

国における水素関連施策の動きについて

2023年10月30日

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/水素・アンモニア課

カーボンニュートラルに必要な不可欠な水素

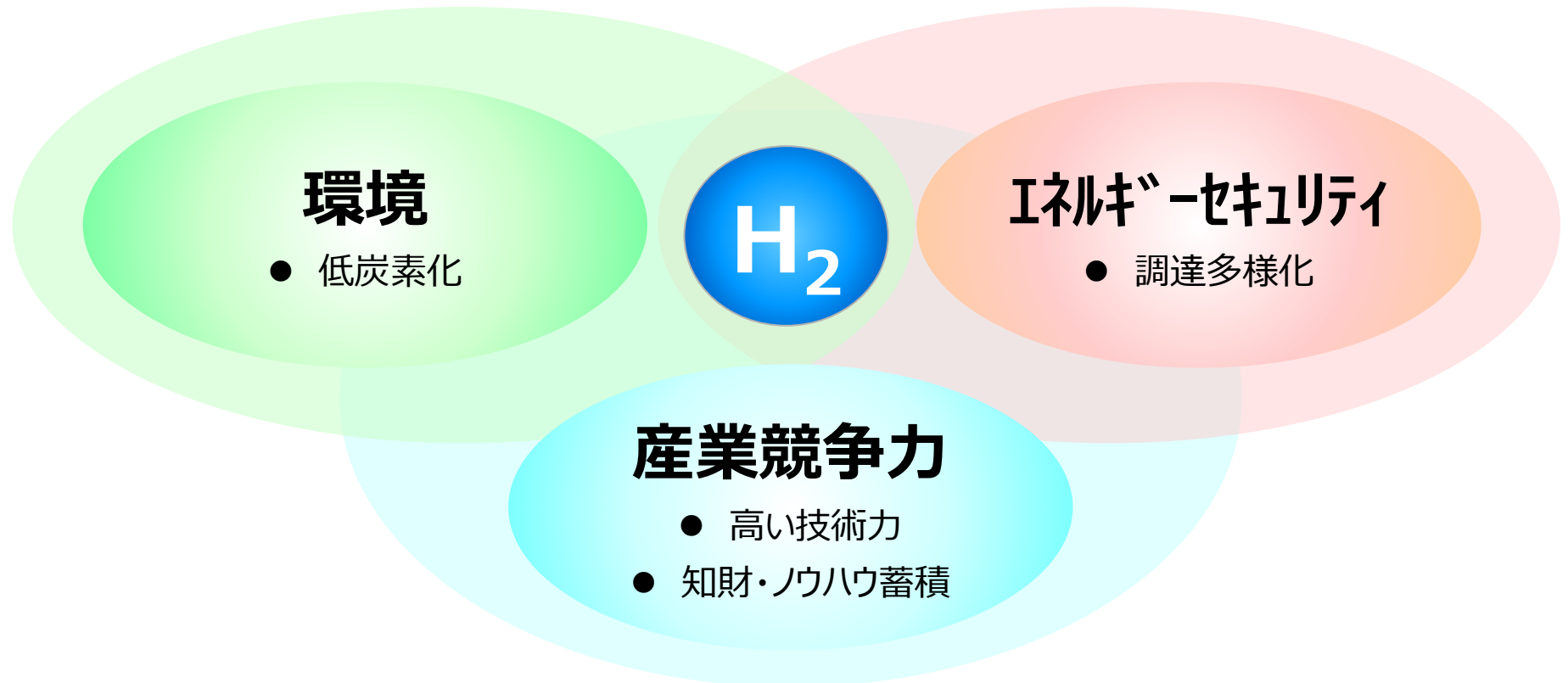


図：クリーン水素及び関連燃料等と供給源及び需要先（イメージ）

水素エネルギー利活用の意義

- 利用時にCO₂を排出しないので環境負荷が小さい。(但し、装置のLCAなどは検討が必要)
- 石炭・天然ガスなどからの製造だけでなく、再生エネ由来の水電解で製造することも可能であり、エネルギーセキュリティに寄与。
- 加えて、日本は燃料電池分野などで高い技術力を有し、産業競争力強化にも資する。

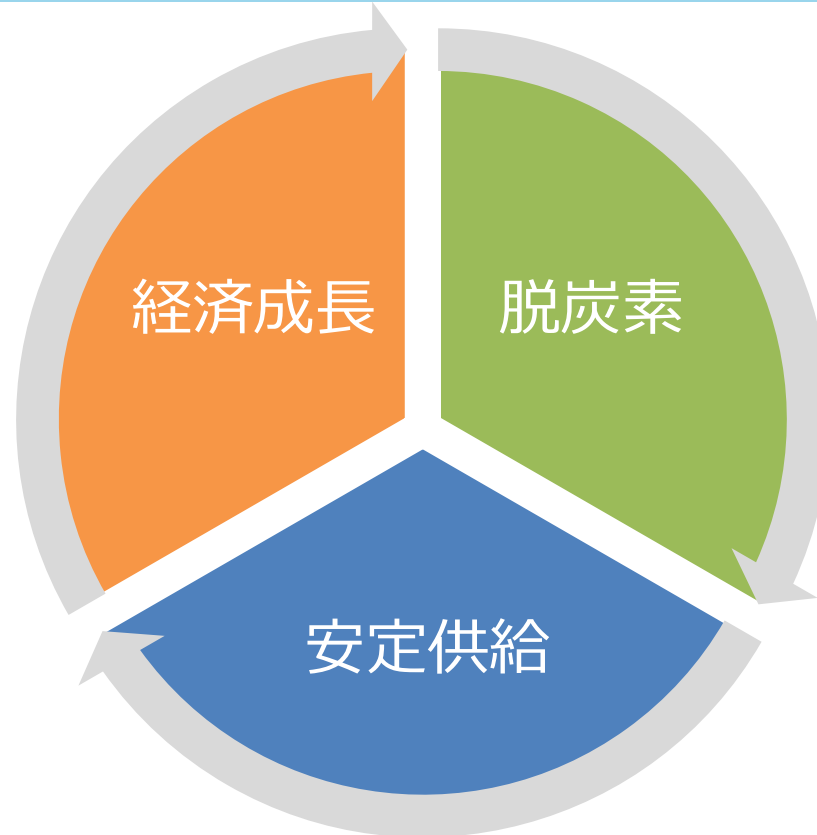
水素エネルギー利活用の3つの視点と利点



世界的な水素への注目とグリーン・トランスフォーメーション(GX)

- 水素に対する国際的な注目は急激に高まっており、我が国では、化石エネルギー中心の産業構造・社会構造からグリーンエネルギー中心のモノへと転換することをグリーン・トランスフォーメーションと位置づけ、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現を目指す。

- GXに向けた**大規模な投資競争**が世界規模で発生
- 産業転換による雇用、産業機会発生
- **日本が強みを有するGX関連技術を活用し、経済成長を実現。**



- 世界で脱炭素化に向けた潮流が加速
- 日本が**2030年温室効果ガス46%削減、2050年カーボンニュートラルの国際公約**を実現するための突破口。

- ロシアによるウクライナ侵略等の影響により、世界各国でエネルギー価格を中心にインフレーションが発生。
- **化石燃料への過度な依存から脱却し、危機にも強いエネルギー需給構造**を構築。
- グローバル・サウス諸国の**輸出戦略／供給先の多様化**

世界におけるカーボンニュートラルとクリーンエネルギー分野への政府支援

- 日本は、2030年に温室効果ガスの2013年比46%減、さらに50%減の高みを目指すと表明。2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロ（＝カーボンニュートラル）を目指す。
- 世界でもカーボンニュートラル（CN）を表明する国・地域が急増。
- 欧米を中心に、排出削減・経済成長を両立することを狙いとした大規模な投資競争が活発化。

期限付きCNを表明する国地域の急増

**COP25
終了時（2019）**

- 期限付きCNを表明する国地域は121
(世界GDPの約26%)

2023年5月

- 期限付きCNを表明する国地域は158
(世界GDPの約94%)

(出典) UNFCCC NDC Registry、World Bank databaseを基に作成

諸外国によるGX投資支援（例）

国	政府支援等	参考:削減目標	参考:GDP
EU 2020.1.14 投資計画公表	官民のGX投資額 10年間で約 146兆円 (約1兆€)	2030年▲ 55% (1990年比)	約17.9兆\$
米国 2022.8.16 法律成立	10年間で 約 49兆円 (約3,690億\$)	2030年▲ 50-52% (2005年比)	約23.0兆\$
ドイツ 2020.6.3 経済対策公表	2年間を中心 約 7兆円 (約500億€)	2030年▲ 55% (1990年比)	約4.2兆\$
フランス 2020.9.3 経済対策公表	2年間で 約 4兆円 (約300億€)	2030年▲ 55% (1990年比)	約2.9兆\$
英国 2021.10.19 戦略公表	8年間で 約 4兆円 (約260億£)	2030年▲ 68% (1990年比)	約3.2兆\$

※換算レートは1\$ = 133円、1€ = 146円等（基準外国為替相場・裁定外国為替相場（2023年6月分適用））

(出典) 各国政府公表資料を基に作成

水素分野における戦略等の策定状況・各種目標について

- 日本は世界で初めての水素基本戦略を2017年12月に策定したが、EU、ドイツ、アメリカなど各国も、水素戦略を策定するなど、水素関連の取組を強化。環境の変化に対応した戦略とするため本年6月に水素基本戦略を改定。
- 2020年10月の菅総理(当時)のCN宣言を受け、グリーン成長戦略でも重点分野の一つに位置づけ。2021年第6次エネルギー基本計画にて、2030年の電源構成で水素・アンモニア1%を目指すこととしている。

国内外の情勢変化、戦略策定の状況

2017年12月
水素基本戦略策定

2019~2020年
各国水素戦略策定
及び、経済対策で
水素に注力

2020年10月
菅総理(当時)
による2050年
CN宣言

2020年12月
グリーン成長戦略策定
(水素の位置付)

2021年
第6次エネ基策定
GI基金始動

2023年
GX推進法成立
水素基本戦略改定

水素導入量及びコストの目標

□ **年間導入量***：発電・産業・運輸などの分野で幅広く利用

現在(約200万t) → 2030年(最大300万t) → **2040年(1,200万t)** → 2050年(2,000万t程度)

※水素以外にも直接燃焼を行うアンモニア等の導入量(水素換算)も含む数字。

□ **コスト**：長期的には化石燃料と同等程度の実現

LNG：27.4円/Nm³-H₂ (2022年7月時点)

現在(100円/Nm³*) → 2030年(30円/Nm³) → 2050年(20円/Nm³以下)

※ 1 Nm³=89 g

第6次エネルギー基本計画において設定した新たな定量目標

2030年の電源構成のうち、**1%程度を水素・アンモニア**とすることを旨とする。

世界に先駆けて策定した水素基本戦略（2017年版）

● 2017年版「水素基本戦略」

「狭い国土に過密な人口を抱え、天与の資源にも乏しい我が国が今日の経済的発展を遂げることができたのは、『東洋の奇跡』と言われる。その大きな原動力は、国民の勤勉性、高い教育水準に裏打ちされた科学技術力であり、我が国はこれまでも技術力を武器に困難を克服してきた。

水素社会実現への道のりは決して平たんではないが、我が国こそが世界に率先してこのイノベーションに挑戦するにふさわしく、水素利用において世界をリードしていくべきである。」

（「はじめに」より抜粋）

水素基本戦略のポイント（2017年版）

- 2050年を視野に入れつつ、2030年までの行動計画を提示。
- 水素を新たなエネルギーの選択肢として提示
→ 優位性を有する日本の水素技術で世界のカーボンフリー化を牽引
- 価格目標の提示：ガソリンやLNGと同程度のコストの実現
2030年 30円/Nm³ ⇒ 20 円/Nm³を目指す。

供給・利用の両面からの
取り組みが必要

供給

安価な原料(海外褐炭、余剰再エネなど)
サプライチェーンの構築

利用

利用用途の拡大（自動車→ 発電、産業）

「水素基本戦略」の改定のポイントについて

水素基本戦略（アンモニア等を含む）を改定し、関係府省庁が一体となって水素社会の実現に向けた取組を加速する。

- ① 2030年の水素等導入目標300万トンに加え、2040年目標を**1200万トン**、2050年目標は2000万トン程度と設定（コスト目標として、現在の100円/Nm³を2030年30円/Nm³、2050年20円/Nm³とする）
- ② 2030年までに国内外における日本関連企業の**水電解装置の導入目標を15GW程度**と設定
- ③ **サプライチェーン構築・供給インフラ整備に向けた支援制度を整備**
- ④ **G7で炭素集約度に合意、低炭素水素等への移行**

水素産業戦略 ～ 「我が国水素コア技術が国内外の水素ビジネスで活用される社会」実現 ～

- ① 「**技術で勝ってビジネスでも勝つ**」となるよう、**早期の量産化・産業化を図る**。
- ② **国内市場に閉じず、国内外のあらゆる水素ビジネスで、我が国の水素コア技術（燃料電池・水電解・発電・輸送・部素材等）が活用される世界を目指す**。
 → 脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長の「一石三鳥」を狙い、大規模な投資を支援。（官民合わせて**15年間で15兆円**のサプライチェーン投資計画を検討中）

つくる

- **水電解装置**
- **電解膜、触媒などの部素材**
- **効率的なアンモニア合成技術**

・A社（素材）は、国内外大手と連携、水電解装置による国内外の大規模グリーン水素製造プロジェクトに参画。
 ・B社（自動車）は、燃料電池の技術力をベースに多くの共通技術を活かす水電解装置を開発・実装。
 ・C社（ベンチャー）は、GI基金を通じアンモニア製造の新技术を開発・実証。

はこぶ

- **海上輸送技術（液化水素、MCH等）**

・D社（重工）は、世界初の液化水素運搬技術を確立し、G7でも各国閣僚から高い関心。
 ・E社（エンジニアリング）は、欧州でのMCHによる輸送プロジェクトの事業化調査に着手。

つかう

- **燃料電池技術**
- **水素・アンモニア発電技術**
- **革新技术（水素還元製鉄、CCUS等）**

・F社（自動車）は、燃料電池の海外での需要をみこして多用途展開を促し、コア技術としての普及を目指す。
 ・G社（重工）は、大型水素発電の実証・実装で世界を先行。
 ・H社（発電）は、アンモニア混焼の2020年代後半の商用運転開始に向け、実証試験を実施。

水素保安戦略 ～ 水素の大規模利用に向け、安全の確保を前提としたタイムリーかつ経済的に合理的・適正な環境整備 ～

需給一体の国内市場の創出

供給

- 既存燃料との価格差に着目した大規模サプライチェーン構築支援
 - S+3Eの観点からプロジェクト評価
 - プレferred・ファイナンスの活用
 （Energy Security：国内製造、供給源の多角化
 Economic Efficiency：経済的な自立化見通し
 Environment：CO2削減度合いに応じた評価）
- 効率的な供給インフラ整備支援 - 国際競争力ある産業集積を促す拠点を整備
- 低炭素水素への移行に向けた誘導的規制の検討
- 保安を含む法令の適用関係を整理・明確化
- 上流権益への関与や市場ルール形成による安定したサプライチェーンの確保

規制・支援一体型の制度を、需給の両面から措置、水素普及の加速化

需要

- 需要創出に向けた省エネ法の活用
 - 工場、輸送事業者・荷主等の非化石転換を進め、将来的に水素の炭素集約度等に応じて評価。
 - トップランナー制度を発展させ、機器メーカーに水素仕様対応等を求めることを検討。
- 燃料電池ビジネスの産業化（セパレーター等の裾野産業育成）
 - 国内外のモビリティ、港湾等の燃料電池の需要を一体で獲得することでコストダウン・普及拡大
- 港湾等における「塊の需要」や意欲ある物流事業者等による先行取組への重点的支援
- 地域での水素製造・利活用と自治体連携※、国民理解 ※特に「福島新エネ社会構想」の取組加速

世界市場の獲得

拡大する欧米市場で初期需要を獲得、将来のアジア市場を見越し先行投資

- 規模・スピードで負けないよう大胆な民間の設備投資を促す政策支援
- 大規模サプライチェーン構築支援の有効活用
- 海外政府・パートナー企業との戦略的連携、トップセールスによる海外大規模プロジェクトへの参画
- 『アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）』構想等の枠組みを活用したアジア連携
- 日本の水素ビジネスを支える国際的な知財・標準化の取組（GI基金等も活用）
- 人材育成の強化・革新技术の開発

米国：インフレ削減法(IRA)により、低炭素水素製造に10年間で最大3ドル/kgの税額控除を実施予定（約50兆円規模 ※水素以外も含む）
 欧州：グリーンディール産業計画で、グリーン投資基金の設立や水素銀行構想を発表（約5.6兆円規模 ※水素以外も含む）
 英国：国内低炭素水素製造案件について15年間の値差支援や、拠点整備支援を実施予定（第一弾として約5,400億円規模）

水素基本戦略の改定のポイント

水素の社会実装に向けた方針

- 安全性やエネルギー安全保障に加え、経済効率性の向上、環境適合等の**S+3Eの観点**及び**水素産業競争力強化の観点**も踏まえた水素等の導入を図る。
- 本戦略は、水素から生成されるアンモニアや合成メタン、合成燃料等についても、その課題や開発等の時間軸も踏まえつつ、導入を戦略的に進めていく。

基本戦略

供給の拡大

- (a) 安定かつ低コストな水素等供給に向けた取組を加速するため、**2040年での導入目標を新たに1200万トン/年程度と位置づけ**。
- (b) 低炭素水素等への移行を促すため、以下に取り組む。
 - ① **新たに水素・アンモニアの低炭素目標を設定**
 - ② **低炭素水素の導入に向けた規制誘導措置を設ける方向性を明示**
- (c) 特に、国内での水素等製造基盤や供給体制の構築に取り組む。**2030年までに日本関連企業の水電解装置（部素材を含む）の国内外導入目標を15GW程度と設定**。
- (d) 国際水素等サプライチェーンの構築を推進すべく、**資源国との関係強化や輸送技術の開発、ファイナンスの拡充**に取り組む。

需要の創出

- (a) 発電分野において、従来の**混焼率のみならず専焼を含めた幅広い混焼率を実現し、需要家の脱炭素化への動きに合わせた選択肢を提供**することで需要の創出を促す。
- (b) 燃料電池（モビリティ・動力分野）や水素・アンモニアの燃料利用において、**FCスタック技術の商用車や鉄道、船舶、航空機、建設機械、農業機械、荷役機械等のアプリケーションへの展開、同時に港湾や空港等の脱炭素化の推進**に取り組む。
- (c) 産業分野においては、**hard-to-abateな工場等の中・高温域の熱需要の脱炭素化を図るべく、ボイラー等の需要機器の導入など、水素・アンモニアの燃料利用促進**に取り組む。また、**鉄鋼・化学の分野を中心に原料利用の技術開発**に取り組む。
- (d) 民生分野においては、**家庭での熱需要の脱炭素化に向けて、家庭用燃料電池の高性能、低コスト化を実現する技術開発と普及促進**に取り組む。

大規模なサプライチェーン構築に向けた支援制度の創設

- (a) **大規模かつ強靱なサプライチェーン構築支援（既存燃料との価格差支援）**や
- (b) **需要創出に資する効率的な供給インフラの整備支援（拠点整備支援）**等の制度整備に取り組む。

その他

- ① 地域における水素等利活用の促進及び自治体との連携
- ② 革新的な技術開発の推進
- ③ 標準化や多国間枠組みにおける活動等の国際連携
- ④ 国民理解に向けた情報提供・発信 等に取り組む。

水素基本戦略の改定のポイント

水素産業競争力強化に向けた方向性

- ①脱炭素、②エネルギー安定供給、③経済成長の「一石三鳥」を狙い、**水素産業戦略を策定し、日本の技術的な強みを生かし、我が国産業の世界展開を図る。**

	つくる	はこぶ	つかう
現状	<ul style="list-style-type: none"> ・電解膜、触媒などの部素材、次世代水電解装置の開発において優位性あり。 ・大規模な水電解の実証で世界をリードするものの、大規模プロジェクトの組成において海外から遅れ。 ・アンモニア製造技術のライセンスは、<u>限られた海外企業が保有し寡占状態</u>。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本は世界初の<u>液化水素、MCHによる海上輸送</u>に成功 ・生産の担い手が限定的。国内生産設備の増強や人材育成が課題 ・<u>アンモニアのキャリア利用</u>や、運搬船の導入拡大及び供給基盤の確立も必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池や水素・アンモニア発電の技術力・品質に強み。<u>家庭用燃料電池</u>の導入も加速 ・世界に先行し、<u>工場での水素の熱利用</u>が始まる。 ・<u>鉄鋼や化学製品</u>の製造過程の脱炭素化において大規模な水素・アンモニア需要が見込まれる。 ・<u>カーボンリサイクル</u>は国際競争力を有する。
主な方策	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年までに15GW程度の導入を目指し、<u>水電解・部素材の生産設備増強支援</u>を検討 ・<u>大規模プロジェクトを国内外で組成</u> ・希少金属を減らす水電解や部素材等の革新的技術の開発 ・GI基金を活用した<u>国産の効率的なアンモニア合成技術の開発・実証</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模なサプライチェーン構築に向けた<u>価格差に着目した支援や供給インフラ整備への支援</u> ・<u>運搬船</u>の供給基盤の確立 ・関連する水素等の<u>品質規格の標準化</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>燃料電池自動車の商用車</u>への導入支援を重点化、<u>港湾や空港等へのFC機器導入</u> ・水素・アンモニアの<u>高温焼・専焼</u>の技術確立と海外展開 ・<u>水素還元製鉄、脱炭素型化学製品等の技術確立と海外展開</u> ・<u>船舶や産業分野</u>における水素・アンモニア等の燃料利用に関する技術開発

水素の安全な利活用に向けた方向性

- 大規模な水素利用に向け、**水素保安戦略を策定し、サプライチェーン全体をカバーした法令の適用関係の合理化・適正化**を図る。

- ①水素の安全性を裏付ける科学的データ等の戦略的獲得
- ②共有領域等に関するデータ等の共有
- ③技術基準の統一的運用を通じたシームレスな保安環境の構築
- ④第三者機関の活用（水素のノウハウ・経験を集約した中核拠点）
- ⑤人材育成・大学の活用等（リカレント教育等による水素保安の人材の推進）

水素産業戦略

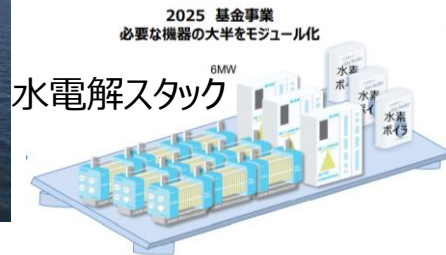
- 我が国の技術・製品を国内外の市場に普及させ、日本企業の競争力強化を促すことは、産業政策の観点から重要。
- 「技術で勝って、ビジネスでも勝つ」ために、市場の立ち上がりが相対的に早く市場規模も大きいと考えられる分野、日本企業が技術的優性を持っていると考えられる分野から、**5類型・9分野を中核とする戦略分野**を決定し、重点的に取り組むことで、世界での水素サプライチェーンを構築する。

①水素供給

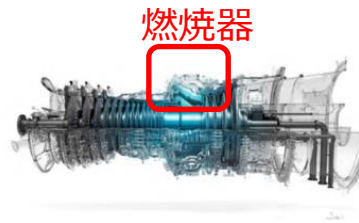
水素サプライチェーン



水素製造



②脱炭素型発電

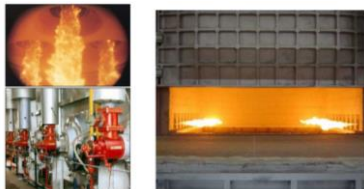


③燃料電池

2020年末発売の新型「MIRAI」



④水素の直接利用

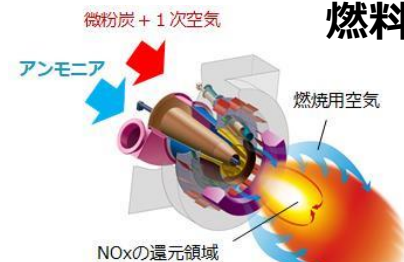


脱炭素型鉄鋼
脱炭素型化学製品

水素燃料船



⑤水素化合物の活用



燃料アンモニア

カーボン
リサイクル製品

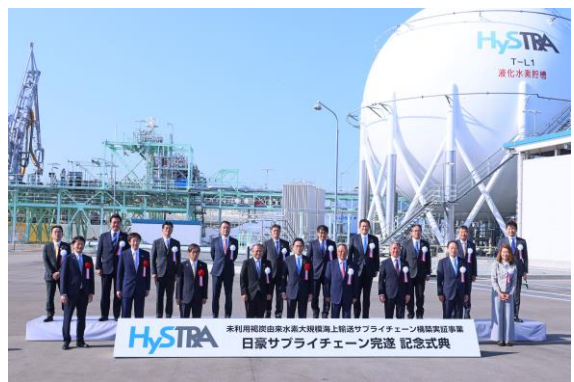
国際水素サプライチェーンの構築①：液化水素

- 液化水素による国際輸送実証を実施中（実施主体：川崎重工等による技術組合^{ハイストラ}HySTRA）。
- ①豪州において褐炭から水素を製造、②液化基地で液化水素にし、③神戸の荷役基地まで輸送する、世界初の液化水素による水素の大規模海上輸送。
- 2022年4月9日に日豪サプライチェーン完遂記念式典を開催。
- 今後、グリーンイノベーション基金も活用し、陸上タンクや輸送船の大型化や水素発電と組み合わせたサプライチェーンの構築実証を実施。

液化水素運搬船



日豪サプライチェーン完遂記念式典



2022年4月9日 官邸HPより

その他の施設の進捗

①褐炭ガス化施設の完成
2020.10



出典:HySTRA

②豪州液化基地の完成
2020.6



出典:Hydrogen Engineering

③豪州からの液化水素の輸送
2022.2



国際水素サプライチェーンの構築②：メチルシクロヘキサン（MCH）

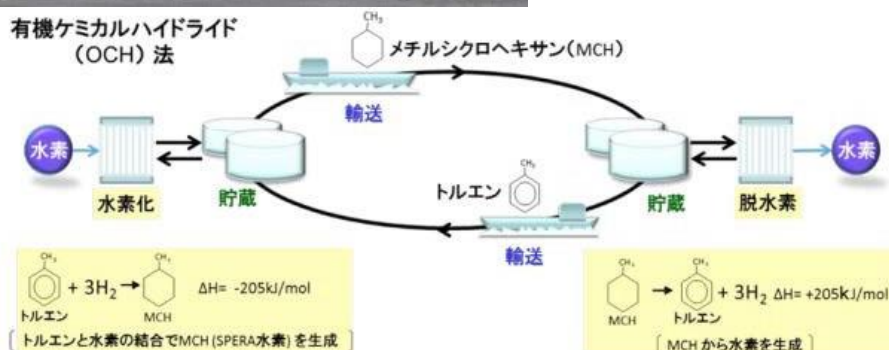
- MCHによる国際輸送実証（実施主体：千代田化工等による技術組合“AHEAD”）。
- ①ブルネイにおいて天然ガスから水素を製造、②水素化プラントでMCHに変換し、③日本（川崎）の脱水素プラントで水素に変換。2020年に世界初となる国際輸送の実証完了。
- 今後、グリーンイノベーション基金も活用し、MCHから水素を分離する工程（脱水素工程）で既存製油所設備を活用するための技術開発や、水素発電と組み合わせたサプライチェーンの構築実証を実施。

竣工した水素化・脱炭素プラント

水素化プラント（ブルネイ）



脱水素プラント（日本・川崎）



各国と日本企業の新たな動き

豪州

- 水素源：太陽光、風力（グリーン水素）
- プレイヤー：ENEOS（日）、FMG（豪）
- ※ FMGは豪州の鉄鋼・エネルギー総合会社
- 現状：MOC締結後、FSを実施中

マレーシア

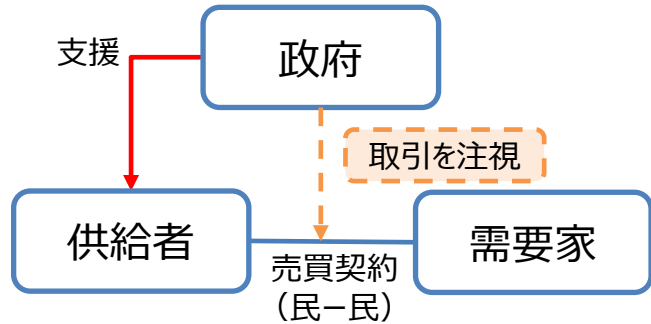
- 水素源：石化工場（副生水素）
- プレイヤー：ENEOS（日）、ペトロナス（マ）
- ※ ペトロナスは国営石油・石油化学会社
- 現状：MOC締結後、FSを実施中

水素・アンモニア大規模サプライチェーン構築に向けた支援制度

- 水素・アンモニアの供給コストと需要家への販売価格の差に着目した支援制度を創設することで、供給事業者の投資予見性を高め、民間ベースでの大規模なサプライチェーン構築を目指す。
※様々な国や地域で水素・アンモニアの大規模な社会実装に向けた支援策導入が活発化。
- 第三者委員会（検討中）の審査に基づき、S+3Eの観点から国益に資する案件を限定して支援する。

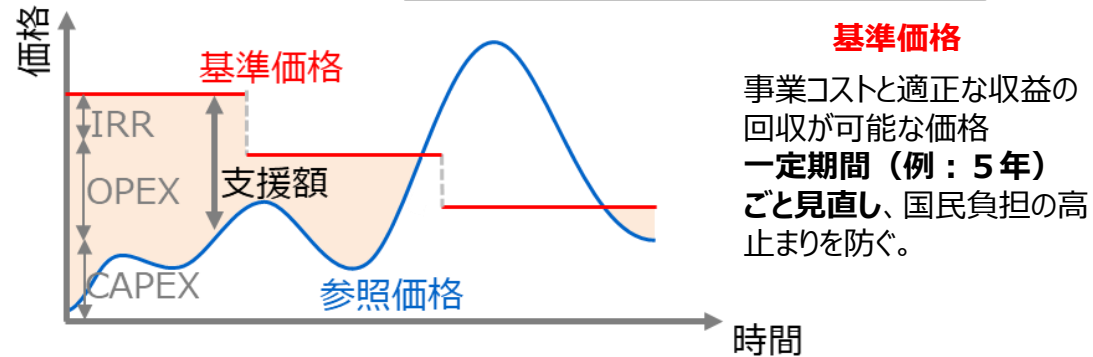
支援スキーム（案）

水素等供給コストと需要家への販売価格の差に着目。
事業者の投資を促すスキーム。



制度の骨格

$$\text{値差} = \text{基準価格} - \text{参照価格}$$



基準価格
事業コストと適正な収益の回収が可能な価格
一定期間（例：5年）ごとに見直し、国民負担の高止まりを防ぐ。

参照価格：既存燃料とのパリティ価格を基礎として設定される価格

*パリティ価格：比較となる燃料が水素等と同等の熱量を得るのに必要な燃料価格

支援の対象となる水素・アンモニアプロジェクトの選定

- ① 中立性、透明性が担保される環境で、**S+3Eを前提**とした評価項目を設定し、第三者委員会の審査（検討中）を経て厳格に選定。
- ② **水素・アンモニア供給に係るCO₂排出量の提出を求め、国際的に遜色のない基準を満たす案件を支援。**

【評価項目（案）】

- 単体量あたりの水素等供給コスト
- 支援終了段階での**経済的自立性**
- 支援終了後の事業継続性
- 製造から運搬に係るサプライチェーンの安全性（**経済安全保障**の観点）
- CO₂排出量閾値のクリア（環境性）
- **保安基準**のクリア
- 将来的な事業実現の確実性（技術レベル・オフティカーの確保や多様性・最低供給量等）等

目指す姿	
2030年を目途に ~3.4kg-CO ₂ /kg-H ₂ を達成する水素を支援	2027~ 既存プラントの活用を考慮し、 0.84t-CO ₂ e/t-NH ₃ 以下を達成するアンモニアを支援

（参考）国際的なCO₂排出量基準

基準（国・地域）	GHG排出原単位 [kgCO ₂ /kgH ₂]
RED/RFNBO (EU)	3.4
CertifHy Low Carbon (EU)	4.4
EU taxonomy	3
Low Carbon Hydrogen Standard (英)	2.4
CHPS (米)	4
IRA (米)	0~4

【参考】海外先行検討事例

	イギリス Low Carbon Hydrogen Business Model	ドイツ H2Global
①政策的位置づけ・役割	<ul style="list-style-type: none"> 2030年に低炭素水素製造能力を10GW確保 国内水電解事業とブルー（CCS）案件を支援、前者で5GW以上目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 経済対策予算(9億€、約1,200億円)の範囲内で水素製品の供給と利用を早期に実現 輸出国との外交関係深化、産業輸出
②支援対象の水素等	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素水素(2.4kg/kgH₂)基準を満たす事業 	<ul style="list-style-type: none"> 海外から再エネ由来水素で製造したアンモニア、メタノール、ケロシンを輸入
③支援方法	<ul style="list-style-type: none"> 供給コストと販売価格の差額を可変的に補填 	<ul style="list-style-type: none"> 固定価格買取・販売式
④考慮すべきリスク	<ul style="list-style-type: none"> 事業者の価格、量的リスクの低減を志向（具体的な手法は異なり、下図参照） 	
⑤供給コストの低減	<ul style="list-style-type: none"> 基準価格（供給コスト+利潤）の決定に際して、入札後個別査定で検討。 	<ul style="list-style-type: none"> 売り手・買い手の数量と値段をそれぞれ入札により決定
⑥他政策との関係	<ul style="list-style-type: none"> CCS、輸送・貯蔵に関しては別予算・制度での支援検討。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内水素生産など、H2Globalの枠外は予算で別途支援。
⑦開始時期	<ul style="list-style-type: none"> 初回入札実行中。25年末までに運転開始の案件を採択。 	<ul style="list-style-type: none"> 初回入札実行中。24年供給開始を目標。10年間の時限措置。
支援スキーム図 (イメージ)		

効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備支援制度

第7回水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会
合同会議（2022年12月13日）
資料3より抜粋・一部加工

- 水素・アンモニアの安定・安価な供給を可能にする大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン構築を実現するため、国際競争力ある産業集積を促す拠点を整備。

（水素・アンモニアの潜在的需要地のイメージ）

大規模発電利用型

- 大規模なガス/石炭火力発電所が単独で存在。



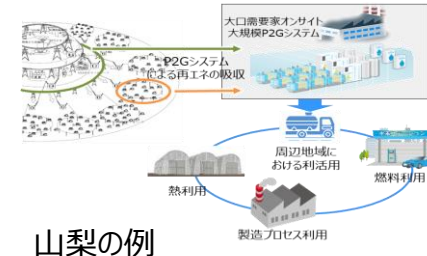
多産業集積型

- 石油精製・化学、製鉄等の産業集積。



地域再エネ生産型

- 再エネから水素・アンモニア製造を行う。



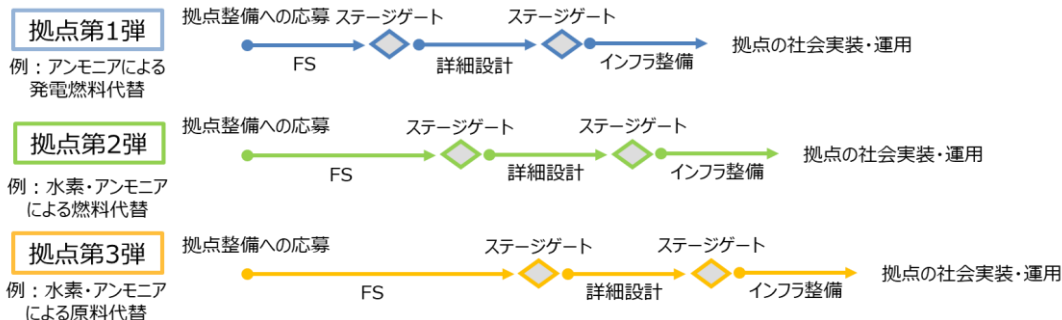
＜今後10年間程度で整備する拠点数の目安＞

大規模拠点：大都市圏を中心に3か所程度
中規模拠点：地域に分散して5か所程度

制度イメージ

■ ①拠点整備の事業性調査（FS）②詳細設計（FEED）③インフラ整備の3段階に分けて支援。GI基金の例を参考に、ステージゲートを設け、有望な地点を重点的に支援。

■ 利用される技術の技術成熟度レベル（TRL）が実装段階を超えてから一定の期間内に③インフラ整備の支援を行うものとし、それ以前に①FS支援、②詳細設計支援の期間を用意。



支援範囲

■ 多数の事業者の水素・アンモニア利用に資するタンク、パイプライン等の共用インフラを中心に支援。

＜支援対象例＞



他制度との連携

■ 水素・アンモニアの大規模な商用サプライチェーン構築のためには、サプライチェーン構築支援から拠点整備まで連携して支援を行うことが効果的。そのため拠点整備を活用する際には、サプライチェーン構築支援においても優遇するなど、制度間の連携を図る。

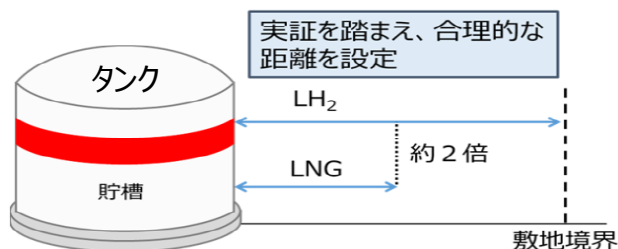
■ 国交省で推進するカーボンニュートラルレポートや、GX実行会議で検討が進められている製造業の燃料転換等の支援策とも連携し、切れ目のない支援を実現する。

水素保安戦略

- 水素には、分子が小さく漏洩しやすい、拡散しやすい、爆発しやすい、金属材料に対し水素脆化を生じさせるなど、安全上の対策を必要とする性質を有する。
- 産業保安の観点から、これらの性質に対し十分留意し、安全の確保を前提としつつ、普及を促す環境を整備していく必要がある。

(1) タンクから敷地境界までの距離の設定

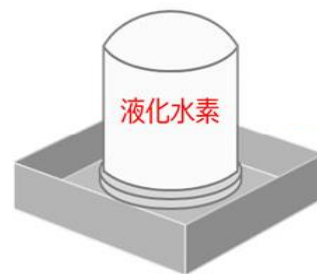
- ✓ 液化水素タンクから事業所の敷地境界まで、タンクの内容積等に応じた適切な距離の確保が必要。
(同容量のLNGタンクの約2倍の距離が必要)



- ✓ 液化水素を大量に貯蔵する場合のより合理的な距離について実証を行い、必要であれば基準の見直しも検討していく。

(2) タンクに係る防液堤等防液措置の合理化

- ✓ 大規模な液化ガスのタンクを設置する場合には、漏洩したガスの流出を防止するための措置（防液堤等）が必要。
- ✓ 極低温（マイナス253度）の液化水素が大量に漏洩することを想定し、実証を踏まえた検討を行う。



極低温の液化水素が大量漏えいした場合の挙動を実証により解明し、合理的な防液堤の大きさを設定。

GX推進法

- **2023年5月12日 GX推進法成立**
- 2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくためには、今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資が必要。
- 本年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」に基づき、以下項目(1)~(5)を定める

(1) GX推進戦略の策定・実行

(2) GX経済移行債の発行

GX実現に向けた先行投資支援のためのGX経済移行債の発行（10年間で20兆円規模）

(3) 成長志向型カーボンプライシングの導入

化石燃料の輸入事業者等に対する、化石燃料由来のCO₂排出量に応じた化石燃料賦課金の徴収や発電事業者を対象としたCO₂排出量の取引制度の導入

(4) GX推進機構の設立

民間企業のGX投資の支援や化石燃料賦課金等の徴収・排出量取引制度等を運用するGX推進機構の設立

(5) 進捗評価と必要な見直し

GX推進のための政府支援イメージ

- 各分野が持つ事業リスクや事業環境に応じて、適切な規制・支援を一体的に措置することで、民間企業の投資を引き出し、**150兆円超の官民投資**を目指す。
- 「脱炭素 x 成長 の呼び水」 ≠ 「ただの補助金」

今後10年間の政府支援額 イメージ 約20兆円規模

非化石エネルギーの推進	約6~8兆円	イメージ 水素・アンモニアの需要拡大支援 再エネなど新技術の研究開発 など
需給一体での産業構造転換・抜本的な省エネの推進	約9~12兆円	イメージ 製造業の構造改革・収益性向上を実現する省エネ・原/燃料転換 抜本的な省エネを実現する全国規模の国内需要対策 新技術の研究開発 など
資源循環・炭素固定技術など	約2~4兆円	イメージ 新技術の研究開発・社会実装 など

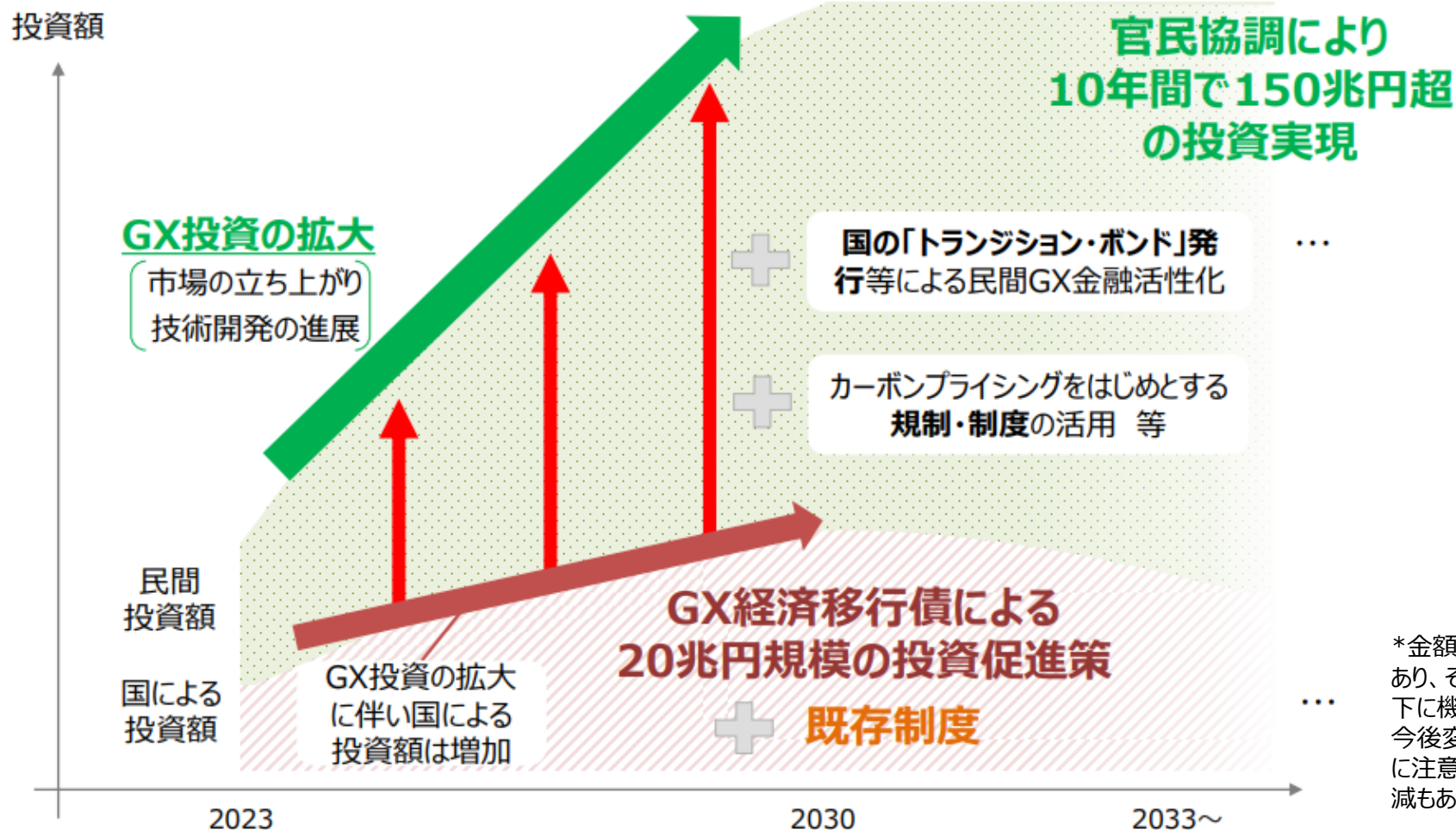


今後10年間の官民投資額全体 150兆円超

約60兆円~	再生可能エネルギーの大量導入 原子力（革新炉等の研究開発） 水素・アンモニア 等
約80兆円~	製造業の省エネ・燃料転換 （例、鉄鋼・化学・セメント・紙・自動車） 脱炭素目的のデジタル投資 蓄電池産業の確立 船舶・航空機産業の構造転換 次世代自動車 住宅・建築物 等
約10兆円~	資源循環産業 バイオものづくり CCS 等

今後のGX投資イメージ

- GX実現に向けた投資は、規制・支援一体型によるGX市場の立ち上げとともに実施する必要があり分野や、研究開発要素を伴う分野が存在するため、世界的に見ても、足下数年間から徐々に立ち上がる傾向となる。
- できるだけ早期の投資促進に向けて、規制・制度の活用や国の複数年度コミットに基づく大胆な投資促進策により、強力に実行していく。



*金額については暫定値であり、それぞれ一定の仮定の下に機械的に算出している。今後変わる可能性がある点に注意。PJの進捗などで増減もあり得る。

御清聴ありがとうございました

參考資料

再エネ由来水素の製造（水電解装置）

- 水電解装置は、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、①再エネの**大量導入時に安価な余剰再エネ等を活用（国産再エネ由来水素の確保）**し、②**非電力部門の脱炭素化を進める**上での基幹製品。
- EUにおいては、「2030年までに域内の再エネ由来水素の製造能力1,000万トン」という目標を掲げるなど積極的に導入を支援。
- 日本製の水電解装置が世界の市場を獲得することを目指し、GI基金事業などで、研究・開発・実証を支援しつつ、水電解装置の導入拡大を進めていく。

福島水素エネルギー研究フィールド(FH2R)における実証 (東芝・旭化成等)

- 商用化に向けた**水素製造効率の向上**
- **低コスト化**に向けた研究開発
- 電力、水素の需給に対応する**運用システムの確立**



FH2R外観

(出典) 東芝エネルギーシステムズ(株)

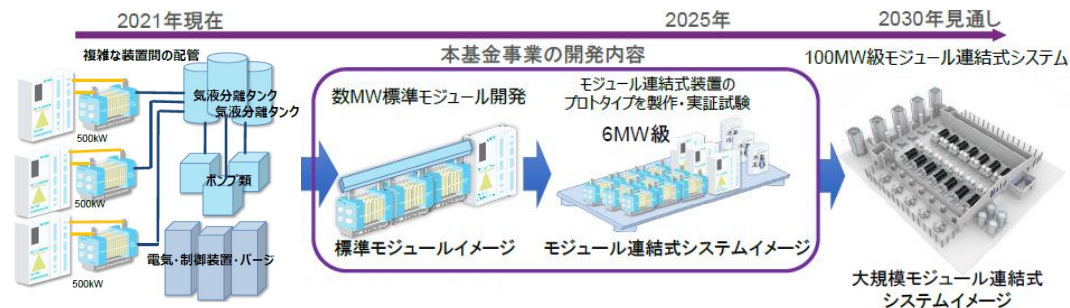


10MWの水電解装置

(出典) 旭化成(株)

グリーンイノベーション基金での技術開発例 (日立造船、東レ等)

システムコスト削減に必要な**大型化**を、各種機器の**モジュール化**とともに進めることで、**2030年に欧州等と遜色ないコスト水準（6.5万円/kW）**を目指す。



(出典) 山梨県企業局等

需給近接地点（工場）における水電解装置の導入事例

- 製造業においても、サプライチェーン全体でのカーボンニュートラルに取り組むグローバル大企業が出現。そのため、自らの事業戦略だけでなく、こうした企業とビジネスを継続する観点からも、**自社工場の早期のCN化は我が国企業にとって喫緊の課題**。
- 工場では省エネと電源のゼロエミ化だけではCNは達成出来ず、**熱需要や産業車両の脱炭素化のためには水素等を活用する必要**に迫られており、一部工場で**水電解装置を導入した上で、工場に設置された再エネ等を活用しオンサイトで水素製造を開始している**。

デンソー福島における取組（NEDO事業）

- FCV開発で培った技術や知見を応用し、水電解装置を開発。再エネ等を活用してオンサイトで水素を製造
- 製造ラインのガス炉にて、電気ヒーターと水素バーナーを活用することで、化石燃料を代替
- 備考：同工場はトヨタ系工場のCN化の先駆けとなる見込み

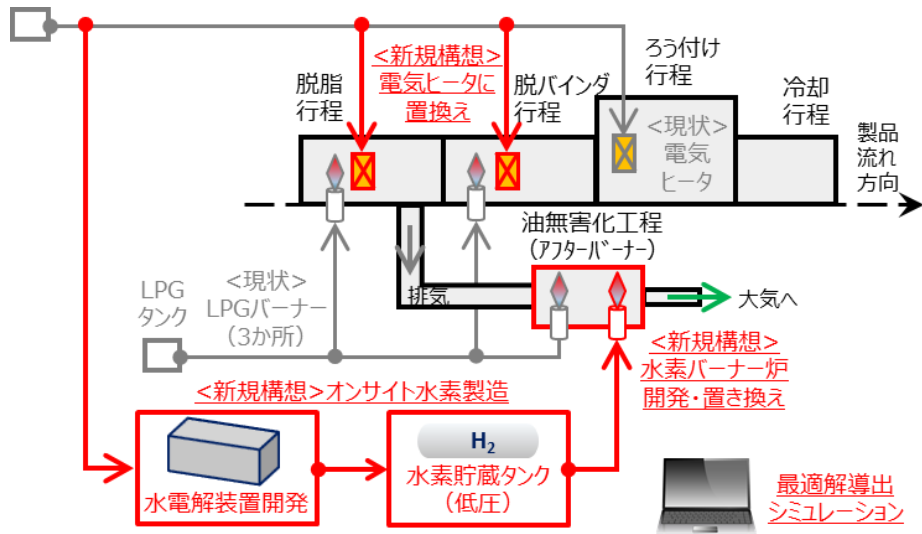


図1：工場の生産プロセスにおける水素等の導入（イメージ）



図2：デンソー福島工場の水電解装置導入披露会の様子（3/14）

輸送部門における水素利用

- 乗用車に加えて、燃料電池トラックもGI基金も活用しながら2022年度から走行開始。FC商用車の普及を見据え、水素ステーションも人流・物流を考慮した最適配置、大型化を進める。
- 水素STから、パイプライン等を通じて車両以外の近隣の水素需要に供給する取組を一部企業が開始。今後、水素ステーションは近傍の水素需要への供給拠点としてマルチ化していく可能性。
- 将来、船舶や飛行機などで、水素やアンモニア（燃料電池、エンジン）の活用も期待されている。

FCV・水素ST整備



7,730台普及

23年3月末時点)



(23年4月末時点)

178箇所（整備中含む）

FC商用車の普及・水素STのマルチ化

FC商用車の普及（グリーン成長戦略）

- ✓ 8トン以下の小型の商用車
 - ◆ 2030年までに、新車販売で電動車 20～30%
 - ◆ 2040年までに、新車販売で、電動車と合成燃料等と合わせて100%
- ✓ 8トン超の大型の商用車
 - ◆ 2020年代に5,000台の先行導入
 - ◆ 2030年までに、2040年の電動車の普及目標



FC小型トラック（イメージ）



FC大型トラック（イメージ）

水素STのマルチ化

- ✓ Woven City近接の水素STの例（右図）
 - ◆ 水素STから、乗用車や商用車などに水素を供給するとともに、パイプラインでWoven Cityに供給
 - ◆ 水素ステーション内に停電時用のFC発電機を設置

水素を「つくる」



水素を「つかう」



TOYOTA
FCEV



WOVEN CITY

船舶など



小型・近距離
→ **燃料電池船**

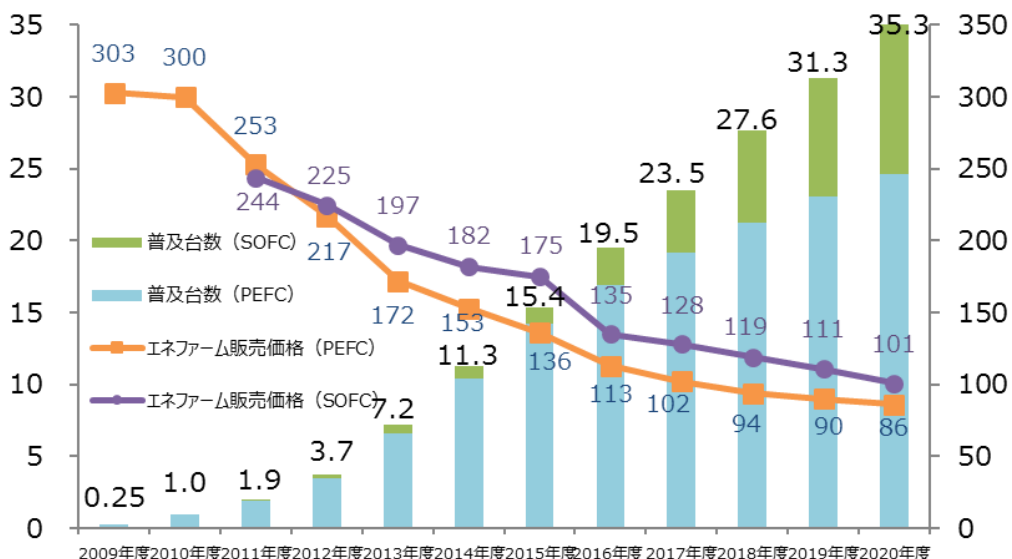


大型・遠距離
→ **水素ガス燃料船**

一般家庭における水素利用（定置用燃料電池）

- 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。これまで**48万台以上が普及**しており、販売価格も、PEFCの場合、販売開始時の300万円超から、**100万円を切る水準まで低下**。
- 今後、部品点数の削減などに向けた更なる技術開発を進め、**一層のコスト削減を目指す**だけでなく、電力系統において供給力・調整力として活用する実証等、**燃料電池の持つポテンシャルを最大限活用出来る環境整備**を支援。

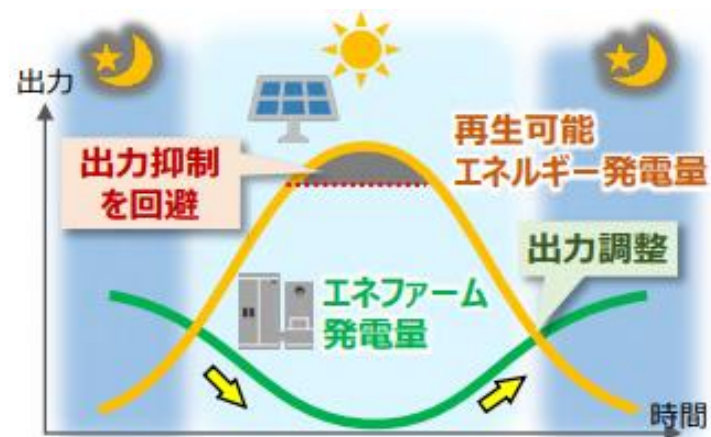
普及台数と販売価格の推移



価格は、100万円を切る水準に

電力市場における燃料電池の活用

再エネ等の発電サイクルに合わせて燃料電池の出力を調整し、系統安定化等に貢献すべく、VPPアグリゲーター実証事業に、現在約1,500台のエネファームが参加中



今後は純水素燃料電池導入拡大も視野に入れた取組が必要不可欠

災害時におけるエネファームの活用

- 災害時に停電が起きた場合も、エネファームから電気・熱を継続して供給可能。
- 過去の災害時にも、エネファームにより自宅への給湯や携帯電話の充電が可能となるなど、生活環境の維持に大きく貢献した。

系統停電時の自立運転機能について

最大約**700W**の電気が使用可能!

停電時自立発電専用コンセントに発電電力を供給します。



台風による停電が予測される場合に、自動で発電停止日[®]を調整します。



(出典 アイシン精機HP)

活用事例

- 台風21号による関西エリア停電時 (2018年9月)
 - ・835世帯でエネファームが熱電供給に貢献。
 - ・シャワーや扇風機、携帯電話の充電などにエネファームからの電気・熱を活用。
- 台風15号による千葉県内停電時 (2019年9月)
 - ・一部ガス事業者では停電エリアに設置されていた自立運転機能付きのエネファーム20台のうち19台が運転継続。
 - ・冷蔵庫や洗濯機、携帯充電、扇風機等を使用できたことに加え、シャワーやお風呂等の給湯利用で活用。

断水時のお湯の取り出しも可能 (タイプによる)



断水時には貯湯タンクの水(お湯)を取り出して、トイレや生活用水として利用が可能。

(出典 パナソニックHP)