

神崎郡ごみ処理施設整備基本計画（案）

令和 4 年 3 月

中播北部行政事務組合

目次

1 章 計画の基本的事項	1
1. 背景と目的	1
2. 事業の概要（計画目標年次、体系、施設稼働後の収集・処理計画）	1
3. 施設整備基本方針	5
2 章 計画条件の整理	6
1. 敷地及び周辺条件	6
2. 関係法令（公害防止基準（排ガス、排水）等）	8
3. ユーティリティー条件（電気、ガス、上水道、下水道等）	9
4. 搬入出条件	9
5. 計画ごみ質の設定	12
6. 施設規模の算定	19
3 章 環境保全目標	24
1. 排ガスの排出基準	24
2. 排水の排水基準値	30
3. 悪臭の規制基準	35
4. 騒音の規制基準	40
5. 振動の規制基準	41
6. 焼却灰及びばいじん等の規制基準	42
4 章 余熱利用計画	46
1. 余熱利用形態	46
2. 想定されるエネルギー量	46
3. エネルギー回収率の交付要件	47
4. 発電の検討	47
5. 余熱利用形態について	48
6. 余熱利用計画の検討	51
5 章 見学・啓発設備	52
1. 基本方針	52
2. 機能	52

6章 災害時対応.....	53
1. 災害発生時における基本対応.....	53
2. 災害発生時における電力、温水の供給フロー.....	53
3. 避難所機能.....	54
4. 耐震性能.....	54
7章 処理フロー、設備計画.....	55
1. エネルギー回収施設.....	55
2. リサイクル施設.....	91
8章 施設配置計画.....	113
1. 土地造成計画.....	113
2. 建築・構造計画.....	113
3. 建築・設備計画.....	115
9章 事業費及び財政計画.....	116
1. 概算事業費.....	116
2. 財政計画.....	118
10章 事業方式.....	119
1. 事業方式の整理.....	119
2. 事業方式（DB方式、DB+O方式、DBO方式）の比較・検討.....	119
11章 発注方式.....	121
1. 廃棄物処理施設の発注方式.....	121
12章 運転管理計画.....	122
1. 施設の運営方式.....	122
2. 委託内容（予定）.....	122
3. 運転管理計画.....	122
13章 施設整備スケジュール.....	123

資料編

1章 計画の基本的事項

1. 背景と目的

神河町と市川町のごみを処理している中播北部クリーンセンターは、地元区との協定により、稼働できる期間が最長で令和 10 年 3 月末までとなっています。また、福崎町と姫路市の一部区域のごみを処理しているくれさかクリーンセンターは、施設の老朽化により、令和 3 年度末で焼却炉が稼働停止し、その後は姫路市市川美化センターで焼却処理を行う予定となっています。

こうした状況を踏まえ、将来的に安全安心でかつ、適正なごみ処理体制の維持と、より一層の効率的な資源・熱エネルギーの有効利用を目指し、神河町、市川町、福崎町の 3 町によるごみ処理広域化及びごみ処理施設（以下、「施設」と呼びます。）の建設を計画しています。

施設の整備は循環型社会形成推進交付金事業として進めるため、中播北部行政事務組合（以下、「組合」と呼びます。）は、平成 30 年度にごみ処理基本計画とともに循環型社会形成推進地域計画（以下「地域計画」と呼びます。）を作成しています。

また、施設の建設適地の選定を、同じく平成 30 年度から開始し、令和 3 年 7 月 1 日付で市川町浅野区、組合及び関係 3 町間で施設の整備に関する合意書が取り交わされ、建設予定地は市川町浅野区に決定しました。

「神崎郡ごみ処理施設整備基本計画」（以下、「本計画」と呼びます。）は、処理方式や事業方式等に関する検討を行い、施設整備に関する基本的な方向性を明確に示すことを目的として、廃棄物の処理に関する専門的な知見や地域のニーズを把握・分析するとともに、幅広い観点から検討を行うため、学識経験者や地域住民代表者、関係行政機関の職員で構成する「神崎郡ごみ処理施設整備基本計画検討委員会」（以下、「委員会」と呼びます。）を設置し、答申とともに提出された「神崎郡ごみ処理施設整備基本計画（案）」を基にとりまとめました。

2. 事業の概要（計画目標年次、体系、施設稼働後の収集・処理計画）

(1) 計画目標年次

施設の稼働は令和 10 年度を予定しており、将来推計においてごみの排出量は令和 10 年度以降も減少することが想定されることから、計画目標年次は令和 10 年とします。

(2) 施設稼働後の収集・処理計画

1) 分別区分

施設の建設時に合わせ、3町でゴミ処理体制の統一を行っていく必要があります。

委員会での検討結果を踏まえ、社会情勢や循環型社会形成推進交付金の要件等を考慮し、3町のごみ分別区分については表 1-1 に示す区分とします。なお、製品プラスチックの資源化については国や県の動向を踏まえて実施していくこととします。

表 1-1 将来的なごみの分別区分案

分別区分		収集回数	排出方法/ 排出場所
燃えるごみ（可燃ごみ）		2回/週	指定袋（A）/ ステーション
燃えないごみ （不燃ごみ）	金属類	1回/月	指定袋（B）/ ステーション
	ガラス類・陶器類		
	小型家電製品	1回/月	指定袋（B）/ ステーション
有害ごみ （蛍光灯・電池類）			
リサイクル品 （資源ごみ）	空カン	1回/月	指定袋（C）/ ステーション
	空ビン		
	ペットボトル	1回/月	指定袋（C）/ ステーション
	新聞紙	1回/月	ひもがけ/ ステーション
	雑誌類		
	ダンボール		
	衣類・布類	1回/月	指定袋（C）/ ステーション
	プラスチック製容器包装 製品プラスチック	1回/週	指定袋（C）/ ステーション
紙類（雑紙、容器包装紙）	2回/月	紙袋/ ステーション	
粗大ごみ		1回/月	拠点

2) 処理フロー

施設稼働後の品目別の処理方式の概要を表 1-2 に、処理フローを図 1-1 に示します。

燃えるごみ（可燃ごみ）はエネルギー回収施設で焼却処理を行います。処理の詳細については「7 章 処理フロー、設備計画」に掲載します。なお、焼却灰等については可能な範囲で資源化を検討することとします。

燃えないごみ（不燃ごみ）は、破碎が可能なものについては破碎処理を行い、破碎できないものについてはストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

粗大ごみは、修理再生等が困難な粗大ごみは破碎処理を行い、破碎処理後、磁気型選別機、ふるい分け型選別機、渦電流型アルミ選別機を用いて、可燃物、不燃物及び資源物（鉄類、アルミ類）に選別処理を行い、不燃物は貯留バンカで一時貯留した後、搬出車にて搬出します。なお、可燃物については、搬送コンベヤの設置または車両による運搬により、エネルギー回収施設へ搬出します。

有害ごみはストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

リサイクル品は、品目に応じて破袋、選別、圧縮、保管を行います。処理の詳細については「7 章 処理フロー、設備計画」に掲載します。

表 1-2 品目別の処理方式の概要

品目		処理方式
燃えるごみ（可燃ごみ）		焼却
燃えないごみ（不燃ごみ）		破碎、選別、保管
粗大ごみ		破碎、選別、保管 ※修理再生等が可能なものは希望者への譲渡等を行っていくことを検討
有害ごみ		保管
リサイクル品 （資源ごみ）	衣類・布類	保管
	カン類（金属類）	選別後、圧縮、保管
	ビン	保管
	容器包装プラスチック	破袋、選別、圧縮、保管
	製品プラスチック	破袋、選別、圧縮、保管 （国や県の動向を踏まえて処理方法及び設備等を検討）
	ペットボトル	破袋、選別、圧縮、保管
	紙類（雑紙、容器包装紙）	保管
古紙（新聞紙、雑誌類、ダンボール）		保管

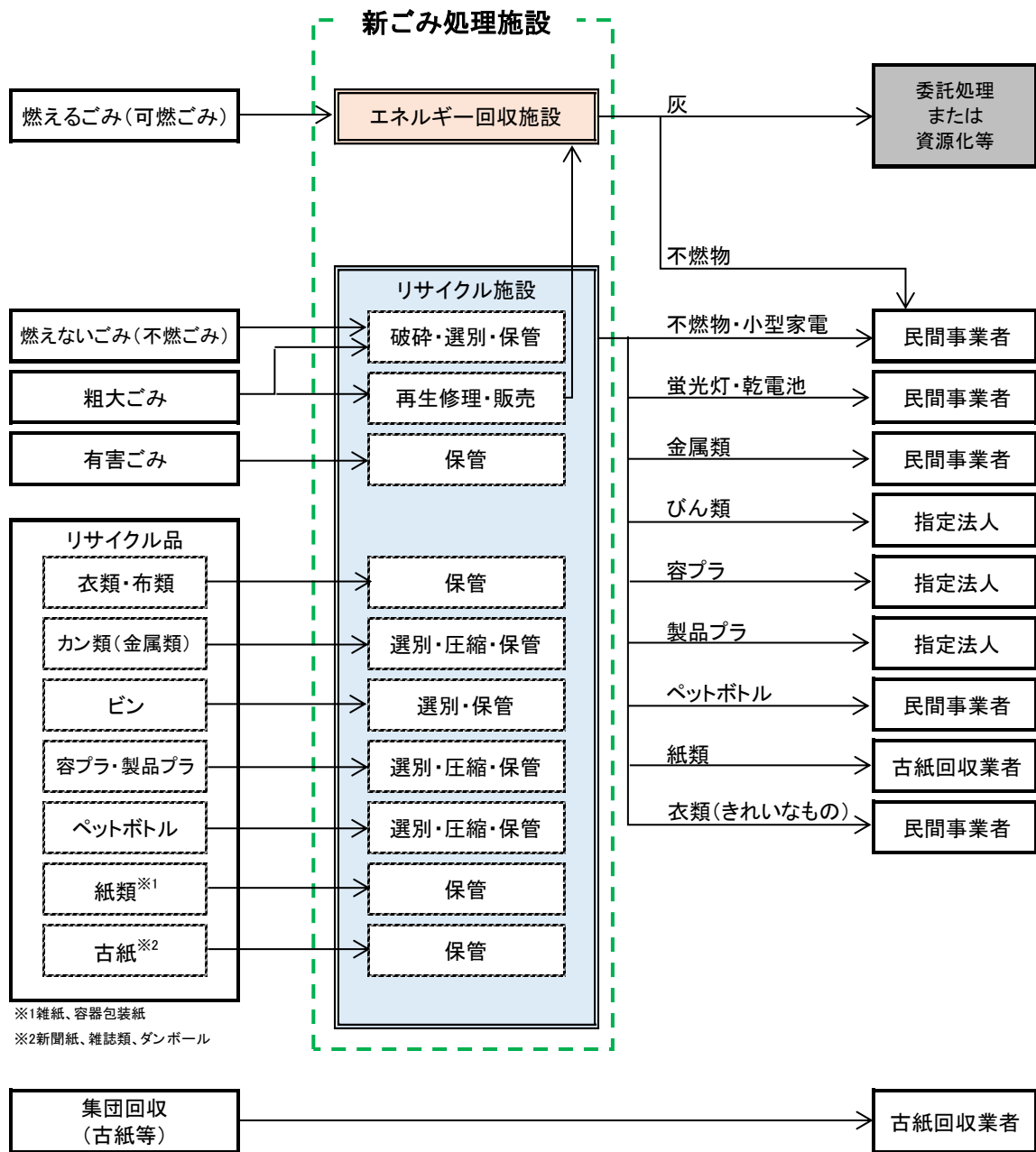


図 1-1 ごみ処理フロー

3. 施設整備基本方針

施設整備の基本的な方向性を示すため、委員会において基本方針の検討を行い、以下の基本理念と4つの基本方針を定めました。

施設整備はすべてこの基本理念と基本方針を踏まえて行っていくこととします。

(1) 基本理念

施設整備の基本理念は以下のとおりです。

安全・安心で地域に貢献できる施設

(2) 基本方針

上記の基本理念を補完する基本方針は以下のとおりです。

① 安全・安心で安定的な処理ができる施設

事故がなく、地域住民が安心できる信頼性の高い設備と処理方式を採用するとともに、徹底した安全管理を行い、長期間安定稼働できる施設とする。

② 地域に開かれ親しまれる施設

施設見学や環境学習等を通じ、住民が気軽に来場できる施設にするとともに、訪れた人が交流し、憩える場所などを設置して、広く親しまれる施設とする。

③ 災害に強く災害時においても地域に貢献できる施設

地震等の自然災害に強く、大規模災害時にも稼働を停止することなく、電力や熱を利用した地域住民の避難場所としての機能を持つ施設とする。

④ 環境にやさしい施設

悪臭、騒音、排水、煙による影響等、周辺環境の保全に配慮するとともに、最新の公害防止技術を導入し、環境負荷の低減や地球温暖化防止に寄与する施設とする。

⑤ 循環型のまちづくりに寄与できる施設

持続可能な社会を形成するため、ごみの3R（発生抑制【リデュース】、再使用【リユース】、再生利用【リサイクル】）の取組や啓発等、環境学習機能を備え、ごみ処理の過程で発生するエネルギーの回収並びに回収したエネルギーの有効利用および廃棄物の再資源化を積極的に行う施設とする。

2章 計画条件の整理

1. 敷地及び周辺条件

(1) 位置

建設予定地は兵庫県神崎郡市川町浅野に該当します。

建設予定地の位置を図 2-1 に示します。

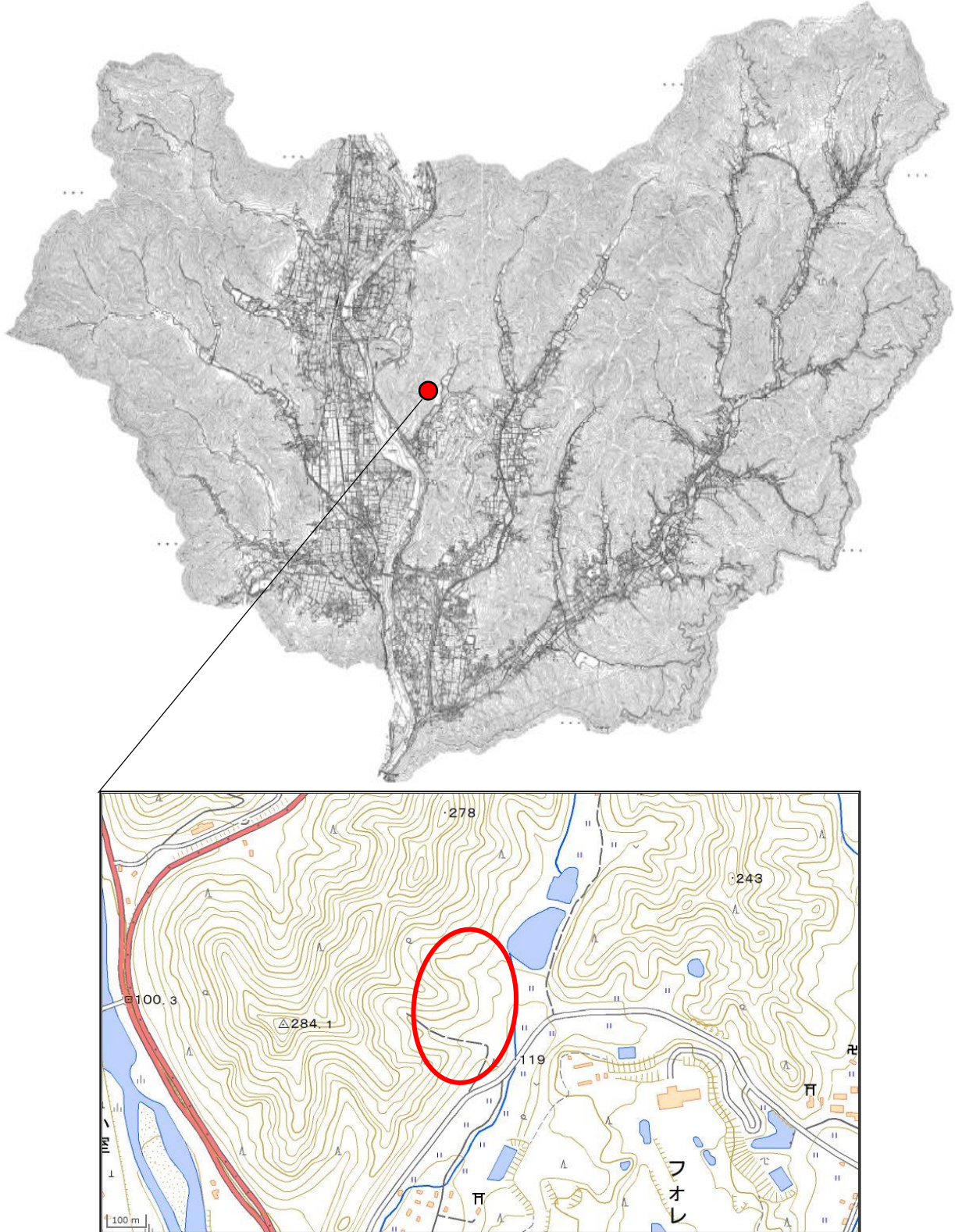


図 2-1 建設予定地位置図（兵庫県神崎郡市川町浅野）

(2) 地質

建設予定地の地質は大部分が崖錐・麓屑面堆積物 (Ta) に該当し、一部が流紋デイサイト質ガラス質凝灰岩～凝灰角礫岩 (Rdt) に該当します。

崖錐・麓屑面堆積物は、斜面脚部に上方から徐々に移動してきた岩屑(岩片)や風化土が堆積して形成された地質であり、更新世に形成された地質です。一方、流紋デイサイト質ガラス質凝灰岩～凝灰角礫岩は火山性岩石に分類され、白亜紀～古第三紀に形成された地質です。建設予定地の地形より、白亜紀～古第三紀に形成された流紋デイサイト質ガラス質凝灰岩～凝灰角礫岩の上に、更新世にかけて崖錐・麓屑面堆積物が斜面に沿って堆積したものと考えられます。

なお、以上のことから、建設予定地は、一般的に軟弱地盤と言われる沖積層等には該当しません。



出典) 5万分の1土地分類基本調査 表層地質図

図 2-2 建設予定地周辺の地質図

(3) 都市計画条件

建設予定地は未線引き区域に位置します。

都市計画上の規制を表 2-1 に示します。

表 2-1 都市計画上の規制

事 項	規制内容
用途地域	指定なし
防火地区	指定なし
道路傾斜制限	1.5
建ぺい率	60%以下
容積率	200%以下

2. 関係法令（公害防止基準（排ガス、排水）等）

(1) 環境保全関係

施設の建設予定地に係る関係法令の該当状況は以下のとおりです。

なお、該当する地域の基準値等の詳細は「3章 環境保全目標」に記載します。

- ①硫黄酸化物の排出基準値（K 値）：兵庫県のその他の区域（K 値：17.5）
- ②下水道法による排水基準：市川町に準ずる
- ③悪臭防止法：兵庫県における規制基準（一般地域）
- ④騒音規制法：第2種区域
- ⑤振動規制法：第1種区域

(2) 開発・建設関係

開発・建設関係の関係法令の該当状況を表 2-2 に示します。

建設予定地は、宅地造成等規制法の宅地造成工事規制区域及び景観法の国道 312 号沿道地域沿道型広域景観形成地域指定区域に指定されています。

なお、今後決定する建設予定地の範囲によっては、農業振興地域の整備に関する法律の農用地区域に該当する可能性があります。

表 2-2 開発・建設関係の関係法令の該当状況

法律名	建設予定地の該当状況等
都市計画法	都市計画区域に該当していない。
国有林野法	国有林に該当していない。
森林法	保安林に該当していない。
自然環境保全法	自然環境保全区域に該当していない。
文化財保護法	史跡・名勝・天然記念物に該当していない。 埋蔵文化財包蔵地に該当していない。
鳥獣保護及び狩猟に関する法律	鳥獣保護区特別保護地区に該当していない。
地すべり等防止法	地すべり防止区域に該当していない。
急傾斜の崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域に該当していない。
土砂災害防止法	土砂災害警戒区域に該当していない。
砂防法	砂防指定地に該当していない。
自然公園法	国立公園、国定公園、県立自然公園等に該当していない。
河川法	河川・湖沼に該当していない。
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域に指定されている。
農業振興地域の整備に関する法律	農用地区域に該当する可能性がある。
景観の形成等に関する条例	国道 312 号沿道地域 沿道型広域景観形成地域指定区域（国道 312 号から 1,000m 以内）に該当する。
土壌汚染対策法	要措置区域、形質変更時要届出区域に該当していない。
産業廃棄物等の不適正な処理の防止に関する条例	土砂埋立て等について、当該事業を行う区域内の土砂を利用するため、該当しない。
その他	付近に活断層はない。

3. ユーティリティー条件（電気、ガス、上水道、下水道等）

敷地周辺設備は以下のとおりです。

- ①電気：電気第1柱まで引込み予定
- ②用水：上水、井水、雨水
- ③ガス：プロパンガス（使用する場合）
- ④通信：通信第1柱まで引込み予定
- ⑤生活排水：農業集落排水処理施設に接続予定
- ⑥プラント排水：無放流

4. 搬入出条件

(1) 周辺道路の交通状況

建設予定地の周辺道路交通量を表 2-3 に示します。

表 2-3 周辺道路交通量

周辺道路	一般国道 312 号	
	昼間 12 時間 自動車類交通量	24 時間 自動車類交通量
小型車（台）	10,080	13,115
大型車（台）	1,028	1,659
合計（台）	11,108	14,774
混雑度	1.03	

出典：道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス） 2015（平成 27）年度調査結果

（参考）混雑度の目安

混雑度	交通状況の推定
1.0 未満	昼間 12 時間を通して、道路が混雑することなく、円滑に走行できる。渋滞やそれに伴う極端な遅れはほとんどない。
1.0～1.25 未満	昼間 12 時間のうち道路が混雑する可能性のある時間が 1～2 時間ある。何時間も混雑が連続するという可能性は非常に小さい。
1.25～1.75 未満	ピーク時間はもとより、ピーク時間を中心として混雑する時間帯が加速度的に増加する可能性の高い状態。ピーク時のみから、日中の連続的混雑への過渡状態と考えられる。
1.75 以上	道路が飽和していない時間がほとんどなくなる。慢性的混雑状態を呈する。

出典：道路の交通容量（日本道路協会, 1984）

(2) 搬入出見込み台数

実績値を基に算出した、1日当たりの施設への車両の搬入出回数及び周辺道路通過回数を表 2-4 に示します。施設への1日当たりの車両の搬入出回数は99.5回と想定され、周辺道路の通過回数は、1日当たり199.0回となることを見込まれます。

これらの情報は生活環境影響調査に活用することとします。

表 2-4 施設への車両の搬入出回数及び周辺道路通過回数（1日当たり）

No.	項目	車種	台数 (台)	往復 (回)	施設搬入出 回数 (回)	周辺道路の 通過回数 (回)	備考
1	新施設の保有車両のうち 出動する台数 (保有台数の2/3)	パッカー車	9	1.5	13.5	27.0	新施設の保有車両14台×2/3 実績より
2		トラック	8	1.5	12.0	24.0	新施設の保有車両12台×2/3 実績より
3	許可業者車両	パッカー車等	13	1.0	13.0	26.0	実績より
4	一般家庭の持ち込み車	普通車等	42	1.0	42.0	84.0	実績より
5	役場等の持ち込み車	トラック等	15	1.0	15.0	30.0	実績より
6	資源物搬出車	トラック等	4	1.0	4.0	8.0	実績より
合計			91	—	99.5	199.0	

(3) 搬入出経路

搬入出経路については、東側からの搬入出と、西（南西）側からの搬入出が考えられます。

各地区の人口割合を基に算出した搬入出割合の想定は表 2-5 のとおりです。施設への搬入出回数を上記より1日当たり99.5回とし、搬入と搬出は同じ道を利用すると想定した場合、東側からは1日当たり約38回、西側からは1日当たり約61回の搬入出がされることとなります。

なお、上記は想定であり、搬入と搬出を別の道とする方法等も設定が可能であるため、搬入出経路の指定等については、今後、施設への搬入量の詳細等を踏まえて検討していくこととします。



図 2-3 搬入出経路

表 2-5 各地区の人口割合を基に算出した搬入出割合の想定

町名	地区名	人口 (各町最新)	人口割合	搬入経路
市川町	西川辺	1,085	2.63%	東
	浅野	114	0.28%	西
	小畑	637	1.54%	東
	東川辺	642	1.56%	東
	西田中	592	1.43%	東
	北田中	176	0.43%	東
	上田中	206	0.50%	東
	保喜	148	0.36%	東
	下瀬加	575	1.39%	東
	上瀬加	454	1.10%	東
	下牛尾	456	1.11%	東
	上牛尾	439	1.06%	東
	甘地	756	1.83%	西
	近平	269	0.65%	西
	小谷	254	0.62%	西
	千原	355	0.86%	西
	谷	377	0.91%	西
	奥	460	1.11%	西
	坂戸	273	0.66%	西
	澤	524	1.27%	西
	美佐	590	1.43%	西
	鶴居	515	1.25%	西
	神崎	459	1.11%	西
田中	139	0.34%	西	
小室	295	0.72%	西	
屋形	581	1.41%	西	
神河町	全域	10,830	26.25%	西
福崎町	田原地区	7,660	18.57%	東
	八千種地区	2,755	6.68%	東
	福崎地区	8,640	20.94%	西
3町人口合計		41,256	100%	—
東からの搬入出割合		15,825	38.36%	—
西からの搬入出割合		25,431	61.64%	—

5. 計画ごみ質の設定

(1) 処理対象人口

直近8年間における3町の人口は減少しており、今後も減少が予想されます。

令和2年度までの実績値と令和3年度からの将来推計値を比較すると、福崎町の人口減少は、将来推計値よりも大きくなっていますが、神河町の人口減少は将来推計よりも小さくなっており、3町の人口合計は概ね将来推計値と一致しています。

よって、将来のごみ量については、3町の人口合計を利用して算出することとします。

表 2-6 3町の人口の推移

		実績							
		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
神河町人口	人	12,370	12,136	11,991	11,903	11,679	11,478	11,321	11,134
市川町人口	人	13,263	13,073	12,902	12,696	12,387	12,228	12,011	11,726
福崎町人口	人	19,687	19,721	19,722	19,686	19,615	19,528	19,241	18,945
3町の人口合計	人	45,320	44,930	44,615	44,285	43,806	43,234	42,573	41,805

		将来推計値							
		R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
神河町人口	人	10,613	10,475	10,337	10,199	10,063	9,939	9,815	9,691
市川町人口	人	11,626	11,484	11,342	11,200	11,059	10,919	10,779	10,639
福崎町人口	人	19,333	19,278	19,223	19,168	19,112	19,059	19,006	18,953
3町の人口合計	人	41,572	41,237	40,902	40,567	40,234	39,917	39,600	39,283

※実績は毎年度10月1日の人口

※将来推計値は神河町人口ビジョン、市川町人口ビジョン、福崎町人口ビジョンに掲載されている値

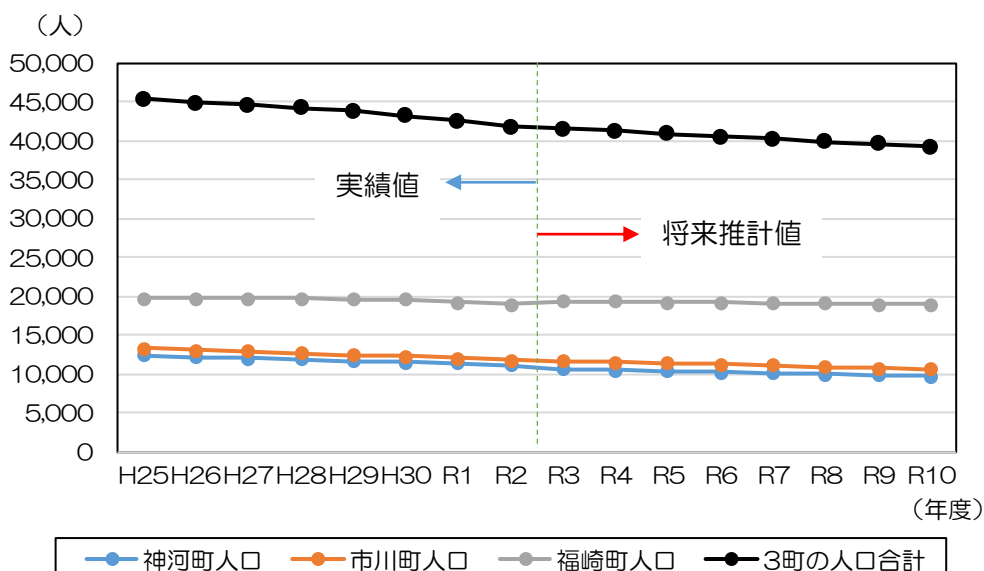


図 2-4 3町の人口の推移

(2) ごみ量の推計

可燃ごみにおける一般廃棄物処理基本計画策定時（H30）の計画値（3町合計。以下、「計画値」と呼びます。）と令和2年度までの実績値を基にした推計値（3町合計。以下、「推計値」と呼びます。）の比較を表2-7及び図2-5～図2-6に示します。

計画値と推計値を比較すると、排出量、原単位（1人1日当たり排出量）ともに計画値よりも推計値が高くなっており、特に家庭系ごみでその傾向が顕著となっています。よって、循環型社会形成推進のため、家庭系可燃ごみについて、原単位を令和10年度に向けて現状から4%削減し、排出量を削減することを新たな目標値として設定することとします。

家庭系可燃ごみにおける新たな目標値を表2-8及び図2-7～図2-8に示します。

表2-7 可燃ごみにおける計画値と推計値の比較

項目			単位	推計								
				R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
人口			人	41,572	41,237	40,902	40,567	40,234	39,917	39,600	39,283	
計画値	一般廃棄物排出量	可燃ごみ	家庭系ごみ	t/年	6,076	5,951	5,843	5,703	5,580	5,461	5,356	5,223
			事業系ごみ	t/年	3,906	3,866	3,836	3,803	3,781	3,761	3,750	3,719
	一般廃棄物排出量原単位		家庭系ごみ	g/人・日	400.4	395.4	390.3	385.2	380.0	374.8	369.5	364.2
			事業系ごみ	g/人・日	257.4	256.9	256.2	256.9	257.5	258.1	258.7	259.4
推計値	一般廃棄物排出量	可燃ごみ	家庭系ごみ	t/年	6,552	6,533	6,528	6,484	6,457	6,430	6,418	6,370
			事業系ごみ	t/年	4,003	3,988	3,981	3,951	3,933	3,916	3,908	3,878
	一般廃棄物排出量原単位		家庭系ごみ	g/人・日	431.8	434.0	436.1	437.9	439.7	441.3	442.8	444.3
			事業系ごみ	g/人・日	263.8	265.0	265.9	266.8	267.8	268.8	269.6	270.5

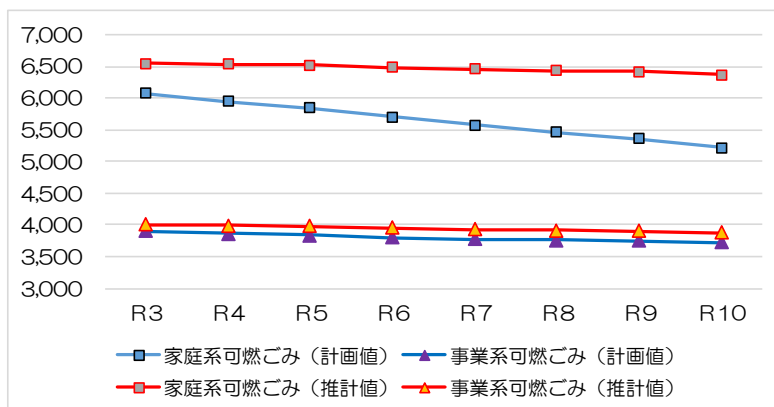


図2-5 可燃ごみにおける計画値と推計値の比較（排出量：t/年）

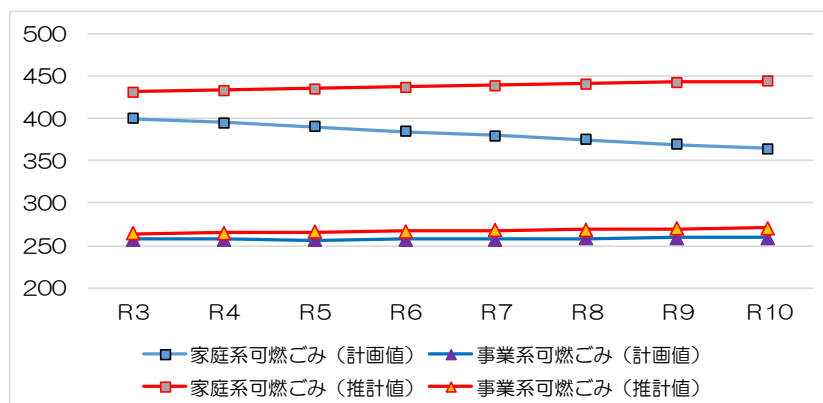


図2-6 可燃ごみにおける計画値と推計値の比較（原単位：g/人・日）

表 2-8 家庭系可燃ごみにおける新たな目標値

項目				単位	推計							
					R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
人口				人	41,572	41,237	40,902	40,567	40,234	39,917	39,600	39,283
計画値	一般廃棄物排出量	可燃ごみ	家庭系ごみ	t/年	6,076	5,951	5,843	5,703	5,580	5,461	5,356	5,223
	一般廃棄物排出量原単位		家庭系ごみ	g/人・日	400.4	395.4	390.3	385.2	380.0	374.8	369.5	364.2
新たな目標値	一般廃棄物排出量	可燃ごみ	家庭系ごみ	t/年	6,519	6,468	6,430	6,354	6,296	6,237	6,193	6,115
	一般廃棄物排出量原単位		家庭系ごみ	g/人・日	429.6	429.7	429.5	429.1	428.7	428.1	427.3	426.5

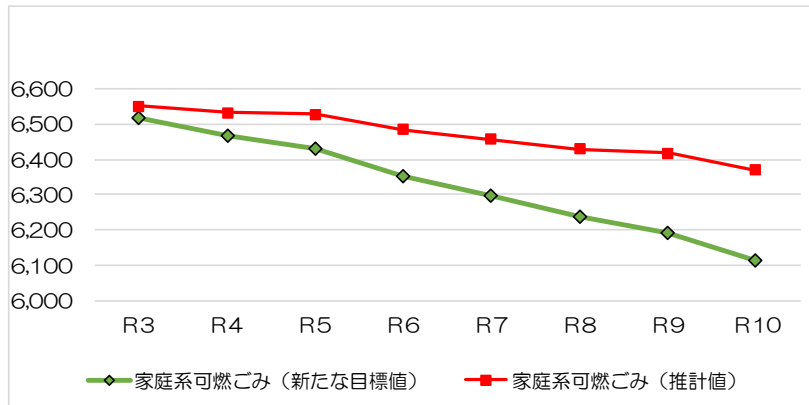


図 2-7 可燃ごみにおける推計値と新たな目標値 (排出量 : t/年)

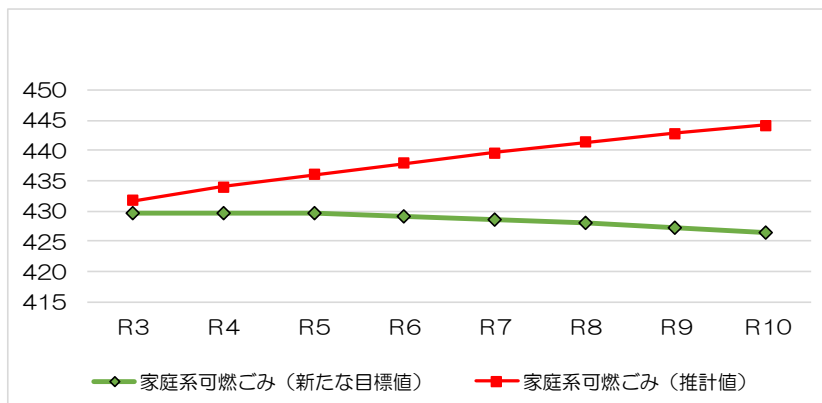


図 2-8 可燃ごみにおける推計値と新たな目標値 (原単位 : g/人・日)

上記の家庭系可燃ごみの減量も踏まえたごみ量の推計結果を表 2-9 に、参考として、一般廃棄物処理基本計画策定時 (H30) の推計結果を表 2-10 に示します。

なお、ごみ量の推計は、次期地域計画の策定時や建設工事の発注時には最新値を用いて見直しを行うこととします。

表 2-9 ごみ量の推計結果 (3 町合計)

		実績								推計							
		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
人口	人	45,320	44,930	44,615	44,285	43,806	43,234	42,573	41,896	41,572	41,237	40,902	40,567	40,234	39,917	39,600	39,283
一般廃棄物排出量	t/年	14,938	13,848	14,979	14,292	13,627	13,611	13,762	13,751	13,391	13,296	13,229	13,086	12,980	12,878	12,806	12,663
生活系ごみ	t/年	10,204	9,301	8,895	8,821	8,876	8,859	9,043	9,326	8,942	8,865	8,809	8,700	8,616	8,533	8,471	8,363
可燃ごみ	t/年	7,078	7,004	6,696	6,734	6,713	6,577	6,684	6,663	6,519	6,468	6,430	6,354	6,296	6,237	6,193	6,115
不燃ごみ	t/年	370	346	342	366	564	470	434	520	511	500	491	480	469	460	451	440
資源ごみ	t/年	1,046	1,021	928	747	847	1,029	989	1,000	981	973	968	957	949	942	937	927
その他ごみ	t/年	1,115	369	347	427	18	101	20	41	52	52	52	51	51	50	50	50
粗大ごみ	t/年	595	561	582	547	734	682	916	1,102	879	872	868	858	851	844	840	831
事業系ごみ	t/年	4,325	4,207	5,556	4,968	4,373	4,313	4,416	4,278	4,270	4,253	4,243	4,211	4,191	4,173	4,164	4,131
可燃ごみ	t/年	3,944	3,975	3,989	4,064	4,093	4,067	4,039	3,914	4,003	3,988	3,981	3,951	3,933	3,916	3,908	3,878
不燃ごみ	t/年	56	54	1,198	48	54	57	49	48	51	51	50	50	49	49	49	48
資源ごみ	t/年	14	11	13	26	27	34	38	32	25	25	24	24	24	23	23	23
その他ごみ	t/年	231	121	237	654	114	74	208	202	111	110	109	108	108	108	108	107
粗大ごみ	t/年	80	46	119	176	85	81	82	82	80	79	79	78	77	77	76	75
総資源化量	t/年	4,724	4,551	4,695	4,438	4,405	4,409	4,295	4,338	4,197	4,178	4,165	4,145	4,127	4,113	4,099	4,079
紙類	t/年	474	440	387	349	408	400	360	388	373	367	361	355	349	344	339	333
紙バック	t/年	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紙製容器包装	t/年	156	148	145	120	99	95	95	91	92	90	89	87	86	84	83	81
金属類	t/年	304	307	280	294	376	371	410	484	413	409	407	403	399	396	394	390
ガラス類	t/年	70	67	61	31	0	67	22	111	65	65	64	64	63	63	62	62
ペットボトル	t/年	49	44	45	36	17	47	42	51	41	40	40	39	38	38	37	37
白色トレイ	t/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
容器包装プラスチック	t/年	100	100	112	60	37	102	98	103	99	98	97	96	95	95	94	93
布類	t/年	137	140	130	121	127	127	141	151	115	113	112	110	108	107	105	103
固形燃料(RDF)	t/年	2,738	2,678	2,658	2,627	2,662	2,675	2,738	2,803	2,739	2,739	2,739	2,739	2,739	2,739	2,739	2,739
その他	t/年	287	287	349	294	89	86	86	9	81	79	78	77	76	75	74	72
直接資源化	t/年	553	293	0	0	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
集団回収	t/年	409	340	528	503	378	439	303	181	179	178	177	175	173	172	171	169
一般廃棄物排出量原単位	g/人日	903.0	844.4	917.3	884.2	852.3	862.5	883.2	900.9	886.2	887.0	887.4	887.5	887.6	887.5	887.2	886.7
生活系ごみ	g/人日	616.9	567.2	544.7	545.7	555.1	561.4	580.4	609.4	589.3	589.0	588.4	587.6	586.7	585.7	584.5	583.2
可燃ごみ	g/人日	427.9	427.1	410.1	416.6	419.8	416.8	429.0	435.7	429.6	429.7	429.5	429.1	428.7	428.1	427.3	426.5
不燃ごみ	g/人日	22.4	21.1	20.9	22.6	35.3	29.8	27.9	33.9	33.6	33.2	32.8	32.4	32.0	31.5	31.1	30.7
資源ごみ	g/人日	63.2	62.3	56.8	46.2	53.0	65.2	63.5	65.2	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6
その他ごみ	g/人日	67.4	22.5	21.3	26.4	1.1	6.4	1.3	2.7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
粗大ごみ	g/人日	36.0	34.2	35.6	33.8	45.9	43.2	58.8	71.9	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
事業系ごみ	g/人日	261.5	256.5	340.3	307.3	273.5	273.3	283.4	279.8	285.1	286.2	287.2	288.1	289.1	290.0	290.9	291.7
可燃ごみ	g/人日	238.4	242.4	244.3	251.4	256.0	257.7	259.2	256.0	263.8	265.0	265.9	266.8	267.8	268.8	269.6	270.5
不燃ごみ	g/人日	3.4	3.3	73.4	3.0	3.4	3.6	3.1	3.1	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
資源ごみ	g/人日	0.8	0.7	0.8	1.6	1.7	2.2	2.4	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
その他ごみ	g/人日	14.0	7.4	14.5	40.5	7.1	4.7	13.3	13.2	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
粗大ごみ	g/人日	4.8	2.8	7.3	10.9	5.3	5.1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
集団回収	g/人日	24.7	20.7	32.3	31.1	23.6	27.8	19.4	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8

表 2-10 一般廃棄物処理基本計画策定時（H30）の推計結果（3町合計）

		実績					推計										
		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
人口	人	45,320	44,930	44,615	44,285	43,806	42,512	42,210	41,907	41,572	41,237	40,902	40,567	40,234	39,917	39,600	39,283
一般廃棄物排出量	t/年	14,938	13,848	14,979	14,292	13,627	13,170	12,993	12,751	12,533	12,317	12,132	11,906	11,712	11,524	11,366	11,150
生活系ごみ	t/年	10,204	9,301	8,895	8,821	8,876	8,523	8,382	8,200	8,034	7,869	7,723	7,541	7,378	7,220	7,080	6,905
可燃ごみ	t/年	7,078	7,004	6,696	6,734	6,713	6,446	6,341	6,202	6,076	5,951	5,843	5,703	5,580	5,461	5,356	5,223
不燃ごみ	t/年	370	346	342	366	564	541	532	521	511	500	491	480	469	460	451	440
資源ごみ	t/年	1,046	1,021	928	747	847	808	796	781	767	753	740	725	711	697	685	670
その他ごみ	t/年	1,115	369	347	427	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14
粗大ごみ	t/年	595	561	582	547	734	710	695	680	664	649	634	618	603	588	574	558
事業系ごみ	t/年	4,325	4,207	5,556	4,968	4,373	4,299	4,269	4,217	4,173	4,131	4,098	4,063	4,040	4,017	4,006	3,973
可燃ごみ	t/年	3,944	3,975	3,989	4,064	4,093	4,024	3,996	3,947	3,906	3,866	3,836	3,803	3,781	3,761	3,750	3,719
不燃ごみ	t/年	56	54	1,198	48	54	53	52	52	51	51	50	50	49	49	49	48
資源ごみ	t/年	14	11	13	26	27	26	26	25	25	25	24	24	24	23	23	23
その他ごみ	t/年	231	121	237	654	114	114	113	112	111	110	109	108	108	108	108	107
粗大ごみ	t/年	80	46	119	176	85	83	82	81	80	79	79	78	77	77	76	75
総資源化量	t/年	4,724	4,551	4,695	4,438	4,405	4,269	4,216	4,140	4,072	4,005	3,949	3,873	3,808	3,746	3,694	3,623
紙類	t/年	474	440	387	349	408	390	386	379	373	367	361	355	349	344	339	333
紙バック	t/年	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紙製容器包装	t/年	156	148	145	120	99	97	95	93	92	90	89	87	86	84	83	81
金属類	t/年	304	307	280	294	376	362	358	351	345	339	334	328	323	318	313	307
ガラス類	t/年	70	67	61	31	0	59	58	57	56	55	54	53	52	51	51	50
ペットボトル	t/年	49	44	45	36	17	43	43	42	41	40	40	39	38	38	37	37
白色トレイ	t/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
容器包装プラスチック	t/年	100	100	112	60	37	35	35	34	34	33	33	32	32	31	31	30
布類	t/年	137	140	130	121	127	120	119	117	115	113	112	110	108	107	105	103
固形燃料(RDF)	t/年	2,738	2,678	2,658	2,627	2,662	2,520	2,492	2,451	2,414	2,377	2,346	2,303	2,267	2,232	2,204	2,164
その他	t/年	287	287	349	294	89	84	83	82	81	79	78	77	76	75	74	72
直接資源化	t/年	553	293	0	0	212	208	205	201	197	194	190	187	184	181	178	174
集団回収	t/年	409	340	528	503	378	349	342	333	325	318	311	302	294	287	280	271
一般廃棄物排出量原単位	g/人日	903.0	844.4	917.3	884.2	852.3	848.8	841.1	833.6	826.0	818.3	810.4	804.1	797.5	790.9	784.2	777.6
生活系ごみ	g/人日	616.9	567.2	544.7	545.7	555.1	549.3	542.6	536.1	529.5	522.8	515.9	509.3	502.4	495.5	488.5	481.6
可燃ごみ	g/人日	427.9	427.1	410.1	416.6	419.8	415.4	410.5	405.5	400.4	395.4	390.3	385.2	380.0	374.8	369.5	364.2
不燃ごみ	g/人日	22.4	21.1	20.9	22.6	35.3	34.9	34.5	34.1	33.6	33.2	32.8	32.4	32.0	31.5	31.1	30.7
資源ごみ	g/人日	63.2	62.3	56.8	46.2	53.0	52.1	51.6	51.1	50.5	50.0	49.4	48.9	48.4	47.8	47.3	46.8
その他ごみ	g/人日	67.4	22.5	21.3	26.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
粗大ごみ	g/人日	36.0	34.2	35.6	33.8	45.9	45.8	45.0	44.4	43.8	43.1	42.3	41.7	41.1	40.4	39.6	38.9
事業系ごみ	g/人日	261.5	256.5	340.3	307.3	273.5	277.0	276.4	275.7	275.0	274.4	273.7	274.4	275.1	275.7	276.4	277.1
可燃ごみ	g/人日	238.4	242.4	244.3	251.4	256.0	259.3	258.7	258.0	257.4	256.9	256.2	256.9	257.5	258.1	258.7	259.4
不燃ごみ	g/人日	3.4	3.3	73.4	3.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
資源ごみ	g/人日	0.8	0.7	0.8	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
その他ごみ	g/人日	14.0	7.4	14.5	40.5	7.1	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.4	7.4	7.5
粗大ごみ	g/人日	4.8	2.8	7.3	10.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
集団回収	g/人日	24.7	20.7	32.3	31.1	23.6	22.5	22.1	21.8	21.4	21.1	20.7	20.4	20.0	19.7	19.3	18.9

(3) 低位発熱量、三成分、単位体積重量、発熱量等

1) 中播北部クリーンセンターとくれさかクリーンセンターの実績値

平成30年度～令和2年度の中播北部クリーンセンターとくれさかクリーンセンターの実績値を基に、低位発熱量、三成分、単位体積重量、発熱量の算出を行いました。

中播北部クリーンセンターとくれさかクリーンセンターのごみ質を比較すると、くれさかクリーンセンターの方がややカロリーが高く、灰分も高い傾向にあります。

① 低位発熱量(kJ)

表 2-11 中播北部クリーンセンター（神河町、市川町）

低質	基準	高質
6,000	8,800	12,000

表 2-12 くれさかクリーンセンター（福崎町）

低質	基準	高質
6,500	9,800	13,000

② 三成分

表 2-13 中播北部クリーンセンター（神河町、市川町）

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	計算式	
三成分	可燃分	%	43.8	47.2	51.0	$=0.0012 \times \text{低位発熱量} + 36.592$
	灰分	%	4.2	4.1	4.2	$=100 - \text{水分} - \text{可燃分}$
	水分	%	52.0	48.7	44.8	$= -0.0012 \times \text{低位発熱量} + 59.212$

表 2-14 くれさかクリーンセンター（福崎町）

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	計算式	
三成分	可燃分	%	44.2	50.2	55.9	$=0.0018 \times \text{低位発熱量} + 32.548$
	灰分	%	14.9	12.2	9.7	$=100 - \text{水分} - \text{可燃分}$
	水分	%	40.9	37.6	34.4	$= -0.001 \times \text{低位発熱量} + 47.365$

③ 単位体積重量(kg/m³)

表 2-15 中播北部クリーンセンター（神河町、市川町）

低質	基準	高質
161	147	132

表 2-16 くれさかクリーンセンター（福崎町）

低質	基準	高質
224	171	119

2) 施設における設定値

低位発熱量、三成分、単位体積重量、発熱量について、平成30年度～令和2年度の中播北部クリーンセンターとくれさかクリーンセンターの実績値を基に、施設における設定値の算出を行いました。

施設における低位発熱量の設定値を表2-17に、三成分の設定値を表2-18に、単位体積重量の設定値を表2-19に示します。

なお、低位発熱量、三成分、単位体積重量、発熱量の設定については、建設工事の発注時に最新値を用いて再度算出することとします。

① 低位発熱量(kJ)

表 2-17 施設における設定値（低位発熱量）

低質	基準	高質
6,300	9,400	12,600

② 三成分

表 2-18 施設における設定値（三成分）

項 目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
三成分	可燃分	%	44.0	49.0	53.9
	灰分	%	10.6	9.0	7.5
	水分	%	45.4	42.0	38.6

③ 単位体積重量(kg/m³)

表 2-19 施設における設定値（単位体積重量）

低質	基準	高質
199	161	124

6. 施設規模の算定

(1) エネルギー回収施設

エネルギー回収施設の規模は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版（公益社団法人全国都市清掃会議）」（以下「設計要領」と呼びます。）に従い、次式を用いて算出することとします。また、委員会における検討結果を踏まえ、災害廃棄物対応分を見込むこととします。

【計算式】

施設規模（t／日）＝ 計画年間日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率 + （災害廃棄物対応分）

1) 計画年間日平均処理量

計画年間日平均処理量は、年間の可燃ごみ処理量を 365 日で除することで算出します。

令和 10 年度における 3 町の年間の可燃ごみ処理量は、推計結果より 10,631 t／年であることから、計画年間日平均処理量は 29.1 t／日となります。

【計算式】

計画年間日平均処理量（t／日）＝ 10,631（t／年） ÷ 365（日／年）＝ 29.1（t／日）

2) 実稼働率

実稼働率は年間稼働日数を 365 日で除することで算出します。

適正な運転管理を行うために必要な整備や点検等を実施する日数を以下のように設定した場合、年間の稼働停止日数は 85 日（年間稼働日数：280 日）となり、実稼働率は 0.767 となります。

- ・ 補修整備期間：30 日
- ・ 補修点検期間：30 日（15 日×2 回）
- ・ 全停止期間：7 日
- ・ 起動に要する日数：9 日（3 日×3 回）
- ・ 停止に要する日数：9 日（3 日×3 回）

【計算式】

実稼働率＝ 280（日） ÷ 365（日）＝ 0.767

3) 調整稼働率

調整稼働率は、故障や災害等のやむを得ない一時停止等のため、処理能力が低下することを考慮した係数であり、一時停止期間を除いた運転日数を 365 日で除して算出します。

やむを得ない一時停止期間を 15 日（年間稼働日数：350 日）とした場合、調整稼働率は 0.96 となります。

【計算式】

$$\text{調整稼働率} = 350 \text{ (日)} \div 365 \text{ (日)} = 0.96$$

4) 災害廃棄物対応

委員会における検討結果を踏まえ、施設は災害廃棄物対応を見込んだ規模とします。

災害廃棄物の量については、他市事例を参考とし、施設規模の 10% とします。

5) 施設規模

上記の計画年間日平均処理量、実稼働率、調整稼働率を基に算出し、災害廃棄物対応分を見込んだエネルギー回収施設の規模は、44 t/日となります。

なお、施設規模は敷地面積や余熱利用計画といった様々な事項と関連するため、次期地域計画の策定時や建設工事の発注時には最新値を用いて再度算出することとします。

【計算式】

$$\begin{aligned} \text{施設規模 (t/日)} &= 29.1 \text{ (t/日)} \div 0.767 \div 0.96 \times 110\% = 43.5 \text{ (t/日)} \\ &\approx 44 \text{ (t/日)} \end{aligned}$$

表 2-20 施設規模の想定

項目		単位	推計								
			R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
一般廃棄物排出量	可燃ごみ	家庭系ごみ	t/年	6,519	6,468	6,430	6,354	6,296	6,237	6,193	6,115
		事業系ごみ	t/年	4,003	3,988	3,981	3,951	3,933	3,916	3,908	3,878
		破碎より	t/年	696	687	681	671	662	655	648	638
		合計	t/年	11,218	11,143	11,092	10,976	10,891	10,808	10,749	10,631
施設規模（災害廃棄物対応のため10%増）		t/日		46	45	45	45	45	44	44	44

(2) リサイクル施設

リサイクル施設の規模は、設計要領に従い、次式を用いて算出することとします。

【計算式】

施設規模 (t/日) = 計画年間日平均処理量 × 計画月最大変動係数 ÷ 実稼働率

1) 計画年間日平均処理量

施設が稼働予定の令和10年度における3町のリサイクル施設での計画年間処理量は、ごみ量推計結果より1,225 t/年と推計されます。内訳を表2-21に示します。

表 2-21 リサイクル施設の年間処理量の内訳

項目	計画年間処理量 (令和10年度推計値) (t/年)	計画年間日平均処理量 (令和10年度) (t/年)
資源ごみ	587	1.83
空カン・空ビン	390	1.07
ペットボトル	37	0.10
容器包装プラスチック	65	0.18
製品プラスチック	95	0.26
破砕処理対象物 (不燃ごみ+粗大ごみ)	1,394	3.82
処理量合計	1,981	—

2) 計画月最大変動係数

「計画月最大変動係数」は、「月最大変動係数」の5ヶ年平均値より求めることとします。なお、現在は市川町と神河町の資源ごみ等は中播北部クリーンセンターに、福崎町の資源ごみ等はくれさかクリーンセンターに搬入されているため、中播北部クリーンセンターとくれさかクリーンセンターでそれぞれ平成28年度～令和2年度の搬入実績から「計画月最大変動係数」を求め、値の大きい方を施設規模の算出に使用します。

上記により算出したリサイクル施設の計画月最大変動係数を表2-22に示します。

表 2-22 リサイクル施設の計画月最大変動係数

項目	計画月最大変動係数* (t/年)	備考
資源ごみ	—	
空カン・空ビン	1.29	
ペットボトル	1.65	
容器包装プラスチック	1.25	
製品プラスチック	1.25	現在は収集を行っていないため、容器包装プラスチックと同じ値とした。
不燃ごみ	1.51	
粗大ごみ	1.66	

3) 実稼働率

想定する年間実稼働日数から実稼働率を設定します。

年間実稼働日数は、適正な運転管理を行うために必要な整備や点検等によって、運転できない日数を設定し、365日から減じることで算出します。

現在、中播北部クリーンセンターの年間稼働停止日数は112日、くれさかクリーンセンターの年間稼働停止日数は108日であることから、施設の稼働停止日数を110日と見込んだ場合の年間稼働日数は255日となり、実稼働率は0.699となります。

【実稼働率】

$$\text{実稼働率} = 255 \text{ (日)} \div 365 \text{ (日)} = 0.699$$

4) 施設規模

上記の計画年間日平均処理量、計画月最大変動係数、実稼働率を用いて算出した結果、リサイクル施設の規模は12.1t/日となります。

なお、施設規模は破碎処理設備の大きさ等と関連するため、地域計画の策定時や建設工事の発注時には最新値を用いて再度算出することとします。

表 2-23 リサイクル施設の施設規模

品目	計画年間 処理量 (t/年)	計画年間 日平均処理量 (t/日)	計画月最大 変動係数*	実稼働率	施設規模 (t/日)
空カン・空ビン	390	1.07	1.29	0.699	2.0
ペットボトル	37	1.10	1.65	0.699	0.2
容器包装プラスチック	65	0.18	1.25	0.699	0.3
製品プラスチック	95	0.26	1.25	0.699	0.5
破碎処理対象物	1,394	3.8	1.66	0.699	9.1
合計	1,981	—	—	—	12.1

※破碎処理対象物の計画月最大変動係数は、不燃ごみと粗大ごみの計画月最大変動係数を比較し、値の大きい粗大ごみの計画月最大変動係数を使用した。

(3) 貯留容量及び貯留面積の検討

リサイクル施設に搬入された処理対象物の貯留容量及び貯留面積は、各処理対象物の日平均処理量や搬入頻度、貯留日数、単位体積重量に基づいて算出します。

各処理対象物の貯留容量及び貯留面積の算出結果を表 2-24 に示します。

貯留日数について、1月に1回の頻度で収集する品目のうち、施設内に設備を設けて処理を行う不燃ごみ、空カン・空ビンの必要貯留日数は3日とし、単位体積重量の小さいペットボトルや、施設において保管のみを行い、民間事業者へ引取を依頼する古紙（新聞紙、雑誌類、ダンボール）や衣類・布類については必要貯留日数を5日とします。

1週に1回の頻度で収集する容器包装プラスチック、製品プラスチックは単位体積重量が小さいため、必要貯留日数は5日とします。また、1月に2回の頻度で収集する容器包装の紙類（ミックスペーパー）は単位体積重量が小さいため、必要貯留日数は5日とします。1月に1回の頻度で拠点回収を行う粗大ごみは、施設内に設備を設けて処理を行うため、貯留日数は3日とします。

各処理対象物の貯留容量は、設計要領に記載されている単位体積重量の値を使用して算出します。なお、保管する高さは安全面を考慮し、全ての項目で2mとします。

各処理対象物の貯留面積は、粗大ごみ以外の処理対象物は、積載時及び貯留時に崩れて貯留面積が大きくなることが考えられるため、2倍したものを貯留面積とします。

表 2-24 各処理対象物の貯留容量及び貯留面積の算出結果

処理対象物	年間処理量 (t/年) (令和10年度)	計画年間 日平均処理量 (t/日) (令和10年度)	搬入頻度	貯留日数 (日)	単位体積重量 (t/m ³)	貯留容量 (m ³)	貯留面積 (m ²)
燃えないごみ（不燃ごみ）	488	1.3	1回/月	3	0.16	25	25
空カン・空ビン	250	0.7	1回/月	3	0.29	7	7
ペットボトル	37	0.1	1回/月	5	0.028	18	18
古紙（新聞紙、雑誌類、ダンボール）	333	0.9	1回/月	5	0.11	41	41
衣類・布類	103	0.3	1回/月	5	0.15	9	9
容器包装プラスチック	65	0.2	1回/週	5	0.024	37	37
製品プラスチック	95	0.3	1回/週	5	0.024	54	54
紙類（雑紙、容器包装紙）	81	0.2	2回/月	5	0.06	18	18
粗大ごみ ※拠点回収	906	2.5	1回/月	3	0.13	57	29
						268	240

※参考：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

3章 環境保全目標

1. 排ガスの排出基準

(1) 関係法令における規制基準値

排ガス中のばい煙（ばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、水銀等）及びダイオキシン類については、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法及び関係法令等で定める排出基準値以下である必要があります。また、一酸化炭素については廃棄物の処理及び清掃に関する法律で定める排出基準値以下である必要があります。

1) ばい煙

a) ばいじん

ばいじんの排出基準値は、大気汚染防止法により施設の種類及び規模ごとに、表 3-1 のように定められています。

エネルギー回収施設の施設規模は 44 t/日（約 1.83t/h）の想定であるため、0.15g/m³N が適用されます。

表 3-1 ばいじんの排出基準

施設の種類		1 時間当たりの 処理能力	排出基準 (新設) ※1 (g/m ³ N)	兵庫県における 基準 (新設) ※2 (g/m ³ N)
廃棄物 焼却炉	火格子面積が 2m ³ 以上 または焼却能力が 200kg/h 以上	4t/h 以上	0.04	0.15
		2~4t/h 未満	0.08	
		2t/h 未満	0.15	

基準値：残存酸素濃度 12%換算値

※1：大気汚染防止法

※2：兵庫県 環境の保全と創造に関する条例

b) 硫黄酸化物

硫黄酸化物の排出基準値は、大気汚染防止法において区域別に定められた K 値規制方式が採用されており、排出量は次式により算出されます。

$$q=K \times 10^{-3} \times He^2$$

q : 硫黄酸化物許容排出量 (m³N/h)

K : 地域ごとに定められた値

He : 有効煙突高さ (補正された排出口の高さ : m)

K 値について、兵庫県における地域区分による値を表 3-2 に示します。建設予定地は、兵庫県の「その他の区域」に該当するため、K 値は 17.5 が適用されます。(K 値は数字が小さいほど規制が厳しいことを示す)

なお、有効煙突高さは、煙突高、排ガス量、排ガス速度、排ガス温度から算出されます。

表 3-2 兵庫県における地域区分による K の値

K の値	区域
1.17*	神戸市(東灘区、灘区、中央区、兵庫区、須磨区)、尼崎市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市(上佐曽利、香合新田、下佐曽利、長谷、芝辻新田、大原野、波豆、境野、玉瀬を除く)、川西市(見野、東畔野、西畔野、山原、山下、笹部、下財、一庫、国崎、黒川、横路を除く)
3.0	神戸市(北区、垂水区、西区)
1.75*	姫路市(旧家島町、旧夢前町、旧香寺町、旧安富町を除く)、明石市、加古川市、高砂市、稲美町、播磨町、太子町
8.76	相生市、たつの市(旧新宮町を除く)、赤穂市
14.5	西脇市(旧黒田庄町を除く)、三木市(旧吉川町を除く)、小野市、三田市、加西市、加東市(社町、滝野町)
17.5	兵庫県のその他の区域

※昭和 49 年 4 月 1 日以降に設置

出典) 大気汚染防止法、兵庫県 環境の保全と創造に関する条例

c) 窒素酸化物

窒素酸化物の排出基準値は、大気汚染防止法により、施設の種類及び施設の規模ごとに表 3-3 に示すように定められています。エネルギー回収施設は「連続炉」で、「浮遊回転燃焼式」及び「特殊廃棄物焼却炉」以外の廃棄物焼却炉に該当するため、排出基準値は 250ppm が適用されます。

表 3-3 窒素酸化物の排出規制基準

施設の種類		排出基準(ppm)	
連続炉	浮遊回転燃焼式	4 万 Nm ³ /h 以上	450
		4 万 Nm ³ /h 未満	
	特殊廃棄物焼却炉	4 万 Nm ³ /h 以上	250
		4 万 Nm ³ /h 未満	700
	前二項以外の 廃棄物焼却炉	4 万 Nm ³ /h 以上	250
		4 万 Nm ³ /h 未満	
連続炉以外		250	
【参考】乾燥炉		180	

基準値：残存酸素濃度 12%換算値、ただし乾燥炉は 16%換算値
出典) 大気汚染防止法

d) 塩化水素

塩化水素の排出基準値は、大気汚染防止法により、火格子面積が 2 m²以上であるか、焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上であるものは 700mg/m³N (430ppm) 以下とされています。(残存酸素濃度 12%換算値)

e) 水銀等

水銀の排出基準値は、大気汚染防止法により、火格子面積が 2 m²以上であるか、焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上であるもので、新設の場合は、ガス状水銀及び粒子状水銀を合計した全水銀で 30µg/m³N 以下とされています。(残存酸素濃度 12%換算値)

f) 一酸化炭素

一酸化炭素の排出基準値は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(維持管理基準)により、100ppm (O₂12%換算値の 1 時間平均値)とされています。また、ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインにおいて 30ppm 以下 (新設炉の場合：O₂12%換算値の 4 時間平均値) が指針値として示されています。

なお、ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインにおいては「安定燃焼」(100ppm を超える CO 濃度瞬時値のピークを極力発生させないように留意)についても記載があり、CO 連続分析計及び O₂ 連続分析計を設置し監視することと記載されています。

2) ダイオキシン類

ダイオキシン類の排出基準値は、ダイオキシン類対策特別措置法により、施設の規模ごとに表 3-4 に示すように定められています。

エネルギー回収施設の処理能力が 2t/h 未満の場合、5ng-TEQ/m³N 以下が適用されます。

表 3-4 ダイオキシン類の排ガスに係る大気排出基準

種類	施設規模 (焼却能力)	排出基準 (新設) (ng-TEQ/m ³ N)
廃棄物焼却炉 焼却能力 50kg/h 以上 又は火床面積 0.5m ² 以上	4t/h 以上	0.1
	2t/h~4t/h 未満	1
	2t/h 未満	5

基準値：残存酸素濃度 12%換算値
出典) ダイオキシン類対策特別措置法

(2) 現施設の公害防止基準

1) 中播北部クリーンセンター

中播北部クリーンセンターの公害防止基準を表 3-5 に示します。

表 3-5 中播北部クリーンセンターの公害防止基準 (排ガス関係)

項目	基準値
ばいじん	0.15 g/m ³ N
硫黄酸化物	17.5 (K値)
窒素酸化物 (乾燥炉)	230 ppm
塩化水素	700 mg/m ³ N
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m ³ N

2) くれさかクリーンセンター

くれさかクリーンセンターの公害防止基準を表 3-6 に示します。

表 3-6 くれさかクリーンセンターの公害防止基準 (排ガス関係)

項目	基準値
ばいじん	0.02 g/m ³ N
硫黄酸化物	50 ppm
窒素酸化物*	150 ppm
塩化水素*	100 ppm
一酸化炭素*	(4 時間平均値) 50 ppm (500ppm を超える濃度ピーク 5 回/h 以下)
ダイオキシン類	1 ng-TEQ/m ³ N 以下

※乾きガス基準、残存酸素濃度 12%換算値

(3) 他市事例

1) 全国の施設における公害防止基準

過去 10 年間以内（平成 24 年以降）に供用開始した全国の施設（規模：100t/日以下）における公害防止基準の調査結果を表 3-7 に示します。

表 3-7 全国の施設における公害防止基準の調査結果

都道府県	施設名称 (地方公共団体名)	供用開始 年度	施設規模		調査結果						
			[t/24h]	炉数	ばいじん濃度	硫酸酸化物	窒素酸化物	塩化水素	水銀	一酸化炭素※	ダイオキシン類
					[g/m ³ N]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[μg/m ³ N]	[ppm]	[ng-TEQ/m ³ N]
北海道	中・北空知エネクリーン (中・北空知廃棄物処理広域連合)	2012	85	2	0.01	50	100	100	-	30	1
鹿児島県	種子島清掃センター (種子島地区広域事務組合)	2012	22	1	0.05	-	250	200	-	-	5
兵庫県	南但ごみ処理施設 高効率原燃料回収施設 (南但広域行政事務組合)	2013	43	1	0.04	-	150	200	-	30	0.05
徳島県	エコパーク阿南 (阿南市)	2013	96	2	0.01	30	50	50	-	-	0.01
北海道	いわみざわ環境クリーンプラザ 焼却施設 (岩見沢市)	2015	100	2	0.02	100	150	100	-	30	0.1
秋田県	クリーンプラザよこて (横手市)	2015	95	2	0.01	30	100	50	-	80 (1h)	0.04
新潟県	村上市ごみ処理場(エコパークむらかみ) (村上市)	2015	94	2	0.01	30	100	50	-	30 (4h) 100 (1h)	0.1
兵庫県	丹波市クリーンセンター (丹波市)	2015	46	2	0.01	50	100	50	-	30	0.01
長崎県	クリーンパーク長与 (長与・時津環境施設組合)	2015	54	2	0.01	100	120	200	-	30	0.1
栃木県	小山広域保健衛生組合中央清掃センター (小山広域保健衛生組合)	2016	70	1	0.01	30	50	50	50	30 (4h) 100 (1h)	0.05
滋賀県	野洲クリーンセンター (野洲市)	2016	43	2	0.01	30	50	80	50	30 (4h)	0.05
滋賀県	近江八幡市環境エネルギーセンター (近江八幡市)	2016	76	2	0.01	50	100	50	50	-	0.05
群馬県	たてばやしクリーンセンター (館林衛生施設組合)	2017	100	2	0.01	50	50	50	-	-	0.1
埼玉県	飯能市クリーンセンター (飯能市)	2017	80	2	0.02	30	50	25	-	-	0.1
長野県	北アルプスエコパーク (北アルプス広域連合)	2018	40	2	0.02	50	100	50	-	30	0.1
京都府	環境の森センター・きづがわ (木津川市精華町環境施設組合)	2018	94	2	0.01	30	50	50	50	-	0.05
京都府	宮津与謝クリーンセンター (宮津与謝環境組合)	2020	30	1	0.01	30	250	184	30	-	0.1
佐賀県	クリーンヒル天山 (天山地区共同環境組合)	2020	57	2	0.03	100	250	215	30	-	0.1
福井県	新ごみ処理施設(仮称) (南越清掃組合)	2021	84	2	0.01	50	100	50	30	-	0.1
施設数			19	19	19	17	19	19	7	10	19
平均値			69	1.8	0.02	49	114	95	41	-	0
最大値			100	2	0.05	100	250	215	50	-	5
最小値			22	1	0.01	30	50	25	30	-	0
中央値			76	2	0.01	50	100	50	50	-	0
最頻値			43	2	0.01	30	100	50	50	-	0
最頻値の施設数			2	15	13	8	7	10	4	-	9

※ () 内の数値は何時間平均の値であることを示している。(明示されていない場合は記載していない)

2) 兵庫県内の施設における公害防止基準

兵庫県内で現在稼働中の施設における公害防止基準の調査結果を表 3-8 に示します。

表 3-8 兵庫県内の施設における公害防止基準の調査結果

施設名称 (地方公共団体名)	施設の 種類	処理方式	供用開始 年度	施設規模 [t/24h]	炉数	調査結果						
						ばいじん濃度 [g/m ³ N]	硫酸酸化物 [ppm]	窒素酸化物 [ppm]	塩化水素 [ppm]	水銀 [μg/m ³ N]	一酸化炭素※ [ppm]	ダイオキシン類 [ng-TEQ/m ³ N]
クリーンセンター (宝塚市)	焼却	ストー方式 (可動)	1987	320	2	0.03	20	150	30	-	100	1
ごみ焼却場 (赤穂市)	焼却	流動床式	1994	80	2	0.15	-	250	430	-	-	5
西部総合処理センター焼却施設 (西宮市)	焼却	ストー方式 (可動)	1997	525	3	0.02	20	50	40	50	-	0.5
播磨クリーンセンター 播磨保健衛生施設事務組合	ガス化溶 融・改質	シャフト式	1997	120	2	0.02	50	100	200	-	-	-
明石クリーンセンター焼却施設 (明石市)	焼却	ストー方式 (可動)	1999	480	3	0.02	20	50	30	-	-	0.5
夕陽が丘クリーンセンター (淡路市)	焼却	ストー方式 (可動)	1999	80	2	0.01	100	150	200	-	100	0.1
第1工場2号炉 (尼崎市)	焼却	ストー方式 (可動)	2000	150	1	0.03	15	75	38	50	100	0.5
第2工場 (尼崎市)	焼却	ストー方式 (可動)	2005	480	2	0.02	10	30	25	50	100	0.1
国崎クリーンセンター (猪名川上流広域ごみ処理施設組合)	焼却	ストー方式 (可動)	2008	235	2	0.01	10	20	10	50	30	0.01
エコパークあぼし (姫路市)	ガス化溶 融・改質	シャフト式	2010	402	3	0.01	10	50	10	-	30(4h)	0.05
東部総合処理センター焼却施設 (西宮市)	焼却	ストー方式 (可動)	2012	280	2	0.02	20	50	30	-	-	0.1
南但ごみ処理施設 高効率原燃料回収施設 (南但広域行政事務組合)	焼却+バイ オマス	ストー方式(可 動)+バイオマス	2013	43	1	0.04	-	150	200	-	30	0.05
丹波市クリーンセンター (丹波市)	焼却	ストー方式 (可動)	2015	46	2	0.01	50	100	50	-	30	0.01
クリーンパーク北但 (北但行政事務組合)	焼却	ストー方式 (可動)	2016	142	2	0.01	30	50	50	-	-	0.05
施設数				14	14	14	12	14	14	4	6	13
平均値				242	2	0.03	30	91	96	50	-	0.61
最大値				525	3	0.15	100	250	430	50	-	5.00
最小値				43	1	0.01	10	20	10	50	-	0.01
中央値				193	2	0.02	20	63	39	50	-	0.10
最頻値				80	2	0.02	20	50	30	50	-	0.50
最頻値の施設数				2	9	5	4	5	3	4	-	3

※ () 内の数値は何時間平均の値であることを示している。(明示されていない場合は記載していない)

(4) 公害防止基準（排ガス）

法規制値や現施設の公害防止基準、他市事例等を踏まえた排ガスの公害防止基準案を表 3-9 に示します。関係法令等の排出基準値と同等、もしくはより厳しい値を設定します。

表 3-9 排ガスの公害防止基準案

項目	法基準値	公害防止基準※
ばいじん (g/m ³ N)	0.15	0.01
硫酸化物 (ppm)	K=17.5	50
窒素酸化物 (ppm)	250	100
塩化水素 (ppm)	430	100
全水銀 (μg/m ³ N)	30	30
一酸化炭素 (ppm)	(1 時間平均値) 100 (4 時間平均値) 30	(1 時間平均値) 100 (4 時間平均値) 30
ダイオキシン類 (ng- TEQ/m ³ N)	5	0.05

※残存酸素濃度 12%換算値

2. 排水の排水基準値

(1) 関係法令の規制基準値

施設から公共用水域へ排出される水は、水質汚濁防止法等の関連法令で定める排水基準値以下である必要があります。また、公共下水道に放流される水は、下水道法関連法令で定める排水基準値以下である必要があります。

また、ダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法で定める排水基準値以下である必要があります。

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく基準を表 3-10 に、水質汚濁防止法等における排水基準を表 3-11～表 3-12 に、下水道法による排水基準を表 3-13～表 3-14 に示します。

表 3-10 ダイオキシン類対策特別措置法に基づく基準

項目	排水基準値（新設）
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L

表 3-11 水質汚濁防止法等における排水基準（有害物質）

項目	水質汚濁防止法 排水基準値※1	県条例による 基準値※2 (その他の特定事業所)
カドミウム及びその化合物	0.03mg/L	0.03mg/L
シアン化合物	1mg/L	0.3mg/L
有機燐化合物	1mg/L	0.3mg/L
鉛及びその化合物	0.1mg/L	0.1mg/L
六価クロム化合物	0.5mg/L	0.1mg/L
砒素及びその化合物	0.1mg/L	0.05mg/L
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	0.005mg/L	—
アルキル水銀化合物	検出されないこと	—
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L	—
トリクロロエチレン	0.1mg/L	—
テトラクロロエチレン	0.1mg/L	—
ジクロロメタン	0.2mg/L	—
四塩化炭素	0.02mg/L	—
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L	—
1,1-ジクロロエチレン	1mg/L	—
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L	—
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L	—
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L	—
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L	—
チウラム	0.06mg/L	—
シマジン	0.03mg/L	—
チオベンカルブ	0.2mg/L	—
ベンゼン	0.1mg/L	—
セレン及びその化合物	0.1mg/L	—
ほう素及びその化合物	(海域以外の公共用水域) 10mg/L (海域) 230mg/L	—
ふっ素及びその化合物	(海域以外の公共用水域) 8mg/L (海域) 15mg/L	—
アンモニア、アンモニア化合物 亜硝酸化合物及び硝酸化合物	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 100mg/L	—
1,4-ジオキサン	0.5mg/L	—

※1：水質汚濁防止法

※2：兵庫県水質汚濁防止法第3条第3項排水基準に関する条例

表 3-12 水質汚濁防止法等における排水基準（生活環境項目）

項目	水質汚濁防止法 排水基準値*
水素イオン濃度	(海域以外の公共用水域)5.8~8.6 (海域)5.0~9.0
生物化学的酸素要求量	160mg/L (日間平均 120 mg/L)
化学的酸素要求量	160mg/L (日間平均 120 mg/L)
浮遊物質	200mg/L (日間平均 150 mg/L)
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量)	30mg/L
フェノール類含有量	5mg/L
銅含有量	3mg/L
亜鉛含有量	2mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L
溶解性マンガン含有量	10mg/L
クロム含有量	2mg/L
大腸菌群数	(日間平均) 3,000 個/cm ³
窒素含有量	120mg/L (日間平均 60mg/L)
燐含有量	16mg/L (日間平均 8mg/L)

※水質汚濁防止法

表 3-13 下水道法による排水基準（有害物質）

項目	下水道法 排水基準値*
カドミウム及びその化合物	カドミウム 0.03mg/L
シアン化合物	シアン 1mg/L
有機燐化合物	1mg/L
鉛及びその化合物	鉛 0.1mg/L
六価クロム化合物	六価クロム 0.5mg/L
砒素及びその化合物	砒素 0.1mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	水銀 0.005mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.3mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン	0.2mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L
チウラム	0.06mg/L
シマジン	0.03mg/L
チオベンカルブ	0.2mg/L
ベンゼン	0.1mg/L
セレン及びその化合物	セレン 0.1mg/L
ほう素及びその化合物	ほう素 230mg/L
ふっ素及びその化合物	ふっ素 15mg/L
1,4-ジオキサン	0.5mg/L
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素 含有量	380 mg/L
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L

※下水道法（特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準）

表 3-14 下水道法による排水基準（環境項目等）

項目	下水道法 排水基準値※1	市川町における 基準値※2
フェノール類	5m/L	—
銅及びその化合物	銅 3mg/L	—
亜鉛及びその化合物	亜鉛 2mg/L	—
鉄及びその化合物（溶解性）	鉄 10mg/L	—
マンガン及びその化合物（溶解性）	マンガン 10mg/L	—
クロム及びその化合物	クロム 2mg/L	—
水素イオン濃度	5.0～9.0	5.0～9.0
生物化学的酸素要求量	600 mg/L(5日間)	600 mg/L(5日間)
浮遊物質	600 mg/L	600 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （鉱油類含有量）	5 mg/L	5 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （動物類含有量）	30 mg/L	30 mg/L
窒素含有量	240 mg/L	240 mg/L
燐含有量	32 mg/L	32 mg/L
温度	—	45 度未満

※1：下水道法（特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準を定める条例の基準）

※2：市川町下水道条例第9条（特定事業場からの下水の排除の制限）

(2) 現施設の公害防止基準（排水）

1) 中播北部クリーンセンター

中播北部クリーンセンターはクローズドシステム（無放流）を採用しており、公害防止基準はありません。

2) くれさかクリーンセンター

くれさかクリーンセンターはクローズドシステム（無放流）を採用しており、公害防止基準はありません。

(3) 公害防止基準案（排水）

エネルギー回収施設は、水質汚濁防止法で適用される特定施設に該当しますが、ごみ処理過程で発生するプラント排水（ごみピット汚水、洗車排水、生活排水等）については、焼却炉への炉内噴霧等で再利用し、施設外へ排出しない計画（クローズドシステム）とします。よって、排水の公害防止基準は設定しません。

また、敷地内に降った雨水については、植栽への散水や非常時における利用のための貯水等を行い、利用しきれなかった雨水は調整池を経由して公共用水域へ放流する計画とし、水質汚濁防止法に準じて管理することとします。

3. 悪臭の規制基準

(1) 関係法令の規制基準値

エネルギー回収施設から発生する悪臭は、悪臭防止法及び関連条例で定める規制基準値以下とする必要があります。悪臭防止法では、特定悪臭物質の濃度による規制基準が定められており、この規制は、敷地境界線上（1号基準）、気体排出口（2号基準）、排出水（3号基準）における物質を基準としています。

敷地境界線上における規制基準は、悪臭物質としてアンモニア等22物質を指定し、規制基準の範囲を表3-15のように規定しています。なお、エネルギー回収施設の建設予定地は、一般地域に該当します。

表 3-15 特定悪臭物質の規制基準の範囲

悪臭物質名	悪臭防止法による 規制基準の範囲 (ppm)	兵庫県における規制基準 ^{※1} (ppm)	
		順応地域 ^{※2}	一般地域 ^{※2}
アンモニア	1~5	5	1
メチルメルカプタン	0.002~0.01	0.01	0.002
硫化水素	0.02~0.2	0.2	0.02
硫化メチル	0.01~0.2	0.2	0.01
二硫化メチル	0.009~0.1	0.1	0.009
トリメチルアミン	0.005~0.07	0.07	0.005
アセトアルデヒド	0.05~0.5	0.5	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05~0.5	0.5	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009~0.08	0.08	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02~0.2	0.2	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009~0.05	0.05	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003~0.01	0.01	0.003
イソブタノール	0.9~20	20	0.9
酢酸エチル	3~20	20	3
メチルイソブチルケトン	1~6	6	1
トルエン	10~60	60	10
スチレン	0.4~2	2	0.4
キシレン	1~5	5	1
プロピオン酸	0.03~0.2	0.2	0.03
ノルマル酪酸	0.001~0.006	0.006	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009~0.004	0.004	0.0009
イソ吉草酸	0.001~0.01	0.01	0.001

※1 兵庫県 悪臭防止法の規定に基づく悪臭物質の規制基準

※2 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い、一般地域とは順応地域以外の地域をいう。

気体排出口における規制基準は、表 3-16 に示す 13 の悪臭物質の許容濃度について、排出口の高さ（拡散）を考慮して定められます。

気体排出口における特定悪臭物質の流量又は濃度に係る規制基準は、悪臭防止法第 4 条の規定に定める方式により算出します。

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

q : 流量 (m³N/h)

H_e : 有効煙突高さ (m)

C_m : 悪臭物質の種類及び地域規制ごとに定められた許容限度 (ppm)

表 3-16 気体排出口における規制基準に係わる特定悪臭物質の C_m 値

特定悪臭物質名	C _m 値 ^{※1} (ppm)	規制基準値
アンモニア	1	排出口の高さ、 排出ガス流量、 排出ガス温度が 建設事業者より 提示された後に 算出します
硫化水素	0.02	
トリメチルアミン	0.005	
プロピオンアルデヒド	0.05	
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	
イソブチルアルデヒド	0.02	
ノルマルバレールアルデヒド	0.009	
イソバレールアルデヒド	0.003	
イソブタノール	0.9	
酢酸エチル	3	
メチルイソブチルケトン	1	
トルエン	10	
キシレン	1	

※1 兵庫県 悪臭防止法の規定に基づく悪臭物質の規制基準

敷地外に排出される排水における規制基準を表 3-17 に示します。ただし、施設からの排水を公共用水域に放流しない場合は、規制基準は適用されません。

表 3-17 敷地外に排出される排水における規制基準

特定悪臭物質名	規制基準値（排水 1L 中の含有量）		
	0.001m ³ /秒以下	0.001m ³ /秒を超え 0.1m ³ /秒以下	0.1m ³ /秒を超える
メチルメルカプタン	0.06	0.01	0.003
硫化水素	0.3	0.07	0.02
硫化メチル	2	0.3	0.07
二硫化メチル	2	0.4	0.09

(2) 現施設の公害防止基準

1) 中播北部クリーンセンター

中播北部クリーンセンターにおける公害防止基準を表 3-18 に示します。

表 3-18 中播北部クリーンセンターの公害防止基準（悪臭関係：敷地境界線上）

項目	公害防止基準 (ppm)
臭気強度	2.5
アンモニア	1.0
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.02
硫化メチル	0.01
二酸化メチル	0.009
トリメチルアミン	0.005
アセトアルデヒド	0.05
スチレン	0.4
プロピオン酸	0.03
ノルマル酪酸	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009
イソ吉草酸	0.001
プロピオンアルデヒド	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003
イソブタノール	0.9
酢酸エチル	3.0
メチルイソブチルケトン	1.0
トルエン	10.0
キシレン	1.0

項目	公害防止基準
臭気強度	2.5 以下
臭気指数	10 以上 21 以下

※臭気指数については、悪臭防止法施行規則の値を参考値として掲載との記載あり

2) くれさかクリーンセンター

くれさかクリーンセンターにおける公害防止基準を表 3-19 に示します。

表 3-19 くれさかクリーンセンターの公害防止基準（悪臭関係：敷地境界線上）

項目	公害防止基準 (ppm)
アンモニア	1
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.02
硫化メチル	0.01
二酸化メチル	0.009
トリメチルアミン	0.005
アセトアルデヒド	0.05
スチレン	0.4
プロピオン酸	0.03
ノルマル酪酸	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009
イソ吉草酸	0.001

項目	公害防止基準
臭気強度	2.5 以下

(3) 公害防止基準案（悪臭：施設境界線上）

施設境界線上(1号基準)におけるエネルギー回収施設の公害防止基準案を表3-20に示します。

表3-20 エネルギー回収施設の敷地境界線上における悪臭の公害防止基準案

項目	法基準値・一般地域 (ppm)	公害防止基準 (ppm)
アンモニア	1	1
メチルメルカプタン	0.002	0.002
硫化水素	0.02	0.02
硫化メチル	0.01	0.01
二酸化メチル	0.009	0.009
トリメチルアミン	0.005	0.005
アセトアルデヒド	0.05	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003	0.003
イソブタノール	0.9	0.9
酢酸エチル	3	3
メチルイソブチルケトン	1	1
トルエン	10	10
スチレン	0.4	0.4
キシレン	1	1
プロピオン酸	0.03	0.03
ノルマル酪酸	0.001	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009	0.0009
イソ吉草酸	0.001	0.001

項目	法基準値	公害防止基準
臭気指数	—	12以下
臭気強度*	—	2.5以下

※臭気強度2.5は臭気指数10～15に相当

4. 騒音の規制基準

(1) 関係法令の規制基準値

施設から発生する騒音は、敷地境界において、騒音規制法及び関連条例で定める規制基準値以下とする必要があります。

騒音の規制基準の範囲は、敷地境界における騒音レベルとして、区域や時間帯別に、表 3-21 のように定められています。なお、エネルギー回収施設の建設予定地は、第 2 種区域に該当します。

表 3-21 騒音の規制基準の範囲

時間の区分 指定地域※	昼間 (8:00~18:00) (dB)	朝 (6:00~8:00) 夕 (18:00~22:00) (dB)	夜間 (22:00~6:00) (dB)
	第 1 種区域	50	45
第 2 種区域	60	50	45
第 3 種区域	65	60	50
第 4 種区域	70	70	60

※法及び条例では騒音又は振動を防止することによって、住民の生活環境を保全する必要がある地域（指定地域）を、市の区域については市長、町の区域については知事が指定している
出典）騒音規制法、兵庫県環境の保全と創造に関する条例

(2) 現施設の自主規制値

1) 中播北部クリーンセンター

中播北部クリーンセンターにおける公害防止基準を表 3-22 に示します。

表 3-22 中播北部クリーンセンターの公害防止基準（騒音関係）

項目	公害防止基準 (dB)
昼間	50
朝 夕	45
夜間	40

2) くれさかクリーンセンター

くれさかクリーンセンターにおける公害防止基準を表 3-23 に示します。

表 3-23 くれさかクリーンセンターの公害防止基準（騒音関係）

項目	公害防止基準 (dB)
昼間	60
朝 夕	50
夜間	45

(3) 公害防止基準案（騒音）

エネルギー回収施設の騒音の公害防止基準案を表 3-24 に示します。

表 3-24 エネルギー回収施設の騒音の公害防止基準案

項目	法基準値 (dB)	公害防止基準 (dB)
昼間	60	60
朝 夕	50	50
夜間	45	45

5. 振動の規制基準

(1) 関係法令の規制基準値

施設から発生する振動は、敷地境界において、振動規制法及び関連条例で定める規制基準値以下とする必要があります。

振動の規制基準の範囲は、敷地境界における振動レベルとして、区域や時間帯別に、表 3-25 のように定められています。なお、エネルギー回収施設の建設予定地は、第 1 種区域に該当します。

表 3-25 振動の規制基準の範囲

時間の区分 指定地域※	昼間 (8:00~19:00) (dB)	夜間 (19:00~8:00) (dB)
第 1 種区域	60	55
第 2 種区域	65	60

※法及び条例では騒音又は振動を防止することによって住民の生活環境を保全する必要がある地域（指定地域）を、市の区域については市長、町の区域については知事が指定している
出典）振動規制法

(2) 現施設の自主規制値

1) 中播北部クリーンセンター

中播北部クリーンセンターでの公害防止基準を表 3-26 に示します。

表 3-26 中播北部クリーンセンターの公害防止基準（振動関係）

項目	公害防止基準 (dB)
昼間	60
夜間	55

2) くれさかクリーンセンター

くれさかクリーンセンターでの公害防止基準を表 3-27 に示します。

表 3-27 くれさかクリーンセンターの公害防止基準（振動関係）

項目	公害防止基準 (dB)
昼間	60
夜間	55

(3) 公害防止基準案（振動）

エネルギー回収施設の振動の公害防止基準案を表 3-28 に示します。

表 3-28 エネルギー回収施設の振動の公害防止基準案

項目	法基準値 (dB)	公害防止基準 (dB)
昼間	60	60
夜間	55	55

6. 焼却灰及びばいじん等の規制基準

(1) 関係法令の規制基準値

ごみの処理に伴って発生する焼却灰及びばいじん等については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律及びダイオキシン類対策特別措置法の規制基準以下とする必要があります。また、将来的に灰の搬出先の 1 つとして考えている大阪湾フェニックスセンターにおいては判定基準が定められているため、その基準以下とする必要があります。

ばいじんの溶出基準を表 3-29 に、ばいじん等に係るダイオキシン類の基準を表 3-30 に、大阪湾フェニックスセンター判定基準を表 3-31 に示します。

表 3-29 ばいじんの溶出基準（重金属類）

項目	基準値*
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005 mg/L
カドミウム又はその化合物	0.09 mg/L
鉛又はその化合物	0.3 mg/L
六価クロム又はその化合物	1.5 mg/L
砒素又はその化合物	0.3 mg/L
セレン又はその化合物	0.3 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L

※金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令

表 3-30 ばいじん等に係るダイオキシン類の基準

項目	基準値*
ダイオキシン類 (焼却灰、ばいじん)	3 ng-TEQ/g

※ダイオキシン類対策特別措置法

表 3-31 大阪湾フェニックスセンター判定基準

項目	基準値 (ばいじん) *
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005 mg/L
カドミウム又はその化合物	0.09 mg/L
鉛又はその化合物	0.3 mg/L
六価クロム化合物	0.5 mg/L
砒素又はその化合物	0.3 mg/L
有機リン化合物	1 mg/L
シアン化合物	1 mg/L
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L
セレン又はその化合物	0.3 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L
1,4-ジオキサソ	0.5 mg/L 以下
ダイオキシン類	3 ng-TEQ/g

※乾式集じんダストは、加湿等飛散防止対策の措置を講じたものであって、判定基準を満足するもの。

※湿式集じんダストは、含水率 85%以下のものであって、判定基準を満足するもの

(2) 現施設の公害防止基準

1) 中播北部クリーンセンター

中播北部クリーンセンターは燃料化施設であるため、焼却灰及びばいじん等に関する公害防止基準はありません。

2) くれさかクリーンセンター

くれさかクリーンセンターは流動床炉であるため、「飛灰の埋立処分（溶出）判定基準」があります。

表 3-32 くれさかクリーンセンターの飛灰の埋立処分（溶出）判定基準

項目	公害防止基準
アルキル水銀化合物	不検出（検出されないこと）
水銀又はその化合物	0.005 mg/L 以下
カドミウム又はその化合物	0.1 mg/L 以下
鉛又はその化合物	0.3 mg/L 以下
六価クロム化合物	0.5 mg/L 以下
砒素又はその化合物	0.3 mg/L 以下
セレン又はその化合物	0.3 mg/L 以下

(3) 公害防止基準案（焼却灰及びばいじん等）

エネルギー回収施設の焼却灰及びばいじん等の公害防止基準案を表 3-33 に示します。

表 3-33 焼却灰及びばいじん等の公害防止基準案

項目	基準値*	公害防止基準
アルキル水銀化合物	検出されないこと	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005 mg/L	0.005 mg/L
カドミウム又はその化合物	0.09 mg/L	0.09 mg/L
鉛又はその化合物	0.3 mg/L	0.3 mg/L
六価クロム化合物	0.5 mg/L	0.5 mg/L
砒素又はその化合物	0.3 mg/L	0.3 mg/L
有機リン化合物	1 mg/L	1 mg/L
シアン化合物	1 mg/L	1 mg/L
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	0.003 mg/L	0.003 mg/L
トリクロロエチレン	0.1 mg/L	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L	0.1 mg/L
セレン又はその化合物	0.3 mg/L	0.3 mg/L
ジクロロメタン	0.2 mg/L	0.2 mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2 mg/L	0.2 mg/L
ベンゼン	0.1 mg/L	0.1 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L 以下	0.5 mg/L 以下
ダイオキシン類	3 ng-TEQ/g	3 ng-TEQ/g

※大阪湾フェニックスセンター判定基準

4章 余熱利用計画

1. 余熱利用形態

ごみ焼却施設では、ごみの焼却時に発生する熱エネルギーを回収し、ボイラで発生させた蒸気を熱交換器等により、蒸気、温水、高温水あるいは高温空気等の形態のエネルギーに変換することができます。

蒸気、温水、高温水等の熱エネルギーは、配管を使って移送され、最終利用先で放出させて、空調温水、吸収式冷凍機等に利用されます。

蒸気は、この他、タービンを駆動させることにより動力源として使用でき、さらに蒸気タービン発電機等の導入により電気に変換することができます。

また、平成 26 年 3 月に策定された「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（令和 3 年 4 月改訂）に定められたエネルギー回収率の交付要件を満たすことで交付金を受けることができます。

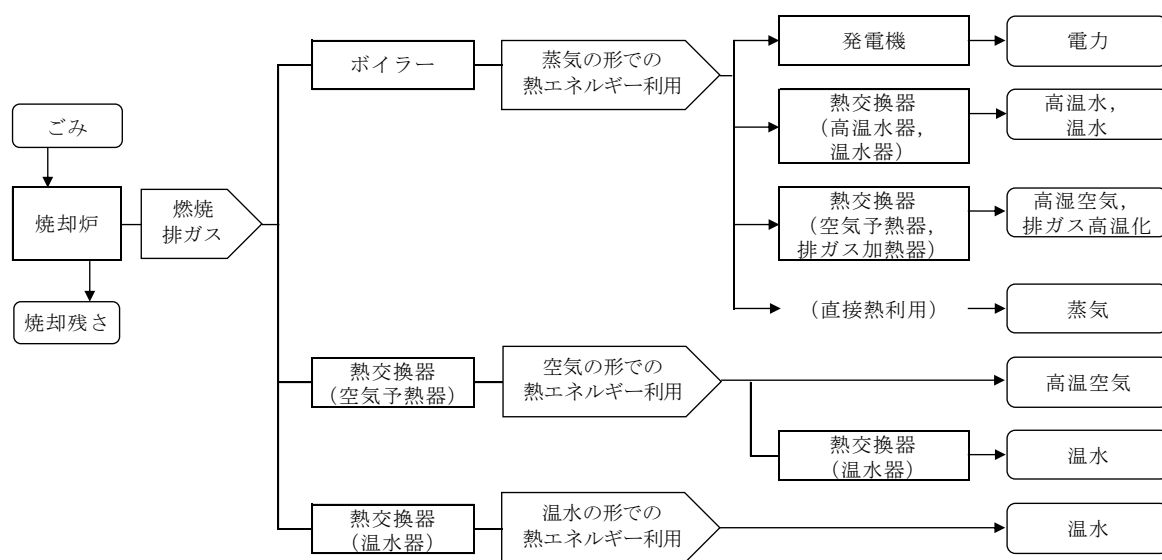


図 4-1 焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態

出典) 「廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル (平成 23 年 2 月)」環境省

注記) 「ごみ処理施設構造指針解説 ((社)全国都市清掃会議、1987)」の図を一部修正

2. 想定されるエネルギー量

施設規模が約 44 t/日の場合、17,437,500 (kJ/h) = 17,050 (MJ/h) のエネルギー量が焼却処理によって発生することが見込まれます。

※基準ごみを (8,800+9,800)/2=9,300 (kJ/kg) として算出

$$44 \text{ t} / 24\text{h} * 9,300 \text{ kJ/kg} * 1,000\text{kg} = 17,050,000 \text{ (kJ/h)} = 17,050 \text{ (MJ/h)}$$

しかし、ロスや点検時に熱発生量が下がることを考慮すると、余熱利用できるエネルギーは約 6,000 (MJ/h) 程度になると想定されます。

3. エネルギー回収率の交付要件

エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアルに定められたエネルギー回収率の交付要件について、本事業においては過疎地域を含んでいるため、回収率 10%を満たすことで交付金を受けることが可能です。よって、施設規模が 44 t/日の場合、 $17,050 \text{ (MJ/h)} * 10\% = 1,705 \text{ (MJ/h)}$ 以上のエネルギー回収を行うことで交付を受けることができます。

4. 発電の検討

発電について、1 炉でも 2 炉でも設備を導入することは可能と考えられますが、1 炉の場合はボイラ発電とバイナリー発電の選択肢があることに対して、2 炉の場合はバイナリー発電にほぼ限られます。また、1 炉でも 2 炉でも他市事例では導入を回避される程度の発電効率または費用対効果となり、発電量は施設内で利用する程度に留まるものと考えられます。丹波市クリーンセンター（23 t/日×2 炉）はバイナリー発電（加熱源により沸点の低い媒体を加熱・蒸発させてその蒸気でタービンを回す方式）を導入していますが、電力の用途は場内利用（施設内で使用する電力の一部をバイナリー発電で賄っている）に限られています。なお、1 炉の方が 2 炉よりも発電効率は良くなるものと考えられますが、事例は少なくなっています。

以上のことから、実現可能な余熱利用形態のパターンは以下のようにになると想定し、委員会で検討を行いました。

- ① 1 炉で発電を実施し、電力は場内で利用する
- ② 2 炉で発電を実施し、電力は場内で利用する
- ③ 1 炉で発電を実施せず、余熱は場内または場外で利用する
- ④ 2 炉で発電を実施せず、余熱は場内または場外で利用する

委員会において検討した結果、施設は施設規模が 44 t/日と小さく、2 炉構成（「7 章 処理フロー、設備計画」参照）とすることから、発電を行っても費用対効果は低く留まることが想定されるため、発電は実施せず、他の形態による余熱利用を検討することとします。

5. 余熱利用形態について

(1) 交付対象となる余熱利用形態と必要熱量

交付対象となる余熱利用形態の概要を表 4-1 に示します。また、余熱利用形態とその必要熱量を表 4-2～表 4-4 に示します。

表 4-1 交付対象となる余熱利用形態（概要）

区分	余熱利用形態
場外利用	温室熱源
場内利用	場内給湯
	場内冷暖房
	管理棟
	リサイクル施設での利用（給油、冷暖房等）

表 4-2 余熱利用形態とその必要熱量（場内プラント関係）

設備名称	設備概要（例）	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当たり熱量	備考	
場内プラント関係余熱利用設備	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1,000kW （背圧タービン）	蒸気タービン	35,000	35,000kJ/kWh	蒸気復水器にて大気拡散する熱量を含む。
		定格発電能力2,000kW （復水タービン）		40,000	20,000kJ/kWh	
	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℃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	—	

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」 社団法人 全国都市清掃会議、財団法人 廃棄物研究財団
備考) 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、施設の条件等により異なる場合がある

表 4-3 余熱利用形態とその必要熱量（場内建築関係）

設備名称	設備概要（例）	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当たり熱量	備考	
場内建築関係余熱利用設備	工場・管理棟給湯	1日（8時間） 給湯量10m ³ /8h	蒸気水	290	230,000kJ/m ³	5-60℃加温
	工場・管理棟暖房	延床面積1,200m ²	蒸気水	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	延床面積1,000m ²	蒸気水	1,300	1,300kJ/m ² ・h	—

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」 社団法人 全国都市清掃会議、財団法人 廃棄物研究財団
備考) 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、施設の条件等により異なる場合がある

表 4-4 余熱利用形態とその必要熱量（場外）

設備名称	設備概要（例）	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当たり熱量	備 考	
場外 余熱 利用 設備	福祉センター 給湯	収容人員 60名 1日（8時間） 給湯量16m ³ /8h	蒸 気 温 水	460	230,000kJ/m ³	5-60℃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℃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 ³	5-60℃加温
	温水プール用 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	—
	熱帶動植物用 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1L	多重効用缶方式
				(26,000)	(630kJ/造水1L)	(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1,200m ²	吸 収 式 冷 凍 機	6,500	5,400kJ/m ² ・h	空調用を含む。 滑走人員500名	

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」 社団法人 全国都市清掃会議、財団法人 廃棄物研究財団
備考) 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、施設の条件等により異なる場合がある

(2) 他市事例 (30 t/日~60 t/日)

余熱利用の他市事例を表 4-5 に示します。

表 4-5 余熱利用の他市事例

自治体名	長与・時津環境施設組合	丹波市
施設名	クリーンパーク長与	丹波市クリーンセンター
施設規模・ 処理方式	54 t/日 (27 t/日×2 炉) 縦型ストーカ式	46 t/日 (23 t/日×2 炉) ストーカ式
工事費	約 67.5 億円 (建設工事+運營業務)	約 46 億円 (建設工事のみ)
供用開始	平成 27 年 (2015 年) 3 月	平成 27 年 (2015 年) 3 月
余熱利用 概要	施設内にて、給湯・冷暖房・足湯に余熱を利用。「足湯」については、事前手続き不要で来訪者へ開放している。 利用方法：場内温水利用 余熱利用量 (実績値)：17,111,365 MJ (R 元)	国内初の一般廃棄物焼却施設におけるバイナリー発電設備の導入施設。発電により得られた電力は、施設内の電力の一部として使用している。 利用方法：発電・場内利用 発電能力：年間 72 kWh (R 元) 発電効率：0.73% (R 元) 総発電量 (実績値)：161 MWh (R 元)
自治体名	美作市	野洲市
施設名	美作クリーンセンター	野洲クリーンセンター
施設規模・ 処理方式	34 t/日 (17t/16h×2 系列) ストーカ式 (准連続燃焼方式)	43 t/日 (21.5 t/日×2 炉) ストーカ式
工事費	約 30 億円 (建設工事のみ)	約 50 億円 (建設工事のみ)
供用開始	平成 26 年 (2014 年) 11 月	平成 28 年 (2016 年) 9 月
余熱利用 概要	利用方法：場内温水利用 余熱利用量 (実績値)：2,813,440 MJ (R 元)	令和 2 年 7 月より、温水プール、温浴施設、特産物販売等を備えた施設「野洲市健康スポーツセンター サンネス」を、PFI 事業として建設し、その施設に熱供給を行っている。 利用方法：場外 PFI 事業年数：約 22 年 財政負担：23.4 億円 (税抜)

出典) 「【平成 30 年度環境省委託業務】平成 30 年度中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査委託業務報告書 (平成 31 年 3 月) 一般財団法人日本環境衛生センター」、「小規模自治体における中間処理に係る先進事例集 環境省」、「新野洲クリーンセンター建設工事の設計概要について 野洲市」等を基に加筆

6. 余熱利用計画の検討

余熱利用計画については、委員会内で発足したワーキンググループを中心に利用形態等の案を作成し、ワーキンググループからの報告を基に委員会内で検討を行いました。

ワーキンググループでは、実際に安定して利用できるエネルギー量を2,000 (MJ/h)程度と設定し、具体的な事例や利用形態毎に必要な熱量を参考にして利用形態等の案及び報告書を作成しました。

ワーキンググループにおける検討結果の概要を以下に示します。

＜ワーキンググループにおける検討結果の概要＞

○余熱利用案

- ・従業員用の風呂、給湯、管理棟の冷暖房等
- ・施設進入路（坂）のロードヒーティング（冬季の凍結防止用）
- ・温水プール、足湯、サウナ
- ・温室植物園、栽培温室

○施設及び周辺の整備案

- ・交流施設（サイクルステーション、ドッグラン、芝生広場、温水プール、足湯、サウナ、温室植物園）
- ・環境学習施設（見学可能な学習施設）
- ・景観に配慮した施設（法面に四季の植物、建物の色に配慮）
- ・大池周辺に散策路を整備する。
- ・平和の森はできるだけ残す。

○課題

- ・限られた敷地の中でどこまで整備可能か。
- ・整備後の付帯施設の運営管理をどうするか。

余熱利用計画は造成計画とも関連するため、ワーキンググループからの報告も踏まえて、余熱利用計画と造成計画について再三にわたって委員会で検討を行いましたが、明確な結論を出すには至りませんでした。よって、余熱利用計画及び造成計画については、市川町浅野区、組合、神河町、市川町、福崎町の5者により、今後も継続して協議を進めて決定していくこととします。

5章 見学・啓発設備

1. 基本方針

見学・啓発設備の基本方針は、ワーキンググループからの報告を基に委員会で検討を行い、以下のように決定しました。

「ごみについて改めて考え直すことができ、環境について学べる施設」

2. 機能

啓発設備は、体の不自由な人等、すべての人に配慮したものとします。

啓発の内容については、実際のごみ処理の過程の見学等を通じてごみの定義や、リサイクルをすることで違う形として再利用することができるということが理解できるものとします。また、海洋プラスチック問題や、SDG_sを実現するためにどうあるべきかを考えるコーナーや、生ごみ処理機やコンポスト、再生可能エネルギー等の体験ができるような設備を設置することとします。

施設内の案内表示については、目的地（出入口、トイレ、コミュニティ施設、見学施設等）や立入可能区域の境界が直感的に分かるように、壁・床・天井、サインの配色や素材を工夫することとします。また、県産木材を可能な範囲で使用することとします。

表 5-1 啓発設備の概要

種別	概要	備考
環境学習コーナー	ごみの定義やリサイクル、処理方法等について、映像や設備等を用いて説明できることとします。	災害時には避難者の収容スペースとして利用できることとします
多目的室	小学校の社会科見学の集合場所や、各種会議等に利用できることとします。	
リユースコーナー	リユース品の展示等ができることとします。	
リサイクル工房	ごみとして搬入された家具等の展示や、修理等ができる器材を備えることとします。	
再生可能エネルギー等体験コーナー	太陽光や水力、風力といった再生可能エネルギーによる発電装置を設置し、平時は環境学習のための設備として利用し、災害時には携帯電話の充電等に活用できることとします。	

6章 災害時対応

1. 災害発生時における基本対応

災害発生時における対応は以下を基本とします。

- ① 施設の停止（地震発生時には、震度5強以上の揺れを感知した場合に自動停止させることとします）
- ② 施設の安全確認の実施
- ③ （停電の場合）非常用発電機を使用しての炉停止
- ④ 非常用発電機の使用による避難所への電力の供給（携帯電話の充電、施設内の照明等に利用）や、予備ボイラを利用した温水（入浴）の供給
- ⑤ （施設の再稼働後）廃棄物処理の実施

2. 災害発生時における電力、温水の供給フロー

電力は非常用発電機から供給することとします。また、温水は、非常用発電機で予備ボイラを稼働させて供給を行うこととします。

非常用発電機を稼働させるための燃料（灯油、軽油等）の量については、1週間分の燃料、水等の補給ができない状況においても運転が継続できるようにすることとします。

なお、災害廃棄物の発生状況によっては、電力供給が復旧するまでの間も非常用発電機を利用してピット扉の開閉を実施し、ごみの受け入れを実施することとします。

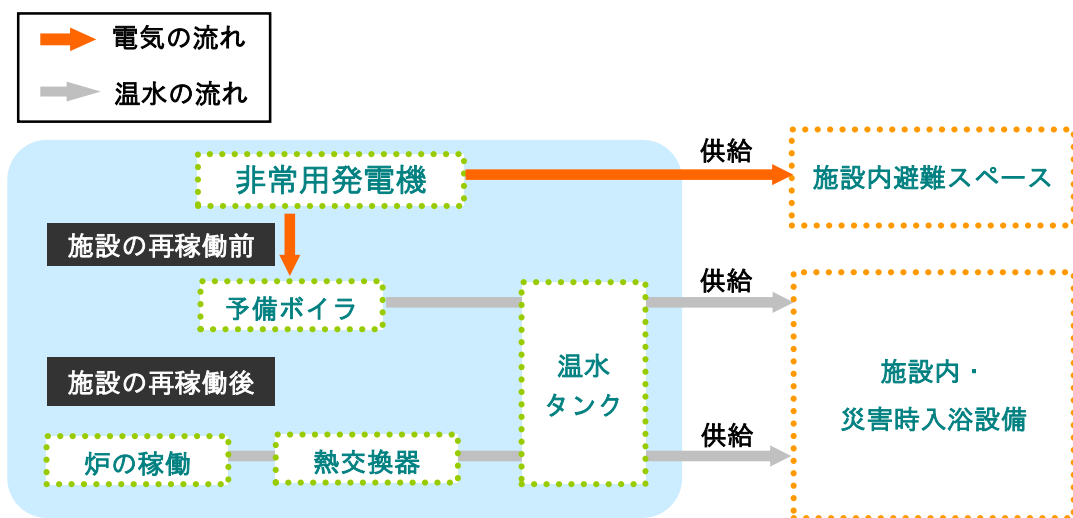


図 6-1 災害時の電力、温水の供給フロー

3. 避難所機能

施設には、「避難スペース」、「トイレ」、「電力」、「温水（入浴）」を供給できる避難所機能を持たせることとします。

避難スペースの供給について、非常時には会議室や多目的室等を避難スペースとして利用できるようにすることとします。トイレの供給について、施設のトイレ（屋内、屋外）を避難者のために開放するほか、マンホールトイレを敷地内に2つ以上設置し、排水用のために雨水の貯水設備等の設置を検討することとします。電力の供給について、非常用発電機や環境教育に使用する太陽光モジュール等により、携帯電話の充電や、施設内の照明等が利用可能となるようにします。

温水（入浴）の供給について、非常用発電機を利用して予備ボイラを稼働させ、温水タンクから供給を行うこととします。また、避難者に入浴機会を供給することとし、施設内の温浴施設で不足することが想定される場合は、自衛隊でも導入されている「野外入浴設備」等の常備を検討することとします。

なお、詳細は市川町の地域防災計画との整合性を図り、近隣の公共施設との連携も踏まえて、可能であれば水や食料といった基本的な防災備品を常備することとし、備蓄スペースを確保することとします。



出典：未来テクノ株式会社 HP

野外入浴設備の例



出典：学校への太陽光発電導入ハンドブック

太陽光発電の活用例

4. 耐震性能

施設が避難所としての機能を保つため、耐震性能については、施設の構造体の分類をⅡ類、非構造部材をA類、建築設備を甲類とします。（「8章 施設配置計画」参照）

7章 処理フロー、設備計画

1. エネルギー回収施設

1.1 処理フロー

エネルギー回収施設の処理フロー（概要）を図 7-1 に、一般的なエネルギー回収施設（ストーカ式）の設備を図 7-2 に示します。

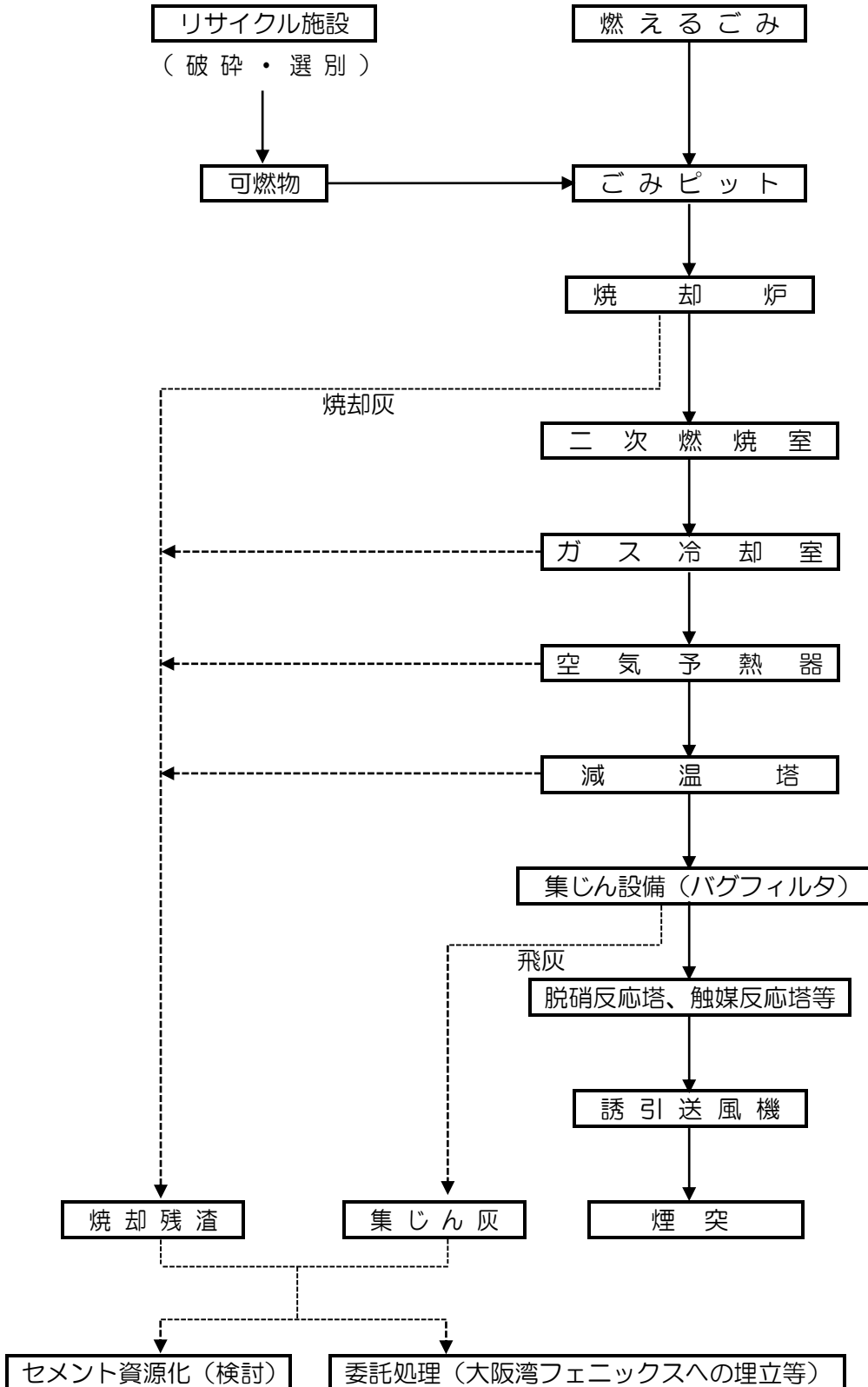
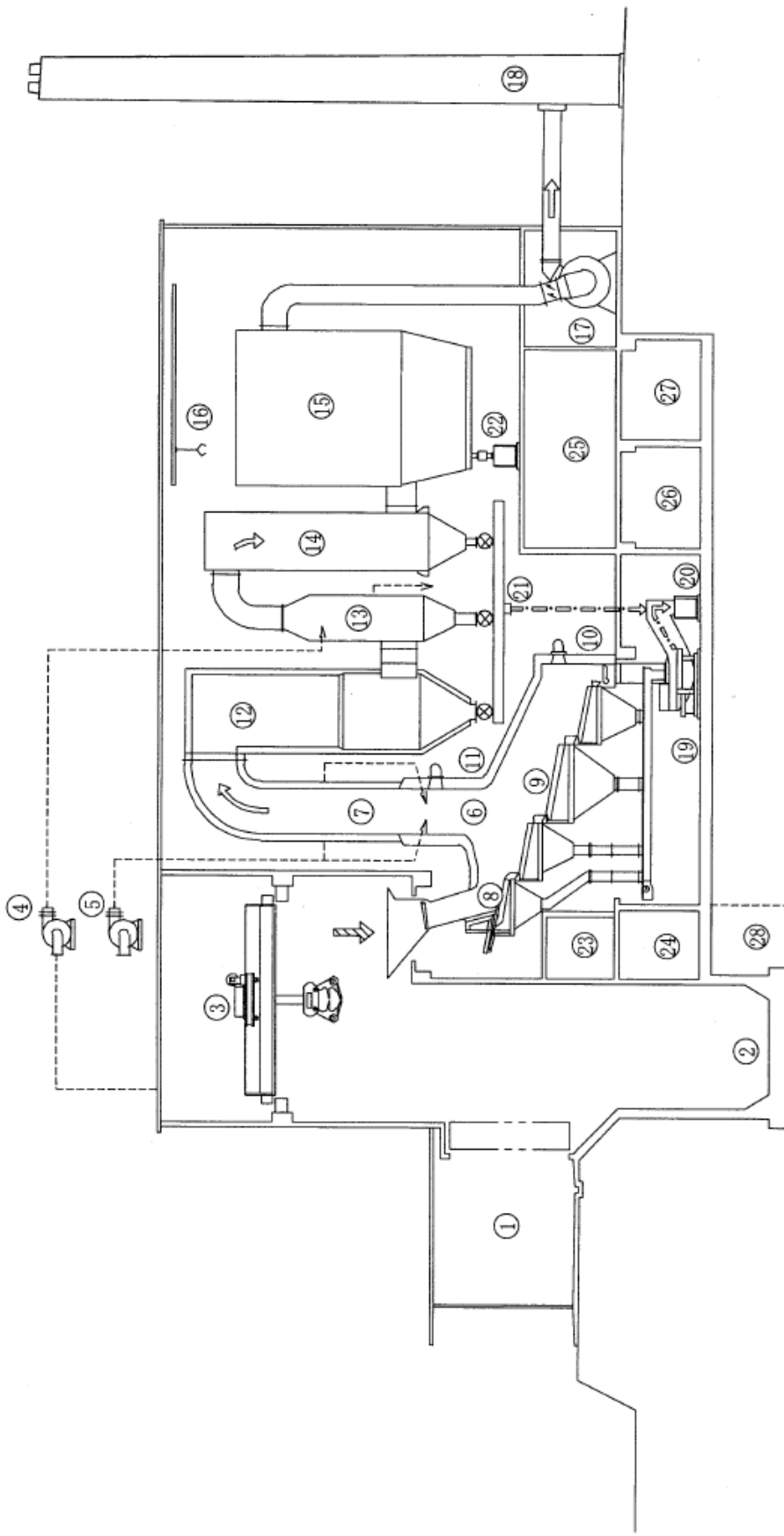


図 7-1 エネルギー回収施設の処理フロー（概要）



- ① プラットホーム
- ② ごみピット
- ③ ごみクレーン
- ④ 押込送風機
- ⑤ 二次送風機
- ⑥ 焼却炉
- ⑦ 二次燃焼室
- ⑧ 給じん装置
- ⑨ ストーカー
- ⑩ 助燃バーナ
- ⑪ 再燃バーナ
- ⑫ ガス冷却室
- ⑬ 空気予熱器
- ⑭ 減温塔
- ⑮ ろ過式集じん器
- ⑯ ホイスト
- ⑰ 誘引送風機
- ⑱ 煙突
- ⑲ 灰冷却装置
- ⑳ 灰搬出装置
- ㉑ 飛灰コンベヤ
- ㉒ 集じん灰コンベヤ (集じん灰処理装置に至る)
- ㉓ ボンプ室
- ㉔ 受水槽
- ㉕ 電気室
- ㉖ 噴射水槽
- ㉗ 排水処理水槽
- ㉘ ごみピット汚水槽

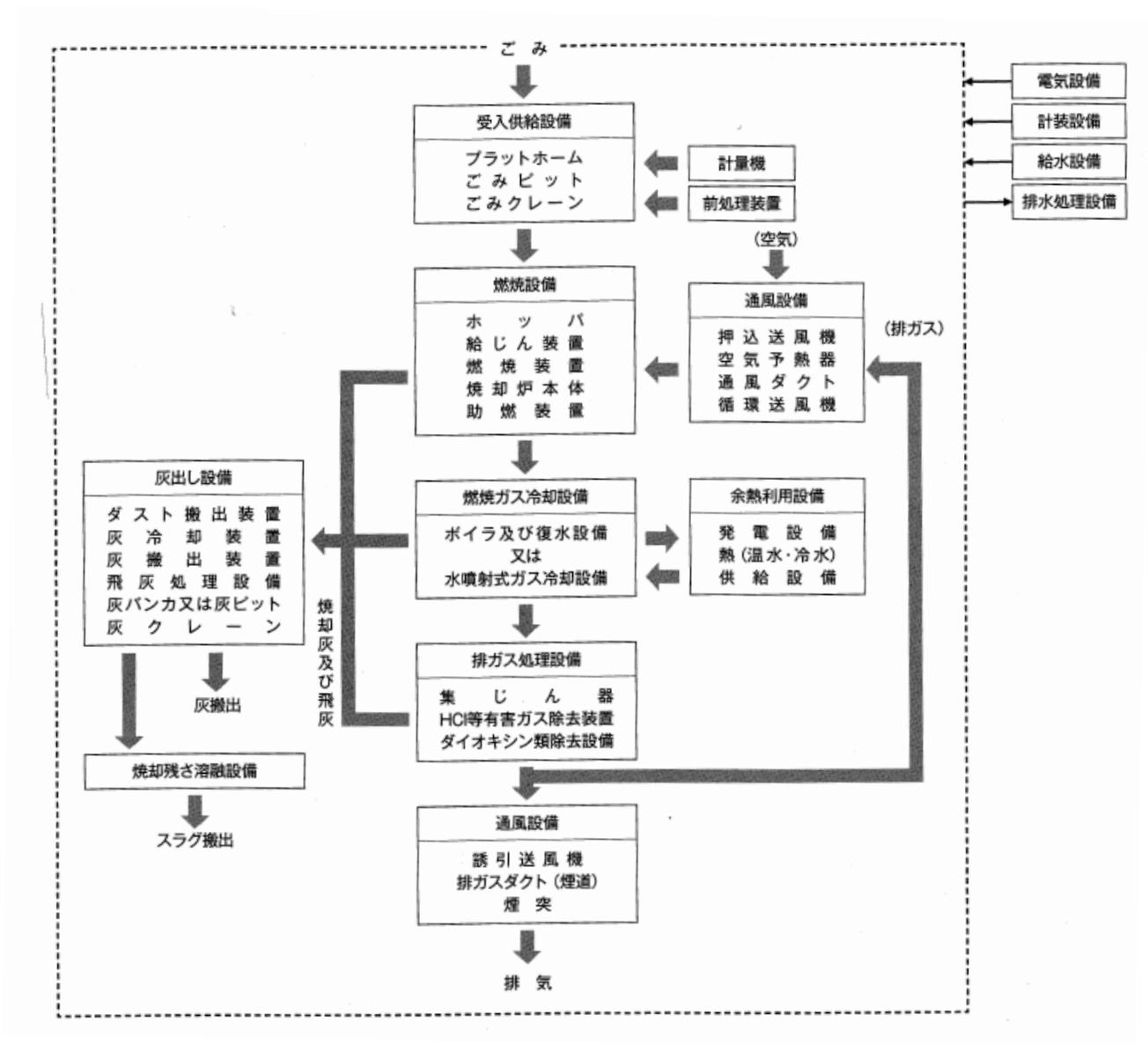
凡例	
←zzzzz	ごみ
←	ガス
←---	空気
←・○	灰・飛灰

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (全国都市清掃会議、2017 改訂版)

図 7-2 一般的なエネルギー回収施設 (ストーカ式) の設備

1.2 設備計画

エネルギー回収施設の主要設備は、概ね図 7-3 に示すブロックに分けることができるため、ブロック毎に設備の検討を行います。



出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版 (全国都市清掃会議)

図 7-3 エネルギー回収施設における主要設備のブロック図

(1) 受入供給設備

1) 概要

受入供給設備には、搬入されるごみや搬出される灰等の量を計量する計量装置、ごみピットにごみを投入するためのプラットホーム、プラットホームとごみピットを遮断する投入扉、ごみを破碎処理する破碎機、ごみを一時貯留するごみピット、ごみを攪拌してホッパに投入するごみクレーン等があります。

2) 主要設備

a) 計量機

エネルギー回収施設の計量機は、作業効率を考慮して計量棟の両側に設置することとし、台数は往路用 1 台、復路用 1 台の計 2 台とします。

b) 投入扉

プラットホームとごみピットを遮断する投入扉の設置基数については、設計要領に、表 7-1 に示すような施設規模に対する標準的な設置基数が示されています。

本計画のエネルギー回収施設においては、施設規模が 44 t/日と表中の最小値（100～150 t/日）以下であるため、投入扉の設置基数は 2 基とします。

表 7-1 施設規模別の標準的な投入扉基数

施設規模 (t/日)	投入扉基数 (基)
100～ 150	3
150～ 200	4
200～ 300	5
300～ 400	6
400～ 600	8
600 以上	10 以上

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (全国都市清掃会議、2017 改訂版)

c) ダンピングボックス

人力による荷下ろしやごみの投入作業におけるごみピットへの転落事故の回避や展開検査のため、本計画のエネルギー回収施設においては、ダンピングボックスを 1 基設置することとします。

d) 可燃性粗大ごみ用破碎機

可燃性粗大ごみは、破碎処理を行って焼却炉の燃焼効率を向上させることとします。よって、エネルギー回収施設に家具、畳等長尺物の処理に優れた堅型切断機を設置することとします。なお、堅型切断機で処理が困難なものについては、リサイクル施設に整備予定の高速回転破碎機にて処理することとします。また、将来において剪定枝の資源化等にも対応できるようにするため、必要に応じて低速破碎機も導入することとします。

堅型切断機及び低速二軸破碎機の種類と特徴を表 7-2 に示します。

表 7-2 縦型切断機・低速二軸破碎機の種類

形式	縦型切断機	低速二軸破碎機
概要	固定刃と油圧駆動により上下する可動刃により、圧縮せん断されます。破碎寸法は、対象物を送る寸法によって大小自在に変換できますが、通常は粗破碎に利用されます。長尺物等の処理に適していますが、大量処理には適していません。なお、粗大ゴミ及び切断しにくいゴミに対応するため、投入部に前処理機構、切断部に押え、圧縮機構を付加したものもあります。	低速二軸式は、平行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破碎物をせん断します。破碎後の粒度は比較的大きく、焼却の前処理や可燃性粗大ゴミ破碎の前処理用破碎機として用いられます。また、破碎時の衝撃、振動が少なく、危険物投入の際の爆発の危険性が少ないといった特徴があります。
概略図		

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (全国都市清掃会議、2017 改訂版)

e) ごみピット

ア) ごみピットの必要貯留日数

ごみピットの必要貯留日数は、施設規模、年間日平均処理量、月変動係数を踏まえ、炉停止を行わない期間、1 炉補修時及び全停止時の処理できない期間を考慮して算定します。

エネルギー回収施設においては、全炉停止期間及び災害発生時にはピットにごみを貯留させることを考慮し、ごみピットの必要貯留日数は 7 日以上とします。

イ) ごみピットの必要容量

ごみピットの必要貯留日数を 7 日分として、ごみピットの必要容量を算出することとします。

算出はエネルギー回収施設の施設規模と併せて、最新の廃棄物発生量等を踏まえて実施することとします。また、算定に必要な単位体積重量は、計画ごみの高質ごみの単位体積重量とし、発注時において最新の数値に見直すこととします。

f) ごみクレーン

ごみクレーンは、施設の稼働を支える重要な役割をもつため、故障は炉の休止につながります。そのため、24 時間連続運転を前提とする連続炉のごみ焼却施設では、原則として予備クレーンを設置することが望ましいとされています。

エネルギー回収施設においては、施設の安定稼働を確保するため、ごみクレーン 2 基 (交互使用) 及び必要に応じてバケット予備 1 基を設置することとします。また、必要に応じてごみクレーンの退避場所を 2 基分確保することとします。

(2) 焼却設備

1) 概要

焼却設備は、炉内に供給するごみを受入れるごみホッパ、ごみを安定して連続的に供給する給じん装置、ごみを焼却する燃焼装置（焼却炉）、ごみ質の低下時や焼却炉の始動または停止時に補助燃料を適正に燃焼するための助燃装置等で構成されます。

2) 処理方式

焼却設備については処理方式の決定が最も重要であることから、委員会において検討を行い、炉形式、炉数、処理方式を検討しました。

a) 炉形式

炉形式は、1日24時間連続稼働する「全連続運転式焼却炉」（以下「連続炉」という。）と、1日24時間連続稼働しない「間欠運転式焼却炉」（1日8時間稼働のバッチ式及び1日16時間稼働の准連続式）に区分されます。

連続炉は間欠運転式焼却炉と比較すると、燃焼の安定性やダイオキシン類の排出削減、熱エネルギーの有効利用等の面で優れています。「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」（衛環第21号）では、これらの観点から、原則として連続炉とすることが示されています。

また、連続炉は、日々の立上げ（昇温）・立下げ（降温）が不要なため、間欠運転式焼却炉に比べて施設稼働に必要なエネルギーが少なく、エネルギー使用に伴い発生する温室効果ガスを削減できます。

以上のことから、エネルギー回収施設の炉形式は、連続炉（1日24時間連続稼働）を採用することとします。

b) 炉数

設計要領において、エネルギー回収施設で採用する炉数は原則2炉または3炉とされています。本施設の施設規模は、44t/日になると考えられ、3炉構成を採用した場合は1炉の処理規模が小さくなり、連続運転が困難になると考えられます。また、メーカーアンケートではほとんどの企業が2炉を推奨しました。

以上のことから、エネルギー回収施設の系列数は、2炉構成を採用することとします。

c) 処理方式

エネルギー回収施設の処理方式について検討を行います。

可燃ごみの処理方式を表 7-3 に示します。焼却方式、ごみ燃料化方式及び炭化方式は、排出される可燃ごみをほぼ 100%処理可能です。一方、油化方式、バイオマス方式（バイオガス化）、堆肥化方式、飼料化方式は、それぞれ単独の方式では排出される可燃ごみを 100%処理できず（おおむね半分以上の処理不適物が残る）、二次処理として別の方式（焼却方式等）を必要とします。

可燃ごみの処理方式の概要を次頁以降に示します。

表 7-3 可燃ごみの処理方式

処理方式		処理可能対象物	処理不適物	目的 (◎：主目的、○：副目的)		
				資源化	減量化 減容化	安定化
ごみ処理が 単独で完結 するもの	①焼却方式	可燃ごみ	—	○ (エネルギー)	◎	◎
	②ごみ燃料化方式		不燃物等	◎ (燃料化)	○	○
	③炭化方式		不燃物等	◎ (燃料化)	○	○
ごみ処理が 単独で完結 しないため、 更に別の処 理方式が必 要となるも の	④油化方式	プラスチック類	プラスチック類 以外	◎ (燃料化)	○	○
	⑤バイオマス方式 (バイオガス化)	厨芥類・ 紙類等	厨芥類・ 紙類以外	◎ (燃料化)	○	○
	⑥堆肥化方式	厨芥類・ 剪定枝	厨芥類・ 剪定枝以外	◎ (堆肥化)	○	○
	⑦飼料化方式	厨芥類	厨芥類以外	◎ (飼料化)	○	○

表 7-4 可燃ごみ処理方式の概要 (①焼却方式)

処理方式	焼却方式	
方式の概要	<ul style="list-style-type: none"> 熱分解、燃焼、溶融等の単位反応を単独または組み合わせることにより、ごみを高温酸化して容積を減らし、残渣または溶融固化物に変換する方式 減容効果に優れ、処理対象の幅も広く、可燃ごみの処理方式としては最も一般的な方式 処理システムの違いにより、次のような方式がある。 <p>○焼却処理：炉内に酸素がある状態で燃焼させる。・・・ストーカ式、流動床式、回転炉式等</p> <p>○ガス化溶融処理：炉内を低酸素状態で蒸し焼きにして可燃性ガスを回収し、可燃性ガスの熱量及び外部熱を利用してごみを溶融させる。・・・シャフト炉式、流動床式、キルン式、ガス化改質</p> <p>なお、概略図及び概略フローについては、代表的な例として焼却処理はストーカ式、ガス化溶融処理はシャフト炉式を示す。</p>	
概略図	<p style="text-align: center;">焼却処理（ストーカ式）</p>	<p style="text-align: center;">ガス化溶融処理（シャフト炉式）</p>
概略フロー		
利点	<ul style="list-style-type: none"> 基本的にごみ自体が持つ熱量で自燃することが可能（シャフト式を除く） 国内実績は最も多い。 燃焼もしくは溶融処理することにより、衛生的な処理とごみの安定化及び減容化が可能。 可燃ごみであれば処理対象に制限はない。（一部破碎処理が必要な場合あり） 発電や熱回収によるエネルギー回収が可能 	
欠点	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス処理対策が必須（特に炉の立ち上げ、立ち下げ時） ごみを「燃やす」ことによる周辺住民の忌避感情への対応が必須 	

表 7-5 可燃ごみ処理方式の概要 (②ごみ燃料化方式)

処理方式	ごみ燃料化方式
方式の概要	<ul style="list-style-type: none"> • ごみを破碎し、不適物を選別後に成形機でペレット状に固化する方式 • 成形機の前に乾燥する方式と後に乾燥する方式があり、国内では前乾燥が主流となっている。 • 成分調整及び腐敗防止のため、一般的には消石灰等の添加剤を用いる。
概略図	<p style="text-align: center;">【回転乾燥機の構造】</p>
概略フロー	
利点	<ul style="list-style-type: none"> • 国内実績は焼却方式の次に多い。 • ごみを燃やさないため、排ガス量は少ない。 • 必要運転人員は比較的少ない。(間欠運転が可能)
欠点	<ul style="list-style-type: none"> • RDF原料を均質化させるための前処理破碎及び品質確保の金属除去が必要。 • ごみを乾燥するための熱源に化石燃料等の外部エネルギーが必要。 • 燃料の利用先の確保等、需要と供給のバランス確保が不可欠。

表 7-6 可燃ごみ処理方式の概要 (③炭化方式)

処理方式	炭化方式
方式の概要	<ul style="list-style-type: none"> • 有機物を低酸素または無酸素の状態で蒸し焼き（熱分解）した後、発生ガスを燃焼または回収するとともに、熱分解後の炭化物を再生利用する方式。 • 炭化物の熱量はRDFの約70%程度であり、低酸素で運転するため、選別された金属類は還元状態で排出され、高い資源価値がある。
概略図	<p style="text-align: center;">【直接加熱キルン式炭化炉】</p>
概略フロー	
利点	<ul style="list-style-type: none"> • 製造された炭化物はものごみの約 1/8 に減容されるため、運搬効率が高い。 • ごみを燃やさないため、排ガス量は少ない。 • 必要運転人員は比較的少ない。（間欠運転が可能）
欠点	<ul style="list-style-type: none"> • 国内実績は少ない。 • 技術的には確立されているが、処理フローが複雑 • 適正な運転を行うために、前処理破碎が必要 • ごみを乾燥するための熱源に化石燃料等の外部エネルギーが必要 • 停電や一時的な稼働停止（昼休み等）時に、温度が下がりきっていない乾燥機に残留したごみが部分的に高温になることにより、部分燃焼＝燻りが発生する可能性があるため、火災に注意が必要 • 機器点数が多いため、運転が複雑（操作上の留意点が多い） • 炭化物の安定した利用先確保が課題（需要と供給のバランス確保が不可欠）

表 7-7 可燃ごみ処理方式の概要 (④油化方式)

<p>処理方式</p>	<p>油化方式</p>
<p>方式の概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> プラスチックごみを破砕し、異物を除去後、脱塩素機により廃プラスチックから塩素分を取り除き、残りの炭化水素分を熱分解し、生成油を製造する方式 生成油は軽質油・中質油・重油で構成され、取り除いた塩素分は塩酸として回収する。
<p>概略図</p>	
<p>概略フロー</p>	
<p>利点</p>	<ul style="list-style-type: none"> 石油資源の再利用に寄与する。 ケミカルリサイクルが可能
<p>欠点</p>	<ul style="list-style-type: none"> 技術的には可能だが、自治体における導入事例は皆無 生成油の製造に熱分解という手段を使うため、石油資源を回収するために、石油資源を使用してしまう。 プラスチックごみの分別収集が必要となり、それに伴う収集運搬費用のコストが増大する（プラスチックごみ以外の可燃ごみについては別途処理が必要）。 生成油の製造コストが現状では高い。 原料となるプラスチックごみの汚れがひどい場合、残渣量が多くなる。

表 7-8 可燃ごみ処理方式の概要 (⑤バイオマス方式)

処理方式	バイオマス方式 (バイオガス化)
方式の概要	<ul style="list-style-type: none"> ごみを、酸素を遮断した条件で発酵させることで、嫌気性菌の働きによりバイオガス(メタン:二酸化炭素の比率=約 6:4)を生成させ、熱供給や発電用(発電効率:約 30%)の燃料として利用を行う方式 発生したメタンガスから水素を抽出し、燃料電池で発電(発電効率:約 40%)が可能
概略図	<p>【乾式発酵槽】</p> <p>【湿式発酵槽】</p>
概略フロー	
利点	<ul style="list-style-type: none"> 発生したバイオガスの発電を行うため、外部エネルギー使用量の削減が可能 ごみを燃やさないが、バイオガスを燃料として利用する。排ガス量はやや少ない。 発電等による、外部エネルギー使用量の削減が可能 (低炭素社会に貢献) 設備が機密構造のため、防爆対策は容易 タールによる煙道閉塞なし。 可動部や機器点数が少なく、所内消費電力、設備保守の頻度及び費用が少ない。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> 国内実績は少ない。 污泥再生処理センターを中心に実績はあるが、生ごみのバイオマス施設については実績が少なく歴史が浅い。 安定した発酵を行うため、前処理破碎による原料の均一化が必要 生ごみを対象とするため、生ごみの分別収集もしくは不適物の機械選別が必須 農薬等が投入された場合、微生物が弱り発酵が阻害される。 現状では建設費、維持管理費ともに割高である。

表 7-9 可燃ごみ処理方式の概要 (⑥堆肥化方式)

処理方式	堆肥化方式
方式の概要	<ul style="list-style-type: none"> 微生物の働きを利用して、生ごみや剪定枝等を好氣的条件下で発酵処理し、有機物を分解する方式 堆肥化方式では、個々の家庭や事業所からの分別収集あるいは直接搬入した生ごみ等を破袋・選別などを行った後、数週間から数ヶ月の期間をかけて発酵・熟成させ、堆肥を製造する。 発酵過程での発熱において、ごみ中のほとんどの病原性生物が死滅し、雑草の種子が不活性化され、安全な堆肥となる。
概略図	<p>【立型多段発酵槽】(レーキ式)</p> <p>【横型平面式発酵槽】(パドル式)</p>
概略フロー	<pre> graph TD A[可燃ごみ (堆肥化対象物)] --> B[前選別] B --> C[水分調整] C --> D[発酵] D --> E[後発酵] E --> F[後選別] F --> G[堆肥] F -- 残渣 --> H[焼却処理・資源化处理] </pre>
利点	<ul style="list-style-type: none"> 技術的には確立しており、歴史も古い。 生ごみ等有機物の処理方法として国内事例は多い。 微生物による有機廃棄物の分解のため、外部エネルギー使用量は少ない。 機器点数が少なく、運転は簡易で管理し易い。 必要運転人員は比較的少ない。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> 国内実績は多いが、そのほとんどが小規模のものである。 堆肥の品質確保のため、プラスチック・金属の徹底的な排除が必要 発酵時(材料の切り返し時)に温室効果ガス(亜酸化窒素)が発生する。 原料の性質上、悪臭が発生しやすいため悪臭の防止に注意が必要 生ごみ等有機物の分別収集が必要となり、それに伴う収集運搬費用のコストが増大する(生ごみ等有機物以外の可燃ごみについては別途処理が必要)。 製品完成までに時間が掛かるため、仮置場等の比較的広い面積が必要 堆肥については一定の品質を確保しなければ利用されず、場合によっては堆肥の焼却処理や埋立処分が生じる。 原料の発生場所と堆肥の需要場所に留意が必要(需要と供給のバランス確保が不可欠)

表 7-10 可燃ごみ処理方式の概要 (⑦飼料化方式)

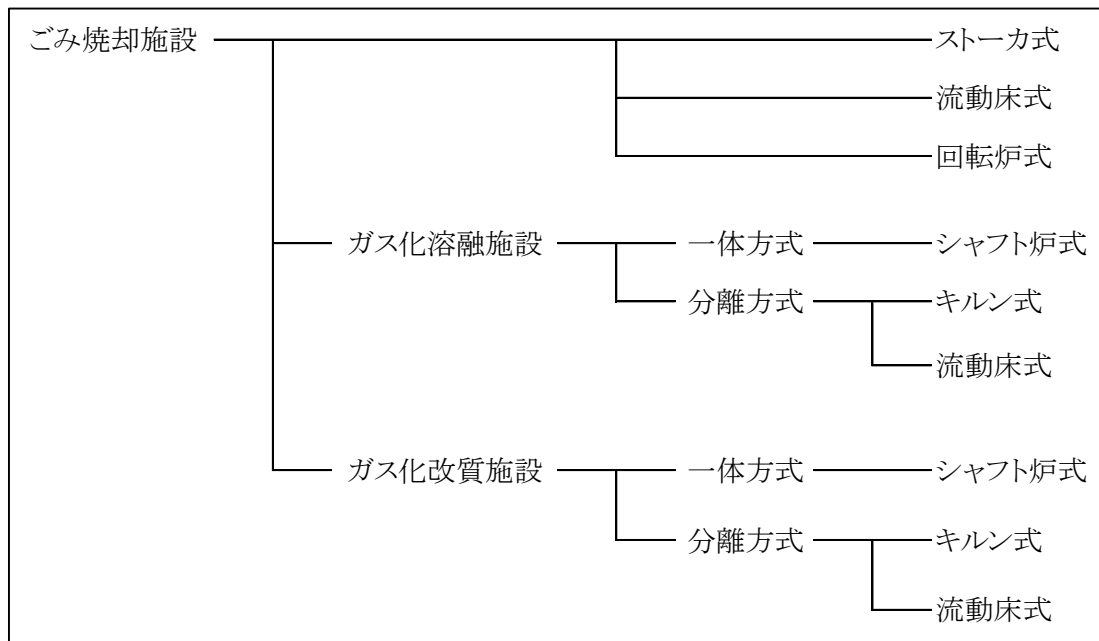
処理方式	飼料化方式
方式の概要	<ul style="list-style-type: none"> 原料を破碎し、加熱によりやわらかくした後、圧搾・乾燥により水分を取り除き、家畜用の飼料を製造する方式 有機物（動物性残渣中心）の資源化方式の一つである。
概略図	
概略フロー	
利点	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス量はやや少ない。 分離した油分を収集しボイラ燃料として利用を行うため、外部エネルギー使用量の削減が可能（低炭素社会に貢献） 必要運転人員は比較的少ない。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> 国内実績は民間事業者が多い（自治体施設は数件）。 腐敗した原料による油分離機、排水処理施設等の機能が低下しやすく、また、飼料の酸化・発熱に繋がるため、腐敗しやすい対象物については鮮度が重要である。 廃水が比較的大量に発生する。 原料の性質上、悪臭が発生しやすいため、悪臭の防止に注意が必要 原料の鮮度に応じた弾力的な運転を必要とするため管理が難しい。 生ごみ等有機物の分別収集が必要（生ごみ等有機物以外の可燃ごみについては別途処理が必要） 飼料については一定の品質確保が必要であり、場合によっては飼料の焼却処理や埋立処分が生じる。 原料の発生場所と飼料の需要場所に留意が必要（需要と供給のバランス確保が不可欠）

d) 焼却方式の選定

焼却方式は、「ストーカ式」と「流動床式」に大別されますが、さらにメタンガス化の設備を備えた「ハイブリッド方式」が考えられます。

焼却方式の中でも歴史が長く、最も多くの実績を有している方式はストーカ式焼却方式です。次いで実績を有する流動床式焼却方式は汚泥処理等のメリットがある等、焼却方式にはそれぞれ特徴があります。ごみ焼却施設の概略分類を図7-4に、各方式の概要を表7-11～表7-14に示します。なお、回転炉式、ガス化溶融施設のキルン式、ガス化改質施設については、地方自治体が整備するごみ焼却施設における採用実績が少ないことから、表には掲載していません。

また、メタンガス化（メタン発酵）の概要を表7-15～表7-16に示します。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-4 ごみ焼却施設の概略分類図

表 7-11 ストーカ式焼却方式

処理方式	ストーカ式焼却方式
概要	<p>ごみを可動する火格子（揺動式、階段式、回転式等）上でごみを移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる。</p> <p>燃焼に先立ちごみの十分な乾燥を行う乾燥帯、乾燥したごみが乾留されながら炎を発生し、高温下で活発な酸化反応が進む燃焼帯及び焼却灰中の未燃物の燃え切りを図る後燃焼帯から構成されている。（型式によっては、このような明確な区分を設けずに同様の効果を得ている場合もある。）</p>
概略図	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • 長い歴史を経て技術的に成熟しており、信頼性が高い。 • 周辺自治体での導入事例も多数あり、多くの実績を有す。 • 基本のごみのもつ熱量で自燃することが可能。 • 他の焼却処理方式と比較して電力消費量が少ない。
課題	<ul style="list-style-type: none"> • 立ち上げ、立ち下げ時に時間を要し、補助燃料が必要。 • 焼却残さ（焼却灰）量が多い。（ガス化溶融方式と比較して最終処分量が多い。）
近年の整備事例	<p>エコクリーンセンター南越 84t/日（42t/日×2 炉）【福井県南越清掃組合、2021 年竣工】</p> <p>菊池環境工場クリーンの森合志 170t/日（85t/日×2 炉）【熊本県菊池環境保全組合、2021 年竣工】</p> <p>エネクリン北薩 88t/日（44t/日×2 炉）【鹿児島県北薩広域行政事務組合、2021 年竣工】</p>

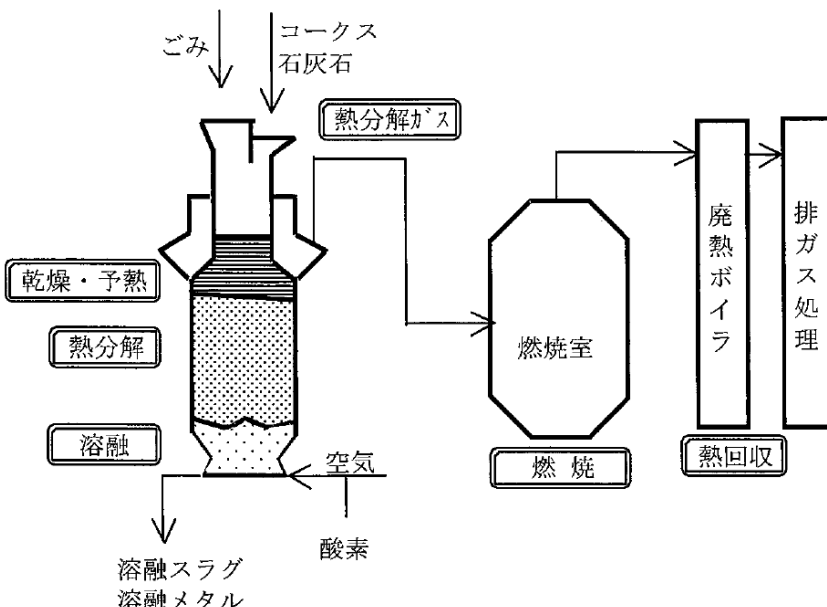
出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議
「ごみ処理施設構造指針解説」社団法人 全国都市清掃会議
「一般廃棄物処理実態調査結果（令和元年度調査結果）」環境省

表 7-12 流動床式焼却方式

処理方式	流動床式焼却方式
概要	<p>けい砂等の粒子層の下部から加圧した空気を分散供給して、蓄熱したけい砂等を流動させ、その中でごみをガス化、燃焼させる。</p> <p>定常状態において、しゃく熱状態にあるけい砂等の流動媒体の攪拌と保有熱によって、ごみの乾燥・ガス化・燃焼の過程を短時間に行う特徴を有している。</p> <p>流動用押し込み空気により、流動層を形成している高温流動媒体の中で、ごみの乾燥・ガス化・燃焼を行うもので、流動層を保持する散気装置、炉底から流動媒体とともに不燃物を取り出す不燃物取出装置、取出した流動媒体中に混在する不燃物を選別する不燃物選別装置、流動媒体を炉内に返送する流動媒体循環装置から主に構成されている。</p>
概略図	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • 基本のごみのもつ熱量で自燃することが可能。 • 立ち上げ、立ち下げに関し、短時間での対応が可能。 • 縦型炉のため、設置スペースのコンパクト化が可能。
課題	<ul style="list-style-type: none"> • 大型のごみには前処理（粗破碎）が必要となる。 • 燃焼速度が速いため、CO濃度の時間的な変動が発生しやすく、ストーカ式よりも燃焼制御が難しい。 • 焼却残さ（焼却灰）量が多い。（ガス化溶融方式と比較して最終処分量が多い。） • 飛灰量が多い。（ストーカ式やガス化溶融方式と比較して飛灰量が多い。）
近年の整備事例	<p>はつかいちエネルギーセンター 150t/日（75t/日×2炉）【広島県廿日市市、2019年竣工】</p> <p>北秋田市クリーンリサイクルセンター 50t/日（25t/16h×2炉）【秋田県北秋田市、2018年竣工】</p> <p>芳賀地区エコステーション 143t/日（71.5t/日×2炉）【栃木県芳賀地区広域行政事務組合、2014年竣工】</p>

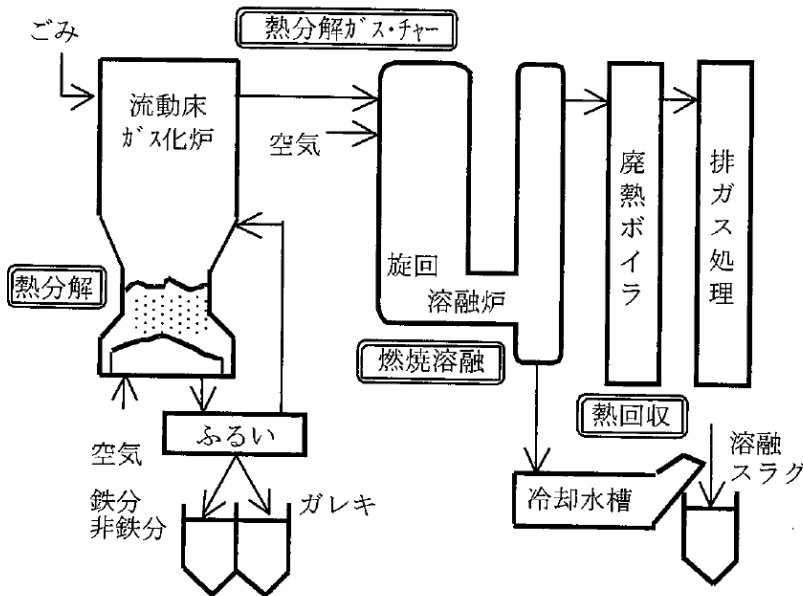
出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議
「ごみ処理施設構造指針解説」社団法人 全国都市清掃会議
「一般廃棄物処理実態調査結果（令和元年度調査結果）」環境省

表 7-13 シャフト炉式ガス化溶融方式

処理方式	シャフト炉式ガス化溶融方式
概要	<p>炉の上部からごみとコークス、石灰石を供給し、ごみの乾燥、熱分解から溶融までをシャフト炉と呼ばれる円筒型の炉本体で行う。</p> <p>炉内は上部から乾燥・予熱帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯に区分される。</p> <p>乾燥・予熱帯では、ごみが加熱され水分が蒸発し、熱分解帯では有機物のガス化が起こり、発生ガスは炉上部から排出され、別置きで燃焼室で完全燃焼される。</p> <p>ガス化した後の残さはコークスとともに燃焼・溶融帯へ下降し、炉下部から供給される空気（一部、酸素富化したものを使う場合もある）により燃焼し、1,500℃以上の高温で完全に溶融される。</p>
概略図	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • ごみ質の変動にも対応が可能。（災害時における災害廃棄物等の処理にも対応が可能） • ごみを全て溶融することが可能で、スラグとメタルを分離回収できるため、最終処分量が少ない。 • 縦型のため、設置スペースのコンパクト化が可能。
課題	<ul style="list-style-type: none"> • 立ち上げ、立ち下げ時以外も、助燃剤としてコークス等を常時使用するため、二酸化炭素排出量が多く、処理費用は割高となる。 • スラグとメタルの利用先の確保が必要となる。 • コークスは海外からの輸入に依存しているため、海外価格が高騰した場合、処理費用が割高になるおそれがある。
近年の整備事例	<p>東総地区クリーンセンター 198t/日（99t/日×2炉） 【千葉県東総地区広域市区町村圏事務組合、2021年竣工】</p> <p>名古屋市北名古屋工場 660t/日（330t/日×2炉）【愛知県名古屋市、2020年竣工】</p> <p>東部知多クリーンセンター 200t/日（100t/日×2炉）【愛知県東部知多衛生組合、2019年竣工】</p>

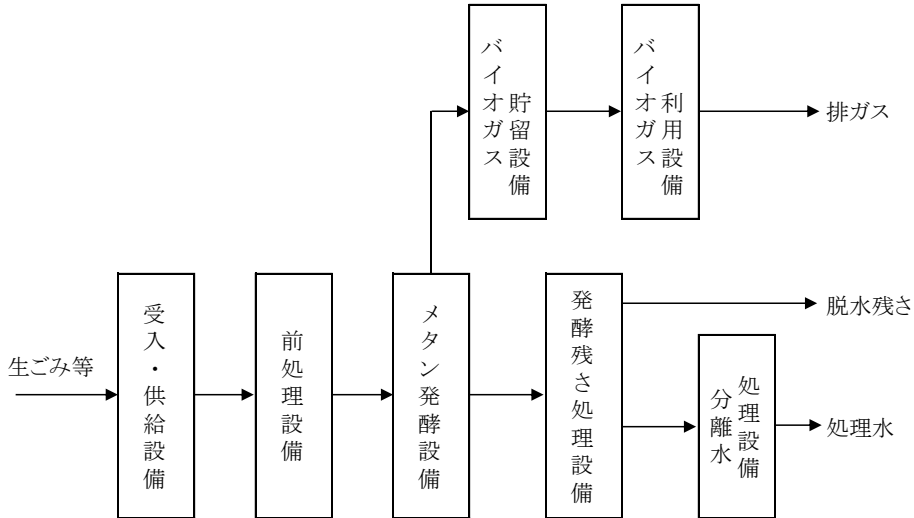
出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議
 「一般廃棄物処理実態調査結果（令和元年度調査結果）」環境省

表 7-14 流動床式ガス化溶融方式

処理方式	流動床式ガス化溶融方式
概要	<p>ごみは破碎された後、流動床炉に供給される。</p> <p>流動床炉では、流動空気を絞り流動砂の温度を 450～600℃と比較的低温に維持し安定したガス化を行う。</p> <p>不燃物は炉下部から流動媒体とともに抜き出され、鉄・非鉄金属は資源化される。</p> <p>発生した熱分解ガスとチャー（炭化物）等は後段の旋回溶融炉において、低空気比燃焼で溶融処理を行う。溶融温度は、1,300℃程度となり、ダイオキシン類の生成を抑えると同時に、熱回収も高めることができる。</p> <p>溶融した灰は、冷却水槽で急冷されて、砂状の溶融スラグとして回収される。</p>
概略図	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • 竪型のため、設置スペースのコンパクト化が可能。 • 鉄分、非鉄分（アルミ）を資源価値の高い金属として回収できる。（酸化されずに分離回収が可能。）
課題	<ul style="list-style-type: none"> • 大型のごみには前処理（粗破碎）が必要となる。 • 立ち上げ、立ち下げ時以外にも、ごみの低位発熱量が低い場合は、助燃剤の使用が必要となる。助燃材を使用した場合は、二酸化炭素排出量が多くなる。 • スラグの利用先の確保が必要となる。
近年の整備事例	<p>上伊那クリーンセンター 118t/日（59t/日×2 炉）【長野県上伊那広域連合、2019 年竣工】</p> <p>エネルギー回収施設（川口） 150t/日（75t/日×2 炉） 【山形県山形広域環境事務組合、2018 年竣工】</p> <p>仙南クリーンセンター 200t/日（100t/日×2 炉）【宮城県仙南地域広域行政事務組合、2017 年竣工】</p>

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議
「一般廃棄物処理実態調査結果（令和元年度調査結果）」環境省

表 7-15 メタン発酵

処理方式	メタン発酵
概要	<p>可燃ごみとして焼却処理されていた生ごみ等の廃棄物系バイオマスを分別収集又は機械選別してメタン発酵させバイオガスを回収する施設であり、<u>バイオガスを利用して発電効率の向上を図る</u>※ことで、高効率のエネルギー回収が可能となる。</p> <p>【※バイオガスを燃焼させ、独立過熱器を通じてボイラで発生した蒸気をさらに過熱させる方法やガスエンジンにバイオガスを用いて発電する方法がある。】</p> <p>メタン発酵のみを行う方式のほか、ごみ焼却処理施設を併設する方式（メタンガス化+焼却方式（ハイブリッド方式又はコンバインド方式ともいう））もある。</p> <p>処理方式の分類には、メタン発酵槽へ投入する固形物濃度の違いにより、湿式方式と乾式方式、また、発酵温度の違いによって、中温方式と高温方式に分類することができる。</p>
概略図	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・全量焼却施設と比較して、総合的な環境負荷の削減が可能となるほか、焼却処理量の減量化が可能となる。 ・ごみ発電が困難となる小規模施設においてもバイオガスの電気への転換等によりエネルギー利用が可能となる。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・生ごみ等の廃棄物系バイオマス以外の可燃ごみについて、別途、中間処理が必要。 ・発酵残さ等が有効利用できない場合は、発酵残さ等の処理が必要となる。
近年の整備事例【乾式発酵】	<p>京都市南部クリーンセンター第二工場（バイオガス化施設） 60t/日（30t/日×2基） 【京都府京都市、2019年竣工】</p> <p>防府市クリーンセンター可燃ごみ施設バイオガス化施設 51.5t/日（27.75t/日×2基）【山口県防府市、2014年竣工】</p> <p>南但クリーンセンター 高効率原燃料回収施設 36t/日（36t/日×1基） 【兵庫県南但広域行政事務組合、2013年竣工】</p>

出典) 「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル (R3.4改訂)」環境省
「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議
「メタンガス化施設整備マニュアル (改訂版 平成 29 年 3 月)」環境省

表 7-16 メタン発酵（湿式発酵・乾式発酵）

処理方式	湿式発酵		乾式発酵
	高温（約 55℃）	中温（約 35℃）	高温（約 55℃）
処理対象物	固形分濃度 6～10%		固形分濃度 25～40%
処理可能物の種類	<ul style="list-style-type: none"> 家畜糞及び尿 下水汚泥、し尿処理汚泥 生ごみ （紙:一部の高温発酵法） 		<ul style="list-style-type: none"> 家畜糞 下水汚泥、し尿処理汚泥 生ごみ 紙、植物（剪定枝類）
施設概要	<ul style="list-style-type: none"> 高温環境（約 55℃）で分解速度が高まるメタン菌を利用。 10 倍程度希釈して処理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 中温環境（約 35℃）で分解速度が高まるメタン菌を利用。 10 倍程度希釈して処理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 水分濃度 55～60%という低い濃度でも活動するメタン菌を利用する発酵方法で、高温環境（約 55℃）で発酵を行う。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵日数が中温に比べて少ない。 微生物の増殖速度が大きいため高い容積負荷をとることができ、中温に比べてガス発生量が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵菌の種類が多く、維持管理が比較的容易に行える。（原料の変動に強い。） アンモニア阻害に対する安定性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 紙類もメタン発酵可能。 微生物の増殖速度が大きいため高い容積負荷をとることができ、ガス発生量が多い。（湿式と比較） 発酵残さの脱水に伴う分離水が少ないため、脱水分離水を排水処理する場合、処理コストが小さくなる。（脱水分離水は処理を行い、放流先の排出基準に適合させる必要がある。） 機械選別を導入することで、生ごみの分別収集を実施していない自治体でも利用が可能。
共通	<ul style="list-style-type: none"> 機械などの駆動部が少なく省電力でメンテナンスコストが低い。 規模・処理量のバリエーションが豊富。（敷地面積の省スペースが可能、堅型も可能） 残さが少ない。（下水処理場と連携させた場合） 		
課題	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵菌の種類が少ないため、維持管理に細心の注意が必要となる。 発酵温度を維持するための必要熱量が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵日数が高温に比べて多くなる。 メタン発酵槽が大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 駆動部が多く電力諸費が大きい。 発酵温度を維持するための必要熱量が大きい。（湿式の高温発酵も同様） 発酵残さが多い。 施設の必要面積が大きい。
共通	<ul style="list-style-type: none"> 家庭ごみの中でガス化できるのが生ごみだけなので、ガス発生量が少ない。 発酵残さの脱水に伴う分離水が多いため、脱水分離水を排水処理する場合、処理コストが大きくなる。（脱水分離水は処理を行い、放流先の排出基準に適合させる必要がある。） 		

出典) 「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル(令和3年4月改訂)」より、整理・加筆

ア) 比較検討

以上のように焼却方式にも多くの種類がありますが、メーカーからのアンケートや近隣自治体の採用状況を踏まえ、以下の3つの方式から選定を行うこととします。

各方式の比較検討結果を表7-17に示します。また、各方式の導入実績（2012年以降、施設規模30～70t/日）を表7-18に示します。

- 焼却方式（ストーカ式）
- 焼却方式（流動床式）
- ハイブリッド（メタンガス化+焼却）方式

表7-17 各方式の比較検討結果

	焼却方式（ストーカ式）	焼却方式（流動床式）	ハイブリッド（メタンガス化+焼却）方式
技術概要	投入されたごみは、火格子の上を移動しながら、乾燥、燃焼、後燃焼の過程を経て、焼却灰の大部分は炉下灰として排出される。 ごみ処理における長期の実績があり、技術の熟度は最も高い。燃焼管理や除去技術の進歩により、ダイオキシン対策も確立されている。	炉内に流動砂が入っており、この砂を高温に熱し、風圧により流動化させる。高温で流動した炉内に、破碎したごみを投入し、短時間で燃焼させる。砂の保有熱により燃焼が補助されるため、汚泥等の燃焼はストーカ式よりも優れる。焼却灰の大部分は飛灰として排出される。	ごみ（生ごみ、紙等）をメタン発酵させ、バイオガスを回収する施設と、発酵残渣及び発酵に不適な燃えるごみ（プラスチック等）を焼却する施設を併設する方式。
主な特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・国内において最も歴史が長く、実績も多い。 ・燃焼は緩やかで、安定燃焼するため、助燃材は必要としない。 ・低空気比燃焼を実施した場合は排ガス量が低減するため、排ガス処理設備が小規模となる。 ・ごみホッパの入口サイズ以下であれば、破碎する必要はない。（約70cm以下であれば問題なく焼却処理できる。） ・流動物は焼却できない。（噴霧等による場合を除く） ・高水分の廃棄物は、乾燥が必要となる。（未燃残渣が増える。また炉内温度の低下につながる。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却するごみ質は低質ごみから高質ごみまで適用範囲が広い。 ・炉の起動・停止が早い。 ・未燃分が極めて少ない。 ・焼却するごみの前処理破碎が必要。（約10～30cm程度） ・金属等の不燃物の混入に限界がある。（金属等の不燃物量に伴い流動砂も増え、流動砂の抜き出しが困難となる。その他、流動砂排出装置の能力の低下、流動砂の循環量の増加による熱損失が増加する場合がある。） ・塩類等の低融点成分を多く含むものは適さない。 ・短時間燃焼のため、ごみ質、ごみ量の変動の影響を受けやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却処理されていた生ごみ等の廃棄物系バイオマスを分別してメタン発酵させバイオガスを回収するため、焼却によるごみ発電よりも高効率のエネルギー回収が可能となる。 ・前処理としてごみを選別、破碎する必要がある。 ・ごみの分別を十分に行う必要がある。 ・発酵は肥料として活用できる。 ・焼却方式に比べ、全体施設規模が大型化し、施設整備費も高くなる。

表 7-18 処理方式別の主な導入実績

	焼却方式 (ストーカ式)	焼却方式 (流動床式)	ハイブリッド (メタンガス化+焼却)方式
主 な 導 入 実 績	<ul style="list-style-type: none"> • 光陽クリーンセンター (福島県：2012年；43t/日) • 赤磐市環境センター (岡山県：2014年；44t/日) • 美作クリーンセンター (岡山県：2014年；34t/日) • 丹波市クリーンセンター (兵庫県：2015年；46t/日) • クリーンパーク長与 (長崎県：2015年；54t/日) • 小山広域保健衛生組合中央清掃センター (栃木県：2016年；70t/日) • 野洲クリーンセンター (滋賀県：2016年；43t/日) • 宮古島市クリーンセンター (沖縄県：2016年；63t/日) • 遠軽地区広域組合えんがるクリーンセンター (北海道：2017年；32t/日) • 葛城市クリーンセンター (奈良県：2017年；50t/日) • 指宿広域クリーンセンター (鹿児島県：2017年；54t/日) • 岩内地方清掃センター (北海道：2018年；30t/日) • 環境管理センター (宮城県：2018年；50t/日) • 北アルプスエコパーク (長野県：2018年；40t/日) • 東彼地区清掃工場 (長崎県：2018年；46t/日) • クリーンヒル天山 (佐賀県：2020年；57t/日) 	<ul style="list-style-type: none"> • 北秋田市クリーンリサイクルセンター (秋田県：2018年；50t/日) 	<ul style="list-style-type: none"> • 南但クリーンセンター (兵庫県：2013年；43t/日) • 宮津与謝クリーンセンター (京都府：2020年；50.6t/日)

※環境省ホームページ「廃棄物処理技術情報平成30年度調査（焼却施設）」を基に作成

イ) 検討結果

多量の汚泥等を焼却処理する必要がある場合は焼却方式（流動床式）、小規模で発電を必要とする場合はハイブリッド（メタンガス化+焼却）方式を採用することで、焼却方式（ストーカ式）を上回る効率的なごみ処理を実現できる可能性があります。一方、上記のような特別な理由がない場合は、採用実績が多く、大きなデメリットがない焼却方式（ストーカ式）を採用することで、トラブル発生等のリスクを下げる可以考虑とされます。

組合においては汚泥等の混焼がなく、発電についても必須条件ではないことから、検討委員会での検討の結果、本計画におけるエネルギー回収施設の処理方式は、基本方針である「安全・安心で安定的な処理ができる施設」を考慮し、地方自治体における導入実績が多く、施設の維持管理費が比較的安価となる焼却方式（ストーカ式）を採用することとします。

e) 燃焼条件

ダイオキシン類の発生を抑制するためには、燃焼条件を適切に管理し、ごみ量・ごみ質に応じた完全燃焼を実現することが重要となります。

「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」（以下「ダイオキシン類ガイドライン」と呼びます。）では、燃焼設備に係るダイオキシン類対策として、燃焼条件の指標を定めています。燃焼条件の主な指標を表 7-19 に示します。

エネルギー回収施設においても、この指標に基づき施設の運用を行うこととします。

表 7-19 燃焼条件の指標

項目	条件
燃焼温度	850℃以上（900℃以上が望ましい）
燃焼ガスの滞留時間	2秒以上
混合攪拌	燃焼ガスと燃焼用空気の十分な混合攪拌
煙突出口における一酸化炭素濃度	30 ppm 以下（O ₂ 12%換算値の4時間平均値）
安定燃焼	100 ppm を超える CO 濃度瞬間値のピークを極力発生させない

出典）ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン

(3) 燃焼ガス冷却設備

1) 概要

焼却炉出口の排ガス温度は850℃以上の高温となっているため、後段の集じん器等で処理するために、適正な温度まで減温する必要があります。このために廃熱ボイラによる熱交換や冷却水を排ガスに噴霧することで排ガス（燃焼ガス）を冷却する設備が必要となります。

2) 主要設備

a) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみ焼却後の燃焼ガスを排ガス処理設備が安全に効率よく運転できる温度まで冷却するために設置するものです。燃焼ガスの冷却方法としては、廃熱ボイラ方式と水噴射式があります。

エネルギー回収施設の燃焼ガス冷却設備については、発電を実施しないことから水噴射式を採用することとします。また、燃焼用空気を温めて炉内に入れるために、燃焼ガスの排熱を利用して炉内に吹き込む燃焼用空気を加熱するために「空気予熱器」を設置することとします。

b) 冷却水

冷却水は、上水等を使用することを基本としますが、敷地内雨水の一部やプラント排水処理水を循環利用し、可能な限り上水等の使用量削減を目指すこととします。

(4) 排ガス処理設備

1) 概要

排ガス処理設備は、燃焼によって発生する排ガス中に含まれるばいじんや塩化水素（HCl）等といった有害ガス及びダイオキシン類を除去するための設備であり、集じん設備等で構成されます。

2) 主要設備

a) 減温塔

減温塔は、水の蒸発潜熱を利用して、排ガスを冷却・減温するための設備です。ダイオキシン類ガイドラインや廃棄物処理法施行規則では、集じん設備入口ガス温度を200℃未満まで低温化させることが示されています。

近年のごみ処理施設では、低温エコノマイザ（発電する場合）や水噴射式の減温塔を設置し、排ガスを冷却・減温することが一般的となっています。

以上のことから、エネルギー回収施設においても減温塔を設置することとします。

b) 集じん設備

排ガス中のばいじんを除去する集じん設備は、ろ過式集じん器（バグフィルタ）・電気集じん器・機械式集じん器等があります。集じん器は除じんのみを目的とするのではなく、有害ガス除去を含めた排ガス処理システムの一部として使用するため、集じん率、ダイオキシン類除去等の面からろ過式集じん器（バグフィルタ）を用いるのが一般的となっています。

以上のことから、エネルギー回収施設においてもろ過式集じん器（バグフィルタ）を設置することとします。

c) 硫黄酸化物（SOx）・塩化水素（HCl）除去設備

SOx・HCl 除去設備は、乾式法と湿式法に大別されます。乾式法は、反応生成物が乾燥状態で排出されるもの、湿式法は、水溶液で排出されるものをいいます。

湿式法は、除去性能が高く SOx・HCl の排出基準が 15 ppm 以下の施設で採用されることが多くなっています。ただし、排水処理設備等が必要となり、建設費が高額となるほか、排ガス中の水分が多く白煙が見えやすくなることに加え、乾式と比較して広い設置スペースを必要とします。

乾式法は、排水処理が不要で経済性に優れています。除去性能においてこれまでは湿式法よりも劣る部分がありましたが、現在は技術の向上が進み、湿式法と比べて性能的に遜色の無い機種が実用化されており、近年では主流の処理方式です。

以上のことから、エネルギー回収施設における SOx・HCl 除去設備については、排水処理が不要であること、経済性に優れること等を考慮し、乾式法を採用することとします。

d) 窒素酸化物（NOx）除去設備

燃焼によって生成する NOx は、燃焼用空気中に含まれる窒素（N₂）と酸素（O₂）が高温状態において反応し生成される「サーマル NOx」と、燃料中の窒素分の酸化によるフューエル NOx があります。サーマル NOx は 1,200～1,300℃付近から急激に増加するものの 1,000℃以下ではほとんど発生しないとされています。一酸化炭素（CO）濃度の低減運転のために二次燃焼空気量を増大させることは、ダイオキシン類の発生抑制には効果が期待できるものの、燃焼温度が上がりすぎて NOx の増加が懸念されます。このため、焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより、NOx の発生量を低減する燃焼制御法を用いた上で、酸化による窒素酸化物の低減を図る必要があります。

低減方法には、一般的には無触媒脱硝法と触媒脱硝法があります。

無触媒脱硝法は、触媒脱硝法に比べて脱硝率は低くやや安定性に欠けていましたが、近年では脱硝の最適温度域への吹込みを手動もしくは自動で選択切り替えすることで、脱硝率の安定性向上を図っている事例もあります。設備構成は簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として広く採用されています。

触媒脱硝法は、無触媒脱硝法と比べて除去性能が高いため、NOx の排出基準値が 100ppm 以下の施設で採用されることが多くなっています。反面、維持管理費（触媒の再生）が高額になるのが欠点ですが、近年は維持管理費の削減を目的として、触媒反応塔に触媒再生装置を設置して、反応塔内に触媒を設置した状態で再生を行う触媒の現場再生方法が採用されている例もあります。

以上のことから、エネルギー回収施設における NOx 除去設備については、別途定める公害防止基準を遵守することを前提に適切な設備を選定することとします。

e) ダイオキシン類除去設備

ダイオキシン類は、一酸化炭素 (CO) や各種炭化水素等と同様に未燃物の一種であるため、完全燃焼することにより、大部分のダイオキシン類の発生を抑制することができますが、排ガスの冷却過程におけるダイオキシン類の再合成を考慮する必要があります。

ダイオキシン類除去設備は、活性炭の吸着能力により除去する活性炭吹込み方式、活性炭充填塔方式と、触媒を用いて除去する触媒分解方式があります。これらはろ過式集じん器 (バグフィルタ) と併用されるのが一般的です。

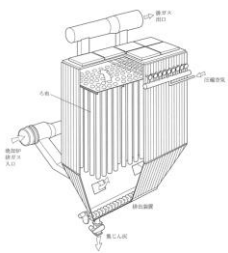
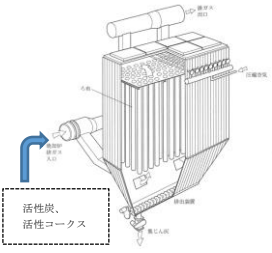
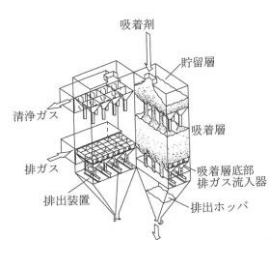
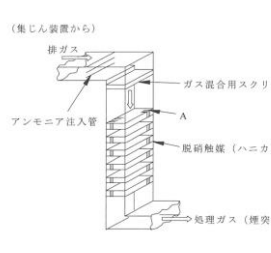
活性炭吹込み方式は、幅広い排出基準に対応でき、経済性にも優れることから、最も採用実績が多くなっています。

活性炭充填塔方式は、高い除去性能を有しますが、設備費や運転費、設置スペースは増加します。

触媒分解方式は、高い除去性能を有しますが、設備費や運転費、設置スペースは増加します。なお、近年はろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせたものも実用化されています。

エネルギー回収施設のダイオキシン類除去設備については、別途定める公害防止基準を遵守することを前提に、触媒分解方式、活性炭吹込み方式、もしくは2つの方式の併用を選定することとします。

表 7-20 ダイオキシン類除去設備の種類

方式	(ろ過式集じん器のみを使用する場合)	活性炭吹込み方式	活性炭充填塔方式	触媒分解方式
概念図				
	ダイオキシン類が低温で蒸気圧が低くなるほど固体微粒状やミスト状として排ガス中及び飛灰状に存在することを利用し、ガス温度を低くすることで除去率を高くする装置です。	ろ過式集じん器に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込み、後段のろ過式集じん器で捕集する装置です。ダイオキシン類の除去メカニズムは物理吸着と考えられています。	ろ過式集じん器の後段に設置します。粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔にガスを通して、これらの吸着能力により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する装置です。	ろ過式集じん器の後段に設置します。触媒反応塔にガスを通し、ダイオキシン類を分解して無害化する装置です。最近ではろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせたものもあります。
区分	乾式吸着方式			分解法
除去率	約 90%	約 90%	約 99%以上	約 95%
設備費	中	中	大	大
運転費	小	中	大	大

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議に一部加筆、修正

f) 水銀除去設備

エネルギー回収施設における水銀除去設備については、別途定める公害防止基準を遵守することを前提に適切な設備を選定することとします。

また、ダイオキシン類除去設備として活性炭吹込み方式を採用する場合は、活性炭の吹込みが水銀除去にも有効であることから、ダイオキシン類除去設備と共用することも可とします。

なお、排ガス中の水銀濃度は、ごみに含まれる水銀量に依存する(=基本的にごみ由来)ため、炉内に投入されることがないように入口で対策することが最も重要であることから、町民に対して適切な啓発を行うこととします。

(5) 通風設備

1) 概要

通風設備は、ごみを燃焼するために必要な空気を燃焼装置に送込み、燃焼した排ガスを大気へ放出するための装置であり、押込送風機、空気ダクト、空気予熱器、誘引通風機、排ガスダクト、煙突等で構成されます。

2) 主要設備

a) 通風方式

通風方式には、押込通風方式、誘引通風方式、平衡通風方式があります。

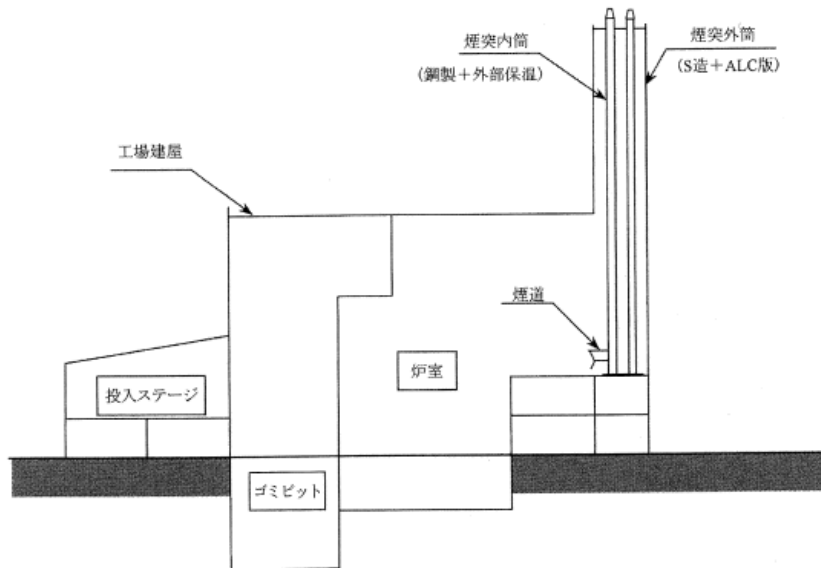
押込通風方式は、燃焼用空気を送風機で炉内に送り込み、誘引は煙突の通気力を利用した方式です。誘引通風方式は、排ガスを送風機で引き出し、燃焼用空気を炉内に引き込むことで供給する方式です。平衡通風方式は、押込・誘引の両方式を同時に行う方式です。

ごみ焼却に用いられる方式は平衡通風方式が一般的であることから、エネルギー回収施設では、平衡通風方式を採用することとします。

b) 煙突

ア) 煙突の形式・数量等

エネルギー回収施設の煙突は、一般的なコンクリート製の外筒と鋼製内筒で構成されるものを採用し、煙突構造は建屋一体式とします。また、数量は、外筒1基、内筒2基(1基/炉系列)とします。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-5 煙突（建屋一体式）の模式図

イ) 煙突高

エネルギー回収施設の煙突高さについては 59m以下とし、具体的には景観への影響やダウンドラフト現象、ダウンウォッシュ現象、地元の要望を考慮して決定することとします。

表 7-21 煙突の高さについての比較

項目	59m未満	59m	60m以上
規制物質の拡散	拡散効果は59mと比較すると若干低減する。	拡散効果は60m以上には劣るが、拡散効果は十分にある。	拡散効果は最も高い。
航空法（第51条）による規制	受けない。	受けない。	煙突高や幅に応じて昼間障害標識及び航空障害灯を設ける必要がある。
景観への影響	圧迫感が最も少なく、景観への影響が最も小さい。	圧迫感が60m以上と比べて少ない。	圧迫感が大きく、航空障害灯により夜間における景観への影響が生じる。
敷地への影響	59mより煙突径が細く基礎も小さくなる。一般的に採用される施設一体型の煙突構造が採用可能である。ただし、建屋高さの関係によってはダウンドラフト現象が生じやすい。	煙突径が細く基礎も小さくなる。一般的に採用される施設一体型の煙突構造が採用可能である。	煙突径が太く、基礎が大きくなる。独立型の煙突構造となるため、より広い敷地が必要となる。
建設コスト	最も安価	安価	高価

表 7-22 ダウンドラフト現象とダウンウォッシュ現象

現象	ダウンドラフト現象	ダウンウォッシュ現象
概要	排出ガスの拡散は、周辺最大建物により影響を受けることがあります。 吐出速度による運動量上昇と温度差による浮力上昇と排出口後方への巻き込み（ダウンウォッシュ現象）を考慮した排出ガスの高さが、周辺最大建物高さの 2.5 倍以上の場合は影響を受けずに拡散しますが、2.5 倍未満の場合には影響を受け降下します。この現象をダウンドラフト現象と呼びます。	排出ガスの吐出速度が小さい場合、排出口風下側に形成される流れの乱れた領域に巻き込まれ、排出ガスが降下する現象のことをダウンドラフト現象と呼びます。
概略図	<p>出典) よくわかる臭気指数規制 2 号基準 (環境省)</p>	<p>出典) よくわかる臭気指数規制 2 号基準 (環境省)</p>

ウ) 白煙防止装置

煙突には「白煙防止装置」を設置することが可能です。白煙防止装置とは、煙突からの白煙が見えることを防止するため、加温した外気（白煙防止用空気）を排ガスと混合させる装置で、外気の加熱にはボイラで発生した蒸気が使われます。よって、熱利用の一環となります。

白煙は排ガス中に含まれる水分が凝縮して可視化されるもの（水蒸気）であり、有害物質ではありません。

環境省の「高効率ごみ発電施設整備マニュアル」においても、「白煙の発生によって航路障害等の支障が発生するような場合を除き、原則として白煙防止条件を設定せず、より高効率なエネルギー回収を推進するよう努めること。」とされています。

以上のことから、白煙防止装置については、余熱利用計画も考慮し、地元との調整により決定することとします。

表 7-23 白煙防止装置の設置に関するメリット・デメリット

	設置する	設置しない
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 白煙の可視化をある程度抑制できる。 ○航路障害等の回避 ○住民感情への配慮 	<ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーを白煙防止以外に利用できる。 ※使用する熱エネルギー：蒸気量の 3～10% 施設整備費が安くなる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 余熱利用施設等で利用できる熱エネルギー量が減る。 施設整備費が高くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 白煙の可視化を抑制できない。

(6) 灰出し設備

1) 概要

灰出し設備とは、ごみの燃焼により発生する焼却灰（焼却残渣）及び飛灰を場外へ搬出するための設備で、飛灰処理設備、飛灰搬出装置、灰冷却装置、灰コンベヤ、灰バンカ、灰ピット、灰クレーン等で構成されます。

2) 主要設備

a) 灰冷却装置

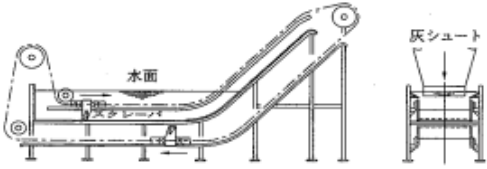
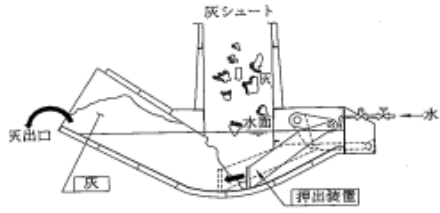
灰冷却装置の形式には、湿式法、半湿式法、乾式法がありますが、乾式法は焼却灰や飛灰を溶融処理しない場合は一般的に採用されません。溶融設備に直接搬送する場合において灰の加湿を最小限に留めることができるため、他方式に比べて排出灰の含水率が低いという利点がありますが、搬送コンベヤに集じん装置が必要になります。

湿式法は、灰が多量の水分を含んでいるため、水切り時間を十分に確保しなければ灰ピットまたは灰バンカから多量の灰汚水が浸出することになります。

半湿式法は、冷却装置内において灰コンベヤを必要としないため、湿式に比べ故障する頻度が少なくなります。また、水槽内で消火された灰は十分な時間を経て灰ピット等へ落下する構造となっているため、滞留時間内で水切りが十分に行われ、灰汚水の浸出が少ない利点があります。

以上のことからエネルギー回収施設の灰冷却設備については、灰汚水の浸出を少なくするため、半湿式法の灰冷却装置を採用することとします。

表 7-24 灰冷却装置（湿式法、半湿式法）の概要

形式	湿式法	半湿式法
概要	主灰を水槽内に受け入れ、消火・冷却し、水槽内の灰コンベヤにより搬出する形式である。灰の水切りは、灰が水面に出てから灰ピットに投入されるまでのコンベヤの傾斜部で行われる。水切り時間を十分に取れない場合、多量の灰汚水が浸出する恐れがある。水槽の水面に落じんホoppa・シュートからの排出物の一部が浮遊し、これがスカム状となることがあるため、適正な燃焼管理(完全な灰化)、浮遊物の排除(噴射水管の設置)等の必要がある。	水槽内に灰を押し出す装置を有しており、冷却装置内にコンベヤを必要としないため、湿式法に比べて故障頻度が少ない。また、水槽内で消火された灰は、水面に出てから十分な時間を経て灰ピットへ落下する構造となっており、滞留時間内で水切りが十分に行われるため、灰汚水の浸出が少ない。
概要図	 <p>湿式法 (下部リターン方式湿式灰冷却装置)</p>	 <p>半湿式法 (灰押し装置)</p>

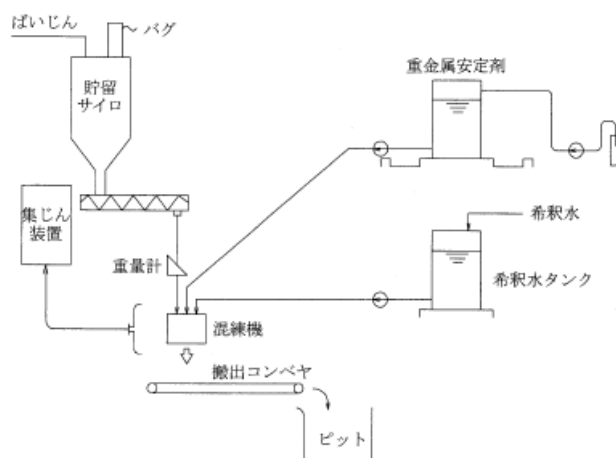
出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

b) 飛灰処理設備

飛灰処理設備は、特別管理一般廃棄物に指定されている集じん灰を「特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分または再生の方法として環境大臣が定める方法（平成4年7月3日厚生省告示第194号（平成29年6月9日環境省告示第55号））」（溶融処理、焼成処理、セメント固化、薬剤処理、酸その他の溶媒による抽出・安定化处理）で処理する設備です。

飛灰処理方法の比較を表に示します。なお、エネルギー回収施設では、灰溶融設備を設置しないため、溶融処理を除いて比較を行います。

エネルギー回収施設では、採用実績が多く、排水処理が不要な薬剤処理を採用し、必要な設備を設置することとしますが、飛灰の有効利用の観点からリサイクルが可能な公益財団法人兵庫環境創造協会（赤穂事業所ほか）への搬出についても検討を行ったうえで最終決定することとします。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-6 薬剤処理の模式図

表 7-25 飛灰処理方法の比較

項目	焼成処理	セメント固化	薬剤処理	酸その他の溶媒による抽出・安定化处理
原理	飛灰を融点未満の約1,100℃で焼成することにより、ダイオキシン類を熱分解するとともに、重金属を揮発除去し溶出防止を行います。	飛灰は混練機で固化剤であるセメントと添加水とともに混練され、水和反応によりセメントが固化する過程で難溶性化合物を形成し、重金属が溶出しない化学的安定化物を生成します。	飛灰は混練機で薬剤（キレート剤等）と添加水とともに混練され、飛灰中の重金属類と薬剤の反応により難溶性化合物を形成し、重金属が溶出しない化学的安定化物を生成します。	飛灰中の重金属類を酸性溶媒中に抽出し、抽出した重金属類をキレート剤・水酸化剤・硫化剤等により安定化した沈殿物として除去します。
特徴	焼成処理されたペレットは建設資材としての利用が可能です。	アルカリ度の高い飛灰については、セメントだけでは両性金属の鉛の溶出に対する注意が必要であり、薬剤との併用方式も多く用いられます。	pH調整剤を使用する際、キレート剤がpH調整剤と直接接触すると、硫黄を含むガスの発生や反応熱で高温となるため、留意する必要があります。	湿式処理であり、酸抽出時の有害ガス発生の危険性と排水中の塩濃度に留意する必要があります。
採用実績	少ない	多い	多い	少ない

c) 焼却灰貯留設備

廃棄物処理法においては、「ばいじんを焼却灰と分離して排出し、貯留することができる灰出し設備及び貯留設備が設けられていること」と記載されています。

エネルギー回収施設においても適切な灰バンカ、灰ピット、灰クレーン等を設置することとします。

(7) 余熱利用設備

エネルギー回収施設の余熱利用設備については、地元との調整結果も踏まえ、余熱利用計画の決定後に適切な設備を設置することとします。

(8) 脱臭設備

エネルギー回収施設において、ごみピットからの臭気は、燃焼用空気として通常焼却炉内に吹き込み、燃焼脱臭を行います。焼却炉停止時には燃焼脱臭を行うことができないため、脱臭設備を設置し、敷地外に臭気が漏れないようにすることとし、処理方式については、多くの施設で採用されている活性炭吸着処理とします。

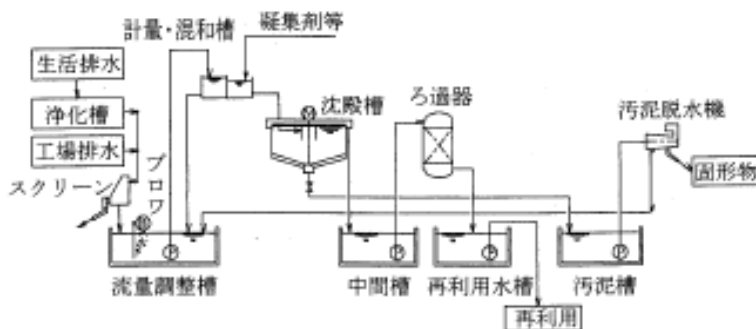
(9) 給水設備

エネルギー回収施設の生活用水及びプラント用水は、上水等を給水管から分岐して引き込んで使用しますが、地下水の利用等が可能となった場合は積極的に利用することで上水の使用量の削減に努めることとします。また、上水等の供給が停止した場合に備えて、1週間程度の操業が可能な貯留タンクを整備します。

(10) 排水処理設備

排水処理設備は、施設から発生する排水を処理するための設備です。

エネルギー回収施設（及びリサイクル施設）におけるプラント排水は無放流方式（クローズドシステム）とし、無機系排水処理装置及び有機系排水処理装置で処理した後、プラント内で使用することとします。トイレや風呂等の生活排水については、農業集落排水処理施設の余力を確認の上、接続することを原則とします。また、敷地内及び屋上に降った雨水については一定量を場内貯留槽に保管し、植栽への散水等で可能な限り利用し、利用しきれなかった雨水は調整池を經由して公共用水域へ放流することとします。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-7 クローズドシステムにおける排水処理フローの例

(11) 電気計装設備

1) 概要

a) 電気設備

電気設備は、電力会社から受電した電力を必要とする電圧に変成して供給するために設置される設備のことで、受変電設備、配電設備、動力設備、電動機、非常用電源設備、照明設備、その他設備及び電気配線から構成されます。なお、リサイクル施設で利用する電力も含めた受電を行います。

b) 計装設備

計装設備は、施設の運転に必要な自動制御設備、遠方監視装置、遠隔操作装置の他に各種計器（指示、記録、積算、警報等）、操作機器、ITV（工業用テレビ）、計装盤、配管・配線等から構成されます。

2) 主要事項

a) 受電方式等

電力会社から受電する際の受電方式は、1回線受電方式、2回線受電方式（1遮断機受電）、2回線受電方式（2遮断受電）、ループ受電方式の4方式があります。

どの方式を採用するかは、施設の条件等に基づき、電力会社と協議が必要となります。受電電圧は、電力会社の電気供給約款により、契約種別によって供給電力容量に応じて定められます。

b) 力率の改善

施設内の電動機等の負荷設備による力率の低下を改善するため、進相用コンデンサを設置します。（力率を改善することにより、電気料金の低減、電圧降下の改善、電力系統の電力損失を減少し容量の増加といった利点が得られます。）

ただし、力率を100%近くまで改善すると設備費が割高になるため、最も経済性のある90～95%程度に保持するのが一般的です。

c) 非常用電源設備の設置

非常用電源設備は、電力会社の事情による送電停止や災害発生時等に停電となった時に、非常用設備（炉停止等）等に電力を供給するためのものです。

エネルギー回収施設においては、災害時に避難所機能として活用することも踏まえて非常用発電設備の発電量や燃料を決定することとします。また、燃料等の備蓄については1週間以上、供給がない状態においても設備が稼働できる量とします。

d) 計装制御システム

施設の運転においては自動燃焼制御装置（ACC）を導入し、総合的な監視と最適制御を行い、ダイオキシン類をはじめとする有害物質の発生を極力抑制するとともに、運転人員数の削減、運転職員の負荷軽減を目指すことが一般的となっています。

エネルギー回収施設においても自動燃焼制御装置（ACC）を導入することとします。

(12) その他の設備

1) 電子掲示板

電子掲示板は最新の自動計測値を常時表示することとし、表示項目は、ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物、一酸化炭素、燃焼温度、ダイオキシン類（ダイオキシン類については、直近の測定値）とします。

また、基準値の達成状況が目で見えて分かるように色で示すほか、防災無線との連動や組合等のホームページに電子掲示板と同じ内容が確認されるようにします。

なお、設置位置については地元との調整により決定することとします。

2) 雨水利用設備

雨水は施設内に貯留し、常時は植栽への散水等で可能な限り利用するほか、環境学習及び避難所機能の一環（非常時の雑用水、プラットホーム床洗浄、洗車場等）として、利用できるように適切な設備を設置することとします。（「5章 見学・啓発設備」も参照）

3) 太陽光発電設備

太陽光発電設備は、環境学習及び避難所機能（携帯電話の充電等）として利用できるようにすることとします。（「5章 見学・啓発設備」も参照）

4) 省エネ関連設備

省エネルギーのため、自然光を十分に採り入れる構造とするとともに、省エネルギー効果が高い機器や、LED、エコケーブル、人感センサー等を使用することとします。

外壁に面する部屋の壁等には断熱材等を適切に採用し、空調等における省エネルギー化を図ることとします。また、換気方式は可能な限り自然吸気・自然排気方式を採用し、空調等における省エネルギー化を図ることとします。また、適切な場所に採光窓を設置することとします。

(13) 検討結果の整理

エネルギー回収施設の設備計画における検討結果を表 7-26 に整理します。

表 7-26 エネルギー回収施設の設備計画における検討結果 (1)

設備		検討結果
受入 供給 設備	計量機	・計量棟の両側に設置 ・台数：往路用 1 台、復路用 1 台 計 2 台
	投入扉	・設置基数：2 基
	ダンピング ボックス	・設置数：1 基
	可燃性 粗大ごみ 用破砕機	・縦型切断機を設置 ・必要に応じて低速破砕機を導入
	ごみピット	・必要貯留日数：7日分以上
	ごみ クレーン	・2 基（交互使用・必要に応じてバケット予備 1 基を設置） ・必要に応じてごみクレーンの退避場所を 2 基分確保
焼却 設備	処理方式 炉形式	・連続炉（1 日 24 時間連続稼働） ・系列数：2 炉構成 ・焼却方式：ストーカ式

表 7-26 エネルギー回収施設の設備計画における検討結果 (2)

設備		検討結果
燃焼ガス冷却設備		<ul style="list-style-type: none"> • 空気予熱器を設置
排ガス処理設備		<ul style="list-style-type: none"> • 減温塔を設置 • ろ過式集じん器（バグフィルタ）を設置 • SOx・HCl 除去設備：乾式法 • NOx 除去設備：公害防止基準を遵守することを前提に適切な設備を選定 • ダイオキシン類除去設備：触媒分解方式、活性炭吹込み方式もしくは併用 • 水銀除去設備：適切な設備を選定（ダイオキシン類除去設備との共用も可）
通風設備	方式	<ul style="list-style-type: none"> • 平衡通風方式
	煙突	<ul style="list-style-type: none"> • 煙突構造：建屋一体式 • 数量：外筒 1 基、内筒 2 基（1 基/炉系列）
	煙突高	<ul style="list-style-type: none"> • 59m以下 • 景観への影響や地元の要望等を考慮して決定
	白煙防止装置	<ul style="list-style-type: none"> • 余熱利用計画も考慮し、地元との調整により決定
灰出し設備	灰冷却装置	<ul style="list-style-type: none"> • 灰冷却設備：半湿式法
	飛灰処理設備	<ul style="list-style-type: none"> • 処理方式：薬剤処理 • 資源化の検討も踏まえて決定
	焼却灰貯留設備	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な灰バンカ、灰ピット、灰クレーン等を設置
余熱利用設備		<ul style="list-style-type: none"> • 地元との調整結果も踏まえ、余熱利用計画の決定後に適切な設備を設置
脱臭設備		<ul style="list-style-type: none"> • 敷地外に臭気が漏れないようにする • 処理方式：活性炭吸着処理
給水設備		<ul style="list-style-type: none"> • 生活用水及びプラント用水は、上水等を給水管から分岐して引き込んで使用（地下水の利用等が可能となった場合は積極的に利用） • 1 週間程度の操業が可能な貯留タンクを整備
排水処理設備		<ul style="list-style-type: none"> • 無放流方式（クローズドシステム） • 処理：無機系排水処理装置及び有機系排水処理装置で処理 • 生活排水：農業集落排水処理施設との接続を原則とする • 敷地内及び屋上に降った雨水：一定量を場内貯留槽に保管し、可能な限り利用し、利用しきれなかった雨水は調整池を経由して公共用水域へ放流
電気計装設備		<ul style="list-style-type: none"> • 進相用コンデンサを設置 • 非常用発電設備の発電量、燃料：避難所機能として活用することを考慮 • 燃料等の備蓄：1 週間以上供給がない状態においても設備が稼働できる量 • 自動燃焼制御装置（ACC）を導入
その他の設備	電子掲示板	<ul style="list-style-type: none"> • 最新の自動計測値を常時表示 • 表示項目：ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物、一酸化炭素、燃焼温度、ダイオキシン類（ダイオキシン類については、直近の測定値） • 達成状況が目で見えるように色で示す • 防災無線との連動 • 組合等のホームページに同じ内容を掲載 • 設置位置：地元との調整により決定
	雨水利用設備	<ul style="list-style-type: none"> • 施設内に貯留し、環境学習及び避難所機能の一環として利用できる設備を設置
	太陽光発電設備	<ul style="list-style-type: none"> • 環境学習及び避難所機能（携帯電話の充電等）として利用できるようにする
省エネ関連設備		<ul style="list-style-type: none"> • 自然光を十分に採り入れる構造とする • 省エネルギー効果が高い機器や、LED、エコケーブル、人感センサー等を使用 • 外壁に面する部屋の壁等には断熱材等を適切に採用 • 換気方式：可能な限り自然吸気・自然排気方式を採用 • 適切な場所に採光窓を設置

2. リサイクル施設

2.1 処理フロー

(1) 分別区分

本計画におけるエネルギー回収施設及びリサイクル施設稼働後の分別区分（予定）は表 7-27 のとおりです。

この分別区分を基本に検討します。

表 7-27 将来的なごみの分別区分（再掲）

分別区分		収集回数	排出方法/ 排出場所
燃えるごみ（可燃ごみ）		2 回/週	指定袋（A）/ ステーション
燃えないごみ （不燃ごみ）	金属類	1 回/月	指定袋（B）/ ステーション
	ガラス類・陶器類		
	小型家電製品	1 回/月	指定袋（B）/ ステーション
有害ごみ （蛍光灯・電池類）			
リサイクル品 （資源ごみ）	空カン	1 回/月	指定袋（C）/ ステーション
	空ビン		
	ペットボトル	1 回/月	指定袋（C）/ ステーション
	新聞紙	1 回/月	ひもがけ/ ステーション
	雑誌類		
	ダンボール		
	衣類・布類	1 回/月	指定袋（C）/ ステーション
	プラスチック製容器包装 製品プラスチック	1 回/週	指定袋（C）/ ステーション
紙類（雑紙、容器包装紙）	2 回/月	紙袋/ ステーション	
粗大ごみ		1 回/月	拠点

(2) 処理フロー

リサイクル施設の処理フロー（予定）を図7-8に示します。

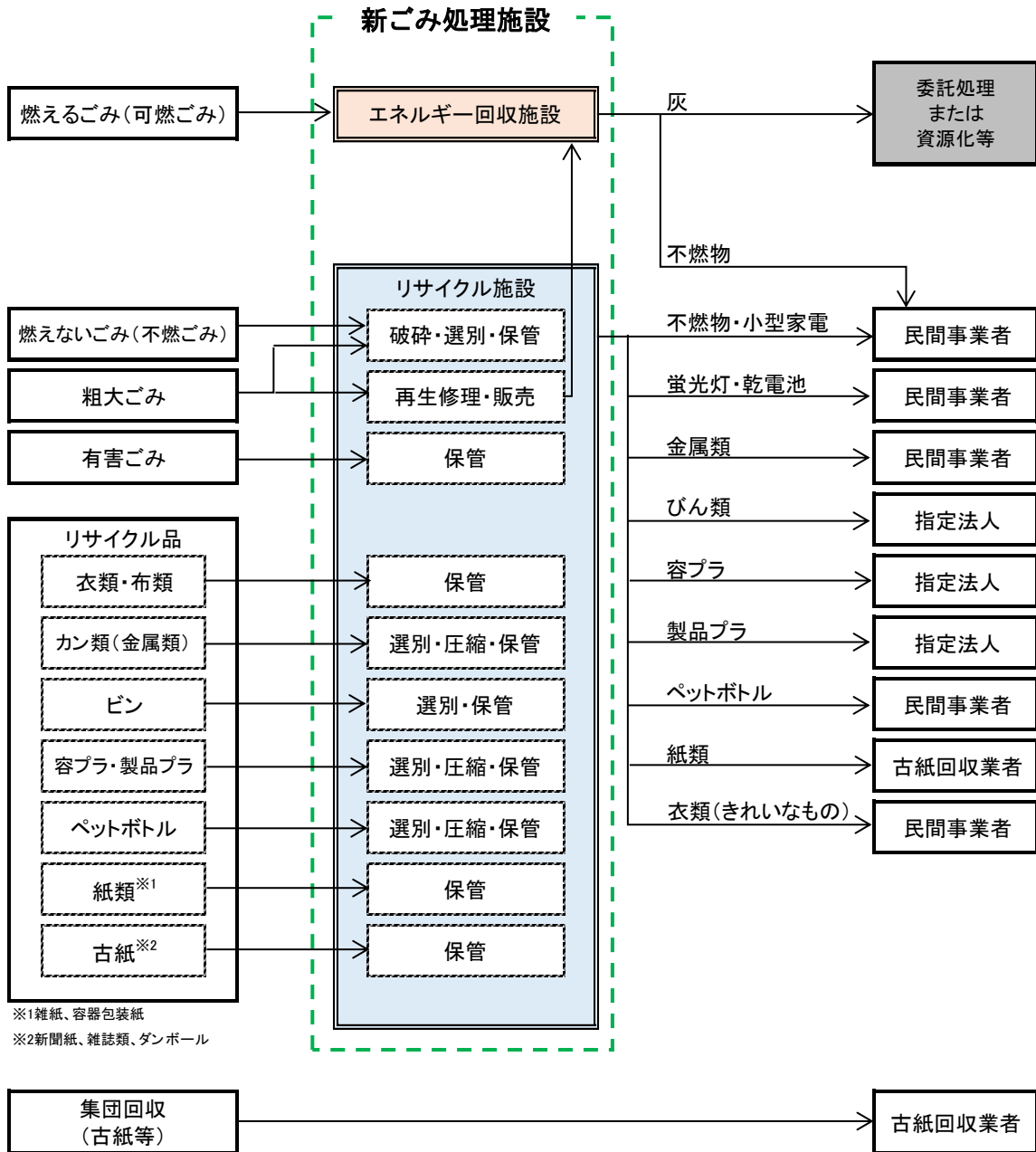


図7-8 リサイクル施設のごみ処理フロー（再掲）

(3) 処理方法

1) 燃えないごみ（不燃ごみ）

燃えないごみ（不燃ごみ）のうち、破砕が可能なものについては破砕処理を行います。
破砕できないものについてはストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

2) 粗大ごみ

搬入された粗大ごみのうち、修理再生等が困難な粗大ごみは破砕処理を行います。（修理再生等が可能な家具類については、希望者への譲渡等を行っていくことを検討します。）

破砕処理後、磁気型選別機、ふるい分け型選別機、渦電流型アルミ選別機を用いて、可燃物、不燃物及び資源物（鉄類、アルミ類）に選別処理を行い、貯留バンカで一時貯留した後、搬出車にて搬出します。可燃物については、搬送コンベヤの設置または車両による運搬により、エネルギー回収施設へ搬出します。

3) 有害ごみ

有害ごみはストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

4) 衣類・布類

衣類・布類のうち、リサイクルするものについては、ストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

5) カン類（金属類）

缶類（金属類）は破袋機による破袋・除袋処理後、手選別にて未破袋物の破袋、除袋及び異物除去を行います。

次に、缶類主体となった処理物を磁気型選別機でスチール缶を除去した後、アルミ選別機でアルミ缶を選別します。選別した缶類は供用の金属プレス機により圧縮成形し、ストックヤードに貯留した後、フォークリフトにて搬出車へ積込み搬出します。手選別と選別機にて缶類以外と選別されたものは、粗大ごみの破砕処理ラインに搬送します。

6) ビン

ビンはストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

7) 容器包装プラスチック

容器包装プラスチックは、破袋機による破袋・除袋処理後、手選別にて未破袋物の破袋、除袋及び異物除去を行います。

次に、プラスチック製容器包装圧縮梱包機にて圧縮梱包を行い、ストックヤードで貯留した後、搬出車で搬出します。異物として選別されたものは可燃物として搬送コンベヤを用いてエネルギー回収施設へ搬送します。

8) 製品プラスチック

製品プラスチックは、破袋機による破袋・除袋処理後、手選別にて未破袋物の破袋、除袋及び異物除去を行います。

次に、プラスチック製容器包装圧縮梱包機にて圧縮梱包を行い、ストックヤードで貯留した後、搬出車で搬出します。異物として選別されたものは可燃物として搬送コンベヤを用いてエネルギー回収施設へ搬送します。なお、製品プラスチックの処理については国においても処理方針が検討されている状況であることから、具体的な処理方法及び設備等は国や県の動向を踏まえて検討することとします。

9) ペットボトル

ペットボトルは破袋機による破袋・除袋処理後、手選別にて未破袋物の破袋、除袋及び異物除去を行います。

次に、ペットボトル圧縮梱包機にて圧縮梱包を行い、ストックヤードで貯留した後、搬出車で搬出します。異物として選別されたものは可燃物として搬送コンベヤを用いてエネルギー回収施設へ搬送します。

10) ミックスペーパー、容器包装の紙

ミックスペーパー、容器包装の紙はストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

11) 古紙（新聞紙、雑誌類、ダンボール）

新聞紙、雑誌類、ダンボールといった古紙は、ストックヤードにて一時保管後、搬出車で搬出します。

表 7-28 処理方法の整理

品 目	処 理 方 式
燃えないごみ（不燃ごみ）	破碎、選別、保管
粗大ごみ	破碎、選別、保管 ※修理再生等が可能なものは希望者への譲渡等を行っていくことを検討
有害ごみ	保管
衣類・布類	保管
カン類（金属類）	選別後、圧縮、保管
ピン	保管
容器包装プラスチック	破袋、選別、圧縮、保管
製品プラスチック	破袋、選別、圧縮、保管 （国や県の動向を踏まえて処理方法及び設備等を検討）
ペットボトル	破袋、選別、圧縮、保管
紙類（雑紙、容器包装紙）	保管
古紙（新聞紙、雑誌類、ダンボール）	保管

2.2 設備計画

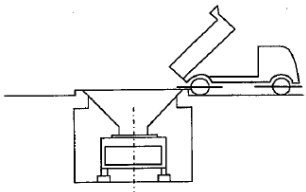
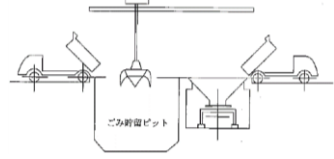
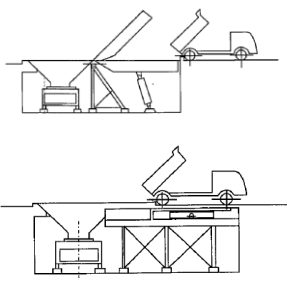
(1) 受入・供給設備

受入・供給設備は、搬出入を管理する計量機、収集・運搬のための進入退出路、貯留ピットやストックヤードにごみを搬入するためのプラットホーム、搬入ごみを一時貯留する貯留ピットやストックヤード、貯留ピットから受入ホッパにごみを供給するごみクレーン、供給されたごみを破碎・選別設備に送り込む受入コンベヤ等で構成されます。

1) 投入方式

受入ホッパへの投入方式は、直投投入方式、クレーン投入方式、ダンピングボックス投入方式がありますが、本計画におけるリサイクル施設では、施設規模や費用面を考慮し、現施設と同様の直接投入方式を採用することとします。

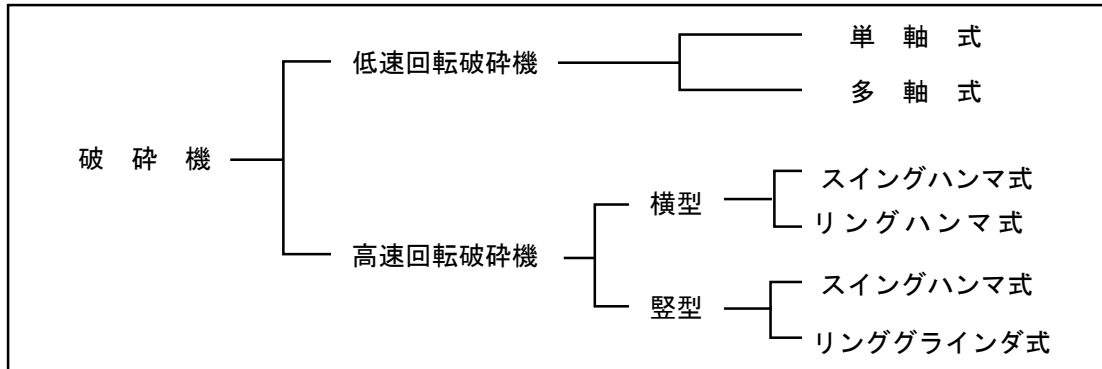
表 7-29 受入ホッパへの投入方式

方式	直接投入方式	クレーン投入方式	ダンピングボックス投入方式
概略図			
概要	搬入車から直接受入ホッパへ投入する最も簡略な方式です。転落防止のための車止め等の安全対策を行う必要があります。	搬入したごみを貯留ピットに受入れ、ピット内のごみをクレーンで受入ホッパに供給する方式です。（主に大規模施設で採用される方式です）	有害物・破碎不適物等の点検及び除去を台上で行うことができ、受入ホッパへごみを定量的に供給する方式です。台を傾斜する傾胴方式と、台を固定し押出すプッシャ方式があります。
利点	<ul style="list-style-type: none"> • 機器を設置しないためコンパクトな配置となる • 床面の清潔さが保持しやすい • 機器の保守・点検が不要 	<ul style="list-style-type: none"> • 多量なごみへの対応が可能 • 定量的なごみの供給が可能 • 床面の清潔さが保持しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> • 受入ホッパへの自動的なごみの供給が可能 • 処理不適物の点検及び除去、資源物の資源回収等が可能 • 床面の清潔さが保持しやすい
欠点	<ul style="list-style-type: none"> • 搬入時間帯のピークが突出した場合に搬入車の渋滞が起こりやすい • 処理不適物の点検及び除去、資源物の資源回収等が不可能となるため、少し手前で荷下ろしし、目視による確認が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 処理不適物の点検及び除去、資源物の資源回収等が不可能 • 地下部に広い空間が必要 • 機器の保守・点検が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 地下部にダンピングボックスを設置するための広い空間が必要 • 機器の保守・点検が必要

(2) 破碎設備

1) 破碎機の構造別分類

破碎機は、供給されたごみを目的に適した寸法に破碎する設備で、処理の目的に適した機種を選定する必要があります。破碎機を構造により分類したものを図 7-9 に示します。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議より一部加筆修正

図 7-9 破碎機構造別分類

破碎機の大きさは、処理対象物の形状や寸法、単位時間処理量により選定されます。また、機種によって破碎原理や構造に違いがあり、破碎特性が異なるため、適用するごみ質、処理能力に違いがあります。一般的な破碎機の特徴を表 7-30 に示します。

表 7-30 適用機種選定表

機種	型式	処理対象ごみ ^{*1}				備考	
		可燃性粗大ごみ	不燃性粗大ごみ	不燃物	プラスチック類		
低速回転破碎機	単軸式	○	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適しています。	
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大の処理に適しています。	
高速回転破碎機	横型	スイングハンマ式	○	○	○	△	絨毯、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難です。 ^{*2}
		リングハンマ式	○	○	○	△	
	縦型	スイングハンマ式	○	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様です。
		リンググラインダ式	○	○	○	△	

○：適 △：一部不適

※1 一般的な例として記載しており、△であっても対応できる場合もあります。

※2 これらの処理物は、破碎機の種類に関わらず処理することは困難です。

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

2) 低速回転破砕機

低速回転破砕機の種類と特徴を表 7-31 に示します。

低速回転破砕機は、低速回転する回転刃と固定刃または複数の回転刃の間でのせん断作用により破砕し、回転軸が一軸の単軸式と回転軸が複数軸の多軸式に分類できます。単軸式は軟質物、延性物を含めた比較的広い範囲のごみに適用できますが、表面が滑らかで刃に掛からないものや、一般家庭ごみ以上の大きな金属片、石、ガレキ、鋳物塊等の非常に硬いもの場合は、破砕が困難です。また、ガラスや石、ガレキ等の混入が多い場合は、刃の消耗が早くなります。

表 7-31 低速回転破砕機の種類と特徴

項目	単軸式	多軸式
概略図		
内容	<p>単軸式は、回転軸外周面に何枚かの刃を有し回転することによって、固定刃との間で次々とせん断作用を行うものです。下部にスクリーンを備え、粒度をそろえて排出する構造のもので、効率よく破砕するために押し込み装置を有する場合があります。軟質物、延性物の処理や細破砕処理に多く使用され、多量の処理や不特定な質のごみの処理には適さないことがあります。</p>	<p>多軸式は、平行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破砕物をせん断します。強固な被破砕物が噛込んだ場合等には、自動的に一時停止後、反転し、正転・逆転を繰返し破砕するよう配慮されているものが多くあります。繰返し破砕でも処理できない場合、破砕部より自動的に排出する機能を有するものもあります。各軸の回転数をそれぞれ変えて、せん断効果を向上している場合が多くあります。</p>

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」 公益社団法人 全国都市清掃会議

3) 高速回転破砕機

高速回転破砕機は、高速回転するロータにハンマ状のものを取り付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断または擦り潰し作用により破砕するもので、ロータ軸の設置方向により横型と縦型があります。横型の型式は、固くてもろいものや、ある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破砕可能です。軟質・延性物である繊維製品、マットレス、プラスチックテープ等の破砕は困難ですが、大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から、大容量処理が可能です。

なお、設置においては、破砕時の衝撃や高速回転するロータにより発生する振動、破砕処理中に処理物とハンマ等との間の衝撃によって発する火花を原因とする爆発や火災、高速回転するロータ、ハンマ等により発する粉じん、騒音等に配慮する必要があります。

ア) 高速回転破砕機（横型）

横型回転破砕機は、大別するとスイングハンマ式、リングハンマ式の2種類に分類されます。衝突板、固定刃、スクリーン等の位置及び間隔部を調整することにより、破砕粒度の調整が容易にできることや、ハンマ等の交換、機内清掃等のメンテナンス作業がケーシングを大きく開けてできること等の特徴があります。高速回転破砕機（横型）の種類と特徴を表7-32に示します。

表 7-32 高速回転破砕機（横型）の種類と特徴

形式	スイングハンマ式	リングハンマ式
概略図		
内容	<p>ロータの外周に、通常2個もしくは4個一組のスイング式ハンマをピンにより取付け、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いていますが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマに受ける力を緩和します。ロータの下部にカッターバー、グレートバー等と呼ばれる固定刃を設けることにより、せん断作用を強化しています。破砕作用は、ハンマの衝撃力に加え、ハンマとカッターバー、グレートバーとの間でのせん断力や擦り潰し効果を付加しています。</p>	<p>スイングハンマの代わりに、リング状のハンマを使用したもので、リングハンマの内径と取付けピンの外径に間隔があり、強固な被破砕物が衝突すると、間隔寸法分だけリングハンマが逃げ、さらにリングハンマはピンを軸として回転しながら被破砕物を通過させるので、リングハンマ自体に受ける力を緩和します。破砕作用については、スイングハンマ式と同じです。</p>

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

イ) 高速回転破碎機（縦型）

縦型回転破碎機は、大別するとスイングハンマ式、リンググラインダ式の 2 種類に分類されます。縦型は、水平方向の衝撃力を利用しているため、振動発生は横型に比べて少なく、横型ほどの振動対策を必要としません。

高速回転破碎機（縦型）の種類と特徴を表 7-33 に示します。

表 7-33 高速回転破碎機（縦型）の種類と特徴

形式	スイングハンマ式	リンググラインダ式
概略図		
内容	<p>縦軸方向に回転するロータの周囲に、多数のスイングハンマをピンにより取付け、遠心力で開き出すハンマにより衝撃、せん断作用を行わせ破碎します。上部より供給されたごみは、数段のハンマにより打撃を受けながら機内を落下し、最下部より排出され、破碎困難物は、上部のはね出し口より機外に排出されます。</p>	<p>スイングハンマの代わりにリング状のグラインダ（ハンマ）を取付け、擦り潰し効果を利用したもので、ロータの最上部にはブレードを設け、一次衝撃破碎を行います。なお、破碎されたごみは、スイーパーで排出されます。</p>

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

ウ) 高速回転破碎機の比較

高速回転破碎機の比較を表 7-34 に示します。

表 7-34 高速回転破砕機の比較

項目		横型破砕機	縦型破砕機
破砕機構		破砕作用は、カッターバーとハンマ間で一次剪断、衝撃破砕を行う。グレートバーとハンマ間で擦り潰す。	破砕作用は、切断ハンマで一次の切断破砕を行う。ハンマと側面ライナで擦り潰す。供給口が最上部にあり、破砕物が上下方向に分布し、高い位置での負荷が大きいため、横型に比べて機体がやや不安定である。
動力伝達機構		主軸は、両端支持である。	主軸は、一端（下端）のみのものと、上下両端支持のものがある。垂直方向のスラスト荷重がかかるため構造が複雑となり、軸受の耐久性の点で不利である。
処理能力と所要出力		破砕粒度が大きく、機内の滞留時間が短いので処理量が多い。所要出力に対して処理能力が大きい。	破砕粒度が小さく、機内の滞留時間が長いので、処理量は少ない。所要出力に対して処理能力は小さい。
破砕特性	破砕形状	破砕形状は粗く、不均一になりやすい。	破砕形状は、比較的小さく均一化される。
	粒度調整	カッターバー、グレートバー、スクリーン等の位置及び間隔調整により、粒度調整は容易である。	粒度調整は、ケース下部チョークライナの径を変更する必要があるため、作業はやや煩雑である。ハンマの配列を変えて粒度調整を行う場合もあるが、簡単ではない。
	金属の破砕効果(1)	金属の破砕後の形状は扁平となり、比重が小さいため、圧縮処理が必要である。 比重は鉄類 0.2～0.3 t/m ³ アルミ 0.018 t/m ³	金属の破砕後の形状は塊状（角がなくなる）で、比重が大きいため、圧縮処理が不要である。 比重は鉄類 0.4～0.5 t/m ³ アルミ 0.15 t/m ³
	金属の破砕効果(2)	形状が扁平であるため、面接触となり、磁力選別効果が優れている。	塊状のため、磁力選別効果がやや劣る。
排出部の機構	ごみの詰まり	破砕後直ちに下方へ排出されるため、詰まりにくい。	破砕物は、上から下へ多段ハンマで衝撃、剪断されるため、機内での滞留が長いことと、排出口が水平方向であることにより、ごみが詰まりやすい。
	振動コンベヤ	設備によっては、振動コンベヤにより定量送りが可能である。	スィーパー等で出す機構となっているため、振動コンベヤは設けない場合もある。
破砕機の振動		破砕力が垂直に働くため、振動が大きくなり、基礎を強化にする必要がある。	破砕力が水平に働くため、振動は横型より小さい。
保守点検	ハンマの交換	一般的に、上部カバーをはずすとハンマ全体の上半分が露出する。両端のディスクにはめ込んでいるピン（水平軸）を抜き取ることで、ハンマを1枚ずつ上部より取り出す。全体が同時に見えるので、ハンマの交換作業及びハンマ点検は、比較的容易で安全に行うことができる。保守点検については、縦型に比べ、比較的容易であるとともに安全上優れている。	ハンマが縦に並んでいるため（ハンマ、ピンは垂直軸）、上部から1枚ずつ吊り上げて取り出す。ハンマの交換作業は、破砕機の上及び側面の点検ドアより行うことができる。保守点検については、横型に比べて煩雑であり、安全性の確保についてより注意が必要である。
	軸受の点検・交換	軸受がケースの外側にあるため、点検、交換は縦型に比べて容易である。	軸が床面（基礎）を貫通しており、軸受が床面の裏にあるため、横型に比べて点検、交換に手間がかかる。
爆発対応		破砕物がロータ回転部から供給口へはね出ないように、ケーシングの開口高さを押さえているため、爆発の際のガスの逃げ口が小さくなり、危険が伴いやすい。一般的には、供給フィーダが上部に設けられるため、爆風が上部に排出されにくく、ほとんど下方に広がり室内爆発を起こしやすい。	破砕物のはね出しは、ケース側面にぶつかるので、供給物の妨げにならず、投入口から供給物のはね出ない。このため、供給口の上部を大きい開口にできるため、ガスがたまりにくく、爆発の際には大きな開口部から真上に排出される。このため、横型と比較して安全である。
ハンマの摩耗度		一般的なハンマの周速 50～55m/sec 縦型よりは多少寿命は長い。（材質によって異なる。）	一般的なハンマの周速 60～70m/sec 摩耗量は、周速の2.5乗に比例すると言われており、横型に比べ摩耗はやや早い。
破砕後の金属類の資源価値		搬出時の形状は、圧縮成形品となり、不純物の除去が難しい状態であるため、資源価値は縦型と比較してやや劣る。	搬出時の形状は、塊状のバラ搬出であるため、異物の除去が比較的簡単のため、資源価値は横型より高い。

4) 破砕機の選定

リサイクル施設では、多様なごみ質に対応でき、稼働時の振動が小さく、防爆対策が容易で破砕処理後の圧縮処理が不要である縦型高速回転破砕機を採用することとします。

(3) 搬送設備

搬送設備は、コンベヤやシュート等から構成され、破碎搬送物の種類、形状や寸法等を考慮するとともに、飛散やブリッジ、落下等が生じない構造とする必要があります。また、粉じん、騒音や振動についても考慮し、可能な限り外部に影響を及ぼさない配慮が必要となります。

1) 搬送方式

主な搬送方式には、コンベヤ及びシュートがあります。シュートは処理物が多様であり、破碎によって体積が増大する処理物（畳や布団等）もあるため、容積計画には特に注意が必要です。

コンベヤにはベルトコンベヤやエプロンコンベヤ等、搬送物に応じた形状があります。特に高速回転式破碎機を設置する場合は、破碎物がハンマ等に打たれて出口から勢いよく飛び出る場合があるため、機械的強度の検討や施設配置に配慮が必要です。また、破碎処理物からの発火に対応するため、破碎機の後段に設置する搬送コンベヤは難燃性素材とするといった配慮も必要となります。

搬送設備の代表例及び概略図を表 7-35 に示します。

表 7-35 代表的な搬送設備（ベルトコンベヤ、エプロンコンベヤ）

代表例概略図				
型式	ベルトコンベヤ			エプロンコンベヤ
概略図	トラフコンベヤ	特殊横棧付コンベヤ	ヒレ付コンベヤ	

出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

2) 搬送設備の選定

リサイクル施設におけるコンベヤ及びシュートについては、処理対象物、機械的強度、配置に考慮し、適切に難燃性素材を採用することとします。

(4) 選別設備

選別設備は、ごみを資源物、可燃物等に選別する設備で、各種の選別機とコンベヤ等の運送機器から構成されており、破袋機、除袋機を設置することも可能です。

設備の選定においては、目標とする選別に適した設備を設けることが必要です。

1) 選別機の種類

選別機の種類は、資源物、不燃物、可燃物等をどのように分離するかといったことや、純度や回収率についての要求等を勘案して定められます。選別の精度は複数の選別機を組み合わせることにより向上しますが、経済性も考慮する必要があります。

選別機は、選別の原理によって、ふるい分け型、比重差型、電磁波型、磁気型、渦電流型に大きく分類されます。選別機の分類を表 7-36 に示します。

表 7-36 選別機の分類

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

2) 各選別機の概要

a) ふるい分け型

ふるい分け型は、一定の大きさの開孔または間隙を有する「ふるい」により、個体粒子を通過の可否により大小に分ける方式です。廃棄物選別においては、可燃物は比較的粗く、不燃物は細かく破碎されることを利用して、異物の除去及び成分別の分離を行います。

三種（資源物、不燃物、可燃物）選別も可能ですが、選別精度が低いため、一時選別機として、可燃物と不燃物の二種選別に多く利用されています。

取扱いが簡便なことから広く活用されていますが、粘着性処理物や針金等のからみにより、ふるいの目詰りや排出が妨げられることがあります。

ふるい分け型には、振動式、回転式、ローラ式があります。

ア) 振動式

網またはバーを張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別します。

イ) 回転式

通称トロンメルと呼ばれ、回転する円筒、円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えながら選別します。最も採用例が多い方式です。

ウ) ローラ式

各ローラの回転力により移送される処理物は、ローラ間を通過する際、反転、攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出されます。

b) 比重差型

比重差型は、一般的には処理物の比重の差を利用したもので、風力式、複合式等があり、プラスチックや紙等の分離に多く使用されます。

ア) 風力式

処理物の空気流に対する抵抗力と比重の差を利用して、軽量物と重量物を選別するもので、空気の流れによる縦型と横型があります。

縦型は、ジグザグ形の風管内の下部から空気を吹上げ、処理物を供給すると、計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してホッパに貯留されます。

横型は、処理物を水平方向に吹き込まれている空気中に供給し、処理物の形状や比重の差から起こる水平飛距離の差を利用して、それぞれのホッパに選別されます。横型は一般的に縦型より選別精度が劣ります。

イ) 複合式

処理物の比重差と粒度、振動、風力、揺動等を複合した作用により選別を行うもので、組み合わせにより多様な方式があります。

c) 電磁波型

電磁波型は、電磁波を照射すると、類似の物質でもその構成分子の違いや表面色の違いにより異なった特性を示す点に着目し、材質や色及び形状の選別を行うもので、特にガラス製容器やプラスチックの選別等に利用されています。センサーとして利用される電磁波は大別すると X 線、近赤外線、可視光線等があり、検体に透過、反射された電磁波を検知、解析して選別判定し、圧縮空気等を利用して機械的に分離選別します。

ア) X線式

プラスチック中の PET と PVC は X 線の透過率が異なるため、この原理を応用して PET と PVC 等を選別します。

イ) 近赤外線式

プラスチック等の有機化合物は分子結合の違いにより吸収される赤外線の波長が異なるため、材質によって異なった波形ができ、材質を特定することができます。この原理を応用して、プラスチック等の材質を選別します。

ウ) 可視光線式

ガラス製容器やプラスチック製容器の色を検知して色別に分離する選別機に用いられる方式です。また、リターナブルびん等を形状選別することもできます。

d) 磁気型

磁気型は、永久磁石または電磁石の磁力により、主として鉄分等を吸着させて選別します。磁気型の種類には、ベルトコンベヤのヘッドプーリに磁石を組み込んだプーリ式と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選別するドラム式オーバーフィード型、下部に処理物を通過させ選別するドラム式アンダーフィード型があるドラム式とベルトコンベヤ上面に磁石を吊下げ、ベルトコンベヤのヘッド部で吸着選別する吊下げ式ヘッド部設置型及びベルトコンベヤ中間部で吸着選別する吊下げ式中間部設置型があります。吊下げ式は、磁力調整が行いやすい方法です。

e) 渦電流型

渦電流型は、処理物の中の非鉄金属（主としてアルミニウム）を分離する際に用いる方式です。その原理は、電磁的な誘導作用によってアルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることによって、電磁的に感応しない他の物質から分離させるものです。渦電流の発生方法には、永久磁石回転式とリニアモータ式があります。

ア) 永久磁石回転式

N極、S極の両極を交互に並べて形成した永久磁石を内蔵したドラムを高速回転させ、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させます。この磁界の中にアルミニウムが通ると渦電流が起こり前方に推力を受けて加速し、遠くに飛び選別が行われます。最も採用例が多い方式です。

イ) リニアモータ式

通常のカゴ形誘導電動機を軸方向に切り開いて平面状に展開したもので、磁界と電流にて発生する力は直線力として得られます。アルミニウム片はリニアモータ上で渦電流が誘導されて、直線の推進力が発生し移動することができます。

f) 手選別装置

手選別装置は、搬入されたごみ中の資源物回収と異物摘出を目的として、主に平ベルトコンベヤ方式でコンベヤ幅は処理量を、高さは作業性を考慮して決定します。

3) 破袋機及び破袋・除袋機

破袋機は、袋収集されたガラス製容器、缶類、プラスチック製容器包装等の資源物を効率的に回収するため、受入コンベヤ上、または別個に設置される場合が多く、破袋機の選定は、袋収集された内容物の組成、選別する資源物の種類及び選別方法を考慮して行う必要があります。

破袋・除袋機は、破袋機の機能に加えて破袋した袋を収集、または資源物として選別する必要がある場合に設置され、破袋・除袋機の選定は破袋機と同様です。

破袋機を大別すると、圧縮型としての加圧刃式、回転型としてのドラム式、回転刃式、一軸揺動式、せん断式があります。

破袋・除袋機を大別すると、直立刃式、可倒爪式、回転刃式があります。

a) 破袋機 圧縮型

ア) 加圧刃式

上方の破断刃で内容物を破損しない程度に加圧して、加圧刃とコンベヤ上の突起刃で破袋するもので、加圧方式はエアシリンダ式とバネ式があります。

b) 破袋機 回転型

ア) ドラム式

進行方向に下向きの傾斜を持たせた回転ドラムの内面にブレードやスパイクを設け、回転力と処理物の自重またはドラム内の破袋刃等の作用を利用して、破袋やほぐしを行います。

イ) 回転刃式

左右に相對する回転体の外周に破袋刃が設けられており、袋に嚙込んだ刃が袋自体を左右に引っ張り広げることにより破袋を行います。

ウ) 一軸揺動式

回転軸外周に数枚の回転刃を有し、正転、逆転を繰返して固定刃との間で袋を嚙合させて破袋を行います。

エ) せん断式

適当な間隙を有する周速の異なる 2 個の回転せん断刃を相對して回転させ、せん断力と両者の速度差を利用して袋を引きちぎります。

c) 破袋・除袋機

ア) 直立刃式

高速で運転される直立刃付きのコンベヤと、上方より吊るされたバネ付破袋針により構成され、ごみ袋はコンベヤ上の直立刃でバネ付破袋針の間を押し通すことにより破袋します。

イ) 可倒爪式

傾斜プレートに複数刻まれたスリット間を移動する可倒爪でごみ袋を引っ掛けて上方に移動させ、堰止板で資源物の進行を遮ることにより、袋を引きちぎります。

ウ) 回転刃式

ごみ袋は回転する破袋ロータの回転刃でケーシング内を強制搬送しケーシングのスリットから突出した固定刃により破袋します。

4) 選別設備の選定

リサイクル施設では、分別区分や資源物の種類、経済性を考慮し、ふるい分け型（回転式）選別機、磁気型（吊下げ式）選別機、渦電流型（永久磁石回転式）選別機、手選別装置を設置することとします。

表 7-37 リサイクル施設における選別設備の選定案

品 目	選別設備案
燃えないごみ（不燃ごみ）	・磁気型（吊下げ式）選別機 ・ふるい分け型（回転式）選別機 ・渦電流型（永久磁石回転式）選別機
粗大ごみ	・磁気型（吊下げ式）選別機 ・ふるい分け型（回転式）選別機 ・渦電流型（永久磁石回転式）選別機 ※修理・再生可能なものは修理・再生後販売
カン類（金属類）	・磁気型（吊下げ式）選別機 ・渦電流型（永久磁石回転式）選別機 ・手選別装置
容器包装プラスチック	・手選別装置
製品プラスチック	国や県の動向を踏まえて処理方法及び設備等を検討（手選別装置）
ペットボトル	手選別装置

(5) 再生設備

再生設備は、選別した資源物を必要に応じて加工し輸送や再利用を容易にする設備です。一般的な再生設備としては、金属プレス機、ペットボトル圧縮梱包機、プラスチック製容器包装圧縮梱包機、プラスチック類圧縮減容機、紙類結束機、びん破砕機、発泡スチロール減容機等があります。

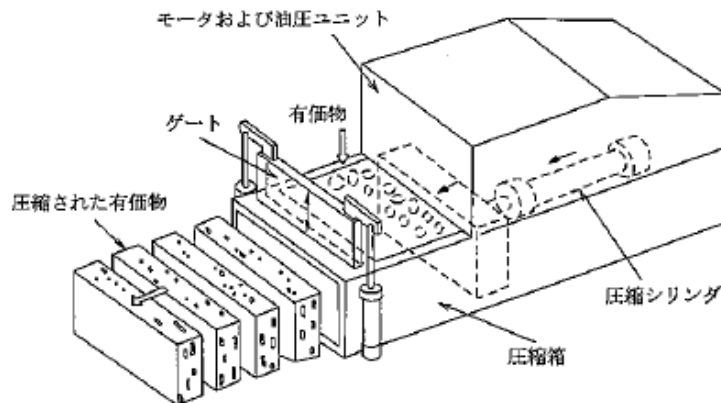
1) 金属プレス機（缶処理系列）

金属プレス機はスチール缶、アルミ缶を圧縮成形し減容化するものです。

圧縮型品の一般的な寸法を表 7-38 に、代表的な圧縮機方式を図 7-10～図 7-12 に示します。

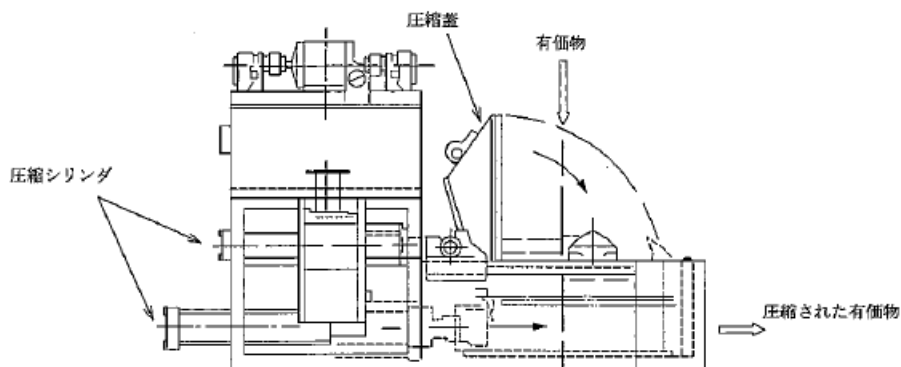
表 7-38 圧縮成型品の寸法例

圧縮機方式	処理対象物	成型品寸法 (m)		
		幅	高さ	厚み
一方締め式	缶類	0.4～ 0.8	0.3～ 0.7	0.1～ 0.3
二方締め式	缶類	0.5～ 0.9	0.3～ 0.7	0.1～ 0.3
	破砕物	0.6～ 0.9	0.3～ 0.7	0.2～0.35
三方締め式	破砕物	0.6～ 0.7	0.5～ 0.6	0.3～ 0.6
※スチール缶Cプレス品の参考寸法		三辺の総和＝ 1.8m以下、一辺＝ 0.8m以下		



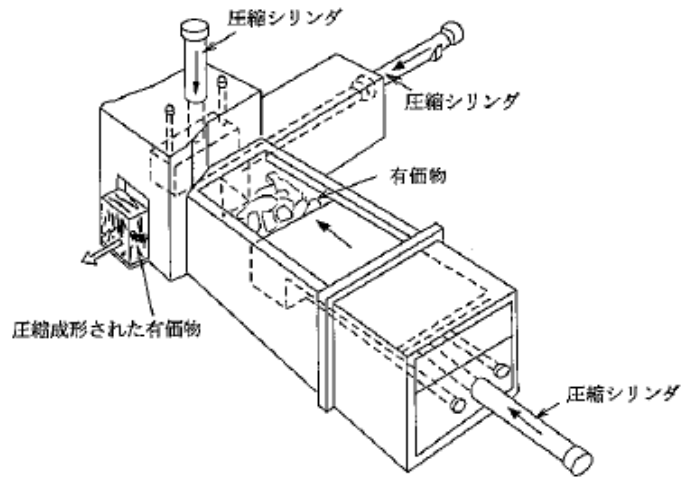
出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-10 油圧一方締め金属プレス機



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-11 油圧二方締め金属プレス機



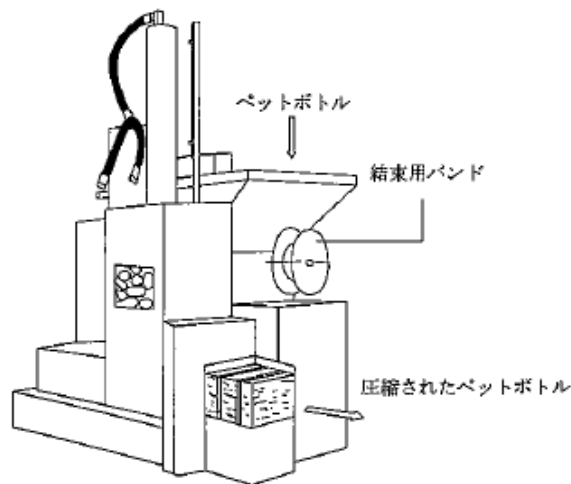
出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 (全国都市清掃会議、2017 改訂版)

図 7-12 油圧三方締め金属プレス機

2) ペットボトル圧縮梱包機 (ペットボトル処理系列)

ペットボトル圧縮梱包機は、収集したペットボトルを再商品化工場へ運搬するため、圧縮梱包するものです。

ペットボトル圧縮梱包機を図 7-13 に示します。また、梱包品の寸法 (容器包装リサイクル協会の推奨寸法) を表 7-39 に示します。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-13 ペットボトル圧縮梱包機

表 7-39 ペットボトル・プラスチック製容器包装圧縮梱包品の推奨寸法

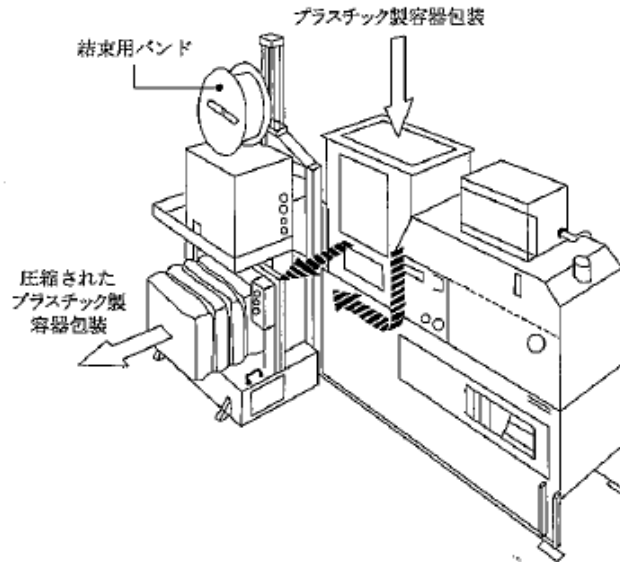
処理対象物	圧縮梱包品寸法
ペットボトル プラスチック製容器包装	①600mm× 400mm× 300mm
	②600mm× 400mm× 600mm
	③1,000mm× 1,000mm× 1,000mm

3) プラスチック製容器包装圧縮梱包機（プラスチック製容器包装処理系列）

プラスチック製容器包装圧縮梱包機は、プラスチック製容器包装を圧縮梱包し、運搬を容易にするためのものです。

梱包は、PPバンド、PETバンドで結束する他、シート巻き、袋詰め等の方法があり、シート巻き、袋詰めは、圧縮梱包品を密封するため、臭気漏洩防止や荷こぼれ防止に効果があります。

プラスチック製容器包装梱包機を図 7-14 に示します。なお、圧縮梱包品の寸法（日本容器包装リサイクル協会の推奨寸法）は前述の表 7-39 に示します。



出典) 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議

図 7-14 プラスチック製容器包装圧縮梱包機

4) 再生設備の選定

リサイクル施設では、分別区分や資源物の種類、経済性を考慮し、再生設備としてペットボトル圧縮梱包機、プラスチック製容器包装圧縮梱包機を設置することとします。

なお、破碎後の金属類について、堅型破碎機を採用した場合、鉄類（破碎鉄）は回転刃とケーシングの間で削られて丸みを帯びた嵩高い状態で排出され、圧縮の効果が低くなります。また、アルミ類（破碎アルミ）は鉄と比較して柔らかいので圧縮の効果はあるものの、圧縮すると不純物の除去が難しくなることを考慮し、金属類の圧縮機は、缶類用のみ設置することとします。

表 7-40 リサイクル施設における再生設備の選定案

品 目	選別設備案
缶類	・金属プレス機
破碎金属類	・設置しない
容器包装プラスチック	・プラスチック製容器包装圧縮梱包機
製品プラスチック	・プラスチック製容器包装圧縮梱包機 (国や県の動向を踏まえて処理方法及び設備等を検討)
ペットボトル	ペットボトル圧縮梱包機

(6) 貯留・搬出設備

貯留・搬出設備は、破碎・選別・圧縮されたごみ及び資源物を一時貯留するものです。

貯留方法には、貯留バンカ方式、ストックヤード方式、コンパクト方式、ドラム貯留方式、コンパクト・コンテナ方式、コンテナ方式、ピット方式、サイロ方式、ごみピット利用方式があります。

1) 貯留バンカ方式

貯留バンカ方式は、一般には鋼板製溶接構造です。ブリッジが発生しないよう、下部の傾斜角度や開口部寸法、扉とその開閉方式に配慮する必要があります。また、粉じんが発生しやすいため、バンカを専用の室内に設けるといったことや、集じん用フードを設ける、防じん用の散水装置等を設ける等といった発じん防止の工夫が必要です。また、火災防止対策として散水装置等の消火設備を設ける必要があります。

2) スtockヤード方式

ストックヤード方式は、一般にはコンクリート壁で仕切られた空間にごみを貯留します。建屋そのものが貯留空間として使用できるため、貯留容量を大きくすることができますが、搬出車への直接積み込みができないので、荷積用のショベルローダやフォークリフトが必要となります。発じん防止と火災防止に関しては、貯留バンカ方式と同様の配慮が必要です。また、ショベルローダによる床の損傷対策を取ることが必要な場合もあります。

3) ごみピット利用方式

ごみピット利用方式は、可燃物を直接焼却施設のごみピットに排出する方式です。排出方式は、コンベヤ方式や空気輸送方式等があり、排出物の性状、量及び立地条件等を考慮して決定します。

4) 貯留・搬出設備の選定

リサイクル施設では、破碎処理されたものは貯留バンカ方式で、圧縮梱包されたものはストックヤード方式で貯留することとします。また、破碎後選別可燃残渣、異物摘出物は搬送コンベヤまたは車両による運搬によってエネルギー回収施設へ搬出することとします。

なお、貯留容量は処理量や搬出量を考慮し、円滑に貯留・搬出できる容量とします。

(7) 集じん・脱臭設備

集じん・脱臭設備は、施設より発生する粉じん、悪臭を除去する設備で、良好な作業環境及び周辺環境を維持するために必要な設備です。

集じん器には様々な形式がありますが、通常は遠心力集じん器（サイクロン）、ろ過式集じん器（バグフィルタ）、またはこれらの併用が用いられています。脱臭設備は、通常活性炭を利用したものが多く採用されています。

リサイクル施設では、集じん・脱臭設備として、ろ過式集じん器及び活性炭吸着処理方式を採用し、施設外に臭気がもれないようにすることとします。

(8) 給水設備

給水設備は、施設が必要とする用水を供給するための設備です。

リサイクル施設のプラント用水は、軸受、油圧ユニット等の冷却水、発じん防止の散布水、床洗浄水、火災発生時の要部注水用水があります。

リサイクル施設における生活用水及びプラント用水は、上水等を給水管から分岐して引き込んで使用しますが、地下水の利用等が可能となった場合は積極的に利用することで上水の使用量の削減に努めることとします。

(9) 排水処理設備

排水処理設備は、リサイクル施設から発生する排水を処理するための設備で、リサイクル施設のプラント排水としては、床洗浄排水、冷却排水等があります。

リサイクル施設では、無放流方式（クローズドシステム）とし、無機系排水処理装置及び有機系排水処理装置で処理した後、プラント内で使用することとします。トイレや風呂等の生活排水については、農業集落排水処理施設の余力を確認の上、接続することを原則とします。また、敷地内及び屋上に降った雨水については一定量を場内貯留槽に保管し、植栽への散水等で可能な限り利用し、利用しきれなかった雨水は調整池を経由して公共用水域へ放流することとします。

(10) 検討結果の整理

リサイクル施設の設備計画における検討結果を表 7-41 に整理します。

表 7-41 エネルギー回収施設の設備計画における検討結果

設備	検討結果
受入・供給設備	<ul style="list-style-type: none"> 受入ホッパへの投入方式：直接投入方式
破碎設備	<ul style="list-style-type: none"> 縦型高速回転破碎機を採用
搬送設備	<ul style="list-style-type: none"> コンベヤ及びシュート：処理対象物、機械的強度、配置に考慮し、適切に難燃性素材を採用
選別設備	<ul style="list-style-type: none"> 「表 7-36 リサイクル施設における選別設備の選定案」参照
再生設備	<ul style="list-style-type: none"> ペットボトル圧縮梱包機の設置 プラスチック製容器包装圧縮梱包機の設置 金属類の圧縮機：缶類用のみ設置
貯留・搬出設備	<ul style="list-style-type: none"> 破碎処理されたもの：貯留バンカ方式で貯留する 圧縮梱包されたもの：ストックヤード方式で貯留する 破碎後選別可燃残渣、異物摘出物：搬送コンベヤまたは車両による運搬によりエネルギー回収施設へ搬出 貯留容量：処理量や搬出量を考慮し、円滑に貯留・搬出できる容量とする
集じん・脱臭設備	<ul style="list-style-type: none"> ろ過式集じん器及び活性炭吸着処理方式を採用 施設外に臭気がもれないようにすること
給水設備	<ul style="list-style-type: none"> 生活用水及びプラント用水：上水等を給水管から分岐して引き込んで使用（地下水の利用等が可能となった場合は積極的に利用）
排水処理設備	<ul style="list-style-type: none"> 無放流方式（クローズドシステム） 処理：無機系排水処理装置及び有機系排水処理装置で処理 生活排水：農業集落排水処理施設との接続を原則とする 敷地内及び屋上に降った雨水：一定量を場内貯留槽に保管し、可能な限り利用し、利用しきれなかった雨水は調整池を経由して公共用水域へ放流

8章 施設配置計画

1. 土地造成計画

造成計画は余熱利用計画とも関連するため、併せて委員会で再三検討を行いました。明確な結論を出すには至りませんでした。よって、造成計画及び余熱利用計画については、市川町浅野区、組合、神河町、市川町、福崎町の5者により、今後も継続して協議を進めて決定していくこととします。

2. 建築・構造計画

工場棟及び管理棟は鉄筋コンクリート構造及び鉄骨製とし、気密性、遮音性、断熱性を保持することができることとします。また、騒音・振動及び防水性に十分配慮し、騒音、振動が発生する機器類は、防音処理した専用室に配置することとします。

また、管理棟の事務用及び見学者用区域には、来客用玄関、玄関ホール、エレベータ、便所(男女別、多機能)、会議室、備蓄用倉庫、見学者用通路・居室(多目的室等)等の啓発施設等を設置します。また、これらの設備は身体障害者及び高齢者にも配慮した計画とします。

(1) 耐震性能

1) 耐震安全性の目標

国土交通省では、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準(平成25年3月制定)」において官庁施設の耐震安全性の目標について定めています。

対象施設毎の耐震安全性の目標を表8-1に、構造体、建築非構造部材及び建築設備における耐震安全性の目標を表8-2に示します。

表8-1 対象施設毎の耐震安全性の目標

分類	活動内容	対象施設	耐震安全性の分類		
			構造体	建築非構造部材	建築設備
災害応急対策活動に必要な施設	伝達等のための施設、情報	・指定行政機関が入居する施設 ・指定地方行政機関のうち地方ブロック 機関が入居する施設 ・指定地方行政機関のうち東京圏、名古屋圏、大阪圏、及び大震災法の強化地域にある機関が入居する施設	I 類	A 類	甲 類
		・指定地方行政機関のうち上記以外のもの及びこれに準ずる機能を有する機関が入居する施設	II 類	A 類	甲 類
	救護施設	・被災者の救護、救助及び保護 ・救急医療活動 ・消火活動	I 類	A 類	甲 類
		・病院及び消防関係施設のうち上記以外の施設	II 類	A 類	甲 類
避難所として位置づけられた施設	・被災者の受け入れ等	・学校、研修施設等のうち、地域防災計画において避難所として位置づけられた施設	II 類	A 類	乙 類
全人生命要確及な保が施設特品にの必	危険物を貯蔵又は使用する施設	・放射能若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	I 類	A 類	甲 類
		・石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	II 類	A 類	甲 類
	多数の者が利用する施設	・文化施設、学校施設、社会教育施設、社会福祉施設等	II 類	B 類	乙 類
その他		・一般官庁施設	III 類	B 類	乙 類

出典：国土交通省 耐震安全性の目標及び分類の一覧

表 8-2 構造体、建築非構造部材及び建築設備における耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	I 類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	II 類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく、建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	III 類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生ずるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。
非構造部材	A 類	大地震動後、災害応急対策 活動や被災者の受け入れの円滑な実施、又は危険物の 管理のうえで、支障となる 建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	B 類	大地震動により建築非構造 部材の損傷、移動等が発生 する場合でも、人命の安全 確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できることを目標とする。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする。

出典：国土交通省 耐震安全性の目標及び分類の一覧

2) 耐震性能の検討

本計画における施設には、避難所機能を持たせることとしています。よって、避難所としての機能を保つため、耐震性能については、施設の構造体の分類を II 類、非構造部材を A 類、建築設備を甲類とすることとします。

表 8-3 施設の耐震性能（再掲）

部 位	分類
構造体	II 類
建築非構造部材	A 類
建築設備	甲類

(2) 意匠に係る基本的事項

建物の意匠については、山や森といった周辺環境と調和し、良好な景観の形成に配慮することとし、地元とも協議を行いながら決定することとします。また、県産木材の使用に努めることとします。

(3) 使用製品及び材料に係る基本的事項

1) 使用製品及び材料の調達・採用方針

使用場所や用途等の条件に適合する新品の製品で、日本工業規格（JIS）等の規格が定められているものは、規格品とします。また、「国等による環境物品の調達に関する法律（平成 12 年法律第 100 号）」に基づく「環境物品等の調達の推進に関する基本方針（平成 30 年 2 月 9 日閣議決定）」に定められた環境物品等の採用に努めます。海外調達材料を使用する場合は、施設の

要求水準を満足し、日本工業規格（JIS）等の国内の諸基準や諸法令に原則適合する材料とします。施設の稼働後も支障なく調達できるものとします。

2) 省エネに対する建築材料の使用

省エネに対する建築材料については、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）」に基づき、自らエネルギーを消費しなくとも、住宅・建築物のエネルギー消費効率の向上に資する建築材料（特定熱損失防止建築材料）に対して、省エネルギー性能の向上を促すための目標基準（トップランナー基準）を定めたものを可能な限り採用します。

3. 建築・設備計画

(1) 建築機械設備（空気調和設備）における防臭対策

ごみピットやプラットホームなど臭気の発生源となる場所では、適切な換気回数を設定するとともに周辺への漏洩を考慮し防臭区画を整備します。特にごみピット内については負圧に維持するように検討し、換気ファンにより収集した臭気を持つ空気は燃焼用空気として利用することで燃焼脱臭を行います。なお、炉停止時など燃焼脱臭できない場合は脱臭装置により処理を行います。

(2) 省エネルギー設備の採用

1) 照明設備

照明器具は、設置場所に応じて適切な照度が確保できるものとし、事務室、研修室、会議室やトイレについては原則として LED 照明を採用し、省エネルギー化に努めます。

2) トップランナー基準に対応した機器の採用

トップランナー制度に基づく特定エネルギー消費機器に該当するものは、各機器のトップランナー基準に対応したものを可能な限り採用します。

(3) 外構設備計画

1) 構内道路

直接搬入車両が多い時期への対応として、施設内外周を待機所として確保できるような動線を設定します。

2) 雨水排水路・雨水樹

施設敷地内の雨水については、初期降雨 30mm まで場内の雨水貯留槽に貯留して施設で利用します。雨水貯留槽の容量を超える雨水は、調整池を経由し公共用水域へ放流します。

3) 植栽

敷地内は可能な限り植栽による緑化に努めます。採用する植栽については、現地の地域性に則したものを採用します。

9章 事業費及び財政計画

1. 概算事業費

概算事業費について、メーカーからのアンケートを基に検討を行いました。

(1) メーカーからのアンケート結果の概要

メーカー9社から事業費についての回答を得ることができました。

メーカーアンケートにおける事業費の概要を表9-1に示します。

表 9-1 メーカーアンケートにおける事業費の概要

会社名	建設費	維持管理費 (人件費を含まない)	必要 人員数	備考
A社	123.46 億円	(20年) 98.51 億円	39人	バイオマス方式(焼却炉+メタン発酵)での提案
B社	101 億円	87.1 億円	34人	焼却方式(ストーカ式)での提案
C社	約 100 億円	68.4 億円	17人	焼却方式(ストーカ式)での提案
D社	80 億円	89 億円	29人	焼却方式(ストーカ式)での提案
E社	99.9 億円	(20年) 43.4 億円	31人	焼却方式(ストーカ式)での提案
F社	83 億円	122 億円	40人	炭化方式での提案
G社	83 億円	79.1 億円	41人	焼却方式(ストーカ式)での提案
H社	73 億円	87.9 億円	29人	焼却方式(ストーカ式)での提案
I社	81 億円	93.6 億円	25人	焼却方式(ストーカ式)での提案

(2) 平均値に基づく事業費の試算

概算事業費については、条件に合致しない企業を除いた企業の平均値を基に算出することとします。

建設費について処理方式が異なるA社とF社を除いた7社で平均をとると約88.3億円となります。維持管理費について処理方式が異なるA社とF社及び20年での算出となっているE社を除いた6社で平均をとると約84.1億円となります。

必要人員数について処理方式が異なるA社とF社を除いた7社で平均をとると約29.4人となります。ここで、メーカーへのヒアリング結果より、人件費を500万円/年・人と仮定すると、人件費(30年間)は29.4人×30年×500万円/年・人=44.1億円となります。

表 9-2 平均値及び人件費の算出

会社名	建設費	維持管理費 (人件費を含まない)	必要 人員数	人件費
B社	101 億円	87.1 億円	34 人	—
C社	約 100 億円	68.4 億円	17 人	—
D社	80 億円	89 億円	29 人	—
E社	99.9 億円	20 年での回答であるため、使用しない	31 人	—
G社	83 億円	79.1 億円	41 人	—
H社	73 億円	87.9 億円	29 人	—
I社	81 億円	93.6 億円	25 人	—
平均	約 88.3 億円	約 84.1 億円	29.4 人	29.4 人×30 年×500 万円/年・人 =44.1 億円

(3) 概算事業費の検討

概算事業費は、建設費と維持管理費（人件費を含めて 30 年）の合計とし、建設費と維持管理費のうち人件費を除く部分については、メーカーアンケートの平均値に 80% を乗じた値として算出しました。概算事業費の算出結果を表 9-3 に示します。概算事業費は 30 年間で 182 億円と算出されました。

なお、今後も施設の整備方針や事業方式等が決定した段階で再度アンケートやヒアリングを実施して事業費の見直しを行います。

< 建設費 >

約 88.3 億円×0.8=70.6 億円

< 維持管理費（人件費以外） >

約 84.1 億円×0.8=67.3 億円

< 維持管理費（人件費） >

29.4 人×30 年×500 万円/年・人=44.1 億円

< 合計（概算事業費） >

70.6 億円+67.3 億円+44.1 億円=182 億円（30 年間）

表 9-3 概算事業費の算出結果

項目	建設費	維持管理費 (人件費を除く)	維持管理費 (人件費)	合計
概算事業費	70.6 億円	67.3 億円	44.1 億円	182 億円
備考	88.3 億円×80%	84.1 億円×80%	—	—
(参考) 想定される年 度毎の費用	<建設費> ※15年間による減価償却の場合 約 4.7 億円/年×15 年間 <維持管理費> ※30年間の平均値 約 3.7 億円/年×30 年間			

2. 財政計画

財政計画の内訳を表 9-4 に示します。

本計画における施設の整備には、「循環型社会形成推進交付金」（以下、「交付金」という。）を活用する他、地方債（一般廃棄物処理事業債）、一般財源で賄うこととします。

交付金については、建設費のうち、交付対象事業に対する交付率が 1/3 と定められています。また、地方債（一般廃棄物処理事業債）については、交付対象事業と交付対象外事業において起債充当率が異なり、交付対象事業では交付対象事業費全体から交付金を差し引いた金額の 90%、交付対象外事業では交付対象外事業費全体の 75%となります。

財政計画は上記を基本としますが、交付金の要綱は変更となる可能性もあるため、引き続き動向等を注視して、より優位な財源への見直しについても検討していくこととします。

表 9-4 財政計画の内訳

交付対象事業費			交付対象外事業費	
交付金 (交付対象事業費の 1/3)	地方債 (交付対象事業費-交付金) × 90% 交付税措置：50%	一般財源	地方債 (交付対象外事業費× 75%) 交付税措置：30%	一般財源
建設費を 70.6 億円 とした場合の想定	(交付基本額) 約 49.4 億円		(交付対象外) 約 21.2 億円	

10章 事業方式

1. 事業方式の整理

一般廃棄物処理事業において採用実績のある6つの事業方式を表10-1に示します。

各事業方式は、資金調達方法や運営主体によって、3つの事業方式に大別されます。

「公設公営方式」及び「公設民営方式」は、資金調達を行政が行うため、金利面で有利な起債を活用することができます。一方、「民設民営方式」は民間企業が金融機関等の融資を受け、資金の調達を行うため、金利の負担増が導入への課題となります。

「民設民営方式」は、所有権の移転時期の差で「BTO方式」、「BOT方式」、「BOO方式」に分類されます。設計・建設費の一般財源相当分を民間事業者が資金調達し、行政は事業費を後年度に平準化して支払うことで、財政負担の年度集中を避けることができるという利点があります。

現施設においてはDB+O方式を採用していることから、DB方式、DB+O方式、DBO方式の中から検討することとします。

表 10-1 主な運営委託の方法（事業方式）

事業方式		項目	資金調達	設計	建設	運営維持管理	所有
DB方式	公設公営		公共	公共 (請負契約)	公共 (請負契約)	公共	公共
DB+O方式	公設民営		公共	公共 (請負契約)	公共 (請負契約)	民間	公共
DBO方式			公共	民間 (事業契約)	民間 (事業契約)	民間 ※設計・建設業者と同一	公共
BTO方式	民設民営 (PFI方式)		民間	民間 (事業契約)	民間 (事業契約)	民間	建設中：民間 運営中：公共
BOT方式			民間	民間 (事業契約)	民間 (事業契約)	民間	建設中：民間 運営中：民間 終了時：公共
BOO方式			民間	民間 (事業契約)	民間 (事業契約)	民間	民間

※DB方式 : Design-Build

DB+O方式 : Design-Build+Operate DBO方式 : Design-Build-Operate

BTO方式 : Build-Transfer-Own

BOT方式 : Build-Own-Transfer

BOO方式 : Build-Operate-Own

2. 事業方式（DB方式、DB+O方式、DBO方式）の比較・検討

DB方式は、運転事業や維持管理事業を民間に委託する場合、単年度契約（または2～5年契約）となるが多いため、事業全体の効率化を図ることが難しく、LCC*が増加する傾向にあります。

長期包括方式（DB+O方式）は、建設後3年間程度は建設事業者が施設を運営し、その後の運営は改めて事業者を選定し、15～20年程度の長期包括運営委託契約を行います。運営事業者は、運営委託期間が長期間になることから、運転・維持管理における事務の効率化や合理化を図ることができ、LCCの削減が期待されます。また、運営コストを平準化することにより、市町の財政負担の見通しが立て

やすくなります。ただし、運營業務の発注時に、運転・維持管理上の観点から建設事業者が有利になりやすく、競争性の確保が課題となります。

DBO方式は、建設から運営を一つの事業者包括的に受託することから、長期包括方式（DB+O方式）よりもさらに全体的な事務の効率化や合理化が期待されます。ただし、建設業務の発注時には運営に係る詳細を決定する必要があるため、DB方式や長期包括方式（DB+O方式）と比較すると、準備に係る期間が増加します。

委員会における検討の結果、現施設においてはDB+O方式を採用しており、大きな問題なく運営されていることや、DBO方式を採用するにはやや時間が不足していることから、DB+O方式を基本とし、今後のメーカへのヒアリング等も踏まえて最終決定することとします。

※LCC…ライフ・サイクル・コスト。建物の場合、計画・設計・施工から、その建物の維持管理、最終的な解体・廃棄までに要する費用の総額を指す。

表 10-2 事業方式の主な違い

事業方式	DB+O方式	DBO方式	DB方式
事業に関わる事			
財政負担のイメージ			
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 設計・建設発注と運營業務発注が別時期になるため、建設事業者の選定時に、運営に係る詳細を決定する必要がなく、DBO方式と比較し、建設着手までにかかる期間を短縮できます。 運営委託期間が長期間になることから、運転・維持管理における事務の効率化や合理化を図ることができます。 運営コストを平準化することにより、市町の財政負担の見通しが立てやすくなります。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設から運営まで包括的に受託するため、事業者は長期的な目線から効率化や合理化を図ることができ、DB+O方式と比較し、さらにコストの削減が図られます。 運営コストを平準化することにより、市町の財政負担の見通しが立てやすくなります。 	<ul style="list-style-type: none"> 運営主体が行政になるため、政策的な変更柔軟に対応できます。 これまで一般的に取り入れてきた方式であるため、体制や法律、制度等が定型化されており、導入に際しての手続きは他方式より推進しやすいと考えられます。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 建設事業者の選定と、運営事業者の選定をそれぞれに行う必要があることから、DBO方式と比較し、手続きに係る事務が増大します。 設計・建設発注時には競争性が確保できますが、運營業務発注時には、施工業者が有利であり、競争性の確保が困難です。 長期契約による財政・サービスの硬直化が懸念され、市町の意向による柔軟な契約内容の変更が困難です。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計・建設発注時と運營業務発注が同時期になるため、建設事業者の選定時に、運営に係る詳細を決定する必要があり、DB+O方式と比較し、建設着手までにかかる期間が増加します。 長期契約による財政・サービスの硬直化が懸念され、市町の意向による柔軟な契約内容の変更が困難です。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計・建設、運転・維持管理等の業務を個別に発注するため、事業全体を見通した効率化や合理化が図りにくくなり、コスト削減を図る余地が少なくなります。 運転・維持管理を委託する場合には、単年度契約とする場合が多く、毎年契約手続きが必要になり、他方式と比較し事務手続きが増加します。 運転・維持管理に係る費用は、稼働後経年的に高額化する傾向があり、財源の見通しが立てにくくなります。
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 建設事業者と運営事業者は必ずしも同一になりませんが、運転・維持管理上の観点から、同事業者が選択されるケースがほとんどです。 竣工後の3年間は瑕疵期間として補修費については事業者負担ですが、法定点検費及び運転管理費用については別発注となります。この期間中に運転状況データをもとに、次期運営事業者を選定します。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業者の選定は一括になりますが、建設請負契約と運転・維持管理委託契約の2契約を行います。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転・維持管理を委託する場合、継続的に同じ事業者が選択されるケースが多く、事業の透明性や競争性が確保されづらく、コストの削減が図りにくくなる傾向にあります。

11章 発注方式

1. 廃棄物処理施設の発注方式

事業者選定方式の比較を表 11-1 に示します。

「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」（環境省）において、廃棄物処理施設は高度な技術や機器の導入が必要となることから、廃棄物処理施設の発注においては、価格だけでなく、技術そのものについて競争が働く発注方式の採用が求められています。よって、発注方式は「総合評価落札方式」及び「プロポーザル方式」を基本に、今後検討することとします。

表 11-1 事業者選定方式の比較

選定方式	公募型指名競争入札	総合評価落札方式	プロポーザル方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> • 公示に対して参加表明を行った事業者から技術資料等を提出させる。 • 提出された技術資料等を元に審査し、最低価格落札方式で事業者を決定する。 • 技術等の必要条件を明示して広く参加書を募り、審査通過者のみを指名して競争入札を行う。 • 技術力や実績などの必要条件を明示することで、入札の透明性・公平性・競争性が確保される。 	<ul style="list-style-type: none"> • 価格とその他の条件を総合的に評価して、落札者を決定する。 • 入札情報を公示し、一定の資格を有する不特定多数の希望者を入札に参加させ、そのうち最も有利な条件を提示した企業と契約を締結する。 • 業者が提出した技術提案書の内容を、あらかじめ準備した評価基準を用いて審査し、入札価格の評価と合わせた総合評価点により決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 公募により提案を募集し、あらかじめ示された評価基準に従って優先順位を決めた後、最優先順位の事業者と契約内容を交渉、契約を締結する。（両者が合意した時点で随意契約を行う。 • 公示に対し参加表明を行った事業者の工事の内容等の提案を総合的に評価して、評価の最も高い事業者を優先交渉権者とする。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> • どの業者が落札しても性能に遜色ない施設を建設することが期待される。 • 改善指示は、条件下で入札参加者との間である程度、対話的に行うことができ、入札参加者の提案を最大限に引き出すことが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 提案の優劣が評価点に反映され、価格以外の評価が事業者選定に活かされる。 • 機会均等の原則に則り、透明性、競争性、公平性、経済性が確保される。 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業者の提案は必ずしも発注仕様書を満たしている必要はなく、同等以上の性能を発揮できる範囲内であれば自由な提案が可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> • 発注仕様書で要求した以上の高いレベルの提案があっても評価に活かすことができない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 改善を行う手続きがないため、発注仕様書を満足できない提案を行った事業者は失格となる。ただし、発注仕様書を満足するか否かの判断基準はあいまいなものも多い。 • 評価は総合的なものであり、部分的に改善が必要と思われる提案であっても落札者の入札額や提案内容の変更はできない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 予定価格の範囲内で最高の提案を選択するため、落札額が高くなる傾向がある。 • 契約までの手続きに時間がかかることがある。

12章 運転管理計画

1. 施設の運営方式

施設の事業方式は長期包括方式（DB+O方式）を採用することを基本としていることから、施設の運転管理業務を、長期包括的に受託者に委託することになります。

2. 委託内容（予定）

長期包括委託時の主な委託業務内容を表 12-1 に示します。なお、詳細な作業分担については、発注仕様書に掲載し、契約時に受託者と最終決定することとします。

表 12-1 長期包括委託時の主な委託業務内容

項目	内容
受付・受入管理業務	搬入されたごみの受付業務(計量、料金徴収、誘導等)
運転管理業務	搬入されたごみを処理するための施設の運転管理業務
用役管理業務	薬剤、助燃材等の用役の確保、管理業務
維持管理業務	事業期間終了まで性能を維持するために必要となる点検作業、修理、改造等を行う業務
環境管理業務	運営時の環境保全、環境測定、作業環境の保全を行う業務
情報管理業務	各種報告書の作成、データ管理等の情報関連業務
資源化促進業務	副生成物の資源化を行うための品質管理、引取り先の確保等を行う業務
余熱利用業務	焼却処理により発生する熱の有効利用を行う業務
最終処分業務	処理後発生する焼却残渣等の最終処分物の運搬を行う業務（処分場維持は対象外）
その他業務	周辺住民等の近隣対応や見学者の対応、敷地内の警備、清掃等を行う業務

3. 運転管理計画

長期包括契約等で運転管理を委託した場合の運転管理計画は、運転管理業務を受託者が作成することが一般的です。

発注仕様書に記載する、運転計画書に関する受託者への要求事項を以下に整理します。

- ・受託者は、施設の運転管理や管理運営体制、施設の点検・補修計画等を記載した運転管理計画を「年間運転計画」として毎年度作成し、組合の承諾を得ることとします。
- ・年間運転計画には、施設の稼働時間や保守点検、定期点検整備の時期等を掲載することとします。また、年間運転計画に基づき月間運転計画を作成し、組合の承諾を得ることとします。
- ・受託者は、各種運転計画に従って事業を実施し、計画に変更が生じた場合は、組合と協議の上、計画書を変更することとします。

13章 施設整備スケジュール

施設整備のスケジュールを表 13-1 に示します。

令和4年度は、本計画を基に、造成設計を含めた都市計画決定関連手続きや各種開発申請等を行い、並行してプラントメーカーから見積設計図書を徴収し、技術評価を行っていく必要があります。また、令和4年度から令和5年度にかけては、要求水準書作成等といった建設工事の発注準備や、造成実施設計を進めていく必要があります。

建設工事に必要な期間について、メーカーアンケートでは平均で約40ヶ月となっていることから、令和5年度中に造成工事を開始し、令和6年度中に建設工事を発注する必要があると考えられます。

表 13-1 施設整備のスケジュール

項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度
	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年
循環型社会形成推進地域計画	1期計画(R1-R5)			事後評価	2期計画(R6-R10)			
☆交付金申請 ★実績報告	☆ ★	☆ ★	☆ ★	☆ ★	☆ ★	☆ ★	☆ ★	☆ ★
施設整備基本計画	■							
測量・地質調査	■							
生活環境影響調査	■							
都市計画決定関連手続き (各種開発申請等) ※都市手続きに必要な造成設計含む		■						
見積設計図書徴収・技術評価		■						
要求水準書作成・発注手続き			■					
造成実施設計			■					
造成工事			■					
プラント工事				■ 施設計画				
工事監理				■				
施設稼働								○

資料編

1. プラントメーカーへのアンケート結果

(1) 目的

ごみ処理施設の建設実績を持つプラントメーカーから最新の知見を踏まえた提案と見積金額を得るために実施しました。

(2) アンケートを依頼した企業

アンケートへの協力依頼をする企業は、2000年以降に40～60tの焼却施設を建設した実績がある企業または組合に対し営業活動があった企業（計13社）としました。

(3) アンケート回収数

上記13社にアンケートへの協力を依頼し、うち9社から回答を得ました。

(4) アンケート結果

アンケート結果を表に示します。

なお、維持管理費について、アンケートでは30年間の維持管理費を問いましたが、2社からは20年間の金額が提示されました。これは施設の延命化工事や基幹的設備改良工事の実施目安が概ね20年であり、施設の詳細が決定していない状況で延命化工事や改良工事の費用を見積もることが難しいためです。

1) 建設費・維持管理費（エネルギー回収施設+マテリアルリサイクル施設）

会社名	建設費	維持管理費 (人件費を含まない)	必要 人員数
A社	123.46 億円	(20年) 98.51 億円	39人
B社	101 億円	87.1 億円	34人
C社	約 100 億円	68.4 億円	17人
D社	80 億円	89 億円	29人
E社	99.9 億円	(20年) 43.4 億円	31人
F社	83 億円	122 億円	40人
G社	83 億円	79.1 億円	41人
H社	73 億円	87.9 億円	29人
I社	81 億円	93.6 億円	25人

2) 推奨する炉数、処理方式等

会社名	推奨する炉数及びその理由		推奨する処理方式及びその理由		想定されるエネルギー回収率	余熱利用方法の案及び備考		推奨する事業運営方式	契約から竣工までの必要期間
A社	1 炉	バイオマス方式として焼却炉（1 炉）+メタン発酵（1 基）の提案	バイオマス方式	メタン発酵：24 t/d×1 基とします。	350kwh/ごみ t 以上	・内部利用 ・売電	-	・DB+O方式	約 54 ヶ月
B社	2 炉	①点検及び定期修繕時に 1 炉運転が可能、外部委託処理なしで対応ができます。②ごみ減量化で処理量が減れば 1 炉運転も併用して調整が可能です。	焼却方式（ストーカ式）	国内ごみ処理施設のうち約 70%がストーカ式です。また、技術的にも成熟しており、信頼性の高い焼却炉です。	10%以上	・内部利用	基準ごみベースで燃焼用空気加熱と施設内温水利用で熱回収率 10%以上はクリアできます。	・DBO方式 ・DB+O方式	約 36 ヶ月
C社	2 炉	2 炉形式の方が修繕などのメンテナンスを計画的にでき、全停止期間も最小となるため、安定した処理ができます。	焼却方式（ストーカ式）	熟成された技術であり、故障も少なく安定操業ができます。	実績なし	・内部利用	給湯、冷暖房、ロードヒーティングとします。	・DB方式	約 42 ヶ月
D社	2 炉	-	焼却方式（ストーカ式）	ストーカ式は他自治体での稼働実績も多く、確立された技術であるため。	10%以上	・内部利用	燃焼空気予熱、場内冷暖房、場内給湯を想定しております。その他、融雪設備での利用も可能です。	・DBO方式	約 36 ヶ月
E社	2 炉	1 炉構成は整備費としては安価になるものの、万が一施設が故障等により停止してしまった場合に、復旧するまでは全くごみ処理が行えないという大きなデメリットがあります。本施設が構成町におけるライフラインという役割からも 2 炉構成とし、できるだけごみ処理の継続が可能な施設にした方が宜しいのではと考えます。	焼却方式（ストーカ式）	現在、全国 1067 のごみ焼却施設のうち 761 施設がストーカ式（環境省令和元年度調査）と、国内で最も多く採用されている方式であり、長期に亘って安心安全な稼働の継続が実績により証明されているため。	17.0%以上	・内部利用 ・外部利用 ・発電	循環型社会形成推進交付金の要件を満たすには内部及び外部利用以外に発電をする必要があります。	・DB方式 ・DBO方式 ・DB+O方式	約 48 ヶ月
F社	2 炉	メンテナンス期間などを考慮すると、2 炉構成で安定処理が容易となります。	炭化方式	ボイラ・タービン発電が困難である中小規模施設でも高効率にごみエネルギーが回収できる施設です。製造したごみ炭化燃料を地域の化石燃料使用施設に供給することで、「地域循環共生圏」の確立、「脱炭素社会」に貢献します。	30%以上	・炭化用熱、脱塩用温水	炭化用の熱として循環利用します。加えて、排ガスの余熱を利用した温水で脱塩します。また、脱塩した処理水は、ガス冷却塔で利用することにより、施設内水のクローズド化を実現します。	・DBO方式	約 48 ヶ月
G社	2 炉	1 炉構成とした場合は適切なごみ処理に支障をきたす可能性もあります。また、近年では全国各地で予想を超える災害が毎年のように発生しており、災害ごみの処理が施設にとって重要度が高くなってきており安定した施設運営を考慮しますと、2 炉構成を推奨致します。	焼却方式（ストーカ式）	全国的に採用事例が最も多い焼却方式（ストーカ式）を推奨致します。	10.0%以上	・内部利用	余熱利用は、燃焼用空気および場内給湯用温水の加熱により行います。	・DBO方式	約 45 ヶ月
H社	2 炉	修繕計画を考慮する上で、2 炉を確保することで片炉は運転を行うことが出来、ごみ処理を完全に停止することなく操業ができるため、2 炉を推奨致します。	焼却方式（ストーカ式）	他方式と比較して、操炉に安定性があり、かつ万一の故障の際にも比較的速やかに復旧が可能であることから、本方式を推奨いたします。	10%以上	・内部利用	外部供給は、供給先の諸条件が整うことが必要となります。また条件によっては供給先での人件費や維持管理費が発生する可能性があります。	・DB+O方式	約 32 ヶ月
I社	2 炉	-	焼却方式（ストーカ式）	-	10%以上	・内部利用 ・外部利用	①です。②も一部利用可能ですが、必要量/使用用途等の条件提示からの判断です。	・DB方式 ・DBO方式 ・DB+O方式	約 42 ヶ月

3) 建設費・維持管理費詳細 ※維持管理費に人件費は含まれません

a) A社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	94.81 億円	用役費	1トンあたり	32.67 千円 / t	39 人
			30年間の総額	(20年) 98.51 億円	
		点検補修費	1トンあたり	上記に含む	
			30年間の総額		
マテリアル リサイクル 施設	28.65 億円	用役費	1トンあたり	上記に含む	
			30年間の総額		
		点検補修費	1トンあたり		
			30年間の総額		
合計	123.46 億円	-	-	(20年) 98.51 億円	39 人
備考	<維持管理費> 20年総額(人件費抜き)でご提出させていただきます。				

b) B社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	73 億円	用役費	1トンあたり	9.4 千円 / t	20 人
			30年間の総額	28.9 億円	
		点検補修費	1トンあたり	16.4 千円 / t	
			30年間の総額	50.5 億円	
マテリアル リサイクル 施設	28 億円	用役費	1トンあたり	0.2 千円 / t	14 人
			30年間の総額	0.1 億円	
		点検補修費	1トンあたり	12.9 千円 / t	
			30年間の総額	7.6 億円	
合計	101 億円	-	-	87.1 億円	34 人
備考	<維持管理費> 点検補修費には必要諸経費も含まれます。 1tあたり費用は、エネルギー回収施設：処理量 10,248t/年、マテリアルリ サイクル施設：処理量 1,964t/年で計算しています。				

c) C社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	約 80 億円	用役費	1 トンあたり	約 7 千円 / t	9 人
			30 年間の総額	約 25 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	約 8.3 千円 / t	
			30 年間の総額	約 30 億円	
マテリアル リサイクル 施設	約 20 億円	用役費	1 トンあたり	約 5.7 千円 / t	8 人
			30 年間の総額	約 3.4 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	約 16.9 千円 / t	
			30 年間の総額	約 10 億円	
合計	約 100 億円	-	-	68.4 億円	17 人
備考	<p><建設費> 建設費は概算です。</p> <p><維持管理費> 受電設備はエネルギー回収施設とマテリアル施設で案分とします。管理施設等はエネルギー回収施設に含みます。</p>				

d) D社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	57 億円	用役費	1 トンあたり	7.1 千円 / t	19 人
			30 年間の総額	23 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	11.7 千円 / t	
			30 年間の総額	37 億円	
マテリアル リサイクル 施設	23 億円	用役費	1 トンあたり	13.4 千円 / t	10 人
			30 年間の総額	10 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	24.6 千円 / t	
			30 年間の総額	19 億円	
合計	80 億円	-	-	89 億円	29 人
備考	<p><建設費> 建設費は、立地条件や地質条件等の各種設計条件により大きく変わる可能性があります。</p> <p><維持管理費></p> <ul style="list-style-type: none"> ・DBO 方式として算出していますが、SPC 経費（設立費、維持費、保険料等）を含んでおりません。同様に必要人員数に SPC 管理人員を含んでおりません。 ・処理量は、10,575t/年として想定しました。 				

e) E社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	64.9 億円	用役費	1 トンあたり	5.6 千円 / t	17 人
			30 年間の総額	19.9 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	7.6 千円 / t	
			30 年間の総額	(20 年) 18 億円	
マテリアル リサイクル 施設	35 億円	用役費	1 トンあたり	3.3 千円 / t	14 人
			30 年間の総額	1.9 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	9.2 千円 / t	
			30 年間の総額	(20 年) 3.6 億円	
合計	99.9 億円	-	-	(20 年) 43.4 億円	31 人
備考	<p><建設費> 敷地が狭小であるとともに、その形状から建設工事がやりにくいことも工事費の嵩む原因になっています。加えて昨今の鋼材価格の高騰及び労務費の上昇も大きく影響しております。</p> <p><維持管理費> 機器の耐用年数は最大で 20 年ですので、20 年目以降の補修計画策定には基幹的設備改良工事の内容を網羅したものでなくてはなりません。しかしながら、現在詳細設計をしていない中でこの基幹的設備改良工事の内容を設定するのは難しく、誠に勝手ながら上記点検補修費は基幹的設備改良工事費を含まない 20 年間の点検補修費とさせていただきます。</p>				

f) F社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	63 億円	用役費	1 トンあたり	10.9 千円 / t	22 人
			30 年間の総額	42 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	12.5 千円 / t	
			30 年間の総額	48 億円	
マテリアル リサイクル 施設	20 億円	用役費	1 トンあたり	17 千円 / t	18 人
			30 年間の総額	10 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	37.3 千円 / t	
			30 年間の総額	22 億円	
合計	83 億円	-	-	122 億円	40 人
備考	-	<p>炭化施設の年間稼働日数を 285 日で年間処理量算出 炭化施設 44 t / 日 × 285 日 / 年 = 年間処理量 : 12,825t マテリアルリサイクル施設年間処理 : 1,964t</p>			

g) G社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	61 億円	用役費	1 トンあたり	5.7 千円 / t	26 人
			30 年間の総額	21.5 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	12 千円 / t	
			30 年間の総額	45.4 億円	
マテリアル リサイクル 施設	22 億円	用役費	1 トンあたり	2.7 千円 / t	15 人
			30 年間の総額	1.6 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	18 千円 / t	
			30 年間の総額	10.6 億円	
合計	83 億円	-	-	79.1 億円	41 人
備考	<p><建設費> 造成工事、特殊基礎工事は含んでおりません。</p> <p><維持管理費> エネルギー回収施設の年間処理量は 12,600 t を想定しております。エネルギー回収施設およびマテリアルリサイクル施設共に、基幹改良整備工事は含んでおりません。</p> <p>エネルギー回収施設：所長 1 名、副所長 1 名、運転 16 人、整備 3 人、プラット 3 名、計量 2 名 リサイクル施設：責任者 1 名、運転操作 1 名、点検整備 2 名、プラット 3 名、手選別 6 名、重機運転 2 名</p>				

h) H社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	54 億円	用役費	1 トンあたり	5 千円 / t	13 人
			30 年間の総額	15.4 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	17.5 千円 / t	
			30 年間の総額	53.8 億円	
マテリアル リサイクル 施設	19 億円	用役費	1 トンあたり	5 千円 / t	16 人
			30 年間の総額	3.7 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	33 千円 / t	
			30 年間の総額	15 億円	
合計	73 億円	-	-	87.9 億円	29 人
備考	-				

i) I社

施設	回答				必要 人員数
	建設費	維持管理費			
エネルギー 回収施設	65 億円	用役費	1 トンあたり	6 千円 / t	15 人
			30 年間の総額	21 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	15 千円 / t	
			30 年間の総額	53 億円	
マテリアル リサイクル 施設	16 億円	用役費	1 トンあたり	3 千円 / t	10 人
			30 年間の総額	2.6 億円	
		点検補修費	1 トンあたり	22 千円 / t	
			30 年間の総額	17 億円	
合計	81 億円	-	-	93.6 億円	25 人
備考	<p><建設費> 不確定要素が多いので、今後詳細になってくることで変わってくると思えますが、地盤（地質）、排水条件、工期等様々な変動要素がある事をご理解願います。</p> <p><維持管理費> 人件費/管理経費は含んでおりません。年間 260 日稼働で計算しています。エネルギー回収施設側に計量員等を含みました。</p>				

2. ごみ組成調査結果（H30 実施）

（1）結果の概要

平成 30 年度に実施した 3 町のごみ組成調査結果をみると、家庭系可燃ごみに混入している製品プラスチックの割合は 0.9%、事業系可燃ごみに混入している製品プラスチックの割合は 0.3%と低くなっています。

一方、家庭系容器包装プラスチックに混入している製品プラスチックの割合は 29.9%と高くなっています。

表 資-1 3町の家庭系可燃ごみの組成調査結果

No.	大分類	中分類	重量 (kg)	割合 (%)
1	燃えるごみ	生ごみ(手つかず食品)	38.7	3.2
2		生ごみ(台所ごみ、食べ残し)	380.3	31.5
3		風呂場・洗面所・洗濯ごみ	2.2	0.2
4		紙くず類	76.1	6.3
5		紙おむつ類	147.0	12.2
6		ペットボトルのキャップ	0.4	0.0
7		発泡スチロール	0.8	0.1
8		汚れた容器包装プラスチック	77.1	6.4
9		布・履物類	39.9	3.3
10		おもちゃ	2.8	0.2
11		プラスチック製品	10.3	0.9
12		その他可燃	144.7	12.0
13	塩ビ製品	塩ビ製品	19.2	1.6
14	有害ごみ	乾電池	0.0	0.0
15		蛍光灯	0.0	0.0
16		温度計・体温計	0.0	0.0
17	金属・小型家電	金属類	2.2	0.2
18		小型家電製品	0.2	0.0
19		ボンベ・スプレー缶	0.0	0.0
20		電球	0.0	0.0
21	ガラス・瀬戸物	ガラス類	0.0	0.0
22		瀬戸物類	3.2	0.3
23	古紙	新聞紙	56.5	4.7
24		雑誌類	55.4	4.6
25		ダンボール	4.3	0.4
26	ミックスペーパー	包装紙類	0.5	0.0
27		紙袋類	5.1	0.4
28		紙箱・紙缶類	47.1	3.9
29	ペットボトル	ペットボトル	9.6	0.8
30	飲料缶・飲料びん	スチール缶	0.0	0.0
31		アルミ缶	0.0	0.0
32		びん	0.2	0.0
33		ボトル類	0.2	0.0
34	容器包装プラスチック	チューブ類	0.2	0.0
35		ネット類	0.2	0.0
36		トレイ類	0.0	0.0
37		カップ・パック類	0.0	0.0
38		キャップ類	0.9	0.1
39		ポリ袋類	81.1	6.7
40		緩衝材類	0.2	0.0
合計			1206.2	100.0

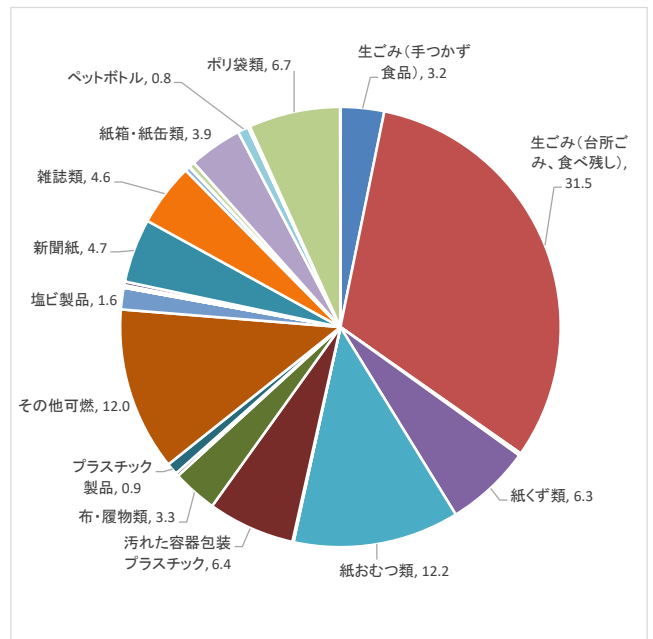


図 資-1 3町の家庭系可燃ごみの組成調査結果

表 資-2 3町の事業系可燃ごみの組成調査結果

No.	大分類	中分類	重量	割合
1	燃えるごみ	生ごみ(手つかず食品)	50.7	4.6
2		生ごみ(台所ごみ、食べ残し)	219.4	20.1
3		風呂場・洗面所・洗濯ごみ	0.1	0.0
4		紙くず類	142.5	13.0
5		紙おむつ類	253.1	23.2
6		ペットボトルのキャップ	0.1	0.0
7		発泡スチロール	0.5	0.0
8		汚れた容器包装プラスチック	49.6	4.5
9		布・履物類	30.9	2.8
10		おもちゃ	2.1	0.2
11		プラスチック製品	3.0	0.3
12		その他可燃	38.3	3.5
13	塩ビ製品	塩ビ製品	11.4	1.0
14	有害ごみ	乾電池	0.0	0.0
15		蛍光灯	0.0	0.0
16		温度計・体温計	0.0	0.0
17	金属・小型家電	金属類	0.5	0.0
18		小型家電製品	0.0	0.0
19		ボンベ・スプレー缶	0.0	0.0
20		電球	0.0	0.0
21	ガラス・瀬戸物	ガラス類	0.0	0.0
22		瀬戸物類	0.0	0.0
23	古紙	新聞紙	19.0	1.7
24		雑誌類	0.4	0.0
25		ダンボール	16.0	1.5
26	ミックスペーパー	包装紙類	0.0	0.0
27		紙袋類	0.3	0.0
28	バットボトル	紙箱・紙缶類	31.0	2.8
29		バットボトル	11.3	1.0
30	飲料缶・飲料びん	スチール缶	0.8	0.1
31		アルミ缶	0.5	0.1
32		びん	0.8	0.1
33		ボトル類	0.0	0.0
34	容器包装プラスチック	チューブ類	0.0	0.0
35		ネット類	0.0	0.0
36		トレイ類	0.0	0.0
37		カップ・パック類	0.0	0.0
38		キャップ類	0.1	0.0
39		ポリ袋類	204.1	18.7
40		緩衝材類	6.5	0.6
合計			1092.6	100.0

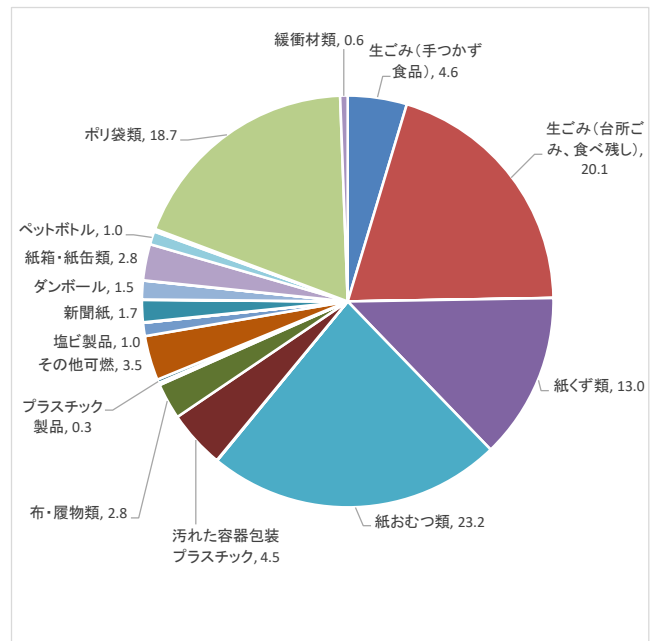


図 資-2 3町の事業系可燃ごみの組成調査結果

表 資-3 3町の家庭系容器包装プラスチックごみの組成調査結果

No.	大分類	中分類	重量	割合	
1	燃えるごみ	生ごみ（手つかず食品）	0.1	0.0	
2		生ごみ（台所ごみ、食べ残し）	0.7	0.2	
3		風呂場・洗面所・洗濯ごみ	2.7	0.9	
4		紙くず類	1.3	0.5	
5		紙おむつ類	0.0	0.0	
6		ペットボトルのキャップ	3.7	1.3	
7		発泡スチロール	2.2	0.8	
8		汚れた容器包装プラスチック	31.5	11.0	
9		布・履物類	0.4	0.1	
10		おもちゃ	1.9	0.7	
11		プラスチック製品	85.6	29.9	
12		その他可燃	0.5	0.2	
13	塩ビ製品	塩ビ製品	4.9	1.7	
14	有害ごみ	乾電池	0.2	0.1	
15		蛍光灯	0.0	0.0	
16		温度計・体温計	0.0	0.0	
17	金属・小型家電	金属類	0.8	0.3	
18		小型家電製品	1.6	0.6	
19		ボンバ・スプレー缶	0.0	0.0	
20		電球	0.0	0.0	
21	ガラス・瀬戸物	ガラス類	0.0	0.0	
22		瀬戸物類	0.3	0.1	
23	古紙	新聞紙	0.1	0.0	
24		雑誌類	0.0	0.0	
25		ダンボール	0.0	0.0	
26	ミックスペーパー	包装紙類	0.1	0.0	
27		紙袋類	0.0	0.0	
28	資源ごみ	紙箱・紙缶類	0.8	0.3	
29		ペットボトル	2.8	1.0	
30		飲料缶・飲料びん	スチール缶	0.1	0.0
31			アルミ缶	0.1	0.0
32			びん	0.0	0.0
33		容器包装プラスチック	ボトル類	4.1	1.4
34			チューブ類	0.3	0.1
35			ネット類	0.3	0.1
36			トレイ類	47.3	16.5
37			カップ・パック類	26.3	9.2
38			キャップ類	2.8	1.0
39		ポリ袋類	61.1	21.4	
40	緩衝材類	1.8	0.6		
合計			286.1	100.0	

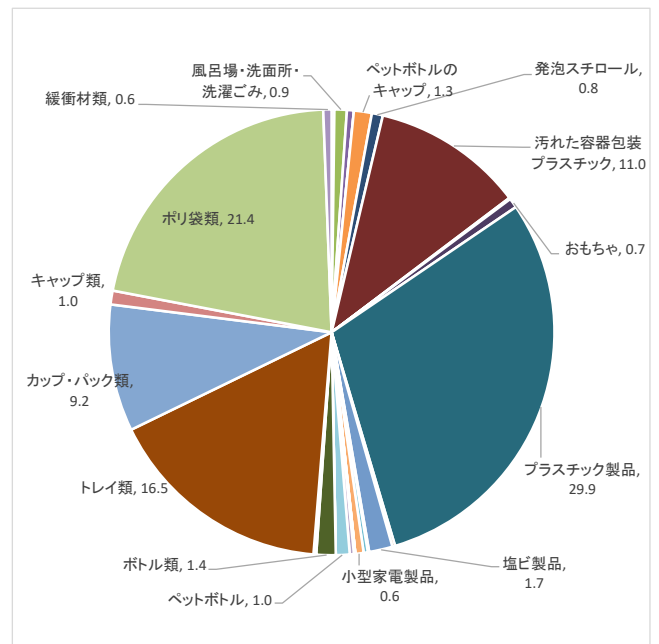


図 資-3 3町の家庭系容器包装プラスチックごみの組成調査結果