

新ごみ処理施設整備における
ごみ処理方式の選定に係る調査検討業務
報告書

令和 6 年 9 月

株式会社エックス都市研究所

目次

第1章 業務目的および検討手順	1
第1節 業務目的.....	1
第2節 検討手順.....	3
第2章 ごみ処理方式選定に係る判断基準.....	4
第3章 施設整備パターンの一次スクリーニング	6
第1節 一次スクリーニング対象施設整備パターン	6
第2節 メタン発酵の方式比較について	6
第3節 一次スクリーニング	8
第4節 比較検討対象整備パターンの設定.....	11
第4章 基本条件.....	12
第1節 施設規模等の条件整理および設定.....	12
第2節 環境保全対策	16
第3節 整備スケジュールの整理	19
第5章 ごみ処理方式の評価.....	27
第1節 ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）	27
第2節 熱回収施設.....	38
第3節 メタン発酵施設＋熱回収施設.....	41
第4節 中継施設（中長期的な外部搬出）	44
第5節 マテリアルリサイクル推進施設	47
第6節 稼働開始遅延に伴う既存ごみ処理施設での費用の算定.....	50
第7節 事業費の比較	57
第8節 ライフサイクルコスト（LCC）の比較.....	66
第9節 ごみ処理方式の評価	71
第6章 事業手法の検討	87
第1節 事業手法の概要.....	87
第2節 ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の事業方式の他事例	89
第3節 ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の事業手法の検討	91

第1章 業務目的および検討手順

第1節 業務目的

彦根愛知犬上広域行政組合（以下「本組合」という。）では、彦根市・愛荘町・豊郷町・甲良町・多賀町（以下「構成市町」という。）地域における広域での新ごみ処理施設整備事業に取り組んでおり、事業費の削減と環境負荷軽減の観点から「焼却方式（ストーカ式）」の熱回収施設と並行し、「好気性発酵乾燥方式」によるごみ燃料化施設等の検討を進めています。

令和4年度に実施した「新ごみ処理施設整備における採用技術に係る追加検討調査業務」（令和5年6月6日付けで調査結果公表済み。以下「前回調査」という。）では、当圏域において「好気性発酵乾燥方式」は、温室効果ガス排出量の削減効果とともに、民間事業者の参加意向および固形燃料の需要の可能性があることで導入が可能であるということが確認されました。その一方で、事業費が想定以上に高い結果であったため、事業費削減のための具体的手法の検討および固形燃料需要先の担保などを中心に、さらに調査検討を行う方針となりました。

これを受けて、本業務は、適正な廃棄物処理と脱炭素化および循環型社会に貢献する廃棄物の循環的な利用を図る上で、当圏域の地域経済および社会情勢に適合したごみ処理方式を選定するため、令和4年度に実施した前回調査の結果等について、さらなる調査検討を行うことを目的とします。

なお、本業務で検討する施設整備パターンは、以下のとおりです。

また、本報告書における表記方法については、表 1.1 に示します。

〈施設整備パターン〉

- ①好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設（固形）
- ②好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設（フラフ）
- ③焼却方式熱回収施設
- ④メタン発酵施設＋焼却方式熱回収施設
- ⑤メタン発酵施設＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）
- ⑥メタン発酵施設＋中継施設（外部搬出）
- ⑦中継施設（全量外部搬出）

表 1.1 検討する施設整備パターン

施設整備パターン	処理方式表記*3	施設構成
① 好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設（固形）*1	①ごみ燃料化施設（固形）等	好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設 （固形）＋リサイクル施設*2
② 好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設（フラフ）*1	②ごみ燃料化施設（フラフ）等	好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設 （フラフ）＋リサイクル施設*2
③ 焼却方式熱回収施設	③熱回収施設等	焼却方式（ストーカ式）熱回収施設 ＋リサイクル施設*2
④ メタン発酵施設 ＋焼却方式熱回収施設	④メタン発酵施設 ＋熱回収施設等	メタン発酵施設 ＋焼却方式（ストーカ式）熱回収施設 ＋リサイクル施設*2
⑤ メタン発酵施設 ＋ごみ燃料化施設 （従来型 RDF 化）*4	⑤メタン発酵施設 ＋ごみ燃料化施設 （従来型 RDF 化）等	メタン発酵施設 ＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化） ＋リサイクル施設*2
⑥ メタン発酵施設 ＋中継施設（外部搬出）	⑥メタン発酵施設 ＋中継施設等	メタン発酵施設 ＋中継施設（外部搬出） ＋リサイクル施設*2
⑦ 中継施設（全量外部搬出）	⑦中長期的な外部搬出等	中継施設 ＋リサイクル施設*2

*1：①と②の違いは、好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設において、固形燃料として成型までを行う施設を①（固形）とし、成型せずフラフとして梱包するまでを行う施設を②（フラフ）とする。

*2：「リサイクル施設」とは「マテリアルリサイクル推進施設」のことを示す。

*3：リサイクル施設を含まない場合の表記については、各処理方式表記の末尾に「等」を付さないこととする。

*4：⑤メタン発酵施設＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）の詳細については、8 ページ参照。

第2節 検討手順

本業務は、第1節の目的に向け、図1.1に示す手順をもって検討を行います。すなわち、施設整備パターンについて一次スクリーニングを行った上で、事業費およびライフサイクルコスト（LCC）の比較を行い、さらに温室効果ガス排出量削減効果を含む評価項目により総合評価を行います。

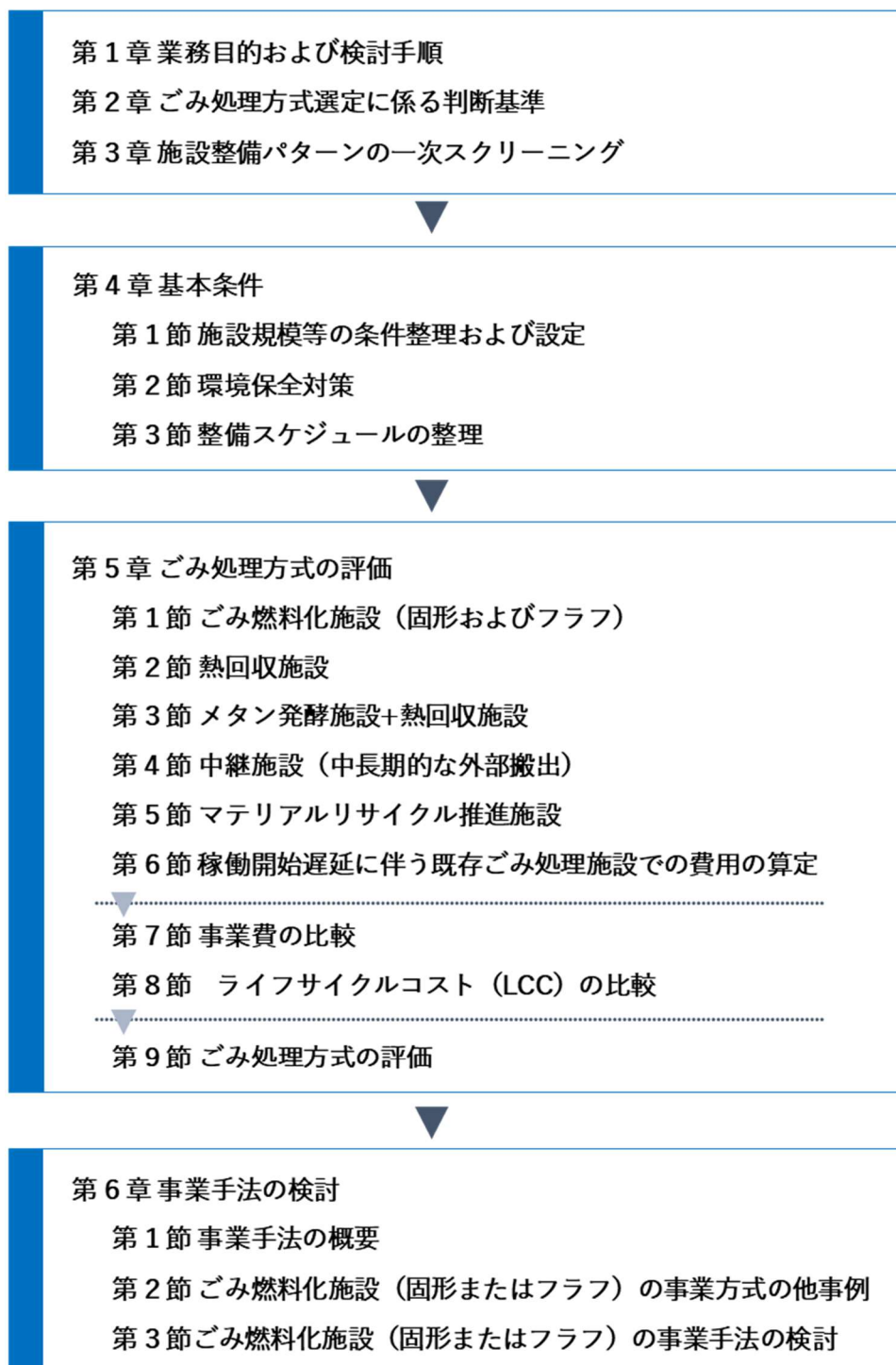


図 1.1 検討手順

第2章 ごみ処理方式選定に係る判断基準

判断基準は、本組合が整備する新ごみ処理施設に求められる技術的要件を明確にするものです。このため、彦根愛知犬上地域新ごみ処理施設整備基本計画における基本理念や他事例を参考にし、以下のとおり設定します。また、表 2.1 に判断基準を示します。

- ・ ごみ処理施設においては、施設の不具合等によりごみ処理に支障が生じれば、当該圏域における生活環境および公衆衛生に重大な影響を及ぼすことから、「ごみの安全・安心・安定的な処理の確保」を判断基準のひとつとします。
具体的には、「稼働実績」、「事故・緊急停止時の安全性・危機管理」および「維持管理の容易性」を評価項目とします。
- ・ ごみ処理において、「環境への負荷の少なさ」は、処理をする上で極めて重要な事項であるため、これを判断基準のひとつとします。いわゆる公害である「排ガス、排水、悪臭、騒音、振動」に加えて、「温室効果ガス排出量」についても評価項目に加えることとします。
- ・ 現代のごみ処理においては、単純に処理することだけではなく、廃棄物の処理を通じて「資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献」を図ることが求められることから、これを判断基準のひとつとします。
具体的には、「再資源化量」、「最終処分量」、「廃棄物由来エネルギーの地域内での有効利用」を評価項目とします。
- ・ 「経済性」は、施設整備に当たり重要な事項であることから、これを判断基準のひとつとします。
具体的には、「事業費（施設建設費および運営費）」と「ライフサイクルコスト（LCC）」を評価項目とします。
- ・ ごみ処理施設においては、「災害への強さ」が要求されることから、これを判断基準のひとつとします。
具体的には「災害廃棄物の受入対応」を評価項目とします。
- ・ ごみ処理施設は、長期間にわたり使用するものであり、その間には「社会情勢への柔軟な対応」が求められることから、これを判断基準のひとつとします。
具体的には、長期的な国の方針に照らし、「国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制に対する適合性」を評価項目とします。

表 2.1 判断基準

評価項目			評価内容
ごみの安全・安心・安定的な処理の確保	稼働実績		技術的成熟度および信頼性の高さについて、稼働施設数の多さから評価する。
	事故・緊急停止時の安全性・危機管理		安全に運転・停止するシステムに関する不安要素（事故・トラブル発生の危険性、作業の安全性）と、その対策内容を評価する。
	維持管理の容易性		施設の維持管理の難易度を評価する。
環境への負荷の少なさ	排ガス、排水、悪臭、騒音、振動		施設外への排ガスの放出の有無、排水の放流の有無、悪臭、騒音、振動への対応について評価する。
	温室効果ガス排出量		温室効果ガス排出量を以下の項目に基づいて総合的に評価する。 a.施設稼働による発生量＜エネルギー起源＞ b.可燃ごみの処理（焼却等）による発生量＜非エネルギー起源＞ c.生成品・残渣等の輸送による発生量 d.燃料利用による発生量およびエネルギー回収による（化石燃料の代替としての）削減量
資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献	再資源化量		ごみ処理量に対する再資源化量（リサイクル率）について評価する。
	最終処分量		処理施設から発生する残渣は別の施設で処理を委託等して行う必要があることから、最終処分量（最終処分率）として評価する。
	廃棄物由来エネルギーの地域内での有効利用		廃棄物由来エネルギー(処理方式に応じて、熱、電気、燃料等)を地域内で有効に活用可能か評価する。
経済性	事業費	施設建設費	可燃ごみ処理施設およびリサイクル施設の施設建設費（用地取得費、地盤改良工事費を含む）について評価する。但し、交付金を考慮する。
		運営費	可燃ごみ処理施設およびリサイクル施設の 20 年間の運営費について評価する。
	ライフサイクルコスト (LCC)		施設建設費および令和 7 年度から令和 40 年度までの運営費等をライフサイクルコストで評価する。
災害への強さ	災害廃棄物の受入対応		災害廃棄物の受入れの条件について評価する。
社会情勢への柔軟な対応	国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制に対する適合性		国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制「離島における施設整備や既に極めて広大な面積における施設整備で集約化済みである区域等 300t／日以上以上の施設の導入が著しく困難であることが明らかな区域を除き、300t／日以上のごみ焼却施設を設置できるようにすることが望ましい。（中略）また、施設の大規模化が難しい地域においても、メタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組を促進すること。」に対する適合性について評価する。

第3章 施設整備パターンの一次スクリーニング

第1節 一次スクリーニング対象施設整備パターン

施設整備パターン④⑤⑥について、一次スクリーニングとして、第2章で設定した評価項目について定性的評価を行うことで、優位となる施設整備パターンを1つ選定します。

- ④ メタン発酵施設＋熱回収施設
- ⑤ メタン発酵施設＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）
- ⑥ メタン発酵施設＋中継施設

第2節 メタン発酵の方式比較について

まず、メタン発酵施設を採用するにあたり、湿式処理（中温）、湿式処理（高温）、乾式処理の3つの方式について検討を行いました。その比較を表3.1に示します。

湿式処理では、異物混入に関する条件が比較的厳しいため、構成市町において生ごみの分別収集が必要であることと、一定以上の含水率が必要なことから発酵後の排水を処理するために負担がかかります。ただし、排水を液肥として農地還元することが可能な場合は、その負担が解消されます。

乾式処理は、異物の混入に関する条件が緩く、可燃ごみとして収集した後、前処理として機械選別を行うことで、生ごみの分別収集が不要です。また、湿式処理に比べ含水率が低いため、排水処理の負担が軽減されます。

発酵温度の中温と高温の違いは、高温は発酵速度が高く発酵期間が短い一方で、アンモニア阻害¹を受けやすい特性があります。これに対し中温は、発酵速度が相対的に遅く発酵槽の滞留時間が長くなる一方で、アンモニア阻害を受けにくい特性があります。なお、湿式処理は中温と高温の各温度帯で対応が可能ですが、乾式処理では、主に高温の温度帯のみの対応になります。

以上を踏まえ、以下の理由からメタン発酵方式として「乾式処理」を対象として、一次スクリーニングを行うことにします。

- ・理由1：湿式処理には、生ごみ分別による住民負担増や行政による収集コスト増があることに対し、乾式処理は分別区分の変更が不要である。
- ・理由2：湿式処理の発酵処理後に発生する排水の液肥利用を想定していないことから、排水処理に負担がかかることに対し、乾式処理は比較的負担が限定的である。
- ・理由3：一般廃棄物処理施設においても乾式処理の実績がある。

¹ アンモニア阻害とは、アンモニアが微生物の活性を阻害することです。

表 3.1 メタン発酵処理方式の比較

項目	湿式		乾式
	中温（約 35℃）	高温（約 55℃）	高温（約 55℃）
固形分濃度	10%程度	10%程度	15～40%程度
発酵物	生ごみ	生ごみ	生ごみ、紙、植物(剪定枝)
分別収集／機械選別	発酵物の分別収集が原則であり、さらに異物除去のために選別装置を設置することが一般的である		可燃ごみとして収集されたものを機械選別により発酵物を分別する
分別による住民負担	家庭で生ごみの分別が必要になるため、住民の負担が増加する。		変わらない
収集コスト	生ごみ収集に特化した車両およびルートの設定により、作業量およびコストの負担が増加する		変わらない
発酵速度	遅 発酵期間 20～25 日程度	速 発酵期間 10～15 日程度	速 発酵期間 10～15 日程度
アンモニア阻害	強い 阻害が生じるアンモニア性窒素の濃度レベルが高いことから、阻害が生じにくい	弱い 阻害が生じるアンモニア性窒素の濃度レベルが低く、阻害が生じやすいため対策が必要	弱い 阻害が生じるアンモニア性窒素の濃度レベルが低く、阻害が生じやすいため対策が必要
希釈水	多		少
排水量	多		少
残渣利用	- 発酵残渣を脱水して、堆肥としての利用も可能 - メタン発酵後の消化液は液肥として利用が可能であるが、できない場合は排水処理が必要		発酵残渣は脱水し、発酵不適物とともに一般的に焼却等により処理

第3節 一次スクリーニング

第2章で設定した評価項目について、施設整備パターン④⑤⑥の処理方式を定性的に評価しました。

まず、各施設整備パターンの概要とメタン発酵施設を組み合わせることによる効果を示します。

④メタン発酵施設＋熱回収施設は、可燃ごみに含まれる生ごみ等をメタン発酵施設でバイオガス化してガスを回収し、その他の可燃ごみは、メタン発酵の残渣とともに熱回収施設で焼却することにより、効率的なエネルギー回収を図るものです。

これにより、施設整備パターン③熱回収施設に対し、生ごみ等から回収したバイオガスを化石燃料代替エネルギーとして利用することで、「環境への負荷の少なさ」における温室効果ガスの削減効果を向上させるとともに、「資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献」に寄与します。

また、施設の大規模化が難しい地域において、メタンガス化による廃棄物系バイオマス利活用による効果的なエネルギー回収技術の導入として「社会情勢への柔軟な対応」が可能になります。

さらに、「経済性」については、事業費は大きくなりますが、国による財政支援も厚くなるとともに、エネルギー回収率向上による費用対効果が期待できます。

⑤メタン発酵施設＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）は、ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）にメタン発酵施設を組み合わせることで、生ごみ等をメタン発酵施設でバイオガス化してガスを回収し、その他の可燃ごみはメタン発酵の残渣とともに、従来型のごみ燃料化方式で乾燥²・圧縮・成形して固形燃料とするものです。

過去にごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）で製造した固形燃料が、固形燃料に含まれる有機物の発酵により保管サイロで爆発した事故がありましたが、その原因となった有機物（生ごみ等）がメタン発酵により分解が促進されるためリスクが低減され、「ごみの安全・安心・安定的な処理の確保」につながります。

また、生ごみ等から回収したバイオガスを化石燃料代替エネルギーとして利用することで「環境への負荷の少なさ」および「資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献」に寄与します。

さらに、施設の大規模化が難しい地域において、メタンガス化による廃棄物系バイオマス利活用による効果的なエネルギー回収技術の導入として「社会情勢への柔軟な対応」が可能となります。

⑥メタン発酵施設＋中継施設は、施設整備パターン⑦中継施設整備による外部搬出にメタン発酵施設を組み合わせることにより、燃やすごみとして収集、搬入されたごみのうち、メタン発酵

²ここでいう従来型 RDF 化の乾燥工程は、メタンガスの熱エネルギーによるものです。これに対し施設整備パターン①および②の好気性発酵乾燥方式は、微生物による発酵熱によるものであることが大きく異なります。

に適した生ごみ等を機械選別した上で、メタン発酵施設でバイオガス化してガスを回収し、その他の可燃ごみはメタン発酵の残渣とともに中継施設を経由して外部搬出するものです。

これにより、⑦中長期的な外部搬出に対し、生ごみ等から回収したバイオガスを化石燃料代替エネルギー利用することで、「環境への負荷の少なさ」および「資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献」に対応します。

さらに、施設の大規模化が難しい地域において、メタンガス化による廃棄物系バイオマス利活用による効果的なエネルギー回収技術の導入として「社会情勢への柔軟な対応」が可能となります。

以上を踏まえ、施設整備パターン④⑤⑥の処理方式の比較評価を表 3.2 に示します。

同表から、以下の理由により施設整備パターン④メタン発酵施設＋熱回収施設を一次スクリーニングとして選定します。

- ・理由 1：④メタン発酵施設＋熱回収施設は、⑤メタン発酵施設＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）、および⑥メタン発酵施設＋中継施設に対し、固形燃料需要先や外部搬出先を確保する必要がなく、処理体制が自己完結している中で、熱回収施設の特性による「ごみの安全・安心・安定的な処理の確保」および「災害への強さ」が優位である。なお、全国的に稼働実績があるのは、④メタン発酵施設＋熱回収施設のみである。
- ・理由 2：いずれの方式についてもメタン発酵施設を組み合わせることで、「環境への負荷が少なく」、「資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤についての貢献」についてレベルアップが期待できるが、④メタン発酵施設＋熱回収施設が最も効果的である。
- ・理由 3：熱回収施設の大規模化が困難な状況において、廃棄物系バイオマス利活用（メタンガス化）による効率的なエネルギー回収技術の導入が図られ、「社会情勢への柔軟な対応」を可能にする。

表 3.2 評価項目に対する各施設整備パターンの評価

項目	④メタン発酵施設＋熱回収施設	⑤メタン発酵施設＋ごみ燃料化施設（従来型 RDF 化）	⑥メタン発酵施設＋中継施設
ごみの安全・安心・安定的な処理の確保	全国的にこの組み合わせでの稼働実績がある。また、⑤や⑥のように、固形燃料需要先や外部搬出先を確保する必要がなく、処理体制を自己完結することができる。	この組み合わせでの稼働実績はない。なお、従来型 RDF 化施設については、過去に固形燃料保管サイロの爆発事故があったが、その要因となる生ごみ等に含まれる有機物をメタン発酵により分解することでリスクの軽減が期待できる。	外部搬出先に依存する側面がある。
環境への負荷の少なさ	熱回収施設における排ガス等による環境負荷はあるが、対策を講じることで最小化が可能であるとともに、熱回収施設にメタン発酵施設を組み合わせることにより、温室効果ガス排出量の削減効果が高まる。	構成施設の環境への負荷は少なく、固形燃料の需要先での化石燃料代替利用に加え、メタン発酵によるエネルギー回収および利用により、温室効果ガス排出量の削減効果が高まる。	構成施設の環境への負荷は少ないが、発酵残渣およびメタン発酵対象ごみ以外の処理による環境への負荷は外部搬出先に依存する。
資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献	メタン発酵施設を組み合わせることにより、よりエネルギー回収効果が高まる。	メタン発酵によるエネルギー回収としての貢献が高まるが、発酵残渣を含めた固形燃料利用による貢献は、需要先確保が前提となる。	主体的な対応は、メタン発酵によるエネルギー回収としての貢献にとどまる。
経済性（メタン発酵との組み合わせによる費用対効果）	事業費は高くなるが、エネルギー回収率の向上および手厚い公共財政支援により当該地方公共団体の費用対効果が期待できる。ただし、メタン発酵施設による減容化効果は約 20% ³ となり、残渣処理等を行う熱回収施設の施設規模縮小には寄与しない。	メタン発酵によりエネルギー回収効果があるが、従来の RDF 特有の乾燥工程でのエネルギー消費で効果が減少するとともに、固形燃料の売却による費用対効果は小さい。	メタン発酵による減容効果が約 20% ³ と限定的で、メタン発酵を組み合わせる費用対効果は小さい。
災害への強さ	メタン発酵による効果はなく、熱回収施設としての優位性として、⑤および⑥に比べ、主体的に受入可能な災害廃棄物の量が多く、ごみ質の幅も広い。	メタン発酵による効果はなく、従来の RDF 化施設として受入可能な災害廃棄物の量およびごみ質は限定的となる。	メタン発酵による効果はなく、災害廃棄物の処理は外部搬出先に依存する。
社会情勢への柔軟な対応	メタン発酵施設を組み合わせることにより、③熱回収施設として大規模化が困難な状況に対し、「施設の大規模化が難しい地域におけるメタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組を促進すること」について、適合することになる。	施設の大規模化が難しい地域において、メタンガス化による廃棄物系バイオマスの利活用による効果的なエネルギー回収技術の導入として「社会情勢への柔軟な対応」が可能になる。	同左

³ 「国内で初めて導入した縦型乾式メタン発酵システムの稼働状況」（町川ら）第 34 回廃棄物資源循環学会研究発表会 講演原稿 2023 による

第4節 比較検討対象整備パターンの設定

施設整備パターン④、⑤、⑥について一次スクリーニングを行った結果、以後の比較検討対象整備パターンとして、①、②、③に加えて、④メタン発酵施設＋熱回収施設を設定することとします。

比較検討対象とする整備パターンをあらためて表 3.3 に示します。

なお、⑦中継施設（全量外部搬出）は、仮に可燃ごみ処理施設を整備せず、中長期的に全量を外部へ搬出することを想定した場合の課題、中継方法、搬出先等を検討の上、その費用を算定します。

表 3.3 詳細な比較検討対象整備パターン

施設整備パターン	処理方式表記	施設構成
①好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設（固形）	①ごみ燃料化施設（固形）等	好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設（固形） ＋リサイクル施設
②好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設（フラフ）	②ごみ燃料化施設（フラフ）等	好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設（フラフ） ＋リサイクル施設
③焼却方式熱回収施設	③熱回収施設等	焼却方式（ストーカ式） 熱回収施設 ＋リサイクル施設
④メタン発酵施設 ＋焼却方式熱回収施設	④メタン発酵施設＋熱回収施設等	メタン発酵施設 ＋焼却方式（ストーカ式） 熱回収施設 ＋リサイクル施設
⑦中継施設（全量外部搬出）	⑦中長期的な外部搬出等	中継施設 ＋リサイクル施設

第4章 基本条件

第1節 施設規模等の条件整理および設定

1. 計画ごみ質の検証・設定

本業務では、前回調査で算出された計画ごみ質（平成 29 年度から令和 3 年度までの実績に基づいて統計的に算出された計画ごみ質（以下「採用ごみ質」という。））と令和 4 年度の実績を含めたごみ質との間の差異がないかを比較した結果、大きな差異はないことから、採用ごみ質を継続して使用することとします。

設定した計画ごみ質を表 4.1 に示します。

表 4.1 計画ごみ質

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
三成分	水分	56.37%	42.48%	28.58%
	可燃分	37.35%	51.19%	65.04%
	灰分	6.28%	6.33%	6.38%
低位発熱量		5,500 kJ/kg	8,600 kJ/kg	11,600 kJ/kg
		1,300 kcal/kg	2,000 kcal/kg	2,800 kcal/kg
単位容積重量		—	143 kg/m ³	—
元素組成	炭素	—	32.34%	—
	水素	—	4.93%	—
	窒素	—	0.39%	—
	硫黄	—	0.05%	—
	塩素	—	0.50%	—
	酸素	—	21.21%	—
	合計	—	59.42%	—
種類組成	紙・布類	—	46.28%	—
	ビニール類	—	29.85%	—
	木・竹・わら類	—	12.47%	—
	厨芥類	—	8.54%	—
	不燃物類	—	0.46%	—
	その他	—	2.40%	—
	合計	—	100.00%	—

2. 計画ごみ量の検証・設定

計画ごみ量は、彦根愛知犬上地域一般廃棄物（ごみ）処理基本計画において推計されている計画ごみ量（以下「既存の推計値」という。）に令和4年度までの実績を加味して検討した結果、将来推計値に大きな差異はないことから、既存の推計値を延長して令和40年度まで設定することとします。その推計値を表4.2に示します。

表 4.2 令和40年度までのごみ量の推計

項目		単位	実績値					推計値
			平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	
人口		人	156,181	156,377	156,157	155,690	154,873	154,468
可燃物処理量	燃やすごみ	t/年	36,370	36,176	36,610	34,777	34,131	33,811
	可燃残渣	t/年	2,201	2,430	2,736	2,888	2,586	2,597
	燃えないごみ	t/年	778	843	820	980	782	782
	粗大ごみ	t/年	1,188	1,328	1,692	1,673	1,574	1,675
	資源ごみ	t/年	235	258	224	235	230	140
	容器包装プラ	t/年	235	258	224	235	230	140
	合計	t/年	38,571	38,606	39,345	37,665	36,717	36,408
人口		人	156,403	156,571	156,338	156,104	155,873	155,639
可燃物処理量	燃やすごみ	t/年	34,336	33,919	33,413	32,907	32,403	31,594
	可燃残渣	t/年	2,547	2,518	2,482	2,444	2,408	2,768
	燃えないごみ	t/年	746	737	727	716	706	777
	粗大ごみ	t/年	1,591	1,574	1,551	1,527	1,504	1,740
	資源ごみ	t/年	210	207	204	201	198	251
	容器包装プラ	t/年	210	207	204	201	198	251
	合計	t/年	36,883	36,437	35,895	35,351	34,811	34,362
人口		人	155,025	154,645	154,264	153,884	153,503	152,978
可燃物処理量	燃やすごみ	t/年	30,570	30,500	30,425	30,350	30,278	30,178
	可燃残渣	t/年	2,677	2,669	2,663	2,653	2,647	2,638
	燃えないごみ	t/年	750	751	749	749	747	748
	粗大ごみ	t/年	1,683	1,676	1,674	1,667	1,665	1,658
	資源ごみ	t/年	244	242	240	237	235	232
	容器包装プラ	t/年	244	242	240	237	235	232
	合計	t/年	33,247	33,169	33,088	33,003	32,925	32,816
人口		人	151,926	151,399	150,874	150,259	149,643	149,030
可燃物処理量	燃やすごみ	t/年	29,969	29,865	29,763	29,723	29,522	29,399
	可燃残渣	t/年	2,618	2,606	2,596	2,590	2,574	2,561
	燃えないごみ	t/年	732	729	727	724	721	716
	粗大ごみ	t/年	1,646	1,639	1,632	1,629	1,618	1,611
	資源ごみ	t/年	240	238	237	237	235	234
	容器包装プラ	t/年	240	238	237	237	235	234
	合計	t/年	32,587	32,471	32,359	32,313	32,096	31,960
人口		人	147,799	147,161	146,523	145,881	145,243	144,605
可燃物処理量	燃やすごみ	t/年	29,238	29,032	28,905	28,780	28,732	28,529
	可燃残渣	t/年	2,546	2,529	2,514	2,503	2,497	2,481
	燃えないごみ	t/年	712	708	703	701	698	693
	粗大ごみ	t/年	1,601	1,589	1,581	1,573	1,570	1,560
	資源ごみ	t/年	233	232	230	229	229	228
	容器包装プラ	t/年	233	232	230	229	229	228
	合計	t/年	31,784	31,561	31,419	31,283	31,229	31,010
人口		人	143,179	142,467	141,753	141,041	140,227	139,412
可燃物処理量	燃やすごみ	t/年	28,245	28,181	27,962	27,820	27,658	27,573
	可燃残渣	t/年	2,457	2,450	2,430	2,415	2,402	2,394
	燃えないごみ	t/年	688	685	680	675	673	670
	粗大ごみ	t/年	1,543	1,539	1,527	1,518	1,508	1,503
	資源ごみ	t/年	226	226	223	222	221	221
	容器包装プラ	t/年	226	226	223	222	221	221
	合計	t/年	30,702	30,631	30,392	30,235	30,060	29,967

※四捨五入により、合計の値が一致しない場合があります

3. 施設規模の設定

施設整備パターン別の規模は、供用開始時期の計画ごみ量を踏まえ、以下に示す要領で設定しました。

1) ごみ燃料化施設（固形）およびごみ燃料化施設（フラフ）

ごみ燃料化施設（固形）およびごみ燃料化施設（フラフ）の規模は、（式 4-1）にて設定しました。

$$\text{施設規模 (t/日)} = \text{計画ごみ量 (t/年)} \div \text{計画稼働日数 (日/年)} \cdots (\text{式 4-1})$$

ただし、計画稼働日数：260 日/年（土日以外に稼働）

2) 熱回収施設

熱回収施設の規模は、（式 4-2）にて設定しました。

$$\text{施設規模 (t/日)} = \text{計画ごみ量 (t/年)} \div \text{計画稼働日数 (日/年)} \times \text{災害廃棄物対応割増分} \cdots (\text{式 4-2})$$

ただし、計画稼働日数：290 日/年（＝365 日－75 日（年間停止日数）⁴）
災害廃棄物対応割増分：所定の規模に対し災害廃棄物対応として 1 割増（1.1 倍）とする。

3) メタン発酵施設＋熱回収施設

メタン発酵施設＋熱回収施設の規模は、熱回収施設については、（式 4-2）にて設定しました。

また、メタン発酵施設は、循環型社会形成推進交付金の要件である熱回収施設の 10%以上とする基準をもとに設定しました。

4) 中継施設（中長期的な外部搬出）

中継施設（中長期的な外部搬出）の規模は、（式 4-3）にて設定しました。

$$\text{施設規模 (t/日)} = \text{計画ごみ量 (t/年)} \div \text{計画稼働日数 (日/年)} \times \text{月変動率} \cdots (\text{式 4-3})$$

ただし、計画稼働日数：310 日/年（日曜日以外に稼働）
月変動率：1.12（各月の日平均排出量をその年度の年間日平均排出量で割った値）

1) から 4) の要領にて設定した各施設整備パターンの設定規模を表 4.3 に示します。

⁴ 年間停止日数は、令和 5 年 9 月 7 日環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課長通知「一般廃棄物処理施設の整備時期の調整の実施及びその結果等の報告（要望額調査の実施）について（依頼）」（環循適発第 2309071 号）に基づき、整備補修期間＋補修点検＋全停止期間＋故障の修理・やむを得ない一時休止の日数として、年間 75 日を上限とされています。

表 4.3 施設整備パターン別の規模設定結果

施設整備 パターン	施設	供用開始	計画ごみ量	施設規模	必要敷地面積
①、②	好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設 (固形、フラフ) ※地盤改良なし	令和 17 年度 下期	32,925 t/年	127 t/日	73,896 m ²
	好気性発酵乾燥方式 ごみ燃料化施設 (固形、フラフ) ※地盤改良あり	令和 18 年度 上期	32,816 t/年	127 t/日	73,896 m ²
③	焼却方式熱回収施設	令和 14 年度 下期	33,169 t/年	126 t/日	52,000 m ²
④	メタン発酵施設	令和 21 年度 上期	—	13 t/日	40,825 m ²
	+焼却方式熱回収施設 ※地盤改良なし		32,471 t/年	124 t/日	
	メタン発酵施設	令和 21 年度 上期	—	13 t/日	40,825 m ²
	+焼却方式熱回収施設 ※地盤改良あり		32,471 t/年	124 t/日	
⑦	中継施設 (全量外部搬出) ※地盤改良なし	令和 14 年度 上期	33,169 t/年	120 t/日	31,300 m ²
	中継施設 (全量外部搬出) ※地盤改良あり	令和 15 年度 下期	33,088 t/年	120 t/日	31,300 m ²

第2節 環境保全対策

1. 適用される環境法規制の整理の考え方

整理の対象とした環境法規制は、建設予定の彦根市において、施設供用時に適用される法律等としました。

なお、施設建設時に遵守すべき環境法規制についても、整備スケジュール等へ反映しています。

2. 環境法規制の説明

1) 騒音

騒音に係る基準は、敷地境界において表 4.4 に示す第 2 種区域の規制基準を遵守することとします。

表 4.4 騒音の規制基準

区域の区分	朝	昼間	夕方	夜間
	午前 6 時から 午前 8 時まで	午前 8 時から 午後 6 時まで	午後 6 時から 午後 10 時まで	午後 10 時から 翌日午前 6 時まで
第 2 種区域	50db 以下	55db 以下	50db 以下	45db 以下

根拠法令: 騒音規制法、滋賀県公害防止条例および規則

2) 振動

振動に係る基準は、敷地境界において表 4.5 に示す第 1 種区域の規制基準を遵守することとします。

表 4.5 振動の規制基準

区域の区分	昼間	夜間
	午前 8 時から午後 7 時まで	午後 7 時から翌日午前 8 時まで
第 1 種区域	60db 以下	55db 以下

根拠法令: 振動規制法、滋賀県公害防止条例および規則

3) 悪臭

彦根市の悪臭防止に係る規制区域の臭気指数で、表 4.6 に示す第 2 種地域の臭気指数「12」を規制基準として遵守することとします。

表 4.6 悪臭の規制基準

項目	内容
規制地域の区分	第 2 種地域
臭気指数	12 以下

根拠法令: 悪臭防止法、彦根市告示第 64 号 (平成 19 年 3 月 22 日)

4) 排水（放流先）

施設からの排水には大別して、降水が汚染されことなく雨水排水路や、調整池等を経て公共水域に排水される雨水系統と、プラント等から発生し処理した上で排水する必要のある

汚水系統があります。法規制の対象となるのは汚水系統となります。汚水系統の排水先は下水道接続と想定しており、表 4.7 および表 4.8 の基準が適用されます。

表 4.7 排水の規制基準（健康項目）

項目		規制基準	
		公共下水道に排水する場合	
		一律基準 (下水道法)	上乗せ基準 (彦根市条例)
健康項目	カドミウムおよびその化合物	0.03mg/L 以下	—
	シアン化合物	1mg/L 以下	—
	有機燐化合物	1mg/L 以下	—
	鉛およびその化合物	0.1mg/L 以下	—
	六価クロム化合物	0.5mg/L 以下	—
	砒素およびその化合物	0.1mg/L 以下	—
	水銀およびアルキル水銀 その他の水銀化合物(総水銀)	0.005mg/L 以下	—
	アルキル水銀化合物	検出されないこと	—
	PCB	0.003mg/L 以下	—
	トリクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—
	テトラクロロエチレン	0.1mg/L 以下	—
	ジクロロメタン	0.2mg/L 以下	—
	四塩化炭素	0.02mg/L 以下	—
	1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L 以下	—
	1,1-ジクロロエチレン	1mg/L 以下	—
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L 以下	—
	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L 以下	—
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L 以下	—
	1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L 以下	—
	チウラム	0.06mg/L 以下	—
	シマジン	0.03mg/L 以下	—
	チオベンカルブ	0.2mg/L 以下	—
	ベンゼン	0.1mg/L 以下	—
	セレンおよびその化合物	0.1mg/L 以下	—
	ほう素およびその化合物	10mg/L 以下	—
	ふっ素およびその化合物	8mg/L 以下	—
	アンモニア、アンモニウム化合物、 亜硝酸化合物、および硝酸化合物	380mg/L 未満	—
	1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下	—
	ダイオキシン類	10pg-TEQ/L 以下	—

根拠法令: 彦根市下水道条例

表 4.8 排水の規制基準（環境項目）

項目		規制基準	
		公共下水道に排水する場合	
		一律基準 (下水道法)	上乗せ基準 (彦根市条例)
環境項目	pH(水素イオン濃度(水素指数))	5.8 以上 8.6 以下	5 を超え 9 未満
	BOD(生物化学的酸素要求量)	5 日間に 600mg/L 未満	5 日間に 600mg/L 未満
	COD(化学的酸素要求量)	-	-
	SS(浮遊物質)	600mg/L 以下	600mg/L 未満
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/L 以下	5mg/L 以下
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30mg/L 以下	30mg/L 以下 (日平均 20mg/L)
	フェノール類	5mg/L 以下	—
	銅およびその化合物	3mg/L 以下	—
	亜鉛およびその化合物	2mg/L 以下	—
	鉄およびその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	—
	マンガンおよびその化合物(溶解性)	10mg/L 以下	—
	クロムおよびその化合物	2mg/L 以下	—
	大腸菌群数	3000 個/cm ³ 以下	—
	窒素含有量	240mg/L 未満	日間平均 60mg/L 未満
	磷含有量	32mg/L 未満	日間平均 10mg/L 未満

根拠法令: 彦根市下水道条例

第3節 整備スケジュールの整理

施設整備パターン①、②、③、④および⑦を対象に、供用開始までの施設整備スケジュールを表 4.9 に示します。

なお、③熱回収施設等以外の施設整備パターンは、建設候補地が特定できないため、軟弱地盤でない場合と、軟弱地盤であり地盤改良工事が必要な場合を想定しています。また、軟弱地盤の地盤改良工事が必要な場合については、現候補地の清崎町（西清崎）と同等程度の地盤条件と仮定した上で必要な対策を講じた場合を想定しています。

一方、③熱回収施設等は、軟弱地盤の地盤改良工事が必要な西清崎を想定した施設整備スケジュールとしています。

表 4.9 各施設整備パターンの供用開始までの施設整備スケジュール

項目	① ごみ燃料化施設（固形）等 ②ごみ燃料化施設（フラフ）等		③熱回収施設等	④メタン発酵施設+熱回収施設等		⑦中長期的な外部搬出等	
	なし	あり	あり	なし	あり	なし	あり
地盤改良工事 （軟弱地盤対策）							
用地取得	令和 12 年度上期	令和 12 年度上期	令和 8 年度下期	令和 14 年度下期	令和 14 年度下期	令和 10 年度下期	令和 10 年度下期
工事開始	令和 13 年度上期	令和 13 年度上期	令和 9 年度下期	令和 15 年度下期	令和 15 年度下期	令和 11 年度下期	令和 11 年度下期
供用開始	令和 17 年度下期	令和 18 年度上期	令和 14 年度下期	令和 21 年度上期	令和 21 年度上期	令和 14 年度上期	令和 15 年度下期

2. ごみ燃料化施設（固形）等およびごみ燃料化施設（フラフ）等

ごみ燃料化施設（固形）等およびごみ燃料化施設（フラフ）等の軟弱地盤でない建設候補地の場合の施設整備スケジュールは、表 4.10 に示すとおりです。

表 4.10 ごみ燃料化施設（固形）等およびごみ燃料化施設（フラフ）等の施設整備スケジュール（軟弱地盤でない建設候補地の場合）

項目	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度	令和13年度	令和14年度	令和15年度	令和16年度	令和17年度	令和18年度
1 循環型社会形成推進地域計画策定													
2 建設候補地選定													
3 施設整備基本計画策定/事業方式検討													
4 地歴調査・地形測量・地質調査・ 造成設計・用地測量													
5 生活環境影響調査 （簡易アセス）													
6 都市計画決定手続き													
7 発注支援（事業者選定） （発注仕様書・要求水準書の作成）													
8 用地取得													
9 建設工事 （雨水7ヶ月・盛土4ヶ月） 建設工事 （設計・試運転含む）													
10 施設供用開始													

ごみ燃料化施設（固形）等およびごみ燃料化施設（フラフ）等の軟弱地盤の地盤改良工事が必要な建設候補地の場合の施設整備スケジュールは、表 4.11 に示すとおりです。

表 4.11 ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）等の施設整備スケジュール（軟弱地盤の地盤改良工事が必要な建設候補地の場合）

項目		令和6年度			令和7年度			令和8年度			令和9年度			令和10年度			令和11年度			令和12年度			令和13年度			令和14年度			令和15年度			令和16年度			令和17年度			令和18年度		
1	循環型社会形成推進地域計画策定																																							
2	建設候補地選定																																							
3	施設整備基本計画策定/事業方式検討																																							
4	地歴調査・地形測量・地質調査・ 造成設計・用地測量																																							
5	生活環境影響調査 （簡易アセス）																																							
6	都市計画決定手続き																																							
7	発注支援（事業者選定） （発注仕様書・要求水準書の作成）																																							
8	用地取得																																							
9	建設工事 （雨水7ヶ月・軟弱7ヶ月・盛土4ヶ月）																																							
	建設工事 （設計・試運転含む）																																							
10	施設供用開始																																							

3. 熱回収施設等

熱回収施設等の施設整備スケジュールは、表 4.12 に示すとおり、現段階での環境影響調査の手續きに着手していることを考慮した内容となっています。

表 4.12 熱回収施設等の施設整備スケジュール（軟弱地盤の地盤改良工事が必要な西清崎の場合）

項目		令和6年度			令和7年度			令和8年度			令和9年度			令和10年度			令和11年度			令和12年度			令和13年度			令和14年度		
1	循環型社会形成推進地域計画策定																											
2	施設整備基本計画改定																											
3	環境影響調査 (本アセス)																											
4	都市計画決定手続き																											
5	発注支援（事業者選定） (発注仕様書・要求水準書の作成)																											
6	用地取得																											
7	建設工事 (雨水7ヶ月・軟弱7ヶ月・盛土4ヶ月)																											
	建設工事 (設計・試運転含む)																											
8	施設供用開始																											

雨水・軟弱・盛土

圧密促進 2年6ヶ月

設計

施設整備

外構

試運転

施設整備 3.5年

23

メタン発酵施設+熱回収施設等の軟弱地盤でない建設候補地の場合の施設整備スケジュールは、表 4.13 に示すとおりです。

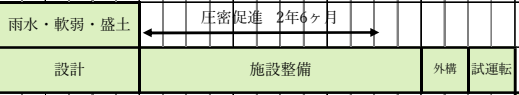
表 4.13 メタン発酵施設+熱回収施設等の施設整備スケジュール（軟弱地盤でない建設候補地の場合）

[illegible]

メタン発酵施設＋熱回収施設等の軟弱地盤の地盤改良工事が必要な建設候補地の場合の施設整備スケジュールは、表 4.14 に示すとおりです。

表 4.14 メタン発酵施設＋熱回収施設等の施設整備スケジュール（軟弱地盤の地盤改良工事が必要な建設候補地の場合）

項目		令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度	令和13年度	令和14年度	令和15年度	令和16年度	令和17年度	令和18年度	令和19年度	令和20年度	令和21年度
1	循環型社会形成推進地域計画策定																
2	建設候補地選定																
3	施設整備基本計画策定/事業方式検討																
4	地歴調査・地形測量・地質調査・造成設計・用地測量																
5	環境影響調査 (本アセス)																
6	都市計画決定手続き																
7	発注支援（事業者選定） （発注仕様書・要求水準書の作成）																
8	用地取得																
9	建設工事 （雨水7ヶ月・軟弱7ヶ月・盛土4ヶ月）																
	建設工事 （設計・試運転含む）																
10	施設供用開始																



5. 中長期的な外部搬出等

中長期的な外部搬出等における中継施設の軟弱地盤でない建設候補地の場合の施設整備スケジュールは、表 4.15 に示すとおりです。

表 4.15 中長期的な外部搬出等における中継施設の施設整備スケジュール（軟弱地盤でない建設候補地の場合）

項目		令和6年度			令和7年度			令和8年度			令和9年度			令和10年度			令和11年度			令和12年度			令和13年度			令和14年度			令和15年度		
1	循環型社会形成推進地域計画策定																														
2	建設候補地選定																														
3	施設整備基本計画策定/事業方式検討																														
4	地歴調査・地形測量・地質調査・ 造成設計・用地測量																														
5	生活環境影響調査 （簡易アセス）																														
6	都市計画決定手続き																														
7	発注支援（事業者選定） （発注仕様書・要求水準書の作成）																														
8	用地取得																														
9	建設工事 （雨水7ヶ月・盛土4ヵ月）																														
	建設工事 （設計・試運転含む）																														
10	施設供用開始																														

注:生活環境影響調査（簡易アセス）は、併設されるリサイクル施設が対象

中長期的な外部搬出等における中継施設の軟弱地盤の地盤改良工事が必要な建設候補地の場合の施設整備スケジュールは、表 4.16 に示すとおりです。

表 4.16 中長期的な外部搬出等における中継施設の施設整備スケジュール（軟弱地盤の地盤改良工事が必要な建設候補地の場合）

項目		令和6年度			令和7年度			令和8年度			令和9年度			令和10年度			令和11年度			令和12年度			令和13年度			令和14年度			令和15年度		
1	循環型社会形成推進地域計画策定																														
2	建設候補地選定																														
3	施設整備基本計画策定/事業方式検討																														
4	地歴調査・地形測量・地質調査・ 造成設計・用地測量																														
5	生活環境影響調査 （簡易アセス）																														
6	都市計画決定手続き																														
7	発注支援（事業者選定） （発注仕様書・要求水準書の作成）																														
8	用地取得																														
9	建設工事 （雨水7ヶ月・軟弱7ヶ月・盛土4ヵ月）																														
	建設工事 （設計・試運転含む）																														
10	施設供用開始																														

注:生活環境影響調査（簡易アセス）は、併設されるリサイクル施設が対象

第5章 ごみ処理方式の評価

第1節 ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）

1. 概要

ごみ処理方式の選定を目的として、ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）を対象に、本組合の計画ごみ量や計画ごみ質、気象・環境条件等に応じた概算事業費、固形燃料の生成量および需要先などについて調査を行いました。

調査においては、香川県三豊市に立地する国内唯一の好気性発酵乾燥方式によるごみ処理施設である「バイオマス資源化センターみとよ」の施設設計、施工および運営を担う各民間事業者 2 社を対象（以下「調査対象事業者」という。）に実施しました。現在は、四国地方を中心に各地方公共団体等で同施設の導入が検討されており、今後において実績件数の高まりに応じて民間事業者側の体制も強化されていくと期待されます。

2. 検討方法

調査対象事業者に対し、アンケートおよびヒアリングならびに視察を行い、施設整備内容、施設建設費、運営費等を調査しました。

3. 課題の整理

ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）は、前回調査において、以下の項目について課題が挙げられており、本業務においてさらなる検討を行いました。

表 5.1 前回調査で挙げられた課題等

項目	検討内容
寒冷地対策	先行事例であるバイオマス資源化センターみとよが立地する香川県三豊市に比べ、建設予定の彦根市は寒冷地であることから、その対策が求められます。
臭気指数対策	建設予定の彦根市内は、悪臭防止法に基づく悪臭規制の基準において、地域で臭気指数を設けています（一部地域を除く）。この臭気指数は、人間の嗅覚による「におい」の程度を数値化したもので、人が不快であるか否かに関わらず人が感じる「におい」そのものを対象として規制するものです。これにより、ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）において臭気対策として用いる微生物脱臭装置の微生物充填担体である木質チップの「におい」もその規制対象となることから、その対策が必要になります。
事業費削減対策	前回調査では、事業費が当初の想定を大幅に上回り、想定外の結果でした。この理由としては、固形燃料の成型にかかる費用、バイオトンネルの本数（処理対象ごみ量の日変動への対応）などが挙げられる中で、事業費について精査が必要です。
固形燃料の需要先	前回調査では、参入意向アンケート調査を行った事業者2社から、「固形燃料の需要先の紹介が可能」との回答を得ました。今回の調査では、さらに中長期的な需要先の確保の視点を踏まえた調査が必要です。

4. 検討結果

1) 事業計画概要等

(1) 事業計画概要

ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）を整備する場合の事業計画概要は表 5.2 に示すとおりです。なお、ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）を整備する場合は、リサイクル施設の併設を含め、約 73,896m²の面積が必要です。

表 5.2 ごみ燃料化施設（固形およびフラフ）の事業計画概要

項目			内容
施設整備内容	処理方式		好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設 (固形およびフラフ)
	施設規模		127t/日
用地			未定
必要面積			約 73,896 m ² (リサイクル施設含む)
施設建設費	固形		約 15,719 百万円
	フラフ		約 14,584 百万円
運営費	20 年間	固形	約 15,527 百万円 (約 776 百万円/年)
		フラフ	約 13,399 百万円 (約 670 百万円/年)
	30 年間	固形	約 24,461 百万円 (約 815 百万円/年)
		フラフ	約 21,821 百万円 (約 727 百万円/年)

※表中の施設建設費および運営費は、消費税を含んでいる

(2) 処理フロー

ごみ燃料化施設（固形）の処理フローは、図 5.1 に示すとおりです。搬入されたごみを、即日に前処理工程で破碎し、さらに構造材⁵と後処理工程から返送（リターン）される発酵材との混合を行い、バイオトンネルに投入します。そして最低 17 日間の滞留（発酵）期間を経て好気性発酵乾燥させたごみを、後処理工程として不適物を機械選別除去するとともに、堆肥状となった有機物を発酵材として前処理の混合工程に返送します。また、機械選別によりフラフの状態にな

⁵ バイオトンネル内で好気性の環境を形成する目的で外部から調達される木質材等

ったものを最後に成型機で固形化することで固形燃料が生成されます。生成された固形燃料は、需要先に搬出されます。なお、除去した不適物は系外に搬出され処分されます。また、受入工程および破碎混合工程ならびにバイオトンネルから発生する臭気は、負圧により微生物脱臭装置へ送風され処理されます。

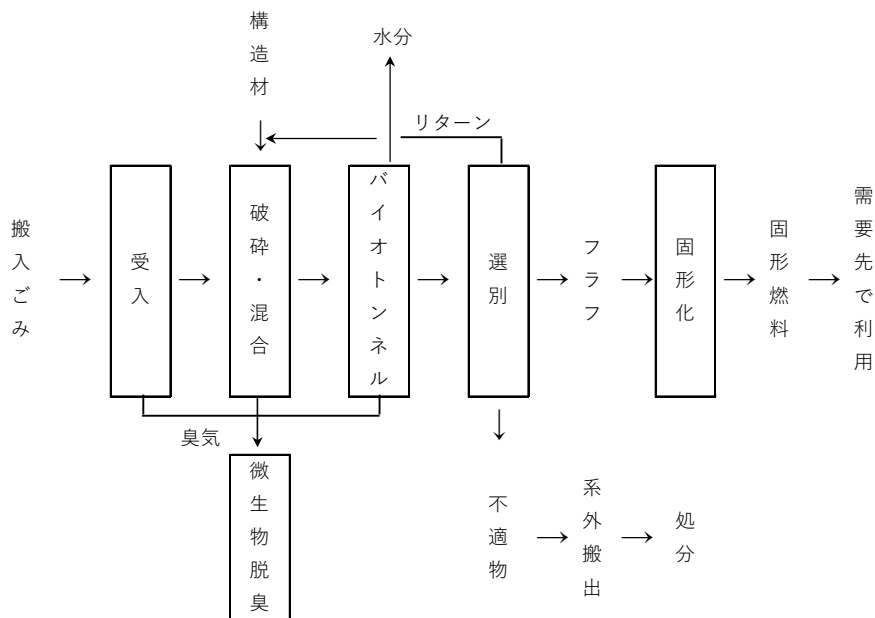


図 5.1 ごみ燃料化施設（固形）の処理フロー図

ごみ燃料化施設（フラフ）の処理フローは、図 5.2 に示すとおりです。基本的にごみ燃料化施設（固形）と同じでフローで、最後の固形化工程が梱包工程になります。

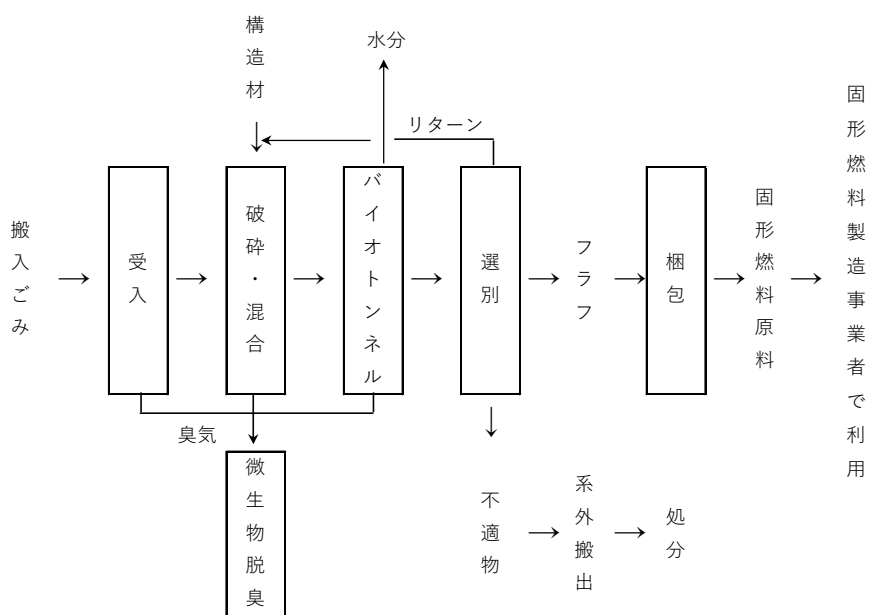
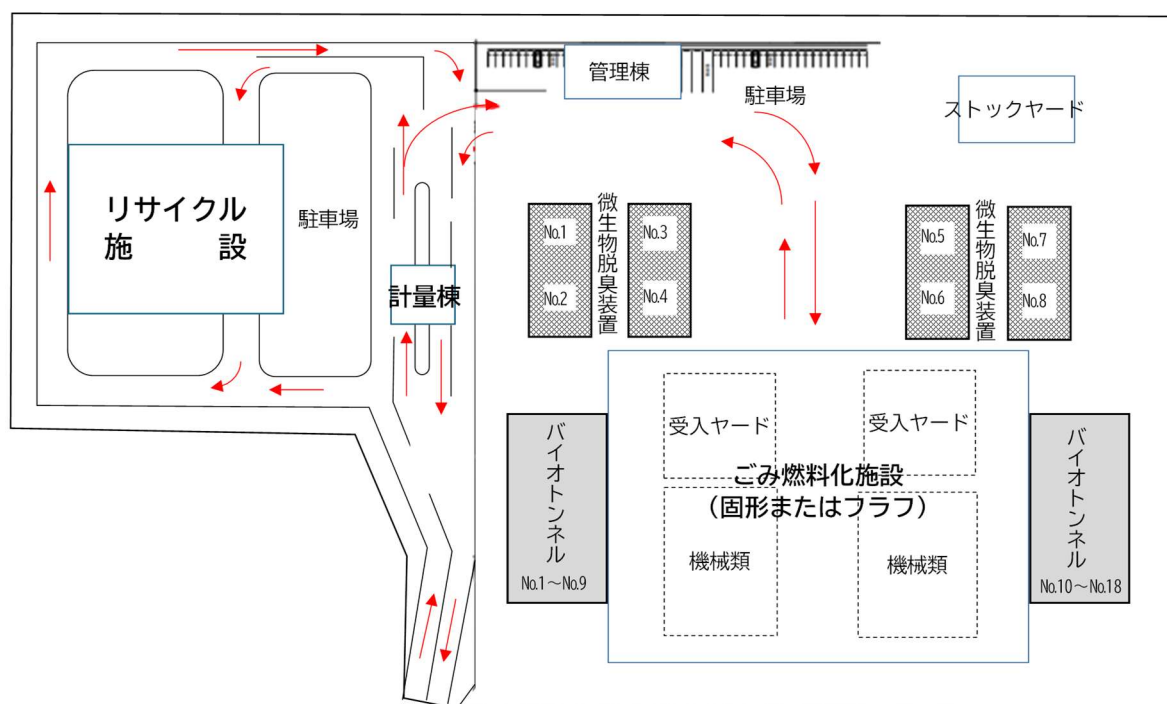


図 5.2 ごみ燃料化施設（フラフ）の処理フロー図

(3) 配置計画の例

ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）とリサイクル施設の配置計画の例を図 5.3 に示します。



面積: 約 73,896 m²

注: 仮定の下での配置計画であり、将来候補地や配置計画を確定させるものではない。

図 5.3 ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の配置計画例

2) 寒冷地対策

建設予定の彦根市内は、冬季における低温・降雪・積雪がある等で寒冷地としての対策が必要です。

バイオトンネルでの好気性発酵乾燥処理には、微生物の力（好気性発酵による発酵熱）を利用しています。寒冷地では、標準的な仕様設定のままでは発酵熱の外部への放散が大きくなり、発酵温度を維持できなくなることによって、微生物の活動量が低下し、有機物の代謝量が減るため、処理対象物の乾燥度合いが悪くなる可能性があります。これらの外部への発酵熱放散を防止するために、バイオトンネルおよび送風ダクトに適切な断熱保温を施す対策が必要となります。具体的には、標準仕様でのバイオトンネル側面への簡易な断熱材の貼り付けのみでなく、バイオトンネル側面および天井面外側へのロックウール吹付による外断熱を施す対策を講じます。さらに、送風ダクトにも必要な箇所にロックウール等による断熱保温対策を施します。

3) 臭気指数対策

建設予定の彦根市内（一部地域を除く）では、臭気は臭気指数により規制されています。臭気指数は、人の嗅覚を対象としていることから、微生物脱臭装置に木質チップを使用した設備の場

合、木質チップの匂いも規制対象となるため、その対策を以下に記載します。

(1) 敷地境界で臭気指数の基準を遵守するように微生物脱臭装置の排出口の高さを確保

微生物脱臭装置から排出される空気には、臭突と同じ拡散計算方法を採用し、大気拡散を促進することで敷地境界線上の規制基準に適合するようにすることができます。

臭突の計算については、「工場その他の事業場の煙突その他の気体排出施設から排出される悪臭原因物の当該排出施設の排出口における規制基準」を敷地境界線の地表における規制基準を基礎として、悪臭防止法施行規則第 6 条の 2 に定める方法により算出した臭気排出強度または排出ガスの臭気指数とするという規定があるため、これに基づいた設計・対応を行います。今回の検討においては、詳細な設計ではないものの、メーカーアンケートで得た回答において、微生物脱臭装置の排出口高さを地表から 10m とすることで、敷地境界における臭気指数の規制基準に適合させることが可能となります。

(2) 敷地境界で臭気指数の基準を遵守するように微生物脱臭装置の排出口から敷地境界までの離隔距離を確保

臭気源と敷地境界との適切な離隔距離（メーカーアンケートでは、例えば 10m 以上）を設けることにより、敷地境界における臭気指数の規制基準に適合させることが可能となるため、今後の施設詳細配置計画時に、臭気源の適切な排気場所を考慮することとします。

4) 事業費削減対策

(1) 微生物脱臭装置設置数の削減

施設内で使用する場内洗浄水、好気性発酵乾燥処理設備使用水および成型処理設備使用水は、施設内で循環させ各設備で使うことが可能ですが、その場合、微生物脱臭装置の設置数に影響します。すなわち、施設内使用水を場外に無放流とする場合は、使用水を 100%循環させるために微生物脱臭装置の設置数の増設が必要になります。そこで、微生物脱臭装置設置数および必要用地面積が事業費に与える影響を考慮し、使用水を一部場外放流（下水道放流）することで、微生物脱臭装置設置数を前回調査から 2 基（10 基から 8 基）減らすことが可能となり、事業費が削減されました。

(2) バイオトンネル設置数の削減

バイオトンネルの運用について、季節や曜日によるごみ搬入量の変動について具体的にシミュレーションを行ってバイオトンネル必要設置数を検討したところ、設置数を前回調査から 6 基（24 基から 18 基）減らすことが可能となり、事業費が削減されました。

(3) 要員数の削減

ごみ燃料化施設（固形）において、成型機の運用を 24 時間運転から 8 時間運転に変更することで、運転要員数を前回調査から 24 人（53 人から 29 人）を減らすことが可能となり、事業費が削減されました。

(4)用役費の削減

成型機の運用、微生物脱臭装置およびバイオトンネルの設置数等を見直すことにより、使用する電力量および燃料の量が縮減され、運転費用（用役費）が削減されました。

5) 固形燃料等の品質および性状

(1) 施設整備パターン①の生成物である成型した固形燃料の品質

施設整備パターン①の生成物としてペレット状に成型した固形燃料の品質について、以下に試算しました。

処理工程および物質収支を踏まえた固形燃料の年間生成量および三成分ならびに種類組成（乾ベース）は、図 5.4 および表 5.3 に示すとおりです。固形燃料の収率（受入ごみ対する固形燃料の生成量割合）は 52%（ $=17,141/32,816 \times 100$ ）で、三成分は水分割合がメーカーヒアリングによる 5%とした場合に、可燃分が 85%、灰分が 10%になると試算されます。

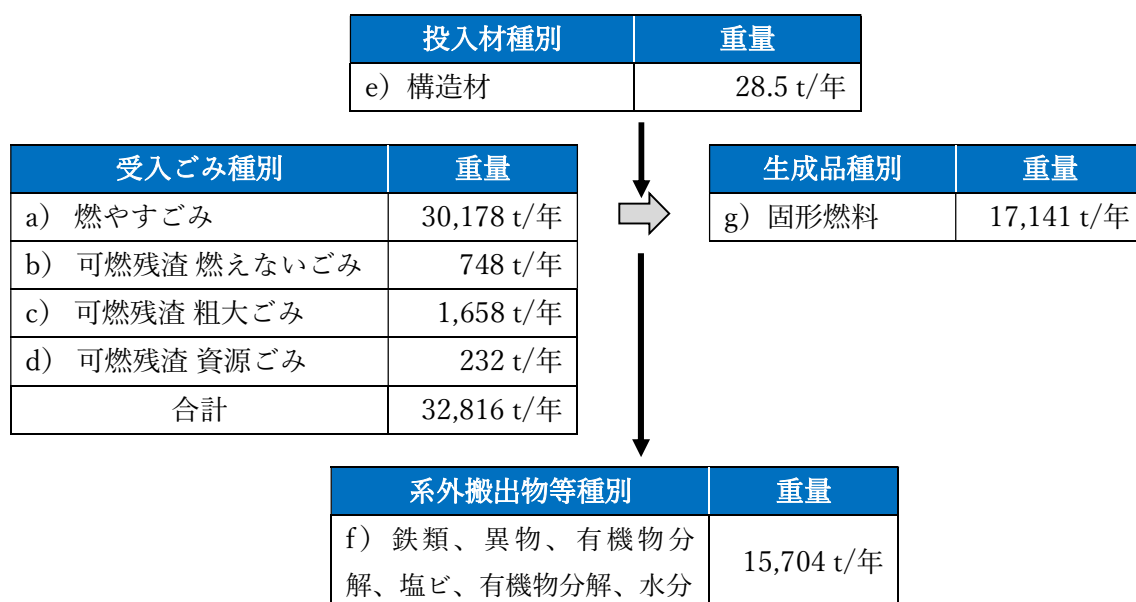


図 5.4 物質収支

表 5.3 固形燃料の三成分および種類組成（乾ベース）

項目		受入ごみ+構造材	固形燃料
三成分	水分	40.42%	5.00%
	可燃分	50.99%	84.74%
	灰分	8.59%	10.26%
	合計	100.00%	100.00%
種類組成 (乾ベース)	紙・布類	42.56%	50.52%
	ビニール類	30.92%	33.27%
	木・竹・わら類	12.30%	14.61%
	厨芥類	7.57%	1.60%
	不燃物類	4.52%	0.00%
	その他	2.13%	0.00%
	合計	100.00%	100.00%

以上の条件を踏まえ、固形燃料の高位発熱量、灰分、塩素濃度について試算しました。

ア) 高位発熱量

はじめに、固形燃料に含まれる可燃分の低位発熱量について表 5.3 の種類組成（乾ベース）をもとに、表 5.4 に示すとおり算定しました。

なお、算定においては公益社団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」より、(式 5-1) に示す、三成分値によるごみ発熱量の推算式による α を推算しました。

$$\text{低位発熱量 HI (kJ/kg)} = \alpha B - 25W \cdots \cdots \text{(式 5-1)}$$

ただし、B : ごみ中の可燃分 (%)

W : 水分 (%)

α : 可燃分の平均低位発熱量 (kJ/kg) を 100 で除した値

表 5.4 可燃分低位発熱量 α の試算

項目	i 種類組成(乾)	ii 種類組成別可燃分	iii 可燃分 (i × ii)	iv 乾ベース 低位発熱量	v 可燃分低位 発熱量(iv / ii) : α
紙・布類	50.52%	90.31%	45.63%	16,100kJ/kg	17,828kJ/kg
ビニール類	33.27%	95.12%	31.64%	35,207kJ/kg	37,013 kJ/kg
木・竹・わら類	14.61%	85.00%	12.42%	17,865 kJ/kg	21,018 kJ/kg
厨芥類	1.60%	86.84%	1.39%	17,285 kJ/kg	19,905 kJ/kg
合計・加重平均	100.00%	—	91.08%	—	24,960 kJ/kg [*]

※ : 可燃分低位発熱量 α として、種類組成別の低位発熱量 iv を iii の可燃分割合で加重平均した。

表 5.4 から、 $\alpha \div 250$ ($=24,960 \div 100$) として試算しました。

これに対し、式 5-1 から固形燃料の低位発熱量は、下式のとおりになります。

$$\text{低位発熱量 HI (kJ/kg)} = \alpha B - 25W = 250 \times 84.74 - 25 \times 5 \div 21,060$$

さらに、この低位発熱量を次式により高位発熱量に換算しました。

$$\begin{aligned} \text{高位発熱量 Hh (kJ/kg)} &= \text{HI} + \text{凝縮潜熱} \times (\text{水分} + \text{水素の水分換算係数} \times \text{水素分}) \\ &= 21,060 + 2,512 \times (0.05 + 9 \times 0.0777) = 22,942 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

ただし、凝縮潜熱 : 2,512kJ/kg

水分 : 0.05

水素の水分換算係数 : 9

水素分 : 種類組成別水素分の加重平均値 : 0.0777

イ) 灰分

固形燃料の灰分は、受入時が 8.59% (2,822t/年) であるのに対し、系外搬出分 1,063t/日を除外し、成型による水分割合を 5%とした場合、10.26% (1,759t/年) となります。

ウ) 塩素

固形燃料の塩素分は、受入時が 0.54%であるのに対し、塩ビの系外搬出分を除外した場合の塩素分への影響を設定する必要があります。一般的に塩ビには相応の塩素が含まれているとされていますが、それを 10%強として設定した場合に、成型による水分割合を 5%とした場合の塩素分は、0.60%と試算されます。

以上から、固形燃料の品質は、表 5.5 のとおりに推算されます。

表 5.5 固形燃料の品質

項目	固形燃料
生成量	17,141t/年
高位発熱量	22,942 kJ/kg *
水分	5%
灰分	10.26%*
塩素	0.6%

*燃料規格として、RPF 基準を満たさず、RDF 基準となる。

(2) 施設整備パターン②の生成物である成型する前のフラフの性状

施設整備パターン②の生成物として成型する前のフラフの性状について、以下に試算しました。

処理工程をおよび物質収支を踏まえたフラフの年間生成量および三成分ならびに種類組成（乾ベース）は、図 5.5 および表 5.6 に示すとおりです。フラフの収率（受入ごみ対するフラフの生成量割合）は 68% ($=22,418/32,816 \times 100$) で、三成分は水分割合が 27%、可燃分が 65%、灰分が 8%になると試算されます。

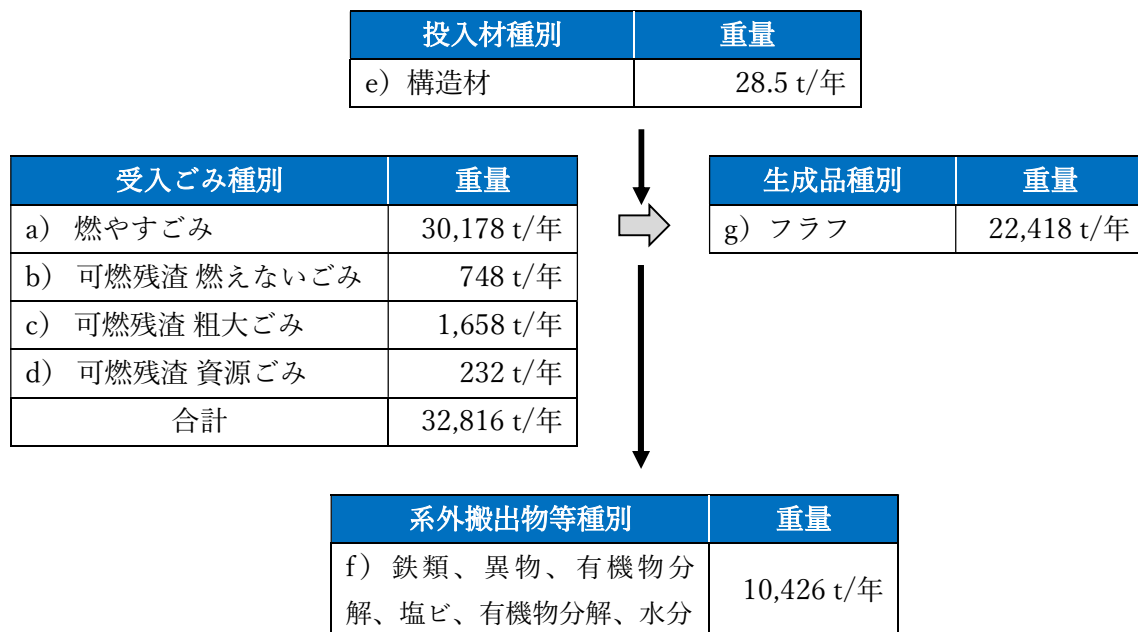


図 5.5 物質収支

表 5.6 フラフの三成分および種類組成（乾ベース）

項目		受入ごみ+構造材	フラフ
三成分	水分	40.42%	27.36%
	可燃分	50.99%	64.79%
	灰分	8.59%	7.85%
	合計	100.00%	100.00%
種類組成 (乾ベース)	紙・布類	42.56%	50.52%
	ビニール類	30.92%	33.27%
	木・竹・わら類	12.30%	14.61%
	厨芥類	7.57%	1.60%
	不燃物類	4.52%	0.00%
	その他	2.13%	0.00%
	合計	100.00%	100.00%

以上の条件を踏まえ、フラフの高位発熱量、灰分、塩素濃度について試算しました。

ア) 高位発熱量

フラフに含まれる可燃分の低位発熱量は、固形燃料と同じく表 5.4 で設定した値を用い、(式 5-1) にて算定しました。

フラフの低位発熱量は、下式のとおりになります。

$$\text{低位発熱量 HI (kJ/kg)} = \alpha B - 25W = 250 \times 64.79 - 25 \times 27.36 = 15,514$$

さらに、この低位発熱量を次式により高位発熱量に換算しました。

$$\begin{aligned}\text{高位発熱量 } H_h \text{ (kJ/kg)} &= H_l + \text{凝縮潜熱} \times (\text{水分} + \text{水素の水分換算係数} \times \text{水素分}) \\ &= 15,514 + 2,512 \times (0.2736 + 9 \times 0.0777) = 17,958 \text{ kJ/kg}\end{aligned}$$

ただし、凝縮潜熱：2,512kJ/kg

水分：0.2736

水素の水分換算係数：9

水素分：種類組成別水素分の加重平均値：0.0777

イ) 灰分

フラフの灰分は、受入時が 8.59% (2,822t/年) であるのに対し、系外搬出分 1,063t/日を除外し、水分割合が 27%となる場合、7.85% (1,759t/年) となります。

ウ) 塩素

フラフの塩素分は、受入時が 0.54%であるのに対し、塩ビの系外搬出分を除外した場合の塩素分への影響を設定する必要があります。一般的に塩ビには相応の塩素含まれているとされていますが、それを 10%強として設定した場合に、水分割合を 27%とした場合の塩素分は 0.46%と試算されます。

以上から、フラフの性状は、表 5.7 のとおりに推算されます。

表 5.7 フラフの性状

項目	フラフ
生成量	22,418t/年
高位発熱量	17,958 kJ/kg
水分	27.36%
灰分	7.85%
塩素	0.46%

6) 固形燃料の需要先に係る調査

5)固形燃料等の品質および性状の結果から、前回調査と同様に、燃料規格は RDF 基準となったことから、市場性において、優位性のある RPF 基準での燃料供給の可能性について検討を行う中で、組合生成燃料を RPF 燃料製造に係る原材料の一部として利用することへの可否について、県内の RPF 燃料等の製造・取扱をしている民間事業者へアンケート、ヒアリングを行った結果、固形燃料、フラフどちらの形状であっても中長期的に有価物として組合生成燃料の全てを受入れ可能な事業者が存在することが確認できました。

(1) 固形燃料の需要の動向

固形燃料の主要な需要先は、生産工程において大量の蒸気が必要とする製紙、木材製造業、化学等の多岐にわたる事業者であり、ボイラの燃料として利用されています。固形燃料は、国の目

標である 2050 年の脱炭素社会の実現に向けて、熱や蒸気を回収するための燃料について、化石燃料で温室効果ガス排出量増加要因となる石炭から、温室効果ガス排出量削減に寄与する燃料に切り替えたいという企業の要望があります。さらに、最近の国家間紛争等の影響による石炭を含めた燃料価格の高騰を背景として需要が伸びていくことが想定され、これまで石炭等を利用していた企業にとって、形態が近い固形燃料は、取扱い等から移行しやすい利点があるといえます。

また、一般社団法人環境共創イニシアチブの実施する省エネ補助金を活用し、非化石燃料に分類される RPF を利用することで、省エネ法に基づき利用企業の非化石率が向上し、CO₂ 排出量を「ゼロ」として換算することができる利点があるとされています。

一方で、プラスチックの資源化に係る法制度などが整備されていることもあり、廃棄物としてのプラスチックには減少傾向がみられるとのことであり、ヒアリングに回答した各社では、RPF 等の原料である固形燃料原料の確保に前向きでした。

(2) 固形燃料に要求される品質基準等

固形燃料については、燃焼後の腐食性ガスの発生に対する関心が高く、塩化水素等が発生しにくい品質規格が要点のひとつとなります。また、需要先から見て、長期安定供給可能であるかどうか、重視する項目です。なお、需要先では、当然ながら、より JIS 規格の品質の良い固形燃料を要望する傾向があります。

受入れの条件として、塩素分等の化学的組成、運搬時に 6 面ラップ包装を使用する等の荷姿の条件、発酵・腐敗可能性の有無、固形燃料またはフラフ中の含水率等が、受入れや運転・維持管理上の観点から関心が高いことが分かりました。これらを踏まえて、実施段階で、受入先と詳細を詰める必要があるといえます。

ヒアリングで得られた、固形燃料またはフラフの規格の例は表 5.8 のとおりです。これは、それぞれの事業者が定めるものとしての一例であり、詳細は協議で定めるものです。

なお、フラフにあっては、燃料原料として売却した後に、RPF 事業者のもとで RPF 基準に合致するよう混合調整され、品質の担保がなされます。

表 5.8 固形燃料、フラフ受入規格の例

項目	規格
形状	φ 35mm
高位発熱量	21 MJ/kg 以上
塩素濃度	0.3～0.7%
水分質量分率	5%以下
灰分	10%以下

注: ヒアリングによる受入規格の一例

第2節 熱回収施設

1. 概要

熱回収施設について、ストーカ炉を対象に調査を実施しました。

2. 検討方法

過去の関連調査において本組合にて入手した熱回収施設に関する見積情報を基に、本業務で得られた同類施設の見積情報をもって物価変動情報を考慮することで、現段階での見積情報として、施設建設費、運営費等を設定しました。

3. 検討結果（計画の概要）

1) 事業計画概要

熱回収施設を整備する場合の事業計画概要は表 5.9 に示すとおりです。

なお、熱回収施設を整備する場合は、用地は現候補地である西清崎となるため、面積はリサイクル施設の併設を含め、約 52,000m²となります。

表 5.9 熱回収施設の事業計画概要

項目		内容
施設整備内容	処理方式	焼却方式 (ストーカ式)
	施設規模	126t/日
用地		西清崎
必要面積		約 52,000 m ² (リサイクル施設含む)
施設建設費		約 19,953 百万円
運営費	20 年間	約 11,843 百万円 (約 592 百万円/年)
	30 年間	約 19,666 百万円 (約 656 百万円/年)

※表中の施設建設費および運営費は、消費税を含んでいる

2) 処理フロー

熱回収施設の処理フローは、図 5.6 に示すとおりです。搬入されたごみは、ごみピットでごみ質を均一化するために攪拌混合を行います。次にクレーンによりごみピットのごみを焼却炉に投入し、高温でごみを焼却します。その際に焼却炉の下部から灰が発生します。また、焼却により発生する熱は、廃熱ボイラなどで回収し、蒸気タービンにより発電を行います。発電された電気は、施設内で使用され、余剰分は電力会社に売電します。さらに、焼却時に発生する排ガスは、

フィルターなどの排ガス処理設備により有害物質を除去し、クリーンな状態で煙突から大気に放出されます。最後に、廃熱ボイラおよび排ガス処理から生じる灰（飛灰）は、焼却下部から発生する灰とともに最終処分されます。

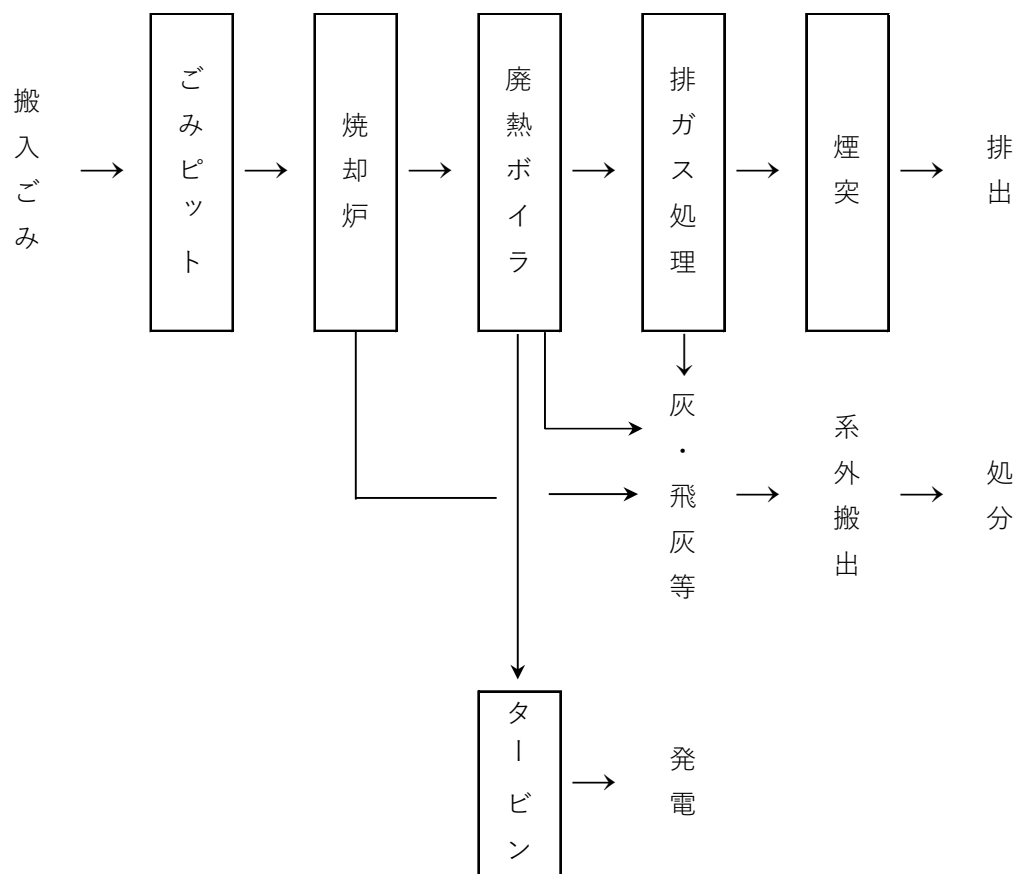
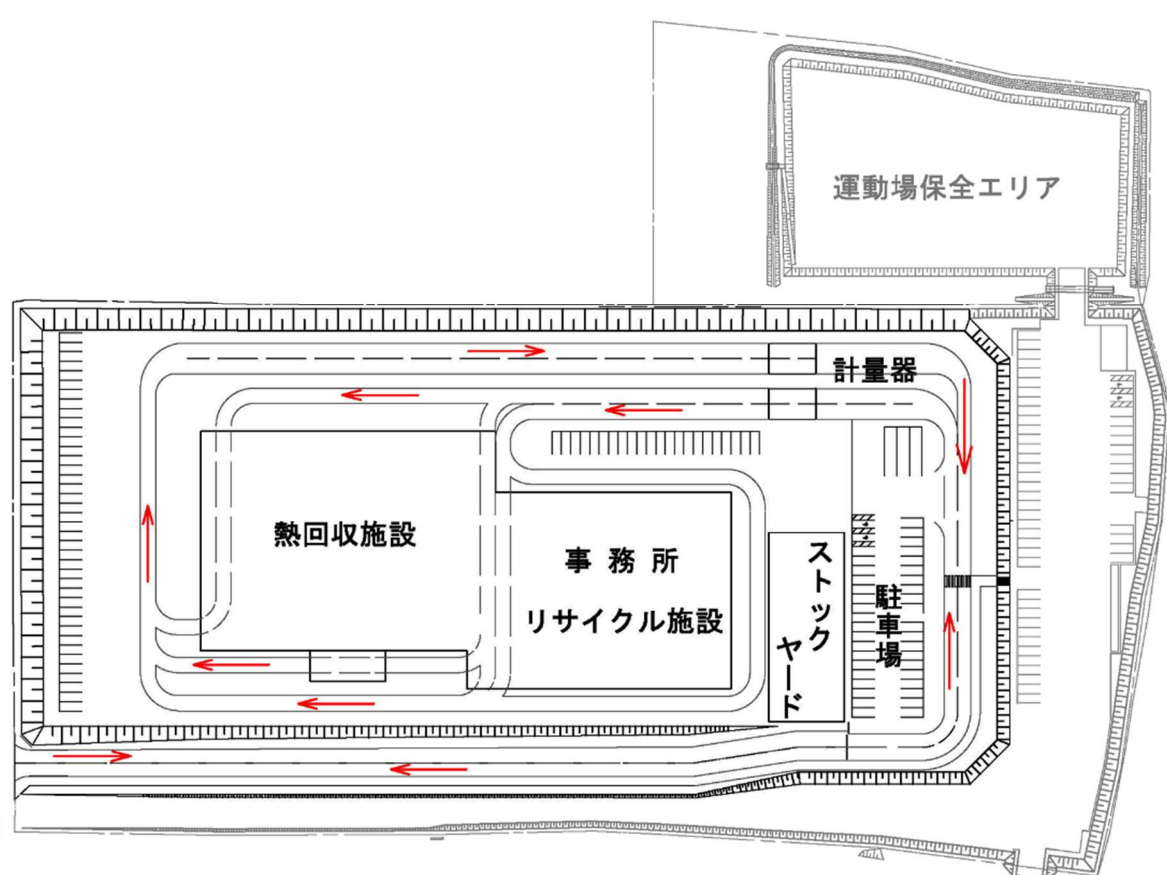


図 5.6 熱回収施設の処理フロー図

3) 配置計画例

熱回収施設とリサイクル施設の配置計画例を図 5.7 に示します。



面積：約 52,000 m²（運動場保全エリア等を含む面積）

注：配置計画を確定させるものではない。

図 5.7 熱回収施設の配置計画例

4) 縦型ストーカ炉について

縦型ストーカ炉は、過去に入手した見積情報（施設建設費＋20 年間運営費の事業費）では、一般的なストーカ炉のメーカーから徴収した見積金額の平均値と同等でした。また、地方自治体向けの一般廃棄物処理施設としての納入実績において、施設規模が 100t/日を超える施設が現時点で 1 件（伊東市環境美化センター142t/日）のみと少ない状況です。

縦型ストーカ炉の採用については、敷地面積が小さくなる等の一定のメリットはあるものの、本業務での熱回収施設の規模が 126t/日であり同規模の納入実績が少ないことや、価格面での優位性が小さいため、検討対象外としました。

第3節 メタン発酵施設＋熱回収施設

1. 概要

一次スクリーニングで選定されたメタン発酵施設＋熱回収施設について、他の処理方式と比較評価を行うための調査を実施し、施設整備内容、施設建設費、運営費等を調査しました。

2. 検討方法

国内でメタン発酵施設＋熱回収施設の建設実績がある民間事業者 3 社へのアンケートおよびヒアリングにより、施設整備内容、施設建設費、運営費等を調査しました。

調査の結果、最も経済性に優れた提案を採用し、施設建設費や運営費等の設定値としました。

3. 検討結果（計画の概要）

1) 事業計画概要

メタン発酵施設＋熱回収施設を整備する場合の事業計画概要は表 5.10 に示すとおりです。

なお、メタン発酵施設＋熱回収施設を整備する場合は、リサイクル施設の併設を含め、約 40,825m²の面積が必要です。

表 5.10 メタン発酵施設＋熱回収施設の事業計画概要

項目		内容	
施設整備内容	処理方式	メタン発酵施設	熱回収施設
	施設規模	13t/日	124t/日
用地		未定	
必要面積		約 40,825 m ² (リサイクル施設含む)	
施設建設費		約 23,247 百万円	
運営費	20 年間	約 12,903 百万円 (約 645 百万円/年)	
	30 年間	約 21,340 百万円 (約 711 百万円/年)	

※表中の施設建設費および運営費は、消費税を含んでいる

2) 処理フロー

メタン発酵施設＋熱回収施設の処理フローは、図 5.8 に示すとおりです。

搬入されたごみを、ごみピットで受けて、生ごみなどのメタン発酵に適したごみを多く含む形で、クレーンによりメタン発酵前処理の破碎選別機に投入し、メタン発酵に適したごみとして選別したごみをメタン発酵槽へ投入するとともに、不適物はピットに戻しクレーンにて焼却炉に投入して高温で焼却処理します。さらに、メタン発酵後の残渣もごみピットに戻し、クレーンにて焼却炉に投入して高温で焼却処理します。メタン発酵により回収したバイオガスは、発電に利用します。

搬入されたごみのうち、生ごみなどのメタン発酵に適したごみ以外のごみは、メタン発酵前処理の破碎選別機で不適物として選別ごみおよび発酵残渣とともに、焼却炉にて高温で焼却処理します。その後は、第 2 節の熱回収施設と同様の処理が行われます。

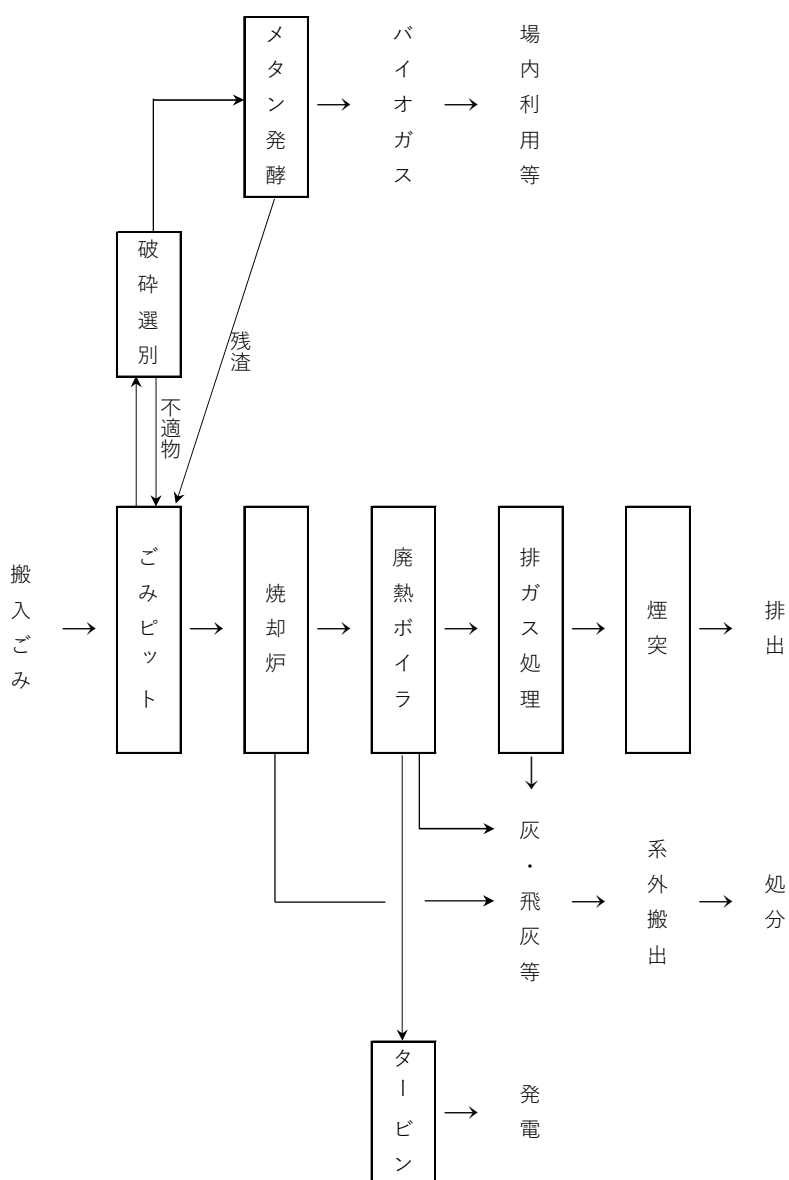
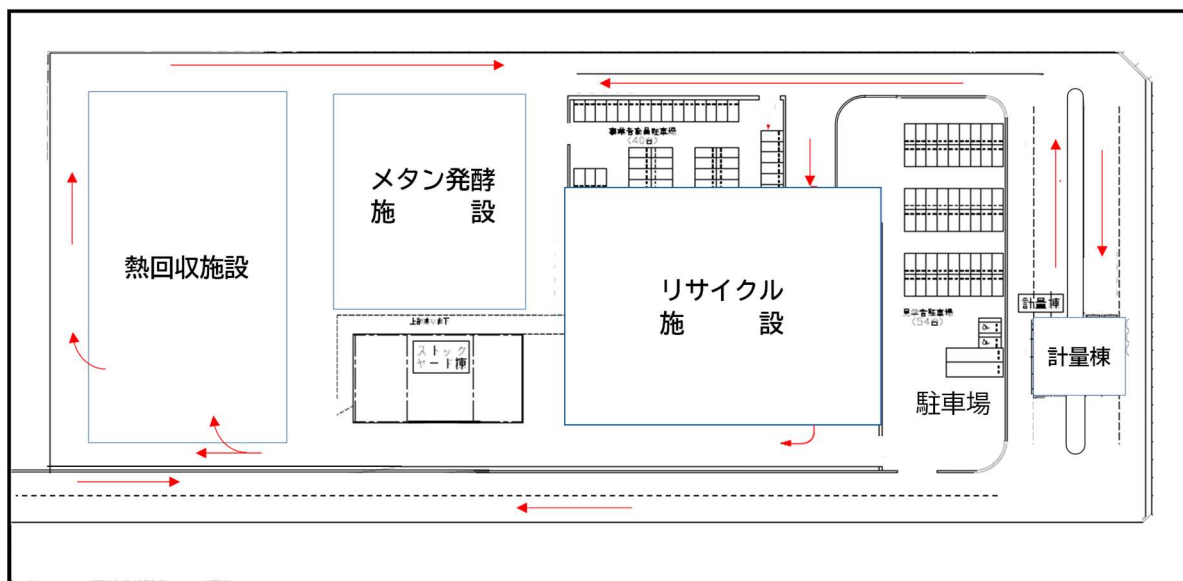


図 5.8 メタン発酵施設＋熱回収施設の処理フロー図

3) 配置計画例

メタン発酵施設+熱回収施設とリサイクル施設の配置計画例を図 5.9 に示します。



面積: 約 40,825 m²

注:仮定の下での配置計画であり、将来候補地や配置計画を確定させるものではない。

図 5.9 メタン発酵施設+熱回収施設の配置計画例

第4節 中継施設（中長期的な外部搬出）

1. 概要

中継施設とは、地方公共団体等で自前の処理施設を持たずに、中長期的な外部搬出として民間事業者等に処理を委託する場合に、長距離の委託先までの輸送効率改善のために、大型車両への圧縮・積み替えを行うものです。

仮に可燃ごみ処理施設を整備せず、中長期的に全量を外部へ搬出することを想定した場合の課題、中継方法、搬出先等を検討の上、その費用を算定しました。

2. 検討方法

国内で中継施設の建設実績がある民間事業者 2 社へのアンケートおよびヒアリングにより、施設整備内容、施設建設費、運営費等を調査しました。また、処理委託先候補となる民間事業者に対して処理委託費の概算見積等を調査しました。

調査の結果、最も経済性に優れた提案を採用し、施設建設費および運営費の設定値としました。

3. 検討結果（計画の概要）

1) 中継施設の事業計画概要

中継施設を整備する場合の事業計画概要は表 5.11 のとおりです。

なお、中継施設にはリサイクル施設の併設を含め、約 31,300m²の面積が必要です。

表 5.11 中継施設の事業計画内容

項目			内容
施設整備内容	処理方式		コンパクト・コンテナ方式
	施設規模		120t/日
用地			未定
必要面積			約 31,300 m ² (リサイクル施設含む)
輸送先			民間の一般廃棄物処理業者
施設建設費および車両購入費			約 3,988 百万円 うち車両購入 502 百万円 (車両 12 台、コンテナ 24 台) 施設建設費 3,486 百万円
運営費	20 年間	地盤改良なし	約 30,737 百万円 (約 1,537 百万円/年)
		地盤改良あり	約 30,592 百万円 (約 1,530 百万円/年)
	30 年間	地盤改良なし	約 45,407 百万円 (約 1,514 百万円/年)
		地盤改良あり	約 45,176 百万円 (約 1,506 百万円/年)

※表中の施設建設費および運営費は、消費税を含んでいる

2) 処理フロー

中継施設の処理フローは図 5.10 のとおりです。中継施設は、複数台のごみ収集車のごみを大型のコンテナ等に圧縮して積み込み、大型車両に積み替えることにより、搬出先への運搬回数の削減等、特に中長距離以上のごみ運搬に効果を発揮する方法です。運搬車両を大型化することで、運搬回数の削減、交通量の削減、排ガス、騒音、振動等の交通に伴う環境負荷を低減できるとともに、効率が上がり運営費が削減できる等の利点があります。

中継施設においてコンテナ等に積み替える方式は、ここではコンパクト・コンテナ方式と呼ばれる、ごみを圧縮してコンテナに積み込む方式を採用しています。

搬入されたごみは、受入供給設備を経て、圧縮およびコンテナへの積み込みを行うコンパクトに送られ、1 つのコンテナの中に複数台のごみ収集車分のごみを圧縮して積載することができます。ごみで満載となったコンテナはアームロール車、フルトレーラ車等の車両を用いて、処理委託先まで外部搬出されます。

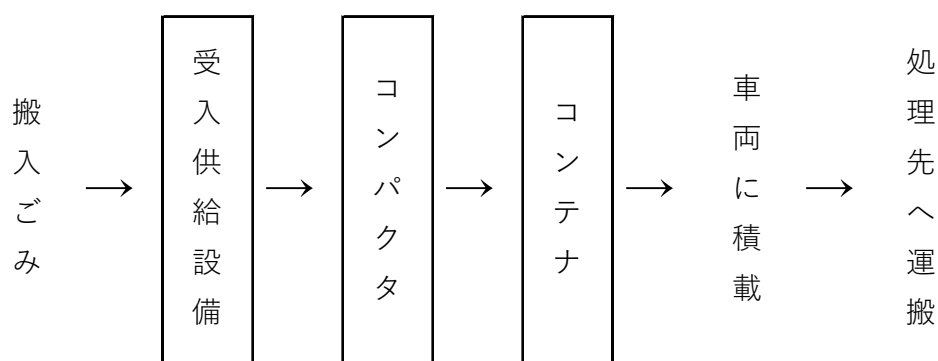
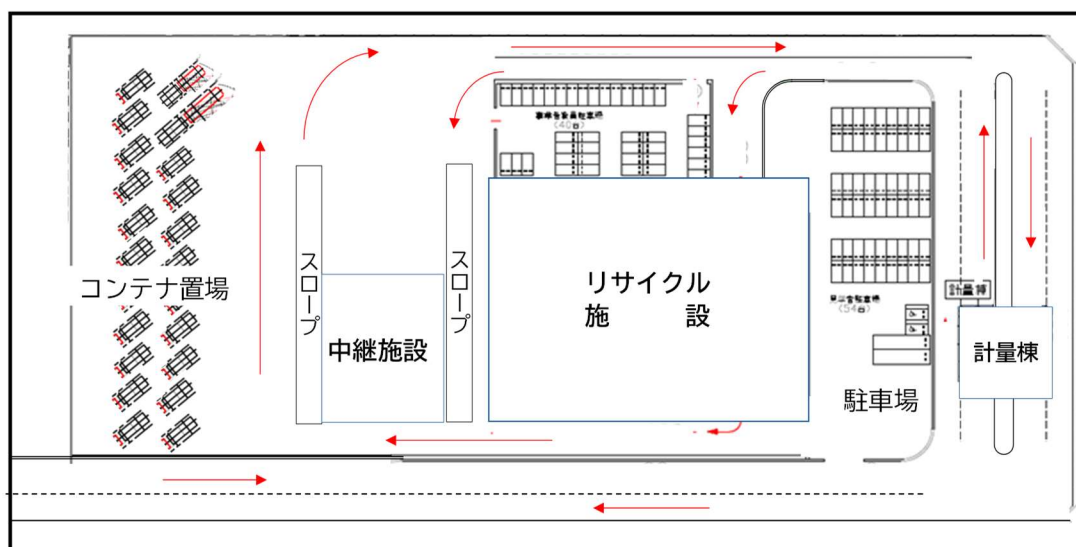


図 5.10 中継施設の処理フロー図

3) 配置計画例

中継施設をリサイクル施設と同一敷地内に配置した場合の配置計画例を図 5.11 に示します。



面積: 約 31,300 m²

注: 仮定の下での配置計画であり、将来候補地や配置計画を確定させるものではない。

図 5.11 中継施設の配置計画例

4) 外部搬出先

外部搬出先は、構成市町のこれまでの実績を踏まえ、民間事業者への積み出しおよび運搬ならびに委託処理について条件設定を行いました。

5) 彦根市清掃センターの用地利用による中継施設整備についての検討

仮にリサイクル施設を整備せず、中継施設のみを整備する場合に最低限必要な面積は、メーカーからの回答によると、約 5,000 m²と見込まれます。

そこで、彦根市清掃センターを稼働させながら、同センターに中継施設を建設することについて検討しました。まず、彦根市清掃センターの既存設備を利用して整備する案については、メーカーにアンケートを実施したところ、彦根市清掃センターの現行のごみピットやごみクレーン等の受入供給施設の活用は、現状の設備レイアウトでは工事のためのスペースが確保できないこと等から不可能と判断されました。

次に、彦根市清掃センターの現駐車場を中継施設の用地として使用する案についても検討しましたが、中継施設本体の配置は可能であるものの、車両駐車場・コンテナ置き場に必要面積が確保できず、また搬入車両集中期の待機スペースの確保も敷地面積的に不可能であることから、この案も不適と判断されました。

第5節 マテリアルリサイクル推進施設

1. 概要

施設整備パターンに関わらず、「燃えないごみ」、「粗大ごみ」、「資源ごみ」を処理するためには、リサイクル施設の整備が必要となります。このため、リサイクル施設について、関連プラントメーカーへのヒアリングを含め、検討している可燃ごみの各処理方式と一括整備した場合の事業費について調査しました。

2. 検討方法

国内で建設実績がある複数社へのアンケートおよびヒアリングにより、施設整備内容、施設建設費、運営費等を調査しました。

工事費等については、複数社の見積額を比較検討のうえ、経済性等を考慮して設定しました。

また、検討している可燃ごみの各処理方式と一括整備をする場合の、リサイクル施設としての施設建設費および運営費を設定しました。

3. 検討結果（計画の概要）

1) 事業計画概要

リサイクル施設の事業計画概要は表 5.12 に示すとおりです。

表 5.12 リサイクル施設の事業計画概要

項目		内容
施設整備内容	処理方式	リサイクル施設
	施設規模	31t/日
用地		未定
必要面積		19,300 m ² (リサイクル施設のみ)
施設建設費		7,343 百万円
運営費		別表に記載

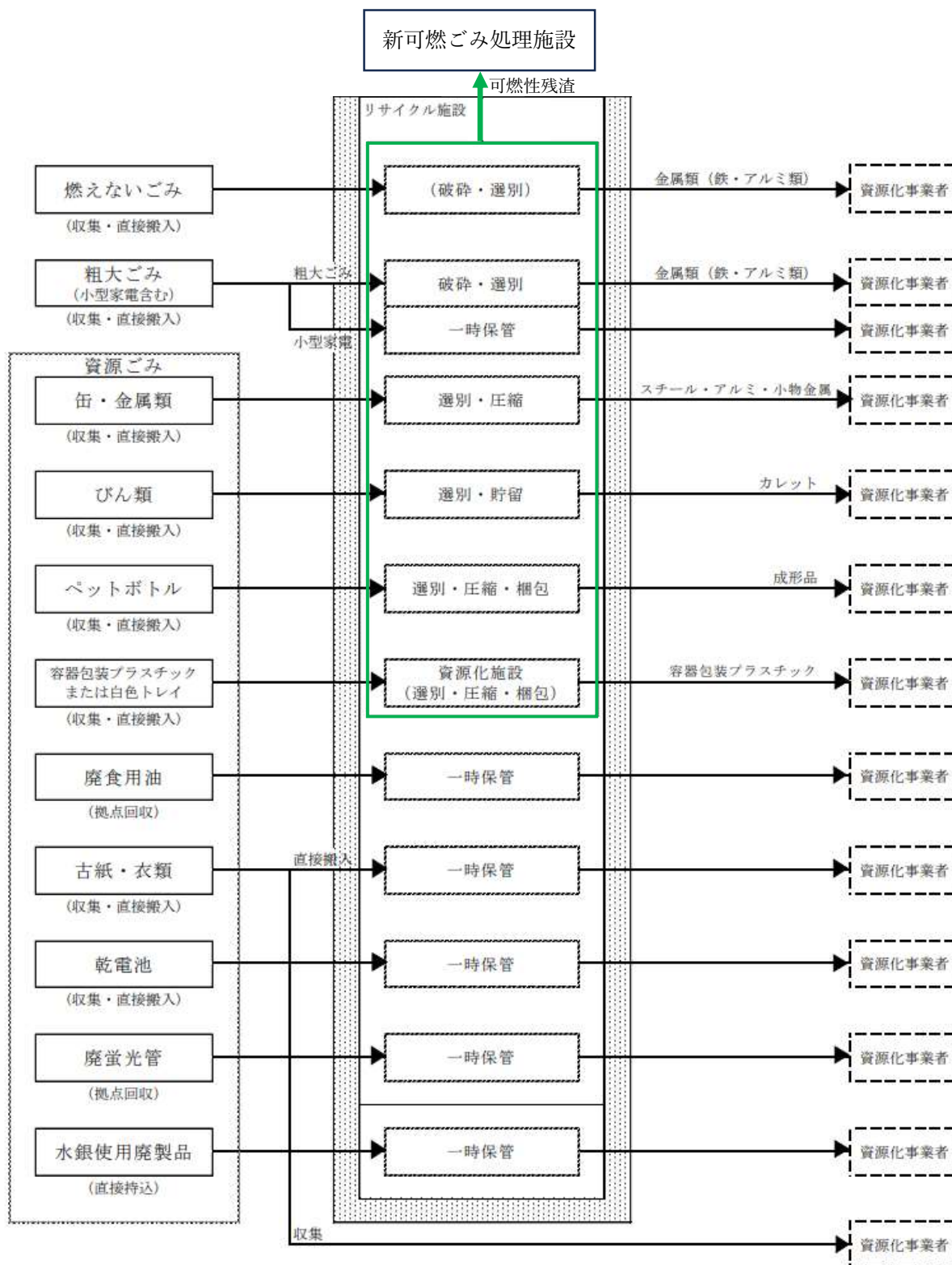
※表中の施設建設費および運営費は、消費税を含んでいる

(表 5.12 別表 リサイクル施設の運営費)

区分	期間	施設整備パターン	金額
運営費	20 年間	①ごみ燃料化施設（固形）等 ②ごみ燃料化施設（フラフ）等 ※地盤改良なし	約 5,084 百万円 (約 254 百万円/年)
		①ごみ燃料化施設（固形）等 ②ごみ燃料化施設（フラフ）等 ※地盤改良あり	約 5,086 百万円 (約 254 百万円/年)
		③熱回収施設等	約 5,067 百万円 (約 253 百万円/年)
		④メタン発酵施設+熱回収施設等	約 5,104 百万円 (約 255 百万円/年)
		⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良なし	約 5,064 百万円 (約 253 百万円/年)
		⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良あり	約 5,072 百万円 (約 253 百万円/年)
	30 年間	①ごみ燃料化施設（固形）等 ②ごみ燃料化施設（フラフ）等 ※地盤改良なし	約 7,850 百万円 (約 262 百万円/年)
		①ごみ燃料化施設（固形）等 ②ごみ燃料化施設（フラフ）等 ※地盤改良あり	約 7,855 百万円 (約 262 百万円/年)
		③熱回収施設等	約 7,822 百万円 (約 261 百万円/年)
		④メタン発酵施設+熱回収施設等	約 7,884 百万円 (約 263 百万円/年)
		⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良なし	約 7,818 百万円 (約 261 百万円/年)
		⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良あり	約 7,831 百万円 (約 261 百万円/年)

2) 処理フロー

リサイクル施設の処理フロー図は、図 5.12 に示すとおりです。



(出典：彦根愛知犬上地域新ごみ処理施設整備基本計画の案③を編集)

図 5.12 リサイクル施設の処理フロー図

第6節 稼働開始遅延に伴う既存ごみ処理施設での費用の算定

1. 概要

施設の供用開始時期は、第4章第3節で整理したとおり、施設整備パターンにより異なります。いずれの施設整備パターンにおいても、ごみを途切れなく処理し続けるためには、新施設が稼働開始するまで既存ごみ処理施設を稼働し続けて、ごみ処理を滞りなく引き継ぐことが重要となります。

既存ごみ処理施設としては、彦根市のごみを処理する彦根市清掃センターと、愛荘町・豊郷町・甲良町・多賀町の4町のごみを処理するリバースセンターがあります。また、彦根市および4町の燃えないごみ（埋立ごみ）の外部搬出を行う小八木中継基地があります。

彦根市清掃センター（昭和52年稼働開始）およびリバースセンター（平成9年稼働開始）については、すでに長期間使用していることから、傷みも発生しており、毎年、経費をかけて補修しながら使用している状態にあります。

新施設の供用開始が遅くなるほど、既存施設を供用しなければならない期間は長くなるため、延命化工事も含めて既存施設への必要な費用がかかることになります。

このため、施設整備パターン①、②、③、④および⑦を対象に、彦根市（彦根市清掃センター）、4町（リバースセンター）および外部搬出して委託処理している燃えないごみに大別して、供用開始遅延に伴う経費を整理した上で、その合計を算出しました。

また、この項で算出した金額は、後述するライフサイクルコスト（LCC）でも使用することになります。

2. 検討方法

1) 彦根市

(1) 算定方法

彦根市の概略ごみ処理フローは図5.13のとおりです。

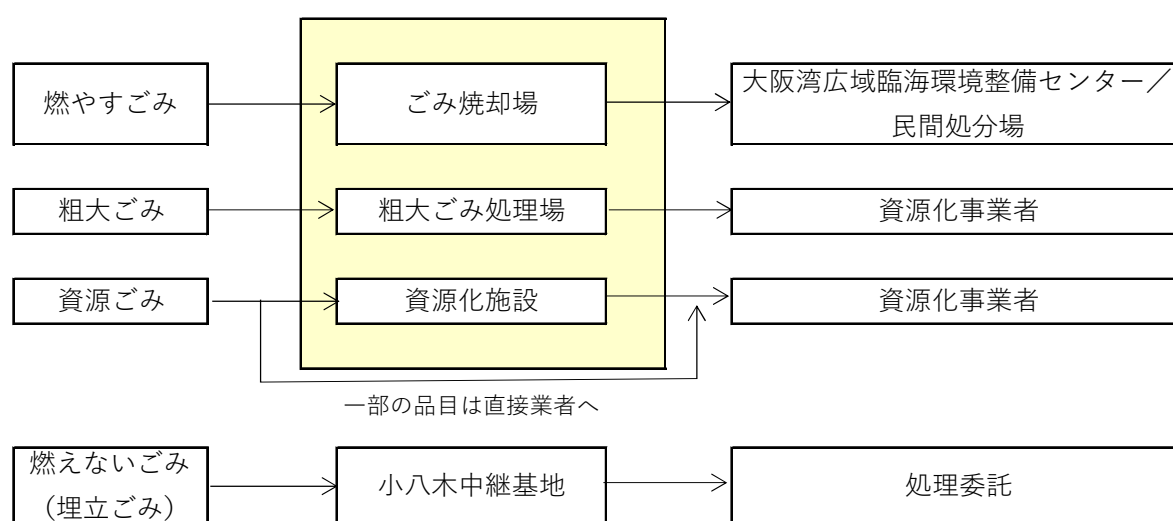


図 5.13 彦根市の概略ごみ処理フロー

彦根市分の経費は、彦根市清掃センターの今後の経費の推計および彦根市分の小八木中継基地経費の推計により算出しました。算定基礎の項目となった事項を表 5.13 に整理しました。

毎年、必ず支出される経費は維持管理・中間処理費と点検補修費であり、維持管理・中間処理費とは、点検補修費を除く施設を維持管理するための経費、点検補修費は、施設の不具合箇所等の修理等のための点検、補修の経費です。

長寿命化工事費は、老朽化した施設の機能を回復するために実施される比較的大規模な改良工事の経費を指します。

彦根市では、燃えないごみ（埋立ごみ）は外部搬出して委託処理されているため、その経費を「小八木中継基地」の分として計上しています。

表 5.13 彦根市分の経費算定の方法

対象施設	区分		算定基礎内容
彦根市清掃センター (燃やすごみ、粗大ごみ、資源ごみを処理)	維持管理・ 中間処理費	焼却処理分、粗大ごみ等分を合わせて算定	「維持管理・中間処理費」には「中山投棄場運営負担金」を除く「最終処分費」も含む。 トン単価の実績を相関分析して将来値を推計
	点検補修費	焼却処理に係るもの	トン単価の実績を相関分析して将来値を推計
		粗大ごみ等処理に係るもの	トン単価の実績を相関分析して将来値を推計
	長寿命化工事費	焼却施設について算定	令和 8 年度から 10 年度の 3 年間にわたり第二期長寿命化工事を実施するという仮定の下で彦根市清掃センターと協議のうえ超概算として試算。供用期間最長である④メタン発酵施設+熱回収施設等を基準額として、他のパターンは年数に応じて表 5.14 に示す 0.6 乗則 ⁶ で試算
小八木中継基地 (燃えないごみ（埋立ごみ）の外部搬出)	外部搬出経費	彦根市分 燃えないごみ (埋立ごみ)	これまでの実績と直近の契約を踏まえて算出した金額を将来金額として設定

⁶ 「0.6 乗則」とは、工業分野の計算等において経験的に用いられている手法で、例えば、能力に 2 倍の差がある場合、そのコスト等の差を $2^{0.6} = 1.52$ 倍とする考え方

表 5.14 0.6 乗則⁶計算早見表

供用終期（令和）	11年下期	12年下期	13年下期	14年上期	14年下期	15年上期	15年下期	16年下期	17年上期	17年下期	18年下期	19年下期	20年下期
年数	1年	2年	3年	3.5年	4年	4.5年	5年	6年	6.5年	7年	8年	9年	10年
計算式	$1^{0.6}$	$2^{0.6}$	$3^{0.6}$	$3.5^{0.6}$	$4^{0.6}$	$4.5^{0.6}$	$5^{0.6}$	$6^{0.6}$	$6.5^{0.6}$	$7^{0.6}$	$8^{0.6}$	$9^{0.6}$	$10^{0.6}$
0.6乗の値	1	1.515717	1.933182	2.120512	2.297397	2.465628	2.626528	2.930156	3.074313	3.214096	3.482202	3.737193	3.981072
$10^{0.6}$ を1とした比率	0.25	0.38	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66	0.74	0.77	0.81	0.87	0.94	1.00

(2) 長寿命化工事の算定

施設整備パターンにより長寿命化工事の内容・金額が異なることから、表 5.13 で示した彦根市分の経費算定方法に従い、長寿命化工事費を算出しました。長寿命化工事費の算出結果を表 5.15 に示します。

なお、長寿命化工事費の算出にあっては、本来、各設備機器の状態等を細かく調査して算出するものですが、本業務においては彦根市清掃センターと協議の上、超概算⁷として算出しています。

表 5.15 長寿命化工事費の算出結果

施設整備パターン	供用終期	工事費合計	計算方法 ^{※1}
①②ごみ燃料化施設 （固形およびフラフ）等 ※地盤改良なし	令和 17 年度 上期	3,850 百万円	基準額×0.77 で試算 ※令和 11 年度上期から令和 17 年度上期までの 6.5 ヶ年
①②ごみ燃料化施設 （固形およびフラフ）等 ※地盤改良あり	令和 17 年度 下期	4,050 百万円	基準額×0.81 で試算 ※令和 11 年度上期から令和 17 年度下期までの 7 ヶ年
③熱回収施設等	令和 14 年度 上期	2,650 百万円	基準額×0.53 で試算 ※令和 11 年度上期から令和 14 年度上期までの 3.5 ヶ年
④メタン発酵施設 ＋熱回収施設等	令和 20 年度 下期	5,000 百万円	基準額×1.0 で試算 ※令和 11 年度上期から令和 20 年度下期までの 10 ヶ年
⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良なし	令和 13 年度 下期	2,450 百万円	基準額×0.49 で試算 ※令和 11 年度上期から令和 13 年度下期までの 3 ヶ年
⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良あり	令和 15 年度 上期	3,100 百万円	基準額×0.62 で試算 ※令和 11 年度上期から令和 15 年度上期までの 4.5 ヶ年

※1：供用期間最長であるパターン④を基準額として、他のパターンは年数に応じて表 5.14 に示す 0.6 乗則⁶で配分

⁷ 長寿命化工事が必要な設備とその内容等を検討したうえで、過去に実施された工事金額等を参考に算出したもの

2) 4 町（愛荘町・豊郷町・甲良町・多賀町）

(1) 算定方法

4 町の概略ごみ処理フローは図 5.14 のとおりです。

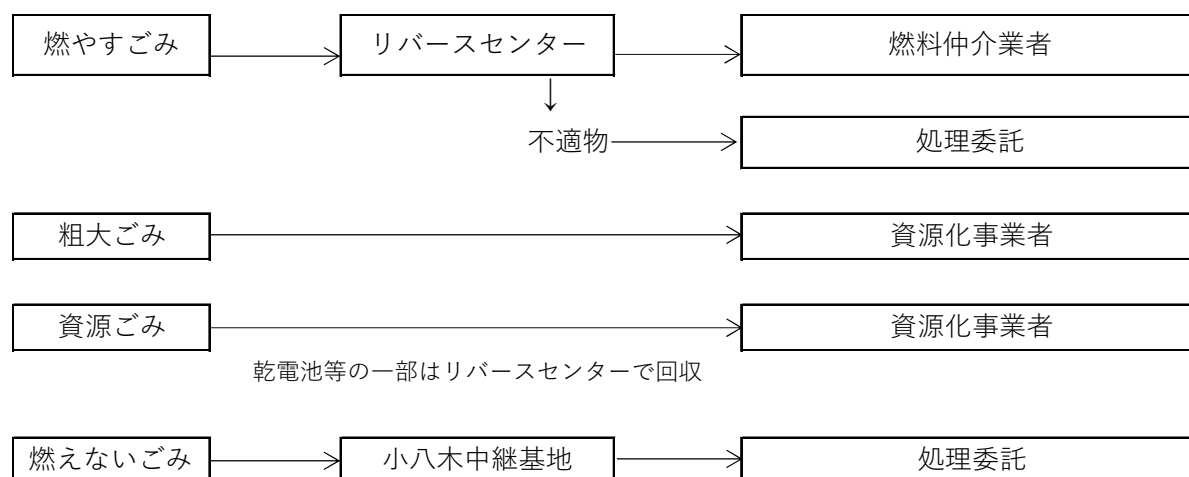


図 5.14 4 町の概略ごみ処理フロー

4 町分の経費は、リバースセンターの今後の経費の推計、4 町分の粗大ごみ・資源ごみ処理経費の推計および 4 町分の小八木中継基地経費の推計により算出しました。算定基礎の項目となった事項を表 5.16 に整理しました。

なお、彦根市清掃センターとリバースセンターでは、管理主体が異なるため、費目等の呼称が異なります。

毎年必ず支出される経費は、修繕費以外の経費と修繕費に大別しました。

中期延命化工事費は、老朽化した施設の機能を回復するために実施される比較的大規模な修繕工事等の経費を指します。

4 町では、粗大ごみおよび資源ごみを外部搬出して処理委託しているため、この経費を計上しています。

さらに、4 町では、燃えないごみは外部搬出して委託処理されているため、その経費を「小八木中継基地」の外部搬出経費として計上しています。

表 5.16 4 町分経費算定の方法

対象施設	区分		算定基礎内容
リバースセンター (燃やすごみを処理)	修繕費以外の経費	燃やすごみ	kg 単価の実績を相関分析して将来値を推計
	修繕費	—	リバースセンターと協議のうえ推計
	中期延命整備工事費	—	令和 7 年度から令和 9 年度の 3 年間にわたり中期延命整備工事を実施するという仮定の下でリバースセンターと協議のうえ試算
粗大ごみ・資源ごみ (外部搬出)	外部搬出経費	粗大ごみ・資源ごみ	処理実績に基づき設定
小八木中継基地 (燃えないごみの外部搬出)	外部搬出経費	4 町分 燃えないごみ	これまでの実績と直近の契約を踏まえて算出した将来金額として設定

(2) 中期延命整備工事費の算定

中期延命整備工事費は、リバースセンターと協議した上で、延長する供用期間に応じて想定した内容として算出しました。これを表 5.17 に示します。

表 5.17 リバースセンター中期延命整備工事費の算出結果

施設整備パターン	供用終期	工事費合計	備考
①②ごみ燃料化施設 (固形およびフラフ) 等 ※地盤改良なし	令和 17 年度 上期	506 百万円	—
①②ごみ燃料化施設 (固形およびフラフ) 等 ※地盤改良あり	令和 17 年度 下期	506 百万円	
③熱回収施設等	令和 14 年度 上期	34 百万円	工事全体のうち、共通整備の部分（中央監視装置システム更新＋各制御盤内計装品交換）のみ実施する想定で試算
④メタン発酵施設 ＋熱回収施設等	令和 20 年度 下期	506 百万円	—
⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良なし	令和 13 年度 下期	34 百万円	工事全体のうち、共通整備の部分（中央監視装置システム更新＋各制御盤内計装品交換）のみ実施する想定で試算
⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良あり	令和 15 年度 上期	506 百万円	—

3) 燃えないごみ処理費用

彦根市および4町の燃えないごみは現在、外部搬出して委託処理をしていますが、今後も同様の形態が継続されると仮定し、これに係る費用を算出しました。

具体的には、表 5.13 および表 5.16 に示した方法で算出した金額を合計して、燃えないごみ処理費用としました。

4) 結果のまとめ

既存ごみ処理施設で、令和7年度から供用終期までにそれぞれ必要となる概算費用算定結果は、彦根市は表 5.13 で示した方法により彦根市清掃センター分を計算した額、4町は表 5.16 で示した方法により計算したリバースセンター分および粗大ごみ・資源ごみを合計した額となり、その結果は表 5.18 のとおりです。

燃えないごみ処理費用は、後述するライフサイクルコスト（LCC）を起債償還期間20年と30年の2ケースについて検討するため、令和7年度から令和40年度までと令和7年度から令和50年度までの2ケースの金額を計算しています。

表 5.18 既存ごみ処理施設でそれぞれ必要となる概算費用算定結果

施設整備パターン	供用終期	令和7年度から供用終期までに必要となる期間中概算費用合計		燃えないごみ処理費用
		彦根市	4町	
①②ごみ燃料化施設 (固形およびフラフ)等 ※地盤改良なし	令和17年度 上期	16,020 百万円	4,855 百万円	LCC 検討期間が 令和7～40年度 (起債償還期間 20年)の場合: 2,699 百万円
①②ごみ燃料化施設 (固形およびフラフ)等 ※地盤改良あり	令和17年度 下期	16,641 百万円	5,027 百万円	
③熱回収施設等	令和14年度 上期	11,284 百万円	3,205 百万円	LCC 検討期間が 令和7～50年度 (起債償還期間 30年)の場合: 3,406 百万円
④メタン発酵施設 + 熱回収施設等	令和20年度 下期	21,321 百万円	6,328 百万円	
⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良なし	令和13年度 下期	10,329 百万円	2,873 百万円	
⑦中長期的な外部搬出等 ※地盤改良あり	令和15年度 上期	12,896 百万円	4,025 百万円	

注)費用算出の期間は令和7年度(既存施設の延命化工事の想定開始年度)を始期として計算

第7節 事業費の比較

各施設整備パターンの事業費は、事業費に大きく影響する要素である想定用地、軟弱地盤の該否、交付金の有無等の条件を設定した上で比較検討を行います。

第4章第3節で整理したとおり、③熱回収施設等以外の施設整備パターンは、建設候補地が特定できないため、軟弱地盤でない場合と、軟弱地盤であり地盤改良工事が必要な場合を想定します。ここで、軟弱地盤の地盤改良工事が必要な場合とは、現候補地の西清崎と同等程度の地盤条件と仮定した上で必要な対策を講じた場合を想定しています。一方、③熱回収施設等は、軟弱地盤の地盤改良工事が必要な西清崎を想定用地としています。

なお、ごみ燃料化施設（フラフ）等については、交付金の有無についても比較検討しました。比較対象整備パターンの条件を表5.19に示します。

表 5.19 各施設整備パターンの事業費の条件整理

施設整備パターン	施設整備内容	地盤改良工事 (軟弱地盤対策)	交付金
①	ごみ燃料化施設（固形）等	なし	あり
		あり	あり
②-1	ごみ燃料化施設（フラフ）等	なし	なし
		あり	なし
②-2	ごみ燃料化施設（フラフ）等	なし	あり
		あり	あり
③	熱回収施設等	あり	あり
④	メタン発酵施設＋熱回収施設等	なし	あり
		あり	あり
⑦	中長期的な外部搬出等	なし	あり
		あり	あり

事業費に計上する費目は、以下に示すとおりです。このうち、施設建設費および運営費については、第1節から第5節の各施設整備パターンで検討したとおりです。なお、事業費に対する財源としては、交付金として循環型社会形成推進交付金を、起債として一般廃棄物処理事業債を活用することとします。

- ・用地取得費
- ・敷地造成費
- ・地盤改良工事費
- ・施設建設費
- ・運営費※
- ・起債金利

※運営期間は、20年間と30年間の2ケースについて検討します。

1. 用地取得費、敷地造成費、地盤改良工事費および起債金利

1) 用地取得費

用地取得費は、各施設整備パターンの必要用地面積に対し、用地取得費単価を乗じて算定します。

2) 敷地造成費

敷地造成費は、各施設整備パターンの必要用地面積に対し、敷地造成費単価を乗じて算定します。

3) 地盤改良工事費

地盤改良工事費は、各施設整備パターンの必要用地面積に対し、地盤改良工事費単価を乗じて算定します。

4) 起債

廃棄物処理施設整備事業で一般的に使用される一般廃棄物処理事業債の概要は、表 5.20 に示すとおりです。

表 5.20 一般廃棄物処理事業債制度の概要

制度概要	廃棄物の処理及び清掃に関する法律第8条に規定する一般廃棄物処理施設のうち、地方公共団体が設置する施設の整備事業を対象とする。					
対象事業	1. し尿処理施設整備事業 2. ごみ処理施設整備事業					
起債対象	区分	充当率			交付税措置	
		通常分	財源 対策債分	計	通常分	財源 対策債分
	補助事業	75%	15%	90%	50%	50%
	単独事業	75%	—	75%	30%	—
	うち重点化等事業	75%	15%	90%	50%	50%
重点化等事業とは、事業全体を単独事業で実施する事業のうち、ごみ焼却施設の新設に係る事業（ごみ処理広域化計画に基づいて実施するものに限る。）又はし尿処理施設、地域し尿処理施設、ごみ焼却施設及び粗大ごみ処理施設の基幹的設備（平成9年度までの国庫補助対象設備をいう。）の改造事業であって総事業費が1億5,000万円以上の事業をいう。						

一般廃棄物処理事業債の借入条件は、地方公共団体金融機構の「固定金利方式・機構特別利率・半年賦元利均等（令和5年1月27日以降適用）」に基づくこと（表 5.21 参照）とし、特に償還期間を20年の場合と30年の場合について試算します。

表 5.21 借入条件

半年賦元利均等償還			
償還期間	据置期間	償還期数	年利率
20 年	3 年	34 期	1.3%
30 年	5 年	50 期	1.3%

5) 財源（交付金および起債）に係る条件

(1) 用地取得費および敷地造成費ならびに地盤改良工事費に係る財源条件

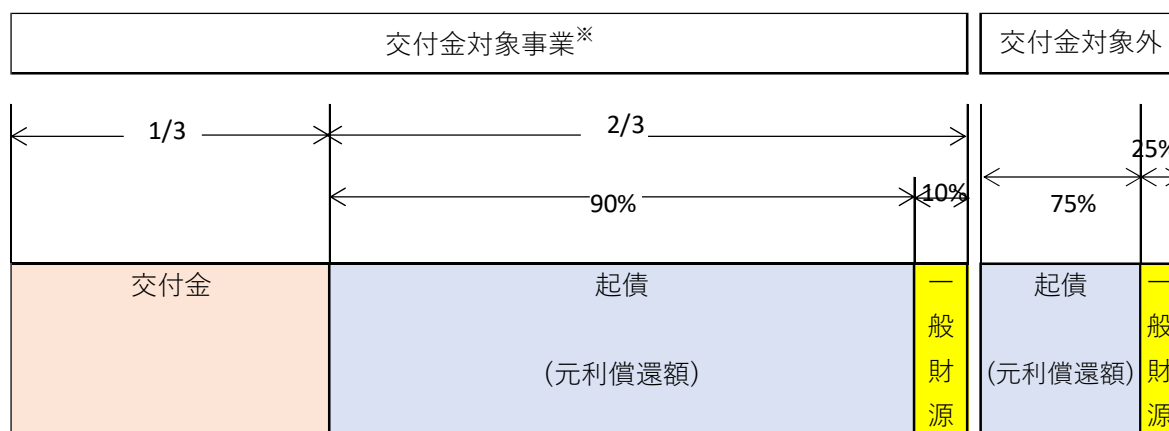
用地取得費に係る交付金の交付率および起債の充当率は、図 5.15 に示すとおりです。

交付金対象事業※		交付金対象外
1/3 2/3	100%	100%
交付金	起債 (元利償還額)	起債 (元利償還額)

※リサイクル施設に供する用地面積相当（共有部分は按分）が対象になります。

図 5.15 用地取得費（新可燃ごみ処理施設と新リサイクル施設を一括発注）財源内訳条件

敷地造成費および地盤改良工事費に係る交付金の交付率および起債の充当率は、図 5.16 に示すとおりです。



※リサイクル施設に供する用地面積相当（共有部分は按分）が対象になります。

図 5.16 敷地造成費等（新可燃ごみ処理施設と新リサイクル施設を一括発注）財源内訳条件

以上から、用地取得費および敷地造成費ならびに地盤改良工事費に係る交付金対象範囲・交付率および起債の充当範囲・充当率は、表 5.22 に示すとおりです。

表 5.22 用地取得費、敷地造成費、地盤改良工事費の交付金の交付率および起債の充当率

施設整備 パターン	施設整備内容	用地費		敷地造成費および 地盤改良工事費	
		交付金対象範囲・交付率	起債充当率	交付金対象範囲（充当率）	起債対象範囲（充当率）
①	ごみ燃料化施設（固形）等	対象外。 ただし、リサイクル施設と一括事業の場合、共有部分においてリサイクル施設の用地面積按分相当が対象となる。	100%	対象外。 ただし、リサイクル施設と一括事業の場合、共有部分においてリサイクル施設の用地面積按分相当が対象となる。	交付対象内： 90% 交付対象外： 75%
②-1	ごみ燃料化施設（フラフ）等				
②-2	ごみ燃料化施設（フラフ）等				
③	熱回収施設等				
④	メタン発酵施設＋熱回収施設等				
⑦	中長期的な外部搬出等				
共通	リサイクル施設	1/3		1/3	

(2)施設建設費に係る財源条件

施設建設費に係る交付金の交付率および起債の充当率は、図 5.17 から図 5.20 に示すとおりです。なお、図 5.19 に示す②-2 ごみ燃料化施設（フラフ）は、ごみ燃料化施設で成型を行わずフラフの状態を梱包することを想定しており、現段階では図 5.20 に示すとおり交付対象外ですが、本業務において、交付金交付率を 1/2 と仮定し、パターン②-2 として設定しています。

この交付金の交付率 1/2 のパターン②-2 を設定する理由は、国において、ごみ処理施設の整備にあたり、施設の大規模化（300t／日以上）が難しい地域においても、メタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組を促進されており、この中で、メタン発酵施設の整備に係る交付金交付率は 1/2 に拡充されています。

廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成だけでなく、温室効果ガスの排出量削減による地球温暖化対策に資するものであることから、今後さらに、カーボンニュートラルへの取り組みを加速する上で、より一層、廃棄物系バイオマスを利用してエネルギーを回収することが高まるものと想定され、これらの施策を後押しすることが可能である好気性発酵乾燥方式により生成することができる固形燃料の原料化技術についても、メタン発酵技術と同様に交付金交付率の拡充が見込めるとして、交付金交付率を 1/2 に想定し、今回業務において同パターンの事業費を算定するものです。

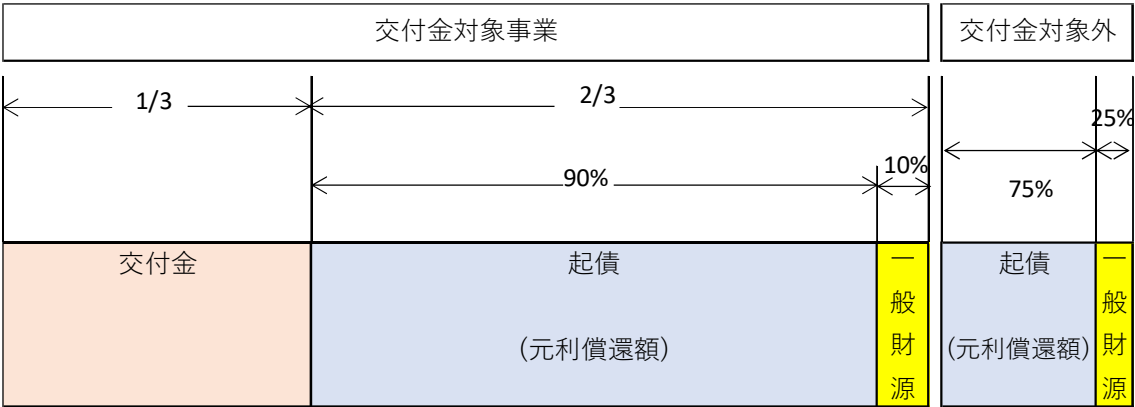


図 5.17 施設建設費（①ごみ燃料化施設（固形）、⑦中継施設、リサイクル施設）の財源内訳条件

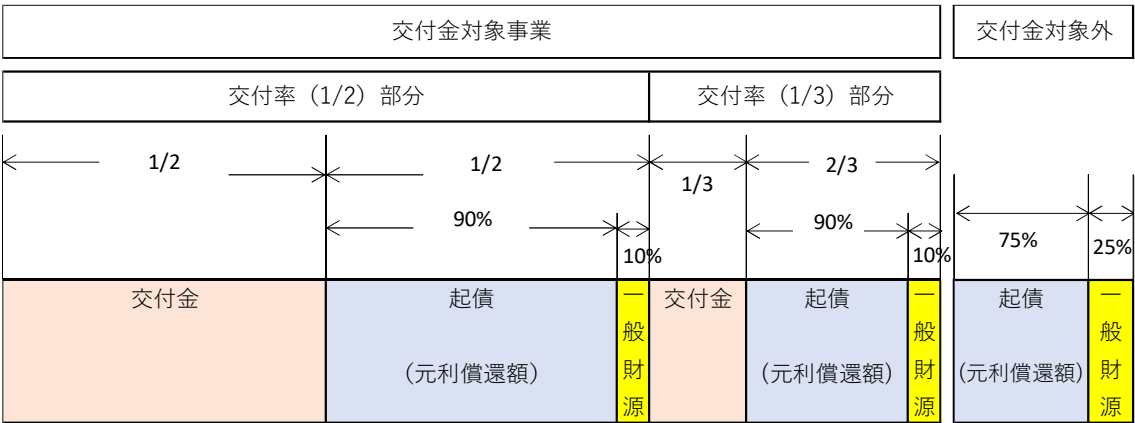


図 5.18 施設建設費（③熱回収施設）の財源内訳条件

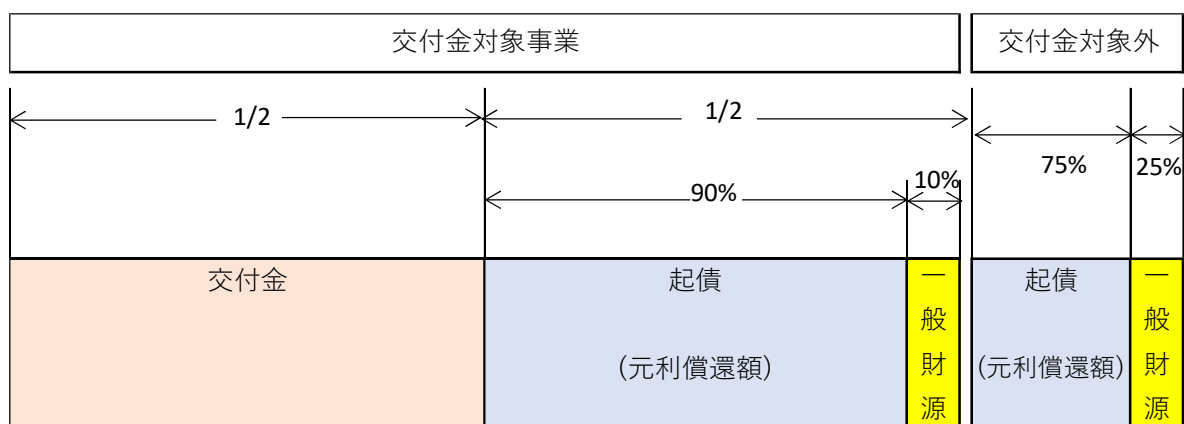


図 5.19 施設建設費(④メタン発酵施設+熱回収施設,②-2 ごみ燃料化施設 (フラフ)) の財源内訳

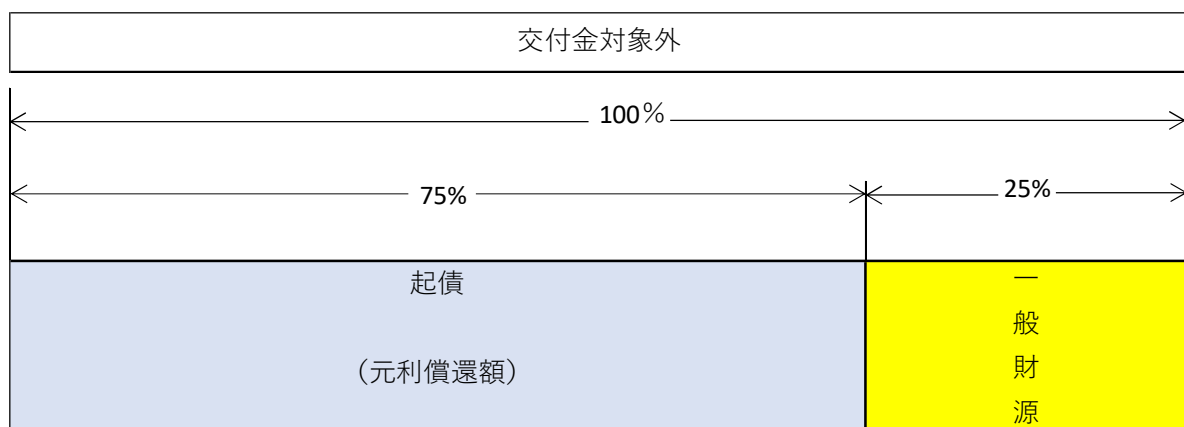


図 5.20 施設建設費 (②-1 ごみ燃料化施設 (フラフ)) の財源内訳

以上から、各施設整備パターンの施設建設費の財源の条件である、交付金交付率と起債の充当率は、表 5.23 に示すとおりです。

表 5.23 各施設整備パターンの施設建設費に係る交付金の交付率および起債の充当率

施設整備 パターン	施設整備内容	交付金交付率	起債充当率
①	ごみ燃料化施設（固形）	1/3	交付対象内：90% 交付対象外：75%
②-1	ごみ燃料化施設（フラフ）	—	交付対象内：90% 交付対象外：75%
②-2	ごみ燃料化施設（フラフ）	1/2（想定）	交付対象内：90% 交付対象外：75%
③	熱回収施設	・一部条件付：1/2 ・そ の 他：1/3	交付対象内：90% 交付対象外：75%
④	メタン発酵施設＋熱回収施設	1/2	交付対象内：90% 交付対象外：75%
⑦	中長期的な外部搬出	1/3	交付対象内：90% 交付対象外：75%
共通	リサイクル施設	1/3	交付対象内：90% 交付対象外：75%

2. 事業費の比較

用地取得費、敷地造成費（地盤改良工事費含む）、施設建設費、運営費および起債金利で構成する各施設整備パターンの事業費の比較は、表 5.24 および表 5.25 に示すとおりです。なお、表中に交付金を考慮した費用も示しています。

表 5.24 各施設整備パターンの事業費比較表（運営期間 20 年間）

総事業費比較表：20年稼働			パターン①		パターン②-1		パターン②-2		パターン③	パターン④		パターン⑦	
項 目	ごみ燃料化施設（固形）等		ごみ燃料化施設（フラフ）等		ごみ燃料化施設（フラフ）等交付金1/2考慮		熱回収施設等（126t）		メタン発酵施設等（126t）	メタン発酵施設＋熱回収施設等		中長期的な外部搬出等（中継施設）	
	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり
	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	西清崎町	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定
着工開始年度	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和 9年度 下期	令和15年度 下期	令和15年度 下期	令和11年度 下期	令和11年度 下期
供用開始年度	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和14年度 下期	令和21年度 上期	令和21年度 上期	令和14年度 上期	令和15年度 下期
敷地面積	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	52,000㎡	40,825㎡	40,825㎡	31,300㎡	31,300㎡
交付金	ごみ燃料化施設： 1/3		ごみ燃料化施設： なし		ごみ燃料化施設： 1/2（想定）		熱回収施設： 1/3＋一部1/2		メタン発酵施設＋熱回収施設： 1/2	中継施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3	
	リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3	リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3	
① 用地取得費 敷地造成費	用地取得	百万円	738 665	738 665	－ 665	－ 665	－ 665	－ 665	468 468	－ 367	－ 367	－ 282	－ 282
	敷地造成	百万円	842 2,268	4,520 4,161	－ 2,268	－ 4,161	－ 2,268	－ 4,161	2,497 2,597	－ 1,105	－ 2,258	－ 981	－ 2,183
	起債に対する金利	百万円	131 365	408 586	－ 365	－ 586	－ 365	－ 586	231 346	－ 171	－ 297	－ 140	－ 266
	小計	百万円	1,711 3,298	5,666 5,412	－ 3,298	－ 5,412	－ 3,298	－ 5,412	3,196 3,411	－ 1,643	－ 2,922	－ 1,403	－ 2,731
② 施設建設費	ごみ燃料化施設	百万円	14,631 15,719	14,631 15,719	－ 14,584	－ 14,584	－ 14,584	－ 14,584	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －
	熱回収施設	百万円	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	18,194 19,953	－ －	－ －	－ －	－ －
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	23,247 23,247	23,247 23,247	－ －	－ －
	中継施設	百万円	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	3,988 3,988	3,988 3,988
	リサイクル施設	百万円	6,666 7,343	6,666 7,343	－ 7,343	－ 7,343	－ 7,343	－ 7,343	6,443 7,343	－ 7,343	－ 7,343	－ 7,343	－ 7,343
	起債に対する金利	百万円	1,386 2,321	1,386 2,321	－ 2,479	－ 2,479	－ 1,942	－ 1,942	1,570 2,560	－ 2,562	－ 2,562	－ 1,115	－ 1,115
	小計	百万円	22,683 25,383	22,683 25,383	－ 24,406	－ 24,406	－ 23,869	－ 23,869	26,207 29,856	－ 33,152	－ 33,152	－ 12,446	－ 12,446
計(①+②)		百万円	24,394 28,681	28,349 30,795	－ 27,704	－ 29,818	－ 27,167	－ 29,281	29,403 33,267	－ 34,795	－ 36,074	－ 13,849	－ 15,177
交付金を考慮した場合		百万円	(17,301) (22,342)	(20,829) (24,365)	－ (25,456)	－ (27,479)	－ (19,327)	－ (21,350)	(21,203) (24,418)	－ (22,024)	－ (23,135)	－ (10,195)	－ (11,281)
③ 運営費 (20年間)	ごみ燃料化施設	百万円	24,760 15,527	24,760 15,527	－ 13,399	－ 13,399	－ 13,399	－ 13,399	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －
	熱回収施設	百万円	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	12,118 11,843	－ －	－ －	－ －	－ －
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	12,903 12,903	12,903 12,903	－ －	－ －
	中継施設	百万円	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	－ －	30,737 30,592	30,592 30,592
	リサイクル施設	百万円	5,624 5,084	5,624 5,086	－ 5,084	－ 5,086	－ 5,084	－ 5,086	4,390 5,067	－ 5,104	－ 5,104	－ 5,064	－ 5,072
	小計	百万円	30,384 20,611	30,384 20,613	－ 18,483	－ 18,485	－ 18,483	－ 18,485	16,508 16,910	－ 18,008	－ 18,008	－ 35,801	－ 35,664
合計（①+②+③）		百万円	54,778 49,292	58,733 51,408	－ 46,187	－ 48,303	－ 45,650	－ 47,766	45,911 50,177	－ 52,803	－ 54,082	－ 49,650	－ 50,841
交付金を考慮した場合		百万円	(47,685) (42,953)	(51,213) (44,978)	－ (43,939)	－ (45,964)	－ (37,810)	－ (39,835)	(37,711) (41,328)	－ (40,032)	－ (41,143)	－ (45,996)	－ (46,945)

※上段は、前回調査結果

表 5.25 各施設整備パターンの事業費比較表（運営期間 30 年間）

総事業費比較表：30年稼働			パターン①		パターン②-1		パターン②-2		パターン③	パターン④		パターン⑦	
項 目			ごみ燃料化施設（固形）等		ごみ燃料化施設（フラフ）等		ごみ燃料化施設(フラフ)等交付金1/2考慮		熱回収施設等(126t)	メタン発酵施設＋熱回収施設等		中長期的な外部搬出等（中継施設）	
			軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり
			候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	西清崎町	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定
着工開始年度			令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和 9年度 下期	令和15年度 下期	令和15年度 下期	令和11年度 下期	令和11年度 下期
供用開始年度			令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和14年度 下期	令和21年度 上期	令和21年度 上期	令和14年度 上期	令和15年度 下期
敷地面積			73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	52,000㎡	40,825㎡	40,825㎡	31,300㎡	31,300㎡
交付金			ごみ燃料化施設： 1/3		ごみ燃料化施設： なし		ごみ燃料化施設： 1/2（想定）		熱回収施設： 1/3＋一部1/2	メタン発酵施設＋熱回収施設：1/2		中継施設： 1/3	
			リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設：1/3	リサイクル施設：1/3		リサイクル施設：1/3	
① 用地取得費 敷地造成費	用地取得	百万円	665	665	665	665	665	665	468	367	367	282	282
	敷地造成	百万円	2,268	4,161	2,268	4,161	2,268	4,161	2,597	1,105	2,258	981	2,183
	起債に対する金利	百万円	555	890	555	890	555	890	524	259	451	212	404
	小計	百万円	3,488	5,716	3,488	5,716	3,488	5,716	3,589	1,731	3,076	1,475	2,869
② 施設建設費	ごみ燃料化施設	百万円	15,719	15,719	14,584	14,584	14,584	14,584	－	－	－	－	－
	熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	19,953	－	－	－	－
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	23,247	23,247	－	－
	中継施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3,988	3,988
	リサイクル施設	百万円	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343
	起債に対する金利	百万円	3,521	3,521	3,761	3,761	2,947	2,947	3,882	3,886	3,886	1,691	1,691
	小計	百万円	26,583	26,583	25,688	25,688	24,874	24,874	31,178	34,476	34,476	13,022	13,022
	計(①+②)	百万円	30,071	32,299	29,176	31,404	28,362	30,590	34,767	36,207	37,552	14,497	15,891
交付金を考慮した場合			(23,732)	(25,869)	(26,928)	(29,065)	(20,522)	(22,659)	(25,918)	(23,436)	(24,613)	(10,843)	(11,995)
③ 運営費 (30年間)	ごみ燃料化施設	百万円	24,461	24,461	21,821	21,821	21,821	21,821	－	－	－	－	－
	熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	19,666	－	－	－	－
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	21,340	21,340	－	－
	中継施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	－	－	45,407	45,176
	リサイクル施設	百万円	7,850	7,855	7,850	7,855	7,850	7,855	7,822	7,884	7,884	7,818	7,831
	小計	百万円	32,312	32,316	29,672	29,676	29,672	29,676	27,488	29,223	29,223	53,225	53,007
合計 (①+②+③)			62,383	64,615	58,848	61,080	58,034	60,266	62,255	65,430	66,775	67,722	68,898
交付金を考慮した場合			(56,044)	(58,185)	(56,600)	(58,741)	(50,194)	(52,335)	(53,406)	(52,659)	(53,836)	(64,068)	(65,002)

第8節 ライフサイクルコスト（LCC）の比較

第 7 節で算定した事業費について、以下の項目を加味した上でライフサイクルコスト（以下「LCC」という。）の比較を行います。

- ・既存施設費用（第 6 節にて記載）
- ・燃えないごみ処理費用（第 6 節にて記載）
- ・現在価値化

検討期間は、施設整備パターンにより供用開始時期および年度ごとの修繕費等の維持管理費の挙動が異なる中で、統一した検討期間を設定するため、令和 7 年度を起点として、起算の元利償還期間を 20 年間とした場合は令和 40 年度まで、起債の元利償還期間を 30 年間とした場合は令和 50 年度までを検討の対象としました。LCC の検討期間を表 5.26 に示します。

すなわち、検討期間の起点については、既存施設の費用が施設整備パターンごとに異なり始める令和 7 年度（既存施設の延命化工事の想定開始年度）としました。検討期間の終点については、供用開始時期が最も遅い施設整備パターン④の運営期間を 20 年間とした令和 40 年度までの場合と、同パターンの運営期間を 30 年間とした場合の令和 50 年度までを検討の対象としました。

表 5.26 20 年間償還および 30 年間償還における LCC の検討期間

		30年間償還におけるLCCの検討期間：44年間																			
		20年間償還におけるLCCの検討期間：34年間																			
		メタン発酵施設 + 熱回収施設等の 運営開始														運営20年目		運営30年目			
施設整備パターン		令和 7年度	～	令和 9年度	令和 10年度	令和 11年度	令和 12年度	令和 13年度	令和 14年度	令和 15年度	令和 16年度	令和 17年度	令和 18年度	令和 19年度	令和 20年度	令和 21年度	～	令和 40年度	～	令和 50年度	
①、②	ごみ燃料化施設 （固形またはフラフ）等 （地盤改良なし）	既存施設																			
								建設期間				ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）等									
	ごみ燃料化施設 （固形またはフラフ）等 （地盤改良あり）	既存施設																			
								建設期間				ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）等									
③	熱回収施設等	既存施設																			
					建設期間				熱回収施設等												
④	メタン発酵施設 + 熱回収施設等 （地盤改良なし、あり）	既存施設																			
											建設期間				メタン発酵施設 + 熱回収施設等						
⑦	中長期的な外部搬出等 （地盤改良なし）	既存施設																			
							建設期間			中長期的な外部搬出等											
	中長期的な外部搬出等 （地盤改良あり）	既存施設																			
							建設期間				中長期的な外部搬出等										

1. 現在価値化

LCC では、発生する事業費および関連する費用を、年度単位で現在価値化⁸することで時間による価値の変動を反映した評価を行います。

各年度における現在価値は（式 5-5）より算定します。

現在価値＝t 年度における経費計算結果÷t 年度の割引係数…（式 5-5）

ただし、割引係数： $(1+r)^{-j}$

r：割引率

j：基準年度からの経過年数（基準年度＝1）

【出典】環境省「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（ごみ焼却施設編）」
（令和 3 年 3 月改定）

なお、割引率は、令和 3 年 3 月改定の環境省「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（ごみ焼却施設編）」において、「公共事業の分野では 4%が適用されているため、特別の事情がない場合は割引率 4%を適用するものとする。」とされていることから、「4%」を採用します。

2. LCC 評価

各施設整備パターンの LCC 評価は、起債の償還期間が 20 年間と 30 年間の 2 ケース行い、表 5.27 および表 5.28 に示す結果となりました。

⁸ 現在価値化とは、将来のお金の価値が現在のお金の価値と同じではないという考えに基づき、将来のキャッシュフロー（お金の流れ）を現在の価値に割り引くことです。たとえば、現在の 1 万円は、投資などで運用すれば将来にはもっと多い金額になることを基準に考えた場合に、タンス預金として手元に保管している 1 万円は、年数の経過と共にその価値を下げていくものとして、将来に支出(投資)しようとする資金額に別途、定める割引率を乗じて、現在時点に見直し、評価を行うものです。

表 5.27 LCC 評価（20 年間償還）

LCC評価表：20年間償還			パターン①		パターン②-1		パターン②-2		パターン③	パターン④		パターン⑦	
項 目			ごみ燃料化施設（固形）等		ごみ燃料化施設（フラフ）等		ごみ燃料化施設(フラフ)等交付金1/2考慮		熱回収施設等(126t)	メタン発酵施設＋熱回収施設等		中長期的な外部搬出等（中継施設）	
			軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり
			候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	西清崎町	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定
着工開始年度			令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和 9年度 下期	令和15年度 下期	令和15年度 下期	令和11年度 下期	令和11年度 下期
供用開始年度			令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和14年度 下期	令和21年度 上期	令和21年度 上期	令和14年度 上期	令和15年度 下期
敷地面積			73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	52,000㎡	40,825㎡	40,825㎡	31,300㎡	31,300㎡
交付金			ごみ燃料化施設： 1/3		ごみ燃料化施設： なし		ごみ燃料化施設： 1/2（想定）		熱回収施設：1/3＋一部1/2	メタン発酵施設＋熱回収施設：1/2		中継施設	： 1/3
			リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設：1/3	リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3	
ア） 用地取得費 敷地造成費	用地取得	百万円	665	665	665	665	665	665	468	367	367	282	282
	敷地造成	百万円	2,268	4,161	2,268	4,161	2,268	4,161	2,597	1,105	2,258	981	2,183
	起債に対する金利	百万円	365	586	365	586	365	586	346	171	297	140	266
	小計	百万円	3,298	5,412	3,298	5,412	3,298	5,412	3,411	1,643	2,922	1,403	2,731
イ） 施設建設費	ごみ燃料化施設	百万円	15,719	15,719	14,584	14,584	14,584	14,584	－	－	－	－	－
	熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	19,953	－	－	－	－
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	23,247	23,247	－	－
	中継施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3,988	3,988
	リサイクル施設	百万円	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343
	起債に対する金利	百万円	2,321	2,321	2,479	2,479	1,942	1,942	2,560	2,562	2,562	1,115	1,115
	小計	百万円	25,383	25,383	24,406	24,406	23,869	23,869	29,856	33,152	33,152	12,446	12,446
計(ア＋イ)			28,681	30,795	27,704	29,818	27,167	29,281	33,267	34,795	36,074	13,849	15,177
ウ）交付金を考慮した場合			(22,342)	(24,365)	(25,456)	(27,479)	(19,327)	(21,350)	(24,418)	(22,024)	(23,135)	(10,195)	(11,281)
エ） LCCにおける 運営費 （令和40年度 まで稼働）	ごみ燃料化施設	百万円	18,199	17,251	15,679	15,063	15,679	15,063	－	－	－	－	－
	熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	15,688	－	－	－	－
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	12,541	12,541	－	－
	中継施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	－	－	41,163	38,819
	リサイクル施設	百万円	6,107	5,967	6,107	5,967	6,107	5,967	6,947	5,104	5,104	7,059	6,688
	小計	百万円	24,306	23,218	21,786	21,029	21,786	21,029	22,635	17,645	17,645	48,222	45,507
オ）その他費用	既存施設費用（彦根市）	百万円	16,020	16,641	16,020	16,641	16,020	16,641	11,284	21,321	21,321	10,329	12,896
	既存施設費用（4町）	百万円	4,855	5,027	4,855	5,027	4,855	5,027	3,205	6,328	6,328	2,873	4,025
	燃えないごみ処理費用（令和7～40年度）	百万円	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699
	小計	百万円	23,574	24,367	23,574	24,367	23,574	24,367	17,188	30,348	30,348	15,901	19,620
合計（ウ＋エ＋オ）			70,222	71,950	70,816	72,875	64,687	66,746	64,241	70,017	71,128	74,318	76,408
社会的割引率を考慮した費用（LCC）			41,091	42,126	41,995	43,107	38,559	39,729	38,921	40,231	40,776	42,098	43,436

表 5.28 LCC 評価（30 年間償還）

LCC評価表：30年間償還			パターン①		パターン②-1		パターン②-2		パターン③	パターン④		パターン⑦	
項 目			ごみ燃料化施設（固形）等		ごみ燃料化施設（フラフ）等		ごみ燃料化施設(フラフ)等交付金1/2考慮		熱回収施設等(126t)	メタン発酵施設＋熱回収施設等		中長期的な外部搬出等（中継施設）	
			軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり	軟弱地盤でない	軟弱地盤対策あり
			候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定	西清崎町	候補地未定	候補地未定	候補地未定	候補地未定
着工開始年度			令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和13年度 上期	令和 9年度 下期	令和15年度 下期	令和15年度 下期	令和11年度 下期	令和11年度 下期
供用開始年度			令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和17年度 下期	令和18年度 上期	令和14年度 下期	令和21年度 上期	令和21年度 上期	令和14年度 上期	令和15年度 下期
敷地面積			73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	73,896㎡	52,000㎡	40,825㎡	40,825㎡	31,300㎡	31,300㎡
交付金			ごみ燃料化施設： 1/3		ごみ燃料化施設： なし		ごみ燃料化施設： 1/2（想定）		熱回収施設： 1/3＋一部1/2	メタン発酵施設＋熱回収施設： 1/2		中継施設： 1/3	
			リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3	リサイクル施設： 1/3		リサイクル施設： 1/3	
ア) 用地取得費 敷地造成費	用地取得	百万円	665	665	665	665	665	665	468	367	367	282	282
	敷地造成	百万円	2,268	4,161	2,268	4,161	2,268	4,161	2,597	1,105	2,258	981	2,183
	起債に対する金利	百万円	555	890	555	890	555	890	524	259	451	212	404
	小計	百万円	3,488	5,716	3,488	5,716	3,488	5,716	3,589	1,731	3,076	1,475	2,869
イ) 施設建設費	ごみ燃料化施設	百万円	15,719	15,719	14,584	14,584	14,584	14,584	－	－	－	－	－
	熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	19,953	－	－	－	－
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	23,247	23,247	－	－
	中継施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3,988	3,988
	リサイクル施設	百万円	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343	7,343
	起債に対する金利	百万円	3,521	3,521	3,761	3,761	2,947	2,947	3,882	3,886	3,886	1,691	1,691
	小計	百万円	26,583	26,583	25,688	25,688	24,874	24,874	31,178	34,476	34,476	13,022	13,022
計(ア＋イ)			30,071	32,299	29,176	31,404	28,362	30,590	34,767	36,207	37,552	14,497	15,891
ウ) 交付金を考慮した場合			(23,732)	(25,869)	(26,928)	(29,065)	(20,522)	(22,659)	(25,918)	(23,436)	(24,613)	(10,843)	(11,995)
エ) LCCにおける 運営費 (令和50年度 まで稼働)	ごみ燃料化施設	百万円	28,451	27,943	25,557	25,081	25,557	25,081	－	－	－	－	－
	熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	25,644	－	－	－	－
	メタン発酵施設＋熱回収施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	21,340	21,340	－	－
	中継施設	百万円	－	－	－	－	－	－	－	－	－	55,366	52,974
	リサイクル施設	百万円	8,886	8,746	8,886	8,746	8,886	8,746	9,726	7,884	7,884	9,838	9,475
	小計	百万円	37,337	36,689	34,443	33,827	34,443	33,827	35,370	29,223	29,223	65,204	62,450
オ) その他費用	既存施設費用（彦根市）	百万円	16,020	16,641	16,020	16,641	16,020	16,641	11,284	21,321	21,321	10,329	12,896
	既存施設費用（4 町）	百万円	4,855	5,027	4,855	5,027	4,855	5,027	3,205	6,328	6,328	2,873	4,025
	燃えないごみ処理費用（令和7～50年度）	百万円	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406	3,406
	小計	百万円	24,281	25,074	24,281	25,074	24,281	25,074	17,895	31,055	31,055	16,608	20,327
合計（ウ＋エ＋オ）			85,351	87,633	85,652	87,967	79,246	81,561	79,183	83,715	84,892	92,656	94,772
社会的割引率を考慮した費用（LCC）			43,091	44,169	42,243	42,772	40,635	41,763	40,693	42,133	42,631	45,480	46,773

第9節 ごみ処理方式の評価

1. 評価対象

ごみ処理方式の評価において対象とする処理方式は、表 5.29 のとおり 4 パターンとしました。

表 5.29 比較検討対象の処理方式

施設整備 パターン	処理方式表記	施設構成
パターン①	①ごみ燃料化施設（固形）等	好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設（固形） ＋リサイクル施設
パターン②	②ごみ燃料化施設（フラフ）等	好気性発酵乾燥方式ごみ燃料化施設（フラフ） ＋リサイクル施設
パターン③	③熱回収施設等	焼却方式（ストーカ式）熱回収施設 ＋リサイクル施設
パターン④	④メタン発酵施設＋熱回収施設等	メタン発酵施設 ＋焼却方式（ストーカ式）熱回収施設 ＋リサイクル施設

2. 評価方法

1) 評価項目と評価内容

第 2 章の表 2.1 に示すごみ処理方式選定に係る判断基準に基づき、評価項目および評価内容を表 5.30 のとおり設定しました。

表 5.30 評価項目と評価内容

評価項目			評価内容	定性的	定量的
ごみの安全・安心・安定的な処理の確保	(A)	稼働実績	技術的成熟度および信頼性の高さについて、稼働施設数の多さから評価する。		○
	(B)	事故・緊急停止時の安全性・危機管理	安全に運転・停止するシステムに関する不安要素（事故・トラブル発生の危険性、作業の安全性）と、その対策内容を評価する。	○	
	(C)	維持管理の容易性	施設の維持管理の難易度を評価する。	○	
環境への負荷の少なさ	(D)	排ガス、排水、悪臭、騒音、振動	施設外への排ガスの放出の有無、排水の放流の有無、悪臭、騒音、振動への対応について評価する。	○	
	(E)	温室効果ガス排出量	温室効果ガス排出量を以下の項目に基づいて総合的に評価する。 a. 施設稼働による発生量＜エネルギー起源＞ b. 可燃ごみの処理（焼却等）による発生量＜非エネルギー起源＞		○

評価項目			評価内容	定性的	定量的
			c. 生成品・残渣等の輸送による発生量 d. 燃料利用による発生量およびエネルギー回収による（化石燃料の代替としての）削減量 (参考) 温室効果ガス排出量に基づく貨幣価値化による評価(被害費用に基づく計測) ^{※1,2}	—	—
資源循環・エネルギーの回収と循環型社会基盤への貢献	(F)	再資源化量	ごみ処理量に対する再資源化量（リサイクル率）について評価する。		○
	(G)	最終処分量	処理施設から発生する残渣は別の施設で処理を委託等して行う必要があることから、最終処分量（最終処分量）として評価する。		○
	(H)	廃棄物由来エネルギーの地域内での有効利用	廃棄物由来エネルギー(処理方式に応じて、熱、電気、燃料等)を地域内で有効に活用可能か評価する。	○	
経済性	(I)	事業費	施設建設費		○
			運営費		○
	(J)	ライフサイクルコスト（LCC）	施設建設費および令和7年度から令和40年度までの運営費等をライフサイクルコストで評価する。		○
災害への強さ	(K)	災害廃棄物の受入対応	災害廃棄物の受入れの条件について評価する。	○	
社会情勢への柔軟な対応	(L)	国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制に対する適合性 ^{※3}	国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制「離島における施設整備や、既に極めて広大な面積における施設整備で集約化済みである区域等 300t/日以上以上の施設の導入が著しく困難であることが明らかな区域を除き、300t/日以上のごみ焼却施設を設置できるようにすることが望ましい。（中略）また、施設の大規模化が難しい地域においても、メタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組を促進すること。」に対する適合性について評価する。	○	

※1 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」（国土交通省 令和5年9月）に基づき、被害費用に基づく計測（環境質の悪化による被害を、実際の被害額や、支払意思額によって把握する方法）であり、貨幣価値原単位を 2,982 円/t-CO₂ とする（指針では 10,600 円/t-C であるが、1999 年に推定された被害費用の \$60/t-C を 1990 年価格から為替換算して 2006 年価格に換算したものであるため、現在価値化した場合、10,936 円/

t-C^{※2}、これを二酸化炭素換算で、 $10,936 \text{ 円 t-C} \times 12/44 = 2,982 \text{ 円/t-CO}_2$ と算定)

※2 CO₂ 貨幣価値原単位の計測方法に関する調査（第 41 回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集 2023 年 12 月）より

※3 「中長期における持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について（通知）」（令和 6 年 3 月 29 日環循適発第 24032923 号）より設定

2)評価方法

(1) 定量的評価の評価基準

表 5.30 に示す定量的評価項目の評価基準は、表 5.31 に示すとおりです。

表 5.31 定量的評価における評価基準

評価項目	評価基準
(A)稼働実績	施設数の判断基準（施設） ◎：50 以上 ○：6～49 △：5 以下
(E)温室効果ガス排出量	温室効果ガス排出量の判断基準（t-CO ₂ /年） ◎：0 以下 ○：1～9,999 △：10,000 以上
(F)再資源化量	再資源化率の判断基準（％） ◎：28 以上 ^{※1} ○：23～27 △：22 以下 ^{※2}
(G)最終処分量	最終処分率の判断基準（％） ◎：4 以下 ○：5～12 △：13 以上 ^{※2}

※1：「廃棄物処理法に基づく基本方針（令和5年6月）」の出口側循環利用率（目標年度：令和9年度）

※2：現状（令和元年実績）より設定

(2) 全体の評価方法・配点

評価方法は、評価項目の (I) 事業費および (J) ライフサイクルコスト (LCC) 以外は、◎ (優れている)、○ (普通)、△ (劣っている) で評価し、30 点満点の配点としました。

評価項目の (I) と (J) については、各 10 点満点とし、20 点満点の配点とし、合計 50 点満点としました。

なお、(I) 事業費および (J) ライフサイクルコスト (LCC) 以外の評価項目においては、リサイクル施設はどの処理方式においても大きな差はないと判断されたためリサイクル施設を除く評価としました。費用は、前節等での事業費および LCC の比較における評価額をベースとし、一つの処理方式に複数のパターン設定がある場合、一番安価なパターンの額を評価の対象としました。

評価方法と配点を表 5.32 に示します。

表 5.32 評価方法および配点

評価項目	評価方法	配点	合計
(I)、(J)以外	◎ (優れている) : 3 点 ○ (普通) : 2 点 △ (劣っている) : 1 点	計 30 点満点	合計 50 点満点
(I)事業費 (J)ライフサイクルコスト (LCC)	(最安値/当該費用) × 10 点	計 20 点満点	

3. 評価結果

上記評価方法に基づく各評価項目の評価結果を表 5.33 に示します。

表 5.33 評価結果

評価項目			評価内容	単位	ごみ燃料化施設（固形）	ごみ燃料化施設（フラフ）	熱回収施設	メタン発酵施設＋熱回収施設
ごみの安全・安心・安定的な処理の確保	(A)	稼働実績 ※1	技術的成熟度および信頼性の高さについて、稼働施設数の多さから評価する。		△ 全国で同一施設内においてごみ燃料を成形している実績は無い。	△ 全国で1施設が整備されている。	◎ 全国で約890施設が整備されている。	○ 全国で6施設が整備されている。 ※2
	(B)	事故・緊急停止時の安全性・危機管理	安全に運転・停止するシステムに関する不安要素（事故・トラブル発生の危険性、作業の安全性）と、その対策内容を評価する。		○ 運転管理はマニュアル化されており緊急停止時には施設が安全に停止するシステムを備えている上、そもそも微生物反応による処理であり、燃焼反応に比べ事故発生等のリスクが低い。 好気性発酵乾燥方式により生成する固形燃料の保管は、有機物分が発酵により安定化している。	○ 運転管理はマニュアル化されており緊急停止時には施設が安全に停止するシステムを備えている上、そもそも微生物反応による処理であり、燃焼反応に比べ事故発生等のリスクが低い。 好気性発酵乾燥方式により生成するフラフの保管は、有機物分が発酵により安定化している。	○ 運転管理はマニュアル化されており緊急停止時には施設が安全に自動停止するシステムを備えている。爆発を起こしうる可燃性ガスの取り扱いも無い。	○ 焼却方式と基本的に同じである。メタン発施設では、発酵不適物が多い場合に機器の閉塞トラブルが生じやすいが、定期的な清掃、前処理での異物除去等に対応可能である。 バイオガス貯留では、漏えい防止設備および漏えい検知設備の整備によりリスク対策を行う。
	(C)	維持管理の容易性	施設の維持管理の難易度を評価する。		◎ 設備が焼却方式より単純であり、維持管理が容易である。	◎ 同左	○ 機械設備が多いため維持管理には高度な技術が必要であるが、実績が多く維持管理方式が確立されている。	△ 焼却処理設備については基本的に熱回収施設と同じであるが、メタン発酵関連設備の維持管理については、さらに高度な技術を要する。
環境への負荷の少なさ	(D)	排ガス、排水、悪臭、騒音、振動	施設外への排ガスの放出の有無、排水の放流の有無、悪臭、騒音、振動への対応について評価する。		◎ 焼却方式とは異なり生物処理が主体になり、燃焼工程が無いことから煙やダイオキシン類の発生の恐れは無い。 場内で発生する汚水はバイオトンネル内で発酵用として可能な限り循環利用される。 場内で発生する悪臭は全てバイオダッシュ(微生物脱臭装置)で常時吸引し脱臭。施設からの騒音、振動は、焼却方式と比較して設備が単純で機械類も少なく対策も容易。重機の使用による騒音・振動は、低騒音型・低振動型建設機械を採用することにより低減が可能。	◎ 同左	○ 排ガス量は、ごみ中の可燃分の量に応じて発生し、燃焼制御および薬剤投入ならびにバグフィルター等にて処理する。 プラント排水は、施設内で循環利用し、無放流とすることが可能であるが、熱回収率の低下を伴う。 悪臭は、稼働時はごみピットの悪臭空気を燃焼空気として使用し、酸化脱臭した後、煙突から放出するため対応可能。（休炉時は脱臭装置にて対応。）騒音・振動は、低騒音機器の採用、独立基礎、防音壁、サイレンサー等により対応可能。	○ バイオマス分をメタン発酵により処理するため、焼却方式より焼却量がやや少なくなるため、排ガス量は焼却方式より少ない。 メタン発酵において水を使用するため排水処理量が大きくなるが、バイオガス化施設からの分離水は施設内の加水、排水処理設備で焼却施設汚水とともに処理し、焼却施設の冷却水として再利用することで排水の循環利用が可能。 ごみの破碎、選別工程での臭気対策が必要になるが、悪臭・騒音・振動は焼却方式と同じく、設備により対応可能。
	(E)	温室効果ガス排出量	温室効果ガス排出量を以下の項目に基づいて総合的に評価する。		◎	◎	△	△
			a. 施設稼働による発生量<エネルギー起源>	t-CO ₂ /年	3,240.1	2,642.4	168.5	109.7
			b. 可燃ごみの処理（焼却等）による発生量<非エネルギー起源>	t-CO ₂ /年	0	0	26,201.9	25,342.8
			c. 生成品・残渣等の輸送による発生量	t-CO ₂ /年	1,803.7	1,842.9	108.3	127.2
			d. 燃料利用による発生量およびエネルギー回収による（化石燃料の代替としての）削減量	t-CO ₂ /年	-11,874.9	-11,874.9	-3,073.3	-3,180.5
			a. + b. + c. + d.	t-CO ₂ /年	-6,831	-7,390	23,405	22,399
			（参考）温室効果ガス排出量に基づく貨幣価値化（2,982 [円/t-CO ₂] で換算）	千円/ 年	-20,370	-22,036	69,795	66,794

評価項目			評価内容	単位	ごみ燃料化施設（固形）	ごみ燃料化施設（フラフ）	熱回収施設	メタン発酵施設＋熱回収施設
資 源 循 環 ・ エ ネ ル ギ ー の 回 収 と 循 環 型 社 会 基 盤 へ の 貢 献	(F)	再資源化量	ごみ処理量に対する再資源化量（リサイクル率）について評価する。	t/年	◎ 27,225	◎ 27,225	△ 4,807	△ 4,807
			リサイクル率	(%)	69.8	69.8	12.3	12.3
	(G)	最終処分量	処理施設から発生する残渣は別の施設で処理を委託等して行う必要があることから、最終処分量（最終処分率）として評価する。	t/年	○ 3,286	○ 3,286	○ 2,807	○ 3,305
			最終処分率	(%)	8.4	8.4	7.2	8.5
	(H)	廃棄物由来エネルギーの地域内での有効利用	廃棄物由来エネルギー(処理方式に応じて、熱、電気、燃料等)を地域内で有効に活用可能か評価する。		△ 好気性発酵乾燥方式により生成する固形燃料（RDF）を専用発電施設やボイラなどの燃料の一部として使用することが可能。ただし、地域内での有効活用については、現時点で利用先の見込みが少ない。	○ 好気性発酵乾燥方式によるフラフを原料とした固形燃料（RPF）を専用発電施設やボイラなどの燃料の一部として使用することが可能。地域内での有効活用については、現時点で利用先の見込みは少ないものの、県内 RPF 事業者と連携することにより、利用先確保が見込まれる。	◎ 回収熱を蒸気や温水として、また発電による電力を施設内での利用や周辺施設に供給することが可能。	◎ （熱回収施設については）焼却方式と基本的に同じである。バイオガスについては、施設内での熱利用および発電・電力利用に加え、バイオガスのまま又は精製したメタンガスとして地域内の利用可能な施設に供給することが可能である。
経 済 性	(I)	事業費	可燃ごみ処理施設およびリサイクル施設の施設建設費（用地取得費、地盤改良工事費を含む）	百万円	22,342	19,327	24,418	22,024
			可燃ごみ処理施設およびリサイクル施設の 20 年間の運営費	百万円	20,611	18,483	16,910	18,008
			合計	百万円	42,953	37,810	41,328	40,032
	(J)	ライフサイクルコスト(LCC)	施設建設費および令和 7 年度から令和 40 年度までの運営費等のライフサイクルコスト	百万円	41,091	38,559	38,921	40,231
災 害 へ の 強 さ	(K)	災害廃棄物の受入対応	災害廃棄物の受入れの条件について評価する。		△ 処理対象物は、基本的には可燃性災害廃棄物であるが、発酵に必要な微生物の働きに影響を及ぼすものの受入れはできない。 受入処理量は、発酵に必要な生ごみ等以外での調整となる。また、熱回収施設と比べ処理に時間を要する。	△ 同左	◎ 処理対象物は、基本的に可燃性災害廃棄物であり、その中で受入れの制約は限定的で許容範囲は広い。 受入処理量は、平時のごみの受入れも同時にあるが、計画処理量の範囲の中で柔軟に対応が可能である。	◎ 焼却方式の部分では、受入れの制約は変わらないが、バイオガス化方式（メタン発酵施設）での受入可能なごみには制約がある。
社 会 情 勢 へ の 柔 軟 な 対 応	(L)	国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制に対する適合性	国が推進する長期広域化・集約化におけるブロックごとの廃棄物処理体制「離島における施設整備や既に極めて広大な面積における施設整備で集約化済みである区域等の 300t／日以上施設の導入が著しく困難であることが明らかな区域を除き、300t／日以上のごみ焼却施設を設置できるようにすることが望ましい。（中略）また、施設の大規模化が難しい地域においても、メタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組を促進すること。」に対する適合性について評価する。		◎ 国が推進する「施設の大規模化が難しい地域においても、メタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組」に適合していると言える。	◎ 同左	△ 国が推進するごみの焼却について「300t／日以上のごみ焼却施設を設置できるようにすることが望ましい」には適合していない。	◎ 国が推進する「施設の大規模化が難しい地域においても、メタンガス化や燃料化といった廃棄物系バイオマス利活用など、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入するなどの取組」に適合していると言える。

処理方式表記において、(I) 事業費と (J) LCC は、リサイクル施設を含む評価となっています

※1 環境省一般廃棄物処理実態調査（令和 4 年度調査結果）に基づく集計結果

※2 環境省一般廃棄物処理実態調査（令和 4 年度調査結果）で整備数の把握が困難であったため、HP 等の公表情報から整備数を集計

各評価項目について、表 5.32 で定めた評価方法に基づき点数を集計し、全体の評価結果をまとめたものを表 5.34 に示します。

表 5.34 処理方式別評価結果（点）

評価項目	ごみ燃料化施設 (固形)	ごみ燃料化施設 (フラフ)	熱回収施設	メタン発酵施設 + 熱回収施設
(I)、(J) 以外	◎:5 個×3 点=15 点 ○:2 個×2 点= 4 点 △:3 個×1 点= 3 点	◎:5 個×3 点=15 点 ○:3 個×2 点= 6 点 △:2 個×1 点= 2 点	◎:3 個×3 点= 9 点 ○:4 個×2 点= 8 点 △:3 個×1 点= 3 点	◎:3 個×3 点= 9 点 ○:4 個×2 点= 8 点 △:3 個×1 点= 3 点
	22 点	23 点	20 点	20 点
(I)事業費	42,953 百万円	37,810 百万円	41,328 百万円	40,032 百万円
	$(37,810/42,953) \times 10$	$(37,810/37,810) \times 10$	$(37,810/41,328) \times 10$	$(37,810/40,032) \times 10$
	8.80 点	10.00 点	9.15 点	9.44 点
(J)ライフサイクルコスト (LCC)	41,091 百万円	38,559 百万円	38,921 百万円	40,231 百万円
	$(38,559/41,091) \times 10$	$(38,559/38,559) \times 10$	$(38,559/38,921) \times 10$	$(38,559/40,231) \times 10$
	9.38 点	10.00 点	9.91 点	9.58 点
合計	40.18 点	43.00 点	39.06 点	39.02 点

※処理方式表記において、(I)と(J)はリサイクル施設を含む評価となっています

以上から、処理方式は、「ごみ燃料化施設（フラフ）」が最も優位であるという結果が得られました。

1) 温室効果ガス（GHG）排出量の算定

(1) 算定方法

温室効果ガス（以下「GHG」という。）排出量の算定にあたっては、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)」(令和 6 年 2 月 環境省)を参考とし、基礎排出量を算定しました。

(2) GHG 排出量の算定範囲

廃棄物分野において、GHG 排出量を算定する段階は、大きく分けて、廃棄物の収集運搬、中間処理、生成物（固形燃料や焼却灰等）の輸送、処理不適物や焼却灰等の埋立処分、固形燃料利用に分けることができます。

廃棄物の収集運搬時における二酸化炭素排出量については、処理方式により差が生じないため、算定の対象外としました。また、先行事例において、埋立処分に伴う GHG 排出量は、廃棄物処理に伴う GHG 排出量の全体量に対して少ないことから、影響が小さいと想定されるため算定対象外としました。

リサイクル施設についても、処理方式の違いによる GHG 排出量の差が生じないため、考慮しないこととしました。

よって、GHG 排出量の算定範囲は、中間処理から、生成物の運搬、燃料利用までとしました。なお、石炭代替としての固形燃料の利用や発電など本来発生する GHG が削減される分は差し引いて算定しました。

算定範囲を図 5.21 に、算定対象とする活動量を表 5.35 に示し、算出結果を表 5.36 に示します。

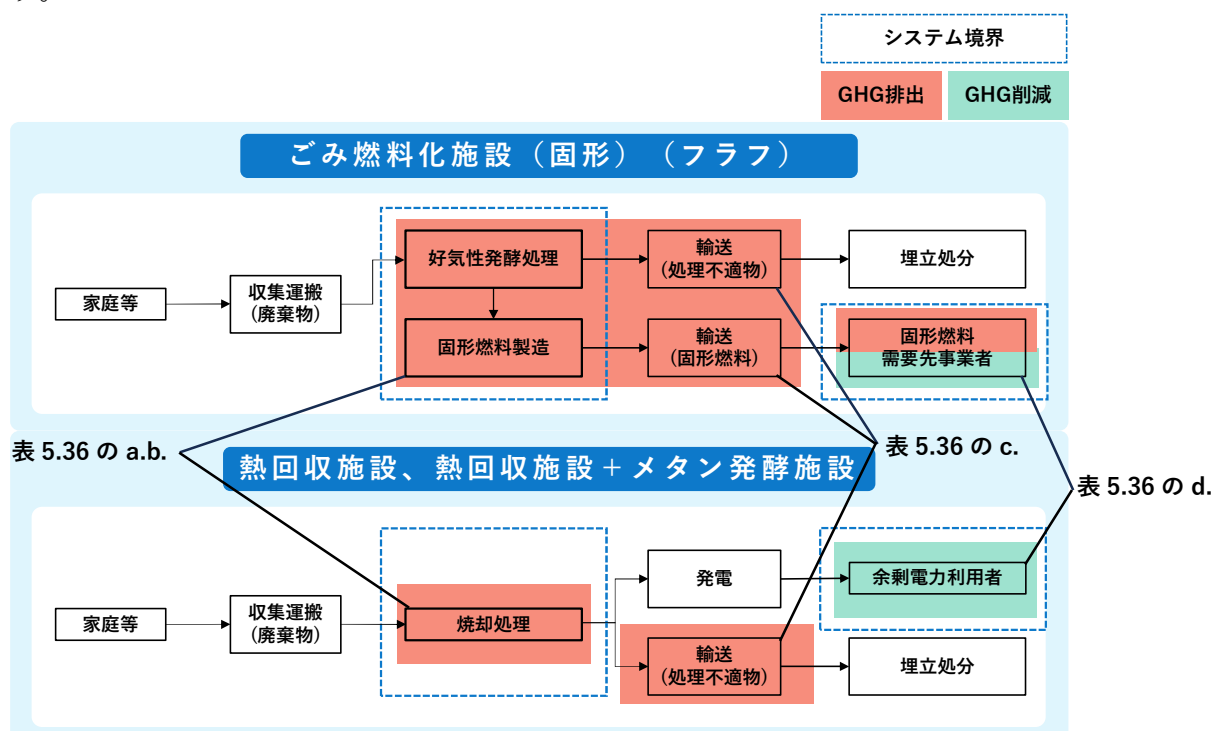


図 5.21 GHG 排出量算定範囲

表 5.35 処理方式別 GHG 排出量算出（活動量）の対象

段階	中間処理		生成物の運搬	燃料利用	
	a. 施設稼働による発生量 ＜エネルギー起源＞	b. 可燃ごみの処理 （焼却等）による 発生量＜非エネ ルギー起源＞	c. 生成品・残渣等の輸送 による発生量	d. 燃料の利用による 発生量	d. エネルギー回収による（化石 燃料の代替としての）削減量
ごみ燃料化施設 （固形）	・ 電力使用量（購入分） ・ 燃料使用量	—	・ 固形燃料運搬トンキロ ・ 残渣運搬トンキロ	・ 固形燃料利用量	・ 固形燃料利用による化石燃料 の削減量
ごみ燃料化施設 （フラフ）	・ 電力使用量（購入分） ・ 燃料使用量	—	・ フラフ運搬トンキロ ・ 残渣運搬トンキロ	・ フラフを原料とし た固形燃料利用量	・ フラフを原料とした固形燃料 利用による化石燃料の削減量
熱回収施設	・ 電力使用量（購入分） ・ 燃料使用量	・ プラスチック 類、合成繊維、そ の他焼却量	・ 残渣運搬トンキロ	—	・ 発電による化石燃料の削減量
メタン発酵施設 ＋熱回収施設	・ 電力使用量（購入分） ・ 燃料使用量	・ プラスチック 類、合成繊維、そ の他焼却量	・ 残渣運搬トンキロ	—	・ 発電による化石燃料の削減量

表 5.36 GHG 排出量算出結果（年間あたり）

項目				ごみ燃料化施設（固形）			ごみ燃料化施設（フラフ）			熱回収施設			メタン発酵施設＋熱回収施設			備考
				二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	
a. 施設稼働による発生量＜エネルギー起源＞																
電力使用 由来	処理時の電力使用量（購入分）（kWh）	a	6,330,000	－	－	4,400,200	－	－	60,491	－	－	72,728	－	－	メーカーヒアリング結果に基づき別途算出	
	電力由来排出係数（t-CO ₂ /kWh）	b	0.00036	－	－	0.00036	－	－	0.00036	－	－	0.00036	－	－	関西電力送配電(株) 基礎排出係数（R4 実績）	
	GHG 排出量（t）	c	2278.8	－	－	1584.1	－	－	21.8	－	－	26.2	－	－	c=a×b	
燃料使用 由来	燃料使用量（kL）	d	367	－	－	404	－	－	58.6	－	－	33.38	－	－	メーカーヒアリング結果に基づき別途算出	
	単位発熱量（GJ/kL）	e	38.0	－	－	38.0	－	－	36.5	－	－	36.5	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、ごみ燃料化施設は軽油の値、熱回収施設およびメタン発酵施設＋熱回収施設は灯油の値	
	排出係数（t-C/GJ）	f	0.0188	－	－	0.0188	－	－	0.0187	－	－	0.0187	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、ごみ燃料化施設は軽油の値、熱回収施設およびメタン発酵施設＋熱回収施設は灯油の値	
	GHG 排出量（t）	g	961.3	－	－	1,058.3	－	－	146.7	－	－	83.5	－	－	g=d×e×f×（44÷12）	
GHG 合計（t）		h	3,240.1	－	－	2,642.4	－	－	168.5	－	－	109.7	－	－	h=c+g	
CO ₂ 換算（t）		i	3,240.1	－	－	2,642.4	－	－	168.5	－	－	109.7	－	－	CO ₂ ：i=h×1 CH ₄ ：i=h×28 N ₂ O：i=h×265	
CO ₂ 合計（t）		j	3,240.1			2,642.4			168.5			109.7			j=Σ i	
b. 可燃ごみの処理（燃焼等）による発生量＜非エネルギー起源＞																
プラ燃焼 由来	プラスチック焼却量（t）	k	－	－	－	－	－	－	8,946	－	－	8,649	－	－	k=n×29.85%（計画ごみ質ビニール一類の割合）	
	排出係数（t- CO ₂ ）	l	－	－	－	－	－	－	2.76	－	－	2.76	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、廃プラスチックの値	
	GHG 排出量（t）	m	－	－	－	－	－	－	24,691.0	－	－	23,871.2	－	－	m=k×l	
合成繊維 燃焼由来	一般廃棄物焼却量（燃やせるごみ）（t）	n	－	－	－	－	－	－	29,969	－	－	28,976	－	－	メタン発酵施設+熱回収施設は、メタン発酵から入って来る水分をバイオガスの日発生量×年間稼働日数と仮定し差し引いた値に、災害ごみを除く量を別途算出	
	繊維くずの割合（％）	o	－	－	－	－	－	－	3.5	－	－	3.5	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、実態の把握が難しい場合の参考値（容器包装廃棄物の使用・排出実態調査（令和 3 年度）より）	
	繊維くずの固形分割合（％）	p	－	－	－	－	－	－	80.0	－	－	80.0	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、実態の把握が難しい場合の参考値（既存の調査事例を参考に設定）	
	繊維くず中の合成繊維の割合（％）	q	－	－	－	－	－	－	61.4	－	－	61.4	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、実態の把握が難しい場合の参考値（2020 年における繊維別のファイバーベース最終消費量（日本化学繊維協会提供データ）に基づき設定）	
	合成繊維の焼却量（t）	r	－	－	－	－	－	－	515.2	－	－	498.2	－	－	r=n×o×p×q÷1000,000	
	排出係数（t-CO ₂ ）	s	－	－	－	－	－	－	2.3	－	－	2.3	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、合成繊維の値	
	GHG 排出量（t）	t	－	－	－	－	－	－	1,190.1	－	－	1,150.8	－	－	t=r×s	

項目				ごみ燃料化施設（固形）			ごみ燃料化施設（フラフ）			熱回収施設			メタン発酵施設＋熱回収施設			備考
				二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	
	その他	一般廃棄物焼却量（t）	u	－	－	－	－	－	－	－	32,587	32,587	－	31,507	31,507	熱回収施設は、R20 年度の計画処理量 メタン発酵施設＋熱回収施設は、メーカーヒアリング結果より 災害ごみ分を除いた量を算出
		排出係数（t-CH ₄ ,t- N ₂ O /t）	v	－	－	－	－	－	－	－	0.0000026	0.000038	－	0.0000026	0.000038	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、一般廃棄物の焼却（連続燃焼式焼却施設）の値
		GHG 排出量（t）	w	－	－	－	－	－	－	－	0.1	1.2	－	0.1	1.2	w=u×v
	GHG 合計（t）		x	－	－	－	－	－	－	25,881.1	0.1	1.2	25,022.0	0.1	1.2	x=m+t+w
	CO ₂ 換算（t）		y	－	－	－	－	－	－	25,881.1	2.8	318.0	25,022.0	2.8	318.0	CO ₂ ：y=x×1 CH ₄ ：y=x×28 N ₂ O：y=x×265
	CO ₂ 合計（t）		z	0			0			26,201.9			25,342.8			z=Σy
	c. 生成物（固形燃料）の輸送による排出量															
固形燃料発生量（t）		aa	17,141	－	－	17,141	－	－	－	－	－	－	－	－	－	メーカーヒアリング結果 ごみ燃料化施設（フラフ）は、フラフから固形燃料に成型された後の運搬による GHG 排出量の算定
運搬距離（km/回）		ab	720	－	－	666	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ごみ燃料化施設（固形）は、新施設から想定される最も遠方の需要先までの距離を設定。ごみ燃料化施設（フラフ）は、県内の RPF 製造事業者から想定される最も遠方の需要先までの距離を設定
運搬回数（回）		ac	2,143	－	－	2,143	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ac=aa/8（10,000k トラックを想定(積載率 80％））
輸送トンキロ		ad	12,343,680	－	－	11,417,904	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ad=ab×ac×8t/回
車両燃費（L/トンキロ）		ae	0.0525	－	－	0.0525	－	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、メタン発酵施設＋熱回収施設は積載率が不明な場合の輸送トンキロ当たり燃料使用量（トラック） 最大積載量 8,000 以上 10,000kg 未満（軽油）の 燃費
単位発熱量（GJ/kL）		af	38.0	－	－	38.0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、軽油の値
排出係数（t-C/GJ）		ag	0.0188	－	－	0.0188	－	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、軽油の値
GHG 排出量（t）		ah	1697.5	－	－	1570.2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ah=ad×ae×af×ag/1000×44/12
CO ₂ 換算（t）		ai	1697.5	－	－	1570.2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	CO ₂ ：ai=ah×1 CH ₄ ：ai=ah×28 N ₂ O：ai=ah×265
CO ₂ 合計（t）		aj	1,697.5			1,570.2			0			0			aj=Σai	
フラフ発生量（t）		aa'	－	－	－	22,418	－	－	－	－	－	－	－	－	－	メーカーヒアリング結果よりフラフの発生量
運搬距離（km/回）		ab'	－	－	－	54	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ごみ燃料化施設（フラフ）は、県内の RPF 製造業者までの距離を設定
運搬回数（回）		ac'	－	－	－	2,802	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ac'=aa'/8（10,000k トラックを想定(積載率 80％））

項目			ごみ燃料化施設（固形）			ごみ燃料化施設（フラフ）			熱回収施設			メタン発酵施設＋熱回収施設			備考
			二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	二酸化炭素（CO ₂ ）	メタン（CH ₄ ）	一酸化二窒素（N ₂ O）	
	輸送トンキロ	ad'	－	－	－	1,210,464	－	－	－	－	－	－	－	－	ad'=ab'×ac'×8t/回
	車両燃費（L/トンキロ）	ae'	－	－	－	0.0525	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、メタン発酵施設＋熱回収施設は積載率が不明な場合の輸送トンキロ当たり燃料使用量（トラック） 最大積載量 8,000 以上 10,000kg 未満（軽油）の 燃費
	単位発熱量（GJ/kL）	af'	－	－	－	38.0	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、軽油の値
	排出係数（t-C/GJ）	ag'	－	－	－	0.0188	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、軽油の値
	GHG 排出量（t）	ah'	－	－	－	166.5	－	－	－	－	－	－	－	－	ah'=ad'×ae'×af'×ag'/1000×44/12
	CO ₂ 換算（t）	ai'	－	－	－	166.5	－	－	－	－	－	－	－	－	CO ₂ ：ai'=ah'×1 CH ₄ ：ai'=ah'×28 N ₂ O：ai'=ah'×265
	CO ₂ 合計（t）	aj'	0			166.5			0			0			aj'=Σ ai'
c. 生成物（焼却灰・残渣）の輸送による排出量															
生成物発生量（t）	ak	3,268	－	－	3,268	－	－	2,788	－	－	3,281	－	－	ごみ燃料化施設は、メーカーヒアリングの物質収支における系外排出（異物・鉄類・塩ビの合計値）、熱回収施設およびメタン発酵施設＋熱回収施設はメーカーヒアリング結果より主灰と飛灰の令和 20 年度の処分量。なお、メタン発酵施設＋熱回収施設のメーカーアンケートでは災害廃棄物も含む量に基づき焼却量を算定されているため、災害ごみを除く量を別途算出した値	
運搬距離（km）	al	236	－	－	236	－	－	282	－	－	282	－	－	想定される最終処分場までの距離を設定	
運搬回数（回）	am	409	－	－	409	－	－	349	－	－	410	－	－	am=ak/8（10,000k トラックを想定(積載率 80％））	
輸送トンキロ	an	772,192	－	－	772,192	－	－	787,344	－	－	924,960	－	－	an=al×am×8t/回	
車両燃費（L/トンキロ）	ao	0.0525	－	－	0.0525	－	－	0.0525	－	－	0.0525	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、メタン発酵施設＋熱回収施設は積載率が不明な場合の輸送トンキロ当たり燃料使用量（トラック） 最大積載量 8,000 以上 10,000kg 未満（軽油）の 燃費	
単位発熱量（GJ/kL）	ap	38.0	－	－	38.0	－	－	38.0	－	－	38.0	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、軽油の値	
排出係数（t-C/GJ）	aq	0.0188	－	－	0.0188	－	－	0.0188	－	－	0.0188	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、軽油の値	
GHG 排出量（t）	ar	106.2	－	－	106.2	－	－	108.3	－	－	127.2	－	－	ar=an×ao×ap×aq/1000×44/12	
CO ₂ 換算（t）	as	106.2	－	－	106.2	－	－	108.3	－	－	127.2	－	－	CO ₂ ：as=ar×1 CH ₄ ：as=ar×28 N ₂ O：as=ar×265	
CO ₂ 合計（t）	at	106.2			106.2			108.3			127.2			at=Σ as	

項目			ごみ燃料化施設（固形）			ごみ燃料化施設（フラフ）			熱回収施設			メタン発酵施設＋熱回収施設			備考
			二酸化炭素 (CO ₂)	メタン (CH ₄)	一酸化二窒素 (N ₂ O)	二酸化炭素 (CO ₂)	メタン (CH ₄)	一酸化二窒素 (N ₂ O)	二酸化炭素 (CO ₂)	メタン (CH ₄)	一酸化二窒素 (N ₂ O)	二酸化炭素 (CO ₂)	メタン (CH ₄)	一酸化二窒素 (N ₂ O)	
d. 燃料利用による発生量およびエネルギー回収による（化石燃料の代替としての）削減量															
燃料利用	固形燃料利用量（t）	au	22,418	22,418.0	22,418.0	22,418	22,418.0	22,418.0	－	－	－	－	－	－	メーカーヒアリング結果
	燃料発熱量（GJ/t）	av	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	17.96	－	－	－	－	－	－	令和 18 年度の計画ごみ量およびメーカーヒアリング結果より設定
	排出係数 (t-C,t-CH ₄ ,tN ₂ O/GJ)	aw	0.0162	0.00000013	0.00000085	0.0162	0.00000013	0.00000085	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より RDF の値 なお、メタンと一酸化に窒素は「施設種類（ボイラ）」における RDF の値
	GHG 排出量（t）	ax	23,916.1	0.1	0.3	23,916.1	0.1	0.3	－	－	－	－	－	－	CO ₂ : ax=au×av×aw×44/12 CH ₄ : ax=au×av×aw N ₂ O: ax=au×av×aw
化石燃料代替	固形燃料エネルギー導入量（GJ）	ay	402,627	－	－	402,627	－	－	－	－	－	－	－	－	ay=au×av
	燃料発熱量（GJ/t）	az	26.1	－	－	26.1	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、輸入一般炭の値
	一般炭使用料（t）	ba	15,426	－	－	15,426	－	－	－	－	－	－	－	－	ba=ay÷az
	排出係数（t-C/GJ）	bb	0.0243	－	－	0.0243	－	－	－	－	－	－	－	－	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver5.0)（令和 6 年 2 月）より、輸入一般炭の値
	GHG 削減量（t）	bc	-35,873.3	－	－	-35,873.3	－	－	－	－	－	－	－	－	CO ₂ : bc=ba×az×bb×44/12
発電由来	売電量（kWh）	bd	－	－	－	－	－	－	8,537,069	－	－	8,834,644	－	－	メーカーヒアリング結果に基づき、売電量の年平均値を別途算出
	排出係数（t- CO ₂ /kWh）	be	－	－	－	－	－	－	0.00036	－	－	0.00036	－	－	関西電力送配電(株) 排出係数（R4 実績）
	GHG 削減（t）	bf	－	－	－	－	－	－	-3,073.3	－	－	-3,180.5	－	－	bf=bd×be
GHG 合計（t）		bg	-11,957.2	0.1	0.3	-11,957.2	0.1	0.3	-3,073.3	－	－	-3,180.5	－	－	bg=ax+bc+bf
CO ₂ 換算（t）		bh	-11,957.2	2.8	79.5	-11,957.2	2.8	79.5	-3,073.3	0	0	-3,180.5	0	0	CO ₂ ：bh=bg×1 CH ₄ ：bh=bg×28 N ₂ O：bh=bg×265
CO ₂ 合計（t）		bi	-11,874.9			-11,874.9			-3,073.3			-3,180.5			bi=Σbh
CO ₂ 総計（t）		bj	-6,831			-7,390			23,405			22,399			bj=j+z+aj+aj'+at+bi

2) 再資源化量

各処理方式における再資源化量およびリサイクル率について表 5.37 に示します。

再資源化量およびリサイクル率は、ごみ燃料化施設のメーカーアンケートにおける物質収支フロー図作成対象年度の令和 18 年度を基準に算定しました。

表 5.37 再資源化量およびリサイクル率の算定

項目	ごみ燃料化施設 (固形)	ごみ燃料化施設 (フラフ)	熱回収施設	メタン発酵施設＋ 熱回収施設
古紙・衣類（紙類）	517 t/年	517 t/年	517 t/年	517 t/年
紙パック	1 t/年	1 t/年	1 t/年	1 t/年
布類	24 t/年	24 t/年	24 t/年	24 t/年
缶・金属類	303 t/年	303 t/年	303 t/年	303 t/年
びん類	792 t/年	792 t/年	792 t/年	792 t/年
ペットボトル	252 t/年	252 t/年	252 t/年	252 t/年
容器包装プラスチック	970 t/年	970 t/年	970 t/年	970 t/年
硬質プラスチック	339 t/年	339 t/年	339 t/年	339 t/年
白色トレイ	—	—	—	—
廃食用油	14 t/年	14 t/年	14 t/年	14 t/年
乾電池	31 t/年	31 t/年	31 t/年	31 t/年
蛍光灯	7 t/年	7 t/年	7 t/年	7 t/年
集団回収	1,557 t/年	1,557 t/年	1,557 t/年	1,557 t/年
固形燃料、フラフ※	22,418 t/年	22,418 t/年	—	—
再資源化量合計	27,225 t/年	27,225 t/年	4,807 t/年	4,807 t/年
ごみ排出量	39,003 t/年	39,003 t/年	39,003 t/年	39,003 t/年
リサイクル率	69.8%	69.8%	12.3%	12.3%

※「固形燃料、フラフ（t/年）」は、メーカーヒアリング結果に基づき固形化対象燃料対象物量とする

3) 最終処分量

各処理方式における最終処分量および最終処分率について表 5.38 に示します。

再資源化量と同じく令和 18 年度を基準として算出しました。焼却灰および選別残渣はメーカーアンケート結果に基づき、メタン発酵施設＋熱回収施設の焼却灰については、メーカーからの回答が災害廃棄物も含む量であるため、災害ごみを除く量を別途算出した値としました。

表 5.38 最終処分量および最終処分率の算定

項目	ごみ燃料化施設 (固形)	ごみ燃料化施設 (フラフ)	熱回収施設	メタン発酵施設＋ 熱回収施設
焼却灰	－	－	2,807 t/年	3,305 t/年
選別残渣	3,286 t/年	3,286 t/年	－	－
最終処分量合計	3,286 t/年	3,286 t/年	2,807 t/年	3,305 t/年
ごみ排出量	39,003 t/年	39,003 t/年	39,003 t/年	39,003 t/年
最終処分率	8.4%	8.4%	7.2%	8.5%

第6章 事業手法の検討

第1節 事業手法の概要

公共工事は図面発注⁹が採用されることが一般的ですが、エネルギー回収型廃棄物処理施設をはじめとする廃棄物処理施設は、メーカー各社の高度な技術を有するプラント設備と、それに伴う土木、建築設備の集合体であり、施工メーカーのノウハウが必要となることから発注者が独自に設計を行うことが困難な状況です。

このため、従来から「DB（Design Build）方式」で設計・建設が一括発注される性能発注方式が採用されるのが実態です。この際、施設の供用開始後の管理運営を公共が直営で行うものを廃棄物分野では「公設公営方式」と分類しています。表 6.1 に各方式の概要を示します。

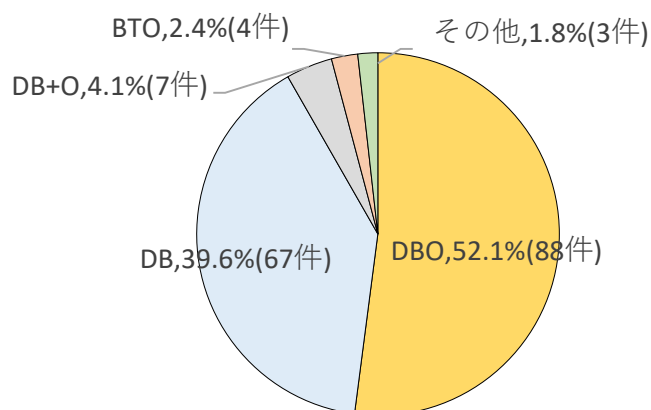
⁹ 発注者が設計と積算を行い、競争入札によって施工業者を決定する発注方式。

表 6.1 施設整備運営事業における事業方式の概要

事業方式			概要							
DB 方式 (公設公営方式)			公共が資金調達し、公共が作成する発注仕様書に基づき公共の施設として民間事業者が仕様書を満たす施設の設計・建設（Design-Build）を請負う。施設の運転維持管理は公共が行う。							
P F I 等 方 式	DBM 方式		公共が資金調達し、施設の設計・建設、維持管理を民間事業者に包括的に委託する方式。運営期間中は、日常の施設運営業務（運転や点検等）を公共が行い、設備の維持管理（Maintenance）業務（補修・更新等）を民間が行う。							
	DB+O 方式 (公設民営方式)		公共が資金調達し、公共が作成する発注仕様書に基づき公共の施設として民間事業者が仕様書を満たす施設の設計・建設（Design-Build）を請負う。施設の運転維持管理は、別途、長期包括運営委託として民間事業者が行う。							
	DBO 方式 (公設民営方式)		公共が、資金調達、設計・建設の監理を行い、施設を所有し、運営状況の監視（モニタリング）を行う。民間事業者が、施設を設計（Design）・建設（Build）・運営（Operate）を行う。							
	P F I 方 式	BTO 方式 (民設民営方式)	民間事業者が、自ら資金調達を行い、施設を設計・建設（Build）した後、施設の所有権を公共に移転（Transfer）し、施設の運営（Operate）を民間事業者が事業終了時点まで行う。 公共は事業の監視（モニタリング）を行う。							
		BOT 方式 (民設民営方式)	民間事業者が、自ら資金調達を行い、施設を設計・建設（Build）・所有し、事業期間にわたり運営（Operate）した後、事業期間終了時点で公共に所有権を移転（Transfer）する。 公共は事業の監視（モニタリング）を行う。							
BOO 方式 (民設民営方式)		民間事業者が、自ら資金調達を行い、施設を設計・建設（Build）・所有（Own）し、事業期間にわたり運営（Operate）した後、事業期間終了時点で施設を解体・撤去等する。 公共は事業の監視（モニタリング）を行う。								
事業方式		民間関与	資金調達	業務範囲			施設の所有者			
				設 計 (Design)	建 設 (Build)	維持管理 (Maintenance)	運 営 (Operate)	運営 期間中	事業 終了後	
DB 方式 (公設公営方式)			公共	民間	民間	公共	公共	公共	公共	
P F I 等 方 式	DBM 方式			公共	民間	民間	民間	公共	公共	公共
	DB+O 方式			公共	民間	民間	民間 <長期包括委託>	民間	公共	公共
	DBO 方式			公共	民間	民間	民間	民間	公共	公共
	P F I 方 式	BTO 方式		民間	民間	民間	民間	民間	公共	公共
		BOT 方式		民間	民間	民間	民間	民間	民間	公共
		BOO 方式		民間	民間	民間	民間	民間	民間	民間

第2節 ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の事業方式の他事例

ごみ処理施設の事業方式としては、施設整備パターン③および④については、図 6.1 に示すとおり PFI 等方式の割合が全体の半数を超えており、特に DBO 方式が最も採用事例が多い状況です。



（出典：専門誌「環境施設」（刊行：公共施設ジャーナル社）およびインターネット等の公表資料を基に平成 22 年度以降のごみ焼却施設の事業方式を集計）

図 6.1 平成 22 年度以降の事業方式採用割合

本節では、施設整備パターン①および②の事業方式について整理します。これまでに、ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の導入を公表している地方公共団体等の事業方式は、表 6.2 に示すとおりです。既に導入されている三豊市では、民設民営を採用しており、施設の建設および運営のみならず燃料の需要先も民間事業者の業務範囲としている状況です。

表 6.2 ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の導入を公表している事業の事業方式

地方公共団体等 [人口※1]	整備方針および状況	事業方式および事業範囲	交付金等
三豊市 (香川県) [61,857 人]	平成 29 年 4 月より 供用開始	民設民営※2（施設名：バイオマス資源化センター みとよ、事業主体：(株)エコマスター）で、施設建設・運営および燃料需要 先の確保まで民間事業者 の業務範囲	二酸化炭素排出抑制 対策事業費等補助金 を活用
中央広域 環境施設組合 (徳島県) [阿波市:34,713 人] [板野町:13,042 人] [上板町:11,384 人] [合 計:59,139 人]	令和 10 年度 供用開始予定	令和 4 年度に公設民営 (DBO 方式) ※3 で入札公 告を行ったが、不調 公設公営※4 に変更して再 入札予定	二酸化炭素排出抑制 対策事業費等補助金 の活用を想定
小松島市 (徳島県) [36,149 人]	令和 12 年度下期 供用開始予定	令和 7 年度検討予定	防衛施設周辺民生安 定施設整備事業助成 金の活用を想定
四国中央市 (愛媛県) [82,754 人]	令和 15 年度以降に 供用開始予定	未定	循環型社会形成推進 交付金の活用を想定

※1 令和 2 年国勢調査

※2 民設民営（BOO 方式）：表 6.1 に示すとおり

※3 公設民営（DBO 方式）：表 6.1 に示すとおり

※4 公設公営（DB 方式）：表 6.1 に示すとおり

第3節 ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）の事業手法の検討

ごみ燃料化施設（固形またはフラフ）に係る事業手法は、その施設特性を踏まえ、以下の点に留意する必要があります。

- ・好気性発酵乾燥という微生物反応が含まれているため、施設建設と運転維持管理が一体となって性能が発揮される特性から、施設建設と運転維持管理の各性能保証の区分および責任分界点を明確にする必要があります。
- ・固形燃料またはフラフの需要先確保が重要になる中、需要先についての官民の責任分担を明確にする必要があります。
- ・今後において導入を予定している地方公共団体等がある中で、対応できる事業者も増えてくると期待されますが、導入時期において対応可能な事業者の体制状況を確認する必要があります。

また、ごみ燃料化施設（固形・フラフ）およびリサイクル施設の一括整備については、これまで前例が無い状況ですが、各施設の整備が可能な民間事業者がコンソーシアムを結成することで対応が可能になると考えられます。その際に、以下のような考え方が想定されます。

- ・施設建設工事請負業者に清掃施設工事の建設業許可を求める場合は、ごみ燃料化施設（フラフ）の設計施工の実績がある事業者が許可を有していないため、リサイクル施設建設工事請負実績があり、清掃施設工事の建設業許可を有する民間事業者とコンソーシアムを結成することが有効になります。
- ・ごみ燃料化施設（固形・フラフ）の設計施工の実績がある事業者は、現段階で循環型社会形成推進交付金を活用した経験がないため、すでに事例が豊富なリサイクル施設としての同交付金の活用経験がある建設請負事業者とコンソーシアムを結成することで、同交付金に関する手続きも円滑になると期待されます。

卷末資料：和暦・西暦対照表

和暦	西暦	和暦	西暦
令和 7 年度	2025 年度	令和 29 年度	2047 年度
令和 8 年度	2026 年度	令和 30 年度	2048 年度
令和 9 年度	2027 年度	令和 31 年度	2049 年度
令和 10 年度	2028 年度	令和 32 年度	2050 年度
令和 11 年度	2029 年度	令和 33 年度	2051 年度
令和 12 年度	2030 年度	令和 34 年度	2052 年度
令和 13 年度	2031 年度	令和 35 年度	2053 年度
令和 14 年度	2032 年度	令和 36 年度	2054 年度
令和 15 年度	2033 年度	令和 37 年度	2055 年度
令和 16 年度	2034 年度	令和 38 年度	2056 年度
令和 17 年度	2035 年度	令和 39 年度	2057 年度
令和 18 年度	2036 年度	令和 40 年度	2058 年度
令和 19 年度	2037 年度	令和 41 年度	2059 年度
令和 20 年度	2038 年度	令和 42 年度	2060 年度
令和 21 年度	2039 年度	令和 43 年度	2061 年度
令和 22 年度	2040 年度	令和 44 年度	2062 年度
令和 23 年度	2041 年度	令和 45 年度	2063 年度
令和 24 年度	2042 年度	令和 46 年度	2064 年度
令和 25 年度	2043 年度	令和 47 年度	2065 年度
令和 26 年度	2044 年度	令和 48 年度	2066 年度
令和 27 年度	2045 年度	令和 49 年度	2067 年度
令和 28 年度	2046 年度	令和 50 年度	2068 年度

