

コンクリートスラッジの中和剤としての 酸性廃水への用途開発



日本コンクリート工業株式会社(執行役員 早川 康之)
山崎 章弘(成蹊大学 理工学部 物質生命理工学科 教授)
飯塚 淳(東北大学 多元物質科学研究科 助教)



日本コンクリート工業株式会社
NIPPON CONCRETE INDUSTRIES CO., LTD.



技術開発の背景・目的（1/2）

コンクリート(製品)製造時の廃棄物の発生

- 生コン及びコンクリート製品製造時に高アルカリ性のコンクリートスラッジが発生する。

Table 主要なコンクリートスラッジの一覧

	発生量	固形分割合
生コンクリート等の廃棄物	500万t/年～	70～100%
コンクリート二次製品工場の廃棄物	50万t/年	30～40%



現在の廃棄物の処理方法

- 脱水後、「固形分」は埋め立て処理、「水分」は酸で中和処理。
- 多額の処理費用(150億円/年以上): **住宅建設に掛かるコストや廃棄物増**
- 平成22・23年度助成事業により、PAdeCS®として再資源化。
- 多機能用途が判明:
脱リン材、アオコ対策、脱臭・脱色、重金属除去、中和剤



技術開発の背景・目的 (2/2)

酸性廃水(温泉水、坑廃水等)の発生

- 温泉水: 草津温泉や玉川温泉で大規模中和施設があり、年間1万tオーダーの**石灰石**による中和事業がなされている。(多量のCO₂発生を伴っている。)
- 坑廃水: 国内約80鉱山から酸性坑廃水が発生。鉱害防止対策として、半永久的に多額の処理費用(年間30億円以上)を投じてその廃水の中和処理がなされている。
(例: 松尾鉱山跡)

技術開発の目的

- 数か所の酸性廃水にて、コンクリートスラッジの中和剤利用に関する実証実験を行う。
- スラッジを中和剤として再資源化する**(廃棄物→有価物)**
- スラッジの中和剤(硫酸)、酸性水の中和剤(石灰石)の**同時削減**
- 廃棄物の削減、中和剤の商品化**(新事業の創出)**

再資源化材PAdeCSの広範囲な有用展開により、天然資源(石灰石等)の消費の抑制、物質循環の確保、環境負荷の低減を図る。事業化の実現。

技術開発の概要

① 全体の概要

- 平成22・23年度助成事業成果を元に新設した設備(H25.4完成)で、開発したコンクリートスラッジ再資源化製品(PAdeCS®)を製造する。
- PAdeCS®の多機能用途のうち、中和剤としての用途開発を行い、評価する。
- 対象酸性廃水を用いた中和の基礎試験・現地での実証試験を通じて、実用化を目指す。

② 技術開発の内容・位置づけ

(1) 中和剤の基礎試験

- 種々の酸性廃水(坑廃水や温泉水)に中和剤としてPAdeCSを用い、中和反応速度、中和剤必要量、中和殿物量、中和反応メカニズムを把握する。

(2) 中和剤の実証試験

- 基礎試験結果を元に、現地にて実処理設備の縮小モデルを用いた実証試験を行う。
- 中和処理装置の設計を行い、実用化を目指す。

都市に埋没していた廃棄物資源を、天然資源消費の抑制、環境負荷の低減、地球温暖化対策に利用する。

③ 技術開発の動向・到達点

- 中和事業は多大な負担であり、パッシブ型処理や石灰石代替等の費用削減が喫緊の課題。
- Na, Ca, Mg系の中和剤が提案されているがコストが高く、石灰石の代替には不合理。
- PAdeCS®を中和剤として用い、天然資源(石灰石)の代替を行う。

技術開発・実用化のプロセス等

● 中和の基礎試験

- 実際の酸性坑廃水(5か所)及び温泉廃水(2か所)を用いて中和の基礎実験を行う。

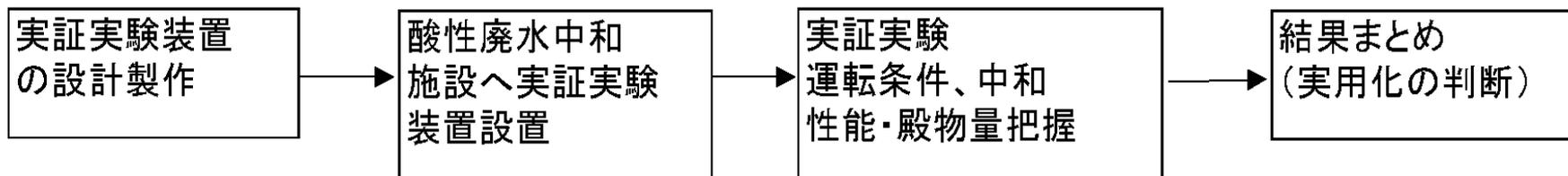
実験パラメータ: PAdeCS投入量、固液の接触方法、温度

取得データ: 中和剤必要量、中和速度、中和殿物量、中和殿物組成、
重金属溶出・吸着の有無

- 以上を既存の中和剤の実験結果と比較する。また、中和剤をPAdeCSに代替する際の技術的障害やその他の障害について調査する。

● 中和の実証試験

- 2か所程度を選定し、現地にてPAdeCSによる中和の実証実験を行う。



本技術開発の必要性、緊急性

必要性

- ・ 酸性温泉、酸性坑廃水の中和処理は半永久的に多大なエネルギー、中和剤を消費
⇒ 処理費用削減が喫緊の課題
- ・ 石灰石等(天然資源)由来の中和剤はCO₂を多量に排出
⇒ 環境負荷の低減に反しているため、他の物質の選択が必要
- ・ コンクリートスラッジは、水分は中和処理・放流、固形分は産廃処分
⇒ 年間150億円以上の費用負担の低減を模索

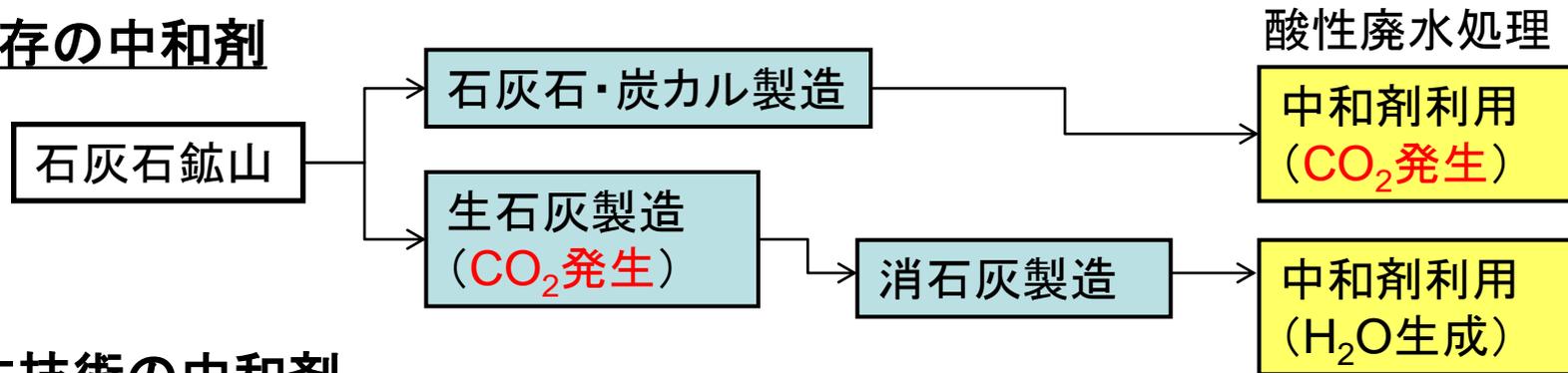
緊急性

- ・ コンクリートスラッジ処理に係る多額の費用 → 住宅建設に掛かるコストや廃棄物増
- ・ 温泉廃水、坑廃水の中和事業は多大な負担であり、費用削減が強く望まれている。

大きな環境負荷、天然資源(石灰石)の大量消費、地球温暖化につながっている。

本技術開発の先導性

既存の中和剤



本技術の中和剤



先導性

- 産業廃棄物とみなされていたコンクリートスラッジを、常温・常圧・化学物質利用無しで、PAdeCSとして再資源化。
- 先導技術開発成果物: PAdeCS(アルカリ性物質)と酸性廃水の組み合わせにより、中和剤を同時削減

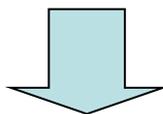
都市に埋没していた廃棄物資源を、天然資源消費の抑制、環境負荷の低減に利用

⇒ 社会における物質循環の確保が期待でき、循環型社会形成における優位・有用な技術開発

技術開発の実現可能性

- コンクリートスラッジ再資源化製品は中和剤として供給可能である。
- 酸性温泉水の中和剤として性能確認済である。

- 酸性廃水の発生場所は日本全国に点在(80か所)
- コンクリートスラッジの発生源も日本全国に幅広く点在
(生コン3456工場、コンクリート製品229社以上)
- 中和剤の製造拠点よりコンクリートスラッジの発生源は極めて多い。
(既存の中和剤 約150拠点) (コンクリートスラッジ発生源 3600箇所以上)
- 対象となる酸性廃水箇所へ最も近い場所から中和剤供給可能 ⇒ 地産地消
- 中和剤の輸送コスト削減 ⇒ 二酸化炭素削減に貢献



- 酸性廃水の中和処理設備と中和剤製造拠点を最適配置できれば、極めて有効な事業となる。
- 産廃処理物質が有効な中和剤として転換可能となるため、事業化に掛かる費用が軽微であり、3R事業の手本となる。

実用化・製品化の見通し

● 実用化・製品化のプロセス

- 全国各地の酸性廃水の中和事業に対し、新しい中和処理技術を提案
- 実証試験を経て販売展開
- 最適な生産拠点の工場へ製造技術供与⇒中和剤製造
- 地産地消の体制にて製品供給

● 実用化技術・製品等の概要

製品名称	想定される主な技術の利用者、取引先	想定される市場規模	技術の利用件数出荷件数等
PAdeCS 製造技術	生コンクリート工場 コンクリート二次製品工場	100,000t/年製造	全国で50か所程度
PAdeCS (中和剤)	国土交通省、環境省、経済 産業省、民間温泉旅館	温泉水36,000t/年 鉱山坑廃水:32億円/年	酸性温泉水3箇所 鉱山坑廃水80箇所

● 実用化・製品化に伴う効用

- スラッジは有用資源としてリサイクルされ、産廃処理費用削減
- 酸性廃水の既存の中和剤の代替使用の効果として中和剤コスト削減、CO₂排出量削減
- 中和剤輸送距離減による二酸化炭素排出量削減