

## 住宅・建築物技術高度化事業

# コンクリートスラッジの中和剤としての酸性廃水 への用途開発と実用化への環境対策

(平成25年度~平成27年度)



日本コンクリート工業株式会社(環境・エネルギー事業部部長 吉田浩之)  
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 多元物質科学研究所 准教授)

# 技術開発の背景・目的

## コンクリートスラッジとは？

- 生コンやコンクリート二次製品製造時に発生する強アルカリ性廃棄物
- 年間発生量は 生コン工場 160万t、コンクリート二次製品工場 20万t
- 「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

・住宅の建設コスト増、  
廃棄物増加が問題⇒  
再資源化方法の開発、  
確立が急務

## 酸性廃水(温泉水、坑廃水等)の発生

- 温泉水: 国内の温泉地に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CO<sub>2</sub>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を投じてその廃水の中和処理がなされている。

コンクリートスラッジ  
再資源化製品  
の用途開発

## 技術開発の目的

- 酸性廃水にて、コンクリートスラッジ再資源化製品の中和剤利用に関する実証実験を行う。
- コンクリートスラッジを中和剤として再資源化する(廃棄物→有価物)
- 廃棄物の削減、中和剤の商品化(新事業の創出)

各種中和剤に対し安価な代替物としての実用化可能性の検証を行う

コンクリートスラッジ再資源化製品の商品化、新事業への展開を目指す

# 技術開発の概要

## ① 全体の概要

- コンクリートスラッジ再資源化製品の中和剤としての用途開発を行い、評価
- 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

## 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)に中和剤として再資源化製品を用い、中和反応速度、中和剤必要量、中和殿物量を把握する。

### (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。

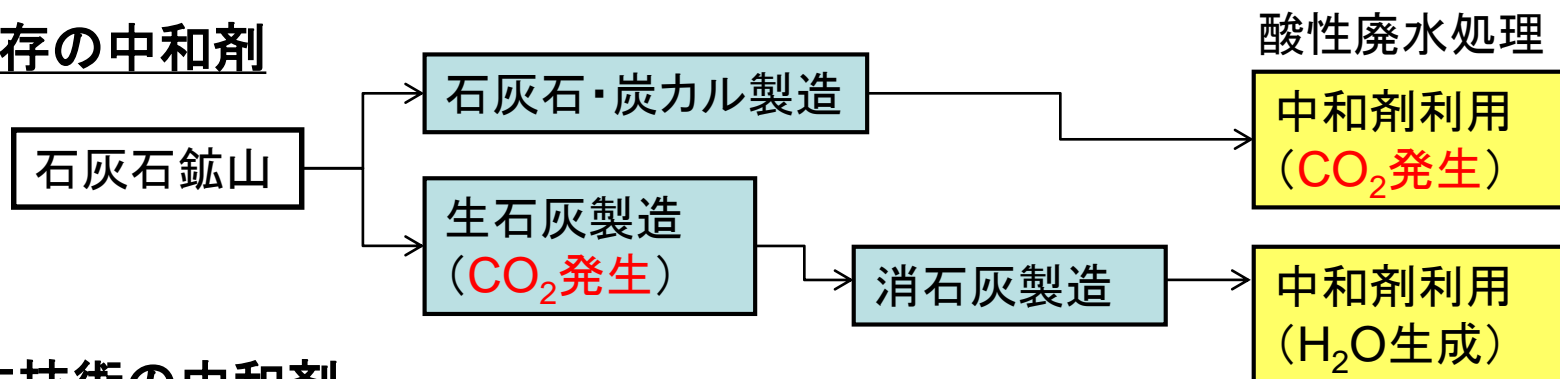
都市に埋没していた廃棄物資源を、天然資源消費の抑制、環境負荷の低減、地球温暖化対策に利用する。

## ③ 技術開発の到達点

- コンクリートスラッジ再資源化剤 を高性能の中和剤として再資源化製品
- 各地の温泉廃水や坑廃水での実験にて中和性能を把握、利用可能性評価
- 再資源化製品を中和剤として用い、天然資源(石灰石)の代替を行う。

# 本技術開発成果の先導性

## 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、再資源化。
- 再資源化製品（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

# 技術開発の効率性

- 産業廃棄物であるコンクリートスラッジの再資源化により処分費用を削減し、従来品より安価な中和剤を提供
- 再資源化製品の製造拠点を全国展開することにより、対象の酸性坑廃水処理施設に最も近い拠点から対応することが可能となり、地産地消の観点からも効率的

# 実用化・市場化の状況

## 再資源化製品粉碎設備新設(写真1)

- H27年3月粉碎設備新設竣工
- H27年4月より粉碎設備稼働し、試験用再資源化製品微粉末製造開始(5mmアンダー品 → 粒径15~30 $\mu$ m)



写真1: 粉碎設備

## 再資源化製品中和剤の実用化・市場化

- 事業期間中に酸性坑廃水処理施設へ中和剤として提案(北海道)(写真2)
- 事業期間中に温泉廃水処理施設へ中和剤として提案(秋田県)(写真3)
- 新たな坑廃水にてラボ実験後、中和剤として実用化提案(宮崎県)
- 民間の排水処理施設(茨城県)に中和剤としてラボ実験、現地実証実験を通して提案中(弊社工場近隣の企業)



写真2: 坑廃水実証実験



写真3: 温泉廃水実証実験

# 技術開発の完成度、目標達成度

- 再資源化製品微粉末化により、温泉廃水や廃鉱山酸性坑廃水に対して、条件によっては従来の中和剤と同等レベルの中和性能を達成
- 坑廃水に対して、有害元素(マンガン、亜鉛、ヒ素)等の除去効果あり
- 中和性能や有害元素の除去など各機能の実証実験を行い、鉱害防止対策で使用されている天然資源中和剤の代替となるよう活動している。

対象場所	目標 (処理水量当たり)	実績(処理水量当たり再資源化製品使用量)	備考
A温泉、中和(pH1.4⇒3.5)	石灰石並使用量	使用量は石灰石の75%	
B温泉、中和(pH2⇒5.5)	炭カル並使用量	使用量は炭カルの120%	
H鉱山坑廃水 中和、Fe及びAs除去	消石灰並使用量	使用量は消石灰の160%	殿物発生量同じ
O鉱山坑廃水 Mn及びZn除去	消石灰並使用量	使用量は消石灰の100%	MnとZn除去

# 技術開発に関する結果

## 成功点

- 再資源化製品の中和剤や有害元素除去剤への新たな用途拡大により、コンクリートスラッジのリサイクル拡大につながり、産業廃棄物が削減
- 再資源化した有価物の売却益、さらに従来の中和剤が削減され、天然資源の保全となり、石灰石由来の二酸化炭素発生抑制となる。

## 残された課題

- 現状の生産拠点は茨城県にあり、酸性温泉廃水や酸性坑廃水の使用場所から遠いため、輸送コストの問題がある。
- 酸性廃水の使用場所に合わせて、全国各地のコンクリート二次製品工場に生産拠点を整備し、地産地消の事業化を進める必要がある。
- 中和剤以外の用途の市場拡大を図り、再資源化製品の製造コストを下げる努力が必要である。



# 今後の見通し

## 酸性温泉水及び坑廃水処理施設への再資源化製品の提案

- 新たに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
- 有害元素除去の伴う坑廃水事業に対して有害元素除去技術を提案

## 民間企業の中和処理施設への再資源化製品の提案

- 民間企業の中和処理事業に対し、ラボ実験を行い、中和処理技術を提案

## 再資源化製品の多用途機能開発し、市場拡大

- ヒ素除去、ヒ素不溶化、脱臭などの需用者のニーズにも注力し、用途拡大を図り、再資源化製品の市場を拡大していく。