

コンクリートスラッジから生成されたヒ素除去剤の 供給・処理装置開発と実用化及び環境対策



(長寿命化対策等分野)

(平成28～29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製品製造時に発生する強アルカリ性産業廃棄物
- ・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」は産廃処理、「水分」は酸で中和処理：150億円/年処理費)

・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

コンクリートスラッジを原料とする環境浄化機能材料(再資源化製品)の用途開発

- ・平成22, 23年度助成事業： 用途開発(脱リン、アオコ除去、脱臭、重金属除去、中和剤)
- ・平成25年度助成事業： 酸性廃水(温泉、鉱山)の中和剤としての実用化可能性検討
- ・平成26, 27年度助成事業： 中和剤およびヒ素除去剤としての実用化可能性検討



再資源化製品

技術開発の目的

再資源化製品のヒ素除去剤(ヒ素含有温泉廃水や建設残土浸出水からの)としての性能は確立

⇒ 実用レベルのヒ素処理装置の開発が不可欠である

⇒ 専用のヒ素除去剤処理装置を開発し、既存の処理施設での実試験を通して、
ヒ素除去剤の使用拡大を図る

対象とする廃水、建設残土

- ・廃水：温泉廃水、廃鉱山坑廃水のヒ素除去
- ・建設残土： 建設残土浸出水(ヒ素含有)、大深度掘削残土中のヒ素処理

技術開発の概要

① 全体の概要

- ・再資源化製品の中和剤としての性能評価(平成25年度助成事業)
 - ・再資源化製品の中和剤やヒ素除去剤としての実証実験及び性能評価(平成26, 27年度助成事業)
- ⇒**実処理量レベルのヒ素処理装置を設計・製作し、現地処理施設に設置し、実運転を通して実用化を目指し、再資源化製品の普及を図る**

② 技術開発の内容・位置づけ

- (1) 建設残土ヒ素不溶化実験(平成28, 29年)
 - ・大深度の建設残土(東京外環道、リニア新幹線等)における再資源化製品のヒ素不溶化実験を行い、性能評価
- (2) ヒ素処理装置の技術開発(平成28, 29年)
 - ・建設残土浸出水処理施設に再資源化製品によるヒ素処理装置を設置し、実使用を通して評価⇒実用化

③ 技術開発の動向・到達点

- ・現状のヒ素除去剤の高コストが問題
 - ・コンクリートスラッジ由来の再資源化製品を用いることで、処理費用の削減だけでなく天然資源消費量、廃棄物量、CO2発生量の同時削減が可能となる。又、高価な薬品によるヒ素処理も不要
- ・**専用の供給・処理装置の開発により、再資源化製品の普及拡大が図れる**

技術開発・実用化のプロセス等

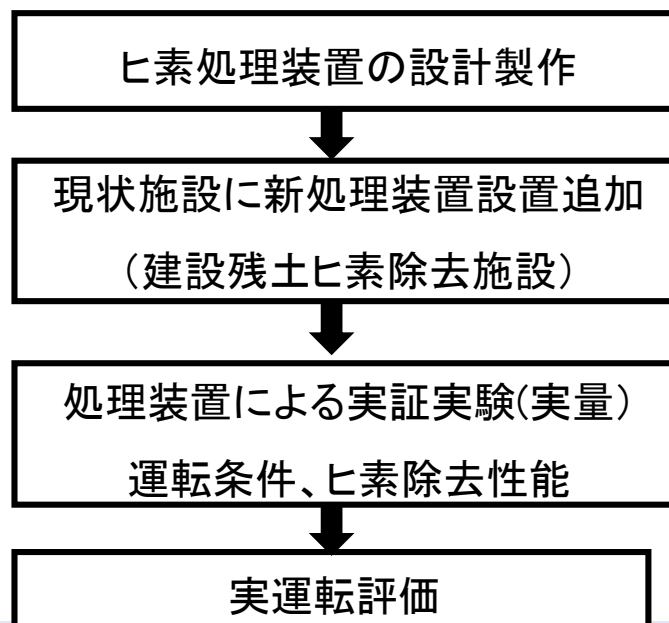
●建設残土ヒ素不溶化実験

- ①建設残土の溶出試験を行い、不溶化剤添加後の溶出試験を行う
実験パラメータ:再資源化製品投入割合、市販の不溶化剤投入割合
⇒ pH変化、ヒ素の溶出試験、強度試験
⇒ 結果を比較し、優位性や問題点を抽出する
- ②建設残土の実証実験 上記結果に基づき、現地にて小型混合装置での実証試験

●ヒ素処理装置の技術開発

- ①建設残土浸出水(建設残土処理場)にて実量の再資源化製品によるヒ素処理装置を設置・運転

(ヒ素処理装置の技術開発)



本技術開発の必要性、緊急性

必要性

①廃棄物処理の観点

コンクリートスラッジの産廃処理費用(年間150億円以上)の削減

②建設設残土ヒ素処理の観点

ヒ素除去剤の費用削減

③ヒ素除去剤実使用の観点

現状のヒ素処理施設は現地環境に直結した施設であるため、

新しい材料:再資源化製品の代替使用は設備仕様の違いもあり、かなり難しい

新たなヒ素処理装置を準備し、既設と同時並行にて稼働できる環境にて実試験を行い、使用条件やシステム上の問題点を解決し、実用化を進める必要がある

緊急性

①コンクリートスラッジ

・コンクリートスラッジの再資源化による処理費や産業廃棄物発生量の削減が強く望まれている

②建設残土や浸出水のヒ素処理

・大深度のトンネル工事等で天然由来のヒ素含有残土(固体)が発生している
・残土からの環境基準を超えるヒ素濃度の浸出水(液体)が流出している

⇒安価で簡便なヒ素除去技術が望まれている

本技術開発の先導性

- ・産業廃棄物であるコンクリートスラッジを、常温・常圧、化学物質を使用することなく、環境浄化機能材料として再資源化
- ・産業廃棄物であるコンクリートスラッジの発生量削減、天然資源であるドロマイト(マグネシウム系不溶化剤原料)の使用量削減
- ・専用の実設備開発(必須)によりヒ素除去剤の普及・展開
- ・循環型社会の形成(廃棄物の有効利用、天然資源の消費抑制、環境負荷の低減)

技術開発の実現可能性

実現可能性の根拠

- 再資源化製品は強アルカリ性の固体材料であり、酸性温泉廃水や鉱山坑廃水を対象とした試験(基礎、実地)でヒ素除去性能は確認済み
- 再資源化製品供給体制: コンクリートスラッジからの製造方法が簡便であり、発生元での製品化、供給体制の確立が容易
- 既存設備に付随した専用のヒ素処理装置の開発により、対象施設に対してシステムとして改良提案し、技術導入を促進

対象となる温泉廃水、建設残土浸出水、及び建設残土の発生源と供給体制のマッチング

- ・発生源: 温泉廃水、建設残土浸出水、大深度トンネル工事、リニア新幹線他
- ・供給体制: 生コン工場3,500、コンクリート二次製品会社230社など

対象となる建設残土の発生源に最も近いコンクリートスラッジ発生箇所での再資源化製品の製造供給体制の確立が可能⇒地産地消、輸送コスト、CO2発生抑制

実用化・製品化の見通し

●実用化・製品化のプロセス

- ・建設残土処理に対する、再資源化製品の供給
- ・コンクリート二次製品生産拠点への製造技術供与により、地産地消型の再資源化製品供給体制の整備
- ・既存設備に付随した専用のヒ素処理装置を普及し、再資源化製品の利用促進

●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
製造技術供与	生コンクリート工場 コンクリート二次製品工場	10万トン/年	全国で50か所程度
製品供給 (ヒ素除去剤)	地方自治体、温泉宿	建設残土浸出水、 温泉廃水	建設残土浸出水: 1件 温泉廃水: 10件
製品供給 (ヒ素不溶化剤)	国、地方自治体、民間	建設残土	建設残土発生場所 20か所

●実用化・製品化に伴う効用

- ・コンクリートスラッジの再資源化による産廃処理費用の削減
- ・ヒ素除去剤コスト削減
- ・ヒ素不溶化剤コスト削減、薬剤輸送距離減による二酸化炭素排出量抑制

【審査委員会からの指摘事項】

①技術開発の最終年度であることから、明確な成果のイメージや製品化・実用化の見通しについて具体的に示すこと。

- ・ヒ素除去剤とヒ素除去処理装置をセットで対象のヒ素廃水処理施設に提案⇒実用化(H30年度以降)
- ・ヒ素不溶化剤として工業地帯の掘削工事、リニア新幹線掘削工事、新幹線掘削工事のヒ素含有残土処理へ提案⇒実用化(H30年以降)

②昨年度予定していた今年度の予算が増額されている理由について具体的に示すこと。

昨年度、ヒ素処理装置による現地実証実験ができなかったため、(現地災害復旧工事のため)今年度に現地実証実験を延期し、予算が増額となった。

③昨年度の成果について、説明すること。(昨年度までの技術開発の成果)

1. 建設残土ヒ素不溶化実験

ヒ素汚染土壌に対して再資源化製品(SP-00)は不溶化効果あり(環境基準以下)
(従来のマグネシウム系不溶化剤に次ぐ効果あり、価格も1/4程度)

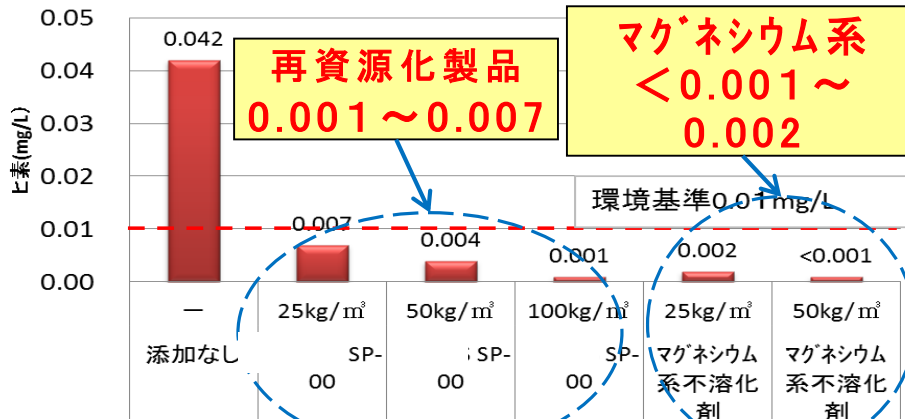


図1. 汚染土壌へ不溶化剤添加後のヒ素溶出量比較

2. ヒ素処理装置の技術開発

ヒ素除去処理装置(下図)を設計・製作し、実レベル(600L/hr)の通水試験を実施し、ヒ素除去効果あり。

