NEDO脱炭素技術分野成果報告会2025　（分野：カーボンリサイクル_鉱物化）
発表No.：2-8-17

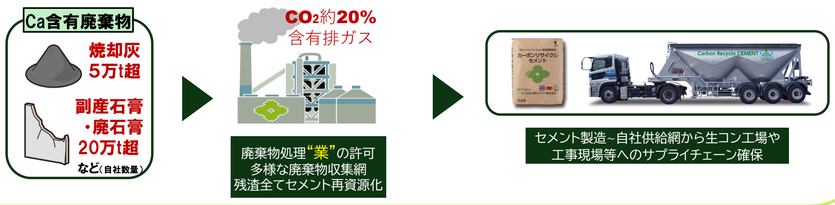
グリーンイノベーション基金事業／CO_2を用いたコンクリート等製造技術開発／CO_2回収型セメント製造プロセスの開発

多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立

団体名：住友大阪セメント（株）・（国）山口大学・（国）京都工芸繊維大学・（国）東京科学大学・（国）東京大学・UBE三菱セメント（株）・大成建設（株）

開発の目標

セメント製造プロセスから回収したCO_2から炭酸塩を製造して固定化，セメント原料等として広く利用する技術を開発する。



成果①　間接炭酸塩化技術開発

アルカリ液を用いて排ガスに含まれるCO_2を吸収し，カルシウム源と反応させる。アルカリ液は塩水からバイポーラ膜電気透析装置を用いて製造。副生される酸はカルシウムを抽出する工程に利用する。

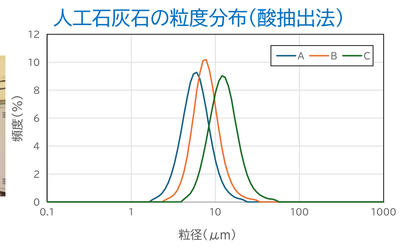
未利用廃棄物から抽出したカルシウムとアルカリ液に吸収させたCO_2を反応させることで高純度な人工石灰石を得る。

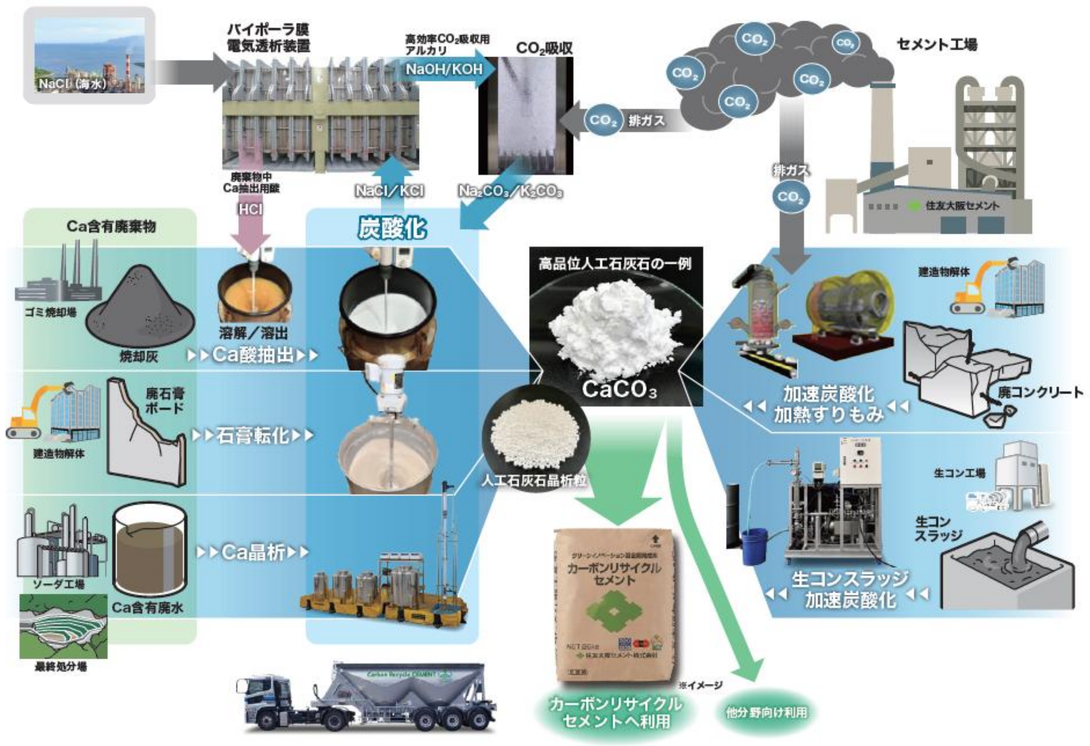
人工石灰石合成後に残った塩水は再びバイポーラ膜電気透析装置で酸・アルカリ生成の原料として利用することができる。

カルシウム源に含まれるCaOの80%以上を抽出し，炭酸塩1トンあたりにCO_2を420kg以上固定することを目標としている。

試験設備（石膏転化法）

人工石灰石の粒度分布（酸抽出法）





成果②　直接炭酸塩化技術開発

排ガスに含まれるCO_2を廃コンクリートやスラッジ水と直接反応させた後，高純度化処理を行うことで人工石灰石を得る。

カルシウム源に含まれるCaOの15%以上を抽出し，炭酸塩1トンあたりにCO_2を400kg以上固定することを目標としている。

成果④　他産業向け適用技術開発

セメント・コンクリート用途以外にも人工石灰石を活用すべく，他産業向けの充填材としての適用検討を実施する。

大阪・関西万博 における実証

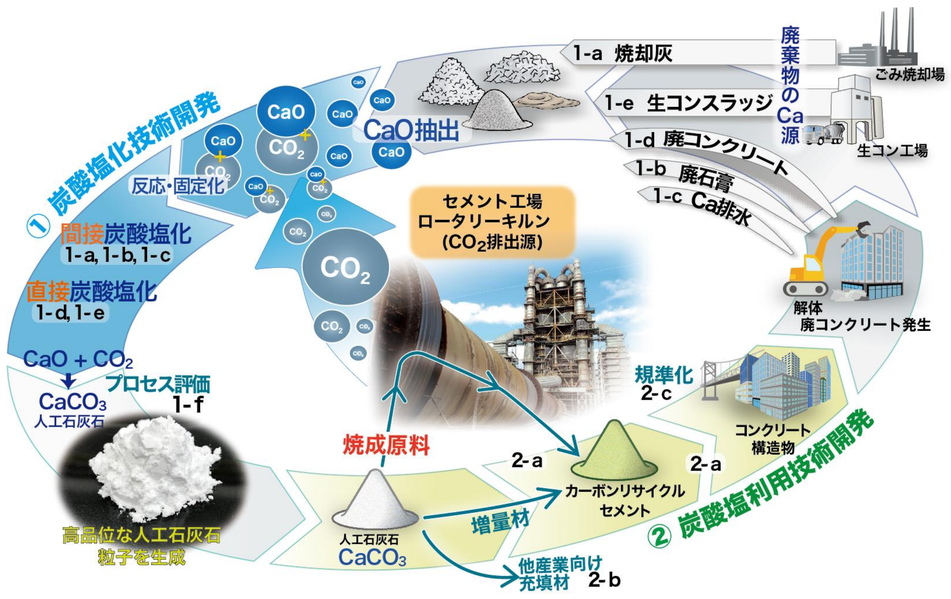
紙やプラスチックの充填材として人工石灰石を使用した製品
（住友館オフィシャルグッズ）

人工石灰石を使用した路面標示用塗料の実用性検証試験
（淀川左岸線／万博アクセスルート）

開発のコンセプト

炭酸塩化に必要なカルシウムを様々な未利用廃棄物から抽出，セメント工場排出ガスに含まれるCO_2と反応させることで炭酸カルシウム（人工石灰石）を製造する。

得られた人工石灰石はカーボンリサイクルセメントの焼成原料や増量材として使用することで，CO_2とカルシウムのデュアルリサイクルを実現する。



成果③　カーボンリサイクルセメント利用技術開発

（1）セメントクリンカ焼成原料としての利用

天然石灰石代替として人工石灰石をカルシウム源としてクリンカ焼成できることを確認。

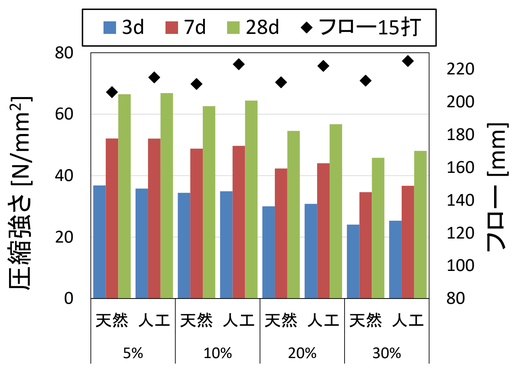
テスト焼成クリンカから試製したセメントについて強さ試験などを実施，現行の市販セメントと差がないことを確認。（試験継続中）

石灰石原料を人工石灰石で100%置換して電気炉で焼成したクリンカ

（2）セメント増量材としての利用

増量材として人工石灰石を添加したセメントについて各種評価試験を実施中。モルタル試験などにより，少量混合成分として問題なく使用できることを確認。

コンクリート基礎物性試験や耐久性評価試験なども実施中。データ蓄積により，設計・施工指針の策定を目指す。



モルタル試験結果例

コンクリートPC製品への適用についても検討実施。製造性や製品耐久性について検証を継続中。

U字側溝への適用例：
国交省直轄工事において実証評価中
（秋田県成瀬ダム）

課題と今後の取り組み

人工石灰石製造に係るプロセス全体のCO_2収支を明確にし，経済性評価とあわせて最も合理的な仕組みづくりを目指す。

・実験機での運転データを解析して最も効率的な運転条件を確立。

・人工石灰石に求められる性状の見きわめと品質制御方法の確立。

・利用拡大のための規格化など仕組みづくり。

実用化・事業化の見通し

パイロットスケール設備での連動実証試験をベースに2028年度目途に実証スケール設備を建設，プロセスと事業性評価を行いながら2031年度以降の商用運転を目指す。

連絡先：住友大阪セメント株式会社　　小西　正芳
MAIL：mkonishi@soc.co.jp