

水素等に係る 最近の動向について

2024年01月30日

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部

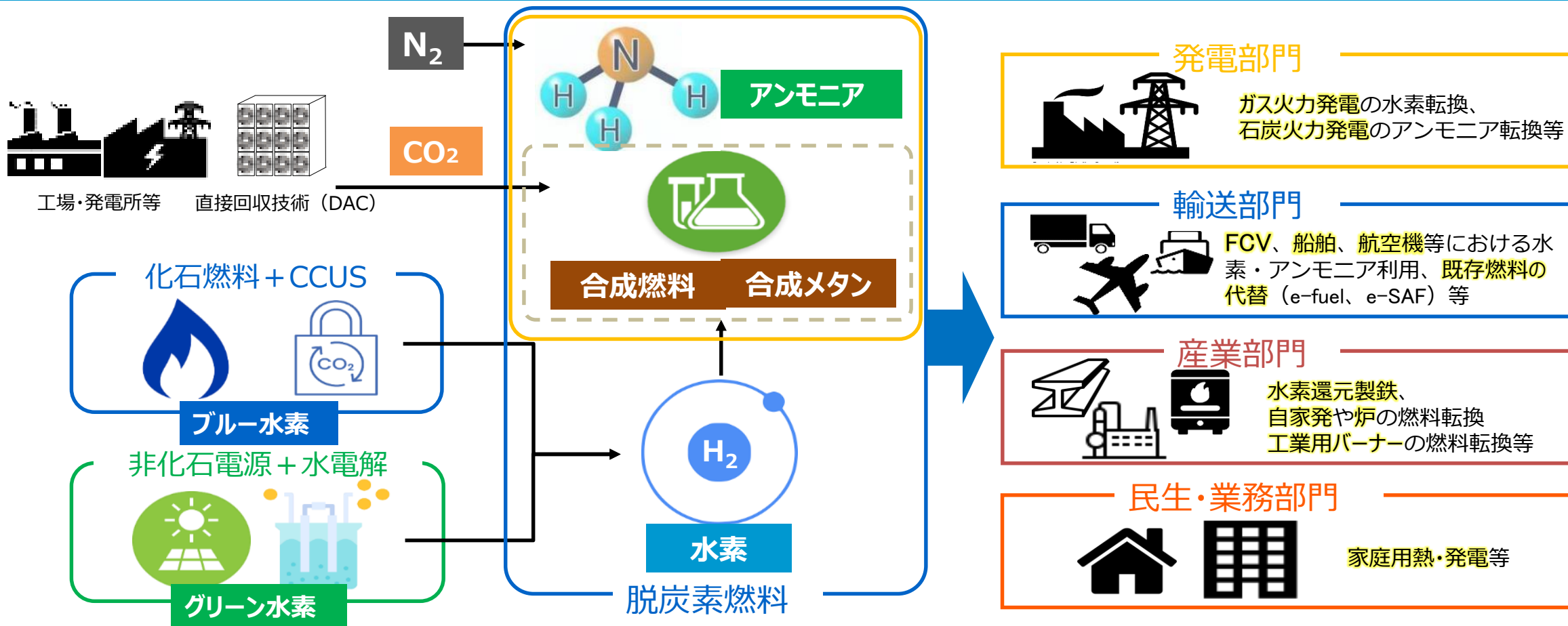
水素・アンモニア課

- 1. 水素基本戦略の改定について**
2. 国内での水素利活用に係る実証等例
3. 大規模サプライチェーン構築に向けた検討状況
4. GX実行会議における最新の状況

水素等の重要性

- 2050年カーボンニュートラルに向けて、水素等（アンモニア、合成メタン、合成燃料含む）は様々な用途で活用が期待される原燃料として注目。
- 特に、代替技術が少なく転換が困難な、鉄鋼・化学等の、いわゆるhard to abate（CO2排出削減困難）産業や、モビリティ分野、サプライチェーン組成に資する発電等での活用が期待される。

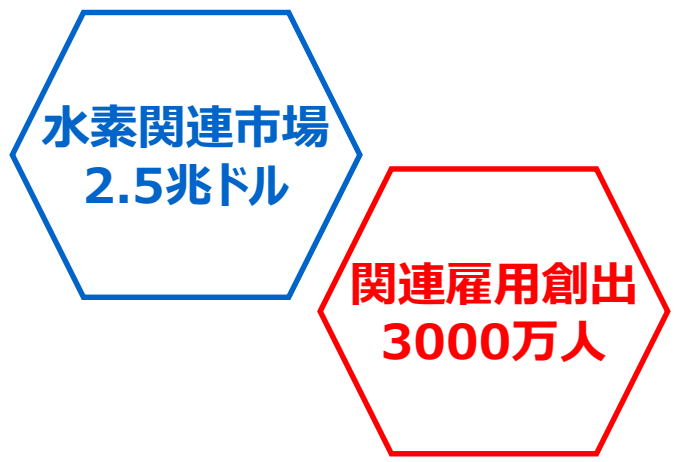
水素等の供給源及び需要先



- 現在、日本企業は水素分野で優れた技術・製品を有するが、今後、各国がエネルギー転換・脱炭素化を推し進めることになれば、世界的に水素関連製品の市場が拡大する見込み。
- こうした中で、日本の技術・製品を国内外の市場で普及させることは、我が国の経済成長・雇用維持に繋げつつも、世界の脱炭素化にも貢献することに繋がる。
- また、大企業を中心に脱炭素化のニーズが高まっていることから、脱炭素ができる環境の整備及び日本に立地するサプライヤーを含めたすべての企業が脱炭素を進めることは、製品製造における日本の地位向上をもたらす。

2050年の世界展望

*Hydrogen Councilの試算



主要企業のサプライヤーへの脱炭素要請の動き

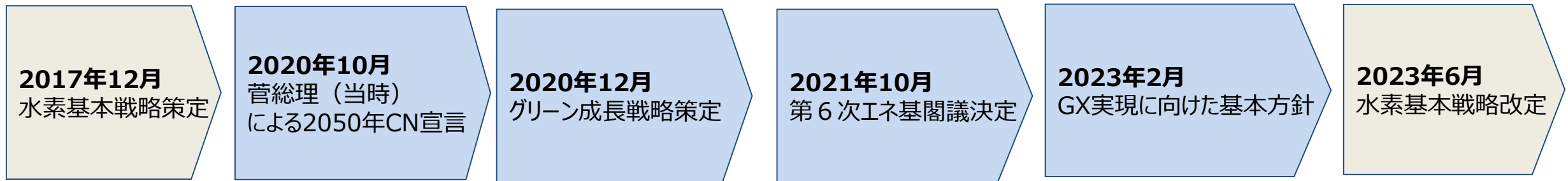
企業	業種	内容
ベンツ（独）	自動車	2020年12月、サプライヤー（約2,000社）にもカーボンニュートラル実現を求めた。2039年に未達の企業はサプライヤーから除外する方針。
トヨタ（日）	自動車	Tier1（300～400社）に対して、2021年度に前年比3%減のCO2削減を要請（2021年6月報道）。
ボッシュ（独）	自動車部品	2030年までに全サプライチェーンのCO2排出量を2020年比で15%削減を目指す。サプライヤーのCO2削減状況などを新規調達先の選定時に考慮（2022年～）。
BASF（独）	化学	同社が立ち上げた「サプライヤー炭素管理プログラム」へのサプライヤーの参加を要請。まずは、製品のカーボンフットプリントなどのノウハウを共有。次に、サプライヤーの排出量削減の方策を特定し、目標設定をともに行う。
アマゾン（米）	流通・小売り	2024年から、サプライチェーン基準をアップデートし、サプライヤーには温室効果ガスの排出量に関するデータの共有と削減目標の設定を求める。
アップル（米）	IT機器	2030年までに事業全体、製造サプライチェーン、製品ライフサイクルのすべてを通じて、2030年までに気候への影響をネットゼロにすることを目指す。

（出典）JETRO「地域・分析レポート」及び各社HP情報などから作成

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。EU、ドイツ、オランダなど25カ国以上が水素の国家戦略を策定し、水素戦略策定の動きが加速化、水素関連の取組を強化。
- 2020年、カーボンニュートラル宣言を受け、エネルギー基本計画において、初めて1%程度を水素・アンモニアとすることを目指すこととした。
- 2023年、6年ぶりに水素基本戦略を改定。技術の確立を主としたものから、商用段階を見据え、産業戦略と保安戦略を新たに位置づけ。

水素等を巡るこれまでの流れ



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程度） → 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

ノルマルリューベ

2030年（30円/Nm³ *） → 2050年（20円/Nm³以下）

※ 1Nm³≒0.09kgで換算。

※ Nm³(ノルマルリューベ)：大気圧、0℃の時の体積のこと

2022年平均LNG価格との同等価格：27.7円/Nm³-H₂

第6次エネルギー基本計画での水素・アンモニアの位置づけ

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目指す。

【参考】世界各国における水素政策



欧州

- **REPowerEU（2022年3月）**
2030年より前にロシア産の化石燃料脱却を意図。水素の域内製造1000万トン、輸入1000万トンを供給できる体制を目指す。
- **IPCEI（2022年7月、9月）**
 - ①官民で最大140億ユーロ超（約2.23兆円）の水素製造等投資
 - ②官民で最大120億ユーロ超（約1.92兆円）の水素インフラ等投資
- **炭素国境調整メカニズム（CBAM）（2022年12月）**
初期的な炭素国境調整メカニズム対象として、水素（アンモニア）を追加。2023年10月から移行期間が開始。
- **欧州水素銀行（2023年2月）**
EU域内再生エネルギー由来水素製造を支援するため、最大8億ユーロ（約1280億円）の競争的入札を2023年11月に実施予定。製造した水素1kgあたり固定プレミアムを10年間補助。EU域外からの水素輸入はH2Global（ドイツ）と連携予定。



ドイツ

- **国家水素戦略（2023年7月改定）**
国内の水素生産能力の目標を改訂前の5GWから10GWに倍増。
2030年の水素総需要量のうち50～70%（45～90TWh）を国外からの輸入で賄う。
- **H2Global（2022年12月）**
固定価格買取（10年間）・販売の二重入札制度（H2Global）導入。初回入札を9億ユーロ（約1,440億円）の予算で2022年12月より開始。さらに35億ユーロ（約5,590億円）の追加予算を確保し入札を断続的に実施予定。国内水素製造能力の目標を改訂前の5GWから10GWに倍増。
- **気候保護契約（Carbon CfD）（2023年中予定）**
需要家側の生産工程をグリーン生産に転換する場合、従来のプロセスと比べて追加的に発生する費用を15年間支援。



米国

- **水素ショット（2021年6月）**
10年以内に、水素製造コストを1ドル/kg以下を目指す。
- **超党派インフラ投資雇用法（2021年11月）**
グリーン水素関連プロジェクトに対し、5年間で95億ドル（約1.43兆円）を投資
- **インフレ抑制法「IRA」（2022年8月）**
グリーン水素製造に対し最大3ドル/kgの控除を10年間実施。
- **水素ハブプログラム公表（2023年10月）**
超党派インフラ投資雇用法の一環として、7カ所の地域水素ハブを選定・公表し、総額70億ドルの拠出を予定。クリーンな水素の製造や加工、配送、貯蔵のインフラ整備や利用を促進。



英国

- **水素戦略（2021年8月）**
・2030年までに国内低炭素水素製造能力を10GW（約20万トン/年、うち水電解で最低5GW）の確保を目指す。
- **Low Carbon Hydrogen Business Model（2022年10月）**
CfD（値差支援）制度を導入し、供給者に対し15年間支援。現在初回案件選定手続き中。
- **ネットゼロ水素基金（2022年7月）**
対象案件の先行コスト等の設備投資支援を2025年までに2.4億ポンド（約440億円）の予算で行う。



インド

- **国家グリーン水素戦略（2022年2月）**
化石燃料や化石燃料由来原料からグリーン水素やグリーンアンモニアへの移行を目指す。
- **国家グリーン水素ミッション（2023年1月）**
グリーン水素移行への戦略的介入プログラムとして、水電解装置の国産化とグリーン水素製造について、それぞれ異なる財政インセンティブを提供予定。

第3回再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議

- 「GX実現に向けた基本方針」の中で、重要な柱として位置づけられた再エネ及び水素等に関し、今後の導入促進に向けた具体策について議論するため、2023年4月に開催。
- 岸田総理・西村経済大臣など関係閣僚を交え議論し、各省の連携を確認。

関係閣僚会議概要

- 日時：令和5年4月4日
- 会議構成員：総務大臣、外務大臣、文部科学大臣、農林水産大臣、経済産業大臣、国土交通大臣、環境大臣、経済再生担当大臣、内閣府特命担当大臣（経済財政政策）、内閣府特命担当大臣（科学技術政策）、内閣府特命担当大臣（海洋政策）及び内閣官房長官

【岸田総理 発言概要】

- 世界に先駆けて国家戦略として策定した「水素基本戦略」を5月末を目途に改定。
- ウクライナ情勢等を機に、米国・欧州が巨額の水素投資を進めている。
- 豪州や中東、アジアと連携した国際的サプライチェーンの構築・拠点整備の具体化を加速するとともに、国内では規制や支援一体型でアジアに先駆けた先導的な制度整備を早急に進める。
- 激しい国際競争に対応しつつ、国内の脱炭素化を進めるためには、「GX経済移行債」も活用し、民間投資を加速していく必要がある。



「水素基本戦略」の改定のポイントについて

第4回再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議
(2023年6月6日) 資料1-1 より抜粋

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。

①2030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) ②2030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で炭素集約度に応じた意、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	はこぶ	つかう
□ 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。	□ 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。	□ 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

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

供給	需要
□ 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 - ーS + 3 Eの観点からプロジェクト評価 - ーブレンデッド・ファイナンスの活用 □ 効率的な供給インフラ整備支援 ー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	□ 需要創出に向けた省エネ法の活用 - ー工場、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。 - ー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) - ー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)
--	---

1. 水素基本戦略の改定について
- 2. 国内での水素利活用に係る実証等例**
3. 大規模サプライチェーン構築に向けた検討状況
4. GX実行会議における最新の状況

- 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



7,900台普及

(23年9月末時点)



176箇所（整備中含む）

(23年10月末時点)

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



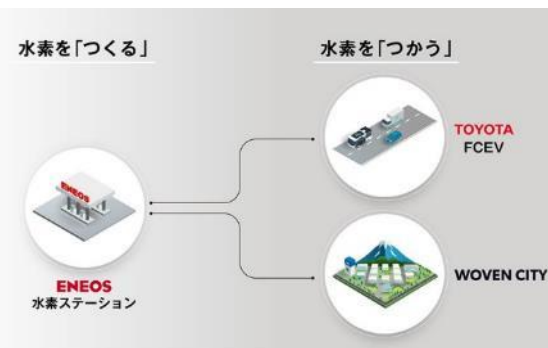
FC小型トラック（イメージ）



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



船舶・航空機など



小型・近距離
→ **燃料電池船**

大型・遠距離
→ **水素ガス燃料船**



小型・近距離
→ **燃料電池船**

- 燃料電池は主にモビリティと定置用の2つの用途が想定。
- 定置用は高い発電効率及び電熱供給が可能であることによる高い総合エネルギー効率の達成、ガス体を燃料とするため、**エネルギー源の多角化**が図られ、**レジリエンス向上にも資する**。
- 現在では、データセンターや病院、公共施設などの非常用電源としての導入検討や、RE100を達成するためのシステムの一部としての導入が検討されているところ。

企業の取組

純水素型燃料電池を活用した実証施設「H2 KIBOU FIELD」（滋賀県）

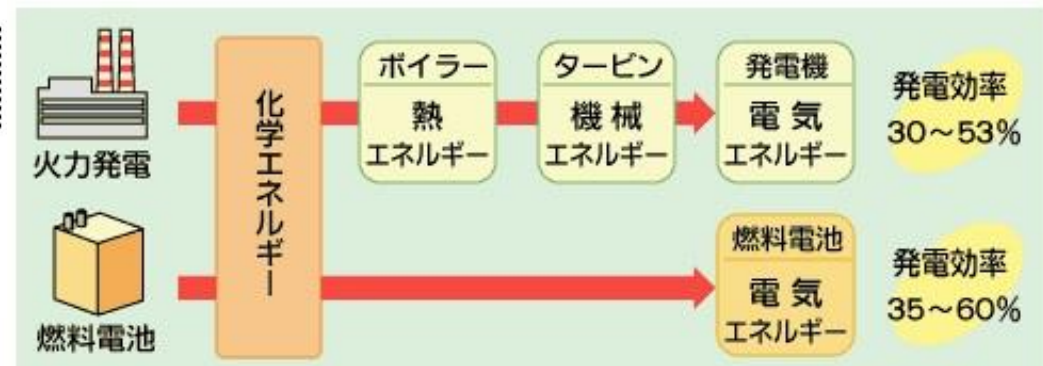


「副生水素と車両からのリユースを想定した定置用燃料電池電源のデータセンター向け実証」



(出典) パナソニック、三菱商事、NEDO

定置用燃料電池の発電・総合効率

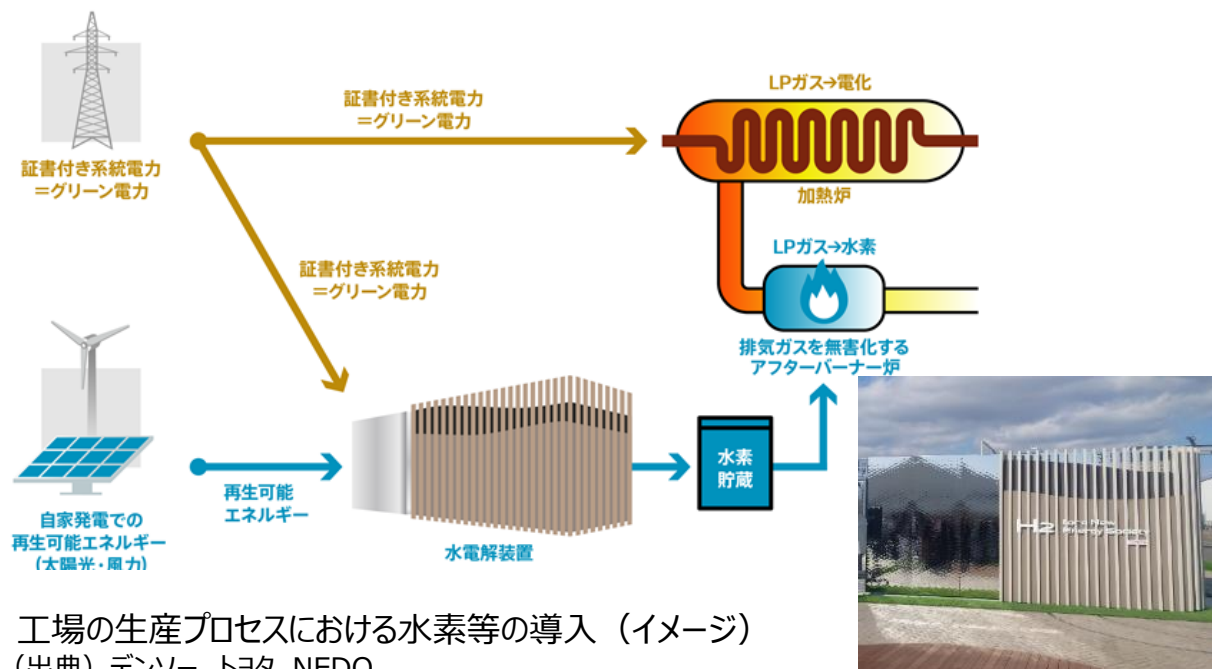


(R5年度〜R7年度) NEDO実証

- 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。

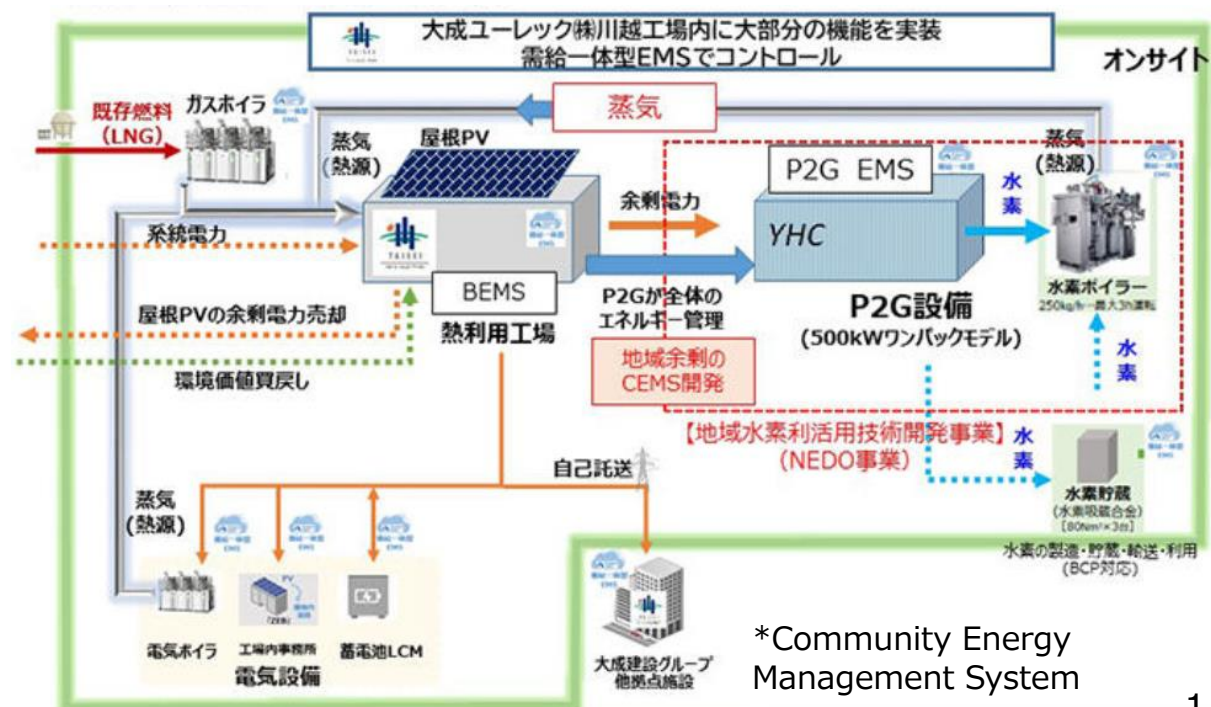
デンソー福島における取組（NEDO交付金事業）

- 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



大成ユーレックにおける取組（NEDO交付金事業）

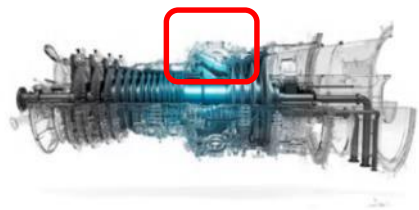
- 工場を一つの地域と見立て、EMS実装した500kW級P2Gシステムが地域全体のエネルギー管理をするCEMS*の役割を担うシステムの開発、実証を実施。
- 発生した水素は水素ボイラーで熱に変換し、コンクリートの養生工程で活用。



- 日本企業は水素発電の分野で技術的に先行。既に、大型タービンで天然ガスより燃えやすい水素を混焼する燃焼器を開発し、現在、高効率な水素専焼を行う燃焼器の開発を実施中。
- また、既に日本企業が米国やオランダなどで、大型水素発電の具体的なプロジェクトを受注しており、更なる海外案件への参画を目指す。
- 加えて、燃焼速度が遅く、Noxが発生しやすい石炭と類似の性質を持つアンモニアについて、石炭発電所の脱炭素化を目指して混焼・専焼実証を行っている。
- アンモニアを専焼する開発中のガスタービンも、マレーシアの企業などと連携して商用利用を近年中に行っていくことで基本合意等が行われている。

大型水素発電の開発動向

燃焼器



【燃焼器の開発動向】

- 混焼用は開発完了
- 専焼用は開発中
(2025年完了見込み)



【今後の方針】

- 実機での燃焼性実証
- 水素のカーボンフリーの価値を評価する市場整備

海外での案件参画動向



蘭マグナム

出力：44万kW
運転開始：2025年
備考：当初から専焼発電を志向



米ユタ州

出力：84万kW
運転開始：2025年
備考：当初は混焼で開始、2045年頃に専焼化することを目指す

燃焼速度が速い水素は天然ガス、遅いアンモニアは石炭との混焼が想定されている

- 空港運営におけるエネルギーの脱炭素化を進めるため、2022年度NEDO事業でFS(実現可能性調査)を行った。
- 空港内で動いている各種モビリティの動力やターミナルビルの電力及び寒冷地対応のための熱供給等で現地製造の水素を利活用する地産地消モデルを検討したところ。
- 空港周辺は物流の拠点や工場の建設地ともなりうることから、周辺の水素需要ポテンシャルも高く、水素の需要先の一つとして有望である。

空港における水素利活用トータルシステム・ビジネスモデル構築



空港周辺立地（例：北海道千歳市）



1. 水素基本戦略の改定について
2. 国内での水素利活用に係る実証等例
- 3. 大規模サプライチェーン構築に向けた検討状況**
4. GX実行会議における最新の状況

- 水素・アンモニアは、カーボンニュートラル（CN）達成に必要不可欠なエネルギー源。昨年閣議決定されたエネルギー基本計画でも、2030年の電源構成に初めて位置づけられるなど、2050年CN達成に向け、強靱な大規模サプライチェーンの構築と社会実装の加速化が求められている。
- また、今後大量に必要となる水素・アンモニアを安定・安価に供給するには、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CN燃料供給拠点の形成を促していくことが重要。

需要の拡大の現状

水素・アンモニアは燃焼時にCO₂を排出しない脱炭素燃料として発電・輸送・産業用熱需要などの分野を中心に今後利用拡大が見込まれる。

① 発電分野

- ・ 2030年までの商用化に向けて、天然ガス火力への水素混焼・専焼や石炭火力へのアンモニア混焼の実機での実証試験を実施中。
- ・ 米国、シンガポール、ベルギーで先行受注、今後、商用実機を導入予定。

② 輸送分野

- ・ FCV約7500台、ステーション179箇所を整備。2023年より数百台規模でトラックを始めとする商用車等でも水素の活用がスタート。
- ・ 水素・アンモニア等を燃料として利用した次世代船舶のコア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証が行われている。

③ 産業用熱需要

- ・ 電化による代替が難しい工業炉やバーナーの熱源として水素・アンモニアを検討。グリーンイノベーション基金等を通じて商用規模で実証・導入が進みつつある。

⇒港湾やコンビナートといったエネルギーの需要・供給の双方が集積する地域でも、水素・アンモニアの具体的利用に向け検討が進められている。

サプライチェーン構築の現状

将来的な国際市場の立ち上がりが期待される中、水素・アンモニア社会の実現に向け、強靱な大規模サプライチェーンの構築が必要。

① 水素

- ・ グリーンイノベーション基金により、商用スケールで液化水素やMCHを用いた輸送技術を開発、2027年頃の実証を経て、30年頃に大量輸入が可能に。
- ・ 供給コストを2030年に30円/Nm³、2050年に20円/Nm³以下（化石燃料と同等程度）とすることを目指している。
- ・ ロッテルダム港（欧州最大の港）に輸入される水素の輸送手段としてMCHの導入に向けたFSを実施中。

② アンモニア

- ・ グリーンイノベーション基金を活用し、製造面では大規模化・コスト削減・CO₂排出量低減に資する製造方法の開発・実証を実施。
- ・ 潜在的な供給国との覚書締結による連携やサプライチェーン構築に向けたFS等の支援を実施中。
- ・ 2030年にアンモニア供給コスト10円台後半/Nm³-H₂の達成を目指す。

※水素・アンモニアの現在の供給コストは既存燃料に比して高く、サプライチェーンの大規模化や技術革新を通じたコスト低減が課題。

海外の状況

- IEAのNet Zero Emissions by 2050シナリオでは、2030年は発電部門が需要拡大を牽引。輸送部門は乗用車に加え、商用車（FCトラック等）でも水素の導入が拡大する見込み。また、2050年の約6倍弱の5億トン/年程度の需要を見込む。
- 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。米国（インフレ削減法におけるタックスクレジット付与発表（22年8月））、イギリス（CfD制度適用案件募集開始（22年7月））、ドイツ（H₂Global入札開始（22年12月））、EU（水素バンク構想発表（22年9月））など。
- 各地域の支援制度では製造する水素等の原料やCO₂排出量による閾値を設定し、支援対象を限定。

水素等サプライチェーンの拡大と強み

- 各国で国内産業育成が加速（※）する中、水素をつくる水電解装置や膜、水素等の輸送技術・燃焼 ガスタービンなど日本が技術的強みを有する製品の世界展開を目指す。
（※） 米国IRA、欧州の水素銀行等）
- サプライチェーン予算において、来年度より**ギガスケールの量産化を後押し**。価格差に着目した支援等の水素等サプライチェーンの形成に当たっては、**我が国の技術を取り込みつつ組成を図る。**

つくる



はこぶ（ためる）



つかう



要素技術 の例	・水電解装置 ・電解膜等の部素材 ・アンモニア合成技術	・海上輸送技術 （液化水素、MCH等）	・燃料電池技術（FCV） ・水素・アンモニア発電技術
主な プレイヤー	【水電解装置】 旭化成、トヨタ、東芝ESS、 日立造船、東レ ThyssenKrupp（独） Siemens Energy（独）等	【液化水素船】 川崎重工 韓国造船海洋（韓） GTT（仏）等	【発電】三菱重工、IHI、Siemens（独） 【燃料電池】トヨタ、ホンダ、 現代自動車（韓）等
日本の 立ち位置	水電解装置の安全安定稼働や部材の革 新的な技術開発に強み	世界初の液化水素運搬船による 日本への大規模海上輸送を完了	燃料電池において、世界に先駆けて研究開発を進め、 特許数も世界一
具体的な 動き	・ 海外企業が、他社より優れた日本製 膜の採用に向けて共同研究実施	・ 欧州や韓国企業も追い上げを見せる中、 水素輸送の要素技術は日本が牽引	・ 国内企業が、国外大規模水素発電プロジェクトに て発電設備を受注 ・ FCVトラックの商用化がスタート

水素等のサプライチェーン構築支援

- カーボンニュートラルに向けては、再エネ等の電気に加え、**熱需要の脱炭素化のため水素等が必要**。**国内外での水素等供給体制の構築に向け、化石原燃料との価格差に着目した支援を実施。**
- 当面の間、国内の水素等製造は小規模かつ輸入水素よりも高いが、安価な余剰再エネを用いれば、調整力として更なる再エネ導入拡大に資する面もあるため、**エネルギー安全保障の観点から、将来的に十分な価格低減と競争力を有する見込みのある国内事業を最大限支援する。**
- 加えて、鉄、化学、モビリティといった転換困難な分野・用途への拡がりを考えれば、**国内で製造可能な水素等の供給量では賄えない需要**が将来的に想定される。既に権益獲得競争が各国で起こり始めていることも踏まえれば、**国産技術等**を活用して製造され、**かつ大量に供給が可能な水素等の輸入についても支援する必要がある。**

評価項目

▷ 政策的重要性

「エネルギー政策」(S+3E)

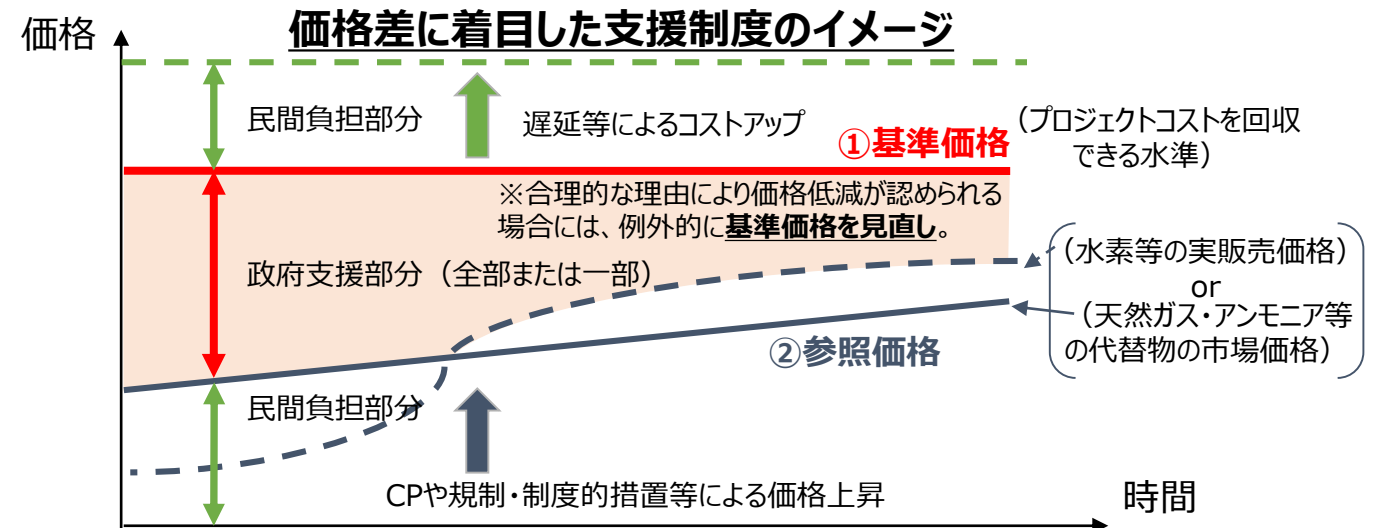
－ 安全性、安定供給、環境性、経済性

「GX政策」(脱炭素と経済成長の両立)

－ 産業競争力強化・経済成長、排出削減

▷ 事業完遂見込み

事業計画の確度の高さ、国と企業のリスク分担の整理に基づく計画の妥当性



【参考】 各国の支援と規制・制度例

※2023/12/28時点

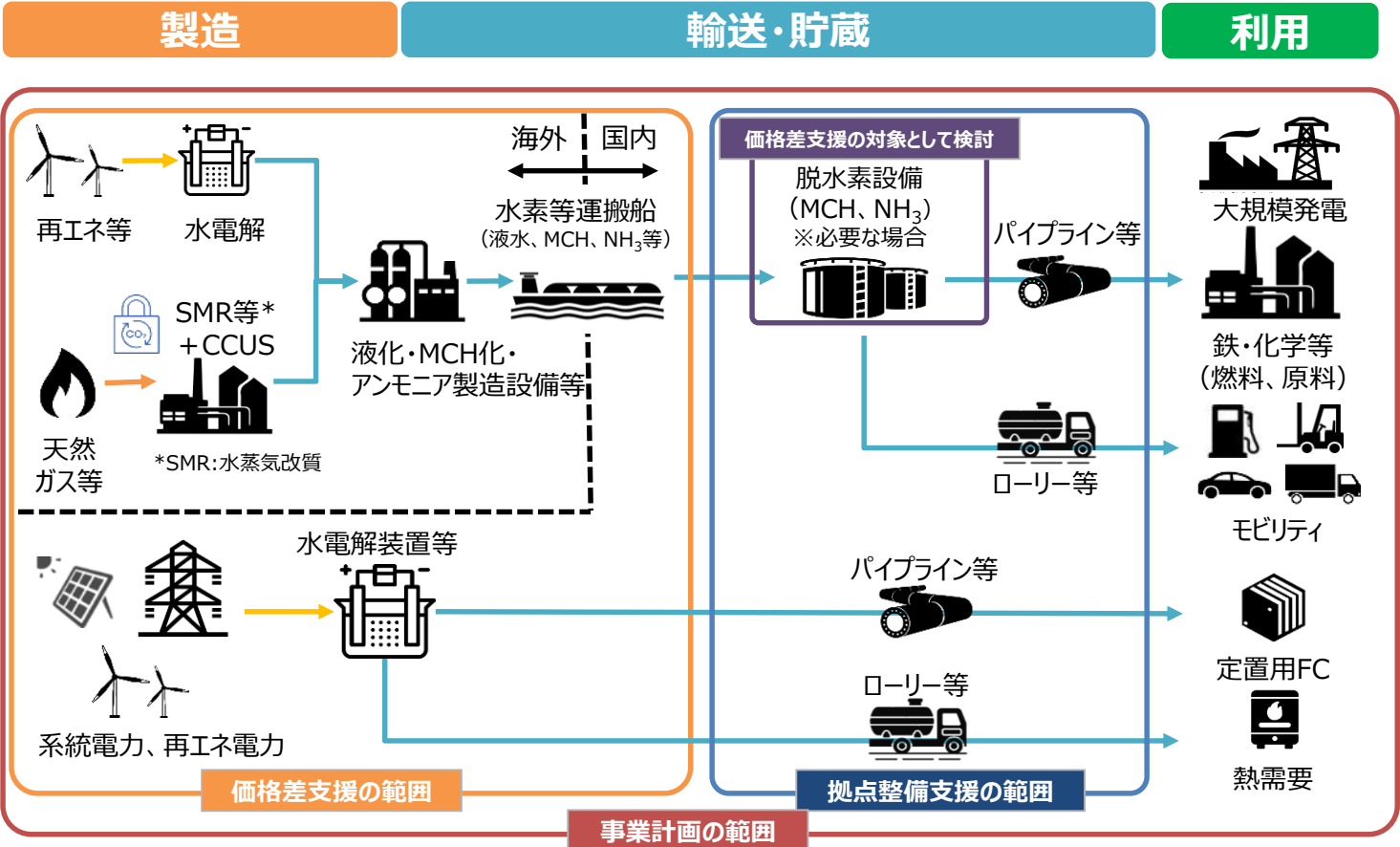
	主な支援制度例		主な規制制度等例
		147円/\$、186円/£、161円/€ 外国為替公示相場を元に換算(2023/12/1時点)	
	超党派インフラ法 水素ハブ7か所選定 等	5年間で95億ドル (約1兆3,965億円)	・燃料供給事業者に炭素集約度を低下させる規制（カリフォルニア、オレゴン、ワシントン；Low Carbon Fuel Standard） ・2036年以降、中大型トラックはゼロエミッション車のみ販売（カリフォルニア）
	IRA 国内水素製造への税額控除	国内水素製造に対し、 最大3ドル/kg税額控除	
	値差支援（CfD） 23年12月 第一次対象案件11件 選定 ※12/14~4/19 第二次募集。	15年間総額20億ポンド（約3,200億円）の支援及び ネットゼロ水素ファンドから固定費支援9千万ポンド（約144億円） 総額2.4億ポンド（約446億円）	・UK-ETS（排出量取引。無償枠廃止可能性） ・将来的にガス事業者から水素賦課金徴収 ・英国版炭素国境調整メカニズム導入予定（2027年）
	設備投資等支援 第一次案件選定。後続案件選定中		
	水素銀行※ ※グリーン水素生産への投資を後押し、その普及を目指す政策構想。 11月 2024年 (EU域内) 初回入札開始 春頃選定	EU域内の水素製造を10年間支援 ・初回入札に8億ユーロ（約1,290億円） ・第2回入札に22億ユーロを予定（約3,550億円）	・再エネ水素に使用される発電に追加性を要求 ・鉄等にEU-ETS（排出量取引）の無償枠を2026年～2034年に段階的廃止 ・産業分野で使用される水素の再エネ水素比率を義務化（2030年42%、2035年60%）
	H2Global※ ※グリーン水素の国外生産と輸入を推し進めるためのプロジェクト 初回入札中（うち水素購入のみ） 24年初選定予定	輸入水素等を10年間固定価格買取 ・初回入札（購入及び売却）に9億ユーロ（約1,450億円） ・今後、約58億ユーロ（約9,340億円）を調達見込 ※うち約49億ユーロは2023年に調達済み	・石炭火力の2038年までの段階的廃止 ・新設・大規模改修の火力発電は「水素レディ」化の義務づけを検討中
	需要家側支援 気候保護契約(C-CfD)（入札準備中）		
	水素法 水素発電 入札市場 上半期・下半期1度ずつ実施	水素関連事業者を指定 研究開発や税額控除を検討	・「水素法」制定（2022年12月） － 水電解装置等の保安措置 － 水素発電入札実施

【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	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	- 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	低炭素水素(2.4kg/kgH₂)基準を満たす事業	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	供給コストと販売価格の差額を可変的に補填	固定価格買取・販売式
④考慮すべきリスク	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	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。	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	CCS、輸送・貯蔵に関しては別予算・制度での支援検討。	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	初回入札実行中。25年末までに運転開始の案件を採択。	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)	<pre> graph TD Gov[政府等] -- 基準価格と販売価格の値差補填 --> Supplier[水素等供給者] Supplier -- 水素等売買契約（民-民で決定） --> C1[水素等消費者1] Supplier -- 水素等売買契約（民-民で決定） --> C2[水素等消費者2] Supplier -- 水素等売買契約（民-民で決定） --> C3[水素等消費者3] </pre>	<pre> graph TD Gov[政府] -- 値差補填原資 --> Inter[取引仲介企業] Inter -- 水素等売買契約（競売） --> S1[水素等供給者1] Inter -- 水素等売買契約（競売） --> S2[水素等供給者2] Inter -- 水素等売買契約（競売） --> S3[水素等供給者3] S1 -- 水素等売買契約（競売） --> C1[水素等消費者1] S2 -- 水素等売買契約（競売） --> C2[水素等消費者2] S3 -- 水素等売買契約（競売） --> C3[水素等消費者3] </pre>

拠点整備支援制度

- 拠点整備支援は、大規模な利用ニーズの創出と効率的なサプライチェーン構築の実現に資する、**水素等の大規模な利用拡大につながり、様々な事業者幅広く裨益する設備**に対して重点的に支援。
- 「**低炭素水素等を、荷揚げ後の受入基地から需要家が実際に利用する地点まで輸送するにあたって必要な設備であって、民間事業者が複数の利用事業者と共同して使用するもの（共用パイプライン、共用タンク等）**」に係る**整備費の一部を支援**。



【水素等の潜在的需要地のイメージ】
(川崎市の例)

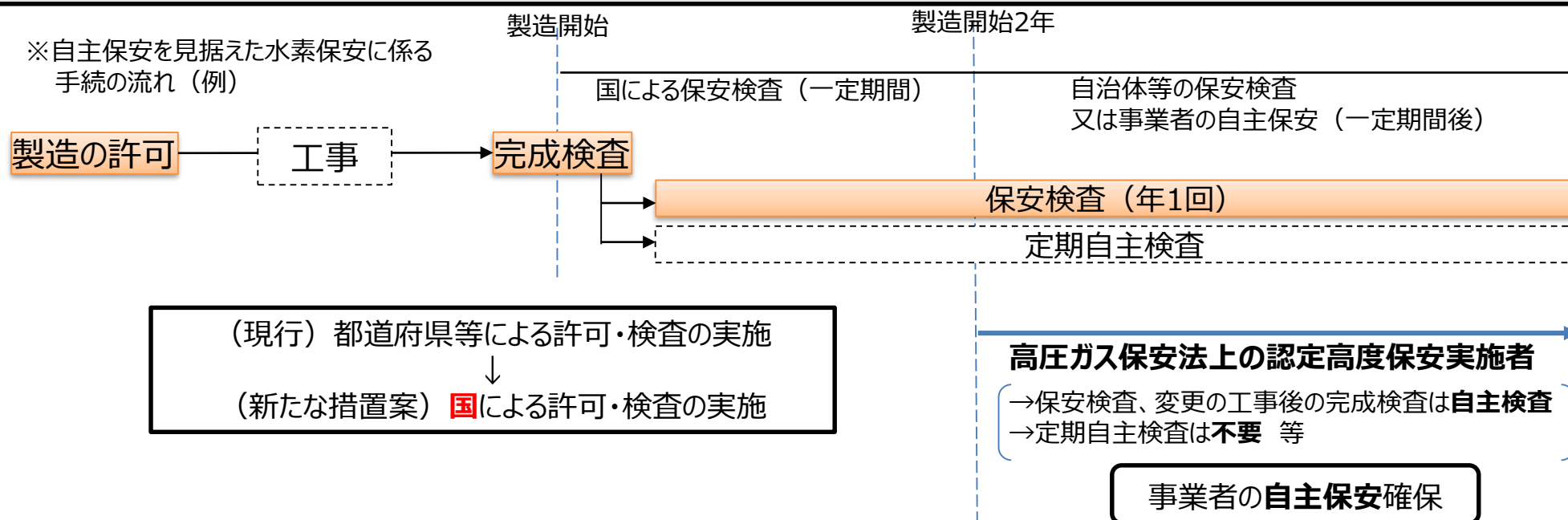


(碧南の例)



水素等の保安における新たな措置検討中内容

- 高圧ガス保安法に基づく製造の許可、各種検査（完成検査・保安検査等）は、国が定める技術基準に基づいて都道府県等が実施している。
- 低炭素水素等の大規模供給・利用については前例のないものであり、製造の許可・その後の完成検査、製造等の開始から一定の期間の保安検査等について、国が自ら全般的に実施することが事業の迅速化にとって有効である。その中で、国は、より合理的・適正な技術基準の適用を図り、安全を確保することが求められる。
- その際、事業者による自主保安（事業者によるリスクに応じた柔軟で高度な保安）を確保するため、国が保安検査等を行う一定の期間を経過した後は、事業者が高圧ガス保安法上の認定高度保安実施者に移行することが考えられる。また、国が許可・検査を行う際や、事業者が保安管理を行う中で、必要に応じて、技術的知見を有する第三者機関を活用することが重要である。



1. 水素基本戦略の改定について
2. 国内での水素利活用に係る実証等例
3. 大規模サプライチェーン構築に向けた検討状況
4. **GX実行会議における最新の状況**

- **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

(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**

など、GX実現に向けた具体的な取組を加速。

- 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。
- 世界規模のGX投資競争が展開される中、我が国は、諸外国における投資支援の動向やこれまでの支援の実績なども踏まえつつ、必要十分な規模・期間の政府支援を行う。20兆円規模の支援については、今後具体的な事業内容の進捗などを踏まえて必要な見直しを行う。

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

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

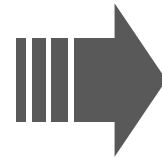
資源循環・
炭素固定技術
など

約2~4兆円

イメージ

新技術の研究開発・社会実装

など



規制等と
一体的に
引き出す

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

水素等*の分野別投資戦略①

*水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む

第10回GX実行会議
(2024年12月15日)
資料2より抜粋・一部加工

1

分析

- ◆ 水素等は、幅広い分野での活用（発電、自動車、鉄、化学、産業熱等）が期待される、カーボンニュートラルの実現に向けた鍵となるエネルギー。
- ◆ 世界では、大胆な技術開発支援に留まらず、水素等の製造や設備投資に対する支援策が相次いで表明されており、豊富で安価な再エネや天然ガス、CCS適地などの良質な環境条件や、各国における水素関連技術の優位性などを利用して産業戦略が展開され、資源や適地の獲得競争が起こり始めている。
- ◆ 他方、我が国でも水素製造や輸送技術、燃焼技術など複数分野における技術で世界を先導。GI基金事業等で開発した技術を社会実装するべく、各社事業投資計画を検討中。

<方向性>

- ① 水素等の大規模な供給と利用を一体で進め、利用の拡大とコストの低減を両輪で進めていく。そのためには、水素等のサプライチェーン構築に向けた集中的な投資を促進するとともに、水素等の利用環境整備を行う。
- ② さらに、世界で拡大する水素等の市場を獲得し、我が国の産業競争力強化や経済成長に繋げていくため、世界に先行した技術開発により競争力を磨くとともに、世界の市場拡大を見据え設備投資に企業が先行して取り組むことを促す。

国内水素等導入量目標の推移

時期	導入量
現在	200万 t
2030年	300万 t
2040年	1,200万 t
2050年	2,000万 t

今後10年程度の目標

国内排出削減：6,000万トン～
官民投資額：7兆円～※

※水素・アンモニアに係るもの。この他、合成メタン、合成燃料に係るもの（今後10年程度で約2.4兆円～）等が存在。

2

GX先行投資

- ① 所要の法整備を行い、投資の予見性を高め、大規模な水素等のサプライチェーンを構築
- ② 水素等関連技術の社会実装に向けた研究開発及び設備投資
- ③ 需要家側の原燃料転換の促進

※省エネ投資（将来の水素等の利用など、脱炭素転換を見越した、自家発の石炭からガスへの移行含む）を含む。
※鉄鋼・化学、紙パルプ及びセメントの分野別投資戦略と連動

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 大規模な水素等のサプライチェーン構築に向けた既存燃料との価格差に着目した支援制度の整備、拠点整備支援制度の整備
- ◆ 産業競争力のある水電解装置や燃料電池の製造設備の投資に対する支援
- ◆ 幹線や地域での需要を踏まえた大規模水素ST支援及びFC商用車導入促進
- ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速

※自動車の分野別投資戦略と連動

- +
- カーボンプライシングや排出量取引の導入により水素等の利活用促進を図る
 - 電力・都市ガス・燃料・産業分野など各分野における新たな市場創出・利用拡大につながる適切な制度のあり方を関連審議会等で検討

3

GX市場創造

<グリーン水素等の環境価値評価基盤構築>

- ◆ 中長期的に炭素集約度の低い水素等の供給を拡大していくための制度導入検討
- ◆ グリーン水素等の国際認証方法（排出したCO₂排出量の測定方法）の確立に向けた取組及び認証体制構築
- ◆ 大口需要家の、スコープ3カテゴリー1（購入した製品・サービスに伴う排出）削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）

<水素等の利活用に対するインセンティブ付与>

- ◆ J-クレジットの活用による水素等の環境価値の創出
- ◆ 炭素集約度の低い水素等の購入に対するインセンティブがつかうような市場設計の検討
- ◆ 公共調達におけるGX価値評価促進
- ◆ 需要家（自動車・発電・鉄・化学・産業熱等）に対する需要喚起策導入（例：省エネ補助金等の活用、導入補助時のGX価値評価等）

先行投資計画のイメージ（水素等）

第10回GX実行会議
(2024年12月15日)
資料2より抜粋・一部加工

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

その他項目

（既存燃料との価格差に着目した支援）

- ◆ 水素等の供給の継続へのコミット
- ◆ 新産業・新市場開拓に繋がる将来の新規関連事業への貢献
- ◆ 国際的な算定ルールと整合的な考えの下、国内の排出削減に資するとともに、炭素集約度が一定値以下となるグリーン水素等の供給拡大への貢献
- ◆ 産業における原燃料転換を主導することに繋がる需要家の開拓

（大規模水素ステーション支援及びFC商用車の導入促進）

- ◆ 中長期的視点での新たな技術の取り込み等によるコストダウン
- ◆ 省エネ法で定められている非化石化目標達成への積極的なコミット

（大規模サプライチェーン構築のための拠点整備支援）

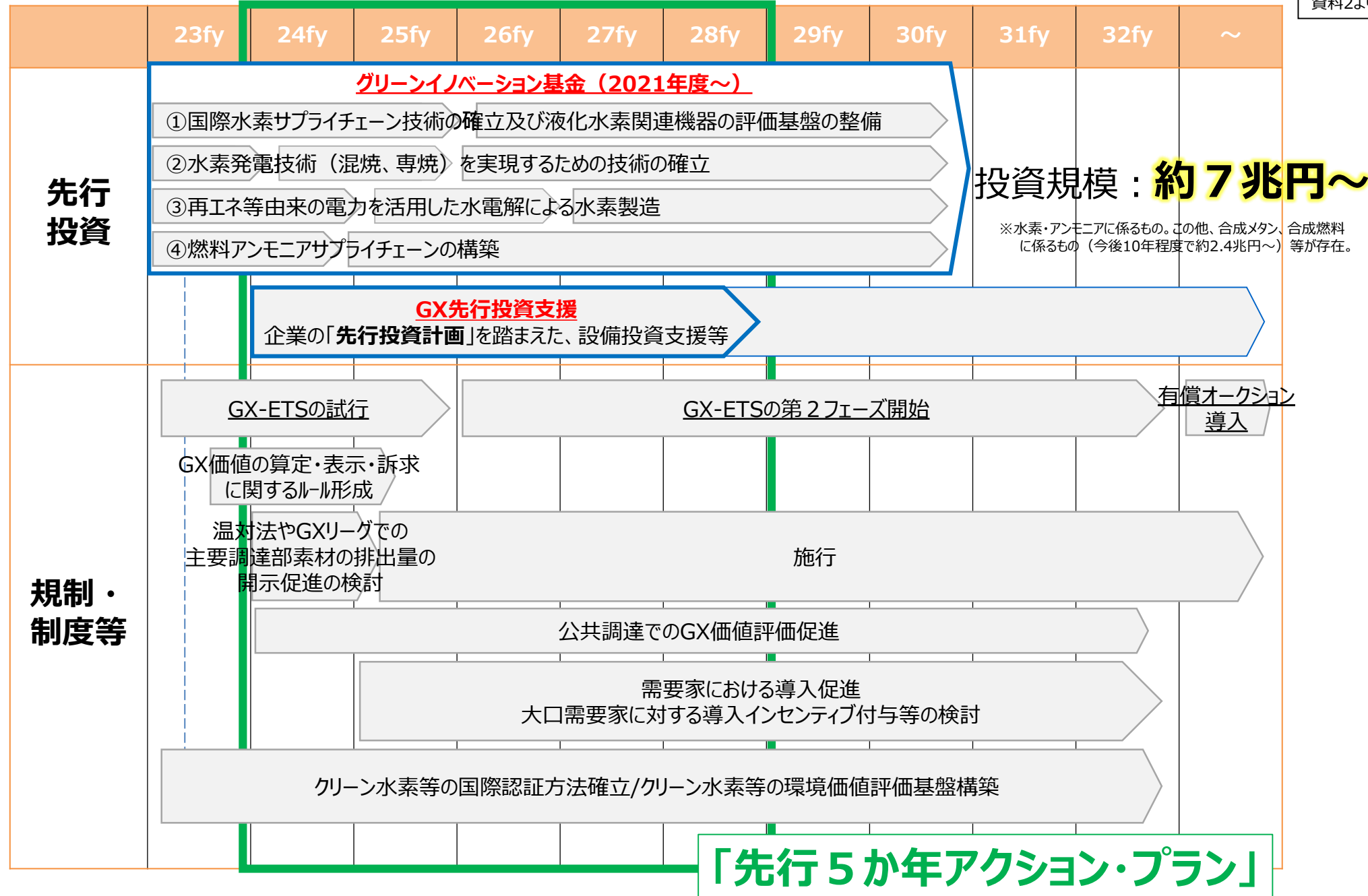
- ◆ 水素等の供給の継続及び一定以上の取扱量へのコミット
- ◆ CO2削減量・削減割合へのコミット
- ◆ 水素等の導入による地域経済への貢献
- ◆ 中長期的視点での周辺地域の水素等需要の立ち上がりや脱炭素に資する新規技術を柔軟に取り込める拠点整備の予定

（水電解装置・燃料電池等の製造能力拡大）

- ◆ 事業継続に関するコミット
- ◆ 国内産業の更なる投資拡大・競争力強化への貢献
- ◆ 政府目標（導入・コスト等）の達成に向けたコミット

水素等の分野別投資戦略②

第10回GX実行会議
(2024年12月15日)
資料2より抜粋・一部加工



ご静聴ありがとうございました