

(3) 結論

(3-1) マテリアル・リサイクル施設

①分散化と広域化の経済性の比較検討（表4-6-18参照）

・広域化による施設建設費のスケール・メリットは絶対額としては小さい。但し維持管理費については、選別作業が自動化か手選別作業かによって大きな差異が生じ、比較的規模の大きな施設の建設が可能な広域化処理が有利となる。

施設建設費及び維持管理費を併せた費用で比較した場合、広域化処理は分散化処理に比べ概ね50%程度のコストですむが、絶対額としてのメリットは小さい。

・容器包装ごみはみかけの最大積載重量が極めて小さい（ガラス系以外、概ね2トンパッカー車に積載可能な重量は約0.2トン程度）ため、輸送費が総コストの大きな比重を占めることになる。

輸送距離と容器包装ごみの輸送量の関係如何によっては、輸送費が施設建設費と維持管理費を併せた費用をも上回ることもなる。

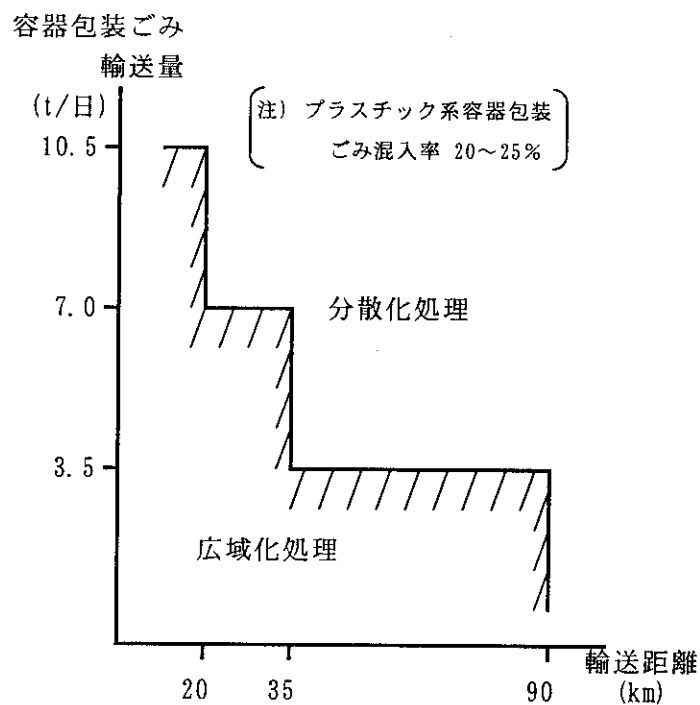


図4-6-13 広域化処理と分散化処理の比較

- ・分散化と広域化処理の経済性を左右する因子は主に輸送コストである。
- ・広域化処理は、輸送距離が短く、かつ、容器包装ごみ輸送量が少ない程（但し、スケール・メリットを追求する以上、下限値は存在）コスト的に有利であると定性的に推定できる。

これを定量的に表すため、広域化処理と分散化処理の経済性の比較を行う際の粗い評価基準を示したのが図4-6-13である。

今回のケース・スタディで、類型3（1事務組合で集中処理）を取り上げるとB2事務組合からA1事務組合へ容器包装ごみを輸送する場合、輸送距離59.2kmでは、輸送量3.5トン/日が広域化処理が有利となる限界輸送量であり、輸送量4.2トン/日は分散化処理が有利となることがわかる。また、A2及びB1事務組合からA1事務組合へ搬送するケースはいずれも広域化処理が有利となることがわかる。結果として、類型3のパターンは分散化処理とコスト的に大差がない（約10%程有利）こととなる。

このケースでは、広域化処理が有利となるゾーンでの組合せ、すなわち、類型1及び類型2の2ヶ所で施設と設置するケースのパターンがコスト的に分散化処理よりも一層有利（約18%程度）となることがわかる。

- ・図4-6-13は、プラスチック系容器包装ごみの混入率が20~25%程度で、10トン平ボディ車を想定した図である。

当然のことながら、一般廃棄物を効率よく積み換えるための中継保管（基地）施設の共用化が可能ならば容器包装ごみ輸送量の上限值は増加することになる。

②分散化と広域化の環境保全面の比較検討（表4-6-20参照）

- ・マテリアル・リサイクル施設から排出される可能性のあるダイオキシン類は考慮していないため、広域化モデルでは輸送による環境負荷の増加がマイナス要素として考えられる。輸送だけに着目すれば、CO₂、SO_x、NO_x排出量は輸送距離に比例するため、今回のケース・スタディでは、輸送距離が類型1+類型2のパターンに比べ2.7倍にもなる類型3のパターンが環境保全面では不利となる結果となった。

しかしながら、焼却や電力使用、発電等の要素を考慮した総合的な評価では、表4-6-11から明らかなおり、広域モデル1、2及び4については環境保全面でも分散処理方式と比較してメリットが見込まれる結果となった。

③経済性及び環境保全面からみた分散化と広域化の比較

- ・今回のケース・スタディのように人口が数万人程度の広域化構成メンバーが地方の中核都市を中心に広域化を考える場合、容器包装ごみの輸送量によっては輸送距離が90km程度迄輸送しても広域化の方が経済性があることが想定されるが、環境保全面から見れば輸送距離の増加は明らかに広域化にとって不利となる。従って、今回の例のように広域化を2ブロック（類型1+類型2）に分別して輸送距離が30~40kmで広域化を検討するのが最も望ましいと考えられる。

(3-2) 中間処理施設

①分散化処理システム

分散化処理システムとして下記の3ケースを取り上げた。

- ケース1 / 4事務組合（総ての広域化構成メンバー）が、個別に焼却施設を建設
- ケース2 / A1事務組合（広域化中核都市）が焼却施設、3事務組合（他構成メンバー）が個別にRDF施設を建設、RDF利用施設共有
- ケース3 / A1事務組合（広域化中核都市）が焼却施設、3事務組合（他構成メンバー）が個別に、生ごみをコンポスト化、その他ごみ（雑芥）を焼却

②分散化と広域化の経済性の比較検討（表4-6-10参照）

②-1 広域化モデル1と分散化処理システム

- ・広域化による施設建設費のスケール・メリットが大きい。但しランニングコストに関しては、ケース3（コンポスト化）以外の分散化処理システムと比較しても大差はない。
イニシャル・コスト及びランニングコストを併せたコストで比較した場合、ケース3を除けば広域化処理は分散化処理に比べ最も安く、経済的であるといえる。
- ・分散化処理方式として既存の焼却処理を踏襲する限り、広域化によるスケール・メリット効果は大きく、多少の輸送コストの増加に伴うデメリットは問題にならない。
- ・ケース3（コンポスト化）とモデル1（焼却）を比較した場合には、コンポスト化施設の建設費及び維持管理費を併せたコストは焼却処理のそれに比べ大巾に安く、（約1/4）総コストとしては差がない結果となる。
- ・図4-6-14は可能性ごみ（RDFも含む）の輸送に対して広域化処理と分散化処理の経済性の比較を行う際の概念図を示した図で、輸送対象物が容器包装ごみ以外の対象物となる点を除けば図4-6-13と同一である。

ケース3とモデル1のように処理システムが異なる場合でも、各事務組合（構成メンバー）からA1事務組合（中核都市）へ搬送する条件が図で示した広域化処理ゾーンにある限り、広域化が分散化処理よりも経済的にメリットがあると推定される。

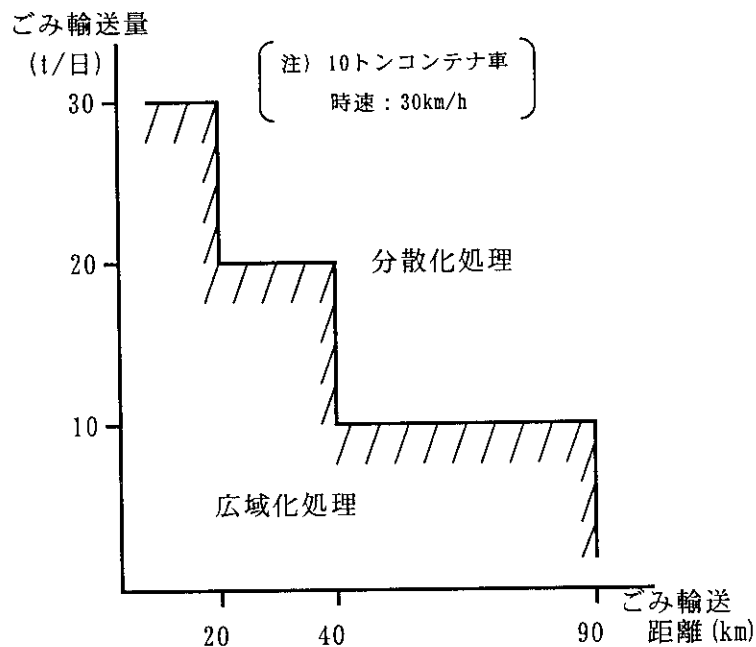


図4-6-14 広域化処理と分散化処理の比較

②-2 広域化モデル2と分散化処理システム

- ・広域化モデル1と同様のことが言える。
- ・広域化モデル1と比較すればコスト高となる（約8％）。

②-3 広域化モデル3と分散化処理システム

- ・広域化による施設建設費のスケール・メリットが期待できるが、焼却に比べRDF施設の建設費が割高なため、ケース2の（焼却+RDF）施設の建設費よりも若干安い効果しか得られない。また、広域化によるRDF利用施設がケース2より高くなるため、総コストは逆に広域化処理の方がケース2よりも割高となる結果となり、経済的に不利となった。
- ・広域化が分散化よりも有利であるのはケース1の場合のみで、広域化モデル3が分散化の他のケースに対して経済的に有利であるためには、スケール・メリットの期待できる大規模な広域圏であると考えられる。
- ・モデル3は他の広域化モデルの中でも最も経済的に不利である。

②-4 広域化モデル4と分散化処理システム

- ・広域化による施設建設費、特に焼却施設のスケール・メリットが大きい。従ってケース3で施設建設費の最も安いコンポスト化で生ごみを個別に全量処理しても、その他ごみ（雑芥）を焼却する必要があるため、ケース3よりも総コストが安い結果となった。

- ・広域化による焼却施設のスケール・メリット効果が大きく、車両台数1台増加に伴う輸送コストの増加を入れても、分散化処理よりも経済的に有利である。
- ・本モデルは広域化の他のモデルの中でも最も経済的に有利である。

②-5 経済性の評価

- ・同一の処理システムで比較する限り、広域化処理の方が分散化処理よりも経済的に有利である。
- ・異なる処理システムで比較すれば、生ごみをコンポスト化、その他ごみ（雑芥）を焼却処理する方式の組合せが広域化、分散化に関わらず経済的に最も有利なシステムである。
- ・従来の焼却処理方式を踏襲する限り、広域化処理による施設建設費のスケールメリット効果は大きく、輸送距離が40～50km程度であれば、輸送に伴うデメリットを上回る経済効果が期待出来、広域化処理が分散化処理よりも経済的に有利であるといえる。

③分散化と広域化の環境保全面の比較検討（表4-6-1.1及び表4-6-1.2参照）

③-1 二酸化炭素排出・削減量（表4-6-1.1参照）

- ・広域化に伴い発電によって削減可能なCO₂の削減量は総排出量の約9～16%程度であり、最も削減効果の大きなケースは広域化モデル1で、逆に小さなケースは広域化モデル3である。
- ・排出量から削減量を差し引いた正味のCO₂の排出量で見れば、広域化の中でも、最も排出量の小さなケースは広域化モデル4で、逆に大きなケースは広域モデル3である。
- ・広域化に伴うごみ輸送によって排出されるCO₂の割合は総排出量の0.3～0.6%程度であり、大きなウェイトは占めていない。
- ・分散化と広域化を比較した場合、ケース3と広域モデル4が正味の排出量で最も小さく、他の分散化のケースと比較する限り広域化処理の方が排出量は少ない。但し、広域化モデル3は、分散化のいずれのケースよりも排出量が大きく、環境面からみて不利である。

③-2 ダイオキシン類の排出量（表4-6-1.2参照）

- ・広域化モデル3は分散化処理と比較して最もダイオキシン類の排出量が多い。また、広域化の他のモデルの中でも最も多いダイオキシン類を排出する結果となった。
- ・広域化モデル3以外は、広域化の方が分散化処理よりもダイオキシン類の排出量は少なく、最も少ないケースは広域モデル2及び4である。

③-3 環境保全面の評価

- ・同一の処理システムで比較すれば、ダイオキシン類の排出量に関する限り、広域化処理の方が分散化よりも少ない。

CO₂の正味排出量に関しては、コンポスト化による分散化処理が広域化のそれよりも若干少ない結果となった。

- ・異なる処理システムの比較では、生ごみをコンポスト化、その他ごみを焼却処理する方式の組合せが、経済性の評価と同様、環境保全面に於ても最も優れた処理方式といえる。
- ・焼却処理方式の比較では、経済性の評価と同様、広域化処理が分散化処理よりも優れている。

④経済性及び環境保全面からみた分散化と広域化の比較

- ・分散化と広域化処理の比較をする場合、処理システム方式が異なればその評価も違うが、生ごみをコンポスト化、その他ごみ（雑芥）を焼却処理する処理方式が経済的にも環境保全面でも優れた処理方式であることから、分散化処理として本処理方式を採用する限り、広域化処理と大差はなくなる。但し、生ごみのコンポスト化処理は、既に4.6.2の1.コンポスト化処理施設での対応で述べたように様々な課題があり、これらの課題が克服出来る地域でのみ、実現可能であることを考慮する必要がある。
- ・従来方式である焼却処理で比較すれば、広域化処理は分散化処理よりも有利であり、輸送コストの増加によるデメリットを充分スケールメリットでカバー可能であり、CO₂の正味排出量でも有利であるが、輸送距離としては40～50kmの広域圏を設定するのが望ましいと考えられる。

(3-3) 広域化実現に至る迄の過渡期の対応策

最終的な広域化が実現出来る迄の過渡期の対応策として、施設の老朽化状況や供用年数から生じる施設の整備スケジュールのずれを調整するため、段階的な広域化や委託処理を行うことが必要となる。その場合には、収集運搬効率から、現有施設を利用した簡易中継施設の整備も想定され、さらに受入側の施設については、基幹改良等による適正処理の維持を図るとともに時間延長による能力アップの検討も必要となる。

また、最終段階においては、施設の大型化による環境保全や有効利用、さらには財政負担の軽減を図ることが必要であるが、周辺市町村から受入側へのごみの搬入については、地域住民への配慮から中継施設の整備による大型車での搬入（搬入台数の削減）についても必要となることが想定される。

<参考資料>

(1) 表4-6-2のダイオキシン類削減量の算出方法

① 現有焼却炉のD X N類排出量 (mg-TEQ/年)

現有焼却炉のD X N類排出濃度 (a)

A 事務組合	5.50	ng-TEQ/Nm ³
B 事務組合	1.40	ng-TEQ/Nm ³
C 事務組合	21.00	ng-TEQ/Nm ³
D 事務組合	43.00	ng-TEQ/Nm ³
E 事務組合	40.00	ng-TEQ/Nm ³

D X Nの排出量の算定式

[全連続式]

$$\begin{aligned} \text{D X N濃度} &= a \text{ (ng-TEQ/Nm}^3\text{)} \times \text{排ガス量} 5,000 \text{ (Nm}^3\text{/t)} \times \text{施設処理量} b \text{ (t/年)} \\ &= a \times b / 200 \text{ (mg-TEQ/年)} \end{aligned}$$

[准連続式、機械式バッチ式]

$$\begin{aligned} \text{D X N濃度} &= a \text{ (ng-TEQ/Nm}^3\text{)} \times \text{排ガス量} 5,000 \text{ (Nm}^3\text{/t)} \times \text{施設処理量} b \text{ (t/年)} \\ &\quad \times 2 \text{ (起動・停止・夜間の排出量の補正)} \\ &= a \times b / 100 \text{ (mg-TEQ/年)} \end{aligned}$$

[例] A 事務組合

$$5.50 \times 35,880 / 200 = 986.6 \text{ (mg-TEQ/年)}$$

② 過渡期のD X N類排出量 (mg-TEQ/年)

D X N類濃度 a (ng-TEQ/Nm³) として下記の値を使用して上記算定式より過渡期のD X N類排出量を算出する。但し、現有焼却炉のD X N類排出濃度が下記の値を下回る場合 (ex. B 事務組合のケース：現有焼却炉 1.40 (ng-TEQ/Nm³) < 5.0 (ng-TEQ/Nm³)) は、a として現有焼却炉のD X N類排出濃度を使用する。

過渡期 (時期建替え時までの期間) の対応

ア. 新設炉 (全連続炉)	: 0.1 (ng-TEQ/Nm ³)
イ. 既設炉 (旧ガイドライン適用の全連続炉)	: 0.5 (ng-TEQ/Nm ³)
ウ. 既設炉 (連続運転)	: 1.0 (ng-TEQ/Nm ³)
エ. 既設炉 (准連続炉、機械化バッチ炉)	: 5.0 (ng-TEQ/Nm ³)

③ 分散化処理のD X N類排出量 (mg-TEQ/年)

D X N類濃度a (ng-TEQ/Nm³)として②の過渡期の対応の数値を使用する。

④広域化実現時のD X N類排出量 (mg-TEQ/年)

$$61,898\text{t/年} \times 0.1 (\text{ng-TEQ/Nm}^3) \div 200 = 30.9 (\text{mg-TEQ/年})$$

⑤過渡期の恒久対策費用 (百万円)

図4-6-1の現有焼却施設の規模 (t/日)に下記の改造単価を乗じて求める。

表1 改造単価

(単位:百万円/t/日)

排出濃度 ng-TEQ/Nm ³		棧バ	准連	全連
0.1	新	2	2	0.4
0.5	旧	—	—	8.2
	新	(0.8)	0.8	—
1	旧	—	10.5	(8)
5	旧	31.5	8	—

注) 竣工タイプ 旧: '93年以降竣工、: '94年以降竣工(ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ適用炉)

[例] A事務組合

$$70\text{t/日} \times 2 \times 8 (\text{百万円/t/日}) = 1,120\text{百万円}$$

C事務組合

$$15\text{t/日} \times 2 \times 31.5 (\text{百万円/t/日}) = 945\text{百万円}$$

(2) 表4-6-3の建設費の算出方法

平成8年度の全国ごみ焼却炉発注案件のうち、全連炉に関しては、熔融炉方式(直接熔融、電気炉)及び発電施設を有しない施設を除いた焼却施設を対象にその平均建設費を推定した。

・建設費の設定(単位:百万円/t)

$$\text{全連炉 } 37.0 / \text{准連炉 } 46.6 / \text{機械化バッチ炉 } 58.9$$

①の計算例

$$\text{A事務組合 } 90\text{t/日} \times 2 \times 37.0 = 6,660\text{百万円}$$

$$\text{C事務組合 } 19\text{t/日} \times 2 \times 58.9 = 2,238\text{百万円}$$

②の計算例 $79\text{t/日} \times 3 \times 37.0 = 8,769\text{百万円}$

表2 ごみ焼却施設運転人員調査票(例)

施設形式・規模等 勤務区分	機械化バッチ燃焼式			准連続燃焼式			准連続燃焼式			全連続燃焼式			全連続燃焼式					
	日勤	備考	直勤(2班)	日勤	備考	直勤(2班)	日勤	備考	直勤(3班)	日勤	備考	直勤(4班)	日勤	備考	直勤(4班)	日勤	備考	
業務内容	30t/8h(15t/8h×2炉)	60t/16h(30t/16h×2炉)	100t/16h(50t/16h×2炉)	140t/24h(70t/24h×2炉)	300t/24h(150t/24h×2炉)													
ごみ計量、受付等	1	一般事務職が兼務	1	1	一般事務職が兼務	1	1	一般事務職が兼務	1	2	内1名は係長(技術職)	2	2	内1名は係長(技術職)	2	2	内1名は係長(技術職)	
焼却残渣搬出操作 灰クレーン運転操作等		灰クレーンなし			運転は日曜日、祭日は休炉	4×2		運転は日曜日、祭日は休炉 中央管理室監視操作2名	2		運転は日曜日、祭日は原則として休炉							
技術管理 焼却管理、技術統計、公害測定、物品管理等	4	ごみクレーンは設備整備担当が兼務			3×2	1×2		焼却炉補機操作及び維持補修2名										
設備整備 焼却炉、補機、電気設備等の維持補修																		
運転操作																		
焼却炉、補機、電気設備等の運転操作																		
ごみクレーン運転操作																		
人数小計	5	5	1	8	1	10	1	3	12	9	24	1×4	9	24	1×4	9	24	工場長、管理事務職は含まず 技術職機械6、電気6 化学1
人数合計	5	9	11	15	33													

注：人数には、工場長、事務係員分は含まれていない。

「ごみ焼却施設建設の実務」
「東京都清掃技術研究会」：編集発行

(3) 維持管理費の算出方法

①維持管理費（主に用役費）

・焼却施設に関しては、関東及び関西の2県下の稼働施設の実績値を炉型式別に推定した（単位：千円/t/年）

全連炉 1.3/ 准連炉 3.8/ 機械化バッチ炉 4.2

ごみ排出量は将来焼却処理量（t/年）を使用する。

[例] 計算例

A事務組合 $35,880 \times 1.3 \times 10^{-3} = 46.6$ (百万円/年)

B事務組合 $4,340 \times 4.2 \times 10^{-3} = 18.2$ (百万円/年)

広域化 $61,898 \times 1.3 \times 10^{-3} = 80.5$ (百万円/年)

②人件費及び人数の算出法

要員単価 / 8 (百万円/人・年)

人数の推算方法は表2を参照。但し、全連炉に関しては比例配分によって算出。

[例] 計算例

A事務組合 $15(\text{人}) \times (180\text{t/日} / 140\text{t/日}) \approx 19\text{人}$

人件費 $19(\text{人}) \times 8(\text{百万円/人・年}) = 152\text{百万円/年}$

広域化 $33(\text{人}) \times (79\text{t/日} \times 3 / 300\text{t/日}) \approx 27\text{人}$

人件費 $27(\text{人}) \times 8(\text{百万円/人・年}) = 216\text{百万円/年}$

B事務組合 $5(\text{人}) \times 8(\text{百万円/人・年}) = 40\text{百万円/年}$

人件費

(5) 表4-6-5 発電可能量の算出方法

・ごみ発電原単位として表3の値を使用した。

表3 最大可能発電量と場内使用電力

タービン形式 焼却量	背圧タービン	復水タービン	場内使用電力
100t/24h	400kw	650kw	350kw
200t/24h	1,200kw	2,050kw	710kw
300t/24h	1,950kw	3,400kw	1,000kw
600t/24h	4,250kw	7,550kw	1,880kw

ごみのLHV = 2,000kcal/kgの時

①発電量の推算（復水タービン方式）

・分散化处理（A事務組合）

年間焼却処理量 35,880 (t/年) → 138t/24h (年間稼働日数240日/年)

表3より、100t/24h及び200t/24hの間を線形補間して138t/24hの最大可能発電量と場内使用電力を求めた。

最大可能発電量 1150kw, 7,200,000kwh/年

(1150kw×260日/年×24h/日≒7,200,000kwh/年)

売電可能量（最大可能発電量－所内使用電力）

600kw (=1150－550),

3,744,000kwh/年

(600kw×260日/年×24h/日≒3,744,000kwh/年)

・広域化处理

年間焼却処理量 61,898 (t/年) → 238t/24h

表3の200t/24h及び300t/24hの間を線形補間して算出(上記と同様)。

最大可能発電量 2500kw, 15,600,000kwh/年

売電可能量 1700kw (=2500－800),

10,600,000kwh/年

②売電単価の推算

ごみ焼却発電によって発生する余剰電力を電力会社に売電する際の単価をT電力会社をモデルに推算した。

仮定条件：

①夏期(7/1～9/30)、平日の昼間(AM8:00～PM10:00) 13円/kwh

②夏期以外の平日の昼間 12.3円/kwh

③上記以外 4.7円/kwh

従って、年間260日（土、日休みと仮定した場合）運転するとして、下記の算式に従い、加重平均を求めると、売電単価9.23円/kwhとなる。

(882×13+2,758×12.3+2,600×4.7) /6,240.23/kwh

(5) 表4-6-6 輸送距離及び輸送コストの算出方法

①輸送距離 (km)

- 1) 原則各ブロック内で最大の処理施設を有する施設周辺を各ブロックの搬入拠点とする。

但し、例外として、同程度の処理能力を有する場合には、事務組合が拠点となり、事務組合同士のブロック内では、輸送コスト的に最も有利な施設付近を当該ブロックの搬入拠点とする。

- 2) 輸送距離の算定は、地図上の各施設間の直線距離の1.5倍（≒直角三角形の斜辺の約・2倍相当）とする。

②輸送量 (t/日)

[将来焼却処理量 (t/年) / 260 (日/年) *] × 計画月最大変動係数 (=1.2)

*注) 土、月曜日を除く

③輸送コスト (百万円/年)

注1) 計算例 (最も安い輸送経費) / C事務組合の例

図4-6-5の30t/日のケースのグラフから輸送距離49kmの場合、輸送経費23,000万円 (中継輸送方式で下値を採用のケース) が求められるから、輸送量34.0t/日では、中継輸送費26,070万円 (23,000 × (34/30)) となる。この値は、ごみ収集・運搬コストを含めた値であることから、図4-6-4から収集ごみ量34.0t/日に相当する (収集・運搬距離15kmと仮定) 概算収集・運搬コスト11,780万円を差し引けば、正味の中継輸送の増分コスト14,290万円 (=26,070 - 11,780) が求められる。

[別方法]

(1) -1. 輸送コストの一般化モデルの前提条件に従って個別に計算する。

・輸送距離 49km (片道) は時速30km/hを仮定すれば1往復/日 (積込み、積卸し作業に約1hr、実稼働時間7hr/日と仮定)。

・10t車の積載能力6.8t/台 (過積み防止のため) とすれば、輸送量34t/日では5台/日 (34t/日 / 6.8t/台) 必要。

・10t車の車両コスト (償却年数4年)
1,700万円/台 × 5台 / 4年 = 2,125万円/年

・人件費 (運転手)
800万円/人・年 × 1 (人/台) × 5台 = 4,000万円/年

・ 中継設備費（償却年数15年）

595百万円（30t/日能力）/15年 \approx 4,000万円/年

・ 中継設備の person 費

800万円/人・年 \times 5人=4,000万円/年

・ 燃費

70円/ℓ \times (49 \times 2)km/日・台 \times 5(台/日) \times 260日/年 \div 3(km/ℓ) \approx 3(百万円/年)

総輸送コスト

2,125(万円/年)+4,000(万円/年)+4,000(万円/年)+4,000(万円/年)+

300(万円/年)=14,425万円

(6) 表4-6-11 CO₂負荷量の算出方法

表4-6-27 CO₂の排出原単位及び下表に示す（各処理・リサイクル施設の使用電力及び使用燃料量をメーカーヒアリング結果によりまとめた）値を用いて算出した。

	使用電力・燃料 ごみトン当たり	発電量
焼却・溶融施設	300 kw	350 kw/ごみt
コンポスト化施設	200 kw 50 L	0
ごみ燃料化施設	250 kw 60 L	500 kw/RDFt
中継施設	20 kw	0

(CO₂排出量削減量算出例)

①中継基地からの輸送（広域モデル1）の場合

$$893\text{g/km} \times (33.5 \times 4 + 47.7 \times 4 + 59.2 \times 4) \text{ km/日} = 509\text{kg/日}$$

②中継基地（広域モデル1）の場合

$$473\text{g/kwh} \times (20\text{kw} \times 8\text{h/d} \times 3\text{施設}) = 227\text{kg/日}$$

③焼却・溶融（広域モデル1）の場合

$$848\text{g/kg} \times 116.6\text{t/d} = 98,876\text{kg/日} \quad (\text{焼却による発生量})$$

$$473\text{g/kwh} \times 300\text{kwh/t} \times 116.6\text{t/24h} = 16,546\text{kg/日} \quad (\text{電力使用による発生量})$$

$$440\text{g/kwh} \times 350\text{kwh/t} \times 116.6\text{t/24h} = 17,956\text{kg/日} \quad (\text{発電による削減量})$$

④燃料化（広域モデル2）の場合

$$893\text{g/km} \times (33.5 \times 4 + 39.3 \times 4 + 59.2 \times 4) \text{ km/日} = 472\text{kg/日}$$

$$473\text{g/kwh} \times (20\text{kw} \times 8\text{h/d} \times 2\text{施設}) = 151\text{kg/日}$$

$$848\text{g/kg} \times 97.3\text{t/d} = 82,510\text{kg/日} \quad (\text{RDF焼却による発生量})$$

$$473\text{g/kwh} \times 250\text{kwh/t} \times 46.5\text{t/24h} = 5,499\text{kg/日} \quad (\text{電力使用による発生量})$$

$$473\text{g/kwh} \times 300 (\text{kwh/t}) \times 97.3 (\text{t/d}) = 13,807\text{kg/日}$$

$$440\text{g/kwh} \times 350 (\text{kwh/t}) \times 97.3 (\text{t/d}) = 14,984\text{kg/日}$$

$$2,713\text{g/l} \times 60 \text{ l/t} \times 46.5\text{t/d} = 7,569\text{kg/日} \quad (\text{燃料使用による発生量})$$

⑤燃料化（広域モデル3）の場合

$$473\text{g/kwh} \times 250\text{kwh/t} \times 127.2\text{t/24h} = 15,041\text{kg/日}$$

$$2,713\text{g/l} \times 60 \text{ l/t} \times 127.2\text{t/24h} = 20,706\text{kg/日}$$

$$473\text{g/kwh} \times 300 (\text{kwh/t}) \times 127.2 (\text{t/日}) \times 0.5 = 9,025 (\text{kg/日})$$

$$440\text{g/kwh} \times 500\text{kwh/t} \times 127.2\text{t/24h} \times 0.5 = 13,992\text{kg/日} \quad (\text{RDF発電による削減量})$$

⑥コンポスト化（広域モデル4）の場合

$$77\text{g/kg} \times 32.8\text{t/d} = 2,526\text{kg/日} \quad (\text{コンポスト過程による発生量})$$

$$473\text{g/kwh} \times \frac{200\text{kwh/t} \times 32.8\text{t/24h}}{24} = 3,103\text{kg/日} \quad (\text{電力使用による発生量})$$

$$2,713\text{g/l} \times \frac{50\text{l/t} \times 32.8\text{t/d}}{24} = 4,449\text{kg/日} \quad (\text{燃料使用による発生量})$$

$$893\text{g/km} \times \frac{(33.5 \times 4 + 47.7 \times 4 + 39.3 \times 4 + 59.2 \times 4)}{24} \text{ km/日} = 642\text{kg/日}$$

$$440\text{g/kwh} \times \frac{350\text{ (kwh/t)} \times 94.5\text{ (t/日)}}{24} = 14,553\text{kg/日}$$

$$473\text{g/kwh} \times \frac{300\text{ (kwh/t)} \times 94.5\text{ (t/日)}}{24} = 13,410\text{kg/日}$$

⑦分散化（焼却方式）の場合

$$848\text{g/kg} \times 116.6\text{t/d} = 98,876\text{kg/日} \quad (\text{焼却による発生量})$$

$$473\text{g/kwh} \times \frac{300\text{ (kwh/t)} \times 116.6\text{ (t/日)}}{24} = 16,546\text{kg/日} \quad (\text{電力使用による発生量})$$

(7) 表4-6-10のイニシャル及びランニングコスト合計（百万円/年）の算出方法

広域処理（広域モデル1～4）の全人口186,211人、ごみ排出量原単位900g/人・日、表4-6-15より分別収集ごみ量117g/人・日と設定。

分別収集ごみを除いた総ごみ排出量：

$$186,211 \text{ (人)} \times (900 - 117) \text{ (g/人・日)} \div 1000 = 145.8 \text{ (トン/日)}$$

表4 処理方式別のごみ処理量

単位：トン/日

	焼却・溶融	燃料化	コンポスト化	不燃系埋立
広域モデル1	116.6	0	0	29.2***
広域モデル2	97.3*	46.5	0	25.3****
広域モデル3	0	127.2	0	18.6
広域モデル4	94.5**	0	32.8	18.5

* 類型1の可燃ごみ（74.0）と類型2のごみ燃料化による乾燥減量分の半分（23.3）を併せて焼却。

** 類型1の可燃ごみ（74.0）と類型2のその他ごみ（20.5）の合計

*** $145.8 - 116.6 = 29.2$

**** $145.8 - (74.0 + 46.5) = 25.3$

表5 各処理方式の稼働方式の設定

	稼働時間		施設数	稼働率
	hr/day	day/year		
焼却・溶融施設	24	300	1	0.8
コンポスト化施設	24	365	1	0.6
ごみ燃料化施設	8	300	1	0.8
中継施設	8	300	2から3	0.8

必要車両台数、輸送距離（いずれのモデルも2往復/日・台とする）及び中継保管施設数を下記に示す（図4-6-2参照）。

広域モデル1：10トントラック 3台、輸送距離片道合計 140.4km、中継保管施設数 3

広域モデル2：10トントラック 3台、輸送距離片道合計 132.0km、中継保管施設数 2

広域モデル3：10トントラック 3台、輸送距離片道合計 140.4km、中継保管施設数 3

広域モデル4：10トントラック 4台、輸送距離片道合計 179.7km、中継保管施設数 3

表6 最終処分率の設定

	最終処分率	備 考
焼却・熔融施設	0.03	最終処分は飛灰のみ。スラグは全量利用する。
コンポスト化施設	0.10	不適物が最終処分される。
ごみ燃料化施設	0.10	RDFの灰が最終処分される。 (乾燥、固化工程による減量分を0.5とする。)
中 継 施 設	0.00	減容化のみのため最終処分なし。

ア. 建設費や維持管理費の条件設定

表7 中間処理施設などの経費

	イニシャルコスト 百万円/トン・日	ランニングコスト 千円/トン
焼却・熔融施設		
100 t 以上	46	10
50~99 t	60	
49 t 以下	89	
コンポスト化施設	20	2
ごみ燃料化施設	80 (30)	12 (6)
熔融施設	55	9
中継施設及び最終処分施設	10	2

注：イニシャルコストとして焼却・熔融施設は、平成9年度実勢価格で施設建屋費用を含むが土地代は含まない。他施設は、施設建屋費用・土地代を含まない。
ランニングコストは人件費を含まない。
ごみ燃料化施設は、ごみ燃料化(括弧内数値)と燃料利用発電の合計

表8 広域モデルの条件設定のまとめ

モデル	施設等種類	施設数	施設規模 t/日	耐用年数
広域モデル1	中継輸送車両	10トﾝ車 3台	20、40、40 175* 35**	5
	中継基地	3施設		15
	焼却・溶融	1施設		20
	最終処分	1施設		15
広域モデル2	中継輸送車両	10トﾝ車 3台	20、40 150 ^{注1)} 70*** 33 ^{注2)}	5
	中継基地	2施設		15
	焼却・溶融	1施設		20
	燃料化	1施設		15
	最終処分	1施設		15
広域モデル3	中継輸送車両	10トﾝ車 3台	20、40、40 200 ^{注3)} 100 ^{注4)} 31 ^{注5)}	5
	中継基地	3施設		15
	燃料化	1施設		15
	燃料利用	1施設		20
	最終処分	1施設		15
広域モデル4	中継輸送車両	10トﾝ車 4台	20、40、40 145 ^{注6)} 55**** 25 ^{注7)}	5
	中継基地	3施設		15
	焼却・溶融	1施設		20
	コンポスト化	1施設		15
	最終処分	1施設		15

* $116.6 \times (365/300) / \text{稼働率}(0.8) \approx 175$

** $29.2 + 116.6 \times 0.03 \approx 35$

*** $46.5 \times (365/300) / \text{稼働率}(0.8) \approx 70$

**** $32.8 / \text{稼働率}(0.6) \approx 55$

注1) $97.3 \times (365/300) / (0.8) \approx 150$

注2) $25.3 + 97.3 \times 0.03 + 46.5 \times 0.1 \approx 33$

注3) $127.2 \times (365/300) / (0.8) \approx 200$

注4) $200 \times 0.5 \approx 100$

注5) $18.6 + 127.2 \times 0.1 \approx 31$

注6) $94.5 \times (365/300) / (0.8) \approx 145$

注7) $18.5 + 94.5 \times 0.03 + 32.8 \times 0.1 \approx 25$

イ. 経済性の検討

経費の算定方法を主に広域モデル1について例示する。その他のモデルについても同様に計算して、結果を表4-6-10に示した。なお、この計算では、ごみ収集費用は、従来通り2トン車によるステーション収集方式で、各モデル間で同一であるため、同表中には算定していない。

(経費算定例)

①中継輸送車両(広域モデル1)の場合

インシャルコスト : 10百万円/台 × 3台 / 5年 = 6百万円/年

ランニングコスト : 1百万円/台・年 × 3台 = 3百万円/年

毎年の維持管理費(保険や補修費)をインシャルの10%とする。

②中継基地（広域モデル1）の場合

仁済コスト：10百万円/トン・日×(20+40+40)トン/15年=67百万円/年

ランニングコスト：2千円/トン×116.6トン/日×(186,211-93,859)* /186,211人×365日/年
=42百万円/年

*A1事務組合の人口

③焼却・溶融（広域モデル1）の場合

仁済コスト：46百万円/トン・日×175トン/日/20年=403百万円/年

ランニングコスト：10千円/トン×116.6トン/日×365日/年=425百万円/年

④最終処分（広域モデル1）の場合

仁済コスト：10百万円/トン・日×35トン/日/15年=23百万円/年

ランニングコスト：2千円/トン×35トン/日×365日/年=26百万円/年

⑤ごみ燃料化（広域モデル2）の場合

仁済コスト：30百万円/トン・日×70トン/日/15年=140百万円/年

ランニングコスト：6千円/トン×46.5トン/日×365日/年=101百万円/年

ランニングコスト：2千円/トン×97.3トン/日×(186,211-93,859) /186,211×365日/年
=35百万円/年

仁済コスト：46百万円/トン・日×150トン/日/20年=345百万円/年

ランニングコスト：10千円/トン×97.3トン/日×365日/年=355百万円/年

⑥燃料化（広域モデル3）の場合

仁済コスト：30百万円/トン・日×200トン/日/15年=400百万円/年

ランニングコスト：6千円/トン×127.2トン/日×365日/年=278百万円/年

仁済コスト：(80-30)百万円/トン・日×100トン/日/20年=250百万円/年

ランニングコスト：(12-6)千円/トン×127.2×0.5トン/日×365日/年=139百万円/年

⑦コンポスト化（広域モデル4）の場合

仁済コスト：20百万円/トン・日×55トン/日/15年=73百万円/年

ランニングコスト：2千円/トン×32.8トン/日×365日/年=24百万円/年

仁済コスト：10百万円/トン・日×(20+40+40)トン/日/15年=67百万円/年

ランニングコスト：2千円/トン×94.5トン/日×(186,211-93,859) /186,211人×365日/年
=34百万円/年

ウ. 分散処理方式の前提条件

分散処理方式のごみ量やごみ質の設定は前述と同様として、その場合の処理方式と処理施設規模をまとめるため、概要で述べたごみ排出原単位や表6の最終処分率等を用いる。ごみ量の計算方法の一例を示すと以下の通りである。

A 1 事務組合の焼却の場合

可燃ごみ量 $626\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}\times 93,859\text{人}=58.7\text{t}/\text{日}$

不燃ごみ量 $157\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}\times 93,859\text{人}=14.7\text{t}/\text{日}$

B 1 事務組合のRDFの場合

RDFごみ量 $683\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}\times 31,287\text{人}=21.4\text{t}/\text{日}$

RDFごみ量 $100\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}\times 31,287\text{人}=3.1\text{t}/\text{日}$

また、施設規模は、構造指針に基づき設定した。以下に焼却炉の場合の計算例を示す。焼却炉は2炉とし、その場合の計画月変動係数を0.88（月変動係数最大1.2）、稼働率を連続炉で0.96、機械化バッチ炉で0.83とする。

施設規模 = 日平均処理量 × 月間変動係数 / 稼働率 × 2 炉

で示されるから、A 1 事務組合の連続式焼却炉の場合の施設規模は、

A 1 の焼却炉施設規模 = $58.7 \times 0.88 / 0.96 \rightarrow 54\text{t}/\text{日} \times 2\text{炉}$

同じく、B 1 事務組合の機械化バッチ炉の場合の施設規模は、

B 1 の焼却炉施設規模 = $19.6 \times 0.88 / 0.83 \rightarrow 21\text{t}/\text{日} \times 2\text{炉}$

となる。

また、コンポスト化の場合のその他ごみを焼却する場合やRDFなど1系列の場合は、月変動係数の最大値1.2、稼働率を0.83として求めた。例えば、A 2 事務組合でのその他ごみを焼却する場合の施設規模は、

A 2 のその他ごみ焼却炉施設規模 = $7.3 \times 1.2 / 0.83 \rightarrow 10.6\text{t}/\text{日} \times 1\text{系列}$

と設定される。これらの結果をまとめて、表9に示した。