



除染技術カタログのご紹介

平成 23 年 10 月 24 日

日本原子力学会「原子力安全」調査専門委員会
クリーンアップ分科会

当分科会では、放射能によって汚染されたエリアの合理的な環境修復に貢献するため、国内外で実施されている様々な除染技術について情報収集を行っております。

これまでに土地や建物といった様々な汚染物を対象に適用可能と思われる技術例(64 件)を調査・検討し、各除染方法の概要や期待される効果、課題などを一覧にまとめましたので、ご紹介させていただきます。

なお環境修復技術の開発は、現在国内機関を中心に精力的に進められているところであり、当分科会においても引き続き最新の情報を収集していくこととしています。したがって、本技術カタログもそれらの進展を反映するため随時、追加や更改していくことを念頭においております。

除染技術一覧

1	屋根 葺き替え	20	水耕田 荒かき
2	屋根 放水洗浄	21	水耕田 土壌洗浄
3	屋根 ブラッシング	22	水耕田 ファイトレメディエーション
4	壁 放水洗浄(漆喰、土壁は不可)	23	水耕田 施肥
5	壁 硝酸アンモニウム洗浄	24	畑地 表土の剥ぎ取り
6	壁 閉じ込め	25	畑地 土地掘り起し
7	壁 ポリマーコーティング&ペインティング	26	畑地 プラウによる表土剥ぎ取りと埋設
8	壁 削り取り	27	畑地 低セシウム吸収作物の栽培
9	敷地 削り取り	28	畑地 土壌洗浄
10	敷地 表面被覆	29	畑地 土壌の希酸洗浄とCsの吸着除去
11	敷地 天地返し	30	畑地 ファイトレメディエーション
12	敷地 芝刈り	31	畑地 施肥
13	敷地 草や灌木の撤去	32	果樹園 モニタリング
14	敷地 汚染物の表面固定	33	果樹園 落葉と表土の回収
15	家屋 取り壊し	34	果樹園 表面水の回収と処理
16	屋内 表面除去	35	牧草地 牧草播種、刈取り
17	屋内 表面洗浄	36	牧草地 表土の剥ぎ取り
18	水耕田 鋤き込み	37	森林 落葉の回収
19	水耕田 表土の剥ぎ取り	38	森林 樹木および灌木の剪定



39	森林 集水域での水処理	52	公共施設 道路 吸引洗浄
40	森林 地下水・表面水のモニタリング	53	公共施設 道路 高圧洗浄
41	水域 井戸水のモニタリング	54	公共施設 道路 表面除去と置換
42	水域 河川水のモニタリング	55	公共施設 道路 舗装板の裏返し
43	水域 水源のモニタリング	56	公共施設 道路 汚染物の固定
44	水域 水道水の浄化	57	特殊建物 化学除染と超音波処理
45	生活用品 拭きとり	58	特殊建物 汚染換気システムの浄化
46	生活用品 吸引清掃	59	特殊建物 化学的除染
47	生活用品 洗浄	60	特殊建物 ポリマーペースト
48	生活用品 その他のクリーニング法	61	特殊建物 電気化学的除染
49	生活用品 汚染物の撤去	62	可燃瓦礫
50	公共施設 運動場 表土替え	63	不燃瓦礫
51	公共施設 道路 散水洗浄	64	動物の死骸

表の見方

下記の形式で、除染の対象となる物や場所ごとに、適用できる技術の概要を 1 ページにまとめています。

		EURANOSデータシートを中心とする文献調査のまとめを記載しています。		国内で適用する際の留意点(分科会見解)や国内実績に関する調査結果を記載しています。国内実績が見当たらない場合および左記の文献調査結果が国内にも当てはまる場合は空欄のままとしています。		必要に応じ、参照箇所を記載する場合があります。		
技術例		文献調査		クリーンアップ分科会による追加情報(日本の条件を踏まえた追加事項や国内での実績を記述)				
除染の対象 家屋 屋根 屋根の葺き替え 除染方法(技術)	項目	目的 ・屋根の汚染物質からの外部被曝放射線量の低減 ・屋根表面からの再浮遊物質を吸入することによる内部被曝放射線量の低減		目的 ・屋根の汚染物質からの外部被曝放射線量の低減 ・屋根表面からの再浮遊物質を吸入することによる内部被曝放射線量の低減				
	対策の内容	汚染された屋根は、新品かまたは洗浄されたスレート/タイルに取り替える。屋根側溝と排水管もまた取り替える必要がある。		日本の家屋の場合、茅葺、瓦、トタン屋根等があるが、周辺環境(森林等)に残存する放射性物質の再浮遊への対策として屋根の洗浄ができるようにトタン屋根とすることが好ましい。				
	対策	汚染の拡大防止対策	ほこりを立ち上げると、再浮遊の危険性を制限するために、実行前に表面を湿らせるために水を加えること、固定化(アクリル塗装)を推奨する。屋根材料を移動する前に、アスベストに関して注意深いチェックがなされる必要がある。		屋根を湿らせるために使用した水は、樋で受けた後、庭の土壌等に広がらないように排水の行き先に留意する。(排水方法については、家屋ごとに集積するの放出するの今後決定していく必要がある)			
	対策	作業員の被ばく対策	作業員が被曝する被曝経路は、以下のものがある。 ・環境や汚染した機器からの外部被曝 ・地面その他の表面(正常なレベル以上に高められたと思われる)から浮遊した放射性物質の吸入 ・作業員の手からの粉塵の不注意な摂取 上記のうち、「作業員の手からの粉塵の不注意な摂取」の寄与は重要ではなく、個人用保護具(PPE)によりこれら経路からの被曝線量は制御できる。					
	効果	表面の汚染物質の低減 屋根からの全ての汚染物質は効果的に除去される。しかし、屋根材質によっては、汚染物質の断片(通常は小さい)は、下にある木質構造材料に貫入してしまっている可能性がある。 設置線量率の低減 建物の屋根からの汚染物質による外部放射線量は、効果的に「0」に低減する。 再浮遊の低減 屋根表面上の再浮遊物質を含む大気濃度は、「0」に低減すると予想される。		特に茅葺の場合、下にある木質構造材料に貫入している可能性がある。				
	適用対象の選定方法	この方法は、高価でかつ労務であるため、他の方法が汚染のレベルに対して適切でないときに採用		日本家屋の屋根の場合、特に洗浄が困難な茅葺は葺き替えを推奨する。				
	装置・技術・材料	特別に必要な装置	・ハンマー、カンター、釘を引き抜く道具 ・作業中、雨から建物の内装を防護するためのプラスチックシート ・足場または移動式リフト 搬送車両(装置、材料、廃棄物)					
	材料	特別に必要な技術	屋根を取り替える熟練工					
	材料	必要な安全対策	・命綱、安全ヘルメット、安全長靴 ・作業でほこりが発生する場合、呼吸防護具 ・アスベストがある場合、適切な測定器具と呼吸防護具					
	経済性	機器費用($6m^2$): 7×10^2 労務費($6m^2$): 70 作業時間: $1 \sim 3m^2$ /チーム・時間 (チームは2名、屋根の形式と材料に依存、足場構築は含まない)						
2次廃棄物	汚染物の種・種類	量: $210 \sim 510kg/m^2$ 種類: タイル、スレート、フェルトなど		日本の家屋の場合、茅葺、瓦、トタン屋根				
	汚染物の取扱い方法	(記載なし)		庭などに一時的に仮置する場合、ビニールシートで覆うなど飛散防止対策を行う。				
	その他特記事項	無い						
	EURANOS参照元	ID - 18 屋根の取替え						

1: Generic Handbook for Assisting in the Management of Contaminated Inhabited Areas in Europe Following a Radiological Emergency Part II: Compendium of Information on Countermeasure Options (2007)

参考となる文献や引用元を示しています。