

平成 25 年度福島県除染技術実証事業
実施結果報告書（概要版）

福島県生活環境部

平成 26 年 6 月

はじめに

身近な生活空間等から放射線量を低減させるための除染については、「平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」に基づき、国や市町村等が実施することとなっている。

このような中、本県では実用可能で効果的な除染技術を公募し、県自らが除染実施前及び実施後の放射線量の測定等を実施し、その結果を評価・公表することにより、事業者による新たな除染技術の開発及び市町村等による効果的・効率的な除染の促進を図られることを目的に、今回、平成 25 年度福島県除染技術実証事業本事業を実施した。

本報告書は、当該事業において選定された 5 技術の結果を取りまとめたものである。

平成 26 年 6 月

目 次

1 事業概要.....	1
2 実地試験実施結果	
除染技術一覧.....	2
【区分1 仮置場等の有効活用と適切な維持管理に資する技術】	
①「浸み出す水の安全性と減容化を両立したフレキシブルコンテナ」... 4	
辰野株式会社（東京都）	
②「農地や校庭の削土及び仮置きされた土壌の減容化技術」..... 5	
日水環技研株式会社（福島市）	
③「セシウムにより汚染された土壌及び浚渫土の減容化技術」..... 6	
株式会社本間組（新潟県）、株式会社日本港湾コンサルタント（東京都）、	
株式会社環境アネトス（佐賀県）	
【区分2 その他の除染技術】	
④「除染時に回収された廃水の浄化システム」..... 7	
株式会社クリンテック小泉（東京都）	
⑤「防火水槽・プール・調整池等の除染技術」..... 8	
東急建設株式会社（東京都）	

1 事業概要

(1) 公募対象

ア 重点的に実証する除染技術

① 構造物（建物、道路等）の除染技術

② 仮置場等の有効活用と適切な維持管理に資する技術

イ その他の除染技術

(2) 公募期間

平成25年8月1日～8月30日

(3) 応募数

22技術

ア 重点的に実証する除染技術

① 構造物（建物・道路等）の除染技術

4技術

② 仮置場等の有効活用と適切な維持管理に資する技術

7技術

イ その他の除染技術

11技術

(4) 選定技術

5技術

※一覧は表1のとおり

(5) 実施期間

平成25年11月25日～平成25年12月13日

2 実地試験実施結果

実地試験の実施結果は表 1 のとおり。

区 分	1 仮置場等の有効活用と適切な維持管理に資する技術		
実 施 者	辰野株式会社（東京都）		
技 術 名	浸み出す水の安全性と減容化を両立したフレキシブルコンテナ		
技術概要	天然ゼオライト粉粒をパルプに担持させた機能紙を、フレキシブルコンテナの内袋として使用し、除去土壌の脱水・ろ過、セシウムの吸着・除去を行う技術		
試験対象	汚染土壌（住宅・水田）		
除 染 方 法	【除染手順】 汚染土壌 → 加水 → 容器に投入 → 容器吊り下げ → 浸出水計測 (バックホウ、人力) ↓ (チェーンブロック) ↑ (タンク) → 直置き → 【除染概要】 含水率の高い放射性汚染土壌を、内袋に天然ゼオライト粉粒を担持させたクロス型フレキシブルコンテナ（ゼオコン）に投入し、吊り下げ又は直置きした状態で放置し、浸み出た水分の放射性セシウム濃度及び浮遊物質（SS）量を測定する。		
			
	写真1 ゼオコンを吊した状態		写真2 浸出水
	主要機械使用	ゼオコン	
試験結果 及 び 評 価	試験面積等（作業員数）		作業員 4 名
	除 去 物	発 生 量	-
		発 生 物	-
	水 処 理	使 用 水 量	-
		汚染水回収方法	-
		回 収 率	-
	減 容 率		粗土 吊り下げ：62% 細土 吊り下げ：60% 細土 直置き： 60%
	浸出水の放射性セシウム濃度		設置1時間後： 7～11 Bq/L 設置8日後： <4～16 Bq/L
コスト（直接工事費）		ゼオコン：17,000 円/袋	
今回の試験結果から、当該容器は、従来品の非防水性のフレコンと同程度以上の減容率であり、浸出水の放射性セシウムにおいて、一定の低減効果が認められた。 当該容器の浸出水から浮遊物質（SS）や10 Bq/L 前後の放射性セシウムが検出されたことから、汚泥等様々な除染廃棄物等に対する低減効果について更なる技術の検証が必要である。			

区 分	1 仮置場等の有効活用と適切な維持管理に資する技術			
実 施 者	日水環技研株式会社（福島市）			
技 術 名	農地や校庭の削土及び仮置きされた土壌の減容化技術			
技術概要	農地や校庭を削り取った土壌及び仮置きされた土壌から、凝集沈殿法によって汚染された細粒分を低コストで分離する技術			
試験対象	汚染土壌（山砂・水田）			
除 染 方 法	【除染手順】 調 泥 (タンク) (バックホウ) → 送 泥 (ポンプ) → 分 級 (分級機) ↓ 粗粒分 → 凝集沈殿処理 (シックナー) ↓上澄み 再利用又は排水 (ポンプ) → 細粒分 【除染概要】 土壌を水と混合した泥水に凝集剤を添加した後、分級機に通して大きな粒子（粗粒分）を取り除く。分級された細粒分及び懸濁物質については吸着剤及び凝集剤を添加し、シックナーで凝集沈殿処理して固液分離する。セシウムが取り込まれた濃縮残渣（細粒分）を除去する。			
	  写真1 分級機と受槽 写真2 シックナー			
	主要機械使用	バックホウ、分級機、ポンプ、タンク、シックナー、ラインミキサー		
	試験面積等	(作業員数) 土壌 10～27m ³ /時（3名）		
試験結果 及 評 価	除 去 物	発 生 量	-	
		発 生 物	汚泥	
	水 処 理	使 用 水 量	処理土壌と同量の水	
		汚染水回収方法	-	
		回 収 率	-	
	除 染 率	土壌（山砂）65%、土壌（水田）88%		
	減 量 率	土壌（山砂）87%、土壌（水田）33%		
コスト（直接工事費）	11,400 円/m ³ （50m ³ /日の場合）			
今回の試験結果では、土壌（山砂）で除染率 65%、減量率 87%、土壌（水田）で除染率 88%、減量率 33%となり、当該除染技術による一定の除染効果及び減量効果が確認された。 今後、当該技術の特徴及び適用場面について明確にする必要がある。				

区 分	1 仮置場等の有効活用と適切な維持管理に資する技術		
実 施 者	株式会社本間組（新潟県）／株式会社日本港湾コンサルタント（東京都）／株式会社環境アネトス（佐賀県）		
技 術 名	セシウムにより汚染された土壌及び浚渫土の減容化技術		
技術概要	「管路輸送する際の水洗い効果」と管路途中に設置した「乱流による水洗い効果」により汚染土壌から、セシウムが吸着した土粒子を分離する技術		
試験対象	汚染土壌（水田）		
除 染 方 法	【除染手順】 調泥 → 送泥 → 乱流による水洗 → 分級 → 脱水処理 （タンク・ポンプ） （乱流発生装置） （分級装置）（脱水装置） （固液分離装置） 【除染概要】 加水した汚染土壌を攪拌後、ポンプで乱流発生装置を経由して分級機に送泥する。分級機では、ふるいによりレキ分が分離され、さらに、サイクロンで固液分離操作を連続的に行い、砂分とシルト粘土分に分離される。分級されたシルト粘土分を含む試料を貯留槽タンクへ送泥し、凝集剤を添加し、脱水処理を行う。		
	  写真1 乱流発生装置 写真2 汚泥脱水機		
	主要機械使用 脱水装置、乱流発生装置、ポンプ、タンク		
試験結果 及 評 価	試験面積等（作業員数）		1回あたり2～3人
	除 去 物	発 生 量	-
		発 生 物	-
	水 処 理	使 用 水 量	処理土壌の13.2倍の水(含水比40% →1,000%)
		汚染水回収方法	-
		回 収 率	-
	除 染 率	含水比 500%、乱流有り: 72%	
		含水比 1,000%、乱流有り: 61% 乱流無し: 68%	
		含水比 1,500%、乱流有り: 66%	
	減 量 率	含水比 500%、乱流有り: 68%	
含水比 1,000%、乱流有り: 62% 乱流無し: 66%			
含水比 1,500%、乱流有り: 61%			
コスト（直接工事費）		9,750 円/m ³ （原土含水比 1,000%）（原土 23.6m ³ /日の場合）	
今回の試験結果から、当該技術による土壌の除染率は61～72%、減量率は61～68%であり、一定の土壌洗浄効果が確認された。 また乱流発生装置により、シルト粘土分の回収率に増加が認められたが、除染率の向上については更なる検討が必要である。			

区 分	2 その他の除染技術		
実 施 者	株式会社クリンテック小泉（東京都）		
技 術 名	除染時に回収された廃水の浄化システム		
技術概要	回収型高圧洗浄において、放射性物質含有の回収廃水を浄化し、再度洗浄に利用することができるように、ろ過機能を付加した除染システム		
試験対象	洗浄廃水（アスファルトを洗浄したもの）		
除染方法	【除染手順】 <pre> 高圧水洗浄 → 廃水回収 → 凝集沈殿 → 浄化 (高圧水洗浄機) (吸引機) (廃水回収用ドラム缶) (ろ過装置) ↑ (異なる4か所を洗浄する) </pre> 【除染概要】 舗装面の高圧洗浄を行い、洗浄廃水をドラム缶に同時に回収する。回収した廃水に凝集剤を加え十分攪拌して凝集沈殿させた後、上澄水をろ過装置により浄化し、水を再利用する。		
	  写真1 回収廃水の凝集沈殿 写真2 ろ過装置		
	主要機械使用	高圧水洗浄機、吸引機、ドラム缶、ろ過装置	
試験結果 及 評 価	試験面積等（作業員数）	道路、駐車場、空き地、 アスファルト：160m ² 、4人	
	除 去 物	発 生 量	汚泥 44 kg-wet、フィルター 720g-wet
		発 生 物	汚泥、フィルター
	水 処 理	使 用 水 量	1回当たり 96～270 L
		汚染水回収方法	吸引機
		回 収 率	アスファルト舗装 : 65～92% 透水性アスファルト舗装 : 52%
	減 少 率		1回目浄水 : >99.9% 2回目浄水 : >99.6% 3回目浄水 : >98.5% 4回目浄水 : >98.1%
	コスト（直接工事費）		1,000m ² あたり 263,600 円
	今回の試験では、回収された洗浄廃水は、本浄化装置処理により、放射性セシウム濃度を検出下限未満まで低減でき、再利用が可能であることを確認した。 今回の試験では、浄水の pH が高くなる傾向にあったことから、その原因及び浄化率に及ぼす影響等について、更なる検討が必要である。		

区 分	2 その他の除染技術	
実 施 者	東急建設株式会社（東京都）	
技 術 名	防火水槽・プール・調整池等の除染技術	
技術概要	車載型水処理装置により防火水槽、プール、調整池等の汚染された底泥を循環させながら回収し、水を浄化する技術	
試験対象	貯留水（防火水槽）	
除 染 方 法	【除染手順】 <pre> 揚水 → 反応槽 → 凝集剤添加 → 混合 → 凝集沈殿 → ろ過 (車載型水処理装置) (凝集剤投入機) (ミキサー) (目視確認) (底質攪拌装置) ↓ 処理水 ↓ 汚泥の脱水 → 脱水汚泥：フレキシブルコンテナ詰込・運搬 (脱水機) ↓ ろ液 </pre> 【除染概要】 防火水槽の底泥を攪拌しながらポンプで水処理装置に揚水、凝集剤による処理、防火水槽への放流を繰り返し循環し、濁度計でモニターしながら処理状況を確認する。またプラスチックシンチレーションファイバを用いて水底の放射線量を測定し、底質の攪拌・除去状況について確認する。汚泥は脱水した後、フレキシブルコンテナに詰込、保管場所まで輸送。	
	 写真1 車載型水処理装置  写真2 底質攪拌装置	
	主要機械使用	車載型水処理装置、底質攪拌装置、脱水機
試験結果 及 評 価	試験面積等（作業員数）	貯留水（防火水槽）：40 m ³ 処理能力 15m ³ /時で循環処理（3 人日）
	除 去 物	発 生 量 汚泥 1,300 kg 除 去 物 汚泥
	水 処 理	使 用 水 量 -
		汚染水回収方法 -
		回 収 率 -
	水の放射性セシウム濃度	処理前：＜4～140 Bq/L 処理後：≤4 Bq/L
	コスト（直接工事費）	15,000 円/m ³ （防火水槽 60m ³ を 3 日間で循環処理した場合）
凝集剤を利用した水処理装置を稼動することにより、貯留水（原水）をおおむね検出限界以下まで処理することができ、脱水汚泥の含水率も 60%以下であったが、使用した凝集沈殿剤の量が廃棄物量の約2分の1と多かった。また底質の除去が不十分であった。 そのため、底質の効果的な回収、廃棄物量の抑制について更なる検討が必要である。		