

カーボンニュートラルコンビナート実現と水 素・アンモニアサプライチェーン構築に向けた 取組について

令和4年11月24日

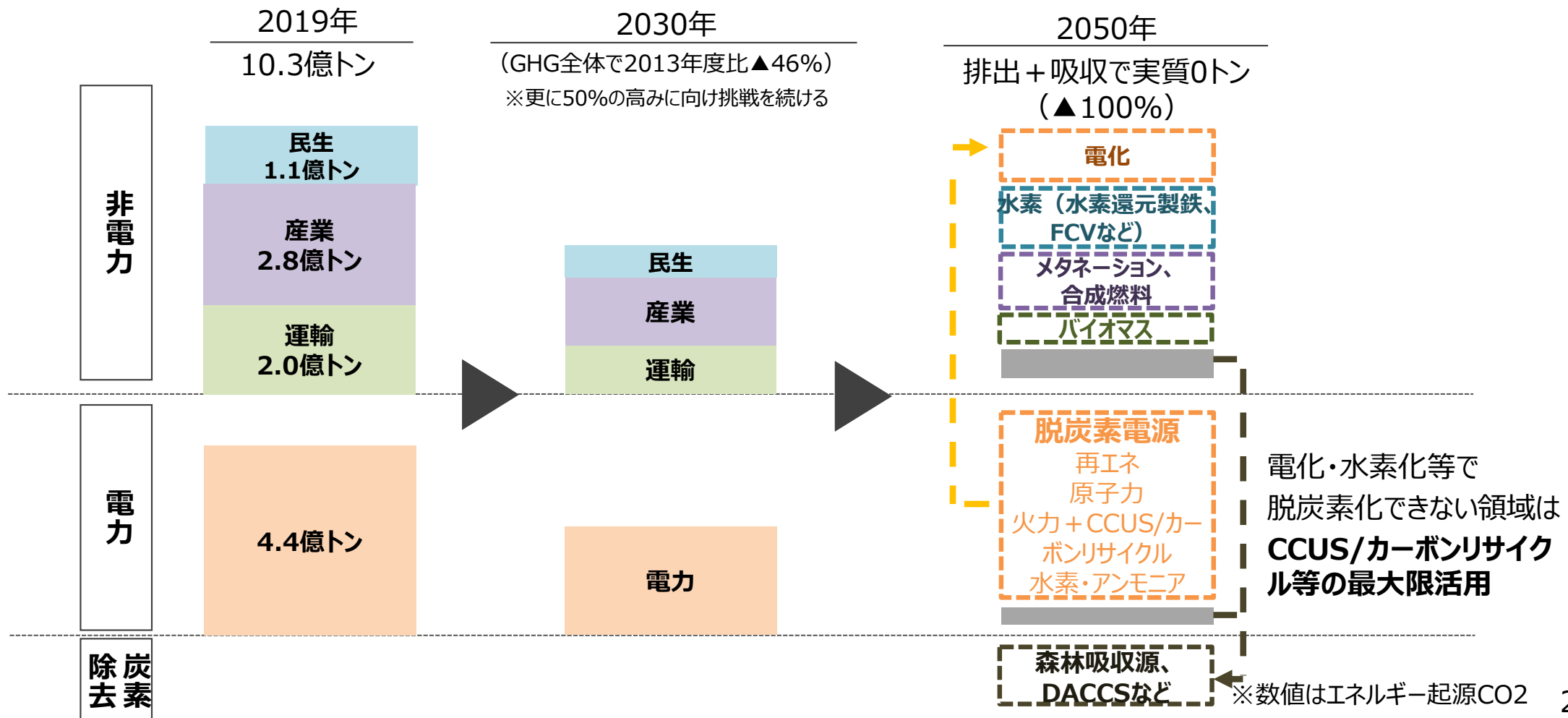
資源エネルギー庁石油精製備蓄課

細川 成己

- 1. 水素・アンモニアの位置づけと取り巻く状況**
2. カーボンニュートラルコンビナート実現を目指して
3. 水素・アンモニアのサプライチェーン構築、拠点整備支援に向けた検討状況
4. GX実行会議の検討状況

エネルギー基本計画の策定（令和3年10月公表）

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では脱炭素電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため既存設備を最大限活用するとともに、需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高めるなど、段階的な取組が必要。



(参考) エネルギー基本計画における水素・アンモニアに関する記載

- カーボンニュートラル時代を見据え、水素を新たな資源として位置づけ、社会実装を加速。
- 長期的に安価な水素・アンモニアを安定的かつ大量に供給するため、海外からの安価の水素活用、国内の資源を活用した水素製造基盤を確立。
 - 国際水素サプライチェーン、余剰再エネ等を活用した水電解装置による水素製造の商用化、光触媒・高温ガス炉等の高温熱源を活用した革新的な水素製造技術の開発などに取り組む。
 - 水素の供給コストを、化石燃料と同等程度の水準まで低減させ、供給量の引上げを目指す。
コスト : 現在の100円/Nm³→2030年に30円/Nm³、2050年に20円/Nm³以下に低減
供給量 : 現在の約200万t/年→2030年に最大300万t/年、2050年に2,000万t/年に拡大
- 需要サイド（発電、運輸、産業、民生部門）における水素利用を拡大。
 - 大量の水素需要が見込める発電部門では、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、混焼・専焼の実証の推進や非化石価値の適切な評価をできる環境整備を行う。また、2030年の電源構成において、水素・アンモニア1%を位置づけ。
 - 運輸部門では、FCVや将来的なFCトラックなどの更なる導入拡大に向け、水素ステーションの戦略的整備などに取り組む。
 - 産業部門では、水素還元製鉄などの製造プロセスの大規模転換や燃焼特性を踏まえた大型水素ボイラーの技術開発などに取り組む。
 - 民生部門では、純水素燃料電池も含む、定置用燃料電池の更なる導入拡大に向け、コスト低減に向けた技術開発などに取り組む。

2050年CNを前提とした水素の今後の導入拡大（イメージ）

現在

- 燃料電池自動車や定置用燃料電池など関連製品が商用化済
- 石油精製時など脱硫工程等で既に利用
- 利用される水素は全てグレー水素(CO₂を排出)

~2030年

- 商用車などの他輸送部門への利用拡大
- 大規模水素発電技術等の確立(水素発電は20年代半ばに実証開始)
- 再エネと水電解装置等を活用した国内再エネ由来水素製造基盤確立
- 海外からの大規模供給体制確立(2025年度以降に大規模実証開始)

2030~
2050年

- 発電分野での利用本格化を通じた、供給コストの一層の削減
- 水素還元製鉄など、産業用途での利用技術の確立
- 再エネ拡大と両輪での国内水素等製造基盤の拡大

2050年
時点

- 鉄鋼を含む産業や熱利用など、あらゆる分野で水素が利活用されることで、CNの実現に貢献
- 水素供給源の多様化が図られることで、安全保障にも貢献

コスト
年間供給量
(アンモニア含む)

100円/Nm³
(ST販売価格)

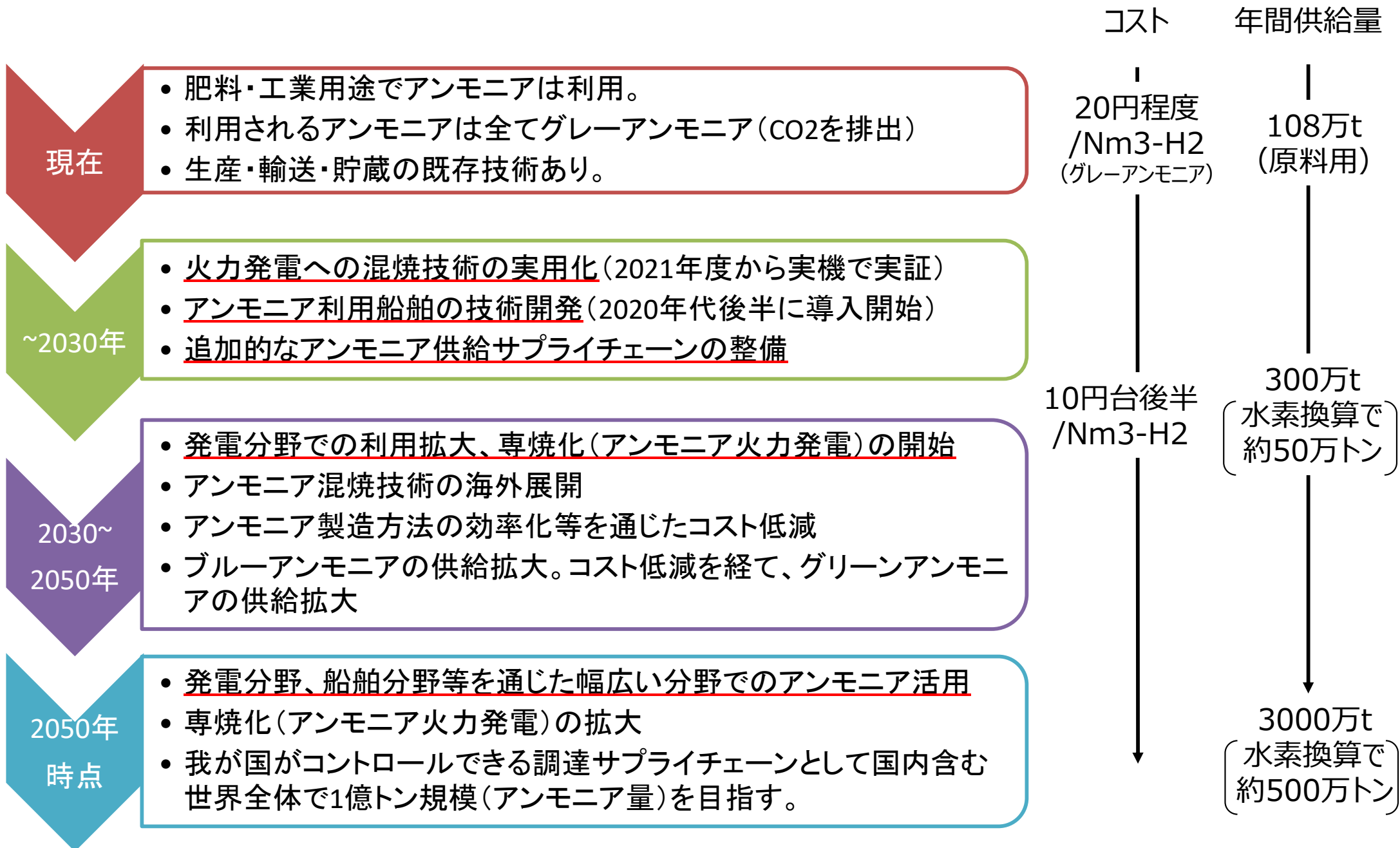
200万t

30円/Nm³

300万t

20円/Nm³以下
2000万t
程度

2050年CNを前提としたアンモニアの今後の導入拡大（イメージ）

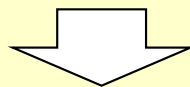


1. 水素・アンモニアの位置づけと取り巻く状況
2. **カーボンニュートラルコンビナート実現を目指して**
3. 水素・アンモニアのサプライチェーン構築、拠点整備支援に向けた検討状況
4. GX実行会議の検討状況

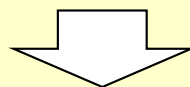
カーボンニュートラルコンビナート（CNK）を目指す意義

- ◆ 2050年にカーボンニュートラル社会を実現するためには、エネルギー／マテリアルの需給をはじめとして、社会構造を大きく変える必要
- ◆ 構造転換の起爆剤／戦略拠点として、コンビナートが持つポテンシャルを最大限活用
 - ✓ 日本の基幹産業が高度に融合した生産拠点である
 - ✓ 主要需要地の周辺に立地している
 - ✓ 地域経済と密接な関係（税込、雇用）を有している
- ◆ そのためには、“守り”（既存の産業の維持・保護）ではなく“攻め”（産業の新陳代謝／新たな価値創造）の姿勢で臨むことが重要
 - ⇒ コストをどこにかけていくか

「コスト = 投資」であり、新たな価値を生むところに積極的な投資していくことが重要
(≡ 新たな価値を生まないところには積極的な投資はしない)



コンビナート間競争／協調(≡地域間競争／協調)を通じた選択と集中



新たな価値を通じて、地域経済・日本経済の活性化に貢献するコンビナート

カーボンニュートラルコンビナート(CNK)

カーボンニュートラルコンビナート（CNK）が果たすべき役割

- ✓ 2050年において、コンビナート全体でのカーボンニュートラル化を実現するだけでなく、
- ✓ カーボンニュートラル社会において、
 - ① 脱炭素エネルギーの受入/生産/供給、② 炭素循環マテリアルの受入/生産/供給、③ 脱炭素技術のテストベッドといった機能を通じて、カーボンニュートラル社会の持続的な発展、製造事業者等の競争力強化、地域経済・日本経済の活性化に貢献する存在

役割①：脱炭素エネルギーの受入／生産／供給

コンビナートへの集積のメリット：
脱炭素エネルギーへのaccessibility

- 水素・アンモニア・CO₂回収等の多様な手段でエネルギーの脱炭素化をサポート
- コンビナート内の多様な業種間でのエネルギー設備の共有、共同での調達やコンビナート外への販売などにおいて集積効果の発揮
- 大量に必要な水素・アンモニアの輸送ではカーボンニュートラルポート（CNP）と連携
- 一次産業～二次産業～三次産業のハブ

役割②：炭素循環マテリアルの受入／生産／供給

コンビナートへの集積のメリット：
水素やCO₂など原料へのaccessibility
炭素循環マテリアルへのaccessibility

- 水素やCO₂の効率的な利用により、炭素循環マテリアル製造をサポート
- コンビナート内の多様な業種同士での設備共有化やマテリアルの共同利用などにおいて集積効果の発揮
- ケミカルリサイクル／バイオマスマテリアルの利活用・再利用に関するハブ（一次産業との連携）

役割③：脱炭素技術のテストベッド

コンビナートへの集積のメリット：イノベーション・価値創出を誘発する環境

- 脱炭素化技術のテストベッドとなり事業のスタートアップ・実証・スケールアップを支援
- “立地” “土地” “設備” “人材（オペレーション・専門技術）” など、コンビナートが持つポテンシャルを組み合わせることで活用することにより、新たな価値創出
- 新たな産業のインキュベーション・創出

- ◆ カーボンニュートラル社会の持続的な発展
- ◆ 製造事業者等の競争力強化
- ◆ 地域経済・日本経済の活性化

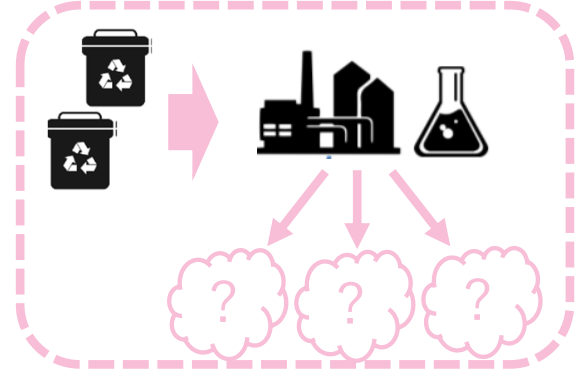
カーボンニュートラルコンビナート (CNK) のイメージ



CNPと連携して他の港湾ともつながり、水素・アンモニア等のサプライチェーンのハブを形成



コンビナート外からの廃棄プラスチック・廃食油・CO₂・合成燃料・水素等を受入れ、炭素循環 (カーボンサーキュレーション) のハブを形成



脱炭素エネルギーの供給

炭素循環材料の供給

脱炭素技術の実証等

カーボンニュートラルコンビナート(CNK)実現に向けた提言

(取組の方向性)

- ✓ コンビナートが、①日本の基幹産業が高度に融合した生産拠点であること、②主要需要地の周辺に立地していること、③地域経済と密接な関係を有していることに着目しながら、**カーボンニュートラル社会の持続的発展、製造事業者等の競争力強化、地域経済・日本経済の活性化にどう貢献していけるか**についての検討を進めていくことが重要。
- ✓ カーボンニュートラル社会の実現に向けては、**コンビナートの集積効果や立地優位性等を活かして、水素・アンモニア・CO₂等を大規模かつ安価に調達し、脱炭素エネルギー・炭素循環マテリアルを安定的かつ効率的に供給する仕組みを確立**することが重要。
- ✓ 立地事業者の違い、地理的特性等の違い、カーボンニュートラルに向けたアプローチの違いに応じたカーボンニュートラルコンビナートを実現する必要があることから、**地域において、企業・自治体等が参加する“協議会”を活用しつつ、学術経験者等の有識者を交えながら、客観的な議論・検討を進めていく**ことが重要。さらに、企業・自治体・国が一体となって取組を進めていくために、**これらの主体の連携を促すような組織／仕組み**が重要。

■ 国に求められる役割

- 全体最適を図ること。特に、**エネルギー・マテリアルの安定かつ効率的な供給確保**を大前提とし、**先を見据えて戦略的かつ計画的に**、カーボンニュートラルコンビナートの実現を後押ししていくこと。
- 脱炭素エネルギー・炭素循環マテリアルの供給・利活用拠点や脱炭素化技術のテストベッドの整備など、カーボンニュートラルに関する政府方針を明確にするなどして企業の投資予見性を高めることに加え、**設備投資や技術実証等に対する費用補助、ファイナンス支援**等を積極的に進めること。
- 社会全体でコスト負担する仕組みを検討すること。脱炭素エネルギー・炭素循環マテリアルの需要と供給を喚起するため、**脱炭素エネルギー・炭素循環マテリアルの調達や供給を担う企業へのインセンティブやビジネスモデルの確立支援**等を検討すること。

■ 自治体に求められる役割

- 「脱炭素エネルギーの受入／生産／供給」「炭素循環マテリアルの受入／生産／供給」「脱炭素化技術のテストベッド」のいずれの機能に重点を置いたカーボンニュートラルコンビナートを実現するのか、その方向性を検討の上、**ステークホルダー間の調整等を行いながら、地域内・地域間の連携を促進していく**こと。**住民や地域社会に対して**、カーボンニュートラルコンビナートへの**理解・啓蒙を促す**こと。
- 地域におけるカーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた方向性の検討を加速化させるため、また、地域内連携を促進していくためには、**自治体が積極的に関与し、コンビナート及びその周辺に立地する企業等が参加する協議会**等を設置すること。
- カーボンニュートラルの実現に向けたトランジション経路の多様性や、その実現に資する多くの技術が開発段階にあることなどを踏まえ、**カーボンニュートラルに関する幅広い知見を蓄積し、それを共有・継承し、取組の連続性を確保するための仕組み**を構築すること。
- カーボンニュートラルの実現を通じ、地域経済の活性化を図る上では、**新たな産業集積を呼び込むための施策を検討**すること。

カーボンニュートラルコンビナート(CNK)実現に向けた提言

■ 企業に求められる役割

- カーボンニュートラルを経営における中核テーマと位置づけて取組を進めること。本社と事業所間の連携を強化し、事業所の取組ニーズも踏まえた企業戦略を策定することなどにより、本社と事業所が一体となって取組を進めていくこと。資本の壁を越えた連携を積極的に行うことにより、個々の企業の設備投資を抑えて全体最適を図るとともに、エネルギー・マテリアルの共同利活用・調達による集積効果を出すこと。
- スタートアップの呼び込み、開発した技術のスケールアップ、イノベーションの推進等を行うために、産学連携に積極的に取り組むこと。
- 取組の連続性を確保するため、カーボンニュートラルに関する幅広い知見を蓄積し、それを共有・継承する仕組みを構築すること。また、そのために必要な人材育成に積極的に取り組むこと。

■ 金融に求められる役割

- コンビナートごとの特性を踏まえるとともに、トランジションも見据えながら、ビジネスモデル確立に向けた議論に積極的に参加すること。
- 2050年を見据えて、既存施設の用途転換/カーボンニュートラル化や企業間の設備共同利用、事業転換支援のための、中長期目線でのファイナンス・リスクマネーを供給すること。そのために、事業性評価能力や調査能力を向上させること。
- 地域において、事業化や資金調達についての議論が行われるよう、企業・自治体等が参加する“地域協議会”等に積極的に参加すること。

■ アカデミアに求められる役割

- 脱炭素化技術の実証やスケールアップ等に積極的に関与し、コンビナートにおけるイノベーション創出に貢献すること。また、そのために必要な知見を蓄積すべく、人材育成に積極的に取り組むこと。
- コンビナートを切り口とする産学連携に積極的に取り組むこと。また、自治体や企業の相談役になること。そのために必要な知見を蓄積すべく、人材育成に積極的に取り組むこと。
- 企業における本社・事業所間の連携、企業間の連携、さらには産業間の連携等を促すような役割を果たすこと。

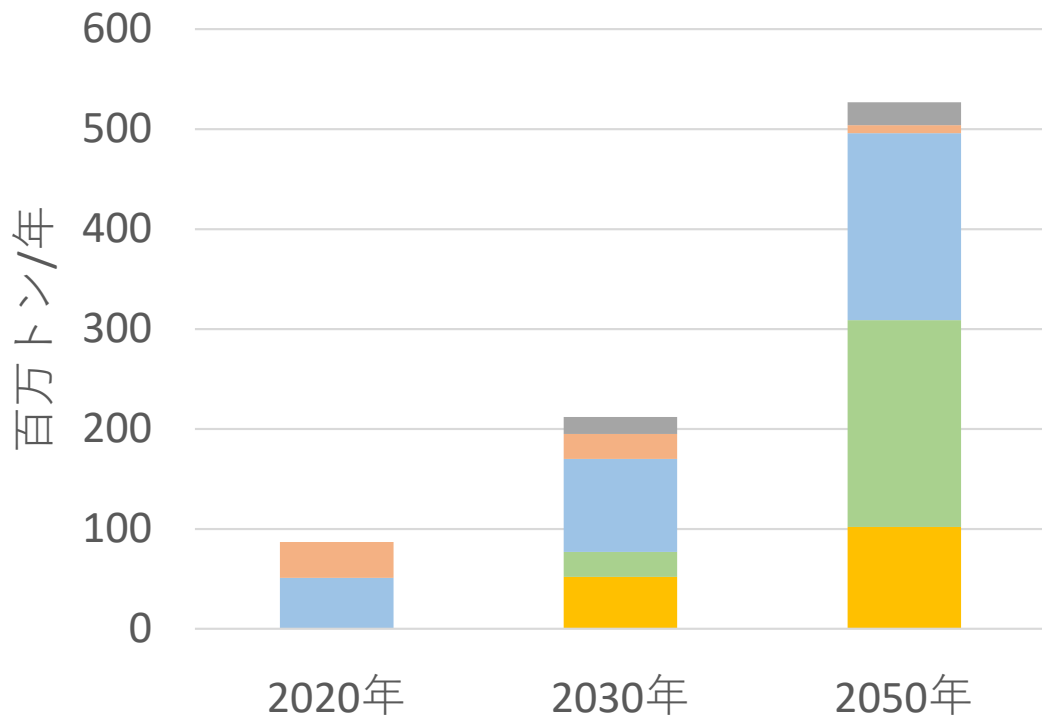
1. 水素・アンモニアの位置づけと取り巻く状況
2. カーボンニュートラルコンビナート実現を目指して
- 3. 水素・アンモニアのサプライチェーン構築、拠点整備
支援に向けた検討状況**
4. GX実行会議の検討状況

水素・アンモニアの需要量の推移および分析

- IEAのNZEシナリオ（※）では2030年は**発電部門が需要拡大を牽引**。輸送部門は、**商用車（FCトラック等）でも水素の導入が拡大**する見込み。 ※NZE: Net Zero Emissions by 2050シナリオ
- 国内においても、既存の産業分野やFCV等による需要に加えて、**ガス火力での混焼、水素還元製鉄、メタノール等基礎化学品の合成**といった**産業プロセスの原料等様々な用途での利用が期待**されている。

【IEAのNZEにおける世界の水素等需要量の推移】

※アンモニア、合成燃料等水素化合物も含む



■ 発電 ■ 輸送 ■ 産業(鉄・化学等) ■ 石油精製 ■ その他

【国内における水素の潜在需要量】

分類	用途例	潜在需要量	備考
輸送	FCトラック	約600万トン	大型・小型トラック代替可能台数
	内航船	約111万トン	重油を液化水素全量置換
発電	水素発電	約578.2万～667.2万トン	電源構成比10%代替
産業	熱需要	3,400万トン/年	産業部門最終エネルギー消費量より算出
	化学	約695万トン	エチレン生産全量転換
	製鉄	約700万トン	水素還元製鉄100%

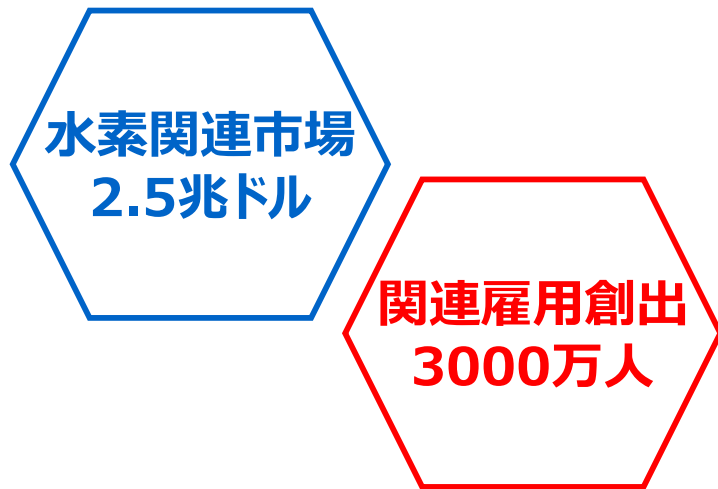
※第1回水素政策小委資料【資料3】より抜粋

産業政策的観点から見た水素・アンモニアの重要性

- 現在、日本企業は水素・アンモニア分野で優れた技術・製品を有するが、今後、各国がエネルギー転換・脱炭素化を推し進めることになれば、**世界的に水素関連製品の市場が拡大する見込み**。
- こうした中で、日本の技術・製品を国内外の市場で普及させることは、**我が国の経済成長・雇用維持に繋がつつも、世界の脱炭素化にも貢献**することに繋がる。
- そのため、技術開発や社会実装のための制度整備等を通じ、**日本企業の産業競争力を一層強化**することは、産業政策的な観点から極めて重要。

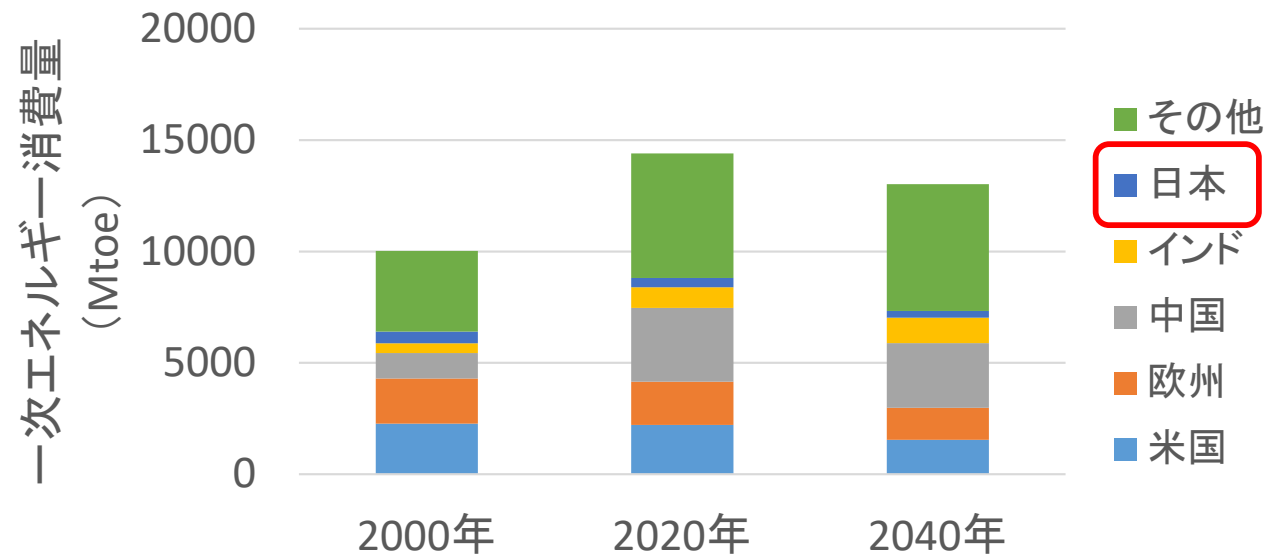
2050年の世界展望

*Hydrogen Councilの試算



日本のエネルギー需要のシェア推移(WEO2020 SDS)

日本のシェアは2000年の5.1%から2040年には2.3%まで低下見込み



規模の経済を最大限に生かすためにも、世界市場の取り込みが今後はより重要に

日本における2030年の脱炭素関連投資の見込み

- 主要な分野における脱炭素に関連する投資額を、それぞれ一定の仮定のもとで積み上げた場合、2050年CNに向けた投資額として、**2030年において単年で約17兆円が最低限必要**となる。

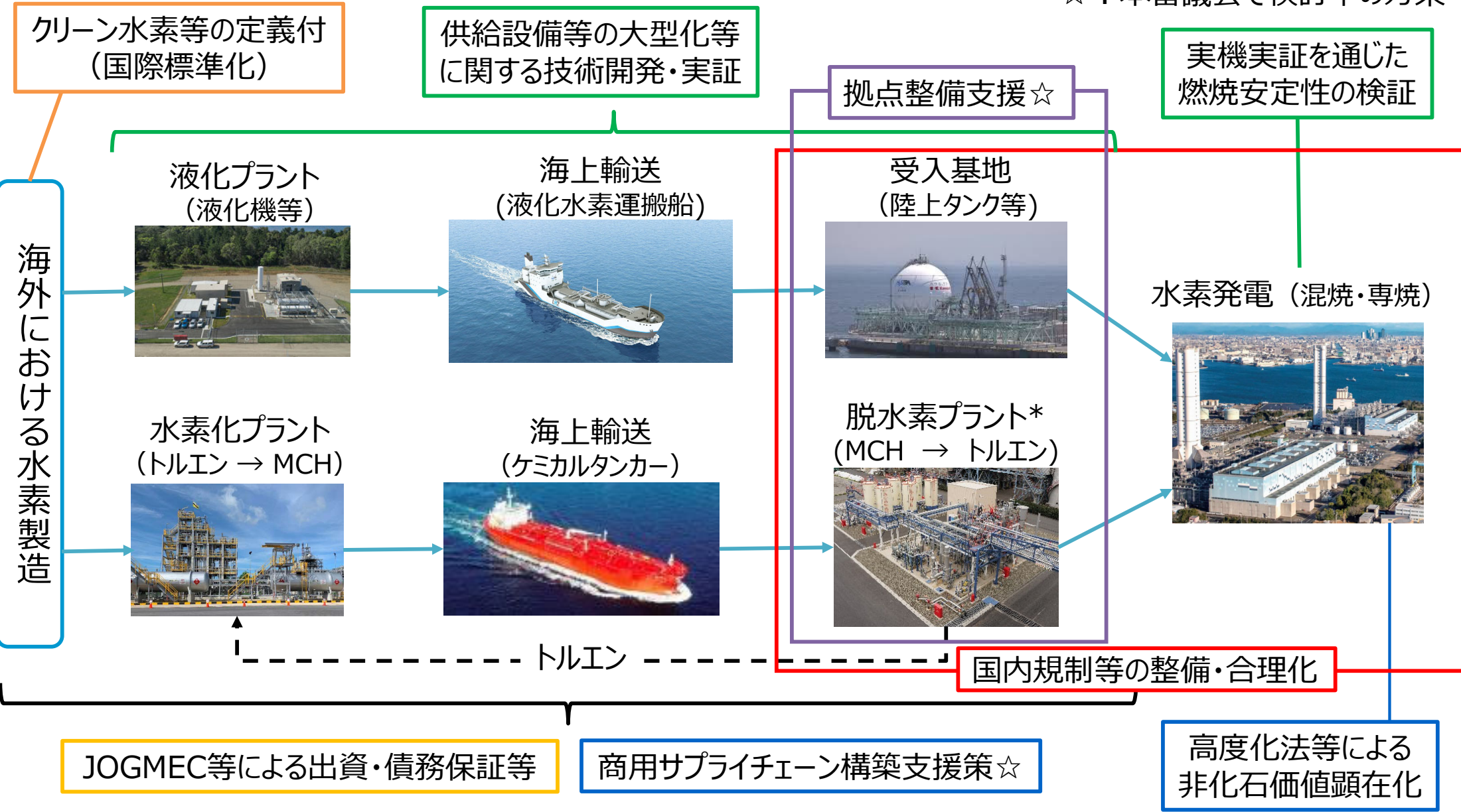
合計	年間 約17兆円	➔ 10年間で約150兆円	投資の例	投資額
電源脱炭素化 ／燃料転換	年間 約5兆円		✓ 再エネ（FIT制度/FIP制度等による導入）	約2.0兆円
			✓ 水素・アンモニア（水素・アンモニアインフラ整備のための投資）	約0.3兆円
			✓ 蓄電池の製造（車載用・定置用）	約0.6兆円
製造工程の 脱炭素化等	年間 約2兆円		✓ 製造工程の省エネ・脱炭素化（次世代製造プロセス技術、CN発電等設備等）	約1.4兆円
			✓ 産業用ヒートポンプ、コージェネレーション設備等の導入	約0.5兆円
エンドユース	年間 約4兆円		✓ 省エネ性能の高い住宅・建築物の導入	約1.8兆円
			✓ 次世代自動車の導入	約1.8兆円
インフラ整備	年間 約4兆円		✓ 系統増強費用（マスタープラン）	約0.5兆円
			✓ 電動車用インフラ整備（充電ステーション、水素ステーション）	約0.2兆円
			✓ デジタル社会への対応（半導体製造拠点、データセンターの整備）	約3.5兆円
研究開発等	年間 約2兆円		✓ カーボンリサイクル（CO2分離回収、合成メタン、合成燃料、SAF等）	約0.5兆円
			✓ カーボンニュートラルに資する製造工程の開発（水素還元製鉄等）	約0.1兆円
			✓ 原子力（革新炉等の研究開発）	約0.1兆円
			✓ 先進的なCCS事業の実施	約0.6兆円

商用サプライチェーン構築に向けた主要な論点と基本的な方向性（案）

論点	基本的な方向性案
①政策的位置づけ・役割	<ul style="list-style-type: none"> 他脱炭素技術（ゼロエミ電源、CCUS等）と比した水素・アンモニアの競争力には注視しつつも、2030年に最大300万トン/年の水素供給量、水素・アンモニアで電源構成1%を目指し、新規のサプライチェーンの構築を支援することとし、<u>自立的な市場の形成が進んでいるか、コスト低減の状況などを定期的に検証するとともに、状況変化に応じて必要な見直しを行う。</u>
②支援対象の水素等	<ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニアの供給関連技術の技術的な成熟度に留意し、その中で費用対効果最大化の観点から競争を促しつつも、製造源・調達先を限定せず支援する。 また、需要断面では水素の由来を問わず利活用を推奨するものの、新たに構築を支援するサプライチェーンには、何らかのCO2排出量の閾値等を設定する方向で、国際情勢等も踏まえつつ、詳細検討（※）を行う。 ※CO2閾値そのものだけでなく、その測定方法、いつから各事業に閾値の達成を求めるかなども含めて検討予定
③支援方法	<ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニアの用途先を原則制限しない方向で検討を行う。ただし、各分野における水素等の優位性や、事業者のコミットメントなどに十分留意すべく、必要に応じて、様々な脱炭素手段から、費用対効果を見極めて技術を選択する需要側からもヒアリングを行いながら、今後の詳細検討を進める。
④考慮すべきリスク	<ul style="list-style-type: none"> 水素供給事業に付随する販売価格が供給コストを下回り(価格リスク)、かつ販売量も少ない(量的リスク)というリスクを軽減し、事業の予見性・安定性を確保するための長期契約等の仕組みを検討する。 長期契約に基づき、事業者が負うリスクに対して過剰なレントが生じることを防ぐ観点からも、官民でのリスクシェアのあるべき姿を、英・独などの先行検討事例を踏まえつつ、今後詳細を検討する。
⑤事業者等による供給コスト等の低減	<ul style="list-style-type: none"> 商用サプライチェーン構築のための支援に際しては、前項論点④の適切な官民でのリスクシェアの在り方にも留意しつつも、事業者等に継続的な供給コストの低減を促すメカニズムを導入する。 ただし、その手法（目標価格・上限価格の設定、競争入札の実施等）は市場の成熟度合や想定される事業者数などを見極めつつ、詳細を検討する。
⑥他政策との関係	<ul style="list-style-type: none"> 製造から輸送・貯蔵、利用に至るバリューチェーン構築のためには、他政策との重複性・補完性を意識しつつ、それらとの適切な棲み分け図り、相乗効果を最大限図る。
⑦開始時期	<ul style="list-style-type: none"> 事業者の大規模投資決断時期に必要な予見性を確保するための詳細設計を完了し、出来るだけ早期に支援を開始することを目指す。

(参考)国際水素サプライチェーン+水素発電の商用化に向けた政策措置イメージ

※検討中の政策も含む
 ☆：本審議会で検討中の方策



*製油所等、既存設備を最大限活用することを想定
 出典：HySTRA、AHEAD、各社H Pより資源エネルギー庁作成

(参考) 国内水素サプライチェーン等の商用化に向けた政策措置イメージ

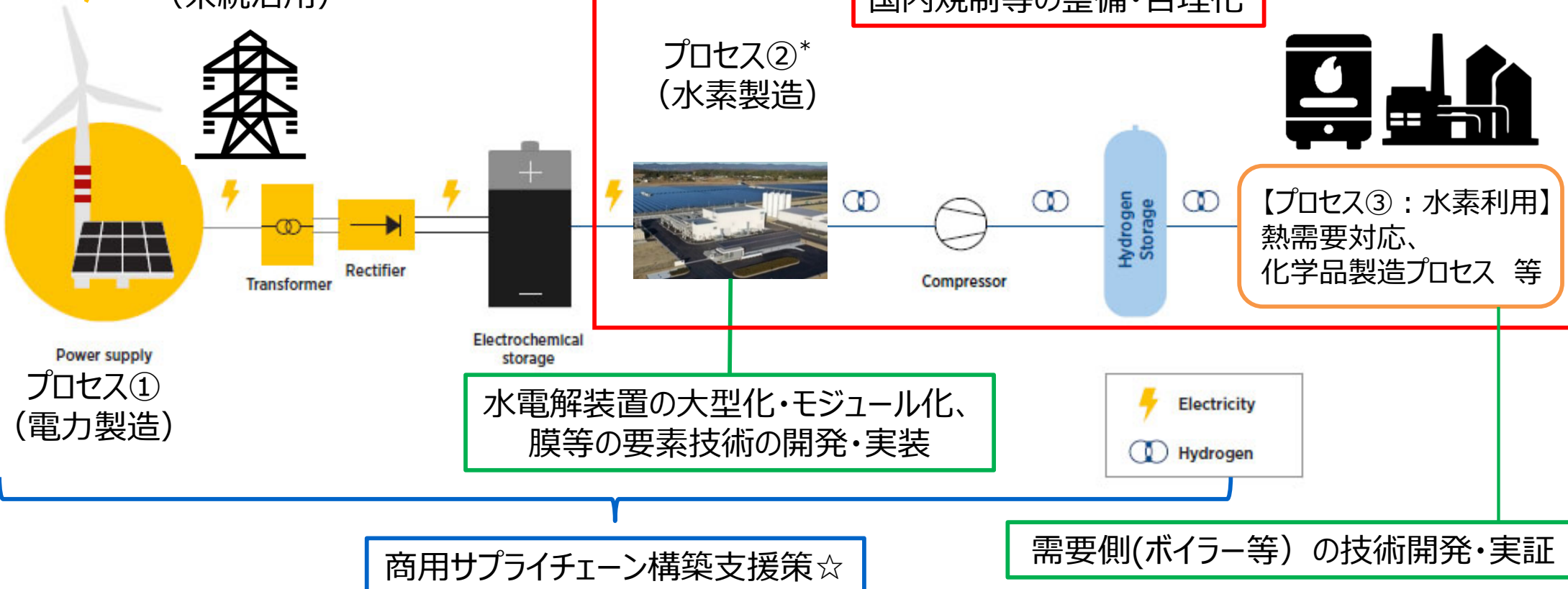
※検討中の政策も含む
 ☆：本審議会で検討中の方策

- 再エネ等の発電コストの更なる低減・導入拡大
- 安価な余剰再エネ等にアクセス出来る環境整備
- 水電解装置を調整力として活用する環境整備

全体システム最適化実証（設計・運用）

(系統活用)

国内規制等の整備・合理化



水電解装置の大型化・モジュール化、膜等の要素技術の開発・実装

商用サプライチェーン構築支援策☆

需要側(ボイラー等)の技術開発・実証

拠点形成を支援する目的

- 今後大量に必要となる水素・アンモニアを安定・安価に供給するには、大規模な需要創出と効率的なサプライチェーン構築が必要であり、その双方を実現するためには、ハブ&スポークのように、周辺の潜在的需要家の集積を促し、我が国産業の国際競争力強化にも資するような、「カーボンニュートラル燃料拠点」の形成を戦略的に支援していくことが必要。

<具体的な狙い・意義>

①「技術開発」から「事業開発」へ

- グリーンイノベーション基金等を通じて実施してきた「技術開発」に続く、「事業開発」への支援が主眼。 実用化にあたっては、事業への支援を通じた経済性・継続性等の観点が必要。

②CO₂削減効果の最大化

- CO₂削減の観点からは、CO₂の大規模排出地（製鉄所、石油化学、石油精製、電力等の産業を含むコンビナート等）を対象としたカーボンニュートラル化が効率的。
- CCU、CCS等を活用する産業の集積や拠点形成促進のためにも、水素、アンモニアのみならず炭素のまとまった需要がある拠点の形成は効果的。 水素、アンモニアの利活用を起点として、産業集積や地域の特色に応じたカーボンニュートラル化の選択肢を拡大する。

③産業競争力の強化と地域経済の活性化

- 産業の新陳代謝の促進や、新産業や新規雇用など地域経済にとっての新たな価値創出の核となる戦略拠点を目指していくべき。
- 国際競争力ある産業集積や拠点整備を促す観点から、中長期かつ全体最適の視点の下で、既存のコンビナートや港湾のあり方も位置づけていくべき。

④先進事例の活用と他地域への展開

- GXの先行モデル地域を戦略的に創出することで、今後のGX実現に向けた課題の抽出や他地域への先例としうる。
- 米国（水素ハブ）、英国（低炭素・CCUSクラスター）、欧州（水素バレー）など海外でも、拠点形成に着目した脱炭素化への政策アプローチが導入されている。 諸外国の事例も参考に、拠点形成に向けた支援を行っていくべき。

水素・アンモニアの潜在的需要地のイメージと拠点形成のタイムライン

- 本邦の特徴を鑑みると水素・アンモニアサプライチェーンの構築は発電事業者が需要の牽引役となり、その後産業用途にまで供給が拡大していくことが想定される。
- 初期段階で構築されたサプライチェーンを中心として拠点を形成していくことが需要創出には重要であり、サプライチェーン構築が先行するケースにおいても拠点化を促す制度設計が必要。

① サプライチェーン構築が先行するケース

大規模発電利用型

- 単独で大規模な石炭/ガス火力発電所が存在し、今後、水素・アンモニアの需要が期待される場合。
- その際に、水素・アンモニアの周辺への供給も考えられる。

(碧南の例)

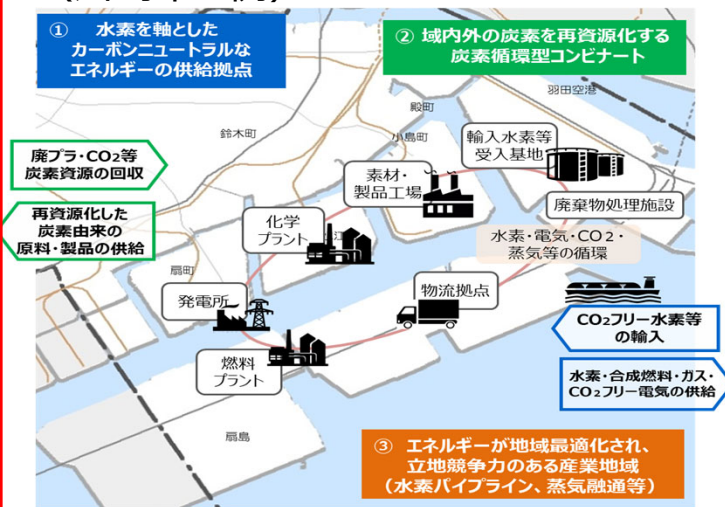


② サプライチェーン構築と拠点整備が並行するケース

多産業集積型

- (主にガス) 火力発電所以外にも石油化学、石油精製、製鉄等の産業が集積。
- 複数の用途で水素/アンモニアの利用が見込まれる。

(川崎市の例)



地域再エネ生産型

- 地域で再エネ生産を行い、水素・アンモニア製造を行う。
- 地域での需要創出 (生産拠点の誘致など) が重要。

(山梨県の例)



拠点整備支援において踏まえるべき視点と運用の基本的な考え方

- 前回の審議会では拠点整備支援の本質的な考え方についてのご意見をいただいた。いただいたご意見も踏まえ、今後10年間程度の拠点整備支援において国として踏まえるべき視点は以下ではないか。

<拠点整備支援において国として踏まえるべき視点>

①我が国のエネルギー政策の実現

- 1-1. 発電分野における水素・アンモニアの導入（エネルギー基本計画において2030年で電源構成の1%）
- 1-2. 産業分野（主として燃料代替）における水素・アンモニアの導入
- 1-3. 国内の余剰再エネ活用による水素・アンモニア製造
- 1-4. 産業分野における原材料としての水素・アンモニアの導入及びカーボンリサイクル（CCUS）の産業化
（エネルギー基本計画において2050年に水素2,000万t/年、アンモニア3,000万t/年程度(水素換算約500万t)への需要拡大を目指す）

②水素・アンモニアに関する革新的技術の導入・普及

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| ● 20%アンモニア混焼技術の実用化
～2024年度（NEDO実証） | ● 合成燃料の製造技術開発
～2028年度（GI基金） | ● 水電解装置を用いた水素製造の
大型化技術の開発 |
| ● アンモニア高混焼・専焼の実用化
～2028年度（GI基金） | ● 水素輸送技術等の大型化・高効率化
技術開発（液化水素、MCH等） | PEM型 ～2025年度（GI基金）
アルカリ型 ～2030年度（GI基金） |
| | ● 水素混焼・専焼の実用化 | |
| | ● アンモニアナフサクラッカー実用化 | |
| | ● 水素還元製鉄の技術開発
～2030年度（GI基金） | |

③効率的な水素・アンモニアのサプライチェーン構築及び需要創出

効率的なサプライチェーン構築及び需要創出のためには、拠点の最適配置が必要。産業における大規模需要が存在する大都市近郊の大規模拠点を中心としたハブ&スポークを整備しつつ、産業特性を活かした相当規模の需要集積が見込まれる地域ごとに中規模拠点を整備することで、適切な集約・分散を図る。

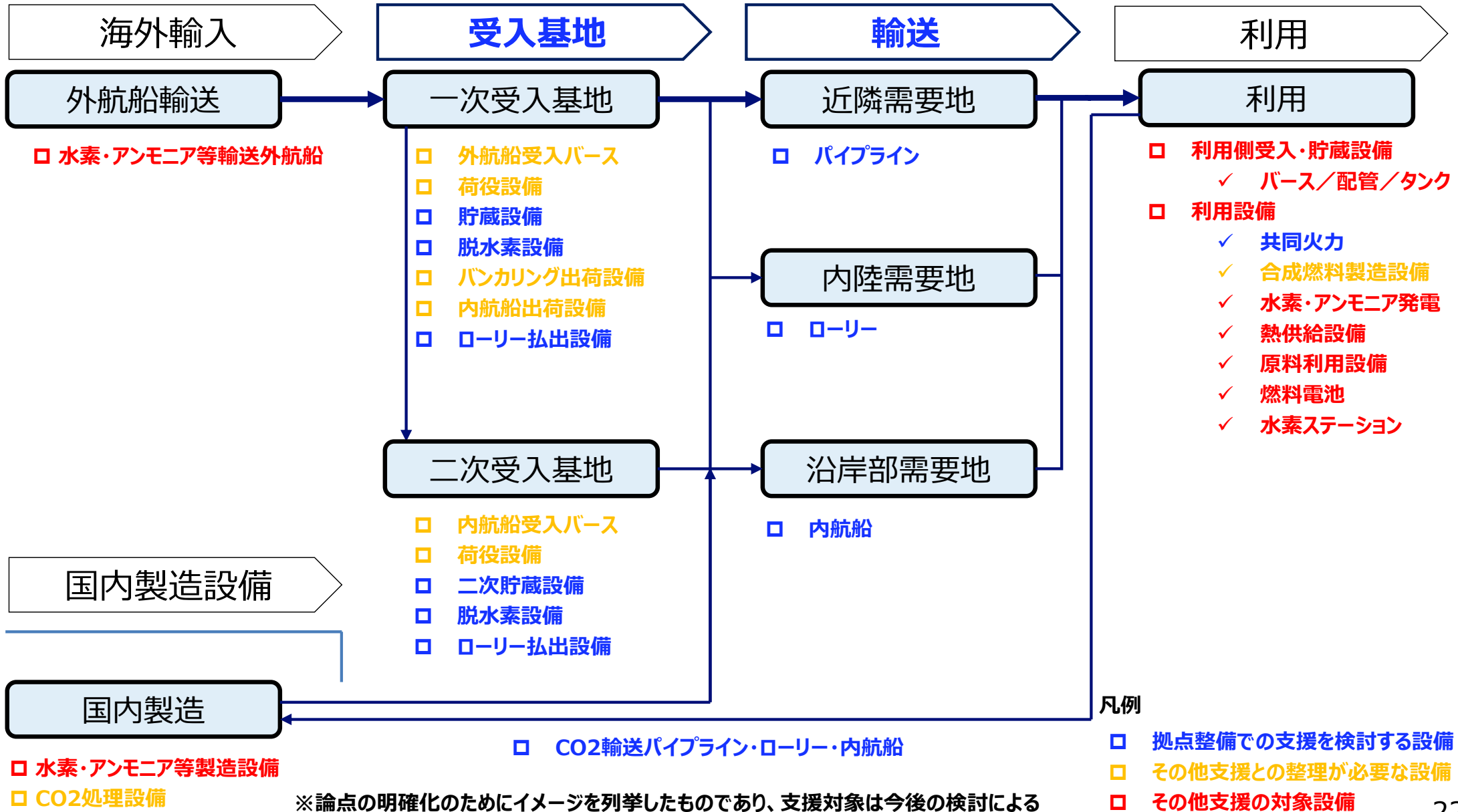
④国際競争力の確保：水素・アンモニアの国際バリューチェーンを構築し、世界を産業力でリード

<今後10年間程度で整備する拠点数（仮説）>

大規模拠点：大都市圏を中心に3か所程度
中規模拠点：地域に分散して5か所程度

拠点形成において支援対象とする設備

- 拠点整備支援とその他支援の対象設備と想定される支援の連携と分担は、地域の産業特性も考慮したうえで、今後柔軟に検討を行う必要がある。



※論点の明確化のためにイメージを列挙したものであり、支援対象は今後の検討による

1. 水素・アンモニアの位置づけと取り巻く状況
2. カーボンニュートラルコンビナート実現を目指して
3. 水素・アンモニアのサプライチェーン構築、拠点整備支援に向けた検討状況
4. **GX実行会議の検討状況**

【今後の道行き（案）】 事例1：水素・アンモニア

2030

2040

2050

～2025年頃

～2030年

2030年代

2040年代

大規模かつ強靱なサプライチェーンの構築 水素・アンモニアにおける“S+3E”の確立

目標・
戦略

集中的な取組期間（～25年頃）

- ・官民による大規模投資
- ・既存燃料との値差支援等制度整備
- ・保安戦略の策定
- ・産業戦略の策定

- S: 安全な事業運営
- E: 調達の多角化などで安定供給
- E: グレー ⇒ 早期にブルー・グリーンへ
- E: 効率性向上、経済的な自立へ

目標コスト：水素 30円/Nm³ → 水素 20円/Nm³
アンモニア 10円台後半/Nm³-H₂

※水素供給コスト：天然ガスの2倍強
アンモニア供給コスト：石炭の約3倍

国内導入量：300万トン(水素・アンモニア) → 水素 2000万トン
発電で1%の導入 アンモニア 3000万トン

GX
投資

大規模かつ強靱なサプライチェーン構築（値差支援等） 約5兆円～（27年頃～稼働）

インフラ整備・既存設備改修 約1兆円～

研究開発 約1兆円～

→今後10年間で
約7兆円～の投資を実施

規制・
制度

包括的な規制・支援に関する制度整備

既存燃料との値差支援
に向けた制度整備（～24年頃）

大規模需要創出と効率的なサプライチェーン構築に向けた
拠点整備支援の制度整備（～24年度）

水素保安戦略の策定（～22年度）

保安等規制制度の合理化・適正化を
含む水素利用を促す制度整備

水素・アンモニアの製造・貯蔵等へのJOGMECによるリスクマネー供給支援

水素・アンモニアを非化石エネルギーとして位置付け・利用促進（高度化法・省エネ法）

初期需要の拡大を通じた、
民間企業による自立的なサプライチェーンの拡大

国際
戦略

世界市場獲得に向けた産業戦略

水素産業戦略に基づいた
更なるイノベーション支援（～23年頃）

資源外交で新たな供給国の拡大により強靱なサプライチェーンを構築・競争力強化
アジアを中心とした需要国における調査・実証等の導入支援・利用技術の展開

管理や利用に関する規格・規制の検討

国際標準化

【参考】 規制・支援一体型投資促進策の例

- 規制・制度と支援との一体型の投資促進策を実施していく分野、および各分野における規制や制度の具体的な例は以下の通り。
- こうした規制を通じて新たな技術の需要創出等に貢献し、当該分野の成長を後押しする。

10年間のGX投資額
(官・民)

規制・支援一体型投資促進策の例

1

水素・アンモニア

約7兆円～

値差・拠点制度による支援、高度化法による導入促進

- 商用化に向けて大規模かつ強靱なサプライチェーンを構築するために、**既存燃料との値差や産業集積を促す拠点整備を支援**するような制度を導入。
- 水素・アンモニア需要を創出するため、**改正省エネ法で新たに制度化される「非化石転換目標」により水素・アンモニア等の活用を促しつつ、高度化法による規制的な措置により、発電における水素等の利用を促進。**

2

定置用蓄電池

約3兆円～

省エネ法での電気需要最適化、FIT/FIP制度の見直し

- 再エネの導入や電力システムの柔軟性の向上のために、**蓄電池の安全性等の国内・国際標準の形成を図るとともに、需要家側に対して改正省エネ法により電気需要最適化を促しつつ、定置用蓄電池の導入を支援**することで国内外市場での普及を図る。
- **蓄電池が活用できる電力市場の整備・拡大を図る。**
- **FIP移行時の再エネに対する蓄電池の事後的な設置による現行の基準価格変更ルールを見直し、蓄電池設置の促進。**

【今後の道行き（案）】 事例3：素材（鉄鋼・化学・セメント・紙パ）産業

2030

2040

2050

～2025年頃

～2030年

2030年代

2040年代

目標・戦略

ケミカル処理量
27万t
バイオマス
プラ6万t

2050年カーボンニュートラルを見据え、複数の選択肢を追求し、国際情勢を見極めつつ、今後成長する市場を獲得

CN社会実現に向け、業種間の垣根を越えた連携によるCNコンビナート実現

▲ 1000万トン超のグリーンスチール市場を創出 2050年頃

グリーンマテリアル市場の早期確立

▲ ケミカルリサイクル処理量150万t → 250万t
▲ バイオマスプラ最大200万t（マイルストーン）

炭素循環・脱炭素型製造プロセス確立に向けた研究開発・事業環境整備

▲ 炭素循環型製造プロセス技術（アンモニア燃焼型ナフサクラッカーやCO2吸収型セメント製造プロセス）を確立

GX投資

炭素循環・脱炭素

構造転換投資

（高炉から電炉への生産体制の転換（電炉設備、電力インフラ、スクラップヤード等）
水素還元製鉄の技術（COURSE50設備等）、還元鉄製造設備
CO2由来化学品製造設備、アンモニア燃焼型ナフサクラッカー
CO2回収型セメント製造設備、製紙工場のバイオリファイナリー転換投資 等）

約7兆円～

→今後10年間で
約8兆円～の投資を実施

エネルギー転換・低減投資

（石炭自家発電所等の燃料転換、製鉄プロセスの効率化・非化石化、省エネ設備等）

※オペレーションコストについてもグリーンエネルギーの利用等により別途費用が発生

研究開発（水素還元製鉄、CO2由来化学品製造、ケミカルリサイクル、バイオリファイナリー等）

約1兆円～

技術の実証・導入

規制・制度

エネルギー利用

省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」による燃料・原料転換促進

国際競争力のある価格での安定した電力調達

（省エネ法による電気需要の最適化促進・上げDRを円滑化する電力料金の適用 等）

2030年以降

▲

GXに向けた製造プロセスの導入
（既存の生産設備の転換投資は、国際競争や技術革新の状況を踏まえて判断）

公共調達

公共調達基準の見直しによるグリーンマテリアルの政府調達促進

再編・統合

グリーン社会の実現に向けた「連携・協働」の考え方の明確化
制度的枠組み等を活用した、設備適正化のための市場分析の実施

国際戦略

世界のグリーンマテリアル市場を日本が率先して創造できるような基盤の確立
（例：電炉・高炉双方の脱炭素化が評価される測定方法と定義の確立やグリーンケミカル等のマスバランス方式の利用環境整備、これらの基盤となる国際的データ収集やグローバル市場獲得に向けた標準化 等）

2030年以降

▲

例）セメント分野では、全世界に普及した日本式NSPキルンの成功に倣い、新技術のライセンスや標準化による世界進出を狙う

【参考】 規制・支援一体型投資促進策の例

10年間のGX投資額
(官・民)

規制・支援一体型投資促進策の例

3

製造業の構造転換
(燃料・原料転換)

約8兆円～

省エネ法での非化石目標設定、支援対象の選択・集中

- 改正省エネ法で新たに制度化される「非化石エネルギー転換目標」等により燃料・原料転換を促しつつ、化石資源からの離脱に向けた取組を成長の原動力とする製造業の構造転換や燃料転換投資等を実施できる業界・プレイヤーに対し、集中して支援。
 - 例.水素還元製鉄等の革新的技術の開発・導入、高炉から電炉への生産体制の転換、CO2由来化学品製造やアンモニア燃焼型ナフサクラッカーによる炭素循環型生産体制への転換など

4

資源循環関係

約2兆円～

資源循環に関する情報開示措置、循環度の測定

- 成長志向型の資源自律経済の確立に向けて、資源循環市場の創出を支援する制度を導入。
- ライフサイクル全体での資源循環を促進するために、資源循環に資する設備導入支援や循環度の測定、情報開示等を促す措置にも取り組む。

5

住宅・建築物

約14兆円～

建築物省エネ法の対象範囲拡大、建材TRの基準強化

- 2025年度までに住宅を含む全ての新築建築物に対する省エネ基準への適合を義務化する。
- 2050年にストック平均でZEH・ZEB水準の省エネ性能の確保に向けて、省エネ性能の高い住宅・建築物の新築や省エネ改修に対する支援を拡大・強化する。合わせて、今後、建材トップランナーの2030年度目標値の早期改定を目指す。

*「製造業の構造転換」における投資額は、例として鉄鋼業・化学業・セメント業・製紙業・自動車製造業

**投資額については暫定値であり、それぞれ一定の仮定を置いて機械的に算出したもの、今後変わる可能性がある点に留意、PJの進捗等により増減もありうる

ご清聴ありがとうございました。