

(継続提案)

NO. 11	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			
事業者	・日本コンクリート工業株式会社 ・東北大学 ・成蹊大学				
技術開発 経費の総額 (予定)	約 42 百万円	技術高度化 の期間	平成26年度～	27	年度
住宅等における環境対策や健康向上に資する技術開発 ■ 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 住宅等における防災性向上や安全対策に資する技術開発					
背景・目的	コンクリートスラッジは高アルカリ性の産業廃棄物である。その処分には、多額の費用を要し、年間約180万tが廃棄物となっている。一方、酸性坑廃水は全国数十か所で、半永久的に中和処理が行われており、多大なエネルギー、中和剤等が消費され、その費用は数十億円/年に及ぶ。また、建設残土からのヒ素除去についても今後、費用の増大が取り沙汰されている。 本技術は、廃棄物由来のコンクリートスラッジ再資源化製品(PAdeCS®)を天然資源由来の石灰石(炭酸カルシウム) や消石灰などの中和剤の代替や建設残土浸出水からのヒ素除去に現状使用されている高価なヒ素除去剤の代替として利用することにより、廃棄物処理量の低減と天然資源の消費の抑制となり、環境負荷の低減に繋がる。これらによって、循環型社会形成の一翼を担う。				

■技術開発の概要

コンクリートスラッジの再資源化製品(PAdeCS®)は、平成25年4月より製造を開始した。しかしながら、この再資源化製品の用途として、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、実用化までには種々の実証実験が必要なことから、又、関連事業者が多岐に亘っており、整合に時間を費やし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、当該製品が高アルカリ性であることに着目し中和剤への利用を考えた。

ラボ実験において硫酸や塩酸などの酸性薬剤の中和に利用できることが確認された。現在、日本国内の酸性の温泉水や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ことを踏まえ、従来の中和剤の代替品としての利用を考え、以下の通り技術開発を行う。

「基礎実験」

数箇所の酸性坑廃水、建設残土浸出水、温泉水のサンプリングを行い、従来の中和剤や有害元素(ヒ素)除去剤とコンクリートスラッジ再資源化製品(PAdeCS®)の中和性能や有害元素(ヒ素)除去性能を評価し、適応可能性を判断する。尚、昨年度の成果の一例としてPAdeCS微粉末を用いてT鉱山の廃水中に含まれるヒ素に対する除去性能を示す。

・ヒ素(As)濃度約0.2mg/Lの廃水に対してPAdeCS0.05wt%添加でヒ素濃度は0.048mg/L(農業基準0.05mg以下)、0.1wt%添加でヒ素濃度0.013mg/Lと大幅に除去できた。(図1)

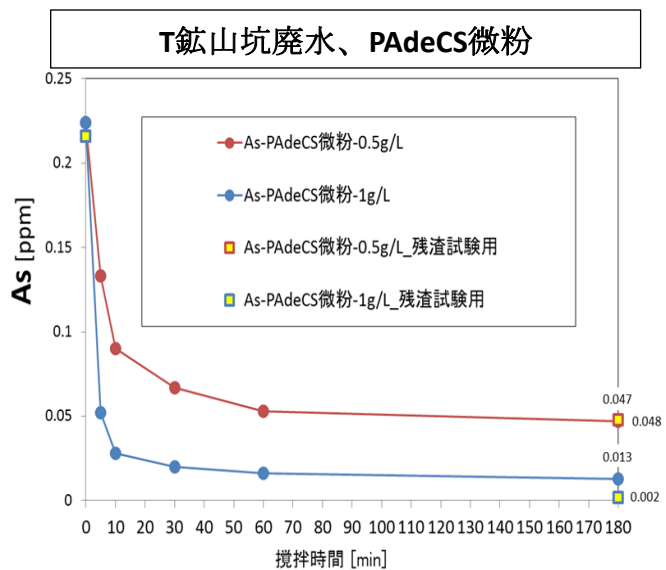


図1 PAdeCS微粉投入後のヒ素濃度の推移

「実証実験」

昨年度の成果としてH鉱山坑廃水で従来の中和剤の消石灰と新中和剤PAdeCSの中和性能を評価するため、現地にベンチスケールの中和処理装置（1/500スケール）（図2）2系統を設置し、実証実験を行い、以下の知見を得た。

- 中和後の放流水の水質についてはPAdeCS使用時においてもpH、ヒ素濃度、全鉄濃度は排水基準を満たしており、中和剤として十分使用可能である。

- 中和に必要なPAdeCSの使用量（0.79kg/m³-原水）は消石灰（0.29kg/m³-原水）の2.7倍程度であった。（表1） この結果からPAdeCS中和性能改善のため、PAdeCSの微粉末化を検討し、平均粒径34μmを8.8μmまで細かくし、消石灰との比較を行った。模擬坑廃水で実証実験を行い、中和に必要なPAdeCSの使用量は消石灰の1.3倍まで少なくすることが可能となった。（表2）

図2 中和実証実験装置図

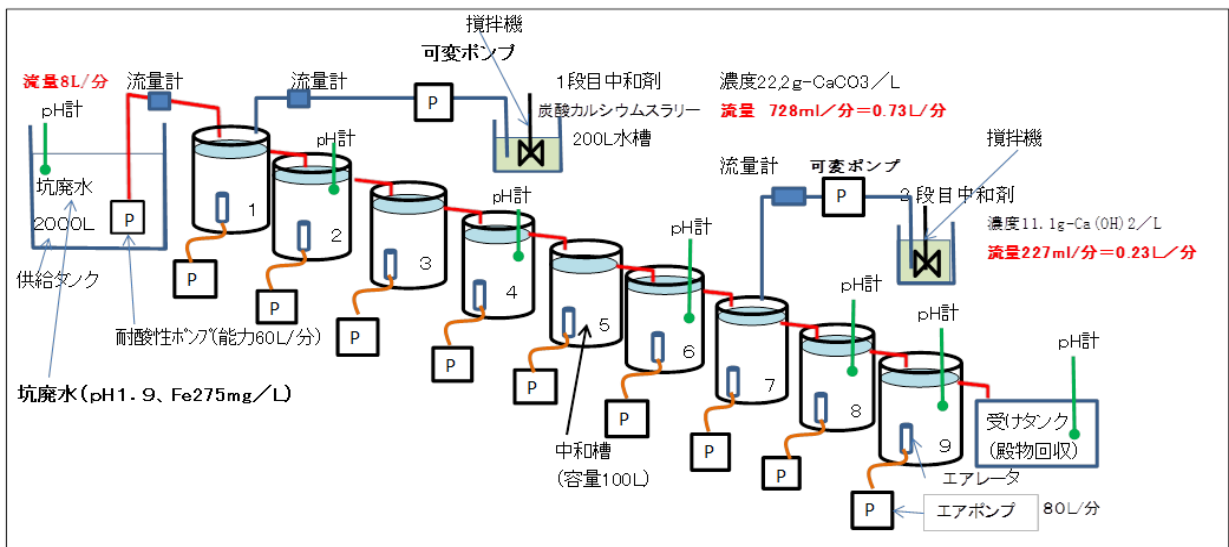


表1：H鉱山の現地実証実験の結果

	原水 水質	炭カル+ PAdeCS	炭カル+ 消石灰
酸性水pH	1.95	7.69	8.66
鉄(mg/L)	204	0.93	2.63
ヒ素(mg/L)	5.2	0.033	0.06
1次中和剤量(kg/m ³)		3.30	3.44
2次中和剤量(kg/m ³)		0.79	0.29
殿物発生量(kg/m ³)		3.586	3.405
2次中和剤粒度(μm)		34.4	10.7

表2：模擬坑廃水での実証実験の結果

	水準 原水水質	PAdeCS粒度34.4μm		PAdeCS粒度8.8μm	
		炭カル+ PAdeCS	炭カル+ 消石灰	炭カル+ PAdeCS	炭カル+ 消石灰
酸性水pH	2.26/1.94	7.95	7.24	7.18	6.98
鉄(mg/L)	326/338	1.1	1.5	1.0	1.3
1次中和剤量(kg/m ³)		3.33	3.33	3.33	3.33
2次中和剤量(kg/m ³)		1.24	0.49	0.61	0.46
殿物発生量(kg/m ³)		1.500	2.000	1.770	1.790
2次中和剤粒度(μm)		34.4	10.7	8.8	10.7

今年度は基本実験データをもとに適応可能な酸性坑廃水の既設中和処理施設にて、実処理設備の縮小モデルの実証試験装置を改良し、現地に設置し、微粉碎PAdeCSを用いた中和実証実験を行う。また、建設残土浸出水ヒ素処理施設においても縮小モデル実証試験装置を現地に設置してヒ素除去実験を行い、実用化を検討する。再資源化製品（PAdeCS®）の基本的な性能・成分は把握している。しかし、鉱害に繋がる強酸性廃水や建設残土浸出水に対する反応特性、効果、実用性は、上記実証試験を行うことによりのみ評価される。住宅・建築物技術高度化事業における環境対策等としての成果を十分に期待できるものと思料する。

総評

コンクリート工場において大量に発生するスラッジを有効利用するための技術開発であり、中和剤の製品開発から用途開発へと着実に進んでいる状況が高く評価できる。過年度の採択時の附帯条件についても的確に対応されており、市場化・実用化の検討も進んでいる。