

「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」  
(中間評価)

プロジェクト概要 (分科会資料抜粋)

評価分科会開催：2022年10月14日 (金)

NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆政策的位置付け

水素に関する世界初の国家戦略である水素基本戦略やこれを基に改訂された水素・燃料電池戦略ロードマップを踏まえ本事業を立案

**2020年10月：菅首相2050年カーボンニュートラル宣言**

**2021年6月：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略改訂**

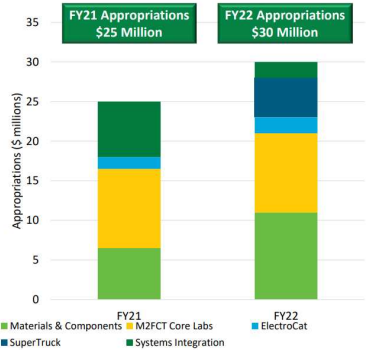
- ・水素は重点分野の一つに位置づけ
- ・需給一体での取組により、導入量の拡大と供給コストの低減を目指す
- ・革新的燃料電池の開発や多用途展開も工程表に記載

**2021年10月：第6次エネルギー基本計画**

- ・水素をカーボンニュートラルに必要な二次エネルギーと位置づけ
- ・日本の競争優位を維持し、燃料電池のコスト低減を通じた社会実装を実現する観点から、官民一体となった以下取り組みの重要性に言及
  - ① 基礎研究を含む要素技術の研究開発強化
  - ② 多用途展開支援及び設備投資促進に伴う供給能力強化を通じた規模の経済の活用
  - ③ 協調領域での標準化を含むF Cメーカー等の更なる協力関係構築

◆ 国内外の研究開発の動向と比較

<p><b>米国</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DOEが技術開発プロジェクトを主導。 →2022年度の燃料電池R&amp;D予算は30M\$ (前年度より5M\$増)</li> <li>● 車載用PEFCとして商用車のコスト分析を背景として、高耐久電解質膜、白金使用量低減が大きなテーマとなっており、コアシェル触媒や非白金触媒の開発を推進。</li> <li>● アルカリ形燃料電池 (AEMFC) や可逆燃料電池 (RFC) 等の長期間にわたる開発テーマも研究推進。</li> <li>● 定置用SOFCは、NETL※主導のもとSOFCの研究開発が進められ、材料開発からセルスタック、システムの開発・実証まで取り組む。 →2021年度予算は30M\$</li> <li>● 特に実証には企業が参画して取り組みを加速。 ※National Energy Technology Laboratory</li> </ul>
<p><b>中国</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「第13次5カ年計画戦略的進行産業発展計画」(2016~2020)で燃料電池の研究開発を支援。基礎研究(FC主要材料・部材の研究開発)、応用技術研究(スタックの性能向上、FCシステムの高出力・高耐久化、車両統合システムプラットフォーム開発)を推進。 →2022年に14次5カ年計画を策定</li> <li>● 2018年以降、上記国家計画などの政策に含まれる重点分野「水素エネルギー技術開発」において、燃料電池部材やシステム補機の海外依存からの脱却を目標として、MEAやセパレータの製造技術、空気コンプレッサ、水素循環ポンプの開発が重点課題。</li> <li>● 2021年末までに、北京、上海、広東の3大モデル都市群が相次いで正式にスタートし、鉍石鋼材の輸送、建築材料の輸送、完成車物流など18以上の応用目的に向け、燃料電池車両が累計2万台を超え、水素ステーション建設が306カ所を超える計画となっている。</li> </ul>



**Program Direction**

Fuel cell materials, components and integration with a focus on low cost, enhanced durability and efficiency, for heavy-duty applications

- Low-PGM catalysts and MEAs
- Membranes, ionomers
- PGM-free catalysts and electrodes
- Bipolar plates, gas diffusion layers
- Balance of Plant (BOP)
- SuperTruck III
- System analysis
- Advanced manufacturing & recycling

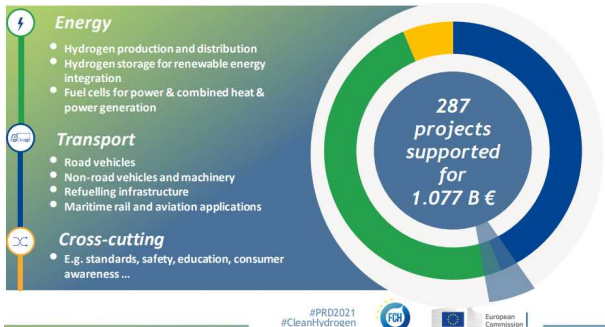
**FY23 Request \$25 M**

**Clean H<sub>2</sub> Manufacturing & Recycling Program \$100 M/yr. over 5 yrs.**

出典：DOE Annual Merit Review 2022

◆ 国内外の研究開発の動向と比較

<p><b>欧州</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● FCH2JU (Clean Hydrogen JU) の研究開発プログラムにおいて、燃料電池のR&amp;Dや実証事業を推進。 →2021年度の水素全体 (燃料電池以外も含む) の予算として約10億€</li> <li>● 車載用PEFCの研究開発においては、非白金触媒などの材料開発のみならず、セル評価手法の標準化や周辺機器の改良、材料評価+モデリング・検証による大量生産を見据えた部材・スタックの設計・製造技術の検討等も行われている。また、車載用だけでなく、鉄道、船舶、航空機などの多用途展開も指向している点の特徴。</li> <li>● 2021年からは産学官連携で商用車向け標準FCモジュール開発、高性能・高耐久MEA開発もスタート。</li> <li>● 定置用FCでは、家庭用を指向した小型のSOFCシステムから業務用を志向したμ-CHP、数MW級SOFCの開発・実証だけでなく、診断技術の開発等も推進。</li> </ul>
<p><b>韓国</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 産業通商資源部 (MOTIE) は2020年、「水素燃料電池トラック改造技術開発と実証事業」の推進として、電気・動力部品の国産化R&amp;D事業を実施、さらに、2023年までの期間で大型燃料電池トラックの電気動力を構成する350~400kW級駆動モータと動力伝達装置の技術開発を開始。 →2020年度のMOTIEのR&amp;D予算は約46億円</li> <li>● MOTIEを含む3省庁は、現代自動車および主要な国内物流事業者との間で「水素燃料電池トラックの配備の実証に関する覚書」を締結、2022年までの2年間で実証を実施。</li> </ul>



出典：FCHJU Programme Review Days 2021

◆NEDOが関与する意義

●産業界ニーズの集約、アカデミアによるイノベーション、産業界への橋渡し、NEDOが中心として実施すべき事業である。

2030年以降の社会実装に向けた革新的な燃料電池技術の開発は、

- 社会的必要性：大、国家的課題
- 運輸部門、民生・産業部門の脱炭素化／競争力強化に貢献
- 研究開発の難易度：高
  - 燃料電池自動車をはじめとした先行製品の市場投入によって新規の課題も顕在化
- 投資規模：大＝開発リスク：大
  - 企業では2020年代の製品化に向けた技術開発にリソースを集中



N E D Oが産業界・アカデミアのハブとなり、これまでの知見やネットワークを活かして推進すべき事業（産業界ニーズ（中長期的課題）の集約／アカデミアによるイノベーション／産業界への橋渡し）

◆実施の効果（費用対効果）

本プロジェクトは燃料電池自動車や業務・産業用燃料電池、その他多様な用途向けの燃料電池の市場拡大に貢献する

プロジェクト総額（5年間）	350億円（見込み）	
	<b>アウトカム指標</b>	<b>目標と達成時期</b>
市場規模	燃料電池車分野の市場	(2035年度) 34,400億円 (2040年度) 126,000億円
	業務・産業用燃料電池の市場	(2035年度) 5,000億円 (2040年度) 9,000億円
	自動車を除く移動体、燃料電池を使用した新規システムの市場	(2035年度) 5,000億円 (2040年度) 30,000億円
温室効果ガス排出量削減への貢献	グリーン成長戦略等に示される2050年カーボンニュートラルの実現に貢献	

※水素・燃料電池戦略ロードマップの目標値と富士経済の市場予測からN E D Oが推定

◆研究開発目標と根拠

分野	最終目標	根拠
<b>研究開発項目Ⅰ「共通課題解決型基盤技術開発」</b>		
PEFC	航続距離800km以上、最大出力密度6kW/L以上、最大負荷点0.6V以上、耐用年数15年以上、最高運転温度100℃以上、燃料電池システムコスト<0.4万円/kWに貢献する技術を確立する	・水素・燃料電池戦略ロードマップ ・NEDO燃料電池技術開発ロードマップ
SOFC	発電効率65%超（低位発熱量）、耐久時間13万時間以上に貢献する技術を確立する。耐久時間13万時間の業務・産業用燃料電池システムの劣化モデリング技術等を確立する	
共通	上記目標値に貢献する高精度性能予測技術、燃料電池システム劣化予測技術、高精度計測技術（高温下までのMEAセル/部材構造/特性評価手法、高精度計量観察技術）および低コスト化技術等を確立する	
<b>研究開発項目Ⅱ「水素利用等高度化先端技術開発」</b>		
PEFC/SOFC	研究開発項目Ⅰの性能やコスト目標を凌駕する燃料電池の実現に資する革新的な要素技術の設計指針を確立するとともに、実用化に向けた課題を明らかにする	※触媒活性や電解質のプロトン輸送抵抗等の材料特性は課題共有フォーラムの資料等を参考
水素貯蔵 他	2030年以降の更なる燃料電池システムの低コスト、高性能、高耐久に資する水素貯蔵関連技術やその他多様な水素関連技術の高度化に資する技術を開発し、技術成立性を提示する	
<b>研究開発項目Ⅲ「燃料電池の多用途活用実現技術開発」</b>		
共通	2030年までの燃料電池ユニット等の多用途展開を目指して、エネルギー管理要素も含めた実証事業を行い、自家用車以外で3種類以上の用途の適用可能性を提示する。燃料電池システムおよび水電解システムのコスト低減を実現するために革新的な生産技術等を開発する。	

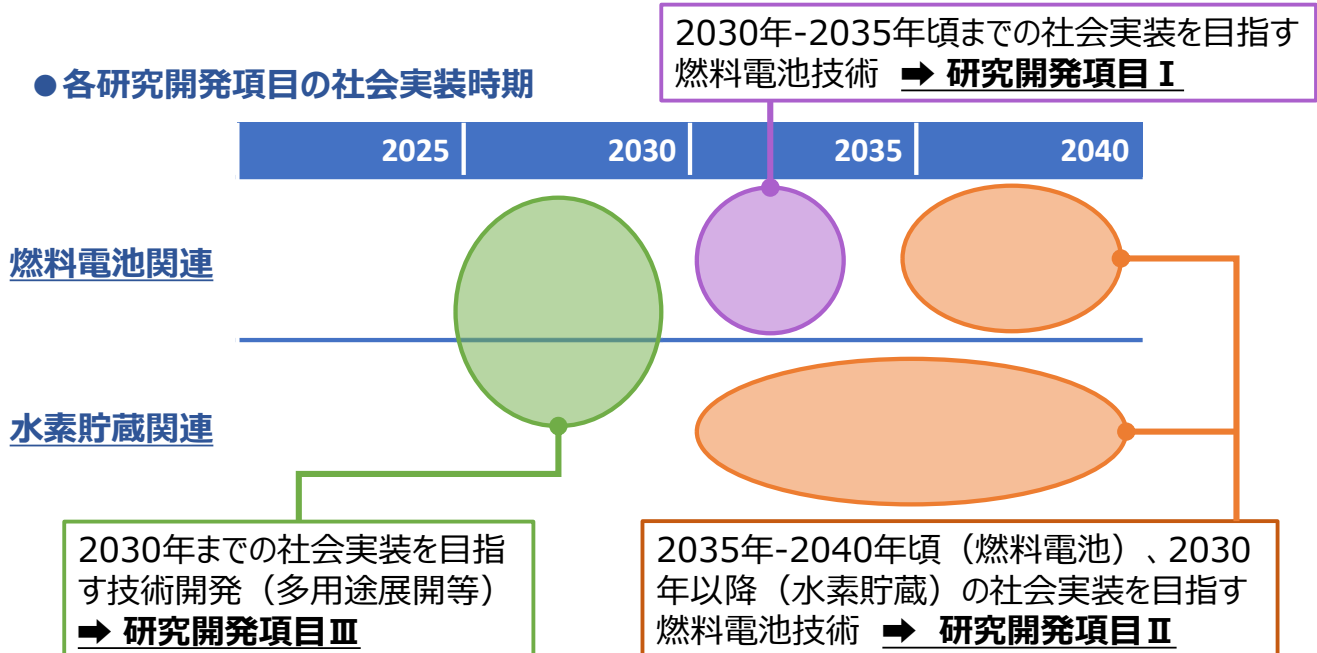
中間目標

最終目標に達するための中間段階の目標値を個別テーマ毎に別途定め、達成度合いは当該技術のユーザー企業に意見を照会して肯定的な意見を得る。

◆事業の概要

- 燃料電池に直接紐付く技術は、技術フェーズで研究開発項目を以下の通り分類
- 水素貯蔵分野は、研究開発項目Ⅱでどちらのフェーズも包含

●各研究開発項目の社会実装時期



◆事業の概要

●実施のポイント

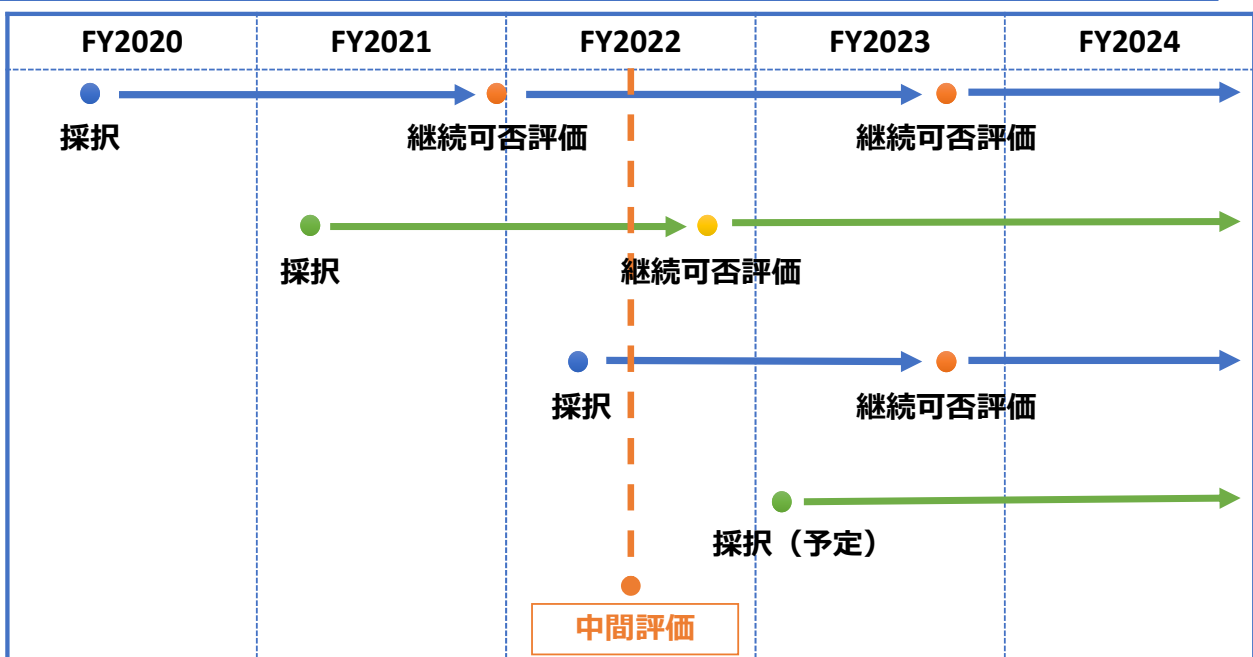
- 研究テーマは産業界のユーザーニーズに対応したもの。純粋基礎研究は対象外。
- 成果の技術移転先たるユーザー企業を明確化。 ➡関心表明書
- 社会実装を出口として意識したマネジメントを推進。 ➡PL意見交換等
- 電気化学には知見が少ないが有望な新規の材料研究者等の参入を促すと共に、我が国の材料研究データを蓄積して開発力を強化するため、共通的な指標で材料を評価、解析し、その結果を解釈して研究者に向けて材料設計指針をフィードバックするPEFC評価解析プラットフォームを構築。
- 各研究グループ※にはGL（グループリーダー）を設定し、責任と権限を明確化。
- 関係するテーマ間の連携や知の共有を積極的に推進。
- 2年毎にテーマ継続可否を審査。

※研究グループとは個別の研究テーマを実施するグループのこと



◆研究開発のスケジュール

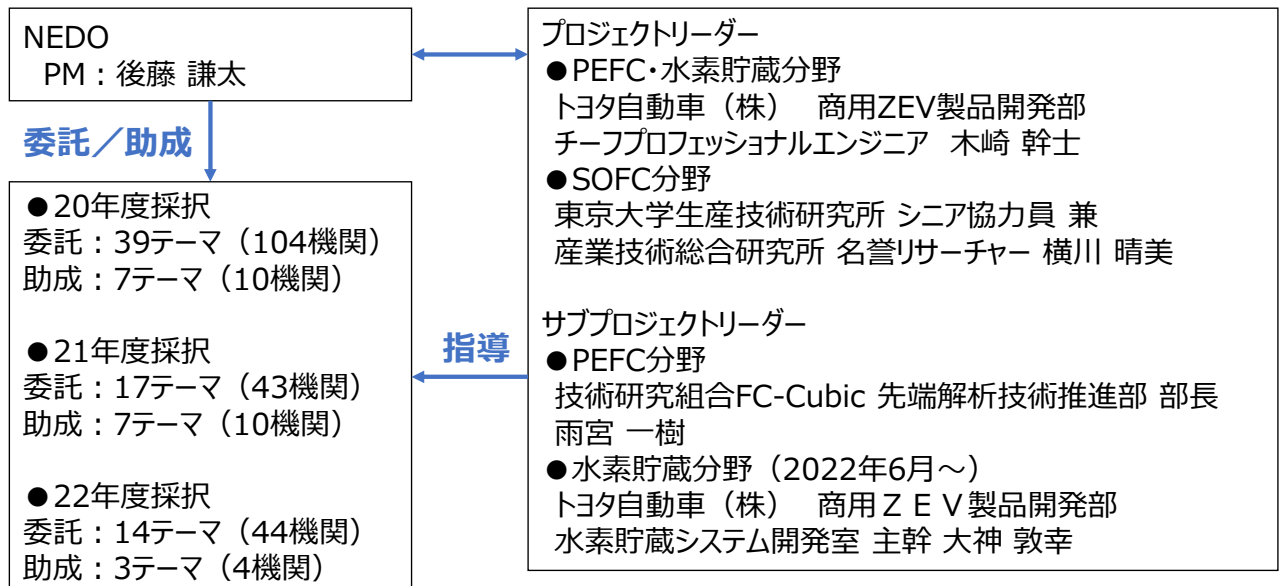
産業界ニーズや研究開発動向を踏まえ毎年度公募を実施  
採択したテーマは2年毎に評価し継続可否を判断するステージゲート方式を採用



※中間目標は各テーマで2年毎（継続可否評価のタイミング）で設定

◆研究開発の実施体制

●外部専門家としてPL、SPLを委嘱し、NEDOとともにこれまでに87もの研究開発テーマのマネジメントを推進

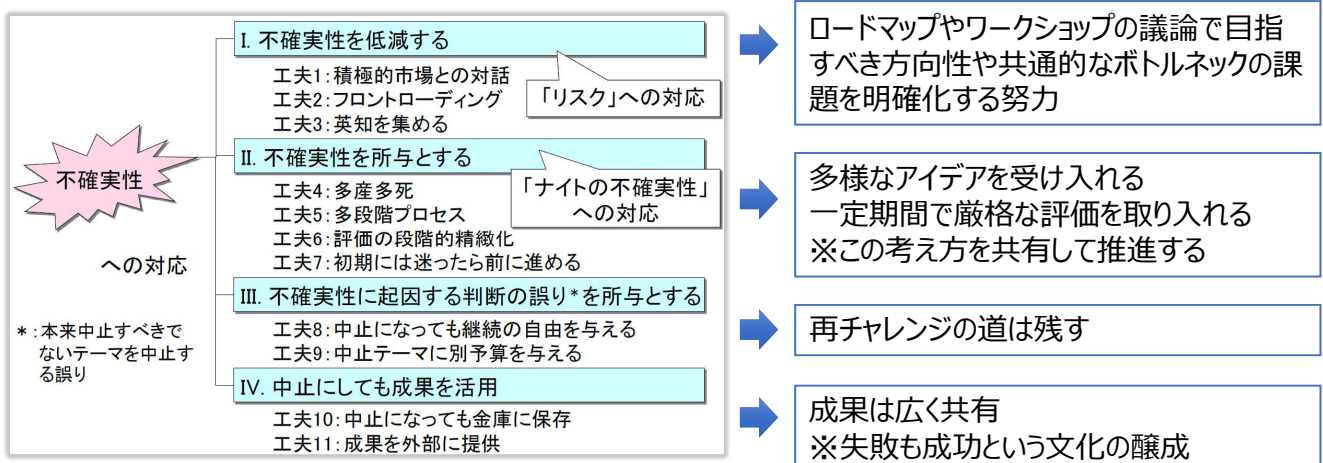


※20年度採択テーマは継続可否審査により、委託は39→30テーマに、助成は7→3テーマに絞り込み（計画通り終了のテーマも含む）

◆研究開発の進捗管理：テーマ継続可否評価

●テーマ公募的に多数のアイデアを検討するとともに、一定期間（2年度毎）で各テーマの継続可否を外部有識者による審査に基づき判断

- ・不確実性の高い革新的なテーマ = 成功率は低い
- ・如何に限られた予算の中で成功する／事業化につながるテーマを見出していくかが鍵



出典：「ステージゲート法」（バクター・コンサルティング株式会社）

◆研究開発の進捗管理：テーマ継続可否評価

- 本プロジェクトで初めてとなる継続可否評価を2022年3月に実施
- 20年度に採択した46テーマを33テーマに絞り込み（内2テーマは計画通り終了）

- ・ 20年度に採択した全46テーマを対象に継続可否評価を実施
- ・ 研究開発項目および分野により委員会を5つに分割
- ・ 各委員会6名の外部有識者（2名以上は産業界）が、書面およびヒアリング審査により各テーマの継続可否を判断

委員会 1：PEFC（研究開発項目Ⅰ）	14テーマ → 11テーマ
委員会 2：PEFC（研究開発項目Ⅱ）	14テーマ → 10テーマ
委員会 3：SOFC（研究開発項目Ⅰ・Ⅱ）	7テーマ → 5テーマ
委員会 4：水素貯蔵（研究開発項目Ⅱ）	4テーマ → 4テーマ
委員会 5：実用化開発（研究開発項目Ⅲ）	7テーマ → 3テーマ

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

中間目標	達成度
最終目標に達するための中間段階の目標値を個別テーマ毎に別途定め、達成度合いは当該技術のユーザー企業に意見を照会して肯定的な意見を得る。	○

●継続可否評価の評価基準の例（再掲）

評価基準	
評価項目	評価の視点
①【研究目的】 研究開発の狙い・意義	・最新の産業界のニーズに対応したものか。 ・最新のニーズに基づく使用環境・条件で致命的な弱点を持っていないか。 ・融合する最新の技術や研究テーマに対して優位性があるか。
②【目標設定】 事業完了後に目指す姿・目標値	・定量的かつ評価可能な目標設定になっているか。 ・目標値は最新の産業界ニーズと整合しているか。必要に応じて目標値は見直しされているか。
③【研究進捗】 2年間の研究進捗・成果	・中間目標を達成しているか。達成できていない場合、科学的にその理由を明確化できていてその対策が準備されているか。 ・PFの評価解析結果（共通セル・プロトコル等）に基づいた客観的な評価になっているか。 ・実用化を見据えた多角的な視点での検討がなされているか。 ・共同提案の場合、役割分担は明確であり、それぞれの機関できちんと成果を挙げているか。
④【研究計画】 目標達成に向けた課題・今後の取組み	・現在までの研究進捗を踏まえ、最終目標達成に向けた課題、解決方法が具体的にになっているか。 ・項目Ⅰで実施すべき研究内容か。 ・実用化に向けた課題に対する取り組み計画が明確か。 ・開発体制（企業との連携含む）は成果の実用化に向けた体制として妥当か。 ・必要となる予算（費用対効果）は妥当か。 ・知財戦略は成果の実用化に向けた戦略として妥当か。 ・Gのマネジメント能力は契約遂行に十分か。

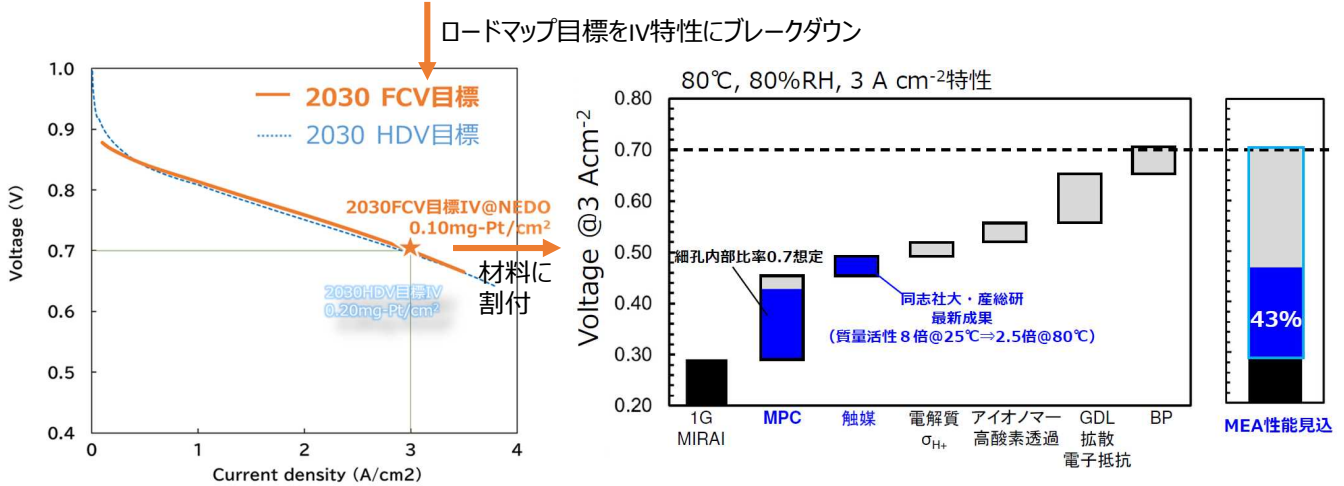
産業界（FCシステムメーカー等）の有識者も含めた外部審査委員が中間目標の達成状況や最終目標達成の見通しを確認し、実施すべきと認めたものを継続

各テーマの中間目標の達成状況や技術的な成果を確認

最終目標達成の見通し、具体的な解決方針、その実現性等を確認

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発項目 I 「共通課題解決型基盤技術開発」	
PEFC	航続距離 800 km 以上、最大出力密度 6 kW/L 以上、最大負荷点 0.6 V 以上、耐用年数 15 年以上、最高運転温度 100 °C 以上、燃料電池システムコスト < 0.4 万円/kW に貢献する技術を確立する

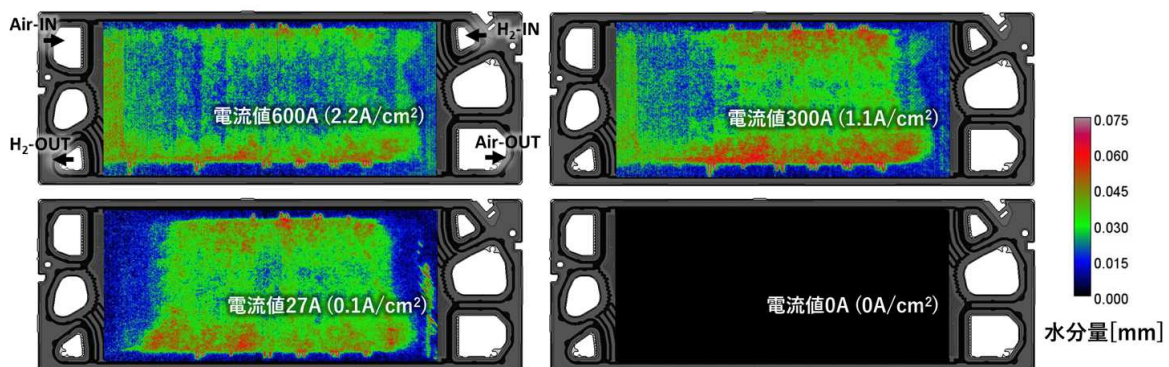


- 各アイテムの最終目標で2030年FCVの性能目標を到達することを確認  
 ➔ 2021年度追加公募で、GDL、BPにアプローチする研究開発テーマを採択
- 触媒アイテムについては、現時点で最終目標達成を見通す性能を確認（但し、RDE評価）

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

研究開発項目 I 「共通課題解決型基盤技術開発」	
共通	上記目標値に貢献する高精度性能予測技術、燃料電池システム劣化予測技術、高精度計測技術（高温下までのMEAセル/部材構造/特性評価手法、高精度計量観察技術）および低コスト化技術等を確立する

- PEFC評価解析プラットフォームの材料分析/解析グループにて、世界で初めてパルス中性子ビームを用いて実機サイズのセル内部の水挙動を可視化することに成功
- 製品開発にすぐに反映できるようになることから、最適な燃料電池セルや流路構造の開発を加速し、燃料電池のさらなる高性能化・低コスト化に貢献 ➔ 企業からの期待大



➔ 2022年7月にプレスリリースを実施



### 3. 研究開発成果 (3) 成果の普及

#### ◆成果の普及

- 各テーマで策定する知財戦略を最優先にしつつ、研究発表等は積極的に実施
- 以下の通り、多数の成果発信により燃料電池分野の活性化につなげている

	2020年度	2021年度	2022年度	計
論文	45	105	28	178
研究発表・講演	129	448	173	750
受賞実績	9	21	5	35
新聞・雑誌等への掲載	13	37	7	57
展示会への出展	4	3	3	10

※2022年8月現在

### 3. 研究開発成果 (4) 知的財産権の確保に向けた取組

#### ◆知的財産権の確保に向けた取組

- 各テーマで策定する知財戦略に基づき、委託事業においては体制内やLOI提出の企業とも連携の上、特許出願を推進

#### ●本プロジェクトでの出願件数（カッコ内の数字は外国出願件数）

	2020年度	2021年度	2022年度	計
研究開発項目Ⅰ	1 (0)	20 (2)	4 (0)	25 (2)
研究開発項目Ⅱ	3 (1)	8 (0)	14 (0)	25 (1)
研究開発項目Ⅲ	11 (4)	4 (1)	5 (0)	20 (5)
合計	15 (5)	32 (3)	23 (0)	70 (8)

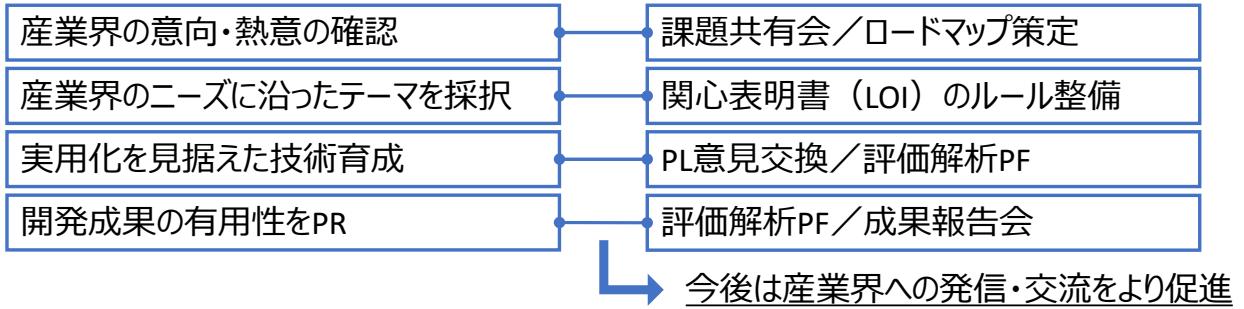
※2022年8月現在

◆ 実用化・事業化に向けた戦略

- 公募・採択、研究開発の進捗管理、継続可否評価まで一貫して実用化・事業化を意識したマネジメントを推進

○ 委託事業

産業界ニーズに沿った要素技術の確立 → 産業界へ如何に橋渡しするか

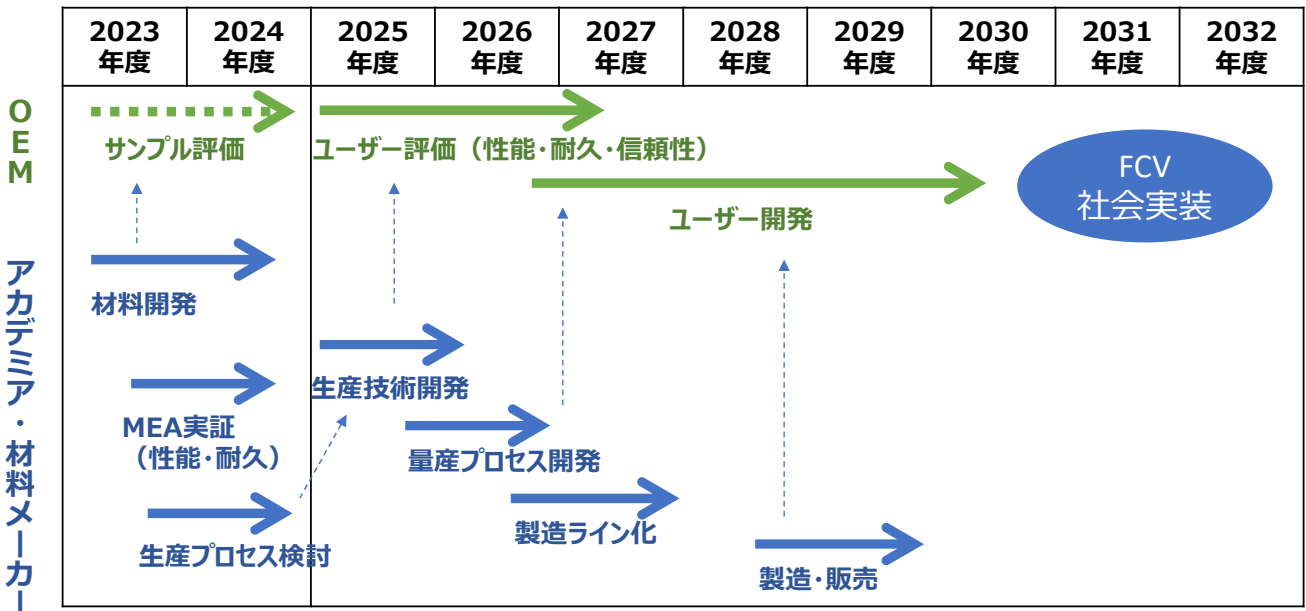


- 燃料電池自動車や家庭用燃料電池、産業用燃料電池を世界に先駆けて事業化
- 依然、我が国産業界は燃料電池分野での世界的なトップランナー
- しかしながら、各製品領域にて各国の追い上げが急務
- ➔ カーボンニュートラルの実現に向けて市場が拡大、競争力維持に向けた取り組み

◆ 実用化・事業化に向けた具体的取組

- 研究開発項目 I は、2030年頃の社会実装から逆算し、本プロジェクト中に材料として概ね仕上げ、終了後はユーザーへの供試、材料の生産プロセス検討へ移行

● 実用化・事業化マイルストンのイメージ (FCV向け材料開発のイメージ)








◆ 成果の実用化・事業化の見通し

● 実用化・事業化に向けて、技術的な課題は前述のマネジメントでフォローし、事業環境面での課題も留意しつつ事業を推進

● 事業環境面で想定される課題：

- 燃料電池の競合技術（水素エンジン、蓄電池など）
- 海外 F C 開発に対する優位性
  - ➔ 競合技術や海外の F C 開発動向も調査し、適時目標値の見直しなどに取り組む（ロードマップ策定など）

HDVロードマップ  
検討における  
各国目標比較

	NEDO  (2030年頃)	DOE <sup>※1</sup>  (2030)	DOE <sup>※1</sup>  (Ultimate)	M2FCT <sup>※2</sup>  (2025)	IMMORTAL <sup>※3</sup> 
冷却出口最高温度 °C	105	-	-	90	-
膜面最高温度 °C	~120	-	-	-	-
動作点I-V	(EOL)0.72V @1.77A/cm <sup>2</sup>	0.769V @1.09A/cm <sup>2</sup>	0.769V @1.09A/cm <sup>2</sup>	(EOL)0.7V @1.07A/cm <sup>2</sup>	(EOL)0.675V @1.2A/cm <sup>2</sup>
Pt目付量 [mg/cm <sup>2</sup> ]	0.24	0.3	0.25	0.3	-
Pt量 [g/kW]	0.19	0.357	0.298	0.4	-
耐久時間 [hr]	50,000	25,000	30,000	25,000 (30,000@'30)	30,000

● 国際標準化

- ➔ 日本電機工業会（JEMA）に国際標準化動向調査を委託し、産業界の有識者メンバーとも議論の上、日本としての燃料電池国際標準化の方向性を検討

◆ 今後に向けて

● NEDOは、2022年度以降も引き続きロードマップ改訂に関する議論を産業界・アカデミアと密に進め、海外の状況も捉えながら柔軟にプロジェクトを運営する

- 欧米では、燃料電池の高性能化に向けた研究開発だけではなく、低コスト化に向けた生産技術や燃料電池標準モジュールの検討などにも注力
- また燃料電池の逆反応である水電解に関する技術開発が加速化

➔ 海外の動向も調査しつつ、今後取り組むべき課題や目標を定めるべく、FCV/HDV、定置用FC、水電解ロードマップ策定に向けた検討を推進中

● 欧米の様々な取り組み事例



出典：FCHJU Programme Review Days 2021、DOE Annual Merit Review 2022

# 概要

		最終更新日	2022年9月7日
プロジェクト名	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	プロジェクト番号	P20003
担当推進部/PM	次世代電池・水素部 原 大周（2020年4月～2021年3月） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 原 大周（2021年4月～2021年8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9月～2022年1月） スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 後藤 謙太（2022年2月～現在）		
0. 事業の概要	本事業は、第6次エネルギー基本計画や水素・燃料電池戦略ロードマップ等で定めるシナリオに基づき、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（水素貯蔵タンク等を含む）や水電解システムを実現するためのユーザーニーズに基づく協調領域の基盤技術を開発するとともに、従来以外の用途に展開するための技術開発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の取組を助成することにより、世界に先駆けて市場導入を開始した我が国の燃料電池技術や今後拡大が期待される水電解技術の競争力を強化し、世界市場において確固たる地位を確立する。		
1. 事業の位置付け・必要性について	燃料電池は、燃料が有する化学的エネルギーを直接電気エネルギーに変換する発電装置であるため、回転や摺動等の運動エネルギーを介す従来型の発電機関より本質的に高いエネルギー効率を発揮することが可能であるとともに、発電時に二酸化炭素を発生しない。そのため、我が国に課せられた地球温暖化ガス排出抑制 目標の達成には燃料電池の大量普及が必要不可欠であり、運輸分野や電力・熱供給 分野での応用に向けた研究開発を進めることが肝要である。 本事業は、燃料電池の自律的な普及拡大に向けて更なる高性能化、高耐久化、低コスト化に資する要素技術を開発し、産業界へ橋渡しするとともに、これまで実用化されてきた自動車や定置用以外の様々な用途への燃料電池の展開につながる技術を確立する。		
2. 研究開発マネジメントについて			
事業の目標	1) アウトプット目標 本事業では研究開発の課題解決のために、以下の3つの研究開発項目とし、目標の設定および研究開発のマネジメントを行う。 <b>■ 研究開発項目Ⅰ「共通課題解決型基盤技術開発」</b> ・2030年以降のFCVや業務・産業用燃料電池への実装を目指した技術の開発。 <b>■ 研究開発項目Ⅱ「水素利用等高度化先端技術開発」</b> ・2030年以降の更なる燃料電池システムの低コスト、高性能、高耐久に資する水素貯蔵関連技術や水電解などのその他多様な水素関連技術の高度化に資する技術の開発 ・研究開発項目Ⅰの性能やコスト目標を凌駕する燃料電池の実現に資する革新的な要素技術 <b>■ 研究開発項目Ⅲ「燃料電池の多用途活用実現技術開発」</b> ・2030年までの燃料電池の多用途展開を目指して、エネルギーマネジメント要素も含めた実証事業等 ・燃料電池システム、水電解システム（アルカリ水電解、PEM水電解）のコスト低減を実現するための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の研究開発  ○最終目標（2024年度） 上記の3つの研究開発項目の最終目標については以下の表のとおり。		

分野	最終目標	根拠
<b>研究開発項目Ⅰ「共通課題解決型基盤技術開発」</b>		
PEFC	航続距離800km以上、最大出力密度6kW/L以上、最大負荷点0.6V以上、耐用年数15年以上、最高運転温度100℃以上、燃料電池システムコスト<0.4万円/kWに貢献する技術を確立する	・水素・燃料電池戦略ロードマップ ・NEDO燃料電池技術開発ロードマップ
SOFC	発電効率65%超（低位発熱量）、耐久時間13万時間以上に貢献する技術を確立する。耐久時間13万時間の業務・産業用燃料電池システムの劣化モデリング技術等を確立する	
共通	上記目標値に貢献する高精度性能予測技術、燃料電池システム劣化予測技術、高精度計測技術（高温下までのMEAセル/部材構造/特性評価手法、高精度計量観察技術）および低コスト化技術等を確立する	
<b>研究開発項目Ⅱ「水素利用等高度化先端技術開発」</b>		
PEFC/SOFC	研究開発項目Ⅰの性能やコスト目標を凌駕する燃料電池の実現に資する革新的な要素技術の設計指針を確立するとともに、実用化に向けた課題を明らかにする	※触媒活性や電解質のプロトン輸送抵抗等の材料特性は課題共有フォーラムの資料等を参考
水素貯蔵他	2030年以降の更なる燃料電池システムの低コスト、高性能、高耐久に資する水素貯蔵関連技術やその他多様な水素関連技術の高度化に資する技術を開発し、技術成立性を提示する	
<b>研究開発項目Ⅲ「燃料電池の多用途活用実現技術開発」</b>		
共通	2030年までの燃料電池ユニット等の多用途展開を目指して、エネルギーマネジメント要素も含めた実証事業を行い、自家用車以外で3種類以上の用途の適用可能性を提示する。燃料電池システムおよび水電解システムのコスト低減を実現するために革新的な生産技術等を開発する。	

○中間目標

最終目標に達するための中間段階の目標値を個別のテーマ毎に別途定め、達成度合いは当該技術のユーザー企業に意見を照会して肯定的な意見を得る。

2) アウトカム目標

我が国が強みを有する燃料電池分野の市場拡大に貢献する。具体的には、市場規模としてFCVの2035年約3.4兆円、2040年約12.6兆円、定置用燃料電池の2035年約0.5兆円、2040年約3兆円、FCV・定置用燃料電池以外の新規システムの2035年約0.5兆円、2040年約0.9兆円に寄与する（水素・燃料電池戦略ロードマップの目標値と富士経済の市場予測からNEDOが推定）。

事業の計画内容	主な実施事項	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	—
	研究開発項目Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ（共通）						
	2020年度採択テーマ	▼ 採択	▼ 継続可否審査	—	▼ 継続可否審査	—	—
	2021年度採択テーマ		▼ 採択	▼ 継続可否審査	—	—	—
	2022年度採択テーマ			▼ 採択	▼ 継続可否審査	—	—
	2023年度採択テーマ				▼ 採択	—	—
	研究開発項目Ⅰ「共通課題解決型基盤技術開発」	①高効率発電技術開発 ②高負荷運転技術開発 ③高耐久起動停止等技術開発 ④極限環境下劣化防止等技術開発 ⑤課題横断型技術開発高負荷運転技術開発					

	研究開発項目Ⅱ 「水素利用等高度化先端技術開発」	 <ul style="list-style-type: none"> <li>①革新的な水素貯蔵関連技術の開発</li> <li>②革新的な燃料電池技術の開発</li> <li>③その他多様な水素関連技術の高度化のための技術開</li> </ul>					
	研究開発項目Ⅲ 「燃料電池の多用途活用実現技術開発」	 <ul style="list-style-type: none"> <li>①燃料電池の多用途展開加速実証</li> <li>②低コスト・革新的生産・システム化技術開発</li> </ul>					
事業費推移 (会計・勘定別に NEDO が負担し た実績額 (評価 実施年度につい ては予算額) を記 載) (単位:百万円)	会計・勘定	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	総額
	特別会計 (需給)	4,207	6,898	7,910			19,013
	総 NEDO 負担額	4,207	6,898	7,910			19,013
	(委託)	3,716	5,980	6,420			16,116
	(助成) : 助成率 1/2	491	918	1,490			2,899
開発体制	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					
	プロジェクト リーダー	<ul style="list-style-type: none"> <li>■プロジェクトリーダー (PL)</li> <li>・PEFC および水素貯蔵 トヨタ自動車株式会社 トヨタ Z E V ファクトリー 商用 Z E V 製品開発部 チーフプロフェッショナルエンジニア 木崎 幹士 (2020 年 4 月～現在)</li> <li>・SOFC 東京大学生産技術研究所 シニア協力員 兼 産業技術総合研究所 名誉リサーチャー 横川 晴美 (2020 年 4 月～現在)</li> <li>■サブプロジェクトリーダー (SPL)</li> <li>・PEFC 技術研究組合 FC-Cubic 先端解析技術推進部 部長 雨宮 一樹 (2020 年 4 月～現在)</li> <li>・水素貯蔵 トヨタ自動車株式会社 トヨタ Z E V ファクトリー 商用 Z E V 製品開発部 水素貯蔵システム開発室 大神 敦幸 (2022 年 6 月～現在)</li> </ul>					
	プロジェクト マネージャー	次世代電池・水素部 原 大周 (2020 年 4 月～2021 年 3 月) スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 原 大周 (2021 年 4 月～8 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 9 月～2022 年 1 月) スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 後藤 謙太 (2022 年 2 月～現在)					
	委託先・助成先	[委託事業] ■研究開発項目Ⅰ「共通課題解決基盤技術開発」 ・PEFC : 18 テーマ (51 機関) ・PEFC 評価解析プラットフォーム : 5 テーマ (18 機関) ・SOFC : 5 テーマ (25 機関) ■研究開発項目Ⅱ「水素利用等高度化先端技術開発」 ・PEFC : 24 テーマ (51 機関) ・水素貯蔵 : 11 テーマ (37 機関) ・SOFC : 6 テーマ (14 機関) ・水電解 : 1 テーマ (3 機関) (2022 年度より) [助成事業 (助成率 : 1 / 2 以内) ]					

		<p>■研究開発項目Ⅲ「燃料電池の多用途活用実現技術開発」 ・17テーマ（24 機関） 委託先、助成先の各テーマの詳細については2章参照。</p>
情勢変化への対応	<p>2017年12月：水素基本戦略策定 2018年7月：第5次エネルギー基本計画 2019年1月：課題共有フォーラムの開催（NEDO）；2020年の本プロジェクト開始後に計6回実施 2019年3月：水素・燃料電池戦略ロードマップ改訂 2020年2月：「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」に係る公募 2020年10月：2050年カーボンニュートラル宣言 2021年2月：2021年追加公募（性能目標達成のために貢献度の高い分野のテーマに重点を置く） 2021年6月：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略改訂 2021年10月：第6次エネルギー基本計画 2022年3月：「HDV用燃料電池技術開発ロードマップ」策定 2022年3月：2022年度追加公募（HDV用燃料電池に関する技術開発、テーマに重点を置く）</p>	
評価に関する事項	事前評価	2019年度実施 担当部 次世代電池・水素部
	中間評価	2022年度 中間評価実施
	事後評価	2025年度 事後評価実施予定
3. 研究開発成果について	<p>本事業は、多数のテーマからなるテーマ公募型の事業であり、研究開発成果の詳細は3.2で詳述する。事業全体としては、2年毎の継続可否評価にて各テーマの妥当性を評価している。継続可否評価では、産業界（FCシステムメーカー等）の有識者も含めた外部審査委員が中間目標の達成状況や最終目標達成の見通しを確認し、実施すべきと認めたものを継続しており、各テーマの中間目標の達成状況も全体として良好であること、最終目標の達成につながる成果も得られつつあることから、中間目標に対する事業全体としての達成度は○と判断する。</p> <p>なお、2020年度採択テーマを対象として実施した継続可否評価の委員会毎の結果は以下の通りである。</p> <p>委託事業（研究開発項目Ⅰと研究開発項目Ⅱ） ・PEFC（研究開発項目Ⅰ）：14テーマ → 11テーマ ・PEFC（研究開発項目Ⅱ）：14テーマ → 10テーマ ・水素貯蔵（研究開発項目Ⅱ）：4テーマ → 4テーマ ・SOFC（研究開発項目Ⅰ・Ⅱ）：7テーマ → 5テーマ</p> <p>助成事業（研究開発項目Ⅲ） ・実用化開発（研究開発項目Ⅲ）：7テーマ → 3テーマ</p>	
	投稿論文	「査読付き」156件、「その他」22件
	特許	「出願済」70件、うち外国出願8件
	その他の外部発表 (プレス発表等)	<p>「一般発表」656件 「招待講演」94件 「受賞実績」35件 「新聞・雑誌等への掲載」57件 「展示会」10件 「その他」16件</p>

4.成果の実用化・事業化に向けた取組及び見直しについて	<p>本事業では、公募・採択、研究開発の進捗管理、継続可否評価まで一貫して実用化・事業化を意識したマネジメントを推進している。また、関心表明書（LOI）の制度を取り入れ、研究開発項目Ⅰは提案まで、研究開発項目Ⅱは継続可否判断までに、各テーマの技術の実用化・事業化に関心を有する企業の提出を義務付けている。単に提案時に関心を示してもらうだけでなく、各テーマの推進に当たっては、開発方針や目標設定、知財戦略などの意見交換や関心表明企業へのサンプル提供・評価フィードバックなどを実施することとしており、NEDOは関心表明企業から受けた協力事項の報告を求めて状況を把握するとともに、PL意見交換会等で実用化・事業化に沿った取り組みとなっているかフォローしている。</p>	
5. 基本計画に関する事項	作成時期	2020年2月 策定
	変更履歴	<p>2022年3月 改訂  （研究開発項目ⅡおよびⅢにて、水電解セルスタックの生産技術および周辺機器含めたシステム技術の高度化に資する研究開発を実施内容に追加）</p>