

革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工技術及び品質評価技術の開発

事業の目的・概要

建設活動を通じたカーボンニュートラル社会実現への貢献を図るため、コンクリートにおけるCO₂排出削減・固定量最大化とコスト低減の両立に向けた技術開発を行い、関係機関などとの連携・協力の下、国内外での幅広い社会実装を目指す。

【研究開発項目1】CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの開発（CO₂固定材料、製造システム、大型プレキャスト・現場打設への適用技術 など）

【研究開発項目2】同コンクリートの品質管理・固定量評価手法に関する技術開発（CO₂固定量の評価手法、品質管理・モニタリングシステム など）

実施体制

※太字：幹事企業

鹿島建設株式会社、デンカ株式会社、株式会社竹中工務店
（共同実施予定先：注1参照）

事業期間

2021年度～2030年度（10年間）

事業イメージ

注1：

41企業

- ・ゼネコン
- ・セメント・混和材メーカー
- ・生コン工場
- ・CCU材料関連メーカー
- ・混和剤メーカー
- ・プラントメーカー
- ・計測システムメーカー
- ・プレキャスト製造メーカー
- ・商社
- 10大学、1研究機関

事業規模等

- 事業規模（1+2）：約287億円
- 支援規模（1+2）*：約256億円
*インセンティブ額を含む。採択テーマの提案総額であり、今後の手続きにより変更の可能性あり
- 補助率など
 - 1（委託）9/10→（補助）2/3→1/2
（インセンティブ率は10%）
 - 2（委託）9/10（インセンティブ率は10%）

1. 革新的カーボンネガティブコンクリートの開発

セメント低減型コンクリート技術

+

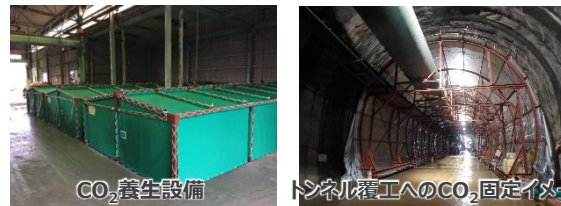
地産地消を
考慮した組合せ

CO₂固定型コンクリート技術

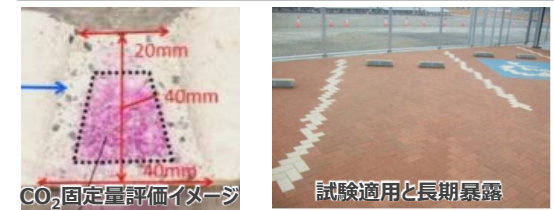
CCU材料活用型コンクリート技術



研究開発項目1-① 材料開発

大型プレキャスト構造物への
適用技術現場打設コンクリートへの
適用技術（地盤改良含む）

研究開発項目1-② 施工方法・利用技術の開発

2. 品質・CO₂固定量評価・技術基準化CO₂排出削減・固定量
（環境価値）の見える化万博などでの実証
技術基準化に向けたデータ収集研究開発項目2 CO₂固定量評価、品質管理・モニタリング

CO₂排出削減・固定量最大化、用途拡大、従来品同等コストを実現し、幅広い社会実装へ

CO₂を高度利用したCARBON POOLコンクリートの開発と舗装および構造物への実装

事業の目的・概要

【研究開発項目1】セメント焼成工程などで発生するCO₂を、コンクリート由来の産業廃棄物に固定化させるという**地域内循環**を構築し、さらに新たな技術を用いて引き渡しまでに**CO₂固定量を最大化**したCARBON POOL（CP）コンクリートを開発する。CPコンクリートの施工性や耐久性を確保し、**舗装のみならず、建築・土木構造物にも実装**する。

【研究開発項目2】LCCO₂・LCA・LCCの総合評価システムを構築することにより**ESG金融の促進**や**カーボンプライシングをサポート**し、脱炭素社会に貢献する。

実施体制

※太字：幹事企業

株式会社 安藤・間、株式会社内山アドバンス、灰孝小野田レミコン株式会社、大阪兵庫生コンクリート工業組合、大成ロテック株式会社、一般財団法人電力中央研究所（再委託予定先：株式会社 浅沼組、青木あすなる建設株式会社、日本道路株式会社、株式会社佐藤渡辺、国立大学法人東京大学、公立大学法人東京都立大学、国立研究開発法人国立環境研究所、明星大学）

事業期間

2021年度～2030年度（10年間）

事業規模等

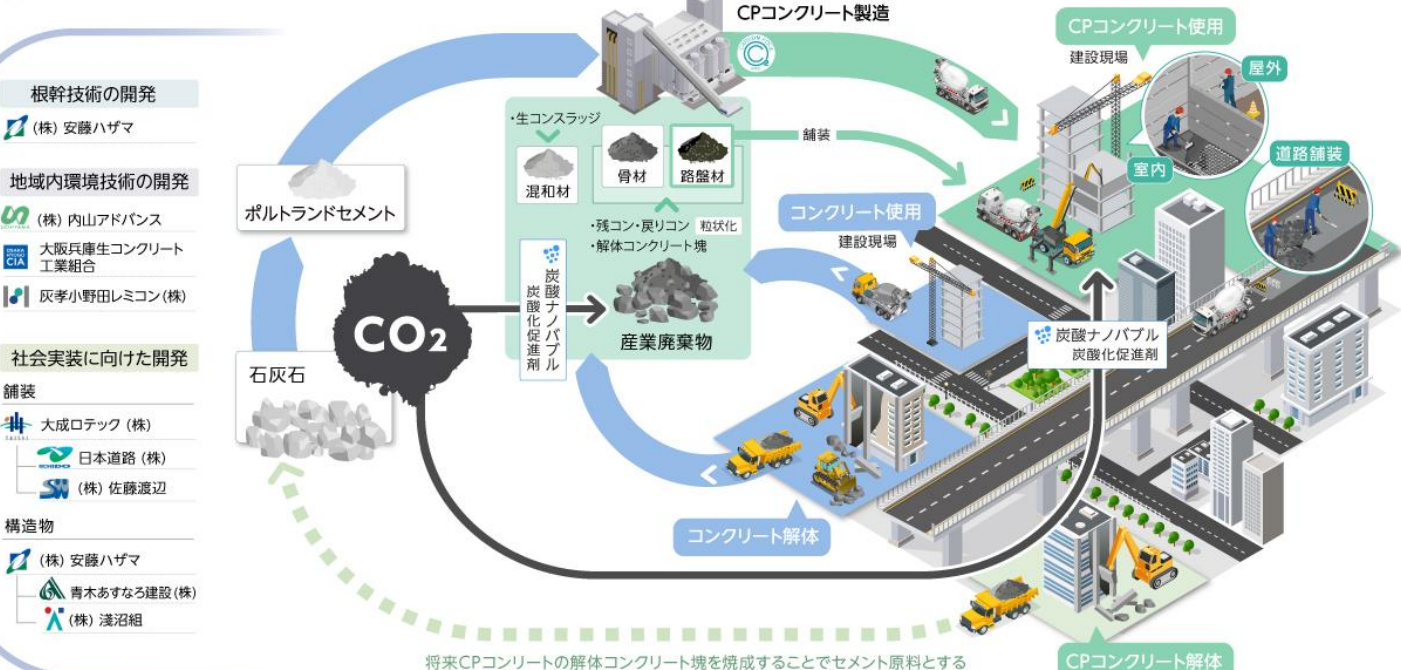
- 事業規模（1 + 2）：約100億円
- 支援規模（1 + 2）*：約88億円
*インセンティブ額を含む。採択テーマの提案総額であり、今後の手続きにより変更の可能性あり
- 補助率など
1（委託） 9/10 → （補助） 2/3 → 1/2
（インセンティブ率は10%）
2（委託）

事業イメージ

○ LCCO₂・LCA・LCC 総合評価設計システムの構築



○ CARBON POOLコンクリートの開発と実装



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

事業の目的・概要

【研究開発項目2】

実験的事実と科学的基盤に基づき、以下のCO₂固定量評価方法ならびに品質管理方法について開発する。

- ・コンクリート用材料・コンクリートのCO₂固定量
- ・構造物中のコンクリートのCO₂固定量
- ・CO₂固定プロセスの品質管理方法

標準化に向け、日本コンクリート工学会内のJISの制定準備委員会と緊密に連携、その他の関連活動も戦略的に実施する。

実施体制

※太字：幹事機関

国立大学法人東京大学

(再委託予定先：株式会社太平洋コンサルタント、株式会社リガク、国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学、国立大学法人千葉大学、国立大学法人琉球大学、国立大学法人広島大学、国立大学法人北海道大学)

事業期間

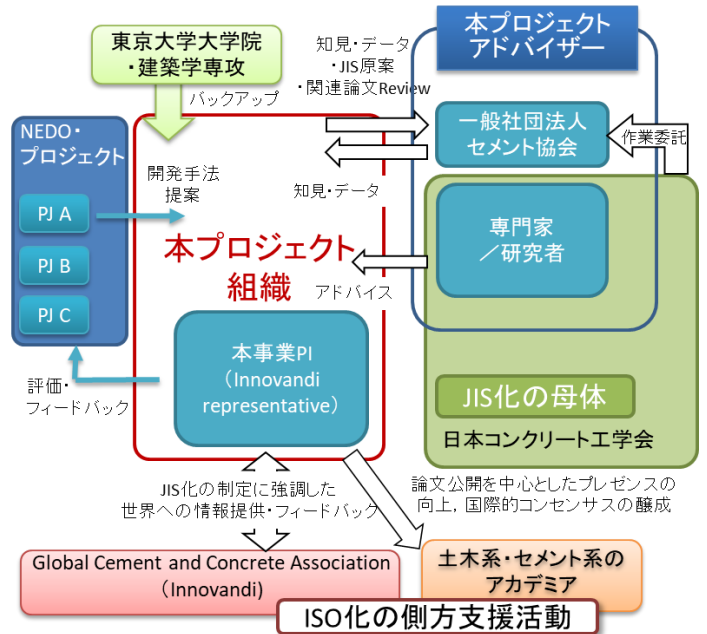
2021年度～2030年度（10年間）

事業イメージ



事業規模等

- 事業規模：約6億円
- 支援規模*：約6億円
- *採択テーマの提案総額であり、今後の手続きにより変更の可能性あり
- 補助率など：（委託）



CO₂回収型セメント製造プロセスの開発／セメント製造プロセスにおけるCO₂回収システムの開発

事業の目的・概要

【研究開発項目3】

2030年までに石灰石由来のCO₂を全量近く回収でき、かつ既存のCO₂回収手法と同等以上のコスト低減を実現するため、プレヒーターで発生するCO₂のうち**85%以上**を回収し、また広く適用されている化学吸収法（アミン法）におけるCO₂を1トン回収するための標準的なエネルギー（原単位：2.6GJ/t-CO₂）よりも**20%以上の省エネ**となる技術確立する。

そのため、従来型NSPキルンの利点である**高い熱交換性を維持**しながら、仮焼炉において通常用いられる空気の代わりにO₂を用いて焼成して脱炭酸させることにより**石灰石由来CO₂をコンパクトな設備で直接回収**するシステムを開発する。

さらにエネルギー由来相当のCO₂をセメント製造プロセスに再利用できるエネルギーに変換するため、本プロセスに適したメタネーションシステム(前処理工程含む)を開発する。

実施体制

※太字：幹事企業

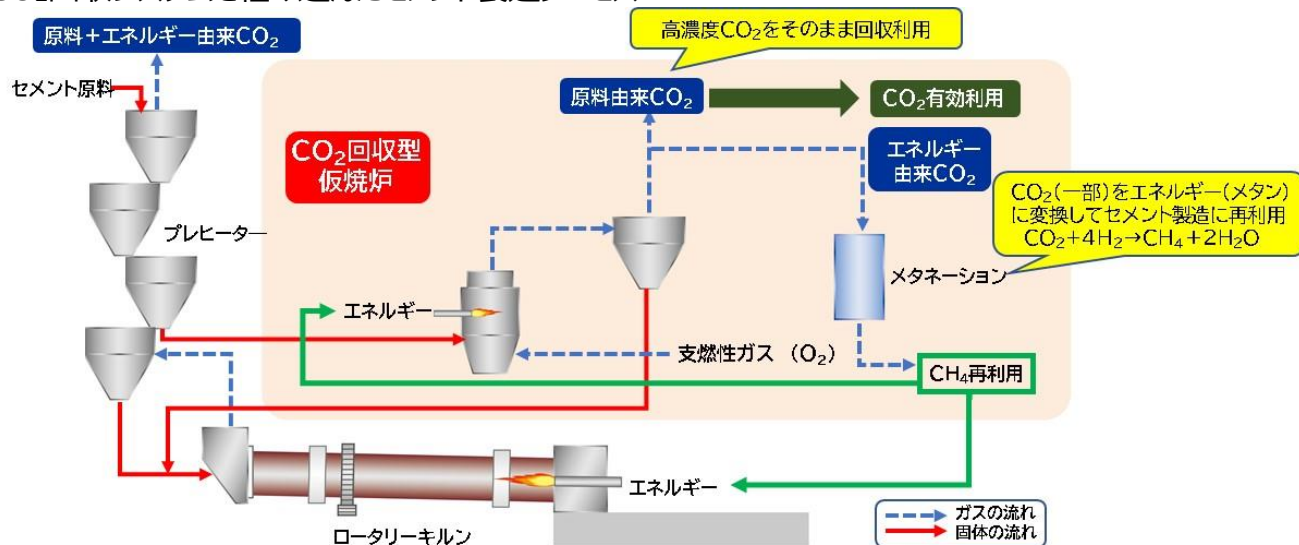
太平洋セメント株式会社（再委託予定先：株式会社IHI）

事業期間

2021年度～2030年度（10年間）

事業イメージ

CO₂回収システムを組み込んだセメント製造プロセス



事業規模等

□ 事業規模 : 約208億円

□ 支援規模* : 約149億円

*インセンティブ額を含む。採択テーマの提案総額であり、今後の手続きにより変更の可能性あり

□ 補助率など：（委託）9/10→（補助）2/3→1/2（インセンティブ率は10%）

実証試験設備のイメージ写真（仮焼炉）



CO₂回収型セメント製造プロセスの開発／多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立

事業の目的・概要

【研究開発項目4】

セメント（主成分CaO）は天然石灰石（CaCO₃）の脱炭酸（CO₂分離）反応により工業生産されているが、廃コンクリートや一般焼却灰などCaを含有する多様な廃棄物などからCaOを抽出し、セメント生産工程で分離されたCO₂と再結合させることで、人工石灰石（CaCO₃）を生成（炭酸塩化）、これを原料とした**カーボンリサイクルセメント（CRC）**※¹を製造することにより、セメント産業でのカーボンニュートラルを目指す。

- 炭酸塩化技術開発：間接または直接に炭酸塩化する2方式※²により多様なCa含有廃棄物に適した複数の炭酸塩化技術を開発・検証し、**最適なCaO抽出・CO₂固定化技術の確立**を図る。
- 炭酸塩利用技術開発：生成した炭酸塩が**カーボンリサイクルセメント**の焼成原料またはセメント成分となる増量材などとして利用可能かを検証し、そのコンクリートとしての性能（強度ほか）を満たす**材料開発**を行うと共に、設計・施工に係る**ガイドラインの作成**を行い、社会実装を目指す。

実施体制

住友大阪セメント株式会社

（再委託予定先：国立大学法人山口大学、国立大学法人九州大学、国立大学法人東京工業大学、三菱マテリアル株式会社、国立大学法人東京大学、大成建設株式会社）

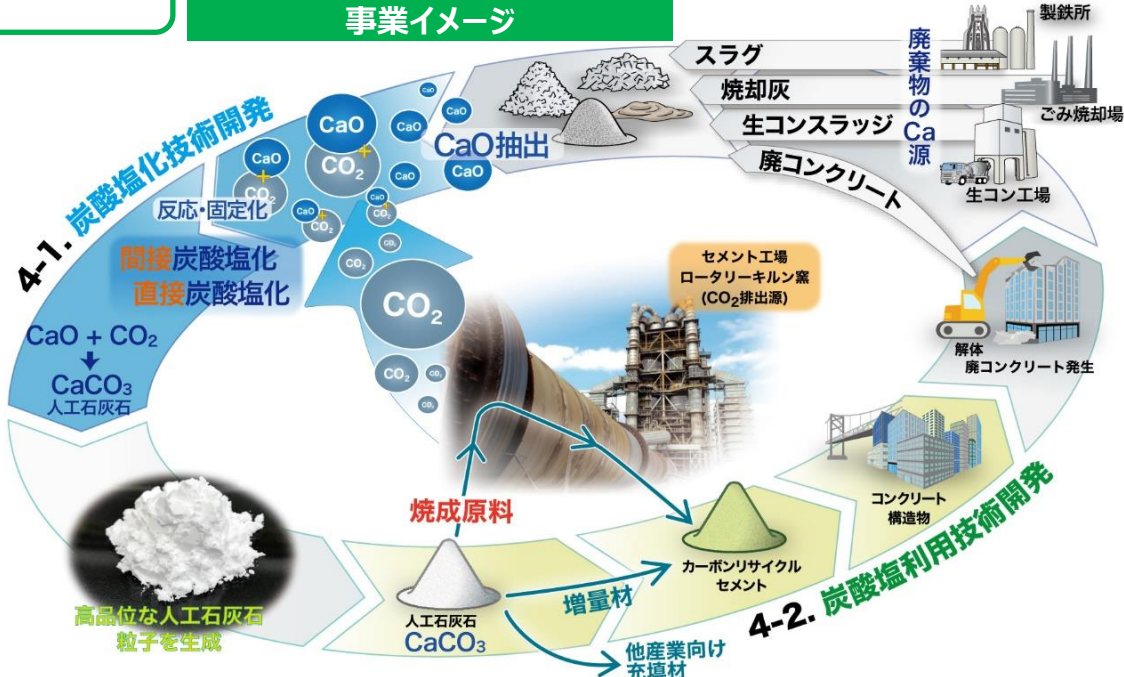
事業期間

2021年度～2030年度（10年間）

事業規模等

- 事業規模：約69億円
- 支援規模*：約51億円
- *インセンティブ額を含む。採択テーマの提案総額であり、今後の手続きにより変更の可能性あり
- 補助率など：（委託）9/10 → （補助）1/2（インセンティブ率は10%）

事業イメージ



- ※ 1）**カーボンリサイクルセメント(CRC)**について
現行のセメント原料である天然石灰石の代替となる炭酸塩=人工石灰石をCO₂のリサイクルにより原料として製造するセメント。人工石灰石はセメント原料(焼成原料)として利用する以外にも、増量材や他産業向け充填材として利用も可能。
- ※ 2）**間接(IDC)/直接(DC)方式**によるCaO抽出・CO₂固定化
 - IDC方式：バイポーラ膜電気透析※³を利用し、Caを高効率に抽出して、高品質な炭酸塩を回収・製造することが可能な方式による炭酸塩製造
 - DC方式：廃棄物の前処理などでCO₂を大量に直接吸収させる、より安価に処理可能な方式による炭酸塩製造
- ※ 3）**バイポーラ膜電気透析(BMED)**について
イオン交換膜によりイオンを渡し分ける技術。廃棄物からCaOを抽出するための「酸=塩酸」と、排出ガス中CO₂を吸収する「アルカリ=水酸化ナトリウムや水酸化カリウム」を同時生成できる。