

平成30年9月5日

土壌を高速で分級するシステムの性能を実証 トラック可搬サイズで、毎時1トンの処理が可能

福島大学共生システム理工学類と三和テッキ株式会社は、土壌を分級するシステムの性能評価を行なっております。本システムは土壌に少量の磁性微粒子を添加し、水や風を用いずに磁石ドラム¹を用いて分級²することを特徴とします。この為、廃水の発生が無く、送風が不要なために排気も僅かです。

この度、除染作業で発生した多量の土壌を分級することを想定し、福島県内の水田土壌や道路側溝から回収した土壌を用いた試験を実施しました。その結果、4トン車に積載可能な設備でありながら、毎時1トンという高速で分級する能力を有することを実証しました。

放射性セシウムは土壌粒子の表面に吸着されるため、粒径の小さい粒子により多く含まれる傾向があります。本システムは、除染土壌の保管状況の改善や低濃度土壌の再資源化に貢献するものと考えています。

なお、本成果を平成30年7月3日(火)・4日(水)にて環境放射能除染学会が主催した第7回研究発表会において報告いたしました。また、平成30年9月18日(火)～9月20日(木)に開催される化学工学会が主催の第50回秋季大会において、研究成果を更に加えた内容で20日(木)午後3時40分より報告いたします。

【システムの概要】

「常温乾式磁力選別システム」は、三和テッキ株式会社が県立広島大学と共同で開発を進めてきたシステムで、土壌に対して少量の磁性微粒子を添加・混合して、回転する磁石ドラムを用いて粒径毎に分級することを特徴としています。小粒径の粒子は比表面積が大きいため、重量あたりでは多くの微粒子が付着し、磁石に強く引き寄せられます。この原理を利用して、磁石に付く小粒径と、付きにくい大粒径とを分けます。土壌の供給と排出およびドラムの回転に動力を要するだけであり、消費電力を抑えることに成功しています。

本システムは、工場跡地などの汚染土壌の処理に多く用いられている湿式分級処理と異なり、分級に水を用いないため廃水処理を必要としません。風力により細かい粒子を吹き飛ばす乾式風力分級方式も存在しますが、排気に含まれる微細なダストの処理が課題となります。本システムは分級に風力を用いないため、排気は極僅かです。

なお、本システムは国内で特許を申請しております。名称は、「磁力選別装置、磁力選別装置の使用方法及び汚染物乾式処理システム」で、出願番号は特願2017-197419です。

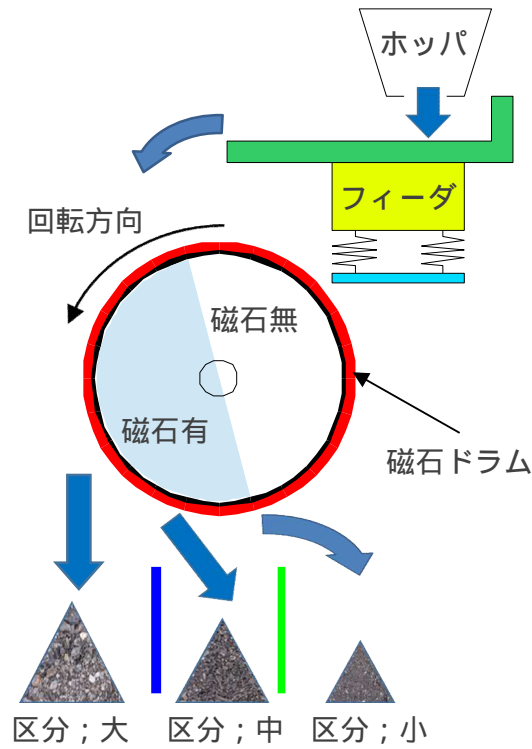


図 原理図



写真 装置の全景

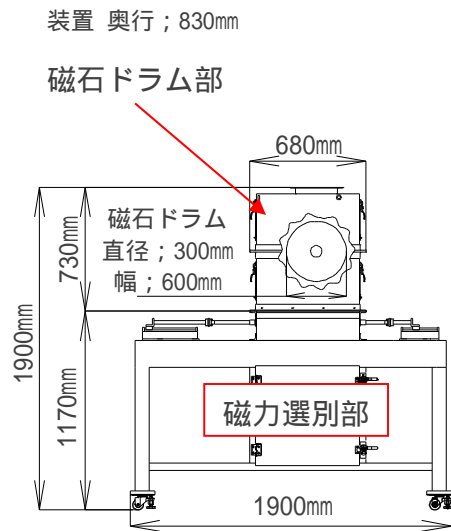


図 装置概略図

【得られた実証結果について】

今回、除染作業で発生した多量の土壌（2000万立方メートルと推定されている）を分級することを想定し、福島県内の水田土壌や道路側溝から回収した土壌を用いた試験を実施しました。これにより、4トン車に積載可能な大きさの設備が、毎時1トンという高速で、数100マイクロメートル以上の大粒径・100マイクロメートル付近の中粒径・数10マイクロメートル以下の小粒径に分級する能力を有することを実証しました。これまでの試験結果から、設備の運転条件と分級結果との関係が蓄積されてきており、土壌の質に応じた運転が可能です。設備の運転条件を調整することで、分級特性を変更することが出来ることも実証しました。

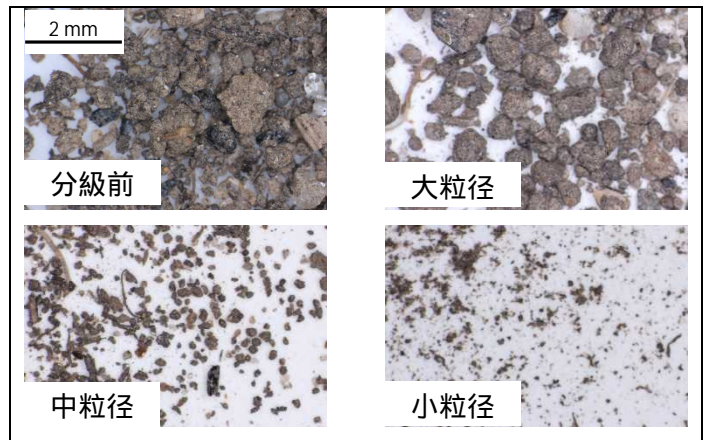
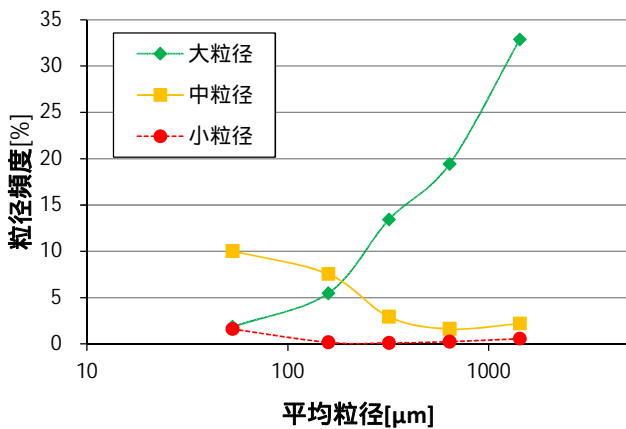


図 分級結果の例 「区分毎の粒径頻度 と 顕微鏡写真」

【今後の展開】

放射性セシウムは、比表面積が大きい小粒径に、より多く吸着されていることが知られています。小粒径分を除去（大粒径分のみを回収）することにより、セシウム量を低減させた土壌を得ることができます。小粒径分の除去は、土壌の透水性や通気性の改善にも効果があるため、土壌保管中の安定性向上も期待できます。

本システムは、嚴重管理する土壌の量の低減・保管する土壌の安全性の向上、および低セシウム濃度の土壌の再資源化に貢献するものと考えています。

【謝辞】

本技術は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の研究開発成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）の助成を受けて開発した成果です。

参考 HP ; http://www.jst.go.jp/a-step/hyoka/nextepb_h3003.html

【用語解説】

1 磁石ドラム

円筒状の非磁性体ドラムの内側の一部に永久磁石を設置した2重構造のドラムとなっています。内側の永久磁石は回転せずに、外側の非磁性体ドラムが回転する事で磁性体と非磁性体を分離させます。

2 分級

土壌中に含まれる土粒子を、篩等を用いて粒径毎に選り分けることです。

【学会での報告について】

本成果につきましては、平成30年7月3日(火)および4日(水)に東京都のタワーホール船堀にて開催された、環境放射能除染学会 第7回研究発表会において以下のとおり報告いたしました。また、平成30年9月18日(火)から20日(木)に鹿児島大学 郡元キャンパスにて開催される、化学工学会 第50回秋季大会においては、分級後の土壌の諸特性についての成果を加えて以下のとおり報告いたしますので、取材方、是非ともよろしくお願い申し上げます。

環境放射能除染学会 第7回研究発表会

・発表時間：7月4日(水)午後1時～

P5-02 「常温乾式磁力選別システムによる除染土の高速分級特性」(ポスターセッション)

・発表者：佐藤友祐 1、中島春介 1、佐藤理夫 2、三苫好治 3

(三和テッキ株式会社 1、福島大学 共生システム理工学類 2、県立広島大学 総合学術研究科 3)

化学工学会 第50回秋季大会

・発表時間：9月20日(木)午後3時40分～

ED321 「磁力選別を用いた放射性セシウム汚染土壌の高速分級」

・発表者：佐藤理夫 1、佐藤友祐 2、中島春介 2、三苫好治 3

(福島大学 共生システム理工学類 1、三和テッキ株式会社 2、県立広島大学 総合学術研究科 3)

(お問い合わせ先)

【実証評価に関すること】

福島大学 共生システム理工学類 教授 佐藤 理夫

電話：024-548-8314 電子メール：msato@sss.fukushima-u.ac.jp

【装置に関すること】

三和テッキ株式会社 技術本部 開発第1部 岩田 光司

代表電話：03-3474-4111 電子メール：soumuka@tekki.co.jp