

# 「炭素循環型セメント製造プロセス技術開発」

## 事後評価報告書（案）概要

### 目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	4

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「炭素循環型セメント製造プロセス技術開発」（事後評価）の研究評価委員会分科会（2022年6月23日）及び現地調査会（2022年6月9日 於 太平洋セメント株式会社）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第70回研究評価委員会（2022年10月31日）にて、その評価結果について報告するものである。

2022年10月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「炭素循環型セメント製造プロセス技術開発」分科会（事後評価）

分科会長 清水 忠明

「炭素循環型セメント製造プロセス技術開発」(事後評価)

分科会委員名簿

(2022年6月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	しみず ただあき 清水 忠明	新潟大学 工学部 化学システム工学プログラム 教授
分科 会長 代理	よしだ ともこ 吉田 朋子	大阪公立大学 人工光合成研究センター 教授
委員	くわはた みなみ 桑畑 みなみ	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 社会・環境戦略コンサルティングユニット マネージャー
	しばた よしあき 柴田 善朗	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 電力・新エネルギーユニット 新エネルギーグループ マネージャー
	たけわき たかひこ 武脇 隆彦	三菱ケミカル株式会社 Science & Innovation Center フェロー
	みずの えいじ 水野 英二	株式会社 TBM 開発・生産本部 本部長
	やました ひろし 山下 洋	電源開発株式会社 技術開発部 研究推進室 研究計画タスク 総括マネージャー

敬称略、五十音順

# 「炭素循環型セメント製造プロセス技術開発」(事後評価)

## 評価概要(案)

### 1. 総合評価

セメント産業はCO<sub>2</sub>排出源として大きな比重を占めていることから、同産業からのCO<sub>2</sub>排出低減技術の確立は重要な課題である。本事業の目的とする排ガスからのCO<sub>2</sub>分離・回収、廃コンクリートのCO<sub>2</sub>固定化と有効利用、スラッジ利用などの技術開発は、我が国の施策と一致するものであり、さらに、大規模な実証設備等を必要とすることから、民間活動のみでの実施は困難と考えられ、NEDOが関与することは適切と考えられる。

2年という短期間にもかかわらず、最終目標はほぼ達成しており、また、成果はCO<sub>2</sub>削減にとどまらず、将来における市中の廃コンクリートの有効利用とそれによる廃棄物の減量にもつながることが期待できることから、高く評価できる。

一方、事業化するにあたっては経済性を前もって明らかにする必要があるため、後継事業では、消費エネルギーの削減によるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル向上を目指した設備の最適化を行ったうえで、経済性を踏まえた技術開発目標を設定し事業を推進していただきたい。また、企業、大学の連携が有効に機能するようマネジメントを行い、このプロジェクトで必要とされる新規要素技術の創出と、それに基づく新たな学問体系の創出を期待したい。本技術は、国外での需要も見込まれることから、早めに多くの外国特許出願をすることが望まれる。加えて、CO<sub>2</sub>削減効果に関する国際標準化や規格制定など、社会実装と海外展開を目指した基準整備も業界全体として考慮することが望まれる。

今後、プロセスに必要なエネルギー、特に電力については積極的な再エネの調達を期待したい。

### 2. 各論

#### 2.1 事業の位置付け・必要性について

セメント産業はCO<sub>2</sub>排出源として大きな比重を占めていることから、同産業からのCO<sub>2</sub>排出低減技術の確立は重要な課題である。本事業の目的とする排ガスからのCO<sub>2</sub>分離・回収、廃コンクリートのCO<sub>2</sub>固定化と有効利用、スラッジ利用などの技術開発は、革新的イノベーション戦略およびグリーン成長戦略で国の政策でも明確に位置付けられており、我が国の施策と一致するものである。また、セメント産業はスケールが大きく、大規模な実証設備等を必要とすることから、民間活動のみでの実施は困難と考えられ、さらにCO<sub>2</sub>排出低減という公共性も有することから、NEDOが関与することは適切と考えられる。

一方で、2年間の事業期間は、予算年度の制約などやむを得ない事情もあったとは言えるが、さらに新型コロナの影響を考えると、目指す成果を上げるにはかなり短いと考えられるため、事業の継続性の観点からも、GI基金などの他事業に引き継がれていくことが望ましい。

注) GI (Green Innovation)

## 2. 2 研究開発マネジメントについて

研究開発目標は、国内外の競合する技術動向の調査に基づき、社会が求める目標値を実質的に上回る戦略的な目標を常に数値として示していることは妥当であると考えられる。開発スケジュール及び研究開発費についても、時間的制約などを考慮して実施可能なCO<sub>2</sub>分離・回収プロセスの選択を行い、セメント製造プロセスの上流から下流まで、炭素循環の各要素技術開発の実証が計画的に行われており、適切であると考えられる。

実施者は、これまでのセメント産業で培ってきた技術力に加え、CO<sub>2</sub>分離・回収装置など通常のセメント産業ではあまり使われてこなかった新規技術を導入するなど、目標達成に向け技術力を大いに発揮したと考えられる。

一方、研究開発の実施体制においては、大学の成果が少ないように思われるため、後継事業においては、企業、大学の連携が有効に機能するようマネジメントを行い、このプロジェクトで必要とされる新規要素技術の創出と、それに基づく新たな学問体系の創出を期待したい。また、本技術は、国外での需要も見込まれることから、早めに多くの外国特許出願をすることが望まれる。

## 2. 3 研究開発成果について

本事業の目的である、排ガスCO<sub>2</sub>分離・回収装置の運転、廃コンクリートの破碎・分別、CO<sub>2</sub>の固定化反応装置の運転、低CO<sub>2</sub>コンクリート製品の製造の成果は、2年という短期間にもかかわらず、最終目標を全て達成しており、また、その成果は将来における市中の廃コンクリートの有効利用とそれによる廃棄物の減量にもつながることが期待できることから、高く評価できる。さらに、本事業を実際の製造プロセスの中で実証したことは社会実装に向け大きな一歩であると考えられる。

後継事業においては、コンクリート生産量、廃コンクリート、スラッジの発生量の将来見通しを踏まえたうえで、サプライチェーン全体での長期的なCO<sub>2</sub>固定化可能量（ポテンシャル）を特定して示すことによって、本技術の影響度合いを把握することを期待したい。

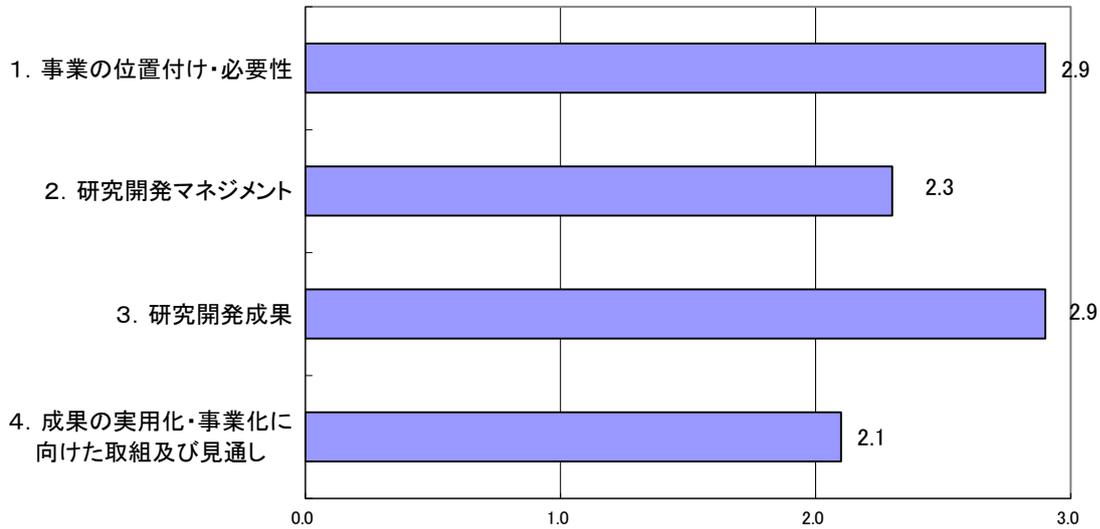
## 2. 4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて

事業化に向けて、試験の継続、設備投資判断など事業開始まで、ステップごとに適切に計画化されており、また、事業化の開始に際しては、CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの計算が図られ、将来の電力・輸送のCO<sub>2</sub>発生原単位の変動においても見直すことが考慮されていることから、事業化へは適切に取り組まれていると考える。さらに、本事業の成果はCO<sub>2</sub>削減にとどまらず、廃コンクリートからの骨材の回収、生コンスラッジの有効利用による廃棄物処理量の低減のメリットもあり、産業としての適用が期待できる。

一方、事業化へは、経済性を明らかにする必要があると思われる。後継事業では、要求CO<sub>2</sub>純度とエネルギー消費の兼ね合いの視点から、消費エネルギーの削減によるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル向上を目指した設備の最適化を行ったうえで、経済性を踏まえた技術開発目標を設定し事業を推進していただきたい。また、ステークホルダーのメリット・デメリット

を整理して、廃コンクリート流通の変革を含めた新たなサプライチェーンの創生を検討いただき、環境価値をどのようにコスト転嫁できるかの検討も期待したい。

### 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	B	A	A	A	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.9	A	A	A	B	A	A	A	
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	B	A	B	B	A	B	B	
3. 研究開発成果について	2.9	A	A	A	B	A	A	A	
4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて	2.1	B	A	B	B	B	C	A	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

#### 〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	→A	3. 研究開発成果について	→A
・非常に重要	→A	・非常によい	→A
・重要	→B	・よい	→B
・概ね妥当	→C	・概ね妥当	→C
・妥当性がない、又は失われた	→D	・妥当とはいえない	→D

2. 研究開発マネジメントについて

- ・非常によい
- ・よい
- ・概ね適切
- ・適切とはいえない

- A
- B
- C
- D

4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて

- ・明確
- ・妥当
- ・概ね妥当
- ・見通しが不明

- A
- B
- C
- D