

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「低炭素社会の実現とエネルギーの高効率利用に関する研究」

研究課題名「脱炭素社会に向けた炭酸塩化を利用したカーボンリサイ
クルシステムの開発」

採択年度：令和2年（2020年）度/研究期間：5年/

相手国名：南アフリカ共和国

令和4（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2022年1月27日から2027年1月26日まで

JST側研究期間^{*2}

2020年8月1日から2026年3月31日まで
(正式契約移行日 2021年11月1日)

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：飯塚 淳

東北大学大学院環境科学研究科・教授

I. 国際共同研究の内容 (公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2020年度 (8ヶ月)	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度 (12ヶ月)
1. 廃コンクリート等の直接炭酸化 (MCC&U1) 技術開発 1-1 廃コンクリート発生場所の調査と収集・運搬方法に関する検討 1-2 廃コンクリートの物理化学的性状の分析 1-3 炭酸化条件の影響の把握 1-4 副産物の再利用先の確立 1-5 全体の炭酸塩化反応の理論的な解析 1-6 GHG削減量の試算とLCA評価 1-7 評価と技術展開・ビジネスプランに向けた課題抽出		←→	←→	←→	←→	←→
2. コンクリートスラッジ等の間接炭酸塩化技術 (MCC&U2) のパイロットプラントの運転 2-1 コンクリートスラッジの収集システムの確立とLCA評価 2-2 パイロットプラントの導入 (1 m ³ -size reactor) 2-3 パイロットプラントの運転 (最適条件検討・副産物に関する検討) 2-4 評価と技術展開・ビジネスプランに向けた課題抽出		←→	←→	←→	←→	←→
3. バイポーラ膜電気透析による炭酸塩化技術 (MCC&U3) の開発 3-1 利用可能なスラグやフライアッシュ等の物理化学的性状の分析 3-2 廃棄物からのCa/Mg抽出条件の最適化 3-3 副産物の分析と再利用先の確立 3-4 炭酸塩析出条件の最適化 3-5 バイポーラ膜電気透析による酸・アルカリの再生条件の最適化 3-6 全体の炭酸塩化反応の理論的な解析		←→	←→	←→	←→	←→

3-7	パイロットプラント導入のための評価						
4.	社会実装に向けた検討						
4-1	MCC&U1技術（廃コンクリート等）の実装のためのCO ₂ /資源循環ループと資金支援に関する検討					←	→
4-2	MCC&U2技術（コンクリートスラッジ等）の実装のためのCO ₂ /資源循環ループと資金支援に関する検討		←				→
4-3	MCC&U3技術（その他の廃棄物）の実装に向けた官民合同技術ワークショップの開催					←	→
4-4	MCC&U技術を用いたCO ₂ 排出量削減量の算出方法に関するワークショップの開催	←					→

(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

項目 2-1 に関する期間の変更は、コロナ過等の影響によって調査に制限があるので、現地調査の期間を十分に確保するために半年延長した。尚、全体計画への影響はない。

2. 計画の実施状況と目標の達成状況 (公開)

(1)プロジェクト全体

本プロジェクトは2021年11月1日に正式化し、日本側の研究機関での研究活動が正式にスタートした。一方、JICAの相手国でのプロジェクト開始は、当初想定より数か月遅れ、2022年1月27日からとなった。相手国には2022年2月上旬からJICAの業務調整員が着任し、本プロジェクトの遂行のためのサポートを行っている。プロジェクト当初は、新型コロナウイルスの影響によって、研究者が渡航をしての直接の人的交流は行えなかったが、2022年7月の相手国への渡航を皮切りに、両国の研究者の交流を活発化させている。2022年9月には相手国研究者（2名）の来日を実現した。2022年11月には第2回の相手国への渡航を実施した。また、2023年2月には相手国の若手研究者・学生計3名の来日研修が行われた。また、相手国への機器供与にも進展があった。炭酸化反応装置や分析機器類の大部分を積載した船便（第一便）が2023年度末に相手国に到着した。（その後、2023年4月に相手国研究代表機関のケープペニンシュラ工科大学（CPUT）での設置と操作トレーニングがなされた。）2022年度までにはこれまでの計画やねらい、本プロジェクトの位置づけ等について、大きな変更は特に生じていない。個別

【令和4年/2022年度実施報告書】【230531】

の研究題目についての進捗と達成状況は以下にまとめた。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「廃コンクリート等の直接炭酸化 (MCC&U1) 技術開発」

① 研究題目 1 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

計画通り、研究項目 1-1~1-6 までの内容を進めた。相手国研究者を中心に、現地でのコンクリート廃棄物の発生状況の調査を行った。そのためのサポートとして日本側研究者が行った台湾での同様の調査論文を共有した。直接炭酸化の実験装置については既に相手国に供与済みである。2 回の相手国への渡航と 2 回の来日を通して、相手国の研究者および学生への指導を実施した。日本国内でも、日本の脱リンスラグを用いた直接炭酸化の実験を各種条件下で行った。

② 研究題目 1 の当該年度の目標の達成状況と成果

計画通りの進捗状況である。相手国への渡航と指導によって、現地の試料の分析とそれを用いた実験・分析の実実施計画を策定することができた。また、日本国内での実験結果についても、得られた成果を学術論文 (Ho et al., 2022 in Environmental Technology & Innovation) として出版することができた。また、国際会議 (ICGEA2023) での発表も行い、Best Presentation Award を受賞した。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に無し

④ 研究題目 1 の研究のねらい (参考)

廃コンクリートを主要な対象とした直接炭酸化技術について、技術の評価と社会実装に向けた課題抽出を行うこと。

⑤ 研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

廃コンクリート発生場所の調査と収集・運搬方法に関する検討、実際の廃コンクリート試料の分析、炭酸化試験を行う。結果に基づき、理論的解析や LCA 分析を行う。

(2-2) 研究題目 2 : 「コンクリートスラッジ等の間接炭酸塩化技術 (MCC&U2) のパイロットプラントの運転」

① 研究題目 2 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

当該年度の進捗は計画通りに実施中であるが、パイロットプラントの製造には若干の遅れが生じた。日本国内のプラントメーカーにより、パイロットプラントの製作が進み、2023 年 2 月に完成した。2023 年の 2 月にはプラントの製作工場で、南アフリカの若手研究者・学生も含めた試運転と操作マニュアル作成を行った。完成したプラントは船便 (第二便) で 2023 年度に相手国に到着予定である。また、パイロットプラントでの大規模 (1 m³) での運転の予備試験として、日本国内の生コンクリート工場で実際の試料を用いた炭酸化実験 (1 m³ 規模) を繰り返し行い、プラント運転に関するノウハウの蓄積を行った。パイロットプラントでのデモンストレーション試験を行う予定の相手国の民間企業とも協議を進めた。

② 研究題目 2 の当該年度の目標の達成状況と成果

パイロットプラントの試運転を実際の生コンクリート試料を用いて相手国研究者・学生と実施し、相手国人材を指導するとともに、プラントの改良を行い、パイロットプラントを完成させることができた。また、相手国研究者・学生と、操作マニュアルを完成させることができた。

③ 研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

世界的な半導体や部品不足の影響で、プラントの製造に若干の遅れがあった。また、CPUT の敷地内でのパイロットプラントの設置場所の整備に遅れが生じている。

④ 研究題目 2 の研究のねらい (参考)

コンクリートスラッジを対象とした間接炭酸化技術の実証のためのパイロットプラントを導入し、実際の副産物を利用した実証試験を行い、技術の評価と社会実装に向けた課題抽出を行うこと。

⑤ 研究題目 2 の研究実施方法 (参考)

移動可能なパイロットプラントを製造し、実際の副産物の発生箇所において実証実験を行う。

(2-3) 研究題目 3 : 「バイポーラ膜電気透析による炭酸塩化技術 (MCC&U3) の開発」

① 研究題目 3 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

当該年度の進捗は計画通りであった。相手国と日本国内で複数のスラグやフライアッシュ試料を入手し、その物理化学的性状の分析を進めた。また、日本国内でも脱リンスラグ中のカルシウムの各種条件下での酸抽出の試験を進めた。バイポーラ膜電気透析装置が 2022 年度に導入されたため、その装置を活用し、相手国指導のためのマニュアル作成を行った。また、2022 年 9 月と 2023 年 2 月の相手国研究者の訪問時には実験内容と装置の操作について同装置と作成したマニュアルを用いて指導を行った。

② 研究題目 3 の当該年度の目標の達成状況と成果

計画通りに進捗している。各種対象試料の物理化学分析を行うことができた。また、相手国研究者・学生に研究内容と実験操作についての指導を行うことができた。電気透析槽を 2023 年 4 月に相手国に導入されており、今後は相手国での研究活動が活発化することが期待される。また、日本国内で入手したフライアッシュ (石炭飛灰) に関する成果は、相手国研究者と共著の学術論文 (Ho et al., 2022 in *Journal of Environmental Chemical Engineering*) として公表することができた。

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

該当無し。

④ 研究題目 3 の研究のねらい (参考)

バイポーラ膜を利用した電気透析技術による比較的不活性な塩基性廃棄物を対象とした間接炭酸化技術について、技術の評価と課題抽出を行うこと。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法 (参考)

各種の塩基性廃棄物を収集し、炭酸化実験を行う。使用する酸・塩基の組み合わせを想定し、酸によるカルシウム等の抽出試験を行う。また、電気透析による塩溶液の再生実験を行う。結果に基づき、理論的解析や評価を行う。

(2-4)研究題目4：「社会実装に向けた検討」

- ① 研究題目4の当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

MCC&U技術を用いたCO₂排出削減量の算出方法について、2021年度に出版した学術論文（Izumi et al., *J. Clean. Prod.*, **312**, 127618, 2021）の内容を元に更に詳細な検討を進めると共に、相手国関係機関との情報共有を進めた。また、ワークショップ開催のための準備を関係者と相談し、進めている。また、算出方法論について国際会議（Adv. Chem. 2023）での発表と聴講者との議論を行った。

- ② 研究題目4の当該年度の目標の達成状況と成果

MCC&U技術を用いたCO₂排出削減量算出方法について環境省を含む相手国関係機関と内容の共有を進めることができた。

- ③ 研究題目4の当初計画では想定されていなかった新たな展開

該当なし。

- ④ 研究題目4の研究のねらい（参考）

対象や開発段階の異なる各種のMCC&U技術について、それぞれのフェーズに合わせた社会実装を目指した検討を進めること。

- ⑤ 研究題目4の研究実施方法（参考）

それぞれのMCC&U技術に関する評価と抽出した課題に基づき、炭素/資源リサイクルループの検討や資金支援に関する検討及び関係者を集めたワークショップを行う。

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト/上位目標達成の見通し（公開）

新型コロナウイルスや世界的な半導体や部品の不足の影響が長期化しており、物品の調達等が引き続き長期化している。物品の調達を計画的に前倒して行う等、留意が必要と考えている。全体計画が遅滞しないように工夫を行い、研究を推進することが必要と考える。

引き続き、世界的にCO₂の排出量削減の目標値の押上げが加速しており、社会における認識も変容が加速している。本プロジェクトで取り扱う炭酸塩鉱物化技術は、CO₂フリーの水素を必要とせず、また得られる炭酸塩の市場規模も比較的大きいことから、早期の社会実装が期待される技術である。その意味で本プロジェクトの社会的なインパクトや成果への期待はより大きくなると考えられる。本プロジェクトにおける研究の推進も可能な限り加速して行っていきたい。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

新型コロナウイルスや半導体・部品の不足の影響はあるものの、現在のところプロジェクトは計画通りに進行している。日本側研究機関では、2021年11月にプロジェクトが正式スタートとなり、研究活動が開始している。一方、JICAの相手国でのプロジェクト開始は、当初想定より遅れて2022年1月27日からとなった。2023年度初めには、供与機器の大部分が相手国研究機関に納品され、操作トレー

ニングが行われた。今後、相手国での研究活動をスムーズに活発化していくことが必要である。

プロジェクトが取り扱う炭酸塩鉱物化技術は世界的に注目されている分野であり、国内外で研究プロジェクトが開始している。社会実装に向けた取り組みのみならず、学術的な成果も遅滞することなく挙げていく必要がある。

プロジェクトの自立発展性向上のためには、相手国側での研究活動が、より活発化する必要がある。プロジェクト当初からはかなり改善があったが、今後もより多くの大学院学生や研究スタッフが研究プロジェクトのテーマに配置されることが必要と考える。

IV. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

本プロジェクトでは、相手国の科学イノベーション省（DSI）担当者が、プロジェクトダイレクターに就任しており、プロジェクトの状況が共有されている。また、相手国の関連各社ともコンタクトを継続しており、プロジェクト内でパイロットプラントを用いたデモンストレーション試験を進める計画となっている。MCC&U 技術に関する CO₂ 排出量削減量の算出方法については、2021 年度に出版した学術論文の内容を関連協会に共有しており、今後、相手国政府にも働きかけを行っていく予定となっている。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- 2022 年 9 月に、来日した相手国の研究者と在日南アフリカ共和国大使館を訪問し、Mr. Ghaleeb JEPPIE (Minister Counsellor: Science, Innovation and Education) に本プロジェクトの進捗状況と課題に関する共有を行った、その際、特に南アフリカ共和国の若い研究者の育成に対する期待が述べられた。
- 相手国研究機関である Council for Geoscience (CGS) の機関 Newsletter である Geoclips (2023 年 3 月発行, Vol. 69, p. 5-8) で、2023 年 2 月の相手国若手研究者・学生の来日研修の様子が紹介された。

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2022	Hsing-Jung Ho, Atsushi Iizuka, Etsuro Shibata, and Tunde Ojumu, Circular Indirect Carbonation of Coal Fly Ash for Carbon Dioxide Capture and Utilization, Journal of Environmental Chemical Engineering, 10(5), 108269, 2022.	10.1016/j.jece.2022.108269	国際誌	発表済	掲載誌のIFは7.968, CiteScoreは7.7の分野トップレベルジャーナル。

論文数 1 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 1 件
 公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2021	Yoshito Izumi, Atsushi Iizuka, and Hsing-Jung Ho, Calculation of Greenhouse Gas Emissions for a Carbon Recycling System using Mineral Carbon Capture and Utilization Technology in the Cement Industry, Journal of Cleaner Production, 2021, 312, article no.127618.	10.1016/j.jclepro.2021.127618	国際誌	発表済	top5%の引用、FWCIは4.67 (Scopusで2022年3月18日時点)、掲載誌のIFは9.297, CiteScoreは13.1の分野トップレベルジャーナル。
2022	Hsing-Jung Ho, Atsushi Iizuka, and Hironari Kubo, Direct Aqueous Carbonation of Dephosphorization Slag Under Mild Conditions for CO2 Sequestration and Utilization: Exploration of New Dephosphorization Slag Utilization, Environmental Technology & Innovation, 28, 102905, 2022.	10.1016/j.eti.2022.102905	国際誌	発表済	掲載誌のIFは7.758, CiteScoreは5.7の分野トップレベルジャーナル。

論文数 2 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 2 件
 公開すべきでない論文 0 件

③ その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

④ その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

⑤ 研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2022	国際学会	Hsing-Jung Ho (Tohoku University), Atsushi Iizuka (Tohoku University), Etsuro Shibata (Tohoku University) and Tunde Ojumu (Cape Peninsula University of Technology), Circular indirect carbonation of alkaline waste for CO2 sequestration and utilization, EARTH 2022 – THE 16TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EAST ASIAN RESOURCES RECYCLING TECHNOLOGY, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan (ハイブリッド), 2022/10/31–11/1, 10/31発表	口頭発表
2022	国際学会	Hsing-Jung Ho (Tohoku University), Atsushi Iizuka (Tohoku University), and Hironari Kubo (Fukuoka Institute of Technology), Direct aqueous carbonation of dephosphorization slag with low energy input for CO2 sequestration and utilization, 2023 The 7th International Conference on Green Energy and Applications (ICGEA2023), Nanyang Technological University, Singapore, 2023/3/10–12, 3/11発表	口頭発表
2022	国際学会	Yoshito Izumi (SD Innovations), Atsushi Iizuka (Tohoku University), and Hsing-Jung Ho (Tohoku University), Consideration of Net-Zero Concrete toward a Carbon Recycling Society by a Mineral Carbonation using Alkali Wastes, The 4th Edition of Advanced Chemistry World Congress (Adv. Chem. 2023), Hesperia Barcelona Del Mar, Barcelona, Spain, 2023/3/27–28, 3/27発表	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 3 件
ポスター発表 0 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2022	2023/3/12	Best Presentation Award	Direct aqueous carbonation of dephosphorization slag with low energy input for CO2 sequestration and utilization	Hsing-Jung Ho (Tohoku University), Atsushi Iizuka (Tohoku University), and Hironari Kubo (Fukuoka Institute of Technology)	2023 The 7th International Conference on Green Energy and Applications (ICGEA2023)	1.当課題研究の成果である	国際学会での優秀発表賞

1 件

② マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要

0 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

成果目標シート

研究課題名	脱炭素社会に向けた炭酸塩化を利用したカーボンリサイクルシステムの開発
研究代表者名 (所属機関)	飯塚 淳 (国立大学法人 東北大学)
研究期間	R2採択(令和2年6月1日～令和8年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	南アフリカ共和国/ケープペニンシュラ工科大学, 他大学(UCT, UWC), 研究所(Council for Geoscience)
関連するSDGs	目標13. 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる 目標12. 持続可能な生産消費形態を確保する 目標9. レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 地球規模の気候変動枠組みへの活用 コンクリート廃棄物等を再利用することで、循環型社会の構築に貢献し、廃棄物処理場を延命する 日本の産学連携による成果の事業化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> セメント産業を軸としたカーボンリサイクルシステムの確立(リサイクル工学、資源循環工学の発展) 各種廃棄物を利用した途上国に即する地球温暖化対策技術(CO₂の吸収・固定)の確立(環境学の発展)
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> カーボンリサイクル技術のプロセス・手法・装置 廃棄物の再資源化に係る新規プロセス・手法・装置 地球温暖化対策に係る新規プロセス・手法・装置 プロセス副生成物を利用した環境浄化材・環境浄化方法
世界で活躍できる日本人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 持続可能な社会構築のための循環経済の事例を世界に発信することのできる日本の若手研究者を育成(国際会議に参加、レビュー付雑誌への論文掲載など)
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> MCC技術を途上国に普及するための国際的なネットワークを構築 南アフリカ国内で関連業界の技術ネットワークを構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> カーボンリサイクル、廃棄物の再資源化、地球温暖化対策、環境浄化に関する学術論文 各種塩基性廃棄物に関する炭酸化反応データセット

上位目標

- 提案技術(MCC&U)が、南アフリカをはじめ、他の途上国において広く実装され、脱炭素を目指す循環経済の下でカーボンリサイクルシステムを構築する
- 技術開発を通じた我が国のGHG削減努力への貢献度の拡大

南アフリカ共和国のセメント産業が、循環経済の活動の一つとして、提案技術(MCC&U)を導入し、カーボンリサイクルシステムによる脱炭素社会の構築に貢献する

プロジェクト目標

セメント産業におけるプロセス由来のCO₂排出削減に向けて、MCC&U技術を核とした5つ以上の資源・CO₂循環ループで構成されるカーボンリサイクルシステムを開発する

