

A 3-4

廃棄物処理施設のライフサイクルコストの調査・研究

○ (正) 田崎智宏¹⁾、(正) 橋本征二¹⁾、(正) 森口祐一¹⁾、(賛) 小林健一²⁾、(正) 入佐 孝一²⁾
 1) (独) 国立環境研究所、2) 八千代エンジニアリング (株)

1. はじめに

近年、容器包装廃棄物の分別収集費用の透明化・効率化にかかる議論を中心として、一般廃棄物の処理コストを分析することの重要性が論じられており、いくつかの研究が行われている。その一方で、廃棄物処理施設に係る減価償却費用や起債利子、施設解体などの費用については、コスト計算に含めるかどうかの扱いはケースバイケースである¹⁾。そこでこれらの費用を計上すべきか、また計上するのであればどのように計上するか等を検討するために、本研究では廃棄物処理施設のランニングコストのみならず、施設整備・建設費用や解体費用を含めた全ライフサイクルのフルコストを明らかにするための調査を行った。

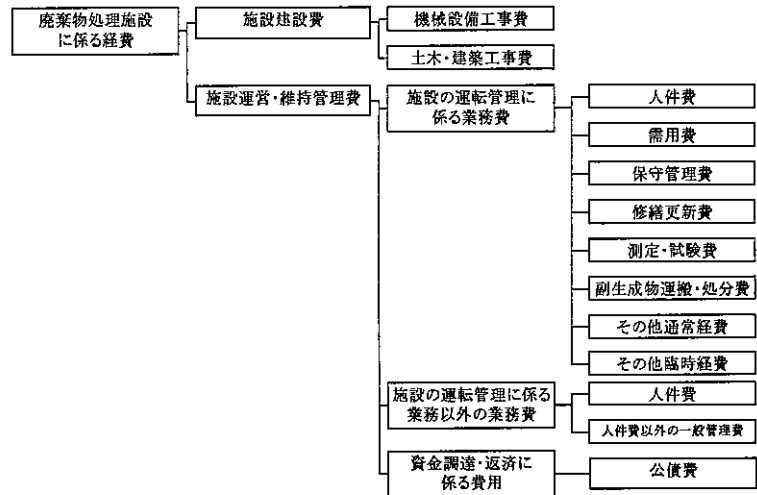


図1 本研究での施設建設費と施設運営・維持管理費の費目

2. 方法

[調査対象] 対象施設は、ごみ焼却施設とリサイクル施設等（リサイクル施設及び粗大ごみ処理施設）とし、対象費目は、図1に示す施設建設費と施設運営・維持管理費の他、施設建設以前に係る費用と解体費用についても対象とした。

(1) 全国レベルの施設建設費の集計

既存調査結果（ごみ焼却施設は（財）廃棄物研究財団「ごみ処理施設台帳 全連続燃焼方式編 平成13年度版」、リサイクル施設は（社）全国都市清掃会議保有データ）をもとに、電子データ化、データ選定（ごみ焼却施設は1995年以降に竣工したもの、リサイクル施設はデータ項目の充実している1999年以降など）を行い、データ項目を追加した上で、建設費単価（＝施設建設費/1日あたりの施設処理能力）を算出し、異常値を除外し、集計を行った。

(2) 数施設を対象とした時系列調査

数施設を対象にヒアリング・訪問調査を行い、当該施設を管理する自治体等から入手した廃棄物処理施設整備国庫補助金事業実績報告書等により施設建設費データを、決算書・償還台帳等により施設運営・維持管理費データをそれぞれ集計した。費目には対象施設に関係しない分も含まれていたため、当該施設に関係する費目を仕訳するとともに、当該施設の担当者に確認を行い、その妥当性を確認した。同一敷地内に複数の施設がある場合には施設共通の経費があるので、施設数で単純に按分した。ただし、人件費については人員配置人数、電力費については電力消費量といったように、より適当な按分基準となるデータが存在した場合には、これらの値の大きさに基づいて按分を行った。施設Aにおける各費目の仕訳・按分方法を表1に示す。

表1 各費目の仕訳・按分方法の例

項目		施設A	
歳入	雑入	・費目名から施設毎に仕訳	
施設運営・維持管理費	施設の運転管理に係る業務以外の業務費	人件費（管理部門）	・施設毎の人員配置人数による按分
		一般管理費（人件費以外）	・施設数による按分
	施設の運転管理に係る業務費	人件費	・施設毎の人員配置人数による按分（施設運転形態＝直営）
		需用費	・自治体提示割合データ等による按分
		保守管理費	・費目名から施設毎に仕訳した後、共通費目については、施設数で単純按分
		修繕更新費	・費目名から施設毎に仕訳した後、共通費目については、施設数で単純按分
		測定・試験費	・費目名から施設毎に仕訳した後、共通費目については、施設数で単純按分
		副生成物搬出費	・費目名から施設毎に仕訳した後、共通費目については、施設数で単純按分
		その他通常経費	・費目名から施設毎に仕訳した後、共通費目については、施設数で単純按分
		その他臨時経費	・費目名から施設毎に仕訳した後、共通費目については、施設数で単純按分
資金調達・返済に係る費用	公債費	・施設毎年度毎に起債台帳があるため按分作業なし	

【連絡先】 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2(独) 国立環境研究所循環型社会・廃棄物研究センター
 田崎智宏 Tel : 029-850-2988 FAX : 029-850-2830 e-mail : tasaki.tomohiro@nies.go.jp
 【キーワード】 廃棄物会計、廃棄物処理施設、ライフサイクルコスト (LCC)

(3) 施設解体等のその他の費用の調査

ごみ焼却施設を主な対象として、施設建設以前に係る費用、解体費用、その他周辺整備費についてヒアリングや文献調査により、情報収集を行った。

3. 結果と考察

(1) 全国レベルの施設建設費用の集計

ごみ焼却施設の集計結果を図2に示す。処理能力1t/日あたり約5,000万円を中心に建設費単価がばらつく結果となった(n=206)。このうち、ストーカ炉(n=88)、流動床式ガス化溶融炉(n=21)、キルン式ガス化溶融炉(n=12)は1t/日あたり約5,000万円、ストーカ炉+灰溶融炉(n=55)、シャフト式ガス化溶融炉(n=27)は1t/日あたり約6,000万円が平均値であったが、いずれについても施設処理能力(施設規模)との明確な関係は認められなかった。なお、処理量だけでなく処理の質、例えば排ガス中有害物質の設計濃度にも施設建設費は関係しうるが、(2)の数施設を対象とした個別調査からは明確な関係があるようにはみえなかった。

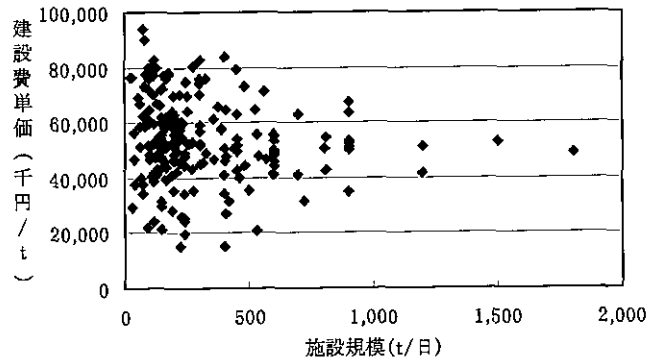


図2 ごみ焼却施設の施設建設費と施設規模との関係

リサイクル施設の建設費単価については、処理能力1t/日あたり6,500万円付近が平均値(n=126)であったが、同様に値は大きくばらつき、粗大ごみ処理施設、リサイクルプラザ、リサイクルセンターのいずれについても施設処理能力(施設規模)との明確な関係は得られなかった。ただし、破碎設備がある場合には建設費単価の平均値が高くなった(リサイクルプラザとリサイクルセンターの破碎設備ありがそれぞれ7,300万円(n=37)、11,500万円(n=10)、破碎無しがそれぞれ4,500万円(n=34)、6,700万円(n=38))。なお、粗大ごみ処理施設の建設費単価は6,500万円(n=7)であった。

(2) 数施設を対象とした時系列調査

ごみ焼却施設の施設運営・維持管理費用等を時系列的に整理した結果の例を図3に示す(デフレーター調整なし)。ここでは、自治体の一般財源からの歳入を計上していないので、上下の棒グラフの差が自治体の正味の支出を表す。人件費、需用費、保守管理・修繕更新費、副生成物運搬・処分費が大きな割合を占めていた。

費目をごみ実処理量あたりに換算すると、公債費を含めた施設運営・維持管理費単価が、施設Aでは運営1~13年目に約1.3~2.6万円/トン、運営14~18年目に約2.7~3.7万円/トン、施設Bでは運営1~2年目に約1.2~1.7万円/トン、運営3~15年目に約2.3~3.0万円/トン、施設Cでは運営1~2年目に約2.2~2.9万円/トン、運営3~6年目に約3.5~4.3万円/トンとなった。経年傾向をみると、運営初期を除けば、運営年数とともに増加する場合とほぼ一定である場合に分けられた。

施設建設費に対する費目についてみると、各年の施設運営・維持管理費(公債費を除く)については、施設Aで約6~20%、施設Bで約12~27%、施設Cで約5~7%であった。これより、施設運営から5~20年で運営・維持管理に建設と同程度の費用がかかる計算になる。ごみ焼却施設の耐用年数は15年として計算されることが多いことをふまえると、大雑把にいうと、建設費と同程度の運営・維持管理費用がかかるとみてよいだろう。また、建設費に対して運営・維持管理費が5倍かかることもあったことから、設計当初から運営・維持費管理についても十分考慮する必要があることが分かる。施設発注において長期包括契約を検討する意義があることを示しているといえる。

一方、施設建設の際に起債した公債(地方債等)を償

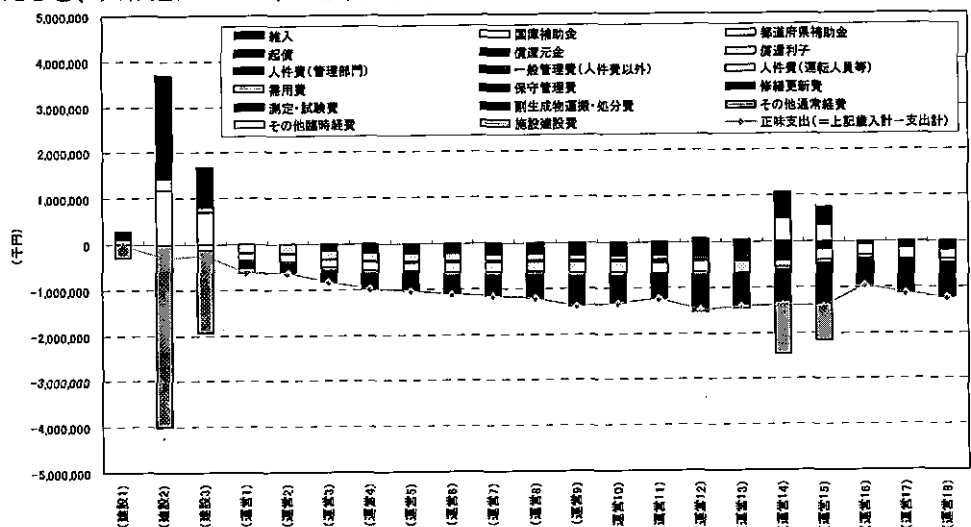


図3 ごみ焼却施設Aの施設運営・維持管理費の推移

還する費用として償還利子を含めると、施設建設には施設建設費用の1.1~1.4倍の費用がかかり、資金調達費用が決して無視できる金額ではないことが分かる。なお、地方債等を返還すると国より交付税措置として一定割合の金額を国から受けることができる（自治体の一般財源に入る）が、必ずしも廃棄物処理の財源とはならないので、ここではこの分は計上していない。

ところで、施設Cで施設建設費に対する運営・維持管理費が低いものの、建設費単価が比較的高い、すなわち施設建設費が高いために見かけ上値が小さくなっているため、施設建設費比の指標で施設のコストパフォーマンスを判断する際には注意する必要がある。

(3) 施設解体等のその他の費用の調査

【建設以前にかかる費用】自治体等への調査ではこれらの費用を得ることは難しかった。そこでコンサルタント等への聞き取りにより概算費用を整理した。計画策定、用地取得、地質・測量調査、環境影響評価、工事管理などの費用があり、すでに用地がある場合などのように全ての費用がかかるわけではないが、用地取得費を除いた全ての費用を合計すると数億円程度の費用がかかるとみてよさそうであった。したがって、多くの場合において、施設建設費に対して10%以内の費用に収まると思われる。なお、この費用には周辺道路や公園、還元施設を整備するといった費用（施設整備というよりも地域開発の費用に近い性質の費用）は含まれていない。

【解体費用】国庫補助対象の解体工事データ（n=21）を集計したところ、値はばらつくが、施設処理能力1t/日あたり300万円程度の解体費用がかかっていることが分かった。

(4) 施設費用把握・廃棄物会計上の課題についての考察

施設建設費用、施設運営・維持管理費用については、自治体等の決算報告書等をもとに担当者へのヒアリングを行えば、上記のような費用データを整理できることが示された。しかし、同一敷地内に複数の施設がある場合に、決算書では施設別に費用が分けられていないことや、同じ業務内容であっても施設によって異なる費目になっていること、運転委託費や修繕更新費などは契約金額が大きいにもかかわらず、複数施設の合計が示されていることなどの理由から、仕訳などの膨大な作業が発生することが明らかとなった。また、人件費については別途に人員配置の情報が必要であるが過去のデータは得にくいこと、需要費については、例えば、電力消費が施設もしくは設備ごとに把握できないという施設設計上の問題もあることが分かった。加えて、長期間のデータを得ようとしても過去の古い資料は現在の担当者でも保管状態を把握できていないことが少なくないので、施設での情報管理も重要であることが分かった。また、施設の機能に着目し、設備別の費用を把握することも試みたが、施設建設費については可能性はあるものの、施設運営・維持管理費については個々の伝票にまでさかのぼる必要があるため、調査は非常に困難であることが分かった。施設解体等のその他費用については、情報源にたどりつくことが難しかった。施設のLCCを把握するのであれば情報整備が欠かせないだろう。

仮にこれらの費用データが得られやすくなったとしても、施設の管理会計としてどのように施設運営に活用するかということが明確でなければ、単なる作業負担のみの増加ということになりかねないので、この点の検討が今後の課題の一つである。また、今回は費用面ばかりに着目したが、コストを下げてごみ処理の水準を著しく下げてしまえば本末転倒になりかねないので、処理の水準を施設のパフォーマンスとしてどのように見積もるかの検討も今後の重要な課題の一つであろう。

4. 参考文献

1) 山川肇 (2006) 廃棄物会計とベンチマーキング、平成18年度廃棄物学会研究討論会講演論文集、pp. 92-98

表2 ごみ焼却施設の施設運転・維持管理費のまとめ

	施設A	施設B	施設C
施設建設費 (百万円)	8,267	7,145	10,456
施設建設単価 (百万円/ (t/日))	38	20	58
償還利子 (百万円)	1,914	2,907	1,255
償還利子比 (= (建設費+利子)/建設費)	1.23	1.41	1.12
ごみ1tあたりの施設運営・維持管理費 (公債費を除く) (円/t)	19,315 *	18,400 *	22,167 *
(内訳)			
人件費 (管理部門)	3.8%	7.0%	9.4%
一般管理費 (人件費以外)	2.0%	0.3%	4.1%
人件費 (運転人員等)	23.7%	20.0%	34.3%
需用費	8.3%	5.5%	25.9%
保守管理費	6.0%	20.5%	23.0%
修繕更新費	20.4%	12.7%	1.7%
測定・試験費	0.5%	0.7%	0.7%
副生成物運搬・処分費	35.0%	33.1%	0.0%
その他通常経費	0.3%	0.3%	0.9%
その他臨時経費	0.0%	0.0%	0.0%
ごみ1tあたりの各費目 (円/t)			
人件費 (施設管理部門を含む)	5,141 *	4,919 *	9,224 *
需用費	1,507 *	990 *	5,611 *
保守管理・修繕更新費	5,313 *	6,268 *	6,268 *
副生成物運搬・処分費	6,829 *	5,979 *	0 *
上記以外の施設運営費	526 *	244 *	1,064 *
処理能力 (24h, 365日稼働) に対する稼働率	60% *	49% *	49% *
建設費に対する各費目の割合			
保守管理費	0.9% *	3.2% *	1.8% *
修繕更新費	3.1% *	2.2% *	0.2% *
施設運営・維持管理費 (公債費を除く)	14.4% *	23.0% *	6.9% *

*運営1,2年目を除く平均値 (その年平均変化も2年目までの変化分を除く)

内訳は、データの得られた全運営期間の累計における割合