

第2章 ごみ処理方式の検討

第1節 可燃ごみ処理方式の検討

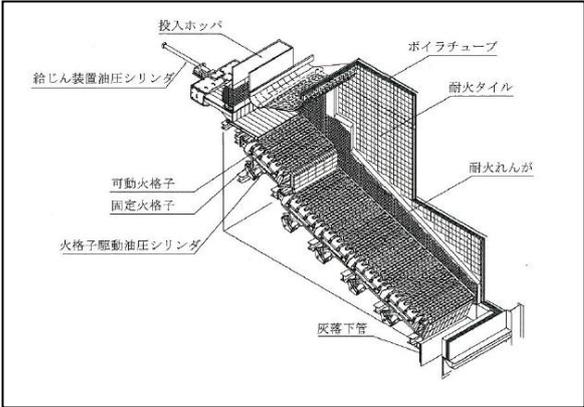
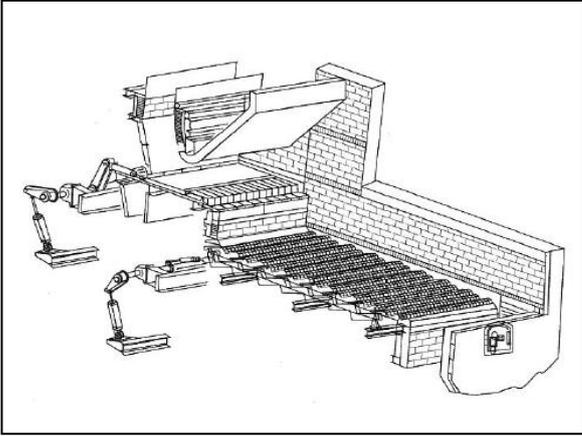
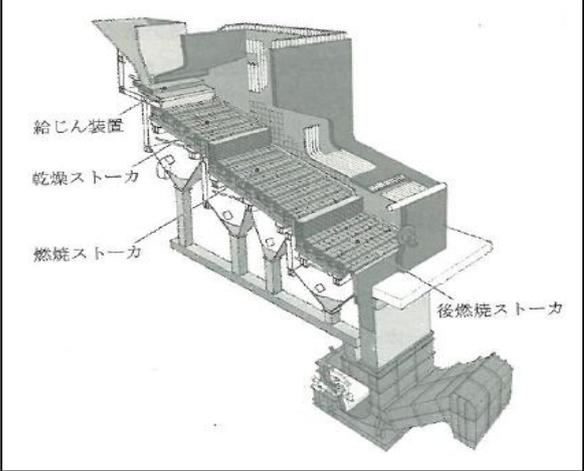
1. ストーカ炉種類の設定

前章に示したように、本計画の可燃ごみ処理方式は、ストーカ式焼却炉として計画する。

ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版（(社)全国都市清掃会議）に記載があるように、ストーカ炉には多数の種類があるが、現在国内で稼働しているストーカ炉の多くが揺動式、並行揺動式、階段式である。本市において、これらのいずれも採用可能とし、種類の決定はメーカー選定時の提案とする。

揺動式ストーカ、並行揺動式ストーカ、階段式ストーカについて、それぞれ的方式と概要を表2-1-1に示す。

表 2-1-1 各ストーカ方式の概要

方 式	概 要
 <p style="text-align: center;">揺動式ストーカ</p>	<p>ごみの送り方向に、可動・固定の火格子を交互に階段状に配列し、可動火格子の往復動でごみを攪拌しながら移送するもので、乾燥、燃焼、後燃焼火格子部分に分けた火格子の段数、火格子の運動方向やストーカの全体が水平型や傾斜型があり、火格子1段の高さ、往復動の作動距離、火格子からの空気の吹出し位置等によって種々の形式が工夫されている。</p>
 <p style="text-align: center;">並行揺動式ストーカ</p>	<p>ごみの攪拌能力は若干弱くてすむ高発熱量ごみに適し、火格子隙間からプラスチック類の滴下を防止する機能が高く、燃焼空気による火格子の冷却効果が高いため焼損が少ない。火格子をブロック化して組み立てることが多いため、火格子幅が広くとれ、小型から大型炉にまで適している。</p> <p>本方式は最近の大型発電付きプラントによく採用されている。駆動は電動または油圧によっており、耐熱、耐摩耗に対する配慮が必要である。</p>
 <p style="text-align: center;">階段式ストーカ</p>	<p>ごみの送り方向に、可動、固定の火格子を交互に階段状に配列し、可動火格子の往復道でごみを攪拌しながら移送するもので、火格子1段の高さ、往復動の作動距離、火格子の運動方向やストーカ全体の傾斜角度等によって種々の形式が工夫されている。</p> <p>可動火格子の動きを水平方向とし、段高さを大きくとって乾燥に重きをおいたり、可動火格子の動きを斜め上向きとすることで焼却炉の全高を低くするように工夫された機種がある。</p> <p>駆動は電動または油圧によっており、本方式は並列揺動式と並んで広く用いられているが、耐熱、耐摩耗に対する配慮が必要である。</p>

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（（社）全国都市清掃会議）

2. 次世代ストーカ炉について

(1) 次世代ストーカ炉

ストーカ式焼却炉は長い実績の中で技術を蓄積してきたが、ガス化溶融炉の出現に刺激された形で新技術の導入がさかんに行われている。

ストーカ式焼却炉が本来もっている特質、すなわち運転管理が容易で、ごみを前処理なしで燃やせること（マスバーン）を活かした上で、ガス化溶融炉に劣らない性能を持ったストーカ式焼却システムを「次世代型マスバーン」という。

(2) 次世代マスバーン技術のコンセプト

次世代技術マスバーンの主要なコンセプトの5項目を以下に示す。各コンセプトを実現するための対応技術については、プラントメーカーが技術開発している。

① 燃焼効率の向上

少ない空気比（1.3～1.5）で高い燃焼温度（1,000℃以上）での運転を達成する。このため酸素富化、排ガス再循環、水冷火格子等の対応技術が導入される。

② 焼却灰のクリーン化

良好な燃焼により焼却灰に含まれるダイオキシン類を減らし、スラグ化せずに有効利用できる灰の生成を目指している。灰のクリーン化の目的のため、灰を600℃程度に加熱処理を行って無害化し、さらに灰の分級等の手段も併用して、細かい砂状の灰は砂としての再利用を行っている。

③ 熱回収効率の向上

低空気比高温燃焼の特性を活かしボイラでの熱回収率の向上を目指している。特に発電利用による熱効率向上のため、ボイラの高圧化、低温までの熱回収や、再加熱の省略等も採用されている。

④ 経済性の向上

低空気比燃焼での排ガス系設備のコンパクト化により一段の経済性向上を目指している。

⑤ 運転の安定性

ごみ質の幅広い変動に対しても安定した運転が継続でき、自動燃焼制御により大幅な省力化を目指している。1年間（8,000時間）以上の連続運転の達成も可能である。

これらのコンセプトを支える要素技術の分類を表 2-1-2 に示す。

表 2-1-2 次世代型マスバーンのコンセプトと対応技術

コンセプト	対応技術
燃焼効率の向上 －低空気比高温燃焼	①低空気比 1.3 ～1.5、燃焼温度 1,000℃以上
	②特徴のある炉型、新炉型
	③特徴のある火格子、新火格子
	④水冷火格子
	⑤酸素富化燃焼
	⑥排ガス再循環、後燃ガス吹き込み
	⑦高温空気利用
	⑧ボイラ水冷壁の耐火パネル被覆
焼却灰のクリーン化	①高温燃焼
	②灰の分級等物理選別、固化安定化
	③酸性ガス除去新薬剤
熱回収効率の向上 及び経済性向上	①ボイラ高温高圧化 6MPa×450℃～10MPa×500℃
	②低温エコノマイザ
	③テールエンド型ボイラ
	④減温塔省略、再加熱省略、低温脱硝
	⑤灰溶融一体化、廃プラ燃料の利用(スラグ化する場合)
運転の安定性	①新 ACC 技術-ファジィ、ごみ 3 次元計測等センシング強化での応答性改善等
	②ダイオキシン類オンライン計測(前躯体計測による)

(3) 次世代マスバーン技術の実機の応用

次世代マスバーン技術の開発は、2,000 年代初頭に行われ、開発から 10 年程度経過している。低空気比高温燃焼、熱回収率の向上、高度な自動燃焼制御装置等、現状のストーカ炉は、次世代マスバーン技術を採用した構成となっている。

第2節 不燃ごみ等処理方式の検討

1. 基本処理フローの検討

(1) 前提条件

① 不燃ごみ等選別施設の処理方式

前章に示したように、本計画の不燃ごみ等処理方式では、破碎機は一次破碎に低速回転破碎機、二次破碎に高速回転破碎機、選別機は回転式の採用を基本として計画する。

② その他

- 1) 粗大ごみは分別変更しない。
- 2) 粗大ごみは施設内（前処理ヤード等）にて可燃性粗大ごみ及び不燃性粗大ごみに分別する。

(2) 横須賀市及び三浦市の現状の処理方式

① 横須賀市

1) 不燃ごみの処理方法

不燃ごみ減容固化施設にて圧縮、梱包し、民間施設にて埋め立て処分

2) 粗大ごみの処理方法

南処理工場内の粗大ごみ処理施設にて破碎、選別処理

② 三浦市

1) 埋立ごみの処理方法

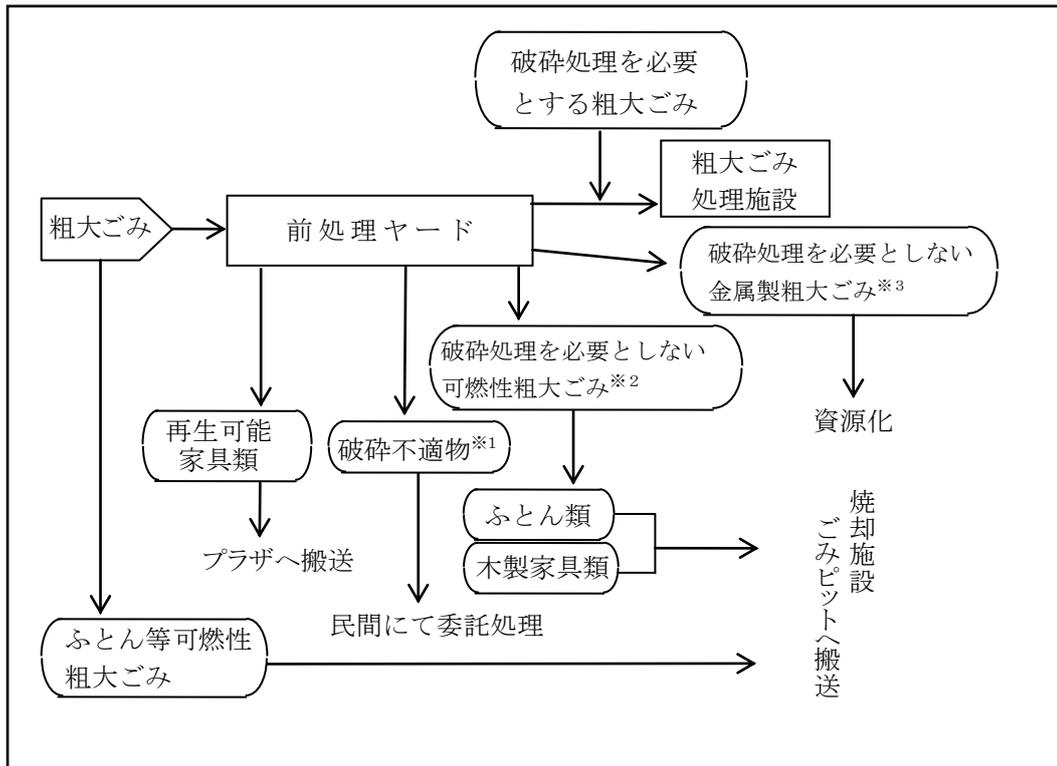
埋立ごみは、市の最終処分場及び民間施設にて埋め立て処分

2) 粗大ごみの処理方法

可燃（破碎処理）、埋め立て、資源化に分類して処理

(3) 現状の粗大ごみ処理方法について

本市における現状の粗大ごみ処理方法を図 2-2-1 に示す。



※ 1 破碎不適物

: FRP 製品やボーリングのボール等の破碎処理に適さない粗大ごみをいう。

※ 2 破碎処理を必要としない可燃性粗大ごみ

: ふとん、皮革製品や木製家具類等の粗大ごみをいう。

※ 3 破碎処理を必要としない金属性粗大ごみ

: 材質全般が金属を主とする鋼製ロッカー等の粗大ごみをいう。

図 2-2-1 現状の粗大ごみ処理方法

(4) 風力選別の検討

施設整備基本計画で示した不燃ごみ等選別施設処理フロー案を基に、基本処理フローの検討を行うにあたり、風力選別について検討する。

不燃ごみ等の処理においては、破碎したごみから鉄とアルミの有価物をそれぞれ選別するシステムが、一般的に採用される。これらの選別はその物質の性質を利用し、磁力及び渦電流等により、他のごみからの分離、選別を行っているが、この場合分別した金属類の純度が重要である。破碎ごみの中から、鉄、アルミを選別する際には紙類やプラスチック類の小さいごみが混入する機会が多く、回収

した鉄、アルミの純度向上には、他の選別機との併用が求められる。

鉄、アルミの選別機と併用する選別機としては、ふるい型や比重差型の選別機が挙げられる。しかし、鉄やアルミを選別する際に混入が予想されるのが紙類やプラスチック類の小片のごみであることを考慮すると、その分離には風力選別機との併用が適している。

よって、本計画では、風力選別機を併用することを基本とし、風力選別機を併用したフロー例を図 2-2-2 に示すが、種類等の決定はメーカー選定時の提案とする。

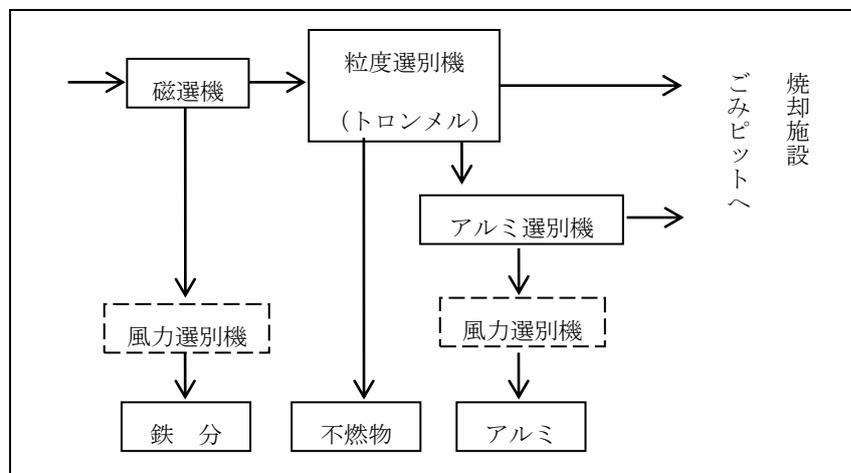


図 2-2-2 風力選別機を併用したフロー例

(5) 基本処理フローの設定

施設整備基本計画において示した3つの不燃ごみ等選別施設処理フロー案（表 2-2-1 における案 1～3）に、本市における現状の粗大ごみ処理方法にならない、前処理ヤードで破碎処理を必要としないごみを選別処理する案を加えた4つの案により、不燃ごみ等選別施設の基本処理フローを検討する。

各案についてのメリット、デメリットを表 2-2-2 に、各案に対する定性評価を表 2-2-3 に示す。

表 2-2-1 基本処理フロー案の比較 (1/2)

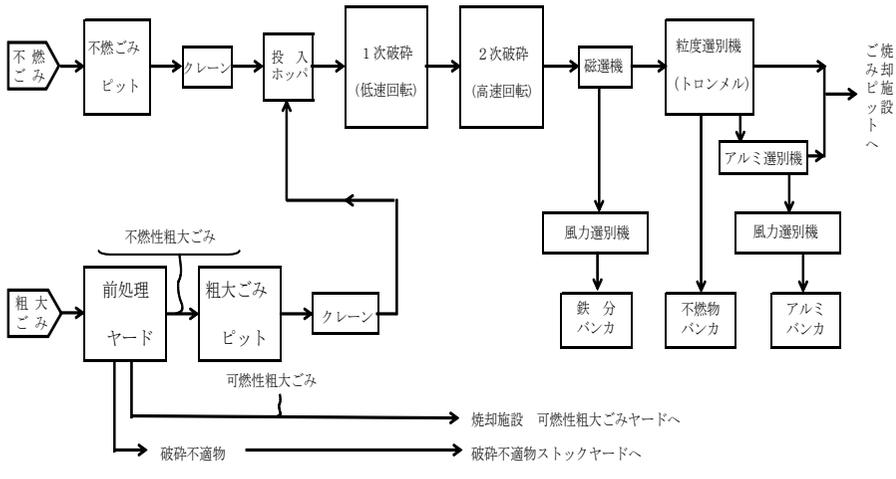
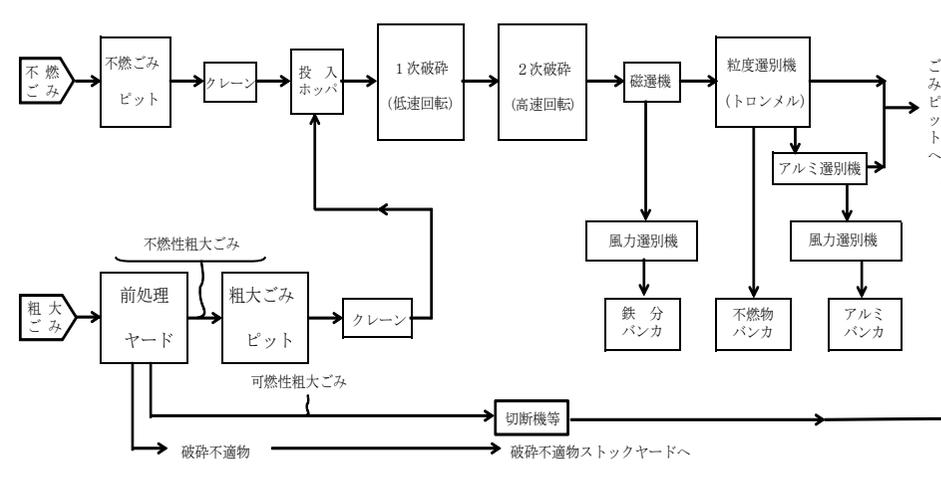
案 1	案 2
<p>焼却施設に可燃性粗大ごみ処理施設を併設して可燃性粗大ごみを処理し、不燃ごみ等選別施設で不燃ごみと不燃性粗大ごみを処理する。 (焼却施設に可燃性粗大ごみ用切断機を設置する。)</p>  <p>The flowchart for Case 1 shows the following process: Non-combustible waste (不燃ごみ) is collected in a pit (不燃ごみピット) and moved by a crane (クレーン) to a hopper (投入ホッパ). It then goes through primary crushing (1次破碎, low speed rotation) and secondary crushing (2次破碎, high speed rotation). After magnetic separation (磁選機), it passes through a particle separator (粒度選別機, Trommel). From here, it is sorted into iron (鉄分バンカ), non-combustibles (不燃物バンカ), and aluminum (アルミバンカ). Non-combustible waste (不燃性粗大ごみ) is also processed in a pre-treatment yard (前処理ヤード) and then a large waste pit (粗大ごみピット). This waste is also moved by a crane to the hopper. Combustible waste (可燃性粗大ごみ) is sent directly from the pre-treatment yard to the incineration facility (焼却施設). Non-combustible waste from the hopper is sent to the incineration facility. Waste unsuitable for crushing (破碎不適物) is sent to a stockyard (破碎不適物ストックヤード).</p>	<p>焼却施設に可燃性粗大ごみ処理施設を併設せず、不燃ごみ等選別施設で不燃ごみと粗大ごみ（可燃性、不燃性別系統）を処理する。 (不燃ごみ等選別施設に可燃性粗大ごみ用切断機を設置する。)</p>  <p>The flowchart for Case 2 shows the following process: Non-combustible waste (不燃ごみ) is collected in a pit (不燃ごみピット) and moved by a crane (クレーン) to a hopper (投入ホッパ). It then goes through primary crushing (1次破碎, low speed rotation) and secondary crushing (2次破碎, high speed rotation). After magnetic separation (磁選機), it passes through a particle separator (粒度選別機, Trommel). From here, it is sorted into iron (鉄分バンカ), non-combustibles (不燃物バンカ), and aluminum (アルミバンカ). Non-combustible waste (不燃性粗大ごみ) is also processed in a pre-treatment yard (前処理ヤード) and then a large waste pit (粗大ごみピット). This waste is also moved by a crane to the hopper. Combustible waste (可燃性粗大ごみ) is sent from the pre-treatment yard to a cutting machine (切断機等) and then to the incineration facility (焼却施設). Non-combustible waste from the hopper is sent to the incineration facility. Waste unsuitable for crushing (破碎不適物) is sent to a stockyard (破碎不適物ストックヤード).</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・現状の計画処理フローである。 ・前処理ヤードで可燃性粗大ごみを選別仮置き後、焼却施設の粗大ヤードへ搬送し、焼却施設で切断等の処理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理ヤードで可燃性粗大ごみを選別仮置き後、不燃ごみ等選別施設に別途に設置する切断機にて切断等の処理をし、可燃性残さとともに焼却施設のごみピットへ搬送する。

表2-2-1 基本処理フロー案の比較 (2/2)

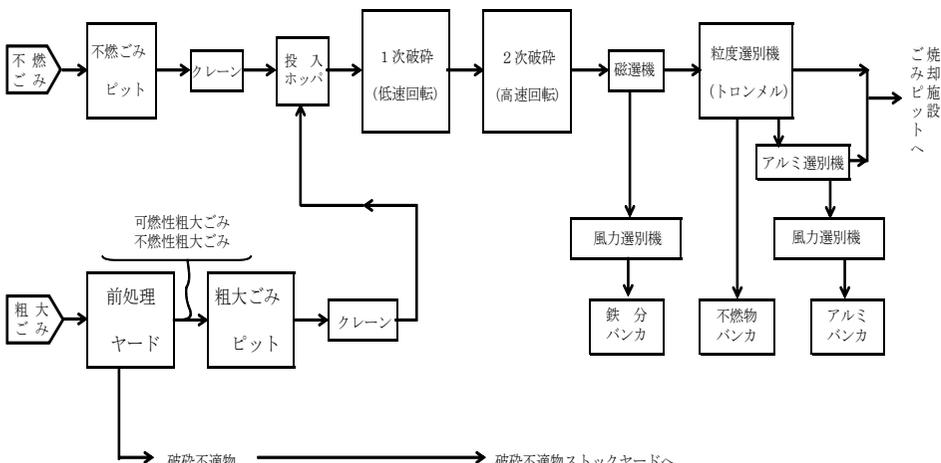
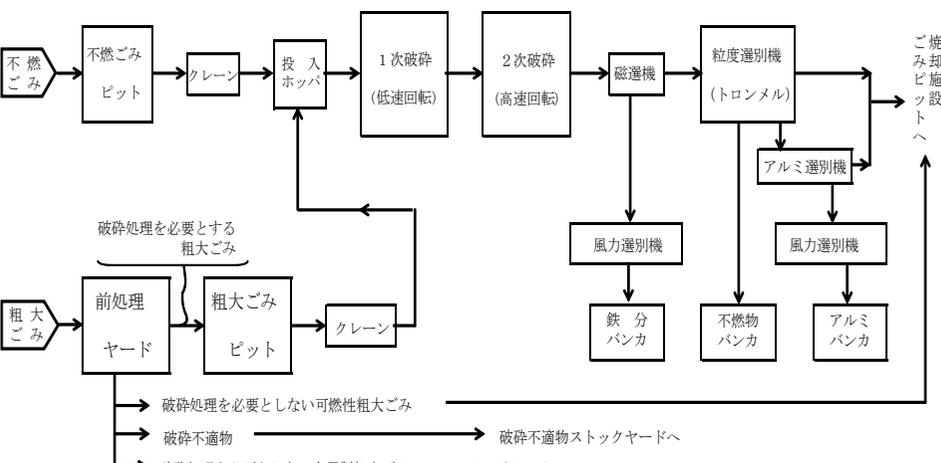
案 3	案 4
<p>焼却施設に可燃性粗大ごみ処理施設を併設せず、不燃ごみ等選別施設で不燃ごみと粗大ごみ（可燃性、不燃性同一系統）を処理する。 （不燃ごみ等選別施設に可燃性粗大ごみ用切断機等を設置しない。）</p> 	<p>案3と同様の処理工程であるが、粗大ごみを前処理ヤードにおいて破碎処理が必要なものと不要なものに選別処理する工程を加える。</p> 
<ul style="list-style-type: none"> 前処理ヤードでは粗大ごみとして処理し、切断機等を使用せず、不燃ごみと同一の機器で処理し、可燃性残さとして焼却施設のごみピットへ搬送する。 	<ul style="list-style-type: none"> 前処理ヤードでは粗大ごみとして処理し、破碎処理を必要とする粗大ごみは破碎選別を行い、破碎処理を必要としないふとん等可燃性粗大ごみは、直接焼却施設のごみピットへ投入する。

表 2-2-2 各案のメリット・デメリット

	案 1	案 2	案 3	案 4
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・切断機等を設置し、可燃性粗大ごみを切断することで、可燃ごみとのごみの均一化を図ることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断機等を設置し、可燃性粗大ごみを切断することで、可燃ごみとのごみの均一化を図ることができる。 ・可燃性粗大ごみを切断した後、可燃性残さとともにコンベヤ等で焼却施設に移送できる。 ・可燃性粗大ごみを前処理ヤードで選別後、不燃ごみ等選別施設で処理するため、可燃性粗大ごみのストックヤードが共用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断機等を設置しないので設置スペースが不要。 ・切断機等の作業人員等が不要。 ・不燃ごみと可燃性粗大ごみを同一の機器にて破碎処理できる。 ・粗大ごみとして前処理ヤードで選別後、不燃ごみ等選別施設で処理するため、可燃性粗大ごみのストックヤードが不要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断機等を設置しないので設置スペースが不要。 ・切断機等の作業人員等が不要。 ・不燃ごみと破碎処理を必要とする粗大ごみを同一の機器にて破碎処理できる。 ・ふとん等の可燃性粗大ごみを、直接焼却施設のごみピットへ投入するため可燃性粗大ごみのストックヤードが不要。 ・前処理ヤードで破碎処理を必要としない可燃性及び金属製粗大ごみを選別するので、施設の処理能力が削減できる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却施設に切断機等を設置することとなり、処理機器が増加する。 ・前処理ヤードでの選別後の運搬作業が発生する。 ・切断作業等の作業員が必要。 ・焼却施設に可燃性粗大ごみのストックヤードが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・不燃ごみ等選別施設に切断機等を設置することとなり、処理機器が増加する。 ・切断作業等の作業員が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断機等を設置しないので、可燃ごみとのごみの均一化に不利である。 ・破碎処理を必要としない可燃性粗大ごみを選別しないので、施設の処理能力が増加する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断機等を設置しないので、可燃ごみとのごみの均一化に不利である。 ・可燃性粗大ごみの運搬作業が発生する。 ・金属製粗大ごみのストックヤードが必要。

表 2-2-3 各案の定性評価

項目	案 1	案 2	案 3	案 4
1) ごみの均一化	○	○	△	△
2) 作業効率性	△	△	○	◎
3) 経済性	△	△	○	◎
評価のまとめ	△	△	○	◎

◎：より優れている ○：優れている △：やや劣っている

以上により案4は案1、2、3に比べ、ごみの均一化という点ではやや劣るものの、作業効率性及び経済性に優れているので、案4を不燃ごみ等選別施設の基本処理フローに設定する。

不燃ごみ等選別施設の基本処理フローを図 2-2-3 に示す。

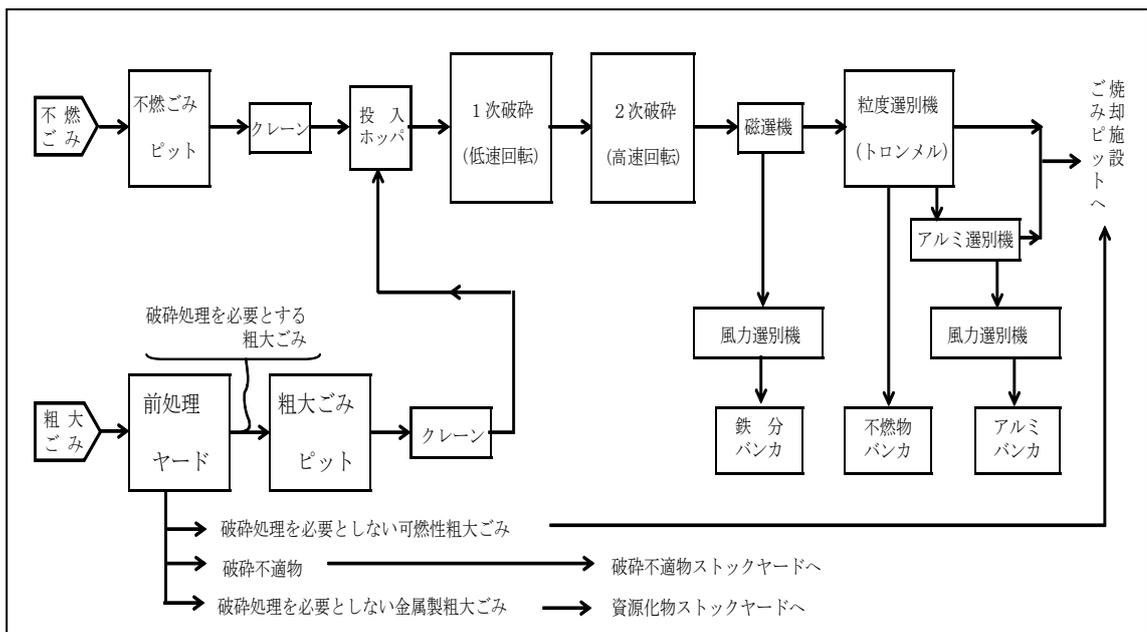


図 2-2-3 不燃ごみ等選別施設基本処理フロー

2. 破碎不適物の処理方法の設定

圧縮梱包処理から破碎選別処理をするにあたり、破碎不適物の整理が必要である。
想定される破碎不適物とその処理方法を以下に示す。

(1) 不燃ごみ中の破碎不適物

① 回転機器に影響を与えるもの

回転機器に影響を与えるものとしては、ビデオテープ、ゴムホース、家庭から排出される梱包用 PP バンド等が想定されるが、これらの物品は不燃ごみから廃プラスチック類として、可燃ごみへ分別変更し、直接焼却処理する計画である。

② 破碎選別が困難なもの

破碎選別が困難なものとしては、蛍光灯類、水銀含有物類、ゴム類等が想定される。

1) 蛍光灯類

廃蛍光管は、現在、不燃ごみとして埋立処分しているが、その材質は再資源化が可能な良質なガラス、金属及び水銀等であることから、すでに、本庁舎から排出している廃蛍光管については、先行して回収及び再資源化を実施しており、家庭用の廃蛍光管についても試行的にリサイクル行事にて回収を着手している。

今後は、法整備や安価な経費で回収、リサイクルできる環境が整った時点で再資源化の仕組みを再考していく予定である。

2) 水銀含有物

水銀を含む体温計、血圧計等は、現状の不燃ごみより分別変更で対応することが適切である。

3) 使い捨てライター

ライターは、発火する危険性があることから破碎選別に適さないため、現行通りライターのみで施設に搬入し、破碎選別は行わず破碎不適物ストックヤードに集積し、民間に処理委託することが適切である。

4) ゴム類

長靴、運動靴等のゴム製品は、破碎が困難であるが、不燃ごみから廃プラスチック類として可燃ごみに分別変更し、直接焼却処理する計画である。

5) 合成皮革製品

バッグ類、ランドセル等の合成皮革製品は破碎が困難であるが、不燃ごみから廃プラスチック類として可燃ごみに分別変更し、直接焼却処理する計画である。

(2) 粗大ごみ中の破碎不適物

① 破碎機に悪影響を与えるもの

破碎が困難であり、破碎機に悪影響を与えるものとしては、FRP 及びカーボン製品、ボーリングのボール、オール金属製品等が想定され、これらの物品は破碎選別処理に適さない。

よって、前処理ヤードにて選別して破碎不適物ストックヤードに集積し、民間に処分委託することが適切である。

② スプリングマットレス

スプリングマットレスは、構造上等から破碎選別処理に適さないため、前処理ヤードにて選別して破碎不適物ストックヤードに集積する。

処理方法としては、施設内で手作業またはマットレス剪断機により裁断して可燃ごみや鉄類等に分別して処理する方法と、民間に処分委託する方法が考えられるが、処理コストを考慮した場合には、民間に処分委託することが適切である。

手作業に代わる処理方法として、マットレス剪断機の導入が考えられるが、実際にはマットレス剪断機の作動は自動ではなく、電子銃なるものでスプリング取付部の糸を手動操作で切断するため、現状の手動を多少のアシスト操作ができる程度であることから、導入の効果は期待できない。

3. 不燃ごみ等選別施設構成機器の選定

不燃ごみ等選別施設の主要な構成機器について説明する。

(1) 低速回転破碎機

① 種類と特徴

1次破碎に使用する低速回転破碎機には、単軸式と多軸式があり、一般的な特徴は以下のとおりである。

1) 単軸式

単軸式破碎機は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、固定刃との間で次々とせん断作用により破碎を行うもので、下部にスクリーンを備え、粒度をそろえて排出する構造となっている。また、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。

軟質物、延性物の処理や細破碎処理に使用する場合が多く、多量の処理や不特定な質のごみの処理には適さないことがある。

2) 多軸式

多軸式破碎機は、並行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破碎物をせん断する。強固な被破碎物がかみ込んだ場合等には、自動的に一時停止後、繰り返し破碎するよう配慮されているものが多い。繰り返し破碎でも処理できない場合、破碎部より自動的に排出する機能を有するものもある。

各軸の回転数をそれぞれ変えて、せん断効果を向上している場合が多い。

高速回転破碎機に比べ爆発の危険性が少なく、軟質物、延性物を含めた比較的多様なごみに適用できるため、粗大ごみ処理時に粗破碎として使用する場合がある。

② 採用方針

不燃ごみ等選別施設の基本処理フローから、1次破碎においては多様で不特定なごみ質に対応できなければならない。

よって、本計画では多様なごみに対応できる多軸式である2軸式破碎機を採用可能とし、種類の決定はメーカー選定時の提案とする。

(2) 高速回転破碎機

① 種類と特徴

2次破碎に使用する高速回転破碎機には、横型回転式と縦型回転式があり、

一般的な特徴は以下のとおりである。

1) 横型回転破砕機

横型回転破砕機には大別するとスイングハンマ式、リングハンマ式の2種類に分類される。

a スイングハンマ式

ロータの外周に、通常2個若しくは4個一組のスイング式ハンマをピンにより取付け、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いているが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマが受ける力を緩和する。ロータの下部にカッターバー、グレートバー等と呼ばれる固定刃を設けることにより、せん断作用を強化している。

破砕作用は、ハンマの衝撃力に加え、ハンマとカッターバー及びグレートバーとの間でのせん断力やすりつぶし効果を付加している。破砕粒度を変更するため、これらバーの間隙を変えられる機種もある。

b リングハンマ式

前記スイングハンマの代わりに、リング状のハンマを採用したもので、リングハンマの内径と取付ピンの外径に間隙があり、強固な被破砕物が衝突すると、間隙寸法分だけリングハンマが逃げ、更にリングハンマはピンを軸として回転しながら被破砕物を通過させるので、リングハンマ自体が受ける力を緩和する。

破砕作用は前述のスイングハンマ式と同様である。

2) 縦型回転破砕機

縦型回転破砕機は大別するとスイングハンマ式、リンググラインダ式の2種類に分類される。

a スイングハンマ式

縦軸方向に回転するロータの外周に、多数のスイングハンマをピンにより取付け、遠心力で開き出すハンマにより衝撃、せん断作用を行わせ破砕する。

上部から供給されたごみは、数段のハンマにより打撃を受けながら機内を落下し、最下部より排出され、破砕困難物は、上部のはね出し口から機外に排出される。

b リンググラインダ式

前述のスイングハンマの代わりに、リング状のグラインダを取付け、すりつぶし効果を利用したもので、ロータの最上部にはブレーカを設け、一次衝撃破碎を行い、破碎されたごみはスイーパで排出される。

② 採用方針

メーカーヒアリングにおいて、大部分のメーカーが堅型回転式を推奨していることから、本計画では堅型回転式を採用可能とし、種類の決定はメーカー選定時の提案とする。

(3) 選別機

① 種類と特徴

破碎ごみの選別機は、破碎対象ごみの種類等によって異なるが、一般的には有価物回収の向上の目的と、不燃物と可燃物の分離の目的で採用される。

選別機にはふるい分け型、比重差型、複合型があり、一般的な特徴は以下のとおりである。

1) ふるい分け型

ふるい分け型とは、一定の大きさの開孔または、間隙を有するふるいにより、固体粒子を通過の可否により大小に分ける方式で、可燃物は比較的粗く、不燃物は細かく破碎されることを利用して、異物の除去及び成分別の分離を行う。

3種選別を行うことができるが、一般的には選別精度が低いので、一次選別機として可燃物、不燃物の2種選別に利用されることが多い。取扱いが簡便なことから広く活用されているが、粘着性処理物や針金等のからみにより、ふるいの目詰まりや排出が妨げられることがある。主な方式である振動式、回転式、ローラ式の一般的な特徴を以下に示す。

a 振動式

振動式は、網またはバー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、普通、単段若しくは複数段のふるいを持つ。

b 回転式

回転式は、トロンメルに通称で呼ばれ、回転する円筒若しくは円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果

を与えながら選別するものである。ドラム面にある開孔部または間隙部は供給口側が小さく、排出口は大きくなっている。

処理物はドラム内に投入されると、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。

c ローラ式

ローラ式は、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ため、ローラフィンスクリーンの通称で呼ばれている。

処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力にて移送される。ローラ間を通過する際、処理物は反転、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排出される。

2) 比重差型

比重差型は、一般的に処理物の比重の差と、空気流に対する抵抗力との差を組み合わせ利用したものである。方式は風力式があり、プラスチック、紙等の分離に多く使用される。

a 風力式

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、空気の流れで縦型と横型がある。

縦型は、通称ジグザグ風選と呼ばれ、ジグザグ型の風管内の下部から空気を吹き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物または表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部へ落下してホッパに貯蔵される。

横型は、一般的に縦型に比べて選別精度は劣るといわれている。処理物を水平方向に吹き込まれている空気中に供給すると、処理物の形状や比重の差から起こる水平距離の差を利用して、それぞれのホッパに選別される。

3) 複合型

複合型は、処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により、選別を行うものである。

粒径の細かい物質は、選別網に開けられた孔より落下して選別機下部より細流物として分離される。比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網を上がり重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。

② 採用方針

メーカーヒアリングにおいて、騒音、振動、粉じんの少ないという利点により、各社ともに回転ふるい式を推奨していることから、本計画では回転ふるい式を採用可能とし、種類の決定はメーカー選定時の提案とする。

(4) 磁選機

① 種類と特徴

磁選機は、永久磁石または電磁石の磁力によって、主として鉄分等を吸着させて選別するものである。

種類としては、プリー式、ドラム式オーバーフィード型、ドラム式アンダーフィード型、吊下げ式があり、一般的な特徴は以下のとおりである。

1) プリー式

ベルトコンベヤのヘッドプリーに磁石を組みこんだ方式である。

2) ドラム式オーバーフィード型

回転するドラムに磁石を組みこみ、上部から処理物を落下させて磁力によって選別する方式である。

3) ドラム式アンダーフィード型

回転するドラムの下部に処理物を通過させ選別する方式である。

4) 吊下げ式

ベルトコンベヤ上面に磁石を吊下げ、吸着選別する方式で、ベルト部設置型と中間部設置型がある。

② 採用方針

磁選機には設置位置や方法等により種々別れているが、メーカーヒアリングにおいて、各社ともに電磁永磁併用吊下げ方式を推奨していることから、本計画では電磁永磁併用吊下げ方式を採用可能とし、種類の決定はメーカー選定時の提案とする。

(5) アルミ選別機

① 機種と特徴

アルミ選別機は、電磁的な誘導作用によってアルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることによって、

電磁的に感応しない他の物質から分離させるものである。

アルミ選別機には、渦電流の発生方法により永久磁石回転式とリニアモータ式があり、一般的な特徴は以下のとおりである。

1) 永久磁石回転式

永久磁石回転式は、N極、S極の両局を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを高速回転させることにより、ドラム表面に強力な移動磁界発生させる。この磁界の中にアルミニウムが通るとアルミニウムに渦電流が起り前方に推力を受けて加速し、アルミニウムは遠くに飛び選別が行われる。

ドラムには非電導性の材料を用いている。

2) リニアモータ式

リニアモータ式は、通常のカゴ形誘導電動機を軸方向に切り開いて平面上に展開したもので、磁界と電流にて発生する力は直線力として得られる。この作用により、アルミニウム片はリニアモータ上で渦電流が誘導されて、直線の推進力が発生し移動することができる。さらに、振動式にすることによりほぐし効果が組合わされ、選別精度を向上させることができる。

② 採用方針

メーカーヒアリングにおいて、各社ともにメーカーが永久磁石回転ドラム式を推奨していることから、本計画では永久磁石回転ドラム式を採用可能とし、種類の決定はメーカー選定時の提案とする。