


1 技術概要

整理番号	T-00086
技術名称	除染土壌放射能濃度測定装置
申請機関名	株式会社 北川鉄工所
技術の概要	<p>除染土壌の放射能濃度を高精度&自動&大量に測定できる装置を目標に、科学技術振興機構（JST）殿委託事業として、北川鉄工所を中核機関、広島大学殿と日立アロカメディカル殿を参画機関とし、福島県の復興に資することを目的に開発。以下の特徴を有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土壌均質化を行う。北川鉄工所製大型ミキサー（容積3 m³程度）で攪拌して放射能濃度や密度を均質化する。 ・効率よくγ線を補足する機器構成。均質化処理後の土壌を円筒型計測槽（γ線が土中を伝播する距離を考慮）に投入し、容器中心に配置したNaIセンサーでγ線スペクトルを効率的に収集する。 ・正確な土壌密度を計測する。計測槽に投入された土壌は掻き均し装置で0.25 mに一定化する。またロードセルで重量を測定する。それによって正確な土壌密度を得る。 ・専用演算ソフトを開発。以上のデータをCs134と137専用ソフトで演算処理し放射能濃度（Bq/kg）を算定する。 ・以上によって除染土壌の放射能濃度を高精度に測定可能。測定した放射能濃度に基づいて除染土壌を分別する。 ・自動運転するバッチ式測定である。1バッチ約2.5分間で3 m³の除染土壌を測定。年間約50万m³の測定が可能。  <p>測定イメージ</p>

技術の優位性	<p>フレコンバック外部から、あるいはベルトコンベア上の土壌を測定する方法では測定した放射能濃度に不確実さが伴う。当該技術は不確実性を徹底して排除したことが最大の優位性である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土壌が均質。ミキサー攪拌で放射能濃度の偏差2～3%以下（土質による）を実現。土壌放射能濃度の代表値として疑念が無い。 ・土壌密度を正確に測定。Bq/kgの算定には正確な土壌密度が必須。本装置はバッチ方式で土壌容積と土壌重量を正確に測定するので土壌密度も非常に正確に測定できる。 ・短時間測定が可能。本装置はγ線が到達可能な限界容積の土壌中心にNaIセンサーを配置しているので効率的にγ線スペクトルを得られる。またCs134とCs137専用ソフトによってスペクトルデータを効果的に利用できる。その結果、数十～数万Bq/kgまで短時間で測定可能できる。 ・ラボ用放射能濃度測定装置との比較では4%以下の偏差である。 ・バッチ方式であるが大型ミキサーを使用することで年間50万㎡程度の除染土壌を測定可能。実用的な能力を提供できる。  <p>除染土壌の高精度放射能濃度測定装置（試作機） 放射能濃度測定装置（試作機）</p>
注意点	除染土壌、放射性廃棄物焼却灰などのバルク状物質の放射能濃度測定装置である。遠隔自動運転も可能である。
研究・実用化段階	実用化段階
今後の開発計画	福島県浜通り地区において、各種土壌を用いたフィールドテストに取り組みたい。そのために除染事業に携わっている民間企業に働きかけを行っている。
特許	特許第5716231号（汚染物質分別装置及び汚染物質分別方法）取得
参考サイト	科学技術振興機構（JST）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	2013年10月1日～2015年9月30日（予定）
実証場所	<p>福島県内民間会社所有地</p>  <p>試験場</p>

実証内容	<p>除染土壌放射能濃度測定装置を試作して性能検証試験を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大型ミキサーで土壌密度や放射能濃度を均質化できることを実証。 ・専用計測槽で土壌密度を正確に測定できることを実証。 ・土壌中にNaIセンサーを設けた構造とすることで効率よくγ線スペクトルを測定できることを実証。 ・以上のデータを放射性セシウム専用演算ソフトで演算。数十Bq/kgなら約120秒、1000Bq/kgなら60秒以内で測定可能。 <p>※精度検証の基準とする放射能濃度測定、測定土壌濃度と測定時間と精度の相関関係、セシウム134と137専用演算ソフト等は、参画機関である広島大学に理論指導や検証を頂いている。</p>
技術適用の効果	<p>フレコンパック外部から放射能濃度を測定する従来方式と比較して、不確かさが少なく高精度な測定が可能であるという効果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射能濃度測定の根幹である、土壌均質性、土壌形状の一定、土壌密度、の確実性が高い。測定結果に推測や不確かさがほとんど含まれない。関係者の信頼を得られる測定装置と考える。 ・測定精度が高い。例えば8000Bq/kgを分別ポイントにして99%の信頼性で基準値以下を保証する場合を想定する。本装置の偏差を実証試験結果を基に5%と仮定すると7068Bq/kgをカットラインにできる。従来装置の偏差を15%と仮定すると5204Bq/kgがカットラインとなる。無駄に高濃度と判定する土壌量を低減できる。 ・高効率で土壌中のγ線を測定できる。その結果、数十～数万Bq/kgの土壌について放射能濃度を短時間で測定できる。例えば1000Bq/kg以上なら60秒以内で信頼性のある測定が可能である。 ・また数十Bq/kg程度の低濃度な土壌も120秒程度の測定で安定した測定データが得られる。自然崩壊で放射能濃度が低減した土壌や、減容処理で放射能濃度が低減した土壌を資源としてリサイクルする場合の判定装置としても有効に活用できる。 ・バッチ方式である大型ミキサーを使用することで年間50万m³程度の土壌を測定できる。例えば本装置を8台×5年間稼働させれば、想定される除染土壌の全量2000万m³の測定が出来る。 ・2015年7月に除染事業に携わっておられる大手民間企業殿に、また同年8月には参画機関である広島大学殿に対して、試作放射能濃度測定装置を公開運転し、測定精度や測定時間を確認頂いている。
作業員被ばく評価、作業における安全上の注意	遠隔操作が可能である。
コスト評価	<p>実用機のコストは算定中である。なお使用している機材や技術は、生コンプラント用の大型ミキサーや計量装置、NaIシンチレータなど実績や量産効果のある完成度の高い要素技術で構成されている。従って商業的に妥当なコストで実現可能である。また稼動開始後のメンテナンスや部品供給にも支障ない。</p>

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	<p>当該技術は、以下の特徴を有すると考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌の放射能濃度を測定する技術である。 ・バッチ方式であるが、大型ミキサーを使用することにより、処理速度を向上することが可能であると考えられる。
---------	--

5 連絡先

機関名	株式会社 北川鉄工所
部署名	開発本部
電話番号	0847-40-0235

所在地	726-8610 広島県府中市元町 7 7 - 1
-----	---------------------------

6 その他

検索用キーワード	放射能濃度、減容、分別、測定、計測
登録日	2015年9月4日
最終更新日	2024年3月4日