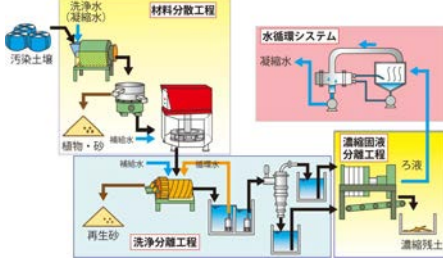
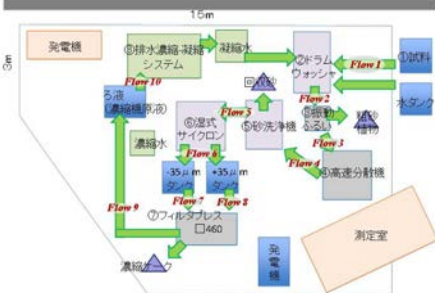


1 技術概要

整理番号	T-00036
技術名称	分散洗浄による放射能汚染土壌減容化技術
申請機関名	株式会社マキノ
技術の概要	本工法は、放射性セシウムを担持した土壌粘土粒子を界面化学的手法に基づき、水中へ高度分散することで、高放射性の濃縮残土と再生砂に分ける技術である。 本工法は 1土壌と水を混合したスラリーをpH調整により土壌粒子の表面電荷（と電位）をコントロールし分散後、高速水流で攪拌することで、微細粒子を水中へ懸濁、分散させる「材料分散工程」 2土壌を分散させたスラリー状態で土壌の砂分を砂洗い機で沈降させたものを揉み摺り運動させることで、微細粒子を更に剥離させ粒度分けして回収する「洗浄分離工程」 3微細粒子のスラリーをフィルタプレスにてろ過を行い高放射性の濃縮残土ケーキを得る「濃縮固液分離工程」を有している。 更に固液分離で排出されたる液を浄化する水循環システムを搭載することも可能である。 本工法を実施することで、福島県双葉郡にて農地土壌1tを対象にした試験では汚染土壌量4万Bq/kgを再生砂3,939Bq/kg(540kg)と濃縮残土247,244Bq/kg(140kg)に分離し減容化率1/7を達成した。 ランニングコストは25,000円/m³程度を見込んでいるが、排出される高濃度汚染土は保管、管理する必要がある、保管方法が確立されていない現段階で最終的なコストは算出できていない。  分散洗浄による放射能汚染土壌減容化システムフロー
技術の優位性	本技術では、剥ぎ取り工法で排出された土壌量を1/7程度に抑制することができる。 3,000万m³排出されると試算される汚染土壌を、本技術では、微細土粒子分だけ除去することから、400万m³程度の排土量となる。 また、分散工程時に懸濁水のpHを調整するとともに、高せん断応力を付与しつつ分散を行うことで、微細土粒子の電気的反発力により分散を持続させ、微細土粒子の排出量を確保することが可能となり、浄化効率が向上する。 洗浄後に排出される再生砂は3,939 Bq/kgとなり再生利用が可能である。
注意点	濃縮分離工程で排出される濃縮残土は高放射性となるため作業員への被曝量をシミュレーションにて算出し、作業時間の管理や遮蔽壁などで被曝量の低減を行っている。
研究・実用化段階	実用化段階
今後の開発計画	
特許	特開2013-234954
参考サイト	
補足資料	
備考	

2 実証試験の概要及び結果

実証期間	平成24年3月、4月、11月
------	----------------

実証場所	福島県双葉郡
実証内容	1. 試料土壌の採取 汚染土壌を1回あたり200～300 kgを用いた。 2. 土壌の壊砕 3. ふるい分け 4. 土壌粒子分散 pH調整により土壌粒子の表面電荷をコントロールし分散しやすくした後、高速水流で攪拌することで、微細粒子を分散させる。 5. 砂洗い 土壌泥の砂分を砂洗い機で沈降させたものを揉み摺り運動させることで、微細粒子を更に剥離させる。砂洗い後の砂は、回収砂とする。 6. サイクロン分級 7. ろ過 分級された懸濁液をそれぞれフィルタプレスによりろ過し、ケーキとして回収する。 8. ろ液の濃縮・回収 フィルタプレス後のろ液を、蒸留回収し、回収水をリサイクルする。  工程
技術適用の効果	高速水流のみで分散させ分級（土粒子の表面電荷をコントロールしなかった場合）と高速水流および界面化学処理を行った分級（pH調整により土粒子の表面電荷をコントロールした場合）をフィルタプレスによる濃縮度で比較した。フィルタプレスでは0.233 mm以下の粒子を含む懸濁液を固液分離した。 原土45,478 Bq/kgを処理したとき、pH調整なしでは108,253 Bq/kg（濃縮度2.38）に対してpH調整を行った場合149,889 Bq/kg（濃縮度3.30）であり、pH調整により効果的に分散・分級できることがわかった。 処理量を増やした条件では以下の結果となった。 [洗浄前] 原料土壌：280 kg（37,658 Bq/kg） [洗浄後] 粗砂・植物：10 kg（3,000 Bq/kg） 砂：150 kg（3,939 Bq/kg） ケーキ及びマクロ繊維：40 kg（247,244 Bq/kg） その他（装置内に残った滞留物）：数十キログラム（3,000-4,000 Bq/kg） 以上より、原料280 kgの土壌を40 kgの高濃度セシウム含有物とそれ以外（平均3,000-4,000 Bq/kg）に分離可能であることが分かった。すなわち減容化率は1/7である。 この洗浄に用いた水はおおよそ500 Lであった。洗浄水は主にフィルタプレスおよび排水濃縮凝縮システムから排出されるものである。この排水はおおよそ数十Bq/kgであり、系内で再利用する場合も、系外に排出する場合もセシウム濃度を極限まで減らす必要がある。 水循環システムを利用することで数十Bq/kgのものが検出限界以下に低減でき、系内再利用を行っても洗浄効率の低減はなかった。
作業員被ばく評価、作業における安全上の注意	
コスト評価	土壌組成により変動するが一日当たり50 tの処理量とする場合、 人件費 1,000円/m³ 薬注処理 2,000円/m³ 電気 22,000円/m³ 計システムランニングコストは25,000円/m³程度を見込んでいる。しかし、排出される高濃度汚染土は保管、管理する必要があり、保管方法が確立されていない現段階で最終的なコストは算出できていない。

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。 ・懸濁水のpHを調整するとともに、高せん断応力を付与しつつ分散を行うことで、微細土粒子の電氣的反発力により分散を持続させ、微細土粒子の排出量を確保することが可能であり、除染効果の向上が期待される。 一方、以下の点が課題となると考えられる。 ・濃縮分離工程で排出される濃縮残土は高放射能濃度となるため作業員の被ばく管理が必要になると考えられる。
---------	--

5 連絡先

機関名	株式会社マキノ
部署名	技術部
電話番号	0569-36-0111
所在地	479-0021 愛知県常滑市大曾町3丁目1番地

6 その他

検索用キーワード	減容化、高速分散、pH処理、洗浄、循環
登録日	2014年1月14日
最終更新日	2024年3月4日