

# GX実現に向けた水素政策の動向

資源エネルギー庁 水素・アンモニア課

水素・燃料電池戦略室長 安達 知彦

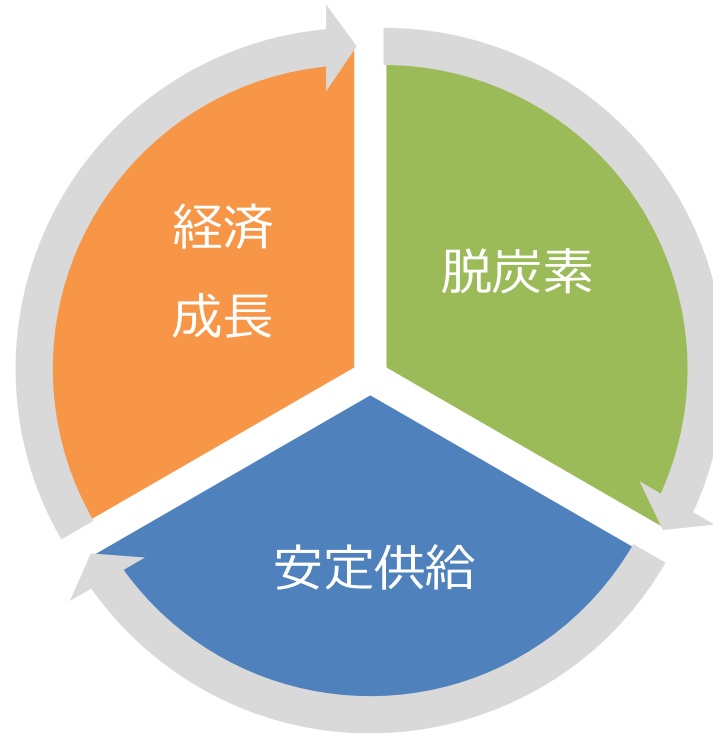
令和6年2月

- 1. グリーン・トランスフォーメーション（GX）**
- 2. 水素政策の動向**
- 3. 水素・アンモニア政策小委員会中間とりまとめ**
- 4. サプライチェーンの拡大**
- 5. 国際協力**
- 6. 今後の取組**

# 水素への注目とGX（グリーン・トランスフォーメーション）

- 水素に対する国際的な注目は近年急激に高まっている。
- 日本では、産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造から、クリーンエネルギー中心のものへ転換することを**GX**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
- 日本は**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**を掲げる。

- 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。

# GX実現に向けた基本方針（2023年2月10日 閣議決定）

- GXを加速させることで、**エネルギー安定供給と脱炭素分野で新たな需要・市場を創出し、日本経済の産業競争力強化・経済成長**につなげていく。
- 第211回国会に、GX実現に向けて必要となる関連法案を提出。

## （1）エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXの取組

### ①徹底した省エネの推進

### ②再エネの主力電源化

- ・次世代太陽電池(ペロブスカイト)や浮体式洋上風力の社会実装化

### ③原子力の活用

### ④その他の重要事項

- ・水素・アンモニアと既存燃料との価格差に着目した支援
- ・カーボンリサイクル燃料（メタネーション、SAF,合成燃料等）、蓄電池等の各分野において、GXに向けた研究開発・設備投資・需要創出等の取組を推進

## （2）「成長志向型カーボンプライシング構想」等の実現・実行

### ①GX経済移行債を活用した、今後10年間で20兆円規模の先行投資支援

産業競争力強化・経済成長と排出削減の両立に貢献する分野への投資等を対象とし、規制・制度措置と一体的に講じる。

### ②成長志向型CPによるGX投資インセンティブ

- i. 排出量取引制度の本格稼働【2026年度～】
- ii. 発電事業者に有償オークション導入【2033年度～】
- iii. 炭素に対する賦課金制度の導入【2028年度～】

※上記を一元的に執行する主体として「**GX推進機構**」を創設

### ③新たな金融手法の活用

### ④国際戦略・公正な移行・中小企業等のGX

# 脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律【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

## (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。

# 【参考】規制・支援一体型促進策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。
- 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**

今後10年間の官民投資額全体

**150兆円超**

**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  
再エネ等の新技術の研究開発  
など

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

**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

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

**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

約10兆円~

資源循環産業  
バイオものづくり  
CCS 等

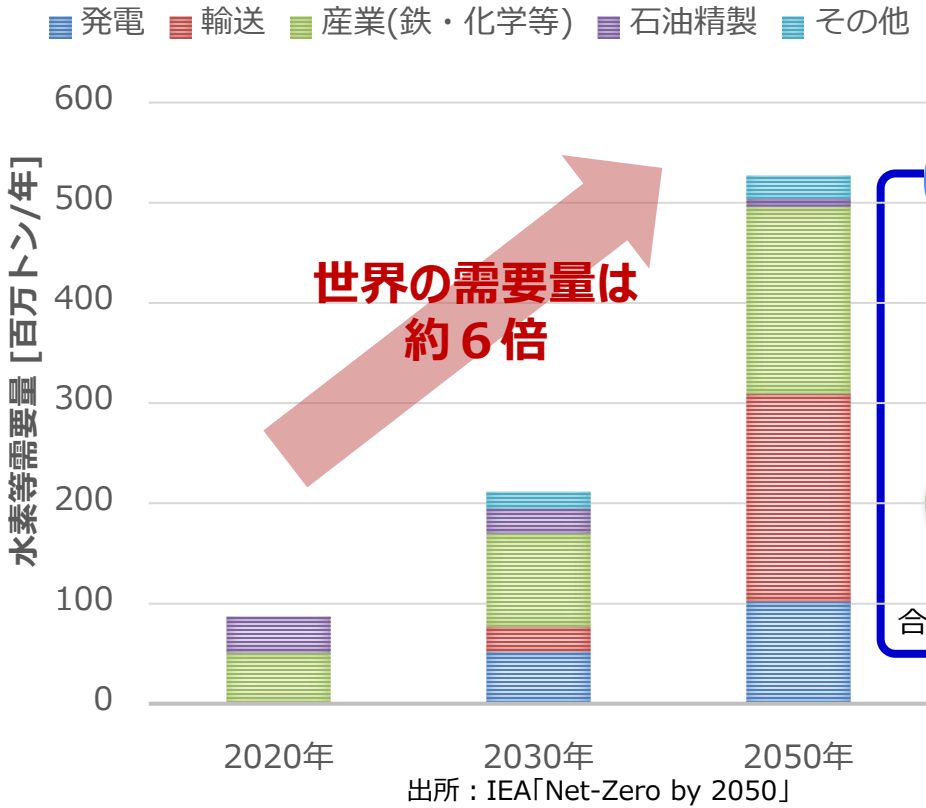


## **2. 水素政策の動向**

# 水素社会の広がり

- 水素は、カーボンニュートラルに向けて鍵となるエネルギー。2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、世界の水素等※需要量も拡大の見込み。 ※水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む
- 代替技術が少なく転換が困難な、鉄鋼・化学等の“hard to abate”セクターや、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。

## <世界の水素等需要量>



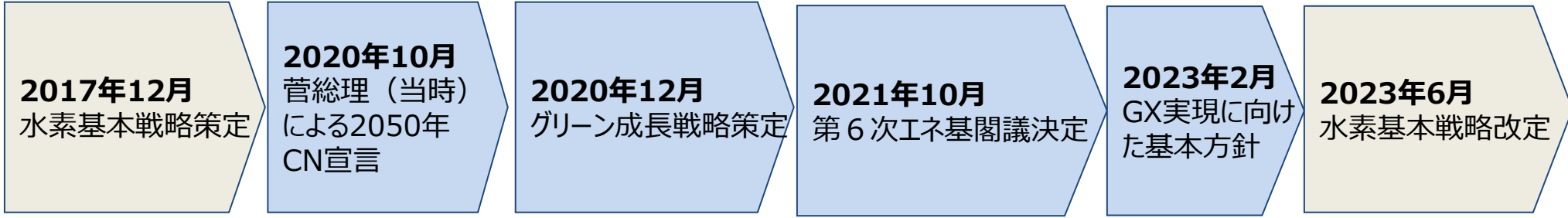
## <水素等需要の広がり>



# 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（1200万t程度） → 2050年（2000万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  
2030年（30円/Nm<sup>3</sup>\*） → 2050年（20円/Nm<sup>3</sup>以下）  
（334円/kg） （222円/kg）  
※ 1Nm<sup>3</sup>≒0.09kgで換算。  
※ Nm<sup>3</sup>(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価格とのパリティ：27.7円/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>

## 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指す。

### 水素基本戦略を改定し、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/Nm<sup>3</sup>を2030年30円/Nm<sup>3</sup>、2050年20円/Nm<sup>3</sup>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
- ④G7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術を開発・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 ～

# 水素の「色」から「炭素集約度」へ

- 「G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合」のコミュニケで、水素・アンモニアが様々な分野・産業、さらに「ゼロエミ火力」に向けた電力部門での脱炭素化に資する点を明記。ブルー・グリーンといった色によらない「炭素集約度」の概念を含む国際標準や認証スキーム構築の重要性を確認。
- コミュニケで“歓迎”のIEAレポートでは、炭素集約度の有用性のほか、再エネ導入の調整力の選択肢として、特に東南アジアなどの熱帯地域における水素・アンモニアを活用したゼロエミ火力を指摘。
- **G7広島サミット的首脳コミュニケ**においても、**炭素集約度に基づく取引の重要性が明記**された。

## G7広島サミット 首脳コミュニケ

- We affirm the importance of developing international standards and certification including for a GHG calculation methodology for hydrogen production and mutual recognition mechanism for **carbon intensity-based** tradability, transparency, trustworthiness and sustainability.  
“我々は、**炭素集約度に基づく**取引可能性、透明性、信頼性及び持続可能性のための水素製造のGHG算定方法及び相互認証メカニズムを含む国際標準及び認証を開発する重要性を認識する。”  
(外務省HPより)

### **3. 水素・アンモニア政策小委員会中間とりまとめ案**

# 低炭素水素等の供給・利用の促進に向けて（中間とりまとめ案概要）

## 総論

- 2050年のカーボンニュートラルの実現に向けては、脱炭素化された電力による電化、水素、アンモニア、合成メタン（e-methane）及び合成燃料（e-fuel）（以下、「水素等」という）を通じた熱利用等の脱炭素化の取組を進めることが必要。
- 水素等は、hard-to-abateな産業・用途のうち、新たな価値が転嫁可能であり、競争力を持たせるべき分野に優先的に供給する。同時に、発電等向けの水素等需要を取り込むなど、エネルギーの安定供給の観点から大規模かつ強靱なサプライチェーン形成に必要な需要規模を確保していく。
- エネルギー安全保障を強化する観点から、価格低減が見込まれ、将来的に競争力を有する国内事業を最大限支援する。その上で、国内で供給量が賄えない可能性や、既に権益獲得競争が始まっていることも鑑み、安価かつ大量に供給が可能な国産技術等を活用して製造された水素等の輸入についても支援する。
- グローバル競争の中にあって、我が国に真に競争力あるサプライチェーンを構築していくにはスピード感が必要であり、まずは将来を見据えつつ第一歩を踏み出していく。その際、これまでの化石燃料における上流開発の経験や、将来の国内外の市場規模も考慮し、全体を俯瞰した戦略性をもって案件を組成・推進していく。
- 水素社会の実現に向けては、こうした観点から供給コストを低減することに加え、利活用を広げていくが、同時に安全確保を大前提に、必要に応じた保安規制の合理化・適正化にも取り組んでいく。
- 水素等の環境適合性については、国際的に遜色ない水準の炭素集約度（水素等の製造・燃焼時の単位当たりCO<sub>2</sub>排出量）を定める。例えば、3.4kg-CO<sub>2</sub>/kg-H<sub>2</sub>が適当との考え方が示されている\*が、さらに検討が必要。また、その他の水素化合物についても、低炭素水素の水準を参考とした基準値を定めていく。
- 今後、低炭素水素等の利活用の拡大に向け、必要な各種措置を講じる必要があるが、法制度の整備等も念頭に置きつつ、取りまとめを行う。

# 低炭素水素等の供給・利用の促進に向けて（中間とりまとめ案概要）

## （1）価格差に着目した支援・拠点整備支援の概要

- エネルギー政策（S+3E）を大前提として、GX実現に向けた**低炭素水素等の商用規模のパイロットサプライチェーンを構築する**供給事業者に対し、既存原燃料と低炭素水素等の**①価格差に着目した支援**、周辺の潜在的ニーズの発掘・集積を促し、我が国産業の国際競争力強化にも資する**②拠点形成を支援する**。
  - ① 価格差に着目した支援では、**中核となる要件を満たすことを前提**とし、大きく「**エネルギー政策**」と「**GX政策**」の**2軸**をもって**総合評価により案件の選定を進める**。基準価格と参照価格を個別に設定し、その**価格差の全部又は一部を15年間にわたり支援**する。中間とりまとめ案では、基準価格、参照価格それぞれの算定に関する**対象範囲や官民の適切なリスク分担の考え方**を示している。例えば、一定期間（10年間）の供給継続を求めるなど、**支援に規律を持たせる制度**とする。
  - ② 拠点整備支援では、**中長期的な視点**を見据え、**周辺の潜在的ニーズの発掘・集積を促す発展可能性**を持った拠点群を、官民一体となりながら、**今後10年間で**、大都市圏を中心に**大規模拠点3か所程度**、地域に分散した**中規模拠点5か所程度**を目安として整備していく。そのために、**①事業性調査（FS）、②詳細設計（FEED）、③インフラ整備の3段階に分けて伴走支援**をしていく。
- なお、新たな設備投資や事業革新を伴う形での利用者側の原燃料転換も主導する取組であることを確認するため、**事業計画は支援を受けようとする供給者・利用者の双方の連名で一体的な計画**を求める。

# 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賅えない需要**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。**

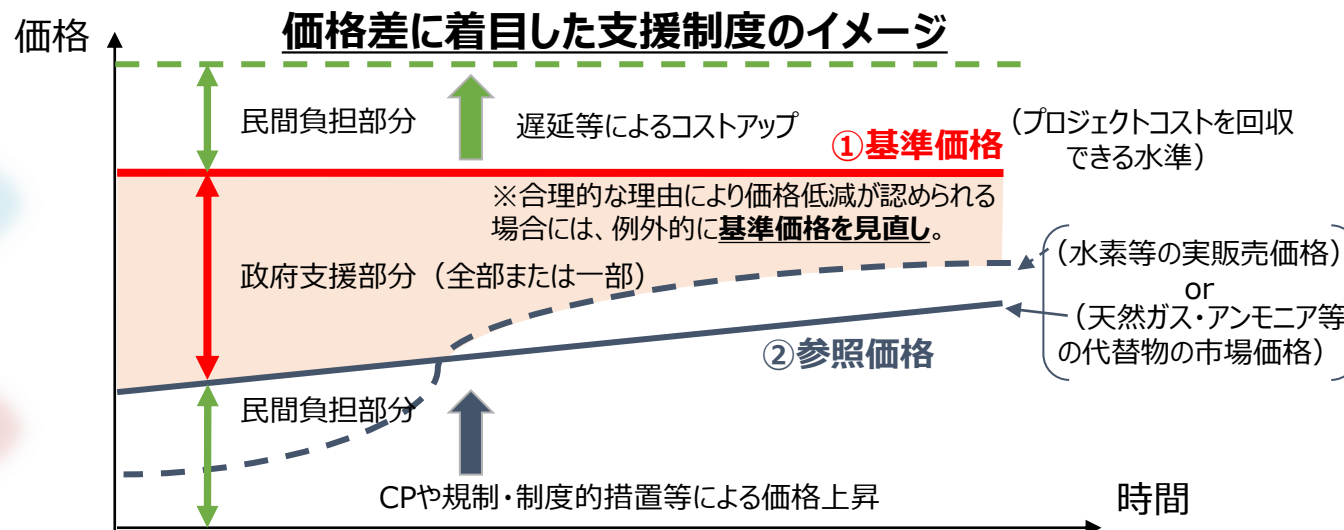
## 評価項目

### ▷ 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】 価格差に着目した支援の中核となる条件

## ① エネルギー政策（S+3E）の観点

- S+3Eそれぞれの観点、すなわち、安全性を大前提として、安定供給（利用）に貢献し、低廉で、脱炭素化に資する取組であり、かつ、経済的に合理的・効率的な手法で脱炭素資源が活用される事業であること。

## ② GX実現の観点

- GX施策は「GX経済移行債を活用した投資促進策の基本原則」に基づき、「産業競争力強化・経済成長及び排出削減のいずれの実現にも貢献」するものを、「GX達成に不可欠な国内供給の必要性等を総合的に勘案して優先順位をつけ、当該優先順位の高いものから支援」することとしている。
- こうした観点を踏まえ、価格差に着目した支援を受けようとする事業計画に含まれる事項として、以下3点を求める。
  - 1) 鉄・化学といった代替技術が少なく転換困難な分野・用途に関し、新たな設備投資や事業革新を伴う形で原燃料転換も主導するものであること。
  - 2) 1)の結果、低炭素水素等の供給及び利用に関する産業の国際競争力の強化に相当程度寄与すると認められること。
  - 3) 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になると見込まれること。

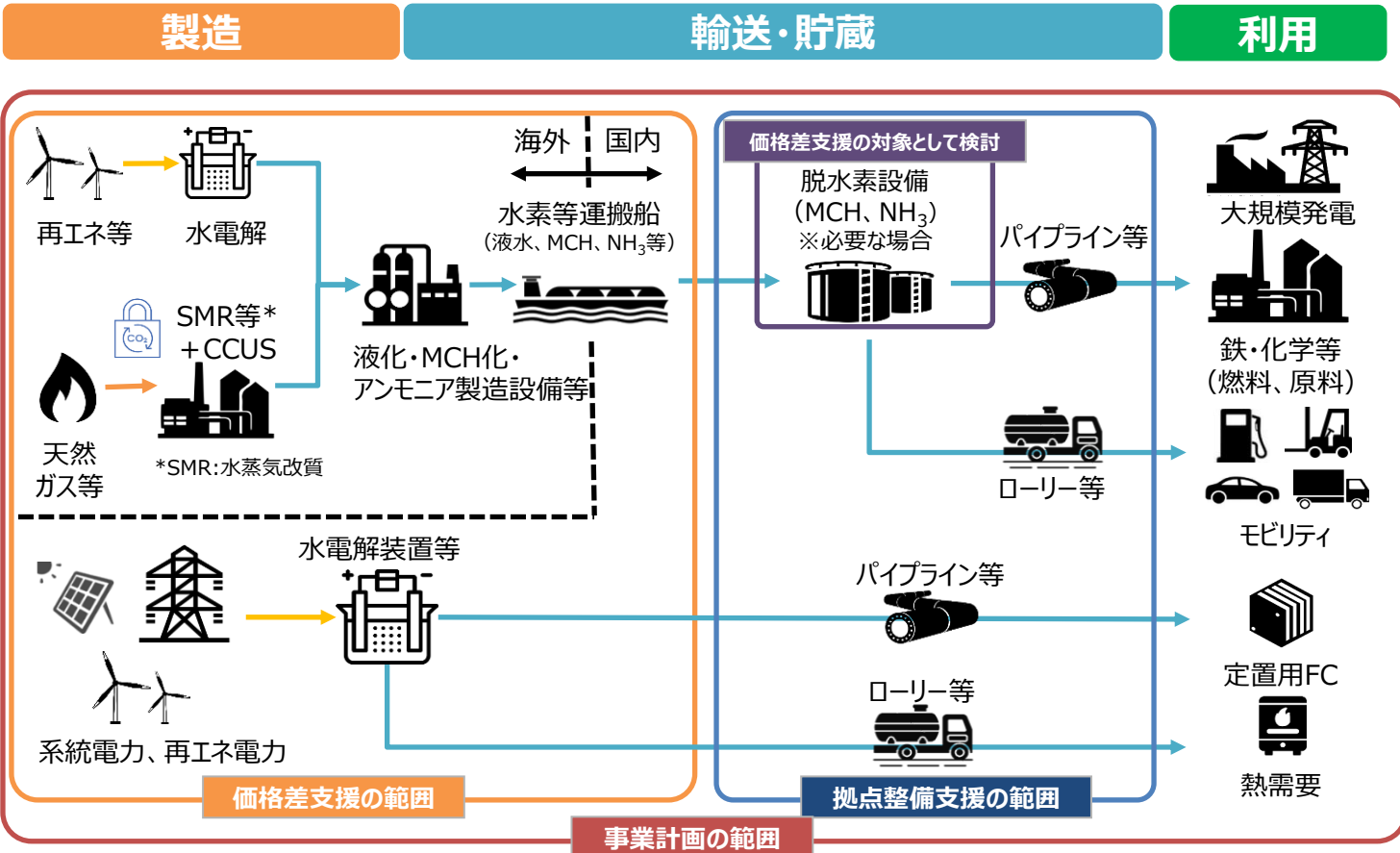
※ 1)を確認するため、事業計画は支援を受けようとする供給者・利用者の双方による連名で一体的な計画を作成することとする。

## ③ 自立したパイロットサプライチェーンの構築

- 価格差に着目した支援では、2030年度までに供給開始が見込まれるプロジェクト※のうち、それ以降の後続サプライチェーンの構築へと繋がる、先行的で自立が見込まれることを条件に、プロジェクトを採択する必要。
- そのため、経済的な自立を担保する観点から、15年間の支援終了後、一定期間（10年間）の供給を継続することを求める。  
※年間千トン（水素換算）以上の供給を求める。
- また、価格差に着目した支援で得られた知見を適切に還元するため、支援対象事業のノウハウ等を活用して、新産業・新市場開拓のため、国内外で新たな関連事業を実施する等の取組を予定しているか、についても確認することとする。

# 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、様々な事業者に広く裨益する設備**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】



# 【参考】 拠点整備支援における中核となる条件とその位置づけ

## 2030年のパイロットチェーン 構築期に求められる中核となる条件

## 2050年 (GX実現期)

### ① 政策的 重要性

個別企業  
の優位性  
拠  
点  
に  
集  
積  
す  
る

- ✓ GXに向けて先進的な取組を行う企業の存在、効率的な脱炭素技術の実装予定
- ✓ 鉄・化学などのGX転換が困難な企業による、競争力強化につながる低炭素水素等の利用の見込み、国内外での関連事業の実施予定
- ✓ 国内の排出削減に資する事業

見た  
優  
位  
性  
拠  
点  
全  
体  
で

- ✓ 最低利用量年間 1 万トン（水素換算）
- ✓ 合理的・効率的な手法での脱炭素資源の活用・インフラ整備
- ✓ 一定値以下の炭素集約度
- ✓ 地域経済への貢献

発  
展  
可  
能  
性  
中  
長  
期  
的  
な

- ✓ 中長期的な見通し（将来の利用ニーズ・将来技術を見据えた先見性）・発展可能性
- ✓ 産業全体の競争力強化への寄与の見込み
- ✓ 国内の大幅な排出削減に寄与する見込み

### ② 事業 完遂

実  
現  
可  
能  
性

- ✓ リーダーシップのある企業を中心とした体制
- ✓ 関係者・地域の合意に基づく拠点整備計画
- ✓ 支援終了後の事業継続（10年間）
- ✓ 2030年度までの供給開始、安定供給

- ✓ 我が国産業の構造転換・再配置を通じた、GX時代における競争力獲得
- ✓ 大幅な排出削減を実現し、わが国の2050年CN達成に大幅に寄与
- ✓ 経済効率性・スケールメリットを活かし、低廉・安定的な水素等供給を実現し、自立化
- ✓ 全体最適となる効率的な水素等インフラの形成
- ✓ 拠点を通じて供給された低炭素水素等の環境価値が適切に評価され、転嫁・受容されるグリーン市場が成立
- ✓ 地域経済への裨益
- ✓ 他地域への展開

- ✓ 関係者の合意に基づく事業の円滑な実現
- ✓ 安全な事業実施

# 低炭素水素等の供給・利用の促進に向けて（中間とりまとめ案概要）

## （２）低炭素水素等の供給の促進に向けた制度的措置

- 現状、市場の競争原理のみに委ねた場合、コスト面で競争優位な化石燃料由来の水素等の供給が優先されてしまう懸念がある。こうした中、我が国全体として低炭素水素等の供給及び利用を促進していくため、適切な措置（下記①②）を講じる必要がある。
  - ① 水素等を国内で製造し、又は輸入して供給する事業者に対し、事業者が低炭素水素等の供給の促進に向けた自主目標の設定及び、目標に向けた活動計画を策定するとともに、これらを積極的に公表するよう努めることを求める。その際、必要に応じ、国による指導及び助言、勧告及び命令を行う。
  - ② 個々の事業者が低炭素水素等の供給の促進に取り組むに際しての判断の基準として、我が国全体としても低炭素水素等をいつまでにどれくらい目指すかという目標を示す。

## （３）低炭素水素等の供給・利用の拡大に向けて必要な保安措置

- 水素保安の将来像（事業者によるリスクに応じた柔軟で高度な保安、国際調和など）に向けて、「水素保安戦略」（令和５年３月策定）に基づく着実な取組、個別の規制課題への対応、低炭素水素等の事業を迅速に進めるための新たな制度措置や現行の関係法令における技術基準等の見直し、など具体的取組を重ねながら、包括的な水素保安体系を構築していく。
- 特に、高圧ガス保安法に基づく製造の許可、各種検査等について、地方自治体に代わって、国が実施することで事業の迅速化を図る。

## （４）新たな市場創出・利用拡大につながる適切な制度の在り方

- 低炭素水素等の新たな市場創出・利用拡大に向け、規制・制度的措置と一体として利用を促す措置を講じていく必要がある。電力分野、ガス分野、燃料分野、産業分野、運輸分野等における関係審議会において、引き続き検討を進め、早期に所要の措置を講じる。

## 水素保安の将来像

（事業者によるリスクに応じた柔軟で高度な保安、国際調和、事業規制と一体的な保安規制）

### 水素保安戦略

世界最先端の日本の水素技術で、水素社会を実現し、安全・安心な利用環境を社会に提供することを目的に、3つの行動方針と9つの具体的な手段で取り組む官民の行動指針。

- 科学的データの戦略的獲得
- 円滑な実験・実証環境の実現
- 第三者機関の整備・育成
- 地方自治体との連携
- リスクコミュニケーション
- 人材育成
- 国際調和 etc.

### 業界の規制改革要望への対応

水素等関連事業者と規制課題について実務ベースで今後の進め方を議論し、方向性をつけていく。

※国に対してJH2A会員企業から約140件の要望あり（令和5年10月20日時点）



### 個別の規制課題についての対応

NEDOプロジェクト等を活用した個別の規制課題に係る安全基準の合理化・適正化の検討を官民連携して実施。

- 大型液化水素貯槽の離隔距離
- 大型液化水素貯槽の防液堤
- 水電解装置の安全基準の整備
- 低廉な鋼材の基準整備
- 水素パイプラインの基準整備 等

### クリーン水素等の利用拡大における制度的措置

炭素集約度の低い水素等の供給・利用を拡大し、その事業を円滑に進めるための制度的措置を検討。

また、現行の関係法令（ガス事業法、電気事業法等）における技術基準等において、規制の合理化・適正化を検討。

上記の取組を重ねながら、大規模な低炭素水素等サプライチェーン構築を見据えた、包括的な水素保安体系を構築していく。

## 4. サプライチェーンの拡大

# 水素等サプライチェーンの拡大と強み

- 世界各国の国内産業育成が加速する中で、**我が国企業の技術的な強みを生かし、海外の支援制度も活用しながら、水素をつくる水電解膜、水素等の輸送技術・燃焼ガスタービンなどの要素技術においても世界展開を図る。**

つくる



はこぶ（ためる）



つかう



要素技術の例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水電解装置</li> <li>・電解膜等の部素材</li> <li>・アンモニア合成技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海上輸送技術（液化水素、MCH等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料電池技術（FCV）</li> <li>・水素・アンモニア発電技術</li> </ul>
主なプレイヤー	【水電解装置】 <b>旭化成、日立造船、東レ、東芝ESS</b> Sunfire（独） Siemens Energy（独）等	【液化水素船】 <b>川崎重工</b> 韓国造船海洋（韓） GTT（仏） 等	【発電】 <b>三菱重工、Siemens（独）</b> 【燃料電池】 <b>トヨタ、ホンダ、現代自動車（韓）</b> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内企業が、国外大規模水素発電プロジェクトにてガスタービンを受注</li> <li>・燃料電池商用車の市場獲得に向け戦略検討中</li> </ul>

# 水電解装置の位置づけと国内外の動向

- **水電解装置**は、2050年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を確保）**し、②**非電力部門の脱炭素化**を進める上で重要。
- 海外では水電解装置の野心的な導入目標を掲げ、これまでに類をみない**大規模水素製造プラントの建設計画の発表**や**水電解装置の量産体制構築支援**など、様々な取組がなされているところ。
- そのため、先行する**海外市場獲得**や、今後導入される**国内再エネポテンシャルを最大限活用**すべく、**水電解装置の競争力強化**や**国内市場形成に資する取組を強化**する必要。

## 我が国の水素製造プロジェクト例

### 国内に新規導入された水電解装置



トヨタ自動車が開発した水電解装置をデンソー福島工場内に実装（2023年3月）（出所）(株)デンソー



北海道電力に導入した水電解装置（2023年5月）（出所）日立造船（株）

### 国内企業の海外展開

- Siemens Energy社（独）の電解スタックに東レ製膜を搭載するべく、パートナーシップを提携して共同研究中。
- インドの工場において効率的な熱運用を実現するため、工場内に約10MW規模の水電解装置の導入を検討中（FS段階）

## 海外の大規模水素製造プロジェクト例



（出所）Air liquide社

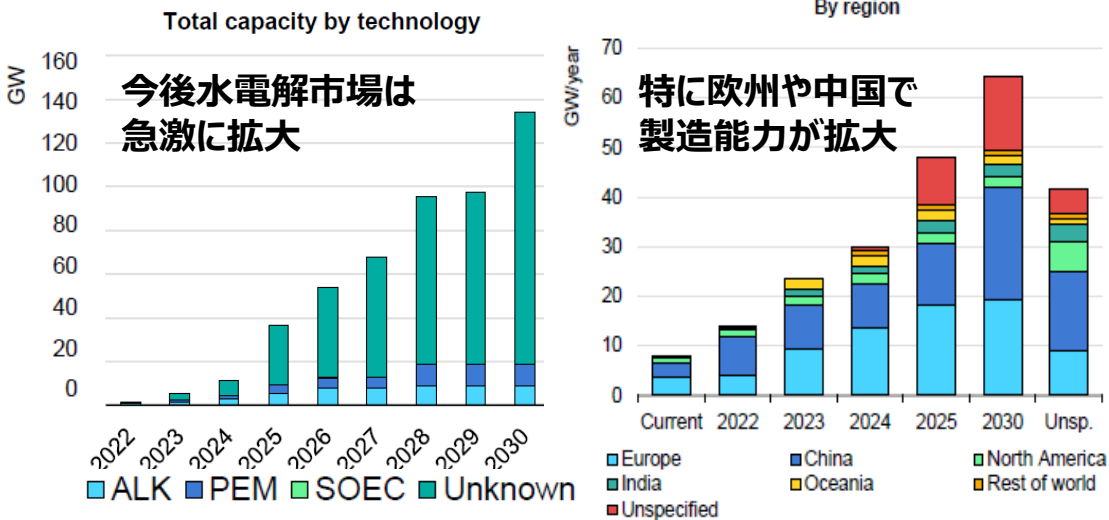


（出所）Thyssenkrupp社

- Siemens Energy社（独）と Air Liquide社（仏）が共同出資し合弁会社を設立。ベルリンに自動製造工場を建設し、2025年までに3GW/年の製造能力に拡大予定。
- Thyssenkrupp社（独）は Shell社（英）と契約を結び、ロッテルダム港に200MWの水電解装置を設置することで合意。（2025年頃稼働予定）
- サウジアラビアにおける政府主導のプロジェクト「NEOM」では、2026年頃の稼働に向け、Thyssenkrupp社（独）の2.2GWの水電解装置を導入予定。

# 今後の水電解装置産業政策の方向性

- 水電解装置の技術開発は世界で加速しており、**性能は各国が競い合っている状況**。他方、海外では社会実装段階にあるアルカリ型及びPEM型の装置の量産に対する支援が既に決定されており、**企業の大規模な製造能力拡大に向けた投資計画が動き始めている**。
- 我が国でも**水電解装置やその部素材に強みを有すること**から、こうした製造への支援を早期に行うことで、日本企業の**コスト及び納期に関する競争力が向上**し、2025年度以降の急拡大するグローバル市場に海外勢と同等の条件で参画可能。



- 2030年までに134GW程度の導入が予測される。  
(日本の2030年国内外水電解装置導入目標：15GW)

アルカリ型	強み	大規模・安価な製造
	企業	旭化成、トクヤマ、Thyssenkrupp等
	戦略	既存食塩電解の技術やメンテ先を流用可
PEM型	強み	変動対応が可能、コンパクト
	企業	日立造船、トヨタ、Siemens Energy等
	戦略	燃料電池技術の流用、要素技術（膜(東レ、AGC等)や電極等)に強みが多い
SOEC	強み	熱の活用による高効率水素製造
	企業	東芝ESS、デンソー、Sunfire等
	戦略	燃料電池技術のノウハウを活用可能
AEM型	強み	貴金属触媒が不要なため装置が安価
	企業	トクヤマ、Enapter 等
	戦略	膜の開発が肝。化学製品分野の技術蓄積が強み。

量産投資フェーズ 研究開発の加速

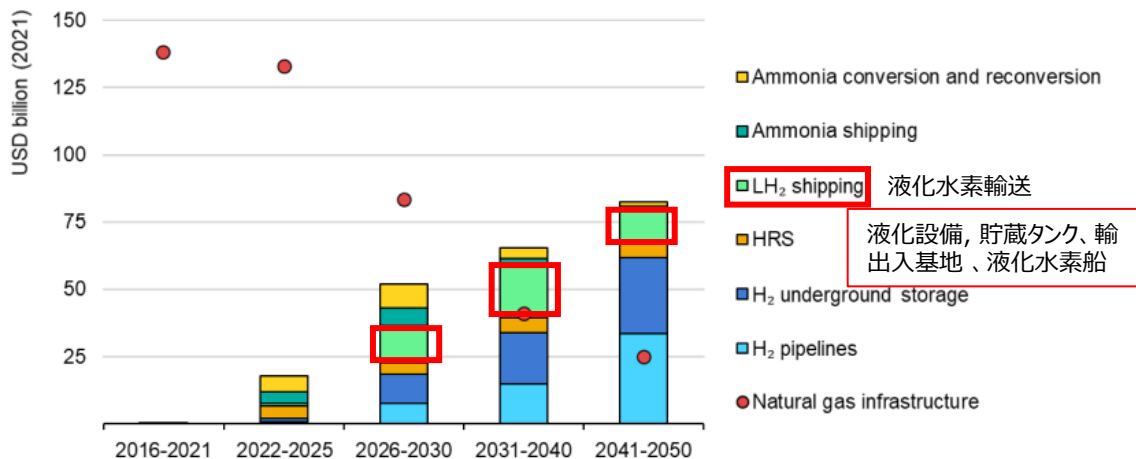
# 液化水素運搬に関する技術の今後の展開

- 世界で液化水素関連機器を含む水素関連機器の投資が2030年までに520 億ドル、2050年までに820 億ドルまで拡大する見込み。
- 液化水素運搬船をはじめ、国内企業が液化水素関連技術の開発に取り組んでいるが、海外でも同様の開発が進められており、競争が激化している。

## 今後液化水素に対する投資は急激に拡大

### ネットゼロシナリオにおける年間水素関連設備に対する投資額

: 2030年までに520 億ドル、2050年までに820 億ドルまで拡大する見込み



(出所) IEA energy technology perspectives 2023

### 液化水素運搬船 160,000-m<sup>3</sup>型(完成イメージ)



(出所)川崎重工業

### 液化水素ローディングアーム



(出所) 東京貿易エンジニアリング\*  
\*現: TBグローバルテクノロジーズ

## 液化水素船の開発の競争が激化

2030年までに商用化が公表されている液化水素運搬船の計画

企業	水素貨物コンテナ	量 (m <sup>3</sup> )
韓国造船海洋 (韓)	Spherical	20,000
サムスン重工業 (韓)	Type C	20,000
C-Job Naval Architects, LH2 Europe (蘭)	Spherical	37,500
川崎重工業 (日)	Spherical	160,000
サムスン重工業 (韓)	Membrane	160,000
GTT (仏)	Membrane	-

(出所) IEA energy technology perspectives 2023を加工

## 液水関連機器 (液化水素船以外) を開発する国内企業

液化水素タンク	液化機	ローディングアーム
川崎重工業	川崎重工業	TBグローバルテクノロジーズ、川崎重工業

# 燃料電池車（FCV）導入拡大に向けた今後の方向性

- 今後、欧州、中国を中心に、FCVの市場は拡大し、その大半は商用車。国内でも、FCの特徴を活かして、商用車に重点を置いた市場を作る中で、国内に製造基盤の立地を促していく。
- このため、2030年に向けては、大型トラックなど長距離の基幹輸送を集中的に支援。加えて、地域における小型トラックやその他モビリティなどの需要をまとめ、水素ステーションの稼働率の向上を目指す。
- 当面は費用低減が難しい中で、リスクをとって先行的に水素ステーションや車両を導入していく事業者を総合的に支援。こうした絵姿を関係者が共有し、不確実性を低減させ、民間投資を促していく。

## （参考）現在の取組

- 福島・東京で実証を開始、2025年までに300台規模で社会実証【GI基金】



- FCトラックの購入費用の一部を補助【GX経済移行債を活用】

- 水素STの整備費・運営費の一部を補助【エネ特会】

176箇所(整備中含む)、うち大型車対応は3箇所

- 改正省エネ法に基づき、FCVを含む非化石エネルギー自動車への転換の目標目安を提示  
8t以下のトラック：2030年時点で5%  
8t超のトラック：今後、検討

## 2030年頃の絵姿 水素基本戦略

- 国内市場の立ち上げ
  - ✓ 8t超 5000台の電動化（FCVが有望）
  - ✓ 2030年モビリティでの水素消費量 8万t
- 海外の獲得
  - ✓ 中国・欧州を中心に市場は拡大。燃料電池市場は2030年に5兆円規模、多くは商用車。
  - ✓ OEMはFCや水素タンクの開発を推進。商用車と合わせ、建機や産業機械にも拡販。



- 水素基本戦略の改定
  - ✓ 商用車への支援の重点化
  - ✓ 先行的に導入を進める事業者への総合的支援
  - ✓ 海外市場獲得やFCの用途拡大によるコスト低減

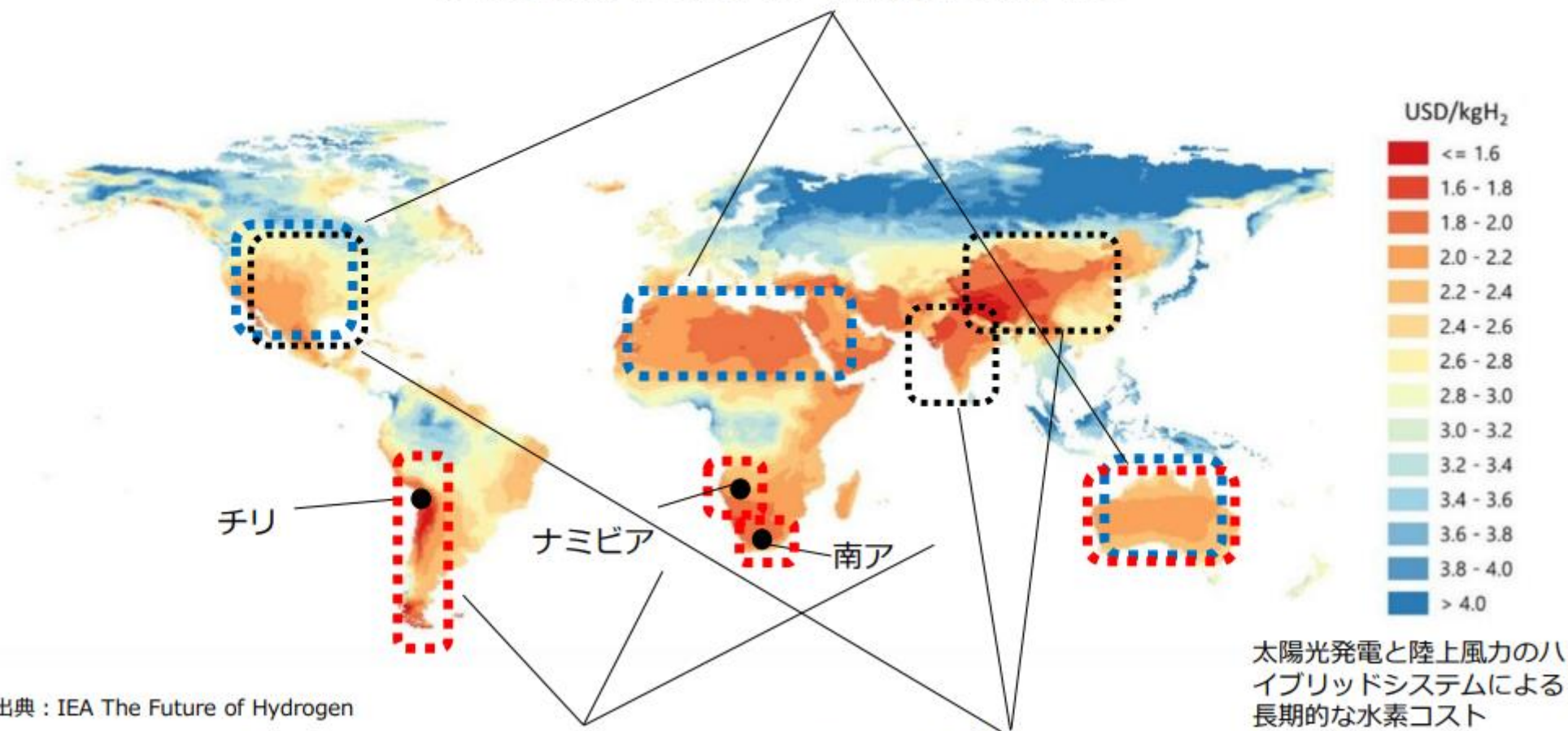
## 課題と対応の方向性

- 不確実性の低減（3すくみの打破）
  - ✓ 長距離輸送の幹線や、地域での配送など、塊の需要がある重点地域を設定。
- 水素STの自立化
  - ✓ ①需要拡大・稼働率向上による固定費の低減
  - ✓ ②圧縮コストの低減や機械の耐久性向上などの変動費の低減が課題だが、どちらも時間がかかる。
  - ✓ 将来の低炭素水素の活用に向けて、先行的に水素STを運営する事業者を重点的に支援。
- FC商用車の需要の喚起
  - ✓ ディーゼル車との運用コスト差の縮小が必要。
  - ✓ 野心的な目標を掲げ、先行的にFC商用車を用いる事業者を重点的に支援。

## 5. 国際協力

- GXの流れの中で、水素・アンモニア・合成燃料等の新燃料の重要性が高まっている。
- 資源外交の対象となる国が変化・増加。

## ①化石燃料資源国が新燃料資源国に



出典：IEA The Future of Hydrogen

## ② 鉱物資源国が新燃料資源国に

## ③ 消費国が新燃料資源国に

# 各国の支援と規制・制度例

## 主な支援制度例

147円/\$、186円/£、161円/€  
外国為替公示相場を元に換算(2023/12/1時点)

## 主な規制制度等例



### 超党派 インフラ法

水素ハブ7か所選定 等

### IRA

国内水素製造への税額控除

5年間で95億ドル  
(約1兆3,965億円)

国内水素製造に対し、  
最大3ドル/kg税額控除

- 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)



### 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。

### 設備投資等支援

第一次案件選定。後続案件選定中

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)



### 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

# 国際協力・イニシアティブへの参加

- 多国間・二国間政府協議の場で水素推進の議論を活発化。
- 「**共通のゴール、多様な道筋（One Goal, Various Pathways）**」という日本の立場を主張。



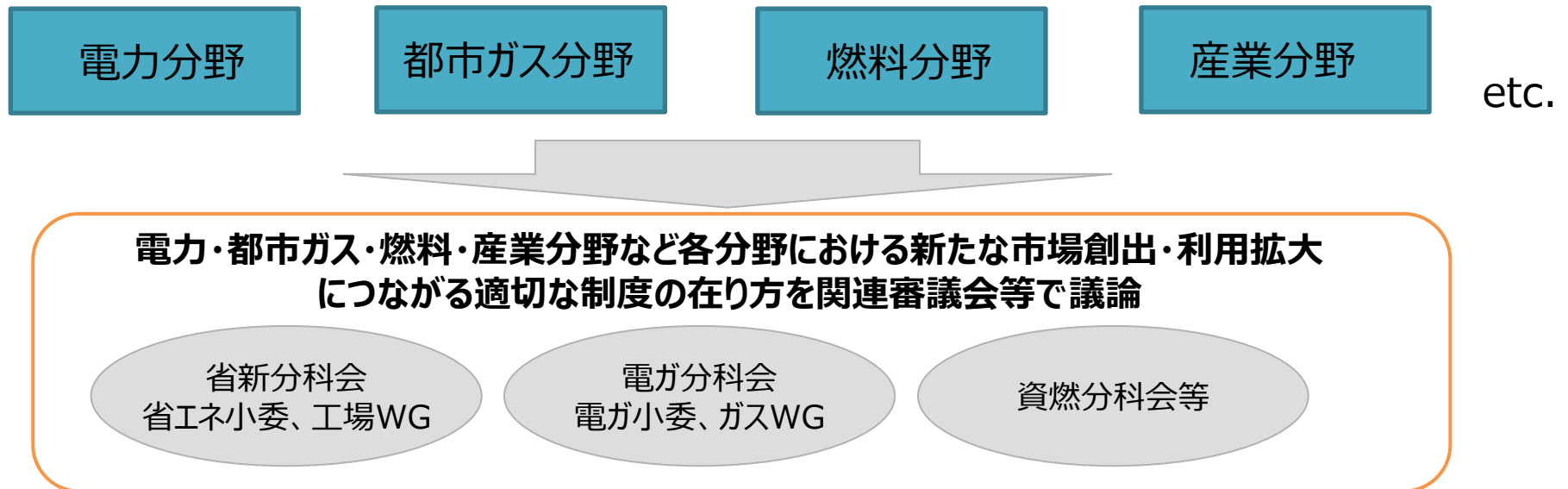
International Partnership  
for Hydrogen and Fuel Cells  
in the Economy



## **6. 今後の取組**

# 規制・支援一体型の制度整備に向けて必要な検討

- 今後10年間で官民150兆円を超えるGX投資を実現していくためには、国として長期・複数年度に渡り支援策を講じ、民間事業者の予見可能性を高めていく必要がある。
- そのため、この度政府が創設したGX経済移行債を活用し、20兆円規模の大胆な先行投資支援を実施していくが、この投資策が新たな市場創出・利用拡大につながるよう、規制・制度的措置と一体で支援策を講じることが、GX基本方針でも明記されたところ。
- そのため、電力分野、都市ガス分野、燃料分野、産業分野等における適切な制度のあり方について、関連審議会等においても議論が進められることが望ましい。



**ご清聴ありがとうございました。**