

## 第6章 中間処理施設の検討

本章では、「埋立量を出来る限り少なくする」という目標を達成するため、中間処理施設のあり方について検討する。検討項目は、次のとおりである。

本章の検討事項の内容

リサイクル・前処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクル・前処理等の比較評価</li> <li>基本処理フローの検討</li> <li>設置面積等の検討</li> </ul>
焼却施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>焼却処理方式の比較</li> <li>津市における焼却施設の処理方式</li> </ul>

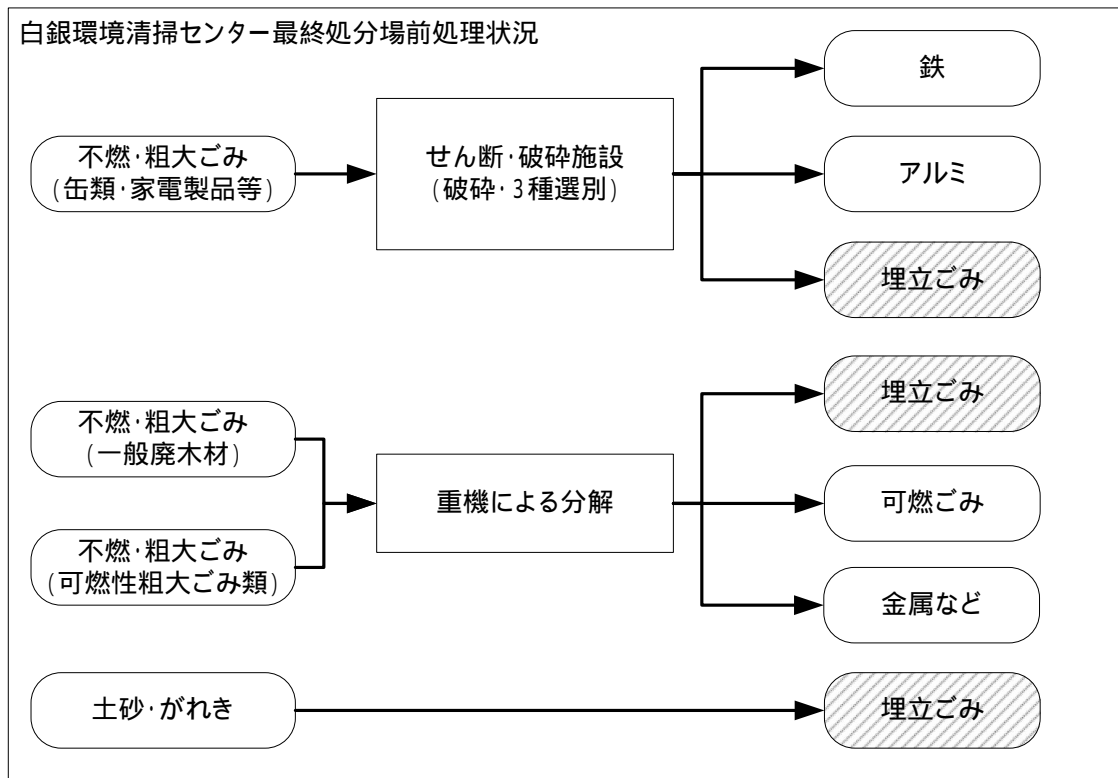
### 第1節 リサイクル・前処理等の比較評価

#### 1-1 リサイクル・前処理等の整理

##### 1) 白銀環境清掃センターでの前処理の状況

津市においては、現在、最終処分場の前処理施設として、粗大ごみ処理施設（破碎処理施設）が稼動しており、また、重機による大型ごみの分解・選別処理を行っている。

その処理フローは、次のとおりである。

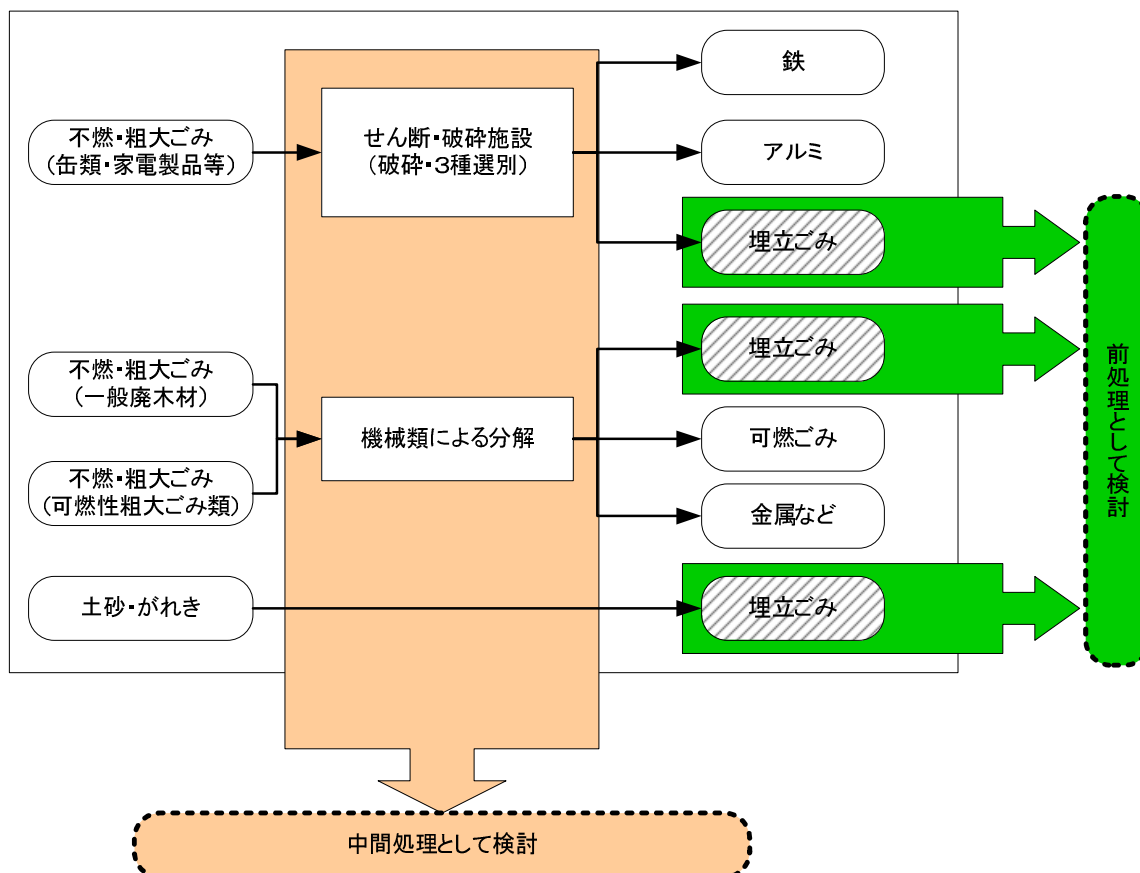


注)可燃性粗大ごみ類：ソファ、ベットなどの大型ごみ

図 6-1-1 現状の最終処分場前処理状況

2) リサイクル・前処理の整理

現状の前処理状況を踏まえ、ここでリサイクル・前処理方法として検討する対象を模式図にして整理すると、次のとおりとなる。



注)可燃性粗大ごみ類：ソファ、ベットなどの大型ごみ

図 6-1-2 前処理の検討のイメージ

1 - 2 リサイクル・前処理方法の比較・評価

1) 前処理の比較・評価

(1) 前処理対象物の性状

ここでいう前処理は、最終処分場に搬入される最終処分対象物の中間処理(破碎・選別、重機による分解)された選別後のごみを更に精選し、埋立量を最小化しようとするものである。

ごみの種類は次のとおりである。

金属類・家電製品等をせん断・破碎施設で破碎選別した後のごみ(せん断・破碎選別後のごみ)

一般廃木材・可燃性粗大ごみ類を機械類により分解した後のごみ(機械類による分解後のごみ)

土砂がれき(土砂がれき)

前処理対象物の特徴を整理すると次のとおりである。

表 6-1-1 前処理対象物の特徴

種類	特徴
せん断・破碎選別後のごみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉄、アルミを選別した残渣物として、家電製品等の素材の多くを占めるプラスチック類などが残る。</li> <li>● 粒径は比較的小さい。</li> </ul>
重機による分解後のごみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ソファやベッドなどのスプリング等の金属類を分離した後、プラスチック類が残る。</li> <li>● ほとんどは、木、布など焼却対象物あるいは、リサイクル対象物である。</li> <li>● 比較的大きな残渣物となる。</li> </ul>
土砂・がれき	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 土砂やレンガ、コンクリート片などのがれき類である。</li> </ul>

## (2) 前処理方法の比較評価

前処理方法を比較評価する。

### せん断・破碎選別後のごみ

せん断・破碎選別後の可燃残渣の混入した埋立ごみについて、可燃残渣を精選し、不燃物のみにする処理方法を考察し、比較する。

#### a. ふるい分けによる選別方式

ふるい分けによる方式は、網面上の処理物を振動や回転により攪拌し、分散させながら網目を通過させる方式で、可燃分と不燃分の選別に用いる場合には、可燃物と不燃物それぞれの破碎特性からくる粒径分布の差を利用して、選別を行うものである。一般に、可燃物は比較的粗く、不燃物は比較的細かく破碎される。

ふるい分けによる選別方式の事例・特徴を表 6-1-2 に示した。

#### b. 比重差による選別方式

比重差による選別方式は、処理物の比重差を利用したものであり、比重差による分類を行うために、風力を利用したもの、風力と振動を利用したもの、水力を利用したものなどがある。可燃分と不燃分の選別に用いる場合には、可燃物は比重が小さく、不燃物の比重が大きいことを利用して選別を行うものである。

比重差による選別方式の事例・特徴を表 6-1-3 に示した。

#### c. 前処理（選別処理）方法の考察

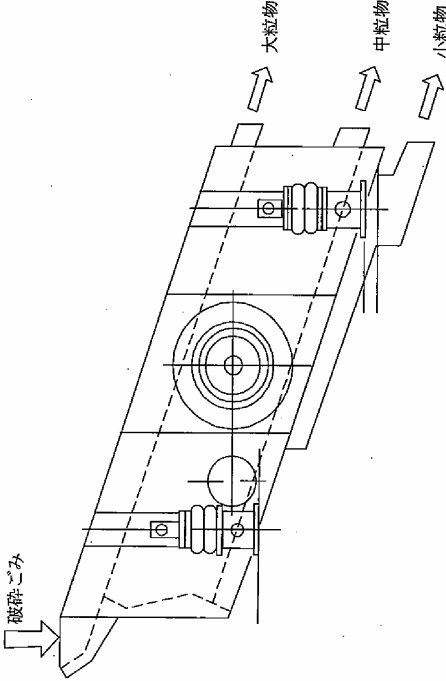
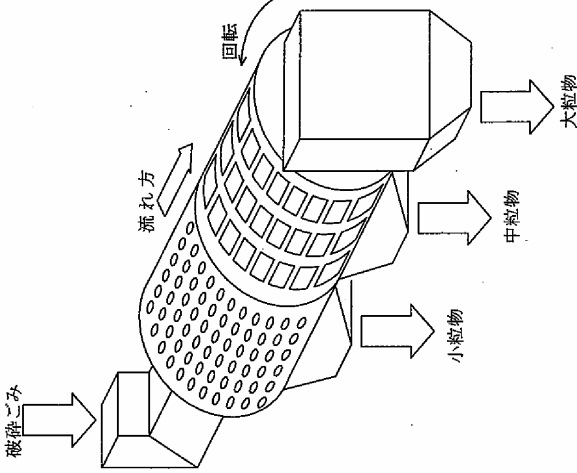
前処理（選別処理）方式を「ふるい分けによる選別方式」と「比重差による選別方式」に分類して、比較したが、最終処分場に搬入される対象物は、一旦、粗大ごみ処理施設で破碎し、ふるい分けによる選別工程を経ていることから、「ふるい分けによる選別方式」

では、高い選別効果は得られにくいと考えられる。

したがって、小粒径の対象物から、可燃分・不燃分の精選選別を行うという目的からすると、「比重差による選別方式」を検討することが望ましいと考えられる。

ただし、残渣物の性状として、金属類の混入がほとんどなく、可燃性残渣の混入割合が極めて多い場合には、焼却施設での混焼を行うという方法も考えられる。この場合には、残渣物の性状を十分に調査し、現有の焼却施設で処理が可能かどうかを検討する必要がある。

表 6-1-2 ふるい分け方式による選別装置の概要

項目\形式	振動式ふるい	回転式ふるい(トロンメル)
概説	<p>網、またはバーの張ってあるふるい面上に処理物を供給し、振動させるもので網目またはバー間隙以下のものは、ふるい落とされ、以上のものはそのまま通過することにより選別する。</p> <p>廃棄物を破砕した場合、可燃物は比較的小さく破砕されるためその粒度差を利用して可燃物と不燃物との選別に利用する。</p>	<p>回転体の円周に穴の空いたプレートまたは網を張り処理物を回転撹拌し、穴以下のものはふるい落とされ穴以上のものは通過することにより選別する。</p> <p>本機も振動ふるいと同様、処理物の粒度差を利用して可燃物と不燃物との選別に使用する。</p>
模式図		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目詰まりが起き易い。</li> <li>・処理可能量は比較的多い。</li> <li>・処理対象物の撹拌・分散の程度は比較的小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撹拌効果が優れている。</li> <li>・処理可能量が比較的多い。</li> <li>・目詰まり防止のため大がかりな装置が必要。</li> <li>・設置容量が大きくなる。</li> </ul>

図の出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (社) 全国都市清掃会議

表 6-1-3 比重差方式による選別装置の概要

項目\形式	風力式	振動・風力併用式	水力式(ジグ選別)
概説	<p>風力式は、処理物の空気流に対する抵抗力と比重の差を利用して、軽量物と重量物を選別するものである。重力分級による水平流型、垂直流型、ジグザグ型、慣性力分級による直線、曲線型、ルーバー型など、多くの種類がある。</p>	<p>風力及び振動により、比重差を利用して選別するものである。ふるい孔を併用して、大小の重量物と軽量物を選別する機構を有するものなど、比重差による選別精度を高めるための工夫がされている場合がある。</p>	<p>比重の異なる混合体に上昇水流または上下水流を周期的に加えることによって、選別するものがある。装置としては、粒子群を支える網が固定していて水流が上下する固定網式と、網自身が上下する稼動網式がある。</p> <p>比重の小さいものは、上部に集められ除去され、比重の重いものは沈降し、下部より排出される。</p>
模式図			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>重量と軽量別に分離する。</li> <li>処理可能量は比較的少ない。</li> <li>構造は単純である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>寸法の大小と重量別で分離が可能</li> <li>処理可能量は比較的多い。</li> <li>構造が比較的複雑である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>粒径の影響を受けにくく、比重差による選別精度が高い。</li> <li>水を媒体に用いるため、処理物の性状によっては、使用水の水処理などが必要になる場合がある。</li> </ul>

図の出典：風力式・・・ごみ処理施設整備の計画・設計要領（社）全国都市清掃会議

### 機械類による分解後のごみ

機械類により分解した後のごみは、そのほとんどが可燃性のものである。これを現状と同じように埋立することは、合理的ではないため、専用の機械類の整備や二軸せん断破碎機等を整備し、適正な処理を行う。

可燃性粗大ごみのうち、ソファやベッドなどは専用の機械類により、適正に処理する。

木製品は、二軸せん断式破碎機を採用して細分化し、焼却施設で焼却処理する。

### 土砂・がれき

土砂やがれき類については、専用の機械類で破碎し、選別された土砂などは、覆土として使用し、路盤材等に使用可能なものについては、再利用を行う。

## 2) 粗大ごみ処理施設の処理方式の比較検討

不燃ごみ・不燃性粗大ごみ・可燃性粗大ごみの中間処理方式は、破碎・選別による方法が一般的であり、津市においても横型及び縦型の衝撃回転式破碎機＋磁力選別・アルミ選別による破碎・選別施設を稼働させているが、不燃ごみ・粗大ごみの処理システムとして破碎設備と選別設備の組合せによるシステムの比較を行う。

破碎機は、その処理機構から大別すると次の方式に区分でき、これらの破碎機と選別設備との組み合わせが色々と考えられる。

破碎・選別による選別種数の現在の主流は、4種(磁性物[鉄]、非磁性物[アルミなどの非鉄金属]、可燃物、不燃物)である。

この4種に廃プラスチック類の選別工程を設ける場合もあるが、選別は基本的には風力などによる比重差選別によるものであり、今までの実績をみると可燃物と廃プラスチック類との選別精度が悪く、技術的にはまだ熟度が低いと考えられる。

以上より、選別種類を4種として破碎機の組合せによるケースをあげた。

なお、4種選別における不燃残渣については、ここでは最終処分対象物として位置付けている。

表 6-1-4 破碎機の型式

破碎機の型式	構造概要図	構造
切断式破碎機 (ギロチン式)		<p>固定刃と油圧駆動により上下する可動刃により圧縮せん断破碎するもので、破碎寸法は、粗大ごみの送り量により大小自在であるが、通常は粗破碎に用いられる。</p> <p>概要図は縦型であるが、他に横型がある。</p>
二軸せん断式破碎機		<p>フックを持つ刃が1軸に数十枚取り付けられ、この軸が2本並列に配置されている。</p> <p>軸は一般に油圧モーターにより低速回転を行い、破碎対象物はフックによって巻き込まれ、せん断破碎される。</p>
衝撃回転式破碎機	横型	<p>水平に取り付けられた軸でロータを支持する。ロータにはピンでハンマが取り付けられており、ロータが高速回転することにより、ハンマと衝撃板、カッターバー、グレートバーなどの間で衝撃・せん断破碎される。</p> <p>ハンマにはスイングハンマ、リングハンマなどがある。</p>
	縦型	<p>垂直に取り付けられ軸でロータを支持する。ロータにはハンマが取り付けられており、ロータが高速回転することにより、ハンマとケーシングの間で衝撃・せん断破碎される。</p> <p>ハンマにはスイングハンマ、リングハンマなどがある。</p>

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋



表 6-1-5 不燃ごみ・粗大ごみ処理システムのケース比較

ケース		ケースA	ケースB	ケースC	ケースD
システムフロー					
システムの概要		<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃物を全て回転式破砕機で破砕を行うケース。</li> <li>基本的なシステム。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃物をすべて二軸せん断式破砕機により粗破砕した後、回転式破砕機により細破砕するケース。</li> <li>二軸せん断式破砕機と回転式破砕機は直列に接続する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大は、すべて二軸せん断式破砕機により破砕し、粗破砕後の性状（金属類の混入が多く見られる等）に応じて、一部回転式破砕機へ投入する。</li> <li>不燃性粗大は、主に回転式破砕機へ投入するが、一部長尺物や、大型軟質物等については二軸せん断式で粗破砕後、回転式破砕機へ投入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大は、すべて二軸せん断式破砕機により破砕し、粗破砕後の性状（金属類の混入が多く見られる等）に応じて、一部回転式破砕機へ投入する。</li> <li>不燃性粗大は、主に回転式破砕機へ投入するが、一部長尺物や、大型軟質物等については二軸せん断式で粗破砕後、回転式破砕機へ投入。</li> <li>不燃物は、すべて二軸せん断式破砕機で破砕した後、回転式破砕機へ投入する。</li> </ul>
投入前の処置（投入ごみ種の区分け等）		<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大、不燃性粗大、不燃物を混合して投入するため、投入前の処置（分別体制の変更など）は必要ない。</li> </ul>	同 左	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ種別を破砕機投入前に、可燃性粗大、不燃性粗大、不燃物に区分けすることが必要。</li> </ul>	同 左
危険物混入時の爆発防止		<ul style="list-style-type: none"> <li>4 ケースの中では、最も爆発の危険性が高い。</li> <li>受入供給段階での確実な危険物除去対策を行うとともに、回転式破砕機そのものの爆発対策が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべてのごみを低速回転の二軸せん断式破砕機に投入するため、爆発の危険性は4 ケース中最も低い。</li> <li>ただし、小型スプレー缶等が二軸せん断式破砕機で破砕されずに通過する可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>粗大ごみに混入する危険物による爆発の危険性は小さい。</li> <li>不燃物は直接回転式破砕機に投入されるため、スプレー缶等による爆発の危険性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大ごみ及び不燃物に混入する危険物による爆発の危険性は小さい。</li> <li>不燃性粗大ごみに混入する大型の危険物による爆発の可能性はある。</li> </ul>
処理性能	長 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速回転のため、多量処理が可能。</li> <li>不燃性粗大ごみの処理に優れる。</li> <li>破砕粒度が小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟質系の処理がケースAより改善される。</li> <li>破砕粒度が小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟質系粗大の処理に優れる。</li> <li>回転式破砕機の長所(不燃性粗大ごみの処理に優れる。)が活かされている。</li> <li>不燃性粗大と不燃物の破砕粒度が小さい。</li> </ul>	ほ ぼ 同 左
	短 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟質系の処理が困難（破砕後の膨張など）</li> <li>軟質系粗大ごみについては、破砕後の膨張などにより、後段の選別精度が低下する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不燃性粗大の連続投入が不可能なため、処理速度は低下する。</li> <li>軟質系粗大ごみについては、破砕後の膨張により、後段の選別精度が低下する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃性粗大の破砕粒度が、回転式に比べて大きい。</li> </ul>	ほ ぼ 同 左
破砕機の必要能力		<ul style="list-style-type: none"> <li>回転式破砕機のみですべてのごみを処理するため、大きな処理能力が求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>二軸せん断式破砕機により粗破砕された処理物が、回転式破砕機に投入されるため、ケースAより回転式破砕機の必要能力は小さい。</li> <li>すべてのごみを二軸せん断式破砕機に投入するため、二軸せん断式破砕機に大きな能力が求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>二軸せん断式破砕機の必要能力は、ケースBより小さい。</li> <li>回転式破砕機の必要能力はケースAより小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>二軸せん断式破砕機の必要能力は、可燃性粗大用は、ケースCと同程度、不燃物用は小さい。</li> <li>回転式破砕機の必要能力は、ケースCと同程度。</li> </ul>
破砕ラインの自由度		<ul style="list-style-type: none"> <li>回転式破砕機のみラインであり、投入されるごみの種類によって柔軟な対応ができない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースAと同様に、ごみ種によって柔軟な対応ができない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ種に応じた柔軟な対応が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ種に応じた柔軟な対応が可能。</li> </ul>
システム構築に係る相対的成本		<ul style="list-style-type: none"> <li>最も少ないケース</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>二軸せん断式破砕機のみコストアップするが、逆に回転式破砕機のコストは抑えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースBとほぼ同程度かそれより若干コストアップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最もコストの高いケース</li> </ul>

## 3) 粗大ごみ処理施設の処理方式の比較検討

不燃ごみ・粗大ごみ処理ラインに搬入されるごみは、生活系のごみと事業系のごみとがあり、その種類は多様であることから、津市で採用すべきシステムとしては、この多様化ごみに対する以下のような対応が必要と思われる。

小型の場合は、「燃やせるごみ」として排出され、西部クリーンセンター等の焼却施設で焼却している。よって、焼却施設の稼働を考慮して焼却が望ましい。

粗大ごみであっても可燃性のものは、分別排出とし、焼却が望ましい。

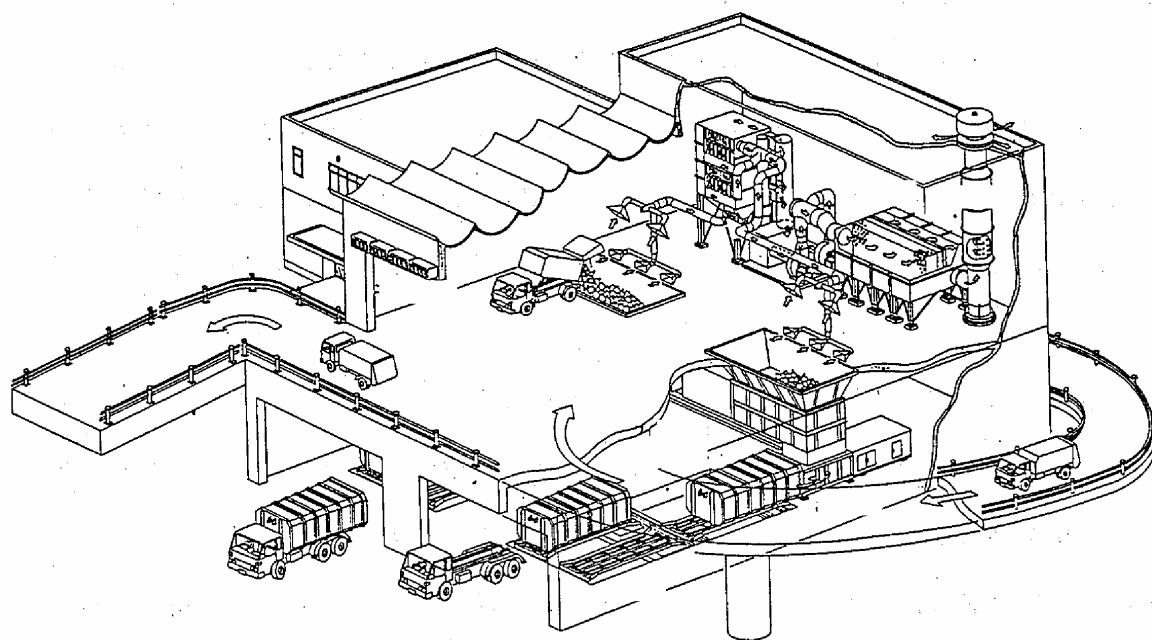
不燃性粗大ごみにおいて、一部の長尺物、大型軟質物については、回転式破砕機での処理には限界があるが、二軸せん断式破砕機で粗破砕することによって、回転式破砕機での処理が容易になる。

ケースCとケースDが挙げられるが、ケースDでは、二軸せん断式破砕機を2基設けることになるため、設備費、維持管理補修費(交換刃の費用など)が増加することとなる。

1 - 3 廃棄物運搬中継・中間処理施設

廃棄物運搬中継・中間処理施設は収集地域と処理施設との間で、収集・運搬効率を高めるためにごみの圧縮、大型運搬車への積み替え等、廃棄物の運搬中継及び中間処理を行う施設である。また、広い敷地の確保が可能な場合にはごみの圧縮、積み替えに加えて選別を行い、搬送後の施設での選別を簡略化することが可能である。

将来、リサイクルセンター、最終処分場等への効率的な運搬を考える場合には、廃棄物運搬中継・中間処理施設の検討が必要となる。廃棄物運搬中継・中間処理施設の概要について図6-1-3に示す。



出典：ごみ運搬中継・中間処理施設技術ガイドブック

図 6-1-3 ごみ運搬中継・中間処理施設の概要（代表例）

## 第2節 基本処理フローの検討

### 2-1 リサイクル・前処理設備の検討

リサイクル・前処理等の比較評価の結果を受けて、リサイクル・前処理設備の内容を整理する。

リサイクル・前処理においては、現在、最終処分場に搬入している不燃ごみ・不燃性粗大ごみ・可燃性粗大ごみは、できる限り可燃物への分別を行い、どうしても分別できないものについては、中間処理段階において、マテリアルリサイクル推進施設に分類される粗大ごみ処理施設として整備を行い、同施設で破碎し、更に徹底的に資源物と可燃性残渣の選別除去を行う設備の設置が必要となる。

粗大ごみ処理施設に必要な主要設備を整理すると次のとおりとなる。

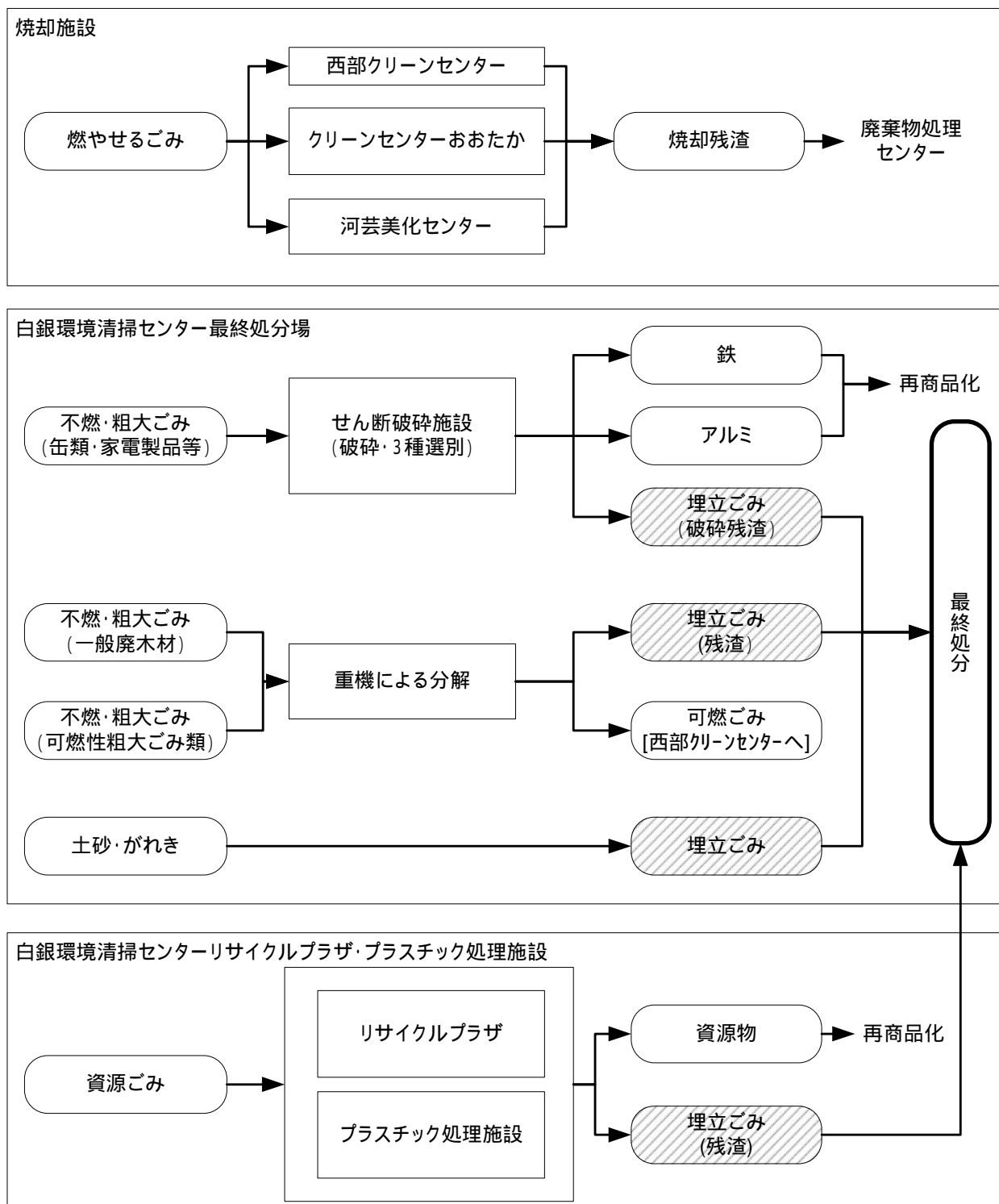
表 6-2-1 長期的リサイクル・前処理方法における主要な処理設備（案）

区分	主要設備	内容
受入段階	処理不適物除去装置	不燃ごみをピットへ投入する前に爆発や引火などの危険性のある処理不適物を除去するために設置する装置
	不燃ごみ用ピット	不燃ごみを一定期間貯留し、処理能力に応じた投入量の調整を行うために設置
	不燃性粗大ごみ 一次貯留ヤード	不燃性粗大ごみを一定期間貯留し、処理能力に応じた投入量の調整を行うために設置
	可燃性粗大ごみ 一次貯留ヤード	可燃性粗大ごみを一定期間貯留し、処理能力に応じた投入量の調整を行うために設置
	不燃ごみ用クレーン	不燃ごみ用ピットから受入ホッパへ不燃ごみを移送するクレーン
	不燃ごみ・不燃性粗大ごみ 受入ホッパ	不燃ごみまたは不燃性ごみを回転式破砕機へ移送するために受入を行うホッパ
	可燃性粗大ごみ・不燃性粗大ごみ 受入ホッパ	可燃性粗大ごみまたは大型の不燃性粗大ごみをせん断式破砕機へ移送するために受入を行うホッパ
	供給コンベヤ	受入ホッパから各破砕機へ供給を行うコンベヤ類
破砕処理段階	衝撃回転式破砕機	不燃ごみ・不燃性粗大ごみ・せん断式破砕機で粗破砕された不燃性粗大ごみを細破砕するための破砕機
	せん断式破砕機	可燃性粗大ごみまたは大型の不燃性粗大ごみを粗破砕するための破砕機
選別段階	磁力選別機	衝撃回転式破砕機で細破砕された搬送物から磁性物を選別する装置
	不燃物可燃物等分離装置	磁性物が除去された搬送物を粒径差等により不燃物と可燃物に分離する装置
	アルミ選別機	可燃物として分離された搬送物からアルミを選別する装置
	その他精選選別機	不燃物として分離された搬送物からさらに可燃性のものを選別分離する装置
搬送段階	鉄類圧縮装置及びヤード	選別された鉄類を圧縮成形し、搬出まで保管するヤード
	アルミ類圧縮装置及びヤード	選別されたアルミ類を圧縮成形し、搬出まで保管するヤード
	可燃物貯留ホッパ	選別された可燃物を搬出まで貯留するホッパ
	不燃物貯留ホッパ	選別された不燃物を搬出まで貯留するホッパ

2 - 2 リサイクル・前処理フローの検討

1) 現状の全体処理システム

現状の全体処理システムは、図6-2-1のとおりである。



注)可燃性粗大ごみ類：ソファ、ベットなどの大型ごみ

図 6-2-1 現状の全体処理システム

2) 新処理システム(案)

新処理システム(案)の全体フローは、図6-2-2のとおりである。

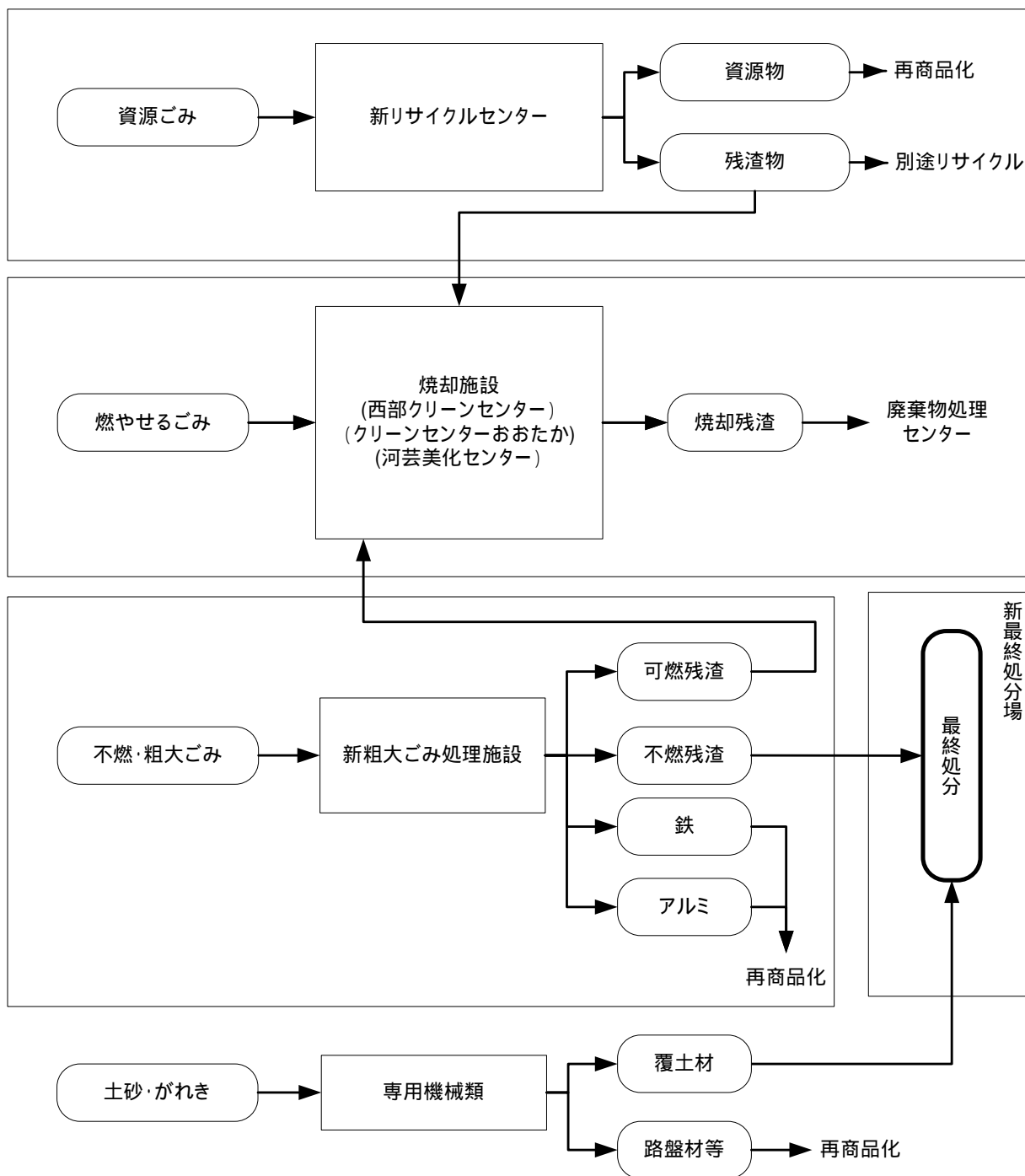


図6-2-2 新処理システム(案)

3) リサイクル・前処理フロー

前項で示した、長期的全体処理システムのうち、粗大ごみ処理施設の処理フロー（案）を次に示す。

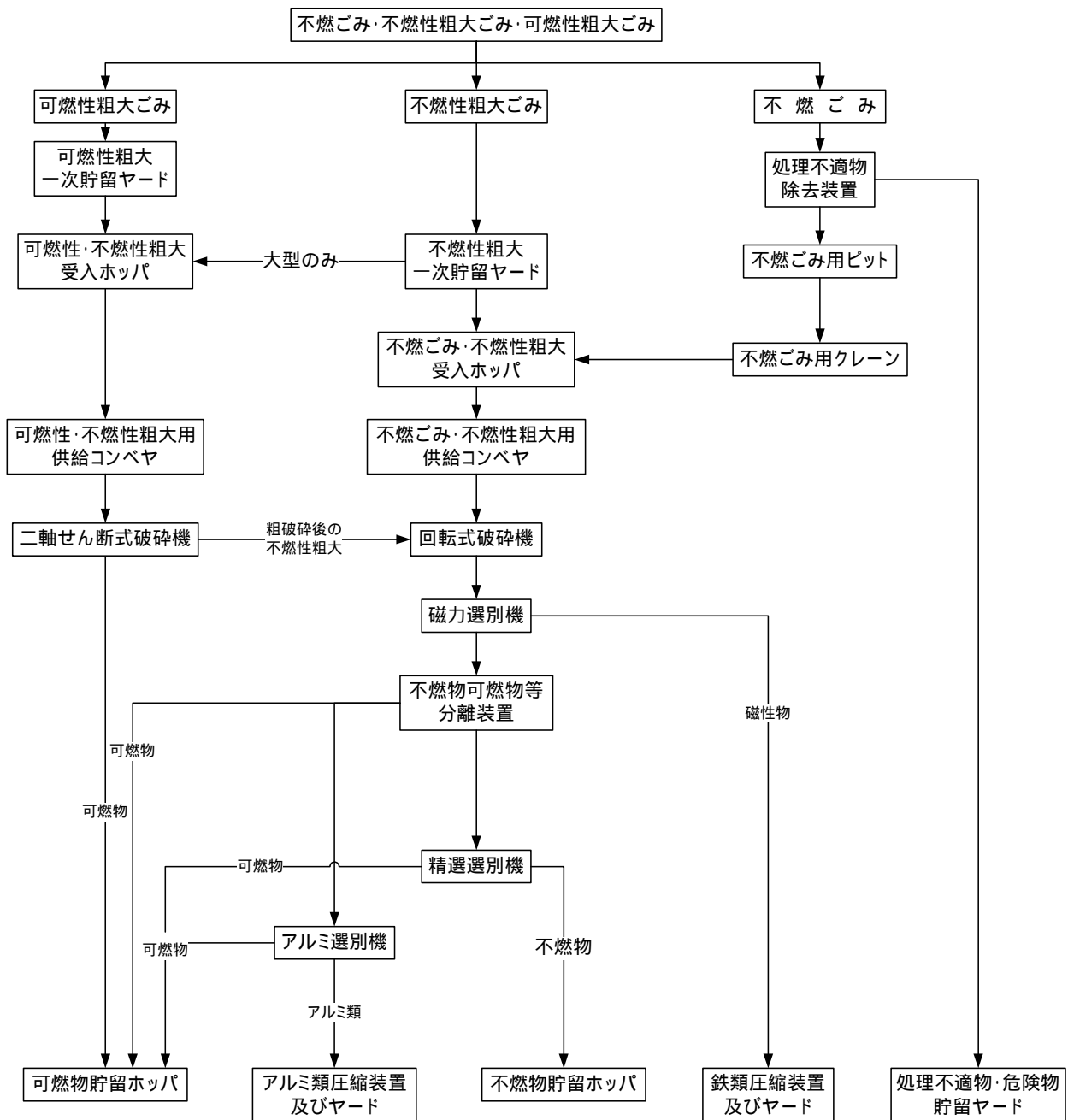


図 6-2-3 粗大ごみ処理施設処理フロー（案）



第3節 設置面積等の検討

3-1 リサイクル・前処理施設（粗大ごみ処理施設）処理能力の検討

1) 施設の稼働率

「リサイクル・前処理施設」の公的基準がないので検討のよりどころとして、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」より間欠運転式焼却施設の施設規模算定（p409）を適用し、次のとおり想定する。

日曜日、土曜日、年末年始及び施設補修日を休止日とする場合
日曜日、土曜日：年間104日 年末年始：3日 施設補修日：年間5日×1回=5日 計112日休止 稼働日数：365日-112日=253日 実稼働率：253日÷365日=70%

2) 施設規模の算出

施設規模は次式によって算出する。

$$\text{施設規模} = \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率}$$

将来の施設規模は、再生利用率が向上するため、粗大ごみ処理施設は現状より小規模なものとなる。

施設の整備年度を平成27年度と設定して施設規模を算出すると、次のとおりとなる。

<p>表 4-1-13 目標達成によるごみ排出量の見直し総括【推計値 B】より              計画年間日平均処理量：(収集不燃1,698t/年、収集粗大1,654t/年、事業系不燃14,881t/年) = 計18,233t/年 ÷ 365日 = 50.0t/日              施設規模 = 50.0t/日 ÷ 0.70 = 72t/日              従って、施設規模は72t/日とする。さらに、せん断施設については、現状の家具類等の大型ごみの搬入量1,730t/年を対象として、施設規模は7t/日とする。              (1,730t/年 ÷ 365日 ÷ 0.70 = 6.7t/日)</p>
---

3-2 設置面積

粗大ごみ処理施設（せん断・破砕処理）の設置面積（建築面積）を表6-3-1に示す。

なお、粗大ごみ処理施設に隣接して、ダンピング検査場を整備するものとし、さらに、ケース4を達成するために精選選別施設を設置する。

表 6-3-1 設置面積（建築面積）

施設名称 \ ケース	ケース3 (m <sup>2</sup> )	ケース4 (m <sup>2</sup> )
粗大ごみ処理施設	1,200	1,200
ストックヤード	140	140
ダンピング検査場	880	880
精選選別施設	-	220

#### 第4節 焼却処理方式の比較

今回、新最終処分場の整備構想等を検討するに当たり、本市のごみの現状やごみ処理体系等を整理してきた。特に、中間処理施設の焼却施設については、第3章でも述べたとおり、既存施設を活用しながら、今後も現行のごみ処理体系を継続していくこととしている。

従って、本節では、現在国内で実用化されている焼却施設の紹介と、本市の現在稼働している焼却施設の能力等について記述していくこととする。

##### 4 - 1 焼却施設の処理方式の種類

現在、一般廃棄物を対象に国内で実用化されている焼却施設の処理方式の種類については、図6-4-1のとおりであり、その概要については、表6-4-1~7のとおりである。

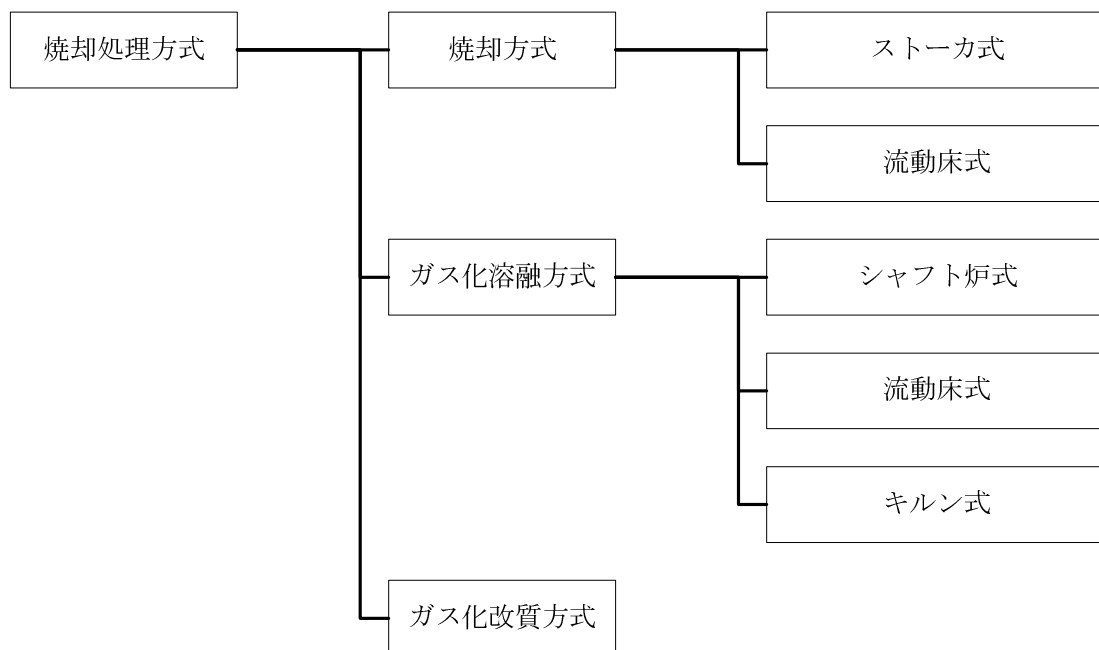


図 6-4-1 焼却処理方式の種類

主にごみ焼却施設から排出される焼却灰やキルンにより生成された炭化物（チャー）を溶融する施設として、

- ・ 表面溶融炉
- ・ 電気溶融炉
- ・ プラズマ溶融炉

などがある。

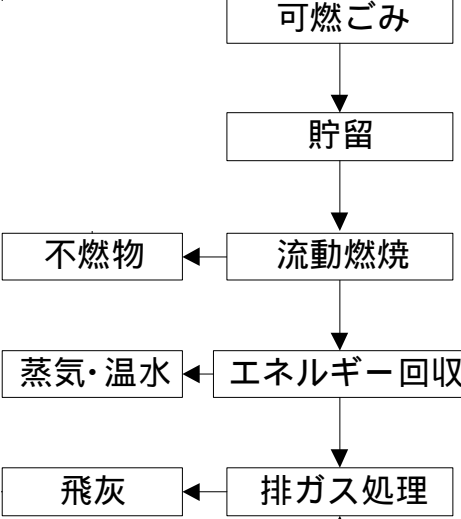
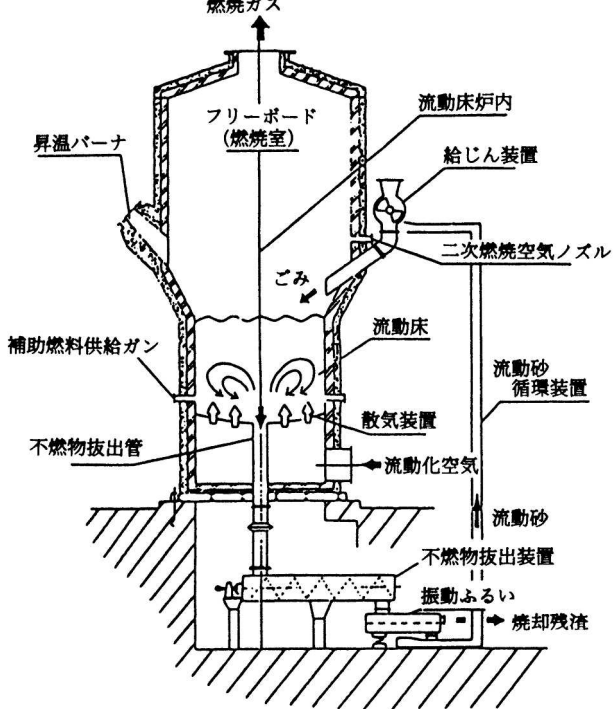
表 6-4-1 焼却方式のストーカ式

項目	焼却方式 ストーカ式
概略処理フロー	<pre>                 graph TD                     A[可燃ごみ] --&gt; B[貯留]                     B --&gt; C[ストーカ燃焼]                     C --&gt; D[エネルギー回収]                     D --&gt; E[排ガス処理]                     C --&gt; F[焼却主灰]                     D --&gt; G[蒸気・温水]                     E --&gt; H[飛灰]                 </pre>
模式図	
方式・原理	<p>機械的に動く耐熱鋳物製の火格子（ストーカ）上にごみを供給し、火格子の下方から空気を吹き込みながら、乾燥・燃焼・後燃焼と段階的に燃焼させるものである。                  燃焼の更新は、ごみ表面の更新がごみの反転時に行われるため、内部まで完全燃焼するには時間を要する。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成 17 年度 施設別整備状況 環境省」より、全連続燃焼式の稼動実績件数は、443 件

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋

表 6-4-2 焼却方式の流動床式

項目	焼却方式 流動床式
概略処理フロー	
模式図	
方式・原理	<p>塔状の炉下部に多孔板や多孔管が有り、その上に砂を入れ、下から加熱した空気を吹き込み、砂による流動層を形成させる。ごみを破碎し、上部から供給する。炉内の流動状態で浮遊する高熱の砂（650～800℃）とごみを接触させることにより、燃焼させるものである。</p> <p>燃焼の更新は、流動床内で流動砂とごみの強制攪拌により、常に流動砂がごみ表面に衝突し、ごみ表面が更新されるため、内部までの乾燥、燃焼が短時間で行われる。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成 17 年度 施設別整備状況 環境省」より、全連続燃焼式の稼働実績件数は、81 件

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋

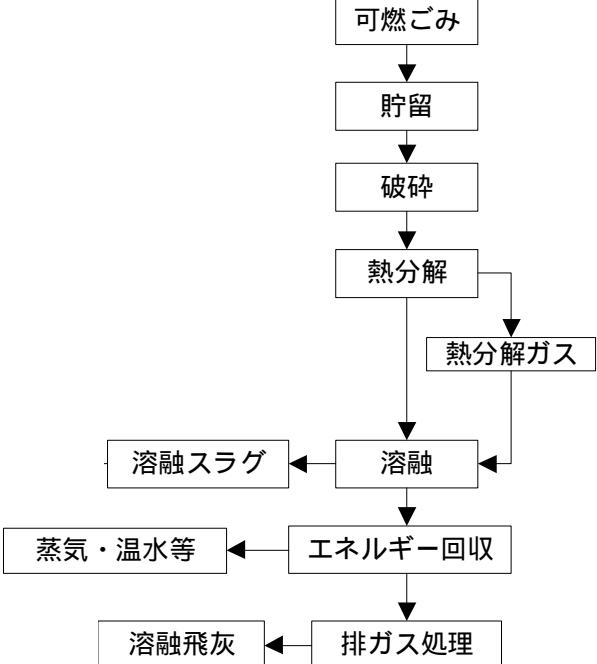
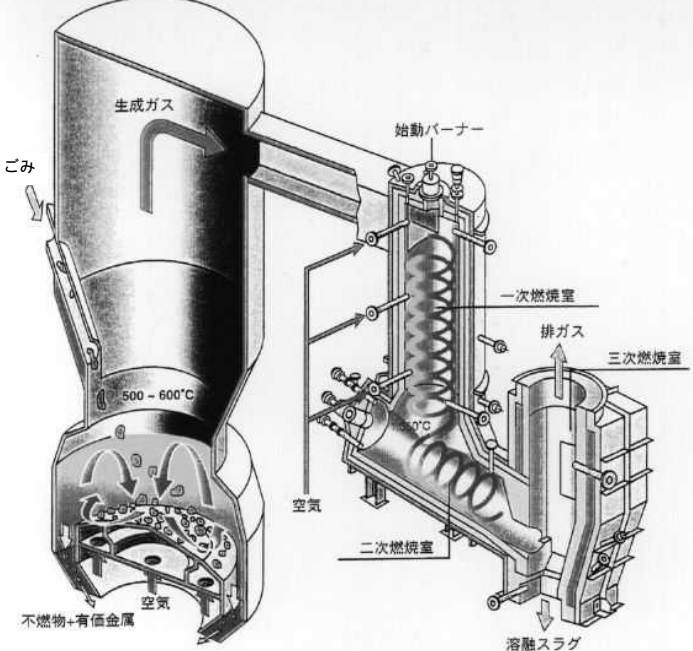
表 6-4-3 ガス化溶融方式のシャフト炉式

項目	ガス化溶融方式 シャフト炉式
概略処理フロー	
模式図	
方式・原理	<p>直接溶融炉は、コークスを使用して鉄鉱石を還元・溶融して銑鉄を造る「溶鉱炉」の原理を応用したものであり、縦型のシャフト炉で乾燥・予熱、熱分解、燃焼・溶融を行うものである。</p> <p>炉の上部からごみ及び副資材のコークスと石灰を供給する。</p> <p>乾燥、予熱帯では、炉内の上昇する熱ガスによって、ごみを約 300 に加熱して、ごみ中の水分を蒸発させる。</p> <p>熱分解帯では、300～1,000 で乾燥したごみ中の有機物を <math>CH_4</math>・<math>CO</math>・<math>H_2</math>等を含むガス化を行う。</p> <p>ガス化した後の残りの灰分・金属・陶磁器・ガラス等の無機物は、コークスとともに炉下部の燃焼・溶融帯に降下する。</p> <p>燃焼・溶融帯では、コークス及びごみ中の残さ（炭素分）の燃焼による 1,700～1,800 の高温高熱により灰分等の無機物を溶融する。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成 17 年度 施設別整備状況 環境省」より、全連続燃焼式の稼動実績件数は、34 件

図の典拠：設備メーカー提供資料より抜粋

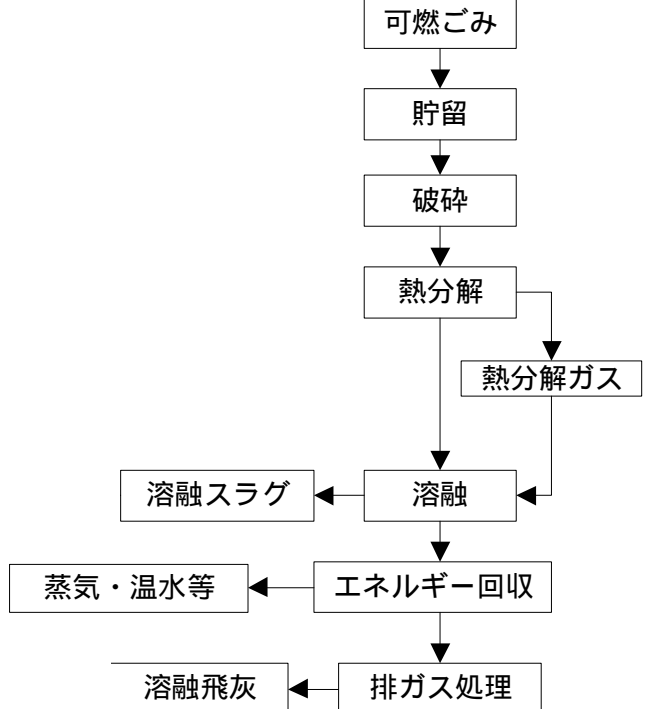
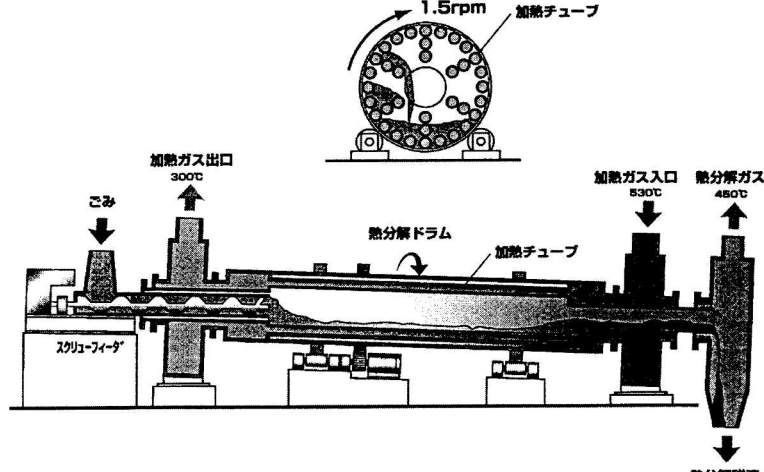
表 6-4-4 ガス化溶融方式の流動床式

項目	ガス化溶融方式 流動床式
概略処理フロー	
模式図	
方式・原理	<p>流動床ガス化溶融炉は、流動床炉を応用したガス化炉によりごみをガス化し、その可燃性ガス（熱分解ガス）の燃焼による高温高熱により、熱分解後の飛灰灰分の溶融を行うものである。</p> <p>流動床ガス化溶融炉では、破碎したごみを500～600の流動層により、還元雰囲気中で未燃炭素（チャー）を含むガス化を行う。</p> <p>溶融炉では、ガス化炉からの可燃性ガス（熱分解ガス）を燃焼空気とともに巡回させながら1,200～1,400で高温・高速燃焼させ、熱分解後の飛灰灰分を溶融（自己熱溶融）する。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成17年度 施設別整備状況 環境省」より、全連続燃焼式の稼動実績件数は、24件

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋

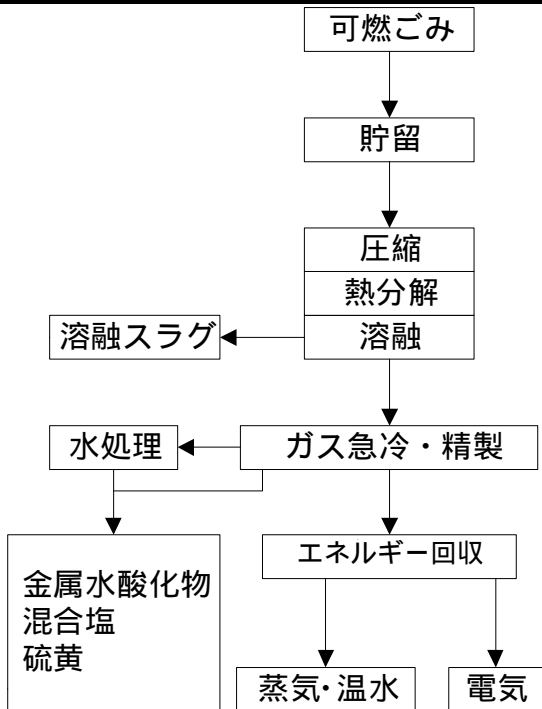
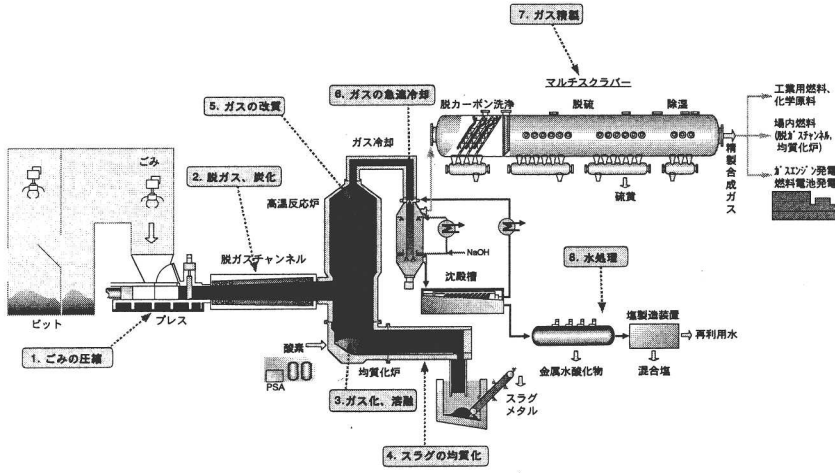
表 6-4-5 ガス化溶融方式のキルン式

項目	ガス化溶融方式 キルン式
概略処理フロー	
模式図	
方式・原理	<p>キルン式ガス化溶融炉は、熱分解ドラム（ロータリーキルン）によりごみをガス化し、その可燃性ガス（熱分解ガス）と熱分解カーボンの燃焼による高温高熱により、熱分解後の飛灰灰分の溶融を行うものである。</p> <p>熱分解ドラムでは、破碎したごみを還元雰囲気中で、約 450℃ まで間接加熱し、未燃炭素（チャー）を含むガス化を行う。</p> <p>ガス化と同時に生成する熱分解残渣は、カーボン・未酸化の金属類・不燃物に選別する。</p> <p>溶融炉では、熱分解ガスとカーボンの燃焼による約 1,300℃ の高温高熱により熱分解後の飛灰灰分を溶融（自己熱溶融）する。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成 17 年度 施設別整備状況 環境省」より、全連続燃焼式の稼働実績件数は、7 件

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋

表 6-4-6 ガス化改質方式

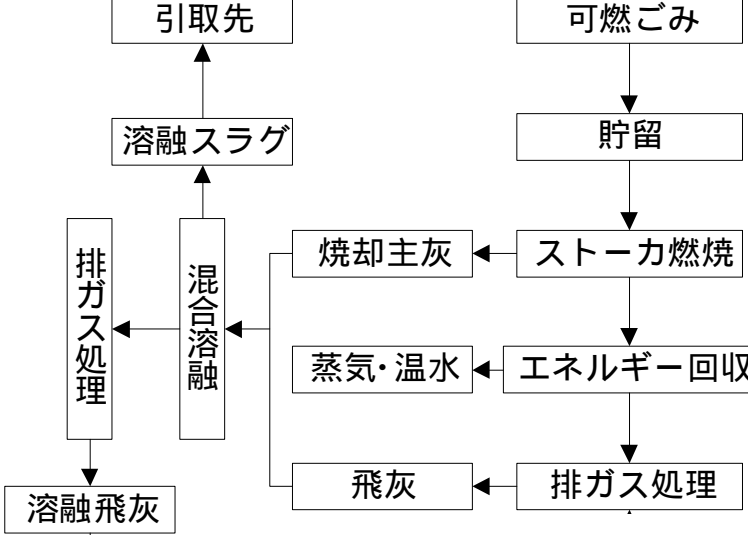
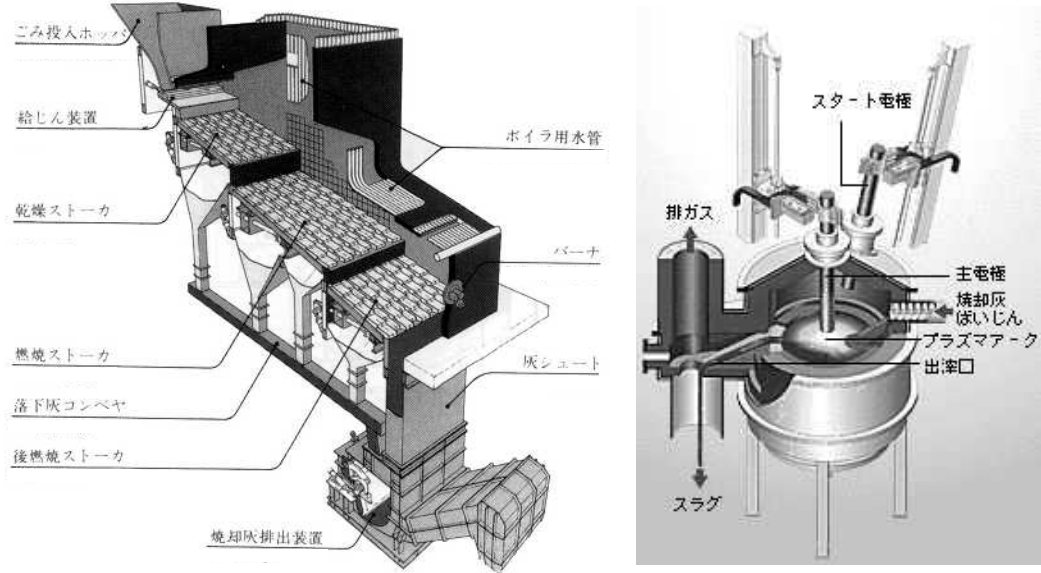
項目	ガス化改質方式
概略処理フロー	
模式図	
方式・原理	<p>ガス化改質方式（プッシャーアンドシャフト炉式）は、ごみは前処理せずに圧縮し、脱ガスチャンネルで間接加熱により乾燥・熱分解処理した後、高温反応炉に投入され、熱分解物は高温反応炉下部で吹き込まれた酸素と反応し、不燃物は高温溶融され、スラグ及びメタルとなった後炉外に排出され、一方可燃物はガス化し高温反応炉上部へと供給される。</p> <p>高温反応炉下部からのガスは熱分解時に発生したガスとともに高温反応炉上部で約1,200 で2秒以上保持され、ダイオキシン類に代表される有機物は、水素、一酸化炭素などを主体とする単純なガスに改質される。改質ガスは、急冷・ガス精製することにより、水素、一酸化炭素を主体とする清浄な燃料ガスとして回収される。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成17年度 施設別整備状況 環境省」より、全連続燃焼式の稼動実績件数は、4件

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋



表6-4-7 焼却方式（ストーカ方式）と溶融方式を一体化した例

項目	ストーカ方式+ プラズマ溶融方式
概略処理フロー	
模式図	
方式・原理	<p>機械的に動く耐熱鋳物製の火格子（ストーカ）上に収集等によるごみを供給し、火格子の下方から空気を吹き込みながら、乾燥・燃焼・後燃焼と段階的に燃焼させるものである。燃焼の更新は、ごみ表面の更新がごみの反転時に行われるため、内部まで完全燃焼するには時間を要する。</p> <p>灰は、ほとんどが焼却主灰で、飛灰はわずかである。焼却主灰・飛灰とも電気又は燃料を用いて溶融する。</p> <p>溶融後には、溶融スラグと溶融飛灰が生成され、溶融スラグは、有価物として路盤材や骨材などに利用され、溶融飛灰は、安定化処理後最終処分されるのが一般的である。</p>

参考：「一般廃棄物処理実態調査 平成17年度 施設別整備状況 環境省」によるストーカ式の稼働実績件数443件のうちプラズマ溶融などの灰溶融設備を有する施設は67件

図の出典：設備メーカー提供資料より抜粋

4 - 2 津市における焼却施設の処理方式

1) 津市の焼却施設

津市には、3つの焼却炉があるが、その処理方式、能力などは、次の表のとおりである。

表6-4-8 津市の焼却施設

名 称	処理方式	能 力	所在地
西部クリーンセンター	ストーカ式焼却炉	240t/日	片田田中町
クリーンセンターおおたか	ストーカ式焼却炉	195t/日	森町
河芸美化センター	ストーカ式焼却炉	20t/8時間	河芸町

焼却施設の「処理フロー」、「模式図」は、表6-4-1のとおり。

2) 津市の燃やせるごみの処理の流れ

