

最終処分に向けた減容技術等の評価方法について

2024年4月25日

減容技術等の評価に関する整理方法について①

これまでの技術WGにおいて、減容技術等ごと（分級技術、熱処理技術等）の評価を行ってきたが、これまでの評価を踏まえつつ、今後のとりまとめに向けて、それぞれの技術の中での小分類ごとに整理・評価をし、総合評価を行うこととする。

※特に、一般の方向けのよりわかりやすい整理・とりまとめに努める。

<減容技術等の分類について（次ページに続く）>

大分類	中分類	小分類（案）
減容化 （分離濃縮）	分級処理技術	湿式分級（通常分級：沈降分離等により、粒径で分別）
		湿式分級（高度分級（付着粒子の分離）：沈降分離等の後、砂に付着する粘土・シルトを分離）
		湿式分級（高度分級（分級点の小粒径化）：沈降分離等の後、粘土・シルトのうち、より細かいものを回収）
		乾式分級（熱風などにより、粒径で分別）
	熱処理技術	熔融
		焼成

※小分類については、今後の議論により変更・追加等があり得る。

減容技術等の評価に関する整理方法について②

<減容技術等の分類について（前ページからの続き）>

大分類	中分類	小分類（案）
減容化 （分離濃縮）	飛灰洗浄技術（洗浄工程）	混合攪拌式
		散水式
	飛灰洗浄技術（吸着工程）	混合攪拌式
		カラム式
		（吸着材の種類）
	化学処理技術	酸処理
		アルカリ処理
		水熱処理
		洗浄剤処理
	安定化	安定化技術
ガラス固型化		
ジオポリマー固型化		
プラスチック固型化		
ゼオライト焼成		

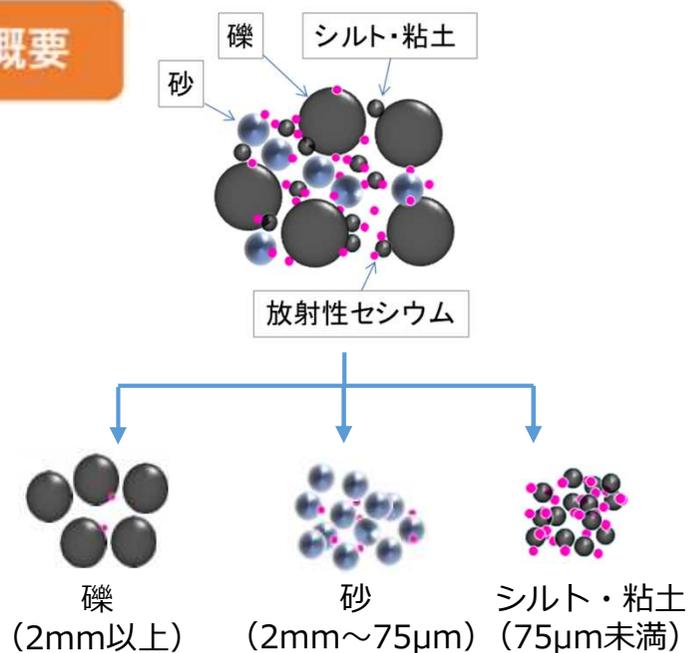
※小分類については、今後の議論により変更・追加等があり得る。

(参考)分級処理技術の概要と実証の概要

<分級処理技術の概要>

放射性セシウムが、粗粒分（礫・砂）よりも細粒分（シルト・粘土）に付着しやすいという特性があることから、**除去土壌を粒径別に分離**することにより最終処分量を減少させる。

実証試験の概要



<実証設備全景>

<主な設備>



土壌をほぐすための解泥機



水を投入



解泥後の土壌に水をかけながら、ふるいを振動させることで、主に「礫」を除去する設備



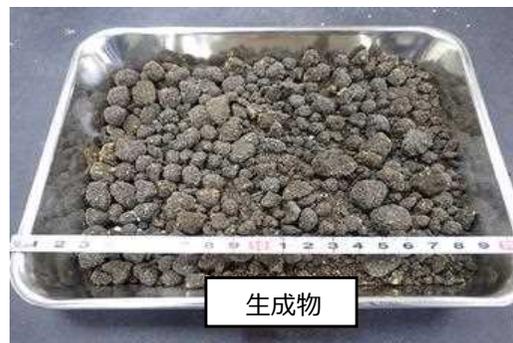
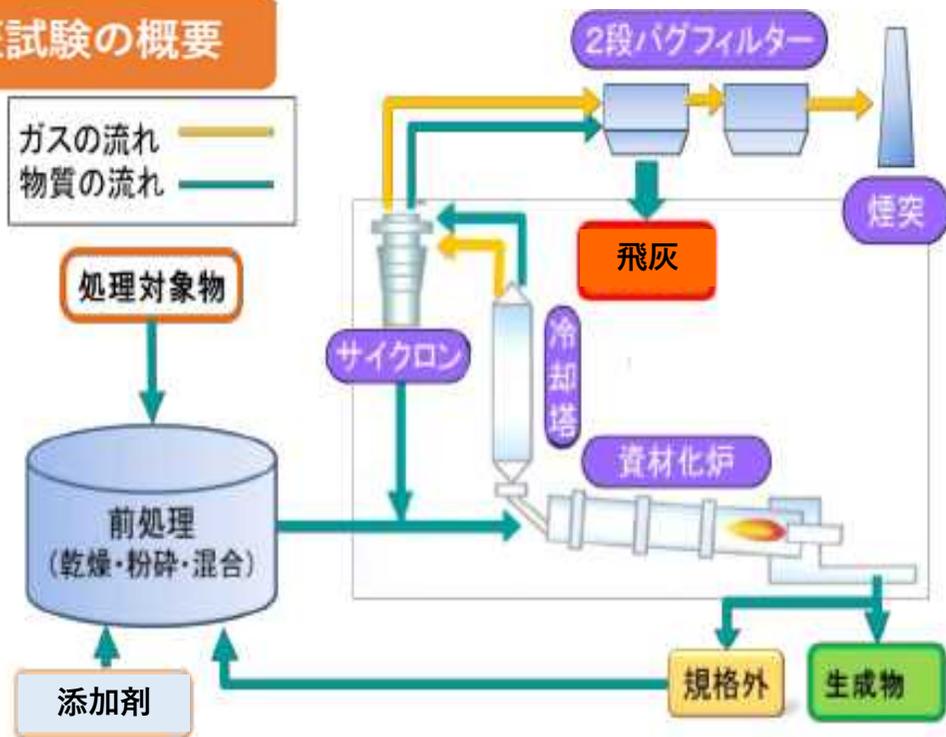
沈降分離により、砂と粘土・シルトを分別し、主に「砂」を除去する設備

(参考) 熱処理技術の概要と実証の概要

< 熱処理技術の概要 >

分級後の細粒分（シルト・粘土）、または比較的高い放射能濃度の土壌等を対象とし、**熱エネルギー**によって**放射性セシウム**を気化させ、**排ガス処理工程**で飛灰として回収することで最終処分量を減少させる。

実証試験の概要

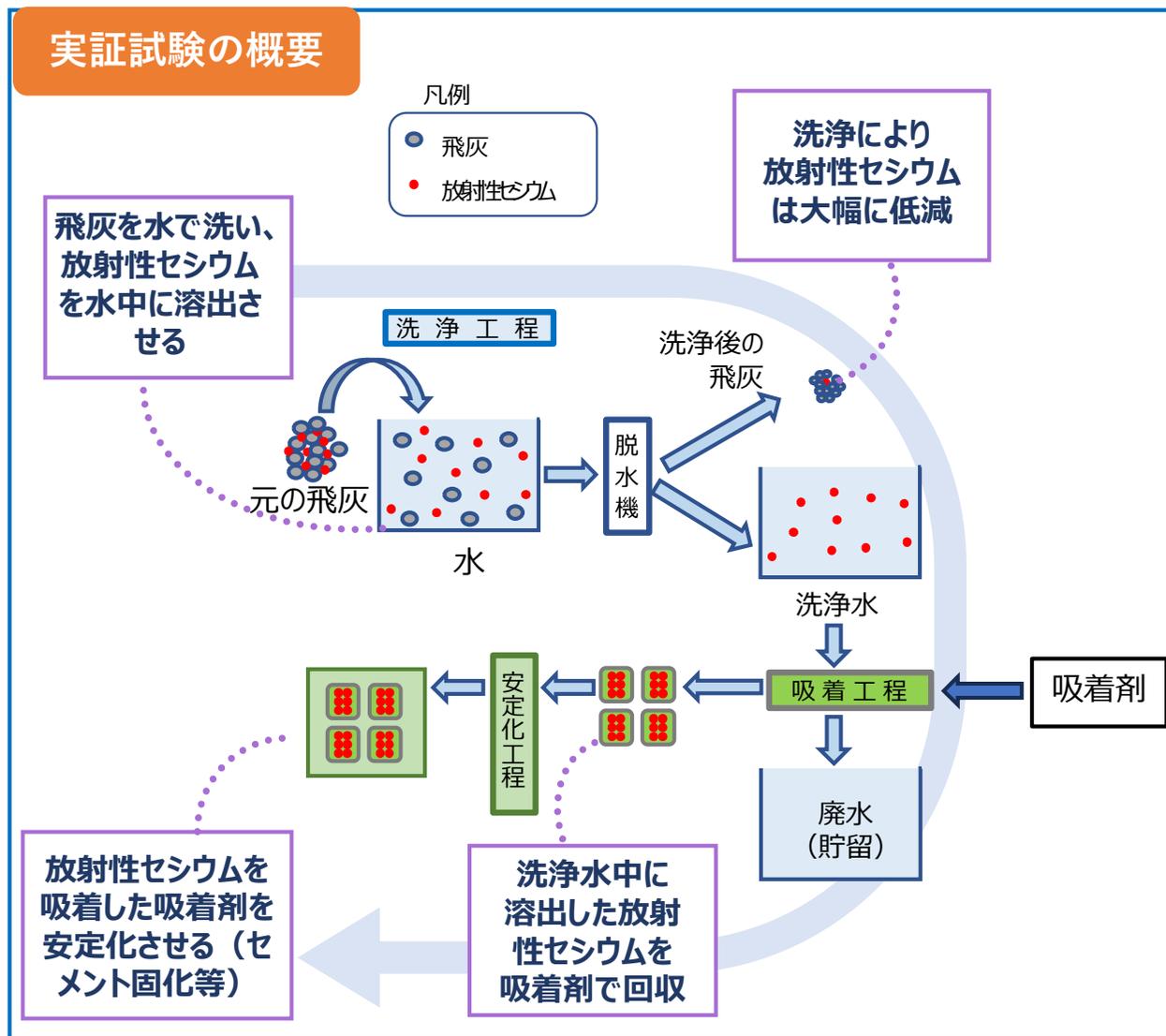


生成物を活用したインターロッキングブロック

(参考) 飛灰洗浄・吸着・安定化技術の概要と実証の概要【実証中】

< 飛灰洗浄・吸着・安定化技術の概要 >

熱処理により発生した飛灰に付着した放射性セシウムは水に溶けやすいことから、飛灰を**水で洗浄**することで**セシウムを水に溶出させ**、**吸着剤により吸着・安定化**することで最終処分量を減少させる。



洗浄工程設備



吸着工程設備

(参考) 用語の説明 (案)

用語	説明
放射能濃度の低減化率 (除染率) (%)	処理により生じる生成物について、元の対象物と比較して放射能濃度が下がる割合 = (1 - (生成物の放射能濃度 ÷ 処理前対象物の放射能濃度)) × 100
減容化率 (%)	処理により、元の対象物が濃縮され、体積が減少する割合 = (1 - (濃縮物の体積 ÷ 処理前対象物の体積)) × 100
減量化率 (%)	処理により、元の対象物が濃縮され、質量が減少する割合 = (1 - (濃縮物の質量 ÷ 処理前対象物の質量)) × 100
粗粒分	分級処理によって得られる、粒径が75 μm以上の土壌 (分級点を20 μm等に変更した場合は粒径が20 μm以上の土壌)
細粒分	分級処理によって得られる、粒径が75 μm未満の土壌 (分級点を20 μm等に変更した場合は粒径が20 μm未満の土壌)。粗粒分に比べ、放射能濃度が高い。
生成物	処理によって生成されるもののうち、放射能濃度が低減し、活用が可能と考えられるもの (分級：粗粒分、溶融：スラグ、焼成：焼成物など)。
濃縮物	処理によって生成されるもののうち、放射能濃度が比較的高くなったもの。
二次廃棄物	処理により、発生する生成物・濃縮物以外で、不要となるもの (廃薬品、汚泥、排ガス、排水、設備の消耗品・交換品 (ろ布、バグフィルタ等))
飛灰	熱処理により、発生する排ガスに含まれる灰の微粒子で、排ガス処理工程で回収される灰。放射性セシウムが比較的多く含まれる。
ラボスケール	ビーカー等を用いた基礎試験レベル
ベンチスケール	パイロットスケール機を設計、製造するためのデータを取得できるレベル
パイロットスケール	実機スケールでの性能を確認するため、実機の数分の1から10分の1程度の処理能力を有したレベル

減容技術等の評価に関する整理方法について③

<減容技術等の評価項目について>

評価項目（案）	
課題となり得る事項	二次廃棄物、生成物等の性状や量、 処理・利用の困難度
	作業者、環境への影響
処理効果	減容化率・減量化率
	（放射能濃度が下がった生成物の） 濃度の低減効果
	（安定化技術について）溶出性等
処理能力	処理能力（処理にかかる時間やメン テナンス頻度等も考慮）、 大規模化の可能性
コスト等	コスト
	（使用エネルギー量（CO2排出 量））
上記の評価を踏まえた総合評価	

<評価に当たっての視点（案）>

- 原理の異なる技術を横並びで評価することは難しいことから、p 1、p 2の**中分類（分級処理技術、熱処理技術等）**ごとに、**小分類の技術の比較評価**を行うこととする。
- p 7で「課題となり得る事項」（二次廃棄物、生成物等の性状や量、処理・利用の困難度、作業員・環境への影響）については、クリティカルな課題があれば技術の採用が難しくなる。よって、ここでの**課題に対する対応が難しい場合には、他の項目の評価によらず、低い評価**としてはどうか。
- 「減容化率」「減量化率」については、中分類ごとに、小分類の技術の比較評価を行い、**最も評価の高いものを◎、それに次ぐものを○、△などと評価**してはどうか（評価根拠の説明等も付記）。
- 生成物の放射能濃度の低減については、その後の処理・利用の観点から8,000Bq/kg以下となることを目安とし、更に濃度低減が図られる場合には、相対的に高い評価としてはどうか。
- 「処理能力」の観点で、大量の除去土壌等の処理を行うことを踏まえ、**大規模化が困難な場合は、他の項目の評価によらず、低い評価**としてはどうか。
- 「コスト」についても、中分類ごとに、小分類の技術の比較評価を行い、**最もコストの低いものを◎、それに次ぐものを○、△などと評価**してはどうか（評価根拠の説明等も付記）。
- 上記での「他の項目の評価によらず、低い評価とする場合」を除き、総合評価に当たっての各評価項目の重み付けについて、最終処分量の低減という目的を踏まえれば、「処理効果」が最も重要と考えられる。また、処理効果や処理能力が同等の場合には、コストが低いものの総合評価を相対的に高くすることとしてはどうか。