

Mizuho Industry Focus Vol. 253

# 日本における水素市場創造への方策 ～水素等の需要予測からの視座～

みずほ銀行

産業調査部

2026年3月25日

ともに挑む。ともに実る。




- 日本政府は、2050年カーボンニュートラル(CN)達成の目標を堅持しており、CN達成の鍵として期待される水素等に対しては、2024年に水素社会推進法が制定されるなど、大規模な支援が実施される局面となっている。他方、インフレによる事業環境の悪化が意識される中で、グローバルでの脱炭素化を取り巻くモメンタムは後退し、脱炭素原燃料である水素等への取り組みも減速感が見られる。しかしながら、水素等は、日本にとって単にCN達成の鍵としてのみならず、新産業育成、エネルギー安全保障の観点からも重要性を有する
- 本稿では、水素市場創造に向けた現在の進捗状況を把握する観点から、「CN実現の強度」と「CN実現の手段」の位置づけの中で、経済合理的に創出される日本国内における水素等の需要見通しについて分析した。その結果、2040年時点の水素等の需要(外部調達)は、0.9~4.3百万トン、2050年時点では、1.3~21.0百万トンとなった。つまり、2040年時点の政府目標の達成は困難であり、かつ、2050年目標も水素価格や炭素価格が挑戦的なシナリオでのみで実現する結果となった
- 同時に、政府による価格差支援による供給見通しに関する分析も行い、政府が目標として掲げる2030年時点の水素需要3百万トンを満たす供給量の確保のみならず、第1~2回長期脱炭素電源オークションによって生み出される需要量の供給が困難であることを確認した
- その上で、国内水素市場を創造するための打ち手をGX産業を育成する事業環境整備、供給力確保、需要創出の3つの視点からまとめた。具体的には、GX産業を育成する事業環境整備の視点では、水素価格低減のための方策として、副生水素の有効活用、製造コストの安い国・地域からの調達や原子力エネルギーを活用した高効率水素製造を選択肢として提示した。また、供給力確保の視点では、水素キャリアや調達先の多様化、調達支援メカニズムが、需要創出の視点では、規制、インセンティブ、Scope1+2、Scope3を考慮した仕掛け作りが重要だと考える
- 本稿が、日本が先行して取り組みを進めてきた水素等の社会実装の一助となれば幸いである

# 目次

---

1. 水素ビジネスを取り巻く環境変化
2. 日本国内の水素等需要見通し
3. クリーン水素等の供給見通しと課題
4. 国内水素市場の創造に向けた方策
5. 最後に

## Appendix

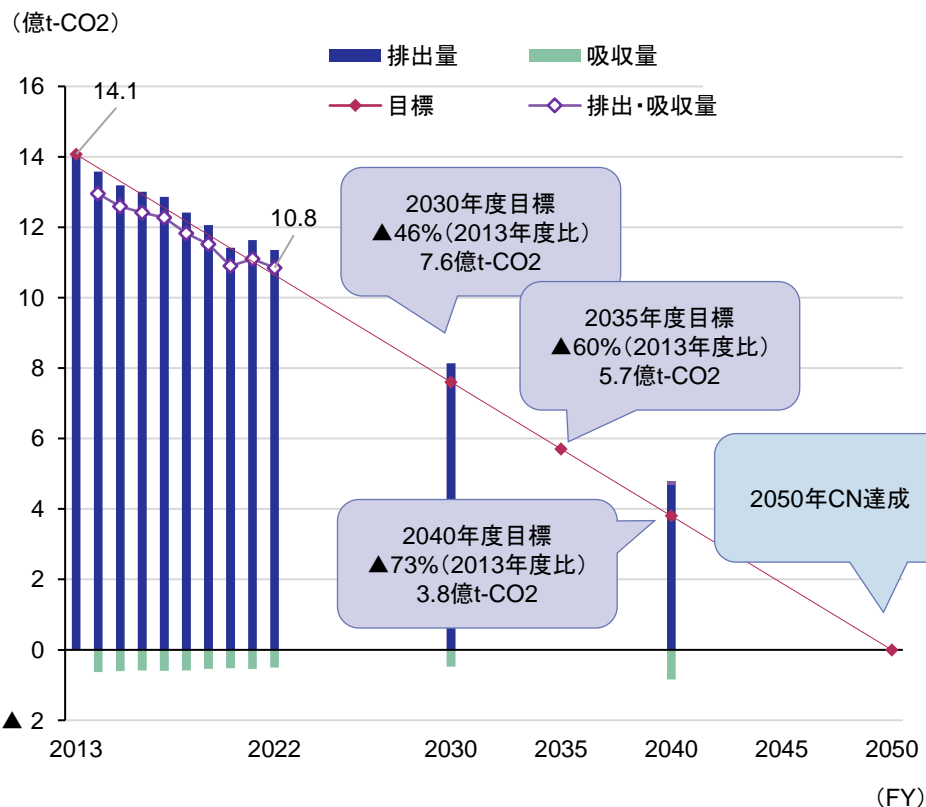


# 1. 水素ビジネスを取り巻く環境変化

# 日本政府は2050年CN達成に向け、水素等の普及に向けた支援を重点投入

- 日本政府は、2050年CN達成に向け、2035年度および2040年度の温室効果ガス削減目標を各々▲60%、▲73%と設定
- 日本は、脱炭素化が困難な産業における水素等(アンモニア等の派生物を含む)の活用のため、水素社会推進法を制定。水素等のサプライチェーン構築に向けた価格差に着目した支援や供給拠点整備支援、GI基金による支援等を実施

## 日本の温室効果ガス削減目標(NDC)



(出所)地球温暖化対策計画(2025年2月18日閣議決定)より、みずほ銀行産業調査部作成

## 日本政府の水素社会実現に向けた打ち手

水素社会推進法	<ul style="list-style-type: none"> <li>国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進することを企図。2024年5月成立、2024年10月施行</li> </ul>
価格差に着目した支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給開始から15年間、既存原燃料との価格差に着目して支援</li> <li>支援対象となる供給量の下限は1,000トン/年</li> <li>支援規模は3兆円</li> </ul>
供給拠点整備支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後10年間で、大規模拠点を3カ所程度、中規模拠点を5カ所程度整備</li> <li>支援対象となる取扱量の下限は10,000トン/年</li> </ul>
GI基金	<ul style="list-style-type: none"> <li>総額2.8兆円規模の基金(水素等以外の分野も含む)</li> <li>水素等の分野に関しては、サプライチェーン構築、革新的アンモニア製造や水素還元製鉄等に必要なR&amp;Dを支援</li> </ul>
その他措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>GXサプライチェーン構築支援事業(水電解装置・燃料電池)</li> <li>燃料電池商用車の導入促進に関する重点地域</li> <li>長期脱炭素電源オークション</li> <li>排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業</li> <li>化石燃料賦課金、特定事業者負担金、GX-ETSによる排出量取引等</li> </ul>
GX率先実行宣言	<ul style="list-style-type: none"> <li>「GX製品」であることを市場で高く評価できるようにし、価格が高くても市場で選ばれる環境整備を企図</li> </ul>

(注)水素社会推進法:脱炭素社会型経済構造への円滑な移行のための低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律。GI基金:グリーンイノベーション基金

(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 水素等の利用に向けた制度整備は電力・都市ガスで先行するが、他分野では需要家側へのアプローチが希薄

- 水素等の利用に向け、ユーティリティ領域である電力と都市ガス分野での制度整備が進展。特に都市ガス分野では、高度化法によるバイオガス・合成メタンの供給義務が課される一方、託送制度により、環境価値(追加費用)の回収が可能
- その他、商用車分野でも重点的な支援が講じられているほか、鉄鋼・化学・石油分野でも、クリーンスチールやケミカル、SAF製造に対する税額控除が整備。ただし、製品・サービス利用側への規制が存在しない点が大きな課題

## 各分野における各種施策の実行状況

分野	研究開発支援	CAPEX支援	OPEX支援	製品・サービス供給側への規制	製品・サービス利用側への規制
電力	○(GI基金)	○(脱オク)	○(価格差支援、脱オク) ※脱オクは3回目以降想定	△(GX-ETS、高度化法)	△(GX-ETS、省エネ法) ※価格転嫁の制度あり
都市ガス	○(GI基金)	○(託送制度)	○(託送制度、価格差支援)	○(高度化法)	△(GX-ETS、省エネ法) ※価格転嫁の制度あり
石油	○(GI基金)	△(SAF生産税制) ※SAF支援	△(SAF生産税制、価格差支援) ※SAF支援がメイン	●(GX-ETS、高度化法予定) ※高度化法はSAFのみ	△(GX-ETS、省エネ法、航空法) ※国内調達義務なし
鉄鋼	○(GI基金)	○(生産税制、多排出補助)	○(生産税制、価格差支援)	△(GX-ETS、省エネ法)	×
化学	○(GI基金)	○(生産税制、多排出補助)	○(生産税制、価格差支援)	△(GX-ETS、省エネ法)	×
その他製造業	○(GI基金)	○(省エネ・非化石補助)	△(価格差支援)	△(GX-ETS、省エネ法) ※一部製造業に限る	×
陸運(商用車)	— ※商用化済	○(FCV生産税制、導入補助)	○(価格差支援、重点地域)	△(GX-ETS、省エネ法)	×
外航船	○(GI基金)	△(製造設備)	△(価格差支援)	●(IMO・GHG排出規制想定)	×
航空	○(GI基金)	— ※SAFは既存機利用	○(SAF生産税制、価格差支援) ※石油精製と重複	○(ICAO・CORSIAオフセット義務、省エネ法)	●(サーチャージ等想定)

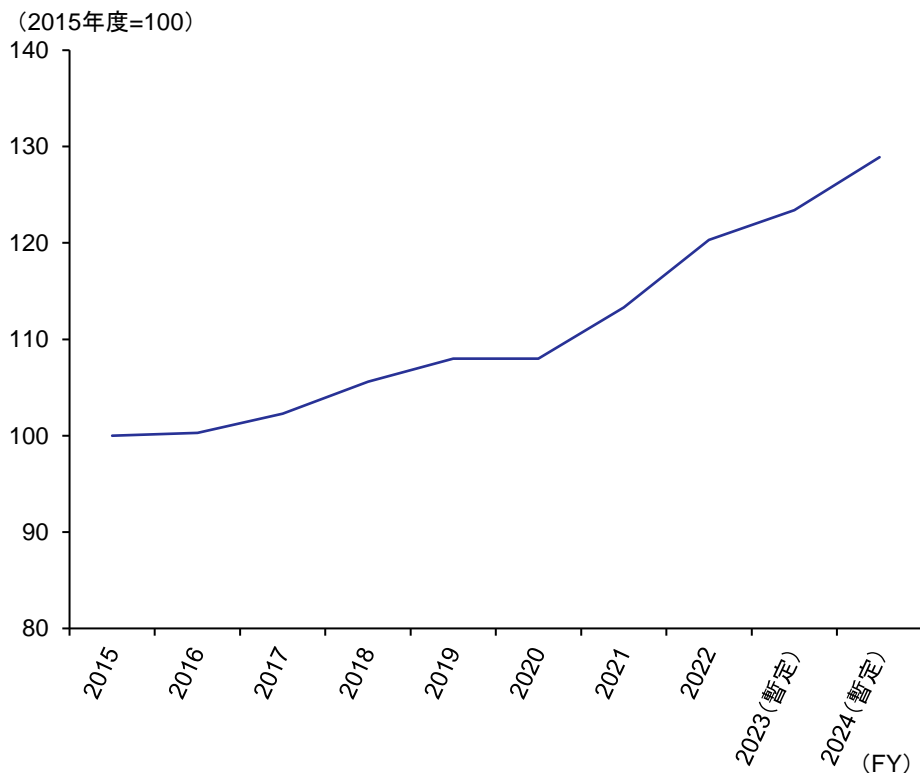
価格転嫁が進みにくい

(注)CAPEX(Capital Expenditure):設備投資等資本的支出、OPEX(Operating Expenditure):燃料費等事業経費、○:対応策あり、●:今後対応策の実施が予定されているまたは想定される、△一部対応策あり、×:対応策なし、脱オク:長期脱炭素電源オークション、多排出補助:排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業、省エネ・非化石補助:省エネルギー・非化石転換の投資促進・社会実装支援事業、生産税制:戦略分野国内生産促進税制。いずれの分野でも、研究開発支援を除き、水素等に限定した支援や規制は存在しない(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## (参考) 事業環境は悪化しているが政府は目標を堅持

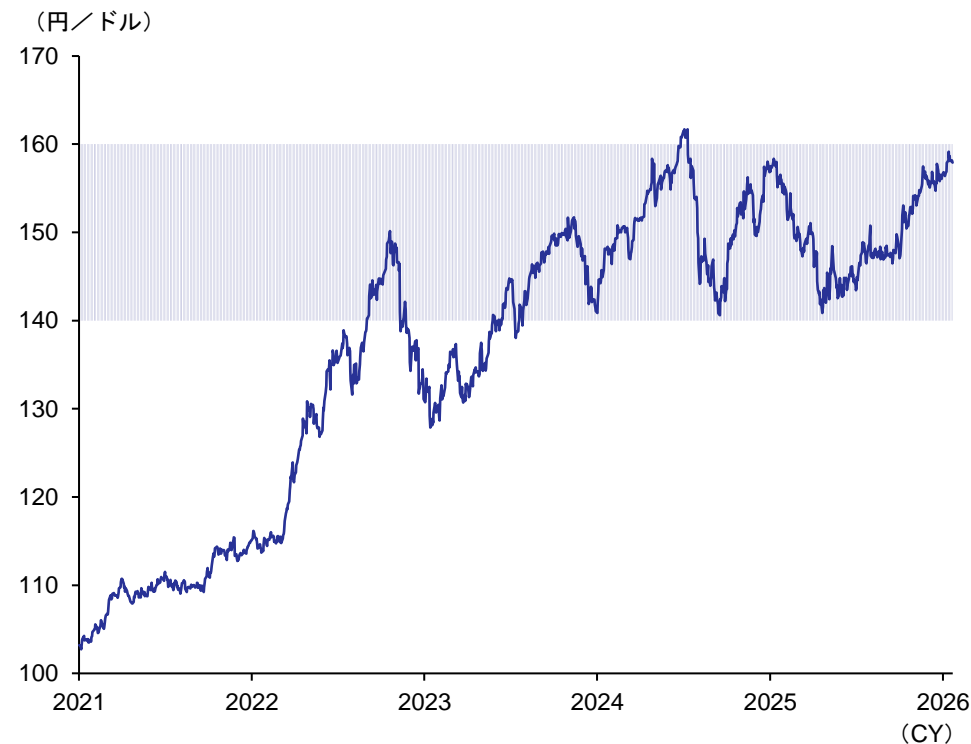
- 2021年度以降、建設工事デフレーターは上昇を続けており、事業費の増加要因に
- 加えて、為替レートも、2022年以降、円安基調で推移し、2023年半ば以降は、およそ140～160円のレンジで推移。水素等を海外から輸入する場合や海外において日本企業が事業開発を進める場合のコスト高の要因に

### 建設工事デフレーター(建設総合)



(出所) 国土交通省「建設工事費デフレーター」より、みずほ銀行産業調査部作成

### ドル円相場 為替レートの推移(日次)

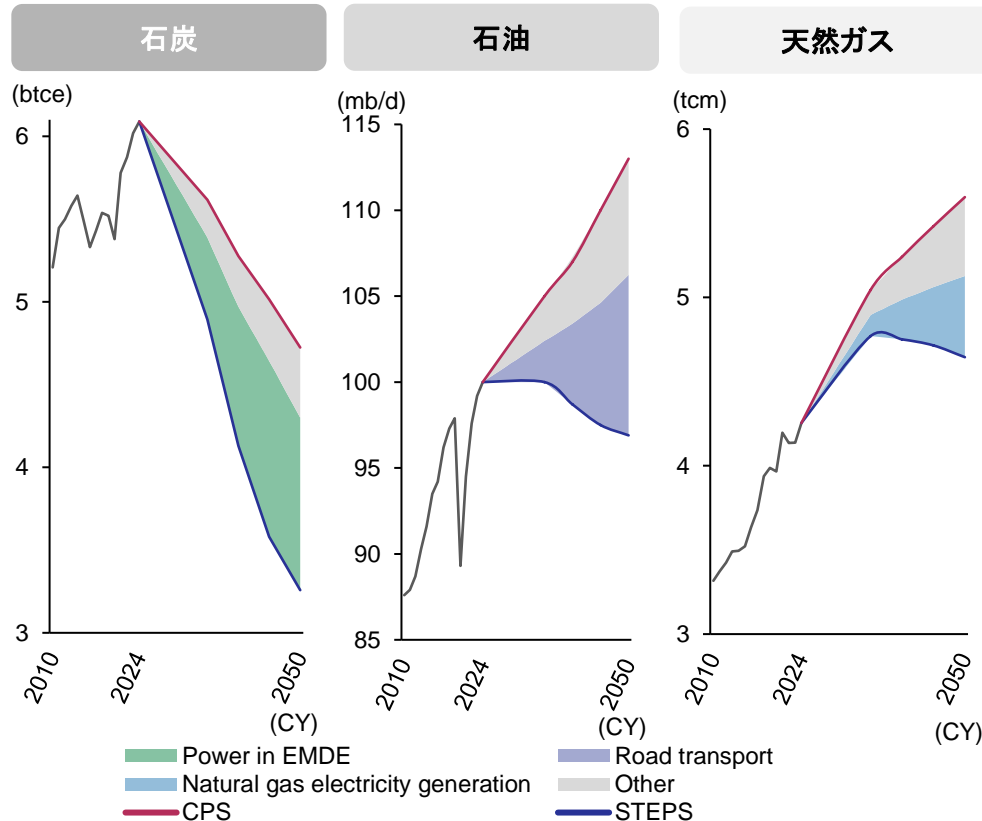


(出所) LSEGより、みずほ銀行産業調査部作成

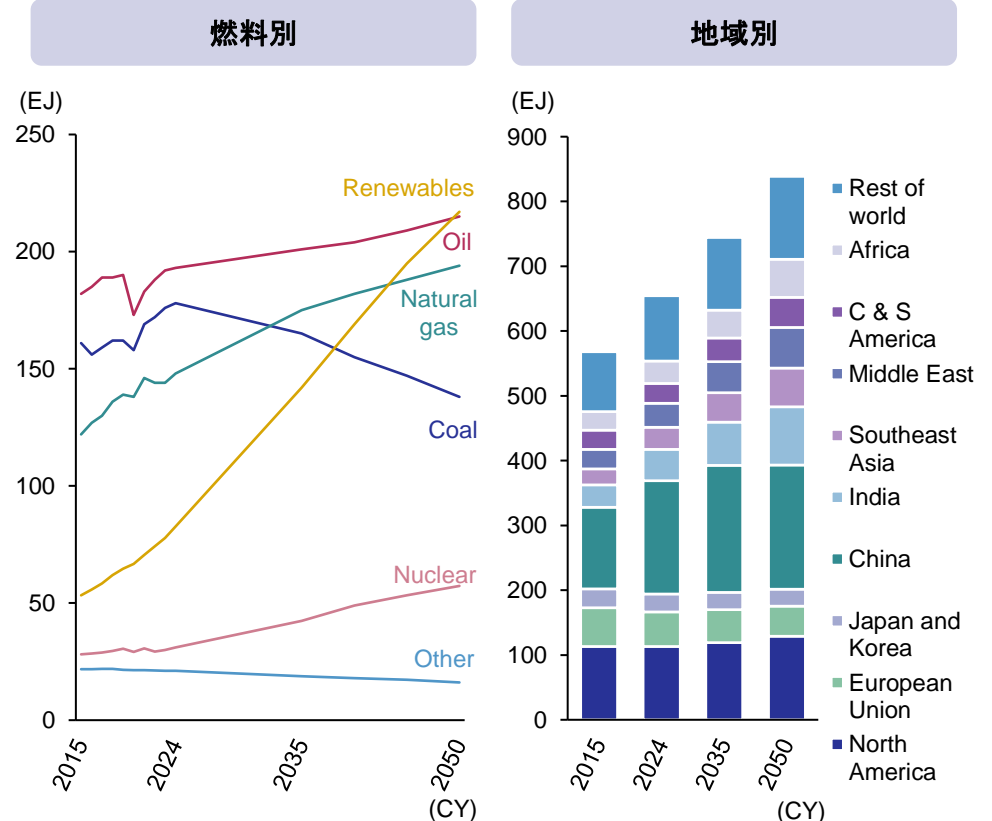
# IEA WEO2025ではCPSが復活、2050年にかけて石油・ガス需要が堅調に推移するシナリオ

- CPS (Current Policies Scenario) では、再生可能エネルギーやEVなどの技術の普及が遅れるため、石炭を除き、2050年にかけて需要が堅調に推移。STEPS (Stated Policies Scenario) では、2030年までに石炭と石油の需要がピークに
- CPSでは、世界のエネルギー需要の伸びの約90%を新興・途上国が占める

## CPSとSTEPSにおける化石燃料需要の差分



## CPSにおけるエネルギー需要の推移



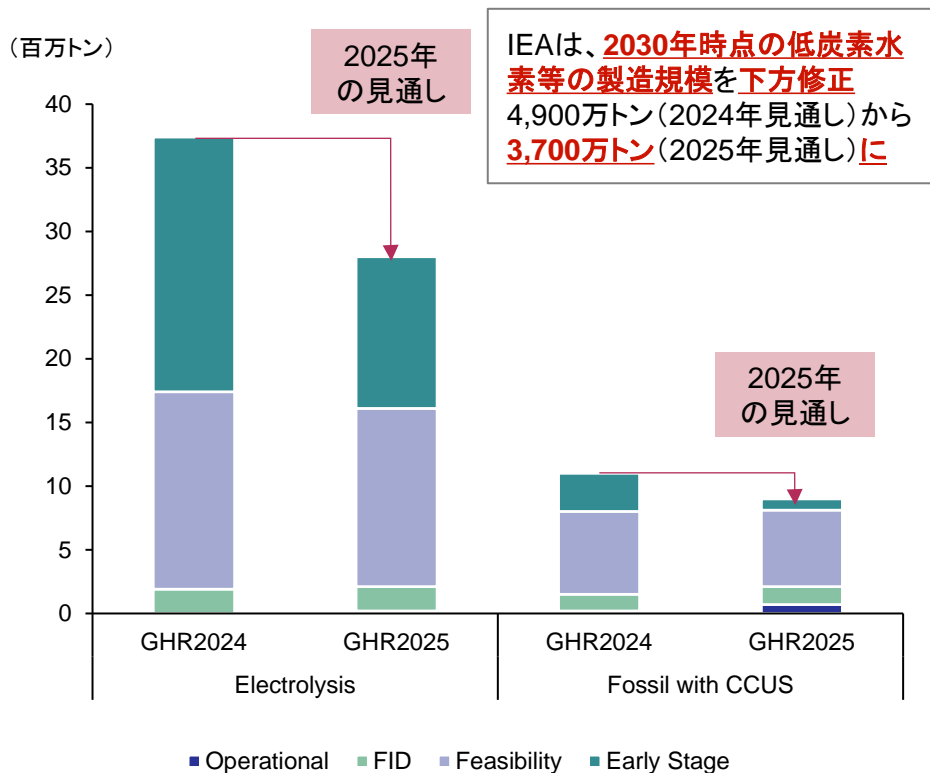
(出所) IEA, World Energy Outlook 2025, November 2025より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) IEA, World Energy Outlook 2025, November 2025より、みずほ銀行産業調査部作成

# 水素等への取り組みに減速感が見られる

- IEAが2025年に公表したGlobal Hydrogen Review 2025において、2024年対比で低炭素水素等の製造規模を下方修正
  - プロジェクトのステータスを評価することで、より現実的な製造規模の見通しに
- 水素等製造プロジェクトに取り組む意向を示す企業も、市場環境を不断に反映しながらプロジェクトの絞り込み等を実行

低炭素水素等の公表情報に基づく製造規模(2030年時点)



水素等プロジェクトの中止事例

企業名	プロジェクト	色分け	中止・撤退理由
ExxonMobil	Baytown(米)	ブルー	需要不足(凍結)
Shell	Aukra Hydrogen Hub (ノルウェー)	ブルー	需要不足
BP	HyGreen水素PJ(英) H2Teesside(英) H2-Fifty(蘭) その他米豪PJ等	グリーン ／ブルー	ポートフォリオ絞り込み や土地の制約
Orsted	FlagshipONE (スウェーデン)	グリーン	事業戦略見直し
Woodside Energy	H2Tas(豪)	グリーン	経済性確保が困難

(出所)IEA, Global Hydrogen Review 2025, September 2025より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

## 係る環境下でも、規制対応や採算性などがドライバーとなっているプロジェクトは進捗

- 欧州や中東でも数万～数十万トン規模の大型プロジェクトが稼働予定。欧州REDIIIへの対応等が取り組みの背景にあるものと理解。その他、プロジェクトの採算性を高める仕組みがドライバーに
- 中国新疆クチャグリーン水素プロジェクトやカッソeメタノールプロジェクトは既に稼働

### 先行するグリーン水素等プロジェクト

プロジェクト名	所在地	主な参画企業	規模(能力等)	商業運用開始(予定)	オフテイク・用途	備考
Holland Hydrogen 1	ロッテルダム港 (オランダ)	Shell、Worley、 thyssenkrupp nucera	水素年産2.0万トン	2027年 (予定)	Shell製油所及び周辺産業 の脱炭素化に活用	<b>REDIII対応</b> が背景に
カッソ eメタノール	カッソ (デンマーク)	European Energy、 三井物産、 Siemens Energy、 Clariant、BASF	e-メタノール 年産4.2万トン (水素換算0.8万トン)	2025年5月 稼働	<b>A.P. Moller-Maersk</b> (船舶 燃料)、 <b>LEGO</b> 、 <b>Novo Nordisk</b> (プラスチック原料 等)が100%オフテイク	メタノール合成で発生する <b>余熱を地域暖房に供給</b>
NEOM Green Hydrogen Company	Oxagon/NEOM (サウジアラビア)	ACWA Power、 NEOM、Air Products、 thyssenkrupp nucera	水素年産23.7万トン (アンモニア120万トン)	2026年 (予定)	<b>Air Products</b> による <b>全量30年契約</b> (アンモニアとして輸出)	総投資額84億ドル規模。 4GW太陽・風力
Normand'Hy	ノルマンディー (フランス)	Air Liquide、 Siemens Energy、 TotalEnergies、 HysetCo	水素年産2.8万トン	2026年 (予定)	TotalEnergies (製油所、50%以上)、 HysetCo(モビリティ)	IPCEIによる支援のほか、 <b>REDIII対応</b> が背景に
新疆クチャ グリーン水素 プロジェクト	新疆ウイグル 自治区クチャ市 (中国)	シノペック	水素年産2.0万トン	2023年稼働	<b>シノペック所有の タヘ石油化学工場</b>	太陽光モジュール、電解装 置、貯蔵タンク、パイプライン の部品は中国国内製造で リードタイム圧縮。300MW 太陽光

(出所)Hydrogen Council, *Global Hydrogen Compass 2025*, September 2025より、みずほ銀行産業調査部作成

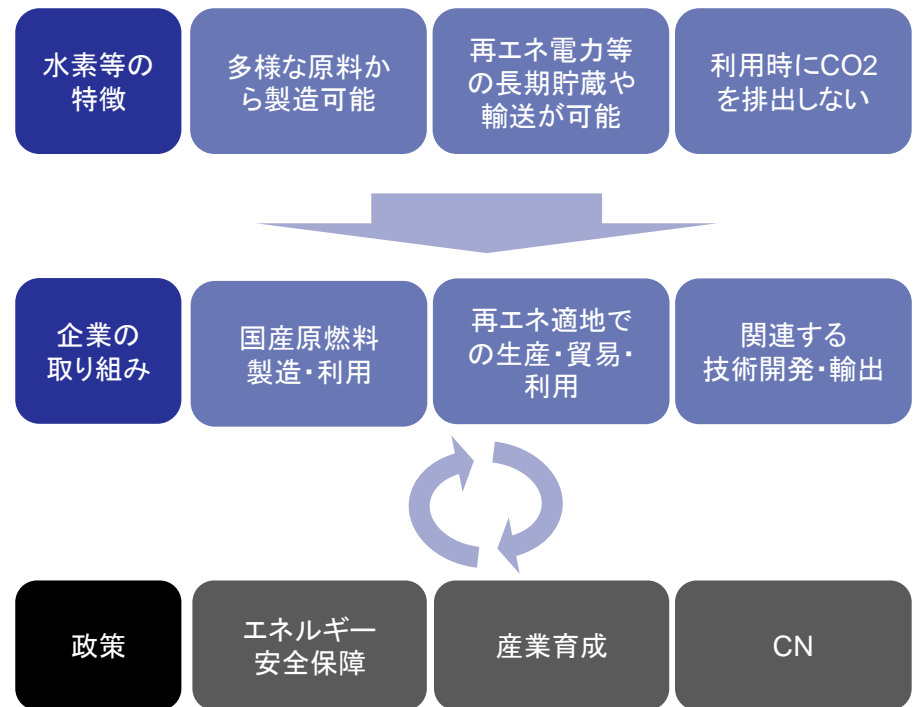
## 国際的な潮流は現実路線に回帰しつつあるが、各国・地域とも政策への織り込みは戦略的

- 日本にとって水素等の利活用は、低炭素化に加え、エネルギー安全保障や産業競争力の強化を目的として、戦略的に推進すべき
  - ― 国際的な潮流は確かに現実路線に回帰しつつあるが、米・欧・中はそれぞれ狙いを定めて、戦略的に政策支援
    - 【米】トランプ政権下、石油・ガスなど自国のエネルギーアセットの最大限活用に政策を転換。グリーン投資支援を見直し
    - 【欧】脱炭素化と競争力の両立を掲げ、中国製電解槽の使用制限やブルー水素等への支援拡大などの政策変更を継続
    - 【中】自国のエネルギー安全保障の観点からクリーンエネルギーへ投資

### 脱炭素をめぐる各国・地域の政策動向

国・地域	概要
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トランプ政権下パリ協定から離脱、バイデン前政権の<b>グリーン投資支援を見直し</b>一方、化石燃料の増産等、<b>自国のエネルギーアセットを最大限活用</b></li> <li>・ クリーン水素(45V)は、施設の建設開始の要件を、2032年末から2027年末へ、5年間前倒し</li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ EU産業の競争力強化に重点を置き、「<b>脱炭素化と競争力の両立</b>」、「<b>脱依存とセキュリティ強化</b>」を標榜。保護主義的な要素も含む産業政策を強く打ち出し</li> <li>・ 第2回の水素バンクでは、中国製電解槽の使用を制限する要件を追加し、第3回水素バンクでは、グリーン水素に加えて、ブルー水素等を含む低炭素水素向けに初めて予算を配分</li> </ul>
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>自国のエネルギー安全保障の観点から、クリーンエネルギーへの投資</b>、GX×DXの軸となる半導体等への投資を推進</li> </ul>
日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「エネルギー安定供給／経済成長／脱炭素」を同時に追及するコンセプトであるGXを堅持。<b>エネルギー安全保障、国内投資喚起、経済安全保障の観点からGXを推進</b></li> </ul>

### 水素等の特徴から見る各種政策との関係



(出所)第15回 GX実行会議資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## 2. 日本国内の水素等需要見通し

# 本稿では、経済合理性を踏まえた水素等需要の長期見通しを試算し、水素等の市場創造への打ち手を検討

- 本稿では、産業競争力やエネルギー安全保障の観点からも重要性が認識される水素等の市場が、経済合理的にどの程度拡大可能であるかを試算し、水素市場創造に向けた現在の進捗状況を把握した上で、日本国内における水素等の市場創造への打ち手について、供給確保および需要創出の両面から総合的に検討
- まず、本章では、経済合理性を踏まえた水素等の需要を“CN実現の強度”と“CN実現の手段”の組み合わせにより試算。本試算では、各分野に適用可能な技術の設備費・燃料費・環境コストの合計額の観点から競争優位性を評価。対象分野は、水素等の利用が想定される電力、都市ガス等主要な産業分野

## 水素等の需要量の試算において前提とした考え方

### CN実現の強度

- ・ CN実現へのコミットメントの強度がカーボンプライシングの高低、規制の強度、CNに向けたパスを形成
- ・ サプライチェーン上での要請や消費者の行動変容が、低脱炭素技術の利用に影響を与える



### CN実現の手段

- ・ 水素等、バイオ、CCS等複数の低脱炭素手段の中で水素等が選ばれるためには、その価格競争力が重要
- ・ また、制度設計に応じて、DACCS、BECCSや水田中干期間延長等を活用した対応策も選択肢

CN実現の強度とCN実現の手段の組み合わせにより  
水素等の需要量が決まる

(注) DACCS: 大気中のCO<sub>2</sub>を直接回収し貯留する技術、BECCS: バイオマスの燃焼により発生したCO<sub>2</sub>を回収・貯留する技術

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

## 水素等の需要量の分析手法の基本的なコンセプト

### 対象分野

- ・ 外部調達水素等の利用が想定される下記分野を対象に分析
- ・ 電力、都市ガス、石油精製、石油化学、鉄鋼、商用車、外航船等

### 分析手法

- ・ 各対象分野において想定される低脱炭素技術と既存技術ごとに、その利用に伴う設備費、原燃料費(電気代や水素・天然ガスの燃料費等)、環境コスト(炭素価格に基づく費用)の合計額を算出
- ・ その際、水素価格と炭素価格を変動させた、基本シナリオ、進展シナリオ、停滞シナリオの3つを用意
- ・ 対象分野ごとの需要見通し(発電量や都市ガス需要等)や設備・機器のリプレースの観点を考慮の上、価格競争力の高い技術を優先的に導入
- ・ 設備が導入された結果生じる水素等の需要を2030年、2040年、2050年時点で算出
- ・ なお、長期脱炭素電源オークションにより導入が予定されている水素・アンモニア発電に必要な水素・アンモニアの需要量は別途織り込み

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

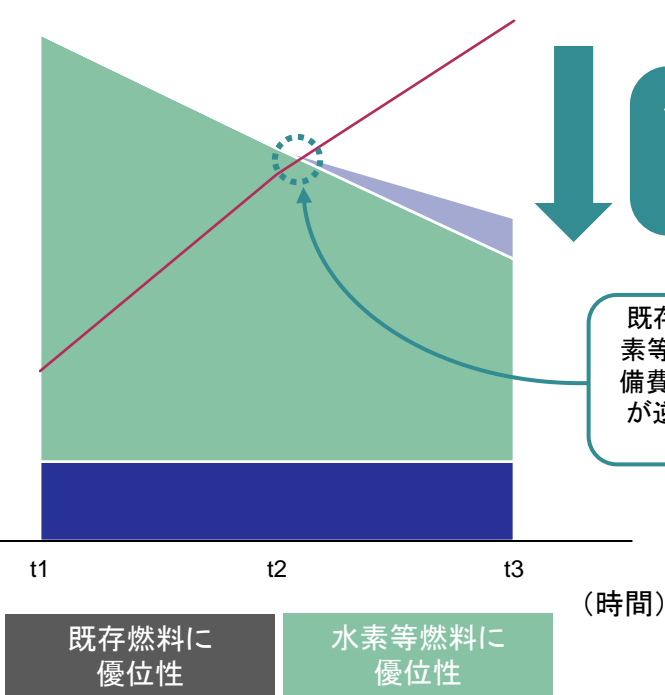
# 設備費・原燃料費・環境コストの総額は、時間とともに変化し、各燃料の競争力が変化

- 各対象分野において想定される低炭素技術と既存技術ごとに、その利用に伴う設備費、原燃料費（電気代や水素・天然ガスの燃料費等）、環境コスト（炭素価格に基づく費用）の合計額を算出。その上で、対象分野ごとの需要見通し（発電量や都市ガス需要等）や設備・機器のリプレースの観点から、価格競争力の高い技術を優先的に導入
  - 水素等コストの低下と環境コストの上昇の度合いにより、燃料ごとの競争力は時間とともに変化

## 水素等燃料の利用コスト推移のイメージ

■ 設備費 ■ 原燃料費 ■ 環境コスト ■ 既存燃料の利用時

(総額)

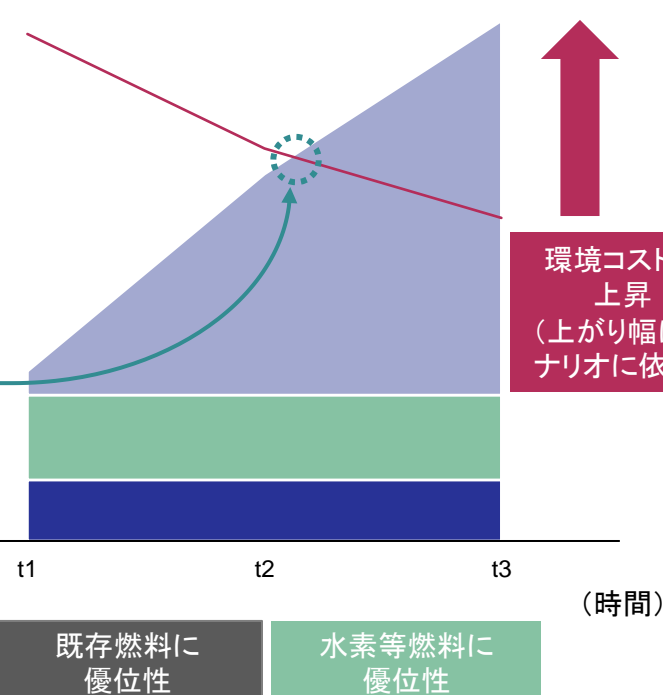


(出所) みずほ銀行産業調査部作成

## 既存燃料の利用コスト推移のイメージ

■ 設備費 ■ 原燃料費 ■ 環境コスト ■ 水素等の利用時

(総額)



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

## 3つのシナリオの概要

- 各シナリオとも、2030年時点の水素価格は、約100円/Nm<sup>3</sup>(約1,100円/kg-H<sub>2</sub>)
- 基本シナリオでは、2050年にかけて水素価格が450円/kg-H<sub>2</sub>に下落するとともに、炭素価格がEU-ETSによる価格水準となることを想定
- 進展シナリオでは、さらに水素の価格下落が進展し、2050年に300円/kg-H<sub>2</sub>となり、EU水準を50%上回る炭素価格に到達
- 停滞シナリオでは、水素価格の下落が起きず、炭素価格もEU水準を50%下回る水準と低迷

### 3つのシナリオの概要

シナリオ	概要
前提条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021年6月に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、一般的な水素ステーションにおいて、100円/Nm<sup>3</sup>(約1,100円/kg-H<sub>2</sub>)で販売されている水素の供給コストを、2030年に30円/Nm<sup>3</sup>(CIF価格、334円/kg-H<sub>2</sub>)、2050年には20円/Nm<sup>3</sup>(222円/kg-H<sub>2</sub>)以下に低減し、長期的には化石燃料と同等程度の水準までコストを低減する目標を設定</li> <li>• 足下の水素供給価格は、全国平均1,731円/kg-H<sub>2</sub>(税別)であり、100円/Nm<sup>3</sup>よりも高いが、水電解装置の量産化支援やGI基金による実証等が行われることで、2030年時点で利用者が支払うコストは100円/Nm<sup>3</sup>程度と想定</li> </ul>
基 基本シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水素価格に関しては、2030年時点の価格(約1,100円/kg-H<sub>2</sub>)から、2050年にかけて、技術革新が進み、450円/kg-H<sub>2</sub>(利用時の価格を想定)へと▲58%の価格下落が実現することを想定。政府の2050年時点の目標である222円/kg-H<sub>2</sub>(CIFを想定)、必要な輸送費や一定程度の上振れリスク等を考慮</li> <li>• 炭素価格に関しては、EU-ETSにおける炭素価格見通しに整合していくことを想定</li> </ul>
進 進展シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水素価格に関しては、2030年時点の価格(約1,100円/kg-H<sub>2</sub>)から、2050年にかけて技術革新が大きく進み、300円/kg-H<sub>2</sub>(利用時の価格を想定)へと▲72%の価格下落が実現することを想定。政府の2050年時点の目標である222円/kg-H<sub>2</sub>(CIFを想定)、必要な輸送費等を考慮</li> <li>• 炭素価格に関しては、EU-ETSにおける炭素価格見通しを50%上回る水準で推移することを想定</li> </ul>
停 停滞シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水素価格に関しては、2030年時点の価格(約1,100円/kg-H<sub>2</sub>)から、2050年にかけて価格下落が起こらない想定</li> <li>• 炭素価格に関しては、EU-ETSにおける炭素価格見通しを50%下回る水準で推移することを想定</li> </ul>

(注)EU-ETSによる価格水準は、IEA World Energy Outlook 2024におけるSTEPS下での2050年時点の炭素価格\$158/t-CO<sub>2</sub>に向けて、2023年の\$90/t-CO<sub>2</sub>から上昇することを想定。2021年の米ドルの年間平均 TTS110.8円を考慮すれば、2021年時点の政府水素価格目標の334円/kg-H<sub>2</sub>は\$3.0/kg-H<sub>2</sub>、222円/kg-H<sub>2</sub>は\$2.0/kg-H<sub>2</sub>、CIF: Cost, Insurance and Freight

(出所)第14回GX実現に向けた専門家ワーキンググループ トヨタ自動車資料、2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021年6月)、資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループ令和7年2月報告書「資料3 発電コストレビューシート」より、みずほ銀行産業調査部作成

## 本試算の主要な前提条件

## 水素等需要見通しの前提となる水素価格と炭素価格（海運分野を除く）

	水素価格 (\$/kg-H <sub>2</sub> )	2030年	2040年	2050年
基 基本シナリオ		\$7.2 (1,080円)	\$5.0 (750円)	\$3.0 (450円)
進 進展シナリオ		\$7.2 (1,080円)	\$3.0 (450円)	\$2.0 (300円)
停 停滞シナリオ		\$7.2 (1,080円)	\$7.2 (1,080円)	\$7.2 (1,080円)

	炭素価格 (\$/t-CO <sub>2</sub> )	2030年	2040年	2050年
基 基本シナリオ		\$ 107.8 (16,170円)	\$ 132.9 (19,935円)	\$ 158.0 (23,700円)
進 進展シナリオ		\$ 161.7 (24,255円)	\$ 199.4 (29,910円)	\$ 237.0 (35,550円)
停 停滞シナリオ		\$ 53.9 (8,085円)	\$ 66.5 (9,975円)	\$ 79.0 (11,850円)

(注)炭素価格に関し、基本シナリオは、資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループより、進展シナリオと停滞シナリオはみずほ銀行産業調査部にて設定しており、それぞれ基本シナリオの1.5倍、0.5倍。\$1=150円

(出所)資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループ令和7年2月報告書「資料3 発電コストレビューシート」より、みずほ銀行産業調査部作成

## 海運分野における水素等需要見通しの前提となる水素価格と炭素価格

	水素価格 (\$/kg-H <sub>2</sub> )	2030年	2040年	2050年
基 基本シナリオ		\$7.2 (1,080円)	\$5.0 (750円)	\$3.0 (450円)
進 進展シナリオ		\$7.2 (1,080円)	\$3.0 (450円)	\$2.0 (300円)
停 停滞シナリオ		\$7.2 (1,080円)	\$7.2 (1,080円)	\$7.2 (1,080円)

	炭素価格 (\$/t-CO <sub>2</sub> )	2030年	2040年	2050年
基 基本シナリオ		\$100 / \$380	\$150 / \$500	\$200 / \$600
進 進展シナリオ		\$100 / \$380	\$200 / \$800	\$300 / \$1,200
停 停滞シナリオ		\$100 / \$380	\$100 / \$380	\$100 / \$380

(注)基準値①負担金／基準値②負担金。基準値①、基準値②に関してはP79参照。金額はみずほ銀行産業調査部にて設定。\$1=150円

(出所)国土交通省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

需要 全体  
本試算のその他の主要な前提条件

主要分野の想定設備費

分野	分類	単位コスト	単位
発電	LNG(専焼)	2.1	円/kWh
	LNG(水素混焼)	2.1	円/kWh
	水素(専焼)	2.1	円/kWh
	CCS付LNG火力	2.4	円/kWh
	石炭(専焼)	2.2	円/kWh
	石炭(アンモニア混焼)	2.2	円/kWh
	アンモニア(専焼)	2.1	円/kWh
	CCS付石炭火力	2.5	円/kWh
鉄鋼	既存高炉	—	千円/ton
	大型電炉	14.5	千円/ton
	COURSE50(CCSを含まない)	1.4	千円/ton
	Super COURSE50	7.2	千円/ton
	直接水素還元	14.5	千円/ton
船舶	重油船	8.6	\$/GJ
	LNG船	11.2	\$/GJ
	LPG船	10.8	\$/GJ
	メタノール船	10.4	\$/GJ
	水素船	13.0	\$/GJ
	アンモニア船	11.2	\$/GJ

各種燃料の想定価格とCO2排出量

燃料種	2030年	2040年	2050年	単位	CO2排出量 (gCO2/MJ)
グリーン水素	59.9	41.7	25.0	\$/GJ	3.8
グリーンアンモニア	60.5	44.3	28.7	\$/GJ	13.0
e-メタノール	51.5	37.7	24.4	\$/GJ	14.0
バイオメタノール	54.2	46.5	38.0	\$/GJ	14.0
LNG	9.1	9.6	9.5	\$/GJ	75.1
e-メタン	60.1	44.0	28.5	\$/GJ	14.0
バイオメタン	25.0	27.6	30.5	\$/GJ	14.0
バイオディーゼル	38.3	50.2	62.5	\$/GJ	14.0
合成ディーゼル	67.5	43.7	26.4	\$/GJ	14.0
HFO	12.0	12.0	12.0	\$/GJ	91.6
LPG	13.1	13.1	13.1	\$/GJ	74.7
電力	27.3	29.7	32.4	円/kWh	—
CCSコスト(鉄鋼)	20.2	20.2	20.2	千円/ton-CO2	—

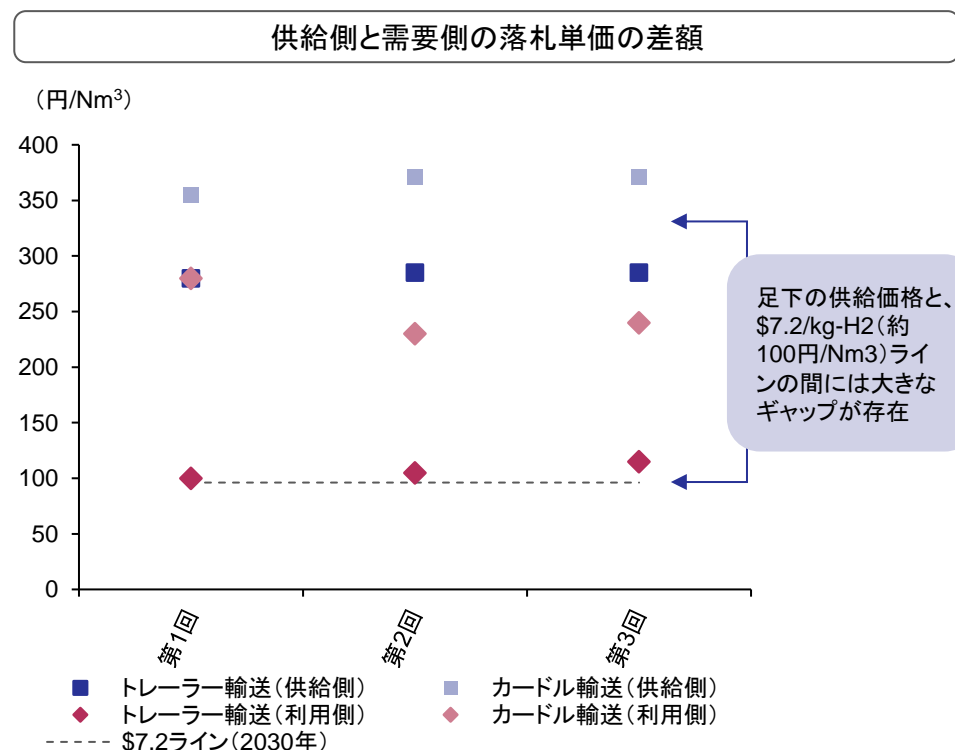
(注)水素系燃料の価格は、基本シナリオ。シナリオに応じて異なる。表に掲げるCO2排出量はライフサイクル全体。鉄鋼分野の想定設備費は、みずほ銀行産業調査部の想定(出所)資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループ令和7年2月報告書「資料3 発電コストレビューシート」、日本海事協会「ClassNK 代替燃料インサイトVersion 3.0」等より、みずほ銀行産業調査部作成

## 補足 | グリーン水素の足下の取引価格について

- 東京都は、都内における水素エネルギーの需要拡大・早期社会実装化に取り組んでおり、その一環として、2024年度より市場形式による水素取引を試行する「東京都グリーン水素トライアル取引」を実施
- 2025年度に実施された3回のトライアル取引における供給側の落札単価は、280～371円/Nm<sup>3</sup>。今回、水素等需要見通しの試算の価格として設定している\$7.2/kg-H<sub>2</sub>は約100円/Nm<sup>3</sup>（2030年）であり、足下の供給価格からは乖離
- 今後、日本政府による各種支援が実行段階に入らる中で、価格低下が実現していくものと期待されるが、定期的な効果検証を行い、各時点における立ち位置を確認の上、さらなる対策の検討を進めることも必要に

## 東京都グリーン水素トライアル取引の結果(2025年度)

第1回	入札実施区分	入札者数	落札単価
供給側落札単価	1)トレーラー輸送コース	1者	280円/Nm <sup>3</sup>
	2)カードル輸送コース	1者	355円/Nm <sup>3</sup>
利用側落札単価	1)トレーラー輸送コース	2者	100円/Nm <sup>3</sup>
	2)カードル輸送コース	3者	280円/Nm <sup>3</sup>
第2回	入札実施区分	入札者数	落札単価
供給側落札単価	1)トレーラー輸送コース	1者	285円/Nm <sup>3</sup>
	2)カードル輸送コース	1者	371円/Nm <sup>3</sup>
利用側落札単価	1)トレーラー輸送コース	3者	105円/Nm <sup>3</sup>
	2)カードル輸送コース	2者	230円/Nm <sup>3</sup>
第3回	入札実施区分	入札者数	落札単価
供給側落札単価	1)トレーラー輸送コース	1者	285円/Nm <sup>3</sup>
	2)カードル輸送コース	1者	371円/Nm <sup>3</sup>
利用側落札単価	1)トレーラー輸送コース	3者	115円/Nm <sup>3</sup>
	2)カードル輸送コース	3者	240円/Nm <sup>3</sup>



(出所)東京都HPより、みずほ銀行産業調査部作成

## 火力発電 | シナリオ別の電源構成見通し(産業調査部試算)

- 火力発電の電源構成のうちLNG系では、各シナリオともLNG専焼が2050年時点においても継続的に利用されるとともに、水素混焼の導入も進む。水素専焼は進展シナリオでのみ導入が進展
- 石炭系では、石炭専焼の割合がシナリオ毎に大きく異なり、停滞シナリオでは一定の石炭専焼火力発電が残るが、進展シナリオでは概ねフェードアウト。アンモニア混焼は基本シナリオで、アンモニア専焼は進展シナリオで最大に

【基本シナリオ】火力発電の電源構成

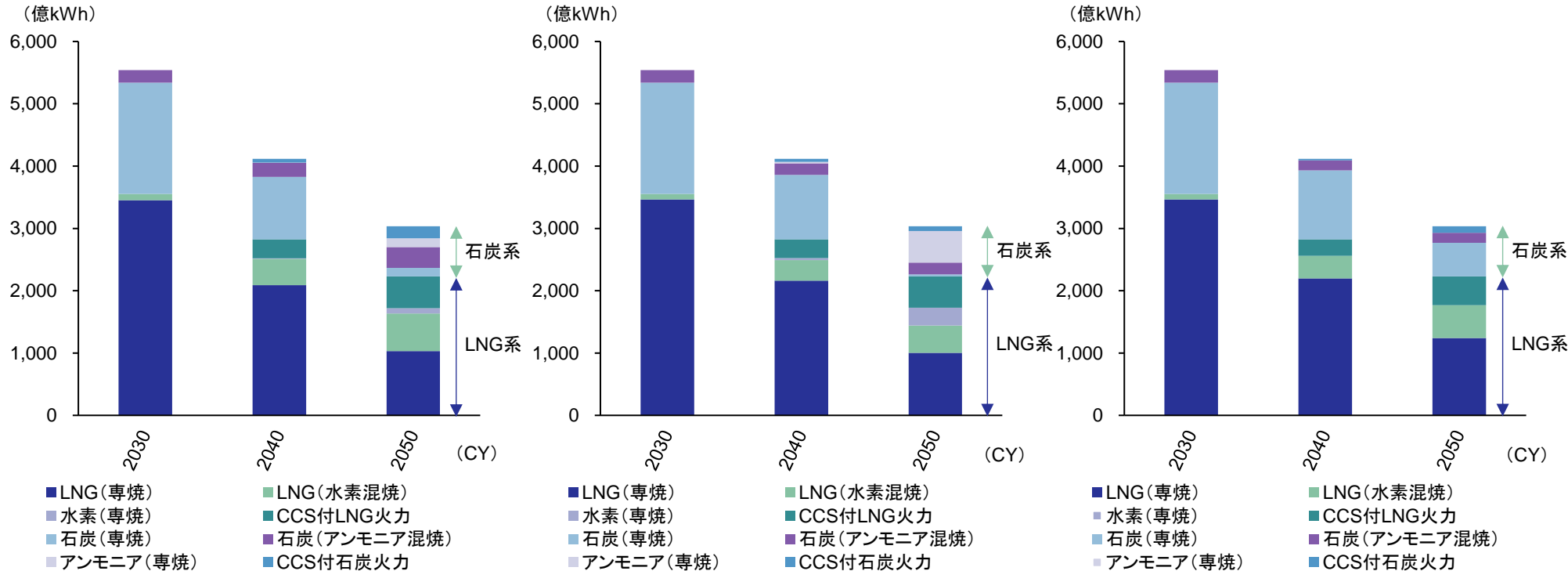
基

【進展シナリオ】火力発電の電源構成

進

【停滞シナリオ】火力発電の電源構成

停



(注)総発電量、LNG系火力発電量、石炭系火力発電量は、いずれのシナリオも同一であると想定

(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

# (参考)火力発電 | シナリオ別の燃料費見通し

【基本シナリオ】燃料費の見通し

基

【進展シナリオ】燃料費の見通し

進

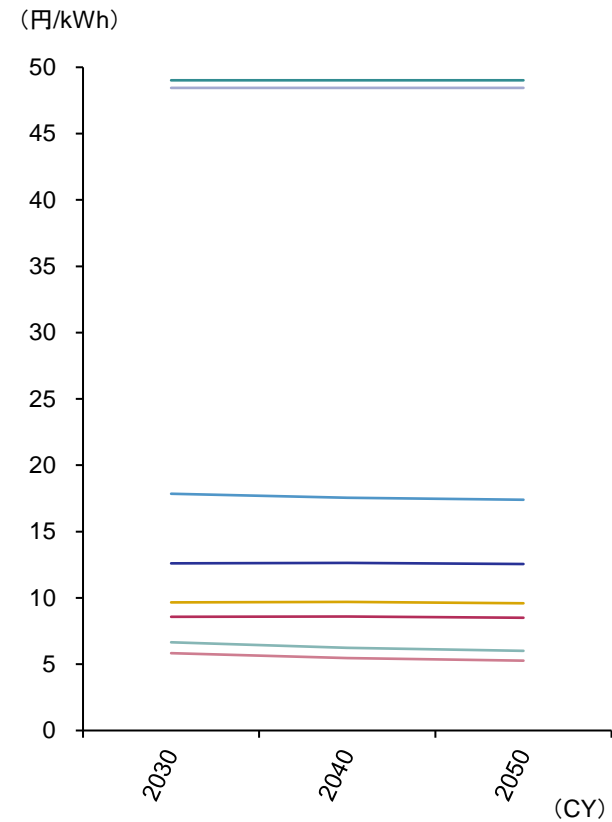
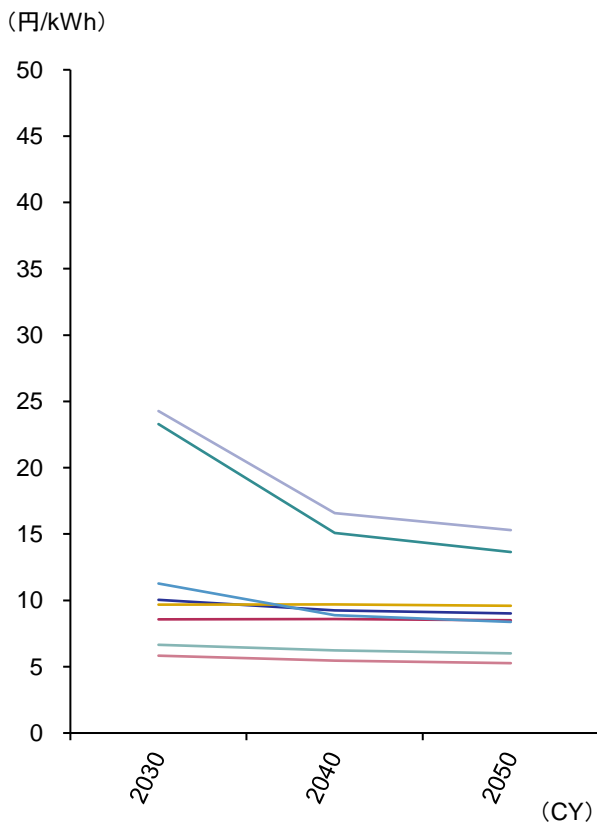
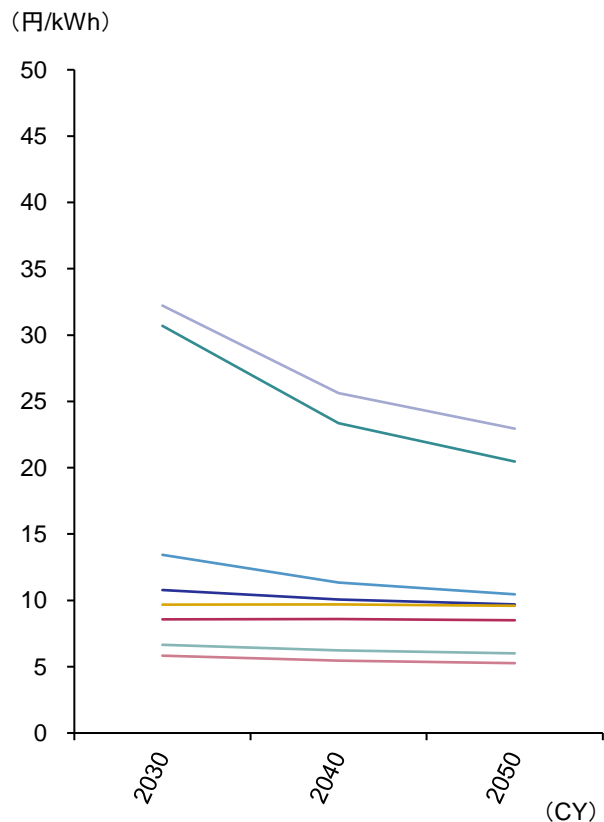
【停滞シナリオ】燃料費の見通し

停

- LNG(専焼)
- 水素(専焼)
- 石炭(専焼)
- アンモニア(専焼)
- LNG(水素混焼)
- CCS付LNG火力
- 石炭(アンモニア混焼)
- CCS付石炭火力

- LNG(専焼)
- 水素(専焼)
- 石炭(専焼)
- アンモニア(専焼)
- LNG(水素混焼)
- CCS付LNG火力
- 石炭(アンモニア混焼)
- CCS付石炭火力

- LNG(専焼)
- 水素(専焼)
- 石炭(専焼)
- アンモニア(専焼)
- LNG(水素混焼)
- CCS付LNG火力
- 石炭(アンモニア混焼)
- CCS付石炭火力



(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

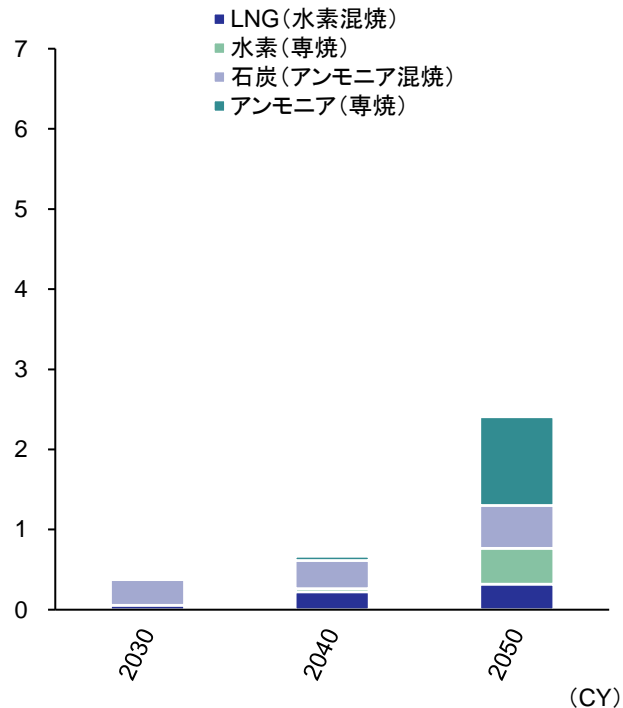
## 火力発電 | シナリオ別の水素等需要量(産業調査部試算)

- 発電用途での水素等需要量は、基本シナリオにおいて、2030年37万トン、2040年67万トン、2050年241万トンと、2050年にかけてテールヘビーな形での拡大を予想
- 進展シナリオでは、水素専焼及びアンモニア専焼発電が大きく伸びる結果、2050年の水素等需要は600万トン超となる見通し。他方、停滞シナリオでは、水素専焼とアンモニア専焼が導入されない結果、水素等需要は100万トンに満たない結果に

## 【基本シナリオ】水素等需要見通し

基

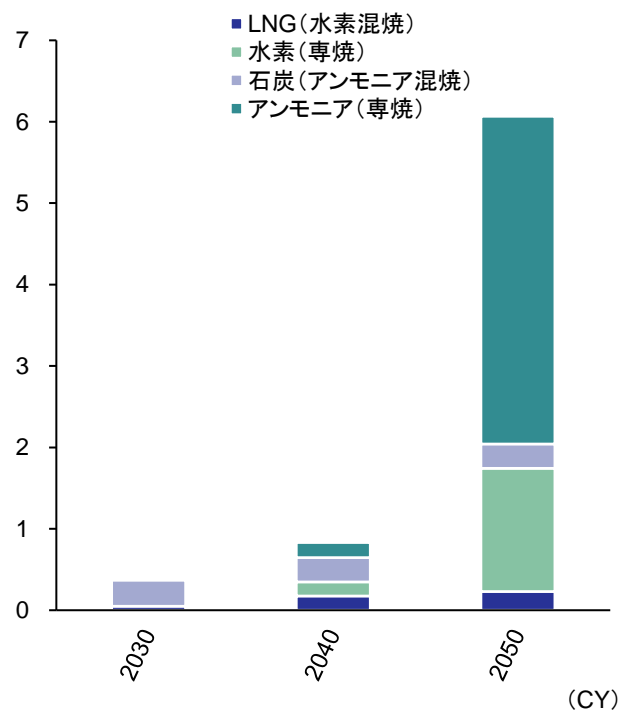
(百万トン)



## 【進展シナリオ】水素等需要見通し

進

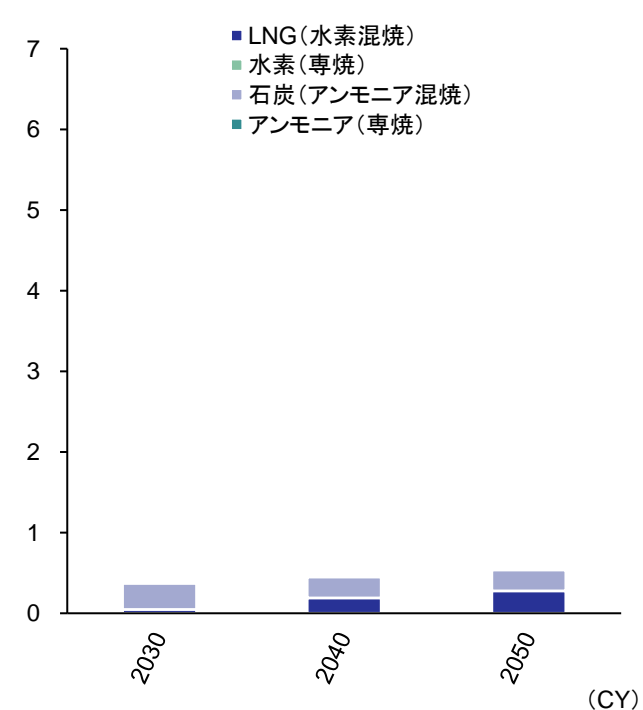
(百万トン)



## 【停滞シナリオ】水素等需要見通し

停

(百万トン)



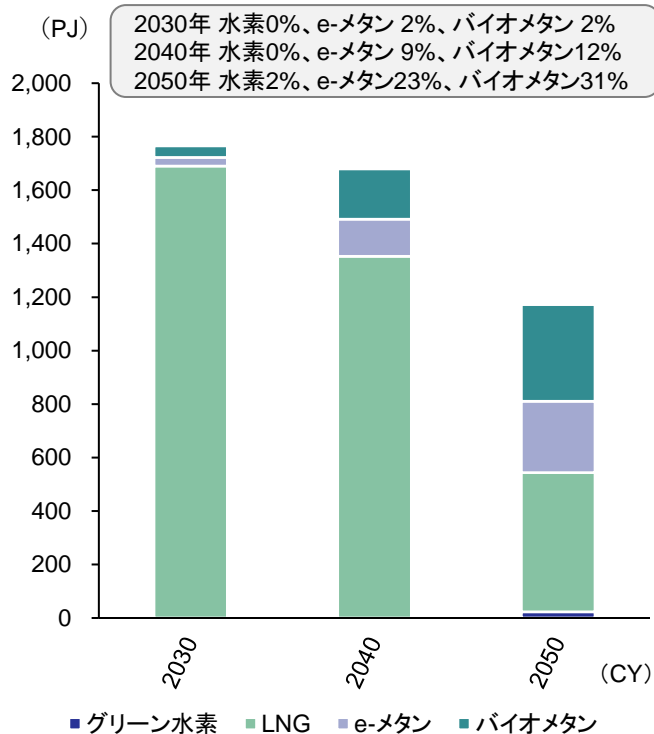
(注) 第3回目以降の長期脱炭素電源オークションによる需要は、本試算において考慮していない  
 (出所) いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

## 都市ガス | シナリオ別の燃料構成見通し(産業調査部試算)

- 都市ガス原料として現在利用されているLNGは全てのシナリオにおいて残り、特に停滞シナリオにおいては最大の原料であり続ける。バイオメタンには比較的競争力があり、いずれのシナリオでも一定割合が導入。e-メタンと水素は、進展シナリオ下で導入が最も進み、停滞シナリオでは導入が進まず
- 日本ガス協会が目標に掲げる2030年時点でのe-メタン・バイオメタン供給割合目標の1～5%は、いずれのシナリオでも満たす一方、2050年時点での目標である50～90%は、停滞シナリオにおいて未達となる見通し

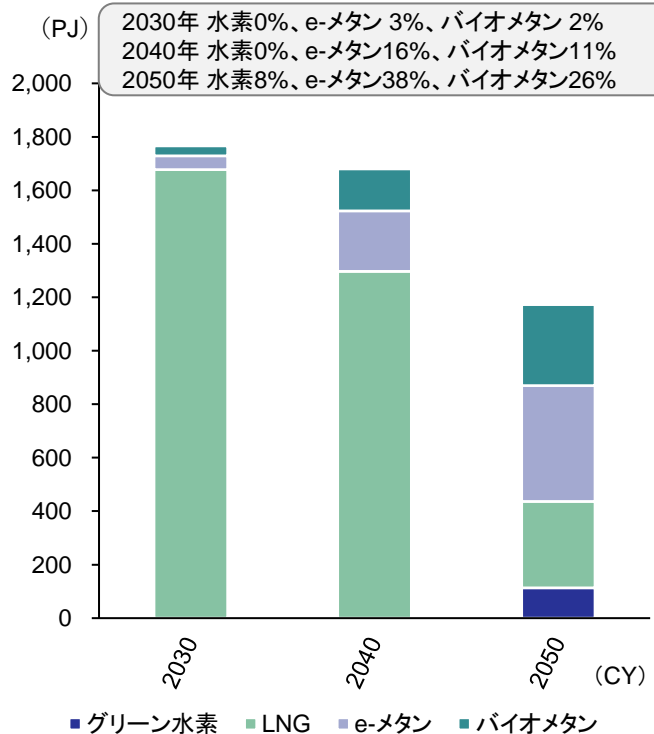
【基本シナリオ】燃料構成

基



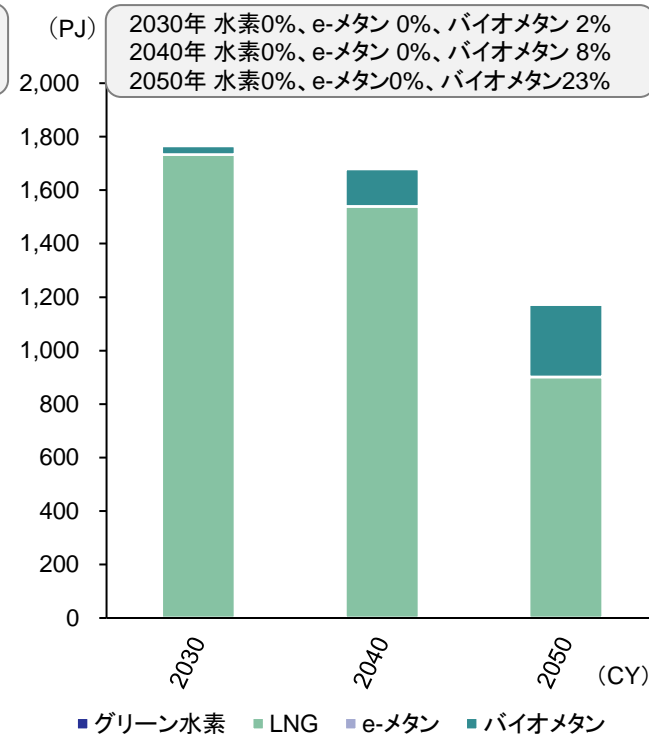
【進展シナリオ】燃料構成

進



【停滞シナリオ】燃料構成

停



(注)総熱量は、いずれのシナリオも同一であると想定。e-メタンとバイオメタンの供給により発生する追加費用の託送制度を活用した回収は考慮していない  
(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

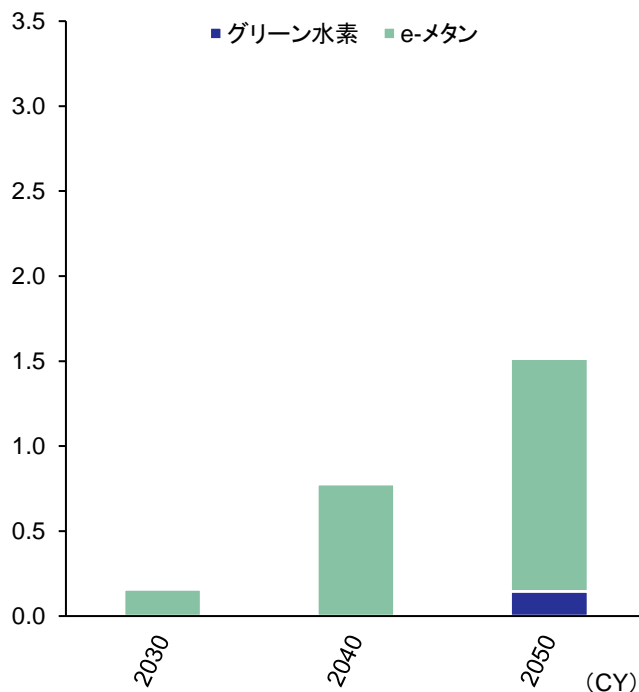
## 都市ガス | シナリオ別の水素等需要量(産業調査部試算)

- 都市ガス用途での水素等需要量は、基本シナリオにおいて、2030年16万トン、2040年78万トン、2050年151万トン
- 進展シナリオでは、e-メタンと水素の需要が大きく伸びる結果、2050年の水素等需要は約300万トンとなる見通し。他方、停滞シナリオでは、水素等需要が生まれない見込み

## 【基本シナリオ】水素等需要見通し

基

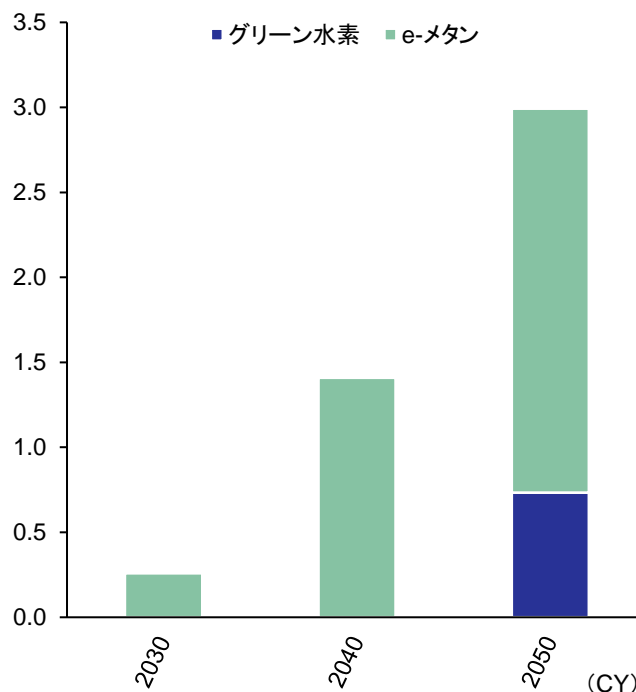
(百万トン(水素換算))



## 【進展シナリオ】水素等需要見通し

進

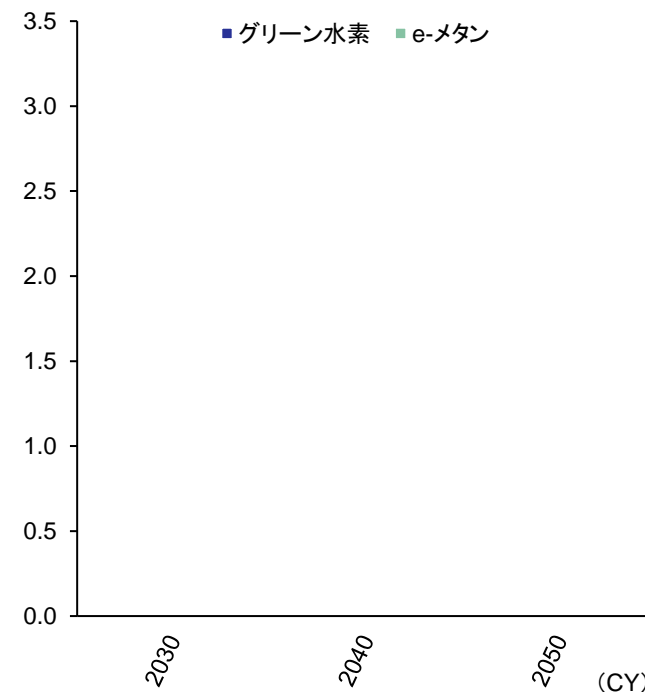
(百万トン(水素換算))



## 【停滞シナリオ】水素等需要見通し

停

(百万トン(水素換算))



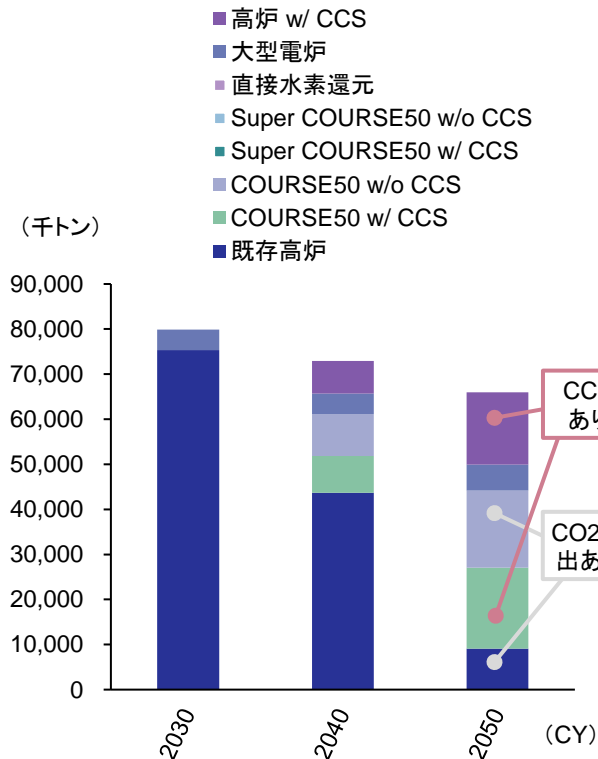
(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

## 鉄鋼 | シナリオ別の粗鋼生産方法の構成見通し(産業調査部試算)

- 基本シナリオ、停滞シナリオ下では、CO2排出対策を講じていない高炉が2050年時点においても継続利用されるほか、CCSなしのCOURSE50が利用される見通し。進展シナリオでは、CCSなしのCOURSE50の一部利用に限定
- いずれのシナリオにおいても、粗鋼生産における二酸化炭素排出削減対策の中では水素利用対比でCCSの利用に経済的な優位性

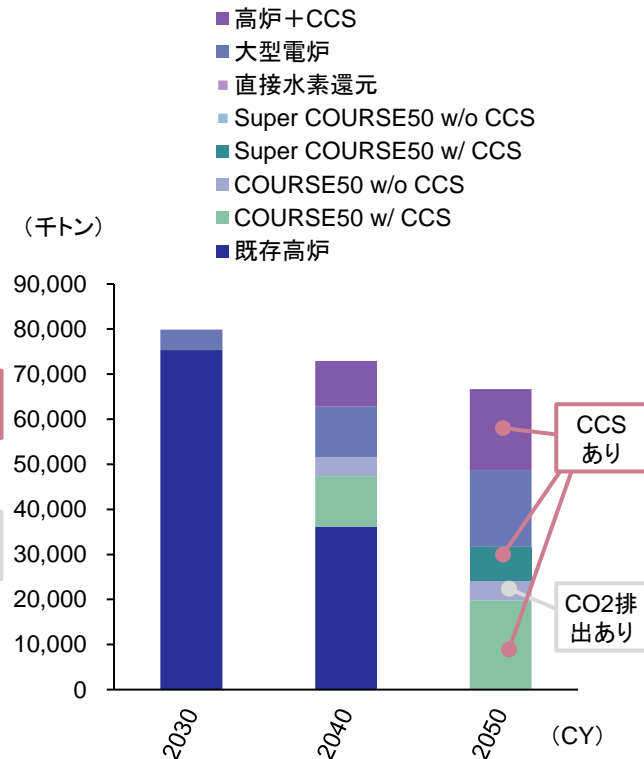
## 【基本シナリオ】粗鋼生産方法

基



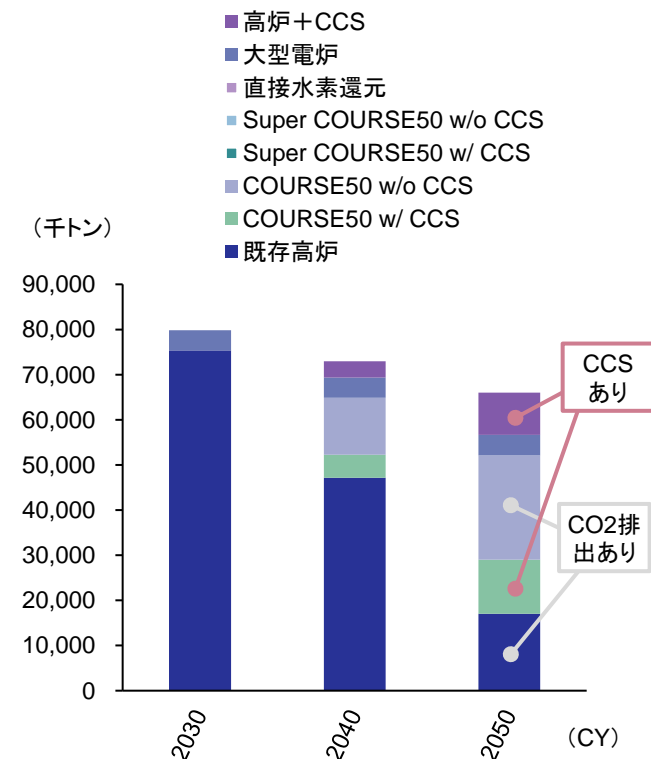
## 【進展シナリオ】粗鋼生産方法

進



## 【停滞シナリオ】粗鋼生産方法

停



(注) 粗鋼生産量は、いずれのシナリオも同一であると想定。吸熱反応を伴う水素還元技術に必要な追加エネルギーは、電力により供給されることを想定。SOURCE50 w/o CCSとSuper Course50 w/o CCSはCCSを伴わない

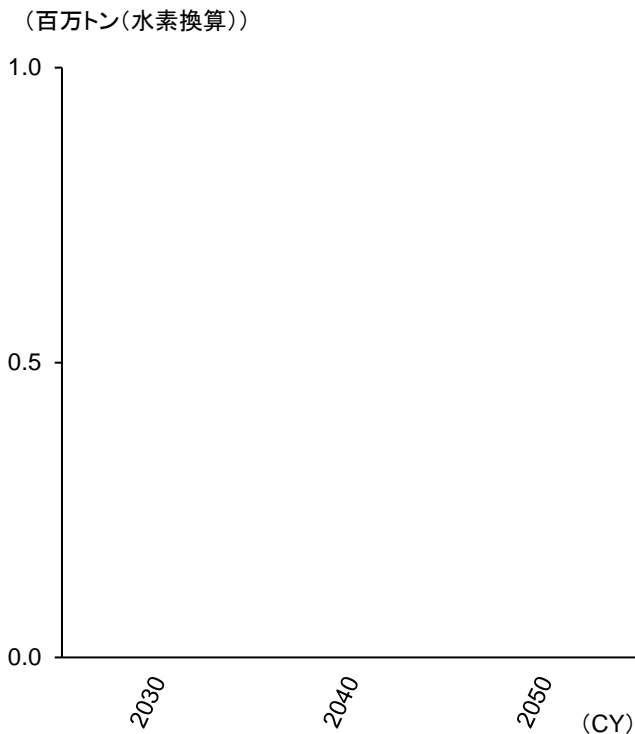
(出所) いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

## 鉄鋼 | シナリオ別の水素等需要量(産業調査部試算)

- 鉄鋼分野では、進展シナリオにおいてのみ、Super COURSE50による水素等需要(外部調達)が生まれる見込みであり、その他のシナリオでは、水素等需要が発生しない試算結果に
  - これは吸熱反応を伴う水素を還元剤に用いることで、他の低炭素技術よりもより大きなエネルギー投入を必要とするためであり、効果的なエネルギー投入の手段の実現により状況は変化する可能性

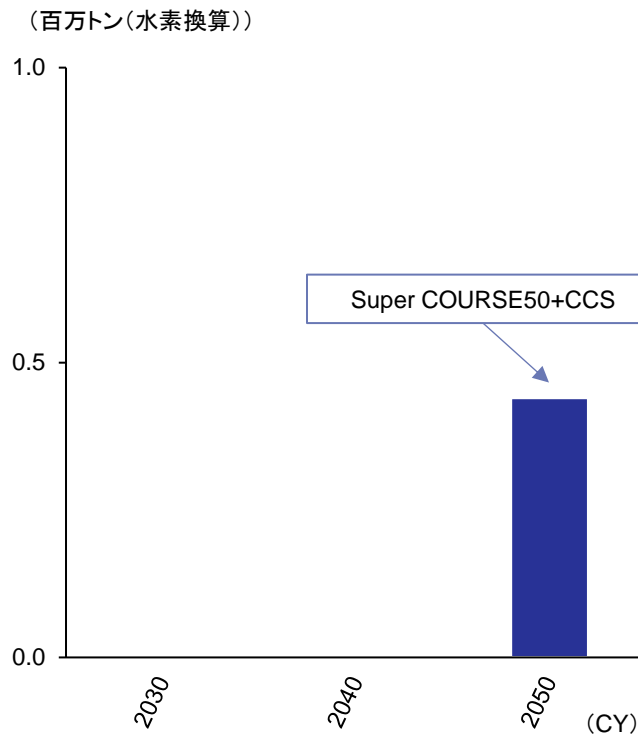
【基本シナリオ】水素等需要見通し

基



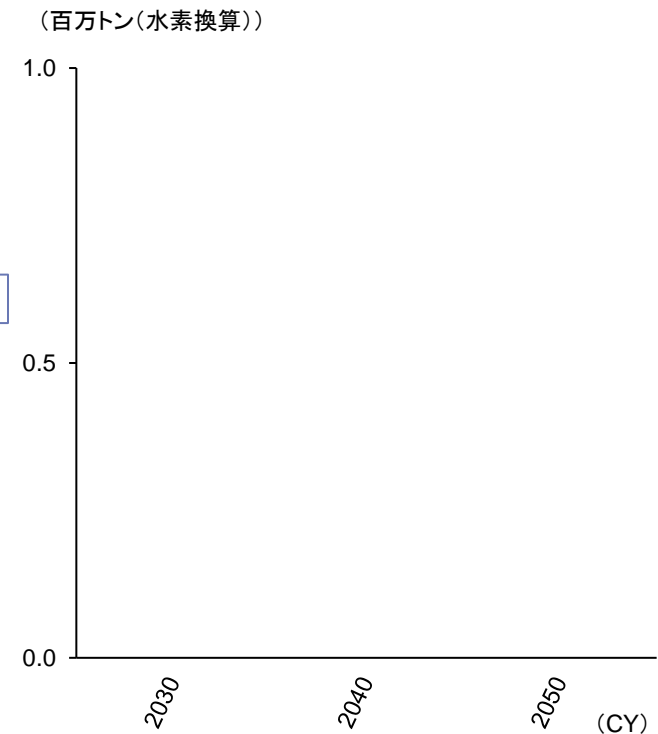
【進展シナリオ】水素等需要見通し

進



【停滞シナリオ】水素等需要見通し

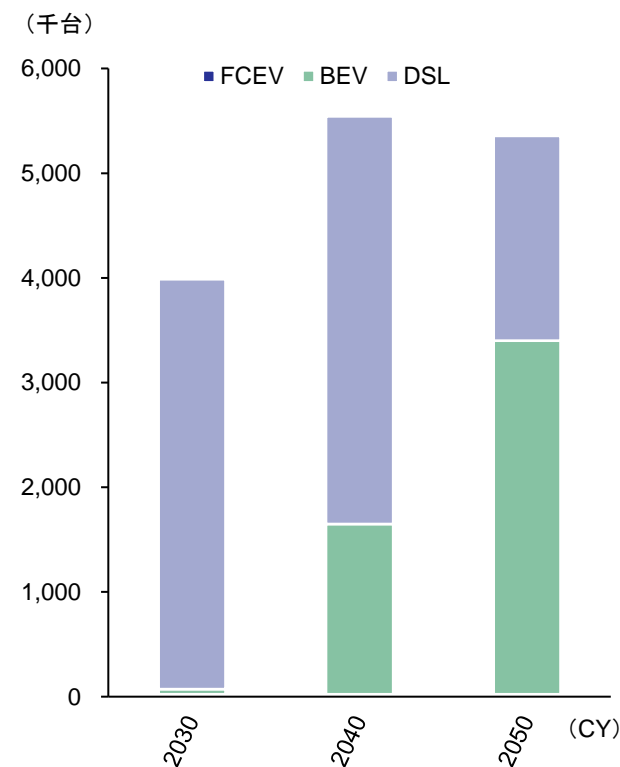
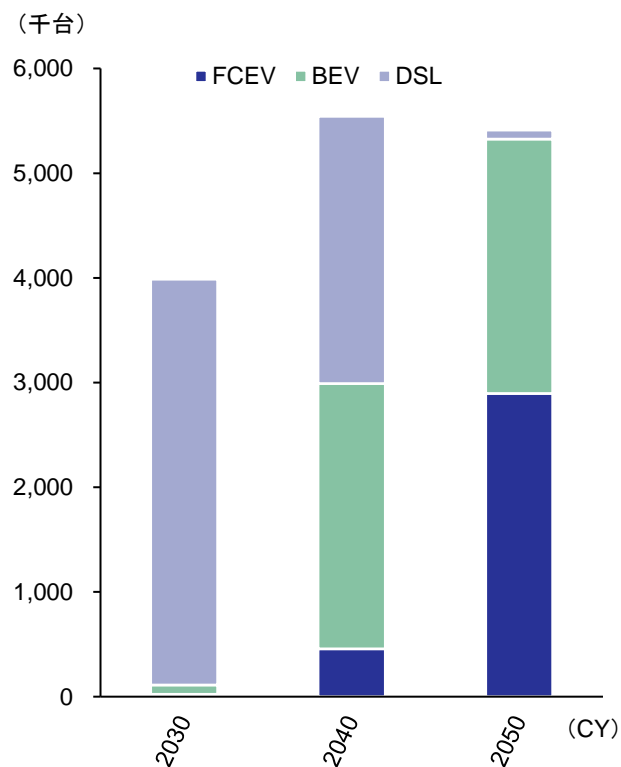
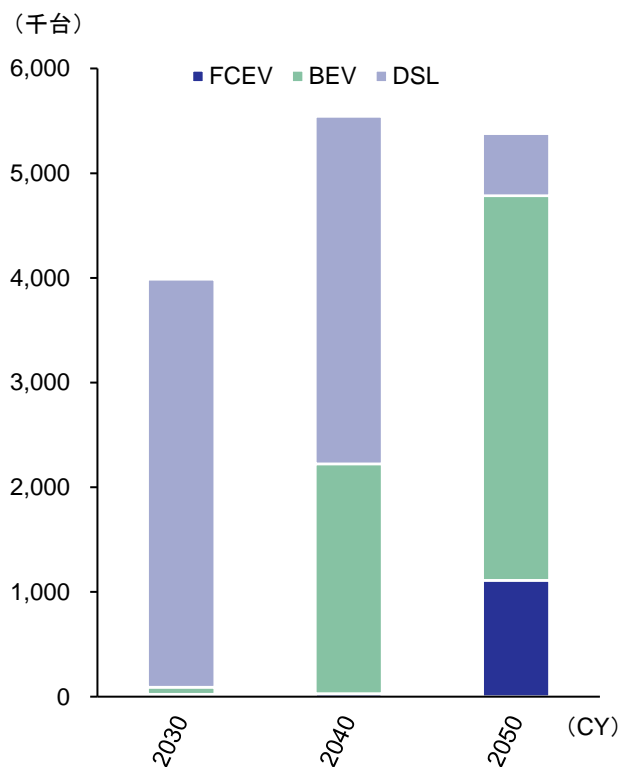
停



(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

## 商用車 | シナリオ別のパワートレイン構成(保有台数ベース)見通し(産業調査部試算)

- 2030年にかけては、水素重点地域における商用車<sup>(注)</sup>の導入目標(計2.2万台程度)がFCEV需要の下限となる見込み
- 2040年以降は、水素価格の低減や軽油の環境コスト上昇に応じて、FCEV・BEVの普及度合いは異なる見通し
  - 進展シナリオ:FCEVが大型トラックだけでなく、準中型・小型トラックまで普及が進む可能性
  - 停滞シナリオ:水素価格の低減が進展せず、値差支援が手厚い重点地域以外での普及が進まないと想定しており、全国レベルでのFCEV普及は限定的に

【基本シナリオ】商用車のパワートレイン構成 基【進展シナリオ】商用車のパワートレイン構成 進【停滞シナリオ】商用車のパワートレイン構成 停

(注)商用車:大型トラック、準中型トラック、小型トラック、大型バス、小型バスが対象。総保有台数は、みずほ産業調査部予測値(いずれのシナリオも同一)

(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

## 商用車 | シナリオ別の水素需要量(産業調査部試算)

- 基本シナリオや進展シナリオの場合、FCEV保有台数の増加および合成ディーゼルの普及に伴い、水素需要は増勢基調を見込む
  - 特に水素燃料消費の大きい、大型トラックを中心に普及が進むことで、水素需要量も伸長
- 一方、停滞シナリオでは、FCEV保有台数の成長が限定的なため、水素電費の改善に伴い、水素需要は減少基調と予想

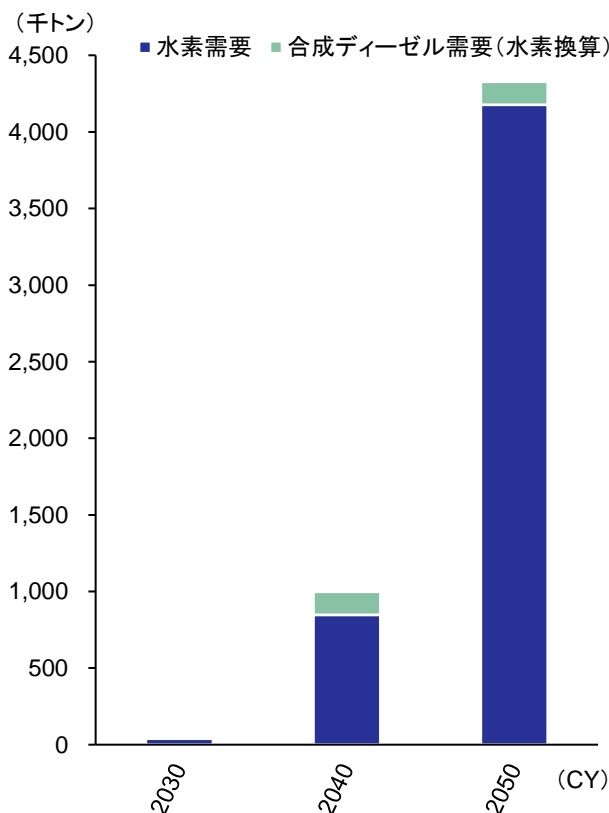
【基本シナリオ】水素等需要見通し

基



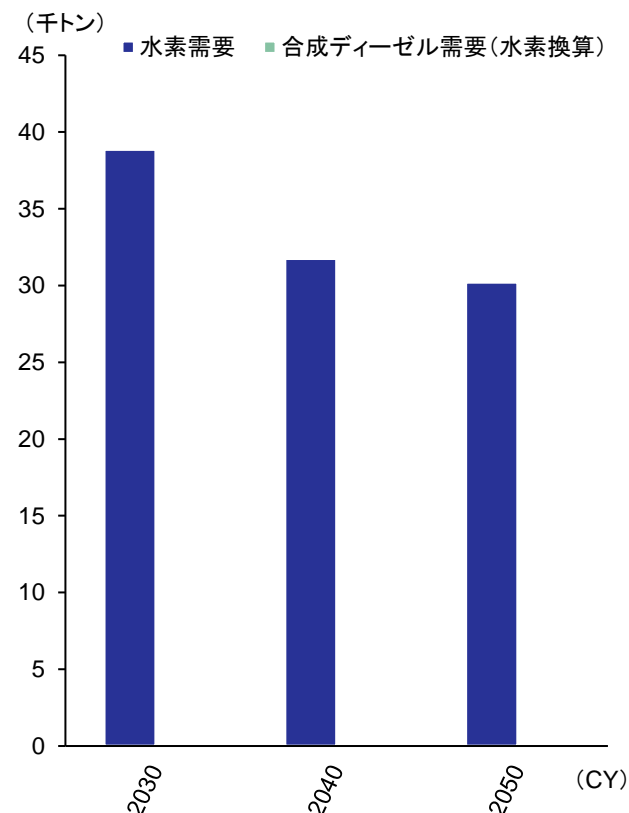
【進展シナリオ】水素等需要見通し

進



【停滞シナリオ】水素等需要見通し

停



(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

# 外航船 | グローバル燃料構成の見通し(産業調査部試算)

- 外航船では、いずれのシナリオでも低・脱炭素燃料の導入が進展するが、停滞シナリオでは重油を含む化石燃料の消費が一定程度残るほか、LNG等低炭素燃料が継続利用されるとともに、バイオ系燃料の需要が相対的に高まる見通し
- 基本シナリオでは、バイオ系燃料対比で水素系燃料の競争力が高まり、進展シナリオではさらにその度合いが強まる

【基本シナリオ】燃料構成

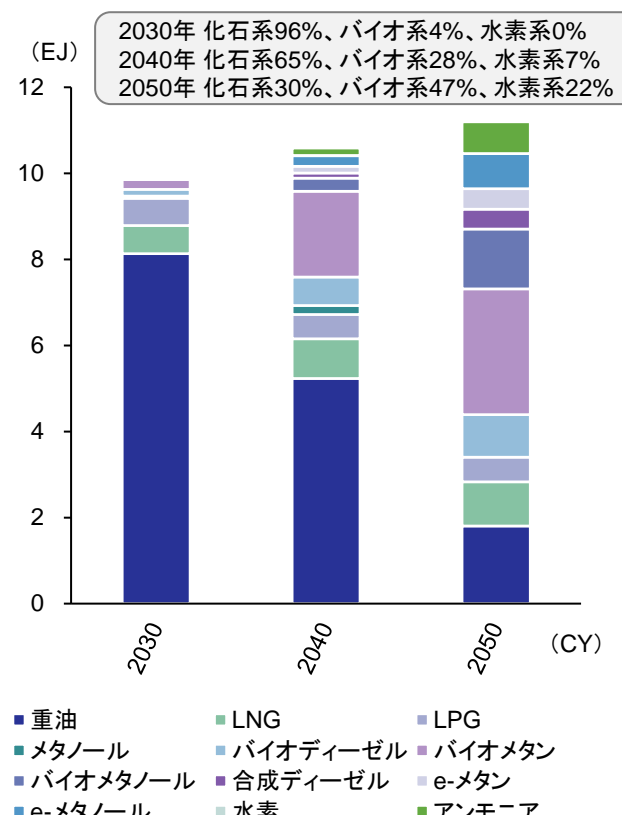
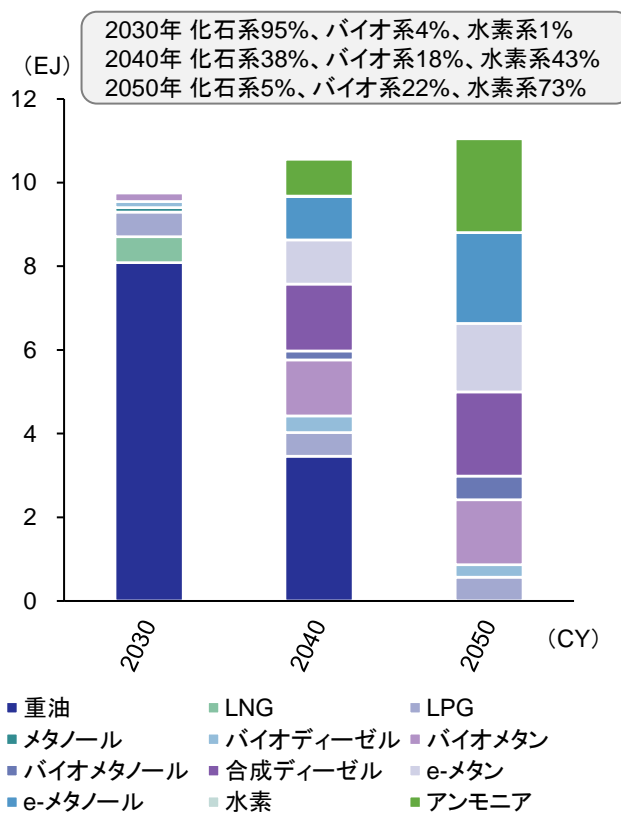
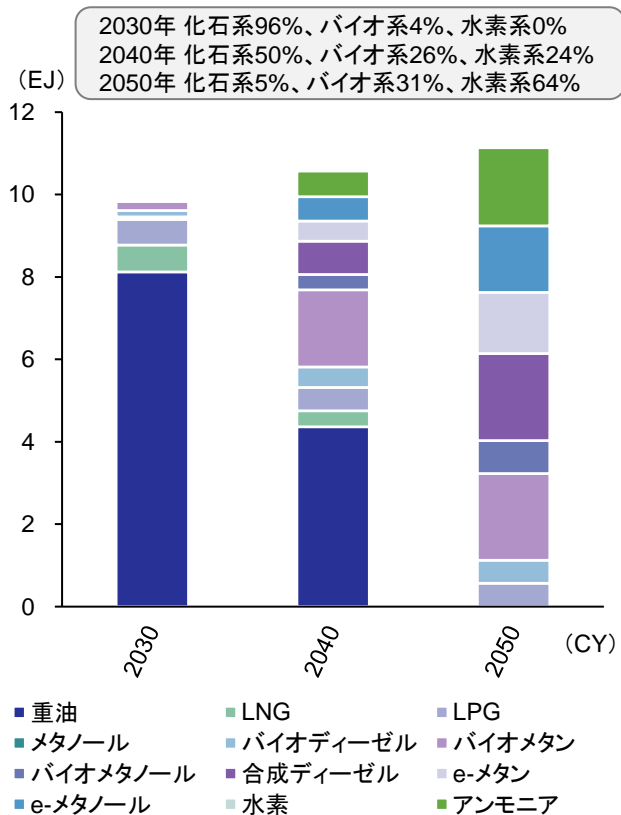
基

【進展シナリオ】燃料構成

進

【停滞シナリオ】燃料構成

停



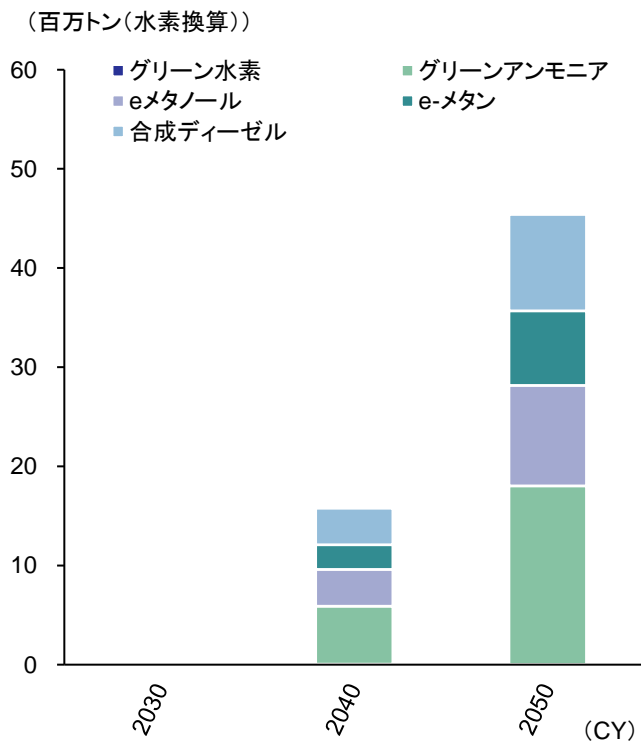
(注) 総エネルギー量は、いずれのシナリオも同一であると想定。LPGの代替燃料の開発の進展度合いに応じて、LPGからグリーンLPGへの転換等が進む可能性がある  
(出所) いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

# 外航船 | シナリオ別のグローバル水素等需要量(産業調査部試算)

- 外航船用途でのグローバル水素等需要量は、基本シナリオにおいて、2040年に16百万トン、2050年に45百万トンとなる見通し
- 進展シナリオでは、さらに水素系燃料の競争力が高まり需要が増加。停滞シナリオでも、厳しい規制により一定程度の需要が創出されると予測
  - なお、日本国内でのバンカリング燃料需要は、グローバル需要の約2%と想定

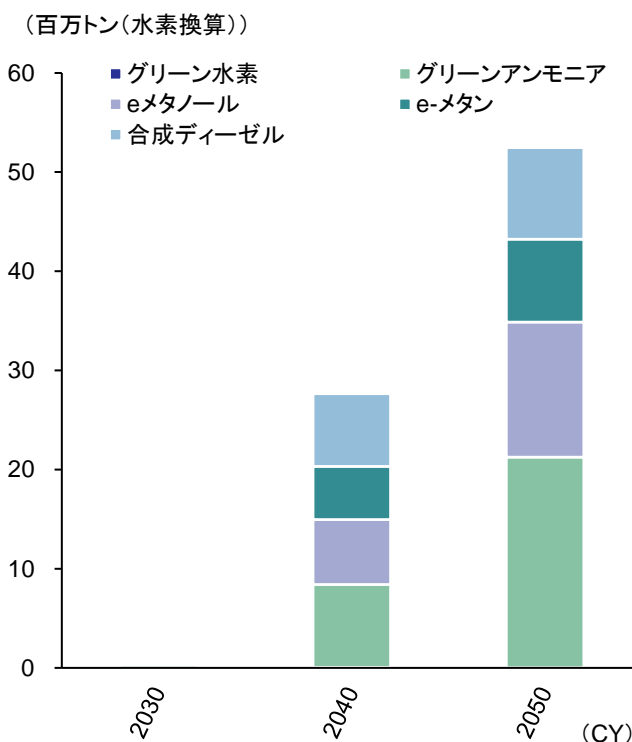
【基本シナリオ】水素等需要見通し

基



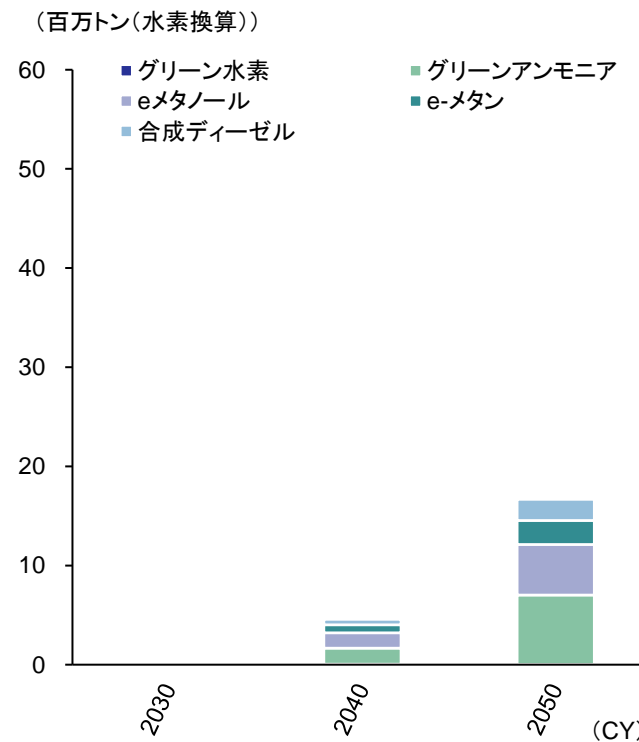
【進展シナリオ】水素等需要見通し

進



【停滞シナリオ】水素等需要見通し

停



(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

## 日本国内における外部調達水素等需要見通し(産業調査部試算)

- 2040年時点の水素等需要は、0.9~4.3百万トン。2050年時点では、1.3~21.0百万トン
  - 基本シナリオでは、2040年時点で火力発電と都市ガス分野の需要が立ち上がり、2050年にかけては商用車とその他(熱源等)分野での需要が拡大
  - 進展シナリオでは、さらなる水素価格の低下と環境コストの上昇により、需要が増加し、2050年時点の政府目標も達成
  - 他方、停滞シナリオでは、既存技術等の利用に経済的優位性があり、水素等需要の伸びが限定的

## 【基本シナリオ】水素等需要見通し

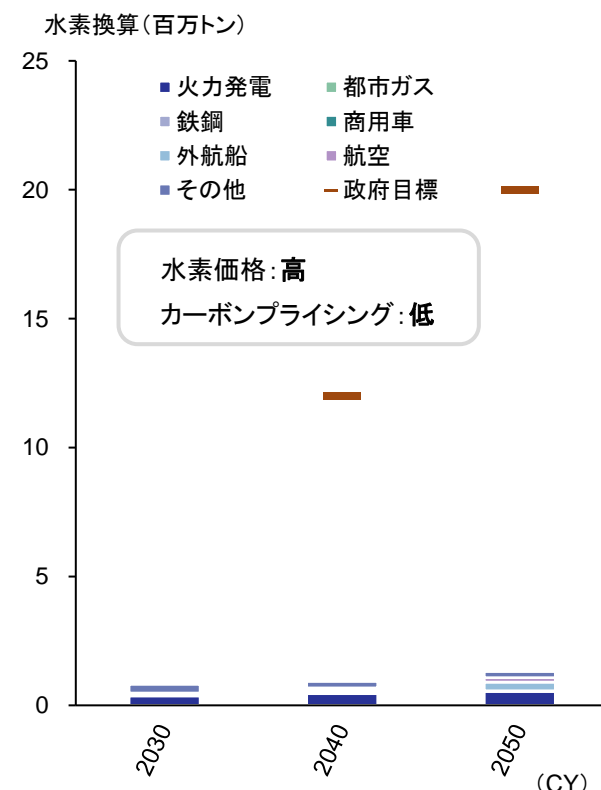
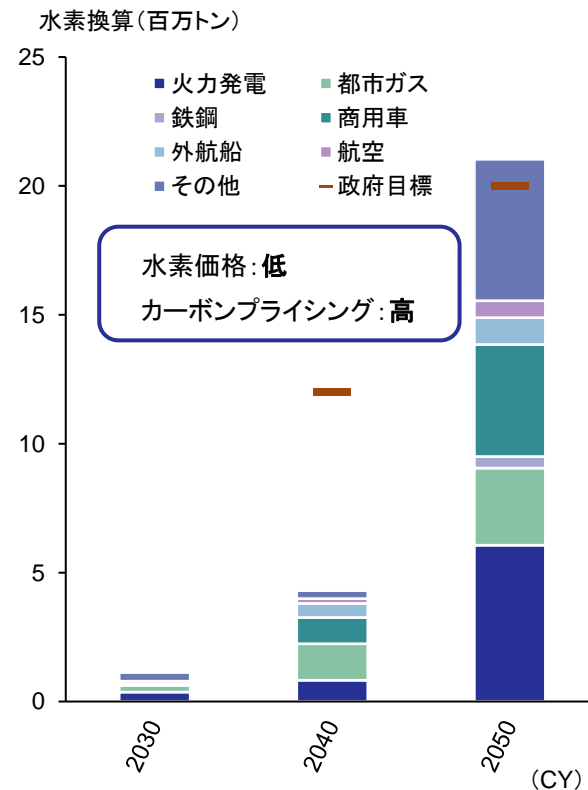
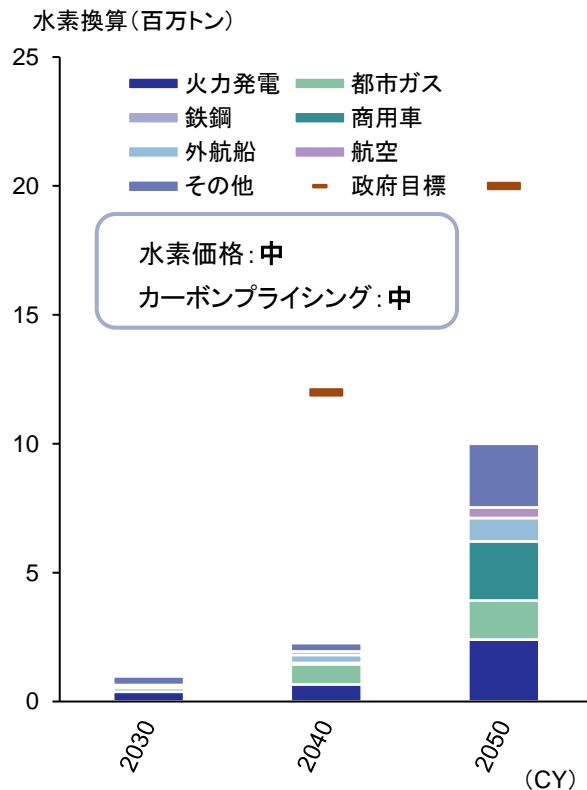
基

## 【進展シナリオ】水素等需要見通し

進

## 【停滞シナリオ】水素等需要見通し

停



(注)その他には、石油精製、化学原料、その他熱源を含む。外部調達水素等需要(石油精製向けの改質水素想定需要量を含む)のみ計上(出所)いずれの図表も、みずほ銀行産業調査部作成

### 3. クリーン水素等の供給見通しと課題

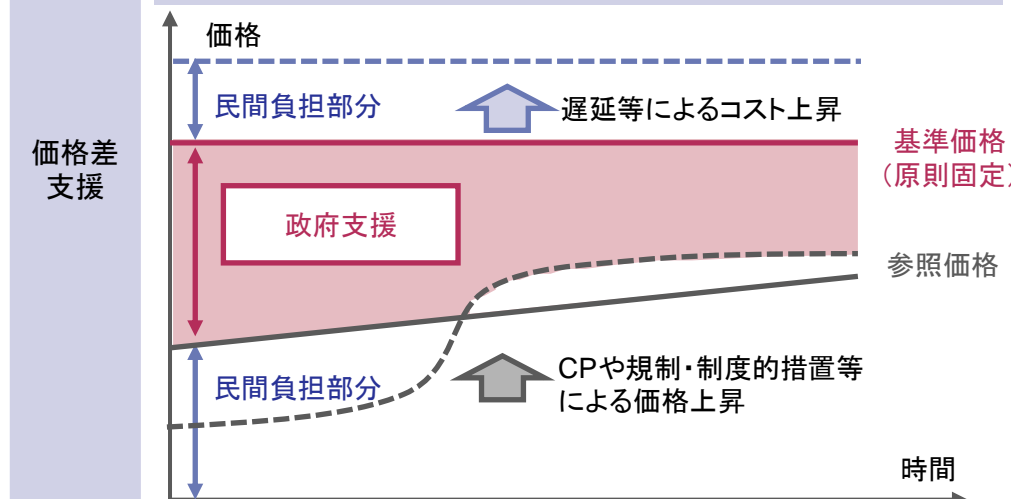
# 日本政府は価格差支援によりクリーン水素等の供給拡大を目指す

- 日本政府は、2030年の水素導入量を最大300万トン、コストを30円/Nm<sup>3</sup> (334円/kg)とする目標を設定。その実現のため、水素社会推進法に基づき、予算規模3兆円の価格差支援等を創設。他方、足下の水素供給価格が2,000円/kg程度であることを踏まえれば、3兆円の価格差支援のみでは数量目標とコスト目標の同時実現は困難

## 水素関連の政府目標と実現のための主要支援策

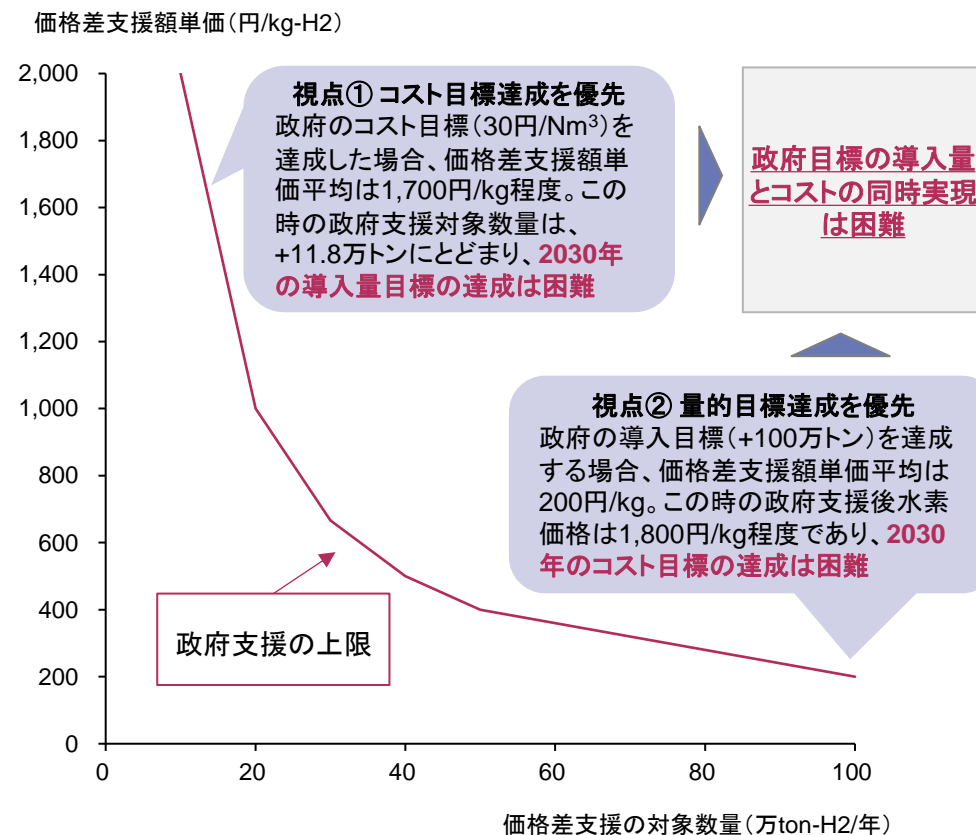
項目	概要			
	項目	2030年	2040年	2050年
政府目標	導入量	最大300万トン	1,200万トン程度	2,000万トン程度
	コスト	30円/Nm <sup>3</sup> (334円/kg)	—	20円/Nm <sup>3</sup> (222円/kg)

- 水素社会推進法に基づき、供給開始から15年間、既存原燃料との価格差を支援。供給量の下限は1,000トン/年。支援規模は3兆円
- 事業者からの申請は、2024年11月～2025年3月に実施され、27件が応募。これまでに4件の認定計画が公表(2026年2月末時点)



(出所)資源エネルギー庁公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

## 【参考】各プロジェクトごとの政府支援額と支援対象となる数量の関係



(注)足下での水素価格を2,000円/kg程度と想定  
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

# 価格差に着目した支援に係る事業計画は、地産地消向けの国内製造と大規模需要家向けの海外製造が認定

- 日本政府は、価格差に着目した支援に係る事業計画を2026年2月末時点で4件認定しており、12.5万トン(水素換算)のグリーン水素・アンモニア供給が実現する見通し
  - 2025年9月、国内製造案件2件を認定。用途は、加熱炉の燃料やアンモニア誘導品の原料
  - 2025年12月、海外製造案件2件を認定。用途は、アンモニア混焼発電の燃料や工業炉の燃料

## 認定供給等事業計画の概要

製造場所	事業者	種類	年間製造量	事業計画の実施期間	計画概要
愛知県 東海市	豊田通商 岩谷産業 愛知製鋼 ユーラスエナジー ホールディングス	グリーン水素 (陸上風力発電)	1,600トン	2030年8月～ 2055年7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 豊田通商、ユーラスエナジーホールディングス、岩谷産業が設立する製造SPC(特別目的会社)が、陸上風力発電所で発電された電気を調達し、愛知製鋼の知多工場において、電解して低炭素水素を製造</li> <li>✓ 製造した水素は愛知製鋼が加熱炉の熱源として利用し、特殊鋼を製造する計画</li> </ul>
神奈川県 川崎市	レゾナック 日本触媒	低炭素アンモニア	20,815トン (水素換算 3,234トン)	2030年4月～ 2055年3月	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ レゾナックが川崎工場において、廃プラスチック及び廃衣料をガス化し、得られた水素を原料にして低炭素アンモニアを製造する計画</li> <li>✓ 主要な利用事業者もレゾナックであり、繊維原料のアンモニア誘導品を製造販売し、衣類の資源循環を目指す</li> </ul>
米国 ルイジアナ州	JERA 豊田自動織機 AGC 日本碍子 アイシン福井 中部電力ミライズ	ブルーアンモニア	492,144トン (水素換算 76,452トン)	2030年2月～ 2055年1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ JERAが米国ルイジアナ州で製造する低炭素アンモニアを日本に供給する計画</li> <li>✓ 大部分をJERAの碧南火力発電所におけるアンモニア混焼に用い、一部を豊田自動織機、AGC、日本碍子、アイシン福井の工業炉の燃料などに利用</li> </ul>
米国 ルイジアナ州	三井物産 北海道電力 UBE三菱セメント 東ソー	ブルーアンモニア	280,000トン (水素換算 43,807トン)	2031年1月～ 2055年12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 三井物産が、米国ルイジアナ州で製造する低炭素アンモニアを日本に供給する計画</li> <li>✓ 大部分を北海道電力の苫東厚真火力発電所におけるアンモニア混焼に用い、一部をUBE三菱セメントの工業炉の燃料や東ソーの原料用途などに利用</li> </ul>

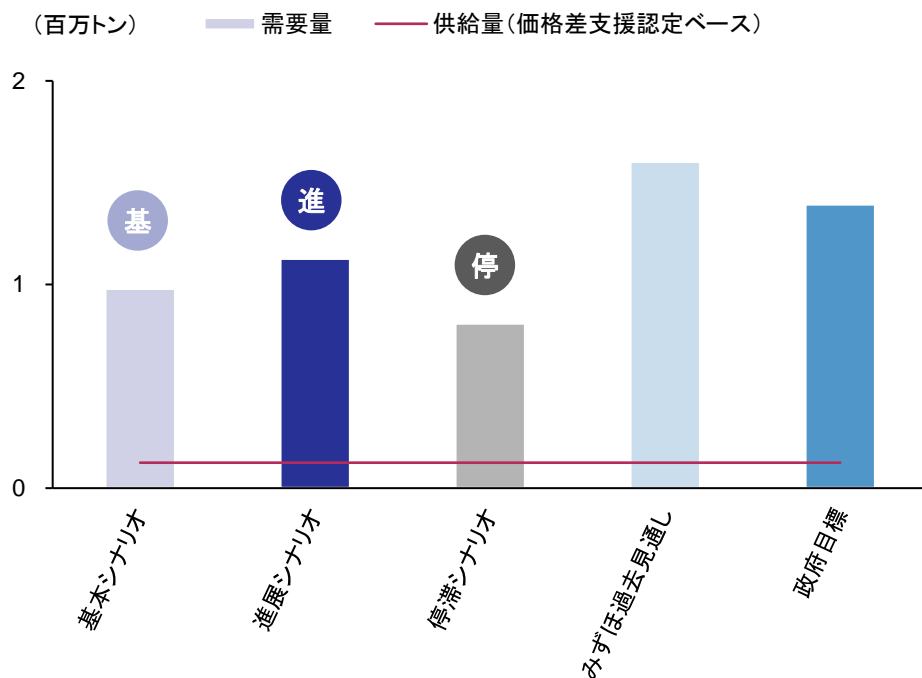
合計12.5万トン/年  
(水素換算)

(出所)資源エネルギー庁HPより、みずほ銀行産業調査部作成

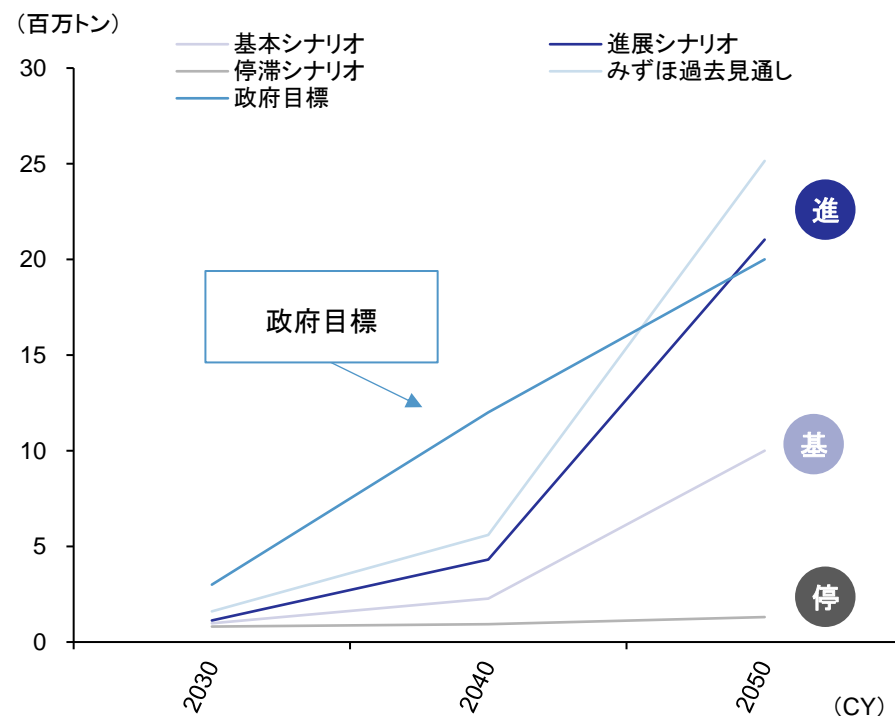
## 想定される需要に対して、供給力が不足

- 価格差支援による需給両面での支援が行われているが、これまでの認定案件では、12.5万トンの水素等需要を満足させる供給にとどまり、かつ、予算の制約上、今後の大幅な供給増加は見込み難いため、停滞シナリオ下での需要量を満たす供給量の確保も困難
- さらに、2030年以降の需要拡大を見据えれば、さらなる供給力の確保は重要な論点

### 2030年時点の水素等需要量(外部調達)と現時点での供給見通しの比較



### 政府目標と今次需要量試算結果の比較



(注)みずほ過去見通しは、みずほ銀行「脱炭素の潮流を踏まえた世界の水素市場見通し～日本にとってのビジネスチャンスを探る～」『Mizuho Industry Focus Vol. 248』(2024年6月11日)による。

左図中、政府目標については、外部調達水素相当量をみずほ銀行産業調査部にて算出しており、石油精製向けの改質水素想定需要量を含む

(出所)両図表ともに、みずほ銀行産業調査部作成

# 発電分野での水素・アンモニア利用に向けて燃料調達の動きが具体化する一方、課題も

- 足下では、水素・アンモニアの大規模需要を創出するための発電分野での取り組みが先行。第1回と第2回の長期脱炭素電源オークションにて落札した電源の運転に必要な水素換算需要は、約25万トン
- 水素・アンモニアの調達に伴いコストが増加するため、価格差支援等が必要となるが、支援を確保できた電源は一部。水素サプライチェーンの構築初期においては、課題に応じた対応策を臨機応変に検討・導入していくことが必要

## 長期脱炭素電源オークションの約定電源(第1~2回)と燃料調達の動向

応札事業者名	落札案件名	電源種	落札容量 (kW)	年間燃料消費量	調達の状況
北海道電力	苫東厚真発電所	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	132,200	20.7万トン (アンモニア)	三井物産が、米国ルイジアナ州における低炭素アンモニア製造事業Blue Pointから引き取り、28万トン供給
コベルコパワー神戸	神戸発電所 1号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	131,433	20.5万トン (アンモニア)	丸紅は、ExxonMobilが米国テキサス州・ベイタウンで開発を進める低炭素水素・アンモニア製造プロジェクトから、25万トンの低炭素アンモニアの引き取りと、コベルコパワー神戸への供給計画を発表(2025年) IHI、三井物産等が進める大阪の臨海工業地帯を拠点とした水素・アンモニアサプライチェーン構築に向けた共同検討の中で、神戸製鋼所との協議開始を発表(2023年)
	神戸発電所 2号機		132,000	20.6万トン (アンモニア)	
JERA	碧南火力発電所 4号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	187,334	29.3万トン (アンモニア)	JERAが、米国ルイジアナ州における低炭素アンモニア製造事業Blue Pointから約50万トン引き取り
	碧南火力発電所 5号機		187,315	29.3万トン (アンモニア)	
CEFHD	三池発電所	既設火力の改修 (水素混焼)	55,300	1.0万トン (水素)	NA
四国電力	西条発電所 1号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	94,600	14.8万トン (アンモニア)	NA

水素換算  
24.9万トン

北海道電力及びJERAは、価格差支援の認定を取得

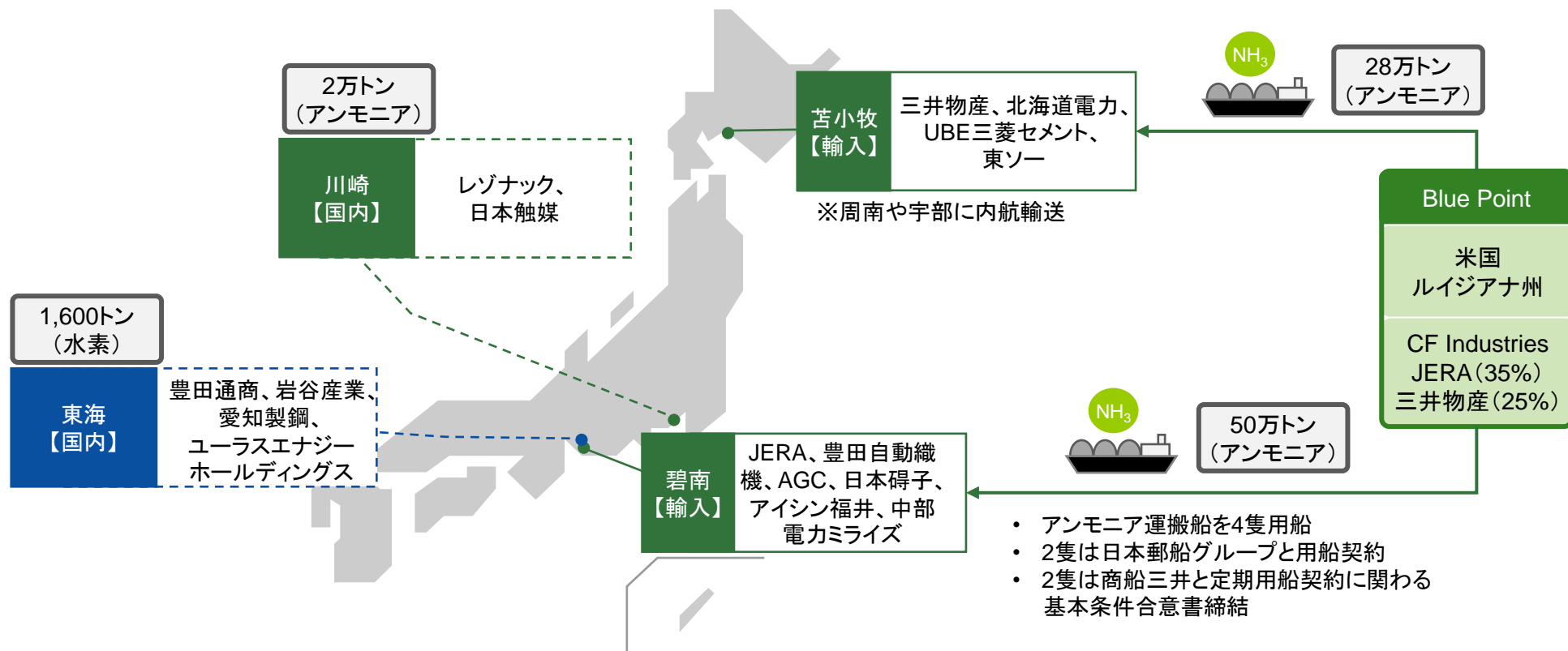
- 発電コストを抑えるためには、価格差支援が不可欠となる中、提供開始時期の延長にとどまらず、課題に応じた対応策を臨機応変に検討・導入する必要
- 例えば、**政府として調達支援メカニズムを構築**することも一案。これにより、脱炭素電源の安定的な調達に貢献するものと思料

(注) 設備利用率: 40%、発電効率: 43%(石炭火力発電所)、57%(ガス火力発電所)、1kWh = 3.6MJ、熱量: 18.6MJ/kg(アンモニア)、120MJ/kg(水素)  
(出所) 電力広域的運営推進機関公開資料、三井物産プレスリリース、丸紅プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

# 日本政府の支援により、クリーン水素・アンモニアのサプライチェーンが構築されつつあるが、足下では偏り

- これまでに価格差支援の対象として認定された案件により、国内での地産地消、米国からの低炭素アンモニア輸入のサプライチェーンが構築される予定。今後も、計画の認定が行われる見込みであるが、エネルギー調達の要諦は、いずれの国・地域にも依存しすぎずに分散することであり、国内製造規模の拡大や輸入案件における水素キャリア、調達先の多様化が不可欠

## 水素社会推進法による認定事業計画の案件



(出所) 資源エネルギー庁HP、JERA、日本郵船、商船三井プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

## 国内外におけるクリーン水素・アンモニアの製造・調達案件は複数あり、政府支援やFIDの動向に要注視

- 現時点では価格差支援に係る認定を受けていないものの、日本企業が関連する海外・国内のクリーン水素等製造プロジェクトは多数存在。今後、新たな認定が行われることで、地域的な分散や、国内製造量の増加が進む見込み
  - ― ただし、電力と都市ガスを除けば、現時点において、価格差支援の追加募集は確認できておらず、継続的な製造事業の創出は依然として課題

### 日本企業が関連する海外・国内の主要なクリーン水素等製造プロジェクト例

	場所	主要企業	製造方法	年間製造量	水素キャリア
海外	マレーシア	ENEOS、SEDCエナジー、住友商事	グリーン水素	9万トン	MCH
	インド	ACME、IHI、北海道電力、三菱ガス化学、商船三井、みずほ銀行、東京センチュリー	グリーン水素	40万トン (アンモニア)	アンモニア
	オーストラリア	Woodside 〔関西電力と日本水素エネルギーが、日本の受入基地までの輸送に関して同社と協議〕	ブルー水素	3万トン	液化水素
	場所	主要企業	製造方法	年間製造量	水素等の用途
国内	北海道 苫小牧市	北海道電力、ENEOS、出光興産	グリーン水素 (100MW以上)	1万トン以上	各工場のプロセス利用、発電利用、熱利用およびモビリティ利用
	福島県 田村市	ヒメジ理化、巴商会、山梨県、福島県、やまなしハイドロジェンカンパニー	グリーン水素 (PEM型/14.8MW)	2,000トン(注)	石英ガラスの加工工程におけるバーナーの燃料として利用
	山梨県 北杜市 (白州)	サントリーホールディングス、山梨県、東京電力ホールディングス、東京電力エナジーパートナー、東レ、カナデビア、シーメンス・エナジー、三浦工業、加地テック、ニチコン、やまなしハイドロジェンカンパニー	グリーン水素 (PEM型/16MW級)	2,200トン	サントリー天然水 南アルプス白州工場の殺菌工程で使う蒸気の熱源等

(注) 1Nm<sup>3</sup>=0.09kgにて換算

(出所) 各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 2050年の将来像に向けた変化のポイント

- 水素等需要は、2050年にかけて増加していく方向性。特に、水素価格の競争力、カーボンプライシングとGHG排出削減のパスが、水素等の需要量や需要拡大のタイミングを決定
  - 環境コストは、カーボンプライシングと削減義務量の積により決定
- 着実に水素等需要を増やすためには、要諦である水素価格の競争力を高めるための努力が大前提。加えて、他の低炭素化技術の利用に対する制約が顕在化することで、水素等需要が喚起される側面も

### 2050年の将来像に向けた変化のポイント

変化のポイント	概要
水素価格の競争力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水素の大規模な取り扱いや技術成熟、革新技術の登場によるコスト削減と、カーボンプライシングによる炭素強度が相対的に高い原燃料へのディスインセンティブが、水素の競争力に影響</li> <li>■ 業種によって選択可能な代替技術は異なるが、基本的には、経済的に合理的な選択肢が採用されるものと理解。例えば、鉄鋼分野では、電炉、CCS、COURSE50、Super COURSE50、水素直接還元等、複数技術が並行して開発されるが、極端にコストの高い技術が採用される可能性は低い</li> </ul>
カーボンプライシング	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 化石燃料賦課金、特定事業者負担金やGX-ETSによる炭素価格の水準及び諸外国や国際的な枠組みでの規制動向が、各事業者の国内事業活動や排出削減の取り組みに影響</li> </ul>
GHG排出削減のパス	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 日本国内では、2050年ネットゼロ実現の方向性は変わらないものの、業種ごとにネットゼロ実現への経路は多様。2050年付近で急速にネットゼロに近づくパスを描く場合、水素等需要創出のタイミングは後ろ倒しに</li> <li>■ 航空分野、外航船分野では、国連傘下のIMO(国際海事機関)及びICAO(国際民間航空機関)がネットゼロ実現に向けた経路・手法(カーボンプライシングを含む)を設定する方向。ただし、IMOは、2025年10月、ネットゼロ条約改正の採択を1年延期することを決定しており、当面の間は不透明感が漂う</li> </ul>
制約の顕在化	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 仮に経済合理的な手法の採用が進んだとしても、他の制約要件が生じる可能性がある。例えば、バイオ系燃料には原料調達上の制約が、CCSには、貯留可能量の上限や二酸化炭素の漏洩、災害の発生に伴う利用停止リスクが存在</li> </ul>

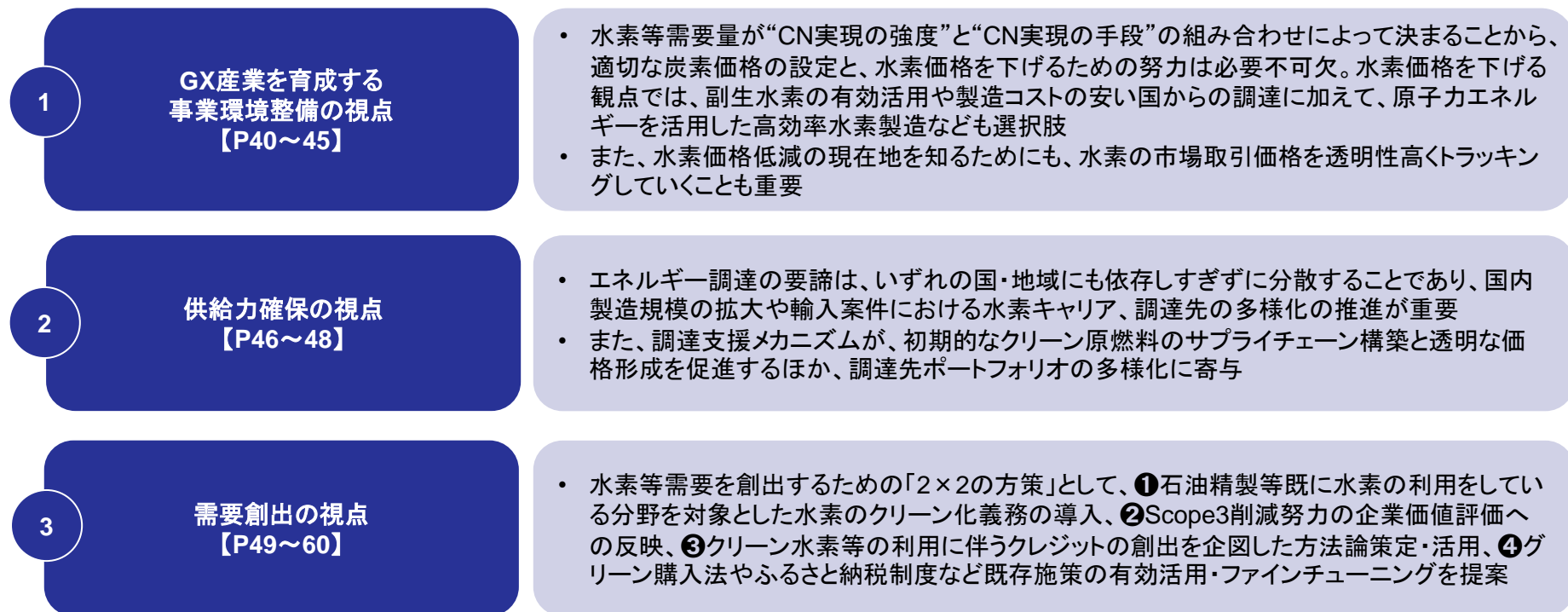
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## 4. 国内水素市場の創造に向けた方策

## 水素等の市場創造のためには、事業環境の整備・供給力確保・需要創出が不可欠

- CN達成、新産業育成、国富流出の防止やエネルギー安全保障の観点から期待される水素等の利用を促進するためには、GX産業を育成する事業環境整備、供給力確保、需要創出の3つの視点が重要
  - CN実現の強度やCN実現の手段としての水素等の競争力が高まらなければ、政府が目標として掲げるような大規模需要の創出は困難であり、適切な炭素価格の設定と水素価格低減の努力が不可欠
  - 同時に、水素等の需要を現実のものとするための適切な供給力の確保が重要
  - また、国内水素市場の創造に向けては、クリーン水素等の需要を作り出すための仕掛け作りも必要

### 水素等の市場創造に必要な3つの視点



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

# 環境コストは単なる負担ではなく、水素産業の成長や国内投資増加のための手段

- 水素等の需要拡大には、炭素価格の引き上げが重要な要素となるが、今回のシナリオで示した3つのシナリオのいずれも、GX-ETSによる取引価格の上限よりも高い想定。仮に炭素価格を各シナリオと同水準まで高める場合には、追加的な国民負担や日本の製造業の国際競争力の低下につながるおそれ
- このため、炭素価格の引き上げは、水素産業の成長、国内投資増加、エネルギー輸入量の減少を通じた国富の流出抑制やエネルギー安全保障の観点からの考慮が必要

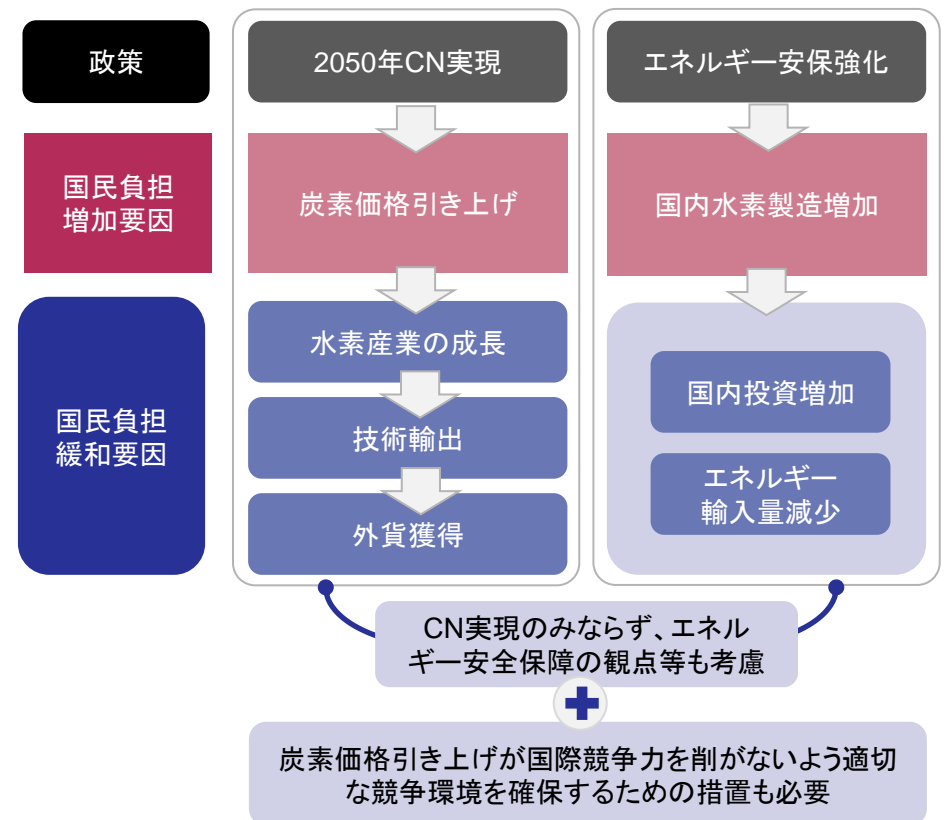
## 各シナリオとGX-ETS想定炭素価格の比較

炭素価格 (\$/t-CO2)	2030年	2040年	2050年
進展シナリオ <b>進</b>	\$ 161.7 (24,255円)	\$ 199.4 (29,910円)	\$ 237.0 (35,550円)
基本シナリオ <b>基</b>	\$ 107.8 (16,170円)	\$ 132.9 (19,935円)	\$ 158.0 (23,700円)
停滞シナリオ <b>停</b>	\$ 53.9 (8,085円)	\$ 66.5 (9,975円)	\$ 79.0 (11,850円)
GX-ETS 想定価格	1,913~ 4,840円	2,571~ 6,504円	3,456~ 8,741円

CP高

仮に、炭素価格がGX-ETS想定価格よりも高い水準となる場合には、さらなる国民負担の増加や国産製品の国際競争力低下につながるおそれ

## 政策が水素等にもたらす影響



(注)\$1=150円

(出所)資源エネルギー庁発電コスト検証ワーキンググループ令和7年2月報告書「資料3 発電コストレビューシート」より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

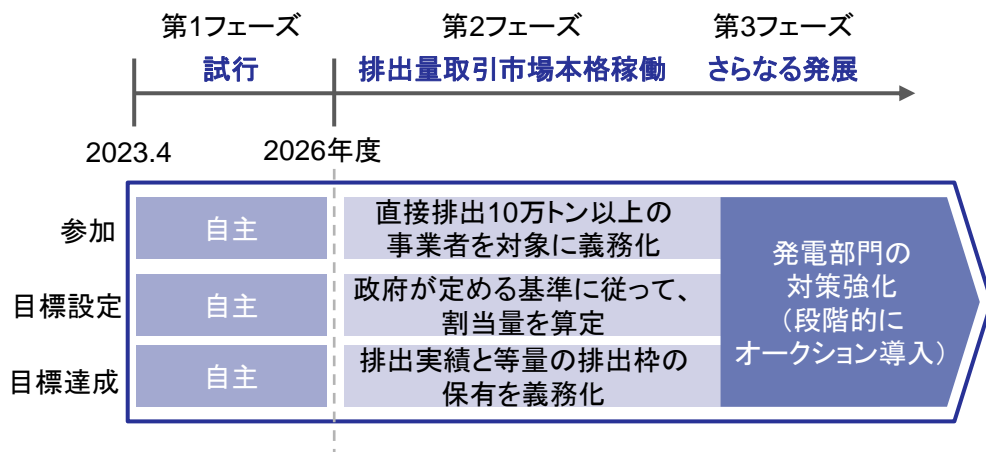
## (参考) 排出量取引制度が2026年度から義務化されるが、取引価格の上限と下限は水素市場には不十分か

- 日本では、2023年度より、自主的な排出量取引制度を試行。2026年度からは、直接排出10万トン以上の事業者を対象に排出量取引を義務化。さらに、第3フェーズでは、発電部門の対策強化措置が講じられる見通し
- また、2026年度の取引価格の上限と下限は、それぞれ4,300円、1,700円と設定され、以降の実質価格上昇率は3%とされる。この結果、2050年度における上限価格は8,741円、下限価格は3,456円となる見込み

### 排出量取引制度の段階的発展

- 2023年度より、CNに向けて野心的に取り組む企業が参加する「GXリーグ」において、自主的な排出量取引制度を試行(第1フェーズ)。日本の温室効果ガス排出量の5割超を占める企業が参加
- GXリーグにおける試行的取り組みの成果を踏まえ、2026年度より、排出量取引を義務化(第2フェーズ)
- J-クレジット、JCMが活用可能であるが、実排出量の10%が使用上限

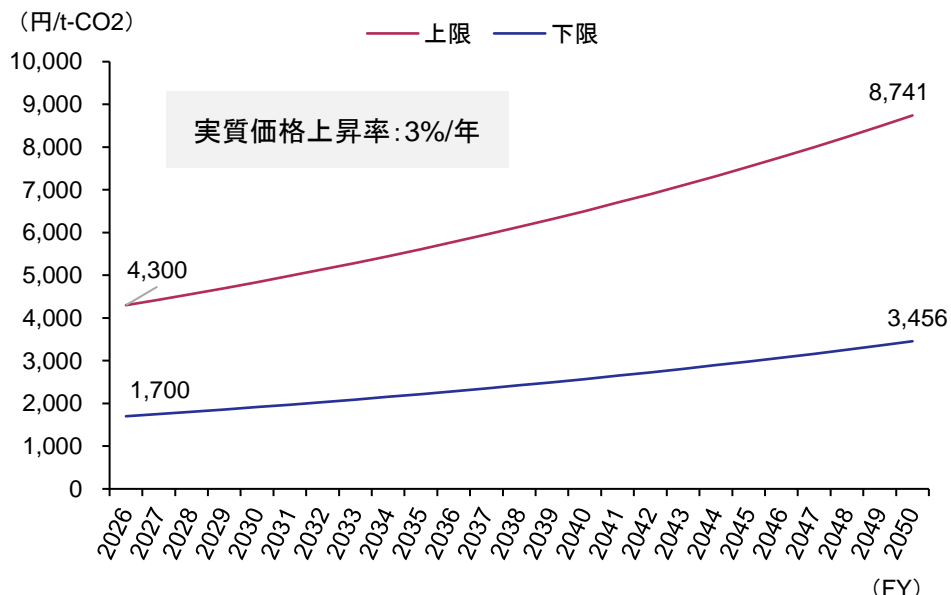
### 【GX-ETSの段階的発展のイメージ】



(出所) 産業構造審議会「排出量取引制度小委員会中間整理～排出枠の割当ての実施指針等に関する事項～」(2025年12月19日)より、みずほ銀行産業調査部作成

### 排出量取引制度における取引価格の上限と下限

- 本格稼働後の排出量取引制度では、取引価格の上限・下限を設定し、その価格帯をあらかじめ示し、取引価格の予見可能性を高め、脱炭素投資を促進
- 価格高騰対策として上限価格が設定され、排出枠が不足した場合に、あらかじめ定める価格を支払うことによる義務履行を可能に
- また、価格下落対策として下限価格が設定され、市場における取引価格が下限価格を下回る期間が一定の日数以上となる場合には、リバースオークションを実施し、排出枠の需給バランスを引き締め



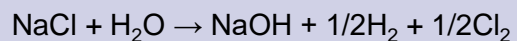
(出所) 第7回産業構造審議会 イノベーション・環境分科会排出量取引制度小委員会(2025年12月19日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 水素価格低減には副生水素の有効活用を進めることが重要

- 日本国内では副生水素の利用が水素供給源として活用されており、20円/Nm<sup>3</sup>程度と比較的安価に製造可能と言われる。特に、カセイソーダ製造時に副生する水素の製造コストが最も安価であるとされ、20円/Nm<sup>3</sup>を下回る試算結果も
- 日本国内では、カセイソーダ製造工程で発生する水素のポテンシャルは、6万トン程度と試算。地域別では、茨城県や兵庫県、山口県において、5,000トンを超える水素が副生。既に活用されている副生水素もあるが、未利用資源として活用できる可能性も

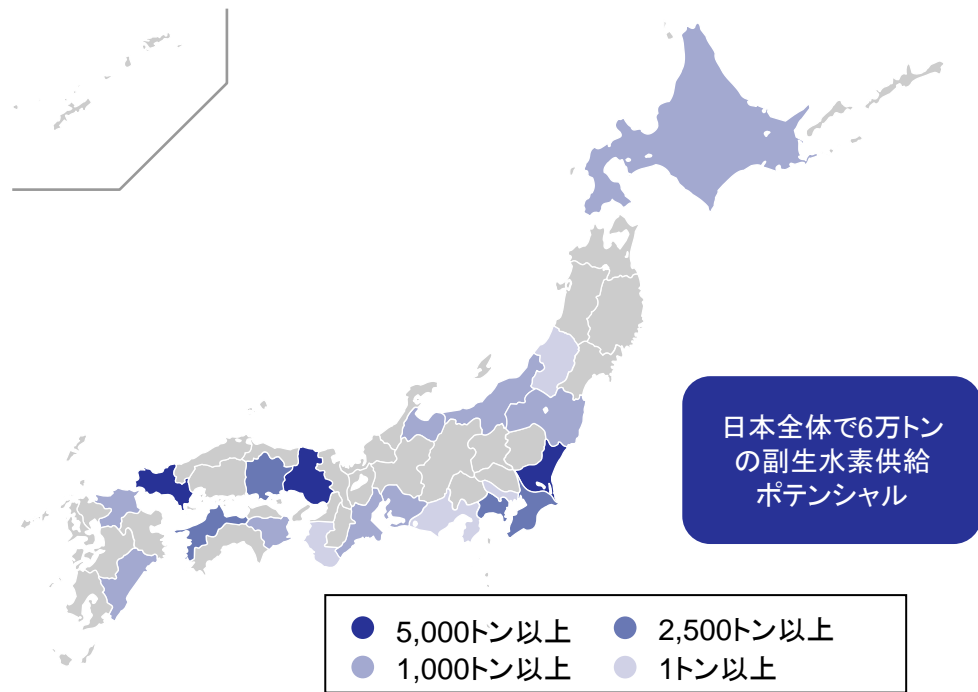
### 副生水素の製造コストは比較的安価

製造源	水素製造	2014年コスト (円/Nm <sup>3</sup> )	2019年コスト (円/Nm <sup>3</sup> )
鉄鋼	副生	24~32	22.0
石油精製	目的生産	23~37	20.5
カセイソーダ	副生	20	16.5
アンモニア	目的生産	NA	25.0



カセイソーダ1tあたり、水素が25kg得られる

### カセイソーダ工場からの副生水素の供給量試算



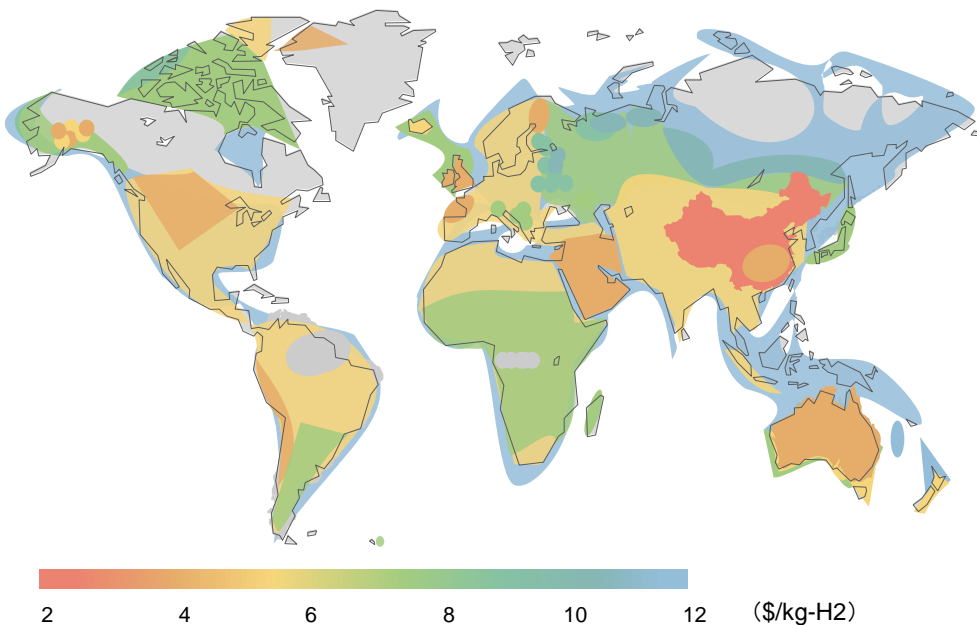
(注)2019年コストは、製造コスト(原料)、代替燃料コスト、精製設備コストから構成  
(出所)NEDO「副生水素供給ポテンシャルに関する調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

(注)水素発生量のうち最大50%を水素供給ポテンシャルとして考慮  
(出所)重化学工業通信社「化学品ハンドブック2025」より、みずほ銀行産業調査部作成

# グリーン水素製造コストが安価である中国ではオフテイク契約が進展

- グリーン水素製造コストは、再生可能エネルギーが豊富にあり、水電解装置と発電装置を安価に調達できる国・地域において安価に(例:中国)。オーストラリアや中東等にも価格優位性
- 丸紅が中国Envision Energyとの間で、内モンゴル自治区にて生産されるグリーンアンモニアの長期オフテイク契約を締結したほか、ドイツの海運会社Hapag-Lloydも中国企業とグリーンメタノールのオフテイク契約を締結

## グローバルでの2030年時点でのグリーン水素製造コスト



## 中国企業と連携したクリーン燃料のオフテイク契約の具体例

### 中国・内モンゴル自治区で製造するグリーンアンモニアの長期オフテイク契約締結

丸紅



Envision

- 2025年6月、丸紅は、中国・Envision Energyとの間で、内モンゴル自治区にて生産される再生可能エネルギー由来のアンモニアに関する長期オフテイク契約を締結
- 世界有数の風力タービンメーカーであるEnvision社は、2024年に内モンゴル自治区の赤峰市にて風力発電由来の電気を活用したグリーンアンモニアの試験製造を開始し、2025年後半以降に商業用プラントを順次稼働予定
- 商業用プラントの製造能力は30万トン／年を予定

### Hapag-Lloyd、グリーンメタノールの長期オフテイク契約を締結

Hapag-Lloyd



Goldwind

- 2024年11月、ドイツ・Hapag-Lloydは、北京に本社を置くクリーンエネルギーのグローバル戦略パートナーGoldwindと、年間25万トンのグリーンメタノールのオフテイクに関する契約を締結
- このグリーンメタノールは、バイオメタノールとe-メタノールの混合で構成され、温室効果ガス(GHG)排出量を少なくとも70%削減

(出所)IEA, *Global Hydrogen Review 2025*, September 2025より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)各社プレスリリース資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## クリーン水素製造技術には複数の選択肢が存在し、国内でも様々な技術実証が開始

- クリーン水素製造技術には、グリーン水素、ブルー水素のほか、オレンジ水素、ターコイズ水素等複数の手法が存在し、技術成熟度レベル(TRL)、国内での導入実態も様々
- グリーン水素が総合的に成熟しているほか、ブルー水素、オレンジ水素、ターコイズ水素も比較的成熟

### クリーン水素製造技術の概要

#### グリーン水素

- ・ 再生エネルギー由来の電力を利用した水の電気分解
- ・ 福島県や山梨県において実証が行われるほか、愛知県東海市において、風力発電由来電力を活用した水素製造が、政府の価格差に着目した支援対象に

TRL	国内	コスト(\$/kg)
7~9.5	◎	2.6~23.0

#### ブルー水素

- ・ 化石燃料改質／ガス化による水素製造と、CCUSの組み合わせ
- ・ 新潟県において、2025年11月から日本初ブルー水素製造実証事業が開始

TRL	国内	コスト(\$/kg)
5~6	○	1.2~2.3

#### オレンジ水素

- ・ 廃棄物・残渣等からの水素製造
- ・ 神奈川県川崎市では、廃プラスチックを活用した水素製造が、政府の価格差に着目した支援の対象に。森林資源を活用したガス化水素製造に取り組む企業も

TRL	国内	コスト(\$/kg)
5	◎	1.9~8.4

#### ターコイズ水素

- ・ メタンの熱分解によって生成される水素。炭素は固体となって生成
- ・ 北海道豊富町等で実証の取り組みが進むほか、経済産業省が委託調査により社会実装に向けた論点整理を実施

TRL	国内	コスト(\$/kg)
4~8	○	1.6~3.4

#### ピンク水素

- ・ 原子力発電によるエネルギー(電気・熱)によって生成される水素
- ・ SOEC(固体酸化物形電解セル)型水電解やメタン熱分解技術なども活用

TRL	国内	コスト(\$/kg)
NA	○	2.2~7.0

#### その他

- ・ 天然水素は、地中に存在する水素。人工的に増進する技術も開発
- ・ 太陽光エネルギーを利用した水の分解による水素製造はソーラー水素と呼称

分類	TRL	国内
天然水素	3~5	△
ソーラー水素	5	△

(注)TRL:1~3は小型試作品、4~6は大型試作品、7~8は実証、9~10は市場導入、11は成熟の段階を意味する。“国内”中の◎は、国内において1,000トン規模での製造が行われている、○は、国内において実証が行われている、△は、国内で研究開発が行われている。ブルー水素のコストはSMR(水蒸気メタン改質)(CCS付)、オレンジ水素のコストはバイオマスガス化(CCS付)のものを記載。グリーン水素のカテゴリー間での組み合わせも存在

(出所)IEA, *Global Hydrogen Review 2025*, September 2025、ドイツ連邦「国家水素戦略」、三菱重工業HP、UNECE等各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

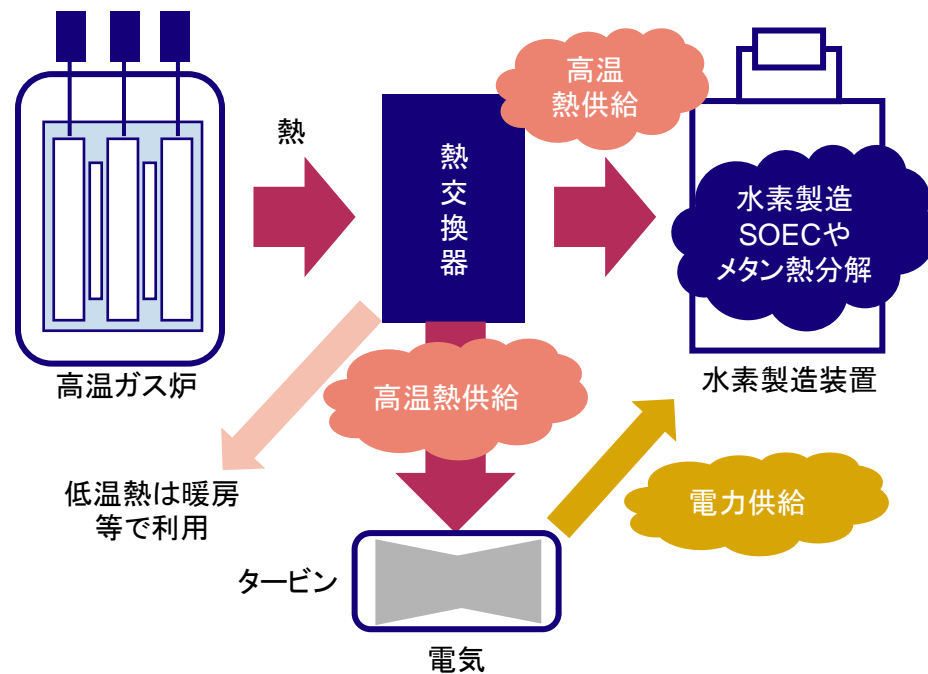
## 原子力を活用した水素製造の実証が進展

- 関西電力は、2022年12月から原子力発電由来のピンク水素製造を開始。大阪・関西万博では、原子力発電由来のピンク水素を火力発電での水素混焼発電や水素燃料電池船の燃料として活用
- 三菱重工業は、中核企業として水素製造向け高温ガス炉実証炉開発を推進しつつ、水素製造施設との接続技術実証、ピンク水素製造技術の開発に取り組む
  - 高温ガス炉の活用が実現することで、例えば鉄鋼分野であれば、クリーン水素のみならず、鉄鉱石の水素還元に必要な熱の供給も可能に

## 原子力発電由来の電力を活用した水素製造の実証事業



## 高温ガス炉を活用した水素製造の実証事業



(注) 利用は大阪・関西万博における取り組み  
 (出所) 敦賀市、関西電力プレスリリース資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) みずほ銀行「日本が水素を巡るグローバル競争を勝ち抜くために ～(みずほ)の考える水素の需給構造と打ち手～」『Mizuho Industry Focus Vol. 237』（2023年2月14日）、三菱重工業公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 中長期的には、日本のエネルギー安全保障と国内投資を支える水素等調達ポートフォリオの観点が重要

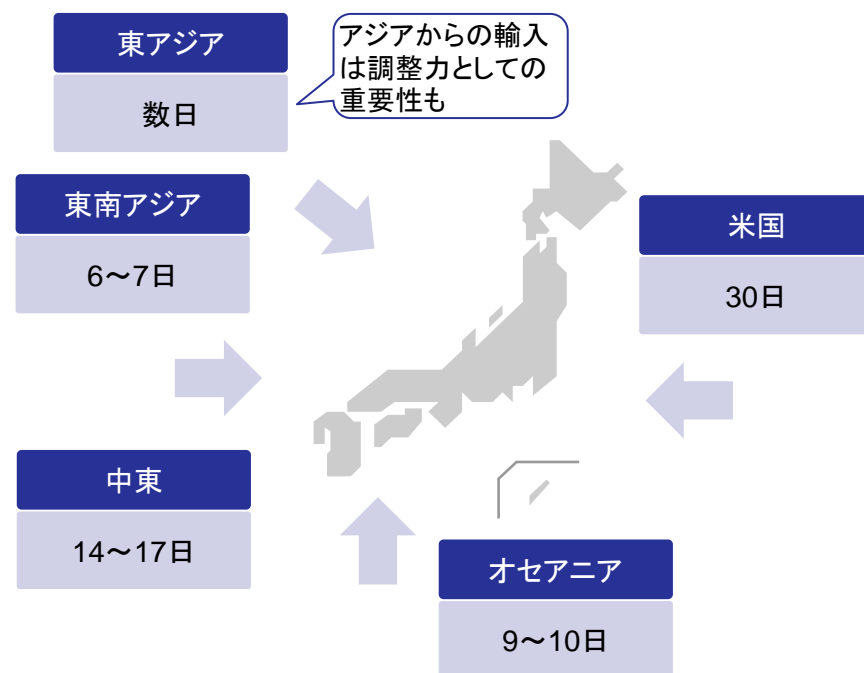
- エネルギー調達の要諦は、いずれの国・地域にも依存しすぎずに分散することであり、国内製造規模の拡大や輸入案件における調達先の多様化は不可欠
- その際、国内製造を最大限活用することは、エネルギー安全保障や国富の流出防止の観点から重要。その上で、輸入する場合には、政治リスク、チョークポイントリスク、航行日数等を適切に評価をしつつ、バランスの取れた輸入ポートフォリオを構築することが重要

### 輸入と国内製造の間での最適ポートフォリオの構築

類型		適用適地	供給規模
輸入	大規模輸入	コンビナート	大
国内製造	グリーン水素製造・副生水素	余剰電力供給場所 副生水素発生場所 等	中小
国内製造	ブルー／ターコイズ水素製造	CH <sub>4</sub> ガスインフラ 利用場所	大中小
国内製造	ピンク水素製造	原子力発電所や 高温ガス炉 立地場所	大中

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

### 輸入における調達先の多様化は重要



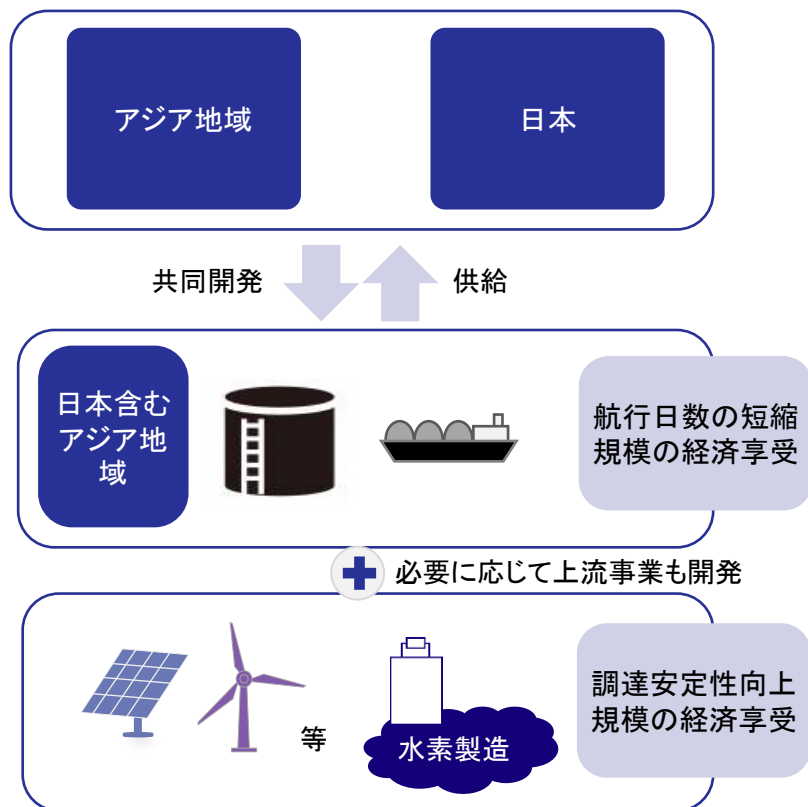
(注) LNGタンカーによる輸送日数

(出所) 第70回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会(2025年12月25日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# アジアの国・地域による共同インフラ整備は、サプライチェーン強靱化とコスト低減に貢献

- アジア地域と日本との間の航行日数は米国や中東の場合と比較して短いほか、チョークポイントリスクのある地域を経由しない輸送ルートを構築することで、日本を含むアジアのサプライチェーンの強靱化に寄与
- 加えて、共通のチョークポイントリスクを有するアジア地域と日本が水素等の供給インフラを共同整備することで、規模の拡大が期待でき、水素等サプライチェーン構築に必要なコストの低減も可能

## アジア地域一帯での水素等共同インフラ整備のイメージ



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## チョークポイントリスクも一定程度軽減



### 〈凡例〉

チョークポイント名称

顕在化しているリスク

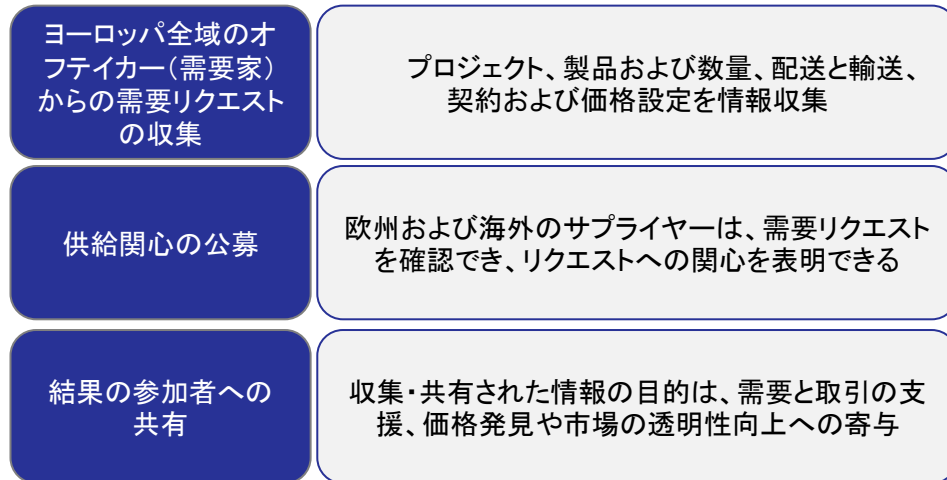
(出所)みずほ銀行「日本が水素を巡るグローバル競争を勝ち抜くために～(みずほ)の考える水素の需給構造と打ち手～」『Mizuho Industry Focus Vol. 237』(2023年2月14日)より、みずほ銀行産業調査部作成

# 調達支援メカニズムが、初期的なクリーン原燃料のサプライチェーン構築と透明な価格形成を促進

- EUは、水素等の生産者と需要家を結びつける水素パイロットメカニズムを立ち上げ。生産者と需要家の関心を可視化し、透明性を高め、市場発見の機会を提供
- 仮に日本においても同様の調達支援メカニズムが導入されれば、生産者と需要家が透明性高く、原燃料の取引ができるとともに、価格形成機能を通じて、政府としても支援の強度を測る指標として活用可能。また、国内製造の場合は、エネルギー安全保障、国内投資増加や国産の機械装置に対する優遇措置を通じた産業振興の観点等から、追加的なインセンティブ措置を講じることも一考

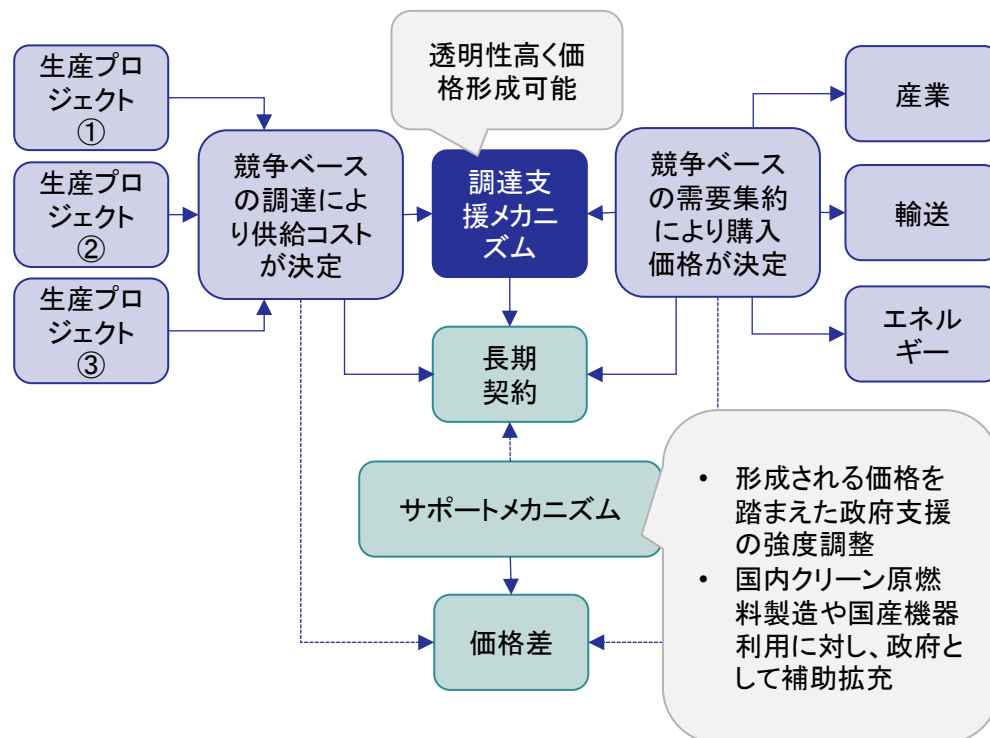
## 欧州水素パイロットメカニズムの概要

- 欧州委員会は、水素等の国際的な生産者と欧州の需要家を結びつけることを目的とした水素パイロットメカニズムを立ち上げ。現在、供給・需要のコミットメントに不確実性があるため、このプラットフォームは市場の両側の関心を可視化し、透明性を高め、市場発見の機会を提供するよう設計
- このメカニズムは、年間複数回のラウンドを通じて運営される予定で、欧州の買い手から需要の意思表示を集め、それに対し生産者（欧州および国際）が供給オファーで応じることが可能



（出所）IEA, Gas Market Report, Q2-2025, April 2025、欧州委員会講演資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 調達支援メカニズムの日本国内導入イメージ案



（出所）みずほ銀行産業調査部作成

## クリーン水素等の需要創出には、さらなる仕掛けづくりも必要

- 国内水素市場の創造には、適切な炭素価格の設定、水素価格の低減や需要を満たす供給力確保に加え、既存の原燃料・製品対比で割高なクリーン水素等の利用を促進する仕掛け作りも必要
- 具体的には、規制とインセンティブ、Scope1+2とScope3の観点からの「2×2の方策」として、①クリーン水素の導入に際して大きな追加コストを要しない分野を対象としたクリーン化義務の導入、②Scope3削減努力の企業価値評価への反映、③クリーン水素等の利用に伴うクレジットの創出を企図した方法論策定・活用、④グリーン購入法やふるさと納税制度など既存施策の活用・ファインチューニングが有効

### クリーン水素等需要を創出するための「2×2の仕掛け」

カテゴリー	Scope1+2	Scope3
規制型アプローチ	<p>① ・ <u>クリーン水素の導入に際して大きな追加コストを要しない分野を対象にクリーン化義務の導入</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 将来的にもクリーン水素の活用が想定される産業に関して、早期の移行を促す</li> <li>➢ ただし、支援策を講じることも必要</li> </ul>	<p>② ・ <u>Scope3削減努力の企業価値評価への反映</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 外部機関等（格付機関や投資家）が、企業の評価に織り込める環境を整備し、企業努力を「見える化」</li> <li>➢ 将来的には、削減努力義務化の検討も重要</li> </ul>
インセンティブ型アプローチ	<p>③ ・ <u>クリーン水素等の利用に伴うクレジット創出を企図した方法論策定・活用</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 主体的な行動変容を促す仕組みづくり</li> </ul>	<p>④ ・ <u>グリーン購入法やふるさと納税制度など、既存施策の活用・ファインチューニング</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他直接的経済便益以外の便益の供与</li> <li>➢ 主体的な行動変容を促す仕組みづくり</li> </ul>

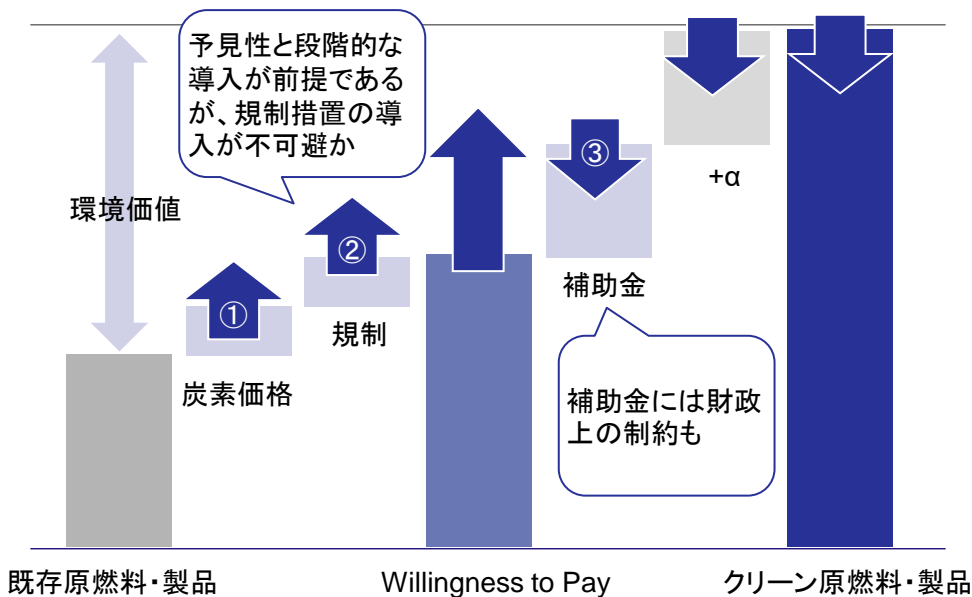
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

# ①②規制措置 | 将来的には、規制手法の導入・強化による環境価値の社会的な受容促進が必要

- クリーン原燃料・製品は既存原燃料・製品対比割高であり、当該価格差(=環境価値)は、炭素価格・規制・補助金等により構成。現状は、補助金を中心とした価格差の補填が行われているが、将来的には、炭素価格・規制の導入・強化によるコスト差の縮小が必要
- 規制に関しては、石油精製等既に水素を利用している分野を対象に、クリーン水素の利用義務を課すことも一案であり、同時に、Scope3の開示規制の導入と所管省庁による適切なトラッキング・公表によるWillingness to Payの引き上げも不可欠

## クリーン原燃料・製品と既存原燃料・製品の価格差の構成要素イメージ

- クリーン原燃料・製品は既存原燃料・製品対比高価。当該価格差は、炭素価格・規制・補助金・ $\alpha$ により構成されるものと理解
- 現状は、補助金と $\alpha$ の割合が大きいものと想定されるが、将来的には、炭素価格・規制の導入・強化によるコスト差の縮小が求められる



(注) Willingness to Pay: 支払い意思額  
 (出所) みずほ銀行産業調査部作成

## 将来的に価格差を補填するための方策

- 環境価値の社会的な受容を促進する観点から、炭素税・ETSによる適切な炭素価格の設定に加え、欧州REDIIIのようなクリーン水素の利用義務を課すことが有効。その際、予見性の確保が重要であり、競争環境を歪める場合には設備導入補助等の支援装置を講じることも必要

①炭素税・ETS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 炭素税・ETSにて、炭素価格を、適切なレベルに設定し、企業による脱炭素化の取り組みを後押し</li> <li>• 日本においても、2026年度からGX-ETSが本格稼働予定</li> </ul>
②規制【P51～56参照】	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 石油精製等既に水素を利用している分野を対象に、クリーン水素の利用義務を課すことも一案</li> <li>• 同時に、Scope3の開示規制の導入と所管省庁による適切なトラッキング・公表によるWillingness to Payの引き上げも不可欠</li> </ul>
③補助金	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透明な価格形成機能があることを前提に、規制導入に伴うコスト負担が過度に重くなり、他の産業や他国・地域の産業対比での競争環境が劣後しないよう、必要な場合に限り政府支援を講じることが肝要</li> </ul>

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

# ①規制措置 (Scope1+2) | 利用している水素のクリーン化を進めていくことも一案

- 水素社会推進法では、水素等供給事業者に対して低炭素水素等の供給を努力義務として求めるほか、主要産業分野における低炭素水素の利用を促進する制度の在り方を検討し、所要の措置を講じることをコミット。電力やガス、運輸分野における措置が講じられてきている一方、石油・製造等分野への制度検討は十分に進展していない印象
  - 既存の水素利用分野における水素のクリーン化は、累積削減効果が大きいことから早期に取り組むことが一案

## 水素社会推進法による低炭素水素供給の推進状況

- ・水素社会推進法では、水素等供給事業者に対する低炭素水素等の供給を努力義務として求めるほか、法律制定プロセスにおいて、**主要産業分野における低炭素水素の利用を促進する制度の在り方を検討し、所要の措置を講じる**

### 水素等供給事業者の判断基準

項目	概要
目標の設定	水素等供給事業者は、低炭素水素等の供給に関する目標を定め公表し、達成するための取り組みの計画的実行
低炭素水素等の供給	水素等の製造に伴って排出される二酸化炭素の量を一定の値以下とするための取り組みを行う
状況の把握・公表	ISO規格によって二酸化炭素の量を算定。供給した低炭素水素等の量と実施した取り組み・効果を把握・インターネット等により公表
表示	低炭素水素に該当する場合はその表示。その際、外部評価機関による認証を得るように努める

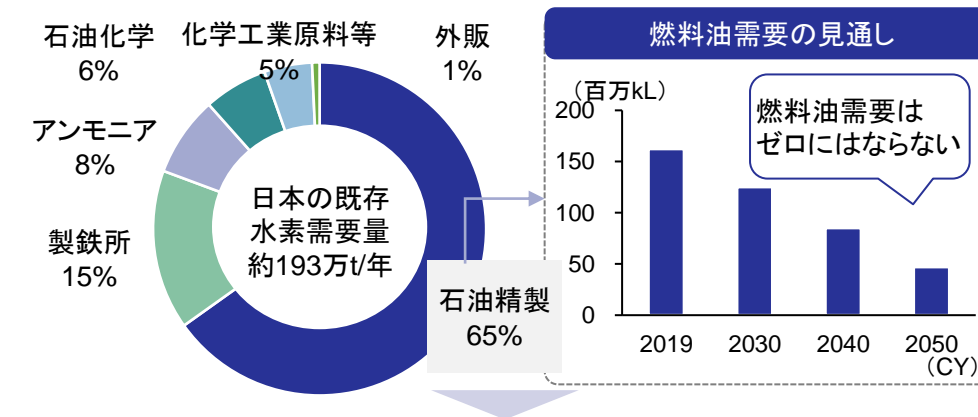


電気・ガス・石油・製造・運輸等の産業分野における低炭素水素等の利用を促進する制度の在り方について検討し、所要の措置を講ずる

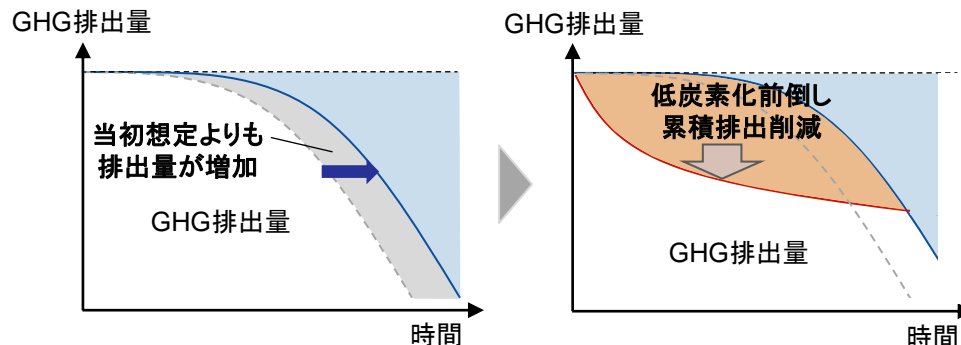
電力・ガス・運輸分野では所要の措置が講じられてきているものと理解も、**石油・製造等**の分野での制度検討は十分に進展していない印象

(出所) 経済産業省、資源エネルギー庁HPより、みずほ銀行産業調査部作成

## 石油精製業を例にとった水素のクリーン化の効果



投資回収が可能な範囲で、早期に水素のクリーン化を進めることで、社会全体のCO2排出量を削減可能



(出所) 一般社団法人 水素バリューチェーン推進協議会資料、みずほ銀行「3 石油」『みずほ産業調査79号 日本産業の中期見通し—向こう5年(2026—2030年)の需給動向と求められる事業戦略—』(2025年11月28日)等より、みずほ銀行産業調査部作成

# 石油精製プロセスで消費する改質水素のクリーン化も一つの選択肢

- 日本の製油所で消費される改質水素の製造量は、約37万トンと推計(2023年)。この改質水素をクリーン化することで、製油所からのCO2排出量を低減可能(最大17.7%)。2026年4月からのGX-ETSの本格稼働が、石油精製事業者の取り組みを後押しする可能性
- また、運輸事業者にとっては、低炭素ガソリンの使用はScope1または3の削減につながる。そのため、省エネ法上、非化石燃料に類するものとして位置付けることで、運輸事業者による調達の選択肢となり得る

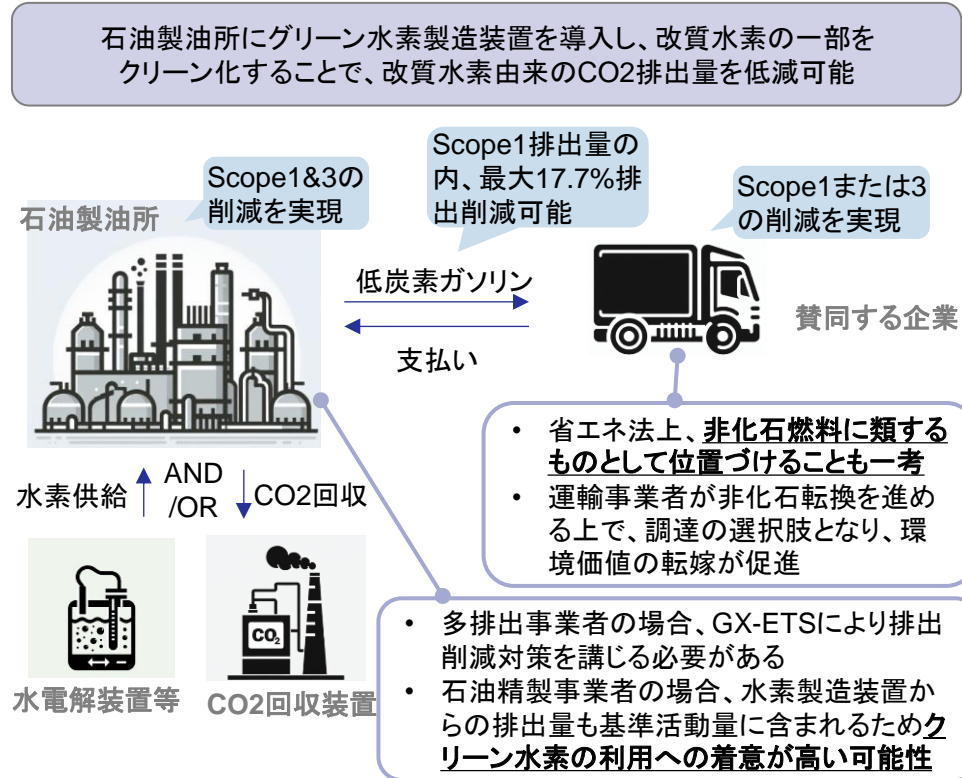
## 製油所における水素需要量について

水素供給方法	水素製造量 (2010年)	水素製造量 (2023年)
改質水素 (グレー水素と想定)	51万トン	37万トン
副生水素	76万トン	56万トン
(参考) 石油製品需要	196百万KL	144百万KL

石油製油所の二酸化炭素排出量の17.7%を占める

一部クリーン化することも当面の選択肢の一つと見られる

## 低排出ガソリンによるScope1・3の排出削減



(注)2023年の水素製造量は、2009年及び2023年の石油製品需要を用いて補正 (出所)一般財団法人石油エネルギー技術センター「JPEC NEWS(2013年7月)」及び「令和4年度燃料安定供給対策に関する調査事業(製油所の競争力に係る技術動向に関する調査)調査報告書」、経済産業省「石油統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## (参考)省エネ法等は水素・アンモニアを含む非化石エネルギーへの転換を推進

- 省エネ法では、工場等の設置者、輸送事業者・荷主に対し、省エネの取り組みを実施する際の目安となるべき判断基準を示すとともに、一定規模以上の事業者にはエネルギーの使用状況の報告等を課す
  - セメント製造業や化学等の主要5業種に関しても2030年度の非化石目標の目安を設定
  - 運輸事業者にも非化石の定量目標が示される

### 産業分野における2030年度の非化石目標の目安

事業者		燃料の非化石転換	電気の非化石転換
セメント製造業		焼成工程(キルン等)における燃料の非化石比率 <b>28%</b>	—
鉄鋼	高炉	粗鋼トンあたり石炭使用量 原単位の削減率 (2013年度比) <b>▲2%</b>	—
	電炉普通鋼	—	59% <sup>(注)</sup>
	電炉特殊鋼	—	
化学	石油化学	【石炭ボイラーを有する場合】 石炭使用量の削減率 (2013年度比) <b>▲30%</b>	59% <sup>(注)</sup>
	ソーダ		
製紙	洋紙・板紙	<b>▲30%</b>	
自動車製造業		—	

非化石  
エネルギー

黒液、木材、廃タイヤ、廃プラスチック、**水素、アンモニア**、太陽熱・太陽光発電電気等の非化石熱・非化石電気等

(注)電気の目安が主である業種(自動車製造業・電炉普通鋼・電炉特殊鋼)については、使用電気全体に占める非化石電気の割合を59%とする。電気の目安が主でない業種(化学工業・製紙業)については、外部調達電気に占める非化石電気の割合を59%とする

(出所)経済産業省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

### 輸送事業者に対する非化石転換の2030年度目標の目安

事業者	保有台数に占める 非化石エネルギー自動車の割合等
トラック(8t以下)【貨物】	<b>5%</b>
バス【旅客】	<b>5%</b>
タクシー【旅客】	<b>8%</b>
鉄道【貨物・旅客】	<b>59%</b> (使用電力全体に占める非化石電気の割合)
航空【貨物・旅客】	10% (燃料使用量に占めるSAFの使用量割合)

EV、PHEV、**水素燃料車両**、  
専らバイオ燃料・**合成燃料**  
を使用する自動車

(出所)経済産業省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

### 【参考】小売電気事業者に対する非化石電源比率

非化石電源比率(2030年度)  
**44%以上**

(注)エネルギー供給事業者によるエネルギー源の環境適合利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律による

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

# 石油精製プロセスに用いる水素のクリーン化は、排出削減コストの高さが課題

- 一定の仮定の下、クリーン水素を活用した合成燃料への転換と、精製プロセスで用いる改質水素のクリーン化による影響を比較分析。合成燃料への転換では、二酸化炭素排出削減量が大きく、環境貢献度は高いものの、ガソリン価格は大幅に上昇する結果に。他方、精製プロセスで用いる改質水素のクリーン化の場合、CO2削減量は少ない一方、ガソリン価格の上昇幅は僅少
  - 石油精製プロセスが残り続けると想定されるところ、消費者側での“目に見える”コスト上昇幅が小さい、精製プロセスで用いる改質水素のクリーン化が当面の選択肢になるものと思料。ただし、排出削減コストが高い点は課題

## ガソリンの低炭素化手法の比較

クリーン化の手段	対象	排出係数 (g CO2/MJ)		排出削減量 (g/L)	ガソリン価格上昇額 (円/L)	排出削減コスト (円/t-CO2)	日本全体での最大削減量 (百万t-CO2)	メリット	デメリット
		変更前	変更後						
合成燃料への転換	Scope 1+2	7.0	0.0	234	187.7	803,690	33.5	二酸化炭素の排出削減量大	ガソリン価格上昇幅大
	Scope 1+2+3	93.3	0.0	3,113		60,298	447.2		
精製プロセス水素クリーン化 (100%)	Scope 1+2	7.0	5.8	41	1.6	37,713	5.9	ガソリン価格の上昇が僅少	二酸化炭素の排出削減量少
	Scope 1+2+3	93.3	92.1	41		37,713	5.9		

### 試算の前提

- 合成燃料価格: 約338円/L (前提となるクリーン水素価格は1,080円と仮定)
- クリーン水素と既存水素の価格差: 600円
- 既存ガソリン価格: 150円/L
- 改質水素原単位: 約0.003kg-H2/L
- 石油製品需要量: 144百万kL (2023年の燃料油需要)

2026年度のGX-ETS上限価格 (4,300円/t-CO2) よりも高いため、**経済合理的なクリーン水素の活用は見込みにくい**

当面の間は、将来的な石油精製プロセスの減少トレンドを踏まえつつ、既存プロセスが残置される範囲内で、**クリーン水素の利用を進めることも選択肢**と思料

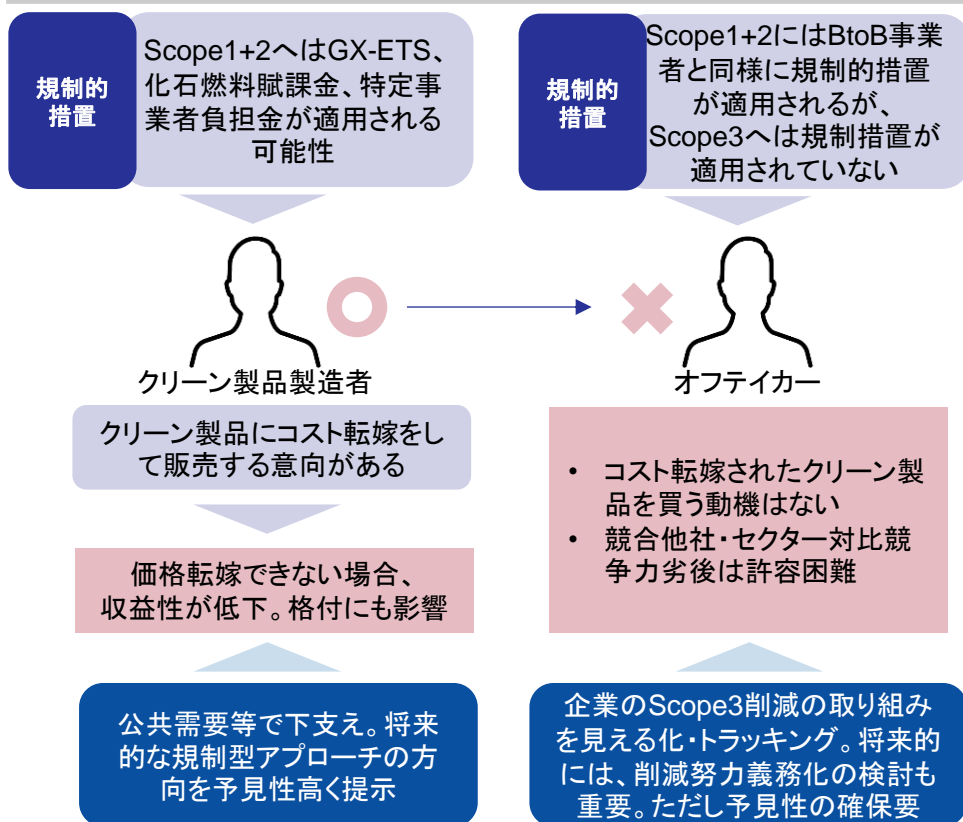
必要に応じて支援策とのパッケージを要検討

(出所) 経済産業省「石油統計」、経済産業省資料、一般財団法人石油エネルギー技術センター「令和4年度燃料安定供給対策に関する調査事業(製油所の競争力に係る技術動向に関する調査)調査報告書」より、みずほ銀行産業調査部作成

## ②規制措置 (Scope3) | 事業者にとって、オフテイクの確保ができなければGX投資の実行は困難

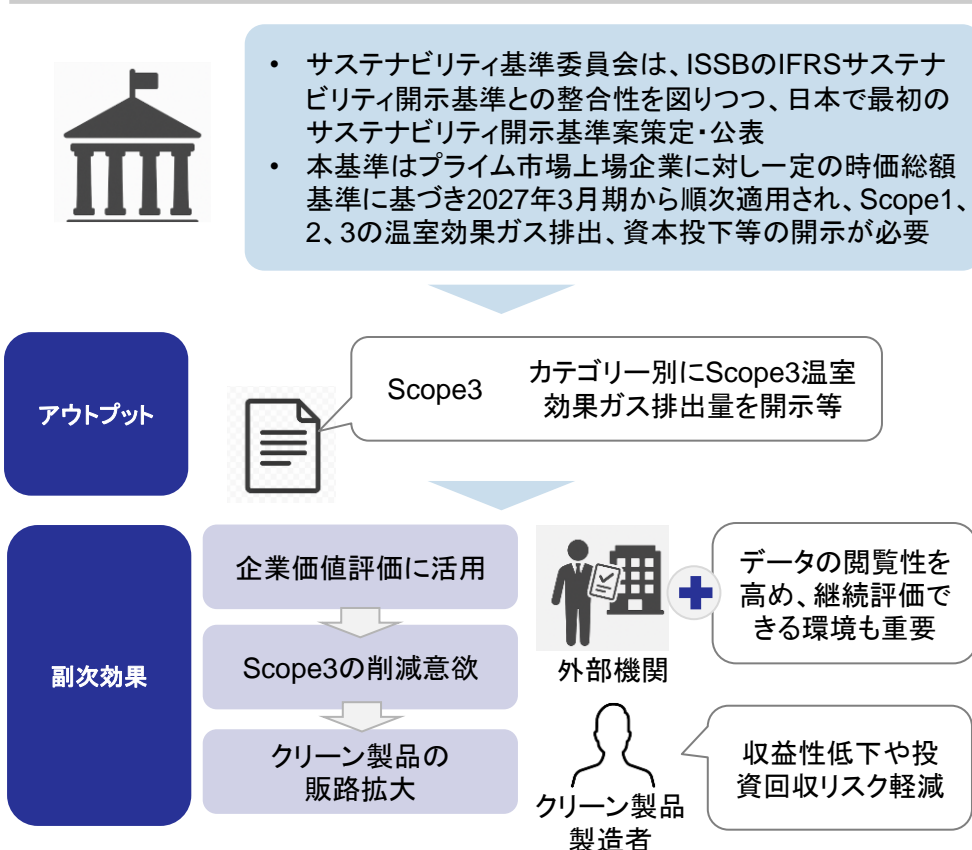
- 水素等を活用して製品を製造するクリーン製品製造者目線では、GX投資を進めたとしてもオフテイクが確保できなければ、収益性が低下し、投資回収できないリスクがある
- 足下、オフテイク側へのScope3削減規制は講じられておらず、一部の事業者を除いてオフテイク側にクリーン製品購入の動機がないのが実情。行政機関が率先してクリーン製品の調達を進めるほか、企業のScope3削減の取り組みを見える化・トラッキングし、ピアプレッシャーを働かせることが重要。将来的には、削減努力義務化の検討も重要

### Scope1+2と3の関係性から生じる脱炭素意識へのギャップ



(注)何らかの価格転嫁制度が構築されている電力・都市ガス等を除く  
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

### 当面はScope3の削減に向けてはピアプレッシャーの活用が現実的

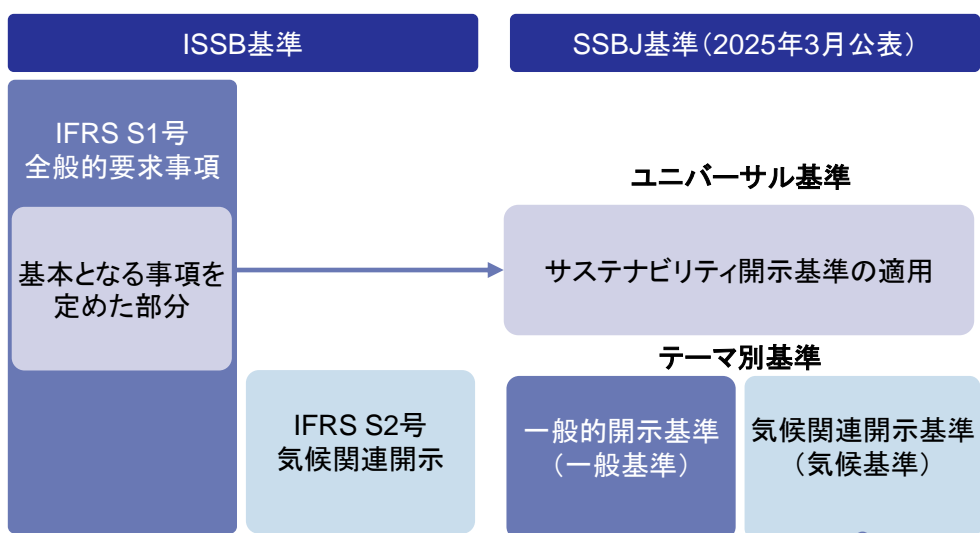


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## (参考) 今後、Scope3の開示が求められ、企業の評価への活用が期待

- 2025年3月、サステナビリティ基準委員会は、ISSBのIFRSサステナビリティ開示基準との整合性を図りつつ、日本で最初のサステナビリティ開示基準案を策定・公表。SSBJ基準を構成する気候関連開示基準は、気候関連リスク及び機会に関する情報の開示を定めるものであり、Scope3の温室効果ガス排出量が含まれる。本基準は、プライム市場上場企業が適用対象となっており、2027年3月期から順次適用予定。ただし、Scope3の開示にとどまらず、サプライチェーン上の削減努力の開示を踏まえた評価によるGX製品・サービスの需要創出も重要

### SSBJ基準の概要



項目例	概要
目的	気候関連のリスク及び機会に関する情報の開示を定める
産業横断的指標等	Scope1、2、3の温室効果ガス排出、資本投下等の開示
Scope3	カテゴリー別にScope3温室効果ガス排出量を開示等

(出所) サステナビリティ基準委員会 (SSBJ) 資料 (2025年4月) より、みずほ銀行産業調査部作成

### 金融審議会ワーキンググループの報告

項目	概要
開示基準の適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>グローバルな投資家との建設的な対話を志向するプライム市場上場企業を対象に、時価総額の大きな企業から順次、SSBJ基準に準拠して有価証券報告書を作成することを義務付ける</li> <li>SSBJ基準の適用は、企業等の準備期間を考慮し、適用開始は、時価総額3兆円以上の企業の場合2027年3月期等</li> </ul>
保証	<ul style="list-style-type: none"> <li>開示基準の適用義務化の開始時期の翌年から保証を義務付け</li> </ul>

(出所) 金融審議会サステナビリティ情報の開示と保証のあり方に関するワーキング・グループ報告 (2026年1月8日) より、みずほ銀行産業調査部作成

### 経済産業省研究会の報告 (一部抜粋)

Scope3排出量の開示については、サプライチェーン上のどの部分の排出が企業のビジネスにおいて重要性を持つかという全体像を把握するという観点から有用である。一方で、売上が増加するとScope3排出量も増加する、あるいはビジネスモデルやアセットが変化すると大きく変動する等の特徴があり、Scope3排出量の増減のみをもって、企業のサプライチェーン上の削減努力を評価することは困難である。こうした**サプライチェーン上の削減努力の情報を開示し、金融機関や投資家が正しく評価することを通じて、GX製品・サービスの需要創出を進めることが重要**であり、Scope3排出量の開示規制対応に終始するべきではない。

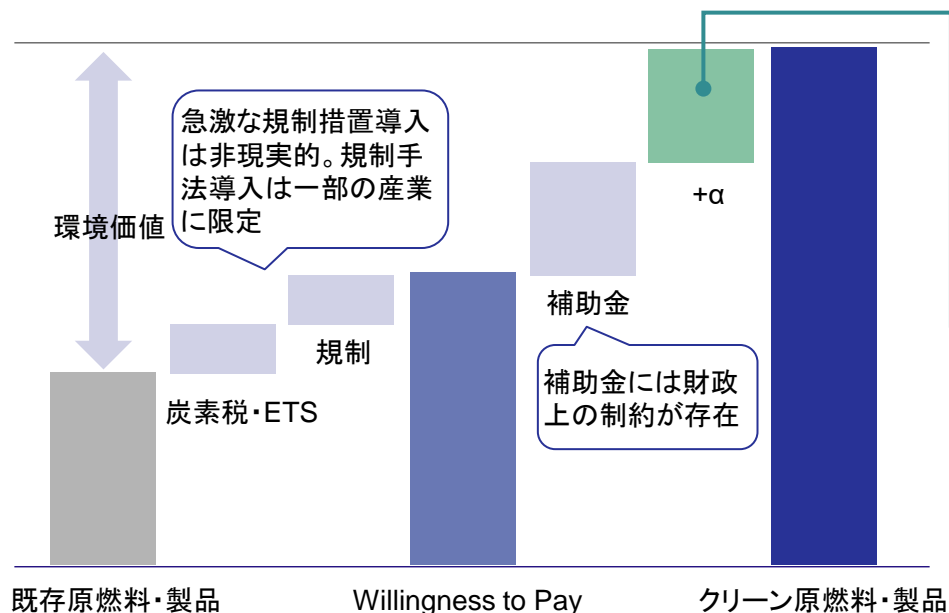
(出所) 経済産業省「サプライチェーンでのGXを通じたGX需要創出に向けて(とりまとめ)」(2025年12月12日) より、みずほ銀行産業調査部作成

### ③④インセンティブ | 環境価値を社会が許容していくためのドライバーも必要

- CNのモメンタムが揺れ動くトランジション期において急激な規制的手法の導入は非現実的であり、また、規制的手法が導入できる産業も水素利用に伴う導入コストまで考慮すれば石油精製等の既存の水素利用産業を除いて難しい。水素等の利活用が進む食料品業界をはじめ、新たに水素等の利用を始めるためには、新たな仕掛けが必要
- 例えば、カーボンクレジットの創出による事業採算性の向上、グリーン購入法やふるさと納税といった既存制度の活用が考えられる

#### クリーン原燃料・製品と既存原燃料・製品の価格差の構成要素イメージ

- CNのモメンタムが揺れ動くトランジション期において急激な規制的手法の導入は非現実的であり、また、規制的手法が導入できる産業も限られる
- 広く社会的に環境価値を受容していくためには、新たな仕掛けが必要



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

#### クリーン原燃料・製品の利用に向けた“+α”の山を越えるための措置

- 新たな仕掛けとしては、例えば、グリーン購入法やふるさと納税といった既存制度の活用、炭素市場の活用、直接的な経済的便益以外の価値の付与が考えられる

##### 炭素市場の活用 【P58参照】

カーボンクレジット創出により、超過削減量を収益化し、クリーン水素等の利用事業の採算性向上を図る

##### 既存制度の活用 【P59参照】

グリーン購入法やふるさと納税の枠組みの中で、クリーン原燃料や製品を取り扱うことで、クリーン水素等の利用事業者にとっての販路拡大を実現し、事業採算性の向上を図る

##### 間接価値の創出

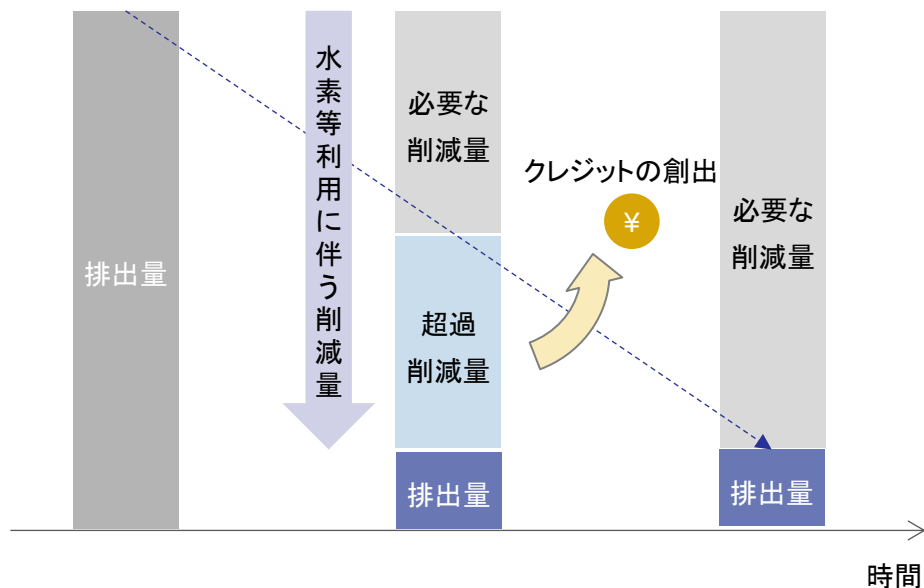
消費者に対しては、直接的な経済的便益以外の価値を与えることも一案。例えば、利便性の高い駐車場の優先利用や高速道路の無料化・割引、ラウンジの利用券付与などを通じた特別なステータスが、クリーン製品購入の動機付けとなる可能性

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

### ③インセンティブ (Scope1+2) | カーボンクレジットの創出による事業採算性向上の可能性も

- 水素等の利用に伴い生じる超過排出削減量をクレジット化し、排出枠の購入が必要な事業者売却することで、新たなキャッシュインが生まれ、GXの取り組みの採算性向上が実現
  - GX-ETS、J-クレジット、JCM等としての取引が想定されるが、排出削減価値が認められるための環境整備が不可欠
- 足下、South PoleとUNIDOは、低炭素水素プロジェクトによる排出削減量を定量化し収益化するための方法論的枠組みの開発に焦点を当てた提携を発表。日本企業としても将来的な方法論の活用はもちろんのこと、より活用しやすい方法論とすべく、策定段階からの関与も重要

#### 排出削減価値の収益化のイメージ



日本国内での排出量取引価格には上下限が設定されることとなり、足下での価格見通しでは、採算性の大きな改善は期待しづらい。日本国内に限らず、海外市場における水素等利用の推進も重要と史料

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

#### 炭素市場を活用した低炭素水素開発の促進

低炭素水素プロジェクトによる排出削減量の定量化等の方法論的枠組み開発

South Pole

UNIDO

- 2025年12月、South PoleとUNIDOは、炭素市場を活用した低炭素水素開発の促進に向けて提携を発表
- カーボン市場を活用して低炭素水素の開発を支援することで産業の脱炭素化を推進することを企図。特に、低炭素水素プロジェクトによる排出削減量を定量化し収益化するための方法論的枠組みの開発に焦点
- 主要な協業分野は、①水素ソリューションによる産業の脱炭素化の推進、②高い信頼性を持つカーボン市場構造の創出、③パリ協定第6条のような新たな市場メカニズムを通じた世界的なエネルギー転換の支援

国連管理型の方法論ができれば日本企業による活用可能性も出てくるため、クレジットの創出を念頭に置いた方法論策定への関与も重要

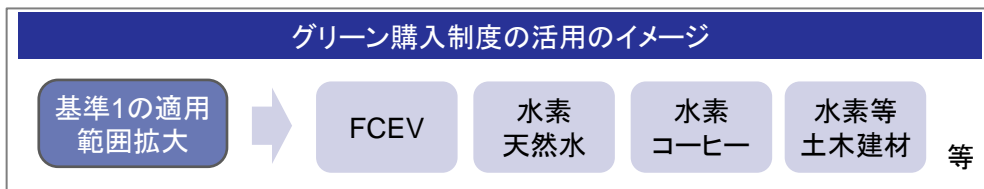
(注)South Poleは、カーボンクレジットの開発・売買・アドバイザーを行う  
(出所)South Poleプレスリリース資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## ④インセンティブ(Scope3) | 既存施策の活用を通じて、環境価値の社会的な受容が実現する可能性

- グリーン購入法は、国等の公的機関が率先して環境物品等を調達推進する制度。足下、供給量が少ないクリーン製品の調達が可能となるよう制度の見直しが行われており、今後も、クリーン製品の追加等が期待
- また、ふるさと納税制度は納税者が選んだ自治体に寄付を行うことで、所得税と住民税が控除される仕組み。返礼品としてクリーン製品が活用されるなど、自治体のクリーンな活動が消費者に届く枠組みに発展し得る

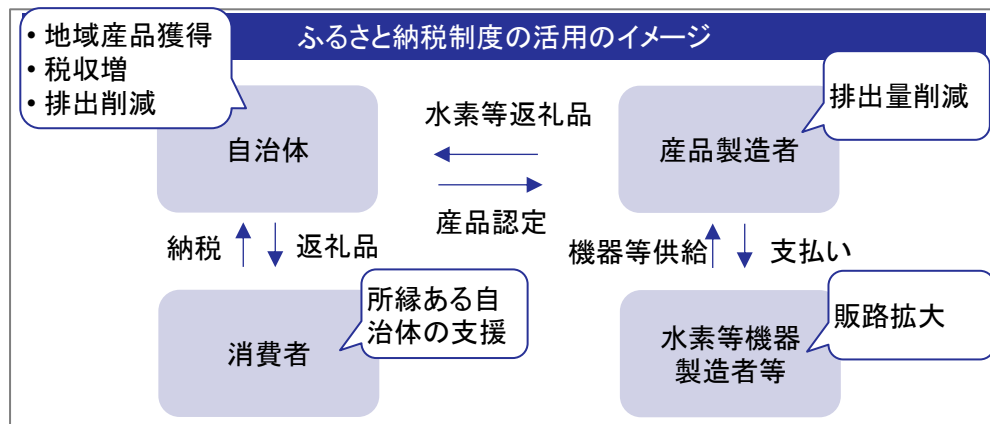
### グリーン購入法を活用することで行政主導での環境価値移転が進む

<b>制度概要</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国等の公的機関が率先して環境物品等(環境負荷低減に資する製品・サービス)の調達を推進するとともに、環境物品等に関する適切な情報提供を促進することにより、需要の転換を図り、持続的発展が可能な社会の構築を推進することを目指す</li> </ul>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; margin: -5px -5px 5px -5px;">基準1(より高い環境性能)</p> <p>調達に際しての支障や供給上の制約等がない限り調達を推進。例えば、一定の基準を満たすグリーンスチールが該当</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; margin: -5px -5px 5px -5px;">基準2 最低限満たすべきもの</p> </div> </div>
<b>事例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛知県東海市が、オフィス家具を調達するにあたり、グリーン鉄を使用した製品(ロッカー、オフィスシステム収納)を採用</li> <li>また、北九州市が、GX推進のためのグリーン鉄を使用した製品(ミーティングテーブル、パンフレットラック)を環境学習イベントに展示。イベント終了後、市庁舎1階ロビーに設置することを公表</li> <li>福岡県及び大分県が、GX推進のためのグリーン鉄を使用したオフィス家具の発注を決定</li> </ul>



### ふるさと納税を活用することで消費者主導での環境価値移転が進む

<b>制度概要</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の選んだ自治体に寄附を行った場合に、寄附額のうち2,000円を超える部分について、所得税と住民税から原則として全額が控除される制度</li> </ul>
<b>事例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛知県東海市へのふるさと納税返礼品である海老せんべいを、同市の日本製鉄名古屋製鉄所で製造されたグリーン鉄由来のブリキで包装</li> </ul>



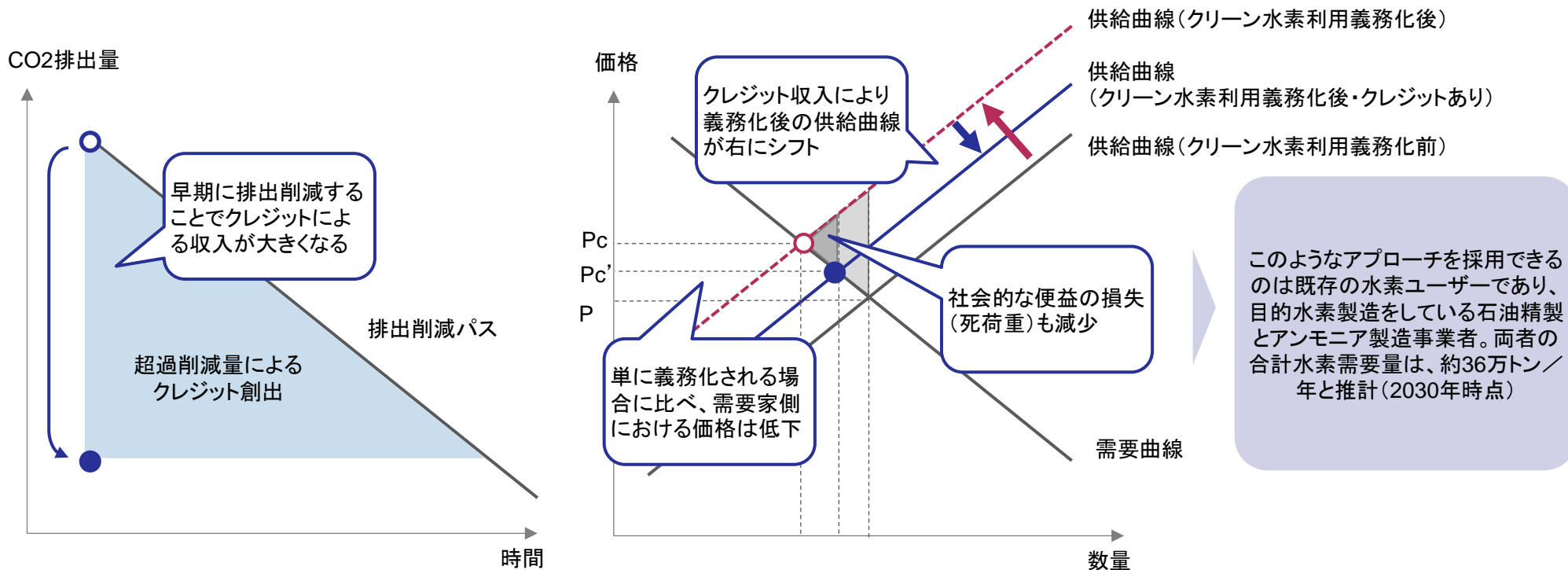
(出所)環境省HP、GX推進のためのグリーン鉄研究会第1回 フォローアップ会合(2025年4月21日)、第2回 フォローアップ会合(2025年10月6日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)日本製鉄プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

## 補論 | Scope1+2での需要創出策を組み合わせることで、社会的な便益が拡大

- 石油精製等既に水素を利用している分野を対象に、クリーン水素の利用義務を課すことを一案として提示すると同時に、排出削減コストの高さを課題として挙げたが、規制型アプローチとインセンティブ型アプローチを組み合わせることも効果的。早期に排出削減に取り組むことにより生じるCO2超過削減量をクレジットとして資金化することで、クリーン水素利用義務化後においても、クレジットを創出していない場合に比べて、需要家側への価格転嫁幅の縮小が実現

### 排出削減価値の収益化と規制措置の組み合わせイメージ

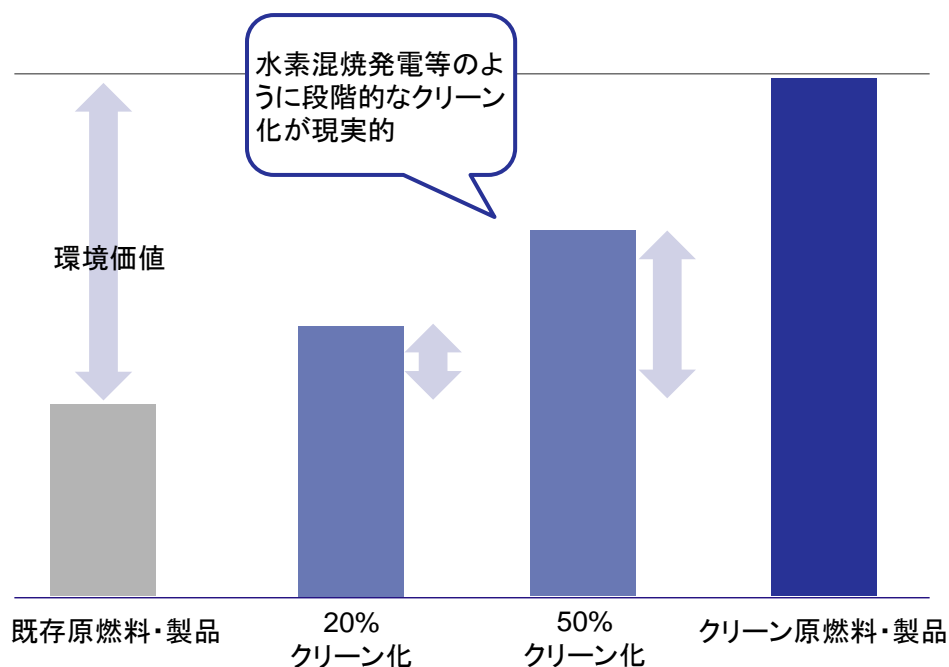


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

## 補論 | 環境価値の段階的な引き上げも現実的なアプローチ

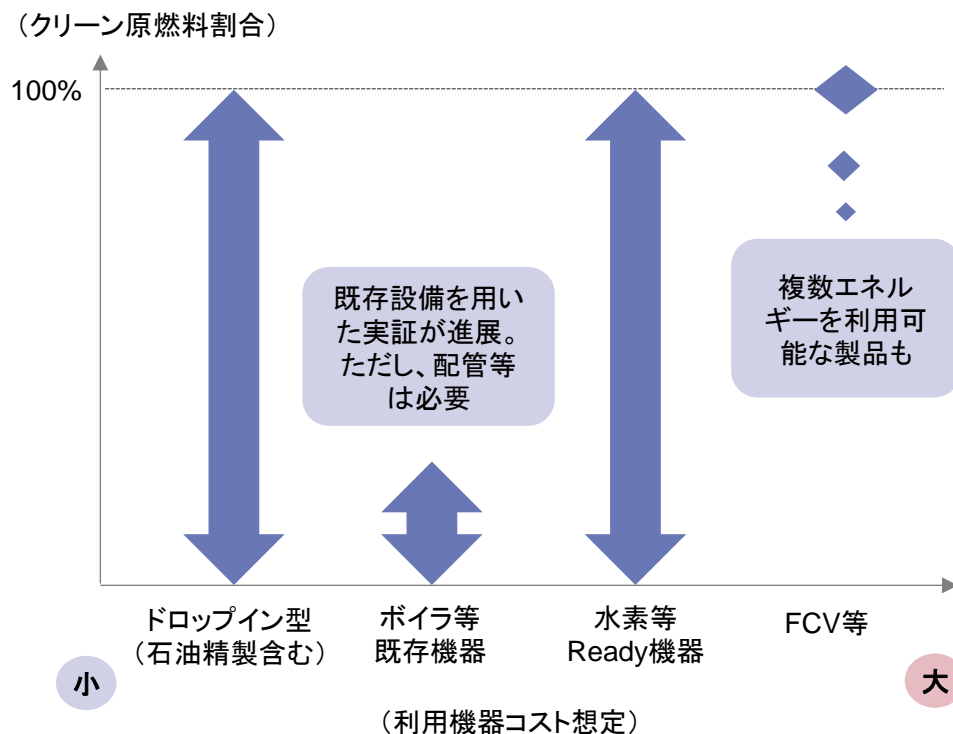
- クリーン原燃料・製品と既存原燃料・製品間の価格差を全て埋め切ることが困難な場合には、段階的にクリーン化を進めることが現実的なアプローチ。例えば、水素専焼発電に移行するのではなく、まずは、20%混焼から始め、50%等へ段階的引き上げ等
- 分野別にみると、既存の水素利用産業である石油精製等では、0~100%の間で柔軟にクリーン化率を決めることが可能。また、ボイラ等を利用する事業者においては、当面の間は、ボイラ等既存機器に低比率の水素等混焼を行い、将来的には水素等のReady製品へ改修し、高比率の水素等混焼・専焼に切り替えることも選択肢

### 環境価値の段階的な引き上げのイメージ



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

### 環境価値の段階的な引き上げへの柔軟性は分野ごとに多様



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

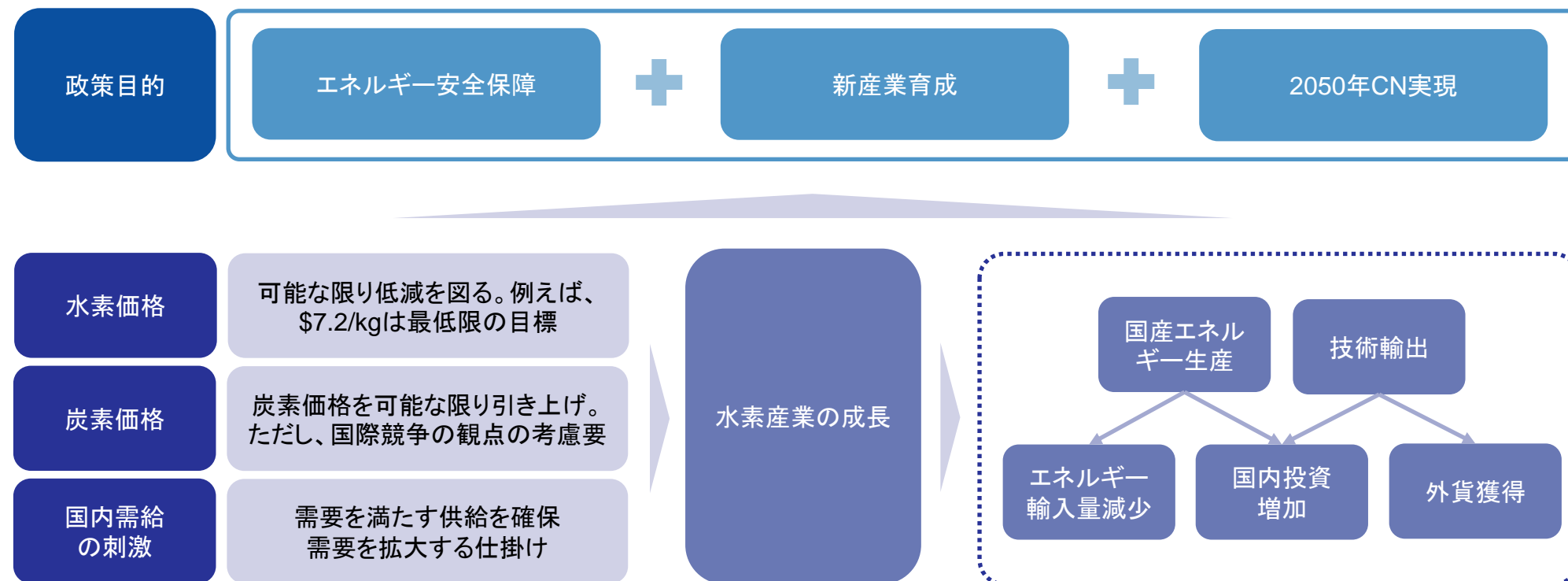
## 5. 最後に



## 水素等の利用が活性化した時の日本のありたき姿

- 水素等の利用が活発化した時の日本のありたき姿は、エネルギー安全保障、新産業育成と2050年CNの同時実現であると考えられる。具体的には、水素産業の成長を通じ、国産エネルギー生産と技術輸出の活発化。また、エネルギー輸入量の減少、国内投資増加、外貨獲得が実現することで、政策目的の実現に寄与
- そのためには、水素価格の低減、炭素価格の引き上げと国内の水素等の需給を刺激する仕掛けの実行が有効

### 水素等の利用が活性化した時の日本のありたき姿

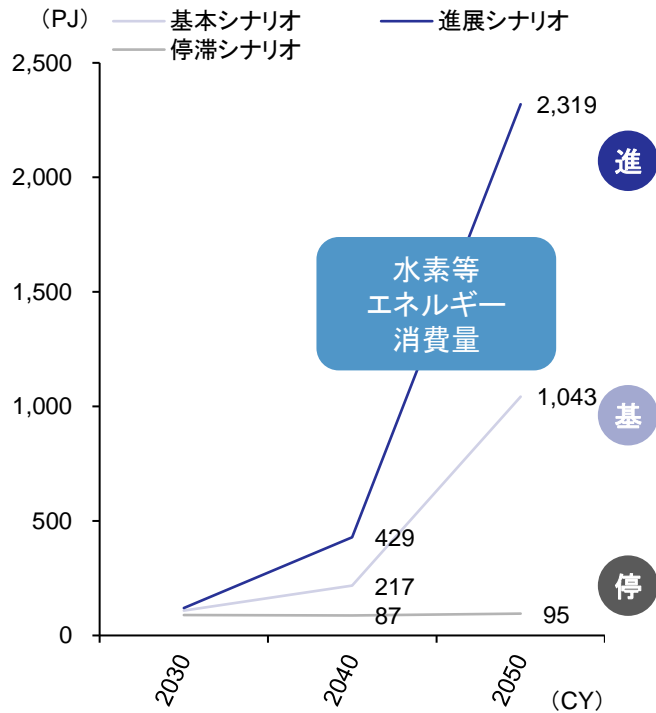


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

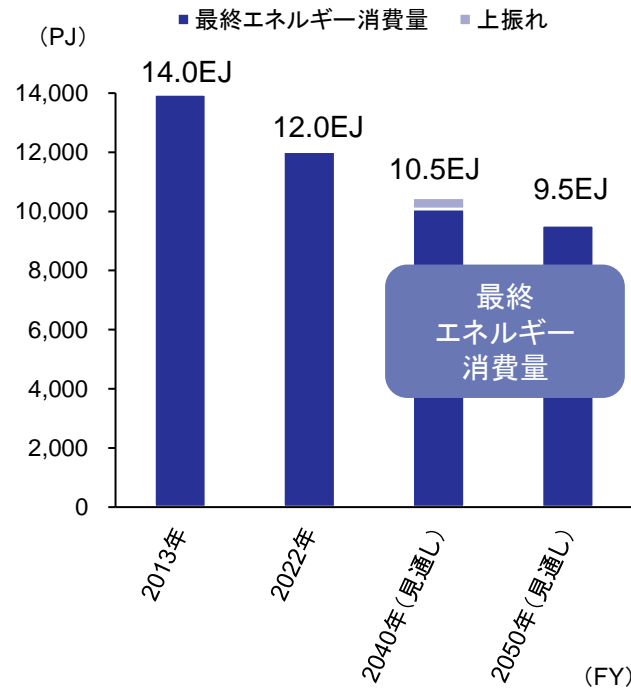
# 最終エネルギー消費に占める水素比率の高まりと国内製造の活発化がエネルギー安全保障強化に寄与

- 水素等のエネルギー消費量は、2040年に0.1～0.4EJに到達し、2050年には最大2.3EJに。2040年、2050年の日本の最終エネルギー消費量(見通し)と比較すれば、最終エネルギー消費に占める水素等の比率は、それぞれ0.8～4.9%に。水素等のエネルギー消費量は、2050年にかけて増加する見込みであり、最終エネルギー消費に占める水素等の比率はさらに高まる方向
  - 国内グリーン水素製造等が増加することで、エネルギー自給率が改善し、エネルギー安全保障の強化にも寄与

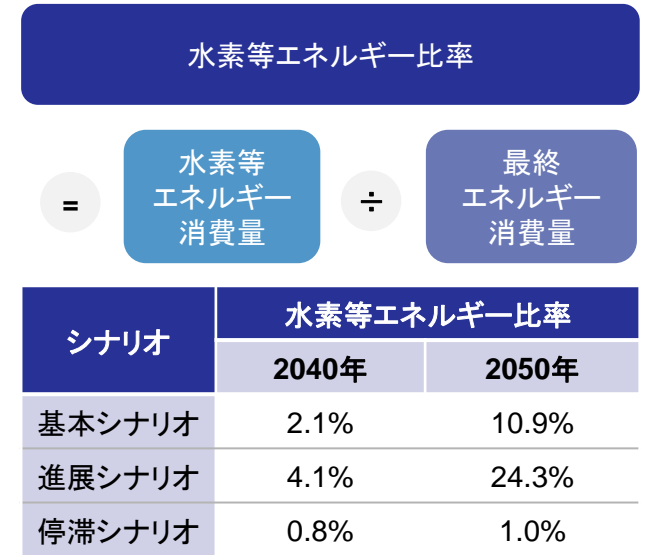
## 水素等のエネルギー消費量



## 日本の最終エネルギー消費量



## 最終エネルギー消費に占める水素等比率



日本におけるエネルギー消費量の一定割合を水素等により供給。例えば、**国内グリーン水素製造が増加することで、エネルギー自給率が改善し、エネルギー安全保障強化に寄与**

(注) 水素換算需要量(航空と外航船分野を除く)を水素の熱量(120MJ/kg-H<sub>2</sub>)により換算、P:ペタ(10<sup>15</sup>)、E:エクサ(10<sup>18</sup>)。2040年度の最終エネルギー消費量は、資源エネルギー庁「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」により、2050年度は、2022年度と2040年度の値を用いてみずほ銀行産業調査部にて線形補正

(出所) いずれの図表も、各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

## 補論 | 2050年までの日本国内の主要な水素等関連機器の市場規模は7.0兆円～52.9兆円

- 各シナリオごとに2050年時点における主要な水素等関連機器の導入量を試算し、機器等の価格を乗じることで、2050年までの市場規模を試算
  - 基本シナリオでは、28.9兆円。商用FCVが市場をけん引し、次世代燃料船や水素製造装置が続く
  - 進展シナリオでは、52.9兆円。基本シナリオと同様の傾向が継続。専焼発電機器が伸長
  - 停滞シナリオでは、7.0兆円。次世代燃料船がほぼ唯一のけん引役に
- 国内に加えて、海外需要を補捉することで、市場規模はさらに拡大

### 主要水素等関連機器の2050年時点の導入量

項目	基本シナリオ	進展シナリオ	停滞シナリオ
水素製造	63GW	133GW	8GW
専焼発電	6GW	21GW	0GW
アンモニア燃料船	2百隻	2百隻	1百隻
メタノール燃料船	2百隻	3百隻	2百隻
メタン燃料船	4百隻	3百隻	4百隻
商用FCV	111万台	290万台	2万台

### 主要水素等関連機器の2050年までの市場規模

項目	基本シナリオ	進展シナリオ	停滞シナリオ
水素製造	6.3兆円	8.8兆円	2.0兆円
専焼発電	1.5兆円	5.4兆円	0.0兆円
アンモニア燃料船	1.3兆円	1.5兆円	0.5兆円
メタノール燃料船	1.5兆円	1.7兆円	1.4兆円
メタン燃料船	2.4兆円	2.1兆円	3.0兆円
商用FCV	15.9兆円	33.3兆円	0.2兆円
合計	28.9兆円	52.9兆円	7.0兆円

(注) 水素製造規模は2050年時点での日本の水素需要を賅うために必要となる電解装置容量。次世代燃料船の市場規模は、グローバル需要の2%を想定  
(出所) 各々各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

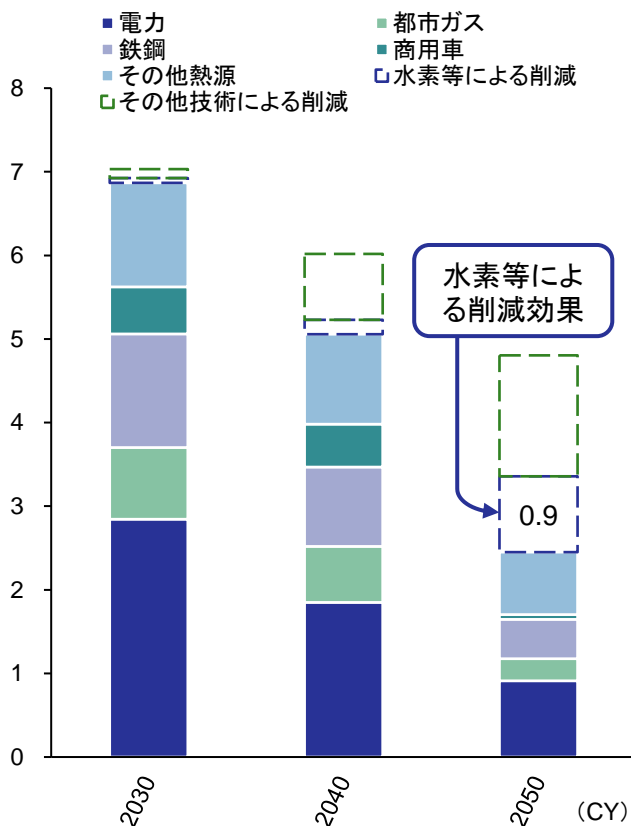
# 補論 | 主要分野におけるCO2排出量は、水素等の活用により0.1~1.8億トン減少

- 本稿の水素等需要量見通しの対象とした火力発電、都市ガス、鉄鋼、商用車、その他熱源におけるCO2排出相当量は、本試算においては、2030年時点で約7億トンであり、2050年にかけて約5億トン未満に低下する結果。ここに水素等による削減効果が加わることで、最大1.8億トンのCO2を追加削減

## 基本シナリオにおけるCO2排出量見通し

基

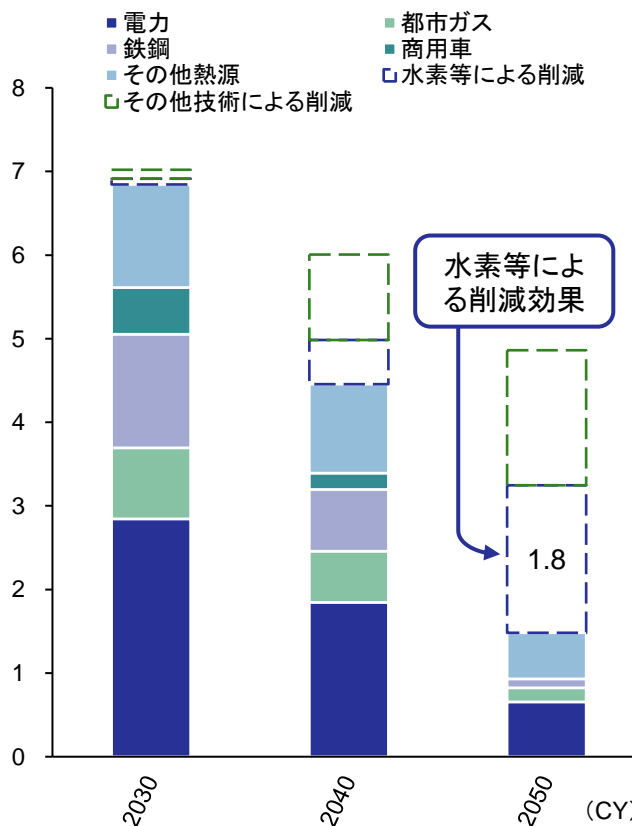
(億t-CO2)



## 進展シナリオにおけるCO2排出量見通し

進

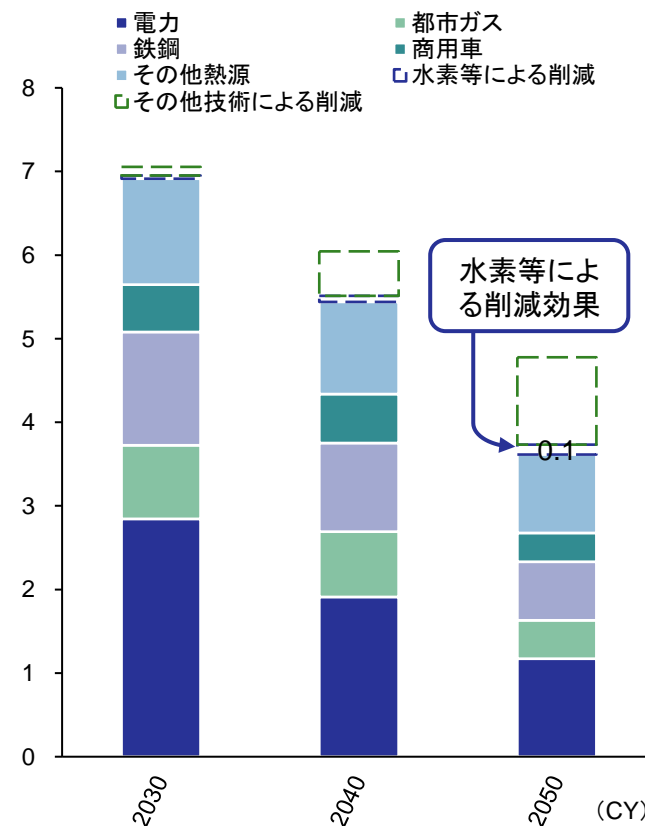
(億t-CO2)



## 停滞シナリオにおけるCO2排出量見通し

停

(億t-CO2)



(注) CO2排出相当量には、水素等、その他技術による削減効果を含まないCO2排出量と定義。2022年度の日本のCO2排出量は11.4億トン。本分析の対象は、本稿の水素等需要量見通しの分析対象分野のうち、火力発電、都市ガス、鉄鋼、商用車、その他熱源。その他技術は、CCS、電化、バイオを指す

(出所) いずれの図表も、各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

Appendix.

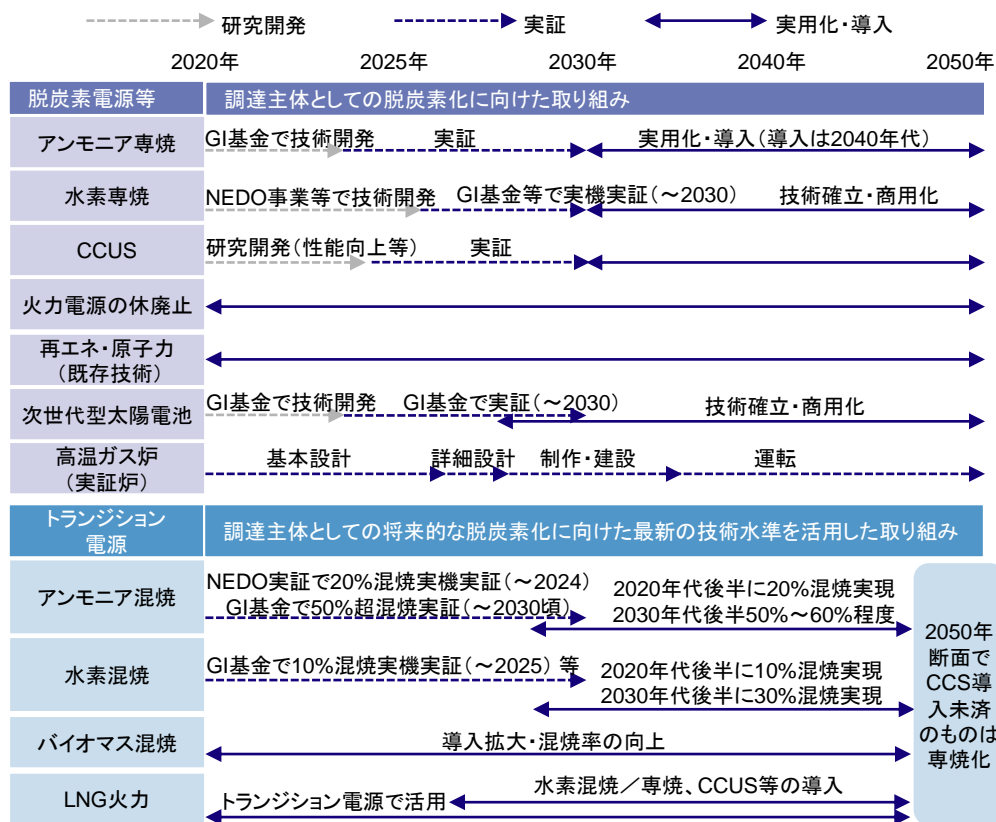


# 電力分野 | 水素・アンモニア発電の実証を継続し、2030年以降の実用化を展望

- 2025年11月、政府は、電力分野の脱炭素化に向けたトランジション・ロードマップを改訂。水素・アンモニア発電の実用化・導入も含めた多様な技術による脱炭素化の実現を目指す

## 電力分野のトランジション・ロードマップ(2025年改訂)

- あらかじめ特定の技術に決め打ちするのではなく、多様な技術開発の可能性を追求していくことが重要であり、現時点において有望と考えられる技術について、その見通しを可能な限り定量的に提示

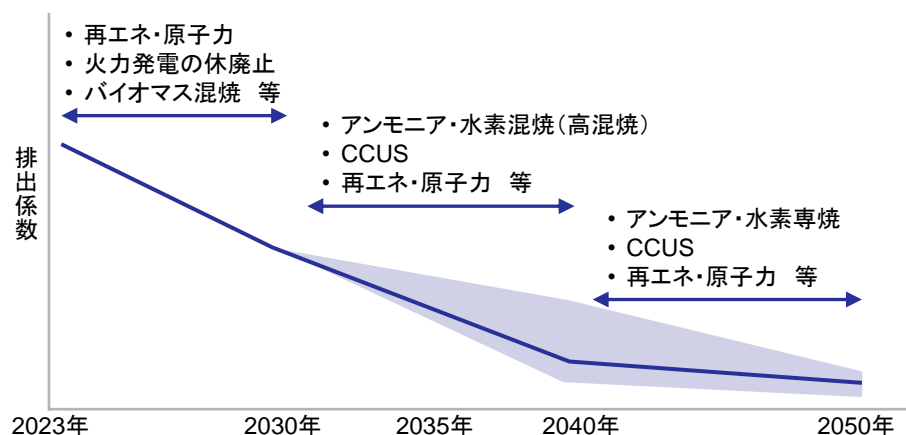


(注) 混焼率はいずれも熱量ベース。記載項目は一部抜粋

(出所) 第12回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年11月18日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 電力分野のCO2排出削減イメージ

- 地域と共生した再エネ・安全性の確保と地域の理解を大前提とした原子力の最大限活用に加え、火力発電の休廃止、アンモニア・水素混焼・専焼技術、CCUSの導入拡大等により2050年のCNを実現



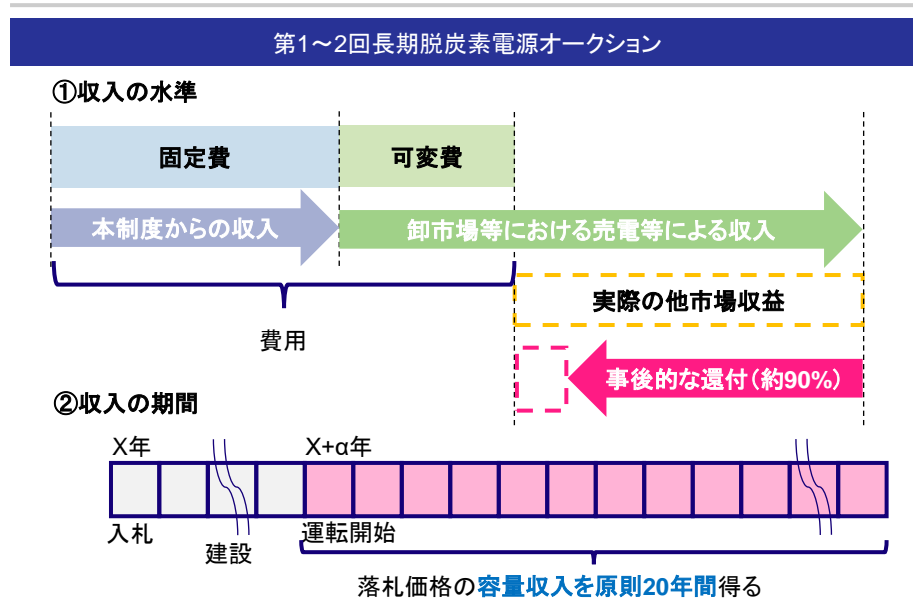
2020～2030年	地域と共生した再エネ・安全性の確保と地域の理解を大前提とした原子力の利用拡大に加え、火力発電のバイオマス混焼や休廃止により低炭素化を進める。並行して、アンモニア・水素混焼技術やCCUSの技術開発・実証に取り組む
2030～2040年	アンモニア・水素混焼の導入拡大、混焼比率拡大による高混焼化等に取り組む
2040～2050年	アンモニア・水素専焼の実用化、導入拡大等により大幅な排出削減を行い、CNを実現

(出所) 第12回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年11月18日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# 電力分野 | 長期脱炭素電源オークションにより水素・アンモニア混焼の導入が進展する見込み

- 電力では、脱炭素電源を対象に、固定費水準の容量収入を原則20年間得られる仕組みとして、長期脱炭素電源オークションが実施され、長期的な収入を担保し、初期投資の回収に予見可能性を付与
- 2023年度から開始し、初回の入札では、北海道電力、コベルコパワー神戸、JERAがアンモニア混焼、CEFH2が水素混焼にて落札。第2回の入札では、四国電力がアンモニア混焼にて落札。第3回の入札では、水素等の燃料費等の可変費が支援対象に追加

## 長期脱炭素電源オークションのイメージ



## 第3回長期脱炭素電源オークション

- 水素・アンモニア・CCS付火力の上限価格を引き上げ。燃料費等の可変費も、固定的な負担部分に限定せず、応札価格に算入可能に(発電所の設備利用率4割分まで)
- 水素・アンモニア・CCS付火力の募集上限を50万kWと設定
- 「水素・アンモニア支援制度等の適用が決まらないまたは支援金額が低くなった場合」における市場退出ペナルティを科さない特例が追加(第3回に限る)

(出所) 資源エネルギー庁資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 第1回長期脱炭素電源オークションの約定電源

応札事業者名	落札案件名	電源種	落札容量 [kW]
北海道電力	苫東厚真発電所	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	132,200
コベルコパワー神戸	神戸発電所1号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	131,433
	神戸発電所2号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	132,000
JERA	碧南火力発電所4号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	187,334
	碧南火力発電所5号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	187,315
CEFH2	三池発電所	既設火力の改修 (水素混焼)	55,300

## 第2回長期脱炭素電源オークションの約定電源

応札事業者名	落札案件名	電源種	落札容量 [kW]
四国電力	西条発電所1号機	既設火力の改修 (アンモニア混焼)	94,600

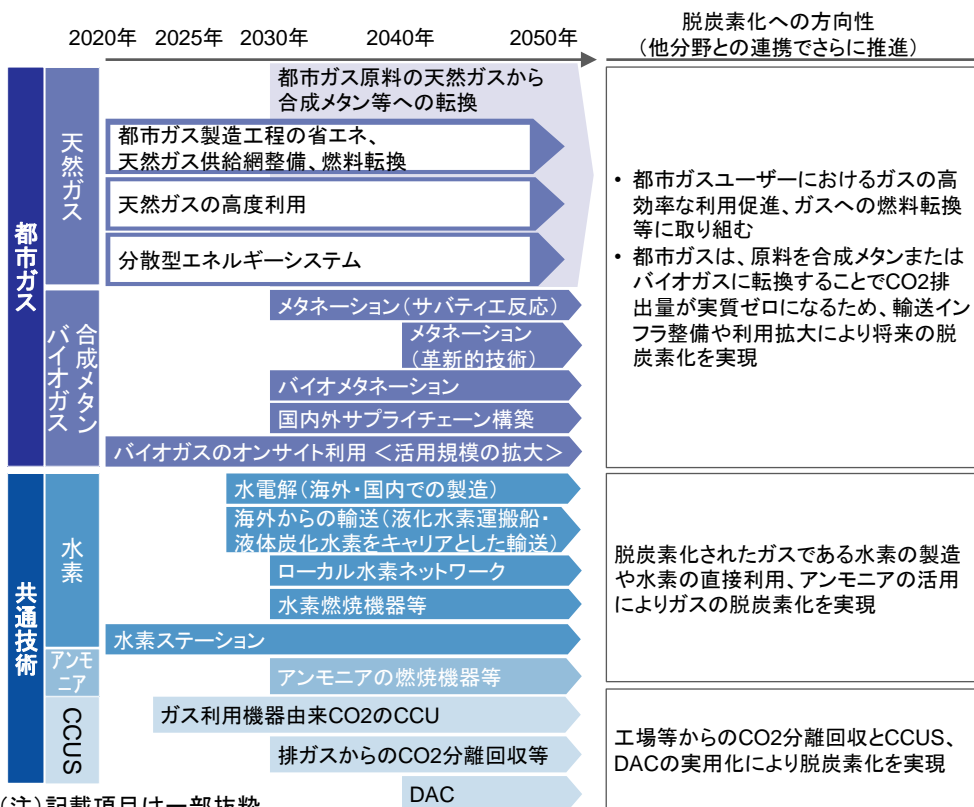
(出所) 両図表ともに、電力広域的運営推進機関公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# 都市ガス分野 | ガス転換で一時的に排出量は増加するが、将来的には合成メタン等による脱炭素化を展望

- 2025年11月、政府は、ガス分野のトランジション・ロードマップを改訂。ガス転換により日本全体でのCO2排出量削減を図りつつ、合成メタンや水素の実用化・導入も含めた多様な技術による脱炭素化の実現を目指す

## 都市ガス分野のトランジション・ロードマップ(2025年改訂)

- ガスのCO2排出の多くは使用段階で生じるものであり、長期的には脱炭素化されたガスへの転換が必要だが、技術開発には時間がかかるため、化石燃料の中でCO2排出量の少ないガスへの燃料転換等によるCO2削減も重要
- 本技術ロードマップは、現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術の選択肢と実用化タイミングイメージを示したもの



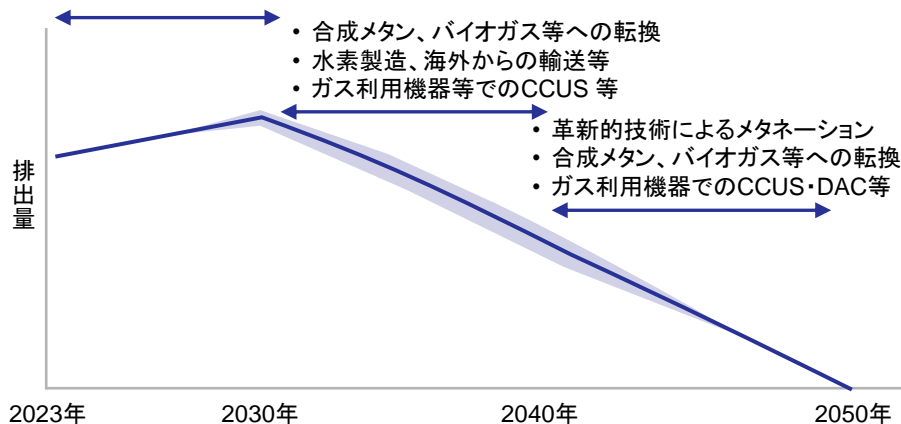
(注)記載項目は一部抜粋

(出所)第12回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年11月18日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 都市ガス分野のCO2排出削減イメージ

- 天然ガス等への燃料転換で熱需要の低炭素化を図りつつ、省エネやガスの高度利用、供給網整備等に加え、合成メタン/バイオガスや水素等への転換、CCUS、DAC等の革新的技術の導入により、2050年のCNを実現

- 天然ガス等への燃料転換
- ガス製造工程での省エネ、供給網整備
- ガスの高度利用・省エネガス機器の普及等



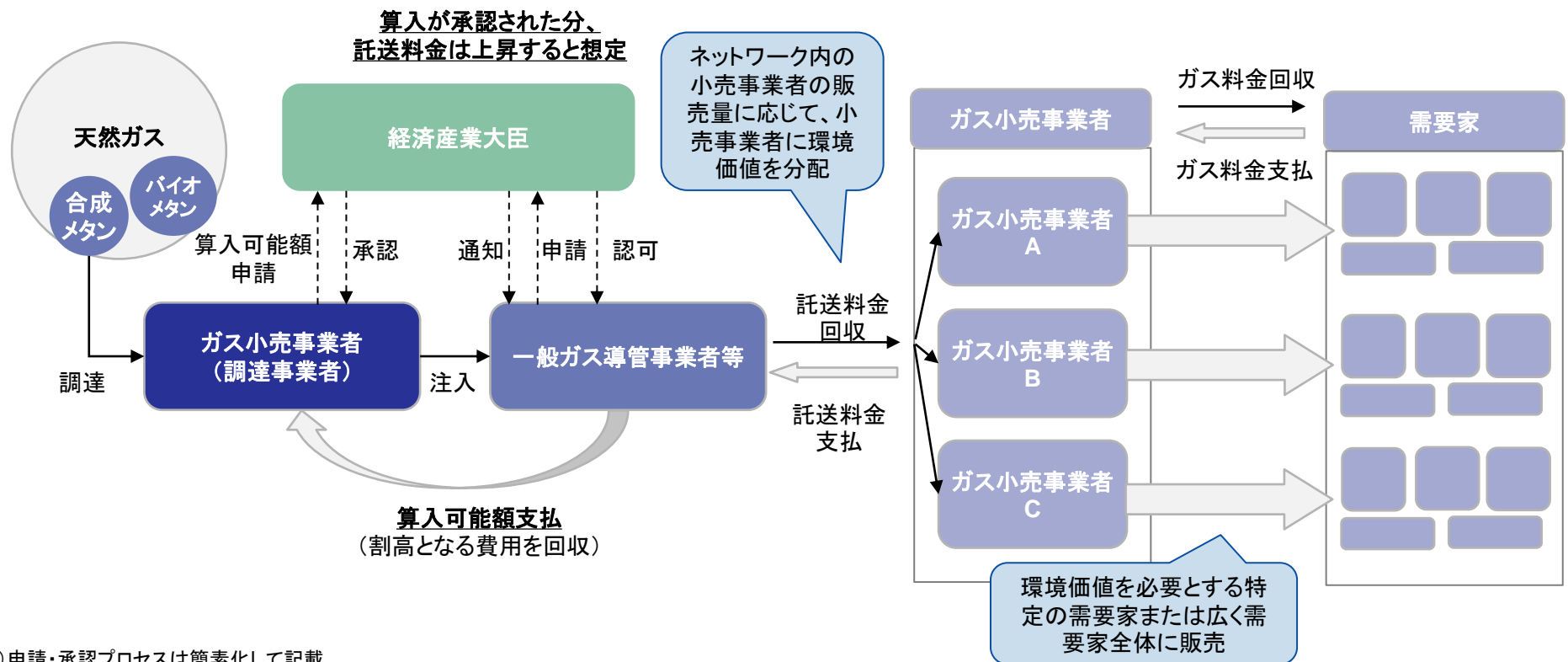
期間	削減イメージ
2020～2030年	ガス製造工程での省エネによる低炭素化に加え、ガス供給網の整備やガスの高度利用等を通じて、トランジション期における重要な燃料であるガスへの燃料転換を進める
2030～2040年	合成メタン、バイオガス等の製造技術を確認し、化石燃料由来のガスからCNなガスへの転換を進めることで、脱炭素化を進める。水素サプライチェーンやCCUS等の実用化・普及拡大にも取り組む
2040～2050年	合成メタン、バイオガス等への転換をさらに進めるとともに、DAC等の革新的技術の実用化を通じて、CNを実現する

(出所)第12回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年11月18日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 都市ガス分野 | 託送料金制度の活用によって、小売事業者から合成メタン等導入にかかる費用を広く回収

- 合成メタン等を調達する事業者は、ガスの一般的な調達費用より割高となる費用を算入可能額として申請し、承認された金額は最終的に託送料金原価に含まれ、託送料金に反映
- ガス導管事業者は、ネットワーク内の各小売事業者から託送料金として算入可能額を回収し、調達事業者に支払
  - 環境価値は、各小売事業者の販売量に応じて公平に分配され、小売事業者はメニューを作成して特定の需要家向けに環境価値を販売することが可能

### 託送制度の活用による合成メタン等にかかる費用の回収



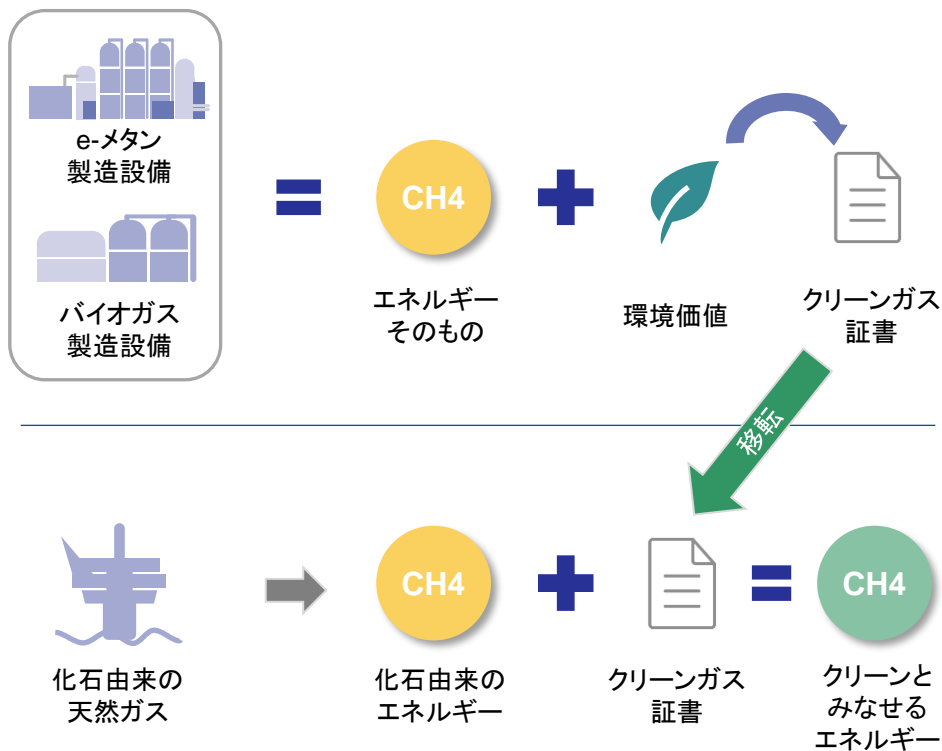
(注) 申請・承認プロセスは簡素化して記載

(出所) 資源エネルギー庁資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 都市ガス分野 | 環境価値取引の仕組みとして、2024年4月からクリーンガス証書制度の運用が開始

- 環境価値取引の仕組みとして、2024年4月に「クリーンガス証書制度」が実運用に移行
  - 燃焼しても大気中のCO<sub>2</sub>が増加しないとみなせる環境価値を持つe-メタンやバイオガスを「クリーンガス」として製造設備の認定を行い、認定された製造設備により製造されたクリーンガス相当量の認証を通じて「クリーンガス証書」を発行
- 2025年10月時点で日本ガスと東京ガス、北陸ガス等で9件のクリーンガス証書が発行されるなど、製造実証で製造されたe-メタンとバイオガスを中心とした活用が開始

### 環境価値移転のイメージ



### クリーンガス証書の発行状況(2025年10月末時点)

製造事業者及び製造設備	ガス種	証書発行時期
日本ガス 鹿児島市南部清掃工場内バイオガス製造装置	バイオガス	2024年10月 2025年3月
東京ガス 横浜テクノステーション メタネーション実証設備	e-メタン	2024年10月
	バイオガス・e-メタン 混合ガス	2024年11月 2025年2月
北陸ガス 長岡市長岡中央浄化センター	バイオガス	2025年5月
東邦ガス 知多e-メタン製造実証施設	バイオガス・e-メタン 混合ガス	2025年7月
大阪ガス 大阪・関西万博会場内 バイオガス、e-メタン 製造実証設備	バイオガス・e-メタン 混合ガス	2025年10月
西部ガス ひびきメタネーション 実験設備	e-メタン	2025年9月

(出所) 第13回メタネーション推進官民協議会(2024年11月7日)日本ガス協会資料、第12回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年11月18日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

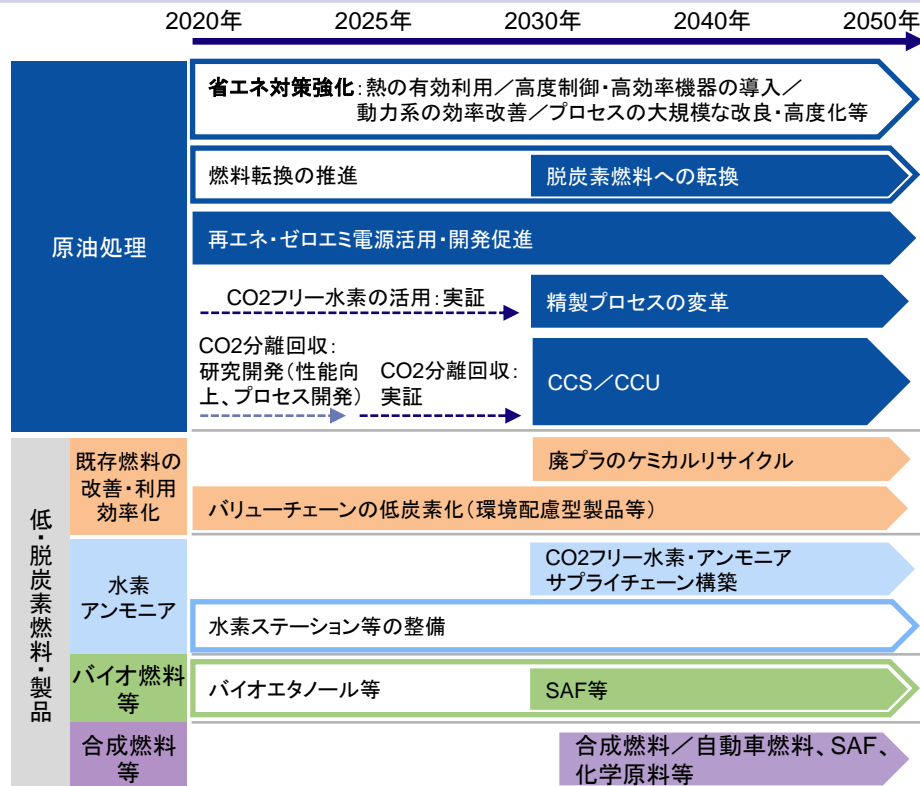
(出所) 第14回メタネーション推進官民協議会資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# 石油分野 | 原油処理プロセスの低・脱炭素化と低・脱炭素燃料・製品の供給を展望

- 2026年2月、政府は、石油分野のトランジション・ロードマップを改訂。CO<sub>2</sub>フリー水素の利用や水素・アンモニア・合成燃料の供給も含めた多様な技術による脱炭素化の実現を目指す

## 石油分野のトランジション・ロードマップ(2026年改訂)

- 石油精製プロセスの低炭素・脱炭素化に向けた取り組みのみならず、CCS・CCUをはじめとする脱炭素技術の導入や、バイオ燃料・合成燃料をはじめとする脱炭素燃料の供給体制へのシフトなど、あらゆる選択肢を視野にトランジションを進めることが不可欠。本技術ロードマップは、現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術の選択肢と実用化タイミングイメージを示したもの

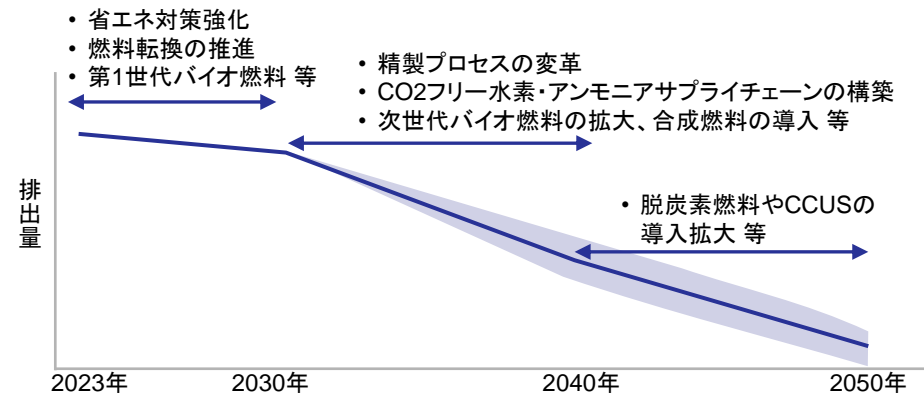


(注)記載項目は一部抜粋

(出所)第14回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2026年2月5日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 石油分野のCO<sub>2</sub>排出削減イメージ

- 原油処理に関しては、各種省エネや燃料転換推進等による着実な低炭素化に加え、精製プロセスの変革やCCS・CCUなどの革新的技術の導入による脱炭素化を図る。さらに、合成燃料をはじめとする脱炭素燃料の供給体制へのシフトなどにより、2050年CNを実現



2020～2030年	石油精製における省エネ対策の強化や燃料転換の推進により、着実な低炭素化を図る。また、既に実用段階にある第1世代バイオ燃料等の脱炭素燃料の活用拡大に取り組む
2030～2040年	石油精製プロセスの変革やCO <sub>2</sub> フリー水素、アンモニア、次世代バイオ燃料、合成燃料等の脱炭素燃料関連技術を確認し、CNIに向けた取り組みを加速
2040～2050年	脱炭素燃料やCCUSの導入拡大により大幅な排出削減を行い、CNを実現

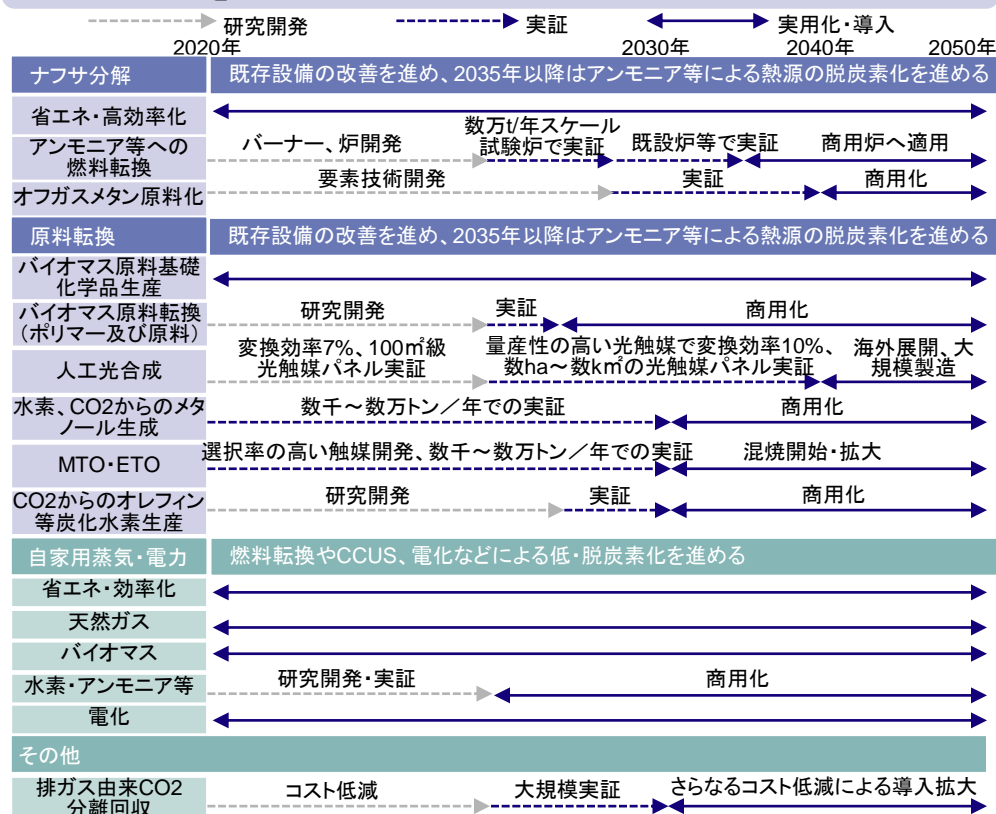
(出所)第14回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2026年2月5日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# 化学分野 | ナフサ分解炉・自家発の燃料転換、人工光合成による原料転換へと段階的に取り組む

- 2025年12月、政府は、化学分野のトランジション・ロードマップを改訂。水素・アンモニアへの燃料転換や水素の原料利用も含めた多様な技術による脱炭素化の実現を目指す

## 化学分野におけるトランジション・ロードマップ(2025年改訂)

- 移行には低炭素化に向けた省エネ設備の更新・導入等とともに、既存設備や関連機器の有効活用、脱炭素化に向けた革新的技術の研究開発・実装と多額の資金調達が必要となるため、国内外の技術を整理し、2050年までの道筋を提示。現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術の選択肢と実用化タイミングイメージを示したもの

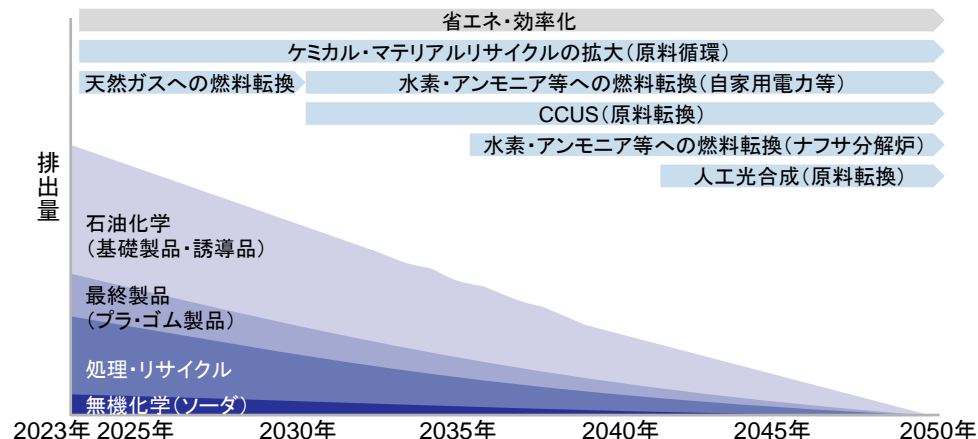


(注)記載項目は一部抜粋

(出所)第13回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年12月24日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 化学分野のCO<sub>2</sub>排出削減イメージ

- 各種省エネ・効率化や燃料転換などによる着実な低炭素化に加え、CCUSなどの革新的技術を積極的に導入することで、2050年のCNを実現



(1)燃料転換	全部門	ナフサ分解炉や自家用発電等について、短期的にはBPTや天然ガス、中長期的には水素・アンモニア等に燃料を転換
(2)原料転換	処理・リサイクル、石化	廃プラ・廃ゴム・廃タイヤの焼却・サーマルリサイクルを減らし、ケミカル・マテリアルリサイクルを拡大
	石化、最終商品	バイオマスやCO <sub>2</sub> 由来の原料を利用した化学品・製品に転換する。人工光合成技術も活用

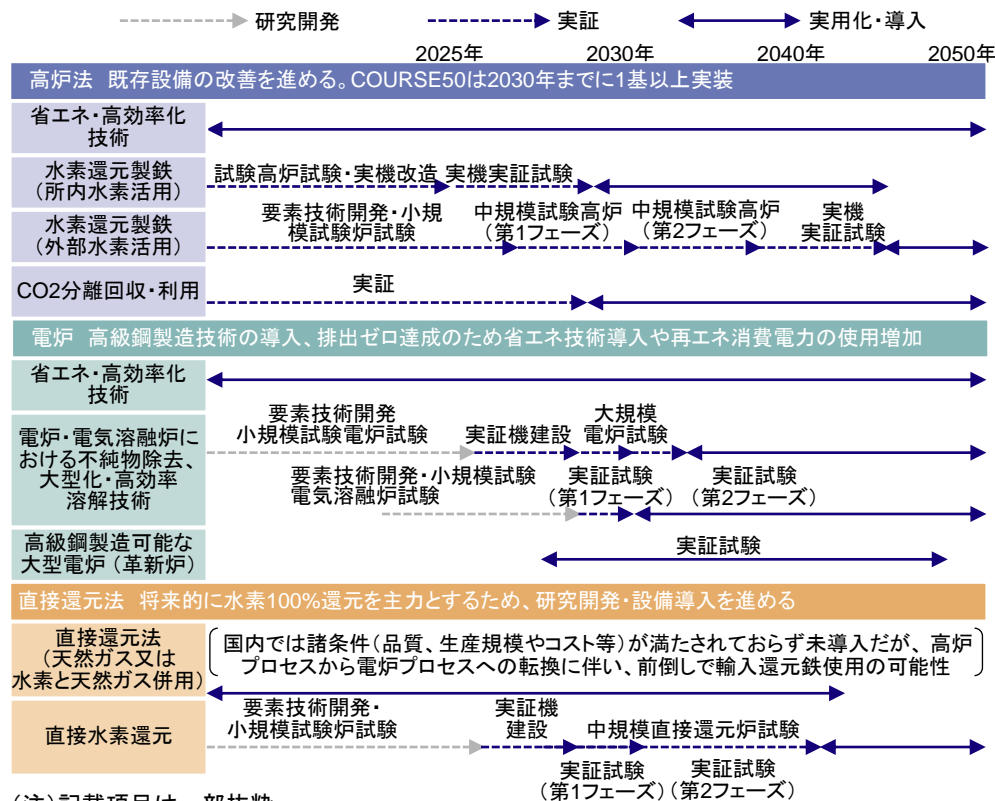
(出所)第13回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年12月24日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# 鉄鋼分野 | 2040年以降、外部水素の活用を想定しているものの、水素供給インフラの整備が前提条件

- 2026年2月、政府は、鉄鋼分野のトランジション・ロードマップを改訂。COURSE50、Super COURSE50、水素直接還元も含めた多様な技術による脱炭素化の実現を目指す

## 鉄鋼分野におけるトランジション・ロードマップ(2026年改訂)

- 移行には低炭素化に向けた省エネ設備の更新・導入等とともに、既存設備や関連機器の有効活用、脱炭素化に向けた革新的技術の研究開発・実装と多額の資金調達が必要となるため、国内外の技術を整理し、2050年までの道筋を提示。現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術の選択肢と実用化タイミングイメージを示したもの

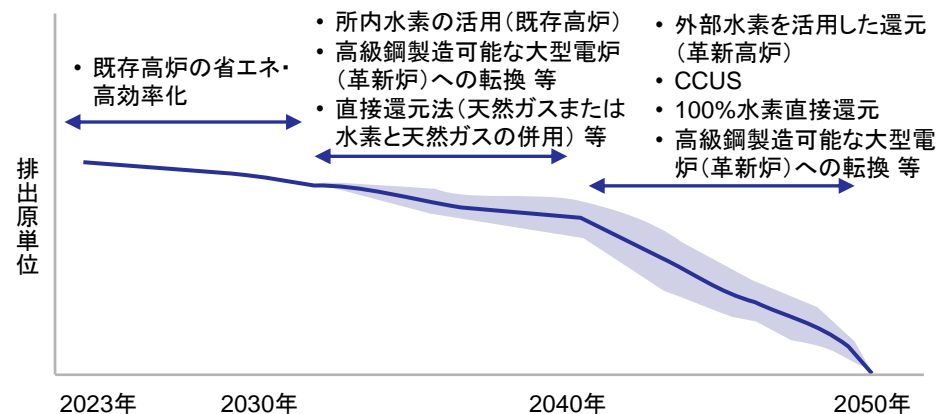


(注)記載項目は一部抜粋

(出所)第14回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2026年2月5日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 鉄鋼分野のCO2排出削減イメージ

- 日本の鉄鋼業の競争力を維持・強化しつつ、着実な低炭素化と革新技術の実現・導入により、2050年CNを実現



2020~2030年	既に日本の鉄鋼業は世界最高水準のエネルギー効率を達成しているが、引き続き、高炉法の省エネ等による着実な低炭素化を図る。また、需要が見込まれるエコプロダクツ等、競争力の源泉である高級鋼を生産。その収益をもとに、将来的な脱炭素技術の研究開発・実証に取り組む
2030~2040年	さらなる省エネ・高効率化に加え、所内水素の活用(既存高炉)等の新技術を導入。また、十分なGX製品市場の成熟を前提に研究開発・実証を継続し、脱炭素化に向けた革新技術の確立を目指す
2040~2050年	水素供給インフラやCCUS等が整備されることを前提に、水素還元製鉄等の革新技術の導入により、CNを実現

(出所)第14回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2026年2月5日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

# 鉄鋼・化学等分野 | 排出削減が困難な産業に対する支援においても、水素を燃料とした転換事業が採択

- 経済産業省は、2050年CNに向けて、排出量削減及び産業競争力強化を図るため、鉄鋼、化学、紙パルプ、セメント等の排出削減が困難な産業において、エネルギー・製造プロセス等の転換を支援。製造プロセス転換事業と自家発電設備等の燃料転換事業から構成
  - ― 水素関連では、レゾナックの水素発電ガスタービン導入事業に対する最大約71億円の支援が決定(2025年10月)

## 排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業概要

①製造プロセス転換事業	<p>① 鉄鋼</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の高炉・転炉から大幅に排出を削減する革新的な <b>電炉への転換</b></li> </ul> <p>② 化学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>廃プラスチック等を活用する <b>ケミカルリサイクルへのプロセス転換</b></li> <li>ライフサイクルを通じた排出量が低い <b>バイオ原料への原料転換</b></li> </ul> <p>③ 紙パルプ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>化石燃料由来製品等の代替素材となる可能性を有している <b>木質パルプを活用したバイオリファイナリー産業への転換</b> 等</li> </ul>
②燃料転換事業	化学、紙パルプ、セメント等の各産業における、 <b>石炭等を燃料とする自家発電設備・ボイラー等において、大幅な排出削減に資する燃料への転換</b> 等

## 2024年度事業の落札事業者

革新電炉へのプロセス転換(岡山県倉敷市)	
JFEスチール	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 3,294億円(うち政府支援上限額: 1,045億円)</li> <li>投資内容: 革新電気炉、炉外精錬設備、冷鉄源物流設備 など</li> <li>生産開始: 2028年度1Q</li> <li>CO2削減効果: 約260万トン/年</li> </ul>
石巻工場GHG排出量大幅削減によるバイオマス製品競争力強化事業	
日本製紙	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 555億円(うち政府支援上限額: 183億円)</li> <li>投資内容: 高効率黒液回収ボイラー(蒸発量 375~390t/h)、蒸気タービン・発電機(発電量 56~58MW)</li> <li>GHG排出量削減: 50万t-CO2e(79万4千t-CO2e → 29万4千t-CO2e)</li> </ul>

## 2025年度事業の落札事業者

西日本におけるエチレン製造設備の生産体制最適化及びグリーン化の推進(岡山県倉敷市、大阪府高石市)	
三菱ケミカル 旭化成 三井化学	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 212億円(うち政府支援上限額: 104億円)</li> <li>投資内容: エチレン製造設備、および関連施設等</li> <li>完工時期: ~2029年度末</li> <li>CO2削減効果: 50.6万トン/年</li> </ul>
川崎事業所での水素発電ガスタービン導入事業(神奈川県川崎市)	
レゾナック	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 217億円(うち政府支援上限額: 71億円)</li> <li>投資内容: ガスタービン・発電機・排熱回収ボイラー・パッケージボイラ</li> <li>稼働開始: 2030年度1Q</li> <li>CO2削減効果: 25.4万トン/年</li> </ul>
高塩素燃料に対応可能な発電設備新設による石炭ボイラー停止(愛媛県四国中央市)	
大王製紙	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 271億円(うち政府支援上限額: 80億円)</li> <li>投資内容: 廃棄物由来の高塩素含有RPFを燃料として使用できる、リサイクル発電設備2基</li> <li>稼働開始: ~2030年度</li> </ul>
バイオマス原料および非化石電力を活用した低炭素化転換事業(岡山県倉敷市)	
大阪ソーダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 30億円(うち政府支援上限額: 10億円)</li> <li>投資内容: 省エネ化含むプロセス転換工事、原料貯槽能力の増強工事</li> <li>稼働開始: 2027年度上期</li> <li>CO2削減効果: 7.8万トン/年(2035年度)</li> </ul>
カーボンニュートラルに向けた鉄源プロセス転換(電炉設置)(八幡地区、広畑地区、周南)	
日本製鉄	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資規模: 8,687億円(うち政府支援上限額: 2,514億円)</li> <li>投資内容: 電炉3基 新設/増設/改造/再稼働 等</li> <li>生産能力: 約290万トン/年</li> <li>生産開始: ~2029年度</li> </ul>

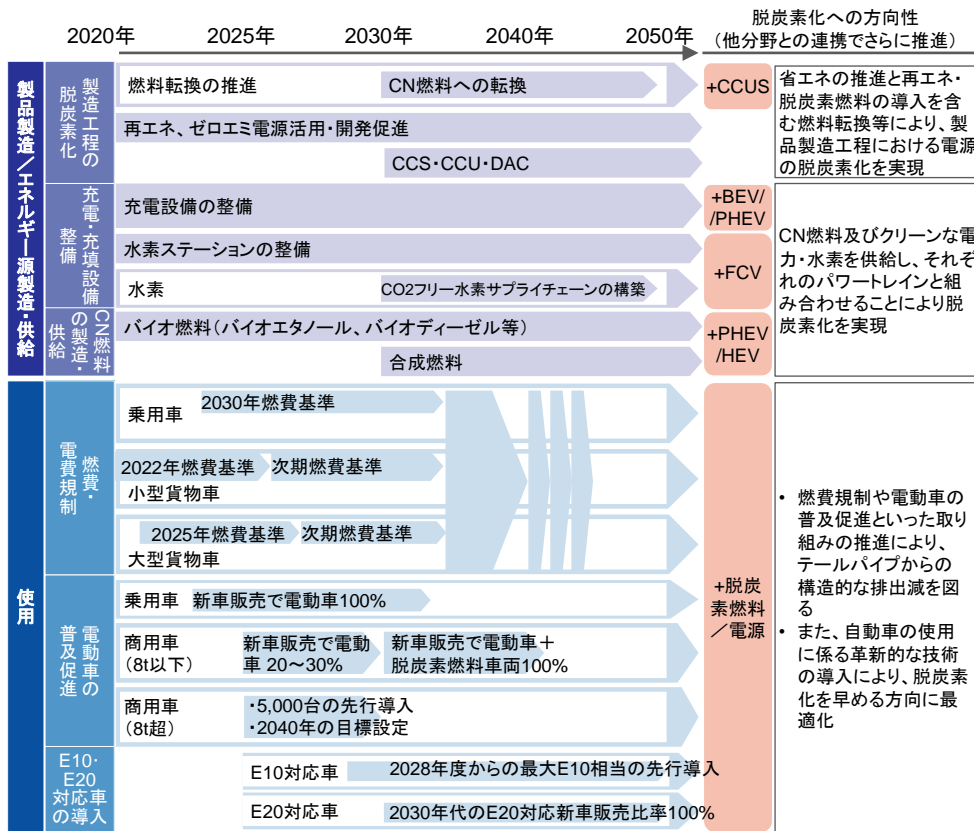
(出所)いずれの図表も、経済産業省HP、経済産業省排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業HP、各社プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

# 自動車分野 | 製造工程の脱炭素化と利用時の脱炭素化を両面で進める方向性

- 2025年10月、政府は、自動車分野のトランジション・ロードマップを改訂。製造工程でのCO2フリー水素の活用やFCVの導入促進、合成燃料利用の拡大も含めた多様な技術による脱炭素化の実現を目指す

## 自動車分野のトランジション・ロードマップ(2025年改訂)

- 自動車分野で排出の大部分を占める製造段階から使用段階及び関連技術分野の脱炭素化における今後有望な技術の道筋を提示。現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術の選択肢と実用化タイミングイメージを示したものの

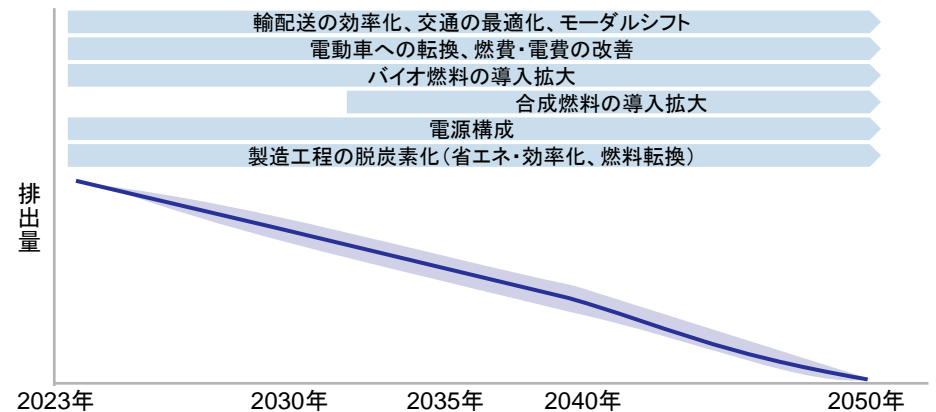


(注)記載項目は一部抜粋

(出所)第11回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年10月23日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 自動車分野のCO2排出削減イメージ

- 製造時の各種省エネ・効率化や燃料転換に加え、電動車の導入と脱炭素燃料の導入拡大により、2050年CNを実現



(1) 燃費・電費の改善

燃費・電費の継続的な改善や、HEV・PHEVなどの、よりエネルギー効率が高い自動車を導入することで、全体としての燃料・電力等消費量を削減

(2) 電動化・脱炭素燃料の導入

BEV・FCVの導入を進める他、HEV・PHEV等への合成燃料利用を拡大し、走行時の排出量を削減

(3) 製造工程の脱炭素化

再エネ利用の拡大や低・脱炭素燃料への転換等により、自動車製造時の排出を削減

(出所)第11回 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会(2025年10月23日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 自動車分野 | 政府は燃料電池商用車の導入促進に関する重点地域を選定

- 政府は燃料電池商用車の導入促進に関する重点地域を選定し、集中的な車両の導入と水素ステーションの整備を進める方針。重点地域は需要基準と地方公共団体基準により選定され、OPEX支援など手厚い支援を実施
  - 第1回公募は、2025年3月～4月にて実施され、6つの地方公共団体を中核とする5つの重点地域が選定
  - 定期的に継続可否の審査を実施するとともに、選定状況等を踏まえ、追加公募を検討

### 燃料電池商用車の導入促進に関する重点地域の選定基準と重点地域

需要基準	<p>①輸送量: 都道府県内に登録されている車両の輸送トンキロ数が50億トンキロ以上(全国平均値以上)</p> <p>②走行量: 都道府県内の高速道路における大型車走行台数が10,000台/日以上(全国平均値以上)</p>
地方公共団体基準	<p>①協議会等の設立: 自動車メーカー、運送会社、荷主、水素ステーション事業者等が参画し、普及に向けた議論を実施</p> <p>②導入目標: 2030年度末時点で、都道府県内の普通貨物及びバスの3%以上のFC商用車(大トラ+小トラ+バス)の導入目標の設定。なお、大トラは全体の1割以上とする。</p> <p>③自治体独自の支援: 車両購入支援、水素ステーション整備支援、運営費支援等を拠出</p>
重点地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東北重点地域(中核地方公共団体: <b>福島県</b>)</li> <li>・ 関東重点地域(中核地方公共団体: <b>東京都及び神奈川県</b>)</li> <li>・ 中部重点地域(中核地方公共団体: <b>愛知県</b>)</li> <li>・ 近畿重点地域(中核地方公共団体: <b>兵庫県</b>)</li> <li>・ 九州重点地域(中核地方公共団体: <b>福岡県</b>)</li> </ul>

### 水素ステーションに対する支援の全体像

項目	重点地域(中核となる自治体)	左記以外	
整備費	補助率: 1/2～2/3 補助上限: ～4.5億円+3.5億円(注1)	補助率: 1/2	
商用車対応に向けた能力増強に対する支援			
固定運営費(人件費、電力基本料金等)	<b>ST運営費補助</b> 補助率: 2/3 補助上限額: ～4,500万円 (24h営業の場合)等	<b>固定運営費補助</b> 補助率: 2/3 補助上限額: ST運営費補助と同額	<b>ST運営費補助</b> 補助率: 2/3 (段階的引き下げを検討) 補助上限額: 重点地域のST運営費補助と同額
変動運営費(機器修繕費・輸送費等)		<b>変動運営費支援</b> (注2) 既存燃料費を踏まえた補助単価×商用車への充填量	
(変動運営費の内)水素調達費(燃料費)	<b>追加的燃料費支援</b> (注2) 既存燃料費を踏まえた補助単価のうち水素調達費相当分×商用車への充填量		—

(注1)実質的に大型トラック受入可能な大規模設備の場合 (注2)単価は年度ごとに見直し  
(出所)総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素・アンモニア政策小委員会(第15回)(2026年2月18日)資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)第1回燃料電池商用車の導入促進に関する重点地域 募集要領、第7回モビリティ水素官民協議会(2025年1月16日)資料、経済産業省HPより、みずほ銀行産業調査部作成

# 外航船分野 | IMOのGHG規則がドライバーとなる見込みではあるが、短期的な導入には不透明感

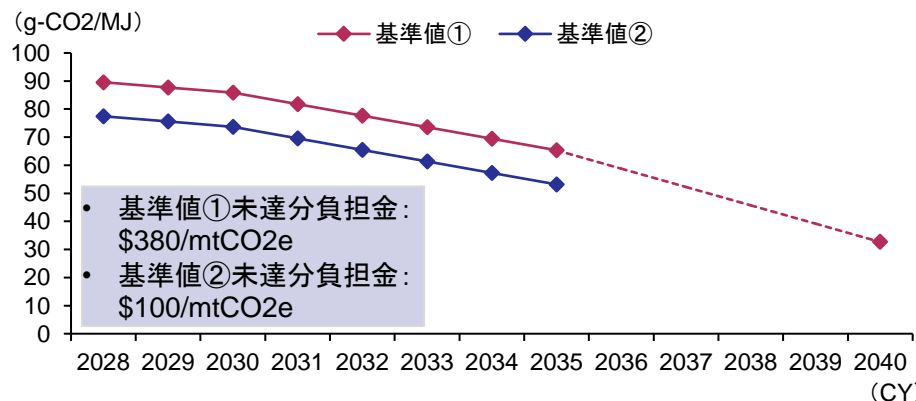
- 2023年7月、国際海運からのGHG排出量を2050年頃までに実質ゼロとする目標を採択しており、使用燃料のGHG排出規制制度とゼロエミッション燃料船の導入促進制度を承認。その後、2025年4月、新たなGHG規則によるGHG削減量と負担金が承認されたが、2025年10月、IMO傘下の海洋環境保護委員会 (MEPC) にて条約の改正案の採択の12カ月延長が決定され、短期的な採択実現には不透明感
- 海運企業は、今後の規制導入やFuelEU Maritimeへの対応のため、次世代燃料船を導入

## IMOのGHG削減目標

### IMO GHG 削減新戦略(2023年版)

目標年	内容
2030年 (2008年比)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 輸送効率最低40%改善</li> <li>✓ GHG 総排出量の最低20%削減(30%削減を目指す)</li> <li>✓ ゼロエミッション燃料等の最低5%普及(10%普及を目指す)</li> </ul>
2040年 (2008年比)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GHG 総排出量の最低70%削減(80%削減を目指す)</li> </ul>
2050年頃	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GHGネット排出ゼロ</li> </ul>

### 新たなGHG規則によるGHG削減量と負担金(2025年4月承認)



(注)本改正案は未採択。対象は、総トン数5,000トン以上の船舶。Reference Valueは2008年の93.3gCO<sub>2</sub>e/MJ。負担金は2030年までの値

(出所) 国土交通省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## EUの海運部門におけるGHG排出削減目標

FuelEU  
Maritime

- 海運部門で使用される燃料のGHG排出量を2025年までに2%、2050年までに80%削減

## 海運企業による次世代燃料船の導入事例

### メタノール、アンモニアの検討

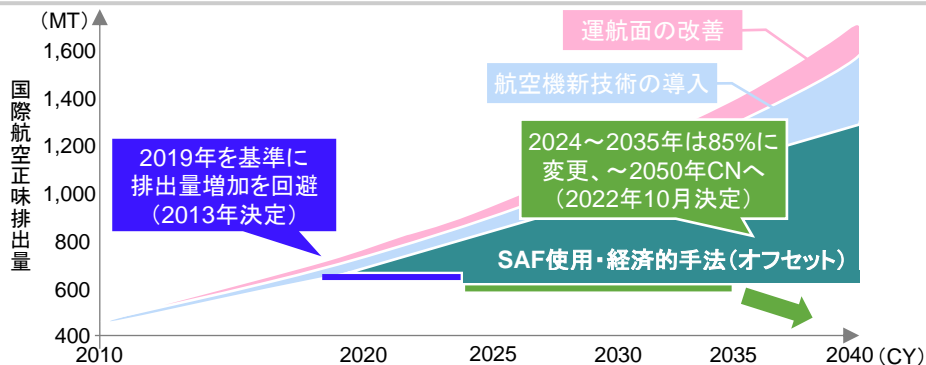
- ✓ 商船三井: ゼロエミッション外航船隻数130隻(2035年度)、ゼロエミッション燃料使用割合5%(2030年度)
- ✓ 日本郵船: LNG燃料船31隻、アンモニア燃料船3隻、LPG燃料船8隻、メタノール船3隻(2023~2030年度)、アンモニア燃料船12隻、LNG燃料船7隻の導入(2031~2033年度)
- ✓ 川崎汽船: アンモニア燃料船等導入隻数20隻(2030年台半ば)、同130隻(2040年)、同200~250隻(2050年)

(出所) 両図表ともに、各種公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

## 航空分野 | グローバル規制がけん引する形でSAFの需要が増加する見通し

- 航空分野では、国際民間航空機関(ICAO)が、2024年以降のCO2排出量を2019年時点の85%未満に抑えるとともに、長期目標として、2050年までのCNを目指す目標を採択。EUでは、域内空港におけるSAF・合成燃料の混合義務が導入
- 日本でもSAFの使用目標が提示され、本邦エアラインがSAFの利用目標を設定するとともに、アラスカ航空が大阪～ホノルル間の定期運航便にSAFを利用する動きも

### 国際航空におけるCO2排出量削減対応策(CORSIA)



#### 目標達成適用の対象とGHG排出量オフセット制度(CORSIA)の主なポイント

参加国	2021年から2026年: 自発的に参加した88カ国(国際線の約8割を占め、日米欧などの主要先進国の多くが参加) 2027年以降: 全ての義務対象国が参加
対象運航者	最大離陸重量5.7t超の航空機による年間排出量1万t超の国際線運航者
対象路線	参加国間の路線のみに適用(運航者の国籍問わず) →参加国の範囲を踏まえれば、多くの主要路線が対象に
対象運航者の義務	2019年以降、年間CO2排出量をモニタリングし、ベースラインを算出・設定(需要急減考慮)。2021~2023年のベースラインは2019年単年、2024~2035年は2019年の85%に変更 2021年以降、カーボンオフセットが必要な割当量の通知に基づき、該当量についてクレジットによるオフセットまたはSAF使用での削減を実施

(出所)いずれの図表も、みずほ銀行「SAFを巡る動向と市場構築に向けた論点 ~グローバル共通で進むSAFの重要性と課題解決の方向性~」『Mizuho Industry Focus Vol.251』(2025年5月9日)、コスモエネルギーホールディングスプレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

### EU域内空港におけるSAF混合義務(ReFuelEU Aviation)

(CY)	2025	2030	2035	2040	2045	2050
SAF	2%	6%	20%	34%	42%	70%
合成燃料(内数)	—	1.2%	5%	10%	15%	35%

- ・ 原料はRED IIに準拠し、可食系は除外。合成燃料はクリーン水素と回収した炭素由来
- ・ EU域内の主な空港へ航空燃料供給や離陸の際に義務付けられる混合割合(2034年までは対象空港全体で加重平均)

### 国内外のエアラインはSAFの調達を進める

企業	取り組みの状況
全日空 日本航空	日本政府は2021年、2030年時点で「本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFに置き換える」目標を設定しており、ANAグループ及びJALグループは、2030年のSAFの利用目標(10%以上を置き換え)等を設定する「航空運送事業脱炭素化推進計画」を策定
アラスカ航空	コスモ石油マーケティングとSAFの売買契約を締結。SAFはアラスカ航空の子会社であるハワイアン航空が毎日運航している大阪～ホノルル路線向けに、関西国際空港で引き渡される予定

## (欧州)REDIIIによりRFNBOの導入を義務付けており、水素需要創出のドライバーに

- 改正再生可能エネルギー指令 (REDIII) が2023年11月20日に発効。EU各加盟国は産業部門で利用する水素について、グリーン水素 (RFNBO) を2030年までに42%、2035年までに60%導入する義務を負う。また、輸送部門では、2030年までに供給されるエネルギーの1%をRFNBOとする必要があり、中間体としての利用を含むグリーン水素需要が発生する見通し
- 他方で、EU加盟国は2025年5月までに同指令を国内法に落とし込む(罰則の制定等) 必要があったが、スケジュール通りには進んでおらず、引き続き、要件やスケジュールの行方に要注視

### 再エネ指令 (REDIII) におけるグリーン水素 (RFNBO) の導入目標に関して

産業部門 の導入目標	各加盟国における水素消費に占める グリーン水素 (RFNBO) の割合	2030年	2035年
		42%	60%
上記目標の 適用除外 規定について	加盟国がEU全体の再エネ比率目標への国別貢献を達成し、かつ水素消費量の化石燃料由来水素の比率を2030年に23%以下、2035年に20%以下にした場合、RFNBO比率目標を20%下げることが認められる		
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RFNBOは、バイオマス以外の再生可能資源由来の液体・気体燃料</li> <li>✓ RFNBOがREDIIIの適格基準となるためには、利用される再エネの各種条件(追加性、時間的・地理的相関性)を満たし、GHG排出強度が化石由来品比▲70%となる必要性</li> <li>✓ 運輸部門については、供給されるエネルギーに占めるグリーン水素の最低比率目標を、先進バイオ燃料との合算で2030年までに5.5%と設定。輸送燃料を製造する石油精製の水素使用量は産業部門から除外</li> </ul>		

EU加盟国は2025年5月21日までにEUが定めた再エネ指令を各国政策に適用させる必要あり

2025年7月24日、欧州委員会は国内法化完了の通知をしていないとして、デンマークを除く26加盟国に対し、違反手続きを開始すると発表

ドイツ

- ✓ 2025年12月、内閣がREDIIIの国内担保法案を承認。産業部門の数値義務は導入せず。運輸部門は1.2% (2030年) をRFNBO由来とすることを義務化

オランダ

- ✓ 2025年4月、Pakket voor Groene (グリーン成長パッケージ) を発表し、2026年以降、産業で利用する水素の4%をRFNBO由来とすることを義務化。運輸部門は、陸運は1.07%、海運は0.32%等と設定

(注) RFNBO: Renewable fuels of non-biological origin

(出所) 欧州委員会資料、S&P Global、IEAより、みずほ銀行産業調査部作成

## (欧州)REDIIIの導入状況も踏まえつつ、欧州石油大手はクリーン水素製造を具体化

### ■ 欧州石油大手は、市場環境を踏まえながら、大規模なクリーン水素製造・調達の取り組みを具体化

#### 欧州石油大手による水素製造・調達の動き

企業	取り組み
Shell	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドイツ・ヴェッセリングのShellラインラント製油所において<b>PEM型水電解装置(10MW)(REFHYNE I)</b>が<b>2021年稼働</b>。年間水素製造量1,300トン。また、2024年1月、ラインラントエネルギー化学パークの水素化分解装置を高品質潤滑油の製造装置に転換することをFID。<b>2024年7月には100MWのPEM型水素電解装置「REFHYNE II」のFID</b>(ITM Power製を採用)。1日最大44トンの再生可能水素を生産。水電解装置は2027年稼働予定</li> <li>オランダ・Shell Energy and Chemicals Park Rotterdamでのガソリン、ディーゼル、航空燃料の生産の脱炭素化に貢献する<b>Holland Hydrogen 1(200MW)</b>を<b>FID</b>(thyssenkrupp nucera製ALK型水電解装置を採用) (<b>2022年6月</b>)</li> <li>なお、欧州におけるブルー水素市場の未熟さから<b>2024年Q3にAukra Blue Hydrogen(ノルウェー、43.4万トン/年)</b>を、<b>経済合理性・政府支援の不明瞭さから2023年Q4にProject Cavendish(英、26万トン/年)</b>を中止</li> </ul>
BP	<ul style="list-style-type: none"> <li>ローカルから地域(Regional)、グローバルへ展開する段階的なアプローチと、グリーンとブルーを組み合わせたツイントラック戦略を提示し、今後10年で5~7件の重点プロジェクト(水素とCCS)に注力する方針(当初は30件としていたが絞り込み)</li> <li>グリーン水素に関しては、<b>2024年9月、スペイン・Castellon製油所における25MW水電解装置</b>(Plug Power製PEM型5MW×5基)の導入をFID。BPとイベルドローラの50:50の合弁会社を通じて事業を推進しており2026年後半の稼働を予定。また、<b>2024年12月、Lingen製油所近郊における100MWの水電解装置の導入をFID</b>(Cummins製PEM型を採用)。年間の水素製造量は10,000トン~15,000トン</li> <li>ブルー水素に関しては、<b>H2Teesside(最大1.2GW)</b>のFEED中であったが、<b>2025年12月、立地場所におけるデータセンターとの競合状況を踏まえ中止</b>。また、<b>2025年Q1にHyGreen Teesside(英、80MW)</b>、<b>2025年Q2にH2-Fifty(オランダ、250MW)</b>、米豪のPJから撤退</li> </ul>
Total Energies	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2030年までに当社の欧州製油所で使用するすべての水素を脱炭素化</b>。50万トンのグリーン水素供給に関して入札(2023年9月)。<b>2025年Q1末時点で20万トン超のグリーン水素を確保</b></li> </ul>
Eni	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enelとともに設立した「South Italy Green Hydrogen Joint Venture」が南イタリアにてグリーン水素プロジェクトを推進。ジェーラのバイオリファイナリーおよびタラント製油所近郊に、それぞれ<b>20MWと10MWのPEM型水電解装置が建設される予定</b>。IPCEI Hy2Useによる支援(2022年10月)</li> </ul>
Repsol	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2025年9月、Enagas Renewable(出資比率25%)と協力し、スペイン・カルタヘナに100MWの電解装置を建設することを承認</b>。総投資額は3億ユーロ超で、年間約15,000トンのグリーン水素を生産可能であり、2029年稼働予定。<b>2026年1月、ビルバオにおける100MWの水電解装置をFID</b>。2029年稼働予定。<b>今後、2026年前半にタラゴナの150MW電解装置のFIDを行う予定</b></li> </ul>
Neste	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン水素に関して、<b>短期的には自社の石油精製プロセスに利用し、より長期的には合成燃料の原料として利用する方針を発表</b>(2023年6月)</li> <li>他方、<b>フィンランド・ポルポー製油所でグリーン水素を製造するための120MW電解装置プロジェクトへの投資撤回を発表</b>(2024年10月)</li> </ul>
OMV	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2025年9月、同5月にFIDしたオーストリア・ブリュック・アン・デア・ライタにおける140MWの水電解装置建設工事に着工(数億ユーロ規模)</b>。2027年末の稼働開始を予定。年間23,000トンのグリーン水素を生産し、シュヴェヒャート製油所に供給予定。UAE・Masdar(49%)との合弁。なお、10MWの水電解装置が稼働中</li> <li>ルーマニア・ペトロブラジ製油所で<b>持続可能航空燃料(SAF)と再生可能ディーゼル(HVO)生産ユニットの建設開始を発表</b>(2025年2月)。プロジェクト総投資額は7.5億ユーロで、このうち5.6億ユーロがSAF/HVOユニット建設、<b>1.9億ユーロがグリーン水素施設2基(20 &amp; 35MW)に充当</b></li> </ul>

(出所)各社HP等より、みずほ銀行産業調査部作成

## (中国)水素重視の姿勢は中央・地方とも不変

- 中央政府:水素の重要性は不変。産業の低炭素化を規制／補助(取引)を通じ後押し。モビリティは要点を絞る方針も
- 地方政府:「資源／需要・シナリオ／技術・ノウハウ」の強みを生かした中長期戦略を維持
- 基金:2025年12月に国家創業投資誘導基金が正式始動。当基金の初期登録資本金は1,000億元で、スタートアップ企業への投資を予定。投資分野には水素蓄エネ技術も含まれ、関連するファンド／サブファンドも着実に組成

### 中央政府の水素関連政策の方針

エネルギー法(2025年1月施行)
<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー法にて水素を明記</li> </ul> <p>水素を“エネルギー”として扱う制度的土台を与え各種計画の策定・進展を後押し</p>
クリーン／グリーン水素の活用促進
<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素性の高い水素の活用意義を強調               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高排出産業の低炭素化を要求</li> <li>✓ 排出権取引を通じた経済合理性の付与</li> </ul> </li> </ul>

幹線輸送へのフォーカス
<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車分野は「中長距離・中重量級」でFCVの利用拡大</li> <li>水素燃料電池などの産業育成を加速し、川上材料と部品の高品質・安定供給を保証</li> </ul>

### 主要地域の中長期水素戦略の方向性

カテゴリ	主な地域	発展方向性
再エネ集中型	内モンゴル 甘肅 青海 新疆 四川	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ×大規模電解</li> <li>国内外供給</li> <li>化学原料活用</li> </ul>
技術・産業型	上海 山東 江蘇	<ul style="list-style-type: none"> <li>FCスタックR&amp;D</li> <li>高付加価値製品</li> <li>国際水素ハブ化</li> </ul>
利用・需要型	天津 山西 広東 河南	<ul style="list-style-type: none"> <li>港湾・交通水素化</li> <li>都市圏HRS整備</li> <li>内陸物流網水素化</li> <li>自主供給能力強化</li> </ul>

- 31省市中21省市が水素産業の中長期発展計画を発表
- 現時点では、計画で定めた目標数値と現状に乖離は見られるものの、計画の修正は見られず
- 水素産業への注力方針は維持されている

### 各種ファンドの動向(2025年以降)

カテゴリ	主要ファンド(金額(わかるもの))
中央系	国家創業投資誘導基金など
省級ファンド	シノペック山東水素創投基金(50億元) 広東省水素エネ発展基金(20億元) 江蘇省水素エネ産業基金(10億元) 四川省水素エネ産業基金(5億元)
都市系	鄭州新興親基金-水素サブ基金 武漢経開基金水素分野
産業連携型	河北産投基石水素産投基金(5億元) 山西興証騰飛水素基金
用途特化型	湖北高速道路発展基金
既存枠拡充	江蘇蘇州、浙江臨海、仏山南海、湖北鐘祥の既存産投ファンド水素サブファンド設定

- 中央では、AI、量子科学と並ぶ形で水素蓄エネを対象に含む基金の設立を方針決定
- また、地方単位でも、11地域で水素関連ファンドの新設・追加ありとの情報も

(注)HRS:水素ステーション

(出所)いずれの図表も、各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

産業調査部	資源・エネルギーチーム	高橋 興道	kodo.takahashi@mizuho-bk.co.jp
<各論主筆>	自動車・機械チーム	豊福 亘	商用車分野需要見通し
	戦略プロジェクトチーム	田村 匠	航空分野需要見通し
	香港調査チーム	豊川 晃範	中国政策
		多田 依真	

[X\(Twitter\)公式アカウント](#) [産業調査部](#)  
[「みずほ産業調査」はこちら](#) [発刊レポートはこちら](#)



Mizuho Industry Focus / 253

2026年3月25日発行

© 2026 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp