

# 「水素社会構築技術開発事業 / I・II」 (中間評価) 制度評価分科会

2021年度～2023年度

## プロジェクトの概要 (公開版)

2023年6月16日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 燃料電池・水素室

# 水素社会構築技術開発事業

PMgr: 大平SA (燃料電池・水素室)  
水素分野の技術戦略

## プロジェクトの概要

発電分野等における水素の利活用の抜本的な拡大に向け、2030年頃に世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティの確保に貢献することを目的に、再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムの開発、海外の未利用資源を活用した水素の製造、その貯蔵・輸送、国内における水素エネルギーの利用や水素を燃料とするガスタービン等を用いた発電システムの開発、今後の水素エネルギーの普及拡大に向けた総合調査を実施する。

※2021年度より、研究開発項目Ⅲ『地域水素利活用技術開発』を新たに追加。地域における資源を活用して製造し、周辺地域で利活用するモデルの調査、技術開発を実施し、水素社会モデルの構築を行う。



FH2Rなどの水素製造拠点

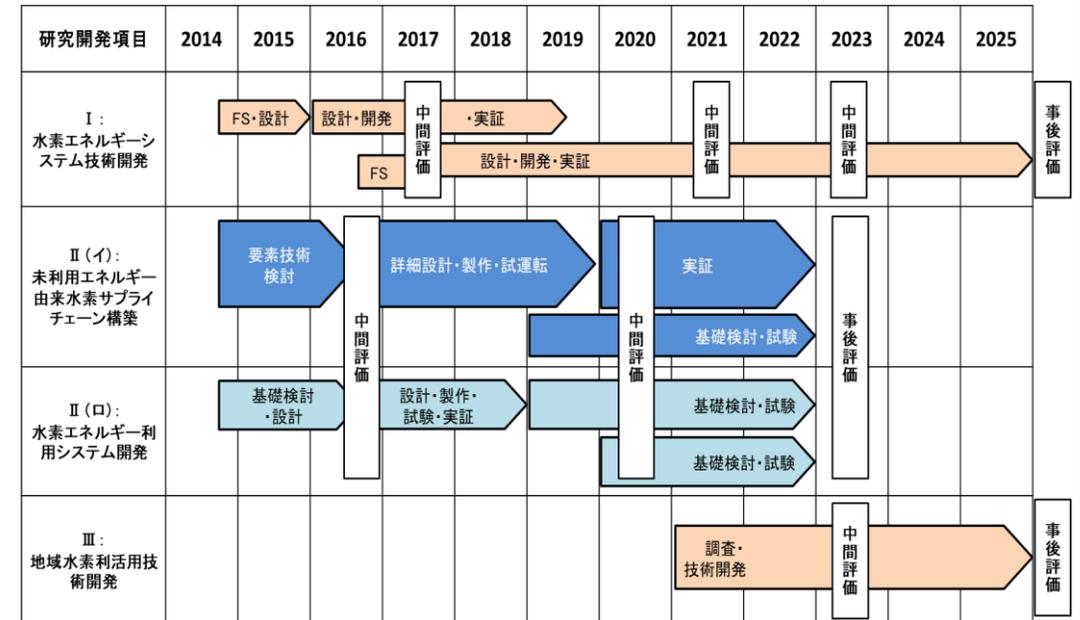


## 想定する出口イメージ等

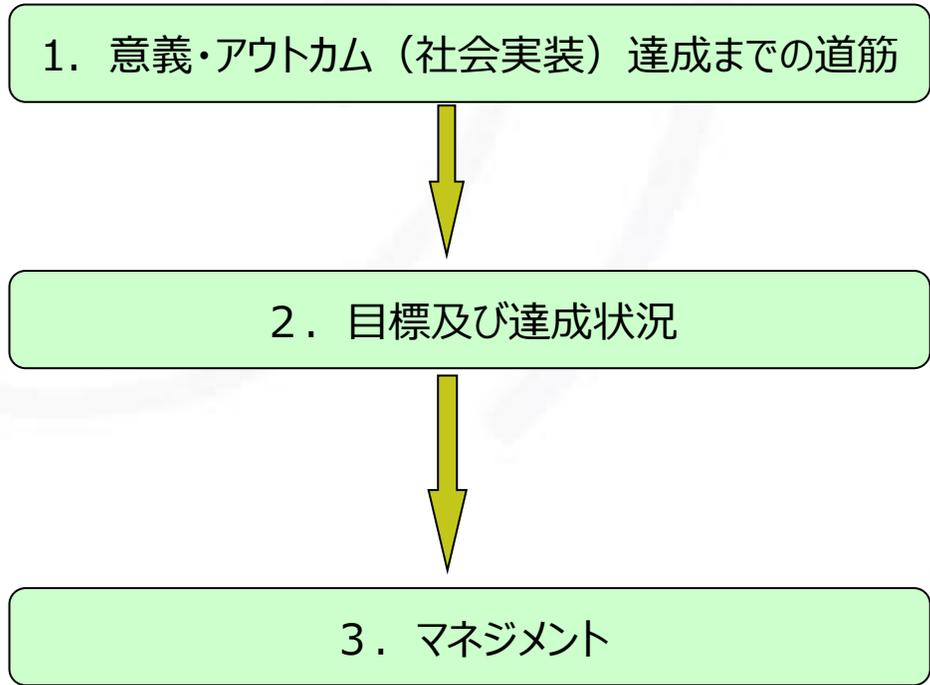
アウトプット目標	<p>研究開発項目Ⅰ：「水素エネルギーシステム技術開発」『最終目標』（2025年度）再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムについて、社会に実装するためのモデルを確立する。このために必要となる技術目標については、テーマ毎に設定する。</p> <p>研究開発項目Ⅲ：「地域水素利活用技術開発」『最終目標』（2025年度）将来の自立した水素社会実現に向けて、水素の利活用拡大のみならず、新たな地域産業創出等に資するものとして、産業等の様々な分野において水素を地域で統合的に利活用する技術を確立する。このために必要となる技術目標については、テーマ毎に設定する。</p>
アウトカム目標	<p>発電分野等における水素の利活用が抜本的に拡大。2030年頃には世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立しエネルギーセキュリティの確保に貢献する。</p>
出口戦略（実用化見込み）	<p>技術開発段階から電力事業者の協力を得つつ、必要な規制見直しについても並行して実施。初期は環境問題に対して先進的な自治体との連携が重要。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際標準化提案：無</li> <li>・第3者提供データ：無</li> </ul>
グローバルポジション	<p>現在：DH（Dead Heat）⇒PJ終了時：LD（Leading）</p>

## 事業計画

研究開発項目Ⅰ：2014～2025年度（12年間）、研究開発項目Ⅲ：2021～2025年度（5年間）、



<研究開発スケジュール>



- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

- (1) アウトカム目標と達成見込み
- (2) アウトプット目標と達成状況

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方※
- (3) 研究開発計画

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 国内外の動向と比較
- 他事業との関係
- アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- 知的財産・標準化戦略

- アウトカム目標の設定及び根拠
- 本事業における「実用化・事業化」の考え方
- アウトカム目標の達成見込み、波及効果
- 費用対効果
- アウトプット（研究開発成果）のイメージ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 特許出願及び論文発表

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 予算及び受益者負担
- 進捗管理
- 進捗管理：中間評価結果への対応

## ＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

- （1） 本事業の位置づけ・意義
- （2） アウトカム（社会実装） 達成までの道筋
- （3） 知的財産・標準化戦略

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 国内外の動向と比較
- 他事業との関係
- アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- 知的財産・標準化戦略

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標と達成見込み
- (2) アウトプット目標と達成状況

3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

# 事業の背景・目的・将来像

- 水素を日常の生活や産業活動で利活用する「水素社会」を実現するためには、水素の製造、貯蔵・輸送、利用まで一貫通貫したサプライチェーンを構築することが重要である。
- 上流側の取組として、水素製造技術（Power to Gas）については再エネ導入量拡大を背景に、欧州で多くの実証が行われ、近年ではウクライナ侵攻によって天然ガスの代替燃料としての水素普及が最も切迫感ある形で進む国・地域となっている。また、世界の水電解装置メーカーの競争は激化し、多くの企業が商用化に乗り出しシェアを広げつつあり、こうした状況の中、国内においては、部材性能・耐久性向上、装置の規模拡大、生産能力の向上、新規水電解技術の開発等を進め、我が国の技術・製品を国内外の市場に普及させ、日本企業の産業競争力の強化に繋げることが重要である。
- 下流側の取組として、水素コストは化石燃料等の従来のエネルギーに比べて高価であるため、産業分野等における水素の利活用はごく一部に留まっている。しかしながら、再エネが出力制御される局面においては余剰電力価格が安いことや、オンサイトで製造した水素を工場において熱として利活用する形態が競争力を発揮する領域もあり、輸入水素も含めた将来的な水素コストの低減に備え水素利活用のモデル地域を構築し、国際競争を勝ち抜くための基盤技術の開発が重要である。

# 政策・施策における位置づけ

## 水素分野における戦略等の策定状況・各種目標について

- 日本は世界で初めての水素基本戦略を2017年12月に策定。EU、ドイツ、オランダなど各国も、昨年以降、水素戦略策定の動きが加速化するなど、水素関連の取組を強化。
- 2020年10月の菅総理(当時)のCN宣言を受け、グリーン成長戦略でも重点分野の一つに位置づけ。需給一体での取組により、導入量の拡大と供給コストの低減を目指す。

### 国内外の情勢変化、戦略策定の状況



### グリーン成長戦略における量及びコストの目標

□ **年間導入量\***：発電・産業・運輸などの分野で幅広く利用

現在(約200万t) → 2030年(最大300万t) → 2050年(2000万t程度)

※水素以外にも直接燃焼を行うアンモニア等の導入量(水素換算)も含む数字。

□ **コスト**：長期的には化石燃料と同等程度の水準を実現

現在(100円/Nm<sup>3</sup>\*) → 2030年(30円/Nm<sup>3</sup>) → 2050年(20円/Nm<sup>3</sup>以下)

※ ST販売価格

### 第6次エネルギー基本計画において設定した新たな定量目標

2030年の電源構成のうち、**1%**程度を水素・アンモニアとすることを旨とする。

【2030年】  
水電解装置導入目標  
(国内外)：15GW程度  
【2040年】  
水素等の導入目標：  
1200万t/年程度  
等

# 政策・施策における位置づけ

➤ 水素基本戦略（2023年6月6日 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議）

## 3-5. 地域における水素利活用の促進及び自治体との連携

地域における水素製造・利活用は、地域資源（再生可能エネルギー、副生水素、廃プラスチック、家畜糞尿、下水汚泥、生活ごみ等）を活用した水素の製造、貯蔵、運搬、利活用の各設備とそれらをつなぐインフラネットワークの整備を通じた**地域水素サプライチェーン構築を地域特性に応じて、様々な需給を組み合わせた実証モデルの構築を進めることにより、地域に根差した形で促進していくことが重要となる。**

その際、港湾やコンビナートのような産業が集積している地域ではなく、内陸部など需要が分散している地域においては、再生可能エネルギー等の地域資源を活用してオンサイトで水素を製造し、**地域の多様な需要**（熱利用、発電、モビリティ、産業、業務、家庭等）**で利用する自立分散型、地産地消型モデルの構築に向けた実証等を通じて、地域全体で面的にも拡大しつつ全国各地での水素利活用を推進する。**

（中略）

国は、地方自治体等に対し引き続き積極的な情報提供や普及啓発等を図っていき、計画策定支援や環境教育なども通じて、自治体が水素利活用に参画しやすい支援に取り組むとともに、各種技術開発動向や再生可能エネルギーの電力供給コスト、実証事業の成果等も踏まえつつ、自治体や企業との連携等による地域の水素需要拡大及び需給の最適化、各種水素関連設備の導入促進や既存インフラの活用による低コスト化、ランニングコストの低減を通じた地域水素サプライチェーンの普及拡大方策の具体化に取り組む。

# 政策・施策における位置づけ

水素・燃料電池戦略ロードマップ（2019年3月12日）

2-1. (3) 国内再生可能エネルギー由来水素の利用拡大

国内では、FH2Rを中心に検討が進む福島県その他、サンシャイン計画やムーンライト計画の頃より水素・燃料電池の導入に自治体や大学が中心となって取り組んできた地域が複数ある。こうした数カ所の地域に水素関連技術を集中的に社会実装させ、水素社会のモデル都市・地域として国内外に広く示していく。

➤ 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（2021年6月18日）

(2) 水素・燃料アンモニア産業 i) 水素③ 水素の製造（水電解装置等）

災害に強いまちづくり等、地域課題の解決を目指して再エネ等の地域資源を活用した自立分散型エネルギーシステムの実証・移行支援・普及も併せて実施する。（中略）こうした先進的な事例をモデルとして確立した後、それらが全国に拡大するという絵姿を目指す。

# 政策・施策における位置づけ

## ②水素・燃料アンモニア産業 (水素)の成長戦略「工程表」

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(概要資料)

- 導入フェーズ: 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト低減フェーズ 4. 自立商用フェーズ
- 具体化するべき政策手法: ①目標、②法制度(規制改革等)、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等

●地域	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	～2030年	～2040年	～2050年
●利用						★目標(2030年時) コスト:30円/Nm <sup>3</sup> 量:最大300万t		★目標(2050年時) コスト:20円/Nm <sup>3</sup> 以下、 量:2000万t程度
●輸送	自動車、船舶、航空機及び、物流・人流・土木インフラ(鉄道)産業の実行計画を参照							
●発電	大型専焼発電の技術開発 水素発電の実機実証(燃料電池、タービンにおける混焼・専焼) エネルギー供給構造高度化法等による社会実装促進 国内外展開支援(燃料電池、小型・大型タービン) COURSE50(水素活用等でCO <sub>2</sub> ▲30%)の大規模実証 導入支援							
●製鉄	水素還元製鉄の技術開発 技術確立 導入支援							
●化学	水素等からプラスチック原料を製造する技術の研究開発 大規模実証 導入支援							
●燃料電池	革新的燃料電池の技術開発 革新的燃料電池の導入支援							
●輸送等	多用途展開、生産設備の投資支援、導入支援 国際輸送の大型化に向けた技術開発 大規模実証、輸送技術の国際標準化、港湾において輸入・貯蔵等が可能となるよう技術基準の見直し等 商用化・国際展開支援 商用車用の大型水素ステーションの開発・実証 水素ステーションへの規制改革等によるコスト削減・導入支援							
●製造	水電解装置等の大型化等支援・性能評価環境整備 海外展開支援(先行する海外市場の獲得) 余剰再エネ活用のための国内市場環境整備(上げDR等)等を通じた社会実装促進 卒FIT再エネの活用等を通じた普及拡大							
●革新的技術	革新的技術(光触媒、固体酸化物形水電解、高温ガス炉等の高温熱源を用いた水素製造等)の研究開発・実証 導入支援							
●分野横断	福島や発電所等を含む港湾・臨海部、空港等における、水素利活用実証 再エネ等の地域資源を活用した自立分散型エネルギーシステムの実証・移行支援・普及 クリーン水素の定義等の国際標準化に向けた国際連携 資源国との関係強化、需要国の積極的な開拓を通じた国際水素市場の確立 インフラ等の整備に伴う全国への利活用拡大 洋上風力、カーボンリサイクル・マテリアル及び、ライフスタイル関連産業の実行計画と連携							

水電解装置等の大型化等支援・性能評価環境整備 (研究開発項目Ⅰに関連)

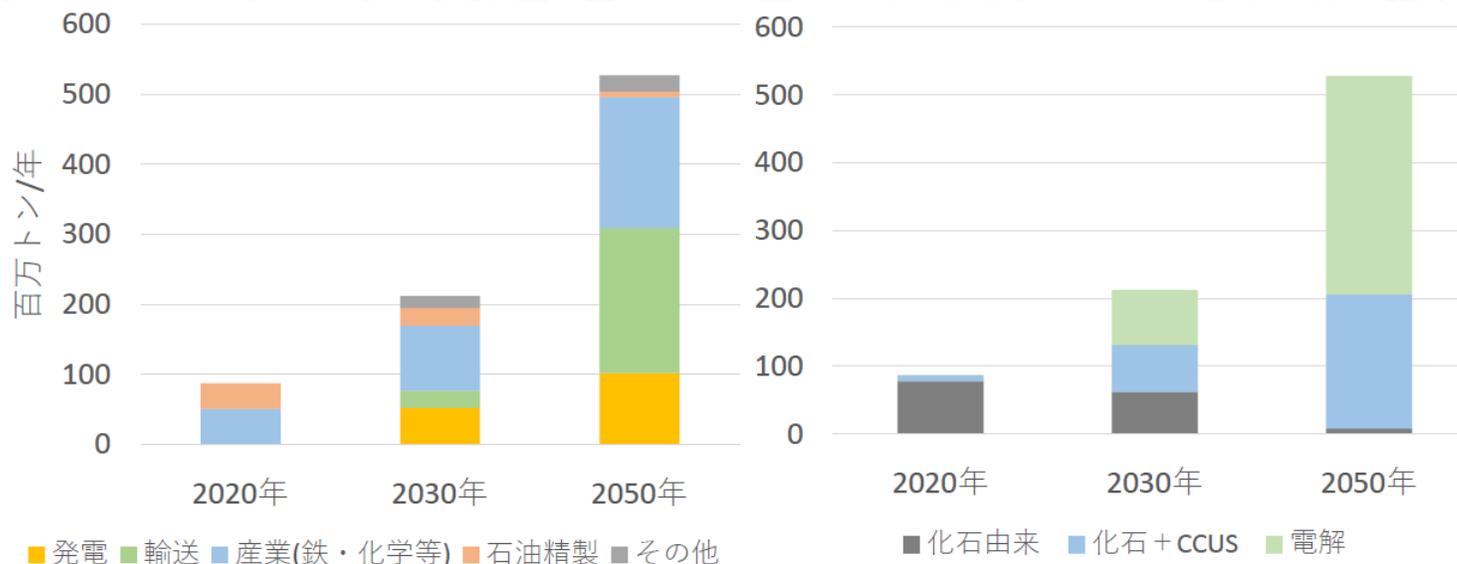
▶ 福島や発電所等を含む港湾・臨海部・空港等における、水素利活用実証  
 ▶ 再エネ等の地域資源を活用した自立分散型エネルギーシステムの実証・移行支援・普及  
 (研究開発項目Ⅲに関連)

# 技術戦略上の位置づけ

## (参考) 世界的な水素・アンモニアの需要・供給量の拡大

- IEAのNZEシナリオ（※）では2030年は**発電部門が需要拡大を牽引**。輸送部門は乗用車に加え、**商用車（FCトラック等）でも水素の導入が拡大**する見込み。 ※NZE: Net Zero Emissions by 2050シナリオ
- 2050年は現在の約6倍弱の5億トン/年程度の需要を見込む。**発電部門の導入量も堅調に増加**するが、水素還元製鉄をはじめとする産業分野での水素利用、船舶や航空機での利用などが大きく拡大し、**利用先の更なる多様化**が見込まれる。
- 供給側は当初はCO2未処理の化石燃料由来水素が太宗を占めるが、化石燃料+CCUS、電解水素の供給量が拡大。長期的には再エネ由来水素がコスト競争力を有し、2050年で**約6割のシェアを有する**見込み。

【IEAのNZEにおける世界の水素等需要量（左図）・供給量（右図）の推移】 ※アンモニア、合成燃料等水素化合物も含む



7

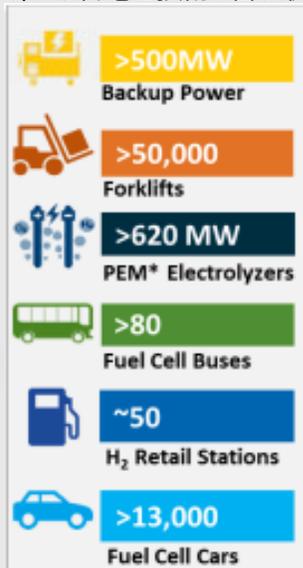
# 国内外の動向



## 米国

- 2022年9月に、国家グリーン水素戦略とロードマップのドラフトを公表（現在、改訂作業中）。
- 2022年8月にはインフレ抑制法が成立し、水素の生産と投資に長期かつ大規模な税額控除制度を創設。
- **グリーン水素ハブ構想（インフラ投資・雇用法）**：グリーン水素の生産・加工・輸送・貯蔵・利用を一体的に実証するための**グリーン水素地域ハブの構築に総額80億ドルを助成**。

【水素・燃料電池技術の普及状況】



- **【現状】**  
水素は主にメキシコ湾岸で製造され、総計1,600マイルに及ぶ水素パイプラインで、製油所やアンモニア・メタノール製造工場に供給。**PEM型の電解装置は、2022年5月時点で620MWが稼働中または建設中。**
- **【見通し】**  
DOEは、水素価格が各分野の支払意思額まで低下した場合の**想定需要量を積み上げる**と、少なくとも**2030年に1,000万トン、2040年に2,000万トン、2050年に5,000万トンと試算**。

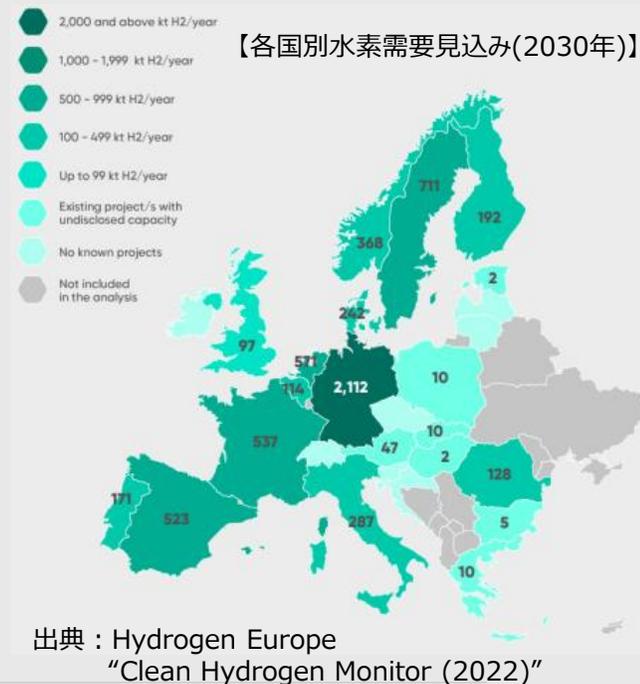
出典：DOE National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap (Draft)



## 欧州

- **2022年「REPowerEU計画」の公表**  
「水素加速化計画」により、**2030年に2,000万トン導入**（域内1,000万+輸入1,000万）
- **2023年「グリーンディール産業計画」の公表**  
「ネットゼロ産業法案」により、規制環境整備、許認可を迅速化。電解槽技術を含むネットゼロ戦略分野においては、2030年までに域内供給比率40%を目指す。

- 各国の政策（代表例）
  - ・【ドイツ】  
欧州域外からの水素輸入サポートメカニズムH2Globalを展開、2023年度予算は35億€。
  - ・【ポルトガル】  
ガスパイプラインに混入する水素調達を目的とした入札制度導入、合計3,000t/年を10年契約にて調達。
  - ・【欧州委員会】  
イギリスでのCfD制度導入検討に続き、「水素銀行構想(予算規模:88億€)」を検討。



出典：Hydrogen Europe “Clean Hydrogen Monitor (2022)”

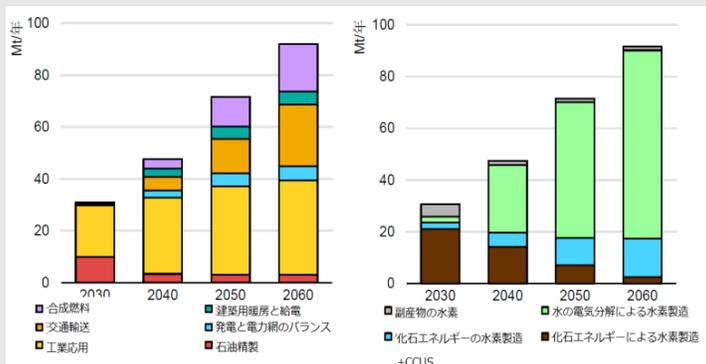
# 国内外の動向

## 中国

- 中国の水素需要は年間約3300万トン（世界総需要の約3割）。水素生産は2060年に約9000万トンに拡大予想
- 2022年3月、国家発展改革委員会及び国家能源局は、「水素エネルギー産業発展の中長期計画」を公表。

2025年までに、燃料電池車5万台、グリーン水素製造年間10～20万トン等の数値目標を設定。

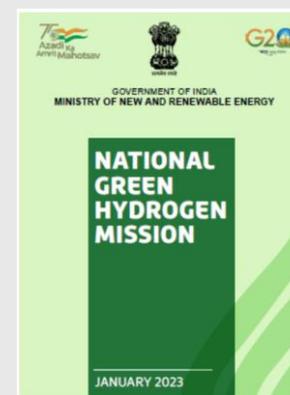
- 2020年9月、燃料電池自動車の支援について、モデル都市群を選定し、車両・基幹部材のサプライチェーン整備に応じて補助金を拠出する政策を発表。現在までに、北京、天津、河北省、上海、広東など5か所のモデル都市群が選定。2025年までに年間最大約340億円※を助成。



IEAの発表シナリオにおける中国の水素需要量（左）と生産量（右）の展望（2030-2060年）

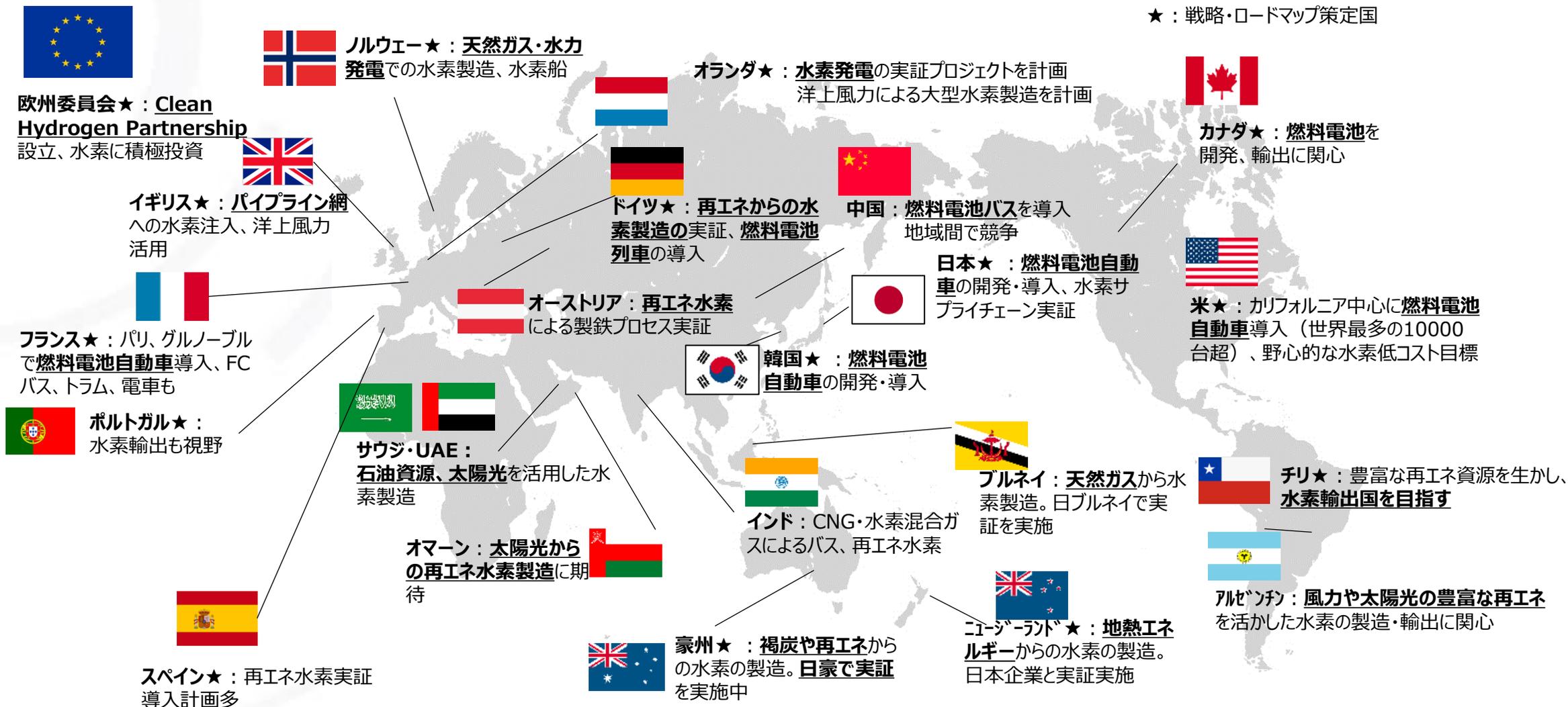
## インド

- 国家水素ミッションを2023年1月に更新
- 年間5MMT（百万メートルトン）以上のグリーン水素製造能力を開発し、これに伴い、約125GWの再生可能エネルギー容量を追加目標、総額約13兆円以上の投資目標。
- 水素製造者に対するインセンティブが積極的に検討されているおり、2023年1月のグリーン水素ミッションの中では、約3160億円が水素振興のための予算として割り当てられる。
- 肥料省、石油天然ガス省、その他の関係部門とともに、グリーン水素の使用状況をモニターし、利用の促進を確実にするためのガイドラインや方法論について開発。



国家水素ミッション [2023.1月]

# 国内外の動向





# 他事業との関係

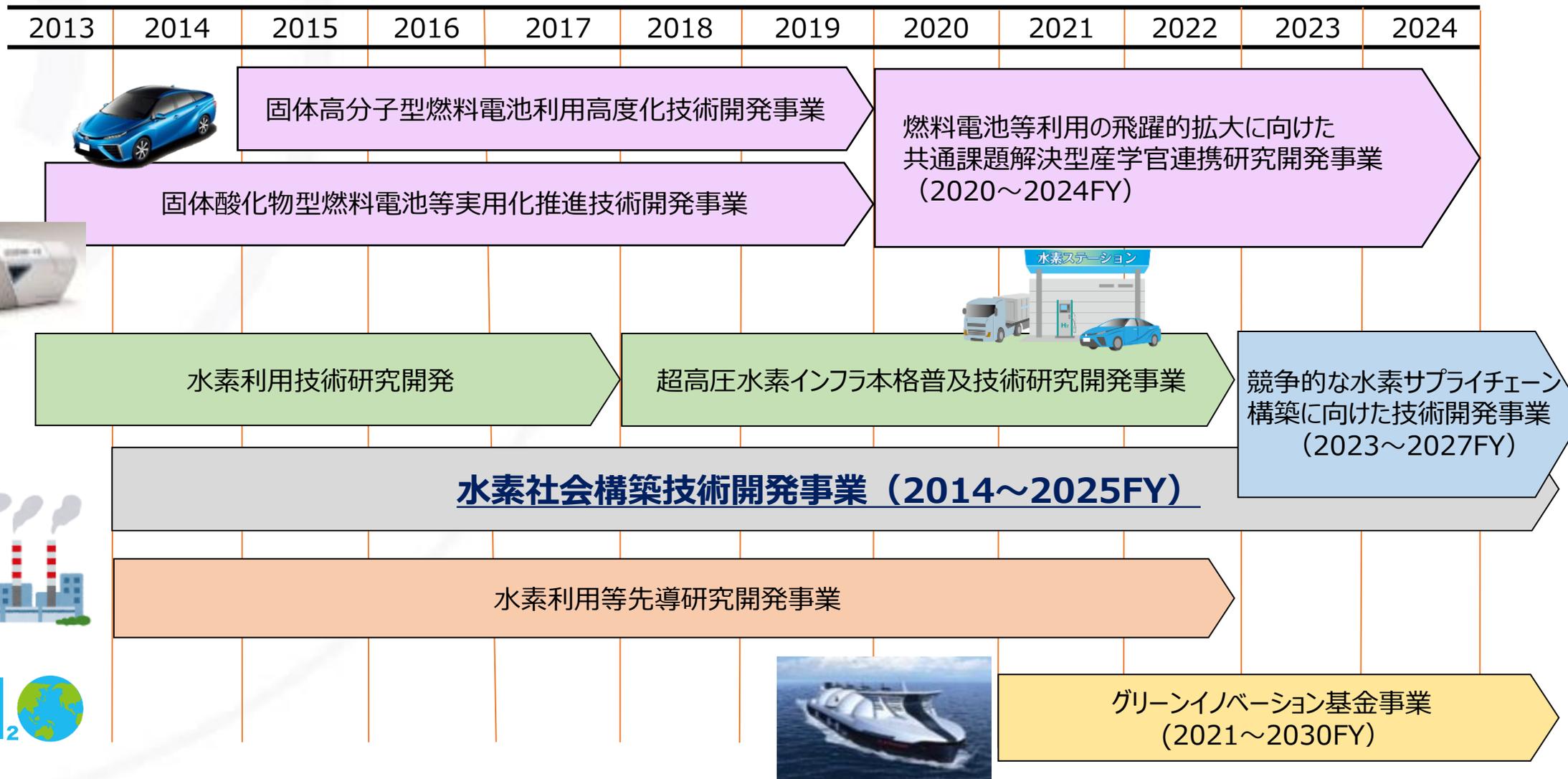
経済産業省をはじめとして、多くの予算を水素・燃料電池事業に投入。NEDOは経済産業省の研究開発・実証部分を担う。

省庁	事業名及び概要
環境省	<b>脱炭素社会構築に向けた再エネ等由来水素活用推進事業</b> 脱炭素な地域水素サプライチェーン構築、および水素活用による運輸部門等への脱炭素化を支援。
経済産業省 (NEDO)	<b>グリーンイノベーション基金事業</b> 2050年カーボンニュートラルに向けて、政策効果が大きく、長期間の継続支援が必要な領域において、最大10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援。
	<b>水素社会構築技術開発事業（地域水素利活用技術開発）</b> 様々な①水素製造源、②輸送・貯蔵手段、③水素の利活用先等を組み合わせたモデル構築のための技術開発・実証を行い、水素製造の低コスト化、効率的な水素サプライチェーンを構築するとともに、基盤となる技術を確立。将来的な水電解技術の商用化や水素の社会実装に向けた展望を開く。
	<b>競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業</b> 水素の供給基盤を確立するため、設備・機器・システム等の更なる高度化・低廉化・多様化につながる研究開発、および水素サプライチェーンにおける規制の整備や合理化、国際標準化のために必要な研究開発等について支援。
	<b>燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業</b> 2030年以降の自立的普及拡大に資する高効率、高耐久、低コストの燃料電池システムを実現するための基盤技術、多用途展開のための技術並びに大量生産を可能とする生産プロセス又は検査技術、システム化技術等の開発について支援。
	<b>脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業</b> 脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国の技術について、海外実証を通じてその有効性・優位性を可視化し、実証国・地域等での導入及び我が国での普及展開に裨益することを目的とした事業（実施項目：⑤低コストな水素関連技術）
国土交通省	<b>カーボンニュートラルポートの形成等の港湾・海事分野における脱炭素化の推進</b> 「カーボンニュートラルポート（CNP）」の形成、海事分野のカーボンニュートラルを推進する。（水素に関しては、水素・アンモニア燃料船のバンカリング（燃料供給）に関するガイドラインの整備を実施）

# 他事業との関係（NEDO事業）

燃料電池

水素社会

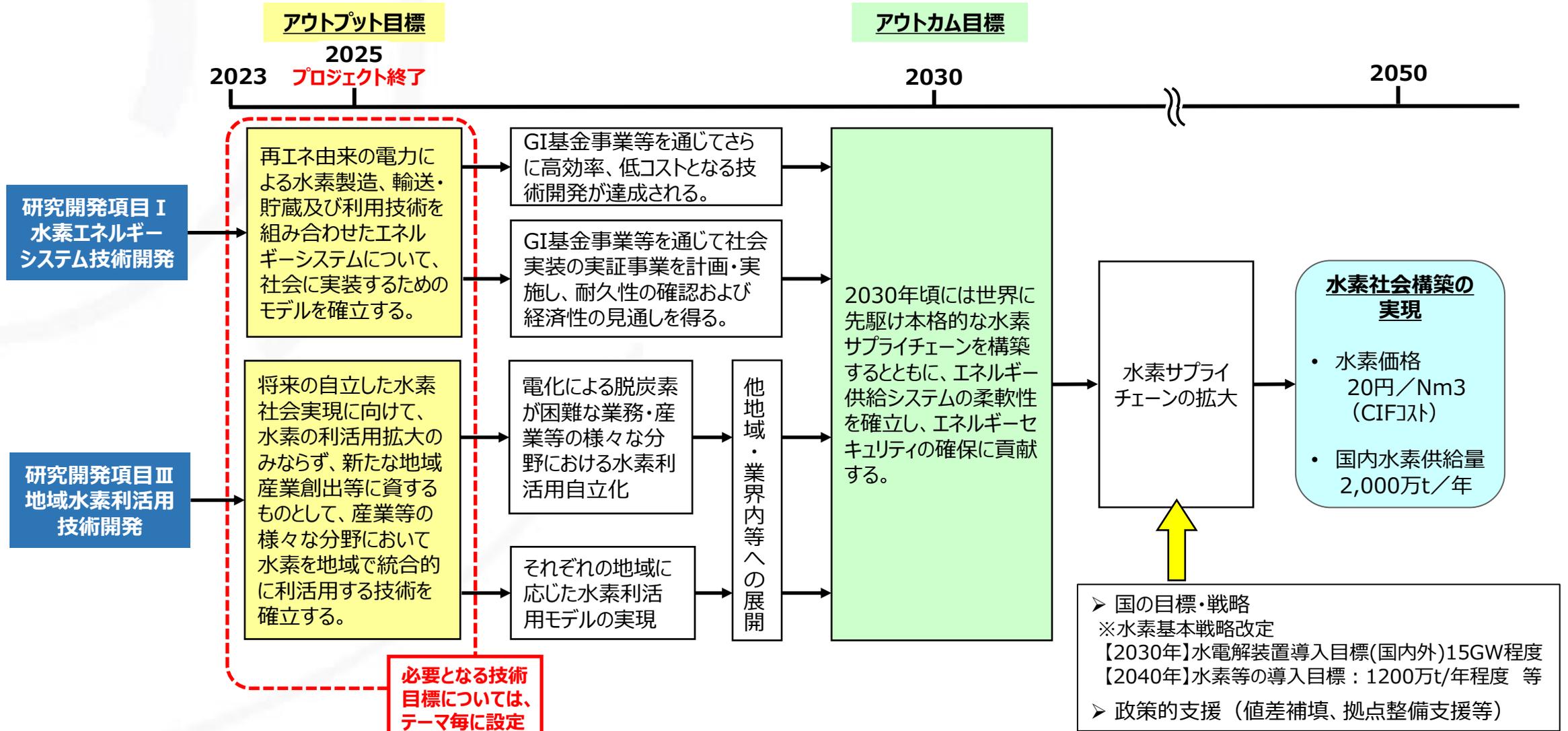




# 他事業との関係（NEDO事業）

	革新的技術開発	要素技術の研究開発～技術実証	大規模化・商用化実証
製造	<p><b>水素利用等先導研究開発事業</b> (終了事業)</p>	<p><b>水素社会構築技術開発事業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ由来電力等による水素製造技術開発 ★</li> </ul>	<p><b>グリーンイノベーション基金事業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水電解装置の大型化技術等の開発、Power-to-X 大規模実証</li> <li>水電解装置の性能評価技術の確立</li> </ul>
輸送・貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> <li>2040年以降の長期的な視点で社会実装を目指す技術開発</li> </ul> <p>(例：高効率水電解、メタン熱分解、超効率水素発電、エネルギーキャリア、等)</p>	<p><b>競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国内外の未利用資源を活用した水素の製造・輸送・貯蔵技術開発（終了）</li> <li>超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業（終了事業）</li> <li>水素ステーションのコスト低減等</li> <li>水素ガスタービン等を用いた発電システム等の技術開発（終了）</li> </ul>	
利用	<p><b>燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業（燃料電池）</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>水素輸送技術等の大型化・高効率化技術開発・実証</li> <li>革新的な液化、水素化、脱水素技術の開発</li> <li>水素発電技術（混焼、専焼）の実機実証</li> </ul>
分野横断	<p><b>共通基盤技術開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>液化水素関連材料評価基盤の整備</li> <li>国内規制適正化、国際標準化</li> <li>材料・製品の品質評価、安全評価等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域で水素を利活用するためのポテンシャル調査、水素社会のモデル構築実証 ★</li> </ul> <p><b>脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業</b></p>	

# アウトカム（社会実装）達成までの道筋



# 知的財産・標準化戦略

## 研究開発項目 I（委託事業）について

### 【知財戦略】

日本版バイ・ドール規定（産業技術力強化法第19条）の適用により、知的財産権は委託先に帰属。  
各事業、事業者の知財戦略に基づき特許出願を実施。

特許出願（ ）内は外国出願	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	計
再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発（福島県浪江町）	4 (0)	2 (0)	2 (0)	1 (6)	1 (2)	10 (8)
CO2フリーの水素社会構築を目指したP2Gシステム技術開発（山梨県米倉山）	2 (0)	4 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (0)

### 【標準化戦略】

研究開発項目 I での成果をグリーンイノベーション基金事業「再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造」に展開しており、当事業に参画する事業者にて、標準化戦略に関する今後の対応について協議を開始した。

## <評価項目 2> 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標と達成見込み
- (2) アウトプット目標と達成状況

3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

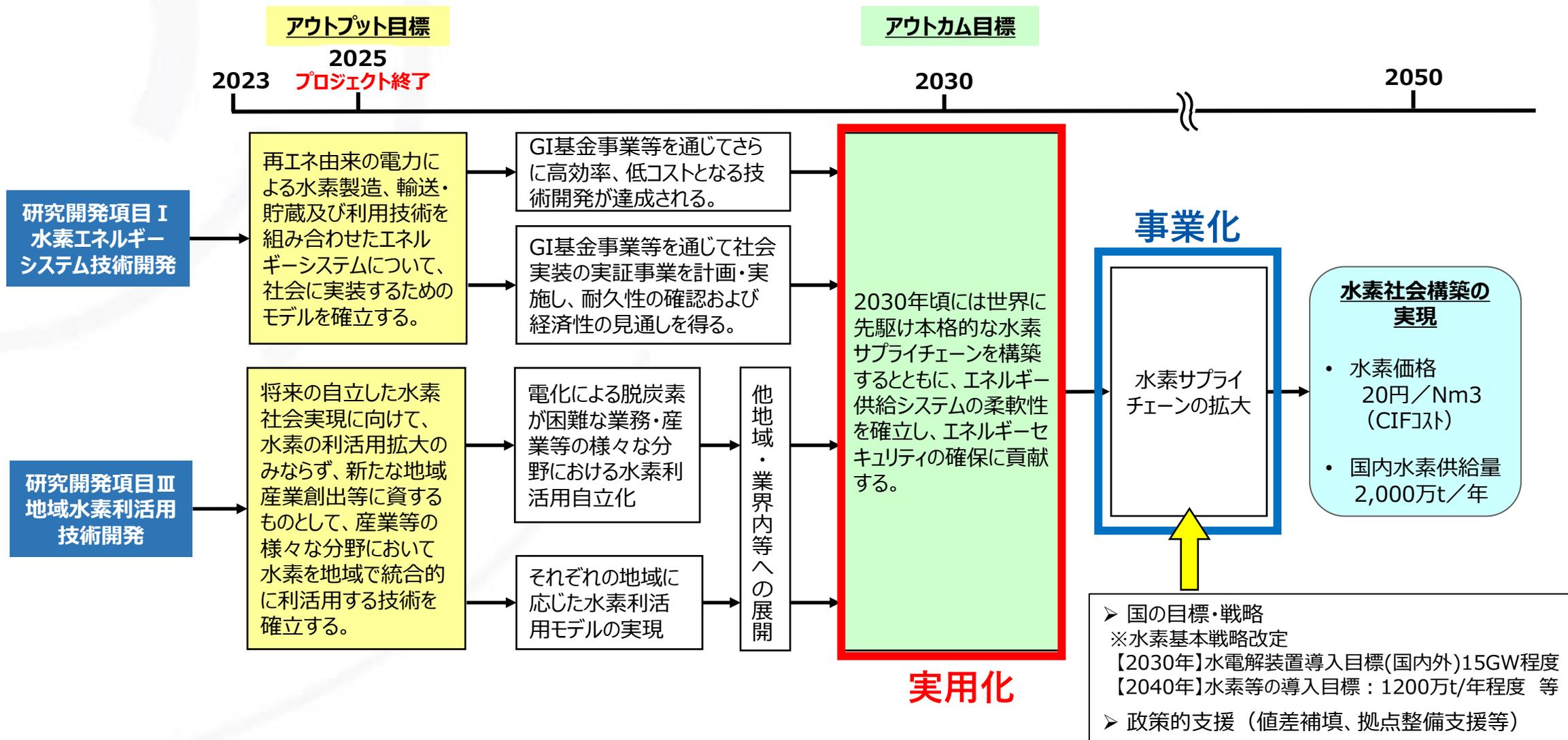
ページ構成

- アウトカム目標の設定及び根拠
- 本事業における「実用化・事業化」の考え方
- アウトカム目標の達成見込み、波及効果
- 費用対効果
- アウトプット（研究開発成果）のイメージ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 特許出願及び論文発表

# アウトカム目標の設定及び根拠

アウトカム目標	根拠
<p>2030年頃には世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティの確保に貢献する。</p>	<p>サ プ ラ イ チ ェ ー ン 構 築</p> <p>➤ 水素基本戦略（2023年6月6日 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議）  <u>3－5. 地域における水素利活用の促進及び自治体との連携</u>            地域における水素製造・利活用は、地域資源（再生可能エネルギー、副生水素、廃プラスチック、家畜糞尿、下水汚泥、生活ごみ等）を活用した水素の製造、貯蔵、運搬、利活用の各設備とそれらをつなぐインフラネットワークの整備を通じた<b>地域水素サプライチェーン構築を地域特性に応じて、様々な需給を組み合わせた実証モデルの構築を進めることにより、地域に根差した形で促進していくことが重要となる。</b>            その際、港湾やコンビナートのような産業が集積している地域ではなく、内陸部など需要が分散している地域においては、再生可能エネルギー等の地域資源を活用してオンサイトで水素を製造し、<b>地域の多様な需要（熱利用、発電、モビリティ、産業、業務、家庭等）で利用する自立分散型、地産地消型モデルの構築に向けた実証等を通じて、地域全体で面的にも拡大しつつ全国各地での水素利活用を推進する。</b></p>
	<p>エ ネ ル ギ ー セ キ ユ リ テ ィ 確 保</p> <p>➤ 水素基本戦略（2023年6月6日 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議）  <u>2－1. (1) B) Energy Security（エネルギー安全保障）</u>            すぐに使える資源に乏しい我が国にとって、水素は再生可能エネルギーからも製造でき、国内製造・貯蔵が可能、かつ、海外の供給源もアジアやインド太平洋にも広がり、更に多角化され得るという点で、エネルギー安全保障の強化にも資するエネルギーである。  <u>4－2. (1) A)水素製造</u>            再生可能エネルギー由来水素の安価な製造に向けては、引き続き再生可能エネルギーの導入を進めるとともに、<b>安価な余剰再生可能エネルギーを大量に調達し、水電解装置の稼働率を上げることが重要である。</b>また、余剰電力を活用して水素の製造を行うことは、再生可能エネルギーの導入拡大に向けて課題となる<b>調整力不足や系統混雑の解決策の一つとなり得るものである。</b>そのため、水電解装置の大型化と並行して、再生可能エネルギーの有効活用及び装置の稼働率向上に資するシステム開発を推進していく。</p>

# 本事業における「実用化・事業化」の考え方



# アウトカム目標の達成見込み、波及効果

## 【アウトカム目標の達成見込み】

- 福島県浪江町や山梨県米倉山におけるPower to Gasでの実績・成果を経て、GI基金事業等へ展開することで、**更なる高効率・低コスト化、耐久性向上の取り組みを進めている。**
- また、水素製造・輸送・貯蔵・供給を含めた、統合的なエネルギーシステムモデルについて、**それぞれの業種・地域等の状況に応じた多様なFS調査・助成事業を実施しており、これら成果により水素利活用のモデルの実現・自立化、地域・業界内への展開が期待される。**



**現時点において、個別事業は概ね計画通り進捗しており、アウトプット目標の達成、実用化が着実に進むことで、アウトカム目標の達成が見込まれる。**

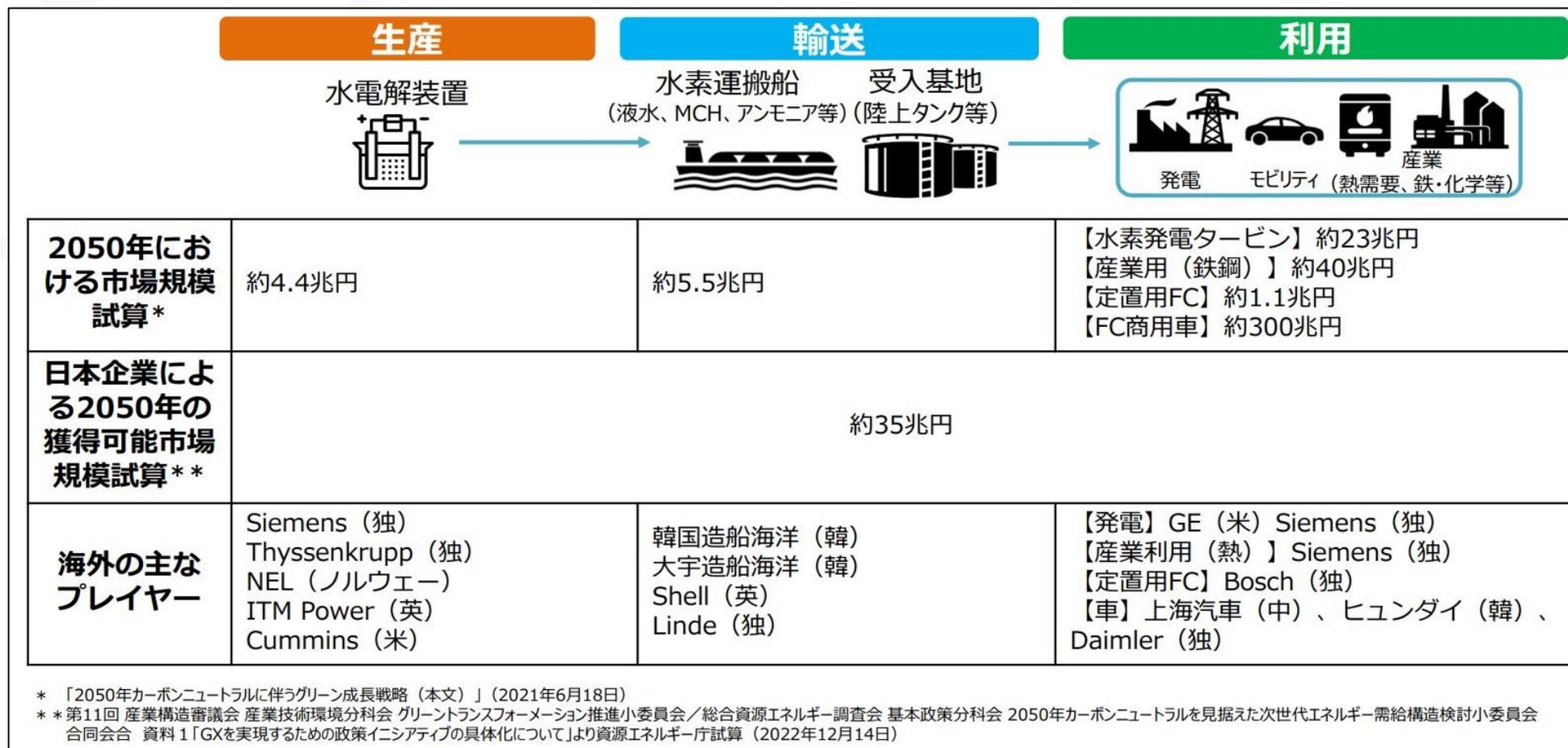
## 【波及効果】

- 日本が優れた技術を有しており、脱炭素化を促進しつつ、**国際競争力を強化**
- 水素需要の状況も踏まえた上で、DR（ディマンド・レスポンス）等を活用した**再エネ余剰電力の活用促進**
- 地元自治体や企業との連携等による地域の**水素需要拡大を通じた地域の雇用・産業の創出**

# 費用対効果

プロジェクト費用の総額（研究開発項目 I・III）

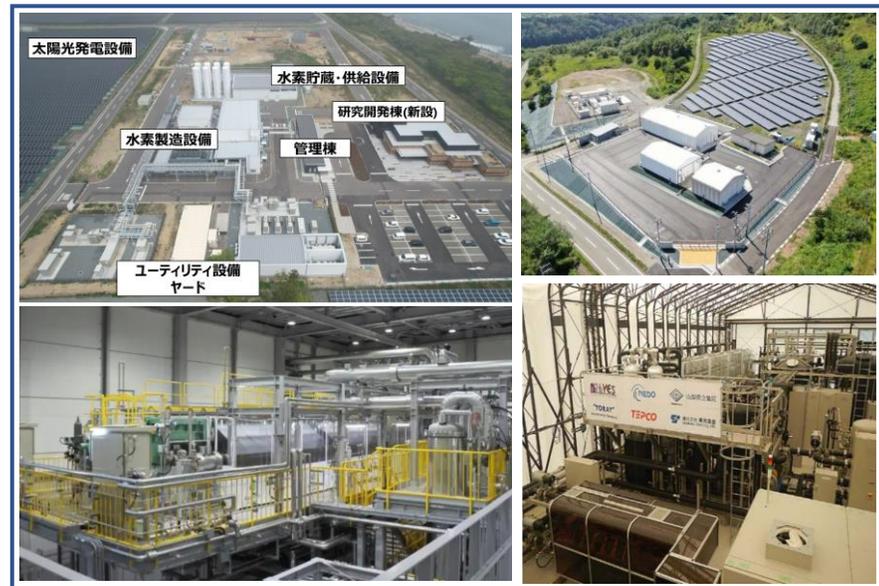
351億円（2022年度まで） + 205億円（2023～2025年度【予定】） = 556億円



# アウトプット（研究開発成果）のイメージ

国内外において、水素利活用モデルを複数構築する。個別テーマごと、将来の水素の本格普及に向けた技術的・制度的な課題を検討し、必要な技術開発を実施する。また、机上検討を進めて、実際に水素利活用システムを構築することにより、広く一般に使われるインフラの一部として活用し、水素社会のショーケースとして水素利活用に関する社会認知向上にも寄与する。

## 【具体的な水素利活用モデルの例】



水電解装置で製造した水素を活用して、水素モビリティの先進導入広域モデルや、公共施設・産業施設等での水素利活用、地域水素サプライチェーンなど、地域における水素の実装に向けたモデルを構築。

写真左上：FH2R全景（出典：NEDO水素・燃料電池成果報告会2022資料）  
写真左下：FH2Rの10MW水電解装置（出典：旭化成）

写真右上：米倉山電力貯蔵技術研究サイト全景（出典：山梨県）  
写真右下：上記研究サイトP2G実証研究棟内部（出典：山梨県）

研究開発項目Ⅰ・Ⅲ

# アウトプット（研究開発成果）のイメージ

## 【具体的な水素利活用モデルの例】

港湾空間の脱炭素化を図る「カーボンニュートラルポート（CNP）」の実現に向けた取り組みを推進。  
貨物荷役機械へ水素燃料電池技術等を導入。また、周辺エリアも含めた水素製造・供給インフラのあり方を検討。



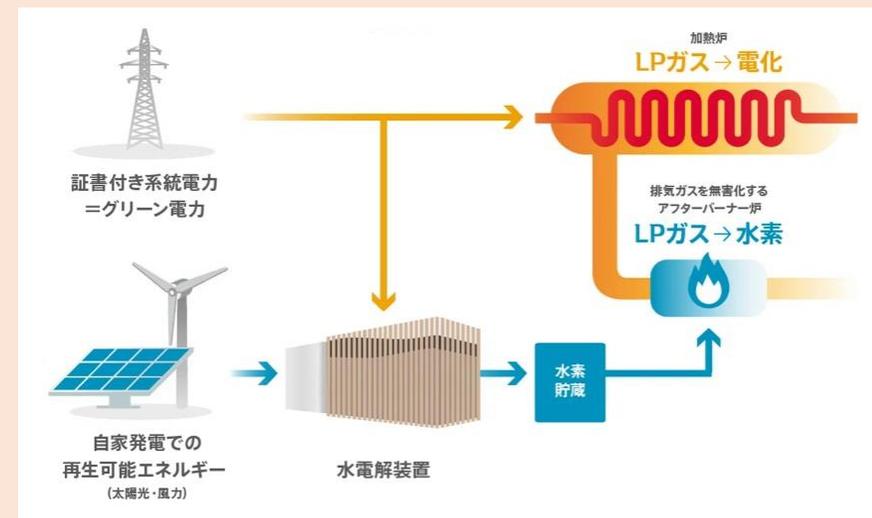
カーボンニュートラルポート（CNP）の形成のイメージ  
出典：国土交通省 ホームページ

### 研究開発項目Ⅲ



FCパワーパックラバータイヤ式門型クレーン（RTGC）  
出典：三井E&S 及び NEDOによる2023/4/18 ニュースリリース

電化が困難な熱需要に対するバーナー、ボイラーでの水素利用技術の開発。  
工場内の太陽光・風力発電設備や系統電力（再エネ余剰等）を活用してオンサイトで製造した水素を貯蔵・供給する水素インフラ技術との組み合わせによる、工場のCN化。

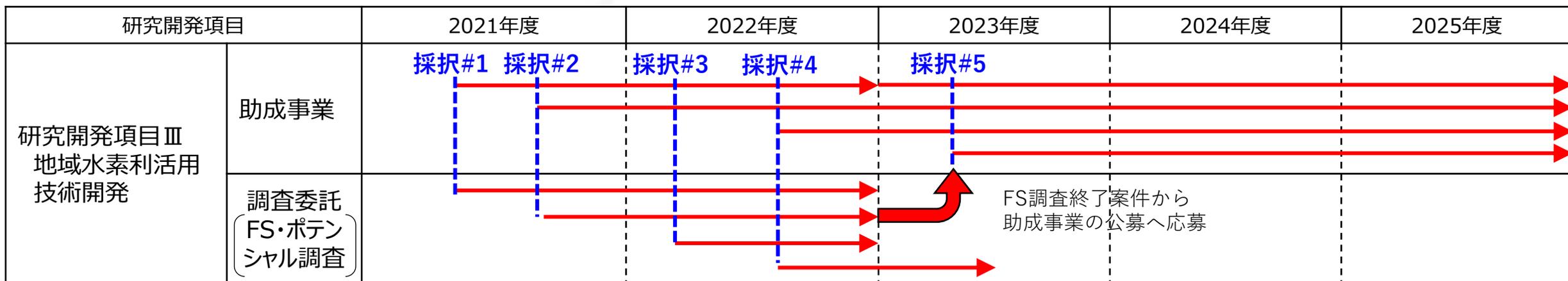


オンサイト水素製造による工場CN化の一例  
出典：デンソー ホームページ

### 研究開発項目Ⅲ

# (参考) 事業の実施状況

研究開発項目 I	(委託)再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発 (福島県浪江町) (委託)CO2フリーの水素社会構築を目指したP2Gシステム技術開発 (山梨県米倉山)	2016.9~2026.3 2016.9~2022.8	
研究開発項目 III	第1回採択	(助成)水素エネルギーの地産地消と工業的熱利用による温室効果ガス総合削減実証研究 (助成)水素CGSの地域モデル確立に向けた技術開発・研究 (助成)分散電源等を用いた福島地域における工場への再生可能エネルギー導入率向上技術の開発	調査委託 合計11件
	第2回採択	(助成)北米LA港における港湾水素モデルの事業化に向けた実証事業 (助成)水素を熱源とした脱炭素エネルギーネットワークやまなしモデルの技術開発 (助成)水素のオンサイト製造と燃焼利用による工場脱炭素化技術の開発と地域展開原単位の提案 (助成)九州における余剰再エネ等ゼロエミ電源を用いた水素社会地域モデルの構築に向けた技術開発	調査委託 合計17件
	第3回採択	助成事業：採択なし	調査委託 合計6件
	第4回採択	(助成)マルチパーパスFCEVの給電技術を活用した新たな水素利活用モデルの構築 (助成)水素バーナを採用したアルミ溶解炉の開発とオンサイト水素インフラ技術開発 (助成)福島県内におけるグリーンガラスの製造を核とした分散水素供給・利用システム技術開発	調査委託 合計5件
	第5回採択	(助成)工場/事業所の未利用低温排熱を活用したSOECによる水素製造技術開発 (助成)副生水素と車両からのリユースを想定した定置用燃料電池電源のデータセンター向け実証 (助成)水素CGSの地域モデルにおける水素燃料供給システムの効率化・高度化に向けた技術開発 (助成)実商用システムを用いた調整力電源の水素混焼運用技術開発と沖縄地域水素利活用モデル構築 (助成)熱エネルギー消費が主体の工場の脱炭素化に向けた燃焼式工業炉での水素利活用の実証 (助成)豊富町未利用天然ガスを活用した地域CO2フリー水素サプライチェーンの構築	



# アウトプットの設定及び根拠

研究開発項目	最終目標（2026年3月）	根拠
研究開発項目Ⅰ 水素エネルギーシステム 技術開発	再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムについて、社会に実装するためのモデルを確立する。  必要な技術目標は、テーマ毎に設定。	<u>水素・燃料電池戦略ロードマップ(2019年3月12日)</u> FH2Rが立地する福島県など国内数カ所において水素関連技術を集中的に社会実装させ、水素社会実現のモデル都市・地域として国内外に広く示す。
研究開発項目Ⅲ 地域水素利活用技術開発	将来の自立した水素社会実現に向けて、水素の利活用拡大のみならず、新たな地域産業創出等に資するものとして、産業等の様々な分野において水素を地域で統合的に利活用する技術を確立する。  必要な技術目標は、テーマ毎に設定。	<u>2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021年6月18日)</u> 地域課題の解決を目指して再エネ等の地域資源を活用した自立分散型エネルギーシステムの実証・移行支援・普及も併せて実施する。(中略) こうした先進的な事例をモデルとして確立した後、それらが全国に拡大するという絵姿を目指す。

# アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	目標 (2026年3月)	成果(実績) (2023年3月)	達成度(見込み)	達成の根拠/解決方針
研究開発項目 I 水素エネルギーシステム 技術開発	再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムについて、社会に実装するためのモデルを確立する。	<p>➤ 再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発（福島県浪江町）</p> <p>2022年度末までの本事業の中間目標、「水素需要を満たすことと、調整力(需給調整市場の二次②・三次①②)提供の両立」に対し、プラント（制御システム+電解装置）として達成するとともに、制御システムは目標を上回る二次①も達成した。 さらに2025年度まで延長し、最終目標、「水素需要のタイミング・量の制御と、製造コストを下げる運転を可能とする制御技術の確立」を目指す。</p>	◎ 2023年3月時点	水素需要を満たし、かつ調整力を提供するという2つの収益源を得るモデルを確立。 調整力二次①についても制御システムとしては達成出来たため、現時点では大幅達成と評価できる。 更に、本事業の最終目標が達成されれば、より低コストな水素を製造可能なモデルを確立できる。
	必要となる技術目標については、テーマ毎に設定する。 ⇒非公開資料にて	<p>➤ CO2フリーの水素社会構築を目指したP2Gシステム技術開発（山梨県米倉山）</p> <p>2021年6月1日に水素の供給を開始し、四季を通じた水素の製造から輸送、利用を一貫して実施する水素エネルギー社会実証を開始し、実証目標のシステム効率74%を達成した。 2022年度はデータの解析を進め、運用の改善を図った。 共同事業者は、本実証の成果の普及を目的に株式会社やまなしハイドロジェンカンパニーを設立した。</p>	◎ 2022年8月に達成	目標の電気分解効率と通年での運転を実施し、水素の製造から利用までの一貫した実証を貫徹し、目標の効率を達成。 本事業の成果、確立したモデルを「地域水素利活用技術開発」等の事業へ展開しており、大幅達成と評価。

# アウトプット目標の達成状況

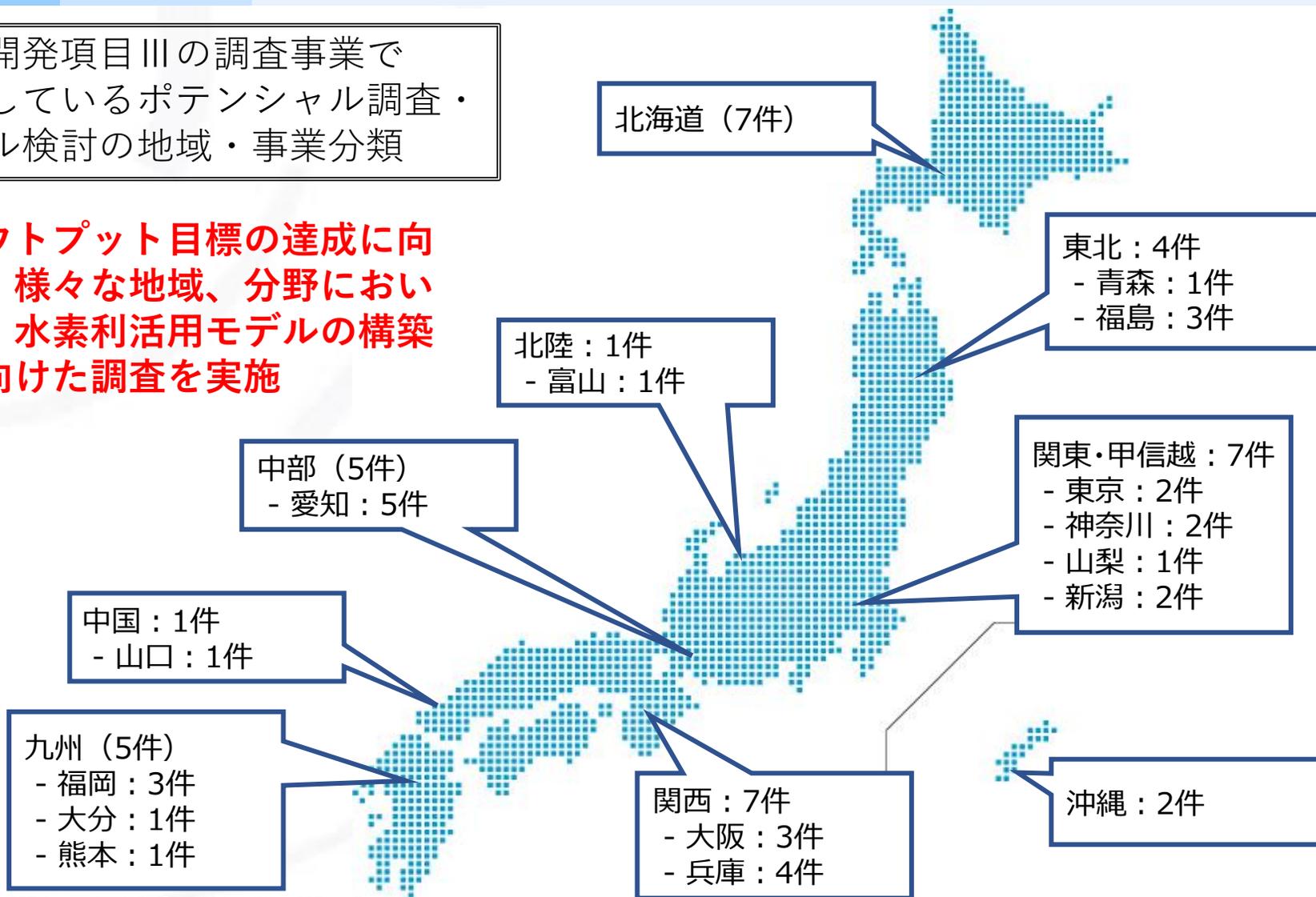
研究開発項目	目標 (2026年3月)	成果(実績) (2023年3月)	達成度(見込み)	達成の根拠/解決方針
研究開発項目Ⅲ 地域水素利活用技術開発	<p>将来の自立した水素社会実現に向けて、水素の利活用拡大のみならず、新たな地域産業創出等に資するものとして、産業等の様々な分野において水素を地域で統合的に利活用する技術を確立する。</p> <p>必要となる技術目標については、テーマ毎に設定する。 ⇒非公開資料にて</p>	<p>▶ 助成事業 産業部門を中心に、それぞれ業種・地域の状況に応じた多様な水素利活用先について事業を実施。各事業における中間目標の設定状況、採択時の附帯条件等に応じて、一部の事業でステージゲートを実施。 一部でコロナ、ウクライナ情勢等による納入遅れがあり、その他情勢変化等も踏まえ若干の軌道修正はしつつも、概ね計画通りに進捗。</p> <p>▶ 調査事業 水素製造・輸送・貯蔵・供給を含めた、統合的なエネルギーシステムモデルの実現可能性について、それぞれの業種・地域等の状況に応じた多様な調査を実施（計39件中、2023年度3月までの終了案件が34件）。 FSにて、実証・実装の見込みが得られた案件は3月より開始している助成事業の公募へ応募。また、実証・実装に向け継続検討する事業について、引き続きNEDOとしてフォローを実施。</p>	○ 2023年3月時点	現時点で概ね計画通り進捗しているため達成と評価

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

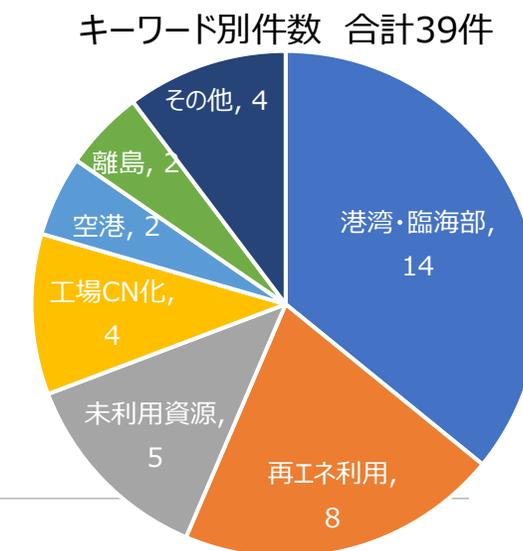
# アウトプット目標の達成状況

研究開発項目Ⅲの調査事業で実施しているポテンシャル調査・モデル検討の地域・事業分類

**アウトプット目標の達成に向け、様々な地域、分野において、水素利活用モデルの構築に向けた調査を実施**



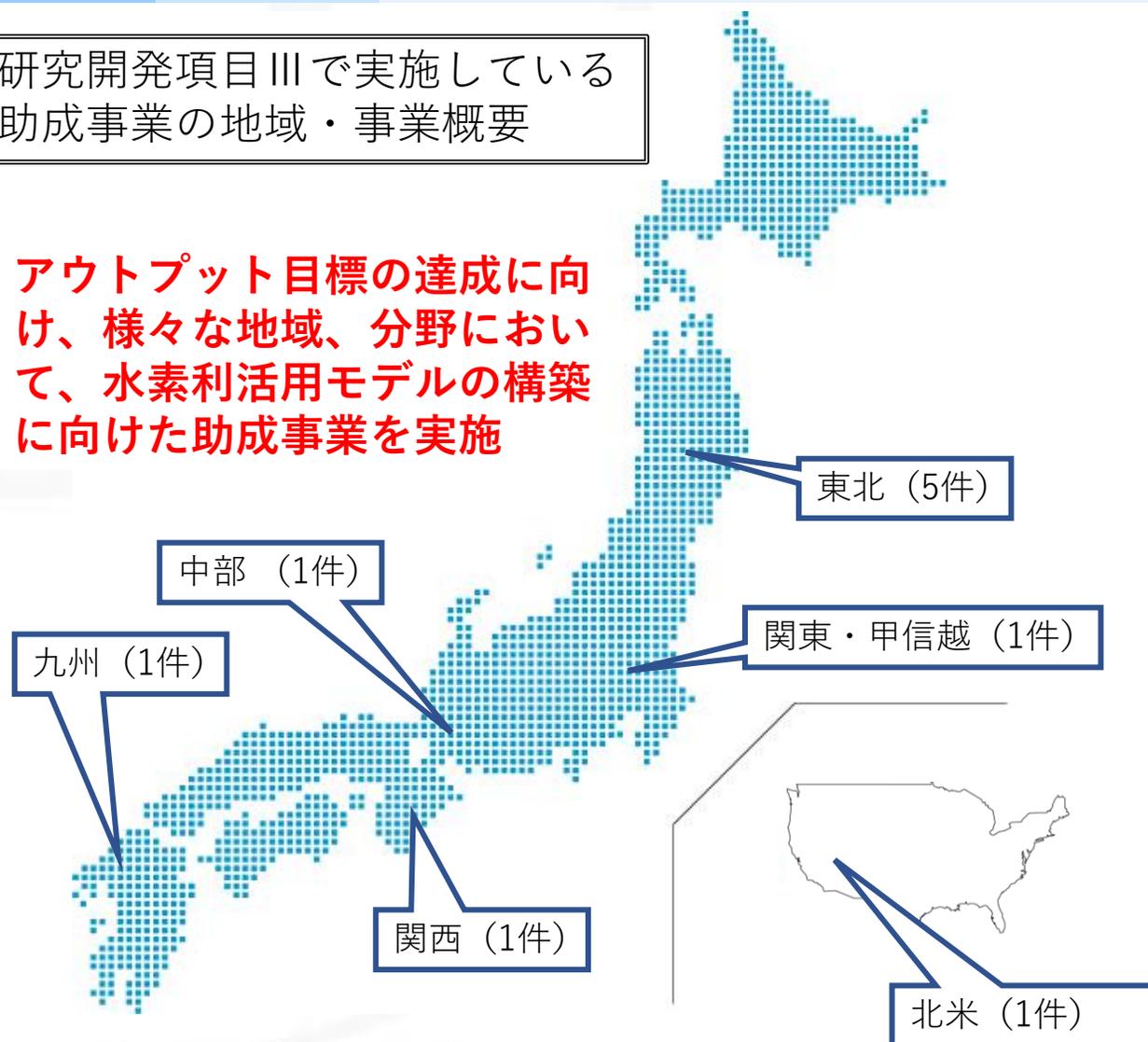
分類	件数
港湾・臨海部	14
工場CN化	4
再エネ利用水素製造	8
未利用資源利用水素製造	5
空港	2
離島	2
その他	4
合計	39



# アウトプット目標の達成状況

研究開発項目Ⅲで実施している  
助成事業の地域・事業概要

**アウトプット目標の達成に向け、様々な地域、分野において、水素利活用モデルの構築に向けた助成事業を実施**



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

エリア	概要
東北	ゴム製造に必要な熱エネルギーの脱炭素化技術の確立
	水素混合燃料対応SOFCの開発および水素供給方法の検討
	水電解装置を開発・実装し、工場のガス炉で水素を自家消費する地産地消モデルを構築
	FCEV化した商用バンやマイクロバスの実証運用、広域防災への活用検討による地域のレジリエンス強化
関東・甲信越	10MW級Power to Gasシステムの開発、石英ガラス加工用水素・酸素供給バーナーの開発実証
	PEM形Power to Gasシステムの小規模パッケージ化の開発、コーヒー製造分野の脱炭素化
中部	水素バーナを採用したアルミ溶解炉の開発、オンサイトで水素を製造・貯蔵・供給するインフラ技術開発
関西	神戸市の「水素CGS実証プラント」を活用した、ドライ水素専焼燃焼器の技術開発
九州	ゼロエミ電源とEMS、マッチング技術を活用した水素製造・利活用実証、高効率SOEC型水素製造装置の開発・実証
北米	港湾荷役機器のFC化、港湾周辺でのクリーン水素製造による港湾エリアの水素サプライチェーンを構築

第5回採択の事業エリア（予定）：北海道1件、中部1件、関西2件、中国1件、沖縄1件

# アウトプット目標の達成状況



上：デンソー福島工場に設置した水電解装置  
下：デンソー福島工場全景（太陽光発電の電力にて水素製造）



上：住友ゴム工業白河工場に設置した水素ボイラー  
下：同工場へ水素を輸送するトレーラー



FCバス（浪江町：なみえ創成小・中学校）  
※災害時に災害対応室や大規模給電車としての活用も検討



FCキッチンカー（郡山観光交通）  
※電力を大量に消費する電気式調理機器導入  
騒音、排気ガスの課題解決



# 特許出願及び論文発表

	2021年度	2022年度	計
特許出願件数	3	0	3
論文発表数	28	6	34
研究発表・講演等	322	80	402

※2023年2月末

## 【受賞実績】

件名	受賞者	内容
再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発（福島県浪江町）	(代表) 東芝エネルギーシステムズ、 (連名) 東北電力、東北電力ネットワーク、岩谷産業、旭化成	「世界最大規模10MW級のPower-to-Gas (P2G) の開発と実装」について、再生可能エネルギーの利用拡大と水素需要拡大に向けて大きく期待できると、日本機械学会動力エネルギーシステム部門 貢献表彰を受賞
CO2フリーの水素社会構築を目指したP2Gシステム技術開発（山梨県米倉山）	東レ	「炭化水素系電解質膜」の開発がグリーン水素のコスト低減に貢献したと評価され、第30回地球環境大賞「日本経済団体連合会会長賞」および日経優秀製品・サービス賞2022を受賞
水素CGSの地域モデル確立に向けた技術開発・研究	川崎重工業	「マイクロミックス燃焼器による世界初のドライ実証」がドイツガス協会の高効率エネルギー機器分野のイノベーション賞を受賞（右写真）。 「ドライ低NOx水素専焼ガスタービン技術開発・実証」の取組みが評価され、日本ガスタービン学会の技術賞および日本燃焼学会の技術賞を受賞。



写真：川崎重工業 2022/10/12ニュース記事より

## <評価項目 3> マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1)本事業の位置づけ・意義
- (2)アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- (3)知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況

- (1)アウトカム目標と達成見込み
- (2)アウトプット目標と達成状況

3. マネジメント

- (1)実施体制
- (2)受益者負担の考え方
- (3)研究開発計画

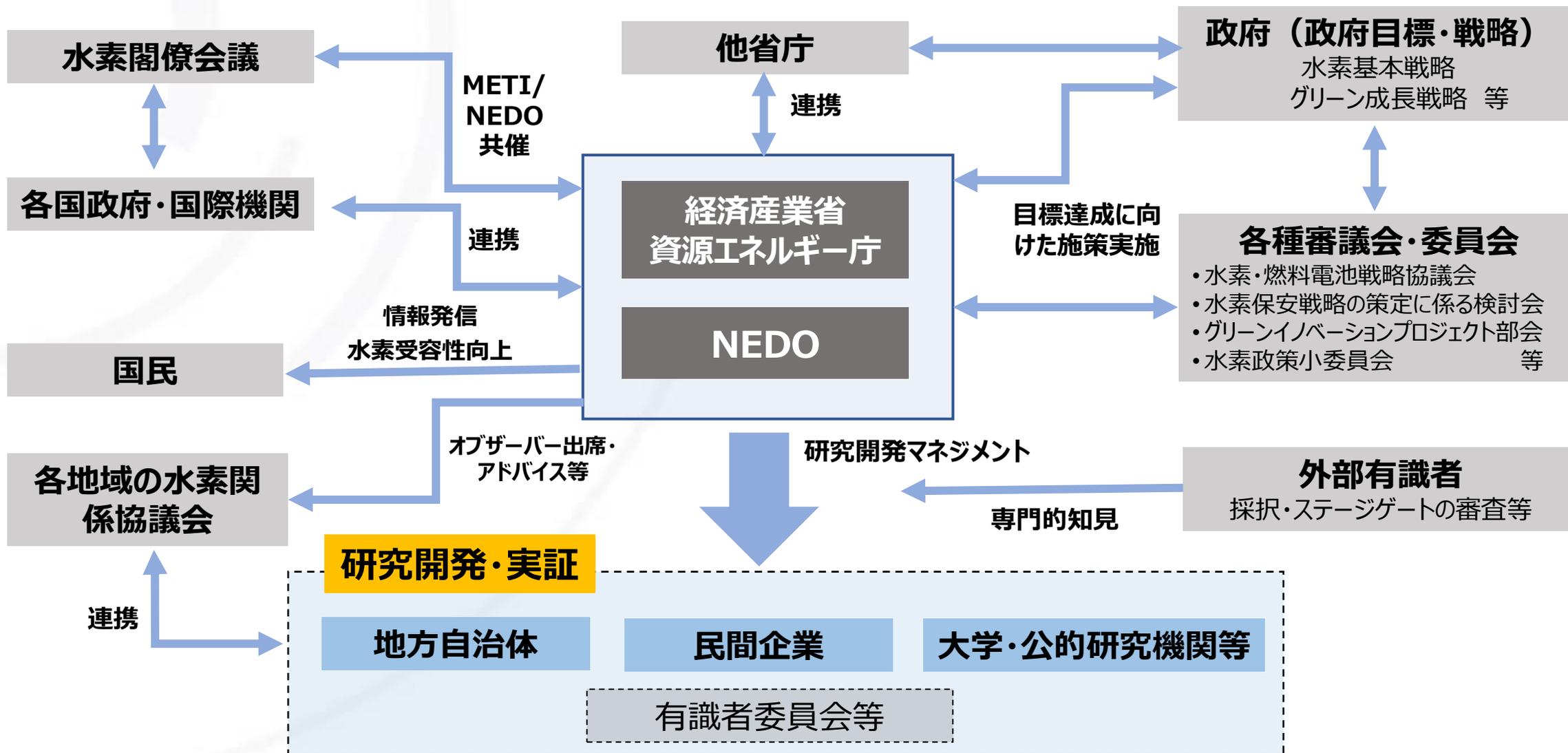
ページ構成

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 予算及び受益者負担
- 進捗管理
- 進捗管理：中間評価結果への対応

# NEDOが実施する意義

- 将来的な再エネを活用した水素製造（Power to Gas）技術は未だ多くの要素技術が研究開発段階にあり、再生可能エネルギーの導入拡大や系統制約の状況に事業性が大きく左右され、また、水素利活用については、前例の無い社会実証を行うものであり、長期かつ高リスクの投資となるため民間のみでは成り立たない。
- 上述のとおり、本事業は、水素社会の実現に向けて、水素を大規模に調達・消費するサプライチェーン構築を現実社会に実装する上で必要不可欠な技術等を確立するための中核的事業であり、我が国のエネルギー政策に大きな変革を与え得る取組であることから、NEDOが実施する必要がある。

# 実施体制 (ステークホルダーとの関係)



# 実施体制（水素閣僚会議）

## 第5回水素閣僚会議（2022年9月26日） ※METI/NEDOの共催

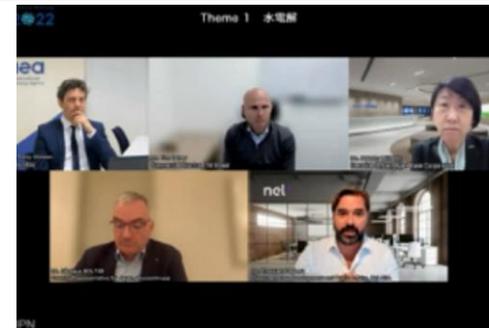
- 水素社会の実現を目指し、各国閣僚級による国際会議を2018年から毎年開催。
- 第5回水素閣僚会議には、ビデオスピーチでの参加を含め、15人の閣僚を含む30カ国・地域・国際機関が参加。
- 会議の成果として、東京宣言およびグローバル・アクション・アジェンダの進展の加速と拡大に向けた議長サマリーをとりまとめ、「2030年に向けて再生可能エネルギー由来の水素および低炭素水素を少なくとも9千万トンとする追加的なグローバル目標」、「エネルギー安全保障および気候変動対応に向けて水素の重要性の高まり」、「水素供給量および需要量を拡大するために新たな国や地域の水素関連取り組みへの参加の促進の必要性」、「水素の利活用促進に向けて各国が適切な支援措置を講じていくことの必要性」、「国際水素サプライチェーン構築の加速の必要性」、「技術協力および、規制、規格・基準のハーモナイゼーション、標準化の推進の重要性」などを共有。
- 世界で加速する水素関連の取り組みについて共有するとともに、今後グローバルでの水素利活用を一層推進するべく、課題や政策の方向性を確認。



閣僚会合の様子



西村経済産業大臣のスピーチ



「民間セッション：水電解」の様子

# 実施体制（採択審査委員）

## 【研究開発項目Ⅰ】

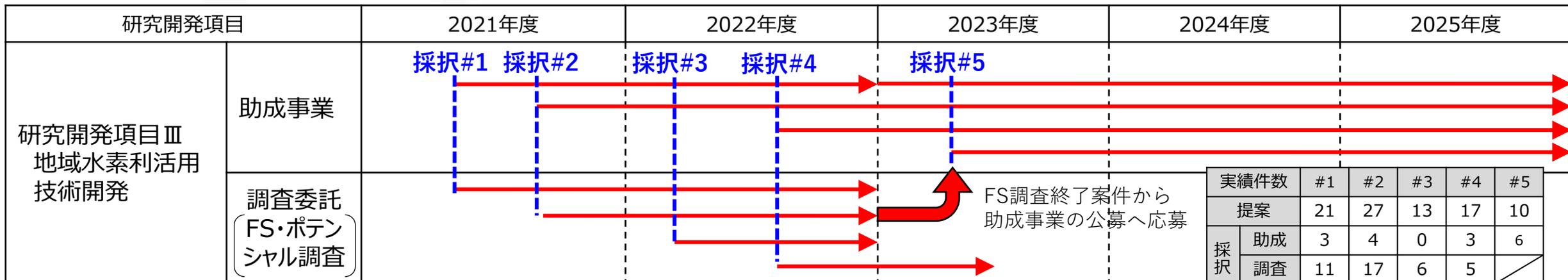
氏名	所属・役職
塩路 昌宏	国立大学法人京都大学 名誉教授
伊藤 博	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 研究グループ長
柴田 善朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 電力・新エネルギーユニット 担任補佐 研究理事
麦倉 良啓	一般財団法人電力中央研究所 エネルギー変換・エネルギー貯蔵研究本部 研究アドバイザー
矢加部 久孝	東京ガス株式会社 執行役員 グリーンエネルギー変換・エネルギー貯蔵カンパニー 水素・カーボンマネジメント技術戦略部長
<b>【委員会等実績】</b> 「再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発」の 計画変更・期間延長審査（2023年3月）	

## 【研究開発項目Ⅲ】

氏名	所属・役職
塩路 昌宏	同左
大澤 秀一	大和証券株式会社 エクイティ調査部 ESGリサーチ課 副部長 シニアESGストラテジスト
柴田 善朗	同左
高木 英行	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 ゼロエミッション国際共同研究センター 水素製造・貯蔵基盤研究チーム 研究チーム長
矢加部 久孝	同左
堀田 和宏※	電気事業連合会 技術開発部 副部長
<b>【委員会等実績】</b> ▶ 採択審査委員会（2021～2023年度でこれまで合計5回） ▶ (助成事業)ステージゲート審査（2023年2月に2テーマ、同3月に1テーマ） ▶ (助成事業)共同研究先追加に伴う計画変更審査（2022年5月）	

※2021年度の第1回、第2回採択審査委員会は、嘉屋 健委員（所属、役職は堀田委員と同様）

# 個別事業の採択プロセス（研究開発項目Ⅲ）



## 【2021年度採択】

コンビナート、工場や港湾等を中心としたエリアで水素を大規模に利活用する社会実装モデルを効率的に促進していくため、水素製造・利活用のポテンシャル調査、FS調査、実証事業を幅広く実施。

地域における実現性の高いモデルを構築すべく、NEDOの標準的採択審査項目に加えて、以下の観点審査項目を加えた。

- ① 地域性を踏まえた新規性のある提案となっているか
- ② 他地域への展開可能性を有するか
- ③ 成果の実用化が見込まれるか
- ④ 水素需要創出や温室効果ガス削減効果が見込まれるか

## 【2022年度採択】

2021年度の採択状況を踏まえ、特に電化による脱炭素化が困難な業務・産業等の様々な分野において、実証・実装を経てより実現性の高いモデルを構築すべく、調査事業において、以下の観点審査項目を追加した。

- ① 実証・実装を見据えているか
- ② 具体的な水素の調達・供給方法および利活用先が想定されているか

## 【2023年度採択】

2022年度末で終了する調査委託事業が多数あり、実証・実装の見込みが得られた案件は、3月より開始している助成事業の公募へ応募。

なお、実証・実装に向け継続検討中で、今回応募に至らなかった事業について、引き続きフォローを実施。

# 予算及び受益者負担

(単位：百万円)

研究開発項目		2021年度 まで	2021年度	2022年度	2022年度 まで合計	2023年度 (予定)	2024年度 (予定)	2025年度 (予定)	2023~2025 年度 (予定)
研究開発項目 I 水素エネルギー システム技術開発	委託 100%	22,877	5,323	2,903	31,103	2,000	2,000	2,000	6,000
研究開発項目 III 地域水素利活用 技術開発	調査委託 100%	—	425	970	1,395	100	—	—	100
	助成事業 助成率 2 / 3 (または 1 / 2)	—	211	2,439	2,650	3,500	5,800	5,100	14,400
合計		22,877	5,959	6,312	35,148	5,600	7,800	7,100	20,500

## ◆委託、助成事業の理由

### ➤ 研究開発項目 I

Power to Gasの実用可能性は、再生可能エネルギーの導入規模という外的要因に左右されるリスクを伴い、かつ長期的な視点が求められることから、委託事業として実施。

### ➤ 研究開発項目 III (助成事業)

水素利活用は前例の無い社会実証を行うものであり、長期かつ高リスクの投資となるため、助成率を 2 / 3 として実施。

なお、2023年度の公募より、汎用的な熱需要等の脱炭素化ニーズに対応するための、メーカーが主体となった機器の技術開発に関する実証について、助成率は 1 / 2 としている。

# 進捗管理

## <外部有識者による個別事業の進捗管理・委員会>

	参加者	目的・実施方法	頻度
ステージゲート審査	外部有識者（当該事業採択審査委員）、事業実施者、NEDO	各事業のGO/NO、GO判定、事業進捗の評価、計画への助言等について議論・審議。研究開発項目Ⅲでは、中間目標の設定状況、採択時の附帯条件等に応じて、実施時期を事業毎に設定。	事業毎に設定
有識者委員会等 （主に研究開発項目Ⅲの調査事業）	外部有識者（事業内容踏まえて実施者が選任）、地域における自治体等関係者、事業実施者、協力先、NEDO	それぞれの業種・地域等の状況に応じた多様なエネルギーシステムモデルを検討するために、各分野の専門家を外部有識者として選任し、検討の方向性、調査の進め方、モデルの妥当性・実現可能性等について議論・審議。	事業毎に設定

有識者委員会等の実施例



石狩湾新港周辺地域水素地産地消に関する連絡会議  
(出典)  
(株)グリーンパワーインベストメントのホームページ



伏木富山港の脱炭素化に向けた水素利活用トータルシステム調査における検討委員会  
(出典)  
(一財) 富山水素エネルギー促進協議会のホームページ

## <NEDOによる個別事業の進捗管理>

	参加者	目的・実施方法	頻度
進捗管理	事業実施者、NEDO	個別事業の進捗状況確認	適宜

# 進捗管理：中間評価結果への対応

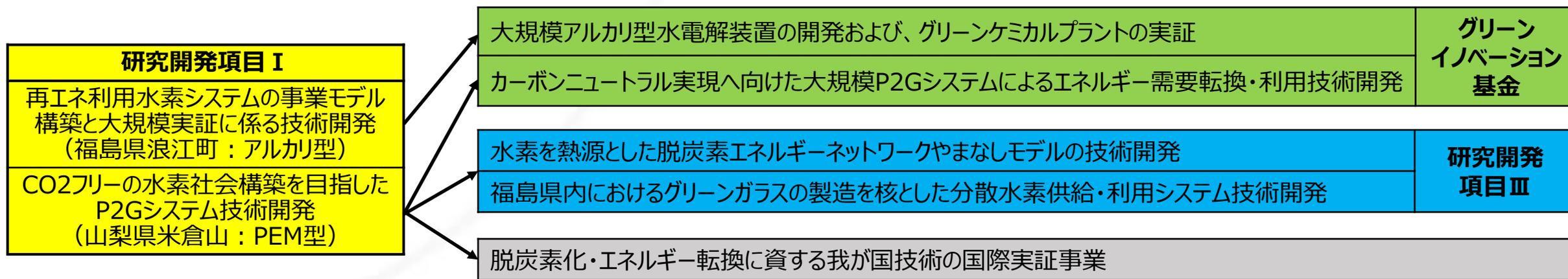
前回、2021年11月26日に中間評価を実施した、「研究開発項目 I 水素エネルギーシステム技術開発」について対応状況を記載

	指摘	対応
1	<p>基礎的な研究や小規模なPower to Gasシステムの構築など、派生的かつ学術的な検討も必要と考える。今後、水素分野の優位性を確保するためには、これらの分野の強化も必要である。</p>	<p>これまで「水素利用等先導研究開発事業」にて高度化に向けた基盤技術開発を実施してきた。 当該事業が2022年度に終了することから、「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業」にて引き続き基盤技術開発を継続して実施するとともに、革新的な生産技術や周辺機器、これらを含めたシステム化技術等についても研究開発を実施している。</p>
2	<p>Power to Gasには、デマンドレスポンスや下げ代対策等の再エネ系統統合への貢献というメリットもあるため、他のエネルギー貯蔵技術と併せて、電力システムの制度設計における議論に組み込むよう、働きかけを今後も積極的に行って頂きたい。</p>	<p>FH2Rでは、2021年4月に新しく開設された需給調整市場において、2022年4月までに導入済みの三次調整力①②、さらに2024年以降に導入予定の二次調整力②に対応可能であることを実証した。制御システムはさらに二次調整力①まで対応可能であった。このように新制度にも対応して技術開発を行っている。 また、「地域水素利活用技術開発」においては、再エネ余剰電力を効率的に活用した水素製造について、複数のFS調査事業を実施している。これら事業を通じて、需給調整市場等をはじめとした制度対応における運用・技術面での課題を明らかにするとともに、国の審議会等に提供可能なデータの蓄積を進めていく。</p>

# 進捗管理：中間評価結果への対応

前回、2021年11月26日に中間評価を実施した、「研究開発項目Ⅰ 水素エネルギーシステム技術開発」について対応状況を記載

	指摘	対応
3	分散型・地産地消によるレジリエンス強化、水素長期貯蔵がもたらすエネルギー安定供給等のメリットもあり、派生形として実施されている「地域水素利活用技術開発」を更に拡充して頂きたい。また、グリーンイノベーション基金事業に対しても、本事業における成果を十分に活用・展開することで、更に多くの成果へと繋がることを期待したい。	「地域水素利活用技術開発」および「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業」において <b>事業の成果を活用した複数の調査・実証事業を実施することで、利活用の可能性拡大を図っている。</b> 「グリーンイノベーション基金事業」に対しても <b>事業の成果を基にさらなる高効率化および低コスト化を進めている。</b>



# 進捗管理：中間評価結果への対応

前回、2021年11月26日に中間評価を実施した、「研究開発項目 I 水素エネルギーシステム技術開発」について対応状況を記載

	指摘	対応
4	<p>NEDOとして、海外機関等との連携や、それにより得られる技術動向などに関する情報・知見も活かしながら、事業を推進していくことが求められる。</p>	<p>ドイツNOW、スペインCDTI等の海外機関と連携しワークショップを開催。サイトビジット等を通じて、情報交換を実施した。また、海外におけるビジネス向けのイベント等を通じて、日本の取り組みの情報発信、意見交換を実施した。引き続き海外機関等との連携を通じて得られた情報・知見を活かし、新たな研究開発の可能性検討、既存事業への反映に繋げていく。</p> <div data-bbox="1931 425 2390 768" data-label="Image">  </div> <p>NOWのサイトビジットにおける山梨県米倉山の実証施設見学</p>

# 進捗管理：中間評価結果への対応

前回、2021年11月26日に中間評価を実施した、「研究開発項目 I 水素エネルギーシステム技術開発」について対応状況を記載

指摘	対応
<p>5 Power to Gasシステムの利用拡大の可能性を探るため、必要性をPRする取組みは今後も必要となる。 NEDOから直接の成果普及活動がもう少し積極的に行われても良いのではないかと。</p>	<p>FH2Rでは国内外の業界団体、政府関係者、学生や地元市民をはじめとした一般の方等による施設視察を積極的に受入れ（2022年度実績：事業者等と協力して約360件対応（その内、NEDOが自ら対応したのは約110件））。加えて、NEDO HPや新聞掲載等を活用し、視察の様子等の発信を行った。</p> <p>また、国民の水素エネルギーへの理解・受容性を高めることを狙い、特に若年層をターゲットとして人気YouTuberとコラボした動画企画を展開（計71万回再生@2023/4/18時点、動画アップから約2ヶ月）。耐久レースでは、関連企業等と連携し、一般来場者向けの展示、体験ブースなどを通じて積極的なPR活動を実施した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>FH2Rの視察の様子</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>人気You Tubeチャンネルとのコラボ企画動画</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>耐久レースでの体験ブース出典の様子</p> </div> </div>

# (参考) NEDOによる水素のPR活動・成果普及

## 【FH2R施設見学】

2022年に新たに研究開発棟を設置。水素及びFH2Rについてより理解が深まるよう、研究開発棟の展示ルームを活用しながら見学者への説明を実施。

### <見学者（中高生）のコメント>

- 水素や次世代エネルギーなどに対する理解や知識を深めることができました。【**中学2男子**】
- 水素エネルギーと聞いたとき、難しそうだなと感じていましたが、実際にお話を聞くと中学生でも習う水の電気分解が使われていて、思っていたよりも理解することができました。【**中学2女子**】
- 水素のもつ力をどう生かすかだけでなく、どうコストを抑えるのか、どう普及させていくのかも考えていかなければならないと思いました。【**中学2女子**】
- 福島で新しいエネルギーが研究されているのを初めて知り、とてもおどろいた。原発事故があったというマイナスなイメージも乗り越えられるような可能性が、水素にあってすごくうれしかった。【**中学2女子**】
- (コメント抜粋) 自国に必要なエネルギーを供給できる、本当に夢のある次世代エネルギーだなと感じています。東日本大震災の被害に遭った浪江町でこうした新しいエネルギーの取り組みが行われていることにも感動しました。将来は研究職に就きたいと思っており、水素関連のことも研究できたら面白いなと思いました。【**高校1年男子**】
- (コメント抜粋) 道の駅に発電機が置かれていたりするのを見て、新しい未来が見えた気がします。水素が身近なところで利用されていることを実感できました。科学部で水素を研究テーマとして考えてみたいですし、話題に上がったときに説明できるようになりたいと思いました。【**高校1年女子**】



研究開発棟の展示スペース

# (参考) NEDOによる水素のPR活動・成果普及

## 【NEDO水素・燃料電池成果報告会】

各事業の実施状況・成果等を広く一般に公開することで技術上・産業上の有効性の理解向上を図り、当該技術の更なる普及発展を促進。

2021、2022年度はコロナの状況踏まえweb開催（2022年度は、2000名を超える聴講者が出席）

2023年度は7月にハイブリッド開催（会場参加またはオンライン視聴）にて実施する。



2022年度成果報告会でのプレナリーセッションの状況



FH2R水素がレース参戦車両に  
充填される様子



水素エンジンが搭載された  
レース参戦車両

写真出典：NEDOホームページ

## 【スーパー耐久レースでの展示実績（2021年度～）】

2021年：岡山（11月）

2022年：鈴鹿（3月）、富士（6月）、菅生（7月）

オートポリス（7月）、岡山（10月）、鈴鹿（11月）

2023年：鈴鹿（3月）

スーパー耐久レースで水素エンジン車両の燃料の一部に、FH2Rで製造した水素を提供。（2022年3月からは山梨県米倉山にて製造した水素も提供）

## 事業原簿

作成：2023年6月12日

上位施策等の名称	水素基本戦略(2023年6月6日 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議) 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021年6月18日) 成長戦略実行計画(2021年6月18日閣議決定) エネルギー基本計画(2021年10月22日閣議決定)	
事業名称	NEDO プロジェクト名 水素社会構築技術開発事業 研究開発項目Ⅰ:水素エネルギーシステム技術開発 研究開発項目Ⅲ:地域水素利活用技術開発 METI 予算要求名称 競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業(研究開発項目Ⅰ) 産業活動等の抜本的な脱炭素化に向けた水素社会モデル構築実証事業(研究開発項目Ⅲ)	PJコード:P14026
担当推進部/ PMgrまたは 担当者 及び METI 担 当課	【PMgr】 新エネルギー部 大平英二(2014.4.1~2018.3.31) 次世代電池・水素部 大平英二(2018.4.1~2021.3.31) スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 大平英二(2021.4.1~) 【METI 担当課】 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課 水素・燃料電池戦略室	
事業概要	発電分野等における水素の利活用の抜本的な拡大に向け、2030年頃に世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティの確保に貢献することを目的に、再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムの開発を実施する。 また、地域における資源を活用して製造し、周辺地域で利活用するモデルの調査、技術開発を実施し、水素社会モデルの構築を行う。	
意義・アウトカム(社会実装)達成までの道筋	(1)本事業の位置づけ・意義 水素を日常の生活や産業活動で利活用する「水素社会」を実現するためには、水素の製造、貯蔵・輸送、利用まで一貫したサプライチェーンを構築することが重要である。 上流側の取組:水素製造技術(Power to Gas)については再エネ導入量拡大を背景に、欧州で多くの実証が行われ、近年ではウクライナ侵攻によって天然ガスの代替燃料としての水素普及が最も切迫感ある形で進む国・地域となっている。また、世界の水電解装置メーカーの競争は激化し、多くの企業が商用化に乗り出しシェアを広げつつあり、こうした状況の中、国内においては、部材性能・耐久性向上、装置の規模拡大、生産能力の向上、新規水電解技術の開発等を進め、我が国の技術・製品を国内外の市場に普及させ、日本企業の産業競争力の強化に繋げることが重要である。 下流側の取組:水素コストは化石燃料等の従来のエネルギーに比べて高価であるため、産業分野等における水素の利活用はごく一部に留まっている。しかしながら、再エネが出力制御される局面においては余剰電力価格が安いことや、オンサイトで製造した水素を工場において熱として利活用する形態が競争力を発揮する領域もあり、輸入水素も含めた将来的な水素コストの低減に備え水素利活用のモデル地域を構築し、国際競争を勝ち抜くための基盤技術の開発が重要である。	

	<p>(2)アウトカム達成までの道筋</p> <p>■研究開発項目Ⅰ：水素エネルギーシステム技術開発</p> <p>(アウトプット目標の達成) 再エネ由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムについて、社会に実装するためのモデルを確立する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>GI 基金事業等を通じて、</p> <p>① さらに高効率、低コストとなる技術開発を達成 ② 社会実装の実証事業を計画・実施し、耐久性の確認および経済性の見通しを得る。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>(アウトカム目標の達成) 2030 年頃には世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティの確保に貢献する。</p> <p>■研究開発項目Ⅲ：地域水素利活用技術開発</p> <p>(アウトプット目標の達成) 将来の自立した水素社会実現に向けて、水素の利活用拡大のみならず、新たな地域産業創出等に資するものとして、産業等の様々な分野において水素を地域で統合的に利活用する技術を確立する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>① 電化による脱炭素が困難な業務・産業等の様々な分野における水素利活用自立化 ② それぞれの地域に応じた水素利活用モデルの実現 ③ ①②の成果を他地域・業界内等へ展開</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">アウトカム目標の達成(内容は研究開発項目Ⅰと同様)</p> <p>(3)知的財産・標準化戦略</p> <p>■研究開発項目Ⅰ：水素エネルギーシステム技術開発</p> <p>【知財戦略】 日本版バイ・ドール規定(産業技術力強化法第 19 条)の適用により、知的財産権は委託先に帰属。各事業、事業者の知財戦略に基づき特許出願を実施。</p> <p>【標準化戦略】 研究開発項目Ⅰでの成果を GI 基金事業「再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造」に展開しており、当 GI 事業に参画する事業者にて、標準化戦略に関する今後の対応について協議を開始。</p>
<p>目標及び達成状況</p>	<p>(1) アウトカム目標及び達成見込み</p> <p>【目標】 2030 年頃には世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティの確保に貢献する。</p> <p>【達成見込み】 ➢ 福島県浪江町や山梨県米倉山における Power to Gas での実績・成果を経て、GI 基金事業等へ展開することで、更なる高効率・低コスト化、耐久性向上の取り組みを進めている。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 水素製造・輸送・貯蔵・供給を含めた、統合的なエネルギーシステムモデルについて、それぞれの業種・地域等の状況に応じた多様な FS 調査・助成事業を実施しており、これら成果により水素利活用のモデルの実現・自立化、地域・業界内への展開が期待される。</li> <li>➤ 現時点において、個別事業は概ね計画通り進捗しており、アウトプット目標の達成、実用化が着実に進むことで、アウトカム目標の達成が見込まれる。</li> </ul> <p>(2) アウトプット目標及び達成状況</p> <p>■研究開発項目Ⅰ：水素エネルギーシステム技術開発</p> <p>【目標】 再エネ由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムについて、社会に実装するためのモデルを確立する。</p> <p>【達成状況】 (福島県浪江町の事業) 水素需要を満たし、かつ調整力を提供するという2つの収益源を得るモデルを確立。調整力二次①についても制御システムとしては達成出来たため、現時点では大幅達成と評価。</p> <p>(山梨県米倉山の事業) 水素の製造から利用までの一貫した実証を貫徹し、目標の効率を達成。本事業の成果、確立したモデルを「地域水素利活用技術開発」等の事業へ展開しており、大幅達成と評価。</p> <p>■研究開発項目Ⅲ：地域水素利活用技術開発</p> <p>【目標】 将来の自立した水素社会実現に向けて、水素の利活用拡大のみならず、新たな地域産業創出等に資するものとして、産業等の様々な分野において水素を地域で統合的に利活用する技術を確立する。</p> <p>【達成状況】 (助成事業) ➤ 産業部門を中心に、それぞれ業種・地域の状況に応じた多様な水素利活用先について事業を実施。 ➤ 一部でコロナ、ウクライナ情勢等による納入遅れがあり、その他情勢変化等も踏まえ若干の軌道修正はしつつも、概ね計画通りに進捗。</p> <p>(調査事業) ➤ 水素製造・輸送・貯蔵・供給を含めた、統合的なエネルギーシステムモデルの実現可能性について、それぞれの業種・地域等の状況に応じた多様な調査を実施。 ➤ FS にて、実証・実装の見込みが得られた案件は3月より開始している助成事業の公募へ応募。</p>
マネジメント	<p>(1)実施体制</p> <p>【NEDO が実施する意義】 将来的な再エネを活用した水素製造(Power to Gas)技術は未だ多くの要素技術が研究開発段階にあり、再生可能エネルギーの導入拡大や系統制約の状況に事業性が大きく左右される。また、水素利活用については、前例の無い社会実証を行うものであり、長期かつ高リスクの投資となるため民間のみでは成り立たない。</p>

本事業は、水素社会の実現に向けて必要不可欠な技術等を確立するための中核的事业であり、我が国のエネルギー政策に大きな変革を与え得る取組であることから、NEDO が実施する必要がある。

**【個別事業の採択プロセス】**

**■研究開発項目Ⅲ：地域水素利活用技術開発**

**【2021 年度採択】**

社会実装モデルを効率的に促進していくため、水素製造・利活用のポテンシャル調査、FS 調査、実証事業を幅広く採択。採択では以下の審査項目を重視。

- ① 地域性を踏まえた新規性のある提案となっているか
- ② 他地域への展開可能性を有するか
- ③ 成果の実用化が見込まれるか
- ④ 水素需要創出や温室効果ガス削減効果が見込まれるか

**【2022 年度採択】**

実証・実装を経てより実現性の高いモデルを構築すべく、調査事業において、以下の観点を審査項目に追加。

- ① 実証・実装を見据えているか
- ② 具体的な水素の調達・供給方法および利活用先が想定されているか

**【2023 年度採択】**

2022 年度末で終了する調査委託事業が多数あり、実証・実装の見込みが得られた案件は、3 月からの公募(助成事業)へ応募。

**(2)受益者負担の考え方**

	研究開発項目Ⅰ	研究開発項目Ⅲ
事業期間	2014～2025 年度	2021～2025 年度
契約等種別	委託	委託 助成(助成率 2/3 または 1/2)
勘定区分	エネルギー需給勘定	

[単位:百万円]

	～2020 年度	2021 年度	2022 年度	左記 合計	2023～2025 年度(予定)
予算額	22,877	5,959	6,312	35,148	20,500
執行額	22,877	5,959	6,312	35,148	—

**(3)研究開発計画**

**【進捗管理】**

➤ **ステージゲート審査**

各事業の GO/NO、GO 判定、事業進捗の評価、計画への助言等について、外部有識者により議論・審議。研究開発項目Ⅲでは、中間目標の設定状況、採択時の附帯条件等に応じて、実施時期を事業毎に設定。

➤ **有識者委員会等(主に研究開発項目Ⅲの調査事業)**

それぞれの業種・地域等の状況に応じた多様なエネルギーシステムモデルを検討するために、各分野の専門家を外部有識者として選任し、検討の方向性、調査の進め方、モデルの妥当性・実現可能性等について議論・審議(頻度は事業毎に設定)。

※上記以外に、NEDO の事業担当による進捗状況確認を適宜実施

	<p><b>【研究開発成果普及に係る活動実績】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ FH2R 視察 国内外の業界団体、政府関係者、学生や地元市民をはじめとした一般の方等による施設視察を積極的に受入れ(2022 年度実績:事業者等と協力して約 360 件対応(その内、NEDO が自ら対応したのは約 110 件))。加えて、NEDO HP や新聞掲載等を活用し、視察の様子等の発信を行った。</li> <li>➤ NEDO 水素・燃料電池成果報告会 各事業の実施状況・成果等を広く一般に公開することで技術上・産業上の有効性の理解向上を図り、当該技術の更なる普及発展を促進することを目的に実施。2022 年度はコロナの状況を踏まえ web にて開催し、2000 名を超える聴講者が出席。2023 年度は 7 月にハイブリッド開催(会場参加またはオンライン視聴)にて実施する。</li> </ul>
<p>評価の実績・ 予定</p>	<p><b>【実績】研究開発項目 I</b> (中間評価)制度評価分科会:2017 年 11 月 27 日 (中間評価)制度評価分科会:2021 年 11 月 26 日</p> <p><b>【予定】研究開発項目 I・Ⅲ</b> (事後評価)制度評価分科会:2026 年度</p>