



# 「超高圧水素インフラ本格普及技術開発事業」 (終了時評価) 2018年度～2023年度 6年間 プロジェクトの概要 (公開版)

2023年11月21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

## 超高圧水素インフラ本格普及技術研究開発事業



### プロジェクトの概要

- 燃料電池自動車(FCV)の世界最速普及を実現するため、水素ステーション(HRS)等に係る超高圧水素技術(大気圧の約千倍の水素を安全かつ安価に製造・貯蔵・輸送するための技術)等に関して、普及期を見据えた課題に対応するための研究開発等を進め、規制改革実施計画等に基づく規制見直しの推進(金属材料の水素特性判断基準、リスクアセスによる設備構成検討等)や水素ステーションの整備費・運営費の低減に資する技術開発(高圧水素対応の高分子技術、電気化学式ポンプ、機器のパッケージ化検討等)を実施する。
- FCVの国際競争力確保に向け、車載用高圧水素タンクや充填する水素の品質管理方法等の国際基準調和・国際標準化等について研究開発を実施する。

### 想定する出口イメージ等

アウトプット目標	2030年以降の水素ステーション事業自立化に向け、水素ステーションの整備費、運営費を低減することを目指す。 ・国内の規制適正化に向けたデータ取得、基準案の作成・提案。 ・本格普及期を想定した水素ステーションの技術基準案を作成。 (構成機器の最適化、次世代水素ステーションの構成の最適化、長寿命化に関する提案など) ・我が国の水素ステーション関連技術の国際競争力強化等の観点から、国際基準調和・国際標準化にかかる提案。
アウトカム目標	2025年以降:HRSに対する(固定式オフサイト 300m <sup>3</sup> /h) ・整備費(建設コスト):2.0億円以下まで削減 ・運営費:現行の1/2以下まで削減 ※NEDOが実施しない部分の規制見直し、民間企業等の取組を含めたアウトカム
出口戦略 (実用化見込み)	NEDOの研究成果により得られる規制見直しや技術開発を通じて、最終的には2020年代後半の水素ステーションの普及自立化を目指す。 (METI水素・燃料電池戦略ロードマップ目標:HRS普及に関して2020年160箇所、2025年320箇所の設置)
グローバルポジション	プロジェクト開始時:LD → プロジェクト終了時:LD 日本は世界に先駆けてHRSの整備を進めており、その設置数は国際的には多く、運転実績から設備の信頼性は高い。今後も日本の安全性、信頼性を維持しつつ更なるコストダウン、規制の見直しを進める必要がある。

### 既存プロジェクトとの関係

「水素利用技術研究開発事業」(2013年～2017年度)においては、2020年以降のFCV及び水素ステーション(HRS)の普及に向け、規制の見直し、構成機器の低コスト化、安全基盤整備等を進め、一定の成果が得られた。しかし、世界に先駆けて商用水素ステーションの設置を進めてきたことで、整備開始当初とは異なる新たな課題(運営費、省エネルギー機器など)が明確になり、本プロジェクトではこれらの課題を踏まえた技術開発を実施する。  
更に継続が必要なコスト低減の取り組み及び大型燃料電池車(HDV)向けの技術開発等については、「競争的水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業」(2023年～2027年度)にて技術開発予定である。

### 事業計画

期間: 2018～2023年度(6年間)  
総事業費(NEDO負担分): 159億円(プロジェクト費用)  
(委託/1/2共同研究・助成)

#### <研究開発スケジュール・評価時期・想定する予算規模>

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
国内規制適正化に関わる技術開発	[Progress bar]					
水素STのコスト低減等に関する技術開発	[Progress bar]					
国際展開、国際標準化等に関する研究開発	[Progress bar]					
評価時期			中間評価			終了時評価
プロジェクト費用(億円)	16	26	23	32	61	0.5

## ページ構成

### 1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

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

- 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
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化戦略
- 知的財産管理

### 2. 目標及び達成状況（概要）

- (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

- アウトカム目標の設定及び根拠
- 波及効果
- 本事業における「実用化」の考え方
- 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
- 研究開発成果の意義
- 副次的成果及び波及効果
- 特許出願及び論文発表

### 3. マネジメント

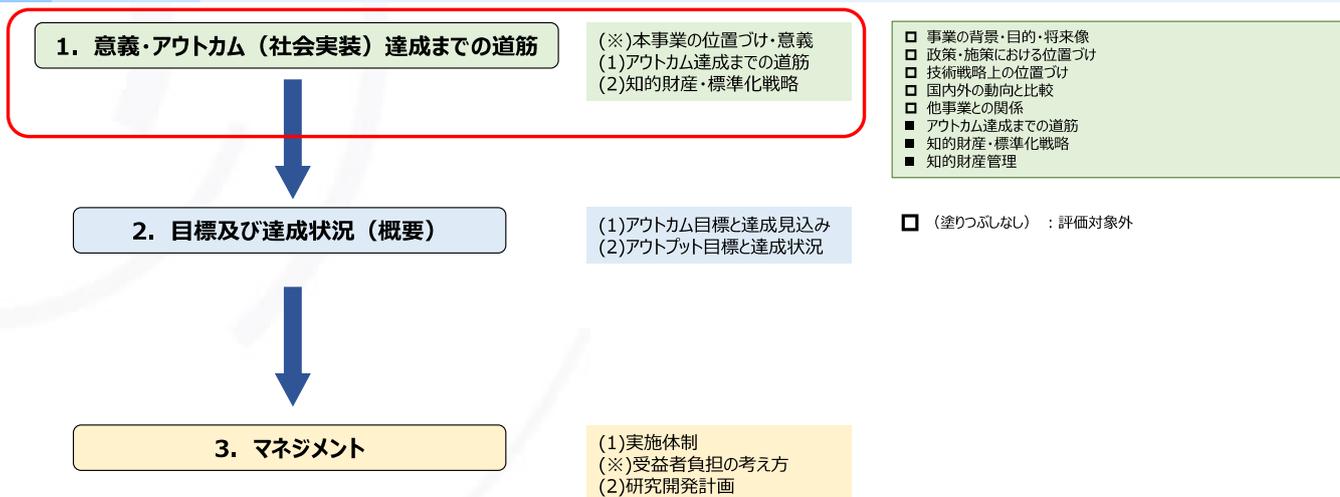
- (1)実施体制
- (※)受益者負担の考え方
- (2)研究開発計画

- 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
- アウトプット（研究開発成果）のイメージ（再掲）
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応

（塗りつぶしなし）：評価対象外

## <評価項目 1> 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- (1) アウトカム達成までの道筋
- (2) 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 (※)本事業の位置づけ・意義 (終了時評価においては評価対象外)

## 事業の背景・目的・将来像

### 社会的背景

地球温暖化、化石燃料の枯渇等の課題に対し、省エネルギーの抜本的強化、エネルギーセキュリティの向上、環境負荷の低減等が求められている。

燃料電池自動車及び水素製造・輸送・貯蔵技術は、国の政策において重要技術と位置づけられ、早期の普及拡大が期待されている。



### 事業の目的

2025年以降のFCV及び水素ステーションの本格普及、2030年以降の水素ステーションの事業自立化に向け、国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に関する研究開発、FCV及び水素ステーション用低コスト機器・部品等の研究開発を行い、一連の機器及びシステムのコスト低減、FCVの普及展開及び国際競争力確保に資する。

## 政策・施策における位置づけ

### 内閣

- 2050年を見据えたビジョン（水素をエネルギーの選択肢の1つとする）と、2030年までの導入目標値を提示

### 水素基本戦略

### METI

- 技術のスペックやコスト内訳について、様々な目標値を設定するとともに、取り組み内容を記述

### 水素・燃料電池戦略ロードマップ

### NEDO

- 国の目標達成に向けた技術課題を設定
- 技術課題克服へ向けた研究開発、実証プロジェクトを展開

### NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ 研究開発、実証プロジェクト

## 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/Nm3\*) → 2030年(30円/Nm3) → 2050年(20円/Nm3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

## 技術戦略上の位置づけ

### 水素・燃料電池戦略ロードマップのアウトカム目標

	目指すべきターゲット	ターゲット達成に向けた取組
FCV	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年20万台、2030年80万台</li> <li>2025年頃にFCVをHV並の価格競争力へ価格差低減 (FCVとHVの価格差300万円→70万円)</li> <li>2025年頃に主要な要素技術のコスト低減                      (燃料電池システム約2万円/kW→0.5万円/kW)                      (水素貯蔵システム約70万円→30万円)</li> <li>2025年にボリュームゾーン向け車種展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係企業・研究機関等との協調領域の技術情報や課題の共有</li> <li>貴金属の使用量低減等に向けた技術開発</li> <li>水素貯蔵システムにおける炭素繊維の使用量低減等に向けた技術開発</li> </ul>
水素利用(モビリティ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年320箇所、2030年900箇所相当*</li> <li>2020年代後半の自立化*</li> <li>2025年頃までの整備費・運営費の抜本的な削減 (整備費3.5億円→2.0億円、運営費3.4千万円/年→1.5千万円/年)</li> <li>個別機器の2025年頃のコスト目標の設定                      (圧縮機0.9億円→0.5億円)                      (蓄圧器0.5億円→0.1億円)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>徹底的な規制改革と技術開発の一体的な推進 (2020年初半までに無人化の実現、低コスト材の使用等)</li> <li>全国的な水素ステーションネットワーク構築の検討</li> <li>営業時間・土日営業の拡大</li> <li>ガソリンスタンド/コンビニ併設ステーションの拡大</li> </ul>
バス	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年1,200台</li> <li>普及地域の全国拡大</li> <li>2020年代前半の車両価格の半減(1億500万円→5,250万円)</li> <li>2030年頃までに自立化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃費・耐久性向上に向けた技術開発</li> <li>路線バス以外への車種展開</li> <li>バス対応ステーションの整備促進</li> </ul>
トラック	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年1万台</li> <li>海外市場への展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料電池ユニット等の多用途展開</li> <li>簡素で運用が容易な充填設備の整備促進</li> </ul>

\* グリーン成長戦略の改訂(2021年)にて、1000箇所へ引き上げられた。

※上記の他に、トラック、船舶、鉄道分野での水素利用拡大に向け、指針策定や技術開発等を進める  
 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

出典：水素・燃料電池戦略ロードマップ(資源エネルギー庁、2019年3月12日)

## 技術戦略上の位置づけ

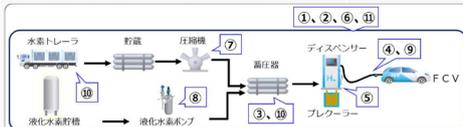
### 水素・燃料電池技術開発戦略の例

#### 2. 水素サプライチェーン分野 水素ステーション

現状および目標	主な課題	技術開発事項																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2018年(実績)</th> <th>2025年頃(目標)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧縮機</td> <td>0.60億円</td> <td>0.50億円(100台/年・社)</td> </tr> <tr> <td>蓄圧器</td> <td>0.70億円</td> <td>0.10億円(500本/年・社)</td> </tr> <tr> <td>フレッカー</td> <td>0.20億円</td> <td>0.10億円(100台/年・社)</td> </tr> <tr> <td>ディスペンサー</td> <td>0.20億円</td> <td>0.20億円(100台/年・社)</td> </tr> <tr> <td>その他工事費</td> <td>1.40億円</td> <td>1.10億円</td> </tr> <tr> <td>整備費計</td> <td>3.10億円</td> <td>2.00億円</td> </tr> <tr> <td>運営費</td> <td>3.2千万円</td> <td>1.5千万円</td> </tr> </tbody> </table>		2018年(実績)	2025年頃(目標)	圧縮機	0.60億円	0.50億円(100台/年・社)	蓄圧器	0.70億円	0.10億円(500本/年・社)	フレッカー	0.20億円	0.10億円(100台/年・社)	ディスペンサー	0.20億円	0.20億円(100台/年・社)	その他工事費	1.40億円	1.10億円	整備費計	3.10億円	2.00億円	運営費	3.2千万円	1.5千万円	<p><b>整備費の削減</b></p> <p><b>運営費の削減</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>遠隔監視による水素ステーション運転の無人化や設備構成等の見直しに向けたリスクアセスメント</li> <li>汎用金属材料の水素特性等に係るデータ取得</li> <li>蓄圧器の寿命延長、新たな検査方法の開発</li> <li>ホース及びシール材の更なる耐久性向上</li> <li>新たな充填プロトコルの開発(水素供給温度緩和等)</li> <li>運用データの解析の結果等に基づく、水素ステーションの各機器の仕様や制御方法の標準化・規格化</li> <li>圧縮機の高効率化・低コスト化(電気化学式圧縮機、熱化学式圧縮機の開発等)</li> <li>液化水素ポンプの開発</li> <li>燃料電池トラック等、新たなアプリケーションに対応した充填、計量技術の開発</li> <li>大容量、軽量容器の開発</li> <li>大容量、高耐久な水素貯蔵材の開発及び生産技術の確立</li> </ol>
	2018年(実績)	2025年頃(目標)																								
圧縮機	0.60億円	0.50億円(100台/年・社)																								
蓄圧器	0.70億円	0.10億円(500本/年・社)																								
フレッカー	0.20億円	0.10億円(100台/年・社)																								
ディスペンサー	0.20億円	0.20億円(100台/年・社)																								
その他工事費	1.40億円	1.10億円																								
整備費計	3.10億円	2.00億円																								
運営費	3.2千万円	1.5千万円																								

※1 実績値は、補助金実績値より試算(固定式オフサイト・300Nm<sup>3</sup>/h)。なお、補助金支給対象とならない各種費用(ケーブル・障壁設置費用、土地代等)が存在することに留意。  
 ※2 2025年のコスト目標については、一定の出荷数等を確保するという前提条件あり。

【参考】水素ステーションイメージ図



出典：水素・燃料電池技術開発戦略協議会資料より抜粋(資源エネルギー庁、2019年9月)



## 国内外の動向と比較

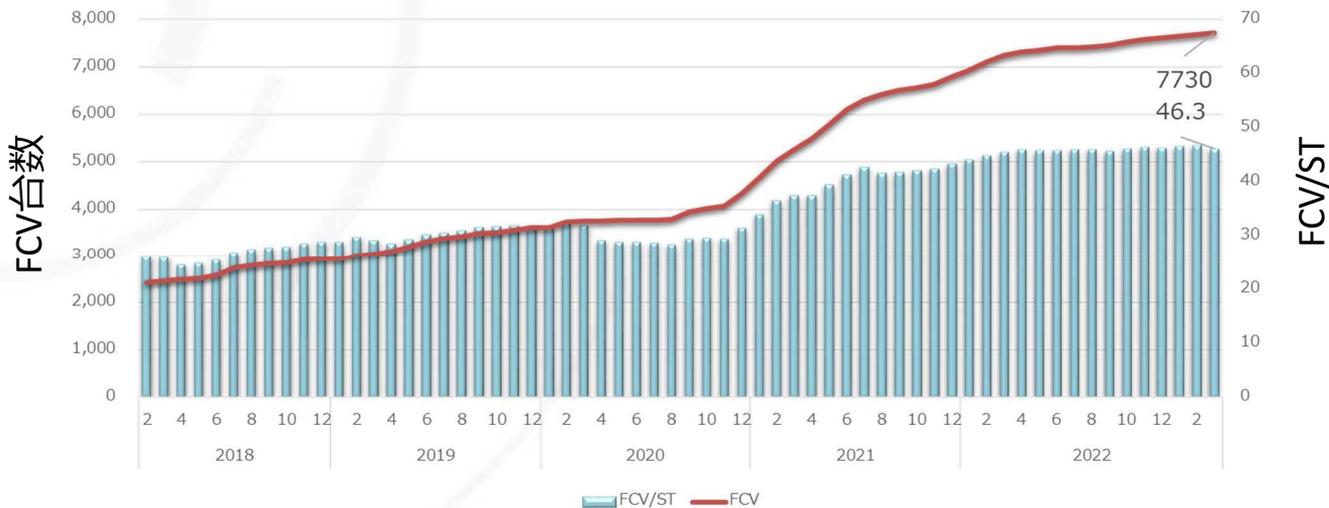
国名		日本	米国	ドイツ	中国	韓国
水素ステーション 燃料電池自動車	研究開発	NEDO ・超高压水素インフラ技術 研究開発事業 ・燃料電池等利用の飛躍的 拡大に向けた共通課題解決 型産学官連携研究開発事業	エネルギー省 Hydrogen and Fuel cell Program H2@port など	NOW Clean Energy Partnership (CEP)	科学技術部 再エネおよび水素技術重要特 別プロジェクト など	水素経済委員会 Clean Hydrogen Portfolio Standard (2023年8月) など
	商用 水素ステーション 設置目標数	320箇所(2025年) 1,000箇所(2030年) 設置補助金：国供出	1,000箇所(2025年) 4,300箇所(2030年) 設置補助金：州供出	400箇所(2025年) 1,000箇所(2030年) 設置補助金：官民折半 H2 Mobility 中心	300箇所(2025年頃) 1,000箇所以上(2035年)	1,200箇所(2040年)
	商用 水素ステーション (建設予定を含む) (2022年度)	182	105	108	250	200
	FC乗用車台数 (2022年度)	約8,000	約15,000	約2,200	約500	約32,500
	FCバス等台数 (2022年度)	127	66	68	約12,000 Bus, Truck (35MPa中心)	342
FCその他 FC電動リフター (FCフォークリフト)	433	-	180	-	-	

出典：富士経済「2023年版水素利用市場の将来展望」  
大和総研「水素社会に係る国際関連機関等研究・政策動向に関する調査研究 成果報告書」  
IPHE(International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy) 第40回運営委員会資料



## 国内外の動向と比較

FCV台数とFCV/STの推移

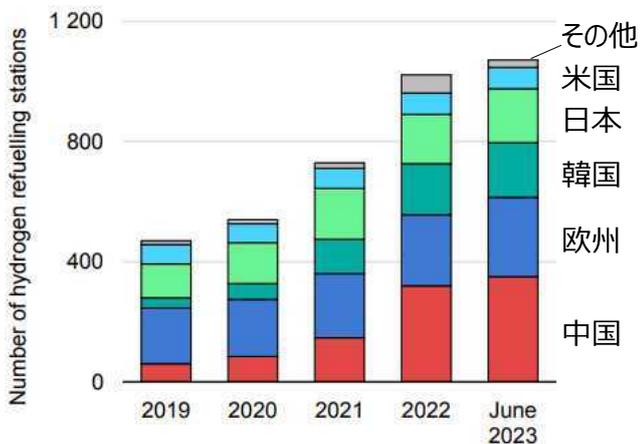


- ✓ 国内のFCV導入台数は近年緩やかな増加傾向。
- ✓ FCV/STについては停滞の状況。

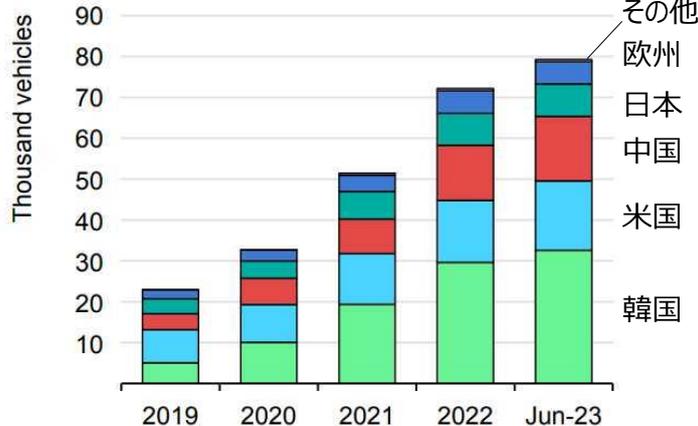
出典：日本水素ステーションネットワーク合同会社資料より抜粋 (2023年6月9日)

## 国内外の動向と比較

国別の水素ステーション設置数推移

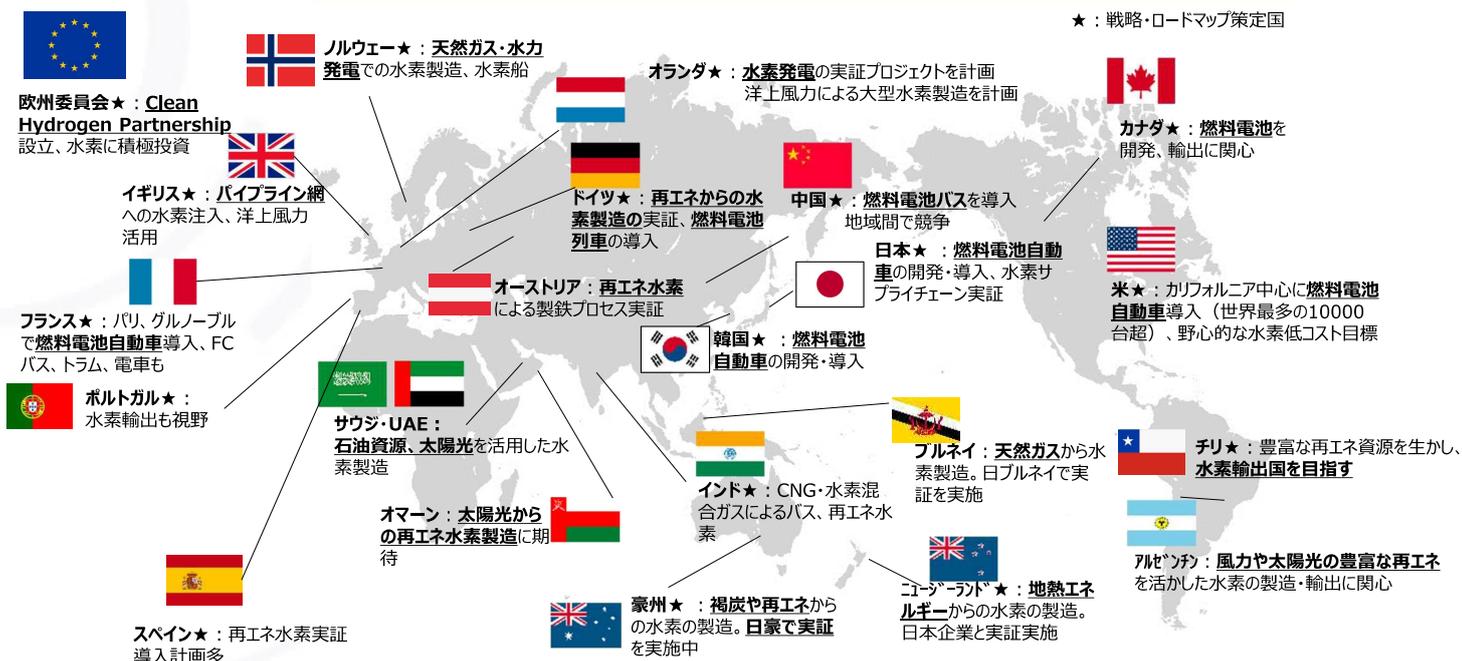


国別のFCV導入台数推移



- ✓ 水素ステーション数およびFCV台数は全体的に増加傾向。
- ✓ 水素ステーション数は近年中国および韓国において顕著な増加傾向。
- ✓ FCV台数は韓国において顕著な増加傾向。

## 国内外の動向と比較



# 国内外の動向と比較

## 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。
- 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。**  
2023年10月、7つの水素ハブの選定を発表。 【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。**

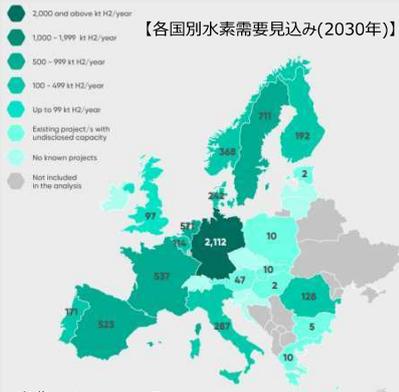


出典：DOE National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap (Draft)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

## 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:8億€)」を検討。



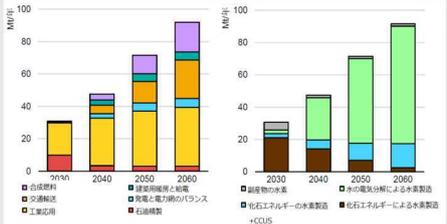
【各国別水素需要見込み(2030年)】  
出典：Hydrogen Europe "Clean Hydrogen Monitor (2022)"

出典：第31回 水素・燃料電池戦略協議会 資料4、5等より抜粋

# 国内外の動向と比較

## 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)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

## 韓国

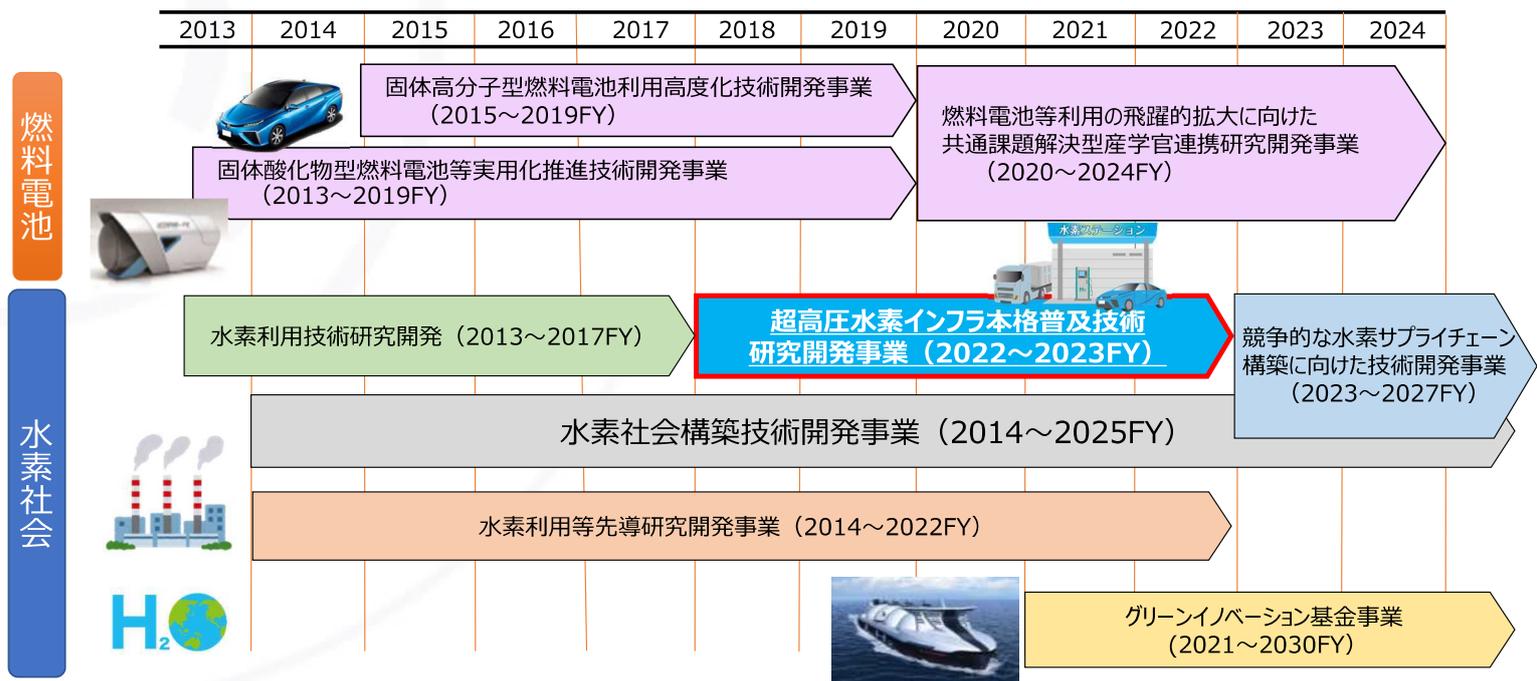
- 2021年10月、「水素先導国家ビジョン」を公表。  
グリーン水素製造量として **2030年には100万トン(グリーン25万トン、ブルー75万トン)、2050年には500万トン(グリーン300万トン、ブルー200万トン)**という目標を掲げている。
- 2022年11月、水素経済政策を発表し、成長戦略である**「3up戦略」**を公表。
- 水素法改正(2022/6)により、グリーン水素の認定・生産・流通・活用に向けた制度を包含
- 2023年8月、グリーン水素発電義務化制度(CHPS)の第1回オークションを実施。  
715GWh(全体で1.3TWhのうち半分)相当の5事業への投資が決定された。

出典：水素基本戦略、IPHE(International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy) 第40回運営委員会資料

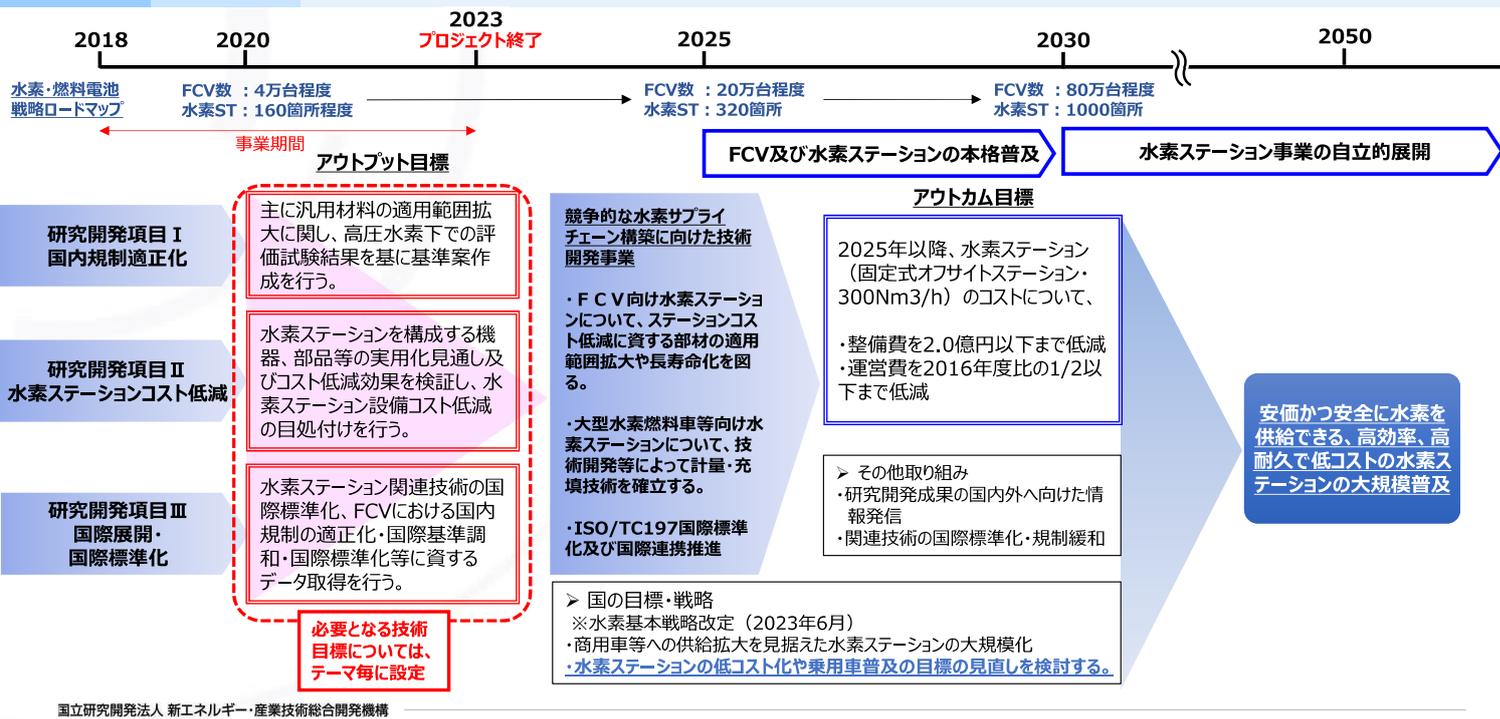
# 他事業との関係

	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	<b>水素利用等先導研究開発事業</b> (終了事業)  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(水電解システム)	<b>水素社会構築技術開発事業</b> ・再エネ由来電力等による水素製造技術開発  ・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)  <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> ・水素サプライチェーン構築に向けた要素技術の更なる高度化、低コスト化、多様化に向けた技術開発	<b>グリーンイノベーション基金事業</b> ・水電解装置の大型化技術等の開発、Power-to-X 大規模実証 ・水電解装置の性能評価技術の確立
輸送・貯蔵	・2040年以降の長期的な視点で社会実装を目指す技術開発  (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)	<b>超高圧水素インフラ本格普及技術研究開発事業</b> ・水素ステーションのコスト低減等	・水素輸送技術等の大型化・高効率化技術開発・実証 ・革新的な液化、水素化、脱水素技術の開発
利用		・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)	・水素発電技術(混焼、専焼)の実機実証
分野横断	<b>共通基盤技術開発</b> ・液化水素関連材料評価基盤の整備 ・国内規制適正化、国際標準化 ・材料・製品の品質評価、安全評価等	・地域で水素を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  <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>	

# 他事業との関係



# アウトカム達成までの道筋



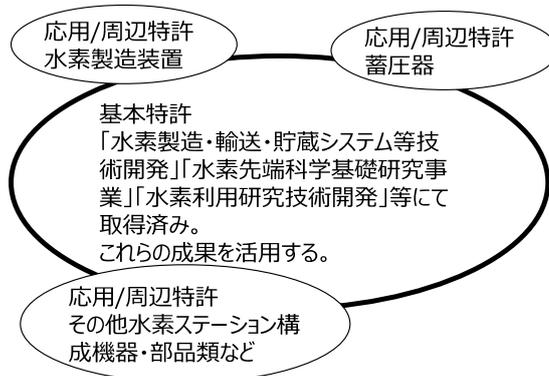
# 知的財産・標準化戦略

## 知財の取扱いについての戦略及びルール

オープン/クローズ戦略の考え方

	非競争域	競争域
公開	<b>標準化推進</b> ・ISO水素ステーション関連 19880-5 充填ホース 19880-7 HRS用Oリング（新規） 複合容器 WG15 など	<b>知財のライセンスなど</b> ・水素製造装置、水素圧縮機、蓄圧器など水素ステーションを構成する装置・部品類に係る特許による各社の優位性の確保 ・水素品質分析サービスなど分析コストの低コスト化競争につながる場合は技術情報を開示
非公開		<b>秘匿化</b> ・高圧・低(高)温水素雰囲気下での鋼材の挙動に関する各種データ。⇒海外への情報流出を防ぐために原則非公開だが、ISO化などで日本が議論をリードする場合は、適宜公開する。

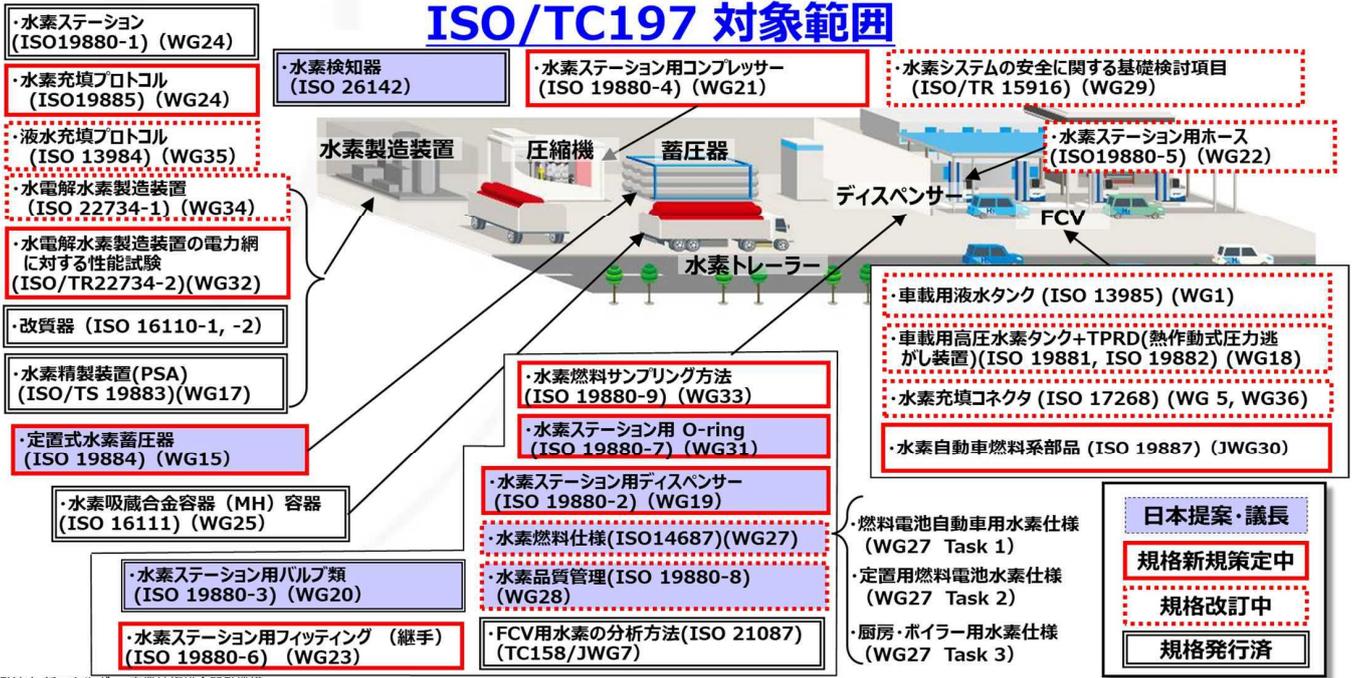
水素ステーションを構成する機器類の特許を取得し、並行して標準化に於ける議論を日本がリードする。将来は輸出につなげられるよう、国際的な優位性の確保を視野に入れる。



基本特許：材料、構成、構造  
周辺特許：用途、システム、周辺

# 知的財産・標準化戦略

## ISO/TC197 対象範囲

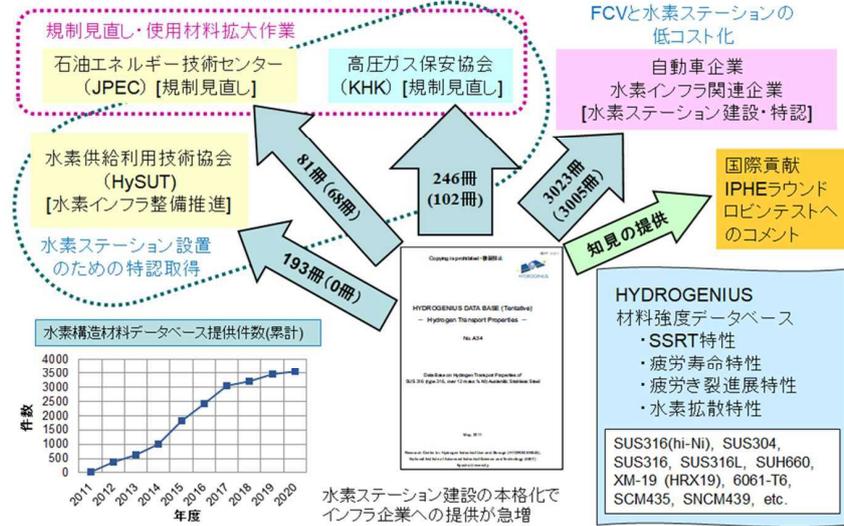


国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

# 知的財産・標準化戦略

## <NEDO鋼材データベース検討会の設置>

全78冊、総ページ数:約1800頁、提供総数:3,543件



・本事業で得られた有用なデータを一般に利用できる仕組み ⇒社会に還元



## 知的財産管理

■ 委託事業・共同研究事業については、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に基づき、テーマ毎に「**知財の取扱いに関する合意書**」を策定。

■ 合意書では、知財運営委員会や知財の帰属、秘密の保持等、プロジェクトの出口戦略において重要となる知財ルールを整備。

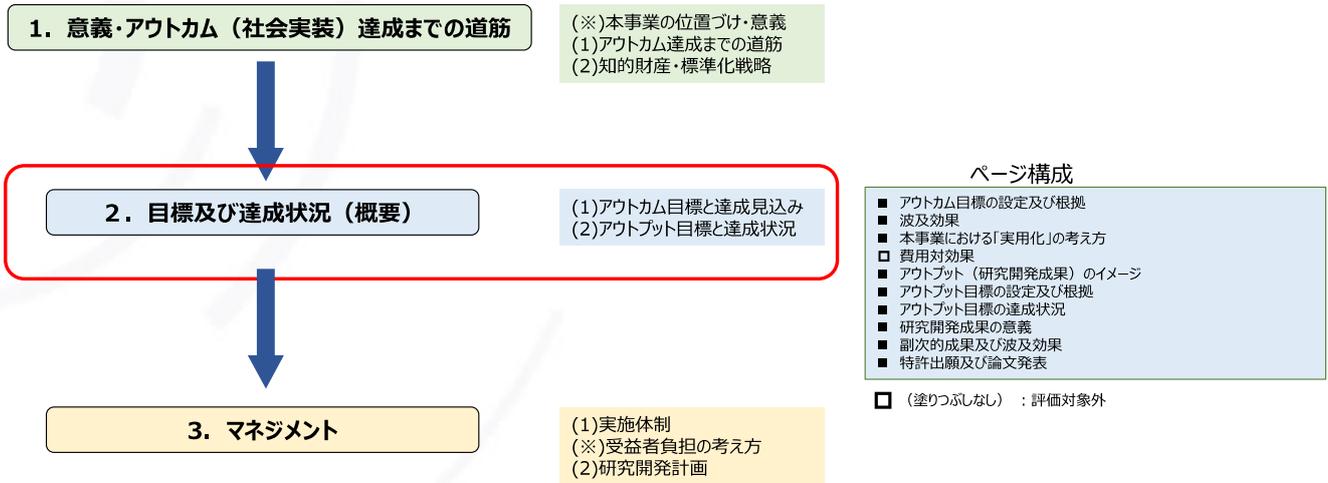
■ 助成事業については、個々の事業者の知財戦略を尊重し、アウトカムの最大化を図る。

「開材開発知財合意書」 (確定版)	
(前文)	本合意書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、「NEDO」という。)の委託事業である、「超高度先端インフラ本質普及技術研究開発事業/国内特許権正位に関する技術開発/新たな水素特性判断基準の導入に関する研究開発」(以下、「本プロジェクト」という。)において、技術開発を行う者がその職務により得た知的財産権の取扱いについて定め、その公正な取扱いを保証し、もって本プロジェクトを促進し、その成果の有効活用を図ることを目的とする。
(定義)	第1条 本合意書において、次の各号に掲げる用語は当該各号に定めるところによる。 一 産業財産権 特許権、実用新案権、意匠権、回路配置利用権及び育成者権をいう。 二 著作権 著作権法第21条から第28条に規定するすべての権利及びこれに相当する外国における権利をいう。 三 産業財産権等 特許を受ける権利、実用新案登録を受ける権利、意匠登録を受ける権利、回路配置利用権の発定の登録を受ける権利、品種登録を受ける権利、産業財産権、著作権及びこれらに相当する外国における各権利をいう。 四 ノウハウ 採掘することが可能な技術情報であって、かつ財産的価値があるものなから、第2条1項の開材開発知財運営委員会が特に指定するものをいう。 五 知的財産権 国内及び外国における産業財産権等及びノウハウをいう。 六 発明等 特許法第2条に規定する発明、実用新案法第2条に規定する考案、意匠法第2条に規定する意匠の創作、半導体集積回路の回路配置に関する法律第2条に規定する回路配置の創作、種苗法第2条に規定する品種の育成、著作物の創作、ノウハウの案出、その他これに類するものをいう。 七 発明者等 発明等をなした者をいう。 八 技術開発従事者 本プロジェクトにおいて実施する研究開発に長事する者をいう。 九 技術開発協力者 技術開発従事者以外の者であって、本プロジェクトの実施に協力する者をいう。 十 参加者 本プロジェクトに参加する者をいい、本合意書の当事者がこれに当たる。 十一 不実施機関 参加者の内、大学や研究機関等、自ら製品を製造又は販売せず、知的財産権を商用化・事業化しない機関をいう。
(開材開発知財運営委員会)	第2条 参加者は、本プロジェクトにおける開材開発知財運営委員会(以下、「知財運営委員会」という。)を設置する。 ② 知財運営委員会は、本プロジェクトの実施により得られた知的財産権の帰属及び取扱いについて審議を行う。



## <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



2. 目標及び達成状況 (1) アウトカム目標及び達成見込み

アウトカム目標の設定及び根拠

アウトカム目標	根拠			
水素ステーション（固定式オフサイトステーション・300Nm <sup>3</sup> /h）のコストを、2025年度以降に・整備費を2.0億円以下まで低減させる。 ・運営費を現行の1/2（1,500万円/年）以下まで低減させる。  上記目標値は、本事業で実施しない部分の規制見直し、民間企業等の取り組みを含めている。	水素・燃料電池戦略ロードマップの記載。			
		導入初期	2016年	2025年頃
	圧縮機	1.40億円	0.90億円	0.50億円（100台/年・社）
	蓄圧器	0.50億円	0.50億円	0.10億円（500本/年・社）
	フルクーラー	0.30億円	0.20億円	0.10億円（100台/年・社）
	ディスペンサー	0.60億円	0.20億円	0.20億円（100台/年・社）
	その他工事費	1.80億円	1.70億円	1.10億円
	<b>整備費計</b>	<b>4.60億円</b>	<b>3.50億円</b>	<b>2.00億円</b>
	<b>運営費</b>	<b>4~5千万円</b>	<b>3.4千万円</b>	<b>1.5千万円</b>

※NEDOにおいて検討された技術開発ロードマップを参考に記載。  
 ※導入初期の価格は2013年の補助金申請額の平均値であり、2016年の数値については2016年の補助実績額の平均値。  
 ※前従としているステーションの仕様は、定置式オフサイトで供給能力が300Nm<sup>3</sup>/hのもの。  
 ※補助対象外の経費は、含まれていない。  
 ※構成機器のコスト目標については、規制見直し、安定した仕様のもとにおける主要構成機器の量産及び大量受注において適切な納期分散が為されている等の前提条件のもと設定されている。  
 ※○台/年・社、○本/年・社とは、コスト目標達成のための前提条件であり、「1社が1年に○台、○本生産を行った場合」の意味。

## 本事業における「実用化」の考え方

当該事業の実用化とは・・・

- 当該研究開発にて開発された試作品等の社会的利用(顧客への提供等)が開始されること  
例えば、リング、充填ホース、バルブなど
- また、当該研究開発に係る規格や業界基準、試験法のドラフトが作成されて、業界団体等において検討が開始されること  
例えば、規制の見直し、ISO、金属材料適用範囲拡大、材料（素材）開発など

をいう。

## アウトカム目標の達成見込み

目標 (2025年以降)	現状	達成見込み	達成の根拠／解決方針
<p>水素ステーション（固定式オフサイトステーション・300Nm<sup>3</sup>/h）のコストを、2025年度以降に</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・整備費を2.0億円以下まで低減させる。</li> <li>・運営費を1/2（1,500万円/年）以下まで低減させる。</li> </ul> <p>上記目標値は、本事業で実施しない部分の規制見直し、民間企業等の取り組みを含めている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2022年度実績 <ul style="list-style-type: none"> <li>・整備費：3.3億円</li> <li>・運営費：3,100万円/年 (経済産業省の集計結果)</li> </ul> </li> <li>■ 2025年度見込み※ <ul style="list-style-type: none"> <li>・整備費：3.3億円</li> <li>・運営費：2,200万円/年</li> </ul> </li> <li>■ 2030年度見込み※ <ul style="list-style-type: none"> <li>・整備費：3.1億円</li> <li>・運営費：1,500万円/年</li> </ul> </li> </ul>	△	<p>各研究開発テーマにおける2025年度以降のコストダウン試算結果の合計が、目標値を下回っている状況。</p> <p>水素ステーション自立化のために必要とされるテーマについては、「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」において、更なるコストダウンに向けた研究開発を継続する。</p> <p>一方で、水素・燃料電池戦略ロードマップに掲げる目標値について、その根拠も含めた見直しを行い、水素ステーション事業の自立的展開のために真に必要とされる目標および方策について改めて協議する。</p>

※ 本研究開発事業で得られた成果に基づいたコストダウン効果を各テーマの実施者にて試算し、NEDOが集計した数値を2022年度の実績から差し引いた金額。

# アウトカム目標の達成見込み

✓ 運営費については、本事業の研究開発によって2030年度におけるコストが研究成果の社会実装が進めば、達成できる見込みがある。一方で、整備費（主に圧縮機、蓄圧器、および工事費）については、当初想定よりもコスト低減効果が小さいこと、および目標達成時期が2030年よりも後になる見込みであることから、全体としては達成見込みを△とした。

✓ 一方で、ロードマップ目標は水素ステーション構成機器の量産・大量受注を前提（下記）としているが、昨今の水素ステーションの建設数が増えていない状況から、本目標の前提が崩れている。上記状況から、水素基本戦略には、水素ステーション自立化のための目標見直しを実施するとの記載がある。

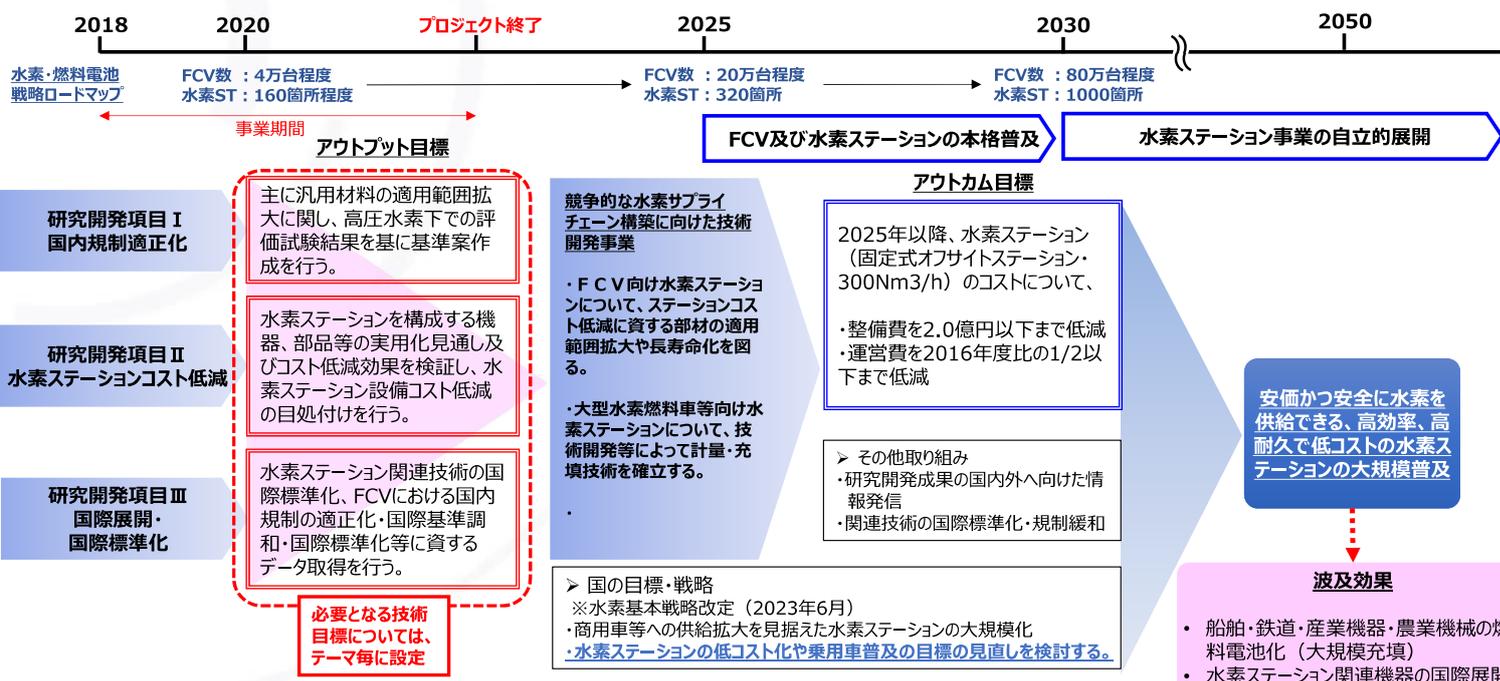
※構成機器のコスト目標については、規制見直し、安定した仕様のもとにおける**主要構成機器の量産及び大量受注において適切な納期分散が為されている**等の前提条件のもとと設定されている。  
 ※○台/年・社、○本/年・社とは、コスト目標のための前提条件であり、「1社が1年に○台、○本生産を行った場合」の意味。

	導入初期	2016年	2025年頃
圧縮機	1.40億円	0.90億円	0.50億円 (100台/年・社)
蓄圧器	0.50億円	0.50億円	0.10億円 (500本/年・社)
プレューラ	0.30億円	0.20億円	0.10億円 (100台/年・社)
ディスペンサー	0.60億円	0.20億円	0.20億円 (100台/年・社)
その他工事費	1.80億円	1.70億円	1.10億円
整備費計	4.60億円	3.50億円	2.00億円
運営費	4~5千万円	3.4千万円	1.5千万円

※NEDOにおいて検討された技術開発ロードマップを参考に記載。  
 ※導入初期の価格は2013年の補助金申請額の平均値であり、2016年の数値については2016年の補助実績額の平均値。  
 ※前提としているステーションの仕様は、定置式オフサイトで供給能力が300Nm<sup>3</sup>/hのもの。  
 ※補助対象外の経費は、含まれていない。  
 ※構成機器のコスト目標については、規制見直し、安定した仕様のもとにおける主要構成機器の量産及び大量受注において適切な納期分散が為されている等の前提条件のもとと設定されている。  
 ※○台/年・社、○本/年・社とは、コスト目標達成のための前提条件であり、「1社が1年に○台、○本生産を行った場合」の意味。

出典：水素・燃料電池戦略ロードマップより抜粋

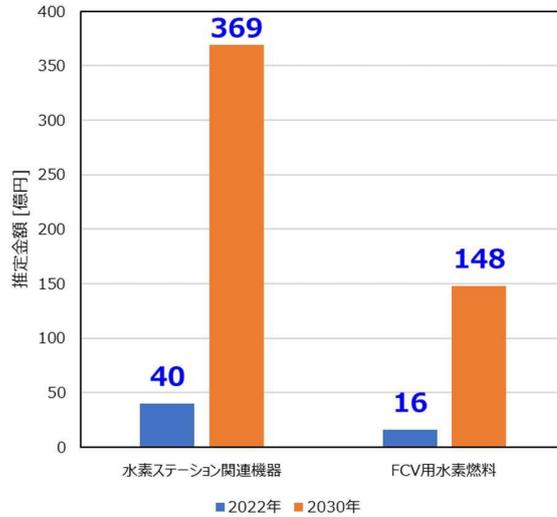
# 波及効果



## 費用対効果

本事業（超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業）の総事業費  
⇒**159億円**

国内市場規模予測



計算ベース

■ 水素ステーションの平均稼働率  
(水素需要量/供給能力)

2022年：8.4%

2030年：42.3%

■ 1日あたりのFCV満充填台数平均

2022年：4~5台

2030年：24~25台

出典：富士経済「2023年版水素利用市場の将来展望」

- ✓ 水素ステーション稼働率およびFCV台数が想定通りに進めば、水素ステーションおよびFCV水素の国内市場は**2030年には現状の9倍程度**となると予測される。

## アウトプット（研究開発成果）のイメージ／(I)規制適正化

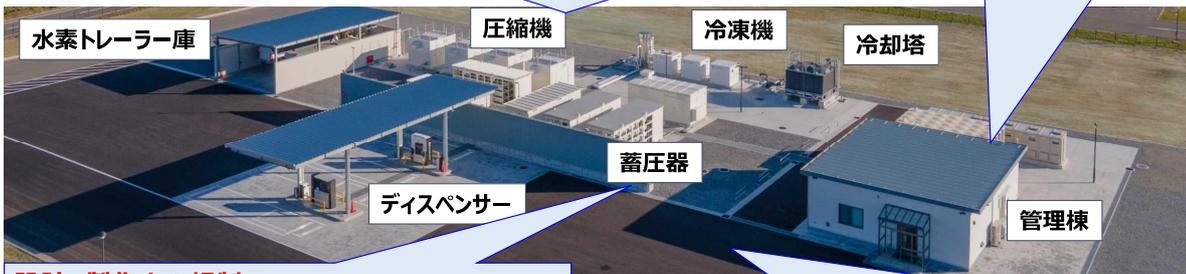
水素ステーションの設置・運用等における規制の適正化に関し、規制内容の検討、安全性検証・検討、技術基準案策定、課題整理などを行う。

### 材料の規制

- Ni当量26.9%の鋼材の例示基準改定に資するデータの取得、解析
- 冷間加工材の使用条件の明確化。許容引張応力設定に対する技術課題纏め
- 熱処理無し溶接継手を対象とした技術指針の策定
- 低合金鋼技術文書を改正し、圧縮機まで適用範囲を拡大
- 中空試験片高圧水素中材料試験法の規格化

### 運営の規制

- 無人運転のための技術基準案作成
- 保安統括者等の選任の緩和に関する技術基準見直し案作成
- 保安監督者兼任の技術基準案作成



### 設計、製作上の規制

- 安全設備合理化に係る技術基準案作成
- 常用圧力上限値見直しに関する技術基準案作成
- 障壁に係る技術基準見直し案作成

### その他の規制

- 家庭・小規模事業所等での水素充填に関する保安法、ガス事業の法的課題の明確化
- 保安統括者等の選任の緩和
- 水素充填設備の室内設置基準のための検討項目明確化

## アウトプット（研究開発成果）のイメージ／(Ⅱ)コスト低減

- 高圧水素ガス環境下においても蓄圧器の疲労損傷を検知する手法の開発。
- 容器の圧力サイクル試験により、使用回数の考え方を再定義するための関係式を構築。
- 引張強さ1000MPa以上と水素適合性が両立する製造条件の明確化。

- 充填回数 30,000 回相当のシール部材開発とシール部材の加速耐久性評価法設定。
- IoT対応水素センサモジュールの低消費電力化・小型化を検討、仕様を決定し、試作センサモジュールにて消費電力目標(≦10mW)を達成。

- プレクール温度緩和及び充填台数10台/hを可能とする新充填プロトコルの開発。

H<sub>2</sub>

FCV



圧縮機  
(昇圧)



蓄圧器  
(貯蔵)



プレクーラー  
(冷却)



ディスペンサー  
(充填)

- 80℃で80MPaの放出圧力を示し、吸蔵圧力と放出圧力の差が小さく、高耐久性を有する水素吸蔵合金を開発。

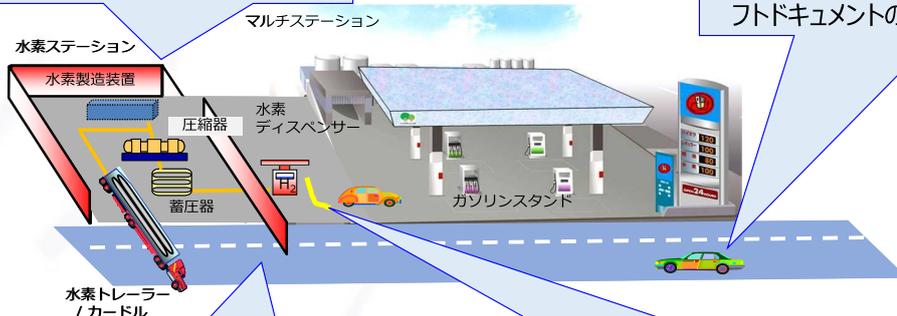
- 小型目つ高感度な水素ガス分析装置のプロトタイプ制作し、ISO規格全成分への適用性を評価。

- 高圧水素加速耐久性評価法規格案によりホースの80,000～110,000サイクルのデータ取得。
- 大流量化・変動充填・圧力及び熱損失等の性能評価を実施、HDV用の計量システムを開発し、福島水素充填技術研究センターを完成。

## アウトプット（研究開発成果）のイメージ／(Ⅲ)国際展開・国際標準化

- 諸外国の最新の動向を調査し、定期的な情報発信を通じて情報の共有を実施。

- 自動車の安全性に関わる世界統一基準(GTR)の審議会に参画し、日本の試験方案に関するドラフトドキュメントの国際合意を取得。



- 2重配管における水素漏洩着火時の火炎伝播挙動の把握、影響度の推定、対処策の明確化を実施。
- 付臭措置代替となる新たな水素漏洩検知手法の検討・性能評価、異常検知の可能性調査ならびに各種水素センサの性能評価・取りまとめ。

- ISOの水素技術に関する専門委員会において、12件の規格を発行。(そのうち4件は日本提案)
  - ✓ 水素品質関連規格(議長国日本)および充填インターフェース関連規格を5件発行。
  - ✓ 次期水素品質規格改訂の根拠となる試験データが必要な成分を絞り込み、試験データによるギ酸削除、ハロゲン種の絞り込み、酸素緩和に関するデータの取得。

## アウトプット目標の設定及び根拠

研究開発項目	研究開発目標（最終目標）	根拠
研究開発項目Ⅰ： 「国内規制適正化に関わる技術開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に汎用材料の適用範囲拡大に関し、高圧水素下での評価試験結果を基に基準案作成を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆規制改革実施計画（2017/6月） 水素スタンド設備に係る技術基準の見直し、水素特性判断基準にかかる例示基準の改正等の検討。</li> </ul>
研究開発項目Ⅱ： 「水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素ステーションを構成する機器、部品等の実用化見通し及びコスト削減効果を検証し、水素ステーション設備コスト低減の目処付けを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆水素・燃料電池戦略ロードマップ（2019/3/12） 安定収益の裏付けのある水素ステーション整備と整備費・運営費の低減を通じた自立的な水素拡販ビジネスの展開が必要である。</li> </ul>
研究開発項目Ⅲ： 「国際展開、国際標準化等に関する研究開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素ステーション関連技術の国際標準化、F C Vにおける国内規制の適正化・国際基準調和・国際標準化等に資するデータ取得を行う。</li> <li>I E A等海外の政策・市場・研究開発動向に係る情報を収集し、国内に発信する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆水素基本戦略（2023/6/6） 水素サプライチェーンの構築や水素関連産業への波及といった広い視点から、必要な標準化を戦略的に検討する。</li> </ul>

## アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	目標 (2023年3月)	成果（実績） (2023年3月)	達成度	達成の根拠／解決方針
研究開発項目Ⅰ： 「国内規制適正化に関わる技術開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に汎用材料の適用範囲拡大に関し、高圧水素下での評価試験結果を基に基準案作成を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆リスクアセスメントを実施し法規・基準の見直し緩和を図り新たな技術基準案を策定した。</li> <li>・無人運転等に必要な技術基準案を策定した。</li> <li>◆汎用性ステンレスの使用可能範囲拡大のための新たな水素特性判断基準を制定し、Ni当量低減を図った。</li> <li>・Ni当量26.9%の水素適合性データを取得し基準化案を策定した。</li> <li>・中空試験片高圧水素中材料試験法（SSRT・疲労）の試験条件を確立し規格案を策定した。</li> </ul>	○	汎用材料の鋼材の適用範囲を拡大し高圧水素適用性評価試験を基に基準化案を策定した。

## アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	目標 (2023年3月)	成果(実績) (2023年3月)	達成度	達成の根拠/解決方針
研究開発項目Ⅱ： 「水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発」	・水素ステーションを構成する機器、部品等の実用化見通し及びコスト削減効果を検証し、水素ステーション設備コスト低減の目処付けを行う。	<p>◆技術開発及び新たな評価法を見出すことで、運営コスト（メンテナンスコスト、消費電力、交換頻度）の低減や部材の長寿命化の目処を付けた。</p> <p>【蓄圧器】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧水素ガス環境下において疲労損傷にともなうAEの検知</li> <li>・容器圧力サイクル試験よりマイナー則に基づく累積損傷関係式を構築</li> <li>・引張強さ1000MPa以上と水素適合性が両立する製造条件の明確化</li> </ul> <p>【シール継手部材、ホース】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・充填 30,000 回のシール部材開発と加速耐久性評価法案設定</li> <li>・高圧水素加速耐久性評価法規格案によりホースの使用回数3,000～4,000回程度の見込み</li> </ul> <p>【ディスペンサー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プレクール温度緩和及び充填台数10台/hを可能とする新充填プロトコルの開発</li> </ul> <p>【水素センサー、分析計】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IoT対応水素センサモジュールの低消費電力化・小型化仕様を決定し、試作センサモジュールにて消費電力目標(≤10mW)を達成</li> <li>・小型マルチガス分析装置及び高感度ガス分析装置のプロトタイプ制作し、ISO規格全成分への適用性を評価</li> </ul> <p>【水素圧縮機】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・80℃で80MPaの放出圧力を示し、低ヒステリシスと高耐久性を両立した水素吸蔵合金を開発</li> </ul> <p>【HDV用水素ステーション】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大流量化・変動充填・圧力及び熱損失等の性能評価を実施しHDV用の計量システムを開発し福島水素充填技術研究センターを完成</li> </ul>	○	水素ステーションを構成する機器、部材等の実用化の見通しをたて、コスト削減効果がある研究開発テーマを検証し、水素ステーション設備コスト削減の目処をつけた。今後はHDV用の設備を視野に引き続き競争的サプライチェーン構築に向けた技術開発事業でコスト低減を図るようする。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

37

## アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	目標 (2023年6月)	成果(実績) (2023年6月)	達成度	達成の根拠/解決方針
研究開発項目Ⅲ： 「国際展開、国際標準化等に関する研究開発」	・水素ステーション関連技術の国際標準化、FCVにおける国内規制の適正化・国際基準調和・国際標準化等に資するデータ取得を行う。 ・IEA等海外の政策・市場・研究開発動向に係る情報を収集し、国内に発信する。	<p>◆国際規格策定について世界をリードし、標準化活動に係る国際連携の推進を実施し、日本の産業振興・競争力強化を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2018年度から2022年度までのISO/TC197における国際標準化の実績としては、12件の規格(そのうち4件は日本の提案)を発行した。</li> <li>・HFCV-GTR Phase2審議に参画し、日本提案の国際合意に向けて、審議を推進。ドラフトドキュメントの国際合意を得た。</li> <li>・諸外国の最新の動向を調査し、定期的な情報発信を通じて情報の共有を実施した。</li> <li>・2重配管における水素漏洩着火時の火災伝播挙動の把握、影響度の推定、対処策の明確化を実施した。</li> </ul> <p>付臭措置代替となる新たな水素漏洩検知手法の検討・性能評価、異常検知の可能性調査ならびに各種水素センサの性能評価・取りまとめ。</p>	○	水素ステーション関連技術の国際標準化、FCVにおける国内基準調和・国際標準化に資するデータ取得を行い、ISO/TC197の国際標準化に繋げた。今後はHDV用の技術標準化を視野に引き続き競争的サプライチェーン構築に向けた技術開発事業でISO国際標準化を図るようする。

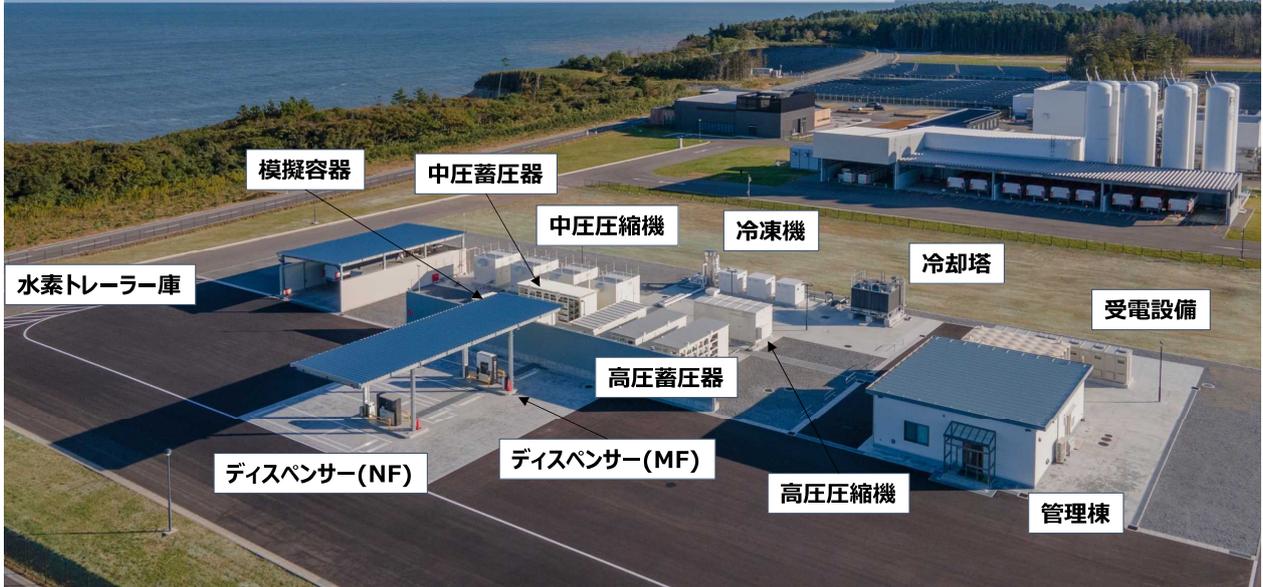
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

38

## 研究開発成果／福島水素充填技術センター（2022年12月完工）

大型商用車向け大流量・高速充填技術の開発  
 80 kg-H<sub>2</sub> / 10 min ※乗用車向け：5 kg-H<sub>2</sub> / 3 min



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

## 研究開発成果の意義（副次的成果）

### ◆研究開発項目と成果

#### I【国内規制適正化に関わる技術開発】

⇒リスクアセスメントを実施し、法規・基準の見直し・緩和を図り新たな技術基準案を策定

#### II【水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発】

⇒運営コストのアウトカム目標達成が見込まれた（メンテナンスコスト低減、消費電力削減、部材の長寿命化）

#### III【国際展開・国際標準化等に関する研究開発】

⇒国際規格策定で世界をリードし、日本の産業振興・競争力強化

### ◆研究開発成果の意義

- ✓ 水素ステーションの運営コストの低減。
- ✓ 2025年度以降の水素ステーションの**本格普及**、2030年度以降の水素ステーションの**事業自立化**に向けた、後継の研究開発へのフィードバック。
- ✓ 大型商用車用の水素ステーションへの拡大の流れに対応した**研究開発基盤の整備**を実施した。

### ◆副次的成果（波及効果）

- ✓ 商用車HDV（大型トラック）用の水素ステーションの研究開発に向けた取組を開始（2023年度より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を開始）
  - ①HDV用充填プロトコル・計量技術の開発
  - ②HDV用のシール等の部材技術の開発
- ✓ HDV用の研究施設 ⇒ **福島水素充填技術研究センター**を完成。

## 特許出願及び論文発表

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	計
特許出願 (国際出願)	1 (1)	2	5 (1)	6 (1)	12 (7)	26 (10)
論文	0	1	6	9	14	30
研究発表・講演	41	51	27	53	62	234
受賞実績	0	1	0	0	0	1

※2023年9月現在

※特許出願の内訳：水素検知センサ9件、充填プロトコル8件、蓄圧器評価手法5件、水素分析装置2件、シール部材2件

※主な研究発表・講演：

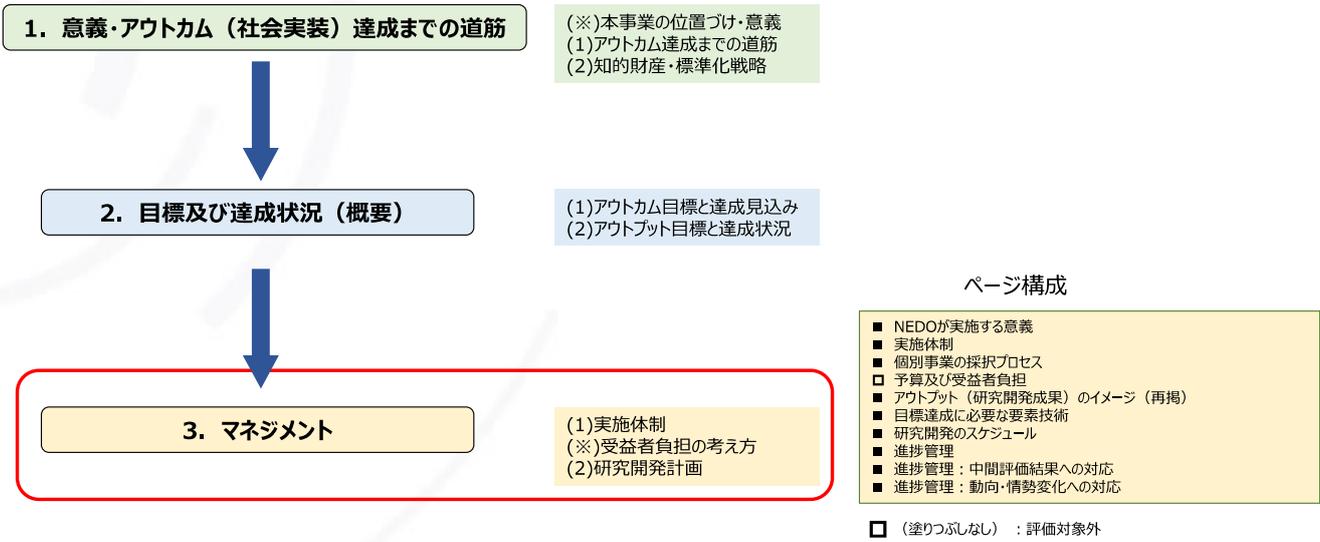
- "Methods of material testing in High-pressure hydrogen environment and evaluation of hydrogen compatibility of metallic materials: current status in Japan" (ASME PVP 2018)
- "Establishment of evaluating methods aiming to develop long-life sealing rubber -New attempt of HYDROGENIUS Polymer Team-" (水素先端世界フォーラム2019 HYDROGENIUS研究シンポジウム 高分子材料研究部門)
- "The prospect of the international standardization on hydrogen technology (Activities in ISO/TC197)" (2021 International Conference on Hydrogen Economy Standards)

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

41

## <評価項目3> マネジメント

- (1) 実施体制
- (※) 受益者負担の考え方 \* 終了時評価においては対象外
- (2) 研究開発計画



3. マネジメント (1) 実施体制

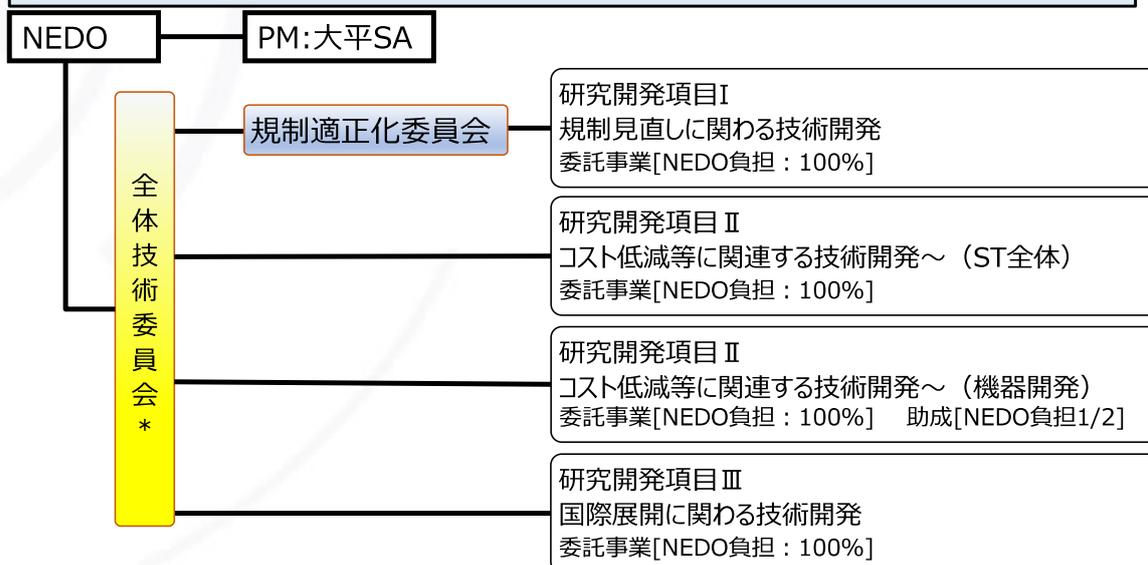
NEDOが実施する意義

- FCV・水素ステーションの普及拡大に向けた規制見直し・技術開発は、
- エネルギー政策上の重要度が高く、社会的必要性が大きい
  - 水素・燃料電池産業の競争力強化に貢献
  - 規制見直しの推進には、産官学の緊密な連携が必要
  - 水素供給インフラについてはFCV普及初期の市場に限られるため、民間単独では開発リスクが大きい
  - 本格的普及、自立化に必要な規格化・標準化は全体として取組が必要

NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

## 実施体制（実施者間での連携）

- 技術開発の結果を早期に社会実装するため、事業運営の形態（委員会の設置方法等）をスリム化。意思決定のスピードアップを図る。



(\*) 事業進捗、コスト低減、国際調和に関する事業全体の調整を行い、個別事業に反映。

## 個別事業の採択プロセス

	公募予告	公募期間	採択数
第1回公募	2018/2/20	2018/3/23 ～2018/4/23	11
第2回公募	2018/7/24	2018/8/24 ～2018/9/25	5
第3回公募	2020/2/25	2020/4/8 ～2020/5/12	5
第4回公募	2021/11/18	2021/12/3 ～2021/12/17	0
第5回公募	2021/9/24	2022/3/8 ～2022/4/8	1

採択条件；採択審査委員会では、以下を採択審査基準として実施した。

- 【目標設定】：提案・申請内容が本事業の目的、目標に合致しているか。事業意義が明確か。
- 【技術の新規性】：提案・申請された方法に新規性があり、技術的に優れているか。
- 【研究計画の妥当性】：提案・申請内容および研究計画に妥当性はあるか。
- 【計画遂行力】：提案・申請者は本事業を遂行するに足る能力を有するか。
- 【提案の経済性】：提案・申請内容の経済性は優れているか。開発予算は妥当であるか
- 【実用化・経済波及効果】：提案・申請内容における実用化の見込み、企業化計画に妥当性はあるか。また国民生活や経済社会への波及効果は期待できるか

## 予算及び受益者負担

### ◆プロジェクト費用

委託：21件、助成(1/2負担)：1件 (単位：百万円)

研究開発項目		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	合計
(Ⅰ)国内規制適正化に関わる技術開発	委託100%	627	1,026	684	689	712	0	3,739
(Ⅱ)水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発	委託100%	828	1,249	1,411	2,447	4,692	53*	10,845
	助成50%	25	83	56	0	0	0	
(Ⅲ)国際展開、国際標準化等に関する研究開発	委託100%	131	221	144	123	686	0	1,305
合計		1,611	2,579	2,295	3,260	6,091	53*	15,890

\*予定金額

**委託事業の理由：**本事業は、国の政策実施、すなわち水素・燃料電池戦略ロードマップで定める水素ステーション普及のためのコストダウン目標の達成のために、必要なデータ等を取得、分析及び提供することを目的とした研究開発であることから、委託事業を基本として実施した。

**助成事業の理由：**採択テーマの内、研究開発項目Ⅱ「電気化学式ポンプの実証・開発」については、製品化検討段階の研究開発であることから、助成事業として実施した。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

### 3. マネジメント (2) 研究開発計画

## 【再掲】アウトプット（研究開発成果）のイメージ／(Ⅰ)規制適正化

水素ステーションの設置・運用等における規制の適正化に関し、規制内容の検討、安全性検証・検討、技術基準案策定、課題整理などを行う。

#### 材料の規制

- Ni当量26.9%の鋼材の例示基準改定に資するデータの取得、解析
- 冷間加工材の使用条件の明確化。許容引張応力設定に対する技術課題纏め
- 熱処理無しの溶接継手を対象とした技術指針の策定
- 低合金鋼技術文書を改正し、圧縮機まで適用範囲を拡大
- 中空試験片高圧水素中材料試験法の規格化

#### 鋼材

#### リスクアセスメント

#### 運営の規制

- 無人運転のための技術基準案作成
- 保安統括者等の選任の緩和に関する技術基準見直し案作成
- 保安監督者兼任の技術基準案作成



#### 設計、製作上の規制

- 安全設備合理化に係る技術基準案作成
- 常用圧力上限値見直しに関する技術基準案作成
- 障壁に係る技術基準見直し案作成

#### 技術基準見直し

#### その他の規制

- 家庭・小規模事業所等での水素充填に関する保安法、ガス事業の法的課題の明確化
- 保安統括者等の選任の緩和
- 水素充填設備の室内設置基準のための検討項目明確化

#### 小規模設備

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

# 【再掲】アウトプット（研究開発成果）のイメージ／(Ⅱ)コスト低減

- 高圧水素ガス環境下においても蓄圧器の疲労損傷を検知する手法の開発。
- 容器の圧力サイクル試験により、使用回数の考え方を再定義するための関係式を構築。
- 引張強さ1000MPa以上と水素適合性が両立する製造条件の明確化。

- 充填回数 30,000 回相当のシール部材開発とシール部材の加速耐久性評価法設定。
- IoT対応水素センサモジュールの低消費電力化・小型化を検討、仕様を決定し、試作センサモジュールにて消費電力目標(≦10mW)を達成。

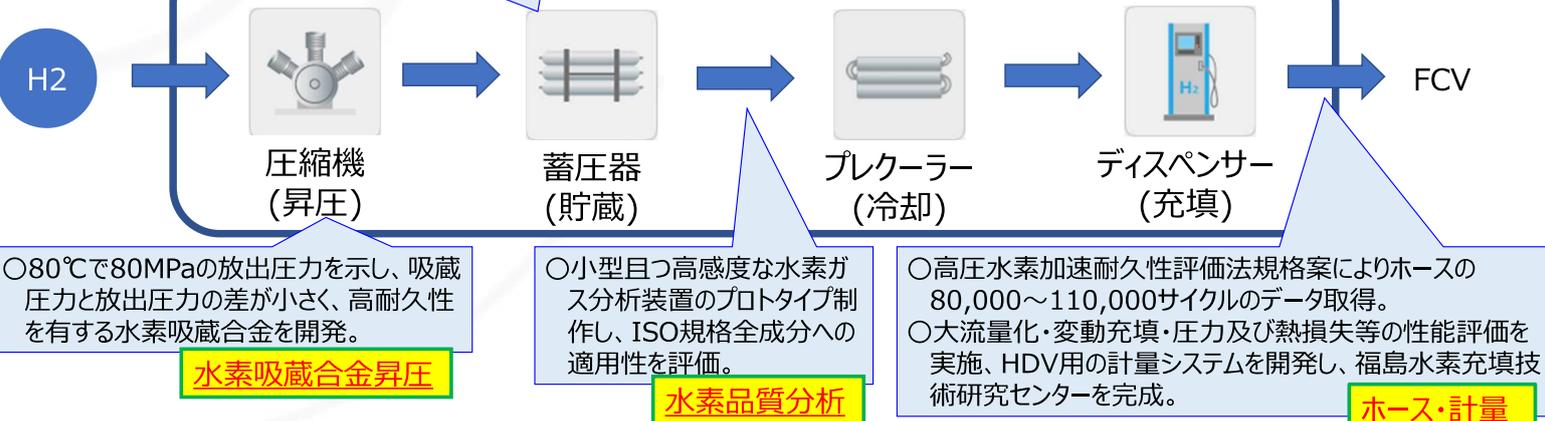
- プレクール温度緩和及び充填台数10台/hを可能とする新充填プロトコルの開発。

## 金属材料特性評価・試験法

## 水素検知

## シール・継手技術

## 充填プロトコル



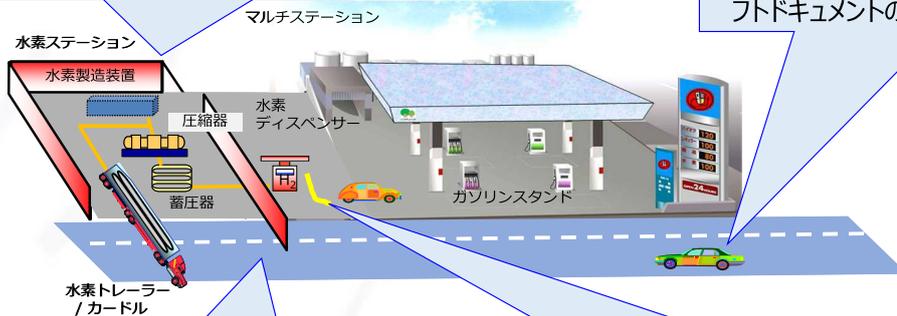
# 【再掲】アウトプット（研究開発成果）のイメージ／(Ⅲ)国際展開・国際標準化

- 諸外国の最新の動向を調査し、定期的な情報発信を通じて情報の共有を実施。

## 国際規格・国際調和

- 自動車の安全性に関わる世界統一基準(GTR)の審議会に参画し、日本の試験方案に関するドラフトドキュメントの国際合意を取得。

## 国際動向調査



- 2重配管における水素漏洩着火時の火炎伝播挙動の把握、影響度の推定、対処策の明確化を実施。
- 付臭措置代替となる新たな水素漏洩検知手法の検討・性能評価、異常検知の可能性調査ならびに各種水素センサの性能評価・取りまとめ。

## パイプライン輸送・異常検知

- ISOの水素技術に関する専門委員会において、12件の規格を発行。(そのうち4件は日本提案)
  - ✓ 水素品質関連規格(議長国日本)および充填インターフェース関連規格を5件発行。
  - ✓ 次期水素品質規格改訂の根拠となる試験データが必要な成分を絞り込み、試験データによるギ酸削除、ハロゲン種の絞り込み、酸素緩和に関するデータの取得。

## ISO

## 個別事業

研究開発項目I 規制見直しに関わる技術開発

事業名	事業番号	事業者名
本格普及期に向けた水素ステーションの安全性に関わる研究開発	1-(1)	一般財団法人石油エネルギー技術センター
新たな水素特性判断基準の導入に関する研究開発	1-(2)-①	一般財団法人石油エネルギー技術センター、高圧ガス保安協会、九州大学、金属系材料研究開発センター、日本製鉄、愛知製鋼、日本製鋼所
中空試験片高圧水素中材料試験法規格化のための研究開発	1-(2)-③	国立研究開発法人物質・材料研究機構

赤枠：発表事業

概要

		最終更新日	2023年10月19日
プロジェクト名	超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業	プロジェクト番号	P18011
担当推進部/ PMgrまたは担当者 及び METI 担当課	次世代電池・水素部 横本克巳（2018年6月～2020年11月） 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年8月～2023年6月現在）		
0. 事業の概要	<p>2025年以降のFCV及び水素ステーションの本格普及、2030年以降の水素ステーションの事業自立化に向け、国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に関する研究開発、FCV及び水素ステーション用低コスト機器・部品等の研究開発を行い、一連の機器及びシステムのコスト低減、FCVの普及展開及び国際競争力確保に資する研究開発等を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本格普及期に向けた水素ステーションの安全性、新たな水素特性判断基準の導入に資する研究開発等を行う。</li> <li>・ 水素ステーションの規格化・標準化、モジュール化、運営費低減、高压対応高分子技術、次世代向け水素ステーションに資する研究開発を行う。</li> <li>・ ISO、HFCEV-GTR、国際会議等を通じて、海外の政策・市場・研究開発動向を把握し、国内への適切な情報発信、及び日本の政策や技術開発への影響分析等に資する研究開発等を行う。</li> </ul>		
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋			
1.1 本事業の位置付け・意義	<p>(1) 政策上の位置付け</p> <p>「第4次エネルギー基本計画」（2014年4月閣議決定）では、「水素をエネルギーとして利用する“水素社会”についての包括的な検討を進めるべき時期に差し掛かっている」等の記載が盛り込まれており、多様化する柔軟なエネルギー需要構造の構築に取り組むこととされている。</p> <p>更に2017年12月には再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議にて「水素基本戦略」が発表され、2050年を視野に目指す目標や官民が共有すべき方向性・ビジョンが示された。</p> <p>経済産業省資源エネルギー庁にて作成された「水素・燃料電池戦略ロードマップ」（2016年改訂）に、フェーズ1として運輸部門においての水素の利活用として水素ステーションの整備、FCVの普及目標値が明記されている。また、未来投資戦略2017では水素ステーションの戦略的整備に向けた官民一体の新たな推進体制の構築、コスト低減等に向けた技術開発・実証、新たな規制改革実施計画に基づく水素ステーションの保安管理等に関する規制改革をパッケージで推進しFCV、FCバス、水素ステーションの普及を加速化すると記載されている。</p> <p>(2) NEDO が関与する意義</p> <p>FCV・水素ステーションの普及拡大に向けた規制見直し・技術開発は、以下の観点から NEDO が持つ知識、実績を活かして推進すべき事業である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー政策上の重要度が高く、社会的必要性が大きい。</li> <li>・ 水素・燃料電池産業の競争力強化に貢献。</li> <li>・ 規制見直しの推進には、産官学の緊密な連携が必要。</li> <li>・ 水素供給インフラについては FCV 普及初期の市場が限られるため、民間単独では開発リスクが大きい。</li> <li>・ 本格的普及、自立化に必要な規格化・標準化は全体として取組。</li> </ul>		

	<p>(3) 実施の効果</p> <p><u>市場規模予測</u> (出典：富士経済「2023年版水素燃料関連市場の将来展望」)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水素ステーション 40億円 (2022年)</li> <li>339億円 (2030年)</li> <li>・FCV用水素燃料 9億円 (2020年)</li> <li>433億円 (2030年)</li> </ul>
<p>1.2 アウトカム達成までの道筋</p>	<p>本研究開発を通して得られた成果は機構および実施者と共に社会実装に努める。また、本事業で扱っていたテーマの内、更なるコスト低減が見込めるテーマ、大型燃料電池車向けの計量・充填技術、およびISO/TC197の国際標準化に向けた取り組みについては、後継事業である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において、継続して研究開発を実施し、水素ステーションコストの更なる低減、および大規模化への対応を継続して実施することで、アウトカム達成を目指す。</p> <p>一方で、水素基本戦略にも記載の通り、FCV台数および水素ステーション設置数が当初目標から乖離している現状を踏まえて、アウトカム目標の見直しについても機構および資源エネルギー庁ともに検討し、水素ステーションの自律的展開を達成する。</p>
<p>1.3 知的財産・標準化戦略</p>	<p>① 成果の普及 得られた研究開発の成果は、機構及び実施者ともに普及に努める。</p> <p>② 標準化等との連携 得られた研究開発の成果については、知的基盤整備事業または国際標準化等との連携を図るため、データベースへのデータ提供、標準技術情報（TR）制度への提案等を戦略的かつ積極的に行う。</p> <p>③ 知的財産権の帰属 委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。</p> <p>④ 知財マネジメントに係る運用 本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用する。</p>
<p>2. 目標及び達成状況</p>	
<p>2.1 アウトカム目標及び達成見込み</p>	<p>(1) アウトカム目標 水素ステーション（固定式オフサイトステーション・300Nm<sup>3</sup>/h）のコスト 2025年以降に、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・整備費を2.0億円以下まで低減させる。</li> <li>・運営費を現行の1/2以下まで低減させる。</li> </ul> <p>上記目標値は、本事業で実施しない部分の規制見直し、民間企業等の取り組みを含めている。</p> <p>(2) アウトカム目標の達成見込み 運営費については、本事業の研究開発によって2030年度におけるコストが研究成果の社会実装が進めば、達成できる見込みがある。一方で、整備費（主に圧縮機、蓄圧器、および工事費）については、当初想定よりもコスト低減効果が小さいこと、および目標達成時期が2030年よりも後になる見込みであることから、全体としては目標達成が見込めない状況。</p> <p>水素ステーション自立化のために必要とされるテーマについては、「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」において、更なるコストダウンに向けた研究開発を継続する。一方で、ロードマップ目標は水素ステーション構成機器の量産・大量受注を前提としているが、昨今の水素ステーションの建設数が増えていない状況から、本目標の前提が崩れている。上記状況から、水素基本戦略には、水素ステーション自立化のための目標見直しを実施するとの記載がある。</p>

2.2 アウトプット目標 及び達成状況	<p><u>研究開発項目Ⅰ：「国内規制適正化に関わる技術開発」</u></p> <p>・アウトプット目標 主に汎用材料の適用範囲拡大に関し、高圧水素下での評価試験結果を基に基準案作成を行う。</p> <p>・達成状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ リスクアセスメントを実施し法規・基準の見直し緩和を図り新たな技術基準案を策定した。</li> <li>◆ 汎用性ステンレスの使用可能範囲拡大のための新たな水素特性判断基準を制定し、Ni 当量低減を図った。</li> </ul>
	<p><u>研究開発項目Ⅱ：「水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発」</u></p> <p>・アウトプット目標 水素ステーションを構成する機器、部品等の実用化見通し及びコスト低減効果を検証し、水素ステーション設備コスト低減の目処付けを行う。</p> <p>・達成状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 技術開発及び新たな評価法を見いだすことで、運営コスト（メンテナンスコスト、消費電力、交換頻度）の低減や部材の長寿命化の目処を付けた。</li> </ul>
	<p><u>研究開発項目Ⅲ：「国際展開、国際標準化等に関する研究開発」</u></p> <p>・アウトプット目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水素ステーション関連技術の国際標準化、F C Vにおける国内規制の適正化・国際基準調和・国際標準化等に資するデータ取得を行う。</li> <li>● I E A等海外の政策・市場・研究開発動向に係る情報を収集し、国内に発信する。</li> </ul> <p>・達成状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 国際規格策定について世界をリードし、標準化活動に係る国際連携の推進を実施し、日本の産業振興・競争力強化を図った。</li> </ul>

### 3. マネジメント

3.1 実施体制	経産省担当原課	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
	プロジェクトリーダー	—
	プロジェクトマネージャー	次世代電池・水素部 横本克巳（2018年6月～2020年11月） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 大平英二（2020年8月～2023年6月現在）
	委託先	<p><u>研究開発項目 1</u></p> <p>[委託先] (一財)石油エネルギー技術センター、(一財)石油エネルギー技術センター、高圧ガス保安協会、(大)九州大学、(一財)金属系材料研究開発センター、日本製鉄(株)、愛知製鋼(株)、(株)日本製鋼所、(国研)物質・材料研究機構</p> <p><u>研究開発項目 2</u></p> <p>[委託先] J F E スチール(株)、J F E コンテナ(株)、千代田化工建設(株)、(一財)石油エネルギー技術センター、高圧ガス保安協会、(大)東京大学、(株)日本製鋼所、(一社)水素供給利用技術協会、(大)九州大学、(一財)化学物質評価研究機構、N O K(株)、高石工業(株)、日本ビラー工業(株)、(株)キッツ、(株)フジキン、(株)タツノ、トキコシステムソリューションズ(株)、(大)九州大学、(一社)日</p>

		<p>本ゴム工業会、E N E O S (株)、(株)本田技術研究所、トキコシステムソリューションズ(株)、(一社)水素供給利用技術協会、(一財)金属系材料研究開発センター、日本製鉄(株)、ヌヴォンテクノロジージャパン(株)、(株)四国総合研究所、(国研)産業技術総合研究所、日本重化学工業(株)、(国研)産業技術総合研究所、岩谷産業(株)、(株)タツノ、トキコシステムソリューションズ(株)、(一社)水素供給利用技術協会、(一財)日本自動車研究所</p> <p><u>研究開発項目 3</u> [委託先] (一社)水素供給利用技術協会、(一財)日本自動車研究所、(一財)日本自動車研究所、(株)大和総研、(国研)産業技術総合研究所、NTT アノードエナジー(株)、豊田通商(株)</p>						
3.2 受益者負担の考え方  事業費推移 (単位：百万円)	主な実施事項	2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	
	研究開発項目 1 国内規制適正化							
	研究開発項目 2 水素 ST コスト低減							
	研究開発項目 3 国際展開標準化							
	会計・勘定	2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	総額
	一般会計	-	-	-	-	-	-	-
	特別会計（需給）	1,611	2,579	2,295	3,260	6,091	53	15,890
	開発成果促進財源	-	-	-	-	-	-	-
	総 NEDO 負担額	1,611	2,579	2,295	3,260	6,091	53	15,890
	3.3 研究開発計画							
情勢変化への対応	2023年6月の水素基本戦略改定版に記載の通り、HDV普及に伴う商用ステーションの大規模化の流れを見据えて、2020年に新たなテーマを採択し、浪江町にHDV充填センターを建設するなど、市場の流れに対応した開発項目選定およびスケジュールの設定を実施した。							
中間評価結果への対応	研究開発マネジメント 【1】目標設定に関しては、整備費・運営費の削減等の目標は総合的なものであり、個々の要素が適切に構成され管理される必要がある。	技術検討委員会を定期的に開催し、各研究開発テーマの実用化により期待される水素ステーションの設置・運営費用削減効果について、実用化時期に留意しつつ横串を入れて整理した。また、世界市場の動向についての最新情報を積極的に収集し、個別テーマへフィードバックすることで実施者のモチベーション向上に繋げた。年に一度成果報告会を開催し、情報発信に努めた。						
	研究開発マネジメント 【2】本事業は、商用ステーションの設置と並行して技術開発を進めるという特殊性から、開発成果の反映にはスピード感が求められる一方で、将来に向けた着実な成果も求められる。また、開発項目の選定や開発スケジュールの的確な設定、さらには技	個々の研究開発テーマについて、ターゲットとする出口を明確にしつつ、テーマ設定やスケジュールの妥当性、知財戦略等、技術委員会等において検証し、必要に応じて見直しを行った。また、HDV普及に伴う商用ステーションの大規模化の流れを見据えて、浪江町にHDV充填センターを建設するなど、市場						

	術の公開・標準化によってコスト低減をはかるべきテーマか、独自性を保つことによって競争力を維持するべきテーマかの適切な選別等、NEDO のマネジメントに期待したい。	の流れに対応した開発項目およびスケジュールの設定を実施した。
	研究開発成果 【3】今後、国内外で水素戦略をリードするためには、知的財産権の出願・審査請求・登録を、競合国や競合企業との関係を考慮して適切に実施していただく。	研究開発成果が流出するリスクに留意し、適宜、事業実施者と知的財産権の出願要否を検討した。また、国際標準関連テーマ（ISO および GTR）については、オープン/クローズ戦略に基づいて議論を行い、公開/非公開の内容を明確に区別した。
	研究開発成果 【4】各国の R&D 情報を吸い上げ、新規アイデアの採択と率先実施等により、国際的に優位性のある技術やコンセプトの育成も行っていくことを期待したい。	諸外国の水素ステーションに関する事業動向について、各国関係者との意見交換を継続的に実施し、最新情報の収集・分析を行った。具体的には、NOW や DOE との国際インフラワークショップに運営メンバーとして参画し、参加メンバーの選定を行った上で、各国の情報収集を行った。また、技術委員会等を通じて、研究開発項目の追加等、柔軟な事業運営を行った。
	成果の実用化に向けた取り組み及び見通し 【5】製品の国内での社会実装に加え、国外へのインフラ輸出も視野に入れ、市場調査、競合技術評価、市場機会分析といった、世界市場の分析と国際展開に必要な戦略情報のさらなる収集が望まれる。	2020 年度で終了予定であった「水素社会に係る国際関連機関等研究・政策動向に関する調査研究」（大和総研）を 2 年間期間延長し、本事業終了時まで継続的に世界市場や国際展開に係る情報の収集を行った。
	成果の実用化に向けた取り組み及び見通し 【6】本事業への理解促進、支援の継続・拡大や水素ステーション事業化への産業界の意欲を維持・増大させるために、事業成果全体をまとめて、水素ステーションの設置費用・運営費用が政府などの目標に対してどの程度にまで到達／到達見込み／到達可能性があるのかを、必要に応じてわかりやすく示すことが望まれる。	【1】の対応に同じ。
評価に関する事項	事前評価	2017 年度実施 担当部 新エネルギー部
	中間評価	2020 年度実施 担当部 次世代電池・水素部
	終了時評価	2023 年度実施 担当部 スマートコミュニティ・エネルギーシステム部
別添		
投稿論文	30 件	
特 許	「出願」26 件（うち国際出願 10 件）	
その他の外部発表 （プレス発表等）	「研究発表・講演・新聞・雑誌等への掲載」 234 件	
基本計画に関する事項	作成時期	2018 年 3 月 作成
	変更履歴	2018 年 4 月 改訂（担当部を変更）
		2018 年 8 月 改訂（研究開発項目の内容を一部改訂） 2020 年 8 月 改訂（プロジェクトマネージャーの追加）

