



環境省におけるCCUSに係る取組み

－ 政策と事業の概要 －

2023年10月27日

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室

室長 塚田 源一郎

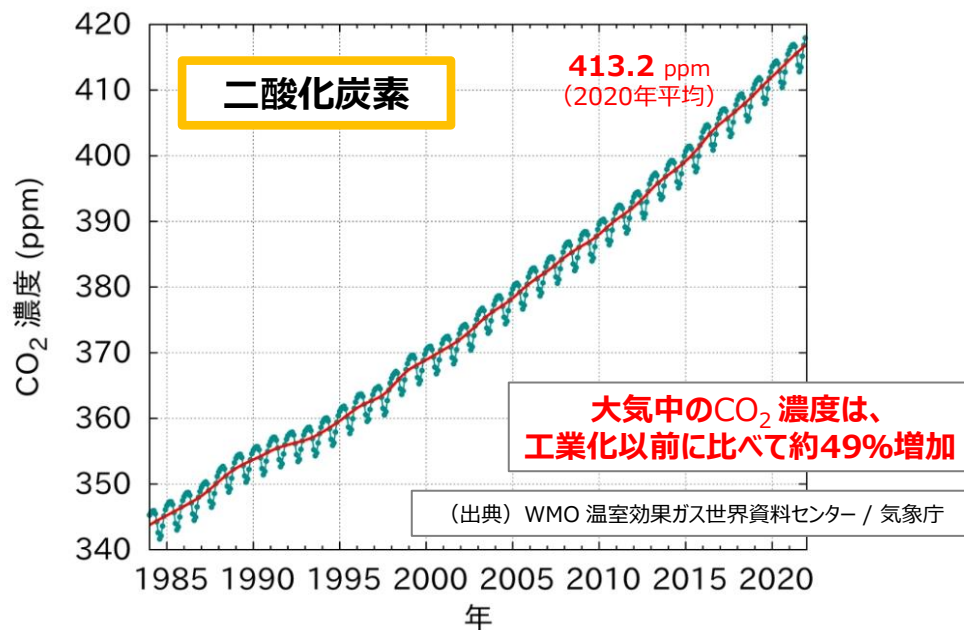


気候変動を取り巻く状況と環境省の取組

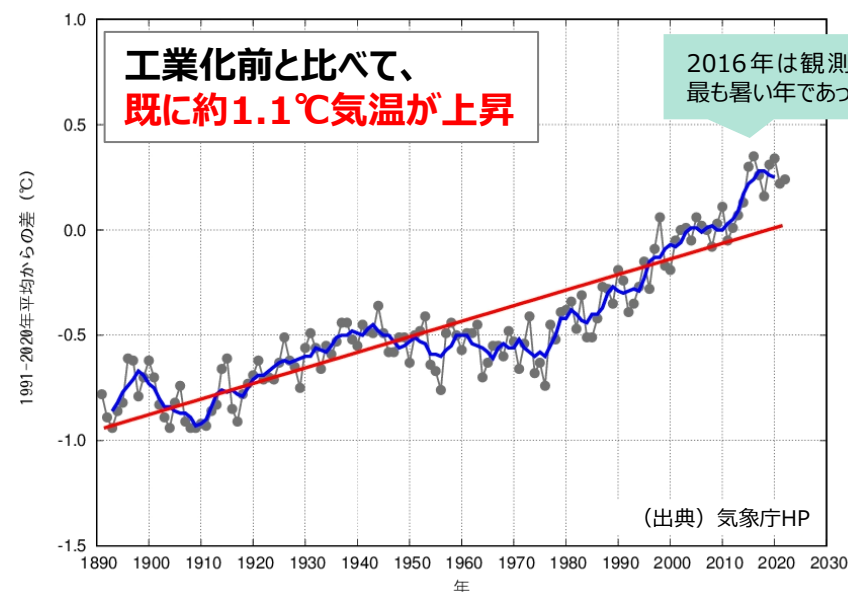
- 20世紀以降、化石燃料の使用増大等に伴い、世界のCO₂排出は大幅に増加し、大気中のCO₂濃度が年々増加
- これに伴い、世界の年平均気温も上昇し、既に工業化前と比べて約1.1℃上昇

(2023年3月：IPCC第6次評価報告書統合報告書)

全球大気平均CO₂濃度



世界の年平均気温の変化



- 近年、世界中で異常気象が頻発しており、気候変動の影響が指摘されている事例もある。
- 今後、こうした**極端な気象現象が、より強大、頻繁になる可能性が予測されている。**

北極付近

海氷面積

2019年9月に、日あたり海氷面積が衛星観測記録史上2番目に小さい値を記録。

2021年8月中旬に、グリーンランド氷床の標高3,216 mの最高点で初めて降雨を観測した。

北米

熱帯低気圧

2022年9月、米国南東部ではハリケーン「IAN」により100人以上が死亡したと伝えられた（欧州委員会）。

米国のフロリダ州オーランドでは月降水量が570mm（平年比356%）となった。

熱波

2021年6月29日に、カナダ西部のリットン（Lytton）では**49.6℃**の日最高気温を観測し、カナダの国内最高記録を更新した。

※リットンの6月の月平均気温（平年値）は18.3℃。

アフリカ

熱帯低気圧

2019年3月にモザンビーク、ジンバブエで関連の死者**900人以上**。南半球熱帯低気圧によるものとしては過去100年間で最悪の被害。

ヨーロッパ

熱波

2022年7月上旬から西部を中心に顕著な高温。スペイン南部のコルドバでは、7月12日、13日に最高気温**43.6℃**、フランス南部のトゥールーズでは、7月17日に最高気温**39.4℃**を観測。イギリス東部のコニングスビーでは、7月19日に暫定値で最高気温**40.3℃**を記録したと報じられ（イギリス気象局）、最高気温の記録を更新。

日本

高温

2022年6月下旬～7月初めは東・西日本を中心に記録的な高温

大雨

2022年7月から8月中旬にかけては各地で記録的な降水量を観測する大雨

パキスタン及びその周辺

大雨・洪水

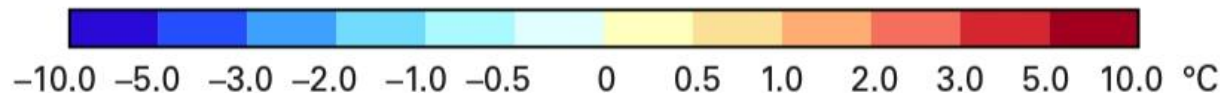
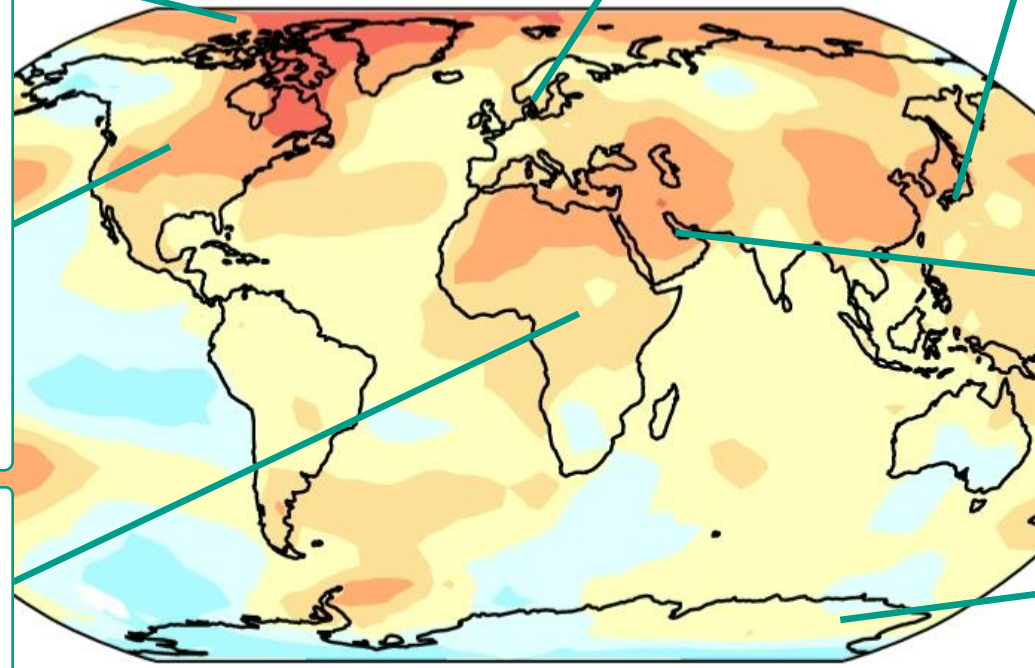
2022年6～8月の大雨により、南アジア～イランでは、合計で**2130人以上**が死亡したと伝えられた（パキスタン政府、インド政府、ネパール政府、欧州委員会）。

パキスタン南部のジャコババードでは、7月の月降水量が**290mm**（平年比1025%）、8月の月降水量が**493mm**（平年比1793%）だった。

南極

高温

2020年2月、観測史上最高の**18.4℃**を記録。



資料：
「WMO State of Global Climate in 2021」、
気象庁HPより環境省作成

図：1981-2010年の平均気温に対する2021年の平均気温の偏差

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の科学的知見

- IPCCは、WMO（世界気象機関）とUNEP（国連環境計画）により1988年に設置された政府間組織であり、世界の政策決定者等に対し、科学的知見を提供し、気候変動枠組条約の活動を支援。
- 最新の第6次評価報告書（AR6）の執筆には、世界第一線の研究者が約800名（WG1～3）参加。

1.5℃特別報告書：2018年10月公表

- 現時点で約1度温暖化しており、現状のペースでいけば2030年～2052年の間に1.5度まで上昇する可能性が高いこと、**1.5度を大きく超えないためには、2050年前後のCO2排出量が正味ゼロとなる必要がある**との見解を示した。
- 各国の**2050年カーボンニュートラル宣言及びパリ協定の1.5℃目標の科学的根拠**を提供。

第1作業部会（WG1）報告書：2021年8月公表

- 「人間の影響が大気・海洋・陸域を温暖化させてきたことは疑う余地がない」と報告書に記載され、**人間の活動が温暖化の原因であると断定***。
※ 2013年の第5次評価報告書では、「可能性が極めて高い（95%以上）」とされていた。

第2作業部会（WG2）報告書：2022年2月公表




- 「**人為起源の気候変動は、極端現象の頻度と強度の増加を伴い、自然と人間に対して、広範囲にわたる悪影響と、それに関連した損失と損害を、自然の気候変動の範囲を超えて引き起こしている**」と言及された。

第3作業部会（WG3）報告書：2022年4月公表

- オーバーシュートしない又は限られたオーバーシュートを伴って温暖化を1.5℃に抑える経路と、温暖化を2℃に抑える即時の行動を想定した経路では、**世界のGHG排出量は、2020年から遅くとも2025年以前にピークに達すると予測される**。

統合報告書：2023年3月公表

- 継続的な温室効果ガスの排出は更なる地球温暖化をもたらし、**短期（多くのシナリオでは2030年代前半）のうちに1.5℃に到達すること、温暖化を1.5℃又は2℃に抑えるには、急速かつ大幅で、ほとんどの場合緊急の温室効果ガスの排出削減が必要**であるとの見解を示した。

極端現象の種類※1、2	現在 (+1℃)	+1.5℃	+2.0℃	+4.0℃
 極端な高温 (10年に1回の現象)	2.8倍	4.1倍	5.6倍	9.4倍
 極端な高温 (50年に1回の現象)	4.8倍	8.6倍	13.9倍	39.2倍
 大雨 (10年に1回の現象)	1.3倍	1.5倍	1.7倍	2.7倍
 干ばつ※3 (10年に1回の現象)	1.7倍	2.0倍	2.4倍	4.1倍

IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書を元に作成（1850～1900年における頻度を基準とした増加を評価）

※1：温暖化の進行に伴う極端現象の頻度と強度の増加についての可能性又は確信度：極端な高温は「可能性が非常に高い（90-100%）」大雨、干ばつは5段階中2番目に高い「確信度が高い」

※2：極端現象の分析対象の地域：極端な高温と大雨は「世界全体の陸域」を対象とし、干ばつは「乾燥地域のみ」を対象としている。

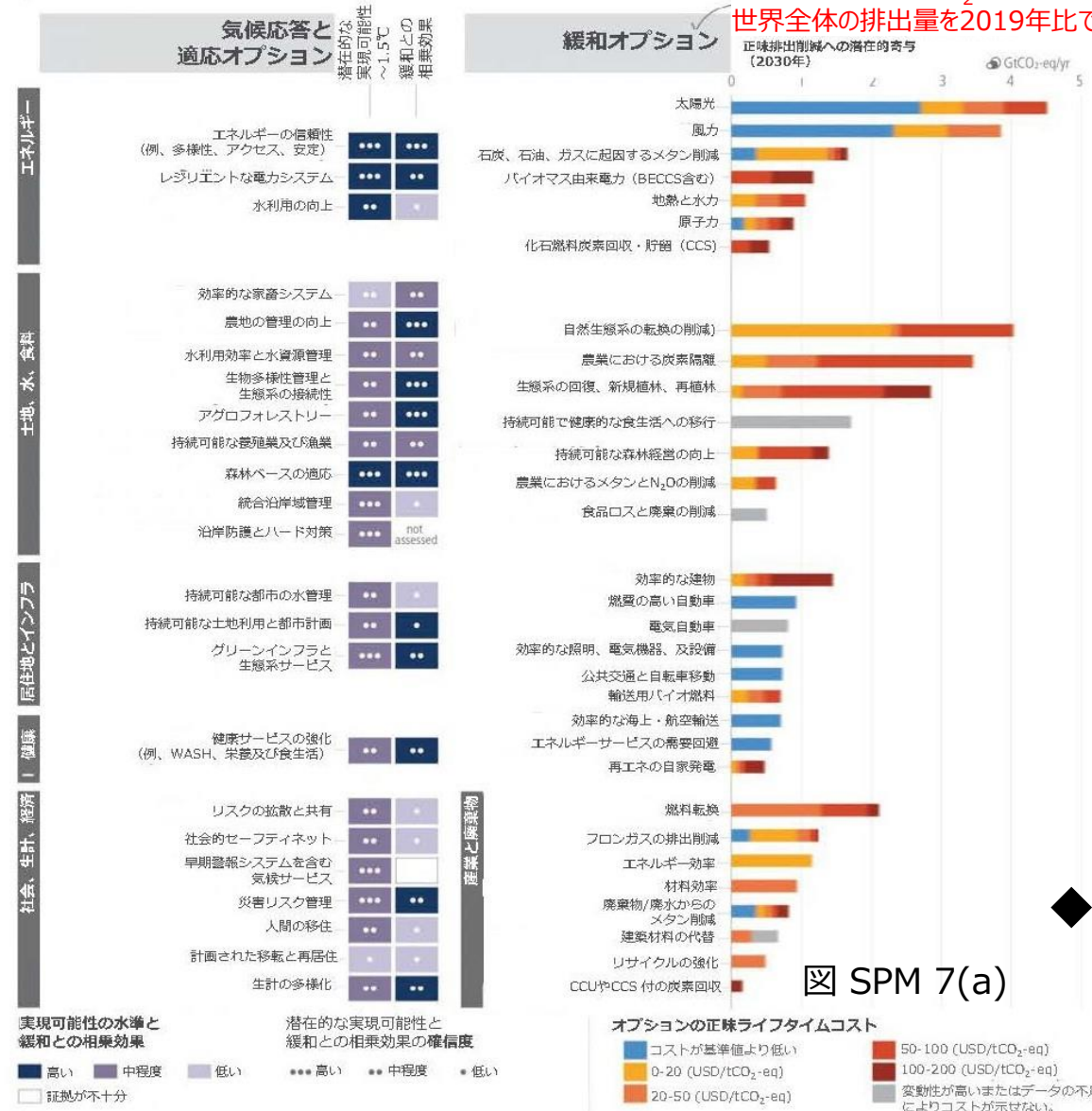
※3：ここでは農業と生態系に悪影響を及ぼす干ばつを指す。

AR6統合報告書の主なメッセージ（緩和・適応オプション）

◆ 実現可能で、**効果的かつ低コストの緩和と適応のオプション**は既に利用可能だが、システム及び地域にわたって差異がある。

気候対策のスケールアップする機会は今も多く存在する

a) 短期的な気候応答と適応の実現可能性と緩和オプションのポテンシャル
 100米ドル/トン-CO₂以下のオプションによって2030年までに世界全体の排出量を2019年比で半分以下に削減しうるだろう



エネルギー供給

太陽光、風力、メタン削減（石炭、石油、ガス由来）、バイオマス発電（BECCSを含む）、地熱及び水力、原子力、CCS

土地・水・食料

自然生態系の転換削減、農業における炭素隔離、生態系の回復・新規植林・再植林、持続可能で健康的な食生活、持続可能な森林経営の向上、農業におけるメタンとN₂O削減、食品ロスと廃棄の削減

居住・インフラ・健康

効率的な建築物、低燃費車、EV、効率的な照明・家電・機器、公共交通機関・自転車、バイオ燃料、効率的な海上・航空輸送、需要削減、再エネの自家発電

社会・生活・経済

燃料転換、フロンガスの削減、エネルギー効率、材料効率、メタン削減（廃棄物・廃水由来）、建築材料転換、リサイクルの強化、**CCUS/CCS**

◆ **コストが20米ドル/トン-CO₂以下の太陽光、風力、エネルギー効率改善、石炭、石油、ガス等に起因するメタン削減が排出削減に大きく貢献。**

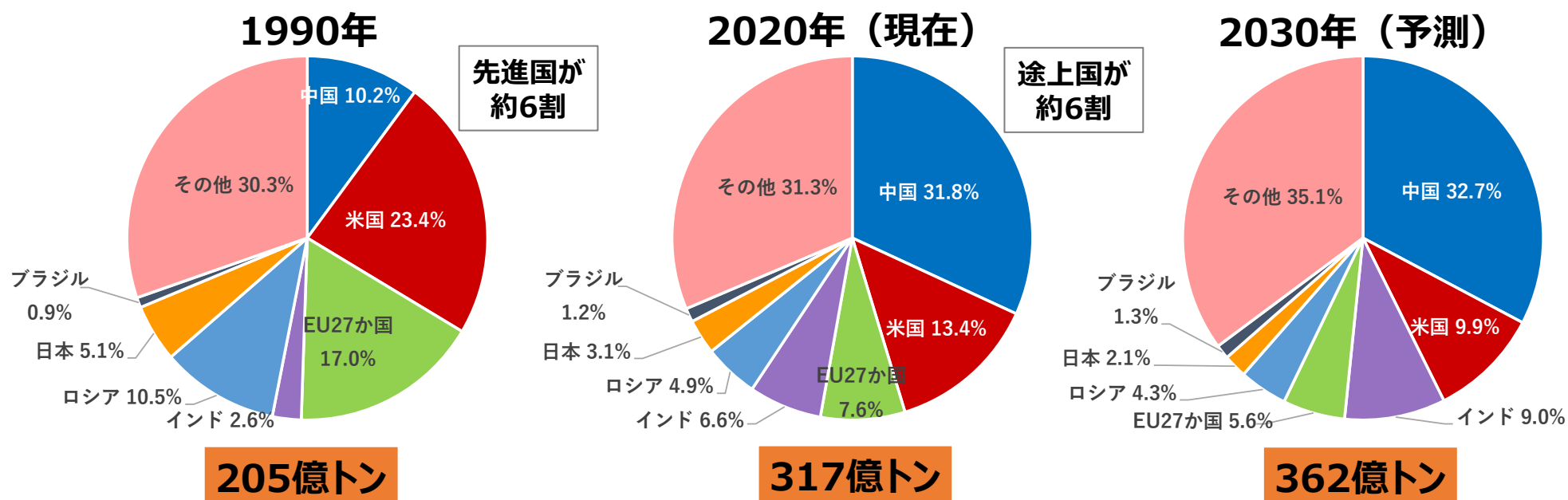
パリ協定と世界のエネルギー起源CO₂排出量の推移

- **2015年のCOP21で採択**。それまでの「京都議定書」とは異なり、先進国・途上国の区別なく、**すべてのパリ協定締約国（193カ国・地域）が温室効果ガスの削減目標を作ることとなった**。
- 世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べ2℃より十分低く保ちつつ（**2℃目標**）、1.5℃に抑える努力を追求（**1.5℃目標**）。
- そのために、**今世紀後半に世界の脱炭素（カーボンニュートラル）の実現**を目標としている。

※CO₂などの温室効果ガスの、年間の排出量と吸収量が差し引きでゼロとなる状態。

→IPCC1.5℃特別報告書（2018.10）において、**1.5℃を大きく超えないためには、2050年前後のCO₂排出量が正味ゼロとなる必要がある**との見解が示されている。

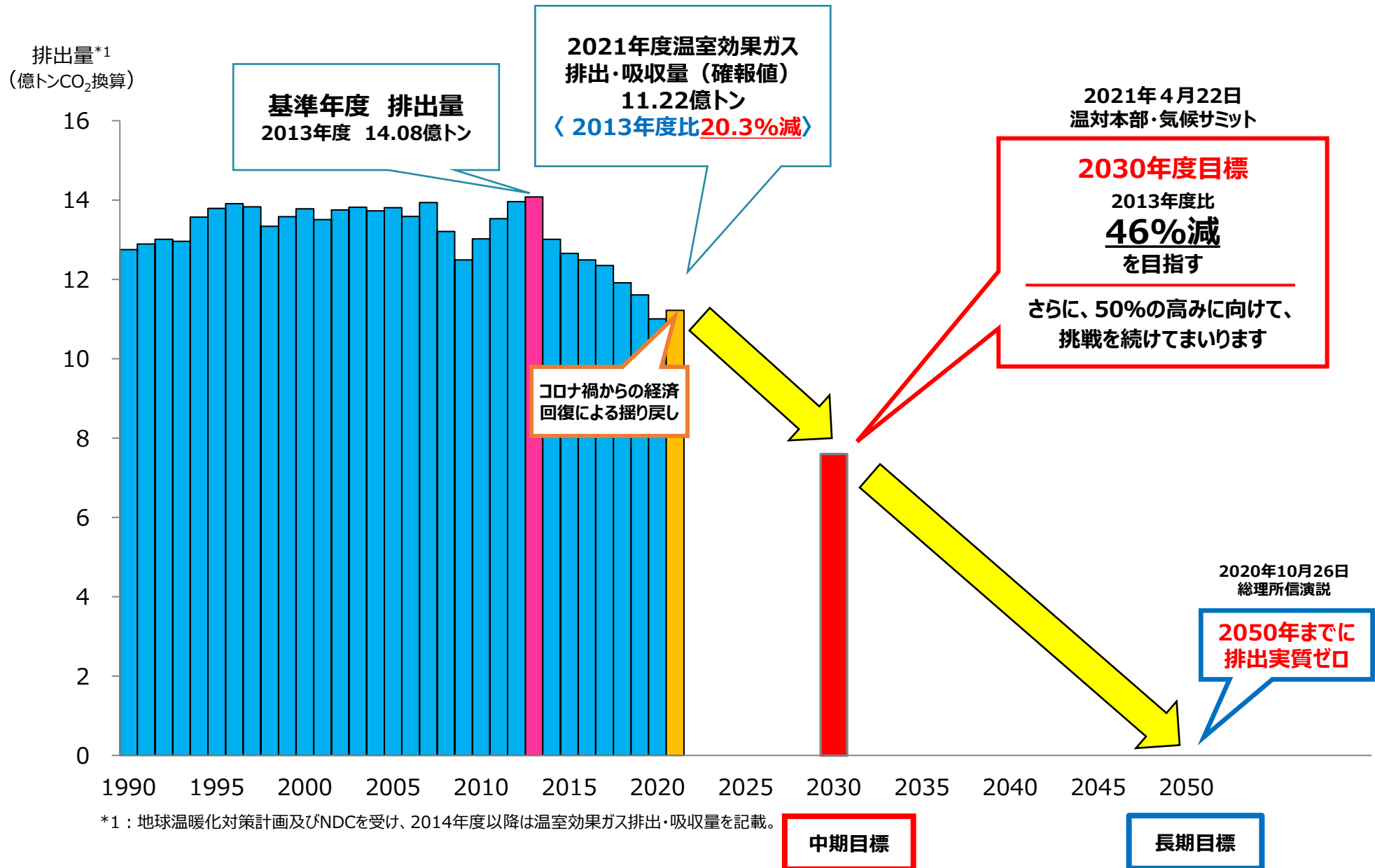
各国のエネルギー起源CO₂排出量の比較



主要国の削減目標

	中期目標	長期目標
日本	2030年度に▲46% (2013年度比) 50%の高みに向けて挑戦を続ける	<u>2050年排出実質ゼロ</u>
米国	2030年に▲50-52% (2005年比) ※2013年比▲45-47%相当	<u>2050年排出実質ゼロ</u>
英国	2030年に少なくとも▲68% (1990年比) ※2013年比▲55%相当 2035年までに▲78% (1990年比) ※2013年比▲69%相当	<u>2050年排出実質ゼロ</u>
EU (仏・伊)	2030年に少なくとも▲55% (1990年比) ※2013年比▲44%相当	<u>2050年排出実質ゼロ</u>
ドイツ	2030年に▲65% (1990年比) ※2013年比▲54%相当 2040年に▲88% (1990年比) ※2013年比▲84%相当	<u>2045年排出実質ゼロ</u>
カナダ	2030年までに▲40-45% (2005年比) ※2013年比▲39-44%相当	<u>2050年排出実質ゼロ</u>
中国	2030年までに排出量を削減に転じさせる GDP当たりCO ₂ 排出量を▲65%超 (2005年比) ※2020年の国連総会、気候野心サミットで習主席が表明	<u>2060年CO₂排出実質ゼロ</u>
インド	2030年までにGDP当たりCO ₂ 排出量を▲45% (2005年比) 発電設備容量の50%を非化石燃料電源	<u>2070年CO₂排出実質ゼロ</u>

我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標の推移



<出典>「2021年度の温室効果ガス排出・吸収量（確報値）」及び「地球温暖化対策計画」から作成

GX（グリーン・トランスフォーメーション）について

GXとは

- 産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をグリーンエネルギー中心に転換する概念
- 脱炭素と産業競争力強化・経済成長の同時実現を目指す

GXを支える法体系

(2023年5月成立)

GX推進法

- GX経済移行債の発行
- 成長志向型カーボンプライシングの導入

GX脱炭素電源法

- 地域と共生した再エネの最大限の導入拡大支援
- 安全確保を大前提とした原子力の活用／廃炉の推進

GX推進戦略

(2023年7月28日閣議決定)

規制・支援一体型投資促進策

- 10年間で150兆円超の官民投資
- 政府から10年間で20兆円規模の支援
←GX経済移行債
- 環境省もGX財源を活用し、断熱窓改修、商用車電動化、地域脱炭素等を支援

成長志向型カーボンプライシング

- 炭素排出に値付けをし、GX関連製品・事業の付加価値向上
⇒GXに先行して取り組む事業者へのインセンティブ付与
- 2026年度～ 「排出量取引制度」の本格稼働
 - 2028年度～ 炭素に対する「賦課金」（化石燃料賦課金）
 - 2033年度～ 排出量取引の段階的有償化（発電事業者）

GX実行会議

- 総理を議長、官房長官・GX実行推進担当大臣（経産大臣）を副議長とした会議。
- 環境大臣は外務大臣、財務大臣とともに常設の構成員として出席するほか、有識者13名も参加。
- 2022年7月以来これまで7回開催され、GXに関わる方針等を議論。

GX基本方針等を踏まえ、GX・脱炭素の取組を推進するため、環境省として以下に取り組む。

GXを推進するための支援措置等

- **地域脱炭素** ⇒ **脱炭素先行地域**をはじめとする**先行的取組の深化・加速化**（2030年度までに100箇所以上創出（現在62箇所選定済み））、**地域主導の脱炭素移行**（**自治体、地域金融、地域企業の取組支援**）、地域脱炭素を推進する**人的資本投資**等
※「地域脱炭素の推進のための交付金」（R5予算+R4補正：400億円）
「株式会社脱炭素化支援機構（JICN）」の設立（2022年10月） 等
- **くらし** ⇒ **住宅の断熱改修支援**（R4補正(環境省+経産省)：1,000億円）や**住宅・建築物ZEH・ZEB化の支援、新国民運動（デコ活）の展開**等を通じた行動変容・ライフスタイル変革
- **自動車** ⇒ **商用車の電動化促進**（R5予算：136億円）
- **資源循環** ⇒ 動静脈連携による資源循環の促進、**資源循環加速のための投資支援**

カーボンプライシング

⇒ **GX基本方針を踏まえた取組**を経済産業省と連携して推進（国際的にも発信）

新たな金融手法の活用

- ⇒ グリーンボンド発行促進、**地域金融機関による融資先支援の具体化、脱炭素アドバイザー資格制度創設**、中小企業の脱炭素化支援
- ⇒ 株式会社**脱炭素化支援機構**の活用によるブレンデッド・ファイナンス※を通じた民間投資の促進

※官民両セクターのシナジー効果を最大化し、両セクターの投資家が行うインパクト投資の貢献度を最大限レバレッジすることを意図した投資スキーム。

国際展開戦略

（アジア・ゼロエミッション共同体構想等への貢献）

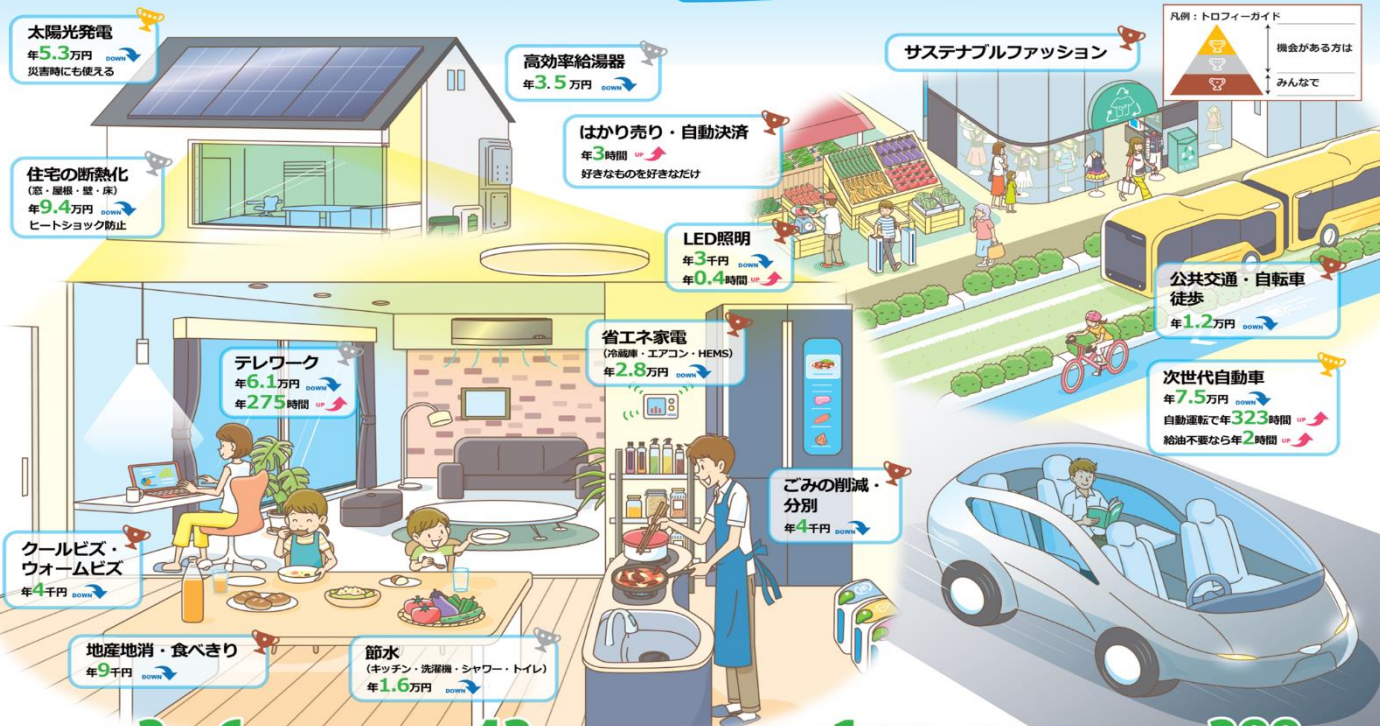
- **脱炭素市場の創出**（例：パリ協定6条実施パートナーシップ）×**脱炭素プロジェクトの拡大**（例：都市間連携による都市の脱炭素化・強靱化）
- **JCM(二国間クレジット制度)** ⇒ **パートナー国の更なる拡大**（2025年をめどに30カ国程度）や**実施体制強化**等を通じた推進
- 「**日ASEAN気候変動アクションアジェンダ2.0**」の取組推進

「デコ活」(脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動)

- **脱炭素につながる新しい豊かな暮らし**の実現に向けた国民の行動変容、ライフスタイル転換のムーブメントを起こすための国民運動。令和4年10月に発足し、令和5年7月に愛称を「**デコ活**」(※)と決定。8月には**ロゴマーク・メッセージ、デコ活アクション、デコ活宣言**などを発信。
(※) 二酸化炭素(CO₂)を減らす(DE)脱炭素(Decarbonization)と、環境に良いエコ(Eco)を含む"デコ"と活動・生活を組み合わせた新しい言葉
- 今から10年後、生活がより豊かに、より自分らしく快適・健康になり、2030年度温室効果ガス削減目標も同時に達成する、新しい暮らしを提案。
(※1)
- デコ活応援団(官民連携協議会)を通じて、国民・消費者の新しい豊かな暮らし創りを強力に後押し。(※2)
- 今後、衣食住など、あらゆる生活場面で豊かで脱炭素に貢献する暮らしに向けた**「暮らしの10年ロードマップ」**を令和5年度中に策定。

「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの10年後」の絵姿 (※1)

脱炭素につながる **新しい豊かな暮らしの10年後**



毎月3万6千円浮きます(年43万円)

一日プラス1時間以上を好きなことに(年388時間)

デコ活応援団(官民連携協議会) (※2)

- 協議会会員数：796(企業335、自治体265、団体等196)
- 取組、製品・サービス発信：295件
(デジタル28、製品・サービス143、イゼンティブ97、地域27)
- 官民連携プロジェクト数：75件
(実施済13、提案中32、組成中30)

ロゴ・メッセージ



アクション

デコ活アクション まずはここから

- デ 電気も省エネ 断熱住宅
- コ こだわる楽しさ エコグッズ
- カ 感謝の心 食べ残しゼロ
- ツ つながるオフィス テレワーク

デコ活宣言

511(企業/自治体/団体：380、個人：131)

宣言①：製品、サービス、取組展開を通じてデコ活を後押しします！

宣言②：生活・仕事の中で、デコ活を実践します！

(※数値はいずれも令和5年9月11日現在)

環境省におけるCCUSに係る取組

エネルギー対策特別会計を活用した環境省の温室効果ガス削減施策



2050年カーボンニュートラルの実現に向け、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比46%削減し、さらに50%の高みに挑戦する。また、「炭素中立」、「循環経済」、「自然再興」の経済・社会への統合的な転換の実現に貢献する。

環境省の役割

地域の活性化・強靱化、国民のライフスタイルの転換などを通じた、カーボンニュートラルを実現する経済・社会への変革や、世界的な排出削減への貢献などを各省連携の下で推進する。

令和6年度 エネルギー対策特別会計予算要求額 **4,024億円** (令和5年度予算額 1,910億円)
【うち、GX推進対策費 **1,571億円**】

第一の柱 ▶ 脱炭素でレジリエントかつ快適な地域・くらしの創造

- 地域脱炭素ロードマップに基づき、脱炭素先行地域づくり、脱炭素の基盤となる重点対策の全国実施を推進するとともに、地域の実施体制構築のための積極支援を行う。
- 新たな国民運動「デコ活」を全国に展開するとともに、住宅・建築物などの脱炭素化の取組を促進することにより、脱炭素につながる新しい豊かなくらしへの転換を進める。

第二の柱 ▶ バリューチェーン・サプライチェーン全体の脱炭素移行の促進

- 民間投資も活用した企業・バリューチェーンの脱炭素経営の実践、地域・くらしを支える物流・交通、資源循環などサプライチェーン全体の脱炭素移行を促進する。

第三の柱 ▶ 地域・くらしの脱炭素化の基盤となる先導技術実証と情報基盤等整備

- 再エネ由来水素や**CO2の利活用**、革新的な素材・触媒などの脱炭素技術の開発・実証を推進し、地域・くらしや社会インフラの脱炭素移行に必要な先導技術の社会実装を加速化するとともに、脱炭素化に不可欠な情報基盤を整備する。

第四の柱 ▶ 世界の脱炭素移行への包括支援による国際展開・国際貢献

- パリ協定第6条に位置づけられる二国間クレジット制度（JCM : Joint Crediting Mechanism）や温室効果ガス観測技術衛星（GOSATシリーズ）による排出量検証等を通じて、途上国等の脱炭素移行支援を進め、「アジア・ゼロエミッション共同体」構想の実現に貢献するなど、世界の排出削減に主導的役割を果たす。

国内展開

海外展開

CCUS（CO₂の分離回収・有効利用・貯留）の技術を確認するとともに、実用展開に向けた実証拠点・サプライチェーンの構築を行う。

1. 事業目的

2030年のCCUSの本格的な社会実装と環境調和の確保のため、商用化規模におけるCO₂分離回収・有効利用技術等の確立とともに、脱炭素・循環型社会のモデル構築を通じ、実用展開に向けた実証拠点・サプライチェーンを実現する。

2. 事業内容

(1) 二酸化炭素貯留適地調査事業（経済産業省連携事業）

CO₂の海底下貯留のための地質解析や貯留可能量評価等を行う。

(2) 環境配慮型CCUS一貫実証拠点・サプライチェーン構築事業（一部経済産業省連携事業）

CO₂分離回収・有効利用設備の実証等の運用・評価実績をもとに、CCUSの実用展開のための一貫実証拠点・サプライチェーンを構築する。また、CO₂の資源化を通じた脱炭素・循環型社会のモデル構築、国際協調を踏まえたCO₂輸送・貯留等の実現性検討や案件形成を通じた関連技術・ノウハウの涵養等を行う。

(3) 海洋環境保全上適正な海底下CCS実施確保のための総合検討事業

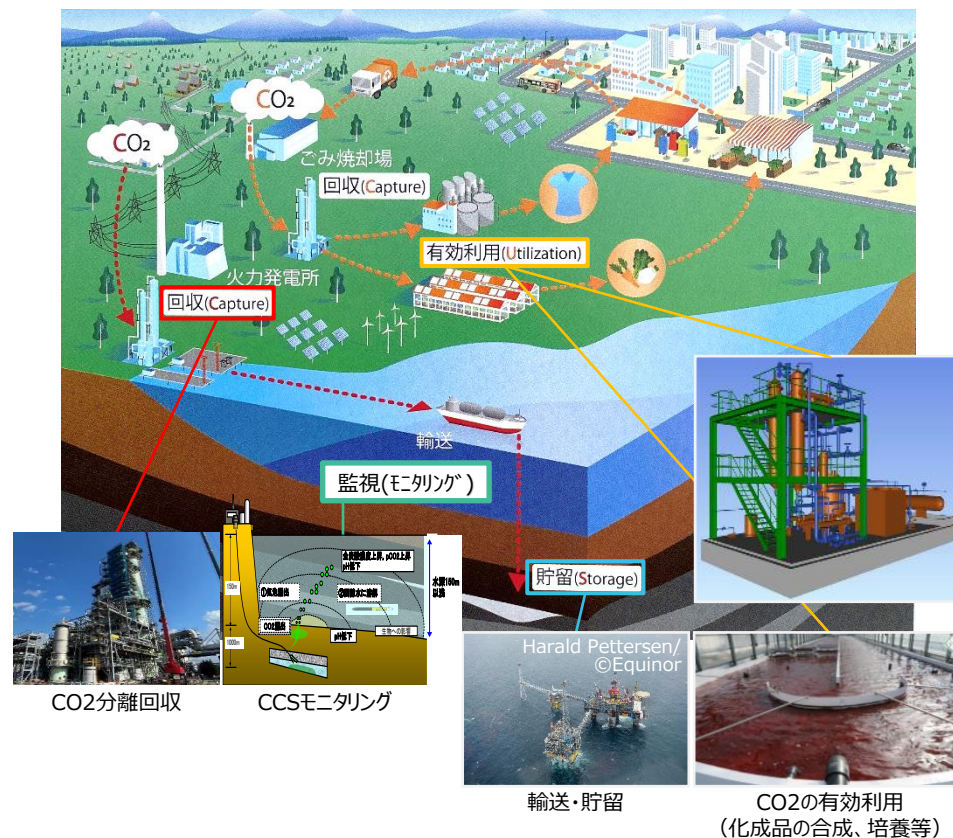
苫小牧沿岸域にて実証を行っている海底下CCS事業、CO₂圧入終了後に係る、利用可能な最新・最善の技術（B.A.T）・知見を活用した適正なモニタリングや規制の在り方について、ステークホルダーへの影響を十分考慮し検討を行う。

3. 事業スキーム

- 事業形態：委託
- 委託先：民間事業者・団体、大学、公的研究機関 等
- 実施期間：（1）平成26年度～令和5年度、（2）平成26年度～令和7年度、（3）令和3年度～令和7年度

4. イメージ

CCUSの一貫実証イメージ



(1) 二酸化炭素貯留適地調査事業

- 日本周辺海域の2D・3D弾性波探査を実施
- これまでの2D・3D弾性波探査結果を基に地質解析・貯留可能量評価・CO2挙動シミュレーションを実施
- 民間へ貸し出すためにJOGMECに解析データを移管

H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31/R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------------	------------	------------	------------	------------

2次元弾性波探査

3次元弾性波探査

解析、評価、シミュレーション

二酸化炭素
貯留適地
調査事業
(経産省連携)

Step 1
二次元弾性波探査

エアガン(音波発生装置)から音波を発生し、地層で反射して戻ってくる音波を、ストリーマーケーブル(反射波受振ケーブル)で受振します。測線に沿って航行しながら発振・受振を行うことで、測線での二次元の反射断面を得ることができます。100×50km程度の範囲について探査を行います。

人間ドッグにたとえると…

超音波エコー診断

超音波を身体の表面にあてて、身体の内部から反射してくる超音波を映像化する検査です。身体の内部の状態をみるすることができます。

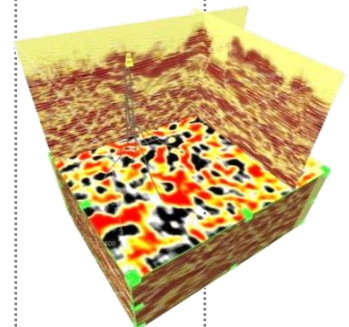
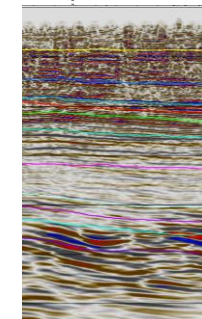
Step 2
三次元弾性波探査

複数のエアガンと複数のストリーマーケーブルを用いることで、面として反射波を受振します。この反射波を深度方向に処理することで、三次元の反射データとなります。三次元の反射データを解析することで、地層のより精密な情報が得られます。10×10km程度の範囲について探査を行います。

人間ドッグにたとえると…

CTスキャン検査

レントゲン検査と原理は同じですが、より正確で詳細な情報を得るために行われる検査です。身体の内部を立体的に見ることができます。



(2) 環境配慮型CCUS一貫実証拠点・サプライチェーン構築事業

① CO2分離回収

運転パターン等、アミン吸収剤を用いた省エネ型CO2分離回収技術の環境影響評価を実施

液体吸収剤による分離回収技術実証事業

- 回収CO2の大量輸送・有効利用のモデル・サプライチェーン構築に向けて、大牟田の既サイトを活用
- 実証運転を行い、回収性能（回収量および回収率）の高性能化、運用性の向上等の改善方策を検討し、さらなる大規模施設への適用可能性を評価する
- 実証で得られた成果等を積極的に国内外に発信する



CO2回収実証プラント
(稼働開始：2020年10月)

固体吸収剤による分離回収技術実証事業

- 世界的に注目度が高い試験研究機関及び技術実証が可能な火力発電所を有する米国ワイオミング州で実施する日米協力案件
- 液体吸収法より省エネが見込まれるが、固体吸収剤による分離回収の環境影響評価試験は世界初の試み
- 環境影響がないことが確認できれば、確立した技術として世界に輸出・普及させ、世界全体のCO2削減に貢献することが可能



ドライフォーク発電所
使用燃料：石炭（微粉炭）

建設するプラントのイメージ

②CO2輸送・貯留（洋上圧入方式について）

- 日本のCO2貯留ポテンシャルの多くは周辺海域に存在するが、陸域からのパイプライン敷設の場合に離岸距離に応じて敷設長が増加すること、欧米と比べて遠浅の海が限定的で水深が深いこと、海底面が岩礁などで凹凸があることなどの理由により、特に沖合域におけるパイプラインでのCO2輸送の難易度やコストが高くなる。
- 船舶などの洋上設備から海底下へCO2圧入を行う手法により、上記のようなパイプライン敷設が困難な地域でも圧入・貯留が実施でき、沖合域のCCS可能な地層を有効に活用できる。
- 洋上からの圧入方式の場合、圧入途中で圧入限界に達するなどにより圧入地点を変更することになってもパイプラインを敷設し直すことなく柔軟に対応できる。
- 洋上からの圧入はまだ世界で例が無い。地形が急峻な海域はアジア等でも見られるため、日本が先行して実用化することにより海外展開が期待できる。

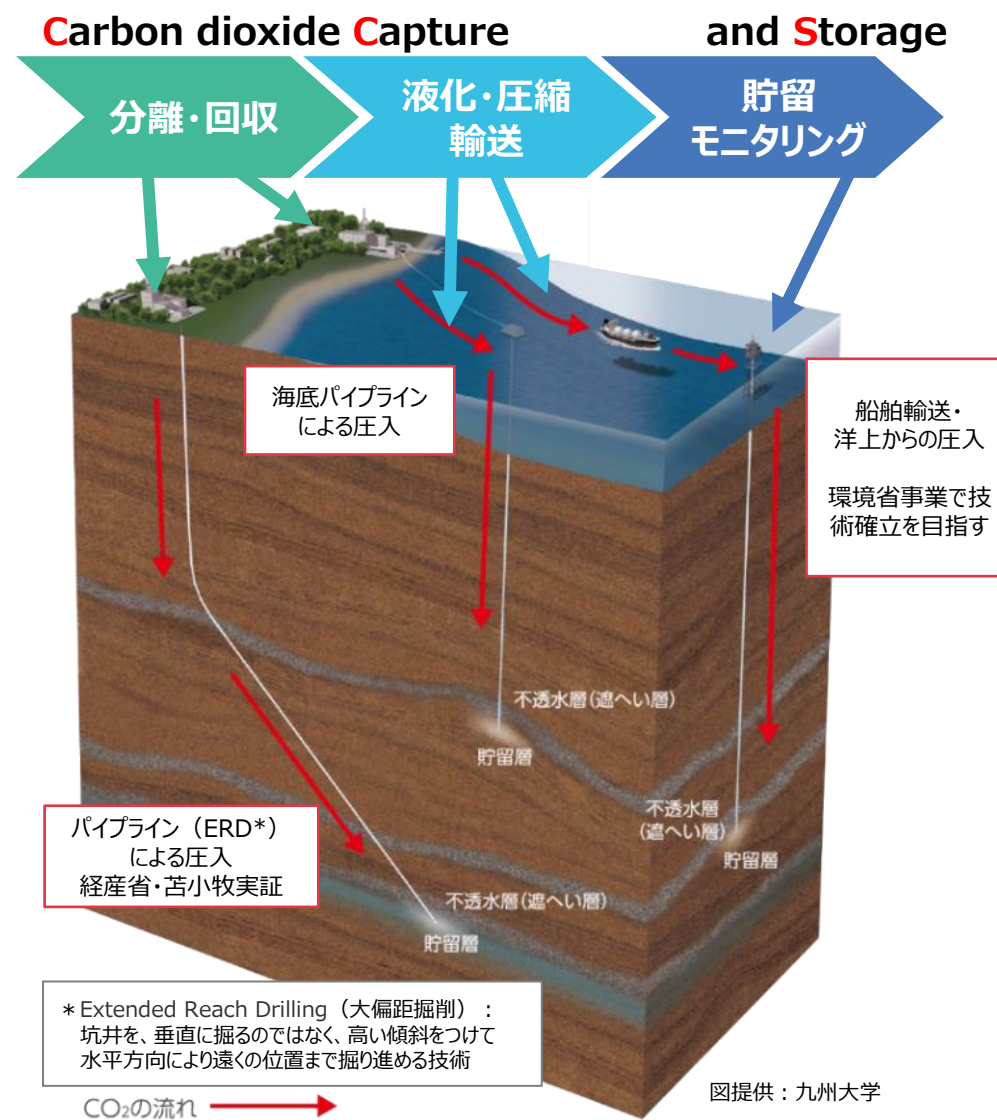
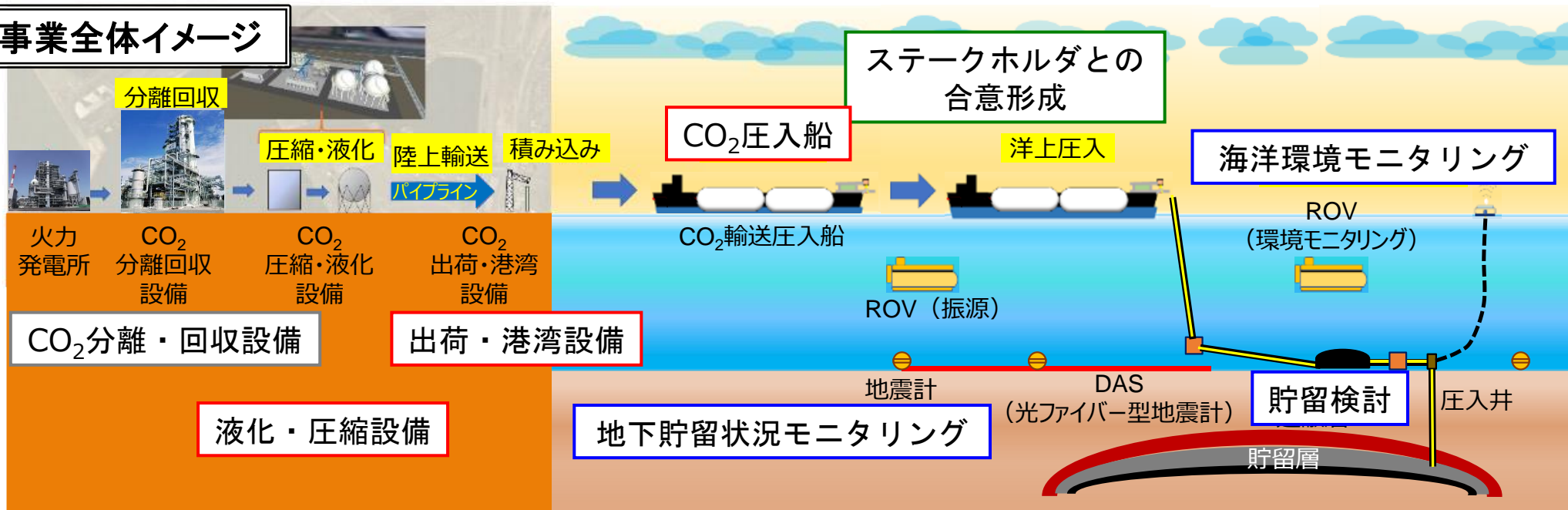


図 CO2を海底下に圧入する方式
陸上からの直接圧入、海底パイプラインによる圧入、洋上からの圧入の三つの方式がある

②CO2輸送・貯留

- CO2輸送船にて海底貯留地までCO2を運搬し、洋上浮体からCO2を圧入・貯留する洋上圧入CCS事業を実施することを想定し、環境に配慮した上で、CO2分離回収から輸送、圧入、モニタリングまでを一貫して実施するための技術的検討等を行うことを目的とする。また、その際、CCSの事業化を円滑に進める上で必要な知見の集積等も行う。
 - **輸送**：CO2分離・回収設備において回収されたCO2を、圧縮・液化後CO2圧入船に出荷、輸送し、圧入を行うことに関する技術的検討
 - **貯留・モニタリング**：国内におけるCO2貯留に関する技術的検討、CO2の地下貯留状況と海洋環境の適切なモニタリング技術の確立に関する検討
 - **円滑導入手法**：CCUSの円滑実施の観点から、CCUSの経済面・環境面における利点・リスクの整理、ステークホルダとの合意形成等に関する検討

事業全体イメージ



③CO2有効利用（人工光合成によるCO2資源化実証）

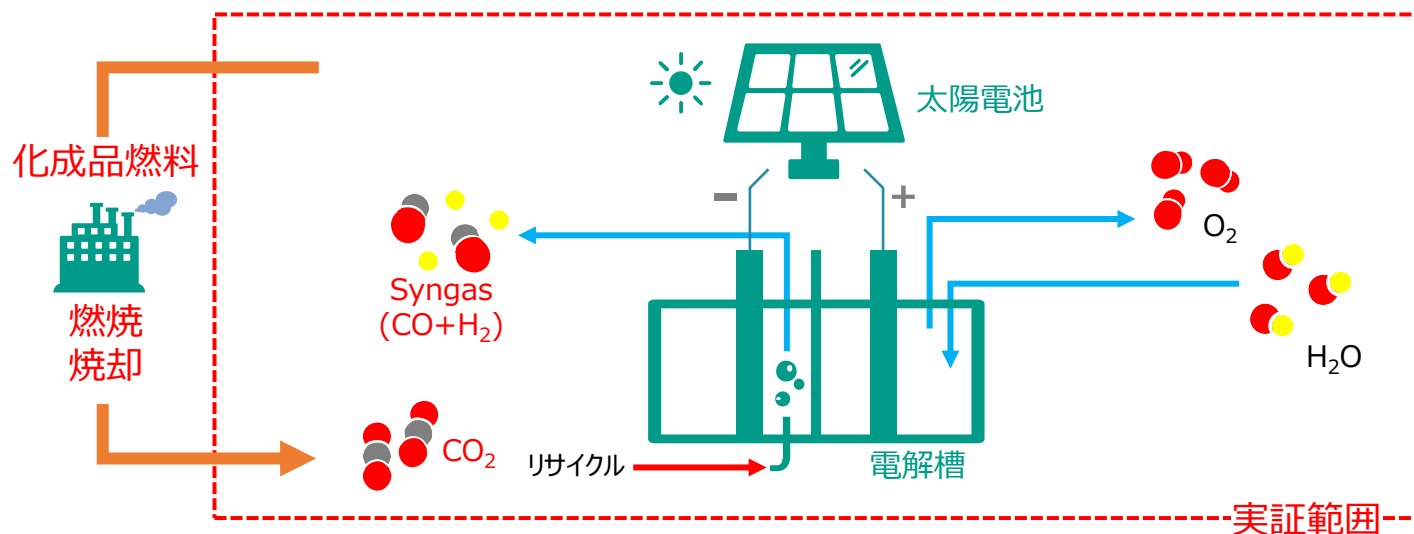
代表 株式会社豊田中央研究所

期間 2018～2020年度

人工光合成技術を用いた電解による地域のCO2資源化検討事業

CO2と水を原料とするsyngas（一酸化炭素と水素の混合物）を、世界トップクラスの太陽光変換効率10%で合成。汎用元素を活用した触媒と光吸収材でラボスケール実証。そのsyngasと既存手法を用いたsyngasとで化学品へ変換合成するまでのLCAを実施し比較することにより、今後の技術取り組み課題を明確化するとともに、合成物を工場内で熱源として再利用する炭素循環系の将来像を提言。

合成ガス製造プロセスのイメージ

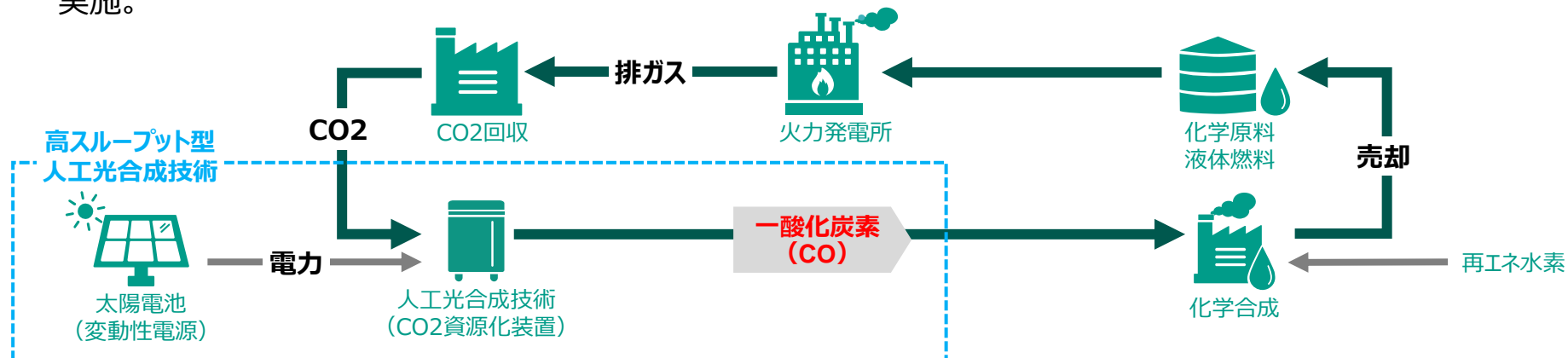


③CO2有効利用（人工光合成によるCO2資源化実証②）

代表 株式会社東芝

期間 2018～2022年度

排ガス中のCO2を回収し、人工光合成技術を用いてCO2から世界最高レベルの変換速度で多量のCOを生成する実証を実施。

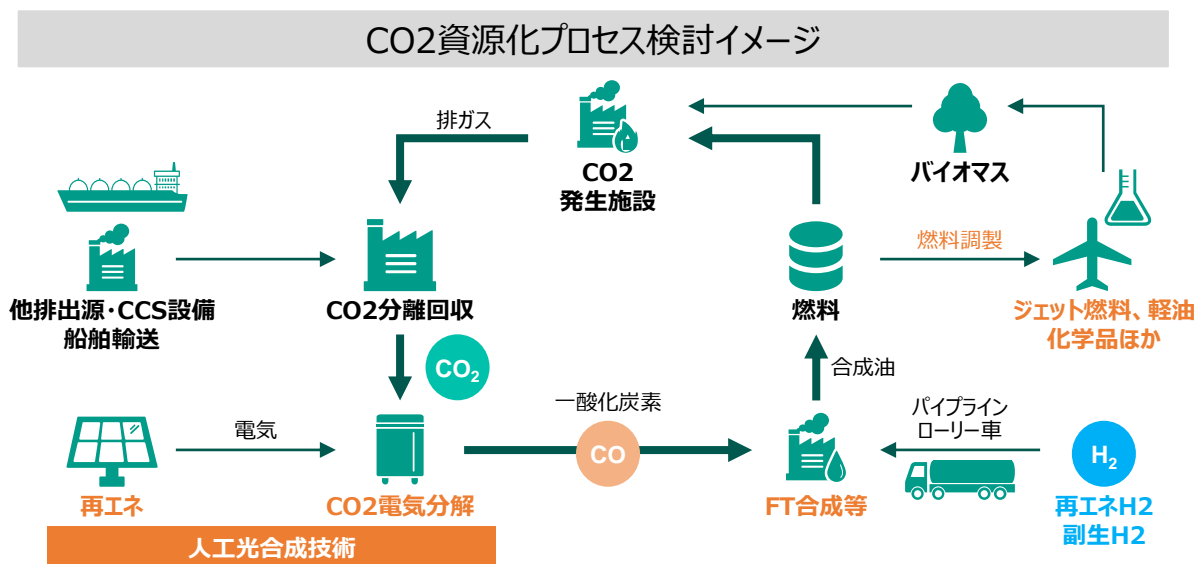


代表 東芝エネルギーシステムズ株式会社

期間 2021～2024年度

人工光合成技術を用いた電解による地域のCO2資源化検討事業

人工光合成技術を活用し、CO2からCOを電解分解する技術の社会実装を検討。また、排出源から分離回収したCO2を人工光合成技術を活用してCOに電気分解し、さらに持続可能な航空燃料（SAF）や地域で利用可能な液体燃料への転換することにより、CO2の分離回収から、持続可能なジェット燃料の製造までのサプライチェーン構築について検討。

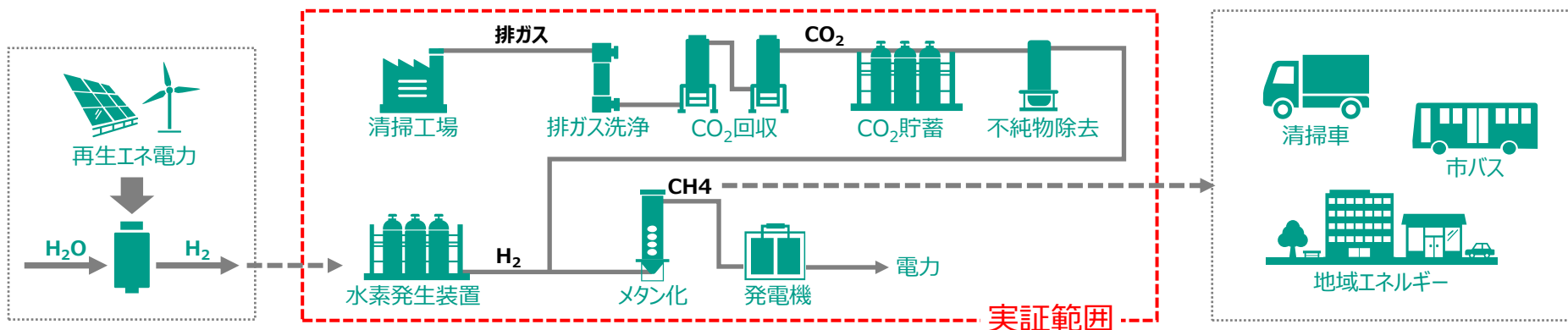


③CO2有効利用（メタネーション等によるCO2資源化実証）

代表 **日立造船株式会社**

期間 2018～2023年度

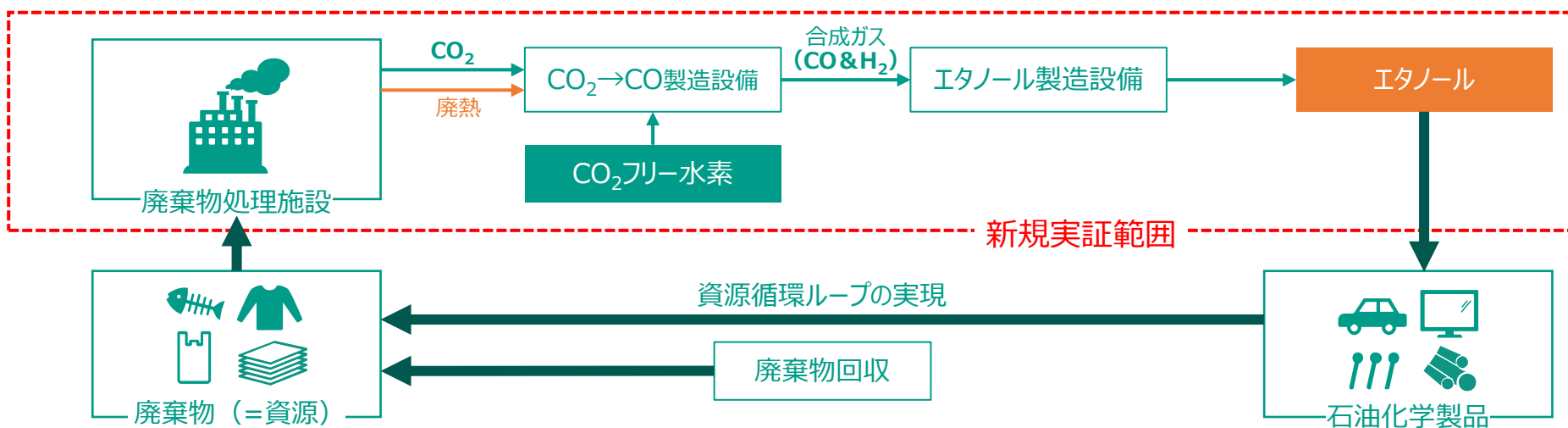
廃棄物焼却施設の排ガス中のCO2を原料とし、水素と反応させてメタンを製造する実証を実施。



代表 **積水化学工業株式会社**

期間 2018～2022年度

廃棄物焼却施設の排ガス中のCO2を原料とし、廃熱・触媒・水素を利用して反応させてエタノールを製造する実証を実施。



③CO2有効利用（直接空気回収を利用した実証）

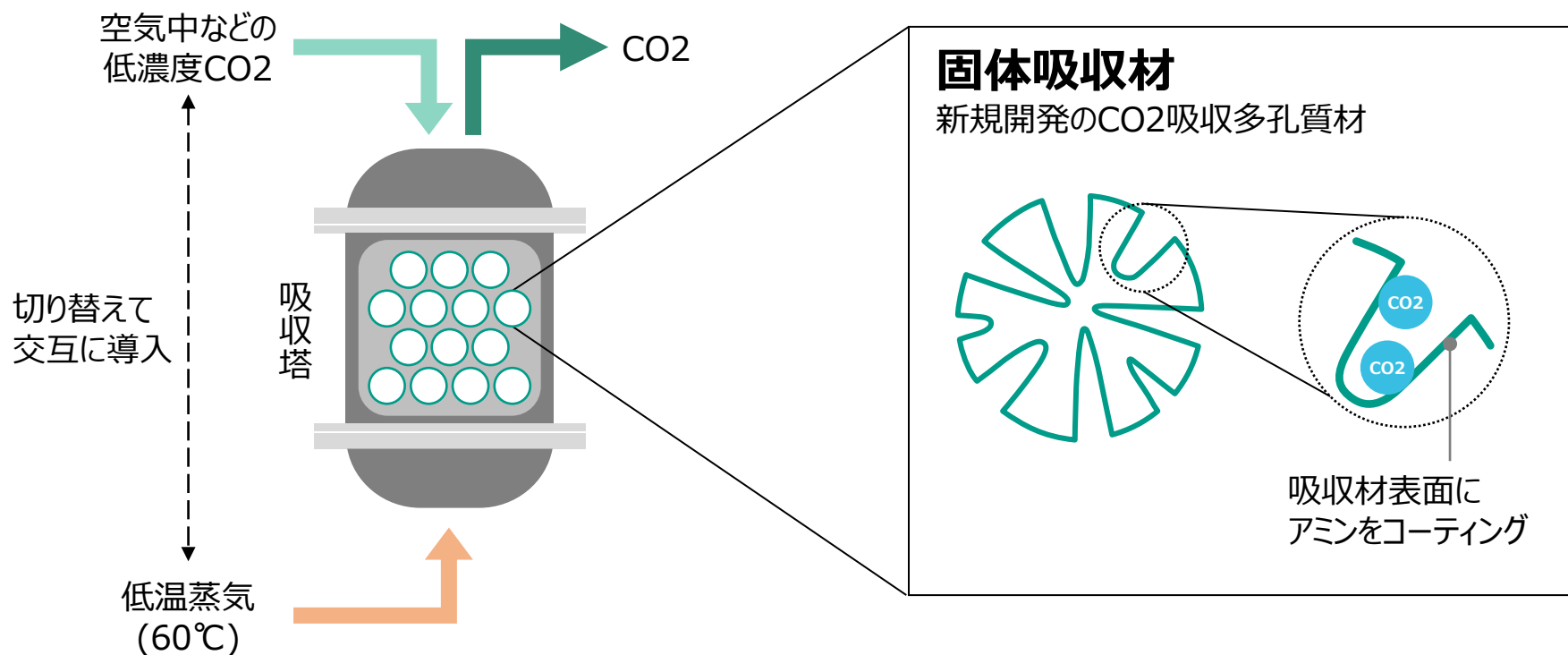
代表 川崎重工業株式会社

期間 2019～2021年度

低濃度二酸化炭素回収システムによる炭素循環モデル構築実証

60℃程度で再生可能な固体吸収材を用いることにより、直接空気回収（Direct Air Capture）と呼ばれる、大気中CO2に代表される低濃度CO2を省エネルギーで回収する装置を開発。本装置により、すでに大気中に放出されたCO2や、社会活動により排出され、個別回収が実質的に不可能なCO2を回収でき、得られたCO2を有価物に転換し、循環利用を可能にする社会モデル構築を実証。

Direct Air Captureシステムの概要



(3) 海洋環境保全上適正な海底下CCS実施確保のための総合検討事業

海底下CCS事業に係るCO2圧入・貯留に応じた海洋モニタリング手法の確立を図る

1. 事業目的

海洋環境に悪影響を及ぼさないよう、海底下CCS事業が安全・適正に実施されることを確保するため、CO2の圧入・貯留状況に応じた利用可能な最新・最善の技術（B.A.T.）・知見を活用した適正なモニタリング手法を確立

2. 事業内容

① 海底下CCS事業に係るモニタリング調査

国内第1号海底下CCS事業（経産省事業）について、規制官庁である環境省において、苫小牧沿岸域における海洋環境の把握のために、CO2の圧入・貯留状況に応じた適正かつ合理的なモニタリング技術の適用及び評価方法の確立を図るとともに、結果を国民に公表する。かつ適正か検討を行う。



「ROV」による海洋生態系把握調査 ドレッジによるメガベントス採取調査

3. 事業スキーム

- 事業形態：委託事業
- 委託先：民間事業者
- 実施期間：令和3年度～令和7年度

4. 事業イメージ

海域モニタリング調査状況



採水調査

係留系調査（設置）

底質採泥（調査）

ホッキ貝採取（調査）

(3) 海洋環境保全上適正な海底下CCS実施確保のための総合検討事業

海底下CCS事業に係るCO2圧入・貯留に応じた海洋モニタリング手法の確立を図る

1. 事業目的

海洋環境に悪影響を及ぼさないよう、海底下CCS事業が安全・適正に実施されることを確保するため、CO2の圧入・貯留状況に応じた利用可能な最新・最善の技術（B.A.T.）・知見を活用した適正なモニタリング手法を確立

2. 事業内容

② 海底下CO2に係るモニタリング技術の在り方の検討

海底下貯留CO2の監視方法は弾性波探査によって行われているが、エアガンノイズによる海洋生物への影響が懸念されており、新たな海底下CO2の監視技術が求められる。

CO2の海底下貯留状態を把握する最適化のため、電磁探査技術において検討を進めるべく、電磁探査技術の海洋生物への影響「電磁場によるウバガイ（ホッキ貝）影響試験」についてラボ試験や海域試験を行い、電磁探査を海洋観測に適用するために、システム設計や水槽試験を実施し、海域での運用について海洋環境保全のうえで合理的かつ適正か検討を行う。

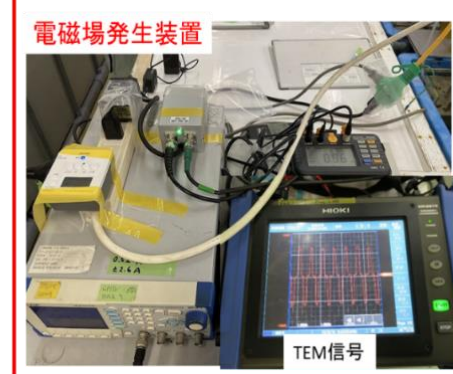
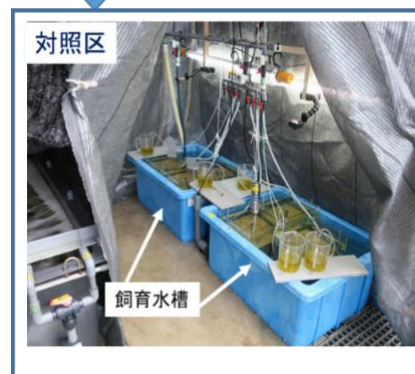


3. 事業スキーム

- 事業形態：委託事業
- 委託先：民間事業者
- 実施期間：令和3年度～令和7年度

4. 事業イメージ

電磁場による海洋生物（ウバガイ）影響試験イメージ図



背景

- 我が国は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、脱炭素に資するあらゆる施策を総動員することとしている。二酸化炭素回収・貯留（CCS）については、令和4年5月に経済産業省が「CCS長期ロードマップ検討会中間とりまとめ」を公表しており、2030年までの事業化に向けて官民が連携していくこととされているところ。
- 現行、海底下で行うCCSを実施するに当たっては、海洋汚染を防止する観点から海洋汚染等防止法に基づく環境大臣の許可を取得することが必要。また、CCSの事業化に向けては、温暖化対策推進法に基づき算定される我が国における温室効果ガスの排出量等に、CCS事業によるCO2削減量が適切に反映されることが必要。
- このような状況を踏まえ、今後活発化することが予想されるCCS事業が環境と調和した上で迅速にかつ適切に実施されるよう、CCSに係る制度的課題等について検討・整理を実施。

検討スケジュール

- 第1回検討会：論点の確認
(R4.9.1)
※前半部分は資源エネルギー庁CCS事業・国内法検討WGと合同)
- 第2回検討会：分離・回収及び輸送、陸域の貯留
(R.4.10.17)
- 第3回検討会：海域の貯留
(R4.11.1)
- 第4回検討会：CCS目的のCO2輸出、とりまとめ(骨子)
(R4.11.30)
- 第5回検討会：とりまとめ(案)
(R4.12.16)
- とりまとめ公表
(R4.12.27)

検討委員（敬称略）

- | | |
|---------|--|
| 座長：大塚 直 | 早稲田大学法学学術院、大学院法務研究科教授 |
| 赤淵 芳宏 | 名古屋大学大学院 環境学研究科准教授 |
| 岡松 暁子 | 法政大学人間環境学部（国際法）教授 |
| 奥 真美 | 東京都立大学 都市環境学部 都市政策科学科教授 |
| 工藤 拓毅 | 日本エネルギー経済研究所 理事 |
| 窪田 ひろみ | 電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部
上席研究員 |
| 今野 義浩 | 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 海洋技術
環境学専攻准教授 |
| 白山 義久 | 京都大学 名誉教授 |
| 田辺 清人 | 地球環境戦略研究機関（IGES）上席研究員 |
| 徳永 朋祥 | 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境シス
テム学専攻教授 |
| 西村 弓 | 東京大学大学院 総合文化研究科教授 |
| 野尻 幸宏 | 国立研究開発法人 国立環境研究所 客員研究員 |
| 山田 正人 | 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環領域
廃棄物処理処分技術研究室長 |

論 点

主な提言

1. 貯留

【海域】(CCS事業実施に当たり海洋汚染防止法に基づき環境大臣が許可)

- 安定的な事業実施のための許可期間の上限（現行5年）の見直し
- 商業ベースでの事業実施を見据えた事業者モニタリングの合理化
- 圧入終了後のCO₂の漏出リスクに応じた措置の必要性

【陸域】

- 陸域で行われる貯留事業の環境影響評価の要否
※ 海域については従来から海洋汚染防止法に基づき環境影響評価を実施

- 許可期間の長期化に向けた詳細検討。
- 地域や事業進捗を踏まえたモニタリング項目の設定とモニタリング技術の開発推進。
- CCS事業の終了に係る制度の整備。

- 知見の収集に努めることを前提に、現時点では環境影響評価を求める制度の導入は不要。

2. 分離・回収及び輸送

- 「分離・回収」「輸送」の段階の法制度のあり方

- 今後の多様なバリューチェーンの形成を想定した、貯留事業者のガスの受入れの仕組みの導入等の合理化。

3. CCS目的のCO₂の輸出

- 海外のサイトでの貯留を見据えたCCS目的のCO₂の輸出に対する環境保全の観点から考慮すべき事項

- 輸出許可等の手続の整備
- 貯留結果が事業者に共有される制度の整備。

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、2030年までの10年が勝負であり、あらゆる可能性を排除せず、活用可能な技術は最大限活用するとの発想に立つことが重要
- CCUSは、再エネの最大限導入や徹底した省エネなどに取り組んでもなお排出されるCO₂を回収して有効利用／貯留する重要な技術
- 洋上圧入方式は、沖合でのCCSポテンシャルを有効に活用するために効果的であり、実用化に向けた検討を実施
- 環境と調和したCCS事業の実施に向けて、制度的課題等について検討するとともに、海洋環境の合理的かつ適正なモニタリングに向けた取組を実施
- CCUは、CO₂を資源として利用する重要な技術であり、実証を通じた炭素循環社会のモデルの検討を実施
- 経済産業省などの関係省庁と連携して、引き続きCCUSの開発実証、早期社会実装に取り組む