

第三章

施策施行後の正味費用削減と 正味費用削減単価の 算出方法と考察方法

第三章 施策施行後の正味費用削減及び正味費用削減単価の算出方法と考察方法

3-1 はじめに

本章では、施策①から⑱を施行した際の正味費用削減及び正味費用削減単価の算出方法とその考察方法の明確な定義について述べる。

3-2 目的

本章の目的は、施策①から⑱を施行した際の正味費用削減及び正味費用削減単価の算出や考察を定義に従って的確に行いやすくすることである。

3-3 研究方法

先行研究や廃棄物会計に関する文献、及び彦根市清掃センターへのヒアリングによって得られた情報を使用した。

3-4 施策全体での正味費用削減及び正味費用削減単価の算出方法

3-4-1 基本的考え方

3-4-1-1 本研究で算出する範囲

本研究では市町村の負担となっている部分の費用において調査を行うため、施策を施行する際に負担費用の変化が起こる事象全てを算出する範囲とした。

3-4-1-2 新たな施策の分類

答申の施策をさらに細かく分析するために新たに分類し直した表 3-1。

表 3-1 施策の新たな分類

番号	内容
①②	4900t/年可燃ごみ削減.
⑨	奨励金 2 円/kg で集団回収 900t/年分上乗せ.
③⑦(1)	小型硬質プラスチックを 130t/年回収.
③⑦(2)	ペットボトル 80t/年を資源化施設に移行.
③⑦(3)	粗大硬質プラスチック 300 t/年を資源化施設に移行.
⑤	革・布製品 252 t/年を可燃ごみに移行.
⑥(1)	洗浄困難なプラスチック 400t/年を可燃ごみに移行.
⑥(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.
⑧	生ごみ 300t/年を堆肥化施設に移行.
⑩	補助金による処理機購入で 110t/年を堆肥化.
⑪	補助金による簡易処理機購入で 110t/年を堆肥化
④⑫～⑱	燃やせるごみ 3187t を資源化.

3-4-1-3 正味費用削減単価の算出方法

各施策において削減される排出量と各施策を施行した際の正味費用削減を算出し、正味費用削減を排出量(t)で割ったものを正味費用削減単価とする。つまり、1 tを削減するときには削減される費用を表す。ただし、削減する排出量においてはより確実性を持たせるため、基本目標を使用する。

$$\text{正味費用削減単価(円/t)} = \text{正味費用削減(円)} / \text{排出量(t)}$$

3-4-1-4 答申の目標に対する正味費用削減単価の算出方法

答申に上げられている新たな目標設定

目標 A：排出量の削減

目標 B：資源化率の向上

目標 C：最終処分量の削減

目標 D：焼却量の削減

これらに対して、新たに分類した施策ごとの正味費用削減を算出し、同じ目標に該当するもの同士で足したものとする²⁾。

3-4-1-5 答申で不明な点とその対応

削減費用、必要費用について、答申に一部記載有りを△、記載なしを×で示し表 3-2 を作成した。なお、答申に全て記載ありは無かった。

表 3-2 算出する項目

施策	削減費用	必要費用
①②	△	△
⑨	△	△
③⑦(1)	△	△
③⑦(2)	△	△
③⑦(3)	△	△
⑤	△	×
⑥(1)	△	△
⑥(2)	△	△
⑧	△	△
⑩	×	△
⑪	×	△
④⑫～⑰	×	×

したがって、表 3-2 の各項目には全て不明な点があるとしている。そこでそれらの不明な点の対応を表 3-3 と表 3-4 に示した。

表 3-3 不明な点に対する対応(削減費用)

施策	項目	対応(下記内容を清掃センターにヒアリング)	詳細
①②	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-3-1-1
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	
⑨	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-3-2-1
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	
③⑦(1)	投棄場ユーティリティ	投棄場を運営するための費用.	4-4-1-1
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	
③⑦(2)	投棄場ユーティリティ	投棄場を運営するための費用.	4-4-2-1
	プラスチック減容施設ユーティリティ	プラスチック減容施設を運営するための費用.	
③⑦(3)	投棄場ユーティリティ	投棄場を運営するための費用.	4-4-3-1
	粗大ごみ破砕機ユーティリティ	粗大ごみ破砕機を運営するための費用	
⑤	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	4-5-1-1
	投棄場ユーティリティ	投棄場を運営するための費用.	
⑥(1)	プラスチック減容施設ユーティリティ	プラスチック減容施設を運営するための費用.	4-6-1-1
	投棄場ユーティリティ	投棄場を運営するための費用.	
⑥(2)	プラスチック減容施設ユーティリティ	プラスチック減容施設を運営するための費用.	4-6-2-1
	投棄場ユーティリティ	投棄場を運営するための費用.	
⑧	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-7-1-1
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	
⑩	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-8-1-1
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	
⑪	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-9-1-1
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	
④⑫～ ⑱	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-10-1-1
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	車両人件費 (2分の1)	収集する職員の人件費. 削減量分減らすことは無理だが, 削減量の2分の1程度なら削減可能.	

表 3-4 不明な点に対する対応(必要費用)

施策	項目	対応(下記内容を清掃センターにヒアリング)	詳細
①②	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③⑦(1)と按分する.	4-3-1-2
	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.	
⑨	奨励金	集団回収実施団体への費用を把握. (2円/kg)	4-3-2-2
	協力金(* ₁)	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.	
③⑦(1)	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①②と按分する.	4-4-1-2
	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.	
	硬質プラスチック破砕機施設費	新規購入する硬質プラスチック破砕機の減価償却費. ③⑦(3)と按分する.	
	硬質プラスチック破砕機ユーティリティ	硬質プラスチック破砕機を運営する費用.	
③⑦(2)	売却益	ペットボトルを資源として売却する利益の把握. (4万円/t)	4-4-2-2
	資源化施設ユーティリティ(ペットボトル)	資源化施設(ペットボトル)を運営するための費用.	
	分別強化人件費	分別を強化するために必要な人件費をプラスチックごみとして算出.	
③⑦(3)	硬質プラスチック破砕機施設費	新規購入する硬質プラスチック破砕機の減価償却費. ③⑦(1)と按分する.	4-4-3-2
	硬質プラスチック破砕機ユーティリティ	硬質プラスチック破砕機を運営する費用.	
⑤	車両ユーティリティ	車種は関係なく燃やせる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.	4-5-1-2
	車両人件費(万円)	車種は関係なく燃やせるごみの容積収集量から収集する職員の人件費.	
	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
⑥(1)	焼却施設ユーティリティ	新たに焼却処理するため焼却施設を運営する費用.	4-6-1-2
	焼却施設人件費	焼却施設を運営するための職員の人件費.	
	分別強化人件費	分別を強化するために必要な人件費をプラスチックごみとして算出.	
⑥(2)	プラスチック資源化委託費	委託しているプラスチック資源化施設の委託費用の把握. (4.515万円/t)	4-6-2-2
	分別強化人件費	分別を強化するために必要な人件費をプラスチックごみとして算出.	
	資源化負担金	容器包装リサイクル法より資源化にかかる負担費用の把握. (3004円/t)	
⑧	堆肥化施設費	新規購入する堆肥化施設の減価償却費.	4-7-1-2
	堆肥化施設ユーティリティ	堆肥化施設の運営に必要な費用.	
⑩	補助金	普及させる家庭用生ごみ処理機の減価償却費.	4-8-1-2
⑪	研究費	堆肥化に関する研究を進める団体への費用.	4-9-1-2
	普及費	普及させる家庭用簡易生ごみ処理機の減価償却費.	
④⑫~⑰	なし	—	4-10-1-2

3-4-2 新焼却施設の建設を考慮した場合

現在、彦根市の使用している彦根市清掃センターの焼却施設は滋賀県内で最も古く 1977 年から使用している¹⁾。よって本施策が答申通りに施行された際、焼却施設の焼却規模はどれほど縮小されるのか、またそれによってどれほどの建設費が浮くかを明らかにしていく。

本研究では、最新の調査から焼却施設建設費の現状と彦根市の排出状況を照らし合わせて、具体的にどれほどの規模のものが適当で、新焼却施設の建設を考慮した場合の正味費用削減はどれほどなのかを明らかにしていく。

3-5 各施策の正味費用削減の算出方法

3-5-1 基本的考え方

3-5-1-1 削減費用

本研究では、施策を施行し高次目標の削減量を一年間で完全に達成した際に、年間で施行前に比べて削減される費用の総額を削減費用という²⁾。

3-5-1-2 必要費用

本研究では、施策を施行し高次目標の削減量を一年間で完全に達成した際に、年間で新たに必要となる費用の総額を必要費用という²⁾。

3-5-1-3 正味費用削減と正味費用削減単価

ヒアリングによって各施策において算出し、小数点以下を四捨五入した削減費用から必要費用を引いたものを正味費用削減ということにした。さらにこれを削減量で割ったものを正味費用削減単価とする。つまり、新たに必要となる費用を差し引いても削減される費用であり、これがプラスであれば施行することで黒字となり、マイナスであれば赤字となると考えられる。

3-5-2 費用の項目

3-5-2-1 施設費

ヒアリングや文献によって決定した各々の償却年数で購入費用を割った年間の減価償却費³⁾。ただし、既存の施設を算出すると新しく購入することになってしまうので、ヒアリングによって新規購入した施設に限ることとした。

3-5-2-2 施設ユーティリティ

ヒアリングによって明らかにした年間で施設が稼動するための費用。人件費、燃料代、電気代、薬品代等。また、現在行われている大阪の埋立地フェニックスでの焼却灰の埋め立て費も含む。ただし、焼却施設費については人件費を含まない。

3-5-2-3 売却益

ごみを分別回収した後，中間処理以降は他業者に渡すリサイクルルートをとる場合，業者から受け渡し量に従って，収入を得るもの。ヒアリングから具体的にはペットボトル，古紙・古布とした。ただし，算出式ではマイナスの値として扱う³⁾。

3-5-2-4 車両人件費

ごみを収集する際に必要となる車両を運転する職員と車両に乗り搬入をする職員の人件費⁴⁾。職員というのは市の職員に限らず人材派遣，パート等も含む。ただし，ヒアリングから車種による区別までは把握できないので全ての車種を一定とした。

3-5-2-5 分別強化人件費

分別を強化する際，必要となる職員の人件費⁴⁾。分別するごみの種類によって変化する。ただし，分別前と後でごみ区分が変わるときは分別前の区分のごみとして算出する。

3-5-2-6 補助金・研究費・普及費・奨励金・協力金

資源化を活発にさせるため，意欲的に資源化活動を行う団体に対して市が支払う給付金²⁾。給付金の種類によって支払われる額や条件が違う。主に，環境活動啓発が目的。

3-5-2-7 委託費

市が収集し，資源化の中間処理は業者に頼む場合，市が業者に規定の額を処理量に従って支払う。具体的にはプラスチック。

3-5-2-8 焼却施設人件費

焼却施設においては施設ユーティリティに人件費が含まれていないため，ヒアリングより施設で分別作業や管理職員，計量に従事する職員の人件費をまとめて，ユーティリティとは別に算出することとした。

3-5-2-9 資源化負担金

プラスチックの資源物は容器包装リサイクル協会を通じて，再資源化事業者に引き渡される。この際，資源化に要する費用の一部を市が負担することになっている費用³⁾をヒアリングから明らかにした。

3-5-3 間接的に算出する費用の考え方

3-5-3-1 かさ密度

3-5-3-1-1 硬質プラスチック以外のごみ

複数の品目に関する費用については容積基準の収集量によって按分するのだが、単純に重量による収集量で按分してしまうとごみの種類によって比重が異なるため、正確な費用が出てこない。例えば、複数の品目に関わる費用を収集量によって按分する場合、比重の重い瓶や缶の費用に比べて、比重の軽いペットボトルやプラスチックは安くなってしまふ。

この問題を解決するために、本研究では容積基準による収集量で按分する。重量による収集量を容積による収集量に換算するために「かさ密度(t/m³)」を使用する。かさ密度とは、単位容積量のことである廃棄物 1 m³ あたりごみ質量[t]のことをいう。文献によると「自治体ごみ焼却施設のごみピット内の単位容積質量」は 0.2~0.3 t/m³ とある。また、日本環境衛生センターのごみ質分析結果によると、1993 年から 1998 年の見かけ比重の平均値は 222.7 kg/m³(0.22 t/m³)となっている。そこで、本研究ではごみ全体のかさ密度を 0.22 t/m³ として計算する⁴⁾。

ごみの種類ごとのかさ密度は細組成のデータがある 1998 年度神戸市の家庭ごみの細組成⁵⁾(表 3-5)を参考にして求めた。これらのかさ密度はごみの細組成のデータを元に求めものだが、彦根市にはこのデータがないので本研究ではこのデータを使用した。

ごみ全体の容積を 1 m³ とするとその重量は 0.22 t となる。各ごみのかさ密度はそれぞれがごみ全体に占める割合を細組成表から求め、それをかさ密度を求める式に当てはめて計算した。

$$\text{かさ密度(t/m}^3\text{)} = \frac{0.22(\text{t}) \times \text{湿重量基準}(\%) / 100}{1(\text{m}^3) \times \text{容積基準}(\%) / 100}$$

なお、これら求めた値はどの施策でも共通して使用するものとする。また、按分に使用する収集量は「[収集量(t)÷かさ密度(t/m³)]」とし、本研究ではこれを「容積収集量」と呼び、重量による収集量と区別をつけることとする⁶⁾。

表 3-5 神戸市の家庭ごみの細組成(1998 年度)

大分類	項目	湿重量基準(%)	容積基準(%)
紙	紙パック(飲料用、食品用)	0.4	1.53
	段ボール箱	3.62	11.04
	その他紙製容器包装	3.25	7.95
	新聞	4.39	2.54
	雑誌・書籍・冊子等	10.32	2.63
	折込広告	4.07	1.95
	紙おむつ	2.05	0.96
	容器包装以外の紙類	6.23	7.31
プラスチック	発砲トレイ	0.28	2.52
	その他発砲製品	0.27	2.71
	非発砲製トレイパック	0.49	3.67
	PETボトル	0.86	2.65
	PET以外のプラボトル	0.66	1.3
	袋類	3.43	11.84
	その他プラスチック製容器包装材	2.09	5.09
	容器包装以外のプラスチック類	2.06	2.92
ガラス	リターナブルびん	0.89	0.18
	カレット	5.6	1.87
	薬・化粧びん	0.85	0.17
	蛍光管	0.12	0.08
	容器包装以外のガラス類	0.44	0.12
金属	スチール缶	1.47	1.56
	アルミ缶	0.58	1.68
	スプレー缶	0.2	0.09
	その他金属製容器包装材	0.15	0.2
	乾電池	0.23	0.02
	容器包装以外の金属類	1.83	0.91
その他	繊維類	4.43	3.72
	ゴム・皮革類	1.43	0.98
	木・竹・草・わら類	5.2	5.46
	厨芥類	17.31	3.3
	細塵	1.32	0.54
	陶磁器類	1.02	0.25
	土砂・石類	3.8	0.86
	粗大物破砕(可燃性)	4.02	5.46
	粗大物破砕(不燃性)	4.09	3.62
	適正処理困難物(乾電池・スプレー缶・蛍光灯含まず)	0.63	0.36
	合計	100	100

3-5-3-1-2 硬質プラスチック

硬質プラスチックに関しては現在、分別回収している地区はなく²⁾、細組成表にも硬質プラスチックの区分はない。よって本研究では彦根市清掃センターで使用されている硬質プラスチックの回収車に搬入される収集量(t)と回収車の積載量 (m³)をヒアリングによって明らかにし、表 3-6 にまとめた。

表 3-6 硬質プラスチック回収車

項目	数値	備考
回収車の積載量 (m ³)	8	アームロール車
収集量(t)	0.95	多少砕いている

表 3-6 から硬質プラスチックのかさ密度を求めると

硬質プラスチックのかさ密度 : $0.95(t)/8 (m^3)=0.12 (t/m)$

本研究ではこの値を硬質プラスチック以外のごみのかさ密度と同じように、硬質プラスチックのかさ密度として扱う。

3-5-3-2 減価償却費

減価償却費が分からない場合は建設費・設備費と償却年数から計算した。償却年数はヒアリングと文献⁴⁾を参考に、機械類の施設は 20 年、アームロール車以外の車両は 8 年、アームロール車は 7 年、古紙保管庫は 5 年、家庭用簡易生ごみ処理機は 3 年として計算した。

3-5-3-3 収集量減少における車両人件費削減について

施策の施行の際に、排出量が大きく減少するごみの区分が出てくる。しかし、ごみの排出量が減少したとしても定期的に収集に回らなくてはならず、実際に車両ユーティリティの削減は見込めない。ただし、ヒアリングによって車両人件費については施行前より時間の短縮を行い、他の業務に携わることが可能であると分かったので、削減されるごみ区分の削減量の 2 分の 1 の削減量分の車両人件費が削減されるということにする。

3-5-3-4 按分の割合について

ごみの種別ごとの収集処理費用の最新の値が分からないときは最も新しく、詳細が明らかとなっている平成 17 年度の費用の比率から按分した。複数の施策が関わる費用や施設ユーティリティについては削減量分の容積収集量で按分した。〈具体例〉として平成 17 年度のごみの種別ごとの収集・処理経費(表 3-7)から平成 18 年度の新しいものを算出した。

〈具体例〉

表 3-7 平成 17 年度ごみの種別ごとの収集・処理経費

	管理課		施設課	
	人件費(円)	需要費他(円)	人件費(円)	事業費(円)
燃やせるごみ	190,595,245	17,106,494	11,252,245	360,35,296
プラスチック ごみ	:	:	:	:
:	:	:	:	:
合計	464,421,862		674,081,516	

平成 18 年の灰色の部分(555,078,000 円)なので、合計に対する比率から平成 18 年のデータを作成した。

平成 17 年度の合計に対する燃やせるごみの管理課人件費の割合：

$$190,595,245(\text{円}) / 464,421,862(\text{円}) \times 100 = 41(\%)$$

平成 18 年度の燃やせるごみの管理課人件費：

$$555,078,000(\text{円}) \times 41(\%) / 100 = 227,799,843(\text{円})$$

このように比率から一部しか分からないデータでも、できるだけ新しいものを作成して算出を行った。

〈参考文献〉

- 1) 環境省廃棄物処理技術情報：一般廃棄物処理情報調査結果，
<http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech.html>， 2008.8
- 2) 彦根市廃棄物減量等推進審議会：ごみ処理対策と処理費用の負担のあり方について，
2008.7， p 39
- 3) 西ヶ谷信夫，容器包装リサイクル法の対象ごみに関するコスト調査より，月刊廃棄物，
pp.58- 65(2004-10)
- 4) 松藤敏彦・他：廃棄物工学の基礎知識， p 64， 技報堂出版（2003）
- 5) 幸田正孝：FACT Book 廃棄物の基本データ集 1999， p 66， 財団法人 日本環境衛生センター(2000)
- 6) 福山嘉那，容器包装リサイクルにおける直営・委託にかかる費用の比較に関する研究
pp.10- 12（2004）， 滋賀県立大学卒業論文