

The image features a dark blue background with a glowing network of white lines and nodes, resembling a molecular or data structure. The word "TECHNOVA" is prominently displayed in white, bold, uppercase letters in the upper right corner.

**TECHNOVA**

第6回「再生可能エネルギー脱炭素研究プラットフォーム」研究会

# 水素を巡る現在の内外の状況や 再エネとの関係

2026年3月27日

株式会社テクノバ  
フェロー  
丸田昭輝

maruta@technova.co.jp

注：本資料に示された意見と見解はすべて作成者個人に属し、その所属する組織の公式見解や意見を示すものではありません



**TECHNOVA**

# 世界の現状

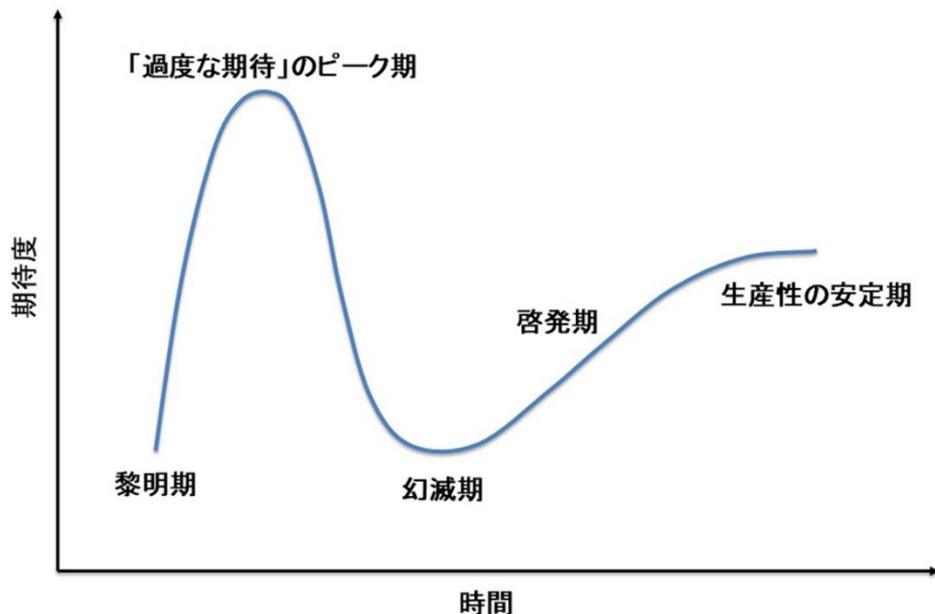
# 水素のカラーと製造方法（代表的なもの）

水素の色	製造方法	製造技術
グレー水素	化石燃料由来で、製造時にCO <sub>2</sub> を排出している水素 (化石燃料由来電力と水電解で製造した水素も含む)	化石燃料改質 (水電解)
ブラウン水素 ブラック水素	化石燃料のうちでも特に石炭由来で、製造時にCO <sub>2</sub> を排出している水素	化石燃料改質
ブルー水素	化石燃料由来だが、CCSを適用してCO <sub>2</sub> 排出の抑制した水素	水蒸気改質 + CCS
ターコイズ水素	メタン由来だが、熱分解によって水素と固体炭素を製造	メタン熱分解
グリーン水素	再エネ由来電力と水電解で製造した水素	水電解
ピンク水素 (イエロー水素)	原発由来電力と水電解で製造した水素	水電解
パープル水素 (レッド水素)	原発からの高熱によって水を分解して製造した水素	熱化学的水素製造
イエロー水素	太陽光由来電力と水電解で製造した水素 あるいは太陽熱によって水を分解して製造した水素	水電解 熱化学的水素製造
オレンジ水素	廃棄物（特にバイオマス由来廃棄物）から製造した水素	バイオマスガス化
ゴールド水素 ホワイト水素	天然に存在する（地中から発生している）水素	天然由来
(色なし)	ソーダ電解などから発生する副生水素	副生水素
	太陽光で直接水を分解して得られる水素	光化学的水素製造
	微生物が製造する水素（バイオ水素）	バイオ発酵
	廃プラスチックから製造した水素	プラスチックガス化
	廃アルミから製造した水素	アルミ溶解

# 水素はHYPEだったのか

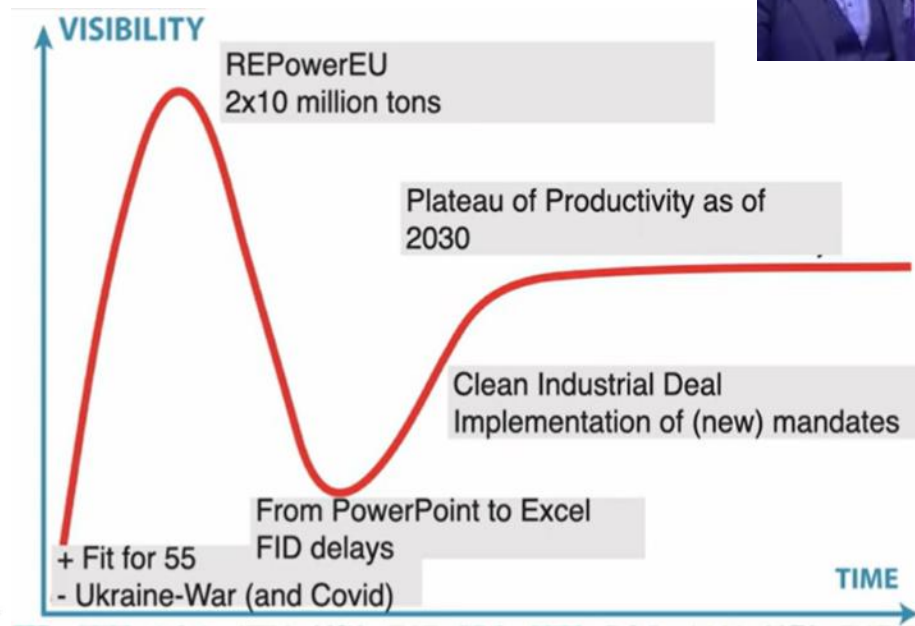
- 水素でもガートナーハイプサイクルはリアルか？

## ガートナーハイプサイクル



出所：Tech Trends「【2024年版】Gartnerハイプ・サイクルから見る！注目すべき新技術」  
<https://techtrends.jp/trends/gartner-hype-cycle-2024/>

Hydrogen Europe CEOのJorgo Chatzimarkakis  
 の欧州水素ウィーク（2024年11月）スライドより

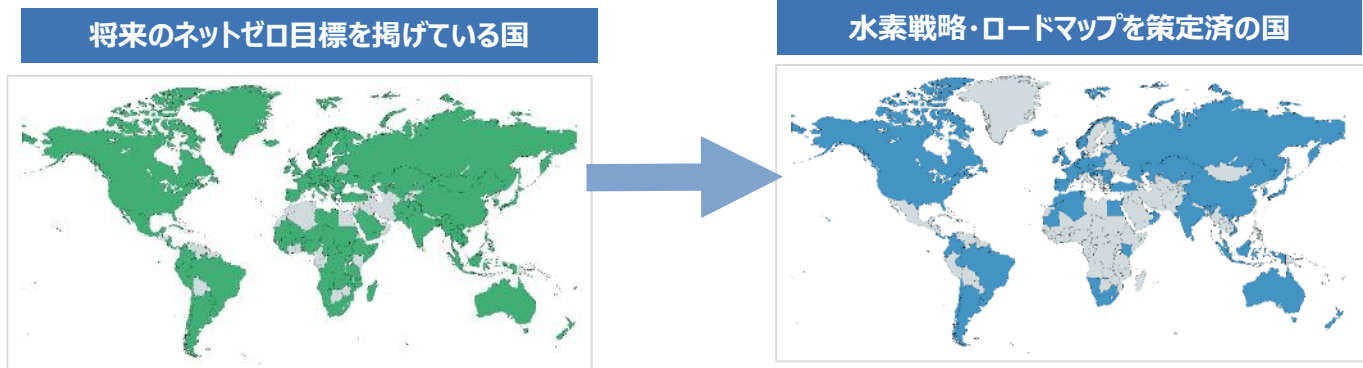


出所：Youtube「#EUHydrogenWeek High Level Policy Conference  
 18.11.2024 Session 1」  
[https://www.youtube.com/watch?v=Roc3\\_MBlppA&t=2629s](https://www.youtube.com/watch?v=Roc3_MBlppA&t=2629s)

### ・ 現在までに約65国が水素戦略を発表

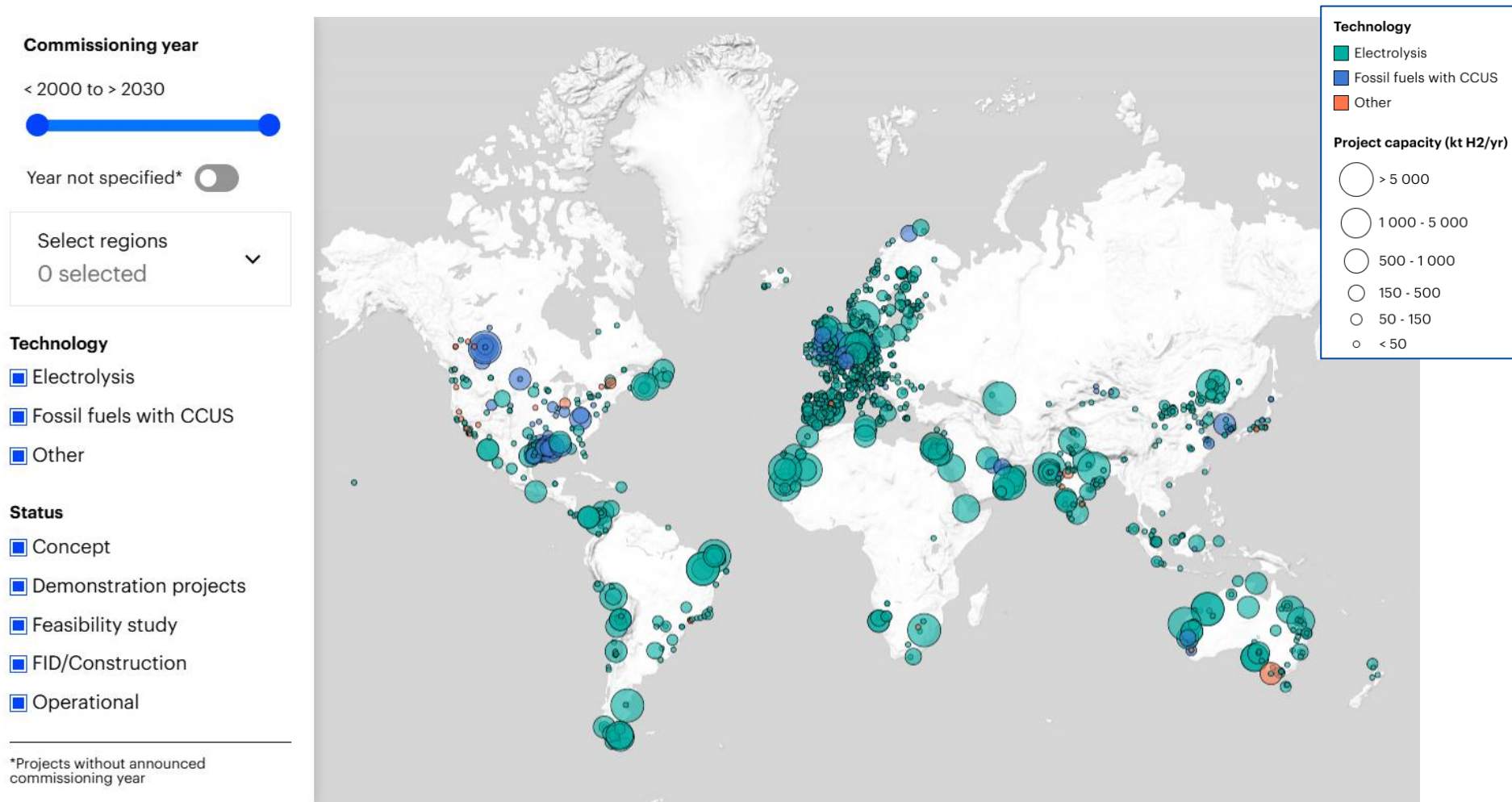
- 現在までに**65か国**  
+ EU、西アフリカ諸  
国経済共同体  
(ECOWAS) が  
水素戦略を発表
- ネットゼロの達成には  
水素が必要

年	発表国/地域
2017	日本
2018	フランス
2019	オーストラリア、韓国
2020	カナダ、チリ、欧州連合、ドイツ、オランダ、ノルウェー、スペイン、ポルトガル、ロシア
2021	ベルギー、コロンビア、チェコ、デンマーク、ハンガリー、ルクセンブルク、モロッコ、ポーランド、スロバキア、英国
2022	オーストリア、中国、コスタリカ、クロアチア、ナミビア、オマーン、南アフリカ
2023	アルジェリア、アルゼンチン、ブータン、ブラジル、ブルガリア、西アフリカ諸国経済共同体、エクアドル、エストニア、フィンランド、インド、インドネシア、アイルランド、イスラエル、ケニア、マレーシア、モーリタニア、ニュージーランド、パナマ、ルーマニア、シンガポール、スリランカ、トルコ、UAE、米国、ウルグアイ
2024	エジプト、アイスランド、カザフスタン、リトアニア、スイス、チュニジア、ベトナム
2025	ボリビア、イタリア、ラオス、パラグアイ



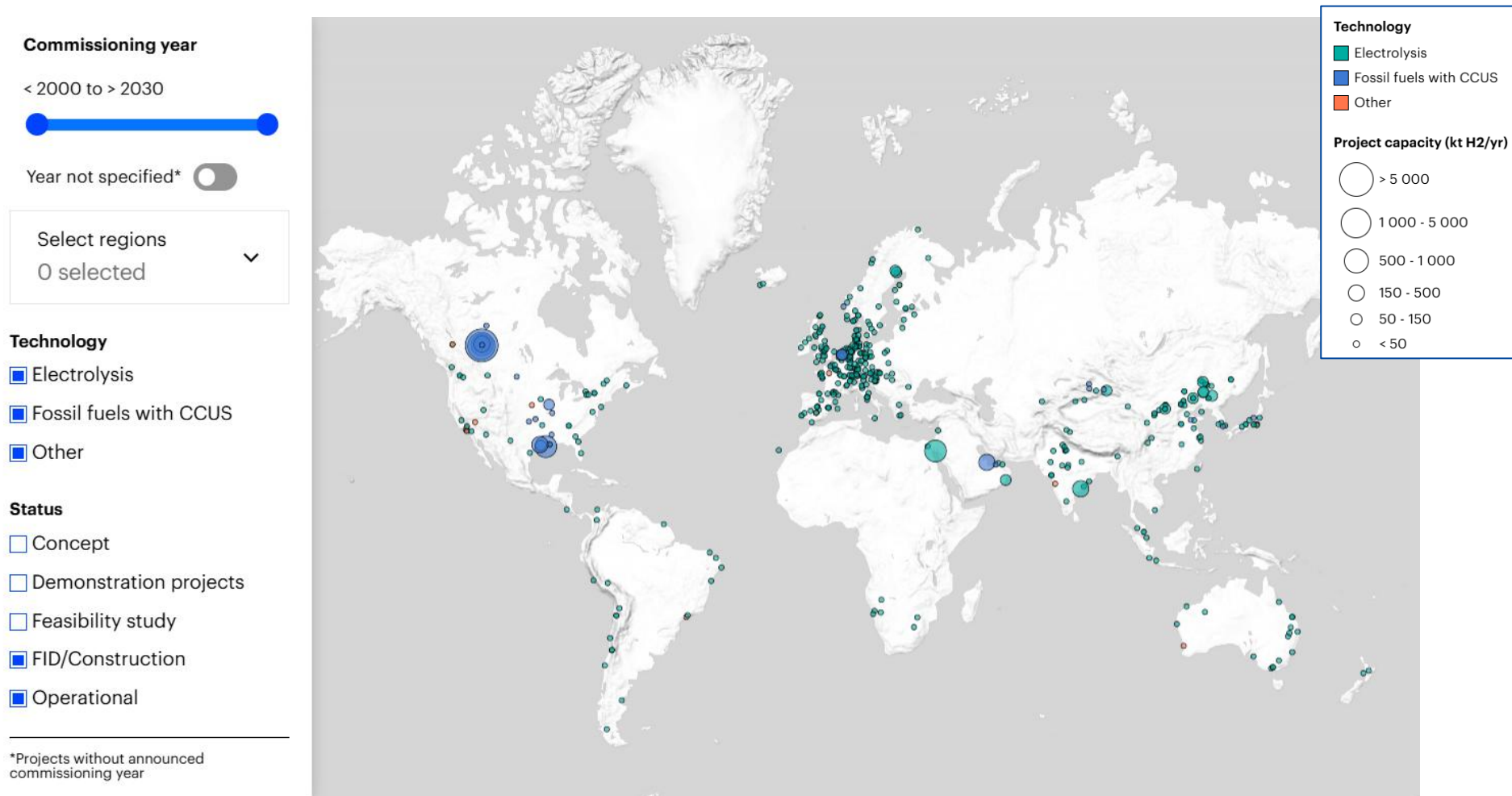
# 世界の状況 IEA Hydrogen Trackerより

・ 水素トラッカーによると、グリーン水素は欧州とその周辺、ブルー水素は北米が中心

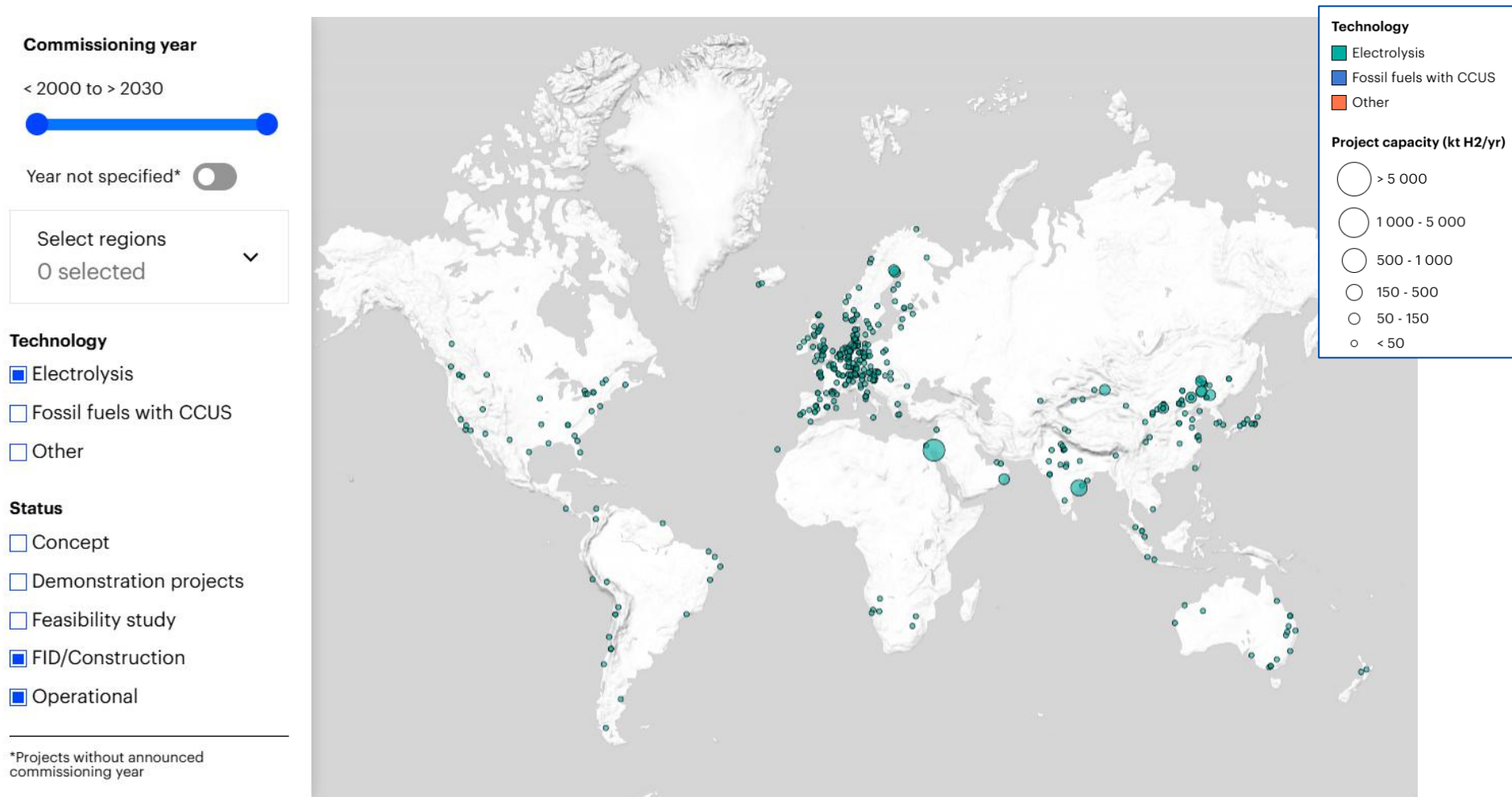


# 世界の状況 IEA Hydrogen Trackerより

・ 水素トラッカーによると、グリーン水素は欧州とその周辺、ブルー水素は北米が中心



## ・ 水素トラッカーによると、グリーン水素は欧州とその周辺、ブルー水素は北米が中心



・ 水素トラッカーによると、グリーン水素は欧州とその周辺、ブルー水素は北米が中心

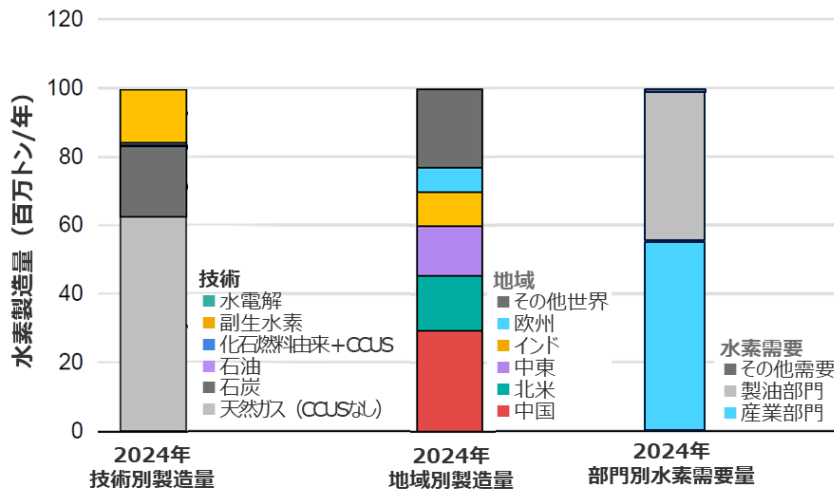


## 水素製造：全体

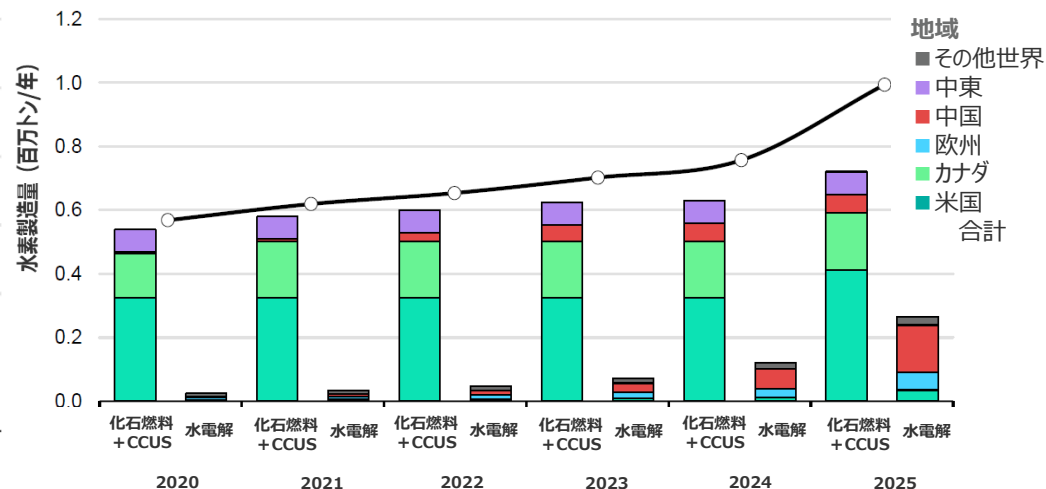
### 世界の水素製造量は2024年に1億トン（大半は化石燃料ベース）

- 世界の水素製造量は2024年に1億トン（99%はいわゆるグレー水素）
  - 中国が最大の製造国
  - 産業部門と製油部門が主な需要先
- 低炭素水素の製造量：2024年に100万トン（世界の総供給量の約1%）
  - 高コスト、不確実な需要、規制環境、インフラ整備の遅れが足かせ
  - 化石燃料+CCUSが大半を占める

### 水素製造量（2020-2025年推計、技術別・地域別）



### 低炭素水素の製造量（2020年～2025年）

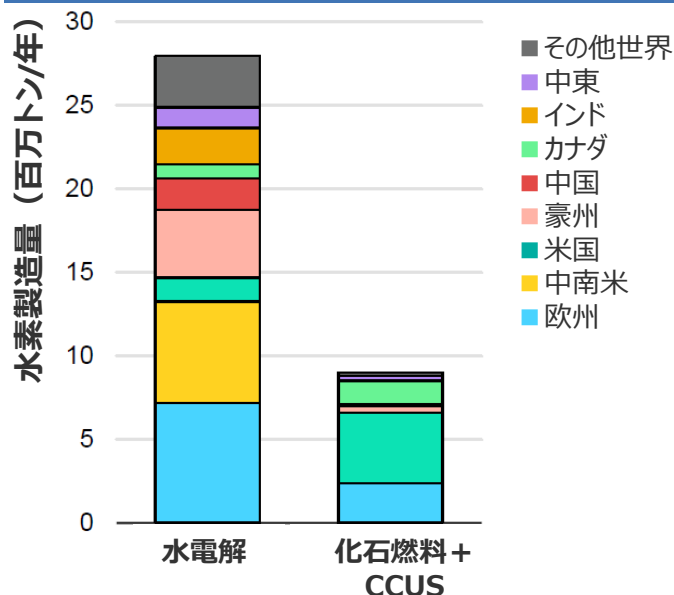


現状ではいわゆるブルー水素が多い

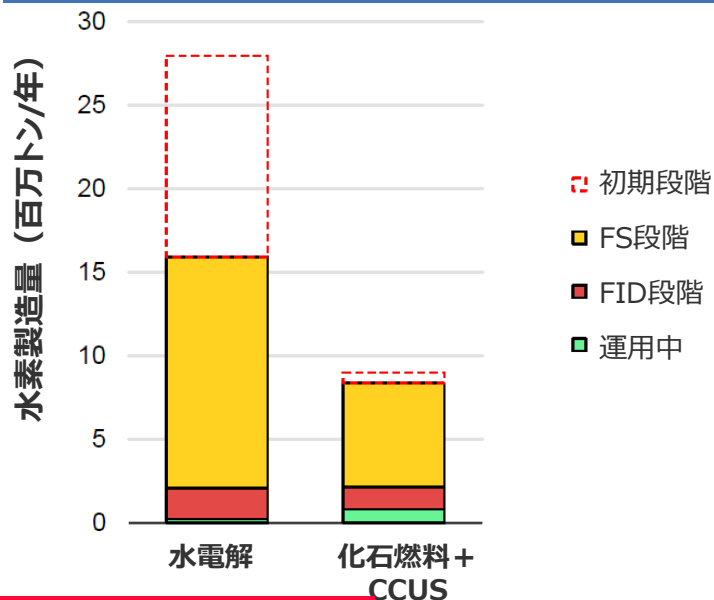
### 2030年の低炭素水素製造量の見込みは3,700万トン/年

- 2030年の低炭素水素製造量の見込みは3,700万トン/年（1年前は4,900万トン/年を予想）
  - 欧州：最大のプロジェクト実施地域（1/4）だが、前年比20%減
  - 北米：インフレ削減法（IRA）に基づく低炭素水素への支援政策の不確実性により10%減
  - 中国：水電解プロジェクトが30%増
- 1年前と比較し、水電解と化石燃料+CCUSの両方で水素製造見込みが減少

発表ベースでの低炭素水素製造量  
(技術別、地域別、2030年)



発表ベースでの低炭素水素製造量  
(段階別、2030年)



2,030年に向かってはグリーン水素が拡大

**TECHNOVA**

# 米国の現状

## バイデン政権下では多様な水素関連イニシアティブがあったが...

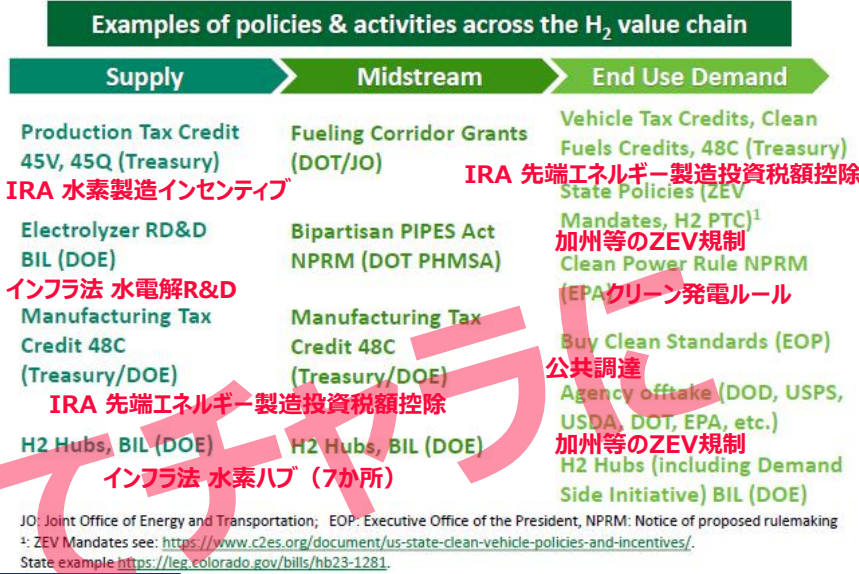


President Biden Signs the Bipartisan Infrastructure Bill into law on November 15, 2021.  
Photo Credit: Kenny Holston/Getty Images

### BIL Required National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap



### インフラ法 水素ハブ (7か所)

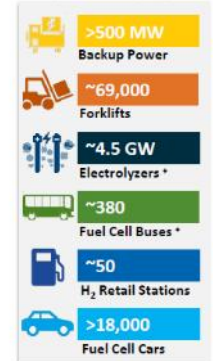


### 多様な政策文書

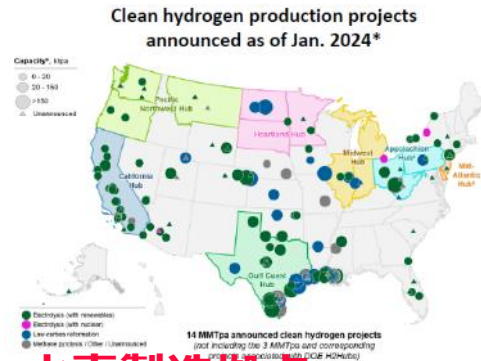


### 導入実績

Examples of Deployments



\*Buses and electrolyzers include planned / under construction / deployed



### クリーン水素製造拠点

\*DOE Commercial Liftoff Report Updates available soon.

出所: US DOE「U.S. DOE Hydrogen Program Annual Merit Review (AMR) Plenary Remarks」(2024年5月6日)  
[https://www.hydrogen.energy.gov/docs/hydrogenprogramlibraries/pdfs/review24/plenary1\\_satyapal\\_2024\\_ob073b81a-5737-4165-bbeb-aeaeaa871fc.pdf?sfvrsn=2d784142\\_4](https://www.hydrogen.energy.gov/docs/hydrogenprogramlibraries/pdfs/review24/plenary1_satyapal_2024_ob073b81a-5737-4165-bbeb-aeaeaa871fc.pdf?sfvrsn=2d784142_4)

- 大統領令：「地球温暖化対策」をイデオロギーと断定
- 温暖化対策やEV優遇を撤廃し、IRAとインフラ投資法の拠出を停止

### 大統領令「米国のエネルギーの解放 （Unleashing American Energy）」

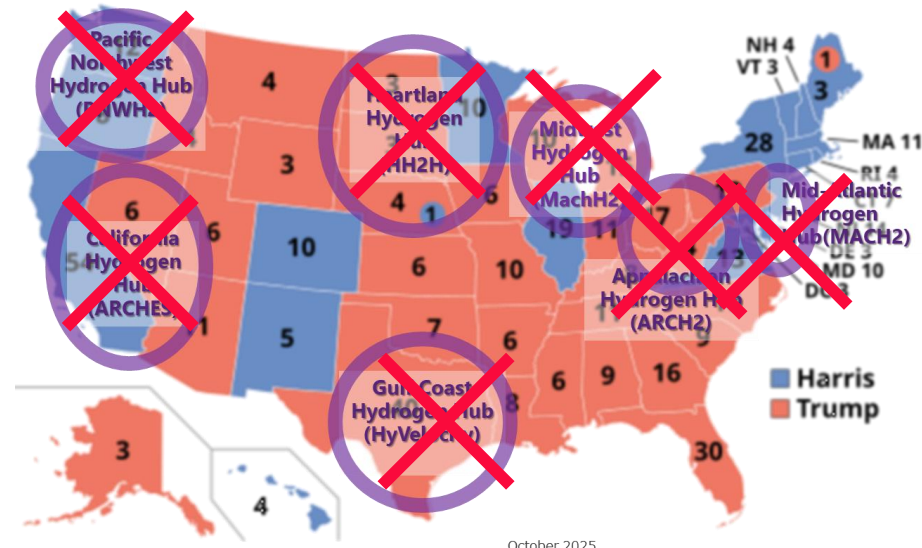
- **イデオロギー（地球温暖化）的規制でエネルギー開発が抑制されている**
- **（カリフォルニア州の）ガソリン車販売を制限する排出ガス規制は終了**
- **EVを優遇し、他の自動車を購入を抑制するような歪みは撤廃**
- **すべての政府機関の長は、エネルギー資源の開発・使用に過度の負担をかける措置や制限を特定し、可能な限り速やかに、停止・撤回する**
- 以下の大統領令は撤回：  
（気候変動、大統領科学技術諮問委員会設置、クリーン自動車推進、クリーンエネルギー産業促進、森林・地域社会・地域経済の強化、インフレ抑制法のエネルギー・インフラ規定の実施、温室効果ガス社会的コストに関する省庁間作業部会の設置、温室効果ガス監視・測定省庁間作業部会等）
- **科学的根拠が乏しいので、「炭素の社会的コスト」の計算は政府の規制から排除**
- **インフレ抑制法（IRA）とインフラ投資法の支出を直ちに停止し、補助金・ローン・契約等が政府方針に準拠しているかどうかを確認（グリーン・ニューディールの終了）**



# 米国の現在の水素関連政策の動き (2025年10月10日現在)

## 米国では、今後数年は水素（特にグリーン水素）の拡大は見込めない

政策	詳細
大統領令	<ul style="list-style-type: none"> <li>トランプ大統領が就任当日（2025年1月）にインフレ抑制法（IRA）とインフラ投資法の支出を直ちに停止（グリーン・ニューディールの終了）</li> </ul>
IRAによる税制優遇（45V, 45Q）	<ul style="list-style-type: none"> <li>「大きく美しい法案」（2025年7月）にて、45V（グリーン水素・グリーンアンモニアの税控除クレジット）の条件が、「2032年中の着工」から「2027年中の着工」に変更</li> <li>45Q（ブルー水素・ブルーアンモニアのインセンティブ）は維持</li> </ul>
DOEによるハブ構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>2026年度予算に関する議会对立と政府機関閉鎖の懲罰として、民主党地盤のカリフォルニア州の水素ハブとワシントン州・オレゴン州の水素ハブがキャンセル</li> </ul>
DOEの水素・FC政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>2026年度（2025年10月～2026年9月）のDOEの水素予算は大幅カット（エネルギー効率・再エネ局の水素予算はゼロ、クリーンエネルギー実証局は廃止、化石燃料局の水素予算は、輸出（ブルーアンモニア）を中心に少額を割り当て）</li> </ul>
CO2	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPA（環境保護局）がGHGの「危険性認定」を撤回を提案、またGHG報告制度の廃止を提案</li> </ul>



出所：各種資料よりテクノバ作成

# DOEの2026年度予算 (2025年10月~2026年9月) 大統領予算案と米国議会での対応

## DOEエネルギー効率・再エネ局の予算は議会 (2026年1月末) にてかなり戻された

Account (in italics) and Program Activity	FY2025 インフラ投資法分	FY2025 決定額	FY2026 インフラ投資法分	FY2026 当初予算案	FY2026 最終予算
<b>EERE, total budget authority</b>	<b>1945</b>	<b>3460</b>	<b>1945</b>	<b>888</b>	<b>3100</b>
<b>Sustainable Transportation and Fuels</b>	<b>1440</b>	<b>581.7</b>	<b>1440</b>	<b>95</b>	<b>802</b>
Vehicle Technologies	1,240.00	240	1,240.00	25	397
Bioenergy Technologies	—	305	—	70	245
Hydrogen and Fuel Cell Technologies	200	<b>36.7</b>	200	—	<b>160</b>
<b>Renewable Energy</b>	<b>—</b>	<b>969.6</b>	<b>—</b>	<b>240</b>	<b>690</b>
Solar Energy	—	41.9	—	—	220
Wind Energy	—	29.8	—	—	100
Water Power	—	300	—	90	220
Geothermal Technologies	—	487.9	—	150	150
Renewable Energy Grid Integration	—	110	—	—	—
<b>Buildings and Industry</b>	<b>505</b>	<b>921.6</b>	<b>505</b>	<b>170</b>	<b>678</b>
Advanced Manufacturing	250	774	250	150	390.0e
Building Technologies	255	147.6	255	20	288
<b>State and Community Energy Programs</b>	<b>—</b>	<b>432.1</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>435</b>
Weatherization	—	366	—	—	369
State Energy Program	—	66	—	—	66
Local Government Energy Program	—	0.1	—	—	—
Energy Future Grants	—	—	—	—	—
<b>Manufacturing and Energy Supply Chains</b>	<b>—</b>	<b>19</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>17</b>
<b>Federal Energy Management Program</b>	<b>—</b>	<b>43</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>25</b>
<b>Corporate Support</b>	<b>—</b>	<b>493</b>	<b>—</b>	<b>383</b>	<b>453</b>
Transfers of unobligated IJA balances to EERE	—	—	—	—	-1150
MESC	—	—	—	15	—
Total, all accounts, net of transfers to EERE	1945	3460	1945	903	1950

出所 : Congress.Gov 「DOE Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) Appropriations, FY2026」 (2026年1月29日)

<https://www.congress.gov/crs-product/IF13118>

### • ZEVをめぐる政争は2028年まで続く？

#### • 2025年6月12日、トランプ大統領が、加州等注1の「ZEV規制」注2の無効化決議に署名

注1：カリフォルニア州、ニューヨーク州、ニュージャージー州、コロラド州、マサチューセッツ州、ワシントン州、デルウェア州、ニューメキシコ州、オレゴン州、ロードアイランド州、バーモント州

注2：Advanced Clean Cars II（2035年以降、新車販売ではガソリン車を全面的に禁止）  
Advanced Clean Trucks（中・大型トラックに段階的なZEV販売要求）  
低NOx重機・トラック規制（NO<sub>x</sub>排出を90%以上削減）

#### • 連邦政府・連邦議会の論拠：

- 加州ZEV規制は2022年に米EPAが連邦Clean Air Actの適用除外（Waiver）承認
- 2025年5月に、共和党主導の上院・下院が議会審査法（Congressional Review Act：CRA）に基づき、本Waiverを無効化（将来にわたって）  
（理由：ZEV義務化は消費者の選択肢を制限し、イノベーションを阻害）

#### • 反応：

- 加州 + 10州：即日連邦地裁に提訴  
（主張：CRAの対象は連邦行政による行政規則であり、州の自治規則は対象外）
- 現状では直ちに無効はない（州政府はZEVを継続）
- さらに、全米石油協会（API）、米燃料石油化学製造者協会（AFPM）がEPAとカリフォルニア州をCRA Waiverが無効で提訴

#### • 今後の見通し：

- CRAによる「Waiverの無効化」は間違い？
- 連邦地裁の判断（年内）→最高裁へ？（2～3年かかるか？ 2028年？）
- 米国の中間選挙が影響？ 民主党やアメリカ党が影響？
- カリフォルニア州、ニューヨーク州、マサチューセッツ州、ワシントン州、オレゴン州などは引き続きZEVプログラムを実施

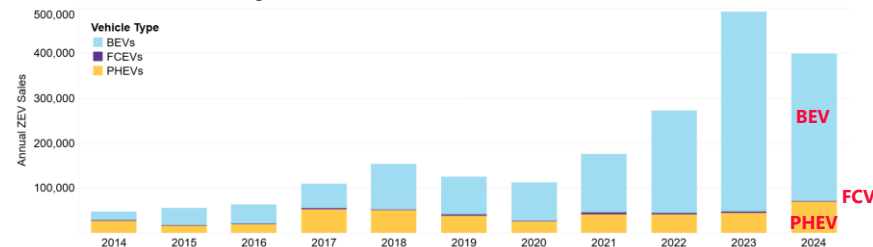
# ZEV規制をめぐる争い カリフォルニア州におけるZEVの状況

- カリフォルニア州では若干の減速があるものの、引き続きZEVを推進

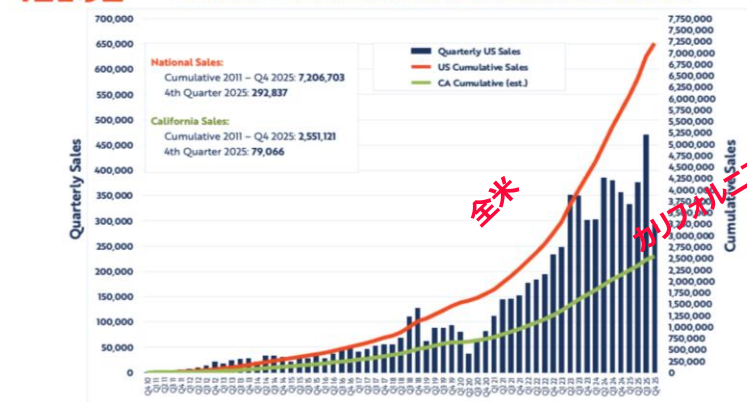
## 全米とカリフォルニア州のZEVの販売状況

## カリフォルニア州のZEV導入状況

Historical Annual ZEV Credit-Earning Sales from Model Years 2014-2024



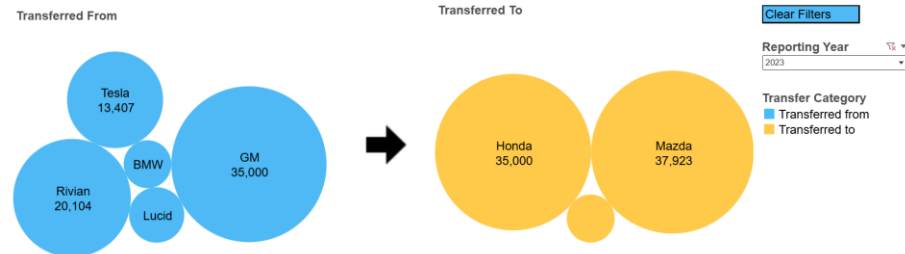
## VELOZ Electric Vehicle Sales in California and the U.S.



## カリフォルニア州のZEVクレジットの状況

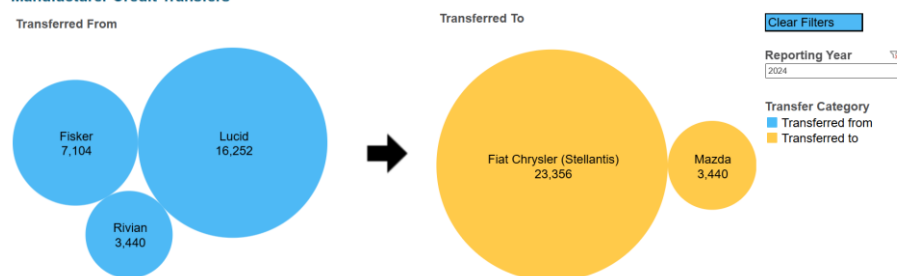
2023年

Manufacturer Credit Transfers



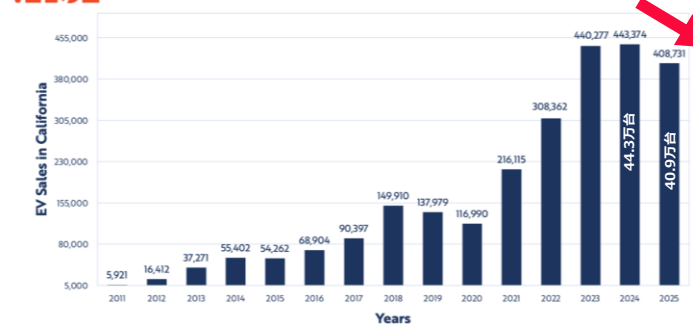
2024年

Manufacturer Credit Transfers



2025年は若干の減速?

## VELOZ Annual Electric Vehicle Sales in California



**TECHNOVA**

# 世界の水素展開：欧州（ドイツ）の現状

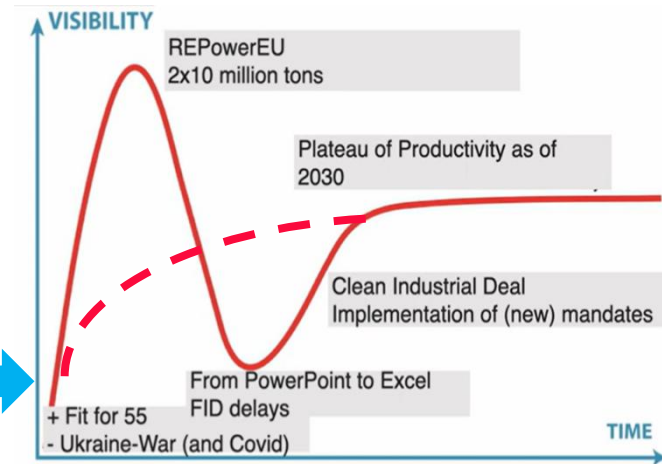
## 欧州：規制による低炭素水素の導入の枠組み

# 欧州委員会の「GHG55%削減達成のための政策パッケージ」 TECHNNOVA (2021年7月)

## ・ ECはGHGの55%削減を達成するための政策パッケージ「Fit for 55」を発表

- ・ 欧州委員会（欧州連合の行政機関）は**2030年のGHG 55%削減（1990年比）**のために**一連の政策（Fit for 55政策パッケージ）**を**発表**
  - ・ **EU排出量取引制度（EU ETS）の改正案** ←RFNBOのダブルカウントを回避
  - ・ 加盟国の排出削減の分担に関する規則（ESR）の改正案
  - ・ 炭素国境調整メカニズム（CBAM）に関する規則案
  - ・ 土地利用・土地利用変化および林業（LULUCF）に関する規則の改正案
  - ・ 気候変動対策社会基金の設立
  - ・ **再生可能エネルギー指令 改正案（RED III）** ←水素・RFNBOの導入義務
  - ・ エネルギー効率化指令の改正案
  - ・ **エネルギー課税指令の改正案** ←将来の水素への課税の可能性
  - ・ **代替燃料インフラ指令の改正案** ←水素インフラ整備をメンバー国に義務付け
  - ・ 乗用車および小型商用車（バン）のCO2排出標準に関する規則の改正
  - ・ **持続可能な航空燃料（ReFuelEU Aviation）イニシアチブ** ←合成燃料利用
  - ・ **グリーンな欧州海運領域（FuelEU Maritime）イニシアチブ** ←合成燃料利用

注：RFNBO（Renewable Fuels of Non-Biological Origin）非バイオ由来再生エネルギー燃料は、再生水素とそれから製造される燃料（e-fuel、アンモニア等）を指す



出所：JETRO「ビジネス短信 欧州委、温室効果ガス55%削減目標達成のための政策パッケージを発表」（2021年7月15日）

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/07/b625104627664e28.html>

European Commission「European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions」（2021年7月14日）

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_21\\_3541](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541)

- RED IIIでは、産業部門と運輸部門でRFNBO（再エネ水素）の導入量を規定

## Article 22a : 産業部門での再エネ拡大

- 産業部門で使用される水素（最終エネルギーおよび非エネルギー目的）におけるRFNBO割合は2030年までに少なくとも42%、2035年までに60%
  - (a) 分母の計算では、最終エネルギー用途および非エネルギー用途における水素のエネルギー含有量を考慮する。以下のものを除く：
    - (i) 従来型の輸送用燃料およびバイオ燃料の製造の中間材として使用する水素
    - (ii) 産業廃棄ガスから脱炭素化により製造され、その製造元となる特定ガスを置き換えるために使用される水素；
    - (iii) 産業施設において副生水素または副産物から由来する水素；

## Article 25 : 交通部門の再エネ拡大

- 2030年までに運輸部門のエネルギー最終消費量に占める再エネの割合は29%以上
- 運輸部門に供給されるエネルギーに占める、先進バイオ燃料・バイオガスとRFNBOの合計は2025年に少なくとも1%、2030年に少なくとも5.5%  
(うちRFNBOは2030年に少なくとも1%)
- 海運港を有する加盟国は、2030年時点で海運部門に供給されるエネルギー総量におけるRFNBO割合は少なくとも1.2%になるよう努力

出所：「Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652」(2023年10月18日)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2413&qid=1699364355105>

# 欧州：水素パイプラインの整備

# ウクライナ危機前・後： 欧州の水素戦略の変化（水素普及目標の倍増）

・ 2030年目標は1,000万トンから2,000万トン（域内1,000トン+輸入1,000トン）

## EC「気候中立のための水素戦略」 （2020年7月）

- 2050年の炭素中立には再エネ水素が必須
- グリーン水素は2050年のエネルギー需要の24%を占める
- 展開

- 2030年の水素需要：  
**1,000万トン**（うち域内製造560万トン、輸入440万トン）
  - 東欧（ウクライナ）や東アフリカから水素輸入
  - 水電解 2024年に6GW、2030年に40GW
  - 汎欧州の水素網を構築
- 用途：製鉄、トラック、鉄道、船舶、電力網、(将来)航空機
- 水素国際取引推進（ユーロ建て）

## EC「REPowerEU Plan」（2022年5月・3月）

- 2030年より前にロシアの化石燃料から独立
- ロシアからの輸入量相当の天然ガ需要を削減
- 手段
  - 屋上PV、ヒートポンプ、エネルギー効率向上
  - 産業の脱炭素化
  - ガス供給先の多様化
  - バイオメタン普及目標の倍増：2030年に350億m3

- 2030年の水素需要：  
**2,000万トン**（うち域内製造1,000万トン、輸入1,000万トン）
  - 原子力由来水素も活用
  - 水電解 2030年に80~100 GW

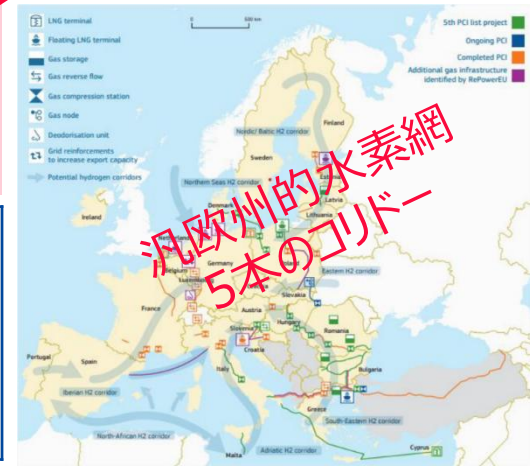
### 供給 約2,000万トン

- 域内製造：1,000万トン
- 輸入：1,000万トン
  - うち
  - 水素 600万トン
  - アンモニア 400万トン

### 需要 約2,000万トン

- 産業熱利用 360万トン
- 石油化学産業 320万トン
- 製油所 230万トン
- 運輸 230万トン
- 合成燃料製造 180万トン
- 製鉄（高炉） 150万トン
- ガス網注入 130万トン
- 発電 10万トン
- 輸入アンモニア等 400万トン

見直しの方向  
（2026年末に水素  
戦略改定を予定）



出所：European Commission「A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe」(2020年7月8日)

[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)

European Commission「COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS REPowerEU Plan」(2022年5月18日)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>

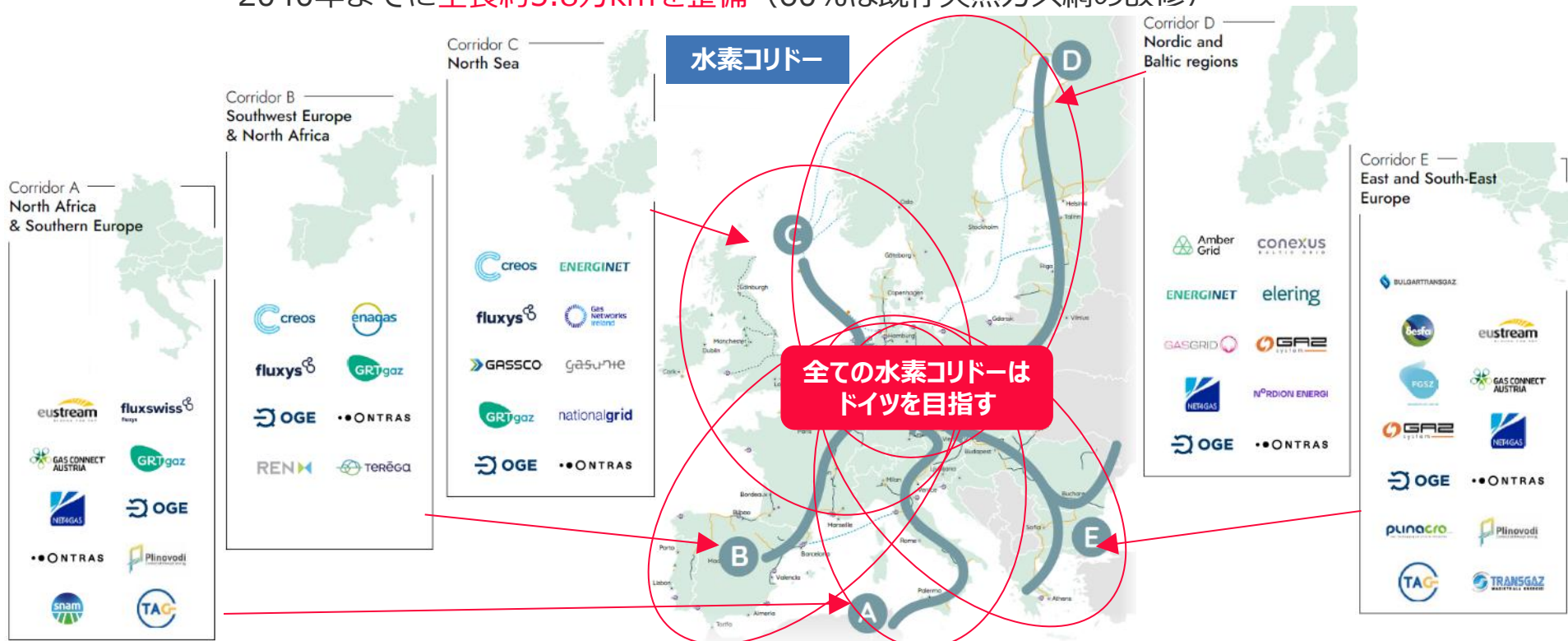
European Commission「Commission Staff Working Document Implementing The Repower EU Action Plan: Investment Needs, Hydrogen Accelerator and Achieving The Bio-Methane Targets Accompanying the Document Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic And Social Committee and The Committee of the Regions」(2022年5月18日)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2022%3A230%3AFIN>

# European Hydrogen Backbone (EHB) の2030年までの水素コリドー整備計画

## • EHB参加企業は5本の水素コリドーを整備中（欧州プロジェクトとして実施）

- **European Hydrogen Backbone (EHB)** は、Gas for Climateからの独立イニシアチブ（欧州のガス網大手33社が参画）
- 「EHBイニシアティブ2023年7月版」（2023年7月）によると
  - 2030年までに**5本の水素コリドー（3万km超）を整備**
  - 2040年までに**全長約5.8万kmを整備**（60%は既存天然ガス網の改修）



出所：European Hydrogen Backbone「Five Hydrogen Supply Corridors for Europe in 2030」（2022年5月）  
<https://ehb.eu/files/downloads/EHB-Supply-corridor-presentation-Full-version.pdf>

## • 水素網整備に法的強制力←水素ガス網整備は欧州水素政策の1丁目1番地！

- 欧州は以下を発効させた（2024年4月）
  - 再エネ由来ガス/天然ガス・水素の域内市場共通ルールに関する**規制**
  - 再エネ由来ガス/天然ガス・水素の域内市場共通ルールに関する**指令**
- 理由と背景
  - 現在の天然ガス網は「一方通行」的だが、今後はバイオメタンや合成ガスが欧州各地で出し入れされる「**双方向フロー**」的になる
  - **天然ガス網への水素混入や、純水素網の新設**が見込まれる。
  - 水素輸入が本格化した場合、**輸入拠点であるターミナル施設と水素網の接続や、欧州の近隣との水素網の接続が必要**
- 内容
  - **水素製造と輸送活動の分離（アンバンドリング）**
  - ENTSOE（欧州電力送電系統運用者ネットワーク）、ENTSOG（欧州ガス送電系統運用者ネットワーク）と並ぶ**欧州水素事業者ネットワーク（European Network of Network Operators for Hydrogen：ENNOH）**を設置
  - 技術的ルールの策定
  - **ガス市場改革**：電力のように簡単に供給を変更可能（**消費者は低炭素ガスを選択**）
  - 低炭素化していない**ガスの長期契約は2049年まで**
  - **ロシアとベラルーシからの天然ガスとLNGの入札参加の制限**

水素網整備が  
法制化された

# 欧州：IPCEIによる水素導入

- IPCEI : 欧州の共通利益になるならメンバー国が自国企業に金を投入可能
- IPCEIに認められたプロジェクトはほぼ確実に実行されると思われる
- IPCEI : 2014年に成立した「仕組み」
  - 欧州市場は正当な競争のため、基本的には個別の国による特定企業・プロジェクトへの資金支援を禁止しているが、欧州の「共通利益」にかなうのであれば個別国の個別企業への支援を認める (ただし他国も関与も必要)
- これまでに「マイクロエレクトロニクス」と「蓄電池」が先行、三番目のテーマが「水素」
- IPCEIはすべて「新規プロジェクト」(さらに医療など)
  - すでに各国政府と企業で交渉が終了しているので最終投資判断 (FID) 済 or 確実

## IPCEIの補助対象と割合

IPCEIが認めない費目

- 広告宣伝費、交際費
- 量産に関わる費用
- 旅費交通費
- 保険料
- 税金
- その他

企業負担

IPCEIが認める補助対象費目

- フィージビリティスタディ費
- 設備費
- 建物建設・土地取得費
- 材料費
- 特許申請・維持費
- 労務費・管理費
- 運用費

国家補助

補助率は事業のNPVに依存

一般に世界の水素プロジェクトの大半は計画段階 (FID未定) されるが、IPCEIに関しては、ほぼ確実に投資が実施される

出所 : 各種資料よりテクバ作成

# 水素IPCEI : 第1弾「Hy2Tech」と第2弾「Hy2Use」

第1弾は54億ユーロ（約8,800億円）、第2弾は52億ユーロ（約8,400億円）

## 第1弾「Hy2Tech」（2022年7月）

Hydrogen Generation Technology	Fuel Cells Technology	Storage, Transportation and Distribution Technology	End User Technology
1s1 Energy*	1s1 Energy*	Arkema	Alstom FR
Advent*	Advent*	B&T Composites*	Alstom IT
Ansaldo	Alstom	Daimler Truck	Bosch AT
AVL	Ansaldo	Enel	Daimler Truck
Christof Industries	Arkema	Faurecia	Fincantieri
De Nora	Bosch DE	NAFTA	HYVIA
Elcogen*	Daimler Truck	Neste	Iveco CZ
Elogen	De Nora	Ørsted	Iveco ES
Enel	EKPO	Plastic Omnium FR	Iveco IT
Genvia	Elcogen*		Neste
H2B2*	Fincantieri		Ørsted
Cummins	Genvia		Plastic Omnium AT
John Cockerill	HYVIA		Plastic Omnium FR
John Cockerill	Iveco		
McPhy*	Nedstack*		
Nordex	Plastic Omnium AT		
Ørsted	Symbio		
Sener			
Stargate			
Sunfire*			
Synthos			

## 第2弾「Hy2Use」（2022年9月）

Hydrogen Infrastructure	Hydrogen applications in Industry
Air Liquide France	Borealis
Air Liquide Netherlands - CurtHyl	Enel Green Power/Endesa
Air Liquide Netherlands - ELYgator	ENGIE Belgium
Bay of Biscay Hydrogen (Petronor/Repsol)	Everfuel*
Bondalti	Hybrit Development
Cartagena Hydrogen Network (Repsol)	IAM Caecius
ENGIE Belgium	NextChem
ENGIE Netherlands	RINA-CSM
Fluxys	RONA
H2 Aboño (EDP)	SardHy Green Hydrogen
H2-Fifty	Solar Foods*
H2 Los Barrios (EDP)	South Italy Green Hydrogen
HyCC	TECforLime
Iberdrola	TITAN Cement
MassHyilia (TotalEnergies and ENGIE France)	VERBUND
Ørsted	
P2X Solutions*	
PKN Orlen	
Shell	
Uniper	

出所 : European Commission「Commission approves up to €5.4 billion support by 15 Member States for an Important Project of Common European Interest (IPCEI) in the Hydrogen Technology value chain “IPCEI Hy2Tech”」

[https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/4ad0b496-a442-476a-a915-46be570d5d10\\_en?filename=2022\\_IPCEI\\_hydrogen\\_by\\_member\\_states\\_en.pdf](https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/4ad0b496-a442-476a-a915-46be570d5d10_en?filename=2022_IPCEI_hydrogen_by_member_states_en.pdf)

European Commission「Commission approves up to €5.2 billion support by 13 Member States for an Important Project of Common European Interest (IPCEI) in the Hydrogen value chain “IPCEI Hy2Use”」

[https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/6285ce86-e51d-449e-a003-c88319a9a9d9\\_en?filename=2022\\_IPCEI\\_Hy2Use\\_en.pdf](https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/6285ce86-e51d-449e-a003-c88319a9a9d9_en?filename=2022_IPCEI_Hy2Use_en.pdf)

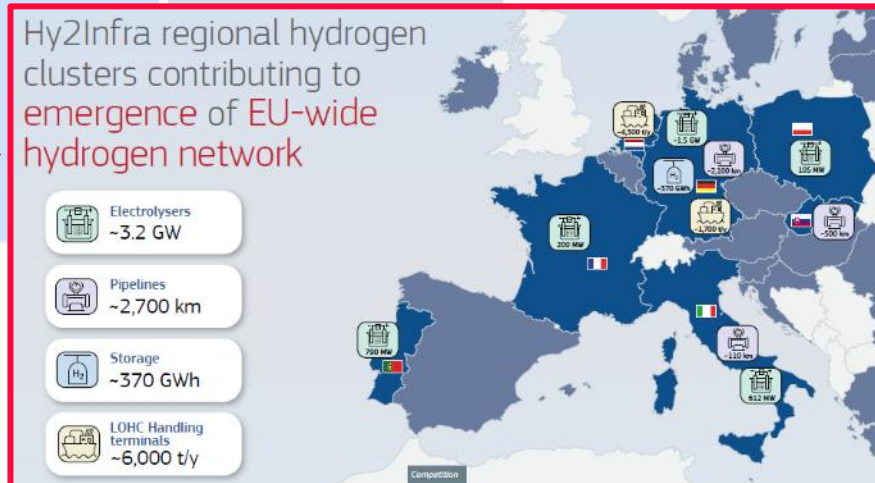
# 水素IPCEI : 第3弾「Hy2Infra」 (2024年2月)

第3弾「Hy2Infra」は67億ユーロ (約1.1兆円)

## 第3弾「Hy2Infra」 (2024年2月)

Electrolysers	Pipelines	Storage	LOHC Handling terminals	Cross-workstream collaboration
<p>AIR LIQUIDE </p> <p>Energie Salentine </p> <p>ENERTRAG </p> <p>EWE HYDROGEN </p> <p>Fusion Fuel </p> <p>GHS </p> <p>HGH </p> <p>HydroHub Fenne </p> <p>Lhyfe </p> <p>Linde </p> <p>Lingen </p> <p>Polenergia </p> <p>Rostock EnergyPort </p> <p>RWE </p> <p>SAIPEM </p> <p>Winpower </p>	<p>AquaDuctus </p> <p>Creos </p> <p>Eustream </p> <p>EWE NETZ </p> <p>Gasnetz Hamburg </p> <p>Gasunie </p> <p>Nowega </p> <p>OGE </p> <p>Ontras </p> <p>SNAM </p> <p>Thyssengas </p> <p><b>水素パイプライン ~2,700 km</b></p>	<p>EWE GASSPEICHER </p> <p>RWE Gas Storage </p> <p>VNG </p> <p><b>水素貯蔵 ~370 GWh (11,100トン)</b></p>	<p>Hydrogenious </p> <p>Vopak </p> <p><b>LOHCターミナル ~6,000トン/年</b></p>	<p><b>Facilitating future interconnections</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Common agreement on interoperability</li> <li>▶ Joint recommendations on operational rules</li> <li>▶ Contribution to standardisation</li> </ul>

水素パイプライン整備が確実に実行される



水電解総容量~3.2GW

ドイツ~1.5GW、スペイン 790MW、イタリア 612 MW、フランス 200MW、ポーランド 105MW

出所 : European Commission「Commission approves up to €6.9 billion of State aid by seven Member States for the third Important Project of Common European Interest in the hydrogen value chain」(2024年2月15日)

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_24\\_789](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_24_789)

European Commission「Hy2Infra regional hydrogen clusters contributing to emergence of EU-wide hydrogen network」

[https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/f9da6d40-1c1a-48aa-9374-6583944565cb\\_en?filename=2024\\_IPCEI\\_Hy2Infra\\_map\\_en.pdf](https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/f9da6d40-1c1a-48aa-9374-6583944565cb_en?filename=2024_IPCEI_Hy2Infra_map_en.pdf)

# 水素IPCEI : 第4弾「Hy2Move」 (2024年5月)

• 第4弾「Hy2Move」は14億ユーロ (約2230億円)

## 第4弾「Hy2Move」 (2024年5月)

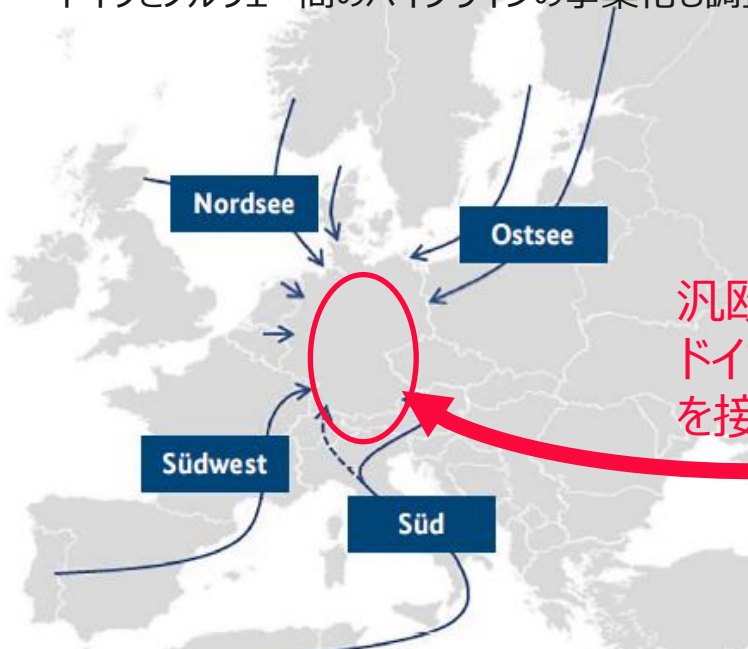
モビリティ・輸送 用途との開発	船舶・機関車用 高性能FCの開発	車載水素貯蔵 技術の開発	モビリティ・輸送用水 素製造技術の開発
Air Products  自動車 or 船? Airbus DE  航空機展開 Airbus ES  航空機展開 Airbus FR  航空機展開 BMW  自動車展開 Évolution synergétique  自動車 Hydrogène de France  用途不明 Skeleton  用途不明 Tomark  航空機展開	Airbus DE  航空機用FC BMW  自動車用FC Hydrogène de France  ? Michelin  自動車 (Symbio) UFI  MEA製造	Airbus DE  航空機用タンク? Airbus ES  航空機用タンク? Airbus FR  航空機用タンク? BMW  自動車用タンク? Tomark  用途不明	Air Products  アンモニア? Gen-Hy Cube  アルカリ水電解 Michelin  製造方法不明 Neumann & Esser  PEM水電解
注：各プロジェクトの詳細はまだ公表されていないので、記載は想定			

## ドイツは水素の輸入のために汎欧州水素網と国内水素網を接続する

### 汎欧州的な水素輸入コリドー

#### 水素コリドー（4ルート）を構築

- 欧州委員会の資金を利用（接続ファシリティ（Connecting Europe Facility：CEF））
- 最初の越境パイプラインはドイツとデンマーク間で建設
- ドイツとノルウェー間のパイプラインの事業化も調査中



汎欧州の水素網と  
ドイツ国内の水素網  
を接続する

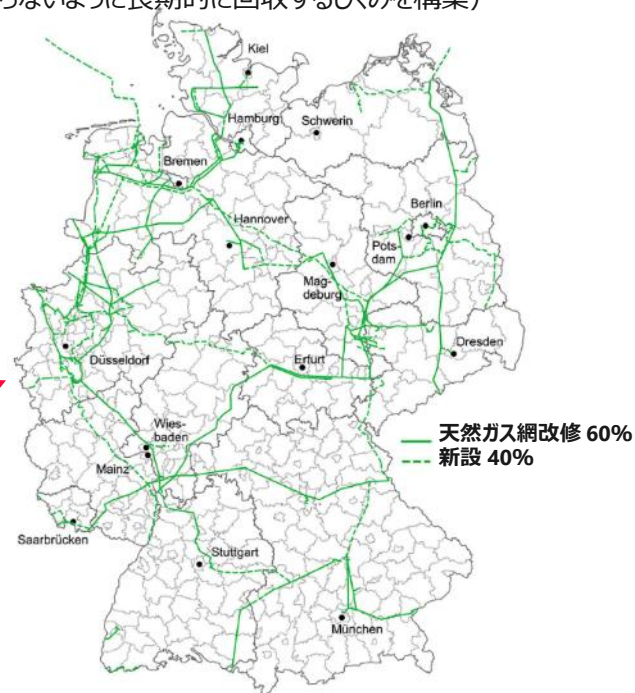
注：水素コリドーは本来は5本であるが、この図では東からのコリドー（ウクライナ経由）を除いている

### ドイツ国内の水素ネットワーク

輸入水素輸送・流通のためのメッシュ型の水素網を構築

- **第一段階（2032年まで）**：水素基幹網を段階的に構築（2025～2032年に約9,700km建設）
- **第二段階**：水素基幹網を拡大

注：資金調達は基本的に民間主体（利用料金で賄うことを想定、初期需要家が不利にならないように長期的に回収するしくみを構築）

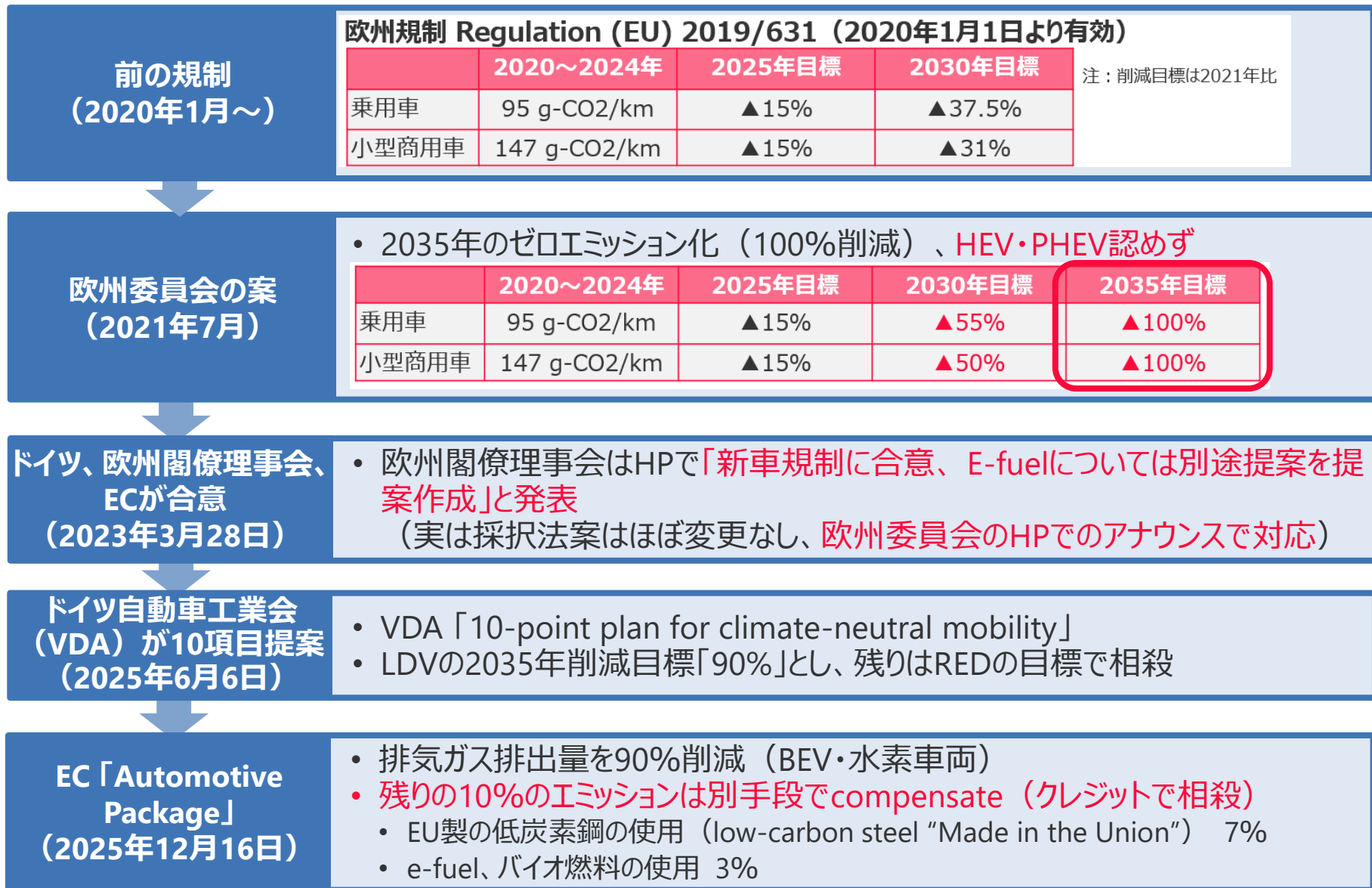


出所：ドイツ連邦経済・気候保護省「Bundeskabinett beschließt Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate」（2024年7月24日）

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/07/20240724-importstrategie-wasserstoff.html>

# 乗用車および小型商用車（バン）のCO2排出標準に関する規則の改正

# 乗用車および小型商用車（バン）のCO2排出標準に関する規則の改正の状況



# 水素の認証

- RFNBOに関する委任法令は「再エネ指令（RED II）」の一環
- 低炭素水素に関する委任法令は「低炭素水素・ガス市場パッケージ」の一環

## 再エネ指令（RED II）

Directive (EU) 2018/2001  
(2008年12月)

- 目的：加盟国における再エネの導入を義務付け



委任法令：RCFのGHG排出削減量の最低基準値の設定と、RFNBOおよびRCFのGHG削減量評価方法の規定

- ドラフト案：2022年2月
- 最終(確定)：2023年6月

## 再エネ由来ガス/天然ガス・水素の域内市場共通ルールに関する指令

Directive (EU) 2024/1788  
(2024年6月)

- 目的：天然ガス網への水素・低炭素ガス（バイオガス等）の転換を加盟国に義務付け



委任法令：低炭素燃料からのGHG削減量評価方法の規定

- ドラフト案：2024年9月
- 最終(確定)：2025年7月

## 再エネ水素（いわゆるグリーン水素）

※ 化石燃料よりGHG 70%削減  
(3.38kgCO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub>)

- すでに認証制度あり  
(当面はグリーン水素が主に展開される)

## 低炭素水素（いわゆるブルー水素、ピンク水素）

※ 化石燃料よりGHG 70%削減  
(3.38kgCO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub>)

- ピンク水素の認証制度が2026年開始予定  
(ブルー水素はめどがつかず)

# 韓国<sup>1</sup>の現状

・ 韓国の水素政策の基本方針は首相級会合「水素経済委員会」で決定

<p><b>第1回</b> (2020年7月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2040年まで水素専門企業1000社育成、</li> <li>2030年まで：水素自動車85万台、水素ステーション660基</li> <li>3つの専門機関の指定：水素産業振興専門機関、水素流通専門機関、水素安全専門機関</li> </ul>
<p><b>第2回</b> (2020年10月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素FCの発電電力買取義務化→2040年のFC普及8GW達成</li> <li>水素製造用天然ガス価格支援（最大43%値下げ期待）</li> <li>商用車用HRS構築のため「Kohygen」設立（MOU締結）</li> <li>水素モデル都市構築着手（蔚山、鞍山、全州・完州、三陟(R&amp;D特化)）</li> </ul>
<p><b>第3回</b> (2021年3月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素への民間投資総額：43兆ウォン（2030年まで）</li> <li>グリーン水素認証制度、液水安全基準、水素発電電力買取義務化、技術開発（水素タービン・水素還元製鉄等）</li> <li>水素産業クラスター：仁川市（副生水素）、全羅北道（グリーン水素）、蔚山市（水素モビリティ）、慶尚北道（水素FC）、江原道（液水）</li> <li>水素ステーションの大幅拡充、ソウルに水素体験博物館を建設</li> </ul>
<p><b>第4回</b> (2021年11月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第1次水素経済履行基本計画の策定：2050年 2790万トン<sup>1</sup>を100%グリーン化、水素発電推進、水素モビリティ多様化、産業導入（鉄鋼・化学等）</li> <li>水素ステーション戦略的配置計画：2025年まで全国226都市・郡・区に1か所以上の水素ステーションを設置、主要都市では2030年に20分以内、2040年に15分以内アクセスを実現</li> <li>水素港湾造成案：2040年までに水素港14建設、水素港湾基本計画樹立、水素港湾先導事業推進</li> <li>海洋グリーン水素生産技術開発計画：豊富な海洋資源を活用したグリーン水素の実現</li> <li>水素産業規制自由特区：蔚山モビリティ、江原液水、忠南水素エネルギー、忠北グリーン水素、釜山アンモニア船</li> </ul>
<p><b>第5回</b> (2022年11月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国の基本戦略として「3UP戦略」を策定</li> <li>グリーン水素エコシステム構築：大規模需要創出（車両、水素・アンモニア発電、水素還元製鉄、水素・アンモニア輸入）</li> <li>世界1位水素産業育成戦略：水素産業グローバル先導国に跳躍（7大戦略分野の育成）</li> <li>水素技術未来戦略：水素分野“超格差”技術確立（水電解国産化、液水・アンモニア技術確立、水素モビリティ1位）</li> </ul>
<p><b>第6回</b> (2023年12月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン水素認証制度：認証手続き、支援体制、インセンティブ付与</li> <li>水素産業「素部装」産業育成戦略：10大戦略分野・40核心部品を特定、2030年に国産率80%達成</li> <li>水素車両普及拡方針：2030年に水素車両30万台、水素ステーション660か所</li> <li>国家水素重点研究室の運営方針：水電解の重点研究室設置（アルカリ型、PEM型）</li> </ul>
<p><b>第7回</b> (2024年11月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素特化団地の指定と支援策：江原道 東海/三陟（液水貯蔵・輸送）、慶尚北道 浦項（発電用FC）</li> <li>液水運搬船“超格差”先導戦略：液水運搬船の商業化（2027年までに実証船、2040年までに大型船舶を建造）</li> <li>水素都市2.0推進戦略：水素試験都市（2020～2024）の知見を拡大（産業や文化・福祉施設に拡大）</li> </ul>

出所：韓国 産業通商資源部ホームページより

注：超格差 = 圧倒的優位性、素部装 = 素材・部品・装備

文在寅  
大統領



尹錫悦  
大統領

- 韓国の水素政策の基本方針は首相級会合「水素経済委員会」で決定

## 首相級「水素経済委」今年初めて「未開催」...「政府が無関心」の指摘

(韓国マネー투데이、2025年12月30日)

政府の水素政策コントロールタワー「水素経済委員会」が発足後初めて、今年の会議を開くことができなかった。政府は委員構成、案件調整などで年内開催が難しかったと明らかにしたが、水素業界は「事業育成意志が不足している」と指摘した。(中略)

2020年文在寅政府時に水素経済委員会が発足、毎年1~2回開かれたこの会議が開催されないのは今年が初めてだ。(中略)

政府は、新しい委員構成と案件調整、首相日程などで年内開催が難しかったと明らかにした。水素経済委員会は首相が委員長を務め、主要省庁長官と民間専門家が委員として参加する。新政府発足後になされた組織改編・開脚で、新しい委員構成が円滑でなかったことが主な原因と見られる。

新政府の最初の水素経済委員会の結果を待っていた水素業界は、年内会議のキャンセルを非常に残念とした。これに先立ち政府が来年の水素車両補助金予算を削減した予算案を国会に提出し、「水素産業を育成する意志が不足している」という懸念が大きくなった状況だったので、今回の会議の結果に特に関心が高かった。政府は来年上半期の開催を目指して会議を準備するとしている。ただし近年、毎年11~12月に会議を開いてきた点に照らしてみると、時期が下半期に押されて主要政策発表がさらに遅れる可能性もある。(後略)

出所： 韓国マネー투데이MTI 총리 주재 '수소경제위' 올해 처음으로 '미개최'...'정부 무관심' 지적도 (2025年12月30日)  
<https://www.mti.co.kr/industry/2025/12/30/2025123014522692480>



- 韓国は大型液化水素運搬船の世界市場で1位を狙う
- グローバル水素輸送需要拡大に備え、**韓国の造船超格差競争力確保必要**（技術優位があるLNG船に続き液水運搬船の技術確保で市場を先取り）
- ビジョンと推進戦略
  - 2040年に**大型液化水素運搬船の世界市場で1位**
  - **核心的素部装：タンク、推進システムなどの核心技術で先導**
    - \* 2030年までに液水貯蔵、推進技術、極低温材料等を集中開発
  - 実証・大型化：造船3社で世界最大の実証船を建造、2040年に大型運搬船を商用化

### 韓国（4社連合）



#### 2027年

- 全長 92.8m
- 水素搭載量：140トン

#### 2030年初め

- 全長 92.8m
- 水素搭載量：2,500トン

#### 2040年

- 全長 92.8m
- 水素搭載量：1万トン

### 川崎重工業（日本水素エネルギー）



提供：HySTRA

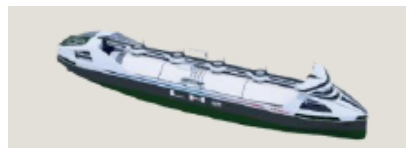
#### すいそふろんていあ

- 全長 116m
- 水素搭載量：75トン

#### ～2030年

#### 中型液化水素運搬船

- 水素搭載量：2,500トン



#### 2031年～

#### 大型液化水素運搬船

- 水素搭載量：1万トン

## ● 韓国は2025年12月2日に液化水素検査支援センターを開所

- 液化水素検査支援センターの事業概要
  - 目的：液化水素施設及び製品（7種）に対する法定検査履行のための検査支援センター
  - 事業主体：気候部（主管）、韓国ガス安全公社（施行）
  - 事業拠点：忠清北道 金旺テクノ産業団地
  - 期間事業費：4年間（2022～2025年）
  - 事業費：約320億ウォン（国費294億ウォン、地方費36億ウォン）
  - 事業内容：液化水素法定検査履行のための検査
    - 貯蔵処理設備（貯蔵タンク、容器、タンクローリー、気化器）、安全装置（安全弁、緊急遮断装置）など
  - 敷地面積：約8,099m<sup>2</sup>  
建築面積：1,981m<sup>2</sup>



出所：韓国気候エネルギー環境部「액화수소 검사지원센터」개소」（2025年12月2日）  
<https://mcee.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=title&searchValue=%EC%88%98%EC%86%8C+%menuld=10525&orgCd=&boardId=1824550&boardMasterId=1&boardCategoryId=&decorator=>

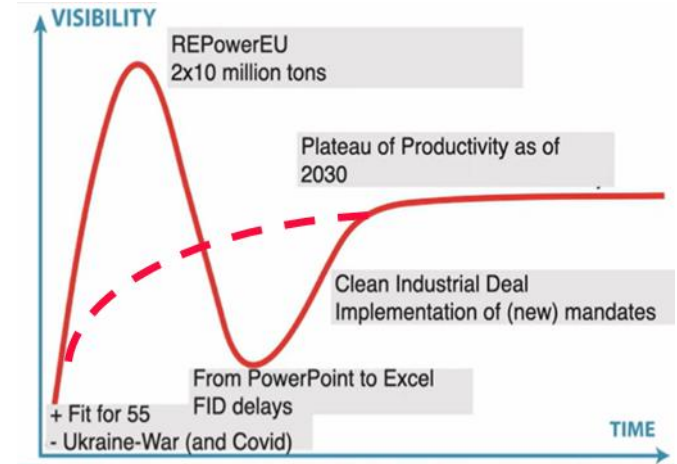
出所：KPI뉴스「음성에「액화수소 검사지원센터」개소…국내 유일 법정검사 전담시설」（2025年12月2日）  
<https://kpinews.kr/newsView/1065569851434912>

## まとめ：日本は今、何をなすべきか

# まとめ

## 世界的には、水素はHYPEから**現実路線**へ

- 米国は当面は水素・再エネのプロジェクト展開は見込めない
- 欧州は、現実路線へ
  - はやりHYPEだった？穏やかに回復するか？
  - 固い需要：規制による水素拡大（基本的に再エネ水素）
  - 水素はなくなるわけではない（2026年が底か？）
  - **水電解がキー技術に**  
（いかに安い再エネを得るか？）



## 実は現在の状況は日本にはラッキーか？

- 民主党政権であれば、水素政策が拡大、地道な欧州とともに、日本が置いていかれる（水素敗戦）の可能性があった  
少なくとも3~4年の猶予を得た  
→水素基本戦略に記載されている  
「技術で勝ってビジネスでも勝つ」の実現を

# 着実に進んでいる水素展開 オランダロッテルダム港（マースヴラクテ）の水素プロジェクト

- ロッテルダム港のマースヴラクテ地区では、2030年に向かって合計1GWの水電解の展開を予定

## ロッテルダム港（マースヴラクテ）

マースヴラクテ



**Application**

- Mobility
- Import
- Pipelines
- Production



Holland Hydrogen I

**H2-Fifty**  
BP, HyCC (欧州IPCEIに採択)  
グリーン水素 (250MW水電解) を  
BP製油所に供給

**CurtHyl**  
AirLiquide, Vattenfall (IPCEI)  
グリーン水素 (200MW水電解)

洋上風力 (総容量7.4GW)  
2030年にロッテルダム港に接続

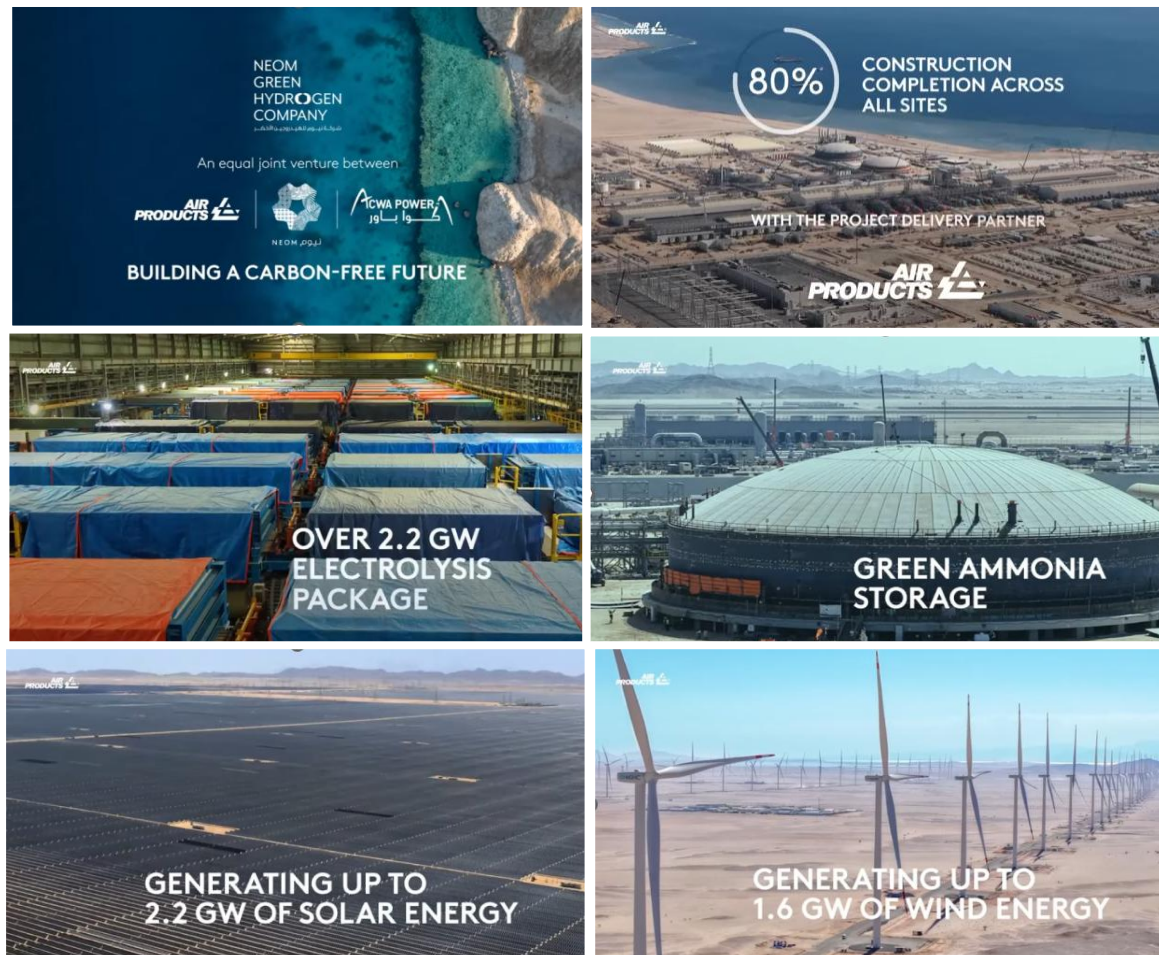
**Shell - Holland Hydrogen I**  
Shell  
グリーン水素 (200 MW水電解)

**Conversiepark Maasvlakte**  
グリーン水素  
詳細未発表

出所 : Port of Rotterdamホームページ「Hydrogen in Rotterdam Which Rotterdam parties are making the transition to hydrogen?」  
<https://www.portofrotterdam.com/en/port-future/energy-transition/ongoing-projects/hydrogen-rotterdam>

# 着実に進んでいる水素展開 サウジアラビア NEOM

YOUTBE 「NEOM Green Hydrogen Production Facility | Air Products」  
<https://www.youtube.com/watch?v=plaeThAo758>



## Construction on Saudi Arabia's flagship green hydrogen project is 90% complete across all sites

Wind and solar assets for the Neom green hydrogen and ammonia project are due to be completed by the middle of this year

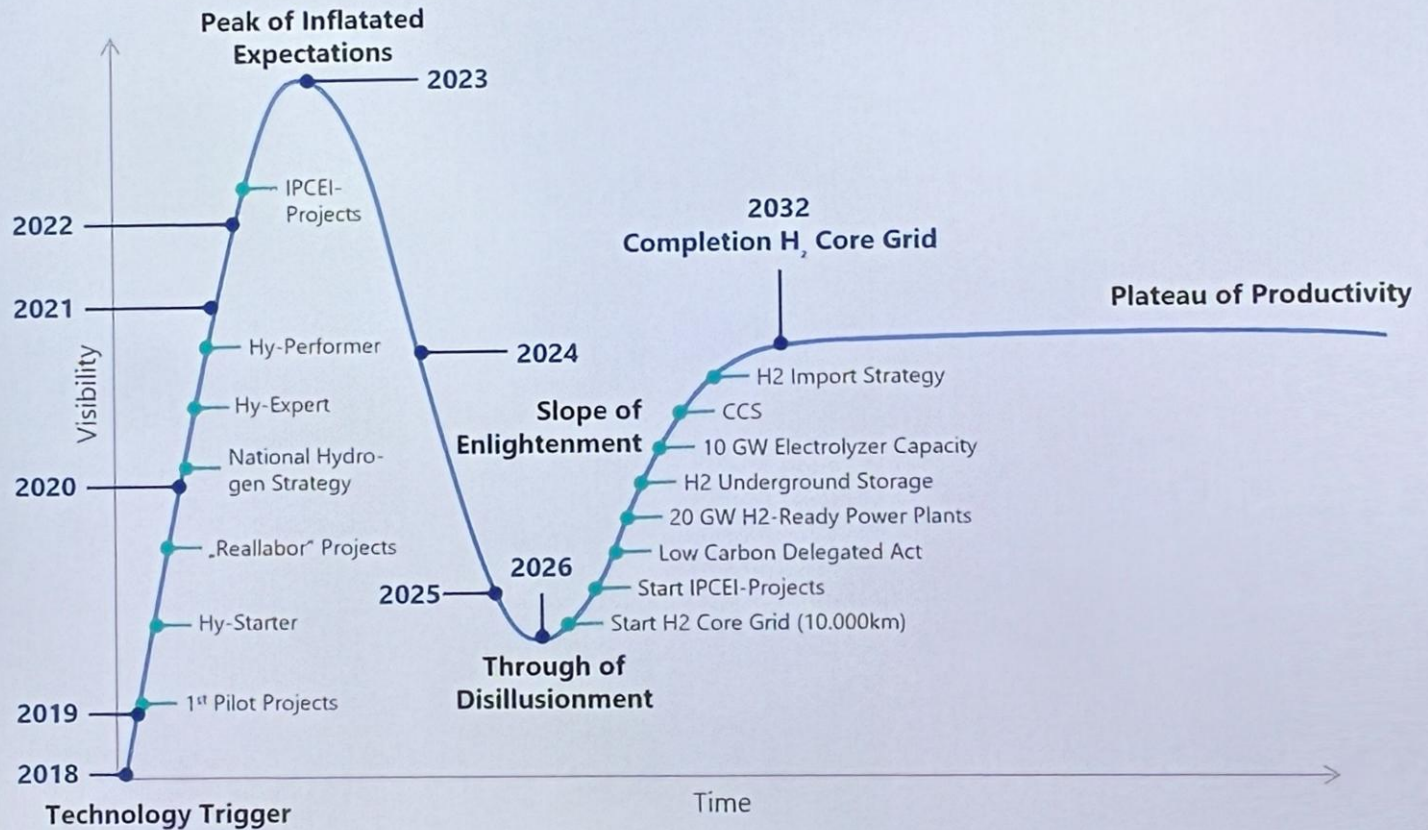


出所：「Construction on Saudi Arabia's flagship green hydrogen project is 90% complete across all sites」(2026年1月13日)  
<https://www.hydrogeninsight.com/production/construction-on-saudi-arabia-s-flagship-green-hydrogen-project-is-90-complete-across-all-sites/2-1-1926477>



**Nurettin Tekin**  
 Hydrogen Product Manager / Sales  
**Kawasaki Gas Turbine Europe**  
 Hydrogen Technology Expo 2025  
 (ハンブルグ、2025年10月23日)

## GARTNER HYPE CYCLE FOR HYDROGEN TECHNOLOGIES



**TECHNOVA**