

# GXに向けたカーボンマネジメントの取り組み

2024年2月

資源エネルギー庁

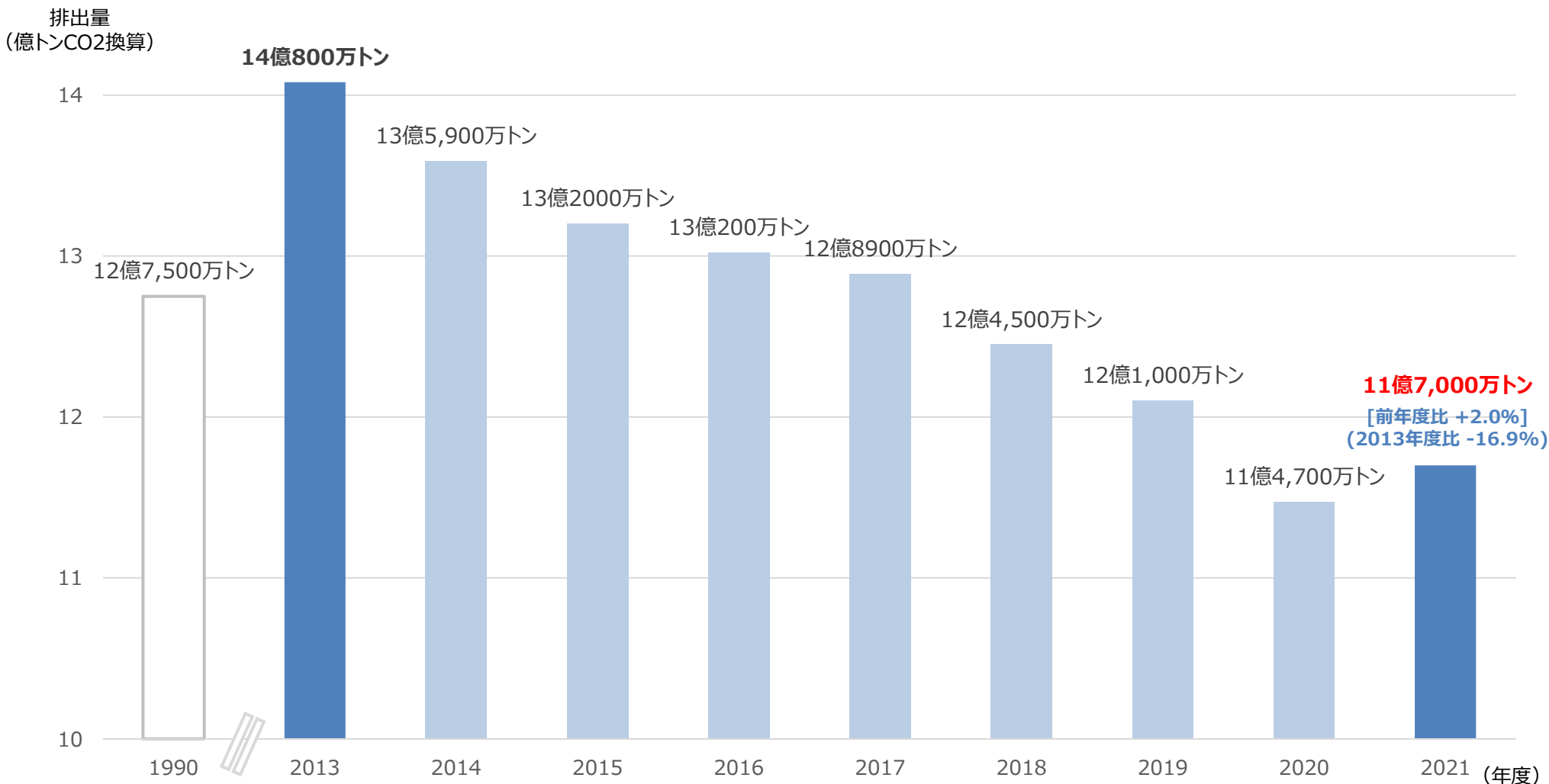
燃料環境適合利用推進課

# はじめに

- + 我が国のCO2排出量
- + 我が国のエネルギーミックス
- + GX（グリーントランスフォーメーション）

# 温室効果ガス排出量の削減状況

- 温室効果ガス排出量は、新型コロナウイルス感染症による前年度の活動低迷からの回復などで2021年度は前年度比で増加するも、全体として減少傾向。

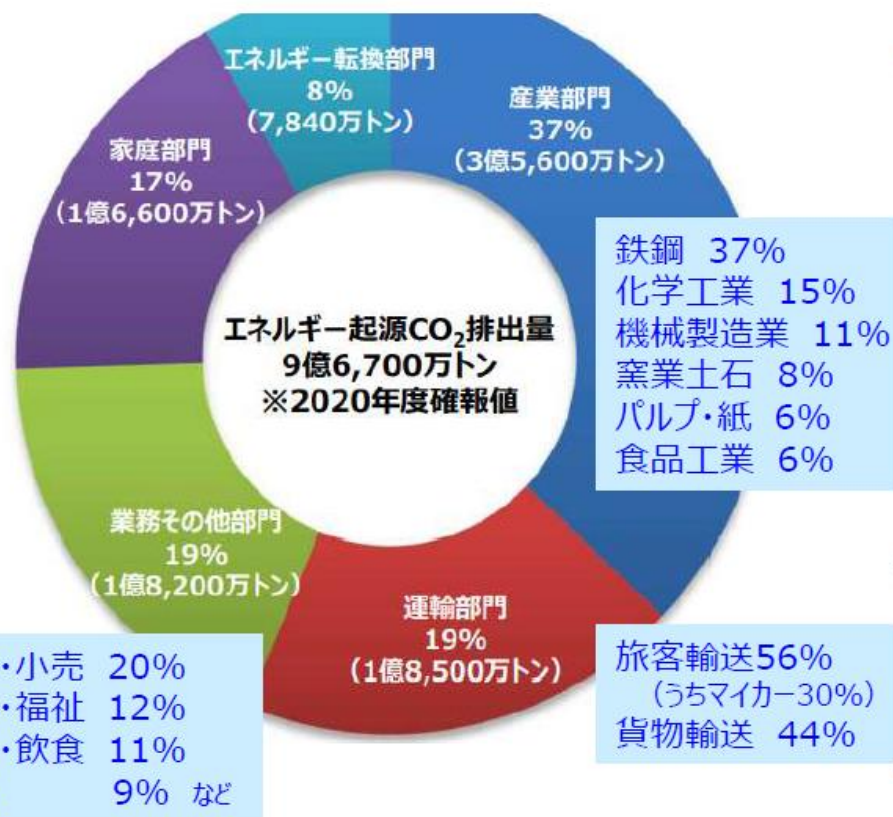


(出典) 温室効果ガスインベントリ (2021年度確報値) より作成

# (参考) 部門別のCO2排出量 (2020年度)

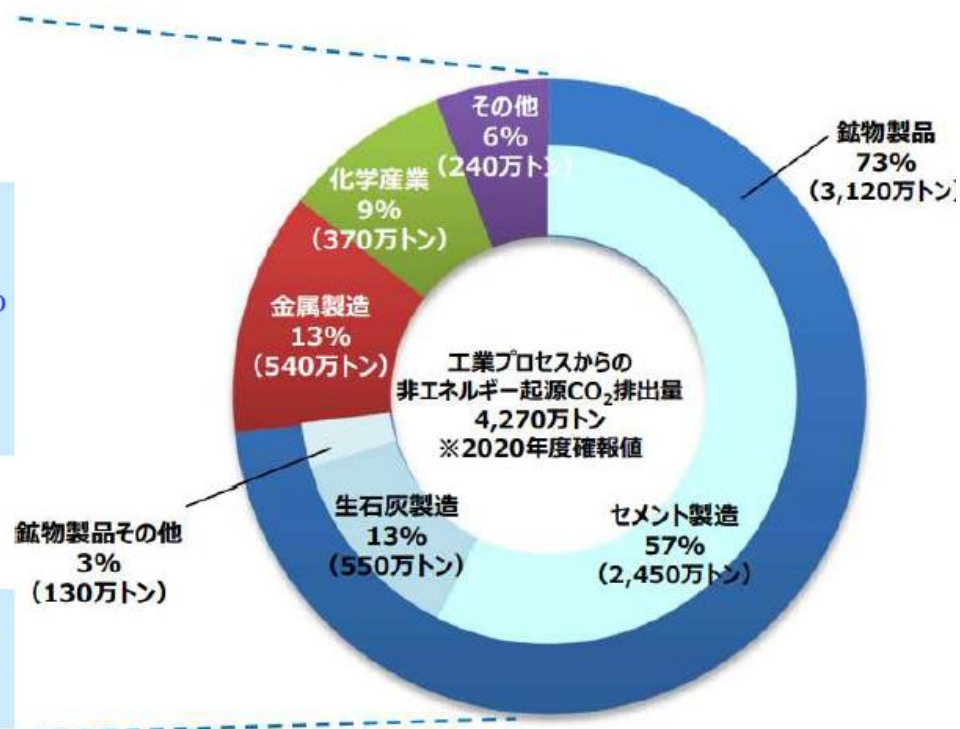
- CO2排出量のうち、新型コロナウイルス感染症による前年度の活動低迷からの回復などで2021年度は前年度比で増加するも、全体として減少傾向。

## エネルギー起源 (9.7億トン)



## 非エネルギー起源 (0.7億トン)

うち、廃棄物・農業由来0.3億トン、工業プロセス由来0.4億トン



# エネルギー基本計画（令和3年10月22日 閣議決定）

## 新たなエネルギー基本計画のポイント

- 新たなエネルギー基本計画は、
  - ① 福島第一の事故後10年の歩み（ALPS処理水の海洋放出の方針決定等）、
  - ② 2050年カーボンニュートラル(CN)の実現に向けた対応、
  - ③ 2030年度の46%削減、更に50%の高みを目指す新たな削減目標の実現に向けた対応を示す。
- エネルギー政策の要諦は、安全性、安定供給、経済効率性の向上、環境への適合のS+3E。
- 特に2050年CN、2030年度の新たな削減目標の実現に向けた対応のポイントは、
  - 2030年度の省エネ目標を2割深掘り。今後、省エネ法の改正も視野に、日本全体の省エネを加速。
  - 再エネは、主力電源として、S+3Eを大前提に、再エネ最優先の原則で導入拡大。2030年度の電源構成においても、足下の導入割合から倍増する目標を設定。  
（地域と共生する形での適地確保、アセスなど規制の合理化、コスト低減の加速など）
  - 水素やアンモニア発電については、2050年の本格導入に向けて社会実装を加速。新たに2030年度の電源構成の1%を賄う目標を新設。
  - 火力発電については、2030年に向けて非効率石炭火力のフェードアウトに着実に取り組み、水素・アンモニア混焼といった脱炭素型火力に置き換え、火力比率はできる限り引き下げ。
  - 原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用。再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り依存度低減。（再稼働を推進、小型モジュール炉など国際連携による研究開発推進など）

# エネルギーミックス ～エネルギー政策の大原則 S+3E～

## <S+3Eの大原則>

安全性(Safety)



**安定供給**  
(Energy Security)

自給率：30%程度  
(旧ミックスでは概ね25%程度)

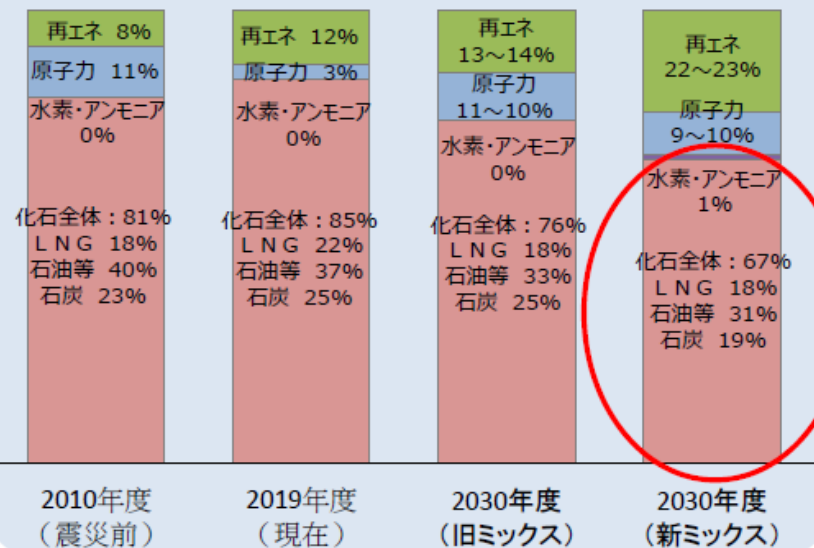
**経済効率性**  
(Economic Efficiency)

電力コスト：8.6～8.8兆円程度  
(旧ミックスでは9.2～9.5兆円程度)

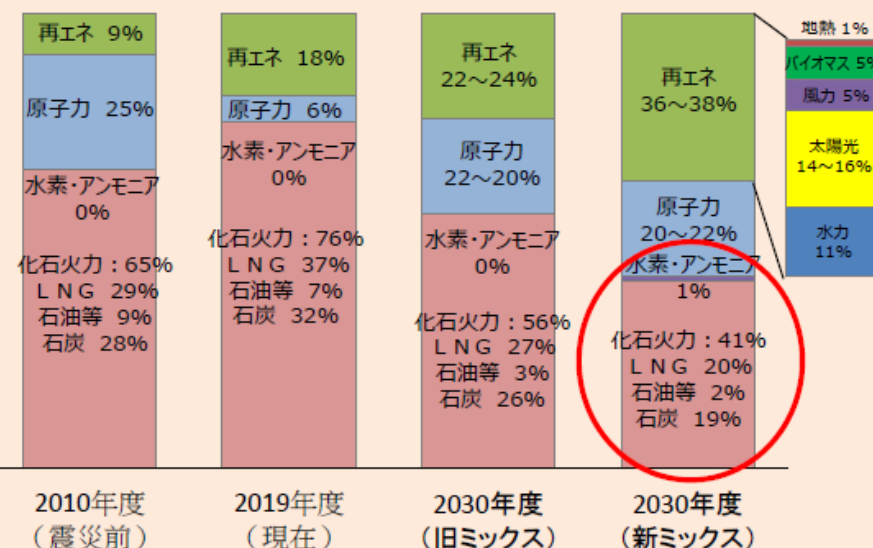
**環境適合**  
(Environment)

エネルギー起源CO2 45%削減  
(旧ミックスでは25%削減)

### 一次エネルギー供給



### 電源構成



# GX（グリーントランスフォーメーション）

- 日本のGX関連技術を活用し、経済成長を実現。



- 2030年温室効果ガス46%削減、2050年CNの国際公約を実現。

- 化石燃料への過度な依存から脱却し、危機にも強いエネルギー需給構造を構築。

# 「GX実現に向けた基本方針」について（令和5年2月10日閣議決定）

## （1）エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXの取組

### ①徹底した省エネの推進

- 複数年の投資計画に対応できる省エネ補助金の創設
- 省エネ効果の高い断熱窓への改修等、住宅省エネ化への支援強化

### ②再エネの主力電源化

- 次世代太陽電池（ペロブスカイト）や浮体式洋上風力の社会実装化

### ③原子力の活用

- 安全性の確保を大前提に、廃炉を決定した原発の敷地内での次世代革新炉への建て替えを具体化
- 厳格な安全審査を前提に、40年+20年の運転期間制限を設けた上で、一定の停止期間に限り運転期間のカウントから除外を認める

### ④その他の重要事項

- 水素・アンモニアと既存燃料との価格差に着目した支援
- カーボンリサイクル燃料（メタネーション、SAF、合成燃料等）、蓄電池等の各分野において、GXに向けた研究開発・設備投資・需要創出等の取組を推進

## （2）「成長志向型カーボンプライシング構想」等の実現・実行

### ①GX経済移行債を活用した、今後10年間で20兆円規模の先行投資支援

### ②成長志向型カーボンプライシングによるGX投資インセンティブ

### ③新たな金融手法の活用

⇒ 今後10年間で150兆円を超えるGX投資を官民協調で実現・実行

### ④国際展開戦略

- クリーン市場の形成やイノベーション協力を主導
- 「アジア・ゼロエミッション共同体」(AZEC)構想を実現

### ⑤公正な移行などの社会全体のGXの推進

- 成長分野等への労働移動の円滑化支援
- 地域・くらしの脱炭素化を実現

### ⑥中堅・中小企業のGXの推進

- サプライチェーン全体でのGXの取組を推進

（注釈）本年7月28日に「GX実現に向けた基本方針」から時点修正を加え、「GX推進戦略」を閣議決定

⇒本年5月 GX推進法、GX脱炭素電源法が成立し、今後、具現化を検討

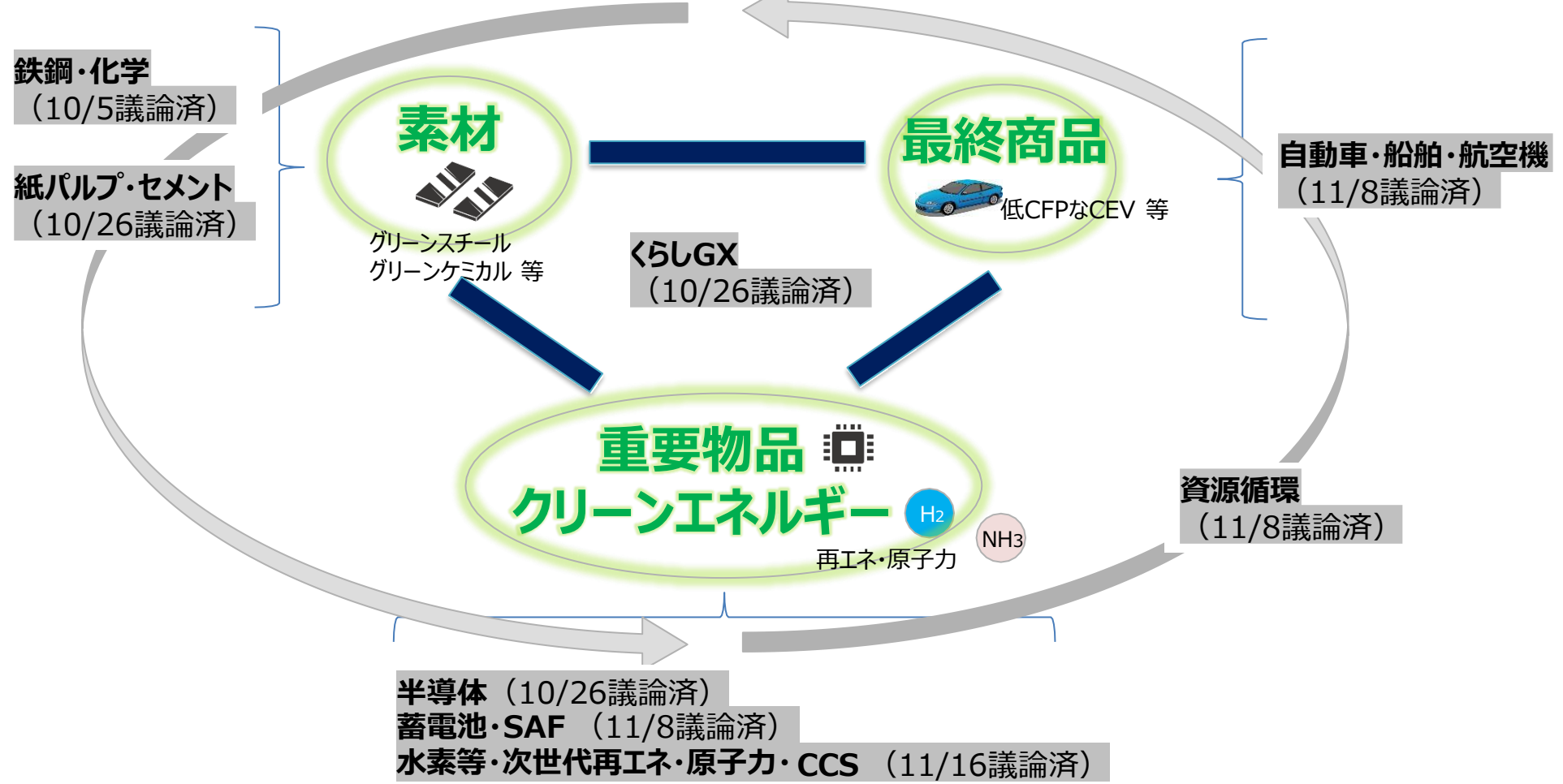
⇒本年7月 脱炭素成長型経済構造移行推進戦略を策定



# 分野別投資戦略の対象

- GX基本方針（GX推進戦略として令和5年7月閣議決定）の参考資料として、国が長期・複数年度にわたるコミットメントを示すと同時に、規制・制度的措置の見通しを示すべく、22分野において「道行き」を提示。
- 今般、当該「道行き」について、大括り化等を行った上で、重点分野ごとに本WGで議論を行い「**分野別投資戦略**」としてブラッシュアップ。官も民も一歩前に出て、**国内にGX市場を確立し、サプライチェーンをGX型に革新する。**

## 分野別投資戦略と、GX型サプライチェーンの関係



# 支援策の対象となる事業者を求めるコミットメントの考え方

- **GX経済移行債による支援**は、GX実現に向けて、「**国による投資促進策の基本原則**」(P.7) など、従来の支援策とは異なる考え方、枠組みに基づき、実施するもの。
- 具体的には、GX投資を官民協調で実現していくための、「**大胆な先行投資支援**」として、GXリーグへの参画等、**支援対象企業にはGXに関する相応のコミットを求めるとともに**、効果的にGX投資を実現していく観点から、**規制・制度的措置と一体的に講じていく**。(※GXリーグは、カーボンニュートラルへの移行に向けた挑戦を果敢に行い、国際ビジネスで勝てる企業群が、GXを牽引する枠組み。我が国のCO2排出量の4割以上を占める企業群が参画。野心的な削減目標達成に向けた排出量取引の実施、サプライチェーン全体での排出削減に向けたルールメイキング、目標・取組状況の情報開示等を通じて、我が国全体のGXを加速。)
- こうしたコミットは、**支援策により自ら排出削減と成長を目指す主体のみならず**、需要家の購入支援や、機器導入支援等の支援策において**対象となる機器等の製造事業者**においても、**当該製品のライフサイクルを通じた環境性能の向上や、サプライチェーンでの排出削減、安定的な供給体制確保を通じた国内の人的・物的投資拡大(良質な雇用の拡大等)**など、**我が国全体でのGX推進に向け相応のコミットを求めていく**。
- また、脱炭素への着実な移行(トランジション)を進めるための、「**トランジション・ボンド**」として、**資本市場から資金を調達するもの**であることから、**使途となる事業においては**、排出削減効果等について着実に捕捉するとともに、「**トランジション・ファイナンスに関する分野別の技術ロードマップ**」等、**我が国のクライメート・トランジション戦略と整合的な取組である**ことを前提とする。

## 【投資促進策の適用を求める事業者が提出する先行投資計画のイメージ】

※各分野別投資戦略や、具体的な事業の制度設計において具体化

### 排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット (GXリーグへの参画)
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性 (事業規模÷削減量)

### 産業競争力強化

- ◆ 自社成長性のコミット (営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示) 等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット (調達/供給) 等

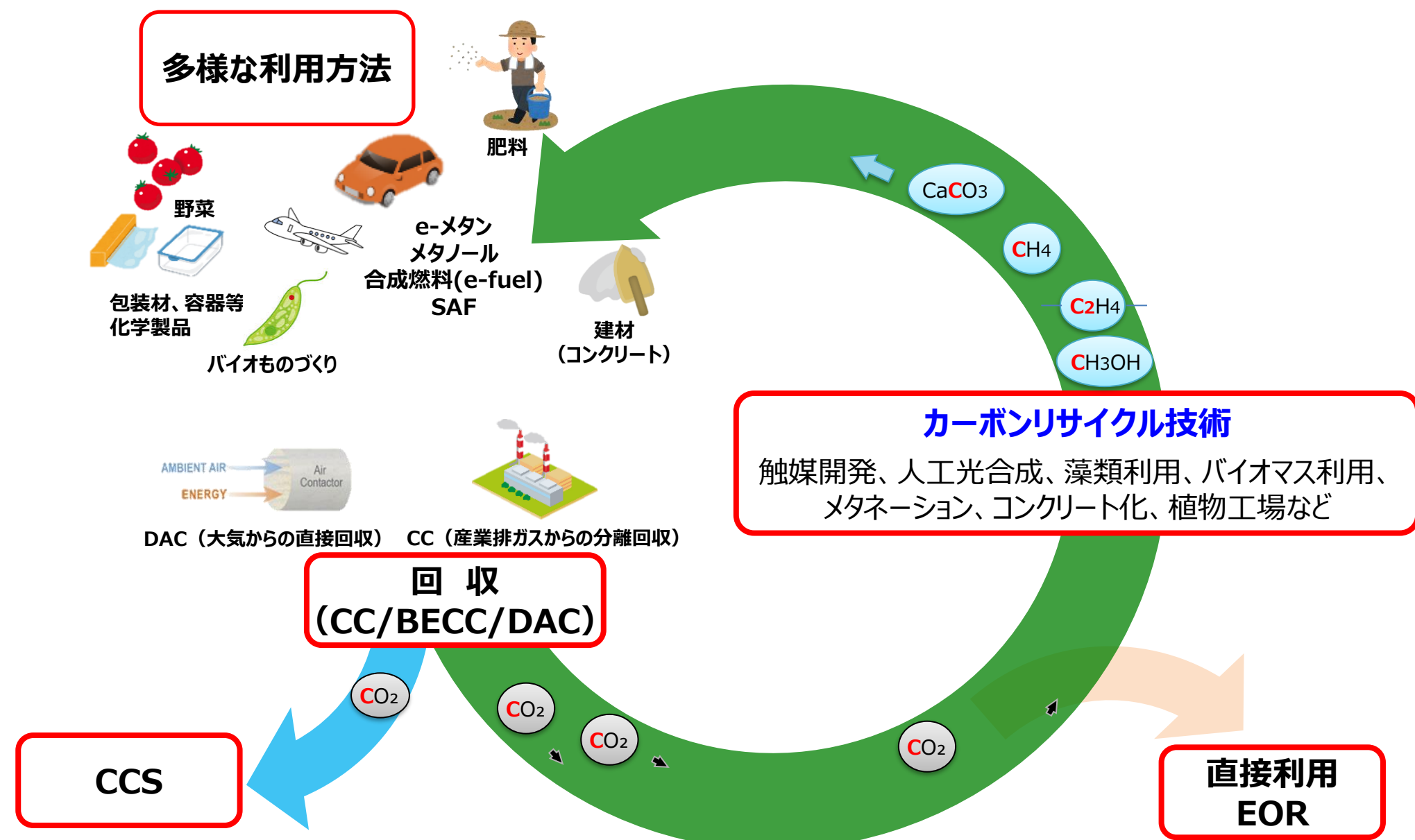
各分野  
共通

+

# カーボンマネジメントとは

二酸化炭素の除去（CDR）、回収・利用・貯留（CCUS）によってCO<sub>2</sub>を循環的に利用したり削減したりする取り組み。

# カーボンマネジメント（CCU・カーボンリサイクル/CCS/CDR）のイメージ



多様な利用方法

**カーボンリサイクル技術**  
 触媒開発、人工光合成、藻類利用、バイオマス利用、  
 メタネーション、コンクリート化、植物工場など

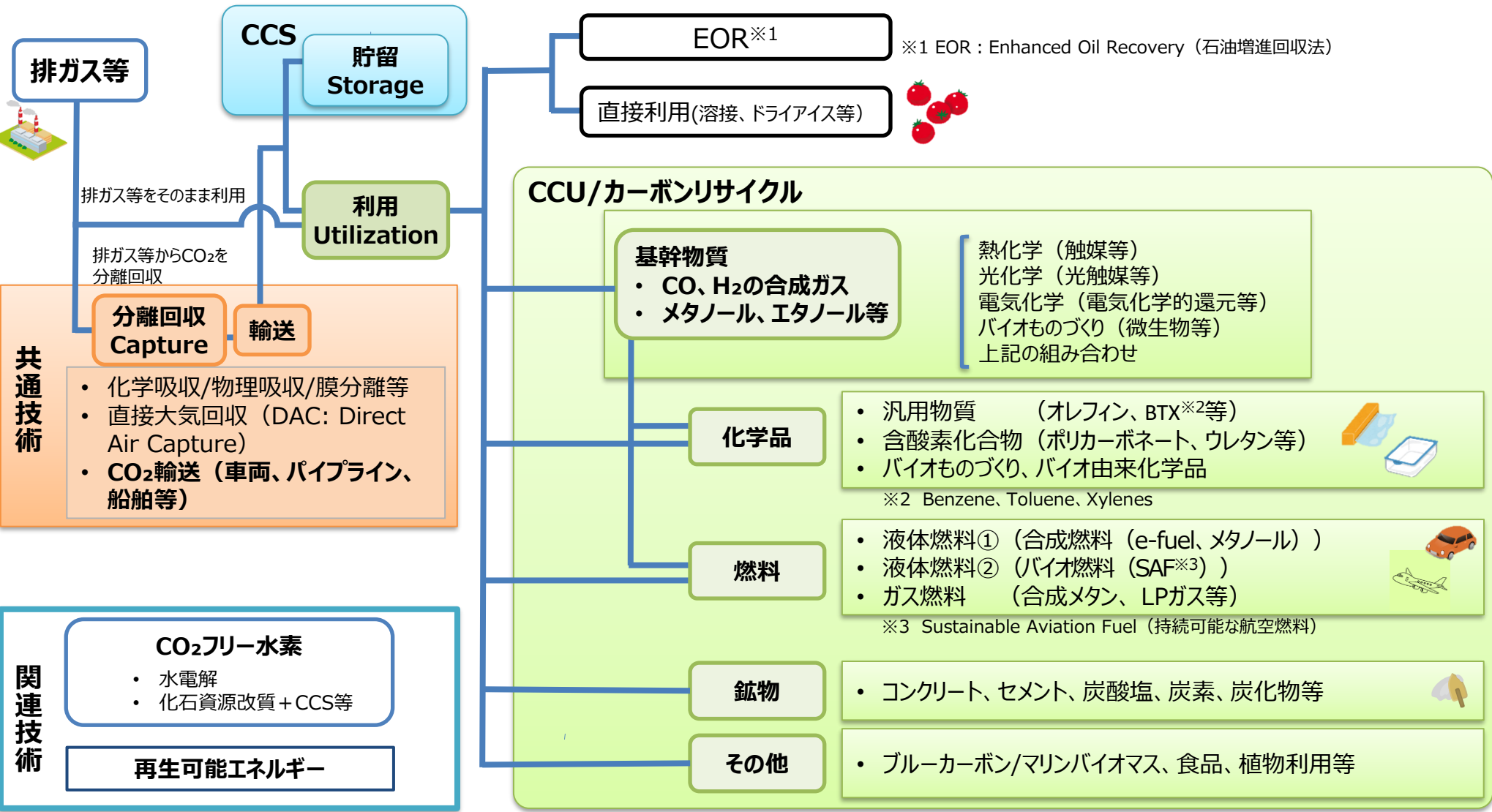
**回収 (CC/BECC/DAC)**

**CCS**

**直接利用 EOR**

CCU : Carbon dioxide Capture and Utilization (二酸化炭素回収・有効利用)  
 CCS : Carbon dioxide Capture and Storage (二酸化炭素回収・貯留)  
 CDR : Carbon Dioxide Removal (二酸化炭素除去)

# カーボンマネジメントのイメージ



# (参考) CO<sub>2</sub>の排出場所と各地点の特徴

- CO<sub>2</sub>の大規模排出地点はコンビナートなどの沿岸地域に集中しているが、それ以外の地域にも排出源は存在している。

## ■ 1万トン以上の直接排出源マップ (RITE提供)



# 共通技術

- (1) 二酸化炭素分離回収
- (2) 輸送

# CCUSを構成するプロセス

- CCUSは、CO<sub>2</sub>分離回収、輸送、利用のプロセスで構成される。CO<sub>2</sub>排出者、利用者には様々な業種の事業者が存在。輸送手段も、既存物流も含め複数存在している。



CO <sub>2</sub> 排出・回収事業者	輸送手段	CO <sub>2</sub> 利用者	CO <sub>2</sub> 貯留者
火力発電所 (バイオマス含む) セメント工場 製鉄所 (高炉等) 石油化学工場 LNG液化プラント ゴミ焼却施設 大気 (DAC) など	パイプライン CO <sub>2</sub> 液化タンクローリー 船舶	製鉄所 (CR高炉) 化学工場 (CR化成品) セメント工場 (CRセメント) コンクリート工場 (CRコンクリート) バイオ産業 (バイオリファイナリー) ガス事業 (合成メタン) 農業・食品 (直接利用) など	エンジニアリング企業 石油ガス企業 など

CO <sub>2</sub> 排出源	産業活動からの排出されたCO <sub>2</sub> を回収					大気中から回収	
	火力発電所	セメント	製鉄高炉	石油化学	LNG液化プラント	DAC	
	石炭・天然ガス火力 IGCC					Climeworks社HPより	
圧力	大気圧	2.5-4.0MPa	大気圧	大気圧	大気圧-1.0MPa	7.0-10MPa	大気圧
CO <sub>2</sub> 濃度	4-14%	40-50%	20%	22%	30-50%	10-70%	0.04%



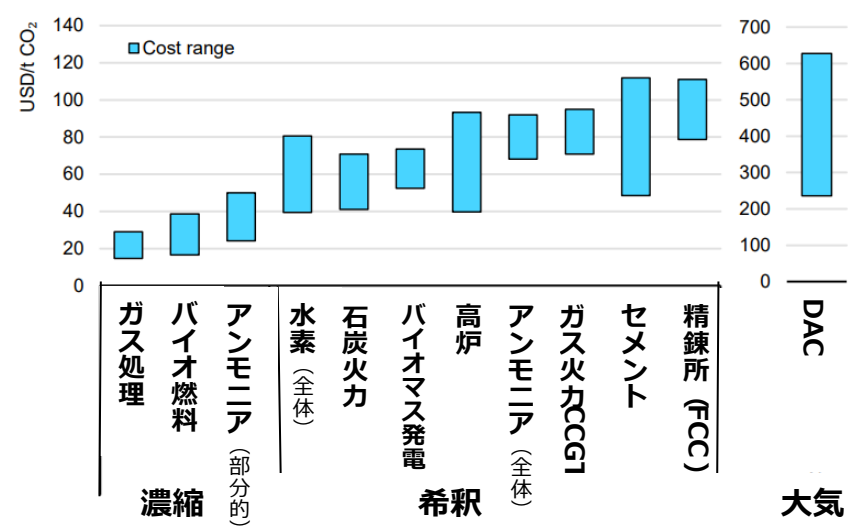
# ①CO<sub>2</sub>分離回収～共通技術：各方法の概要～

● CO<sub>2</sub>を含む排ガスは、排出源により圧力・濃度が異なるため、排ガスの性質により、最適な分離回収技術が存在。

## ■ 排出源別CO<sub>2</sub>濃度と技術別回収後CO<sub>2</sub>濃度



## ■ 排出源別のCO<sub>2</sub>回収コスト

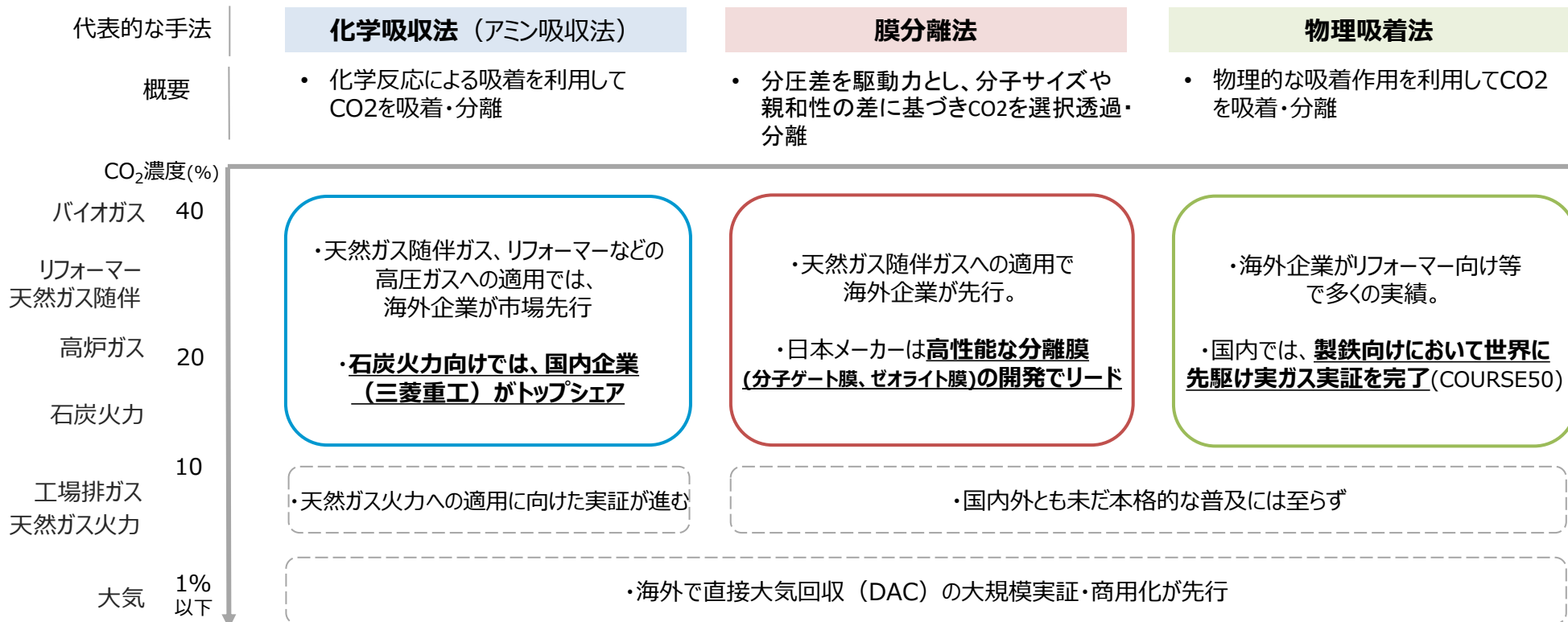


### コスト決定要素

- ガスのCO<sub>2</sub>濃度
- 回収ポイントの数
- 回収技術 (化学吸収法/膜分離法/物理吸着法)
- 回収効率
- エネルギー源と熱の統合
- 改修/新築の別
- 規模
- 不純物

# 分離回収技術：様々な手法と適用対象

- 固体吸収材や分離膜は、他国でも開発を進めているが、**エネルギー消費量や分離膜の選択性・耐久性などの点で我が国の技術は優位性を有する。**
- 他方、これまで主流だった**アミン吸収法**は、高純度のCO2回収に適した手法とされているが、**コストが高いことや消費エネルギーが大きいこと、アミン等の飛散による環境影響が課題**であり、**固体吸収材や分離膜など新たな手法の開発**により、省エネルギー化やコスト低減等が可能。
- また、**回収源の多様化を図る**ためには、CO2回収が未着手である**天然ガス火力や工場等の、より低いCO2濃度の排出源への適用**等を進めていくことも重要。



# 輸送技術：船舶輸送

- LCO2輸送船の船舶用タンクやタンク用安全弁などの船用機器の製造については、従来より我が国企業に優位性がある。
- 現時点で確立されている輸送技術は中温・中圧であるが、LCO2を低温・低圧で輸送する場合には、船舶用タンクの大型化が可能になるとともに、船舶による輸送コストの低減が期待される。
- 現在、NEDO事業で研究開発・実証している低温・低圧によるLCO2輸送船の船舶用タンクは、実用化されれば世界初の技術であり、さらに我が国の優位性が高まり国内外からの需要が見込まれる。
- 一方で、船舶及び大型タンクの製造キャパシティの確保が課題。現状では、必要量に対して供給量が不足すると予想され、CCS事業展開の制約になるおそれがある。

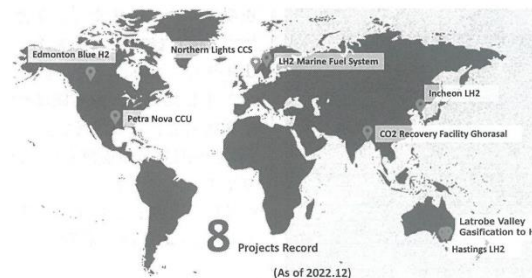
## <LCO2輸送用タンク>

- 製造事業者：泉鋼業、新来島サノヤス造船等
- LPG船タンク(LCO2とほぼ同規格)については、泉鋼業と新来島サノヤス造船で世界シェアの大部分を占める
- NEDO事業では、低温・低圧LCO2タンク(700m<sup>3</sup>×2基)を製造し、様々な条件下での輸送実証を実施
- 本格的な社会実装に当たってはタンクの大型化(5,000m<sup>3</sup>~10,000m<sup>3</sup>)が必要であるが、5,000m<sup>3</sup>程度であれば国内製造可能(ただし、現状では製造能力に限度がある)



## <タンク用安全弁>

- 製造事業者：福井製作所
- 同社はLNG等のタンクの安全弁では世界シェアNo.1
- ドライアイス化を防ぐための配管構造をもつLCO2タンク用安全弁をすでに開発。CCS関連事業者向けのデモンストレーション等を実施
- NEDO実証、Northern Lights(ノルウェー)でも同社の安全弁を使用



福井製作所が関与するCN実証プロジェクト(海外)

出所：ENGINEERING NETWORK Vol.529 (2023/04/10)【FOCUS / Cover Story】

# CCS（二酸化炭素貯留）

- （１）国内外におけるCCSの位置づけ
- （２）我が国におけるCCS事業開始に向けた取り組み
- （３）CCS事業の概要
- （４）カーボンマネジメント小委員会 中間取りまとめ（2024年1月）

# 国内外におけるCCS事業（二酸化炭素の地中貯留）の位置づけ

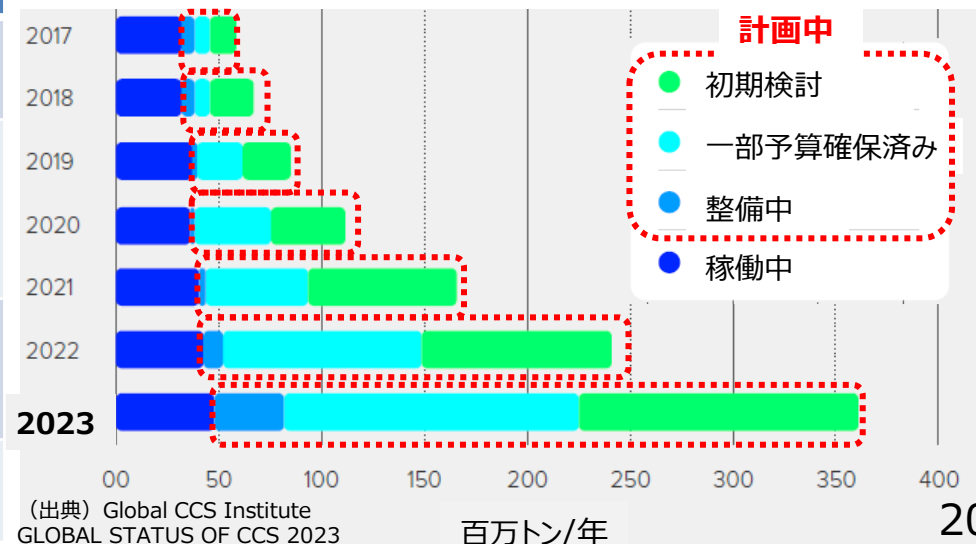
- CCSは、電化や水素化などではCO2の排出が避けられない分野でも排出を抑制(※)できるため、**カーボンニュートラル実現、エネルギー安定供給、国内産業維持の両立に不可欠**。昨年12月のCOP28合意文書でも脱炭素化の方策の一つとして位置づけ。(※) 鉄、セメント、化学、石油精製等の製造過程で発生するCO2、発電所などでの化石燃料の燃焼に伴うCO2、大気中から回収したCO2などを貯留することで排出を抑制
- 欧米では、①**2000年代後半に事業法を制定**し、貯留層を利用する権利や事業者の責任範囲を定めた。②**2020年前後には、カーボンニュートラル目標の表明を受けてCCS目標等の設定(※)、CCS事業の採算性確保のための支援制度の構築が進む**。(※) 提案中のものや、一定の前提の下での導入量の目安などを含む
- これらにより、**近年CCSの導入計画が急増。貯留適地の確保や、事業モデル構築を巡る競争も激化**。
- 我が国でも、GX推進戦略において、**2030年までのCCS事業開始に向けた事業環境を整備することとしており、先進性のあるプロジェクト支援に加え、事業法の整備が必要**。

## 各国の取り組み状況

	事業法整備	支援制度	年間貯留目標等
米国	09年	生産比例型税額控除(21年～)	50年10億t (現排出の約2割)
EU	09年	炭素価格との差分補助(蘭 20年～)	30年0.5億t 50年5.5億t (現排出の約2割、提案中)
英国	08年	炭素価格との差分補助(20年～)	30年0.2-0.3億t 50年0.75-1.8億t (現排出の2割以上)
カナダ	10年	直接補助・排出クレジット追加付与(15年～)	—

## 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)



# 我が国におけるCCS事業開始に向けた取組

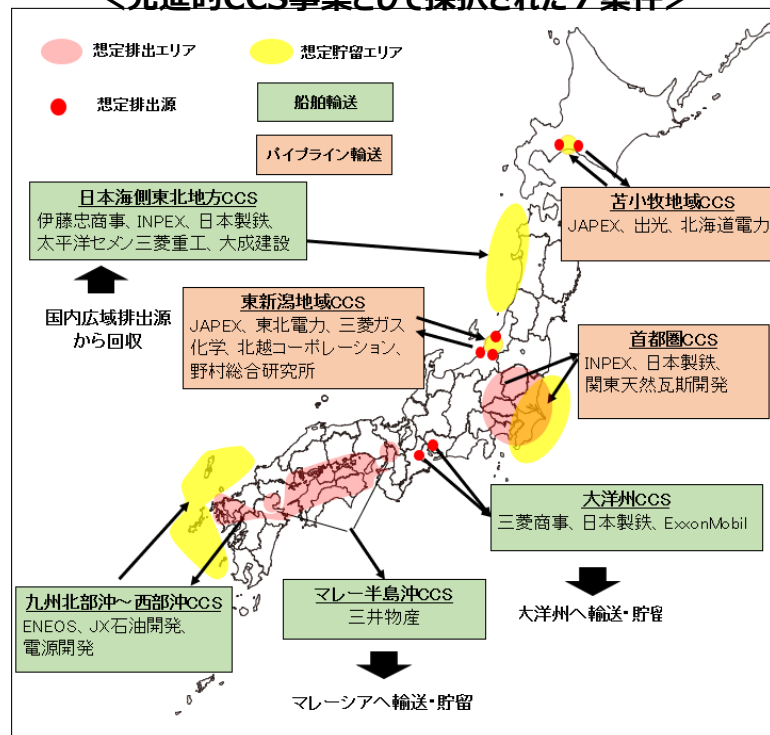
- CCSはCO2の分離・回収、輸送、貯留のプロセスで構成され、様々な事業者の参入が期待される。
- これまで実施した石油探査等のためのボーリングやCCSのための物理探査から、我が国でも近海の有望11地点で合計160億トン（※）の貯留ポテンシャルがあると推計。（日本の年間CO2排出量約11億トン（2021年度確報）） ※JCCSによる調査(容積法。事業化の段階で経済性や立地可能性の検討が必要。)
- 2023年3月に策定したCCS長期ロードマップでは、ビジネスモデルを構築するため、2030年までの事業開始を目標として先進的CCS事業を支援し、同年までに「年間貯留量600～1,200万トンの確保に目途を付けることを目指す」としている。
- 同年7月、多様なCCS事業モデルの構築を目指し、7件の先進的CCS事業を採択し、FS等の支援を開始。

## <CCS事業全体のバリューチェーン>



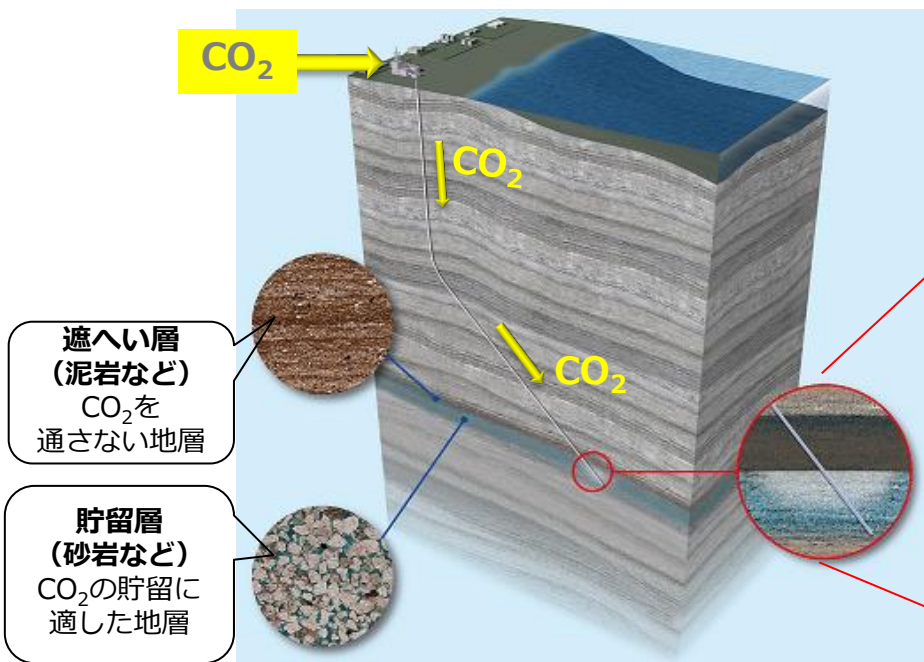
- 採択7案件の2030年時点でのCO2貯留見込みを合計すると約1,300万トン

## <先進的CCS事業として採択された7案件>

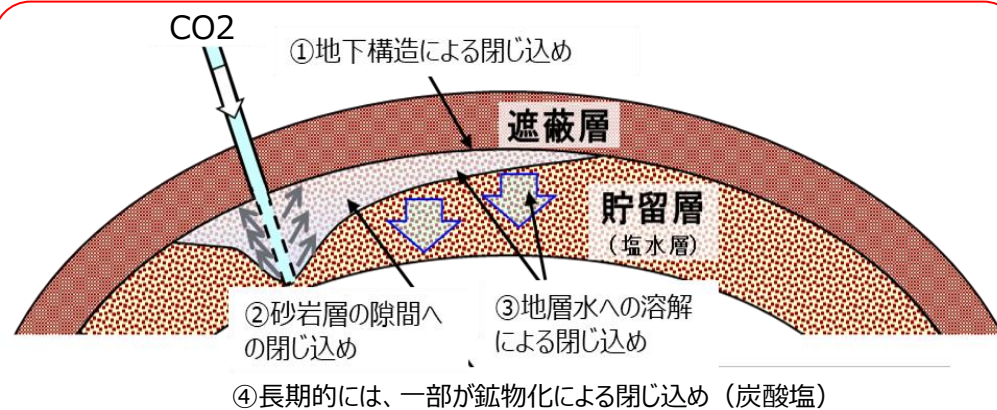


# CCS事業の概要

- CCSでは、地下約1,000~3,000mほどにある貯留層まで井戸を掘り、地中の圧力・温度を活用してCO<sub>2</sub>の体積を約300分の1まで圧縮して貯留。また、フタとなる遮蔽層が上部にあることが前提。約50年の実績がある石油増産技術（CO<sub>2</sub>を油田・ガス田に入れて、増産を図る技術）で確立した手法を活用。
- 貯留されたCO<sub>2</sub>は、①地下構造や②砂岩層の隙間に閉じ込められ、さらに③地層水への溶解、長期的には④鉱物化などにより閉じ込めが進む。地中貯留の経過時間が長くなるほど、貯留は安定化へ向かう。
- 我が国でも、新潟県長岡市（2003~05年、1万トン）、北海道苫小牧市（2016~19年、30万トン）の貯留実証の経験あり、現在まで安定的に貯留。
- CCSは、貯留地域の理解を得つつ進めることが重要。事業者には地元自治体や関係者等への丁寧な説明が求められるとともに、CCSの政策的な意義や最新の知見等について理解を得るための国の取組が重要。

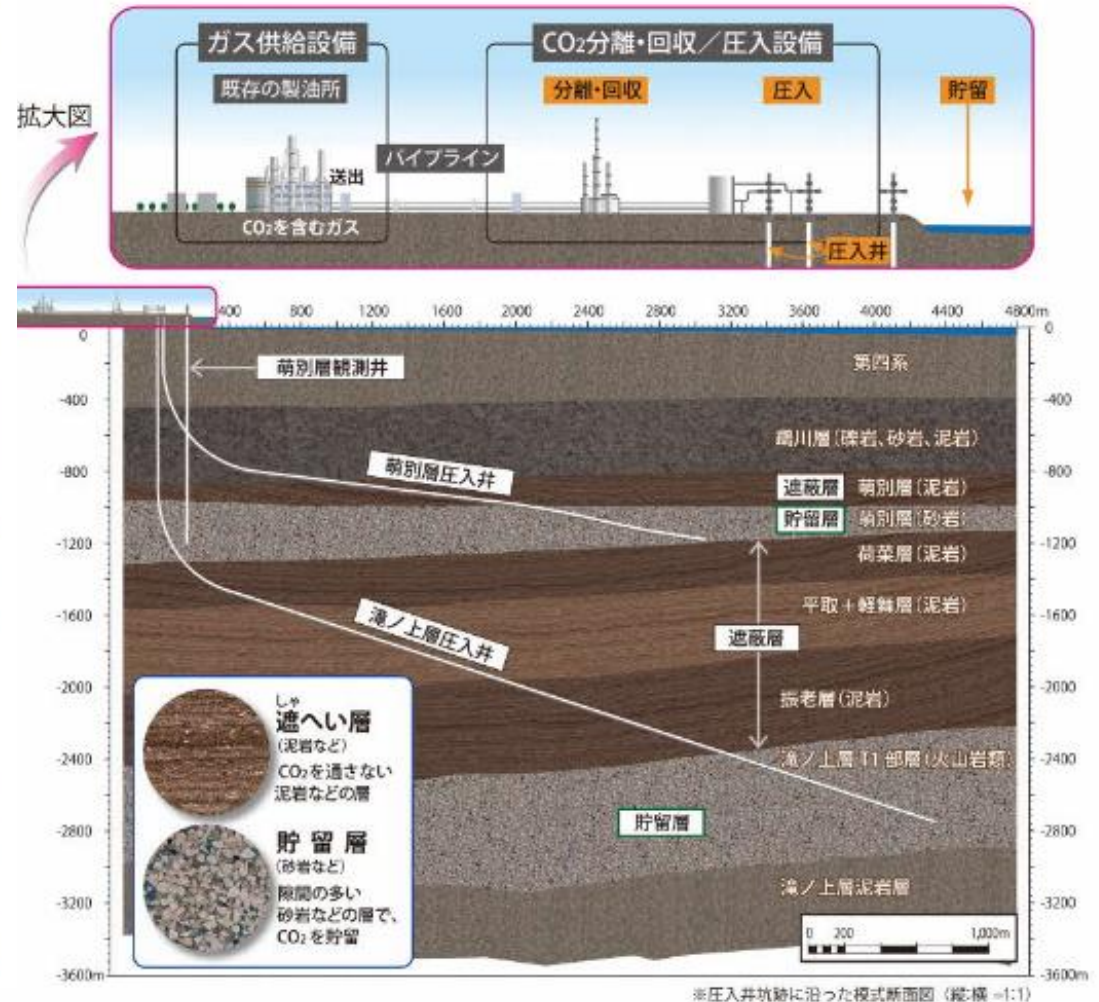


## 地中におけるCO<sub>2</sub>の安定化メカニズム



# (参考) 北海道苫小牧市におけるCCS大規模実証試験事業

- 実用規模での実証を目的とした日本初の大規模CCS実証試験。2012年度から2015年度に実証設備を建設し、2016年度からCO<sub>2</sub>の圧入を開始。地域社会と緊密に連携を取りつつ、2019年11月に累計圧入量30万トンを達成。





# (参考) 北海道胆振東部地震・中越地震との関係について

- 2018年胆振東部地震、2004年中越地震のいずれについても、CO2貯留地点と震源の距離が大きく離れていることから、震源地点では、CO2貯留に伴う影響は、潮汐力（月の引力で日常的に海洋や地中に広く生じる力のひとつ）の影響に比べて小さいことから、地震との関係は考えられないと評価されている。

CCS実証	分析対象の地震	分析結果
<p>北海道苫小牧市において (株)日本CCS調査(JCCS)が 実施</p> <p>&lt;CO2注入期間、実証概要&gt; 2016年4月～2019年11月 ①海底下1.0～1.2kmの砂岩層 （約30万トンを貯蔵） ②海底下2.4～3.0kmの火山岩層 （約100トンを貯蔵）</p>	<p>北海道胆振東部地震</p> <p>2018年9月6日 マグニチュード：6.7 最大震度：震度7 震源深さ：37km</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● (株)日本CCS調査(JCCS)は、<u>地震等の専門家による委員会での検討を経て、地震がCO2貯留とが関係しているとは考えられない、</u>とする報告書を公表。</li><li>① CO2貯留地点と震源とは、<u>水平距離・深さがともに30km以上離れており、貯留層と震源が位置する地層との連続性がない。</u></li><li>② CO2貯留に伴う地中の圧力増加の影響は、<u>震源の地点において、潮汐力による影響の1000分の1程度と計算され、無視できる大きさであった。</u></li></ul>
<p>新潟県長岡市において (公財)地球環境産業技術研 究機構(RITE)が実施</p> <p>&lt;CO2注入期間、実証概要&gt; 2003年7月～2005年1月 地下1.1kmの砂岩層 （約1万トンを貯蔵）</p>	<p>新潟県中越地震</p> <p>2004年10月23日 マグニチュード：6.8 最大震度：震度7 震源深さ：13km</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● (公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)は、以下により、<u>新潟県中越地震の震源への影響は考えられない</u>としている。</li><li>① CO2貯留地点と震源とは、<u>水平距離が20km以上、深度が10km以上離れている。</u></li><li>② CO2貯留に伴う地中の圧力増加の影響は、<u>貯留地点から800m離れた地点では、潮汐力による影響と同等の大きさに減衰する</u>ことが、実測値を用いた計算により示された。</li></ul>

# カーボンマネジメント小委員会

## 中間とりまとめ CCSに係る制度的措置の在り方について 概要①

2023年12月5日 カーボンマネジメント小委員会／産業保安基本制度小委員会合同会議にて中間とりまとめ(案)審議

2024年1月29日 中間とりまとめ(案)に関するパブリックコメント（12/8～1/9）を経て中間取りまとめ公表

### CCSに係る制度的措置の在り方①

#### (1) CO<sub>2</sub>の安定的な貯留を確保するための措置

- ① 貯留層にCO<sub>2</sub>を貯留する権利として「貯留権」を、CO<sub>2</sub>を適切に貯留できるか否かを確認するために掘削する権利として「試掘権」を創設し、経産大臣の許可制とする。
- ② 最も適切に貯留事業を行うことができる者を選定するため、鉱業法における特定鉱物（石油・天然ガス等）の開発の例に倣い、先願制ではなく公募制とする。
- ③ 貯留権・試掘権をみなし物権とすることで、妨害排除等を可能とする。
- ④ 鉱業法の例に倣い、貯留事業に起因した事故等が発生した場合の賠償責任は、被害者救済の観点から、事業者の故意・過失によらない賠償責任（無過失責任）とする。

#### (2) 貯留事業者に対する規制

- ① 貯留事業の具体的な実施計画については経産大臣の認可制とする。
- ② CO<sub>2</sub>が想定通りに貯留できていることや、漏洩していないかを確認するため、モニタリング義務を課す。
- ③ 正当な理由なく、CO<sub>2</sub>排出者からの貯留依頼を拒むことの禁止、特定のCO<sub>2</sub>排出者を差別的に取扱うこと等を禁止するとともに、「料金その他の条件」の届出義務を課す。
- ④ 技術基準適合義務、工事計画届出等の保安規制を整備する。

# 中間とりまとめ CCSに係る制度的措置の在り方について 概要②

## CCSに係る制度的措置の在り方②

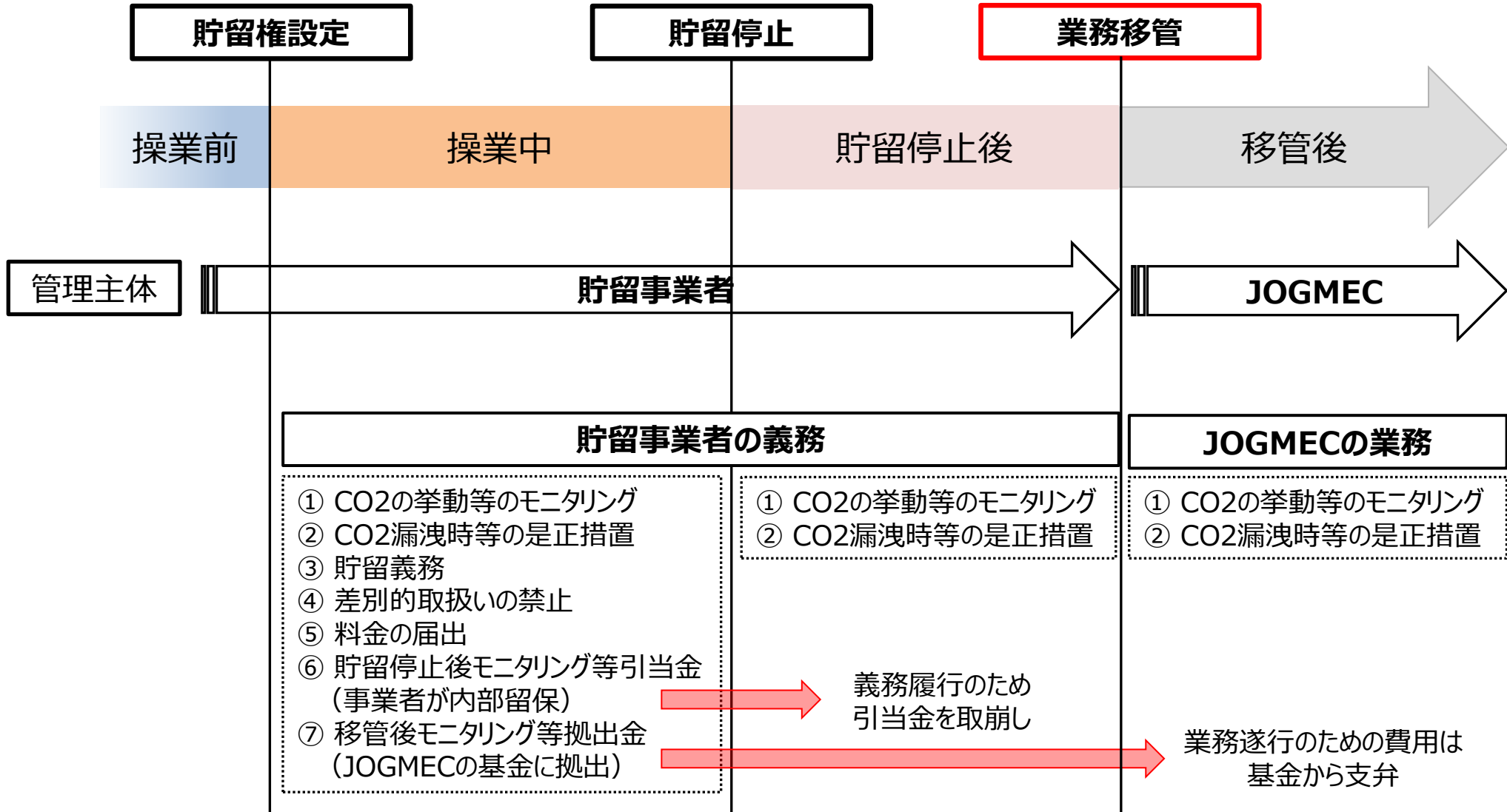
### (3) 管理業務等のJOGMECへの移管

- ① 貯留事業への積極的な参入を促進するため、貯留事業終了後、CO2の挙動が安定しているなど、一定の要件を満たした場合には、貯留場における管理業務等をJOGMECに移管することを認める。
- ② 貯留事業終了後、事業者が行う管理業務等に必要な資金の確保を義務付ける。
- ③ JOGMECが行う管理業務等に必要な資金を確保するため、JOGMECに基金を設けた上で、貯留事業者に対して必要な金銭を拠出することを義務付ける。

### (4) 導管輸送事業者に対する規制

- ① 正当な理由なく、CO2排出者からの輸送依頼を拒むことの禁止、特定のCO2排出者を差別的に取扱うこと等を禁止するとともに、「料金その他の条件」の届出義務を課す。
- ② 技術基準適合義務、工事計画届出等の保安規制を整備する。

# (参考) 貯留事業のフローイメージ



# 中間とりまとめ CCSに係る制度的措置の在り方について 概要②

## その他取り組むべき事項など

### 1. CO2貯留メカニズムとリスクマネジメント

CCSの事業リスクを管理して必要な安全性を確保するための、ISOに整合した米国DOEによるリスクマネジメント手法を紹介。

### 2. 取り組むべき事項

#### ①CCS事業に関する国民理解の増進

国主導により説明会等を開催し、CCSへの国民の理解を得るとともに、懸念の払拭を図る。また、事業を行う個別地域では、関係者の理解を得るため、事業者が丁寧に説明を行う。

#### ②コスト削減に向けた取り組み

固体吸収材や分離膜など新たなCO2分離回収手法や、低温・低圧によるLCO2輸送船など、コスト低減を可能にする技術の研究開発・実証を推進する。

#### ③CCS適地の開発促進／地質構造調査

既存の地質構造データのある地域での貯留層の所在の推定を更に進めつつ、データが乏しい沿岸地域の地質構造調査の実施を検討する。

#### ④人材育成と最先端のノウハウ蓄積・活用

CCSを安全かつ効率的に行うため、官民で人材育成や最先端のノウハウ蓄積・活用を進める。

### 3. 今後の検討事項

#### ①CCSビジネスモデル及び支援制度の具体化

GX分野別投資戦略も踏まえ、諸外国のCCS事業を支える支援措置（予算、税制、クレジット、カーボンプライシング等）を参考に支援制度の在り方を検討する。

#### ②海外でのCCS事業の推進に向けた環境整備

CO2輸出を実現するため、必要となる環境整備（二国間合意形成など）についての検討を加速する。

# CCU/カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルの意義
- (2) カーボンリサイクルを拡大していく絵姿
- (3) GI基金を用いた技術開発
  - ー広島県大崎上島でのカーボンリサイクル拠点
- (4) 産業間連携の推進に向けた取り組みの芳香性

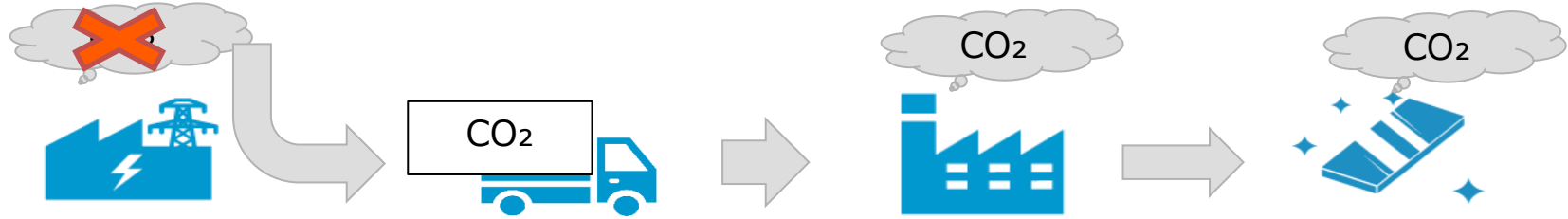
# カーボンリサイクルの意義

- カーボンリサイクルは、産業活動から排出されるCO<sub>2</sub>を可能な限り低減した上で、なお排出される残余CO<sub>2</sub>を適切にマネジメントする脱炭素化に向けた重要な取組の一つ。
- CO<sub>2</sub>を有価物（資源）として捉え、新たな別の有価物に転換することで、製品等のサプライチェーン全体で従来通りの方法と比較してCO<sub>2</sub>の排出を全体として抑制することが出来るため、2050年カーボンニュートラル社会の実現に貢献。

<従来通り化石燃料を利用した場合：ベースケース>



<CO<sub>2</sub>を回収して再利用>



<DAC、バイオ技術で大気中からCO<sub>2</sub>を直接回収して再利用（2050年理想の姿）>



これらシステム全体を比較すると、下段の排出の方がより抑制されている。

# カーボンリサイクルを拡大していく絵姿

現状

2030年

2040年以降

製造コスト、事業環境等の  
変化により前倒しの可能性

安価な水素供給かつ2040年以降に普及可能なカーボンリサイクル製  
品について、製造方法の効率化、スケールアップ。

カーボンリサイクルに資する研究・技術  
開発・実証を推進。特に、商用化に向  
けて、水素が不要な製品や技術成熟  
度が高い製品を重点的に技術開発。

## 化学品 (ポリカーボネート等)

プロセス改良等によるCO<sub>2</sub>排出量の更なる削減

## 燃料 (SAF等)

現状から1/8~1/16程度に低コスト化

## 鉱物

(コンクリート製品 (道路ブロック等) )

現状から1/3~1/5程度に低コスト化

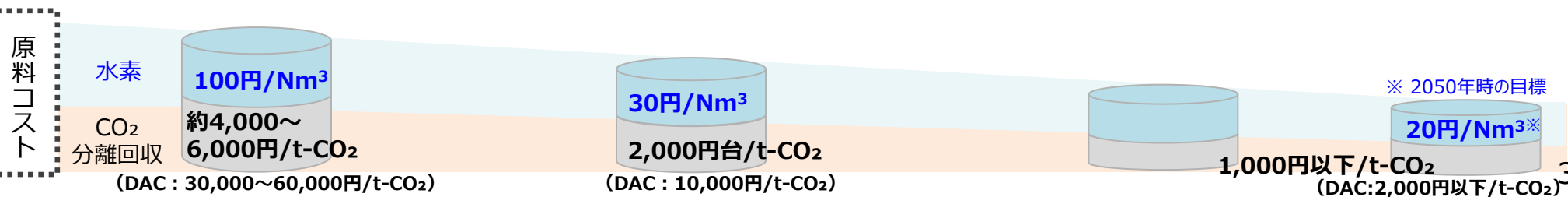
## 2040年頃から普及

- **化学品** 汎用品 (オレフィン、BTX等)
- **燃料** グリーンLPガス
- **鉱物** コンクリート製品 (建築、橋梁等  
の用途)

## 2030年頃から普及

- **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** コンクリート製品 (道路ブロック等) 、セメント

- **更なる低コスト化**
- **消費が拡大**





# カーボンリサイクル技術開発に関する留意点

- **多くの技術において、安価なCO<sub>2</sub>フリー水素が重要。**
  - ✓ 水素基本戦略において、2050年で水素のプラント引き渡し価格20円/Nm<sup>3</sup>がターゲット
  - ✓ 水素供給に課題が残る状況においても、①バイオマス、その他の水素が必要ない技術開発を進めるとともに、②水素供給の確立を待つことなく研究開発や天然ガスを利用した橋渡しの取り組みを進める。
- **カーボンリサイクル技術には、ゼロ・エミッション電源の活用が必要。**
  - ✓ 安定物質であるCO<sub>2</sub>を有用物質に転換するためには、多大なエネルギー投入が必要。
- **カーボンリサイクル技術の評価には、LCAの視点が重要であり、分析・検証を行う。  
また、規格化・標準化についても取り組むことが必要。**
- **その他、CO<sub>2</sub>の分離回収コスト（DAC含む）についても低減を図る。**

# グリーンイノベーション基金を活用したカーボンリサイクル技術開発

- グリーンイノベーション基金を活用し、コンクリート等製造、燃料製造、プラスチック原料製造、バイオものづくり、CO<sub>2</sub>分離回収の5プロジェクトを組成。予算規模は合計で約5,132億円。

## 1. コンクリート/セメント※

### コンクリート製造技術※

- CO<sub>2</sub>削減量の最大化・用途拡大・低コスト化が課題。  
→ **CO<sub>2</sub>排出削減・固定量最大化コンクリートの開発**



### セメント製造※

- 石灰石からセメントを製造する工程でCO<sub>2</sub>が必然的に発生。  
→ **石灰石由来のCO<sub>2</sub>を全量近く回収する、セメント製造プロセスを開発**

## 2. カーボンリサイクル燃料※

### 持続可能な航空燃料 (SAF:Sustainable Aviation Fuel)

- 国際航空輸送分野でのSAFの活用は必要不可欠。  
→ SAFの製造技術(ATJ)を開発、**製造コスト100円台/L**を目指す。

### 合成燃料

- 電化が困難なモビリティ等の脱炭素化には、合成燃料の社会実装がカギ。  
→ **製造プロセス全体のさらなる高効率化等**

### 合成メタン

- ガス体エネルギーの脱炭素化が課題  
→ **高効率なメタン合成(水電解反応とメタン合成反応の一体化)**

### グリーンLPG

- 非化石燃料由来のLPガス合成技術の確立が必須。  
→ **グリーンなLPガス生成の基盤技術となる触媒や合成方法等**

## 3. 化学産業※

- 化学産業からのCO<sub>2</sub>排出の約半分は、ナフサ分解プロセス(エチレン、プロピレン等の基礎化学品製造)。  
→ **グリーン水素とCO<sub>2</sub>からの化学品製造技術(人工光合成)、熱源のカーボンフリー化によるナフサ分解炉技術等を開発**



## 4. バイオものづくり※

- ゲノム改変技術とデジタルとの融合により、製品が拡大。  
→ **微生物設計プラットフォーム技術の高度化、微生物の開発・改良および微生物等による製造技術の開発・実証等**(CO<sub>2</sub>を直接原料とする水素細菌などによるバイオものづくり)

## 5. CO<sub>2</sub>分離回収技術※

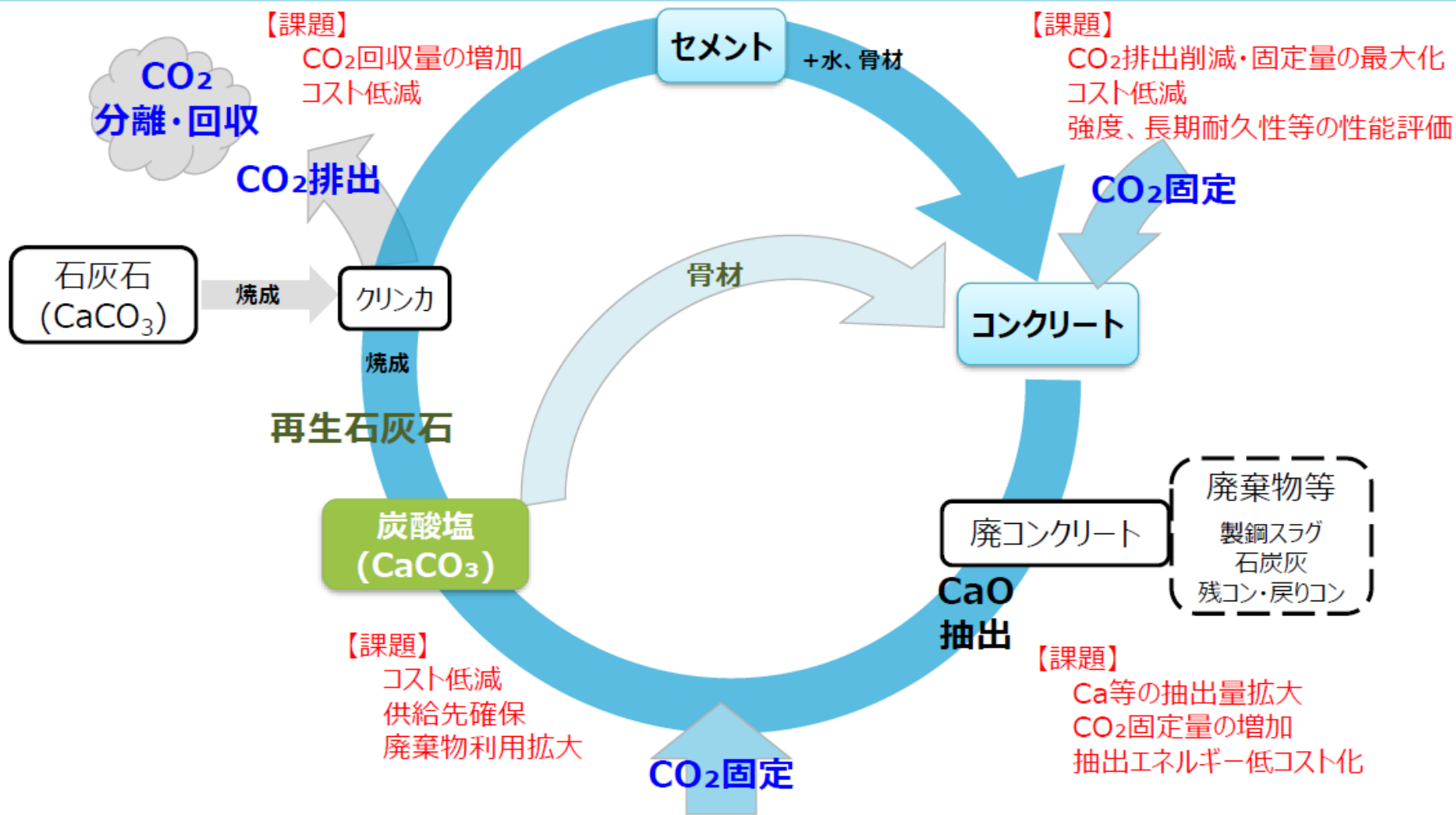
- 分離回収に必要な**エネルギーコストの低減**が課題。  
→ **分離素材の革新により**、低コスト化、国際競争力の強化を図る。

新規アミン吸収剤の開発例



# (参考) 1. コンクリート・セメント分野

- セメント製造時に発生するCO<sub>2</sub>を回収するとともに、多様な廃棄物等から、効果的にカルシウム等を抽出し、CO<sub>2</sub>を固定することで、コンクリート・セメント材料に活用。
- 強度、長期耐久性などコンクリートの性能を評価しつつ、CO<sub>2</sub>排出削減・固定量の最大化、コスト低減等を実現し、持続的な資源循環システムを確立することが重要。

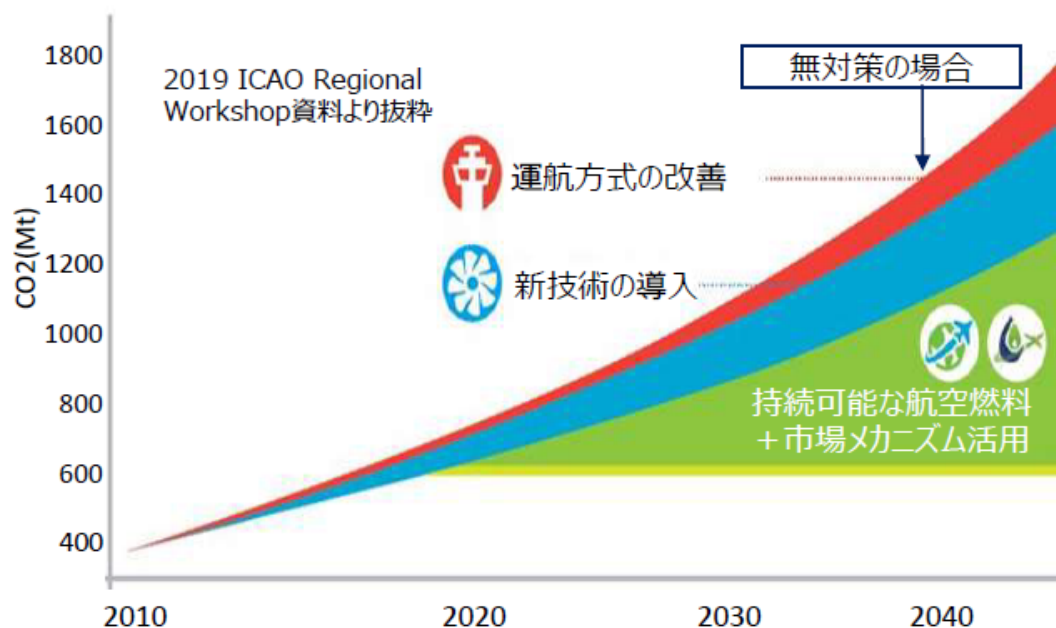


## (参考) 2. 燃料 例：SAF 持続可能な航空燃料

- 航空業界の国際機関である**ICAO**※において、国際航空輸送分野における**2021年以降のCO<sub>2</sub>排出量を、2019年のCO<sub>2</sub>排出量（基準排出量）に抑えることが目標とされている。**  
また、直近のICAO総会（10/7）において、**2024年以降は、2019年のCO<sub>2</sub>排出量の85%未満に抑える**という、より厳しい目標が採択された。
- 航空会社は、その目標を達成するために、CO<sub>2</sub>排出量を削減しなければならない。そのための達成手段として、**持続可能な航空燃料（SAF：Sustainable Aviation Fuel）**の導入が必要とされている。

(※) ICAO, International Civil Aviation Organization (国際民間航空機関)

### <国際航空からのCO<sub>2</sub>排出量予測と排出削減目標のイメージ>



### <CO<sub>2</sub>削減枠組みスケジュール>

2021年～2026年

- 対象国のうち**自発参加国**の事業者※のみ、排出量を抑制する義務が発生。
- 日本は自発参加国であり、**ANA、JAL等**が対象。

2027年～2035年

- **全ての対象国**の事業者※に、排出抑制義務が発生。
- **中国、ロシア**等の一部大国も義務化の対象。これにより、**SAFやクレジットの必要量が増大する可能性有。**

～2050年

2050年までのカーボンニュートラルの達成

(※) 対象は、最大離陸重量5,700kg以上の事業者。 3

## (参考) 3. 化学品 (例)

- ポリエチレンは、シャンプー等の化粧品用プラスチック容器、食品容器、ポリ袋等に幅広く使用。
- 大手化粧品メーカーであるロレアル社 (仏) は、ランザテック社 (米)、トタル社 (仏) と共同で排ガス中のCO<sub>2</sub>を再利用するカーボンリサイクル技術を活用して、化粧品用ポリエチレン容器を開発。

### CO<sub>2</sub>原料の化粧品用プラスチック容器を開発

- ランザテック社は、排ガス中のCO<sub>2</sub>を回収し、独自の生物学的プロセスを用いてエタノールに変換。
- トタル社は、革新的な脱水プロセスにより、エタノールをエチレンに変換してから重合させ、ポリエチレンを製造。
- ロレアル社は、このポリエチレンを使用して、従来のポリエチレンと同等の品質と特性を持つ容器を製造。2024年までに、シャンプー等の容器への使用拡大を目指す。

#### 製品イメージ



提供：日本ロレアル(株)

L'ORÉAL

3社による共同開発  
「Open Innovation」

LanzaTech

TOTAL

# 広島県大崎上島「カーボンリサイクル実証研究拠点」

- 広島県大崎上島において、大崎クールジェンプロジェクトで回収したCO<sub>2</sub>を利用し、カーボンリサイクルの技術開発・実証を集中的に実施するための研究支援を行うことで、実用化に向けた技術開発を加速化。



カーボンリサイクル実証研究拠点



# 広島県大崎上島「カーボンリサイクル実証研究拠点」

広島県大崎上島において、2019年度からカーボンリサイクルの実証研究拠点を整備し、2022年9月に開所式を開催。

大崎クールジェンプロジェクトで回収したCO<sub>2</sub>を利用し、カーボンリサイクルの技術開発・実証を集中的に実施するため、拠点内の10プロジェクトを支援することで、実用化に向けた技術開発を加速化。

## ○海外CCUS拠点との連携(2023年9月)

カーボンリサイクル産学官国際会議の広島開催に合わせて、米国のCCUS技術実証拠点NCCC幹部がカーボンリサイクル実証研究拠点を訪問し、入居中の事業者と双方の取り組みについて、意見交換を実施





## ◆ プロジェクトの事業期間 (一例)


事業スケジュール	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	2025fy以降
拠点化推進事業 (CO <sub>2</sub> 供給、共通研究施設等)		拠点の整備		拠点の運営		
Gas-to-Lipidsバイオプロセス (バイオ化学品)		実証前研究		拠点での研究		2030年頃実用化
CO <sub>2</sub> 利用化成品製造技術 (パラキシレン)		実証前研究		拠点での研究		2032年頃実用化
藻類カーボンリサイクル技術 (バイオ燃料)		実証前研究		拠点での研究		2030年頃実用化

# カーボンリサイクルに係る国内外のスタートアップ等

国	企業・組織名	製品・生成物	開発段階
	<b>O.C.O Technology</b> (スタートアップ)	軽量骨材	商用化
	<b>Clime works</b> (スタートアップ)	DAC (アミン系固体吸収剤等を利用)	商用化 ※高コスト


国	企業・組織名	製品・生成物	開発段階
	<b>Carbon Cure</b> (スタートアップ)	セメント原料	商用化

国	企業・組織名	製品・生成物	開発段階
	<b>アルガルバイオ</b> (スタートアップ)	バイオプラ等	基礎
	<b>広島大学</b>	化粧品等	基礎
	<b>岐阜大学</b>	尿素	基礎
	<b>東北大学</b>	炭化ケイ素	基礎
	<b>金沢大学、RITE</b>	DAC	基礎

国	企業・組織名	製品・生成物	開発段階
	<b>Lanza Tech</b> (スタートアップ)	エタノール	実証
	<b>Opus12</b> (スタートアップ)	メタン、エタン、エタノール	実証
	<b>Newlight Technologies</b> (スタートアップ)	ポリマー (生体触媒を活用)	商用化
	<b>Solidia Technology</b> (スタートアップ)	CO <sub>2</sub> 吸収コンクリート	商用化
	<b>Blue Planet</b> (スタートアップ)	軽量骨材	商用化

一部の大学において、カーボンリサイクルに特化した組織を設立するなど、新しい担い手が創出されうる動きあり。

- (以下、公表情報より)
- ✓ 茨城大学 : カーボンリサイクルエネルギー研究センター
  - ✓ 九州大学 : カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
  - ✓ 京都大学 : カーボンリサイクルを起点としたマテリアル・プロセスイノベーションプロジェクト
  - ✓ 静岡大学 : カーボンリサイクル技術研究所
  - ✓ 東京工業大学 : 三菱電機エネルギー&カーボンマネジメント協働研究拠点
  - ✓ 同志社大学 : カーボンリサイクル教育研究プラットフォーム
  - ✓ 広島大学 : カーボンリサイクル実装プロジェクト研究センター
  - ✓ 名古屋大学 : 脱炭素社会創造センター

国	企業・組織名	製品・生成物	開発段階
	<b>HIF</b> (スタートアップ)	合成燃料 (e-fuel)	実証

等



# 産業間連携の推進に向けた考え方と取組の方向性

- カーボンリサイクルの社会実装を進めるためには、CO<sub>2</sub>排出者と利用者連携させる産業間連携、すなわちCO<sub>2</sub>等のサプライチェーン構築が必要。他方、現状では、直接利用分野を除き、ほぼ存在しない。
- また、長期見通しに不確実性が伴うこともある中で、既存インフラを最大限活用しつつ、水素・アンモニアの普及、CCSやDACの実装など、将来的な社会デザインも想定した検討が必要。
- 産業間連携は、CO<sub>2</sub>分離回収、輸送、利用のプロセスで構成されるが、各プロセスに様々な業種の事業者が存在。産業間連携のあり方は多様であり、事業環境なども踏まえ、段階的なCO<sub>2</sub>サプライチェーンの構築のあり方を検討していくことにより、事業の幅が広がっていく可能性がある。その際、関連法令の動向にも留意していくことが重要。
- カーボンリサイクルは既存技術に比べて、コストが総じて高いが、産業間連携などを通じて、CO<sub>2</sub>の流通規模を大きくすることで、将来的なコスト低減も期待できる。また、CO<sub>2</sub>削減効果の最大化や新たな産業育成による地域活性化にも繋がる可能性もある。

# カーボンリサイクルにおける産業間連携の類型

- コンビナートなどの産業集積地では、既存インフラが整備されており、カーボンリサイクルに必要な水素供給も効率的に実施することが可能。他方で、CO<sub>2</sub>は日本全国から排出されており、セメント・コンクリートなど、水素が不要な技術も存在。
- 産業間連携のあり方は多様であるが、CO<sub>2</sub>の供給量と利用者の集積度合いや既存インフラの整備状況などを踏まえると以下のような分類が可能。

## 大規模産業集積型

- CO<sub>2</sub>排出者とCO<sub>2</sub>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

## 中小規模分散型

- 大規模なCO<sub>2</sub>排出源がないため、CO<sub>2</sub>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)

## オンサイト型

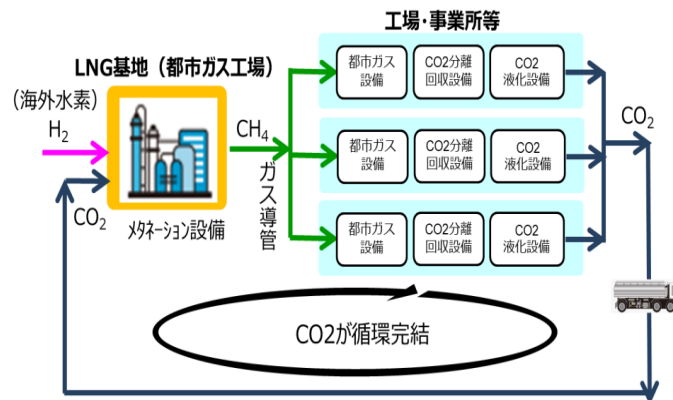
- メタネーションなどのCR技術を想定
- 実証段階から早期に実現可能であり、CR導入初期、実証期において重要な役割
- 排熱や蒸気の有効利用など、トータルのエネルギー収支の検討が必要

(五井・蘇我 (千葉) コンビナートの例)



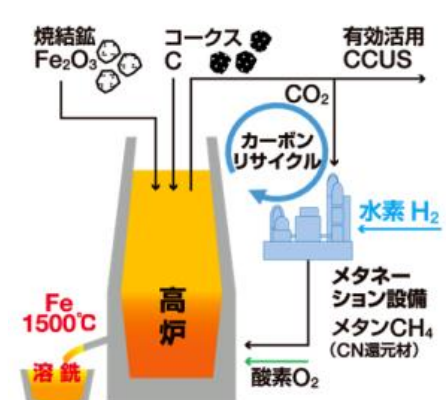
(出典) NEDO事業「千葉県五井地区産業間連携調査 (横河電機)」

(中部圏での検討例)



(出典) 第7回メタネーション推進官民協議会 (株式会社アイシン、株式会社デンソー、東邦ガス株式会社資料)

(カーボンリサイクル高炉の例)



(出典) 第7回メタネーション推進官民協議会 (JFEスチール(株)資料)

# カーボンマネジメント：アウトリーチ

- (1) Carbon Management Challenge
- (2) Asia CCUS Network Forum
- (3) カーボンリサイクル産学官会議

# Carbon Management Challenge : Essential Pillar to Keep 1.5C Alive

- “Carbon Management Challenge”は、気温上昇を1.5°C以内で抑えるために、二酸化炭素回収・利用・貯留（CCUS）および二酸化炭素除去（CDR）の技術開発・展開の加速を目指す、米国主導のイニシアチブ。世界全体で2030年までに年間1 Gt（10億t）規模のCO2回収を目指し、努力することが求められる。
- COP28にあわせて開催されたローンチイベントでは、参加国の取組について各国から発表があり、日本からは、吉田経済産業大臣政務官が、CCS長期ロードマップ及びカーボンリサイクルロードマップの策定、先進的CCS事業の選定、アジアCCUSネットワークの活動、カーボンリサイクル産学官国際会議の開催、CDRに関する研究開発やルール形成の検討等の日本のカーボンマネジメントに係る取組を紹介。
- 共催国(Co-sponsor)は、ブラジル、カナダ、インドネシア、英国、米国の5カ国。参加国は、日本、豪州、デンマーク、エジプト、EC、アイスランド、ケニア、サウジアラビア、モザンビーク、オランダ、ノルウェー、ルーマニア、セネガル、スウェーデン、UAEの15カ国。

## 会議概要

日時：2023年12月5日（火）  
場所：Al Saih (Blue Zone)

- プログラム：
- ・ 1.5°C対策におけるカーボンマネジメントの歓迎挨拶
  - ・ カーボンマネジメントチャレンジの概要
  - ・ カーボンマネジメントチャレンジの各国発表
  - ・ 新規参加国の歓迎とアクションの呼びかけ



### 主な参加者：

- <各国政務>  
吉田 宣弘  
John F. Kerry  
Ali Mohamed  
Jodi Mahardi

- 経済産業大臣政務官  
米 気候担当大統領特使  
ケニア 気候特使  
ニ 海事・投資担当副大臣



等

### <国際機関>

- Fatih Birol  
Ajay Bhanga

- 国際エネルギー機関（IEA）事務局長  
世界銀行総裁

等

# アジアCCUSネットワーク（ACN）フォーラム

- 2021年6月に設立された「アジアCCUSネットワーク（ACN）」は大規模なCO2貯留ポテンシャルが期待されるアジア全域での二酸化炭素回収・有効利用・貯留（CCUS）活用に向けた知見の共有や事業環境整備を目指す国際的な産学官プラットフォーム。
- 第3回の開催となるACNフォーラムでは、ASEAN諸国でCCS/CCUの事業化に向けて、現在のCCS技術の開発状況を基にして、CCSパイロットプロジェクトの開始について議論する予定。今回は、初めての地方開催で地域の事業者との交流を図る。

## 第3回アジアCCUSネットワークフォーラム概要

- 日時：9月27日（水）9:00～12:30
- 場所：ヒルトン広島（ハイブリッド形式）
- 主催：東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）  
経済産業省（METI）
- プログラム
  - ・ オープニングセッション（ERIA・METI挨拶）
  - ・ 閣僚セッション（ACN参加各国からのビデオメッセージ）
  - ・ 基調スピーチ（GCCSI, JOGMEC）
  - ・ ACNの活動報告（2022-23）と活動計画（2023-24）
  - ・ 各国政府間のパネルディスカッション  
「どのように東アジア諸国のCCSプロジェクトを始めるか？」
  - ・ クロージング（経産省＊ERIA）

「ACNのビジョン」

2030年～

CCUSを中心とした  
脱炭素アジア経済圏へ

2025年～

プロジェクト開発と  
事業環境整備

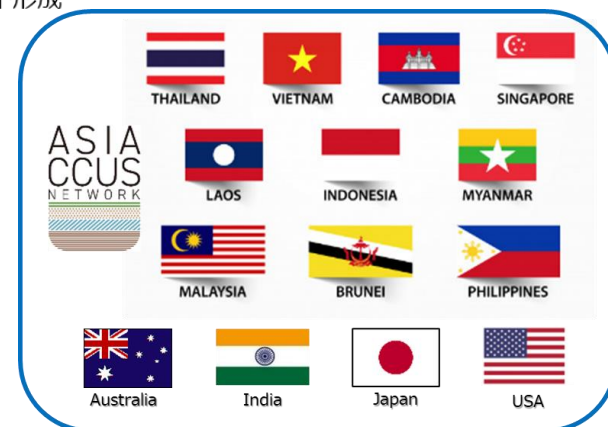
2020年～

CCUSネットワークを構築し、  
CCUS発展の場を提供

- ・ 人材育成、情報共有
- ・ プロジェクト推進、発掘(JCM)
- ・ 地域内ポテンシャルの確認
- ・ ロードマップ作成

- ・ 排出源と貯留地の最適なマッチング
- ・ 共通のルール作りでASEAN地域内でのCCUS適用環境を整備
- ・ 新規技術とニーズの組み合わせによるプロジェクト形成

- ・ インド太平洋圏への展開
- ・ CO2削減目標への貢献
- ・ ASEANにおけるCCUSプロジェクトの商用化
- ・ 産業、研究開発の活性化
- ・ アジアハブ&クラスター構想



ASEAN 10カ国、米国、豪州、インド、日本及び、250以上の国際機関・企業・金融機関・研究機関が参加

# 第3回アジアCCUSネットワークフォーラム

## 1. 会議概要

- 日時：9月27日（水） 8:30～12:30
- 場所：ヒルトン広島
- 参加者数：約643名  
(対面：約116名、オンライン：約527名)



- 西村 経済産業大臣（ビデオメッセージ）
  - 吉田宣弘 経済産業大臣政務官
  - 渡辺哲也 ERIA事務総長
  - ファティ・ビロール IEA事務局長（ビデオメッセージ）
  - ノア・デイチ 米国エネルギー省次官補代理
  - ジェラード・ダニエル GCCSI（オンライン）他
- 約20名の閣僚・代表が参加<ビデオスピーチ含む>



## 2. 成果

- 初めて、**CCSが果たす役割について、共同声明を発出**した。
- 2030年にアジアにおいて「CCUSのハブの構築」を目指すことを踏まえて、**3件の締結文書の調印式**を実施。
  - ・二酸化炭素の越境輸送に関する覚書（経済産業省、JOGMEC、マレーシア国営石油会社ペトロナス）
  - ・タイ湾北部におけるCO2貯留ポテンシャルの調査する覚書（JOGMEC、タイ・エネルギー省鉱物燃料局）
  - ・安定的なCO2貯留技術に関する知見共有の覚書（日本CCS調査、豪州ビクトリア州政府）
- パネルディスカッションでは、
  - 各国のCCSロードマップに関する意見交換
  - CO2の輸出入メカニズムの構築
  - CCS技術の知識共有などを議論した。

# 第5回カーボンリサイクル産学官国際会議

- 各国の産学官関係者による講演・パネルディスカッションを通じ、国際的な取組の進展、広島県での活発な取組を共有するとともに、取り組むべき課題について確認した。また、第3回ACNフォーラムと初めて同日開催するとともに、企業・団体等によるポスター展示を通じて、日本のCCUS／カーボンリサイクル（以下、CR）の技術を紹介した。
- 講演・パネルディスカッションを通じ、①カーボンニュートラル実現に向けたCR燃料や、②CR製品の環境価値の測定・評価の仕組みづくり、③産学官及び企業間・地域間連携、④広島県や大崎上島のCR実証研究拠点の取組、が重要な役割を果たすこと等を確認した。

## 1. 会議概要

- 日時：9月27日（水） 14:00～18:00
- 場所：ヒルトン広島+オンライン
- 参加者数：約900名（対面：約220名、オンライン：約680名）
- プログラム
  - 開会セッション
  - パネルディスカッション
    - 【1】 CNに向けたカーボンリサイクル燃料（e-fuel）の果たす役割
    - 【2】 カーボンリサイクル市場の国際的な広がり
    - 【3】 実証研究拠点を通じた担い手の創出
    - 【4】 産業化の加速に向けた企業間・地域間連携の推進

## 2. 主要な参加者

- 吉田 宣弘 経済産業大臣政務官
- 渡辺 哲也 東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）事務総長
- Noah DEICH 米国エネルギー省 化石エネルギー・炭素管理局 次官補代理
- 満岡 次郎 一般社団法人カーボンリサイクルファンド（CRF）会長
- その他各国閣僚・政府代表、関係機関・企業 （30名の代表の参加）



## 3. 成果

- 講演・パネルのメッセージをまとめた総括文書を発出
  - ① カーボンニュートラル実現に向けたCR燃料の役割と課題
  - ② CR製品の環境価値の測定・評価の仕組みづくり
  - ③ 産学官及び企業間・地域間連携
  - ④ 広島県や大崎上島のCR実証研究拠点の取組の果たす役割
- 1年間の日本の取組をまとめた「プログレスレポート」を公表  
カーボンリサイクルの社会実装に向けた日本の直近1年間の取組として、CCUS／カーボンリサイクルを含むカーボンマネジメントのG7合意文書への反映や「カーボンリサイクルロードマップ」策定などの進捗を

# 日本企業のカーボンリサイクルの国際展開

## EU

産業界の一部（電力、製鉄）には関心を示すものの政策的にはやむを得ない化石燃料から排出されたCO2はCCSで対応。

積水化学とArcelorMittalが、CO2を再利用するプロジェクトに関するパートナーシップを締結。

三菱商事は、スイスSouth Pole社（カーボンクレジット）と、CCUS由来カーボンクレジットの開発・販売事業の共同検討。

## 中国

第14次5か年計画及び2035年長期ビジョンにおいて、CCUS等グリーン発展を強化する方針。

日立造船が榆林経済技術開発区にてメタネーションF/Sを実施。

## カナダ

三菱商事とCarbon Cure（低炭素コンクリ）の協働。

東ガスとCleanO2（回収装置開発）は、都市ガスからの排出CO2から炭酸カリウムを製造するon-site CCU技術を開発。

## 米国

三菱商事とBlue Planet（CO2活用骨材）、三井物産とLanzaTech（エタノール）の協業。積水化学とLanzaTechとの協業（岩手県実証プラント）。

三井物産とセラニーズ社が出資しプラントからのCO2を利用したメタノール製造設備を増強。

三菱重工がバイオを活用したCO2利用技術を持つセンビタファクトリー社に出資。

東ガス、大ガス、東邦ガス、三菱商事がキャメロンLNG基地近傍でeメタン製造・輸送) F/S。JERA：メタネーションF/S。

大ガスがバイオ由来CO2+ブルー水素w/CCSのeメタンFS。

三菱重工がInfiniumに出資し合成燃料（e-Fuel）事業に参入。

車京ガスがGlobal Thermostat（DAC）に出資。

## ASEAN

マレーシア：住友商事、東ガスがペトロナスとeメタンF/S。

タイ：日鉄エンジが地場セメント工場からのCO2回収/on-siteメタン合成実証（2024年～）。

インドネシア：千代化とプルタミナがCCU技術適用に係る共同検討。

シンガポール：IHIと科学技術研究所は、CO2原料SAFを合成するための新触媒を開発。また共同研究開発センター設立のためのMOU。

## 豪州

INPEXとCSIROによるメタネーションF/S。

伊藤忠、大成建設とMCI（炭カル固定化）の協業。

大ガスがSantosと豪州でのe-メタン製造と日本等への輸出に関する詳細検討。

東洋エンジ、双日がQLD州でのe-fuel/SAFバリューチェーン構築に関し検討。

三菱ガス化学とセメントオーストラリア社は、回収CO2と水素を用いたメタノール製造販売の事業化検討。

## 中東

三井物産とサウジアラムコによる合成メタノールF/Sを実施。

## 中南米

ペルー：大ガス、丸紅がeメタンF/Sを実施。