

# 次期クリーンセンター施設整備基本構想

平成 28 年 1 月

市川市

# 次期クリーンセンター施設整備基本構想

## 目次

第1章 基本構想策定の目的.....	1-1
第2章 基本理念の整理.....	2-1
第1節 一般廃棄物処理に係る基本的な考え方.....	2-1
第2節 施設整備の基本的な考え方.....	2-3
2.1 廃棄物処理施設整備計画における基本理念等.....	2-3
2.2 施設整備基本方針の策定.....	2-3
第3章 基本条件の整理.....	3-1
第1節 発生ごみ量の実績および計画ごみ量.....	3-1
第2節 全体処理フロー.....	3-3
第3節 既存施設の概要整理.....	3-4
第4節 今後のごみ処理体制.....	3-5
第5節 施設整備候補地の概要.....	3-6
第4章 次期クリーンセンターの基本的方向性の検討.....	4-1
第1節 災害対策の検討.....	4-1
1.1 循環型社会形成推進交付金における交付率と交付要件.....	4-1
1.2 震災廃棄物処理体制の強化について.....	4-2
1.3 災害対策の方向性.....	4-4
第2節 施設規模の設定.....	4-6
2.1 ごみ焼却処理施設.....	4-6
2.2 不燃・粗大ごみ処理施設.....	4-9
第3節 計画ごみ質の設定.....	4-11
3.1 目標年度におけるごみ質の設定.....	4-11
3.2 計画ごみ質の設定.....	4-13
第4節 公害防止基準の設定.....	4-17
4.1 公害防止条件の設定フロー.....	4-17
4.2 前提条件の整理.....	4-18
4.3 関係法令による規制値の整理.....	4-19
4.4 排ガス処理方式の検討.....	4-29
4.5 次期クリーンセンターにおける公害防止基準.....	4-38
第5節 ごみ処理方式の検討.....	4-43
5.1 焼却処理方式.....	4-43

5.2	不燃ごみ・粗大ごみ・資源ごみの処理技術	4-5-1
5.3	焼却灰の処理技術	4-6-2
第6節	リサイクル施設整備の基本的な方針	4-6-5
6.1	資源物の中間処理の現状	4-6-5
6.2	リサイクル施設整備の基本方針	4-6-5
第7節	施設概略配置計画の検討	4-6-6
7.1	概算建築面積の検討	4-6-6
7.2	概略配置の検討	4-6-6
第8節	概算工事費の検討	4-6-8
第5章	余熱利用の基本的方向性の検討	5-1
第1節	立地条件の整理	5-1
第2節	社会動向の調査	5-2
2.1	余熱利用形態	5-2
2.2	全国のごみ焼却施設の余熱利用状況	5-3
2.3	ごみ焼却施設における余熱利用	5-4
2.4	余熱利用における留意点	5-4
第3節	関連施設等の調査	5-5
3.1	全国の焼却施設における余熱利用状況	5-5
3.2	関東地域の余熱利用施設の事例	5-9
第4節	施設の方向性に関する分析	5-15
第5節	余熱利用の基本方針	5-15
第6章	今後のスケジュールと課題の整理	6-1
第1節	事業スケジュール	6-1
第2節	今後の課題	6-2
2.1	災害対策の具体化	6-2
2.2	概算工事費の具体化	6-2
2.3	ごみ処理方式の検討	6-2
2.4	余熱利用施設の検討	6-2
2.5	繁忙期待機車両についての対応	6-2
2.6	管理棟の扱いについて	6-2
2.7	高規格堤防への対応	6-3
2.8	現クリーンセンターの解体について	6-3
2.9	小動物火葬炉について	6-3

## 第1章 基本構想策定の目的

市川市（以下、「本市」と記す。）は、一般廃棄物の焼却・破砕処理施設である市川市クリーンセンター（以下、「クリーンセンター」と記す。）の老朽化に伴い、安定的な廃棄物処理を継続していくため、中長期的な視点で次期クリーンセンターの施設整備方針を検討する必要がある。

そのため本構想においては、施設整備の基本計画を策定するための基本的な考え方や方針を示した上で、現在の本市の状況に適した施設整備の基本的方向性を定めることを目的とする。

## 第2章 基本理念の整理

### 第1節 一般廃棄物処理に係る基本的な考え方

本市の総合計画「I & Iプラン21」では、基本構想の中で「人間尊重」、「自然と共生」、「協働による創造」という3つの基本理念のもと、目指すべき将来都市像として「ともに築く 自然とやさしさがあふれる 文化のまち いちかわ」を掲げ、将来都市像を実現するための施策の方向の一つとして「廃棄物の発生を抑制し資源循環型のまち」をつくることを定めている。

これを踏まえ、いちかわじゅんかんプラン21（平成27年5月）（以下、「ごみ処理基本計画」と記す。）では、「資源循環型都市いちかわ」を目指すべき将来像として定め、将来像を実現するための方針の一つとして、「環境負荷の少ない効率的で安定したごみ処理体制の構築」を以下の内容で挙げている。

ごみの適正処理と資源化を進める上では、循環的な利用が図られる場合であっても、その過程で環境への負荷が発生しており、一定の費用も必要となることから、環境負荷の低減と効率性・経済性を両立した取り組みが求められます。

また、毎日の市民生活を支えているごみ処理・資源化事業は、緊急時における対応を含めて、将来にわたって継続的に安定して進めていく必要があります。

そこで、持続可能な社会づくりに貢献する、環境への負荷の少ない効率的で安定したごみ処理体制の構築を目指します。

これを踏まえ、ごみ処理基本計画において一般廃棄物処理に係る考え方を「適正処分プラン」として、表2-1に示す6つを定めている。

表 2-1 一般廃棄物処理に係る考え方

適正処分プラン	主な取り組み内容	基本的な考え方への抽出項目
将来的なごみ処理施設の検討・整備	クリーンセンター建て替え計画の具体化	<p>現施設の南側の敷地を建設候補地とする。</p> <p>効率的な熱エネルギーの回収等により環境負荷の低減に寄与する。</p> <p>大規模な災害に対しても強靱な処理システムの構築を目指す。</p>
	将来的な資源化体制の検討	将来的な資源化体制の整備に関して、民間事業者の活用を含めた検討を進める。
中間処理施設の管理・運営	クリーンセンターの適切な管理・運営	<p>環境への負荷の少ない環境にやさしい施設を目指す。</p> <p>安定したごみ処理の継続を図る。</p>
	クリーンセンターへの直接搬入の適正化	直接搬入の適正化を図る。
	民間事業者を活用した資源物の中間処理	民間事業者の施設を活用した処理を継続する。
最終処分体制の整備	焼却灰の再資源化の推進	民間事業者の資源化施設を活用した再資源化を推進する。
	焼却灰等の最終処分先の確保	他市町村との調整を図り、それらの市町村に最終処分場を有する民間処分業者に委託することで最終処分先の確保を図る。
緊急時におけるごみ処理体制の整備	災害時におけるごみ処理体制の強化	災害廃棄物処理計画の実効性の向上と実施体制の強化を図る。
	緊急時の処理体制確保のための近隣市等との連携	<p>相互支援協定や民間事業者との協定を継続する。</p> <p>連携の強化と広域的な協力体制の構築を図る。</p>
処理困難物・有害廃棄物対策	処理困難物・有害廃棄物への対応	<p>市民に対して、処分方法に関する適切な情報提供に努める。</p> <p>国に対して、製造事業者等による回収システムの整備について要望する。</p>
	在宅医療廃棄物の適正処理の推進	在宅医療廃棄物の排出ルールの周知を図り、適正処理を進める。
広域連携・新技術の調査研究	近隣都市等との広域連携	近隣市等と協力して調査研究を進める。
	新技術の調査研究	常に最新技術の調査・研究を行い、そのための情報収集、調査・研究成果の蓄積を図る。

## 第2節 施設整備の基本的な考え方

### 2.1 廃棄物処理施設整備計画における基本理念等

廃棄物処理施設整備計画は、廃棄物処理施設整備事業の計画的な実施を図るため、廃棄物処理法第5条の3に基づき、国が5年毎に策定するものである。社会情勢を踏まえたうえで、廃棄物処理事業及び廃棄物処理施設整備事業において、要求される基本的考え方が示されており、本事業においても、反映することが望ましい。以下に廃棄物処理施設整備計画（平成25年5月31日）（以下、「廃棄物処理施設整備計画」と記す。）で示される基本方針等を示す。

廃棄物処理施設整備計画における基本方針等

#### 【基本方針】

- (1) 3Rの推進
- (2) 強靱な一般廃棄物処理システムの確保
- (3) 地域の自主性及び創意工夫を活かした一般廃棄物処理施設の整備

#### 【廃棄物処理施設整備の重点的、効果的かつ効率的な実施】

- (1) 市町村の一般廃棄物処理システムを通じた3R推進
- (2) 地域住民等の理解と協力の確保
- (3) 広域的な視野に立った廃棄物処理システムの改善
- (4) 地球温暖化防止及び省エネルギー・創エネルギーへの取組にも配慮した廃棄物処理施設の整備
- (5) 廃棄物系バイオマスの利活用の推進
- (6) 災害対策の強化
- (7) 廃棄物処理施設整備に係る工事の入札及び契約の適正化

### 2.2 施設整備基本方針の策定

ごみ処理基本計画、廃棄物処理施設整備計画を踏まえ、次期クリーンセンター整備に係る基本方針を以下のとおり定める。

- ① 効率的に熱エネルギーを回収する施設とする
- ② 安全性・安定性に優れた施設とする
- ③ 災害に対して強靱な施設とする
- ④ 市民への情報発信の拠点となる施設とする
- ⑤ 経済性に優れた施設とする

## ① 効率的に熱エネルギーを回収する施設とする

ごみ処理の過程で発生する熱エネルギーを効率的に回収するとともに、省エネルギーの推進により、地球温暖化防止に寄与する施設とする。

## ② 安全性・安定性に優れた施設とする

日々発生するごみを滞りなく安定的に処理することができ、長期的なごみ質の変動に対応できる施設とする。また、安定処理を実現するためには、事故やトラブル等が少ない安全性に優れた、信頼性の高いシステムを採用する。

## ③ 災害に対して強靱な施設とする

災害時にも安定的なごみ処理を継続することができ、かつ発生する災害廃棄物の処理を行うことができる施設とする。

## ④ 市民への情報発信の拠点となる施設とする

廃棄物処理事業に関する理解を市民に深めてもらうため、環境啓発の場として情報発信を行う施設とする。

## ⑤ 経済性に優れた施設とする

一般廃棄物の処理は本市の固有事務であり、その経費は必要不可欠な費用であるが、財政支出は極力削減することが望ましい。

従って、前述した4つの基本方針を実現することを前提とした上で、施設整備及び管理・運営に係る財政支出を可能な限り低減し、経済性に優れた施設とする。

### 第3章 基本条件の整理

#### 第1節 発生ごみ量の実績および計画ごみ量

ごみ処理基本計画は平成27年5月に策定されており、平成25年度までの実績値を踏まえ、平成36年度を目標年次としたごみ量及び数値目標が表3-1の通り示されている。平成22年9月に実施したクリーンセンターの延命化工事は、平成35年度まで安定稼働できるものとして計画されているが、平成36年度より次期クリーンセンターの稼働が必要となるため、平成36年度の計画値をもとに検討を行う。

計画値の考え方として、家庭系ごみに関して、有料化導入による燃やすごみ・燃やさないごみの減量（約10%）、水切り等による生ごみの削減（約2%）、分別促進による資源物の収集量の増加（約15%）等を見込んでいる。事業系ごみに関しては、排出事業者に対する広報・啓発・指導の強化等による減量（約3%）等を見込んでいる（表3-2）。また、実績値、推計値、計画値を基にした排出量の推移を図3-1に示す。

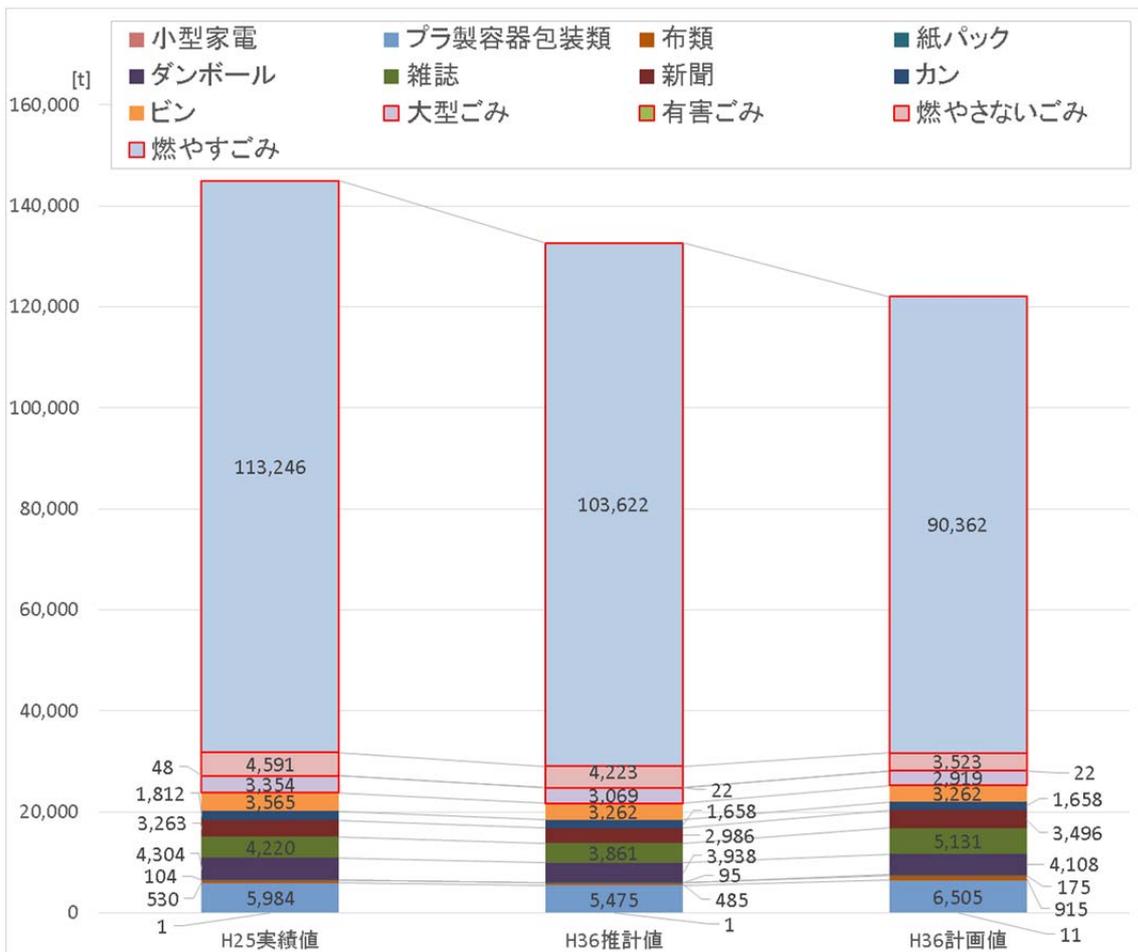
平成25年度実績で20.1%の資源化率を、平成36年度までに27%以上に引き上げ、最終処分量を12,199千tから7,200千tまで削減することを目標としている。

表 3-1 平成36年度における各種計画数値

項目	単位	平成25年度 (実績値)	平成36年度 (計画値)
人口	(千人)	469.5	440.1
総排出量	(千t)	145.0	122.1
家庭系	(千t)	112.6	93.3
ごみ	(千t)	88.8	68.0
資源物	(千t)	23.8	25.3
事業系	(千t)	32.4	28.8
排出原単位	(g/人・日)	846	760
家庭ごみ・資源物	(g/人・日)	657	581
ごみ	(g/人・日)	518	423
資源物	(g/人・日)	139	157
事業系ごみ	(g/人・日)	189	179
資源化量	(千t)	29.1	33.0
資源物の分別収集によるもの	(千t)	22.7	24.3
施設回収によるもの	(千t)	2.4	3.1
焼却灰資源化によるもの	(千t)	3.9	5.6
資源化率	(%)	20.1%	27.0%
焼却処理量	(t)	118,215	96,000
破砕処理量	(t)	5,716	4,100
最終処分量	(t)	12,199	7,200

表 3-2 目標年度におけるごみ量の考え方

区分	搬入形態	ごみ種	目標値の考え方
家庭系 ごみ	行政収集	燃やすごみ	①有料化（10%削減） ②生ごみ削減（2%削減） ③分別促進（紙類、布類、プラ製容器包装）
		燃やさないごみ	①有料化（10%削減） ②リユース促進（10%削減） ③小型家電拠点回収量増に伴う減（10 t 削減）
		大型ごみ	リユース促進による発生抑制
事業系 ごみ	許可業者、 直接搬入	燃やすごみ、燃やさないごみ、大型ごみ	広報・啓発・指導の強化、手数料の見直し（3%削減）



※資源集団回収分は、各項目に振り分けられている。

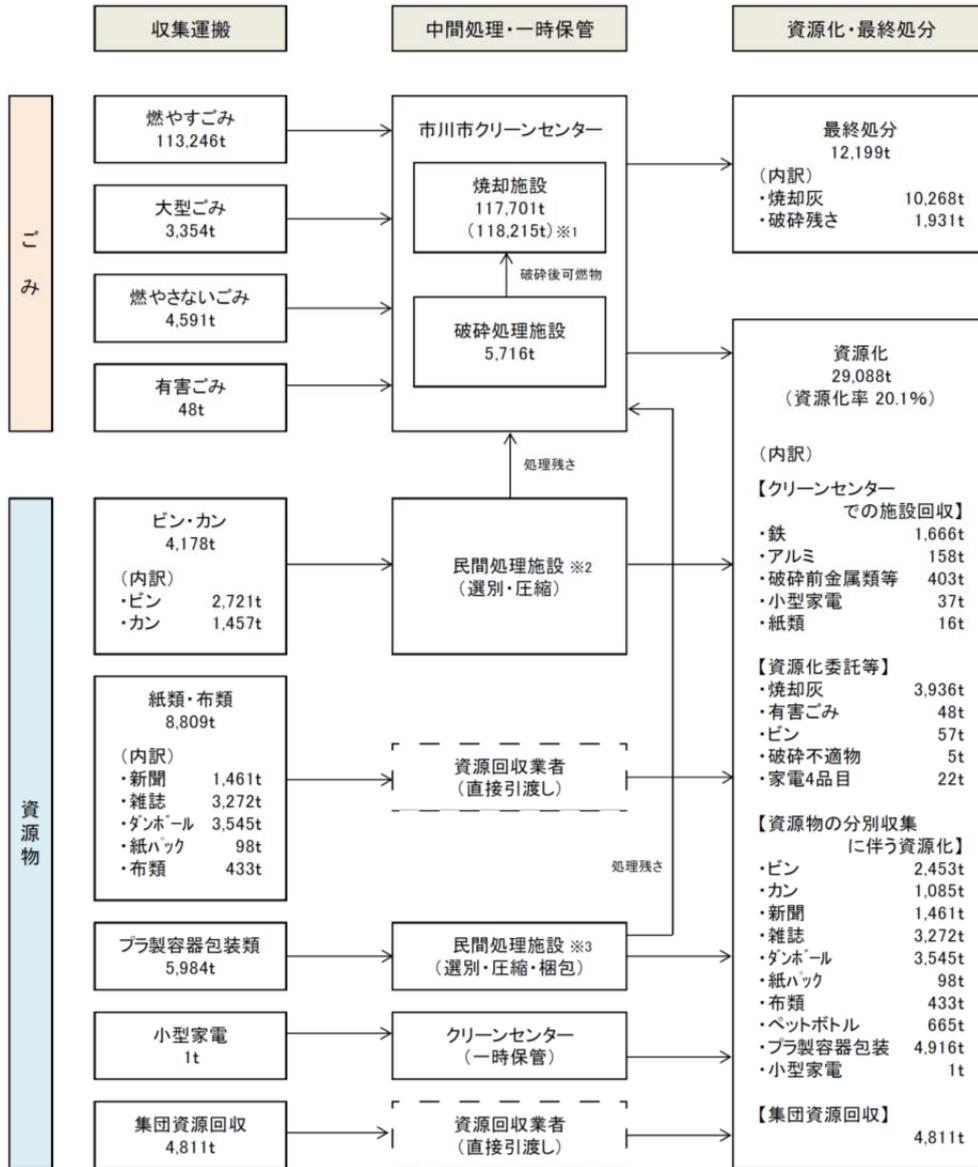
図 3-1 実績値、推計値、計画値の排出量推移

## 第2節 全体処理フロー

図 3-2 に平成 25 年度におけるごみ処理フローを示す。

本市は最終処分場を有していないため、既存施設から発生する焼却灰と破碎残さを、市外にある民間の最終処分場へ埋立てている。また、焼却灰の一部は市外の民間処理施設で資源化を行っている。

また、本市は資源化物の中間処理施設を有していないため、カン・ビン及びプラスチック製容器包装類の選別などの処理を、市内の民間中間処理業者に委託している。



\* 総排出量: 145,022t、処理人口: 469,523人、1人1日あたり排出量: 846g/人・日

※1 焼却処理量は搬入量ベースの値。カッコ内の数値はし尿処理施設から搬入した脱水汚泥(514t)を含んだ値

※2 株式会社川環境エンジニアリング 原木事業所

※3 日鉄住金物流㈱ 市川リサイクル工場

図 3-2 ごみ処理フロー

### 第3節 既存施設の概要整理

市内の既存施設（民間施設含む）の概要を表 3-3、表 3-4、表 3-5に示す。

表 3-3 市内の中間処理施設概要

施設名		市川市クリーンセンター	
所在地		市川市田尻 1003 番地	
稼働開始年月		平成 6 年 4 月	
焼却施設	処理形式		全連続燃焼式ストーカ炉
	処理能力		600t/24h (200t/24h×3 炉)
	排ガス高度処理 施設整備工事	概要	活性炭吹込装置設置
		工期	平成 12 年 9 月～平成 13 年 9 月
	灰固形化設備 整備工事	概要	薬剤注入装置設置
		工期	平成 13 年 6 月～平成 14 年 3 月
	延命化 工事	概要	主要設備、機器、部品の更新
		工期	平成 22 年 9 月～平成 26 年 3 月
破碎処理施設	処理形式		衝撃せん断併用回転式（横型）
	処理能力		75t/5h
	選別種類		4 種選別【鉄、アルミ、可燃物、埋立物】

表 3-4 ビン・カンの中間処理施設概要

施設名	(株)市川環境エンジニアリング原木事務所
所在地	市川市田尻 3004 番地
取扱廃棄物	ビン、カン
内容	中間処理（選別・圧縮）
処理能力	138.7t/日 (ビンの選別 109.8t/日) (カンの選別・圧縮 28.9t/日)

表 3-5 プラスチック製容器包装類の中間処理施設概要

施設名	日鉄住金物流君津(株)市川リサイクル工場
所在地	市川市上妙典 1618 番地 1
取扱廃棄物	ペットボトル及びプラスチック類
内容	中間処理（選別・減容・梱包）
処理能力	39.2t/日 (4.9t/h×8h)

## 第4節 今後のごみ処理体制

図 3-3 に、ごみ処理基本計画に基づく、本市の将来のごみ処理体制を示す。剪定枝は、民間処理施設における資源化（堆肥化・燃料化等）を計画している。

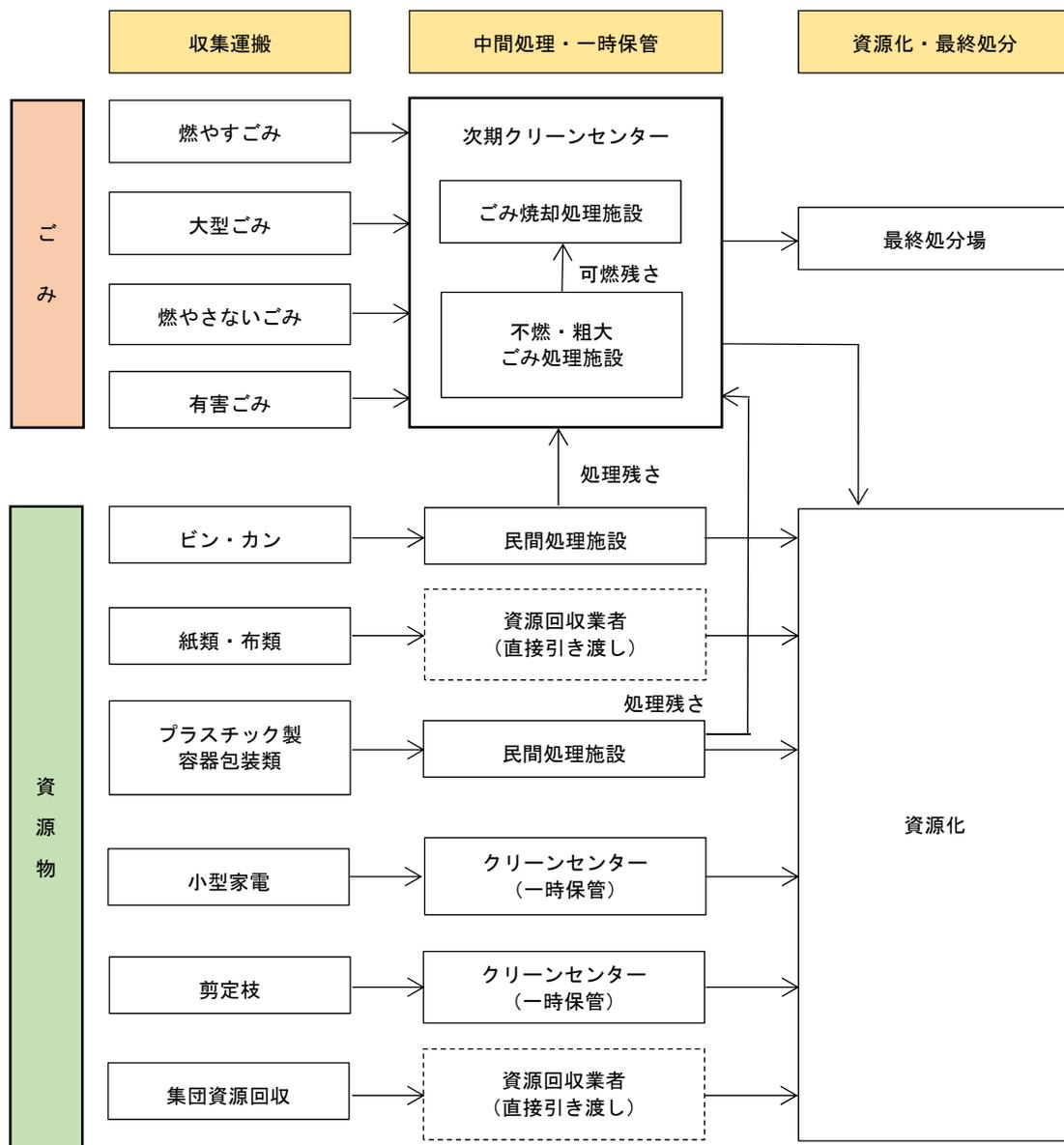


図 3-3 将来ごみ処理体制案

## 第5節 施設整備候補地の概要

図 3-4 に次期クリーンセンター建設候補地を示す。ごみ処理基本計画より、次期クリーンセンターの建設候補地は、現施設の南側の敷地とする。概算敷地面積は約 17,000 m<sup>2</sup>である。



図 3-4 次期クリーンセンター建設候補地

## 第4章 次期クリーンセンターの基本的方向性の検討

### 第1節 災害対策の検討

#### 1.1 循環型社会形成推進交付金における交付率と交付要件

表4-1に、エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（平成27年3月、環境省）（以下、施設整備マニュアルと記す。）における循環型社会形成推進交付金（以下、交付金と記す。）の交付率と交付要件を示す。交付率の違いによって災害廃棄物処理体制の強化の要否が変わり、必要とされるエネルギー回収率も変わる。

また、後述するが、次期クリーンセンターの施設規模は300超～450以下（t/日）に該当することを想定している。

表 4-1 交付率と交付要件

	エネルギー回収型 廃棄物処理施設	
	交付率	1/2 または 1/3
災害廃棄物処理体制の強化	必要	必要に応じて
エネルギー回収の交付要件		
	施設規模（t/日）	エネルギー回収率（%）
	100 以下	15.5      10.0
	100 超、150 以下	16.5      12.5
	150 超、200 以下	17.5      13.5
	200 超、300 以下	19.0      15.0
	300 超、450 以下	20.5      16.5
	450 超、600 以下	21.5      17.5
	600 超、800 以下	22.5      18.5
	800 超、1000 以下	23.5      19.5
	1000 超、1400 以下	24.5      20.5
	1400 超、1800 以下	25.5      21.5
	1800 超	26.5      22.5

※：離島地域、奄美郡島、豪雪地域、半島地域、山村地域又は過疎地域等の地理的社会的な条件により施設の集約が困難な場合には、「エネルギー回収推進施設」と同様の計算方法で、発電方法又は熱回収率10%以上を交付要件とする。

## 1.2 震災廃棄物処理体制の強化について

施設整備マニュアルでは、高効率なエネルギー回収型廃棄物処理施設（ごみ処理施設）の整備に当たっては、「災害廃棄物処理計画を定め、地域における災害廃棄物処理体制上の役割を明確にするとともに、当該施設が災害時に防災拠点としての機能を発揮できるよう、必要な設備を整備すること」を交付金の交付要件としている。

市川市震災廃棄物処理計画（平成 26 年 4 月）（以下、震災廃棄物処理計画と記す。）において、震災廃棄物処理体制等は図 4-1 及び表 4-2 の通り定められており、被災時におけるクリーンセンターの役割が明確に示されている。

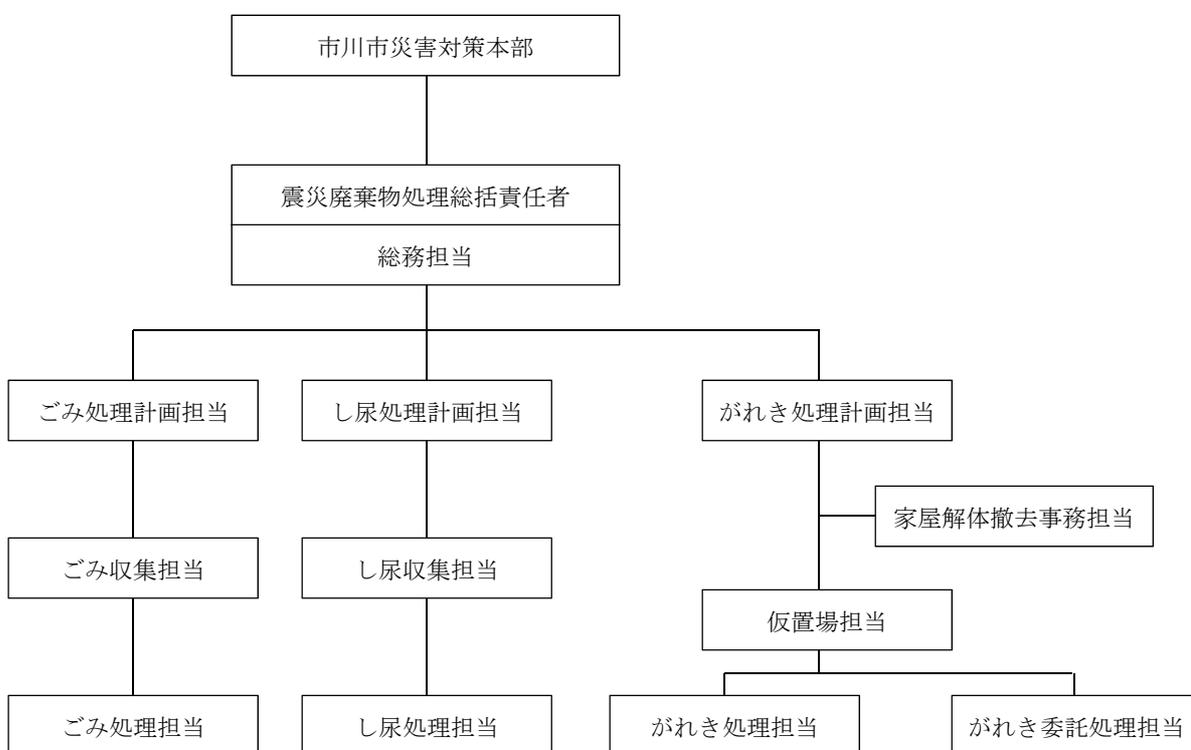


図 4-1 震災廃棄物処理体制

表 4-2 震災廃棄物処理体制の役割と業務内容

	担当名	担当課	主な業務内容
総務	総務担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>震災廃棄物対策の全体進行管理と調整</li> <li>職員の参集状況の確認、人員配置</li> <li>災害対策本部及び関係団体等との連絡、支援の要請及び受入の連絡調整</li> <li>市民への広報と市民からの相談の調整</li> </ul>
ごみ処理	ごみ処理計画担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ発生量の推計</li> <li>ごみ処理計画のとりまとめ</li> <li>ごみ処理実績の集計</li> </ul>
	ごみ収集担当	清掃事業課	<ul style="list-style-type: none"> <li>避難所及び一般家庭等から排出されるごみ、道路上に散乱したごみやがれきの収集</li> <li>収集ルート・収集日程・臨時回収拠点等の設定、周知</li> <li>ごみ収集車両の確保</li> </ul>
	ごみ処理担当	クリーンセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみの処理・処分</li> <li>処理施設の被災状況の把握・復旧、保守管理</li> <li>ごみ直接搬入の受付</li> <li>代替処理施設の確保</li> </ul>
し尿処理	し尿処理計画担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>し尿収集必要量の推計</li> <li>し尿処理計画のとりまとめ</li> <li>し尿処理実績の集計</li> </ul>
	し尿収集担当	清掃事業課	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮設トイレ及び一般家庭等からのし尿の収集</li> <li>収集ルート・収集日程等の設定、周知</li> <li>し尿収集車両の確保</li> </ul>
	し尿処理担当	クリーンセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>し尿の処理・処分</li> <li>処理施設の被災状況の把握・復旧、保守管理</li> <li>代替処理施設の確保</li> </ul>
がれき処理	がれき処理計画担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>がれきの発生量推計</li> <li>がれき処理計画のとりまとめ</li> <li>がれき処理実績の集計</li> </ul>
	建物解体撤去事務担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>解体撤去、搬出・運搬の指針策定</li> <li>建物の解体撤去に関する申請受付、業者への発注、支払及び国庫補助事務</li> </ul>
	がれき仮置場担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮置場の選定、開設準備</li> <li>仮置場の管理運営、搬入指導、周辺環境対策</li> </ul>
	がれき処理担当 (市施設での処理)	クリーンセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>がれきの再利用、再資源化</li> <li>がれきの中間処理・最終処分</li> </ul>
	がれき委託処理担当	循環型社会推進課	<ul style="list-style-type: none"> <li>がれきの民間業者・他市町村等への処理委託</li> </ul>
備考	水と緑の部		<ul style="list-style-type: none"> <li>仮設トイレの設置、利用状況の確認、撤去</li> </ul>
	道路交通部		<ul style="list-style-type: none"> <li>道路上の障害物の撤去・運搬</li> </ul>

注 担当課は中心となるものを示しており、必要に応じて臨時編成体制により業務に当たる。

### 1.3 災害対策の方向性

施設整備マニュアルでは、災害廃棄物の受入に必要な設備として、「耐震性」、「耐水性」、「耐浪性」、「始動用電源」、「燃料保管設備」、「薬剤等の備蓄倉庫」の6項目が挙げられており、具体的な内容は以下の通りとなっている。次期クリーンセンターにおける災害対策の方向性は、これらをもとに検討する。

#### (1) 耐震性

以下の基準に準じた設計・施工を行う

- ・ 建築基準法（昭和25年法律第201号）
- ・ 官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準（平成25年3月改定）
- ・ 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説  
(社団法人公共建築協会：平成8年発行)
- ・ 火力発電所の耐震設計規定 JEAC3605-2009  
(一般社団法人日本電気協会：平成21年発行)
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針2014年度版  
(一般社団法人日本建築センター：平成26年発行)

#### (2) 耐水性

ハザードマップ等で定められている浸水水位に基づき、必要な対策を実施する。例として以下のようなことが挙げられる。

- ・ 電気室・中央制御室・非常用発電機・タービン発電機等の主要機器及び制御盤・電動機は浸水水位以上とする。
- ・ プラットホーム、灰ピットは浸水水位以上とする。
- ・ 浸水水位までをRC造とし、開口部に防水扉を設置する。

千葉県津波浸水予想図（千葉県：平成24年4月公表）では、東京湾口に10mの津波が来た場合において、次期クリーンセンター建設候補地の浸水はないものと想定されている。

#### (3) 耐浪性

耐震性の基準に基づくこととする。

#### (4) 始動用電源

常用電源が遮断した状態でも、1炉立ち上げることが出来る発電機を設置する。なお、浸水対策及び津波対策が講じられた場所に設置するものとする。

#### (5) 燃料保管設備

始動用電源を駆動するために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置するものとする。また、都市ガスの中圧導管は、耐震性を強化している場合が多いので、燃料として都市ガスを採用することも視野に入れる。

#### (6) 薬剤等の備蓄

薬剤等の補給ができなくても運転が継続できるよう、貯槽等の容量を決定することとする。備蓄量は1週間程度とすることが望ましい。

また、水についても、1週間程度運転が継続できるように、災害時の取水方法も検討する。

## 第2節 施設規模の設定

以下に次期クリーンセンターの施設規模を示す。なお、今後の状況の変化等により必要に応じて施設規模を見直すものとする。

### 2.1 ごみ焼却処理施設

ごみ焼却処理施設の施設規模は 386t/日とする。

#### (1) 目標年度におけるごみ量を踏まえた施設規模

施設規模の算出にあたっては、稼働後7年以内に最も処理量が多い年度により算出する必要がある<sup>1</sup>。近年本市においては、ごみの排出量、処理量ともに減少傾向にあるため、本計画では、次期クリーンセンターの稼働開始年度（平成36年度）が稼働開始後7年以内において最もごみ量が多くなると想定し、ごみ処理基本計画に示されている目標年度（平成36年度）におけるごみ量を用いて、施設規模を試算する。以下に算出式を示す。

#### 【施設規模の算出式】

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

※計画年間日平均処理量 (計画年間処理量 $\div$ 365日) = (96,000t/年 $\div$ 365)

※実稼働率 ((365-85) $\div$ 365) = (280 $\div$ 365)

(休止日は補修整備30日、補修点検15日 $\times$ 2回、全停止に要する日数7日、  
起動に要する日数3日 $\times$ 3回、停止に要する日数3日 $\times$ 3回の計85日とする。)

※調整稼働率 96%

(故障の修理、やむを得ない一時停止等のために処理能力が低下することを考慮した係数。)

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

目標年度におけるごみ焼却処理施設での計画年間処理量は 96,000 t/年なので、日計画年間処理量を 263.01t/日とすると、施設規模の算出式は以下のようになる。

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= 263.01\text{t/日} \div (280 \div 365) \div 96\% \\ &= 357.14\text{t/日} \\ &\approx 357\text{t/日} \end{aligned}$$

以上より、目標年度におけるごみ量を踏まえた施設規模は 357t/日と設定する。

<sup>1</sup> 「廃棄物処理施設整備国庫補助金交付要綱の取扱について」（環廃対第031215002号 平成15年12月15日）

## (2) 災害廃棄物を見込んだ施設規模

震災廃棄物処理計画において示されている、本市の被害が最大と想定される東京湾北部地震が発生した際に発生するがれきの量及び焼却処理量を表 4-3 に示す。

可燃物系がれきのうち、木くずの再利用・再資源化後の焼却処理をする量は、約 81,000t と想定される（木くず等のリサイクル率を建設副産物の実態調査における木くずのリサイクル率（建設省調査）から 64%と仮定）。災害により発生したがれきに関しては、3 年間で処理することを想定しているため、次期クリーンセンターでは約 95 t/日（ $81,000 \div 3 \div 285$ ）の処理が必要となる。通常時における施設規模は前述の通り 357t/日であり、95t/日はその 25%以上にあたる。そのため、95t/日すべてを施設規模に見込むことは現実的でない。

表 4-3 がれき発生量及び焼却処理量

	発生量 (t)	焼却処理量 (t)
可燃物系	225,713	約 81,000
不燃物系	947,957	(民間施設で破碎処理)
合計	1,173,670	—

出典：市川市震災廃棄物処理計画（平成 26 年 4 月）より作成

ここで、表 4-4 に示す他施設における災害廃棄物量を見込んだ施設規模の設定事例を見ると、平常時の廃棄物に対する災害廃棄物の割合は平均すると約 8% と設定されていることがわかる。

以上より、災害廃棄物の割合は 8% と設定し、施設規模を以下のとおり試算した。

$$\begin{aligned}
 \text{施設規模} &= \text{ごみ量より設定した施設規模} + (\text{ごみ量より設定した施設規模} \times 8\%) \\
 &= 357\text{t/日} + 28.6\text{t/日} \\
 &= 385.6\text{t/日} \\
 &\approx 386\text{t/日}
 \end{aligned}$$

よって、災害廃棄物を見込んだ次期クリーンセンターの施設規模は 386t/日 と設定する。

表 4-4 他施設におけるごみ災害廃棄物の割合

自治体	施設規模 (t/日)		災害廃棄物の割合 (B/A) (%)	竣工年月 (工事開始)	
	平常時廃棄物 (A)	災害廃棄物 (B)			
阿南市	96	84	12	14.3	H26.03 竣工 (H22.09~)
津山圏域資源循環施設組合	128	122	6	4.9	H27.11 予定 (H24.12~)
近江八幡市	76	72.7	3.3	4.5	H28.08 予定 (H25.12~)
久留米市	163	145	18	12.4	H28.03 予定 (H25.04~)
ふじみ野市	142	131.5	10.5	8.0	H28.03 予定 (H25.04~)
上越市	170	165.4	4.6	2.8	H29.10 予定 (H26.06~)
今治市	174	169	5	3.0	H30.03 予定 (H26.04~)
上伊那広域連合	134	122	12	9.8	H31.03 予定
糸魚川市	53	50	3	6.0	H31 予定
塩谷広域行政組合	114	101.9	12.1	11.9	H30.11 予定
			平均	約 8%	—

## 2.2 不燃・粗大ごみ処理施設

不燃・粗大ごみ処理施設の施設規模は 21t/日とする。

### (1) 目標年度におけるごみ量を踏まえた施設規模

不燃・粗大ごみ処理施設も、ごみ焼却処理施設の考え方と同様に目標年度におけるごみ量を用いて施設規模を算出した。以下に算出式を示す。

#### 【施設規模の算出式】

不燃・粗大ごみ処理施設の施設規模＝

$$\frac{\text{計画年間日平均処理量} \times \text{計画月最大変動係数}}{\text{実稼働率}}$$

※計画年間日平均処理量 (計画年間処理量÷365日) = (4,100t/年÷365)

※計画月最大変動係数 過去5年間の不燃物計画月最大変動係数の平均 (1.3)

※実稼働率 ((365-112)÷365) = (253÷365)

(休止日は日曜日・土曜日の104日、年末年始3日、施設補修日5日の計112日とする。)

※出典：ごみ処理施設構造指針解説（全国都市清掃会議）より一部引用

目標年度における不燃・粗大ごみ処理施設での計画年間処理量は 4,100 t/年なので、日計画年間処理量を 11.23t/日とすると、施設規模の算出式は以下のようになる。

$$\begin{aligned} \text{施設規模} &= 11.23\text{t/日} \times 1.3 \div (253 \div 365) \\ &= 21.06\text{t/日} \\ &\approx 21\text{t/日} \end{aligned}$$

以上より、目標年度におけるごみ量を踏まえた施設規模は 21t/日と設定する。なお、不燃・粗大ごみ処理施設は 1日5時間稼働を基本とする。

## (2) 災害廃棄物を見込んだ施設規模

震災廃棄物処理計画において、粗大ごみの発生量は表 4-5 に示すとおりとされている。3年間で処理する場合、年間処理量は約 3,390t/年と推計される。

表 4-5 粗大ごみの推計発生量

地震による粗大ごみの発生量	年間処理量 (3年間で処理する場合)
10,168 t	約 3,390 t /年

施設規模 21t/5h なので、日平均処理量 13t/日 (3,390t/年÷253日) は、1日当たりの稼働時間を延長すれば処理可能である。従って、稼働時間を延長し、処理可能量について処理することを基本とし、施設規模には見込まない。

### 第3節 計画ごみ質の設定

#### 3.1 目標年度におけるごみ質の設定

ごみ処理基本計画で設定されているごみ量（計画値）をもとに、目標年度におけるごみ質を設定する。

ごみ量の計画値は、総排出量の原単位による推計値に、施策等による減量を各項目に見込み設定している。

平成36年度の推計値は、平成25年度のごみ質と同じと考えられるため、施策による減量分がごみ質にあたる影響を検討する。

表4-6に推計した物理組成を示す。平成25年度実績（＝平成36年度推計）物理組成と、平成36年度計画値の物理組成の間に大きな増減はないことが確認できる。

以上の結果より、次期クリーンセンターの計画ごみ質は、平成25年度までの実績ごみ質より設定する。また、表4-7に計算過程を示す。

表 4-6 実績値、推計値、計画値の物理組成

			平成25年度 実績値 (%)	平成36年度 推計値 (%)	平成36年度 計画値 (%)		
物理組成	湿ベース	可燃物	紙類	38.57	38.57	37.95	
			厨芥類	12.35	12.35	11.66	
			布類	11.25	11.25	11.61	
			草木類	12.47	12.47	12.68	
			プラスチック類	20.42	20.42	20.80	
			ゴム・皮革類	0.98	0.98	1.05	
		計	96.04	96.04	95.75		
		不燃物	非鉄金属類	0.63	0.63	0.68	
			磁性物類	1.35	1.35	1.45	
			ガラス・陶器類	0.32	0.32	0.34	
			計	2.30	2.30	2.47	
		その他	1.66	1.66	1.78		
		乾ベース	可燃物	紙類	40.25	40.25	39.75
				厨芥類	5.32	5.32	4.12
	布類			13.40	13.40	13.92	
	草木類			10.60	10.60	10.68	
	プラスチック類			24.13	24.13	24.78	
	ゴム・皮革類			1.50	1.50	1.61	
	計		95.20	95.20	94.85		
	不燃物		非鉄金属類	0.87	0.87	0.93	
磁性物類			2.05	2.05	2.20		
ガラス・陶器類			0.45	0.45	0.48		
計		3.37	3.37	3.62			
その他	1.43	1.43	1.53				

※平成25年度実績平均に関して、「その他」で端数調整を行なっている。

表 4-7 将来ごみ質計算過程

		平成25年度 実績 物理組成(%)	平成35年度 推計 物理組成(%)	平成36年度 組成別 推計重量(t)	有料化効果 (t)	生ごみ 削減効果(t)	資源化促進 (t)	事業系削減 (t)	不燃減による 破碎可燃減(t)	事業系古紙 別おろし(t)	堆肥化・ 燃料化(t)	可燃系家具 リユース(t)	平成36年度 組成別 計画重量(t)	平成36年度 計画 物理組成(%)		
		(a)	(a')	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)		
減量分 (A)		-	-	-	-7,387	-1,477	-3,490	-870	-388	-290	-450	-198	-	-		
物理 組織 及び 重量 (B)	湿ベース	可燃物	紙類	38.57	38.57	41,542	-2,849		-2,030	-870	-336	-290		35,167	37.95	
			厨芥類	12.35	12.35	13,302	-912	-1,477				-107			10,806	11.66
			布類	11.25	11.25	12,117	-831		-430			-98			10,758	11.61
			草木類	12.47	12.47	13,431	-921					-108	-450	-198	11,754	12.68
			プラスチック類	20.42	20.42	21,994	-1,508		-1,030			-178			19,278	20.80
			ゴム・皮革類	0.98	0.98	1,056	-72					-9			975	1.05
			計	96.04	96.04	103,442	-7,093	-1,477	-3,490	-870	-836	-290	-450	-198	88,738	95.75
	不燃物	非鉄金属類	0.63	0.63	679	-47					-5			627	0.68	
		磁性物類	1.35	1.35	1,454	-100					-12			1,342	1.45	
		ガラス・陶器類	0.32	0.32	345	-24					-3			318	0.34	
	計	2.30	2.30	2,478	-171					-20			2,287	2.47		
	その他	1.66	1.66	1,788	-123					-14				1,651	1.78	
	乾ベース	可燃物	紙類	40.25	40.25	43,352	-2,973		-2,030	-870	-350	-290			36,839	39.75
			厨芥類	5.32	5.32	5,730	-393	-1,477				-46			3,814	4.12
			布類	13.40	13.40	14,433	-990		-430			-117			12,896	13.92
			草木類	10.60	10.60	11,417	-783					-92	-450	-198	9,894	10.68
			プラスチック類	24.13	24.13	25,989	-1,782		-1,030			-210			22,967	24.78
ゴム・皮革類			1.50	1.50	1,616	-111					-13			1,492	1.61	
計		95.20	95.20	102,537	-7,032	-1,477	-3,490	-870	-828	-290	-450	-198	87,902	94.85		
不燃物		非鉄金属類	0.87	0.87	937	-64					-8			865	0.93	
		磁性物類	2.05	2.05	2,208	-151					-18			2,039	2.20	
		ガラス・陶器類	0.45	0.45	485	-33					-4			448	0.48	
計	3.37	3.37	3,630	-248					-30			3,352	3.62			
その他	1.43	1.43	1,540	-106					-12				1,422	1.53		

備考：  
(k)列は、(b)列から(c)～(j)列の値を差し引いた重量とし、その重量を元に(l)列を算出した。

### 3.2 計画ごみ質の設定

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006改訂版)(社団法人全国都市清掃会議)」に示された方法により、統計的データを整理して、ごみ質の上限値および下限値を決定する。設定手順を表 4-8 に示す。

ごみ質の設定、特にその上限値、下限値を定めるに当たっては、施設計画の経済性等を考慮し、実質的な範囲で定めることが重要である。データ数が十分である場合は、これらが正規分布であるとして、ごみ質調査結果の実績値をもとに通常 90%信頼区間の下限値のごみを低質ごみ、上限値のごみを高質ごみ、平均値のごみを基準ごみとして設定する。

以上を踏まえ、四季別 3 年以上のデータを用いて、低位発熱量、三成分(可燃分、灰分、水分)、単位体積重量(見かけ比重)、元素組成を設定する。

表 4-8 ごみ質設定手順

①平均値 X を求める	$X = \frac{\sum_{i=1}^n (x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n}$
②偏差平方和(偏差の自乗の総和) S を求める	$S = (x_1 - X)^2 + (x_2 - X)^2 + \dots + (x_n - X)^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - X)^2$
③分散 $\sigma^2$ を求める	$\sigma^2 = \frac{S}{n - 1}$
④標準偏差 $\sigma$ を求める	$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{S}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}{n - 1}}$
⑤90%の信頼区間下限値 X1 及び上限値 X2 を求める	$X1 = X - 1.645 \sigma \quad X2 = X + 1.645 \sigma$ 但し、1.645 は 90%信頼区間に対する定数であり、正規分布表で求められてものである。
⑥上限値と下限値を求める	以上の計算結果を基に、X1 と X2 の比が 1 : (2.0~2.5) の範囲内にあり、常識的で妥当であると判断される値を下限値及び上限値と設定する。

### (1) 低位発熱量

平均値 $X$ 、標準偏差 $\sigma$ を求め、90%の信頼区間下限値 $X1$ 及び上限値 $X2$ をそれぞれ下記のとおり算出する。

$$X1 = X - 1.645 \sigma$$

$$X2 = X + 1.645 \sigma$$

但し、1.645 は 90%信頼区間に対する定数であり、正規分布表で求められているものである。

以上の計算結果を基に、 $X1$ と $X2$ の比が1:(2.0~2.5)の範囲内にあり、常識的で妥当であると判断される値を下限値及び上限値と設定する。このときの上限値を高質ごみ、下限値を低質ごみと設定する。

一方、 $X1$ と $X2$ の比が1:(2.0~2.5)の範囲内でない場合は、基準ごみの低位発熱量をもとに、 $X1$ と $X2$ の比が1:(2.0~2.5)となるように上限値及び下限値を設定する必要がある。基準ごみの低位発熱量を平均値 $X$ 、上限値及び下限値と平均値の差を $a$ と置き、以下のとおり算出する。

$$\frac{X + a}{X - a} = 2.0 \sim 2.5$$

本検討においては $X2/X1=2.5$ として低位発熱量を算出した。

### (2) 三成分

低位発熱量と同様に、可燃分 $B$ (%)および水分 $W$ (%)の平均値、上限値及び下限値を設定する。可燃分 $B$ (%)については、一般にごみ質が高質になるほど可燃分が多くなる傾向にあるため、上限値を高質ごみ、下限値を低質ごみと設定し、水分 $W$ (%)については、一般にごみ質が高質になるほど水分が少なくなる傾向にあるため、下限値を高質ごみ、上限値を低質ごみと設定する。

なお、灰分 $A$ (%)は、 $100 - B - W$ により算出する。

### (3) 単位体積重量

単位体積重量についても低位発熱量と同様に、平均値、上限値及び下限値を設定する。一般にごみ質が高質になるほど軽くなる傾向にあるため、下限値を高質ごみ、上限値を低質ごみと設定する。

### (4) 元素組成

ごみ中の可燃分の主な元素組成は、炭素 $C$ 、水素 $H$ 、酸素 $O$ 、窒素 $N$ 、塩素 $Cl$ 、硫黄 $S$ からなり、これらの値から燃焼用空気量及び燃焼生成ガス量や熱分解生成ガス量の算出が可能となるほか、発熱量を推定することができる。

基準ごみにおける可燃分の元素組成はごみ質調査結果の平均値から設定する。

以上の結果をまとめたものを表 4-9 に示す。また、三成分、低位発熱量、単位体積重量の実績と計画値の比較を図 4-2、図 4-3、図 4-4 に示す。

表 4-9 計画ごみ質（湿ベース）

	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
水分 (%)	45.4	37.4	29.4
灰分 (%)	7.6	7.6	7.6
可燃分 (%)	47.0	55.0	63.0
低位発熱量 (kcal/kg)	1,500	2,630	3,760
低位発熱量 (kJ/kg)	6,290	11,000	15,710
単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	0.196	0.143	0.089

		基準ごみ
炭素 (%)		32.0
水素 (%)		4.7
窒素 (%)		0.5
可燃性硫黄 (%)		0.1
可燃性塩素 (%)		0.2
酸素 (%)		23.5

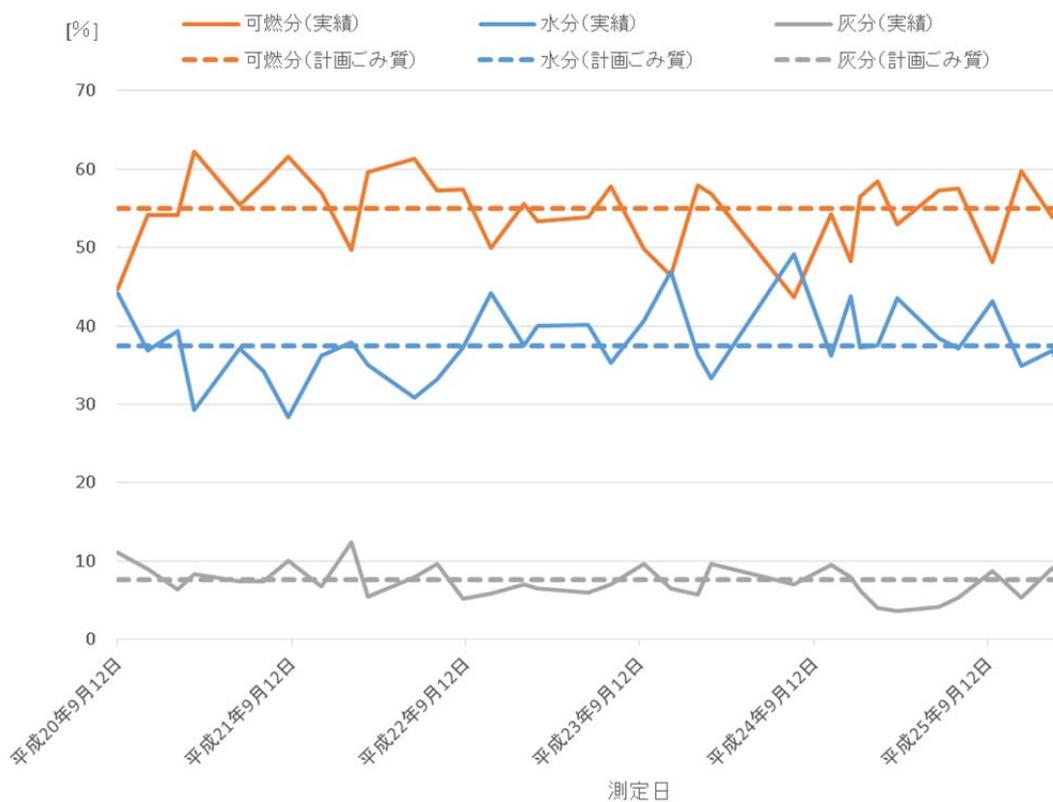


図 4-2 三成分の実績と計画ごみ質の比較

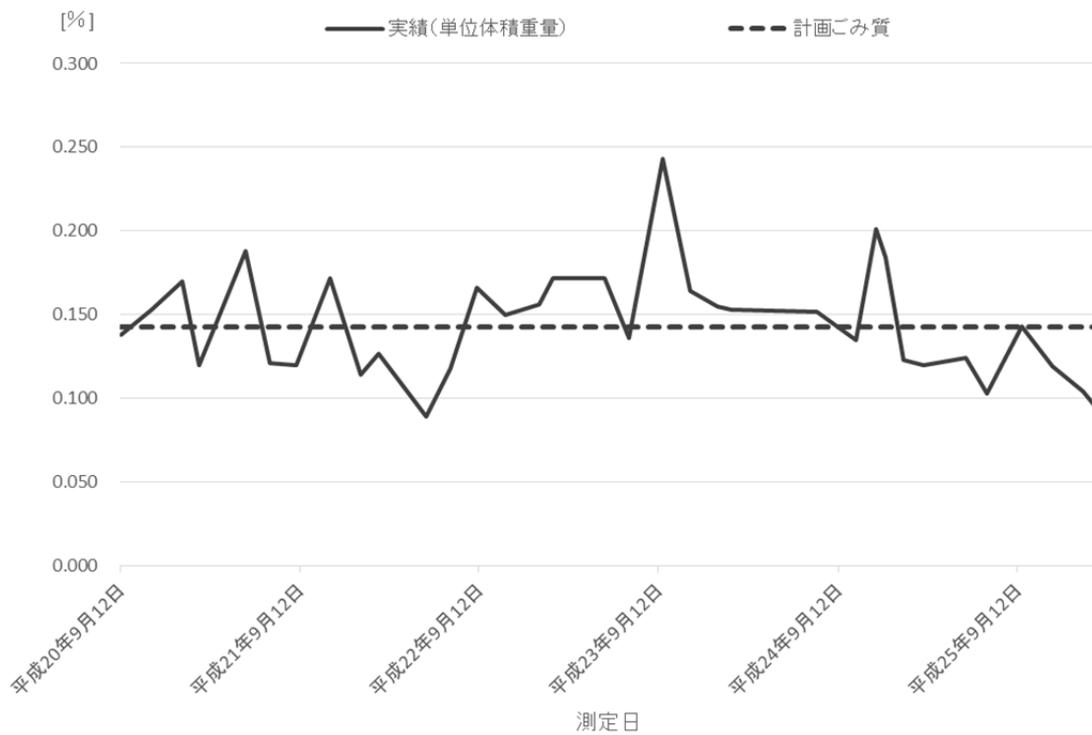


図 4-3 単位体積重量の実績と計画ごみ質の比較

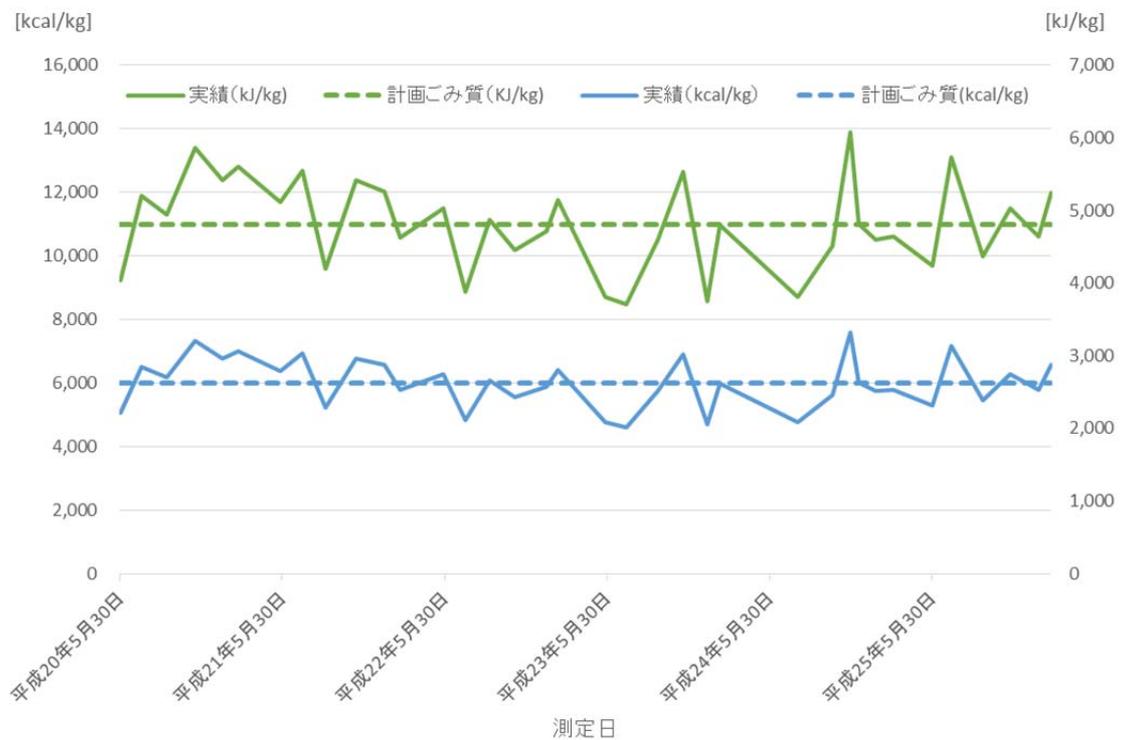


図 4-4 低位発熱量の実績と計画ごみ質の比較

## 第4節 公害防止基準の設定

### 4.1 公害防止条件の設定フロー

次期クリーンセンターに係る公害防止条件は、図 4-5 に示すフローにより設定する。

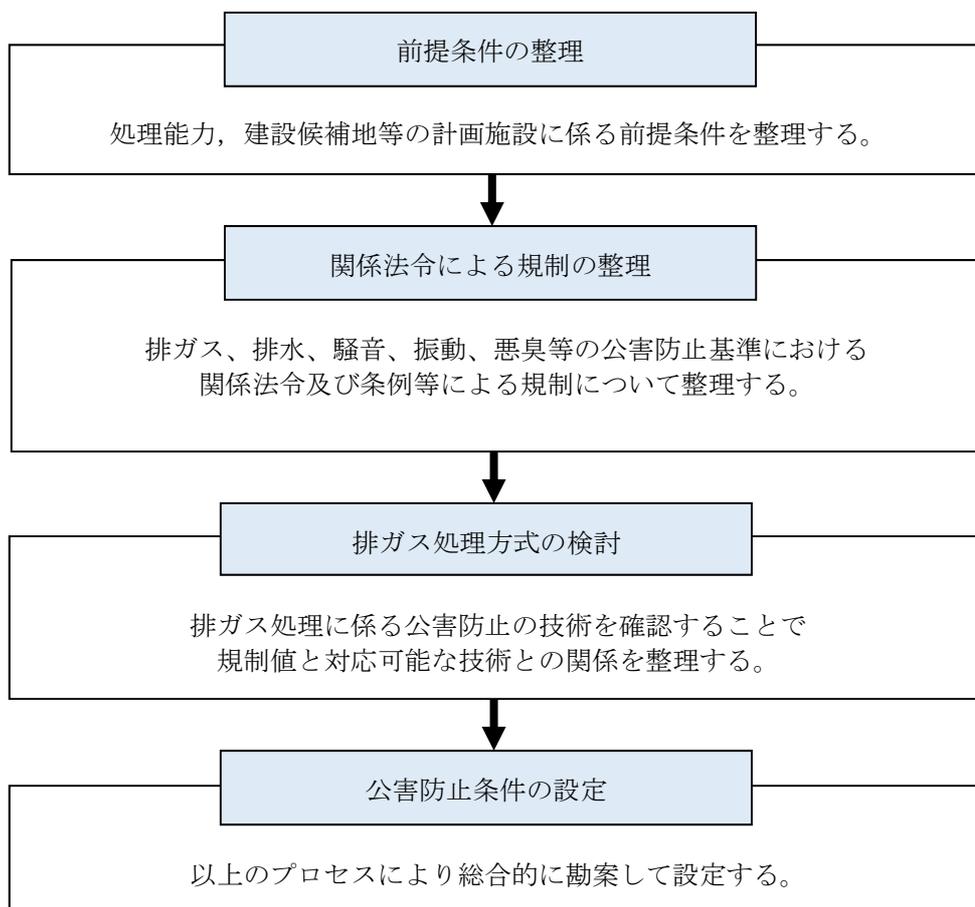


図 4-5 公害防止条件の設定フロー

## 4.2 前提条件の整理

本施設に係る、処理能力・建設候補地等の前提条件を以下に示す。

なお、都市計画区域及び下水道の整備法方針について変更があった場合は、適宜見直しを行うこととする。

### (1) 施設規模

ごみ焼却処理施設：386t/日

不燃・粗大ごみ処理施設：21t/日

### (2) 立地条件

都市計画区域（市街化調整区域）

### (3) 下水道の整備状況

未整備

## 4.3 関係法令による規制値の整理

### (1) 排ガス

一般廃棄物処理施設の廃棄物焼却炉は、「大気汚染防止法（以下、大防法と記す。）施行令第2条別表第1の13」に該当することから、大防法上のばい煙発生施設となる。これにより、ばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物に対して全国一律の排出基準（一般排出基準）が適用される。また、本市は大防法により、硫黄酸化物、窒素酸化物の総量規制がある。

ダイオキシン類については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃掃法と記す。）」、「ダイオキシン類対策特別措置法（以下、DXN法と記す。）」、「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（平成9年1月28日公布、厚生省）（以下、新ガイドラインと記す。）」によって排出基準が設定されている。一酸化炭素については、「廃掃法施行規則第4条の5」により、排出基準が設定されている。

表 4-10 に関係法令・条例等による規制値の一覧を示す。

表 4-10 排ガス法等規制値一覧

項目	関係法令・条例等による規制値 <sup>※1</sup>		適用される関係法令及び条例等
ばいじん <sup>※2</sup>	濃度規制	0.04 g/m <sup>3</sup> N 以下	大防法
硫黄酸化物	K値規制	K値：1.75	大防法
	総量規制 <sup>※3</sup>	$Q = 3.3W^{0.90} + 0.5 \times 3.3 \{ (W + Wi)^{0.90} - W^{0.90} \}$	
窒素酸化物	濃度規制	250 ppm 以下	大防法
	総量規制 <sup>※4</sup>	$Q = 1.86W^{0.95} + 1.31Wi^{0.95}$	
塩化水素	濃度規制	700 mg/m <sup>3</sup> N（約 430 ppm）以下	大防法
ダイオキシン類	濃度規制	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下	廃掃法・DXN法 新ガイドライン
一酸化炭素	濃度規制	100 ppm 以下（1時間平均値）	廃掃法

※1：大気質に係る規制値は、酸素濃度（O<sub>2</sub>）：12%換算値である。

※2：千葉県条例において、排ガス量 4 万 m<sup>3</sup> 以上の場合 0.10g/m<sup>3</sup>N、排ガス量 4 万 m<sup>3</sup> 未満の場合 0.20g/m<sup>3</sup>N 以下と設定されているが、大防法の排出基準が適用される。

※3Q：許容硫黄酸化物量(m<sup>3</sup>N/h)

W：昭和 51 年 9 月 30 日（小型ボイラーについては昭和 60 年 9 月 9 日、ガスタービン及びディーゼル機関については昭和 63 年 1 月 31 日並びにガス機関及びガソリン機関については平成 3 年 1 月 31 日）までに設置された施設で定格能力で運転する場合の原燃料使用量を重油の量に換算した量(kl/h)

Wi：昭和 51 年 10 月 1 日（小型ボイラーについては昭和 60 年 9 月 10 日、ガスタービン及びディーゼル機関については昭和 63 年 2 月 1 日並びにガス機関及びガソリン機関については平成 3 年 2 月 1 日）以後に設置された施設で定格能力で運転する場合の原燃料使用量を重油の量に換算した量(kl/h)

※4Q：許容窒素酸化物量(m<sup>3</sup>N/h)

W：昭和 58 年 3 月 31 日（小型ボイラーについては昭和 60 年 9 月 9 日、ガスタービン及びディーゼル機関については昭和 63 年 1 月 31 日）までに設置され通常稼働しているばい煙発生施設で使用される原燃及び燃料の量を重油の量に換算したもの(kl/h)

Wi：昭和 58 年 4 月 1 日（小型ボイラーについては昭和 60 年 9 月 10 日、ガスタービン及びディーゼル機関については昭和 63 年 2 月 1 日）以後に設置され通常稼働する全てのばい煙発生施設で使用される原燃及び燃料の量を重油の量に換算したもの(kl/h)

## (2) 排水

一般廃棄物処理施設である焼却施設は、「水質汚濁防止法（以下、水濁法と記す。）施行令第1条別表第1の第71の3」による特定施設であり、水濁法の排水基準が適用される。

水濁法の特定施設を有する事業場から公共用水域※に排出される排水には、「排出基準を定める省令(昭和46年6月21日、総理府令)」により人の健康に係る被害を生じるおそれがある物質（以下、健康項目と記す。）、および生活環境に係る被害を生ずるおそれがある程度のも（以下、環境項目と記す。）について全国一律の排出基準（一律排出基準）が定められている。また、次期クリーンセンター建設候補地は千葉県の「水質汚濁防止法に基づき排水基準を定める条例（以下、県条例と記す。）別表第1」の第1種水域に該当し、上乘せ基準が適用される。

また、水濁法に基づく県告示により、化学的酸素要求量、窒素含有量、りん含有量についての総量規制基準がある。

表4-11に健康項目に係る排水基準、表4-12に環境項目に係る排水基準を示す。

※公共用水域とは、河川、湖沼、港湾、沿岸海域その他公共の用に供される水域及びこれに接続する公共溝渠、かんがい用水路その他公共の用に供される水路（下水道法（昭和33年法律第79号）第二条第三号及び第四号に規定する公共下水道及び流域下水道であって、同条第六号に規定する終末処理場を設置しているもの（その流域下水道に接続する公共下水道を含む。）を除く。

表 4-11 健康項目に係る排水基準

項目	関係法令・条例等による規制値	適用される関係法令及び条例等
カドミウム及びその化合物	0.01 mg/L	水濁法（県上乘せ基準）
シアン化合物	検出されないこと	水濁法（県上乘せ基準）
有機りん化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る）	検出されないこと	水濁法（県上乘せ基準）
鉛及びその化合物	0.1 mg/L	水濁法
六価クロム化合物	0.05 mg/L	水濁法（県上乘せ基準）
砒素及びその化合物	0.05 mg/L	水濁法（県上乘せ基準）
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.0005 mg/L	水濁法（県上乘せ基準）
アルキル水銀化合物	検出されないこと	水濁法
ポリ塩化ビフェニル（PCB）	検出されないこと	水濁法（県上乘せ基準）
トリクロロエチレン	0.1 mg/L	水濁法
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L	水濁法
ジクロロメタン	0.2 mg/L	水濁法
四塩化炭素	0.02 mg/L	水濁法
1, 2 - ジクロロエタン	0.04 mg/L	水濁法
1, 1 - ジクロロエチレン	1 mg/L	水濁法
シス - 1, 2 - ジクロロエチレン	0.4 mg/L	水濁法
1, 1, 1 - トリクロロエタン	3 mg/L	水濁法
1, 1, 2 - トリクロロエタン	0.06 mg/L	水濁法
1, 3 - ジクロロプロパン	0.02 mg/L	水濁法
チウラム	0.06 mg/L	水濁法
シマジン	0.03 mg/L	水濁法
チオベンカルブ	0.2 mg/L	水濁法
ベンゼン	0.1 mg/L	水濁法
セレン及びその化合物	0.1 mg/L	水濁法
ほう素及びその化合物	10 mg/L	水濁法
ふっ素及びその化合物	8 mg/L	水濁法
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	1 リットルにつきアンモニア性窒素に0.4 を乗じたものと、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量 100 mg/L	水濁法
1, 4 - ジオキサン	0.5 mg/L	水濁法
<p>備考</p> <p>「検出されないこと。」とは、水濁法第 2 条の規定に基づき環境大臣が定める方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。</p>		

表 4-12 環境項目に係る排水基準

項目	関係法令・条例等による規制値		適用される関係法令及び条例等	
水素イオン濃度 (水素指数・pH)	5.8 以上 8.6 以下		水濁法	
生物化学的酸素要求量 (BOD)	20 mg/L <sup>※1</sup>	10mg/L <sup>※2</sup>	水濁法 (県上乘せ基準)	
化学的酸素要求量 (COD)	総量規制 <sup>※3</sup> $Lc = Cc \times Qc \times 10^{-3}$ (kg/日)		水濁法 (県告示)	
浮遊物質 (SS)	40 mg/L <sup>※1</sup>	20 mg/L <sup>※2</sup>	水濁法 (県上乘せ基準)	
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	鉱油類含有量	3 mg/L <sup>※1</sup>	2 mg/L <sup>※2</sup>	水濁法 (県上乘せ基準)
	動植物油脂類含有量	5 mg/L <sup>※1</sup>	3 mg/L <sup>※2</sup>	水濁法 (県上乘せ基準)
フェノール類含有量	0.5 mg/L		水濁法 (県上乘せ基準)	
銅含有量	1 mg/L		水濁法 (県上乘せ基準)	
亜鉛含有量	1 mg/L		水濁法 (県上乘せ基準)	
溶解性鉄含有量	5 mg/L <sup>※1</sup>	1 mg/L <sup>※2</sup>	水濁法 (県上乘せ基準)	
溶解性マンガン含有量	5 mg/L <sup>※1</sup>	1 mg/L <sup>※2</sup>	水濁法 (県上乘せ基準)	
クロム含有量	0.5 mg/L		水濁法 (県上乘せ基準)	
大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm <sup>3</sup>		水濁法	
窒素含有量	30 mg/L		水濁法 (県上乘せ基準)	
	総量規制 <sup>※4</sup> $Ln = Cn \times Qn \times 10^{-3}$ (kg/日)		水濁法 (県告示)	
りん含有量	4 mg/L		水濁法 (県上乘せ基準)	
	総量規制 <sup>※5</sup> $Lp = Cp \times Qp \times 10^{-3}$ (kg/日)		水濁法 (県告示)	
水質に係る規制値は、海域以外の公共用水域に排出するものの規制値を採用する。 備考 ※ 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。 ※ この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が 30m <sup>3</sup> 以上 (総量規制は 50m <sup>3</sup> 以上) である工場又は事業場に係る排水水について適用する。				

※1 排出水の量が 500m<sup>3</sup>未満のもの

※2 排出水の量が 500m<sup>3</sup>以上のもの

※3 Lc : 排出が許容される化学的酸素要求量に関する汚濁負荷 (kg/日)

Cc : 別途定められた係数 (ごみ処理業は 30)

Qc : 特定排出水の最大排出量 (m<sup>3</sup>/日)

※4 Ln : 排出が許容される窒素含有量に関する汚濁負荷 (kg/日)

Cn : 別途定められた係数 (ごみ処理業は 10)

Qn : 特定排出水の最大排出量 (m<sup>3</sup>/日)

※5 Lp : 排出が許容されるりん含有量に関する汚濁負荷 (kg/日)

Cp : 別途定められた係数 (ごみ処理業は 1)

Qp : 特定排出水の最大排出量 (m<sup>3</sup>/日)

ダイオキシン類の排水基準は、「DXN法施行令別表第2の第15号」に該当する施設に対して基準が定められている。これを表4-13に示す。

表 4-13 ダイオキシン類対策特別措置法による排水基準

項目	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L	DXN法

合併浄化槽にて処理を行い処理後の排水を公共用水域へ放流する場合、「建築基準法施行令第32条第1項、第2項」及び「環境省関係浄化槽法施行規則第1条の2」において技術上の基準が定められている。これらを表4-14に示す。

表 4-14 浄化槽法による規制値

項目		関係法令・条例等による規制値	適用される関係法令及び条例等
生物化学的 酸素要求量 (BOD)	濃度	20 mg/L 以下	浄化槽法
	除去率	90 %以上	
大腸菌群数		3,000 個/cm <sup>3</sup> 以下	建築基準法

### (3) 騒音

#### 騒音規制法

騒音規制法の規制地域については、市川市告示「騒音規制法に基づく特定工場等において発生する騒音について規制する地域の指定について」によって指定されている。

当該施設の建設候補地は「用途地域の定めのない地域」であるため、騒音規制法の対象地域外となる。

#### 市川市環境保全条例（以下、市川市条例と記す）

当該施設の建設候補地は「用途地域の定めのない地域」であり、市川市条例の対象地域となる。

当該施設は、「市川市条例施行規則別表第8」の騒音に係る特定施設に定められる空気圧縮機等の特定施設を有する特定工場等に該当するため、「市川市条例施行規則別表第10」の特定工場等において発生する騒音に係る規制基準が適用される。これを表4-15に示す。

表 4-15 騒音に関する規制基準

時間の区分	関係法令・条例等による規制値	適用される関係法令及び条例等
朝 (06:00~08:00)	55 dB (A)	市川市条例
昼間 (08:00~19:00)	60 dB (A)	
夕 (19:00~22:00)	55 dB (A)	
夜間 (22:00~06:00)	50 dB (A)	

#### 備考

- 「デシベル」とは、計量法別表第2に定める音圧レベルの計量単位をいう。
- 騒音の測定は、計量法第71条の条件に合格した騒音計を用いて行うものとする。この場合において、周波数補正回路はA特性を、動特性は速い動特性（FAST）を用いるものとする。
- 騒音の測定方法は、当分の間、日本工業規格Z8731に定める騒音レベル測定方法によるものとし、騒音の大きさの決定は、次のとおりとする。
  - 騒音計の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
  - 騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値がおおむね一定の場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
  - 騒音計の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合は、測定値の90パーセントレンジの上端の数値とする。
  - 騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値が一定でない場合は、その変動ごとの指示値の最大値の90パーセントレンジの上端の数値とする。
- 用途地域の定めのない地域で、市長が用途地域に相当するものと認めて別に告示するものについては、その告示した用途地域の基準を適用する。
- 学校教育法（昭和22年法律第26号）第1条に規定する学校、児童福祉法（昭和22年法律第164号）第39条第1項に規定する保育所、医療法第1条の5第1項に規定する病院及び同条第2項に規定する診療所のうち患者を入院させるための施設を有するもの、図書館法（昭和25年法律第118号）第2条第1項に規定する図書館並びに老人福祉法（昭和38年法律第133号）第20条の5に規定する特別養護老人ホーム並びに就学前の子どもに関する教育、保育等の総合的な提供の推進に関する法律（平成18年法律第77号）第2条第7項に規定する幼保連携型認定こども園（以下「学校等」という。）であって、第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域及び第二種中高層住居専用地域以外の地域に存するものの敷地の周囲おおむね50メートルの区域内における基準値は、この表に掲げるそれぞれの基準値から5デシベルを減じた値とする。

(4) 振動

振動規制法

振動規制法の規制地域については、市川市告示「振動規制法に基づく特定工場等において発生する振動について規制する地域の指定について」によって指定されている。

当該施設の建設候補地は「用途地域の定めのない地域」であるため、振動規制法の対象地域外となる。

市川市条例

当該施設の建設候補地は「用途地域の定めのない地域」であり、市川市条例の対象地域となる。

当該施設は、「市川市条例施行規則別表第8」の振動に係る特定施設に定められる圧縮機等の特定施設を有する特定工場等に該当するため、「市川市条例施行規則別表第10」の特定工場等において発生する振動に係る規制基準が適用される。これを表4-16に示す。

表 4-16 振動に関する規制基準

時間の区分	関係法令・条例等による規制値	適用される関係法令及び条例等
昼間 (08:00~19:00)	60 dB	市川市条例
夜間 (19:00~08:00)	55 dB	

備考

- 1 「デシベル」とは、計量法別表第2に定める振動加速度レベルの計量単位をいう。
- 2 振動の測定は、計量法第71条の条件に合格した振動レベル計を用い、鉛直方向について行うものとする。この場合において、振動感覚補正回路は鉛直振動特性を用いるものとする。
- 3 振動の測定方法は、次のとおりとする。
  - (1) 振動ピックアップの設定場所は次のとおりとする。
    - ア 緩衝物がなく、かつ十分踏み固め等の行われている堅い場所
    - イ 傾斜及び凹凸がない水平面を確保できる場所
    - ウ 温度、電気、磁気等の外圍条件の影響を受けない場所
  - (2) 暗振動の影響の補正は次のとおりとする。  
 測定の対象とする振動に係る指示値と暗振動（当該測定場所において発生する振動で当該測定の対象とする振動以外のものをいう。）の指示値の差が10デシベル未満の場合は、測定の対象とする振動に係る指示値から次の表の上項に掲げる指示値の差ごとに同表下項に掲げる補正値を減ずるものとする。

指示値の差 (デシベル)	3	4	5	6	7	8	9
補正値 (デシベル)	3	2		1			

- 4 振動レベルの決定は、次のとおりとする。
  - (1) 測定器の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
  - (2) 測定器の支持値が周期的又は間欠的に変動する場合は、その変動ごとの指示値の最大の平均値となる。
  - (3) 測定器の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合は、5秒間隔で100回測定した測定値又はこれに準ずる間隔若しくは回数で測定した測定値の80パーセントレンジの上端の数値とする。
- 5 学校等の敷地の周囲おおむね50メートルの区域内における基準値は、この表に掲げるそれぞれの基準値から5デシベルを減じた値とする。

## (5) 悪臭

### 悪臭防止法

悪臭防止法の規制地域については、市川市告示「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準の設定について」により、市川市内全域が指定されている。

市川市では、工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物（特定悪臭物質を含む気体又は水その他の悪臭の原因となる気体又は水をいう。）の排出を規制しており、当該施設においては、敷地境界、排出口および排出水における特定悪臭物質の濃度に係る規制基準が適用される。悪臭防止法に基づく規制基準を表4-17に示す。

### 市川市条例

当該施設は、「市川市条例施行規則別表第15」に定められる廃棄物焼却炉を設置し、また、「市川市条例施行規則別表第16」に定められる廃棄物処理業を営む特定工場等に該当することから、「市川市条例施行規則別表第17」に定められる敷地境界および排出口における規制基準が適用される。

当該施設の建設が計画されている「用途地域の定めのない地域」における敷地境界および排出口の悪臭に係る規制基準を表4-18に示す。

表 4-17 悪臭に関する敷地境界の規制基準

項目	関係法令・条例等による規制値	適用される関係法令及び条例等
アンモニア※1	1 ppm 以下	悪臭防止法
メチルメルカプタン※2	0.002 ppm 以下	
硫化水素※1, ※2	0.02 ppm 以下	
硫化メチル※2	0.01 ppm 以下	
二硫化メチル※2	0.009 ppm 以下	
トリメチルアミン※1	0.005 ppm 以下	
アセトアルデヒド	0.05 ppm 以下	
プロピオンアルデヒド※1	0.05 ppm 以下	
ノルマルブチルアルデヒド※1	0.009 ppm 以下	
イソブチルアルデヒド※1	0.02 ppm 以下	
ノルマルバレールアルデヒド※1	0.009 ppm 以下	
イソバレールアルデヒド※1	0.003 ppm 以下	
イソブタノール※1	0.9 ppm 以下	
酢酸エチル※1	3 ppm 以下	
メチルイソブチルケトン※1	1 ppm 以下	
トルエン※1	10 ppm 以下	
スチレン	0.4 ppm 以下	
キシレン※1	1 ppm 以下	
プロピオン酸	0.03 ppm 以下	
ノルマル酪酸	0.001 ppm 以下	
ノルマル吉草酸	0.0009 ppm 以下	
イソ吉草酸	0.001 ppm 以下	

※1の物質（13物質）については、排出口における濃度の規制基準が別途適用される。

※2の物質（4物質）については、排出水における濃度の規制基準が別途適用される。

表 4-18 敷地境界及び排出口における臭気濃度

許容限度の区分	関係法令・条例等による規制値	適用される関係法令及び条例等
特定工場等の敷地の境界線における臭気の濃度	臭気濃度 20	市川市条例
特定施設の排出口における臭気の濃度	臭気濃度 1,000	

備考

- 1 特定施設の排出口における臭気の濃度に係る基準は、当該排出口の高さが地上から5メートル以上の位置にある特定施設に限り適用する。
- 2 「臭気の濃度」とは、臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法（平成7年環境庁告示第63号）に定める方法により、試料とする気体の臭気を人間の嗅きゆう覚で感知することができなくなるまで気体の希釈をした場合におけるその希釈の倍数をいう。

## (6) 飛灰処理物の重金属溶出基準

飛灰のうち集じん灰については、特別管理一般廃棄物に指定され、特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分又は再生の方法として厚生大臣が定める方法は次のように定められている。(特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分又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)

- ・溶融固化法
- ・焼成法
- ・セメント固化法
- ・薬剤処理法
- ・酸その他溶媒による安定化

また、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年2月17日総理府令第5号)」により、表4-19に示す基準が定められている。

表 4-19 重金属の溶出基準

項目	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
アルキル水銀化合物	検出されないこと	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令
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	0.3 mg/L 以下	
鉛又はその化合物	0.3 mg/L 以下	
六価クロム又はその化合物	1.5 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	
1, 4-ジオキサン	0.5 mg/L 以下	

#### 4.4 排ガス処理方式の検討

公害防止対策として、排ガス処理方式について整理する。

##### (1) ばいじん対策

排ガス中のばいじん対策としては、一般的に集じん器が設置される。

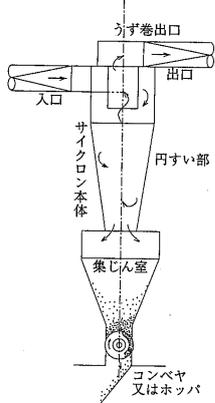
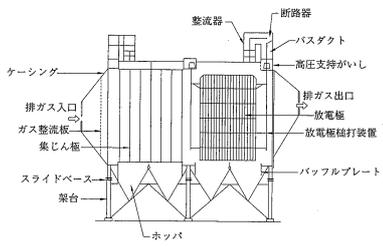
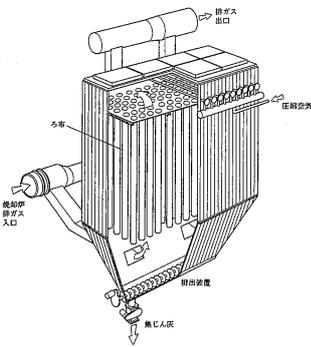
集じん器には、遠心力集じん器（サイクロン）、電気集じん器及びろ過式集じん器（バグフィルタ）の3方式がある（表 4-20）。

遠心力集じん器（サイクロン）は、ばいじんの集じん効率が低いため、サイクロンのみで基準値以下にばいじんを除去することはできないが、ばいじん除去の前処理としての使用は有効である。

電気集じん器は、排ガスを低温化（ダイオキシン類対策のため）した場合、ばいじんの捕集効率が低下し、また低温腐食を起こしてしまう恐れがある。

ろ過式集じん器は、近年の導入実績として主流であり、電気集じん器と比較して温度低下による除去率の低下がみられにくい。また、低温に対応可能であるため、ボイラーで極力エネルギー回収を行い、エネルギーを有効利用することが可能である。

表 4-20 ばいじん対策の比較<sup>2</sup>

	遠心力集じん器 (サイクロン)	電気集じん器	ろ過式集じん器 (バグフィルタ)
原理	 <p>排ガスを円筒内で回転させ、その遠心力でダストを外壁側へ追い出し、サイクロン側壁に沿って落下させる。この時、ダストに作用する遠心力は重力に比して 500～2000 倍となり、重力の場ではほとんど沈降しない 5 μm 位のダストまで捕集することができる。</p>	 <p>電極間に 15,000～17,000V の高電圧を与え、放電極周辺にコロナ放電を起こさせる。この時、負イオン、正イオンが発生し、正イオンは直ちに放電極に中和され、負イオンが、集積極に向かって移動する。ここに排ガスを通すと粒子とイオンが衝突し荷電され電気力が働き集じん極に分離捕集される。</p>	 <p>排ガスをろ布の表面でろ過してばいじんを分離する装置。ろ布には、ポリエステル等の繊維の織布又はフェルト、木綿等の天然繊維、耐熱ナイロン、ガラス繊維等が使用され、ガスやダスト性状に合わせ選択する。ろ布は円筒形又は平板形に加工され、何本か集めて必要ろ過面積を得るようにし、バグハウス内にセットされる。ろ布表面に付着したダスト層は自らがろ過膜となるが時間とともに厚くなるため、一定限度の時、払い落としを行う。</p>
粒度	3～100 μm	0.05～20 μm	0.1～20 μm
集じん率	75～85%	90～99.5% (排ガスを低温化すると除去率が低下するおそれがある。)	90～99%
工事費	中	大	中
維持管理費	中程度	小～中程度	中程度以上
その他	<p>・微小粉じん対策が困難である。</p>	<p>・ダイオキシン類対策（ダイオキシン類の再合成防止対策）が必要となり、ばいじんの捕集効率と低温腐食の双方を考慮し計画する必要がある。</p> <p>・圧損が少ない、故障や消耗部品が少ない等の特徴がある。</p>	<p>・前段で消石灰等を吹き込むことにより、HCl, SOx, Hg, ダイオキシン類も同時に除去できる。</p>
総合評価	ばいじんの集じん効率が低いため、環境対策上不適切である。	排ガスを低温化した場合、ばいじんの捕集効率が低下し、また低温腐食を起こしてしまう恐れがある。	ダイオキシン類対策から排ガス温度の低温化が図れ、高度のばいじん除去性能を有する。

凡例：○ 優れている  
△ 他方式に比べ劣る

<sup>2</sup> ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（全国都市清掃会議）より一部抜粋

## (2) 塩化水素及び硫酸化物対策

塩化水素及び硫酸化物対策としては、アルカリ剤と反応させて除去する方式があり、大別すると乾式、半乾式及び湿式の3方式となる(表4-21)。

半乾式は工事費、運転費からみると乾式に劣り、また反応塔等の設備が必要となる。湿式は、除去率は高いが、工事費、運転費及び運転性等は劣り、また排水処理設備が必要となる。一方、乾式は薬剤の使用量は多いが、工事費、運転費及び運転性に優れ、また、排水処理が不要等の利点を持つ。乾式と湿式の選択においては、硫酸化物、塩化水素ともに基準値が概ね20ppm以上の場合、乾式が適当であり、概ね20ppm未満の場合は湿式の検討を視野に入れる必要がある。

なお、近年ではナトリウム系薬剤を用いて、10ppm程度まで乾式で対応している事例も出始めているが、従来の薬剤よりも高額であること、塩が生成されるため、処分場への搬入制限が生じるか、処分費が高額となる可能性があること等の課題がある。

図4-6に塩化水素、硫酸化物の基準値に対する概念図を示す。

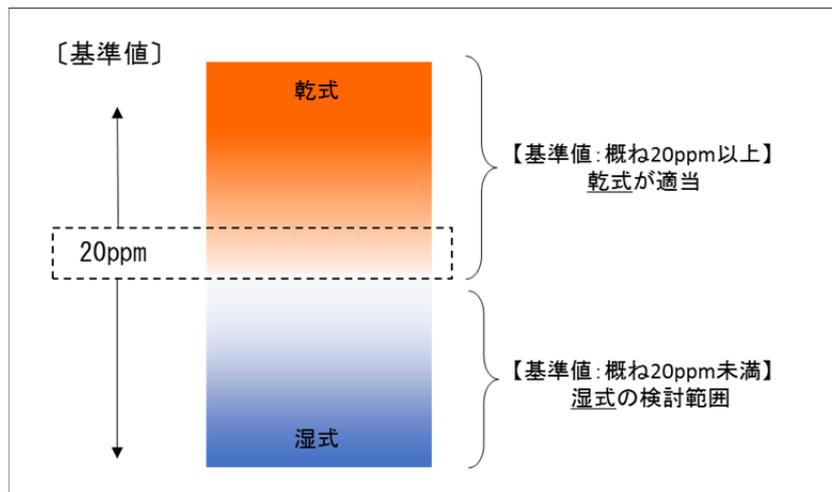


図 4-6 塩化水素・硫酸化物の基準値に対する概念図

表 4-2 1 塩化水素及び硫黄酸化物対策の比較<sup>3</sup>

方式 項目	乾式法 (吹込法)		半乾式法		湿式法	
原理	主に炭酸カルシウムや消石灰等のアルカリ粉体を集じん器前の煙道に吹き込み反応生成物を乾燥状態で回収する方法である。		主に消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧して反応生成物を乾燥状態で回収する方法である。		水や苛性ソーダ等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を NaCl, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 等の溶液として回収する方法である。	
吸収薬剤	消石灰等		消石灰等		苛性ソーダ等	
硫黄酸化物 排出濃度	20～50ppm		20～50ppm		～15ppm	
塩化水素 排出濃度	20～30ppm		20～30ppm		～15ppm	
反応生成物の 性状	乾燥状態粉末		乾燥状態粉末		塩類を含む溶液	
反応生成物の 処理方法	飛灰と共に処理	○	飛灰と共に処理	○	重金属処理, 汚泥処理 等が必要となる	△
運転操作	容易	○	容易	○	比較的繁雑	△
工事費	低い	○	高い	△	非常に高い	△
運転費	低い	○	やや高い	△	高い	△
水の使用	不要	○	必要(少量)	△	必要(大量)	△
電力の 使用量	少ない	○	比較的少ない	△	多い	△
その他	HCl, SO <sub>x</sub> が除去できる。		HCl, SO <sub>x</sub> が除去できる。		HCl, SO <sub>x</sub> , Hg 等が除去できる。 排水処理設備が必要となる。	
総合評価	薬剤の使用量は多いが、排水処理が不要等の利点を持つ。また工事費、運転費等は他の方式に比べて優れている。	○	工事費、運転費からみると乾式に劣る。また、反応塔等の設備が必要となる。	△	除去率は高いが、工事費、運転費及び運転性等は劣る。また排水処理設備が必要となる。	△

凡例：○ 優れている  
△ 他方式に比べ劣る

<sup>3</sup> ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版(全国都市清掃会議)より一部抜粋

### (3) 窒素酸化物対策

窒素酸化物対策としては、主に燃焼制御法、乾式法の2方式が考えられる(表4-2)。燃焼制御法は、焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより窒素酸化物発生量を低減する方法で、狭義には低酸素燃焼法を指すことがあり、広義には水噴霧法及び排ガス再循環法も燃焼制御法に分類される。乾式法には、無触媒脱硝法、触媒脱硝法、脱硝ろ過式集じん器法、活性コークス法等がある。

基準値が概ね50ppm以上である場合、燃焼制御法により可能な限り低減を行ったうえで、無触媒脱硝法により確実な基準値の遵守を図ることが適当であり、概ね50ppm未満の場合、無触媒脱硝法の代わりに触媒脱硝法の検討を視野に入れる必要がある。

図4-7に窒素酸化物の基準値に対する概念図を示す。

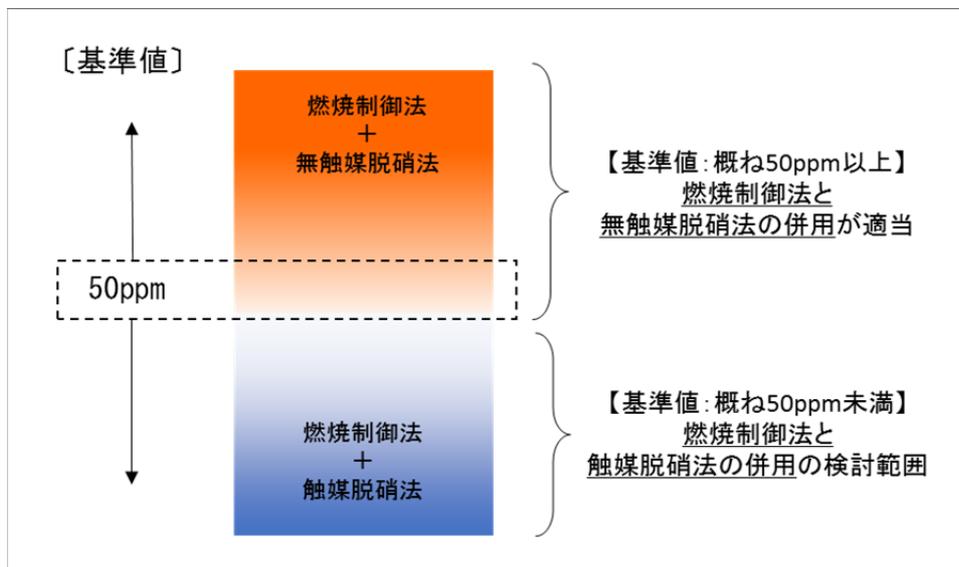


図 4-7 窒素酸化物の基準値に対する概念図

表 4-22 窒素酸化物除去方法の比較<sup>4</sup>

区分	方式	概要	除去率 (%)	排出濃度 (ppm)	設備費	運転費	採用例	総合評価
燃焼制御法	低酸素燃焼法	炉内を低酸素状態におき、効果的な自己脱硝反応を実現する方法である。	—	80~150	小	小	多	工事費、運転費が小であり、実績が多い。
	水噴射法	炉内の燃焼部に水を噴霧し、燃焼温度を制御する方法である。	—	80~150	小	小	多	工事費、運転費が小であり、実績が多い。
	排ガス再循環法	集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法である。	—	100程度	中	小	少	循環させる設備が必要となる。
乾式法	無触媒脱硝法	アンモニアガス又はアンモニア水、尿素をごみ焼却炉内の高温ゾーンに噴霧して還元する方法である。	30~40	70~100	小~中	小~中	多	工事費、運転費もそれほど大きくなく、実績も多い。
	触媒脱硝法	無触媒脱硝法と原理は同じであるが、脱硝触媒を使用して低温ガス領域で操作する方法である。	60~80	20~60	大	大	多	工事費、運転費が大となるが、除去率を高く設定する場合は、採用例が多い。
	脱硝ろ過式集じん器法	脱硝ろ過式集じん器はろ布に触媒機能を持たせることによって除去する方法であり、ろ過式集じん器の上流側に消石灰及びアンモニアを排ガス中へ噴霧する。	60~80	20~60	中	大	少	運転費が大であり、実績が少ない。
	活性コークス法	活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着剤である活性コークスを触媒として除去する方法である。	60~80	20~60	大	大	少	工事費、運転費が大であり、実績が少ない。
	電子ビーム法	排ガス中に電子線（ビーム）を照射し、同時にアルカリ剤を添加する方法である。	70~90	10~40	大	大	無	工事費、運転費が大であり、実績がない。
	天然ガス再燃法	炉内に排ガスを再循環させるとともに天然ガスを吹き込み、最小の過剰空気率でCO その他の未燃物の発生を抑えながらNO <sub>x</sub> の発生を抑制する方法である。	50~70	50~80	中	中	少	実績が少ない。

<sup>4</sup> ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版（全国都市清掃会議）より一部抜粋

#### (4) ダイオキシン類対策

ダイオキシン類対策としては、低温ろ過式集じん器方式、活性炭・活性コークス吹込方式、活性炭・活性コークス充填塔方式及び触媒分解方式等がある（表 4-23）。

基準値が概ね  $0.05\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$  以上の場合、工事費、運転費に優れ、採用実績が多い、低温ろ過式集じん器方式が適当であり、概ね  $0.05\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$  未満の場合、より確実な基準値の遵守を図るため低温ろ過式集じん器方式に加え、活性炭・活性コークス吹込方式の併用を視野に入れる必要がある。

図 4-8 にダイオキシン類の基準値に対する概念図を示す。

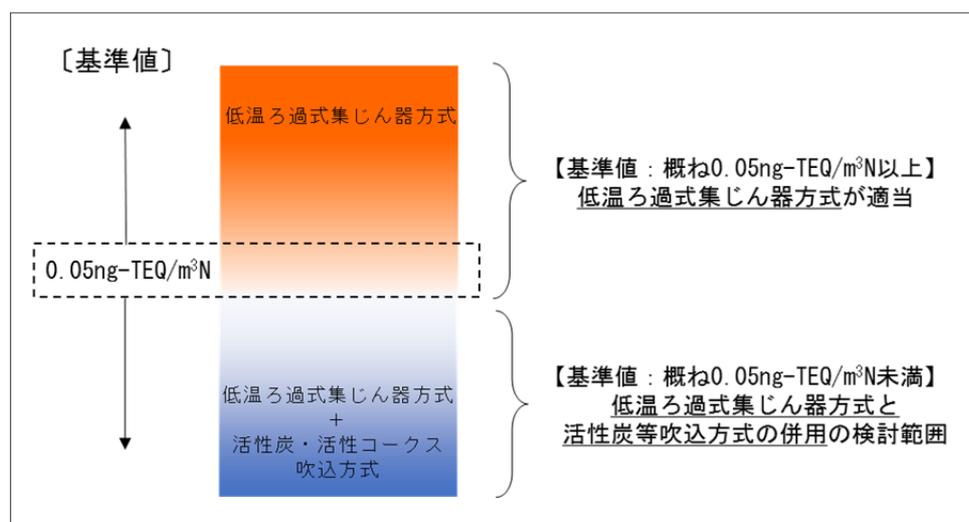
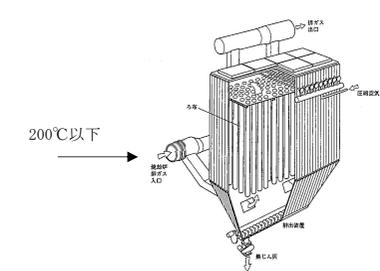
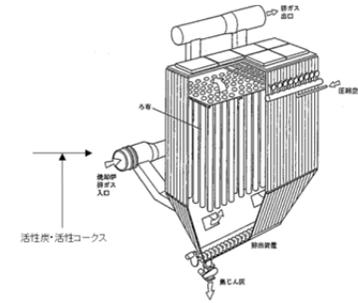
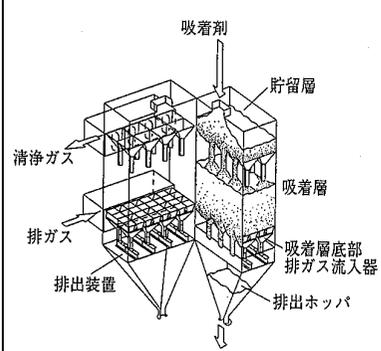
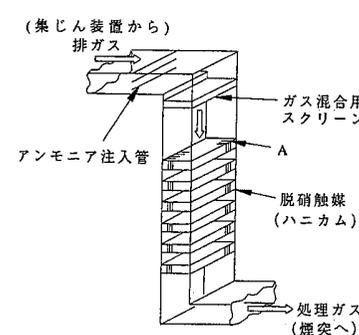


図 4-8 ダイオキシン類の基準値に対する概念図

表 4-23 ダイオキシン類除去設備の比較<sup>5</sup>

	低温ろ過式集じん器方式	活性炭・活性コークス吹込方式	活性炭・活性コークス充填塔方式	触媒分解方式
原理	 <p>ろ過集じん器を低温域（150～170℃）で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くする方式である。</p>	 <p>排ガス中に活性炭（泥灰，木，亜炭，石炭から作られる微細多孔質の炭素）あるいは活性コークスの微粉を吹き込み，後置のろ過式集じん器で捕集する方式である。</p>	 <p>粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に排ガスを通し，これらの吸着能により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する方式である。</p>	 <p>触媒（Pt，V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，WO<sub>3</sub>を担持したもの等）を用いることにより，ダイオキシン類を分解して無害化する方式である。</p>
除去率	約 90%	約 90%	約 95%	約 99%
工事費	中	中	大	大
運転費	小	中	大	大
実績	多	多	少	少
総合評価	他の方式に比べ工事費，運転費に優れ，実績も多い。ただし，除去方法が温度調整のみであるため，万一基準を超えた場合の対応策はない。	他の方式に比べ工事費，運転費に優れ，実績も多い。	除去率は高いが，工事費，運転費が大きく，また実績が少ない。	除去率は高いが，工事費，運転費が大きく，また実績が少ない。

凡例：○ 優れている  
△ 他方式に比べ劣る

<sup>5</sup> ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版（全国都市清掃会議）より一部抜粋

## (5) 水銀対策

ごみ焼却処理施設における排ガス中の水銀に対する法的規制は、労働安全衛生法以外定められていないが、平成 25 年 10 月に採択された「水銀に関する水俣条約」の動向を考慮し、表 4-2 4 に水銀除去設備の比較を示す。

表 4-2 4 水銀除去設備の比較

	活性炭吹込みによる 吸着除去	液体キレートによる除去	活性炭吸着塔による除去
原理	ろ過集じん器に活性炭を噴霧。	湿式洗煙塔に液体キレートを注入。	ばいじん、酸性ガス除去後に活性炭吸着塔を設置。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダイオキシン類対策として広く普及した技術。</li> <li>・除去率等のデータは比較的公開されている。</li> <li>・ろ過集じん器に通す際、活性炭を吹き込まなくても排ガスの低温化により 40%~70% 程度の除去率を見込むことが可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般的に排ガス中の水銀は、10%~40%が金属水銀、60%~90%が塩化第二水銀（水溶性）であり、水溶性の塩化第二水銀に対して有効。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価な活性コークスを使用可能。</li> <li>・ダイオキシン類対策用として普及した技術。</li> <li>・ダイオキシン類に比べ水銀の方が早く破過（除去率低下）する事例有。</li> </ul>
期待除去率	70%~90%	60%~90%	90%~

出典：水銀廃棄物適正処理検討専門委員会（第 2 回）参考資料 3

上記に加え、中央環境審議会循環型社会部会の「第 2 回水銀廃棄物適正処理検討専門委員会（平成 26 年 7 月）」において、「低温バグフィルタ+活性炭吹込み」方式により水銀の 70%~90%の除去率が期待できると報告されている。

これは、従来からのダイオキシン類除去設備の範疇であり、ダイオキシン類対策として「低温バグフィルタ+活性炭吹込み」又は「活性炭吸着塔による除去」方式を採用することで、将来的に水銀が規制された場合にも対応可能となることが考えられる。

なお、同委員会で一般廃棄物処理施設の水銀平均値は 0.0067mg/m<sup>3</sup>N との報告もあり、労働安全衛生法に基づく水銀及びその無機化合物の作業環境評価基準の管理濃度である 0.05mg/m<sup>3</sup>N 未満である。

#### 4.5 次期クリーンセンターにおける公害防止基準

以上の整理を踏まえ、法改正等により新たに追加された項目や基準が厳しくなった項目等を考慮し、表 4-25 から表 4-32 に示すとおり、次期クリーンセンターの公害防止基準を設定する。

表 4-25 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（排ガス）

項目	次期クリーンセンター基準値	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
ばいじん	0.02 g/m <sup>3</sup> N 以下	0.04 g/m <sup>3</sup> N 以下	大防法
硫黄酸化物	50 ppm 以下、総量規制	K 値 : 1.75、総量規制	大防法
窒素酸化物	90 ppm 以下、総量規制	250 ppm 以下、総量規制	大防法
塩化水素	50 ppm 以下	700 mg/m <sup>3</sup> N (約 430 ppm) 以下	大防法
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下	廃掃法・DXN 法、新ガイドライン
一酸化炭素	100 ppm 以下	100 ppm 以下 (1 時間平均値)	廃掃法

表 4-26 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（排水、健康項目）

項目	次期クリーンセンター基準値	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
カドミウム及びその化合物	0.01 mg/L	0.01 mg/L	水濁法（県上乗せ基準）
シアン化合物	検出されないこと	検出されないこと	水濁法（県上乗せ基準）
有機りん化合物	検出されないこと	検出されないこと	水濁法（県上乗せ基準）
鉛及びその化合物	0.1 mg/L	0.1 mg/L	水濁法
六価クロム化合物	0.05 mg/L	0.05 mg/L	水濁法（県上乗せ基準）
砒素及びその化合物	0.05 mg/L	0.05 mg/L	水濁法（県上乗せ基準）
総水銀	0.0005 mg/L	0.0005 mg/L	水濁法（県上乗せ基準）
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	水濁法
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	検出されないこと	検出されないこと	水濁法（県上乗せ基準）
トリクロロエチレン	0.1 mg/L	0.1 mg/L	水濁法
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L	0.1 mg/L	水濁法
ジクロロメタン	0.2 mg/L	0.2 mg/L	水濁法
四塩化炭素	0.02 mg/L	0.02 mg/L	水濁法

項目	次期クリーンセンター 基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令及 び条例等
1, 2 - ジクロロエタン	0.04 mg/L	0.04 mg/L	水濁法
1, 1 - ジクロロエチレン	1 mg/L	1 mg/L	水濁法
シス - 1, 2 - ジクロロエチレン	0.4 mg/L	0.4 mg/L	水濁法
1, 1, 1 - トリクロロエタン	3 mg/L	3 mg/L	水濁法
1, 1, 2 - トリクロロエタン	0.06 mg/L	0.06 mg/L	水濁法
1, 3 - ジクロロプロペン	0.02 mg/L	0.02 mg/L	水濁法
チウラム	0.06 mg/L	0.06 mg/L	水濁法
シマジン	0.03 mg/L	0.03 mg/L	水濁法
チオベンカルブ	0.2 mg/L	0.2 mg/L	水濁法
ベンゼン	0.1 mg/L	0.1 mg/L	水濁法
セレン及びその化合物	0.1 mg/L	0.1 mg/L	水濁法
ほう素及びその化合物	10 mg/L	10 mg/L	水濁法
ふっ素及びその化合物	8 mg/L	8 mg/L	水濁法
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100 mg/L	1 リットルにつきアンモニア性窒素に 0.4 を乗じたものと、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量 100 mg/L	水濁法
1, 4-ジオキサン	0.5 mg/L	0.5 mg/L	水濁法

表 4-27 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（排水、ダイオキシン類）

項目	次期クリーンセンター 基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令及 び条例等
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L	10 pg-TEQ/L	DXN 法

表 4-28 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（排水、環境項目）

項目		次期クリーンセンター基準値※	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
水素イオン濃度 (水素指数・pH)		5.8 以上 8.6 以下	5.8 以上 8.6 以下	水濁法
生物化学的酸素要求量 (BOD)		10 mg/L	20 (排水 500m <sup>3</sup> 未満) 10 (排水 500m <sup>3</sup> 以上)	水濁法 (県上乘せ基準)
化学的酸素要求量 (COD)		総量規制	総量規制	水濁法 (県告示)
浮遊物質 (SS)		20 mg/L	40 (排水 500m <sup>3</sup> 未満) 20 (排水 500m <sup>3</sup> 以上)	水濁法 (県上乘せ基準)
ノルマル ヘキサン 抽出物質 含有量	鉱油類含有 量	2 mg/L	3 (排水 500m <sup>3</sup> 未満) 2 (排水 500m <sup>3</sup> 以上)	水濁法 (県上乘せ基準)
	動植物油脂 類含有量	3 mg/L	5 (排水 500m <sup>3</sup> 未満) 3 (排水 500m <sup>3</sup> 以上)	水濁法 (県上乘せ基準)
フェノール類含有量		0.5 mg/L	0.5 mg/L	水濁法 (県上乘せ基準)
銅含有量		1 mg/L	1 mg/L	水濁法 (県上乘せ基準)
亜鉛含有量		1 mg/L	1 mg/L	水濁法 (県上乘せ基準)
溶解性鉄含有量		1 mg/L	5 (排水 500m <sup>3</sup> 未満) 1 (排水 500m <sup>3</sup> 以上)	水濁法 (県上乘せ基準)
溶解性マンガン含有量		1 mg/L	5 (排水 500m <sup>3</sup> 未満) 1 (排水 500m <sup>3</sup> 以上)	水濁法 (県上乘せ基準)
クロム含有量		0.5 mg/L	0.5 mg/L	水濁法 (県上乘せ基準)
大腸菌群数		3,000 個/cm <sup>3</sup>	日間平均 3,000 個/cm <sup>3</sup>	水濁法
窒素含有量		30 mg/L、総量規制	30 mg/L、 総量規制	水濁法 (県上乘せ基準 ・県告示)
りん含有量		4 mg/L、総量規制	4 mg/L、 総量規制	水濁法 (県上乘せ基準 ・県告示)

※排水量が 500m<sup>3</sup> 以上の場合

※この表に掲げる排水基準は 1 日当たりの平均的な排水の量が 30m<sup>3</sup> 以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。

※化学的酸素要求量、窒素含有量、りん含有量についての総量規制は 1 日当たりの平均的な排水の量が 50m<sup>3</sup> 以上である事業場に適用される。

表 4-29 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（騒音）

項目	次期クリーンセンター基準値	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
朝（6：00～8：00）	50 dB（A）以下	55 dB（A）	市川市条例 （用途地域の定めのない地域）
昼間（8：00～19：00）	55 dB（A）以下	60 dB（A）	
夕（19：00～22：00）	50 dB（A）以下	55 dB（A）	
夜間（22：00～6：00）	45 dB（A）以下	50 dB（A）	

表 4-30 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（振動）

項目	次期クリーンセンター基準値	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
昼間（8：00～19：00）	55 dB 以下	60 dB	市川市条例 （用途地域の定めのない地域）
夜間（19：00～8：00）	50 dB 以下	55 dB	

表 4-3 1 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（悪臭）

項目	次期クリーンセンター基準値	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
アンモニア <sup>※1</sup>	1 ppm 以下	1 ppm 以下	悪臭防止法
メチルメルカプタン <sup>※2</sup>	0.002 ppm 以下	0.002 ppm 以下	
硫化水素 <sup>※1、※2</sup>	0.02 ppm 以下	0.02 ppm 以下	
硫化メチル <sup>※2</sup>	0.01 ppm 以下	0.01 ppm 以下	
二硫化メチル <sup>※2</sup>	0.009 ppm 以下	0.009 ppm 以下	
トリメチルアミン <sup>※1</sup>	0.005 ppm 以下	0.005 ppm 以下	
アセトアルデヒド	0.05 ppm 以下	0.05 ppm 以下	
プロピオンアルデヒド <sup>※1</sup>	0.05 ppm 以下	0.05 ppm 以下	
ノルマルブチルアルデヒド <sup>※1</sup>	0.009 ppm 以下	0.009 ppm 以下	
イソブチルアルデヒド <sup>※1</sup>	0.02 ppm 以下	0.02 ppm 以下	
ノルマルパレルアルデヒド <sup>※1</sup>	0.009 ppm 以下	0.009 ppm 以下	
イソパレルアルデヒド <sup>※1</sup>	0.003 ppm 以下	0.003 ppm 以下	
イソブタノール <sup>※1</sup>	0.9 ppm 以下	0.9 ppm 以下	
酢酸エチル <sup>※1</sup>	3 ppm 以下	3 ppm 以下	
メチルイソブチルケトン <sup>※1</sup>	1 ppm 以下	1 ppm 以下	
トルエン <sup>※1</sup>	10 ppm 以下	10 ppm 以下	
スチレン	0.4 ppm 以下	0.4 ppm 以下	
キシレン <sup>※1</sup>	1 ppm 以下	1 ppm 以下	
プロピオン酸	0.03 ppm 以下	0.03 ppm 以下	
ノルマル酪酸	0.001 ppm 以下	0.001 ppm 以下	
ノルマル吉草酸	0.0009 ppm 以下	0.0009 ppm 以下	
イソ吉草酸	0.001 ppm 以下	0.001 ppm 以下	
臭気濃度	20 (敷地境界) 1,000 (排出口)	20 (敷地境界) 1,000 (排出口)	市条例 (用途地域の定めのない地域)

※1の物質（13物質）については、排出口における濃度の規制基準が別途適用される。

※2の物質（4物質）については、排水における濃度の規制基準が別途適用される。

表 4-3 2 次期クリーンセンター基準値と規制値等の比較（溶出基準）

項目	次期クリーンセンター基準値	関係法令・条例による規制値	適用される関係法令及び条例等
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	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令
水銀又はその化合物	0.005 mg/L 以下	0.005 mg/L 以下	
カドミウム又はその化合物	0.3 mg/L 以下	0.3 mg/L 以下	
鉛又はその化合物	0.3 mg/L 以下	0.3 mg/L 以下	
六価クロム又はその化合物	1.5 mg/L 以下	1.5 mg/L 以下	
砒素又はその化合物	0.3 mg/L 以下	0.3 mg/L 以下	
セレン又はその化合物	0.3 mg/L 以下	0.3 mg/L 以下	
1, 4-ジオキサン	0.5 mg/L 以下	0.5 mg/L 以下	
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	0.003 mg/L 以下	—	—

## 第5節 ごみ処理方式の検討

ごみの処理方式を検討するにあたり、焼却処理方式だけでなく、不燃ごみ・粗大ごみの破碎・選別処理方式、また焼却灰の処理方式の検討も必要となる。

今後策定予定の施設整備基本計画において本市に適した処理方式を具体的に検討するために、本節において各種処理方式の整理を行う。

### 5.1 焼却処理方式

ごみの焼却処理方式として確立されている焼却施設の種類を図4-9に示す。ストーカ式焼却方式、流動床式焼却方式、回転炉式焼却方式を有する焼却施設のほか、ガス化熔融施設やガス化改質施設を含む。

ここで、図4-10に処理方式別の採用実績を示す。ストーカ式焼却方式が480件と、実績では最多となっている。一方、回転炉式焼却方式及びガス化改質方式については、実績がそれぞれ1件、4件と非常に少なく、かつ近年の採用実績がないため、本検討からは除外する。

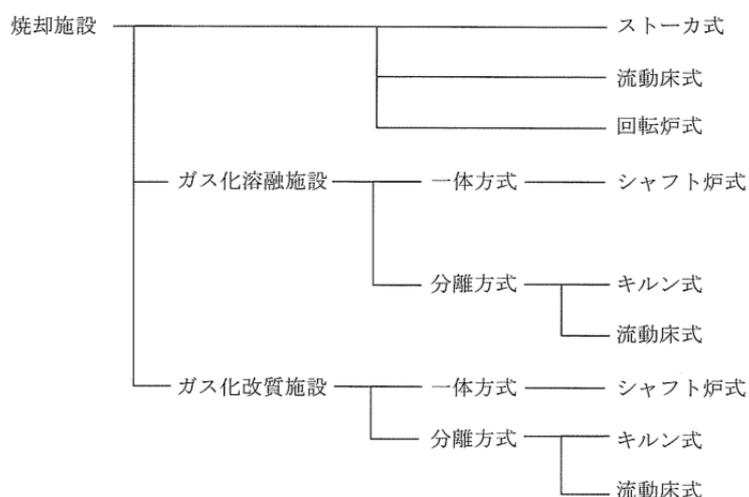


図 4-9 焼却処理方式の分類

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

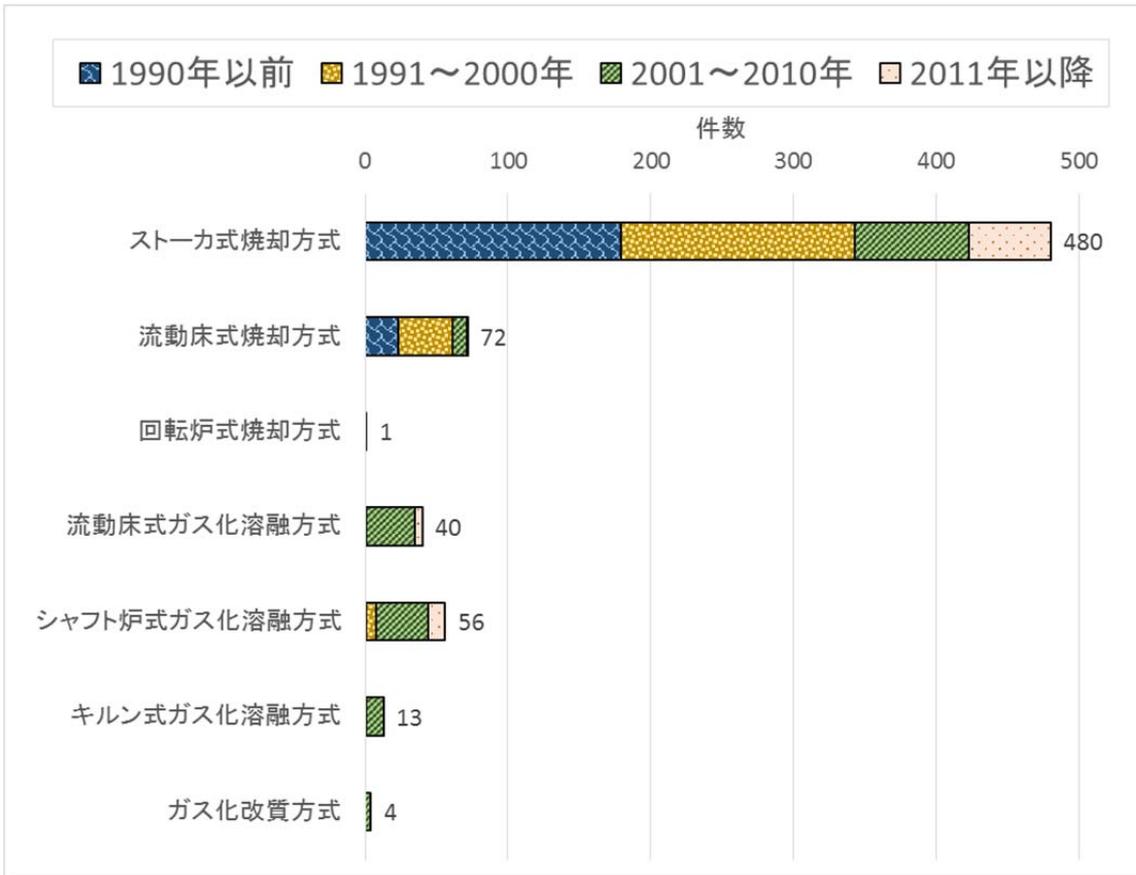


図 4-10 処理方式別採用実績

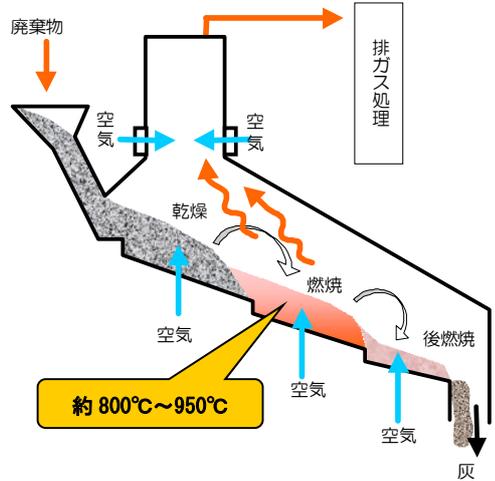
※出典：廃棄物研究財団 ごみ焼却施設台帳（平成 21 年度版）より作成  
 ※ストーカ式焼却方式及び流動床式焼却方式については、灰溶融を有する施設も含んで集計

(1) 従来型焼却技術

1) ストーカ式

表 4-33 にストーカ式焼却方式の概要を示す。国内の一般廃棄物焼却処理施設の中で最も普及している方式で、安定性・安全性は高く技術的に確立されている。

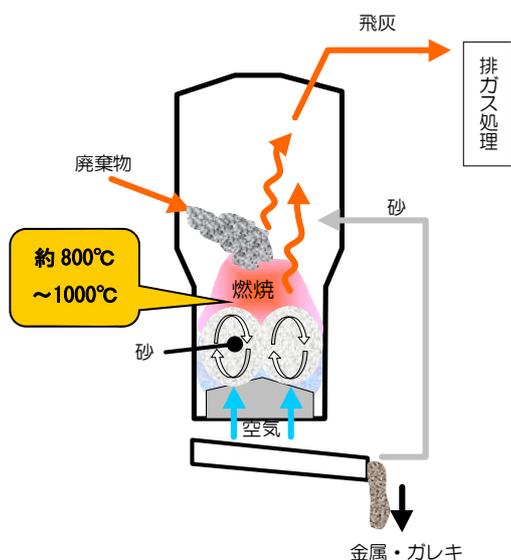
表 4-33 ストーカ式焼却方式の概要

処理方式	ストーカ式焼却方式	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「ストーカ」とは、火格子(ボイラなどで石炭など固形燃料を燃焼させるときに燃焼室の底部におく“すのこ”)に燃料を供給する装置のことである。ストーカ式焼却炉では、階段状に配置された火格子段が前後に駆動することで、上段の火格子段が下段の火格子にごみを供給するとともに、ごみが完全に燃焼するよう攪拌する役割を果たしている。</li> <li>・ 焼却炉としての歴史は最も古く、昭和 38 年大阪市において初の連続燃焼式ストーカ炉が整備された。それまでのごみ焼却炉は、固定火格子の小型焼却炉をいくつも並べたものであり、燃焼設備は非能率的で焼却能力も少なく、投入装置や灰処理装置も手動のため作業環境も悪く、工場周辺の住民は悪臭と黒煙、降灰に悩まされていた。</li> <li>・ さらに昭和 40 年に発電機付き連続燃焼式ストーカ炉が整備された後、大きく技術開発が進み、昭和 55 年頃には技術的に安定した。</li> <li>・ 技術的に確立されているとともに、施設規模等に制限がなく、他方式と比較すると建設コストも小さいことなどにより、最も採用実績の多い方式である。</li> </ul>	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ストーカ式焼却方式は、階段状の火格子に分かれた炉で燃焼させる方式である。ごみは、大きく分けて、乾燥・燃焼・後燃焼の順に 3 段階で効率よく完全燃焼される。なお、機種によって火格子の段数や形状、駆動方式などは様々であるが、基本的な機能は同じで、ごみを乾燥→燃焼→後燃焼のプロセスがとれる炉構造となっている。</li> <li>・ 燃焼温度は、約 800℃～950℃</li> </ul>	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属等不燃物類は、一般的な都市ごみに混入する程度であれば特に問題ない。</li> <li>・ 排ガス・排水・飛灰とともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能である。</li> </ul>	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 立上げ立下げに時間を要する。</li> </ul>	
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い時間をかけて燃焼が進行するため蒸気量の変動が少なく安定的な発電が行える。</li> </ul>	

## 2) 流動床式

表 4-3 4 に流動床式焼却方式の概要を示す。国内の一般廃棄物焼却処理施設の中で、小規模に設計できるため用地が手狭な場合や、砂の蓄熱性を生かして短時間での立上げ立下げが可能のため小規模施設等で普及していた方式であるが、ダイオキシン類対策以降は実績が少なくなっている。

表 4-3 4 流動床式焼却方式の概要

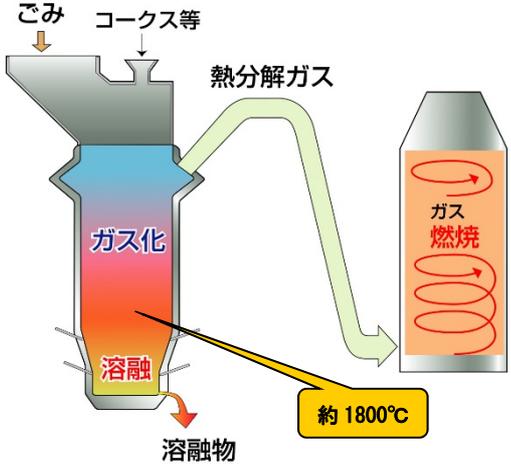
処理方式	流動床式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>元々は下水汚泥などの処理施設として実績があったが、昭和 50 年頃からごみ処理分野にも導入された。立ち上げ・立ち下げが早いこと、焼却灰の見た目の性状がきれいなことから、昭和 55 年頃以降、ほぼ 20～30%のシェアを確保してきた。</li> <li>燃焼が瞬時に行われるために、ごみの性状によっては燃焼状態の安定性に欠ける面があり、ダイオキシン類問題が注目されるようになってからは新規整備が大きく減少した。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>流動床式では、炉内に流動媒体（流動砂）が入っており、この砂を 650～800℃の高温に暖め、この砂を風圧（約 15～25kPa）により流動化させる。ごみを破碎した上で投入し、高温の流動砂に接触させることによって、ごみは短時間で燃焼される。汚泥焼却にもよく使用されている。</li> <li>燃焼温度は、約 800℃～1,000℃</li> </ul> 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>炉内に可動部がない。</li> <li>起動時間・停止時間が短い。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>捕集灰が多く、集じん機の負担が大きい。</li> <li>飛灰量が多いため、ダイオキシン類管理の負担が大きい。</li> <li>プラスチックが多くなりすぎる場合は、プラスチックが固まりとなって、流動阻害が起こる恐れもある。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。</li> </ul>

## (2) ガス化溶融技術

ガス化溶融技術はごみを熱分解・ガス化して燃焼するとともに、灰、不燃物を溶融する技術であり、従来の焼却施設がその処理残さの資源化に焼却残さの溶融施設等を併設する必要があるのに対し、1つのプロセスでこの機能を発揮できる。溶融することにより、廃棄物の大幅な減容化が期待できるが、設備の運転管理の難しさや、コスト面での問題を抱えている。表 4-3 5 から表 4-3 7 に主なガス化溶融技術の概要を示す。

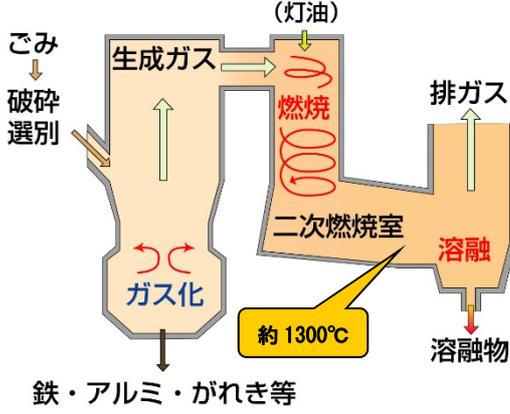
1) シャフト炉式ガス化溶融方式

表 4-35 シャフト炉式ガス化溶融方式の概要

処理方式	シャフト炉式ガス化溶融方式	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成5年頃から整備され始め、平成9年頃から増加した。ダイオキシソ類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシソ類発生防止ガイドライン」(平成9年1月)の制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。</li> <li>高温溶融炉等のメンテナンス費用や燃料費が嵩む。</li> <li>金属・不燃分・灰分のメタル化及びスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。</li> </ul>	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>シャフト炉式ガス化溶融方式は、製鉄業の高炉の原理を応用し、ごみをコークスと石灰石と共に投入し、炉内で熱分解及び溶融する処理方式である。堅型シャフト炉内は乾燥帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯に分かれ、乾燥帯で廃棄物中の水分が蒸発し、廃棄物の温度が上昇するにしたがい熱分解が起こり、可燃性ガスが発生する。可燃性ガスは、炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼される。熱分解残さの灰分等はコークスが形成する燃焼・溶融帯に下降し、羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融する。最後に炉底より、スラグとメタルが排出される。</li> <li>溶融温度は、約1,800℃</li> </ul>	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>低空気比運転が可能なことから、排ガス量は従来型焼却技術に比べ少ない。</li> <li>廃プラスチック類・金属等不燃物類・汚泥類等、全て処理可能。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシソ類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシソ類対策に優れている。</li> </ul>	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>常に補助燃料としてコークス等の投入を要するため、燃料費が高み、CO<sub>2</sub>排出量も多くなる。</li> <li>ストーカ式よりも工事費や用役費等が高い傾向にある。</li> <li>溶融飛灰には重金属が濃縮される。</li> <li>出滓する際に、消耗品や、特殊技能が必要となる。</li> </ul>	
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>コークスを使用する場合、ごみ処理量当りの発電量は他の方式に比べ高い。コークスを使用しない場合は、ごみ処理当りの発電量は他の方式に比べ低い。</li> <li>運転状態によっては、発電出力が不安定である。</li> </ul>	

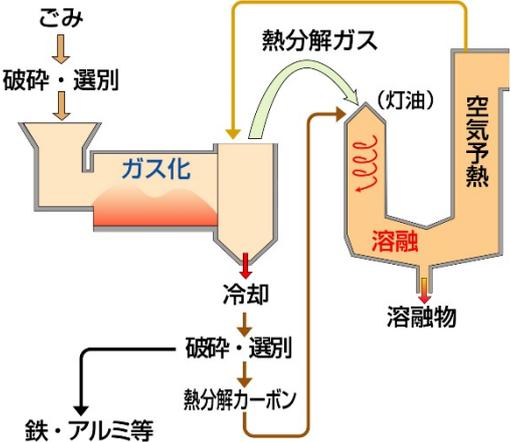
## 2) 流動床式ガス化溶融方式

表 4-36 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダイオキシソ類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシソ類発生防止ガイドライン」(平成9年1月)の制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。</li> <li>・ 高温溶融炉等のメンテナンス費用や燃料費が嵩む。</li> <li>・ 灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。</li> </ul>	
原理	<p>流動床式ガス化溶融方式は、流動床を低酸素雰囲気で 500～600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、さらに、部分燃焼で得られた熱を受けた廃棄物が熱分解し、発生する可燃性ガスを燃焼させる熱で、ごみを溶融する技術である。</p> <p>大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</p> <p>・ 溶融温度は、約 1,300℃</p> 	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。</li> <li>・ 流動床内の直接加熱により熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気の生成が不要である。</li> <li>・ 低空気比運転が可能なることから、排ガス量は従来型焼却技術に比べ少ない。</li> <li>・ 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシソ類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシソ類対策に優れている。</li> </ul>	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO<sub>2</sub>排出量も多くなる。</li> </ul>	
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ごみ処理量当りの発電量は、コークスを使用した場合のシャフト式に比べ小さいが、飛散ロスが少ないこと、排ガス量が少ないことから、自己消費電力は少ないため、総合的なエネルギー効率はやい。</li> </ul>	

### 3) キルン式ガス化溶融方式

表 4-37 キルン式ガス化溶融方式の概要

処理方式	キルン式ガス化溶融方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 12 年以降に数件建設されたが、近年は採用されることはほとんどなくなっている。</li> <li>灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。</li> </ul>
原理	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物は破碎された後、熱分解ドラムに投入され約 450℃の温度で熱分解される。</li> <li>熱分解ドラム内部には、加熱管が配置されて、廃棄物への熱供給とキルンの回転による攪拌の役割を果たしている。</li> <li>加熱管には、溶融炉の後段に配置された空気加熱器で熱回収された高温空気が供給されている。</li> <li>可燃性ガスは、溶融炉に送られ、熱分解残さは熱分解ドラム下部から排出される。</li> <li>熱分解残さは冷却された後、振動ふるいと磁選機で熱分解カーボンと粗い成分である金属や不燃物に分離される。</li> <li>分離された熱分解カーボンは主として灰分と炭素分で、粉碎されたのち貯留され、空気搬送により溶融炉に送られる。</li> </ul> </div> <div style="flex: 1;">  </div> </div>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>低空気比運転が可能なことから、排ガス量は従来型焼却技術に比べ少ない。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>間接加熱のため、熱のロスが大きく、ボイラ効率が悪い。</li> <li>ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO<sub>2</sub>排出量も多くなる。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>自己消費電力が多く、ごみ処理量当たりの発電量は、他方式と比較して低い。</li> </ul>

## 5.2 不燃ごみ・粗大ごみ・資源ごみの処理技術

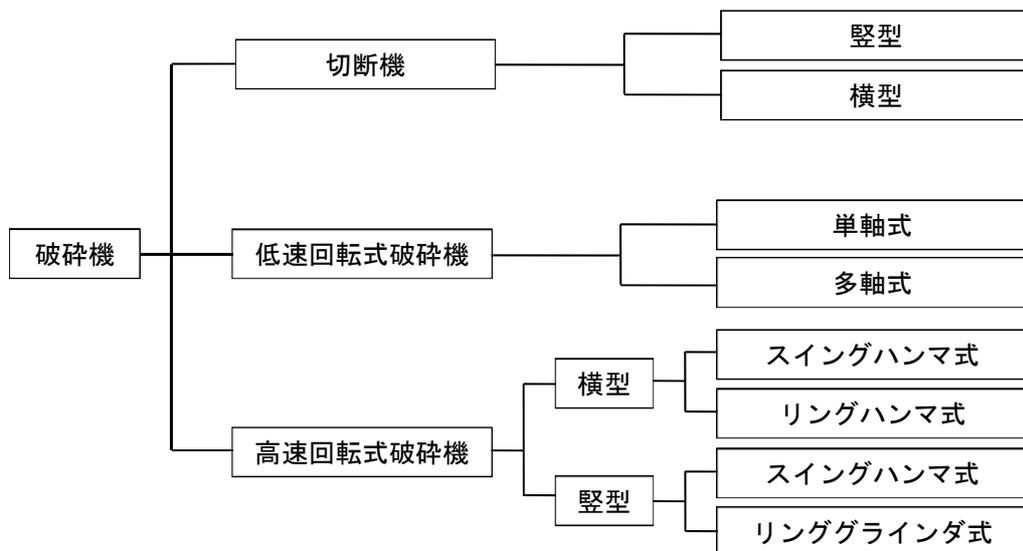
不燃ごみ・粗大ごみの処理は、破碎し、更に有価物を選別することが一般的な方法となっている。また資源ごみの処理は、選別を行なうことが一般的である。

今後不燃・粗大ごみ処理施設を整備していく上では、これらを組み合わせて行くことにより、施設の内容を決定する。

以下に破碎・選別処理方式のうち、主なものについて概要を示す。

### (1) 破碎処理技術

リサイクルセンター等で採用されている不燃ごみ、粗大ごみ等の破碎機の種類を図 4-11 に示す。また、それぞれの概要を表 4-38 から表 4-41 に示す。これらの処理方式から、想定される処理対象物に応じて破碎機を選定する必要がある。また、破碎機で処理できるサイズより大きいごみを処理する必要がある場合、前処理として、重機等で粗破碎を行う必要がある。



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

図 4-11 破碎機の種類

表 4-38 破碎処理技術の概要（切断機）

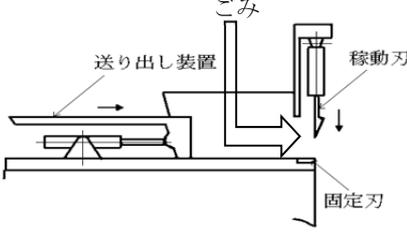
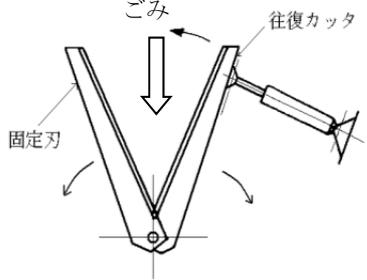
機種		切断機	
型式		縦型	横型
原理・特徴		<ul style="list-style-type: none"> <li>固定刃と油圧駆動による稼働刃により、圧縮せん断破碎する。切断物の跳ね返り防止のためのカバーを付ける場合もある。長尺物等の焼却処理の前処理として使用される。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>数本の固定刃と油圧駆動される同数の往復カッタを交互に組合せた構造になっており、粗大ごみを同時に複数にせん断することができる。破碎粒度は、大きく不揃いであるため粗破碎に使用される。</li> </ul> 
処理対象ごみ	可燃粗大	○	○
	不燃粗大	△	△
	不燃	×	×
	プラ類	×	×
	備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等の固いものには不適當である。</li> <li>繊維製品、マットレス、畳、木材等の破碎に適する。</li> </ul>	—
メリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>破碎時の衝撃、振動が少なく、基礎が簡略できる。</li> <li>危険物の投入時にも爆発の危険性が少ない。</li> <li>粉じん、騒音、振動が少ない。</li> <li>長尺物の粗破碎に適している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>粗大ごみの複数箇所を同時にせん断可能である。</li> </ul>
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>バッチ運転式であるため、大量処理には不向きである。</li> <li>破碎後の粒度は比較的大きく、棒状、板状のものがそのまま出てくることがある。</li> <li>大型ごみや切断しにくいごみに対応するため、各種設備面での機構が必要となる場合もある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>斜めに配置されている刃と刃の間より細長いものが素通りすることがあるため、粗大ごみの供給に留意する必要がある。</li> </ul>

表 4-39 破碎処理技術の概要（低速回転破碎機）

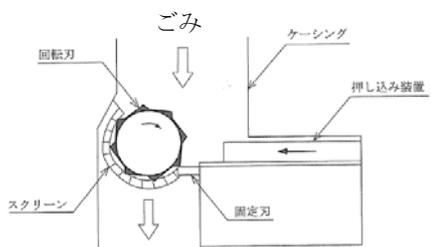
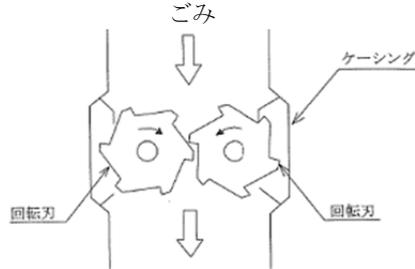
機種		低速回転破碎機	
型式		単軸式	多軸式
原理・特徴		<ul style="list-style-type: none"> <li>回転軸外周面に何枚かの刃があり、固定刃との間でのせん断作用により破碎を行う。軟質物・延性物の細破碎処理に使用する場合が多い。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>外周に刃のある2つの回転軸の回転数に差をつけることによりせん断力を発生させ破碎する。定格負荷以上のものが投入されると逆回転、正回転を繰り返すことにより破碎する。粗大ごみの粗破碎に使用される場合が多い。</li> </ul> 
処理対象ごみ	可燃粗大	○	○
	不燃粗大	△	△
	不燃	△	△
	プラ類	○	○
	備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>表面が滑らかで刃にかからないものや、一般家庭ごみ以上の大きな金属片、石、がれき、鋳物塊等の非常に硬いものは破碎が困難である。</li> </ul>	
メリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>高速回転破碎機と比べ、粉じん、騒音、振動、危険物投入による爆発、引火の危険性は少ない。</li> <li>連続処理が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軟性物、延性物を含む比較的大きい範囲のごみに適用できる。</li> </ul>
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>大量処理には複数系列の設置あるいは大型機の設置が必要となる。</li> </ul>	

表 4-40 破碎処理技術の概要（高速回転破碎机・横型）

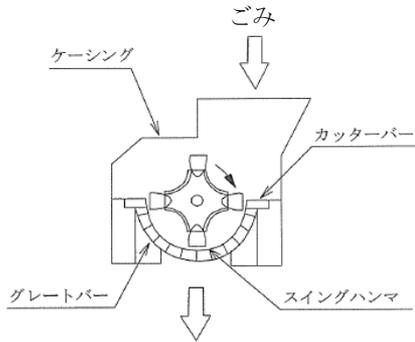
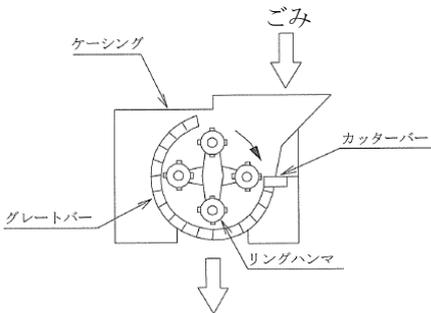
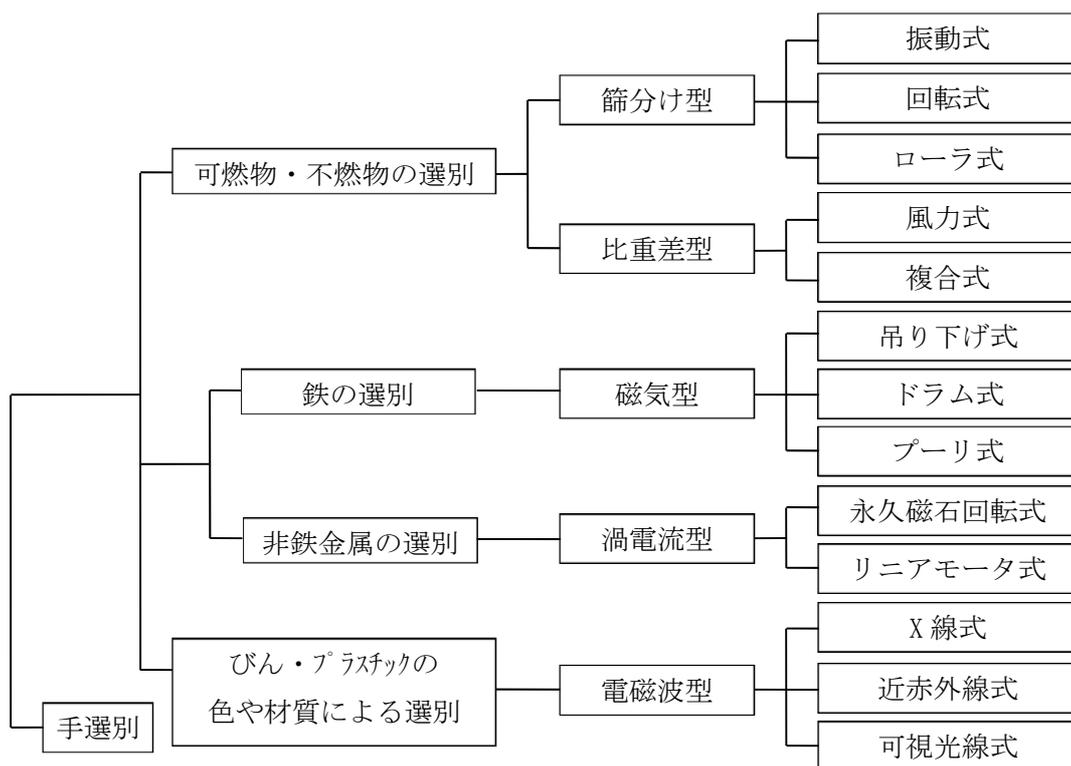
機種		高速回転破碎机															
		横型															
型式		スイングハンマ式	リングハンマ式														
原理・特徴		<ul style="list-style-type: none"> <li>2～4個のスイングハンマを外周に取付けたロータを回転させ、ごみに衝撃を与えると同時に固定刃（カッターバー）によりせん断する。破碎粒度は大きい。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>外周にリング状のハンマを取付けたロータを回転させることによる衝撃力と、リングハンマとカッターバー・グレートバーとの間でのせん断力やすりつぶし効果により破碎作用を得ている。破碎粒度は大きい。</li> </ul> 														
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">処理対象 ごみ</td> <td>可燃粗大</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>不燃粗大</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>不燃</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>プラ類</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> <li>固くて脆いもの、ある程度の大きさの金属塊・コンクリート塊を破碎可能。</li> <li>延性プラスチック、タイヤ、布等は不向き。</li> <li>じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物、テープ・フィルム状プラスチック、針金等は処理が困難である。</li> </ul> </td> </tr> </table>	処理対象 ごみ	可燃粗大	○	○	不燃粗大	○	○	不燃	○	○	プラ類	△	△	備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>固くて脆いもの、ある程度の大きさの金属塊・コンクリート塊を破碎可能。</li> <li>延性プラスチック、タイヤ、布等は不向き。</li> <li>じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物、テープ・フィルム状プラスチック、針金等は処理が困難である。</li> </ul>
処理対象 ごみ	可燃粗大	○		○													
	不燃粗大	○		○													
	不燃	○		○													
	プラ類	△		△													
	備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>固くて脆いもの、ある程度の大きさの金属塊・コンクリート塊を破碎可能。</li> <li>延性プラスチック、タイヤ、布等は不向き。</li> <li>じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物、テープ・フィルム状プラスチック、針金等は処理が困難である。</li> </ul>															
メリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>大型化やごみの連続供給が可能のため、大容量処理が可能である。</li> <li>軸が水平で、両端に軸受があり構造が簡単で安定し、メンテナンスが容易である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハンマ全周が摩耗対象で寿命が長い。</li> </ul>														
		—	—														
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>危険物投入時の爆発、引火、粉じん、騒音、振動についての配慮が必要。</li> <li>消費電力が大きい。</li> </ul>															
		<ul style="list-style-type: none"> <li>破碎抵抗が大きく、振動が大きい。</li> </ul>	—														

表 4-4 1 破砕処理技術の概要（高速回転破砕機・堅型）

機種		高速回転破砕機	
		堅型	
型式		スイングハンマ式	リンググラインダ式
原理・特徴		<ul style="list-style-type: none"> <li>縦軸と一体のロータの先端にスイングハンマを取り付け、縦軸を高速回転させて遠心力により引き出すハンマの衝撃・せん断作用によりごみを破砕する。破砕されたごみは下部より排出され、破砕されないものは上部はねだし出口より排出する。破砕粒度は小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>縦軸と一体のロータ先端に、一次破砕用のブレーカと二次破砕用のリング状のグラインダを取り付け、衝撃作用とすりつぶし効果も利用して破砕する。破砕粒度は大きい。</li> </ul>
処理対象ごみ	可燃粗大	○	○
	不燃粗大	○	○
	不燃	○	○
	プラ類	△	△
	備考	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様	
メリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>横型と比べ振動は小さい。</li> <li>横型に比べ爆風が縦方向に抜けるため安全面で優位である。</li> <li>横型に比べ破砕金属の分離性能に優れる</li> </ul>	
		消費電力が小さい。	—
デメリット		<ul style="list-style-type: none"> <li>危険物投入時の爆発、引火、粉じん、騒音、振動についての配慮が必要。</li> <li>軸が垂直で下部軸受が機内にあるため、メンテナンスがしにくい。</li> </ul>	
		—	消費電力が大きい。

## (2) 選別処理技術

選別処理方式の種類を図 4-12 に示す。また、それぞれの概要を表 4-42 から表 4-47 に示す。これらの処理方式から、想定される処理対象物に応じて、選別機を選定する必要がある。また、機械による選別では十分な機能を得られない場合には、手選別が必要となる。



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

図 4-12 選別処理技術の種類

表 4-4 2 選別処理技術の概要（篩分け型）

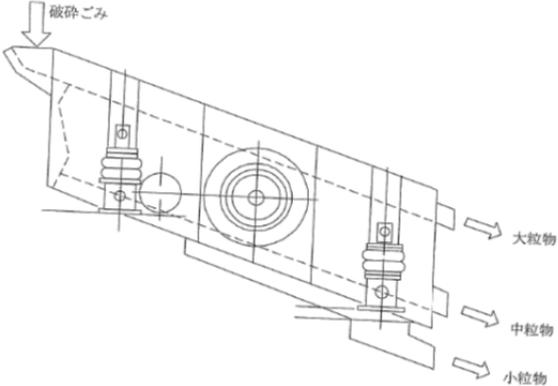
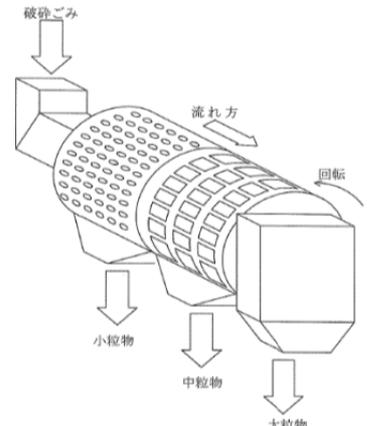
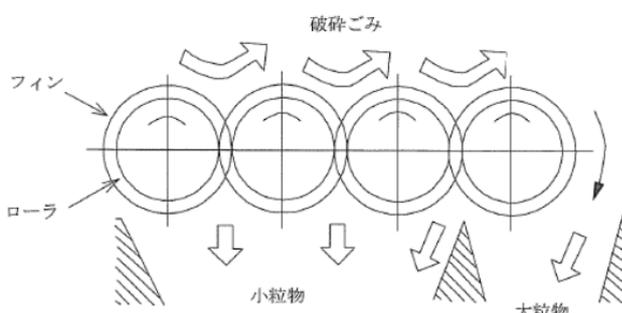
選別対象	可燃物・不燃物等	
方式	篩分け型	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>可燃物は比較的粗く、不燃物は比較的細かく破碎されることを利用し、粒度による篩い分けを行うもの。</li> </ul>	
特徴	振動式	<ul style="list-style-type: none"> <li>網またはバーを張ったふるいを振動させ、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。</li> </ul> 
	回転式	<ul style="list-style-type: none"> <li>回転する円筒の内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌とほぐし効果を与えながら選別を行う。</li> <li>ドラム面にある穴は供給口側が小さく、排出口側は大きくなっているため、粒度によって選別が行える。</li> </ul> 
	ローラ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の回転するローラの上の外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力によって移送される。ローラ間を通過する際に、処理物は反転・攪拌され、小粒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る。</li> </ul> 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>破碎物の粒度別分離と整粒のために使用する。一般的に選別制度が低いので、一次選別機として利用される。取扱いが簡便なことから広く活用されているが、粘着性処理物や針金等の絡みにより、ふるいの目詰まりが起きたり、排出が妨げられたりすることがある。</li> </ul>	

表 4-4 3 選別処理技術の概要 (比重差型)

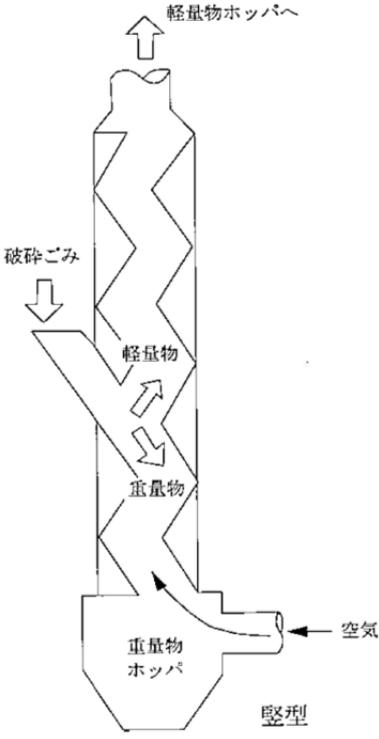
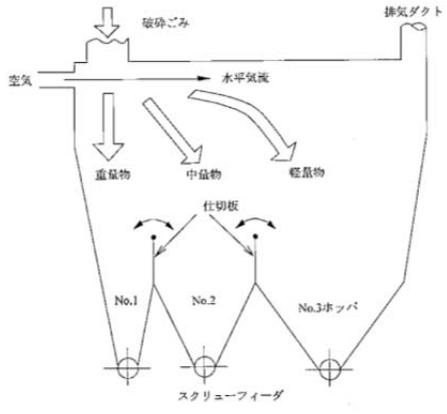
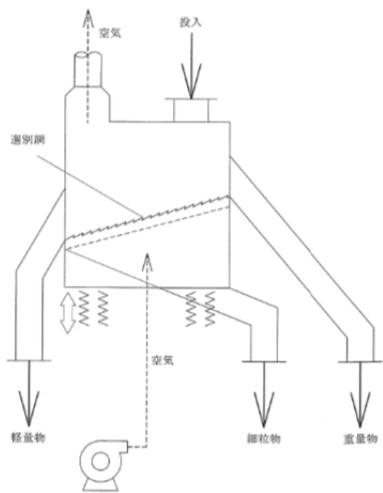
選別対象	可燃物・不燃物等	
方式	比重差型	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比重の差及び、空気流に対する抵抗の差により重さや大きさの選別を行うもの。</li> </ul>	
風力式	 <p>縦型</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 縦型は、ジグザグ形の風管内の下部から空気を吹き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物または表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部に落下する。</li> <li>・ 横型は、飛距離の差を利用するもので、一般的には縦型と比べて選別精度は劣る。</li> </ul>  <p>横型</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理物の比重差と粒度、振動、風力を複合した作用により選別を行う。</li> <li>・ 粒度の細かい物質は、選別網に開けられた孔により落下して選別機下部より細粒物として分離される。</li> <li>・ 比重の大きな物質は、振動により傾斜した選別網上り重量物として選別され、その他は軽量物として排出される。</li> </ul>	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスチック、紙などの分離に多く使用される。</li> </ul>	

表 4-4 4 選別処理技術の概要（磁気型）

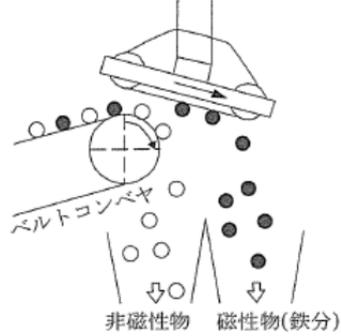
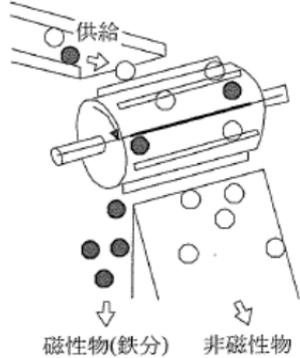
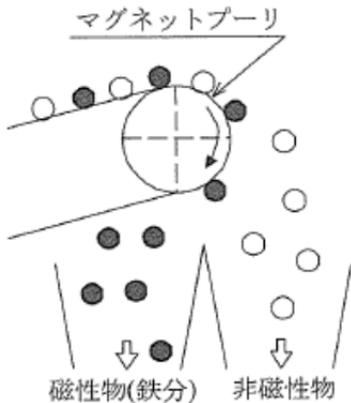
選別対象	鉄等	
方式	磁気型	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>磁力による鉄分の吸着選別を行うもの。</li> </ul>	
特徴	吊下げ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベルトコンベア上部に磁石を吊り下げ、鉄などの磁性物を吸着選別する。非磁性物はベルトコンベアの末端から落下する。</li> </ul> 
	ドラム式	<ul style="list-style-type: none"> <li>回転するドラムに磁石を組み込み、上部から処理物を落下させ、鉄などの磁性物を吸着選別する。</li> </ul> 
	プーリ式	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベルトコンベアのヘッドプーリに磁石を組み込み、鉄などの磁性物を吸着選別する。</li> </ul> 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄分の分離のために使用する。他の選別機と異なり、処理物のときほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、コンベア上の処理物の層圧を薄くして、磁性物を吸着しやすくする配慮が必要である。</li> </ul>	

表 4-4 5 選別処理技術の概要（渦電流型）

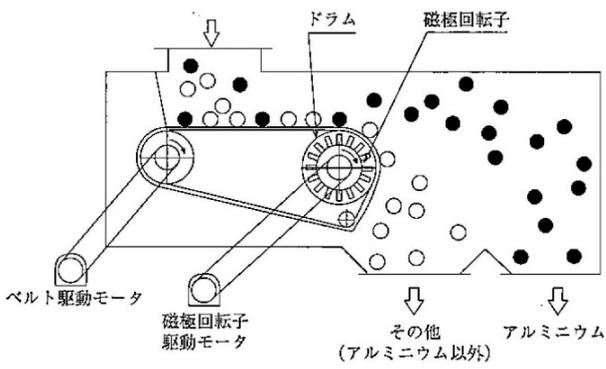
選別対象	非鉄金属（主としてアルミニウム）等	
方式	渦電流型	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁的な誘導作用によって、アルミニウム内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミニウムに与えることによって、電磁的に感応しない他の物質から分離させ、選別を行うもの。</li> </ul>	
永久磁石回転式	<ul style="list-style-type: none"> <li>N 極と S 極を交互に並べて形成した永久磁石をドラムに内蔵しており、これを高速回転させることにより、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中にアルミニウムが通ると、アルミニウムに渦電流が起こり、前方に推力を受けて飛び、選別が行われる。</li> </ul>	 <p>ドラム 磁極回転子 ベルト駆動モータ 磁極回転子駆動モータ ↓ その他 (アルミニウム以外) ↓ アルミニウム</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>リニアモータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アルミニウム片はリニアモータ上で発生した渦電流により誘導され、直線の推力を受け移動する。さらに振動式にすることによりほぐし効果が得られ、選別精度を向上させることができる。しかし、永久磁石回転式に比べ、選別精度や維持管理の面で劣ることから、採用は減りつつある。</li> </ul>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>非鉄金属（主としてアルミニウム）の分離のために使用される。</li> </ul>	

表 4-4 6 選別処理技術の概要（電磁波型）

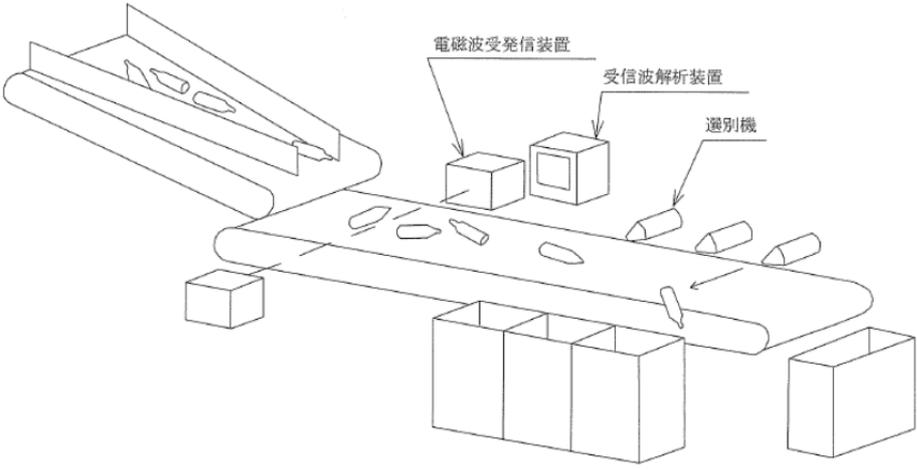
選別対象	びん・プラスチックの色や材質等	
方式	電磁波型	
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁波を照射すると、類似の物質でもその構成分子の違いや表面色の違いにより異なった特性を示す点に着目し、材質や色・形状を判別し、エア等によって選別を行うもの。</li> </ul> 	
	X線式	<ul style="list-style-type: none"> <li>PET と PVC は飲料ボトルなどの容器の材料として使われている。X線を照射するとそれぞれ透過率が異なることを利用し、選別を行う。</li> </ul>
	近赤外線式	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチックなどの有機化合物に赤外線を照射すると分子結合の違いによって、吸収される赤外線の波長が異なることを利用し、選別を行う。</li> </ul>
	可視光線式	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガラス製容器やプラスチック容器はカラフルに着色されていることが多い。光を照射すると、着色された色によって、透過する光の色が異なるため、物体を透過した透過光を CCD カメラで受光し、色を特定することができる。このことを利用し、選別を行う。</li> </ul>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>【X線式】PET（ペット樹脂）とPVC（ポリ塩化ビニル）等の分離のために使用される。</li> <li>【近赤外線式】プラスチック等の材質別分離のために使用される。</li> <li>【可視光線式】ガラス製容器等の色・形状選別のために使用される。</li> </ul>	

表 4-4 7 その他の選別方式

選別対象	その他
方式	手選別（作業員の目視及び手作業による選別）
特徴	取り出す資源化物の純度が、高いレベルにおいて求められる場合に、必要となる。選別場所としてのストックヤードやコンベヤを、併せて整備する必要がある。

### 5.3 焼却灰の処理技術

図 4-13 に焼却灰の処理方法を示す。従来、主灰はそのまま埋め立て、飛灰はセメント固化あるいは薬剤処理後埋め立てる方法が一般的であった。近年は、最終処分場の立地難を反映して、最終処分量を最小化するための様々な方法で焼却残渣の資源化が行われている。

焼却残渣の資源化方法は、熔融固化、セメント原料化、焼成処理が挙げられる。熔融固化では熔融スラグと熔融飛灰が生成され、セメント原料化では、セメント原料と焼成飛灰が生成される。また、飛灰及び熔融飛灰はどちらも山元還元により金属を回収することが可能である。

焼却灰処理技術の概要を表 4-48 から表 4-50 に示す。

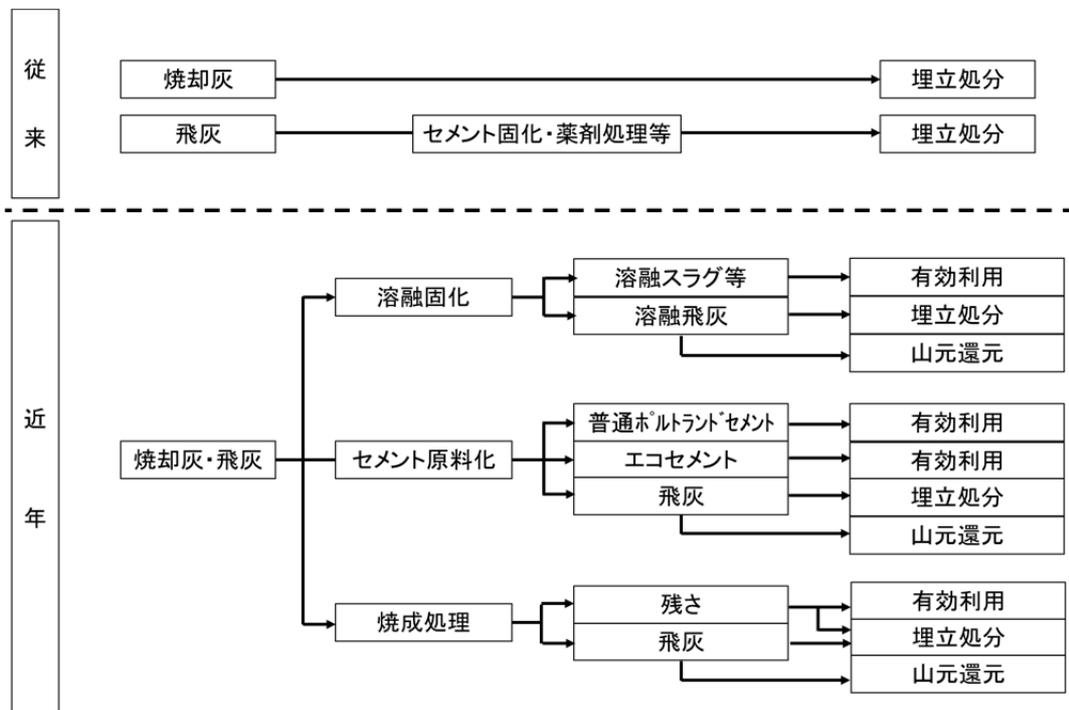


図 4-13 焼却灰の処理方法

(1) 溶融固化

表 4-48 溶融固化の概要

処理方法	溶融固化
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灰の溶融固化は、焼却により排出された灰を 1,300℃以上に高温化し、溶融する技術であり、溶融することでスラグを生成することが出来る。高温化させるには、重油等の燃焼による燃料燃焼方式と、アーク溶融やプラズマ溶融といった電気方式に分けられる。</li> <li>・ 電気方式では多量の電気を消費するため、施設自らが発電した電気を使用する方が経済的であり、発電設備を有する大型の施設で採用する傾向にある。一方、燃料燃焼式については、比較的小型の施設に導入する傾向がある。</li> <li>・ 焼却炉と一体型ではない灰溶融の特徴は、ごみ焼却処理の根幹を従来型焼却炉とすることにより、信頼性と安定性を有することである。</li> </ul>
<p>原理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灰溶融技術とは、ストーカ炉等でごみを燃焼させた後の炉底より排出する焼却灰及びバグフィルタ等で捕集される飛灰等のばいじんを溶融固化することにより、無害化・減容化し、資源化可能なスラグ（ガラス質状の物質）を生成する技術である。</li> <li>・ 溶融温度は、約 1,300～1,500℃</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="427 929 853 1209"> </div> <div data-bbox="909 918 1332 1243"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="542 1265 774 1299">【電気方式 システム例】</div> <div data-bbox="973 1265 1252 1299">【燃料燃焼方式 システム例】</div> </div>
<p>メリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不燃分・灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。</li> <li>・ 金属等不燃物類は少量であれば処理可能。</li> </ul>
<p>デメリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電気方式は、消費電力が大きいため、焼却で発電した電力の多くを消費してしまう。燃料燃焼方式では溶融に燃料を使用するため、燃料費の高騰の影響を直接受ける。</li> <li>・ かなりの高温状態での利用となるため、炉の耐火材等の消耗も激しく、維持管理費が高くなるだけでなく、溶融灰の排出口のこびりつきなどの課題がある。</li> </ul>

## (2) セメント原料化

表 4-49 セメント原料化の概要

処理方法	セメント原料化
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>セメント原料化の方法は、普通ポルトランドセメントの原料として利用するものと、エコセメントの原料として利用するものの大きく2つがある。</li> <li>普通ポルトランドセメントは、一般の土木・建築工事をはじめとするあらゆる用途のコンクリートに使用されている最も汎用性の高いセメントである。普通ポルトランドセメントは、JIS R 5210「ポルトランドセメント」として規格化されており、物理的性状、化学成分等が規定されている。特に、コンクリート中の鉄筋の腐食を防止する目的で、セメント中の塩素量は350ppm以下と規定されている。焼却残渣には塩素分が含まれるため、使用に当たっては脱塩処理等の前処理が必要となる。</li> <li>エコセメントとは、一般廃棄物の焼却残渣（主灰と飛灰）などの廃棄物を主原料として製造する資源循環型を指向した新しいセメントである。ポルトランドセメント製造においても、産業廃棄物等が利用されているが、エコセメントは、ポルトランドセメント等の規格趣旨とは異なり、リサイクル資材の活用を目的としたもので、セメント製品1トンあたりに使用される廃棄物の量はポルトランドセメント製造の場合と比して多くなる。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム全体としては、溶融施設と同様であるが、炉の構造はロータリーキルンが多く用いられる。</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来、最終処分場に埋め立て処分される焼却残渣を普通セメント化するため、埋め立てられる焼却残渣の削減が可能となる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通セメントはJIS規格により品質が規定されており、重金属や塩素分を含む焼却灰(焼却主灰、焼却飛灰)の処理については、セメント焼成規模に対して投入可能量の制限を設けて、セメント品質を確保する必要がある。</li> <li>セメント製品の利用先の確保が重要となる。</li> </ul>

## (3) 焼成処理

表 4-50 焼成処理の概要

処理方法	焼成処理
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>焼成処理とは、焼却残さの成形体を融点以下(1,000~1,100℃)に加熱し、十分な焼成時間で固体粒子を融解固着させ、緻密な焼成物とし、容積を2/3程度にする処理方法である。焼却残さ成形体中の沸点の低い重金属と塩素分はガス中に揮散する。重金属類の一部は焼成物中に移行するが、焼成物中の重金属は緻密化された組織に取り込まれて、溶出防止が可能となり、建設資材としての利用が期待される。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム全体としては、溶融施設と同様であるが、炉の構造はロータリーキルンが多く用いられる。</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶融に比べて必要エネルギーが少なく済む。</li> <li>CO<sub>2</sub>排出量が溶融に比べて少ない。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>焼成技術の認知度が低く、処理工程やリサイクル製品の安全性についても認知度が低い。</li> <li>全国で実施している施設が2施設のみであり、また、JIS規格等がないため、使用方法が限定される。</li> </ul>

## 第6節 リサイクル施設整備の基本的な方針

### 6.1 資源物の中間処理の現状

本市は資源物の中間処理施設を有していないことから、ビン・カン及びプラスチック製容器包装類の選別等の処理を、それぞれ市内の民間の中間処理施設に委託している。民間の中間処理施設概要は、表 3-4 及び表 3-5 に示すとおりである。

ビンはリターナブルびんと色別に、カンは素材別（鉄・アルミ）に選別し、資源化を行い、プラスチック製容器包装類はペットボトルとその他のプラスチック製容器包装に選別し、圧縮・梱包の後、容器包装リサイクル法に基づき（公財）日本容器包装リサイクル協会へ引渡しを行い、資源化している。

### 6.2 リサイクル施設整備の基本方針

ごみ処理基本計画において、ビン、カン及びプラスチック製容器包装類の中間処理については、次期クリーンセンターの整備計画の具体化や新たな資源化品目の検討と併せて、ビン・カン等の資源物の中間処理施設をはじめとする将来的な資源化体制の整備に関して、民間事業者の活用を含めた検討を進めることとしている。

今後策定予定の施設整備基本計画において、ごみ処理基本計画等の上位計画との整合性を図りながら、本市に適したリサイクル施設の整備方法を検討することを基本方針とする。

## 第7節 施設概略配置計画の検討

### 7.1 概算建築面積の検討

下記の抽出条件のもと、平成21年度版ごみ処理施設台帳より抽出したデータを基に次期クリーンセンターの概算建築面積を算出した。次期クリーンセンターと同様に、焼却処理施設と不燃・粗大ごみ処理施設を合棟で建設している施設を条件としたが、次期クリーンセンターは処理方式が決まっていないため、処理方式での制限は設けていない。

抽出結果を表4-51に示す。結果としては3件の事例が該当した。3施設共に、不燃・粗大ごみ処理施設の規模は異なる。事例2については、不燃・粗大ごみ処理施設の施設規模はやや上回るが、ごみ焼却処理施設の施設規模が最も近くなっている。

よって、次期クリーンセンターの焼却処理の概算建築面積は事例2を踏まえ、8,500㎡と設定する。

[抽出条件]	
・	2002年12月以降竣工（ダイオキシン類対策特別措置法により）
・	施設規模300t/日以上450t/日以下の施設
・	2炉以上により構成される施設
・	不燃・粗大ごみ処理施設を合棟で有している施設

表 4-5 1 抽出結果一覧

	竣工		処理方式	建築面積 (m <sup>3</sup> )	焼却能力		施設規模 (t/日) 当りの建築面積 (m <sup>3</sup> )	不燃・粗大ごみ処理施設規模
	年	月			炉数	施設規模 (t/日)		
事例1	2006	3	ストー方式	8,870	3	450	19.7	16
事例2	2003	3	流動床式	8,380	3	381	22.0	55
事例3	2013	3	シャフト炉式ガス化熔融炉	7,450	2	450	16.6	39

出典：廃棄物研究財団「平成21年度 ごみ焼却施設台帳」

### 7.2 概略配置の検討

#### (1) 基本的な考え方

施設配置の基本的な考え方を以下に示す。

- ・敷地内における車両動線の交錯を極力避けた配置とする。
- ・プラットホームは2Fに設置し、スロープを設ける。
- ・敷地内に車両が待機できるような動線計画とする。
- ・管理棟及び手選別場の取扱いについては、未定である。

## (2) 概略配置

以上の検討結果を踏まえて、設定した概略配置を図 4-14 に示す。工場棟の面積は 7,500 m<sup>2</sup> (75m×100m) に、スロープ部分の面積 (現施設の面積約 1,000 m<sup>2</sup> を採用) を加えたものとした。この図 4-14 より、現在想定している施設規模であれば、建設候補地に収まるものと考えられる。

また、図 4-14 にて矢印で示したように、建設候補地北東側より進入し、施設を周回し、南東側より退出するなど、車両動線の交錯を避けた配置計画も可能となることわかる。

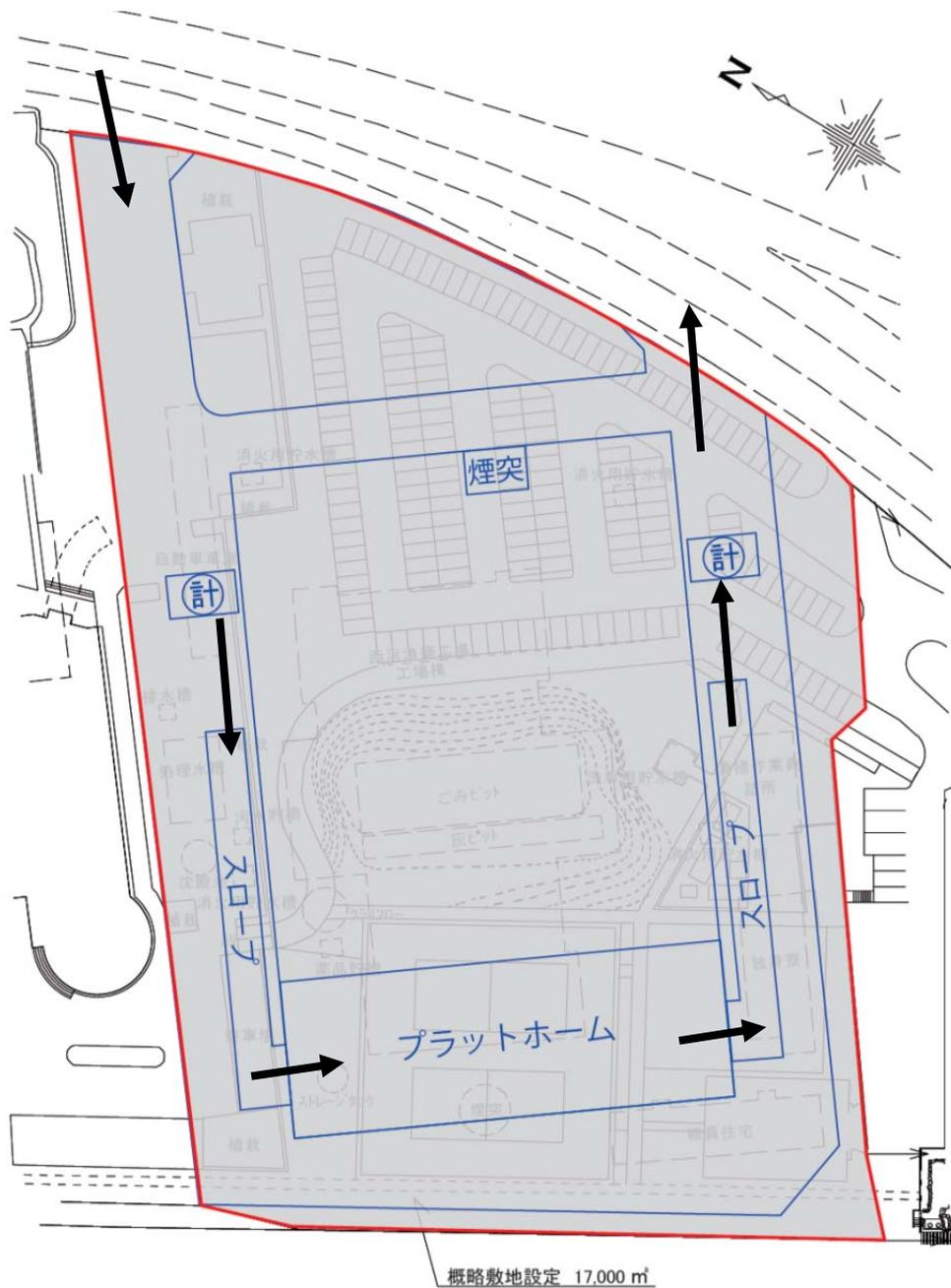


図 4-14 概略配置図 (参考)

## 第8節 概算工事費の検討

次期クリーンセンター概算工事費を、以下のとおり 27,445,148 千円と算出した。

なお、近年では人件費や材料費の物価変動が著しい等の社会環境もあり、ここで提示した概算工事費は、主に平成 26 年度の実勢価格を基に算出したものであることに留意する必要がある。

焼却処理施設の工事費については、「都市と廃棄物 Vol. 45. No. 7(2015) ((株)環境産業新聞社)」(以下、「都市と廃棄物(2015 版)」と記す。)より、平成 26 年度における施設規模 100t/日以上のごみ焼却処理施設の実勢価格(69,268 千円/t)を用いて、設定した施設規模(第 4 章第 2 節にて算出)を乗じて算出した。

$$69,268 \text{ 千円/t} \times 386\text{t/日} = 26,737,448 \text{ 千円}$$

不燃・粗大ごみ処理施設分の工事費については、「都市と廃棄物(2015 版)」及び「都市と廃棄物 Vol. 44. No. 7(2014) ((株)環境産業新聞社)」より、施設規模が 20~40t/日のリサイクルセンターの実勢価格(33,700 千円/t)を用いて、設定した施設規模(第 4 章第 2 節にて算出)を乗じて算出した。なお、不燃・粗大ごみ処理施設においては 2015 年度版に記載されている事例が少なかったため、2014 年度版の実勢価格も用いて、平均価格を採用した。

$$33,700 \text{ 千円/t} \times 21\text{t/日} = 707,700 \text{ 千円}$$

焼却施設と不燃・粗大ごみ処理施設の工事費を足し合わせて、次期クリーンセンターの概算工事費とした。

$$26,737,448 \text{ 千円} + 707,700 \text{ 千円} = 27,445,148 \text{ 千円}$$

## 第5章 余熱利用の基本的方向性の検討

### 第1節 立地条件の整理

立地条件の一覧を表 5-1 に示す。

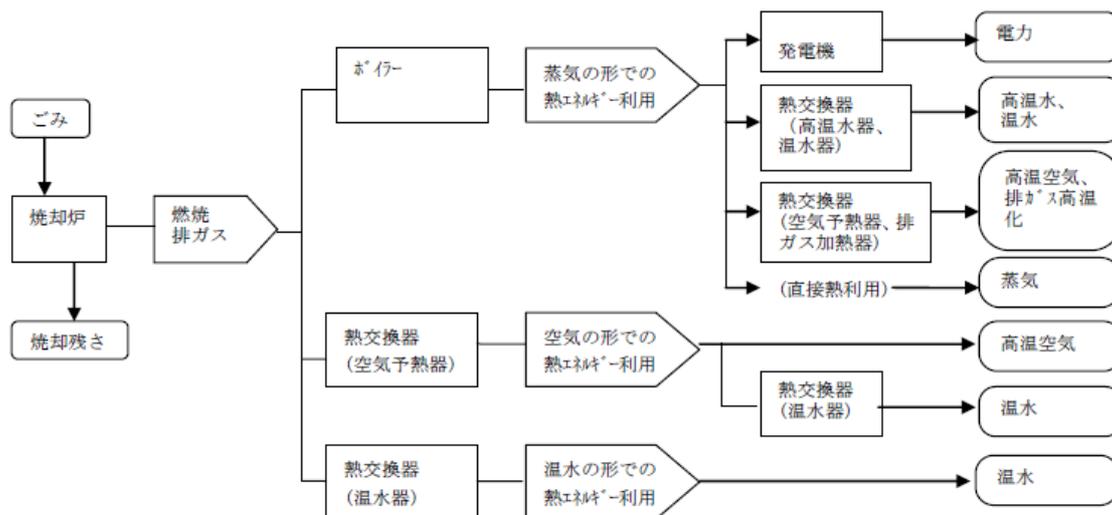
表 5-1 立地条件一覧

項目	立地条件等
立地条件	一級河川である西の江戸川と、東の高谷川に挟まれた平坦地である。 また、江戸川沿いは高規格堤防の整備区間となっている。
市街化・市街化調整区域	都市計画区域（市街化調整区域）
下水道	未整備
容積率	200%
建ぺい率	60%
緑化率	20%以上
防火・準防火地域	指定なし

## 第2節 社会動向の調査

### 2.1 余熱利用形態

図 5-1 に焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態を示す。熱回収施設における余熱利用とは、ごみ焼却の際に発生する高温排ガスの持つ熱エネルギーを、排ガス中にボイラー等の熱交換器を設けることにより温水、蒸気、あるいは高温空気等の形態のエネルギーに変換し、他の用途に利用することである。



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

図 5-1 焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態

## 2.2 全国のごみ焼却施設の余熱利用状況

「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 25 年度）について」（環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課、平成 27 年 1 月 23 日）によると、全国の市町村及び特別地方公共団体（1,742 市町村及び 576 一部事務組合）に対し行った調査では、平成 25 年度末現在における余熱利用状況として、「全体の 66.4%の 778 施設で実施されており、具体的な利用方法としては、発電をはじめ、施設内の暖房・給湯での利用や施設外での利用として温水プール等への温水・熱供給、地域への熱供給湯がある。」とされている（表 5-2、図 5-2）。

表 5-2 ごみ焼却施設の余熱利用状況（平成 25 年度末時点）

余熱利用 の状況	余熱利用あり								余熱利用 なし
	場内温水	場外温水	場内蒸気	場外蒸気	場内発電	場外発電	その他		
施設数	778	229	244	103	328	197	45	394	
	(781)	(228)	(243)	(102)	(318)	(195)	(46)	(408)	

※1（）内は平成 24 年度の数値を示す。

※2 重複回答のため施設数の合計と一致しない。

出典：「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 25 年度）について」（環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課、平成 27 年 1 月 23 日）

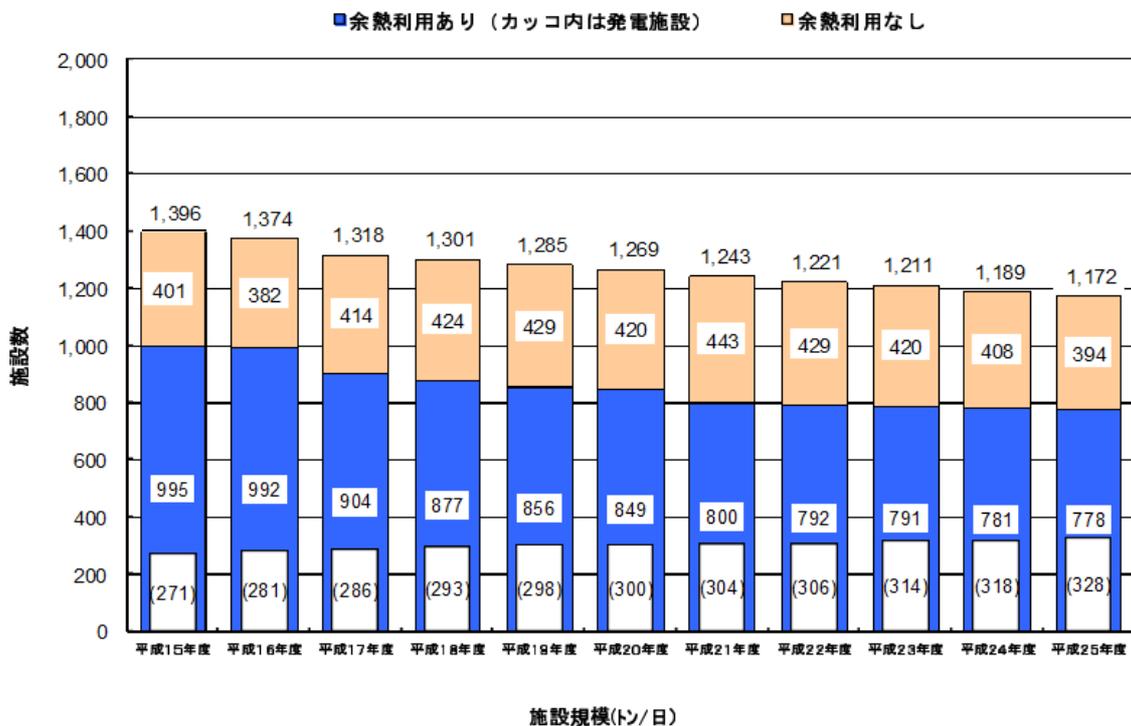


図 5-2 ごみ焼却施設の余熱利用の推移

出典：「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 25 年度）について」（環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課、平成 27 年 1 月 23 日）

### 2.3 ごみ焼却施設における余熱利用

表 5-3 にごみ処理施設における余熱利用と設備例を示す。主に「場内プラント設備関係」、「場内建築関係設備関係」及び「場外施設関係」においてそれぞれ利用される。なお、余熱利用による発電が行われる場合、その電気は場内外双方での利用が可能である。

表 5-3 ごみ処理施設における余熱利用と設備例

分類	余熱利用形態		
	場内利用		場外利用
	プラント設備関係	建築設備関係	
設備例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誘引送風機タービン駆動</li> <li>・排水蒸発処理設備</li> <li>・洗車水加温</li> <li>・洗車用スチームクリーナ</li> <li>・燃焼用空気余熱</li> <li>・排出ガス白煙防止</li> <li>・クリンカ防止</li> <li>・スートブロワ</li> <li>・配管・タンクの凍結防止</li> <li>・破砕機爆発防止</li> <li>・セメント固化養生</li> <li>・飛灰吸湿防止</li> <li>・低温腐蝕防止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工場・管理棟給湯・冷暖房</li> <li>・作業服クリーニング</li> <li>・道路その他の融雪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近隣施設の給湯・暖房</li> <li>・地域集中給湯・暖房</li> <li>・温水プール</li> <li>・動植物用温室</li> <li>・熱帯植物用温室</li> <li>・施設園芸・菜園への熱供給</li> </ul>

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

### 2.4 余熱利用における留意点

余熱利用における留意点としては、「ごみ処理施設構造指針解説」（(社)全国都市清掃会議）より、一般的に以下のような事項が挙げられる。

- ・ 年間を通じてのごみ質及び量の変動に対して無理のない計画とし、安定した運転が可能な施設とする。
- ・ 熱供給を停止できない施設もあるため、施設の稼働期間が熱利用時期に合わせられるかどうか、また施設停止時のバックアップ方法について考慮する必要がある。
- ・ 施設内では、機器や配管の保護のために用水に薬注をする場合が多いが、使用する薬品によっては余熱利用先での機器等の材料に制約があるので配慮する。
- ・ 余熱利用先の機器・配管等に支障をきたした場合には給熱が速やかに停止できるようにする安全面・保安面の配慮が必要である。
- ・ 外部に熱供給を行う場合には、あらかじめ財産区分や管理区分を明確にする。

### 第3節 関連施設等の調査

#### 3.1 全国の焼却施設における余熱利用状況

全国の焼却施設のうち、以下の抽出条件に当てはまる焼却施設の余熱利用状況を表 5-4 から表 5-6 に示す。

##### 【抽出条件】

- ・炉形式 : 全連続燃焼方式
- ・処理能力 : 300 t/日以上 450 t/日以下
- ・使用開始年度 : 1995 年以降<sup>6</sup>
- ・抽出元 : ・「ごみ処理施設台帳 平成 21 年度版 [全連続燃焼方式編]」(財団法人廃棄物研究財団)  
・「環境省 廃棄物処理技術情報 一般廃棄物処理実態調査結果 平成 25 年度調査結果 (施設整備状況\_焼却施設)」(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)

---

<sup>6</sup> 「廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引き (環境省平成 22 年 3 月)」より、焼却施設の一般的な耐用年数 20~25 年であるとされていることから、20 年前にあたる 1995 年以降に供用開始した施設を対象とする。



表 5-5 全国の焼却施設における余熱利用状況一覧 (2/3)

No.	都道府県名	地方公共団体名	施設名称	施設の種類	処理方式	処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	余熱利用														
									発電		場内熱利用						場外熱供給						
									発電能力 (kW)	場内給湯	場内冷暖房	動力 (タービン 発電機 以外)	ロードヒーティング	その他	内容	温水 プール・ 温浴	地域熱 供給	破碎施設 への蒸気 防爆	隣接地 域	その他	内容		
21	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合豊島清掃工場	焼却	流動床式	400	2	1999	○	7,800	○	○						○				健康プラザとしま	
22	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合多摩川清掃工場	焼却	ストーカ式	300	2	2003	○	6,400	○	○						○				区立矢口区民センター	
23	東京都	東京二十三区清掃一部事務組合	東京二十三区清掃一部事務組合世田谷清掃工場	ガス化溶融・改質	流動床式	300	2	2007	○	6,750	○	○									○	世田谷美術館	
24	神奈川県	川崎市	王禅寺処理センター	焼却	ストーカ式	450	3	2011	○	7,500	○	○						○				収集事務所への温水供給	
25	神奈川県	平塚市	環境事業センター	焼却	流動床式	315	3	2013	○	5,900	○							○				健康増進施設 H28年度供用開始予定	
26	神奈川県	茅ヶ崎市	茅ヶ崎市ごみ焼却処理施設	焼却	ストーカ式	360	3	1995	○	1,800	○	○						○				茅ヶ崎市屋内温水プール	
27	新潟県	新潟市	新潟市亀田清掃センター	焼却	流動床式	390	3	1997	○	5,100	○							○				付属休憩所 (田舟の里)	
28	新潟県	新潟市	新潟市新田清掃センター焼却施設	焼却	ストーカ式	330	3	2012	○	7,800					○			○				アクアパークにいがた	
29	石川県	金沢市	西部環境エネルギーセンター	焼却	ストーカ式	340	2	2011	○	7,000	○							○				鳴和台市民体育会館・プール、西部市民体育会館・プール、西部憩いの家等	
30	山梨県	甲府市	甲府市環境センター附属焼却工場	焼却	流動床式	360	3	1995	○	1,950	○	○			○	燃焼用空気余熱	○					付随リサイクルプラザ内プール・浴室等	
31	長野県	松塩地区広域施設組合	松本クリーンセンター(可燃処理施設)	焼却	ストーカ式	450	3	1998	○	6,000	○	○									○	○	テラ松本、野球場
32	岐阜県	岐阜市	東部クリーンセンター	焼却	流動床式	450	3	1998	○	7,000						脱気器、ストブロー、純水装置					○		武道館
33	静岡県	浜松市	西部清掃工場	ガス化溶融・改質	回転式	450	3	2008	○	9,600					○								
34	愛知県	豊橋市	豊橋市資源化センター(焼却施設1・2号炉)	ガス化溶融・改質	回転式	400	2	2002	○	8,700	○				○								
35	愛知県	岡崎市	岡崎市中央クリーンセンター ガス化溶融施設	ガス化溶融・改質	シャフト式	380	2	2011	○	10,500	○	○											
36	愛知県	一宮市	一宮市環境センター	焼却	ストーカ式	450	3	1997	○	7,000	○	○	○					○					
37	愛知県	豊田市	渡刈クリーンセンター	ガス化溶融・改質	流動床式	405	3	2007	○	6,800	○	○											

※網掛けは関東地域の施設を示す。

参考：「ごみ処理施設台帳 平成21年度版 [全連続燃焼方式編]」(財団法人廃棄物研究財団)

「環境省 廃棄物処理技術情報」\_「一般廃棄物処理実態調査結果 平成25年度調査結果 (施設整備状況\_焼却施設)」(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)

※場外熱供給の内容については、抽出元データをそのまま記載しているため現状と整合が取れていない場合がある。

表 5-6 全国の焼却施設における余熱利用状況一覧 (3/3)

No.	都道府県名	地方公共団体名	施設名称	施設の種類	処理方式	処理能力 (t/日)	炉数	使用開始年度	余熱利用															
									発電	場内熱利用					場外熱供給									
										発電能力 (kW)	場内給湯	場内冷暖房	動力 (タービン 発電機 以外)	ロードヒーティング	その他	内容	温水プール・温浴	地域熱供給	破砕施設への蒸気防曝	隣接地域	その他	内容		
38	愛知県	海部地区環境事務組合	海部地区環境事務組合八穂クリーンセンター	焼却	ストーカ式	330	3	2002	○	5,000	○	○					○						老人福祉センター	
39	京都府	京都市	京都市北部クリーンセンター	焼却	ストーカ式	400	2	2006	○	8,500	○	○		○										
40	大阪府	大阪市	大阪市環境局東淀工場	焼却	ストーカ式	400	2	2010	○	10,000	○													
41	大阪府	堺市	堺市クリーンセンター臨海工場	ガス化溶解・改質	シャフト式	450	2	2013	○	13,500					○	低圧蒸気場内利用								
42	大阪府	高槻市	高槻クリーンセンター第二工場	焼却	ストーカ式	360	2	1995	○	4,950	○	○									○		第二工場へ	
43	大阪府	茨木市	環境衛生センター第2工場	ガス化溶解・改質	シャフト式	300	2	1996	○	6,600	○	○												
44	兵庫県	姫路市	エコパークあぼし	ガス化溶解・改質	シャフト式	402	3	2010	○	10,500	○						○				○		温水プール、健康増進センター等	
45	兵庫県	加古川市	新クリーンセンター	焼却	流動床式	432	3	2002	○	4,950	○													
46	和歌山県	和歌山市	青岸クリーンセンター	焼却	流動床式	320	2	1998	○	3,500	○	○												
47	岡山県	岡山市	岡山市東部クリーンセンター	焼却	流動床式	450	3	2001	○	12,100	○	○												
48	広島県	広島市	安佐南工場焼却施設	焼却	ストーカ式	400	2	2013	○	10,760												○	環境業務課	
49	広島県	呉市	クリーンセンターくれ(第3工場)	焼却	流動床式	380	3	2002	○	7,000	○	○												
50	山口県	周南地区衛生施設組合	恋路クリーンセンター	焼却	流動床式	330	3	1995	○	1,900	○	○					○							
51	香川県	高松市	高松市南部クリーンセンター	ガス化溶解・改質	流動床式	300	3	2003	○	2,800	○	○			○									
52	愛媛県	松山市	松山市西クリーンセンター	焼却	ストーカ式	420	3	2012	○	6,600	○													
53	佐賀県	佐賀市	佐賀市清掃工場	焼却	ストーカ式	300	3	2002	○	4,500							○						佐賀市健康運動センター	
54	長崎県	県央県南広域環境組合	県央県南クリーンセンター	ガス化溶解・改質	その他	300	3	2005	○	7,500							○						のんのこ温水センター	
55	大分県	大分市	大分市福宗環境センター福宗清掃工場	焼却	ストーカ式	438	3	1997	○	6,000	○	○												
56	大分県	大分市	大分市佐野清掃センター清掃工場	その他	シャフト式	387	3	2003	○	9,500	○										○		佐野植物園	
57	沖縄県	倉浜衛生施設組合	エコトピア池原	ガス化溶解・改質	流動床式	309	3	2010	○	6,000	○													
58	沖縄県	那覇市・南風原町環境施設組合	那覇・南風原クリーンセンター	焼却	ストーカ式	450	3	2006	○	8,000	○				○	空気予熱器、排ガス再加熱								

参考：「ごみ処理施設台帳 平成21年度版 [全連続燃焼方式編]」(財団法人廃棄物研究財団)

「環境省 廃棄物処理技術情報」\_「一般廃棄物処理実態調査結果 平成25年度調査結果 (施設整備状況\_焼却施設)」(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)

※場外熱供給の内容については、抽出元データをそのまま記載しているため現状と整合が取れていない場合がある。

### 3.2 関東地域の余熱利用施設の事例

前項表 5-4 から表 5-6 で示した施設の内、関東地域の焼却施設における場外余熱利用の事例を以下に示す。

#### (1) 日立市清掃センター（茨城県日立市）

	<p>【焼却施設】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・施設名称：日立市清掃センター</li><li>・処理能力：300 t / 日</li><li>・使用開始年：2001 年</li></ul> <p>【余熱利用施設】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・施設名称：刺ザンかみね・かみね市民プール</li><li>・設備概要：談話コーナー、会議室、研修室、浴室、サウナ、和室休憩所、売店、トレーニングルーム</li></ul>
---	--

#### (2) クリーンセンター（茨城県つくば市）

	<p>【焼却施設】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・施設名称：クリーンセンター</li><li>・処理能力：375 t / 日</li><li>・使用開始年：1997 年</li></ul> <p>【余熱利用施設】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・施設名称：つくばウェルネスパーク</li><li>・設備概要：[ヘルスプラザ] 温浴施設、温水プール、トレーニングジム</li></ul>
---	---

#### (3) クリーンパーク茂原（栃木県宇都宮市）

	<p>【焼却施設】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・施設名称：クリーンパーク茂原</li><li>・処理能力：390 t / 日</li><li>・使用開始年：2000 年</li></ul> <p>【余熱利用施設】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・施設名称：宇都宮市茂原健康交流センター「蝶寿コ・デ・ランネ」</li><li>・設備概要：風呂、プール、交流プラザ、機能訓練室、大広間、会議室、レストラン、事務室</li></ul>
---	--

(4) 桐生市清掃センター（群馬県桐生市）



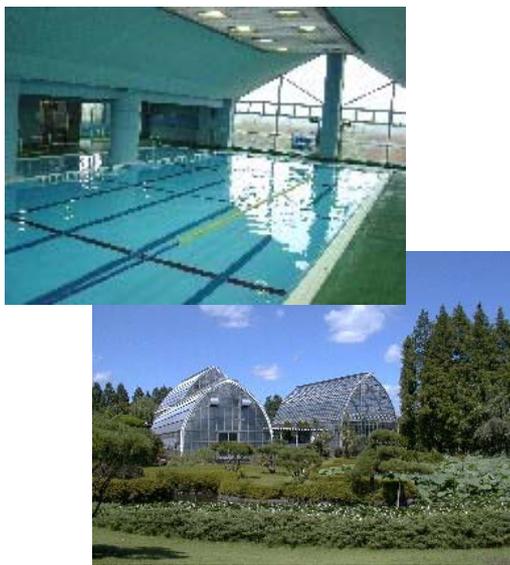
【焼却施設】

- ・施設名称：桐生市清掃センター
- ・処理能力：450 t /日
- ・使用開始年：1996年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：桐生市新里温水プール「カリビアンビーチ」
- ・設備概要：屋内温水プール（流れるプール、波のプール、スライダー、ジャグジー・サウナ）

(5) クリーンセンター大崎第二工場（埼玉県さいたま市）



【焼却施設】

- ・施設名称：クリーンセンター大崎第二工場
- ・処理能力：450 t /日
- ・使用開始年：1995年

【余熱利用施設】

- ①施設名称：見沼ヘルシーランド
  - ・設備概要：浴室、アスレチックジム、温水プール、レストルーム、大広間、レストラン等
- ②施設名称：大崎園芸植物園
  - ・設備概要：花き展示温室、花木園、見本庭園、緑の相談所、企画展示コーナー

(6) 桜環境センター（埼玉県さいたま市）



【焼却施設】

- ・施設名称：桜環境センター
- ・処理能力：380 t /日
- ・使用開始年：2015年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：桜環境センター余熱利用施設
- ・設備概要：大浴場、岩盤浴、ウォーキングプール、スタジオ、トレーニングルーム、レストラン、大広間、娯楽室等

(7) 川口市朝日環境センター（埼玉県川口市）



【焼却施設】

- ・施設名称：朝日環境センター
- ・処理能力：420 t /日
- ・使用開始年：2002 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：SunR（サンアール）朝日
- ・設備概要：健康浴室（プール、歩行浴）、浴室、休憩室等

(8) 上尾市西貝塚環境センター（埼玉県上尾市）



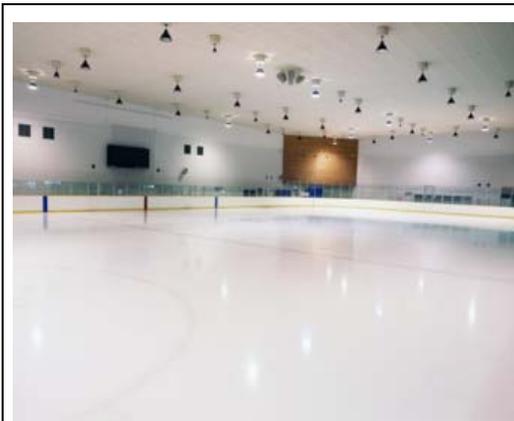
【焼却施設】

- ・施設名称：上尾市西貝塚環境センター
- ・処理能力：300 t /日
- ・使用開始年：1997 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：健康プラザわくわくランド
- ・設備概要：プール、風呂、ラウンドフィットネス、多目的室、ミニシアター、キッズスペース、リラックスルーム

(9) 新港清掃工場（千葉県千葉市）



【焼却施設】

- ・施設名称：新港清掃工場
- ・処理能力：405 t /日
- ・使用開始年：2002 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：アクアリンク千葉
- ・設備概要：スケートリンク、プール、歩行浴、ジャグジー、レストラン等

(10) 松戸市和名ヶ谷クリーンセンター（千葉県松戸市）



【焼却施設】

- ・施設名称：和名ヶ谷クリーンセンター
- ・処理能力：300 t / 日
- ・使用開始年：1995 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：和名ヶ谷スポーツセンター
- ・設備概要：温水プール、体育室、屋内ゲートボール、トレーニング室、浴室、和室、多目的ホール

(11) 八王子市戸吹清掃工場（東京都八王子市）



【焼却施設】

- ・施設名称：戸吹清掃工場
- ・処理能力：300 t / 日
- ・使用開始年：1998 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：戸吹湯ったり館
- ・設備概要：露天風呂、白湯、気泡湯、サウナ、食堂、大広間等

(12) 柳泉園クリーンポート（東京都柳泉園組合）



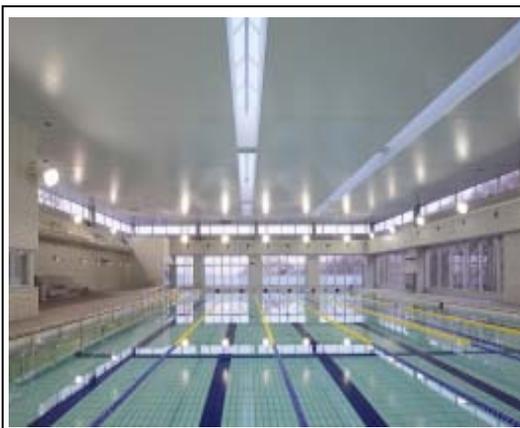
【焼却施設】

- ・施設名称：柳泉園クリーンポート
- ・処理能力：315 t / 日
- ・使用開始年：2000 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：柳泉園グランドパーク
- ・設備概要：風呂、サウナ、プール、トレーニング室、和室、大広間、会議室等

(13) クリーンセンター多摩川 (東京都多摩川衛生組合)



【焼却施設】

- ・施設名称：クリーンセンター多摩川
- ・処理能力：450 t / 日
- ・使用開始年：1998 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：オーエンス健康プラザ
- ・設備概要：温水プール、トレーニングジム、スタジオ、コミュニティ・ふれあいセンター

(14) 多摩清掃工場 (多摩ニュータウン環境組合)



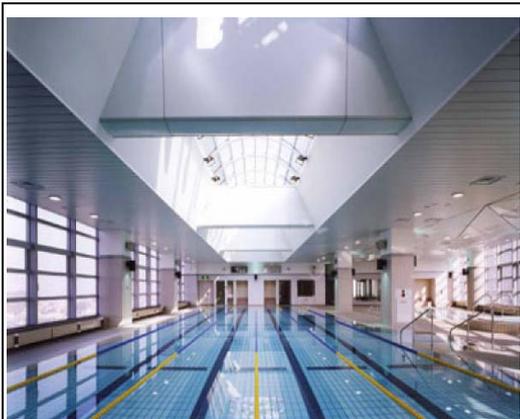
【焼却施設】

- ・施設名称：多摩清掃工場
- ・処理能力：400 t / 日
- ・使用開始年：1998 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：アクアブルー多摩
- ・設備概要：温水プール (50mプール、各種スライダー、リラクゼーションプール)、トレーニングルーム、ミニスポーツホール、レストラン

(15) 豊島清掃工場 (東京二十三区清掃一部事務組合)



【焼却施設】

- ・施設名称：豊島清掃工場
- ・処理能力：400 t / 日
- ・使用開始年：1999 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：健康プラザとしま
- ・設備概要：温水プール、トレーニングルーム、スタジオ、武道場

(16) 多摩川清掃工場 (東京二十三区清掃一部事務組合)



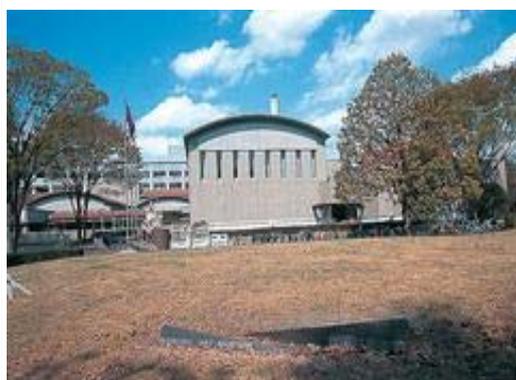
【焼却施設】

- ・施設名称：多摩川清掃工場
- ・処理能力：300 t / 日
- ・使用開始年：2003 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：区立矢口区民センター
- ・設備概要：温水プール、スポーツスタジオ、レクリエーションルーム、多目的室、体育室、集会室等

(17) 世田谷清掃工場 (東京二十三区清掃一部事務組合)



【焼却施設】

- ・施設名称：世田谷清掃工場
- ・処理能力：300 t / 日
- ・使用開始年：2007 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：世田谷美術館
- ・設備概要：美術館、ライブラリー、レストラン、ミュージアムショップ等

(18) 茅ヶ崎市ごみ焼却処理施設 (神奈川県茅ヶ崎市)



【焼却施設】

- ・施設名称：茅ヶ崎市ごみ焼却処理施設
- ・処理能力：360 t / 日
- ・使用開始年：1995 年

【余熱利用施設】

- ・施設名称：茅ヶ崎市屋内温水プール
- ・設備概要：プール、トレーニング室等

## 第4節 施設の方向性に関する分析

第3節で調査した結果、場外への熱供給を行っている施設は58施設中38施設であった。

場外熱供給のうち、余熱利用施設の内訳としては、温水プール・温浴施設等へ供給をしているところが38施設中31施設と多く見受けられる。また、温水としての利用と比較すると少数ではあるが、スケート場、美術館、植物園等に利用していることもわかる。

また、関東地域の焼却施設においては他の地域よりも温水プール・温浴施設への場外熱供給を行っている施設の割合が多くなる傾向が見みられたが、処理方式の種類、使用開始年度、発電能力の大小等による場外熱供給の有無等については大きな傾向は見られなかった。

## 第5節 余熱利用の基本方針

第3節の調査結果からわかるように、抽出条件に該当する他事例によると、すべての施設において発電を行っており、また多くの施設において場内のみならず場外への熱供給を行っている。

前述の第2章においても、効率的に熱エネルギーを回収する施設とすることを基本理念に掲げており、次期クリーンセンターにおいても、発電や余熱利用施設へのエネルギー供給等を視野に入れながら、ごみの焼却により発生する熱エネルギーを無駄なく効果的に利用することを余熱利用の基本方針とする。

また、今後策定予定の施設整備基本計画において、本市に適した熱エネルギーの具体的な利用方法の検討を行うこととする。

## 第6章 今後のスケジュールと課題の整理

### 第1節 事業スケジュール

図6-1に次期クリーンセンター整備スケジュール（案）を示す。

平成31年度までに、建替えに係る各種の計画・調査・手続きを実施し、平成32年度より、設計・施工を開始するスケジュールとなっている。

今後策定予定の施設整備基本計画等において詳細なスケジュールの検討を行うものとし、必要に応じて適宜見直していくものとする。



図6-1 次期クリーンセンターの整備スケジュール（案）

## 第2節 今後の課題

### 2.1 災害対策の具体化

次期クリーンセンターを防災拠点（P4-2 参照）として整備を行っていく上で、必要な機能・設備等を整理する。

### 2.2 概算工事費の具体化

近年の建設資材等の高騰を踏まえ、建設工事費については、今後、高騰する可能性もある。施設規模の見直し結果に基づくとともに、最新の実績等も踏まえ、より精度の高い工事費を設定する。なお、必要に応じてメーカーヒアリング等も検討する。

### 2.3 ごみ処理方式の検討

次期クリーンセンターのごみ処理方式を検討し、本市に最適な処理方式を選定する。

### 2.4 余熱利用施設の検討

平成34年8月に運営を終了する予定であるクリーンスパ市川について、今後の運用が未定であるため、運営事業者との協議も含め、余熱利用施設の検討を進める。

### 2.5 繁忙期待車両についての対応

年末及び年度末に一般車によるごみの持ち込み件数が増加し場内が車両で混雑するため、施設周辺の路上にて待機せざるを得ない状況が見受けられる。この状況に対応するため、待機車両を考慮した動線計画の立案等について、関係部署を含め対応を検討する。

### 2.6 管理棟の扱いについて

管理棟は工場棟と比較し一般的に耐用年数が長く、また現クリーンセンターの管理棟は建設候補地に隣接する位置にあることから、現在の管理棟を次期クリーンセンターの管理棟として引き続き使用することも視野に入れ、具体的な全体配置計画を検討する。

## 2.7 高規格堤防への対応

建設候補地は江戸川における高規格堤防の整備区間に指定されているため、高規格堤防に関する情報を注視し、必要に応じて関係機関・関係部署と協議を行う。

## 2.8 現クリーンセンターの解体について

次期クリーンセンター稼働後は、現クリーンセンターの解体が必要になる。一般的には解体にも多額の費用がかかることから、今後解体における具体的な費用の調査を行う。また、現在の交付金制度において、解体に係る工事費は解体と一体として解体後の跡地に廃棄物処理施設を整備することが要件となっており、交付金を有効に活用する観点から、現クリーンセンターの跡地利用方法と解体時期を検討していく。

## 2.9 小動物火葬炉について

現クリーンセンターで実施している小動物の火葬について、利用者が多く市民のニーズが高いと考えられるため、小動物の火葬のあり方を、関係部署含め検討する。