

第 6 章

モデル処理システムの検討

第1節 前提条件の整理

本計画で整備する新ごみ処理施設は、「可燃ごみなどを処理する中間処理施設」を対象としています。

本章では、両市の地域特性や経済社会情勢などを踏まえ、両市が共同で整備するに相応しい中間処理システムを検討します。

1. 基本的な考え方

この施設は、両市が目指す循環型社会形成を進める上で根幹となるものであり、また、市民の生活環境の保全及び公衆衛生を向上させる上でも重要な位置づけとなります。

また、両市は、これまでそれぞれで複数の焼却施設を有していますが、環境面、経済面などで優れる広域化（集約化）を進めることを前提に検討を進めています。そのため、両市から排出される可燃ごみなどを滞りなく、確実にかつ安定的に処理できるシステムであることが重要な視点となります。

2. 検討手順

中間処理システムの検討は、以下の手順により行います。

可燃ごみなどを処理対象とする処理技術を抽出します。

で抽出した処理技術を対象に、両市から排出されるごみを確実に処理することに懸念が残る処理技術を除外します。（一次選定）

の条件をクリアした処理技術を対象に、処理方式のモデル案を設定し、モデル案相互を環境性や経済性、また循環型社会形成への貢献など、幅広い視点から比較評価を行い、処理方式を選定します。（二次選定）

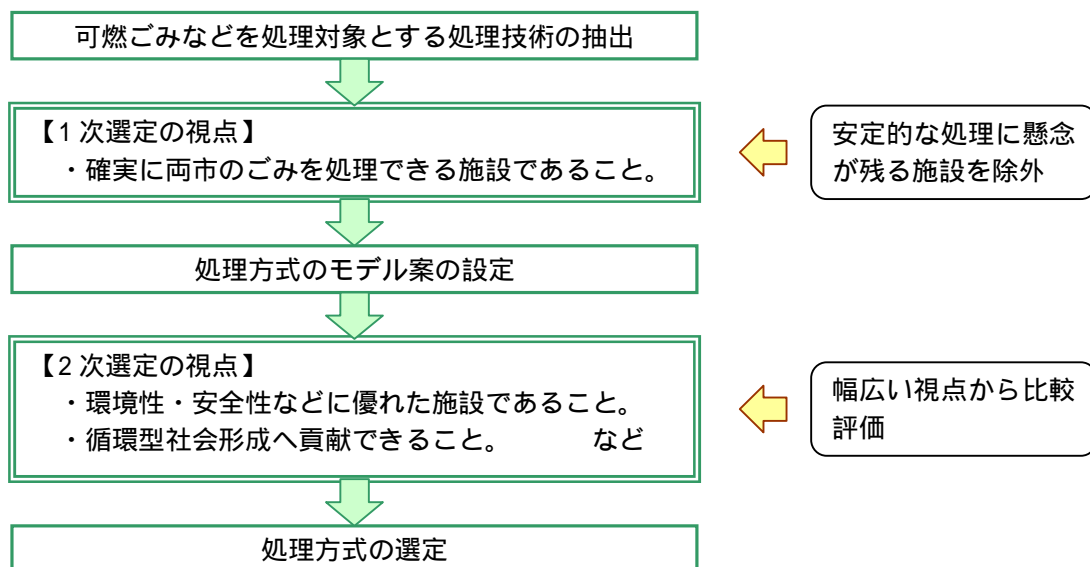


図 6-1 中間処理システムの検討手順

3. 可燃ごみなどを処理対象とする処理技術の抽出

本計画での処理対象は、「可燃ごみ（紙・布類、厨芥類、木・竹類など）」、「災害ごみ」、「その他（河川堤防の除草、剪定枝、し尿処理汚泥）」であることから、これらのものを確実に処理可能な技術として、表 6-1 を抽出します。

表 6-1 可燃ごみなどを処理対象とする処理技術の抽出

区分	一般廃棄物	
	分類	ごみ
		中間処理 うち、可燃ごみ
1. マテリアルリサイクル推進施設		
	灰溶融施設	
2. エネルギー回収推進施設		
	熱回収施設 (焼却施設、ガス化溶融施設)	
	高効率原燃料回収施設 (ごみメタン化施設含む)	
	ごみ燃料化施設 (RDF、炭化 など)	
3. 有機性廃棄物リサイクル推進施設		
	ごみ飼料化施設	
	ごみ堆肥化施設	

第2節 1次選定

ごみ処理事業は、生活に欠かせないものとして、上下水道や電気と同様、インフラ事業と捉えられるものです。新設されるごみ処理施設は、両市共同で利用することを予定しており、現在稼働している各市の焼却施設は、順次廃止していくことから、新ごみ処理施設は、両市内で可燃ごみなどを処理する唯一のごみ処理施設となります。

そのため、事故、故障などによる施設の稼働停止という事態は、回避すべきものと考えられます。よって、1次選定を行う上での視点は、「確実に両市のごみを処理できる施設であること。」とし、一次選定における評価基準を次のとおりとします。

【1次選定における評価基準】

視点

確実に両市のごみを処理できる施設であること。

評価基準

- (1)自治体向け稼働実績があること。
- (2)近年、致命的な事故事例が無いか、既に原因が解決されていること。
- (3)生成物の再利用が可能であること。

上記の(1)～(3)の基準をもとに、評価した結果を表6-2に示します。

その結果、確実に両市のごみを処理できる施設は、以下の4技術とします。

灰溶融施設

熱回収施設（焼却施設、ガス化溶融施設）

高効率原燃料回収施設（ごみメタン化施設）

ごみ堆肥化施設

表 6-2 一次選定の評価

処理システム	処理対象物	稼働実績など	致命的な事故事例など	主な生成品と流通		評価		
						選定の是非	理由	
灰溶融施設	焼却灰 ばいじん など	全国で約80施設。(焼却炉と一括発注に限る) 小型施設から大型施設まで幅広く稼働している。	事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	スラグ	スラグの利用先の確保が必要。 既にJIS化されており、工業資材としての流通は拡大している。		特に問題なし。	
エコセメント化施設	焼却灰 ばいじん など	全国で2施設。 1施設は民間施設である。	-	エコセメント	市場原理による売買品であり、利用先の確保が重要。現実的にはセメント会社の流通ルートが必要。	×	全国2施設であり、本計画に相当する施設規模の実績は無い。 エコセメントの流通がセメント会社に依存する傾向が強い。	
熱回収施設	焼却施設	全国で約1,700施設。 小型施設から大型施設まで幅広く稼働している。 ごみ処理施設の中で最も実績が多い。	-	-	-		特に問題なし。	
	ガス化溶融施設	可燃ごみ全般 し尿・浄化槽汚泥 下水道汚泥 など	全国で約100施設。小型施設から大型施設まで幅広く稼働している。 (現在も増加中)	事故報告は有るものの、実績の少ないメーカーや稼働初期のものも多く、現状では、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	スラグ	スラグの利用先の確保が必要。 既にJIS化されており、工業資材としての流通は拡大している。		
ごみメタン化施設	可燃ごみのうち、 厨芥類のみ し尿・浄化槽汚泥 など	全国で5施設(生ごみのみ)。現在、発注事例が急増しており、数年後には稼働実績が増加する模様。なお、高効率にバイオガスを回収できる施設は1/2の交付金となっている。	-	バイオガス	同一施設内での発電利用。またはガスを燃料として場内外で利用。		稼働経験が浅く、長期的な稼働について未知数であるが、採用する自治体が増加。 静岡県が伊豆市内で実証試験中。	
ごみ燃料化施設	RDF化施設	可燃ごみ全般	全国で60施設。ただし、最近では採用が減少している。	三重県で大規模な事故があり、死傷者を含む長期的火災となった。結果、RDFを選択する自治体は激減した。	RDF	製造した固形燃料は、一般的に市場性がなく、特定の引取先との契約が必要。	×	最近の採用事例がない。事故や異常が多く、安定稼働に懸念がある。 RDFの市場性が無いため、安定的引き取りに懸念がある。
	炭化施設	可燃ごみ全般 し尿・浄化槽汚泥 下水道汚泥 など	全国で約6施設。	導入当時の施設で初期トラブルが報告されたが、最近稼働した施設からは特に大きな事故は発生していない。	炭化物	現状では、炭化物の需要は少なく、特定の引取先との契約に留まっている。塩素含有量、品質が一定でないなど安定的な需要先の確保が難しい。	×	全国6施設であり、稼働実績は少ない。 稼働経験が浅く、長期的な稼働について未知数。 炭化物の安定的引き取りに懸念がある。
	BDF化施設	可燃ごみのうち、 廃食用油のみ	全国で約40施設。	-	BDF	公用車やごみ収集車などの燃料に利用できる。	×	現状では利用先が、公共用車両になる場合が多く、委託収集が中心の両市では安定的利用先に懸念がある。
	エタノール化施設	可燃ごみのうち、 厨芥類のみ ただし糖・ 澱粉系のみ 木くずなど	全国で約10施設。	-	エタノール燃料	技術的確立がなされていないため、利用先の確保が難しい。	×	実証プラント段階であり、技術的確立がなく、規格も統一されていないことから、安定稼働や安定的利用に懸念がある。
	木材チップ化施設	木くずなど	全国で約240施設。 ただし、民間施設を含む	-	木材チップ	木材チップの利用先の確保が必要。 燃料や製紙原料としての流通は拡大している。	×	木材チップの利用先の確保に懸念がある。
ごみ飼料化施設	可燃ごみのうち、 厨芥類のみ	全国で約10施設。	-	飼料	安定的な利用先の確保が難しい。 伊豆市の飼料化施設は休止している。	×	全国10施設であり、稼働実績は少ない。きょう雑物混入による飼料化の困難さ課題である。 飼料の安定的引き取りに懸念がある。	
ごみ高速堆肥化施設	可燃ごみのうち、 厨芥類のみ	全国で約20施設。	-	堆肥	安定的な利用先の確保が難しい。 伊豆の国市で民間の施設を支援。堆肥としての利用を検証中。		全国10施設であり、稼働実績は少ない。きょう雑物混入による飼料化の困難さ課題である。 堆肥の安定的な利用先が確保できれば問題ない。 地域特性からみて実現の可能性あり。	

第3節 モデル案及び2次選定項目の設定

1. モデル案について

一次選定の結果、灰溶融施設、熱回収施設（焼却施設、ガス化溶融施設）、効率原燃料回収施設（ごみメタン化施設）、ごみ堆肥化施設を抽出しました。

これらの処理技術の中で、可能である組合せを抽出し、モデル案として設定します。

なお、焼却施設については、循環型社会形成を目指し、灰の溶融機能を併せもつ処理システムであることとします。

また、現状に対してどのような特徴を持つのかを比較するため、「現状システムの継続（既存の焼却施設が4施設ある）」を参考として設定します。

モデル案としては、下記のA～G案の7案とします。

- A案（焼却施設+灰溶融施設）
- B案（ガス化溶融施設）
- C案（ごみメタン化施設+焼却施設+灰溶融施設）
- D案（ごみメタン化施設+ガス化溶融施設）
- E案（ごみ堆肥化施設+焼却施設+灰溶融施設）
- F案（ごみ堆肥化施設+ガス化溶融施設）
- G案（焼却施設）＜現状システムの継続＞

表6-3 ごみ処理システムの組合せ

処理システム	処理対象物	A案	B案	C案	D案	E案	F案	G案
灰溶融施設	焼却残さ							
焼却施設	可燃ごみ全般 し尿・浄化槽汚泥 下水道汚泥など							
ガス化溶融施設								
ごみメタン化施設	生ごみなど							
ごみ堆肥化施設								

これにより選定された処理技術を対象に、本地域に適合するモデル案を複数案設定します。また、重視すべき事項（評価項目）を抽出し、その評価項目に基づき、モデル案を総合的に評価し、効果的な処理システムの絞込みを行うものとします。

2. 評価項目（重要視する項目）について

前項で設定したA案～G案に対して、評価項目（重要視する項目）を設定します。

評価項目は、以下のとおりです。なお、1次選定で評価した基準についても、A案～G案で差があることから、ここで再度評価項目に追加します。

表6-4 評価項目などについて

項目		視点
確実性	(a)稼働実績	稼働実績は多い方が望ましい。
	(b)致命的な事故事例など	致命的な事故事例がない方が望ましい。
	(c)生成物の再利用	生成物の再利用先の確保が容易な方が望ましい。
環境性	(a)大気中へのダイオキシン類の排出量	大気中へのダイオキシン類の排出量が少ない方が望ましい。
	(b)その他の有害物質の排出	大気中への有害物質の排出量が少ない方が望ましい。
	(c)温室効果ガス量の低減	温室効果ガス（二酸化炭素など）の発生量が少ない方が望ましい。
	(d)排水による有害物質の排出量	排水による有害物質の排出量が少ない方が望ましい。
循環型社会への貢献	(a)資源の有効活用の推進	資源の有効利用が容易な方が望ましい。
	(b)最終処分量の削減	最終処分量は少ない方が望ましい。
経済性	(a)建設費	建設コストは安価な方が望ましい。
	(b)維持管理費	維持管理コストは安価な方が望ましい。
	(c)収集運搬費	収集運搬コストは安価な方が望ましい。
その他	(a)ごみ分別数（現状に対する追加）	市民への負担が少ない方が望ましい。
	(b)必要用地面積	用地面積が狭小な方が望ましい。 取得コストは安価な方が望ましい。

第4節 評価と総括

各モデル案の比較評価は、「優」「良」「可」の3段階評価とします。また、「優」を3点、「良」2点、「可」1点とし、得点化を行います。

その結果は、表6-5のとおりであり、A案、B案が最高点の35点となります。ただし、A案～F案の処理システムは、それぞれ優れている事項、やや劣る事項があり、全ての項目が優れている処理システムはありません。したがって、今後は、両市で重視すべき項目を考慮した上で、最も相応しい案を選定する必要があります。

なお、A案～F案は、現行システムを継続するG案の得点は26点であり、大幅に改善されることが伺えます。

本計画では、評価の結果、A案、B案を選定することとします。

なお、メタン化施設と焼却施設の組合せによるシステムは、全国での実績がまだ少ないことから、時期尚早であると考えられますが、今後は、有効な処理システムの一つになると考えられるため、検討の余地はあると考えます。

また、堆肥化施設と焼却施設の組合せによるシステムも、堆肥の利用先の確保に懸念がありますが、伊豆の国市で堆肥化を実施しているという実績があることから、地域特性上、堆肥の利用先が確保できる可能性があり、有効な処理システムの一つとして、今後、検討の余地はあると考えます。

ただし、メタン化施設や堆肥化施設を導入する場合、市民に分別収集の協力を求める必要があることも大きな課題として残ります。

暫定選定案：

A案 「焼却施設 + 灰溶融施設」

B案 「ガス化溶融施設」

なお、将来的に生ごみのメタン化、堆肥化の検討は行うことも考える。

以上を本計画における暫定案とし、最終決定については市民の意見などを踏まえ決定する。

表6-5 ごみ処理システムの評価指標と具体的内容

評価項目	評価事項	A案	B案	C案	D案	E案	F案	G案
		焼却施設+灰溶融施設	ガス化溶融施設	メタン化施設+ 焼却施設+灰溶融施設	メタン化施設+ ガス化溶融施設	堆肥化施設+ 焼却施設+灰溶融施設	堆肥化施設+ ガス化溶融施設	現状システムの継続
	仮定施設規模	焼却溶融施設:80t/日	ガス化溶融施設:80t/日	メタン化施設(湿式):5t/日 焼却溶融施設:73t/日	メタン化施設(湿式):5t/日 ガス化溶融施設:73t/日	堆肥化施設:5t/日 焼却溶融施設:73t/日	堆肥化施設:5t/日 ガス化溶融施設:73t/日	焼却施設:20t/日×4施設
確実性	稼働実績	焼却施設:1,000件以上 灰溶融施設:100件以上	ガス化溶融施設:100件以上	メタン化:5件(増加の見通し:1次選定参照) 焼却施設:1,000件以上 灰溶融施設:100件以上	メタン化:5件(増加の見通し:1次選定参照) ガス化溶融施設:100件以上	堆肥化施設:約20件(1次選定参照) 焼却施設:1,000件以上 灰溶融施設:100件以上	堆肥化施設:約20件(1次選定参照) ガス化溶融施設:100件以上	焼却施設:1,000件以上
	致命的な事故事例など	灰溶融施設で事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	ガス化溶融施設で事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	灰溶融施設で事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	ガス化溶融施設で事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	灰溶融施設で事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	ガス化溶融施設で事故報告は有るものの、方式全体に及ぶ致命的問題とはなっていない。	特に大きな事故報告はない。
	生成物の再利用	スラグが生成する。既にJIS化されており、工業資材としての流通は拡大している。		スラグが生成する。既にJIS化されており、工業資材としての流通は拡大している。バイオガスは、利用用途は多い。		スラグが生成する。既にJIS化されており、工業資材としての流通は拡大している。堆肥の利用先確保が困難であるが、両市では確保できる可能性が高い。		生成物はない。
	評価							
環境性	ダイオキシン類の排出(大気)	ダイオキシン類の排出抑制対策により排出量は抑制される。	高温でごみを溶融するため、ダイオキシン排出量は抑制される。	ダイオキシン類の排出抑制対策により排出量は抑制される。	高温でごみを溶融するため、ダイオキシン排出量は抑制される。	ダイオキシン類の排出抑制対策により排出量は抑制される。	高温でごみを溶融するため、ダイオキシン排出量は抑制される。	ダイオキシン類の排出抑制対策により排出量は抑制される。
	その他の有害物質の排出(大気)	大気汚染防止法などにより定められる項目(ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素、一酸化炭素など)の法規制値は満足しており、問題とはなっていない。						
	温室効果ガス(Co ₂)の排出(大気)	生ごみを焼却又は溶融処理する分、C~F案と比べると排出量は比較的多くなる。		生ごみをメタン化するため熱回収施設の処理量が少なくなる分、A・B案より二酸化炭素が削減される。		生ごみを堆肥化するため熱回収施設の処理量が少なくなる分、A・B案より二酸化炭素が削減される。		他案と比べると排出量は多くなる。(「第4章 第1節 広域化の意義」を参照)
	排水による有害物質の排出	実績として、プラント排水は排出していない事例が多い。		ごみメタン化施設は実績として、湿式方式が多い。湿式方式を用いた場合、排水が発生する。ただし規模的に熱回収施設で処理し、排水をゼロとできる可能性が高い。		堆肥化施設より排水が発生する。ただし規模的に熱回収施設で処理し、排水をゼロとできる可能性が高い。		実績として、プラント排水は排出していない事例が多い。
循環型社会への貢献	資源の有効活用の推進	資源の回収形態としては、エネルギー回収である。最も大きいエネルギー回収が可能となり、余熱利用可能量は、15.3GJ/h程度見込める。(「第7章 第2節 余熱利用の検討」を参照)		資源の回収形態としては、エネルギー回収である。エネルギー回収量は、A・B案と比較し、95%程度となる。(ただし、メタン化施設の規模が大きくなればエネルギー回収量は増加する。)		資源の回収形態としては、エネルギー回収以外に堆肥を生成できる。エネルギー回収量は、A・B案と比較し、92%程度となる。		エネルギーの回収機能を有していない。
	最終処分量の削減	最終処分量は、処理施設から発生する飛灰(一部)と溶融後の飛灰のみとなる。	最終処分量は、処理施設から発生する飛灰のみとなる。	メタン化施設から発生する残さは焼却処理し、最終処分量は、処理施設から発生する飛灰(一部)と溶融後の飛灰のみとなる。	メタン化施設から発生する残さは焼却処理し、最終処分量は、処理施設から発生する飛灰のみとなる。	堆肥化施設から発生する残さは、焼却処理し、最終処分量は、処理施設から発生する飛灰(一部)と溶融後の飛灰のみとなる。	堆肥化施設から発生する残さは、堆肥化または焼却処理し、最終処分量は、処理施設から発生する飛灰のみとなる。	焼却施設から発生する焼却残さはそのまま埋め立てられるため、他の案に比べて最終処分率は高くなる。(5~6倍程度となる。)
	評価							
最小コストによる適正処理	建設費	全国の事例より5,560(百万円)を見込む。(「第8章 第2項 事業費の検討」を参照)	全国の事例より5,560(百万円)を見込む。(「第8章 第2項 事業費の検討」を参照) A案より、やや安価となる可能性がある。	全国の事例より、建設費はA・B案と比較し、約1.1倍程度となる。		全国の事例より、建設費はA・B案と比較し、ほぼ同程度となる。		全国の事例より、建設費はA・B案と比較し、資源化設備がないため、安価となる。
	維持管理費	メーカーへのヒアリングより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、6,660(百万円)を見込む。	メーカーへのヒアリングより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、A案と同程度を見込む。A案より、やや高価となる可能性がある。	メーカーへのヒアリングなどより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、A案の1.1倍程度となる。	メーカーへのヒアリングなどより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、A案の1.1倍程度となる。	メーカーへのヒアリングなどより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、A案の1.1倍程度となる。	メーカーへのヒアリングなどより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、A案の1.1倍程度となる。	現行施設などより、15年間の維持管理費(人件費を含む)は、A案より安価となる。
	収集運搬費	現行どおりである。		生ごみの分別収集を行うと、事例より収集運搬費は11当り16,000円程度の増加となる。生ごみの処理は1日5tの収集を見込んでおり、15年間で4.4億円程度増加となる。				現行どおりである。
その他	ごみ分別数(現状に対する追加)	処理システムによる品目の増加は無いため、市民の負担については変わらない。		生ごみの分別は難しく、臭気、腐敗なども生じやすいため、分別上の市民の負担は確実に増加するものと考えられる。				処理システムによる品目の増加は無いため、市民の負担については変わらない。
	必要用地面積	設置機器が少ない分、狭小でよい。		建設費はA・B案と比較し、設置機器などが多くなる分面積を要す。方式により差があるが、約10%程度増加することが見込まれる。				4施設分の土地確保が必要となる。(「第4章 第1節 広域化の意義」を参照)
	評価							
総合得点		35	35	30	30	30	30	26