

自治体のごみ処理・資源化施策策定段階における正味費用削減に関する研究
 - 彦根市廃棄物減量等推進審議会答申を事例として -

金谷研究室 0512022 澁谷妃沙子

1. 背景・論点

現在、循環型社会を目指す日本の廃棄物問題において資源化推進が課題となっている。平成9年から資源化推進をやすくするため廃棄物処理法が何度も大きく改正され、平成13年の世論調査においては大量廃棄型社会からの脱却策として「廃棄物の資源化推進」が最も多く挙げられた。

日本の平成17年度の資源化率は19%で10年前の約2倍、廃棄物の資源化等を行う施設数は10年前に比べて3.1倍となっており実質的に廃棄物の資源化は着実に進行している。しかし、ごみ排出量の約8割は未だ単純焼却処分されており資源化推進がうまく機能していないことを象徴している。

以上より、今後は多様な主体が連携した資源化の取組強化や資源化を進めるための施設整備が求められる。このためには行政が現状に則した明確な目標を決め、施策の策定段階から施策が実施された場合の正味費用削減及び正味費用削減単価を分析し、目標に至るまでの具体的かつ綿密な計画を立てていく必要がある。しかし、こうしたごみ減量・資源化施策を策定段階から各ごみの処理ルートの変化を想定し、具体的な効果を求めた研究はあまり見られない。

なお、正味費用削減とは施策による削減費用から必要費用を引いたもので、正味費用削減単価とは正味費用削減を施策による排出量等の削減量（資源化については増加量）で割ったものとする。

2. 研究の目的・意義

(1) 目的

目的1：彦根市審議会答申での施策施行時の正味費用削減及び正味費用削減単価の明確化。

目的2：目的1の結果に基づき新焼却施設を考慮した場合の正味費用削減の明確化。

(2) 意義

本研究によって排出者、資源化業者、市町など多様な主体が連携した減量・資源化の取組強化や、施設整備を図る施策が策定段階から費用と削減量において具体的に審議され、より信頼性のあるごみ施策提案の参考とされることが期待できる。

3. 研究方法

本研究の目的を以下のような手順で達成する。

(1) 対象の選定

本研究の対象を滋賀県彦根市の廃棄物減量等推進審議会(以下「審議会」とする。

選定の理由は滋賀県が2030年までの人口増加率

が全国で最も高く、今から廃棄物の資源化を進める基盤作りが必要なためである。さらに、県で最も古い焼却施設を使用する彦根市は新施設建設を検討することもあり得るため、ごみ減量・資源化に積極的である。よってごみ減量・資源化推進のための重要項目が現実的に則して確認しやすく、審議会にとっても意義あることと考えるためである。

(2) 算出方法と考察方法の定義の明確化

審議会は答申で19の施策(表1)を提案しているが、詳細な算出をするため施策を分類し直す(表2)。

表1 答申内の施策

新聞・ダンボール・雑誌・古布行政回収の実施
紙製容器包装の行政回収の実施
硬質プラスチック・小型家電等の破碎・資源化
廃食用油の回収
靴・鞆等の革や布製品の焼却
容器包装プラスチックの分別方法変更による品質向上
硬質プラスチック対策(ペットボトルの徹底回収)
生ごみ処理施設の整備検討
新聞・ダンボール・雑誌・古布等の集団回収の促進
家庭用生ごみ処理機の普及
家庭用簡易生ごみ処理機の普及
トレーや牛乳パック等の店頭返却の推進
レジ袋や過剰包装の削減
地域団体や市民団体活動による減量推進
エコドーム等、市民リサイクルの新たな展開
指導と協力要請による促進活動
食品廃棄物の資源化推進
剪定枝リサイクルの検討
環境教育市民啓発等による減量等効果

表2 施策の新たな分類

番号	内容
	4,900t/年可燃ごみ削減。
	奨励金2円/kgで集団回収900t/年分上乗せ。
(1)	小型硬質プラスチックを130t/年回収。
(2)	ペットボトル80t/年を資源化施設に移行。
(3)	粗大硬質プラスチック300t/年を資源化施設(プラスチック)に移行。
	革・布製品252t/年を可燃ごみに移行。
(1)	洗浄困難なプラスチック400t/年を可燃ごみに移行。
(2)	リサイクル可能プラスチック488t/年を資源化施設に移行。
	生ごみ300t/年を堆肥化施設に移行。
	補助金による処理機購入で110t/年を堆肥化。
	補助金による簡易処理機購入で110t/年を堆肥化。
-	可燃ごみ3187tを資源化。

(3) 答申の施策における正味費用削減の算出

表3は答申での削減費用と必要費用の記載の有無についてで、×が記載なしで、○が記載不十分である。

表3 算出する項目

施策	削減費用	必要費用
(1)		
(2)		
(3)		
		x
(1)		
(2)		
	x	
	x	
~	x	x

表3においてとxの項目を全て算出していく。各項目において不明な項目はヒアリングや文献によって明らかにし、対応を考えて算出していく(表4)。

表4 不明な項目とその対応(一部抜粋)

施策	項目	対応(下記内容を清掃センターにヒアリング)
	車両費	新規購入するアームロール車3台分の減価償却費を(1)と按分する。
	車両ユーティリティ	車種は関係なくその他・陶磁器類ごみの容積収集量から車両の使用にかかる費用を算出する。
	車両人件費	車種は関係なくその他・陶磁器類ごみの容積収集量から収集する職員の人件費。
	売却益	古紙・古布を売却する利益。tあたり5000円とする。
	奨励金	集団回収実施団体への費用を把握。(2円/kg)
	協力金(ア)	集団回収実施業者への費用を把握。(1円/kg)
	協力金(回)	集団回収実施業者への費用を把握(4000円/回)
	古紙保管庫	自治体で古紙保管庫設置一箇所につき10万円支払。

(4)新焼却施設建設の現状の電話調査の実施

雑誌「都市と廃棄物」から過去5年以内で新焼却施設の建設計画が行われた63件について電話調査をする。電話ヒアリングで質問する内容は、落札年度と落札価格と焼却規模と焼却方式とする。

(5)正味費用削減及び正味費用削減単価の考察

答申でA「排出量の削減」、B「資源化率の向上」、C「最終処分量の削減」、D「焼却量の削減」が目標とされており(対応する施策は後出の表7参照)、各目標に対する正味費用削減及び正味費用削減単価と新焼却施設の建設を考慮した場合の正味費用削減を考察する。

4. 結果及び考察

(1)施策の正味費用削減と正味費用削減単価の結果

各施策における削減費用と必要費用と正味費用削減を表5にまとめ、各施策に対応する目標ごとにまとめた削減量と正味費用削減とそれらから求めた正味費用削減単価について表6にまとめた。

表6 各目標の削減量と正味削減量と正味費用削減単価

目標	削減量(t/年)	正味費用削減(万円/年)	正味費用削減単価(万円/t)
A「排出量の削減」	3707	2806	0.757
B「資源化率の向上」	10015	5961	0.595
C「最終処分量の削減」	2889	8591	2.974
D「焼却量の削減」	9343	7976	0.854

表5 各施策の削減費用と必要費用と正味費用削減

施策	削減費用(万円/年)	必要費用(万円/年)	正味費用削減(万円/年)
	4344	3270	1074
	797	350	447
(1)	251	539	-288
(2)	531	313	218
(3)	1558	873	685
	378	359	19
(1)	3167	556	2611
(2)	3862	2844	1019
	266	110	156
	99	333	-234
	99	68	31
~	2853	0	2853
合計	18205	9615	8591

さらに各施策の目標ごとに対応する削減量と正味費用削減単価の詳細を表7と表8に示す。

表7 目標ごとの削減量または増加量(t/年)

	A. 排出量の削減量	B. 資源化量の増加量	C. 最終処分削減量	D. 焼却削減量
	—	4410	686	4900
	—	900	126	900
(1)	—	130	130	—
(2)	—	80	80	—
(3)	—	300	300	—
	—	—	217	-252
(1)	—	—	344	-400
(2)	—	488	488	488
	300	300	42	300
	110	110	15	110
	110	110	15	110
~	3187	3187	446	3187
計	3707	10015	2889	9343

表8 正味費用削減単価(万円/t)の結果

施策番号	A. 排出量の削減	B. 資源化率の向上	C. 最終処分量削減	D. 焼却量削減
	—	0.244	1.566	0.219
	—	0.497	3.548	0.497
(1)	—	-2.215	-2.215	—
(2)	—	2.725	2.725	—
(3)	—	2.283	2.283	—
	—	—	0.088	-0.075
(1)	—	—	7.590	-6.528
(2)	—	2.088	2.088	2.088
	0.520	0.520	3.714	0.520
	-2.127	-2.127	-15.600	-2.127
	0.282	0.282	2.067	0.282
~	0.895	0.895	6.397	0.895
全体	0.757	0.595	2.974	0.854

(2) 施策の正味費用削減と正味費用削減単価の考察
結果から分かったことを以下に示す。

1) 全体の正味費用削減及び正味費用削減単価

表6から各目標に対して施策全体の正味費用削減はA「排出量の削減」が2806万円/年、B「資源化率の向上」が5961万円/年、C「最終処分量の削減」が8591万円/年、D「焼却量の削減」が7976万円/年と

全ての目標でプラスとなった。正味費用削減単価は A「排出量の削減」が 0.757 万円/t, B「資源化率の向上」が 0.595 万円/t, C「最終処分量の削減」が 2.974 万円/t, D「焼却量の削減」が 0.854 万円/t とこちら
も全ての目標でプラスとなった。

理由として、施策施行後は資源化にかかる人件費は増えるが施行前にかかっていた施設費や収集にかかるユーティリティは大幅に減るためと考えられる。また、C「最終処分量の削減」については削減量を焼却灰に換算して算出しているものが多いので正味費用削減単価が最も大きくなったと考えられる。

2) 施策別の正味費用削減及び正味費用削減単価

表 5 から施策別に見た場合、正味費用削減がプラスとなったのは、大きい順に (1), (2), (3), (2), (1), (2) である。マイナスとなったのは、絶対値の大きい順に (1), (2) である。この理由として対応する削減量(資源化量)が少ない場合や新施設の導入、新区分での回収としたときには必要費用が増え、投棄処理から焼却処理への変更や資源化の推進策を無償の啓発活動とした場合は正味費用削減が増えると考えられる。

さらに表 8 から目標別に正味費用削減単価を見る。

A 排出量の削減

プラスとなったのは大きい順に (1), (2), (3) で、マイナスとなったのは絶対値の大きい順に (1), (2) である。

B 資源化率の向上

プラスとなったのは、大きい順に (2), (3), (2), (1), (2), (1) で、マイナスとなったのは、絶対値の大きい順に (1), (2) となった。

C 最終処分量の削減

プラスとなったのは、大きい順に (1), (2), (3), (2), (1), (2) で、マイナスとなったのは、絶対値の大きい順に (1), (2) となった。

D 焼却量の削減

プラスとなったのは、大きい順に (2), (1), (2), (1) で、マイナスとなったのは、絶対値の大きい順に (1), (2) となった。

これらの結果から施策 (1) のように削減量は少ないが必要費用が大きいもの、ただし D「焼却量の削減」に関して (1) のように焼却量を増やすものがマイナスの値となりやすいと考えられる。逆に (2), (1), (2), (1) のように資源化を行うことで売却益などの収入が得られるものや処理方法を投棄処理から焼却処理に変更するもの(D「焼却量の削減」に対してはマイナス)、資源化を無償活動にたよるものがプラスとなることが分かった。

(2) 新焼却施設の建設について

1) 新焼却施設建設の現状

電話調査によって以下の概要を明らかにした。

入札時期

入札は建設の約 1, 2 年前に行われ、落札されるとすぐに建設に入っていることが分かった。

焼却規模

人口 10 万人前後の地方中心都市での建設が多いため 50 t/日から 300 t/日が多い。

焼却方式

ごみを高熱でガスに変えるガス化式の方が僅差で多いが、近年に近づくにつれ従来のごみを焼却して灰にするストーカ式が主流となっている。ガス化式は規模の小さな施設から大きな施設まで見られ、満遍なく作られているが、ストーカ式は 200~300 t/日の施設が最も多く、地方中心都市に作られることが多いと言える。

落札価格

13 億円から 43 億円のものが多い。これは焼却規模が 50 t/日から 300 t/日のものが最も多いためと考えられる。さらに、ガス化式の焼却施設がストーカ式に比べて高値であることが分かった。

2) 焼却規模の t あたりの建設費

焼却規模の t あたりの建設費を図 1 にまとめた。焼却規模が 601~700 t/日については事例が無かった。焼却規模が大きくなるごとに t あたりの建設費は低価になっており、規模の経済性が効いていると分かる。特に 21~50 t/日に比べ 701~800 t/日は 1.9 倍ほどになっている。

施策を施行しない場合の処理状況で必要と考えられる 150 t/日の焼却炉は図 1 より 4700 万円/t と分かる。武蔵野工業大学の青山貞一の 1995 年から 2000 年の調査では 150 t 規模のもので 5500 万円/t となっているため建設費は下がっていることが分かる。

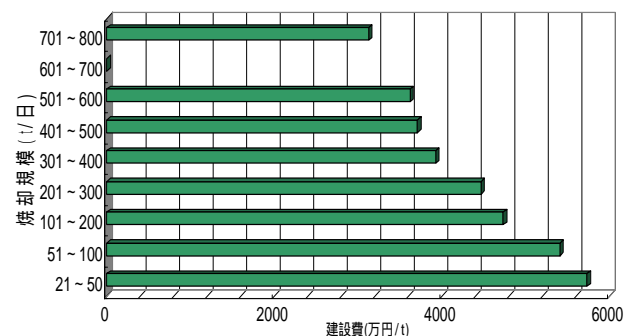


図 1 焼却規模 t あたりの建設費

3) 焼却規模と落札価格の理論値

焼却規模を説明変数、落札価格を目的変数として回帰分析にかけた。その結果を図 2 に表した。点が各施設の入札価格と焼却規模を表し、線がそれを元

にした理論値を表す。焼却規模が大きくなるのに比例して落札価格が高くなっていることが分かる。

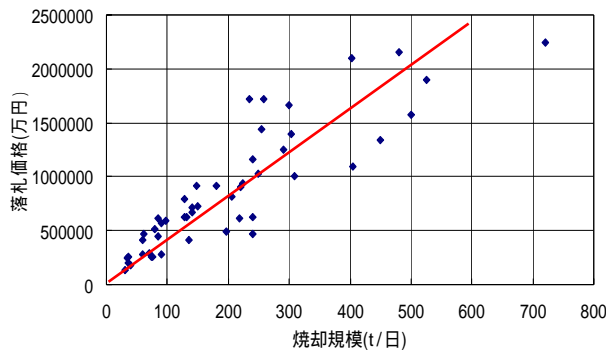


図2 焼却規模と落札価格(総合)

4)彦根市の新焼却施設について

施策を施行し目標を達成することで、彦根市は年間で9343 tの焼却量を減らすことができ、そのために削減される正味費用削減は9343万円/年であると分かった。さらに、平成19年度の焼却ごみ量38433 tのままだと150 t/日の施設が必要であると考えられるが、施策を施行した場合、焼却ごみは29090 tとなり、処理能力と焼却ごみ量の比が平成19年度と同じとすると以下のようになり、施策を施行した場合の焼却施設の処理能力は114 t/年となる。

$$(29090 / 38433) \times 150 = 114 \text{ (t/年)}$$

さらに現在主流となっているストーカ式を購入すると仮定して、114 t/日付近でストーカ式の施設を調査データから抽出し、規模と落札価格の関係を求めた(図3)。図の点が各施設の値で、実線が規模と落札価格の理論値で、長い点線が焼却規模114 t/日、短い点線が150 t/日を表している。図3から、114 t/日でストーカ式の施設は約457000万円、現在と処理日数、処理方法が同様のものを単純に考えて、150 t/日の焼却炉は約600000万円と考えられるため、答申の施策によって143000万円分建設費が削減されることが分かる。これを償却年数20年で割ると7150万円/年となる。つまり、新焼却施設の建設を考慮すると正味費用削減はさらに7150万円/年増えると予測される。

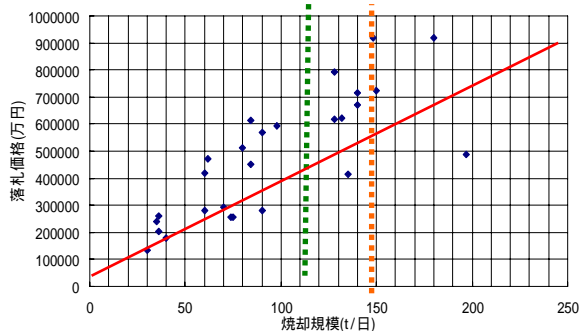


図3 焼却規模と落札価格(ストーカ式114 t付近)

5. 結論

(1)目的1「彦根市審議会答申での施策施行時の正味費用削減単価の明確化」について

- 各目標に対して施策全体の正味費用削減はA「排出量の削減」が2806万円/年、B「資源化率の向上」が5961万円/年、C「最終処分量の削減」が8591万円/年、D「焼却量の削減」が7976万円/年と、全ての目標でプラスとなった。正味費用削減単価も全ての目標でプラスとなった理由として、施策施行後は資源化にかかる人件費は増えるが施行前にかかっていた施設費や収集にかかるユーティリティは大幅に減るためと考えられる。
- 施策別に見た場合、正味費用削減がプラスとなったのは、大きい順に (1), (2), (3), (2), (1) である。マイナスとなったのは、絶対値の大きい順に (1) である。この理由として、対応する削減量(資源化量)が少ない場合や新施設の導入、新区分での回収としたときには必要費用が増え、投棄処理から焼却処理への変更や資源化の推進策を無償の啓発活動とした場合は削減費用が増えるといったことが考えられる。

(2)目的2「目的1の結果に基づき新焼却施設を考慮した場合の正味費用削減の明確化」について

- 施策を施行した場合、彦根市は年間で9343 tの焼却量を減らすことができ、それに対応して焼却規模も縮小することができるため、焼却施設の処理能力は114 t/年となる。
- 現在、主流となっているストーカ式を今後購入すると仮定して、114 t/日のストーカ式施設は約457000万円、現在と処置日数、処理方法が同様のものと考えて、150 t/日のストーカ式の焼却炉は今後購入する際には600000万円と考えられるため、答申の施策によって143000万円分建設費が削減されることが分かる。これを償却年数20年で割ると7150万円/年となり、新焼却施設の建設を考慮すると施策を施行することで正味費用削減はさらに年間7150万円増えると予測される。

6. 今後の課題

本研究では彦根市審議会答申の事例のみを対象として検討したが、収集・処理方法や実績数値などの異なる他の自治体についても同様の検討を行い、本研究で得た正味費用削減等の数値がどの程度の汎用性を有するかを今後検討する必要がある。さらに、本研究では資源化の啓発活動について削減費用しか求めなかったが、ごみ資源化施策において住民による啓発活動は重要なため必要費用も算出することができるよう調査し分析することが今後の課題である。

Research on net cost reduction at garbage processing and
capitalization measure decision stage of municipality
- Promoting the Hikone City waste loss in weight etc. council reports as a case -

0512022 Hisako Shibuya

Background

In the waste issue of Japan in which it aims at the recycling society , Promotion of recycling becomes a problem now. The recycling rate for Japan in 2005 fiscal year is 19%. This is twice ten years ago.

Therefore, the administration follows and decides the well-defined purpose to the current state , and It is necessary to analyze the net cost reduction and the net cost reduction unit price when the measure is executed from the production stage of the measure. However, such a recycling measure of the research from which a concrete effect is requested from the production stage is not so seen. The net cost reduction is what pulled from the reduction cost for the necessary expense by the measure. Divide the net cost reduction with the net cost reduction unit price by the amount of the reduction of the amount etc. of the exhaust (As for recycling, it is an amount of an increase) by the measure.

Purpose

Clarification of Net cost reduction and net cost reduction unit price when measure is executed from Hikone City council report .

Clarification of net cost reduction when new incineration facilities are considered on Purpose1

Method

First of all, the object is selected. Next, clarification of definition of calculation method and consideration method. In addition, the net cost reduction unit price and the net cost reduction is calculated in the measure of the report. Moreover, Execution of current telephone survey of new incineration facilities construction. It considers it to the purpose at the end.

Result

- 1) The net cost reduction and the net cost reduction unit price became all pluses for each target. The reason is the labor cost that hangs to recycling increases after it executes it, but Facility expenses and utility that hangs to collection that had been taken before it executes it decreases
- 2) When seeing according to the measure, When the amount of the reduction (recycling) is a little, When the introduction of new facilities is necessary, When collecting by the new division, increases for the necessary expense. When changing from the renunciation to incineration, When assume the promotion plan of recycling to be a free activity the reduction cost increases.
- 1) When the measure is executed, the processing performance of a new incineration facilities is reduced to 114t/year.
- 2) Facilities of 114t/a day are about 4.57 billion yen , Facilities of 150t/a day are six billion yen. Therefore, the net cost reduction increases during 71.5 million yen/year .