

# F C Vの普及に向けた取組

資源エネルギー庁  
省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギーシステム課  
水素・燃料電池戦略室

# 水素エネルギー利活用の意義

- 多様な一次エネルギーからの製造、あらゆる形態での輸送・貯蔵が可能な水素は、従来の二次エネルギー構造を大きく変革するポテンシャルを有する。  
※「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」、「水素社会」の実現に向けた取組の加速が必要（「エネルギー基本計画」（2014年4月））。
- 多岐にわたる分野において水素の利活用を抜本的に拡大することで、①大幅な省エネルギー、②エネルギーセキュリティの向上、③環境負荷低減に大きく貢献できる可能性がある（3E+S）。

## 水素エネルギー利活用の意義

### ①省エネルギー

燃料電池の活用によって高いエネルギー効率が可能

### ②エネルギーセキュリティ

水素は、副生水素、原油随伴ガス、褐炭といった未利用エネルギーや、再エネを含む多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造が可能であり、地政学的リスクの低い地域からの調達や再エネ活用によるエネルギー自給率向上につながる可能性

### ③環境負荷低減

水素は利用段階でCO<sub>2</sub>を排出しない。さらに、水素の製造時にCCS（二酸化炭素回収・貯留技術）を組み合わせ、又は再エネを活用することで、トータルでのCO<sub>2</sub>フリー化が可能

### ④産業振興

日本の燃料電池分野の特許出願件数は世界一位である等、日本が強い競争力を持つ分野

## 水素エネルギー利活用の形態

従来

産業ガスや特殊用途

産業ガス



ロケット燃料



現在

エネルギー利用本格化

家庭用燃料電池  
(エネファーム)



燃料電池自動車  
(FCV)



2009年市販開始

2014年市販開始



FCフォークリフト



FCバス



水素発電・業務用FC

将来

多様な用途



水素ジェット航空機



FCバイク



ポータブルFC



FC鉄道車両



水素発電

# 水素社会の実現に向けたロードマップ

- **フェーズ1 水素利用の飛躍的拡大**  
足元で実現しつつある、定置用燃料電池や燃料電池自動車の活用を大きく拡大。
- **フェーズ2 水素発電の本格導入／大規模な水素サプライチェーンの確立（2020）**  
水素需要を更に拡大するとともに海外からの水素調達を含むサプライチェーンを確立。
- **フェーズ3 トータルでのCO<sub>2</sub>フリー水素供給システムの確立**  
再エネ由来水素等の活用によりトータルでのCO<sub>2</sub>フリー水素供給システムを確立。

## 水素社会の実現に向けた対応の方向性

### フェーズ1 燃料電池の利用拡大

2017年  
業務・産業用燃料電池を市場  
投入

～2020年代半ば  
**FCVの普及拡大を促進する水  
素価格・車両価格の実現**

2030年  
**燃料電池自動車 80万台**  
エネファーム 530万台

### フェーズ2 水素発電の本格導入／ 大規模な水素供給システムの確立

開発・実証の加速化  
水素供給国との関係構築

2020年代後半  
海外からの水素供給システム確  
立

2030年頃  
水素発電の本格化

### フェーズ3 トータルでのCO<sub>2</sub>フリー 水素供給システムの確立

2040年頃  
CO<sub>2</sub>フリー水素供給システム確立

2020年

東京利比<sup>o</sup>ックで  
水素の可能性  
を世界に発信

2030年

2040年

# 燃料電池自動車（FCV）の普及・拡大

- 燃料電池自動車（FCV：Fuel Cell Vehicle）は水素を燃料とし、航続距離や燃料補給時間でガソリン車と同程度の機能を持つ次世代自動車。市場投入に向け、技術開発や規制見直しを進めるとともに、インフラ（水素ステーション）の先行整備を進めてきた。
- 2014年12月、トヨタ自動車よりFCV “MIRAI”が、本田技研より“Clarity Fuel Cell”が販売。水素ステーションは4大都市圏を中心に80箇所が既に営業を開始している（2016年1月末現在）。

## 燃料電池自動車の市場投入

### トヨタ自動車



<2014.12.15>

- 燃料電池自動車「MIRAI」を販売開始（税込価格723.6万円）

<2015.1.6>

- 燃料電池自動車等に関する特許実施権（約5,680件）の無償提供を発表

### 本田技研工業



<2016.3>

- 燃料電池自動車「CLARITY FUEL CELL」を販売開始予定（税込価格766万円）

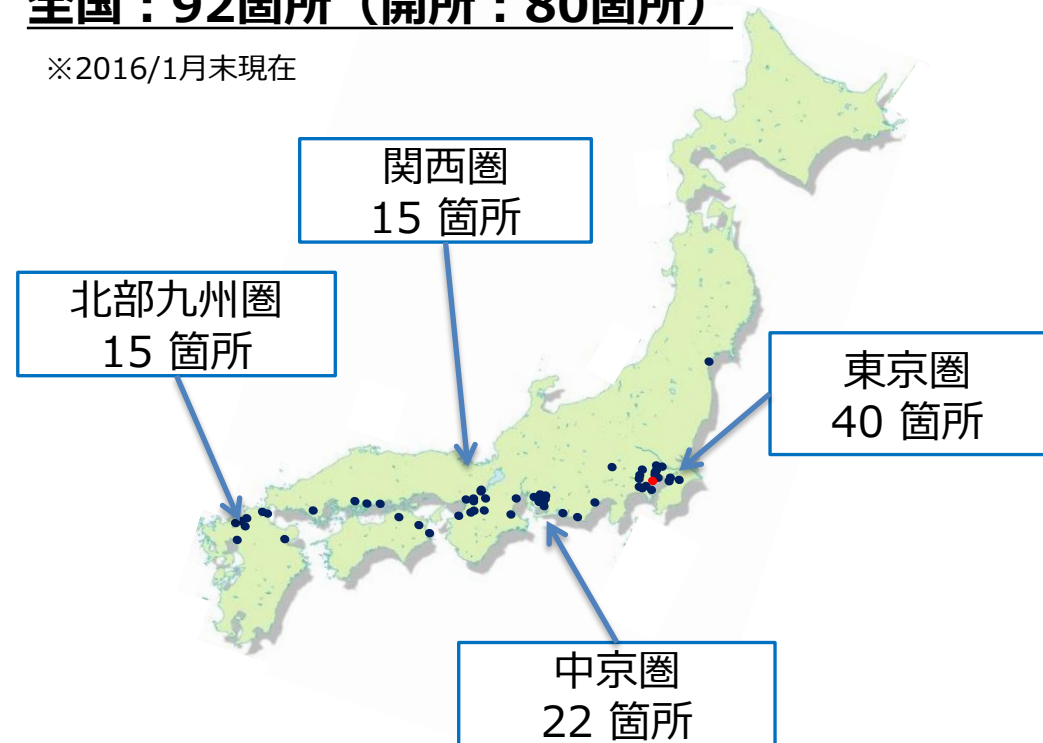
### その他メーカー

- 日産自動車・ダイムラー・フォードは、2017年に向けて共同開発に合意。
- B M Wは、2020年に向けてトヨタと共同開発に合意。
- G Mは、2020年に向けてホンダと共同開発に合意。
- 現代自動車は、2014年6月から一般リース販売。

## 水素ステーションの整備

**全国：92箇所（開所：80箇所）**

※2016/1月末現在

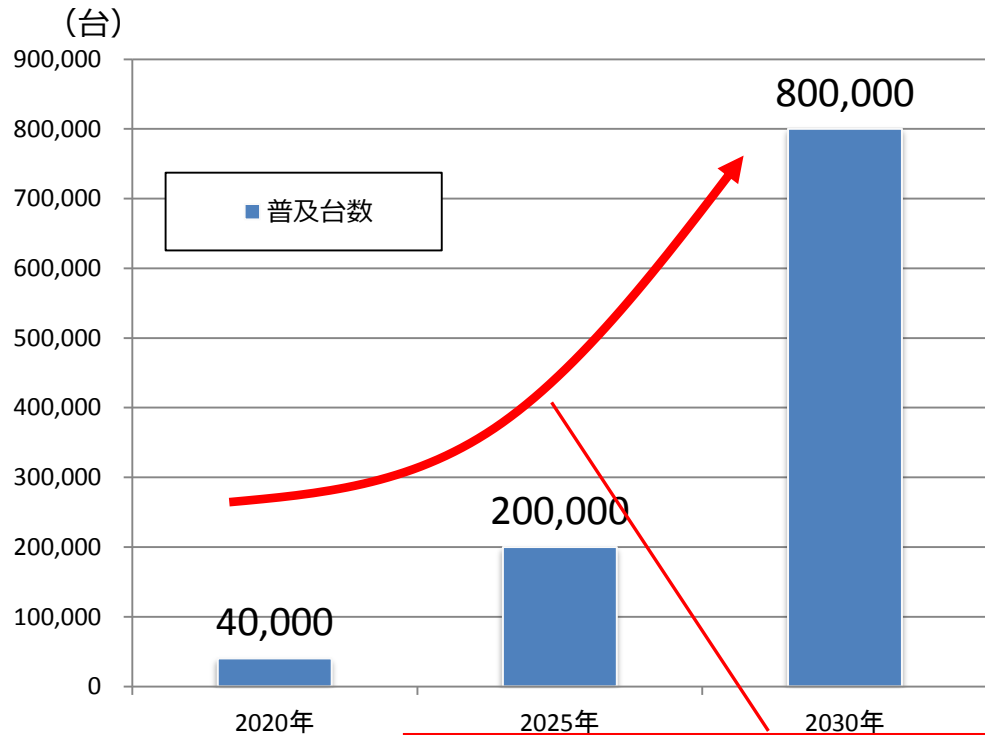


# F C Vの普及台数目標を設定

- F C V（ストックベース）について、**2020年までに4万台程度、2025年までに20万台程度、2030年までに80万台程度**の普及を目指す。

→2025年頃に、より多くのユーザーに訴求するため、ボリュームゾーン向けの燃料電池自動車の投入を目指す。

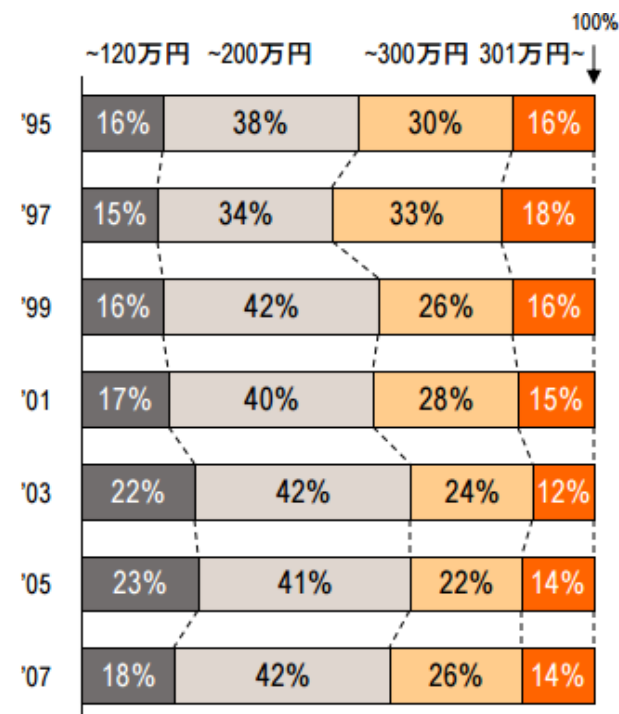
## 普及台数目標の設定



ボリュームゾーン向けの燃料電池自動車の投入

[出典] 資源エネルギー庁作成

## (参考) 新車購入価格分布

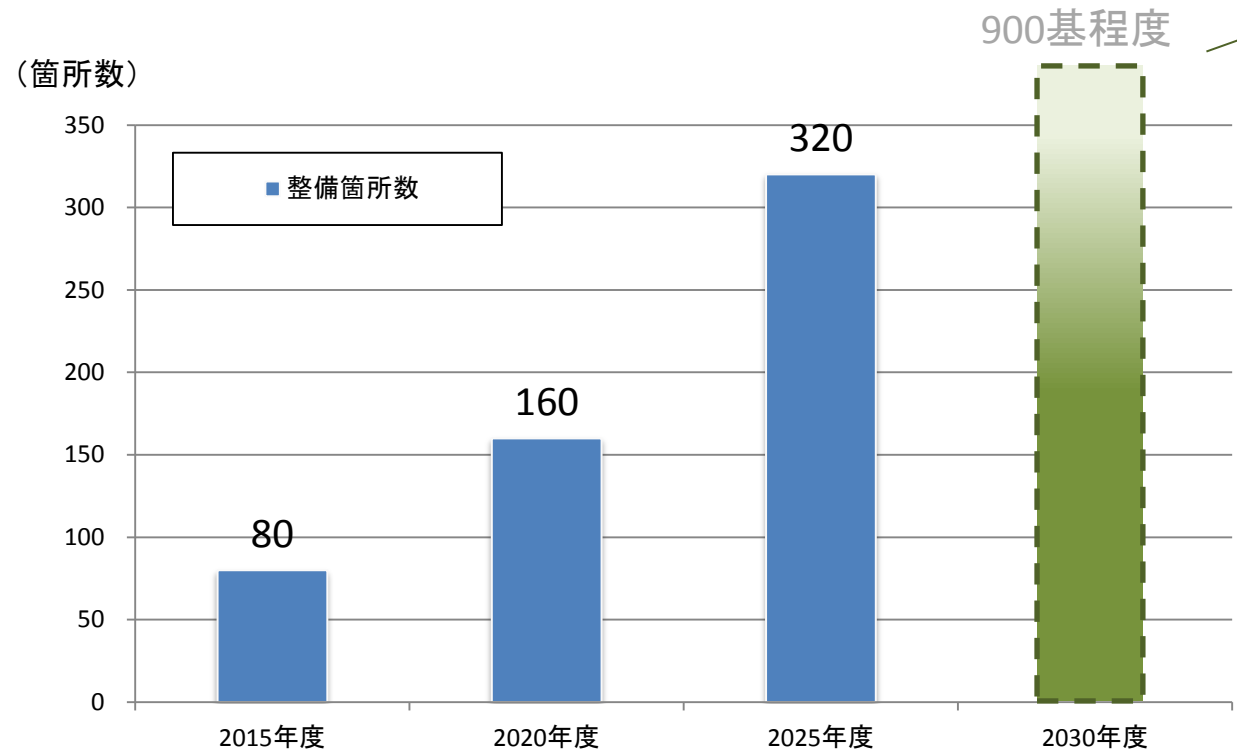


[出典] 人とくるまのテクノロジー展2015 講演資料 (Roland Berger)

# 水素ステーションの整備目標を設定

- 2015年度末時点の水素S T箇所数を2020年度までに倍増（160箇所程度）、2025年度までにさらに倍増（320箇所程度）させる。

## 水素ステーションの整備目標



2020年代後半の水素S T自立化以降は、水素需要の伸びに合わせ、適切に水素S Tを整備していく。

- ✓ 2030年時点における必要な水素S T数は、1基300Nm<sup>3</sup>/hの水素供給能力で換算すると、およそ900基
- ✓ 実際には、水素S Tの供給能力は300Nm<sup>3</sup>/hに限られないことから、箇所数と基数は異なる。

✓ なお、上記の水素ステーションに係る目標とは別に、地域に存在する再生可能エネルギー源の活用により、よりCO<sub>2</sub>排出削減に寄与する再生可能エネルギー由来の水素ステーション（比較的規模の小さいもの）については、2020年度までに100箇所程度の設置を目指す。

# 燃料電池自動車の普及促進に向けた水素ステーション 整備事業費補助金 平成29年度予算案額 45.0億円（62.0億円）

## 事業の内容

### 事業目的・概要

- 水素を燃料とする次世代自動車である燃料電池自動車（FCV）は、国内外の自動車メーカーによって、開発競争が進められ、日本では、平成26年12月に世界に先駆けて量産車の販売が開始されました。
- 本事業では、世界に先駆けたFCVの自立的な普及を目指すため、水素ステーションの整備費用の一部を補助※1することで、水素ステーションの整備を加速させます。まずは、短期的に比較的大きな水素需要が見込まれる四大都市圏を中心とした地域（特に四大都市圏内の空白地帯や、四大都市圏を結ぶ幹線沿い等）に、水素ステーションの重点的な整備を図ります。
- また、FCVの普及拡大や新規事業者の水素供給ビジネスへの参入促進を図るため、水素ステーションを活用した普及啓発活動やFCVユーザーの情報の収集・共有等、FCVの需要を喚起するための活動に必要な費用の一部を補助※2します。

※1 パッケージ及び移動式は2/3以内 その他のタイプは1/2以内（上限有り）

※2 2/3以内（上限有り）

### 成果目標

- 本事業を通じて、四大都市圏を中心とした地域において平成32年度までに累計160箇所の水素ステーションの確保を目指します。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）

補助

補助（2/3,1/2以内）

国

民間企業等

民間企業等

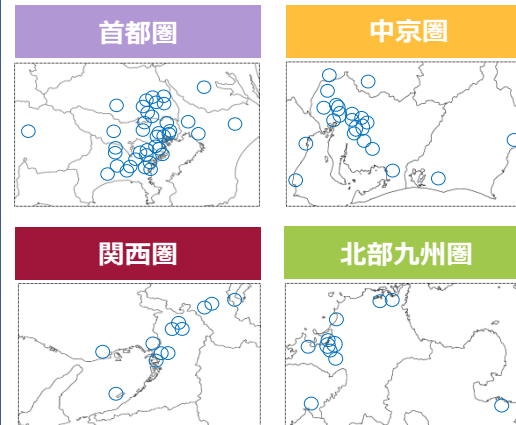
## 事業イメージ

### 空白地帯に整備

- 燃料電池自動車の潜在的な需要が高いにもかかわらず、まだ水素ステーションの整備が進んでいない空白地帯への集重整備

### 四大都市圏等を接続

- 四大都市圏等を結ぶ幹線沿いを中心に水素ステーションを整備



【水素ステーションの整備状況（整備中含む）計92箇所】

・首都圏	: 39箇所	・中京圏	: 22箇所
・関西圏	: 12箇所	・北部九州圏	: 11箇所
・幹線沿等	: 8箇所		※平成28年11月末時点



SS併設型  
水素ステーション



コンビニ併設型  
水素ステーション



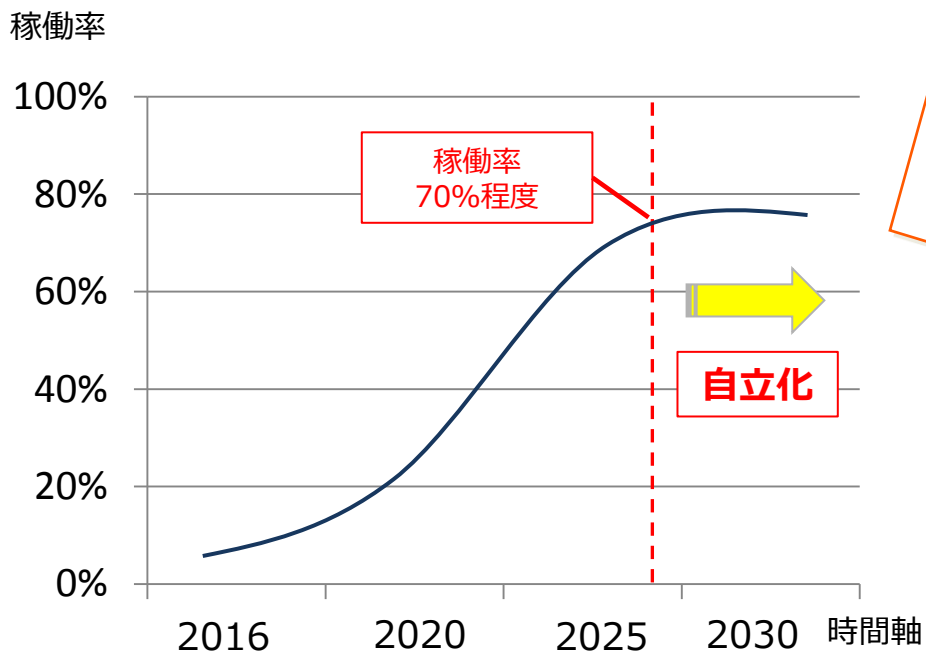
移動式  
水素ステーション

# 水素ステーションの自立化時期を設定

- F C Vの普及台数目標と水素ステーションの整備目標を踏まえ、自立化に必要な稼働率を達成しうる2020年代後半までに水素ステーション事業の自立化を目指す。

## 水素ステーションの自立化時期

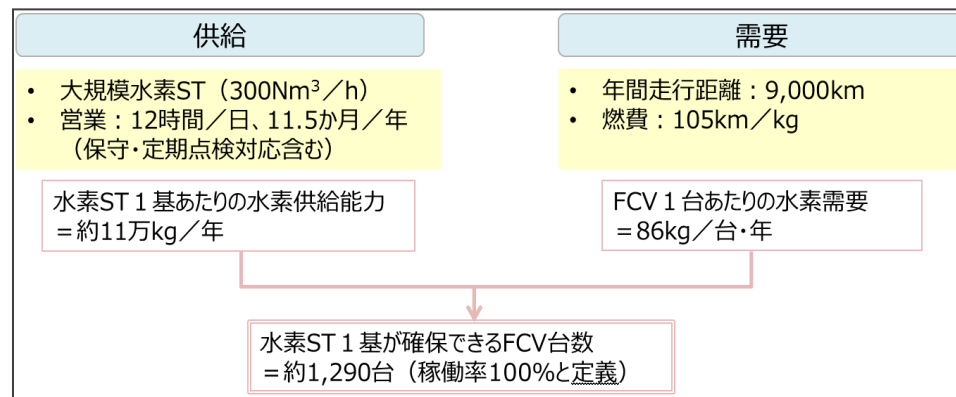
### 水素STの稼働率の推移（イメージ）



- ✓ 水素STが自立化するためには、稼働率70%程度（FCV約900台/基程度）が必要（※）
- ✓ 自立化を目指す時期について「2020年後半まで」として明確化

※300Nm<sup>3</sup>/hのオフサイト型水素STでの試算。  
※稼働率70%程度（FCV約900台/基程度）を実現するためには、オペレーション上の制約等から複数のディスペンサーが必要となることに留意。

### 【参考】稼働率の考え方



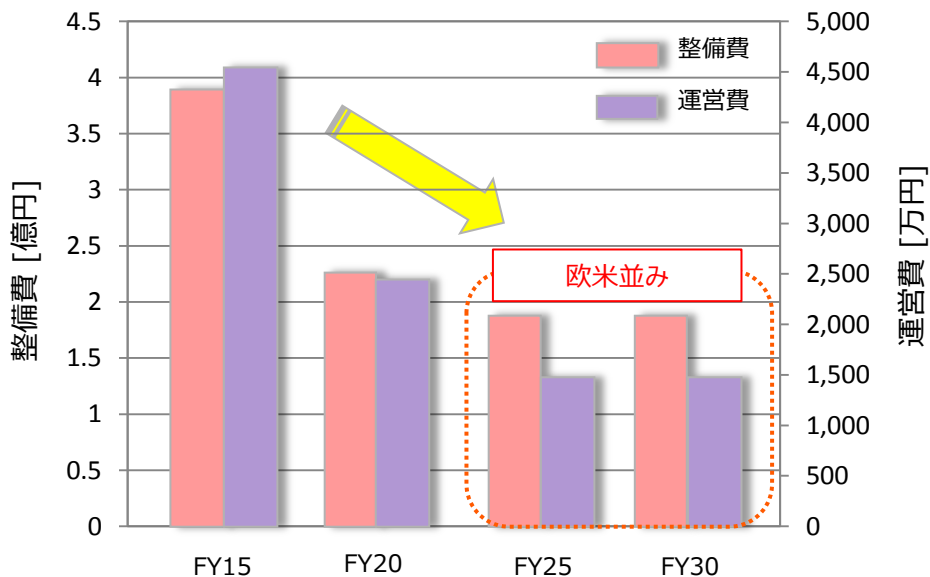


# 水素ステーションの自立化に向けた道筋 [目指すべき水素STの整備費・運営費]

- 欧米では、水素STの整備費について1.7億円～2.2億円程度、運営費について1,500万円程度という調査結果。※材料・保安規制の違いの他、水素STの規模・仕様の違いもあり、単純比較は困難である点に留意。
- 水素ST運営事業をビジネスとして成立させ、STの整備を一層加速させるため、2025年頃までに、整備費・運営費を欧米と遜色ないレベルに引き下げることを目指す。

## 自立化のために目指すべき水素STの整備費・運営費

### 水素ST整備費・運営費の推移（イメージ）



[出典] 資源エネルギー庁作成

- ✓ 整備費・運営費について、2020年頃までに導入初期との比較で半減させ、2025年頃までには、現在日本よりもコストが低いと言われる欧米のステーションと遜色のない水準まで低減させる。構成機器メーカーは、欧米の構成機器メーカーと競争力を有する機器費の実現を目指す。

# 水素ステーションの整備費・運営費の低減のための取組

- 整備費・運営費の低減目標を達成するためには、コスト高の要因となっている課題について精緻に把握し、それを解決していく方策について検討の上、必要な取組を着実に推進していくことが必要。
- 一方、そのためには、インフラ事業者・機器メーカー・FCVメーカーのそれぞれの知見を活用することが有益であるため、事業者間の協力のもとに、取組が推進されることが必要。

項目	整備費	運営費
規制 関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>海外規格材料及び同等材の使用可能化</b> → 水素脆化に対する安全性評価を踏まえた海外規格材料及び同等材を例示基準等へ追加し、安価な材料の使用が可能になることによるコスト低減。</li> <li>・<b>障壁の基準見直し</b> → 同等の安全性を確保する方法を例示基準等に追加し、安価な代替措置が採用可能になることによるコスト低減。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>セルフ充填の実現</b> → セルフ充填を可能とすることによる人件費の低減。</li> <li>・<b>保安検査の合理化</b> → 安全性を検証し、合理的段階で保安検査の周期を見直すことによる、検査費用の低減。</li> </ul>
技術開発 関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>フープラップ式複合圧力容器の開発</b> → 高価な炭素繊維の使用量が削減可能な複合圧力容器の開発によるコスト低減。</li> <li>・<b>パッケージ方式の採用</b> → 機器のパッケージ化により規格化が進むことによる機器単価の低減や施工面積の縮小、工事の効率化によるコスト低減。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>消耗品の長寿命化</b> → より耐久性の高いホースを技術開発・実用化することによる消耗品費用の低減。</li> <li>・<b>品質・計量試験の効率化</b> → 新たな検証試験方法による試験費用の低減。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>水素ステーション補助金の複数年度事業化</b> → 事業を複数年度化することにより、工事や機器発注等の平準化によるコスト低減。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>構成機器に係るメンテナンス</b> → 機器の信頼性の向上・検証を行い、メンテナンス周期を見直すことによるメンテナンス費用の低減。</li> </ul>

# 水素・燃料電池関連予算まとめ（平成29年度予算案）

## フェーズ1

水素利用の飛躍的拡大  
(燃料電池の社会への本格的実装)

現在から重点的に実施

### 定置用燃料電池の普及拡大

燃料電池の利用拡大に向けたエネファーム等導入支援事業費補助金  
93.6億円(95.0億円)

エネファームの加速的な導入を促進するため、価格低減を促すスキームを導入し低コスト化を促進する。また、2017年に市場投入される業務・産業用燃料電池の導入費用の一部を補助。



### 燃料電池自動車の普及拡大

燃料電池自動車の普及促進に向けた水素ステーション整備事業費補助金  
45.0億円(62.0億円)

水素ステーションの整備を支援するとともに、新規需要創出等に係る活動費用の一部を補助。



クリーンエネルギー自動車導入事業費補助金  
123億円の内数(137億円の内数)

## フェーズ2

海外の未利用エネルギー由来  
水素供給システム確立

2020年代後半に実現

### 水素供給チェーンの構築

未利用エネルギーを活用した水素サプライチェーン構築実証事業  
47.0億円(28.0億円)

海外の副生水素、褐炭等の未利用エネルギーから水素を製造し、有機ハイドライドや液化水素の形態で水素を輸送するとともに、水素発電に係る実証を実施。

余剰再生可能エネルギーに係る系統対策や変動吸収のためのP2G実証等を実施（福島における再生可能エネルギーを活用した大規模水素製造実証事業にかかる予算を含む）。



## フェーズ3

CO2フリー水素  
供給システム確立

2040年頃に実現

### 水素の製造・貯蔵・利用技術の開発

水素エネルギー製造・貯蔵・利用等に関する先進的技術開発事業  
10.0億円(15.5億円)

再生可能エネルギーから水素を低コストで効率良く製造する次世代技術、水素をエネルギー輸送媒体に効率的に転換・貯蔵する技術、水素利用拡大を見通した水素専焼タービン用燃焼器の開発等を実施。



液体水素タンク

### 燃料電池等の研究開発

次世代燃料電池の実用化に向けた低コスト化・耐久性向上等のための研究開発事業  
31.0億円(37.0億円)

燃料電池の高性能化、低コスト化に向け、触媒・電解質などに関する基盤技術開発や実用化技術開発等を実施。



業務用  
燃料電池

超高压水素技術等の社会実装に向けた低コスト化・安全性向上等のための研究開発事業  
41.0億円(41.5億円)

水素ステーション等の低コスト化に向けた技術開発、規制見直しのためのデータ収集、安全・安心に資する技術開発等を実施。

# ご静聴ありがとうございました



The screenshot shows the homepage of the Hydrogen Energy Navigation website. At the top left is the logo with the text "水素エネルギーナビ" and "HYDROGEN". To the right is a search bar with the button "検索". Below the header are five navigation tabs: "水素とは", "水素エネルギー技術", "水素の意義とビジョン", "燃料電池自動車(FCV)", and "水素ステーション". The main content area features four cards:

- 水素ステーション**: A blue card with a photo of a station and text explaining that hydrogen stations are needed for refueling FCVs, similar to gas stations for gasoline cars.
- 5分でわかる水素エネルギー**: An orange card with text explaining that hydrogen has been used in daily life and offers Q&A.
- 商用水素ステーション情報**: A green card with text providing information on commercial hydrogen stations for FCVs.
- An illustration of a hydrogen station with "H<sub>2</sub>" on it.

水素エネルギーナビ  
<http://hydrogen-navi.jp/>