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.：2-8-3

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

製鋼スラグ中Caの溶媒抽出を用いたCO_2固定化プロセスの技術開発

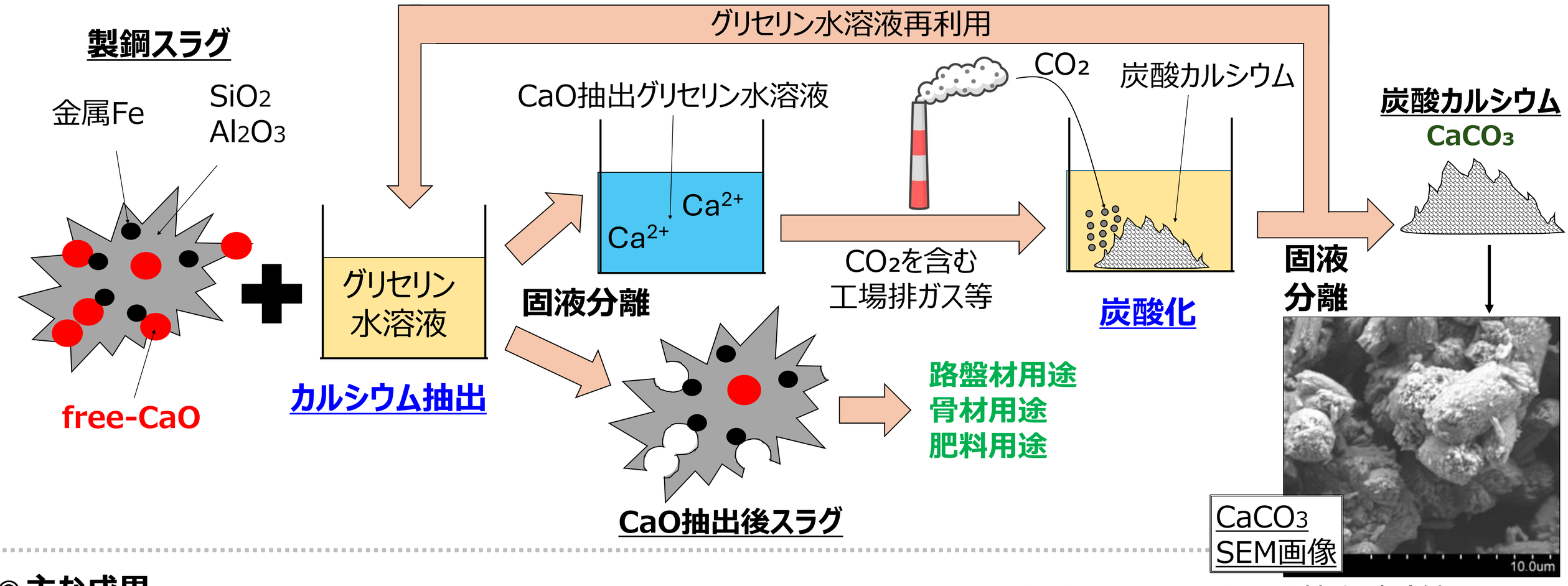
団体名：(株)神戸製鋼所、(株)神鋼環境ソリューション

◎目的、目標

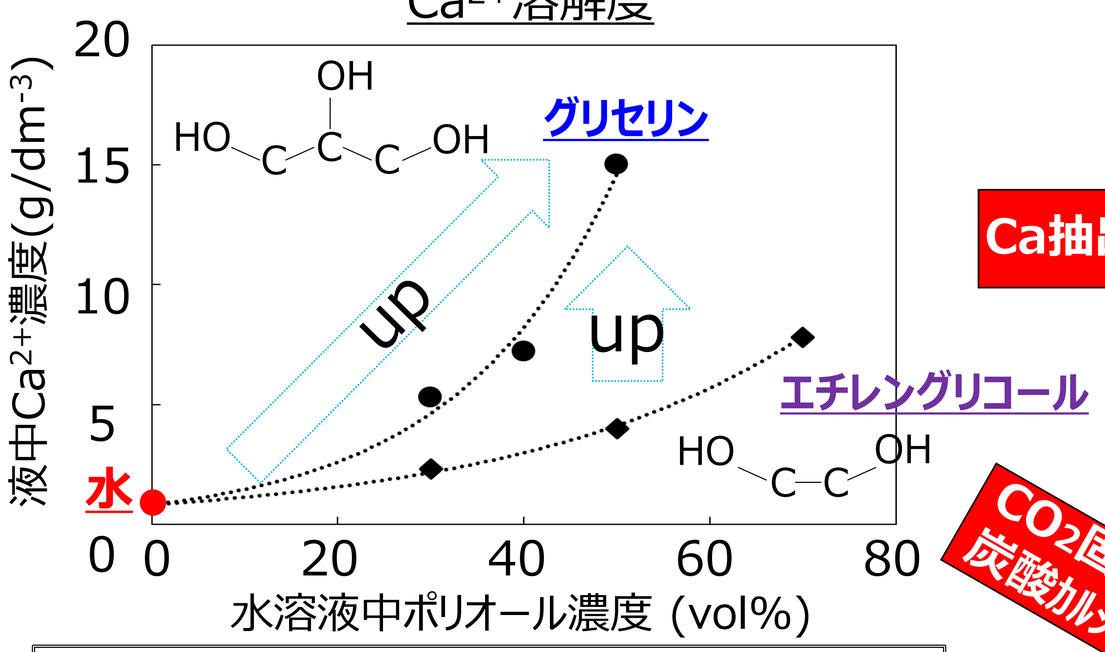
工場排ガス等で発生するCO_2を削減する事を通じて地球温暖化防止に貢献する。鉱物によるCO_2固定化の要素技術を確立し、プロセス全体とビジネスモデルの構築による早期実現を目指す。

◎プロセス概要

製鋼スラグに含まれるｶﾙｼｳﾑ(free-CaO)をグリセリン水溶液で効率良く抽出し、工場排ガス等に含まれるCO_2と反応させ炭酸ｶﾙｼｳﾑとして固定化する。CaO抽出後スラグ／炭酸ｶﾙｼｳﾑが生成物として得られ、既存／新規用途による外販で経済性改善が期待できる。

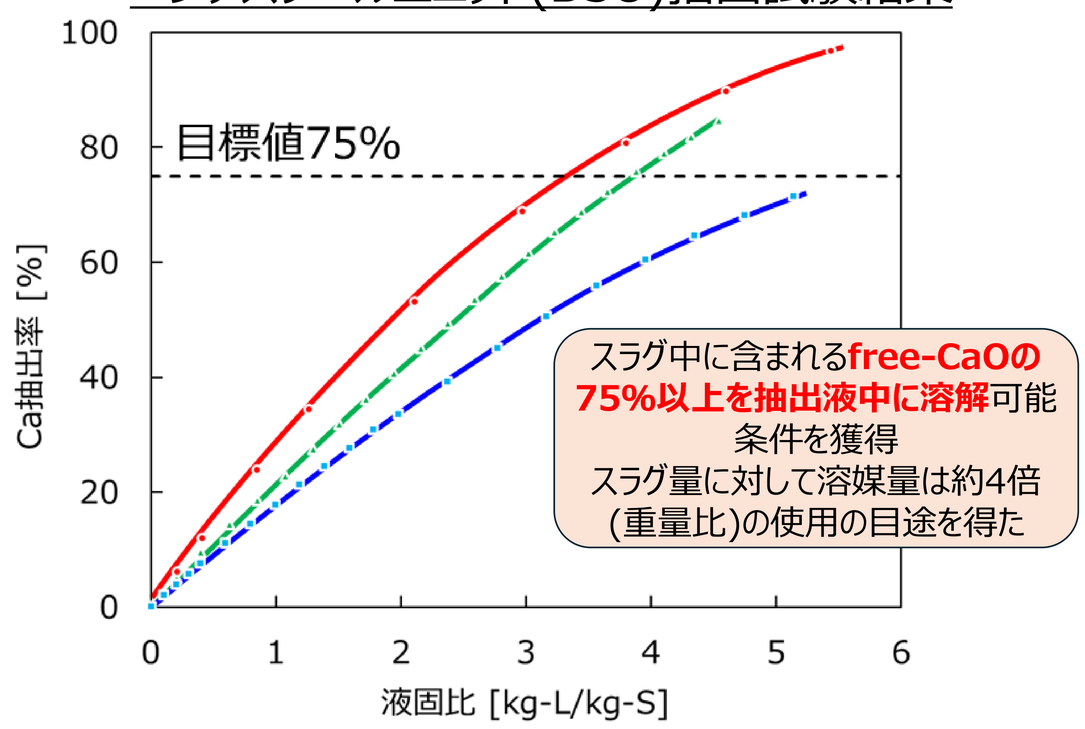


◎主な成果



グリセリン水溶液は水に対して数倍～十数倍のCa溶解度を示す

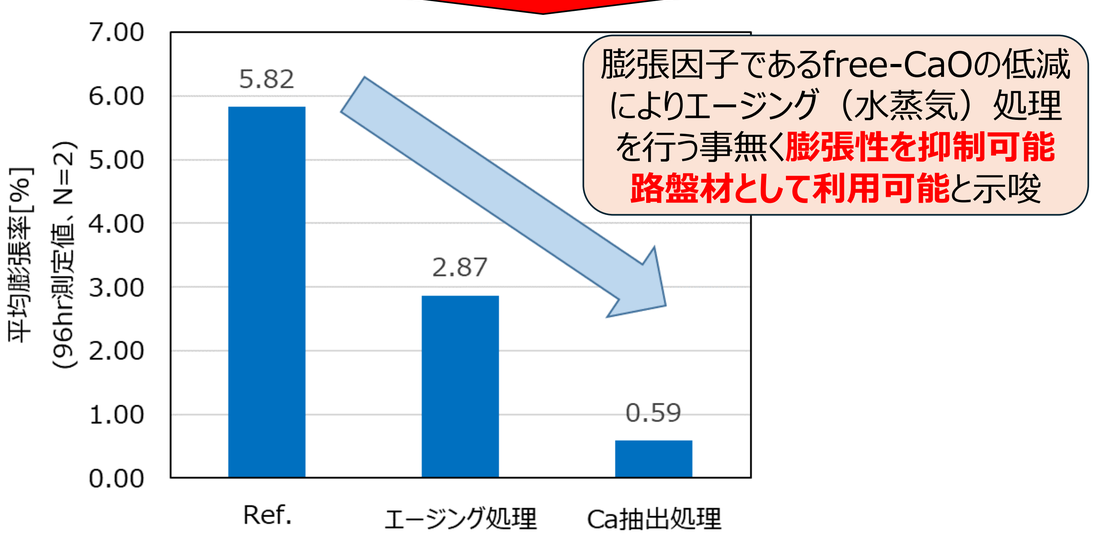
Ca抽出率UP



スラグ中に含まれる**free-CaOの75%以上を抽出液中に溶解**可能条件を獲得
スラグ量に対して溶媒量は約4倍(重量比)の使用の目途を得た

CO_2固定化量UP 炭酸カルシウム収率UP

高効率脱free-CaO



膨張因子であるfree-CaOの低減によりエージング（水蒸気）処理を行う事無く**膨張性を抑制可能 路盤材として利用可能**と示唆

コンクリート向けフィラー炭酸カルシウム適用評価結果※

※ 評価方法：日本コンクリート工学会のJCI-C44「コンクリート用　石灰石微粉末品質規格（案）」

項目		試験結果	規定値
密度	(g/cm^3)	2.52	－
比表面積	(cm^2/g)	9,110	≧ 2,500
圧縮強度比(%)	7 日※1	143	≧ 100
	28 日※2	131	≧ 100
$CaCO_3$	(%)	93.2	≧ 90
MgO	(%)	0.05	≦ 5
T-SO_3	(%)	0.04	≦ 0.5
Al_2O_3	(%)	0.04	≦ 1.0
湿分	(%)	0.4	≦ 1.0
メチレンブルー吸着量	(mg/g)	0.07	≦ 1.0

炭酸ｶﾙｼｳﾑは**コンクリートフィラーとして利活用**出来る可能性が示唆
効率良くCO_2固定化炭酸ｶﾙｼｳﾑを製造してコンクリートフィーラーで使用する事で、**カーボンニュートラル効果の拡大**が期待

◎実用化・事業化に対する課題と今後の取組

鉱物によるCO_2固定化プロセスについてBSU規模のスケールアップ検証を実施し、抽出後スラグと炭酸ｶﾙｼｳﾑの販売を想定した経済性評価では良好な結果を得た。一方で、本プロセス開発は要素研究が完了した段階であり、実用化に向けてはパイロット規模のスケールアップ実証試験によるプロセスの安定性と装置設計指針の精度向上、プラントコスト及びランニングコストの更なる低減が課題である。また、製品品質の安定化と高付加価値化に向けた検討を大量サンプルで評価する事も用途開発における課題である。今後は更なるプロセス合理化を実現するために各工程の条件及び構成の高効率化検討を実施すると共に、製品の高付加化価値化に向けた品質設定とプロセス条件の更新を行い、経済性の改善を検討する。

連絡先：株式会社神戸製鋼所　　木下　繁
MAIL：kinoshita.shigeru@kobelco.com