

# 目 次

はじめに .....	1
<b>第 1 章 水素とはなにか</b> .....	3
1-1 水素とは .....	3
1-2 水素エネルギーを導入する意義 .....	6
<b>第 2 章 水素エネルギーに関連する日本の政策と取り組み</b> .....	11
2-1 水素エネルギーに関する日本の政策 .....	11
2-2 我が国の水素エネルギーに関する取り組み .....	17
<b>第 3 章 水素エネルギーに関連する各国の取り組み</b> .....	55
3-1 主要国の取り組み .....	55
3-2 国際協調の取り組み .....	66
3-3 水素エネルギーに係る国際会議 .....	71
<b>第 4 章 水素エネルギーの市場の現状と展望</b> .....	75
4-1 水素市場の展望 .....	75
4-2 定置用燃料電池 .....	76
4-3 燃料電池自動車 .....	81
4-4 水素供給インフラ .....	83
4-5 水素ステーション .....	87
<b>第 5 章 水素エネルギーの社会受容性</b> .....	89
5-1 水素の性質 .....	89
5-2 水素の安全利用のための規制 .....	90
5-3 水素に関する安全対策の現状 .....	93
5-4 水素の社会受容性 .....	97

<b>第6章 水素エネルギー技術</b> .....	101
6-1 水素エネルギー技術の全体像 .....	101
6-2 水素製造技術 .....	102
6-3 水素輸送・貯蔵技術 .....	118
6-4 水素供給技術 .....	138
6-5 水素利用技術 .....	142
<b>第7章 水素社会実現を目指して</b> .....	171
7-1 水素社会実現に向けた課題 .....	171
7-2 課題克服に向けた取り組み .....	174
7-3 まとめ .....	178
<b>用語集</b> .....	181
<b>参考資料</b> .....	191

■本書に記載されている会社名、ブランド名、製品名等は、各社の商標あるいは登録商標です。なお、®、©、TM は割愛しています。

■本書の情報の使用から生じたいかなる損害についても、小社および本書の編者は責任を負わないものとしします。

## 第2章

# 水素エネルギーに関連する 日本の政策と取り組み

日本をはじめ、世界各国で水素や水素エネルギーについての取り組みが行われている。本章では、日本で水素や水素エネルギーがどのように位置付けられ、どのような政策を進めているか、また自治体や民間はどのような取り組みを行っているかについて述べる。

## 2-1 水素エネルギーに関する日本の政策

### 2-1-1 日本再興戦略

水素エネルギーの推進や燃料電池自動車の実用化は、近年、明確に日本の政策として位置付けられている。安倍総理は2013年5月に、燃料電池自動車を環境にやさしい革新的な自動車とし、これに係る規制を一気に見直すと述べている（表2-1）。

表2-1 安倍総理の「成長戦略第2弾スピーチ」での燃料電池自動車への言及

競争相手よりも一步先のイノベーションを、常に生み出し続けるほかに道はありません。私は、新たなイノベーションに果敢に挑戦する企業を応援します。その突破口は、規制改革です。

例えば、燃料電池自動車。二酸化炭素を排出しない、環境にやさしい革新的な自動車です。しかし、水素タンクには経産省の規制、国交省の規制。燃料を充てんするための水素スタンドには、経産省の規制の他、消防関係の総務省の規制や、街づくり関係の国交省の規制という、がんじがらめの規制の山です。

一つずつモグラたたきをやっても、実用化にはたどりつきません。これを、今回、一挙に見直します。

出典：首相官邸安倍総理「成長戦略第2弾スピーチ」（2013年5月17日）

表 2-2 日本再興戦略— JAPAN is BACK —における水素・燃料電池の位置付け

燃料電池技術開発・ 低コスト化	世界に先駆けて我が国の市場に燃料電池を加速的に導入するために、先端的な研究開発を推進するとともに、徹底的な標準化を進めながら低コスト化を図り、2030年には家庭用燃料電池（エネファーム）530万台（日本全世帯の約1割に相当）を市場に導入する。
水素供給インフラ導入支援、FCV・水素インフラに係る規制の見直し	2015年の燃料電池自動車の市場投入に向けて、燃料電池自動車や水素インフラに係る規制を見直すとともに、水素ステーション整備の支援により、世界最速の普及を目指す。

出典：日本再興戦略— JAPAN is BACK —（2013年6月14日）

同年6月にアベノミクス3本目の矢として発表された「日本再興戦略— JAPAN is BACK —」では、家庭用燃料電池（エネファーム）の普及拡大と2015年からの燃料電池自動車導入と世界最速普及が明確に謳われている（表2-2）。

## ■ 2-1-2 エネルギー基本計画

2014年4月11日に閣議決定された新たな「エネルギー基本計画」において、水素が将来の二次エネルギーの中核として位置付けられた（表2-3）。

同計画においては、水素の優れた特徴を踏まえて、水素を日常の生活や産業活動で活用する社会（水素社会）を目指した取り組みを加速すること、具体的には、従前より取り組みが進められている定置用燃料電池（エネファームなど）の普及・拡大、燃料電池自動車の導入加速に向けた環境の整備といった取り組みに加え、水素の本格的な利活用に向けた水素発電などの新たな技術の実現、水素の安定的な供給に向けた製造、貯蔵・輸送技術の開発の推進が追加されるとともに、水素の製造、輸送・貯蔵、利用までを俯瞰した、“水素社会”の実現に向けたロードマップの策定が示された（表2-4）。

## ■ 2-1-3 水素・燃料電池戦略ロードマップ

経済産業省では、2013年12月より産学官からなる「水素・燃料電池戦略協議会」（座長：柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授）を設置した。協議会では、水素エネルギーの意義と将来の水素需給の見通しについて産学官で認識を共有するとともに、水素エネルギーの意義を踏まえた上で、さらなる利活用に向けて「時間軸」を明確にしつつ、水素の「製造」「貯蔵・輸送」「利用」まで一貫して官民の役割分担を明示し、事業者間でも共通認識を持てるような、2050年頃までを見据えた具体的な取り組みに関するロードマップを策定することを目的として検討を進めた。主な論点を表2-5に示す。

協議会は3回、協議会の下に設置されたワーキンググループは7回開催され、半年にわたる集中的な議論の結果として、水素エネルギーの製造、輸送・貯蔵、利用の各段階で目

表 2-3 新しい「エネルギー基本計画」における水素の位置付け

## 第 2 章 エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

## 第 2 節 各エネルギー源の位置付けと政策の時間軸

## 2. 二次エネルギー構造の在り方

## (3) 水素：“水素社会”の実現

将来の二次エネルギーでは、電気、熱に加え、水素が中心的役割を担うことが期待される。

水素は、取扱い時の安全性の確保が必要であるが、利便性やエネルギー効率が高くまた、利用段階で温室効果ガスの排出がなく、非常時対応にも効果を発揮することが期待されるなど、多くの優れた特徴を有している。

水素の導入に向けて、様々な要素技術の研究開発や実証事業が多くの主体によって取り組まれてきているが、水素を日常の生活や産業活動で利活用する社会、すなわち“水素社会”を実現していくためには、技術面、コスト面、制度面、インフラ面で未だ多くの課題が存在している。このため、多様な技術開発や低コスト化を推進し、実現可能性の高い技術から社会に実装していくため、戦略的に制度やインフラの整備を進めていく。

出典：経済産業省「エネルギー基本計画」（2014年4月11日）【参考資料 [2]】

表 2-4 水素社会を実現するための主な取り組み

定置用燃料電池（エネファームなど）の普及・拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭用燃料電池について市場自立化に向けた導入支援を行うとともに、低コスト化のための研究開発などを引き続き実施。</li> <li>・業務・産業分野の燃料電池については早期の実用化・普及拡大に向けて技術開発や実証などを推進し、市場創出を図る。</li> </ul>
FCVの導入加速に向けた環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規制見直しや導入支援などの整備支援により四大都市圏を中心に2015年内に100ヶ所程度の水素ステーションを整備。</li> <li>・燃料電池自動車の導入を円滑に進めるための支援を積極的に行う。</li> <li>・水素ステーションについて、既存のインフラの活用、移動式や小型のステーションの利用も含めた戦略的な展開を進める。</li> <li>・燃料電池バスや燃料電池フォークリフトなどの早期の実用化の技術開発などを着実に推進。</li> </ul>
水素の本格的な利活用に向けた水素発電などの新たな技術の実現	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素発電を含む水素の利用技術について、技術開発を含めて戦略的な取り組みを着実に進める。</li> </ul>
水素の安定的な供給に向けた製造・貯蔵・輸送技術の開発の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素を安価で大量に調達するための、水素の製造から貯蔵・輸送に関わる技術開発などを着実に進める。</li> </ul>
“水素社会”の実現に向けたロードマップの策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素社会の実現に向けたロードマップを、2014年春を目処に策定。</li> </ul>

出典：経済産業省「エネルギー基本計画」（2014年4月11日）よりNEDO作成【参考資料 [2]】

指すべき目標とその実現のための産学官の取り組みをまとめた「水素・燃料電池戦略ロードマップ～水素社会の実現に向けた取組の加速～」が2014年6月23日に公表された。このロードマップでは水素の利用について、技術的課題の克服や経済性の確保に要する期間の長短に着目し、3つのフェーズに分けて取り組みを進めていくことが示された（図2-1）。

表 2-5 水素・燃料電池戦略協議会の主な論点

- |                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 1. 水素エネルギー利活用の意義と導入見通し  | 2. 水素エネルギーの利用 |
| 3. 水素の製造                | 4. 水素の輸送・貯蔵   |
| 5. ロードマップの策定及び分野横断的取り組み |               |

出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室「水素・燃料電池戦略協議会の主な論点」  
第1回水素・燃料電池戦略協議会（2013年12月19日）【参考資料 [3]】

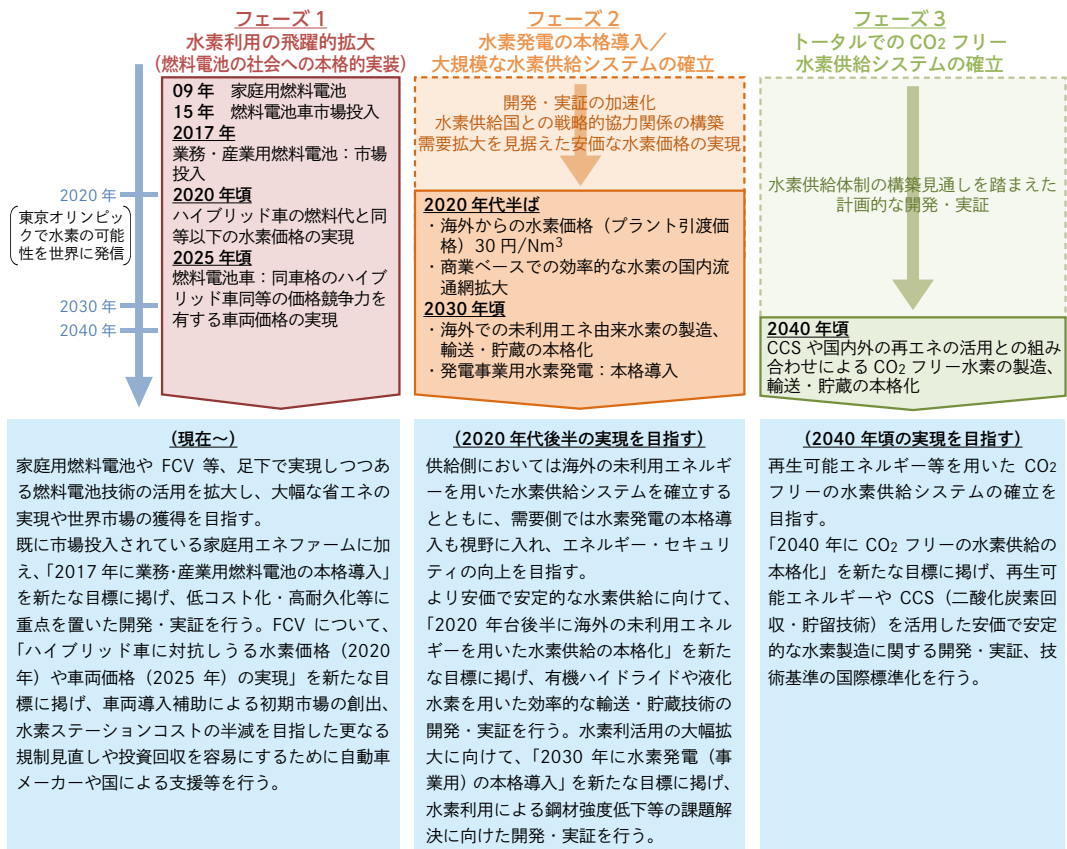


図 2-1 経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」

出典：経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」概要版【参考資料 [1]】より NEDO 作成

## 2-1-4 水素エネルギーに関する目標

燃料電池実用化推進協議会（FCCJ：Fuel Cell Commercialization Conference of Japan）は、燃料電池の普及と実用化を目指し、燃料電池産業の発展に寄与することを目的とした我が国の民間企業と関係団体からなる組織である。FCCJは、2010年3月に燃料電池自動車と水素ステーションの普及に向けたシナリオを発表した（図2-2）。

このシナリオは、2050年における運輸部門の温室効果ガス排出量の80%削減に貢献することを前提に、燃料電池自動車の2015年から普及開始と水素ステーションの先行整備が必要としている。さらに、2025年頃以降には経済原理に基づく自律的拡大への到達が必要としている。

「エネルギー基本計画」及び「水素・燃料電池戦略ロードマップ」においては、家庭用燃料電池システムの導入台数目標や水素エネルギーの導入やコストに関する目標が示された。この目標をまとめて表2-6に示す。

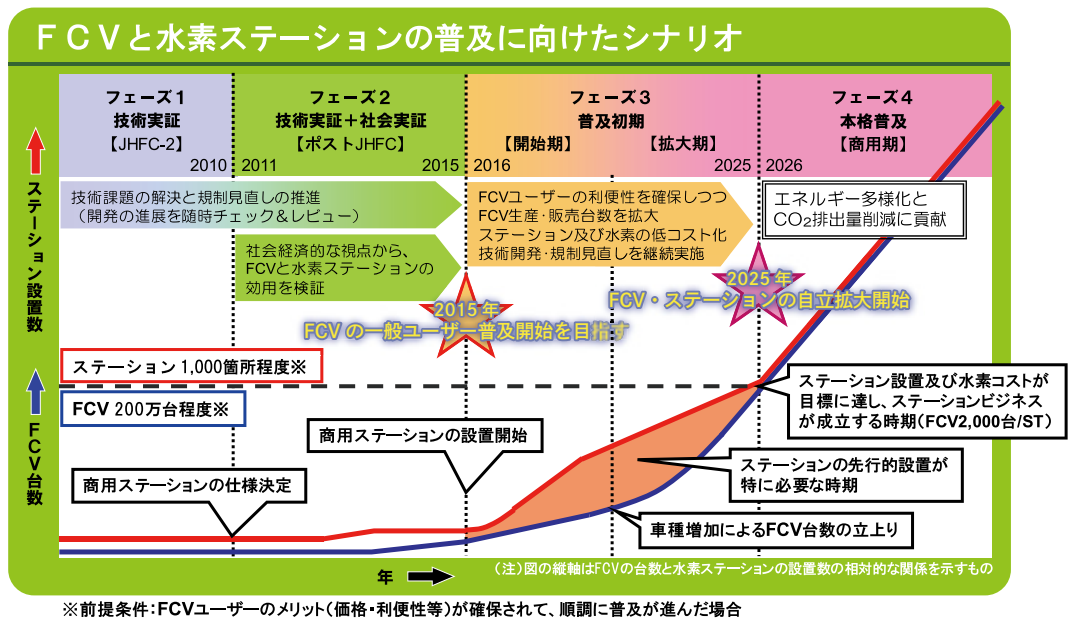


図 2-2 燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）のシナリオ（2010年3月）

出典：燃料電池実用化推進協議会

表 2-6 水素エネルギーに関する目標一覧

	2015年頃	2020年頃	2025年頃	2030年頃
家庭用燃料電池		累計台数 140 万台 ユーザーが 7、8 年で投資回収可能 なコストの実現		累計台数 530 万台 ユーザーが 5 年で投資回収可能 なコストの実現
業務・産業用 燃料電池	2017年 SOFCの市場投入			
燃料電池自動車	2015年 乗用車市場投入 2016年 バス市場投入		同車格のハイブリット車同 等の価格競争力を有する車 両価格の実現	次世代自動車（ハイブリット自 動車、電気自動車、プラグイン ハイブリット自動車、燃料電池 自動車、クリーンディーゼル自 動車、CNG自動車など）につ いては、2030年までに新車販 売に占める割合を 5割から 7割 とする
水素発電		自家発用水素発電 の本格導入開始		発電事業用水素発電の本格導入 開始
水素輸送・貯 蔵	ガソリン車の燃料と 同等以下の水素価格 の実現  100ヶ所水素 ST 整備	ハイブリット車の 燃料代と同等以下 の水素価格の実現  自立的商用展開可 能な ST コスト (整備・運営) (現 在の半額程度) の 実現	2020年代半ば ・海外からの水素価格 (プ ラント引渡価格) 30 円/m <sup>3</sup> ・商業ベースでの効率的な 水素の国内流通網拡大	海外からの未利用エネ由来水素 の製造、輸送・貯蔵の本格化

出典：経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」「エネルギー基本計画」より NEDO 作成【参  
考資料 [1]、[2]】

### 2-1-5 「日本再興戦略」改訂 2014 ―未来への挑戦―

アベノミクス「三本の矢」により始まりつつある経済の好循環を一過性のものに終わらせず、持続的な成長軌道につなげることを狙い、2014年6月24日に「日本再興戦略」改訂 2014 が閣議決定された。新たな日本再興戦略においては、これまでの取り組みについてのフォローアップと新たな取り組みが示されている。

この新たな戦略において、「戦略市場創造プラン テーマ2：クリーン・経済的なエネルギー需給の実現」の中で、水素社会の実現に向けたロードマップの実行が掲げられ、「水素・燃料電池戦略ロードマップ」に基づき、水素の製造から輸送・貯蔵、そして家庭用燃料電池や燃料電池自動車などの利用に至る必要な措置を着実に進めることや、産学官から成る協議会において進捗のフォローアップを行うことが定められた。



## 2-2 我が国の水素エネルギーに関する取り組み

表2-6に示す目標の達成に向けて、国は水素エネルギーに関する取り組みを推進している。国の取り組みとしては、導入や設置を促進するための補助金、規制の見直し、基準・標準化の整備、技術開発の推進があげられる。近年の水素・燃料電池に関する主な国の取り組みの予算の推移について表2-7に示す。

以降に国としての取り組みについての概要を述べる。

表2-7 国の取り組みの予算推移（単位：億円）

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
<b>NEDO（技術開発）</b>					
固体高分子形燃料電池技術開発事業	51.0	48.4	35.0	31.9	31.9
固体酸化物形燃料電池技術開発事業	14.5	6.2	6.2	12.4	13.0
水素利用関連技術開発事業	32.5	27.2	23.0	20.0	32.5
水素・燃料電池実証開発事業	8.7	9.2	30.0	7.5	—
再生可能エネルギー貯蔵・輸送等技術開発事業	—	—	—	11.3 <sup>※1</sup>	16.0
<b>小計</b>	<b>106.8</b>	<b>81.5</b>	<b>94.2</b>	<b>71.8</b>	<b>77.4</b>
<b>経済産業省</b>					
燃料電池自動車用水素供給設備設置補助事業	—	—	—	46.0	72.0
民生用燃料電池導入支援補助事業 <sup>※2</sup>	67.7	136.7	90.0	250.5	200.0
<b>小計</b>	<b>67.7</b>	<b>136.7</b>	<b>90.0</b>	<b>296.5</b>	<b>272.0</b>
<b>合計</b>	<b>174.5</b>	<b>218.2</b>	<b>184.2</b>	<b>368.3</b>	<b>349.4</b>

出典：各種資料より NEDO 作成

※1 2013年度は、経済産業省事業として実施

※2 金額には補正予算を含む

## 2-2-1 技術開発

我が国では NEDO が中心となって、水素・燃料電池の研究開発を支援してきた。

NEDO は 1981 年度より燃料電池分野の研究開発を開始している。研究開発当初は、業務用への適用を目指しリン酸燃料電池（PAFC）の技術開発が行われ、その後、固体酸化物形燃料電池（SOFC）、固体高分子形燃料電池（PEFC）の技術開発が推進されてきた（図 2-3）。

### (1) 燃料電池関連の技術開発

#### ① 固体高分子形燃料電池（PEFC）の技術開発

固体高分子形燃料電池（PEFC）の主な技術課題については図 2-4 に示される種々の課題がある。NEDO はこれらの課題に対して、研究開発当初は、市場投入に必要な性能や耐久性が確保可能かを見極めるための個々の材料、部品の性能向上、耐久性向上の開発、システム化検討などを進めた。その後、実際の市場投入を目指し、性能、耐久性の実用化検討及び実際に生産可能かの技術検討が実施された。検討結果は、家庭用固体高分子形燃料電池（PEFC）システムの 2009 年からの販売開始に生かされている。

家庭用燃料電池システムの市場導入にあたってはシステムコストの低減、特に周辺機器（補機類）のコストダウンが必要であった。そこで補機の「共通仕様リスト」が策定され、それと整合を図った周辺機器（ポンプ・ブロワ、流量計・圧力計など、弁類、水処理装置、熱交換器、電力変換装置を対象とした）の技術開発が行われ、システムコストの大幅な低減を実現した。

現在も燃料電池自動車の大量普及に向けて、耐久性向上、効率向上、低コスト化の課題解決に取り組んでいる。

#### ② 固体高分子形燃料電池（PEFC）システムに関する基準・標準化

技術開発と並行して、NEDO は、自動車用と定置用などの固体高分子形燃料電池（PEFC）システムの実用化・普及のために必要な技術基準の設定、安全性の確認と標準化を推進し、安全性、信頼性などの評価試験データの取得、評価手法の確立、国内外の基準・標準の作成、提案を行ってきた。

2002 年 5 月に内閣府と関係省庁の局長級で構成される「燃料電池実用化に関する関係省庁連絡会議」が設置され、燃料電池に関する 6 法律 28 項目の関連法規制の包括的な再点検が決定されたが、NEDO 事業で実施した安全確認試験データの取得・評価手法の開発の結果は、この規制再点検や国際標準化に活用されている。

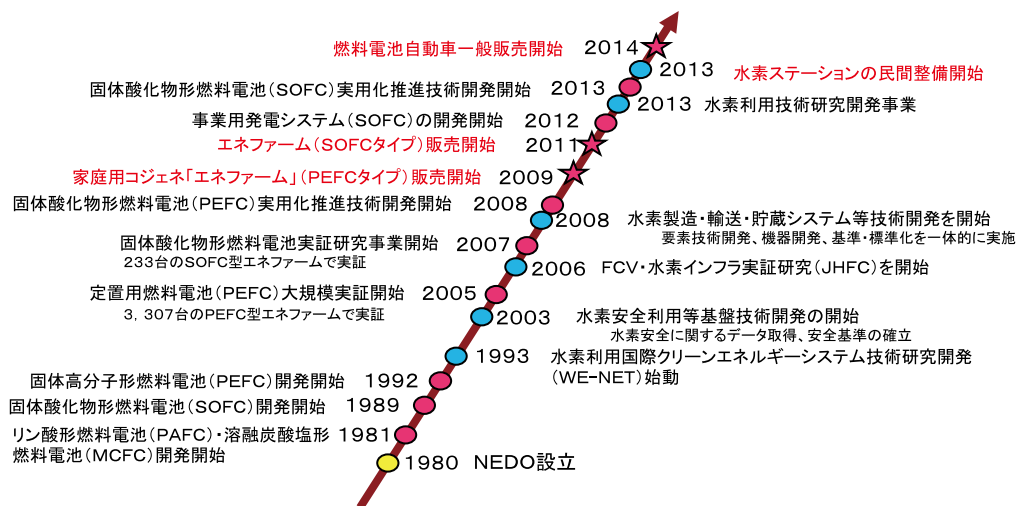


図 2-3 NEDO の水素・燃料電池関連の取り組み

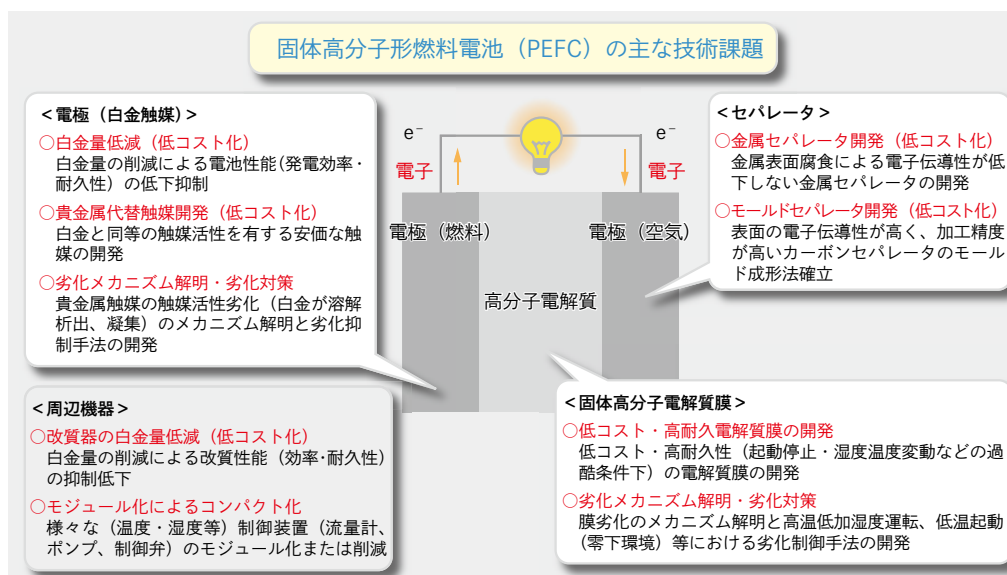


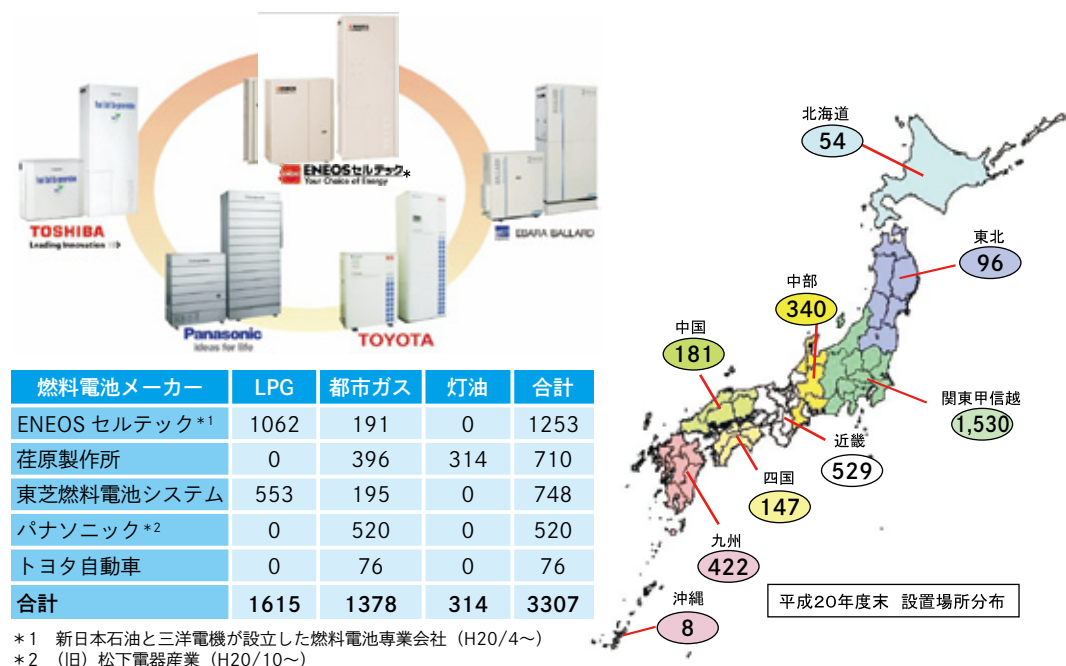
図 2-4 PEFC の主な技術課題

### ③ 家庭用燃料電池システムの実証研究

固体高分子形燃料電池（PEFC）エネファームの市場導入を円滑に進めることを目的に、2005年度から2009年度に約3,300台の1kW級定置用固体高分子形燃料電池（PEFC）システムの大規模かつ広域的な実証研究を行った（図2-5）。一般家庭などの実際の使用状況における実測データを取得することにより、以後の燃料電池開発の課題を抽出し、技術開発プロジェクトとの連携も行った。

固体酸化物形燃料電池（SOFC）エネファームについても、2007年度から2010年度に計233台を用いて、実証研究が行われた。

2010年には産学官連携推進会議において、「世界に先駆け『エネファーム』を商品化」したとしてNEDOプロジェクト参加者が内閣総理大臣賞を受賞している（図2-6）。



## 内閣総理大臣賞

### 世界に先駆け「エネファーム」を製品化

#### 〈受賞者〉

東芝燃料電池システム株式会社 技師長 永田 裕二  
NEDO プロジェクト「家庭用燃料電池システムの周辺機器の技術開発」のプロジェクトリーダーとして、燃料電池システムメーカーと多くの周辺機器メーカーを取りまとめ、大幅なコストダウンと性能向上を実現した。

#### 〈連携機関〉

東芝燃料電池システム(株)、(株)ENEOS セルテック、パナソニック(株)、富士電機ホールディングス(株)、新日本石油(株)、東京ガス(株)、大阪ガス(株)、(社)日本電機工業会、(社)日本ガス協会、(財)日本ガス機器検査協会、(独)産業技術総合研究所、(財)新エネルギー財団、京都大学、同志社大学、東京工業大学、大同大学など

#### 〈成果の概要〉

産学官連携の研究開発プロジェクトにおいて、家庭用固体高分子形燃料電池(PEFC) コージェネレーションシステムの性能及び耐久性向上に貢献した。また、周辺機器の共通仕様を明示し、多くの周辺機器メーカーと協力して、性能向上、消費電力削減、コストダウンを同時に達成する機器を開発した。更に、大規模実証研究に実証機を積極的に提供して、実使用環境下において、約20%の1次エネルギー使用量削減及び1,200kg/年のCO<sub>2</sub>削減効果を実証した。加えて、規制緩和につながる各種データを収集するとともに、政府関係機関に働きかけることにより、家庭用燃料電池の導入拡大に貢献した。2009年度において、3社合計で5,258台を出荷。



家庭用燃料電池コージェネレーションシステム「エネファーム」

#### 〈関連する NEDO 事業/NEDO の役割〉

関連プロジェクト：固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 (2005-07)  
定置用燃料電池大規模実証事業 (2005-09)  
水素社会構築共通基盤整備事業 (2005-09)

エネファーム市場投入の目標に向けて、技術開発、実証研究及び基準・標準のプロジェクトを企画立案し、一貫して実施した。プロジェクト間の情報交流を促進し、技術開発の進展に貢献した。国内外においてエネファームに係る技術動向等を積極的に広報した。

図 2-6 産学官連携推進会議における内閣総理大臣賞

④ 固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の研究開発

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) については耐久性の確保が大きな課題となっている。NEDO は、民間企業における研究開発サイクルを短縮・効率化させるため、固体酸化物形燃料電池の劣化機構の解明や、9万時間 (約10年間) の耐久性を見通すためのセルスタック耐久性評価技術の確立といった基盤的な研究開発を実施している (図2-7)。

業務用・事業用の固体酸化物形燃料電池 (SOFC) 事業として、工場・ビル・コンビニエンスストア、スマートコミュニティへの応用が期待される数~数百 kW 中容量システムの実負荷環境実証試験と、実用化への課題抽出に向けた実証事業、さらに固体酸化物形燃料電池 (SOFC)、ガスタービン、蒸気タービンを組合せ 60% 以上の高発電効率を有するトリプルコンバインドシステムの要素技術確立に向けた開発を行っている。

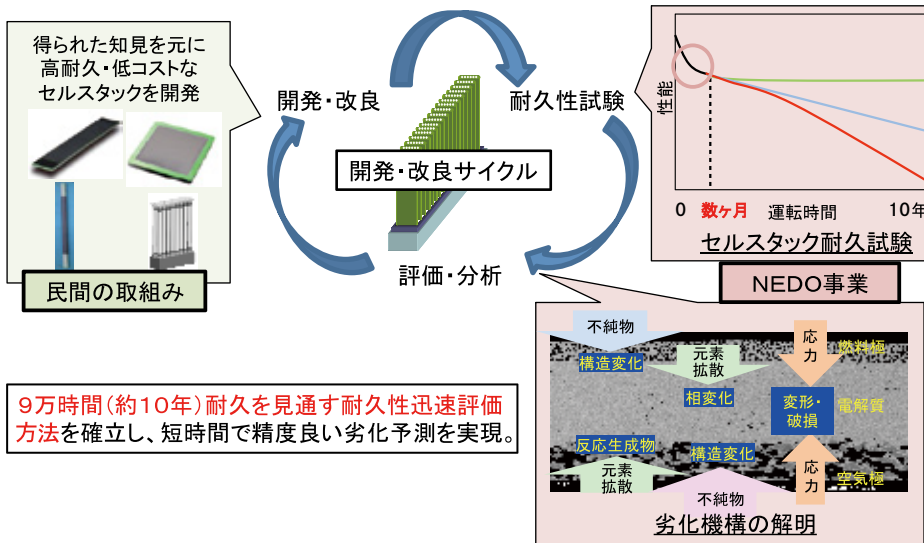


図 2-7 固体酸化物形燃料電池開発加速のための取り組み

## (2) 水素関連の技術開発

### ① 水素に関する基礎的挙動の解明

大量の水素をコンパクトに輸送・貯蔵するためには、高圧化または液化した状態の水素の取扱いが不可欠であり、水素貯蔵・輸送関連機器、部品、材料などの製造はこの水素の特性を踏まえて行う必要がある。このため、NEDO は高圧／液化水素環境下における水素脆化（水素を吸収して金属材料が脆くなる現象）や水素トライボロジー（水素雰囲気下における2つの物体の接触面の摩擦、摩耗、潤滑などの現象）といった水素に関する基礎原理の解明に取り組んできた。ここでは超高压水素ガス環境を再現できる材料評価装置などの高度な研究装置を駆使し、水素脆化のような水素特有の現象の再現を行い、その際の水素の挙動や材料の状態を精密に観測することで基本原理を解明する技術基盤の確立を実施した（図2-8）。

この結果、水素に関する科学的知見に基づいた、合理的な機器設計指針（材料劣化対応策）や材料劣化評価法を提案し、より安全で簡便に水素を利用するために必要な材料や機器の設計指針、劣化評価法などを産業界に提供した。

### ② 水素ステーション構成機器の開発

水素ステーションにおいて使用される、70 MPa 級という高圧水素に対応した水素製造装置、圧縮機、プレクーラー、蓄圧器といった機器の開発を実施し、実用化に至っている。現在は、それぞれの機器について、さらなる低コスト化の取り組みを進めている。

- 水素脆化等に係る基本原理の解明と水素社会実現に向けた技術基盤の確立を目的
- 規制適正化に資する技術データ収集等も実施

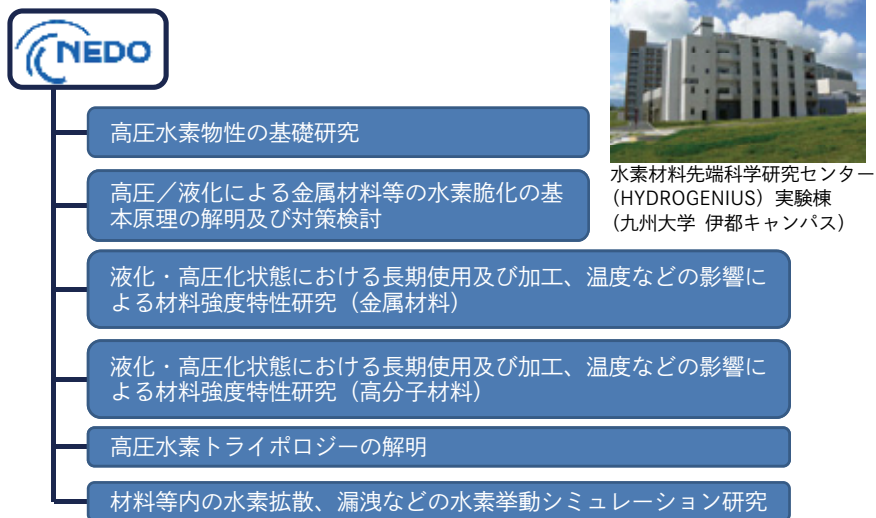


図 2-8 水素先端科学基礎研究事業の概要

## ③ 燃料電池自動車・水素インフラに関する基準・標準化の整備

燃料電池自動車の普及と水素供給インフラの普及展開及び国際競争力強化の確保に向け、産業界との密接な連携の下にグローバルマーケットを視野に入れ、安全技術や関係する法規や法令などの再点検、基準・規格作りなどが必要である。その達成のため NEDO は、政府の方針や産業ニーズに沿った規制の見直しなどに必要な安全確認データや材料物性など、性能データの取得、評価や試験方法の開発を行ってきた。現在も引き続き国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に対応した研究開発を実施している。

## ④ 燃料電池自動車・水素インフラの実証研究

燃料電池自動車の市場導入に向けては、実証研究による実測データの取得と実用化のための課題（技術、コスト、安全など）を抽出、他の関連プロジェクトに反映させることが必要である。

経済産業省と NEDO は水素インフラと燃料電池自動車などの実証研究として、2002 年度から水素・燃料電池実証プロジェクト（Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project、略称「JHFC プロジェクト」）を実施し、実測データの取得と実用化のための課題（技術、コスト、安全など）を抽出、他の関連プロジェクトに反映させた。

2011 年度からは「JHFC プロジェクト」の第3期として「地域水素供給・インフラ技術社会実証事業」を開始。この事業は、2015 年以降の燃料電池自動車の一般ユーザーへの普及開始に向け、実使用に近い条件での燃料電池自動車及び水素供給インフラに関する技術実証及び商用ステーションの総合実証と位置付けられた。

実証事実においては、ユーザーに対する利便性、耐久性及び実用性を含めた燃料電池自動車及び水素供給インフラの事業成立性、社会一般の水素エネルギーに関する受容性向上に向けた検討を行った（図 2-9）。さらに、市街地に 70 MPa 商用モデルステーションを3ヶ所建設し、用地選定、設計、建設から運用までの一連の総合実証を実施したほか、3 時間で満充填（5 kg）という実用化時に求められる性能を確立した。



図 2-9 地域水素供給・インフラ技術社会実証事業の成果

左：日本初のガソリンスタンド併設型水素ステーション、中央：45 MPa 水素トレーラ、右：水素トレーラ運用状況



## 2-2-2 導入支援

政府の補助金による支援としては、現在、家庭用燃料電池システムの普及促進と燃料電池自動車普及のための水素ステーション設置に対して行われている。

### (1) 家庭用燃料電池システム（エネファーム）への支援制度

2009年に世界に先駆けて家庭用燃料電池システムの市場導入を実現したが、政府はその普及促進を図るために補助金による支援制度を実施している（表2-8）。補助金の金額については、技術開発の進捗によるコスト低減効果も加味して年ごとに減額され、2015年度末で終了する予定である。家庭用燃料電池の補助金については、燃料電池普及促進協会（FCA）にて受け付けている。

また、国の補助金以外にも、一部の自治体で家庭用燃料電池システム購入者に対する独自の補助・支援制度を実施している。燃料電池普及促進協会によれば、独自の補助・支援制度を有する自治体は、2014年8月20日時点で211に達している。

表 2-8 エネファームへの補助金額と予算

年度	2009年度	2010年度	2011年度		2012年度		2013年度	2014年度
			第一期 (2011年4月～ 2011年7月)	第二期 (2011年10月～ 2012年1月)	当初予算	補正予算		
補助金金額 (円/台)	140万	130万	105万	85万	70万	50万	45万	PEFC：38万 SOFC：43万
予算総額 (円/年)	61億	67.7億	86億	50億	90億	250.5億		200億

出典：各種資料より NEDO 作成

## (2) 水素ステーション設置への支援制度

水素ステーション設置には新規の初期投資に巨額の資金が必要なこともあり、国から「燃料電池自動車用水素供給設備設置補助事業」として設置費の一部に補助金が交付されている。補助金の申請と交付は、次世代自動車振興センター（NEV）を通じて実施されている（表2-9）。

2014年6月30日時点で、2013年度分が18件（表2-10）、2014年度分が23件（表2-11）、合計で41件の交付が決定されている（図2-10）。

これらの補助金交付を受けた水素ステーションは、一定の水素供給能力と世界的に統一された充填プロトコルに基づいた設計がされており、実証段階ではないという意味で、商用ステーションとも呼ばれている。なお2014年7月には、商用ステーションの第1号が尼崎市にオープンし、営業を開始している（イワタニ水素ステーション尼崎）。その後北九州市や東京にも商用ステーションがオープンしており、順次営業が始まっている。

このような国の補助に加えて、ステーションに補助金を提供する自治体も増えてきている。

表2-9 水素ステーションへの補助上限額一覧

水素供給設備の規模	水素供給能力 (Nm <sup>3</sup> /h)	供給方式	補助率	補助上限額 (百万円)
中規模	300 以上	オンサイト方式 (パッケージを含むもの)	定額	280
		オンサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	280
		オフサイト方式 (パッケージを含むもの)	定額	220
		オフサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	220
		移動式	定額	250
小規模	100 以上 300 未満	オンサイト方式 (パッケージを含むもの)	定額	180
		オンサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	180
		オフサイト方式 (パッケージを含むもの)	定額	150
		オフサイト方式 (上記に該当しないもの)	1/2	150
		移動式	定額	180
水素集中製造設備 (供給先水素供給設備 1 設備当たり、ただし 10 設備を上限とする)			1/2	60
液化水素対応設備			1/2	40

出典：次世代自動車振興センター 2014 年度予算「燃料電池自動車用水素供給設備設置補助事業」補助金交付規程

表 2-10 2013 年度 水素ステーション設置補助事業 交付決定先

	都府県	市・区	事業者	供給能力 (Nm <sup>3</sup> /h)	供給方式
1	東京都	練馬区	東京瓦斯	300 以上	オフサイト
2	愛知県	刈谷市	岩谷産業	300 以上	オフサイト
3	兵庫県	尼崎市	岩谷産業	300 以上	オフサイト
4	福岡県	北九州市小倉北区	岩谷産業	300 以上	オフサイト
5	愛知県	名古屋市熱田区	豊通エア・リキードハ イドロジェンエナジー	300 以上	オフサイト
6	愛知県	豊田市	豊通エア・リキードハ イドロジェンエナジー	300 以上	オフサイト
7	愛知県	岡崎市	岩谷瓦斯	300 以上	オフサイト
8	埼玉県	狭山市	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
9	東京都	八王子市	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
10	神奈川県	横浜市泉区	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
11	埼玉県	さいたま市見沼区	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
12	埼玉県	春日部市	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
13	千葉県	千葉市花見川区	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
14	愛知県	岡崎市	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オンサイト
15	愛知県	みよし市	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
16	東京都	杉並区	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
17	神奈川県	横浜市旭区	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト
18	埼玉県	戸田市	岩谷産業	300 以上	オフサイト

出典：次世代自動車振興センター 2013 年度 燃料電池自動車用水素供給設備設置補助事業 交付決定内容

表 2-11 2014 年度 水素ステーション設置補助事業 交付決定先 (2014 年 6 月 30 日時点)

	都府県	市・区	事業者	供給能力 (Nm <sup>3</sup> /h)	供給方式
1	愛知県	日進市	東邦瓦斯	300 以上	オフサイト方式
2	大阪府	茨木市	大阪ガス	300 以上	オンサイト方式 (パッケージを含むもの)
3	山口県	周南市	岩谷産業	300 以上	オフサイト方式 (パッケージを含むもの) 液化水素対応設備
4	大阪府	泉佐野市	岩谷産業	300 以上	オフサイト方式 (パッケージを含むもの) 液化水素対応設備
5	福岡県	福岡市中央区	岩谷産業	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 福岡市中央区
6	山梨県	甲府市	岩谷産業	300 以上	オフサイト方式 (パッケージを含むもの) 液化水素対応設備
7	神奈川県	海老名市	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト方式
8	愛知県	名古屋市長区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	オンサイト方式
9	福岡県	北九州市八幡東区	JX 日鉱日石エネルギー	300 以上	オフサイト方式 (パッケージを含むもの)
10	神奈川県	横浜市中区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 横浜市中区
11	神奈川県	横浜市中区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	移動式運用場所: 相模原市中央区
12	東京都	港区	岩谷産業	300 以上	オフサイト方式 (パッケージを含むもの) 液化水素対応設備
13	埼玉県	さいたま市桜区	東京瓦斯	300 以上	オンサイト方式
14	千葉県	袖ヶ浦市	豊田通商/三井住友ファイナンス&リース	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 千代田区、大田区
15	神奈川県	川崎市川崎区	豊田通商/三井住友ファイナンス&リース	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 大田区、千代田区
16	神奈川県	川崎市川崎区	豊田通商/三井住友ファイナンス&リース	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 大田区、千代田区
17	愛知県	名古屋市港区	豊田通商/三井住友ファイナンス&リース	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 名古屋市東区、清須市、名古屋市中区
18	愛知県	名古屋市港区	豊田通商/三井住友ファイナンス&リース	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 清須市、名古屋市東区、名古屋市中区
19	神奈川県	横浜市中区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 板橋区、千葉県印旛郡
20	神奈川県	横浜市中区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 藤沢市、伊勢原市
21	神奈川県	横浜市中区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: さいたま市緑区、さいたま市見沼区
22	神奈川県	横浜市中区	JX 日鉱日石エネルギー	100 以上 300 未満	移動式 運用場所: 越谷市、川崎市
23	滋賀県	大津市	岩谷産業	300 以上	オフサイト方式 (パッケージを含むもの) 液化水素対応設備

出典: 次世代自動車振興センター 2014 年度 燃料電池自動車用水素供給設備設置補助事業 交付決定内容

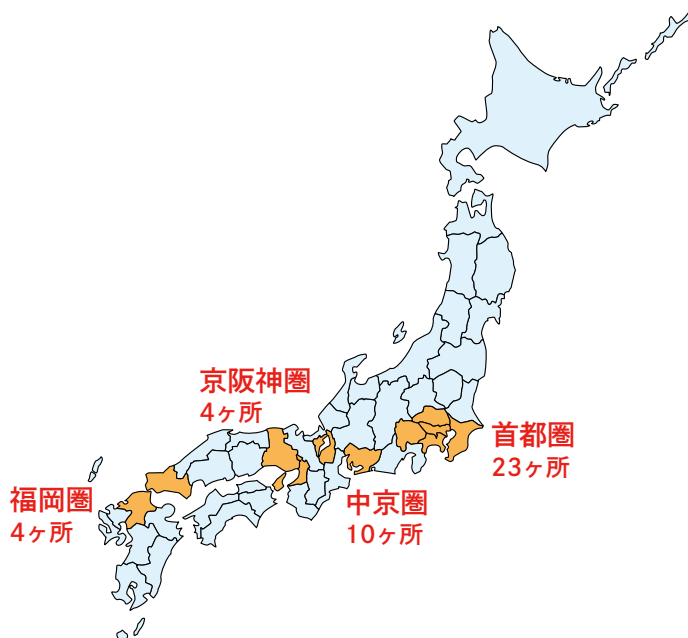


図 2-10 補助金が認められ設置が決まった商用水素ステーション（2014年6月30日時点）

出典：次世代自動車振興センターホームページより NEDO 作成

### 2-2-3 水素・燃料電池に関わる規制見直し

#### (1) 家庭用燃料電池に関する規制見直し

家庭用燃料電池に関する規制の見直しについては、NEDO 事業「固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業」（2000 年度～2004 年度）や「水素社会構築共通基盤整備事業」（2005 年度～2009 年度）にて取得したデータが活用された（図 2-11）。

定格出力 10 kW 未満の定置用固体高分子形燃料電池発電ユニット、及び定置用固体酸化物形燃料電池発電ユニットに適用する基準が設けられ、「定置用小形燃料電池の技術上の基準及び検査の方法 第 8 版（2013 年）」として、一般社団法人日本電機工業会（JEMA）家庭用燃料電池認証システム検討委員会によって制定された。

エネファーム普及のために、規制見直しを行うとともに、認証制度を導入することによって、「エネファーム」としての機器指定を行い、品質を維持している。

#### (2) 業務・産業用燃料電池に関する規制見直しの現状

上記で述べたように、家庭用燃料電池エネファームの市販に伴い、電気出力 10 kW 未満の常圧燃料電池システムに関しては必要な規制緩和は完了していると考えられる。その範囲外となる電気出力 10 kW 以上、もしくは加圧動作の業務・産業用燃料電池の普及に向けては、必要な安全性を確保できるというデータの提示を前提として、電気事業法、消防法、

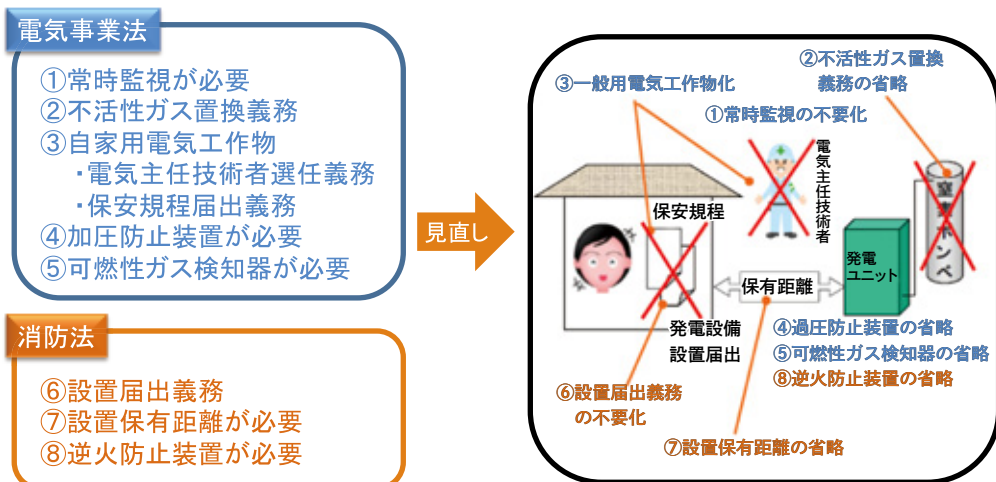


図 2-11 主な規制見直しの概要

出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室「家庭用燃料電池について」

第2回 水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（2014年2月3日）【参考資料 [3]】より NEDO 作成

大気汚染防止法などの関連規制について必要な見直しを検討している。

2013年度～2014年度にNEDO事業として実施している「固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発／固体酸化物形燃料電池を用いた業務用システムの実用化技術実証／円筒形SOFC-ガスタービンハイブリッドシステムの実用化に向けた運転技術実証」事業においては、250kW級ハイブリッドシステムの各種条件下におけるシステム信頼性・安全性を検証することにより、日本電機工業会などの関連団体と協議を行いつつ、特に動作圧力0.1MPa以上の加圧燃料電池に対する常時監視義務（電気事業法）の緩和を目指している。

### (3) 水素ステーションに関する規制見直しの現状

水素ステーションに関しては、高圧ガス保安法、消防法、建築基準法などにより、その設置と運用が規制対象となっている。水素ステーションに関する規制見直しの現状を図2-12に示す。

#### ① 高圧ガス保安法関係

高圧ガス保安法については、2005年の規制見直しの結果、35MPa水素ステーションの市街地への設置、保安距離の見直しにより火気施設との距離を8mから6mへ短縮できることなどが法的に可能となった。また2009年度末に70MPa水素スタンド対応の省令改正案、例示基準案を作成し審議が行われ、その結果2012年度に省令が改正され、市街地への70MPa水素ステーション建設が可能となった。

現在、水素ステーション設備に使用可能な材料は、高圧水素脆性を考慮してステンレスのSUS316やSUS316Lなど、特定の鋼材に制限されており、材料の低コスト化が難しい。

水素ステーション機器の低コスト化に向けて新規材料の耐水素性に関する安全データの取得などを進めている。

## ② 消防法関係

消防法については、消防庁が2012年度に行った通知に基づき、水素ステーションでのガソリンと水素ディスペンサーの並列設置が可能となった。

## ③ 建築基準法関係

建築基準法については、現行、水素貯蔵量の上限（商業地域・準工業地域でそれぞれ700 Nm<sup>3</sup>及び3,500 Nm<sup>3</sup>）があり、燃料電池自動車普及時の商用水素ステーションの貯蔵量として大幅に不足するため、貯蔵量上限を引き上げる必要がある。今後、国土交通省により政令改正などの必要な措置が講じられる予定である。

## ④ さらなる規制見直し

「規制改革実施計画」（2013年6月14日閣議決定）に基づく規制見直しについての取り組みは、引き続き計画どおりに推進されている（表2-12）。

また今後、新たな技術の導入による一層のコスト低減は、引き続き重要な課題であり、民間事業者による新たな技術の提案内容や、その評価を踏まえつつ、新たな技術の活用のための安全基準の早期確立などに向けた取り組みを進める。例えば、新たな技術を活用した液化水素ポンプや、新たなタイプの容器（フープラップ式複合容器）の活用に向けて、安全性について検討した上で、必要な規制見直しのための取り組みを行うことになっている。

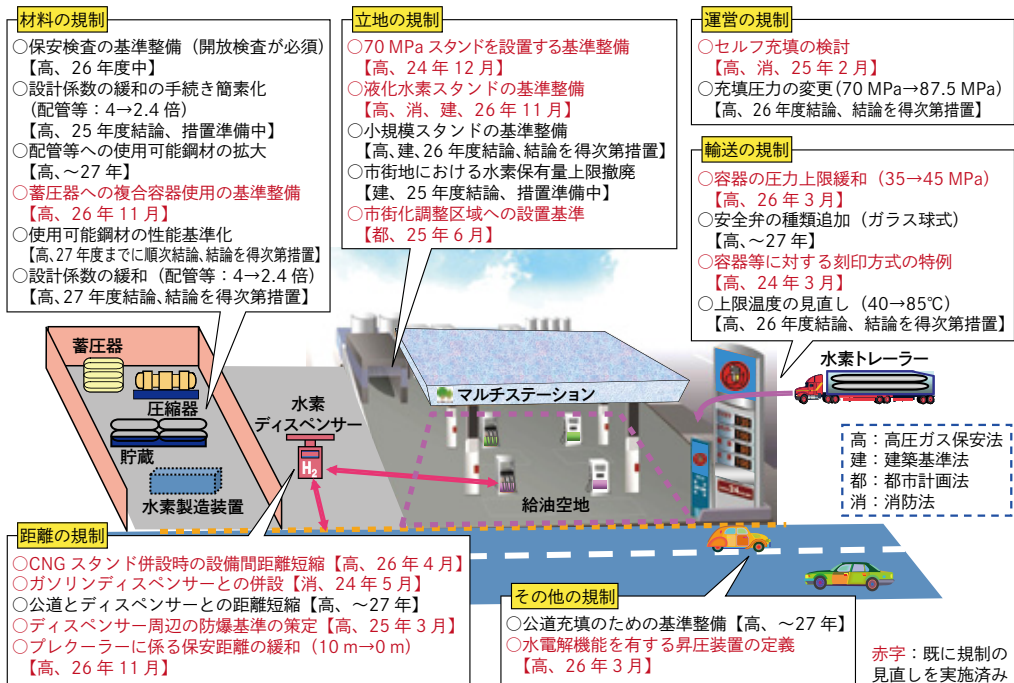


図 2-12 水素ステーションにおける各種規制の見直し（平成 26 年 11 月時点）

表 2-12 「規制改革実施計画」(2013年6月14日閣議決定)における水素ステーション関連規制見直し

事項名	規制改革の内容	所管省庁
液化水素スタンド基準の整備①(高圧ガス保安法)	液化水素スタンドを市街地にも建設できるよう、ドイツ、米国など諸外国の事例を踏まえ、関係省庁、高圧ガス保安協会及び事業者による検討会において検討し、一般高圧ガス保安規則に液化水素スタンドに係る技術上の基準を整備する。	経済産業省
液化水素スタンド基準の整備②(消防法)	液化水素スタンドに関する高圧ガス保安法上の技術基準が定められた場合は、それを踏まえて液化水素スタンドと給油取扱所を併設する際の消防法上の安全対策を検討し、結論を得る。	総務省
液化水素スタンド基準の整備③(建築基準法)	液化水素スタンドに関する高圧ガス保安法上の技術基準が定められた場合は、それを踏まえて建築基準法第48条の規定に基づく許可に係る技術的助言を行う。	国土交通省
水素スタンドの使用可能鋼材に係る性能基準の整備	海外で使用実績のあるクロムモリブデン鋼などの鋼材を我が国の水素スタンドにおいても使用できるよう、ドイツ、米国など諸外国の事例を踏まえ、使用可能鋼材の拡大につき検討し、その結果に基づき一般高圧ガス保安規則の例示基準を見直す。	経済産業省
水素スタンドに係る設計係数の低い特定設備、配管などの技術基準適合手続の簡略化	水素スタンドに係る特定設備、配管などの設計係数について、ドイツ、米国など諸外国の事例を踏まえ、関係省庁、高圧ガス保安協会及び事業者による検討会において、大臣特別認可を受けなくても2.4倍で設計、製造できるよう検討し、結論を得次第、省令を改正する。	経済産業省
第二種製造者に相当する小規模な圧縮水素スタンド基準の整備(高圧ガス保安法)	公共機関などの防災拠点や燃料電池自動車の販売店などへの小規模な圧縮水素スタンドの設置を促進すべく、高圧ガス保安法上の第二種製造者であって、製造に係る1日あたりの処理能力が30立方メートル未満の圧縮水素スタンドに係る技術基準の整備を行う。	経済産業省
第二種製造者に相当する小規模な圧縮水素スタンド基準の整備(建築基準法)	小規模な圧縮水素スタンドに関する高圧ガス保安法上の技術基準が定められた場合は、それを踏まえて建築基準法第48条の規定に基づく許可に係る技術的助言を行う。	国土交通省
高圧ガス保安法における水電解機能を有する昇圧装置の位置付けの明確化	小規模な圧縮水素スタンドなどでの利用が見込まれる水電解機能を有する昇圧装置について、電気化学反応の特性を踏まえ、高圧ガス保安法上の特定設備への該当性を検討し、結論を得る。	経済産業省
市街化調整区域への水素スタンド設置許可基準の設定	高圧ガス保安法第5条第1項の規定に基づき、一般高圧ガス保安規則第7条の3に掲げる基準に適合するものとして都道府県知事の許可を受けたものであるなど安全性が確保されている圧縮水素スタンドについては、市街化調整区域にも建築できるよう、都市計画法施行令第29条の7に規定される「給油所等」には水素スタンドが含まれることを明確化する。	国土交通省
市街地に設置される水素スタンドにおける水素保有量の増加	市街地における圧縮水素スタンドの整備が促進されるよう、かかる水素スタンドにおける圧縮ガスの貯蔵量について、ドイツ、米国など諸外国の事例を踏まえ、上限の撤廃につき検討し、結論を得る。	国土交通省
圧縮水素運送自動車用複合容器に係る水素充填、保管、移動時の上限温度の緩和	圧縮水素運送自動車による水素スタンドへの効率的な水素供給を可能とすべく、圧縮水素運送自動車用複合容器について、充填、保管、移動時の上限温度を燃料電池自動車の燃料装置用容器と同一の85℃に引き上げるよう検討し、結論を得る。	経済産業省
70 MPa 水素スタンドに対応した技術上の基準や例示基準の整備	①水素スタンドの市街地への建設を容易にすべく、プレクーラーに供する冷凍設備に係る保安距離の緩和につき検討し、結論を得る。 ②複合容器蓄圧器について、水素スタンドへの設置の技術上の基準策定につき検討し、結論を得る。	経済産業省

出典：各種資料より NEDO 作成



### 2-2-4 水素・燃料電池に関わる標準化の取り組み

水素利用技術の実用化及び国際化に伴い、国際的な標準化が行われている。

水素利用技術に関連する国際標準として ISO TC197 が 1989 年に設立された。TC197 は安全性を有する水素ステーション設備基準や、車両との協調を要する部分の標準化を対象としている。2014 年 7 月時点において、これまでに 12 項目の国際標準 (IS) が発行され、現在 8 件の作業部会 (WG) で標準化案の策定作業中である (図 2-13、表 2-13)。

家庭用燃料電池システムに関連する国際標準は IEC/TC105 で論議されている。システムの個々の部位の相当する WG は図 2-14 のように決まっている。

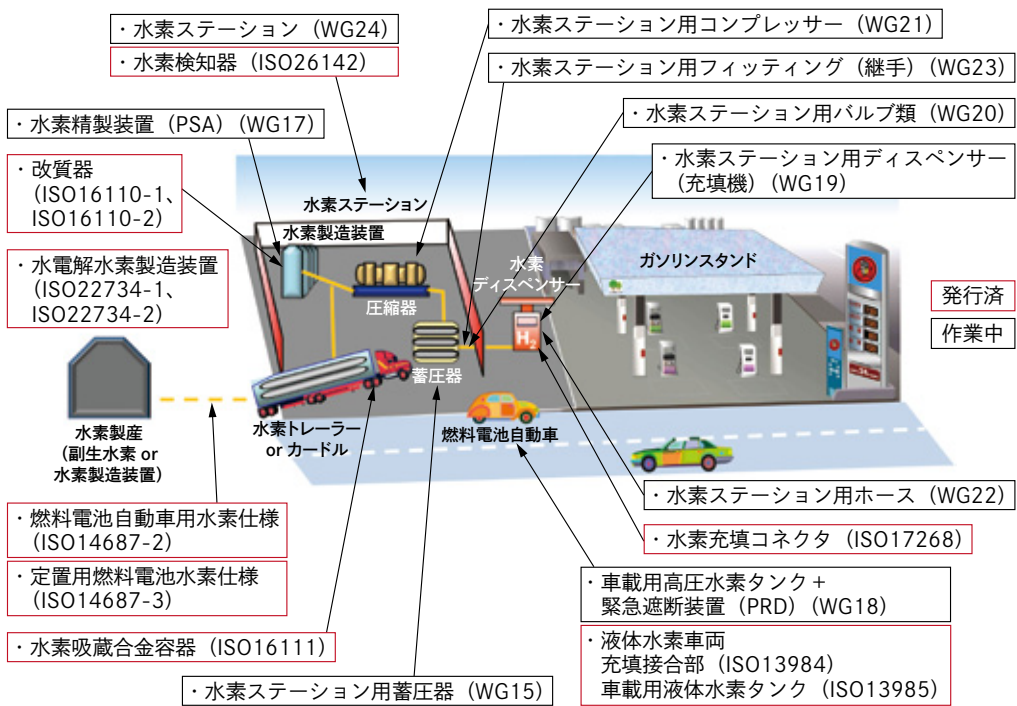


図 2-13 ISO TC197 の対象範囲 (2014 年 11 月時点)

出典：各種資料より NEDO 作成

表 2-13 ISO TC197 における国際標準の発行・策定状況（2014年11月時点）

名称（内容）	規格番号	種別	発行年月	標準化の対象
液化水素車両 充填接合部 車載用液化水素タンク	ISO 13984 ISO 13985	IS	1993.3 2006.4	・車両の液化水素充填口コネクタ ・自動車の液体水素用タンクの性能要件
水素充填コネクタ	ISO 17268	IS	2006.6	・燃料電池自動車の充填口コネクタ ・ディスペンサーノズルの充填ノズルコネクタ
水電解水素製造装置	ISO 22734-1 (工業用) ISO 22734-2 (家庭用)	IS IS	2008.6 2012.2	・水電解装置の基本構成
改質器	ISO 16110-1 (安全性) ISO 16110-2 (効率)	IS IS	2007.3 2010.2	・化石燃料の水素改質器 (内部構造、触媒などは対象外)
水素吸蔵合金容器	ISO 16111	IS	2008.11	・アセンブリの材料、設計、建設、試験（吸蔵合金素材、容器構造は対象外）（燃料電池自動車用タンクは対象外）
燃料電池自動車用水素燃料仕様	ISO 14687-2	IS	2012.12	・燃料電池自動車用水素燃料の品質基準
水素検知器	ISO 26142	IS	2010.6	・検知濃度、検知範囲の限度 ・検知応答速度の限度
定置式 PEFC 用水素燃料仕様	ISO14687-3	IS	2014.2	・定置用固体高分子形燃料電池 (PEFC) の水素燃料品質基準
蓄圧器	ISO15399	IS	2013.12	・水素ステーション用蓄圧器の性能検査試験方法
水素精製装置 (PSA)	作業中	WG17	—	・水素精製装置の基本構成
車載用水素タンク、緊急遮断装置 (PRD)	作業中	WG 18	—	・自動車の圧縮水素タンクの性能要件 (gtr 決定事項と整合)
水素ステーション用ディスペンサー	作業中	WG 19	—	・水素ステーション用ディスペンサーの基本構成 ・検査方法
水素ステーション用バルブ類	作業中	WG 20	—	・水素ステーション用バルブの基本構成 ・検査方法
水素ステーション用コンプレッサー	作業中	WG 21	—	・水素ステーション用コンプレッサーの基本構成、材料（検討中）
水素ステーション用ホース	作業中	WG 22	—	・水素ステーション用ディスペンサーの充填ホースの性能検査試験方法（検討中）
水素ステーション用フィッティング（継手）	作業中	WG 23	—	・水素ステーション用ディスペンサーのフィッティングの性能検査試験方法（検討中）
水素ステーション	作業中	WG 24	—	・水素ステーションにおける機器の検査方法 ・水素品質の検査方法 ・安全隔離距離

出典：各種資料より NEDO 作成

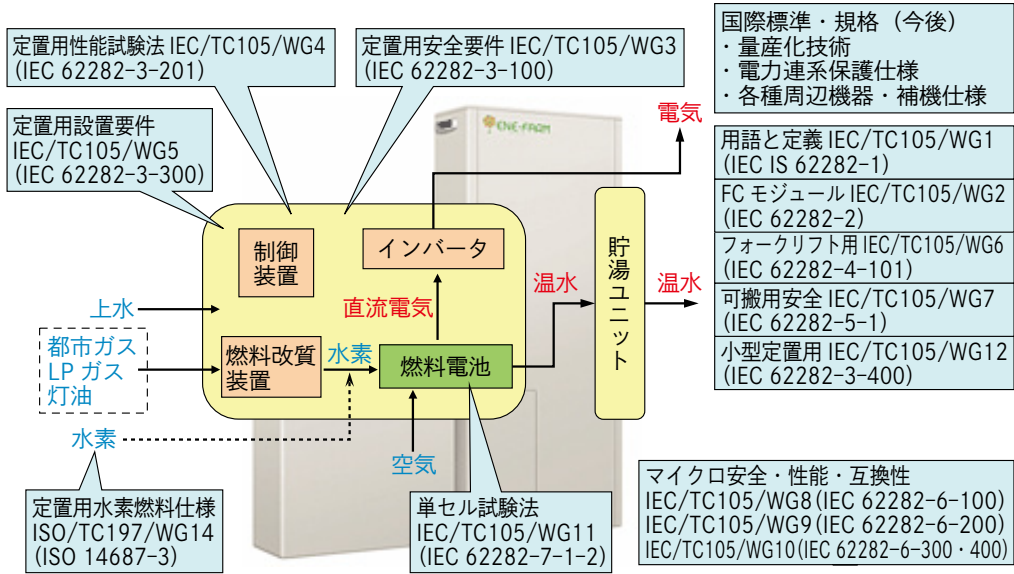


図 2-14 IEC/TC105 の対象範囲

出典：各種資料より NEDO 作成

## 2-2-5 自治体の取り組み

主な自治体の水素エネルギーに対する取り組みを図 2-15 と表 2-14 に示す。

2014 年の燃料電池自動車市販開始をふまえ、四大都市圏だけでなく、それらの拠点を接続する地域で水素ステーション設置計画や燃料電池自動車普及計画が策定あるいは議論されている。

### (1) 東京都の取り組み

東京都環境局は、水素社会の実現に向け、水素エネルギーの利活用の可能性と課題などについて産学官が一同に介して議論し、普及に向けた戦略の共有と機運の醸成を図ることを目的に、「水素社会の実現に向けた東京戦略会議」を 2014 年 4 月に設置した。

この戦略会議では、2020 年のオリンピック・パラリンピック東京大会における水素エネルギーの利活用に向けた環境整備、2030 年を見据えた将来の水素エネルギーの利活用の可能性及び課題等の検討を目的としており、2014 年 11 月に「水素社会の実現に向けた東京戦略会議の中間まとめ」を発表した (図 2-16)。これによると、東京オリンピック・パラリンピックが開催される 2020 年までに、都内で燃料電池自動車 6,000 台、燃料電池バス 50 台以上の導入を目指すとしており、また 35 ヶ所の水素ステーションを整備するとしている。あわせて、水素ステーションと燃料電池自動車への補助金に加え、純水素型燃料電池や燃料電池フォークリフトの導入にも補助金を交付するとしている。



図 2-15 燃料電池自動車の普及に向けた地方自治体の取り組み例

出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室「横断的取組について」

第6回水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（2014年4月23日）【参考資料 [3]】より NEDO 作成

## (2) 神奈川県の取り組み

神奈川県は、水素エネルギーの導入を目指し、2012年9月に産学官による「水素エネルギー社会を目指す勉強会」を設置した。

さらに、次世代自動車の技術開発・インフラ整備・普及加速化などの取り組みを効果的に推進していくために「かながわ次世代自動車普及推進協議会」を2013年8月に設置し、その傘下には、燃料電池自動車（FCV）部会と電気自動車（EV）部会を設置している。

特に燃料電池自動車（FCV）部会では、県内に水素ステーション10ヶ所を設置する意向が示されている。そのために、神奈川県、横浜市、川崎市、相模原市が連携して、水素ステーションの適地を確保するとともに、普及啓発を行っていくとしている。

## (3) 埼玉県の取り組み

埼玉県は2014年5月に、水素エネルギーの普及に向けて、自動車メーカーやエネルギー供給関連会社、県内自治体、学識経験者とともに「埼玉県水素エネルギー普及推進協議会」を設立した。また県内の水素のポテンシャルを把握するとともに、県内の水素インフラ整備の戦略やPR手法を検討するとしている。

表 2-14 主な自治体（都道府県）の取り組みの例（2014年12月時点）

自治体	取り組み
埼玉県	2014年5月に「埼玉県水素エネルギー普及推進協議会」を設置
東京都	2014年5月に「水素社会の実現に向けた東京戦略会議」を設置 2014年11月に「水素社会の実現に向けた東京戦略会議の中間まとめ」を発表
神奈川県	2012年9月に「水素エネルギー社会を目指す勉強会」を設置 2013年8月に「かながわ次世代自動車普及推進協議会」を設置（傘下にFCV部会を設置）
山梨県	2009年に「山梨燃料電池実用化推進会議」を設置 2012年度に「水素ステーション適地調査」を実施 2014年7月にFCV普及促進計画を公表
静岡県	2013年に「ふじのくにFCV普及促進協議会」を設立
愛知県	2005年7月に「あいちFCV普及促進協議会」を設置 2014年2月に「愛知県水素ステーション整備・配置計画」を発表
大阪府	2003年9月に「おおさかFCV推進会議」を設置 2016年1月に「大阪府における水素ステーション整備計画」を策定予定
山口県	2004年に「水素フロンティア山口推進構想」を策定 「やまぐち産学公連携推進会議」で水素エネルギーの活用を検討中
福岡県	2004年に「福岡水素エネルギー戦略会議」を設置 福岡水素戦略「Hy-Lifeプロジェクト」を策定 2012年2月に佐賀県と連携し「北部九州燃料電池自動車普及促進構想」を発表 2014年8月に経済界・自治体などが連携して「ふくおかFCVクラブ」を設立
佐賀県	2012年2月に福岡県と連携し「北部九州燃料電池自動車普及促進構想」を発表
熊本県	2014年5月に「熊本県燃料電池自動車普及促進計画策定委員会」を設置

出典：各種資料より NEDO 作成

#### (4) 山梨県の取り組み

山梨県は2009年に、燃料電池に関連する産業の拠点の集積と育成をめざし、関連企業、研究者、行政関係者が連携して課題と対応策を探る「山梨燃料電池実用化推進会議」を設置した。

また、2012年度に水素ステーションの適地に関する調査を実施し、人口分布や道路交通センサスの分析から、設置にあたっては国の補助金を活用し、2ヶ所の整備を目指しつつ、地域バランスを考慮するなかで、最低1ヶ所を整備することが望ましいとしている。

このような結果に基づき、2014年度の水素ステーション補助金（燃料電池自動車用水素供給設備設置補助事業）で、甲府市内に1ヶ所の水素ステーションの設置が決まった。また、県もこの水素ステーションの整備推進のために独自の補助金を創設している。

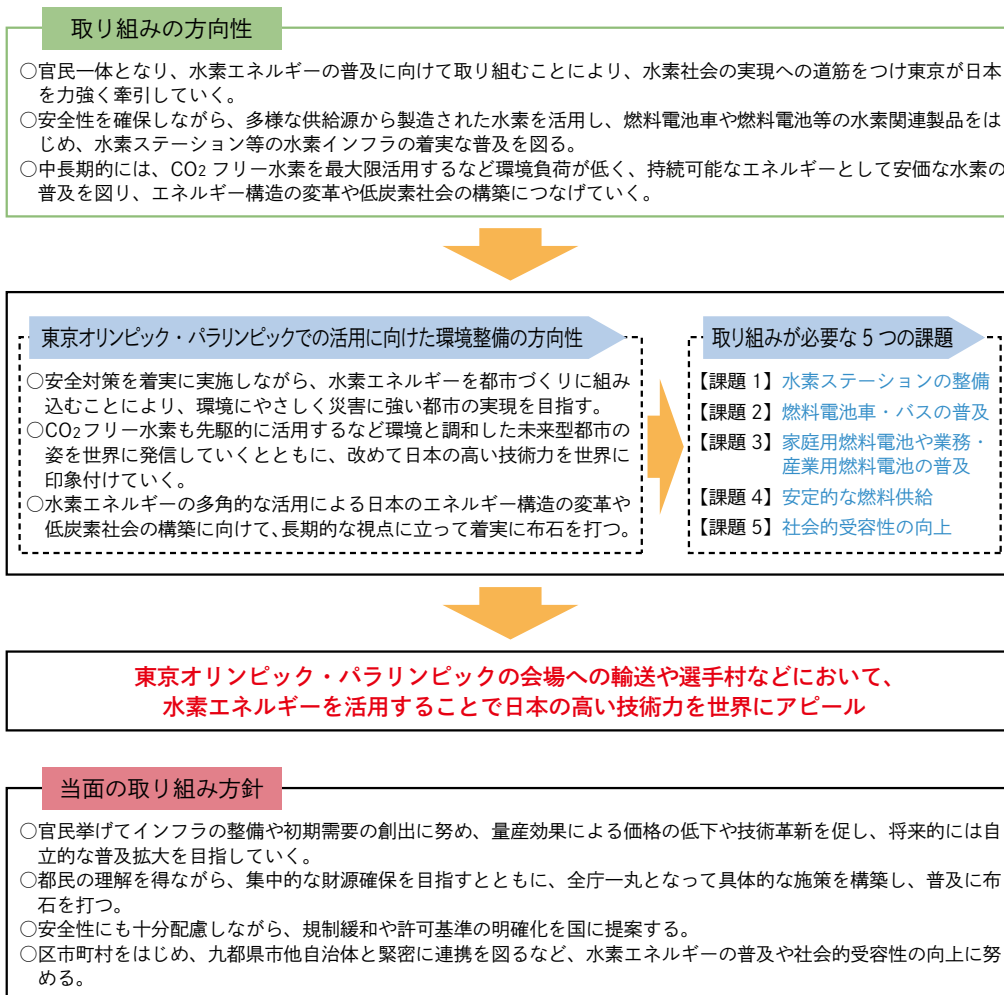


図 2-16 水素社会の実現に向けた東京戦略会議の中間まとめ

出典：東京都 第一回水素社会の実現に向けた東京戦略会議【参考資料 [33]】

## (5) 川崎市の取り組み

川崎市と千代田化工建設は2013年6月、水素を使った低炭素社会の実現に向けた連携・協力包括協定を締結した。この協定では (i) 水素社会を支えるインフラの構築の取り組み、(ii) 水素のエネルギー利用の取り組み、(iii) 再生可能エネルギーにより製造する水素の活用の取り組み、(iv) その他水素社会の実現に資する取り組み、を進めるとしている(図2-17)。水素は千代田化工建設が保有する有機ハイドライド技術を用いて輸入する。

また川崎市は、川崎臨海部での水素ネットワークの構築を進めるため、有識者や臨海部立地企業、神奈川県、NEDOなどが参加する「川崎臨海部水素ネットワーク協議会」を立ち上げている。

さらに川崎市は千代田化工建設と共同で、2013年10月に「水素エネルギーフロンティア国家戦略特区」を内閣府に申請、川崎市臨海部に大規模な水素エネルギーの供給拠点を構築し、水素発電所と水素供給グリッドの実現を目指している。水素は川崎市臨海部の各種の施設に供給できるように、有機ハイドライド技術を核に水素パイプラインなどの水素供給ネットワークの構築を行う。

水素発電所は水素と天然ガスの混焼により発電を行う予定で、CO<sub>2</sub>排出の少ない発電設備として期待されている。また、地域全体のさらなるCO<sub>2</sub>排出量削減に資する、川崎臨海部やその周辺における既存の天然ガス火力発電所への水素導入についても、中長期的な視野に立って検討を行っている。

また、川崎市は2014年11月に、東芝と再生可能エネルギーと水素を用いた自立型エネルギー供給システムを共同実証すると発表した。東芝は、同市の臨海部にあるコミュニティ施設に、太陽光発電設備、蓄電池、水電気分解装置、燃料電池を設置し、自立型のエネルギー供給システムを構築する。川崎市は実証試験環境を提供し、成果を両者で活用するとしている。

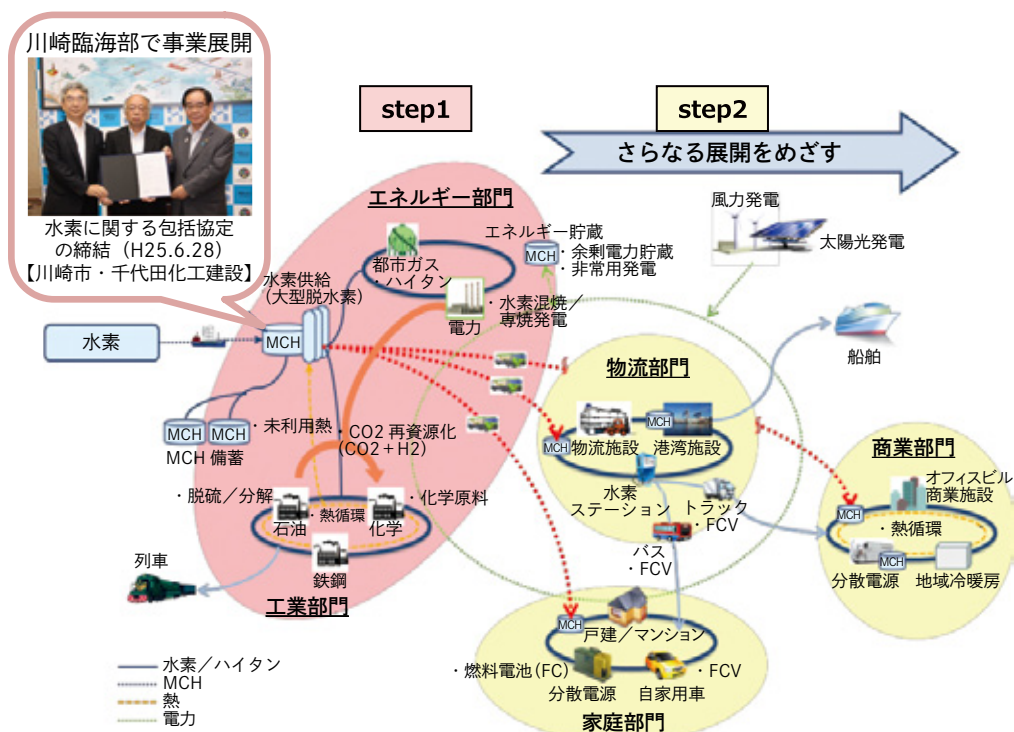


図 2-17 川崎市・千代田化工建設による「水素ネットワーク」の展開イメージ

出典：川崎市総合企画局

## (6) 中部圏の取り組み

中部圏では、愛知県が2005年7月に「あいちFCV普及促進協議会」を設置し、中部経済産業局、中部運輸局、県内の自治体、産業界と連携し、愛知県内におけるFCVや水素ステーションに関する実証実験や普及啓発などを協議、推進してきた。

同協議会2014年2月には、「愛知県水素ステーション整備・配置計画」を発表した（表2-15、図2-18）。

## (7) 愛知県の取り組み

愛知県では、国などによる実証実験が先導的に行われ、愛知県はその取り組みを積極的に支援してきた。

2005年3～9月に開催された愛知万博において、先述のJHFCプロジェクトの一環として、長久手会場と瀬戸会場を結ぶ会場間輸送用バスに燃料電池バスが活用され、また水素ステーションも建設した。

その後、燃料電池バスは、「知多バス」及び豊田市の「とよたおいでんバス」において路線バスとしての走行実証及び中部国際空港（セントレア）内のランプバスとしての走行実証が行われた（図2-19）。水素ステーションはセントレアに移設され（セントレア水素ステーション）、水素充填施設として、高頻度・高稼働運転などに関する実証実験が行われた。

また、東邦ガス技術研究所水素ステーションでは、2008年度からNEDOの技術開発事業として70MPa水素ステーションの実用化に向けた研究開発・実証実験が行われている。

さらに2013年には、先述の地域水素供給インフラ技術・社会実証の一環として、商用仕

表2-15 愛知県水素ステーション整備・配置計画における目標

燃料電池自動車普及目標台数	2025年度（平成37年度）に累計台数20万台達成（ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車及び電気自動車の販売実績を基に推計）		
水素ステーションの整備目標数	2015年度（平成27年度）末 20基		
	※登録乗用車台数1万台以上の市町村の可住地面積をカバーできる整備数		
	2025年度（平成37年度）末 100基程度		
	※：燃料電池自動車の普及台数をカバーすることができる整備数（水素ステーション1基あたり燃料電池自動車2,000台をカバー）		
	地域別	2015年度末	2025年度末
	名古屋地域	4基	29基程度
	尾張西部地域	2基	10基程度
	尾張北・東部地域	2基	17基程度
知多地域	3基	7基程度	
西三河地域	7基	27基程度	
東三河地域	2基	10基程度	
合計	20基	100基程度	

出典：愛知県水素ステーション整備・配置計画



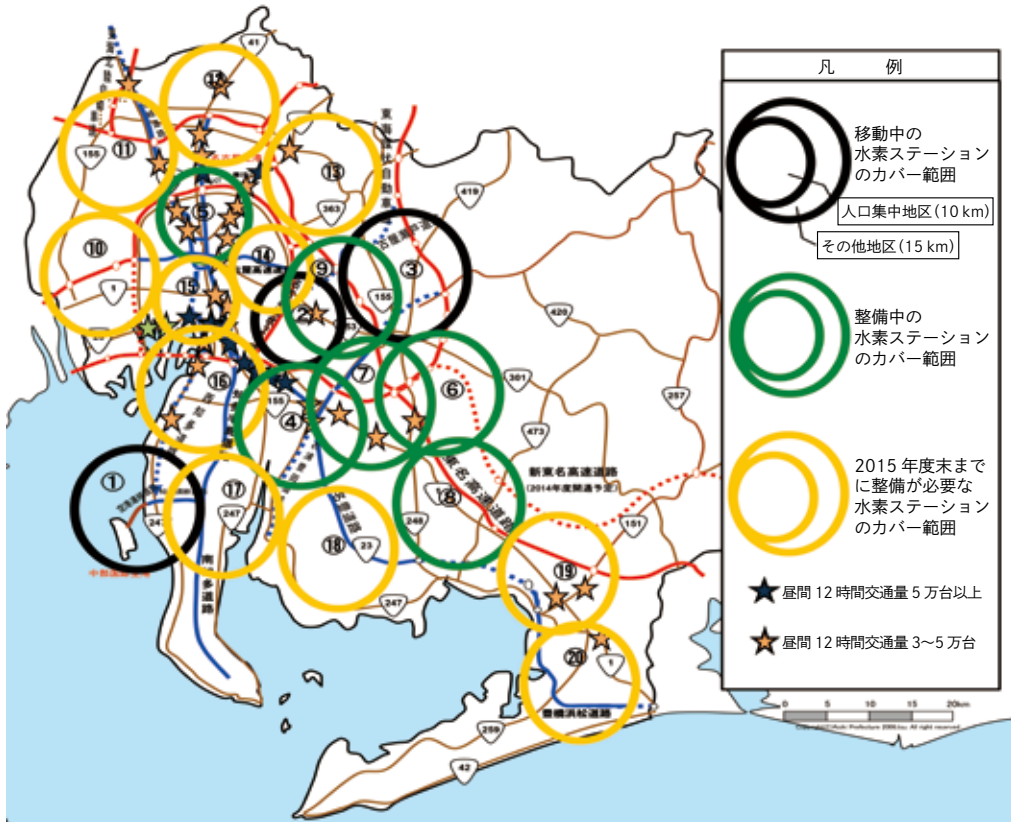


図 2-18 水素ステーションの配置イメージ (2015 年度末)

出典：愛知県水素ステーション整備・配置計画



図 2-19 とよたおいでんバス (左) と中部国際空港ランプバス (右)

出典：愛知県水素ステーション整備・配置計画、東邦ガス

様の水素ステーションを用いた総合実証が県内の 2 基（とよたエコフルタウン水素ステーション、神の倉水素ステーション）で実施された（図 2-20）。

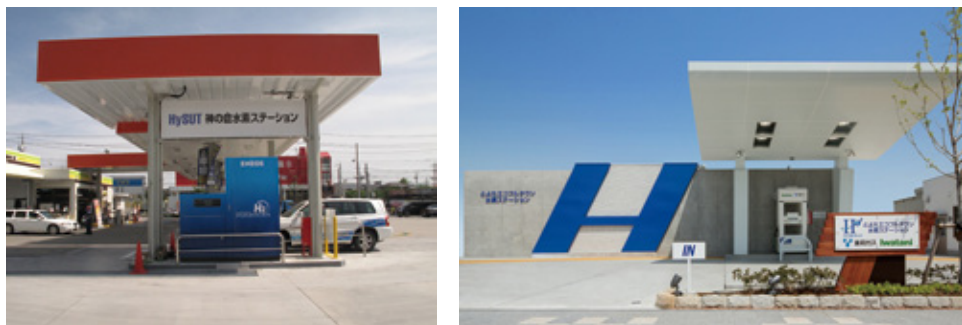


図 2-20 神の倉水素ステーション（左） とよたエコフルタウン水素ステーション（右）

出典：水素供給・利用技術研究組合

また、愛知県は2014年12月に、愛知県庁西庁舎駐車場に愛知県庁水素社会普及啓発ゾーンを開所した。このゾーンでは、FCV、水素ステーションを始めとする水素社会に関する普及啓発を行うとともに、移動式水素ステーションの設置・運用が可能な場を設けることで、都心部における水素ステーション整備のモデルケースを提示し、更なる整備促進に繋げるとしている。2015年6月以降には、移動式水素ステーションによる水素充填を開始する予定である。

さらに、FCVの販売開始に合わせて、FCVをベースモデルとの差額の4分の1を補助することを決定するとともに、最大で5年間の自動車税を免除することを発表している。

## (8) 関西圏の取り組み

関西圏では大阪府を中心に、2003年9月に「おおさかFCV推進会議」が設置され、在阪の水素・燃料電池に関係のある産学官が一体となり、水素エネルギー社会の実現に向けた議論を行ってきた。

2014年3月には「大阪府における水素ステーション整備計画」を策定した。この計画では、大阪府の道路交通・都市計画の政策、パーソントリップ調査、及び大阪府の道路交通事情を勘案し、府内に9ヶ所の水素ステーションを設置することが望ましいとしている。

## (9) 北部九州圏

福岡県及び佐賀県は、他の都市圏に先立ち、2012年2月に「北部九州燃料電池自動車導入計画」を策定した。

同地域は全国に先駆けて燃料電池自動車及び水素ステーションの自律的拡大の実現を目指し、2015年時点において、福岡県・佐賀県における燃料電池自動車のシェア目標を、ハイブリッド車の全国シェア（約4%）の2倍である8%に設定している（図2-21）。

また、水素ステーションの設置では、限られた水素ステーションで燃料電池自動車の利便性を最大限確保するために、乗用車販売台数・高級車販売台数・ハイブリッド販売台数

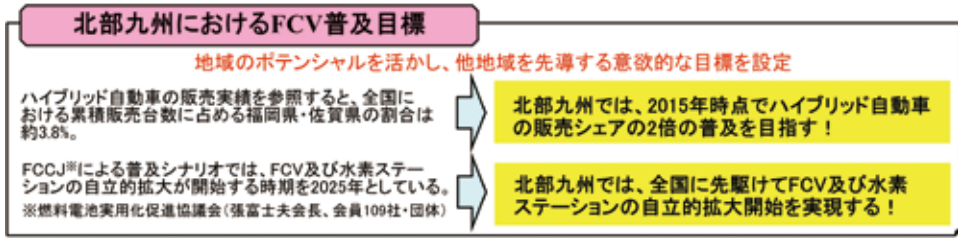


図 2-21 北部九州燃料電池自動車導入計画における燃料電池自動車普及目標

出典：福岡水素エネルギー戦略会議／佐賀県新エネルギー・産業振興課

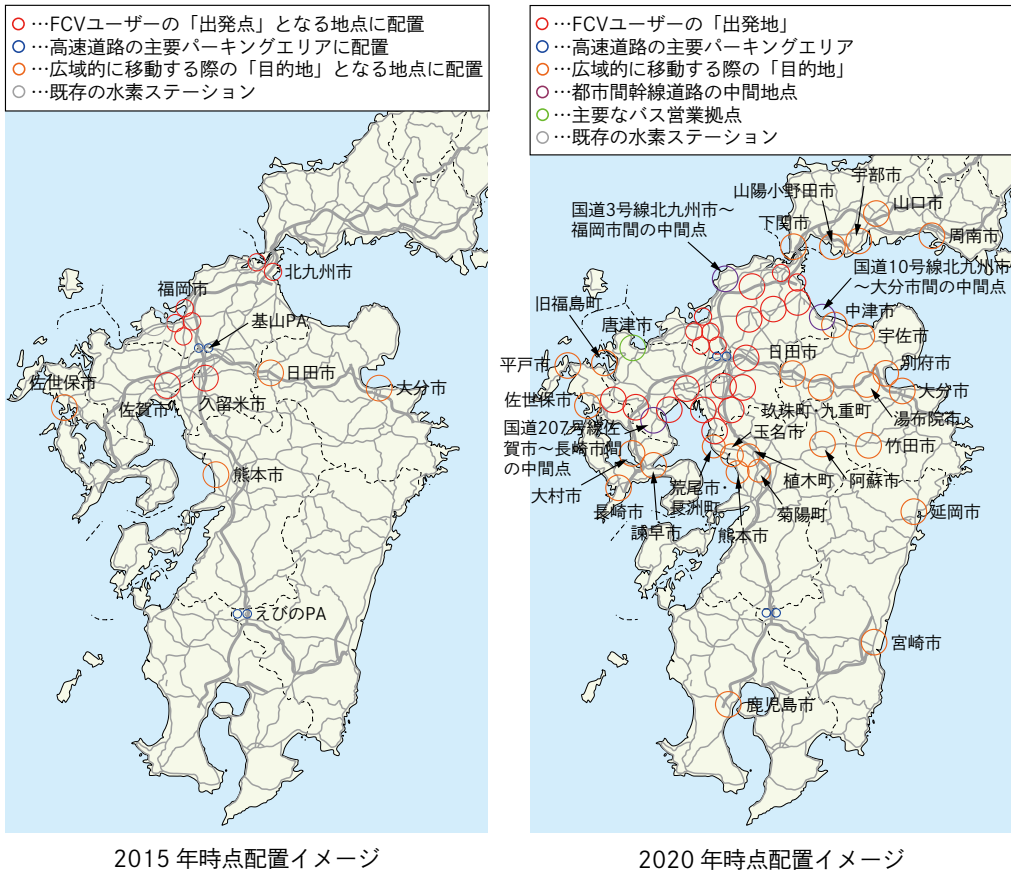


図 2-22 北部九州燃料電池自動車普及促進構想

出典：福岡水素エネルギー戦略会議／佐賀県新エネルギー・産業振興課より NEDO 作成

が多い地域に、ユーザーの出発地点となる水素ステーションを設置するとともに、道路交通センサスのデータから利用者が訪れることが多い地点には、目的地としての水素ステーションを設置するという設置イメージ案を示している（図 2-22）。

(10) 福岡県

福岡県は2004年に、「福岡水素エネルギー戦略会議」を設置し、水素製造、輸送・貯蔵から利用まで一貫した研究開発、水素人材育成、水素エネルギー新産業の育成・集積などに総合的に取り組む「福岡水素戦略 (Hy-Life プロジェクト)」を推進している (図2-23)。

研究開発では、九州大学に集積する水素研究拠点である「水素材料先端科学研究センター」(HYDROGENIUS)、「次世代燃料電池産学連携研究センター」(NEXT-FC)、「カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所」(I2CNER)において、国内外の優れた研究者が世界最先端の研究活動を行っている。水素関連産業の基礎を支える人材育成については、全国唯一の水素関連人材育成機関「福岡水素エネルギー人材育成センター」を設立し、これまでに1,000人を超える水素関連分野への参入を目指す経営者や技術者を育成している。また、水素製品研究施設「水素エネルギー製品研究試験センター」(HyTReC)を設立、世界最高水準の試験設備を導入し、企業の新しい材料や製品開発を支援している。水素社会を具現化する社会実証では、家庭用燃料電池を150世帯に集中設置した世界最大の「福岡水素タウン」や、副生水素をパイプラインで市街地に供給し、本格利用する世界初のモデル地区「北九州水素タウン」、北九州市(北九州水素タウン)、福岡市(九州大学)に設置した2ヶ所の水素ステーションを活用し、福岡県で公用車として導入している燃料電池自動車をはじめ、燃料電池バス、燃料電池フォークリフト、燃料電池スクーターなどの走行



図2-23 福岡水素戦略 (Hy-Life プロジェクト)

出典：福岡県「FCV 初期市場創出に向けた福岡県の取組」

第6回水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ (2014年4月23日) より NEDO 作成

実証を行うなど、先進的な取り組みにより家庭用燃料電池や燃料電池自動車の開発・普及に貢献している。

2014年度からは、これまでの取り組みや蓄積を最大限に生かして燃料電池自動車の普及促進と水素ステーションの整備を一体的に推進し、燃料電池自動車初期市場の創出、普及拠点の構築に重点的に取り組んでいる。

燃料電池自動車の普及促進においては、地元経済界、企業、行政、大学が一体となって燃料電池自動車の普及に取り組む「ふくおかFCVクラブ」を2014年8月に設立し、地域を挙げて燃料電池自動車の魅力発信を進めるとともに、自治体による率先導入やタクシー事業者への導入助成を行う。

また、水素ステーション運営業者への候補地の情報提供や、共同出店できる地元企業とのマッチングを実施するとともに、地元企業との共同運営を行う水素ステーションの整備費の助成、「グリーンアジア国際戦略総合特区」を活用した税制支援などにより、水素ステーションの整備を促進している。

さらにHyTReCと九州大学「水素材料先端科学研究センター」(HYDROGENIUS)の連携により、企業の製品開発を支援することで、燃料電池自動車と水素ステーションの安全性向上、低コスト化、規制見直しの加速に貢献している。

### (11) 佐賀県

佐賀県には、鳥栖市に水素ステーションが設置されているほか(図2-24)、先述した福岡県と連携した「北部九州燃料電池自動車普及促進構想」において、2015年度までに佐賀市及び鳥栖市に水素ステーションの整備を目標とする水素インフラの整備計画を策定している。



図 2-24 鳥栖水素ステーション (日本エア・リキード)

出典：鳥栖環境開発総合センター

また、佐賀県と九州大学が共同で固体酸化物形燃料電池の研究開発を進めているとともに、佐賀大学では水素製造などの研究を行っている。

## ■ 2-2-6 産業界の取り組み

### (1) 家庭用燃料電池に関する取り組み

#### ① 家庭用燃料電池のパッケージング開発

1990年頃から家庭用燃料電池の取り組みが盛んになり、250Wのポータブルシステム、1kWの可搬電源システムが開発された。1997年2月に京都にて、第3回気候変動枠組条約締約国会議（COP3）が開催され、CO<sub>2</sub>排出削減目標が設けられた。これを受け1990年台後半には、電機メーカー各社（三洋電機、松下電器産業、松下電工、東芝）が中心となり、家庭用燃料電池コージェネレーションシステムのパッケージ化開発が進められた。

#### ② 家庭用燃料電池システムの開発・実証

1999年より、日本ガス協会にて、NEDO助成事業「固体高分子形燃料電池の高効率化・コスト低減のための運転研究」が実施され、都市ガスを燃料とした1kW級固体高分子形燃料電池（PEFC）システムの試作機の実証運転が実施された。

2002年度からは国、メーカー、エネルギー事業者が中心となって実証研究を行い、燃料電池システムの機器開発が進められた。

2005年度からは、新エネルギー財団（NEF）によるNEDO助成事業「定置用燃料電池大規模実証事業」により、一般の戸建て住宅を対象に、省エネルギー性やCO<sub>2</sub>削減効果の調査が行われた。この実証事業の成果をもとに、コストなどを含めた総合的な検討が行われ、我が国における家庭用燃料電池の発電出力としては0.7kW程度が適当であるとの示唆が得られた。2008年6月にはエネルギー事業者によって、統一名称「エネファーム」が用いられることが決まり、一般市民への認知度の向上が図られた。

#### ③ 家庭用燃料電池システム「エネファーム」の誕生

2009年1月にエネルギー事業者6社（東京ガス、大阪ガス、東邦ガス、西部ガス、新日本石油、アストモスエネルギー）によって、家庭用燃料電池「エネファーム」の販売開始と普及に向けた共同宣言が行われた。共同メッセージ「エネファームで環境立国ニッポンへ」を掲げ、エネファームが将来の日本における住宅でのスタンダードになり、地球環境問題の改善に貢献することを宣言した。

#### ④ エネファーム パートナーズ結成

2009年のエネファーム販売当初から、国や地方自治体によって補助金が交付され、出荷台数は年々増加している。なお国の政策としては、国の補助金は2015年度までとし、2016年度には自立して市場を形成することが期待されるとともに、2020年に累計出荷台数140万台という目標が掲げられた。

この自立的市場の形成と出荷台数目標の達成のため、2013年5月にエネファームの関連業界・団体によってエネファームの普及推進を行う「エネファーム パートナーズ」が設立



図 2-25 エネファーム パートナーズの構成

出典：日本ガス体エネルギー普及促進協議会

された。このエネファーム パートナーズは、2014年9月時点で6団体、住宅関連事業者26社、エネルギー機器製造事業者14社、都市ガス事業者79社、LPガス事業者10社、その他関連事業者2社、その他の協力団体4団体で構成されている。事務局は日本ガス体エネルギー普及促進協議会である（図2-25）。

## (2) 燃料電池自動車・水素インフラに関する取り組み

### ① 民間13社の共同声明（2011年1月）

2011年1月に我が国の主要メーカー13社（トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業、JX日鉱日石エネルギー、出光興産、岩谷産業、大阪ガス、コスモ石油、西部ガス、昭和シェル石油、大陽日酸、東京ガス、東邦ガス）が「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」を公表している。

この共同声明では、4大都市圏を中心に2015年からの燃料電池自動車の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ること、2015年までに水素供給インフラ（4大都市圏を中心に100ヶ所程度）の先行整備を目指すことを表明している。

### ② 燃料電池自動車開発に関する取り組み

燃料電池自動車の開発は1987年にカナダのBallard Power Systemsが、従来にない高出力密度の固体高分子形燃料電池（PEFC）を開発したことにより、自動車へ搭載し実用化することへの可能性が高まった。

1993年にはBallard Power Systemsにより固体高分子形燃料電池（PEFC）を搭載した

燃料電池バスの実証実験が開始され、1994年にDaimler-BenzがBallard Power Systemsの固体高分子形燃料電池（PEFC）を搭載した燃料電池自動車を発表した。

国内ではトヨタ自動車が1992年から燃料電池自動車の開発を開始し、1996年に大阪で開催されたEVS（INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE SYMPOSIUM & EXHIBITION）13にて一般に公開した。本田技研工業が1999年に、日産自動車が2001年に相次いで燃料電池自動車の実験車の発表を行なった。2002年12月には、トヨタ自動車と本田技研工業が日本国内において燃料電池自動車のリースを開始した。その後、各社が継続して研究開発を続け、公道走行試験などを行ってきた。当初は液体であるメタノールを燃料として車載し、車上で改質反応させて水素を製造する改質型燃料電池自動車も検討されたが、次第に水素の高圧ガスを燃料とする直接水素型燃料電池自動車が主流となってきた。

近年、燃料電池自動車の研究開発については、日本の自動車メーカーを軸とした共同開発、連携の動きが活発になっており、トヨタ自動車がBMWと2013年1月に、日産自動車がDaimler、Fordと2013年1月に、本田技研工業がGMと2013年7月に、それぞれ燃料電池自動車の共同開発についての合意を発表している。

自動車各社においてFCCJのシナリオに示された燃料電池自動車の市販開始のマイルストーンである2015年に向けて開発、実証試験などが続けられ、近年は開発が加速しているが、燃料電池自動車の普及における最大の課題は車両価格（コスト）である。

試作段階では、試作台数が少なく量産効果によるコスト低減効果が無いこともあり、1台1億円程度と言われるほど高価であったが、簡素化や材料費の低減などの技術開発などによってコストを1/20以下とし、自動車各社はシステム技術開発と量産技術開発によりさらなる低コスト化を進めている（図2-26）。

2014年12月15日にトヨタ自動車は日本国内でFCVの発売を開始したが、その価格は

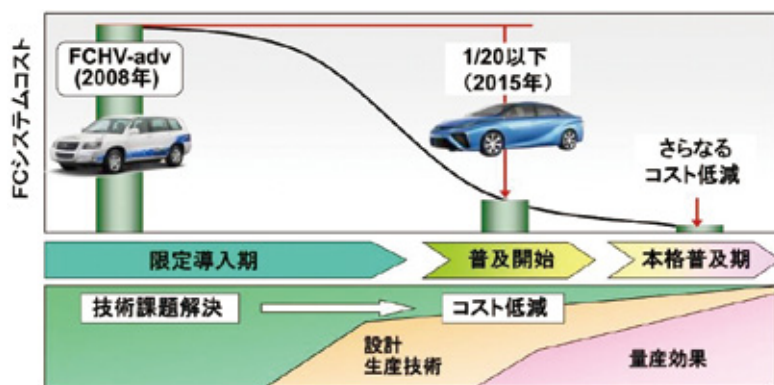


図 2-26 FCVのコストダウンのイメージ

出典：トヨタ自動車「トヨタのFCV開発の取り組みと普及にむけた課題」  
第3回水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（2014年3月4日）  
【参考資料 [3]】





図 2-27 燃料電池の用途・適用車種の拡大

出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室「燃料電池の新たな用途について」

第 4 回水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（2014 年 3 月 26 日）【参考資料 [3]】より  
NEDO 作成

約 720 万円に設定されている。本格普及期には、同車格のハイブリット車同等の価格競争力を有する車両価格の実現が目標とされている。

なお将来は、乗用車やバス向けからさらに、フォークリフトなどの産業用車両、船舶などの交通用途に拡大していくことが期待されている（図 2-27）。

## 2-2-7 水素とスマートコミュニティ

### (1) スマートコミュニティのコンセプトと水素

スマートコミュニティとは、地域が既存電力や再生可能エネルギーなどを組み合わせ、エネルギー・マネジメント・システム（EMS）を活用することで、都市のエネルギーシステムや交通システムをより快適に変革していくことを目指した取り組みである。

スマートコミュニティのイメージを図 2-28 に示す。ここでは、風力やメガソーラーがコミュニティ・エネルギー・マネジメントシステム（CEMS）と連結され、地域全体の電力需給を管理するとともに、ビル・エネルギー・マネジメントシステム（BEMS）とホーム・エネルギー・マネジメントシステム（HEMS）が電力需要の最適化・省電力化を図っている。

この HEMS や CEMS と連携するシステムの一部として、次世代自動車（燃料電池自動車を含む）からの家庭への給電（V2H：Vehicle to Home）や、家庭用燃料電池システムの活用も検討されており、実証も進められている。

水素エネルギーはスマートコミュニティの機能を強化する重要な要素であるといえる。

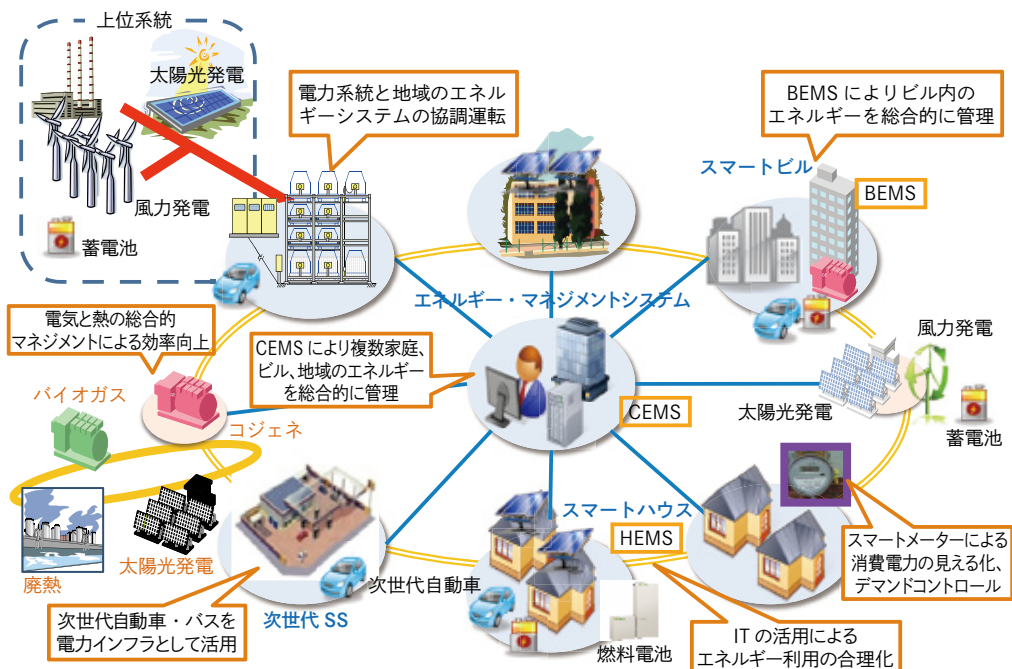


図 2-28 スマートコミュニティのイメージ

出典：経済産業省「次世代エネルギー・社会システム協議会」資料より NEDO 作成

## (2) スマートコミュニティにおける水素エネルギーの実証例と構想例

### ① 北九州スマートコミュニティ

北九州スマートコミュニティ創造事業（八幡東区）では、製鉄所からの副生水素を活用し、水素ステーションに水素を供給するとともに、業務用リン酸形燃料電池（PAFC）や純水素型家庭用燃料電池システム（純水素型エネファーム）にも水素を供給する実証を行っている（図 2-29）。

また、本田技研工業と本田技術研究所は、2013 年度より同社の燃料電池自動車（FCX クラリティ）を用いた FCV2H の実証を同スマートコミュニティ実証事業の一環として実施している（図 2-30）。これは非常時の外部給電機能と電力需給逼迫時のピークカット効果を検証するもので、2013 年度においては以下の成果を得た。

- ・燃料電池自動車からの V2H を可能とする燃料電池自動車 FCX クラリティの改良と、この燃料電池電気自動車に搭載して使用する家庭への給電が可能な可搬型インバータボックスの製作。
- ・上記燃料電池自動車と可搬型インバータボックスを用いて、一戸建て住宅への V2H 給電実証可能な施設を改良した。
- ・上記 V2H により家庭への電力供給した時の、スマートコミュニティの電力ピークカット／電力平準化への効果を図るための CEMS 連携。

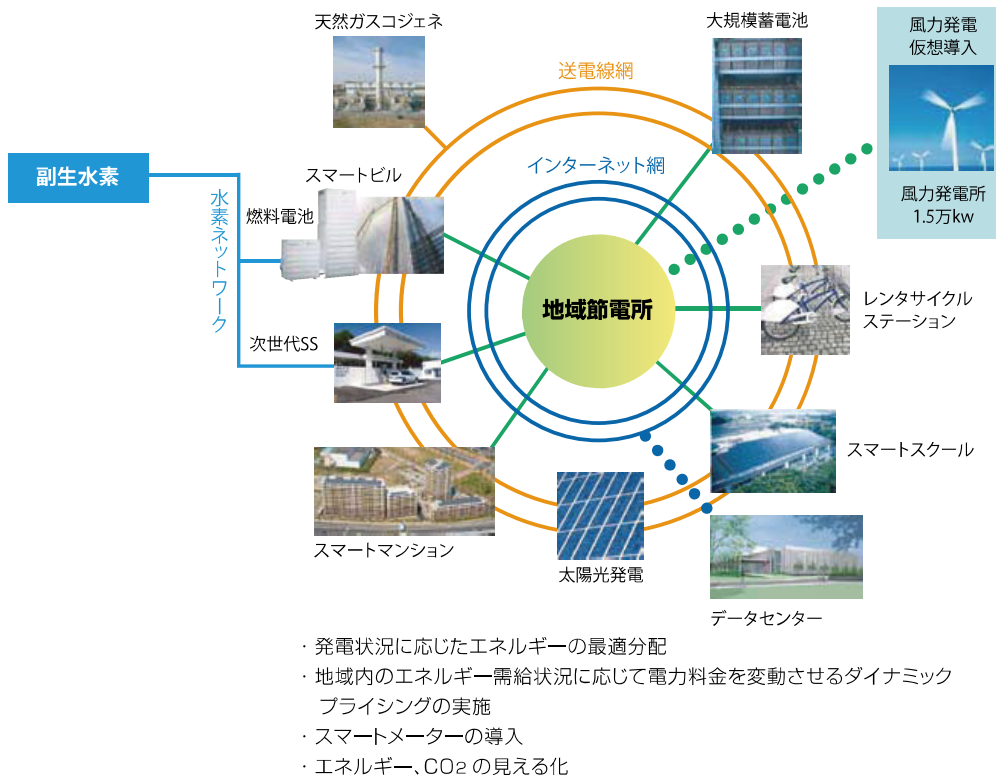


図 2-29 北九州スマートコミュニティ創造事業における水素エネルギーの活用

出典：北九州市「北九州スマートコミュニティ創造事業パンフレット」より NEDO 作成

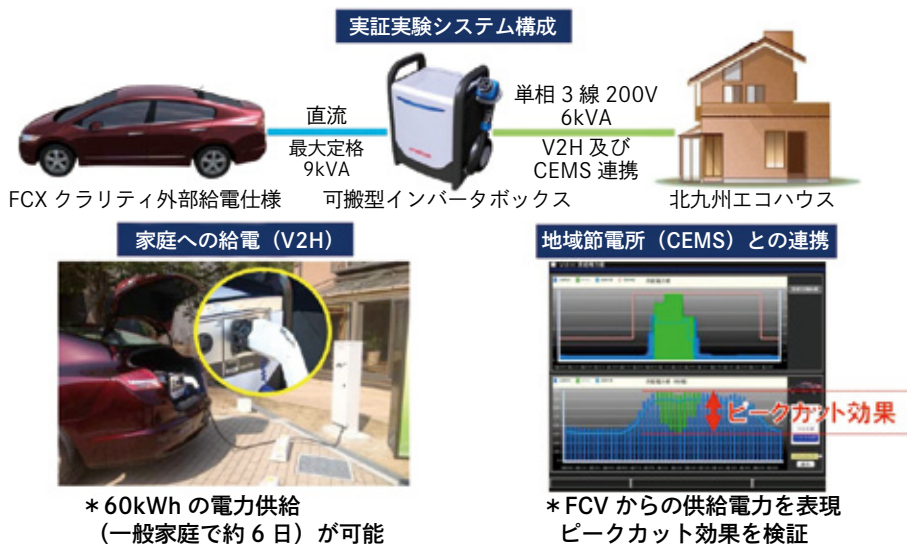


図 2-30 北九州スマートコミュニティ創造事業における V2H 実証

出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室「燃料電池自動車について」

第 3 回水素・燃料電池戦略協議会 (2014 年 3 月 4 日)【参考資料 [3]】より NEDO 作成



図 2-31 関西空港水素ステーション（左）と空港に導入された燃料電池バス（右）

出典：水素供給・利用技術研究組合

## ② 関西国際空港のKIXスマート愛ランド構想

関西国際空港では関西空港水素ステーションが稼働しており、2012年10月からはターミナルビル間を結ぶシャトルバスには燃料電池バスが導入され、運用されてきた（図2-31）。

関西国際空港を運営している新関西国際空港は2012年12月に、大阪府、トヨタ自動車、岩谷産業、豊田自動織機、三井物産、豊田通商、関西電力とKIX水素グリッド研究会を立ち上げ、水素グリッドエアポートの実現に向けて、以下のような検討を行っている。

- ・水素を発生させる電力源に太陽光、風力などの自然エネルギーを導入し、化石燃料などへの依存度の低い地産地消型エネルギーシステムを実証・構築する。日本初のメガワット級水素利用アプリケーションを導入して、環境に配慮した空港経営のモデルを実証・構築する。
- ・水素貯蔵／燃料電池発電技術を活用した日本初のメガワット級エネルギー備蓄システムを構築し、空港全体の電力デマンドのピークカット・ピークシフト、非常用発電システムのエネルギー源として活用する。
- ・関西国際空港（KIX）、大阪空港（ITM）双方に液化水素型水素ステーションを建設し、両空港間のシャトルバスを水素ハイウェイバスで連絡し、燃料電池バスを実証・導入する。
- ・空港内外の社用車や移動用車輛、作業用車輛などを燃料電池車（FCV）化して、環境保護及び水素エネルギー活用の普及とPRを図る。
- ・水素利用アプリケーションの導入やシステム運用の効果検証を、国際戦略総合特区事業として展開するため、国に申請する。

2013年には新関西国際空港は「スマート愛ランド構想」を発表した（図2-32、図2-33）。この構想は、空港施設へ大規模に水素エネルギーを導入する日本初の実証事業である。特に燃料電池フォークリフトに関しては、2014～2015年度にかけて豊田自動織機製2台を導入し、岩谷産業が水素供給施設などの水素インフラを整備する予定である。

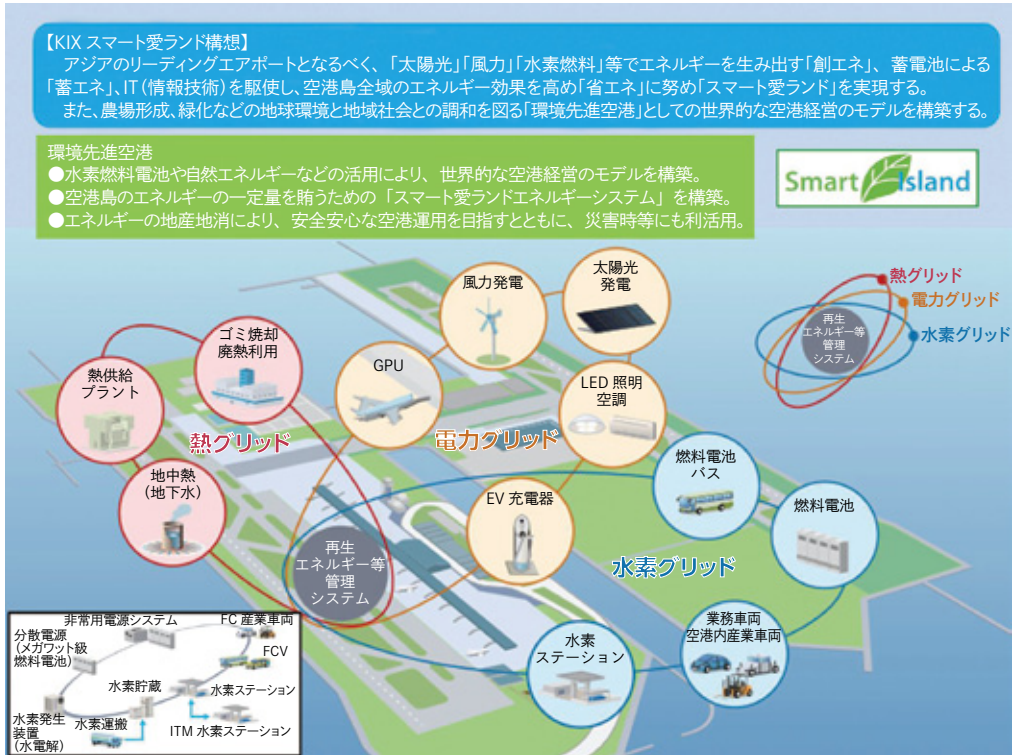


図 2-32 KIX スマート愛ランド構想

出典：新関西国際空港ニュースリリース「水素グリッド研究会を設立！」(2012年12月19日)より NEDO 作成

### ③ HyGrid 構想

自動車3社なども加盟する HyGrid 研究会では、ハイブリッド・グリッドとして、水素と電力が補完するシステムを、再生可能エネルギーが豊かな地方部から展開する構想を打ち出している (図 2-34)。

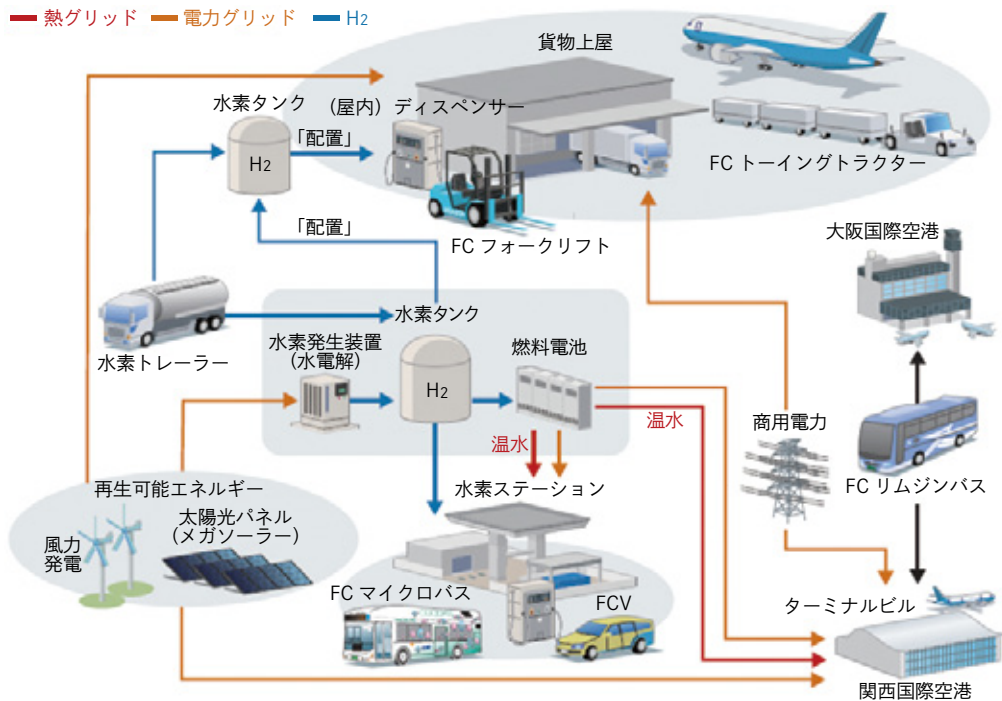


図 2-33 関西国際空港 (KIX) スマート愛ランド構想「水素グリッドプロジェクト」

出典：新関西国際空港より NEDO 作成



図 2-34 HyGrid 構想

出典：HyGrid 研究会