

技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等におけるストック活用、長寿命化対策に資する技術開発	提案名 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
1. 技術開発のあらまし (1) 概要 コンクリートスラッジの再資源化製品は下水処理場におけるリン資源リサイクル用の脱リン材として提案してきたが、実用化までには、長い実証実験が必要なことから、その普及が遅れている。このことを踏まえ新しい用途を模索する中で、この製品が高アルカリ性であることに着目し、中和剤の利用を考えた。 現在、日本国内の酸性の温泉水や廃鉱山における酸性坑廃水を対象に中和処理が行われている。従来の中和剤の代替品としてコンクリートスラッジの再資源化製品の中和剤の利用を検討した。対象となる温泉廃水や酸性坑廃水への適用可能性を基礎試験にて評価し、実証実験を通して以下の成果を得た。 ・温泉廃水の中和剤としてコンクリートスラッジ再資源化製品は、従来の中和剤の炭酸カルシウムと同程度の中和性能であった。 ・温泉廃水の中和長期実証試験においても従来品の石灰石と同等の性能であった。 ・H鉱山の酸性坑廃水の中和剤として再資源化製品は従来の中和剤（消石灰）の1.6倍程度使用量増となるが、材料価格（半値以下）が安価であり、殿物発生量が同じで、殿物の脱水性も優れており、総合的に有効な中和剤となる。 ・廃鉱山坑廃水の亜鉛、マンガ、ヒ素等も有害元素の除去に対してもコンクリートスラッジ再資源化製品の除去効果が確認された。 (2) 実施期間 平成25年度～平成27年度 (3) 技術開発に掛かった経費 技術開発に掛かった経費（実施期間の合計額） 50,969千円 補助金の額（実施期間の合計額） 25,484千円 (4) 技術開発の構成員 日本コンクリート工業株式会社（執行役員 早川 康之）（応募時） （環境・エネルギー事業部部長 吉田 浩之）（現在） 成蹊大学（理工学部物質生命理工学科 教授 山崎 章弘）（応募時、現在） 東北大学（多元物質科学研究所 助教 飯塚 淳）（応募時） （多元物質科学研究所 准教授 飯塚 淳）（現在） (5) 取得した特許及び発表した論文等 出願・取得した特許 1. 中和剤及びその製造方法、出願年月日：平成26年2月14日、 出願番号：特願2014-26179	

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

本技術は、従来は産業廃棄物として、多額の費用をかけて処分しているコンクリートスラッジを再資源化し、新しい用途として中和剤に利用できることを確認した。そして、従来の天然資源由来の中和剤（石灰石や消石灰など）の使用量の削減につながり、天然資源の保全、さらに石灰石由来の二酸化炭素の排出低減となる。そして、産業廃棄物の利活用により、循環型社会形成における優位有用な技術となる。

(2) 技術開発の効率性

本技術ではコンクリートスラッジ再資源化製品を中和剤に利用することにより、従来品より安価に提供できる。酸性坑廃水の処理施設は日本全国に点在しており、また、コンクリートスラッジ発生源も全国に幅広く存在するため、対象とする酸性坑廃水処理施設に最も近い場所から中和剤を供給でき、地産地消の観点からもその効率性は良いと考える。

(3) 実用化・市場化の状況

本技術開発後、H27年3月に粉碎設備を新設し、コンクリートスラッジ微粉末製品を製造し、中和性能の向上を行っている。(写真1) その微粉末製品にて酸性坑廃水に対して中和実証実験を行い、その性能を評価し、実用化に向けた提案を行っている。(写真2) また、民間企業の廃水処理において中和剤（消石灰）の需要が多いことから、当社工場の近隣企業の廃水処理にこの製品を提案し、実用化を目指している。



(写真1：粉砕設備)



(写真2：坑廃水実証実験)

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

本技術開発では、資源化製品微粉末化により、温泉廃水や酸性坑廃水に対して、条件によっては従来品と同等レベルの中和性能や殿物発生量を示しており、また、有害元素除去についてもその効果が見出されており、概ね目標は達成できた。今後、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)	現状石灰石使用量	使用量は石灰石の75%	
B 温泉、中和(pH2⇒5.5)	現状炭カル使用量	使用量は炭カルの120%	
H 鉱山坑廃水 中和、Fe 及び As除去	現状消石灰使用量	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	現状消石灰使用量	使用量は消石灰の100%	MnとZn 除去

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

本技術開発では、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、産業廃棄物の削減となる。また、中和剤となる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

現状の再資源化製品の生産拠点は茨城県であり、対象の酸性廃水の処理施設から遠いため、輸送コストの問題がある。そ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。また、中和剤以外での市場拡大により、製造コスト削減も必要である。

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

再資源化製品を更に新たな酸性温泉廃水や酸性坑廃水へ新しい中和剤として提案しつつ、民間企業の中和処理に対しても実証実験を重ね、実用化を進めたい。各地域へ製造設備を展開し、中和剤以外（リン除去、ヒ素不溶化等）の用途拡大も図り、循環型社会に貢献できる技術を提供していきたい。