

## FC 3 NewsDBの紹介

2025年9月26日（金）  
第17回FC-Cubicオープンシンポジウム  
FC-Cubic先端解析技術推進部 松田直樹

### 内容

1. 緒言
2. FC3NewsDB
3. 海外情報
4. 国内情報
5. まとめ

# FC-Cubicベンチマークシステム（BCM）の背景

水素基本戦略の実現に向け研究開発を円滑かつ迅速に進めるには、技術進展の他に各種水素関連情報を産学官で共有することが必要

## 【1】NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ（2025年）

### 1) 目的と背景

- **水素社会の実現**に向けた技術開発の方向性を明確化
- 産学官連携による長期的な視野での技術開発を促進
- **国際競争力の強化とカーボンニュートラルの達成**を目指す

### 2) 内容

- 2030、2035、2040年の段階的な技術目標を設定
- **HDV（大型商用車）**向け燃料電池に重点化、耐久性・出力・コストの向上を目指す
- 定置用燃料電池（PEFC・SOFC）も2030、2040年に向け、性能とコスト目標を設定

## 【2】NEDO事業「水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業」が2,025年から開始

- 水素製造コストの低減
- **DX技術（デジタル技術）を活用した研究開発の高速化**  
→**世界的にはシミュレーションで触媒構造を検討して合成する研究**
- 燃料電池、水電解、水素貯蔵技術の共通基盤構築と要素技術開発
- 2035年以降の実用化・事業化を見据えた技術革新

ドイツとインド、グリーン水素パートナーシップを締結



第二次トランプ政権誕生  
化石燃料へ回帰



水素に関するニュースや情報が多いため、理解を進めたり必要な情報を抽出するには時間が必要

参考

①世界での年間消費量[万トン]

水素消費量： 10,000

グリーン水素生産量： 10

アンモニア生産量： 15,200

肥料用アンモニア使用量： 9,200

原油・天然ガス： 454,000

- 1) 2種類の情報発信を行っている。
- 2) メール配信：ニュースのWeekly Information、②論文情報（燃料電池、水電解、水素貯蔵）
- 2) ソフト：①キーワード検索、②AI文脈検索、③国内外機関の報告や統計情報の検索、整理
- 3) 本年1月から運用を開始
- 4) 公開先は、①経産省、文科省、NEDO、②NEDO事業者、③FC-Cubic会員企業様など

一段目 文献キーワード検索  
 ニュースキーワード検索  
 文献&ニュースAI文脈検索

二段目 技術関係資料  
 政策関係資料  
 ビジネス関係資料  
 ニューストレンド解析

三段目 国内情報  
 海外情報  
 イベント情報  
 NEDO革新FC事業関係事業

The screenshot displays the FC3NewsDB homepage with three main sections:

- Top Bar:** Includes links for "論文キーワード検索 (燃料電池、水電解、水素貯蔵)", "ニュースキーワード検索", "論文&ニュースAI文脈検索", and "動画マニュアル".
- Second Row:** Includes links for "技術関係資料", "政策関係資料", "ビジネス関係資料", and "ニューストレンド解析 (要素毎の月別記述回数)". Below these are four categories: "研究開発プロジェクト情報等 国内研究者情報等", "ロードマップ等 国際連携等", "市場動向等", and "カテゴリー (国 メーカー)".
- Third Row:** Includes links for "国内情報", "海外情報", "イベント情報 (名称・開催日・内容 等)", and "NEDO革新FC事業関係情報". Below these are three categories: "省庁関連情報等", "水素関連機関情報等", and "革新FC事業等 評価プロトコル等".
- Bottom Links:**
  - 【関連サイト(日本国内)】** Includes links to 経済産業省, 文部科学省, 理研, NEDO, FC-Cubic, FCCI, JHyM, HySUT, FCDIC.
  - 【関連サイト(海外)】** Includes links to IEA, IRENA, DOE, Hydrogen Europe, CHP.

At the bottom, there is a note: "※推奨ブラウザ:『Chrome』『Edge』 (Firefox等のその他ブラウザの場合は動作不良となる可能性があります)" and a copyright notice: "本サイトに記載されている内容の無断転載を禁じます。"

## FC3NewsDBのメール配信内容

- 1) AIを利用して自動的に情報収集を行っている。
  - 2) フォーマット（A4縦）に沿ってまとめ、pdfファイルとして送信

◆ニュース配信 (Weekly Information ; 選別した記事)

◆文献配信（月：燃料電池、水：水電解、金：水素貯蔵）

1. 情報：新規案件一覧 (2025/5/26~5/30)

NO.	大分類	見出し	情報元
1	ビジネス	三菱ふそう自動車と岩谷産業、サブクール液体水素（sLH2）燃料供給技術の共同研究に関する覚書を締結 ・両社は、sLH2技術の技術面、商業面、規制面の研究を行い、日本におけるsLH2技術の実用化に向け取り組む。 ・岩谷産業：液化水素充填技術、液化水素の貯蔵および運搬装置、充填インフラの事業構築投資。 ・水素燃料電池自動車および充填インフラに関するマーケティング活動。	<a href="#">リンク</a>
2	ビジネス	AVLとNiterraが連携し、SOEC技術の開発を推進 ・この提携は、AVLのエネルギーモビリティシステム統合専門知識、Niterraのセラミックベースの電気化学技術における数十年の経験を組み合わせる。 ・両社は、SOECのスケーリングアプローチ戦略を実現する。 ・AVLはスタックをモジュールに統合し電解槽システム模擬能力を、本社が名古屋のNiterraは固体酸化物セルとスタック部品の最適な製造規模を活用。	<a href="#">リンク</a>
3	ビジネス	砂漠を制す水素の力！HySEハイターが「タカル2025」でクラス2位に！ ・ガソリンモータース、スクーター、オート、バイク、川崎重工、デンソーなどが参加する技術「水素小型モビリティエンジン研究組合」HySE。 ・タカル2025には水素エンジンを搭載したハイター「HySE-X2」が登場、クラス2位優勝を果たす。 一方、2025年1月3日～17日に開催された「タカル2025」には、改良版の「HySE-X2」もコンドリー。 より細かいコンディションの中、昨年より順位を2位以上、クラス2位といい好成績を収めた。	<a href="#">リンク</a>
4	ビジネス	東京海上グループ、グリーントランクフルーメーションを支援するGX事業を開始 ・東京海上ホールディングスは、事業の根柢強化と新たなグリーンビジネス機会創出を目指す企業に、 専門的な保険およびリスクの管理ソリューション機能に特化した新たな引受事業、Tokio Marine GX（TMGX）設立を発表。 ・TMGXは、第一のリスクに対して最大5億円（約720万円）の保険を提供。直年積みたる超過を承保し、 グリーン化への移行を通じて収益性と持続可能性を確保し、申請した主幹事となることを目指す。 ・TMGXは、事業の根柢強化を目指す様々な施策の実現に対応し、アドバイザリーサービスにより移転を提供する。	<a href="#">リンク</a>
5	ビジネス	名古屋港における商用化を見据えた水素供給インフラの設計および検証開始 ・国鉄通算、大堀田駅、東邦瓦斯の3社は、「名古屋港及び浜松市構域における、商業化を見据えた水素供給インフラの設計・検証」において、 NEDOの実施する「水素商業化技術開発実証事業/地盤/東邦瓦斯連携技術開発」に採択され、2025年6月から事業を開始する。 ・名古屋港コンテナターミナル周辺の複数地点で毎年最大1,500トン程度の水素需要があることが確認できた一方で、 商用化ベースでの水素化的実現に向けてコスト面と運用面での課題も明らかになった。	<a href="#">リンク</a>
		サウジアラビアのACWA Powerがマレーシアで戦略的契約を締結、投資額は最大100億ドル(約1.4兆円)に上る見込み ・ACWA Powerは、マレーシア政府と契約して2040年までに最大12.5GWの発電力をマレーシアに供給。	<a href="#">リンク</a>

●毎週、20件程度

### ●技術以外の情報が多い

## 1. 論文：新規案件一覧 (2025/6/2~6/8：燃料電池)

NO.	管理NO./日付	見出し	情報元	著者	備考
1	2025年06月06日	数値および機械学習モリンクを用いた家庭用向熱交換PEM燃料電池mCHPシステムにおける水素ガス貯蔵の最適化 この研究では、水素ベースエネルギーシステムの統合化と最適化を検討し、住宅用のプロンプト燃焼熱電池型マクロ熱電池（PEMFC MCHP）システムと組み合わせた水素貯蔵装置（MH）-ストレージの性能に重点を置いています。ヒートポンプ式構成されたMHストレージは、10 barの充電電圧で動作します。この研究では、MHマイクロの予測モデルによる機械学習（フットプリント・データ・ワーク）を使用して、ターゲットの最適化を実現するためには適切なアルゴリズムを使用しています。結果によると、500 NLD 小型タクシーカー質量比熱熱需要が高めの水素ガス反応速度が高く、6500 NLの大型タクシーカーは水素ガスをより効率的に吸引しますが、熱効率の強度が低下します。この研究では、高圧H2ストレージの性能に比較し、10 barのMCHPシステムと170 barの圧縮器H2を追加すると、水素ガスガバーナー率が90%から97%に向上することが示されました。提案された MH ベースのアプローチにより、住宅の空間効率と熱形成の運用の柔軟性が向上し、機械学習の最適化により放電性能がさらに向上します。	<a href="#">sciencedirect.com</a>	Toufigh Koutaoui : Pierre Schaeftel	Energy Conversion and Management
2	2025年06月06日	炭素担体表面の酸素官能基によって調節される燃料電池におけるL12-Pt3Co金属間化合物のメカニズム 高温 furnace による不純物削除条件合計から鉄系金剛石化合物への相転移は、通常、新しいメタル相の生成を引き起こす。プロト-交換酸燃料電池 (PEMFC) の実用化を阻害する。本研究では、炭素担体表面の酸素官能基が生成する金属間化合物の電子状態や活性化の面に及ぼす影響について系統的に調査する。2段階の処理による酸化度分布により、表面酸素官能基と金属間化合物 (Fe2/Hf2 Al) の小さな量の電子の移動を促進することができます。特に PtCo3Co-H2/Al2O3 は回路回復時間 (RDE) の試験において外れた安全性を示し、500 mVのACD-UV/IR後でも半導体の抵抗は約14 mVであった。本研究では、炭素PtCo3Co担持がパーコレーション中心を効率的に吸収させ、酸素官能基中の弱い結合吸収を緩和させ、ORRプロセスの応答速度を低減することが明らかになった。炭素担体の表面改質戦略は、金属間化合物の発現と同時に燃料電池のパーケーションの実用化に向けた現実的な道筋を確立します。	<a href="#">sciencedirect.com</a>	Jian Cui : Shengming Xu	International Journal of Hydrogen Energy
3	2025年06月06日	自動車環境下における PEM 燃料電池の空気始動：加速プロトの比較による劣化メカニズムの解説 「自動車運転条件下における PEM 燃料電池の空気始動 - 加速試験法の比較による劣化メカニズム」の解説: 本研究は、自動車運転条件下における空気始動時の高さ電子電荷貯蔩 (PEM) 燃料電池の劣化メカニズムを、30℃における代表的な水素、空気循環環境下で焦点として解説する。単一セルグレイン化ハイドロゲン用にて、1,000回の空気始動によって空気始動劣化を評価した。その結果、不均一な劣化が認められた。特に、フルード出入口が最も深い側を受けていた。高さ[カーノード]位数 (1.5V) 頃は、触媒の溶出 / 再沈着による活性表面 (ECSA) の大幅な減少を示した。特に、大規模な代謝物質が形成された。中程度の空気循環環境下で観察された。局所的な劣化を再現するため、Bisello [J. Electrochem. Soc. 2013]によって提案された。168, 054501 [2021]。1.5Vと1.6Vへの急速な過渡温度による1.1Vへのチャージ-放電循環を組み込んでいます。SU-ASTは、長時間のサイクルによる劣化を目的的予測し、電極構造の劣化と触媒の遷移の双方を示すことが確認されました。また、国際エネルギー機関 (IEA) の標準的なASTと比較し、SU-ASTがPt/モノリスの不安定性を示す。電圧低下、ECSA減退、そして炭素担体ASTよりも電極触媒界面近傍ペイントスクリューバルの腐食を示しました。これは、支配的なメタルロジカルを示しています。また、ECSA低下と起動最大電位の間接続しての傾斜角度的な相關関係を提唱されており、ピーク電位1.5/1.6Vにおいて有効であることを証明されました。	<a href="#">ioscience.iop.org</a>	Elena Colombo : Andrea Baricci	The Electrochemical Society (ECS)
4	2025年06月06日	クリシン硝酸塩プロセスを用いたメタノールの水蒸気改質からの水素採取における触媒性能の向上 新規CuFeO2-ZnFe2O4多孔質ナノ複合触媒の合成 「クリシン硝酸塩プロセスを用いたメタノールの水蒸気改質による水素回収における触媒性能の向上：新規CuFeO2-ZnFe2O4多孔質ナノ複合触媒の合成」概要では、著者はクリシン硝酸塩プロセス (GPNP) を用いて新規CuFeO2-ZnFe2O4多孔質ナノ複合触媒を合成し、メタノールの水蒸気改質 (SRM) による水素 (H2) 生産率を評価して用いたところが述べられています。この触媒は表面積と触媒性能が向上し、活性化処理して500°Cにおいて6969±35 mL STP min-1 g-cat-1のH2生産速度を達成した。著者は、この触媒が燃料電池用途におけるオランジン-1-カルボン酸基上に基づく活性能を強調している。	<a href="#">pubs.acs.org</a>	Chung-Lun Yu : Te Wei Chiu	ACS
		カーボンナノチューブと相成効果を持つ堅牢な炭素燃料電池をケルマクロニードに組み込み、自己発電型モニタリングと予測を実現 開発液中の動的バイオマーカーを自己発電でモニタリングするための酵素バイオ燃料電池ベースのウェアラブルデバイスの実装は、精密医療にとって極めて重要です。このようないタイプは、主に電極上での酵素の固定と電子伝導が挙げられないことによって制限を受けています。本研究では、新規した炭素織維を界面酵素重合させること	<a href="#">pubmed.ncbi.nlm.nih.gov</a>	Yuting Guo : Qigang Wang	

●論文のタイトル、著者名、要旨、リンク先等の情報

●毎週、3種類合計で50-80報程度

# FC3NewsDB検索機能その1

2種類の異なるキーワードで情報の抽出が可能

- 1) キーワードは部分一致
- 2) DBには2022-2025年にかけて収集した、約22,000件のニュース

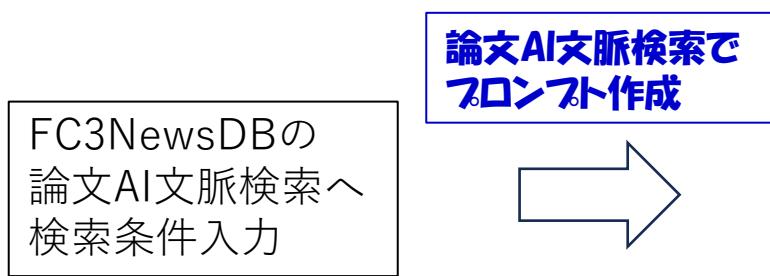
The screenshot shows a search interface for 'ニュースキーワード検索' (News Keyword Search). The search parameters are highlighted: '水電解' and '2030年'. A yellow circle highlights the '絞り込み件数 12件' (Filtered results: 12 items) text on the right side of the header. Below the search bar, there are three news items listed:

- 2024年08月08日 札幌市、JR苗穂工場で水素プラント検討 30年度にも稼働**  
・札幌市はJR北海道の苗穂工場の敷地内で、水素製造プラントを建設する検討を始めた。2030年度の稼働を目指す。  
製造した水素は市が現在建設中の水素ステーションに供給する。燃料電池を用いた中型・小型バスや大型の連節車両への活用を想定する。  
・水素製造プラントの整備には、水を電気で分解して水素をつくる水電解装置や貯蔵タンクなどが必要。電力や送電網の確保が今後の課題となる。  
・JR北海道は50年に二酸化炭素排出量を実質ゼロにする目標を掲げており、27年以降を見据えた事業構想に水素活用を盛り込む。  
水素を利用した燃料電池車両への置き換えのほか、札幌駅前で計画する再開発ビルへの水素で発電した電力の供給などを検討中。
- 2024年07月17日 クリーン水素生産技術の100%国産化を目指...国家水素重点研究室5カ所発足**  
・科学技術部は2030年までに水素技術の国産化率100%達成のために国家研究能力を集めるために国家水素重点研究室事業を推進した。  
・国家水素重点研究室は分野別に技術開発ロードマップを作成、機関別に別途推進していた水素技術開発成果を集めて企業に共有する役割を担う。  
・アルカリ水電解は韓国エネルギー技術研究院が主管機関を務め、韓国生産技術研究院と蔚山科学技術院が参加。  
高分子電解質（PEM）水電解はKISTが主管機関を務め、韓国化学研究院と韓国科学技術院が参加。
- 2024年02月20日 北海道で国内最大規模となるグリーン水素サプライチェーン構築に向けた検討を開始**  
・出光興産、ENEOSと北海道電力は、北海道苫小牧西部エリアにおける国産グリーン水素サプライチェーン構築事業の実現に向けた検討を行うことに合意し、覚書を締結。  
・2030年頃までに北海道苫小牧西部エリアにおいて、国内最大となる約1万トン／年以上のグリーン水素を製造できる水電解プラント（100MW以上）を建設し、豊富な再生可能エネルギーを活用して製造したグリーン水素を、出光興産および地域の工場などにパイプラインで供給するサプライチェーンの構築を目指すもの。
- 2023年11月15日 旭化成、Gentari、JGC、マレーシアでグリーン水素製造に向けた60MW級アルカリ水電解装置の飼料研究に関する覚書を締結**  
・旭化成、Gentari Hydrogen Sdn Bhd、日揮ホールディングス（JGC）は、最大60MWクラスのアルカリ水電解システムを使用して、年間8,000トンのグリーン水素を生成する。  
・この覚書に従い、両当事者は2024年1月に開始されるFEED研究の準備を進めている。操業は2027年に開始される予定。  
・このプロジェクトは、国家エネルギー移行ロードマップと水素経済・技術ロードマップに沿って、2030年までに年間20万トンのグリーン水素目標の達成に向けてマレーシアの水素経済を前進させる触媒となる。

# FC3NewsDB検索機能その2

AI文脈検索で得られる「選択データ」を別の生成AIで表作成

- 1) このAI文脈検索では、DBから適切な論文やニュースを選択
- 2) 選択されたデータ（Prompt）を別の生成AIに入力するとともに、更にその生成AIに対して「以下の結果を表にしてください」と依頼
- 3) 最終的に表などの見やすい状態として、調査結果をまとめることが可能



別の生成AIに入力するための  
PromptがDBから得られます。  
(選択された論文やニュース)

別の生成AIを使って  
表作成依頼

検索結果  
一覧表

来週、外部予算の  
プレゼンだ！  
開発済みの高出力FCを  
まとめて表にしよう。

企業名	[kW]
A社	350
B社	320
C社	300
D社	300

# AI文脈検索

質問内容：燃料電池の長時間運転により性能が低下する原因を10個挙げ、それぞれ効果的な対策を提案してください。

The screenshot shows the user interface of the AI Document Summarization application. The main area displays a summary of the question and its prompt. A pink box highlights the 'Prompt' section, which contains the user's question and the generated AI response.

**Prompt**

```
##Instruction : あなたは世界トップクラスの燃料電池、水電解、および水素貯蔵の研究者です。添付された論文概要のみから質問に答えてください。回答に使った記事番号は都度明示ください  
##Query : 燃料電池の長時間運転により性能が低下する原因を10個挙げ、それぞれ効果的な対策を提案してください  
##Source:  
ハイブリッド電気自動車の燃費向上のための燃料電池の健全性状態を利用した劣化適応型エネルギー管理戦略：「燃料電池ハイブリッド電気自動車のエネルギー管理に関するほとんどの研究は燃費に焦点を当てています。しかし、燃料電池の急速な劣化を考慮することも重要です。そのため、この論文では劣化に適応したエネルギー管理戦略を提案しています。燃料電池の健全性状態を使用して、異なる電源間の電力配分を適応的に変更できます。まず、燃料電池の新しい劣化モデルが確立され、劣化モデルはさまざまな状態における燃料電池システムの分極曲線を組み合わせます。- 健全性状態と燃料電池効率モデル、さまざまな電流密度での燃料電池の不均一な劣化が劣化モデルに示されています。したがって、提案された戦略は、健全性データを含めることによって、瞬間的な最適エネルギー管理戦略から修正されています。効率の低下に基づいて最適な制御を提供し、アンバランスな劣化を利用することができます。提案された戦略は、燃料電池の寿命全体にわたってより高いエネルギー効率を得るために、劣化中の出力分布を適応的に調整することができます。」 ArticleID:21-0371 : Similarity Score:0.588
```

The right side of the interface shows the detailed AI-generated response, which is a summary of the research paper mentioned in the source. A pink arrow points from the explanatory text below to this summary area.

「Promptをコピー」を押下すると、右半分のスペースに結果が表示されます。スクロールすると全ての内容をご覧いただけます。  
表示されたPromptを生成AIに貼り付けることで、例えばAI検索結果を表としてまとめることができます。

# 論文AI文脈検索

得られたAI文脈検索であるPromptを以下に示します。

```
###Instruction : あなたは世界トップクラスの燃料電池、水電解、および水素貯蔵の研究者です。添付された論文概要のみから質問に答えてください。回答に使った記事番号は都度明示ください
```

```
##Query : 燃料電池の長時間運転により性能が低下する原因を 10 個挙げ、それぞれ効果的な対策を提案してください  
結果は表にまとめてください。
```

```
###Source:  
ハイブリッド電気自動車の燃費向上のための燃料電池の健全性状態を利用した劣化適応型エネルギー管理戦略：「燃料電池ハイブリッド電気自動車のエネルギー管理に関するほとんどの研究は燃費に焦点を当てています。しかし、燃料電池の急速な劣化を考慮することも重要です。そのため、この論文では劣化に適応したエネルギー管理戦略を提案しています。燃料電池の健全性状態を使用して、異なる電源間の電力配分を適応的に変更できます。まず、燃料電池の新しい劣化モデルが確立され、劣化モデルはさまざまな状態における燃料電池システムの分極曲線を組み合わせます。 - 健全性状態と燃料電池効率モデル さまざまな電流密度での燃料電池の不均衡な劣化が劣化モデルに示されています。したがって、提案された戦略は、健全性データを含
```

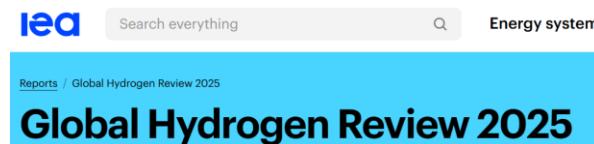
## 2. 論文AI文脈検索の説明:付録2

前のページのPromptを用いCopilotで作成した表を以下に示します。

No.	劣化要因	詳細	対策	出典
1	アノード触媒層の劣化	燃料欠乏状態での還元水素酸化反応 (HOR) 速度低下	燃料供給の安定化とASTプロトコルの改良	ArticleID:24-6841
2	カソード触媒層の白金表面積減少	オストワルド熟成により活性表面積が減少	白金粒子の安定化技術 (合金化など)	ArticleID:23-0679
3	ポリマー膜の機械的劣化	局所的な薄化と水素クロスオーバーの増加	高耐久膜材料の採用とストレス緩和設計	ArticleID:23-0679
4	アイオノマーのドライアウト	空気入口での乾燥によりサイクル効率が低下	湿度制御と空気流量の最適化	ArticleID:23-0679
5	ガス拡散層 (GDL) の性能低下	長期運転での機械的・化学的特性の変化	耐久性の高いGDL材料の選定	ArticleID:24-0033
6	電流密度による不均一な劣化	高電流密度領域での偏った劣化	健全性状態に基づく電力分配制御	ArticleID:21-0371
7	触媒層内アイオノマーの崩壊	物質輸送抵抗の増加	アイオノマーの安定化と分布の最適化	ArticleID:23-0679
8	アノードカーボン支持体の構造変化	イオン抵抗の急減と電荷移動抵抗の増加	カーボン支持体の改良 (耐酸化性向上)	ArticleID:24-6841
9	局所的な電流分布の偏り	空気入口での不可逆的性能損失	セグメント制御による均一な電流分布	ArticleID:23-0679
10	劣化に応じた制御戦略の欠如	劣化を考慮しないエネルギー管理	劣化適応型エネルギー管理戦略の導入	ArticleID:21-0371

# FC3NewsDB：海外機関の資料例

「Global Hydrogen Review 2025」は、世界の水素の生産と需要に関する調査に加え、政策、貿易、投資、技術革新の最新動向を示し、2030年までの水素導入可能性を評価した。最新のプロジェクトDBと新設の「水素トラッカー」により、低排出水素の製造、インフラ整備、地域、技術別の製造コスト、2020年以降の政策措置などの詳細な分析が可能である。



## Hydrogen Tracker

Project-level data on low-emissions hydrogen production worldwide based on data and analysis from the Global Hydrogen Review



Projects map

Production

Infrastructure

Production cost

Policies

国際エネルギー機関 (IEA : International Energy Agency) 報告書  
プロジェクト(ただしここでは企画から運用中迄を含む)の増加が明らか

就役年  
2024 to 2027

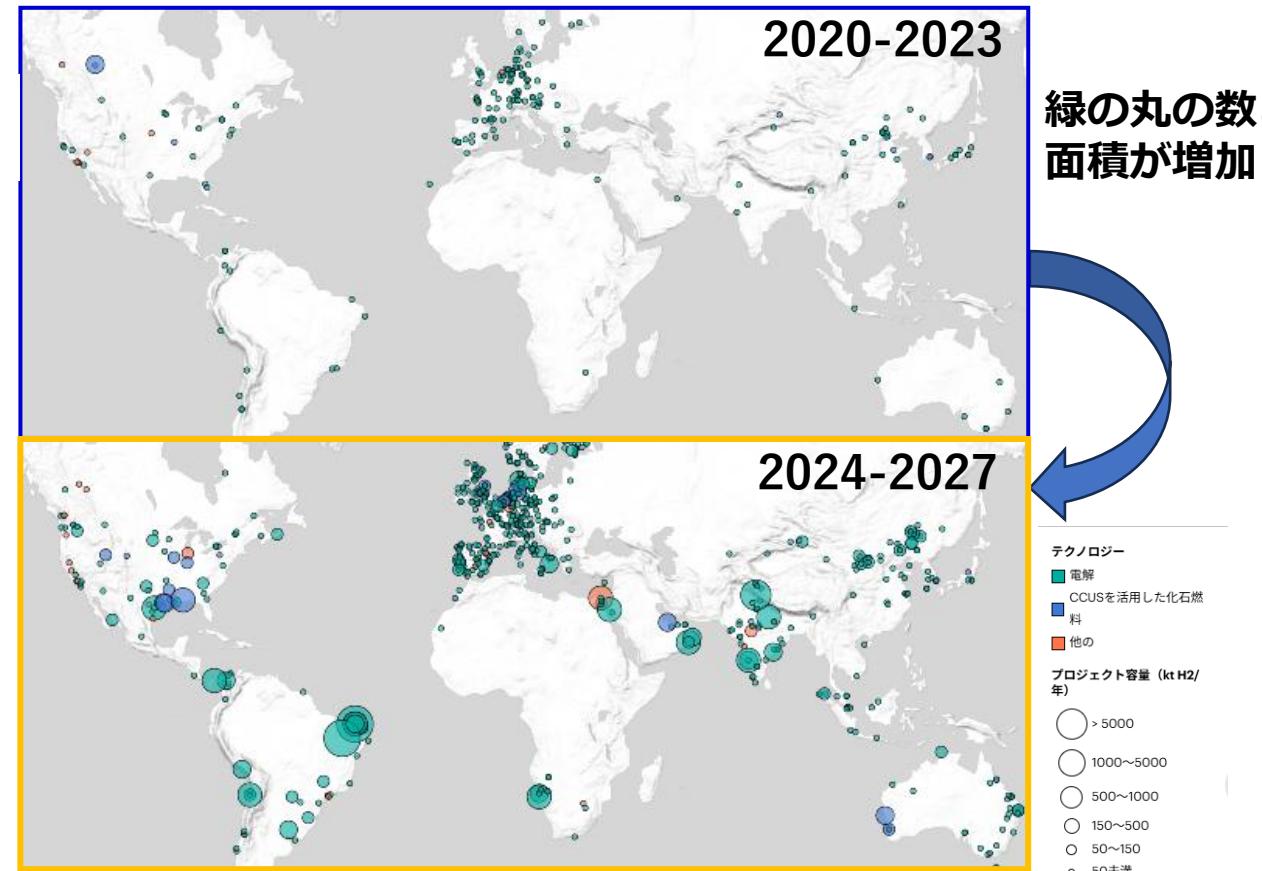
年未指定\*

地域を選択  
0件選択済み

テクノロジー  
 電解  
 CCUSを活用した化石燃料  
 他の

状態  
 コンセプト  
 実証プロジェクト  
 実現可能性調査  
 FID/建設  
 運用

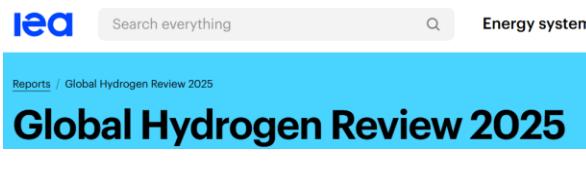
\*稼働開始年が発表されていないプロジェクト



出展：<https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2025>  
<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/hydrogen-tracker>

# FC3NewsDB : 海外機関の資料例

「Global Hydrogen Review 2025」は、世界の水素の生産と需要に関する調査に加え、政策、貿易、投資、技術革新の最新動向を示し、2030年までの水素導入可能性を評価した。最新のプロジェクトDBと新設の「水素トラッカー」により、低排出水素の製造、インフラ整備、地域、技術別の製造コスト、2020年以降の政策措置などの詳細な分析が可能である。



## Hydrogen Tracker

Project-level data on low-emissions hydrogen production worldwide based on data and analysis from the Global Hydrogen Review



Projects map

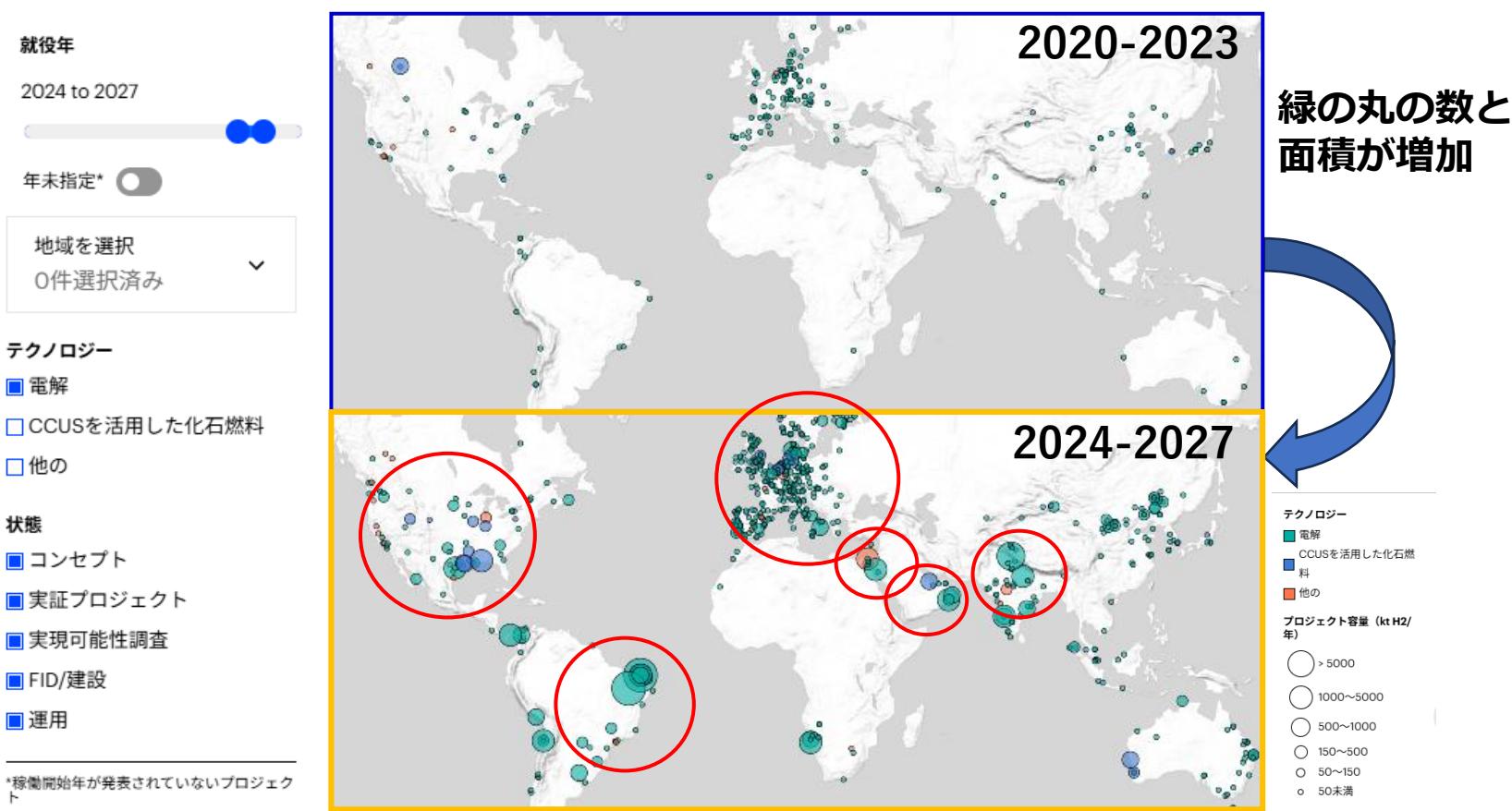
Production

Infrastructure

Production cost

Policies

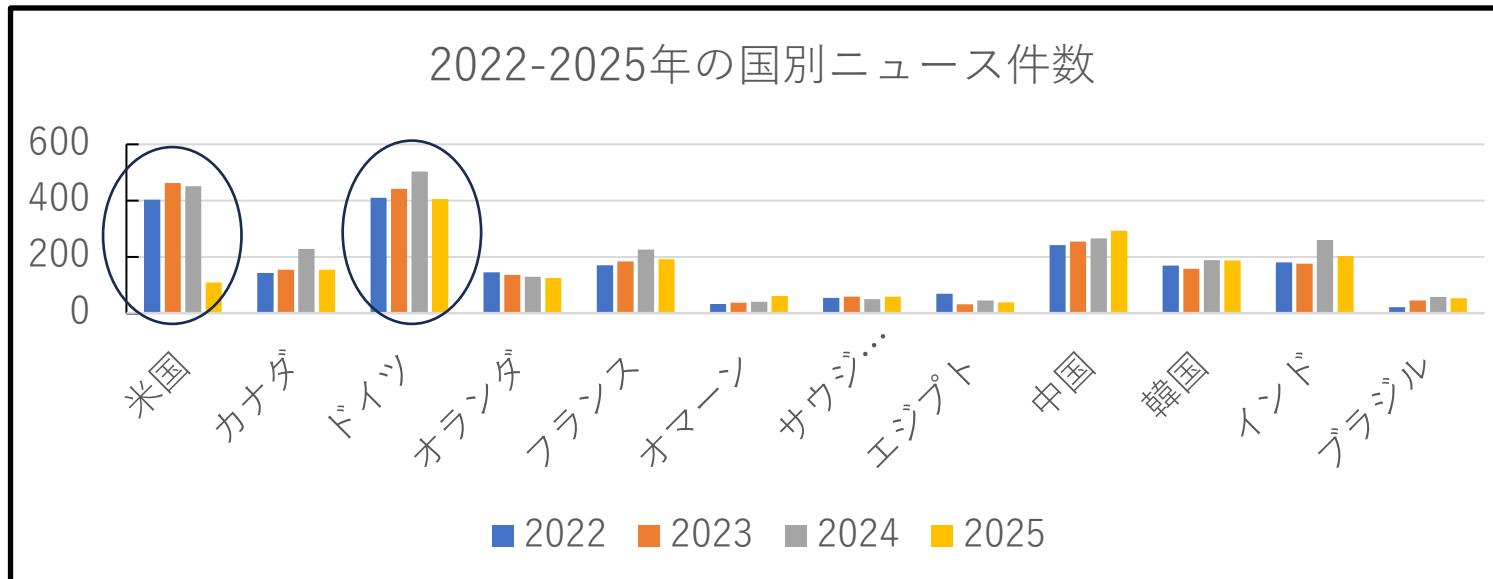
- 1) 国際エネルギー機関 (IEA : International Energy Agency) 報告書から、近年、プロジェクト(ただしここでは企画から運用を含む)の増加が明らか
- 2) 北米、欧州、日中韓の他に、インド、サウジアラビア、オマーン、オーストラリア、ナミビア、ブラジル、チリ、コロンビアが目立つ



出展：<https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2025>  
<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/hydrogen-tracker>

# 海外動向：DBからのニュースのキーワード検索

- (1) ニュースDBの約22,000件（毎年6,000件程度）に対してキーワード検索して傾向を分析
- (2) ドイツを中心とした欧州の動きが活発
- (3) 米国は2025年のニュース数が激減



## 背景

- 1) ニュースの件数ではドイツが最多
- 2) ロシア産天然ガスの輸入激減、ドイツなど欧州の水素使用量増加
- 3) 欧州、グリーン水素輸入が課題
- 4) オマーン、サウジ等の国々の風力・太陽光発電と水電解から水素生産
- 5) 米国はトランプ政権の予算方針変更の影響、2025年の件数が激減

# ドイツの状況

- (1) ロシアからの天然ガス輸入が事実上停止
- (2) 電気代の値上がりが著しい

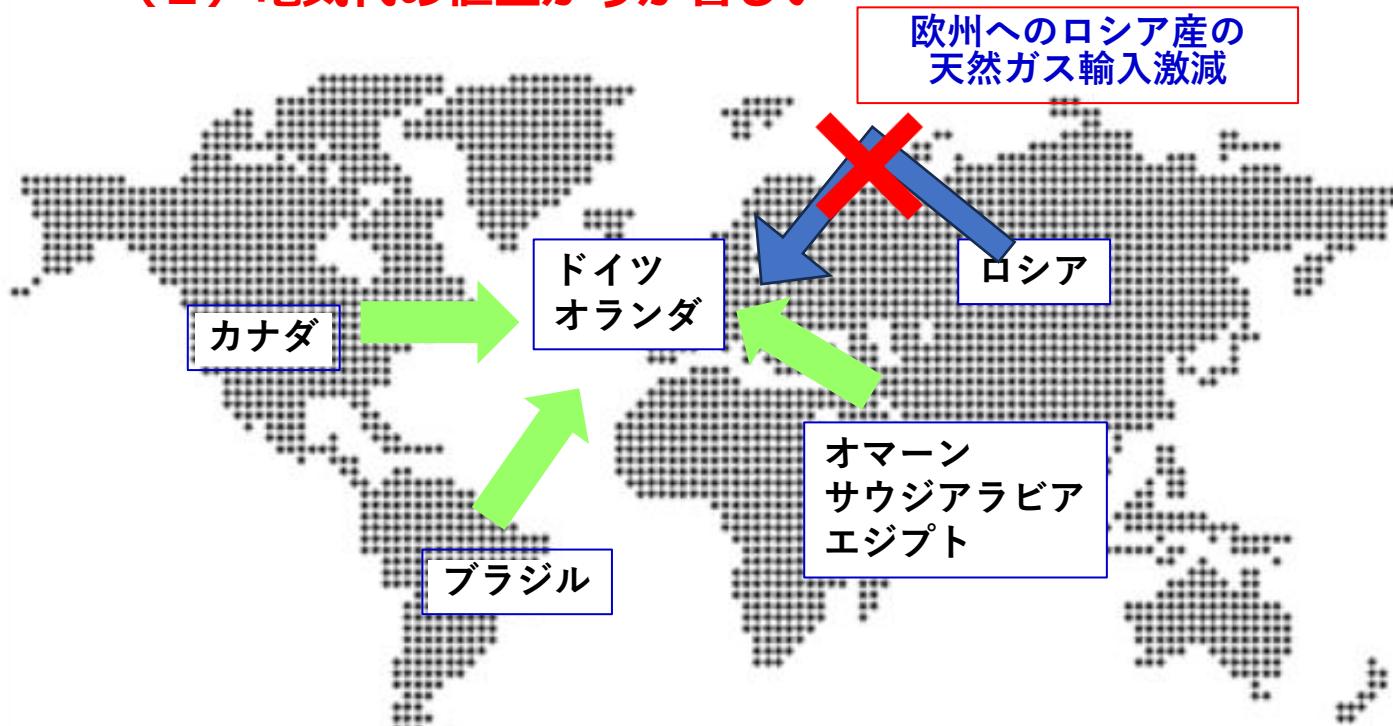


表 ドイツの一般家庭の電気料金

年度	年間平均電気料金(税込) [ユーロ]	単価 [ct/kWh]	月額換算 [ユーロ]	備考
2020年	約 1,050	30.0	約 87.5 (約13,000円)	再エネ賦課金が高く、税率19%
2024年	約 1,447	41.3	約 120.6 (約19,000円)	補助金打ち切りの影響あり

表 ドイツの水素需要

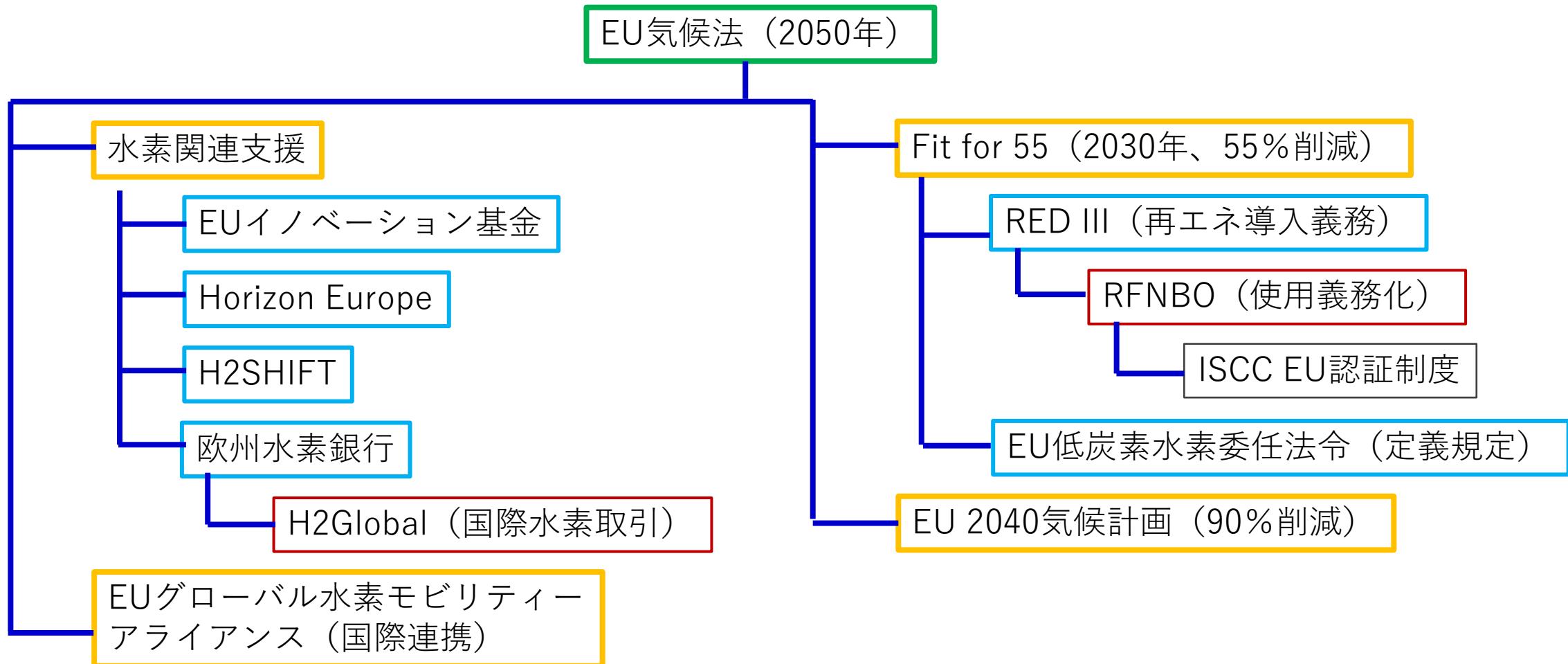
項目	数値・内容
水素総消費量	95~130TWh : 110-160万t
輸入割合 (見込み)	45~90TWh (50~70%) : 55-105万t
国内グリーン水素生産能力	最大10GW (電解装置ベース) : 100万t
国内消費量 (見込み)	約40~85TWh (グリーン水素) 50-100万t

# EUの制度・計画

## (1) 気候対策のため、EUでは既に多くの制度、規則、計画が既に使用されている。

制度・計画名	役割・内容	関連する他制度
Eu気候法	2050年までにEUの温室効果ガス排出量を実質ゼロにする「気候中立」を法的に義務化	EUのあらゆる政策分野での気候変動対策の枠組み
EU三位一体政策	かつてのEUの政策枠組み（現在は廃止）で「共同体政策」「外交・安全保障」「司法・内務協力」の3本柱。現在は統合されている。	EU法体系の基盤
カーボンニュートラル義務化（EU気候法）	2050年までの気候中立を法的に義務化	Fit for 55、RED III、2040年気候目標
EU 2040年気候計画	1990年比でGHG排出量を2040年までに90%削減する中間目標。Fit for 55の延長線上。	EU気候法、Fit for 55 <a href="#">【欧州委、2040年の...エトロの海外ニュース】</a>
RED III（再生可能エネルギー指令）	再生可能エネルギーの導入義務を強化、RFNBOの使用比率も義務化	RFNBO、Fit for 55 <a href="#">【RED III】EUでは...sult Japan】</a>
RFNBO（非生物由来再生可能燃料）	グリーン水素や合成燃料などRED IIIで使用比率が義務化（2030年までに42%、2035年までに60%） <a href="#">【RED III】EUでは...sult Japan】</a> 。	RED III、低炭素水素委任法令
EU低炭素水素に関する委任法令	「グリーン水素」の定義を明確化、追加性・時間的・地理的要件を規定	RFNBO、RED III <a href="#">【欧州における水素関連...いて - 経済産業省】</a>
欧州水素銀行（European Hydrogen Bank）	水素市場の育成と価格安定化を目的とした金融支援機構、補助金制度	H2Global、REPowerEU、イノベーション基金 <a href="#">【欧州における水素関連...いて - 経済産業省】</a>
EUイノベーション基金（水素関連支援）	水素技術の開発・導入を支援する資金源。	Horizon Europe、欧州水素銀行
H2SHIFTプロジェクト	水素インフラ整備・実証プロジェクト。	欧州水素銀行、イノベーション基金
Horizon Europeプログラム	EUの研究開発支援枠。水素技術も対象	H2SHIFT、イノベーション基金
ISCC EU認証制度	サステナブルなバイオ燃料・RFNBOの認証制度	RED III、RFNBO
EUグローバル水素モビリティアライアンス	国際的な水素供給網構築を目指す官民連携	欧州水素銀行、H2Global、REPowerEU

- (1) EUの制度や計画の相互関係
- (2) 2040、2050年の目標に向けて諒々と進んでいる
- (3) 各種補助金も運用開始済み：IPCEI Hy2Infra（欧洲共通利益重要プロジェクト）など



# 海外動向：ドイツの国家水素戦略

- (1) 気候中立社会の実現と産業競争力の強化を目的とする包括的な政策
- (2) 単なる国内政策ではなく、EU全体の水素経済形成の中核を担う

## ● 基本目標と背景

目的：産業の脱炭素化、エネルギー転換の加速  
水素分野でのグローバルリーダー化

長期目標：2045年までに気候中立を達成

改定の背景：研究・実証段階から市場立ち上げフェーズへ移行

## ● 水素の国内供給戦略

- ・2030年までに水電解能力を10GWに倍増（旧目標は5GW）
- ・主にグリーン水素（再エネ由来）に焦点
- ・移行期はブルー・ターコイズ・オレンジ水素も許容（ピンク水素は除外）

## ● グリーン水素の輸入戦略

- ・**2030年の水素需要の50～70%を輸入（45～90TWh）**
- ・**輸送手段：短期は船舶（アンモニア・メタノール・LOHC）、長期はパイプライン**

## ● インフラ整備

国内水素パイプライン（PL）網：2032年までに1,800km以上整備

欧州水素バックボーン（EHB）：EU域内4,500kmのPL連携網

水素輸入ターミナル：港湾に建設、LNGインフラの転用も推進

水素加速法：インフラ整備の迅速化を目的とした法整備

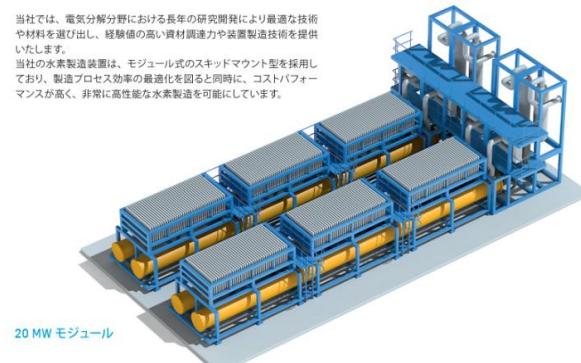
## 【参考】

● 水素1トン ≈ 約33.33 MWh

● 1 GWhの水素供給能力 ≈ 約30トンの水素

表 水素の利用分野と重点施策

分野	内容	目標
産業（化学・鉄鋼）	高温プロセスや原料用途での水素利用	2045年に290～440TWhの水素需要
モビリティ（交通）	大型商用車・航空・船舶での利用	RED IIIに基づくRENBO（再エネ由来燃料）導入義務化
発電	水素専焼・混焼火力発電	最大10GWの水素対応火力を整備（H2-ready）



当社では、電気分解分野における長年の研究開発により最適な技術や材料を選び出し、経験値の高い資材調達力や装置製造技術を提供いたします。  
当社の水素製造装置は、モジュール式のスキッドマウント型を採用しており、製造プロセス効率の最適化を図ると同時に、コストパフォーマンスが高く、非常に高性能な水素製造を可能にしています。

# 海外動向：中東の水素製造プロジェクト

- (1) 太陽光発電を利用し水電解でグリーン水素製造
- (2) サウジアラビアでは水素製造にとどまらず、都市建設と同時進行

## サウジアラビア

### NEOMプロジェクト

単なる都市開発ではなく、**未来社会の実験場**とも言える壮大な国家プロジェクト

目的：**石油依存からの脱却**、

**面積**：26,500 km<sup>2</sup> (四国は18,800 km<sup>2</sup>)

**特徴**：100%再生可能エネルギー、ゼロカーボン都市、スマートシティ技術の導入、経済特区

#### ●4つの主要プロジェクト

##### 1) THE LINE (ザ・ライン)

・幅200m長さ170km高さ500mの**直線型都市**、

##### 2) OXAGON (オクサゴン)

・世界最大の浮体式産業都市、スマート物流と製造業のハブ

##### 3) TROJENA (トロジェナ)

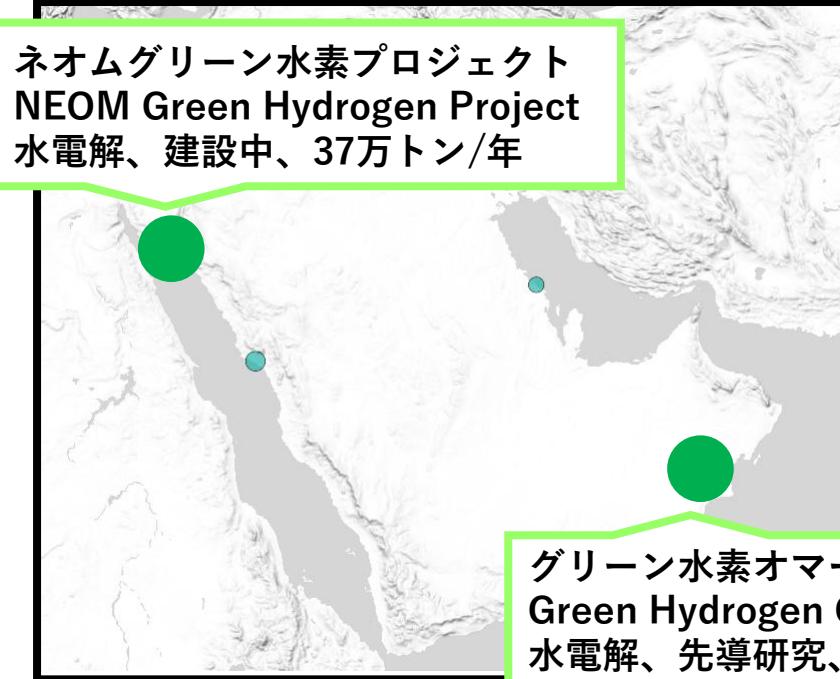
・山岳地帯にリゾート都市、**2029年アジア冬季競技大会開催**

##### 4) SINDALAH (シンダラー) 紅海沿岸の高級観光リゾート

●水電解装置はティッセンクルップヌセラ (ドイツ)

●主要運営、設計はAir Products (米国)

ネオムグリーン水素プロジェクト  
NEOM Green Hydrogen Project  
水電解、建設中、37万トン/年



グリーン水素オマーン  
Green Hydrogen Oman Phase II  
水電解、先導研究、162万トン/年

## オマーン

2030年に年間100万トンのグリーン水素生産

2050年に年間850万トンのグリーン水素生産

総投資額：1,400億ドル規模

アジア欧州への輸出が目的

●水電解装置はティッセンクルップヌセラ (ドイツ)

# 海外動向：ブラジルの水素製造プロジェクト

- (1) FC3NewsDBのニュースから情報収集
- (2) 資本は欧州が多い

100件以上のグリーン水素関連事業が進行中（計画段階を含む）で、総額約4,540億リアル（約12兆円）の投資が見込まれている。

1) ペルナンブコ州スアペ港：  
ドイツのリンデグループが年間156トンのグリーン水素を生産中

## 2) ブラジルの強み

- ・再生可能エネルギー比率が高い（約90%）
- ・欧州・米国への輸出に有利な港湾立地
- ・政府による国家水素プログラム（PNH2）で支援体制構築中



表 ブラジルで進行中のグリーン水素プロジェクト

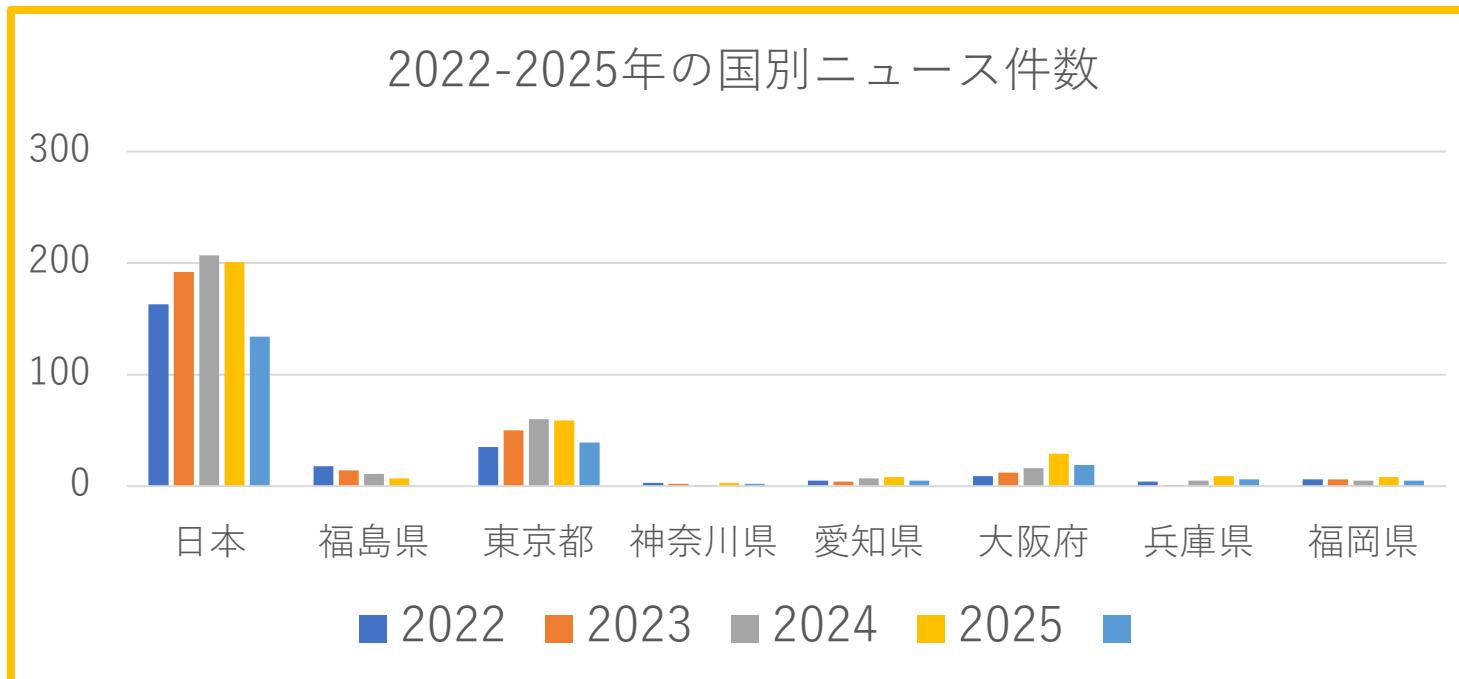
企業名	州	投資額 [百万 \$]	年間生産能 力[トン]
Qair/仏	セアラ州	6,950	488,000
Enegix Energy/豪	セアラ州	5,400	600,000
Fortescue/豪	セアラ州	5,000	305,505
Casa dos Ventos/ブラジル	ピアウイ州	4,000	365,000
Qair/仏	ペルナンブコ州	3,800	488,000
Fortescue/豪	リオ・デ・ジャネイロ州	3,200	250,000
Transhydrogen Alliance/蘭	セアラ州	2,000	500,000
Unigel/ブラジル	バイーア州	1,500	100,000
GoVerde/ブラジル	セアラ州	581	178,850
合計		32,431	3,275,355

年間合計生産量：約330万トン  
投資額：320億ドル（約4.8兆円）

# 国内動向

## FC3NewsDBのニュースに対してキーワード検索

- (1) 経済産業省の「燃料電池商用車の導入促進に関する重点地域」開始
- (2) 国内で水素関連の共同体が徐々に形成
- (3) 東京都が積極政的な政策



- 1) 重点地域は福岡県、東京都、神奈川県、愛知県、神奈川県、福岡県
- 2) 中部圏大規模水素サプライチェーン社会実装推進会議
- 3) 福岡県水素グリーン成長会議
- 4) 日本は水素ステーション数では世界2位

# 国内動向：東京都

- (1) R7年度、最初の重点地域に選ばれた
- (2) 都の水素関連独自予算は年々増加して200億円程度（R7年度）

表 東京都の水素関連施策

項目	概要	相互関係
東京水素ビジョン (長期戦略)	2050年脱炭素社会に向け、水素の普及拡大を目指す。 <b>2030年温室効果ガス50%削減</b> （2000年比）。	全体の方向性と目標を示す基本方針。TOKYO H2や入札事業はこのビジョンに基づいて展開される
TOKYO H2 プロジェクト (実施内容)	2025年9月に始動した官民連携プロジェクト。水素を「使う」を加速させる。第一弾は燃料電池タクシーの大量導入。	東京水素ビジョン実現に向けたプロジェクト。特に商用モビリティ分野での水素利用を推進
東京都水素入札（グリーン水素トライアル取引：水素供給）	東京都と東京商品取引所が共同実施する水素取引制度。グリーン水素の供給・利用者を入札で選定し価格差は都が支援。	TOKYO H2で「使う」水素を安定的に「供給」するための制度的支援。水素の流通インフラ整備と価格安定化を目的

表 東京都水素入札の結果@2025/6/9

	販売価格 [円/kg]	補助金額 [円/kg]	購入価格 [円/kg]
トレーラー輸送	3,008	1,897	1,111
カードル輸送	3,941	933	3,008

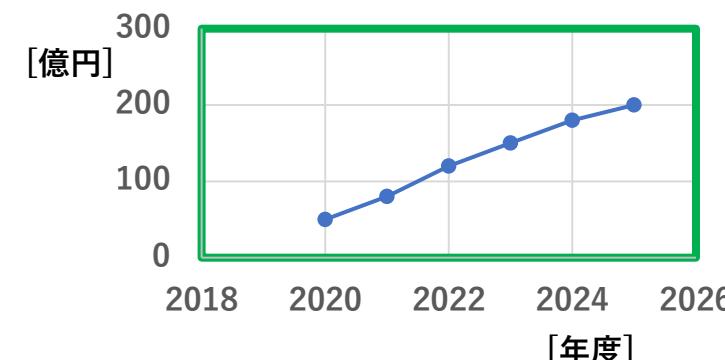
## 【1】東京水素ビジョン

目的：気候危機対応、エネルギー安定供給、都市型水素社会構築  
 1) **2050年の目指す姿：あらゆる分野でグリーン水素を本格活用**  
 2) 2030年に向けた重点施策（カーボンハーフ）  
 ①グリーン水素の普及拡大、②運輸分野での水素利用拡大、③産業・建築分野での水素活用、④機運醸成と人材育成  
 3) 予算：水素ステーション整備、FC商用車導入、グリーン水素製造利用の実機実装等の補助と支援（補助率：最大1/2～2/3）

## 【2】東京都予算額（令和7年度）

一般会計：8兆2,000億円

- 重点5分野に「**脱炭素・グリーン政策：再生可能エネルギー導入支援、ゼロエミッション東京の推進**」が含まれる。
- 水素関連予算は、東京都の「ゼロエミッション東京戦略」や「カーボンハーフ」目標の達成に向けた重要な柱の一つである。



# まとめ

(1) FC3NewsDBの紹介を行った。発展途上でははあるが興味深い情報抽出が可能である。

技術や製品に加え、政策、経済、投資、インフラ、開発等に関する幅広い水素関連情報が得られる。

(3) 例えは今回はFCには直接関係が薄いが、以下の情報に注目した。

- ① 欧州ではドイツを軸として水素社会に向け、技術開発以外に制度や規則整備から取り組んでいる。将来の輸入を前提に海外でのグリーン水素製造事業に積極参加している。
- ② 中東、アフリカ、南米では欧州へ輸出するためのグリーン水素製造事業が多く計画され、一部では事業化が始まっている。
- ③ 日本国内では、東京都や愛知県などが積極的に水素関連事業支援に乗り出している。経済産業省の重点地域が指定され、水素ステーション建設や水素価格に対する補助金が助成されるため、水素の利用が進むことが期待される。
- ④ 世界的には徐々にだが水素（特にグリーン）利用が拡大している。水素の価格と供給が安定することが、FCの普及には重要である。

(4) 今後、ニュース、論文、各種資料は質量ともに向上予定である。

# 出展

P1

出展：<https://fuelcellsworks.com/2024/10/28/green-hydrogen/germany-india-forge-green-hydrogen-partnership>

<https://www.asahi.com/articles/photo/AS20250121002675.html>

P2

<https://www.shutterstock.com/ja/image-photo/high-pressure-gas-pipeline-safety-features-2476826775>

[https://note.com/eu\\_consultancy/n/nf0a723457716](https://note.com/eu_consultancy/n/nf0a723457716)

# 地下資源としての水素 25/6/16、6/24、7/1

日付	ニュース #	企業名	国名	地名	濃度[%]	埋蔵量[t]	備考
			マリ	ブーラケブグー (Bourakebougou)			世界で初めて天然水素の持続的湧出が確認された場所、水素で発電
2024/2/19	24-0851	米国地質調査所	全世界			5兆	米国地質調査所 (USGS)
2025/5/6	25-2192	La Française d'Énergie (FDE)	フランス	フォルシェビル	15	4,600万	
2025/5/6	25-2193	HyTerra	米国	カンザス州	96.1		
2025/6/10	25-2716	HyTerra	米国	カンザス州	56		Nemahaプロジェクト
2025/6/18		D3エナジー	豪	アークリンガ盆地	11.5		Heが9%
		Gold Hydrogen	豪		73.3		
			アルバニア	ブルキゼ鉱山			200t/年以上自然放出
7/3	25-3147	コンステレーション リソーシズ	豪	西オーストラリア エドマンド	32.2		コリアプロジェクト、(キアンギクリーク)
7/6	25-3192	Thor Energy	豪		0.3	HY-Rangeプロジェクト、Malala地域 – アデレード中心部から北約40km、Locheil地域 – Locheil町周辺、Crystal地域 – クリスタルブルックから南東に延びる細長い地域、Mt Lock地域 – ジェームズタウンの北西約10km	
7/8	25-3210	国立炭化水素庁 (ANH)	コロンビア		3.6	ヌー・サン・ハシントおよびコルディレラ・オリエンタルの地質盆地にある4つの井戸	

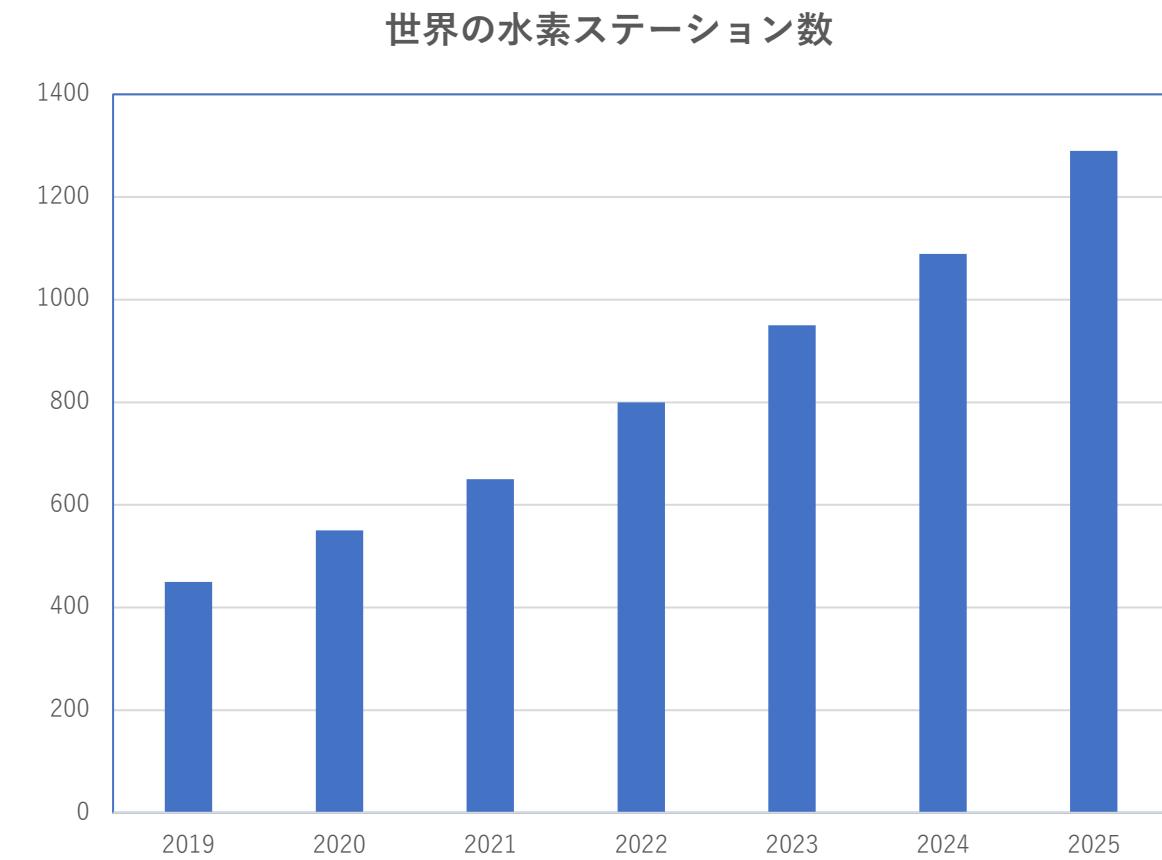
## 350barの水素ステーション 25/6/23、30

参加機関：世界中

- 水素ステーションの供給圧力は、主に350bar（低圧）と700bar（高圧）の2種類

350barは主に大型車両（バス、トラックなど）向けに使用される圧力  
規格、乗用車（FCV）向けには700barが主流

国名	水素ステーション数	左列中、供給圧力 350bar
中国	540	320
日本	160	30
韓国	120	25
ドイツ	100	40
米国	95	50
フランス	50	20
イギリス	40	—
カナダ	30	—
オーストラリア	25	—
オランダ	20	—
スペイン	15	—
スイス	15	—
その他	100	55
合計	1,290	540



# 主要機関による水素電気分解コスト予測は 低く見積もってる 6/30

参加機関：世界

開発期間：×

予算額：×

## 水素電解システムとグリーン水素の将来コスト予測に関する批判的分析

25-0998、25/2/6

### 1. 主要機関の予測の問題点

- IEA、IRENA、BNEF、CSIRO、水素協議会などの機関は、グリーン水素の将来コストを長年予測してきたが、**実際のプロジェクトデータと乖離しており予測は過度に楽観的**
- 予測コストは年々上昇しているが、依然として現実のコストを大きく下回っている

### 2. EUの水素戦略と投資ギャップ

- EUの水素戦略は40GWから140GWへと拡大したが、投資額はそれに見合っておらず、最大2500億ユーロの資金不足
- EU水素バンクの補助金（0.5ユーロ/kg）では不十分

### 3. 実際のプロジェクトコストとの乖離

- 実際の電解システムのコストは1kWあたり約3,000ドルであり、Aureconの推定（1,800ドル）よりも高い
- 圧縮装置、送電接続、水素貯蔵などのコストが過小評価されている

### 4. 経験曲線の限界

- 電解槽の学習率（Learning Rate）は高いが、システム全体のコストに占める割合は減少傾向
- 製造ユニット数の倍増によるコスト削減（ライトの法則）は、今後のコスト低下に大きな影響を与えない可能性がある

### 5. 水素需要の再評価

- グリーン水素の需要はCSIROの予測（4.4億トン）よりも大幅に少なく、約8,000万トンと推定
- これは学習率によるコスト削減の機会を減らす。

### 6. 代替エネルギーとの競争

- グリーン水素のコスト上昇は、電化、バイオ燃料、メタノールなどの代替エネルギーとの競争力を低下させる。
- 将来は工業原料として現地生産される水素が主流になると予測

### 7. 2050年のコスト予測

- BNEFの予測（1.60～5.09ドル/kg）は楽観的すぎる。
- 実際には、電解施設での製造コストは6～8ドル/kgになる可能性が高く、流通コストも高いため、分散型生産が主流になる。

### 8. 結論

- 将来の水素電解コストは主要機関の予測よりも高くなる可能性有り
- 樂観的な予測に基づいた政策や投資判断は**現実との乖離を生むリスク有り**
- より現実的で包括的なコスト評価が必要

<https://cleantechica.com/2025/02/24/hydrogen-electrolysis-cost-projections-from-major-organizations-low-by-60-to-300/>

# 日本の取り組み

## 水素推進法

### 主な予算措置と支援制度

#### 1. 価格差に着目した支援

- ・水素やアンモニアなどの低炭素燃料は、従来の化石燃料よりもコストが高いため、その**価格差を補填する支援制度**が導入されています。
- ・この支援は最大**15年間**継続される予定です。

#### 2. 拠点整備支援

- ・水素供給のための\*\*インフラ整備（導管、貯蔵タンク、港湾施設など）\*\*に対して、国が支援を行います。
- ・2024年度には、**15億円規模の予算**が拠点整備支援事業に充てられています。

#### 3. FS（実現可能性調査）支援

- ・水素供給基盤の構築に向けた調査事業に対して、**事前調査費用の支援**が行われています。
- ・2024年には10件のFS事業が採択され、追加公募も予定されています。

#### 4. 令和6年度（2024年度）予算

- ・経済産業省：**1,323億円** >>> 重点地域
- ・環境省：**206億円**
- ・合計で**1,529億円以上**が水素関連事業に投入される予定です。

