

一般廃棄物最終処分場における廃棄物フローとストックに着目した原価計算の提案

九州大学工学部 学生会員 ○澤部 咲余
九州大学大学院 正会員 中山 裕文 島岡 隆行

1. はじめに

一般廃棄物処理事業にかかる費用の分析や効率性の評価を実施する際の標準手法として、2007年6月に環境省より一般廃棄物会計基準¹⁾が策定された。しかしながら、最終処分事業に関しては、解決すべきいくつかの課題が残されている。例えば、最終処分事業の原価計算は、当年の事業費を当年に埋立処分された廃棄物の量で除することによって求められる。この考え方は、埋立てられた廃棄物はその年のうちに無害化しているのであれば問題ないが、実際には、最終処分事業費には当年に搬入された廃棄物の埋立費用だけでなく、過去に埋立てられた廃棄物にかかる費用も含んでいる。最終処分事業の効率性を正しく評価するためには、廃棄物のフローとストックに着目した原価計算が必要である。また、最終処分場の施設の減価償却の方法についても、施設の耐用年数や償却期間をどのように考えるのか明確に定まっていないという課題がある。本論文では、以上の課題の解決に資することを目的とし、最終処分事業の原価計算方法および減価償却方法について検討した結果について報告する。

2. 最終処分場の原価計算における方法の提案

一般廃棄物処理事業のプロセスは、収集・運搬、中間処理、最終処分がある。このうち、収集・運搬や中間処理の原価は、当年の収集・運搬費用を当年の処理量で除すことで単純に計算することができる。一方、最終処分事業の原価は、当年に最終処分場に搬入された廃棄物フローを適正に埋立処分するための費用と、過去に埋立処分された廃棄物ストックの隔離・貯留・安定化、廃棄物ストックからの浸出水やガスの処理費用を区別しなければ適切に計算することはできない。そのため、式(1)に示す従来の計算方法に加え、式(2)に示す廃棄物フローに関する原価と、式(3)に示す廃棄物ストックに関する原価計算方法を新たに提案する。

$$\text{従来の最終処分原価} = \frac{\text{当年の最終処分事業費}}{\text{当年埋立処分量}} \quad \dots (1)$$

$$\text{廃棄物フローに関する最終処分原価} = \frac{\text{廃棄物フローに関する費用}}{\text{当年埋立処分量}} \quad \dots (2)$$

$$\text{廃棄物ストックに関する最終処分原価} = \frac{\text{廃棄物ストックに関する費用}}{\text{累積埋立処分量}} \quad \dots (3)$$

表1は、全国都市清掃会議の廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領²⁾に記載されている最終処分場の施設分類を整理し、廃棄物フローに関する施設と、廃棄物ストックに関する施設に分類したものである。このような分類を用いる事により、最終処分事業にかかる費用を廃棄物フローとストックに区別して評価することが可能となり、事業の効率性評価をより適切に行うことができると考えられる。

3. 最終処分場施設の減価償却

今回行った原価計算では、次の方法によって最終処分場施設の減価償却を考慮した。まず、最終処分場の施設のうち、一旦廃棄物が埋立された後は補修が容易ではなく、劣化や破損が環境汚染に直結するもの(埋立地本体および付随施設に分類される施設)については、最終処分場が廃止されるまでの期間耐えうるよう設計、建設されていると考えるのが妥当である。そのため、これらの耐用年数(償却期間)は、共用年数+維持管理年数以上で設定される。維持管理期間を事前に予測することは難しいが、例えば、廃棄物財団が公表している調査結果³⁾を利用することが考えられる。上記以外の施設については、旧大蔵省の減価償却資産の耐用年数等に関する省令⁴⁾で規定された耐用年数を用いて、耐用年数を設定可能である。

表1 最終処分場の施設

最終処分場施設			施設分類
主要施設	埋立地本体および付随施設	貯留構造物	廃棄物ストック ^{a)}
		遮水工	
		浸出水集排水施設	
		雨水集排水施設	
		地下水集排水施設	
	浸出水・ガス処理施設	浸出水処理施設	廃棄物フロー ^{b)}
		埋立ガス処理施設	
管理施設		搬入管理施設	廃棄物フロー ^{b)}
		モニタリング施設	フロー+ストック ^{c)}
		管理棟	フロー+ストック ^{d)}
		管理道路	廃棄物ストック ^{a)}
関連施設		その他(洗車場)	廃棄物フロー ^{b)}
		埋立前処理施設	
		搬入道路	
		飛散防止設備(防塵ネット)	廃棄物ストック ^{a)}
		門扉、囲障設備(フェンス)	
		防災設備(防災調整池など)	

a) 廃棄物ストック=累積廃棄物に対してかかった費用を表す。

b) 廃棄物フローとは、当年廃棄物処理に対してかかった費用を表す。

c) モニタリング施設に関しては、監視項目によって、廃棄物はストックに関するもの(浸出水・地下水など)と廃棄物フローに関するもの(騒音・振動など)に分かれる。

d) 管理棟の機能は、搬入される廃棄物の検査・軽量、埋立計画、埋立状況との整合性確認、覆土材確保、浸出水処理設備の運転など、これらの施設や作業を統合管理するところであるので、費用はストックに関するものとフローに関するものの両方は含まれる。

表2 最終処分場の概要

	A 処分場	B 処分場
埋立容積	1,687,000t	2,380,000t
総面積	758,000m ²	380,000m ²
全体事業費	175億円	210億円
埋立期間	1975年～ 1999年9月	1996年～

4. 二つの最終処分場を対象としたケーススタディ

上記で示した方法を用い、ある自治体の二つの最終処分場（処分場A、処分場B）を対象に実施した。表2は、処分場Aと処分場Bの概要である。

まず、図1は、処分場Aにおける費用を廃棄物フローに関する費用（埋立作業等委託費および廃棄物フローに関連する施設の減価償却費）と廃棄物ストック（浸出水処理等委託費および廃棄物ストックに関連する施設の減価償却費）の2つに分け、その推移を図示したものである。なお、委託費は政府最終支出デフレーター、施設建設費は建設工事費デフレーター（環境・衛生）により、平成12年度基準に補正した。図1に示す総費用は年々増大している。内訳を見ると、廃棄物フローに関する費用（埋立作業等委託費）は埋立初期から埋立終了時にいたるまでの間、それほど大きな変化はしていない（1996年にB処分場の埋立が開始されたことによる一時的な減少は除く）。一方、廃棄物ストックに関する費用（減価償却費）は、年々増加しており、埋立初期は総費用の36%であったのが、埋立終了時には総費用の60%を占めた。廃棄物ストックに関する費用が増加する理由として、埋立が進行して廃棄物ストックの量が増大するに連れ、埋立区画が増設されたことや、埋立面積の増大にともなう浸出水処理施設の増設によるものと考えられる。

図2は、処分場Bにおける費用の内訳である。図1と同様に総費用が年々増加しているが、やはり廃棄物ストックに関する費用（減価償却費）の増大に起因するものであり、その他の内訳は埋立開始後大きな変化はしていない。なお、処分場Aと比較して処分場Bでは廃棄物フローに関する費用（浸出水処理委託費）が小さい。この理由は、処分場Bは処分場Aに比べて埋立て面積が小さいことと、雨水排除による浸出水量の削減が効果を発揮したのと考えられる。

また、図3、図4は、式(1)～(3)を用いて原価計算をした結果である。両処分場の埋立期間が重なっている1996年～1999年において、処分場Aと処分場Bの原価を比較すると、廃棄物フローに関する原価は、処分場Aで984円/当年埋立処分量 t 、処分場Bで5121円/当年埋立処分量 t であった。一方、廃棄物ストックに関する原価は、処分場Aで187円/累積埋立処分量 t 、処分場Bで2608円/累積埋立処分量 t であった。

5. まとめ

本研究では、一般廃棄物最終処分事業に適した原価計算方法を提示し、2つの処分場のケーススタディを行った。廃棄物フローに関する費用と廃棄物ストックに関する費用を区別することで、総費用に占めるそれぞれの割合の推移を示すことができ、埋立処分量あたりの原価についても区別して示すことにより、費用の増減の原因を考察することができた。今後は、最終処分場の規模別・種類別に最終処分場が廃止されるまでにかかる費用を把握し、廃止までの期間を考慮した原価計算を行い、評価する必要があると考えられる。

[参考文献] 1)環境省：一般廃棄物会計基準，2007，2)(社)全国都市清掃会議：廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領，2001，3)(財)廃棄物研究財団：平成13年度廃棄物最終処分場における埋立物の安定化に関する調査報告書，2002，4)旧大蔵省：減価償却資産の耐用年数等に関する省令，昭和40年3月31日大蔵省令第15号，1965，5)田中信壽：環境安全な廃棄物埋立処分場の建設と管理，技報堂出版，pp.17 - 19，2000，6)土田大輔，中山裕文，島岡隆行：一般廃棄物最終処分場の埋立終了から廃止までの期間を考慮した環境会計に関する試論，都市清掃，第61巻第283号，pp.248-252，2008

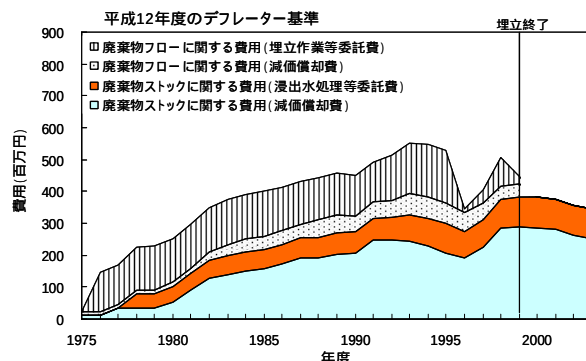


図1 最終処分場Aの費用

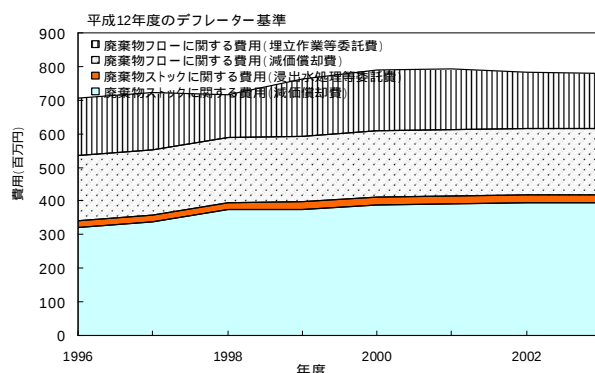


図2 最終処分場Bの費用

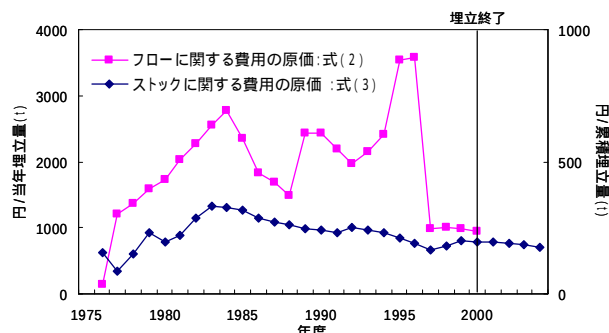


図3 最終処分場Aの費用の原価計算

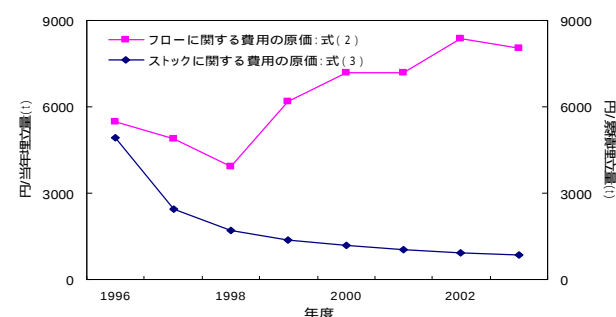


図4 最終処分場Bの費用の原価計算