

水素社会実現に向けた取組

平成27年10月

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー一部
燃料電池推進室

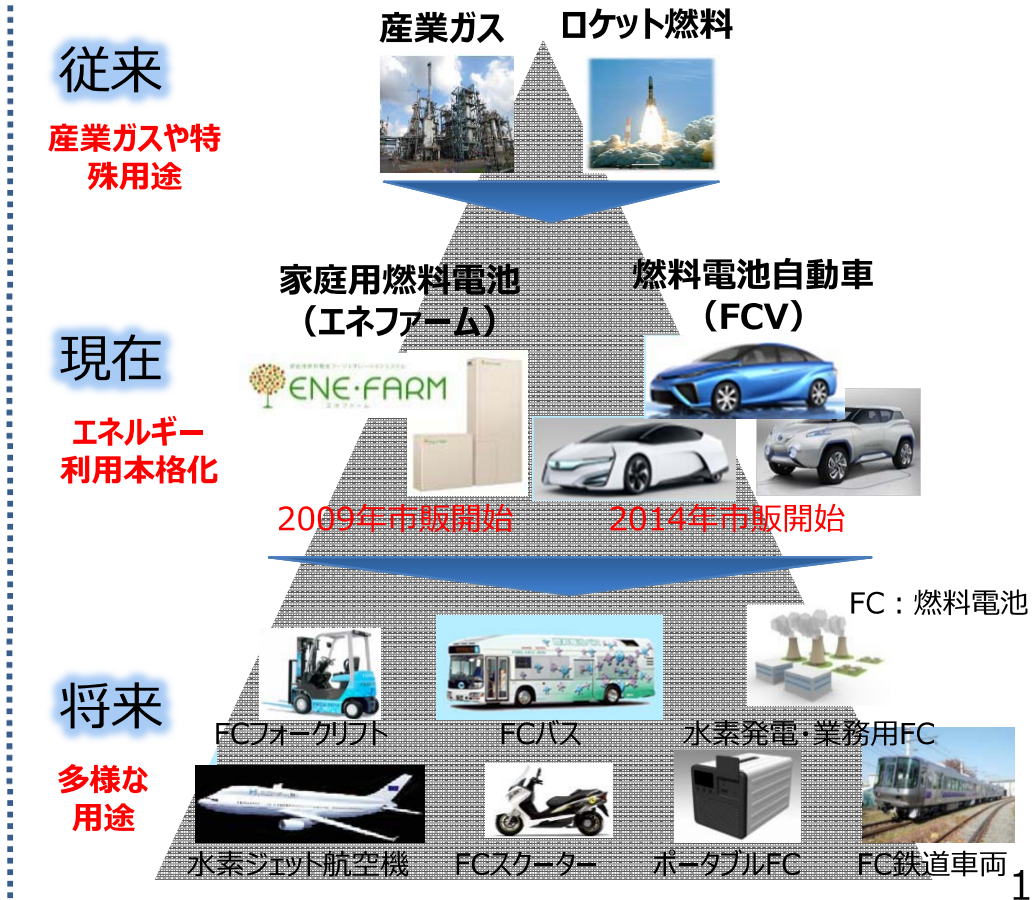
水素エネルギー利活用の意義

- 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6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CO₂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CO₂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



水素社会の実現に向けたロードマップの策定

- 2014年6月、産官学からなる水素・燃料電池戦略協議会が「水素・燃料電池戦略ロードマップ」を策定。
- 水素の製造、輸送・貯蔵、利用の各段階で、目指すべき目標とその実現のための産学官の取組を明示。

【水素サプライチェーンのイメージ】



【水素・燃料電池戦略協議会】

平成25年12月 水素・燃料電池戦略協議会設置
 平成26年 6月 水素・燃料電池戦略ロードマップ策定

委員名簿

浅見 孝雄	日産自動車(株) 専務執行役員
有賀 敬記	大陽日酸(株) 常務取締役
伊勢 清貴	トヨタ自動車(株) 取締役・専務役員
市江 正彦	(株)日本政策投資銀行 取締役常務執行役員
上羽 尚登	岩谷産業(株) 取締役副社長
内田 幸雄	JX日鉱日石エネルギー(株) 取締役副社長執行役員
小川 洋	福岡県知事
● 柏木 孝夫	東京工業大学 特命教授
上地 崇夫	千代田化工建設(株) 常務執行役員
亀山 秀雄	(一社)水素エネルギー協会 会長
久徳 博文	大阪ガス(株) 代表取締役副社長執行役員
久米 雄二	電気事業連合会 専務理事
倉田 健児	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 副理事長
小林 裕明	東京ガス(株) 常務執行役員
崎田 裕子	ジャーナリスト・環境カウンセラー
佐々木 一成	NPO法人持続可能な社会をつくる元気ネット 理事長
高田 廣	九州大学 次世代燃料電池産学連携研究センター長
中尾 正文	川崎重工業(株) 代表取締役副社長
福尾 幸一	旭化成(株) 取締役上席執行役員
前川 治	本田技研工業(株) 常務執行役員
馬淵 洋三郎	(株)東芝 執行役上席常務
吉田 守	三菱日立パワーシステムズ(株) 副社長執行役員
渡辺 政廣	パナソニック(株) 常務取締役
	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター長

(※●:座長、五十音順)

水素社会の実現に向けた対応の方向性

● フェーズ1（水素利用の飛躍的拡大）：現在～

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広げ、我が国が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得。

● 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）：2020年代後半に実現

水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立。

● フェーズ3（トータルでのCO₂フリー水素供給システムの確立）：2040年頃に実現

水素製造にCCS（二酸化炭素回収・貯留）を組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用し、トータルでのCO₂フリー水素供給システムを確立する。

水素社会の実現に向けた対応の方向性

フェーズ1

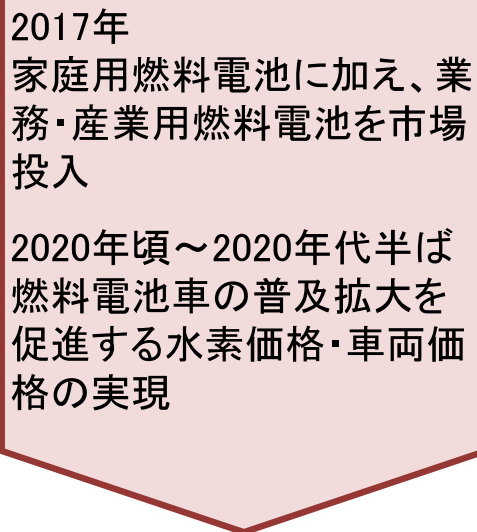
燃料電池の利用拡大

2020年

東京オリンピックで水素の可能性を世界に発信

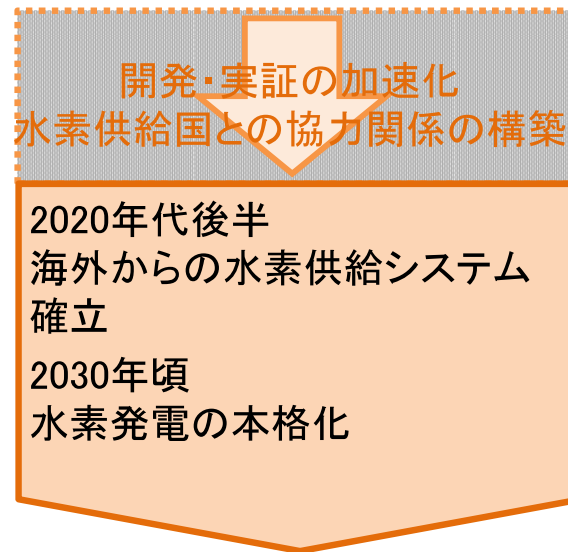
2030年

2040年



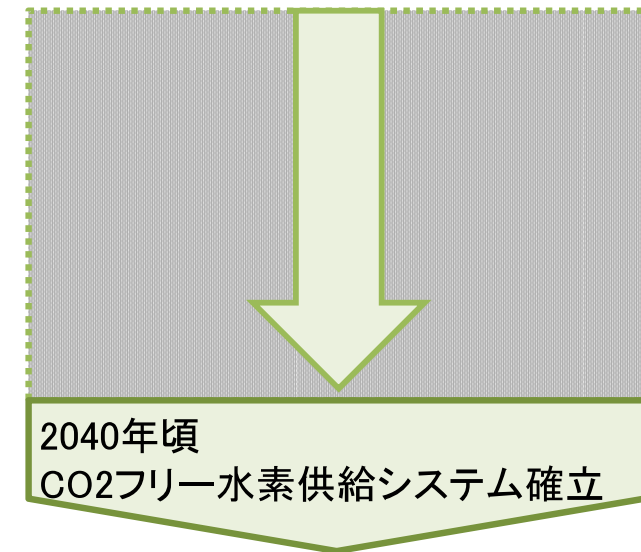
フェーズ2

水素発電の本格導入／大規模な水素供給システムの確立



フェーズ3

トータルでのCO₂フリー水素供給システムの確立

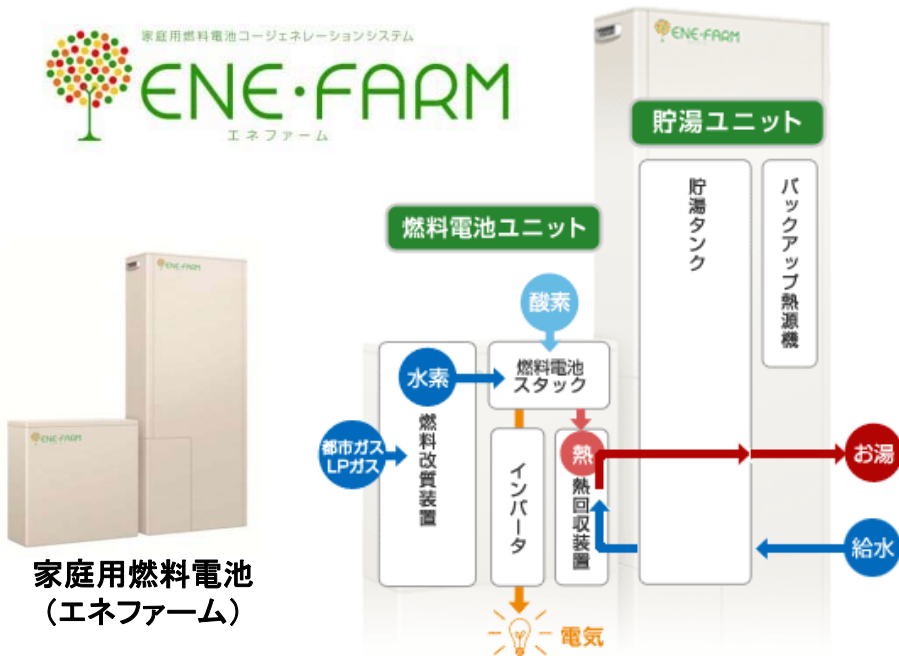


家庭用燃料電池（エネファーム）の普及・拡大

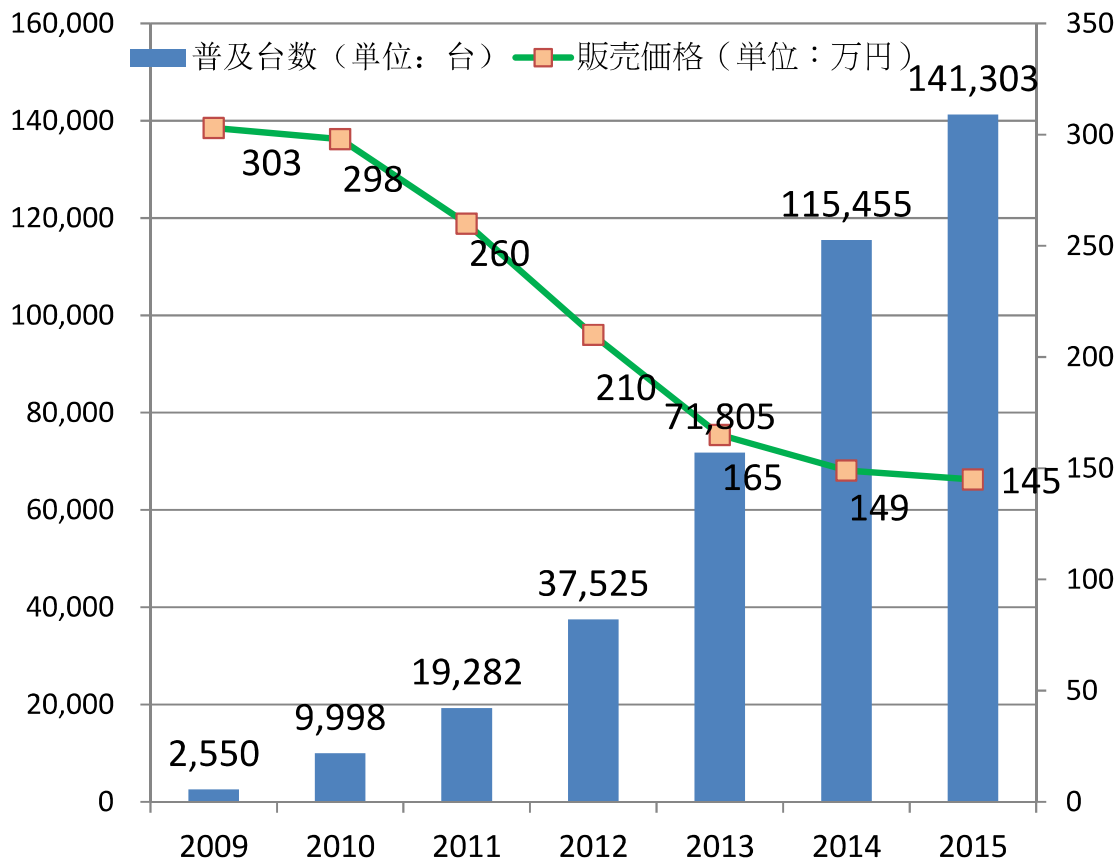
- 家庭用燃料電池（エネファーム）は、2009年に世界に先駆けて我が国で販売が開始。「エネルギー基本計画」、「日本再興戦略」において2020年に140万台、2030年に530万台の普及を目指すこととされている。
- これまでに、約14万台が普及しており、販売価格も、販売開始時の300万円超から、150万円程度まで低下。一方で、目標の達成に向けては更なる取組が必要。

家庭用燃料電池の仕組み

- 都市ガスやLPガスから取り出した水素で発電を行い、その際に発生する熱も給湯等に有効活用。
- 燃焼反応ではなく電気化学反応により発電するため高エネルギー効率、省エネルギー性能を実現（発電効率40%、総合エネルギー効率95%）。



家庭用燃料電池の普及状況



※補助金交付決定ベース（9月末現在）

燃料電池自動車（FCV）の普及・拡大

資料2-②

- 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”が販売。水素ステーションは4大都市圏を中心に現在までに81箇所の整備が進められており、このうち27箇所が既に営業を開始している（平成27年9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



<2014.11.17>

- 燃料電池自動車のコンセプトカーを発表
- 2015年度中に日本で販売開始することを発表。

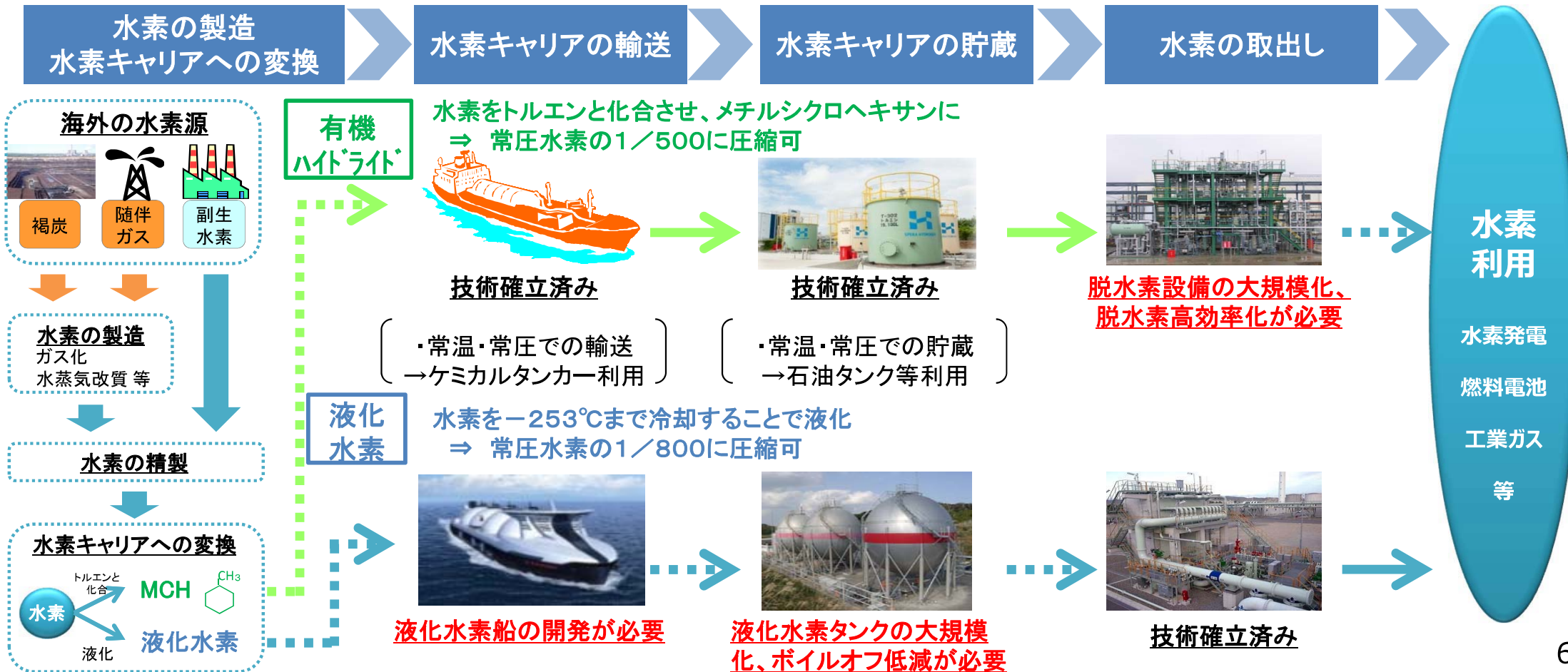
- ### その他メーカー
- 日産自動車・ダイムラー・フォードは、2017年に向けて共同開発に合意。
 - BMWは、2020年に向けてトヨタと共同開発に合意。
 - GMは、2020年に向けてホンダと共同開発に合意。
 - 現代自動車は、2014年6月から一般リース販売。

水素ステーションの整備



安価・安定的な水素供給システムの確立

- 従来、そのままの形で我が国に輸送することは困難であった海外の未利用エネルギーを、水素の形に変換することで、輸送性や貯蔵性を高めようとする取組が進展。今後、残された技術的課題（例：設備の大規模化、液化水素船の開発等）を早期に解決することで、実用化に結びつける。
- 将来的には、国内外の再生可能エネルギー由来の水素を活用するなどして、トータルでのCO2フリーの水素供給システムを確立することを目指す。
- 併せて、世界的なCO2制約の高まりを見据えて、発電分野での水素利用に向けた技術開発等にも取り組む。



平成28年度予算概算要求における主な水素・燃料電池関連予算

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

民生用燃料電池(エネファーム)
導入支援補助金【170億円】

エネファームの加速的な導入を促進し、量産効果による低コスト化を促進。



燃料電池自動車の普及拡大

水素供給設備整備事業費補助金
【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等導入促進対策費補助金【150億円の内数】

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

未利用エネルギー由来水素サプライチェーン構築
実証事業【33.5億円】

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。



フェーズ3

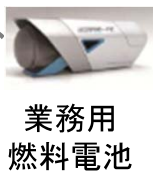
CO2フリー水素
供給システム確立

2040年頃に実現

燃料電池等の研究開発

燃料電池利用高度化技術開発実証事業【43.5億円】

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

水素利用技術研究開発事業【45.0億円】

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。

水素エネルギーネットワークの構築

地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金【80億円の内数】

地域において複数の水素アプリケーションを効率的に組み合わせたネットワークを構築。

水素の製造、輸送・貯蔵技術の開発

革新的水素エネルギー貯蔵・輸送等技術開発【17.0億円】

再生可能エネルギー等から低コスト・高効率で水素を製造する次世代技術や、水素を長距離輸送・大量貯蔵が比較的容易なエネルギー輸送媒体に効率的に転換する技術開発等を実施。