

水素社会実現に向けた 経済産業省の取組

2020年11月

経済産業省

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

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて

2020年10月26日 菅総理 所信表明演説（抄）

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、**グリーン社会の実現**に最大限注力してまいります。

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**ことを、ここに宣言いたします。（略）

2020年10月26日 梶山大臣 記者会見 発言（抄）

カーボンニュートラルに向けては、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要です。カーボンニュートラル社会では、**電力需要の増加**も見込まれますが、これに対応するため再エネ・原子力など使えるものを最大限活用するとともに、**水素**など新たな選択肢も追求してまいります。

再エネは、コスト低減、系統の整備や柔軟な運用、蓄電池の活用を行いながら、最大限導入し、原子力も活用してまいります。火力発電は、CCUSやカーボンリサイクルを最大限活用しながら利用してまいります。産業・運輸・業務・家庭部門では、電化・水素化が基本になり、**電化で対応できない製造プロセスなどでは、水素、CCUSやカーボンリサイクルを活用**してまいります。

（略）

カーボンニュートラルを目指す上で不可欠な、**水素**、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力などの重要分野について、①具体的な目標年限とターゲット、②規制・標準化などの制度整備、③社会実装を進めるための支援策などを盛り込んだ**実行計画を、年末を目途に取りまとめ**てまいりたいと考えております。

水素は、これまで乗用車用途中心だったものを、**新たな資源と位置付けて、幅広いプレーヤーを巻き込み、社会実装への道筋も検討**をいたします。

取組の全体像① 水素社会実現に向けた取組

- 再エネ電気、石炭・天然ガスなどあらゆる資源から製造できる。資源の調達先を多様化。
- 燃えるときに排ガスやCO2は出ず、出るのは水だけ。そのため環境にやさしい。
(燃料電池自動車、発電、製鉄等の産業部門など、幅広い分野で利用可能)
- 日本の特許出願件数は世界一であり、技術力で世界をリード。他方、課題はコスト。

製造

輸送・貯蔵

利用

国内再生可能エネルギー



FHR
出典：東芝エネルギーシステムズ（株）
太陽光発電で作った電気を
用いた水素製造の実証

水素ステーションの 整備支援



燃料電池自動車の導入支援



運輸分野

燃料電池の導入支援



民生分野

海外からの水素輸入

豪州の石炭や
ブルネイの天然ガスを用いた
水素製造・
日本への海上輸送の実証



出典：川崎重工業

水素発電の検討



発電分野

産業プロセスでの水素利用・技術開発

製鉄プロセスにおける水素利用

産業

取組の全体像② 水素政策の展開について

- 2017年12月に世界初の水素に関する国家戦略を策定し、将来的な水素のコスト目標を設定。
- 2019年3月、ロードマップを改訂し、戦略の実現に向けて目指すべきコスト目標等の深堀を実施。
- 2019年9月、技術開発戦略を策定し、重点的に取り組むべき技術開発3分野10項目を特定。

水素基本戦略

- 2050年を視野に入れたビジョン + 2030年までの行動計画
- 目標：ガソリンやLNGと同程度のコストの実現
(現在: 100円/Nm³ ⇒ '30年: 30円/Nm³ ⇒ **将来: 20円/Nm³**)



〈第2回再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議〉

＜水素の低コスト化のための3条件＞

供給と利用の両面での取組が必要

【供給側】	}	① 安価な製造 (= 海外褐炭、余剰再エネなどの活用)
【利用側】		② 大量に製造・輸送するための サプライチェーンの構築
	…	③ 大量の利用 (自動車 ⇒ 発電 / 産業)

供給側の取組

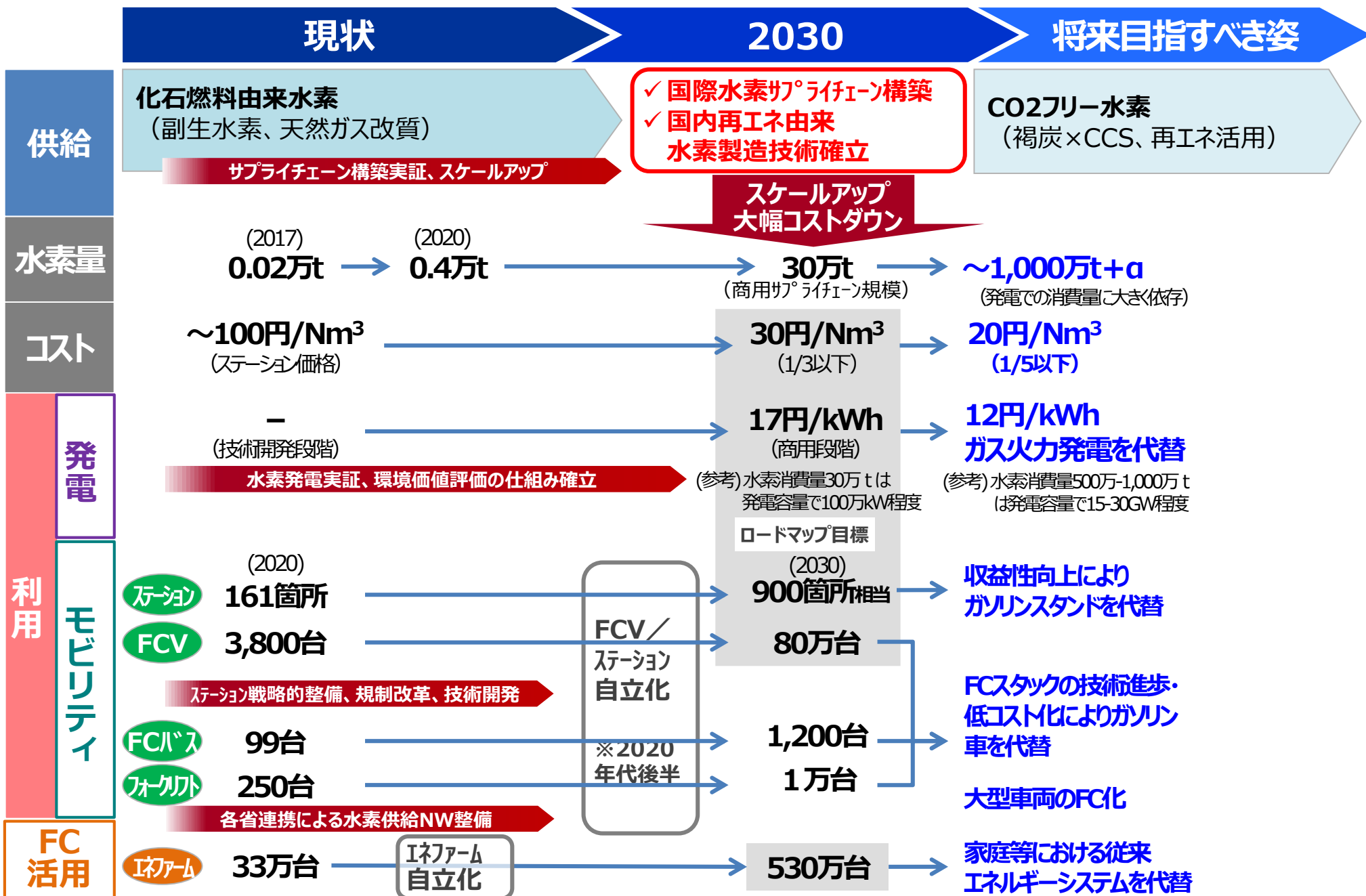
- **安価な原料で水素を大量製造**
- 国際的な**サプライチェーン構築**により**大量輸入**
- **地域の再エネを最大限活用**

利用側の取組

- FCV/FCバス/水素ステーションの普及加速
- 水素発電の商用化・**大量消費**

- ↳ **水素・燃料電池戦略ロードマップ策定** (2019年3月) : FCVの価格目標や水電解装置のスペック目標など目指すべきターゲットを深堀
- ↳ **水素・燃料電池技術開発戦略策定** (2019年9月) : **10分野を特定し技術開発をより一層推進** (R2年度からの新規R&Dを含む)

水素基本戦略における達成目標



水素に係る海外動向

- EUやドイツやオランダ、豪州など多くの国で**水素の国家戦略が策定**されるなど、世界中で取組が本格化。
- 脱炭素化が困難な**商用車や産業分野での水素利用**や、**水素発電の導入**、**水素輸入に向けたサプライチェーンの検討**等の動きが進展。

ドイツ

- **2020年6月に国家水素戦略を策定**。
- **国内再エネ水素製造能力の目標を設定**（2030年5GW、2040年10GW）。水電解による水素製造設備に対して、再エネ賦課金を免除。
- **中・長期的な大規模水素輸入**に向けたサプライチェーン実証プロジェクトを実施予定。
- 連立与党が2020年6月3日に採択した経済対策において、国内の水素技術の市場創出に70億ユーロ、国際パートナーシップ構築に20億ユーロの助成を予定。
- **大型FCTラック**向けの水素充填インフラ構築を支援。

米国

- 新車販売の一定割合をZEVとする規制の下、**カリフォルニア中心にFCVの導入が進展（8000台超）**。2024年からは**商用車もZEV規制適用**開始。
- ユタ州のIPPが**大型水素発電プロジェクト**を計画。2025年に水素混焼率30%、2045年に100%専焼運転を目指す。（MHPSがガスタービン設備を受注）
- ロサンゼルス港の**ゼロエミッション化**に向けた構想の一環で、大型輸送セクターでの水素利用の検討が進む。
- DOEは**大型FCTラック**の開発を支援。

EU

- **2020年7月に水素戦略を発表**。
- 2030年までに**電解水素の製造能力を40GW**を目指す。
- 暫定的に、低炭素水素（化石+CCUS）も活用。水素の製造、輸送・貯蔵、利用に向けて取り組む。
- 官民連携による**クリーン水素アライアンス**を立ち上げ。
- 輸送分野では、**商用車での水素利用**を重視。

フランス

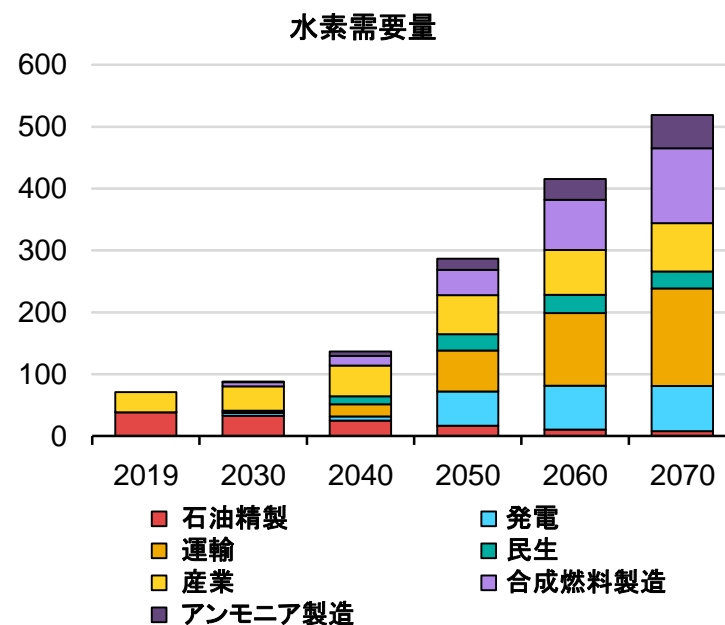
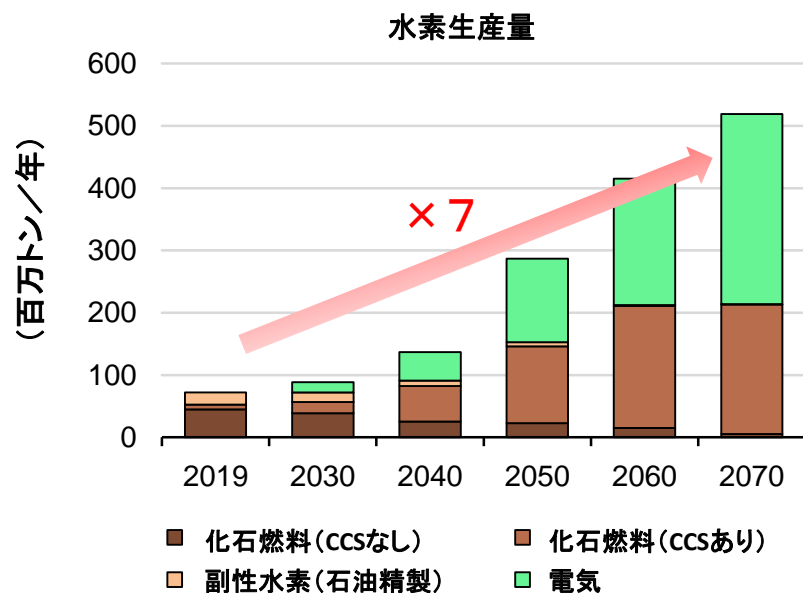
- **2020年9月に水素戦略を改訂**。
- 2030年までに**電解装置6.5GW**の設置、年間60万トンのグリーン水素生産を目標として設定。
- グリーン水素の生産に使用する電力としては、**再生可能エネルギーおよび原子力発電**由来の電力を想定。
- 産業の脱炭素化に加え、**大型FCTラック**の開発が優先項目に。

中国

- 2016年省エネ・新エネ車の技術ロードマップにおいてFCVの普及目標を策定。現在は**商用車中心に普及**が進む。
- 2020年4月にFCV産業のサプライチェーン構築への助成を発表。水素関連技術の競争力確立を目的とし、モデル都市を選定し、FCVや水素ステーションの技術開発・普及に奨励金を与える。

- IEAは、パリ協定の遵守や国連のSDG目標達成に向けた長期のエネルギー予測(持続可能な発展シナリオ)を実施。これによると、2070年にネットゼロを達成、水素需要は5.2億トンに増大。
- 水素は発電、運輸、産業等で消費。

持続可能な発展シナリオにおける水素生産量と需要内訳 (2019-2070)



福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）の開所について

- 3月7日（土曜日）、**安倍総理大臣**（当時）、梶山経済産業大臣の出席の下、「福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）」の**開所式が開催**。
- 福島県とNEDOとの間で低炭素水素の利活用拡大に関する協定が結ばれている他、**市町村単位でも水素社会の実現に向けた官民連携の動きが活発化**しつつある。

福島水素エネルギー研究フィールド(FH2R)の開所式

日時：3月7日（土曜日）

場所：福島水素エネルギー研究フィールド（福島県浪江町）

主催：NEDO、東芝エネルギーシステムズ、東北電力、岩谷産業

参列者：安倍総理大臣（当時）、梶山経済産業大臣、田中復興大臣、松本原子力災害現地対策本部長、内堀福島県知事、吉田浪江町長、石塚NEDO理事長、綱川東芝代表執行役社長COO、原田東北電力取締役社長COO、牧野岩谷産業代表取締役会長兼CEO 他



↑開発中の新型FCVで安倍総理（当時）が登場

↓安倍総理（当時）より福島での水素利活用に向けてご挨拶



NEDOと福島県による低炭素水素の利活用拡大に関する協定(6/19)



連携・協力事項

- ✓ 「福島水素エネルギー研究フィールド」で製造した水素の利活用に関する協力
- ✓ 再エネ・水素利活用に関する国内外への情報発信

※福島県が設置した燃料電池（あづま総合運動公園（福島市）とJヴィレッジ（楡葉町））は、FH2Rの水素の供給を受け、令和2年6月より稼働開始。

モビリティの普及促進① FCV、FCトラックの展開

- 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。**トヨタは2020年末に「MIRAI」次期モデルを発売予定**。FCVの基幹ユニットとなるFCスタックと高圧水素タンクの生産能力を、現状の年間3,000台から**年間3万台以上へと拡充予定**。
- 世界的に商用車における燃料電池活用への期待が高まる中、民間企業において、**大型燃料電池トラック等の大型水素モビリティ**についての開発が開始。今後国内企業のこうした動きを後押しすべく、安全を確保しつつ短時間での充填が可能な充填システムの開発を進めていく。

燃料電池自動車の市場投入

国内約3,800台、世界では約18,000台以上の導入が進む

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）

<2020年末>

- 新型「MIRAI」が発売予定

本田技研工業



<2016.3>

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

<2020.6>

- 個人向けリースの取り扱い開始

※現代自動車は2018.3にSUV型の燃料電池自動車「NEXO(ネクソ)」を販売開始。

国内における燃料電池トラックをめぐる動き

主体	内容
トヨタ・日野	<ul style="list-style-type: none"> ● 25t級の燃料電池トラックを開発し、走行実証等を通じて実用化に向けた取り組みを進める。 ● 2020年～実証、23年～少量導入想定。
ホンダ・いすゞ	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料電池トラックの開発に向けた共同研究契約を締結。
三菱ふそう・トラックバス	<ul style="list-style-type: none"> ● 東京モーターショーにおいて、7.5t級の小型の燃料電池トラックのコンセプトモデルを公開。

【燃料電池トラックイメージ】

※出典：トヨタ自動車HP



モビリティの普及促進② 水素ステーションの整備状況

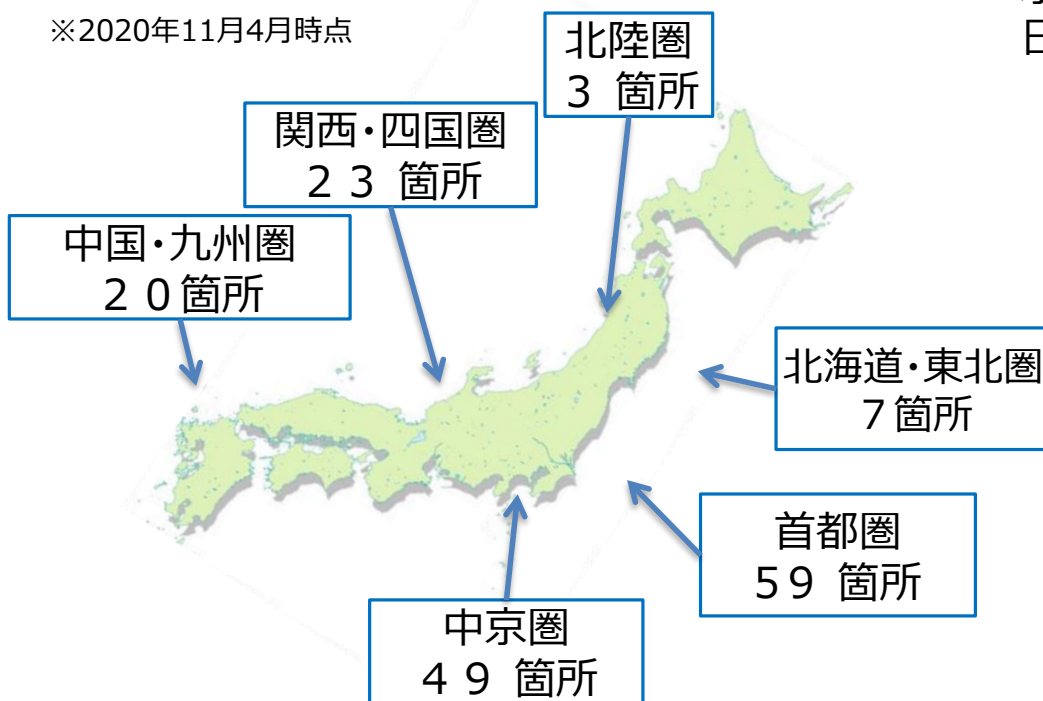
- FCV・水素ステーションの2020年代後半の自立化に向けて、(a) FCVの量産化、及び (b) 安定収益の裏付けのあるステーション整備（自立的なビジネス展開）が必須。そのため、**規制改革、技術開発、ステーションの戦略的整備**を三位一体で推進。

→ 2018年に「JHyM」を設立し、戦略的に水素ステーションを整備。4大都市圏を中心に、135箇所が既に営業開始。**ステーションの整備費・運営費**に対し、補助金支援（2/3補助）。

水素ステーションの整備状況

全国：161箇所（開所：135箇所）

※2020年11月4日時点



官民一体の推進体制の構築

水素ステーションの戦略的整備に向け、日本水素ステーションネットワーク合同会社(JHyM)を設立



国際サプライチェーンの構築① 日豪水素プロジェクトの進捗

- 2019年12月11日に液化水素運搬船「すいそ ふろんていあ」の命名・進水式を開催。
- 今後、豪州において褐炭ガス化炉、液化・積荷基地が竣工し、秋頃に艀装工事含めて「すいそ ふろんていあ」が完成する予定。
- 「すいそ ふろんていあ」は、2021年に世界初の液化水素の大規模海上輸送による褐炭水素を日本に輸送する予定。

進水式の様子

2019年12月11日 川崎重工 神戸工場

- ・経産省 中野政務官、在日豪州大使、豪連邦政府 フィンケル主席科学官、工藤 水素社会推進議員連盟事務局長 他が出席
- ・一般参加者を含め約4000人規模の式典



水素サプライチェーン

①水素製造
(褐炭ガス化)
+ CCS



②水素輸送
(液化水素船)



③水素荷揚
(荷役基地)



国際サプライチェーンの構築② 日ブルネイ水素サプライチェーン実証

- 2019年11月にブルネイの水素化プラントが開所。2020年5月、川崎の脱水素プラントが竣工。実証のための全施設が整い、世界初となる国際サプライチェーンの実証運転が開始。
- これにより、ブルネイの天然ガスから水素を製造し、有機ハイドライドとして海上輸送し、日本で水素を取り出し、ガス火力発電の燃料として利用する、一気通貫したサプライチェーンが構築された。

完成した水素化プラント（ブルネイ）



・19年11月に開所。水素化プラントで変換されたMCHは、海上輸送により日本に送られ、川崎に建造中の脱水素プラントにおいて、再び水素とトルエンに変換される。

水素サプライチェーン

①水素化 (MCH合成)



・19年11月 ブルネイ水素化プラント 竣工

②水素輸送 (MCH輸送)



※ 既存のケミカルタンカーを利用

③脱水素 (水素分離)



・川崎脱水素プラント 外観 11

地域における水素利活用の推進の動き

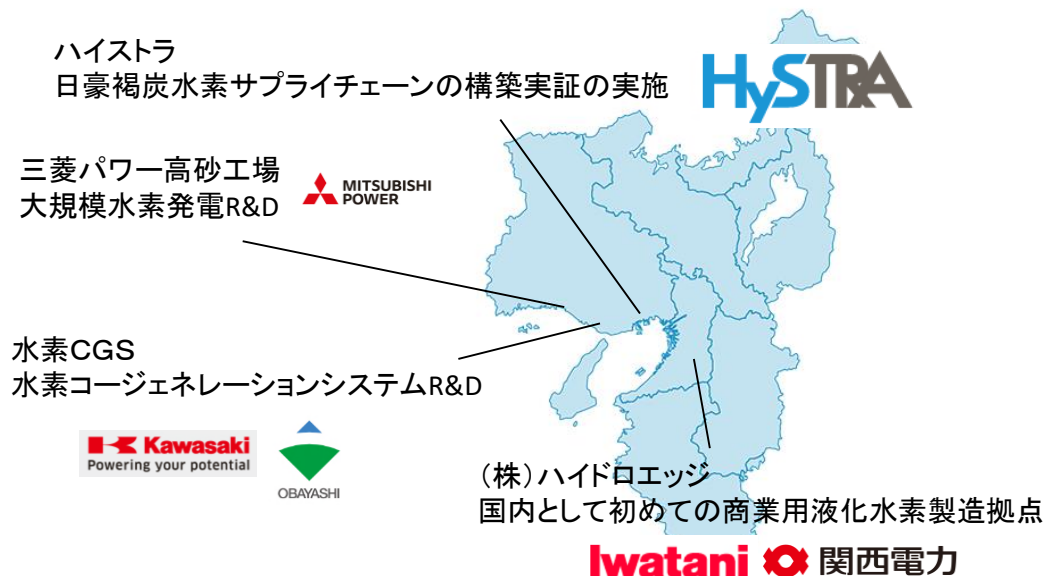
- ◆ **神戸・関西圏水素利活用協議会**：神戸・関西圏において、従来より水素利活用に取り組んできた民間11社による協議会が2020年9月に設立。

メンバー：岩谷産業、川崎重工業、丸紅、ENEOS、関西電力、神戸製鋼、三菱パワー、大林組、川崎汽船、シェル、電源開発

- ◆ **中部圏水素利用協議会**：中部圏での水素の大規模利用の可能性を検討するために、民間10社による協議会が2020年3月に設立。

メンバー：トヨタ自動車、岩谷産業、ENEOS、中部電力、出光興産、東邦ガス、三井住友銀行、住友商事、日本エア・リキード、三菱ケミカル、日本製鉄

神戸・関西圏における水素プロジェクト例



中部圏における水素モデルの構想



- ✓ エネルギー、石油化学、自動車、金融等の様々な業界の民間企業10社が中部圏水素利用協議会を立ち上げ、中部圏での水素の大規模利用の可能性を検討。

- 23ヶ国の閣僚級及び25社の企業・国際機関等リーダーが参加。
- 水素社会実現に向けた各国等の取組の進捗をまとめた「グローバル・アクション・アジェンダ・プログレスレポート」を発売。これにより国家戦略策定、技術開発等の取組推進が期待。
- 来年は国際エネルギー機関（IEA）と緊密な協力の下開催。IEAが水素社会に向けた取組の進捗を毎年レビューする、「Global Hydrogen Review」の作成を発表。
- 幅広い分野の日本企業による水素バリューチェーン全体での取組に向けた協議会の年内設立が発表。

【会議概要】

- 日時：10月14日（水）18:30～22:10
 - 場所：オンライン配信
 - 主催：経済産業省、NEDO
 - 参加登録者数：約2800名（視聴回数：約9900回以上）
（日本：約1800名、海外：約1000名）※昨年は600名
（閣僚セッション）
 - ✓ 閣僚及び企業・国際機関リーダーからのメッセージ
（民間セッション）
 - ✓ モビリティ、サプライチェーン、地域水素社会モデルの3テーマに開催
 - ✓ 商用車、水素サプライチェーン、水電解を含む先進地域水素社会モデルの動向を共有
- <参加者>
- 梶山 経済産業大臣
 - ビロル IEA事務局長
 - ブルー ノルウェー石油・エネルギー大臣
 - テイラー 豪州エネルギー及び排出削減大臣
 - シムソン エネルギー担当欧州委員 他



令和3年度 経済産業省 概算要求 <水素・燃料電池関連>

令和3年度概算要求額

令和2年度予算額

848億円 ← **700億円**

水素供給システム確立

水素利用の飛躍的拡大

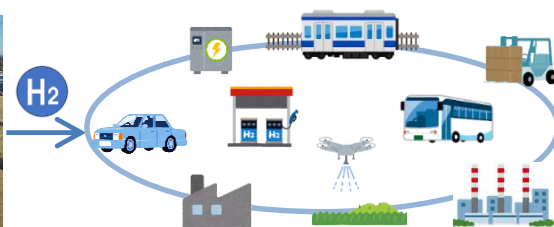
水素供給チェーンの構築 地域水素社会モデル構築

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 74.8億円 (141.2億円) **産業活動などの抜本的な脱炭素化に向けた水素社会モデル構築実証事業 78.5億円 (新規)**

海外の褐炭等の未利用エネルギーから水素を製造し、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。将来の液化水素船の商用化に必要な大型化に向けた技術開発を実施。



再エネ由来水素の製造の技術実証を実施。福島県産再エネ由来水素を利用し、水素社会の先駆けとなるモデル地域を構築する。他地域においても港湾や産業分野における幅広い水素利活用技術開発等を行う。



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 120.0億円 (120.0億円)

水素ステーション整備の補助は支援対象エリアを全国に拡大。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 200.0億円 (130.0億円)



水素の製造、輸送・貯蔵技術の開発

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 15.0億円 (15.0億円)

低コストで大量の水素製造を実現するCO₂フリーな水素製造技術や、再生可能エネルギーを用いた水の電気分解による水素製造方法の高度化に向けた基盤技術など、CO₂フリー水素供給システム実現に貢献する技術開発を実施。

燃料電池等の研究開発

水素社会実現に向けた革新的燃料電池技術等の活用のための研究開発事業 69.7億円 (52.5億円)

燃料電池の高性能化、低コスト化に向け、触媒・電解質等に関する基盤技術開発や実用化技術開発、発電効率65%超の燃料電池実現に向けた技術開発を実施。

超高压水素技術等を活用した低コスト水素供給インフラ構築に向けた研究開発事業 36.0億円 (30.0億円)

水素ステーション等の低コスト化に向けた技術開発、大型商用車向けの充填プロトコルの開発、規制改革実施計画等に基づく規制、耐久性・メンテナンス性向上に資する技術開発等を実施。

