

1．研究開発目的

被災各地から仮置き場に搬入された災害廃棄物は、手選別や重機による粗選別を経て大まかに種類ごとに分けられた後、破碎やふるい等を組み合わせた高度選別処理がなされ地盤材料として再生された。しかし、今回のような膨大な災害廃棄物等の発生とその対応はこれまでに経験がなく、平時の廃棄物処理や地盤改良等に関する既存の知見や技術を組み合わせて処理システムを構築せざるを得なかった。そのためシステム設計の考え方は自治体や受託業者によって様々であり、さらに選別後の廃棄物の受入業者の要求品質も異なっていたため、そのような要求される品質を達成するために導入された機材や設備システムも、地区によって大きく異なっていた。

そこで本研究では、初めに実際に現地で行われている災害廃棄物処理で得られる土砂分の地盤工学的特性、環境安全性を評価し、現場ごとの材料品質を明らかにするため室内試験、現場試験の各種試験を行った。次に、2013 年度末で災害廃棄物処理を終えた岩手県と宮城県を中心に処理実績に関するデータを解析し、現場ごとに導入された処理スキームと分別土砂の品質の関係を統計的に評価した。得られた成果から汎用性のある知見を体系的に取りまとめ、具体的な技術マニュアルを整備し、環境政策に貢献することを最終的な目的とした。これらの実施により、東日本大震災での廃棄物の最終処分量を低減しうるとともに、将来的な災害発生時においても迅速かつ適切な災害廃棄物対応への貢献が期待できる。

2．本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

- ・テーマ1では災害廃棄物処理の過程で排出される分別土砂の材料特性を評価するため、室内試験と現場試験を行った結果、海水の影響により EC は一般的な地盤材料と比較しやや高いものの、砂分が主体であり高い強度を有していることが分かった。さらに分別土砂に残存する木片の分解性は高くないことを明らかにし、木片の腐朽に伴う硫化水素ガスの発生リスクは低く環境安全性の観点からも問題ないこと、盛土構造物などの間隙構造は長期に渡り大きく変化せず長期に渡り高い安定性が期待できること、が明らかとなった。これらの結果から、分別土砂は通常の土質材料と同等の物性・品質を有しており、通常の土質材料と同様に資材として活用することは適切であると総括できる。
- ・分別土砂に含まれる木片量は、現状試験法では十分に評価できないが、有姿試料の場合には 350 、12 時間の強熱条件で評価しうること、前処理として試料を粉碎する場合には 350 、3 時間で同等の値が得られること、試料量を 30 g 確保することで高い測定精度が期待できること、を明らかにした。これらの知見は現場でも活用できるものであり、災害廃棄物処理における分別土砂の生產品質管理にとって重要である。
- ・テーマ2では岩手県での災害廃棄物処理に関する実績データを解析し、発生した分別土砂の 99%の試料が 200 kN/m² 以上のコーン指数を、85%が 800 kN/m² を満足し、ほぼ全ての試料が細粒分まじり砂に分類されたことから、強度と粒度の観点からは処理内容・システムに関わらず同様の性質を有する分別土砂が排出されていたことを示した。化学特性は、改質目的で添加した資材の影響を受けることを明らかにした。

- ・テーマ3では、「災害からの復興における社会基盤整備への復興資材等の利用のあり方に関する提言」「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン」の整備に貢献し、復興資材等の利用のあり方に関する基本方針や、環境リスクを考慮した分別土砂の有効利用方法ならびに管理のあり方等の具体的な技術指針を提示した。

(2) 環境政策への貢献

< 行政が既に活用した成果 >

- ・東日本大震災からの復興における災害廃棄物分別土砂の利用の促進： 東日本大震災で発生した災害廃棄物・津波堆積物から再生された分別土砂の適切な処理は災害廃棄物の処理における課題であったが、本研究は分別土砂が通常の土とほぼ同等の特性・品質を有し地盤材料として利用可能であることを示し、被災地における分別土砂の利用と処分量の低減に貢献した。関係省庁や県の担当者等との意見交換・情報共有を積極的に行い、特に本研究のメンバーが監修に関わった「岩手県復興資材活用マニュアル(平成25年2月改訂)」の内容を科学的に裏付けるデータを示し、分別土砂の有効活用に貢献した。
- ・東日本大震災の災害廃棄物処理の検証と、将来の巨大災害への対応： 災害廃棄物分別土砂の物性・品質の体系化や、災害廃棄物処理における処理物と時間経過の分析などの成果は、将来の災害廃棄物処理事業の計画・設計等への反映が見込まれ、「東日本大震災の経験を踏まえた災害廃棄物処理の技術的事項に関する概要報告書(平成28年3月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部)」には「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン」が記載されている。また、本研究の取り組みに基づき、研究代表者ならびに地盤工学会がD. Waste-Net(災害廃棄物処理支援ネットワーク)に参画することとなった。

< 行政が活用することが見込まれる成果 >

- ・事故由来の放射性汚染土壌への対応： 除染により発生する除去土壌等は2000万m³を超えると見積もられていて、分級等の処理によって再生された極低濃度土壌について再生利用を進め、最終処分量を低減することが求められている。環境省「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会(平成27年度)」委員会資料には、再生された土の利用に関する技術指針の基礎資料の例として、「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン」が掲載され、廃棄物由来の再生土の利用の参照とされている。
- ・自然由来の重金属等を含む発生土への対応： 土壌汚染に関する現行の法制度では、自然由来であっても基準超過土壌は汚染土壌処理施設にて処理することが定められているが、「土を資源として活用する」という観点から、低濃度の基準超過土壌を一定の管理下で活用する制度を整備することは環境政策上も有意義と考えられる。「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン」では、有害物質を基準を超過して含有しうる分別土砂について、一定のリスク管理(利用用途の制限とモニタリング)のもとで資材として利用する方策を示しており、土壌分野への活用が見込まれる。

3. 委員の指摘及び提言概要

災害廃棄物処理の過程で排出される分別土砂の材料特性を明らかにし、復興資材等として有効活用のガイドラインを整備したことは、環境政策上大きな意味を有するものと評価できる。ただし、化学物質による環境汚染や微生物分解の影響を検討する必要がある。また、マニユア

ルの継続的見直しも必要であろう。

4 . 評点

総合評点：A