

廃棄物固化式処分システムの費用と便益の評価に関する研究

九州大学工学部 学生会員 ○有村 愛咲美
九州大学大学院工学研究院 正会員 中山 裕文
九州大学大学院工学研究院 フェロー会員 島岡 隆行

1. はじめに

環境省によると、平成 28 年度において我が国では、年間 398 万 t¹⁾の一般廃棄物が最終処分されており、一般廃棄物最終処分場の施設数は 1,661 施設（新設 16 施設のうち、稼働前の 9 施設を含む）である。最終処分場では、閉鎖後、廃止に至るまで長期にわたり浸出水の処理が必要であり、最終処分場の維持管理期間の長期化によるコストの増大および跡地利用の延滞が問題となっている。さらに、最終処分場を廃止できたとしても、跡地利用のための地盤改良や土地の形質変更に伴う対策工事のための資金確保困難性等の問題があり、高度な跡地利用を行っていない場合が多く、跡地利用を行っている場合でも、太陽光発電施設や公園といった利用がほとんどである。こうした課題を解決する手法の 1 つとして、廃棄物固化式処分システム²⁾が挙げられる。廃棄物固化式処分システムとは、焼却残渣にセメント等を添加した後、高周波振動を用いる超流体工法で固化しながら固化盤を形成する埋立処分方法であり、維持管理期間の短縮や、強度な地盤の形成により跡地利用の高度化が見込まれる。廃棄物固化式処分システムにおけるこれまでの経済性評価³⁾では、跡地利用の高度化に関する費用と便益が考慮されていなかった。そこで本研究では、廃棄物固化式処分システムの跡地の高度利用まで含めた費用と便益の推定を試みた。

2. アンケート調査

2.1 アンケート調査方法

本研究では、環境省の一般廃棄物処理実態調査結果（平成 28 年度）⁴⁾において、廃止と記載のある 30 施設に、跡地利用に関するアンケートを行った。アンケートの概要を表 1 に示す。アンケート調査の項目は、「廃止した埋立地の概要」、「跡地利用状況」、「跡地利用のための地盤改良・形質変更への対応、およびそれらに関するコスト」、「跡地利用を行っていない場合はその理由」とした。

2.2 アンケート調査結果

アンケートを送付した 30 施設のうち、23 施設から回答があった。そのうち、1 施設は、別の最終処分場完成前に焼却灰仮置場として使用されたものであったため、本研究の対象から除外した。有効な回答のあった 22 施設のうち、跡地利用を行っている処分場は、8.7%にあたる 2 施設で、公園・太陽光発電施設としての利用であったが、ともに地盤改良や、土地の形質変更への対応は行っていなかった。跡地利用を行っていない 20 施設において、跡地利用を行っていない理由は、図 1 のような結果となった（グラフ横の数値は回答数施設数を示す）。跡地利用のニーズが明らかでないために跡地利用を行っていないと回答した施設が 55%と、過半数を占めた。その他と回答した 5 施設の内訳は、借地のため地権者へ返却（2 施設）、隣接する施設が稼働中（2 施設）、資金面に関連して、地下排水費用の問題（1 施設）であった。

表 1 アンケート調査概要

概要	
調査対象	最終処分場 30 施設
調査期間	2018 年 12 月 11 日～12 月 24 日
調査方法	跡地利用に関するアンケート調査
アンケート回収率	76.7%（30 施設中 23 施設）

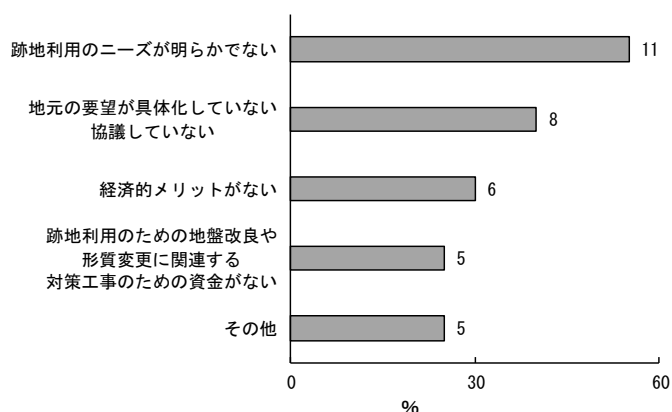


図 1 跡地利用を行っていない理由（複数回答可）

3. 跡地利用までのトータルコスト

3.1 廃止までのコスト

ここでは、従来型の準好気性埋立処分場を「従来型処分場」、廃棄物固化式処分場を「固化式処分場」と呼ぶこととする。川崎ら³⁾の研究を参考に、比較評価を行う処分場の概要を表2のように設定し、廃止までのコストを計算した。

3.2 跡地利用のための地盤改良コストの計算

埋立終了、または埋立地廃止後に、跡地利用を行うにあたって、廃棄物地盤の強度を高めるために、地盤改良を行う。本研究では、処分場の土地のうち跡地利用を行う面積を5,000m²とし、動圧密工法を用いて地盤改良を行った場合の地盤改良コストの計算を行った。

3.3 形質変更への対策費用

前述のアンケート調査において、跡地利用を行っていた2施設において、どちらの施設も跡地利用のための地盤改良を行っておらず、土地の形質変更の届出も提出していなかった。形質変更への対策費用は、浸出水処理が2年長期化したケースとして算出した。

3.4 コストのまとめ

表3に跡地利用までのトータルコストの計算結果を示す。従来型処分場と固化式処分場の地盤改良コストや土地の形質変更に伴う対策工事を含めたライフサイクルコストは、固化式処分場が6.87%小さくなった。

4. 固化式処分場跡地の便益

4.1 計算方法

本研究では、固化式処分場跡地の便益を評価するにあたり、不動産鑑定評価基準に則り鑑定評価を行った。固化式処分場跡地と同等の土地を、造成する場合を想定し、原価法を用いて、評価額を決定した。原価法では、対象とする土地をもう一度造成する場合に必要な費用（再調達原価）から、減額要素に相当する金額（減価修正）を差し引いて算出した。再調達原価は、その素材となる土地を購入するための費用（取得原価）に、土地を造成するための費用（造成費）を加算して求めた。また、減価修正は、心理的要因（スティグマ）として、地下に廃棄物が存在することによる減価を行った。

4.2 計算結果

表4に計算結果を示す。固化式処分場跡地の不動産鑑定評価額は、4.74億円となった。

5. 結論

従来型処分場と固化式処分場の跡地利用まで含めた費用と固化式処分場跡地の便益を推定した結果、固化式処分場の方が費用が小さくなった。便益に関して、アンケート調査結果より、従来型処分場の跡地利用がほとんど進んでいないという状況において、固化式処分場では、不動産としても価値のある土地を有効利用できると考えられる。

参考文献：

- 1) 環境省：一般廃棄物処理実態調査の結果（平成28年度）について，2017.
- 2) 島岡隆行：焼却残渣を埋め立てる固化式処分システムの開発について，都市清掃，第69巻，第333号.
- 3) 川崎耕：廃棄物焼却残渣を対象とした固化式処分システムの経済性評価，平成29年度九州大学卒業論文.
- 4) 環境省：一般廃棄物処理実態調査結果 平成28年度調査結果 最終処分場，2018.

表2 評価ケースの概要

項目	従来型	固化式
埋立容量(万 m ³)	10	
埋立ごみ量(万 t)	15	
平均埋立深さ(m)	20	
埋立地面積(万 m ²)	0.5	
埋立地区画数(区画)	1	
供用年数(年)	20	
埋立終了後の維持管理期間(年)	15	3

表3 跡地利用までのトータルコスト(億円)

	廃止までのコスト	地盤改良コスト	形質変更への対策	計
固化式	38.36	-	-	38.36
従来型	40.59	0.39	0.21	41.19

表4 不動産鑑定評価結果

		(億円)
再調達原価	取得原価	1.10
	造成費	3.89
減価修正	心理的要因(スティグマ)	0.25
再調達原価-減価修正		4.74