

未来を、ひろげる。



水素・アンモニアの普及に向けた 地域の取り組みと影響について

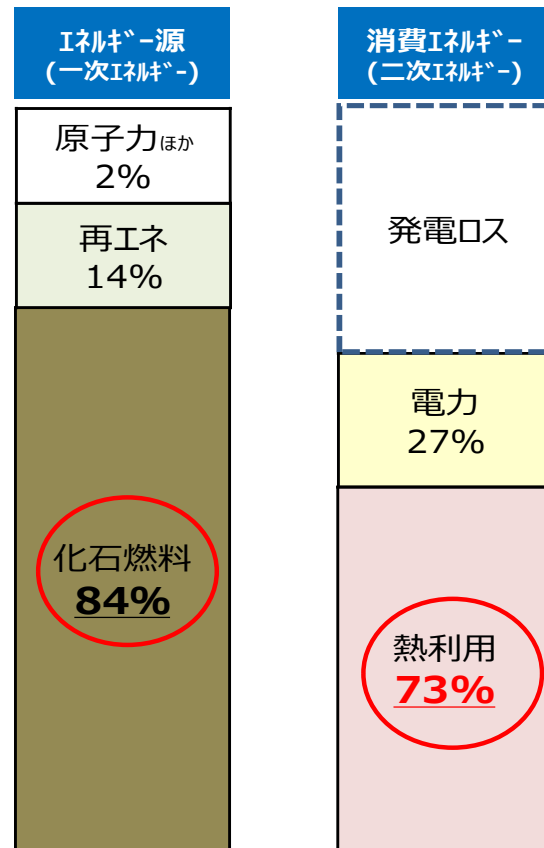
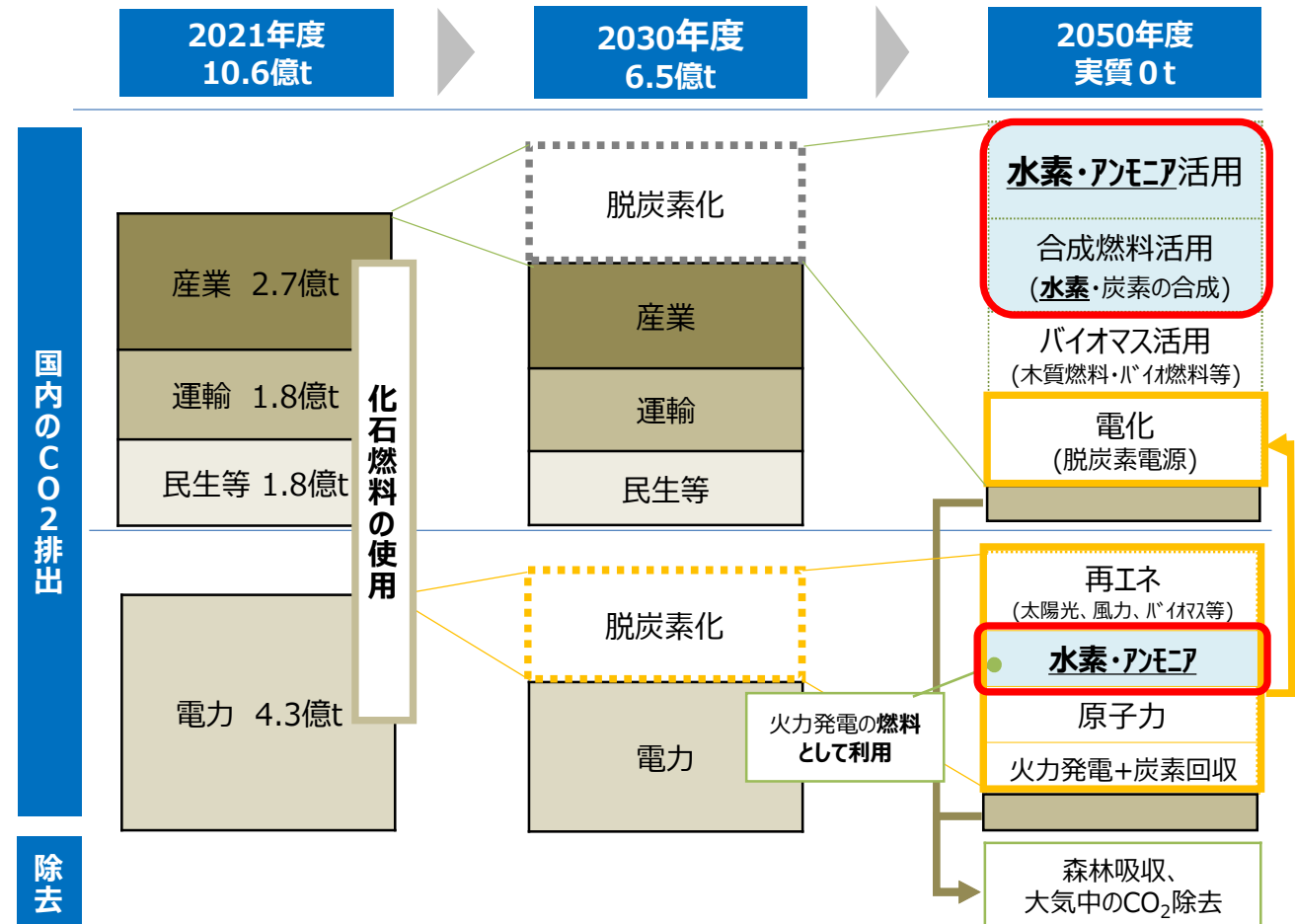
2024年11月

株式会社ひろぎんホールディングス
経済産業調査部

I .	次世代燃料の重要性と課題	P.2－6
II .	政府の水素・アンモニア戦略	P.7－11
III .	水素・アンモニア利用に向けた地域の取り組み	P.12－15
IV .	地域産業への影響	P.16－17
V .	まとめ	P.18

- ◆ 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、何らかの行動を勧誘するものではありません。
- ◆ 本資料は、信頼できるとされる情報に基づいて作成されていますが、その正確性を保証するものではありません。また、本資料に記載された内容等は作成時点のものであり、今後予告なく修正、変更されることがあります。資料のご利用に関しては、お客さまご自身の責任において判断なされますよう、お願い申し上げます。
- ◆ 本資料に関連して生じた一切の損害については、責任を負いません。その他、専門的知識に係る問題については、必ず弁護士、税理士、公認会計士等の専門家にご相談のうえ、ご確認ください。
- ◆ 本資料の一部または全部を、当社の事前の了承なく複製または転送等を行うことを禁じます。

- 日本のエネルギー構造（2022年度）をみると、エネルギー源（一次エネルギー）の8割超を「化石燃料」が占め、消費エネルギー（二次エネルギー）の7割超が「熱利用」である。このため、「2050年カーボンニュートラル（CN）」実現のためには、化石燃料の代替として、燃焼時にCO₂を排出しない、あるいは実質ゼロと見做せる「次世代燃料」の活用が極めて重要となる。

日本のエネルギー構造
(2022年度)日本のCO₂排出量削減イメージ

(資料)経済産業省資料等より当部作成

- 2023年6月、「GX推進法（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）」が施行された。これは、**将来的なカーボンプライシング政策の導入を法制化したもので**、①2026年度からの排出量取引への参加（対象：一定規模の企業）のほか、②2028年度からの化石燃料賦課金の導入（同：国内採取者や輸入事業者）、③2033年度からの有償オークションの導入（同：発電事業者）などが義務付けられている。
- すなわち、**化石燃料を使用する企業はCO₂排出に伴うコスト負担を迫られることになり**、制度面からも次世代燃料への転換が求められている。

カーボンプライシング政策の導入計画

2023年6月：「GX推進法（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）」が施行
⇒将来的なカーボンプライシング政策の導入を法制化

2023年度：GXリーグでの排出量取引の試行

2026年度：排出量取引の本格稼働
【対象】一定規模の企業

2028年度：化石燃料賦課金の導入

【対象】化石燃料の国内採取者、輸入事業者

2033年度：有償オークションの導入（CO₂排出枠の有償購入）
【対象】発電事業者

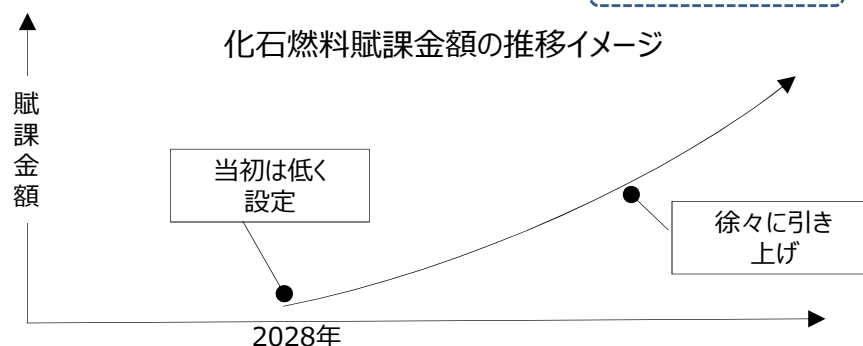
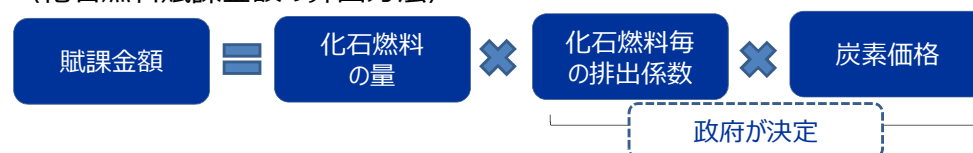
【カーボンプライシング】

企業などの排出するCO₂に価格を付けること。CO₂排出に金銭的な負担を課すことによって、企業などの排出者の行動を変容（排出削減への取り組みを強化）させるために導入する政策

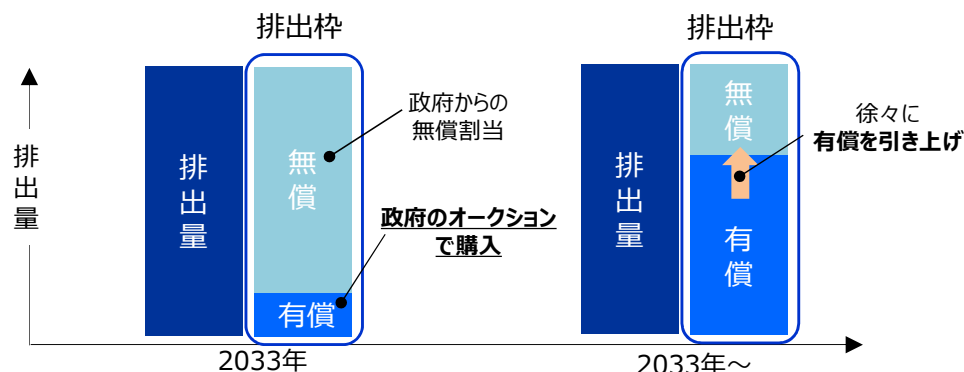
（資料）経済産業省資料等より作成

化石燃料賦課金について

〈化石燃料賦課金額の算出方法〉

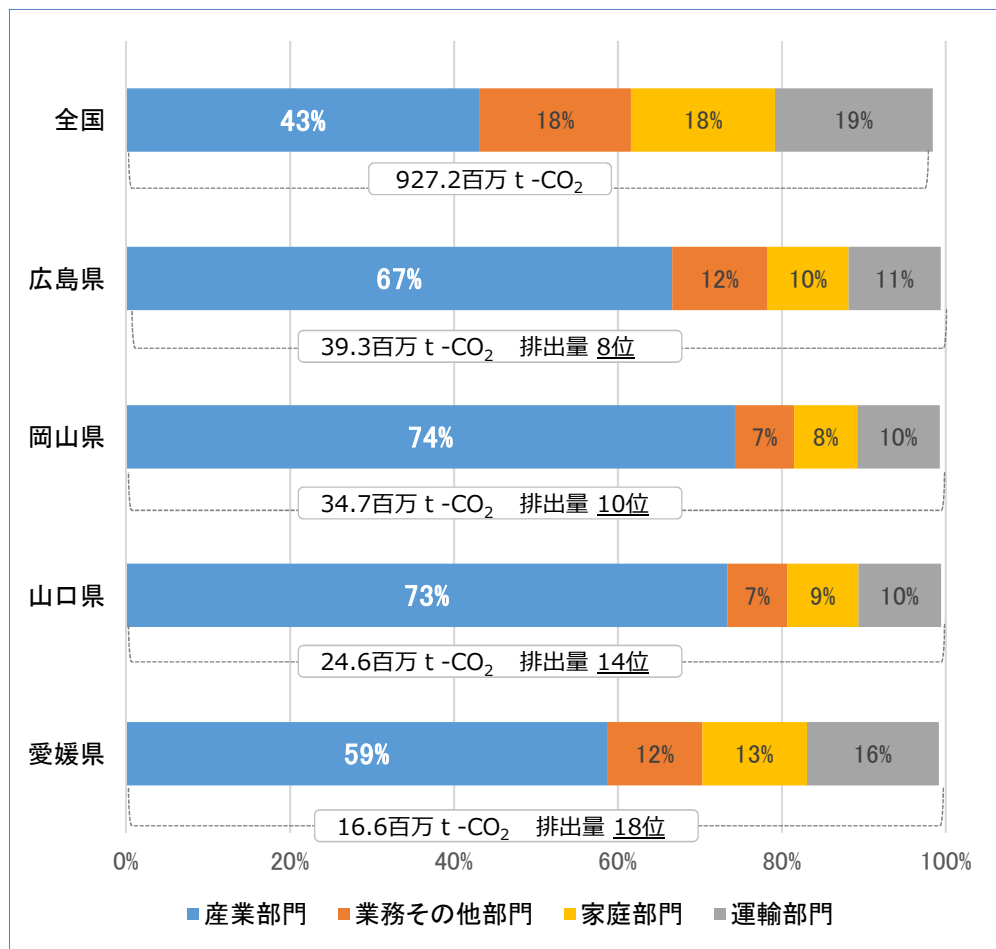


有償オークションのイメージについて

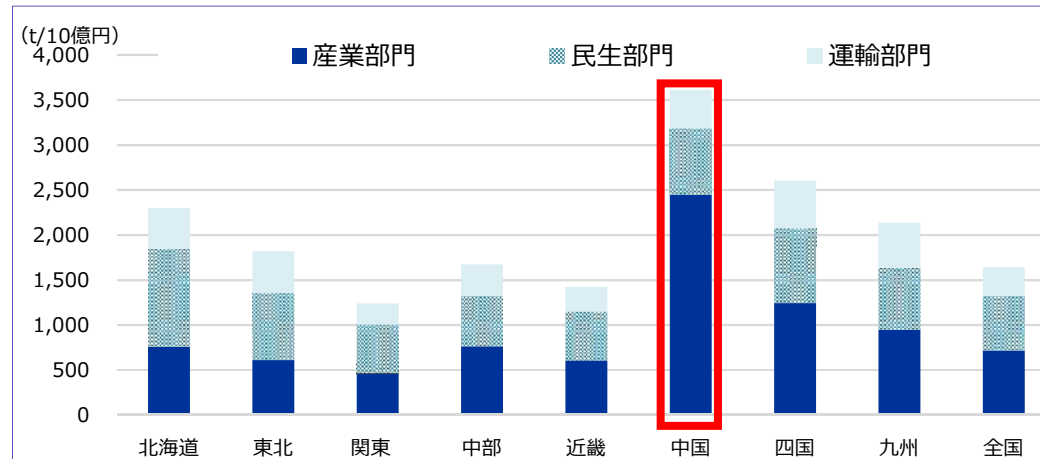


（注）無償割当額等の詳細設計については議論中

- 中国地方は、瀬戸内海沿岸地域を中心に鉄鋼・化学など大量のCO₂を排出する重厚長大型の産業が集積している。とくに、広島・山口・岡山の3県は排出量に占める産業部門の割合が7割前後を占めており、中国地方のGRP（域内総生産）当たりの排出量は全国8ブロックの中で突出している。
- また、中国地方は電力供給に占める自家用火力発電の割合が5割（全国は約1割）を超えており、日本の中でも化石燃料から次世代燃料への転換が強く求められる地域である。

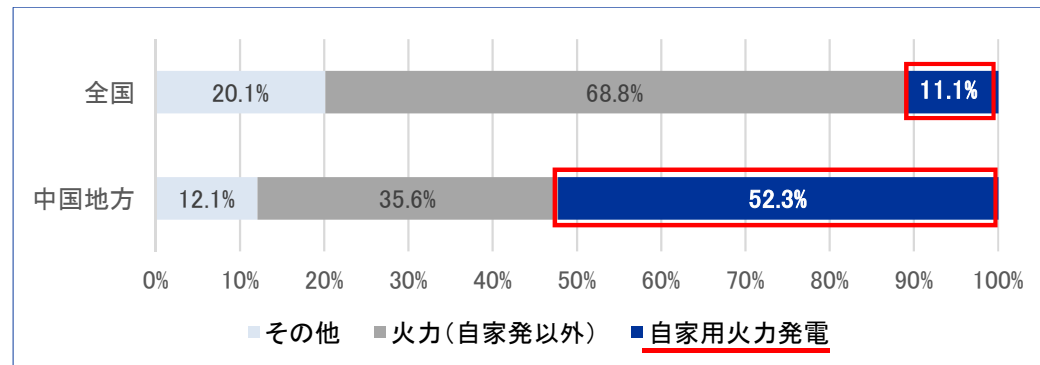
地元4県CO₂排出量部門別構成比（2020年度）

（資料）環境省「自治体排出カルテ」より当部作成

GRP当りのCO₂排出量(2020年度)

（資料）中国経済産業局資料より当部作成

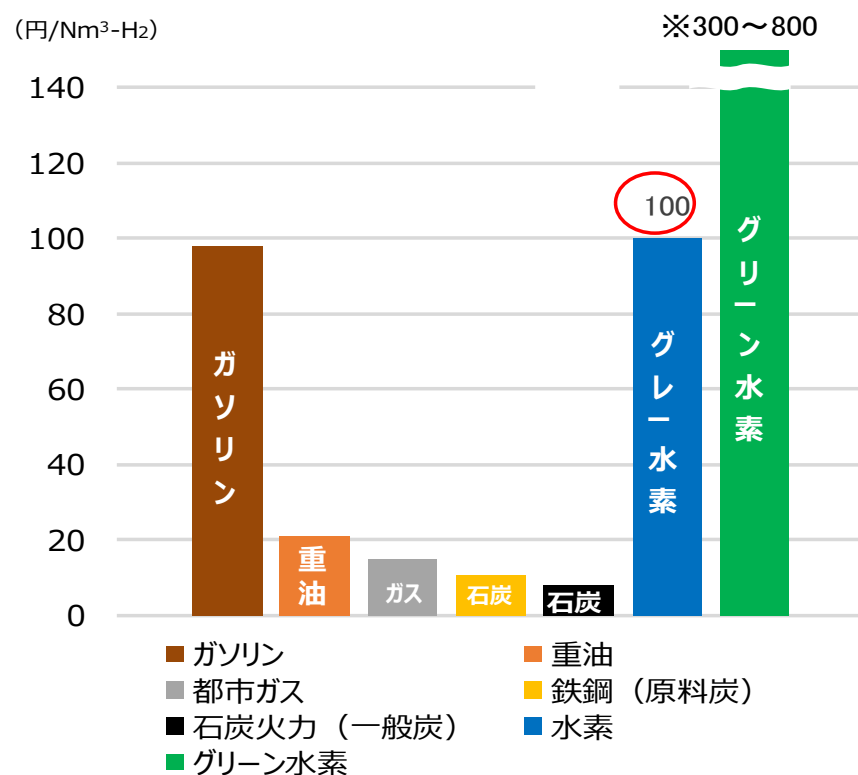
電力供給の構成比（2022年度）



（資料）エネルギー庁「都道府県別発電実績」、「自家用発電実績」より当部作成

- 現在、主に流通している水素は化石燃料から抽出した「グレー水素」で、価格は重油の約5倍、石炭等の10倍以上とされている。脱炭素化には再生エネルギーにより水を電気分解して抽出する「グリーン水素」などの低炭素水素の普及が必要だが、価格はグレー水素の数倍以上とされ、**本格普及には大幅なコスト引き下げが必要**となる。また、発電や熱利用など利用面での周辺技術開発・インフラ整備は途上にある。
- 再エネ余地が限られる日本では、**将来的に水素の大半が輸入になる**とみられるが、水素は輸送・貯蔵にかかるコストが大きい。一方、アンモニアは製造コストは高いが、水素に比べて大量輸送に適していることに加え、水素を取り出すことも可能なことから、輸送手段（キャリア）としても注目される。

水素と既存化石燃料の価格比較
(国内流通価格2021年)



(注) グリーン水素は流通価格がないことから、IEAレポートのグレー水素との製造コスト比 (約3～8倍) を基に推計値を記載

(資料) 資源エネルギー庁「水素を取り巻く国内情勢と水素政策の現状について」より当部作成

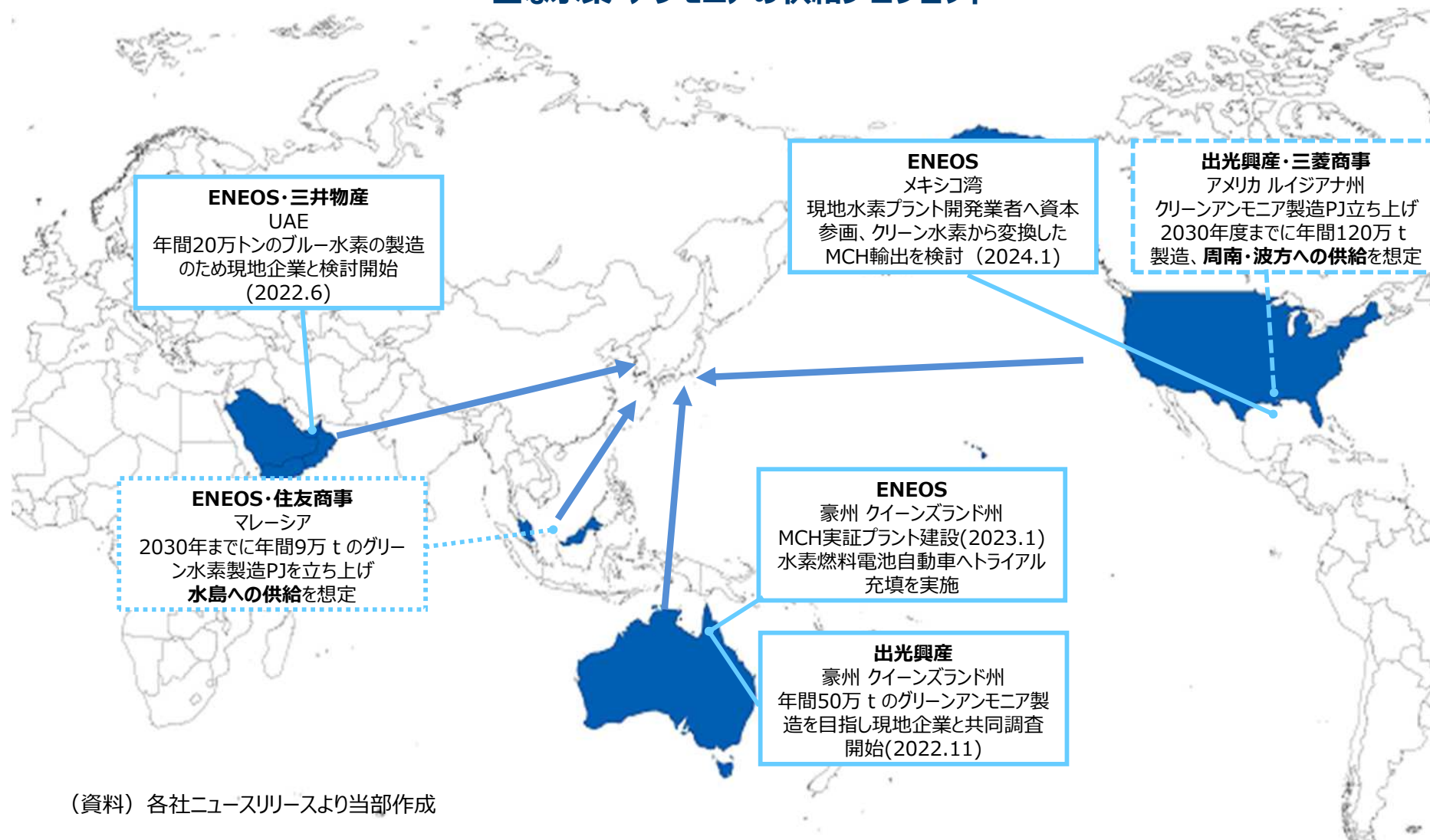
水素・アンモニアの特性・コスト等

	水素	アンモニア	
特性・用途	液体貯蔵時の条件	-253℃・常圧	-30～-10℃・常圧
	体積	約 1/800	約 1/1,300
	特性	無毒	毒性・腐食性あり
	主な用途	・ガス火力発電燃料 ・熱利用 ・船舶燃料(～中距離) ・燃料電池 ・化学品合成 ・水素還元製鉄	・石炭火力発電燃料 ・熱利用 ・船舶燃料(長距離) ・→水素取り出しも可
輸入コスト	製造	11.5円/Nm³	・11.5円/Nm³ (水素) ・4.3円/Nm³ (窒素合成)
	輸送	162円/Nm³	2.3円/Nm³
	発電	専焼97.3円/KWh 10%混焼：20.9円/KWh	専焼:23.5円/KWh 20%混焼:12.9円/KWh

(資料) 資源エネルギー庁「エネルギー白書2021」より当部作成

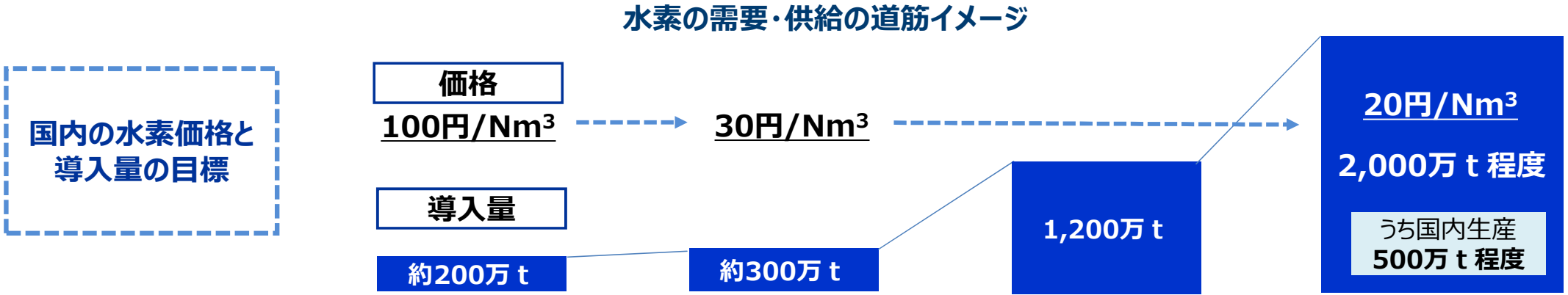
- 因みに、水素・アンモニアの主な輸入先としては、北米、中東、ASEAN、オーストラリアなどが想定されており、ENEOS、出光興産などの石油元売り企業や商社が主体となって供給プロジェクトを立ち上げている。

主な水素・アンモニアの供給プロジェクト



1. 導入目標とスケジュール

- 政府は、国内水素の導入量（アンモニアを含む）を現状の約200万 t から2050年頃には2,000万 t 程度に拡大し、価格を100円/Nm³から20円/Nm³ に抑える目標を掲げている。
- 2030年頃までに、関連技術の開発および国際的サプライチェーンの構築を進め、2040年頃にかけて輸入拡大により発電・船舶等での利用が増えていくシナリオである。ただし、鉄鋼、化学分野における技術開発については2040年頃までかかる見通し。



			～2025年（短期）	～2030年頃まで（中期）	～2040年頃	～2050年頃（長期）	
需要	発電	アンモニア	設備改修	一部混焼	混焼拡大 ～専焼化		
		水素	実機実証	一部導入			
	熱利用		技術開発、インフラ整備促進			一部導入	
	原料	鉄	水素還元鉄の技術開発				一部導入
		化学	水素原料化の技術開発			一部導入	
	燃料	船	水素・アンモニア船技術開発	一部導入	商用化		
		車	燃料電池車一部導入	一部合成燃料利用			合成燃料商用化
供給	輸入		実証	サプライチェーン構築・整備	調達多様化		

（注1）政府戦略における水素とは、生産工程のCO₂排出量を最小限に抑えた低炭素水素（グレー・グリーン水素といった原料・製造方法によるカテゴライズではない）を指す
（注2）水素導入量の目標値にはアンモニア等の導入量を含む
（資料）経済産業省「グリーンエネルギー戦略（中間整理）」、「GX分野別投資戦略」等より当部作成

2. 政府支援と官民投資

- 政府は、GX経済移行債を活用し、**今後10年間で約20兆円を調達**。水素・アンモニアの需要拡大支援など非化石エネルギーの推進や、産業構造転換・省エネの推進、資源循環・炭素固定技術等の実装などを支援し、CNに向けて**150兆円超の官民投資を生み出す**方針である。
- 当面の政府支援内容が示されている約13兆円のうち、コスト面・利用技術面をはじめ、課題の大きい**水素・アンモニアの普及に向けた支援規模は3兆円と最大**となっている。

今後10年間の政府支援と官民投資イメージ

政府支援 約20兆円規模			官民投資 150兆円超	
取り組み	支援規模	内容	投資規模	分野
非化石エネルギーの推進	6～8兆円	- 水素・アンモニアの需要拡大支援 - 再エネ技術の開発	60兆円～	- 水素・アンモニア - 再エネ - 原子力
産業構造転換・省エネの推進	9～12兆円	- 製造業の省エネ・燃料転換 - 省エネ需要対策新技術開発	80兆円～	- 省エネ - デジタル投資 - 蓄電池 - 次世代自動車 - 船舶・航空機 - 住宅・建築物
資源循環・炭素固定技術等	2～4兆円	新技術開発・社会実装	10兆円～	- 資源循環産業 - CCS - バイオものづくり

支援と規制等を含わせて投資を引き出す

(資料) 内閣官房「GX経済移行債発行に関する関連府省連絡会議#1」
(2023年6月)より作成

当面の政府支援模と施策

(兆円)

分野	当面の政府支援規模	今後10年の官民投資額(想定)	施策例
水素等	3.0	7～	価格差支援、拠点整備
くらし・自動車	2.3	48～	断熱窓、高効率給湯器、電動車導入
鉄鋼、化学、紙、セメント	1.3	8～	設備投資、研究開発
再エネ	1.0	31～	H ₂ ガス炉導入、サウライチェーン構築
蓄電池	0.9	7～	生産設備導入、定置用蓄電池導入
半導体	0.5	12～	生産設備導入、技術開発
S A F	0.3	1～	製造、サウライチェーン整備
原子力	0.3	1～	次世代革新炉の開発
船舶	0.1	3～	ゼロエミッション船舶生産設備導入
資源循環	0.1	2～	ビジネスモデル構築支援
航空機	-	4～	次世代航空機技術
CCS	-	4～	バリューチェーン構築支援
分野横断	2.0	-	省エネ投資
約13兆円		150兆円超	

(資料) 内閣官房「我が国のGX実現に向けて」(2023年12月)より作成

- 2024年5月、「水素社会推進法」が成立し、産業分野における水素等への転換と自立的発展に向けて、供給事業者に対する「値差支援」および供給プロジェクト（全国8カ所程度）に対する「拠点整備支援」に対し、**3兆円規模**の支援を行っていく方針が示された。
- GX経済移行債の活用による大規模支援により、今後、水素等の供給・利用にかかるパイロットサプライチェーン構築の動きが具体化していく見通し。

「値差支援」の概要

支援対象者	2030年までに供給開始を見込む 水素・アンモニア供給事業者
支援内容	既存の燃料との価格差を補助
支援の範囲	【国内】水素等の製造コスト 【海外】水素等の製造コスト+輸送コスト
支援期間	15年（10年以上の供給継続要）
予算額	3兆円程度（支援期間累計）
公募開始	2024年8月頃（予定）

「拠点整備支援」の概要

支援対象者	2030年までに供給開始・安定供給を見込む 水素・アンモニア供給プロジェクト
支援拠点数	大規模拠点：大都市圏を中心に <u>3カ所程度</u> 中規模拠点：地域に分散して <u>5カ所程度</u>
支援内容	実現性調査 詳細設計
	拠点の実現可否の調査（FS）費 基本計画設計（FEED）を支援
支援内容	インフラ整備
	荷揚受入基地から利用地点までの輸送に必要な設備等に係る インフラ整備費を支援
予算額	未定（FS等を踏まえて今後、検討）

支援制度のイメージ



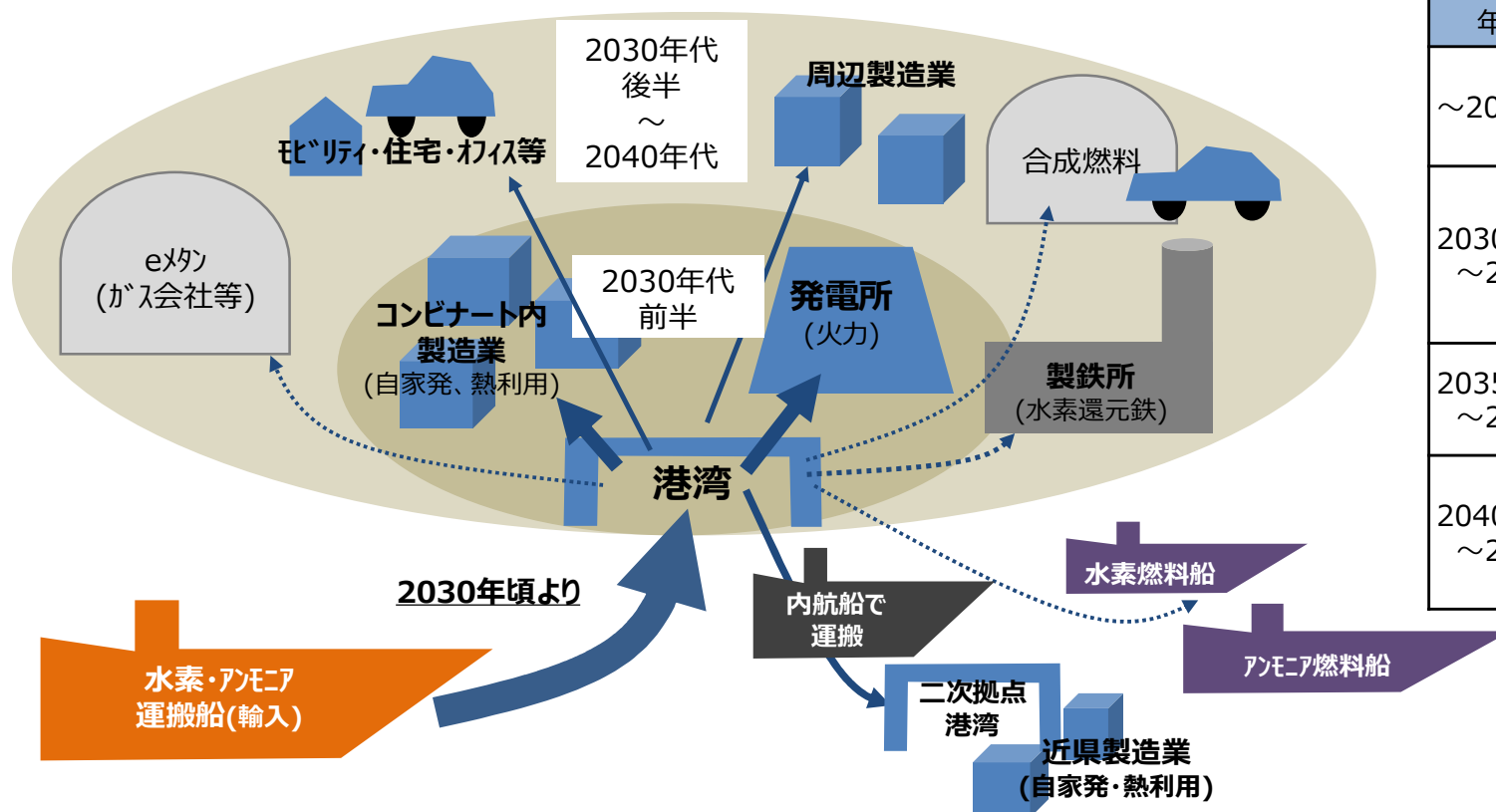
値差支援の対象(石炭等との価格差を補填)

拠点整備支援の対象（インフラ整備費を支援）

(資料)経済産業省資料等より作成

- 日本では、拠点整備が進む港湾（カーボンニュートラルポート：CNP）を中心に、**2030年頃より周辺コンビナート企業の自家発電や火力発電所の混焼向けに**、水素・アンモニアの供給が始まると想定。その後、周辺インフラ整備（パイプライン、タンク、運搬船等）や利用技術開発（工業炉利用、水素還元製鉄など）の進展に伴い、**2040年頃にかけて製鉄所や周辺・近県製造業での熱利用、合成燃料製造向けに供給が広がる**とみられる。
- 当面の投資主体はコンビナート内の大手事業者となるが、その**地域周辺では建設・不動産・エンジニアリング関連の需要が発生し**、将来的には、**サプライチェーン上の地域のエネルギー・製造・運輸等の関連企業においても大規模な投資が行われる**見通しである。

CNPを中心とした水素・アンモニアの普及イメージ



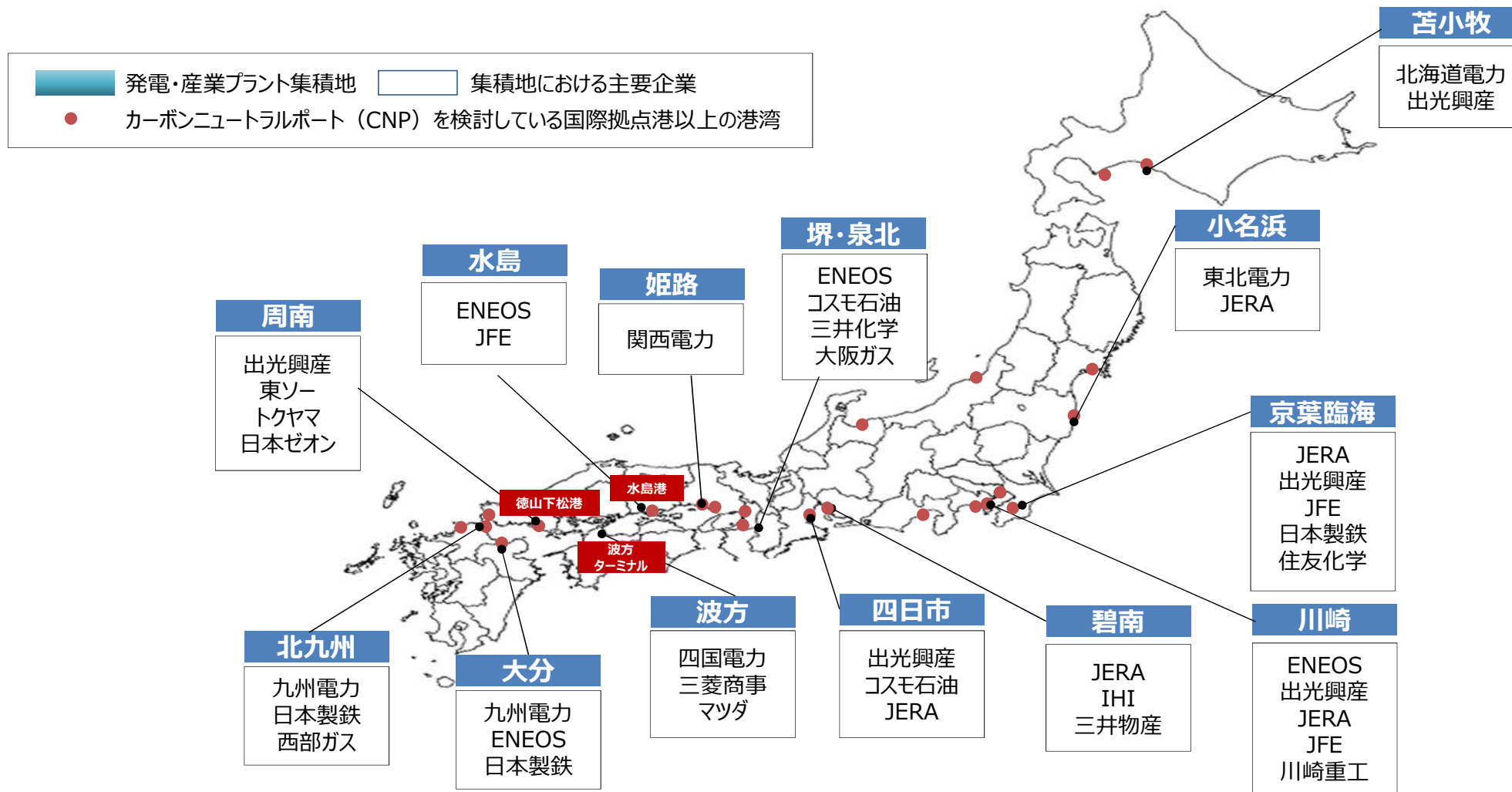
年代	CNP周辺で想定される主な動き
～2030年	水素等の輸入体制・インフラの構築 →運搬船・タンク・加工設備・パイプライン・専用ローリー等
2030～2035	- コンビナート企業が自家発利用 - 周辺発電所が混焼発電 - 周辺・近県製造業が自家発利用 - 周辺住宅・自動車が燃料電池利用
2035～2040	- 周辺・近県製造業が熱利用 - 外航船に燃料として供給
2040～2050	- コンビナート企業・周辺企業が合成燃料・eメタン製造 - 周辺・近県ガス会社がeメタン導入 - 周辺発電所が専焼発電

（資料）経済産業省資料等より当部作成

4. 拠点整備支援（候補地）

- CNPの整備やサプライチェーン構築に向けた検討や取り組みは、全国の大規模港湾周辺のコンビナートおよび製造業の集積地でみられるようになっており、これらのうち8ヵ所程度が先行的な政府の拠点整備支援の対象になるとみられる。
- 因みに、中四国エリアでは山口県の「周南」、岡山県の「水島」、愛媛県の「波方」で取り組みが進展しており、拠点整備支援の候補地と考えられる。

国内の主な発電・産業プラント集積地およびCNP検討港湾（拠点整備支援候補地）



（資料）各種資料より当部作成

- 周南コンビナートでは、立地する化学メーカー4社（出光興産、トクヤマ、東ソー、日本ゼオン）を中心に、徳山下松港を中核としたアンモニアの供給拠点化を目指した検討が進められている。
- 具体的には、**2030年にアンモニア130万t（他港移出分含む）の供給を目標**に掲げ、まずは化学工場の自家発電・ナフサ分解炉での利用を始める計画である。この4社のプロジェクトは既に拠点整備支援の実現性調査（FS）に採択されており、**有力な拠点整備対象候補**と言える。

アンモニア拠点化に取り組む企業



脱炭素化推進計画作成

サプライチェーンにおける各企業の役割



アンモニア供給目標（他港移出分30万t含む）



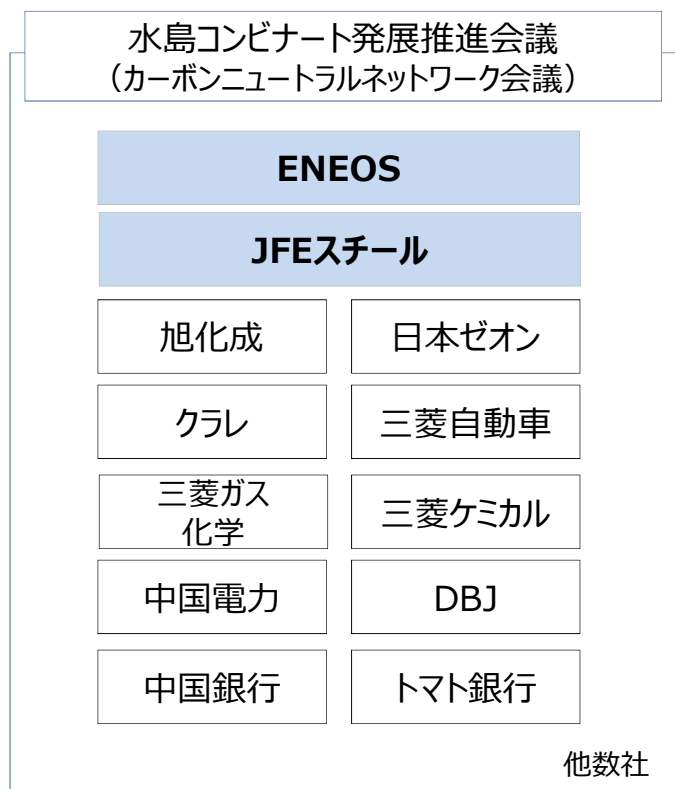
（資料）山口県「徳山下松港港湾脱炭素化推進計画」より当部作成

（資料）中国経済産業局「水素・アンモニアの利用拡大を中心とした瀬戸内エリアにおけるGXの実現について」より当部作成

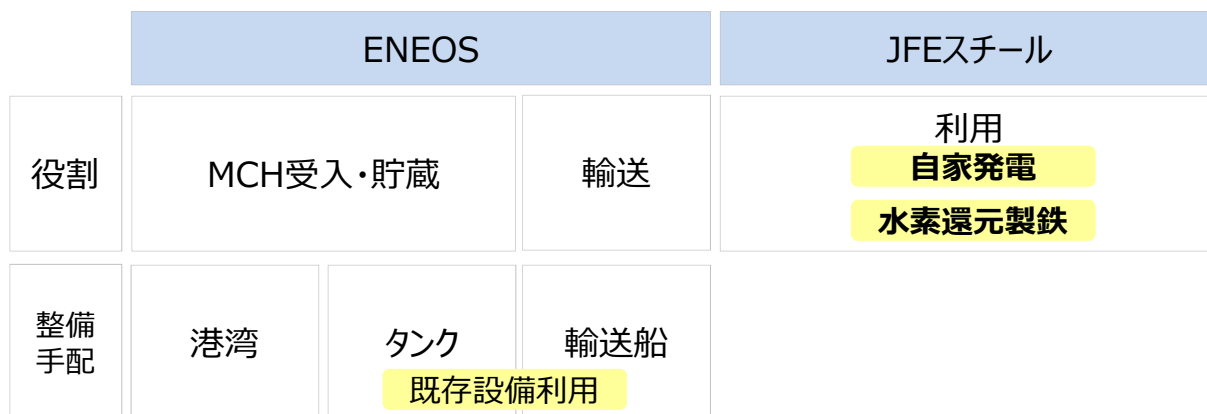
- 石油精製、化学、鉄鋼、自動車を中心に重化学コンビナートを形成する水島地域では、大手企業や地元金融機関も参画し、脱炭素エネルギー拠点の構築に向けた取り組みを進めている。
- 2023年10月にENEOSとJFEスチールが水素キャリアの一つであるMCH（メチルシクロヘキサン）（※）を活用したサプライチェーン構築の検討を開始。ENEOSの既存設備の活用が可能な上、大規模需要家であるJFEスチールを抱えていることから、拠点候補の一つと目されている。ただし、水素供給目標は2030年で10万tと、比較的小規模での事業スタートを想定している。

（※）MCH（メチルシクロヘキサン）：水素にトルエンを融合させた水素キャリアで、常温常圧（液体）で輸送可能

水素拠点化に取り組む企業



サプライチェーンにおける各企業の役割



水素供給量推計

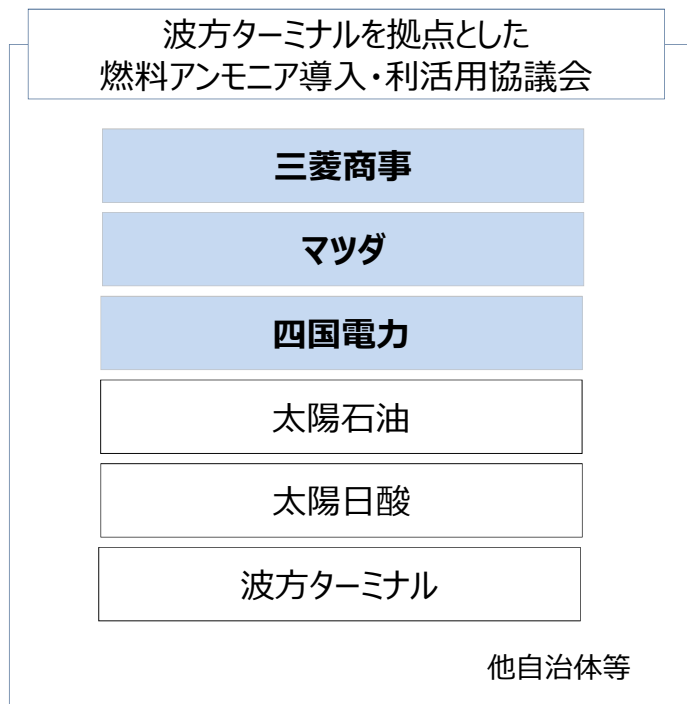


（資料）岡山県「水島コンビナートの2050年カーボンニュートラル実現に向けた取組方針」より当部作成

（資料）中国経済産業局「水素・アンモニアの利用拡大を中心とした瀬戸内エリアにおけるGXの実現について」より当部作成

- 石油・液化石油ガス等の貯蔵・管理・物流基地である愛媛県今治市の波方ターミナルでは、アンモニアタンクへの転用が可能な大規模LPGタンクや大型船を着陸できるバース等の設備を有している。四国電力やマツダ等の大口の需要家を抱えており、**年間100万 t のアンモニア供給の拠点化を目指している。**
- なお、**マツダ**は2023年12月、**本社工場の自家発電設備の燃料を石炭からアンモニアへ転換すると発表。波方から本社宇品工場まで、内航船での輸送を想定している。**

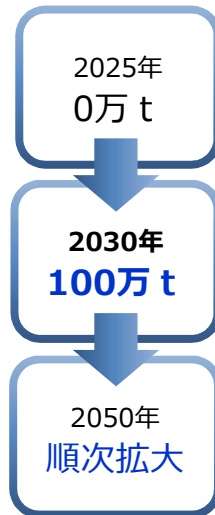
アンモニア拠点化に取り組む企業



サプライチェーンにおける各企業の役割

	波方ターミナル（三菱商事）		マツダ	四国電力
役割	アンモニア受入・貯蔵	輸送	自家発電 利用	火力発電 輸送
整備手配	港湾	タンク 既存設備利用	輸送船	内航船

アンモニア供給量推計



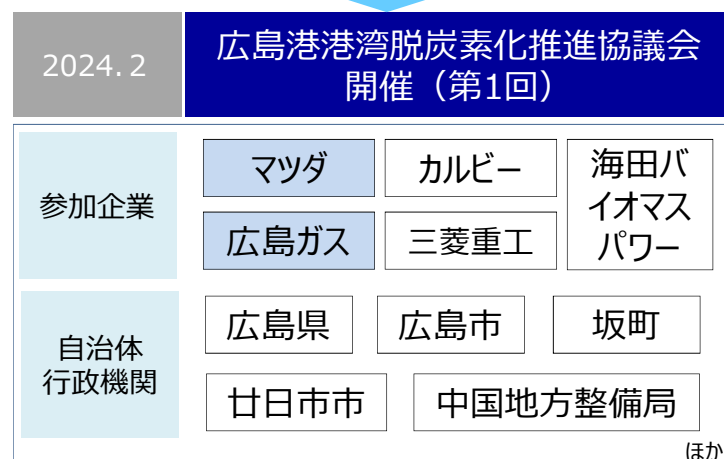
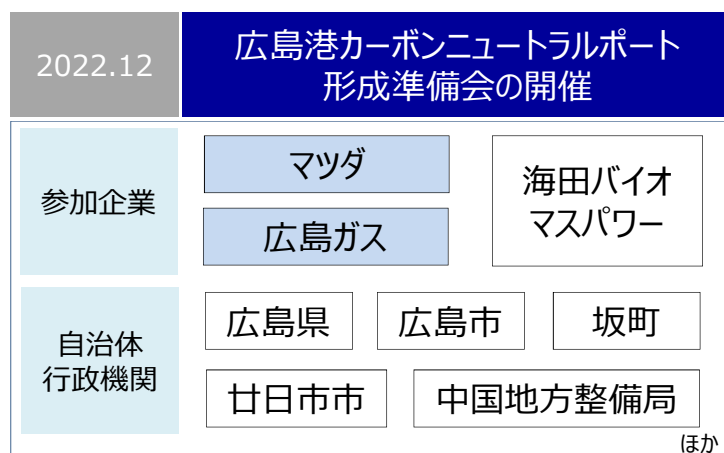
（資料）各社プレス発表記事より当部作成

（資料）中国経済産業局「水素・アンモニアの利用拡大を中心とした瀬戸内エリアにおけるGXの実現について」より当部作成

- 広島県の港湾（広島港・福山港）では、広島県主導の下、2022年にCNP形成準備会が開催され、2024年に港湾脱炭素化推進協議会が立ち上がった。
- 広島港、福山港のいずれもCNP形成に向けた議論を開始したばかりであるが、今後の次世代燃料のハブとなる1次拠点（拠点整備支援で選定される拠点）の整備状況をみる中で、「**地域の中継拠点化**」へ向けて検討が進められるとみられる。

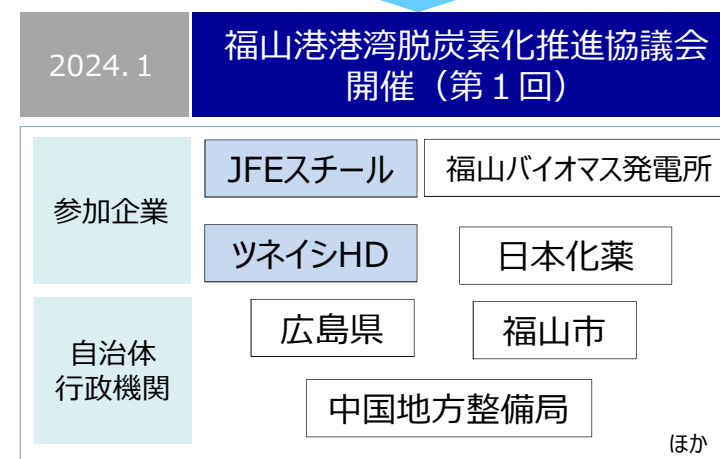
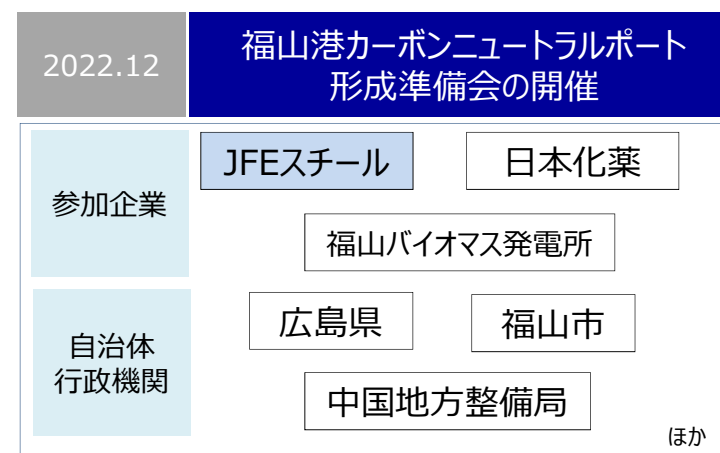
広島県のターミナルにおける取り組み

広島港



（資料）広島県「広島港港湾脱炭素化推進協議会」資料より当部作成

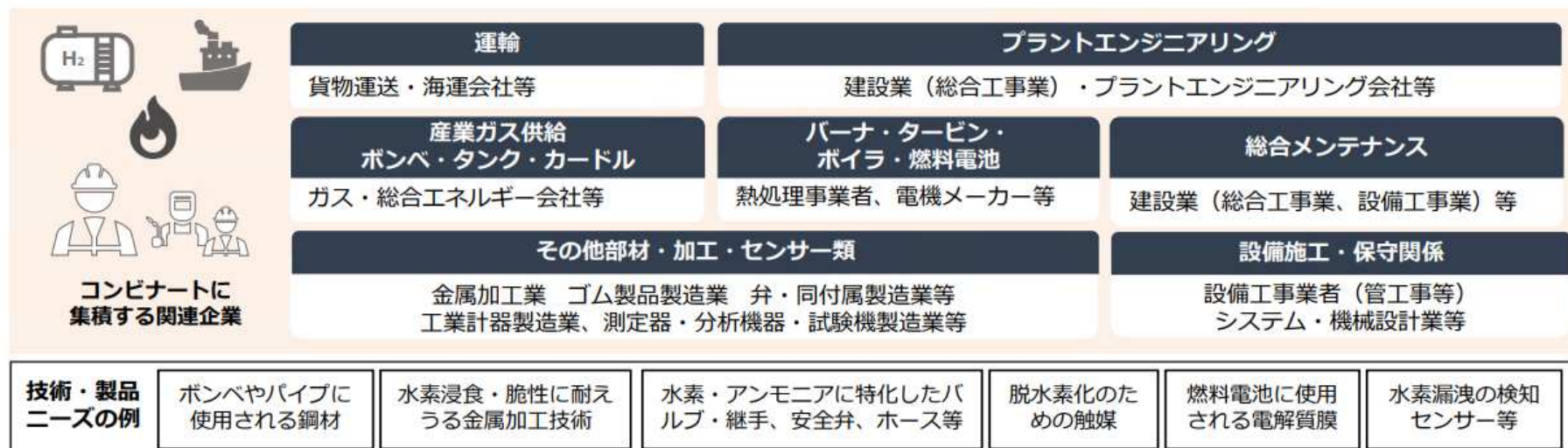
福山港



（資料）広島県「福山港港湾脱炭素化推進協議会」資料より当部作成

- **水素・アンモニア利用の拡大をビジネスチャンスと捉え**、既に水素等の製造・利活用に関連する技術開発や事業展開に取り組む地元企業も複数みられている。瀬戸内のコンビナート等における関連企業の集積やものづくりで培われてきた技術の蓄積といったポテンシャルを活かし、今後、**地域において様々な技術・サービスや製品が創出**されることが期待される。

水素・アンモニアの供給・利活用に関連する技術サービス例



(資料) 中国経済産業局「水素・アンモニアの利用拡大を中心とした瀬戸内エリアにおけるGX実現方策調査」(2024年5月)

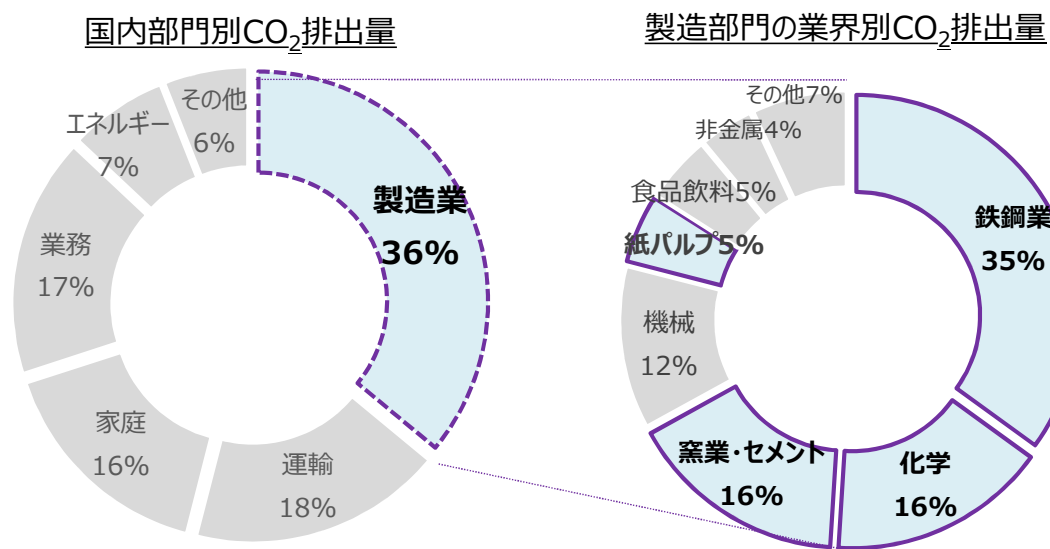
地元企業の水素・アンモニア関連技術開発・事業の事例

分野	開発・製造の内容
水素等の製造	- メタンから高効率に水素を製造するシステム - 安価な太陽光発電によるグリーン水素製造システム
水素等の利活用	- 工業炉でのアンモニア混焼技術開発 - 液化水素の荷揚げ用ポンプ - 水素貯蔵タンク - 水素燃料船

(資料) 各種報道、各社ウェブサイトより当部作成

- 国内のCO₂排出量の3分の1強を占める製造業のうち、約7割を鉄鋼、化学、窯業・セメント・紙パルプが占めている。これらは、化石燃料への依存度が高い一方で、排出量削減に向けた技術的ハードルの高さから、「**hard-to-abate（削減が難しい）産業**」と呼ばれており、CN移行期において、①**関連技術開発の加速**、②**製造プロセス転換に伴う大幅なコスト増加の抑制（設備投資・エネルギー調達等）**、③**環境価値（市場評価）の向上と価格転嫁**といった課題に対応していく必要がある。
- 政府は、今後5年間で5,000億円規模の事業構造転換支援を展開していく方針であるが、課題解決に向けたハードルの高さを勘案すれば、**これら産業の立地戦略やサプライチェーンに変化が生じる可能性**もあり、今後の動向を注視していく必要がある。

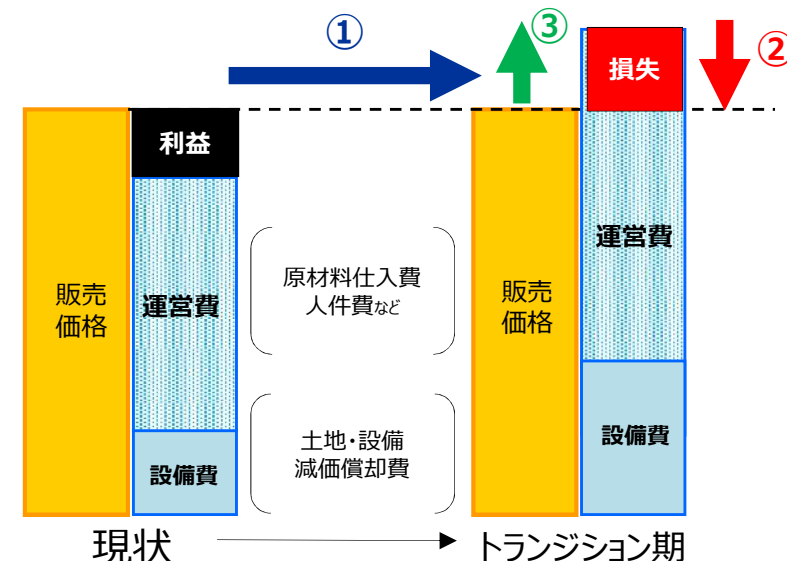
hard-to-abate産業のCO₂排出量ウェイト



- 日本全体のCO₂排出量の**3分の1強が製造業**
- **hard-to-abate産業で製造業の7割を占める**

（資料）経済産業省「製造産業分科会資料（2024.5）」より当部作成

CNへの製造プロセス転換に伴い求められる対応



① 技術開発の加速化への対応

- ・各国の支援等もあり、世界的な技術開発競争が激化

② 製造プロセス転換に伴うコスト増の抑制

- ・設備費、運営費とも大幅に増加するため、抑制の取り組みが不可欠に

③ グリーン製品の市場評価向上、価格転嫁

- ・基本的に製品性能は変わらないため、環境価値の見える化・コスト増分の販売価格への転嫁等に向けた取り組みが必要

次世代燃料の重要性と政府の普及戦略

- 化石燃料への依存が高い日本では、**CNの実現には、水素・アンモニアをはじめとする次世代燃料の利用拡大が不可欠**。しかし、水素等の価格は化石燃料に比べて極めて高く、海外から輸入し国内に供給していくインフラ整備も必要。
- こうした中で、政府は2050年頃に国内の**水素供給量を2千万t程度に拡大し、水素価格を20円/Nm³まで引き下げる目標**を設定。
- 2024年5月には「**水素社会推進法**」が成立し、「**値差支援**」と「**拠点整備支援**」の方針が示され、当面**3兆円規模の支援**が行われる見通し。

水素・アンモニア供給拠点化へ向けた地域の取り組み

- 大規模港湾および周辺コンビナートを中心に、**全国で8カ所程度が先行的な「拠点整備支援」の対象**となる見込み。
- こうした地域では大手事業者による大規模投資が始まり、**建設や不動産、エンジニアリングなどの周辺事業者にも順次、需要が発生**していくとみられる。
- 中四国地域では、**周南、水島、波方**において、水素・アンモニアの拠点化を目指して関連インフラ整備と供給事業の検討が、県内でも、広島港・福山港において地域の中継拠点化に向けた動きが進捗中。

水素・
アンモニア普及の
地域への影響

ビジネスチャンス

- 水素・アンモニアなど次世代燃料の供給**拠点周辺では今後大規模な投資**が行われ、相当な経済波及効果が見込まれる。
- 既に、水素等の製造・利活用に関連する技術開発や事業展開に取り組む地元企業も複数みられ、瀬戸内のコンビナート等における関連企業の集積やものづくり技術の蓄積を活かした、**様々な技術・サービスや製品の創出**が期待される。

事業環境の変化

- その一方で、鉄鋼や化学など地域の主力である「**hard-to-abate産業**」では、**今後、立地戦略やサプライチェーンに変化が生じる可能性もあり、その動向を注視**していく必要がある。

(ひろぎんホールディングス 経済産業調査部 河野 洋平)