	相互接続点のアクセス料金の撤廃	加盟国間の相互接続点において、再生可能ガス/低炭素ガスのネットワークアクセス料金を撤廃
ガス指令 第31条	天然ガス長期契約禁止	排出削減措置を講じていない天然ガスの長期供給契約については2049年を超えて延長することを禁止

(出典) 欧州委員会HPより、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>34</sup>

<sup>31</sup> European Commission HP, "Commission proposes new EU framework to decarbonise gas markets, promote hydrogen and reduce methane emissions", [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_6682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6682), (参照: 2025年3月)

<sup>32</sup> European Parliament HP, "MEPs approve reforms for a more sustainable and resilient EU gas market", <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240408IPR20317/meprs-approve-reforms-for-a-more-sustainable-and-resilient-eu-gas-market>, (参照: 2025年3月)

<sup>33</sup> European Council HP, "Fit for 55: Council signs off on gas and hydrogen market package", <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/21/fit-for-55-council-signs-off-on-gas-and-hydrogen-market-package/>, (参照: 2025年3月)

<sup>34</sup> European Commission HP, "Hydrogen and decarbonised gas market", [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/hydrogen-and-decarbonised-gas-market\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/hydrogen-and-decarbonised-gas-market_en), (参照: 2025年3月)

#### 4. 各国のガスのカーボンニュートラル化に向けた制度調査

各国のガスのカーボンニュートラル化に向けた制度調査としては、昨年度調査を実施したフランス、ドイツ、イタリア、イギリス、アメリカを対象に最新動向を調査した。その結果、フランス、ドイツ、アメリカで政策動向に動きが見られたため、調査対象とした（4.1、0、4.3）。なお、2024年度は、オーストラリアに加え、各国で合成メタン等に係る政策や戦略が発表されたため、それらの政策等も調査対象とした（4.4、4.5）。

3章、4章で調査した各種支援・規制制度を整理した結果は、表4-1の通りである<sup>35</sup>。2024年に施行もしくは発表された制度は7件存在し、合成メタン等に関連した制度については各国においても検討が進んでいると考えられる。また、各制度の支援内容や対象製品は図4-1、図4-2、図4-3で示す通りである。

表4-1 諸外国の政策動向の概要

地域	制度名	施行/発表	支援/規制	概要
欧州	欧州水素銀行	2024年 <sup>※1</sup>	支援 固定価格補助	✓ グリーン水素の域内生産及び輸入を促進することを目的とした制度 ✓ グリーン水素と市場価格とのコストギャップをオークション形式で支援
	ネットゼロ産業法	2024年	支援 手続き簡略化	✓ 米国IRAに対応し、ネットゼロ技術の欧州域内生産率向上を目的とした法案 ✓ 製造容量の目標（年間需要の40%を域内生産）や規制整備・認可迅速化を図る
	改正ガス規則・指令	2024年	支援 アクセス料金撤廃	✓ 水素・脱炭素ガス市場パッケージの下で提案された改正案 ✓ 再生可能/低炭素ガスに対して、アクセス料金の撤廃や割引といった支援を実施
独	H2Global	2024年 <sup>※2</sup>	支援 固定価格買取/販売	✓ ドイツ国外のグリーン水素製造と輸入を推進することを目的とした制度 ✓ Hintcoが長期で一括契約し、需要家で短期契約で販売するスキーム
	Biogas Neutrality Charge	2022年	支援 託送料金回収	✓ ガスのネットワーク管理者がバイオガスを注入する事業者に対して一定金額を支払う制度。ネットワーク利用者に価格転嫁することが可能
仏	ガス版FIT	2011年	支援 固定価格買取	✓ 導管注入するバイオメタンを対象とした固定価格買取制度 ✓ ガス供給事業者が生産者から15年間にわたり固定価格で買い取ることを保証
	バイオガス生産証明書制度	2023年	規制 目標・義務設定	✓ バイオガス生産を促進することを目的とした制度。2026-2028年に実施予定 ✓ ガス供給事業者に対してバイオガスの生産・導管注入義務を課す
英	Green Gas Support Scheme	2021年	支援 固定価格補助	✓ バイオメタンの導管注入を支援する制度。対象者はバイオメタン生産者 ✓ 15年間導管注入量に応じた支払いを受けることが可能
伊	新バイオメタン法	2022年	支援 値差支援	✓ 新設発電設備からバイオメタン生産設備に転換された設備に対して、資本費の一部と、15年間の長期にわたり値差を支援する制度
葡	再生可能ガスオークション	2024年	支援 固定価格補助	✓ グリーン水素・バイオメタンの生産促進を目的とした制度 ✓ 落札・ガス管注入開始から10年間を支援
米	インフレ抑制法45V・45Q	2022年	支援 税額控除	✓ 10年間で3,690億ドルの予算措置を含むIRAに基づき公表された税額控除制度 ✓ 低炭素水素基準やCCU/CCSに応じた税額控除を受けることが可能
	バイオメタン調達目標	2022年	規制 目標・義務設定	✓ カリフォルニア州は州のGHG削減目標を達成すべくガス供給事業者のバイオメタン調達目標を設定。4大ガス事業者に対して、25・30年目標を設定
豪州	HPTI	2024年	支援 税額控除	✓ グリーン水素を対象とした2豪ドル/kg-H2の税額控除制度 ✓ 2027年から最長10年間支援を受けることが可能
	Hydrogen Headstart Program	2023年	支援 固定価格補助	✓ グリーン水素製造プロジェクトへの支援する制度 ✓ 製造コストと販売価格の差額を10年間支援
伯	Fuel of Future法	2024年	規制 目標・義務設定	✓ 持続可能な低炭素モビリティの促進を目的とした法案 ✓ SAF・グリーンディーゼル・バイオメタンに関して、GHG排出削減率を設定

（出典）各種公開資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

※1：第1回オークション結果

※2：第2回オークション結果

<sup>35</sup> 2023年度調査結果の内容も含む

	制度名	EU 欧州水素銀行	Germany H2 Global	USA 45V	Australia HPTI	Hydrogen Headstart program
支援内容	支援方法	固定価格補助	固定価格買取・販売	税額控除	税額控除	固定価格補助
	支援上限	4.0ユーロ/kg 総額上限も有り	不明 (最大5団体想定)	3ドル/kg	2豪ドル/kg	不明
	期間	10年	10年	10年	10年	10年
	支援範囲	製造、輸送、保管	製造、輸送	—	—	製造、輸送
	製品	グリーン水素	グリーン水素 ・派生品	WtG4.0kg-CO2/kg 以下の水素	WtG0.6kg-CO2/kg以下 のグリーン水素	グリーン水素
	製造地域	将来的に制限なし	EU・EFTA外	米国内	豪州内	豪州内
対象	消費地域	EU	ドイツを中心	制限なし	制限なし	制限なし
	利用用途制限	海事分野はあり	不明	45Vの目的から逸脱した使用は禁止	不明	制限なし
	製造規模	5MW以上	不明 (購入単位はあり)	不明	10MW以上	50MW以上
	諸期日	FID: ~契約後2年半 稼働: ~契約後5年	プロジェクト開始: 提案書提出後~	建設開始: ~2033年1月1日	FID: ~2030年7月1日 製造: 2027年7月1日~ 2040年7月1日	FID・試運転開始: ~2026-27年度
	追加性	必要 (水素製造稼働が2028年1月1日以前の場合は 2038年1月1日まで対象外)	必要 (水素製造稼働後3年以内に新設/拡張の電源)	なし	不明	
	時間一致性	2029年までは月ごとで必要 2030年以降は時間ごとで必要	2030年以降時間ごとで必要	なし	不明	
要件	地理相関性	必要	必要	必要	必要	不明
	認証	EU公認 or 國際スキーム による認証が必要	第三者による品質適合テストが必要	ANAB or CALCFS認定機関の認証が必要	PGO認証が必要	REC認証が必要、GOスキームへの適合性を示す必要
	予算規模(累積)	20億ユーロ	39億ユーロ	IRA全体で3700億ドル	10年で67億豪ドル	40億豪ドル

図 4-1 諸外国の政策動向：水素支援関連

	制度名	EU 改正ガス規則	Germany Biogas Neutrality Charge	France ガス版FIT	UK GGSS	Italy 新バイオメタン法
支援内容	支援方法	アクセス料金撤廃	託送料金回収	固定価格買取	固定価格補助	値差支援
	支援上限	再生可能ガス: 100% 低炭素ガス: 75%	バイオガス1kWhあたり 0.007€	種類に応じて	注入量に応じて ~6万MWh: 5.51ペニス ~10万MWh: 3.53ペニス ~250GWh: 1.56ペニス	資本費の一部 (40%) 生産量に応じた支援
	期間	なし	10年	15年	15年	15年
対象	支援範囲	アクセス料金割引・撤廃	ネットワーク注入	製造	製造	製造
	製品	再生可能ガス 低炭素ガス	バイオガス	バイオメタン	バイオメタン	バイオメタン
	製造地域	EU	ドイツ国内 (相互接続点)	フランス国内	イギリス国内	イタリア国内
	消費地域	EU	ドイツ国内 (相互接続点)	フランス国内	イギリス国内	イタリア国内
要件	利用用途制限	—	—	—	—	—
	製造規模	なし	なし	年間生産量 25GWh以下	250GWh以下	なし (規模に応じた支援)
	諸期日	なし (EU加盟国は2026年半ばまでに国内法に導入)	なし	なし	2028年3月31日までが申請期限	2026年6月30日までに業開始
参考	認証	Voluntary Schemeによる 認証が必要	不明	不明	不明	不明
	予算規模(累積)	不明	不明	財源は最終諸飛車から徴収する賦課金	Green Gas Levy ガス供給事業者から供給量に応じて徴収する賦課金	EUの復興基金: RPF (Recovery and Resilience Facility)

図 4-2 諸外国の政策動向：ガス・バイオメタン・バイオガス関連支援関連 (1/2)

	制度名	再生可能 ガスオーケション	45Q	ネットゼロ産業法
支援内容	支援方法	固定価格補助	税額控除	手続き簡略化
	支援上限	グリーン水素：127€/MWh バイオメタン：62€/MWh	産業由来：12\$/tCO2 DAC：26\$/tCO2 ※いずれもCCUの場合	—
	期間	10年	12年	—
対象	支援範囲	購入事業者	設備保有者	製造
	製品・技術	グリーン水素 バイオメタン	CO2回収	ネットゼロ技術 ※RFNBO技術やCCUS技術を含む
	製造地域	ポルトガル国内	米国内	欧州域内
	消費地域	ポルトガル国内	制限なし	—
要件	利用用途制限	—	CCS/EOR・CCU ※CCUは生物学的反応による炭素固定 や化学的反応による化成品、既に商業 市場が存在する製品	—
	製造規模	グリーン水素：120GWh/年 バイオメタン：150GWh/年	発電：18,750tCO2/年 DAC：1,000tCO2/年 産業：12,500tCO2/年	許認可プロセスの簡略化 ・大規模PJ（1GW以上）：最長18か月 ・大規模PJ（1GW未満）：最長12か月
	諸期日	注入開始を2025年内に決定し落札から3年以内の日付	2033年1月1日までに 建設を開始	—
参考	認証	不明	不明	不明
	予算規模 (累積)	1億4000万€	IRA全体で3700億ドル	—

図 4-3 諸外国の政策動向：ガス・バイオメタン・バイオガス関連支援関連（2/2）

## 4.1. フランスの各種戦略・制度等

フランスは2023年度調査でも対象としたバイオガス生産証明書制度の他、水素製造支援制度やFrance2030といった国家投資計画が発表された。

### 4.1.1. バイオガス生産証明書制度

フランス政府は、2021年8月に「気候変動対策・レジリエンス強化法」を公布、その第95条として、ガスネットワークに注入されるバイオガスの生産を促進することを目的とした「バイオガス生産証明書制度」(CPB : Certificats de production de Biogaz)の基本設計を2022年4月に発表した。本制度はフランス国内のガス供給事業者に対してバイオガスの生産・導管注入義務を課す制度で、供給事業者は、バイオガスの生産・注入、またはバイオガスを生産・注入する事業者から「バイオガス生産証明書」を購入してフランス政府に償却することのいずれかで供給義務量を満たす必要がある。本制度の対象設備および対象事業者などの概要は表4-2に示す通り。

表4-2 バイオガス生産証明書制度の概要

項目	概要
対象設備	・ 非有害物質・廃棄物の消化槽、または家庭用および類似の非有害廃棄物の埋立処分設備からバイオメタンを生産し、天然ガスネットワークに注入する国内設備が対象。
対象事業者	・ 供給・消費量が400GWhを超えるガス供給事業者が対象。 ・ 毎年100GWhずつ閾値が引き下げられ、5年目にはすべてのガス供給事業者が対象になる。
バイオマス生産証明書	・ 証明書には、生産設備の名前と場所、設備の種類と推定年間生産量などの情報が記載される。 ・ バイオメタンをガスネットワークに注入する際に、注入量1MWhあたり、バイオメタン製造設備ごとに定められたCPBが発行される。(表4-3参照)
証明書の取引	・ 生産証明書は登録簿に口座を持つ事業者間で取引可能。

(出典) 各種公開資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>36,37</sup>

表4-3 バイオメタンプラント分類ごとのCPB発行量

バイオメタンプラント分類	CPB発行量 [CPB/MWh]
家庭用および類似の非有害廃棄物の埋立処分設備によるバイオメタン製造	0.8
非有害物質・廃棄物の消化槽でのバイオメタン製造設備（運転開始日から15年以上経過）	0.8
非有害物質・廃棄物の消化槽でのバイオメタン製造設備（運転開始日から15年以下）	1

(出典) フランス政府資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>36</sup>

バイオメタン生産者は、従来のバイオメタン販売価格に加えてCPBの販売による収益を得ることが認められている一方で、フランス国内の天然ガス供給事業者は、バイオメタン生産者から調達したCPBをフランス政府に返還することが求められる。返還義務量については、事業者が年間で供給した天然ガス量に、表4-4に示す政府が定める発行係数を乗算することで算出される。(例:ある事業者が2026年の1年間で1000MWhの天然ガスを供給する場合、4.1のCPBをフランス政府に返還する必要がある。)

<sup>36</sup> フランス政府 HP, “Arrêté du 6 juillet 2024 relatif au dispositif des certificats de production de biogaz”, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049891614>, (参照: 2025年3月)

<sup>37</sup> Club Biogaz, “Les Certificats de Production de Biogaz (CPB)”, <https://atee.fr/system/files/2024-07/2024-07-18%20Support%20webinaire%20CPB%20.pdf>

表 4-4 フランス政府の CPB 発行目標および発行係数

年	政府の CPB 発行目標 [TWh]	係数 [CPB/MWh]
2026	0.8	0.0041
2027	3.1	0.0182
2028	6.5	0.0415

(出典) Club Biogaz 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>37</sup>

なお、本制度は 2011 年から導入されているガス版 FIT 制度とは異なり、政府財源ではなく供給事業者にコストを転嫁する制度となっており、2026 年から実施予定である。

#### 4.1.2. 水素製造支援

2024年4月フランス環境エネルギー管理庁は、カーボンフリー水素の製造を支援する制度として、水素製造量に応じて最大4ユーロ/kgを15年間にわたり支援することを公表した<sup>38</sup>。本支援はフランスの脱炭素およびイノベーション推進を目的とした国家投資計画「France 2030」の一環であり、40億ユーロを本支援に充てるとしている。France 2030については4.1.3で後述する。水素製造支援では2024年から2026年にかけて累積1,000MWの容量に対して支援を行う。各年で募集容量が設定されており、2024年は最大200MW、2025年は最大250MW、2026年は最大550MWまで募集を行う<sup>38</sup>。

表 4-5 水素製造支援の概要<sup>38</sup>

項目	概要
実施機関	フランス環境エネルギー管理庁 (ADEME)
財源	France 2030
対象製品	再生可能水素、低炭素水素
対象技術	再生可能電力または原子力電力等による水電解
要件	フランス内での製造であること 5 MW 超 100 MW 以下の新設の電解装置であること 契約後 30 ヶ月以内に FID を達成すること 契約後 60 か月以内に事業が実施開始されること 販売額の少なくとも 60%以上の利用用途が産業用途であること EU 外の電解装置の使用割合が 25%（容量）以下であること 完工保証 8%を満たすこと
奨励金額	最大4ユーロ/kg
期間	15年間

(出典) フランス政府資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Ministère de l'Aménagement du territoire et de la Décentralisation, Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche HP, “Lancement du mécanisme de soutien à la production d'hydrogène décarboné”, <https://www.ecologie.gouv.fr/presse/lancement-du-mecanisme-soutien-production-dhydrogene-decarbone-0>, (参照: 2025年3月)

### 4.1.3. France2030

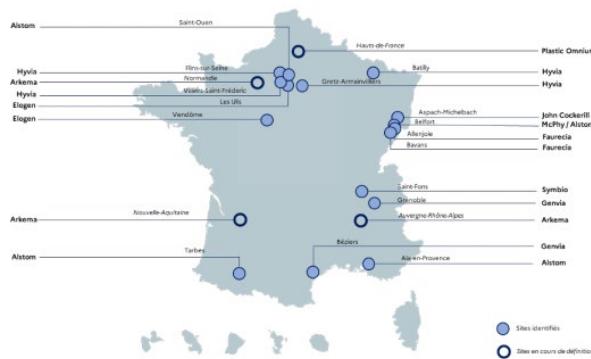
「France2030」は 2021 年に公表されたフランスの国家投資計画である。予算規模は総額 540 ユーロとされており、フランスの脱炭素およびイノベーション推進を目的としており、50%ずつ予算が充てられている。「France2030」では水素に関して 90 億ユーロの予算を設けており<sup>39</sup>（表 4-6）、水素製造支援の他、EU の水素分野における欧州共通利益に適合する重要プロジェクト（IPCEI Hy2Tech）へ総額 21 億ユーロ規模の支援も行っている（表 4-6）。

表 4-6 France2030 における水素製造支援の概要 39

戦略分野別の支援内容	予算規模
放射性廃棄物の管理方法に注力された小型モジュール原子炉の開発支援	12 億ユーロ
水素分野支援	90 億ユーロ
再生可能エネルギーの先端技術開発支援	10 億ユーロ
製造業の脱炭素化支援	56 億ユーロ
低炭素型モビリティの開発および EV の導入・生産支援	36 億ユーロ
2030 年に向けた低炭素航空機の国内生産支援	15 億ユーロ
安全かつ持続可能でトレーサビリティの高い食品の開発支援	23 億ユーロ
20 種以上のバイオ医薬品（特にがん、慢性疾患に対する医薬品）の国内生産と、イノベティブな医療機器の開発支援	75 億ユーロ
クリエイティブで文化的なコンテンツの制作支援	10 億ユーロ
宇宙産業の振興支援	15 億ユーロ
海底資源の開発支援	3 億 5,000 万ユーロ

(出典) JETRO 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成 39,40

## RÉPARTITION SUR LE TERRITOIRE



<sup>39</sup> JETRO HP, 「国家投資計画「フランス 2030」を通じ脱炭素化プロジェクトに補助金支給」, <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2023/1101/1142de30afdf516f1.html> (参照: 2025 年 3 月)

<https://www.jetro.go.jp/bizare/reports/special/2023/1101/1142de5a0a5d01f1.html> (参照: 2023 年 3 月)  
40 JETRO HP、「脱炭素水素のバリューチェーン構築に向け政府予算拡充 (フランス)」,  
<https://www.jetro.go.jp/bizare/reports/special/2023/0503/0a8ee8b8e5aacfb.html> (参照: 2025 年 3 月)

図 4-4 Hy2Tech のプロジェクトマップ<sup>41</sup>

#### 4.2. ドイツの各種戦略・制度等

ドイツは、2023 年度調査でも対象とした H2Global で動きが見られた他、水素に係る輸入戦略が新たに発表された。

##### 4.2.1. H2 Global プロジェクト

H2 Global はドイツ国外でのグリーン水素製造とドイツへの輸入を推進することを目的とした、供給側と需要側の水素の価格差をドイツの連邦経済気候保護省（BMWK）が支援する制度である<sup>42</sup>。グリーン水素の製造・利用などを推進する団体で構成された H2 Global 財団の子会社である Hintco が入札形式の 10 年契約で水素を購入する。購入した水素は入札形式で 1 年ごとに販売する二重入札形式となっている。二重入札の詳細な説明については後述する。

第 1 回オークションはグリーンアンモニア、グリーンメタノール、e-SAF の 3 部門に分かれており、アンモニア部門については 2022 年 12 月から 2023 年 2 月にかけて実施され、2024 年 7 月に落札結果が公表された。結果については後述する。グリーンメタノールは選定中とされており、e-SAF は契約不成立で終了となった。第 2 回オークションを 2025/2026 年に実施予定としている。

表 4-7 H2 Global の概要

項目	概要
実施機関	Hintco
財源	気候変革基金（KTF）
対象製品 <sup>43</sup>	グリーンアンモニア グリーンメタノール e-SAF
対象技術	水素は再エネ電力による水電解で製造する必要 <sup>44</sup>
要件	EU・EFTA 以外での製造であること 2016 年 1 月 1 日以降で以下いずれかに該当すること 水素製造実績（少なくとも 3 年間 5,000 トン/年） <sup>45</sup> 再エネ電力調達実績（PPA、オンサイト発電、直接購入により少なくとも 3 年間 100GWh 以上） プラント建設実績（水素または誘導体 <sup>46</sup> を 5,000 トン/年以上の製造能力） 輸送実績（水素誘導体 <sup>47</sup> と同等の GHS <sup>48</sup> 分類を持つ危険物を船舶で少なくとも 3 年間 1,000 トン/年以上）
奨励金額	契約価格 × 水素製造量 (参考) 契約価格 = P + T + LD + ID P = 製品価格（固定） T = 輸送費用（変動）

<sup>41</sup> フランス政府 HP, “Projets français approuvés par la Commission européenne dans le cadre du PIIEC « Hy2Tech », <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/04/f57787ae7992c05af12e572effa135cb8a08dadb.pdf>, (参照：2025 年 3 月)

<sup>42</sup> JETRO HP, 「連邦政府、グリーン水素のドイツ国外での製造・輸入を推進」, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/06/e8461c103bfcf870.html>, (参照：2025 年 3 月)

<sup>43</sup> 第 1 回オークションの対象製品

<sup>44</sup> RED II および委任法(2023/1184 および 2023/1185)に基づく水素

<sup>45</sup> グリーン水素に限定されない

<sup>46</sup> 合成メタン、アンモニア、LOHCs、メタノール、合成燃料を指す。

<sup>47</sup> 合成メタン、アンモニア、LOHCs、メタノール、合成燃料を指す。

<sup>48</sup> 化学物質の危険有害性を示す国際的な標準を指す。

項目	概要
	LD = 物流および発送費用 (変動) ID = 輸入関税
期間	10 年間 (2024 年 1 月 1 日～2033 年 12 月 31 日)

(出典) BMWK 資料等をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>22,49</sup>

水素製造者は取引の仲介企業となる Hintco と長期のオフティク契約 (Hydrogen Purchase Agreement : HPA) を締結することにより、コスト、市場、オフティカ、法的セキュリティを取得する。このことにより、プロジェクトの FID および実装への推進を図る。このオークションは第 1 回が実施済みであり、現在第 2 回実施に向けた調整が進められている。Hintco は購入した製品をその後の販売オークションで需要家へ販売する。支払い意欲が最も高いオフティカに対して短期の販売契約 (Hydrogen Sales Agreements : HSA) を締結する。短期契約とすることで、水素の市場価格の上昇を販売価格に反映させ、Hintco の支援資金 (購入金額と販売価格の差額) を減少させることを図る。Hintco は水素の貯蔵や輸送は行わず、製造者と購入者の仲介となり引き渡しに関する調整を担当する。

欧州委員会の承認を受け、ドイツは第 1 回購入オークションに BMWK から 9 億ユーロを拠出した。アンモニア部門は 22 案件の入札があり、UAE の肥料企業である Fertiglobe が主導する Egypt Green Hydrogen プロジェクトが落札した<sup>50</sup>。Egypt Green Hydrogen プロジェクトの概要を表 4-8 に示す。契約価格はアンモニア 1 トンあたり 1,000 ユーロであり、2027 年から 2033 年の期間で製造される最大約 40 万トンのアンモニアが支援対象となっている。エジプトからパイプラインと海上輸送でロッテルダム港まで輸送されるとしている。なお、製造者は輸送先としてオランダかドイツかベルギーのいずれかの港が指定されている。

その他入札案件の平均製造能力は、電解槽 145MW(全てアルカリ型)、再エネ容量 295MW、供給量は 21 万～47 万 5,000 トン、平均供給価格は 1,048 ユーロとされている。

<sup>49</sup> BMWK, “H2Global Term Sheet: Hydrogen Purchase Agreements (Draft 7 July 2022)”, [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/h2global/draft-term-sheet-hpa-market-consultation-h2global.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/h2global/draft-term-sheet-hpa-market-consultation-h2global.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

<sup>50</sup> Hintco HP, “Lot 1: Renewable ammonia”, <https://www.hintco.eu/lot-1-renewable-ammonia>, (参照：2025 年 3 月)

表 4-8 Egypt Green Hydrogen プロジェクトの概要

項目	概要
購入期間	2027～2033 年
購入量	25 万 9,000 トン以上 (最大 39 万 7,500 トン)
契約価格 (①～④合計)	1,000 ユーロ/トン
① アンモニア製造費用	811 ユーロ/トン グリーン水素約 4.50 ユーロ/kg 相当
② 輸送費用	約 90 ユーロ/トン
③ 貯蔵等	約 70 ユーロ/トン
④ 期間	製造開始から最長 10 年間 (支払いは半年ごと)
製造能力	100 MW
種類	アルカリ型
電力源	陸上風力 203MW、太陽光 70MW

(出典) Hintco 資料をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>50</sup>

また、2024 年 12 月、欧州委員会はドイツとオランダに対して H2 Global への国家補助を承認している。第 2 回購入オークションにおいてドイツは BMWK より 27 億ユーロ、オランダは気候政策・グリーン成長省 (KGG) より 3 億ユーロ拠出するとしている<sup>51</sup> (表 4-9)。カナダおよびオーストラリアは H2 Global を通じて総額 5 億 8,800 万ユーロのグリーン水素輸出支援を行うことを公表している。

販売オークションは 2025 年/2026 年に開始を予定しており、契約書案の作成が進められている。

表 4-9 第 2 回購入オークション入札案の概要

項目	概要
予算額	合計 30 億ユーロ ドイツ : 27 億ユーロ オランダ : 3 億ユーロ
購入期間	2028～2036 年
購入単位	3 億～11 億ユーロ
対象製品枠	グリーン水素、グリーンアンモニア、グリーンメタノール
輸出地域枠	世界全体

(出典) JETRO 資料等をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>52,53</sup>

<sup>51</sup> H2 Energy Group HP, “H2-View News: H2Global to launch second hydrogen auction with a global and regional focus”, <https://h2eg.com/h2-view-news-h2global-to-launch-second-hydrogen-auction-with-a-global-and-regional-focus/>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>52</sup> JETRO HP, 「ドイツなどの水素輸入について価格差支援を行う H2 グローバルが初の入札結果を発表」, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/07/4c4545ab5568f418.html>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>53</sup> Hintco HP, “Tender 2”, <https://www.hintco.eu/tender-2>, (参照: 2025 年 3 月)

表 4-10 販売オークション契約書の検討内容

項目	概要
輸送方法	引き渡し場所までの輸送方法やオプション（下記）を選択可能 内陸船舶輸送 鉄道輸送 トラック輸送 パイプライン輸送 アンモニア分解 タンク貯蔵所内への搬入
オフティカーとの調整	Hintco がオフティカーとの契約内容をふまえ、水素製造者に対して輸送手配や品質確認を行うように指示 前払方式で納入日は製造者間との調整により決定
その他	バッチ（500 トン）ごとに手数料が発生

（出典）Hintco 資料をもとにみずほリサーチ＆テクノロジーズ作成<sup>54</sup>

<sup>54</sup> Hintco “HYDROGEN SALES FRAMEWORK AGREEMENT”,  
<https://files.hintco.eu/HSA-Framework-Agreement-incl-Annexes-6-July-2023-DRAFT.pdf>

#### 4.2.2. 輸入戦略

2024年7月ドイツ連邦内閣は水素および水素誘導体に関する輸入戦略を公表している<sup>55</sup>。本戦略は水素輸出国とのパートナーシップや輸入ルートの確立に関する指針を示し、2023年に公表された国家水素戦略を補完するものとしている。ドイツは2030年の水素需要のうち、50~70%を輸入する必要があると推測しており、安全保障の観点から輸入国の多様化を図っており、様々な国や地域との協力関係の構築を進めている。

Fig. 4: Bilateral cooperation on hydrogen by the Federal Government in non-EU countries



図 4-5 ドイツと水素に関する二国間協力を締結している国（EU を除く）<sup>55</sup>

輸入促進に向けては、ドイツやEUの水素製造支援や輸出信用保証制度を通じて取り組んでいる。また、国際認証制度の構築にも関与し、国際取引における相互運用性の確立を目指している（表4-11）。

<sup>55</sup> BMWK, "Import Strategy for hydrogen and hydrogen derivatives".  
[https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/importstrategy-hydrogen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/importstrategy-hydrogen.pdf?__blob=publicationFile&v=7)

表 4-11 ドイツの輸入促進に向けた支援・保証制度

支援制度	財源	概要
H2 Global	ドイツ	4.2.1 参照
PtX development fund	ドイツ	パートナー諸国で大規模な水素プロジェクトを開始するために使用される基金
欧州水素銀行	EU	3.4 参照
Green hydrogen fund	EU	生物の製造、輸送、貯蔵、利用における投資を促進する基金
climate policy sector guidelines	ドイツ	グリーン水素も対象の輸出信用保証制度

(出典) ドイツ輸入戦略をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>55</sup>

ドイツは近隣諸国からの輸入および輸送手段としてパイプラインの構築を図っている。ドイツ国内における計画では 2025 年から 2032 年にかけて合計 9,700km にわたる水素パイプラインを敷設する。パイプラインは水素の生産、輸入、消費、貯蔵に関わるドイツの主要な水素拠点を経由する<sup>55</sup>。

Fig. 3: Hydrogen core network (as of July 2024)

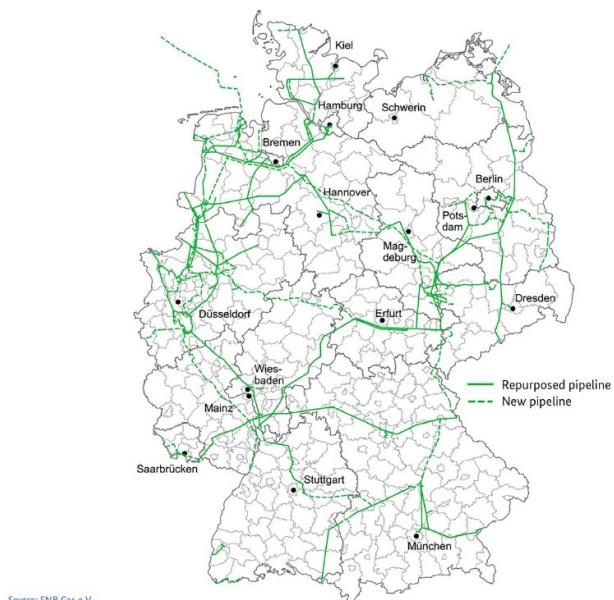


図 4-6 ドイツ国内のパイプライン輸入インフラ構想図<sup>55</sup>

ドイツ国外においては、北海地域、バルト海地域、南西ヨーロッパ、南ヨーロッパからパイプライン経由の輸入回廊が形成段階にある。ドイツはデンマーク、ノルウェー、オランダ、ベルギーとパイプライン接続に関する検討を進めている<sup>55</sup>。

Fig. 4: Schematic depiction of European import corridors (as currently envisaged; dotted line indicates prospective expansion)



図 4-7 ドイツと近隣国間のパイプライン輸入インフラ構想図 55

また、各水素誘導体に特有の利点と課題をふまえ、ドイツ連邦政府は多様な製品の輸入を支援する方針を示している。e-methane は天然ガス代替の位置付けとして、主に暖房用途等で検討されている（表 4-12）。

表 4-12 水素および水素誘導体の輸入における特徴

製品	適用分野	利点	課題	導入までの期間
水素	製鉄、発電、大型車両向け燃料(燃料電池)	パイプライン輸送による効率性の高さ	船舶輸送は不向き	パイプラインの敷設は短中期、液化水素の海上輸送は中長期
アンモニア	基礎化学品、石油化学製品、船舶燃料、水素キャリア	輸送が容易 流通網が確立している	分解装置が開発段階 毒性がある	船舶輸送は短期
メタノール	基礎化学品、石油化学製品、船舶燃料	輸送が容易、常温で液体 流通網が確立している	持続可能な炭素が必要 DAC が開発段階	船舶輸送は短期
ジメチルエーテル	化学、製薬、ディーゼルエンジン、水素キャリア	メタノールやアンモニアよりも体積エネルギー密度が高い	水素への再変換技術が開発段階 持続可能な炭素が必要	船舶輸送は中期
ナフサ、e-ケロシン(FT 合成燃料)	基礎化学品、石油化学製品、航空燃料、船舶燃料	輸送が容易 既存の石油インフラが利用可能	持続可能な炭素が必要 大規模な DAC が未実現	船舶輸送は短中期
e-methane	天然ガス代替	既存の天然ガスインフラが利用可能	持続可能な炭素が必要 大規模な e-methane 施設が未運営	天然ガス用パイプラインでの e-methane 輸送、液化 e-methane の船舶輸送は短期
LOHC	水素キャリア	既存の石油インフラを利用可能	高コスト 水素変換設備が未設置	船舶輸送は中長期

(出典) ドイツ輸入戦略をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>55</sup>

### 4.3. アメリカの各種戦略・制度

アメリカは、2023年度調査でも対象とした IRA (45V) で動きが見られた。

#### 4.3.1. IRA

Inflation Reduction Act (インフレ抑制法、通称 IRA) は、2022年8月に成立した法律であり、過度なインフレの抑制と同時に、エネルギー安全保障や気候変動対策を迅速に進めることを目的とした法案である。2023年度調査で報告した CCUS 技術を対象とした 45Q の他、今般調査した 45V 等の税額控除制度は IRA の一部として機能している。

##### (1) 45V

2022年8月、気候変動対策・クリーンエネルギー関連予算として、10年間で3,690億ドルの予算措置を含むインフレ抑制法 (IRA) が成立した。45VはIRAに基づき公表された、クリーン水素製造を対象とした税額控除制度である<sup>56</sup>。2025年1月、水素製造支援に関する最終規則が公表された<sup>57</sup>。低炭素基準を満たす水素を対象に、水素製造時のCO<sub>2</sub>排出量に応じて最大3ドル/H<sub>2</sub>-kgの税額控除を付与する。2033年までに建設が開始されるプロジェクトに対して、稼働開始から10年間利用可能となっている。

2025年1月20日、特朗大統領はエネルギー政策関連で5本の大統領令に署名しており、インフレ抑制法で割り当てられた資金の支出を即時停止し、見直しを求める声明を公表している<sup>58</sup>

表 4-13 45V の概要

項目	概要
実施機関	Department of the Treasury (Treasury) Internal Revenue Service (IRS)
財源	IRA
対象製品	Well to gate で 4kg-CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> -kg 以下の水素
対象技術	水電解 <sup>59</sup> 蒸気メタン改質 <sup>60,61</sup> 自己熱改質 <sup>60,61</sup> 石炭ガス化 <sup>60</sup> バイオマスガス化 <sup>60</sup>
要件	米国内における製造 2033年1月1日までに建設が開始されること 最終規則の適用
奨励金額	最大3ドル/kg-H <sub>2</sub>
期間	水素製造設備の稼働開始から10年間

(出典) 最終規則より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>62</sup>

<sup>56</sup> JOGMEC, 「エネルギートランジションへの動きが活発化する米国—インフレ削減法はその動きを加速するか—」, [https://oilgas-info.jogmec.go.jp/res/projects/default\\_project\\_page/001/009/534/2211\\_h\\_k\\_us\\_ira\\_clean\\_ene.pdf](https://oilgas-info.jogmec.go.jp/res/projects/default_project_page/001/009/534/2211_h_k_us_ira_clean_ene.pdf)

<sup>57</sup> U.S. Department of the Treasury HP, "U.S. Department of the Treasury Releases Final Rules for Clean Hydrogen Production Tax Credit", <https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy2768>. (参照: 2025年3月)

<sup>58</sup> JETRO HP, 「特朗大統領、エネルギー関係で5本の大統領令に署名、規制の見直し・緩和を推進」, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/01/e77703a946c62da1.html>, (参照: 2025年3月)

<sup>59</sup> 最終規則では電力源として原子力の活用を一部容認。

<sup>60</sup> CCS の可能性を伴うもの。

<sup>61</sup> 最終規則ではガス改質の原料として再生可能天然ガス (RNG) や炭鉱メタンの活用が追加された。

<sup>62</sup> FEDERAL REGISTER HP, "Credit for Production of Clean Hydrogen and Energy Credit", <https://www.federalregister.gov/documents/2025/01/10/2024-31513/credit-for-production-of-clean-hydrogen-and-energy-credit>, (参照: 2025年3月)

控除額割合は Well to gate における排出量に応じて左表の通りに定められており、排出量の算定には、45VH2-GREET モデルの使用が求められている。GREET model (Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Technologies life cycle assessment suite of models) は DOE 傘下の国立研究所であるアルゴンヌ国立研究所によって作成された LCA 評価モデルである。特定の用途向けに開発されており、45V において水素製造時の CO<sub>2</sub> 排出量を算出する場合は、45VH2-GREET model の使用が求められている。水素製造者は、製造年や製造技術、原料・エネルギー消費量等を入力し、Well to gate の CO<sub>2</sub> 換算排出量を算定する。系統電力の炭素強度等の一部データは固定値 (background data) となっている。

水電解等のエネルギー属性証明書 (EAC) を用いた水素製造は、追加性、時間一致性、供給可能性の要件が求められており、2024 年 12 月に公表された最終規則ではこれらの要件が一部緩和された。

表 4-14 45V の控除額割合

Well to gate 排出量/kg-H <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> 換算)	割合
2.5kg 以上 4.0kg 未満	20%
1.5kg 以上 2.5kg 未満	25%
0.45kg 以上 1.5kg 未満	33.4%
0.45kg 未満	100%

(出典) 最終規則より、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成<sup>62</sup>

なお、上記の排出量算定や EAC 使用時の要件を含め、水素の製造/販売/使用に関しては第三者検証が義務付けられており、検証報告書を提出する必要がある。検証者は米国規格協会国家認定委員会 (ANAB) またはカリフォルニア州低炭素燃料基準 (CA LCFS) から認定を受けている個人または組織である必要がある。

表 4-15 EAC を用いた水素製造に求められる要件

要件	概要
追加性	水素施設が稼働して 36 ヶ月以内に新設または能力が拡張された <sup>63</sup> 発電所である必要。
時間一致性	2030 年以降 <sup>64</sup> は税額控除を請求する電解槽の稼働とクリーン電力の発電を同じ時間帯に行う必要。
供給可能性	クリーンな電力は、水素製造者と同じ送電網地域から供給される必要。

(出典) 最終規則より、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成<sup>62</sup>

IRA では 45V の他にも水素関連の税額控除制度がある。Section 45 (Production Tax Credit、製造量に比例)、48 (Investment Tax Credit、投資額に比例) に大別され、アルファベット毎に対象が異なる。グリーン水素製造に関しては、45Y のクリーン電力生産に関する税額控除、水素製造装置は 48C のクリーンエネルギーの製造やリサイクル等への税額控除、水素貯蔵設備は 48E のクリーンエネルギー貯蔵設備への税額控除が該当する。

なお、これらの税額控除は併用不可である場合が多い。各税額控除の併用可否を表 4-16 に示す。48 C と 45X (先端製造量に関する税額控除) の併用不可や 48E と 45Y の併用不可は税額控除の対象に重複があることが理由となっている。特筆すべきは 45V と 45Q (CO<sub>2</sub>

<sup>63</sup> 最終規則では新設に加え拡張される場合も含むと定められた。

<sup>64</sup> 最終規則では 2 年延長され 2030 年以降と定められた。

貯留に関する税額控除) が併用不可である点である。これはブルー水素製造事業者が、水素製造における税額控除または CO2 貯留における税額控除のどちらかを選択する必要があることを意味している。

表 4-16 45V と各セクションの併用可否

税額控除制度のセクション		併用不可 セクション
45V	Hydrogen Tax Credit	45Q,48C
45Q	Credit for Carbon Dioxide Sequestration	45V,48C,48E
45Y	Clean Electricity Production Credit	48E,45Q
48E	Clean Electricity Investment Tax Credit	45Y,48C,45Q
45X	Advanced Manufacturing Production Credit	48C
48C	Advanced Energy Project Credit	45X,48E,45Q,45V

(出典) 最終規則等より、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成<sup>64</sup>

## (2) 45Q tax credit

45Q とは、炭素を回収する DACS 設備や発電設備、その他の産業設備を対象に、CO2 の貯留・利用量に応じて税額控除を認める制度である。各設備に対して控除対象要件が定められており、その要件はインフレ抑制法によって表 4-17 のように拡張された。この要件を満たせば、設備が稼働してから 12 年間、税額控除を申請することが可能である。

表 4-17 45Q の控除対象要件

要件	改訂前	改訂後
施設の炭素回収量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DACS 設備 ...年間 10,000tCO2 以上を回収</li> <li>● 発電設備 ...年間 50,000tCO2 以上を回収</li> <li>● それ以外の産業 ...年間 100,000tCO2 以上を回収</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DACS 設備 ...年間 1,000tCO2 以上を回収</li> <li>● 発電設備 ...年間 18,750tCO2 以上を回収、かつ CO2 排出量の 75%以上を回収</li> <li>● それ以外の産業 ...年間 12,500tCO2 以上を回収</li> </ul>
設備の建設年	2026 年 1 月 1 日までに建設開始	2033 年 1 月 1 日までに建設開始

(出典) IRS 「Instructions for Form 8933(12/2022) Carbon Oxide Sequestration Credit」をもとに、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成

45Q における税額控除額は、捕捉した CO2 を地下貯留するか、EOR または CCU するかによって異なる。インフレ抑制法での改訂では、控除額が大幅に増加され、これまでなかつた DAC に関する控除額が新たに設定された。なお、控除対象となっている CCU には、以下が該当する。

- ✓ 藻類またはバクテリアの成長などによる光合成または化学合成による固定
- ✓ 安全に貯留される原材料や化学製品への化学転換
- ✓ 政府によって認められた、商業市場が存在するその他の目的のための利用

表 4-18 45Q の控除額

		改訂前		改訂後	
		特別要件を満たさない場合	特別要件を満たす場合	特別要件を満たさない場合	特別要件を満たす場合
産業由来 CCUS	地下貯留	10 \$/tCO2	50 \$/tCO2	17 \$/tCO2	85 \$/tCO2
	EOR, CCU	7 \$/tCO2	35 \$/tCO2	12 \$/tCO2	60 \$/tCO2
DAC 由来 CCUS	地下貯留	10 \$/tCO2	50 \$/tCO2	36 \$/tCO2	180 \$/tCO2
	EOR, CCU	10 \$/tCO2	50 \$/tCO2	26 \$/tCO2	130 \$/tCO2

(出典) IRS 「Instructions for Form 8933(12/2022) Carbon Oxide Sequestration Credit」をもとに、  
みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

#### 4.4. オーストラリアの各種戦略・制度

オーストラリアは、2024 年度に新たな動きがみられた、Hydrogen Production Tax Incentive と呼ばれる税額控除制度や Hydrogen Headstart Program と呼ばれる支援制度を対象とした。

##### 4.4.1. Hydrogen Production Tax Incentive

2024 年 5 月、オーストラリア政府はグリーン水素を対象とした 2 豪ドル/kg-H<sub>2</sub> の税額控除制度 (Hydrogen Production Tax Incentive : HPTI) を公表した<sup>65</sup>。2027 年 7 月 1 日から 2040 年 7 月 1 日までの最長 10 年間にわたり支援を受けることが可能としている。

HPTI はオーストラリアの脱炭素化を目的とした国内の新産業が対象の支援パッケージ「Future Made in Australia」の一環であり、今後 10 年間で 67 億豪ドルの枠が設けられている<sup>66</sup>。なお、同パッケージには 4.4.2 で後述するオーストラリアの水素価格差支援制度 Hydrogen headstart program も含まれる。

HPTI と Hydrogen Headstart program の併用は認められているが、HPTI による支援額は Hydrogen Headstart program の支援額から減額される仕組みとなっているため、実質的に支援の二重取りは認められていない<sup>67</sup>。

表 4-19 HPTI の概要

項目	概要
実施機関	エネルギー規制当局(CER)、オーストラリア税務局(ATO)
財源	Future made in Australia
対象製品	2027 年 7 月 1 日以降に製造された PGO 認証済グリーン水素 <sup>※</sup>
対象技術	再エネ電力による水電解
要件	2 豪ドル/kg-H <sub>2</sub>
奨励金額	2027 年 7 月 1 日～2040 年 7 月 1 日の間の最長 10 年間
期間	オーストラリア内にあること ABN (Australian Business Number) 取得企業であること 2030 年 7 月 1 日までに FID が完了すること 容量が 10MW 以上であること

(出典) オーストラリア財務省資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>67</sup>

<sup>65</sup> Australian Government HP, “Critical Minerals and Hydrogen Production Tax Incentives”, <https://www.ato.gov.au/about-ato/new-legislation/in-detail/businesses/hydrogen-production-and-critical-minerals-tax-incentives>, (参照：2025 年 3 月)

<sup>66</sup> JOGMEC HP, “豪州：豪州連邦政府、再生可能エネルギーを利用した水素製造を対象とする税優遇措置「Hydrogen Production Tax Incentive」を実施～”, [https://coal.jogmec.go.jp/info/docs/240524\\_2.html](https://coal.jogmec.go.jp/info/docs/240524_2.html), (参照：2025 年 3 月)

<sup>67</sup> Australian Government, “Hydrogen Production Tax Incentive Consultation paper”, <https://treasury.gov.au/sites/default/files/2024-06/c2024-541265-cp.pdf>

#### 4.4.2. Hydrogen Headstart Program

2023年5月、オーストラリア政府は大規模なグリーン水素製造プロジェクトへの支援として Hydrogen Headstart Program に最大 20 億豪ドルを投資することを発表した<sup>70</sup>。水素製造コストと販売価格見込みの差額を最長 10 年間支援する。2023 年 10 月～11 月に開心表明の募集を行い、現在 6 プロジェクトが最終選考の対象となっている<sup>68</sup>。該当するプロジェクトの概要については後述する。

さらに、2024 年 5 月の連邦予算において、オーストラリア政府は Hydrogen Headstart Program の第 2 ラウンドに最大 20 億豪ドルを投資することを発表している。詳細な内容は今後公表するとしている。

表 4-20 Hydrogen Headstart Program の概要

項目	概要
実施機関	再生可能エネルギー庁 (ARENA) 、 気候変動・エネルギー・環境・水省 (DCCEEW)
財源	Future made in Australia
対象製品	グリーン水素
対象技術	再エネ電力 <sup>69</sup> による水電解
要件	オーストラリア内にあること 水素製造設備が新設であること 容量が 50MW 以上であること
奨励金額	資本収益率を含む水素製造コストと販売価格の差額×製造量 (支払いは四半期ごと)
期間	最長 10 年間

(出典) ARENA 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>70</sup>

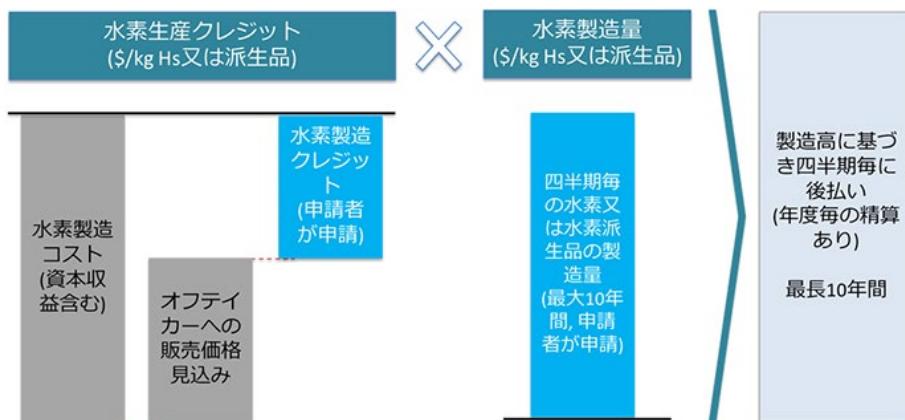


図 4-8 Hydrogen Headstart Program の支援価格<sup>70</sup>

プロジェクト選定においては、Merit Criteria と呼ばれる表 4-21 に示す 5 つの評価項目に基づき、総合的な金銭的価値およびリスクが評価される。申請者は各評価項目の裏付けとなる証拠を提出する必要がある<sup>70</sup>。

<sup>68</sup> 2024 年後半に発表予定とされているが、2025 年 1 月時点では未確認である。

<sup>69</sup> Renewable energy certificate (REC) が原則として必要。

<sup>70</sup> ARENA, "HYDROGEN HEADSTART GUIDELINES",

<https://arena.gov.au/assets/2023/10/Hydrogen-Headstart-Guidelines.pdf>

表 4-21 Hydrogen Headstart Program の評価項目の概要

Merit Criteria		概要	アピール方法
A	プログラムの目標に対する貢献度	申請者の本プログラムの目標 <sup>71</sup> への貢献度を評価	グリーン水素の大規模生産や利用促進、技術・経済的実現可能性の向上、脱炭素化支援、産業能力構築、経済・雇用機会創出などへの貢献度を説明
B	応募者のポテンシャル	申請者やコンソーシアムの実績・専門性、役割分担の適切性、資源配備計画、契約書類の質、広範な戦略との整合性を評価	過去の類似プロジェクトの実績や専門性を示し、計画実施能力やリソースの利用可能性、契約状況を証明
C	プロジェクト設計	申請者が時間と予算内でプロジェクトを成功させる設計・計画能力を評価	目的・手法、リスク管理、進捗状況、先住民の関与、スケジュール、リスク軽減策、ガイドライン適合性等で問題がないことを証明
D	財務的実行可能性	プロジェクトの金銭的価値、プロジェクトを提供するための申請者およびプロジェクトパートナーの財務能力、およびプロジェクトの総コストに対するコスト確実性のレベルを評価	プロジェクトの詳細な財務モデルによる証明
E	知識の貢献度	プロジェクトによって生み出された知識の価値を評価	プロジェクトが生み出す知識の共有計画やデータ収集・配布方法、その適合性を示し、知識共有へのコミットメントを証明

(出典) ARENA 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>70</sup>

Hydrogen Headstart Program における最終選考プロジェクトの概要を表 4-22 に示す。アンモニアを最終用途としたプロジェクトが 6 件中 5 件を占める<sup>72</sup>。

Central Queensland Hydrogen Project は岩谷産業、丸紅、川崎重工が参画するプロジェクトである。2024 年 11 月、主要な水素のオフティク先であった関西電力は、採算性が見込めないことを理由に撤退を公表している。更に 2025 年 2 月にはクイーンズランド州が 10 億豪ドルの追加出資を取りやめることが報道されており、今後の見通しは不明となっている<sup>73</sup>。

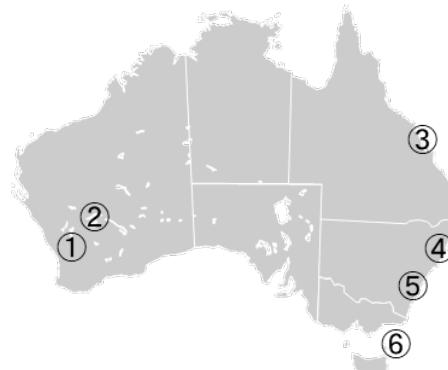


図 4-9 Hydrogen Headstart Program 最終選定の 6 プロジェクトマップ<sup>72</sup>

<sup>71</sup> 豪州の水素産業の発展を加速させ、クリーンエネルギー産業を促進し、豪州が水素の巨大な雇用と投資の可能性を活用すること

<sup>72</sup> Australian Government HP, "Hydrogen Headstart applicants are potential world leaders", <https://www.dcceew.gov.au/about/news/hydrogen-headstart-applicants-are-potential-world-leaders>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>73</sup> 一般社団法人環境金融研究機構 HP, 「丸紅・岩谷産業主導のオーストラリアでの「グリーン水素」計画。地元州政府が 10 億豪ドル（約 960 億円）の出資に応じないと発表。事業の先行き不透明に。関西電力はすでに撤退（RIEF）」, <https://rief.jp.org/ct10/153484>, (参照: 2025 年 3 月)

表 4-22 Hydrogen Headstart Program 最終選定の 6 プロジェクト

プロジェクト名		場所	実施主体	電解槽規模 (MW)	最終用途
①	H2Kwinana	Western Australia	bp Low Carbon Australia	105	アンモニア、SAF、鉱物処理
②	Murchison Hydrogen Renewables Project	Western Australia	Murchison Hydrogen Renewables	1,625	アンモニア
③	Central Queensland Hydrogen Project	Queensland	Stanwell	720	アンモニア
④	Port of Newcastle Green Hydrogen Project	New South Wales	KEPCO Australia	750	アンモニア
⑤	Hunter Valley Hydrogen Hub	New South Wales	Origin Energy Future Fuels	Phase1 : 50 Phase2 : 200	アンモニア、モビリティ
⑥	HIF Tasmania eFuel Facility	Tasmania	HIF Asia Pacific	144	e-Fuels

(出典) DCCEEW 資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成 72

#### 4.4.3. 水素戦略

2024年9月、オーストラリア連邦政府は国家水素戦略を公表した<sup>74,75</sup>。2019年に公表した国家水素戦略の改訂版となる。今回新たに水素の生産および輸出に関する数値目標を示し、2050年までに少なくとも1,500万トン/年のグリーン水素製造、2030年までに20万トン/年のグリーン水素輸出を目指すとしている。前戦略と比較して、グリーン水素に焦点を当てた内容となっている。また、本戦略では輸出に加え製鉄や運輸等の国内需要の創出にも多く言及されている。水素導入の促進に向けた支援策として Hydrogen Headstart Program や HPTI があげられている。

表 4-23 オーストラリア水素戦略で掲げられたビジョンと4大目標

目標	概要	取り組み事例
水素の供給	コスト競争力のある水素を製造する	Hydrogen Headstart Program、HPTI 等のグリーン水素製造支援の実施 水素ハブ開発支援 塩洞窟等の水素貯蔵地の開発支援
水素の需要・脱炭素化	最も有望な水素需要セクターを特定し支援する	グリーンメタル（鉄、アルミナ）、アンモニア向けの水素支援の実施 セーフガードメカニズム <sup>76,77</sup> による（間接的な）水素導入促進 SAF 等の水素をベースとした低炭素液体燃料の支援の実施
社会貢献	地域が水素利用による恩恵を認識する	安全や環境保護に関する基準策定 支援のガイドラインに先住民との関わりに関する基準を設定
貿易、投資、パートナーシップ	大規模な貿易関係を確立する	GO 制度の実施開始 パートナーシップの構築、Austrade <sup>78</sup> 等による投資誘致

(出典) DCCEEW 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>74,75</sup>

オーストラリアの水素戦略においては、e-methane に関して言及されていなかったが、オーストラリアのネットゼロ達成において、水素とバイオ由来等の CO<sub>2</sub> から合成された低炭素液体燃料 (LCLF) の重要性が主張されている。また、LCLF の製造や輸出に関して、オーストラリアは高い競争力を有するとしている<sup>74</sup>。オーストラリアは最終エネルギー需要の半分以上を液体燃料に依存しているとしており、中長距離航空、重量物輸送の陸上交通や国内の海上輸送、鉱業、農業、建設等の電化が困難な分野かつ水素の利用が現実的でない場合の燃料手段として LCLF が検討されている。

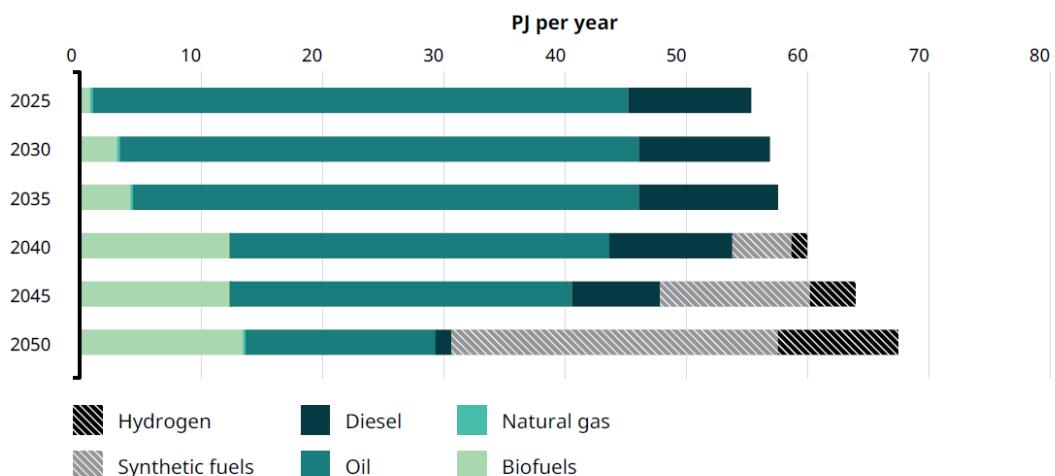
<sup>74</sup> Australian Government, "National Hydrogen Strategy 2024", <https://www.dcceew.gov.au/sites/default/files/documents/national-hydrogen-strategy-2024.pdf>

<sup>75</sup> JETRO HP, 「連邦政府、2024年国家水素戦略を発表」, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/09/e55a20bef9267c6.html>, (参照: 2025年3月)

<sup>76</sup> 年10万t-CO<sub>2</sub>の排出施設を対象に排出上限（ベースライン）を設ける制度。ベースラインは2029/30年度までは年4.9%低減であり、下回った分はSafeguard Mechanism Credit (SMC) を取得することができる。SMCやACCUs（豪州炭素クレジット）によるオフセットが可能。

<sup>77</sup> JOGMEC HP, 「豪州連邦政府政権交代後のエネルギー関連規制の動き」, [https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info\\_reports/1009585/1009832.html](https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info_reports/1009585/1009832.html), (参照: 2025年3月)

<sup>78</sup> オーストラリア貿易投資委員会。豪州の貿易・投資に関して補助金等による支援を行う。



**Figure 12** Projected shipping fuel (domestic and international) use over time, including hydrogen used both directly and as an input to synthetic fuels (including ammonia, methanol and synthetic diesel)

Source: CSIRO 2024 Scenario modelling of the production and consumption of hydrogen in Australia, central scenario.

Note: The Australian Energy Statistics splits fuel consumption out for coastal and international bunkers. Although the fuel is refined and/or supplied in Australia, it is consumed by outbound ships and not included in the National Greenhouse Gas Inventory and domestic carbon budget. These categories have been combined for this analysis.

図 4-10 オーストラリアにおける海上輸送燃料の割合 <sup>74</sup>

オーストラリアにおける地域別の水素関連の取り組み概要を表 4-24 に示す。特にニューサウスウェールズ州は水素産業に注力しており、支援総額は 30 億ドルに至るとされている <sup>74,79</sup>。

表 4-24 オーストラリアにおける地域別の水素関連の取り組み概要

地域	特徴	主な取り組み ( ) : 州の支援規模
ニューサウスウェールズ州	オーストラリアで最も人口が多く、インフラ・産業が発達している。再エネ資源にも恵まれた地域。水素産業に 30 億ドルの支援を実施。	最大 5 ドル/kg の水素製造インセンティブ 水素ハブの開発支援 (1 億 9,000 万ドル) 人材育成 : Hydrogen Centre of Excellence (2,500 万ドル) 電力ネットワーク料金の免除 (15 億ドル)
ビクトリア州	再エネ資源や水源に恵まれた地域。	Hydrogen Park Murray Valley による水素製造 (1,230 万ドル) トヨタ Hydrogen Center が立地 (ARENA による支援あり)
クイーンズランド州	港湾インフラが発達している。日本への輸出プロジェクトもあり。再エネ資源にも恵まれた地域。パイプラインプロジェクトが多い。	商業化を目的とした研究開発支援 (3,500 万ドル) Central Queensland Hydrogen Project の実施 (1,500 万ドル) 水素パイプラインに関する法整備
西オーストラリア州	オーストラリアの 1/3 の面積であり人口密度が低い。再エネ資源にも恵まれる。輸出インフラが発達。	Renewable Hydrogen Fund の設立 (1,500 万ドル) 水素ハブの開発支援 (6,000 万ドル)
南オーストラリア州	雇用創出に注力している。民間部門の水素開発が多数進められている。	Whyalla 製鉄所の脱炭素化 (6,320 万ドル) Hydrogen Jobs Plan (5 億ドル)

<sup>79</sup> NSW 州計画・産業・環境省, 「NSW 州水素戦略」,  
[https://www.energy.nsw.gov.au/sites/default/files/2022-08/2021\\_10\\_NSW\\_HydrogenStrategy\\_Japanese.pdf](https://www.energy.nsw.gov.au/sites/default/files/2022-08/2021_10_NSW_HydrogenStrategy_Japanese.pdf)

地域	特徴	主な取り組み ( ) : 州の支援規模
		丸紅による豪州・インドネシア間のグリーン水素製造・輸送・利活用実証
タスマニア州	水力と風力で 100% の電力需要を賄えるとされている地域。淡水にも恵まれる。	The Green Hydrogen Price Reduction Scheme (800 万ドル) グリーン水素バス実証支援 (1,100 万ドル) 水素ハブが立地
ノーザンテリトリー	再エネ資源や土地に恵まれる地域。輸出に適した立地を有する。インフラが発達している。	水素ハブが立地
オーストラリア首都特別地域	2045 年までに GHG 排出量をネットゼロにすることを目指す。輸送由来の排出削減が課題。	オーストラリアで初めて水素ステーションが設立 液体水素貯蔵施設の開発支援

(出典) DCCEEW 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>74</sup>

また、オーストラリア連邦政府は水素産業の大規模需要集積地として、水素ハブの開発を対象に総額 5 億ドル以上の支援を実施している。優先候補地として 9 地域 (図 4-11 赤字) が指定されており<sup>80</sup>、そのうち 5 候補点のプロジェクト (表 4-25) が政府支援を受けている<sup>81,82,83,84,85</sup>。

なお、Hunter Valley Hydrogen Hub は Hydrogen Headstart Program の最終選考プロジェクトとして選定されているが、Orica と共にプロジェクトを主導していた電力企業 Origine がプロジェクトからの撤退を発表している<sup>86</sup>。撤退理由は水素市場の発展のペースとタイミングの不確実性としており、全ての水素関連事業からの撤退を予定している。

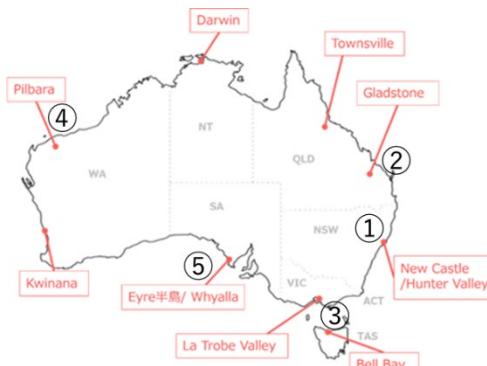


図 4-11 オーストラリアにおいて政府支援を受ける水素ハブマップ<sup>80</sup>

<sup>80</sup> JETRO HP, 「豊富な資源と地理的好条件を生かし水素輸出国を目指すオーストラリア」, <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2023/0503/ee1b874e489f6ea9.html>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>81</sup> CSIRO HP, "Hunter Valley Hydrogen Hub (Updated Project Description)", <https://research.csiro.au/hyresource/hunter-valley-hydrogen-hub/>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>82</sup> CSIRO HP, "Central Queensland Hub", <https://research.csiro.au/hyresource/hubs/central-queensland/>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>83</sup> CSIRO HP, "Bell Bay Hub", <https://research.csiro.au/hyresource/hubs/bell-bay-hub/>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>84</sup> CSIRO HP, "Pilbara Hub", <https://research.csiro.au/hyresource/hubs/pilbara/>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>85</sup> CSIRO HP, "Port Bonython Hydrogen Hub", <https://research.csiro.au/hyresource/hubs/port-bonython-and-whyalla/>, (参照: 2025 年 3 月)

<sup>86</sup> Power Technology HP, "Origin Energy to exit hydrogen project in NSW citing slow market development", <https://www.power-technology.com/news/origin-energy-to-exit-hydrogen-project-in-nsw-citing-slow-market-development>, (参照: 2025 年 3 月)

表 4-25 オーストラリアにおいて政府支援を受ける水素ハブ

場所	ハブ名称	実施主体	年間水素製造量	スケジュール
①	Hunter Valley Hydrogen Hub	Orica	4,700 トン	2027 年稼働開始
②	Central Queensland Hydrogen Hub	Stanwell	最大 292,000 トン	2027 年半ば稼働開始
③	Bell Bay Hub	タスマニア政府	45,000 トン	2028 年完工
④	Pilbara Hub	CETRI	約 492,000 トン	2028 年半ば稼働開始
⑤	Port Bonython Hydrogen Hub	Amp Energy、H2U、Santos、Fortescue Energy	不明	不明

(出典) 各種公開資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成 81,82,83,84,85

## 4.5. その他各国の各種戦略・制度

2024 年度は、4.1 から 4.4 で取り上げた国以外でも、合成メタン等に関連した政策等の動きが見られたため、本項にて各制度や戦略等を整理した。

### 4.5.1. ポルトガル：再生可能ガスオークション

ポルトガル政府はグリーン水素・バイオメタンの生産促進を目的として、2024 年 5 月に再生可能ガス購入のためのオークション開始を発表した。このオークションは年間最大 1,400 万ユーロ（10 年間で 1 億 4,000 万ユーロ）が割り当てられており、温室効果ガスの排出を大幅に削減し、循環経済を促進する可能性のある技術であるグリーン水素とバイオメタン分野のプロジェクトを促進することを目的としている。契約機関はトランスガス社（Transgás, S.A.）で、エネルギー・地質総局（DGEG）が手続きを行い、審査員の任命も担当する。

落札した事業者は、落札・注入開始から 10 年間をかけてポルトガル政府から支援を受けるスキームとなっており、その最大支援額はグリーン水素で 127 ユーロ/MWh、バイオメタンで 62 ユーロ/MWh と定められている。また、注入開始日を 2025 年以内に決定し、落札から 3 年以内の日付にする必要がある。

2024 年 5 月の第 1 回入札では計 25 件の入札があったが、うち 16 件はオークションの要件を満たさないため選考対象から除外されている。現時点で落札情報はなし。

表 4-26 バイオメタンプラント分類ごとの CPB 発行量

項目	グリーン水素	バイオメタン
最大規模	120GWh/年	150GWh/年
最大支援額	127 ユーロ/MWh	62 ユーロ/MWh
入札事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marte Boémio</li> <li>• PTSUNHYDROGEN</li> <li>• WINPTX</li> <li>• CME - Construção e Manutenção Eletromecânica</li> <li>• HYCHEM - Química Sustentável</li> <li>• WP2X</li> <li>• Essential Advantage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marte Boémio</li> </ul>

(出典) 各種公開資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>87,88</sup>

<sup>87</sup> ポルトガル政府 HP, “Lançado leilão de gases renováveis com dotação de 14 milhões de euros/ano”, <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc24/comunicacao/comunicado?i=lancado-leilao-de-gases-renovaveis-com-dotacao-de-14-milhoes-de-eurosano>, (参照：2025 年 3 月)

<sup>88</sup> SAPO HP, “Júri do leilão de hidrogénio admite 9 candidaturas e exclui 16, incluindo EDP”, <https://eco.sapo.pt/2024/10/26/juri-do-leilao-de-hidrogenio-admite-9-candidaturas-e-exclui-16-incluindo-edp/>, (参照：2025 年 3 月)

#### 4.5.2. ブラジル : Future of Fuel 法

ブラジル政府は持続可能な低炭素モビリティー促進を目的として、2024年10月にFuel of the Future 法を制定した。バイオ燃料の利用拡大と新技術開発に向け、SAF、グリーンディーゼル、バイオメタンの3分野を対象として、持続可能な航空燃料プログラム（ProBioQAV）、グリーンディーゼルプログラム（PNDV）、天然ガス製造・輸入事業者の脱炭素化とバイオメタン奨励プログラムを導入。各分野の供給事業者に対して表 4-27に示す目標が割りあてられる。なお、本施策を通じて、2037年までに7億500万トンのCO<sub>2</sub>排出量を削減する見込みである。

表 4-27 Fuel of the Future 法の概要

項目	SAF	グリーンディーゼル	バイオメタン
対象事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内線を運航する航空会社</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ディーゼル製造事業者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然ガス製造・輸入事業者</li> </ul>
GHG 排出削減手段	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAF の使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーンディーゼルの供給</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオメタンの供給</li> </ul>
GHG 排出削減率	<ul style="list-style-type: none"> <li>2027年 : 1%</li> <li>2029年 : 2%</li> <li>2030年 : 3%</li> <li>2031年 : 4%</li> <li>2032年 : 5%</li> <li>2033年 : 6%</li> <li>2034年 : 7%</li> <li>2035年 : 8%</li> <li>2036年 : 9%</li> <li>2037年 : 10%</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオメタンの使用</li> </ul>
その他の義務	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社販売ディーゼルへのグリーンディーゼル混合</li> <li>(最小容積比率が3%を超えない範囲で、今後混合率を設定)</li> </ul>	-

(出典) ブラジル政府資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>89</sup>

<sup>89</sup> ブラジル政府 HP, “LEI N° 14.993, DE 8 DE OUTUBRO DE 2024”, [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/L14993.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14993.htm), (参照: 2025年3月)

#### 4.5.3. シンガポール：CREATE 脱炭素化プログラム

2024年7月、シンガポール国立研究財団（NRF）はシンガポールの脱炭素化に向けた非化石資源由来の燃料開発に関する研究プログラム CREATE 脱炭素化プログラム（CREATE Thematic Programme in Decarbonisation）に9,000万ドル拠出することを発表した<sup>90</sup>。本プログラムではNRFが主導する国際的な共同研究機関CREATE（Campus for Research Excellence and Technological Enterprise）のパートナーとシンガポール国立大学が協力し実施する。CREATEはシンガポール国立大学の敷地内に立地するシンガポールの国際的な研究ハブの位置付けとして機能している。ヒューマンシステム、エネルギー・システム、環境システム、都市システムの4つの研究分野における研究開発を進めている<sup>91</sup>。

表 4-28 CREATE 脱炭素化プログラムの概要

項目	概要
実施機関	シンガポール国立大学
財源	シンガポール国立研究財団（NRF）
対象製品	主にCO <sub>2</sub> やバイオマスを利用した非化石資源由来燃料
対象技術	指定なし
支援額	SGD 9,000万ドル
期間	3~5年間

（出典）NRF プレス資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>90</sup>

CREATE 脱炭素化プログラムにおける採択プロジェクトを表 4-29 に示す。水素やバイオ燃料の利用に関する研究の他、炭素の変換と利用に焦点を当てた革新的な研究も対象となっている<sup>92,93</sup>。

<sup>90</sup> The National Research Foundation (NRF), “NRF launches new Decarbonisation Programme to grow Singapore’s capabilities in hydrogen utilisation, and non-fossil fuel-based pathways to produce sustainable aviation fuel and high-value chemicals”, [https://www.nrf.gov.sg/files/Media\\_Release\\_CREATE\\_Decarbonisation\\_Challenge\\_with\\_ANEX\\_A\\_B\\_final.pdf](https://www.nrf.gov.sg/files/Media_Release_CREATE_Decarbonisation_Challenge_with_ANEX_A_B_final.pdf)

<sup>91</sup> CREATE HP, “Welcome to CREATE”, <https://www.create.edu.sg/>, (参照：2025年3月)

<sup>92</sup> MAX PLANCK INSTITUTE OF COLLOIDS AND INTERFACES HP, “Biorefinery and Sustainable Chemistry”, <https://www.mpikg.mpg.de/6716355/biorefinery-and-sustainable-chemistry>, (参照：2025年3月)

<sup>93</sup> The Cambridge Centre for Advanced Research and Education in Singapore HP, “Sustainable Manufacture of Molecules and Materials in Singapore”, <https://www.cares.cam.ac.uk/research/sm3/>, (参照：2025年3月)

表 4-29 CREARE 脱炭素化プログラム 採択プロジェクト

No.	プロジェクト名	分類 (弊社理解)	チーム
1	AI Xploration of Catalysis on Inorganic Surfaces	触媒開発	UC Berkeley, NTU & A*STAR
2	Sustainable Chemical Conversion of Biomass	触媒開発	Max Planck Institute, NTU & NUS
3	Sustainable Manufacture of Molecules and Materials in Singapore	燃料合成の新規手法開発	University of Cambridge, NTU & NUS
4	Development of Advanced Catalysts for Electrochemical Carbon Abatement	触媒開発	NUS
5	Carbon Negative Synthetic Biology for Biomaterial Production from CO <sub>2</sub>	バイオ燃料製造	Shanghai Jiao Tong University & NUS
6	Carbon Negative Production of Advanced Sustainable Aviation Fuel (SAF) Using Twin Synthetic Bacterial Consortia	SAF 製造	Centre Nationale de la Recherche Scientifique & NUS
7	Hydrogen Combustion in Singapore	水素利用	University of Cambridge, NTU & NUS
8	Decarbonization with Green Ammonia Using Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) for Power Generation	水素利用	Imperial College London & NTU
9	Singapore's Pathway to Carbon Neutrality: Analysis of New Technologies	シンガポールにおける新規脱炭素技術の分析	TUMCREATE & NTU

(出典) NRF プレス資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>90</sup>

#### 4.5.4. インド：Sight プログラム

インド政府は2023年1月、2030年までにグリーン水素年産能力500万トンの目標の達成に向けた支援パッケージ「国家グリーン水素ミッション」を公表した<sup>94</sup>。SIGHT プログラム（Strategic Interventions for Green Hydrogen Transition Programme）はその一環の支援であり、全体投資額1,974億4,000万ルピーのうち1,749億ルピーを占める。SIGHT プログラムはインド政府が公表した電解槽製造とグリーン水素およびグリーンアンモニアの製造に関する支援であり、電解槽製造の支援であるコンポーネントIとグリーン水素・グリーンアンモニア製造支援であるコンポーネントIIに大別される<sup>22,95,96</sup>（表 4-30）

表 4-30 SIGHT プログラムの概要

項目	概要
財源	国家グリーン水素ミッション（NGHM）
期間	2025-2026 年度～2029-2030 年度
予算規模	コンポーネントI（電解槽の製造支援）：444億ルピー コンポーネントII（グリーン水素・アンモニア製造支援）：1,305億ルピー

（出典）JOGMEC 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>22,97</sup>

SIGHT プログラムにおける支援対象と選定方法を表 4-31 に示す。コンポーネントIは既存技術を用いた電解槽の製造が対象の Bucket-1 と、独自技術を用いた電解槽の製造が対象の Bucket-2 に分けられ、電解槽の効率性（必要電力）と国内原材料の使用割合をかけ合わせた値が大きい入札者から募集容量に達するまで落札される。

コンポーネントIIはグリーン水素・グリーンアンモニア製造を対象とした支援だが、製造のみの支援であるモード1と、製造から供給までを含む支援であるモード2に分けられる。選定方法も異なり、モード1は入札者が提示した固定インセンティブ価格が低い順に募集容量に達するまで落札される。モード2はオフティカーへの供給を含めた製造支援であり、供給価格が低い順に募集製造量に達するまで落札される。モード1は必要なインセンティブを最低限に抑えるための入札であるのに対して、モード2は実施機関が総需要を集約し、インセンティブを定めた上で、最も低コストで製造・供給可能な事業者を落札する仕組みとなっている。

表 4-31 SIGHT プログラムにおける支援対象と選定方法

区分け	支援対象	概要
コンポーネントI	Bucket-1 既存技術を用いた電解槽の製造	入札者が提出する電解槽の効率性 (kWh/kg) 最低現地付加価値(%) を掛け合わせたものの 5 年間の合計値について、より大きな値を提示した者から落札
	Bucket-2 独自技術を用いた電解槽の製造	

<sup>94</sup> Ministry of New and Renewable Energy, “Cabinet approves National Green Hydrogen Mission”, <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1888547>

<sup>95</sup> JETRO HP, 「インド政府がグリーン水素・グリーンアンモニア生産に新たな奨励制度」, <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2024/540f48c0b561bae1.html>, (参照: 2025年3月)

<sup>96</sup> JOGMEC HP, 「(短報) インドの需要サイドの水素支援策 (SIGHT プログラムモード2)」, [https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info\\_reports/1009992/1010013.html](https://oilgas-info.jogmec.go.jp/info_reports/1009992/1010013.html), (参照: 2025年3月)

<sup>97</sup> Government of India Ministry of New and Renewable Energy, “353/39/2023-NT”, <https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3716e1b8c6cd17b771da77391355749f3/uploads/2023/07/2023072664.pdf>

区分け			支援対象	概要
コンポーネントⅡ	モード1	Bucket-1	技術にとらわれないグリーン水素、グリーンアンモニア	入札者が提出する3年分の各インセンティブ額（上限額あり）の単純平均値について、より低い額を提示した者から順次落札
		Bucket-2	バイオマスベースのグリーン水素およびグリーンアンモニア	
	モード2	A	グリーンアンモニア製造・供給	入札者が提出するグリーンアンモニアの供給に関する見積価格（ルピー/kg）が最も低いものから応札した年間供給能力が割り当てられ、計画分配容量に達するまで順次落札
		B	グリーン水素製造・供給	

(出典) JOGMEC 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成 22,95,96

SIGHT プログラムの支援内容を表 4-32 に示す。コンポーネントⅠは5年間にわたり、各年で定められた固定インセンティブ額に電解槽の製造量または割当容量のいずれか低い値をかけることで算出された支援額を受け取ることができる。厳密には、支援額の算定は電解槽の効率性（必要電力）と国内原材料の使用割合が係数等で反映される。

コンポーネントⅡは3年間にわたり、各年で定められた固定インセンティブ額に水素の製造量または割当製造量のいずれか低い値をかけることで算出された支援額を受け取ることができる。明記されていないが、モード1は応札時に提示したインセンティブ額が採用されるものと考えられる。

表 4-32 SIGHT プログラムの支援内容

区分け			支援額	支援期間	実施機関
コンポーネントⅠ	Bucket-1		初年度 4,440 ルピー/kW 2年目 3,700 ルピー/kW	電解槽の製造開始から 5 年間	インド太陽エネルギー公社 (SECI)
	Bucket-2		3年目 2,960 ルピー/kW 4年目 2,220 ルピー/kW 5年目 1,480 ルピー/kW		
コンポーネントⅡ	モード1	Bucket-1	下記は上限額) 初年度 50 ルピー/kg 2年目 40 ルピー/kg 3年目 30 ルピー/kg	生産開始から 3 年間	インド太陽エネルギー公社 (SECI)
		Bucket-2			

区分け			支援額	支援期間	実施機関
モード2		A	初年度 8.82 ルピー/kg 2年目 7.06 ルピー/kg 3年目 5.30 ルピー/kg	生産開始から 3年間	インド太陽 エネルギー 公社 (SECI)
		B	初年度 50 ルピー/kg 2年目 40 ルピー/kg 3年目 30 ルピー/kg	生産開始から 3年間	石油・ガス 会社や高度 技術センタ ー (CHT)

(出典) JOGMEC 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成 22.95,96

コンポーネント I の要件を表 4-33 および表 4-34 に示す。コンポーネント I は 2 回入札が実施され、それぞれ 2024 年 1 月、8 月に落札者が公表されている。2 回目の入札では Bucket-2 の独自技術を用いた電解槽の製造について、10MW 以上 30MW 以下の小型電解槽の枠が新たに設けられた

どちらの入札においても、選定時に用いられる電解槽の効率性や国内原材料の使用割合 (LVA) に関する要件が記載されている他、50%以上が国内での設置であることを証明する必要がある。

表 4-33 コンポーネント I の要件 (2023 年 6 月公表)

区分け	支援対象	募集容量	容量要件	事業者に求められる要件	電解槽に求められる要件
Bucket-1	既存技術を用いた電解槽の製造	1,200MW	100MW 以上 300MW 以下	入札者の純資産が、見積もり製造能力 1MW あたり 1 千万ルピー以上であること 電解槽の年間販売量の少なくとも 50%以上がインド国内での設置向けであることを証明すること	インド国内にあること 電解槽の効率性の上限値は 56kWh/kg 電解槽の保証寿命が少なくとも 6 万時間であること アルカリ型の場合初年度に国内原材料の使用割合 (LVA) の最低割合は 40%、その他の技術の場合 30% (LVA) であること
Bucket-2	独自技術を用いた電解槽の製造	300MW	300MW 以下		

(出典) JOGMEC 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成 22.95,96,97

表 4-34 コンポーネント I の要件（2024 年 3 月公表）

区分け	支援対象	募集容量	容量要件	事業者に求められる要件	電解槽に求められる要件
Bucket-1	既存技術を用いた電解槽の製造	1,100MW	100MW 以上 300MW 以下	入札者の純資産が、見積もり製造能力 1MWあたり 1 千万ルピー以上であること と 電解槽の年間販売量の少なくとも 50%以上がインド国内での設置向けであることを証明すること	インド国内にあること 電解槽の効率性の上限値は 56kWh/kg 電解槽の保証寿命が少なくとも 6 万時間であること アルカリ型の場合 初年度に国内原材料の使用割合 (LVA) の最低割合は 40%、その他の技術の場合 30% (LVA) であること
Bucket-2	A 独自技術を用いた電解槽の製造	300MW	100MW 以上 300MW 以下	10MW 以上 30MW 以下	22,95,96,98
	B 独自技術を用いた小型電解槽の製造	100MW	10MW 以上 30MW 以下		

(出典) JOGMEC 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>22,95,96,98</sup>

コンポーネント II の要件を表 4-35 に示す。モード 1 は 2 回入札が実施されている。モード 2 は現在公募中となっている（2025 年 3 月 4 日～4 月 2 日）。モード 2A は 2023 年 7 月の公表時は募集製造量が 55 万トン/年であったが、2024 年 1 月に 75 万トン/年に増加した<sup>99</sup>。グリーン水素は国家グリーン水素基準で定められた水素である必要がある。具体的には再エネ由来電力の水電解またはバイオマスの転換を通じて生産されるグリーン水素が該当する。再エネ電力は、再エネで発電し、エネルギー貯蔵システムまたはグリッドに貯蔵された電力を指す。また、表 4-36 に示す排出量基準を満たす必要がある。なお、SIGHT プログラムでは、同一の水素・アンモニアの製造・供給に対して、モード 1 とモード 2 の両方のインセンティブを受けることはできない。

<sup>98</sup> Government of India, “Transforming India's Energy Landscape”, <https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3716e1b8c6cd17b771da77391355749f3/uploads/2024/03/20240316314427038.pdf>

<sup>99</sup> Government of India Ministry of New and Renewable Energy, “353/39/2023-NT”, <https://pib.gov.in/PressNoteDetails.aspx?NoteId=151902&ModuleId=3&reg=3&lang=1>

表 4-35 コンポーネントIIの要件

区分け		募集製造量	入札者の純資産要件
モード1	Bucket-1	41万トン/年	入札者の純資産が、グリーン水素の見積もり生産能力1,000MT/年あたり1千万ルピー以上であること 1万トン以上9万トン以下
	Bucket-2	4万トン/年	入札者の純資産が、グリーン水素の見積もり生産能力1,000MT/年あたり1千万ルピー以上であること
モード2	A	75万トン/年	入札者の純資産が、グリーン水素の見積もり生産能力1,000MT/年あたり5,000万ルピー以上であること 製造者はオフティカーと水素購入契約（HPA）を締結すること
	B	20万トン/年	入札者の純資産が、グリーン水素の見積もり生産能力1,000MT/年あたり1.5億ルピー以上であること

(出典) JOGMEC 資料等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>22,95,96,100</sup>

表 4-36 インドの国家グリーン水素基準

項目	グリーン水素	バイオマスベースの グリーン水素
排出量基準	2kg-CO2/kg-H2 (過去12ヶ月間の平均)	
算定範囲	水処理、電気分解、ガス精製、水素の乾燥および圧縮	バイオマスの加工、熱/蒸気の発生、バイオマスの水素への転換、ガスの精製、水素の乾燥および圧縮

(出典) 国家グリーン水素基準より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>101</sup>

第1回入札では、Bucket-1（既存技術を用いた電解槽）は6社、Bucket-2（独自技術を用いた電解槽）は2社が落札した。いずれも落札容量は募集容量と等しい結果となった。第2回入札では、Bucket-1は7社、Bucket-2Aは2社、Bucket-2Bは4社が落札した。いずれも落札容量は募集容量と等しい結果となった。

モード2は現在公募中となっている（2025年3月4日～4月2日）。

モード1は第1回入札について2024年1月に落札者が公表され、Bucket-1（技術にとらわれない水素・アンモニア製造）は9社、Bucket-2（バイオマスベースの水素・アンモニア製造）は1社であった。Bucket-1は落札製造量と募集製造量が等しい結果となったが、Bucket-2は4万トン/年の募集製造量に対して落札製造量は2,000トン/年であった。

第2回入札については募集製造量が45万トンであり、Bucket-1とBucket-2の内訳は公表されなかった<sup>102</sup>。2025年3月に落札者が公表され、Bucket-1が8社、Bucket-2が1社で合計の落札製造量は45万トンとなり、募集製造量と等しい値となった。

<sup>100</sup> Government of India Ministry of New and Renewable Energy, "353/39/2023-NT", <https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3716e1b8c6cd17b771da77391355749f3/uploads/2024/03/20240316314427038.pdf>

<sup>101</sup> Government of India Ministry of New and Renewable Energy, "353/35/2022-NT", <https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s3716e1b8c6cd17b771da77391355749f3/uploads/2023/08/20230821267798802.pdf>

<sup>102</sup> SECI, "NOTICE INVITING TENDER (NIT)", <https://www.seci.co.in/Upload/New/638557779214588491.pdf>

#### 4.5.5. アイルランド：国家バイオメタン戦略

アイルランド政府農業・食糧・海洋省（DAFM）と環境・気候・通信省（DECC）は、農業セクターを中心とした国家の脱炭素を目的として、2024年5月に国家バイオメタン戦略を策定した。本戦略では2030年までに5.7TWhのバイオメタン生産を目標としており、国内ガス需要の10%をバイオメタンで賄う見込みである。なお、この目標は2019年時点の目標である「2030年に1.6TWh」から大幅に増加した数値となっている一方、戦略策定時点のバイオメタン注入プラントは2か所のみで、計75GWhに留まる。（アイルランド国内ガス需要の0.001%と同程度）

本戦略内で、アイルランド政府はバイオメタンプラントの拡大シナリオを3つに分類し、シナリオごとの上記目標達成可能性を分析している。分析の結果、最も達成可能性の高いシナリオ3はバイオメタン産業発展に向けた最も経済合理性の高いシナリオであり、平均的なバイオメタンプラント容量は40GWh、プラント数は140基となる予測である。

表 4-37 国家バイオメタン戦略におけるシナリオ分析

項目	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3
シナリオの概要	小規模なバイオメタンプラントを多数展開するシナリオ	現行の政策から制度設計や政策支援が進まない場合のシナリオ	バイオメタン産業発展に向けた、最も経済合理性の高いシナリオ
バイオメタンプラント容量	10~20GWh	40~60GWh	40GWh
必要原料	25,000t	40,000~60,000t	25,000~60,000t
2030年のプラント数	250基	90基	140基
注入手段	車両輸送	直接注入	数%の車両と直接接続
必要コスト	高	低	中
目標達成可能性	低	低	高
2030年のCO2削減量	100万t-CO2	70万t-CO2	115万t-CO2

（出典）アイルランド政府資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>103</sup>

<sup>103</sup> アイルランド政府, “Ireland’s National Biomethane Strategy”,

<https://www.gov.ie/pdf/?file=https://assets.gov.ie/294685/3de4b66e-ff15-410e-9211-260e08d93b14.pdf#page=null>,

#### 4.5.6. スイス：水素戦略

2024年12月、スイス連邦参事会は国家水素戦略を公表した<sup>104</sup>。国内の水素需要は2030年代半ばまでは低いと想定しているが、2035年以降は欧州からのパイプライン等による輸入を前提とした水素利用が増加すると予測しており、水素関連支援も複数実施している状況にある（表4-38）。連邦環境運輸エネルギー通信省（DETEC）は欧州の水素インフラに接続するためのパイプライン整備に関して、財政保証を設けることを検討している。また、水素導入拡大に向けた取り組みとして、水素も対象に含めた原産地証明制度（Herkunftsachweis : HKN制度）を2025年から開始予定としている。

また、スイスの水素戦略においてはe-methaneを既存インフラが活用できる水素誘導体として位置付けている。なお、e-methaneの炭素源は基本的にバイオマス由来を想定している。他方で、高コストである点やCO<sub>2</sub>を排出する点については欠点としており、将来的には経済性や環境性を考慮したエネルギーの選択が必要であるとしている。

表4-38 スイスにおける主な水素関連支援

支援制度	財源	分類	概要
SFOE研究プログラム	SFOE	研究支援	水素に限らずエネルギーに関する幅広い分野の研究を支援する制度。水素は基本的にグリーン水素の製造や利活用に関する研究が対象。
SWEET <sup>105</sup>	SFOE	プロジェクト支援	気候変動対策となるイノベーションプロジェクトを支援する制度。募集ごとに研究テーマが異なる。
鉱物油及び重量物車両に対する免税	BAZG <sup>106</sup> ・BAV <sup>107</sup>	免税	燃料電池車は、鉱物油に対する物品税重量物車両に対する関税が免除される。
KIG	BAFU (Bundesamt für Umwelt)	水素導入支援	化石燃料から水素やPtX誘導体を含む再生可能エネルギー源に切り替えるためのインセンティブを提供。
IPCEI	EU	プロジェクト支援	EUは加盟国による企業への国家補助を原則禁止しているが、欧州委の承認を受けた上で例外的に水素関連プロジェクトの国家補助を認める特例措置。Hy2Tech（製造技術）やHy2Infra（インフラ）等、分野別となっており総額100億ユーロ以上の投資を実施。
PCI・PMI	EU	プロジェクト支援	越境エネルギー・インフラプロジェクト支援。PCIはEU域内のエネルギー・インフラ、PMIは域内と域外国を接続するエネルギー・インフラが対象。

（出典）スイス水素戦略より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>104</sup>

スイス連邦エネルギー庁（SFOE）は、2030年の水素需要が最大1.8TWh、2050年までに最大10TWhまで増加する可能性があると推定している（表4-39）。なお、今回の推定値は不確実性が高く、定期的な再評価が必要としている。スイスは水素を2050年ネットゼロ目標達成に向けたエネルギー源と位置付け、グリーン水素の利用を前提としている。利用先はCO<sub>2</sub>排出削減が困難な産業を対象としている。

<sup>104</sup> スイス政府, "Wasserstoffstrategie für die Schweiz", <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/91122.pdf>

<sup>105</sup> SWiss Energy research for the Energy Transition

<sup>106</sup> Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit

<sup>107</sup> Bundesamt für Verkehr

表 4-39 スイスにおける水素需要見込み

単位: GWh	2030		2040		2050	
	利用用途	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値
陸路輸送 <sup>108</sup>	110	380	400	1,300	800	2,700
高温プロセス熱 <sup>109</sup>	250	1,000	500	2,000	2,000	5,000
ピーク負荷制御 <sup>110</sup>	—	—	—	660	750	2,200
船舶 <sup>111</sup>	2	25	5	100	10	170
原料用途 <sup>112</sup>	430	430	220	220	50	50
合計	792	1,835	1,125	4,280	3,610	10,120

(出典) スイス水素戦略より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>104</sup>

<sup>108</sup> スイスの「エネルギー展望 2050+」に基づく。最小シナリオは「ゼロ C」、最大シナリオは「ゼロベース」を使用。ただし、乗用車の水素需要は半減し、それ以外は変更なしとして計算。

<sup>109</sup> EBP (2024) 「スイス産業における将来の水素消費」に基づく。2030 年および 2040 年の独自の計算結果。

<sup>110</sup> 電力を水素として貯蔵しておくことで火力発電等のピーク負荷を制御することを指す。独自の計算およびスイス熱ネットワーク協会 (TNS) との協議に基づく。

<sup>111</sup> 粗い推定値。スイス連邦統計局および LITRA のデータを元に独自の計算を実施。公共の旅客船、個人のレジャー船、および貨物船での将来のエネルギー消費を考慮。

<sup>112</sup> 「エネルギー展望 2050+」に基づく。Cressier 製油所での生産が減少する前提条件における試算。

#### 4.5.7. エジプト：水素戦略

2024年8月、エジプト政府は国家水素戦略を公表。2030年までに少なくとも150万トン/年、2040年までに575万トンの水素を製造することを目指す<sup>113</sup>（表4-40）。

エジプトは天然ガス産出国だが、エネルギー需要の増加により再エネの導入拡大を図っており、水素製造手法は水電解が中心となっているものと考えられる。エジプトはグリーン水素製造プロジェクトが多数実施されており、コンセプト段階のプロジェクトを含めると約30のグリーン水素製造プロジェクトが存在するとIEAは報告している<sup>114</sup>。

表4-40 エジプトの水素関連目標

項目	2030	2040
年間 水素製造量 (国内供給)	10万トン	200万トン
年間 水素製造量 (輸出)	140万トン	375万トン
電解容量	13GW	48GW
必要な再エネ容量 <sup>115</sup>	19GW	72GW

（出典）エジプト水素戦略より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

また、エジプトは天然資源や地理的な立地を最大の利点としている。エジプトはスエズ運河を有し、欧州へのアクセス性も良好であることから、それらの地理的な強みを活かし水素ハブとしての機能を果たすことを目指している。

同戦略では水不足の懸念について言及しており、内陸部における淡水化について課題としているが、淡水化の際の塩水処理や海水淡水化技術の経験が豊富である点は強みとしている。

<sup>113</sup> State Information Service Your Gateway to Egypt, “National Strategy for Low-Carbon Hydrogen”, <https://beta.sis.gov.eg/en/media-center/strategies/national-strategy-for-low-carbon-hydrogen/>

<sup>114</sup> IEA HP, “Hydrogen Production and Infrastructure Projects Database”, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/hydrogen-production-and-infrastructure-projects-database>, (参照：2025年3月)

<sup>115</sup> 水素製造を目的とした追加的に必要な再エネ容量。EUの追加性要件の影響を受けたものと考えられる。

表 4-41 水素に関するエジプトの利点（一部抜粋）

分類	項目	エジプトのアドバンテージ
天然資源	再エネ	太陽光：南部およびベンバン（Benban）周辺地域で優れる 風力：スエズ湾周辺で優れる
	ガス埋蔵量・ CCS ポテンシ ヤル	ブルー水素製造における天然ガス供給源となる
	立地	主要な海運ハブとして、地中海やスエズ運河へのアクセスが 容易 (スエズ運河は、国際海運の 20%以上の受入が可能)
	水	淡水化（海水淡化化）の分野で豊富な経験を所有
資産・インフラ	国内ガス需要	MENA（中東・北アフリカ）地域で国内ガス需要の最も高い 国の 1つであり、将来的に水素をガスネットワークに混合ま たは 100%水素とすることが可能
	鉄鋼	主に直接還元法を採用しているため大規模な水素導入量が期 待できる可能性
金融	海外投資	再エネおよび水素関連の投資に関して、主要企業（Siemens、 Scatec、Eni、Masdar、AMEA Power、Maersk、ACWA） と契約

（出典）エジプト水素戦略より、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成<sup>113</sup>

水素戦略において、エジプトにおける水素の利活用分野と適用可能性は表 4-42 のように示されている。水素は脱炭素化の手段として有用だが、商業化時期や代替燃料との比較の上、導入を検討するべきとしている。e-methane に関する言及はされていないが、再生可能水素から製造した合成燃料の製造・消費に関する規制枠組みを起案する予定としている。

表 4-42 エジプトにおける水素利活用分野

水素利用先	現在の推定 水素需要量	将来的な水素需要量	エジプトへの適用
アンモニア	100 万トン/年	低炭素アンモニアの輸出可能性 の増加に伴い、増加が予想される	アンモニア製造は確立された産業 であり、成長の可能性がある
メタノール	27 万トン/年	世界的に、メタノール需要はバイ オ由来の CO2 とともに増加する と予想される	新興産業であり、特に海運業界に おいて潜在的な可能性を持つ
石油精製	14 万トン/年	精製能力が拡大される場合にのみ 増加が予想される	確立された産業であるが、成長の 可能性は限定的
鉄鋼	該当なし	最大 14 万トン/年	成長の可能性があり、休止中の工 場を再稼働させることが可能
陸路輸送	該当なし	電動車両がコスト面で優位性を 持つため現在は限定的	限定的な需要
海上輸送	該当なし	増加	戦略的な立地により、競争力のあ るパンカーリング（燃料補給）拠点と して重要
航空	該当なし	増加	—
熱供給	該当なし	既存の天然ガスパイプラインに 最大 20%混合が可能	脱炭素化目標が水素利用を促進す る場合、重要性を持つ
グリッド バランシング*	該当なし	完全な脱炭素化電力網への移行 を目指す場合、長期貯蔵やピーク 電力用プラントに限定される可 能性がある	再生可能エネルギーの生産が少な い時期に、電力網の安定性を維持 するために有用

（出典）エジプト水素戦略より、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成<sup>113</sup>

エジプトにおける各水素の定義およびエジプトへの適用可能性に関する概要は表 4-43 に示す通りとなっている。水素戦略においては水素製造手法としてブルー水素とグリーン水素に焦点を当てており、ブルー水素は CCS の開発が課題とされている。グリーン水素は再エネに恵まれた地域での製造が期待される。一方で水不足の懸念から、内陸部でのグリーン水素製造は困難であると推測している。排出量は下記のように定義されている一方で、輸出先の国の基準を遵守する必要があると言及されている。

表 4-43 各水素の定義およびエジプトへの適用

水素種別	プロセス	排出量	エジプトへの適用
グレー水素	天然ガスや石炭を使用した蒸気メタン改質 (SMR) または自動熱改質	8.5 ~ 10 kgCO2/kgH2	エジプトでも広く利用されている
ブルー水素	グレー水素の生産と CCS の組み合わせ	0.8 ~ 4.4 kgCO2/kgH2	CO2 の貯留場所を特定する必要があり、貯留施設の開発には 5~10 年の時間がかかる
グリーン水素	再エネを使用した水電解	—	水の電解には淡水化が必要となる可能性がある
ターコイズ水素	天然ガスの熱分解	—	大規模な水素生産には実証されていない
ピンク水素	原子力発電を用いた水電解	—	—
バイオ水素	バイオマスや廃棄物のガス化	—	エジプト国内での原料の供給量に限りがあるため、生産量は年間 130 万トンに制限される可能性がある

(出典) エジプト水素戦略より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>113</sup>

#### 4.5.8. 香港：水素戦略

2024年6月、香港特別行政区政府は香港水素エネルギー開発戦略を公表し、水素の導入にかかる法令整備や水素ステーションの設置等を進める方針を示した<sup>116,117</sup>。2027年までに国際基準に準拠した水素認証基準を制定予定としている。なお、e-methaneに関する言及は特に触れられていない。水素の供給源としてメタンを輸入する可能性については言及されており、地域のインフラや利用形態に合わせた柔軟な水素の導入を目指すとしている。

香港は天然資源が少ないため、グレーターベイエリア（香港、マカオ、広東省の一部からなるベイエリア）等からの輸入を前提とした水素利用を想定している。利用先としては陸上輸送の燃料が中心とされており、新エネルギー運輸基金（NET）の支援を受けバスや電車への水素利用実証が進められている。その他、水素関連開発プロジェクトを対象としたグリーンテック基金（GTF）による支援がある。

表 4-44 香港の水素に関する行動計画の概要

行動計画	概要
法令整備	2025年上半期までに、燃料として使用される水素の生産、貯蔵、輸送、供給、使用を規制するための法改正案を提出し、法的基盤を提供。
認証基準の策定	水素燃料車両や水素ステーション等に関連する業務における安全性に関する技術ガイドラインを策定。 2027年までに、香港の発展状況に適した水素エネルギーの基準認証モデルを策定。
インフラ整備	2027年までに、香港全域（香港島、九龍、新界）における水素ステーション基盤を整備
地域協力	水素エネルギー政策に関する中国本土の利害関係者とのコミュニケーションと協力を強化
広報活動	地域セミナーや業界フォーラムを通じて、水素エネルギーの発展における商機を推進

（出典）香港水素戦略より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>116</sup>

<sup>116</sup> 香港特別行政区政府, “THE STRATEGY OF HYDROGEN DEVELOPMENT in Hong Kong”, [https://cnsd.gov.hk/strategy-of-hydrogen-development-in-hong-kong\\_booklet\\_en.pdf](https://cnsd.gov.hk/strategy-of-hydrogen-development-in-hong-kong_booklet_en.pdf)

<sup>117</sup> JETRO HP, 「香港政府、水素エネルギー開発戦略を発表」, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/06/733424958bbcb4b6.html>, (参照: 2025年3月)

2022年、政府は水素の普及に向けた検討の場として、複数の省庁が横断的に構成する「水素エネルギー・ワーキンググループ」を設置している。水素施設のリスク評価ガイドの作成や水素導入に向けたプロジェクト（表 4-42）が実施中となっている<sup>116,118</sup>。

表 4-45 水素エネルギー・ワーキンググループのプロジェクト

企業	概要
Citybus	西九龍車両基地における水素充填設備の設置 2階建て水素燃料バスの運用 2階建て水素燃料バス 5台の運用および水素充填設備の導入
Sinopec	公共水素ステーション設置
Hong Kong and China Gas (Towngas)	太浦工場における水素抽出設備の設置
MTR Corporation	非収益列車としての水素燃料ライトレール車両運用
Linde HKO	水素を燃料とするライトレール車両に水素を供給するための水素チューブトレーラーの運用
Veolia Hong Kong	埋立地ガスを利用した水素製造および南東部への水素充填設備の設置
Hong Kong and China Gas Company Limited 等	都市ガスから水素を抽出し電気自動車へ電力供給
Epro Advance Technology	公営住宅建設現場で電力供給のための発電設備の水素製造へのシリコン使用
Waihong Environmental Services	水素燃料ごみ収集車を 2台導入
Food and Environmental Hygiene Department	水素燃料道路清掃車を 3台導入
China State Construction Engineering、Hong Kong Nation-Synergy International Hydrogen Power Technology 、Sinopec	建設現場における水素燃料を使用した電力供給（西貢） 建設現場における水素燃料を使用した電力供給（上水）

（出典）香港水素戦略等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成<sup>116,118</sup>

<sup>118</sup> 三菱 UFJ 銀行、「香港政府 「水素発展戦略」を発表」、  
<https://www.bk.mufg.jp/report/chi200402/NF2024-11JP.pdf>

## 5. 海外の個社プロジェクトの動向調査

e-methane の製造プロジェクトについて、世界（日本・欧州を除く）、欧州、日本の 3 つに地域を分けて調査を行った。表 5-1 を情報源の候補とし、プロジェクトに関する情報を幅広く収集した。なお、大規模なプロジェクトや各国の主要なプロジェクトについては、に詳細調査を行った。詳細調査を行ったプロジェクトは、表 5-2、表 5-3、表 5-4 に示す。また European Biogas Association (EBA) のレポートで紹介されていたプロジェクトに関しては表 5-5 に示す。

表 5-1 プロジェクト調査の情報収集源

調査対象	概要
IEA 各種レポート	IEA がとりまとめ公表している水素、バイオガス、CCUS 等のレポートにおいて、国際的な各種プロジェクトに関する記載があることから、主要なプロジェクトについて初期的な調査として実施した。
EBA Mapping-e-methane-plants-and-technologies <sup>119</sup>	European Biogas Association (EBA) が 2024 年 9 月に発表したレポートで、欧州において主にバイオガスを原料としたメタネーションにプロジェクトについて取り上げられてため、初期的な調査の情報源とした。
CCR 研究会 HP	メタネーション技術を中心とした代替エネルギーを推進している CCR 研究会の HP において、国内でのメタネーションのプロジェクトや事例が掲載されていたため、初期的な調査の情報源とした。
各種ニュース収集	年間を通じて、主にデスクトップ調査を通じて、メタネーションや低炭素燃料に関する政策/プロジェクトの動向を調査している。

<sup>119</sup> European Biogas Association, “MAPPING e-methane plants and technologies”  
<https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2024/09/Mapping-e-methane-plants-and-technologies.pdf>

表 5-2 詳細な調査を行ったプロジェクト一覧（世界（欧州を除く））

プロジェクト名	実施主体	期間/展開予定	実施場所	供給量/生産目標	CO2供給源	水素製造
ReaCH4プロジェクト	【実施主体】 東京ガス・東邦ガス・三菱商事 【パートナー】 センブラー・インフラストラクチャー社	2022 実施主体がMOUを締結 2025以降 最終投資決定・建設開始 2030前後 製造開始	テキサス州、ルイジアナ州（米国）	1億8000万Nm <sup>3</sup> /y (CH <sub>4</sub> )	エミッターまたはCO <sub>2</sub> バイオライン	水素の外部調達も検討（特に立ち上げ期はブルー・グリーンとも対象）
米国中西部におけるe-メタン製造	大阪ガス、Tallgrass	2022 検討開始 2030 輸入開始	米国	20万t/y (CH <sub>4</sub> )	バイオエタノールプラントから回収するバイオマス由来の二酸化炭素	天然ガスを改質して得られるブルー水素
TotalEnergies、TES	TES、Total	2023 共同検討開始 2024 最終投資決定予定	米国	10万～20万t/y	バイオ由来のCO <sub>2</sub>	Total Energiesが長期電力購入契約(PPA)を通じて供給する再生エネ（風力と太陽光）によるグリーン水素
ペルー e-メタン製造プロジェクト	大阪ガス、丸紅、ペルーLNG	2022 共同検討開始 2023 Pre-FEED開始 2025 FID予定 2030 供給開始	ペルー	6万t/y	産業由来排ガス（LNG基地から回収するCO <sub>2</sub> ）	グリーン水素
東京ガス、Santos	【実施主体】 東京ガス、Santos (Pre-FEED以降) 東京ガス、Santos、Santos Ventures Pty Ltd、大阪ガス、Osaka Gas Australia Pty Ltd、東邦ガス	2022 検討開始 2023 事業性評価開始 2030 輸入開始	ムーンバ（豪州）	13万t/y	プロジェクト近傍や豪州東部からのCO <sub>2</sub> 調達	グリーン水素
大阪ガス、Santos	大阪ガス、Santos	2022 実現可能性の調査開始 2023 Pre-FEED開始 2025 FID予定 2030 製造開始予定	豪州	6万t/y	工業分野の排ガス、LNGプラント随伴CO <sub>2</sub> (DAC CO <sub>2</sub> も将来的に検討)	グリーン水素
メタネーションの事業性検討	IHI、Pertamina	2022 覧画締結	インドネシア			
大阪ガス、IHI、Petronas	大阪ガス、IHI、Petronas	2023 共同検討開始 2030 日本へ輸出開始予定	マレーシア	6万t/y	バイオマス	グリーン水素
日立造船、オマーンLNG	カナデビア、オマーンLNG	2022 水素等のカーボンリサイクル検討開始 2024 バイロットプラントの基本設計開始 2027 実用化予定	オマーン	1,200Nm <sup>3</sup> /h		グリーン水素

表 5-3 詳細な調査を行ったプロジェクト一覧 (欧州)

プロジェクト名	実施主体	期間/展開予定	実施場所	供給量/生産目標	CO2供給源	水素製造
Energiepark Mainz	【実施主体】 Mainzer 【パートナー】 The RheinMain University of Applied Sciences Siemens AG, Linde AG, Mainzer Stadtwerke AG	2012 検討開始 2013 適地検討・投資決定 2016 実証結果の研究 2017 商用利用の検討開始	Mainz (ドイツ)	32GWh/年	バイオガス (CO2処理量は5509t/年)	1402Nm3/h (グリーン水素)
Jupiter 1000	【実施主体】 GRT gaz 【パートナー】 Khimod (メタネーション設計)、CEA (開発調査)、 CNR (再生可能エネルギー生成)、RTE (電力制御)、 Terega (ガス制御)、CMA CGM (海運)、 Leroux&Lotz Technologies (CO2回収・貯蔵)、 Marseille Fos Port、Mcpphy Energy (電解装置設計)	2014 プロジェクト構想開始 2017 建設開始 2023 メタネーション設備の試運転開始	フォス=シュル=メール (フランス)	25Nm3/h 15TWh/y (~2050)	製鉄工場から回収されたCO2	200m3/h (グリーン水素)
MéthyCentre	【実施主体】 Storengy (全体管理) 【パートナー】 KHIMOD (サバティエメタネーション) Prodeval (バイオガスからCO2回収) Elogen (水素製造)	2021年 電解槽の建設・試運転 2022年 プロセス全体の実証開始	Céré-la-Ronde (フランス)	434kWh/h (74t/年)	バイオガス (農業廃棄物)	50kg/日 (グリーン水素)
Occi-Biome	Arkolia, Ariège Biomethane	Phase1 (2019~2023) -技術開発。スケールアップ (37.3万ユーロ) Phase2 (2024) -産業用のバイロットプロジェクト (50万ユーロ) Phase3 (2025年終了予定) -商用化検討・実証 (600万ユーロ予定)	Ludies (フランス)	73Nm3/h	バイオガス	1285Nm3/h (グリーン水素)
Pau Béarn Pyrénées (BioFactory)	【実施主体】 SUEZ (廃水処理プラント運営) 【パートナー】 Storengy (サバティエメタネーション) Elogen (水素製造) MAN Energy Solutions (反応器)	2022年から2年間の作業を含む17年間	Pau (フランス)	13,000MWh/y (推定値) (うち、メタネーション由来のものは4,400MWh/y)	バイオガス (下水汚泥) (CO2処理量は3,143t/年)	289Nm3/h (グリーン水素)
Power to Gasプラント(ポリ)	Nordic Ren-Gas, Pori Energia	2022 調査開始 2025 建設開始 2027 生産開始	フィンランド (ポリ)	24000t/y	バイオガス由来のCO2	12000t/年 (グリーン水素)
Power to Gasプラント(ケラバ)	Nordic Ren-Gas, Keravan Energia	2023 調査開始 2025 建設開始 2027 生産開始	フィンランド (ケラバ)	12000t/y	バイオ発電所からの排ガス	6000t/年 (グリーン水素)
Power to Gasプラント(タンペレ)	Nordic Ren-Gas, Tampereen Energia	2021 調査開始 2024 建設開始 2027 生産開始	フィンランド (タンペレ)	35000t/y	廃棄物発電所で発生する排ガス	18000t/年 (グリーン水素)
Power to Gasプラント(ラハティ)	Nordic Ren-Gas, Lahti Energia	2021 予備調査 2025 建設開始 2027 生産開始	フィンランド (ラハティ)	24000t/y	廃棄物発電所で発生する排ガス	12000t/年 (グリーン水素)

プロジェクト名	実施主体	期間/展開予定	実施場所	供給量/生産目標	CO2供給源	水素製造
Power to Gasプラント(コトカ)	Nordic Ren-Gas、kotkan Energia	2021 予備調査 2025 建設開始 2028 生産開始	フィンランド（コトカ）	35000t/y	廃棄物発電所で発生する排気ガス	18000t/年（グリーン水素）
Power to Gasプラント(ミッケリ)	Nordic Ren-Gas、Etelä-Savon Energian	2021 調査開始 2025 建設開始 2027 生産開始	フィンランド（ミッケリ）	12000t/y	バイオガス由来の排ガス	6000t/年（グリーン水素）
Vantaa Energia	Vantaa Energia、Wärtsilä	2021 検討開始 2025 稼働予定	Vantaa (フィンランド)	80GWh/年 (5175t/年)	ごみ焼却場の排ガス	4450Nm3/h (グリーン水素)
Koppö Energia	【実施主体】 Koppö Energia (Prime Green Energy Infrastructure FundとCPC Finland Oyの合弁会社) 【パートナー】 Westenergy、Man Energy Solutions (メタネーション反応器) ANDRITZ GROUP (水素製造)、Wärtsilä (液化、貯蔵)	2023 共同開発開始 2026 製造開始予定	フィンランド（クリスティネスタッド）	55000t/y	廃棄物発電プラント	主に風力 (500MWの風力と100MWの太陽光)
Turn2X	Turn2X	2024 初の商用プラント建設 2031 ドイツのガス需要の10%供給目標	Mijadas (スペイン)	不明⇒最終目標はドイツのガス需要の10%	バイオ由来のCO2	グリーン水素
Renewable Gasfield	Energie Steiermark、WIVAP&G	2018 検討開始 2022 製造開始	Gabersdorf (オーストリア)	22Nm3/h	バイオガス	最大300t/年（グリーン水素）
TAURON	TAURON	2018 検討開始 2019 初期実証の結果公表	ゴドウフ (ポーランド)	2.11GWh/年 (136t/年)	炭素ボイラーからの排ガス	18Nm3/h (グリーン水素)
Columbus	【実施主体】 Carmeuse (ライムキルンからCO2回収) 【パートナー】 John Cockerill (水素製造) ENGIE (電解槽建設、全体管理) Storengy (バイオメタネーション)	2020 起案・検討開始 2023 プロジェクト開始、2026年に稼働予定 2024 プロジェクト終了（中断）	Amercoeur (ベルギー)	330 GWh/年	生石灰生成過程	12,000 t/年（水素の色については不明）
Electrical upgrading of biogas	【実施主体】 Haldor Topsoe (メタネーション設備設計) 【パートナー】 Aarhus Universitet (バイオガス供給) Vengcon (水素製造) DGC (バイオガス中の窒素・酸素分析) Ea energianalyse (社会経済性分析) Planenergi (事業主目線での経済性分析) 他	2013年6月から2017年11月まで	Aarhus (デンマーク)	99.7kWh/h	バイオガスプラント	16Nm3/h
BioCat 1、BioCat 10	【実施主体】 Electrochaea 【パートナー】 ECM Kraftanlagen (エンジニアリング)	2016 バイロットプラント (1 MW) 2018 商用利用の実現可能性調査 2021 基本設計完了 (10 MW)	BioCat1 : Roslev (デンマーク) BioCat10 : Avedøre (デンマーク)	2.8Nm3/h→ (目標) 400Nm3/h	バイオガス (排水処理プラント)	2225Nm3/h (グリーン水素)
Project Zero—PtG Plant	Nature Energy 【パートナー】 Andel	2023 操業開始	Sonderborg (デンマーク)	35GWh/年 (2264t/年)	バイオガス	12000m3/日 (グリーン水素)
METHAREN Pilot	METHAREN	2020 バイオメタン製造開始 2022 メタネーション検討開始 2025 操業開始予定 2027 商用規模への拡大	トリノ (イタリア)	1500Nm3/h (バイオメタンとの合計値) ※バイオメタンの製造量は560Nm3/h	バイオガス (	グリーン水素

表 5-4 詳細な調査を行ったプロジェクト一覧（日本）

プロジェクト名	実施主体	期間/展開予定	実施場所	供給量/生産目標	CO2供給源	水素製造
王子製紙苫小牧工場における純国産e-メタン製造	東京ガス、TGES、王子ホールディングス	2024 共同研究開始 ～2030 製造開始 2030～ 設備拡大	苫小牧（北海道）	2030年まで数十m <sup>3</sup> /h級 2030年以降1,000m <sup>3</sup> /h級	バルブ製造工程からのバイオ由来	グリーン水素
そうまIHIグリーンエネルギーセンター	IHI、相馬市	2018 施設開業	相馬（福島）	4Nm <sup>3</sup> /h（製造機の生産能力は12.5Nm <sup>3</sup> /h）		グリーン水素 アルカリ型：25Nm <sup>3</sup> /h PEM型：30Nm <sup>3</sup> /h
アサヒグループ研究開発センター	アサヒグループHD	2021 実証開始	守谷（茨城）	不明（12.5Nm <sup>3</sup> /hより小型）	研究センター内の排ガス	系統電力による水電解
NEDO製鉄プロセス	【実施主体】 JFEスチール 【パートナー】 NEDO、日本製鉄、神戸製鋼所、金属系材料研究開発センター	2022 実証開始 2026 実証終了 2030 NEDOプロジェクト終了	千葉	500Nm <sup>3</sup> /h	高炉内でCO <sub>2</sub> をリサイクル	
地域連携でのCCU共同実証	横浜市、東京ガス、三菱重工	2022 試験開始 2023 共同実証開始	横浜	12.5m <sup>3</sup> /h	ごみ焼却場からの排ガス	グリーン水素
炭素循環モデルの構築実証事業	【実施主体】 カナディア、エックス年研究所、小田原市 【パートナー】 環境省（事業委託元）、エア・ウォーター（CO <sub>2</sub> 分離回収）	2018 実証開始 2022 実証終了	小田原（神奈川）	125Nm <sup>3</sup> /h	廃棄物清掃工場の排ガス	
CCUSに向けたCO <sub>2</sub> 回収実証	日本ガイシ	2023 実証開始 2025 設備導入予定	名古屋	12.5m <sup>3</sup> /h	セラミック焼成炉の排ガス	グリーン水素
電動開発センター CO <sub>2</sub> 循環プラントの実証実験	デンソー	2021 CO <sub>2</sub> 循環プラント実証開始 2022 NEDO事業として実証開始	安城（愛知）	7kW相当	発電用ガスエンジン	グリーン水素
知多e-メタン製造実証	【実施主体】 東邦ガス、知多市 【パートナー】 IHI（メタネーション設備）、アイシン	2022 検討開始 2024 実証開始	知多（愛知）	一台当たり5Nm <sup>3</sup> /h	バイオガス由来のCO <sub>2</sub> (知多市南部浄化センター)	PEM型水電解方式（冷熱発電の電力を使用）
INPEX 長岡	INPEX、大阪ガス、名古屋大学、千代田化工建設	2021 開発事業開始 2023 試験設備建設 2025 実証実験開始	長岡（新潟）	400Nm <sup>3</sup> /h 2030年:1万Nm <sup>3</sup> /h 2030年以降:6万Nm <sup>3</sup> /h	INPEX長岡鉱場内から回収	グリーン水素
大阪・関西万博	大阪ガス	2022 事業開始（舞洲） 2024 製造開始（舞洲） 2025 移転（大阪・関西万博）	舞洲→大阪・関西万博	舞洲: 5Nm <sup>3</sup> /h 万博: 7Nm <sup>3</sup> /h	舞洲: ごみ焼却工場で発生するバイオガス 万博: 会場内で発生する生ごみ由来のバイオガス	グリーン水素
下水処理場でのフィールド試験	大阪ガス	2022 下水汚泥を活用したメタネーション実証 2023 廃棄バイオプラスチックの分解物を活用したメタネーション実証	海老江（大阪）		下水汚泥等からのバイオガス	グリーン水素
製造プロセスにおけるCO <sub>2</sub> 回収技術の設計・実証	太平洋セメント、東京ガス	2023 CO <sub>2</sub> 回収型セメント製造設備の実証開始 2024 メタネーション設備の実証開始 2030 NEDOの実証終了予定	山陽小野田市（山口）		セメント製造プロセス	グリーン水素
西部ガス	西部ガス	2023 検討開始 2024 実証設備着工 2025 実証開始予定	北九州（福岡）	12.5Nm <sup>3</sup> /h	ひびきLNG基地のボイラーパイオガスなど	グリーン水素

表 5-5 EBA のレポートで取り上げられていたプロジェクト一覧<sup>119</sup>● バイオ由来の CO<sub>2</sub> と再エネ由来の水素を用いるプロジェクト

国	地域	プロジェクト名	反応プロセス	操業開始年	ステータス	用途	CO <sub>2</sub> 源	CO <sub>2</sub> 処理量	メタン製造量 (GWh/年)	メタン製造量 (t/年)	水素	電力源	電解技術	電解容量 (MW)	水素製造量 (Nm <sup>3</sup> /h)	規模	参画企業
AU	Gabersdorf	Renewable Gasfield	ex situ catalytic	2022	active	grid injection	biogas (AD)	342	2.000	129	electrolysis	wind/solar PV	PEM	2.0000	385	industrial	Energie Steiermark Technik GmbH (Projektleitung), HyCentA Research GmbH, Energieagentur Steiermark GmbH, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Energie netz Steiermark, Montanuniversität Leoben, WIVA P&G, Land Steiermark, Fachabteilung A15: Energie und Wohnbau; Energie Steiermark, Christian Purrer and Martin Graf
CH	Dietikon	Hybridkraftwerk Limeco	ex-situ biological	2022	active	grid injection	biogas (AD)	3,100	18.000	1,164	electrolysis	waste incineration	PEM	2.5000	450	industrial	Hitachi Zosen Inova Schmack-HZI
DE	Falkenhagen	STORE&GO Windgas/Demonstrationsanlage Falkenhagen des Innovationsprojekts STORE&GO	ex situ catalytic	2018	active	grid injection	Other	906	5.200	336	electrolysis	wind	PEM	1.0000	180	demo	Uniper Energy Storage GmbH, thyssenkrupp Industrial Solutions AG, DVGW (German Association for Gas and Water), Karlsruhe Institute of Technology (KIT) Uniper Energy Solutions Storage GmbH, ClimeworksAG, DBI GUT, DVGW, GWI, HSR Rapperswil, KIT
DE	Straubing	BioFARM/MicroPyros	ex-situ biological	2024	constructed	power	gasification	32	0.200	13	electrolysis	wind/solar PV	AEM	0.0400	8	demo	Pietro Fiorentini, Hyter, BioKomp
DE	Pirmasens-Winzen	PFI - Pirmasens-Winzen	ex-situ biological	2015	active	grid injection	biogas (AD)	874	5.000	323	electrolysis	wind/solar PV	na	2.5000	556	pilot	PFI
DE	Schwandorf	Eucolino	in-situ biological	2012	constructed	power	biogas (AD)	84	0.500	32	na	na	na	0.1000	21	pilot	MicrobEnergy GmbH
DE	Flensburg	WeMetBio2/consortium	ex-situ biological	2025	planned	transport + heating	biogas (AD)	318	1.800	116	ns	wind	na	na	na	demo	GICON GmbH, Nissen Biogas GmbH, BTU Cottbus-Senftenberg, HS Flensburg
DE	Werlte	Audi e-gas ATLANTIS	ex situ catalytic	2013	active	Mobility/transport	biogas (AD)	2.800	15.000	970	electrolysis	wind/solar PV	Alkaline	6.3000	1402	industrial	Audi, ETOGAS (SolarFuel), Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung (ZSW), Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik, EWE Energie; McPhy electrolyzers
DE	Allendorf, Giessen	BioPower2Gas	ex-situ biological	2016	constructed	grid injection	biogas (AD)	na	2.800	181	electrolysis	wind/solar PV	PEM	0.3000	67	demo	Carbotech, BION technology, MicrobEnergy GmbH, Viessmann Werke GmbH & Co.KG, Hitachi Zosen Inova, Viessmann Werke GmbH & Co. KG, microbEnergy GmbH
DE	Mainz	Power-to-Gas-Anlage, Sektorenkopplung	na	2018	active	grid injection	biogas (AD)	5,509	32.000	2.070	electrolysis	wind/solar PV	PEM	6.3000	1402	industrial	Stadtwerke Mainz, Linde, Siemens, Hochschule RheinMain
DE	Eggenstein-Leopoldshafen	Energy Lab 2.0 am KIT	ex situ catalytic	na	constructed	grid injection	biogas (AD)	159	0.900	58	electrolysis	wind/solar PV	PEM	0.1000	22	pilot	Karlsruhe Institute of Technology (KIT), the Helmholtz Center Forschungszentrum Jülich (FZJ) and the German Aerospace Center (DLR), Sunfire Forschungszentrum Jülich
DE	Sassenburg	Nachhaltige Enregieversorgung Bernsteinsee	ex situ catalytic	2020	constructed	grid injection	gasification	130	na	—	na	solar PV	na	na	na	na	EXYTRON

国	地域	プロジェクト名	反応プロセス	操業開始年	ステータス	用途	CO2源	CO2処理量	メタン製造量 (GWh/年)	メタン製造量 (t/年)	水素	電力源	電解技術	電解容量 (MW)	水素製造量 (Nm3/h)	規模	参画企業
DE	Goldenstedt	BIRG (BioReststoffGas)	ex-situ biological	2023	constructed	other	gasification	na	0.200	13	pyrolysis	na	na	0.1000	24	demo	Power Pack, the Juelich Research Centre and the Fraunhofer Institute UMSICHT, OGE
DE	Dorentrup	Forschungsprojekt - KraftwerkLand project	ex situ catalytic	2018	active	na	other	na	na	—	electrolysis	wind/solar PV	PEM	na	na	pilot	Technical University of Ostwestfalen-Lippe (THOWL)
DE	Brandenburg	Turn2X	na	2024	under construction	grid injection	na	na	na	—	na	na	na	na	na	industrial	Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Turn2X
DE	Pfaffenholzen an der Ilm	Infinity 1	ex-situ biological	2020	active	grid injection	biogas (AD)	na	7.520	486	electrolysis	wind/solar PV	na	1.0000	223	industrial	Electrochaea GmbH
DE	Cottbus	RB-HTWP/GICON GmbH	ex-situ biological	2022	constructed	grid injection	biogas (AD)	8	0.050	3	na	na	na	na	na	demo	GICON GmbH, energiequelle GmbH, BTU Cottbus-Sentftenberg, DLR e.V., YADOS GmbH
DK	Hjorring	PowerLBG/Aarhus University-MissionGreen Fuel	in-situ biological	2024	active	transport + power	biogas (AD)	1,752	9.170	593	electrolysis	wind	PEM	2.0000	—	360	Full list available here
DK	Sonderborg	Glansager PtG	ex-situ biological	2023	active	grid injection	biogas (AD)	8760	35.000	2,264	electrolysis	wind/solar PV	Alkaline	6.0000	1335	demo	Nature Energy
DK	Roslev	BioCat	ex-situ biological	2018	active	grid injection	biogas (AD)	6,360	30.000	1,941	electrolysis	wind/solar PV	na	10.0000	2225	industrial	Full list available here
ES	Sabadell-	CoSin Project - Combustibles Sintetics	other (plasma)	2016	constructed	na	biogas (AD)	318	1.800	116	electrolysis	na	SOEC	0.0500	9	pilot	Ineratec Gas Natural Fenosa, AGBAR
ES	Elche	Naturgy and Greene	ex-situ biological	2024	planned	grid injection	Other	na	0.290	19	electrolysis	renewable unknown	na	—	—	pilot	Naturgy, Greene
FIN	Kerava	Keravan Energia Bio-CHP	ex-situ biological	2027	under construction	transport + heating	Other	37000	180.000	11.644	electrolysis	renewable unknown	na	34.0000	7621	industrial	Q Power Oy
FIN	Tampere	e-methane project	ex situ catalytic methanation	2023	under construction	mobility/transport	Other	39885	201.000	13.002	electrolysis	wind/solar PV	Alkaline	45.0000	23099	industrial	Ren-Gas-
FIN	Lahti	Lahti	na	2027	under construction	heating	Other	70000	360.000	23.287	electrolysis	na	na	68.0000	15241	industrial	Ren-Gas-
FIN	Kotka	Kotka	na	2026	under review/feasibility study	heating	Other	110.000	200.000	12.937	electrolysis	na	na	104.0000	23099	industrial	Ren-Gas
FIN	Mikkeli	Mikkeli	na	2027	under construction	heating	Other	37000	200.000	12.937	electrolysis	na	na	34.0000	7621	industrial	Etelä-Savon Energia.
FIN	Pori	Pori	na	2027	under construction	Mobility/transport	Other	100.000	382.000	24.710	electrolysis	na	na	68.0000	15241	industrial	Ren-Gas
FIN	Kristinestad	Power-to-X plant	ex situ catalytic	2026	under review/feasibility study	transport + power	Other	181332	949.000	61.388	electrolysis	wind/solar PV	Alkaline	200.0000	41419	industrial	Koppo Energy
FIN	Riihimaki	Carbon2x	ex situ catalytic	2022	planned	na	Other	14	0.055	4	electrolysis	renewable unknown	na	—	2	industrial	Fortum
FIN	Vantaa	Vantaa Energia renewable methane	ex situ catalytic	2022	planned	mobility/transport	Other	13992	81.000	5,240	electrolysis	wind	na	20.0000	4450	industrial	Vantaa Energy, Vantaa Energy Ltd., Wartsila
FR	Ludies	Occi-Biome	ex-situ biological	2025	under review/feasibility study	grid injection	biogas (AD)	1161	6.700	433	electrolysis	solar PV	PEM	1.4000	312	industrial	Arkolia Energies, Ariège Biomethane - AREC Innovation
FR	Ange	MethyCentre (Storengy)	ex-situ biological	2024	under construction	grid injection	biogas (AD)	199	1.150	74	electrolysis	renewable unknown	PEM	0.2500	56	pilot	Storengy, EA, Elogen, Khimod, Prodeva I, and La Sablière
FR	Audun-le-Tiche	METHA2	ex situ catalytic	2022	under construction	mobility/transport	biogas (AD)	41	0.240	16	electrolysis	wind + gasification	na	—	—	pilot	EPA Alzette-Belval et la CCPHVA, Khimod, Prodeva I, McPhy
FR	Saint-Pierre-d'Eyraud	CUMA des eleveurs du Bergeracois	in-situ biological	2026	under review/feasibility study	grid injection	biogas (AD)	2067	11.920	771	electrolysis	renewable unknown	na	2.3000	520	industrial	CUMA des eleveurs du Bergeracois, Bouygues Energies et Services - Chambre d'agriculture de la Dordogne

国	地域	プロジェクト名	反応プロセス	操業開始年	ステータス	用途	CO2源	CO2処理量	メタン製造量 (GWh/年)	メタン製造量 (t/年)	水素	電力源	電解技術	電解容量 (MW)	水素製造量 (Nm3/h)	規模	参画企業
FR	Lescar	Biofactory Pau	ex situ catalytic	2024	under construction	grid injection	biogas (AD)	3,143	6,230	403	electrolysis	waste incineration + PV	PEM	1,3000	289	industrial	CAPB Communauté d'agglo Pau Béarn Pyrénées, Suez Eau France - Storengy
FR	Marmagne, Cher	MarHySol	ex situ catalytic	2026	under review/feasibility study	grid injection	biogas (AD)	2,385	13,750	889	electrolysis	renewable unknown	na	2,7000	600	industrial	Engie
FR	Bonneuil-en-France	STEP de Bonneuil	na	2025	under review/feasibility study	grid injection	biogas (AD)	636	3,670	237	electrolysis	renewable unknown	na	0,7000	160	industrial	SIAH Crout et Petit Rosne
FR	Perpignan	STEP Perpignan	ex-situ biological	2023	under review/feasibility study	grid injection	biogas (AD)	795	5,000	323	electrolysis	renewable unknown	na	1,0000	200	industrial	Terega
FR	Sempigny	ENERGO	other (plasmacatalysis)	2022	active	na	biogas (AD)	na	0.280	18	electrolysis	renewable unknown	na	0,1000	12	industrial	ENERGO
FR	Paris	COMETHA/GICON GmbH	ex-situ biological	2024	active	na	biogas (AD)	1.6	0.010	1	na	renewable unknown	na	na	na	demo	GICON GmbH, tilia, france biogaz, DBFZ, Fraunhofer IGB
UK	Pontypridd	University of South Wales, Aerogen Ltd. Pilot systems	ex-situ biological	2016	active	na	biogas (AD)	1.56	0.010	1	electrolysis	renewable unknown	PEM	0,0028	0.4	pilot	University of South Wales, Aerogen Ltd
IT	Corticella	SynBioS/MicroPyros	ex-situ biological	2025	planned	grid injection	gasification	795	4,530	293	electrolysis	na	AEM	1,0000	200	industrial	Pietro Fiorentini, Hyter, BioKomp

● バイオ由来でないCO2（産業由来等）と再エネ由来の水素を用いるプロジェクト

国	地域	プロジェクト名	反応プロセス	操業開始年	ステータス	用途	CO2源	CO2処理量	メタン製造量 (GWh/年)	メタン製造量 (t/年)	水素	電力源	電解技術	電解容量 (MW)	水素製造量 (Nm3/h)	規模	参画企業
AU	Gampern	Underground Sun Storage	ex-situ biological	2018	under construction	grid injection	fossil/industrial CO2	477	2.800	181	electrolysis	solar-wind	Alkaline	0.6000	100	na	Axiom, Energy Institute, acib, Boku, MUL, RAG RAG Austria, AG AXIOM angewandte Prozesstechnik GesmbH VERBUNDAG MONTANUNIVERSITAT LEONBEN UNIVERSITAT f黵 Bodenkultur Wien ENERGIEINSTITUT an der Johannes Kepler Universitat Linz: Axion Applied Process Technology GmbH, Energie AG, Energy Institute at the Johannes Kepler University Lin Otsu EVN AG, HyCentA Research GmbH, K1-MET GmbH TU Vienna ICEBE, TU Vienna EEG, University of Natural Resources and Life Sciences IFA Tulin, Verbund AG, WIVA P&G, Voestalpine Stahl GmbH
CH	Aigle	Gaznat methanation project	ex situ catalytic	2023	active	grid injection	fossil/industrial CO2	11	0.070	5	electrolysis	solar PV	Alkaline	0.5000	109	na	Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL);
DE	Pfaffenhofen	Orbit II	ex-situ biological	2022	active	na	mix CO2 from other sources than biogas	4	0.030	2	electrolysis	renewable unknown	PEM	0.0050	1	pilot	Regensburg University of Applied Sciences (OTHRegensburg)
FR	Fos-sur-Mer	Jupiter 1000	ex situ catalytic	2024	under construction	grid injection	fossil/industrial CO2	397	2.290	148	electrolysis		Alkaline&PEM	1.0000	223	pilot	GRTgas, Khimod, McPhy, CEA, CNR, RTE, ADEME
FIN	Harjavalta	Harjavalta P2X Solutions	ex-situ biological	2024	under construction	na	fossil/industrial CO2	na	28.000	1,811	electrolysis	renewable unknown	Alkaline	20.0000	4450	industrial	Q Power
PL	taziska Gorne	TAURON	ex situ catalytic methanation	2025	planned	mobility/ transport	fossil/industrial CO2	72	2.110	136	electrolysis	PV-wind	Alkaline	0.0810	18	pilot	Tauron, CEA, Atmostat, AGHUST, IChPW, Rafako, WTT&T Polska DROENERGYS.p.A EIT InnoEnergy; CEA and ATMOSTAT Exergon; IChPW (Institute for Chemical Processing of Coal); RAFAKO S.A; WTT; AGH University of Science and Technology ATMOSTAT (Alcen group); CEA (French Alternatives Energies and Atomic Energy Commission)

● バイオ由来でないCO<sub>2</sub>（産業由来等）と再エネ由来の水素を用いるプロジェクト

国	地域	プロジェクト名	反応プロセス	操業開始年	ステータス	用途	CO <sub>2</sub> 源	CO <sub>2</sub> 処理量 (GWh/年)	メタン製造量 (t/年)	水素	電力源	電解技術	電解容量 (MW)	水素製造量 (Nm <sup>3</sup> /h)	規模	参画企業	
DE	Zolling	Energiepark Zolling	na	2026	planned	heating	other biogenic CO <sub>2</sub>	na	na	—	coal	na	na	na	industrial	Onyx Power	
FR	Lesquielles-Saint-Germain	Denobio-Enosis	ex-situ biological methanation	2024	under construction	grid injection	biogenic CO <sub>2</sub> from (AD)	318	1,830	118	electricity	na	na	0.4000	80	pilot	Denobio-Enosis
FR	Le Havre	Methan'Up	ex situ catalytic methanation	2024	under review/ feasibility study	grid injection	biogenic CO <sub>2</sub> from (AD)	1,749	10,090	653	na	na	na	1.9800	440	pilot	Urberez, Smart Port City Le Havre
FR	Épinal	BIMOTEP- Enosis	ex-situ biological methanation	2022	active	na	biogenic CO <sub>2</sub> from(gasification)	na	na	—	na	na	na	na	na	demo	Enosis
FR	Toulouse	SOLIDIA- Enosis	ex-situ biological methanation	2018	active	na	biogenic CO <sub>2</sub> from (AD)	na	na	—	electrolysis	network	Alkaline	0.0500	na	demo	Enosis, TBI, Terega, Trify

● 補足

メタン製造量に関して、レポートではGWh/年で記載されていた。GWh/年からt/年への単位の変換に用いた値は以下のとおりである。

- ✓ メタンの高位発熱量：39.72MJ/Nm<sup>3</sup>
- ✓ 1MJ=0.278kWh
- ✓ メタンの密度：22.4L（1 mol）あたり 16 g

## 5.1. 世界のプロジェクト（日本・欧州除く）

欧州を除く世界のプロジェクトについては、日本企業が参画しているものが太宗を占めている。米国での東京ガス・東邦ガス・三菱商事による ReaCH4 プロジェクトや大阪ガスによる米国中西部における e-methane 製造プロジェクト、豪州における日本のガス会社各社が行うプロジェクト等、2030 年度に数万 t-CH4 クラスの製造を行う大規模プロジェクトが目立っている。

### 5.1.1. 世界の主要なプロジェクト

#### (1) ReaCH4 プロジェクト（米国）<sup>120</sup>

2030 年度に 1 億 8,000 万 Nm<sup>3</sup>/年の e-methane を製造・輸入する世界初の大規模サプライチェーン構築に向け、日本の三社（東京ガス・東邦ガス・三菱商事）で取り組むプロジェクトである。この e-methane の製造量は東京ガスと東邦ガスの都市ガス合計需要の 1 % を満たす量である。2022 年に上記 3 社で MOU をした。2025 年以降に最終投資決定、2030 年前後に製造開始を予定している。

表 5-6 プロジェクト詳細（ReaCH4 プロジェクト）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 東京ガス・東邦ガス・三菱商事 【パートナー】 センプラ・インフラストラクチャー社
場所	キャメロン LNG 基地周辺（米国）
メタン製造量	13 万 t-CH4/年
CO2 供給源	CO2 パイプラインからの調達
水素	水素の外部調達も検討（特に立上げ期はブルー・グリーンとも対象）
展開	2022 実施主体が MOU を締結 2025 以降 最終投資決定・建設開始 2030 前後 製造開始

（出典）第 13 回メタネーション協議会資料 3-2<sup>120</sup> より、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成

<sup>120</sup> 東京ガス「ReaCH4 プロジェクトを中心とした e-methane によるガスの脱炭素化の取り組み」  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/methanation\\_suishin/pdf/013\\_05\\_02.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/methanation_suishin/pdf/013_05_02.pdf)

(2) 米国中西部における e-メタン製造 (米国)<sup>121</sup>

大阪ガスと Tallgrass が中心に進めている、米国中西部にてバイオマス由来 CO<sub>2</sub> とブルー水素を原料として、既設天然ガスパイプラインとフリーポート LNG 液化基地を活用した最大製造能力 20 万 t/年 (大阪ガスの足元での都市ガス販売量の約 4%) の e-methane 製造プロジェクトである。2022 年に検討を開始しており、2030 年から製造を開始し、日本に e-methane の輸入を開始する予定である。また水素はブルー水素を使用する予定であり、ブルー水素の製造過程で発生する二酸化炭素は FID 済みの「Trailblazer CCS プロジェクト」で CCS を行う予定である。

表 5-7 プロジェクト詳細 (米国中西部における e-メタン製造)

項目	内容
実施主体	大阪ガス・Tallgrass
場所	ワイオミング州またはネブラスカ州 (米国)
メタン製造量	20 万 t-CH <sub>4</sub> /年
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオエタノールプラントから回収するバイオマス由来 (CO <sub>2</sub> 処理量は約 60 万 t/年)
水素	ブルー水素
展開	2022 検討開始 2030 輸入開始

(出典) 第 13 回メタネーション協議会資料<sup>121</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>121</sup>Daigas Group 「国内外におけるメタネーション導入に向けた取り組み」  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/methanation\\_suishin/pdf/013\\_05\\_03.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/methanation_suishin/pdf/013_05_03.pdf)

(3) TotalEnergies、TES（米国）<sup>122</sup>

Tree Energy Solutions(TES)と TotalEnergies がグリーン水素を用いた e-methane(e-NG)の大規模生産ユニット（10～20 万 t/年）の研究及び開発を行うプロジェクトである。TES は e-methane 全体のノウハウを提供し、TotalEnergies は再エネの調達、プロジェクト管理やガスの液化に関する専門知識の提供等を担当している。2023 年に共同検討を開始しており、2024 年を目処の最終投資決定を行う予定である。水素製造のための電力は Total Energies が長期電力購入契約(PPA)を通じて供給する約 2GW の再エネ（風力と太陽光）を用いる。

表 5-8 プロジェクト詳細 (TotalEnergies、TES)

項目	内容
実施主体	TotalEnergies、Tree Energy Solutions (TES)
場所	米国
メタン製造量	10～20 万 t-CH4/年
CO2 供給源	バイオ由来の CO2
水素	Total Energies が長期電力購入契約(PPA)を通じて供給する再エネ（風力と太陽光）によるグリーン水素
展開	2023 共同検討開始 2024 最終投資決定予定

(出典) TES HP 等<sup>122</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(4) ペルー e-メタン製造プロジェクト（米国）<sup>123, 124</sup>

PERU LNG（丸紅が出資・参画）が保有する LNG プラントにおいて、6 万 t-CH4/年の e-メタン製造を目指すプロジェクトである。2022 年に丸紅と大阪ガスで共同検討を開始し、事業性を評価した後、2023 年には詳細を検討する Pre-FEED の段階に移行した。

表 5-9 プロジェクト詳細 (ペルー e-メタン製造プロジェクト)

項目	内容
実施主体	大阪ガス、丸紅、 ペルーLNG（丸紅が出資参画する液化天然ガス事業の 合弁会社）
場所	ペルーLNG 基地
メタン製造量	6 万 t-CH4/年
CO2 供給源	産業由来排ガス (LNG 基地から回収する CO2)
水素	Total Energies が長期電力購入契約(PPA)を通じて供給する再エネ（風力と太陽光）によるグリーン水素
展開	2022 共同検討開始 2023 Pre-FEED 開始 2025 FID 予定 2030 供給開始

(出典) 丸紅 HP 等<sup>123, 124</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>122</sup> TES HP <https://tes-h2.com/news/united-states-totalenergies-and-tes-join-forces-to-develop-a-large-scale-e-ng-production-unit> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>123</sup> 丸紅 HP <https://www.marubeni.com/jp/news/2022/release/00050.html> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>124</sup> Daigas Group 「2030 年からの社会実装に向けた e-メタン製造に関する実現可能性の検討」

[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/methanation\\_suishin/pdf/011\\_04\\_01.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/methanation_suishin/pdf/011_04_01.pdf)

(5) 東京ガス・Santos（豪州）<sup>125</sup>

2030年に6万t·CH4/年のe-methaneを豪州で製造し、2030年に日本へ輸出することを目指し、2023年11月に東京ガスとSantosが共同で検討を開始した。2024年8月にPre-FEEDを開始し、大阪ガスや東邦ガスも検討に加わり、生産目標を13万t/年に修正した。e-methaneはムーンバで製造したのち、既存のガスパイプラインを使用し、ダーウィンLNG基地やグラッドストーンLNG基地へ送り、日本へ輸出することを想定している。クーパー盆地は再エネのポテンシャルが高く、DAC技術の試験やCCSプロジェクトをSantosが行っている。プロジェクトのインセンティブとしては経済産業省の「令和6年度 資源国脱炭素化・エネルギー転換技術等支援事業費補助金」を活用している。

表 5-10 プロジェクト詳細（東京ガス・Santos）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 東京ガス、Santos (Pre-FEED 以降) 東京ガス、Santos、Santos Ventures Pty Ltd、大阪ガス、Osaka Gas Australia Pty Ltd、東邦ガス
場所	ムーンバ（豪州）
メタン製造量	13万t·CH4/年以上
CO2供給源	プロジェクト近傍や豪州東部からのCO2調達
水素	グリーン水素の活用を検討
展開	2022 検討開始 2023 事業性評価開始 2030 輸入開始

（出典）東京ガス HP等<sup>125</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>125</sup> 東京ガス HP <https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20240821-01.html> (参照: 2025年3月)

(6) 大阪ガス・Santos (豪州)<sup>126</sup>

2030 年に 6 万 t-CH<sub>4</sub>/年の e-methane を豪州のグラッドストーン LNG 基地で製造開始予定であり、日本に輸出することを目指している。2023 年には大阪ガスと Santos で Pre-FEED を開始しており、2025 年に最終投資決定を行う予定。CO<sub>2</sub> 供給源は現状、工場や天然ガスガス化プラント等からの CO<sub>2</sub> 利用を想定しているが、将来的に DAC 由来の CO<sub>2</sub> の供給を視野に入れている。

表 5-11 プロジェクト詳細 (大阪ガス・Santos)

項目	内容
実施主体	大阪ガス、Santos
場所	グラッドストーン LNG 基地 (豪州)
メタン製造量	6 万 t-CH <sub>4</sub> /年
CO <sub>2</sub> 供給源	工場、天然ガスガス化プラント等からの CO <sub>2</sub>
水素	グリーン水素
展開	2022 実現可能性の調査開始 2023 Pre-FEED 開始 2025 FID 予定 2030 製造開始予定

(出典) 大阪ガス HP 等<sup>126</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(7) IHI、Pertamina (インドネシア)<sup>127</sup>

IHI とインドネシア国営石油ガス会社 PT Pertamina はインドネシア内においてメタネーションの事業性検討を共同で行う覚書を 2022 年 12 月に締結した。インドネシア国内での利用・国外への輸出を目的とした、製造から利用までの e-methane バリューチェーンの構築を検討する。その後、プロジェクト候補地の選定や事業性評価を行い、2030 年の商業化を目指す。

<sup>126</sup>Daigas Group HP [https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2023/1720382\\_54087.html](https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2023/1720382_54087.html) (参照 2025 年 3 月)

<sup>127</sup>IHI HP [https://www.ahi.co.jp/all\\_news/2022/resources\\_energy\\_environment/1198113\\_3473.html](https://www.ahi.co.jp/all_news/2022/resources_energy_environment/1198113_3473.html)

(参照: 2025 年 3 月)

(8) 大阪ガス・IHI・Petronas (マレーシア) <sup>128</sup>

マレーシアにおいて未利用森林資源や農業残渣を活用した e-methane 製造プロジェクトで、2023 年 4 月に大阪ガス・IHI・ペトロナスの三社で FEED 実施判断に向けた詳細検討を開始。2030 年に、製造した e-methane をペトロナスがマレーシアに保有する LNG 基地で液化し、日本などに輸出することを目指す。未利用森林資源や農業残渣から得られた合成ガス中の水素と一酸化炭素を原料にメタネーションを行う予定であり、副産物である二酸化炭素については CCS を行うことも検討している。

表 5-12 プロジェクト詳細 (大阪ガス・IHI・Petronas)

項目	内容
実施主体	大阪ガス、IHI、Petroliam Nasional Berhad
場所	マレーシア
メタン製造量	6 万 t·CH4/年
CO2 供給源	バイオマス
水素	グリーン水素
展開	2023 共同検討開始 2030 日本へ輸出開始予定

(出典) 大阪ガス HP 等 <sup>128</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(9) カナデビア、オマーン LNG (オマーン) <sup>129</sup>

カナデビアを中心に、オマーン LNG が保有する LNG プラントにメタネーション装置を実装し、CO2 の資源化を目指すもので、2024 年 3 月にパイロットプラントの基本設計を開始。両国の政府は 2022 年 12 月に「水素・アンモニア及びメタネーションを含むカーボンリサイクルに関する協力覚書」を交わしており、本プロジェクトもこの覚書に基づいている。また本プロジェクトは資源エネルギー庁の「令和 6 年度 産油国石油精製技術等対策事業費補助金」に採択された。

表 5-13 プロジェクト詳細 (カナデビア、オマーン LNG)

項目	内容
実施主体	カナデビア、オマーン LNG、Inova
場所	オマーン
メタン製造量	1200Nm <sup>3</sup> /h
CO2 供給源	— (不明)
水素	グリーン水素
展開	2022 水素等のカーボンリサイクル検討開始 2024 パイロットプラントの基本設計開始 2027 実用化予定

(出典) カナデビア HP 等 <sup>129</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>128</sup>Daigas Group HP [https://www.osakagas.co.jp/sp/company/press/pr\\_2023/1720951\\_54097.html](https://www.osakagas.co.jp/sp/company/press/pr_2023/1720951_54097.html)

(参照: 2025 年 3 月)

<sup>129</sup> カナデビア 「オマーンでのメタネーション実証に関する覚書を締結～ パイロットプラントの基本設計～」

<https://www.kanadevia.com/newsroom/news/release/assets/pdf/FY2023-96.pdf>

### 5.1.2. 世界の各プロジェクトのマッピング

図 5-1 で示す地図は、5.1.1 で調査・整理したプロジェクト（欧州、日本を除く）を中心に、世界のプロジェクトをマッピングしたものである。

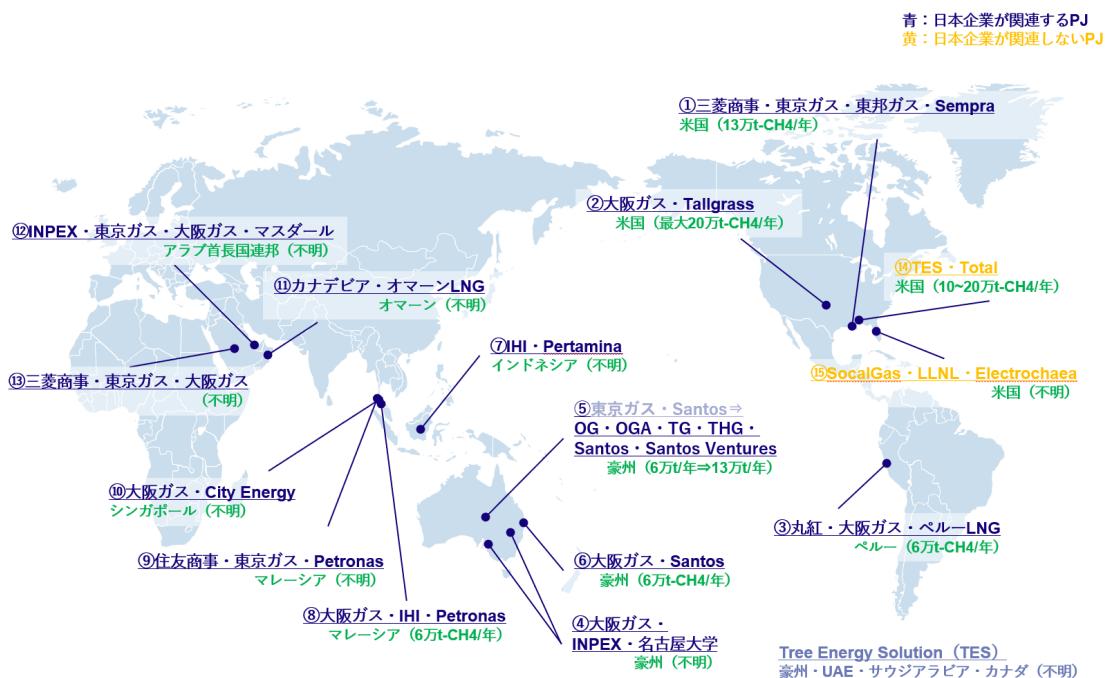


図 5-1 世界の各プロジェクトのマッピング

## 5.2. 欧州のプロジェクト

欧洲のメタネーション製造プロジェクトの傾向として、バイオガスやバイオ由来の CO<sub>2</sub>を用いていることが多い。その中でもバイオガスに含まれる CO<sub>2</sub>をメタネーションによってメタンに変換することでメタンの製造量を増やす目的のプロジェクトが多い。

またフィンランドを中心に数万 t·CH<sub>4</sub> クラスの製造を行う大規模プロジェクトが計画されており、2020 年台後半から 2030 年にかけて製造を開始する計画である。

### 5.2.1. ドイツの主要なプロジェクト

ドイツの主要なプロジェクトは以下の通り。

#### (1) Energiepark Mainz (ドイツ)<sup>130</sup>

ドイツのマインツ市の総合エネルギー供給事業者である Mainzer が計画している Power-to-Gas プロジェクトであり、主に隣接する風力発電所の余剰電力から水素や e-methane を製造していた。2012 年に検討が開始された本プロジェクトは 2016 年までに実証を終了しており、2017 年以降は商用利用の検討をしている。

2016 年までの実証に関して、技術的及び経済的な分析を行っている。<sup>131</sup>

表 5-14 プロジェクト詳細 (Energiepark Mainz)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Mainzer 【パートナー】 The RheinMain University of Applied Sciences Siemens AG、Linde AG、Mainzer Stadtwerke AG
場所	Mainz (ドイツ)
メタン製造量	32GW h/年
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオガス (CO <sub>2</sub> 処理量は 5509t/年)
水素	1402Nm <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	2012 検討開始 2013 適地検討・投資決定 2016 実証結果の研究 2017 商用利用の検討開始

(出典) ENERGIE PARK HP 等<sup>130</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>130</sup> Energiepark Mainz HP <https://www.energiepark-mainz.de/en/project/energiepark/> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>131</sup> Energiepark Mainz 「Power-to-Gas Project “Energiepark Mainz”」  
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/140/EnergieparkMainzoperationalandecomicalanalysisoftheworldwidelargestpowertogasplantwithPEMelectrolysis.pdf>

### 5.2.2. ドイツの各プロジェクトのマッピング

図 5-2 で示す地図は、5.2.1 で調査・整理したプロジェクトを中心に、ドイツのプロジェクトをマッピングしたものである。

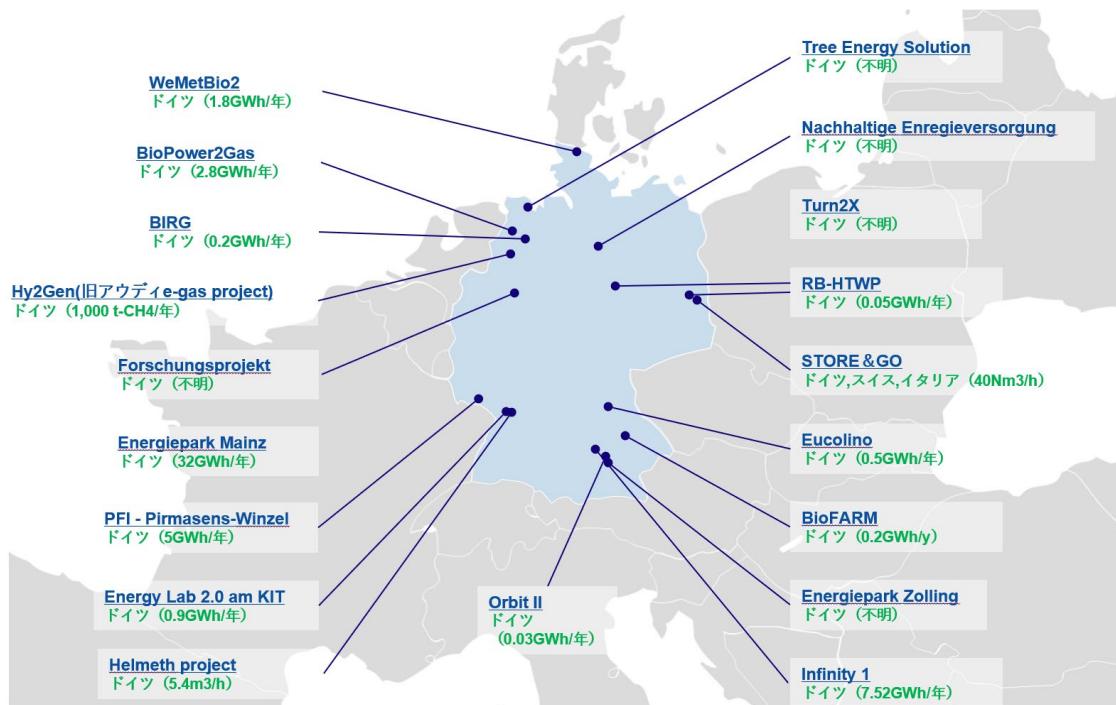


図 5-2 ドイツの各プロジェクトのマッピング

### 5.2.3. フランスの主要なプロジェクト

フランスの主要なプロジェクトは以下の通り。

#### (1) Jupiter1000 (フランス)<sup>132</sup>

Power to Gas プロジェクトのうち、最初の産業用実証であり、2014年に構想を開始し、2024年に試験段階を終了。アルカリ電解と PEM 電解の二つの方式でグリーン水素を製造しており、天然ガスパイプラインには e-methane とともにこのグリーン水素も注入している。実証に係る費用の一部に関して、欧州地域開発基金(ERDF)、フランス政府、およびフランスのプロヴァンス＝アルプ＝コート・ダジュール地域圏が共同で資金を提供している。

またこのプロジェクトでの実証をもとに最終的には 2050 年に毎年 15 TWh を超えるガスの製造を目標としている。

表 5-15 プロジェクト詳細 (Jupiter1000)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 GRT gaz 【パートナー】 Khimod (メタネーション設計)、CEA (開発調査)、 CNR (再生可能エネルギー生成)、RTE (電力制御)、 Terega (ガス制御)、CMA CGM (海運)、 Leroux&Lotz Technologies (CO2 回収・貯蔵)、 Marseille Fos Port、Mephy Energy (電解装置設計)
場所	フォス=シュル=メール (フランス)
メタン製造量	25m <sup>3</sup> /h
CO2 供給源	製鉄工場から回収された CO2
水素	200m <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	2014 プロジェクト構想開始 2017 建設開始 2023 メタネーション設備の試運転開始

(出典) Jupiter1000 HP 等<sup>132</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>132</sup>Jupiter1000 HP <https://www.jupiter1000.eu/> (参照: 2025 年 3 月)

(2) MéthyCentre (フランス) <sup>133</sup>

バイオメタン生産・水素製造・e-methane 製造を組み合わせた実証プロジェクトで、製造された e-methane は運輸部門のほか、ガス系統を通じて民生・産業用途としても利用される。

生産された e-methane は利用するだけでなく、Storengy 所有の地下ガス貯蔵施設で保管することも可能である。実証に係る費用の一部に関して、PIA プログラム、欧州地域開発基金 (ERDF)、Centre-Val de Loire 地域圏からの支援を受けている。

表 5-16 プロジェクト詳細 (MéthyCentre)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Storengy (全体管理) 【パートナー】 KHIMOD (サバティエメタネーション) Prodeval (バイオガスから CO2 回収) Elogen (水素製造)
場所	Céré-la-Ronde (フランス)
メタン製造量	434kWh/h (74t/年)
CO2 供給源	バイオガス (農業廃棄物)
水素	50kg/日 (グリーン水素)
展開	2021 年 電解槽の建設・試運転 2022 年 プロセス全体の実証開始

(出典) MéthyCentre HP 等 <sup>133</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>133</sup> MéthyCentre HP <https://methycentre.eu/> (2025 年 3 月)

(3) Occi-Biome (フランス) <sup>134</sup>

2024 年に始動し、バイオガスを原料にメタネーションを行うことを目的としたプロジェクトである。バイオガスのメタン化の研究は 2019 年から行われており、本プロジェクトは Phase3 の商用フェーズであり、2025 年までに完成させることを目標としている。

生成されたメタンの濃度は 97% 以上で水素が 2 % ほど混合している。また同時に熱を 4.5GWh/年、冷水を 548L/h、飲料水を 430L/h 生成している。

表 5-17 プロジェクト詳細 (Occi-Biome)

項目	内容
実施主体	Arkolia、Ariège Biomethane
場所	Ludies (フランス)
メタン製造量	73Nm <sup>3</sup> /h
CO2 供給源	バイオガス
水素	1285 Nm <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	Phase1 (2019~2023) -技術開発。スケールアップ (37.3 万ユーロ) Phase2 (2024) -産業用のパイロットプロジェクト (50 万ユーロ) Phase3 (2025 年終了予定) -商用化検討・実証 (600 万ユーロ予定)

(出典) ATEE HP 等 <sup>134</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>134</sup> Bio 360 「Power-to-methane」 <https://atee.fr/system/files/2024-02/Bio360-Methane%20de%20synthese%20complet.pdf>

(4) Pau Béarn Pyrénées (BioFactory) (フランス) <sup>135</sup>

Lescar 地域の廃水処理を SUEZ に委託し、Pau Béarn Pyrénées の集積コミュニティを構築している。本事業は、周辺インフラとの相乗効果によって Pau Béarn Pyrénées 地域を「バイオファクトリー」にするプロジェクトであり、10 種類の資源・グリーンエネルギーを生産予定である。(バイオメタン、e-methane、バイオ炭、熱、電気、窒素肥料、酸素、グリーン水素、再利用水、野菜作物)。その中の一つとして下水汚泥からバイオガスを生成し、そこから発生する CO<sub>2</sub> をメタネーションに利用する機能を持っている。

表 5-18 プロジェクト詳細 (Pau Béarn Pyrénées (BioFactory))

項目	内容
実施主体	【実施主体】 SUEZ (廃水処理プラント運営) 【パートナー】 Storengy (サバティエメタネーション) Elogen (水素製造) MAN Energy Solutions (反応器)
場所	Pau (フランス)
メタン製造量	13,000MWh/y (推定値) (うち、メタネーション由来のものは 4,400MWh/y)
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオガス (下水汚泥) (CO <sub>2</sub> 処理量は 3,143t/年)
水素	289Nm <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	2022 年から 2 年間の作業を含む 17 年間

(出典) SIEZ HP<sup>135</sup> 等より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>135</sup> SUEZ HP <https://www.suez.com/en/references/pau-lescar-biofactory-wastewater-treatment-plant>

(参照: 2025 年 3 月)

#### 5.2.4. フランスの各プロジェクトのマッピング

図 5-3 で示す地図は、5.2.3 で調査・整理したプロジェクトを中心に、フランスのプロジェクトをマッピングしたものである。

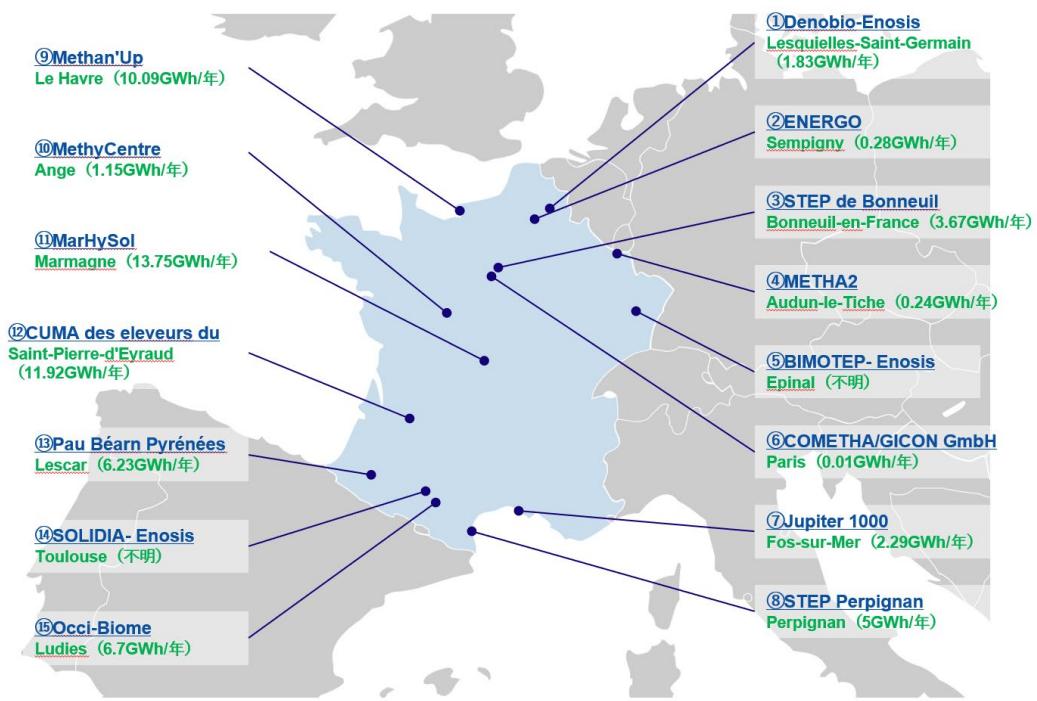


図 5-3 フランスの各プロジェクトのマッピング

### 5.2.5. 欧州（ドイツ・フランス以外）のプロジェクト

欧州（ドイツ・フランス以外）の主要なプロジェクトは以下の通り。

#### （1）Ren-Gas（フィンランド）<sup>136</sup>

既存の発電所の排ガス利用や廃熱を地域暖房に用いるなどメタネーションを通じたネットワークを構築している。地域ごとに中規模のメタネーション施設を計画（6か所合計で300MWのプラント規模）しており、2030年までに2.5TWhのe-メタン製造を目指している。電力供給のために1200MWの新たな風力発電設備も建設予定である。

表5-19に6か所のプロジェクトの詳細と図5-4にプロジェクトのマッピングを示す。それぞれのプロジェクトの支援について、Tampereプロジェクトではフィンランドの経済雇用省から「the national Recovery and Resilience Plan」に基づき、2800万ユーロの補助金が提供されている。Lahtiプロジェクトでは欧州水素銀行からCO2削減量に応じて、1kgあたり0.37EURの固定プレミアムが提供される。またフィンランドの経済雇用省から「the national Recovery and Resilience Plan」に基づき、2800万ユーロの補助金も提供されている。KotkaプロジェクトではEUイノベーションファンドから4,190万ユーロの助成金が提供されている。

---

<sup>136</sup>Ren-Gas HP <https://ren-gas.com/projektit/>（参照：2025年3月）

表 5-19 プロジェクト詳細 (Ren-Gas)

項目	Tampere	Pori
実施主体	【実施主体】 Nordic Ren-Gas 【パートナー】 Tampereen Energia Saipem (CO2回収装置)	【実施主体】 Nordic Ren-Gas 【パートナー】 Pori Energia
場所	タンペレ (フィンランド)	ポリ (フィンランド)
メタン製造量	3.5万t·CH4/年	2.4万t·CH4/年
CO2供給源	廃棄物発電所で発生する排気ガス (CO2処理量は11万t/年)	バイオガス由来のCO2 (CO2処理量は10万t/年)
水素	18000t/年 (グリーン水素)	12000t/年 (グリーン水素)
展開	2021 事前調査開始 2024 建設開始 2027 製造開始	2022 調査開始 2025 建設開始 2027 生産開始

項目	Kerava	Mikkeli
実施主体	【実施主体】 Nordic Ren-Gas 【パートナー】 Keravan Energia	【実施主体】 Nordic Ren-Gas 【パートナー】 Etelä-Savon Energian
場所	ケラヴァ (フィンランド)	ミッケリ (フィンランド)
メタン製造量	1.2万t·CH4/年	1.2万t·CH4/年
CO2供給源	バイオ発電所からの排ガス (CO2処理量は3.7万t/年)	バイオガス由来の排ガス (CO2処理量は3.7万t/年)
水素	6000t/年 (グリーン水素)	6000t/年 (グリーン水素)
展開	2023 事前調査開始 2025 建設開始 2027 製造開始	2021 事前調査開始 2025 建設開始 2027 製造開始

項目	Lahti	Kotka
実施主体	【実施主体】 Nordic Ren-Gas 【パートナー】 Lahti Energia	【実施主体】 Nordic Ren-Gas 【パートナー】 kotkan Energia
場所	ラハティ (フィンランド)	コトカ (フィンランド)
メタン製造量	2.4万t·CH4/年	3.5万t·CH4/年
CO2供給源	廃棄物発電所で発生する排気ガス (CO2処理量は7万t/年)	廃棄物発電所で発生する排気ガス (CO2処理量は11万t/年)
水素	12000t/年 (グリーン水素)	18000t/年 (グリーン水素)
展開	2021 事前調査開始 2025 建設開始 2027 製造開始	2021 事前調査開始 2025 建設開始 2028 製造開始

(出典) Ren-Gas HP 等<sup>136</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

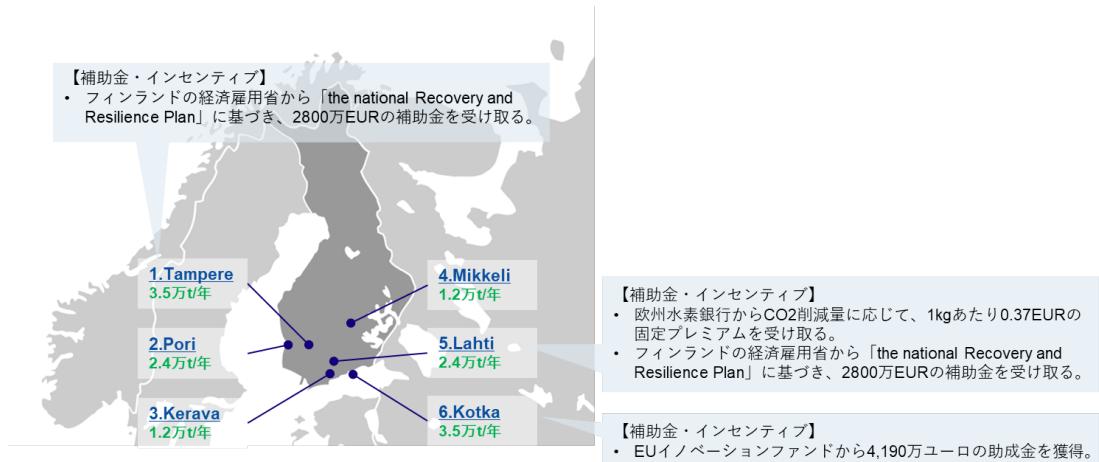


図 5-4 Ren-Gas のプロジェクトのマッピング

(2) Vantaa Energia (フィンランド) <sup>137</sup>

Vantaa Energia による、2025 年に 10MW 級の e-methane 製造プロジェクトで、ごみ焼却場の排ガス由来の CO<sub>2</sub> と再エネから e-methane を合成しつつ、その過程で発生する熱を Vantaa の街に供給する。2022 年にはフィンランドの経済雇用省から約 3000 万ユーロの支援を受ける。

表 5-20 プロジェクト詳細 (Vantaa Energia)

項目	内容
実施主体	Vantaa Energia、Wärtsilä
場所	Vantaa (フィンランド)
メタン製造量	80GWh/年 (5175t/年)
CO <sub>2</sub> 供給源	ごみ焼却場の排ガス (CO <sub>2</sub> 処理量は 1.4 万 t/年)
水素	4450Nm <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	2021 検討開始 2025 稼働予定

(出典) Vantaa Energia HP 等<sup>137</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(3) Koppö Energia (フィンランド) <sup>138, 139</sup>

Koppö Energia は再エネ開発を行う CPC Finland と再エネ投資ファンドの Prime Green Energy Infrastructure Fund との合弁会社である。2023 年に ANDRITZ GROUP と FEED を開始し、2026 年から製造開始を予定している。また本プロジェクトはフィンランドの経済雇用省から 2690 万ユーロの支援を受けている。

表 5-21 プロジェクト詳細 (Koppö Energia)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Koppö Energia (Prime Green Energy Infrastructure Fund と CPC Finland Oy の合弁会社) 【パートナー】 Westenergy、Man Energy Solutions (メタネーション反応器) ANDRITZ GROUP (水素製造)、Wärtsilä (液化、貯蔵)
場所	クリスティネスタッド (フィンランド)
メタン製造量	55000t/年
CO <sub>2</sub> 供給源	廃棄物発電プラント (CO <sub>2</sub> 処理量は 15 万 t/年)
水素	グリーン水素
展開	2023 共同開発開始 2025Q4 製造開始予定

(出典) Man Energy Solutions HP 等<sup>138, 139</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>137</sup>Vantaa Energia HP <https://www.vantaanenergia.fi/> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>138</sup>Liana ePressi <https://www.epressi.com/tiedotteet/energia/koppo-energys-leading-energy-transition-project-of-green-hydrogen-and-sustainable-liquefied-synthetic-methane-is-progressing-in-kristinestad.html> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>139</sup> MAN HP <https://www.man-es.com/company/press-releases/press-details/2023/08/17/man-energy-solutions-wins-pre-engineering-contract-for-methanation-reactor-in-power-to-x-plant> (参照: 2025 年 3 月)

(4) Turn2X (スペイン)<sup>140</sup>

ドイツの企業である Turn2X は 2031 年までにドイツのガス需要の 10% の e-methane を供給することを目標としており、2024 年に最初の商用プラントをスペインに建設した。生産量の 100% を長期のオフティク契約している。2024 年に助成金と株式を合わせて 2500 万ユーロ調達下。

また 2024 年に世界最大の RNG プラントのプロジェクトを開始と公表している。

表 5-22 プロジェクト詳細 (Turn2X)

項目	内容
実施主体	Turn2X
場所	Miajadas (スペイン)
メタン製造量	不明⇒最終目標はドイツのガス需要の 10%
CO2 供給源	バイオ由来の CO2 (CO2 処理量は 350t/年)
水素	グリーン水素
展開	2024 初の商用プラント建設 2031 ドイツのガス需要の 10% 供給目標

(出典) Turn2X HP 等<sup>140</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(5) Renewable Gasfield (オーストリア)<sup>141</sup>

エネルギー地域である WIVAP&G の実証プロジェクトの一部であり、グリーン水素から生産された SNG (合成天然ガス) を既存のガスグリッドに注入している。メタネーション設備は Kanadevia Inova 製である。本プロジェクトは「Vorzeigeregion Energie」プログラムから資金提供を受けている。またオーストリアの「Climate and Energy Fund」から 298 万ユーロの支援を受けた。

表 5-23 プロジェクト詳細 (Renewable Gasfield)

項目	内容
実施主体	Energie Steiermark、WIVAP&G
場所	Gabersdorf (オーストリア)
メタン製造量	22Nm <sup>3</sup> /h
CO2 供給源	バイオガス (CO2 処理量は 342t/年)
水素	最大 300t/年 (グリーン水素)
展開	2018 検討開始 2022 製造開始

(出典) WIVAP&G HP 等<sup>141</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>140</sup> Turn2X HP <https://turn2x.com/> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>141</sup> WIVAP&G HP <https://www.wiva.at/project/renewable-gasfield/> (参照: 2025 年 3 月)

(6) TAURON (ポーランド)<sup>142</sup>

TAURON によるメタネーションプロジェクトはポーランドの Łaziska 発電所に併設されており、2018 年に検討が開始され、2019 年に実証の初期結果を公表した。生成されるガスの組成は、約 82%がメタン、13%が水素、5%が CO2 である。

また本プロジェクトは EU プログラム「ホライズン 2020」による支援の対象である。

表 5-24 プロジェクト詳細 (TAURON)

項目	内容
実施主体	TAURON
場所	ゴドウフ (ポーランド)
メタン製造量	2.11GWh/年 (136t/年)
CO2 供給源	炭素ボイラーからの排ガス (CO2 処理量は 72t/年)
水素	18Nm <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	2018 検討開始 2019 初期実証の結果公表

(出典) TAURON HP 等<sup>142</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(7) Columbus (ベルギー)

ベルギーで実施されていた、生石灰製造過程 (70000t/y) から CO2 を濃縮し、100MW の電解槽で生成されたグリーン水素と組み合わせて e-methane を生成するメタネーションプロジェクトである。IPCEI から 2 回の資金援助を受け、プロジェクトの総投資額は計 3 億ユーロ以上であった。

実現可能性が保証できない等の理由から 2024 年 11 月 14 日にプロジェクトを終了。

表 5-25 プロジェクト詳細 (Columbus)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Carmeuse (ライムキルンから CO2 回収) 【パートナー】 John Cockerill (水素製造) ENGIE (電解槽建設、全体管理) Storengy (バイオメタネーション)
場所	Amercoeur (ベルギー)
メタン製造量	330 GWh/年
CO2 供給源	生石灰生成過程
水素	12,000 t/年 (水素の色については不明)
展開	2020 起案・検討開始 2023 プロジェクト開始、2026 年に稼働予定 2024 プロジェクト終了 (中断)

<sup>142</sup> TAURON HP <https://media.tauron.pl/> (参照: 2025 年 3 月)

(8) Electrical upgrading of biogas (デンマーク) <sup>143</sup>

バイオガス中の CO<sub>2</sub> を SOEC 電解で生成した水素と反応させて e-methane を製造し、バイオガスに占めるメタンの割合を増加させて高品質なガスを製造するプロセスを 10Nm<sup>3</sup>/h 規模で実証するプロジェクトである。バイオガスから CO<sub>2</sub> を回収せずに直接メタネーションを行う点が特徴であり、メタン濃度を約 98%に増加させることに成功している。メタネーション過程で出力される蒸気は、SOEC 電解の過程でのエネルギーとして利用される。水素の貯蔵設備も併設されているため、水電解プラントとメタネーションプラントを独立して稼働することも可能である。

本プロジェクトはデンマークエネルギー庁の助成プログラムである the Energy Technology Development and Demonstration Programme (EUDP) から 2,592 万ユーロの支援を受けている。

表 5-26 プロジェクト詳細 (Electrical upgrading of biogas)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Haldor Topsoe (メタネーション設備設計) 【パートナー】 Aarhus Universitet (バイオガス供給) Vengcon (水素製造) DGC (バイオガス中の窒素・酸素分析) Ea energianalyse (社会経済性分析) Planenergi (事業主目線での経済性分析) 他
場所	Aarhus (デンマーク)
メタン製造量	99.7kWh/h
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオガスプラント (CO <sub>2</sub> 処理量は 5.87kg/h)
水素	16Nm <sup>3</sup> /h
展開	2013 年 6 月から 2017 年 11 月まで

(出典) EUDP 報告書等<sup>143</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>143</sup> EUDP 「Electrical upgrading of biogas」  
[https://energiforskning.dk/files/slutrapparter/slutrappoert\\_eudp\\_elupgraded\\_biogas.pdf](https://energiforskning.dk/files/slutrapparter/slutrappoert_eudp_elupgraded_biogas.pdf)

(9) BioCat 1、BioCat 10 (デンマーク)<sup>144</sup>

デンマークにおいて、バイオメタネーションの商用化を段階的に行うプロジェクトである。

BioCat1 では 1MW のバイロットプラントを完成させた。EU の「Horizon 2020」において、2020 年 11 月から 2023 年 9 月の研究費用として 248.5 万ユーロの助成金を受け取り、BioCat10 (10MW の商用レベル) の開発を行う。最終的には 100MW 規模までスケールアップすることを目標にしている。

同社は現在、2050 年までに約 500 のバイオメタネーションプラントの導入を目指しており、さらに欧州内で 5,000 の需要ポテンシャルがあると評価している。

表 5-27 プロジェクト詳細 (BioCat 1、BioCat 10)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Electrochaea 【パートナー】 ECM Kraftanlagen (エンジニアリング)
場所	BioCat1 : Roslev (デンマーク) BioCat10 : Avedøre (デンマーク)
メタン製造量	2.8Nm <sup>3</sup> /h → (目標) 400Nm <sup>3</sup> /h
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオガス (排水処理プラント) (CO <sub>2</sub> 処理量は 5700t/年)
水素	2225Nm <sup>3</sup> /h (グリーン水素)
展開	2016 バイロットプラント (1 MW) 2018 商用利用の実現可能性調査 2021 基本設計完了 (10 MW)

(出典) Electrochaea HP 等<sup>144</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>144</sup> Electrochaea HP <https://www.electrochaea.com/projects/> (参照: 2025 年 3 月)

(10) Project Zero—PtG Plant (デンマーク)<sup>145</sup>

デンマークの Sonderborg 地域において、2030 年までにカーボンニュートラル達成を目指に掲げている Project Zero の一部であり、主に余剰風力発電をガスに変換し、貯留・利用することを目的としている。Glansager のバイオマスプラントで発生するバイオガス (年間 45 万 t) を CO2 源としている。

本プロジェクトは Erhvervsfyrtårn Syd から 7904 デンマーククローネの助成金を受け取っており、2035 年までに 900 億デンマーククローネを投じて 1GW 規模の開発にも取り組む予定である。

表 5-28 プロジェクト詳細 (Project Zero—PtG Plant)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 Nature Energy 【パートナー】 Andel
場所	Sonderborg (デンマーク)
メタン製造量	35GWh/年 (2264t/年)
CO2 供給源	バイオガス (CO2 処理量は 8760t/年)
水素	12000m <sup>3</sup> /日 (グリーン水素)
展開	2023 操業開始

(出典) Project Zero HP 等<sup>145</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>145</sup> Project Zero HP <https://projectzero.dk/en/initiatives/power-to-gas-plant/> (参照: 2025 年 3 月)

(11) METHAREN Pilot (イタリア)<sup>146</sup>

ACEA Pinerolee Industriale(トリノ)は2020年からバイオメタンを製造しており、2022年からバイオガスからのメタネーションの試験場として開発されている。バイオ由来のCO<sub>2</sub>を用い、バイオメタンの製造効率を150%にすることを目標としている。

本プロジェクトの中心であるMETHARENはEU内の8か国、18の企業によって構成されている。原料調達からバイオメタンの導管注入までのバリューチェーン全体の費用対効果と持続可能性を実証することを目的としており、バイオメタンに含まれるバイオ由来のCO<sub>2</sub>をメタネーションし、ガスの生産量増加に取り組んでいる。

Horizon Europeプログラムから支援を受けており、対象期間は2022年11月～2027年10月で、現時点では約1000万ユーロの支援を受けている。

表 5-29 プロジェクト詳細 (METHAREN Pilot)

項目	内容
実施主体	METHAREN
場所	トリノ (イタリア)
メタン製造量	1500Nm <sup>3</sup> /h (バイオメタンとの合計値) ※バイオメタンの製造量は560Nm <sup>3</sup> /h
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオガス (6万t/年)
水素	グリーン水素
展開	2020 バイオメタン製造開始 2022 メタネーション検討開始 2025 操業開始予定 2027 商用規模への拡大

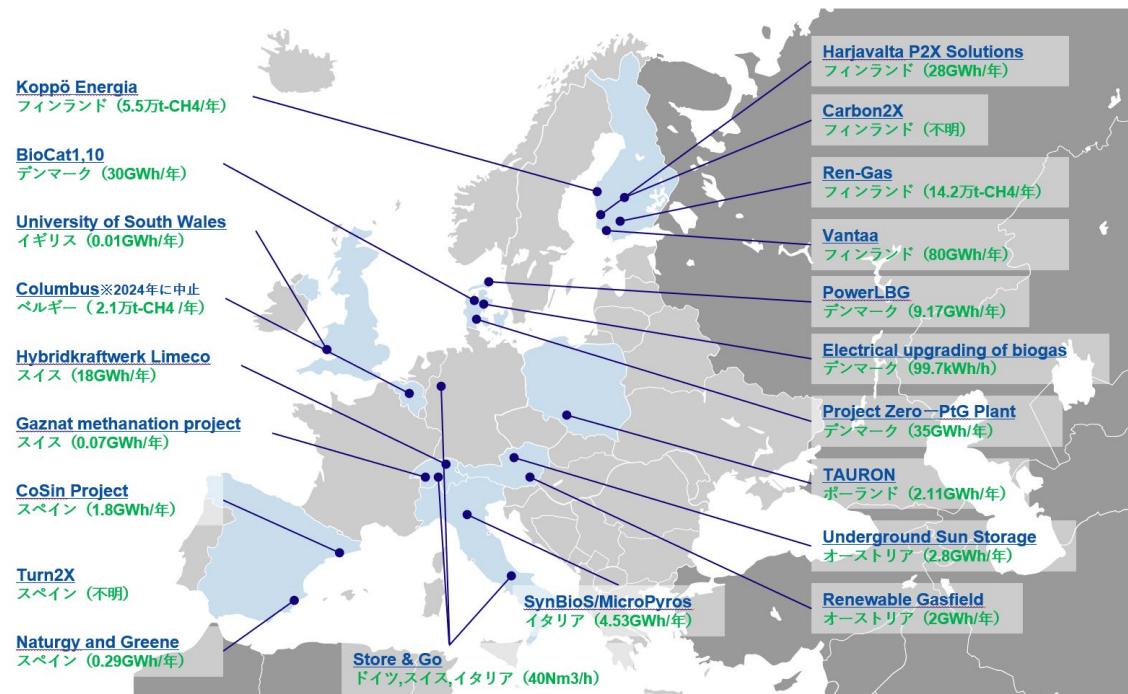
(出典) Bio360 資料等<sup>146</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>146</sup> Bio360 「Power-to-methane」

<https://atee.fr/system/files/2024-02/Bio360-Methane%20de%20synthese%20complet.pdf> (参照: 2025年3月)

### 5.2.6. 欧州（ドイツ・フランス以外）の各プロジェクトのマッピング

図 5-5 で示す地図は、5.2.5 で調査・整理したプロジェクトを中心に、欧州（ドイツ・フランス以外）のプロジェクトをマッピングしたものである。



### 5.3. 日本のプロジェクト

日本のプロジェクトは主に、ガス会社が関連しているプロジェクト、GI 基金プロジェクト：ガス会社・太平洋セメント・JFE スチール、Hard-to-abate 産業による実証プロジェクト、メタネーション設備メーカーによる実証プロジェクトに分類される。

#### 5.3.1. 日本の主要なプロジェクト

日本のプロジェクトは以下の通り。

##### (1) 王子製紙苫小牧工場における純国産 e-メタン製造（苫小牧）<sup>147</sup>

2024 年 5 月に王子製紙苫小牧工場でのメタネーション実証の共同研究を開始した。再エネ電力は既存の水力発電設備の利用や太陽光発電設備の導入を検討している。CO<sub>2</sub> はパルプ製造工程で副生される黒液を燃料とする黒液回収ボイラーからカーボンニュートラルな燃料由来ものを使用する。2030 年までに数十 m<sup>3</sup>/h 級の e-methane 製造を行ったのち、2030 年以降には 1,000m<sup>3</sup>/h 級まで拡大することを見据えている。

表 5-30 プロジェクト詳細（王子製紙苫小牧工場における純国産 e-メタン製造）

項目	内容
実施主体	東京ガス、TGES、王子ホールディングス
場所	北海道 苫小牧市
メタン製造量	2030 年まで数十 m <sup>3</sup> /h 級 2030 年以降 1,000m <sup>3</sup> /h 級
CO <sub>2</sub> 供給源	パルプ製造工程からのバイオ由来
水素	グリーン水素
展開	2024 共同研究開始 ～2030 製造開始 2030～ 設備拡大

（出典）東京ガス HP 等<sup>147</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>147</sup> 東京ガス HP <https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20240509-01.html> (参照：2025 年 3 月)

(2) そうま IHI グリーンエネルギーセンター（相馬）<sup>148</sup>

当施設は、国と県が進める福島イノベーションコースト構想に基づき、再生可能エネルギーの活用と水素の製造から利用までの技術の実証研究を進める施設であり 2018 年に開業した。製造された e-methane は相馬市が運営するコミュニティバス「おでかけミニバス」でスマートコミュニティ事業の一環として使用されている。またメタンガスの充填装置関連において福島県における再生可能エネルギーの導入促進のための支援事業費補助金を受けた。

表 5-31 プロジェクト詳細（そうま IHI グリーンエネルギーセンター）

項目	内容
実施主体	IHI、相馬市
場所	福島県 相馬市
メタン製造量	4Nm <sup>3</sup> /h (製造機の生産能力は 12.5Nm <sup>3</sup> /h)
CO2 供給源	— (不明)
水素	グリーン水素 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルカリ型 : 25Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>・ PEM 型 : 30Nm<sup>3</sup>/h</li> </ul>
展開	2018 施設開業

(出典) IHI HP 等<sup>148</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(3) アサヒグループ HD（守谷）<sup>149</sup>

アサヒグループ研究開発センター（茨城県守谷市）で 2021 年 9 月からメタネーション実証試験を開始した。連続 10,000 時間稼働の長期試験を開始し、「CO2 分離回収試験装置」との連結運転やシステムの性能、e-methane の品質、コスト採算性などを確認し、工場への展開の可能性について評価を行った。メタネーション装置は IHI 製であり、IHI としては初のメタネーション装置の納入例である。また CO2 分離回収装置は東芝エネルギーシステムズ製を導入している。

表 5-32 プロジェクト詳細（アサヒグループ HD）

項目	内容
実施主体	アサヒグループホールディングス アサヒクリオリティーアンドイノベーションズ
場所	茨城県 守谷市
メタン製造量	不明 (12.5Nm <sup>3</sup> /h の標準機より小型のもの)
CO2 供給源	研究センター内での回収
水素	系統電力による水電解
展開	2021 実証開始

(出典) IHI HP 等<sup>149</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>148</sup> IHI HP [https://www.ihc.co.jp/all\\_news/2018/other/1190445\\_1626.html](https://www.ihc.co.jp/all_news/2018/other/1190445_1626.html) (参照: 2025 年 3 月)

<sup>149</sup> IHI HP [https://www.ihc.co.jp/all\\_news/2021/resources\\_energy\\_environment/1197520\\_3345.html](https://www.ihc.co.jp/all_news/2021/resources_energy_environment/1197520_3345.html)  
(参照: 2025 年 3 月)

(4) 製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト（千葉）<sup>150</sup>

NEDO による製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト（2021 年度～2030 年度）内でのカーボンリサイクル高炉の実証において、メタネーションを行う予定である。IHI が 500Nm<sup>3</sup>/h のメタネーション装置を受注し、2022 年時点では世界最大級である。プロジェクト全体としては、高炉に水素を直接吹き込む方法とメタネーションを通じて間接的に水素を吹き込む方法の 2 つを開発しており、事業規模は合わせて約 2918 億円であり、支援規模は約 1214 億円規模である。

表 5-33 プロジェクト詳細（製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 JFE スチール 【パートナー】 NEDO、日本製鉄、神戸製鋼所、金属系材料研究開発センター
場所	千葉県
メタン製造量	500Nm <sup>3</sup> /h
CO <sub>2</sub> 供給源	高炉内で CO <sub>2</sub> をリサイクル（CO <sub>2</sub> 処理量は 24t/日）
水素	—（不明）
展開	2022 実証開始 2026 実証終了 2030 NEDO プロジェクト終了

（出典）JFE HP 等<sup>150</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(5) 地域連携での CCU 共同実証（横浜市）<sup>151</sup>

横浜市・東京ガス・三菱重工グループによる地域連携での CCU 共同実証であり、横浜市のごみ焼却工場で発電時に創出された非化石証書を活用し、再生可能エネルギー100%でメタネーションを行う。同施設で回収された CO<sub>2</sub> は産業用ガスやドライアイスにも使用されている。2024 年 6 月にはクリーンガス証書評価委員会よりクリーンガス製造設備として認定された。

横浜市と東京ガスは、環境創造局北部下水道センターからの再生水と消化ガスをメタネーションに利用する取組を 2024 年 8 月に開始した。

表 5-34 プロジェクト詳細（地域連携での CCU 共同実証）

項目	内容
実施主体	横浜市、東京ガス、三菱重工
場所	神奈川県 横浜市
メタン製造量	12.5m <sup>3</sup> /h
CO <sub>2</sub> 供給源	ごみ焼却場からの排ガス
水素	ごみ焼却工場で発電時に創出された非化石証書を活用したグリーン水素
展開	2022 試験開始 2023 共同実証開始

（出典）東京ガス HP 等<sup>151</sup> より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>150</sup> JFE スチール HP <https://www.jfe-steel.co.jp/release/2022/06/220615-2.html> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>151</sup> 東京ガス HP <https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20230728-03.html> (参照: 2025 年 3 月)

#### (6) 炭素循環モデルの構築実証事業（小田原市）<sup>152</sup>

環境省委託事業「清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による炭素循環モデルの構築実証事業」として、二酸化炭素削減効果を検証・評価し、本格的な普及に向けた課題を明らかにすることを目的とし、2018年に実証を開始した。2022年に実証を終了しており、本実証を基に天然ガス自動車の燃料として利用するための検討を、いすゞ自動車と行った。

表 5-35 プロジェクト詳細（炭素循環モデルの構築実証事業）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 カナデビア、エックス年研究所、小田原市 【パートナー】 環境省（事業委託元）、エア・ウォーター（CO2 分離回収）
場所	神奈川県 小田原市
メタン製造量	125Nm <sup>3</sup> /h
CO2 供給源	廃棄物清掃工場の排ガス (CO2 処理量は CO2 濃度 6~13% の排気ガス 75t/日)
水素	— (不明)
展開	2018 実証開始 2022 実証終了

(出典) カナデビア HP 等<sup>152</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

#### (7) CCUS に向けた CO2 回収実証（名古屋市）<sup>153</sup>

日本ガイシは 2023 年 9 月より開始していたセラミック製品工場における CO2 分離回収実証に対し、2024 年 12 月からメタネーション設備 (12.5m<sup>3</sup>/h・IHI 製) を導入予定である。セラミックス焼成炉の排ガスは CO2 濃度が低いため、早期に CCU 実証を行い、実現可能性を検証する必要がある。CO2 分離回収設備は三菱重工製を導入している。

表 5-36 プロジェクト詳細（CCUS に向けた CO2 回収実証）

項目	内容
実施主体	日本ガイシ
場所	愛知県 名古屋市
メタン製造量	12.5Nm <sup>3</sup> /h
CO2 供給源	セラミックス焼成炉の排ガス (CO2 処理量は 0.1t/日)
水素	グリーン水素
展開	2023 実証開始 2024 メタネーション設備導入予定

(出典) 日本ガイシ HP 等<sup>153</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>152</sup> カナデビア HP <https://www.kanadevia.com/newsroom/news/assets/pdf/20220616.pdf> (参照: 2025 年 3 月)

<sup>153</sup> 日本ガイシ HP [https://www.ngk.co.jp/news/20231108\\_1.html](https://www.ngk.co.jp/news/20231108_1.html) (参照: 2025 年 3 月)

(8) 電動開発センター CO<sub>2</sub>循環プラントの実証実験（安城市）<sup>154</sup>

デンソーは安城製作所 電動開発センター内に「CO<sub>2</sub>循環プラント」を建設し、2021年4月から実証試験を開始した。NEDOの実証プロジェクトとして「低濃度・分散排出源CO<sub>2</sub>の分離回収技術開発」を2022年から実施しており、支援規模は約88.4億円低濃度CO<sub>2</sub>を高効率、低コストで回収する技術の開発を行っている。分散したCO<sub>2</sub>排出を燃料に変換し、循環利用する市場の創出を目指す。

表 5-37 プロジェクト詳細（電動開発センター CO<sub>2</sub>循環プラントの実証実験）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 デンソー 【パートナー】 豊田中央研究所
場所	愛知県 安城市
メタン製造量	7kW相当
CO <sub>2</sub> 供給源	発電用ガスエンジン
水素	グリーン水素
展開	2021 CO <sub>2</sub> 循環プラント実証開始 2022 NEDO事業として実証開始

（出典）デンソー HP等<sup>154</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

(9) 知多e-メタン製造実証（知多市）<sup>155</sup>

知多市南部浄化センターから発生するバイオガス由来のCO<sub>2</sub>と、知多LNG共同基地における冷熱発電による電力を用いて製造する水素を原料にe-methaneを製造するプロジェクトであり、2024年より実証を開始した。本メタネーション実証で合成されたメタンを都市ガス原料へ利用することで、都市ガス自体の脱炭素化を目指している。

表 5-38 プロジェクト詳細（知多e-メタン製造実証）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 東邦ガス、知多市 【パートナー】 IHI（メタネーション設備）、アイシン
場所	愛知県 知多市
メタン製造量	5Nm <sup>3</sup> /h（送出量はオフガスと含め最大6.7Nm <sup>3</sup> /h） ※IHI製の標準機を導入しており最大製造量は12.5Nm <sup>3</sup> /hである。
CO <sub>2</sub> 供給源	バイオガス由来のCO <sub>2</sub>
水素	一台当たり20Nm <sup>3</sup> /h（冷熱発電による水素）
展開	2022年 設計、設備製作 2023年 現地工事、試運転、実証試験開始 2024年～2026年 試験評価、課題抽出

（出典）東邦ガス HP等<sup>155</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>154</sup> デンソー HP <https://www.denso.com/jp/ja/news/newsroom/2021/20210407-01/> (参照: 2025年3月)

<sup>155</sup> 東邦ガス HP [https://www.tohogas.co.jp/corporate-n/press/1243273\\_1342.html](https://www.tohogas.co.jp/corporate-n/press/1243273_1342.html) (参照: 2025年3月)

(10) INPEX 長岡 (長岡市) <sup>156</sup>

NEDO による「気体燃料への CO<sub>2</sub> 利用技術開発／大規模な CO<sub>2</sub>-メタネーションシステムを用いた導管注入の実用化技術開発」として、INPEX が受託している。2017 年から 8Nm<sup>3</sup>/h のメタネーション基盤技術開発を行っており、2026 年までに 400Nm<sup>3</sup>/h、2030 年に 1 万 Nm<sup>3</sup>/h、2035 年に 6 万 Nm<sup>3</sup>/h 規模の実現を目指している。2021 年から 2026 年度までの 6 年間の総事業費（助成金額）は 70 億円を見込んでいる。

また実証事業で製造した e-methane は INPEX の都市ガスパイプラインへ注入予定である。

表 5-39 プロジェクト詳細 (INPEX 長岡)

項目	内容
実施主体	【実施主体】 INPEX、大阪ガス、名古屋大学 【パートナー】 千代田化工建設（施設設計）
場所	新潟県 長岡市
メタン製造量	400Nm <sup>3</sup> /h (2030 年:1 万 Nm <sup>3</sup> /h、2030 年以降:6 万 Nm <sup>3</sup> /h)
CO <sub>2</sub> 供給源	INPEX 長岡鉱場
水素	グリーン水素
展開	2021 開発事業開始 2023 試験設備建設 2025 実証実験開始

(出典) NEDO 資料等<sup>156</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>156</sup> NEDO 「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑨CO<sub>2</sub> 排出削減・有効利用実用化技術開発／4) 気体燃料への CO<sub>2</sub> 利用の研究開発」 <https://www.nedo.go.jp/content/100963193.pdf>

(11) 大阪・関西万博（大阪）<sup>157</sup>

舞洲工場（ごみ焼却場）で  $5\text{Nm}^3/\text{h}$  規模の実証を行い、2025年4月より大阪・関西万博の会場内で実証を行う予定である。本事業は環境省の「令和4年度既存のインフラを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築実証事業」に採択されている。メタネーション設備は大阪ガスのバイオメタネーション設備とカナデビアのメタネーション設備の2種類を使用する。

2024年9月1日から2025年12月31日の期間において大阪・関西万博会場にカーボンニュートラルガスを供給するため、本実証による e-methane だけでなく、他のプロジェクトなどから環境価値調達を行う予定である。

表 5-40 プロジェクト詳細（大阪・関西万博）

項目	内容
実施主体	大阪ガス
場所	舞洲→大阪・関西万博
メタン製造量	舞洲: $5\text{Nm}^3/\text{h}$ 万博: $7\text{Nm}^3/\text{h}$
CO2 供給源	舞洲: ごみ焼却工場で発生するバイオガス 万博: 会場内で発生する生ごみ由来のバイオガス
水素	グリーン水素
展開	2022 事業開始（舞洲） 2024 製造開始（舞洲） 2025 移転（大阪・関西万博）

（出典）大阪ガス HP 等<sup>157</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>157</sup> Diagas Group HP [https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2024/1778799\\_56470.html](https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2024/1778799_56470.html)  
(参照: 2025年3月)

(12) 下水処理場でのフィールド試験（海老江）<sup>158</sup>

大阪市の海老江下水処理場においてバイオメタネーションのフィールド試験を行うものであり、2022年に下水汚泥を活用した実証を開始した。下水汚泥をバイオガス化する場合と比べ、下水汚泥から得られるメタンの量を約3倍に増加させるとともに、メタン濃度を85%以上に高めることを目指しており、2022年段階では目標規模の1/2000サイズでの小規模実証であり、段階的なスケールアップを目指す。従来のバイオメタネーションの実証に加え、乳酸を投入することでバイオガスの発生量を増やす試験も行う予定である。この実証は国土交通省・令和4年度下水道応用研究に採択されている。

また2023年には廃棄バイオプラスチックの分解物を活用した実証を開始した。

表 5-41 プロジェクト詳細（下水処理場でのフィールド試験）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 大阪ガス 【パートナー】 京都大学（実用に向けたシミュレーション） NJS（環境性評価） 大阪市
場所	海老江
メタン製造量	—（不明）
CO <sub>2</sub> 供給源	下水汚泥や廃棄バイオプラスチックを原料とする
水素	グリーン水素
展開	2022 下水汚泥を活用したメタネーション実証 2023 廃棄バイオプラスチックの分解物を活用したメタネーション実証

（出典）大阪ガス HP等<sup>158</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>158</sup> Diagas Group HP

[https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2022/1305412\\_49634.html?gl=1\\*1esidb9\\*gcl\\_au\\*MTYwNjgzNDY4LjE3MzQ2Nzg4MjI](https://www.osakagas.co.jp/company/press/pr2022/1305412_49634.html?gl=1*1esidb9*gcl_au*MTYwNjgzNDY4LjE3MzQ2Nzg4MjI)（参照：2025年3月）

(13) 製造プロセスにおける CO<sub>2</sub>回収技術の設計・実証（山陽小野田市）<sup>159</sup>

NEDOによる「製造プロセスにおけるCO<sub>2</sub>回収技術の設計・実証」として、太平洋セメントが受託し、CO<sub>2</sub>回収型セメント製造設備（C2SPキルン®）とそのメタネーション設備の開発を小野田工場内で2023年に実証を開始した。事業規模は約208億円であり、支援規模は約149億円を見込んでいる。

実証後はディ・シイ川崎工場での「CNモデル工場」として、実機の導入を計画している。

表 5-42 プロジェクト詳細（製造プロセスにおける CO<sub>2</sub>回収技術の設計・実証）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 太平洋セメント 【パートナー】 IHI、東京ガス
場所	山口県 山陽小野田市
メタン製造量	—（不明）
CO <sub>2</sub> 供給源	セメント製造プロセス
水素	グリーン水素
展開	2023 CO <sub>2</sub> 回収型セメント製造設備の実証開始 2024 メタネーション設備の実証開始 2030 NEDOの実証終了予定

（出典）太平洋セメント HP等<sup>159</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>159</sup> IHI HP [https://www.ihc.co.jp/all\\_news/2021/resources\\_energy\\_environment/1197644\\_3345.html](https://www.ihc.co.jp/all_news/2021/resources_energy_environment/1197644_3345.html)  
(参照: 2025年3月)

(14) メタネーション地産地消モデルの実証（北九州市）<sup>160</sup>

地域資源である再生可能エネルギーの余剰電力や近隣工場から発生する副生水素・未利用CO<sub>2</sub>を有効活用したメタネーションの検討を2023年に開始し、2025年度にひびきLNG基地内で実証開始予定である。環境省の令和5年度「地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業（二次公募）」に採択され、約6.7億の支援を受ける。地産地消モデルとして、地域資源の最適な組み合わせが可能にするe-methane製造コストの低減と原産地証明形式で管理・提供できるプラットフォームを構築し、高い環境価値を提供をコンセプトとしている。

表 5-43 プロジェクト詳細（メタネーション地産地消モデルの実証）

項目	内容
実施主体	【実施主体】 西部ガス 【パートナー】 環境省、IHI、JCCL、九州大学、日本ガス協会、ひびきエル・エヌ・ジー、北海道ガス、広島ガス、日本ガス
場所	福岡県 北九州市
メタン製造量	12.5Nm <sup>3</sup> /h
CO <sub>2</sub> 供給源	ひびきLNG基地のボイラー排ガスなど
水素	グリーン水素
展開	2023 検討開始 2024 実証設備着工 2025 実証開始予定

（出典）西部ガス HP等<sup>160</sup>より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<sup>160</sup> 西部ガス HP <https://hd.saibugas.co.jp/sustainability/environment/tcfm/methanation/> (参照: 2025年3月)

### 5.3.2. 日本の各プロジェクトのマッピング

図 5-6 で示す地図は、5.3.1 で調査・整理したプロジェクトを中心に、日本のプロジェクトをマッピングしたものである。

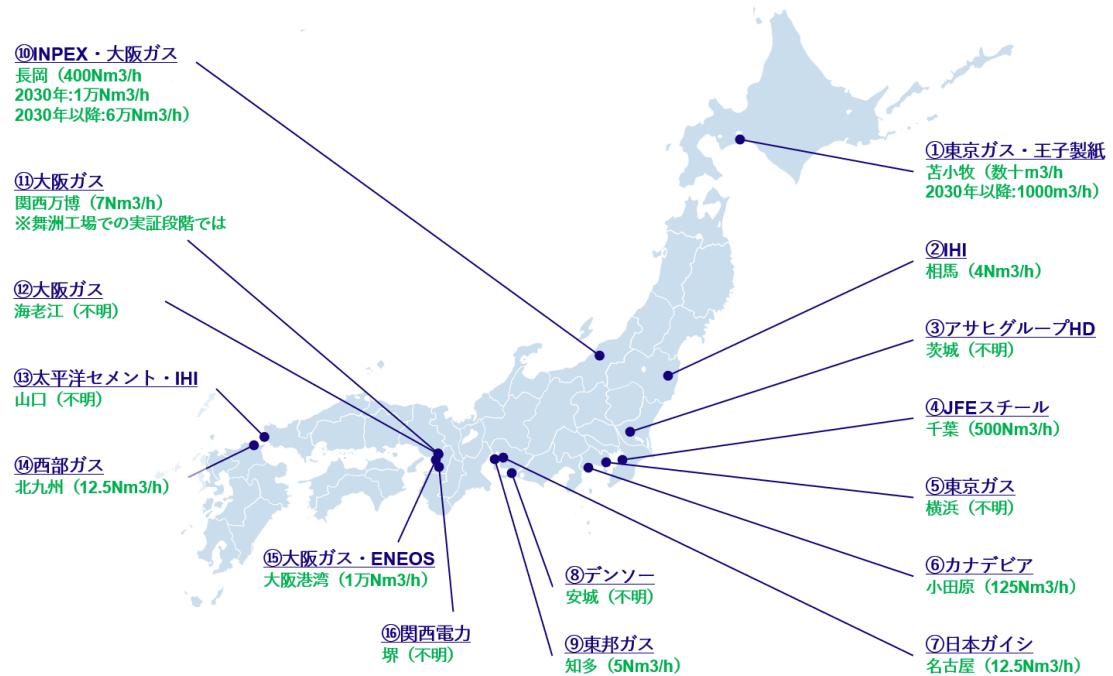


図 5-6 日本の各プロジェクトのマッピング

## 6. ガス事業制度検討ワーキンググループ

ガス事業制度検討ワーキンググループは、2024年度に第35回、第36回、第37回と計3回開催されている。各回の概要を表6-2、表6-3に記載する。

なお、ガス事業制度検討ワーキンググループの委員一覧は表6-1のとおりである（令和7年3月19日時点）。

第35回ワーキンググループでは、第32回から第34回の委員の意見を時間軸で分類して論点を整理し、弊社仮説を提案して議論を行った。具体的には、海外における日系企業のe-methaneプロジェクトの生産目標量から高度化法の目標設定を検討し、託送料金への転嫁額への算定の検討にあたり、非化石証書やクレジット価格を比較した。

表6-1 ガス事業制度検討ワーキンググループ 委員一覧

	氏名	所属
座長	山内 弘隆	一橋大学 名誉教授
委員	男澤 江利子	有限責任監査法人トーマツ パートナー 公認会計士
	木山 二郎	森・濱田松本法律事務所 パートナー 弁護士
	草薙 真一	兵庫県立大学 副学長
	小林 敬幸	名古屋大学大学院工学研究科 准教授
	武田 邦宣	大阪大学大学院法学研究科 教授
	橋本 悟	青森公立大学経営経済学部経済学科 教授
	原 郁子	日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事
	平野 創	成城大学 経済学部経営学科 教授
	二村 瞳子	日本生活協同組合連合会 常務理事
	又吉 由香	SMBC 日興証券株式会社サステナブル・ソリューション部 マネジング・ディレクター
	松村 敏弘	東京大学社会科学研究所 教授

表6-2 第35回ガス事業制度検討ワーキンググループ 概要

日時	令和6年6月27日（木）15:00-16:32
場所	対面+オンライン開催
出席者	委員：山内座長、男澤委員、木山委員、草薙委員、小林委員、橋本委員、原委員、平野委員（途中参加/途中退席）、二村委員（途中参加）、又吉委員、松村委員
議題	・都市ガスのカーボンニュートラル化について
資料	資料1 議事次第 資料2 委員等名簿 資料3 都市ガスのカーボンニュートラル化に向けた新たな市場創出・利用拡大につながる適切な規制・制度の在り方について 参考資料1 天然ガスと合成メタン（e-methane）をめぐる状況について（第12回メタネーション推進官民協議会資源エネルギー庁説明資料）

表 6-3 第36回ガス事業制度検討ワーキンググループ 概要

日時	令和6年7月29日（木）15:00-16:04
場所	対面+オンライン開催
出席者	委員：山内座長、男澤委員、木山委員、小林委員（途中参加）、武田委員、橋本委員、原委員、平野委員、又吉委員、松村委員
議題	<ul style="list-style-type: none"><li>ガスの適正な取引の確保に向けた制度的措置（ガスの小売事業に係る変更登録に関する事項）について</li><li>都市ガスのカーボンニュートラル化について</li><li>ガス事業者による不適切事案への対応について</li></ul>
資料	資料1 議事次第 資料2 委員等名簿 資料3 ガスの適正な取引の確保に向けた制度的措置について（ガスの小売事業に係る変更登録に関する事項） 資料4 都市ガスのカーボンニュートラル化に向けた新たな市場創出・利用拡大につながる適切な規制・制度の在り方について 資料5 ガス事業者による不適切事案への対応について 参考資料 東邦瓦斯株式会社及び中部電力ミライズ株式会社について経済産業大臣に対する勧告について

表 6-4 第37回ガス事業制度検討ワーキンググループ 概要

日時	令和7年3月19日（水）16:00-18:00
場所	対面+オンライン開催
出席者	委員：山内座長、男澤委員、木山委員、小林委員、武田委員、橋本委員、原委員、平野委員、又吉委員、松村委員
議題	<ul style="list-style-type: none"><li>エネルギー基本計画について（報告）</li><li>都市ガスのカーボンニュートラル化について</li><li>都市ガスの需給対策について</li></ul>
資料	資料1 議事次第 資料2 委員等名簿 資料3 第7次エネルギー基本計画（ガス関連の記載について） 資料4 都市ガスのカーボンニュートラル化に向けた新たな市場創出・利用拡大につながる適切な規制・制度の在り方について 資料5 都市ガス需給ひつ迫時の情報提供等の在り方について 資料6 二村委員提出資料 参考資料 第7次エネルギー基本計画

## 7. メタネーション推進官民協議会

メタネーション推進官民協議会は、2024年度に第12回、第13回と計2回開催されている。各回の概要を表7-2、表7-3に記載する。

なお、メタネーション推進官民協議会の委員一覧は表7-1のとおりである（令和6年11月7日時点）。

表7-1 メタネーション推進官民協議会 委員一覧

	氏名	所属
座長	山内 弘隆	一橋大学 名誉教授
委員	秋元 圭吾	公益財団法人地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・主席研究員
	石塚 康治	株式会社デンソー 執行幹部 環境ニュートラルシステム開発部担当、水素事業推進部長
	伊東 徹二	株式会社日本政策投資銀行 執行役員 企業金融第5部長
	植田 玄洋	東京電力ホールディングス株式会社 技術戦略ユニット 技術統括室 プロデューサー
	梅村 尚	株式会社商船三井 専務執行役員 エネルギー営業本部長
	遠藤 宏治	住友商事株式会社 執行役員 ガスバリューチェーン SBU長、エネルギーイノベーション・イニシアチブ副SBU長
	加賀野井 彰一	株式会社INPEX 執行役員 水素・CCUS事業開発本部長
	橘川 武郎	国際大学 学長
	木本憲太郎	東京ガス株式会社 代表執行役副社長 グリーントランスフォーメーションカンパニー長
	工藤 拓毅	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事 電力ユニット担当
	久保田伸彦	株式会社IHI 常務執行役員 技術開発本部長
	小澤 勝彦	東邦ガス株式会社 常務執行役員
	坂梨 興	大阪ガス株式会社 副社長執行役員
	三宮 功	株式会社JERA 企画統括部 上席推進役
	島 裕和	UBE三菱セメント株式会社 フェロー 地球環境対策プロジェクト プロジェクトリーダー
	嶋崎 亨	株式会社アイシン カーボンニュートラル推進センター 理事
	大東 道郎	独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 副理事長
	高木 英行	CCR研究会幹事／国立研究開発法人 産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 研究企画室長
	田中 克則	三菱重工業株式会社 シニアフェロー GXセグメント副セグメント長 兼 GX事業推進部長
	豊田 康平	株式会社国際協力銀行 資源ファイナンス部門 次世代エネルギー戦略室長
	早川 光毅	一般社団法人日本ガス協会 専務理事
	藤井 良基	JFEスチール株式会社 専門主監(環境防災・エネルギー)／GX戦略本部 担当役員補佐
	松岡 憲正	千代田化工建設株式会社 常務執行役員 フロンティアビジネス本部長
	水口 能宏	日揮ホールディングス株式会社 執行役員 CTO サステナビリティ協創ユニット

山崎 真吾	日本製鉄株式会社 フェロー 先端技術研究所長
山本 淳一	カナデビア株式会社 執行役員 脱炭素化事業本部長
山本 純己	S h e l l J a p a n 株式会社キーアカウントマネージャー (ユーティリティ担当)
由上 勤	関西電力株式会社 ガス事業本部 副事業本部長
柚木 博行	丸紅株式会社 新エネルギー開発推進部副部長
横山 勉	日本郵船株式会社 執行役員／グリーンビジネスグループ グループ長
和田 哲朗	三菱商事株式会社 地球環境エネルギーグループ 次世代 エネルギー本部長

表 7-2 第12回メタネーション推進官民協議会 概要

日時	令和6年5月24日（金）10:00-12:00
場所	オンライン開催、経済産業省別館2階227会議室
出席者	<p>委員：</p> <p>山内座長、秋元委員、石塚委員、加賀野井委員、橘川委員、木本委員、工藤委員、久保田委員、小澤委員、三宮委員、島委員、嶋崎委員、大東委員、高木委員、豊田委員、野崎委員、藤井委員、松岡委員、水口委員、山崎委員、山本委員</p> <p>代理出席者：</p> <p>泉屋委員代理、井上委員代理、岡田委員代理、嶋田委員代理、白石委員代理、村上委員代理、圓島委員代理、森部委員代理、</p> <p>発表者：</p> <p>環境省 吉野課長</p> <p>CCR研究会 高木委員</p> <p>株式会社IHI 久保田委員</p>
議題	・メタネーションに関する最近の動向について
資料	<p>資料1 議事次第</p> <p>資料2 委員名簿</p> <p>資料3 資源エネルギー庁説明資料</p> <p>資料4 環境省説明資料</p> <p>資料5 各社等の取組状況に関する説明資料</p> <p>　　資料5-1 CCR研究会説明資料</p> <p>　　資料5-2 IHI説明資料</p> <p>参考資料1 第11回メタネーション推進官民協議会資料5</p> <p>参考資料2 都市ガスのカーボンニュートラル化について中間整理(2023年6月)</p> <p>参考資料3 三菱重工プレスリリース (2024年4月)</p>

表 7-3 第13回メタネーション推進官民協議会 概要

日時	令和6年11月7日(木) 17:00-19:00
場所	オンライン開催、経済産業省別館2階238会議室
出席者	<p>委員： 山内座長、秋元委員、植田委員、梅村委員、加賀野井委員、橘川委員、木本委員、工藤委員、久保田委員、小澤委員、三宮委員、島委員、嶋崎委員、大東委員、高木委員、豊田委員、早川委員、藤井委員、松岡委員、山崎委員、山本淳一委員、山本純己委員、由上委員、和田委員</p> <p>代理出席者： 川端委員代理、白石委員代理、武田委員代理、新山委員代理、圓島委員代理、矢野委員代理</p> <p>発表者： 環境省 杉井室長 一般社団法人日本ガス協会 早川委員 東京ガス株式会社 木本委員 三菱商事株式会社 和田委員 大阪ガス株式会社 矢野委員代理 株式会社アイシン 嶋崎委員 東邦ガス株式会社 小澤委員 UBE 三菱セメント株式会社 島委員</p>
議題	・メタネーションに関する最近の動向について
資料	資料1 議事次第 資料2 委員名簿 資料3 資源エネルギー庁説明資料 資料4 環境省説明資料 資料5 各社等の取組状況に関する説明資料 資料5-1 日本ガス協会説明資料 資料5-2 東京ガス・三菱商事説明資料 資料5-3 大阪ガス説明資料 資料5-4 アイシン・デンソー・東邦ガス説明資料 資料5-5 UBE 三菱セメント説明資料

## 二次利用未承諾リスト

令和6年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業合成メタン（e-methane）等に関する海外の政策動向等及び社会実装の実現・加速化に向けた制度等の検討に関する調査 報告書

合成メタン（e-methane）等に関する海外の政策動向等及び社会実装の実現・加速化に向けた制度等の検討に関する調査

みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社

頁	図表番号	タイトル
3	表 2-1	調査対象としたレポート一覧
4	図 2-1	低排出ガスのバリューチェーン全体にわたる支援メカニズム
5	図 2-2	低排出ガスの中期的な生産見通し
6	図 2-3	燃料種ごとのGHG強度
8	図 2-4	欧州のバイオメタン生産目標（2030年）
8	表 2-2	各国のバイオメタンに関する国家戦略の動向
8	表 2-3	各国の水素に関する支援制度
9	図 2-5	世界のバイオメタン製造量（2010～2024年）
10	図 2-6	水電解容量の進捗（2020～2024年）
11	表 2-4	革新的メタネーション
12	図 2-7	世界の水素利用用途内訳
12	表 2-5	Global Hydrogen Reviewの概要
13	図 2-8	世界の水素利用国内訳
13	図 2-9	水素製造における手法と国の内訳
14	図 2-10	グリーン水素製造における国、技術、ステータスの内訳
14	表 2-6	主な水素製造手法と特徴
15	図 2-11	製造手法別水素コストの比較
15	図 2-12	再エネポテンシャルとグリーン水素コスト
16	図 2-13	水素を用いた燃料合成プロジェクト内訳
16	図 2-14	プロジェクトのステータスと水素キャリア内訳
17	図 2-15	水素関連政策内訳
17	図 2-16	世界の低炭素水素基準
18	表 2-7	Hydrogen Insights の概要
20	表 2-8	各地域における、輸送用燃料に占めるバイオ燃料の割合と導入目標
21	図 2-17	各政策におけるCO <sub>2</sub> アカウンティングルール
21	表 2-9	主要なバイオ燃料政策で使用される計算モデルの概要
22	図 2-18	トウモロコシからバイオエタノールを製造した際の米国、EUのCI値
23	表 3-1	2024年度における欧州の主な政策等の動向
25	図 3-1	Union database for Biofuelsのスキーム
26	表 3-2	官民投資による資金調達の主な政策
27	表 3-3	欧州水素銀行の概要
28	図 3-2	欧州水素銀行の固定プレミアム額
28	表 3-4	欧州水素銀行第1回落札プロジェクトの概要
29	表 3-5	欧州水素銀行第1回オークションと第2回オークションの比較
30	図 3-3	Auctions-as-a-Service (AaaS)の概要
31	表 3-6	改正ガス指令・規則における合成メタン等に関連した内容
32	表 4-1	諸外国の政策動向の概要
33	図 4-1	諸外国の政策動向：水素支援関連
33	図 4-2	諸外国の政策動向：ガス・バイオメタン・バイオガス関連支援関連（1/2）
34	図 4-3	諸外国の政策動向：ガス・バイオメタン・バイオガス関連支援関連（2/2）
35	表 4-2	バイオガス生産証明書制度の概要

35	表 4-3	バイオメタンプラント分類ごとのCPB発行量
36	表 4-4	フランス政府のCPB発行目標および発行係数
37	表 4-5	水素製造支援の概要
38	図 4-4	Hy2Techのプロジェクトマップ
38	表 4-6	水素製造支援の概要
39	表 4-7	H2 Globalの概要
41	表 4-8	Egypt Green Hydrogenプロジェクトの概要
41	表 4-9	第2回購入オーフン入札案の概要
42	表 4-10	販売オーフン契約書の検討内容
43	図 4-5	ドイツと水素に関する二国間協力を締結している国 (EUを除く)
44	図 4-6	France2030における水素製造支援の概要
44	表 4-11	ドイツの輸入促進に向けた支援・保証制度
45	図 4-7	ドイツと近隣国間のパイプライン輸入インフラ構想図
46	表 4-12	水素および水素誘導体の輸入における特徴
47	表 4-13	45Vの概要
48	表 4-14	45Vの控除額割合
48	表 4-15	EACを用いた水素製造に求められる要件
49	表 4-16	45Vと各セクションの併用可否
49	表 4-17	45Qの控除対象要件
50	表 4-18	45Qの控除額
51	表 4-19	HPTIの概要
52	図 4-8	Hydrogen Headstart Programの支援価格
52	表 4-20	Hydrogen Headstart Programの概要
53	図 4-9	Hydrogen Headstart Program最終選定の6プロジェクトマップ
53	表 4-21	Hydrogen Headstart Programの評価項目の概要
54	表 4-22	Hydrogen Headstart Program最終選定の6プロジェクト
55	表 4-23	オーストラリア水素戦略で掲げられたビジョンと4大目標
56	図 4-10	オーストラリアにおける海上輸送燃料の割合
56	表 4-24	オーストラリアにおける地域別の水素関連の取り組み概要
57	図 4-11	オーストラリアにおいて政府支援を受ける水素ハブマップ
58	表 4-25	オーストラリアにおいて政府支援を受ける水素ハブ
59	表 4-26	バイオメタンプラント分類ごとのCPB発行量
60	表 4-27	Fuel of the Future法の概要
61	表 4-28	CREATE 脱炭素化プログラムの概要
62	表 4-29	CREARE 脱炭素化プログラム 採択プロジェクト
63	表 4-30	SIGHTプログラムの概要
63	表 4-31	SIGHTプログラムにおける支援対象と選定方法
64	表 4-32	SIGHTプログラムの支援内容
65	表 4-33	コンポーネント I の要件 (2023年6月公表)
66	表 4-34	コンポーネント I の要件 (2024年3月公表)
67	表 4-35	コンポーネント II の要件
67	表 4-36	インドの国家グリーン水素基準
68	表 4-37	国家バイオメタン戦略におけるシナリオ分析
69	表 4-38	スイスにおける主な水素関連支援
70	表 4-39	スイスにおける水素需要見込み
71	表 4-40	エジプトの水素関連目標
72	表 4-41	水素に関するエジプトの利点 (一部抜粋)
72	表 4-42	エジプトにおける水素利活用分野
73	表 4-43	各水素の定義およびエジプトへの適用
74	表 4-44	香港の水素に関する行動計画の概要

75	表 4-45	水素エネルギーーウーリンググループのプロジェクト
76	表 5-1	プロジェクト調査の情報収集源
77	表 5-2	詳細な調査を行ったプロジェクト一覧（世界（欧州を除く））
78	表 5-3	詳細な調査を行ったプロジェクト一覧（欧州）
80	表 5-4	詳細な調査を行ったプロジェクト一覧（日本）
81	表 5-5	EBAのレポートで取り上げられていたプロジェクト一覧
86	表 5-6	プロジェクト詳細（ReaCH4プロジェクト）
87	表 5-7	プロジェクト詳細（米国中西部におけるe-メタン製造）
88	表 5-8	プロジェクト詳細（TotalEnergies、TES）
88	表 5-9	プロジェクト詳細（ペルー e-メタン製造プロジェクト）
89	表 5-10	プロジェクト詳細（東京ガス・Santos）
90	表 5-11	プロジェクト詳細（大阪ガス・Santos）
91	表 5-12	プロジェクト詳細（大阪ガス・IHI・Petronas）
91	表 5-13	プロジェクト詳細（カナデビア、オマーンLNG）
92	図 5-1	世界の各プロジェクトのマッピング
93	表 5-14	プロジェクト詳細（Energiepark Mainz）
94	図 5-2	ドイツの各プロジェクトのマッピング
95	表 5-15	プロジェクト詳細（Jupiter1000）
96	表 5-16	プロジェクト詳細（MéthyCentre）
97	表 5-17	プロジェクト詳細（Occi-Biome）
98	表 5-18	プロジェクト詳細（Pau Béarn Pyrénées (BioFactory) ）
99	図 5-3	フランスの各プロジェクトのマッピング
101	表 5-19	プロジェクト詳細（Ren-Gas）
102	図 5-4	Ren-Gasのプロジェクトのマッピング
103	表 5-20	プロジェクト詳細（Vantaa Energia）
103	表 5-21	プロジェクト詳細（Koppö Energia）
104	表 5-22	プロジェクト詳細（Turn2X）
104	表 5-23	プロジェクト詳細（Renewable Gasfield）
105	表 5-24	プロジェクト詳細（TAURON）
105	表 5-25	プロジェクト詳細（Columbus）
106	表 5-26	プロジェクト詳細（Electrical upgrading of biogas）
107	表 5-27	プロジェクト詳細（BioCat 1、BioCat 10）
108	表 5-28	プロジェクト詳細（Project Zero—PtG Plant）
109	表 5-29	プロジェクト詳細（METHAREN Pilot）
110	図 5-5	欧州（ドイツ・フランス以外）の各プロジェクトのマッピング
111	表 5-30	プロジェクト詳細（王子製紙苫小牧工場における純国産e-メタン製造）
112	表 5-31	プロジェクト詳細（そうまIHIグリーンエネルギーセンター）
112	表 5-32	プロジェクト詳細（アサヒグループHD）
113	表 5-33	プロジェクト詳細（製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト）
113	表 5-34	プロジェクト詳細（地域連携でのCCU共同実証）
114	表 5-35	プロジェクト詳細（炭素循環モデルの構築実証事業）
114	表 5-36	プロジェクト詳細（CCUSに向けたCO <sub>2</sub> 回収実証）
115	表 5-37	プロジェクト詳細（電動開発センター CO <sub>2</sub> 循環プラントの実証実験）
115	表 5-38	プロジェクト詳細（知多e-メタン製造実証）
116	表 5-39	プロジェクト詳細（INPEX 長岡）
117	表 5-40	プロジェクト詳細（大阪・関西万博）
118	表 5-41	プロジェクト詳細（下水処理場でのフィールド試験）
119	表 5-42	プロジェクト詳細（製造プロセスにおけるCO <sub>2</sub> 回収技術の設計・実証）
120	表 5-43	プロジェクト詳細（メタネーション地産地消モデルの実証）
121	図 5-6	日本の各プロジェクトのマッピング

(様式 2 )

122	表 6-1	ガス事業制度検討ワーキンググループ 委員一覧
122	表 6-2	第35回ガス事業制度検討ワーキンググループ 概要
123	表 6-3	第36回ガス事業制度検討ワーキンググループ 概要
123	表 6-4	第37回ガス事業制度検討ワーキンググループ 概要
124	表 7-1	メタネーション推進官民協議会 委員一覧
125	表 7-2	第12メタネーション推進官民協議会 概要
126	表 7-3	第13回メタネーション推進官民協議会 概要