

### 第3章 既存施設の現状と整備方針の検討

#### 3.1 既存中間処理施設の現状と課題

##### (1) 既存施設の概要

既存施設の概要を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 既存施設の概要

名称	可燃ごみ処理施設	粗大ごみ処理施設	リサイクルプラザ
所在地	伊勢市西豊浜町 653 番地		
敷地面積	24,156m <sup>2</sup>		
竣工年月	平成 8 年 3 月	平成 7 年 1 月	平成 12 年 3 月
供用開始	平成 8 年 4 月	平成 7 年 2 月	平成 12 年 4 月
処理方法※ 及び 処理能力	・全連続燃焼式 ストーカ炉 240t/日 (120t/24h×2 炉)	・横型回転式破砕機 30t/5h 1 基 ・剪断式破砕機 15t/5h 1 基	・その他プラスチック製 容器包装梱包設備 24t/5h 1 基 ・びん選別設備 10t/5h 1 基
延床面積	5,076m <sup>2</sup>	2,849m <sup>2</sup>	2,736m <sup>2</sup>

※処理方法についての説明は 3.3 を参照

##### (2) 既存施設の経過年数と老朽化の状況

既存施設の経過年数を表 3.1-2 に示す。

表 3.1-2 既存施設の経過年数

建屋	可燃ごみ処理施設※						粗大ごみ 処理施設	リサイクル プラザ
	ごみピット			焼却炉		煙突		
	①	②	③	1 号	2 号			
43 年	33 年	43 年	25 年	23 年	24 年	25 年	23 年	18 年

※可燃ごみ処理施設は平成 19 年度～平成 23 年度の 5 年間で大規模改修を実施

##### (3) 延命化の可能性

現在のごみ処理施設長期包括運営管理業務委託の契約期間が終了した後の平成 38 年度（2026 年度）から 20 年間稼働させることを目標とした場合の延命化の可能性について、既存施設の設計・建設及び維持管理会社にヒアリングを行い、課題及び概算事業費を整理した。ヒアリング結果の概要は表 3.1-3 に示すとおりである。

表 3.1-3 延命化に関するヒアリングの概要

施 設	延命化の課題	概算工事費 (税抜)
可燃ごみ 処理施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋、ごみピット、電気設備の一部は稼動開始後 43 年が経過しており詳細な検討が必要となる。</li> <li>・ボイラ、発電機等の新たな機器の設置は費用対効果の観点から推奨できない。</li> <li>・工事期間中における外部委託の可能性はある。</li> </ul>	約 63 億円
粗大ごみ 処理施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年実施している点検整備や修繕による延命化は難しい。</li> <li>・主要設備の交換による延命化では、連続した工事期間が 2 ヶ月間必要なため、外部委託が発生する。</li> <li>・その他の工事は、土日の運転休止日に行う必要がある。</li> </ul>	約 9.8 億円
リサイクル プラザ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年実施している点検整備や修繕による延命化は難しい。</li> <li>・仮の受入ヤードが必要となる可能性がある。</li> <li>・日本容器包装リサイクル協会の引き取り品質ガイドラインへの対応（手選別ライン、磁選機等の設置）</li> </ul>	回答なし

(4) 現状の課題

既存の各施設、機能別の現状の課題は、表 3.1-4 に示すとおりである。

表 3.1-4 現状の課題 (1/2)

施 設	機 能	現状の課題・検討事項
可燃ごみ 処理施設	可燃ごみ受入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ピットが 3 つに分かれているため、ごみの攪拌、投入等の作業が非効率である。</li> <li>・搬入者がごみピットへ転落する危険性が高い。</li> </ul>
	可燃ごみ処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋、電気設備の老朽化が著しい。</li> <li>・エネルギー回収ができていない。</li> </ul>

表 3.1-4 現状の課題 (2/2)

施 設		機 能	現状の課題・検討事項
粗大ごみ 処理施設		粗大ごみの 受入・選別	・ごみピット等の受入貯留設備がなく、処理日も限定しているため、粗大ごみの受入を制限している。
		不燃物の 受入・選別	・危険物の混入を排除しきれない。 ・機器は屋内に収納されているが、運転時はシャッター等の開口部を開放する必要があり、受入時の騒音が大きい。
		可燃系粗大物処理	・畳の処理に不向きな処理方式であり、処理速度が遅く、非効率である。
		破碎可燃物の移送	・コンベヤによる自動搬送の継続可否の検討が必要である。
		不燃物の 破碎・選別処理	・現在の処理量に対して過大な処理能力となっている。 ・投入前の事前選別や低速回転式破碎機が設置されていないので危険物の混入により、高速回転式破碎機で爆発事故の発生確率が高い。 ・選別精度が低いため破碎不燃残さの更なる減量の余地がある。
		スプレー缶処理	・処理機は平成 28 年 6 月から 5 年間のリース契約となっており、今後は処理機を所有する等の検討が必要である。
	小型家電の 選別・保管	・プラットホームの一角を保管場所に使用しており、受入スペースを圧迫している。	
ペットボトル ストック ヤード		ペットボトルの 受入・保管	・屋外保管のため、荒天時に飛散等の対策が必要となる。 ・圧縮梱包設備がないため、処理先が限定される。 ・ストックヤードが狭く貯留容量が限られるため、頻繁な搬出が必要となる。
リサイクルプラザ	資源化 棟	小型家電、有価物 (鉄くず)の保管	・粗大ごみ処理施設からの移送が必要となる。
		陶磁器、ガラスく ずの受入・保管	・一部を粗大ごみ処理施設で受入れている。
		プラスチック製 容器包装の 受入・選別・保管	・貯留ピットが小さく、貯留容量が少ないため搬入後、すぐに処理する必要がある。 ・手選別ラインがないため、異物等の除去が効率的でない。
		びんの 受入・選別・保管	・選別方法が非効率となっている。
	プラザ 棟	リユース推進・ 体験教室	・今後の運営委託者の継続性を検討する必要がある。 ・プラザ機能については、市町を含めた今後の方針の検討が必要である。
		環境啓発	・同上
計量室		計量	・管理事務所から遠い場所に設置されているため効率的でない。

(5) 実質負担額の比較

主要項目別の更新と延命化の実質負担額は、表 3.1-5 に示すとおりである。なお、記載した数字は消費税 10%を含み、交付金や交付税措置等を考慮した概算金額である。

表 3.1-5 実質負担額の比較

単位：億円

主要項目	更 新		延命化
	最小～最大	平均	
可燃ごみ処理	71 ～ 101	88	46
粗大ごみ処理	9 ～ 16	12	6
ペットボトル圧縮梱包	1 ～ 3	2	不明
プラスチック圧縮梱包	2 ～ 4	3	不明
びん選別	1 ～ 4	2	不明

(6) 延命化の課題

延命化することで整備費用が抑えられる一方で、多くの課題が考えられる。主要な処理項目別の延命化の課題は、表 3.1-6 のとおりである。

表 3.1-6 延命化の課題

主要項目	内 容
共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状の課題解決が難しい。</li> <li>・工事期間中の処理の外部委託の可能性がある。</li> <li>・プラントの延命化及び運営委託の入札には、競争原理が働かない可能性が高い。</li> </ul>
可燃ごみ処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋の使用継続可否が不透明であり、詳細な調査が必要。</li> <li>・エネルギー回収機能の追加が困難。</li> </ul>
粗大ごみ処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな可燃ごみ処理施設は、30 年以上使用すると考えられ、粗大ごみ処理施設を延命化した場合、将来的に単独で更新しなければならない。</li> <li>・長期的にみると、可燃ごみ処理施設と粗大ごみ処理施設の建設工事を別々に行うことで、重複する余分な費用が発生する。(一部の土木・建築工事、交付金申請、計画、アセス、発注、施工監理が重複)</li> <li>・単独更新時に、地元交渉等の必要がある。</li> <li>・ごみ処理施設運営の民間委託を一括化できず、リスク分担の複雑化、委託費用の増加を招く。</li> </ul>
ペットボトル圧縮梱包	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮梱包機の設置が不可能。</li> </ul>
プラスチック圧縮梱包	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手選別ラインの設置が難しい。</li> </ul>
びん選別	—

(7) 施設更新のメリット

主要な処理項目別の新たな施設に更新する場合のメリットは、表 3.1-7 のとおりである。

表 3.1-7 施設更新のメリット

主要項目	内 容
可燃ごみ処理	<ul style="list-style-type: none"><li>・ エネルギー回収ができる施設の選択が可能。</li><li>・ 3つのピットによる非効率な運営が解消される。</li><li>・ 搬入者の転落防止対策を講じられる。</li></ul>
粗大ごみ処理	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 現状の処理対象物、処理量に合わせた設備が整備できる。</li><li>・ 爆発事故の抜本的対策が可能になる。</li><li>・ 現在の搬入量や搬入区分に対応できるピットやプラットホームを整備することで、搬入者の安全性の確保、受入サービスの向上、搬入制限の緩和が図れる。</li><li>・ 埋立処理している破碎不燃残さの発生量低減の対策が可能になる。</li></ul>
ペットボトル 圧縮梱包	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ピットや圧縮梱包機を設置することで、余裕のない運営から脱却できる。</li><li>・ 日本容器包装リサイクル協会を含めた処理先の選択肢が広がる。</li></ul>
プラスチック 圧縮梱包	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 手選別ラインを設置することで、選別業務の実施者の負担軽減及び選別精度の向上が図れる。</li></ul>
びん選別	－

### 3.2 中間処理施設の整備方針

3.1 の検討を踏まえた整備方針は、表 3.2-1 のとおりである。

表 3.2-1 中間処理施設の整備方針

主要項目	内 容
可燃ごみ 処理	・プラントを延命化する場合、エネルギー回収のできる施設にすることが難しく、老朽化している建築物の大規模な延命化工事が必要な可能性も高いため、エネルギー回収施設として更新する。
粗大ごみ 処理	・延命化の課題が多く、更新することによる課題解決のメリットも大きい。費用負担に関しても長期的に見ると延命化が必ずしも優位とは言えないため、可燃ごみ処理施設と同時に破碎処理機能を備えたマテリアルリサイクル推進施設を整備する。
ペットボトル 圧縮梱包	・現状の課題解決の必要性が高く、新たなマテリアルリサイクル推進施設にペットボトルの圧縮梱包の機能を求める。
プラスチック 圧縮梱包	・プラスチック製容器包装のサーマルリサイクルや圧縮梱包せずに民間施設へ引き渡す可能性もあることから、現施設を継続して使用していく。ただし、ピット及び手選別ラインの設置について、必要性が高く、現施設での改修が難しい場合には、新施設での整備が望ましいため、引き続き調査を継続する。
びん選別 その他	・びん選別及びその他の資源化物の保管機能について、マテリアルリサイクル施設で一体として管理できることが望ましいため、基本的には新たな施設に求めることとする。ただし、現施設の跡地利用の可能性も含め、検討する必要がある、建設地にも影響される。詳細については基本計画の中で検討していくこととし、機能によっては、現施設での運用を継続する可能性もある。
環境啓発	・新たな施設の見学通路等に付随して環境啓発機能を持たせることが望ましい。 ・リユース推進・体験教室の機能については、本施設整備とは別に関係市町も含めて検討していく。

### (1) 可燃ごみ処理施設

可燃ごみ処理施設は、既存施設の延命化ではエネルギー回収のできる施設にすることが難しく、建築物についても著しく老朽化しており、延命化させるためには耐震化と大規模な工事が必要となる可能性が高い。

そのため、可燃ごみ処理施設については、エネルギー回収施設として更新する計画とする。なお、新施設には、防災機能、環境啓発機能を備えるものとする。

### (2) 粗大ごみ処理施設及びリサイクルプラザ

粗大ごみ処理施設及びリサイクルプラザは延命化の課題が多く、更新することによる課題解決のメリットが大きいことと、費用負担に関しても長期的に見ると延命化が必ずしも優位とは言えないことから、マテリアルリサイクル推進施設として更新する計画とする。

なお、新施設には容器包装プラスチック圧縮梱包機能以外の全ての中間処理機能を備えるものとするが、詳細については引き続き検討する。また、容器包装プラスチックのリサイクル方法については、マテリアルリサイクルの継続を基本としつつ、プラスチック処理に関する国の温暖化対策の考え方や中国のプラスチック輸入禁止などの社会的情勢に鑑み、収集運搬、補助燃料の使用量等をトータルで考え、リサイクルプラザの更新と合わせて引き続き検討する。

### 3.3 ごみ処理技術の動向

#### 3.3-1 可燃ごみの処理方式

現在、国内で導入されている主な可燃ごみ処理技術の動向を整理した。対象とした主な可燃ごみ処理方式は表 3.3-1 のとおり。

表 3.3-1 主な可燃ごみ処理方式

施設区分※	方式	
エネルギー回収施設	焼却処理方式	ストーカ式
		流動床式
	ガス化溶融処理方式	シャフト炉式
		キルン式
		流動床式
		焼却処理 + 焼却残さ溶融処理方式
	焼却処理 + メタンガス化方式	
高効率原燃料回収施設	メタンガス化方式	
ごみ燃料化施設	RDF 化方式	
	炭化処理方式	
有機性廃棄物リサイクル処理施設	ごみ飼料化方式	
	ごみ堆肥化方式	

※環境省の循環型社会形成推進交付金等の交付対象の施設名称を基に本基本構想内における区分とした。

#### (1) エネルギー回収施設

エネルギー回収施設は、可燃性廃棄物を焼却又は溶融することにより、廃棄物の安定化と減量・減容化を図る施設で、廃熱を活用し、発電への利用や熱供給等が行われる国内で最も普及しているごみ処理施設である。焼却処理方式とガス化溶融処理方式の二つの方式に分類され、焼却残さとして焼却主灰、焼却飛灰、溶融飛灰等が排出される。最近では、これらの焼却残さの有効利用の促進が図られている。

焼却処理方式がその処理残さの資源化に別途溶融施設等が必要であるのに対し、ガス化溶融処理方式は、ごみを熱分解した後、発生ガスを燃焼するとともに、灰、不燃物等を溶融する方式である。



ア) 焼却処理方式

表 3.3-2 に焼却処理の概要を示す。

表 3.3-2 焼却処理の概要

方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
ストーカ式	<p>ストーカ式は、一般にごみを乾燥させるための乾燥段、燃焼するための燃焼段、未燃焼分を完全に燃焼させるための後燃焼段の3段になっている。</p> <p>副生成物として炉下から焼却主灰、バグフィルタで捕集される焼却飛灰が排出される。</p> <p>稼働実績：約 730 施設</p>	可燃ごみ (約 70cm 角以下)	・焼却残さ (焼却主灰、 焼却飛灰)	<p>焼却処理方式は、豊富な稼働実績を有している。特にストーカ式の実績は多くなっている。このため、技術的には極めて安定しており、小型から大型施設まで幅広く稼働している。特に大きな事故は見受けられない。</p> <p>流動床式は、瞬時燃焼の特徴から不完全燃焼が懸念されダイオキシン類対策が本格化した以降は受注実績が少ないが、近年は安定供給と燃焼管理の向上により、数件の受注実績がある。</p> <p>また、近年では低空気比・高温燃焼運転を可能にすることにより、環境性（排ガス量の低減）、熱回収率等の向上が図られている。</p>	豊富な実績があり、また安定かつ安全な稼働が可能である。 焼却残さをセメント原料化等に利用することも可能。	
流動床式	<p>流動床式は、炉内に流動砂が入っており、この砂を 650℃～800℃に暖め、この砂を風圧により流動化させる。高温で流動した炉内に破碎したごみを投入し、短時間（数十秒）で燃焼させる。</p> <p>副生成物として炉底からは可燃ごみ中の不燃物や鉄、アルミ等が流動砂と一緒に排出され、焼却飛灰が多く排出される。</p> <p>稼働実績：約 150 施設</p>	可燃ごみ (約 10cm～ 30cm 程度)	・焼却飛灰 ・金属 ・不燃物	<p>流動床式は、瞬時燃焼の特徴から不完全燃焼が懸念されダイオキシン類対策が本格化した以降は受注実績が少ないが、近年は安定供給と燃焼管理の向上により、数件の受注実績がある。</p> <p>また、近年では低空気比・高温燃焼運転を可能にすることにより、環境性（排ガス量の低減）、熱回収率等の向上が図られている。</p>	稼働実績も多く、また安定かつ安全な稼働が可能である。 ストーカ炉に比べ、焼却飛灰が多く排出される。	

イ) ガス化溶融処理方式

表 3.3-3 にガス化溶融処理の概要を示す。ガス化溶融処理方式は、ダイオキシン類対策が本格化する平成 9 年以降に本格的な導入が始まり、焼却処理方式に比べると新しい技術である。

表 3.3-3 ガス化溶融処理の概要

方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
シャフト炉式	<p>高炉の原理を応用したごみの溶融方式であり、炉の上部から順次、乾燥、熱分解、燃焼、溶融され、熱分解ガスは、二次燃焼により完全燃焼し、排ガス処理装置を通して排出される。</p> <p>熱源としてコークス等を利用する。</p> <p>副生成物として溶融スラグ、溶融メタル、溶融飛灰が排出される。</p> <p>稼働実績：50 施設</p>	可燃・不燃ごみ (約 70cm 角以下)	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融スラグ</li> <li>溶融メタル</li> <li>溶融飛灰</li> </ul> 等	<p>シャフト炉式においては昭和 54 年からの稼働実績がある。稼働初期の事故報告があるものの、現状では問題となっていない。</p> <p>近年は、コークス投入量の削減や低空気比燃焼により排ガス量を低減させ熱回収率の向上が図られているタイプもある。</p>	<p>溶融スラグ、溶融メタルの利用先や副資材の安定確保という点では課題があるが、稼働実績があり、安定稼働しており特に問題はない。</p> <p>コークス等を使用するため排ガス量が多い。また、二酸化炭素の排出量も多い。</p>	
キルン式	<p>ごみを破碎した後、還元雰囲気中の円筒型のキルン（ドラム）内で 450℃程度まで加熱し、熱分解ガスと残さに分ける。残さから、有価物を回収し、残りの炭素分、灰分（25%）、熱分解ガス（75%）を高温燃焼炉（最高 1,400℃）で燃焼し、灰分は溶解して溶融スラグとなって排出される。また、副生成物として溶融飛灰も排出される。</p> <p>稼働実績：9 施設</p>	可燃ごみ (約 15~40cm 角以下)	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融スラグ</li> <li>鉄・非鉄</li> <li>溶融飛灰</li> </ul> 等	<p>ごみの滞留時間が 1~2 時間と長く、時間をかけてガス化するため、ごみの組成変動の影響を受けにくく、均質的な生成物を得られる。</p>	<p>スラグの利用先、経済性という点では課題がある。</p> <p>近年は採用実績がない。</p> <p>熱分解の速度制御が難しい。</p>	
流動床式	<p>ごみの乾燥、熱分解を流動床方式の焼却炉で行い、飛灰と分解ガスを後段の溶融炉に送り 1,300℃以上で燃焼して灰分をスラグ化する。</p> <p>副生成物として、流動床方式と同様、炉底排出の不燃物から鉄、アルミ等が回収可能であり、そのほか、溶融スラグと溶融飛灰が排出される。</p> <p>稼働実績：40 施設</p>	可燃ごみ (約 15~40cm 角以下)	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融スラグ</li> <li>鉄・アルミ</li> <li>溶融飛灰</li> </ul> 等	<p>砂の熱容量が大きいため高負荷で処理できる。</p> <p>ごみに混入した鉄、アルミ等を資源価値の高い金属として資源回収できる。</p>	<p>スラグの利用先、経済性という点では課題がある。</p> <p>供給するごみ質及び量の変動が短時間で影響するため、ごみの定量供給性と高度な制御システムが必要。</p>	

ウ) 焼却処理+焼却残さ溶融処理方式

表 3.3-4 に焼却処理+焼却残さ溶融処理の概要を示す。

表 3.3-4 焼却処理+焼却残さ溶融処理の概要

方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
焼却処理+焼却残さ溶融処理方式	<p>焼却処理と溶融処理設備を組み合わせた処理方式。</p> <p>溶融処理設備では、主に焼却処理による焼却残さ中の焼却灰や飛灰を、超高温条件下（1,200℃以上）で、燃焼、ガス化させるとともに、無機物を溶融した後に冷却してガラス質のスラグとする。</p> <p>稼働実績：100 施設</p>	<p>[焼却処理]</p> <p>可燃ごみ (大きさは、焼却処理方式による)</p>	<p>[焼却処理]</p> <p>焼却処理方式による</p>	<p>高温処理することで重金属の溶出防止及びダイオキシン類を無害化する。</p> <p>小型から大型施設まで幅広く稼働しているが、膨大な電気や重油などのエネルギーが必要となるため、近年は稼働停止している施設が増えている。</p>	<p>スラグの利用先、経済性という点では課題があるが、安定稼働という点では問題はない。ただし、溶融するために多くのエネルギーが必要となり、二酸化炭素の排出量も多い。</p>	
	<p>[溶融処理]</p> <p>焼却残さ</p>	<p>[溶融処理]</p> <p>・スラグ ・メタル ・溶融飛灰</p>				

エ) 焼却処理+メタンガス化方式

表 3.3-5 に焼却処理+焼却残さ溶融処理の概要を示す。

表 3.3-5 焼却処理+メタンガス化方式の概要

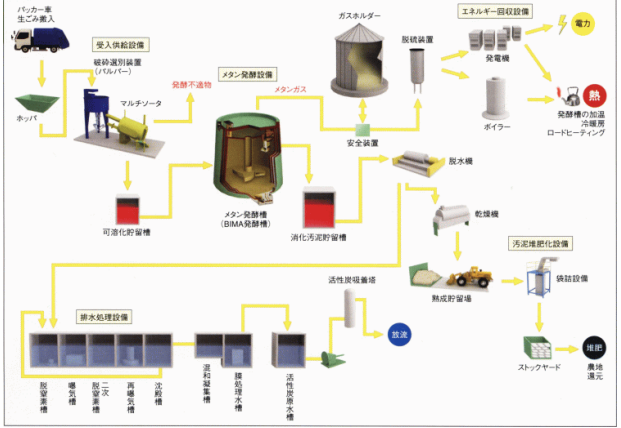
方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
焼却処理+メタンガス化方式	<p>焼却処理とメタンガス化※を組み合わせた処理方式。</p> <p>回収した可燃ごみを機械選別し、メタン発酵に適した有機物（生ごみ、紙ごみ、草木等）をメタンガス化する。発酵残さを脱水処理し、その他の可燃ごみ（プラスチック等のメタン発酵不適物）と合わせて焼却処理する。</p> <p>稼働実績：2 施設（建設中：4 施設）</p> <p>※メタンガス化の概要は次頁表 3.3-6 に示す。</p>	<p>[焼却処理]</p> <p>可燃ごみ (大きさは、焼却処理方式による)</p> <p>メタンガス化施設での残さ</p>	<p>[焼却処理]</p> <p>焼却処理方式による</p>	<p>メタンガス化を組み合わせることで、比較的小規模な処理施設においても高効率なエネルギー回収が可能であり、CO<sub>2</sub>削減の観点から採用される例が見られる。</p> <p>可燃ごみ中から含水率の高い生ごみが除かれ、焼却量が削減される。</p>	<p>メタン発酵残さの個液分離後の脱水ろ液は別途処理が必要となる。</p>	<p>南丹クリーンセンター</p> <p>出典：南丹広域行政事務組合 パンフレット</p>
	<p>[メタンガス化]</p> <p>有機性廃棄物</p>	<p>[メタンガス化]</p> <p>・バイオガス ・残さ</p>				



(2) 高効率原燃料回収施設

表 3.3-6 に高効率原燃料回収（メタンガス化）の概要を示す。

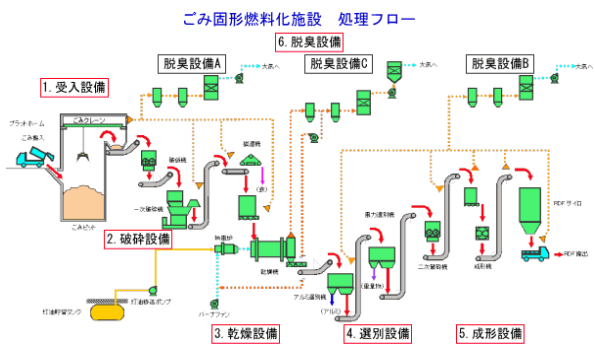
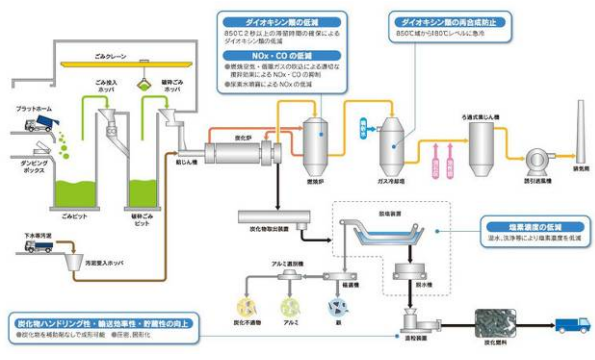
表 3.3-6 高効率原燃料回収（メタンガス化）の概要

方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
メタンガス化方式	<p>生ごみを分別収集し、破碎・均質化してメタン発酵不適物を除去した後、嫌気発酵により発生するバイオガスを回収する方式。</p> <p>発酵残さは、液肥として、又は脱水後に堆肥化や乾燥して固形燃料化等を行い利用する。</p> <p>メタンガスと二酸化炭素を主成分とするバイオガスは、発電や熱回収、精製して都市ガス等としてエネルギー利用する。</p> <p>稼働実績：9施設</p>	有機性廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオガス</li> <li>・残さ</li> </ul>	<p>比較的小規模な処理施設においてもエネルギー回収が可能である。</p> <p>可燃ごみ中から含水率の高い生ごみが除かれ、焼却量が削減される。</p>	<p>発酵残さが有効利用できない場合は処理が必要となる。</p> <p>前処理で除去された異物や、メタン発酵に適さないその他の可燃ごみ不適物について別途処理をする必要がある。</p>	 <p>中空知衛生施設組合リサイクルリン</p> <p>出典：中空知衛生施設組合ホームページ</p>

(3) ごみ燃料化施設

表 3.3-7 にごみ燃料化処理の概要を示す。

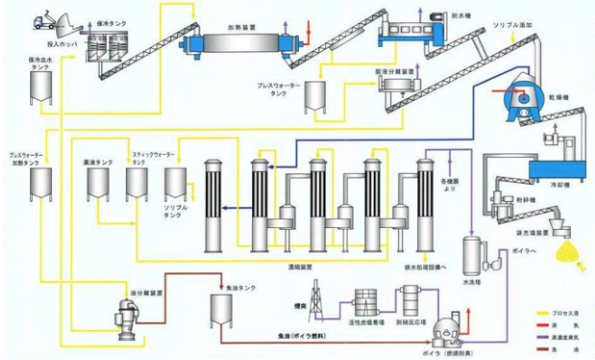
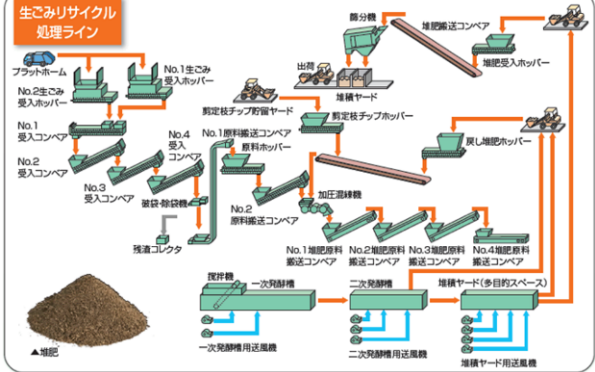
表 3.3-7 ごみ燃料化処理の概要

方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
RDF化方式	<p>可燃ごみを破碎、乾燥、選別、固形化することにより、燃料として回収する方式。</p> <p>固形化された生成物は一定の発熱量を持ち、消防法で指定可燃物の取扱いを受けることから、万一の火災に備え、腐敗、発酵を防止する等、貯留、保管に注意する必要がある。</p> <p>稼働実績：50施設</p>	可燃ごみ	固形燃料、残さ	RDF化方式は、可燃ごみの資源化効果は高いが、長期的に安定した取引先の確保が必要である。	<p>近年の実績は少ない。また、RDFの引取先（利用先）の確保が必要である。</p> <p>三重県では、利用先があるが平成32年度末までであるため、新たな利用先の確保が必要である。</p>	 <p>ごみ固形燃料化施設 処理フロー</p> <p>1. 受入設備 2. 破碎設備 3. 乾燥設備 4. 選別設備 5. 成形設備 6. 脱臭設備</p> <p>出典：奥能登クリーン組合ホームページ</p>
炭化処理方式	<p>可燃ごみを低酸素状態で、400～1,000℃で加熱し、水分を蒸発させ固定炭素を残留させることにより炭化物として回収する方式。</p> <p>炭化物の回収とともに発生したガスを燃焼又は熱回収する施設を、ごみ炭化施設という。</p> <p>ごみ炭化施設の方式はキルン式が多い。</p> <p>生成された炭化物は、燃料、材料（土壌改良材、活性炭等）として利用することが可能。</p> <p>稼働実績：5施設</p>	可燃ごみ	炭化物、残さ（鉄分、非鉄金属、炭化不適物）、飛灰	炭化処理方式は、可燃ごみの資源化効果は高いが、長期的に安定した取引先の確保が必要である。	<p>近年の採用実績は少ない。稼働経験が浅く、長期的な稼働については、未知数。</p> <p>炭化物の安定的引き取り先の確保が必要。</p>	 <p>出典：西海市炭化センターホームページ</p>

(4) 有機性廃棄物リサイクル処理施設

表 3.3-8 に有機性廃棄物リサイクル処理の概要を示す。

表 3.3-8 有機性廃棄物リサイクル処理の概要

方式	概要	受入対象物	生成物	安定性・稼働性など	採用に当たっての課題や留意点	模式図
ごみ飼料化方式	<p>事業系食品残さの乾燥・破碎、乳酸発酵等の処理により、豚・鶏（牛は禁止）の飼料を製造する回収する方式。</p> <p>乾燥・破碎方式では配合飼料原料となるが、分別の徹底が必要である。</p> <p>乳酸発酵方式では液体飼料（リキッドフィーディング）として利用されるが、調理加工・流通段階の単一素材など、対象品目は限定される。</p> <p>稼働実績：1 施設</p>	主に事業系食品残さ（流通段階・加工調理段階のもの）	飼料、残さ	<p>ごみ飼料化は、優先すべき高品位リサイクルであるが、品質面・安全性の観点から内容、品質が一定な食品廃棄物や売れ残り食品等に限られ、家庭系生ごみや外食産業の食べ残し等は成分が一定でなく、異物混入などの理由から対象とならない。</p> <p>飼料化対象物以外の可燃ごみ処理には別途、施設が必要である。</p>	<p>近年実績は少ない。</p> <p>生ごみ以外の可燃ごみ処理には別途、処理施設が必要である。また、飼料の安定的引き取り先の確保が必要。</p>	 <p>出典：京都市ホームページ</p>
ごみ堆肥化方式	<p>堆肥化が可能な生ごみや草木を微生物等による好気性発酵により、堆肥を生成する方式。</p> <p>発酵には水分の調整が必要であり、水分調整剤としてもみがら等が使用される。</p> <p>堆肥化するまでには一次発酵、二次発酵等が必要であり、堆肥となるまでに時間がかかる。</p> <p>なお、生成された堆肥は、特殊肥料として肥料取締法の適用を受けるため、法の規制値を順守するため分別収集の徹底が重要となる。</p> <p>稼働実績：80 施設</p>	家庭系・事業系生ごみ 剪定枝・刈草 し尿・浄化槽汚泥	肥料、残さ	<p>堆肥化は、資源化効果が高く優先すべき高品位リサイクルであるが、堆肥の利用先の確保が課題であり、高品質の堆肥を生産するためには分別収集等による異物除去の徹底が不可欠である。</p> <p>生ごみ以外の可燃ごみや残さの処理には別途、施設が必要である。</p>	<p>近年実績は少ない。</p> <p>生ごみ等以外の可燃ごみ処理には別途、処理施設が必要である。また、堆肥利用先の確保が必要。</p> <p>堆肥化施設単体では災害時の対応が困難。</p>	 <p>出典：小山広域保健衛生組合ホームページ</p>

### 3.3-2 粗大ごみ等の処理方式

粗大ごみ処理施設は、一般的に粗大ごみを受け入れ、後段の設備へ供給する受入供給設備、粗大ごみを選別し易くするために破碎する破碎設備、鉄、アルミ、可燃物、不燃物等を選別するための選別設備、ごみを搬送するための搬送設備、このほか再生設備や集じん設備等で構成される。

破碎機等の主要設備の処理方式は次に示すとおりである。

#### (1) 破碎機

##### ア) 低速破碎機

不燃ごみは、火災・爆発の要因となるスプレー缶などの混入が見込まれ、高速破碎機に直接投入すると爆発等を起こす可能性があることから、防爆対策として低速破碎機を設置し、破碎処理後は、粗大ごみの処理ラインへコンベヤにより搬送し、高速破碎機に投入することが望ましい。

低速破碎機の種類は表 3.3-9 に示すタイプのものがあり、低速回転する回転刃と固定刃（複数の回転刃）の間で破碎する。

低速破碎機は比較的広い範囲のごみに適用できるが、表面が滑らかで刃に掛からないものや、大きな金属片、石、がれき、鋳物塊等の非常に固いもの場合は破碎が困難である。

また、ガラスや石、がれき等の混入が多い場合は刃の消耗が早くなる。

表 3.3-9 低速破碎機の概要

方式	単軸式	多軸式
概要図		
概要	<p>回転軸外周面に何枚かの刃を有し、回転することによって破碎を行う。粒度を揃えて排出する構造となっており、効率よく破碎するために押し込み装置を有する場合もある。</p>	<p>並行に設けられた回転軸相互の刃で切断する。強固なものがかみ込んだ場合は自動停止し、繰返し破碎するように配慮されているものが多い。繰返し破碎でも処理できない場合は自動排出するものもある。</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軟質物や延性物の処理に適している。</li> <li>・破碎粒度は小さくなる。</li> <li>・不特定なごみ質や大量処理には適さない。</li> <li>・単位動力当たりの処理量は少ない。</li> <li>・押し込み装置も導入すると、装置構成が複雑となる。</li> <li>・刃物単価は安い、交換頻度が多い。</li> <li>・保守性が良い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比較的広範囲のごみに適用可能。</li> <li>・粗破碎に適しており、大量処理が可能。</li> <li>・異物に対する逆回転による排出などが可能。</li> <li>・スプレー缶のガス抜きも可能。</li> <li>・刃物単価は単軸に比べ高価であるが、交換頻度は少ない。</li> <li>・交換作業は大掛かりになる。</li> </ul>



## イ) 高速破碎機

粗大ごみ処理ラインに設置する高速回転式破碎機は縦型と横型に大別される。両者の特徴は表 3.3-10 に示すとおりである。

いずれも、固くてもろいものやある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破碎可能である。じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難であるが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が可能である。

表 3.3-10 高速破碎機の概要 (1/2)

方式	横型回転破碎機	
	スイングハンマ式	リングハンマ式
概要図		
概要	衝突板、固定刃等の位置や間隙部を調整することにより、破碎粒度の調整が容易にできる。ケーシングを大きく開けることにより、ハンマ等の交換や、清掃などのメンテナンス作業が容易にできる。	
	2~4 個のスイングハンマを外周に取り付けたロータを回転させ、ごみに衝撃を与えると同時に固定刃によりせん断する。	外周にリング状のハンマを取付けたロータを回転させ、衝撃力とせん断力、すりつぶしにより、ごみを破碎する。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは縦型と比較して高い。</li> <li>・ハンマの交換頻度はリング式に比べて多い。</li> <li>・ケーシングを大きく開けるため、メンテナンスは容易。</li> <li>・上下方向の振動が大きく、防振対策が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは縦型と比較して高い。</li> <li>・ハンマ全周が磨耗対象であり、交換頻度は少ない。</li> <li>・ケーシングを大きく開けるため、メンテナンスは容易。</li> <li>・上下方向の振動が大きく、防振対策が必要。</li> </ul>

表 3.3-10 高速破碎機の概要 (2/2)

方式	縦型回転破碎機	
	スイングハンマ式	リンググライダ式
概要図		
概要	<p>縦軸と一体のロータの先端にスイングハンマを取り付け、縦軸を高速回転させて遠心力により開き出すハンマの衝撃・せん断作用によりごみを破碎する。破碎されたごみは下部より排出され、破碎されないものは上部はねだし出口より排出する。</p>	<p>縦軸と一体のロータ先端に、一次破碎用のブレーカと二次破碎用のリング状のグライダを取り付け、衝撃作用とすりつぶし効果も利用して破碎する。</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは横型より安価。</li> <li>・ハンマ交換頻度はリング式より多い。</li> <li>・メンテナンスは点検扉等より実施。</li> <li>・横型に比べ振動は小さい。</li> <li>・破碎粒度は横型に比べ小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは横型より安価。</li> <li>・ハンマ交換頻度はスイング型に比べ少ない。</li> <li>・投入開口部が大きいので、投入が容易で、メンテナンスも容易にできる。</li> <li>・横型に比べ振動は小さい。</li> <li>・破碎粒度は横型に比べ小さい。</li> </ul>

(2) 選別機

ア) 磁選機

磁選機は、表 3.3-11 に示すとおり、吊下ベルト方式、ドラム方式及びプーリー方式に大別され、回収率、純度共に高いのは吸着力の高い吊下ベルト方式となっている。なお、回収率や純度を向上させるために、吊下ベルト式にドラム方式やプーリー式を併用して使用するケースもある。

表 3.3-11 磁選機の概要

方式	吊下ベルト方式	ドラム方式	プーリー方式	
概要図				
概要	固定の磁石を内蔵したベルトを回転させ、磁石部で磁着させ、非磁石部分で落下させる方式。	固定の磁石を内蔵したドラムを回転させ、上方又は下方から資源物を供給し、選別する方式。	コンベヤベルト内の、電磁石と永久磁石を内蔵したドラムを回転させることにより、資源物を選別する方式。	
磁石の種類	・電磁石 ・永久磁石 ・電磁石、永久磁石の併用	・電磁石 ・永久磁石 ・電磁石、永久磁石の併用	・電磁石 ・永久磁石	
処理対象ごみ	スチール缶、その他鉄類	スチール缶、その他鉄類	スチール缶、その他鉄類	
選別効果	回収率	高い（吸着力大）	高い（吸着力はやや小さいが問題ない）	最も高い
	純度	破碎ごみの場合 90～95%（重量）	破碎ごみの場合 90～95%（重量）	劣る（不純物の巻き込みが多いため、1次磁選機以外ではほとんど使われない。）
維持管理	ベルト損耗があり 2～3 年で交換が必要となる。ただし、ベルト破損を防ぐためベルトの磁着面にステンレスを張ったものもある。	ドラムはステンレス製か高マンガン鋼製で耐用度は高いため交換頻度は少ない。	磁気プーリーに直接磁性物が当たらないので損耗が少なく交換頻度は少ない。	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・吸着面がベルトであり、吸着時の音がドラム式に比べ小さい。</li> <li>・コンベヤ上で自由に配置が可能</li> <li>・比較的安価</li> <li>・吸着力も優れており、選別回収率及び純度も優れている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・吸着面が金属式ドラムのため、吸着時の音が大きく騒音が大きい。</li> <li>・配置計画に制約を受ける。</li> <li>・選別回収率及び純度から見ると適しているが、配置に制約を受ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不純物の巻き込みが多い。</li> <li>・省スペース、低価格</li> <li>・吸着力は優れているが、選別純度に課題が残る。</li> </ul>	

イ) アルミ選別機

アルミ選別機は表 3.3-12 に示すとおり、プーリー方式、スライド方式、回転方式及び振動方式に大別され、回収率はプーリー方式が高くなっている。

表 3.3-12 アルミ選別機の概要 (1/2)

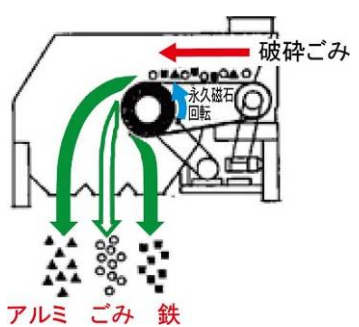
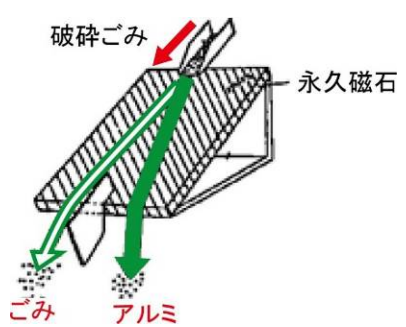
方式	プーリー方式	スライド方式
概要図		
概要	コンベヤベルト内の、電磁石と永久磁石を内蔵したドラムを回転させることにより、アルミをはじき選別する方式。	N極、S極を交互に並べ、渦電流を発生させ、傾斜シュート上で選別する方式。
磁石の種類	・電磁石、永久磁石	・永久磁石
処理対象ごみ	アルミ・鉄・その他の分離	アルミ・その他の分離
選別効果	回収率	高い (処理量による)
	純度	回収率との関係によるが、高い純度の設定は可能である。
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表面の固着物の除去、ベルト蛇行の調整、軸受け部の定期給油等が必要</li> <li>・防塵対策可能</li> </ul>	立体的配置となるため清掃がやや困難
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大塊物のものでも高い回収率が可能である。</li> <li>・他の方式に比べ回収率が高く、現在では最も実績がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・傾斜シュートと永久磁石を組み合わせたもので、圧縮機が必要とされる。</li> <li>・選別種類にもよるが、傾斜シュートをスライドして分離するため、障害となるものが多いと回収率が下がる。</li> </ul>

表 3.3-12 アルミ選別機の概要 (2/2)

方式	回転方式	振動方式	
概要図			
概要	ドラムの回転方向と逆に磁界方向をつくり、渦電流を発生させ、ドラム内で選別する方式。	リニアモーター上で発生した渦電流と振動による分離を用い選別する方式。	
磁石の種類	・永久磁石 ・リニアモーター	・リニアモーター	
処理対象ごみ	アルミ・その他の分離（除鉄機付有り）	アルミ・その他の分離	
選別効果	回収率	低い（処理量による）	中間（処理量による）
	純度	回収率との関係による	回収率との関係による
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転部の点検、清掃口の取り付けがやや困難</li> <li>・防塵対策では、回転部の密閉がやや困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・振動モーターの点検等が必要</li> <li>・防塵対策可能</li> </ul>	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転ドラムと永久磁石及びリニアモーターを組み合わせたもので、電力消費が大きい。</li> <li>・選別種類にもよるが、回転ドラム内をスライドして分離するため、障害となるものが多いと回収率が下がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リニアモーター式のため電力消費が大きい。</li> <li>・傾斜シュートのみよりも回収率は期待できる。より精度を上げるためにアルミ選別を2段階設ける時の2段階目に計画される時がある。</li> </ul>	

ウ) ふるい選別機

ふるい選別機は表 3.3-13 に示すとおり、振動ふるい方式、回転ふるい方式及びローラ方式に大別される。純度、回収率が高いのは回転ふるい方式となっている。

表 3.3-13 ふるい選別機の概要

方式	振動ふるい方式	回転ふるい方式	ローラ方式
概要図			
概要	網を張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別するもので、通常、単段もしくは複数段のふるいを持つ。下部から空気を吹き上げ、風力による選別機能を持たせたものもある。	回転する円筒もしくは円錐状ドラムに処理物を供給し、回転力による攪拌、ほぐし効果を与えながら選別する。ドラム面にある開孔部は、供給部が小さく、排出口側が大きくなっており、小粒物は供給口側、中粒物は排出口側のそれぞれの開き目から分離落下するが、大粒物はそのままドラム出口より排出される。	複数の回転するローラの外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。処理物は、各ローラの回転力にて移送される際、反転・攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出される。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面ふるいのため、比較的コンパクトにでき、イニシャルコストは低い。</li> <li>・攪拌効果が少なく、振動加速度が作用するため、やや目詰まりしやすい。</li> <li>・防振対策が必要であり、ふるい面は前面カバーが必要である。</li> <li>・攪拌効果が少ないため、回収率、純度共やや劣る。</li> <li>・長孔のため、ふるい目寸法より長寸のものが出ることもある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転ふるい本体が比較的大きく、コンパクト性に劣る。</li> <li>・攪拌効果が高く、目詰まりはしにくい。</li> <li>・設置後のふるい目の調整は難しい。</li> <li>・円筒部には全面カバーが必要。</li> <li>・攪拌効果が高いため、純度・回収率が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平面ふるいのため比較的コンパクトにレイアウトが可能。</li> <li>・多数のローラ及びその駆動装置が必要でイニシャルコストは高い。</li> <li>・防振・防音対策が必要。</li> <li>・ローラ間にはまり込む目詰まりは起こし易いが、清掃はしやすい。</li> <li>・攪拌効果がほとんどないため、純度・回収率は劣る。</li> </ul>

### (3) 搬送設備

搬送設備は、図 3.3-1 に示すとおり大きくベルトコンベヤとエプロンコンベヤに大別され、さらにベルトコンベヤは、トラフコンベヤ、特殊横棧付コンベヤ、ヒレ付コンベヤに分けられる。

各コンベヤは、搬送物や使用条件等を考慮して適切なコンベヤを採用する必要がある、粗大ごみ処理系列の受入・供給コンベヤでは、ごみを直接投入する部分であり、ごみの投入による衝撃、鋭利なごみ等によるコンベヤの破損及び破碎機からの飛散物から保護するため、エプロンコンベヤが採用されており、選別後は、ごみが細かくなり、破損する恐れが少ないことから、ベルトコンベヤが採用されている。また、急傾斜コンベヤ等の下から上への搬送などは、特殊横棧付コンベヤなどが採用されている。

また、手選別コンベヤは、安全面からベルトコンベヤが採用されている。

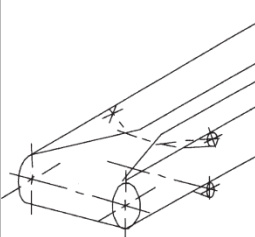
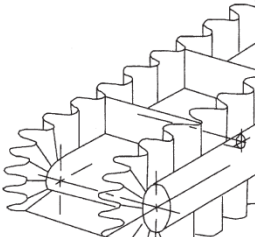
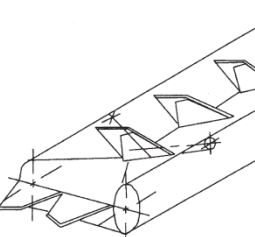
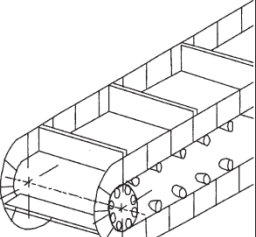
形 式	ベルトコンベヤ			エプロンコンベヤ
	トラフコンベヤ	特殊横棧付コンベヤ	ヒレ付コンベヤ	
概略図				

図 3.3-1 搬送設備の例

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2017 改訂版）



### 3.4 検討対象とする可燃ごみ中間処理技術

プラントメーカーへの保有技術と組合への推奨技術に関するアンケートを実施した。アンケート調査結果は、表 3.4-1 に示すとおりである。

本基本構想では、高効率原燃料回収施設、ごみ燃料化施設及び有機性廃棄物リサイクル施設は、単独で整備した場合、可燃ごみの処理が完結しないことや生成物の引取先の確保の課題があることとメーカーから推奨技術としての回答が無いことから、検討対象の処理方式とせず、エネルギー回収施設について検討を行うこととした。

なお、今後の中間処理方式の検討に向けて、他地域での導入・運営状況を含めた技術動向及び国の交付金の動向に注視していくとともに、組合に搬入されるごみ質についても精査していく必要がある。

表 3.4-1 保有技術と推奨技術に関するメーカーアンケート調査結果

処理方式		技術保有 メーカー数	推奨 回答	
エネルギー回収施設	焼却処理方式	ストーカ式	8	6
		流動床式	5	1
	ガス化溶融 処理方式	シャフト炉式	2	1
		流動床式	5	1
		キルン式	1	0
	焼却処理 + 焼却残さ溶融処理方式		6	0
焼却処理 + メタンガス化方式		4	4	
高効率原燃料回収施設	メタンガス化方式	3	0	
ごみ燃料化施設	RDF 化方式	4	0	
	炭化処理方式	2	0	
有機性廃棄物 リサイクル処理施設	ごみ飼料化方式	0	0	
	ごみ堆肥化方式	0	0	

※保有技術/推奨回答ともに複数回答を含む。



## 第4章 ごみ処理施設整備範囲及び内容

### 4.1 基本コンセプト及び基本方針

#### 4.1-1 基本コンセプト

組合では、新施設の整備に当たり、安全・安心が最も重要であるとの認識のもと、循環型社会の形成と、既存施設では積極的には行われていない廃棄物のエネルギー回収及びその有効利用に配慮するとともに、地域社会に貢献できる施設を目指し、基本コンセプトを以下のように決定した。

#### ～ごみ処理施設整備の基本コンセプト～

安全・安心を確保しつつ、循環型社会の形成と廃棄物エネルギーの有効利用にも配慮した、地域に親しまれる施設とします。

#### 4.1-2 基本方針

「ごみ処理施設整備の基本コンセプト」の実現に向け、表 4.1-1 に示す 8 項目の施設整備の基本方針を掲げた。

表 4.1-1 施設整備の基本方針

<p><b>基本方針 1</b></p>	<p><u>○安全・安心に配慮した施設</u> 事故がなく、環境負荷の少ない安全性に優れた、住民が安心して生活できる施設の整備を目指します。</p>
<p><b>基本方針 2</b></p>	<p><u>○構成市町で発生する一般廃棄物を安定的に処理できる施設</u> 構成市町で日々発生するごみを長期に渡り安定的に処理することができる信頼性に優れた施設の整備を目指します。</p>
<p><b>基本方針 3</b></p>	<p><u>○経済性・効率性に優れた施設</u> 施設整備における競争性を確保するとともに、施設整備費と維持管理費を含めたライフサイクルコストの低減を図った施設とします。</p>
<p><b>基本方針 4</b></p>	<p><u>○資源とエネルギーを高効率に回収し有効利用を図ることが可能な施設</u> 効率的な資源回収と最終処分量の低減を図り、循環型社会の形成に寄与できる施設の整備を目指します。</p>
<p><b>基本方針 5</b></p>	<p><u>○処理に伴う二酸化炭素等の排出量の低減が図られた環境に優しい施設</u> 処理プロセスによる温室効果ガスを可能な限り低減するシステムの構築および省エネルギーシステム、余熱利用計画等による地球温暖化の防止を図ります。</p>
<p><b>基本方針 6</b></p>	<p><u>○地域に開かれ親しまれる施設</u> 環境啓発や情報発信のための施設見学対応に加え、3R 啓発のための機能などの施設も広く住民に開放し、周辺の景観との調和にも配慮することで、訪れた人が憩える、住民に広く親しまれる施設とします。</p>
<p><b>基本方針 7</b></p>	<p><u>○地域社会に貢献できる施設</u> 施設整備期間および施設の運営期間において、地域の企業や人材の育成、資源・エネルギーの地産地消等、地域に貢献できる施設の整備を目指します。</p>
<p><b>基本方針 8</b></p>	<p><u>○災害に強く災害時においても地域に貢献できる施設</u> 耐震化、浸水対策等の災害対策を講じ、大規模災害時の早期復旧・継続的な処理が行えることを目指した施設とするとともに、災害時のエネルギー供給や避難所等防災拠点の機能を備えることについても検討します。</p>

## 4.2 ごみ処理計画及び施設規模

### (1) ごみ処理量の予測（単純推計）

ごみ処理量の予測は、家庭系ごみと事業系ごみに分けて予測を行った。

家庭系ごみは、1人1日当たりのごみ排出量を予測し、それに将来推計人口を乗じて算出した。1人1日当たりのごみ排出量の予測は、平成24年度から平成28年度までの過去5年間の実績を各種推計式によるトレンド法で、各市町の品目毎に算出した。

事業系ごみは、過去の実績を踏まえ平成24年度から平成28年度の過去5年間の平均又は平成28年度実績を用いた。

人口について、実績は10月1日時点の推計人口であり、将来人口は各市町の人口ビジョンの推計値を用いた。

### (2) ごみ処理計画

構成市町では一般廃棄物処理基本計画にしたがってごみ減量に向けた施策を展開するが、今後実施されることとなっている重点施策を表4.2-1に示す。

(1) ごみ処理量の予測で算出した単純推計結果を基に、計画している重点施策等を踏まえ、平成38年度を目標とした可燃ごみ排出量は表4.2-2のとおりとなった。

また、各処理施設での品目別の将来処理量の推計を表4.2-3～4.2-5に示す。

表 4.2-1 ごみ減量に向け構成市町が実施する重点施策

重点施策	具体的な内容
①雑がみの分別徹底	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 雑がみ分別の啓発</li><li>・ 雑がみ袋を使った“雑がみリサイクル”の習慣化</li><li>・ 自治会等への“雑がみ啓発”出前講座の開催</li></ul>
②食品ロスの削減	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 食品ロスの広報活動</li><li>・ 「30・10運動」(仮称)の推進</li><li>・ 「外食時の小盛りメニュー」「持ち帰り運動」の促進</li></ul>

表 4.2-2 可燃ごみ排出量の単純推計と計画

項目		市町	平成 28 年度 (2016) 実績	平成 38 年度 (2026) 単純推計	平成 38 年度 (2026) 計画	平成 28 年度実績との差
人口 (人)	伊勢市		126,909	114,564	114,564	△ 12,345 (△ 10%)
	明和町		22,577	21,532	21,532	△ 1,045 (△ 5%)
	玉城町		15,442	15,332	15,332	△ 110 (△ 1%)
	度会町		8,197	7,546	7,546	△ 651 (△ 8%)
	合計		173,125	158,974	158,974	△ 14,151 (△ 8%)
家庭系	原単位 (g/人・日)	伊勢市	557.8	551.9	523.8	△ 34.0 (△ 6%)
		明和町	507.1	518.7	495.5	△ 11.6 (△ 2%)
		玉城町	506.0	510.4	490.4	△ 15.6 (△ 3%)
		度会町	544.5	561.4	535.6	△ 8.9 (△ 2%)
		全体	546.0	543.8	517.3	△ 28.7 (△ 5%)
	排出量 (t)	伊勢市	25,840	23,078	21,903	△ 3,937 (△ 15%)
		明和町	4,179	4,077	3,894	△ 285 (△ 7%)
		玉城町	2,852	2,856	2,744	△ 108 (△ 4%)
		度会町	1,629	1,546	1,475	△ 154 (△ 9%)
		合計	34,500	31,557	30,016	△ 4,484 (△ 13%)
事業系	排出量 (t)	伊勢市	17,108	16,801	16,801	△ 307 (△ 2%)
		明和町	1,675	1,692	1,692	17 (1%)
		玉城町	907	988	988	81 (9%)
		度会町	338	297	297	△ 41 (△ 12%)
		合計	20,028	19,778	19,778	△ 250 (△ 1%)
可燃ごみ 排出量 (t)	伊勢市	42,948	39,879	38,704	△ 4,244 (△ 10%)	
	明和町	5,854	5,769	5,586	△ 268 (△ 5%)	
	玉城町	3,759	3,844	3,732	△ 27 (△ 1%)	
	度会町	1,967	1,843	1,772	△ 195 (△ 10%)	
	合計	54,528	51,335	49,794	△ 4,734 (△ 9%)	

表 4.2-3 可燃ごみ処理施設将来処理量

年度	平成（西暦）								
	30年度 (2018)	31年度 (2019)	32年度 (2020)	33年度 (2021)	34年度 (2022)	35年度 (2023)	36年度 (2024)	37年度 (2025)	38年度 (2026)
品目									
可燃ごみ	53,228	52,778	52,153	51,751	51,352	51,041	50,562	50,172	49,794
破碎可燃物 <sup>※1</sup>	1,367	1,365	1,360	1,359	1,360	1,359	1,353	1,347	1,350
選別可燃物 <sup>※2</sup>	328	326	324	324	323	323	321	320	319
合計	54,923	54,469	53,837	53,434	53,035	52,723	52,236	51,839	51,463

※1 破碎可燃物：粗大ごみ処理施設で生じた破碎ごみのうち、可燃ごみ処理施設に搬入された可燃物

※2 選別可燃物：リサイクルプラザで選別した資源化に適さない可燃物で、可燃ごみ処理施設に搬入される

表 4.2-4 粗大ごみ処理施設将来処理量

年度	平成（西暦）								
	30年度 (2018)	31年度 (2019)	32年度 (2020)	33年度 (2021)	34年度 (2022)	35年度 (2023)	36年度 (2024)	37年度 (2025)	38年度 (2026)
品目									
粗大ごみ	1,531	1,525	1,516	1,511	1,507	1,504	1,497	1,484	1,489
缶・金属類 (小型家電含む)	1,381	1,381	1,372	1,371	1,371	1,372	1,365	1,362	1,358
小計	2,912	2,906	2,888	2,882	2,878	2,876	2,862	2,846	2,847
ガラス・くずびん類	51	50	50	49	49	49	48	48	48
陶磁器類	542	537	529	524	520	517	511	507	503
小計	593	587	579	573	569	566	559	555	551
乾電池	52	52	52	52	51	51	51	51	51
蛍光管	32	32	32	31	31	31	31	30	30
収集かご等の重量	△61	△56	△52	△48	△44	△42	△39	△38	△34
合計	3,528	3,521	3,499	3,490	3,485	3,482	3,464	3,444	3,445

表 4.2-5 リサイクルプラザ将来処理量

年度	平成（西暦）								
	30年度 (2018)	31年度 (2019)	32年度 (2020)	33年度 (2021)	34年度 (2022)	35年度 (2023)	36年度 (2024)	37年度 (2025)	38年度 (2026)
品目									
資源びん	1,418	1,397	1,369	1,351	1,335	1,322	1,304	1,289	1,275
プラスチック製 容器包装	1,348	1,340	1,325	1,318	1,311	1,307	1,296	1,288	1,280
ペットボトル	393	382	370	362	354	348	340	334	329
収集かご等の重量	△ 238	△ 232	△ 225	△ 219	△ 214	△ 210	△ 206	△ 202	△198
合計	2,921	2,887	2,839	2,812	2,786	2,767	2,734	2,709	2,686

### (3) 施設規模

構成市町のごみ処理計画を踏まえ、平成 38 年度（2026 年度）供用開始とした場合の施設規模は表 4.2-6 のとおりとなる。

各施設規模は式①、式②から算出した。

なお、可燃ごみ処理施設は災害廃棄物を考慮した施設規模として式①で算出した計画処理量に 10%を上乗せした規模を設定した。

なお、各市町の今後のごみ排出状況等を踏まえ、改めて検討を行う予定である。

#### ①焼却施設

$$[\text{施設規模}] = [\text{計画処理量の日平均処理量}] \div [\text{実稼働率}] \div [\text{調整稼働率}] \cdots \text{式①}$$

$$\text{※実稼働率} : 0.767 = (365 \text{ 日} - 85 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日}$$

$$(85 \text{ 日} = [\text{補修整備 30 日}] + [\text{補修点検 15 日} \times 2 \text{ 回}] + [\text{全停止に要する日数 7 日}] \\ + [\text{起動に要する日数 3 日} \times 3 \text{ 回}] + [\text{停止に要する日数 3 日} \times 3 \text{ 回}])$$

$$\text{※調整稼働率} : 0.96 (\text{故障の修理、やむを得ない一時停止等のために処理能力が低下することを考慮した係数。})$$

#### ②その他の施設（粗大ごみ処理施設／リサイクルプラザ）

$$[\text{施設規模}] = [\text{計画処理量の日平均処理量}] \div [\text{実稼働率}] \times [\text{変動係数}] \cdots \text{式②}$$

$$\text{※実稼働率} : 0.671 = (365 \text{ 日} - 120 \text{ 日}) \div 365 \text{ 日}$$

$$(\text{年間休日数を 120 日と仮定 (土日、祝日、年末年始)})$$

$$\text{※変動係数} : \text{品目別で 5 ヶ年 (平成 24~28 年度)の月変動の実績が最大のもの}$$

表 4.2-6 更新時の施設規模

施設	処理品目	計画処理量 (t/年)	変動 係数	施設規模 (t/日)	備考
可燃ごみ 処理施設	可燃ごみ	51,463	—	192	稼働日数:280 日 調整稼働率:0.96
	災害廃棄物 10%含む	56,609	—	211	
粗大ごみ 処理施設	粗大ごみ、缶・金属類	2,847	1.26	15	稼働日数:245 日  各品目の 5 ヶ年 の実績より変動 係数を算出し反 映
	乾電池	51	1.26	0.5	
	蛍光管	30	1.92	0.5	
	ガラス・くずびん類、 陶磁器類	551	1.22	3	
リサイクル プラザ	資源びん	1,275	1.14	6	稼働日数:245 日  各品目の 5 ヶ年 の実績より変動 係数を算出し反 映
	プラスチック製容器包装	1,280	1.13	6	
	ペットボトル	329	1.51	2	

※稼働開始予定の平成 38 年度の推計量

### 4.3 計画ごみ質の設定

#### (1) ごみ質の状況

平成23年度から平成28年度の6年間における可燃ごみのごみ質分析結果の状況は次のとおりとなっている。

#### ア) 低位発熱量

低位発熱量の推移は、図4.3-1に示すとおり平均では約8,125kJ/kgとなっている。

平成24年11月から平成25年11月の調査結果は連続して6,000kJ/kgを下回っている状況にあり、特に平成25年の5月は4,000kJ/kgを、7月は5,000kJ/kgを下回っている状況にある。ただし、平成26年度以降の低位発熱量の推移は、若干であるが高質化傾向にある。

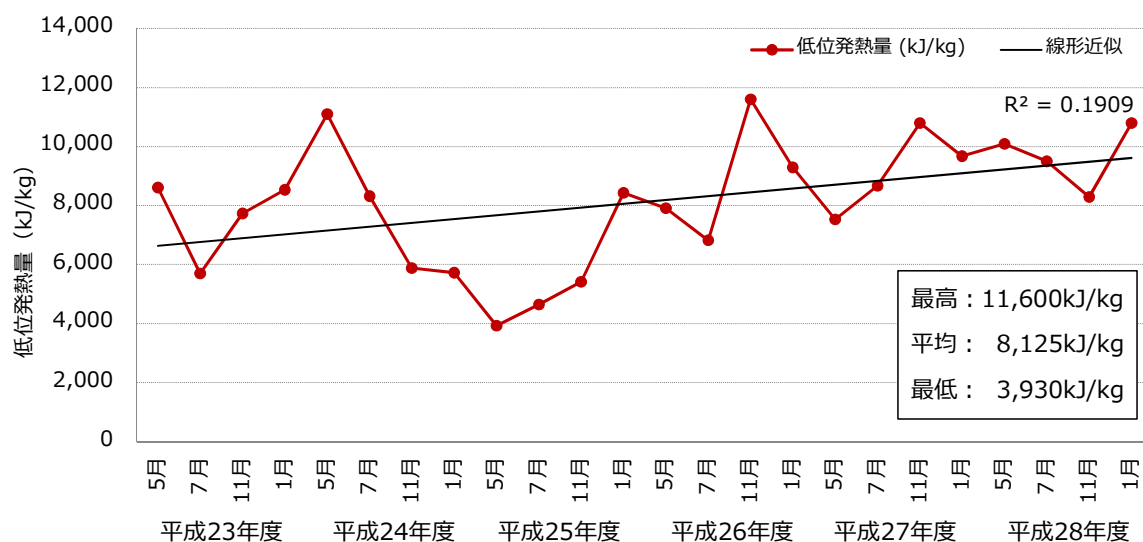


図 4.3-1 低位発熱量の推移

#### イ) 三成分

水分、灰分、可燃分の三成分の推移は、図4.3-2に示すとおりとなっている。水分が平均で約49.60%含まれており可燃分は平均で約44.53%、灰分は平均で約5.87%となっている。

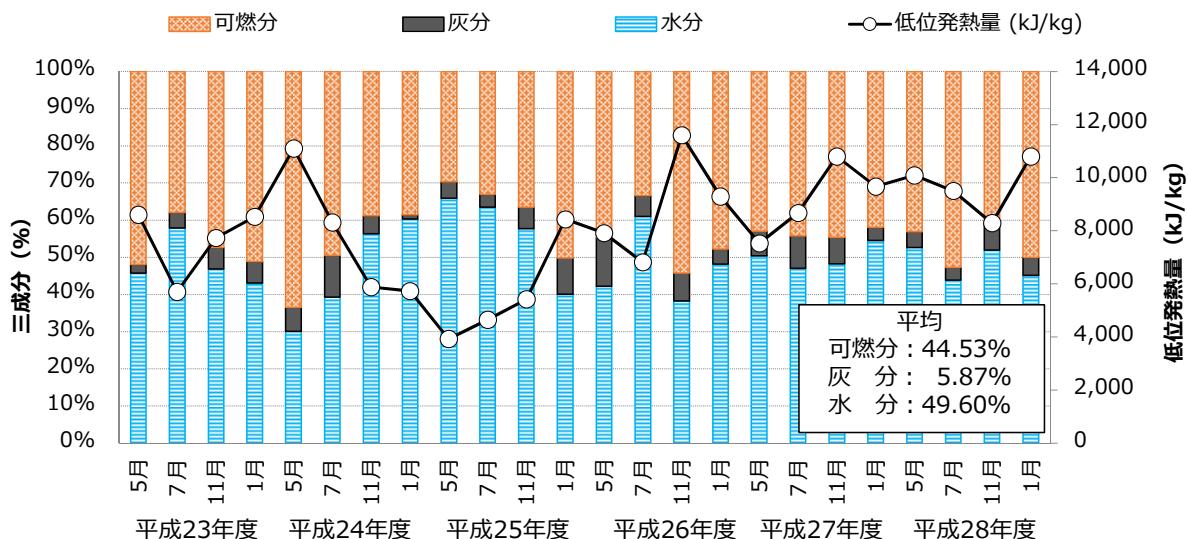


図 4.3-2 三成分の推移

ウ) ごみ組成

紙類、合成樹脂類等のごみ組成の推移は、図 4.3-3 に示すとおりである。平均では紙・布類が最も多く 57.48%、合成樹脂・皮革類が 17.90%、厨芥類が 11.41%、木・竹・わら類が 8.89%となっている。平成 23 年 7 月、平成 25 年 7 月、11 月は紙・布類や合成樹脂・皮革類が多いが低位発熱量が低い結果となっている。

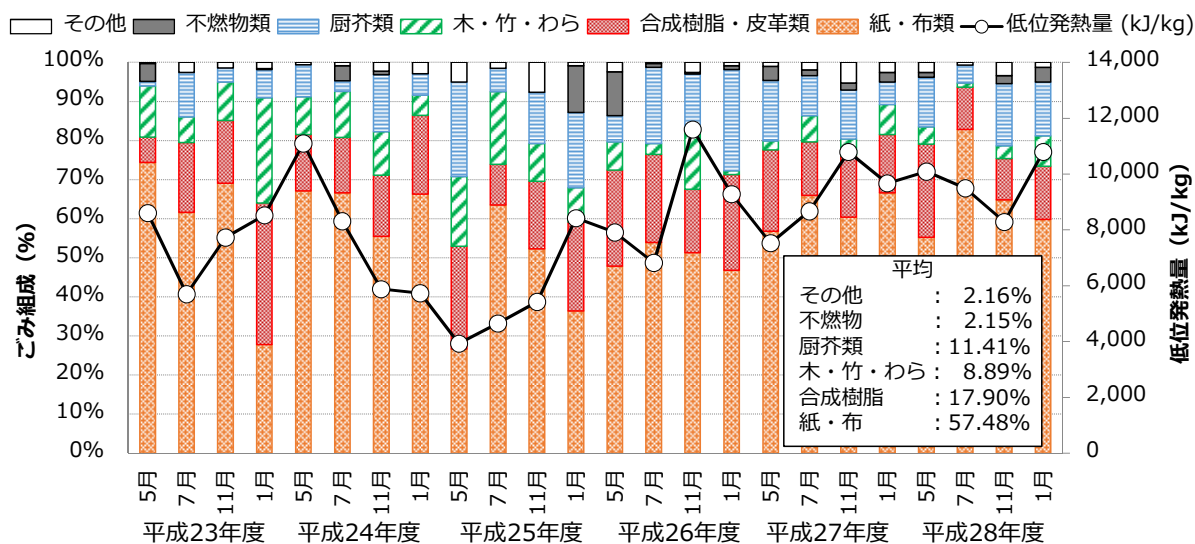


図 4.3-3 ごみ組成の推移



## 工) 単位体積重量

単位体積重量の推移は、図 4.3-4 に示すとおりである。変動が大きく最大で  $1\text{ m}^3$  当り  $203\text{kg}$  の差がある。平均では約  $178.21\text{kg/m}^3$  となっている。

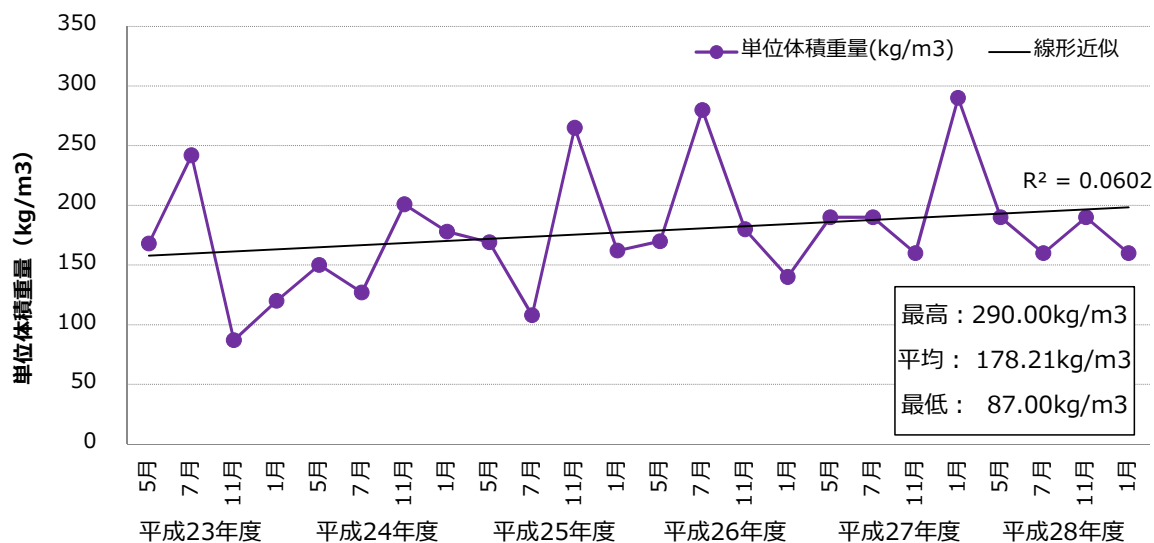


図 4.3-4 単位体積重量の推移

## (2) 計画ごみ質の設定

計画ごみ質の設定は、4.3 (1) ごみ質の状況で整理したごみ質結果を基に統計手法等から設定した。ただし、平成 25 年の 5 月及び 7 月の低位発熱量が著しく低いことから、この 2 回の結果を除いて統計処理を行った。統計手法による解析の結果は、表 4.3-1 に示すとおりである。全データを用いて統計処理を行った結果は、資料編Ⅱ (1) に示す。

なお、計画ごみ質は、今後最新データを考慮するとともに、プラスチック類の混焼の有無及び近隣自治体の分別区分と計画ごみ質などを参考に改めて検討を行う予定である。

表 4.3-1 計画ごみ質

項目		低質	基準	高質
三成分 (%)	水分	61.2	48.2	35.2
	可燃分	34.3	45.7	57.1
	灰分	4.5	6.1	7.7
低位発熱量 (kJ/kg)		5,500	8,500	11,500
単位体積重量 (kg/m <sup>3</sup> )		264.7	181.8	99.0

#### 4.4 バイオマス活用の検討

可燃ごみに含まれる生ごみや紙ごみ等の有機性廃棄物（バイオマス）をメタンガス化する「焼却処理+メタンガス化方式」は、単独の焼却処理方式と比較してエネルギー回収効率やCO<sub>2</sub>削減効果が高く、発電した電気の余剰分の売却についてはバイオマス由来分をFIT 価格（39 円/kW）で売電することができる。また、施設整備費に係る交付金の交付率が焼却設備も含めた全設備の1/2 となっていることから、基礎検討を行った。

「メタンガス化（乾式）+焼却」技術を有するプラントメーカーに対して本方式に関する事前アンケートを行った後、プラントメーカーアンケート調査において、納入実績、設備配置、物質・エネルギー収支、施設整備・運営維持管理に係る概算事業費を確認した。

##### （1）処理フロー

回収した可燃ごみを破碎選別し、メタンガス化対象物（生ごみ、紙ごみ等）を発酵槽に投入、一定期間発酵させ、バイオガス（メタンガス+CO<sub>2</sub>の混合ガス）を回収する。

対象廃棄物は、可燃ごみとして回収し、清掃工場で破碎選別（機械選別）するため、収集方法は概ね現状維持であるが、バイオガス化禁忌物については排出源の分別が有効である。

発酵残さは脱水後、固形分は破碎選別残さと合わせて焼却処理し、水分は水処理する（下水道放流等）。

##### （2）施設規模

アンケートにおいて焼却+メタンガス化方式を推奨したプラントメーカーが提示した施設規模を表 4.4-1 に示す。メタンガス化設備を併設した場合、発酵残さの固形分は焼却施設に戻すことになるが、焼却施設の規模は10%程度縮小できる可能性がある。

なお、施設面積は配置及び発酵槽の形状によるが、焼却施設のみの場合の1.1~1.4倍となる。

表 4.4-1 焼却+メタンガス化方式の場合の施設規模

施設	焼却方式	焼却+メタンガス化方式		
	基本仕様	メーカー①	メーカー②	メーカー③
焼却施設（t/日）	210	206	200	190
メタンガス化施設（t/日）	-	50	60	100

##### （3）事業費比較

処理方式別の総事業費の平均値を表 4.4-2 に示す。

焼却+メタンガス化方式の総事業費は、焼却処理方式と比較して14%増加するが、交付金、起債、交付税措置等を考慮した実質負担額はほぼ同じである。ただし、実質負担額はメーカー間で約85億円の開きがあり、主な要因は用役費及び人件費である。特に用役費は、FIT 制度を活用することにより、売電収入に2.9億円/年の開きがある。

表 4.4-2 処理方式別の総事業費（平均値）

単位：億円

項目	焼却方式		溶融方式	焼却+メタン化	
	全体	ストーカ式			
整備事業	概算事業費	208.8	207.7	218.9	245.9
	交付金	65.1	63.2	71.8	106.0
	交付税措置	54.8	54.9	57.4	55.3
	実質負担額	88.9	89.6	89.7	84.5
運営維持管理費		83.7	91.8	89.7	87.1
総事業費		292.5	299.5	308.6	332.9
実質負担額		172.6	181.4	179.5	171.6

## (4) 環境負荷削減効果

処理方式別の環境負荷の削減効果を表 4.4-3 に示す。

焼却+メタンガス化方式のエネルギー回収量（外部への供給量）は、焼却とほぼ同様である。

表 4.4-3 処理方式別の環境負荷の削減効果

	余剰電力 (MWh/年)	CO <sub>2</sub> 削減量 (t/年)	CO <sub>2</sub> 削減比
焼却処理方式平均	17,761	8,261	1.00
ストーカ式平均	17,755	8,394	1.02
溶融処理方式平均	14,364	4,517	0.55
焼却・溶融方式平均	16,629	7,013	0.85
焼却+メタン化方式平均	16,616	8,399	1.02

以上の検討の結果、メタンガス化に大きな影響を及ぼすごみ質の状況、今後の FIT 制度や交付金制度の動向及び技術革新等の不確定要素があることから、「焼却+メタンガス化方式」の是非については引き続き検討することとする。

#### 4.5 事業方式の比較検討

ごみ処理施設の整備運営においては、従来の公設公営のほかに、主に表 4.5-1 で示す事業方式が採用される。

組合では、現在の長期包括運営管理業務の実施に当たり、長期包括導入可能性調査を行い、運営の民間委託が経済的なメリットがあるという結論を得ている。そのため、新たに公設公営と公設民営を比較する可能性調査を行う必要はないと考え、DB+O、DBO、BTO、BOT、BOO の五つの方式の中から組合に一番有利な方式を、本基本構想で決定することとした。

各方式の特徴や実績から DB+O、DBO、BTO が選択肢となるが、DB+O は運営事業者選定における競争性の確保が難しく、BTO は DBO と比較して民間資金調達による費用負担増となることから、DBO が最も望ましいと結論付けた。

表 4.5-1 主な事業方式

区分	方式	資金調達	施設所有			建設・運営	特徴	留意点	建設費の支出時期	実績※
			建設	運営	解体					
公設民営	DB+O	組合	組合	組合	組合	分離	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共主体で施設の計画から資金調達、建設まで行い、運営・維持管理を民間事業者へ長期委託する方式。</li> <li>単年度契約による委託と比較して、長期的な施設運営を考慮した効率的な運営・維持管理が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 運営を委託する場合、施設を建設したメーカーが有利となり、競争性確保に留意が必要となる。</li> <li>② 仕様発注となるため、施設設計において民間の創意工夫が発揮されにくく、DBO よりも総事業費増の可能性が高い。</li> <li>③ ボイラータービン等の有資格者が発注時に必要。</li> </ul>	交付金と起債を除いた費用は、工事期間中に民間事業者を支払う必要がある。	8
	DBO						<ul style="list-style-type: none"> <li>公共が施設建設の資金を市中金利と比較して低金利で調達し、民間事業者へ施設の設計・建設と長期包括委託による運営・維持管理を一括で担わせる方式。</li> <li>運営・維持管理を見通した施設設計、建設が図られる。運営・維持管理の手法を民間事業者に一任することで、業務の効率化が図られ、公共の事業全体コストの削減、財政支出の平準化が可能となる。</li> <li>PFI 的手法とも呼ばれ、近年の廃棄物処理施設で最も多く採用されている。</li> <li>起債の対象外費用に一般財源が必要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 公共と民間のリスク分担を契約で明確にしておく必要がある。</li> <li>② 民間側に大きなリスクを負わせると、応募事業者がいなくなる場合がある。</li> <li>③ 事業期間中の制度変更等への対応は契約変更を伴う。</li> <li>④ PFI 方式に比べ民間事業者による資金調達コスト（金利）がある程度安価な場合、施設整備費が平準化されない分、事業全体の財政負担が大きくなる可能性がある。</li> </ul>		60
民設民営		-				一括	<ul style="list-style-type: none"> <li>金融機関が経営モニタリングを実施。</li> <li>公共は一般財源の確保が不要となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① DBO の留意点①、②、③と同じ。</li> <li>② 業務の効率化が図られるなどのDBO方式と同様のメリットがある。一方、市場から調達した資金の金利負担が導入における課題となっている。</li> <li>③ 起債を利用できない場合、民間の資金調達割合が高くなる。起債が利用できる場合、市場金利によってはDBOとの差が縮まる。</li> <li>④ 廃掃法上の施設設置許可申請手続きが必要となることから、他の方式に比べ事業準備期間が長期になる可能性がある。</li> </ul>	交付金と起債を除いた費用は、割賦払いで事業期間にわたって平準化して民間事業者を支払うことが可能である。	3
	PFI	BTO	民間	組合	組合		<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者が自ら資金を調達し、施設建設後、所有権を公共に移転し、民間事業者が運営・維持管理を事業期間の終了まで行う方式。</li> <li>公共としては、資金調達を一部民間事業者に移転できることが特徴。</li> </ul>			3
		BOT	民間	民間	組合		<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者が資金調達し、自己の施設として設計・建設、運営維持管理を一括して行う。施設完成後、民間企業は契約期間にわたり施設を所有する。契約期間終了後、施設の所有権は公共に引き渡される。</li> <li>施設の所有権が民間にあることから、民間側は固定資産税等の税負担が発生する。</li> </ul>			0
		BOO	民間	民間	民間		<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者が資金調達し、自己の施設として設計・建設、維持管理を一括して行う。施設の所有権は、契約期間終了後も民間事業者が維持し、事業の継続又は施設を解体撤去する。</li> <li>施設の所有権が民間にあることから、民間側は固定資産税等の税負担が発生する。</li> </ul>			0

※ 実績は、平成 18 年度から 28 年度までに入札公表したごみ処理施設（発電有り）における各方式の採用実績の調査結果



#### 4.6 概算事業費の算出

先に求めたごみ量及びごみ質及び施設規模等を基にして、メーカーアンケートを実施し処理方式別の概算事業費を算出した。

メーカーアンケートによって得られた回答から整理した可燃ごみ処理施設及びマテリアルリサイクル施設の施設整備費と 20 年間の運営維持管理費を含めた総事業費の平均を表 4.6-1 に示す。

可燃ごみ処理施設の焼却処理方式とガス化溶融処理方式の概算事業費は、方式の違いはあるものの 200 億円前後となっている。最低概算事業費は約 192 億円、最高は約 226 億円となっている。また、焼却処理方式+メタンガス化処理方式は約 219 億円～264 億円となっている。

処理方式別の概算事業費の平均は表 4.6-1 に示すとおり、焼却処理方式+メタンガス化方式が最も高く約 246 億円で、最も安いのはストーカ式の約 208 億円となっている。ただし、交付金等を考慮した実質負担額ではとストーカ式が約 90 億円と最も高く焼却処理方式+メタンガス化方式が最も安く約 85 億円となっている。

マテリアルリサイクル推進施設は約 36 億円～66 億円となっている。概算事業費の平均は約 46 億円となり、実質負担額は約 18 億円となっている。

総事業費は、いずれの方式も概算事業費は 300 億円規模で実質負担額は 170 億円～180 億円程度となっている。

その中で、焼却処理方式+メタンガス化方式は約 333 億円となり、最も高額となっているが、施設整備費に対する交付金等を考慮した組合の実質負担額ではもっとも安くなっている。

マテリアルリサイクル施設の総事業費は約 96 億円となり、交付金等を考慮した組合の実質負担額は約 68 億円となっている。

なお、メーカーアンケート時には建設地が決定していなかったことから、算定した概算事業費には造成費が含まれていない。そのため、今後の前提条件の精査結果や物価変動の動向等を踏まえ、改めて事業費の算定を行うこととする。

表 4.6-1 方式別の各施設概算事業費（平均）

単位：億円

	項目	焼却方式		溶融方式	焼却+ メタン化	マテリアル
		全体	うち、 ストーカ式			
整備 事業	概算事業費	208.8	207.7	218.9	245.9	46.4
	交付金	65.1	63.2	71.8	106.0	14.3
	交付税措置	54.8	54.9	57.4	55.3	13.7
	実質負担額	88.9	89.6	89.7	84.5	18.4
	運営維持管理費	83.7	91.8	89.7	87.1	49.4
	総事業費	292.5	299.5	308.6	332.9	95.8
	実質負担額	172.6	181.4	179.5	171.6	67.8