

水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(事後評価)

2008年度～2012年度 5年間

プロジェクトの概要(公開)

NEDO 新エネルギー部

2012年11月20日(火)

1

発表内容

<午前の公開セッション>

- I. 事業の位置づけ・必要性
- II. 研究開発マネジメント
- III-1. 研究開発成果の概要
- IV-1. 実用化、事業化の見通しの概要

NEDOより
報告

<午後の非公開セッション>

- III-2. 研究開発成果
(実用化、事業化の見通しを含む)

個別テーマ毎に
実施者より報告

2

I. 事業の位置付け・必要性

【日本のエネルギー政策①】

「燃料電池」はエネルギー政策上、**重要な技術分野と位置付け**られている。

新・国家エネルギー戦略	2006年5月	燃料電池を基幹技術として位置付け。 石炭ガス化燃料電池複合発電を総合資源戦略として位置付け。
Cool-Earth エネルギー革新技術計画	2008年3月	燃料電池をCO ₂ 排出量の大幅削減を可能とする革新技術として選定。
環境エネルギー技術革新計画	2008年5月	燃料電池を低炭素社会実現に必要な技術と位置づけ。
低炭素社会づくり行動計画	2008年7月	2020～2030年に定置用燃料電池を本格普及を目指す。
エネルギー基本計画	2010年6月	低コスト化を進めて、燃料電池普及による天然ガスシフトを推進。
新成長戦略	2010年6月	日本がイニシアティブを取り、国際標準化を推進。
日本再生戦略	2012年7月	燃料電池自動車などの次世代自動車について世界市場を獲得するため、他国を圧倒する性能・品質を実現し、世界的な潜在市場の掘り起こしを図る。

I. 事業の位置付け・必要性

【研究開発政策上の位置づけ】

本事業は**エネルギーイノベーションプログラムの一環**として実施。

「エネルギーイノベーションプログラム」

- ・資源の乏しい我が国は、革新的なエネルギー技術の開発、導入普及により、次世代型のエネルギー利用社会の構築が不可欠。
- ・政府が長期を見据えた技術進展の方向性を示し、官民が共有することで長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能。

エネルギーイノベーションプログラムの5つの柱

- ①総合エネルギー効率の向上
- ②運輸部門の燃料多様化
- ③新エネルギー等の開発・導入促進
- ④原子力等利用の促進とその大前提となる安全の確保
- ⑤化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用



本事業は、**水素供給インフラ立ち上げに向けて、70MPa級水素ステーションのシステム及び機器の低コスト化・耐久性向上、並びに規制見直し・国際標準化**を目標としており、上記エネルギーイノベーションプログラムの5つの柱の**①②③⑤の目標達成に寄与**する。

I. 事業の位置付け・必要性

【日本のエネルギー政策②】

燃料電池自動車 (FCV)、定置用燃料電池、水素製造・輸送・貯蔵技術を、**長期的、重点的に取り組むべきエネルギー革新技術**に選定。



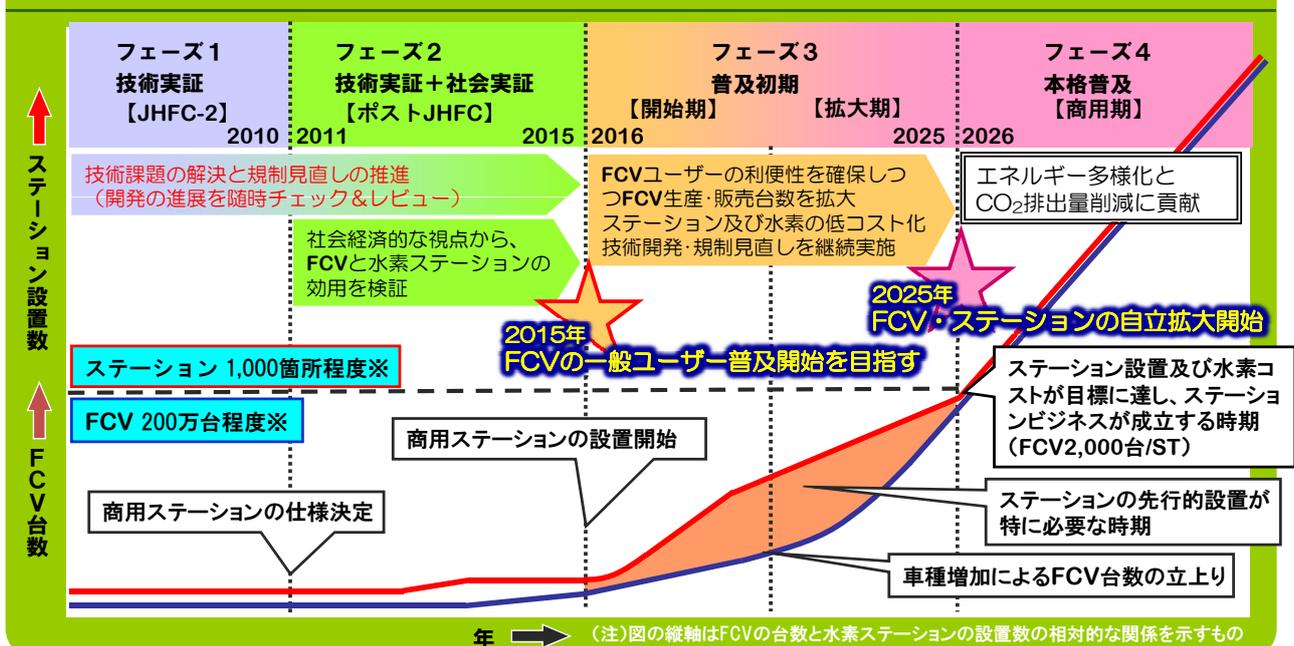
- 国民の資産をエネルギー(化石燃料)の輸入に多量に投入。⇒エネルギーを燃料電池由来にすることで、解決に近づく。(使用している炭化水素を30パーセント削減可能)
- 燃料電池は日本の技術という資力を活用でき、国力向上に寄与。

I. 事業の位置付け・必要性

【民間のシナリオ①】 【燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)の新シナリオ (H22.3月)】

2025年の燃料電池自動車 (FCV) と水素ステーションの自立拡大開始を見据え、**2015年にFCVの一般ユーザー普及開始**を目指す。

FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ



I. 事業の位置付け・必要性

【民間のシナリオ②】 【燃料電池自動車の国内市場導入と水素インフラ整備に関する共同声明】

2015年のFCV一般ユーザー普及開始の実現を目指し、
4大都市圏を中心として100箇所程度の水素ステーションを先行整備する。

平成23年1月、自動車メーカー及び水素供給事業者13社がFCVの国内市場導入に向けて共同で取り組むことに合意し、共同声明を公表。声明においては、2015年に自動車会社がFCV量産車を販売すること、エネルギー事業者が4大都市圏を中心としてFCV量産車の販売台数の見通しに応じて必要な規模(100箇所程度)の水素ステーションを先行的に整備することを目指すことが示された。

水素インフラの先行整備イメージ



※ 導入以降、全国的なFCV導入拡大と水素供給インフラの整備に取り組む

事業原簿 I-(1)~(6)

出典:燃料電池自動車の国内市場導入と水素供給インフラ整備に関する共同声明(トヨタ自動車他、平成23年1月13日)

7

I. 事業の位置付け・必要性

【世界のFCV・ステーション技術開発動向】

FCV車載用水素貯蔵技術、水素供給インフラ技術ともに70MPa級の高压ガス貯蔵、高压ガス充填が主流。わが国は国際基準調和を積極的に推進している。

○FCV車載用水素貯蔵技術

- ・高压水素ガス貯蔵が主流。1回の充填による走行距離を延ばすため、水素充填量を5kg/回とする。そのためには、70MPa級の高压化が必要となる。

○水素供給インフラ技術

- ・FCVの水素貯蔵の方向性に合わせ、水素ステーションも高压ガス充填が主流。70MPaの高压水素をFCVに供給可能な高压ガス充填設備が必要となる。
- ・ガソリン車並みの利便性を達成するため、-40℃のプレクール技術等、3分間で5kgの水素を充填する技術が要求される。
- ・わが国では、FCVへの水素供給に関する法整備がこれまで行われていないが、大容量圧縮機による直接充填、通信充填(*)に関する規制を整備中である。
- ・北米(特に米国)、欧州(特にドイツ)も日本と同様の技術開発動向で、わが国は国際基準調和を積極的に推進している。

(*) FCV車載水素容器の状態をステーションに逐次伝えて充填

事業原簿 I-(1)~(6)

8

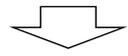
I. 事業の位置付け・必要性

【事業の目的】

70MPa級水素ステーションの**機器開発、規制見直し、国際標準化**を推進。

燃料電池自動車(FCV)及び水素供給インフラ市場立ち上げのために、以下を一体的に連携して推進する。

- ・70MPa級水素ステーション機器の**低コスト化及び耐久性向上**
- ・70MPa級水素ステーション設置のための**規制見直し**
- ・FCV及び水素ステーション機器等の**国際標準化**



- ・70MPa級水素ステーション対応の**システム技術及び機器の要素技術を開発**
- ・規制見直しのため、金属材料評価、破裂試験等の**基礎的データ収集及び各種技術基準案**を作成
- ・国際標準化のため、容器の火炎暴露試験等の**基礎的データ収集及び充填プロトコル、水素燃料仕様等の技術検討**を実施

I. 事業の位置付け・必要性

【本事業の位置付け】

基礎研究の成果を活かして、**技術開発、規制見直し及び国際標準化**を推進し、**商用ステーション総合実証事業等の実現に貢献**する。

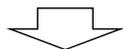


I. 事業の位置付け・必要性

【NEDOが関与する意義】

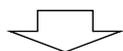
水素ステーション機器の開発には、技術開発、規制見直し及び国際標準化が必要であり、多大な労力が必要となるため、民間負担での実施には限界あり。また、NEDOの他事業との連携だけでなく、本事業の項目間で連携をすることにより、**効果的に開発を進めることが可能**となる。

- ・水素ステーション機器の開発には、材料に対する水素の影響評価やそれぞれの機器の多様な試験、システム設計等が必要。
- ・水素に関連する規制の見直しが必要。



民間企業のみでは実施が困難

- ・「水素先端科学基礎研究事業」「地域水素供給インフラ技術・社会実証」等NEDO他事業との連携及び事業内での連携が可能。



産業全体として効率的な技術開発が可能

II. 研究開発マネジメントについて

【事業の目標】

水素ステーション及び燃料電池自動車に関する**機器システムの低コスト化、信頼性・耐久性向上、性能向上等の実用化検証。**

- ① 水素エネルギーの導入・普及に必要な低コスト機器及びシステムを試作。
- ② 試作した機器の耐久性検証・評価等を実施。
- ③ 燃料電池自動車及び水素供給インフラ市場立ち上げのために必要な基準・標準化、規制合理化に資する検討・開発を実施。

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

【研究開発の実施内容】

水素ステーション及び燃料電池自動車に関する**技術開発、及び基準・標準化に資するデータ取得**を実施する。

(1) システム技術開発

複数機器を連結した水素供給システムとして、70MPa級水素ステーションや車載等水素貯蔵容器の低コスト化・コンパクト化に繋がる開発、及び耐久性等の検証

- ① 70MPa級水素ガス充填対応ステーション機器システム技術に関する研究開発
- ② 車載等水素貯蔵／輸送容器システム技術に関する研究開発※

(2) 要素技術開発

水素製造・輸送・貯蔵・充填機器の高性能化・軽量化・低コスト化及び長寿命化のための要素技術を開発及び検証

- ① 水素製造機器要素技術に関する研究開発
- ② 水素貯蔵材料・水素貯蔵／輸送機器要素技術に関する研究開発※
- ③ 水素ステーション機器要素技術に関する研究開発

(3) 次世代技術開発・フィージビリティスタディ等

水素エネルギーの導入・普及に対し、革新的な技術の探索・有効性確認、技術開発シナリオの検討、フィージビリティスタディ、基準・標準化に資するデータ取得

- ① 革新的な次世代技術の探索、有効性検証※
- ② 燃料電池自動車及び水素インフラ普及に係る規制見直しと基準・標準化

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて

【開発予算】

事業全体の予算は約75億円。平成22年3月に発表のFCCJ新シナリオを受け、平成23年度以降は水素ステーション機器の要素技術開発（低コスト機器開発、高耐久化と低コスト材料開発）、国内規制見直し、及び国際標準化に対して重点的に配分した。

【内訳】

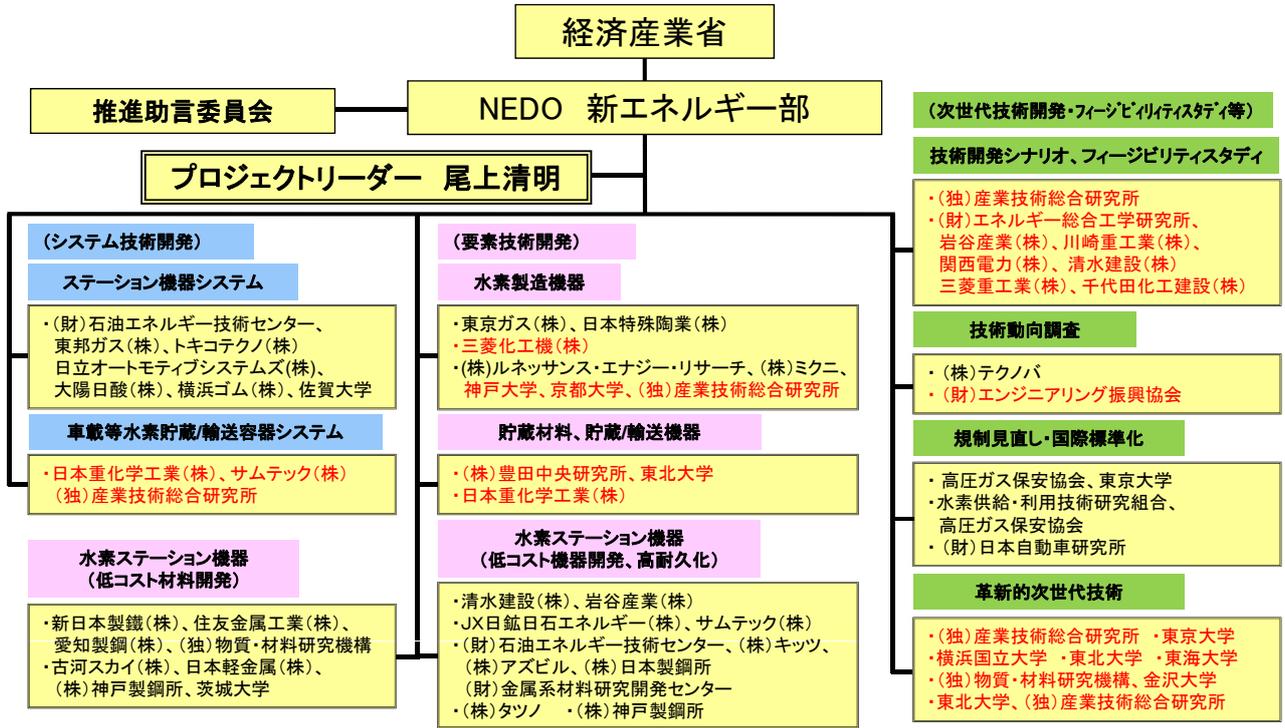
(単位:億円)

大項目	中項目	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)
システム技術 開発	70MPa級ステーション機器システム技術開発	3.4	3.0	1.6	2.7	3.2
	車載等水素貯蔵／輸送容器システム技術	4.1	1.2	0.7	0	0
要素技術 開発	水素製造機器	3.5	2.4	1.9	1.2	1.1
	水素貯蔵材料・水素貯蔵／輸送機器	1.5	0.5	0.3	0	0
	水素ステーション機器(低コスト機器開発、高耐久化)	2.6	4.4	5.5	5.0	5.8
	水素ステーション機器(低コスト材料開発)	0	0	1.7	1.5	1.2
次世代技術開 発・フィージビ リティスタディ等	革新的な次世代技術の探索、有効性検証	2.2	2.0	0.4	0.2	0.3
	規制見直し、基準・標準化	0	0	0.9	4.8	4.0
年度別予算		17.3	13.5	13.0	15.4	15.6

II. 研究開発マネジメントについて

【研究開発の実施体制】

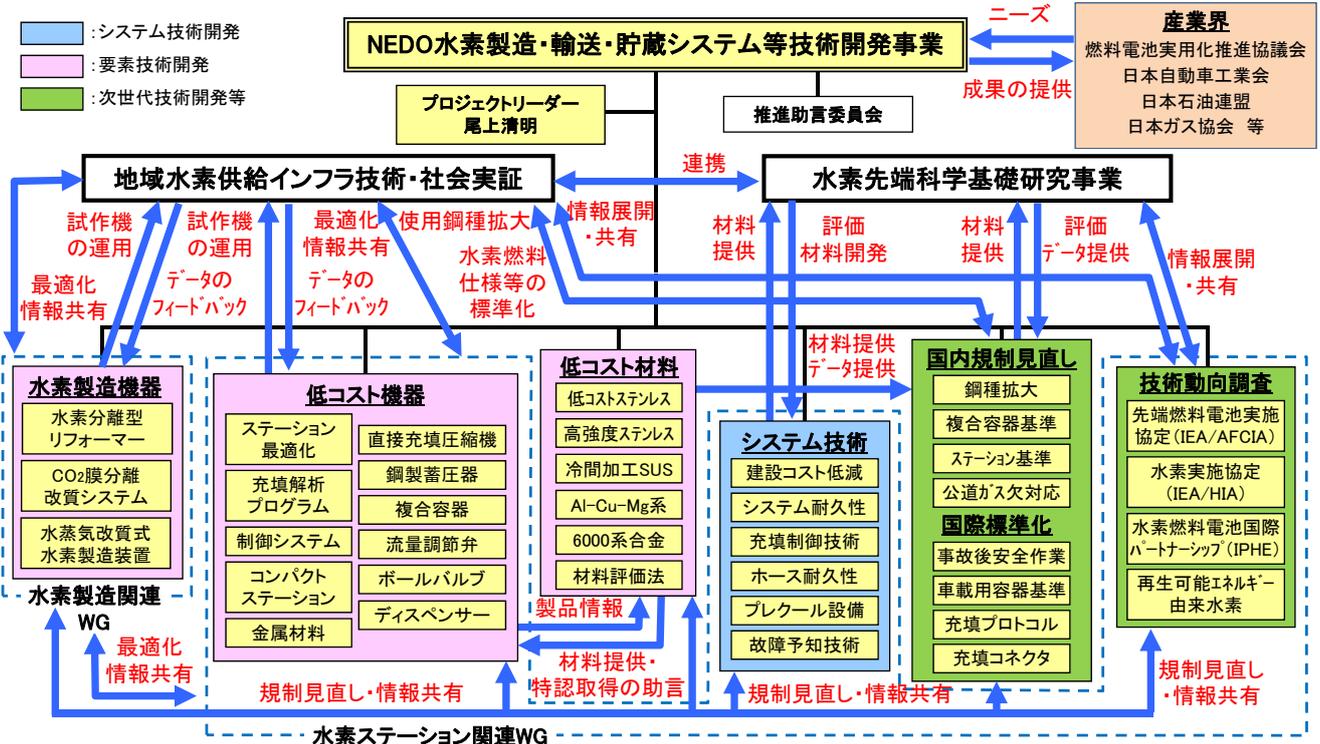
本プロジェクトは非常に広範な内容を含み、個々のテーマを横断的に把握かつ整合することがきわめて重要であるため、**H22年度の間中評価以降、プロジェクトリーダーを選定。**



II. 研究開発マネジメントについて

【研究開発の運営管理】 【事業内及び他事業との連携】

本プロジェクト内の研究間で連携しつつ、関連のNEDO事業と連携し、**産業界のニーズ集約と産業界への成果のフィードバックを相互に実施。**



Ⅱ. 研究開発マネジメント

【平成22年度の中間評価の主な指摘に係る対応①】

PLを選任したことを受けて、**的確な方向性をもって全体を強力にリード**できた。

(1) 指摘: 本プロジェクトは、非常に広範な内容を含んでいる。

各開発技術間のインターフェイスの部分について、責任を持って管理する強力なリーダーシップを持ったプロジェクトリーダー(PL)を設置することが望ましい。

対応: 広範囲の技術領域を含み、かつ基礎的分野から実用的分野までを広く包含する本プロジェクトに精通し、的確な方向性をもって全体を強力にリードできるPLを選任。(九州大学:尾上教授)

成果: ①課題を明確にし、1社で出来ないことを関連企業に確認し対応
②予算の割り振りにメリハリをつけた
(2015年に向け加速が必要なものに割り振った)
③規制の見直しを視野に入れながら開発

Ⅱ. 研究開発マネジメント

【平成22年度の中間評価の主な指摘に係る対応②】

「地域水素供給インフラ技術・社会実証」及び「水素先端科学基礎研究事業」との連携を強化したことを受けて、**技術の普及への取り組みを加速**できた。

(2) 指摘: 技術の普及への取り組みについては実証事業との連携、標準化についても基準・標準化の研究開発との連携を強化すべきである。

対応①: 「地域水素供給インフラ技術・社会実証」との連携を強化

成果①: ・水素供給インフラの低コスト化に繋がる技術実証、調査等を行い、水素供給インフラ導入の可能性を明らかにした。

対応②: 「水素先端科学基礎研究事業」との連携を強化

成果②: ・規制合理化、国際標準化に資する材料データを特定し、データ取得を推進した。
・水素バリア樹脂等のデータを取得することにより、水素充填ホース実用化に向けた、亀裂対策等の課題検証を完了見込みとできた。
・弾性特性の感度の高い因子を把握することにより、緊急離脱カップリング用リングの水素漏洩対策の指針を得ることができた。

Ⅱ. 研究開発マネジメント

【情勢変化への対応①】

商用水素ステーション設置・実証を行うとの共同声明発表を受けて、加速予算を設定し、**技術開発及び規制見直し活動を加速した。**

(1) 鋼種拡大に係る規制の再点検に対する対応

平成22年6月に閣議決定された「規制・制度改革に係る対処方針(グリーンイノベーション分野)」を受け、平成22年末に水素ステーションの鋼種拡大に係る規制の再点検及びその結果を踏まえた対応について今後の具体的な工程表が作成され、「**例示基準に記載された使用可能鋼材の拡大**」が項目の一つに位置付けられた。

⇒ 「水素先端科学基礎研究事業」と連係して、鋼種拡大に資するデータ及び安全性向上に資するデータ取得を加速した。

⇒ 工程表の進捗に貢献し、平成24年度末に**技術基準(案)完成見込み**。

(2) 水素ステーション100箇所の先行整備に向けた対応

平成23年1月、2015年のFCV普及開始に先駆け、100箇所程度の商用水素ステーション設置・実証を行う共同声明が発表された。

⇒ 2015年の商用水素ステーションの目標コスト達成に資する低コスト水素ステーション実証が可能となる見込み。

Ⅱ. 研究開発マネジメント

【情勢変化への対応②】

水素充填速度は5kg/3分が要求され、急速充填のため-40℃のプレクール技術が必要となった。それに合わせ、**水素充填プロトコルの標準化を実施**。

(3) 国際標準化への寄与

★水素充填速度は、ガソリンスタンド並みの5kg/3分-H₂が要求される。

1. 水素充填プロトコルの標準化(急速充填、-40℃のプレクール技術の対応)

⇒SAE J2601-TIR FCVへの水素急速充填プロトコルに従った急速充填の安全性を検証し、水素ステーション例示基準に採用

2. 水素充填コネクタの標準化

⇒ISO17268 FDISに基づき、ノズル・レセプタクルの低温信頼性評価(氷結状況確認等)を実施し、水素ステーション例示基準に採用

Ⅲ. 研究開発成果 概要

【研究開発ごとの目標と達成度】

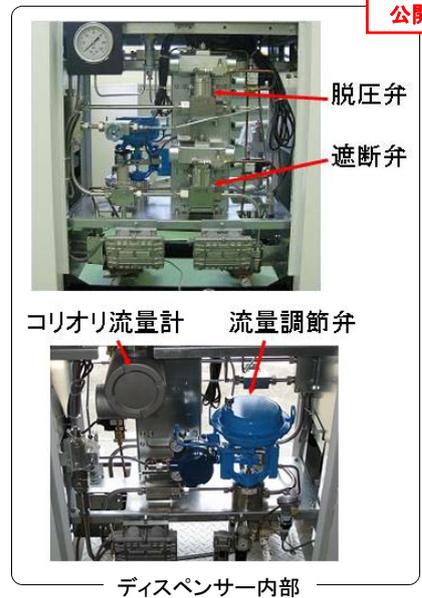
研究開発項目	研究目標	成果	アウトカム	評価
(1)システム技術開発 ①70MPa級ステーション機器システム技術開発 ②車載等水素貯蔵/輸送容器システム技術開発	・低コスト化(設備コスト2億円以下/システム<300Nm ³ /h)、高耐久性(メンテナンス回数1回/年以下)	・ 2億円以下を見通せる技術を確立 ・5kg/3分充填、充填プロトコル、通信充填の連携を確認し達成見込み	・70MPa級ステーション機器システム技術の水素ステーション事業への適用可能性の見通しを得た	△
	・低コスト化(合金コスト=1万円/kg以下に目処)、高性能化(容器体積密度=28g-H ₂ /L以上)	・水素貯蔵材料に関して、2015年の実用化に間に合うのか再評価し、最終目標の達成は困難と評価	・中間評価後、基礎研究の段階であると判断し、「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」に移管した	
(2)要素技術開発 ①水素製造機器要素技術に関する研究開発 ②水素貯蔵材料・水素貯蔵/輸送機器要素技術に関する研究開発 ③水素ステーション機器要素技術に関する研究開発(低コスト機器開発、高耐久化) ④水素ステーション機器要素技術に関する研究開発(低コスト材料開発)	・改質効率80%以上、起動時間3h未満、設備サイズ10m ³ 以下、設備コスト30万円/Nm ³ ・h以下	・ 水蒸気改質方式で改質効率84.4%、起動時間2hを達成 、概念設計により設備サイズ・コストの見通し得た	・70MPa級実証ステーションにおいて本事業で試作した水素製造装置の実証運用が行われている	○
	・貯蔵材料に関して、質量貯蔵密度6wt%以上、水素放出温度150℃以下を達成する可能性を見極める	・2015年に普及開始のインフラ技術確立を目指す本事業の目的と乖離が出てきている評価	・中間評価後、基礎研究の段階であると判断し、「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」に移管した	
	・設備コスト2億円以下/システム<300Nm ³ /h>、メンテナンス回数1回/年以下に繋がる要素技術の確立	・ 個別性能(蓄圧器、バルブ、制御システム、調節弁)目標を達成 、2億円/システム達成可能性を提示	・70MPa級実証ステーションおよび実証ステーションへの個別機器の導入を計画中または検討中	○
	・例示基準材(SUS316L、A6061-T6)より高強度、安価な材料の開発、基準・標準化に必要なデータを取得	・ 鉄鋼系では低Ni、省Mo系、高N系、省Mo系ステンレスを、アルミ系ではAl-Cu-Mg系、6000系合金を開発	・鉄鋼系ではバルブ等の特認取得に必要なデータを提供、アルミ系では自動車業界に情報を提供	○
(3)次世代技術開発-フイージビリ ティスタディ等 ①革新的な次世代技術の探索、有効性検証 ②規制見直し、基準・標準化、技術開発動向調査	・国際研究協力を含む国内外技術開発動向の調査、革新的な次世代技術の探索・有効性検証	・ 水素・燃料電池関連国際機関(IEA/AFCIA, IEA/HIA, IPHE)の研究・政策動向を調査し、情報を産業界に展開	・2015年のFCV商用化にむけたインフラ整備の議論が進む中で、わが国の研究開発促進に貢献	○
	・国内規制見直しでは使用可能鋼材拡充等に資するデータ取得し見直す ・国際標準化では水素燃料仕様等の標準化を日本が主導的に進める	・ 規制見直しに関する一般則例示基準案、各種技術基準案等を作成 ・水素燃料仕様、安全規格、性能規格の標準化への進捗を達成	・使用可能鋼材拡充において、一般則例示基準が改定の見込み ・水素充填コネクタ国際規格の統一によるFCV普及の促進	

事業原簿Ⅲ-(1)~(3)

各個別テーマの成果については、実施者より報告

Ⅲ. 研究開発成果 概要

【研究開発ごとの目標と達成度】



事業原簿Ⅲ-(1)~(3)

Ⅲ. 研究開発成果 概要

【成果の意義】

水素インフラ普及期に水素ステーション2億円／システムで設置することが可能となった。(ガソリン等価の水素ガス60円/Nm³)

(1) 成果の市場性

水素ステーションシステム、要素機器及び水素製造装置等の技術開発成果、並びに、規制見直し案の策定により、**水素インフラ普及期に水素ステーションを2億円／システムで設置することが可能となった。**

(2) 成果の水準

開発成果は、水素製造装置等をはじめ**技術的に世界トップ水準**にある。また、安全性を担保した規制見直し案を策定したことにより、欧米製の水素ステーション機器に対して**コスト的に競合可能な水準**になった。

(3) 成果の汎用性

水素製造装置等の技術開発成果は、**他用途向けの水素製造に適用可能**である。また、超高压70MPaの水素貯蔵・輸送・充填等に係る成果は、**天然ガス等、他の高压ガスにも適用可能**である。

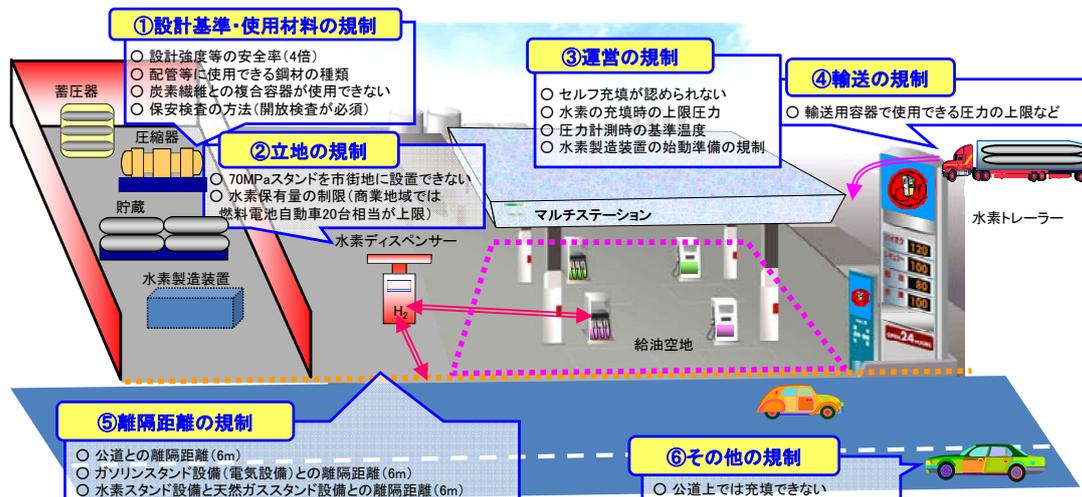
Ⅱ. 研究開発マネジメント

【現状認識】

水素インフラの実用化に向け、**高压ガス保安法等の規制見直し(ガソリンスタンド併設、鋼種拡大、70MPa級水素ステーションの技術基準等)**が着実に進展。

○平成22年12月、経済産業省・国土交通省・消防庁は、2015年のFCV普及開始に向け16項目の規制再点検工程表を公表。

○NEDOは、水素物性、材料強度試験、鋼種拡大・安全性データの取得等を実施し、行程表の達成に貢献(平成24年度までにこれらの多くを解決見込み。)



Ⅲ. 研究開発成果 概要

【成果の普及】

本事業の成果は、国内規制の見直しに反映され、
水素インフラの低コスト化に貢献。

①設計基準・ 使用材料の規制	<ul style="list-style-type: none"> 水素ステーション用金属材料の選定条件を提案。(例示基準化見込み) 複合容器の技術基準案、保安検査基準案及び定期自主検査指針案等を作成。(高压ガス保安協会による技術的妥当性が評価され、その後経済産業省による安全性の確認後、例示基準の見直し予定)
②立地の規制	<ul style="list-style-type: none"> 一般高压ガス保安規則第7条、第7条の3及びそれらに付随する例示基準に関する技術基準案を作成。(省令改正見込み) 水素貯蔵量規制値を超えた許可事例を2月までに取得見込み。
③運営の規制	<ul style="list-style-type: none"> セルフ充てん実現に必要な要件を集約。 ガソリン&ディスペンサの並列設置や無人暖気運転を可能とした。
④輸送の規制	<ul style="list-style-type: none"> 最高充てん圧力45MPaの圧縮水素運送自動車用容器の例示基準案作成のための助言を行った。(例示基準改正の見込み)
⑤離隔距離の 規制	<ul style="list-style-type: none"> CNGスタンドに水素ステーションを併設する場合の技術基準の検討案を2月までに作成見込み。 公道との充填距離について、鋼板製・コンクリート製の障壁を用いた技術基準案を作成。
⑥その他の規制	<ul style="list-style-type: none"> 公道上での充填について、高速道路および一般道で充填するための必要要件の取纏めを2月までに完了見込み。

Ⅲ. 研究開発成果 概要

【成果の普及】

本事業の成果は、国内の規制見直しだけでなく、
国際基準調和、国際標準化(ISO、SAE)等に反映され、
水素インフラの低コスト化及びFCVの国際商品化に貢献。

HFCV-gtr	<ul style="list-style-type: none"> 圧縮水素を燃料とするFCVの事故後の安全作業の標準化 国際基準(HFCV-gtr)で審議されている衝突試験後の車室内素濃度計測手法の妥当性を検証 (世界で初めて取得された成果。HFCV-gtrの審議の場で活用) 車載容器の局所火炎暴露試験法策定に必要な車両火災試験データを提供、世界初のバーナー製作、試験実施体制の構築
ISO	<ul style="list-style-type: none"> 水素燃料仕様ISO14687-2のFDIS投票→発行に目処(議長:日本) FCVも含む電動車両安全規格ISO6469-1, -2, -3の発行(リーダー:日本)
SAE	<ul style="list-style-type: none"> SAE J2719(FCV用水素の品質に関するガイドライン)をISOに整合

Ⅲ. 研究開発成果 概要

【知的財産権】

水素インフラ向け機器等の特許取得が進み、国内技術レベルを進展出来た。

本事業にて得られた特許出願、論文件数及び外部発表件数等の内訳は下記の通り。

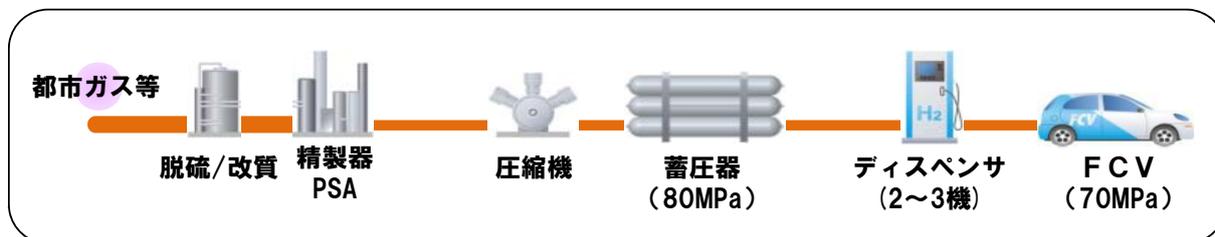
区分 年度	特許出願		論文		その他外部発表 (プレス発表等)
	国内	外国及び PCT出願	査読付き	その他	
H20年度	9	2	10	6	61
H21年度	25	1	25	13	143
H22年度	11	1	13	15	54
H23年度	9	3	15	17	56
H24年度	4	0	8	16	36
合計	58	7	71	67	350

Ⅳ. 実用化、事業化の見通し

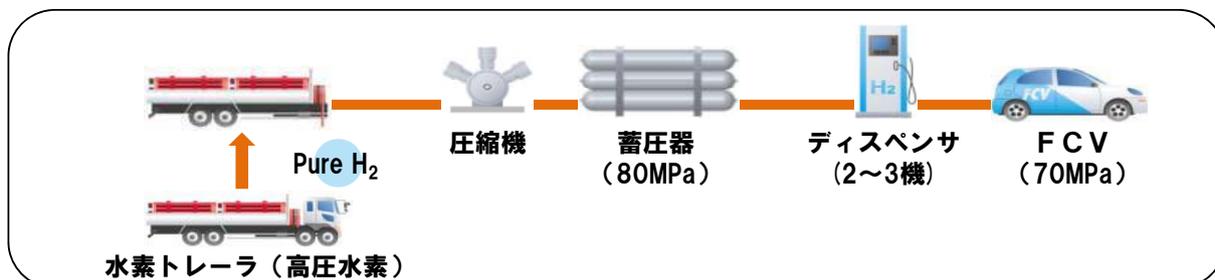
【成果の実用化可能性】

2015年FCV普及開始に向け、本事業で得られた成果を活用するとともに、規制見直しに結び付けることで、70MPa商用水素ステーションが建設可能になる。

オンサイト水素ステーション(300Nm³/h ST 70MPa)



オフサイト水素ステーション(300Nm³/h ST 70MPa)



IV. 実用化、事業化の見通し

【成果の実用化可能性】

商用ステーションの建設見通しは得られたが、2025年水素ステーション1000ヶ所への拡大に向けては、更なる低コスト化が必要。
今後、低コスト材料開発、使用鋼材の拡大に取り組むことが重要。

	技術開発	規制見直し
本事業で得られた成果	<ul style="list-style-type: none"> ・設備コスト2億円以下を見通せる技術を確立 ・70MPa級ステーション機器システム・要素技術の事業適用可能の見通し 	<ul style="list-style-type: none"> ・規制合理化に関する各種技術基準案、一般則例示基準案等を作成 ・使用可能鋼材拡充において、一般則例示基準改定の見込み
実用化に向けての課題	<ul style="list-style-type: none"> ・新規低コスト材料の開発 ・広温度範囲の材料評価技術確立 ・低コスト材料を使用した要素機器の耐久性評価 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用鋼種拡大に関する規格化 ・蓄圧器の非解体検査化 等

事業原簿IV-(1)~(3)

29

I. 事業の位置付け・必要性

【なぜ燃料電池と水素に取り組むのか？】

燃料電池と水素の製造・輸送・貯蔵技術を実用化して普及させるには、**民間だけでは難しく、国・NEDOが中心となって業界全体をけん引する必要がある。**

(1) 現状の問題点

- ・日本は化石燃料の輸入に国民の多額の資産を投入をしている。
 (原油の輸入に約15兆円、天然ガスを加えると約20兆円)
- ・東日本大震災以後、化石燃料の輸入量はさらに増加している。

(2) 燃料電池と水素のエネルギー利用によるメリット

- ・燃料電池は効率が高いので、使用する化石燃料を30パーセント削減可能。
- ・水素は様々な一次エネルギーから製造可能でエネルギーセキュリティ上有効。
- ・日本の技術という資力を活用でき、国力の向上に寄与可能。

⇒一方、100MPa(1000気圧)という超高压の水素を扱う難しさ、安全性と経済性を両立させる難しさ、水素を街中に持ち込む難しさ、日本独自の規制の厳しさや対応の難しさ、といった問題も顕在化している。

事業原簿 I-(1)~(6)

30

認識の共有

- 日本のエネルギー資源は微小（エネルギー自給率4%）
- 年間約20兆円が海外に流出
 - エネルギー資源の多様化&効率化が必要
 - これを支える日本の資源は技術力
- 技術立国として（技術の対価としてエネルギーを求める）**
- 水素・燃料電池では世界のトップ

ニワトリと卵

- FCVの普及での悩みは世界共通
 - 水素ステーションを普及させるのが先決
 - 水素ステーションは当面**赤字**
 - それでも水素ステーションを設置が必要
- 課題:規制の見直し**
- :安全性とコストの両立した水素ステーション**

31

PLとしての考え方

- 1. 他プロジェクトや事業間の連携強化**
 例:水素先端科学基礎研究事業
 ボールバルブの開発(ΔP改善には不可欠)
 充填ホース
 (ゴム・高分子に水素で高圧&温度変化は難敵)
 さらにゴム協会内に 高圧水素の分科会を設置
- 2. 実用化重視と日本の技術力強化**
 2015年実用化を重視. 要求事項は変化する
輸入品は必ずしも国内規制に合致しない
- 3. 規制の見直しを視野に入れながら開発**
 現状国内規制内での開発と 規制見直しがされた後を
 視野に入れる
 海外規制・標準もにらみながら研究・開発
水素先端科学基礎事業のデータは不可欠

32

参考資料

燃料電池普及の意義

高効率(省エネルギー効果)

燃料電池自動車
定置用燃料電池



エネルギー供給源の多様化

水素は天然ガス・太陽光・風力・バイオマス等の多様なエネルギー源から製造可能

環境負荷低減効果

CO₂削減、NO_x、SO_xゼロ

新規産業・雇用の創出
産業競争力の強化

自動車、電気機器、素材、化学、石油、ガス、電力等幅広い産業に関係しており、新規産業創出への期待も大

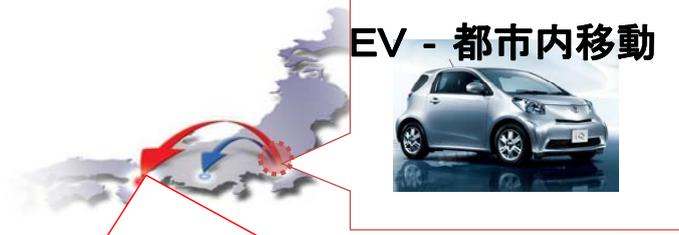
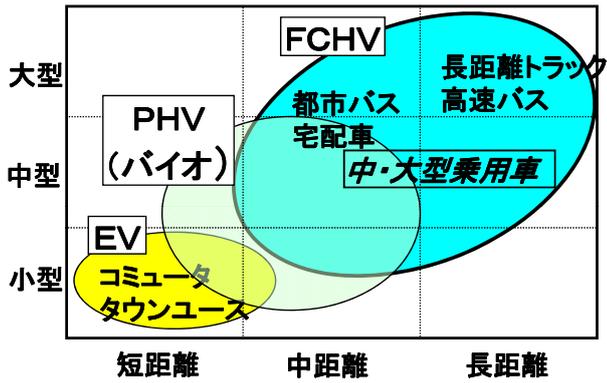
電源分散化

送電損失低減、災害時バックアップ

EVとFCVの比較

FCが期待される領域

EVは都市(地域)内移動用、FCHVは都市間移動用のパーソナルモビリティとしての期待が大きい



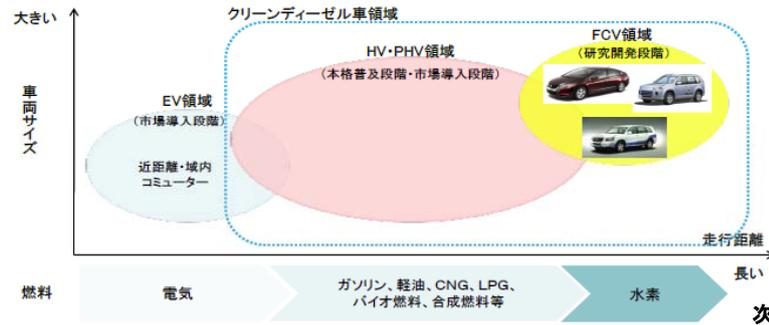
EV - 都市内移動



FCHV - 都市間移動

トヨタ自動車株式会社FC技術部作成 2009

<車種毎の棲み分け概念図>



EVはこれまで3回のブームがありました、普及していません。それは、クルマとしての課題を十分に解決できていないからです。現在もEVブームですが、使い勝手の改善はあるものの、走行距離や充電時間の課題は残っています。

これが、FCVを用いれば全部解決できます。ただし、FCVの場合は、水素インフラの整備に時間がかかってしまいます。その解決策として、ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車があるという位置づけです。

(トヨタ大仲FC開発部長、日経エレクトロニクス9-19)

次世代自動車戦略2010(経済産業省)