

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発」
⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発
(中間評価)

(2020年度～2026年度 7年間)

プロジェクトの概要 (公開)

NEDO

環境部

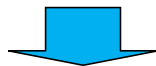
2022年7月26日

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆事業実施の背景と事業の目的

社会的背景

- ・CO₂排出削減による気候変動対策は世界的課題
- ・火力発電などからのCO₂排出量が多い



カーボンニュートラルを目指し、大気中に排出するCO₂を増加させない技術
(カーボンリサイクル技術) 開発の必要性

事業の目的

カーボンリサイクル技術の実用化に向け、実ガスを用いて
効率的に開発を進めることが必要



火力発電由来のCO₂が分離回収されている広島県大崎上島で
集約的にカーボンリサイクル技術の開発を行う

◆本事業の概要

実施場所



※藻類研究エリア (B)実証研究エリア (C)基礎研究エリア

- (A) CO₂有効利用拠点化推進事業
- (B) 研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業
- (C) CO₂有効利用拠点における要素技術開発
- ※ 「藻類研究エリア」は今回の中間評価の対象外

実施中テーマリスト

(A) CO ₂ 有効利用拠点化推進事業	契約先	事業期間
(A-1) 大崎上島における研究拠点整備・設備保守	大崎クールジェン	'20.07~'25.02
(A-2) 基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施	JCOAL	'20.07~'25.02
(B) 研究拠点におけるCO ₂ 有効利用技術開発・実証事業	契約先	事業期間
(B-1) CO ₂ 有効利用コンクリートの研究開発	中国電力、鹿島建設、三菱商事	'20.07~'23.03
(B-2) カーボンサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発	川崎重工、大阪大学	'20.07~'25.02
(B-3) Gas-to-Lipidsバイオプロセスの開発	広島大学、中国電力	'20.07~'24.02
(C) CO ₂ 有効利用拠点における要素技術開発	契約先	事業期間
(C-1) ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO ₂ からの基幹物質製造	慶応大学、東京理科大学、JCOAL	'22.04~'25.03
(C-2) 大気圧プラズマを利用する新規CO ₂ 分解・還元プロセスの研究開発	岐阜大学、川田工業	'22.04~'25.03
(C-3) CO ₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発	日本製鉄	'22.04~'25.03
(C-4) CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成	東北大学	'22.04~'25.03
(C-5) カーボンサイクルLPG製造技術とプロセスの研究開発	ENEOSグループ、日本製鉄、富山大学	'22.04~'25.03
(C-6) 微細藻類によるCO ₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発	アルガルバイオ、関西電力	'22.04~'25.03

◆政策的位置付け (その1)

■ カーボンリサイクル 3 C イニシアティブ (2019年9月)

2019年第1回カーボンリサイクル産学官国際会議において、菅原経済産業大臣 (当時) より、我が国の取組としての「カーボンリサイクル 3 C イニシアティブ」を発表。

3 C : Caravan、Center of Research、Collaboration

(1) 相互交流の推進 <Caravan>

海外の研究者等が来日する機会を捉え、日本国内の研究拠点を訪問してもらうことで情報交換が促進されることを目指す。

(2) 実証研究拠点の整備 <Center of Research>

CO₂の分離回収が行われている広島県大崎上島を企業や大学等による研究も行える実証研究の拠点として整備し、燃料、化学品、炭酸塩などのカーボンリサイクル技術開発と、その技術の早期の実用化に向けた制度整備検討を進める。

(3) 国際共同研究の推進 <Collaboration>

キャラバンの実施による普及活動や、研究拠点での情報交換などを通じ、お互いの強みと弱みを補完できる国際共同研究の実施を追求する。優れた技術を有しているか、カーボンリサイクルに取り組む意欲を有しているか、必要な資源が安価かつ安定的に得られるかなどを考慮しながら、パートナーとなりうる国との対話を強化する。

(参考) カーボンリサイクルを対象とした二国間MOCを アメリカ、インドネシア、シンガポール、タイなど8ヶ国と締結

◆政策的位置付け (その2)

■ パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略 (2019年6月)

CO₂を資源として捉え、これを分離・回収し、多様な炭素化合物として再利用するカーボンリサイクルに係る技術は、将来有望な選択枝の一つであり、そのイノベーションを加速化していく。

■ 革新的環境イノベーション戦略 (2020年1月)

アクセラレーションプランでは、カーボンリサイクル実証研究拠点の新設として、広島県大崎上島町を、CO₂を資源として有効利用するカーボンリサイクル研究のための実証環境を整備し、様々なカーボンリサイクル技術の「ショーケース」として、万博などの機会も活用しつつ、世界中にアピールする。

■ カーボンリサイクル技術ロードマップ (2021年7月改訂)

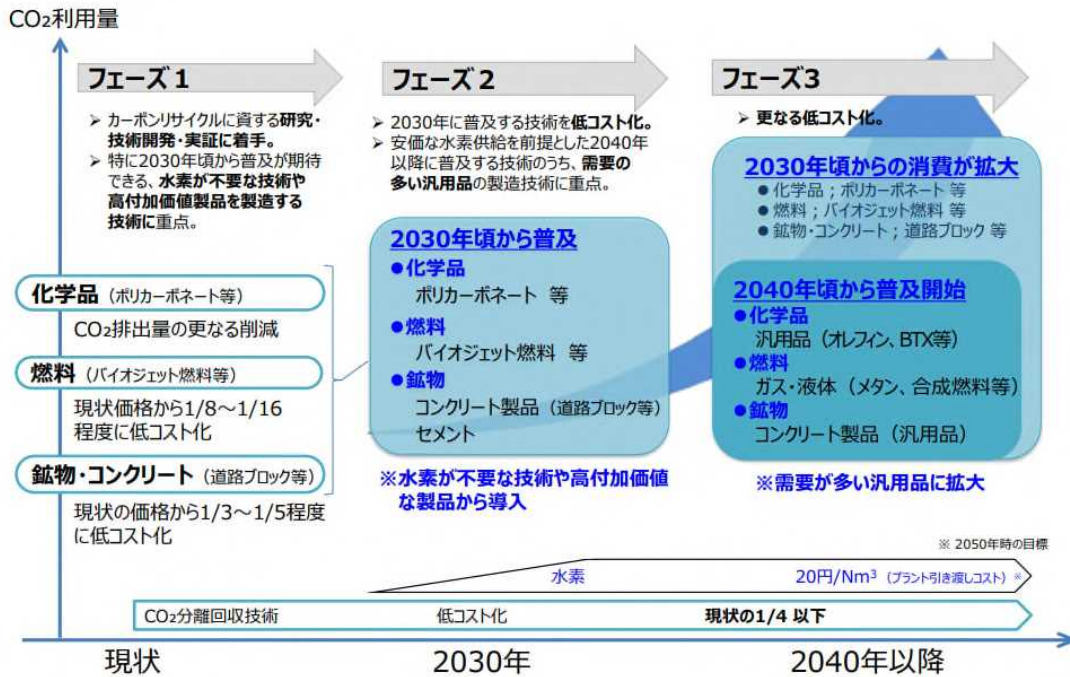
CO₂を資源として捉え、これを分離・回収し、多様な炭素化合物として再利用し、大気中へのCO₂排出を抑制するカーボンリサイクル技術は、省エネルギー、再生可能エネルギー、CCSなどとともに鍵となる取り組みの一つであり、非連続的イノベーションを進めていく。

◆ 技術戦略上の位置付け

■ カーボンリサイクル技術ロードマップ

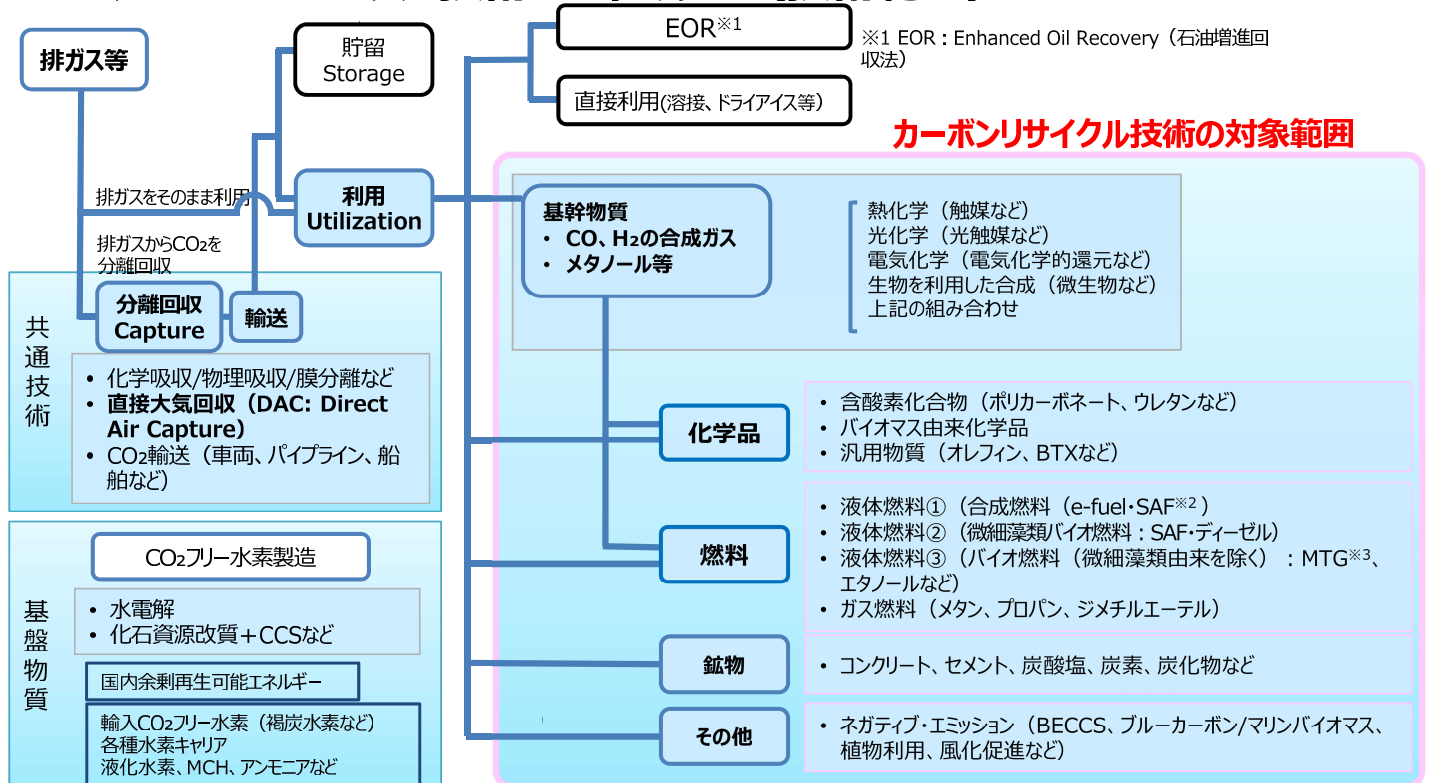
(2019年6月策定、2021年7月改訂)

● **カーボンリサイクル**：CO₂を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用し、大気中へのCO₂排出を抑制。



◆ 技術戦略上の位置付け

■ カーボンリサイクル技術ロードマップ（技術範囲）



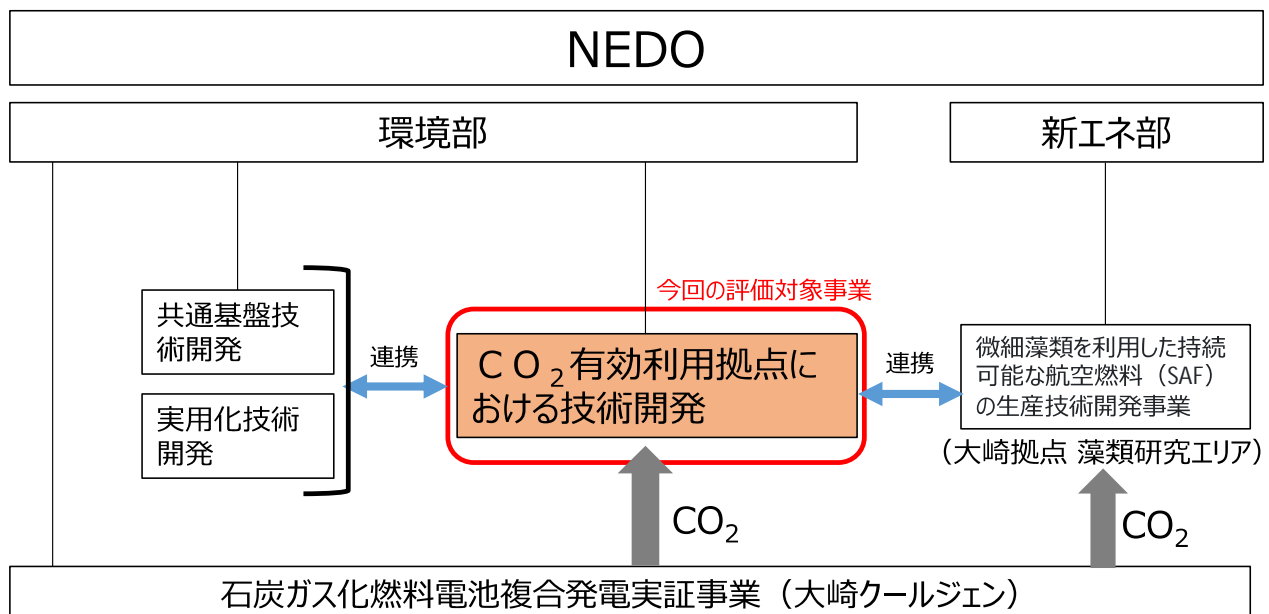
◆他事業との関係

※赤字・赤枠が今回の評価対象事業・期間

事業項目		'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26
CO ₂ 排出削減有効利用	先導基礎	CO ₂ 排出削減のための要素研究調査/要素技術検討(終了)										
	⑥カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発											
	化学品	CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発：化学品										
	液体燃料	液体燃料製造技術に関する開発シーズ発掘調査(終了)										
		CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発：液体燃料										
	気体燃料	CO ₂ 有効利用可能性調査(終了)										
		CO ₂ 有効利用技術開発(終了)										
		CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発：気体燃料										
	鉱物炭酸塩	CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発：炭酸塩										
	⑧CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	(A)CO ₂ 有効利用拠点化推進事業										
(B)研究拠点におけるCO ₂ 有効利用技術開発・実証事業												
(C)CO ₂ 有効利用拠点における要素技術開発												
炭素循環型セメント製造プロセス技術開発												
GI基金	CO ₂ を用いたコンクリート等製造技術開発											
	CO ₂ 等を用いた燃料製造技術開発											
	CO ₂ の分離・回収等技術開発											

CO₂排出削減有効利用やGI基金など、他の事業とも連携・展開を図るマネジメントで技術体系の構築を推進

◆他事業との関係



◆事業の目標

CO₂有効利用拠点における技術開発

中間目標 (2022年度)

複数の企業や大学等が要素技術開発および実証試験等を行うための拠点化に向けた検討および整備を行う。また、CO₂有効利用に係る要素技術開発を行い、実現可能性を検討し、拠点候補地で行うべき事業を選定する。

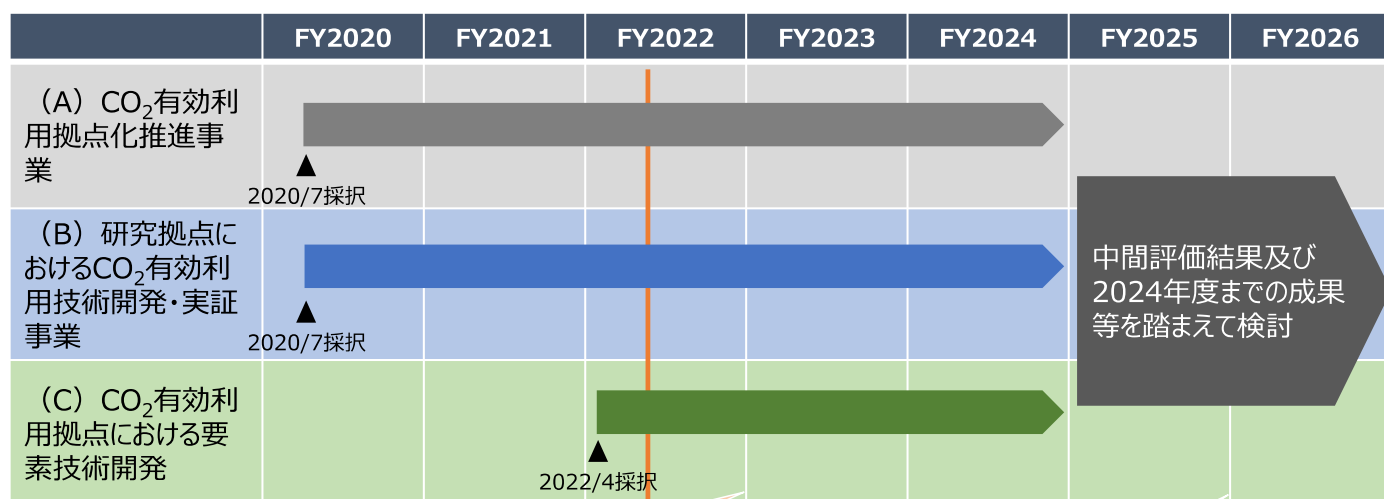
中間目標 (2025年度)

当該拠点化に向けた追加整備を必要に応じて行う。また、CO₂有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、実施済の要素技術開発等についてCO₂有効利用技術の経済性、CO₂削減効果等を評価する。

最終目標 (2026年度)

CO₂有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、2026年度まで実施した要素技術開発等についてCO₂有効利用技術の経済性、CO₂削減効果等を評価する。

◆事業のスケジュールと目標



中間目標 (2022年度)

複数の企業や大学等が要素技術開発および実証試験等を行うための拠点化に向けた検討および整備を行う。また、CO₂有効利用に係る要素技術開発を行い、実現可能性を検討し、拠点候補地で行うべき事業を選定する。

中間目標 (2025年度)

当該拠点化に向けた追加整備を必要に応じて行う。また、CO₂有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、実施済の要素技術開発等についてCO₂有効利用技術の経済性、CO₂削減効果等を評価する。

最終目標 (2026年度)

CO₂有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、2026年度まで実施した要素技術開発等についてCO₂有効利用技術の経済性、CO₂削減効果等を評価する。

◆研究開発テーマ毎の目標

(A) CO₂有効利用拠点化推進事業

テーマ	目標	根拠
(A-1) 大崎上島における 研究拠点整備・設 備保守	【中間目標】(2022年度末) 複数の企業や大学等が要素技術開 発および実証試験等を行うための拠 点化に向けた検討および整備を行う。 【最終目標】(2024年度末) 「複数の企業や大学等が2030年の CO ₂ 有効利用技術の技術確立、実 用化に向けた研究開発・実証事業を 広島県大崎上島の研究拠点を活用 して高い評価を得ている」ように最適な 運営を行い、研究拠点化を推進する。	我が国のカーボンリサイクル技術ロード マップにおいて、フェーズ1の中で 2030年度頃からの普及を目指して 取り組まれるべき研究開発の促進に 直接貢献する。 その際に、研究に必要な土地整備や ユーティリティ供給等について、個別に 対応するより、研究開発実施者の要 求を踏まえ、研究開発が効率よく円 滑に進むよう、一括管理し実施するこ とで、カーボンリサイクル技術開発を一 体的に行うことが可能となる。
(A-2) 基礎研究拠点整 備・研究支援の最 適化検討と実施		

◆研究開発テーマ毎の目標

(B) 研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業

研究開発テーマ	研究開発目標	根拠
(B-1) CO ₂ 有効利 用コンクリートの研究開 発	【最終目標】(2022年度末) 現場打設コンクリートなどの市場規模の大きいコンク リート製品・構造物に適用できるCO ₂ 有効利用コンク リートの開発を目指す。	現状、CO ₂ を有効利用するコンクリートの適用製品が 市場規模の小さい無筋プレキャスト製品（コンクリート 市場全体の数%）等に限られており、CO ₂ の有効利 用量がごくわずかであるため。
(B-2) カーボンサイ クルを志向した化成品 選択合成技術の研究 開発	【中間目標】(2022年度末) CO ₂ 排出量が1t-CO ₂ /t-パラキシレンとなる可能性が あることを確認する。 【最終目標】(2024年度末) CO ₂ 排出量が1t-CO ₂ /t-パラキシレン以下の目途を 得る。	欧州で提唱されている低炭素水素認証スキームであ るCertifHyプロジェクトでの低炭素水素の定義が従来 法に比しCO ₂ 排出量が40%以下であると定義してい ることから、石油化学由来のパラキシレン製造時の CO ₂ 排出量2.7t/t-パラキシレンに対し、40%以下で あるCO ₂ 排出量1tを設定した。
(B-3) Gas-to- Lipidsバイオプロセスの 開発	【中間目標】(2022年度末) 一貫製造プロセスでCO ₂ から酢酸100g/L/d、油脂 30g/L/d（カロテノイド1g/L/d）の収量を達成する 最適条件を決定する。 【最終目標】(2023年度末) 上記最適条件で一貫製造プロセスの発酵性能を検 証し、CO ₂ 排出量削減への貢献量および市場競争 力・経済性を評価して事業化計画を作成する。	数10L発酵槽によるベンチスケールでの実証研究は前 例がないため、従来のラボスケールでの研究実績および 報告事例から、最適条件での発酵性能を想定して目 標収量を設定した。

◆研究開発テーマ毎の目標

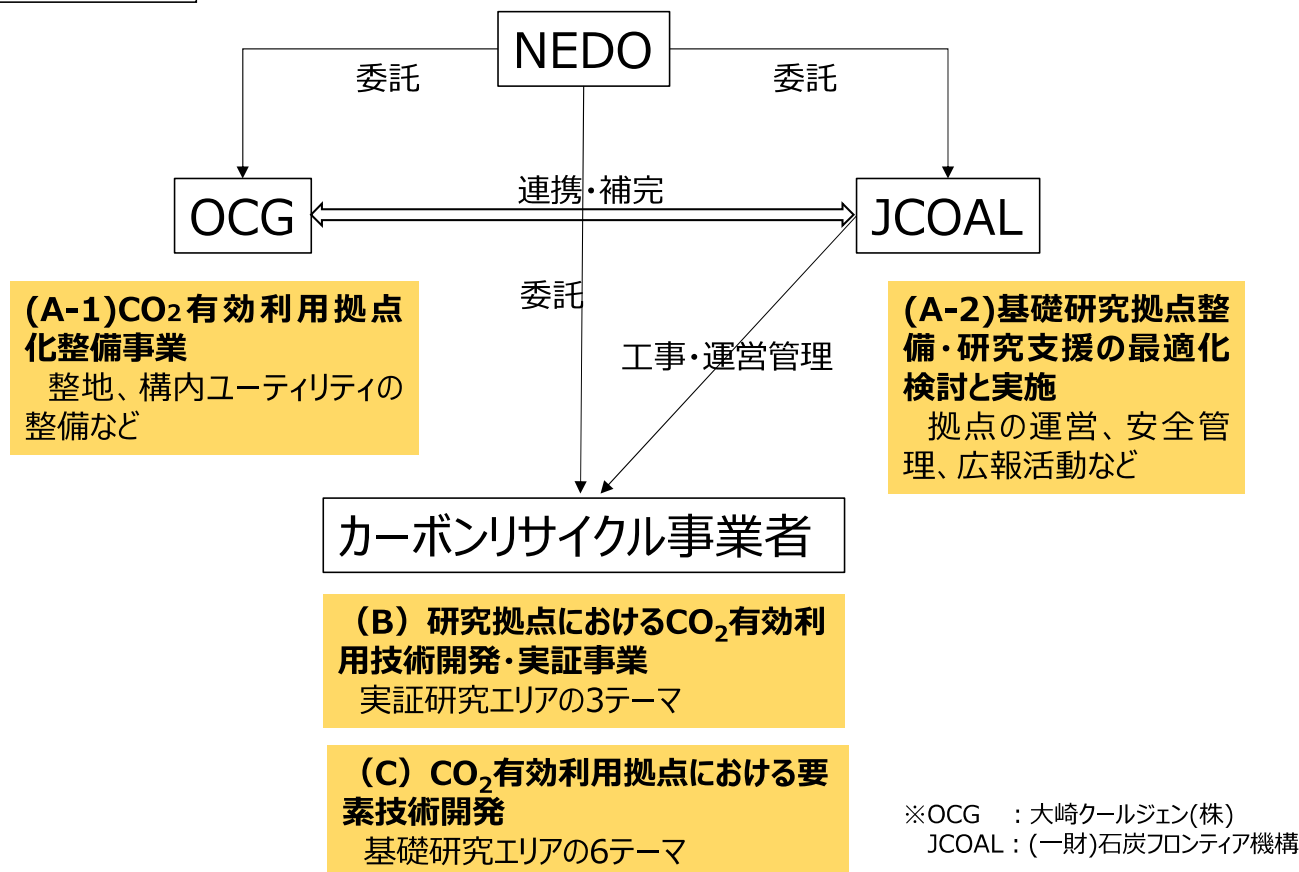
(C) CO₂有効利用拠点における要素技術開発

研究開発テーマ	研究開発目標 (2024年度末)
(C-1) ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO ₂ からの基幹物質製造	ダイヤモンド電極を用いて、石炭火力等の排ガス中CO ₂ を電解還元し、基幹物質としてのギ酸を製造するシステム構築を行う。これまで個別であったシステムを統合し、連続的にギ酸生成を行うことができるベンチスケールシステムを構築、実現可能性を検証する。また、水素エネルギー源と化学原料の両面から、新規市場開拓に向けた可能性を検討する。
(C-2) 大気圧プラズマを利用する新規CO ₂ 分解・還元プロセスの研究開発	新規CO ₂ 分解・還元プロセスの構築を目的として、大気圧プラズマを利用してCO ₂ を分解する反応器、未反応CO ₂ を炭酸塩に転換する反応器、大気圧プラズマを利用してCOを尿素に転換する反応器で構成されるプロセスの最適化とスケールアップに関する研究開発を行う。
(C-3) CO ₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発	CO ₂ から有機物を合成し、製鉄の還元剤や熱源としての用途開発や栄養補助食品、化粧品他の多用途開発を図る。本事業では、有望な藻類の選定とともに、製鉄所の未利用低温排熱を利用し、藻類を効率的に育成するための最適な担持体の初期の試設計、試作を行う(固相表面培養)。
(C-4) CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成	炭化物合成に関わる研究開発として、CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成の実用化・事業化を最終目標に、そのコア技術確立のためのベンチスケール試験を行い、プロセスの最適化とコスト評価を行う。
(C-5) カーボンサイクルLPG製造技術とプロセスの研究開発	CO ₂ とH ₂ を原料とし、FT合成法を用いてLPガスを製造する合成触媒技術および製造工程を研究開発するとともに、社会実装モデルの検討を実施する。
(C-6) 微細藻類によるCO ₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発	CO ₂ を資源として、増殖速度が速く、高い生産効率が期待できる海産珪藻フエオダクチラムの大量培養技術と、培養した微細藻類から抽出される付加価値の高い機能性化学品の利用技術を開発する。

◆研究開発のスケジュール

	FY2020	FY2021	FY2022	FY2023	FY2024
(A) CO₂有効利用拠点化推進事業					
(A-1) 大崎上島における研究拠点整備・設備保守	[Progress bar from FY2020 to FY2024]				
(A-2) 基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施	[Progress bar from FY2020 to FY2024]				
(B) 研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業					
(B-1) CO ₂ 有効利用コンクリートの研究開発	[Progress bar from FY2020 to FY2023]				
(B-2) カーボンサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発	[Progress bar from FY2020 to FY2024]				
(B-3) Gas-to-Lipidsバイオプロセスの開発	[Progress bar from FY2020 to FY2023]				
(C) CO₂有効利用拠点における要素技術開発					
(C-1) ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中CO ₂ からの基幹物質製造	[Progress bar from FY2022 to FY2024]				
(C-2) 大気圧プラズマを利用する新規CO ₂ 分解・還元プロセスの研究開発	[Progress bar from FY2022 to FY2024]				
(C-3) CO ₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発	[Progress bar from FY2022 to FY2024]				
(C-4) CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成	[Progress bar from FY2022 to FY2024]				
(C-5) カーボンサイクルLPG製造技術とプロセスの研究開発	[Progress bar from FY2022 to FY2024]				
(C-6) 微細藻類によるCO ₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発	[Progress bar from FY2022 to FY2024]				

◆実施体制



◆プロジェクト費用

評価対象年度 (単位：億円)

研究開発項目	2020	2021	2022	合計
(A) CO ₂ 有効利用拠点化推進事業	0.3	18.0	4.1	22.3
(B) 研究拠点におけるCO ₂ 有効利用技術開発・実証事業	4.8	9.6	14.7	29.1
(C) CO ₂ 有効利用拠点における要素技術開発	—	—	10.2	10.2
合計	5.0	27.6	29.0	61.6

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

テーマ	達成状況（中間目標）		成果の意義
(A) CO₂有効利用拠点化推進事業	拠点の整備、拠点化の推進を計画通りに実施した。	△	(B) (C) の事業者が計画通り現地での研究開発を開始できることとなった。
(B) 研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業	CO ₂ 有効利用技術について各事業者により要素技術開発を行うとともに、研究拠点で実施する実用化研究のための準備を行った。	△	実用化研究の実施期間内での目標達成や評価完了に寄与した。
(C) CO₂有効利用拠点における要素技術開発	基礎研究棟に入居可能な最大数である6チームの事業者を採択した。	△	研究開発拠点機能の拡充や一層の活性化につながった。

◎大きく上回って達成、○達成、△達成見込み（中間）、×未達

◆成果の普及

※2022年6月現在
※投稿済み・発表前の論文等を含む

	2020年度	2021年度	2022年度	計
論文	1	5	14	20
研究発表・講演	4	23	3	30
新聞・雑誌等への掲載	16	10	0	26

発表の例（詳細は事業原簿を参照）

- ・ 2020年11月 Global Bioeconomy Summit 2020 での紹介「Development of Gas-to-Lipids Bioprocess」
- ・ 2021年10月 第73回日本生物工学会大会トピックスに選定「CO₂を再資源化するGas-to-Lipidsバイオプロセスの開発」
- ・ 2021年12月 石炭灰有効利用シンポジウム2021での講演

◆知的財産権の確保に向けた取組

➤ 出願特許の状況

※2022年6月現在

	2020	2021	2022	計
特許出願 (うち外国出願)	0	3	0	3
特許登録 (うち外国出願)	0	1	0	1

その他商標登録1件

➤ 主な出願・権利化特許

非公開版の事業原簿に記載

4. 成果の実用化・事業化に向けての取組及び見通し (1) 成果の実用化・事業化に向けた戦略

◆実用化に向けた戦略

(A) CO₂有効利用拠点化推進事業

拠点の整備が完了し、研究開発設備の導入が進捗 (写真は2022年5月時点)



【A-1】CO₂供給設備



【B-1】CO₂有効利用コンクリート



【B-2】化成品選択合成



【B-3】Gas to Lipids

◆ 実用化に向けた具体的取組

(B-1) CO₂有効利用コンクリートの研究開発

	2020年度	2021年度	2022年度	~ 2025年度	~ 2030年度	~ 2040年度	~ 2050年度
現場打設コンクリート	現場打設の炭酸化技術 鉄筋コンクリートの品質確保			▽実用化 実用化検討 (製造システム設計等)			
鉄筋プレキャスト製品	鉄筋コンクリートの品質確保			実用化検討 (製造システム設計等)	▽実用化 性能試験		
事業化				CO ₂ 削減(吸収含む)のクレジット化 ボランタリークレジット展開 技術の標準化(JIS化、土木学会)	▽事業化 事業化検討		普及
	本事業			別事業			

◆ 実用化・事業化に向けた具体的取組

(B-2) カーボンリサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2030年度 ~ 2040年度 ~ 2050年度
メタノール化プラント	量産化検討		中間目標	ベンチ試験	最終目標	事業化検討 → 実用化検討 → メタノール化実用化 → パラキシレン化実用化
	ベンチ装置設計・製作					
パラキシレン化プラント	触媒スケールアップ		中間目標	ベンチ試験	最終目標	スケールアップ → 実用化検討 → パラキシレン化実用化
	ベンチ装置設計・製作					

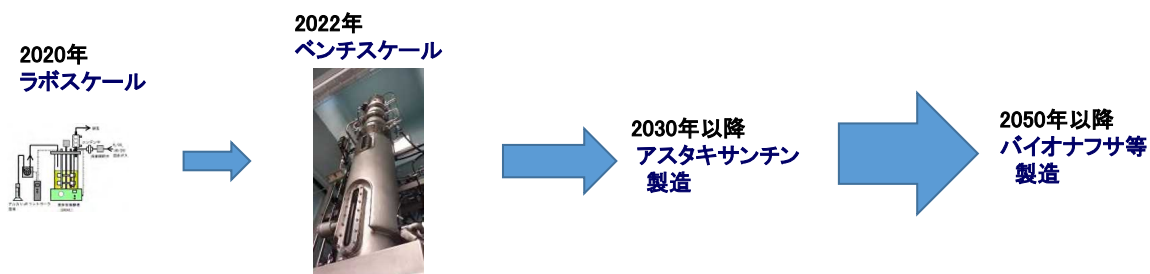
● : 基本技術確立

◆ 実用化に向けた具体的取組

(B-3) Gas-to-Lipidsバイオプロセスの開発

- 実用化に向けては、現在のベンチスケール規模からのスケールアップが必須となる。当面はアスタキサンチン等を製造する小規模プラントで、事業として成立させる。
- その後さらなるスケールアップで、バイオナフサ等を製造する大規模プラントを目指す。

	2020	2021	2022	2023	2024~	2030~	2040~	2050~
ラボスケール (JST-OPERA)	■							
ベンチスケール (OCG-CR)			■ 試験	■ (延長)				
アスタキサンチン製造実用化					→ スケールアップ検討	■		
バイオナフサ製造実用化						→ スケールアップ検討		■



概 要

		最終更新日	2022年6月23日					
プロジェクト名	カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑧CO ₂ 有効利用拠点における技術開発	プロジェクト番号	P16002					
担当推進部/ PMまたは担当者	環境部 PM 吉田 准一（2022年6月現在） 環境部 PM 戸島 正剛（2020年10月～2022年5月） 環境部 PM 高橋 洋一（2020年7月～2020年9月）							
0. 事業の概要	CO ₂ 排出削減による気候変動対策は世界的課題であり、特に火力発電等からのCO ₂ 排出量が多く、分離・回収したCO ₂ を多様な炭素化合物の製品として有効利用する技術（カーボンリサイクル）によるCO ₂ 排出削減の必要性が高まっている。そのためには新しい社会システムの創出を目指していく必要があるが、各国の産学官と連携しつつ世界全体を視野に入れたイノベーションを図ることも重要であり、その取り組みの一つとして実証研究拠点の整備を行う。CO ₂ の分離回収が行われている場所における重点的なカーボンリサイクル技術開発と、その技術の早期の実用化に向けた検討を進める。まずは、既にCO ₂ が得られる広島県大崎上島を企業や大学等による研究も行える実証研究の拠点として整備する。そしてCO ₂ 有効利用に係る要素技術開発や実証試験を行い、実施済の要素技術開発等についてCO ₂ 有効利用技術の経済性、CO ₂ 削減効果等を評価する。さらに実用化を推進し、実証・商用化等を経て将来のカーボンリサイクル技術の社会実装につなげていく。							
1. 事業の位置 付け・必要性について	我が国においてはカーボンリサイクルに関して、経済産業省が策定した「カーボンリサイクル技術ロードマップ」（2019年6月策定、2021年7月改訂）では、化学品や燃料（液体や気体燃料）、鉱物（コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物など）などの分野を中心に、カーボンリサイクル技術を活用した製品の、コスト低減や用途拡大に向けた技術開発を進める方向性が示された。また、2019年第1回カーボンリサイクル産学官国際会議において、菅原経済産業大臣（当時）より、我が国の取り組みとしての「カーボンリサイクル3Cイニシアティブ（3C:Caravan、Center of Research、Collaboration）」が示され、実証研究拠点の整備（Center of Research）としてCO ₂ の分離回収が行われている広島県大崎上島を企業や大学等による研究も行える実証研究の拠点として整備し、燃料、化学品、炭酸塩などのカーボンリサイクル技術開発と、その技術の早期の実用化に向けた制度整備検討を進めることが明記された。							
2. 研究開発マネジメントについて								
事業の目標	カーボンリサイクル技術ロードマップ（2021年7月改訂版）に記載されている技術の中で、CO ₂ を原料とした化学品、燃料、鉱物化などに関する技術を対象とし、CO ₂ 有効利用に係る要素技術開発を行い、実現可能性を検討し、拠点候補地で行うべき事業を選定する。また、複数の企業や大学等が要素技術開発および実証試験等を行うための拠点化に向けた検討および整備を行う。さらに整備された実証研究拠点でCO ₂ 有効利用に適応可能な技術開発を行い、各事業のCO ₂ 有効利用技術の経済性、CO ₂ 削減効果等を評価する。							
事業の計画内容	主な実施事項	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	2025fy	2026fy
	(A-1) 大崎上島における研究拠点整備・設備保守	→						
	(A-2) 基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施	→						
	(B-1) CO ₂ 有効利用コンクリートの研究開発	→						
	(B-2) カーボンリサイクルを志向した化成品選	→						

	択合成技術の研究開発							
	(B-3) Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発							
	(C-1) ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中 CO ₂ からの基幹物質製造							
	(C-2) 大気圧プラズマを利用する新規 CO ₂ 分解・還元プロセスの研究開発							
	(C-3) CO ₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発							
	(C-4) CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成							
	(C-5) カーボンリサイクル LPG 製造技術とプロセスの研究開発							
	(C-6) 微細藻類による CO ₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発							
事業費推移 (会計・勘定別に NEDO が負担した実績額 (評価実施年度については 予算額) を記載) (単位:百万円) (委託)・ (助成)・ (共同研究) のうち使用しない行は削除	会計・勘定	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	2025fy	総額
	一般会計							
	特別会計 (需給)	501	2,758	2,899	(1,392)	(1,147)	-	(8,697)
	開発成果促進財源							
	総 NEDO 負担額	501	2,758	2,899	(1,392)	(1,147)	-	(8,697)
	(A-1) 大崎上島における研究拠点整備・設備保守	11	1,484	168	(130)	(130)	-	(1,924)
	(A-2) 基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施	15	314	238	(59)	(55)	-	(680)
	(B-1) CO ₂ 有効利用コンクリートの研究開発	182	200	245		-	-	626

	(B-2) カーボンリサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発	195	299	1,145	282	396	-	(2,317)
	(B-3) Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発	44	454	74	(78)	-	-	(651)
	(C-1) ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中 CO ₂ からの基幹物質製造	-	-	163	(175)	(162)	-	(499)
	(C-2) 大気圧プラズマを利用する新規 CO ₂ 分解・還元プロセスの研究開発	-	-	174	(145)	(112)	-	(430)
	(C-3) CO ₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発	-	-	53	(52)	(52)	-	(157)
	(C-4) CO ₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成	-	-	128	(244)	(62)	-	(435)
	(C-5) カーボンリサイクル LPG 製造技術とプロセスの研究開発	-	-	326	(86)	(87)	-	(499)
	(C-6) 微細藻類による CO ₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発	-	-	179	(140)	(90)	-	(409)
開発体制	経産省担当原課	資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課						
	プロジェクトリーダー	設定なし						
	プロジェクトマネージャー	環境部 吉田 准一 (2022年6月現在) 環境部 戸島 正剛 (2020年10月～2022年5月) 環境部 高橋 洋一 (2020年7月～2020年9月)						
	委託先 (助成事業の場合「助成先」とするなど適宜変更) (組合が委託先に含まれる場合は、その参加企業数及び参加企業名も記載)	(A-1) 大崎上島における研究拠点整備・設備保守 大崎クールジェン株式会社 (A-2) 基礎研究拠点整備・研究支援の最適化検討と実施 一般財団法人石炭フロンティア機構 (B-1) CO ₂ 有効利用コンクリートの研究開発 中国電力株式会社、鹿島建設株式会社 (共同実施： 学校法人金沢工業大学、学校法人東洋大学)、三菱商事株式会社 (B-2) カーボンリサイクルを志向した化成品選択合成技術の研究開発 川崎重工業株式会社 (再委託：三井化学株式会社、						

		<p>国立研究開発法人産業技術総合研究所)、国立大学法人大阪大学</p> <p>(B-3) Gas-to-Lipids バイオプロセスの開発 国立大学法人広島大学 (共同実施: 長瀬産業株式会社)、 中国電力株式会社</p> <p>(C-1) ダイヤモンド電極を用いた石炭火力排ガス中 CO₂ からの基幹物質製造 学校法人慶應義塾、学校法人東京理科大学、 一般財団法人石炭フロンティア機構</p> <p>(C-2) 大気圧プラズマを利用する新規 CO₂ 分解・還元プロセスの研究開発 国立大学法人東海国立大学機構、川田工業株式会社</p> <p>(C-3) CO₂ の高効率利用が可能な藻類バイオマス生産と利用技術の開発 日本製鉄株式会社 (再委託: 株式会社ちとせ研究所、 国立大学法人京都大学)</p> <p>(C-4) CO₂ を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成 国立大学法人東北大学</p> <p>(C-5) カーボンサイクル LPG 製造技術とプロセスの研究開発 ENEOS グローブ株式会社、日本製鉄株式会社、 国立大学法人富山大学</p> <p>(C-6) 微細藻類による CO₂ 固定化と有用化学品生産に関する研究開発 株式会社アルガルバイオ (再委託: 学校法人関西学院、 国立研究開発法人産業技術総合研究所)、関西電力株式会社</p>
情勢変化への対応	<p>2021 年 4 月に菅総理大臣は、2030 年に向けた温室効果ガスの削減目標について、2013 年度に比べて 46% 削減することを目指し、さらに 50% の高みに向けて挑戦を続けていくことを表明した。</p> <p>2021 年 7 月に経済産業省により「カーボンサイクル技術ロードマップ」が改訂された。カーボンサイクルに係る技術は、将来有望な選択肢の一つであり、そのイノベーションを加速化していくことが重要とされ、DAC や CO₂ 輸送等の取り組みも追加され、また、カーボンサイクル製品 (汎用品) の普及開始時期を 2040 年頃に前倒しすること等が示された。</p> <p>2021 年 11 月に「COP26」が開催され、低排出エネルギーシステムへの移行に向けての技術の開発・実装・普及及び政策の採用を加速させることとなった。また、パリ協定第 6 条に基づく市場メカニズムの実施指針が合意された。事業開始以降、これらのような情勢変化があり、本事業の重要性が一層高まっていることから以下の対応を追加した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カーボンサイクル実証研究拠点としての機能を一層拡大することを目指し、「実証研究エリア」に新たな研究開発テーマを追加する (2022 年度)。 ・研究・実証案件の継続・拡大を視野に、2025 年度以降のカーボンサイクル実証研究拠点の運営・管理等についての検討を開始する。 	
中間評価結果への対応		
評価に関する事項	事前評価	
	中間評価	2022 年度、2025 年度 (予定)
	事後評価	2026 年度 (予定)

3. 研究開発成果について	<p>(A) CO₂有効利用拠点化推進事業</p> <p>基礎研究棟、共用棟等の設計を行い、建設工事に着手した。また、CO₂供給設備、用水設備、排水設備、海水取水設備、受配電設備等の機器製作及び設置工事を実施した。</p> <p>(B) 研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業</p> <p>CO₂有効利用技術について要素技術開発を行うとともに、研究拠点で実施する実用化研究のための準備を行った。</p> <p>(C) CO₂有効利用拠点における要素技術開発</p> <p>複数の企業や大学等がCO₂有効利用技術に係る要素技術開発を実施するための検討を行い、研究拠点で行うべき事業を選定した。</p>	
	投稿論文	20件
	特許	出願：3件 登録：1件 (その他商標登録：1件)
	その他の外部発表 (プレス発表等)	研究発表・講演：30件 新聞・雑誌等への掲載：26件
4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて	<p>実用化は、『プロジェクトで整備された実証研究拠点が、CO₂有効利用に適応可能な技術開発に利用され、その結果が実証等に至ること』をいう。</p> <p>研究開発に必要な土地整備やユーティリティ供給等については、研究開発が効率よく円滑に進むよう一括管理して実施することで、カーボンリサイクル技術開発を実証研究拠点で重点的に行っていく。</p> <p>カーボンリサイクル技術ロードマップにおいて、フェーズ1の2030年度頃からの普及を目指して取り組まれるべき研究開発を促進させる。ラボレベルからベンチレベルへのスケールアップなどを着実に行って基本技術を確立し、2030年頃に実証により製品製造技術を実用化させ、将来の事業化見通しを得る。</p>	
5. 基本計画に関する事項	作成時期	2016年1月 制定
	変更履歴	2016年4月、9月、2017年2月、5月、6月、2018年2月、7月、9月、2019年1月、7月、2020年2月、3月、7月、9月、10月、2021年1月、5月、6月、7月、2022年3月 改訂（研究開発の実施体制、具体的研究内容、達成目標、研究開発スケジュール表等の追加、修正）