

【3K163011】大規模災害における廃棄物の災害外力・地域特性に応じた処理技術・管理システムに関する研究（2016～2018 122,907 千円）

研究代表者 中野 正樹（名古屋大学）

1. 研究開発目的

本研究は、大規模災害において、災害処理にあたる市町村レベルの自治体が、特に分別土の利活用を目指した処理技術および進捗管理を実施できる災害廃棄物等処理事業管理システムの提案を目的とする。

提案する管理システムは後述の図1でも示すが、平時・発災前の日常業務、災害廃棄物処理計画の作成だけでなく、発災後の災害廃棄物等の処理・利活用も対象にして、発災直後の情報をもとにした災害廃棄物実行計画の作成、その後の進捗管理と実行計画の更新の効率的な実施を支援するというものである。

本管理システムはサブテーマ(3)に含まれるが、システム構築のため、具体的に以下の3つのサブテーマを推進する。

- 1) 処理事業の入り口側の課題、すなわち災害廃棄物や分別土の量・質の動きを整理する仕組み構築に向けた災害廃棄物等の量や質の推定手法を構築する（サブテーマ(1)）。
- 2) 処理事業の出口側の課題、災害廃棄物の中でも特に、復興の妨げとなっていた混合物処理について、高度選別処理で得られる選別品としての分別土の処理・有効活用を目指し、短期・長期の力学挙動、環境影響を把握する（サブテーマ(2)）。
- 3) 災害廃棄物の発生量、処理計画の作成、復興資材の利活用等を統合的に管理するシステムの要求性能を明らかにして、災害廃棄物等の処理や利活用を促進するための考え方を提案する（サブテーマ(3)）。

これら3つのサブテーマを推進することで、災害廃棄物処理に関連して収集、管理が主であったデータを分析し、災害廃棄物等の処理・利活用に資する実験、解析による新たな知見も加えて事前に準備することができ、発災後に処理事業で得られるデータの効率的な活用を盛り込んだ災害廃棄物等の処理や利活用を促進するための仕組みの考え方を提案する。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

- 1) 災害廃棄物処理事業を統合的に管理するシステムの要求性能の整理
大規模災害が発生した場合、災害発生前（事前）・発生時・発生後の各段階において、実効性のある災害廃棄物処理業務の具体的な作業内容を抽出し、それらをクラウド上で効率的に運用するためのシステム仕様を示した。本システムを支える要素研究の一部は以下、2～5)に示す。

2) 収集運搬・処理連動モデルの開発

災害廃棄物の収集運搬過程から仮置場・受入先での処理能力などを考慮した処理フロー全過程を説明するモデルを開発した。このモデルにより、種別ごとの災害廃棄物量、一次・二次仮置場での処理能力、保管ヤード容量、広域処理量、収集運搬能力を設定することにより、各自治体が目標とする日数で災害廃棄物処理が完了するかについて検証可能となった。

3) 物質ストックデータを用いた地域特性に応じた発災前、発災直後の災害廃棄物発生量予測

今までは全国統一的な原単位を用いて発生量を予測していたが、本研究では、対象地域の建物資材のストックデータを用いるため、地域特性を反映した災害廃棄物の種類と量を算定することが可能となった。

4) 二次仮置場の混合物の高度選別処理による選別品の発生量予測のための分別係数の提案

災害廃棄物処理において問題となっていた混合物に関して、高度選別処理前後の混合物と選別品の選別率を「分別係数」と定義して処理期間ごとに算出し、災害廃棄物処理の実態と整合が取れていたことを確認した。この分別係数によって選別品の発生量予測が可能となった。

5) 分別土の利活用の促進に関する研究

津波堆積土の粒度により重金属類の吸着特性が異なること、またコンクリート片、木片の混入により重金属類溶出量が変化することを示し、夾雑物の許容混入率を提示した。また、土壤環境基準値超過の分別土に不溶化が有効であることを示した。強度の観点から、津波堆積土は、含水比・粒度調整により利用用途が広がることを示した。また、これまで木片混入分別土の利用は困難であったが、木片を肥料で置き換え、完全腐朽を模擬することにより、木片腐朽を考慮した分別土の強度特性を把握し、許容木片混入率を得る方法を示すことができた。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

1) 災害廃棄物処理事業を統合的に管理するシステムの要求性能の整理

災害対応の経験がない自治体関係者に対し、災害廃棄物処理計画、実行計画の作成、進捗管理を支援する。また2019年度環境省重点施策のうち、1.(2)国土のストックとしての価値の向上の②廃棄物処理施設の整備や自立・分散型エネルギーシステムの構築を進めるとともに、大規模災害に備えた万全な災害廃棄物処理体制の構築や災害廃棄物の円滑・迅速な処理を図ること等により環境施策を通じた国土強靱化への対応に取り組

む」の災害廃棄物処理に関する環境政策に貢献する。

2) 収集運搬・処理連動モデルの開発

運搬車両台数の拡充、仮置場の拡張等様々な要因による処理日程の変動や、仮置場・最終処分場の廃棄物の種別に基づく割り当てにも対応しており、災害廃棄物の種類ごとに優先的に被災地から除去する設定も可能であることから、可燃性の災害廃棄物や毒劇物や環境汚染を引き起こす可能性のある災害廃棄物を優先的に処理する計画も設定可能で、環境に配慮した処理計画策定の一助となる。

3) 物質ストックデータを用いた地域特性に応じた発災前、発災直後の災害廃棄物発生量予測

日本全国の物質ストックデータは GIS 上に整理されており、対象自治体のハザードデータ とストックデータを GIS 上で重ね合わせ、建物の被害率曲線を用いれば、地域特性に応じた災害廃棄物発生量と種類の分布を、全国どの地域でも様々な災害に対し算出することができる。そのため、地域特性に応じた災害廃棄物処理計画作成の一助となる。この方法は、災害直後の被害情報を得ることにより、発災後の発生量予測も可能である。

4) 二次仮置場の混合物の高度選別処理による選別品の発生量予測のための分別係数の提案

提案するシステムによって、処理過程における分別係数を時系列で算出でき、分別土の発生予測が可能となり利活用が促進される。また、例えば当初計画よりも分別土の発生量が大きかった場合には、一時保管ヤードが必要になるなど、自区内の仮置き場所計画の必要性の有無を、早期に判断でき、処理時間の短縮・延長のための処理設備の更新計画にも寄与する。

5) 分別土の利活用の促進に関する研究

発災前に、許容値を越える有害物質を含む津波堆積土のスクリーニングできる可能性があり、発災後の経費、時間、労力などの軽減に繋がられる。また、許容混入率以下となるように混合廃棄物を高度分別処理することで、環境安全性を担保した分別土を生産できると期待される。そして 土壤環境基準値を超過する分別土が発生しても、比較的容易に行える対策である不溶化を行うことで、利活用できる可能性がある。また、発災前後に簡易実験を行うことにより、強度に関する木片混入分別土の許容混入率が得られ、また、許容値以上であっても、セメントによる改良効果が示され、分別土の利活用促進に貢献できる。

3. 委員の指摘及び提言概要

津波が持ち込む土砂類の処理と資源化の解決につながる多くの成果が出ていて、概ね計画に期された成果は得られている。しかしながら、課題名に「大規模災害・・・」とあるが、研究対象をかなり小規模に絞り込んでいる点が気になると共に、自治体への応用方法がかなり難解である。また、モデルおよびシステムの開発に留まっており、対応力

が微弱な自治体ケースへの適用などリアリティの検証に至っていない。査読付き論文が多いところは評価できる。

4. 評点

総合評点：A