

### 放射能濃度に応じたソーティング装置による除去土壌の分別試験

大成建設株式会社 環境本部 正会員 ○守屋 雅之  
 大成建設株式会社 東北支店 正会員 岳尾 浩一  
 大成建設株式会社 環境本部 非会員 島田 曜輔

#### 1. 目的

各地で実施されている本格除染により、大型土のうに回収された大量の除去土壌等が仮置場に保管されている。今後、これらの除去土壌等は中間貯蔵施設に運搬されることになる。中間貯蔵施設では 8,000Bq/kg を境に土壌貯蔵施設Ⅰ型とⅡ型に分別して保管する予定で、その量は 2,000 万 m<sup>3</sup> にもおよぶと試算されている。したがって、中間貯蔵施設へ効率的に滞りなく運搬・保管するためには、これらの膨大な除去土壌等を迅速かつ確実に分別する技術が求められている。本研究では、大量の除去土壌を迅速、確実に分別することを目的として、実汚染土壌を用いたソーティング装置の検証試験を実施したので報告する。

#### 2. 装置概要

ソーティング装置（ポニー工業株式会社製）は、大型土のうから取り出した除去土壌をベルトコンベア上で移動させながら、連続的に放射能濃度の測定を実施し、予め設定された管理値で低濃度土壌と高濃度土壌に精度良く分別する装置である。本装置の概要を以下に示す。

- ① 測定状態を均一にするため、投入ホッパーから切り出された土壌を、ベルトコンベア上でスクレーパーにより一様の厚みに均す。
- ② ベルトコンベアの幅方向に配列した 4 個のセンサーで放射能濃度を 1 秒毎に測定するため、土壌を一定の精度でかつ高頻度で測定できる。
- ③ 測定の結果で高濃度土壌と低濃度土壌を判断し、最後部の分別ベルトコンベアにより左右に自動分別する。

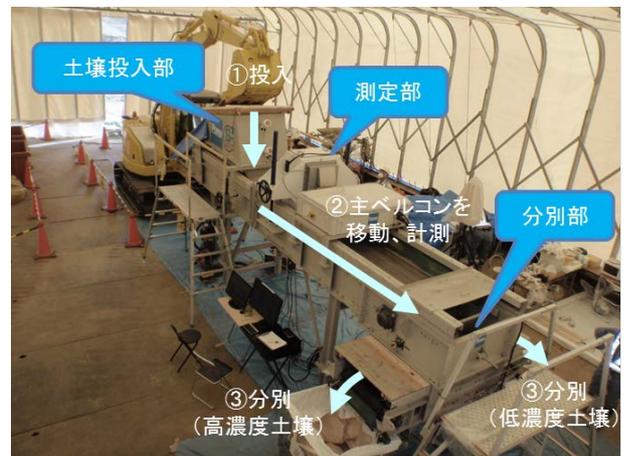


写真1 ソーティング装置全景

このように均一の厚みの土壌を測定時間が短時間で可能な複数のセンサーで測定することにより、ばらつきが少なく、高い精度での連続分別が可能である。ソーティング装置の提供及び土壌の放射能濃度の測定（Ge 半導体測定器による）はポニー工業株式会社が担当した。

#### 3. 使用した土壌

本試験に使用した土壌は、実汚染土壌を使用した。土地利用用途が異なる 2 箇所において、放射能濃度が異なる 2 深度からの土壌、合計 4 種類（それぞれ約 1m<sup>3</sup>）を大型土のうに採取した。供試土壌の放射能濃度を表 1、放射能濃度分布を図 1 に示す。

表 1 使用した土壌の放射能濃度

土地利用	土壌の種類	採取深度	放射能濃度 (Bq/kg) ※
畑	土壌 A	深部	6,300
	土壌 C	浅部	16,300
田	土壌 B	深部	3,900
	土壌 D	浅部	12,400

※土のう 1 袋に対して 20 試料を採取、分析した平均値

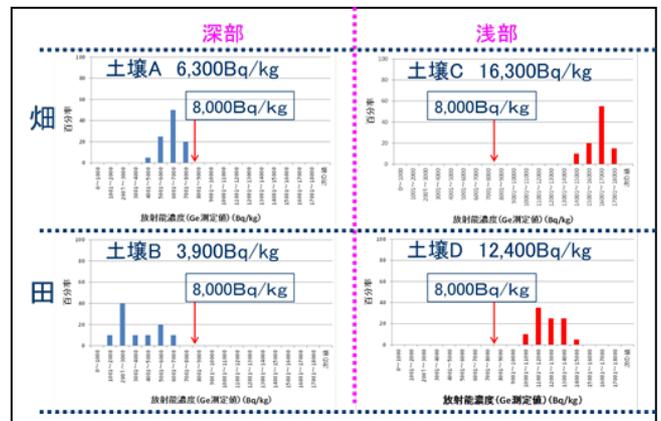


図 1 放射能濃度分布

キーワード 中間貯蔵施設, 放射能濃度, ソーティング, 分別, 連続測定

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設株式会社 環境本部 TEL03-5381-5194

4. 試験方法

試験の流れと試験手順を表2に示す。

表2 分別試験の流れ

	①土壌取り出し	②土壌投入	③土壌放射能濃度連続測定	④土壌分別
状況写真				
試験手順説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・別々のベッセルに保管した土壌A～Dをバックホーで取り出し</li> <li>・バックホーのバケット内側に投入量の目安となる目印を表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低濃度土壌→高濃度土壌の順番(例えば土壌A→土壌C)ホッパーへ投入</li> <li>・ベルトコンベアの運転を開始後、始めに低濃度土壌が切り出され、途中高濃度と低濃度が混ざりながら、その後高濃度土壌を排出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベルトコンベア上に配置された4個のNaIシンチレーション検出器で連続的に放射能濃度測定</li> <li>・4個の検出器のうち、1個でも設定値を超過すると、高濃度の土壌として判断、また、超過時1秒前と3秒後も高濃度側に判断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測定結果により、後段の分別ベルトコンベアで高濃度と低濃度に分別</li> <li>・分別された土壌から、高濃度側、低濃度側ともそれぞれ10試料をサンプリングし、Ge半導体検出器による放射能濃度分析</li> </ul>

5. 試験結果

代表的な試験結果例の結果(分別後土壌の平均放射能濃度と試験条件)を表3に、放射能濃度分布図を図2、図3に示す。表3から、試験結果例1、試験結果例2とも低濃度側の平均放射能濃度は8,000Bq/kg以下となっていること、また高濃度側の平均放射能濃度は8,000Bq/kgを超過していることがわかる。これによりソーティング装置により所定の濃度で適正に分別できていると判断される。図2、図3の放射能濃度分布図からは、試験結果例1では低濃度側、高濃度側とも8,000Bq/kgを境に分別できている。試験結果例2についても低濃度側は8,000Bq/kg以下となっている。他方、高濃度側は8,000Bq/kg以下の分析試料が含まれているが、これはソーティング装置の検出器の検出値が設定値(8,000Bq/kg)を超過した場合には、1秒前と3秒後を高濃度側に分別する安全側の設定となっているためである。このように安全側の設定を反映しつつ、迅速・確実に分別できることが確認できた。

表3 分別後土壌の平均放射能濃度と試験条件

試験結果例	低濃度側の放射能平均濃度 (Bq/kg)	高濃度側の放射能平均濃度 (Bq/kg)	使用土壌	土壌厚さ (cm)	ベルトコンベア速度 (cm/s)
1	6,900	12,600	畑(土壌A+土壌C)	9	10
2	4,900	9,300	田(土壌B+土壌D)	12	10

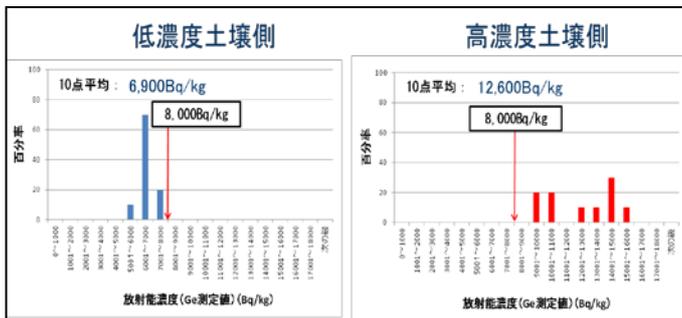


図2 試験結果例1

(土壌Aおよび土壌C,土壌厚さ:9cm,ベルトコンベア速度:10cm/s)

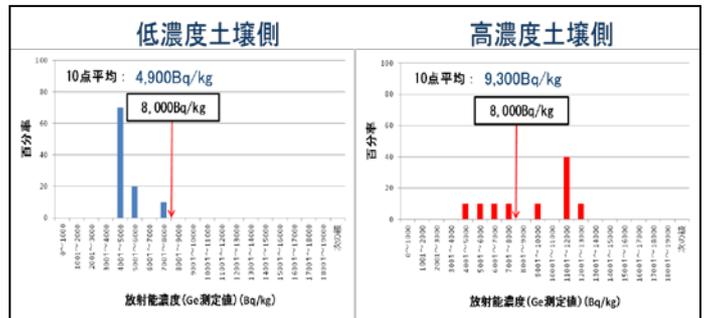


図3 試験結果例2

(土壌Bおよび土壌D,土壌厚さ:12cm,ベルトコンベア速度:10cm/s)

6. まとめ

今回、汚染土壌を使用した実証試験で本装置により確実に安全側へ分別することが確認できた。一方で、安全側の設定ではあるものの、高濃度土壌が設定値よりも低濃度側に多く分別された場合は、土壌貯蔵施設Ⅱ型への負荷が増大することにつながるため、合理的に実施できるよう安全側の設定をより精度アップしていく所存である。