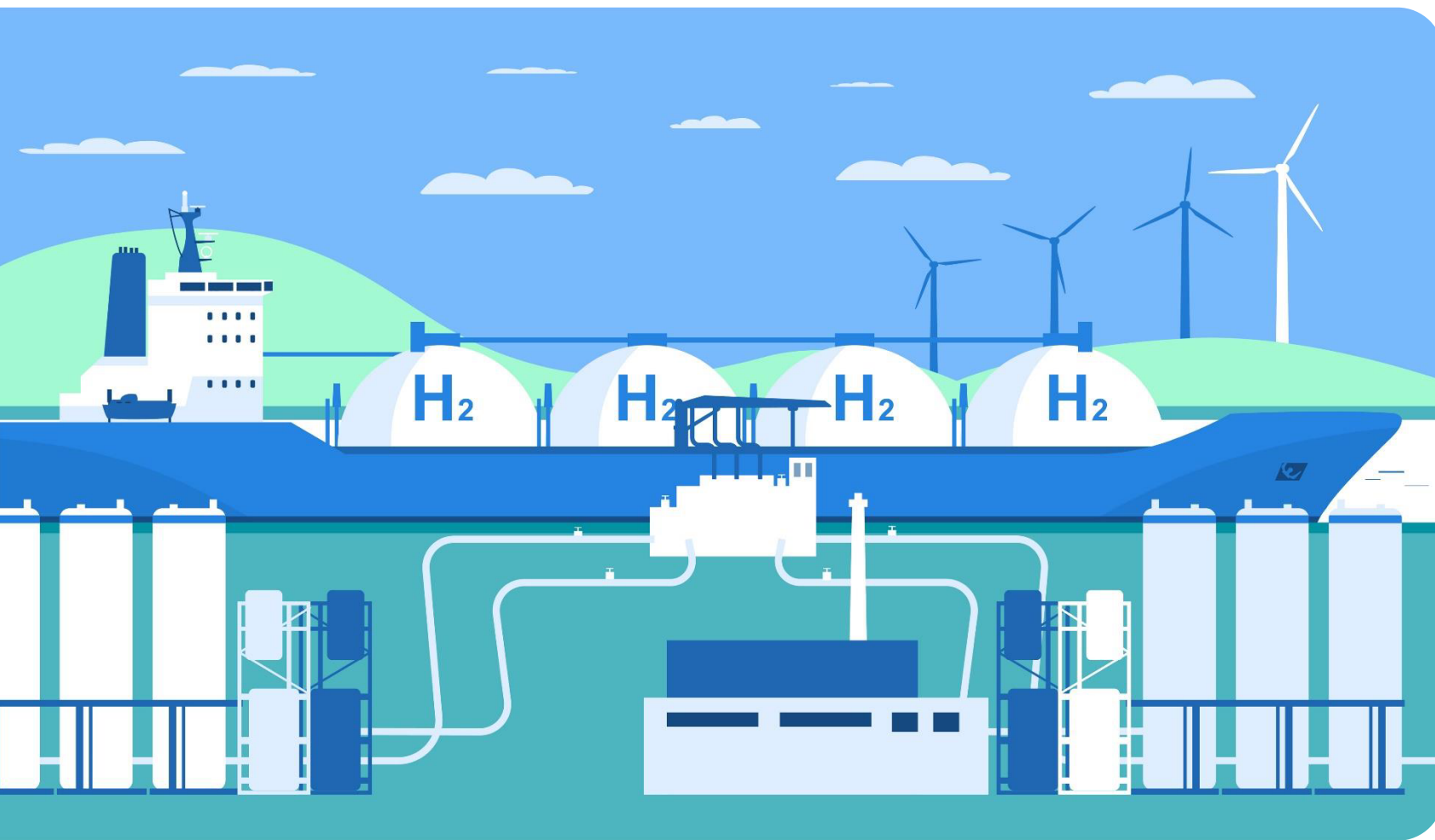


水素・アンモニアの利用拡大を中心とした瀬戸内エリアにおけるGXの実現について

令和6年5月10日 経済産業省 中国経済産業局



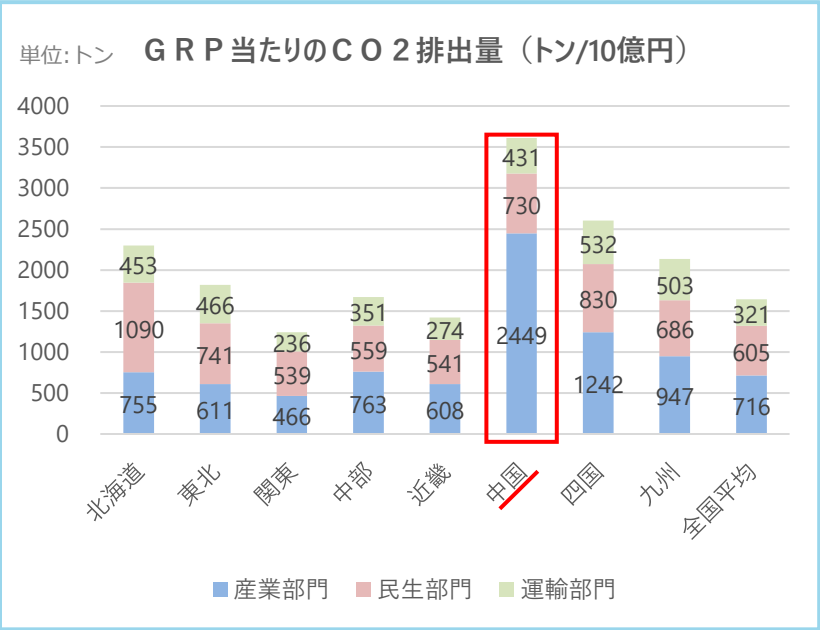
1. 調査の背景	P.1
1-1 調査の背景と目的	P.1
1-2 調査の手法	P.2
2.水素・アンモニア需要量（推計値）および公表されている供給量	P.3
2-1. 2030年時点における各コンビナートの想定需給量マップ	P.3
2-2. エリア別の供給量・代替率別需要推計値・プロジェクト動向	P.4
3. コンビナートでの水素・アンモニア導入における共通課題	P.5
4. まとめ_瀬戸内エリアコンビナートの広域連携に向けた3つの方策・提案	P.6
4-1. 拠点間の連携を前提とした共同事業の積極的検討	P.7
4-2. 中国・四国に限らない瀬戸内エリアを一体として捉えた連携の場づくり	P.8
4-3. 付加価値向上を目指した技術ニーズ・シーズのマッチングの場づくり	P.9
参考資料	P.12
水素・アンモニア燃料転換推計手順	P.13
各コンビナートにおける水素・アンモニア活用に向けた動向	P.15
コンビナートでの水素・アンモニア導入における共通課題	P.23

1. 調査の背景

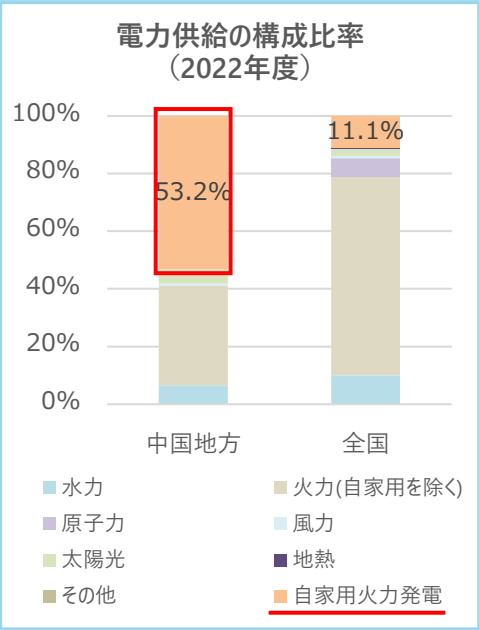
1-1. 調査の背景と目的

- 我が国では、水素・アンモニアは「エネルギー基本計画」および「水素基本戦略」において、2050年のカーボンニュートラル達成に必要不可欠なエネルギー源として位置づけられている。世界をリードする水素・アンモニア関連技術を最大限活用して世界の成長市場を獲得するためには、大規模な水素・アンモニア商用サプライチェーンの構築と社会実装の加速化、カーボンニュートラル燃料拠点の整備を進める必要がある。
- 瀬戸内エリアは全国有数のコンビナートを有するエリアであり、GRP（域内総生産）あたりのCO2排出量が全国の中でも突出して高く、エリア全体の脱炭素化が喫緊の課題となっている。産業部門を支える電力供給の構成比率では自家用火力発電の比率が53.2%（全国11.1%）と全国に比して非常に高く、この背景には、電力会社に加え、大型自家用火力発電所、工業炉を多く有していることが挙げられる。この課題に対し、各コンビナート等ではGX実現に向けた検討が進められており、水素・アンモニアのサプライチェーン構築に向けた取組が進展しつつある。
- こうした現状から、本調査事業では、企業における今後の設備投資やビジネス機会の創出・拡大を目的とし、瀬戸内エリアの水素・アンモニア拠点・サプライチェーン形成にむけた各所の現状と課題についてとりまとめた。

ブロック別3部門CO2排出量と電力供給の構成比率



出所：中国経済産業局資料（部門別CO2排出量（環境省：2020年度）を元に作成）



出所：中国経済産業局資料（資源エネルギー庁発電実績、都道府県別発電実績、自家用発電実績（いずれも2022年度）を元に作成）

瀬戸内エリアの主要コンビナート等と
主な産業・製造品

コンビナート地区	主な産業・製造品の特徴
水島臨海（岡山県倉敷市）	石油・石炭製品製造業、鉄鋼製品、輸送用機械器具製造業、自動車製造業等
岩国・大竹（広島県大竹市・山口県岩国市）	石油化学・紙パルプ・繊維製造等
周南（山口県周南市）	石油精製、石油化学、無機化学、鉄鋼、セメント製造等
宇部・小野田（山口県宇部市・山陽小野田市）	セメント製造、アンモニア製造、化学工業、石油精製、石油化学、半導体素材、電池部材、無機化学等
番の州（香川県坂出市）	原油、石油製品製造業、石炭、コークス等
新居浜（愛媛県新居浜市）	石油製品製造業、鉄鋼業等
波方（愛媛県今治市）	LPG・石油類製品等

出所：各県ホームページ・石油コンビナート等防災計画等を参考にダン計画研究所が作成

1. 調査の背景

1-2. 調査の手法

- 本調査では、瀬戸内エリアのコンビナート立地事業所および水素・アンモニアの燃料転換技術関連企業へのアンケート調査による水素・アンモニアの燃料転換ポテンシャルの把握、ヒアリングによる水素・アンモニア拠点形成・サプライチェーン構築に向けたプロジェクト動向の把握を行い、各地のポテンシャルおよび拠点形成に向けたニーズを踏まえた、今後の各拠点をつなぐ広域連携の可能性を探った。

(1) ポテンシャル・ニーズ調査

①アンケート調査

- * 2種類のアンケート調査
 - i) 瀬戸内沿岸5県（岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県）の火力発電所及び工業炉設置事業者に対する水素・アンモニアのニーズ調査
 - ii) 水素・アンモニアの燃料転換に関連する地域企業に対するポテンシャル調査

②文献調査

- * 水素・アンモニア利用量の推計とりまとめ

ヒアリング先抽出

(2) 事業化可能性調査

①文献調査

- * 活用可能な国の支援制度の整理
- * 燃料転換に係る地域企業の情報リストアップ

②ヒアリング調査

- * 火力発電所及び工業炉設置事業者、燃料転換関連企業に対するヒアリング

③個別プロジェクトの事業化可能性検証

- * 課題・対応策・スケジュール等とりまとめ

ヒアリング・アンケート等をもとに広域連携案まとめ

(3) 広域連携の在り方検討

①広域連携とりまとめ案作成

- * 広域連携の課題・支援制度活用の要件の把握

②有識者意見聴取

- * 水素・アンモニアの動向や瀬戸内エリアの概況に知見を有する有識者3名への意見聴取
- * 広域連携の方策とりまとめ

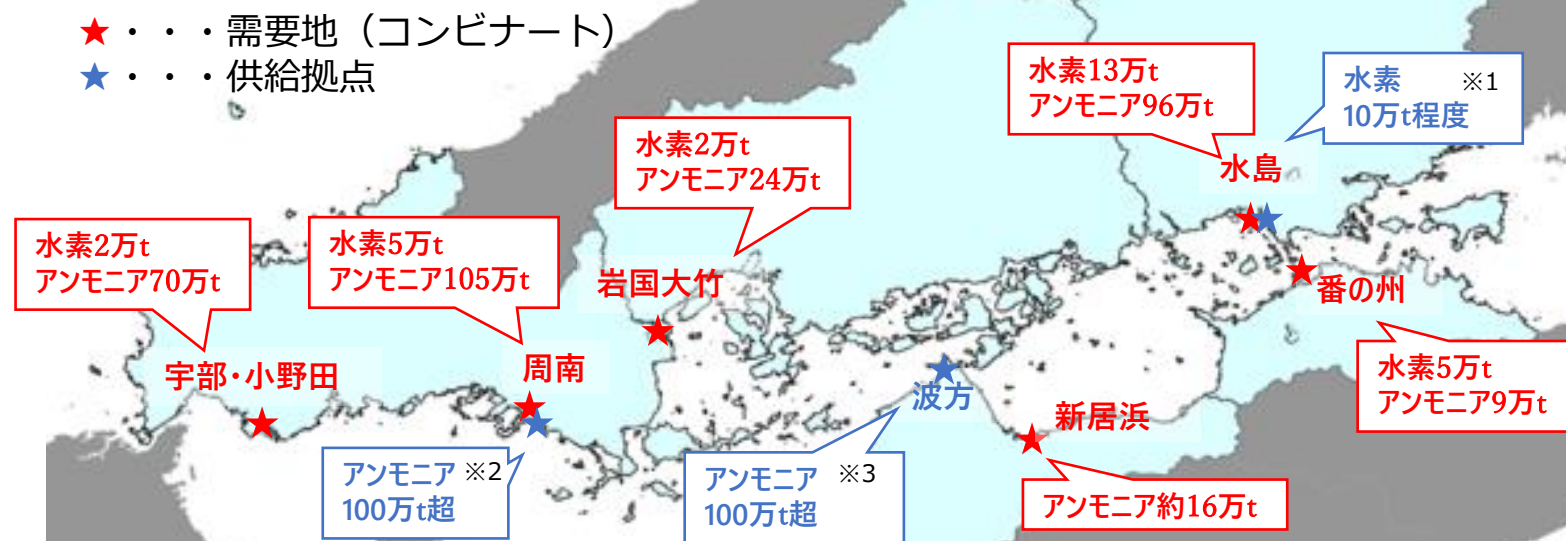
2. 水素・アンモニア需要量（推計値）および公表されている供給量

2-1. 2030年時点における各コンビナートの想定需給量マップ

➤ 瀬戸内エリアの各地で水素・アンモニアの需要が今後見込まれ、供給拠点の計画も発表されている。

各コンビナートにおける需要推計値および公表されている供給量

※2030年時点（需要量は転換率20%と想定した場合）



＜留意事項＞ 推計値は、企業アンケート回答によって得られた2022年度時点のエネルギー使用状況とCO2排出量のデータをもとに算出した総発熱量から水素・アンモニア燃料に転換推計したものであり、各地域で宣言されている推計値と必ずしも一致しない点に留意が必要。
推計においては、現在使用されている燃料のうち気体燃料（天然ガス等）は水素、液体および固体燃料（石油・石炭など）はアンモニアへの転換を仮定し、発熱量ベースでの変換を行った。
また、本推計では発電および燃料利用における転換推計を行っており、原料利用などは推計値に含まない。推計手順は巻末参考資料の通り。

2. 水素・アンモニア需要量および公表されている供給量
2-2. エリア別の供給量・代替率別需要推計値・プロジェクト動向

➤ 2030年時点での需要量を転換率20%で仮定した場合、水素需要量27万トンに対し同供給量10万トン、アンモニア需要量321万トンに対し同供給量200万トンと**圧倒的に供給量が不足する**結果となった。

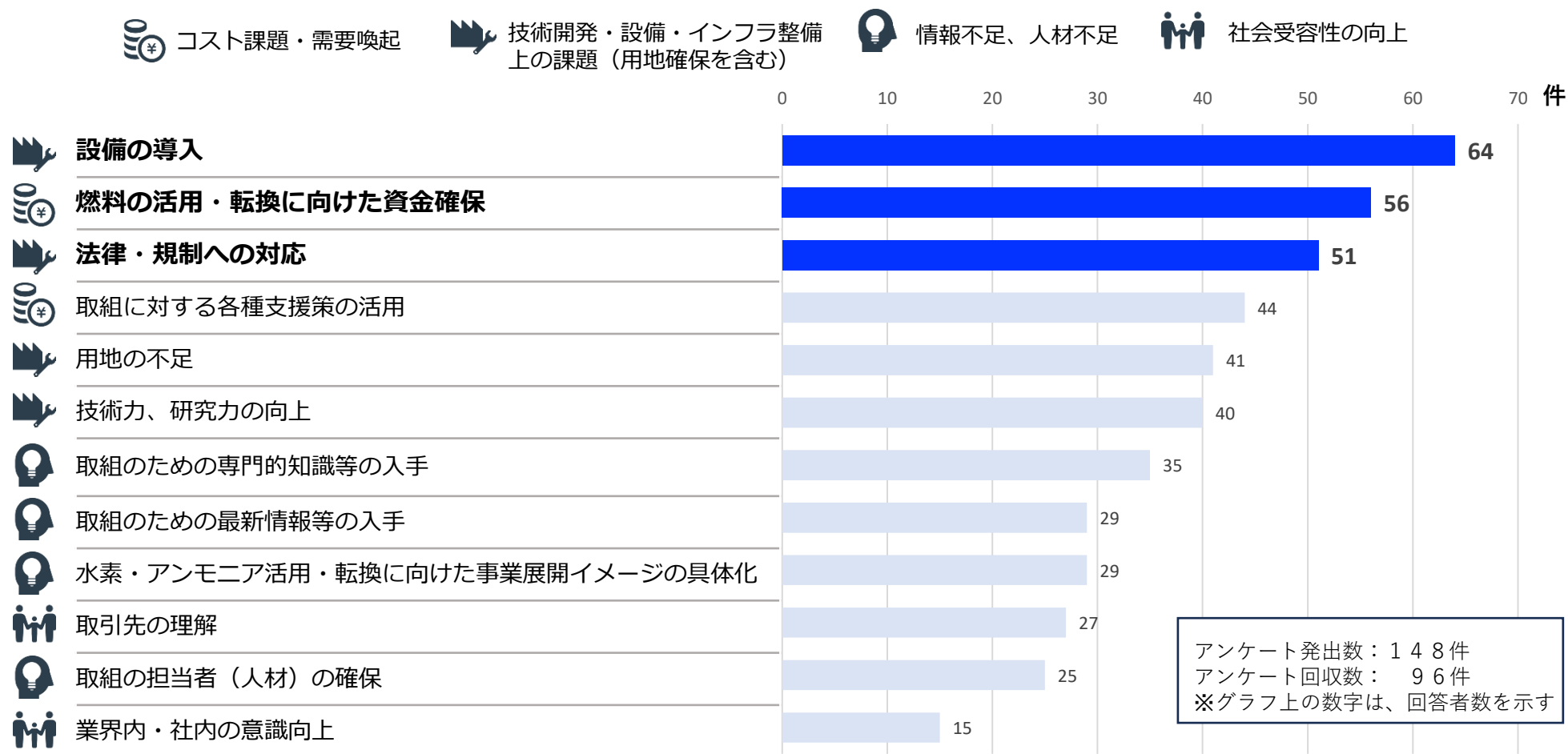
主要コンビナートの水素・アンモニアの代替率別需要推計とプロジェクト動向 単位：万 t

地区名	水素				アンモニア				プロジェクト動向
	供給量 (2030年 時点)	転換率別需要推計			供給量 (2030年 時点)	転換率別需要推計			
		20%	50%	100%		20%	50%	100%	
水島臨海	10	13	32	65		96	241	482	2022年11月水島コンビナート発展推進協議会カーボンニュートラルネットワーク会議設立 - ENEOSがMCHキャリアでの供給を行い、JFEスチールが製鉄分野を中心に水素利活用を検討（GI基金事業）
周南		5	11	23	100	105	263	526	- 協議会が中心となり2050年瀬戸内全体へのアンモニア供給を視野に入れたロードマップを策定 - 出光興産を供給元とし、トクヤマ・東ソー・日本ゼオンでアンモニア利活用（周南コンビナートアンモニア供給拠点整備基本検討事業）
波方		-	-	-	100	-	-	-	「波方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会」を設立。既存LPGタンクを活用したアンモニア供給拠点を計画し、マツダ他協議会メンバーへの供給を視野に入れ検討
新居浜		0	1	2		16	40	81	住友化学、UBE、三井化学、三菱ガス化学の4者共同でクリーンアンモニアの安定確保を検討
番の州		5	14	27		9	23	46	CNP形成協議会で議論が先行し坂出港における水素・アンモニアの潜在需要推計を実施
岩国大竹		2	5	11		24	60	120	- 地域エネルギーはLNGに転換の方向性 - 将来を見据え共同インフラの整備検討
宇部小野田		2	4	9		70	174	348	UBE三菱セメント・UBEによるセメント製造プロセスにおけるアンモニア燃焼技術実証や、出光興産の「GX西部」構想
総計	10	27	68	136	200	321	801	1603	

3. コンビナートでの水素・アンモニア導入における共通課題

- 発電・工業炉保有事業所向けアンケートにより、**水素・アンモニア燃料転換を進めるにあたって個々の事業所で抱える課題**を把握。
- 燃料転換を進める際の課題として、設備の導入、次いで燃料の活用・転換に向けた資金確保、法律・規制への対応に課題を感じている事業所が多かった。

水素またはアンモニアの燃料の活用・転換を進める上での課題



4. まとめ_瀬戸内エリアコンビナートの広域連携に向けた3つの方策・提案

- 瀬戸内エリアにおいては、コンビナート企業の水素・アンモニアへの燃料転換をした場合に大きな需要量が見込め、既に水素・アンモニア供給拠点形成が先行する地域を複数有することから、水素・アンモニアの需要地および供給拠点になりうるポテンシャルを有すると言える。
- 一方で、推計結果からは瀬戸内エリアを一体と捉えた場合には需給のアンバランスが生じると考えられ、個々の事業所でも水素・アンモニアを導入するにあたり様々な課題を抱える。
- 上記の課題の解決策となり得る、水素・アンモニア拠点形成やサプライチェーン構築に向けた広域連携のあり方について、今後の方策は大きく3点。

瀬戸内エリアにおける水素・アンモニア拠点 サプライチェーン形成に向けた広域連携の3つの方策

(1)拠点間の連携を前提とした 共同事業の積極的検討

(2)中国・四国に限らない瀬戸内エリアを 一体として捉えた連携の場づくり

(3)付加価値向上を目指した技術 ニーズ・シーズのマッチングの場づくり

本調査の広域連携の在り方検討に助言頂いた有識者



橘川 武郎 氏（国際大学 学長・国際経営学研究科 教授）

東京大学・一橋大学名誉教授。日本におけるエネルギー産業（電気、石油、ガス等）の研究を専門とし、総合資源エネルギー調査会委員をはじめ、経済産業省・資源エネルギー庁の審議会の委員を歴任。



辻 佳子氏（東京大学 教授、環境安全研究センター長）

周南コンビナート脱炭素推進協議会副会長／化学工学会・地域連携カーボンニュートラル推進委員長を務め、コンビナートでのCO2集計およびその転換に関する検討を実施。アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会、カーボンニュートラルコンビナート研究会委員等。



谷 義勝 氏（谷グリーンエネルギー研究所 代表取締役）

水素利活用社会実現に向けた調査・企画・普及啓蒙コンサルタント。元・岩谷産業産業ガス機械事業本部 ガス開発部長。関西・中国・四国地方における水素関連の協議会・委員会に多く参画するほか、自治体のアドバイザーを務め、水素エネルギーに関する講演も多数有する。

4-1. 拠点間の連携を前提とした共同事業の積極的検討

(1) 拠点間の連携を前提とした
共同事業の積極的検討

(2) 中国・四国に限らない瀬戸内エリアを
一体として捉えた連携の場づくり

(3) 付加価値向上を目指した技術
ニーズ・シーズのマッチングの場づくり

- エリア全体または各拠点を見たときの水素・アンモニア需給量のアンバランスや、個社が抱える水素・アンモニア関連の課題（設備投資をはじめとするコスト課題、設備更新または新設に伴う用地不足、燃料転換検討に際しての情報不足、社内外の人的リソース不足等）の解決策として**拠点を跨いだステークホルダーの連携にメリット**が見いだされる。

広域連携によるメリットの一例

- 近隣コンビナートでの**まとまった需要創出によるスケールメリット創出**
- 供給拠点同士の連携による**水素・アンモニアの燃料の共同調達、相互融通**によって**供給不足リスクを低減し、より強靱なサプライチェーンを構築**
- インフラ整備（貯蔵設備・バンク・CCUS等も含む）において**共用設備の新設、共同調達、他社遊休地の融通を促進し単独での投資リスクを分散**。**瀬戸内の地理的特性を物流ポテンシャル**として捉え、長距離でのパイプライン敷設や内航船の共用なども検討
- **有用な事例の情報共有や広域でのサプライチェーン形成の可能性を議論**

共用設備の一例

国によって今後予定される「効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備支援制度」においても複数事業者の水素・アンモニア利用に資するタンク、パイプライン等の共用インフラに対する支援が想定されている。

<支援対象例>



輸送設備

貯蔵設備

水素政策小委員会中間整理（概要版）より抜粋

有識者からのコメント

- ・ 海外から水素・アンモニアを外航船で入れ、内航船で拠点から各港へ運ぶ際には、瀬戸内に最低1台は共用の内航船が必要（辻氏）
- ・ 複数社による共同事業、水素アンモニア供給や利用に資する財産共有の考え方は極めて重要。瀬戸内海、西日本全体の最適な新エネルギーの形を考え投資効率を上げるには、重複投資を避け共有できるものは共有化し、機能的なあり方を想定する必要がある。定期修理・エマージェンシーも含めて考え、共同財産を保有することが理想的。（谷氏）
- ・ 海外では超長距離のパイプライン設置の事例がある。技術としては県域をまたいで配管設置することは十分可能。（谷氏）
- ・ 瀬戸内の特性を踏まえると、可能な限りパイプでつなぐ形が有利。近距離での水素アンモニア配管実証が進んでいるが、仮に50 kmになったとしても問題ないだろう。既に一般化している天然ガスパイプと同等の扱い。パブリック・アクセプタンス（社会的受容性）さえ得られれば技術的には問題ない。（辻氏）

4-2. 中国・四国に限らない瀬戸内エリアを一体として捉えた連携の場づくり

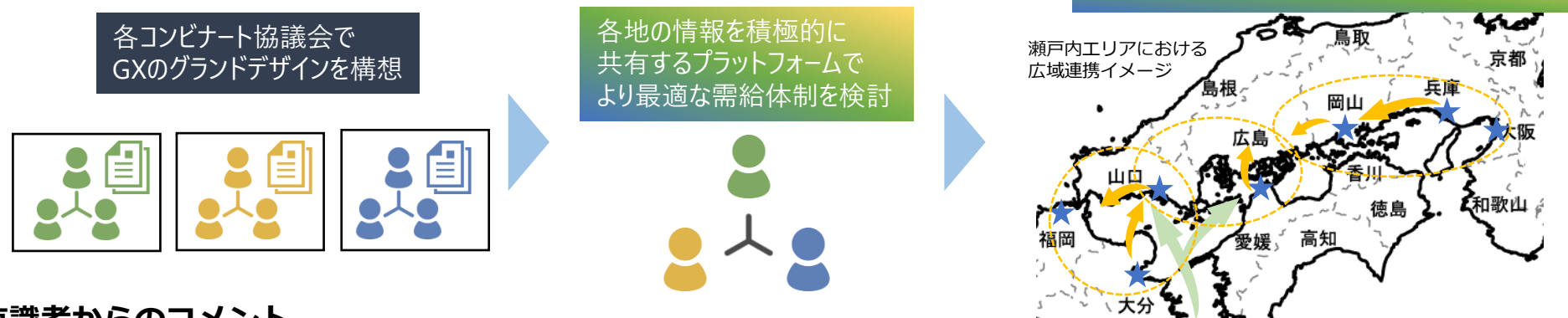
(1) 拠点間の連携を前提とした
共同事業の積極的検討

(2) 中国・四国に限らない瀬戸内エリアを
一体として捉えた連携の場づくり

(3) 付加価値向上を目指した技術
ニーズ・シーズのマッチングの場づくり

- 広域連携の実現においては、拠点間ステークホルダーをつなげ、有用な事例共有、横展開支援、広域でのサプライチェーン形成や需給の在り方について検討する**プラットフォーム（場）の形成**が必要と考えられる。中国・四国に限らず、兵庫県や福岡県・大分県と連携することで、より大きな需要喚起、最適な供給体制の選択肢が広がる。
- 広域プラットフォーム形成に際しては、**旗振り役となる産官学のキーパーソンを中心とし、関係する企業・自治体・大学などを含めたステークホルダーで形成**することが望ましいと考えられる。
- 各地域は積極的な他地域への情報共有を行うことで、より強く広いエリアでの拠点形成につながると考えられる。前提として各地域で産業構造を鑑みた**バックキャスト視点での構想・グランドデザインづくり**ができていることが理想的であると思われる。

瀬戸内エリアの広域連携イメージ



有識者からのコメント

- ・ 県境に縛られず広域連携を意識すべき。隣県の取組を全く知らない、という現状を変える必要がある。（辻氏）
- ・ オフテイク（需要の担い手）は域内だけではなく域外も含め広く連携していくのが理想。例えば、周南や波方からの供給受け皿は中四国だけに限らず兵庫などへも考えられる。また、港のポテンシャルが高い大分で様々な燃料を受け入れ、そこから内航船に移し替え瀬戸内に移す等のルートもあり得る（橘川氏）
- ・ 各地域に設立されている協議会を広域化していく場合、まとめ上げるなんらかの組織は必要。（橘川氏）
- ・ オールジャパンで同じやり方ではない。地域の特徴（産業やステークホルダー）に鑑みて進めなくてはならない。本来は背景に地域の産業の方向性、グランドデザインがあったうえで検討を進めるべき。（辻氏）
- ・ 値差補填など国が支援を表明している現状のフェーズにおいては、行政が積極的に各地のプランに関与する姿勢で進めるべき。（谷氏）

4-3. 付加価値向上を目指した技術ニーズ・シーズのマッチングの場づくり

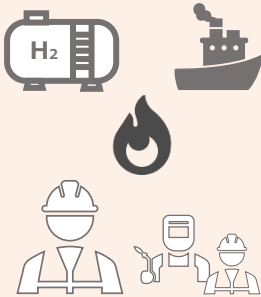
(1)拠点間の連携を前提とした
共同事業の積極的検討

(2)中国・四国に限らない瀬戸内エリアを
一体として捉えた連携の場づくり

(3)付加価値向上を目指した技術
ニーズ・シーズのマッチングの場づくり

- 持続的な安定供給のためには、水素・アンモニア拠点形成に付随した関連ビジネスの創出、付加価値を意識したものづくりが必要である。瀬戸内エリアの強みの一つである、コンビナートで培ってきた発電・工業炉等関連企業の集積ポテンシャルを最大限に活かすため、**地域企業の水素アンモニア関連技術の把握とニーズシーズマッチング機会の創出**は今後重要になってくると考えられる。
- **単なる燃料輸入に頼らない将来像**（再エネ由来水素、船関係など水素アンモニア関連産業創出による付加価値創出等）を描くことも産業発展につながると考えられる。再エネ資源の豊富な九州エリアとの広域連携も視野に入れ、今後の取組を進めるべき。

水素・アンモニアの供給～利活用に関連する技術サービス分野の例

 コンビナートに 集積する関連企業	運輸 貨物運送・海運会社等	プラントエンジニアリング 建設業（総合工事業）・プラントエンジニアリング会社等				
	産業ガス供給 ボンベ・タンク・カードル ガス・総合エネルギー会社等	バーナ・タービン・ ボイラ・燃料電池 熱処理事業者、電機メーカー等	総合メンテナンス 建設業（総合工事業、設備工事業）等			
	その他部材・加工・センサー類 金属加工業 ゴム製品製造業 弁・同付属製造業等 工業計器製造業、測定器・分析機器・試験機製造業等		設備施工・保守関係 設備工事業者（管工事等） システム・機械設計業等			
技術・製品 ニーズの例	ボンベやパイプに 使用される鋼材	水素浸食・脆性に耐え うる金属加工技術	水素・アンモニアに特化したバル ブ・継手、安全弁、ホース等	脱水素化のた めの触媒	燃料電池に使用 される電解質膜	水素漏洩の検知 センサー等

有識者からのコメント

- ・ 配管・施工・エンジニアリング等、コンビナートに紐づく燃料転換関連企業が揃う点も瀬戸内エリアの魅力。（橘川氏）
- ・ 単に海外から燃料輸入をするだけでなく、物流面において国内で作るべきものはたくさんあり、それが付加価値になる。例えば、産業としては今治の造船業でメタノール船製造が増えてくる可能性も考えられる。（橘川氏）
- ・ 目下水素アンモニアは海外輸入だが、エネルギー問題を考える際には最終的にはいかに再エネを自分たちで賄うかを考える必要がある。その観点では、再エネでリードする九州地方との連携は重要になってくるのではないかと。（辻氏）

4-3. 付加価値向上を目指した技術ニーズ・シーズのマッチングの場づくり

広島県

- 1 株式会社 I H I 中国支社
- 2 伊藤忠工業ガス株式会社 西日本営業部 中四国ガス課
- 3 株式会社コベルコ科研 広島オフィス
- 4 新日本造機株式会社 呉製作所
- 5 高砂熱学工業株式会社 中四国支店
- 6 東芝三菱電機産業システム株式会社 中四国支店
- 7 有限会社日本プラント設計 本社
- 8 株式会社ベン 広島営業所
- 9 三菱重工工業株式会社 中国支社
- 10 株式会社宮入パルプ製作所 広島出張所
- 11 川崎重工工業株式会社 中国・四国支社

岡山県

- 1 岩谷瓦斯株式会社 水島工場
- 2 岡山ガステクノサービス株式会社 本社
- 3 三備管工株式会社 早島事務所
- 4 高砂熱学工業株式会社 岡山営業所
- 5 東京計装株式会社 岡山営業所
- 6 東芝三菱電機産業システム株式会社 岡山営業所

山口県

- 1 株式会社 I H I 山口オフィス
- 2 伊藤忠工業ガス株式会社 中四国ガス課 南陽駐在事業所
- 3 岩谷瓦斯株式会社 南陽工場
- 4 高砂熱学工業株式会社 山口出張所
- 5 東芝三菱電機産業システム株式会社 山口営業所
- 6 東京計装株式会社 徳山営業所
- 7 徳機株式会社
- 8 三國重工工業株式会社 山口工場

愛媛県

- 1 ジャスティン株式会社 本社
- 2 富士興業株式会社 西日本事業部
- 3 三浦工業株式会社 松山本社

香川県

- 1 株式会社 I H I 四国支社
- 2 高砂熱学工業株式会社 四国営業所
- 3 東芝三菱電機産業システム株式会社 四国営業所
- 4 川崎重工工業株式会社 坂出工場

0 25 50 km

※本調査では基礎調査で水素・アンモニア関連技術保有が確認できた企業に加え、対象とする製品・技術提供内容に合致する産業に分類される企業にアンケートを送付し、技術を保有かつ掲載に承諾を頂いた企業のマッピングおよび技術分野別のリスト化を行った（2024年2月時点）。

※技術分野が複数に渡る場合、該当するすべての分野に掲載した（例：ボイラメーカーが保守管理まで担当する等）。

運搬・貯蔵	利活用（燃焼）技術	設計・施工・保守管理
運輸	プラントエンジニアリング	
川崎重工業株式会社 中国・四国支社(広島) 坂出工場(香川) 水素バリューチェーン(つくる,はこぶ,ためる,つかう)	株式会社IHI・中国支社（広島）四国支社（香川）山口オフィス（山口） アンモニアバリューチェーン（つくる,はこぶ,ためる,つかう） 川崎重工業株式会社 中国・四国支社(広島) 坂出工場(香川) *再掲 水素バリューチェーン(つくる,はこぶ,ためる,つかう) 東芝三菱電機産業システム株式会社 中四国支店（広島）岡山支店（岡山）四国支店（香川）山口営業所（山口） 水素製造用整流器の製造及び付帯設備設置工事・エンジニアリング業務	三備管工株式会社 早島事務所（岡山） 高圧ガス設備 検査・メンテナンス 富士興業株式会社 西日本事業部（愛媛） 水素・アンモニアプラントのメンテナンス 有限会社日本プラント設計 本社（広島） 水素製造装置の設計助勢
ガス供給・ボンベ・タンク・カードル	バーナ・タービン・ボイラ・燃料電池	設備施工・保守メンテナンス
株式会社IHI 中国支社（広島）四国支社（香川） 山口オフィス（山口） *再掲 アンモニアバリューチェーン（つくる,はこぶ,ためる,つかう） 若谷瓦斯株式会社 水島工場（岡山） 工業用途需要家への圧縮水素ガスの供給 伊藤忠工業ガス株式会社 西日本営業部 中四国ガス課(広島)南陽駐在事業所(山口) 水素ガス供給・販売 若谷瓦斯株式会社 南陽工場（山口） 水素ガス供給 川崎重工業株式会社 中国・四国支社(広島) 坂出工場(香川) *再掲 水素バリューチェーン(つくる,はこぶ,ためる,つかう) 東京計装株式会社 徳山営業所（山口）岡山営業所（岡山） 設備に使用される計測機器の提供	三浦工業株式会社 松山本社（愛媛） 水素ボイラ、水素製造装置、燃料電池 株式会社IHI 中国支社（広島）四国支社（香川）山口オフィス（山口） *再掲 アンモニアバリューチェーン（つくる,はこぶ,ためる,つかう） 川崎重工業株式会社 中国・四国支社(広島) 坂出工場(香川) *再掲 水素バリューチェーン(つくる,はこぶ,ためる,つかう) 三菱重工業株式会社 中国支社（広島） *再掲 水素・アンモニア混焼のガスタービン、ガスエンジンの製造開発、アンモニア運搬船の開発 有限会社日本プラント設計 本社（広島） *再掲 水素製造装置の設計助勢 新日本造機株式会社 呉製作所（広島） 水素・アンモニア製造設備用と移送用ポンプ 三國重工業株式会社 山口工場（山口） ガス圧縮用コンプレッサー 東京計装株式会社 徳山営業所（山口）岡山営業所（岡山） *再掲 設備に使用される計測機器の提供 徳機株式会社（山口） 貯蔵用タンクの制作	株式会社IHI・中国支社（広島）四国支社（香川）山口オフィス（山口） *再掲 アンモニアバリューチェーン（つくる,はこぶ,ためる,つかう） 岡山ガステクノサービス株式会社 本社（岡山） 水素・アンモニアガス供給設備の危機開放検査及び定期自主検査 川崎重工業株式会社 中国・四国支社(広島) 坂出工場(香川) *再掲 水素バリューチェーン(つくる,はこぶ,ためる,つかう) ジャスティン株式会社 本社（愛媛） 水素・アンモニアプラント向けバックキン・ガasket 富士興業株式会社 西日本事業部（愛媛） *再掲 水素・アンモニアプラントのメンテナンス 三備管工株式会社・早島事務所（岡山） *再掲 高圧ガス設備 検査・メンテナンス
その他部材・加工・センサー類		
株式会社IHI・中国支社（広島）四国支社（香川）山口オフィス（山口） *再掲 アンモニアバリューチェーン（つくる,はこぶ,ためる,つかう） 株式会社宮入バルブ製作所 広島出張所（広島） 水素・アンモニア用バルブ等 伊藤忠工業ガス株式会社 西日本営業部 中四国ガス課（広島）南陽駐在事業所（山口） *再掲 水素ガス供給・販売 株式会社コベルコ科研 広島オフィス（広島） 各種材料評価及びシミュレーション活用による解析及び触媒の提案等	株式会社ベン 広島営業所（広島） 減圧弁・安全弁・電磁弁・ストレーナなど 東芝三菱電機産業システム株式会社 中四国支店（広島）岡山支店（岡山）四国支店（香川）山口営業所（山口） *再掲 水素製造用整流器の製造及び付帯設備設置工事・エンジニアリング業務 高砂熱学工業株式会社 中四国支店（広島）岡山営業所（岡山） 四国営業所（香川）山口出張所（山口） 固体高分子形水電解水素製造装置の製造・販売・工事	

参考資料

水素・アンモニア燃料転換推計手順

各コンビナートにおける水素・アンモニア活用に向けた動向

コンビナートでの水素・アンモニア導入における共通課題

- 本事業によって実施したアンケート結果および環境省「温室効果ガス排出量」（燃料別使用量やCO2排出量等）をもとに、瀬戸内沿岸に面する5県（岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県）に位置するコンビナートが水素・アンモニアに燃料転換した際の需要量見込みについて推計を行った。

データ収集手順

①対象リストの作成

コンビナート内でCO2排出量（化石燃料消費量）が大きい事業所が記載される「石油コンビナート等防災計画」を参照し、掲載事業者を中心としたアンケート対象事業者リストを作成。

②企業アンケートの実施

対象事業所に対し、以下を把握するアンケートを実施。なおエネルギー使用状況とCO2排出量のデータは2022年度のもので、省エネ法に基づく定期報告書を基本とする数値を記載いただいた。

- ・発電部門（火力発電設備（自家発電を含む）とそれ以外の部門（製造部門またそれに準じる部門）の2022年度のエネルギー使用状況（エネルギー別燃料消費量、購入した電気・蒸気）
- ・2022年度のエネルギー使用に伴い発生したCO2排出量（企業アンケートCO2排出量データ）
- ・水素・アンモニア転換の意向
- ・2030年、2040年、2050年度における水素・アンモニア使用量目標（目標を有する場合）

③温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に基づくCO2排出量データ

対象事業者のうちアンケート回答が得られなかった事業所については、環境省の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に基づき、CO2排出量のデータ（公表制度CO2排出量データ）を得た。

④企業アンケート網羅率の検討

各コンビナートに対して、企業アンケートCO2排出量データと公表制度CO2排出量データを統合し、該当コンビナートのCO2排出総量の傾向を確認し、企業アンケートによる網羅率が確認できたところから、今回の燃料転換推計では、基本的に企業アンケート結果を用いることとした。

燃料推計の手順

①燃料推計に使用するデータ：既存燃料

燃料推計に用いる各化石燃料の発熱量（高位発熱量）と排出係数は環境省「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」を使用。（https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/itiran_2023_rev2.pdf）

②燃料推計に使用するデータ：水素とアンモニア

水素とアンモニアの発熱量（高位発熱量）と排出係数は水素：142GJ/ t アンモニア22.5GJ/ t を使用。

③燃料転換の基本的な考え：転換における仮定

燃料転換においては右表のように仮定し、基本的に発熱量ベースでの変換とした。

既存燃料	転換先
気体化石燃料（天然ガス等）	通常の状態がガス体である <u>水素</u> への転換を基本とする[1]
液体化石燃料（原油、A重油、灯油、軽油等）	通常の状態が液体である <u>アンモニア</u> への転換を基本とする[2]
固体化石燃料（石炭、コークス等）	<u>アンモニア</u> を基本とする

④燃料転換率の設定・背景

各コンビナートにおける化石燃料の水素・アンモニアへの転換率に関しては20%、50%、100%の3つの割合を設定。
＜設定の背景＞

- アンモニア
石炭火力発電のアンモニア転換におけるリーディング企業であるJERAは2030年までに20%混焼、2030年台に50%混焼、2040年台に100%（専焼）としている（株式会社JERA「JERA2050ゼロエミッション2050への挑戦」）。この動きが日本全体に拡大し、各コンビナート内での石炭（特に自家発電としての石炭火力発電）がアンモニアに転換されるには設備更新も含めてある程度のタイムラグが発生すると考えられるため、転換率は2030年に20%、2040年に50%、2050年に100%とした。
- 水素
日本の現状の水素需要は200万トンであり、日本の水素基本戦略（2023年改訂）においては、将来の水素需要目標を2030年に300万トン、2040年に1,200万トン、2050年に2,000万トンとしている。ただしこの目標値には水素に加え、アンモニアや合成メタン・合成燃料なども含まれており、水素に関しては運輸利用、製鉄利用、原料利用も含んでいる（2030年の300万トンに関しては、新規増加分の100万トンの半分が水素需要で、もう半分はアンモニア需要の水素換算量とされている）。水素政策小委員会中間整理では2030年までに発電部門でガス火力への 30% 水素混焼等が示されている。

[1] 発電や熱利用分野でも天然ガス（LNG）や都市ガスを合成メタン（e-methane）に転換することが検討されているが、本調査では水素とアンモニアへの転換を基本とするため、合成メタンへの転換は想定しない。
[2] 運輸分野では、揮発油（ガソリン等）やジェット燃料油に関してはいわゆる合成燃料（合成ガソリン、SAF（持続可能な航空燃料））への転換が議論されているが、本調査では基本的に発電・熱利用の燃料を対象とするため、合成燃料への転換は想定しない。よってアンケートで得られた液体化石燃料はすべてアンモニアに転換すると想定した。

- アンケート及びヒアリング調査をもとに把握したエリア内の水素・アンモニア関連の取組について、コンビナート毎に整理する（2024年2月時点）。

水素・アンモニア関連の取組がみられるコンビナート

- ・ 水素・アンモニアの需給拠点形成に向けた具体的な取組がみられる地区

水島臨海地区（岡山県）

周南地区（山口県）

波方地区（愛媛県）

★・・・需要地（コンビナート）
★・・・供給拠点

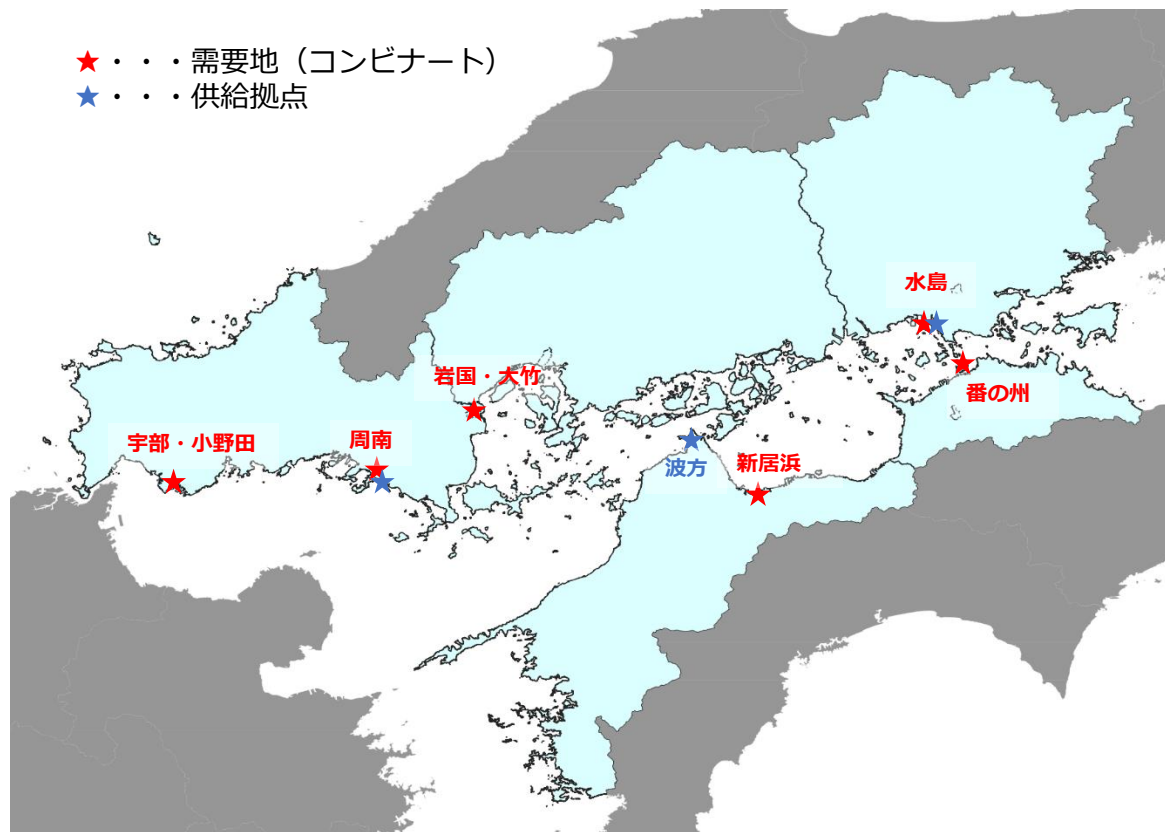
- ・ その他水素・アンモニアの利活用に向けた検討が進められる地区

新居浜地区（愛媛県）

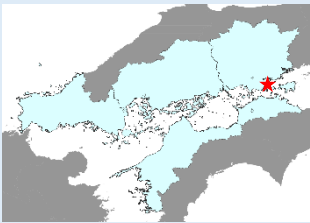
番の州地区（香川県）

岩国・大竹地区（山口県、広島県）

宇部・小野田地区（山口県）



参考資料_各コンビナートにおける水素・アンモニア活用に向けた動向
水島臨海地区（岡山県）の取組状況



産業の特徴

- 東西9km、南北7kmの範囲のコンパクトな範囲に200以上の事業所が立地し、約2万3千人の従業者が製造品出荷額約3.5兆円を生み出す、西日本最大級の素材供給基地。主要な産業は石油精製、石油化学、鉄鋼業、電力、自動車、造船業、食品工業。コンビナート法における第一種事業所が13、第二種事業所が11存在する。（2022年9月現在）
- 工業地帯の立地条件である海陸交通の便、工業用水、石油電力等の各種エネルギー、地耐力、豊富な中小企業、広大な背後地等多くの面において優れる。

拠点化・サプライチェーン構築に関する合意形成

- 2022年11月に水島コンビナート発展推進協議会カーボンニュートラルネットワーク会議が設立し、水島コンビナートのカーボンニュートラルの取組を推進する。
- 当該会議内に設置されているカーボンニュートラルコンビナート部会のほか、水島港カーボンニュートラルポート部会やエンジニア勉強会で水素・アンモニア関連のテーマを意見交換する。
- 2023年3月「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」を策定し、取組の一つとして水素混焼・専焼アンモニア混焼・専焼・製鉄プロセスにおける水素利用、上記に係る共同設備・共同調達に言及している。

<水島コンビナート発展推進協議会カーボンニュートラルネットワーク会議>

1. 構成員

旭化成株式会社 製造統括本部水島製造所, 岩谷瓦斯株式会社 西日本事業部水島工場, ENEOS株式会社 水島製油所, 株式会社クラレ 倉敷事業所, JFEスチール株式会社 西日本製鉄所, 中国電力株式会社 水島発電所, 日本ゼオン株式会社 水島工場, 水島ガス株式会社, 三菱ガス化学株式会社 水島工場, 三菱ケミカル株式会社 岡山事業所, 三菱自動車工業株式会社 水島製作所, 株式会社日本政策投資銀行, 株式会社中国銀行, 株式会社トマト銀行, 国立大学法人岡山大学, 化学工学会地域連携カーボンニュートラル推進委員会, 国土交通省中国地方整備局, 岡山県, 倉敷市 他 ※発足当時

2. 具体的な取組

脱炭素エネルギー、炭素循環マテリアル、脱炭素に資する製品・素材の生産/供給に関すること、その他目的の達成のため必要な事項

取組のロードマップ

※赤枠は水素・アンモニア関連のメニュー

技術メニュー（主な手段）		技術開発・実証実験		導入拡大・事業化に向けた 取組の推進
		2030年	2040年	
脱炭素エネルギー	水素混焼・専焼		ガスタービン用発電燃料（発電所及び自家発電としての利用）	
	アンモニア混焼・専焼		NOx対策した石炭混焼/専焼設備発電、ナフサクラッカーでの活用	
	CO2回収 (CCU)	メタネーション	水素とCO2からメタンを合成	
		合成燃料の活用	水素とCO2から液体燃料を製造	
	バイオマスの活用		植物や廃棄物等からバイオ燃料を製造	
	再生可能エネルギー		バイオマス発電、太陽光発電、風力発電（陸上、洋上）	
脱炭素循環マテリアル	製鉄プロセスにおける水素活用		Super COURSE50(還元剤の кокс の一部を水素で代替) カーボンリサイクル高炉（кокс の一部をメタネーション由来のリサイクルメタンで代替） 100%水素直接還元プロセスの組合せ	
	CO2回収 利用 (CCUS)	MTO/ETO	メタノールやエタノールからオレフィン（エチレンなど）を生成	
		機能性化学品	CO2からポリカーボネート、ポリウレタン原料、DMC、メタノールなど生成	
		コンクリート	炭酸塩化を活用したCO2吸収コンクリート	
	プラスチックのケミカルリサイクル		廃棄プラスチックのケミカルリサイクル（油化/ガス化）、ゴムのリサイクル（サルファー等）	
	バイオマス	バイオナフサ	下流側の化学品合成	
		機能性化学品	バイオマスプラスチックを利用したバイオポリマー	
	合成プロセスにおける低消費電力化		合成製品生成に必要な消費エネルギーの低消費電力化	
脱炭素に資する製品・素材の生産供給				電動車、高張力鋼板・高機能電磁鋼板、洋上風力発電設備用鋼板
省エネルギー	オフガス利用		石油精製、ガス化学、製鉄等の工程で生じる副生水素活用(純度向上)、オフガスマタンの原料化 工業炉や高炉などでのオフガスの水素利活用	
	蒸気/排熱の利活用		一般廃棄物、産業廃棄物など（ガス化・油化できない）から得られる蒸気や廃熱の利活用	
	コンビナート内各設備の排熱利活用		合成製品生成に必要なエネルギーとして他設備の排熱活用	
	プロセス改革		大型電炉での高級鋼製造でCO2削減、石化の分離技術の省エネルギー化	
	CCUS		EGS(地熱増産システム)へのCO2活用、火力発電所(回収しきれないCO2)のCCUS活用(含EOR)	
CCS		CO2の埋設		

出所：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

「水島コンビナートにおけるCO2フリー水素の利活用に関する共同検討」

プロジェクト概要

- ENEOS株式会社とJFEスチール株式会社がCO2フリー水素の受入・貯蔵・供給拠点の整備および利活用を検討する。2030年までにCO2フリー水素サプライチェーン構築に加え、2030年以降の水素利用拡大を見据えたサプライチェーンの拡大と脱炭素社会実現に向けた水素の有効な利用方法も検討する。
- ENEOS株式会社が同社水島製油所においてMCH※1をキャリアとした水素の受入・貯蔵・供給に向けて検討を行う。（最大10万 t -H2/年程度）※2
- JFEスチール株式会社は超革新高炉（カーボンリサイクル高炉法）を開発し、水島で実証予定（GI基金事業「NEDO製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」）。その他「直接還元製鉄法」「高効率・大型電気炉」などの挑戦的な開発を進める。

※1水素エネルギーキャリアのひとつ。トルエンに水素を融合させメチルシクロヘキサン（MCH）を生成し、利活用先で水素を取り出す

※2 数値はJFEスチール カーボンニュートラル戦略説明会2023より抜粋

取組における優位性

- JFEスチール 1社での大規模な需要に加え、キャリアをMCHとすることでENEOSの既存アセット活用をしながら早期の検討が可能である。
- 石油精製業・石油化学産業・鉄鋼業などの基礎素材業種以外に加え自動車をはじめとする加工組立型産業も存在。大企業を中心としながらも、中小企業も立地するなど企業規模が様々であり、周辺に立地する関連企業も含めた多様なバリューチェーン企業がコンパクトな面積内に集積する。

課題・支援の要望

- 燃焼利用における技術開発、水素送気配管に関する法規制緩和、MCHの受け入れに関する用地不足などに課題を抱える。
- 拠点整備・値差に関するコスト面での支援は必須である。

サプライチェーンにおける各企業役割イメージ



プロジェクト関係各所の立地

■ 水素調達（ENEOS側）



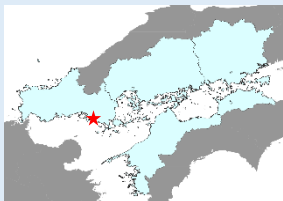
* MCH（メチルシクロヘキサン）：水素キャリアの一つであり、トルエンに水素を付加させて作る液体

■ 水島コンビナートにおける水素利活用



Copyright © 2023 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved. 19

参考資料_各コンビナートにおける水素・アンモニア活用に向けた動向 周南地区（山口県）の取組状況



産業の特徴

- 石油精製、石油化学をはじめ、無機化学、鉄鋼、セメント等の多彩な基礎素材型産業が集積する。苛性ソーダの生産を軸とする無機化学と石油精製と連動した有機化学（石油化学）が融合したコンビナートとして多種多様な化学製品を生み出している。
- 製造工程において電力を大量に必要とすることから、企業による自家発電（石炭火力発電）も多く存在する。

拠点化・サプライチェーン構築に関する合意形成

- 山口県主催の山口県コンビナート連携会議に加え、周南市では周南コンビナートの産業競争力維持・強化とカーボンニュートラルの実現に向け、2022年1月、企業、化学工学会、市を構成員、国、県、学識経験者をオブザーバーとする「周南コンビナート脱炭素推進協議会」を設立し議論する。
- 地域の将来像としてアンモニアサプライチェーン構築・港湾機能強化を軸とし、域内だけでなく域外への供給も視野に入れた拠点化を描く。
- 徳山下松港港湾脱炭素化推進協議会でも関係者が議論を進める。

<周南コンビナート脱炭素推進協議会>

1.構成員

出光興産株式会社, 東ソー株式会社, 株式会社トクヤマ, 日鉄ステンレス株式会社, 日本ゼオン株式会社, 化学工学会, 周南市

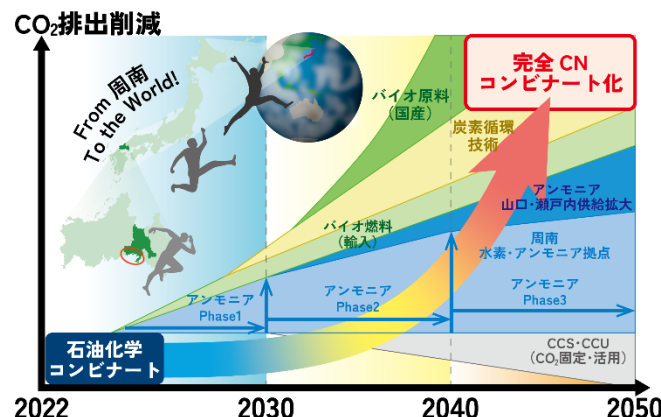
2.オブザーバー

経済産業省, 国土交通省, 環境省, 山口県, 学識経験者

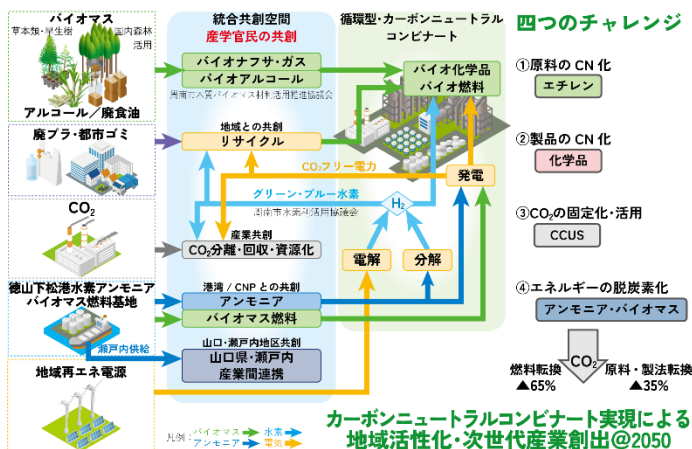
3.具体的な取組

周南コンビナートのグランドデザイン, バックキャストによるロードマップ作成
企業間連携による推進体制の構築, 技術研究開発, 実証事業 既存設備, ストック, 資源の有効活用, 国・県への支援, 要望, 政策提案等

周南コンビナートカーボンニュートラルロードマップ



周南カーボンニュートラルコンビナート構想（未来共創センター化）



「周南コンビナートアンモニア供給拠点整備基本検討事業」

プロジェクト概要

- 2022年8月、出光興産・トクヤマ・東ソー・日本ゼオンの4者が経済産業省・資源エネルギー庁「非化石エネルギー等導入促進対策費補助金（コンビナートの水素、燃料アンモニア等供給拠点化に向けた支援事業）」に共同申請し、採択される。
- 出光興産株式会社徳山事業所の既設インフラを活用したアンモニア輸入基地を設置し、化学・鉄鋼分野の素材を生産・供給しているコンビナート各社を含む周辺広域の事業所向けに2030年に100万トン超のアンモニア供給を目指す。

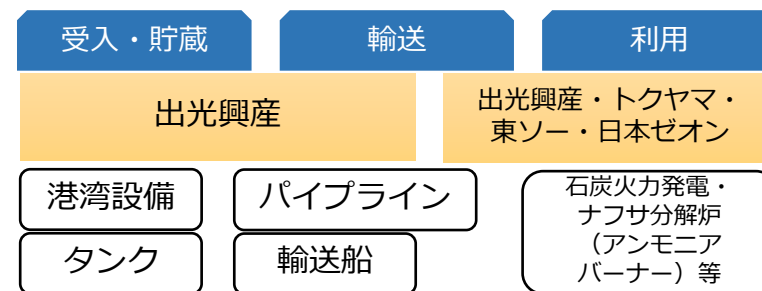
取組における優位性

- 出光興産大浦地区に既設のLPGタンクが確保され、海底パイプラインが既に存在する。パイプラインを使わない場合、湾内転送の選択肢も持つ。また、転用可能な設備があり、周南外への内航転送も可能。大浦地区の設備は出光興産が所有しており、需要拡大にあわせて柔軟に拡張が可能。
- 出光興産ではナフサ分解炉での混焼技術開発、トクヤマにおいても石炭火力発電設備におけるアンモニアバーナー混焼技術を検証し、需給の両面で取組を進める。
- 出光興産は、米国ルイジアナ州におけるクリーンアンモニア製造プロジェクトに参画し、本プロジェクトで生産されるクリーンアンモニアを周南を通じ日本国内への供給の構想を先行し進めている。

課題・支援の要望

- アンモニア利用に関連する設備の改造やリブレースは必須。
- コンビナート供給のためのアンモニアパイプラインの敷設検討が必要である。
- CAPEX（設備投資）の増加に対する支援・補助ニーズが存在する。

サプライチェーンにおける各企業役割イメージ



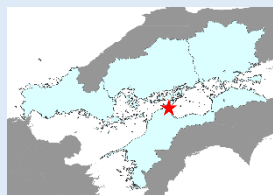
プロジェクト関係各所の立地



出所：水素・アンモニア政策小委員会（2022年10月7日）資料より

「波方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会」

※供給拠点のため燃料転換需要推計は未実施



特徴

- 愛媛県今治市波方町の石油・液化石油ガス等の物流基地。敷地面積約30万㎡。同基地は三菱商事が保有し、同社子会社の波方ターミナル株式会社が運営を行う。
- 海外や国内の製油所から送られてきた石油・液化石油ガス等を受け入れ貯蔵・管理し、国内の電力会社や石油化学メーカー等に出荷する。

プロジェクト概要

- 波方ターミナルのクリーンエネルギー供給拠点化の実現を目指し、官民一体となり協議会を設置。波方ターミナルの既存LPGタンクをアンモニアタンクに転換し2030年までに年間約100万トン超のアンモニアを取り扱うハブターミナルにすることを想定する。
- 需要としては四国電力株式会社やマツダ株式会社本社宇品工場まで内航船で輸送し、火力発電での利用等を見込む。

取組における優位性

- 年間約100万トンの国内外LPG・石油類製品を扱っており、40年間にわたりエネルギー拠点として活動してきた実績及び経験を有する。
- アンモニアタンクへの転用可能性を有する複数の大規模低温LPGタンク（45,000トン/基）や、大型船を着栈できるバース等、地域のアンモニア需要に早期に対応できるための設備を備える。
- 三菱商事は、米国ルイジアナ州におけるクリーンアンモニア製造プロジェクトに参画し、本プロジェクトで生産されるクリーンアンモニアを波方ターミナルを通じ日本国内への供給の構想を先行し進めている。

課題・支援の要望

- アンモニア利用に関連する設備の改造やリプレイスは必須。
- 内航転送を見据え需要家が共用できる内航船の大型化検討が必要である。
- CAPEX（設備投資）の増加に対する支援・補助ニーズが存在する。

＜波方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会＞

1.構成員

（幹事会社）三菱商事株式会社、四国電力株式会社
（その他メンバー）マツダ株式会社、住友化学株式会社、太陽日酸株式会社、太陽石油株式会社、波方ターミナル株式会社、三菱商事クリーンエナジー株式会社

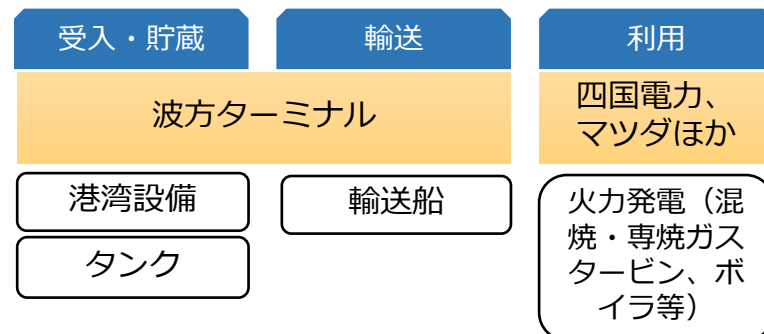
2.オブザーバー

愛媛県、今治市、西条市、新居浜市、四国中央市

3.具体的な取組

スケジュールや法規制上の課題の整理、効率的な波方ターミナルの活用、需要拡大策等の検討

サプライチェーンにおける各企業役割イメージ



新居浜地区（愛媛県）

- 2022年4月に産学官からなる「**新居浜港カーボンニュートラルポート推進協議会**」を設立。翌年3月に形成計画を策定し、水素・燃料アンモニアサプライチェーン拠点としての受入環境整備・将来の水素・アンモニア需要増に対応した受入環境、サプライチェーンの段階的拡張の検討を進め、水素・アンモニア需要量の推計も実施している（2030年代前半で水素約1万トン アンモニア約21万トン、2050年にはアンモニア約178万トン）。
- 住友化学、UBE、三井化学、三菱ガス化学が4者共同でのクリーンアンモニアの安定的な確保に関する議論を始める等、**個別の企業共同の動き**も見られる。



※ 新居浜港等におけるCNP形成のイメージ図は、将来需要や今後の事業性検討等の実施状況を踏まえ、適宜見直しを図るものとする

出所：新居浜港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画概要版
（令和5年3月）

番の州臨海地区（香川県）

- 香川県随一の大型コンビナート。コスモ石油、三菱化学、四国電力、ライオンケミカル、川崎重工業、YKK APなどが立地する。
- 2022年9月より「[坂出港カーボンニュートラルポート形成協議会](#)」が立ち上がり、これまでに坂出港における水素・アンモニアの潜在需要推計等を行う（50%置換の場合：水素約22万トン アンモニア約145万トン、100%置換の場合：水素約45万トン アンモニア約291万トン）。
- 川崎重工業は同地区坂出工場において大型液化水素運搬船を建造。今後液化水素運搬船のラインナップ（小・中型船）を拡充する見込み。



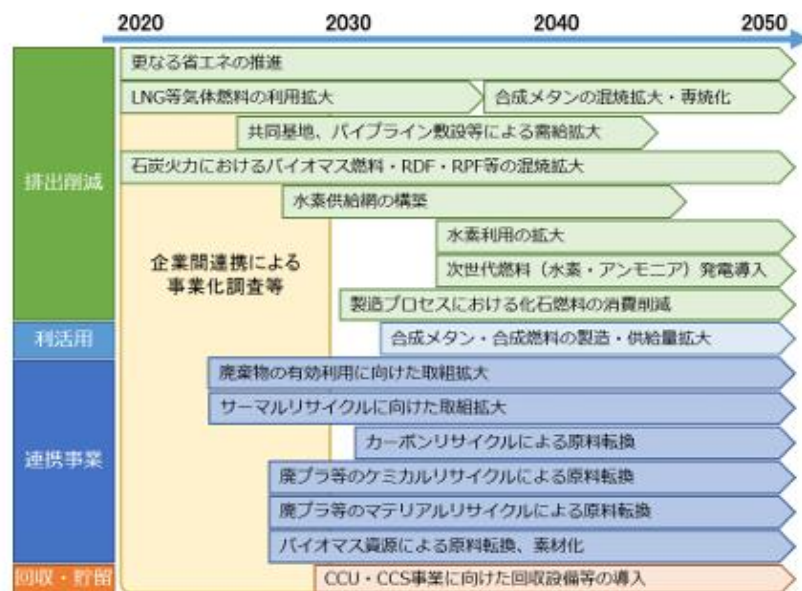
出所：四国におけるＣＮＰ形成に向けた勉強会 坂出港WG・坂出港におけるＣＮＰ形成に向けた検討の方向性（案）（令和４年３月）

参考資料_各コンビナートにおける水素・アンモニア活用に向けた動向

その他水素・アンモニアの利活用に向けた検討が進められる地区における取組状況

岩国・大竹地区（山口県、広島県）

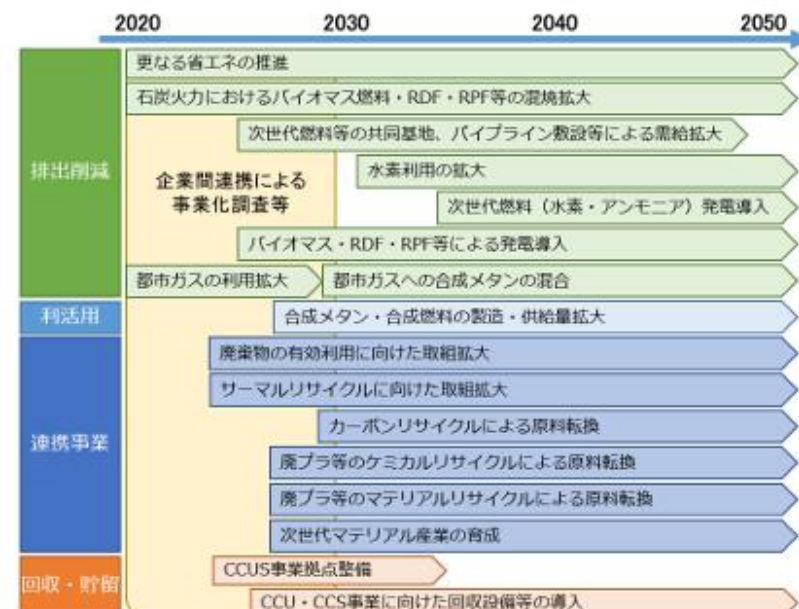
- ▶ 日本初の総合石油コンビナートとして誕生し、化学・製紙等の大手工場が立地する。
- ▶ 現状においては、液体、固体燃料のLNGへの転換の検討が進展している。
- ▶ 将来的にはLNGから合成メタンや水素、石炭からアンモニア等への燃料転換を目指し、受入基地や製造拠点、パイプライン敷設等の共同インフラの整備検討の取組を進める。



出所：山口県「やまぐちコンビナート低炭素化構想（案）」

宇部・小野田地区（山口県）

- ▶ 主要産業の石油精製、アンモニア製造の停止が予定され、エネルギー需要は大幅減少する見通し。産業構造転換を見据えた取組の検討が必要とされる。[宇部・山陽小野田地域企業検討連携会議](#)において地域におけるカーボンニュートラルの推進に向けた連携策の検討を令和5年より開始した。
- ▶ UBE三菱セメント株式会社・UBE株式会社による「[セメント製造プロセスにおけるアンモニア燃焼技術実証事業](#)」が展開され、アンモニアのエネルギー利用等を推進する。
- ▶ 出光興産株式会社・西部石油株式会社で「[グリーントランスフォーメーション西部（GX西部）](#)」の新規事業構想を策定し、山口製油所（山陽小野田市）を2030年代までに地産地消型のカーボンフリーエネルギー供給および資源循環、技術開発・実証に取り組む拠点へ事業転換する。



出所：山口県「やまぐちコンビナート低炭素化構想（案）」

コンビナートでの水素・アンモニア導入における共通課題

- 発電・工業炉保有事業所向けアンケートで把握した、水素・アンモニア燃料転換を進めるにあたって個々の事業所で抱える課題及び支援ニーズを内容別に分類し、共通課題として以下の通り整理する。

内容別・水素アンモニア導入において事業者が抱える共通課題

内容	課題	支援ニーズ
コスト課題・ 需要喚起	- 燃料コスト - インフラ構築のための設備投資コスト - 構築後の運転コスト（貯蔵設備等も含む） - 輸送コスト（内陸部では受入・使用には3次輸送まで必要となり、さらなるコスト増加が懸念） - 供給側としては製造量に見合った供給先・消費先が少ないリスクがある	- 国のコスト支援活用（値差支援制度、長期脱炭素電源オークション制度等） - 受入の港湾や護岸整備費用、輸送費用も含めた支援 - 敷地内での電熱供給、自家発電設備への支援 - 水素・アンモニア以外のカーボンニュートラル燃料を対象とする支援（e-メタン等） - 小規模事業所を対象とする支援 - CCUバリューチェーンへの値差支援（回収CO₂由来メタノールを原料としたケミカル用途等）
技術開発・ 設備・ インフラ 整備上の課題 （用地確保を含む）	- 発電設備・工業炉における混焼・専燃技術の社会実装・普及 - 燃料転換による生産効率、品質低下、燃焼設備等への影響の懸念 - 技術向上による安全性の確保 - 水素・アンモニア取扱設備の用地確保（受入出荷栈橋の設置等も含む。高圧ガス・毒劇物の特性上、エリアに制限） - 現業を継続しつつ新設設備が必要だが用地が不足 - 旧法の適用である古い設備に対し、貯蔵設備等の危険物施設を新增設する場合現行法へ適合する改修が必要 - 各種算出指標の統一（LCA、e-メタンのCO₂カウントルール等）	- 技術支援、技術開発への税制支援 国、県などによる海域、護岸の整備等についての支援 - 用地の不足に対する地目規制の緩和 - 公共ふ頭の整備促進、国定公園への設備設置等の規制緩和 - 補助事業により取得した財産処分制限の緩和 - 各種許認可の簡略化・緩和・迅速化 - インフラ整備に関する法規制の緩和、総合特区制度の活用 - 電気事業法、ガス事業法、高圧ガス保安法など現状複雑な法体系整備
情報不足、 人材不足	- プロジェクトを進めるための人員確保 - 運転員の安全教育、保守・施工ノウハウ - 協力会社（エンジニアリング会社、施工会社）の人員確保 - 水素・アンモニア燃料導入事例を知りたい	- 設備の紹介 - コンサルティング - 他国、他地域、他社の取組情報提供 - 補助金等の獲得に向けた専門家のアドバイス
社会受容性の 向上	- 社会の水素・アンモニアの安全性への理解促進 - 新エネルギーへの転換に伴うコスト増加を許容する社会の醸成 - コスト上昇に伴う製品への価格転嫁に対する顧客理解 - 下流製品で環境価値が認められる新規需要の創出	安全性、環境影響についての情報提供