

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo. B2-2-01

炭酸塩・コンクリートを中心とした カーボンリサイクル鉱物化技術の開発動向

～カーボン(CO₂・石炭)を巡るエネルギー・環境技術開発～

発表：2026年7月22日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名：大畑 通隆

NEDOサーキュラーエコノミー部 カーボンリサイクルユニット長 (兼) カーボンリサイクル鉱物化チーム長

問い合わせ先：E-mail：ohatamct@nedo.go.jp TEL:044-520-5250

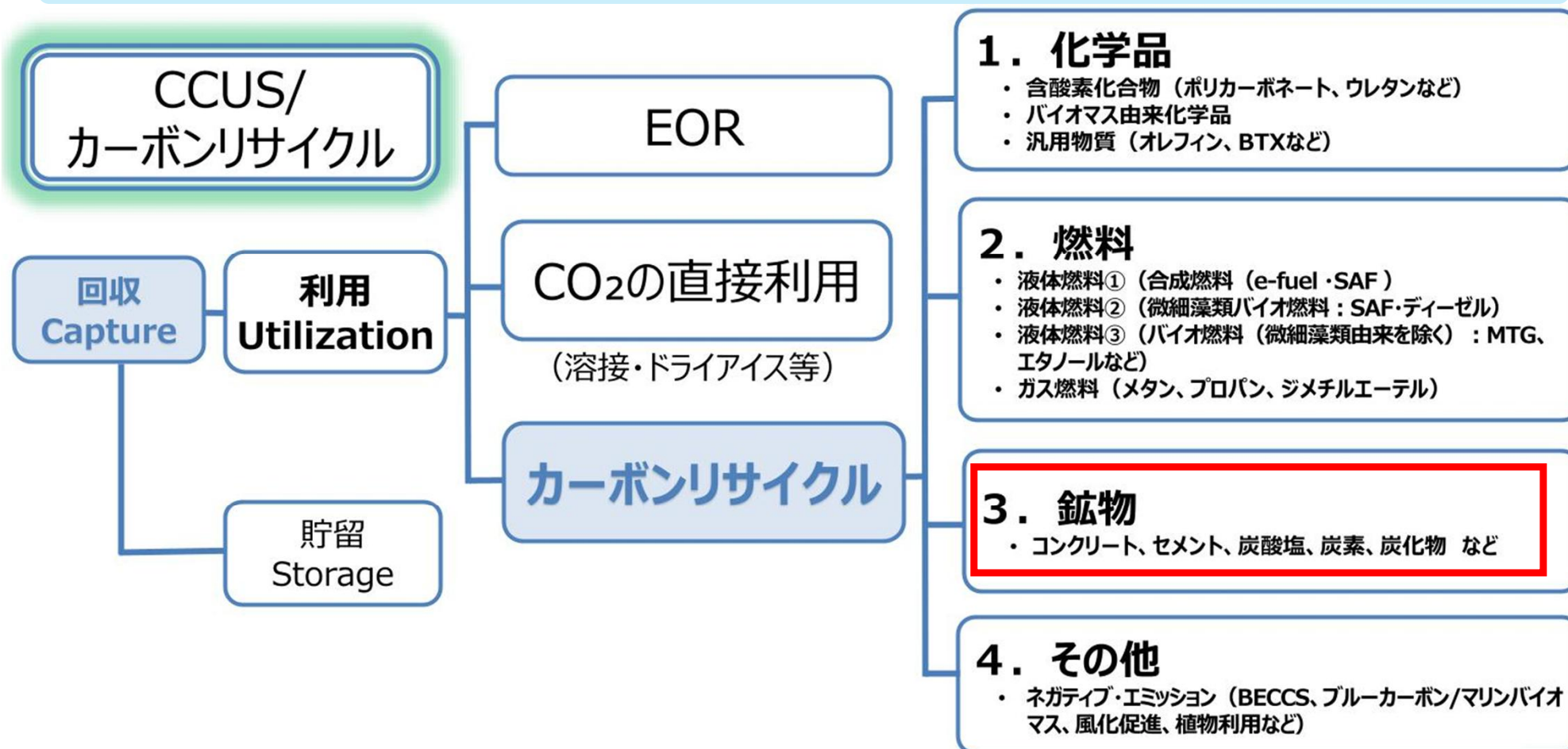
Agenda

1. **カーボンリサイクル(CR)鉱物化を取り巻く状況**
2. **NEDOにおけるCR鉱物化技術開発**
3. **石炭利用環境対策技術開発**
4. **今回のプロジェクト成果発表**

1. カーボンリサイクル(CR)鉱物化を取り巻く状況

①カーボンリサイクル技術全体像

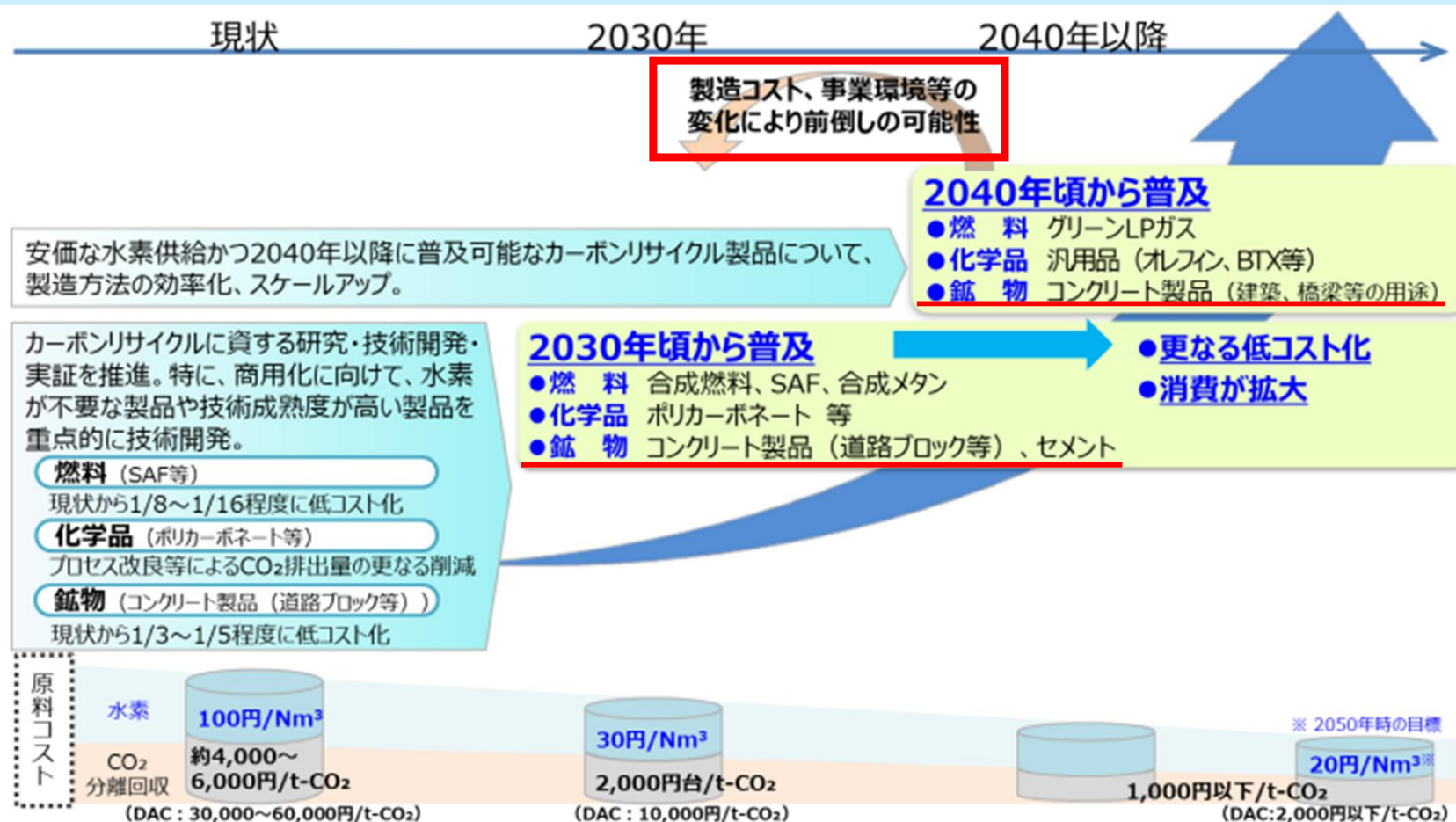
CO₂を有価物（資源）として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用することで、従来どおり化石燃料を利用した場合と比較して大気中へのCO₂排出を抑制し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する。



1. カーボンリサイクル(CR)鉱物化を取り巻く状況

②CR鉱物化技術開発・社会実装に向けたタイムライン

- 回収したCO₂を資源として有効活用するカーボンリサイクルの実現に向け、政府は、2019年に「カーボンリサイクル技術ロードマップ」を策定し、2023年6月に改定。現在、CO₂及び水素を原料とする燃料・化学品・鉱物等の製造技術の開発及び社会実装を推進中。
- 鉱物化技術は、CO₂固定化ポテンシャルが高いこと、**生成物が安定**していることなどから、カーボンリサイクル技術としての実現への期待は大きい。特にCO₂の炭酸塩化については原料や還元剤として**水素を必要とせず、早期の社会実装**が期待される。



（出典）2023年6月策定の「カーボンリサイクルロードマップ」から資源エネルギー庁で一部加筆

1. カーボンリサイクル(CR)鉱物化分野を取り巻く状況

③環境配慮型コンクリートの社会実装に向けた環境整備

観点	目的	主な制度・施策	環境配慮型コンクリートとの関係
① 土木工事・建築施工促進	官需・民需による市場形成	●土木工事の脱炭素アクションプラン(国交省25.4月) ●建築物のエネルギー消費性能の向上等に関する法律の一部を改正する法律案(26.3月閣議決定、今次国会審議中) など	国交省工事や建築分野で低炭素・CO ₂ 固定コンクリートの採用を促進し、初期市場を形成
② 環境価値の定量化	CO ₂ 削減・固定量の見える化	●温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度(SHK制度)の運用 ●温室効果ガスインベントリにおける環境配慮型コンクリートによる CO₂ 固定量の計上(24年提出分-) ●J-クレジットの方法論策定 ・IN-006 (CO₂吸収型コンクリートの使用) ・IN-007 (バイオ炭使用型コンクリートの使用) ・EN-S-040 (ポルトランドセメント配合量の少ないコンクリートの使用)	CO ₂ 固定量や排出削減量を定量化し、環境価値として取引可能な形に転換
③ JIS・標準化	品質保証による普及拡大	●JIS A 1016-1,2,6(コンクリート及びコンクリート構成材料に固定化した二酸化炭素の定量)制定(26.6月) ●ISO/TC71/SC8(コンクリートおよびコンクリート構造物の環境マネジメント)に関する国際規格策定・審議 ●JIS R 5210 (ポルトランドセメント) 改正(26.3月) など	●CO₂固定量・低炭素性能を客観的に証明するための共通ルール整備 ●人工石灰石(炭酸塩)のセメント用途拡大
④ GX-ETS・カーボンプライシング	排出削減の経済価値化	●GX-ETS (GX排出量取引制度) の本格運用(26.4月-) など	将来的なJ-クレジットやCFP等との連携による「環境配慮型コンクリートの導入による経済的メリット」顕在化への期待

2. NEDOにおけるCR鉱物化技術開発

① NEDOにおける研究開発の全体像

- NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)は、持続可能な社会の実現に必要な研究開発の推進を通じて、イノベーションを創出する、国立研究開発法人。
- リスクが高い革新的な技術の開発や実証を行い、成果の社会実装を促進する「イノベーション・アクセラレーター」として、社会課題の解決を目指す。
- 基金を除く2026年度当初予算5,052億円、8つの基金事業予算11兆3,668億円で、2024年度の執行額は1兆4631億円と、日本の独立行政法人の中で最大規模の予算を託される。

ナショナルプロジェクト

○ エネルギーシステム分野

エネルギーシステム技術、再生可能エネルギー技術 水素技術 等

○ 省エネルギー・環境分野

省エネルギー技術、**次世代火力・CCUS技術**、環境・省資源技術 等

○ 産業技術分野

ロボット・AI技術、IoT・電子・情報技術、ものづくり技術、材料・ナノテクノロジー、バイオエコノミー 等

特定公募型研究開発・基金事業

○ **グリーンイノベーション基金事業**

- ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業
- 特定半導体基金事業
- ディープテック・スタートアップ支援事業
- ムーンショット型研究開発事業
- バイオものづくり革命推進事業
- 経済安全保障重要技術育成プログラム
- 安定供給確保支援基金事業

分野横断的公募事業

次世代プロジェクトシーズ発掘事業

- 官民による若手研究者発掘支援事業
- NEDO先導研究プログラム
(新技術先導/フロンティア育成事業/未踏チャレンジ)
- NEDO懸賞金活用型プログラム

研究開発プロジェクト(ナショナルプロジェクト等)の創出

スタートアップ支援等事業

- ディープテック分野での人材発掘・起業家育成事業
- ディープテック・スタートアップ支援事業 (DTSU)
- GX分野のディープテック・スタートアップに対する実用化研究開発・量産化実証支援事業 (GX)
- ディープテック・スタートアップへの事業開発支援事業 (UPP)
- GX分野のディープテック・スタートアップへの事業開発支援事業 (GX_UPP)
- 研究開発型スタートアップ支援人材育成特別講座 (SSA)
- 大学発スタートアップにおける経営人材確保支援事業 (MPM)
- 大企業等のスタートアップ連携・調達加速化事業

研究開発成果の実用化・事業化支援

- 新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業
- 脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム
- SBIR推進プログラム

- 国際共同研究開発

資料内対象事業者の色凡例

- 主に大学・研究機関
- 主にスタートアップ
- 主に中小企業

2. NEDOにおけるCR鉱物化技術開発

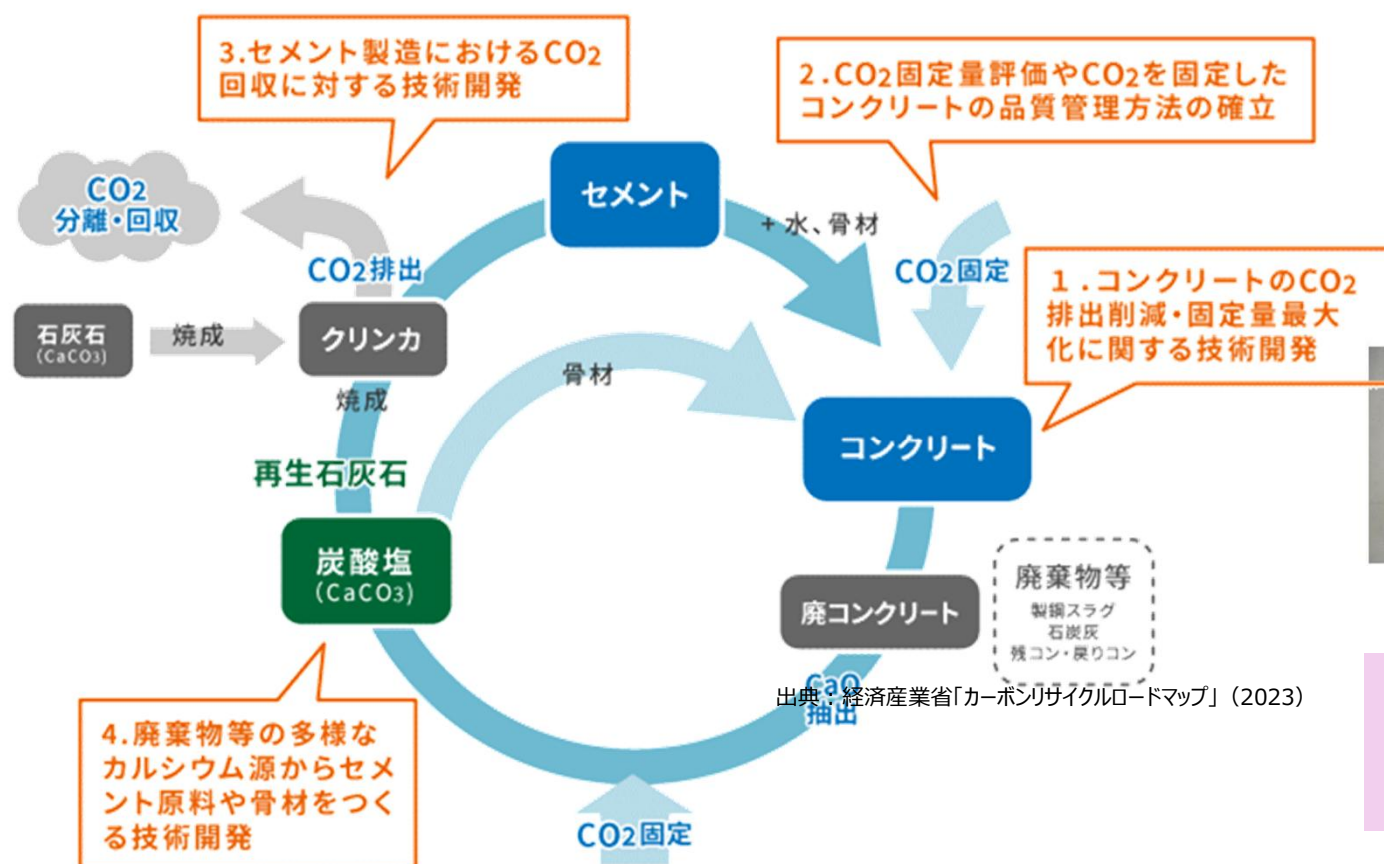
②グリーンイノベーション基金『CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発』

事業期間 2021～2030年度（予定）

予算上限額

566.4億円（2025年1月 研究開発・社会実装計画改訂）

コンクリート分野におけるCO₂削減・固定量の増大とコスト低減を両立させる技術や、製造時のCO₂排出量が多いセメント分野におけるCO₂回収、活用技術の開発に取り組み、持続的な資源循環システム確立を目指す。



セメント製造工程からのCO₂排出



- ・日本のセメント産業のCO₂排出量：約3,300万t、741kg-CO₂/t-cem. (2023年度)
- ・国内CO₂総排出量の3.9%
- ・原料由来のCO₂は削減困難

出典：NEDO脱炭素技術分野成果報告会2025，太平洋セメント(株)資料からNEDO作成

2. NEDOにおけるCR鉱物化技術開発

③カーボンリサイクル研究開発プロジェクト間のフェーズの進展及び規模感

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発」運営費交付金事業

研究開発項目⑥ カーボンリサイクル・次世代火力推進事業

- ・カーボンリサイクル技術の共通基盤技術開発(2024年度にて事業終了)
- ・産業間連携によるカーボンリサイクル技術実装推進事業

研究開発項目⑧ CO₂有効利用拠点における技術開発

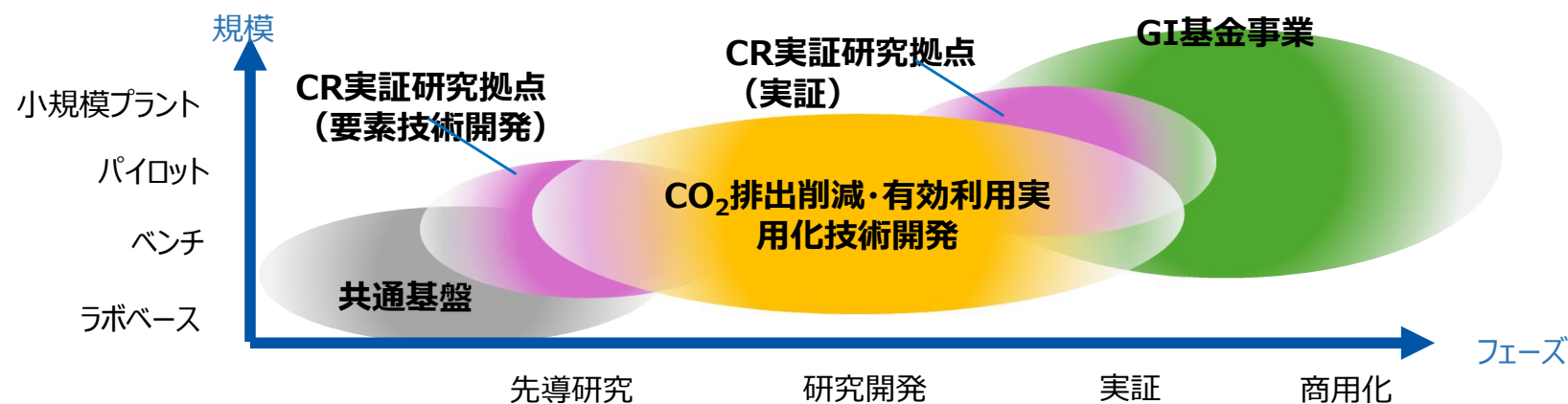
研究開発項目⑨ CO₂排出削減・有効利用実用化技術開発

- 1) 化学品へのCO₂利用技術開発
- 2) 液体燃料へのCO₂利用技術開発
- 3) コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへのCO₂利用技術開発
- 4) 気体燃料へのCO₂利用技術開発

研究開発項目⑩ 石炭利用環境対策事業(2025年度にて事業終了)

研究開発項目⑫ CO₂分離・回収技術の研究開発

研究開発フェーズ、規模に応じて、基礎研究から実証/商用化まで支援



3. 石炭利用環境対策技術開発

- NEDOは創設以来、我が国のエネルギー安全保障と環境負荷低減の両立を目指し、石炭の高効率・グリーン利用技術を含む開発に始まり、CCUSや石炭の更なる有効利用まで循環型社会の実現に資する技術開発を一貫して推進
- 石炭は、「現時点では安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源である。**非効率な石炭火力を中心に発電量を減らしていく中でも、石炭の安定供給は引き続き重要**」(第7次エネルギー基本計画(令和7年2月)とされ、**環境負荷低減のため、環境対策や石炭灰の削減・有効利用方策の確立は早期に実現すべきもの**。
- また、3R(リデュース・リユース・リサイクル)を通じて循環型社会の構築を促進する「資源有効利用促進法」において、**石炭灰は「指定副産物」として指定され、再生資源としての利用促進**が求められている。

1) 石炭利用環境対策推進事業（委託事業）

＜技術戦略上の位置づけ～ 低品位炭の利用＞

石炭の自然発熱性を把握することにより、石炭の有効利用技術確立の見通しを得る。

- **石炭の低温反応機構解明とそれに基づく自然発熱抑制技術開発**

＜技術戦略上の位置づけ～ 3R石炭灰の有効利用＞

石炭等の燃焼灰の有効利用、及び削減及び用途拡大に寄与する技術確立の見通しを得る。

- **浅海域における石炭灰の利活用促進に向けた環境配慮型技術の開発**
- **石炭灰を主原料とした新規なリサイクル連続長繊維の応用研究**

2) 石炭利用技術開発（2/3補助事業）

＜技術戦略上の位置づけ～ 3R石炭灰の有効利用＞

石炭灰の利用拡大技術として、セメントを使用しないフライアッシュコンクリート製造技術を確立し、製品化に向けた用途を提案する。

- **石炭灰によるセメントレスコンクリート技術の実用化開発**

4. 今回のプロジェクト成果発表

カテゴリ	記号	事業名・発表タイトル	事業者(幹事, 法人格表記省略)
GIコンクリ	2-02, p-09	革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工および利用技術の開発	鹿島建設、竹中工務店、デンカ
GIコンクリ	2-03, p-09	革新的カーボンネガティブコンクリートの品質管理・CO2固定量の評価技術の開発	鹿島建設、デンカ
GIコンクリ	2-04, p-08	CARBONPOOLコンクリートの開発と舗装および構造物への実装	安藤・間、大成ロテック、内山アドバンス、大阪兵庫生コンクリート工業組合、灰孝小野田レミコン
GIコンクリ	2-05, p-07	CARBONPOOLコンクリートのLCCO2・LCA・LCC総合評価設計システムの構築	電力中央研究所、東京大、東京都立大、国立環境研究所、明星大
GIコンクリ	2-06, p-01	コンクリートにおけるCO2固定量評価の標準化に関する研究開発	東京大学
GIコンクリ	2-07, p-02	環境配慮型コンクリートの環境価値に関わる調査	日本総合研究所
GIコンクリ	2-08, p-06	製造プロセスにおけるCO2回収技術の設計・実証	太平洋セメント
GIコンクリ	2-09, p-05	多様なカルシウム源を用いた炭酸塩技術の確立	住友大阪セメント
石炭利用	2-10	石炭灰によるセメントレスコンクリート技術の実用開発の現状	大林組、シーカ・ジャパン
石炭利用	2-11, p-15	浅海域における石炭灰の利活用促進に向けた環境配慮型技術の開発	カーボンフロンティア機構、電力中央研究所、東京パワーテクノロジー、東洋建設
石炭利用	2-12, p-14	石炭灰を主原料とした新規なりサイクル連続長繊維の応用研究	新日本繊維、電力中央研究所
石炭利用	2-13, p-13	石炭の低温反応機構解明とそれに基づく自然発熱抑制技術開発	日本製鉄、電力中央研究所
CR鉱物化	2-14, p-03	新規炭酸塩化技術及び副生成物を活用した軽質炭酸カルシウム製造技術の開発	白石工業
CR鉱物化	2-15, p-04	海水由来カルシウムによるCO2鉱物化と資源循環型炭酸カルシウム「オーシャライム」	日本海水
CR鉱物化	2-16, p-10	二酸化炭素の化学的分解による炭素材料製造技術開発	三菱マテリアル
CR拠点鉱物化	2-17, p-12	シリコン系廃棄物の高度資源化技術によるカーボンリサイクル型SiC合成の研究開発	東北大学、住友商事
CR拠点鉱物化	2-18	海水を用いた有価物併産カーボンリサイクル技術実証と応用製品の研究開発	早稲田大学、ササクラ
CR拠点鉱物化	p-11	水素不使用高エネルギー効率CO2由来導電性カーボン材大規模製造技術の研究開発	積水化学工業、東京大、東京科学大
CR拠点鉱物化	1-11, o-08	アンモニアおよびプラズマを利用する先導的カーボンリサイクルシステムの研究開発	岐阜大学、川田工業



ご清聴ありがとうございました。