

# 「水素利用技術研究開発事業」

## 中間評価報告書（案）概要

### 目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	5

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第31条に基づき研究評価委員会において設置された「水素利用技術研究開発事業」（中間評価）の研究評価委員会分科会（平成27年9月10日、25日）及び現地調査会（平成27年8月31日）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、第46回研究評価委員会（平成28年1月27日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成28年1月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「水素利用技術研究開発事業」分科会  
（中間評価）

分科会長 大谷 英雄

「水素利用技術研究開発事業」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成27年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	オオタニ ヒデオ 大谷 英雄	横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授
分科 会長 代理	ヨロボリ トシミツ 横堀 壽光	東北大学 大学院工学研究科 ナノメカニクス専攻 教授
委員	イイヤマ アキヒロ 飯山 明裕	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 特任教授 センター長
	クリヤマ ノブヒロ 栗山 信宏	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 エネルギー・環境 領域 電池技術研究部門 副研究部門長
	サクライ テルヒロ 桜井 輝浩	一般社団法人 日本ガス協会 天然ガス自動車室 室長
	タナカ ヤストシ 田中 泰敏	電気事業連合会 技術開発部 副部長
	ホンダ クニアキ 本田 國昭	九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 招聘教授

敬称略、五十音順

# 「水素利用技術研究開発事業」（中間評価）

## 評価概要（案）

### 1. 総合評価

社会環境や技術が成熟していない FCV や水素インフラの導入初期に、規制等の見直し、機器の低コスト化、安全基盤整備に資する開発を集中的に実施する本事業は、民間のみで実施するのは困難な部分があり、エネルギー政策及び産業界からの要請からも NEDO において実施することが妥当である。

研究開発成果として、事業の中心となる規制見直しへの対応については順調に進捗していると判断される。また、水素ステーション用の複合容器蓄圧器の大型化・低コスト化についても、事業各社における取組がそれぞれの特徴ある技術で進展していると考えられる。その他の研究開発項目に関しても、概ね適切に課題解決への取り組みと情勢変化への対応が行われている。

一方、一部方向性の定まらない開発項目も存在しており、NEDO の強力なマネジメントにより実用化の方向性を明確にしていきたい。

また、自動車の国際基準調和（HFCV gtr）の議論において、FCV の充填圧力として 87.5MPa が議論されていることから、将来は日本の目標となる可能性がある。これを考慮し残り 2 年間の有効な運営や体制などの検討、課題や目標の再点検を NEDO の指導のもとで行っていただきたい。水素インフラや FCV の運用実績が蓄積されるに従って種々の問題が発生する可能性があるため、今後も情勢に応じて柔軟に対応していただきたい。また、技術開発成果やデータの取り扱いについては、国内外の動向を踏まえて戦略的に開示・非開示の判断を行い、本事業の成果が世界的にも評価され、かつ日本の国益に資するよう高い見地から実施者を指導していただきたい。

### 2. 各論

#### 2. 1 事業の位置付け・必要性について

水素利用は世界的に実用化の競争をしている段階であり、本事業は研究室規模でなく実用規模で開発を加速するために必要であり、NEDO の事業として妥当なものである。また、国の水素エネルギーの位置づけを背景に、「水素社会」の実現に向け、必要かつ妥当なものである。特に、インフラの整備構築が商業ベースで可能になるためには、関係標準の整備などについて国全体で取り組む必要があり、そのための基礎データの取得、技術の構築には NEDO の積極的な関与が必要である。

水素利用技術を社会に導入するためには、技術開発だけでなく、集中的な規制の見直しや国際標準化対応、国際的な政策・技術動向の深い把握も必要であり、その面でも着実に成果をあげている。そのような国としての共通課題に対して NEDO からの委託にて実施している

ことは妥当である。

## 2. 2 研究開発マネジメントについて

開発目標は、世界的な動向も踏まえて先導的なものになっており、概ね妥当と考えられる。開発スケジュール・開発費用などの進捗管理が適切にされており、開発の実施体制も国内の有力な開発組織から構成され、さらに PL の強力な指導の下に事業内での適切な連携もなされており評価できる。

低コスト化を目的として急速に高まっている溶接技術への要求や、高圧水素用ホースの問題については、NEDO 及び実施者の協力で機動的に対応されている。情勢の変化や技術開発状況に応じて研究開発体制を変更するなど、主体的かつ積極的な研究開発への取り組みが行われている。

一方、水素ステーションでの充填圧力は、将来的には、国際基準調和 (GTR) の観点で自動車側が想定している 87.5 MPa が目標となる可能性があるが、その中間段階の 82 MPa を本事業の目標にしていることを意識し、中間評価以降の年度における各事業の具体的な目標を再点検して欲しい。また、本事業には、早期に成果が求められる、高圧容器や高圧水素ホース、安全規格標準等に関する技術開発と、開発リスクが高く長期的に取り組む必要がある水素貯蔵材料に関する研究開発が共存している。産業界からの要請があつて必要なものであれば「水素利用技術」として同じ枠組みで取り扱う意義があるが、共存させる場合はそれぞれの技術フェーズに応じた目標設定・マネジメント・評価がなされるように配慮すべきである。さらに本事業で得られたデータについては、国内に限定された範囲内での取り扱いを原則としていると見受けられる。この取扱いは、開発段階のものやイノベーションに直結する性格のデータについては妥当である。しかし、規制・標準化の基盤となるデータについては、限定的な公開とした場合、諸外国で同様なデータ取得が進められた場合に日本の規制・製品の孤立を招くリスクが高くなる。規制の見直しや製品化がなされた段階で国際的にデータを公開することによって諸外国をリード・誘導する戦略も検討する必要がある。また、安全に関する情報も、上記のような孤立のリスク回避の目的の他に、外国での事故リスクの低減のためにも公開の検討が必要である。

高圧水素の使用に関しては、水素ステーション単独ではなく、FCV 技術とのバランスが必要である。周辺技術の開発スピードなどにも配慮をお願いしたい。

## 2. 3 研究開発成果について

殆どの開発項目で研究開発目標を達成しており、世界最高水準の技術であると認められる。また、鋼種拡大等、規制見直しのためのデータ取得が着実に進捗しており、世界的に先駆けて価値のある成果を生んでいる。

国際標準化についても、情勢変化に対応してリードを保持できる成果が得られており、また成果の普及・知的財産権等の確保に向けた取り組みも適切にされている。

一方、FCV 用水素貯蔵材料に関する研究開発のうち一部の研究開発テーマについては、中間目標を達成していると判断できないテーマもあった。また、FCV 用水素貯蔵材料に関

する研究開発等、このまま事業開始時の計画を進めるだけでは、最終目標を達成できる見通しがあるとは判断できない状況のテーマもあった。研究開発の最終目標に向けて事業を継続する場合は、課題とその解決の道筋を明確にするように NEDO が強力にマネジメントする必要がある。

成果の活用・実用化の観点からも、特に、水素貯蔵材料のシステムとしての検討とその可能性の評価をしっかりと行って欲しい。必要なシステムメーカーの支援が得られるよう、NEDO としても工夫をお願いしたい。

## 2. 4 成果の実用化に向けた取り組み及び見通しについて

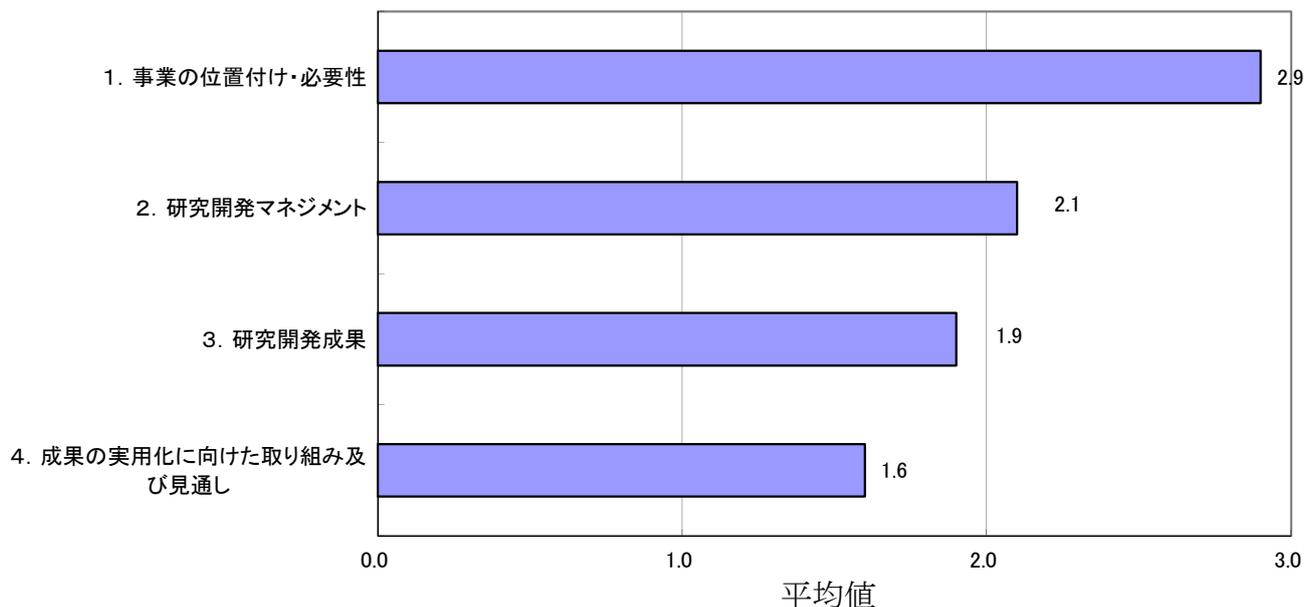
ホース、複合容器蓄圧器などは、成果の早急な実用化が求められるものであり、実用化の目標は明確である。また、規制見直し・国際標準化に関する内容に関しては、産業界から求められている項目について着実に実施されており、水素技術の実用化を支えるものとなっている。成果の実用化に向けた取組として、今後の見通しを含めて具体的に示されている。

一方、実用化されることが確実であると思われるものの、市場動向の見積りが開発項目毎に統一されておらず、根拠が弱いものも見受けられる。市場はすでに立ち上がりかけており、より精度の高い予測を行うことが望まれる。水素貯蔵材料について、車両要求条件を満足するかどうかは、システム検討を含めた総合的な検討が必要と思われる。水素センサ事業では、実用化のために計測の専門メーカーとの共同開発とすることが望ましい。

水素ステーション安全基盤整備に関する研究について、現状のセーフティデータベースは、開発プロジェクト期間内ではプロトタイプ程度のデータ量しか蓄積されていない。実用化のためには、プロジェクト完了後にも継続してデータを収集する体制を構築しておくことが望まれる。成果であるセーフティデータベースや教育設備・訓練内容指針が安全面で非常に重要なツールとなるため、得られた成果が効果的に活用される仕組みについての検討も望まれる。

事業化を確実に見込める検討がなされるよう、水素コストの推算など、情勢の変化に応じたコスト精度の都度の確認と向上を継続的に NEDO が把握するように努めてほしい。

## 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	A	A	B
1. 事業の位置付け・必要性について	2.9	A	A	A	A	A	A	A	B
2. 研究開発マネジメントについて	2.1	B	A	B	B	B	B	B	B
3. 研究開発成果について	1.9	B	B	B	B	B	B	B	C
4. 成果の実用化に向けた取り組み及び見通しについて	1.6	B	C	B	B	C	B	B	C

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

### 〈判定基準〉

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について              |
| ・非常に重要 →A          | ・非常によい →A                  |
| ・重要 →B             | ・よい →B                     |
| ・概ね妥当 →C           | ・概ね妥当 →C                   |
| ・妥当性がない、又は失われた →D  | ・妥当とはいえない →D               |
| 2. 研究開発マネジメントについて  | 4. 成果の実用化に向けた取り組み及び見通しについて |
| ・非常によい →A          | ・明確 →A                     |
| ・よい →B             | ・妥当 →B                     |
| ・概ね適切 →C           | ・概ね妥当 →C                   |
| ・適切とはいえない →D       | ・見通しが不明 →D                 |

研究評価委員会「水素利用技術研究開発事業」  
(中間評価) 分科会

日時：平成27年9月25日(金) 11:00～17:15  
場所：浜松町世界貿易センタービル3階 WTC コンファレンスセンター  
Room A

議事次第  
(公開セッション)

- |                                 |             |       |
|---------------------------------|-------------|-------|
| 1. 開会、資料の確認                     | 11:00～11:05 | (5分)  |
| 2. 分科会の設置について                   | 11:05～11:10 | (5分)  |
| 3. 分科会の公開について                   | 11:10～11:15 | (5分)  |
| 4. 評価の実施方法について                  | 11:15～11:30 | (15分) |
| 5. プロジェクトの概要説明                  |             |       |
| 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント      | 11:30～11:50 | (20分) |
| 5.2 研究開発成果、成果の実用化 に向けた取り組み及び見通し |             |       |
| 5.3 質疑応答                        | 11:50～12:10 | (20分) |
| 休憩(昼食)                          | 12:10～13:00 | (50分) |

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明 (※)

- 6.1 研究開発項目 (I) 燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、  
国際基準調和・国際標準化に関する研究開発  
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する研究開発  
水素ステーション用金属材料の鋼種拡大に関する研究開発  
高圧水素に用いる鉄鋼材料の鋼種拡大に関する研究開発  
自動車用圧縮水素容器の基準整備・国際基準調和に関する研究開発  
水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化に関する研究開発  
FCV への水素充填時における過充填防止のための措置に係わる技術基準の見直し等に関する研究開発

FCV の水素安全基準等の国際調和に関する研究開発

[説明 45 分、質疑応答 30 分] 13:00～14:15 (75 分)

6.2 研究開発項目 (II) 燃料電池自動車及び水素ステーション用低コスト機器・

システム等に関する研究開発 14:15～15:05 (50 分)

全体説明 [説明 15 分、質疑応答 10 分]

水素ステーションにおける水素計量管理方法に関する研究開発

[説明 15 分、質疑応答 10 分]

休憩 15:05～15:15 (10 分)

6.3 研究開発項目 (III) 水素ステーション安全基盤整備に関する調査研究

15:15～16:35 (80 分)

水素ステーション高度安全運用技術の開発、次世代水素  
ステーション高度安全・安心技術開発

[説明 15 分、質疑応答 10 分]

高圧水素ガス用高窒素高強度ステンレス鋼配管の溶接継ぎ手に関  
する研究開発

水素ステーションにおける雷被害対応技術の研究開発

[説明 15 分、質疑応答 10 分]

6.4 研究開発項目 (IV) CO<sub>2</sub>フリー水素及び国際機関等に係わる政策・市場・

研究開発動向に関する調査研究

[説明 15 分、質疑応答 15 分]

7. 全体を通しての質疑 16:35～16:50 (15 分)

(一般傍聴者入室 5 分)

(公開セッション)

8. まとめ・講評 16:55～17:10 (15 分)

9. 今後の予定 17:10～17:15 (5 分)

10. 閉会 17:15

※本プロジェクトでは、本分科会に先立って非公開での分科会を実施し、  
一部の研究開発項目についての詳細説明及び質疑を行った。

以上

## 「水素利用技術研究開発事業」中間評価 現地調査会 議事次第

日時：2015年8月31日 13:30～16:55

場所：パシフィコ横浜 会議棟 3階 NEDO 水素利用技術成果報告会 会場 316 会議室  
(横浜市 西区みなとみらい 1-1)

### 【成果報告会（公開）】

1 成果報告（ポスターセッション） 13:30～15:30

### 【質疑応答（非公開）】 316 会議室

2 質疑応答 15:30～16:00

### 【成果報告会（公開）】

3 FCV 及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発（発表）  
16:00～16:55

概 要

		最終更新日	平成 27 年 7 月 28 日
プロジェクト名	水素利用技術研究開発事業		プロジェクト番号 P13002
担当推進部/PM または担当者	新エネルギー部 吉積潔（平成 26 年 6 月～平成 27 年 7 月現在） 新エネルギー部 大平英二（平成 25 年 4 月～平成 26 年 5 月）		
0. 事業の概要	<p>○2014 年度に市場投入された燃料電池自動車(FCV)の世界最速普及を実現するため、規制改革実施計画に基づく規制見直し等に資する研究開発等を行う。また、FCV の国際競争力確保に向け、国際基準調和・国際標準化等について研究開発を行う。</p> <p>○FCV 及び水素ステーションの自立拡大の早期実現と、燃料電池自動車関連産業の競争力向上に向けて、水素ステーションの整備コスト、水素輸送コスト、燃料電池自動車価格の低減に資する研究開発等を行う。</p> <p>○欧米等の海外の動向も参考に、地方自治体や地域住民の方々がより一層安心して受け入れられる水素ステーションを構築するべく、必要な技術開発要素の抽出及び検討を行う。</p>		
1. 事業の位置付け・必要性について	<p>(1) 政策上の位置付け 「エネルギー基本計画」（平成 22 年閣議決定）では、エネルギー源のベストミックスの確保のため、平成 27 年(2015 年)からの燃料電池自動車(FCV)の普及開始に向け、日米欧、関連地域、民間企業等と協力・連携し、供給インフラを含めた実証的取組を強化している。また、「Cool Earth－エネルギー革新技術計画」（平成 20 年経済産業省策定）では、FCV 及び水素製造・輸送・貯蔵技術を 2050 年に世界の CO<sub>2</sub> 排出量を半減する上での重要技術と位置づけている。</p> <p>(2) NEDO が関与する意義 これまで「燃料電池システム等実証研究」（平成 18 年度～平成 22 年度）、及び「地域水素供給インフラ技術・社会実証」（平成 23 年度～平成 25 年度）において、水素ステーション 19 箇所、FCV 約 140 台を導入し、FCV・水素ステーションの実用性、省エネルギー性、環境負荷低減性能等を実証すると共に、実用化課題の抽出を進めてきている。また、平成 22 年 7 月には燃料電池実用化推進協議会によって、産業界の総意として、FCV の一般ユーザーへの普及開始に向けたシナリオが提案された。さらに、平成 23 年 1 月には自動車メーカー及び水素供給事業者 13 社が共同声明を発表し、自動車メーカーが FCV 量産車を平成 27 年(2015 年)年に四大都市圏を中心とした国内市場への導入と一般ユーザーへの販売開始を目指し、開発を進めていることや、水素供給事業者が同年までに FCV 量産車の販売台数の見通しに応じて 100 箇所程度の水素供給インフラの先行整備を目指すこと等が示された。</p> <p><b>①「FCV 及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発」</b> 規制の適正化などの共通課題である項目に関しては産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ちより協調して実施する事業であり、NEDO が関与する意義がある。</p>		

	<p><b>②「FCV 及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」</b>  規制の適正化・試験・評価方法、基準・プラットフォームの状況を見ながら開発を進める必要があり、NEDO が関与する意義がある。</p> <p><b>③「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」</b>  社会インフラである水素ステーションの安全性を確保する長期的かつ総合的な取り組みは企業単独では実施困難なため、NEDO が関与する意義がある。</p> <p><b>④「CO<sub>2</sub>フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究」</b>  上記①～③を進めるためには国内だけでなく国際間との連携に係る事業とする必要があり、NEDO が関与する意義がある。</p> <p>(3) 実施の効果  水素インフラ普及期に、水素ステーション設備コストを 2 億円以下(300 Nm<sup>3</sup>/h 規模システムの場合、土地取得価格を除く)で設置することが可能となり、ガソリンと同等かそれ以上のコストで水素ガスを販売できることから、FCV・商用水素ステーションの市場拡大に寄与する。また、FCV と水素ステーションの国際標準化により世界市場の拡大が期待される。  本事業は世界最先端の取り組みであり、現在日本が持つ燃料電池・水素技術開発における優位性を維持・拡大することが期待される。また、水素は様々な一次エネルギーから製造可能であることからエネルギーセキュリティー向上等の点で優位であり、日本の技術という資力を活用できることから国力の向上に寄与可能である。  2030 年の国内市場規模は、水素ステーションで 479 億円、燃料電池自動車用水素燃料で 796 億円、燃料電池自動車で 1 兆 1520 億円となると予測される(*1)。これらの市場規模は、想定投入予算と比較して十分大きい。加えて、関連する業種は多岐にわたり、新たな産業・雇用を創出できるとともに、技術の世界展開によるアウトカムは更に大きい。  *1：富士経済「2015 年版水素燃料関連市場の将来展望」</p>
--	--

<p>2. 研究開発マネジメントについて</p>	
<p>事業の目標</p>	<p><b>①アウトプット目標</b>  FCV 及び水素供給インフラ機器等の国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に係る研究開発等を行うとともに、近年追加された安全確保に対する要求（通信充填、温度制御）や、事業性確保のための要求（直接充填、急速充填）によるコストアップ分を仕様に反映した上で、さらなる低コスト機器・システム等の実用化技術開発を行い、水素ステーションコスト・性能目標達成（下記参照）に向けた見通しを得る。  また 2015 年の水素ステーション運用開始期を見据え、これまで得られた知見を活用した、より安全に運用する運転管理方法やより安全且つ利便性の高い水素ステーションの部品・構成機器等の技術開発をするとともに、2025 年の普及拡大期を見据えた低コストかつ安全・安心に配慮した新しいコンセプトに基づく次世代水素ステーションの技術開発を行い、FCV の普及拡大に向け、地方自治体や地域住民が受け入れ可能な水素ステーションの構築を図る。  更に、将来、水素を CO<sub>2</sub>フリー化していくことを目指すシナリオを作成し、シナリオに沿った研究開発に繋げる。</p>

『水素ステーション及び水素貯蔵システムのコスト・性能目標』

<水素ステーション>

コスト2億円以下/システム [300 Nm<sup>3</sup>/h 規模の場合、水素製造装置及び土地取得価格を除く]。

水素充填 30 万回以上の耐久性を有すること。

水素充填精度±1%以内、水素充填時間 3 分間以内。

<FCV 用水素貯蔵システム>

水素 5 kg を搭載した場合、質量貯蔵密度 6 mass%以上、容器体積 100 L 以下、コスト 30～50 万円以下、かつ FCV 低温起動や全開加速に適合する水素放出性能を有すること。ただし、現状の高圧タンクシステムに対して車載時の占有容積が大幅に縮小する等画期的な技術的優位性が見込まれる技術が提案された場合には、実用性を鑑み目標を別途設定する。

以下に、各研究開発項目の最終目標、中間目標を記載する。

研究開発項目Ⅰ：

「FCV 及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発」(委託事業)

『最終目標』(平成 29 年度)

- 平成 22 年 12 月 28 日に原子力安全・保安院から公表された「燃料電池自動車・水素ステーション普及開始に向けた規制の再点検に係る工程表」に含まれる検討項目及び平成 24 年中に開催された規制・制度改革委員会グリーン WG において検討対象として取りまとめられている新たな規制見直し検討項目(検討項目(案)一覧表 No.71～75。以下、「公知の規制見直し項目」という。)について、規制見直しを進めるために必要な研究開発を行い、水素ステーションに係るコスト低減等に資する。
- その他、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、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各種案を作成する。

『中間目標』(平成 27 年度)

- 新たな規制見直し検討項目について、技術基準案、例示基準案を作成する。また、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、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。

研究開発項目Ⅱ：

- 「FCV 及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」(委託事業、共同研究事業[負担率：1/2]、助成事業[負担率：1/2])

『最終目標』(平成 29 年度)

- 上記水素ステーション及び水素貯蔵システムのコスト・性能目標を満足する機器・システム等の実用化技術開発を実施し、水素ステーションに係るコスト低減等に資する。

『中間目標』(平成 27 年度)

- 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。
- 水素貯蔵システムの最終目標を達成可能な水素貯蔵材料技術の目処付けを行う。
- (容器質量を勘案してもシステムで 6 mass%を実現できる水素貯蔵能力、- 30 °Cの FCV 起動に対応可能なこと、1000 NL/min が必要となる最大加速時の水素供給能力が確保できること等)

研究開発項目Ⅲ：「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」(委託事業)

『最終目標』(平成 29 年度)

- より高次元の安全・安心を実現する機器及び運転・管理手法等の要素技術を確立して、水素ステーションの社会受容性の向上に資する。

『中間目標』(平成 27 年度)

- 2015 年の普及開始初期に向け、水素ステーションの社会受容性のより一層の向上の観点から、水素ステーションの部品構成機器の安全に資する技術を確立する。また、運用データベースの整備や研修ツールの開発等により水素ステーションの運転・管理手法の高度化をはかる。
- 2025 年の本格普及に向けた次世代の水素ステーションについて、これまでの運用事例、海外動向や規制の見直しの必要性を踏まえつつ、低コスト且つ高度な安全安心を両立させるコンセプトを策定する。それと共に、それを実現するための技術課題について、それぞれ要求される性能等仕様も含めて特定する。

研究開発項目Ⅳ：「CO<sub>2</sub>フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する研究」(委託事業)

『最終目標』(平成 29 年度)

- 「国際エネルギー機関(IEA)」や、「国際水素エネルギー・燃料電池パートナーシップ(IPHE)」における情報収集等により海外の政策・市場・研究開発動向を把握するとともに、適切な情報発信を行う。

『中間目標』(平成 27 年度)

- IEA や IPHE において海外の政策・市場・研究開発動向に係る情報を収集し、国内に発信する。また、水素エネルギーの CO<sub>2</sub>フリー化に向けて開発が必要な要素技術に係る技術動向調査や、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入・普及に係る可能性調査を行い、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入シナリオを作成するとともに、作成したシナリオに沿った研究開発等に着手する。

## ②アウトカム目標

水素ステーションについては、2020 年以降の整備コスト 2 億円以下の実現とそれによる水素ステーションの普及拡大を実現するとともに、FCV については、2020～2030 年頃の上述の性能を持つ FCV 用水素貯蔵システムを実現させ、このシステムを搭載することによる F C V の更なるコンパクト化、軽量化等を実現する。

また、水素ステーションの安全性・信頼性を更に高めることにより社会受容性の確保に繋げ、

	<p>水素ステーションの設置を促進する。</p> <p>③アウトカム目標達成に向けての取り組み          研究開発項目（Ⅰ）で得られた規制見直し等の成果を研究開発項目（Ⅱ）の機器の技術開発に反映する等積極的に項目間連携を実施することにより、水素ステーションに係るコスト低減等を着実に図る。</p> <p>また、研究開発項目（Ⅲ）で得られた運用管理手法について、水素ステーション事業者で共有し、水素ステーションに関する社会受容性を高める。</p>					
事業の計画 内容	主な実施事項	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度
	研究開発項目Ⅰ 規制適正化、国際標準	規制の見直し、国際標準化等に資する技術開発ならびにガイドライン化等 ----->				
	研究開発項目Ⅱ 低コスト、機器開発	水素ステーションの低コスト化(2億円)に資する技術開発 ----->				
	研究開発項目Ⅲ 安全基盤整備	より一層の安全・安心に資する技術開発 ----->				
	研究開発項目Ⅳ 調査研究	FCV/インフラの技術、標準、基準に関する欧米圏の調査等 ----->				
開発予算 (会計・勘定 別に事業費の 実績額を記載) (単位:百万 円)	会計・勘定	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度
	一般会計					
	特別会計(需給)	1,734	3,594	4,111		
	開発成果促進財源					
	総予算額	1,734	3,594	4,111		
	(委託)	1,640	3,476	3,787		
	(共同研究): 負担率 1/2	94	108	112		
	(助成): 助成率 1/2		10	212		
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 燃料電池推進室				
	プロジェクトリーダー	九州大学 尾上 清明 / 九州大学 杉村 丈一				
	委託先 (委託先が管理法人 の場合は参加企業数 及び参加企業名も記 載)	JFEコンテナ(株) / JFEスチール(株) / JX日鉱日石エネルギー(株) / KOA(株) / NOK(株) / (株)UACJ / 愛知製鋼(株) / (株)アツミテック / 国立大学法人茨城大学 / 岩谷産業(株) / (株)エア・リキード・ラボラトリーズ / 日本エア・リキード(株) / (財)化学物質評価研究機構 / 国立大学法人九州大学 / (一財)金属系材料研究開発センター / 高圧ガス保安協会 / (株)神戸製鋼所 / 佐賀県 / 国立大学法人佐賀大学 / (株)坂本電機製作所 / (株)サクシオン瓦斯機関製作所 / サムテック(株) / 国立研究開発法人産業技術総合研究所 / (株)四国総合研究所 / 新日鐵住金(株) / 水素供給・利用技術研究組合 / (一財)石油エネルギー技術センター / 大日機械工業(株) / (株)タツノ / 国立大学法人千葉大学 / 中国工業(株) / 千代田化工建設(株) / (株)テクノバ / 国立大学法人東京大学 /				

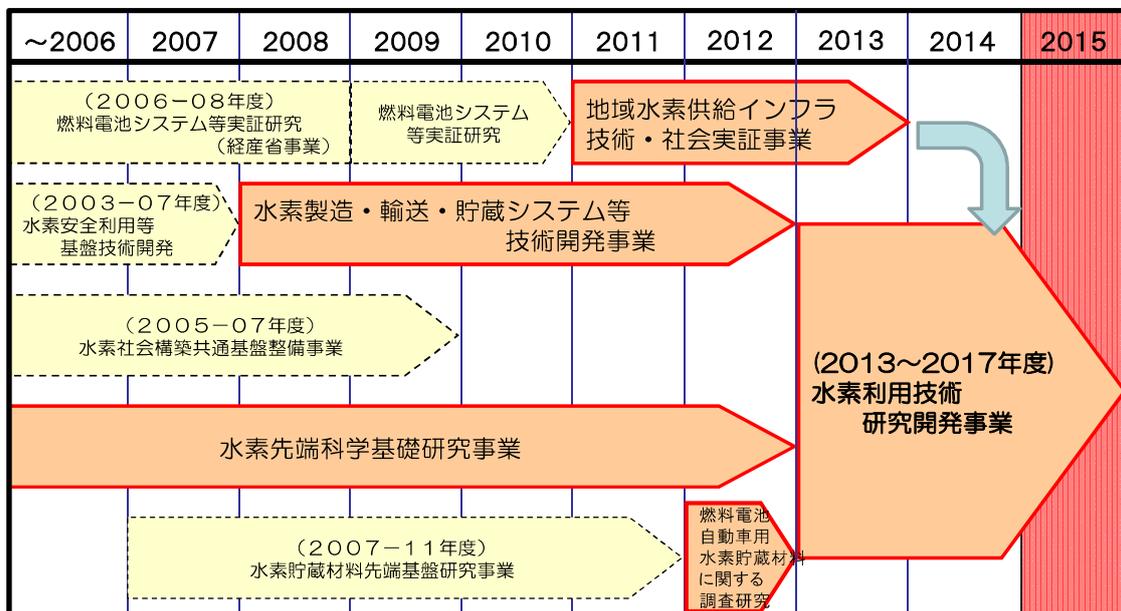
		東邦テナックス(株) / 国立大学法人東北大学 / (有)鳥栖環境開発総合センター / (株)巴商会 / 豊田通商(株) / (一財)日本雷保護システム工業会 / 日本軽金属(株) / 日本合成化学工業(株) / (一財)日本産業・医療ガス協会 / (一財)日本自動車研究所 / 日本重化学工業(株) / (株)日本製鋼所 / 国立研究開発法人物質・材料研究機構 / 丸八(株) / 八千代工業(株) / 横浜ゴム(株) / 学校法人早稲田大学
情勢変化への対応	H25.12 研究開発項目Ⅱ(低コスト機器開発) 追加公募 H26.5 研究開発項目Ⅲ(次世代ステーション安全基盤整備) 追加公募 H27.7 研究開発項目Ⅰ(規制見直し)、Ⅱ(低コスト機器開発) 追加公募	
中間評価結果への対応	(中間評価を実施した事業のみ)	
評価に関する事項	事前評価	平成 25 年度実施 担当部 新エネルギー部
	中間評価	平成 27 年度 中間評価実施
	事後評価	平成 30 年度 事後評価実施予定
3. 研究開発成果について	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 国内について、研究開発の成果を順調にだすことによって、規制見直しは当初の予定に沿って進んでいる。また水素充填ガイドライン、水素品質ガイドライン、水素計量ガイドラインなど普及拡大に必要なガイドラインも策定されつつある。国際関連では FCV の国際流通に必要な ISO、SAE、HFCV gtr は日本が議論をリードして、日本の提案が採用されている。</li> <li>• 水素ステーション用機器の低コスト化技術を構築し、水素製造装置、水素圧縮機、プレクーラなどの一部の構成機器では実機製作を H27 年度内に完了見込み。水素ステーションコストは普及期目標 2 億円に対して、事業終了時点で 3.5 億円を見込む（この成果に併せて量産効果により 2 億円を見込む）。</li> <li>• 車輻用水素貯蔵材料の開発については、水素貯蔵システムとして要求仕様を達成しうる可能性を有した貯蔵材料を選定した。</li> <li>• 一層の安全、安心の観点からセーフティデータベースを作成し、事業者間からの情報収集と展開の仕組みを完成した。また水素ステーションのオペレータ向けの教育設備訓練内容指針(案)を作成した。</li> <li>• ポータルサイトを開設し、一般の方への情報提供を開始した。</li> </ul>	
	投稿論文	45 件(平成 27 年 7 月末現在)
	特 許	「出願済」28 件、「登録」10 件、「実施」10 件(うち国際出願 2 件) (同上) 特記事項：
	その他の外部発表 (プレス発表等)	研究発表・講演(389 件)／新聞・雑誌等への掲載(72 件)／ 展示会へ出展(36 件) (同上)

4. 実用化・事業化の見通しについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 規制見直しに関する成果は閣議決定の実施時期にあわせて適用される予定である。自主基準等ガイドラインについては平成 29 年度までに順次適用される予定である。</li> <li>• ISO や HFCV gtr など国際的な標準、基準については各国との摺り合わせが必要なものの、概ね今後 5 年以内には成果が反映された内容が成文化される予定である。</li> <li>• 整備コスト 2 億円以下の水素ステーションの実現について、構成機器に関する低コスト化の事業(水素製造装置 50 百万円、水素圧縮機 65 百万円、プレクーラ 24 百万円、蓄圧器 1.2 万円/L)及び、並行して行っている規制の適正化事業との相乗効果により、普及期の量産効果を含めることで可達と考える。低コスト化の事業はプロジェクト終了後 5 年以内の事業化を見込む。</li> <li>• 水素貯蔵については、車載を目的とした貯蔵目標（質量貯蔵密度 6mass%以上、容器体積 100 L 以下、コスト 50 万円以下、水素供給速度 1,000L/min、-30℃の FCV 起動に対応可能な水素供給）達成可能性が高いものを選別し、車載用の水素貯蔵システム化及び生産性向上を達成することで実用化が達成される見込みである</li> </ul>	
5. 基本計画に関する事項	作成時期	平成 25 年 2 月制定
	変更履歴	平成 26 年 3 月改訂（研究開発項目Ⅱに助成事業を追加、研究開発項目Ⅲを追加）

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆事業立ち上げの経緯

本事業は、「水素先端科学基礎研究事業」「水素製造・貯蔵・輸送システム等技術開発」及び「燃料電池自動車用水素貯蔵材料に関する調査研究」で蓄えた技術・知見を活かすべく、後継プロジェクトとして立ち上げられた。



7/44

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆研究開発目標と根拠

研究開発項目	研究開発目標	根拠
研究開発項目Ⅰ： 「FCV及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内について、規制見直し項目を規制改革実施計画で指定されたスケジュールに沿った解決を行う。</li> <li>その他、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、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各種案を作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内の普及拡大には、FCCJ、JAMAなどの民間要望を受け、平成22年12月に原子力安全・保安院から公表された「燃料電池自動車・水素ステーション普及開始に向けた規制の再点検に係る工程表」に含まれる検討項目、平成25年6月及び平成27年6月に閣議決定された「規制改革実施計画」で挙げられた項目の課題解決が必要になる。</li> <li>国際商品として流通するFCVは、国内だけでなく、ISOによる基準化、UN/ECE/WP29(HFCV-gtr)の規制など国際的な合意形成が必要になる。</li> </ul>
研究開発項目Ⅱ： 「FCV及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」	<p>&lt;水素ステーション&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コスト2億円以下/システム [300 Nm<sup>3</sup>/h規模の場合、水素製造装置及び土地取得価格を除く]</li> <li>水素充填30万回以上の耐久性を有すること。</li> <li>水素充填精度±1%以内、水素充填時間3分間以内。</li> </ul> <p>&lt;FCV用水素貯蔵システム&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素5kgを搭載した場合、質量貯蔵密度6 mass%以上、容器体積100L以下、コスト50万円以下、かつFCV低温起動や全開加速に適合する水素放出性能を有すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素ステーションは高額な設備であり、インフラ普及のためには低コスト化が必要となる。数値は「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発」事業の成果を元に設定した。</li> <li>FCV用水素貯蔵材料は現在の高压ガスによる貯蔵以外の貯蔵法開発が必要であり、数値はHV車と同等の性能に対する目標値を設定した。</li> </ul>
研究開発項目Ⅲ： 「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>より高次元の安全・安心を実現する機器及び運転・管理手法等の要素技術を確立して、水素ステーションの社会受容性の向上に資する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素ステーションの普及拡大には、社会受容性の観点から一層の安全・安心が必要である。以前の「地域水素供給インフラ技術・社会実証」事業などの成果を元に、水素ステーションの普及の課題解決に必要な目標を設定した。</li> </ul>
研究開発項目Ⅳ： 「CO <sub>2</sub> フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究」	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEAやIPHEにおいて海外の政策・市場・研究開発動向に係る情報を収集し、国内に発信する。また、水素エネルギーのCO<sub>2</sub>フリー化に向けて開発が必要な要素技術に係る技術動向調査や、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入・普及に係る可能性調査を行い、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入シナリオを作成するとともに、作成したシナリオに沿った研究開発等に着手する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FCV、水素ステーションなどの水素・燃料電池利用は、国際的にも実用化技術開発の段階にある。今後、速やかに市場が成立されるためには、海外動向を広く国内関係者が把握する事、及び国内技術開発をガラパゴス化させず国際的な市場対応が可能となるようなシナリオ作成する事が必要である。そこで、海外動向の情報源の中心となるIEAやIPHEなどの国際機関調査、及び利用拡大が想定されるCO<sub>2</sub>フリー水素調査を目標設定した。</li> </ul>

12/44

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

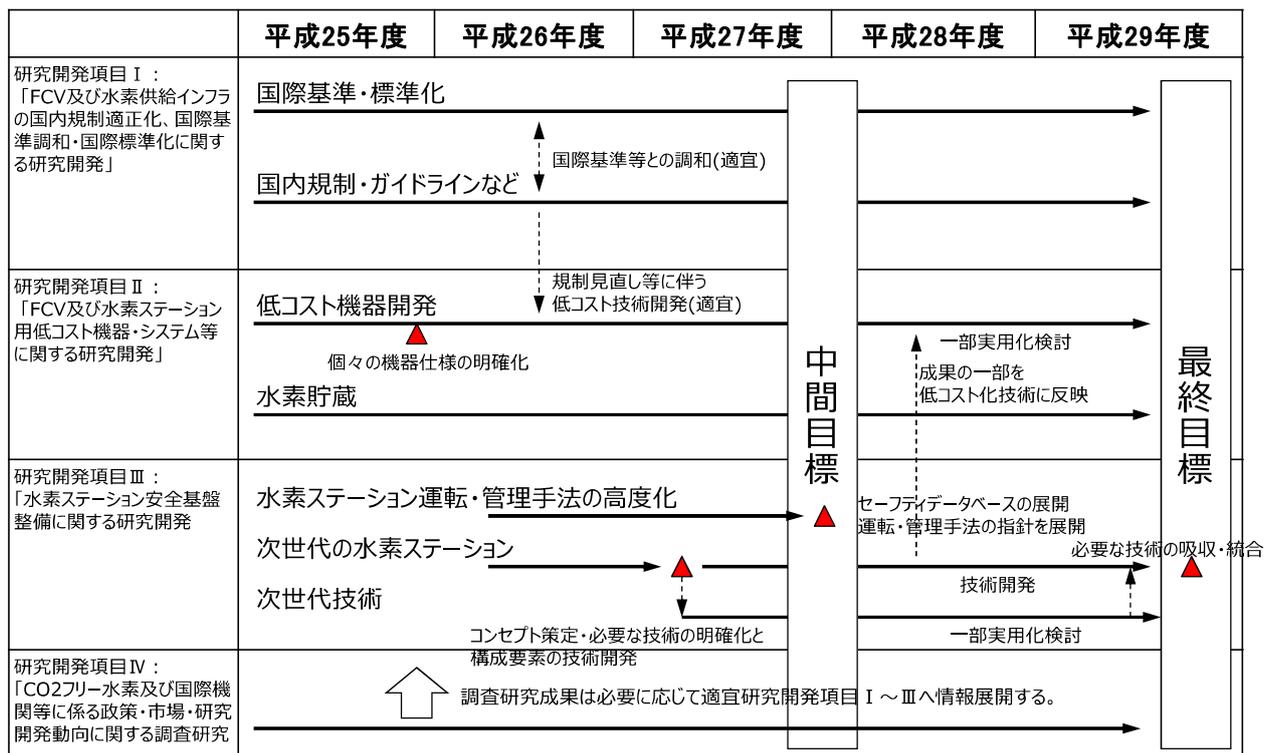
◆ 事業の目標

研究開発項目	中間目標	最終目標
研究開発項目Ⅰ： 「FCV及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>新たな規制見直し検討項目について、技術基準案、例示基準案を作成する。また、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制見直しを進めるために必要な研究開発を行い、水素ステーションに係るコスト低減等に資する。</li> <li>その他、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、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各種案を作成する。</li> </ul>
研究開発項目Ⅱ： 「FCV及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」	<水素ステーション> <ul style="list-style-type: none"> <li>構成する機器、部品等の実用化見直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。</li> </ul>	<水素ステーション> <ul style="list-style-type: none"> <li>コスト2億円以下/システム [300 Nm<sup>3</sup>/h規模の場合、水素製造装置及び土地取得価格を除く]</li> <li>水素充填30万回以上の耐久性を有すること。</li> <li>水素充填精度±1%以内、水素充填時間3分間以内。</li> </ul>
	<FCV用水素貯蔵システム> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素貯蔵システムの最終目標を達成可能な水素貯蔵材料技術の目処付けを行う。(容器質量を勘案してもシステムで6 mass%を実現できる水素貯蔵能力、-30℃のFCV起動に対応可能なこと、1,000 NL/minが必要となる最大加速時の水素供給能力が確保できること等)</li> </ul>	<FCV用水素貯蔵システム> <ul style="list-style-type: none"> <li>水素5kgを搭載した場合、質量貯蔵密度6 mass%以上、容器体積100L以下、コスト50万円以下、かつFCV低温起動や全開加速に適合する水素放出性能を有すること。</li> </ul>
研究開発項目Ⅲ： 「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015年の普及開始初期に向け、水素ステーションの部品構成機器の安全に資する技術を確認する。また、運用データベースの整備や研修ツールの開発等により水素ステーションの運転・管理手法の高度化をはかる。</li> <li>2025年の本格普及に向けた次世代の水素ステーションについて、コンセプトを策定する。それらの技術課題について、要求性能等仕様も特定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より高次元の安全・安心を実現する機器及び運転・管理手法等の要素技術を確認して、水素ステーションの社会受容性の向上に資する。</li> </ul>
研究開発項目Ⅳ： 「CO <sub>2</sub> フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究」	<ul style="list-style-type: none"> <li>「国際エネルギー機関(IEA)」や、「国際水素エネルギー・燃料電池パートナーシップ(IPHE)」における情報収集等により海外の政策・市場・研究開発動向を把握するとともに、適切な情報発信を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。また、水素エネルギーのCO<sub>2</sub>フリー化に向けて調査を行い、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入シナリオを作成する。</li> </ul>

13/44

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

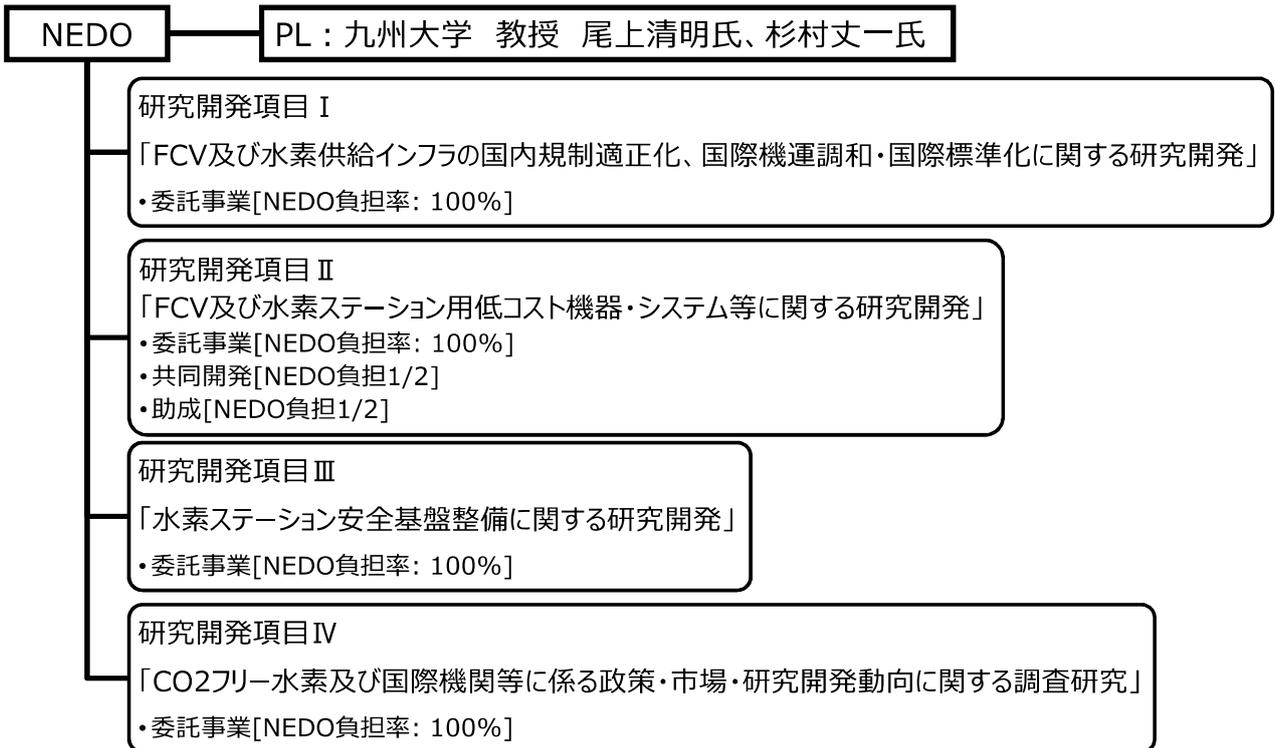
◆ 研究開発のスケジュール



14/44

2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

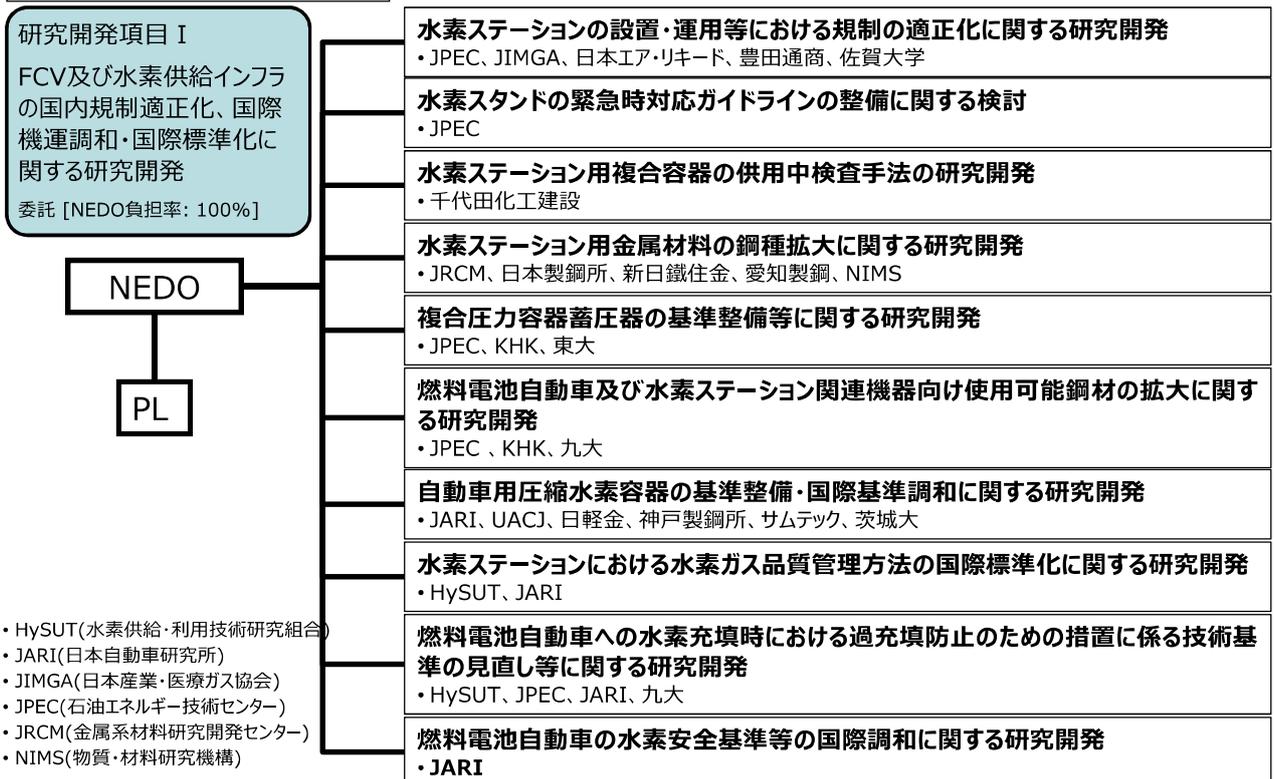
◆ 研究開発の実施体制



16/44

2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制

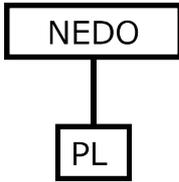


17/44

2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制

研究開発項目Ⅱ  
FCV及び水素ステーション  
用低コスト機器・システム等  
に関する研究開発  
委託 [NEDO負担率: 100%]  
共同研究 [NEDO負担1/2]  
助成 [NEDO負担1/2]



水素ステーションの高圧水素用ホースとシールシステムに関する研究開発  
・HySUT、九大、化学物質評価研究機構、横浜ゴム、NOK、日本合成化学工業

委託

水素ステーションにおける水素計量管理方法に関する研究開発  
・HySUT、ツツノ、岩谷瓦斯、産総研

燃料電池自動車用水素貯蔵材料に関する研究開発  
・九大、日本重化学工業、東北大学、アツミテック

アルミ製ライナー低コスト複合容器蓄圧器の開発  
・JFEスチール、JFEコンテナ

共同研究

スチール製ライナー低コスト複合容器蓄圧器の開発  
・JX日鉱日石エネルギー、サムテック

樹脂製ライナー低コスト複合容器蓄圧器の開発  
・八千代工業、東邦テナックス、中国工業、丸八、巴商会

オンサイト型水素ステーション用低価格水素製造装置の開発  
・大日機械工業

助成

複合型高圧水素圧縮機の研究開発  
・サクシオン瓦斯機関製作所

低コスト・プレクーラーの研究開発  
・巴商会

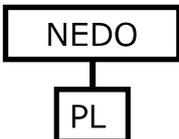
・HySUT(水素供給・利用技術研究組合)

18/44

2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制

研究開発項目Ⅲ  
FC水素ステーション安全基  
盤整備に関する研究開発  
委託 [NEDO負担率: 100%]



水素ステーション高度安全・安心技術開発  
・HySUT

高圧水素ガス用高窒素高強度ステンレス鋼配管の溶接継手に関する研究開発  
・エアキードラボラトリーズ

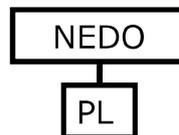
水素ステーションにおける雷被害対応技術の研究開発  
・佐賀県、鳥栖環境開発総合センター、雷保護システム工業会

水晶振動子を利用した信頼性向上が期待できる水素センサの研究開発  
・早稲田大学、坂本電機製作所、KOA

光学式水素ガスセンサおよび水素ガスリークディテクタの研究開発  
・四国総合研究所、千葉大学

水素火災可視化機能を有する監視システムの研究開発  
・四国総合研究所

研究開発項目Ⅳ  
CO2フリー水素及び国際機  
関等に係る政策・市場・研究  
開発動向に関する調査研究  
委託 [NEDO負担率: 100%]



海外の政策・市場・研究開発動向に関する調査研究  
・テクノバ

有機ハイドライドを用いたロシアからのCO2フリー水素導入に関する調査研究  
・巴商会

・HySUT(水素供給・利用技術研究組合)

19/44

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆プロジェクト費用

(単位:百万円、NEDO負担額)

研究開発項目	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	合計
I. FCV及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際機運調和・国際標準化に関する研究開発	1,257	2,450	2,862			6,569
II. FCV及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発	425	897	949			2,271
III. 水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発	—	200	245			445
IV. CO2フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究	52	47	55			154
合計	1,734	3,594	4,111			9,439

※平成27年度は7月末時点の契約額

15/44