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.：2-8-1　　カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／CO_2排出削減・有効利用実用化技術開発／
コンクリート、セメント、炭酸塩、炭素、炭化物などへのCO_2利用技術開発

マイクロ波によるCO_2吸収焼結体の研究開発（CO_2－ＴｒｉＣＯＭ）

団体名：中国電力（株）、（国）広島大学、中国高圧コンクリート工業（株）

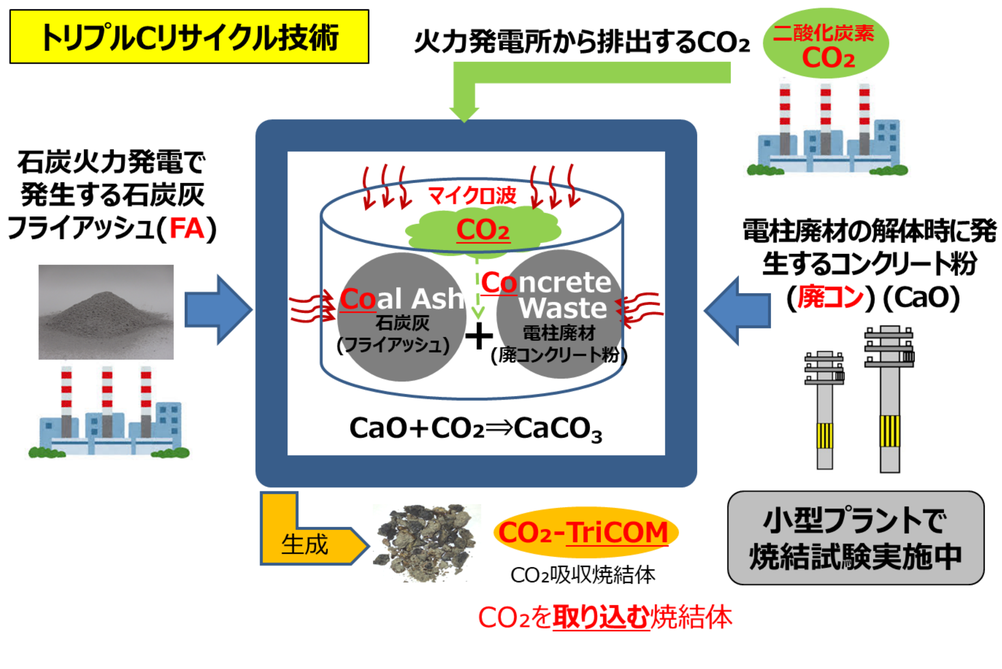
１．事業の目的・目標

本事業は、石炭火力発電事業で発生するCO_2、石炭灰（フライアッシュ）および廃コンクリート粉を有効活用し、マイクロ波加熱によってCO_2を吸収・固定化する焼結体を開発することを目的とする。

開発した焼結体は、大量消費が見込める土木材料への活用を念頭に置いている。これにより、産業副産物の再資源化とCO_2排出削減を同時に実現し、カーボンリサイクル技術の社会実装と普及に貢献することを目指す。

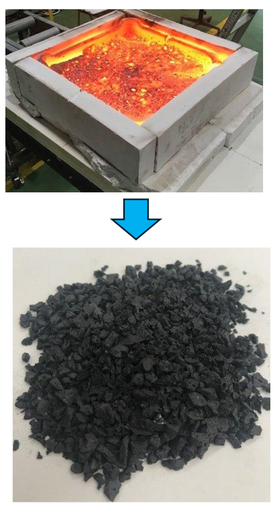
ベンチスケール（最大6kW級）での焼結体試作では、廃コン比率20%でCO_2吸収量が約60kg-CO_2/tとなる見通しを得ているが、実用化に向けては、300kW級の大規模装置へのスケールアップと、製造時の電力消費削減が課題である。本事業では、パイロットスケール(最大30kW級)での焼結体によるCO_2吸収に加え、製造システムの最適化によりCO_2収支167kg-CO_2/tの達成を目標とする。

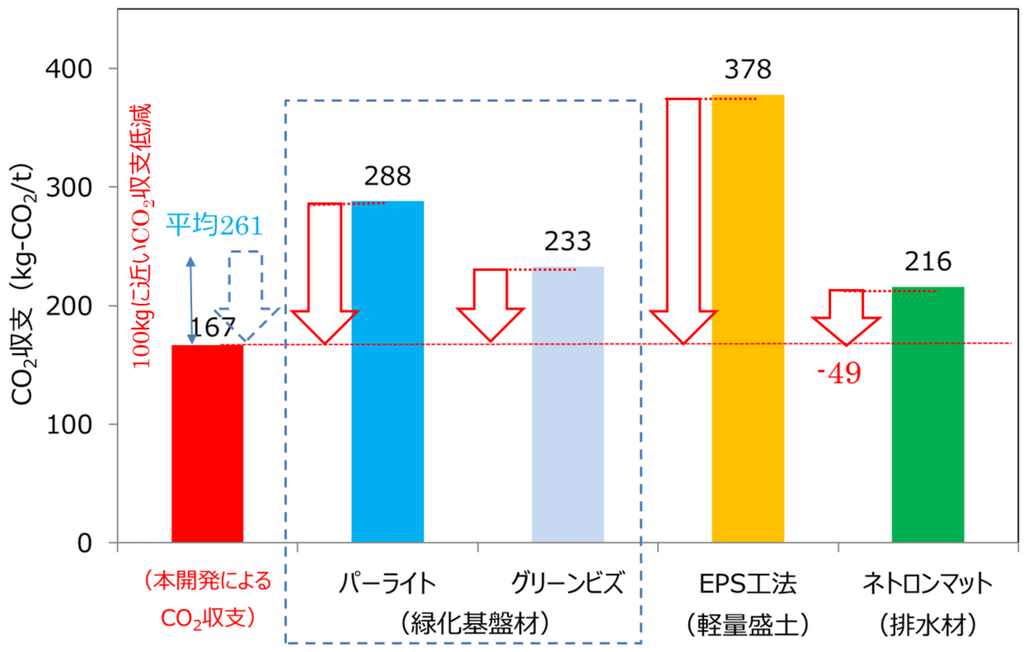
これにより、環境負荷とコストの両面で優れたCO_2吸収焼結体の実用化を目指す。



ＣＯ２－ＴｒｉＣＯＭの概要

30ｋｗ級小型プラント





CO_2-TriCOMと競合材料のCO_2収支比較

２．2024年までの主な成果

（１）　配合最適化検討（CO_2吸収量の向上）

廃コン比率20%が最適と判断（CO_2吸収量、密度、事業性などを総合評価）

焼結条件（温度・時間等）を一定にすることで、石炭灰の種類に関係なく、CO_2吸収量：60kg-CO_2/t および土木材料としての強度・環境安全性を確保。

（２）　製造システムの最適化検討（CO_2収支の向上）

発電所排ガスの熱利用で約38%のCO_2削減。 Na等の添加による融点降下でさらに約10%削減。合計でCO_2排出量をほぼ半減可能。

（３）　小型プラント（パイロットスケール）での試作・評価

CO_2収支：競合する土木材料に比べて、約100kg-CO_2/tの低減となる167kg-CO_2/t以下を達成する見通し。

３．課題と今後の取組

（１）　均質焼結技術の確立

試料の大型化に伴い、温度分布のバラつきが原因と思われる焼結ムラが見られた。試料形状・配置や加熱炉構造の最適化により、温度の均一化を図る。

（２）　スケールアップ時のエネルギー評価

製造コストの大半を占める電力コストが事業性に大きく影響することから、均質焼結技術の確立後、1tあたりの電力量を明確化し、ボイラーの排熱活用や焼結体放熱時の熱回収等エネルギー削減策を検討。

（３）　CO_2吸収の最適化

CO_2吸収量の向上に向け、最適な炭酸化方法の確立が必要である。焼結前の炭酸塩化が有効だが、加熱時に炭酸塩が分解する可能性。炭酸塩の分解を抑える加熱条件（温度・時間）の最適化を進める。

４．実用化・事業化の見通し

本研究開発で製作・運転したパイロットスケール試験装置（30kW級）の複数連結により、実用化（デモンストレーションスケール、300kW級）への展開が可能であり、ハード面では大きな課題はない。

今後、本研究開発で把握した焼結方法（ソフト面）に関する課題を解決することで、社会実装に向けて大きく前進する見通しである。

連絡先：中国電力株式会社　　内田　裕二
MAIL：272008@pnet.energia.co.jp