

## 福島県除染技術実証事業結果(その1)

平成24年 3月29日  
生活環境部除染対策課

○ 福島県除染技術実証事業で実地試験を実施する技術として選定した20件の技術のうち、構造物等の除染技術10件について、「福島県除染技術実証事業審査委員会」の意見を踏まえ、各技術の実証結果をとりまとめたものである。

### 構造物等の除染技術の実地試験結果概要

#### 【まとめ】

- ・ 除染方法の選択に当たっては、構造物(屋根・屋上・壁面・底面等)などの対象物ごとに、効率(時間、コスト)、効果(放射線の低減率、目標線量値の達成度)、除去物の発生量、作業負荷(被ばく線量、労働負荷)などを総合的に判断し、その機能が有効に発揮される使用条件等を勘案のうえ、適切な手法を選定することが重要である。
- ・ 各技術の除染効果は、対象物の素材や汚染レベル及び気象条件等により変動し、本結果のみで各技術の除染効果を判断できるものではない。また、今回の実証では効率やコストを定量的に評価するまでのデータは得られなかった。
- ・ 表面線量の低い壁面の除染や、汚染濃度の低い場所の除染などの試験も行われているが、こうしたケースでは除染効果の適正な確認が困難であった。
- ・ 高圧洗浄による除染に伴う排水中の放射性物質が高濃度になる場合があり、洗浄排水の飛散防止対策及び回収等の必要性が確認された。
- ・ 回収した洗浄排水に含まれた放射性物質は、凝集沈殿により検出されないレベルまで除去できることが確認された。
- ・ ショットブラスト法は、コンクリートなどの除染では一様に高い除染効果が得られており、高い除染効果を必要とする場合には有効な技術である。
- ・ モミガラをフィルターに使ったセシウム汚染水の浄化は安価であり、かつ不要なモミガラの有効利用と広く簡便に使えるという点で、除染に伴う排水や小水路の水等の浄化に有効である。
- ・ エンジンブローによる除染技術は、不定形状の芝生や草地などで、小回りの効く方法であり、除染効果の改良などが望まれる。

#### 【構造物の除染技術:6件】

(株)EARTH(郡山市)

除染技術の概要	区分	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
○特殊ポリマー材を使用した除染技術 ・ジェル状の塗膜剥離剤を使用し、コンクリート等の多孔性の表面及び凹凸や亀裂がある表面を除染する技術	I	屋上床面表面 (コンクリート)	81%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 除染に伴う汚染の拡散はなく、2回の作業により一定の除染効果が認められた。</li> <li>・ コストが高いこと及び降雨対策が必要なことから、適用範囲は限定される。</li> <li>・ 廃棄物(剥離した塗膜)の放射性物質濃度が高く、運搬、保管作業時に適切な管理が必要。</li> </ul>
		プール表面 (防水モルタル)	83%	

(社)福島県ビルメンテナンス協会(福島市)

除染技術の概要	区分	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
○高圧洗浄及び汚染水の回収技術 ・ 構造物を高圧洗浄(洗剤使用)で除染し、排水を回収する技術 ・ 回収した排水は凝集沈殿処理を行い、処理水を放流する。	II	建物の屋根 (スレート)	55%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 舗装面、屋根ではある程度の除染効果が認められたものの、表面線量が比較的低かった壁の除染効果は低かった。</li> <li>・ 除染に伴う排水はほぼ回収でき、放射性物質を凝集沈殿により検出されないレベルまで除去できたが、処理水と沈殿物を分離する手法の効率に課題がある。</li> </ul>
		壁面 (タイル)	48%	
		壁面 (スチール板)	44%	
		構内舗装面 (アスファルト)	62%	

I: 塗膜剤を塗布し、剥離することにより除染する技術

II: 水(温水)等を使用する洗浄・回収により除染する技術

III: 専用機器を使用する切削(研磨)・回収により除染する技術

陰山建設(株)(郡山市)

除染技術の概要	区分	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
<p>○特殊除染機械を使用した除染技術</p> <p>・高圧高温洗浄と同時に排水を吸引できる特殊機械を使用した構造物の除染技術</p> <p>・回収した排水は凝集沈殿処理を行い、処理水を放流する。</p>	II	家屋の屋根 (コロニアル葺き)	24%	<p>・インターロッキングの除染では目地の付着物等が除去され、ある程度の効果が認められたものの、屋根及びコンクリート面の効果は低く、表面線量が低かった壁面では効果が認められなかった。</p> <p>・除染に伴う洗浄水の飛散はなく、汚染の拡散を防止しながらの除染手法として有効性が認められた。</p> <p>・回収された洗浄排水に含まれた放射性物質は、凝集沈殿により検出されないレベルまで除去できたが、処理水と沈殿物を分離する手法の効率に課題がある。</p>
		壁面 (窯業系サイディング)	表面線量の減少がみられなかった。	
		玄関前 (インターロッキング)	56%	
		勝手口 (コンクリート)	41%	
		駐車場 (コンクリート)	34%	

清水建設(株)・日本道路(株)共同企業体(郡山市)

除染技術の概要	区分	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
<p>○公共施設・通学路等の舗装面及び側溝に係る除染技術(ND-Sシステム)</p> <p>・舗装表面等の状況に応じて高圧洗浄・切削・薄層舗装を組み合わせ除染する工法</p> <p>・高圧洗浄による洗浄排水は回収し、凝集沈殿、膜ろ過、吸着処理を行い、処理水を放流する。</p>	II、III	歩道 (アスファルト)	平削り 64%	<p>・ショットブラストによるアスファルト舗装面の除染は高い除染効果が認められた。ブラストにより道路表面が荒れるため、薄層舗装と併せての施工は効果的である。</p> <p>・高圧洗浄吸引システムによる側溝の除染は高い除染効果があり、回収水も放射性物質を凝集沈殿により検出されないレベルまで除去でき、作業効率の面からも有効性が認められた。</p> <p>・切削工法による除染効果は高いものの、切削くずの飛散防止対策が必要である。</p> <p>・超高圧洗浄によるアスファルト舗装面の除染は一定の除染効果が認められた。</p> <p>・高圧洗浄による車道のアスファルト舗装の除染効果は低かった。</p>
			ショットブラスト 96%	
			切削 58%	
			超高圧洗浄 84%	
			温水超高圧洗浄 88%	
		車道 (アスファルト)	平削り 88%	
			ショットブラスト 95%	
			切削 93%	
			高圧洗浄 45%~38%	
		小学校正門前 (インターロッキング)	超高圧洗浄 68%	
		歩道側溝 (コンクリート)	高圧洗浄吸引システム 97%	
		車道側溝 (コンクリート)	高圧洗浄吸引システム 100%	

I : 塗膜剤を塗布し、剥離することにより除染する技術

II : 水(温水)等を使用する洗浄・回収により除染する技術

III : 専用機器を使用する切削(研磨)・回収により除染する技術

## (株)千代田テクノル(東京都)

除染技術の概要	区分	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
○ドライアイスブラスト及び塗膜剥離剤による家屋の除染技術 (ドライアイスブラスト) ドライアイスペレットを吹き付けることにより構造物に付着した汚染物質を除去する工法 (塗膜剥離剤) ジェル状の塗膜剥離剤を使用し、コンクリート等の多孔性の表面及び凹凸や亀裂がある表面を除染する技術	I、II	集会場の屋根 (ガルバリウム鋼板)	ドライアイスブラスト 35%	・ドライアイスブラストによる駐車場の除染では、ある程度の除染効果が認められたが、屋根の除染効果は低かった。また、塗膜剥離剤による屋根、駐車場の除染では、ある程度の除染効果が認められたが、表面線量が低かった壁では除染効果が認められなかった。 ・ドライアイスブラストによる除去物の飛散防止のため、作業現場の隔離養生が必要である。 ・ドライアイスブラストにより発生した廃棄物(集塵残渣)の放射性物質濃度が高く、運搬、保管作業時に適切な管理が必要。
			塗膜剥離剤 64%	
		壁面 (サイディングボード)	塗膜剥離剤 表面線量の減少がみられなかった。	
			駐車場 (コンクリート)	
塗膜剥離剤 57%				

## (株)竹中工務店技術研究所(千葉県印西市)

除染技術の概要	区分	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
○ショットブラスト/研磨機/高圧洗浄を組み合わせた安全・安心・効果的な床面除染技術 ・ショットブラスト、研磨、高圧洗浄を組み合わせた床材の除染技術 ・高圧洗浄による洗浄排水は回収し、凝集沈殿処理を行い処理水を放流する。	II、III	駐車場 (アスファルト)	ショットブラスト 99%	・ショットブラストや研磨による除染は高い効果が認められた。 ・高圧洗浄でもある程度の除染効果が認められたものの、ショットブラストや研磨との組み合わせによる除染効果の向上は認められなかった。 ・除染に伴う排水はほぼ回収でき、放射性物質を凝集沈殿とゼオライト通水により検出されないレベルまで除去できた。
			研磨 98%	
			高圧洗浄 60%	

I : 塗膜剤を塗布し、剥離することにより除染する技術

II : 水(温水)等を使用する洗浄・回収により除染する技術

III : 専用機器を使用する切削(研磨)・回収により除染する技術

【その他の除染技術：4件】

アースデザインインターナショナル(株)(東京都)

除染技術の概要	実施結果	評価等
○動画像及びGPSを用いた除染における廃棄物等の管理技術 ・動画像及びGPSを用いて除染作業及び放射性廃棄物等の取扱いを管理する技術	・動画像及び位置情報を取得できる機器(デジタルカメラ及び携帯電話)を使用して、除染作業及び除染作業に伴い発生した廃棄物等の移動・保管を追行、記録した。 ・除染作業等の動画像を編集し除染作業等の状況を把握した。 ・位置情報を編集し、廃棄物等の運搬経路を確認した。	・一般的に普及している安価な機材を使用するため汎用性がある。 ・除染作業等の動画像や廃棄物の運搬経路を確認することで、除染作業等の管理に活用することができる。

(有)西牧植園(白河市)

除染技術の概要	除染対象物	表面線量の減少率	評価等
○エンジンプルマーによる芝草等の除染技術 ・エンジンプルマー(回転ブラシ)によるサッチ層除去やブラッシングにより芝地や床面を除染する技術	芝地  歩道 (インターロッキング)	53%  30%	・芝地の除染ではある程度の除染効果が認められたが、高圧洗浄と組み合わせたインターロッキングの除染効果は低かった。 ・エンジンプルマーは操作が簡便で傾斜や起伏のある地形でも対応でき汎用性が高いことから、ブラシの改良など除染効果を向上させることにより、芝地等の除染技術として普及することが期待される。

(社)福島県建設業協会・クマケン工業(株)(福島市・秋田県横手市)

除染技術の概要	除染対象物	水の放射性セシウム濃度分析結果	評価等
○放射性物質用凝集剤を用いた除染工法(プール・ため池等汚染水浄化技術) ・凝集剤(スーパーソリウエルパウダー)を使用した凝集沈殿により放射性物質を含む水を処理する技術)	防火貯水槽に貯留された放射性物質を含む水	(除染前) 26,900 Bq/L ~ 不検出 ※防火貯水槽の深度別に分析  (除染後) 不検出	・凝集沈殿により放射性物質が検出されないレベルまで除去できることが認められた。 ・実証機器は可搬型であり、プールや貯水槽等の汚染水処理に適用が可能である。

庄建技術(株)(南相馬市)

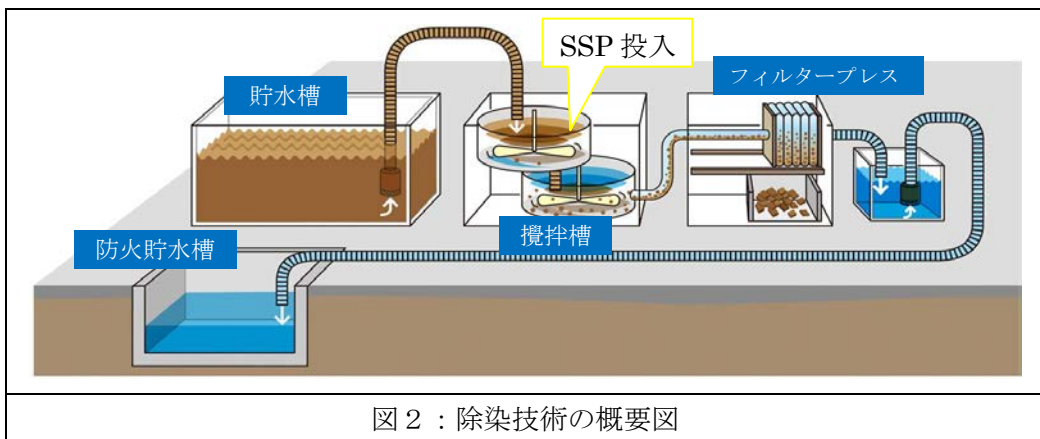
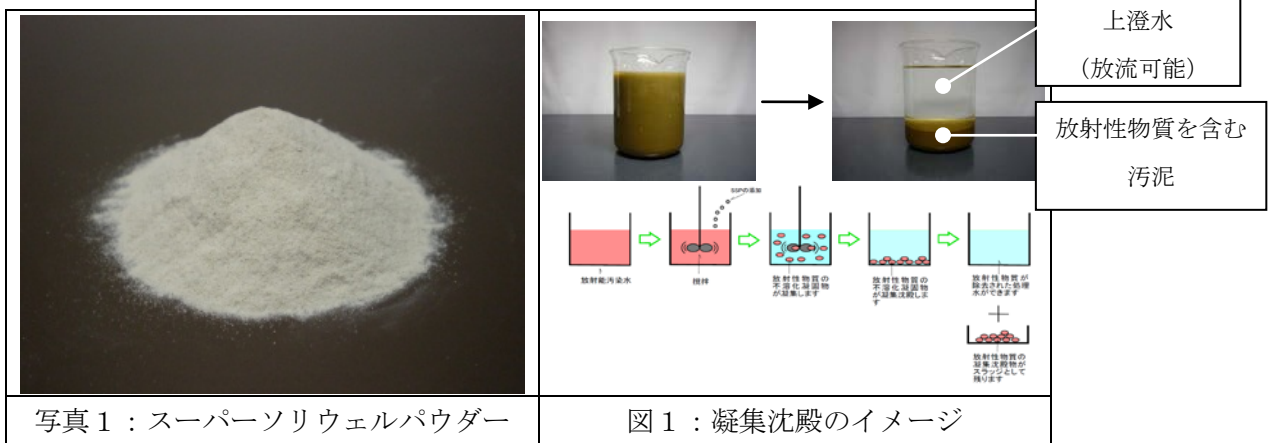
除染技術の概要	除染対象物	水の放射性セシウム濃度分析結果	評価等
○モミガラ等を用いた河川水等の除染方法 ・流水中の放射性物質を含んだ微粒子をモミガラに吸着させることで、水の放射性物質を低減させる技術	水路を流れる水 ※水路の水を攪拌し、水を若干濁らせて実験した	[高濃度] 除去率 93% (除染前) 52,500 Bq/L (除染後) 3,590 Bq/L [低濃度] 除去率 66~93% (除染前) 10.34 Bq/L ~ 0.917 Bq/L (除染後) 3.65 Bq/L ~ 不検出	・モミガラによる吸着により放射性物質の高い除去効果が認められた。 ・吸着材として安価であり、機材を工夫することにより除染に伴う排水や小水路の水の処理等に広く適用が可能である。

## 放射性物質用凝集剤を用いた除染工法（プール・ため池等汚染水浄化技術）

- 実施者 社団法人福島県建設業協会・クマケン工業株式会社
- 技術概要 凝集剤（スーパーソリウエルパウダー）を使用した凝集沈殿により放射性物質を含む水を処理する技術
- 試験対象 防火貯水槽に貯留された放射性物質を含む水
- 試験結果
  - ・ 放射性物質を含む水について凝集沈殿処理をすることで、放射性物質が検出されない処理水と放射性物質が濃縮した沈殿物に分離することができた。
  - ・ 処理水は防火貯水槽に戻し、防火用水として再利用した。

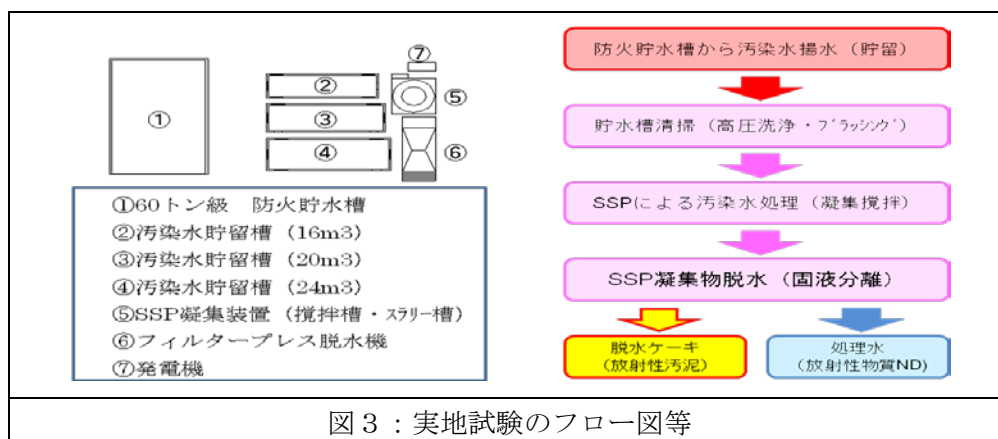
### 1. 除染技術の概要

- ・ 使用されず貯留されている学校・公共プール施設や、農業用ため池等の放射性物質を含む水について凝集沈殿処理を行い、浄化する技術
- ・ 放射性物質を含む水に凝集剤（スーパーソリウエルパウダー）を加え攪拌し、処理水と放射性物質を含む汚泥に分離する。



## 2. 実地試験の概要

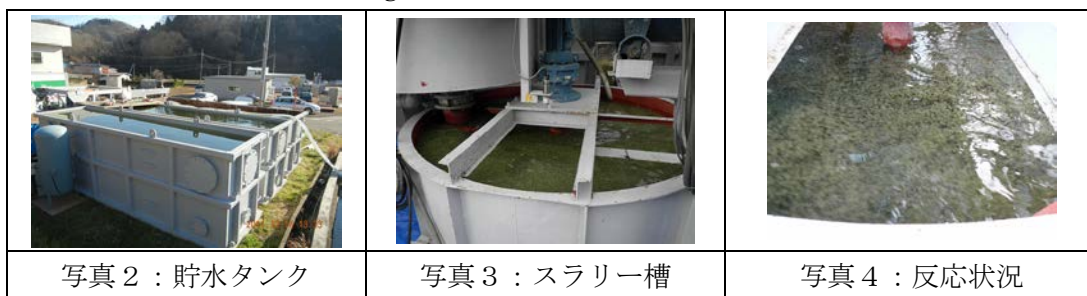
- (1) 実施場所 福島市内の防火貯水槽（貯水量 60 m<sup>3</sup>）
- (2) 試験対象 防火貯水槽に貯留された放射性物質を含む水
- (3) 試験方法 揚水 → 凝集沈殿処理 → ろ過・脱水



※ 除染対象が防火用水であることから、実証中の火災発生等に対応できるように、汚染水は全て貯水槽にくみ上げ、消火活動の障害とならないように施工

ア) 揚水：水中ポンプにより貯留水を上層から順々に水をくみあげ、貯水タンクに1槽、2槽、3槽の順に移送

イ) 凝集処理：容量 1m<sup>3</sup>の攪拌槽に貯水タンクから水を移送し、スーパーソリウェルパウダーを水 1m<sup>3</sup>に対し 4kg加え 5 分間攪拌。



ウ) ろ過・脱水：フィルタープレスで凝集物をろ過し、固液分離を行う。処理水は防火貯水槽に移送。

