

3次元GISを用いた最終処分場の埋立管理手法について

(株)ジオスケープ 正会員○黒台昌弘 正会員 須田清隆
 仙台環境開発(株) 非会員 渡邊晋二 非会員 八重柏和明
 ハザマ 非会員 及川善朗 非会員 舟山重則
 正会員 弘末文紀

1. はじめに

政府が提唱する循環型社会の構築とは、排出するゴミの分別を地域や企業に徹底し、最終処分されるゴミの量を減らすとともに、従来のごみ処理中心の対策から、生産、流通、消費、処理といったそれぞれの段階での発生抑制（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）を行う政策である。その中で、地域産業が排出した産業廃棄物については、環境悪化の予防を第一としてその廃棄物が最終処分されるまでのすべてのプロセスに対する情報公開による企業責任の明確化が義務付けられている。

本論文では、廃棄物処分・管理に対する企業責任を全うするため、受け入れる廃棄物に関わる多様な情報の分析に基づく最終処分場の運営管理の新しい仕組みについて報告する。

2. 最終処分場が直面している課題の整理

昨今の環境情勢のめまぐるしい変化に呼応し、PRTR（Pollutant Release and Transfer Register：環境汚染物質排出移動登録）のように、処分場に受け入れた有害化学物質に対する厳格な管理（リスク管理）の実施が求められている。例えば、現行法では埋立が許可されている物質であっても、将来強い有害性を発することが認められた場合、それらを処分場から取り出して処理する必要があるが、現状の埋立管理手法では有害物質となった廃棄物の所在が分からないため、処分場全体を封じ込める対策しか取ることができないといった状況が想定される。また、現在廃棄物として埋め立てている材料が、新技術により効率的な再生処理が可能となった場合、資源有効利用の観点からそれらを探索して有価物として加工することも考えられる。すなわち、これらの状況は、最終処分場内における廃棄物のトレーサビリティ（追跡可能性）を正確に遂行する必要があることを意味している。

一方、処分場自体の運営に目を向けると、受入処分場の減少に伴い、廃棄物の持ち込みが一箇所に集中し、計画より早く埋立許可容量に達することが予想され、それを回避するためには施工の途中段階で減容化の試みを実施していく必要がある。つまり、廃棄物の受入段階で、さらに分別や破碎を行って埋め立てやすいように細分化するといった対策を取るとともに、受け入れる廃棄物の物性・性状・組み合わせなどについて、減容化の観点からのデータ分析が重要である。

以上を整理すると、最終処分場が直面している課題は「受入廃棄物に対する企業のリスク管理の実現」と「多種多量な廃棄物の受け入れと減容化に対する企業活動の実践」の2点に集約することができる。

3. 3次元GISを用いた廃棄物の埋立管理手法の提案

上記に示した課題の解決方法として、図-1に示すように3次元GISの考え方を導入し、最終処分場を「物品倉庫」に見立てて、廃棄物の入庫・在庫管理、棚卸し（在庫圧縮）、出荷管理を日々の運営サイクルの中で推進していくといった仕組みを提案する。受け入れた廃棄物の種類や埋め立てた位置（3次元座標）や時刻を詳細に記録・管理することに

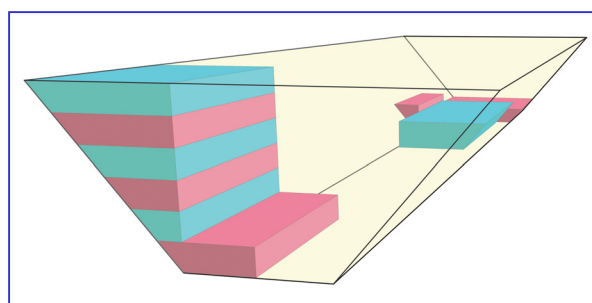


図-1 廃棄物3次元管理の概念図

キーワード：最終処分場、3次元GIS、トレーサビリティ、リスク管理、減容化

〒107-0061 東京都港区北青山2-5-8 TEL. 03-5410-2366 FAX. 03-5410-2367

より、3次元空間内での廃棄物の所在を明確にし、トレーサビリティを実現する手法である。具体的な内容について、図－2の流れに沿って説明する。

入庫管理とは廃棄物受入時の日時記録、重量計測や紙マニフェスト記載の各種情報の電子化・データベース化といった作業である。

在庫管理は埋め立てた廃棄物の3次元位置をGPS等により計測するとともに、当該廃棄物の容量(体積)を求め、入庫時に記録したマニフェスト情報とをデータベース内部でリンクさせる(3次元GIS)ものである。図－3に3次元GISを用いた在庫管理の一例を示す。マニフェスト記載の情報を材料管理項目として整理・表示するとともに、埋め立てた時刻と廃棄物種別と合わせて埋立位置を立体的に表示している。例えば、不法な廃棄物の混入が発覚した場合、データベースに格納された管理情報から当該廃棄物の埋立位置を探索し、必要に応じて掘り出すといった措置を実行できることになる。PRTRへの対応もこれに相当する。

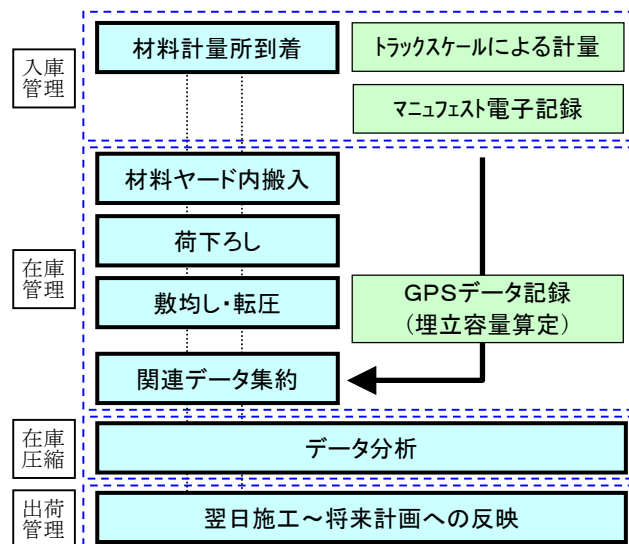
埋め立てた廃棄物の位置計測は、図－4のように施工重機に高精度GPSを搭載して撒き出しや転圧作業と同時に3次元的に計測する方法と、作業員がGPSを携行して当日の作業が完了した時点で計測する方法とが考えられる。重機にGPSを搭載した場合は、重機の稼働軌跡データ(3次元座標と時刻が記録される)を廃棄物の埋立位置情報であるとみなし、データベースに登録する。

棚卸し(在庫圧縮)とは、在庫管理の際に記録された情報を基に、減容化を実現させるための活動を支援する情報を提供するものである。具体的には、ある期間内に受け入れた廃棄物の品目分析(種別・処理コスト等)や減容化の判断指標となる材料密度算定とその変化の記録、重機にGPSを搭載した場合にはその重機の稼働実績に基づく効果的な施工方法の検討といったようなことが挙げられる。

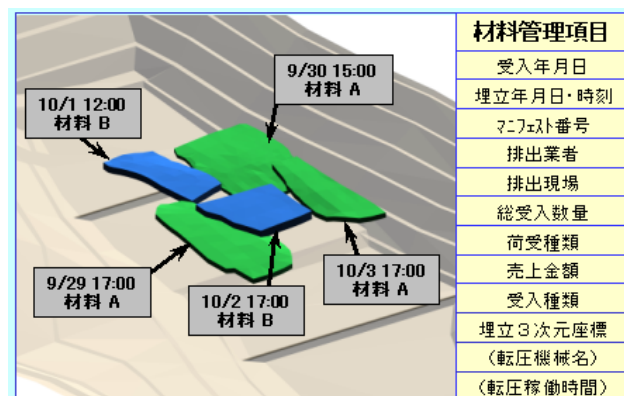
出荷管理は将来的な対応の1つとして示すものであり、埋め立てた廃棄物を再生商品の原材料と考え、製造に必要な材料を処分場内で探索して取り出し、商品として出荷するまでの情報を記録管理し、再生品の製造責任と処分場からの廃棄物排出責任を同時に満足させるものである。

4. まとめ

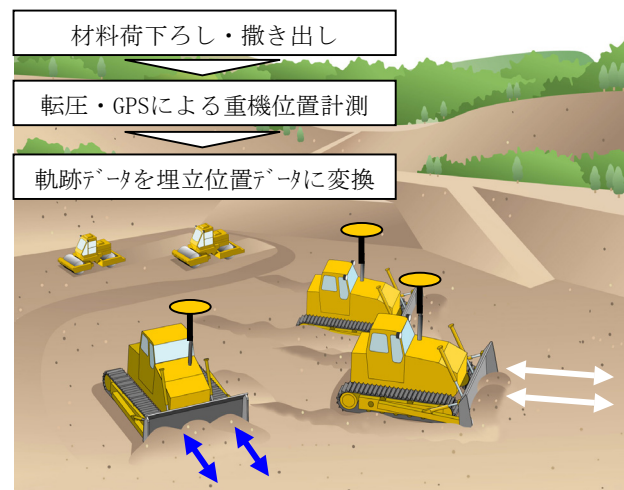
本稿では、先進的なIT導入により埋立作業に関わる情報を電子化することを通じて、倉庫管理にも似た廃棄物管理手法を提案し、取り扱う廃棄物の3次元埋立履歴保証(トレーサビリティ)とデータベース化した情報間の分析による減容化に向けた活動の可能性を示した。今後は、ここで提案したような3次元GISを用いたデータ管理の方法を実業務に組み込み、その効果について検証を進めていきたいと考える。



図－2 埋立管理手法の流れ



図－3 埋立廃棄物の3次元管理の状況



図－4 埋立位置の3次元計測方法