

放射能汚染土壌の除染・減容化システムの開発

佐藤工業(株)	正会員	辻野 修一	前田 幸男
佐藤工業(株)	正会員	歌川 紀之	楠岡 弘康
若築建設(株)	正会員	森 晴夫	木俣 陽一
筑波大学	正会員	京藤 敏達	

1. はじめに

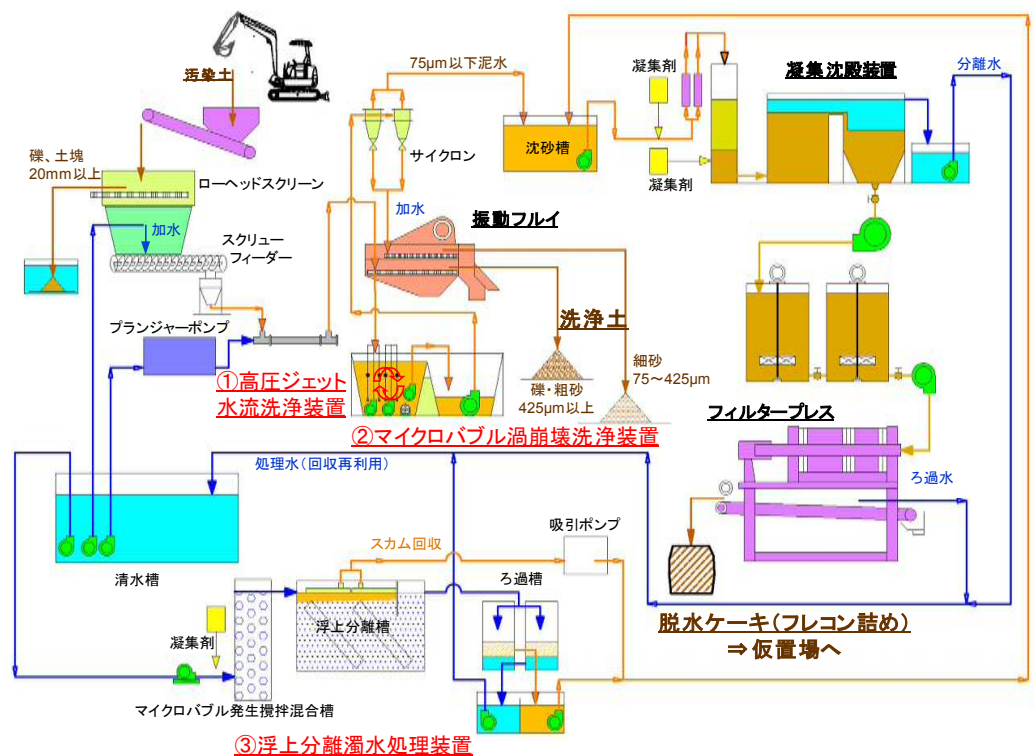
東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原子力発電所の事故により、放射性能汚染された大量の土壌の減容化は今後、中間貯蔵施設・最終処分場への搬入・貯蔵の際に大きな課題となる。ここでは、汚染土壌の除染・減容化プラント開発および除染業務への適用結果について報告する。

2. システムの概要

(独)日本原子力研究開発機構「平成23年度 除染技術実証試験事業」¹⁾の試験結果を踏まえ、処理量15～20m³/日の実機プラントを製作し、同プラントを「福島県泉崎村公共施設除染作業業務」において、グラウンドのすき取り土の減容化処理を実施した。

本システムは、汚染土壌を粒径に応じて2段階（高圧ジェット水流洗浄およびマイクロバブル渦崩壊洗浄）の水洗浄（薬剤等を使用しない）を行うことを特徴とする。さらに、洗浄水はマイクロバブル浮上分離濁水処理²⁾を行い、処理水は洗浄水として再利用した。分級は振動フルイ、サイクロンにより行い、細粒分を含む泥水は、凝集沈殿後、フィルタープレスにより脱水した。本システムのフローを図-1に示す。

なお、「除染技術実証試験事業」の設備から処理量向上のため、ベルコン、ローヘッドスクリーン、凝集沈殿装置、フィルタープレスの導入、高圧ジェット水流洗浄装置の機種変更、水槽・スラリー槽等の増設を行った。



①高圧ジェット水流洗浄装置



②マイクロバブル渦崩壊洗浄装置



③浮上分離濁水処理装置

図-1 除染・減容化システムの処理フロー

キーワード 放射能汚染, 除染, 減容化, マイクロバブル, 高圧洗浄

連絡先 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山 14-10 TEL: 046-270-3091 FAX: 046-270-3093

3. 除染・減容化結果

1) 対象汚染土壌の性状(粒度、放射能濃度)

処理対象の汚染土壌は、除染対象のグラウンド等からのすき取り土である。すき取り深度ごとの放射能濃度は、図-2 に示すように地表面で高く、表層 0～20mm で 2000～4000Bq/kg 程度で、20mm 以深は低い値であった。減容化対象の汚染土壌原土は、表層 50mm をすき取ったもので、平均 1100Bq/kg 程度であった。原土および各処理段階の粒度分布を図-3 に示す。

2) 処理結果(放射能濃度低下率、減容化率)

処理結果を表-1 に、原土(洗浄前)および各処理段階後の放射能濃度、粒度組成を図-4 に示す。

同図より振動フルイ下段で分級される洗浄土礫・粗砂は原土の 55% (粒径 0.425mm 以上主体) で 169Bq/kg、フルイ上段の洗浄土細砂は原土の 27% (粒径 0.075～0.425mm 主体) で 450Bq/kg、仮置土の脱水ケーキは原土の 17% (粒径 0.075mm 以下主体) で 4150Bq/kg となった。

なお、礫・粗砂、細砂を混合した洗浄土を本設備で、再度洗浄した場合、再生土の砂表面の研磨、付着微粒分の洗い流し効果により、図-4 左に示すように放射能濃度は約 40% となった。

また、マイクロバブル浮上分離濁水処理後の水の放射能濃度は不検出(検出下限値: 1Bq/L)となることが確認された。

4. おわりに

福島県内の公共施設の除染業務におけるすき取り土に対し、実機プラントを製造し、機械洗浄、分級による減容化を行い、プラント運転条件、汚染土壌性状に対する処理能力、操作性の確認を行った。

今回の処理対象土は、腐植物の混

入が少ないグラウンドの土であったが、フルイ分級の場合は、腐植物の混入により線量低下が阻害されると予想される。今後は腐植物除去設備の導入等、システムの機能向上の予定である。

最後に、本除染業務において、ご指導・協力頂きました福島県泉崎村の関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 除染モデル実証事業等の成果報告会 資料、内閣府原子力被災者生活支援チーム・環境省・独立行政法人日本原子力研究開発機構、平成 24 年 3 月 26 日。
- 2) 高性能洗浄装置を用いた放射能汚染土壌の除染および減容化技術、前田幸男、辻野修一、歌川紀之、楠岡弘康、片野富雄、伊藤敬慶、木俣陽一、京藤敏達、佐藤工業(株)技術研究所報 No. 37、2012 年。

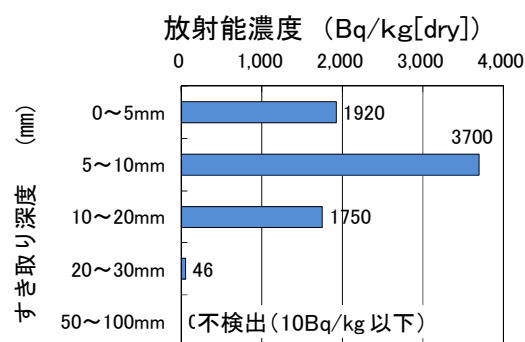


図-2 すき取り深度ごとの放射能濃度

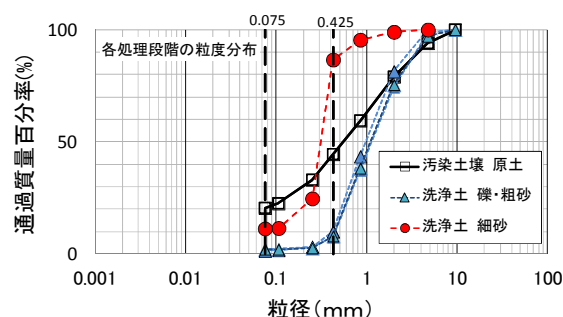


図-3 各処理段階の粒度

表-1 処理結果(変化率)

変化率	放射能濃度低下率	減量率(乾燥重量比)	減容化率(容積比)
	$\frac{(\text{原土}-\text{洗浄土(混合砂)})}{\text{原土}} = \frac{(1093-254)}{1093}$	$\frac{(\text{原土}-\text{脱水ケーキ})}{\text{原土}} = \frac{(100-17)}{100}$	$\frac{(\text{原土}-\text{脱水ケーキ})}{\text{原土}} = \frac{(1-0.24)}{1}$
	77 %	83 %	76 %
備考	混合砂: 礫・粗砂と細砂の重み付平均		ケーキw=70%, $\gamma_t=1.58\text{t/m}^3$ 原土w=13%, $\gamma_t=1.5\text{t/m}^3$

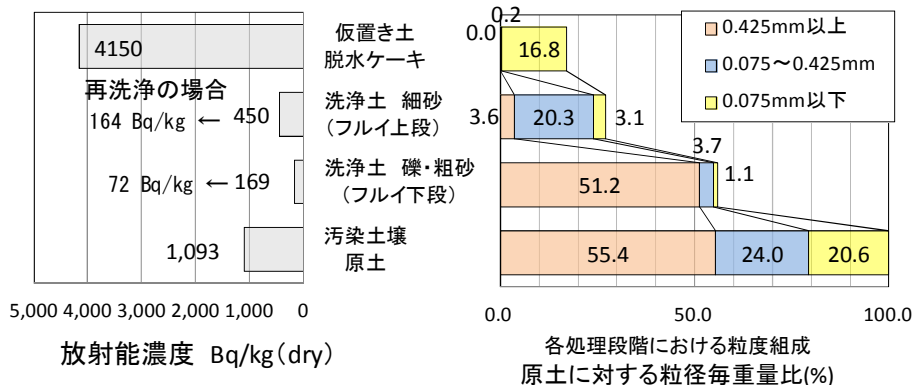


図-4 各処理段階における放射能濃度、粒度組成