

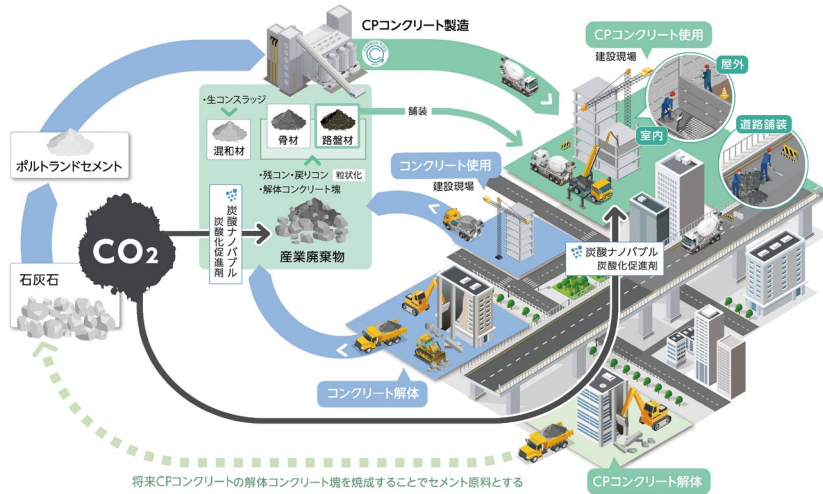
CARBON POOLコンクリートの開発と実装

CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト

事業概要 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」

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、コンクリート材料として利用するとともに、施工後のコンクリートにも固定化させることで、**資源循環とCO₂固定量の最大化を両立したCARBON POOL (CP) コンクリートを開発する**。主な適用先として道路舗装を第一に掲げ、さらには建築・土木構造物への実装を目指し、所要の性能（施工性・耐久性など）を確保する。



実施体制

根幹技術の開発

(株)安藤・間

地域内環境技術の開発

(株)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(株)

社会実装に向けた開発

舗装
大成ロテック(株)
日本道路(株)
(株)佐藤渡辺

構造物
(株)安藤・間
青木あすなる建設(株)
(株)浅沼組
トピー工業(株)

事業概要 研究開発項目②

「CO₂排出削減・固定量最大化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」

CPコンクリートのCO₂固定量の計測・評価方法や品質管理手法を確立するとともにLCCO₂・LCA・LCCの総合評価システムを構築する。それにより**環境影響や経済性の側面からもCPコンクリートの優位性を示すとともに、CPコンクリートの社会的適合性を担保し、早期かつ効果的な社会実装を図る**。

実施体制

まとめ及びLCCO₂評価手法の開発

(一財) 電力中央研究所

LCCO₂・LCA・LCC統合
評価設計システムおよび
社会実装シナリオの検討

東京大学

品質評価・品質管理
手法の開発

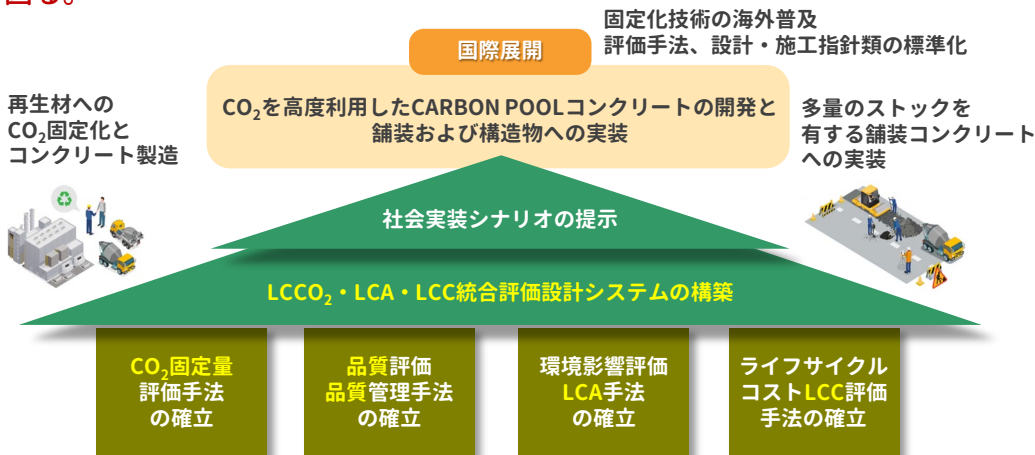
東京都立大学

LCA (材料資源) 評価
手法の開発

国立環境研究所

LCC評価手法の開発

明星大学



※本事業は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) による、グリーンイノベーション基金事業「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」における2030年までの公募事業です。

アッシュクリート

石炭灰を大量に有効利用した硬化体製造技術、盛土材等への適用

アッシュクリートの特徴

アッシュクリートとは、石炭火力発電所から大量に発生する石炭灰（フライアッシュ）原粉を主材料とした高品質な硬化体です。従来、産業副産物として処理されてきた石炭灰を大量に有効利用し、安全性、経済性、耐海水性に優れています。

1. 高い耐久性・耐海水性が確認されています

長期にわたる強度発現が得られ、特に海水中での強度増加は普通コンクリートよりも高く、耐久性・耐海水性に優れているため、海水中で使用する材料として理想的な性質を有しています。

2. 経済性に優れています

アッシュクリートは普通コンクリートの重量の約 80% を占める骨材を使用することなく、少量のセメントで高強度が得られることから、普通コンクリートに比べ材料費で約 30% のコストダウンが可能です。

3. 安全性が確認されています

水質汚濁に係る環境基準をクリアし、水産庁監修による「沿岸漁場整備開発事業施設設計指針」（1992 年度版）において、漁場造成の材料としての使用が認められています。

4. 比重調整が可能です

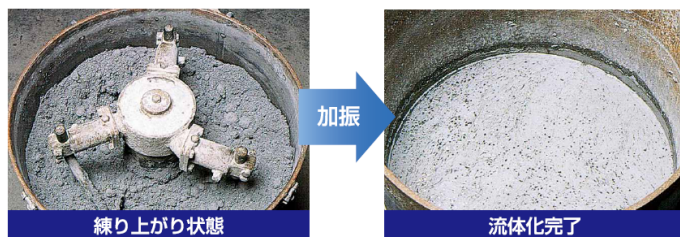
アッシュクリートは普通コンクリートに比べ比重が小さいため、軟弱地盤でも硬化体が沈下・埋没することがありません。また重量骨材を混合し比重を調整することで、消波ブロックなどの外力を受ける場所にも適用が可能です。



アッシュクリートの製造技術

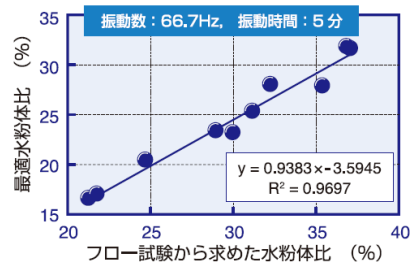
超流体工法

超流体工法は、非常に少ない水量で練り混ぜた粉体を強い振動によって締め固めて硬化させるという、類のない工法です。まず、石炭灰・セメント・混和剤に、最適含水比を指標にした必要最低限の水を加え、ミキサーで混練します。この段階では、生コンクリートのような液状にはならず、粉体の状態が保たれたままです。次に、この粉体に 1 分間に数千回の振動を与えると、数分でプリン状の「超流体」と呼ばれる状態になります。その後、硬化し始め、約 1 日で脱型可能な状態になります。



実用化を実現した配合設計システム

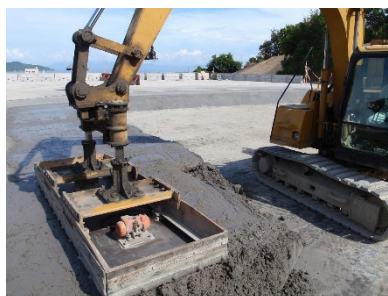
石炭火力発電所から産出する石炭灰は、炭種などにより品質が大きく変動します。実用化のためには、その品質を判定し、目標強度を得ることが可能な配合を短時間で決定する必要があります。これを解決したのが、安藤ハザマの配合設計システムです。このシステムは、フロー試験を実施するだけで石炭灰の最適水粉体比とセメント添加率を選定できる画期的な方法で、石炭灰に関する多くのデータベースを根拠にしており、実際の事業で、その適用有効性が確認されています。



用途事例



人工海底山脈用ブロック



盛土材 (人工地盤)



路盤材 (破碎材)

PCa製品の低炭素化に関する取り組み

低炭素PCa製品の開発と環境情報の「見える化」

事業概要

① 「低炭素コンクリートをPCa製品に適用し、低炭素コンクリートを使いやすく！」

安藤ハザマでは複数の現場打ち低炭素コンクリートのメニューを保有しています。一方で、現場打ちの低炭素コンクリートは、材料費や材料輸送費によりコストが増えることや、プラントの設備的課題により製造が困難で適用を断念するケースが少なくありませんでした。そこで、グループ会社である安藤ハザマ興業が保有するPCa製造工場で使用されるコンクリートに、CO₂排出量を19%削減可能な低炭素コンクリートを適用し、低炭素PCa製品を製造・出荷する体制を整備しました。

普通PCa製品と同等の品質で、CO₂を削減できる低炭素PCa製品を年間通じて製造できます。また、部材の適用箇所に制限はなく、取り扱いも普通PCa製品と同じです。



安藤ハザマ興業 千葉工場



安藤ハザマ興業 菊川工場

普通PCa製品と
同等の品質

CO₂を19%削減できる
コンクリートを適用

製品の適用箇所に
制限無し

② 「PCa製品についてLCAを実施し、その結果を第三者認証制度によって見える化！」

PCa工法のメリットとして、廃棄物が低減できることから省資源化に貢献することが挙げられますが、製造時の加熱養生などの製造負荷まで含めた評価は今まで行われていませんでした。そこで、PCa製品を1m³製造するときに排出されるCO₂排出量（気候変動影響）についてライフサイクルアセスメント（LCA）を実施することで定量評価できる仕組みを構築しました。ISOで定められた手順に沿って算定方法を策定し、気候変動影響の評価だけではなく、大気汚染や水質汚染などの複数の環境影響を評価しています。また、得られた結果は第三者認証「エコリーフ」を取得することでお客様へ分かりやすく「見える化」しています。

PCa製品の製造段階について LCAを実施し定量評価

資材調達



セメント、骨材、
混和材、鉄筋 etc.

資材輸送



工場での製造



コンクリート製造、
養生、場内運搬 etc.

定量評価した結果を 第三者認証によって「見える化」



エコリーフ 環境ラベル

<https://www.ecoleaf-label.jp/>

登録番号：JR-BH-22002E（一部抜粋）