

第2節 中間処理施設基本計画

2-1 基本事項の整理

1) 計画条件の整理

「津市一般廃棄物処理基本計画」における中間処理計画では、目標年度（平成29年度）の中間処理の方法として、燃やせないごみと資源ごみのうちの一部については、中間処理施設（破砕選別処理施設及びリサイクルセンター）を整備し、リサイクル率の向上に努めるものとしている。

本節では、新たに整備が必要となる破砕選別処理施設及びリサイクルセンターに関する施設整備基本計画をとりまとめるものである。

新たに整備する破砕選別処理施設及びリサイクルセンターについては、リサイクル率の向上及び最終処分量の負荷削減を図るために、より効率的な処理が図られた施設とするため、その求められる主な機能として、以下のように定めている。

- ・燃やせないごみ、金属、その他プラスチックなどを破砕・選別処理する機能
- ・びん類、ペットボトル、容器包装プラスチックなどを選別処理する機能
- ・分別収集された資源ごみや、リサイクルセンターで選別・圧縮された資源ごみを資源として搬出するまで一時的に保管する機能
- ・家具等の再使用、不用品の活用・交換や壊れた物の修理・リフォームを行う機能
- ・環境保全に関する啓発や情報提供を行う機能

また、将来におけるごみ処理体系を図3-2-1のとおり示している。

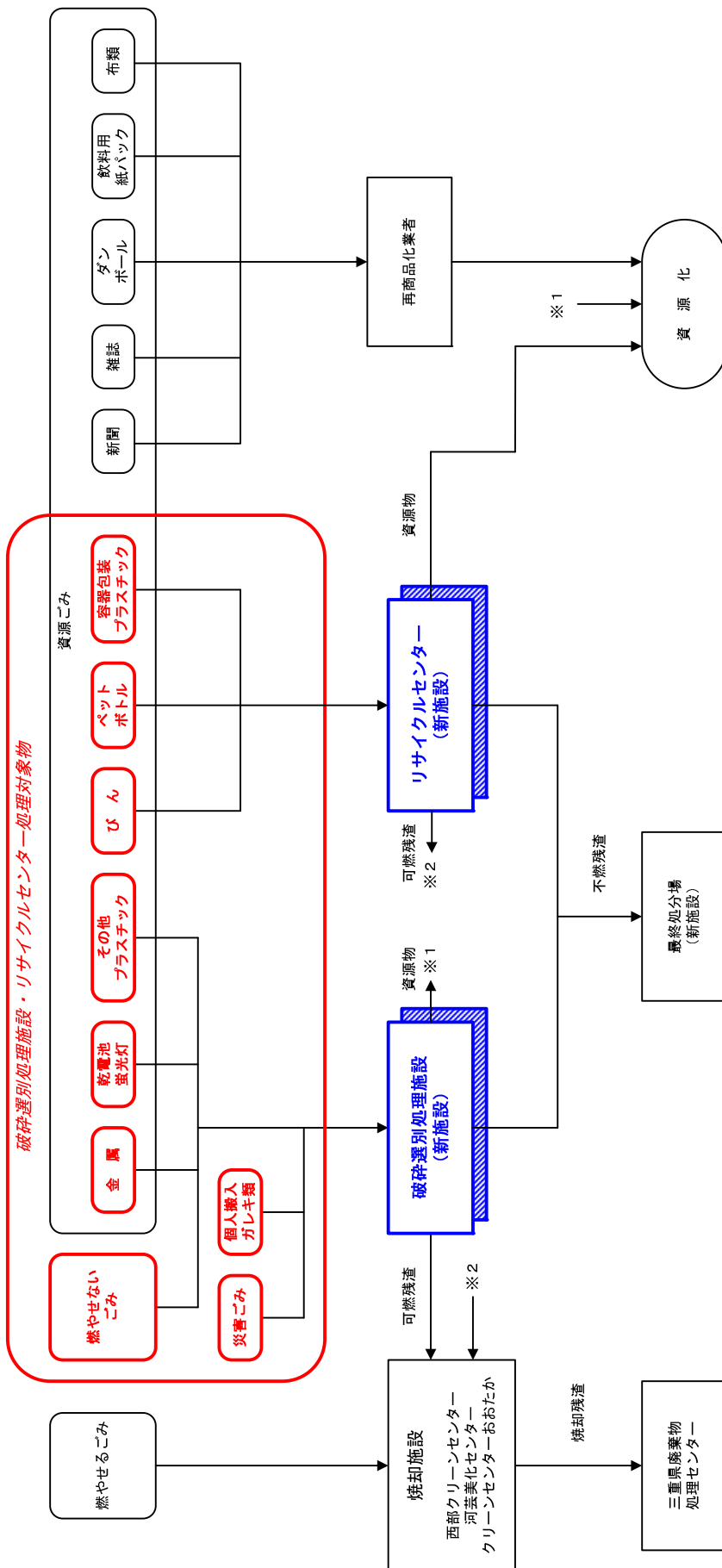


図 3-2-1 将来におけるごみ処理体系

2) 計画ごみ質・計画処理量の設定

(1) 計画ごみ質の設定

「津市一般廃棄物処理基本計画」における分別収集計画では、現状で地域ごとに異なっている分別区分について、平成21年4月から統一すると定めている。

そのため、破砕選別処理施設及びリサイクルセンターにおける計画ごみ質としては、統一後のごみ分別区分として、表3-2-1に示すとおりとする。

表3-2-1 計画ごみ質

種 別		ごみの性状
燃やせないごみ		電気毛布、電気カーペット、延長コード、カラートタン、ガラス、化粧品、消毒用のびん、陶磁器類、使い捨てカイロ、保冷剤、ゴルフバック、スーツケースなど
資源ごみ	金 属	缶類（ジュース、ビール、缶詰など）、50cc以下のバイク、卓上ガスボンベ、スプレー缶、ストーブ、ガスレンジ、スプリング入りマットレス、ソファー、ソファーベッド、座椅子、玩具、カメラ、時計、メガネ、洗濯バサミ、オルガン、掃除機・ステレオなどの家電製品など
	乾電池・蛍光灯	乾電池、蛍光灯
	容器包装プラスチック	弁当などのトレイ・パック類、シャンプーなどのボトル類、発泡スチロール、菓子などの袋、レジ袋、ラップ類、プラスチック製のふた、あみ・ネットなど (リサイクル識別表示マークのついたもの)
	その他プラスチック	ビデオテープ、カセットテープ、CD、レジャーシート、クリーニングの袋、ダイレクトメールの封筒、プラスチック製のスプーン、ストロー、バケツ、じょうろ、ビニールホース、ポリタンク、プリンター、歯ブラシなど
	ペットボトル	飲料・醤油用ペットボトルなど (リサイクル識別表示マークのついたもの)
	びん	酒、ジュース、ドリンク剤、調味料などの空きびん

※災害ごみ、個人搬入ガレキ類の搬入も想定している。

(2) 計画処理量の設定

「津市一般廃棄物処理基本計画」において、破砕選別処理施設及びリサイクルセンターにおける計画処理量を以下のように定めている。

将来ごみ量としては、「3Rの推進によるごみ排出量の削減」、「分別の徹底等による資源化率の向上」、「中間処理施設整備による最終処分量の削減」と施策を実施し、将来におけるごみ排出量、最終処分量の削減を図るものとしている。

破砕選別処理施設及びリサイクルセンターにおける計画処理量については、「中間処理施設処理量」として推計されており、その量は次式により算出される。

$$\begin{aligned} \text{中間処理施設処理量推計値} &= (\text{燃やせないごみ量推計値} - \text{直接埋立量推計値}) \\ &+ (\text{資源ごみ量推計値} - \text{直接資源化量推計値}) \end{aligned}$$

推計結果については、表 3-2-2 に示すとおりであり、破砕選別処理施設及びリサイクルセンターの稼動予定年度の平成 28 年度以降、処理量の減少が見込まれることから施設の計画処理量としては、表 3-2-3 に示すとおり平成 28 年度の 19,949 t/年とする。

表 3-2-2 中間処理施設処理量の推計値

単位：t/年

年 度	平成20	平成21	平成22	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29
中間処理施設処理量	16,197	17,142	17,840	18,470	18,923	20,278	20,262	20,085	19,949	19,532

表 3-2-3 計画処理量（平成 28 年度）

	ごみ量（t/年）	備 考
燃やせないごみ	5,780	a
直接埋立	3,477	b
資源ごみ量	37,268	c
直接資源化	19,622	d
計画処理量	19,949	(a-b)+(c-d)

注) 燃やせないごみのうち直接埋立分については、破砕選別処理施設・リサイクルセンターに一旦受入・貯留を行い、前段階において手選別等により選別を行い、重機による減容処理を行った後、最終処分場へ埋立処分する計画である。したがって、破砕選別処理施設及びリサイクルセンターの施設規模を過大に表記することを避けるため、受入・貯留のみを行うこれらの燃やせないごみ（ここでは直接埋立しても支障がないという意味で「直接埋立分」という。）については計画処理量には含めないものとする。（受入貯留のためのストックヤードは配置計画において計画する。）

3) 施設規模の設定

破砕選別処理施設及びリサイクルセンターの施設規模の設定に関しては、公的基準がなく、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（p542）」より間欠運転式焼却施設の施設規模の算定方法（p409）を適用することが一般的であるとされていることから、以下のとおり設定する。

施設規模については、次式により算出するものとされている。

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

このうち、調整稼働率とは、不測の故障等による処理能力の低下を考慮した係数であるが、間欠運転の施設については、毎日の休止時間や毎週の休止日等があることから、不測の故障等への対応が可能であるため、一般的には調整稼働率は考慮しない。

よって、算出式としては、以下に示すとおりとする。

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \\ \text{計画年間日平均処理量} &: \text{計画目標年次における年間処理量の日換算値} \\ \text{実稼働率} &: \text{年間実稼働日数を 365 日で除した数値} \end{aligned}$$

(1) 実稼働率の設定

施設の休止日については、日曜日、土曜日、年末年始及び施設補修日とする。よって、施設の実稼働率は、以下に示すとおりとする。

$$\begin{aligned} \text{施設休止日} \\ \text{日曜日、土曜日} &: \text{年間 104 日、年末年始 : 4 日、} \\ \text{施設補修日} &: \text{年間 5 日} \times 2 \text{ 回} = 10 \text{ 日} \quad \text{計 118 日休止} \\ \text{稼働日数} &= 365 \text{ 日} - 118 \text{ 日} = 247 \text{ 日} \\ \text{実稼働率} &= 247 \text{ 日} \div 365 \text{ 日} = 67.7\% \end{aligned}$$

(2) 施設規模の設定

上記の条件に基づき算出される施設規模は、以下に示すとおりとなる。

また、破碎選別処理施設及びリサイクルセンターにおいて処理を行うごみ種類ごとの量は表 3-2-4 に示すとおりである。

$$\begin{aligned} \text{施設規模} \\ \text{計画年間日平均処理量} &= \text{計画年間処理量} \div 365 \text{ 日} \\ &= 19,949\text{t/年} \div 365 \text{ 日} = 54.7 \text{ t/日} \\ \text{施設規模} &= \text{計画年間日平均処理量} \div \text{実稼働率} \\ &= 54.7 \text{ t/日} \div 67.7\% = 80.8 = 81\text{t/日} \\ &\left(\begin{array}{ll} \text{内訳} & \text{破碎選別処理施設} & 30\text{t/日} \\ & \text{リサイクルセンター} & 51\text{t/日} \end{array} \right) \end{aligned}$$

表 3-2-4 破碎選別処理施設及びリサイクルセンターにおいて処理するごみ種類ごとの量

施設の種類	ごみの種類	①年間 処理量 (t/年)	②計画年間 日平均 処理量 (t/日)	③(=②÷ 実稼働率 67.7%) (t/日)	施設規模 (t/日)
破碎選別 処理施設	燃やせないごみ	2,303	6.3	9.3	
	金属ごみ	3,342	9.2	13.6	
	その他プラスチック	1,757	4.8	7.1	
	計	7,402	20.3	30.0	30
リサイクル センター	びん類	3,691	10.1	14.9	
	ペットボトル	1,317	3.6	5.3	
	容器包装プラスチック	7,539	20.7	30.6	
	計	12,547	34.4	50.8	51
2施設の合計		19,949	54.7	80.8	81

注) ①年間処理量の内訳は、平成19年度のごみ処理実績により算出した。

4) 処理・資源化方式

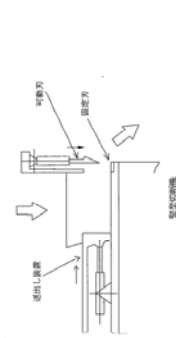
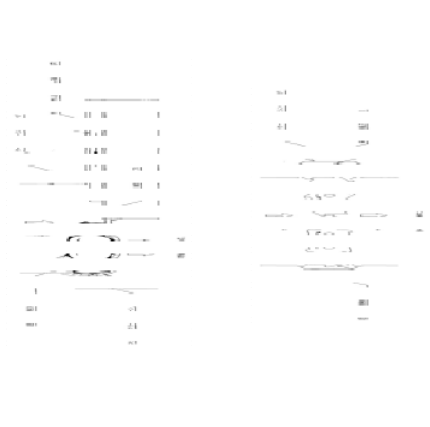
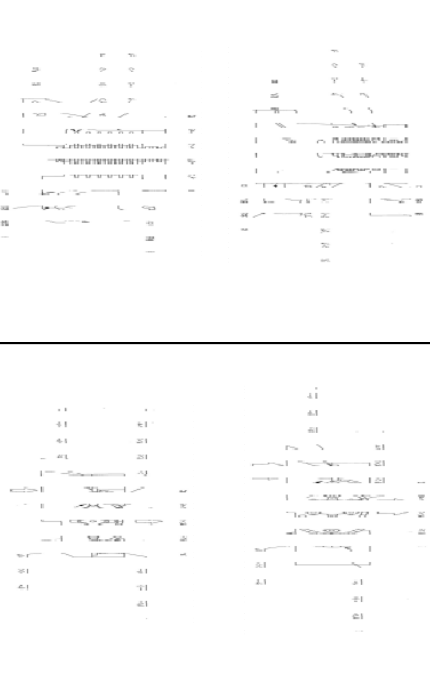
本計画の破碎選別処理施設及びリサイクルセンターにおける処理内容としては、主に破碎処理、選別処理、圧縮梱包処理である。これらの処理技術について、概要を取りまとめる。

(1) 破碎処理

破碎処理に使用される破碎機は、構造により表3-2-5に示すように切断機、低速回転破碎機、高速回転破碎機に分類される。

破碎機は、せん断力、衝撃力及びすりつぶし力等を利用している。各形式ともこれらを単独もしくは複合して用いており、各破碎機の構造により破碎特性が異なる。それぞれ適合するごみ質、処理能力があり、一般的な適合性を表3-2-6に示す。

表 3-2-5 破砕機の概要

機種	切 断 機	高速回転破砕機	
		横 型	縦 型
概 要	<p>切断機は、固定刃と可動刃、または可動刃との間で切断力により破砕を行うもので、可動刃の動く方向により堅型、横型に分類できる。通常は、粗破砕に適している。</p>	<p>低速回転破砕機は、回転軸が一軸の単軸式と複数軸の多軸式に分類できる。主として低速回転する回転刃と固定刃、または複数の回転刃の間でせん断作用により破砕する。</p>	<p>高速回転破砕機は、ロータ軸の設置方向により横型と堅型がある。主として高速回転するロータにハンマ状のものを取付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断、またはすりつぶし作用により破砕する。また、横型、堅型ともハンマの形状により、それぞれスイングハンマ式、リングハンマ式、またはリンググラインダ式に分類される。</p>
構造 図			
処理能力	<p>ごみの投入が断続投入であり、大量処理には複数系列設置する等の配慮が必要となる。</p>	<p>処理物によっては、破砕機への連続投入は可能であるが、機構上、大量処理には複数系列の設置あるいは大型機の設置が必要となる。</p>	<p>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。</p>
破砕粒度	<p>破砕後の粒度は比較的大きく、棒状、板状のものがそのまま出てくること等がある。</p>	<p>粗破砕ではあるが、破砕後の粒度は切断機よりは細かい。</p>	<p>破砕後の粒度は細かい。ハンマ数の増減やスクリーン等の調整により粒度調整も可能である。</p>
処理対象物	<p>スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は、切断刃の損傷の原因となるため処理し難いが、その他の延性物や軟性物の処理は可能である。</p>	<p>軟性物、延性物を含めた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、一般家庭ごみ以上の大きな金属片、石、がれき、鋳物塊等の非常に硬いもの場合は処理が困難である。</p>	<p>硬くてもいろいろな大きさの金属塊、コンクリート塊は、破砕可能である。軟性・延性物の繊維製品、プラスチックテープ等は、比較的処理が困難である。</p>
そ の 他	<p>破砕時の衝撃、振動が少なく、基礎が比較的簡略化できること、危険物の投入の際にも爆発の危険性が少ない等の特徴がある。</p>	<p>爆発、引火の危険、粉じん、騒音、振動については処理物の配慮は、高速回転破砕機ほどではないが、ごみ質等を考慮し、対策の検討が必要である。</p>	<p>爆発、引火の危険、粉じん、騒音、振動についての対策が必要である。</p>

図の出典：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

表 3-2-6 ごみ種別の破砕機の適合性

機種	型式	処理対象ごみ				特記事項	
		可燃性粗大ごみ	不燃性粗大ごみ	不燃物	プラスチック類		
切断機	縦型	○	△	×	×	バッチ運転のため大量処理には複数系列の設置が望ましい。 スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は処理が困難	
	横型	○	△	×	×		
低速回転破砕機	単軸式	○	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。	
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理に適している。	
高速回転破砕機	横型	スイングハンマ式	○	○	○	△	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（注3）
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦型	スイングハンマ式	○	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様
		リンググライнда式	○	○	○	△	

(注1) ○：適 △：一部不適 ×：不適

(注2) 適合機種の選定に関しては、一般に利用されているものを記載しているが、不適と例示されたごみに対しても対応できる例があるため、確認し機種を選定することが望ましい。

(注3) これらの処理物は、破砕機の種類に拘わらず処理することは困難である。

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) 選別処理

選別処理は、ごみを有価物、可燃物、不燃物等に選別するもので、目標とする選別に適した設備、または機器を設けることが必要である。

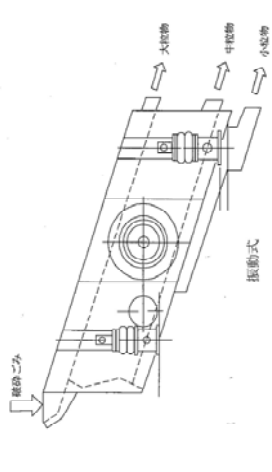
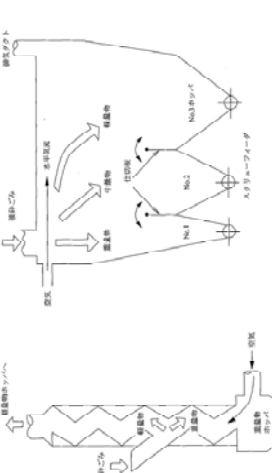

選別機の分類は、表 3-2-7 に示すとおりであり、求められる機能により単独機種、または複数機種を組み合わせる計画する。各選別機の概要を表 3-2-8、表 3-2-9 に示す。

表 3-2-7 選別機の分類

型式		原理	使用目的
ふるい分け型	振動式	粒度	破砕物の粒度別分離と整粒
	回転式		
	ローラ式		
比重差型	風力式	比重形状	重・中・軽量、または重・軽量別分離
	複合式		寸法の大・小と重・軽量別分離
電磁波型	X線式	材料特性	PETとPVC等の分離
	近赤外線式		プラスチック等の材質別分離
	可視光線式		ガラス製容器等の色・形状選別
磁気型	吊下げ式	磁力	鉄分の分離
	ドラム式		
	プーリ式		
渦電流型	永久磁石回転式	渦電流	非鉄金属の分離
	リニアモータ式		

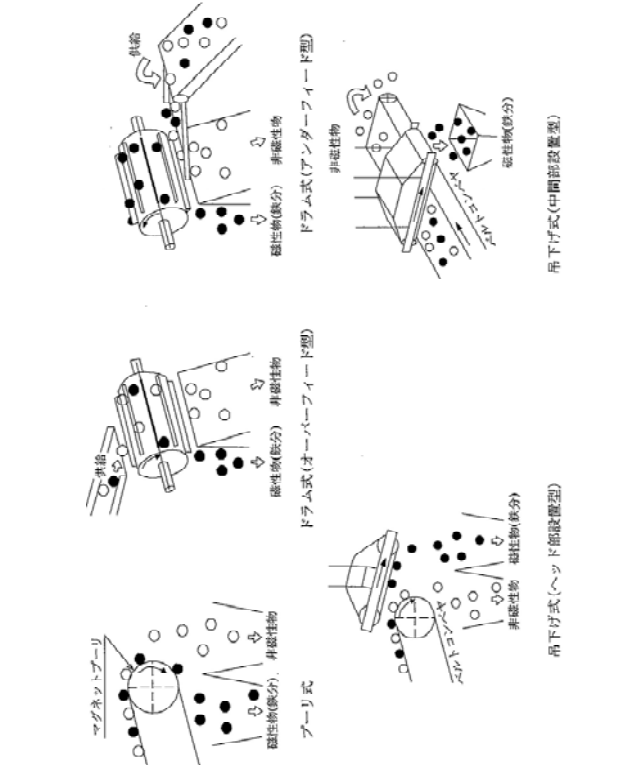
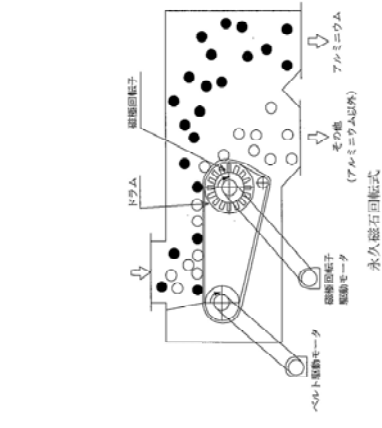
出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版 (社) 全国都市清掃会議

表 3-2-8 選別機の概要 (その1)

機種	ふるい分け型	比重差型	電磁波型
概要	ふるい分け型は、一定の大きさの開孔、または開孔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ある。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、異物除去及び成分別の分離を行う。	比重差型は、一般的には処理物の比重差と空気流に対する抵抗力との差を組合わせて選別を行う。	電磁波型は、電磁波を照射すると類似の物質でもその構成分子の違いや表面色の違いにより、異なった特性を示す点に着目し、材質や色及び形状の選別を行う。
構造図	 <p>振動式</p>	 <p>風力式</p>	
選別	三種選別を行うことができるが、一般的に選別制度が低いので、一次選別機として可燃物、不燃物の二種選別に利用されることが多い。	プラスチック、紙などの分離に多く利用されている。	ガラス製容器やプラスチックの選別等に利用されている。
その他	粘性処理物や針金等の絡みにより、ふるいの目詰まりや、排出が妨げられることがある。	—	センサーとして利用される電磁波は、大別するとX線、近赤外線、可視光線等である。

図の出典：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

表 3-2-9 選別機の概要 (その2)

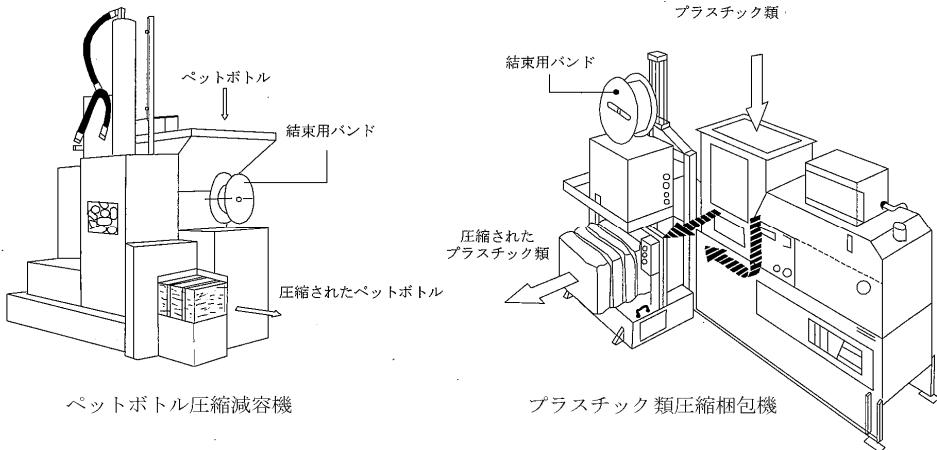
機種	磁気型	渦電流型
概要	<p>磁気型は、永久磁石、または電磁石の磁力によって、主として鉄分等を吸着させて選別する。</p>	<p>渦電流型は、電磁的な誘導作用によって非鉄金属（主としてアルミニウム）内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力を非鉄金属に与えることによって、電磁的に感応しない他の物質から分離させる。</p>
構造図		
選別	<p>鉄分等の分離に多く利用されており、ベルトコンベヤのヘッドブリーに磁石を組込んだブリー式、回転するドラムに磁石を組込んだドラム式、ベルトコンベヤ上面に磁石を吊下げた吊下げ式等がある。</p>	<p>非鉄金属（主としてアルミニウム）の分離に多く利用されている。</p>
その他	<p>本選別方式は、処理物ときほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、コンベヤ上の処理物の層厚を薄くして、磁性物を吸着し易くする配慮が必要である。</p>	

図の出典：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

(3) 圧縮梱包処理

圧縮梱包処理は、ペットボトルや廃プラスチック等の運搬を容易にするために行うもので、梱包は番線、PPバンド、PETバンドで結束する他、フィルム巻きや袋詰めなどの方法がある。圧縮梱包機の概要を表3-2-10に示す。

表 3-2-10 圧縮梱包機の概要

機 種	圧縮梱包機
概 要	<p>ペットボトルや廃プラスチック等の運搬を容易にするため、圧縮梱包を行う。梱包は、番線、PPバンド、PETバンドで結束する他、フィルム巻きや袋詰めなどの方法がある。フィルム巻き、袋詰めなどは、臭気、荷こぼれ防止に効果があるが、設置面積、維持管理費の増加となるので考慮が必要である。</p>
構造図	
推奨寸法	<p>容器包装リサイクル協会が推奨する梱包品の寸法は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①600mm×400mm×300mm ②600mm×400mm×600mm ③1,000mm×1,000mm×1,000mm

図の出典：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

2-2 処理・資源化フローの検討

処理・資源化フローの検討については、主に燃やせないごみ、金属、その他プラスチックなどを破碎・選別処理する破碎・選別処理施設と、びん類、ペットボトル、容器包装プラスチックなどを選別処理するリサイクルセンターの2つの施設に分けて、処理・資源化フローを検討するものとする。

1) 破碎選別処理施設における処理・資源化フローの検討

燃やせないごみ、金属、その他プラスチックなどの中間処理方式は、破碎・選別による方法が一般的であり、現状においても燃やせないごみ、金属については、横型及び縦型の衝撃回転式破碎機＋磁力選別等による破碎・選別施設を稼働させている。

破碎選別処理施設の処理システムについては、破碎設備と選別設備の組合せによるシステムとなる。

破碎設備としては、燃やせないごみや金属のうち一部の長尺物、大型軟質物について回転式破碎機での処理には限界があるが、二軸せん断式破碎機で粗破碎することによって、回転式破碎機での処理が容易になる。

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。

以上のことから、破碎選別処理施設の処理フローは、図3-2-2に示すものを基本とし、今後検討していく。

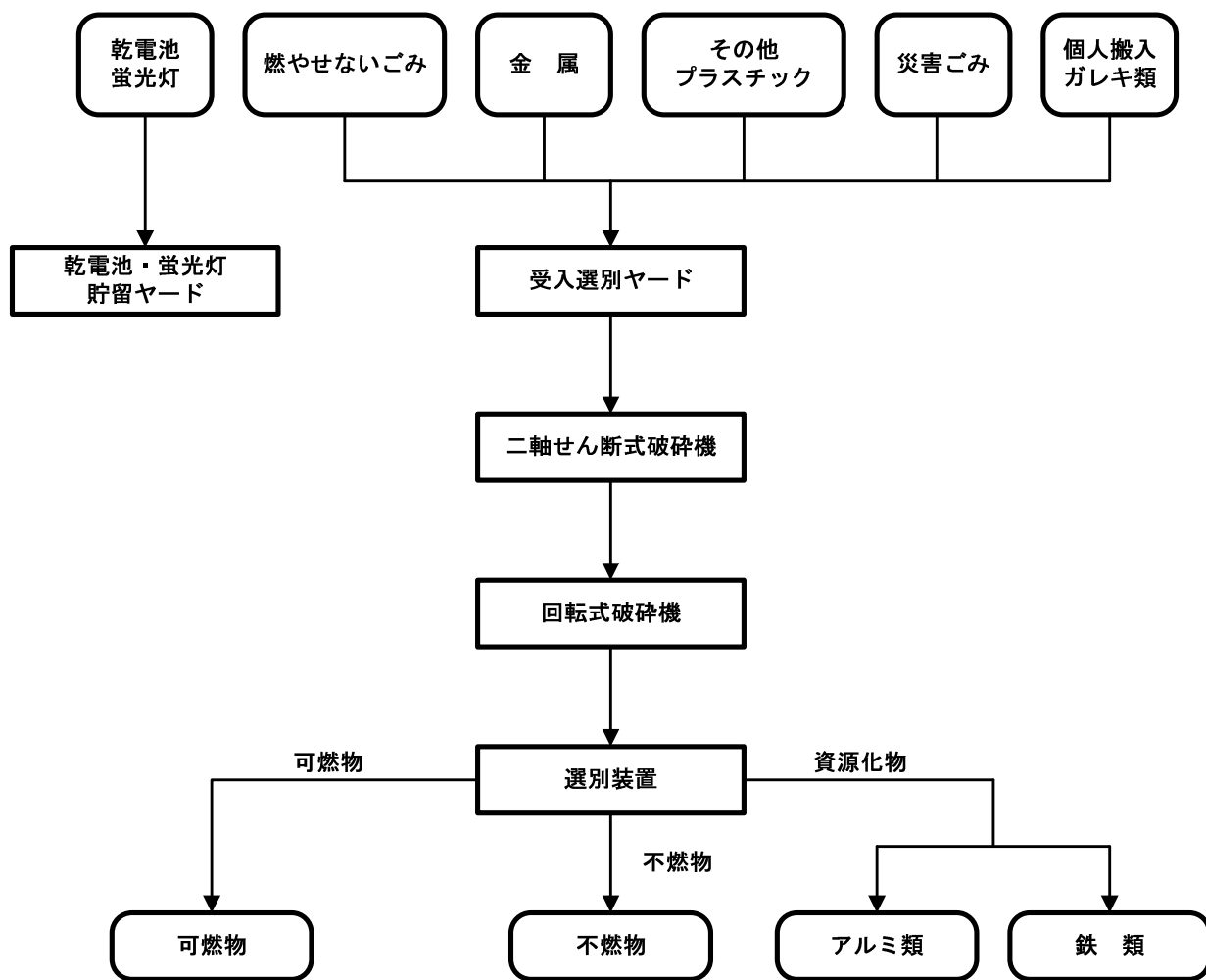


図 3-2-2 破砕選別処理施設の処理フロー（案）

2) リサイクルセンターにおける処理・資源化フローの検討

(1) 処理対象品目の整理

リサイクルセンターにおける資源物の検討項目は、現状の分別区分を継続することから表3-2-11のとおりとする。

表3-2-11 リサイクルセンターにおける処理対象品目

品目名称
びん類（無色）
びん類（茶色）
びん類（その他）
ペットボトル(飲料用、醤油)
容器包装プラスチック

(2) 資源物の選別設備

一般的に採用されている選別設備と、その用途を整理すると表3-2-12のとおりである。これらの設備機械を組み合わせることにより、資源物を品目別に選別する。

表 3-2-12 選別設備の種類及び概要

選別設備名称	概 要	備 考
手選別設備	<ul style="list-style-type: none"> ・人力で選別を行うための設備で、ベルトコンベヤと選別物の投入シュートなどで構成される。 ・人力での選別となるため、基本的には、選別対象物を選ばない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・混合して搬入された資源物の選別を行う上で、最も効果を期待できる。 ・ただし、作業員への負担の程度によって、作業効率は大きく変動する。
磁力選別機	<ul style="list-style-type: none"> ・磁石による機械選別設備 ・磁石に吸着する鉄類を選別する設備である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・吊り下げ式、ドラム式などいくつかの方式があるが、選別する鉄類の性状・求める選別精度などによって方式の選定を行う。 ・選別設備としては、一般的で、多くの施設でごく普通に採用されている。
アルミ選別機	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミのうず電流を利用した選別設備 ・アルミの他、非鉄金属の選別も可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在のところ、プリー式が多く用いられている。 ・選別設備としては、すでに一般的なものになっており、多くの施設で採用されている。
びん類自動色選別機	<ul style="list-style-type: none"> ・びん類をセンサー(光学的識別装置)を用いて色別(無色、茶色など)に選別する設備 ・色数については、センサーの設定により、アレンジが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・選別純度を上げるためには、搬入物の運搬方法を工夫するか、機械選別後の手選別により精選する必要がある。
プラスチック選別設備	<ul style="list-style-type: none"> ・センサー(X線または近赤外線方式)により、プラスチックの成分を検知し選別する設備 ・センサーの種類により、選別可能なプラスチックが異なる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在、実機レベルでの導入はほとんどない。 ・X線方式では、ポリ塩化ビニル・ポリエチレンテレフタレート・その他に選別が可能 ・近赤外線方式では、ポリエチレン・ポリ塩化ビニル・ポリプロピレン・ポリスチレン・ポリエチレンテレフタレートに選別が可能 ・あくまでも、成分による選別であり、充填物の違い(醤油・飲料用のポリエチレンテレフタレートとそれ以外のポリエチレンテレフタレートなど)による選別は出来ない。
風力選別装置	<ul style="list-style-type: none"> ・風力を用いて、選別対象物の比重差により選別する設備 ・プラスチックシート、紙・布など軽量物の分離を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源物の選別施設においては、アルミ選別後の精選などに用いられるケースが多い。 ・初期の形状を保った資源物(破碎されていないごみ)の選別においては、単独での効果はほとんど期待できない。
ふるい選別装置	<ul style="list-style-type: none"> ・粒度差により選別する設備 ・処理対象物破碎後の粒径分布特性を利用して不燃物と可燃物を分離する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・破碎工程を有しない資源物の選別施設では、用いられることはない。
揺動式選別装置	<ul style="list-style-type: none"> ・投入物の硬度(反発力)の差を利用して選別する設備 ・硬いものは跳ね返りにより後方へ落下し、軟らかいものは跳ね返ることなく前方へ進み、分別が困難な残渣(小径物)は揺動板の篩い目より落下する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチック製容器包装のように混合して搬入されたものでは、ボトル等の硬質系プラスチックとフィルム等の軟質系プラスチックに分離ができる。

(3) 各選別設備で期待できる効果

各選別設備単体で期待できる効果（選別純度）は、表 3-2-13 のとおりである。

表 3-2-13 各選別設備で期待できる効果

選別設備名称	期待できる選別純度	備 考
手選別設備	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的には、明確な選別基準があれば、求める品目の選別純度は高い。 ・ 基本的に設備単体での選別効果は人力に依存するため、選別純度は高い。
磁力選別機	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単独で用いても、選別純度は高い。 ・ 特に、紙・ビニールシートなどの軽量物を含まない処理対象物については、ほぼ完全にスチールの選別が可能である。
アルミ選別機	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単独で用いても、比較的選別純度は高い。 ・ 紙・ビニールシートなどを含む場合は、これらが選別物（アルミ類）へ混入する可能性がある。 ・ アルミ以外の非鉄金属との完全分離は難しい。
びん類自動色選別機	△	<ul style="list-style-type: none"> ・ 選別後の色別びんの純度は高い。 ・ ただし、選別にもれた残渣中への有価物の混入が多くなる。（回収率は低下する。）
プラスチック選別設備	×	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容器包装リサイクル法の分別基準（ペットボトル）に対しては、十分な純度は得られない。（醤油、飲料用以外のペットボトルが混入する可能性がある。） ・ 処理対象物の汚れなどによって、回収率は大きく左右される。 ・ 現在の「容器包装リサイクル法」に沿った選別（使用用途による選別）はできない。
揺動式選別装置	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ プラスチック製容器包装のように混合して搬入されたものでは、ボトル等の硬質系プラスチックとフィルム等の軟質系プラスチックに分離ができる。

(4) リサイクルセンター処理フローの検討

以上のことから、リサイクルセンターの処理フローは、図3-2-3に示すものを基本とし、今後検討していく。

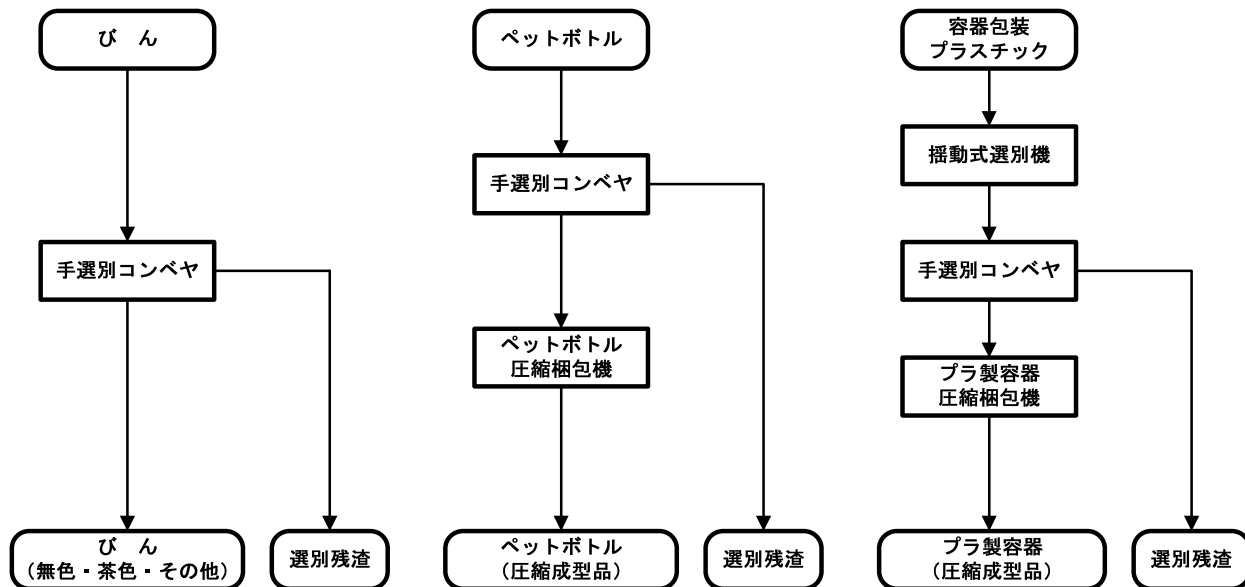


図3-2-3 リサイクルセンターの処理フロー（案）

2-3 自動化の検討

本計画の中間処理施設においては、施設の運転管理に必要な要素を検出して表示するとともに、以下のような運転制御を行う。

①主要機器の連動運転（順次起動、停止）システム

主要機器の連動運転としては、最下流の機器より自動的に安全を確認しながら順次起動し、停止に際しては起動とは逆に上流側から自動的に順次停止するものである。

②爆発時のインターロック停止システム

爆発時に警報を発すると同時に施設内の機器の一斉停止を行い、破砕機及び周辺機器の要所に自動的に散水等を行うようにするものである。

③押しボタンによる非常停止システム

必要な盤に非常停止ボタンを設け、施設内の機器の一斉停止ができるようにするものである。

④コンベヤ類の緊急停止システム

巻き込みによる人身事故を防止するための安全装置として、コンベヤ類の側面にロープ式等の非常停止装置を設け、緊急停止ができるようにするものである。

⑤インターロック停止システム

運転中にある機器が停止した場合、その上流側の機器が全て停止することにより、設備を保護し、安全性を確保するものである。

2-4 安全衛生計画の検討

1) 震災等に対する防災対策

(1) 主要設備の耐震設計

建築関係の耐震設計については、建築基準法等関係法令に基づき設計されていれば、建築本体そのものは近年の大型地震においても、ほとんど問題は発生していない。

しかし、施設内には重量物の設備機器が多く、万一の災害発生時にこれら重要な設備機器に多大の影響を及ぼすことがないように、主要設備機器についても機器の重要度や危険度等に十分考慮し、建築基準法等関係法令に基づき設計された建物と整合のとれた耐震設計とする必要がある。また、受配電設備、計装設備及び補機類についても、その重要度や危険度に応じて適切な耐震性を考慮する。

各機器の設置に際しても周辺機器との関連を考えるとともに、構造物に強固に据付け、機器の配管、配線の接続には十分な余裕及び柔軟性を持たせる。

(2) 震災時等における二次災害の防止

各設備は、震災時等による二次災害を防止するため、設備の運転を緊急かつ安全に停止させる方法として、緊急停止システムやインターロックシステム等の採用が重要である。なお、電源及び計装空気源が断たれた場合には、各種バルブ、ダンパ等はプロセスの安全側に作動するようにする。

また、緊急時における運転操作マニュアルや設備の保守点検マニュアルを整備し、日常から緊急時における的確な運転操作を習熟するとともに、各設備の確実な作動を確保しておくことが重要である。

2) 爆発物等の危険物に対する防災対策

(1) 爆発対策

破碎機においては、ガスボンベやスプレー缶等の爆発性危険物混入により爆発事故が多数発生している。これを未然に防止するには、搬入されるごみの中に、爆発性危険物が混入しないようにすることが重要であるが、実際には爆発性危険物の混入が避けられない場合が多く、爆発への対策が必要である。

①破碎機への投入前の対策

危険物は、収集段階で分別することが原則であるが、万一に備え破碎機投入前の選別が必要である。選別は、作業者の目視確認で行われることが多いので、施設計画上は確認しやすい場所、位置を確保する必要がある。一般的に以下のような方法が考えられるが、施設の処理量、機器の配置等を併せて検討する必要がある。

- ・プラットホーム上に一度積みおろして、危険物の選別を行う。

- ・ダンピングボックス式供給装置上に積みおろしてから、危険物の選別を行う。
- ・破砕機への供給コンベヤ上で目視等により危険物の選別を行う。
- ・高速回転破砕機前に、低速回転破砕機を設置して、前処理、粗破砕を行う。

②破砕機へ投入された場合の対策

危険物が破砕機に万一投入された場合に備えての防止策としては、一般的に以下のような方法が考えられるが、破砕機の型式により適切な方法を採用する必要がある。

- ・破砕機内部への希釈空気の吹き込みや、運転による機内換気機能を持たせるなど、機内の可燃性ガスの濃度を薄めて爆発限界外に保持する方法。
- ・破砕機内部に不活性ガス（蒸気等）を吹き込むことにより酸素濃度を低くし、可燃性ガスの爆発限界外に保持する方法。

③破砕機内で爆発した場合の対策

危険物が投入され爆発した場合、爆風圧を速やかに逃がすための爆風の逃し口を破砕機等に設け、破砕機本体から出た爆風を破砕機室外へ逃がすため、建屋側にも逃し口を設ける必要がある。なお、爆風の逃し口については、面積を広くとることが望ましい。

また、爆発の有無を監視するため、破砕機本体、または周囲にテレビ監視装置、爆発検知器を設けるのが一般的である。

(2) 火災対策

破砕機内部では、激しい摩擦、衝撃等が生じるため、破砕中の火花あるいは爆発が原因で火災を発生することがある。したがって、消防法に定めるほか、専用の消火設備を設けるなど、対策を選択または併せて行う必要がある。

①受入・供給設備

選別ヤードあるいはピットにおいて、搬入ごみの中に含まれる燃えがら、自然発火物等により火災を発生することがある。したがって、防じん対策を兼ねた消火散水装置、消火器、消火栓等を効率良く設ける必要がある。

②破砕設備

破砕機での火災の発生を検出及び監視するため、使用目的に応じて温度検出装置、ガス検知器、火災検知器や監視用テレビ等を設ける必要がある。また、消火のために、自動あるいは遠方操作可能な散水設備を設けることが望ましい。しかし、前述の検知器を設けた場合でも、これらに全ての信頼を置くことは危険であり、監視テレビ等にて常時、異常の有無を監視することが望ましい。さらに、火災が破砕機室に広がった場合を考慮して、室内にも火災

報知設備、消火設備等を設ける必要がある。

③搬送設備、貯留・搬出設備

破碎後の火災対策としてコンベヤ、ホップ等に発じん防止対策を兼ねた散水装置を設ける必要がある。また、コンベヤ防じんカバーは、分割して容易に着脱できる構造とし、出火時の注水作業を可能にすると同時に、出火時の煙突効果の発生を防ぐ配慮をするのが一般的である。

3) 運転員の作業環境、労働安全衛生対策

安全衛生上で重要なことは、設備の構造・作業方法を安全面から見直し、危険性や有害性のない構造、工程とすることである。誤操作や事故があっても機器が安全側に働き災害に至らないようにする等の対策や、複雑な操作そのものを排除する等人間の注意力に頼らないで済む安全対策が望まれる。

また、労働災害や誤操作を防止するために、危険場所を知らせる表示や安全用具の使用を喚起する表示などの安全標識の充実も重要である。

そして、一般的な安全対策以外に、本計画の中間処理施設における安全対策としては、以下のような事項が考えられる。

- a. 破碎機、コンベヤ等の機側には、緊急停止装置を設けるものとする。特にコンベヤ等の機側で日常作業する場合は、作業場所の付近に設けるものとする。緊急停止した場合は、当該装置だけを停止させるのではなく安全上、停止が必要と考えられる全ての機器を停止させるのが一般的である。
- b. 一連の流れ作業を構成する機器のうち、いずれかの機器が停止した場合には、その上流側の機器は自動的に停止するものとし、再起動に際して、上流側の機器からは起動できない機構とする。停止時には上流側から停止し、再起動時には下流側の機器から起動するのは、処理物の停滞及び閉塞を未然に防止するための基本的な方法である。しかし、破碎機のように処理物が機内に入った状態で自動停止をかけると、閉塞等の原因となり再起動するための除去作業が非常に手間となる機器もあるので、単に上流・下流というのではなく、施設のフローに合ったインターロックを組む必要がある。
- c. 破碎機室の出入口扉は運転中に容易に開けられず、また開の状態では起動できないようにする必要がある。また、出入口扉を運転中運に開けた場合には、ごみの供給、または破碎機を自動停止するなど安全上の配慮をすることが必要である。
- d. 受入ホップ内部には、点検を考慮して、ステップを設ける。
- e. 高所に設置されるコンベヤには、原則として点検歩廊を設け、必要に応じて中間に退避場所（避難はしご付き）を設ける。

4) 見学者等に対する安全対策

施設内の見学にあたっては、処理設備室内へ立ち入ったの見学は危険が伴うケースがあるため、見学者用の通路を設ける。

見学者用通路は、処理設備室内に区画線により区分して設ける場合もあるが、安全面を考慮すると、壁により区画された通路の要所に窓を設けた専用通路とすることが望ましい。

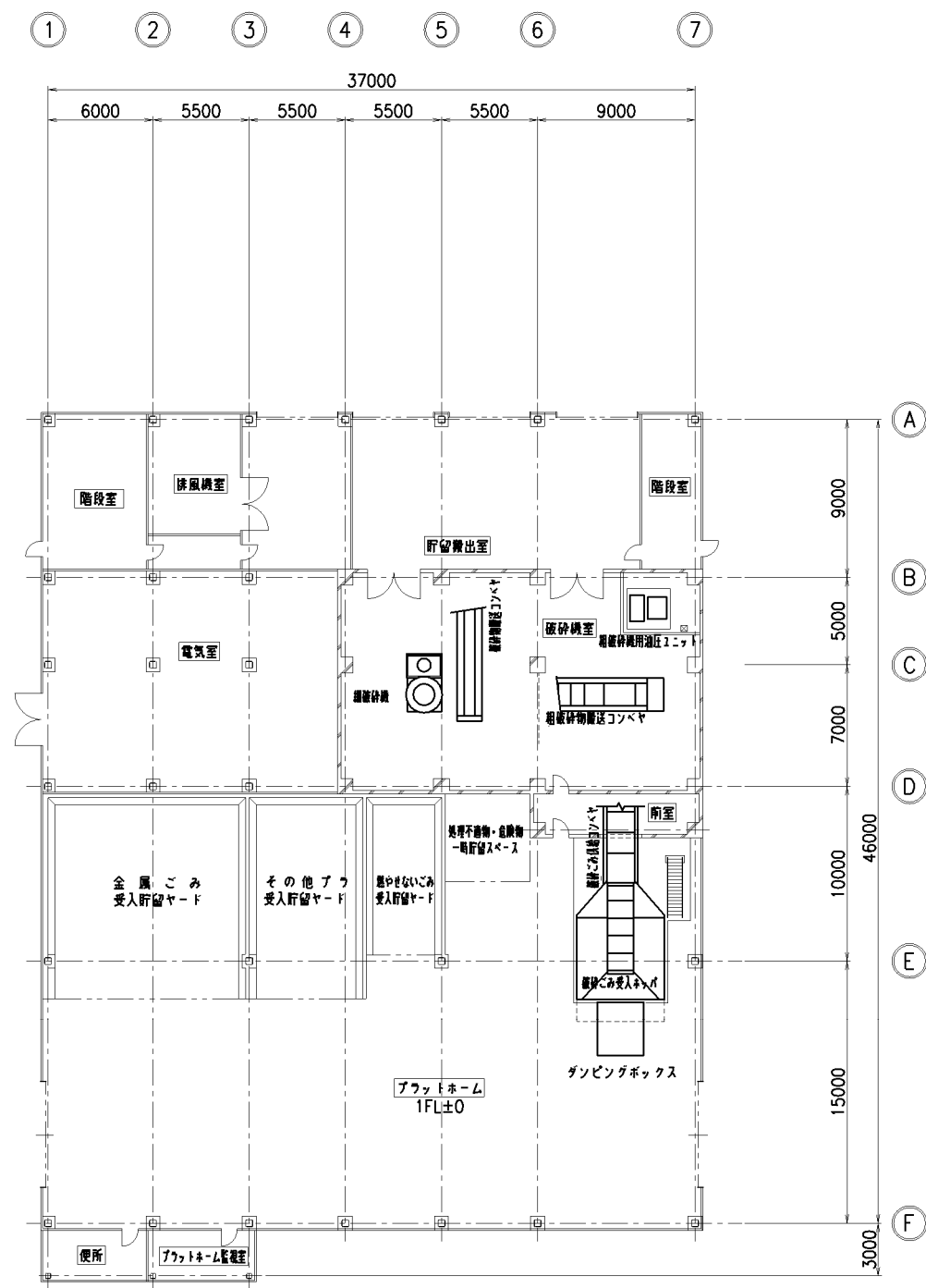
2-5 配置計画の検討

1) 破碎選別処理施設の配置計画

破碎選別処理施設の配置計画については、図 3-2-4～図 3-2-7 に示すとおりである。
また、破碎選別処理施設の概要は、表 3-2-14 に示すとおりである。

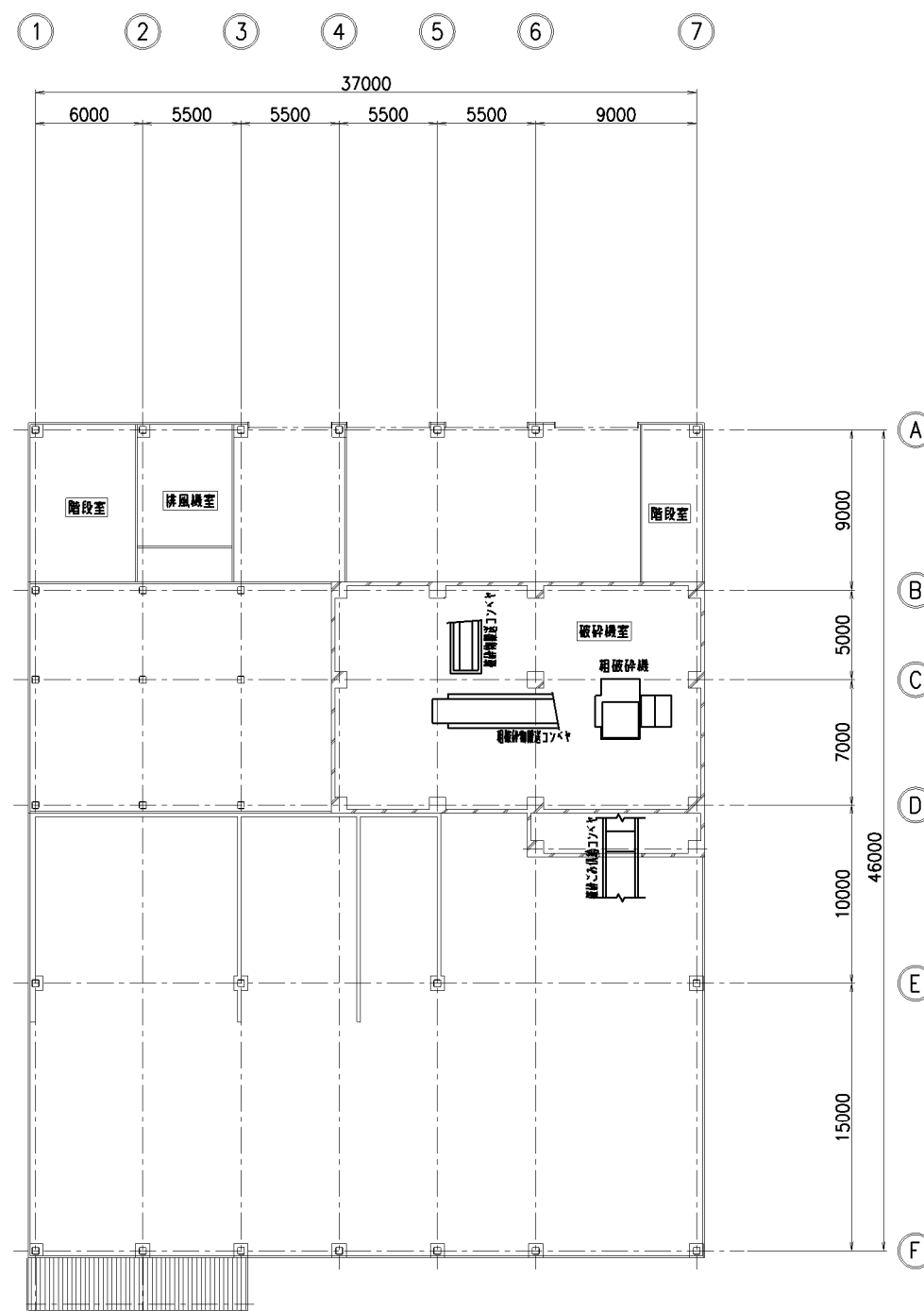
表 3-2-14 破碎選別処理施設の概要

項目	内容
建築面積	約1,740m ²
階数・高さ	4階建て（最大高さ約25m程度）
施設の概要	<p>機器配置及び車両・作業員の動線に配慮し、ごみの入口にあたる受入貯留ヤード、受入ホッパを図面下側へ、逆にごみの出口にあたる貯留搬出室（各貯留ホッパを配置）を図面上側に配置した。</p> <p>破碎選別処理を行う機器類は、2FLより上部に効率的に配置を行っている。</p> <p>また破碎機を設置する破碎機室は、安全対策としてRC造（鉄筋コンクリート造）とするとともに、上部には居室等を設けず、屋上に爆風放散口を設ける。</p>



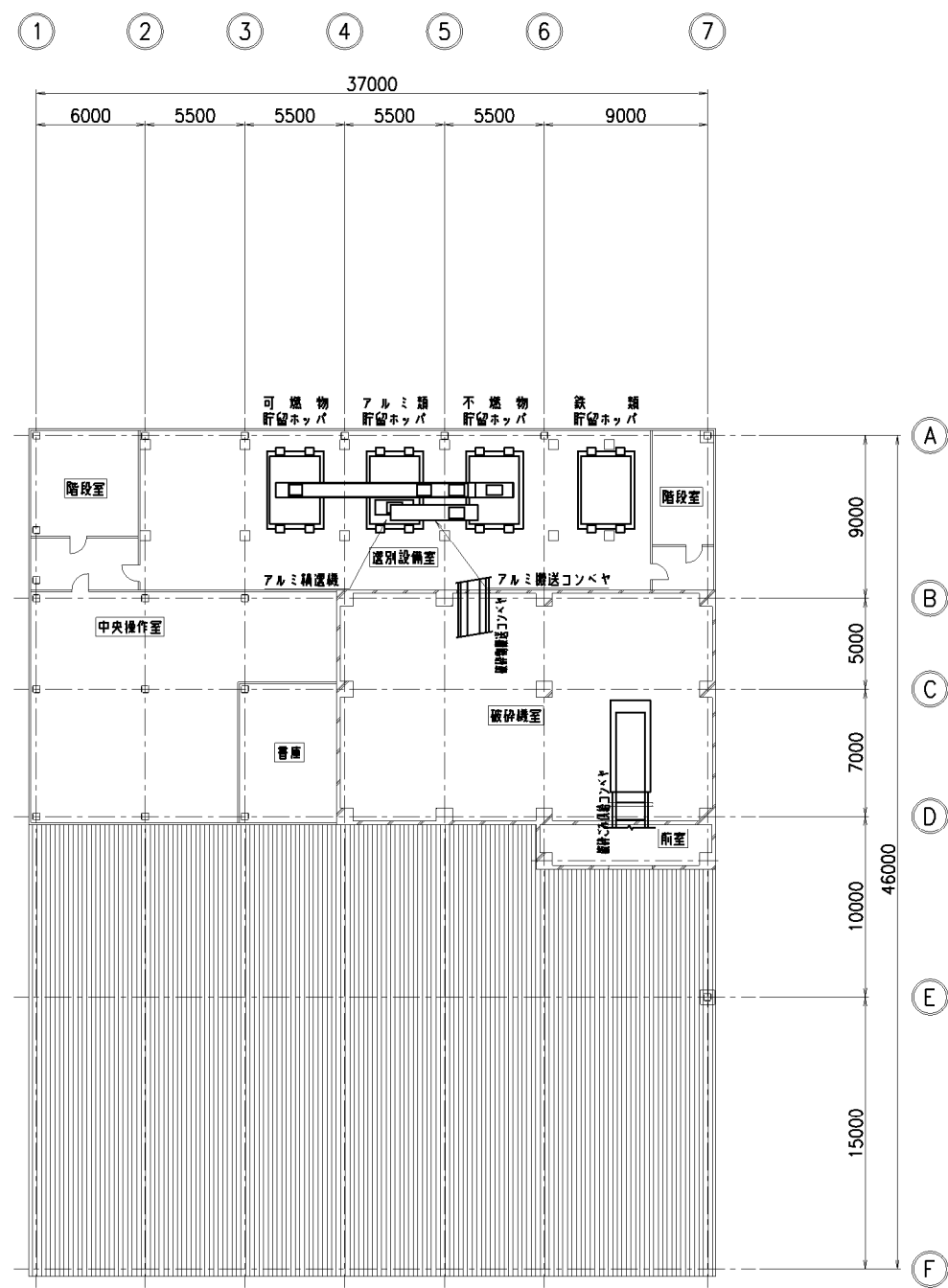
破砕選別処理施設 1FL 平面図 S=1:400

図3-2-4 破砕選別処理施設 1FL 平面図



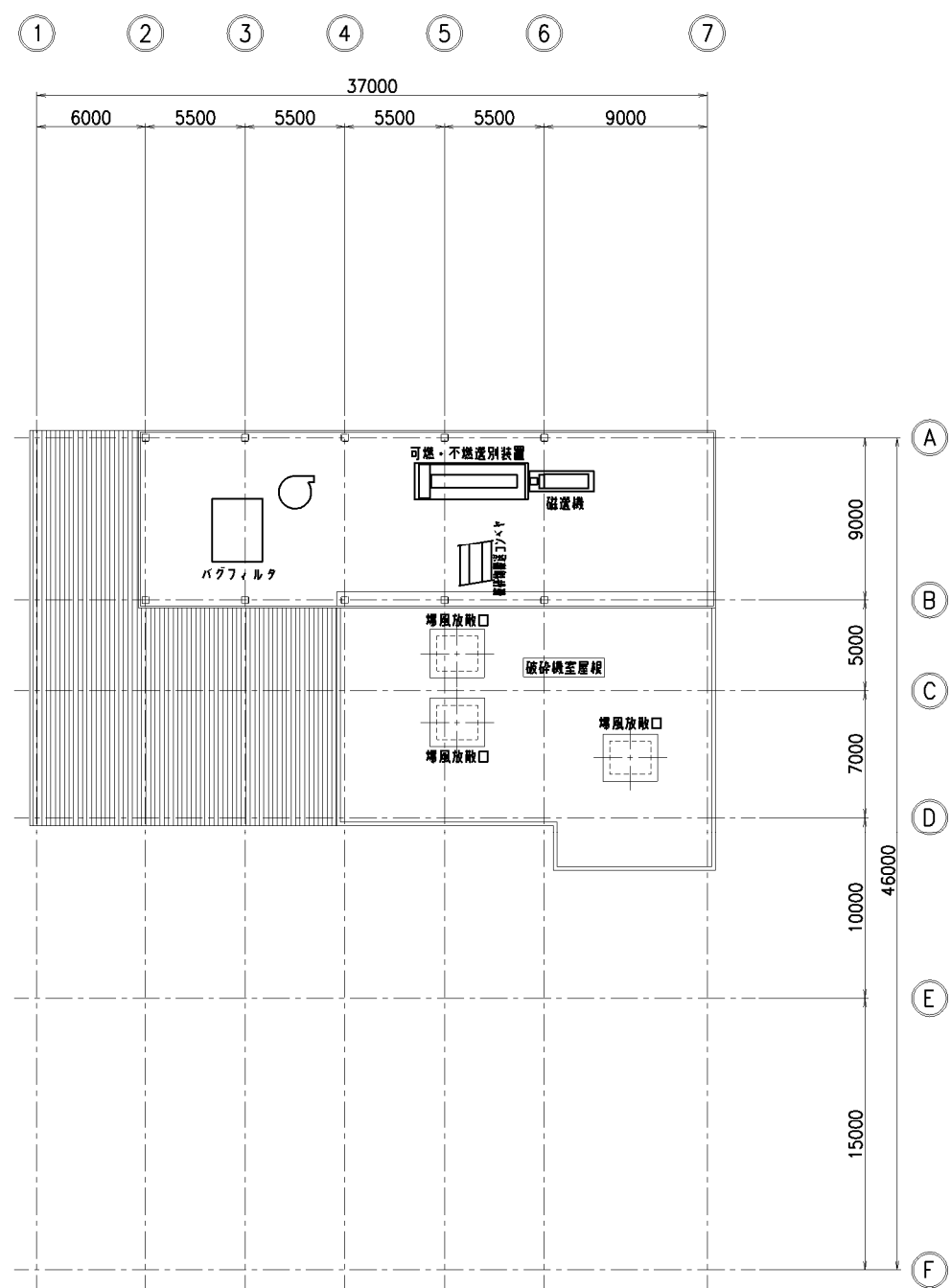
破砕選別処理施設 2FL(1FL+5000)付近 平面図 S=1:400

图 3-2-5 破砕選別処理施設 2FL (1FL+5000) 付近 平面図



破碎選別処理施設 3FL(1FL+8000)付近 平面図 S=1:400

図3-2-6 破碎選別処理施設 3FL(1FL+8000)付近 平面図



破砕選別処理施設 4FL(1FL+14000)付近 平面図 S=1:400

図 3-2-7 破砕選別処理施設 4FL (1FL+14000) 付近 平面図

2) リサイクルセンターの配置計画

リサイクルセンターの配置計画については、図 3-2-8～図 3-2-11 に示すとおりである。

また、リサイクルセンターの概要は、表 3-2-15 に示すとおりである。

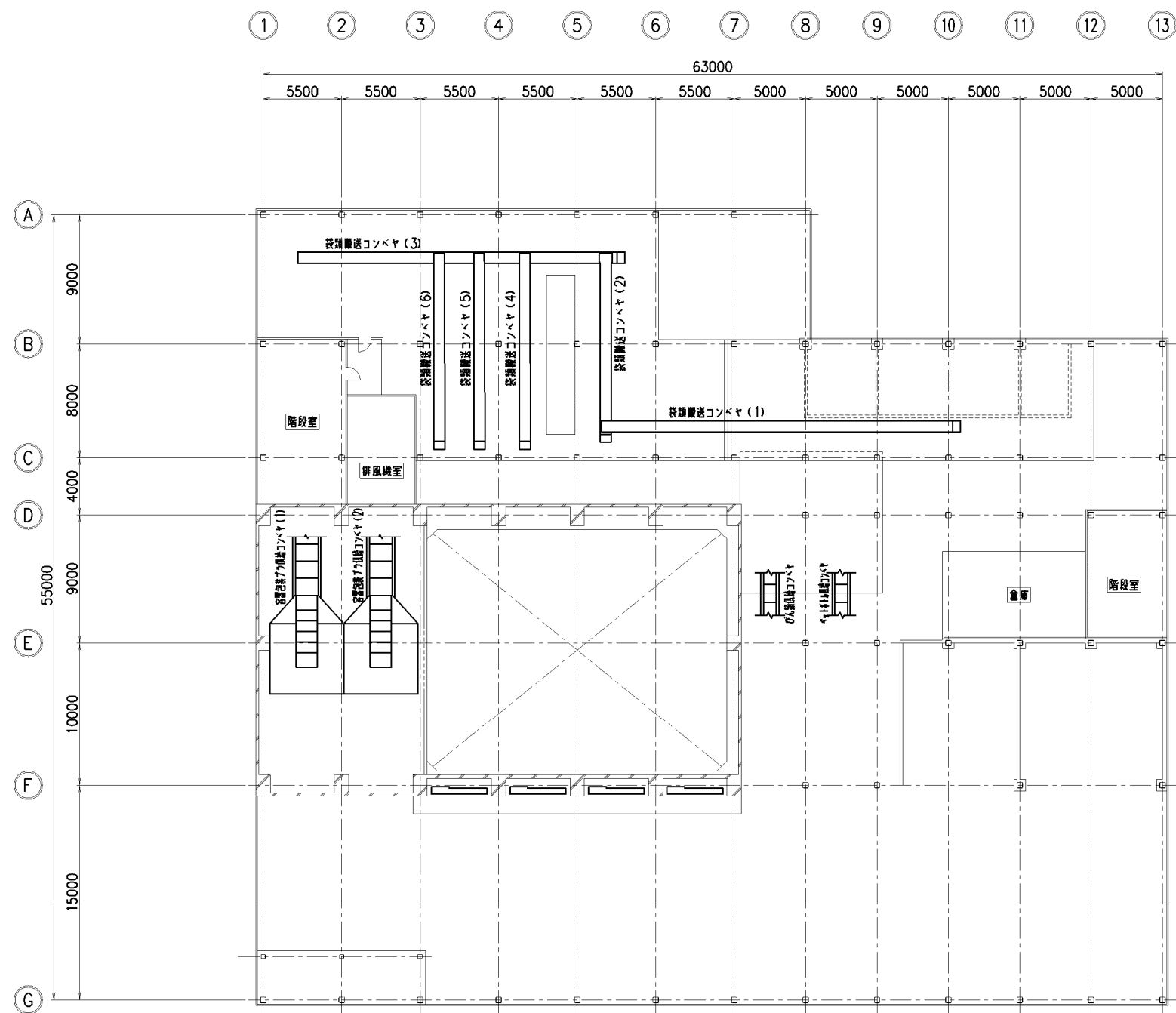
表 3-2-15 リサイクルセンターの概要

項 目	内 容
建築面積	約3,300m ²
階数・高さ	4階建て（最大高さ約20m程度）
施設の概要	<p>破砕選別施設と同様、機器配置及び車両・作業員の動線に配慮し、ごみの入口にあたるプラットホーム、受入貯留ヤード、受入ホップ等を図面下側へ、逆にごみの出口にあたる各貯留ヤード等を図面上側に配置した。</p> <p>また容器包装プラスチックについては、容量が大きいためごみピットを設け、クレーンにより受入ホップへ投入する方式とする。</p> <p>選別処理を行う機器類は、2FLより上部に効率的に配置を行っている。</p> <p>また手選別室は3FLに集約している。</p>



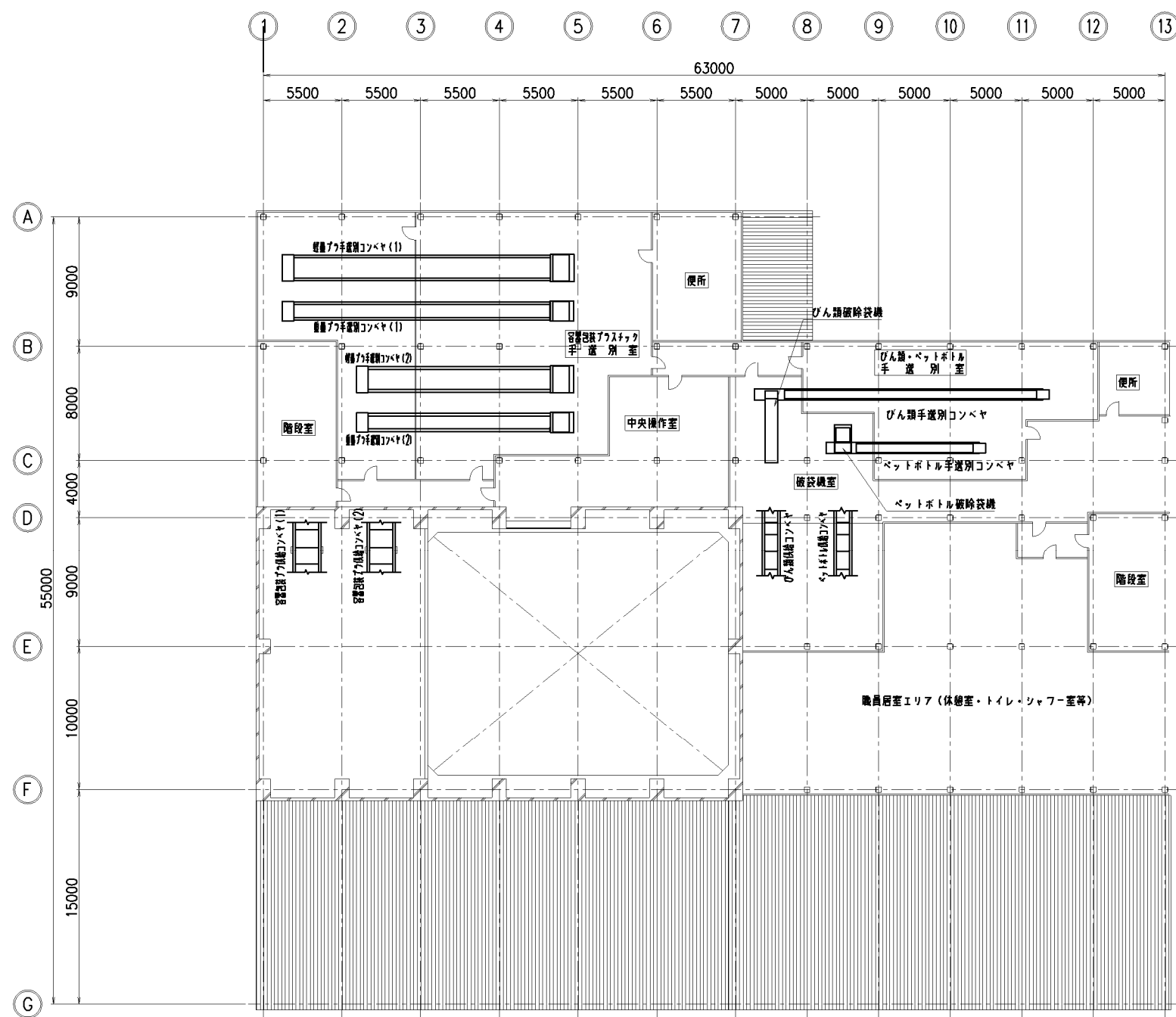
リサイクルセンター 1FL 平面図 S=1:400

図 3-2-8 リサイクルセンター 1FL 平面図



リサイクルセンター 2FL(1FL+5000)付近 平面図 S=1:400

図3-2-9 リサイクルセンター 2FL(1FL+5000)付近 平面図



リサイクルセンター 3FL(1FL+8000)付近 平面図 S=1:400

図3-2-10 リサイクルセンター 3FL (1FL+8000) 付近 平面図



リサイクルセンター 4FL(1FL+14000)付近 平面図 S=1:400

図3-2-11 リサイクルセンター 4FL(1FL+14000)付近 平面