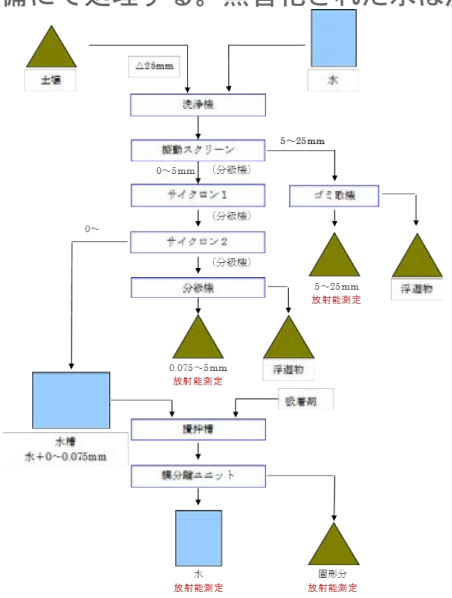
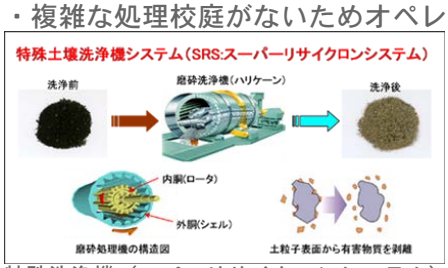
1 技術概要

整理番号	T-00005
技術名称	特殊洗浄機による放射能汚染土壌の減容化技術
申請機関名	株式会社　熊谷組
技術の概要	特殊洗浄機（SRS：スーパーリサイクロンシステム）は、磨砕洗浄により土粒子表面に付着している放射性物質を吸着した土壌微粒子を物理的に剥離させ、洗浄・除去するとともに、分離・分級した土粒子を回収するシステムである。 １．システムの概要 ・放射能汚染土壌は磨砕処理機（ハリケーン）に投入し、少量の水（洗浄水）を加え磨砕処理を行う。 ・磨砕処理後の土粒子は振動スクリーンにて5mmで分級する。 ・5mm以下はサイクロンにて再分級し、0.075mm以上を砂として回収する。0.075mm以上の砂は、放射能濃度が低下し無害化されたものは再利用が可能である。 ・放射性物質が吸着している土壌微粒子（0.075mm以下）を含む汚染水は排水処理設備にて処理する。無害化された水は洗浄水として循環利用が可能である。  図 4-1 改良後の減容化実証試験フロー図 特殊洗浄機（SRS：スーパーリサイクロンシステム）フロー図
技術の優位性	・効率的・確実に土壌の洗浄（汚染土壌による実績）ができるため、大量の放射能汚染土壌を減容化し処理することができる。 ・酸・熱などの処理を必要とせず、水のみで洗浄・分級を行うため安全かつ低コストで土壌の洗浄・減容化が図れる。洗浄後に分級された放射能濃度の低い砂質土等は容易に再利用が図れる。 ・洗浄水は循環利用、動力は電機のみであるため環境への負荷が低い。 ・複雑な処理校庭がないためオペレーションが簡単でメンテナンスが容易である。  特殊洗浄機（スパーリサイクロンシステム）の概要
注意点	洗浄分級後に発生する減容化後の0.075mm以下の土壌微粒子については、放射能濃度が高くなるため、取扱いについては十分な留意が必要である。
研究・実用化段階	応用研究段階

今後の開発計画	・洗浄（磨砕洗浄）効果の向上 ・分級精度の向上 ・最終的に残る高濃度の放射性汚染土壌微粒子（0.075mm以下）の運搬・処分の自動化
特許	特許第4132413号　汚染物質が付着した粒状体の処理方法 特許第4286990号　汚染物質が付着した粒状体の処理装置　他
参考サイト	熊谷組における環境事業の技術
補足資料	スーパーリサイクロンシステム（SRS）による汚染土壌浄化技術（PDF 形式：329KB）
備考	

2 実証試験の概要及び結果

実証期間	平成23年12月1日～平成24年2月28日
実証場所	福島県双葉郡大熊町内
実証内容	放射能汚染土壌の減容化に関する実証試験の内容 　校庭や公園等の生活圏から発生する土壌（砂質系を主体とした土砂）を特殊土壌洗浄機（SRS：スーパーリサイクロンシステム）により洗浄・分級し、分級レベルごとに放射能濃度を測定する。 　空間線量率（地上１ｍの測定値）が5μSv/hr、10μSv/hr、20μSv/hr、30μSv/hr程度の場所を選定し試料を採取する。 　土壌の採取は表面から深さ5cmまでとし、採取量は1サンプル（300kg）以上とした。 実証試験特殊洗浄機（SRS：スパーリサイクロンシステム）全景
技術適用の効果	１．放射能汚染土壌の減容化に関する実証試験結果 　・洗浄効果が最も高い粒径5mm以上の試料では、洗浄処理後の放射能濃度は、600 Bq/kgから6,000 Bq/kgレベルを示している。粒径0.075～5mmの試料では、洗浄処理後の放射能濃度は、3,500Bq/kgから60,000 Bq/kgレベルと幅広い値を示している。また、粒径0.075mm以下の試料に着目すると、洗浄処理後の放射能濃度は、試料採取位置の空間線量率が20μSv/hrより小さい場合には、試料採取位置の空間線量率に関係なく、200,000 Bq/kg～350,000 Bq/kgレベルである。 　・除染作業が優先的に実施される予定の年間追加被ばく線量50 mSv相当未満である地域で採取した試料では、減容化率は、75％から90％程度である。 　・農地土壌など粘性土を含む割合が高い土壌については、洗浄効果が低い。 ２．生活圏（校庭・公園等）試験結果 　生活圏における採取試料の結果について以下に示す。 　・減容化率は、土壌の粒径0.075mm以下の粒度構成比により決定され、生活圏（公園・学校等）から採取した試料の減容化率は、70％から95％程度である。 　・洗浄処理した粒径0.075mm以上の土壌については、現位置に戻し再利用できる可能性が高い。 洗浄分級試験結果抜粋（生活圏採取土壌） 試料採取地 空間線量率 / 分級レベル / 放射能濃度 (Bq/kg) / 粒度分布 / 減容化率（%） / 0.075mm以下放射能濃度割合（%） / 除染率（%） 5μSv/hr: 未洗浄 19,700 –; 5mm以上 663 20.2; 0.075～5mm 3,553 71.7; 0.075mm以下 228,333 8.1; 減容化率 91.9; 0.075mm以下放射能濃度割合 87.4; 除染率 83.8 10μSv/hr: 未洗浄 106,333 –; 5mm以上 5,760 5.8; 0.075～5mm 7,317 70.2; 0.075mm以下 363,000 24.0; 減容化率 76.0; 0.075mm以下放射能濃度割合 94.1; 除染率 95.7 洗浄分級試験結果抜粋（生活圏採取土壌）

作業員被ばく評価、作業における安全上の注意	福島県双葉郡大熊町内 作業場所平均空間線量率（地上１ｍ）：7.0μSv/hr 作業平均作業時間：5時間 作業員最大被曝量：1,284μSv（作業全般管理　作業日数48日） 作業員平均被曝量：1,164μSv
コスト評価	＜試　算＞ 定置式大型プラント（稼働7年）＝4,100円／t （稼働10年）＝3,500円／t 日処理量；360t/日（45t/hr） 稼働時間：8hr/日 ・土壌集積場所での洗浄・分級で試算 （放射能汚染土壌の運搬・集積を含まず ・洗浄後の高濃度汚染土壌の運搬・処分費含まず

3 現場における適用実績

適用実績	

4 専門家評価

専門家評価結果	当該技術は、以下の特徴を有すると考えられる。 ・洗浄水を循環利用するため、水処理の負担が比較的少ない。 ・複雑な処理工程が無いため、オペレーションやメンテナンスが比較的容易である。 一方、以下の点が課題となると考えられる。 ・粒子の径によって洗浄後の減容効果にばらつきが大きく、減容効果が0.075mm以下の粒度分布に左右される。 ・高濃度土壌を取扱う場合には、分級後の土壌も8,000Bq/kgを超える可能性があると考えられるため、適用範囲を明確化することが必要である。 ・田畑等のように有機物を含む土壌を対象とする場合には、課題が残る可能性がある。

5 連絡先

機関名	株式会社熊谷組
部署名	土木事業本部　土木技術統括部　環境事業部
電話番号	03-3235-8653
所在地	162-8557　東京都新宿区津久戸町２－１

6 その他

検索用キーワード	放射能汚染土壌減容化、水洗浄、スーパーリサイクロンシステム、土壌洗浄・分級、磨砕洗浄装置（ハリケーン）
登録日	2013年6月17日
最終更新日	2024年4月11日