

令和6年度非化石エネルギー等導入促進対策調査等委託費
東海地域の産業構造を踏まえたGX推進に
係る方策調査・分析 報告書（公表版）

2025年3月

三菱UFJリサーチ&コンサルティング

世界が進むチカラになる。



目次

本事業の目的	_____3
1. 本調査の背景（東海地域の産業構造を踏まえたカーボンニュートラルの方向性と課題）	_____4
2. 産業部門のカーボンニュートラル実現に向けた新たな選択肢としてのCCU／カーボンリサイクルの政策等の動向	_____10
3. CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた取組・進展状況	_____21
4. CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた課題（企業等による取組推進の視点から）	_____29
5. 地域でのCCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた今後の取組方向性（行政による取組施策の視点から）	_____40

本事業の目的

地域におけるGX推進及び2050年のカーボンニュートラルの実現に向けては、電力部門のみならず、非電力部門とりわけ産業部門における燃料利用時・熱利用時での脱炭素化が必要とされており、東海地域においては伊勢湾エリアでの水素・アンモニア等の新たなサプライチェーン構築の検討が加速度を増して進捗している。

一方、自動車関連産業をはじめとした製造業が集積する内陸部においても、カーボンニュートラルに向けた各種取組が進められているところであるが、その実現に向けては、沿岸部における水素・アンモニア等の供給と異なり、内陸部への供給に当たっては、地理的要因等から限定的にならざるを得ないことが想定され、また、内陸部の製造業においては、鋳造・鍛造・ダイカスト・金属熱処理など熱プロセスを有する多くの企業が集積し、かつ大手企業と比較して経営資源の乏しい中堅・中小企業が多数集積することなど様々な課題が存在している。

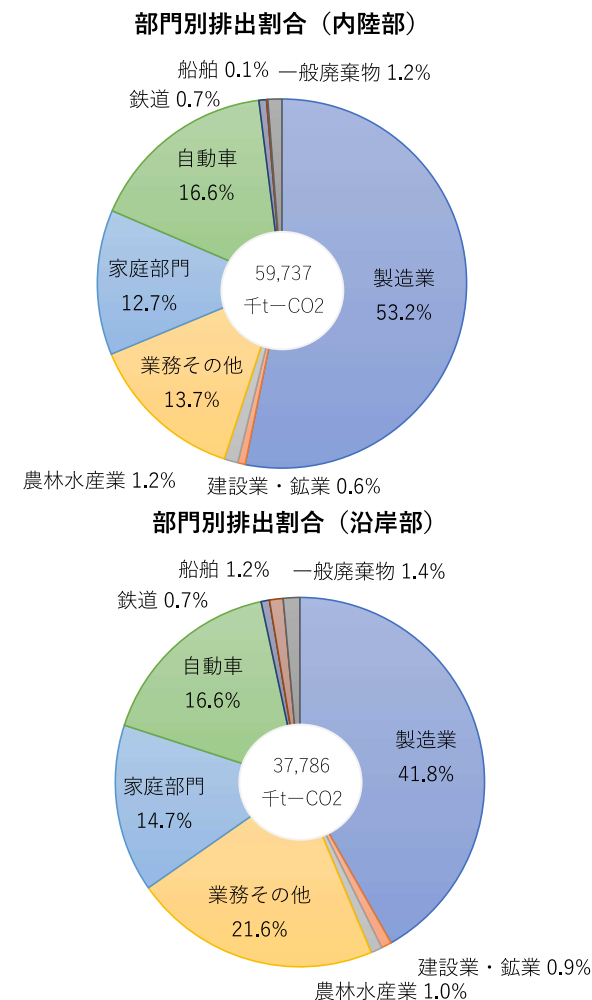
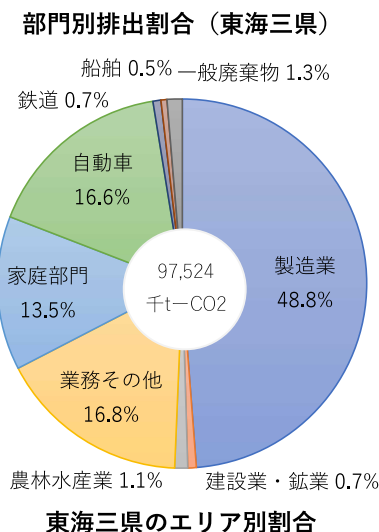
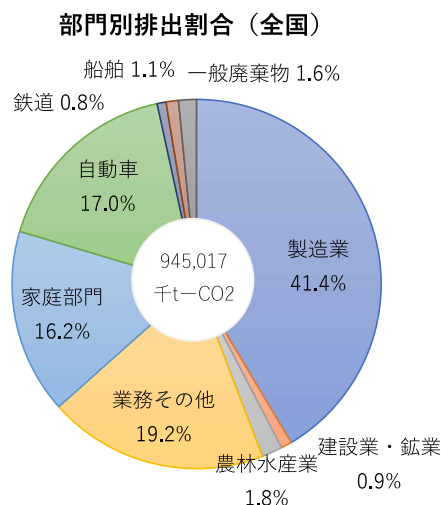
今後、内陸部の産業部門、とりわけ前述の熱プロセスを有する製造事業者においては、脱炭素化に向けて徹底的な省エネや再生可能エネルギー導入のみならず、水素・アンモニア等への燃料転換、さらには新たな選択肢として、二酸化炭素の除去、回収・利用・貯留（CCUS）による二酸化炭素の循環的な利用や削減に関する取組（カーボンマネジメント）の観点も重要になると考えられる。

本事業においては、自動車関連産業を中心とした製造業を念頭に、中堅・中小製造業への将来的な展開可能性も見据えつつ、先行事例等の事例調査・分析も踏まえた産業部門でのカーボンマネジメント推進に向けた課題、論点抽出及び今後の検討の方向性の軸の提示を主な目的とする。また、これらの調査・分析とあわせて、内陸部の産業部門での水素・アンモニア等の利活用可能性等の把握並びにカーボンマネジメントの観点を含む一歩踏み込んだカーボンニュートラル対応を行うプレイヤーの発掘や機運醸成に資する取組を実施する。

1. 本調査の背景（東海地域の産業構造を踏 まえたカーボンニュートラルの方向性と課題）

（１）東海地域におけるGHG排出の現状

- 2020年度の部門別排出量の構成は、全国、東海三県いずれも製造業の占める割合が最も大きく、ものづくり産業が集積する東海三県では、製造業の占める割合が全国よりも大きい。
- 東海三県をエリア別にみると、内陸部の排出量が約6割を占め、うち、製造業が5割超と、沿岸部に比べて製造業の割合が大きくなっている。

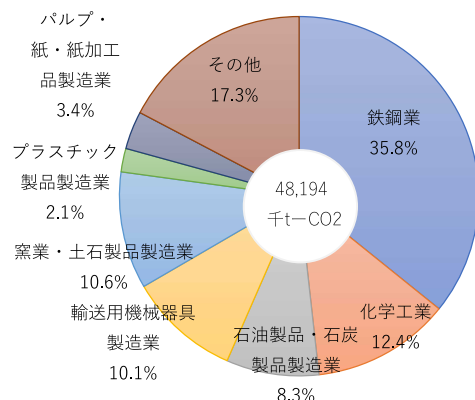


出所：「自治体排出量カルテ(2022年度)」環境省
 ※沿岸部は国際拠点港湾(名古屋市、東海市、知多市、弥富市、飛島村、四日市市、川越町)、重要港湾(豊橋市、半田市、豊川市、碧南市、刈谷市、西尾市、蒲郡市、高浜市、田原市、東浦町、美浜町、武豊町、津市、松阪市、尾鷲市)が立地する自治体
 ※内陸部は沿岸部以外の自治体

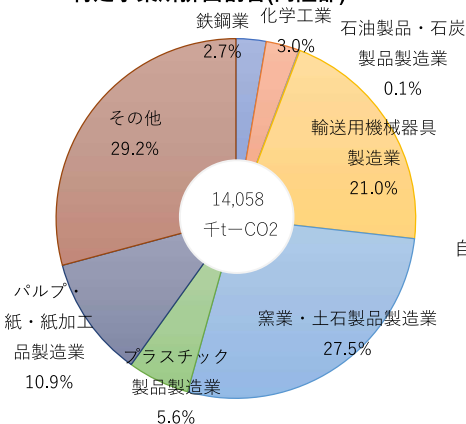
(2) 産業部門でのGHG削減に向けた課題（沿岸部、内陸部での業種別排出構造）

- 製造業の特定事業所における業種別の排出割合をみると、東海三県では、鉄鋼業、化学工業、輸送用機械器具製造業の順で割合が高い。
- エリア別（沿岸部、内陸部）にみると、排出量の多い内陸部では、鉄鋼業、化学工業の割合は低い一方で、輸送用機械器具製造業や窯業・土石製品製造業の割合が高く、全体の約半分を占めるなど傾向が異なる。
- 輸送用機械器具製造業のうち、内陸部に集積する自動車関連産業のエネルギー源別消費量の割合をみると、自動車製造業、自動車部分品・附属品製造業、蓄電池産業は、いずれも電力が約9割となっているが、金属熱処理業では、電力の割合は低く、石油・石炭ガスが約2割となっている。また、窯業・土石製品製造業では、電力が約3割、原油・石油製品をはじめ化石燃料の割合が6割超となっている。所在地域や業種・業態によってエネルギー源としての化石燃料の割合は大きく異なることから、カーボンニュートラルに向けては、業種・業態の実態に応じた対策が必要と考えられる。

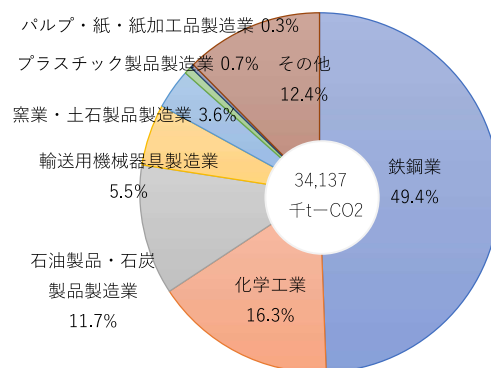
特定事業所排出割合(東海三県)



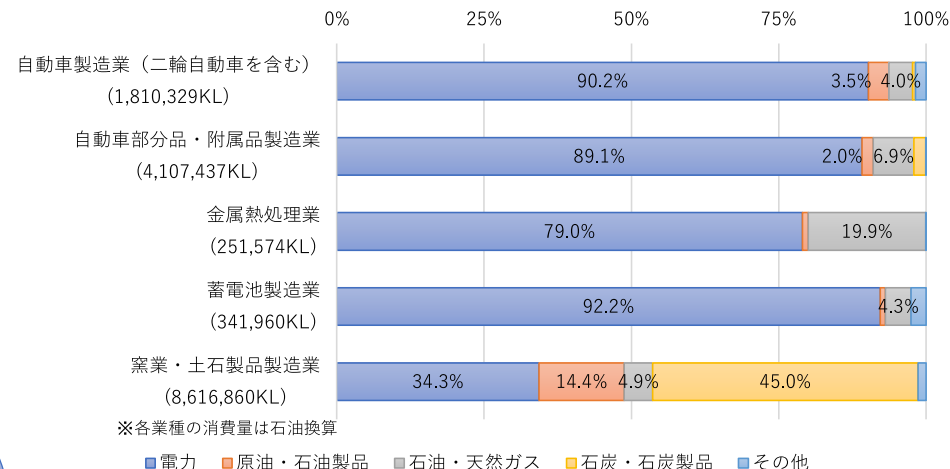
特定事業所排出割合(内陸部)



特定事業所排出割合(沿岸部)



【参考】業種別エネルギー源別消費量の割合

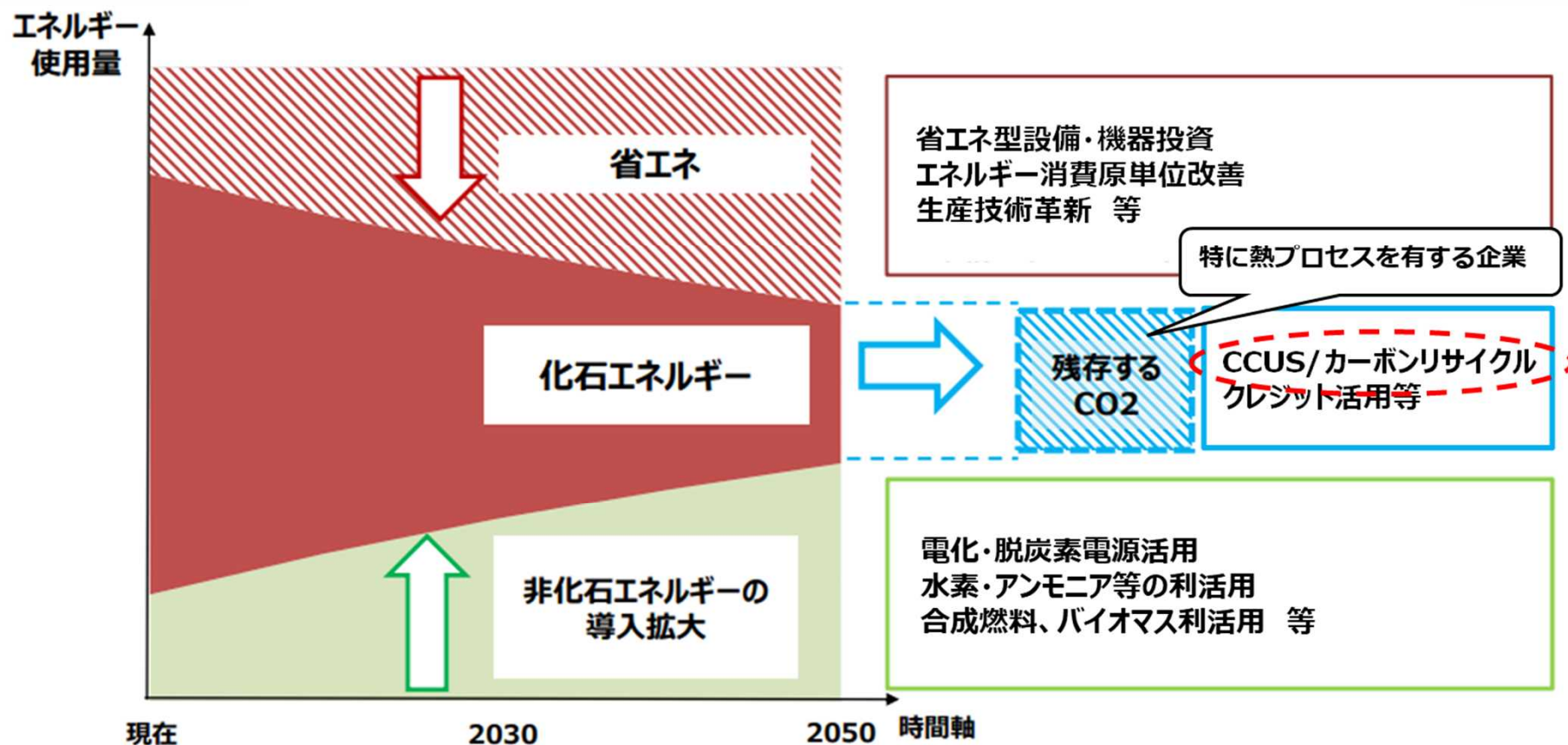


出所：「自治体排出量カルテ(2022年度)」環境省
 ※沿岸部は国際拠点港湾(名古屋市、東海市、知多市、弥富市、飛島村、四日市市、川越町)、重要港湾(豊橋市、半田市、豊川市、碧南市、刈谷市、西尾市、蒲郡市、高浜市、田原市、東浦町、美浜町、武豊町、津市、松阪市、尾鷲市)が立地する自治体
 ※内陸部は沿岸部以外の自治体

出所：「省エネ定期報告ファクトシート（2022年度実績）」環境省

(3) 産業部門におけるGHG排出削減の方向性

- 産業部門のGHG、とりわけエネルギー起源CO₂削減に向けた方向性としては、① 徹底した省エネルギー推進（省エネ型設備・機器投資や運用改善、生産技術革新によるエネルギー消費原単位改善等）、② 非化石エネルギーの導入拡大（電化・脱炭素電源活用、水素・アンモニア等の次世代エネルギーの利活用、合成燃料、バイオマス利活用等）に加えて、残存するCO₂削減に向けた新たな選択肢として、CCUS（二酸化炭素分離・回収、利活用・貯留）／カーボンリサイクルの社会実装・普及が期待される。

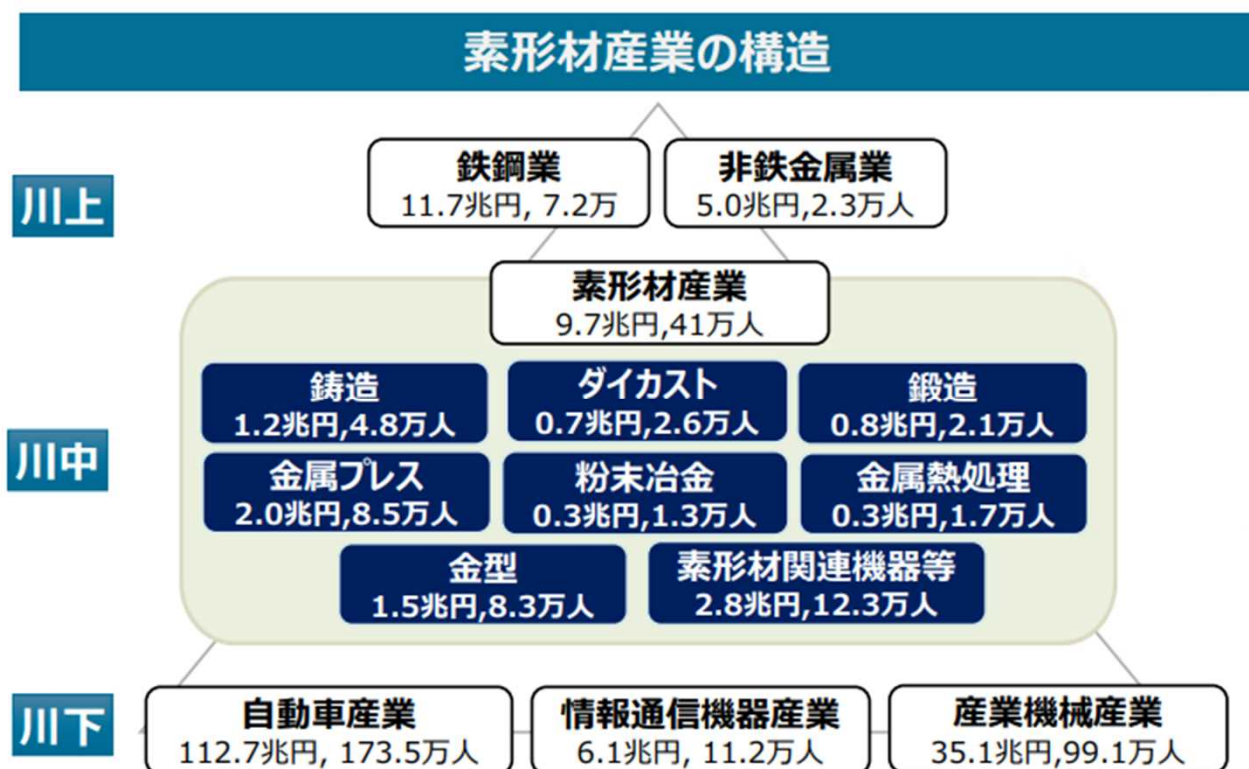


出所：資源エネルギー庁資料を基に作成

（４）自動車関連産業の産業特性とGHG削減の方向性検討（本調査のスコープ）

■ GHG削減に向けた新たな選択肢としてのCCU／カーボンリサイクルの可能性

- 東海地域の基幹産業である自動車関連産業は、川上（鉄鋼等の素材）、川中（金属部品加工等の素形材産業等）、川下（ユニット、最終製品製造）まで、幅広い産業に支えられている。
- 特に、素形材産業のうち、鋳造、鍛造、ダイカスト、金属熱処理、粉末冶金等では、加工プロセスにおいて工業炉が用いられており、エネルギー源として、電気のほか、燃料・ガス利用が多い業態・加工プロセスが存在する。
- 今後、サプライチェーン全体でのGHG排出削減（Scope3削減）に向けた取組が進められる中で、こうした素形材産業の熱プロセスの脱炭素化に向けては、グリーンイノベーション基金事業等により、水素・アンモニア等への燃料転換や次世代電気炉の開発等が進められているところである。
- 本調査では、こうした東海地域の産業特性やカーボンニュートラル実現に向けた取組動向も踏まえつつ、内陸部の製造業を念頭に、GHG削減に向けた新たな選択肢としてのCCU／カーボンリサイクルの社会実装の可能性や将来展望、課題等について検討を行う。

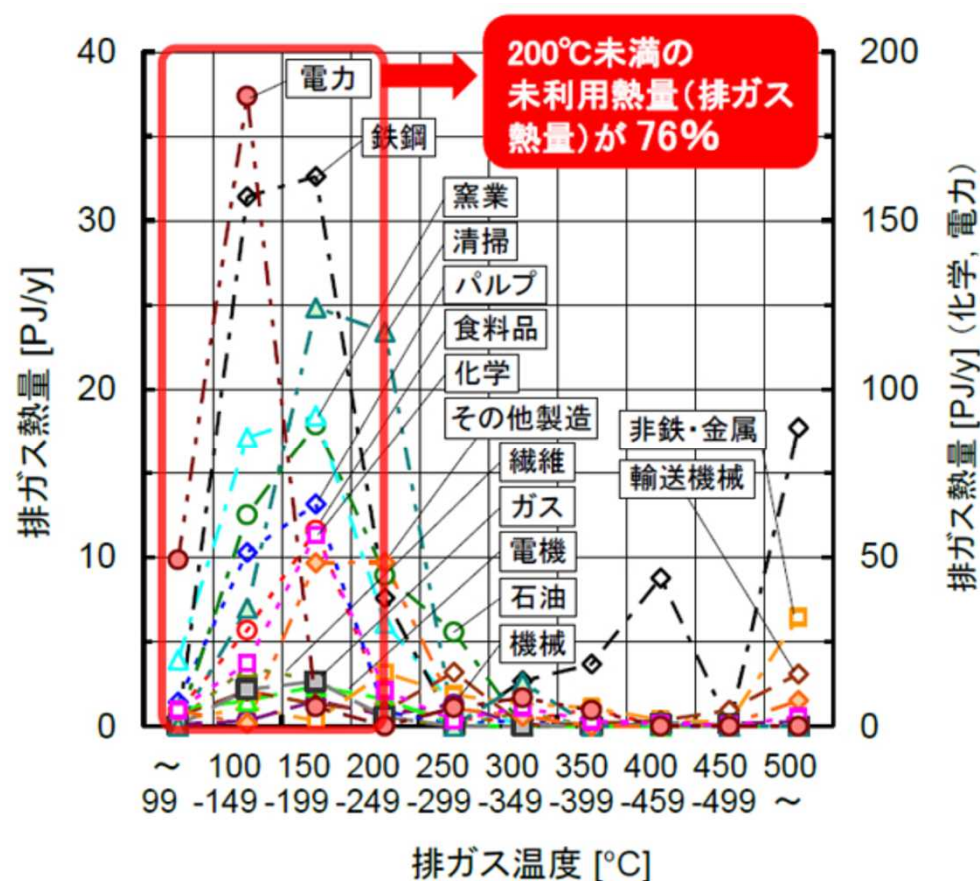


出所：経済産業省「産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 産業構造転換分野ワーキンググループ（第26回）」資料を基に作成

参考：熱プロセスにおけるエネルギー効率化のポテンシャル（未利用熱の有効活用）

- 2014年から2016年にかけて国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構が実施した、省エネ法に規定される第一種エネルギー管理指定工場および第二種エネルギー管理指定工場を対象とした調査では、15業種の未利用熱量（排ガス熱量）の全国値を推定している。
- 15業種の総排ガス熱量の76%が200℃未満となっており、200℃未満を中心とした未利用熱を有効に活用する技術が開発、導入されれば、国内の産業分野のエネルギー消費量削減に大きく貢献できる可能性がある。

業種別・温度帯別の未利用熱量（排ガス熱量）の全国推定値（化学、電力は右軸）



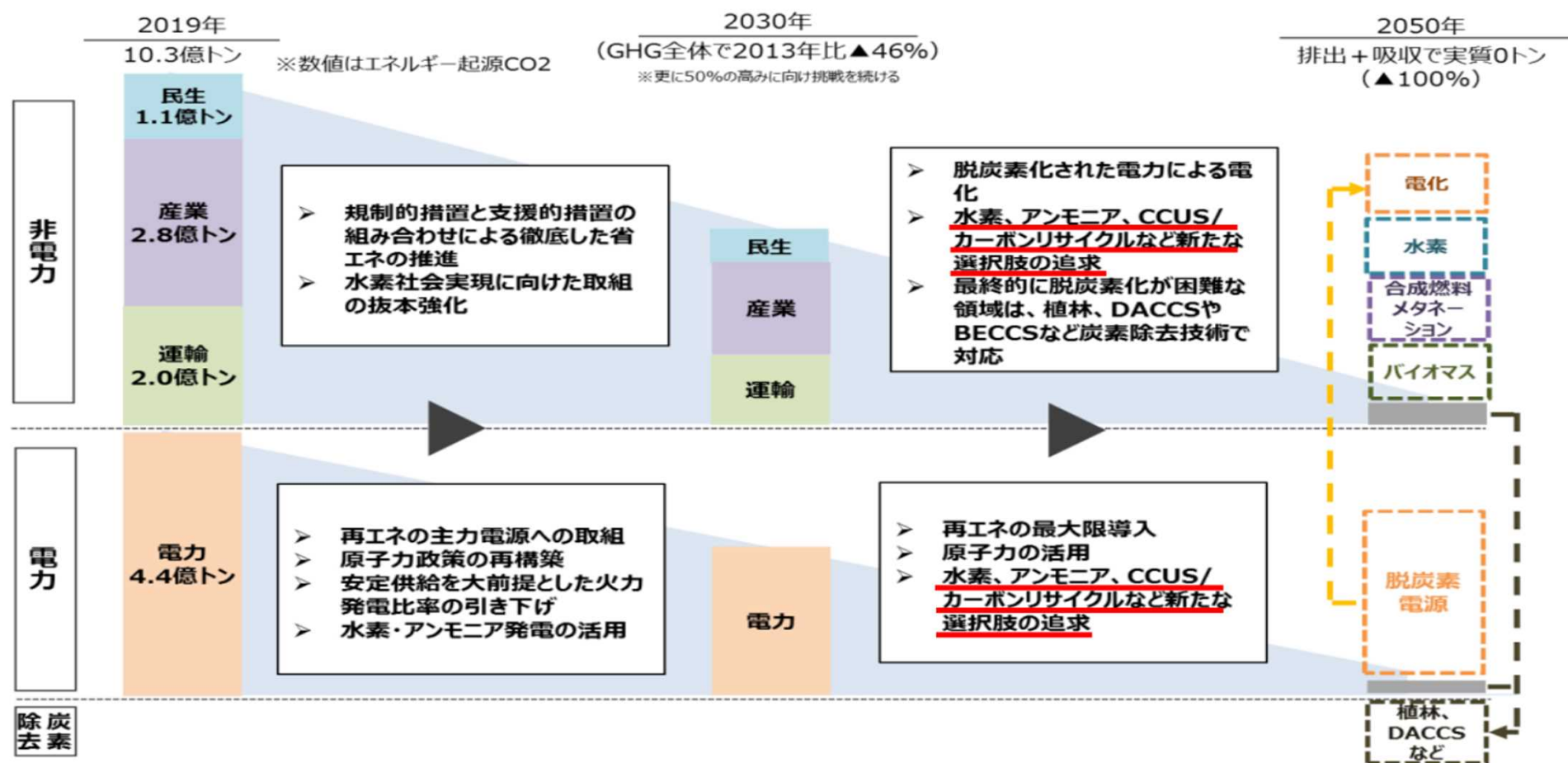
出所：NEDOプレスリリース「15業種の工場設備の排熱実態調査報告書を公表」（2019年3月4日）
https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101074.html

2. 産業部門のカーボンニュートラル実現に向けた 新たな選択肢としてのCCU／カーボンリサイクル の政策等の動向

（１）我が国のカーボンニュートラル実現に向けたCCU／カーボンリサイクルの位置付け等

■ カーボンニュートラル実現に向けたカーボンリサイクルの役割

- 2050年カーボンニュートラル目標の実現に向けては、火力発電所の脱炭素化や、素材産業や石油精製産業といった電化や水素化等で脱炭素化できずCO₂の排出が避けられない分野を中心に、カーボンマネジメントとしてカーボンリサイクル・CCSを最大限活用する必要がある。
- CO₂を有価物として捉え再利用するカーボンリサイクルは、再生可能エネルギー、原子力、水素・アンモニアとともに、日本の脱炭素化と産業政策やエネルギー政策を両立するための「鍵」となる重要なオプションの一つとされている。



(出所) 経済産業省「カーボンリサイクルロードマップ」(令和5年6月23日)

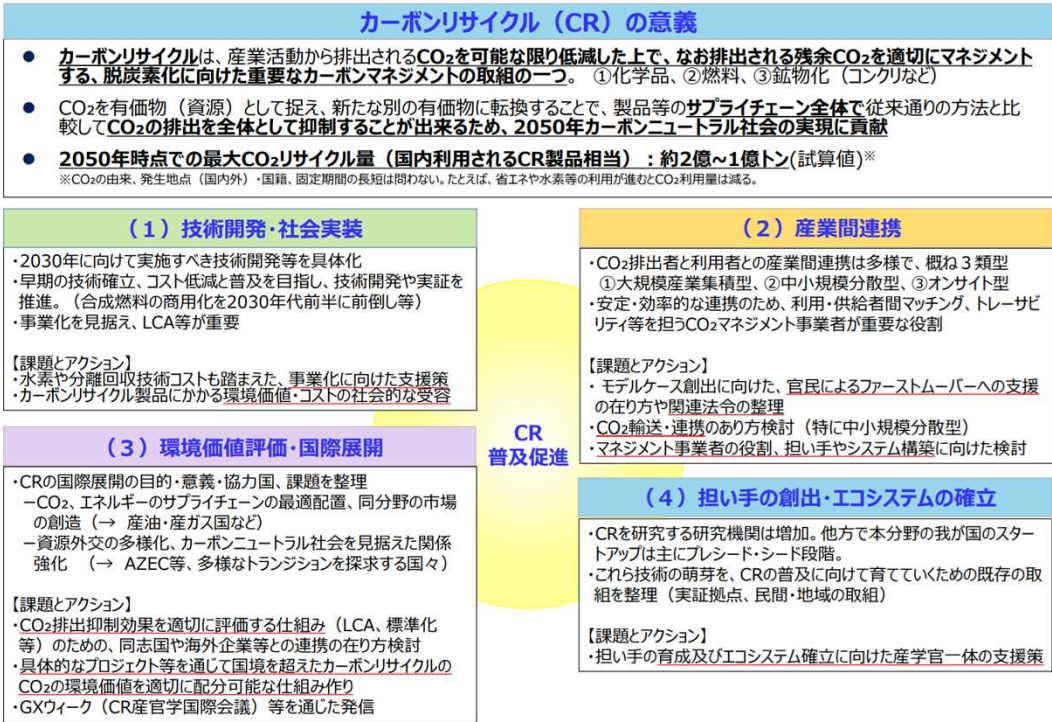
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_recycle_rm/pdf/20230623_01.pdf

(1) 我が国のカーボンニュートラル実現に向けたCCU／カーボンリサイクルの位置付け等

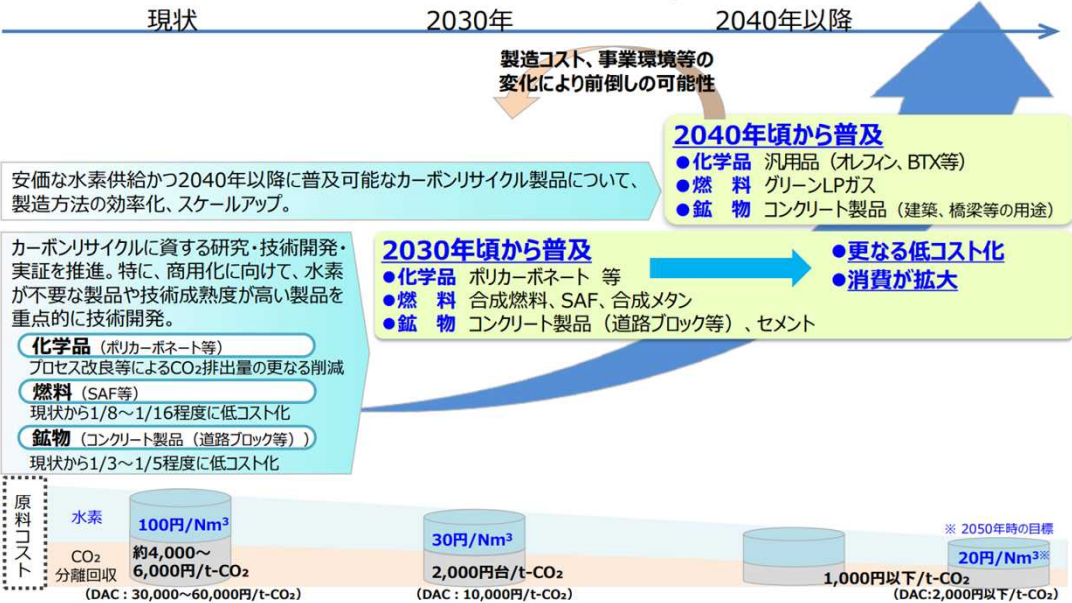
■ カーボンリサイクルロードマップの概要／カーボンリサイクルを拡大していく絵姿

- 経済産業省では、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、電化や水素化等で脱炭素化できずCO2の排出が避けられない分野を中心に、カーボンマネジメントとしてカーボンリサイクル・CCSを最大限活用する必要があることから、「カーボンリサイクルロードマップ」を策定し、技術の研究開発と具体的な実用化に向けたステップを示している。

カーボンリサイクルロードマップの概要



カーボンリサイクルを拡大していく絵姿



（出所） 経済産業省「カーボンリサイクルロードマップ」（令和5年6月23日）

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_recycle_rm/pdf/20230623_01.pdf

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_recycle_rm/pdf/20230623_02.pdf

(1) 我が国のカーボンニュートラル実現に向けたCCU／カーボンリサイクルの位置付け等

■ 第7次エネルギー基本計画での位置づけ

- 令和6年12月に示された第7次エネルギー基本計画では、需要側の省エネルギー、非化石転換の基本的考え方として、2050年カーボンニュートラル実現に向けては、電化が困難であるなど脱炭素化が難しい分野においても脱炭素化を推進していくことが求められるため、天然ガスなどへの燃料転換に加え、水素等やCCUSなどを活用した対策を進めていく必要があるとの認識が示されている。
- CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）については、鉄、セメント、化学、石油精製等の脱炭素化が難しい分野や発電所等で発生したCO₂を地中貯留・有効利用することで、電化や水素等を活用した非化石転換では脱炭素化が難しい分野において脱炭素化を実現できるため、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現に不可欠となっていくことから、CCS事業への投資を促す支援制度の検討、コスト低減に向けた技術開発、貯留地開発等に取り組むという方向性が示されている。

■ 6. CO₂回収・有効利用・貯留

(1) 基本的考え方

CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）は、鉄、セメント、化学、石油精製等の脱炭素化が難しい分野や発電所等で発生したCO₂を地中貯留・有効利用することで、電化や水素等を活用した非化石転換では脱炭素化が難しい分野において脱炭素化を実現できるため、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現に不可欠となっている。

また、CDR（Carbon Dioxide Removal）は、2050年カーボンニュートラル実現のため、最大限排出削減をしたとしても最終的にCO₂の排出が避けられない分野からの排出（残余排出）を相殺する手段として、必要となると考えられる。

(3) CCU／カーボンリサイクル

CCUの中でもカーボンリサイクルは、CO₂を資源として捉え、鉱物化や人工光合成等により素材や燃料等へ再利用することでCO₂排出抑制が可能となる。我が国としては、「カーボンリサイクルロードマップ」を踏まえて、技術開発・社会実装、国際展開、CO₂サプライチェーン構築を推進していく。カーボンリサイクルを活用した製品は、従来品と比較してコスト高になることから、水素やCO₂の調達コスト低減に加え、製造プロセスの最適化、効率化を図るため、NEDO等と連携しながら、広島県大崎上島に整備したカーボンリサイクル実証研究拠点も活用して技術開発を推進していく。また、社会実装を進めるためには、CO₂排出者と利用者をつなぐ産業間連携を進め、CO₂サプライチェーンを構築することが重要となる。こうした取組は、CO₂の流通規模を拡大し、将来的なコスト低減に寄与するほか、CO₂削減効果の最大化や新産業育成による地域活性化につながる可能性もある。このため、既存インフラを最大限活用しつつ、水素等、CCSなどによる新たなインフラ整備と連携し、地域の事業者等が主体となったCO₂サプライチェーンの構築を後押ししていく。また、カーボンリサイクルによるCO₂削減価値を明確にしていくことも重要であり、地球温暖化対策推進法に基づく算定・報告・公表制度における整理やJ-クレジットなどの活用についての検討を行う。

（出所）経済産業省資源エネルギー庁「エネルギー基本計画」（令和7年2月）

< <https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218001/20250218001-1.pdf> >

(1) 我が国のカーボンニュートラル実現に向けたCCU／カーボンリサイクルの位置付け等

■ GX推進戦略（GX2040ビジョン）での位置付け

- 「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」（GX推進戦略）を改訂したGX2040ビジョンでは、「GX を加速させるためのエネルギーをはじめとする個別分野の取組」として、「徹底した省エネルギーの推進、産業の電化・燃料転換・非化石転換」が掲げられ、「脱炭素化が難しい分野においては、ガスなどへの燃料転換に加え、水素等（水素、アンモニア、合成燃料、合成メタン）や CCUS などを活用した対策を進めていく必要がある。」とされている。
- さらに、「LNG の確保と LNG サプライチェーン全体での低炭素化の道筋確保や、国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い」の取組において、「水素や CCUS 等を活用した LNG 火力の脱炭素化を促進する。」こと及び「アンモニアや CCUS 等を活用した脱炭素化を長期脱炭素電源オークションを通じて促進する」ことが示されている。

■ 5. GX を加速させるためのエネルギーをはじめとする個別分野の取組

(1) DX による電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再生可能エネルギー拡大、原子力発電所の再稼働や次世代革新炉の開発・設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大や系統整備

2) 徹底した省エネルギーの推進、産業の電化・燃料転換・非化石転換

電化が可能な分野においては、電源の脱炭素化と電化を推進し、電化が困難であるなど、脱炭素化が難しい分野においては、ガスなどへの燃料転換に加え、水素等（水素、アンモニア、合成燃料、合成メタン）や CCUS などを活用した対策を進めていく必要がある。

(2) LNG の確保と LNG サプライチェーン全体での低炭素化の道筋確保や、国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い

電力需要の増加が見込まれる中、電力の安定供給のために必要な火力供給力を維持・確保し、需給両面での将来的な不確実性に備える観点からは、電源の脱炭素化に向けたトランジションの手段として LNG 火力の活用は必要である。長期脱炭素電源オークション等を通じて、LNG 火力の将来的な脱炭素化を前提とした新設・リプレースを一層促進するとともに、水素や CCUS 等を活用した LNG 火力の脱炭素化を促進する。

（出所） 内閣官房「GX2040ビジョン～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～」(令和7年2月)

<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218004/20250218004-1.pdf>

(2) 関連施策動向：水素社会推進法

■ 水素社会推進法等

- 低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置等を定めた「脱炭素成長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」（「水素社会推進法」）が令和6年10月23日に施行された。
- 対象となる「低炭素水素等」として、水素及びアンモニア、合成燃料、合成メタンが想定されている。

脱炭素成長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【水素社会推進法】の概要

背景・法律の概要

✓ 2050年カーボンニュートラルに向けて、今後、脱炭素化が難しい分野においてもGXを推進し、エネルギー安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現していくことが課題。こうした分野におけるGXを進めるためのカギとなるエネルギー・原材料として、安全性を確保しながら、低炭素水素等の活用を促進することが不可欠。

✓ このため、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ため、基本方針の策定、需給両面の計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置や規制の特例措置を講じるとともに、低炭素水素等の供給拡大に向けて、水素等を供給する事業者が取り組むべき判断基準の策定等の措置を講じる。

1. 定義・基本方針・国の責務等

(1) 定義

・「低炭素水素等」：水素等であって、
①その製造に伴って排出されるCO2の量が一定の値以下
②CO2の排出量の算定に関する国際的な決定に照らしてその利用が我が国のCO2の排出量の削減に寄与する等の経済産業省令で定める要件に該当するもの

※「水素等」：水素及びその化合物であって経済産業省令で定めるもの（アンモニア、合成メタン、合成燃料を想定）

(2) 基本方針の策定

・主務大臣は、関係行政機関の長に協議した上で、低炭素水素等の供給・利用の促進に向けた基本方針を策定。

・基本方針には、①低炭素水素等の供給・利用に関する意義・目標、②GX実現に向けて重点的に実施すべき内容、③低炭素水素等の自立的な供給に向けた取組等を記載。

(3) 国・自治体・事業者の責務

・国は、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する施策を総合かつ効果的に推進する責務を有し、規制の見直し等の必要な事業環境整備や支援措置を講じる。

・自治体は、国の施策に協力し、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する施策を推進する。

・事業者は、安全を確保しつつ、低炭素水素等の供給・利用の促進に資する設備投資等を積極的に行うよう努める。

2. 計画認定制度の創設

(1) 計画の作成

・低炭素水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者や、低炭素水素等をエネルギー・原材料として利用する事業者が、単独又は共同で計画を作成し、主務大臣に提出。

(2) 認定基準

・先行的で自立が見込まれるサプライチェーンの創出・拡大に向けて、以下の基準を設定。

①計画が、経済的かつ合理的であり、かつ、低炭素水素等の供給・利用に関する我が国産業の国際競争力の強化に寄与するものであること。

②「価格差に着目した支援」「拠点整備支援」を希望する場合は、
(i)供給事業者と利用事業者の双方が連名となった共同計画であること。
(ii)低炭素水素等の供給が一定期間内に開始され、かつ、一定期間以上継続的に行われると見込まれること。
(iii)利用事業者が、低炭素水素等を利用するための新たな設備投資や事業革新等を行うことが見込まれること。

③導管や貯蔵タンク等を整備する港湾、道路等が、港湾計画、道路の事情等の土地の利用の状況に照らして適切であること。等

(3) 認定を受けた事業者に対する措置

①「価格差に着目した支援」「拠点整備支援」
(JOGMEC（独法エネルギー・金属鉱物資源機構）による助成金の交付)
(i)供給事業者が低炭素水素等を継続的に供給するために必要な資金や、
(ii)認定事業者の共用設備の整備に充てるための助成金を交付する。

②高圧ガス保安法の特例
認定計画に基づく設備等に対しては、一定期間、都道府県知事に代わり、経済産業大臣が一元的に保安確保のための許可や検査等を行う。
※一定期間経過後は、高圧ガス保安法の認定高度保安実施者（事業者による自主保安）に移行可能。

③港湾法の特例
認定計画に従って行われる港湾法の許可・届出を要する行為（水域の占用、事業場の新設等）について、許可はあったものとみなし、届出は不要とする。

④道路占用の特例
認定計画に従って敷設される導管について道路占用の申請があった場合、一定の基準に適合するときは、道路管理者は占用の許可を与えなければならないこととする。

3. 水素等供給事業者の判断基準の策定

・経済産業大臣は、低炭素水素等の供給を促進するため、水素等供給事業者（水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者）が取り組むべき基準（判断基準）を定め、低炭素水素等の供給拡大に向けた事業者の自主的な取組を促す。

・経済産業大臣は、必要があると認めるときは、水素等供給事業者に対し指導・助言を行うことができる。また、一定規模以上の水素等供給事業者の取組が著しく不十分であるときは、当該事業者に対し勧告・命令を行うことができる。

電気・ガス・石油・製造・運輸等の産業分野の低炭素水素等の利用を促進するための制度の在り方について検討し、所要の措置を講ずる。

（出所） 経済産業省「水素社会推進法について」

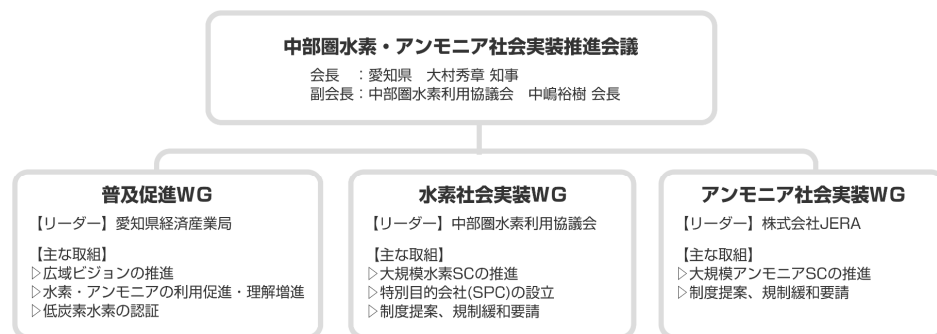
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/suiso_seisaku/pdf/014_01_00.pdf

(2) 関連施策動向：水素社会推進法

■ 東海地域での取組動向：中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議

- 愛知県知事が会長、中部圏水素利用協議会会長が副会長を務め、自治体、経済団体、省庁等22の会員で構成する中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議が2022年2月21日に設立され、水素やアンモニア社会の早期実現のために必要な取組を実施している。
- 2024年7月に公表した「中部圏水素・アンモニアサプライチェーン計画」では、圏内臨海部の3供給拠点から内陸部の自動車製造をはじめとするモノづくり工場の水素・アンモニア利用者に対して陸送、運搬船、パイプラインにより効率的に輸送することが必要と整理、サプライチェーン構築に向けた検討を進める。

中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議の概要



会員一覧

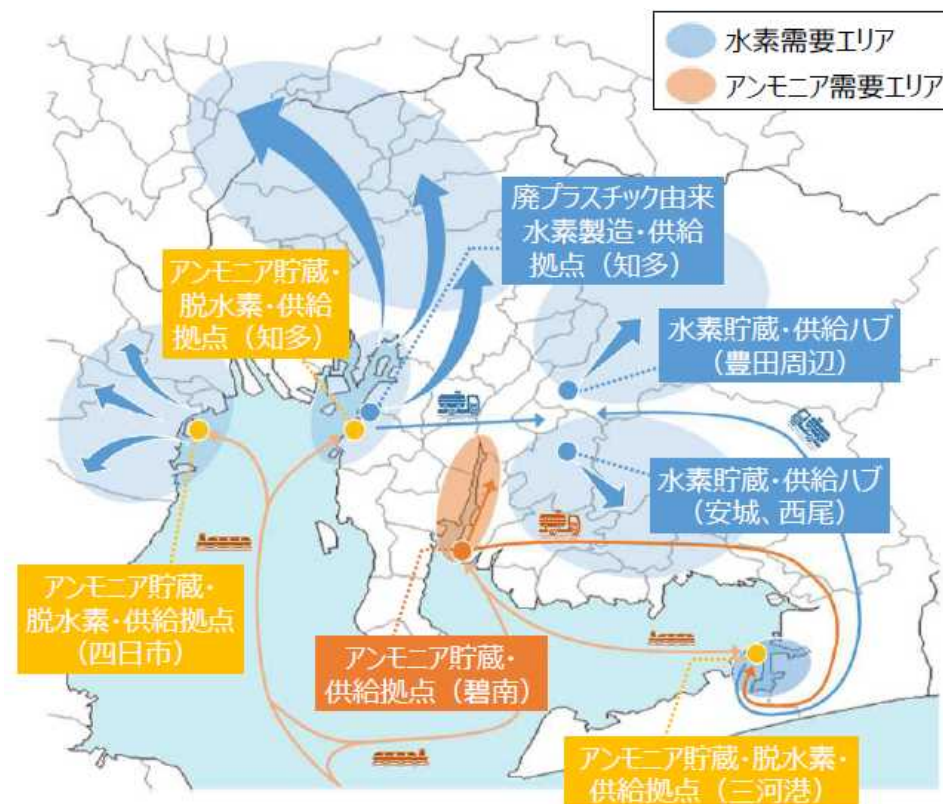
国：中部経済産業局、中部地方整備局、中部地方環境事務所

自治体：岐阜県、愛知県、三重県、名古屋市、碧南市、豊田市、東海市、知多市、日進市、田原市、みよし市、四日市市、名古屋港管理組合、四日市港管理組合

団体等：名古屋商工会議所、(一社)中部経済連合会、中部経済同友会、(株)JERA、中部圏水素利用協議会

(出所) 中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議HP公表情報を基に作成
<https://ch2a.jp/>

伊勢湾エリアにおける水素・アンモニアサプライチェーン構築に向けた検討状況



(2) 関連施策動向：世界各国の水素政策の動向

- 世界各国で水素戦略の策定が進められ、2023年時点で24カ国が策定済み、25カ国が策定中となっている。
- 戦略に加え、水素を産業として成長させていくことを意識した計画が発表されている。



欧州

- **REPowerEU (2022年3月)**
2030年より前に露の化石燃料脱却
域内製造1000万トン、輸入1000万トンを供給できる体制を目指す
- **IPCEI (2022年7月、9月)**
 - ①官民で総額140億ユーロ超 (約2.03兆円) の投資
 - ②官民で総額120億ユーロ超 (約1.74兆円) の投資
- **炭素国境調整メカニズム (CBAM) (2022年12月)**
欧州委員会 (EC) は、初期的な炭素国境調整メカニズム (CBAM) の対象として、水素 (アンモニア) をCBAMに追加することで合意
- **グリーンディール産業計画 (2023年2月)**
欧州委員会 (EC) は、グリーン水素の製造を支援するための競争的入札を2023年秋に実施予定。10年間にわたり、製造した再生可能水素1kgあたり固定されたプレミアムを補助として受け取る。今後の支援額400億ユーロ程度を想定 (約5兆6千億円)。



ドイツ

- **国家水素戦略 (2020年6月)**
2030年までに5GW (230万トン/年) の水素製造能力、2040年までに追加で5GW (230万トン/年) 規模の水素製造能力を目指す。
- **H2Global導入 (2021年6月)**
固定価格買い取り・販売制度 (H2Global)を導入。初回入札を2022年12月より指導。9億ユーロ (約1,200億円) を確保しており、2036年までに補填に必要な35億ユーロ (約4,655億円) を確保する予定。また、水素派生製品の実際の欧州・ドイツへの輸入は2024年末から始まる見込み。



米国

- **水素ショット (2022年6~9月)**
10年以内に、水素製造コストを1ドル/kg以下を目指す。
水素源、最終用途、地理的な多様性を目標に、6~10の地域水素ハブに予算総額60~70億ドルで公募を実施。
- **インフレ抑制法「IRA」(2022年8月)**
グリーン水素製造に対する10年間の税額控除。最大3ドル/kgの控除を実施。
- **超党派インフラ投資雇用法 (2022年11月)**
グリーン水素関連プロジェクトに対し、5年間で95億ドル (約1.34兆円) を投資



英国

- **Low Carbon Hydrogen Business Model (2022年XX月)**
2030年までに低炭素水素製造能力を10GW (約20万トン/年) 確保。
国内水電解事業とブルー案件を支援し、国内水電解で5GW (約10万トン/年) 以上を目指す。2ラウンドを2022年、2023年実施予定。その先は予算、法律、賦課金の手段を検討。25年末までに運転開始の案件を採択予定。



インド

- **水素推進政策 (2022年2月)**
グリーン水素・アンモニア用の再エネの優遇策を発表。
- **国家水素グリーンミッション (2023年1月)**
グリーン水素移行への戦略的介入プログラムとして、水電解装置の国産化とグリーン水素製造について、それぞれ異なる財政インセンティブを提供予定。

(出所) 第28回 水素・燃料電池戦略協議会「資料4 水素・燃料電池戦略協議会の進め方について」

(3) 関連施策動向：CCS事業法

■ 二酸化炭素の貯留事業に関する法律（CCS事業法）（令和6年5月成立）

- 化石燃料・原料の利用後の脱炭素化を進める手段として、CO₂を回収して地下に貯留するCCSの導入が不可欠であり、民間事業者がCCS事業を開始するための事業環境を整備するため、CCS事業法が制定され、事業に必要な貯留事業等の許可制度等が整備された。

（参考）二酸化炭素の貯留事業に関する法律【CCS事業法】の概要

令和6年5月成立



（出所）経済産業省「二酸化炭素の貯留事業に関する法律（CCS事業法）について（概要）」（令和6年8月）

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/carbon_dioxide/pdf/001_03_00.pdf

(3) 関連施策動向：CCS事業法

■ 先進的CCS事業（2023年度～）

- これまで我が国で進めてきたCCS技術の蓄積を最大限活用し、横展開可能なビジネスモデルを確立すべく、2030年までのCCS事業開始を目指した模範となる先進性のあるプロジェクトに対し、CO₂の分離・回収から輸送、貯留までのバリューチェーン全体を一体的に支援する事業である。
- 2024年度は9 案件が選定され、多様な事業分野が参画し、各地域のCO₂の排出に対応。本事業を通じて、2030年までにCO₂の年間貯留量600～1,200万トンの確保に目途を付けることを目指している。

＜先進的CCS事業で支援する貯留地とCO₂排出者＞



(出所) 第5回 カーボンマネジメント小委員会「資料4 今後のCCS政策の方向性について」
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/carbon_management/pdf/005_04_00.pdf

(3) 関連施策動向：世界各国のCCS政策の動向

- CCSは、カーボンニュートラル達成に向けた各国の戦略の中でも、電力や産業分野の脱炭素化を担う重要な役割を果たすものと位置づけられ、導入目標や支援方針等が示されている。

各国の取り組み状況

	戦略・計画	CCSの位置づけ
米国	The Long-Term Strategy of the United State (2021)	2035年までに100%グリーン電力を目指しており、グリーンエネルギーの導入の加速に有効な技術の一つとしてCCSを位置づけ。
EU	ネットゼロ産業法、産業炭素管理戦略 (2024)	- EU域内で2030年5000万トンのCO2貯留の目標を掲げる。 - 石油ガス業界等に対し、上記目標に対して貯留容量の開発に向けて、貢献を義務付け。
英国	Net Zero Strategy (2021)	- CCSはhard-to-abateセクターの脱炭素化に欠かせない技術。 2030年までに4つのCCSクラスターの立ち上げと年間2000～3000万トンの回収を実現する。
ドイツ	カーボンマネジメント戦略の主要原則 (2024年5月)	CCSやCCUの活用必要性を認め、活用にあたっての障壁を取り除くとともに、CCUSへの公的資金の提供や炭素差額決済契約への対象にCCUSを追加。
オランダ	National Climate Agreement (2019)	CCSは、気候変動目標を達成するための費用対効果の高い技術的方法と位置づけ。

(出典) GCCSI、JOGMEC、RITE、JCCS調査に基づきエネ庁にて作成

(出所) 第5回 カーボンマネジメント小委員会「資料4 今後のCCS政策の方向性について」

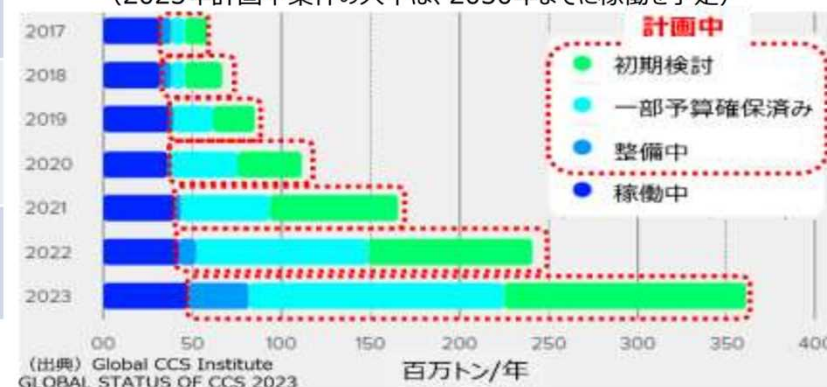
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/carbon_management/pdf/005_04_00.pdf

世界のCCS施設



世界で稼働中・計画中のCO2回収量

2023年には、2017年の約7倍となる約3.5億トンに。
(2023年計画案件の大半は、2030年までに稼働を予定)



3. CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた 取組・進展状況

(1) CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた先進事例等調査の概要

- ・ 本調査の一環で、以下の観点から先進的な取組を行う企業等へのヒアリング調査及び、公表情報等を基にした文献調査を実施した。

① カーボンリサイクル技術の社会実装に向けた先行事例等

カーボンリサイクル技術の社会実装に向けた取組や、CO2分離・回収等技術開発等に取り組む事例等

エネルギー関連企業A：水素等供給、CO2分離・回収技術開発、メタネーションその他カーボンリサイクル関連の取組

エネルギー関連企業B：CO2分離・回収技術開発、メタネーションその他カーボンリサイクル関連の取組

自動車関連企業C：水素等利活用、CO2分離・回収技術開発、メタネーションその他カーボンリサイクル関連の取組

自動車関連企業D：水素等利活用、CO2分離・回収技術開発、メタネーションその他カーボンリサイクル関連の取組

設備関連メーカーE：水素等供給、CO2分離・回収その他CCU関連技術開発等の取組

② 内陸部の製造業におけるカーボンマネジメント推進等に向けた課題、論点抽出等に関する調査

内陸部の産業部門に属する企業等におけるカーボンニュートラルに向けた取組事例や、CCU／カーボンリサイクル以外のカーボンニュートラルに向けた選択肢の一つとしての、水素・アンモニア等の利活用技術開発等の取組事例等

鉄鋼関連企業F：熱プロセス等における水素等利活用及びCCUの普及可能性等

素形材関連企業G：熱プロセス等における水素等利活用及びCCUの普及可能性等

素形材関連企業H：熱プロセス等における水素等利活用及びCCUの普及可能性等

自動車関連企業I：熱プロセス等における水素等利活用及びCCUの普及可能性等

大学・研究機関J：農業分野でのCO2利活用可能性、研究開発動向等

自動車関連企業K：タイでのカーボンニュートラル実現に向けた取組動向と水素等利活用及びCCUの普及可能性等

自動車関連企業L：タイでのカーボンニュートラル実現に向けた取組動向と水素等利活用及びCCUの普及可能性等

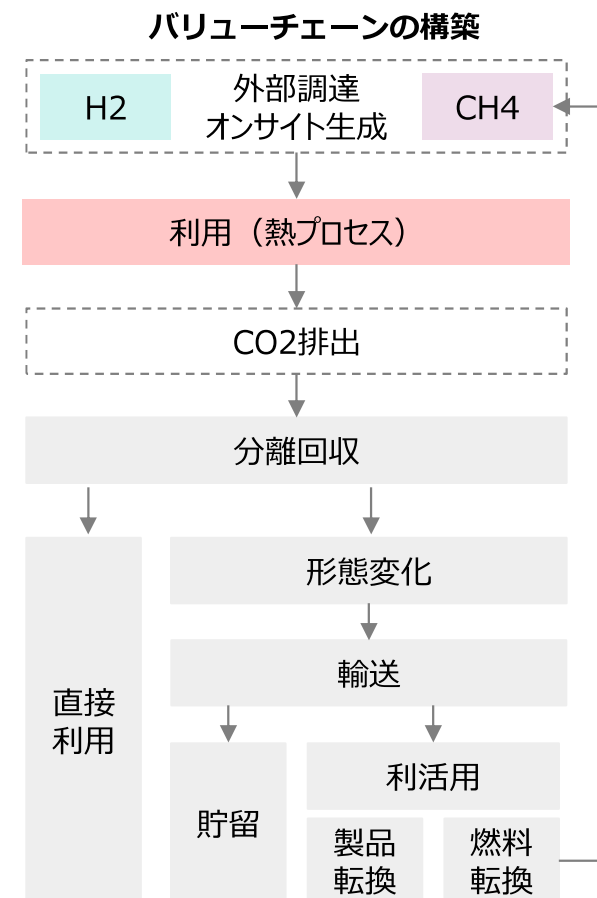
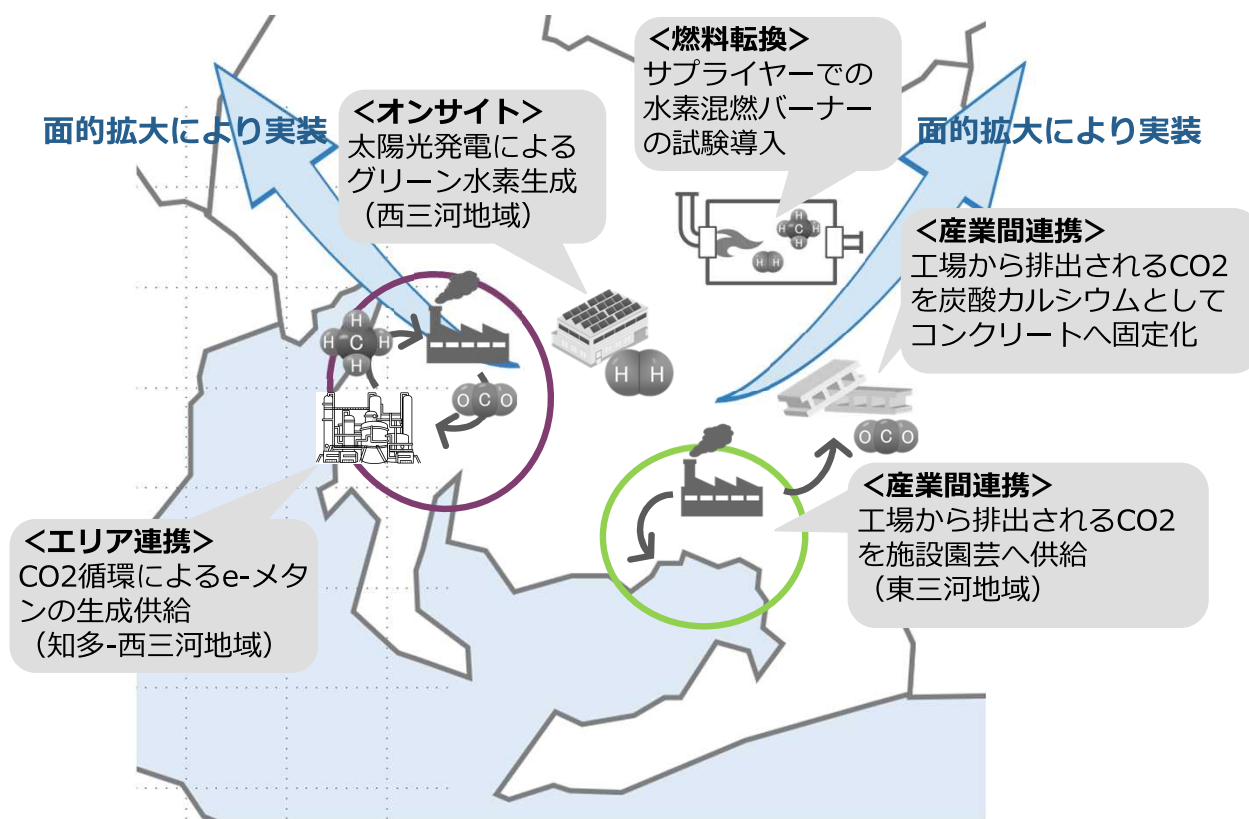
工業炉メーカーM：工業炉分野での水素等の普及可能性、顧客ニーズ、CCUの普及可能性等

工業炉メーカーN：工業炉分野での水素等の普及可能性、顧客ニーズ、CCUの普及可能性等

水素ステーション運営事業者O：水素ステーション運営、普及促進に向けた課題、マルチユース（カーボンリサイクルでの活用等）の可能性等

(2) 東海地域におけるCCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた示唆

- 東海地域では、自動車関連産業が集積する愛知県内等でカーボンニュートラル実現に向けて先行した取組がみられる。例えば、内陸部に立地する大手自動車部品サプライヤーでは、水素への燃料転換を見据えた工業炉への水素混燃バーナーの試験導入や工場内の太陽光発電による再生可能エネルギーを活用したオンサイトでの水素生成などの取組等が実施されており、将来的には、Scope3を念頭においたサプライチェーン全体での排出削減に向けた展開も想定されている。
- CCU／カーボンリサイクルについては、内陸部に立地する工場から排出されるCO₂を分離・回収して沿岸部のプラントでメタネーションにより合成メタンを生成、既存インフラ活用によりカーボンリサイクル燃料を供給する検討が進められている。また、施設園芸における化石燃料による炭酸ガス発生装置からのCO₂施用の代替やコンクリートの固定化など、製造業以外の産業と連携した取組もみられる。
- これらの取組は現段階では開発・実証段階にあるが、将来の本格的な社会実装、普及に向けては、面的に拡大、連携することで実装化を図り、新たなバリューチェーンを構築していくことが必要と考えられる。



(3) 「CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた取組と今後の展望」セミナーの開催

1. セミナー開催における業務概要

- カーボンマネジメント分野に係る最新動向など本事業の内容に関する情報発信セミナーを開催した。当該セミナーは、中部地域の企業や関係者を主な聴講対象として開催した。開催にあたっては、対面（名古屋市内会議室）及びオンライン（Microsoft Teams 使用を想定）のハイブリッド形式とした。
- また、海外とのネットワーク構築の一助となるよう、カナダの関係機関によるクリーンテクノロジー・カーボンマネジメント分野の紹介の場を設けた。

図表 カナダの関係機関の概要

Foresight Cleantech Accelerator	British Columbia Center for Innovation in Clean Energy (CICE)
- カナダ最大のクリーンテクノロジー・アクセラレーター。 - 喫緊の気候変動問題への対応と生産性、収益性、競争力向上につながる 世界最高のクリーン技術の公共・民間部門での社会実装に向けた支援を実施。	- クリーンエネルギー分野スタートアップ投資等に取り組む非営利法人。 - カナダから世界へ、“Made in B.C.(British Columbia)”クリーンエネルギー・ソリューションの事業化・スケールアップの支援を実施。

2. セミナーの開催概要

- セミナーの開催概要（プログラム）を以下に示す。また、作成したチラシ、セミナーの様子（写真）を次ページ以降に示す。
- 当日の参加人数は以下の通りである。
211名（現地参加：59名、オンライン参加：152名）

図表 セミナー開催概要（プログラム）

13:30~13:35	開会ご挨拶 経済産業省中部経済産業局資源エネルギー環境部長 山田 容功
13:35~14:00	『CCU／カーボンリサイクル分野での国の取組紹介』 資源エネルギー庁 資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課（カーボンマネジメント課） 下村 奈央
14:00~14:30	講演①『CCUS／カーボンリサイクルの社会実装に向けた業種横断的な取組』 一般社団法人カーボンリサイクルファンド 専務理事 橋口 昌道 氏
14:30~15:15	講演②『カナダのクリーンテクノロジー・カーボンマネジメント分野の最新動向、企業・スタートアップ紹介』 ・在名古屋カナダ領事館 領事 Mr. David T.Perdue ・Foresight Cleantech Accelerator Manager, Carbon Ms. Shannon Wilson ※オンライン登壇 ・British Columbia Center for Innovation in Clean Energy(CICE) Portfolio Manager Lead Mr. Omar Mawji ※オンライン登壇 ・Anodyne Chemistries Co-Founder / Chief Technology Officer Ms. Manou Davies ※オンライン登壇 ・カナダ ブリティッシュ・コロンビア州政府在日事務局 上席商務官 Mr. Christopher Malcolm
15:15~15:30	休憩
15:30~16:00	講演③『Niterrraが目指す地域CCUとその事例紹介』 日本特殊陶業株式会社 エネルギー事業本部エネルギー戦略室地域CCU戦略担当 伊藤 晃一 氏
16:00~16:30	講演④ 『CO ₂ コンクリート固定化技術を用いた域内カーボンリサイクルプロジェクトの取組』 愛知県環境局地球温暖化対策課 主査 富田 洋平 氏 『カーボンニュートラル実現に向けたカーボンリサイクル技術の貢献』 大成建設株式会社 サステナビリティ経営推進本部サステナビリティ企画部 コミュニケーション室長 岩崎 広江 氏
16:30~	閉会、ネットワーキング（自由交流）

(3) 「CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた取組と今後の展望」セミナーの開催

図表 セミナーチラシ

「CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた取組と今後の展望」セミナー

～カーボンニュートラル社会に向けた新たな産業・官民・国際連携～

CCU (Carbon dioxide Capture and Utilization (二酸化炭素回収・有効利用)) /カーボンリサイクルとは・・・産業活動から排出されるCO₂を有機物(資源)として捉え、これを分離・回収し、燃料(合成メタン等)、コンクリート、化学品等に再利用することで、大気中へのCO₂排出を抑制し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する取組

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、省エネルギー推進、再生可能エネルギー導入、水素・アンモニア等への非化石エネルギー転換等に加え、CCU／カーボンリサイクルの社会実装が、温室効果ガス排出削減のための有望な選択策の一つとして期待されています。

我が国では2023年に「カーボンリサイクルロードマップ」を策定・推進するとともに、諸外国においても技術開発・実証など今後の普及促進に向けた取組が進められています。

本セミナーでは、全国・中部地域での産業間連携、官民連携によるCCU／カーボンリサイクル分野での取組事例等をご紹介しますとともに、海外での最新動向に関して、在名古屋カナダ領事館の協力のもと、クリーンテクノロジー分野で先進的な取組が進められているカナダのスタートアップ企業の活動等についてご紹介します。

日時：令和7年2月5日(水)
13:30～16:30 (13:00開場)

参加費 無料
事前申込制

対 象 CCU／カーボンリサイクル技術等に関心のある企業、行政機関等の方

参加方法
①会場参加 (定員100名)
【会場】TKPガーデンシティPREMIUM名古屋新幹線口 パンケットホール9A
愛知県名古屋市中村区椿町1-16 井門名古屋ビル9階
②オンライン参加 (Microsoft Teams)

形式
本セミナーは会場及びオンライン(Microsoft Teams)で開催します。
■会場での参加者は、先着100名とさせていただきます。
・会場参加が可能な方には、E-mailにて当日の詳細をご案内申し上げます。
・会場参加については、定員(100名)に達した時点で申込を締め切ります。

会場参加は先着100名 まで **申込締切 1/29 (水) まで**

■オンライン(Microsoft Teams)で参加される場合は、ご自身や職場で視聴環境をご用意ください。(後日、参加のためのURLをお送りします。)

※Webからの事前お申し込みとなります。プログラム及び申込方法は裏面をご確認ください。

経済産業省 中部経済産業局
【主催】経済産業省中部経済産業局
【協力】在名古屋カナダ領事館
TechGALA サイドイベント

「CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた取組と今後の展望」セミナー

～カーボンニュートラル社会に向けた新たな産業・官民・国際連携～

プログラム

13:30～13:35	開会挨拶 経済産業省中部経済産業局資源エネルギー環境部長 山田 容功
13:35～14:00	『CCU／カーボンリサイクル分野での国の取組紹介』 資源エネルギー庁 資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課(カーボンマネジメント課) 下村 奈央
14:00～14:30	講演①『CCUS／カーボンリサイクルの社会実装に向けた業種横断的な取組』 一般社団法人カーボンリサイクルファンド 専務理事 橋口 昌道 氏
14:30～15:15	講演②『カナダのクリーンテクノロジー・カーボンマネジメント分野の最新動向、企業・スタートアップ紹介』 ・在名古屋カナダ領事館 領事 David T. Perdue 氏 ・Foresight Cleantech Accelerator Manager, Carbon Shannon Wilson 氏 ※オンライン登壇 ・British Columbia Center for Innovation in Clean Energy(CICE) Portfolio Manager Lead Omar Mawji 氏 ※オンライン登壇 ・カナダ プリティッシュ・コロンビア州政府在日事務局 上席商務官 Christopher Malcolm 氏
15:15～15:30	休憩
15:30～16:00	講演③『Nitergaが目指す地域CCUとその事例紹介』 日本特殊陶業株式会社 エネルギー事業本部エネルギー戦略室地域CCU戦略担当 伊藤 湧一 氏
16:00～16:30	講演④『CO ₂ コンクリート固定化技術を用いた域内カーボンリサイクルプロジェクトの取組』 愛知県環境局地球温暖化対策課 主査 富田 洋平 氏 『カーボンニュートラル実現に向けたカーボンリサイクル技術の貢献』 大成建設株式会社 サステナビリティ経営推進本部サステナビリティ企画部 コミュニケーション室長 岩崎 広江 氏
16:30～	閉会、ネットワーキング(自由交流)

お申し込みの流れ
下記 URL 又は二次元コードより、申込フォームにアクセスしていただき、必要事項をご記入の上、送信をお願いいたします。
※複数名でご参加(視聴)される場合も、お一人ずつお申込みをお願いいたします。

●お申込み用URL
<https://mm-enquete-crit.meti.go.jp/form/pub/chubu01/20250205-entry>

申込締切 1/29 (水) まで

●お申込み用二次元コード

お申し込み・開催に際しての留意事項

- お申し込み多数の場合、ご希望に添えない、またはご参加人数の調整をお願いすることがございます
- 反社会的勢力に該当すると認められる場合は、お申込みを受理することができません
- 止むを得ない事情により、予告なくプログラム等に変更が生じる場合がございます
- 会場参加の方は、可能な限り公共交通機関でのご来場へのご理解・ご協力をお願いします
- オンライン参加の方には、Microsoft Teamsの参加URLを1月31日(金)目途にご登録いただいたメールアドレスへ送付いたします
- 開催前日になっても参加URLの受信が確認できない場合には、お手数ですが下記「お問合せ先」までご連絡ください

個人情報の取り扱いについて

- お申込に際してご記入いただいた個人情報については、本セミナー運営・事務局業務に必要な範囲及び中部経済産業局からの情報提供にのみ利用させていただきます。承諾なく第三者に提供することや、利用目的以外に使用することは一切いたしません

お問い合わせ先 中部経済産業局 資源エネルギー環境部 カーボンニュートラル推進室 (担当:岩田、阿知和、加藤)
TEL:052-951-2566 E-mail:bzl-chb-cn@meti.go.jp

※本セミナーは、主催者である経済産業省中部経済産業局の委託を受け、三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社が事務局をとしています。

(3) 「CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた取組と今後の展望」セミナーの開催

図表 セミナーの様子（写真）



取組紹介



カナダからの中継



質疑応答



ネットワーキング

（４）海外との協働・連携可能性調査（タイ王国）

- ・ 当地域企業の進出実績が多数あるタイ王国を対象エリアとして、当地域における水素・アンモニア等利活用やカーボンマネジメント分野に関する地域間連携可能性に関する調査を実施した。

【当該調査の目的詳細】

- ・ GX実現に向けては、国内でのGX実行加速に加え、アジアでのGX展開に向けて「アジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）構想」による技術協力や政策策定の支援協力などの取組が進められている。
- ・ タイは、2021年に「バイオ・循環型・グリーン経済モデル」を国家戦略に据え、2050年までのCN、2065年ネットゼロ達成目標を発表。多くの日系企業が進出し、自動車関連産業など中部地域との経済的なつながりも深い。
- ・ ついては、自動車関連産業などサプライチェーン全体でのGHG排出削減等の観点も含め、中部圏を始めとした日本企業の脱炭素関連技術やCNに資するノウハウ提供等による今後の連携可能性やCNの取組状況・課題等についての調査、政府関係者等との意見交換を通じて、日本－タイでの新たな地域間協業テーマの発掘や支援方策の検討につなげることを目的に実施した。

【調査期間】

令和7年2月16日（日）～2月21日（金）

【調査（ヒアリング）先】

自動車関連企業（※ CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた先進事例等調査の一環として実施）、設備リース関連企業、都市開発等関連企業、金融機関、タイ政府関係機関、教育関係機関、現地日本政府関係機関等

(4) 海外との協働・連携可能性調査 (タイ王国)

- タイ進出の東海地域の製造業では、生産性向上による競争力強化を念頭にエネルギー効率化の取組等が推進されるとともに、電力コスト低減の観点から再エネ導入（太陽光発電）が進むなど、現地の実情にあわせたカーボンニュートラルの取組が進められている。Scope3対応も進みつつあり、具体的な削減方策等に係る情報提供ニーズもみられる。
- タイの国内企業、特にグローバルビジネスを手がける大手・財閥系企業においては、欧州等の気候変動対策を睨み先行的な動きが見られる一方で、排出源対策よりも、コスト削減等の経済合理的な活動、ビジネス機会としてカーボンニュートラルを捉える傾向も強い。
- 政府では、排出源・セクター別のGHG削減目標を設定している。将来的には排出量取引制度が検討されるなど、気候変動対策が強化される流れの中で、競争力強化に向けた人材育成や新技術等導入には積極的に取り組む意向がみられる。連携・協業に向けては、諸外国の競合技術・ソリューションが存在する中で、これらと比較した際の“日本ならではの強み”を訴求し関係強化を図っていくことが重要である。

サプライチェーンでのCN推進

- 生産性向上、DXによる自動化推進、その先のクリーンエネルギー導入を目指す。現地の事情に合わせた形で取組を進め、モデル工場化により、グローバル各拠点への貢献が目標
- Scope3対応に向けて仕入先の排出状況調査を今年度から開始。取組推進に向けては本社との連携強化とともに、削減策に関する事例等の情報も必要。

タイとの企業間連携・協働の可能性

- 製造業のグリーン分野への関心は高く、現地支援機関への相談案件は環境・グリーン関連のものが大部分。
- 欧州等海外市場等でビジネスを手がける大手・財閥系企業では、カーボンクレジットやCFPなど先進的な取組もみられる。
- 欧米等競合技術・ソリューションがある中で、日本ならではの強み等を訴求していくことが必要。

政府・教育関係者の取組等

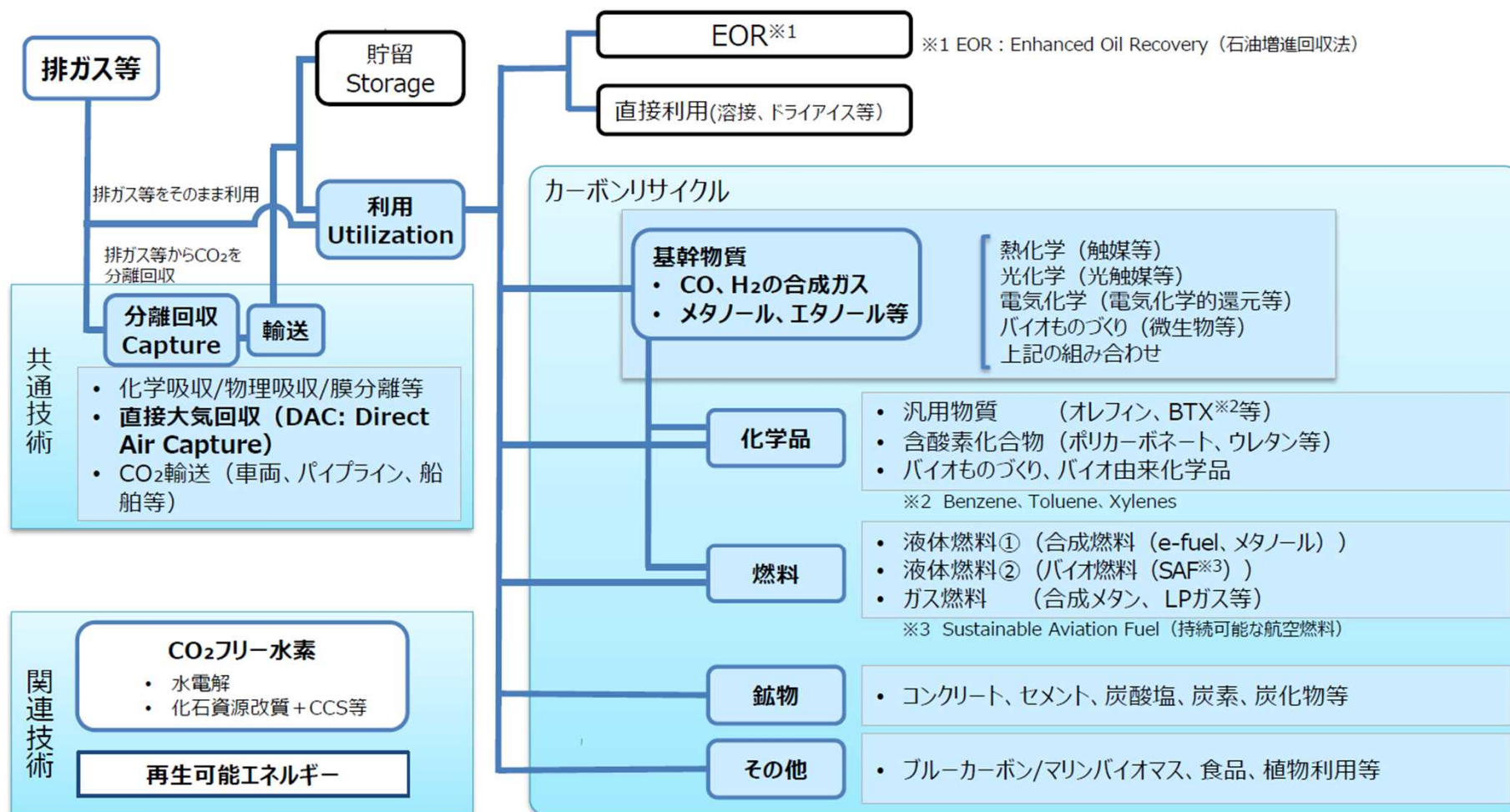
- タイではセクター別に目標を設定。EV化に加え、工業プロセス、廃棄物、農業等幅広い分野で取組推進。
- 企業主体によるCN関連取組の拡大や、タイ国内での更なる経済・技術協力の拡大に期待。
- 日本政府、教育機関とタイ政府とで高等教育人材育成の連携プロジェクトが開始。現地日系企業等とも連携／協働した中核人材輩出に取り組む。

4. CCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた 課題（企業等による取組推進の視点から

(1) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた可能性検討

■CCU／カーボンリサイクル技術の概要

- CCU／カーボンリサイクル技術の社会実装によって、CO₂を有価物（資源）として捉え、排ガス等からこれを分離・回収し、鉱物化することでコンクリート等へ再利用したり、人工光合成等による化学品、メタネーション等による燃料への再利用など、従来の化石燃料を利用した場合と比較して、大気中へのCO₂排出を抑制することが可能となり、カーボンニュートラル社会の実現に貢献することができる。



(出所) 経済産業省「カーボンリサイクルロードマップ」(令和5年6月23日)

(1) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた可能性検討

■ モデル検討にあたっての前提条件

- ・ カーボンリサイクルロードマップでは、CO₂供給量と利用者の集積度合い、既存インフラの整備状況などを踏まえ、地域における産業間連携の類型を示している。
- ・ 東海地域、特に内陸部の産業部門においては、一部「オンサイト型」の実証が行われているほか、将来に向けた普及シナリオとして「中小規模分散型」が有望と想定されることから、同類型を念頭に想定導入モデル（仮説）を検討した。

カーボンリサイクルロードマップにおける産業間連携の類型

大規模産業集積型

- CO₂排出者とCO₂利用者が存在
- 複数のCR用途が見込まれる
- 規模のメリットを活かした効率的なインフラ整備が可能

(五井・蘇我(千葉)コンビナートの例)

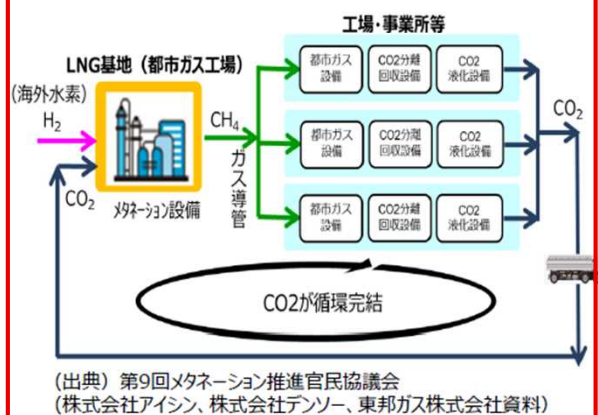


(出典) NEDO事業「千葉県五井地区産業間連携調査(横河電機)」

中小規模分散型

- 大規模なCO₂排出源がないため、CO₂を集約することが必要
- CRの用途は水素の調達状況により異なる。(内陸地などでは、コンクリート・セメントや食品、農業、バイオなど)

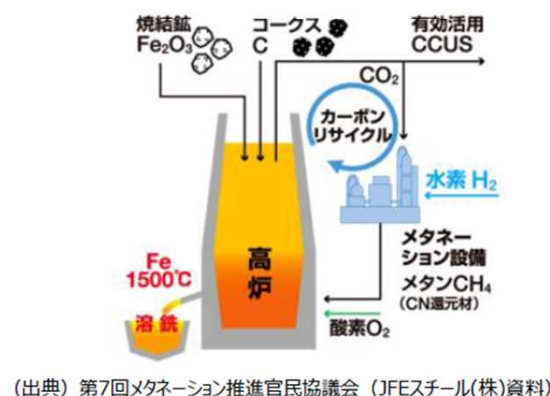
(中部圏での検討例)



オンサイト型

- メタネーションなどのCR技術を想定
- 実証段階から早期に実現可能であり、CR導入初期、実証期において重要な役割
- 排熱や蒸気の有効利用など、トータルのエネルギー収支の検討が必要

(カーボンリサイクル高炉の例)



東海地域の産業特性を踏まえ、
同類型を念頭に想定普及モデル（仮説）を検討

(出所) 経済産業省「カーボンリサイクルロードマップ」(令和5年6月23日)

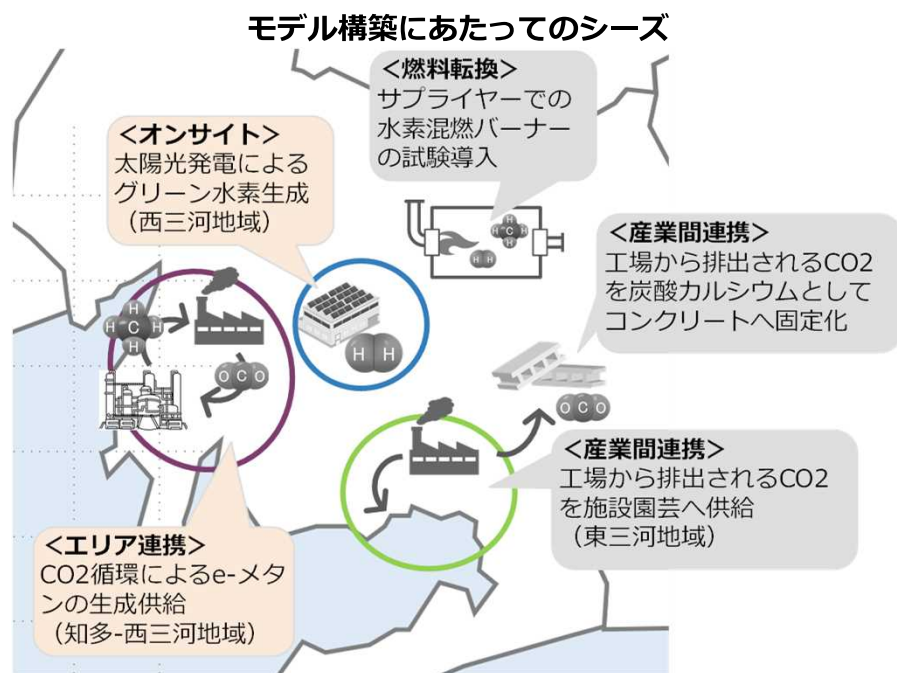
(1) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた可能性検討

■ 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル導入モデル（仮説）の検討

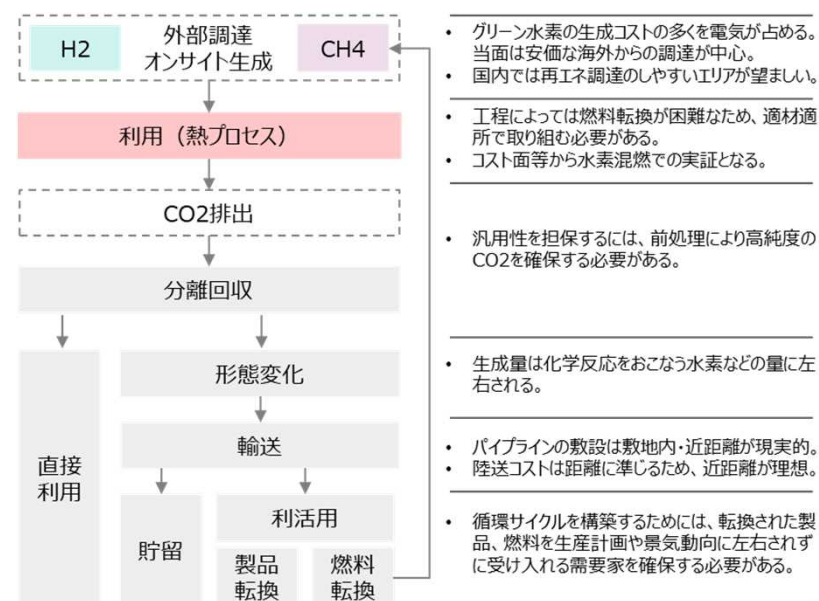
- 東海地域においては、CCU／カーボンリサイクルについては、工場からの排出CO2を基にしたメタネーション実証や、施設園芸における化石燃料による炭酸ガス発生装置からのCO2代替の検討、コンクリートへの固定化での複数産業間で連携した取組が進められている。よって、本調査での「中小規模分散型」を念頭にした想定導入モデル（仮説）に関しては、先進事例調査等の結果も踏まえ検討、ブラッシュアップを実施した。

【ヒアリング調査等から得られた示唆（例）】

- メタネーション等に必要となる水素（グリーン水素）については、コストが高く、当面は安価な海外からの調達が中心となる可能性
- 回収したCO2利活用において、汎用性の担保等の観点から前処理により高純度・高濃度とする必要が生じる場合、分離・回収する各拠点ではなく集約する方が効率的となる可能性
- CO2輸送コストは、基本的に距離に比例するため、輸送コスト低減の観点からは分離・回収と利活用は近距離で行うことが望ましいケースが存在
- CO2の循環サイクル構築には、排出されるCO2の需給バランスを考慮することが必要（需給調整が必要な場合、貯蔵設備等コストアップ要因となる）
- 以上の示唆等を踏まえ、次頁に示す2つのモデル（「エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）」及び「内陸モデル（小規模・集約型）」）を軸に、地域における社会実装に向けた課題の抽出することとした。

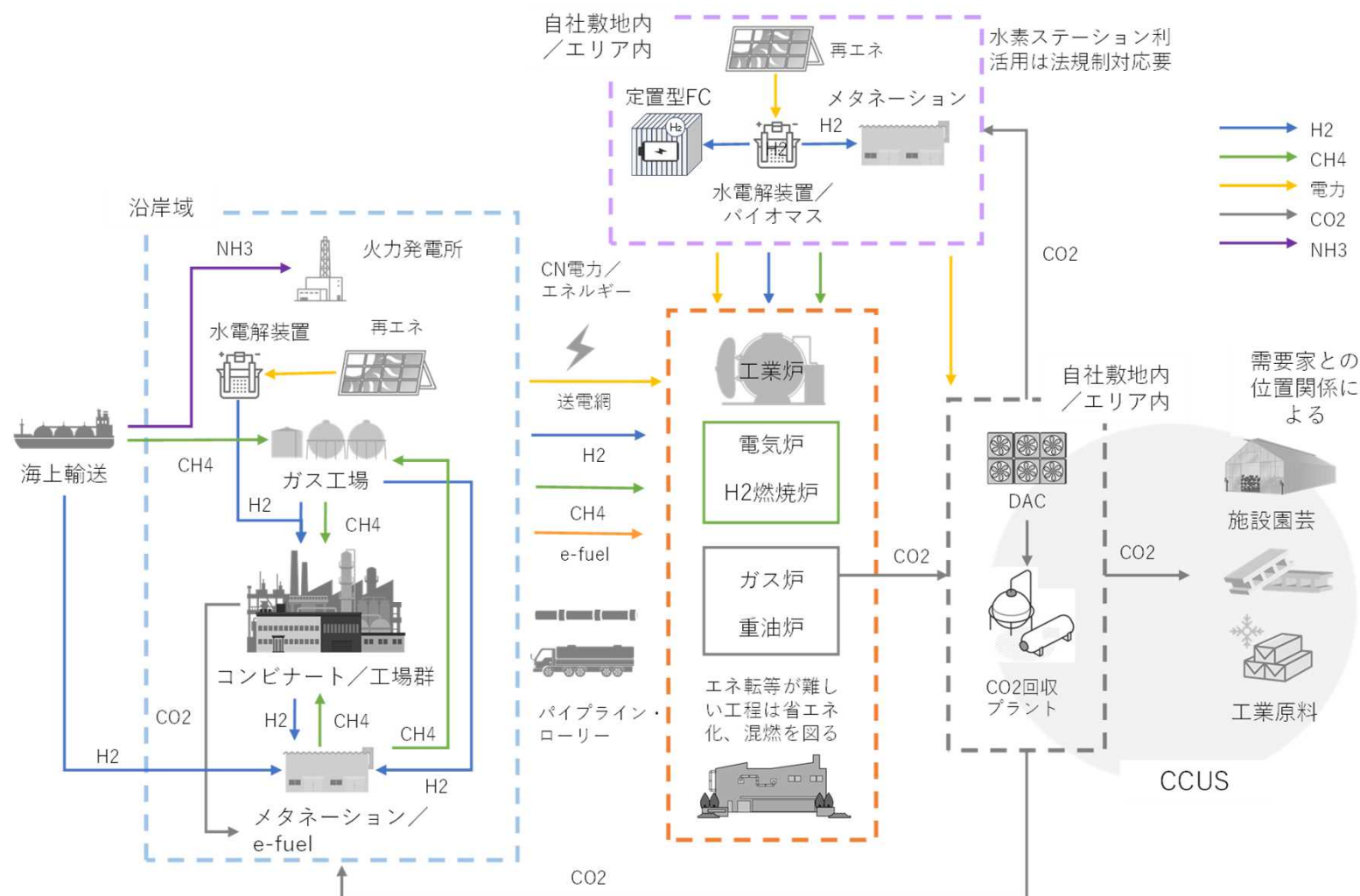


バリューチェーンイメージとヒアリング調査で得られた意見



(2) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル導入モデル（仮説）の検討

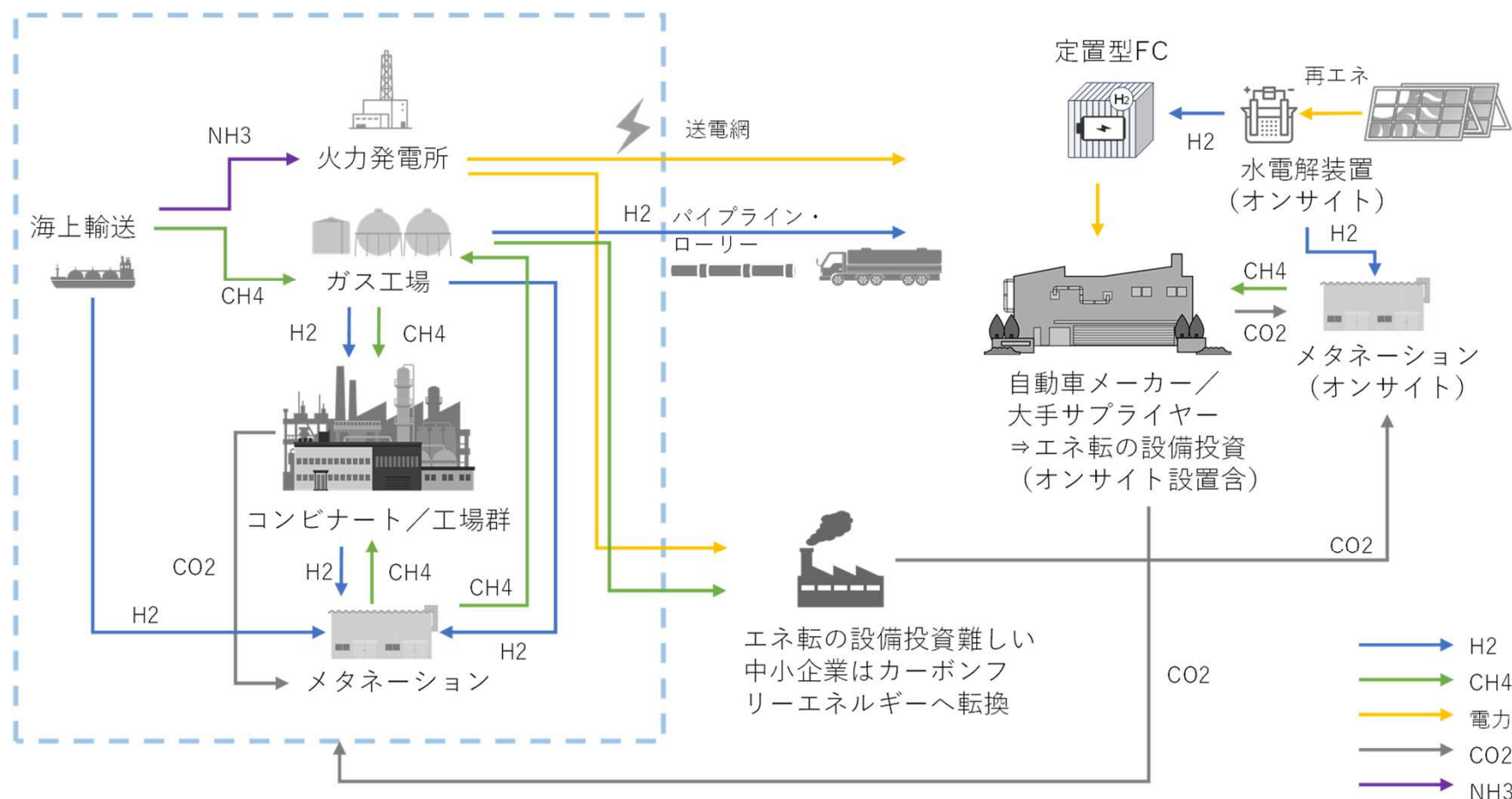
- CCU／カーボンリサイクルの先行事例調査ならびに東海地域での取組状況をもとに、導入モデルのベースを整理する。
- カーボンリサイクル、特にメタネーション等においては、水素の調達が重要な要素の一つとなる。現状では、水素の調達は沿岸部を中心としているため、初動期では沿岸部からの供給を前提とし、内陸部においては、技術開発の進展にあわせて自律的な調達体制を構築することを想定しつつ、導入エリアの地域特性や需要家との位置関係を踏まえたものを検討した。



(2) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル導入モデル（仮説）の検討

■ エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）

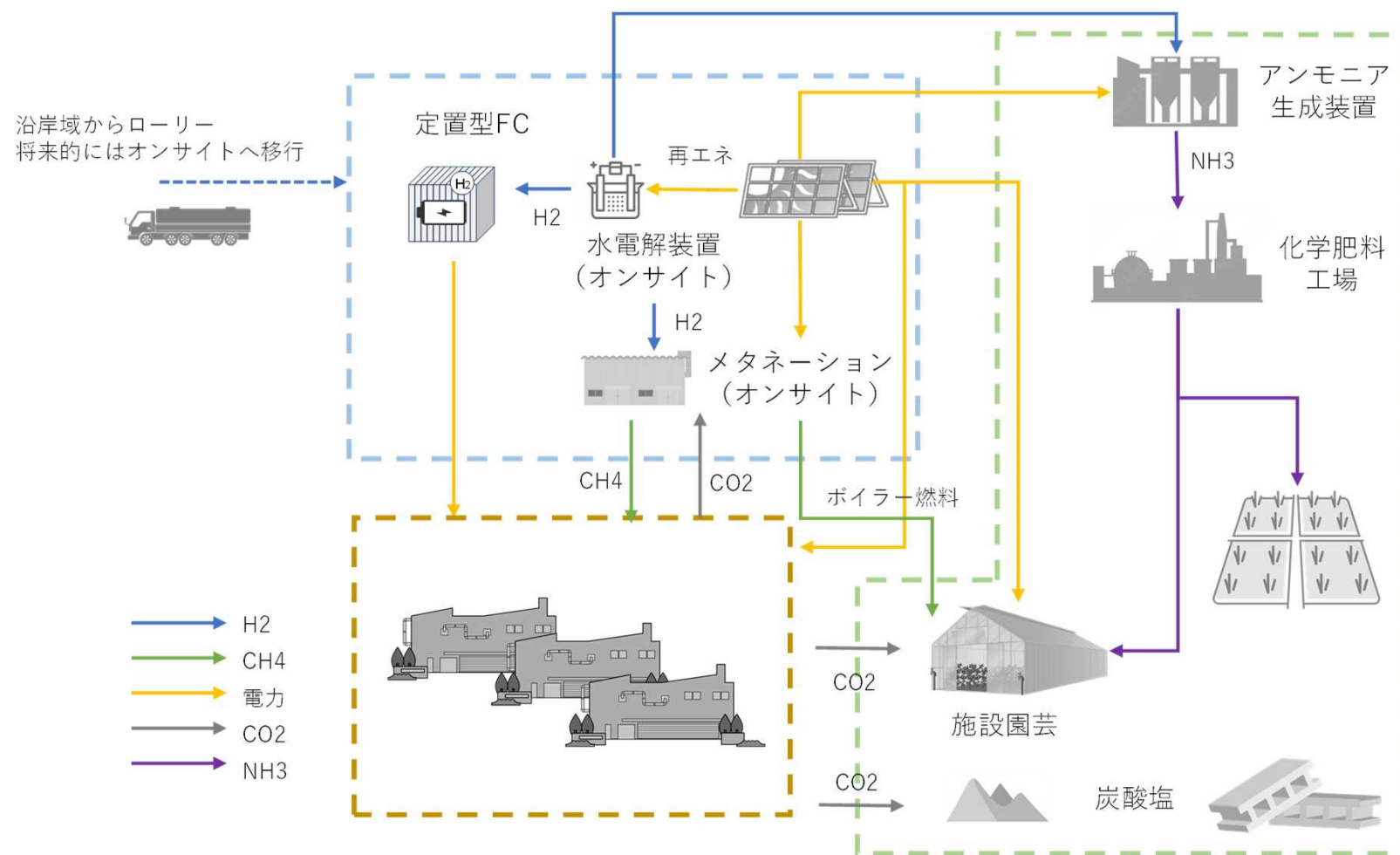
- 想定イメージとして、愛知県の知多地域沿岸に立地するコンビナート・工場群で生成された水素や合成メタン等を、後背地で自動車関連産業の集積する西三河地域へ都市ガスのパイプライン等の既存インフラを活用して供給し、当該地で使用、発生したCO₂を回収し、沿岸部で再利用するサイクルの構築を想定したモデル。
- 沿岸域では先行してメタネーションの実証が進められ、既存インフラの活用可能性も考えられることから、早期のモデル構築につながる可能性がある。



(2) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル導入モデル（仮説）の検討

■ 内陸モデル（小規模・集約型）

- 沿岸域の大規模供給拠点から距離があり、陸送コストが割高な内陸部（都市近郊、工業団地等）において、事業所内や工業団地内など小規模な単位で完結するカーボンリサイクルモデルを想定する。なお、必要な装置を設置できる用地を確保する必要があることから、余剰地に近接するなどの立地条件が生じることも考えられる。
- 分離・回収したCO₂の一部は、周辺産業（農業、化学、建設等）と連携を図ることで、需給バランスを調整する。



(3) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた課題等

■ CCU／カーボンリサイクルに係る主要技術のロードマップ

- CCU／カーボンリサイクルに係る主要技術は、2030年代からの本格的な商用化が見込まれているが、実用化と並行して、水素やCO₂分離回収などの原料を需要家が受入可能な価格まで如何に早期にコストダウンできるかが課題として指摘されている。

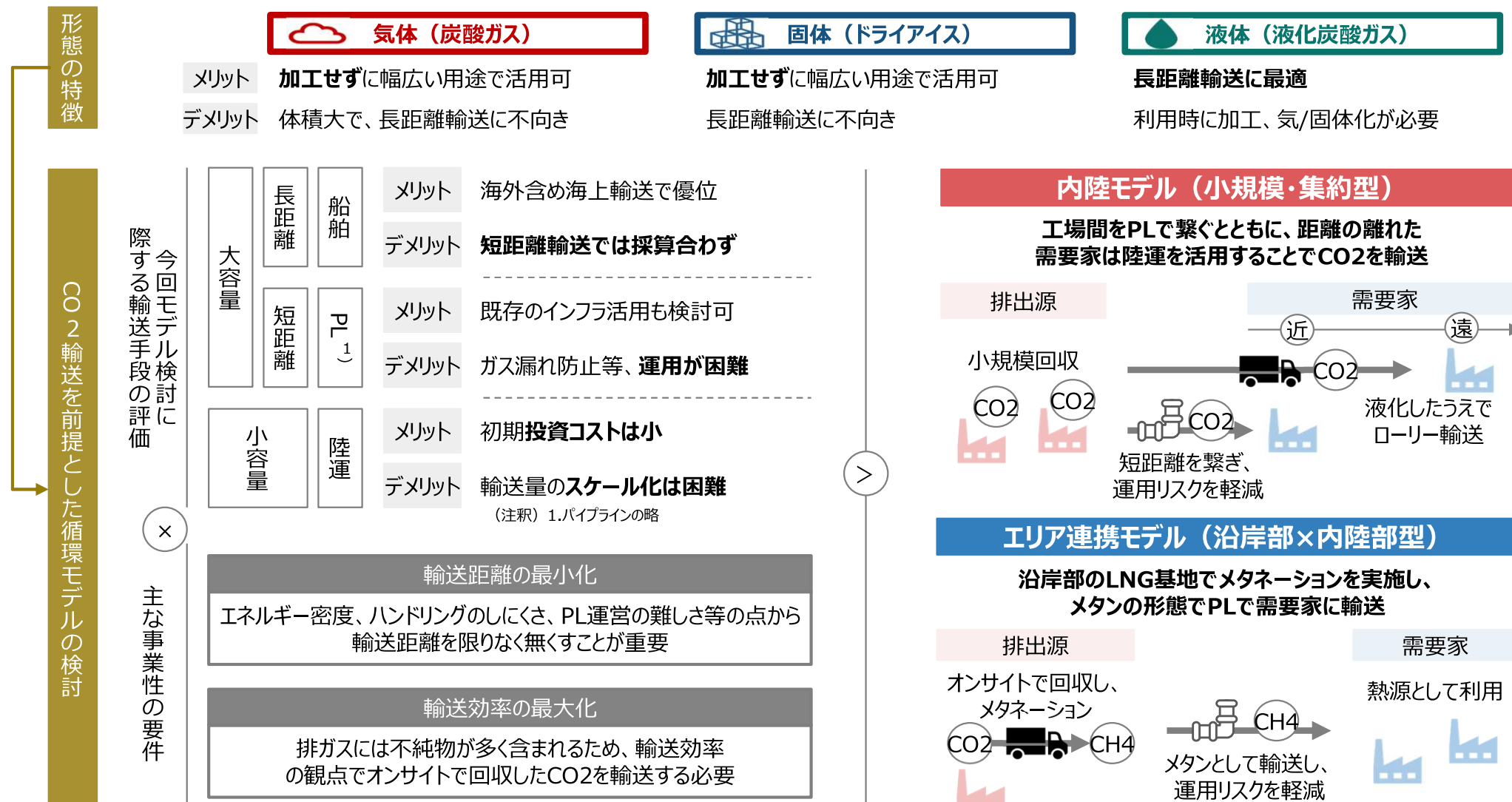
		2030年	2040年	2050年
カーボンリサイクル (CCS/CCUS)		■研究・技術開発・実証段階 商用化に向け、水素が不要な製品や技術成熟度の高い製品を重点的に技術開発	■普及 化学品：ポリカーボネート等 燃料：合成燃料、SAF、合成メタン 鉱物：コンクリート（ブロック）、セメント ※水素供給のコストダウンを見据えた技術開発・スケールアップ	■普及 化学品：汎用品（オレフィン、BTX等） 燃料：クリーンLPガス 鉱物：コンクリート（建築、橋梁用途）
メタネーション		- 商用化に向けた大規模実証・コスト低減 - 需要サイドでの導入拡大 - 既存インフラへe-メタンを1%混入（2030年）	- さらなるコスト低減による導入拡大 - 商用的拡大	- 技術移転など海外への展開 - 商用的拡大 - 既存インフラへe-メタン90%を混入（2050年）
水素生成（水電解）		- 国内外の日系企業で15GW程度導入 - 技術開発支援による水素製造基盤の確立	- 装置コスト低減・性能向上、商用的拡大 - 内陸部におけるオンサイトでのシステム導入	商用的拡大による供給コスト低減
次世代型太陽電池（ペロブスカイト）		海外市場を視野に入れた国内市場の立ち上げ・量産技術の確立	- 国内市場で広く展開 - 市場性の高い海外市場から優先展開 ◎20～14円/kWh	- 国内外市場で広く展開 - 国内：20GW程度、海外：500GW～ ◎10～14円/kWh以下
原料等コスト	水素	100円/Nm ³	30円/Nm ³	20円/Nm ³ ※CO ₂ フリー水素
	CO ₂ 分離回収	約4,000～6,000円/t-CO ₂ DAC：30～60千円/t-CO ₂	2,000円台/t-CO ₂ DAC：10千円/t-CO ₂	1,000円以下/t-CO ₂ DAC：2千円以下/t-CO ₂
		革新的技術等により生成・輸送コストの大幅低減を実現		
		基盤技術・要素技術確立 実証実験・検証 実装・事業化 商用的拡大		
		エリア連携モデル 内陸モデル		

出所：「水素基本戦略」、「CO₂ 有効利用技術の動向とNEDOの取組」、「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ」をもとに作成

(3) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた課題等

■ 基幹物質（CO₂）輸送の観点からの課題等

- CCU／カーボンリサイクルの基幹物質であるCO₂は気体・液体・固体それぞれの特徴を踏まえた再利用の用途と需要家への最適な輸送手段の組み合わせが重要となる。
- 東海地域の取組特性をもとに、エリア連携モデル、内陸モデルそれぞれでの対応方向性を整理する。

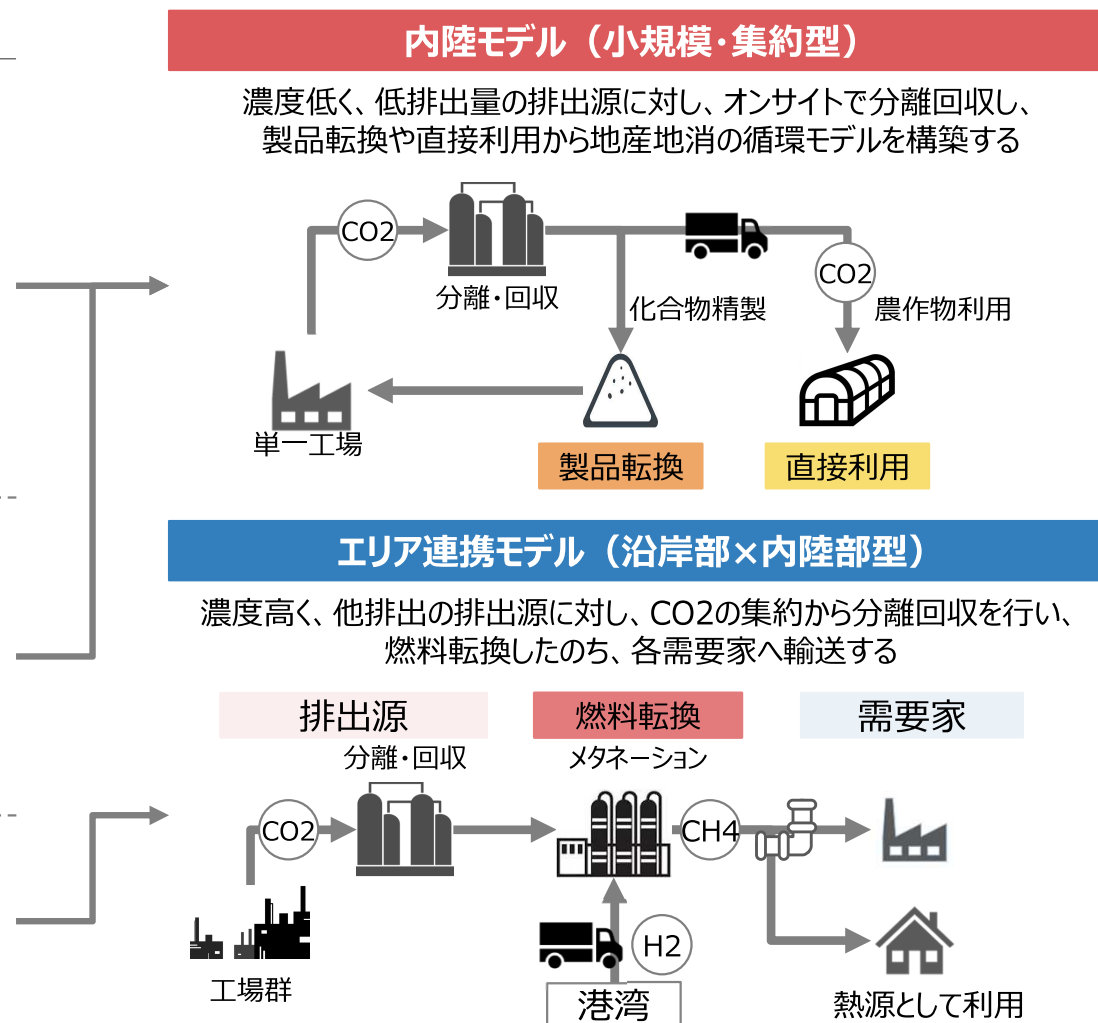


(3) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた課題等

■ CO2利活用手段の例

- CO2の再利用においては、主に分離・回収したCO2を直接利用するもの、マテリアルや燃料に転換して利用するものがあり、CO2の濃度や純度、排出量に応じた様々な再利用先がある。
- エリア連携モデル、内陸モデルの特性をもとに、それぞれの需要家に応じた利活用手段を整理する。

CO2の利活用手段／用途例	
直接利用	工場利用 ■ 作動流体として使用しタービンを駆動
	栽培 ■ 施設園芸等での成長促進用
	溶接 ■ 溶接用ガス（アセチレン）
	食品添加物 ■ 炭酸ガスを炭酸飲料等に注入
製品転換	化学製品・素材 ■ COを用いた炭素素材・製品の製造
	炭酸塩 ■ 炭酸塩→化学品等への活用
	コンクリート ■ CO2吸着コンクリート
燃料転換	メタネーション ■ 合成メタンを製造
	合成燃料 ■ e-fuel等の製造



(3) 内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた課題等

■ 東海地域におけるカーボンリサイクル導入の可能性と検討すべきポイント等

- 文献調査ならびにヒアリング調査で得られた知見をもとに、「モデルの狙い」、「事業展開上の課題」、及びそれらを踏まえた「モデルの構成要素」の観点でエリア連携モデル、内陸モデル導入に向けたポイント等を整理する。

			内陸モデル（小規模・集約型）	エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）
モデルの構成要素（例）	CCU構成要素	狙い	限定的なエリアで需給をバランスさせ収益性を確立	産業横断でサプライチェーンを広げることで収益規模を拡大しコストダウンを図る
		事業展開上の課題	コストダウンを図り、脱炭素効果を高めるには全国的なモデル横展開が必要	供給増大と需要創出を両輪に大規模サプライチェーンを構築する必要
		要諦	横展開を見据えた 再現性と事業開始（設備投資）のしやすさ が重要	安定的な需要/供給の確保と 効率的なマネジメント が重要
		方針	シンプルな用途で確実に需要を創出するとともに、 需給近接 によりコストを最小化	裾野の広い用途の採用や港湾連携によりCO2流通量を担保するとともに、需給を束ねることが必要
	ハード機能	インフラ	小型の共通アセット（貯蔵タンク等）	大型の共通アセット（中間貯蔵タンク、輸送船、パイプライン等）
		回収	小規模分散型回収装置	大型排出源にも対応するような 化学吸収等の回収方式を活用した大型装置
		技術	炭酸ガス、ドライアイス等の直接利用や炭酸塩等の生成コストが低い用途が有望	メタネーションや化学製品転換等の幅広い需要 を創出できる用途が有望
		利用		
	ソフト機能		限られたエリア、プレイヤーでの 循環モデル であり取組単位でのマネジメント機能が必要	大規模なサプライチェーン上でCO2、共通アセット等を管理するうえで広域マネジメント機能が必須
		地域	工場と農業エリアの重なりや工業団地等の需要/供給家が近接して集積する地域・区域	海外と連携した安価な水素の調達や 需給の大規模化を見据えると港湾近接地域が有望

5. 地域でのCCU／カーボンリサイクルの社会実装に向けた今後の取組方向性 (行政による取組施策の視点から)

地域でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた今後の取組方向性

■ 地域でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に向けた可能性検討からみえてきた新たな政策課題

- 東海地域の内陸部産業部門でのCCU／カーボンリサイクル社会実装に関する仮説モデル「エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）」、「内陸部モデル（小規模・集約型）」を基にした検討を踏まえ、行政機関として今後講じるべき取組に関して、以下のとおり検討すべき論点を整理する。

（１）実用化、低コスト化に向けた関連技術開発促進、実証等の機会創出

- 「エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）」、「内陸部モデル（小規模・集約型）」ともに、CO₂分離・回収、輸送、利活用及びインフラ整備等の面でそれぞれ技術的な課題（例：より効率的なCO₂分離・回収技術確立等）が存在する。また、バリューチェーン構築に際しても、個別最適だけでなく全体最適化や、地域特性に応じた最適なモデル構築など、要素技術を組み合わせたシステム実証の機会が必要となる。

（２）バリューチェーン構築に向けた、新たな連携・協働の必要性

- 「エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）」、「内陸部モデル（小規模・集約型）」いずれの場合においても、バリューチェーン（CO₂分離・回収、輸送、利活用までの一連のプロセス）構築に向けては、様々な役割を担うプレイヤーの存在並びにプレイヤー間の連携・協業が必須となる。
- 例えば、「エリア連携モデル（沿岸部×内陸部型）」では、沿岸部の事業者と内陸部の事業者の産業横断的な取組、そしてその間をつなぐ機能を担う事業者（回収、輸送、貯蔵等）等による協業が必須となる。また、「内陸部モデル（小規模・集約型）」では、需給バランスの観点から、地域特性に応じた多様なCO₂利活用（炭酸ガス、炭酸塩等の化学品、農業利用等を含む）の組合せも有望と想定され、既存の取引関係のない業種間での関係構築がカーボンリサイクル社会実装の成立要件の一つになると考えられる。
- 上記の観点から、今後の取組推進方策立案に向けては、グリーンイノベーション基金事業、NEDO事業等による研究開発や実証支援等の取組推進に加えて、以下の３つの観点、「新たなバリューチェーン構築の機会創出」、「付加価値の掛け合わせによる採算性／導入可能性向上」、「革新技术実用化を見据えた中長期的な視点での取組」が重要になると考えられる。

【新たなバリューチェーン構築の機会創出】

- ✓ 異業種・海外との新たな連携・協働に向けた機会創出 等

【付加価値の掛け合わせによる採算性／導入可能性向上】

- ✓ 地域の課題解決と産業部門での新技術の社会実装につなげる官民連携の推進 等

【革新技术の実用化を見据えた中長期的な視点での取組】

- ✓ GI基金事業の事業戦略・実用化見通し等を見据えた取組推進、機運醸成 等

二次利用未承諾リスト

報告書の題名

令和6年度非化石エネルギー等導入促進対策調査
等委託費 東海地域の産業構造を踏まえたGX推
進に係る方策調査・分析 報告書（公表版）

委託事業名

令和6年度非化石エネルギー等導入促進対策調査
等委託費（東海地域の産業構造を踏まえたGX推
進に係る方策調査・分析）

受注事業者名

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
名古屋

[illegible]