

宝塚市新ごみ処理施設整備基本構想

(資料編)

平成 27 年 11 月

宝 塚 市

宝塚市新ごみ処理施設整備基本構想
(資料編)

1.	宝塚市クリーンセンターの変遷.....	3
2.	施設のあらまし.....	4
3.	ごみ処理の現況.....	9
4.	ごみ排出量の推移.....	10
5.	減量化・再資源化の現状.....	12
6.	処理・処分量及び資源化量のまとめ.....	13
7.	処理方式等について.....	14
8.	施設規模の決め方について.....	50
9.	環境保全に関する基準について.....	62
10.	付帯施設について（事例）.....	95
11.	付帯施設について（余熱利用可能性の検討）.....	102
12.	整備用地の選定方法について.....	109
13.	事業方式について.....	114

1. 宝塚市クリーンセンターの変遷

宝塚市は、昭和 29 年（1954 年）4月に武庫川を挟んで川辺郡宝塚町と武庫郡良元村との合併で市制が施行され、翌年には、西谷村及び長尾村と合併して今日の宝塚市が形づくられました。市制施行後、昭和 30 年代半ばから始まった高度経済成長に伴う大阪大都市圏の拡大により、本市も阪神間のベッドタウンとして、急速に市街化が進みました。

処理施設としては、昭和 13 年（1938 年）当時小浜村に設置された 10t/日の処理能力を持つ固定炉により処理を開始し、昭和 42 年（1967 年）2月には 15t/日の固定炉を整備しました。昭和 44 年（1969 年）3月にはし尿処理施設（150kl/日）が、昭和 45 年（1970 年）12 月には焼却炉（90t/24h・2基）がそれぞれ完成し、稼動しました。

急速な人口増加と生活様式の変化に伴うごみ排出量の増加に対応するため、昭和 47 年（1972 年）3月には、し尿処理施設（45kl/日）及び大型ごみ破砕機（50t/5h・1基）を増設しました。

近代化と発展を成し遂げた本市にふさわしいごみ処理を目指して、昭和 63 年（1988 年）10 月にごみ焼却施設（160t/24h×2基）が、平成 2 年（1990 年）3月に粗大ごみ処理施設（機械選別 50t/5h, 手選別 20t/5h）がそれぞれ完成し、衛生的で合理的な中間・終末処理施設としての総合的な施設が整いました。

その後、平成 11 年（1999 年）4月にはペットボトル処理施設及び緑のリサイクルセンターを整備する一方で、平成 12 年（2000 年）10 月には新たに環境問題として話題となったダイオキシン対策として燃焼炉排ガス高度処理施設の整備を行いました。その後、公共下水道の普及に伴ってし尿処理量が急激に減少したため、平成 14 年（2002 年）3月にはし尿処理施設（31kl/日に減量）の改修（固液分離希釈放流方式）を行い、さらに平成 19 年（2007 年）4月にはプラスチック廃棄物の分別収集を行うためストックヤードの整備を行いました。

2. 施設のあらまし

1) 施設の所在地

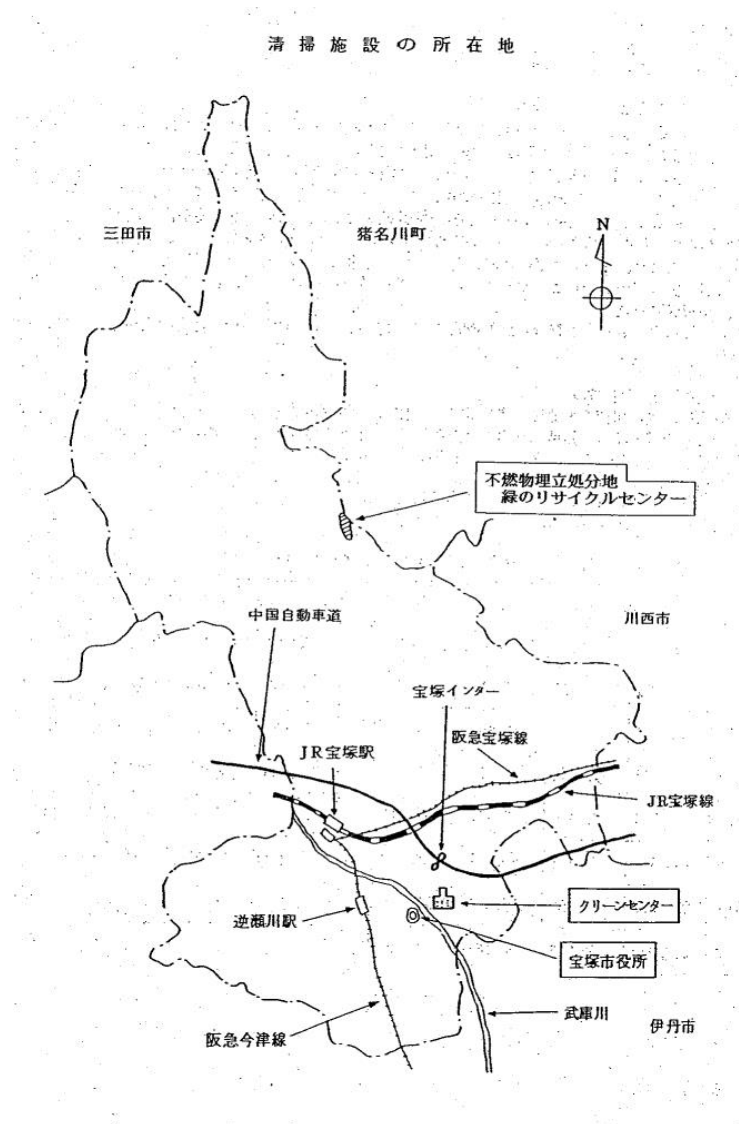
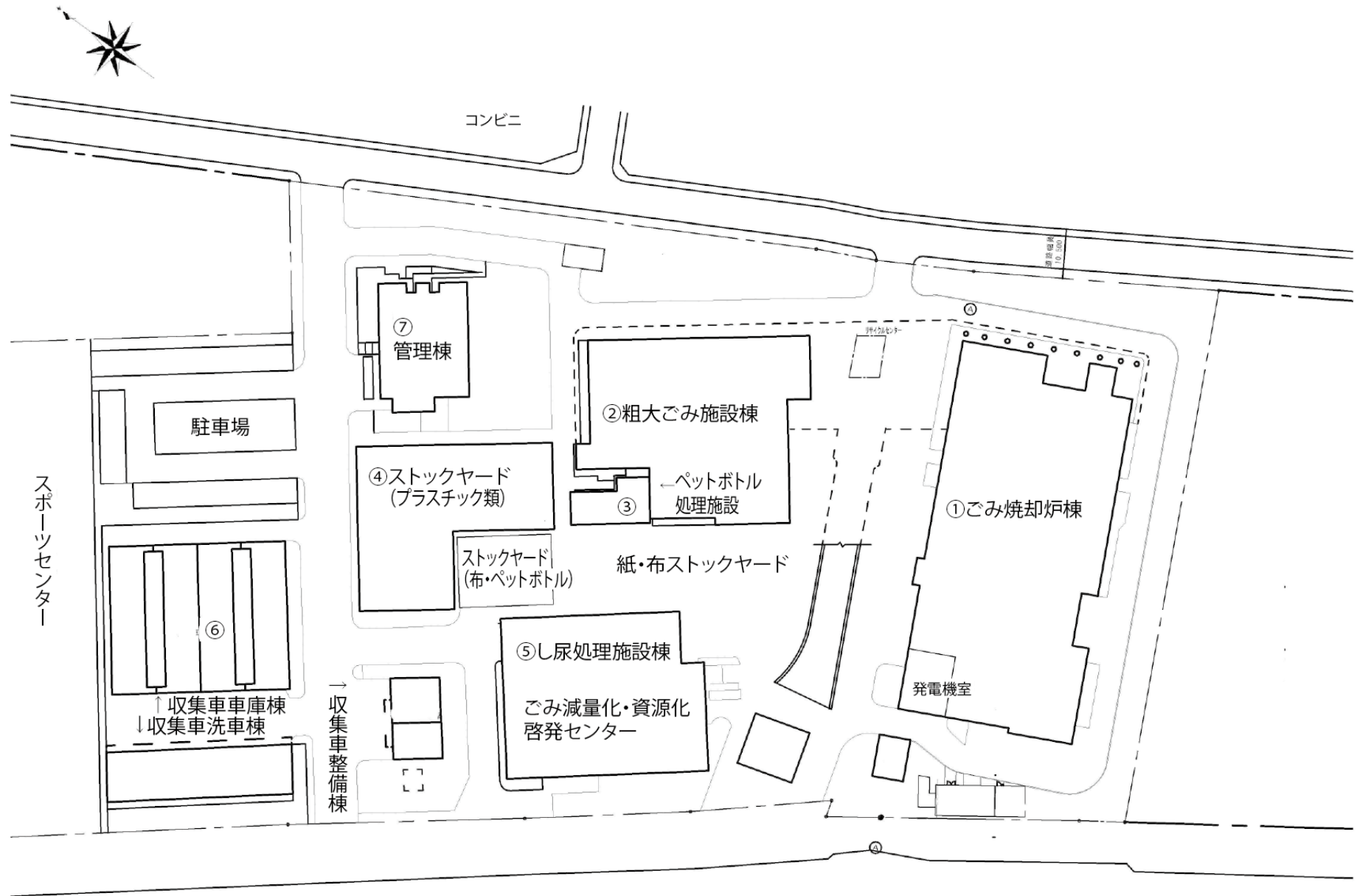


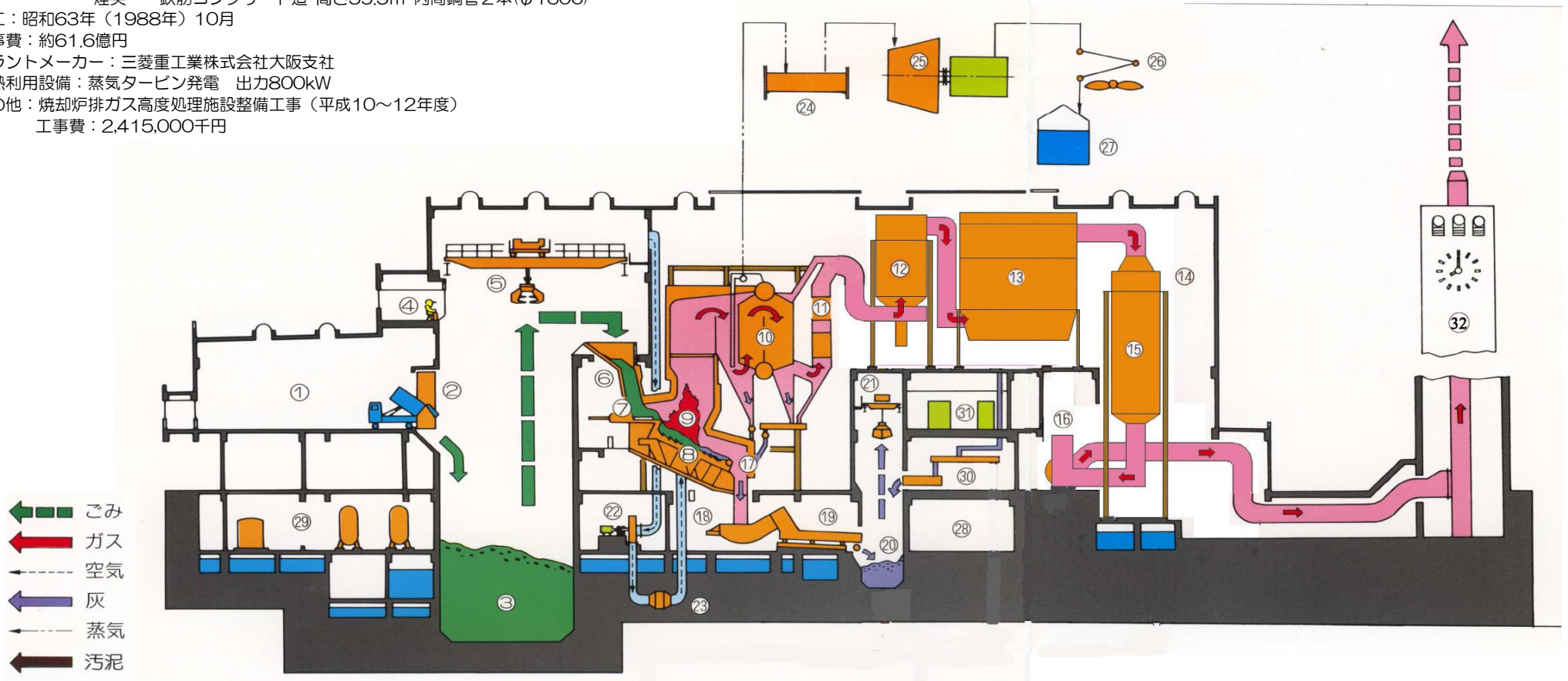
図 1 現クリーンセンター位置図

2) 現クリーンセンター 配置図



①ごみ焼却施設 処理フロー図

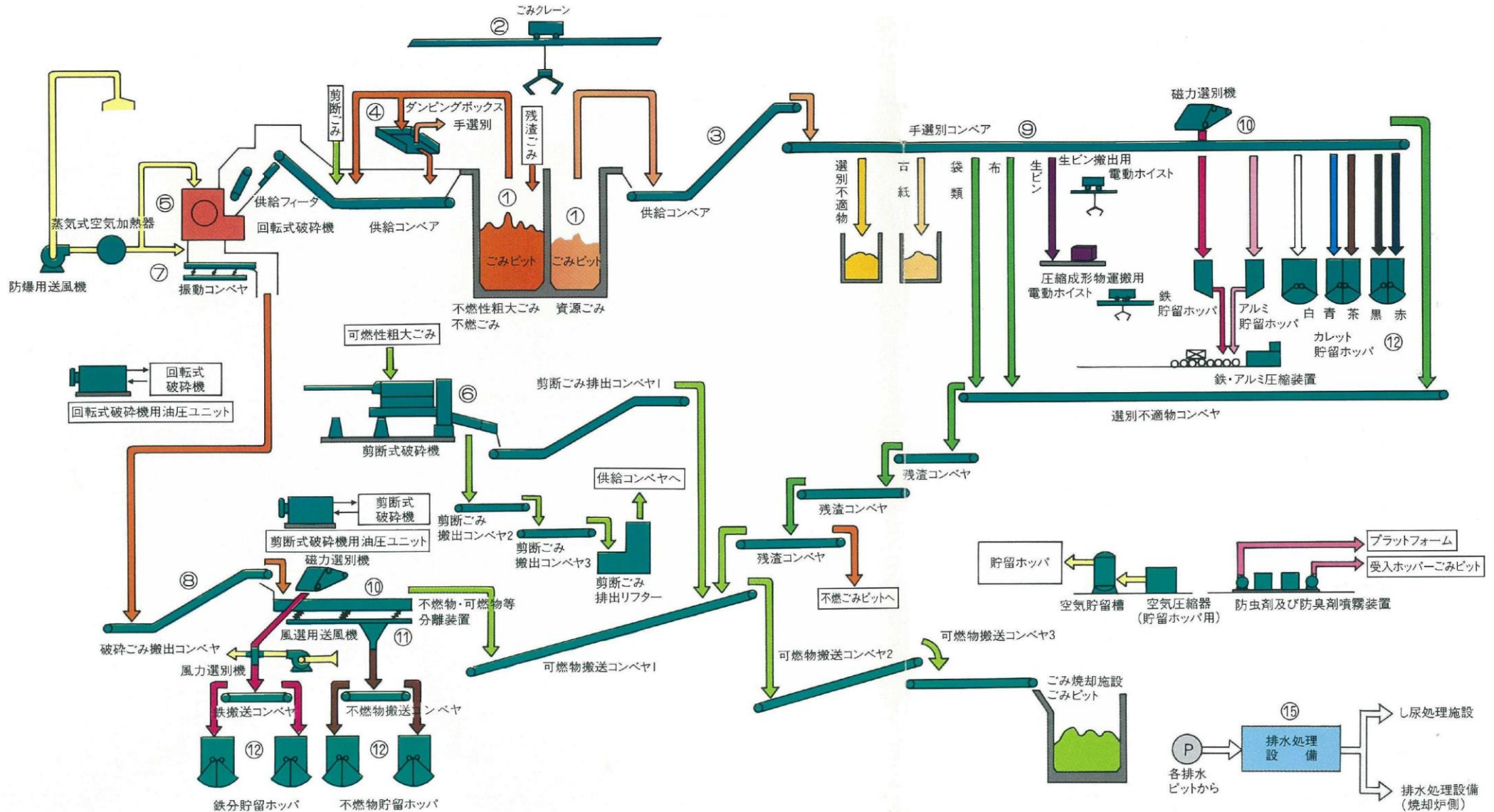
- 焼却炉型式：全連続燃焼式焼却炉（ストーカ炉）
- 処理能力：320t/24h（160t/24h×2基）
- 構造及び面積：工場棟 鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）地上5階・地下2階（延床面積8,621.26㎡）
 付属棟 鉄筋コンクリート造 平屋建て（床面積47.20㎡）
 煙突 鉄筋コンクリート造 高さ59.5m 内筒鋼管2本（φ1600）
- 竣工：昭和63年（1988年）10月
- 工事費：約61.6億円
- プラントメーカー：三菱重工業株式会社大阪支社
- 余熱利用設備：蒸気タービン発電 出力800kW
- その他：焼却炉排ガス高度処理施設整備工事（平成10～12年度）
 工事費：2,415,000千円



- | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|---------|------|
| ①プラットフォーム | ⑥ホッパー 2基 | ⑪節炭器 2基 | ⑯誘引送風機 . 2基 | ⑳灰クレーン 1基 | ㉒復水器 | ㉓電気室 |
| ②ごみ投入扉 5門 | ⑦フィーダ 2基 | ⑫減温塔 2基 | ⑰クリッカラ 2基 | ㉑押込送風機 2基 | ㉔復水タンク | ㉕煙突 |
| ③ごみピット 4,140m ³ | ⑧火格子 2基 | ⑬バグフィルタ . 2基 | ⑱灰押出装置 . . 2基 | ㉒蒸気式空気予熱器 . 2基 | ㉖蓄熱槽 | |
| ④ごみクレーン操作室 | ⑩焼却炉本体 . . 2基 | ⑭蒸気式ガス過熱器 2基 | ㉑振動コンベア . 2基 | ㉓蒸気溜 2基 | ㉗排水処理設備 | |
| ⑤ごみクレーン 2基 | ⑫ボイラ 2基 | ⑮脱硝反応塔 2基 | ㉒灰ピット . . . 100m ³ | ㉔蒸気タービン 1基 | ㉘飛灰処理装置 | |

②粗大ごみ処理施設 処理フロー図

- 処理方法型式：回転式・剪断式破碎機及び選別機
- 処理能力：機械選別 50t/5h
手選別 20t/5h 計70t/5h
- 構造及び面積：鉄筋コンクリート造一部鉄骨造 地上4階 延床面積3,717.55㎡
- 竣工：平成2年（1990年）3月
- 工事費：1,921,361千円
- プラントメーカー：三菱重工業株式会社大阪支社



【その他の処理施設】

③ペットボトル処理施設

- 構造及び面積：鉄骨造 平屋建 選別施設床面積126.63㎡
- 設備：手選別施設及び減容機1基
- 事業開始：平成11年（1999年）4月
- 工事費：15,960千円

④プラスチック類ストックヤード

- 構造及び面積：鉄骨造 平屋建 床面積1,146.31㎡
- 竣工：平成19年（2007年）3月
- 工事費：96,915千円

⑤し尿処理施設

- 処理方法：固液分離希釈放流方式（当初 標準脱窒素処理方式）
- 処理能力：31kl/日（当初 140kl/日）
- 構造及び面積：鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）地上3階、地下1階
延べ床面積2,852.83㎡
- 竣工：平成2年（1990年）3月、
平成14年（2002年）3月改修工事完了
- 工事費：1,606,359千円、改修費8,505千円
- プラントメーカー：住友重機工業株式会社

⑥収集車車庫棟

- 対象施設：収集車車庫棟、収集車整備棟、洗車棟
- 構造及び面積：鉄骨造 床面積1,544.01㎡
- 工事費：404,841千円

⑦管理棟

- 構造及び面積：鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）地上3階
延べ床面積1,496.68㎡
- 竣工：平成2年（1990年）2月
- 工事費：392,085千円（植栽含む）

（その他）

緑のリサイクルセンター 西谷地区に整備

- 処理対象：植木・剪定枝葉等
- 処理能力：25t/日
- 面積：8,400㎡（進入路を含む）
- 事業開始：平成11年（1999年）4月
- 建物及び設備：計量棟19.44㎡、管理棟16.20㎡

3. ごみ処理の現況

現在、宝塚市クリーンセンターで行っている収集・処理方法は以下のとおりです。

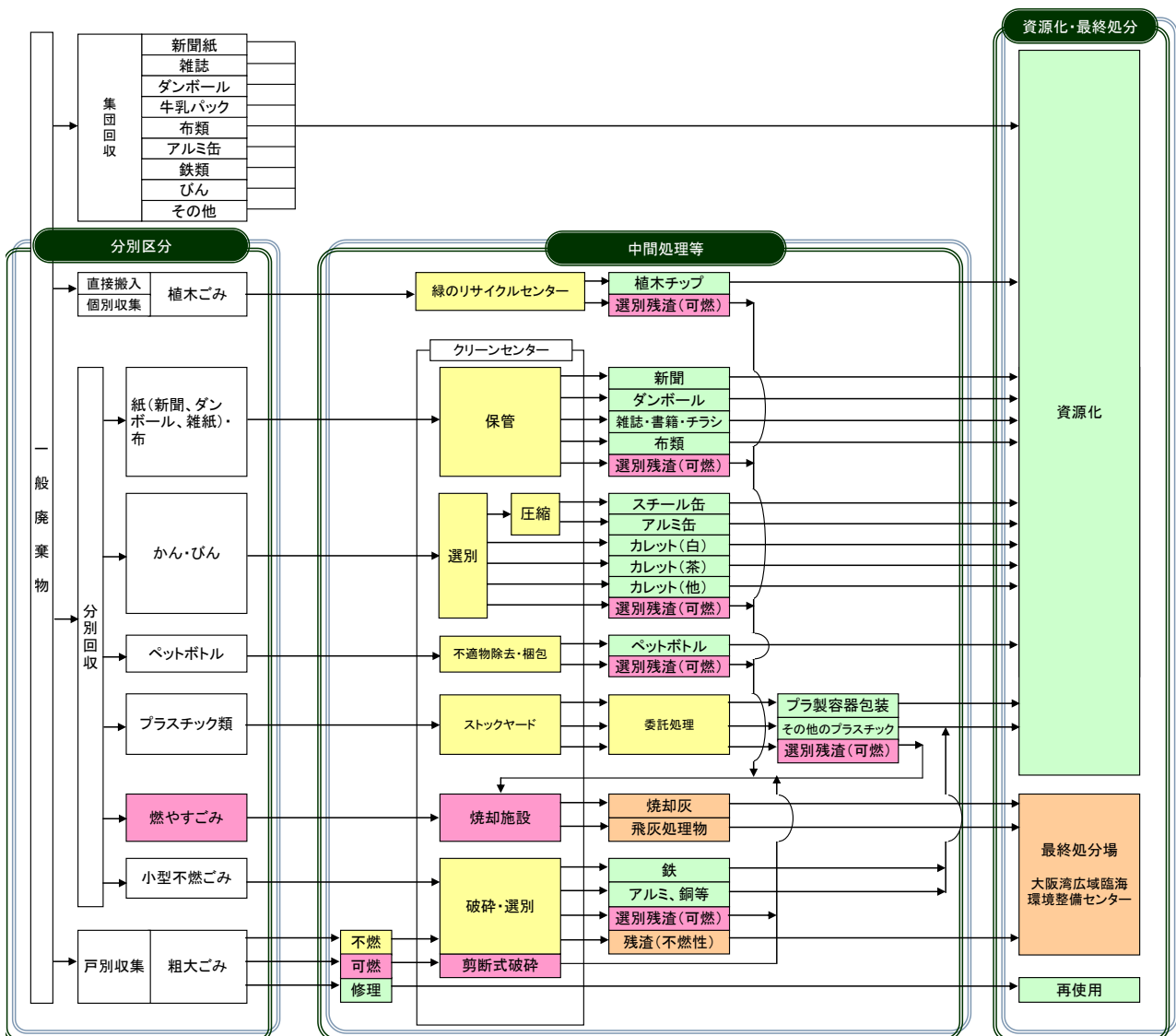
1) ごみ処理の流れ

宝塚市の家庭からのごみは「収集ごみ」もしくは「一般持込ごみ」として、また、事業所からのごみは「許可業者収集ごみ」もしくは「一般持込ごみ」として『宝塚市クリーンセンター』（以下「クリーンセンター」という。）に搬入され、処理を行っています。

現在の分別は、「燃やすごみ」「プラスチック類」「かん・びん」「紙（新聞）」「ダンボール」「雑紙（）」「布」「ペットボトル」「小型不燃ごみ」「粗大ごみ」の10分別です。

なお、家庭から出る古紙等については集団回収されているものがあり、生ごみはコンポスト容器等により堆肥化されているものがあります。

粗大ごみの一部は、福祉団体がクリーンセンター内作業所において修復再生し、年間2回開催している「粗大ごみリサイクル品販売会」において展示・販売しています。



4. ごみ排出量の推移

1) 排出量

本市のごみ排出量は、平成 18 年度（2006 年度）の 85,882t をピークに減少し、平成 22 年度（2010 年度）には 77,442t となりましたが、平成 23 年度（2011 年度）には若干増加し、78,320t（平成 18 年度（2006 年度）比 9%減）となっています。

また、家庭系ごみ量については、平成 19 年度（2007 年度）からスタートしたプラスチック類の分別により大きく減少しその後も減少傾向にあり、平成 23 年度（2011 年度）には 56,142t（平成 18 年度（2006 年度）比 11%減）となっています。

事業系ごみについては、22,052t～22,757t の間で推移しています。

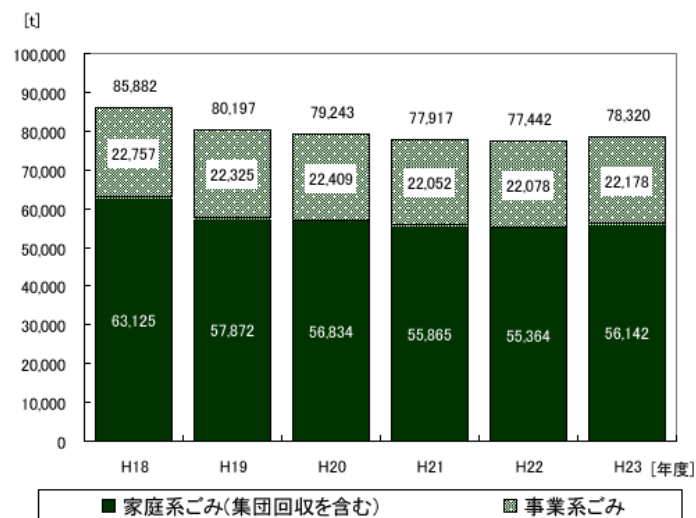
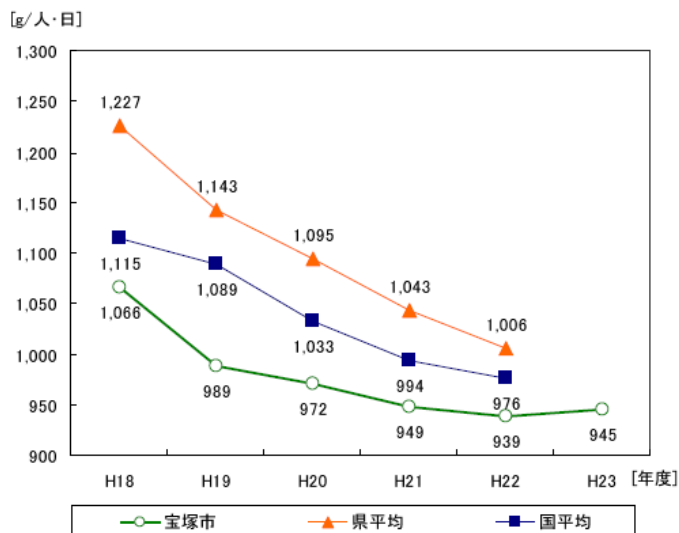


図 2 ごみ排出量の推移

2) 排出量原単位

本市の排出量原単位は、平成 18 年度（2006 年度）の 1,066g/人・日をピークに減少し、平成 23 年度（2011 年度）には 945g/人・日（平成 18 年度（2006 年度）比 11%減）となっています。

本市の平成 22 年度（2010 年度）の実績値 939g/人・日は、県平均 1,006g/人・日、国平均 976g/人・日を下回っています。



出典：平成 22 年度 環境省一般廃棄物処理実態調査

図 3 排出量原単位の推移

3) 焼却処理量の推移

本市の焼却処理量は、平成 18 年度（2006 年度）をピークに減少傾向にあり、平成 23 年度（2011 年度）には、若干増加したものの 55,042t（平成 18 年度（2006 年度）比約 13%減）となっています。

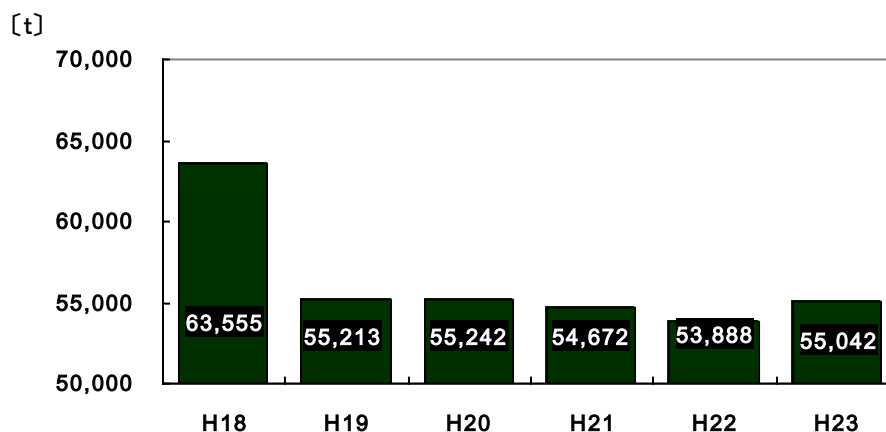


図 4 焼却処理量の推移

5. 減量化・再資源化の現状

1) ごみ減量化・再資源化施策

本市で行っている減量化・再資源化施策は次のとおりです。

①家庭から排出

分別の徹底（燃やすごみ、プラスチック類、かん、びん、紙、布、ペットボトル、小型不燃ごみ）

②クリーンセンター・緑のリサイクルセンターでの処理

- 不燃性粗大ごみからの鉄の選別
- 小型不燃ごみからの鉄、アルミ、非鉄金属の選別
- 植木ごみのチップ化
- かん・びんから、スチール缶、アルミ缶、鉄類、白カレット、茶カレット、その他カレットを選別
- 紙・布を直接資源化
- ペットボトルから不純物を除去しペットボトルを資源化

③家庭での減量化・再資源化努力をサポート

- 生ごみ堆肥化容器の斡旋頒布
- 生ごみの減量化を推進するため、有償で斡旋（年2回、6月・12月に申し込み受付）
- 生ごみ処理機入費助成金交付制度
- 再生資源集団回収奨励金制度

④その他の施策

- 広報・啓発活動
- ごみゼロ推進員（廃棄物減量等推進員）制度
- ごみ減量化・再資源化推進宣言店
- 買い物袋持参運動
- クリーンセンター施設見学
- ごみ減量啓発ポスター募集
- リサイクルチップの配布
- きずな収集の実施
- 剪定枝ごみの戸別収集

2) 資源化量の推移

本市で行っている資源化量（クリーンセンターでの中間処理後の資源化量と集団回収量を合わせた量）は、平成 19 年度（2007 年度）の 24,830t をピークに減少傾向にあり、平成 23 年度（2011 年度）には 23,213t となっています。また、資源化率においても平成 19 年度（2007 年度）の 31.0% をピークに 30% 前後と横ばいで推移しています。

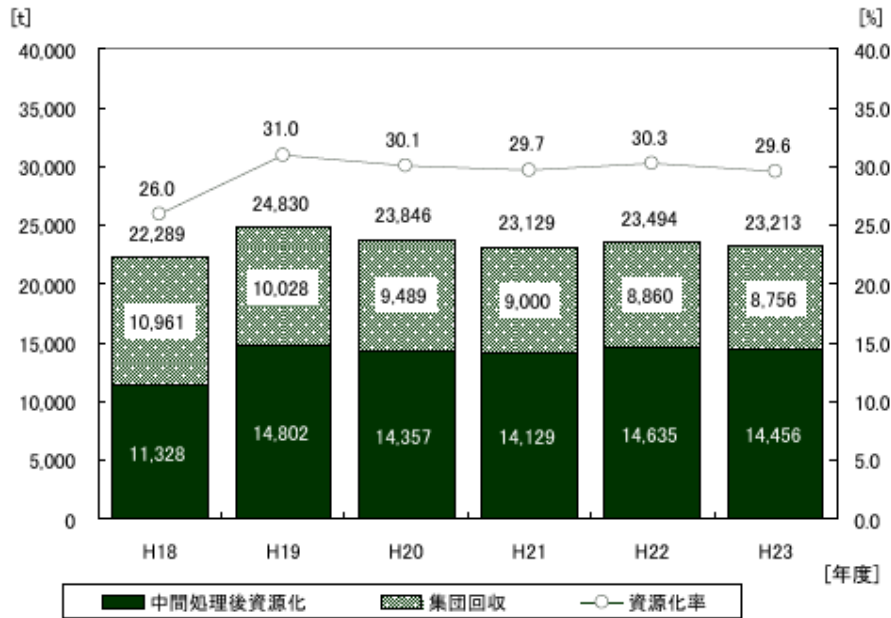


図 5 資源化量の推移

6. 処理・処分量及び資源化量のまとめ

平成 23 年度（2011 年度）の処理・処分量、資源化量を次に示します。

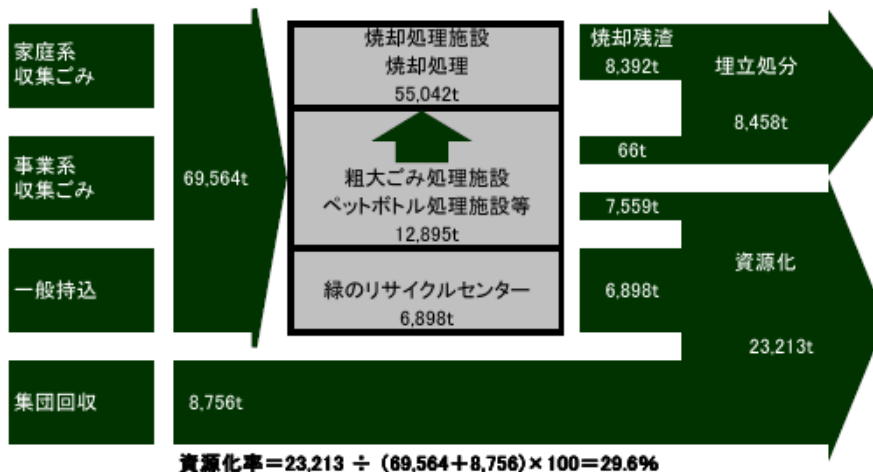


図 6 処理・処分量及び資源化量（平成 23 年度（2011 年度））

7. 処理方式等について

1) 処理方式検討における基本情報の整理

①エネルギー回収推進施設について

○現有施設での処理について

現焼却施設は、ストーカ式による焼却処理を採用しています。また、ごみの燃焼によって発生する熱エネルギーを利用し、蒸気タービンにより発電し、施設内の所要電力に利用したり、売電を行ったりしています。

○選定の視点について

可燃ごみの処理施設は、日々発生し続けるごみを安定的に処理し続け、無害化・安定化・減容化できる施設であることが必須です。一方、焼却等に伴って発生する熱や燃料など、様々な形態のエネルギーや処理生成物を回収することが可能になり、循環型社会の形成を推進する施設としても重要となっています。

新しく整備するエネルギー回収推進施設でも、要求される性能評価の考え方を整理し、方式ごとに処理性能、維持管理性、経済性、安全性、安定性、環境保全性、資源保全性などについて評価項目を定め、ごみ処理過程で副次的に発生する回収可能エネルギーや処理生成物の利用計画なども踏まえながら、総合的な観点から処理方式等を選定する必要があります。

②マテリアルリサイクル推進施設について

○現有施設での処理について

現在、粗大ごみ・不燃ごみ・資源ごみについては、下記のように処理しています。

表 1 現有施設での粗大ごみ・不燃ごみ・資源ごみの処理方法

	対策内容
① 粗大ごみ	粗大ごみ処理施設で処理しています。可燃のものは剪断式破碎処理の後、焼却処理しています。不燃のものは回転式破碎・選別処理によって鉄類を回収しています。
② 小型不燃ごみ	粗大ごみ処理施設で処理しています。回転式破碎・選別処理によって鉄類を回収しています。
③ かん・びん	粗大ごみ処理施設で処理しています。スチール缶を磁力選別、アルミ缶を手選別した後、白色カレット・茶色カレット・その他カレットを手選別しています（※カレットとは「ガラスくず」のことです）。
④ 紙・布	紙・布ストックヤードにて保管後、「新聞」「ダンボール」「雑誌・書籍・チラシ」「布類」に手選別しています。
⑤ プラスチック類	プラスチック類ストックヤードにて保管後、委託処理しています。委託先では、「プラスチック製容器包装」「その他のプラスチック」に選別しています。
⑥ ペットボトル	ペットボトル処理施設で処理しています。手選別にて不適物を除去した後、減容・梱包しています。
⑦ ①～⑥の処理において発生する残渣	可燃性のものは焼却処理、不燃性のものは埋め立て処分しています。

○選定の視点について

新しく整備するマテリアルリサイクル推進施設では、小型家電リサイクル法など各種リサイクル法への対応や、不燃ごみ中のアルミなど新たな資源物等への対応も考慮に入れ、維持管理性・経済性など、エネルギー回収推進施設と同様に評価項目を定め処理方式等を選定する必要があります。

2) 可燃ごみの処理方式について

①可燃ごみの処理方式の種類と特徴

一般廃棄物のうち、可燃ごみを対象としたごみ処理技術を図 7 及び表 2 に整理しました。対象とする廃棄物が、多様なごみ種が混ざった「可燃ごみ」である場合、焼却方式、ガス化溶融方式によって対応することが有効です。近年は、炭化方式、亜臨界水処理方式など、最新の技術が開発されていますが、炭化方式や亜臨界水処理方式は、まだ一般廃棄物に対する実績が少ないため、採用には慎重になる必要があります。

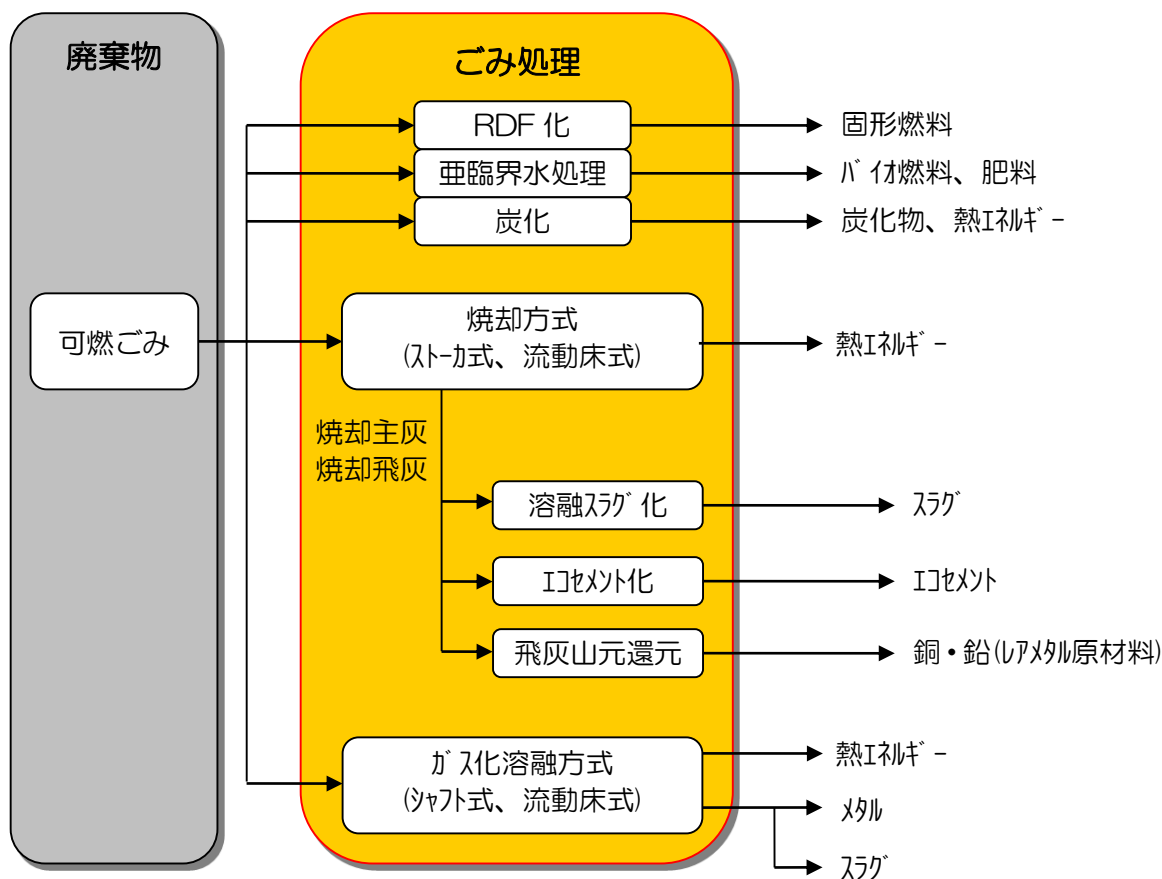


図 7 一般廃棄物のうち可燃ごみを対象としたごみ処理技術の体系

表 2 可燃ごみ処理方式の特徴

処理方式	種類(形式)	原理・特徴	回収可能エネルギー	主な処理生成物	主な残渣	
熱処理	焼却	ストーカ式 ※現在の方式	<ul style="list-style-type: none"> ごみを850℃以上の高温に加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。 別途、焼却灰や飛灰の処理を検討する必要がある。 	燃烧熱 (発電など)	<ul style="list-style-type: none"> 焼却灰 飛灰 	
		流動床式				
	ガス化 溶融	シャフト式	<ul style="list-style-type: none"> ごみを400℃～500℃程度で加熱し、発生した可燃性ガスとチャー(未燃残渣)に熱分解し、これを1,300℃以上で溶融することによりスラグ(灰を溶かしガラス状に冷え固めたもの)を生成する。 	燃烧熱 (発電など)	<ul style="list-style-type: none"> スラグ メタル 	<ul style="list-style-type: none"> 飛灰
		流動床式				
原燃料化処理	炭化		<ul style="list-style-type: none"> ごみを400℃～500℃程度で間接加熱し、炭分、灰分、不燃分、可燃性ガスに分解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃性ガス 炭化物 	<ul style="list-style-type: none"> メタル 飛灰 	
	亜臨界水処理		<ul style="list-style-type: none"> 50℃～300℃の高温・高圧水で、種々の物質を溶かすことができる亜臨界水により、ごみを加水分解する。 	<ul style="list-style-type: none"> バク燃料 有機肥料 		
	RDF(固形燃料化)		<ul style="list-style-type: none"> ごみを粉碎・乾燥・成型固化等の加工を行うことにより固形燃料化する。 生成した固形燃料を利用する施設が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 固形燃料 	<ul style="list-style-type: none"> メタル 飛灰 	
	高速堆肥化 メタン醗酵等		<ul style="list-style-type: none"> 生ごみを堆肥化、メタン醗酵させることにより、堆肥としての利用、メタンガスを用いた発電等を行う。 生ごみ以外の処理方式を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃性ガス 堆肥 メタンガス 	<ul style="list-style-type: none"> 消化液 不適物 	

②近年の処理方式別実績

可燃ごみの処理方式別の施設数及び合計処理能力を表 3 に示します。また、そのうち 200t/日以上の施設規模のものの施設数及び合計処理能力を表 4 に示します。焼却処理は日本において長い間、ごみ処理方式の中心的な役割を担ってきており、現在でも可燃ごみ処理の大半を占めています。

近年のごみ焼却施設の方式別整備件数を図 8 に、その割合を図 9 に、過去 10 年間の全件数に占める各方式の割合を図 10 に示します。

過去には流動床炉が一定割合ありましたが、1990 年代後半以降、ダイオキシン類問題が原因となり、減少しています。近年は、技術開発が進み、最新の排ガス処理設備を備えた流動床式焼却施設も整備されていますが、実績件数としてはまだ少ないのが現状です。また、2005 年度までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融炉が増加傾向でした。しかし、現在はその要件がなくなっているため、ガス化溶融方式やストーカ式焼却方式に併設する灰溶融設備は減少傾向にあり、灰溶融設備を備えていないストーカ式焼却方式が増加しています。

表 3 処理方式別施設数及び合計処理能力

処理方式		施設数	処理能力合計 (t/日)	
焼却 処理	焼却	ストーカ式 ※ストーカ式+灰溶融含む	893	145,799.5
		流動床式	176	23,786.5
		固定床式	41	257
		回転式	2	487
	ガス化溶融	シャフト式	49	8,522
		流動床式	37	6,188.5
		キルン式	9	2,154
	炭化	3	176	
その他	34	1,233.5		
ごみ堆肥化		86	3,219.8	
メタン化		4	153	
ごみ燃料化		66	3,453.2	

※数値出典：環境省「一般廃棄物処理実態調査(平成 23 年度版)」

表 4 処理方式別施設数及び合計処理能力（施設規模 200t/日以上のみ対象）

処理方式		施設数	処理能力合計 (t/日)	
焼却 処理	焼却	ストーカ式 ※ストーカ式+灰溶融含む	243	100,987.5
		流動床式	34	10,741.5
		回転式	1	450
	ガス化溶融	シャフト式	12	4,543
		流動床式	11	3,501
		キルン式	6	1,758
ごみ燃料化		4	955	

※数値出典：環境省「一般廃棄物処理実態調査(平成 23 年度版)」

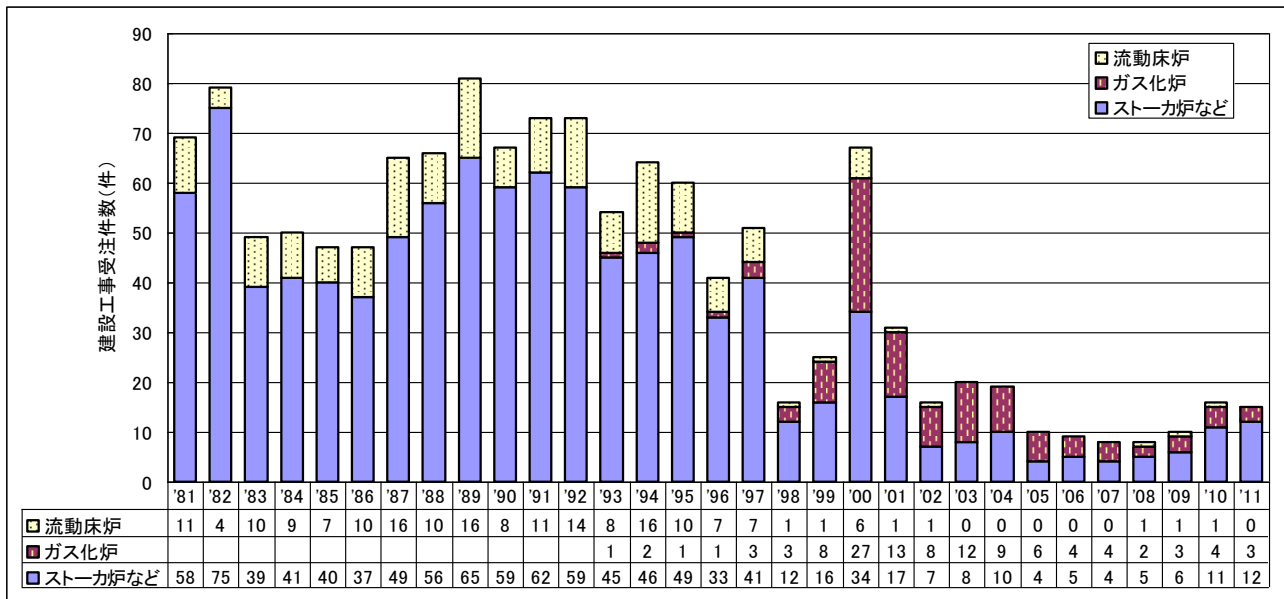


図 8 ごみ処理方式別建設工事受注件数の推移（1981～2011 年度）

※2007 年度までは日本環境衛生センター『ニッポンのゴミ』より引用
 2008 年度以降は工事契約年度毎に独自に集計を追加した。
 ※2005 年度までは熔融固化施設設置が交付金採択要件

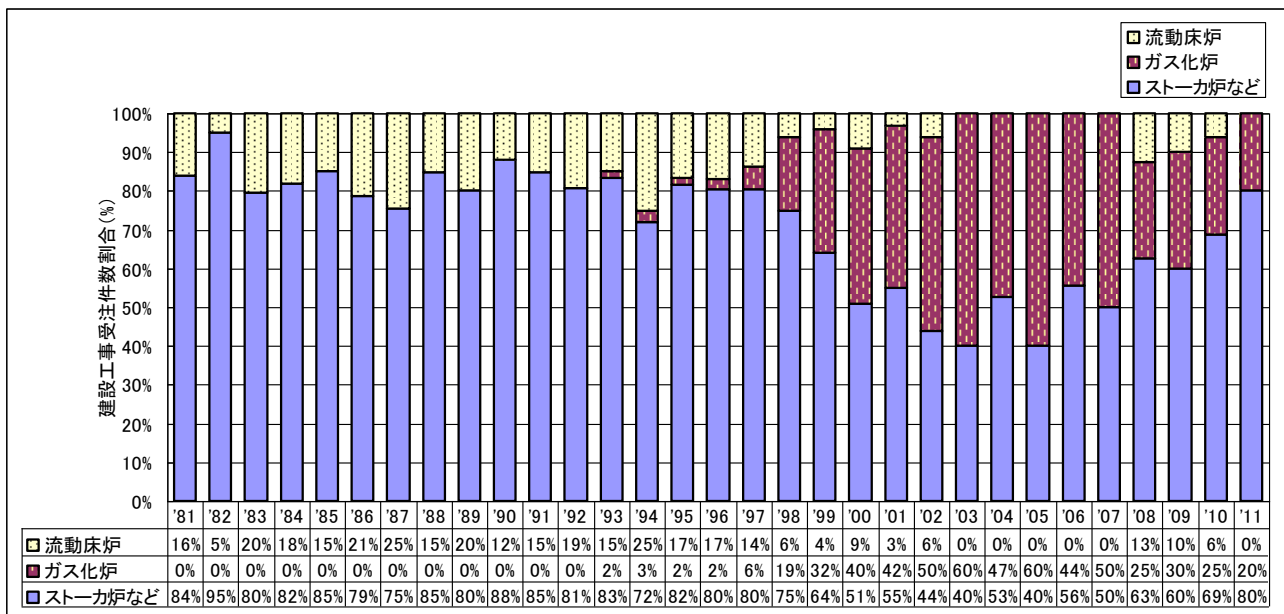


図 9 ごみ処理方式別建設工事受注件数割合の推移（1981～2011 年度）

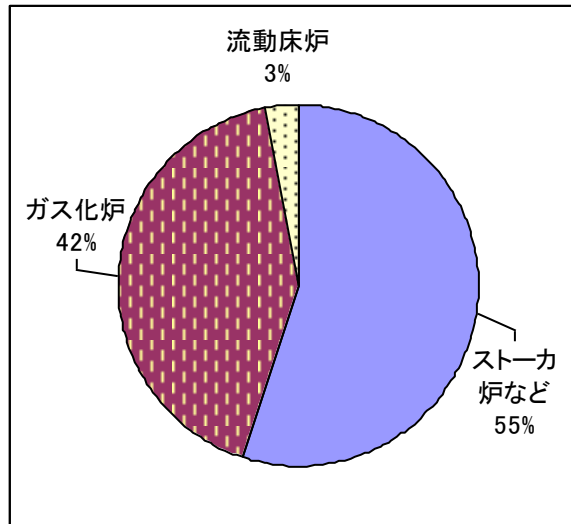


図 10 ごみ処理方式別建設工事受注件数割合（過去 10 年間：2002～2011 年度）

平成 16 年度から平成 25 年度までの 10 年間の建設事例及び、平成 26 年度以降に竣工予定であり現在建設中の事例を示します。

※出典：既設のものについては、環境省「一般廃棄物処理実態調査(平成 23 年度版)」 建設中のものについては、月刊 都市と廃棄物や、各プラントメーカーのプレスリリース等

(1) ストーカ式焼却方式

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
宮城県	仙台市	松森工場	全連続	焼却	ストーカ式	600	3	2004	○	33,924	45,414	15,850
栃木県	佐野市	葛生清掃センター	全連続	焼却	ストーカ式	79.5	2	2004		—	—	—
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合足立清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	700	2	2004	○	37,103	29,990	12,200
愛知県	名古屋市	名古屋市五条川工場	全連続	焼却	ストーカ式	560	2	2004	○	37,800	29,011	9,750
大阪府	泉北環境整備施設組合	泉北クリーンセンター 1 号炉	全連続	焼却	ストーカ式	150	1	2004	○	36,953	23,339	8,827
大阪府	泉北環境整備施設組合	泉北クリーンセンター 2 号炉	全連続	焼却	ストーカ式	150	1	2004	○			
沖縄県	伊江村	伊江村 E & C センター	バッチ	焼却	ストーカ式	7	1	2004		—	—	—
沖縄県	栗国村	美ら島あぐにクリーンセンター	バッチ	焼却	ストーカ式	3	1	2004		—	—	—
秋田県	大館市	大館クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	90	2	2005		16,594	3,785	2,239
千葉県	柏市	柏市第二清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	250	2	2005	○	38,000	23,000	8,000
兵庫県	尼崎市	第 2 工場	全連続	焼却	ストーカ式	480	2	2005	○	33,714	39,279	15,125
沖縄県	伊平屋村	伊平屋村クリーンセンター	バッチ	その他	ストーカ式	3	1	2005		—	—	—
福島県	田村広域行政組合	田村西部環境センター	全連続	焼却	ストーカ式	40	1	2006		9,620	4,344	2,456
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合葛飾清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	500	2	2006	○	52,600	35,400	17,200
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合品川清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	600	2	2006	○	53,913	37,488	15,302
京都府	京都市	京都市北部クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	400	2	2006	○	95,000	38,000	12,000
京都府	城南衛生管理組合	城南衛生管理組合クリーン 21 長谷山	全連続	焼却	ストーカ式	240	2	2006	○	27,287	15,559	6,070
和歌山県	串本町古座川町衛生施設事務組合	宝嶋クリーンセンター	バッチ	焼却	ストーカ式	30	2	2006		—	—	—

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
沖縄県	那覇市・南風原町環境施設組合	那覇・南風原クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	450	3	2006	○	37,997	20,925	8,870
北海道	北しりべし廃棄物処理広域連合	北しりべし広域クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	197	2	2007	○	52,826	27,524	11,100
大阪府	岸和田市貝塚市清掃施設組合	岸和田市貝塚市クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	531	3	2007	○	90,000	30,700	12,400
島根県	益田地区広域市町村圏事務組合	益田地区広域クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	62	2	2007		9,480	4,430	3,020
鹿児島県	鹿児島市	鹿児島市北部清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	530	2	2007	○	51,600	27,413	8,449
秋田県	八郎湖周辺清掃事務組合	八郎湖周辺クリーンセンター熱回収施設	全連続	焼却	ストーカ式	60	2	2008		55,480	7,109	3,146
福島県	福島市	あらかわクリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	220	2	2008	○	—	10,103	4,637
大阪府	枚方市	東部清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	240	2	2008	○	51351	管理棟含む 19,972	管理棟含む 6,650
大阪府・兵庫県	猪名川上流広域ごみ処理施設組合	国崎クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	235	2	2008	○	333,700	23,854	10,779
愛媛県	上島町	上島クリーンセンター	バッチ	焼却	ストーカ式	9	1	2008		—	—	—
鹿児島県	始良市	あいら清掃センター	全連続	焼却	ストーカ式	74	2	2008		6,600	3,400	2,220
栃木県	那須塩原市	那須塩原クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	140	2	2009	○	59,749	6,574	3,176
長野県	岳北広域行政組合	エコパーク寒川	全連続	焼却	ストーカ式	35	2	2009		27,150	7,001	4,127
愛知県	刈谷知立環境組合	刈谷知立環境組合クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	291	3	2009	○	49,000	15,461	5,775
大阪府	吹田市	吹田市資源循環エネルギーセンター	全連続	焼却	ストーカ式	480	2	2009	○	11,400	21,194	7,481
和歌山県	橋本周辺広域市町村圏組合	橋本周辺広域ごみ処理場	全連続	焼却	ストーカ式	101	2	2009	○	58,000	6,017	3,103
宮崎県	延岡市	延岡市清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	218	2	2009	○	51,013	9,173	4,831
青森県	外ヶ浜町	外ヶ浜町ごみ処理施設	准連続	焼却	ストーカ式	10	1	2010		—	—	—
岐阜県	山県市	山県市クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	36	2	2010		5,928	3,988	2,344
大阪府	大阪市	大阪市環境局東淀工場	全連続	焼却	ストーカ式	400	2	2010	○	17,200	30,160	9,280
神奈川県	川崎市	王禅寺処理センター	全連続	焼却	ストーカ式	450	3	2011	○	33,789	7,359	3,629

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
石川県	金沢市	西部環境エネルギーセンター	全連続	焼却	ストーカ式	340	2	2011	○	67,854	14,779	4,746
静岡県	磐田市	磐田市クリーンセンター(3号炉・4号炉)	全連続	焼却	ストーカ式	224	2	2011	○	17,585	11,548	6,281
沖縄県	伊是名村	伊是名村ごみ処理施設	バッチ	焼却	ストーカ式	3	1	2011		—	—	—
長崎県	壱岐市	壱岐市クリーンセンター	准連続	焼却	ストーカ式	26	2	2012		—	—	—
茨城県	ひたちなか市	ひたちなか・東海クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	220	2	2012	○	38,000	14,306	7,433
新潟県	新潟市	新潟市新田清掃センター焼却施設	全連続	焼却	ストーカ式	330	3	2012	○	12,800	12,925	6,504
兵庫県	西宮市	東部総合処理センター	全連続	焼却	ストーカ式	280	2	2012	○	37,247	10,066	5,556
鹿児島県	種子島地区広域事務組合	種子島清掃センター	全連続	焼却	ストーカ式	22	1	2012		—	—	—
神奈川県	秦野市伊勢原市環境衛生組合	はだのクリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	200	2	2012	○	35,000	12,100	4,000
北海道	中・北空知廃棄物処理広域連合	一般廃棄物焼却処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	85	2	2013	○	—	—	—
兵庫県	にしはりま環境事務組合	にしはりまクリーンセンター(熱回収施設)	全連続	焼却	ストーカ式	89	2	2013	○	32,000	11,604	7,298
広島県	広島市	安佐南工場	全連続	焼却	ストーカ式	400	2	2013	○	37,888	25,967	11,984
兵庫県	南但広域行政事務組合	南但ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	43	1	2013	バイオガス発電	—	—	—
岐阜県	飛騨市	飛騨市クリーンセンター	准連続	焼却	ストーカ式	25	2	2013		—	—	—
東京都	大島町	ごみ処理施設	准連続	焼却	ストーカ式	15	2	2013		—	—	—
岡山県	赤磐市	エネルギー回収推進施設	准連続	焼却	ストーカ式	44	2	2013		—	—	—
大分県	別杵速見地域広域市町村圏事務組合	藤ヶ谷清掃センター	全連続	焼却	ストーカ式	235	2	2014 ※予定	○	—	—	—
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	大田清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	600	2	2014 ※予定	○	—	—	—
山口県	防府市	防府市クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	150	2	2014 ※予定	○	—	—	—
徳島県	阿南市	阿南市ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	96	2	2014 ※予定	○	—	—	—
静岡県	御殿場市・小山町広域行政組合	(仮称)御殿場市・小山町広域行政組合ごみ焼却施設	全連続	焼却	ストーカ式	143	2	2014 ※予定	○	—	—	—

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
福岡県	福岡都市圏南部環境事業組合	都市環境プラント	全連続	焼却	ストーカ式	510	3	2014 ※予定	○	—	—	—
大阪府・兵庫県	豊中市伊丹市クリーンランド	ごみ焼却施設	全連続	焼却	ストーカ式	525	3	2014 ※予定	○	—	—	—
富山県	高岡地区広域圏事務組合	高岡地区広域圏事務組合ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	255	3	2014 ※予定	○	—	—	—
熊本県	熊本市	熊本市新西武環境工場	全連続	焼却	ストーカ式	280	2	2014 ※予定	○	—	—	—
宮崎県	都城市	都城市クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	230	2	2014 ※予定	○	—	—	—
三重県	松阪市	熱回収施設・リサイクルセンター	全連続	焼却	ストーカ式	200	2	2014 ※予定	○	—	—	—
北海道	岩見沢市	中間処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	100	2	2014 ※予定		—	—	—
山口県	山陽小野田市	新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	90	2	2014 ※予定		—	—	—
兵庫県	丹波市	(仮称)丹波市クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	46	2	2014 ※予定	バイナリ発電	—	—	—
長崎県	長与時津環境施設組合	新ごみ焼却施設	全連続	焼却	ストーカ式	54	2	2014 ※予定		—	—	—
福岡県	福岡市	新ごみ焼却施設	准連続	焼却	ストーカ式	1	1	2014 ※予定		—	—	—
奈良県	葛城市	新ごみ焼却施設	准連続	焼却	ストーカ式	50	2	2014 ※予定		—	—	—
沖縄県	宮古島市	新ごみ焼却施設	准連続	焼却	ストーカ式	63	2	2014 ※予定		—	—	—
岡山県	美作市	美作クリーンセンター	准連続	焼却	ストーカ式	34	2	2014 ※予定		—	—	—
茨城県	大子町	新大子町環境センター	准連続	焼却	ストーカ式	16	1	2014 ※予定		—	—	—
山口県	萩・長門清掃一部事務組合	萩・長門清掃一部事務組合新清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	104	2	2015 ※予定	○	—	—	—
埼玉県	ふじみ野市	ふじみ野市・三芳町環境センター	全連続	焼却	ストーカ式	142	2	2015	○	—	—	—

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
								※予定				
岡山県	津山圏域資源循環施設組合	津山圏域クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	128	2	2015 ※予定	○	—	—	—
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	杉並清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	600	2	2015 ※予定	○	—	—	—
新潟県	村上市	村上市新ごみ処理場	全連続	焼却	ストーカ式	94	2	2015 ※予定	○	—	—	—
大阪府	東大阪都市清掃施設組合	ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	400	2	2015 ※予定	○	—	—	—
兵庫県	神戸市	神戸市第11次クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	600	3	2015 ※予定	○	—	—	—
宮城県	亘理名取共立衛生処組合	亘理名取共立衛生処組合新ごみ施設	全連続	焼却	ストーカ式	157	2	2015 ※予定	○	—	—	—
福岡県	久留米市	北部一般廃棄物処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	163	2	2015 ※予定	○	—	—	—
岩手県	岩手中部広域行政組合	(仮称)岩手中部広域クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	182	2	2015 ※予定	○	—	—	—
千葉県	船橋市	北部清掃工場	全連続	焼却	ストーカ式	381	3	2015 ※予定	○	—	—	—
和歌山県	紀の海広域施設組合	エネルギー回収推進施設(熱回収施設)	全連続	焼却	ストーカ式	135	2	2015 ※予定	○	—	—	—
山口県	下関市	新ごみ焼却施設	全連続	焼却	ストーカ式	170	1	2015 ※予定	○	—	—	—
兵庫県	北但行政事務組合	ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	142	2	2015 ※予定	○	—	—	—
秋田県	横手市	クリーンプラザよこて	全連続	焼却	ストーカ式	95	2	2015 ※予定	○	—	—	—
長野県	小諸市	新ごみ焼却施設	准連続	焼却	ストーカ式	24	1	2015 ※予定		—	—	—
埼玉県	飯能市	ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	80	2	2016 ※予定	○	—	—	—
高知県	香南清掃組合	香南清掃組合新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	120	2	2016 ※予定	○	—	—	—

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
長野県	湖周行政事務組合	湖周地区ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	110	2	2016 ※予定	○	—	—	—
長崎県	長崎市	新西工場	全連続	焼却	ストーカ式	240	2	2016 ※予定	○	—	—	—
滋賀県	近江八幡市	近江八幡市新一般廃棄物処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	76	2	2016 ※予定	○	—	—	—
東京都	武蔵野市	新武蔵野クリーンセンター	全連続	焼却	ストーカ式	120	2	2016 ※予定	○	—	—	—
栃木県	小山広域保健衛生組合	エネルギー回収推進施設	全連続	焼却	ストーカ式	70	1	2016 ※予定	○	—	—	—
愛媛県	今治市	新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	174	2	2017 ※予定	○	—	—	—
秋田県	湯沢雄勝広域市町村圏組合	新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	74	2	2017 ※予定	○	—	—	—
新潟県	上越市	新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	170	2	2017 ※予定	○	—	—	—
愛媛県	宇和島地区広域事務組合	新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	120	2	2017 ※予定	○	—	—	—
大阪府	四條畷市交野市清掃施設組合	新ごみ処理施設	全連続	焼却	ストーカ式	125	2	2017 ※予定	○	—	—	—
京都府	京都市	京都市南部クリーンセンター第二工場	全連続	焼却	ストーカ式	500	2	2018 ※予定	○	—	—	—

(2) 流動床式焼却方式

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
千葉県	佐倉市、酒々井町清掃組合	酒々井リサイクル文化センター焼却処理施設(D系)	全連続	焼却	流動床式	100	1	2005	○	22,767	7,887	2,881
神奈川県	平塚市	平塚市環境事業センター	全連続	焼却	流動床式	315	3	2013	○	—	—	—

(3) ガス化溶融方式

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
千葉県	流山市	流山市クリーンセンターごみ焼却施設	全連続	ガス化溶融	流動床式	207	3	2004	○	38,218	14,080	5,798
新潟県	南魚沼市	環境衛生センター可燃ごみ処理施設	全連続	ガス化溶融	シャフト式	110	2	2004	○	18,626	7,388	4,639
岐阜県	中津川市	中津川市環境センター	全連続	ガス化溶融	流動床式	98	2	2004	○	28,000	9,800	4,300
佐賀県	鳥栖・三養基西部環境施設組合	鳥栖・三養基西部溶融資源化センター	全連続	ガス化溶融	シャフト式	132	2	2004	○	—	—	—
長崎県	北松北部環境組合	北松北部クリーンセンター	全連続	ガス化溶融	シャフト式	70	2	2004	○	42,400	9,620	4,308
静岡県	浜松市	天竜ごみ処理工場	全連続	ガス化溶融	シャフト式	36	2	2005		12,857	3,559	2,023
静岡県	掛川市・菊川市衛生施設組合	環境資源ギャラリー	全連続	ガス化溶融	回転式	140	2	2005	○	47,134	10,975	6,353
徳島県	中央広域環境施設組合	中央広域環境センター	全連続	ガス化溶融	シャフト式	120	2	2005	○	38,000	13,426	5,850
長崎県	県央県南広域環境組合	県央県南クリーンセンター	全連続	ガス化溶融	その他	300	3	2005	○	24,100	23,210	7,890
北海道	根室北部廃棄物処理広域連合	根室北部広域ごみ処理施設	全連続	ガス化溶融	流動床式	62	2	2006		48,633	4,990	2,335
北海道	釧路広域連合	釧路広域連合清掃工場	全連続	ガス化溶融	流動床式	240	2	2006	○	25,000	13,532	5,406
栃木県	佐野市	佐野市みかもクリーンセンター	全連続	ガス化溶融	流動床式	128	2	2006	○	16,000	10,512	4,413
福井県	大野・勝山地区広域行政事務組合	大野・勝山地区広域行政事務組合ごみ処理施設	全連続	ガス化溶融	流動床式	84	2	2006		17,811	11,033	6,143
岐阜県	郡上市	郡上クリーンセンター	全連続	ガス化溶融	流動床式	37.5	2	2006		—	—	—
静岡県	島田市	田代環境プラザ	全連続	ガス化溶融	シャフト式	148	2	2006	○	24,261	6,798	2,958
島根県	浜田地区広域行政組合	エコクリーンセンター	全連続	ガス化溶融	シャフト式	98	2	2006	○	14,800	6,799	3,928
高知県	安芸広域市町村圏事務組合	安芸広域メルトセンター	全連続	ガス化溶融	シャフト式	80	2	2006	○	17,824	6,578	3,214

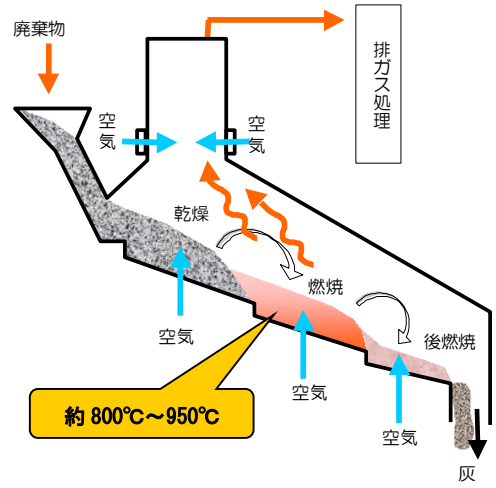
都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
熊本県	有明広域行政事務組合	クリーンパークファイブ	全連続	ガス化 熔融	流動床式	50	2	2006		23,650	5,270	2,950
東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合世田谷清掃工場	全連続	ガス化 熔融	流動床式	300	2	2007	○	32,000	32,883	9,912
愛知県	豊田市	渡刈クリーンセンター	全連続	ガス化 熔融	流動床式	405	3	2007	○	39,300	20,500	9,020
滋賀県	中部清掃組合	日野清掃センター	全連続	ガス化 熔融	流動床式	180	3	2007	○	15,004	10,816	3,895
福岡県	北九州市	北九州市新門司工場	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	720	3	2007	○	51,038	22,407	9,739
茨城県	さしま環境管理事務組合	さしまクリーンセンター寺久熱回収施設	全連続	ガス化 熔融	流動床式	206	2	2008	○	73,643	7,833	4,312
岐阜県	南濃衛生施設利用事務組合	南濃衛生施設利用事務組合清掃センター	全連続	ガス化 熔融	流動床式	80	2	2008		—	—	—
静岡県	浜松市	西部清掃工場	全連続	ガス化 熔融	回転式	450	3	2008	○	66,960	14,729	9,656
静岡県	袋井市森町広域行政組合	中遠クリーンセンター	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	132	2	2008	○	約12,000	7,797	3,580
三重県	伊賀南部環境衛生組合	伊賀南部クリーンセンター	全連続	ガス化 熔融	流動床式	95	2	2008		36,447	8,302	4,980
和歌山県	岩出市	岩出クリーンセンター	全連続	ガス化 熔融	流動床式	60	2	2008		4,127	—	—
徳島県	鳴門市	鳴門市クリーンセンターごみ焼却場	全連続	ガス化 熔融	流動床式	70	2	2008		58,172	5,370	2,790
福岡県	筑紫野・小郡・基山清掃施設組合	クリーンヒル宝満	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	250	2	2008	○	23,000	9,647	4,585
鹿児島県	大隅肝属広域事務組合	肝属地区清掃センター	全連続	ガス化 熔融	流動床式	128	2	2008	○	47,588	15,345	6,652
神奈川県	相模原市	南清掃工場	全連続	ガス化 熔融	流動床式	525	3	2009	○	47,119	24,000	9,700
愛知県	名古屋市	名古屋市鳴海工場	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	530	2	2009	○	30,027	19,699	8,455
埼玉県	川越市	川越市資源化センター熱回収施設	全連続	ガス化 熔融	流動床式	265	2	2010	○	105,000	15,200	8,600
静岡県	静岡市	西ヶ谷清掃工場	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	500	2	2010	○	83,700	16,200	—

都道府県名	地方公共団体名	施設名称	炉型式	処理方式		処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	発電 ※実施している場合は○	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	建築面積 (㎡)
兵庫県	姫路市	エコパークあぼし	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	402	3	2010	○	152,454	9,623	4,491
島根県	松江市	エコクリーン松江	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	255	3	2010	○	23,388	14,853	7,274
沖縄県	倉浜衛生施設組合	エコトピア池原	全連続	ガス化 熔融	流動床式	309	3	2010	○	—	9,425	5,059
岩手県	岩手沿岸南部広域環境組合	岩手沿岸南部クリーンセンター	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	147	2	2011	○	21,148	8,755	4,908
愛知県	岡崎市	岡崎市中央クリーンセンターガス化熔融施設	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	380	2	2011	○	77,831	16,480	6,954
新潟県	三条市	三条市清掃センター流動床式ガス化熔融炉	全連続	ガス化 熔融	流動床式	160	2	2012	○	17,520	12,536	5,940
青森県	青森市	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	流動床式	300	2	2014 ※予定	○	—	—	—
栃木県	芳賀地区広域行政事務組合	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	流動床式	143	2	2014 ※予定	○	—	—	—
愛知県	小牧岩倉衛生組合	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	197	2	2014 ※予定	○	—	—	—
三重県	鳥羽志勢広域連合	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	95	2	2014 ※予定	○	—	—	—
佐賀県	佐賀西部広域環境組合	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	205	2	2015 ※予定	○	—	—	—
三重県	四日市市	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	336	3	2015 ※予定	○	—	—	—
埼玉県	東埼玉資源環境組合	第二工場	全連続	ガス化 熔融	シャフト式	297	2	2015 ※予定	○	—	—	—
山梨県	甲府・峡東地域ごみ処理施設事務組合	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	流動床式	369	3	2016 ※予定	○	—	—	—
山梨県	仙南地域広域行政事務組合	ごみ処理施設	全連続	ガス化 熔融	流動床式	200	3	2017 ※予定	○	—	—	—

③各処理方式の概要

可燃ごみのごみ処理方式のうち、主なものについて、以下に概要を示します。

処理方式	ストーカ式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 「ストーカ」とは、火格子(ボイラなどで石炭など固形燃料を燃焼させるときに燃焼室の底部におく“すのこ”)に燃料を供給する装置のことである。ストーカ式焼却炉では、階段状に配置された火格子段が前後に駆動することで、上段の火格子段が、下段の火格子にゴミを供給するとともに、ゴミが完全に燃焼するよう攪拌する役割を果たしている。 焼却炉としての歴史は最も古く、昭和 38(1963)年大阪市において初の連続燃焼式ストーカ炉が整備された。それまでのごみ焼却炉は、固定火格子の小型焼却炉をいくつも並べたものであり、燃焼設備は非能率的で焼却能力も少なく、投入装置や灰処理装置も手動のため作業環境も悪く、工場周辺の住民は悪臭と黒煙、降灰に悩まされていた。 さらに昭和 40(1965)年に発電機付き連続燃焼式ストーカ炉が整備された後、大きく技術開発が進み、昭和 55(1980)年頃には技術的に安定した。
原理	<p>ストーカ式焼却方式は、階段状の火格子に分かれた炉で燃焼させる方式である。ごみは、大きく分けて、乾燥・燃焼・後燃焼の順に3段階で効率よく完全燃焼される。なお、機種によって火格子の段数や形状、駆動方式などは様々であるが、基本的な機能は同じで、ごみを乾燥→燃焼→後燃焼のプロセスがとれる炉構造となっている。</p> <p>燃焼温度は、約 800℃~950℃</p> <p>補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 3,780kJ/kg 以上である。処理可能な上限のごみ発熱量は、約 14,700kJ/kg である。</p> <p>焼却灰発生量は、ごみあたり約 10%である。</p> <p>セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 3%である。</p>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 金属等不燃物類は、一般的な都市ごみに混入する程度であれば特に問題ない。 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能である。
デメリット	<p>空気とごみとの接触面積が小さいため、燃焼のための空気比は 1.6~2.5 となる。燃焼に必要な空気量の増加に伴い、排ガス量が多くなる。</p> <p>※空気比：廃棄物を完全燃焼させるために理論上必要となる空気量(理論空気量)と、実際に必要となる空気量の比。(必要空気量÷理論空気量)</p>
コスト	<p>建設費：約 4,700 万(円/規模 t)</p> <p>維持管理費：約 5,270(円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> マス燃焼(長い時間をかけて燃焼が進行する)のため蒸気量の変動が少なく安定的な発電が行える。
近年の導入自治体(例)	<p>大分県 別杵速見地域広域市町村圏事務組合(藤ヶ谷清掃センター)：235t/日</p> <p>神奈川県 秦野市伊勢原市環境衛生組合(はだのクリーンセンター)：200t/日 など</p>



※ 焼却灰発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。調査結果では、ストーカと流動床を一括りとした値として掲載されていたため、表中では、ストーカ式焼却方式と流動床式焼却方式は、経済性において同値とした。

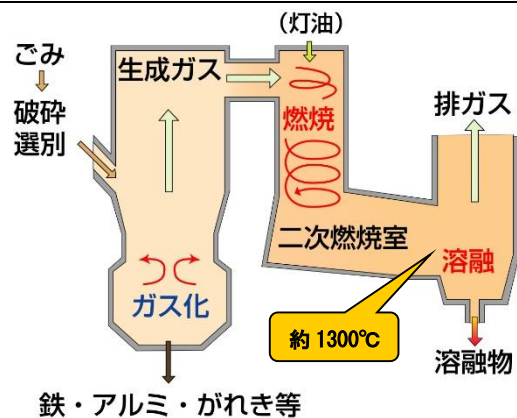
処理方式	流動床式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 元々は下水汚泥などの処理施設として実績があったが、昭和 50(1975)年頃からごみ処理分野にも導入された。立ち上げ・立ち下げが早いこと、焼却灰の見た目の性状がきれいなことから、昭和 55(1980)年頃以降、ほぼ 20~30%のシェアを確保してきた。 燃焼が瞬時に行われるために、ごみの性状によっては燃焼状態の安定性に欠ける面があり、ダイオキシン類問題が注目されるようになってからは新規整備が大きく減少した。 近年は、技術開発が進み、最新の排ガス処理設備を備えた流動床式焼却施設も新たに整備されているが、実績件数としてはまだ少ない。
原理	<p>流動床式では、上図に示すように、炉内に流動媒体(流動砂)が入っており、この砂を 650~800℃の高温に暖め、この砂を風圧(約 15~25kPa)により流動化させる。ごみを破碎した上で投入し、高温の流動砂に接触させることによって、ごみは短時間で燃焼される。汚泥焼却にもよく使用されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃焼温度は、約 800℃~1,000℃ 補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 3,780kJ/kg 以上である。 処理可能な上限のごみ発熱量は、約 21,000kJ/kg である。 焼却灰発生量は、ごみあたり約 3%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 7%である。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 炉内に可動部がない。 起動時間・停止時間が短い。 空気とごみとの接触面積が大きく燃焼効率が高いため、燃焼のための空気比が 1.5~2.0 程度で運転可能となる。よって、ストーカ式より排ガス量がやや少ない。 プラスチックは、湿ベースで上限約 50%まで混入可能。(流動砂によりプラスチックが分散され燃焼するため。) 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 捕集灰が多く、集じん機の負担が大きい。 破碎機により、ごみサイズを約 10~30cm 以下にする必要がある。 プラスチックが多くなりすぎる場合は、プラスチックが固まりとなって、流動阻害が起こる恐れもあるため、要検討。 金属等不燃物類について、炉底部より不燃物と同時に抜きだす流動媒体(砂)は、不燃物の量の 10~20 倍位で設計するので、不燃物が多くなると抜きだしにくくなる。その他、砂分級機の能力の低下、流動砂の循環量の増加による熱損失の増加が考えられる。
コスト	<p>建設費：約 4,700 万(円/規模 t) 維持管理費：約 5,270 (円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> 瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。
近年の導入自治体(例)	<p>神奈川県 平塚市(環境事業センター)：315t/日 千葉県 佐倉市酒々井町清掃組合(酒々井サウナル文化センター焼却処理施設(D系))：100t/日</p>

※ 焼却灰発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式：13%であった。調査結果では、ストーカと流動床を一括りとした値として掲載されていたため、表中では、ストーカ式焼却方式と流動床式焼却方式は、経済性において同値とした。

処理方式	シャフト式ガス化溶融方式
概要 ※流動床式ガス化溶融と同じ	<ul style="list-style-type: none"> 平成 5(1993)年頃から整備され始め、平成 9(1997)年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成 9 年 1 月)が制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成 17(2005)年までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融方式も増加傾向であったが、現在はその要件がなくなっているため、減少傾向である。
原理	<p>シャフト式ガス化溶融方式は、製鉄業の高炉の原理を応用し、ごみをコークスと石灰石と共に投入し、炉内で熱分解及び溶融する処理方式である。縦型シャフト炉内は乾燥帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯に分かれ、乾燥帯で廃棄物中の水分が蒸発し、廃棄物の温度が上昇するにしたがい熱分解が起こり、可燃性ガスが発生する。可燃性ガスは、炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼される。熱分解残さの灰分等はコークスが形成する燃焼・溶融帯に下降し、羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融する。最後に炉底より、スラグとメタルが排出される。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融温度は、約 1,800℃ スラグ発生量は、ごみあたり約 9%である。 メタル発生量は、ごみあたり約 1.3%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 4%である。
	<p>The diagram illustrates the shaft-type gasification and melting process. It shows a vertical shaft furnace where waste and coke are fed from the top. The furnace is divided into zones: drying, thermal decomposition, and combustion/melting. Gases are collected from the top and sent to a secondary combustion chamber. Molten slag and metal are collected from the bottom. A temperature of approximately 1800°C is indicated at the bottom of the shaft.</p>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 金属・不燃分・灰分のメタル化及びスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 排ガス量は、低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ、少ない。(空気比 1.3 程度) 廃プラスチック類・金属等不燃物類・汚泥類等、全て処理可能。 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常に補助燃料としてコークス等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂ 排出量も多くなる。 溶融飛灰には重金属が濃縮される。
コスト	<p>建設費：約 5,610 万(円/規模 t) 維持管理費：約 12,100(円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> コークスを使用する場合、ごみ処理量当りの発電量は、他の方式に比べ高い。
近年の導入自治体(例)	<p>千葉県 成田市(成田富里いずみ清掃工場)：212t/日 島根県 松江市(エコクリーン松江)：255t/日 など</p>

※スラグ発生量・メタル発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012 年 3 月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。

処理方式	流動床式ガス化溶融方式
概要 ※シャフト式ガス化溶融と同じ	<ul style="list-style-type: none"> 平成 5 (1993) 年頃から整備され始め、平成 9 (1997) 年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成 9 年 1 月) が制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成 17 (2005) 年までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融方式も増加傾向であったが、現在はその要件がなくなっているため、減少傾向である。
原理	<p>流動床式ガス化溶融方式は、流動床を低酸素雰囲気 で 500~600℃ の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、さらに、部分燃焼で得られた熱を受けた廃棄物が熱分解し、発生する可燃性ガスを燃焼させる熱で、ごみを溶融する技術である。</p> <p>大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融温度は、約 1,300℃ スラグ発生量は、ごみあたり約 3% である。 メタル発生量は、ごみあたり約 0.5% である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 4% である。 自己熱での溶融可能限界は、7,100kJ~7,600kJ 程度とされるが、実際の稼働状況では、約 9,200kJ 程度。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。 流動床内の直接加熱により熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気の生成が不要である。 排ガス量は、低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ、少ない。(空気比 1.3 程度) 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂ 排出量も多くなる。
コスト	<p>建設費：約 4,480 万(円/規模 t)</p> <p>維持管理費：約 11,800 (円/処理 t)</p>
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> ごみ処理量当りの発電量は、コークスを使用するシャフト式に比べ小さいが、飛散ロスが少ないこと、排ガス量が少ないことから、自己消費電力は少ないため、総合的なエネルギー効率はよい。
近年の導入自治体(例)	<p>新潟県 三条市(三条市清掃センター)：160t/日</p> <p>茨城県 さしま環境管理事務組合(さしま環境センター)：206t/日 など</p>



※スラグ発生量・メタル発生量・飛灰発生量・建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。

■ 処理方式の比較・評価

ストーカ式焼却方式・流動床式焼却方式・シャフト式ガス化溶融方式・流動床式ガス化溶融方式の4方式について、「安定稼動」「環境対策」「循環型社会系性」「経済性」の4つの視点から、比較を行った。

		ストーカ式焼却方式	流動床式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
安定稼動	ごみ質変動等への対応	◎ 緩やかな燃焼により対応可能。雑多なごみが混じっていても処理が可能。	△ 瞬時燃焼であるため、ごみ質や量によって、発生する排ガスへの影響が大きい。ダイオキシン類対策が必要となつてから、現時点では実績が少ない。	◎ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能。	○ 対応可能。ただし、瞬時燃焼であるため、ごみ質には影響を受けやすい。
	事故・緊急停止時の安全性	◎ 緊急停止時にごみ供給を停めることで安全に停止できる。爆発を起こす可燃性ガスの取り扱いもない。	◎ 同左	○ 緊急停止時にごみ供給を停めることで安全に停止できる。ただし、長期停止をすると、炉内においてスラグ固化が起きる場合がある。	○ 同左
	災害廃棄物への対応	○ 処理対象廃棄物が広範であり、災害時の災害廃棄物の処理対応が可能である。	○ 対応可能。ただし破碎によりごみを10～30cmにする必要がある。	◎ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能であるため、災害廃棄物には有効。	○ 可燃物だけでなく不燃物にも対応可能であるため、災害廃棄物には有効。ただし破碎によりごみを10～30cmにする必要がある。
	維持管理性	◎ 施設全体の機器の自動運転が可能であり、省力化が可能。	◎ 同左	◎ 同左	◎ 同左
環境対策	排ガス中の有害物質	◎ 燃焼制御、有害物質除去装置、ろ過式集じん器(バグフィルタ)等の対策により、法規制値より厳しい公害防止条件が設定可能。	○ ダイオキシン類の排出抑制について、バグフィルタ等により一定の対応は可能であるが、燃焼制御については実績が少ないためリスクが大きい。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。	◎ ストーカ式焼却方式に同じ。
	排ガス量	○ 排ガス量は、ガス化溶融と比べて多い。	○ 同左	◎ 排ガス量は少ない。	◎ 同左

		ストーカ式焼却方式	流動床式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
	排水・悪臭・騒音・振動	◎ プラント排水については、施設内で循環利用し、クローズド(無放流)とすることが可能。 悪臭については、稼働時は施設内の悪臭空気を燃焼空気に使用し、酸化脱臭した後、煙突から放出するため対策可能。 騒音・振動については、低騒音機器の採用、独立基礎、防音壁等により対策可能。	◎ 同左	◎ 同左	◎ 同左
	温室効果ガス	○ CO ₂ は焼却に伴い発生する。	○ 同左	△ 補助燃料としてコークスが必要。コークス由来のCO ₂ が発生する。	△ ごみの自己熱での溶融が困難である場合、補助燃料が必要であり、補助燃料由来のCO ₂ が発生する。
循環型社会形成	資源回収・エネルギー回収の有無	○ 蒸気、温水での熱回収が可能。今回想定される施設規模では、発電の可否について、コストとのバランスにも留意し検討を行う必要がある。	○ 同左	○ 蒸気、温水での熱回収が可能。今回想定される施設規模では、発電の可否について、コストとのバランスにも留意し検討を行う必要がある。また、スラグ・メタル等が生成される。	○ 蒸気、温水での熱回収が可能。今回想定される施設規模では、発電の可否について、コストとのバランスにも留意し検討を行う必要がある。また、スラグ・メタル等が生成される。
	資源回収・エネルギー回収の安定性	◎ 安定的な燃焼により、安定した熱供給が可能。	△ 瞬時燃焼であるため、ごみ質の変動を受けやすく、一定量での熱回収が困難。	◎ 安定的な燃焼により、安定した熱供給が可能。	△ 瞬時燃焼であるため、ごみ質の変動を受けやすく、一定量での熱回収が困難。
	回収資源・エネルギーの利用先確保の容易さ	◎ 余熱利用設備の整備により、利用先確保は比較的容易。	◎ 同左	△ スラグは、路盤材やコンクリート骨材などの利用が可能であるが、安定的な利用先の確保が必要である。	△ 同左

		ストーカ式焼却方式	流動床式焼却方式	シャフト式ガス化溶融方式	流動床式ガス化溶融方式
経済性	※経済性検討にあたり、ごみ処理量は48,000t/年、施設規模は180t/日と仮定した。				
	建設費	○ 約 84.6(億円) ※建設単価を約 4,700 万(円/規模 t)と想定。		△ 約 101.0(億円) ※建設単価を 約 5,610 万(円/規模 t)と 想定。	○ 約 80.6(億円) ※建設単価を 約 4,480 万(円/規模 t)と 想定。
	維持管理費 (内訳) ・ 定期整備補修費 ・ 運転・管理委託費 ・ 薬品費 ・ 用水費 ・ 燃料費 ・ 電気代	◎ 約 50.6(億円/20年) ※維持管理費単価を約 5,270(円/処理 t)と想定。		× 約 116.2(億円/20年) ※維持管理費単価を 約 12,100(円/処理 t)と 想定。	× 約 113.3(億円/20年) ※維持管理費単価を 約 11,800(円/処理 t)と 想定。
	最終処分費 (内訳) ・ 運搬費 ・ 埋立処分費	△ 約 10.8(億円/20年) ※灰の重量は、ごみ量の10%と想定する。 ※最終処分費単価を約 11,210(円/灰 t)と想定。		○ 約 3.2(億円/20年) ※スラグの全量有効利用を前提とする。 ※溶融飛灰の重量は、ごみ量の3%と想定。 ※最終処分費単価を約 11,210(円/溶融飛灰 t)と想定。	

※建設費及び維持管理費については、研究論文「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支」(2012年3月 北海道大学 松藤敏彦)の調査結果より引用。

焼却方式については、同調査では、内訳がストーカ式：86%、流動床式13%であった。調査結果では、ストーカと流動床を一括りとした値として掲載されていたため、表中では、ストーカ式焼却方式と流動床式焼却方式は、経済性において同値とした。

※埋立処分費は大阪湾フェニックスの処分料金単価より。飛灰の処分費用は主灰と同じとした。

3) 粗大ごみ・不燃ごみ・資源ごみの処理方式について

粗大ごみ・不燃ごみの処理としては、破碎し、更に有価物を選別することが一般的な方法となっています。人間の力では破碎することが困難である場合や、量が膨大である場合は、手選別が困難であるため、機械による破碎・選別が行われます。破碎・選別処理方式のうち、主なものについて、以下に概要を示します。

①破碎処理方式について

粗大ごみ、不燃ごみ等の破碎機の種類を図 11 に示します。また、それぞれの特徴を表 7 に示します。これらの処理方式から、想定される処理対象物に応じて、破碎機を選定する必要があります。また、破碎機で処理できるサイズより大きいごみを処理する必要がある場合、前処理として、重機等で粗破碎を行う必要があります。

なお、現有施設では、可燃性粗大ごみは豎型切断式切断機、不燃性粗大ごみは高速回転式破碎機によって破碎処理を行っています。

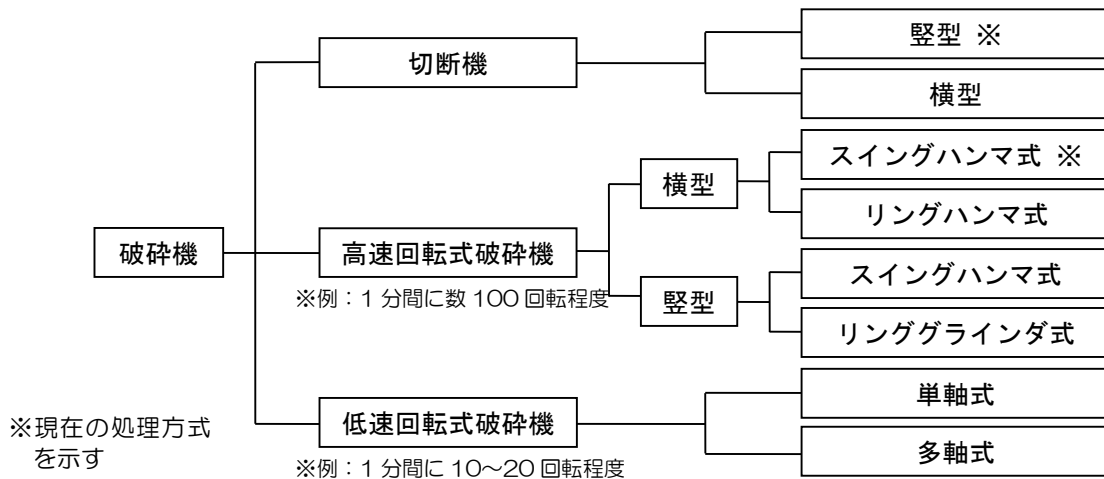


図 11 破碎機の種類

出典：「ごみ処理施設整備計画・設計要領」(社)全国都市清掃会議

○騒音・振動・粉じん対策について

破碎の際には騒音・振動・粉じんが発生しますので、表 5 に示すような、騒音対策・振動対策・粉じん対策が必要です。

表 5 主な騒音対策・振動対策・粉じん対策の例

	対策内容
騒音	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音タイプの機器を選択する。 吸音材を使用して室内音圧レベルの低下を図る。 壁体の遮音性により必要な透過損失が得られるようにする。 など
振動	<ul style="list-style-type: none"> 設置予定地の地質調査を綿密に行い、地耐力に基づいた十分な機械基礎を設計する。 破碎機と機械基礎の間に防振装置(スプリングや緩衝ゴム等)を設ける。 建屋基礎と破碎機基礎とはそれぞれ独立させる。 など
粉じん	<ul style="list-style-type: none"> 集じんフード・集じん器を設けること。 発じんを防止するための散水設備を設けること。 防じんカバーを設けること。 など

○引火・爆発対策について

破砕機の種類によっては高速で駆動するものもあり、金属物との衝撃で発生する火花によって、可燃物に引火したり、爆発性危険物がごみ中に混在していると爆発を起こしたりする危険性があります。一般的には、ガスボンベ、スプレー缶、アルミニウム粉末、有機溶剤(シンナー等)、使い捨てライター、ガソリン、灯油などが、引火性・爆発性危険物とされます。

基本的には、未然に防止するため、搬入されるごみに危険物が混入しないよう啓発を行うことが重要です。(なお、現有施設ではガスボンベ・スプレー缶は、中身を全て使い切った上で、資源ごみの「かん・びん」と一緒に出していただくようお願いしています。使い捨てライターは、中身を全て使い切った上で、「燃やすごみ」と一緒に出していただくようお願いしています。)

しかし、啓発を行ったとしても、完全に混入を防ぐことは困難です。そのため、危険物の混入や、破砕工程上での引火・爆発を前提とした対策が求められます。例としては、表 6 に示すような、引火対策・爆発対策が必要となります。

なお、現有施設では、不燃性粗大ごみをダンピングボックスに降ろし、手選別により異物・危険物除去を行っています。また、回転式破砕機に蒸気を吹き込み、防爆を行っています。

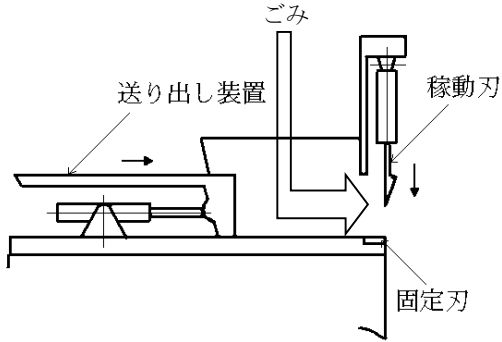
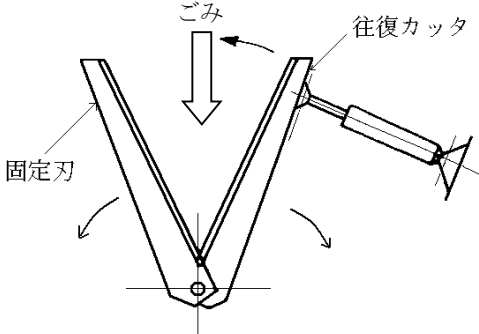
表 6 主な引火対策・爆発対策の例

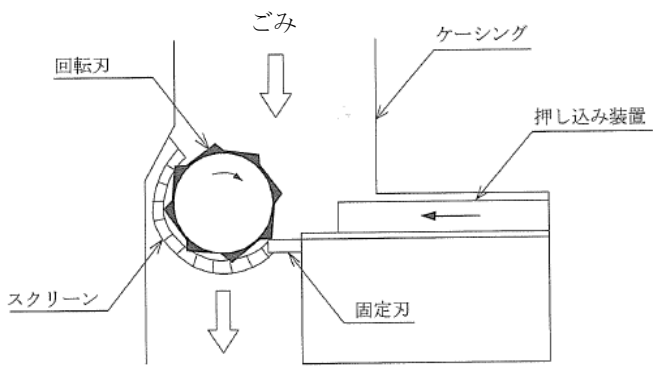
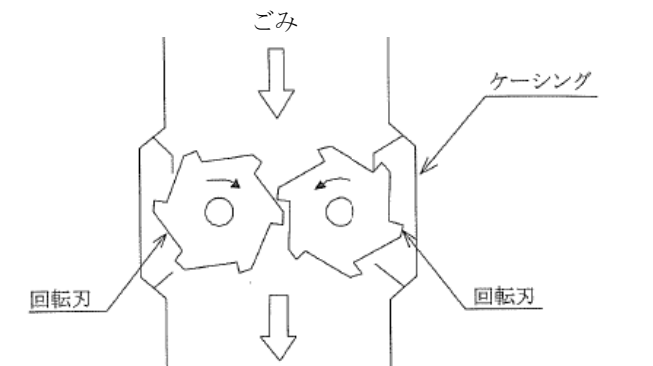
	対策内容
危険物が投入されないようにするための予防	<ul style="list-style-type: none"> ごみを破砕機に投入する前に、プラットホーム上に一度ごみを積降ろして、作業者の目視確認および手選別により、危険物を除去する。 ダンピングボックス式供給装置上に積降ろして、作業者の目視確認および手選別により、危険物を除去する。 破砕機への供給コンベア上で、目視や X 線により確認し、危険物を除去する。 高速回転破砕機の前に、低速回転破砕機を設置し、前処理・粗破砕を行う。など
危険物が投入された場合の引火・爆発予防	<ul style="list-style-type: none"> 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破砕機に持たせるなど、機内の可燃性ガスの濃度を薄め、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保持する方法 など
引火・爆発が発生してしまった場合の対策	<ul style="list-style-type: none"> 粉じん対策を兼ねた消火散水装置、消火器、消火栓等を効率よく設ける。 爆風圧をすみやかに逃がすための爆風の逃がし口を破砕機等に設ける。逃がし口の面積は広くとるようにする。 破砕機本体から出た爆風を破砕機室外へ逃がすため、建屋側にも逃がし口を設ける。 など

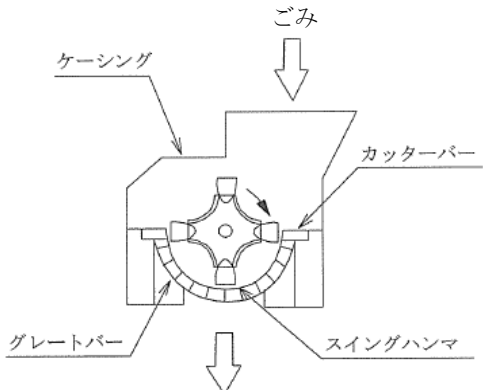
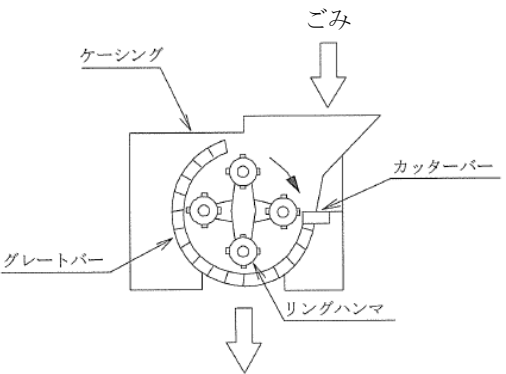
○処理不適物の取扱いについて

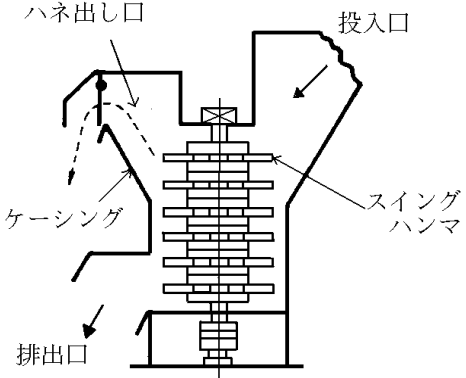
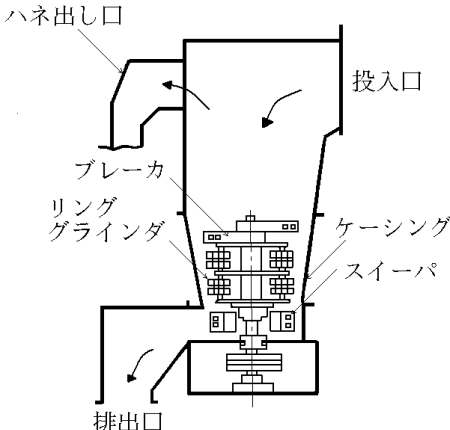
宝塚市では、危険物(消火器・プロパンガスボンベ、灯油等石油類、塗料・ラッカー・シンナー類、バッテリー・農薬・その他薬品類、注射針等)や、自動車部品類・農機具・51cc以上の単車、硬い物(ボウリング球・鉄塊・鉄板・ピアノ・耐火式金庫)、オイルヒーター、産業廃棄物は、搬入を受け入れていません。これらの処理不適物がもし搬入されてしまった場合には、専門業者に処理を依頼するなどの取扱いが必要となりますが、それまではストックヤードの一部に貯留しておく必要があります。

表 7 破碎機の種類及び、処理可能なごみ種類

機種	型式	原理	処理対象ごみ				備考	メリット	デメリット
			可燃粗大	不燃粗大	不燃	プラ類			
切断機	縦型	<p>固定刃と油圧駆動による稼動刃により、圧縮せん断破碎する。切断物の跳ね返し防止のためのカバーを付ける場合もある。長尺物等の焼却処理の前処理として使用される。</p> 	○	△	×	×	<p>繊維製品、マットレス、タタミ、木材等の破碎に適する。</p> <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、コンクリート塊等の固いものには不適當である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基礎、据付は簡単である。 粉じん、騒音、振動が少ない。 爆発の危険はほとんどない。 	<ul style="list-style-type: none"> バッチ運転式であるため、大容量の施設には不向きである。
	横型	<p>数本の固定刃と油圧駆動される同数の往復カッタを交互に組合せた構造になっており、粗大ごみを同時に複数にせん断することができる。破碎粒度は、大きく不揃いであるため粗破碎に使用される。</p> 	○	△	×	×	<p>繊維製品、マットレス、タタミ、木材等の破碎に適する。</p> <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、コンクリート塊等の固いものには不適當である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基礎、据付は簡単である。 粉じん、騒音、振動が少ない。 爆発の危険はほとんどない。 	<ul style="list-style-type: none"> 斜めに配置されている刃と刃の間より細長いものが素通りすることがあるため、粗大ごみの供給に留意する必要がある。

機種	型式	原理	処理対象ごみ					メリット	デメリット
			可燃粗大	不燃粗大	不燃	プラ類	備考		
低速回転 破砕機	単軸式	<p>回転軸外周面に何枚かの刃があり、固定刃との間でのせん断作用により破砕を行う。軟質物・延性物の細破砕処理に使用する場合が多い。</p> 	○	△	△	○	<p>軟性物、延性物の処理に適している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 騒音・振動が少ない。 連続処理が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 多量の処理や不特定なごみ質の処理には適さない場合がある。
	多軸式	<p>外周に刃のある2つの回転軸の回転数に差をつけることによりせん断力を発生させ破砕する。定格負荷以上のものが投入されると逆回転、正回転を繰り返すことにより破砕する。粗大ごみの粗破砕に使用される場合が多い。</p> 	○	△	△	○	<p>可燃性粗大の処理に適している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 騒音・振動が少ない。 連続処理が可能。 油圧モータ式の場合、処理物に応じて破砕力が調整可能。 高速回転破砕機に比べ爆発の危険性が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 高速回転破砕機ほどではないが、爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮を検討する必要がある。

機種	型式	原理	処理対象ごみ				備考	メリット	デメリット
			可燃粗大	不燃粗大	不燃	プラ類			
高速回転破砕機	横型	<p>2～4個のスイングハンマを外周に取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（カッターバー）によりせん断する。破砕粒度は大きい。</p> 	○	○	○	△	<p>固くて脆いもの、ある程度の大きさの金属塊・コンクリート塊を破砕可能。 延性プラスチック、タイヤ、布等は不向き。テープ・フィルム状プラスチック、針金等は巻きつくため不向きである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 軸が水平で、両端に軸受があり構造が簡単で安定し、メンテナンスが容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 消費動力が大きい。 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 特に、破砕抵抗が大きく、振動が大きい。
		<p>外周にリング状のハンマを取付けたロータを回転させ、衝撃力とリングハンマとアンビル（固定側の金床部分）によるせん断力とグレートバーとの間でのすりつぶしにより、ごみを破砕する。破砕粒度は大きい。</p> 	○	○	○	△	<ul style="list-style-type: none"> スイングハンマ式と同様、メンテナンスが容易である。 ハンマ全周が摩耗対象で寿命が長い。 	<ul style="list-style-type: none"> 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 消費動力が大きい。 	

<p>高速回転破砕機</p>	<p>スイングハンマ式</p>	<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引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。破碎粒度は小さい。</p> 	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>△</p>	<p>横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様</p>	<ul style="list-style-type: none"> 消費動力が小さい。 横型と比べ振動は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。 ハンマの寿命が短い。
	<p>リンググライダ式</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。破碎粒度は大きい。</p> 	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>△</p>	<p>横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様</p>	<ul style="list-style-type: none"> 横型と比べ振動は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 爆発・引火・粉じん・騒音・振動についての配慮が必要。 軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。 消費動力が大きい。

②選別処理方式について

粗大ごみや不燃ごみの破碎処理物や資源ごみから、資源化可能物を取り出したり、不純物を除去したりするための、選別処理方式の種類を図 12 及び表 8 に示します。これらの処理方式から、想定される処理対象物に応じて、選別機を選定する必要があります。また、機械による選別では十分な機能を得られない場合には、手選別が必要となります。

なお、現有施設では、不燃性粗大ごみの破碎処理物については、磁力選別機によって鉄を取り出し、風力選別機によって異物を除去しています。不燃ごみについては、ごみピットからクレーンにより供給コンベヤに降ろし、手選別ラインで資源化物の選別処理を行っています。びん・かんについては、スチール缶を磁力選別、アルミ缶を手選別した後、白色カレット・茶色カレット・その他カレットを手選別しています。紙・布については、紙・布ストックヤードにて保管後、「新聞」「ダンボール」「雑誌・書籍・チラシ」「布類」に手選別しています。プラスチック類については、プラスチック類ストックヤードに保管後、「プラスチック製容器包装」「その他のプラスチック」に選別しています。ペットボトルについては、手選別にて不適物を除去した後、減容・梱包しています。

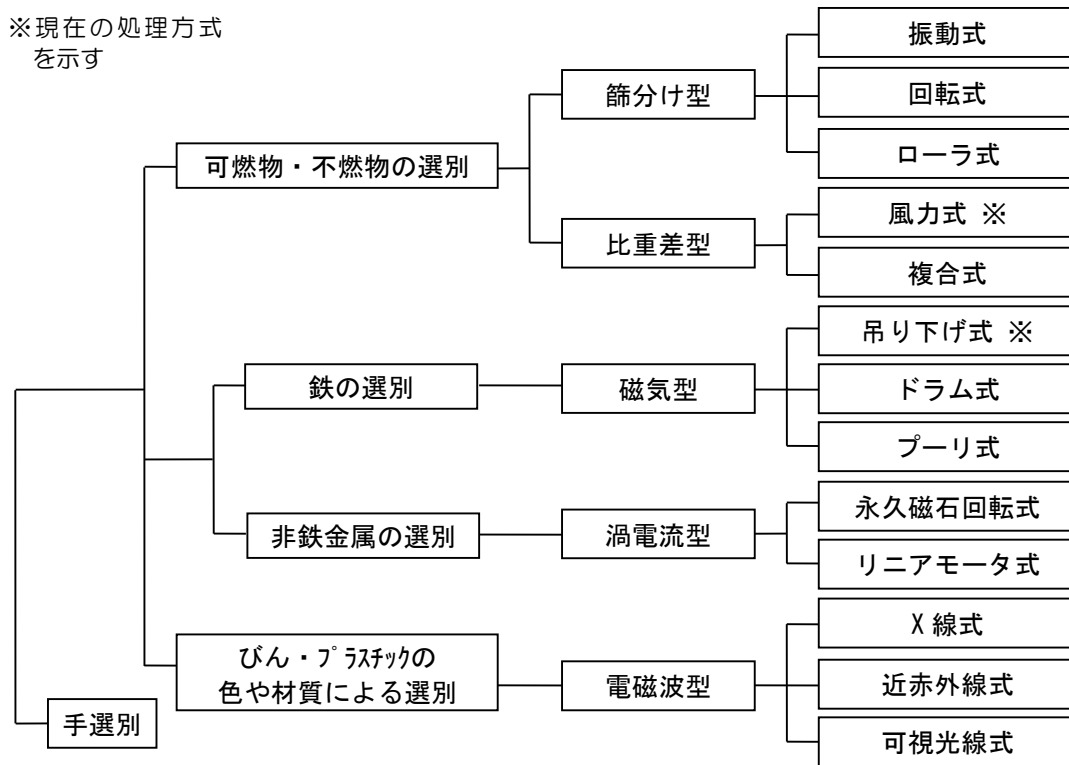


図 12 選別処理方式の種類

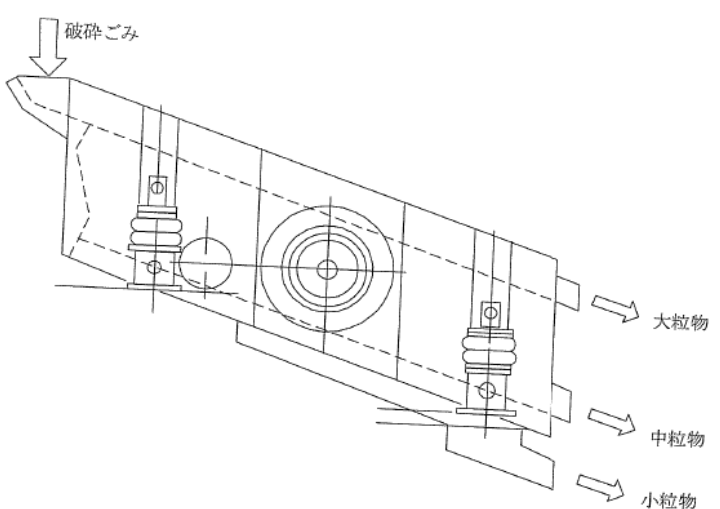
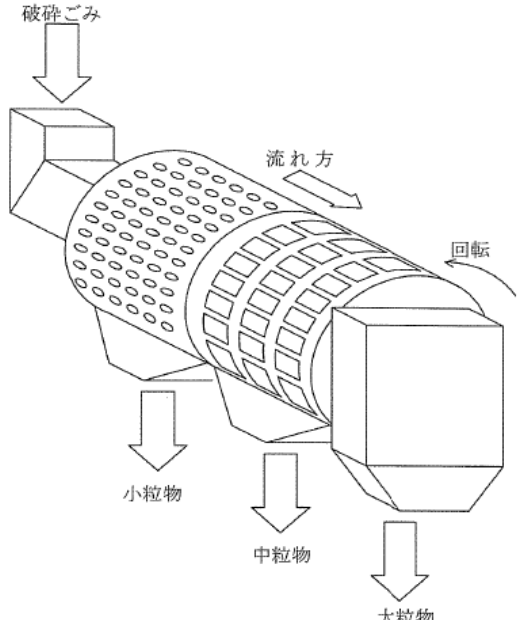
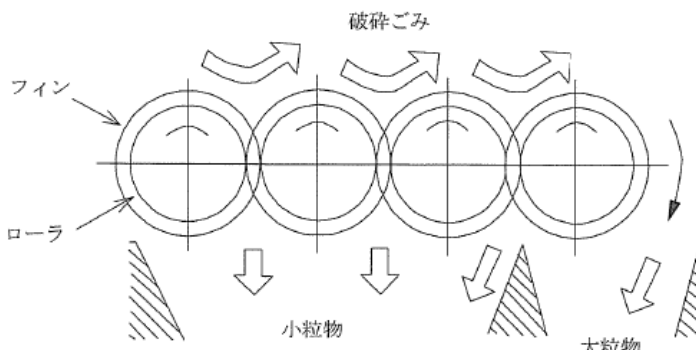
○さらなる選別への対応について

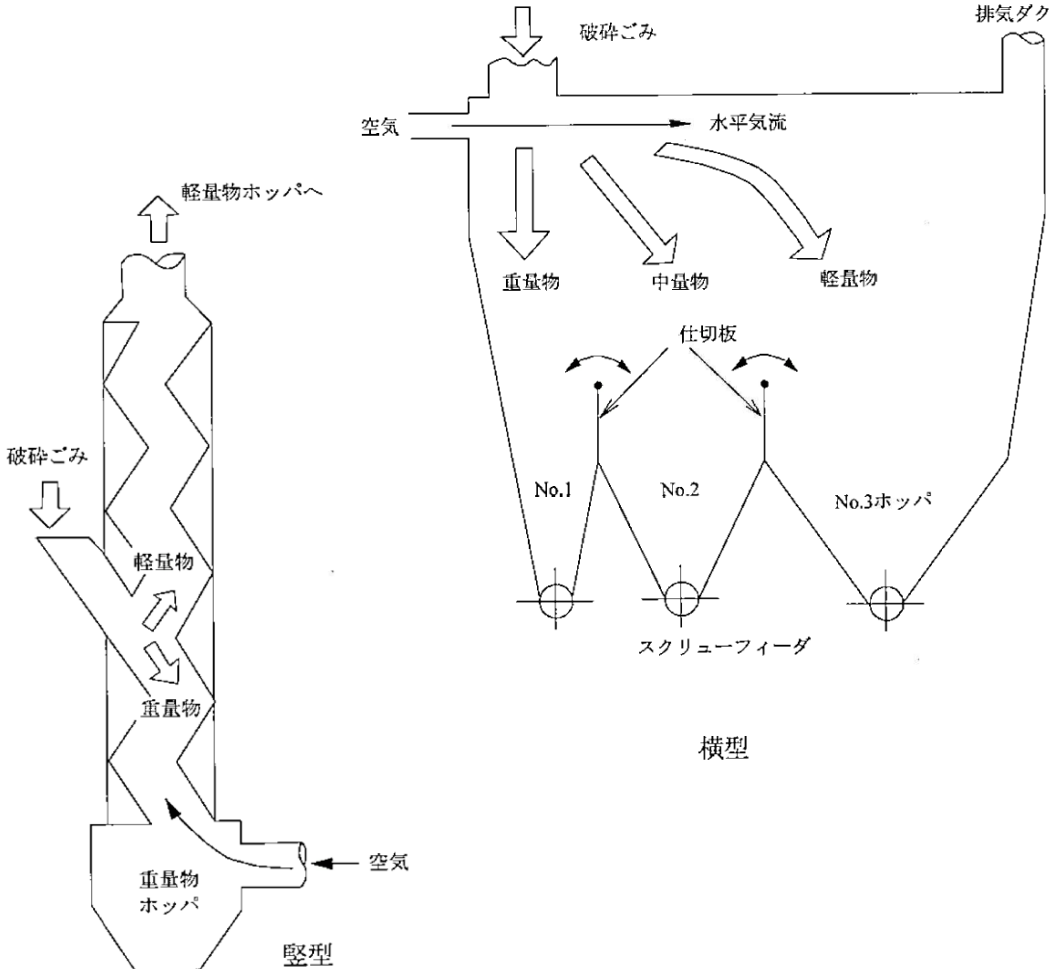
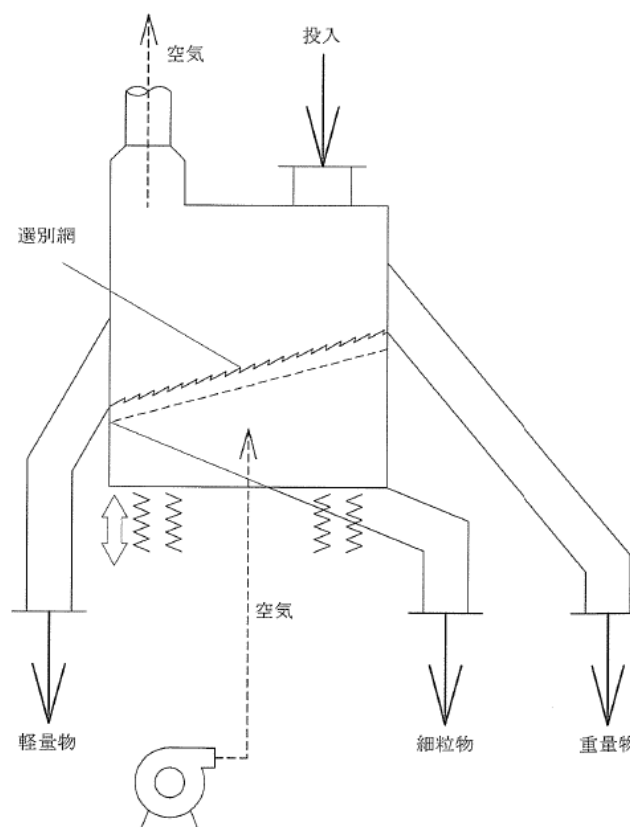
例えば、現在は混在して収集されごみピットに保管される「びん・かん」を、分別収集することを考える場合は、びんの色別（透明・茶・その他）のストックヤード、またスチール缶・アルミ缶のストックヤードを整備する必要があります。

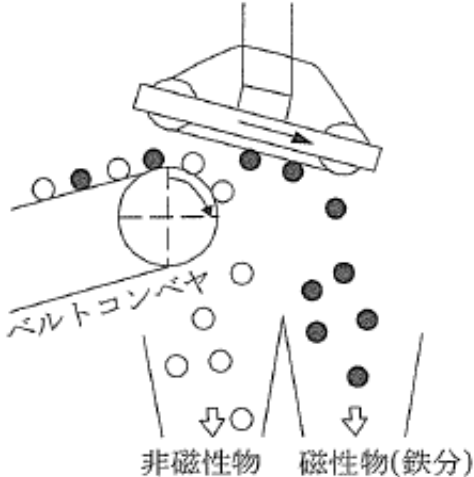
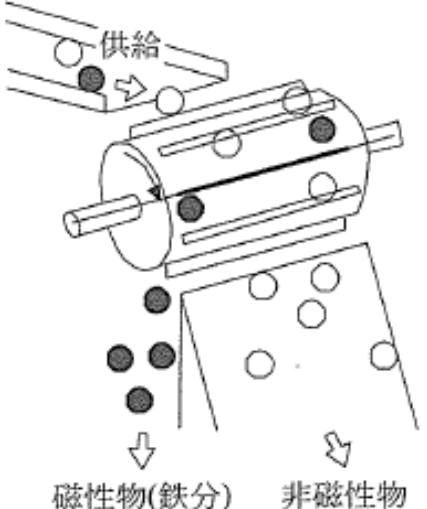
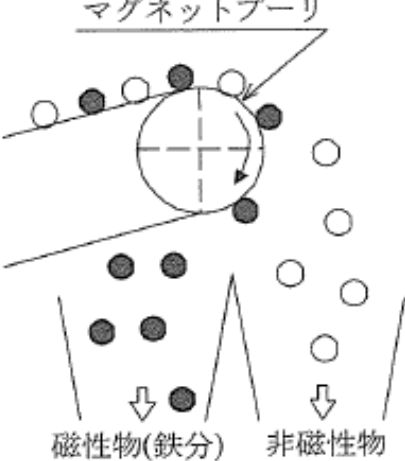
また、小型家電の選別に対応するためには、新たに分別品目として加えるか、小型不燃ごみから手選別によって取り出す必要があります。さらに、いずれの場合も保管のためのストックヤードが必要になります。不燃粗大ごみや不燃ごみの処理破砕物からアルミを取り出すには、渦電流型の選別機が必要となります。

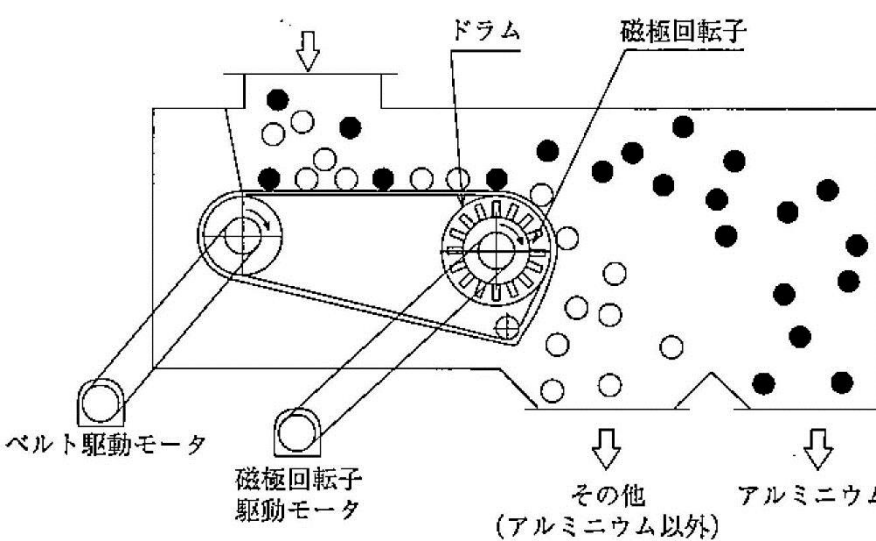
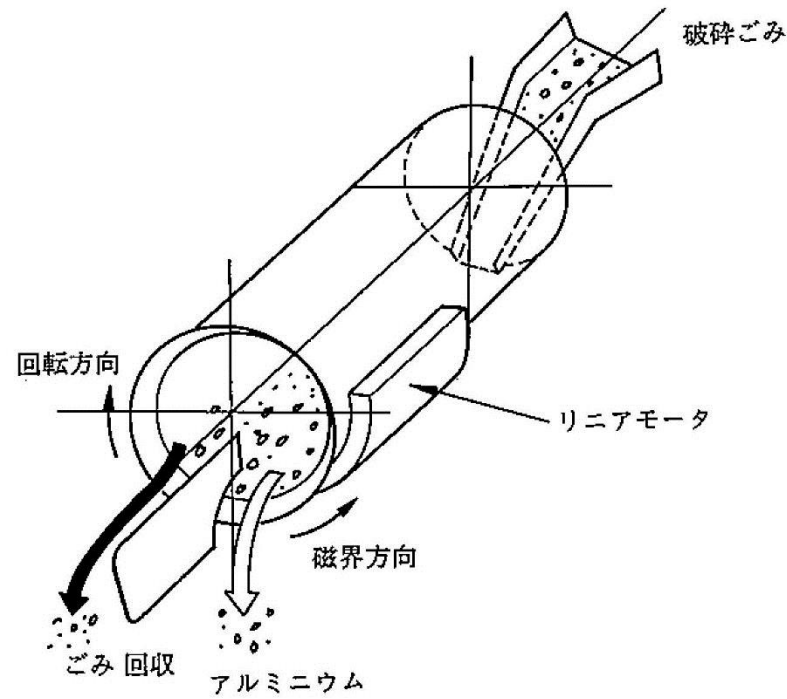
ただし、処理方式の検討では、選別効率やコストに留意する必要があります。

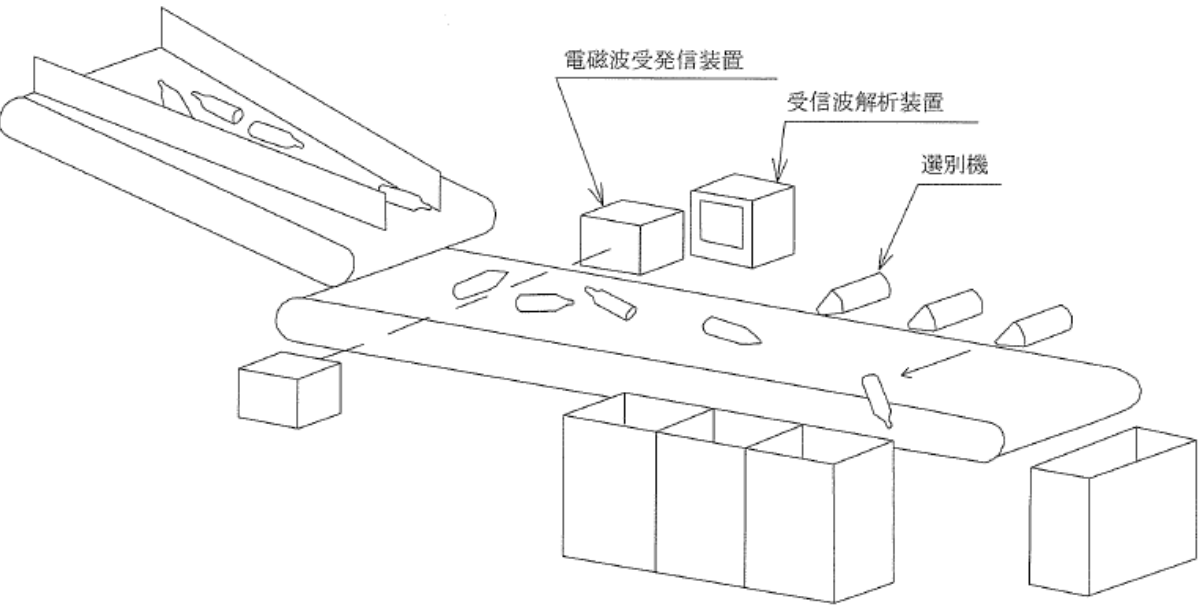
表 8 選別処理方式の種類

方式	原理	使用目的・備考
可燃物・不燃物等の選別 篩分け型 ※粒度による選別	可燃物は比較的粗く、不燃物は比較的細かく破碎されることを利用し、粒度による篩い分けを行うもの。	破碎物の粒度別分離と整粒のために使用する。一般的に選別制度が低いので、一次選別機として利用される。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絡みにより、ふるいの目詰まりが起きたり、排出が妨げられたりすることがある。
	<p>【振動式】</p> 網またはバーを張ったふるいを振動させ、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。 	<p>【回転式】</p> 回転する円筒の内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。 ドラム面にある穴は供給口側が小さく、排出口側は大きくなっているため、粒度によって選別が行える。 
	<p>【ローラ型】</p> 複数の回転するローラの上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。処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力によって移送される。ローラ間を通過する際に、処理物は反転・攪拌され、小粒子はスクリーン部から落下し、大粒子はそのまま末端から排出される。 	

方式	原理	使用目的・備考
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">可燃物・不燃物等の選別</p> <p style="text-align: center;">比重差型 ※重さ・大きさによる選別</p>	<p>比重の差及び、空気流に対する抵抗の差による選別を行うもの。</p> <p>【風力式】 縦型は、ジグザグ形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、重量物は下部に落下する。 横型は、飛距離の差を利用するもので、一般的には縦型と比べて選別精度は劣る。</p> 	<p>プラスチック、紙などの分離に多く使用される。</p> <p>【複合式】 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。 粒度の細かい物質は、選別網に開けられた孔により落下して選別機下部より細粒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上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。</p> 

方式	原理	使用目的・備考
鉄の選別 磁気型	磁力による鉄分の吸着選別を行うもの。	鉄分の分離のために使用する。他の選別機と異なり、処理物のときほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、コンベア上の処理物の層圧を薄くして、磁性物を吸着しやすくする配慮が必要である。
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="324 272 884 1026" style="width: 30%;"> <p>【吊下げ式】</p> <p>ベルトコンベア上部に磁石を吊り下げ、鉄などの磁性物を吸着選別する。非磁性物はベルトコンベアの末端から落下する。</p>  </div> <div data-bbox="884 272 1444 1026" style="width: 30%;"> <p>【ドラム式】</p> <p>回転するドラムに磁石を組み込み、上部から処理物を落下させ、鉄などの磁性物を吸着選別する。</p>  </div> <div data-bbox="1444 272 2107 1026" style="width: 30%;"> <p>【プーリ式】</p> <p>ベルトコンベアのヘッドプーリに磁石を組み込み、鉄などの磁性物を吸着選別する。</p>  </div> </div>	

方式	原理	使用目的・備考
非鉄金属の選別 渦電流型 ※主にアルミニウムの選別	<p>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、選別を行うもの。</p>	<p>非鉄金属（主としてアルミニウム）の分離のために使用される。</p>
	<p>【永久磁石回転式】 N極とS極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を発生させる。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こり、前方に推力を受けて飛び、選別が行われる。</p> 	<p>【リニアモータ式】 アルミニウム片はリニアモータ上で発生した渦電流により誘導され、直線の推力を受け移動する。さらに振動式にすることによりほぐし効果が得られ、選別精度を向上させることができる。しかし、永久磁石回転式に比べ、選別精度や維持管理の面で劣ることから、採用は減りつつある。</p> 

方式	原理	使用目的
びん・プラスチックの色や材質による選別 電磁波型	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・形状を判別し、エア等によって選別を行うもの。	【X線式】 PET（ペット樹脂）とPVC（ポリ塩化ビニル）等の分離のために使用される。 【近赤外線式】 プラスチック等の材質別分離のために使用される。 【可視光線式】 ガラス製容器等の色・形状選別のために使用される。
	<p>【X線式】 PETとPVCは飲料ボトルなどの容器の材料として使われている。X線を照射するとそれぞれ透過率が異なることを利用し、選別を行う。</p> <p>【近赤外線式】 プラスチックなどの有機化合物に赤外線を照射すると分子結合の違いによって、吸収される赤外線の波長が異なることを利用し、選別を行う。</p> <p>【可視光線式】 ガラス製容器やプラスチック容器はカラフルに着色されていることが多い。光を照射すると、着色された色によって、透過する光の色が異なるため、物体を透過した透過光をCCDカメラで受光し、色を特定することができる。このことを利用し、選別を行う。</p>	
手選別	作業員の目視及び手作業による選別	取り出す資源化物の純度が、高いレベルにおいて求められる場合に、必要となる。選別場所としてのストックヤードやコンベヤを、併せて整備する必要がある。

8. 施設規模の決め方について

1) 計画目標年次・計画対象ごみ量

①計画目標年次の設定方法

ごみ処理施設の規模（処理能力）の設定を行うために、将来のいつの時点での人口やごみ量を想定するか（計画目標年次）を定める必要があります。環境省の通知において、計画目標年次の定め方は、以下の通りとなっています。

「廃棄物処理施設整備費国庫補助金交付要綱の取扱いについて」
(平成 15 年 12 月 15 日 環廃対発第 031215002 号)
各都道府県廃棄物行政主管部(局)長あて
環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課長通知 より抜粋

計画目標年次は、施設の稼働予定年度の 7 年後を超えない範囲内で将来予測の確度、施設の耐用年数、投資効率及び今後の他の廃棄物処理施設の整備計画等を勘案して定めた年度とする。

新施設稼働は、現時点では平成 36 年 4 月を想定しています。この場合、計画目標年次は、平成 36～42 年度（7年間）のうち、最もごみ量の多い年度 となります。

②エネルギー回収推進施設での計画目標年次・計画対象ごみ量

平成 25 年度に策定された「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」における、エネルギー回収推進施設対象ごみ量の推計は、平成 34 年度までのものですが、平成 42 年度まで延伸したものを、図 13 に示します。

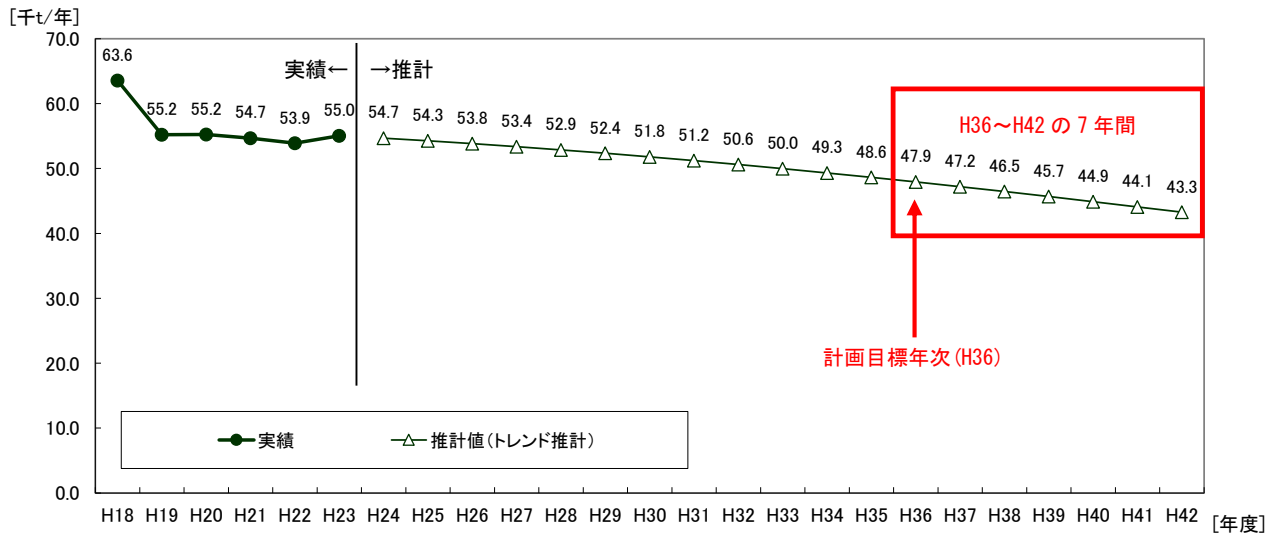


図 13 エネルギー回収推進施設対象ごみ量の推計

(「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」における H34 までの推計を H42 まで延伸)

平成 36~42 年度 (7 年間) のうち、最もごみ量の多い年度は、平成 36 年度 となります。よって、施設規模を設定する基準となる対象ごみ量は、平成 36 年度の 47,928t/年 です。また、以下<参考>に示す計画人口のもとでの、「計画一人一日平均排出量」は、 $47,928(t/年) \div 229,284(人) \div 365日 = 572.7(g/人 \cdot 日)$ となります。

<参考：計画人口>

一般廃棄物処理基本計画では、ごみ量の推計のため、平成 34 年度までの将来人口の推計を行っています。平成 42 年度まで延伸したものを、図 14 に示します。エネルギー回収推進施設の計画目標年次である平成 36 年度の人口は、229,284 人 です。

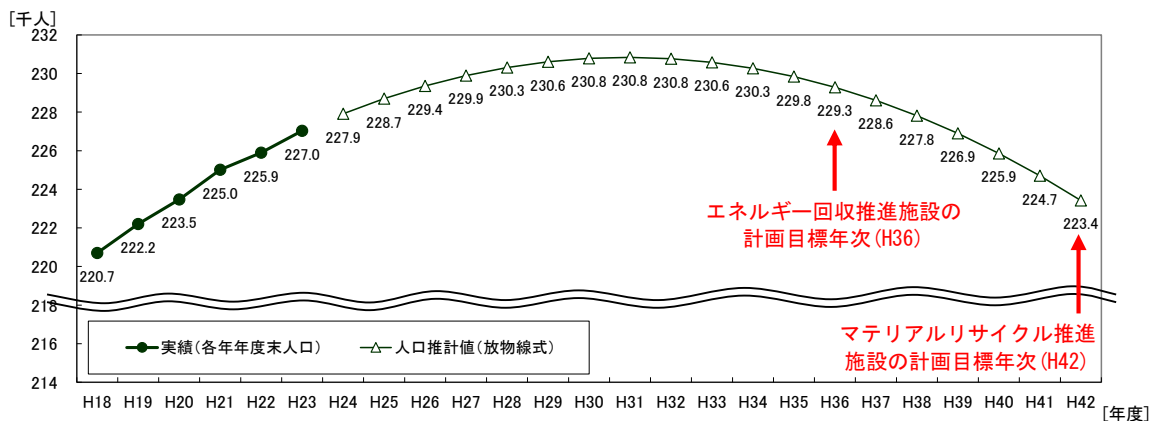


図 14 将来人口の推計 (「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」における H34 までの推計を H42 まで延伸)

③マテリアルリサイクル推進施設での計画目標年次・計画対象ごみ量

平成 25 年度に策定された「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」における、マテリアルリサイクル推進施設対象ごみ量の推計は、平成 34 年度までのものですが、平成 42 年度まで延伸したものを、**図 15**に示します。

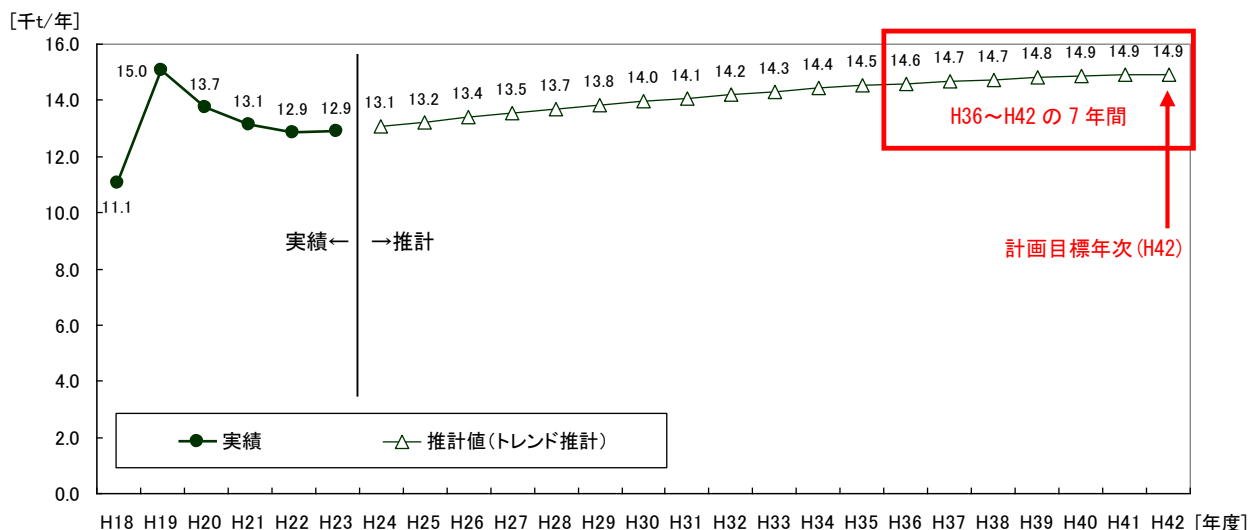


図 15 マテリアルリサイクル推進施設対象ごみ量の推計

(「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」における H34 までの推計を H42 まで延伸)

平成 36~42 年度 (7 年間) のうち、最もごみ量の多い年度は、**平成 42 年度** となります。よって、施設規模を設定する基準となる対象ごみ量は、平成 42 年度の **14,937t/年** です。また、以下<参考>に示す計画人口のもとでの、「計画一人一日平均排出量」は、 $14,937(t/年) \div 223,422(人) \div 365日 = 183.2(g/人 \cdot 日)$ となります。

【ごみの種類別の推計】

平成 42 年度の処理対象量について、上記と同様に、ごみ種別に計画一人一日平均排出量を算出した結果を以下に示します。

ごみ種	平成 42 年度 ごみ種別処理対象量	計画一人一日平均排出量
資源ごみ	9,830 t/年	→ 120.5 g/人・日
かん・びん	1,785 t/年	→ 21.9 g/人・日
紙・布	3,942 t/年	→ 48.3 g/人・日
ペットボトル	494 t/年	→ 6.1 g/人・日
プラスチック類	3,610 t/年	→ 44.3 g/人・日
小型不燃ごみ	2,128 t/年	→ 26.1 g/人・日
可燃粗大ごみ	1,769 t/年	→ 21.7 g/人・日
不燃粗大ごみ	1,210 t/年	→ 14.8 g/人・日
合計	14,937 t/年	→ 183.2 g/人・日

<参考：計画人口>

マテリアルリサイクル推進施設の計画目標年次である平成 42 年度の人口は、P.51 の図 14 に示すように、**223,422 人** となっています。

表 9 排出形態別予測結果

(「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」におけるH34までの推計をH42まで延伸)

区 分	番号	年度	H23	H36	H42
		単位			
計画人口	a	人	227,030	229,284	223,422
ごみ排出量(減量化考慮)	$b=c+d+e$	t/年	78,320	72,320	67,743
家庭系ごみ(集団回収を除く)	c	t/年	47,385	44,889	42,406
集団回収量	d	t/年	8,756	7,680	7,281
事業系ごみ	e	t/年	22,178	19,752	18,056
原単位(減量化考慮)	$f=g+h+i$	g/人・日	945	864	831
家庭系ごみ(集団回収を除く)	$g=c \div a \div 365$	g/人・日	572	536	520
集団回収量	$h=d \div a \div 365$	g/人・日	106	92	89
事業系ごみ	$i=e \div a \div 365$	g/人・日	268	236	221
種類別の搬入量	$j=k+l+q+r+s+t$ $=c+e$	t/年	69,564	64,640	60,463
燃やすごみ	k	t/年	49,771	41,949	37,137
資源ごみ	$l=m+n+o+p$	t/年	8,596	9,644	9,830
かん・びん	m	t/年	2,613	2,087	1,785
紙・布	n	t/年	2,781	3,655	3,942
ペットボトル	o	t/年	510	509	494
プラスチック類	p	t/年	2,692	3,393	3,610
小型不燃ごみ	q	t/年	1,272	1,900	2,128
可燃粗大ごみ	r	t/年	1,797	1,815	1,769
不燃粗大ごみ	s	t/年	1,229	1,242	1,210
植木ごみ	t	t/年	6,898	8,090	8,389
破砕・選別処理後の重量	$u=l+q+r+s$ $=v+w+x$	t/年	12,895	14,601	14,937
(マテリアルリサイクル推進施設からの)資源化量	v	t/年	7,558	8,545	8,737
可燃残渣	w	t/年	5,271	5,979	6,121
不燃残渣	x	t/年	66	76	79
焼却残渣量	y	t/年	8,392	7,309	6,597
最終処分量	$z=x+y$	t/年	8,458	7,385	6,675
資源化量	$A=d+t+v$	t/年	23,213	24,315	24,407
資源化率	$B=A \div b$	%	29.6	33.6	36.0
エネルギー回収推進施設 処理対象量	$C=k+w$	t/年	55,042	47,928	43,258
計画一人一日平均排出量	$D=C \div a \div 365$	g/人・日	664.2	572.7	530.5
マテリアルリサイクル推進施設 処理対象量	$E=l+q+r+s$	t/年	12,895	14,601	14,937
計画一人一日平均排出量	$F=E \div a \div 365$	g/人・日	155.6	174.5	183.2

2) 施設規模の算定

①施設規模の算定方法

〇及び〇で定めた対象ごみ量を十分に処理することができるような、ごみ処理施設の規模（処理能力）を算定します。環境省の通知において、施設規模の定め方は、以下の通りとなっています。

(1) エネルギー回収推進施設について

エネルギー回収推進施設の施設規模算定式は、以下の通りです。

■施設規模算定式（平成15年12月15日付環境廃棄対策発第031215002号）

$$\frac{(\text{計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量})}{\text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}}$$

※計画日平均排出量 = 1人1日あたり処理量目標（計画一人一日平均排出量）
計画収集人口 = 人口推計
実稼働率 = (365日 - 年間停止日数) ÷ 365日 ※年間停止日数は85日とする
調整稼働率 = 0.96 ※故障・一時休止・能力低下による係数

(2) マテリアルリサイクル推進施設について

マテリアルリサイクル推進施設の施設規模算定式は、以下の通りです。

■施設規模算定式（平成4年2月7日付衛環第46号）

$$\frac{(\text{計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量}) \times \text{計画月最大変動係数}}{\text{稼働率}}$$

※計画日平均排出量 = 1人1日あたり処理量目標（計画一人一日平均排出量）
計画収集人口 = 人口推計
計画月変動最大係数 = 月変動係数のうち最大のもの
（ごみ種別に、過去5年間以上の収集量の実績を基礎として求める）
月変動係数は、月間日平均処理量をその年の年間日平均処理量で除し求める。月間日平均処理量とは、その月における総処理量をその月の日数で除したものをいい、年間日平均処理量とは、その年次における総処理量を365日で除したものをいう。
稼働率 = (365日 - 年間停止日数) ÷ 365日

今回の場合、〇及び〇で定めた計画一人一日平均排出量には、直接搬入量も含まれているため、上記の算定式にある「直接搬入量」は〇としています。

ただし、現在工事中である新名神高速道路のサービスエリアが宝塚市玉瀬に計画されており、平成28年度の供用開始を目標に整備が進められています。発生するごみ量については、NEXCO西日本に調査依頼中ですが、調査結果がわかり次第、上記算定式中の直接搬入量に反映させ、施設規模として考慮に入れる必要があります。

②エネルギー回収推進施設の規模算定

(1) 災害廃棄物を考慮しない場合

エネルギー回収推進施設の規模（処理能力）は、宝塚市一般廃棄物処理基本計画で予測された可燃ごみ、粗大ごみ等の処理残渣や資源ごみから発生する可燃残渣などを合わせた計画処理量、施設の稼働体制、施設補修時における対応方法等を勘案して定めます。

まず、〇に示した以下の算定式に従って、施設規模の算定を行います。

■算定式

$$\frac{(\text{① 計画日平均排出量} \times \text{② 計画収集人口} + \text{③ 直接搬入量})}{\text{④ 実稼働率} \times \text{⑤ 調整稼働率}}$$

※①に含まれる

○計算条件設定

- ① 計画一人一日平均排出量：572.7 g/人・日
- ② 計画人口：229,284 人
- ③ 実稼働率：0.767（＝(365日－年間停止日数85日)÷365日）
- ④ 調整稼働率：0.96（故障等による一次休止等を考慮）

○算定結果

	計画一人一日平均排出量 (g/人・日)	計画人口 (人)	実稼働率	調整稼働率	施設規模 (災害廃棄物考慮せず)	
	①	②	③	④	⑤ =①×②÷③÷④	(切上)
エネルギー回収推進施設	572.7	229,284	0.767	0.96	178.3	179 t/日

よって、計画施設規模の暫定値は、**179t/日程度**と算定されます。

(2) 災害廃棄物を考慮する場合

近年、ごみ処理施設にも災害対応能力が求められることから、水害や地震等の災害時に発生する廃棄物を処理するための余力を確保することが考えられています。ここでは、仮に災害廃棄物のための余力として、施設規模の10%を見込むこととします。

○計算条件設定

- ⑥ 災害廃棄物分：⑤の10%と想定
- ⑦ 施設規模(災害廃棄物を対象として考慮)：⑤+⑥

○算定結果

	施設規模 (災害廃棄物考慮せず)	災害廃棄物分(10%) (t/日)	施設規模 (災害廃棄物考慮)	
	⑤	⑥=⑤×10%	⑦=⑤+⑥	(切上)
エネルギー回収推進施設	178.3	17.8	196.1	197 t/日

よって、災害廃棄物のための余力として施設規模の10%を見込んだ場合、計画施設規模は、**197t/日程度**と算定されます。

ただし、災害廃棄物のための処理能力をどの程度確保するかについては、検討の余地があります。

③マテリアルリサイクル推進施設の規模算定

(1) 災害廃棄物量を考慮しない場合

マテリアルリサイクル推進施設の処理対象物は、家庭系及び事業系排出ごみのうち、資源ごみ、粗大ごみ、不燃ごみとします。〇に示した以下の算定式に従って、施設規模の算定を行います。

■算定式
$$\frac{(\text{計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量}) \times \text{計画月最大変動係数}}{\text{稼働率}}$$

① ② ※①に含まれる ③ ④

○計算条件設定

① 計画一人一日平均排出量：P. 52 の推計結果より

資源ごみ	かん・びん	21.9 g/人・日
	紙・布	48.3 g/人・日
	ペットボトル	6.1 g/人・日
	プラスチック類	44.3 g/人・日
小型不燃ごみ		26.1 g/人・日
可燃粗大ごみ		21.7 g/人・日
不燃粗大ごみ		14.8 g/人・日

② 計画人口：223,422 人

③ 計画月最大変動係数：P. 58<参考>参照

資源ごみ	かん・びん	1.15
	紙・布	1.28
	ペットボトル	1.47
	プラスチック類	1.09
小型不燃ごみ		1.18
可燃粗大ごみ		1.19
不燃粗大ごみ		1.20

④ 稼働率：0.721 (= (365日 - 年間停止日数 102日) ÷ 365日)

※年間停止日数 102日の内訳は以下の通り

項目	日数	備考
土曜日・日曜日	92日	52週×2日-12日(毎月第3土曜日は稼働)
祝日	-	計上せず(本市は祝日でも稼働)
年末年始	3日	年末年始4日間のうち、最低1日は土日に該当
定期整備	7日	1回/年実施、1回あたり9日間(土曜日・日曜日を含む)
合計	102日	

○算定結果

	計画一人一日平均排出量 (g/人・日)	計画人口 (人)	計画月最大変動係数	稼働率	施設規模 (災害廃棄物考慮せず)	
	①	②	③	④	⑤ = ①×②×③÷④	(切上)
マテリアルリサイクル推進施設	183.2	223,422	-	0.721	-	合計 67.9 t/日
かん・びん	21.9		1.15		7.80	7.8 t/日
紙・布	48.3		1.28		19.16	19.2 t/日
ペットボトル	6.1		1.47		2.78	2.8 t/日
プラスチック類	44.3		1.09		14.96	15.0 t/日
小型不燃ごみ	26.1		1.18		9.54	9.6 t/日
可燃粗大ごみ	21.7		1.19		8.00	8.0 t/日
不燃粗大ごみ	14.8		1.20		5.50	5.5 t/日

よって、計画施設規模の暫定値は、67.9t/日程度と算定されます。

(2) 災害廃棄物量を考慮する場合

マテリアルリサイクル推進施設の稼働時間は 1 日あたり 5 時間を想定しており、災害廃棄物処理は、稼働時間の延長によって対応が可能と考えられます。

ただし、稼働時間の延長の際には、県との事前協議が必要です。

<参考：計画月最大変動係数>

マテリアルリサイクル推進施設での処理対象ごみについて、平成 19 年度～平成 24 年度の 6 年について、月間日平均処理量実績の月別推移を、図 16 に示します。

その年度で最も日平均処理量が大きい月の日平均処理量と、その年度の年間日平均処理量の比を、「月最大変動係数」といいます。5 ヶ年以上の月最大変動係数の平均値が、施設規模算定において用いた「計画月最大変動係数」です。

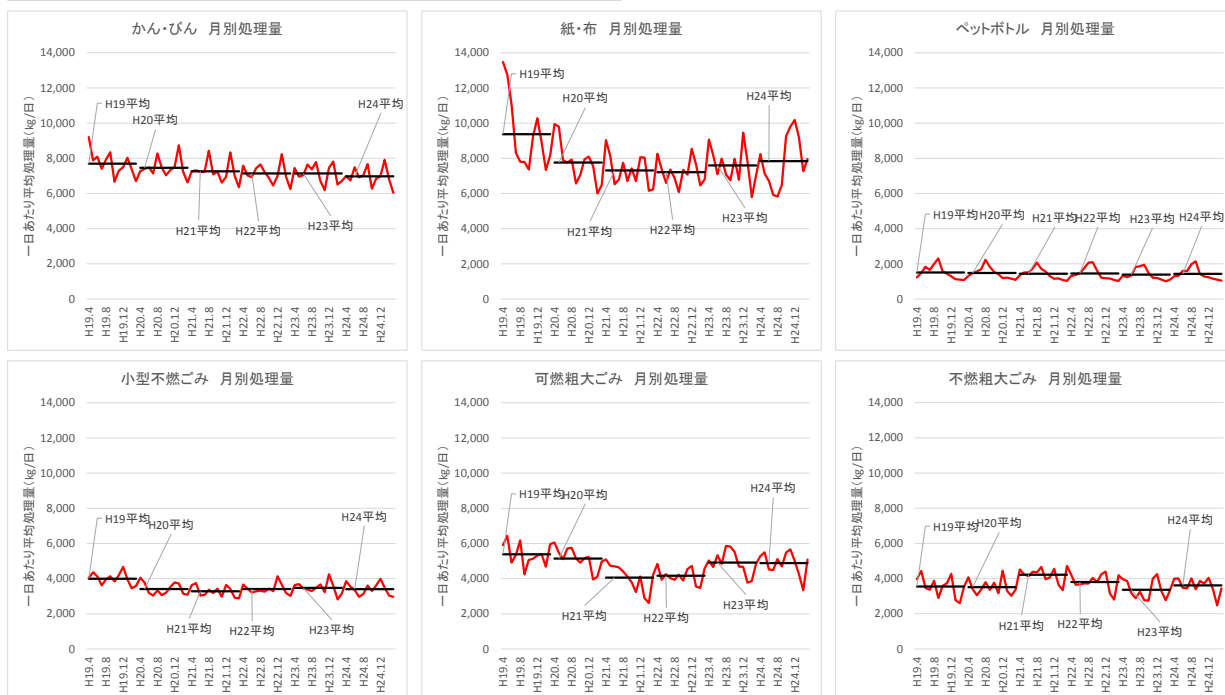
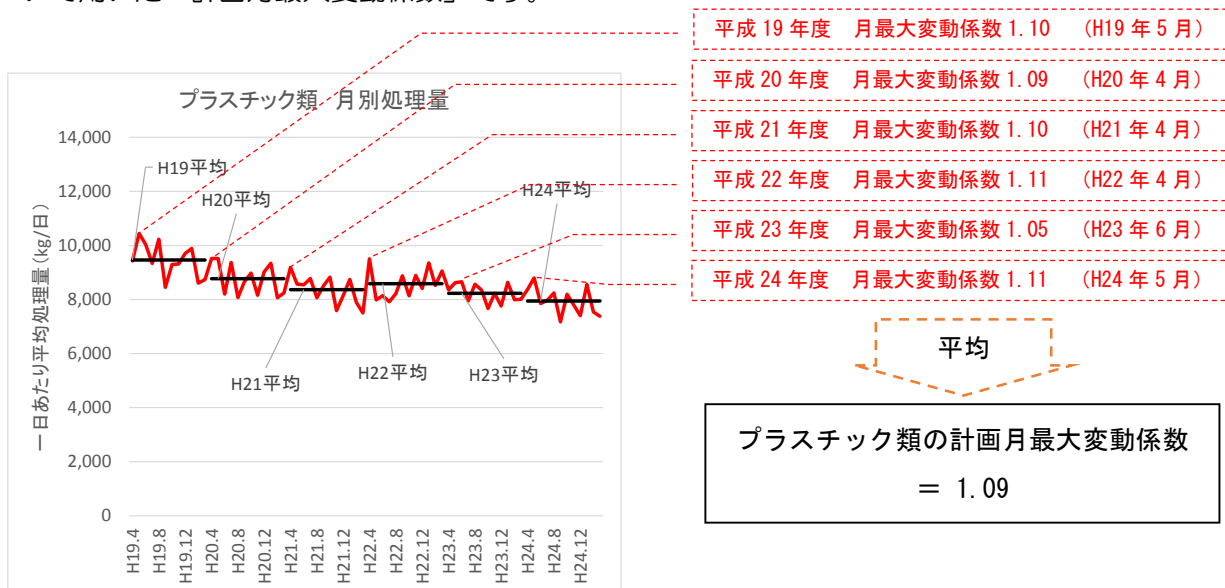


図 16 ごみ種別・月間日平均処理量の推移（平成 19 年度～24 年度）

<参考：トレンド推計について>

1) 人口推計

平成 25 年度に策定された「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」における、人口推計は、以下の図 17 のうち放物線式を採用しています。

放物線式は、図中に示すとおり、

$$y = -60.613x^2 + 962.52x + 227,015 \quad (\text{H24 年度を } x=1 \text{ とする})$$

という数式で表されるものです。

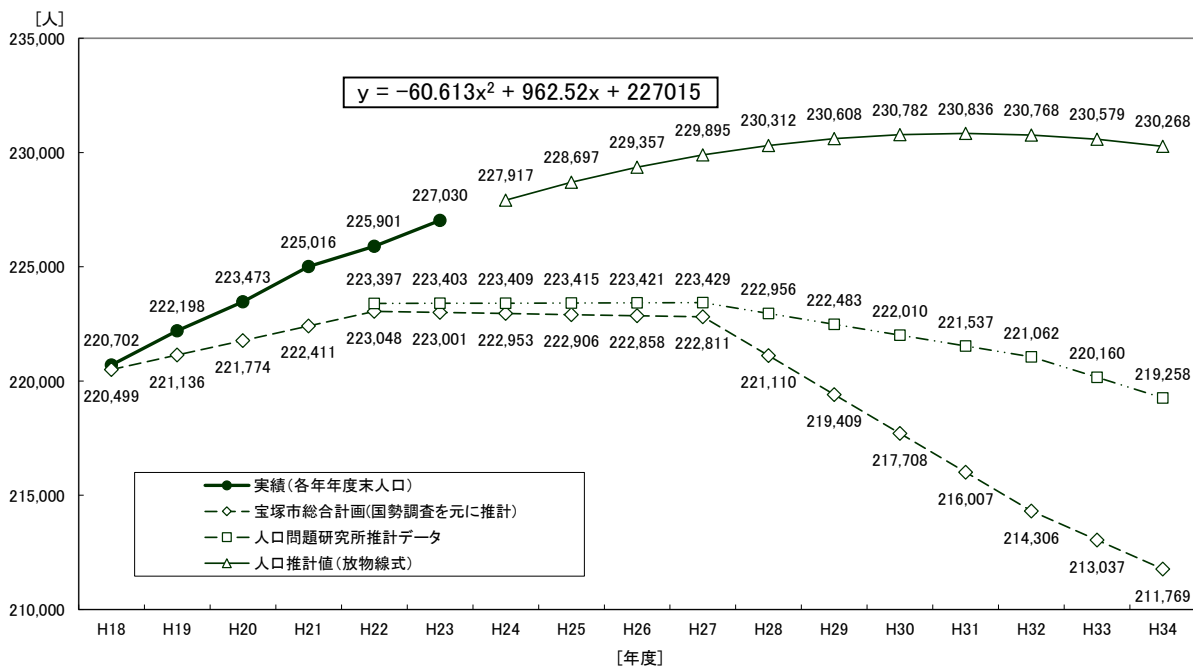


図 17 一般廃棄物処理基本計画での人口推計

この放物線式によって、平成 36 年度～平成 42 年度 (x = 12～19) の値を求め、推計グラフを延伸したものが、図 18 です。

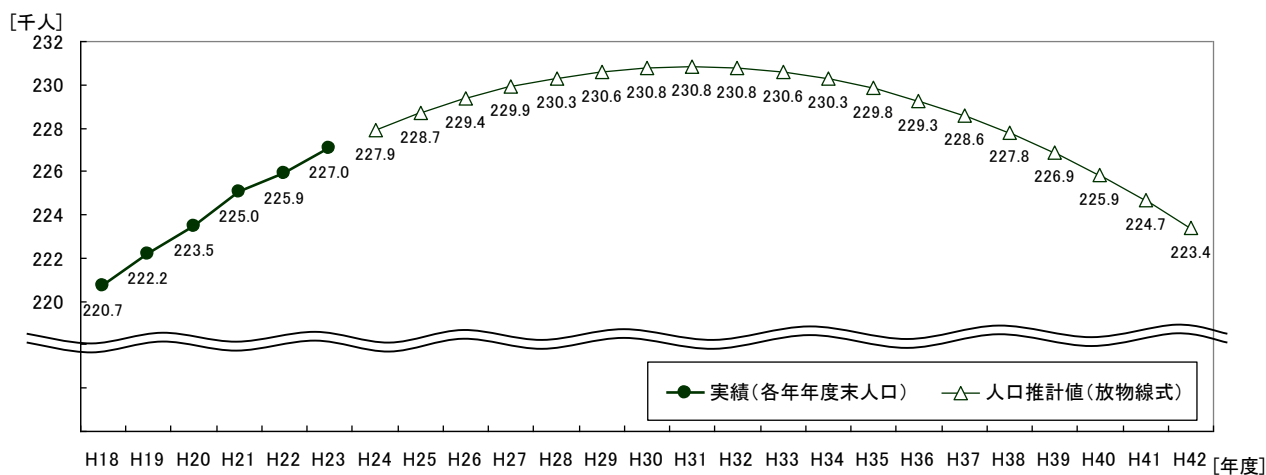


図 18 人口推計 (平成 42 年度まで延伸)

2) ごみ量推計

平成 25 年度に策定された「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」では、1 人 1 日平均排出量についての目標が以下の通り定めています。

家庭系ごみ	平成 23 年度：571.8g/人・日 ⇒ 平成 34 年度：541.8g/人・日	※基準年度から 5%削減
事業系ごみ	平成 23 年度：267.6g/人・日 ⇒ 平成 34 年度：240.9g/人・日	※基準年度から 10%削減
資源化率	平成 23 年度：29.6% ⇒ 平成 34 年度：32.9%	※基準年度から 3.3 ポイント向上
焼却処理量	平成 23 年度：55,042t/年 ⇒ 平成 34 年度：49,318t/年	※基準年度から 10%削減

一般廃棄物処理基本計画では、これらの目標を達成する場合の 1 人 1 日当たりの平均排出量推計を、家庭系や事業系などの排出源別及びごみ種別に、平成 34 年度まで行っています。

それらの排出源別及びごみ種別のごみ量推計を、エネルギー回収推進施設の対象ごみについて合計し、各年度の人口をかけることで全体のごみ量としたものが図 19、マテリアルリサイクル推進施設の対象ごみについて同様に計算したものが図 20 です。

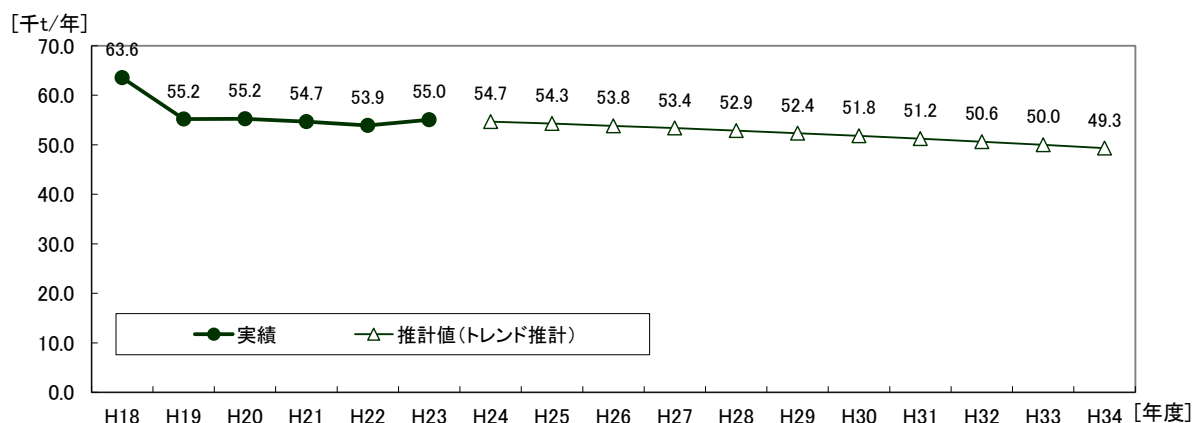


図 19 エネルギー回収推進施設対象ごみ量の推計 (平成 34 年度まで)

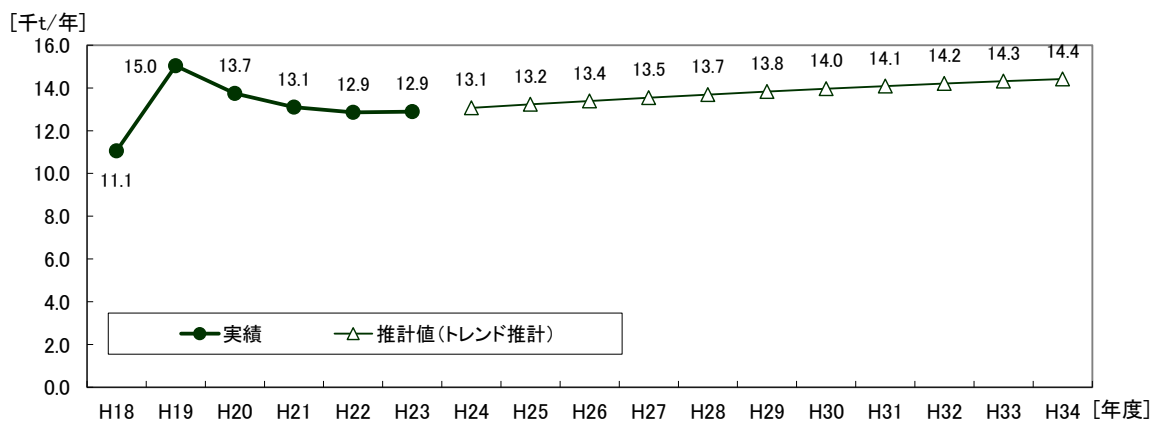


図 20 マテリアルリサイクル推進施設対象ごみ量の推計 (平成 34 年度まで)

今回のごみ処理施設整備基本構想で施設規模を算定するにあたり、一般廃棄物処理基本計画で行った排出源別及びごみ種別のごみ量推計について、平成24年度～平成34年度までの傾向が、平成35年度以降も継続するとしてごみ量推計を行いました。

その推計結果を用い、エネルギー回収推進施設の対象ごみについて合計し、図18で求めた人口推計をかけることで全体のごみ量としたものが図21、マテリアルリサイクル推進施設の対象ごみについて同様に計算したものが図22です。

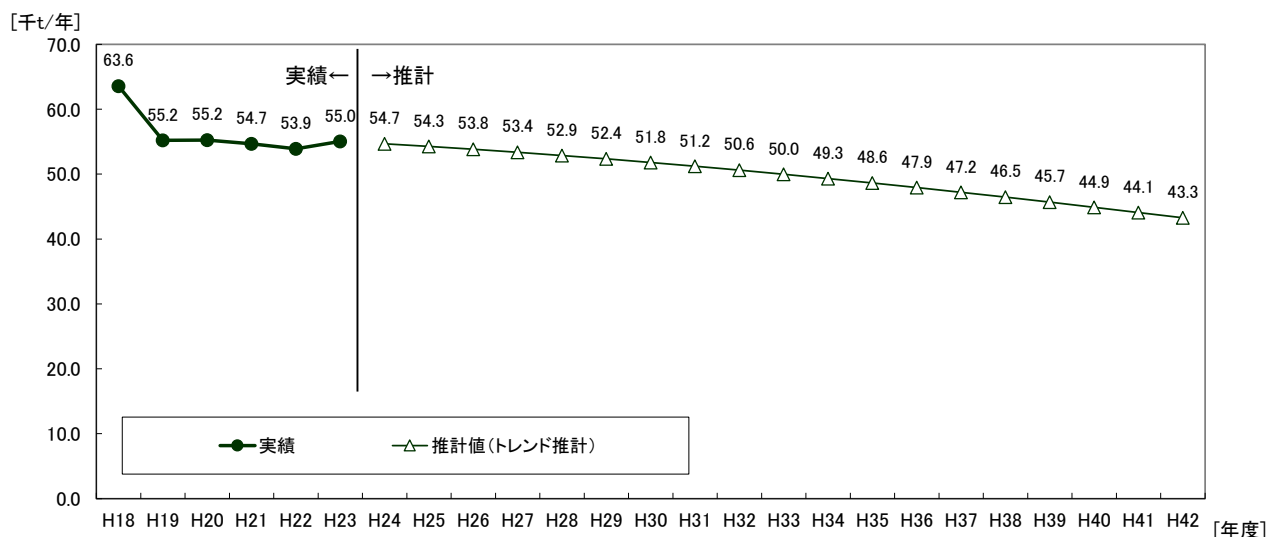


図 21 エネルギー回収推進施設対象ごみ量の推計

(「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」におけるH34までの推計をH42まで延伸)

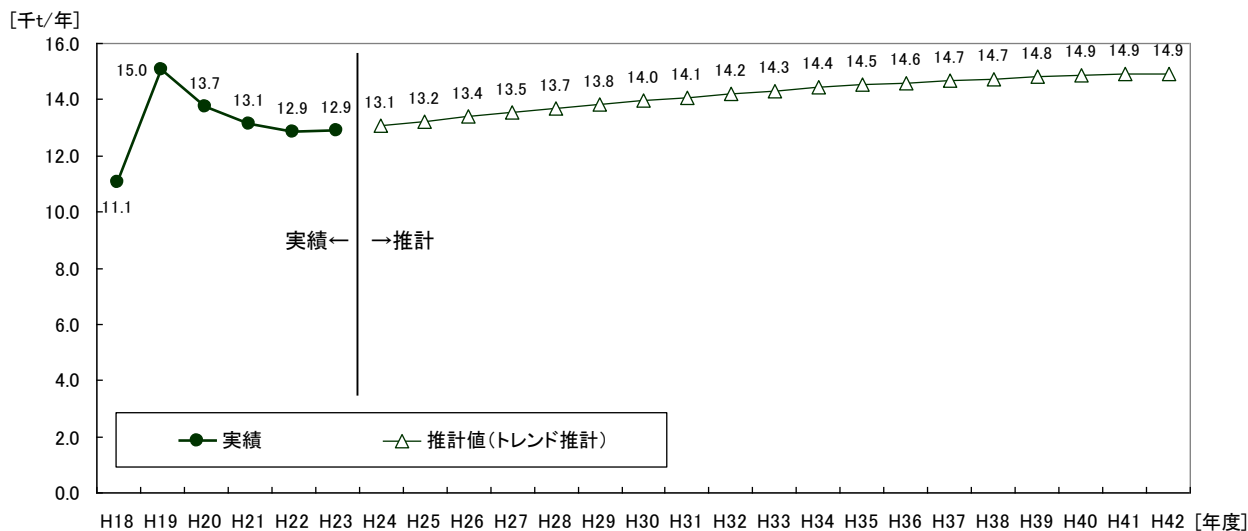


図 22 マテリアルリサイクル推進施設対象ごみ量の推計

(「宝塚市一般廃棄物処理基本計画」におけるH34までの推計をH42まで延伸)

9. 環境保全に関する基準について

1) 廃棄物処理施設と環境保全

廃棄物処理施設は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定されている“施設の技術上の基準”に適合するとともに、“施設の維持管理の技術上の基準”に基づき適切に運営管理されなければなりません。これと同時に、公害防止及び環境保全に係る関係法令の規制を受け、施設立地場所に依りて、規制基準（公害防止基準）を設けることとなります。

2) 基準の種類

①環境基準

- 環境基準は、「人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準」です。
- 科学的知見をもとに、十分な安全を見込んで設定されています。

環境基準は、「人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準」であり、行政施策を進めていく上での目標となるものです。人に対する影響について、その因果関係や濃度、暴露時間などの科学的知見を基に、十分な安全を見込んで設定されていますので、基準値自体が科学的な許容限度を意味するものではありません。また、環境基準は、長期的な影響を防止することを目的としていますので、基準値を若干超える測定結果が得られたとしても、直ちにそれが人の健康被害をもたらすものではありません。

日本における環境基準は、環境基本法第16条の規定に基づき、大気、水質、土壌、及び騒音に係る環境上の条件について定められています。環境基準の設定は、環境庁長官が中央環境審議会に諮問し、その答申を得て、環境庁告示をもって示されます。また、ダイオキシン類対策特別措置法第7条に基づき、ダイオキシン類による大気、水質、及び土壌の汚染に係る環境基準が定められています。

「環境基本法」(平成5年11月19日 法律第91号)

第3節 環境基準

- 第16条 政府は、大気の汚染、水質の汚濁、土壌の汚染及び騒音に係る環境上の条件について、それぞれ、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準を定めるものとする。
- 2 前項の基準が、二以上の類型を設け、かつ、それぞれの類型を当てはめる地域又は水域を指定すべきものとして定められる場合には、政府は政令で定めるところにより、その地域又は水域の指定の権限を都道府県知事に委任することができる。
 - 3 第一項の基準については、常に適切な科学的判断が加えられ、必要な改定がなされなければならない。
 - 4 政府は、この章に定める施策であって公害の防止に関するもの(以下「公害の防止に関する施策」という。)を総合的かつ有効適切に講ずることにより、第一項の基準が確保されるように努めなければならない。

「ダイオキシン類対策特別措置法」(平成11年7月16日法律第105号)

- 第7条 政府は、ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境上の条件について、それぞれ、人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準を定めるものとする。

環境基準の概要

大気	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の健康を保護する観点からの環境基準設定。 対象地域：工業専用地域、車道その他、一般公衆が通常生活していない地域又は場所以外の地域。 項目：二酸化硫黄・一酸化炭素・浮遊粒子状物質・二酸化窒素等10物質、ダイオキシン類 	
水質	公共用水域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の健康を保護する観点からの設定物質と、生活環境の保全の観点からの設定物質あり。 健康項目：カドミウム・鉛等27物質、ダイオキシン類 環境項目：pH・BOD等9物質
	地下水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の健康を保護する観点からの環境基準設定。 項目：カドミウム・鉛等28物質、ダイオキシン類
土壌	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で望ましい基準としての観点から設定。 対象地域：原則としてすべての土壌(廃棄物の埋立地等除く)。 項目：カドミウム・鉛・全シアン・六価クロム・シマジン・ベンゼン等27物質、ダイオキシン類 	
騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生活環境を保全し、人の健康の保護に資するうえで維持されることが望ましい基準としての設定。 ・ 地域の類型(AA特に静穏を要する～C相当数の住居と商業、工業地域)及び時間の区分(道路に面する地域とそれ以外の地域の、昼間AM6:00～PM10:00、夜間PM10:00～AM6:00)ごとに基準値を設定。 ・ その他、「航空機騒音に係る環境基準」「新幹線鉄道騒音に係る環境基準」が定められている。 	

(1) 基準値

大気・水質・土壌に係る対象物質及び環境基準値

項目	大気	水質				土壌	基準値
		地下水	河川	海域	湖沼		
二酸化硫黄	○						1 時間値の 1 日平均値：0.04ppm 以下 かつ 1 時間値：0.1ppm 以下
一酸化炭素	○						1 時間値の 1 日平均値：10ppm 以下 かつ 1 時間値の 8 時間平均値：20ppm 以下
二酸化窒素	○						1 時間値の 1 日平均値：0.04～0.06ppm またはそれ以下
光化学オキシダント	○						1 時間値：0.06ppm 以下
浮遊粒子状物質 ※粒径が 10 μ m 以下	○						1 時間値の 1 日平均値：0.10mg/m ³ 以下 かつ 1 時間値：0.20mg/m ³ 以下
微小粒子状物質 ※粒径が 2.5 μ m 以下	○						1 年平均値が 15 μ g/m ³ 以下 かつ 1 日平均値が 35 μ g/m ³ 以下
アクリロニトリル	△						1 年平均値が 2 μ g/m ³ 以下 ※指針値
水銀 及びその化合物	△						1 年平均値が 0.04 μ g-Hg/m ³ 以下 ※指針値
ニッケル化合物	△						1 年平均値が 0.025 μ g-Ni/m ³ 以下 ※指針値
クロロホルム	△						1 年平均値が 18 μ g/m ³ 以下 ※指針値
1,3-ブタジエン	△						1 年平均値が 2.5 μ g/m ³ 以下 ※指針値
砒素 及びその化合物	△						1 年平均値が 6ng-As/m ³ 以下 ※指針値
マンガン及び無機 マンガン化合物	△						1 年平均値が 0.14 μ g-Mn/m ³ 以下 ※指針値
ベンゼン	○	○	○	○	○	○	大気：1 年平均値が 0.003mg/m ³ 以下 水質：1 年平均値が 0.01mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.01mg/L 以下
トリクロロエチレン	○	○	○	○	○	○	大気：1 年平均値が 0.2mg/m ³ 以下 水質：1 年平均値が 0.01mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.03mg/L 以下
テトラクロロエチレン	○	○	○	○	○	○	大気：1 年平均値が 0.2mg/m ³ 以下 水質：1 年平均値が 0.01mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.01mg/L 以下
ジクロロメタン	○	○	○	○	○	○	大気：1 年平均値が 0.15mg/m ³ 以下 水質：1 年平均値が 0.02mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.02mg/L 以下
ダイオキシン類 ※TEQ 換算値 (2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンの毒性への換算)	○	○	○	○	○	○	大気：1 年平均値が 0.6pg-TEQ/m ³ 以下 水質（底質以外）：1 年平均値が 1pg-TEQ/L 以下 水質（底質）：1 年平均値が 150pg-TEQ/L 以下 土壌：検液 1L 中に 1000pg-TEQ/g 以下
カドミウム		○	○	○	○	○	水質：1 年平均値が 0.003mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.01mg/L 以下 かつ農用地：米 1kg につき 0.4mg 以下
全シアン		○	○	○	○	○	水質：検出されないこと 土壌：検出されないこと
鉛		○	○	○	○	○	水質：1 年平均値が 0.01mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.01mg/L 以下
六価クロム		○	○	○	○	○	水質：1 年平均値が 0.05mg/L 以下 土壌：検液 1L 中に 0.05mg/L 以下

人の健康の保護に係る環境基準

項目	大気	水質			土壌	基準値
		地下水	河川	海域		
砒素		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.01mg/L以下 土壌：検液1L中に0.01mg/L以下 かつ農用地(田に限る)：土壌1kgにつき15mg以下
総水銀		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.0005mg/L以下 土壌：検液1L中に0.0005mg/L以下
アルキル水銀		○	○	○	○	水質：検出されないこと 土壌：検出されないこと
PCB		○	○	○	○	水質：検出されないこと 土壌：検出されないこと
四塩化炭素		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.002mg/L以下 土壌：検液1L中に0.002mg/L以下
塩化ビニルモノマー	△	○				大気：1年平均値が10 μ g/m ³ 以下 ※指針値 水質：1年平均値が0.002mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	△	○	○	○	○	大気：1年平均値が1.6 μ g/m ³ 以下 ※指針値 水質：1年平均値が0.004mg/L以下 土壌：検液1L中に0.004mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.1mg/L以下 土壌：検液1L中に0.1mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.04mg/L以下 土壌：検液1L中に0.04mg/L以下
1,1,1-トリクロロエタン		○	○	○	○	水質：1年平均値が1mg/L以下 土壌：検液1L中に1mg/L以下
1,1,2-トリクロロエタン		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.006mg/L以下 土壌：検液1L中に0.006mg/L以下
1,3-ジクロロプロペン		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.002mg/L以下 土壌：検液1L中に0.002mg/L以下
チウラム		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.006mg/L以下 土壌：検液1L中に0.006mg/L以下
シマジン		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.003mg/L以下 土壌：検液1L中に0.003mg/L以下
チオベンカルブ		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.02mg/L以下 土壌：検液1L中に0.02mg/L以下
セレン		○	○	○	○	水質：1年平均値が0.01mg/L以下 土壌：検液1L中に0.01mg/L以下
硝酸性窒素 及び亜硝酸性窒素		○	○	○	○	1年平均値が10mg/L以下
ふっ素		○	○		○	水質：1年平均値が0.8mg/L以下 土壌：検液1L中に0.8mg/L以下
ほう素		○	○		○	水質：1年平均値が1mg/L以下 土壌：検液1L中に1mg/L以下
1,4-ジオキサン		○	○	○	○	1年平均値が0.05mg/L以下
有機燐					○	検出されないこと
銅					○	農用地(田に限る)：土壌1kgにつき125mg以下
生活環境保全基準 pH			○	○	○	河川 AA(水道1級/自然環境)：6.5~8.5 A(水道2級/水産1級/水浴)：6.5~8.5 B(水道3級/水産2級)：6.5~8.5 C(水産3級/工業用水1級)：6.5~8.5 D(工業用水2級/農業用水)：6.0~8.5 E(工業用水3級/環境保全)：6.0~8.5

項目	大気	水質			土壌	基準値
		地下水	河川	海域		
						海域 A（水産1級/水浴/自然環境保全）：7.8～8.3 B（水産2級/工業用水）：7.8～8.3 C（環境保全）：7.0～8.3 湖沼 AA（水道1級/水産1級/自然環境保全）：6.5～8.5 A（水道2級・3級/水産2級）：6.5～8.5 B（水産3級/工業用水1級/農業用水）：6.5～8.5 C（工業用水2級/環境保全）：6.0～8.5
BOD（生物化学的酸素要求量）			○		○	河川 AA（水道1級/自然環境）：1mg/L以下 A（水道2級/水産1級/水浴）：2mg/L以下 B（水道3級/水産2級）：3mg/L以下 C（水産3級/工業用水1級）：5mg/L以下 D（工業用水2級/農業用水）：8mg/L以下 E（工業用水3級/環境保全）：10mg/L以下 湖沼 AA（水道1級/水産1級/自然環境保全）：1mg/L以下 A（水道2級・3級/水産2級）：3mg/L以下 B（水産3級/工業用水1級/農業用水）：5mg/L以下 C（工業用水2級/環境保全）：8mg/L以下
COD（化学的酸素要求量）				○		海域 A（水産1級/水浴/自然環境保全）：2mg/L以下 B（水産2級/工業用水）：3mg/L以下 C（環境保全）：8mg/L以下
SS（浮遊物質）			○		○	河川 AA（水道1級/自然環境）：25mg/L以下 A（水道2級/水産1級/水浴）：25mg/L以下 B（水道3級/水産2級）：25mg/L以下 C（水産3級/工業用水1級）：50mg/L以下 D（工業用水2級/農業用水）：100mg/L以下 E（工業用水3級/環境保全）：ごみ等の浮遊が認められないこと 湖沼 AA（水道1級/水産1級/自然環境保全）：1mg/L以下 A（水道2・3級/水産2級）：5mg/L以下 B（水産3級/工業用水1級/農業用水）：1.5mg/L以下 C（工業用水2級/環境保全）：ごみ等の浮遊が認められないこと
DO（溶存酸素量）			○	○	○	河川 AA（水道1級/自然環境）：7.5mg/L以下 A（水道2級/水産1級/水浴）：7.5mg/L以下 B（水道3級/水産2級）：5mg/L以下 C（水産3級/工業用水1級）：5mg/L以下 D（工業用水2級/農業用水）：2mg/L以下 E（工業用水3級/環境保全）：2mg/L以下 海域 A（水産1級/水浴/自然環境保全）：7.5mg/L以下 B（水産2級/工業用水）：5mg/L以下 C（環境保全）：2mg/L以下 湖沼 AA（水道1級/水産1級/自然環境保全）：7.5mg/L以下 A（水道2級・3級/水産2級）：7.5mg/L以下

項目	大気	水質			土壌	基準値	
		地下水	河川	海域			湖沼
						B (水産3級/工業用水1級/農業用水) : 5mg/L 以下 C (工業用水2級/環境保全) : 2mg/L 以下	
大腸菌群			○	○	○	河川 AA (水道1級/自然環境) : 50 MPN/100mL 以下 A (水道2級/水産1級/水浴) : 1,000MPN/100mL 以下 B (水道3級/水産2級) : 5,000MPN/100mL 以下 海域 A (水産1級/水浴/自然環境保全) : 1,000MPN/100mL 以下 湖沼 AA (水道1級/水産1級/自然環境保全) : 50MPN/100mL 以下 A (水道2級・3級/水産2級) : 1,000MPN/100mL 以下	
n-ヘキサン抽出物質				○		海域 A (水産1級/水浴/自然環境保全) : 検出されないこと B (水産2級/工業用水) : 検出されないこと	
全窒素					○	○	海域 I (自然環境保全) : 0.2mg/L 以下 II (水産1種/水浴) : 0.3mg/L 以下 III (水産2種) : 0.6mg/L 以下 IV (水産3種) : 1mg/L 以下 湖沼 I (自然環境保全) : 0.2mg/L 以下 II (水道1・2・3級/水産1種/水浴) : 0.2mg/L 以下 III (水道3級(特殊なもの)) : 0.4mg/L 以下 IV (水産2種) : 0.6mg/L 以下 V (水産3種/工業用水/農業用水/環境保全) : 1.0mg/L 以下
全燐					○	○	海域 I (自然環境保全) : 0.02mg/L 以下 II (水産1種/水浴) : 0.03mg/L 以下 III (水産2種) : 0.05mg/L 以下 IV (水産3種) : 0.09mg/L 以下 湖沼 I (自然環境保全) : 0.05mg/L 以下 II (水道1・2・3級/水産1種/水浴) : 0.01mg/L 以下 III (水道3級(特殊なもの)) : 0.03mg/L 以下 IV (水産2種) : 0.05mg/L 以下 V (水産3種/工業用水/農業用水/環境保全) : 0.1mg/L 以下

※ppm = parts per millionの略。濃度を表す単位で、100万分の1のこと。

比重が1のとき、ppm = mg/Lである。

※ μg = マイクログラムの略。1gの100万分の1の重さを表す単位。

※ng = ナノグラムの略。1gの10億分の1の重さを表す単位。

※pg = ピコグラムの略。1gの1兆分の1の重さを表す単位。

※MPN = Most Probable Numberの略で、「最確数(最も高い確率で現れる値)」という意味。大腸菌群は、検液100mLを培養したときに現れるコロニー(集落)の数として、「MPN/100mL」という単位を用います。

騒音に係る環境基準値

[道路に面する地域以外の地域]

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
AA	50デシベル以下	40デシベル以下
A及びB	55デシベル以下	45デシベル以下
C	60デシベル以下	50デシベル以下

※地域の類型

- AA : 療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など、特に静穏を要する地域
- A : 専ら住居の用に供される地域
- B : 主として住居の用に供される地域
- C : 相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域

※時間の区分

昼間 : 午前6時～午後10時 夜間 : 午後10時～翌日の午前6時

[道路に面する地域]

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60デシベル以下	55デシベル以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65デシベル以下	60デシベル以下

[幹線交通を担う道路に近接する空間]

基準値	
昼間	夜間
70デシベル以下	65デシベル以下
備考 個別の住居等において騒音の影習を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは、屋内へ透過する騒音に係る基準(昼間にあつては45デシベル以下、夜間にあつては40デシベル以下)によることができる。	

(2) 基準値設定の考え方

- 大気や地下水の水質に係る環境基準は、疫学的な調査研究[※]の結果、動物実験、人の志願者における研究、リスク評価等の結果をもとに、「人の健康を保護できる値」に設定されています。
- 公共用水域・土壌・騒音に係る環境基準は、人の健康を保護できる値であり、かつ「生活環境を保全できる値」に設定されています。

※疫学的方法とは、多くの患者の発病状況や生活環境を調べ、発病していない人の生活環境と比較することで、疾病の原因を推認する方法のことです。

以下に、環境基準の基準値が設定された考え方について、大気に係る環境基準を例として、説明します。

ア) 二酸化硫黄

四日市喘息等のいわゆる公害病の原因物質であるほか、森林や湖沼等に影響を与える酸性雨の原因物質ともなります。

環境基準は、1973年に「硫酸化物に係る環境基準についての専門委員会報告」に基づいて設定されたものです。当時、大阪市・四日市市・北九州地区・赤穂市・大阪府等の全国各地で、二酸化硫黄濃度と呼吸器系疾患の有症率や死亡率との関連性について調査が実施されており、専門委員会ではそれらの調査結果を基に検討が行われました。

例えば、四日市市では、閉塞性呼吸器疾患の新規患者の発生数とその年の二酸化硫黄濃度の年平均値とで、おおむね0.04ppmを超えたところでは濃度と発生者数は正の関連性がありました。また、1時間平均値0.1ppmを超えた回数が年間おおむね10%以上測定されたところで、新規患者数はその回数と正の関連性がありました。それらの調査結果に基づき総合的に判断され、人の健康を保護する上で維持されるべき濃度基準として環境基準が定められています。

イ) 二酸化窒素

呼吸器に影響を及ぼすほか、酸性雨及び光化学オキシダントの原因物質となります。

環境基準は、1978年に「二酸化窒素の人の健康影響に係る判定条件等について（専門委員会報告）」に基づいて改定されたものです。当時、中央公害対策審議会の専門委員会では、動物実験、人の志願者における研究、疫学的研究などの成果をもとに検討が行われました。

それらの成果を総合的に判断し、高い確率で人の健康への好ましくない影響を避けることができる、環境中の二酸化窒素濃度の指針の参考値として、短期暴露については1時間暴露として0.1～0.2ppm、長期暴露については年平均値として0.02～0.03ppmを提案されました。これらの値に対応する、1時間値の1日平均値として、0.04～0.06ppmが、環境基準として定められています。

ウ) 一酸化炭素

血液中のヘモグロビンと結合して、酸素を運搬する機能を阻害する等影響を及ぼすほか、温室効果ガスである大気中のメタンの寿命を長くすることが知られています。

環境基準は、1969年に「一酸化炭素による環境汚染の環境基準に関する専門委員会報告」に

に基づいて設定されたものです。当時、専門委員会では、国内外の調査・研究成果に基づき、一酸化炭素濃度と暴露時間と人体影響との関係が検討されました。調査・研究の中では、例えば、1時間値の平均濃度 20ppm の空気を 8 時間の間呼吸することで血中ヘモグロビンと結合した一酸化炭素の量が、もとの値に回復するためには、1時間値 5ppm 程度以下（1時間値の 24 時間平均値に換算すると 10ppm）の場所に少なくとも 8 時間以上いることが必要であることが示されていました。それらの調査結果に基づき総合的に判断され、環境基準が定められています。

エ) 光化学オキシダント

いわゆる光化学スモッグの原因となり、粘膜への刺激、呼吸器への影響を及ぼすほか、農作物等植物への影響も観察されています。

環境基準は、1972 年に「窒素酸化物等に係る環境基準についての専門委員会報告」に基づいて設定されたものです。当時、専門委員会では国内外の調査・研究成果に基づいて検討が行われていました。得られていた知見では、慢性呼吸器疾患の症状悪化が 1 時間平均濃度 0.2~0.7ppm では出現するが、1 時間平均濃度 0.06ppm では出現しないこと等が示されていました。それらの調査結果に基づき総合的に判断され、環境基準が定められています。

オ) 浮遊粒子状物質 (PM10)

大気中に長時間滞留し、鼻腔や咽喉頭で補足されず、肺や気管等に沈着して呼吸器に影響を及ぼします。

環境基準は、1970 年に「浮遊粒子状物質による環境汚染の環境基準に関する専門委員会報告」に基づいて設定されたものです。当時、専門委員会では国内外の調査・研究成果に基づいて検討が行われていました。得られていた知見では、年平均値（24 時間値）0.10mg/m³の地区では、慢性気管支炎の有症率がそれ以下の地区に比べ大きいことや、居住する学童の気道抵抗の増加がみられること、24 時間平均値 0.15mg/m³かつ 1 時間平均値 0.30mg/m³の状態が出現すると病弱者や老人の死亡数が増加すること等が示されていました。それらの調査結果に基づき総合的に判断され、環境基準が定められています。

カ) 微小粒子状物質 (PM2.5)

疫学及び毒性学の数多くの科学的知見から、呼吸器疾患、循環器疾患及び肺がんの疾患に関して総体として人々の健康に一定の影響を与えていることが示されています。

環境基準は、2008 年に「微小粒子状物質環境基準専門委員会報告」に基づいて、リスク評価の観点から設定されたものです。報告では、微小粒子状物質の曝露による健康影響については、長期曝露による健康影響と短期曝露による健康影響の両者について示されており、これらの健康影響を踏まえ、曝露濃度分布全体を平均的に低減する意味での 1 年平均値に関する基準（長期基準）と高濃度領域の濃度出現を減少させる意味での 1 日平均値に関する基準（短期基準）を併せて設定することが妥当とされています。

キ) ダイオキシン類

ダイオキシン類は、「ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDD)」、「ポリ塩化ジベンゾフラ

ン(PCDF)、「コプラナーポリ塩化ビフェニル(コプラナーPCB)」を合わせた総称のことです。PCDDで75種類、PCDFで135種類、コプラナーPCBで12種類の異性体があり、その毒性は異性体ごとに異なるため、2,3,7,8-ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンの毒性を1としたときの毒性等価係数(TEF)を用いて換算した、毒性等量(TEQ)として表示します。

環境基準は、1999年に「大気汚染に係るダイオキシン類環境基準専門委員会報告」に基づいて、リスク評価の観点から設定されたものです。ダイオキシンの耐容一日摂取量(TDI)は、各種毒性試験の結果より4pg-TEQ/kg(体重)/日とされています。なお、耐容一日摂取量とは、「生涯にわたって摂取し続けた場合の健康影響を指標とした値」であって、一時的に多少超過しても健康を損なうものではありません。例えば、体重50kgだと、 $4\text{pg} \times 50\text{kg} = 200\text{pg} = 0.2\text{ng}$ を1日に摂取しても、健康に対する有害な影響が現れない値と考えられます。

耐容一日摂取量のうち、体内に吸収される量は、50%の2pg-TEQ/kg(体重)/日とされています。そのうち、大気吸入による暴露量は5~15%と推定されておりますので、大気経由の吸入量は0.10~0.30pg-TEQ/kg(体重)/日と算出されます。

また、報告では、食品からの摂取・大気吸入による摂取等のいくつかの曝露経路を想定し、大気中のダイオキシン類濃度を0.6pg-TEQ/m³まで低減させた場合の摂取量を試算した結果が、耐容一日摂取量を下回ることが示されています。

これらの検討結果に基づき総合的に判断され、環境基準が定められています。

<参考：宝塚市における大気汚染物質計測状況>

大気汚染物質の一部は、「環境省大気汚染物質広域監視システム（通称：そらまめ君）」で、速報値が公開されています。本市には、「よりあいひろば」（宝塚市小林3丁目5番22号）及び「栄町」（宝塚市栄町1丁目16番2号）の2ヶ所の測定局があります。以下に、最近の7日間（4/21～4/28）の濃度推移を示します。

■二酸化硫黄

（環境基準 1時間値の1日平均値：0.04ppm以下 かつ1時間値：0.1ppm以下）

1) よりあいひろば測定局



2) 栄町測定局



■二酸化窒素

(環境基準 1時間値の1日平均値：0.04~0.06ppm またはそれ以下)

1) よりあいひろば測定局



2) 栄町測定局

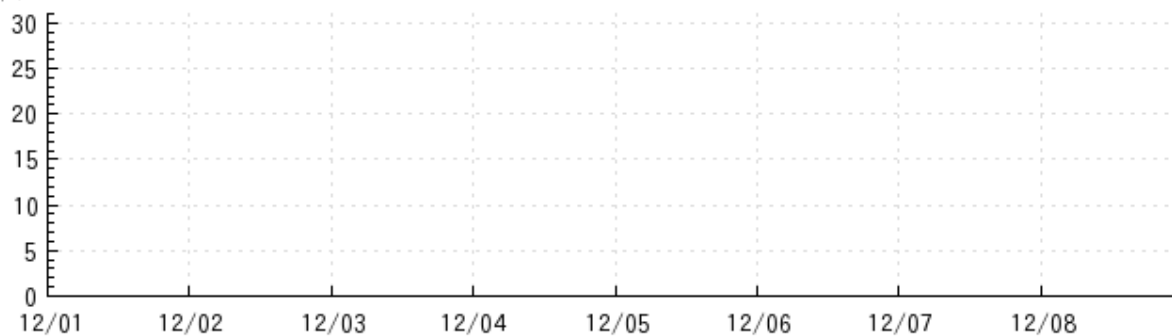


■一酸化炭素

(環境基準 1時間値の1日平均値:10ppm以下 かつ1時間値の8時間平均値:20ppm以下)

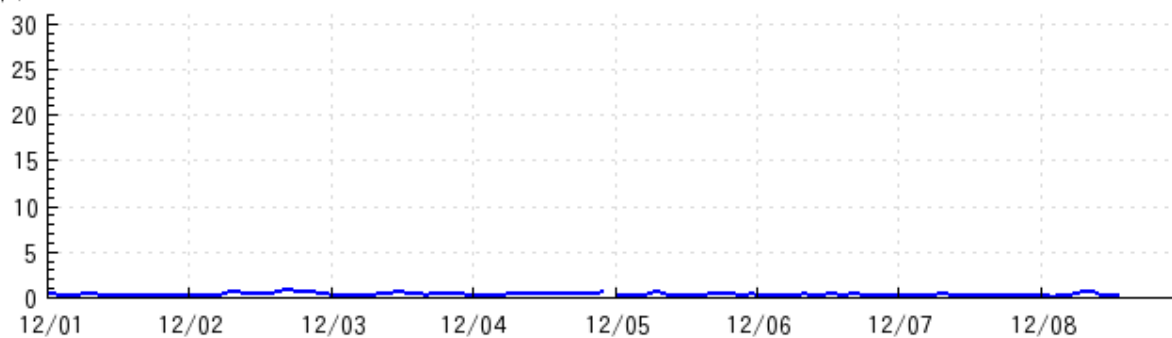
1) よりあいひろば測定局

単位: PPM



2) 栄町測定局

単位: PPM



■光化学オキシダント

(環境基準 1時間値：0.06ppm 以下)

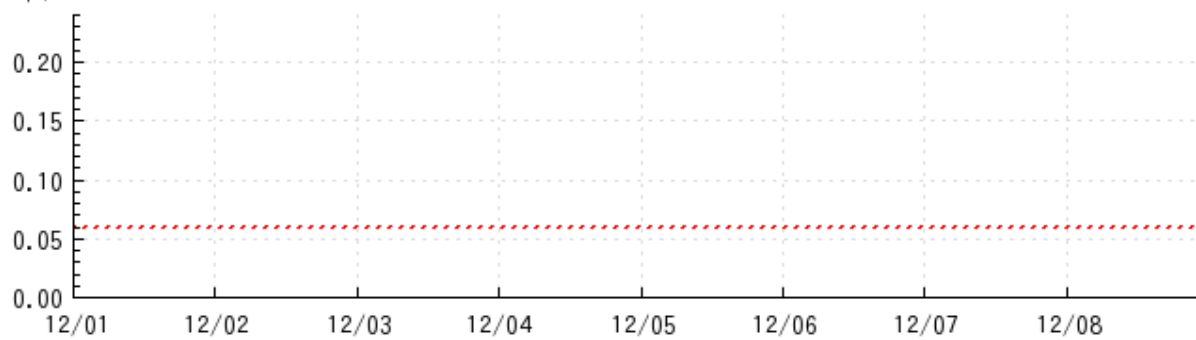
1) よりあいひろば測定局

単位：PPM



2) 栄町測定局

単位：PPM



■浮遊粒子状物質 (PM2.5)

(環境基準 1時間値の1日平均値：0.10mg/m³以下 かつ1時間値：0.20mg/m³以下)

1) よりあいひろば測定局



2) 栄町測定局



■微小粒子状物質 (PM10)

(環境基準 1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下 かつ 1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下)

1) よりあいひろば測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



2) 栄町測定局

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



②規制基準

- 規制基準は、環境基準を維持するために、個々の施設等を規制する基準です。
- 科学的知見をもとに、拡散の効果や地域特性、施設特性等を勘案し設定されています。

規制基準は、環境基準を目標に行政が行う個別の施策の中において、法律または条例に基づき、具体的に公害等の発生源を規制するための基準一般のことです。規制基準には、個々の工場等から排出される汚染物質等を直接規制するための排出基準と、汚染物質の発生施設について所定の構造を備えるべきであることを定めた構造等の基準があります。

排出基準は、発生施設の排出口から外界に排出される汚染物質等について定められた許容限度のことをいい、全国一律に同じ基準値が適用される一律基準と、都道府県が一定の区域を限り条例でより厳しい基準を定める上乗せ基準があります。ごみ処理施設では、上乗せ基準と同等かそれ以上に厳しい自主基準が設定されることが通例的に行われています。

なお、排出基準の呼称は法律によって異なり、大気汚染防止法及びダイオキシン類対策特別措置法では「排出基準」、水質汚濁防止法では「排水基準」、騒音規制法・振動規制法・悪臭防止法では「規制基準」と呼ばれています。また、ごみ処理施設で設定する排出基準を「公害防止基準」と呼ぶことがあります。

「大気汚染防止法」（昭和43年6月10日法律第97号）

第3条 ばい煙に係る排出基準は、ばい煙発生施設において発生するばい煙について、環境省令で定める。

2 前項の排出基準は、前条第一項第一号のいおう酸化物（以下単に「いおう酸化物」という。）にあっては第一号、同項第二号のばいじん（以下単に「ばいじん」という。）にあっては第二号、同項第三号に規定する物質（以下「有害物質」という。）にあっては第三号又は第四号に掲げる許容限度とする。

一 いおう酸化物に係るばい煙発生施設において発生し、排出口から大気中に排出されるいおう酸化物の量について、政令で定める地域の区分ごとに排出口の高さ（環境省令で定める方法により補正を加えたものをいう。以下同じ。）に応じて定める許容限度

二 ばいじんに係るばい煙発生施設において発生し、排出口から大気中に排出される排出物に含まれるばいじんの量について、施設の種類及び規模ごとに定める許容限度

三 有害物質（次号の特定有害物質を除く。）に係るばい煙発生施設において発生し、排出口から大気中に排出される排出物に含まれる有害物質の量について、有害物質の種類及び施設の種類ごとに定める許容限度

四 燃料その他の物の燃焼に伴い発生する有害物質で環境大臣が定めるもの（以下「特定有害物質」という。）に係るばい煙発生施設において発生し、排出口から大気中に排出される特定有害物質の量について、特定有害物質の種類ごとに排出口の高さに応じて定める許容限度

3 環境大臣は、施設集合地域（いおう酸化物、ばいじん又は特定有害物質に係るばい煙発生施設が集合して設置されている地域をいう。）の全部又は一部の区域における当該ばい煙発生施設において発生し、大気中に排出されるこれらの物質により政令で定める限度をこえる大気の汚染が生じ、又は生ずるおそれがあると認めるときは、環境省令で、当該全部又は一部の区域を限り、その区域に新たに設置される当該ばい煙発生施設について、第一項の排出基準（次条第一項の規定により排出基準が定められた場合にあっては、その排出基準）にかえて適用すべき特別の排出基準を定めることができる。

（4項・5項 略）

第4条 都道府県は、当該都道府県の区域のうちに、その自然的、社会的条件から判断して、ばいじん又は有害物質に係る前条第一項又は第三項の排出基準によつては、人の健康を保護し、又は生活環境を保全することが十分でないとして認められる区域があるときは、その区域におけるばい煙発生施設において発生するこれらの物質について、政令で定めるところにより、条例で、同条第一項の排出基準にかえて適用すべき同項の排出基準で定める許容限度よりきびしい許容限度を定める排出基準を定めることができる。

2 前項の条例においては、あわせて当該区域の範囲を明らかにしなければならない。

（3項 略）

「ダイオキシン類対策特別措置法」(平成11年7月16日法律第105号)

第8条 ダイオキシン類の排出基準は、特定施設に係る排出ガス又は排出水に含まれるダイオキシン類の排出の削減に係る技術水準を勘案し、特定施設の種類及び構造に応じて、環境省令で定める。

2 前項の排出基準は、排出ガスに係るもの(以下「大気排出基準」という。)にあっては第一号、排出水に係るもの(以下「水質排出基準」という。)にあっては第二号に掲げる許容限度とする。

一 排出ガスに含まれるダイオキシン類の量(環境省令で定める方法により測定されるダイオキシン類の量を2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンの毒性に環境省令で定めるところにより換算した量という。以下同じ。)について定める許容限度

二 排出水に含まれるダイオキシン類の量について定める許容限度

3 都道府県は、当該都道府県の区域のうちに、その自然的社会的条件から判断して、第一項の排出基準によっては、人の健康を保護することが十分でない認められる区域があるときは、その区域における特定施設から排出される排出ガス又はその区域に排出される排出水に含まれるダイオキシン類の量について、政令で定めるところにより、条例で、同項の排出基準に代えて適用すべき同項の排出基準で定める許容限度より厳しい許容限度を定める排出基準を定めることができる。

4 前項の条例においては、併せて当該区域の範囲を明らかにしなければならない。

(5項略)

「水質汚濁防止法」(昭和45年12月25日法律第138号)

第3条 排水基準は、排出水の汚染状態(熱によるものを含む。以下同じ。)について、環境省令で定める。

2 前項の排水基準は、有害物質による汚染状態にあっては、排出水に含まれる有害物質の量について、有害物質の種類ごとに定める許容限度とし、その他の汚染状態にあっては、前条第二項第二号に規定する項目について、項目ごとに定める許容限度とする。

3 都道府県は、当該都道府県の区域に属する公共用水域のうちに、その自然的、社会的条件から判断して、第一項の排水基準によつては人の健康を保護し、又は生活環境を保全することが十分でない認められる区域があるときは、その区域に排出される排出水の汚染状態について、政令で定める基準に従い、条例で、同項の排水基準にかえて適用すべき同項の排水基準で定める許容限度よりきびしい許容限度を定める排水基準を定めることができる。

4 前項の条例においては、あわせて当該区域の範囲を明らかにしなければならない。

(5項略)

「騒音規制法」(昭和43年6月10日法律第98号)

第2章 特定工場等に関する規制

第4条 都道府県知事は、前条第一項の規定により地域を指定するときは、環境大臣が特定工場等において発生する騒音について規制する必要の程度に応じて昼間、夜間その他の時間の区分及び区域の区分ごとに定める基準の範囲内において、当該地域について、これらの区分に対応する時間及び区域の区分ごとの規制基準を定めなければならない。

2 町村は、前条第一項の規定により指定された地域(以下「指定地域」という。)の全部又は一部について、当該地域の自然的、社会的条件に特別の事情があるため、前項の規定により定められた規制基準によつては当該地域の住民の生活環境を保全することが十分でない認めるときは、条例で、環境大臣の定める範囲内において、同項の規制基準に代えて適用すべき規制基準を定めることができる。

(3項略)

「振動規制法」(昭和51年6月10日法律第64号)

第2章 特定工場等に関する規制

第4条 都道府県知事は、前条第一項の規定による指定をするときは、環境大臣が特定工場等において発生する振動について規制する必要の程度に応じて昼間、夜間その他の時間の区分及び区域の区分ごとに定める基準の範囲内において、当該指定に係る地域について、これらの区分に対応する時間及び区域の区分ごとの規制基準を定めなければならない。

2 町村は、前条第一項の規定により指定された地域(以下「指定地域」という。)の全部又は一部について、当該地域の自然的、社会的条件に特別の事情があるため、前項の規定により定められた規制基準によつては当該地域の住民の生活環境を保全することが十分でない認めるときは、条例で、環境大臣の定める範囲内において、同項の規制基準に代えて適用すべき規制基準を定めることができる。

(3項略)

「悪臭防止法」(昭和46年6月1日法律第91号)

第2章 特定工場等に関する規制

第4条 都道府県知事は、規制地域について、その自然的、社会的条件を考慮して、必要に応じ当該地域を区分し、特定悪臭物質の種類ごとに次の各号の規制基準を当該各号に掲げるところにより定めなければならない。

- 一 事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む気体で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地の境界線の地表における規制基準 環境省令で定める範囲内において、大気中の特定悪臭物質の濃度の許容限度として定めること。
 - 二 事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む気体で当該事業場の煙突その他の気体排出施設から排出されるものの当該施設の排出口における規制基準 前号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出口の高さに応じて、特定悪臭物質の流量又は排出気体中の特定悪臭物質の濃度の許容限度として定めること。
 - 三 事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む水で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地外における規制基準 第一号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出水中の特定悪臭物質の濃度の許容限度として定めること。
- 2 前項の規定にかかわらず、都道府県知事は、規制地域のうちにその自然的、社会的条件から判断して同項の規定による規制基準によつては生活環境を保全することが十分でない認められる区域があるときは、その区域における悪臭原因物の排出については、同項の規定により規制基準を定めることに代えて、次の各号の規制基準を当該各号に掲げるところにより定めることができる。
- 一 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である気体で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地の境界線の地表における規制基準 環境省令で定める範囲内において、大気の臭気指数の許容限度として定めること。
 - 二 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である気体で当該事業場の煙突その他の気体排出施設から排出されるものの当該施設の排出口における規制基準 前号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出口の高さに応じて、臭気排出強度(排出気体の臭気指数及び流量を基礎として算定される値をいう。第十二条において同じ。)又は排出気体の臭気指数の許容限度として定めること。
 - 三 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である水で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地外における規制基準 第一号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出水の臭気指数の許容限度として定めること。

(1) 基準値

廃棄物処理施設に関する、大気・水質・悪臭に係る対象物質及び規制基準値

	項目	大気	水質	悪臭			基準値
				敷地境界線	気体排出口	排水	
排ガス中の有害物質に係る排出基準	ばいじん	○					1 炉あたりの焼却能力が ・ 4,000kg/h 以上：0.04g/m ³ N以下 ・ 2,000～4,000kg/h：0.08g/m ³ N以下 ・ 2,000kg/h 未満：0.15g/m ³ N以下
	塩化水素	○					火格子面積 2m ² 以上または、焼却能力 200kg/h 以上： 700mg/m ³ N以下 ※ppm 換算では、430ppm
	硫酸化物	○					K 値=1.17 以下
	窒素酸化物	○					・ 浮遊回転燃焼方式による連続焼却炉：450ppm 以下 ・ ニトロ化合物・アミノ化合物・シアノ化合物もしくはこれらの誘導体を製造又は使用する工程から排出される廃棄物を焼却するもの、又はアンモニアを用いて排水を処理する工程から排出される廃棄物を焼却するもの： 700ppm 以下 ・ 上記以外の廃棄物焼却炉：250ppm 以下
	ダイオキシン類	○					1 炉あたりの焼却能力が ・ 4,000kg/h 以上：0.1ng-TEQ/m ³ N以下 ・ 2,000～4,000kg/h：1ng-TEQ/m ³ N以下 ・ 2,000kg/h 未満：5ng-TEQ/m ³ N以下
有害物質に係る排水基準	カドミウム及びその化合物		○				0.03mg/L 以下 ※県条例での上乗せ基準 (水質汚濁防止法での一律排出基準は、0.1mg/L 以下)
	シアン化合物		○				0.3mg/L 以下 ※県条例での上乗せ基準 (水質汚濁防止法での一律排出基準は、1mg/L 以下)
	有機燐化合物 (パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る。)		○				0.3mg/L 以下 ※県条例での上乗せ基準 (水質汚濁防止法での一律排出基準は、1mg/L 以下)
	鉛及びその化合物		○				0.1mg/L 以下
	六価クロム化合物		○				0.1mg/L 以下 ※県条例での上乗せ基準 (水質汚濁防止法での一律排出基準は、0.5mg/L 以下)
	砒素及びその化合物		○				0.05mg/L 以下 ※県条例での上乗せ基準 (水質汚濁防止法での一律排出基準は、0.1mg/L 以下)
	水銀及びアルキル水銀、 その他の水銀化合物 (総水銀)		○				0.005mg/L 以下
	アルキル水銀化合物		○				検出されないこと
	PCB		○				0.003mg/L 以下
	トリクロロエチレン		○				0.3mg/L 以下
	テトラクロロエチレン		○				0.1mg/L 以下
	ジクロロメタン		○				0.2mg/L 以下
	四塩化炭素		○				0.02mg/L 以下
	1,2-ジクロロエタン		○				0.04mg/L 以下
	1,1-ジクロロエチレン		○				1mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン		○				0.4mg/L 以下	

項目	大気	水質	悪臭			基準値
			敷地境界線	気体排出口	排水	
1,1,1-トリクロロエタン		○				3mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン		○				0.06mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン		○				0.02mg/L 以下
チウラム		○				0.06mg/L 以下
シマジン		○				0.03mg/L 以下
チオベンカルブ		○				0.2mg/L 以下
ベンゼン		○				0.1mg/L 以下
セレン 及びその化合物		○				0.1mg/L 以下
ほう素 及びその化合物 ※ほう素としての基準値		○				海域以外の公共用水域への排出：10mg/L 以下 海域への排出：230mg/L 以下
ふっ素 及びその化合物 ※ふっ素としての基準値		○				海域以外の公共用水域への排出：8mg/L 以下 海域への排出：15mg/L 以下
アンモニア、 アンモニウム化合物、 亜硝酸化合物、 及び硝酸化合物		○				100mg/L 以下 ※アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量として
1,4-ジオキサン		○				0.5mg/L 以下
生活環境項目に係る排水基準(※)	pH (水素イオン濃度(水素指数))		○			海域以外の公共用水域への排出：5.8~8.6 海域への排出：5.0~9.0
	BOD(生物化学的酸素要求量)		○			160mg/L 以下 (日間平均値が 120mg/L 以下)
	COD (化学的酸素要求量)		○			160mg/L 以下 (日間平均値が 120mg/L 以下)
	SS (浮遊物質)		○			200mg/L 以下 (日間平均値が 150mg/L 以下)
	n-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)		○			5mg/L 以下
	n-ヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)		○			30mg/L 以下
	フェノール類含有量		○			5mg/L 以下
	銅含有量		○			3mg/L 以下
	亜鉛含有量		○			2mg/L 以下
	溶解性鉄含有量		○			10mg/L 以下
	溶解性マンガン含有量		○			10mg/L 以下
	クロム含有量		○			2mg/L 以下
	大腸菌群数		○			日間平均値が 3,000 個/cm ³ 以下
	窒素含有量		○			120mg/L 以下 (日間平均値が 60mg/L 以下)
燐含有量		○			16mg/L 以下 (日間平均値が 8mg/L 以下)	

項目	大気	水質	悪臭			基準値
			敷地境界線	気体排出口	排水	
アンモニア			○	○		敷地境界 順応地域：5ppm 以下 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
メチルメルカプタン			○		○	敷地境界 順応地域：0.01ppm 以下 一般地域：0.002ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.16mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.034mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0071mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.032mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.0068mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.002mg/L 以下
硫化水素			○	○	○	敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.02ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：1.12mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.24mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.052mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.112mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.024mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0052mg/L 以下
硫化メチル			○		○	敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.01ppm 以下 排水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：6.4g/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：1.38mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.28mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.32mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.069mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.014mg/L 以下
二硫化メチル			○		○	敷地境界 順応地域：0.1ppm 以下

悪臭物質に係る規制基準

項目	大気	水質	悪臭		基準値
			敷地境界線	気体排出口	
					一般地域：0.009ppm 以下 排水水 (表下部に示す算式 B によって求められる濃度以下) 順応地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：6.3mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：1.4mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.29mg/L 以下 一般地域 排水量 0.001m ³ /秒以下：0.567mg/L 以下 排水量 0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒：0.126mg/L 以下 排水量 0.1m ³ /秒超：0.0261mg/L 以下
トリメチルアミン			○	○	敷地境界 順応地域：0.07ppm 以下 一般地域：0.005ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
アセトアルデヒド			○		敷地境界 順応地域：0.5ppm 以下 一般地域：0.05ppm 以下
プロピオンアルデヒド			○	○	敷地境界 順応地域：0.5ppm 以下 一般地域：0.05ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
ノルマルブチルアルデヒド			○	○	敷地境界 順応地域：0.08ppm 以下 一般地域：0.009ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソブチルアルデヒド			○	○	敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.02ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
ノルマルバレルアルデヒド			○	○	敷地境界 順応地域：0.05ppm 以下 一般地域：0.009ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソバレルアルデヒド			○	○	敷地境界 順応地域：0.01ppm 以下 一般地域：0.003ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
イソブタノール			○	○	敷地境界 順応地域：20ppm 以下 一般地域：0.9ppm 以下 気体排出口

項目	大気	水質	悪臭			基準値
			敷地境界線	気体排出口	排水	
						表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
酢酸エチル			○	○		敷地境界 順応地域：20ppm 以下 一般地域：3ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
メチルイソブチルケトン			○	○		敷地境界 順応地域：6ppm 以下 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
トルエン			○	○		敷地境界 順応地域：60ppm 以下 一般地域：10ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
スチレン			○			敷地境界 順応地域：2ppm 以下 一般地域：0.4ppm 以下
キシレン			○	○		敷地境界 順応地域：5ppm 以下 一般地域：1ppm 以下 気体排出口 表下部に示す算式 A によって求められる流量以下
プロピオン酸			○			敷地境界 順応地域：0.2ppm 以下 一般地域：0.03ppm 以下
ノルマル酪酸			○			敷地境界 順応地域：0.006ppm 以下 一般地域：0.001ppm 以下
ノルマル吉草酸			○			敷地境界 順応地域：0.004ppm 以下 一般地域：0.0009ppm 以下
イソ吉草酸			○			敷地境界 順応地域：0.01ppm 以下 一般地域：0.001ppm 以下

※生活環境項目に係る排水基準は、平均的な排水量が50m³/日以上である工場又は事業場に適用する。
 ※順応地域とは、主として工業の用に供されている地域その他悪臭に対する順応の見られる地域をいう。
 一般地域とは、順応地域以外の地域をいう。

※算式A（気体排出口における対象物質流量を求めるもの）

$$q=0.108 \times H_e^2 \cdot C_m$$

q : 流量(m³N/時)

H_e : 補正された排出口の高さ(m)

$$H_e = H_o + 0.65 \cdot (H_m + H_t)$$

$$H_m = \{0.795 \cdot \sqrt{(Q \cdot V)}\} \div \{1 + (2.58 \div V)\}$$

$$H_t = 2.01 \times 10 - 3 \cdot Q \cdot (T - 288) \cdot \{2.30 \text{Log} J + (1 \div J) - 1\}$$

$$J = \{1 \div \sqrt{(Q \cdot V)}\} \times \{1460 - 296 \times (V \div (T - 288))\} + 1$$

H_o : 排出口の実高さ(m)

Q : 温度十五度における排出ガスの流量(m³/秒)

V : 排出ガスの排出速度(m/秒)

T : 排出ガスの温度(絶対温度K)

C_m : 上表の敷地境界線基準値(ppm)

※算式B (排出水中の対象物質濃度を求めるもの)

なお、メチルメルカプタンについては、算出した排出水中の濃度の値が0.002mg/L未満の場合に係る排出水中の濃度の許容限度は、当分の間、0.002mg/Lとする。

$$C_{Lm} = K \times C_m$$

C_{Lm} : 排出水中の濃度(mg/L)

C_m : 悪臭物質の敷地境界における規制基準として定められた値(ppm)

K : 下表のとおり、排水水の量ごとに定められる値(mg/L)

	排水量	K
メチルメルカプタン	0.001m ³ /秒以下の場合	16
	0.001m ³ /秒~0.1m ³ /秒	3.4
	0.1m ³ /秒を超える場合	0.71
硫化水素	0.001m ³ /秒以下の場合	5.6
	0.001m ³ /秒~0.1m ³ /秒	1.2
	0.1m ³ /秒を超える場合	0.26
硫化メチル	0.001m ³ /秒以下の場合	32
	0.001m ³ /秒~0.1m ³ /秒	6.9
	0.1m ³ /秒を超える場合	1.4
二硫化メチル	0.001m ³ /秒以下の場合	63
	0.001m ³ /秒~0.1m ³ /秒	14
	0.1m ³ /秒を超える場合	2.9

廃棄物処理施設に関する、騒音に係る規制基準値(敷地境界線上)

地域の類型	基準値			
	朝	昼間	夕	夜間
第1種区域	45デシベル以下	50デシベル以下	45デシベル以下	40デシベル以下
第2種区域	50デシベル以下	60デシベル以下	50デシベル以下	45デシベル以下
第3種区域	60デシベル以下	65デシベル以下	60デシベル以下	50デシベル以下
第4種区域	70デシベル以下	70デシベル以下	70デシベル以下	60デシベル以下

※地域の類型

第1種区域 : 第1種低層住居専用地域・第2種低層住居専用地域

第2種区域 : 第1種中高層住居専用地域・第2種中高層住居専用地域・第1種住居地域
・第2種住居地域

第3種区域 : 商業地域・準工業地域

第4種区域 : 工業地域

※時間の区分

朝 : 午前6時~午前8時

昼間 : 午前8時~午後6時

夕 : 午後6時~午後10時

夜間 : 午後10時~翌日午前6時

廃棄物処理施設に関する、振動に係る規制基準値(敷地境界線上)

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
第1種区域	60デシベル以下	55デシベル以下
第2種区域	65デシベル以下	60デシベル以下

※地域の類型

第1種区域 : 良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域

第2種区域 : 住居の用に併せて商業、工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業等の用に供されている区域であって、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある区域

※時間の区分

昼間 : 午前8時~午後7時

夜間 : 午後7時~翌日午前8時

(2) 基準値設定の考え方

- 大気に係る規制基準(排出基準)は、煙突等の発生源での濃度から約 1,000 倍には少なくとも希釈拡散されることを前提に、環境基準を維持できる値に設定されています。
- 水質に係る規制基準(排水基準)は、排水口等の発生源での濃度から約 10 倍には少なくとも希釈拡散されることを前提に、環境基準を維持できる値に設定されています。
- 騒音・振動に係る規制基準は、走行する車等の発生源でのレベルから、建物内では 10 デシベルは減衰することを前提に、環境基準を維持できる値に設定されています。
- 悪臭に係る規制基準は、発生源のある施設の敷地境界でのにおいの強さが「何のにおいかわかる」レベルと「らくに感知できる」レベルの中間ぐらいになるように設定されています。ただし、工業地域等では、もう少し強いレベルに設定されています。

以下に、規制基準の基準値が設定された考え方について、説明します。

ア) 大気

排出基準設定時の基本的考え方として、次のことが前提となっています。

- ① 全国的規模で排出されるような汚染物質はまず環境基準を定め、これを維持するための排出基準を弾力的な形で定める必要がある。
- ② したがって、環境基準なしに排出基準を定める成分は、当該工場の周辺環境にとっては注目すべき汚染物質であるが、重油燃焼の例のように、地域に集積しない局地分散型の発生源による汚染防止成分が対象となる。
- ③ 排出基準のみで、許容される環境濃度が十分維持される必要がある。
- ④ まず、最も影響を受ける工場周辺の当該汚染成分についての環境許容濃度を想定する必要がある。その濃度以下が維持される排出基準値は、拡散の概念で考慮する。

有害物質の環境濃度を想定した場合、これを排出基準という排出濃度に連関させるために、その有害物質が大気中に拡散されることによって、一体どれだけ希釈されるかを根拠としています。

排出基準が定められた 1970 年当時、拡散程度を把握する上で、測定数の非常に多い例は、既に環境基準の定められている二酸化硫黄と一酸化炭素でした。当時、二酸化硫黄は、規制の厳しい工業地域において煙突口からの排出濃度はおよそ 1,000ppm でしたが、環境濃度は年平均 0.05ppm 程度であり、1 時間値では 0.5ppm 程度が発生頻度の高い値でした。つまり、二酸化硫黄については 2,000 倍～20,000 倍の希釈拡散の様相が観察されていました。一酸化炭素についても同様に、1,000 倍～2,000 倍に希釈拡散されていることが観察されていました。よって、その他の有害物質についても、1,000 倍～数万倍程度には通常希釈されると想定されています。

a. ばいじん

施設の種類及び規模ごとに許容限度が定められています。現行の廃棄物焼却炉におけるばいじんの排出基準は、1972 年に浮遊粒子状物質に関する環境基準が定められたことから、1970 年に設定されたものより約 5 分の 1 程度に厳しくなっています。

b. 塩化水素

塩化水素の排出基準は、工場等では $80\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ (50ppm) と定められていますが、廃棄物焼却炉は $700\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ (430ppm) と定められています。これは、ごみ焼却施設では塩化ビニル樹脂製品が多く混入することを想定し、設定されています。

塩化水素の排出基準は、「塩素の排出基準の 5 倍程度」として設定されています。塩素は、塩化水素と同じ刺激性毒ですが、毒性は塩化水素の 20 倍程度です。塩素の排出基準は、廃棄物焼却炉についての規制はありませんが、工場等に係る排出基準が 10ppm と設定されています。これは、塩素臭気が感じられるのが 0.05ppm であり、それ以下の 0.01ppm を想定環境濃度とし、約 1000 倍に希釈拡散すると考えて、10ppm と定められたものです。

近年は、排ガス処理設備が発展したことや、プラスチック製品の分別排出が進められたことにより、廃棄物焼却炉でも 50ppm を下回る例が多くなっています。

c. 硫酸化物

廃棄物焼却炉における硫酸化物の排出規制は、K 値規制という方式が採用されています。K 値規制は、各施設から排出される硫酸化物が拡散し、着地する地点のうち、最大濃度となる地点での濃度を、一定の値以下に抑えるという考え方に基づき、排出口の高さに応じて、硫酸化物の許容限度を定める規制方式です。よって、煙突が低いほど、硫酸化物の排出量を少なくしなければならぬこととなります。

K 値規制は、工場地帯のようなところで、様々な施設がある中で、地域全体として管理することを主な目的としています。主に硫黄分の多い重油を多く使っていたバックグラウンドの高い地域の規制を厳しくすることを狙っていたので、地域ごとに規制値が決められています。大気汚染防止法制定当時、煙突があまり高くなく、排ガス処理技術も現在ほど発展していなかった時代には、局地的な高濃度の二酸化硫黄汚染を防止するために効果的な規制であったと評価されています。しかし、高煙突化が進み、排ガス処理設備も発展し、さらに光化学オキシダントや酸性雨のような広域大気汚染が問題になってきている現在では、必ずしも有効な規制方式とはいえず、他の規制方式との組合せが必要とされています。そのため、近年は自主基準では濃度基準を採用するごみ焼却施設が多くなっています。

d. 窒素酸化物

施設の種類及び規模ごとに許容限度が定められています。現行の廃棄物焼却炉における窒素酸化物の排出基準は、脱硝技術の発展等も考慮され、1973 年に設定されたものより厳しくなっています。例えば、「その他の焼却炉」では、当初 300ppm と設定されていましたが、現行の排出基準では 250ppm となっています。

e. ダイオキシン類

ダイオキシン類の排出基準は、基本的には 1000 倍程度に希釈拡散されることを想定し設定されていますが、施設の新設/既設や、規模の大小に応じて、実行可能な技術的対応を講じた場合に達成することが可能なレベルで設定されています。

イ) 水質

国が定める全国一律の排水基準は、水質汚濁問題が現に発生していない地域についても、水質汚濁の未然防止という観点から、原則的に全工場・事業場が社会的道義的責務として遵守すべきシビルミニマムの基準という考え方で設定されたものです。よって、汚濁源の立地状況、利水の状況、水域の推理条件等を考慮したものではないので、工場の集中立地している水域等では、環境基準の維持達成が困難となり、また、利水上の支障を生ずるおそれがあります。そのような場合には、環境基準の定められている項目については環境基準の維持達成のため必要かつ十分な限度で、またその他の項目については環境基準にかわる水質目標を設定し、その達成を図るために上乘せ排水基準を設定することとしています。

原則的に全特定事業場に適用される一般基準の基準値は、次のレベルで設定されています。

a. pH

河川・湖沼に排出するものは、一般家庭下水程度の水質として設定されています。海域に排出するものは、海水の酸・アルカリに対する緩衝作用を考慮し、やや幅広く設定されています。

b. BOD、COD、SS

一般家庭下水を沈殿処理した程度の水質として設定されています。

c. 大腸菌群数

し尿を含む一般家庭下水を塩素殺菌して確保しうる数値として設定されています。

d. 銅、亜鉛、クロム

排水基準を決定した当時の、鉱山保安規則の排水基準値と同じ値に設定されています。

e. 溶解性鉄、溶解性マンガン、ふっ素

水産用水基準の10倍の数値として設定されています。

f. 鉱油類及びフェノール類、動植物油脂類

鉱油は、定量検出限界(=0.5ppm)の10倍の値として設定されています。フェノール類は、異臭魚発生という点で鉱油類と同じ程度の被害を及ぼすことから、鉱油類と同じ値として設定されています。動植物油脂類については、油水分離器により処理し確保し得る数値として設定されています。

g. その他有害物質(「カドミウム及びその化合物」～「1,4-ジオキサン」)

人の健康保護に係る環境基準の10倍の値として設定されています。この場合、環境基準が「検出されないこと」とされているものについては、定量検出限界の10倍の値として設定されています。これは、一般に排水が公共用水域に排出されるとき、排水口のごく周辺を除き10倍以上に希釈されることにより環境基準を達成することができるという考え方に基づくものです。

ただし、水銀について、「総水銀」は定量検出限界(=0.0005ppm)の10倍の値として設定されていますが、うち「アルキル水銀化合物」については、定量検出限界(=0.0005ppm)以下であっても、魚介類に高濃度に汚染されるおそれがあることから、環境基準と同様に「検出されないこと」と設定されています。

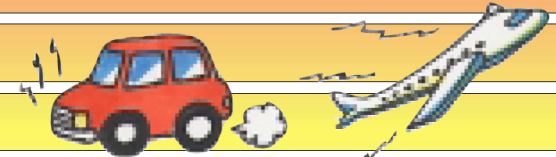
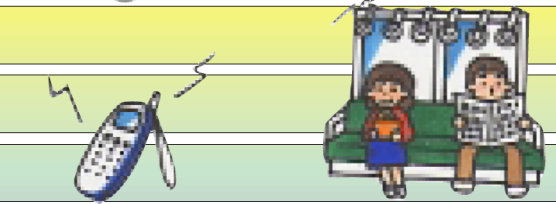
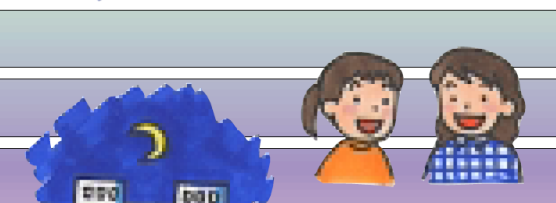
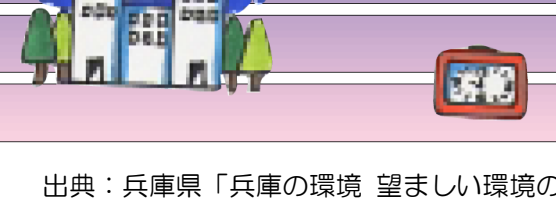

また、「PCB」については、水中のPCBが魚介類に濃縮される程度は10,000倍とみれば十分であると考えられており、沿岸魚の食品規格暫定基準の3ppmの1,000分の1の値である0.003ppmと設定されています。(環境基準に準じる濃度として10,000分の1を想定し、その10倍という考え方です。)

ウ) 騒音

騒音は、有害物質による環境汚染ではなく、環境の物理的変化（主として空気の振動）に基づく状態変化によって発生するものです。また、大気汚染・水質汚濁のような広範囲の環境汚染に比べて、騒音の影響範囲は、通常、騒音発生源から比較的近距离の周辺地域に限定されています。騒音の人に与える影響としては、日常生活における睡眠妨害や会話妨害、思考への影響、作業能率の低下、不快感などの生理的・心理的反応あるいはこれらに引き続いて起こる二次的な健康障害が主ですので、いわゆる狭義の人の健康保持という見地ではなく、生活環境の保全という広い立場から、規制基準が設定されています。

例えば、一般住宅地域での夜間における環境基準は、45 デシベル以下とされていますが、これは騒音レベルの測定が屋外で行うこととされているので、建物による遮音効果を約 10 デシベルと見積もれば、屋外における 45 デシベルは屋内で 35 デシベルとなり、睡眠の確保という点においては、ほとんどその影響を無視することができる、という考え方に基づいています。

騒音の大きさの例

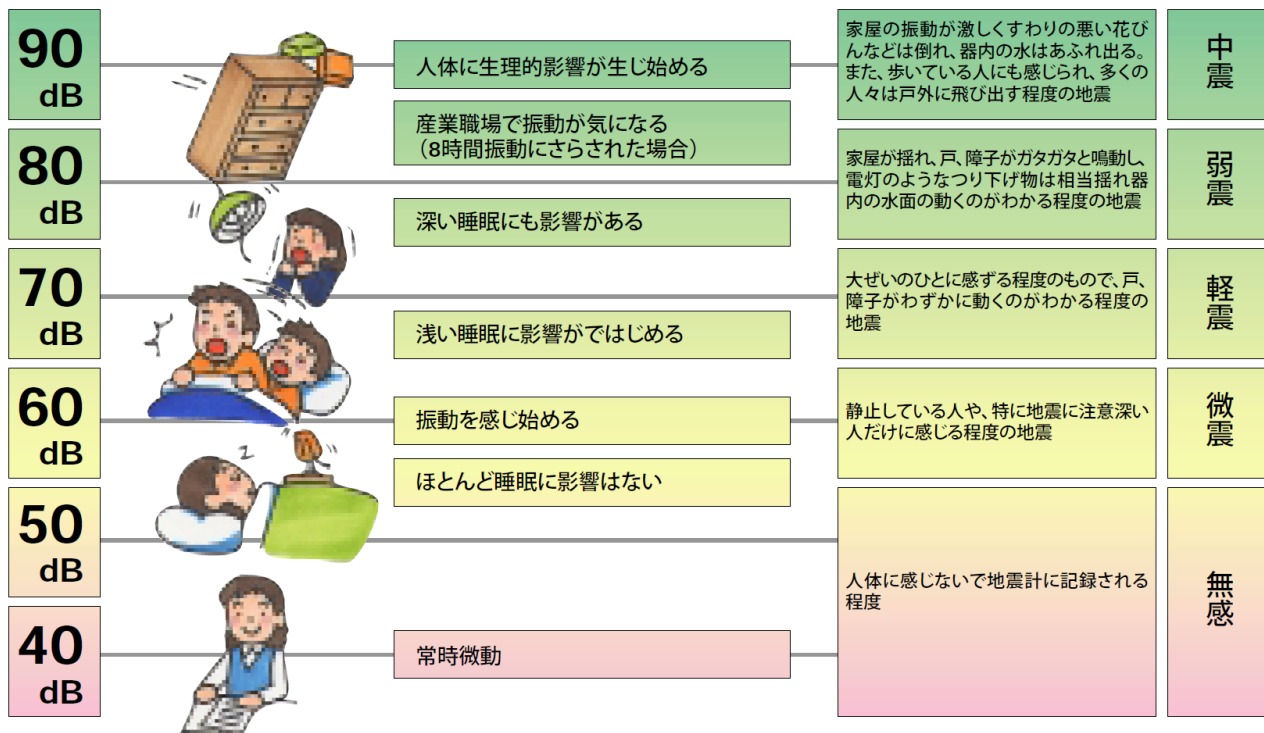
120dB	飛行機のエンジンの近く	
110dB	自動車の警笛(前方2m) リベット打ち	
100dB	電車が通るときのガードの下	
90dB	大声による独唱 騒々しい工場の中	
80dB	地下鉄の車内 電車の車内	
70dB	電話のベル 騒々しい事務所の中 騒々しい街頭	
60dB	静かな乗用車 普通の会話	
50dB	静かな事務所	
40dB	市内の深夜 図書館 静かな住宅地の昼	
30dB	郊外の深夜 ささやき声	
20dB	木の葉のふれ合う音 置き時計の秒針の音(前方1m)	

出典：兵庫県「兵庫の環境 望ましい環境の創造」

工) 振動

振動については、悪臭・騒音と同様に感覚公害としてとらえ、主として生理的・心理的影響、睡眠影響等に関する研究資料及び住民反応調査等をもとに検討されています。また、各種振動の発生状況及び防振技術等についても考慮されています。その結果、昼間については、振動による健康影響はもとより日常生活に支障を与えないこととし、夜間については、睡眠妨害等の影響を生じないこととして基準を定めています。

振動による影響



出典：兵庫県「兵庫の環境 望ましい環境の創造」

オ) 悪臭

においては臭気物質が嗅細胞を刺激することにより感じられ、空気中の臭気物質の濃度が高くなれば、それだけにおいも強く感じられます。においの強さは感覚的なものであることから、その程度を数値化する手法として下表のようににおいの強さを6段階に分け、0から5までの数値で表す「臭気強度表示法」が使用されています。

a. 事業場敷地境界線上の規制基準

臭気強度 2.5～3.5 に対応する物質濃度、臭気指数（においを定められた方法で人間の嗅覚を用いて測定するもの）が敷地境界線の規制基準の範囲として定められています。

6段階臭気強度表示法による臭気強度と規制基準の関係

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい（検知閾値濃度）
2	何のにおいかわかる弱いにおい（認知閾値濃度）
(2.5)	(2と3の間)
3	らくに感知できるにおい
(3.5)	(3と4の間)
4	強いにおい
5	強烈なにおい

} 敷地境界線の規制基準設定の範囲

各特定悪臭物質において、臭気強度に対応する濃度

特定悪臭物質名	規制基準の設定			臭気強度に対応する濃度 (ppm)		
	第1号	第2号	第3号	臭気強度 2.5	臭気強度 3.0	臭気強度 3.5
アンモニア	○	○		1	2	5
メチルメルカプタン	○		○	0.002	0.004	0.01
硫化水素	○	○	○	0.02	0.06	0.2
硫化メチル	○		○	0.01	0.05	0.2
二硫化メチル	○		○	0.009	0.03	0.1
トリメチルアミン	○	○		0.005	0.02	0.07
アセトアルデヒド	○			0.05	0.1	0.5
プロピオンアルデヒド	○	○		0.05	0.1	0.5
ホルムアルデヒド	○	○		0.009	0.03	0.08
イソブチルアルデヒド	○	○		0.02	0.07	0.2
ホルムアルデヒド	○	○		0.009	0.02	0.05
イソブチルアルデヒド	○	○		0.003	0.006	0.01
イソブチロール	○	○		0.9	4	20
酢酸エチル	○	○		3	7	20
メチルイソブチルケトン	○	○		1	3	6
トルエン	○	○		10	30	60
スチレン	○			0.4	0.8	2
キシレン	○	○		1	2	5
プロピオン酸	○			0.03	0.07	0.2
ホルムル酪酸	○			0.001	0.002	0.006
ホルムル吉草酸	○			0.0009	0.002	0.004
イソ吉草酸	○			0.001	0.004	0.01

出典：環境省「臭気対策行政ガイドブック」

b. 気体排出口の規制基準

煙突等の気体排出口からの悪臭物質の規制基準は、大気中の拡散に係る最大着地濃度地域における大気中の濃度が、当該地域に係る事業場敷地境界線における規制基準値と等しくなるよう、気体排出口における悪臭物質の流量の許容限度が定められています。

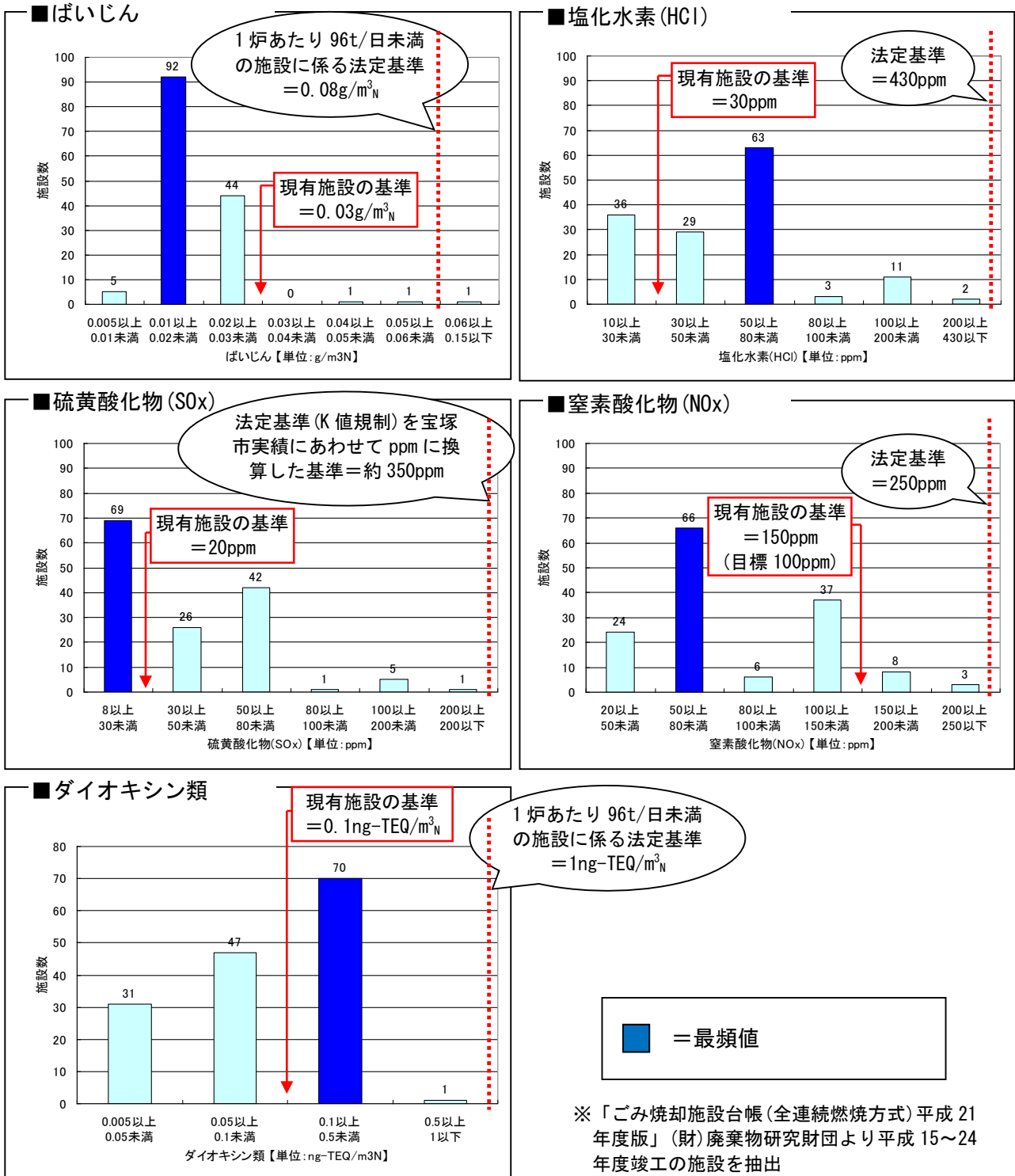
c. 排水の規制基準

排水中に含まれる悪臭物質の規制基準は、排水から拡散し、大気中で拡散した悪臭物質の濃度が、当該地域に係る事業場敷地境界線における規制基準と等しくなるよう、排水中の濃度の許容限度が定められています。

3) ごみ処理施設での自主基準の設定

ごみ処理施設では、排ガス中の有害物質（ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物、ダイオキシン類）に係る排出基準について、国や条例で定められたものよりも厳しい基準値を自主的に定められることが通例です。ただし、自主基準を厳しく設定しすぎると過大な排ガス処理設備が必要となるため、経済性にも配慮しつつ、自主基準を定める必要があります。

全国のごみ焼却施設における公害防止基準（自主基準）の設定値分布



10. 付帯施設について（事例）

1) 付帯施設の種類

ごみ処理施設の整備にあたっては、エネルギー回収推進施設やマテリアルリサイクル推進施設等のごみ処理に直接的に関係する施設のみを整備するのではなく、温浴施設等の余熱利用施設、市民の交流の場となる集会施設・スポーツ施設、環境教育や地域活性化のための拠点として複合的に整備することが考えられます。以下に、他事例の分類と、コンテンツのイメージを示します。

分類	コンテンツのイメージ
分類1 エネルギーパーク	<p><自然エネルギー拠点整備> 熱供給、発電、太陽熱、太陽光、小水力、小型風力、バイオマス</p> <p><熱利用の拠点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小型トランスヒートコンテナ ・ 食品産業での温水としての活用 ・ 畜産での温水としての活用 ・ 暖房エネルギーとしての活用 ・ 給食センター等での温水としての活用
分類2 環境活動の拠点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境学習機能（体験型、見学型、自習型） ・ 理科学習機能（体験型、見学型、自習型） ・ 環境情報の受発信基地（環境情報蓄積機能） ・ リサイクルショップ ・ NPO等各種団体の情報交換の場 ・ エコアクションファミリー活動拠点 ・ 文化、地産地消の意識啓発 ・ エコツアーの起点または中継点 ・ リユースステーション
分類3 地域産業の活性化	<p><夜間の発電を利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電照菊などの栽培に夜間電力使用(地域特産品化による雇用の創出、観光資源化によるイメージアップ・環境拠点の創出) ・ 外灯等の照明に使用(二酸化炭素の削減、防犯対策等) <p><排熱を利用した植物園>（観光拠点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ビオトープの併設(環境学習の場) ・ 観光拠点の創出(雇用の創出) ・ 新たな観光産業の育成(観光収入の増加) <p><食育の拠点>（レストラン併設施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農産物のブランド化 ・ 地産・地消 ・ 雇用創出
分類4 文化・スポーツ・交流施設	<p><焼却熱の温水利用> プール、浴場、足湯</p> <p><集会施設における焼却熱の空調利用> 会議室、集会所、図書館、多目的ホール、福祉センター</p>

2) 付帯施設の事例

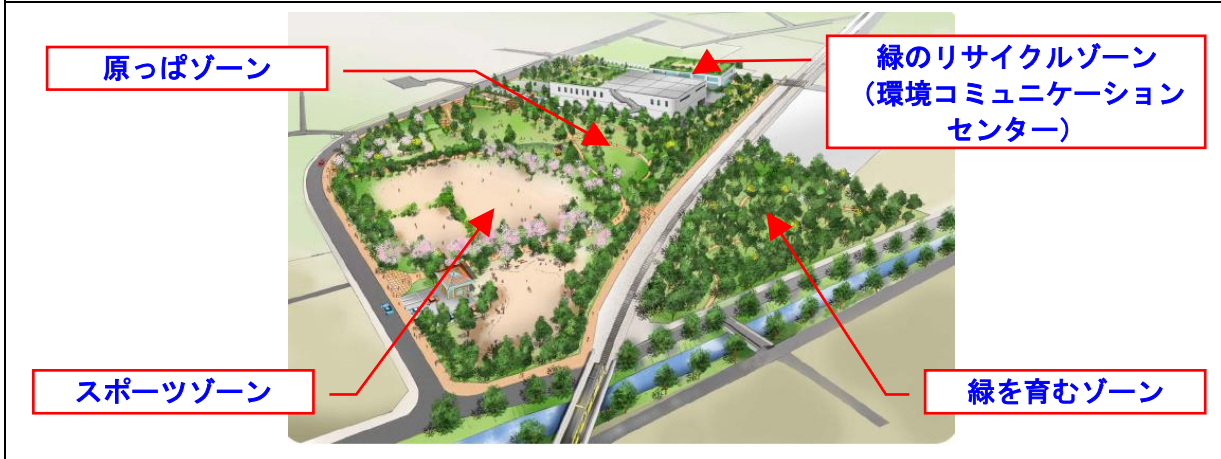
以下に、他自治体での具体例を示します。

分類2. 環境活動の拠点

事例：環境コミュニケーションセンター及びエコ・パーク

※ 環境コミュニケーションセンター（リサイクルプラザ：35.9 t/5h、東京都昭島市）を取り囲むエコロジカル（生態系に配慮した、環境にやさしい）な公園として位置づけ「武蔵野の自然環境再生のシンボル拠点」として整備した公園。

出典：東京都昭島市HP



緑のリサイクルゾーン
(環境コミュニケーションセンター)



スポーツゾーン



原っぱゾーン



緑を育むゾーン

分類2. 環境活動の拠点

事例：環境資源ギャラリー「容器包装博物館」

出典：静岡県掛川市HP

＜施設の内容＞

- ・常設展示（私たちのふるさと写真、コンセプトゾーン、容器包装ゾーン、エコライフゾーン）
- ・企画展示（地球温暖化防止、大気汚染・水質汚濁防止）



← 私たちのふるさと写真

掛川市と菊川市両市の風景写真を展示しています。守るべき環境を再認識して頂きます。写真は、市民の方々から募集をし、更新をしていきます。



↑ コンセプトゾーン

豊かさ（地球）と利便性（スペースコロニー）を対比することで、本当に必要なものは何かを考えさせます。設置された望遠鏡を覗くと、片方からは美しい地球が、もう片方からはこのまま環境問題を放置すると将来生活環境が破壊されてしまう地球が見えます。



↑↓ 容器包装ゾーン

自然界に存在するものから、容器本来の目的（種の保存）を考えます。象徴的に水槽にヤドカリを飼育し、博物館のペットキャラクターを果たしてもらおうと同時に、容器本来の目的を知る手がかりとします。現代社会の発展に貢献した容器包装の、多種多様な役割を理解してもらいます。同時に人の心しだいでそれが環境に悪影響をおよぼすことを4R（Refuse「断る」、Reduce「減らす」、Reuse「再使用」、Recycle「再資源化」）の話を交えて紹介します。また、企業に協力をいただき、製品の中に使われている容器で、重要・ユニークなものを紹介します。



↑ エコライフゾーン

環境に配慮した様々な活動をしている企業や団体の方々から、パネルや物品をお借りしをして、展示をします。



分類2. 環境活動の拠点

事例：国崎クリーンセンター啓発施設「ゆめほたる」

出典：ゆめほたるHP

- ・ごみ処理施設見学コース
- ・展示室
- ・ギャラリー
- ・環境情報センター
- ・軽作業室
- ・制作工房
- ・修理工房
- ・研修室
- ・会議室
- ・講座室
- ・視聴覚室
- ・多目的広場
- ・里山(自然学習ゾーン)



↑ リサイクル工房

家具や自転車の修理、ガラス工芸、エコクッキング、紙・布製品の加工などを体験することができます。

↑ 環境情報センター

環境問題に関する研究成果や書籍などを自由に閲覧できます。一部は貸し出しも行っています。



↑ 自然学習ゾーン(里山散策)

春には絶滅危惧種にも指定されているエドヒガン(サクラの一種)が咲きほこり、梅雨明けの頃には陸生の珍しいホタルのヒメボタルが観察できる里山です。また、野生のシカも生息しています。

↑ 多目的広場

多目的に使えるグラウンドです。全面に天然芝を敷き、サッカーなどのレジャーにも利用できます。(72m×110m)



セミナー・ワークショップ
 里山ヨガ、木工教室、レザー小物制作、里山体験、和布リメイク、鍋帽子クッキング、トンボ玉、里山コーヒー講座など、様々なワークショップやセミナーを開催しています。

分類2. 環境学習の拠点

事例：「大津市科学館」

(ごみ処理施設の付帯施設ではありませんが、理科学習機能の事例として挙げています。)



↑ サイエンステーブル

実験道具等が設置してあり、理科について自習することができます。



↑ 環境設備の実物展示 (左：逆浸透膜、右：太陽光発電パネル)

環境に関する設備の実物を間近で見ることができ、具体的なイメージを掴むことができます。

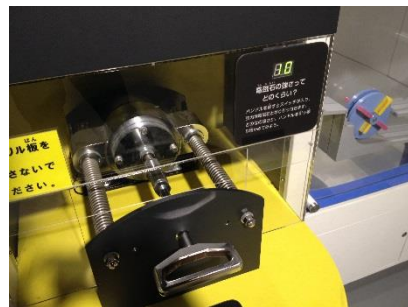


← 圧縮力

アーチ状に積まれたブロックの上を歩くことで、圧縮力を体験します。

→ 磁力

電磁石でひっついたハンドルを引っ張ることで、磁力の強さを体験します。



→ 揚力

電力でプロペラを飛ばします。



↑ 体験設備

自然界の様々な現象を、体験しながら学ぶことができます。

↓ モーメント

両側から、大きさの違うハンドルを回しあうことで、モーメントを体験します。



分類2. 環境活動の拠点

その他、環境活動の拠点施設の事例



ごみ処理施設の工場見学（見学者説明室）



環境に関する普及啓発コーナー



環境に関する市民活動の活動支援室



再生工房（木工）



再生工房（布）



再生工房（自転車）



リフォームファッションショー



リユースマーケット

分類3. 地域産業の活性化

地域産業の活性化のイメージ



電照菊栽培への利用



直売所（地産地消）



直売所（地産地消）



農産物のブランド化（地産地消）



ビオトープの併設（観光資源）

11. 付帯施設について（余熱利用可能性の検討）

1) 余熱の回収方法及び余熱利用の形態

ごみ焼却施設では、ごみの焼却と同時に、800～1000℃程度の高温の排ガスが発生します。

一般的に、排ガスから熱エネルギーを回収する方法（排ガスを冷却する方法）には、ボイラー、空気予熱器、温水器等があり、それぞれエネルギーを、蒸気、高温空気、温水（高温水）として回収します。余熱の回収方法の選択は、回収した熱利用媒体の使いやすさや利用先、輸送手段などを考慮しながら、効率的かつ経済的な方法を選択する必要があります。

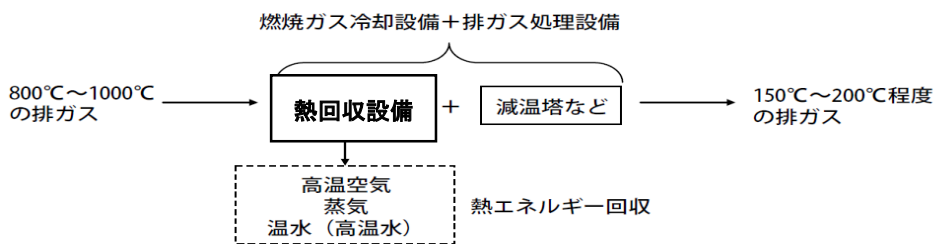
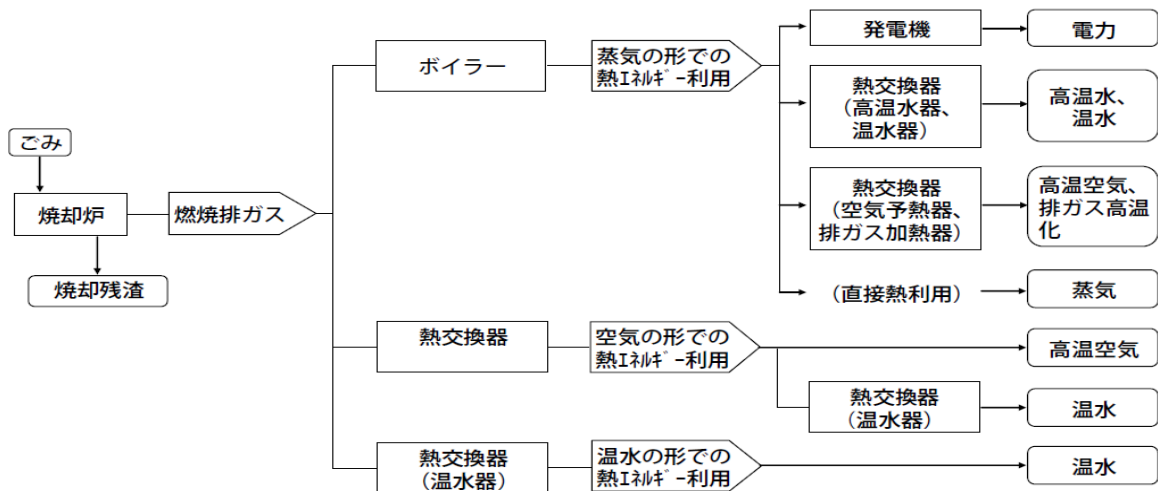


図 余熱の回収方法



出典：環境省「廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル」（平成 23 年 2 月）
 (社)全国都市清掃会議「ごみ処理施設構造指針解説」（昭和 62 年）の図を一部修正

図 23 焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態

2) ごみ焼却施設における熱収支フローの整理

投入したごみを燃焼させて発生する熱量のうち、いくらかは、脱気器・空気予熱器・ガス再加熱器・白煙防止装置等、処理のプロセスの中で利用され、残った分の熱量を、場内及び場外への熱供給や発電など余熱利用可能となります。

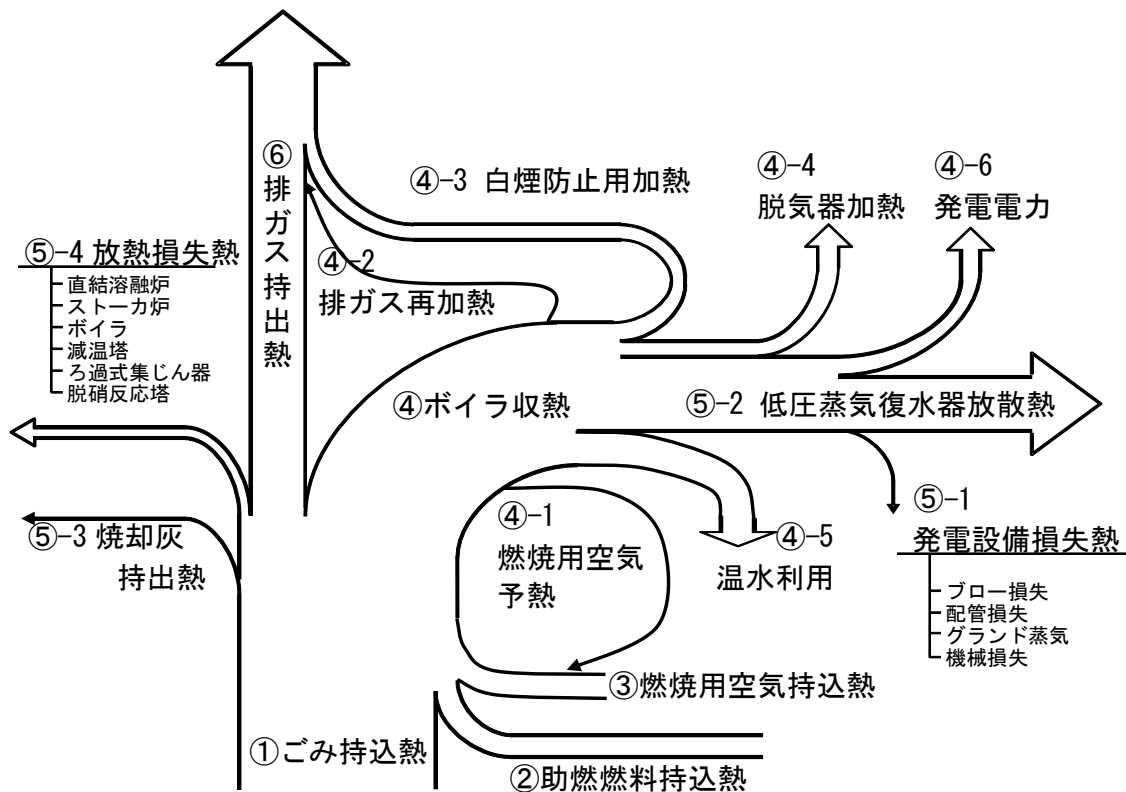


図 24 熱収支イメージ

表 10 ごみ焼却施設での熱収支フローの概要

		名称	概要
入熱	①	ごみ持込熱	ごみが持っている熱量のこと。「低位発熱量」にあたる。1年の中で変動するため、基準だけでなく、低質・高質も想定する。余熱利用の可能性検討においては、基準ごみの熱量を使用する。
	②	助燃燃料持込熱	ごみの熱量が低いときや、立上げ時等に、助燃のために投入する燃料の持つ熱量のこと。
	③	燃焼用空気持込熱	ごみの燃焼室に送り込む空気が持っている熱量のこと。
回収熱	④	ボイラ収熱	ごみの燃焼室で発生した熱で水を加熱し、蒸気として熱を回収する。入熱のうち、約 70%の熱を回収できる。
余熱利用	④-1	燃焼用空気予熱	燃焼用空気として外部から取り込んだ空気が、燃焼室の温度を下げてしまわないように、予め加熱し、温度を上げておく。
	④-2	排ガス再加熱	燃焼室からの排ガスは、ばいじん等を除去するためにバグフィルタを通り、その後、窒素酸化物等を除去するために脱硝装置を通る。バグフィルタを通る前に、一度排ガスの温度は下げられるが、脱硝装置では触媒反応を利用するため、再度排ガスの温度を上げる必要がある。
	④-3	白煙防止用加熱	煙突から排出する排ガス中の水蒸気が凝結し、煙が白く見えるのを防止するため、加熱する。
	④-4	脱気器再加熱	水に溶解している溶存酸素は、温度が下がると溶解度が増加し、過熱器の伝熱管や配管腐食の原因となる。これを防ぐため、加熱し、水中の溶存酸素を低減させる。
	④-5	温水利用	熱交換器等によって、水を加熱し、温水として利用する。
	④-6	発電電力	ボイラで加熱され高温・高圧となった蒸気を、蒸気タービンに送り込み、タービンを回すことで、発電機を回し、発電を行う。
熱損失	⑤-1	発電設備損失熱	発電設備の稼働に伴い放散される熱。
	⑤-2	低圧蒸気復水器放散熱	蒸気温度を下げ、水に戻す際に放散される熱。
	⑤-3	焼却灰持出熱	焼却灰に蓄えられ、未利用のまま施設外に排出される熱。
	⑤-4	放熱損失熱	炉やボイラ、排ガス処理設備等から放散される熱。
	⑥	排ガス持出熱	排ガスに蓄えられ、未利用のまま施設外に排出される熱。

下表に、余熱によって整備可能な施設及び設備と、その必要熱量を示します。

表 11 熱回収形態とその必要熱量（場外利用）

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量	単位当り熱量		
			MJ/h			
場外熱回収設備	福祉センター給湯	収容人員60名 1日(8時間) 給油量16m ³ /8h	蒸気温水	460	230,000kJ/m ²	5-60°C加温
	福祉センター冷暖房	収容人員60名 延床面積2,400m ²	蒸気温水	1,600	670kJ/m ² ・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	地域集中給湯	対象100世帯 給湯量300L/ 世帯・日	蒸気温水	84	69,000kJ/ 世帯・日	5-60°C加温
	地域集中暖房	集合住宅100世帯 個別住宅100棟	蒸気温水	4,200 8,400	42,000KJ/ 世帯・h 84,000KJ/ 世帯・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	温水プール	25m一般用・ 子供用併設	蒸気温水	2,100		
	温水プール用シャワー設備	1日(8時間) 給湯量30m ³ /8h	蒸気温水	860	230,000KJ/m ²	5-60°C加温
	温水プール管理棟暖房	延床面積350m ²	蒸気温水	230	670KJ/m ² ・h	冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる
	動植物用温室	延床面積800m ²	蒸気温水	670	840KJ/m ² ・h	
	熱帯動植物用温室	延床面積1,000m ²	蒸気温水	1,900	1,900kJ/m ² ・h	
	海水淡水化設備	造水能力 1,000m ³ /日	蒸気	18,000	430kJ/造水11	多重効用缶方式
				(26,000)	(630kJ/造水11)	(2重効用缶方式)
	施設園芸	面積10,000m ²	蒸気温水	6,300~15,000	630~1,500kJ/m ² ・h	
	野菜工場	サラダ菜換算 5,500株/日	発電電力	700kW		
アイススケート場	リンク面積1200m ²	吸収式冷凍機	6,500	5,400kJ/m ² ・h	空調用含む 滑走人員500名	

(注) 本表に示す必要熱量、単位当たりの熱量は一般的な値を示しており、施設の条件により異なる場合がある。

出典：財団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006年度改訂版）」

表 12 熱回収形態とその必要熱量（場内利用）

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量	単位当り熱量	備 考	
			MJ/h			
場内プラント関係熱回収設備	誘引送風機のタービン駆動	タービン出力500kW	蒸気タービン	33,000	66,000kJ/kWh	蒸気復水器にて大気拡散する熱量を含む
	排水蒸発処理設備	蒸発処理能力 2,000t/h	蒸気	6,700	34,000kJ/ 排水100t	
	発 電	定格発電能力 2,000kW (復水タービン)	蒸気タービン	40,000	20,000kJ/kWh	蒸気復水器にて大気拡散する熱量を含む
	洗車水加温	1日(8時間)洗車台 数50台/8h	蒸気	310	50,000kJ/台	5-45°C加温
	洗車用スチームクリーナ	1日(8時間)洗車台 数50台/8h	蒸気噴霧	1,600	250,000kJ/台	
場内建築関係熱回収設備	工場・管理棟給湯	1日(8時間) 給湯量10m ³ /8h	蒸気温水	290	230,000kJ/m ³	5-60°C加温
	工場・管理棟暖房	延床面積1,200m ²	蒸気温水	800	670kJ/m ² ・h	
	工場・管理棟冷房	延床面積1,200m ²	吸収式冷凍機	1,000	840kJ/m ² ・h	
	作業服クリーニング	1日(4時間) 50着	蒸気洗浄	≒0	—	
	道路その他の融雪	延面積1,000m ²	蒸気温水	1,300	1,300kJ/m ² ・h	

(注) 本表に示す必要熱量、単位当たりの熱量は一般的な値を示しており、施設の条件により異なる場合がある。
出典：財団法人全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領（2006年度改訂版）」

3) 余熱利用可能性の検討

①低位発熱量の設定

低位発熱量は、継続して年 4 回実施されているごみ質調査の結果をもとに設定しますが、今後の調査結果もあわせて設定するため、平成 27 年度以降の施設整備基本計画・基本設計等の段階で変更の可能性があります。よって、現時点では全国平均より標準的な低位発熱量をもとに検討を行うこととします。

表 13 低位発熱量（全国平均）

設定結果	参考※
8,400 kJ/kg	2,000 kcal/kg

※1cal=4.18605Jとして計算

データ出典：公益財団法人廃棄物・3R 研究財団「ごみ焼却施設台帳（平成 21 年度版）」
 ※平成 22 年 3 月現在稼働中または建設中で、地方公共団体設置のごみ焼却施設を対象に、施設の設計諸元、運転状況等を取りまとめたもの

②余熱利用可能量の推計

排ガス冷却にボイラを採用した場合、投入したごみの熱量に対して、ボイラによって約 70%の熱量が回収可能です。今回の新たに整備するごみ処理施設では、エネルギー回収推進施設の処理対象ごみ量は、7,132kg/h（年間 47,928t、年間稼働日数を 280 日と仮定）なので、基準ごみ（8,400kJ/kg）のとき、投入されるごみの熱量は、約 60,000MJ/h となります。

そのうちの 70%、つまり約 42,000MJ/h が、利用可能と推計されます。

なお、排ガスからの熱回収はボイラで行い、利用可能な熱量から、処理プロセスで必要な熱量（燃焼用空気予熱、脱気器再加熱、排ガス再加熱）を差し引き、残りの熱量を全て発電設備で利用することで、検討を行いました。なお、白煙防止は行わないこととしました。

表 14 発電設備を導入する場合の余熱利用検討

ごみの熱量	約 60,000 MJ/h	①	
利用可能な熱量	約 42,000 MJ/h	②	※約 70%の熱量を回収と想定
処理プロセスで必要な熱量	約 12,000 MJ/h （内訳） ・ 燃焼用空気予熱 ・ 脱気器再加熱 ・ 排ガス再加熱 ・ 場内給湯・冷暖房 など	③	=②×約 30% ※他自治体の施設を参考とし、全体量の約 30%を処理過程での利用と想定
発電設備で利用可能な熱量	約 30,000 MJ/h	④	=②-③
発電設備の定格出力	約 1,500 kW （発電効率 約 9%）	⑤	※P.5 の表によると、定格出力 2,000kW では 40,000MJ/h 必要であることから、比例計算により算出

また、近年は技術の発展により、発電効率を上げることが可能となりました。ただし、相応の設備投資やメンテナンス費用も必要となるため、経済性にも留意することが必要です。

表 15 高効率発電設備を導入する場合の余熱利用検討

ごみの熱量	約 60,000 MJ/h	①	
高効率発電設備 の定格出力	約 2,600 kW (発電効率 約 15.5%)	②	$=① \times 15.5\%$ ※150~200t/日の施設における高効率ごみ発電の基準である 15.5%を採用 ※MJ/h を kW に換算

ただし、上記は概略の検討であり、実際には熱収支のバランスは各メーカーのノウハウによるところも多いため、より具体的な検討の際にはメーカーヒアリング等を実施し精査を行うことが必要です。

12. 整備用地の選定方法について

1) 用地選定の手法検討にあたっての留意事項

整備用地の選定手法については、次頁に示しますが、手法検討にあたっては、以下の事項に留意することが重要です。

整備用地の選定にあたっては、地形、地質をはじめ、施設の稼働に伴い発生が懸念される騒音・振動・悪臭等による周辺環境への影響、ごみ収集車が往来する道路環境、将来計画、付帯施設、ごみの収集・運搬コスト等、環境面や経済面など様々な観点から最も望ましい整備用地を決定する必要があります。整備用地の選定方法や選定基準のあり方についても、市民参画のもとで議論を重ね、選定のプロセスの透明化を図ることが重要です。

【用地選定の手法検討にあたっての留意事項】

- ① 客観性があること
 - (ア) 用地選定の過程が明確であること
 - (イ) 恣意的な要素が無いこと
 - (ウ) 特定の利害関係者のための特別な条件での選定方法ではないこと
 - (エ) 立地規制に係る法律や、自然的特性（地形、地質等）等の客観的な条件に基づいていること
- ② 合理性があること
 - (ア) 経済性、整備時間、土地の取得の容易性（公有地／私有地による取得容易性の違い）について配慮されていること
 - (イ) 接道や収集・運搬のしやすさについて配慮されていること
- ③ 妥当性があること
 - (ア) 必要敷地面積、求められる施設像（付帯施設を含む）の満足が可能であること。
 - (イ) 環境への影響に配慮されていること
 - (ウ) 既に学校、病院、住宅群、公園等がある場所を撤去してまで建設するなどの極論ではないこと

2) 用地選定の手法

整備用地の選定手法には、他自治体での実績としては、

- ① あらかじめ抽出した複数候補地を比較検討する方法
- ② 市内全地域を対象に、複数段階（ステップ）のふるいにかけて絞っていく方法
- ③ 公募による方法

などがあります。整備用地の選定に当たっては、土地利用規制や関係法令等前提となる条件を整理し、**客観性、合理性、妥当性**があり、更に地域の皆さまのご理解が得られるように周辺環境保全対策に万全を期す事が重要となります。また、整備用地に適用される法律・条例等の基準を十分満足するものとしなければなりません。

以下に、それぞれの手法の概要、メリット、デメリットを整理します。

表 16 整備用地選定の手法比較

比較	手法	① あらかじめ抽出した複数候補地を比較検討する方法	② 市内全地域を対象に複数段階のふるいにかけて絞っていく方法	③ 公募による方法
概要		<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政が複数候補地を抽出し、委員会で比較検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 委員会で、市内全地域を対象にふるいをかけて、絞り込みを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域から応募を受け、複数地区を抽出し、比較検討を行う。
メリット		<ul style="list-style-type: none"> ・ 候補地を直接比較できるため、時間が短縮できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 客観的なデータによる絞り込みであり、客観性、合理性、妥当性がある。 ・ 近年の整備用地選定で採用されている例が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 応募なので建設予定地の希望からスタートできる。
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> ・ 候補地を抽出された過程に客観性、公平性が見えにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 何を「ふるい」とするか検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 応募された土地は、必ずしも周辺住民との合意形成がされたものであるとは限らない。 ・ 市域全体でみた場合の、客観的に最適な地域であるとは限らない。 ・ 応募者がいないケースもありうる。

なお、今年度の基本構想検討委員会では、候補地の選定方法について議論し、検討方針を定めま
す。具体的な候補地選定作業は、来年度以降に別途委員会を設置し、実施する予定です。

また、いずれの方法でも、委員会での検討はあくまでも「候補地を選ぶこと」であり、最終的な用地の決定は行政が行います。また、委員会で選定する候補地は必ずしも 1ヶ所である必要はなく、1箇所あるいは複数箇所の候補地を委員会で選定します。そして、最終的な 1ヶ所の選定は行政が行います。

<参考：用地選定のフロー(例)>

ここでは、近年の整備用地選定で採用されている事例が多い「②市内全域を対象に複数段階のふるいにかけて絞っていく方法」について解説します。この方法は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」（公益社団法人全国都市清掃会議）で示されている候補地選定方法です。

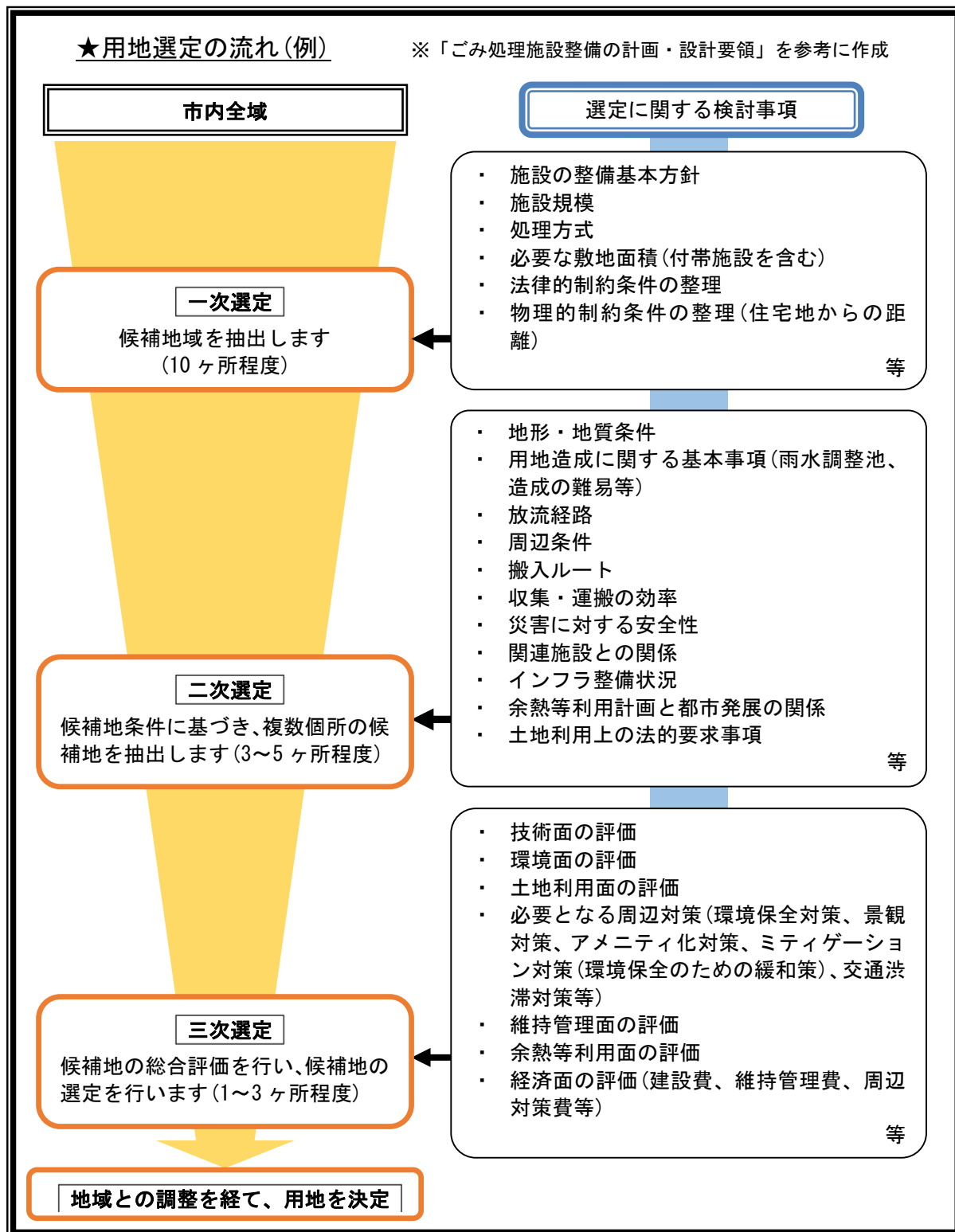


図 25 用地選定の流れ(例)

<参考：ふるいとして用いる項目の例>

以下に、ふるいとして用いる項目の例を示します。

表 17 「ふるいにかけて絞る方法（客観的データによる絞り込み）」で用いるふるい（例）

分類	ふるい等の名称	根拠法	主な内容
生活環境 保全	集落・病院・学校等	—	
	水道水源・貯水池	—	
開発規制	都市計画用途地域	都市計画法 建築基準法	0.1ha以上の開発行為は県知事の許可が必要。また、用途地域内では工業系用途への設置が望ましいとされている。（国交省都市計画運用指針）
	都市計画市街化調整区域	都市計画法	開発行為は県知事の許可が必要。
	地区計画	都市計画法	
	都市公園	都市公園法 都市計画法	公園管理者はみだりに都市公園の全部、一部を廃止できない。
	風致地区	都市計画法	一定行為について知事または市長の許可が必要。
	景観計画区域	宝塚市都市景観条例	一定規模以上の行為について届出が必要。
	環境緑地保全地域 自然環境保全地域	環境の保全と創造に関する条例	施設の設置には届出が必要。
	近郊緑地保全区域	近畿圏の保全区域の整備に関する法律	市長への届出が必要。
	国立公園・国定公園	自然公園法	一定行為について環境大臣または県知事の許可が必要。
	自然公園地域 自然公園特別地域	県立自然公園条例	一定行為について県知事の許可が必要。
	森林地域	森林法	保安林に指定されている区域は、開発行為は県知事の許可が必要。
	農業振興地域	農業振興地域の整備に関する法律	開発行為は県知事の許可が必要。
	湿地 （「国際的に重要な湿地に係る登録簿」に登録された湿地）	ラムサール条約	国指定鳥獣保護区 特別保護地区（鳥獣保護法）、生息地等保護区 管理区域（種の保存法）、国立公園・国定公園 特別地域（自然公園法）などのいずれかに指定されているため、それぞれに準拠した手続きが必要。
	湿地（生息地等保護区）	種の保存法	環境大臣の許可または届出が必要。
	湿地（特別保護地区）	鳥獣保護法	環境大臣または都道府県知事の許可が必要。
河川区域、河川保全区域	河川法	一定行為について河川管理者の許可が必要。	
災害対策	土砂災害防止区域	土砂災害防止法	土砂災害ハザードマップ、土石流危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所
	地すべり防止区域 急傾斜地崩壊危険区域 砂防指定地	砂防法	所管の県土整備事務所に申請し、許可又は協議が必要。
	地震	地震防災対策特別措置法	揺れやすさマップ、液状化マップ、活断層
	水害	水防法	浸水予想区域、氾濫解析
	津波	津波防災地域づくりに関する法律	津波ハザードマップ
歴史資源	史跡名勝天然記念物	文化財保護法	現状変更、あるいはその保存に影響を及ぼす行為をしようとする場合、文化庁長官の許可が必要。
	埋蔵文化財	文化財保護法	発掘する場合は国に届出が必要。現状変更の場合は県教育委員会の許可が必要。

＜参考：ふるいによる絞り込みのイメージ＞

以下に、ふるいをかけて絞り込む方法のイメージを示します。

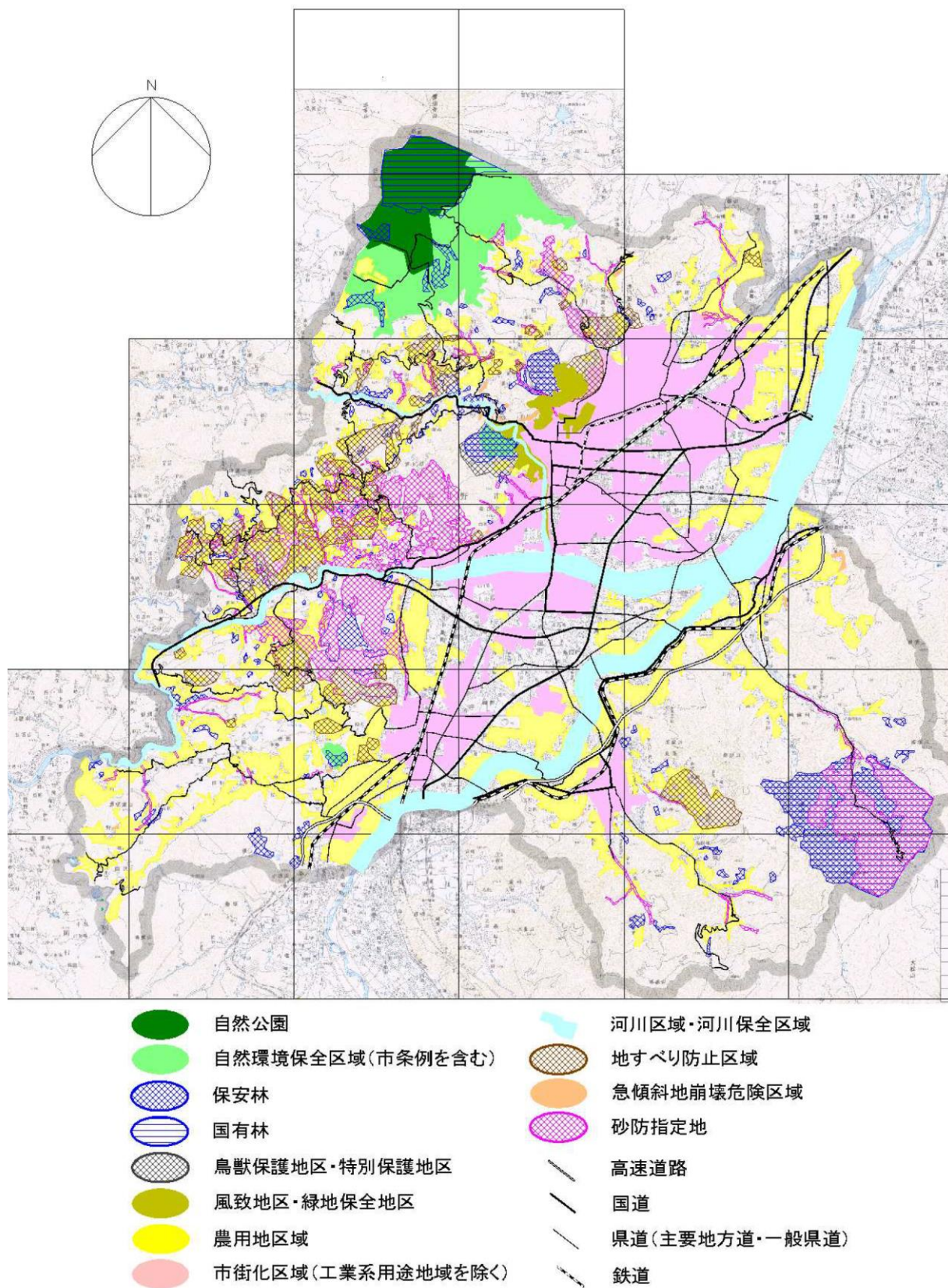


図 26 ふるいによる絞り込みのイメージ（法的制約条件による一次選定）（長野市の事例）

13. 事業方式について

近年、ごみ処理施設の整備事業及び運営事業について、現在の宝塚市のように公共が実施する方式だけでなく、民間事業者の活力を導入する方式を採用する事例が見られます。本市が整備する新ごみ処理施設についても、その事業特性に合わせた適切な事業方式を採用することが重要です。

1) 事業方式の種類

ごみ処理施設の整備事業及び運営事業の事業方式には、公設公営、DBO方式（公設民営）、PFI事業（民設民営）の方式があります。これらは、資金調達、設計・建設、施設所有、管理運営、施設撤去の主体の違い（公共か、民間か）によって、下表に示すとおりさらに細分化されています。

表 18 ごみ処理施設の整備・運営事業の種類

		資金 調達	設計 建設	施設の所有		管理 運営	施設 撤去	備考
				建設時	運営時			
公設公営	直営運転 (従来方式)	公共	公共/ 民間	公共	公共	公共	公共	一般的な公共事業方式
	短期運転委託 (従来方式)	公共	公共/ 民間	公共	公共	公共 (民間 委託)	公共	通常、年度毎に運転業務を役務仕様により委託契約する
	長期包括的 運営委託	公共	公共/ 民間	公共	公共	公共 (民間 委託)	公共	長期包括的な運営委託を、建設工事とは別に性能発注する
公設民営	DBO 方式	公共	公共/ 民間	公共	公共	民間	公共	①公共が資金調達を行って建設・所有し、民間事業者が事業期間にわたり運営を行う ②国内ではPFI事業の一種として実施
PFI事業 Private Finance Initiative (民設民営)	BT0 方式	民間	民間	民間	公共	民間	公共	民間事業者が資金調達を行い、施設を建設した後、施設の所有権を公共に移転し、施設の運営を民間事業者が事業終了時点まで行う
	B0T 方式	民間	民間	民間	民間	民間	公共	民間事業者が資金調達を行い、施設を建設・所有し、事業期間にわたり運営を行った後、事業終了時点で公共に施設の所有権を移転する(Transfer)
	B00 方式	民間	民間	民間	民間	民間	民間	民間事業者が資金調達を行い、施設を建設(Build)・所有(Own)し、事業期間にわたり運営(Operate)を行った後、事業終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する

注記：公設分野の設計・建設欄の「公共/民間」という表現は、地方公共団体の工事契約において特殊な性能発注を採用していることによるものです。PFI事業の場合に設計を民間の責任において行われるのとは異なり、民間の設計に対して公共の責任において承諾するという過程があることを示します。
 (「廃棄物資源循環学会誌、平成24年3月、第23巻第2号、p.11」を参考に作成)

表 19 各事業方式のメリット及びデメリット

		メリット	デメリット
公設公営	直営運転 (従来方式)	<ul style="list-style-type: none"> 事業の責任が公共にあることが明確で、地域住民の信頼を得やすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業運営に係るコストが高くなりやすい。
	短期運転委託 (従来方式)		
	長期包括的 運営委託	<ul style="list-style-type: none"> 事業の責任が公共にあることが明確で、地域住民の信頼を得やすい。 薬品等の調達、補修方法等について、長期契約による薬剤等の大口購入や計画的な補修計画など、民間のノウハウを生かして維持管理費の低減が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設は公共が行うため、イニシャルコストについては公設公営と同じ。 DBO方式とは異なり、自らが運転管理を行うことが前提ではなく、運転管理のノウハウが設計に反映されないため、建設費の削減は期待できない。
公設民営	DBO 方式	<ul style="list-style-type: none"> 自らが運転管理を行うことを前提に施設の建設を行うため、建設費の削減が期待できる。 税負担等を考慮すると、トータルコストは最も安くなる傾向にある。 PFI事業に比べ、建設費に係る資金調達コストが無い分、中小企業メーカーの参入が比較的期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「民間によるごみ処理」とのイメージが強く、住民の信頼を得ることが困難となる場合がある。 (PFI事業でも同様) PFI事業とは異なり、建設時のコストを維持管理・運営期間に上乘せすることによる行政負担の平準化(P.6参照)は行われない。
PFI事業 Private Finance Initiative (民設民営)	BTO 方式	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設に係る自由度がDBOより高いため、建設費をさらに削減することが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設にかかる自己負担分を民間が調達するため、金利負担が生じる。
	BOT 方式		<ul style="list-style-type: none"> 運営費については、BTO同様の金利負担に加えて、民間が施設を所有するため、固定資産税が必要になるなど、DBOやBTOより負担が多くなる。
	B00 方式		<ul style="list-style-type: none"> 事業期間中はBOTと同様であるが、事業期間終了後に処理を継続する場合には、引き続き固定資産税が課税される。

2) 近年の動向など

2000年に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業実施に関する基本方針」が示されたことにより、ごみ処理施設の整備・運営事業においても、PFI事業を推進する体制が整備されました。同年12月には、わが国第1号のごみ処理施設のPFI事業（BOO方式）として、大館周辺広域市町村組合がごみ処理事業者の選定手続きを開始（実施方針を公表）しています。

以下に、近年のごみ焼却施設の事業方式を整理します。従来方式以外の方式が約半数を占めており、DBO方式や、長期包括的運営委託などの民間活力を活用する方式が増加する傾向にあります。

一方、PFI方式では、リスク分担を明確にすることが困難な場合もあり、最適なリスク分担はPFI事業では課題となります。国内では、福岡市臨海工場余熱利用施設整備事業では(株)福岡タラソが事業破綻となってしまふなどの失敗事例もあります。

表 20 ごみ焼却施設に係る事業運営方式別実績一覧

竣工年度 (予定案件含む)	公設公営		DBO方式	PFI方式			計
	直営又は短期 運転委託 (従来方式)	長期包括的 運営委託		BT0方式	BOT方式	B00方式	
平成20年度	8	0	2	0	0	0	10
平成21年度	6	3	1	1	0	0	11
平成22年度	0	3	1	0	0	0	4
平成23年度	1	0	2	0	0	0	3
平成24年度	3	0	3	1	0	0	7
計	18	6	9	2	0	0	35

出典：ごみ焼却施設台帳（平成21年度版）、廃棄物研究財団

<参考：PFIについて>

1) PFIの定義

PFIは、Private Finance Initiative（民間資金等の活用）の略です。公共施設等の建設、維持管理及び運営事業を、民間事業者の資金、経営能力、及び技術的能力を活用（これらに関する企画を含む）して行う手法です。PFI事業は、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」（PFI法）に基づいて実施されます。

2) PFIの背景

公共の財政負担軽減が求められる一方、公共サービスへのニーズは個別化・多様化し、これに対応するために効率的な公共サービスが必要とされるようになりました。このような背景のもと、それを解決する方法として、民間資金・ノウハウを活用し、質の高いサービスを効率的に提供することが可能な手法として、PFIが考案されました。

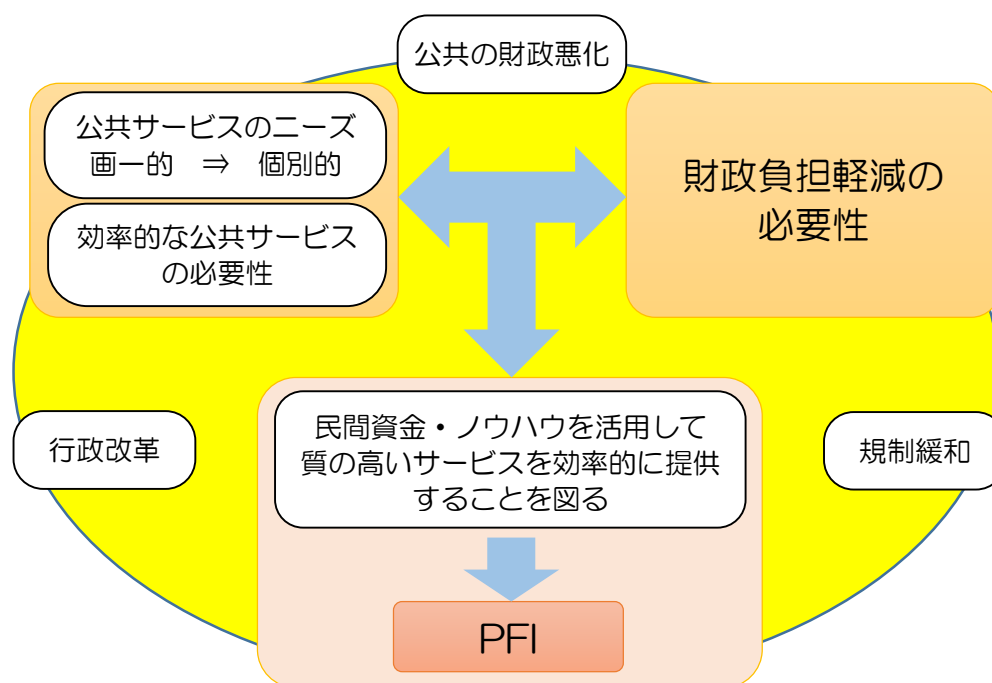


図 27 PFIの背景

■ PFI法第2条で定められた対象分野および施設

- 公共施設：道路、鉄道、港湾、空港、河川、公園、水道、下水道、工業用水道等
- 公用施設：庁舎、宿舍等
- 公益的施設：公営住宅及び教育文化施設、廃棄物処理施設、医療施設、社会福祉施設、更生保護施設、駐車場、地下街等
- 情報通信施設、熱供給施設、新エネルギー施設、リサイクル施設（廃棄物処理施設を除く。）、観光施設及び研究施設
- 上記に掲げる施設に準ずる施設として政令で定めるもの

3) 従来方式とPFIとの違い

従来方式では、施設の整備、維持管理、運営のそれぞれを分けて発注されますが、PFIでは全てを一括で発注します。それにより、維持管理・運営に関するノウハウを設計に反映することができたり、LCC（ライフサイクルコスト）の最適化が図れたりするなどのメリットがあります。

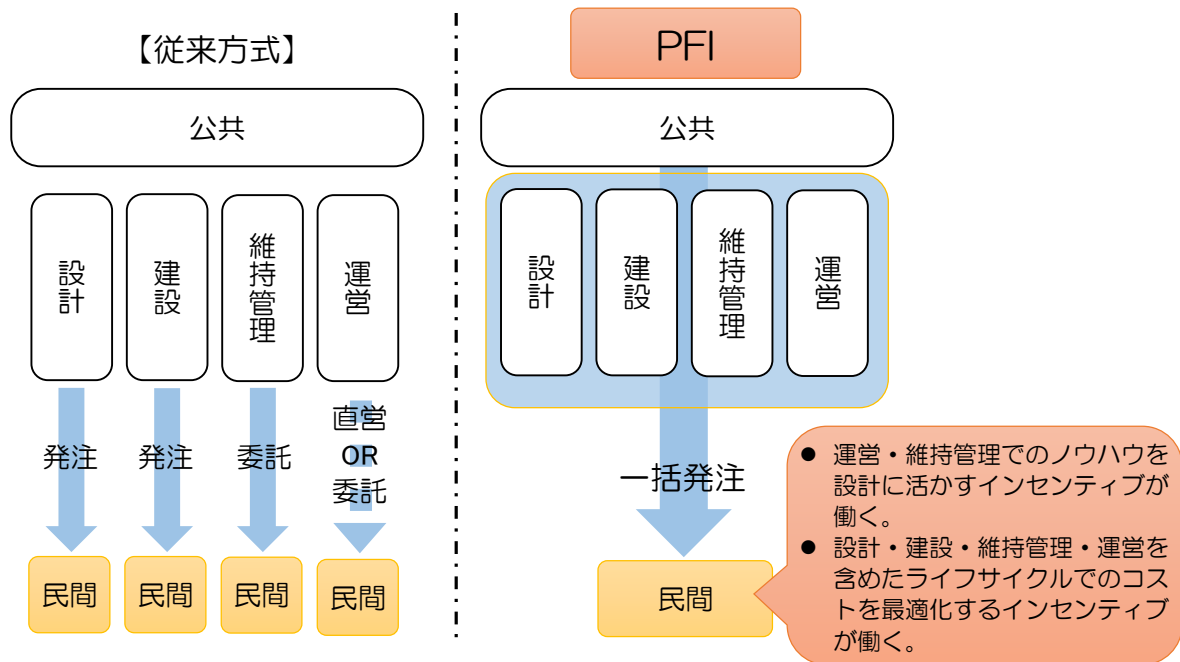


図 28 従来方式とPFIとの違い

4) PFIでのVFM最大化及びコスト平準化の仕組み

PFIでは、VFMを最大とすることを目的とします。VFMとは、Value For Moneyの略であり、「支払い（公的財政負担）に対して最も高い価値（サービスの質）を供給する」という考えです。PFIでは、公共と民間でのリスク分担の最適化（リスクを最も適切に予見でき、リスクを最小化することができる主体がリスクを負担する）により、VFMを最大化することが可能となります。

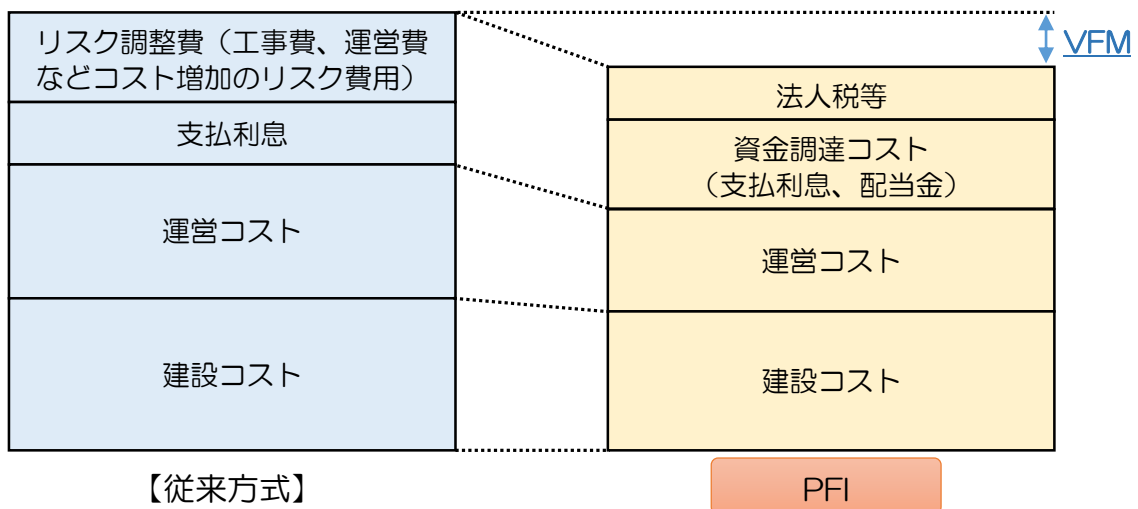


図 29 VFMの考え方

また、PFI では、建設費をその後の維持管理・運営期間に分割して上乗せすることにより、行政が負担するコストを平準化することが可能となります。

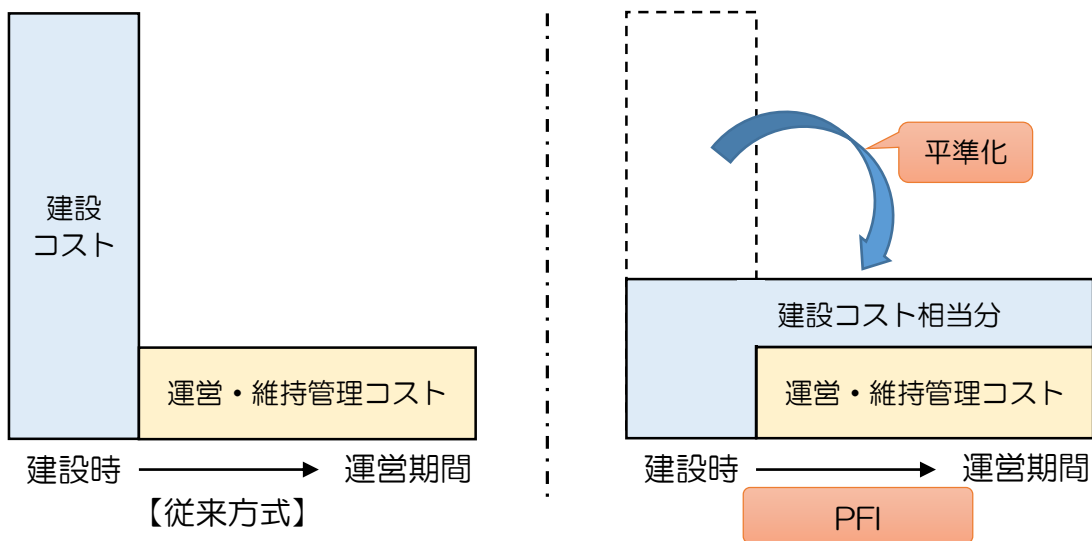


図 30 行政が負担するコスト平準化の考え方

5) PFI 事業全体の流れ

PFI では、従来方式に比べ、PFI 導入可能性の検討、特定事業の選定と公表、PFI 事業者の選定等の手続が必要となります。

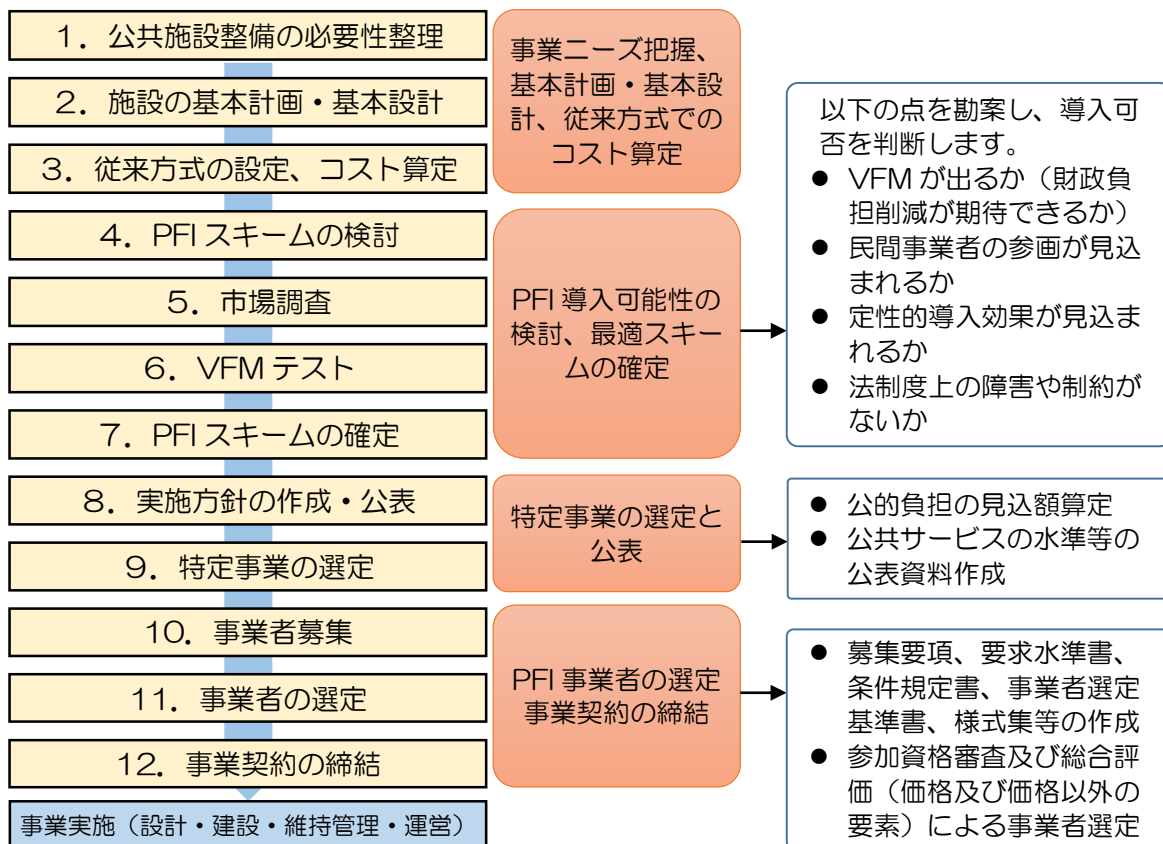


図 31 PFI 事業全体の流れ

6) PFIのメリット及び課題

PFIでは財政負担の削減、VFMの最大化等のメリットがある一方、事業者選定までの期間が長いなどの課題もあります。事業の目的や特性に合わせて、PFIのメリットと課題を総合的に勘案し、採用を可否を検討する必要があります。

■ PFIの総括的なメリット

- 低廉かつ良質な公共サービスが提供されること
- 公共サービスの提供における行政の関わり方の改革
- 民間の事業機会を創出することを通じ、経済の活性化に資すること



- ◎ 従来型公共サービスの見直し
- ◎ リスクの検討、官民役割分担最適化
- ◎ 社会的資金活用（ファイナンス）の最適化

■ PFIの課題

- 事業開始までに時間がかかる
- 協定締結までの事業者選定コストの増大
- 中小規模メーカーの参入の困難性
- 適切なモニタリング（監視）の実施
- 民間企業側の事業ノウハウの構築

宝塚市新ごみ処理施設整備基本構想（資料編）

平成27年（2015年）11月

編集・発行 宝塚市 環境部 クリーンセンター管理課
〒665-0827
兵庫県宝塚市小浜 1-2-15
TEL：0797-87-4844