

磁選による放射性セシウム汚染土壌の乾式分級 —高炉スラグ微粉末の磁性材料としての利用—

Dry Classification of Radioactive Cesium Contaminated Soil by Magnetic Separator
- Usage of Ground Granulated Blast-Furnace Slag as Magnetic Material -

白石祐彰* 榎木正成**
Hiroaki Shiraiishi, Masanari Kashiki

研究の目的

放射性セシウム汚染土壌は土粒子が小さいほど汚染濃度が高くなるため、細粒土からなる汚染土壌と基準(8,000 Bq/kg以下)を満たす粗粒土を分けること(分級処理)により、粗粒土は再生利用ができる。磁性材料として鉄および酸化Caを含む粉砕物を用いて、磁力選別により模擬セシウム汚染土を乾式分級することで、高濃度の細粒分を磁着分離することは既にできていた。そこで本研究では、入手が容易な高炉スラグ微粉末が磁性材料になること、および資源リサイクルなどの現場で導入されているドラム型磁選機が磁力選別機として分級処理に適用できることを模擬セシウム汚染土で確かめた。そして実現場で実践するために、放射性セシウム汚染土壌を用いて乾式分級試験を実施した。

研究の概要

1. 乾式分級の原理

磁性材料は、土壌の間隙水や表面附着水と反応して、土壌に対して一定の厚みの被膜を形成する(図-1)。磁場における吸引力と土粒子の自重との関係から、比較的重量の小さい土壌微粒子のみを選択的に磁着できる(図-2)。

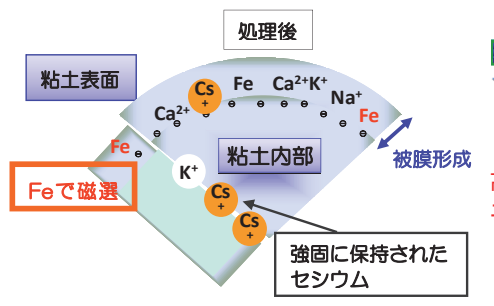


図-1 磁性材料による粘土表面での被膜形成

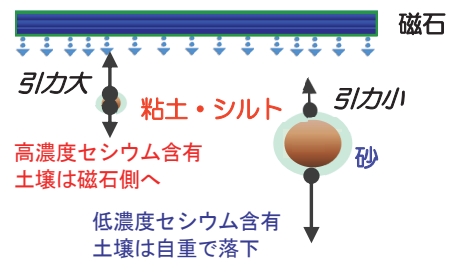


図-2 磁着分離の概念図

2. 高炉スラグ微粉末を用いた分級

模擬セシウム汚染土壌の2段階格子型マグネットによる磁力選別(写真-1~3)から、高炉スラグ微粉末が磁性材料として使用できることが分かった。しかし、1回あたりの磁着量が少なかった。

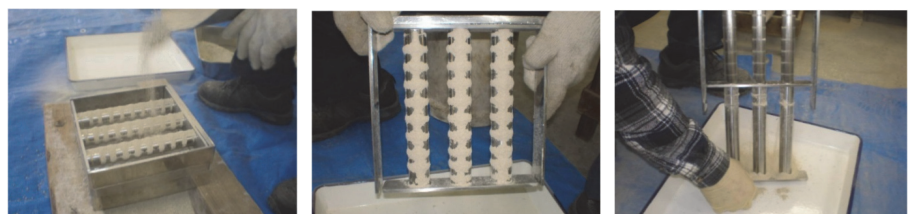


写真-1 格子型マグネット 写真-2 磁着した試料 写真-3 脱磁による分級

次に、格子型マグネットに代わり、ドラム型磁選機(図-3)の適用を検討するために、模擬セシウム汚染土壌で分級を実施した(写真-4)。磁選ができる土壌の含水率を把握した後、放射性セシウム汚染土壌で乾式分級を実践した。

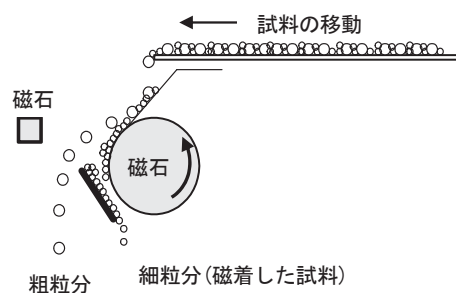


図-3 ドラム型磁選機を用いた分級の概略

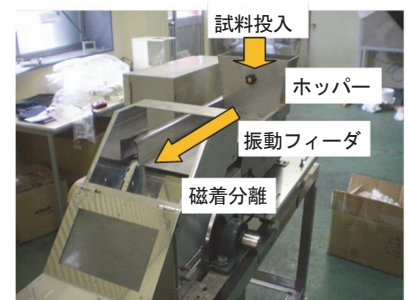


写真-4 ドラム型磁選機の全景

研究の成果

放射性セシウム汚染土壌の分級試験を実施し、高炉スラグ微粉末を用いてドラム型磁選機で磁力選別した結果、細粒分と粗粒分に分級できることが明らかとなった。実現場における乾式分級の処理プロセス数が、湿式分級よりも比較的少なく、処理の流れを単純にすることができた。

*技術研究所環境研究グループ **東日本支社土木工務部