
ごみ処理施設整備計画

平成27年9月

桑名広域清掃事業組合

は じ め に

桑名広域清掃事業組合（以下「本組合」とする。）は、桑名市、いなべ市（旧員弁町）、木曾岬町、東員町で構成される一部事務組合であり、本組合管内の可燃ごみは平成 15 年 3 月に竣工した「RDF 化施設」で固形燃料化し、隣接する「三重ごみ固形燃料発電所」において有効な燃料としてサーマルリサイクルされている。しかし、売電収入による事業運営が困難となり、平成 32 年度をもって RDF 発電所が停止することとなった。

そこで、平成 33 年度以降の本組合における可燃ごみの処理方法等の検討が必要になったことから、「ごみ処理のあり方調査検討委員会」を設置し、将来のあり方に関する検討を行ってきた。検討の結果、RDF 利用先の確保が課題であることやごみ処理に要する費用を踏まえ、新ごみ処理施設（以下「本施設」とする。）の整備を行うことを決定した。

なお、平成 33 年度以降の構成市町の枠組みとして、いなべ市が旧西員弁清掃組合（合併により、旧北勢町、旧大安町及び旧藤原町で構成する一部事務組合が、平成 15 年 12 月からいなべ市となる）で運転管理していた「あじさいクリーンセンター」の基幹的設備改良事業を実施し、施設の延命化が図られ、いなべ市（旧員弁町）のごみも処理可能となることから、本組合の構成市町から脱退する意向を示している。よって、本組合の施設規模等については、いなべ市を除いた場合のごみ排出量を対象とする。

これらの背景を基に、本組合では、本施設の整備にあたり、施設の基本的な諸条件について定め、施設の全体像を明らかにするため「ごみ処理施設整備計画（以下「本計画」とする。）」を策定することとした。

なお、本計画の策定にあたっては、構成市町及び有識者の意見を計画に反映させるため、平成 26 年度に、各構成市町及び有識者等の 7 名の委員で構成する「ごみ処理施設整備専門委員会」を設置し、施設整備に関する基本方針、公害防止条件等に関して検討を行った。

本計画では、委員会内容を最大限尊重し、策定するとともに、今後策定する要求水準書等の基礎となる計画とする。

目次

第1章 基本条件の整理	1-1
第1節 建設予定地の立地条件.....	1-1
1.1 立地・面積.....	1-1
1.2 敷地内周辺施設.....	1-3
1.3 地形・地質.....	1-4
1.4 周辺土地利用状況.....	1-5
1.5 ユーティリティ条件.....	1-6
第2節 処理対象物等の搬出入条件.....	1-7
2.1 ごみ処理体系.....	1-7
2.2 運転計画.....	1-8
第3節 施設整備に係わる法規制条件.....	1-9
3.1 都市計画図.....	1-9
3.2 都市計画の指定状況.....	1-10
3.3 関係法令及び条例.....	1-11
第2章 施設規模の算定	2-1
第1節 ごみ処理の現状.....	2-1
第2節 人口及びごみ排出量の将来推計.....	2-2
第3節 排出目標値.....	2-3
3.1 「廃棄物処理法に基づく基本方針の変更」より.....	2-3
3.2 「循環型社会形成推進基本計画」より.....	2-4
第4節 施設規模の試算.....	2-5
第5節 災害廃棄物等を含めた施設規模の検討.....	2-6
5.1 災害廃棄物等を含めた施設規模の算定.....	2-6
5.2 一般廃棄物発生量地震後1年間の想定排出量と平常時の比較.....	2-8
第6節 月変動係数及びごみピット容量.....	2-11
6.1 月変動係数.....	2-11
6.2 ごみピット容量.....	2-12
第7節 炉数の設定.....	2-13
第3章 計画ごみ質の設定	3-1
第1節 計画ごみ質の設定.....	3-1

第2節 三成分及び種類別組成割合.....	3-2
第3節 発熱量（低位発熱量）.....	3-4
3.1 基準ごみ.....	3-4
3.2 低質ごみ・高質ごみ.....	3-4
第4節 単位体積重量.....	3-6
第5節 元素組成.....	3-7
第6節 まとめ.....	3-11

第4章 環境保全計画..... 4-1

第1節 公害防止条件の検討フロー.....	4-1
第2節 前提条件の整理.....	4-2
2.1 施設規模.....	4-2
2.2 下水道の整備状況.....	4-2
第3節 関係法令による規制の整理.....	4-3
3.1 排ガス.....	4-3
3.2 排水.....	4-5
3.3 騒音.....	4-6
3.4 振動.....	4-7
3.5 悪臭.....	4-8
第4節 他施設の設定事例.....	4-9
4.1 既存施設と三重県内の施設における公害防止条件.....	4-9
4.2 全国の施設規模が類似する施設における公害防止条件.....	4-11
4.3 他施設基準値との確認.....	4-13
第5節 排ガス処理方式の検討.....	4-16
5.1 ばいじん対策.....	4-16
5.2 塩化水素（HCl）／硫黄酸化物（SO _x ）対策.....	4-18
5.3 窒素酸化物（NO _x ）対策.....	4-20
5.4 ダイオキシン類対策.....	4-22
5.5 水銀対策.....	4-24
第6節 公害防止条件の設定.....	4-25
6.1 排ガス.....	4-25
6.2 公害防止条件のまとめ.....	4-28

第5章 余熱利用計画..... 5-1

第1節 余熱利用の概要.....	5-1
1.1 余熱利用の概要.....	5-1

1.2 熱利用形態と利用可能量の考え方.....	5-2
第2節 ごみ発電	5-4
2.1 ごみ発電の概要.....	5-4
2.2 発電効率向上に係る技術の概要.....	5-4
第3節 余熱利用設備(発電以外)と必要熱量.....	5-6
第4節 本施設における余熱利用の可能性.....	5-8
4.1 余熱利用と交付金制度の関係.....	5-8
4.2 本施設の余熱利用量の試算.....	5-10
第5節 他都市事例.....	5-12
5.1 他都市の余熱利用状況.....	5-12
5.2 発電出力の変遷.....	5-15

第6章 残渣処理計画..... 6-1

第1節 焼却灰の種類.....	6-1
第2節 焼却灰の処理方法の分類.....	6-1
第3節 焼却灰の処理技術の概要.....	6-2
3.1 普通セメント化技術の概要.....	6-2
3.2 焼成技術の概要.....	6-3
3.3 熔融技術の概要.....	6-4
第4節 焼却灰の処理・資源化状況.....	6-5
4.1 焼却灰の処理・資源化状況.....	6-5
4.2 普通セメント資源化.....	6-6
4.3 焼成	6-8
4.4 熔融	6-9
4.5 埋立	6-19
第5節 まとめ	6-21

第7章 処理方式の検討..... 7-1

第1節 中間処理技術の概要.....	7-1
第2節 処理方式の選定フロー.....	7-2
第3節 処理方式の評価項目の設定.....	7-3
3.1 施設整備基本方針.....	7-3
3.2 施設整備基本方針からの処理方式の抽出条件.....	7-4
3.3 施設整備基本方針以外からの処理方式の抽出条件.....	7-5
3.4 処理方式の評価項目の設定.....	7-6
第4節 検討方式の抽出条件.....	7-7

4.1	検討方式の抽出・選定過程	7-8
4.2	検討方式の抽出	7-9
第5節	検討方式の概要	7-10
5.1	方式別整備実績	7-10
5.2	方式別概要	7-11
5.3	焼却残渣の有効利用を行っている施設	7-17
第6節	処理方式の審査方法	7-18
6.1	処理方式の選定手順	7-18
6.2	評価結果	7-19

第8章 施設配置・動線計画..... 8-1

第1節	各施設の検討	8-1
1.1	建設予定地	8-1
1.2	対象施設の設定	8-2
1.3	対象施設の建築面積	8-4
第2節	施設配置計画・動線計画の留意点	8-13
2.1	搬入車両，搬出車両の台数の算定	8-13
2.2	送電線	8-18
第3節	施設配置・動線計画	8-20
3.1	現状の施設配置・動線	8-20
3.2	動線計画	8-21

第9章 プラント設備計画..... 9-1

第1節	基本方針	9-1
1.1	全体処理フロー	9-1
第2節	受入供給設備	9-4
2.1	計量機	9-4
2.2	破砕機	9-6
2.3	受入れ供給方式	9-8
2.4	プラットホーム	9-8
2.5	ごみピットゲート（投入扉）	9-9
2.6	ダンピングボックス	9-10
2.7	ごみピット	9-10
2.8	ごみクレーン	9-11
2.9	ごみホッパ	9-12
2.10	ホッパゲート	9-12

第3節 燃焼設備	9-13
3.1 炉体鉄骨	9-13
3.2 給じん装置	9-13
3.3 燃焼設備	9-14
3.4 助燃装置	9-16
第4節 灰出し設備	9-17
4.1 灰冷却装置	9-18
4.2 灰貯留装置	9-18
4.3 飛灰処理設備	9-19
第5節 余熱利用設備	9-20
5.1 燃焼ガス冷却設備	9-21
5.2 蒸気復水器	9-21
5.3 減温塔	9-22
5.4 蒸気タービン	9-22
第6節 排ガス処理設備	9-23
6.1 集じん設備	9-24
6.2 硫黄酸化物 (SO _x) / 塩化水素 (HCl) 除去設備	9-25
6.3 窒素酸化物 (NO _x) 除去設備	9-26
6.4 ダイオキシシン類除去設備	9-27
第7節 通風設備	9-28
7.1 通風設備方式	9-28
7.2 押込送風機	9-29
7.3 空気予熱器	9-31
7.4 通風ダクト (風道)	9-32
7.5 誘引通風機	9-33
7.6 排ガスダクト (煙道)	9-33
7.7 煙突	9-34
第8節 給水設備	9-35
8.1 生活用水給水設備	9-35
8.2 プラント用水給水設備	9-35
8.3 排水処理設備	9-36
第9節 電気計装設備	9-37
9.1 電気設備	9-37
9.2 計装制御設備	9-39
第10節 物質収支, 電気収支, エネルギー収支	9-40
10.1 物質収支	9-41

10.2 電気収支.....	9-42
10.3 エネルギー収支.....	9-46

第10章 土木・建築計画..... 10-1

第1節 造成計画	10-1
1.1 地質状況	10-1
第2節 外構計画	10-5
2.1 構内道路計画.....	10-5
2.2 構内排水計画.....	10-6
2.3 植栽計画	10-8
第3節 平面断面計画.....	10-9
3.1 受入供給設備.....	10-10
3.2 炉室	10-12
3.3 中央制御室.....	10-12
3.4 送風機室等.....	10-13
3.5 排ガス処理関係諸室.....	10-13
3.6 煙突	10-13
3.7 見学者用通路・管理運営職員諸室.....	10-14
第4節 構造計画	10-15
4.1 構造	10-15
4.2 材料	10-15
4.3 構造計算	10-16
4.4 設計応力	10-16
第5節 建築設備計画.....	10-17
5.1 給排水衛生設備.....	10-17
5.2 空気調和・換気設備.....	10-18
5.3 建築電気設備.....	10-23
第6節 デザイン計画.....	10-25
6.1 施設外観に係る仕様の他事例.....	10-25
6.2 本施設の景観基準.....	10-27

第11章 運転管理計画..... 11-1

第1節 運転管理体制の検討.....	11-1
1.1 運転管理に必要な資格.....	11-1
1.2 運転要員計画.....	11-2
第2節 概算建設費及び概算維持管理費の算定.....	11-3

2.1	建設費	11-3
2.2	運転管理費	11-5
2.3	維持管理費	11-5
2.4	用役費（用水, 薬品, 燃料, 電量（買電）, 売電）	11-7
2.5	外部資源化委託	11-8
2.6	事業費の比較	11-9

第12章 今後の課題・施設整備スケジュール..... 12-1

第1節	今後の課題	12-1
1.1	ごみ処理施設整備計画における課題	12-1
1.2	その他の課題	12-2
第2節	施設整備スケジュール	12-2

第 1 章 基本条件の整理

第1章 基本条件の整理

第1節 建設予定地の立地条件

1.1 立地・面積

本施設の建設予定地の立地, 面積を以下に示す。

- ① 住所: 三重県員弁郡東員町大字穴太地内
- ② 敷地面積全体: 約 2.8ha (図 1-1: 黒太枠の部分)

「ごみ処理のあり方調査・検討委員会」によって, 既存施設との一体的な配置, 用地買収や大規模造成工事等の点を考慮し, 建設予定地は旧焼却施設の跡地を利用することが決定した。以下に, 建設予定地を示す。

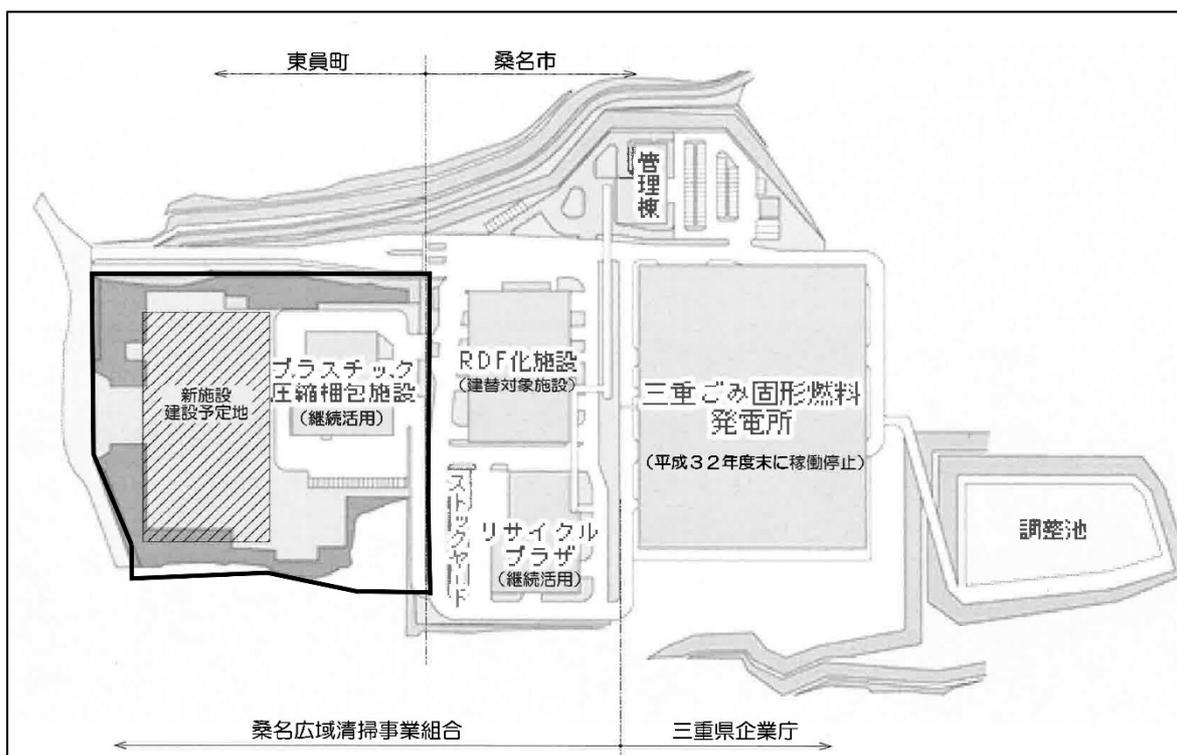


図 1-1 建設予定地



図 1-2 計画予定地周辺の状況

1.2 敷地内周辺施設

本組合の敷地内の施設概要を以下に整理する。

(1) ごみ固形燃料(RDF)化施設

整備方針：建替対象施設

建築構造：鉄筋コンクリート造地下1階地上4階建

延床面積：13,677.13 m² ごみピット容量：2,948 m³

処理能力：230 t /16時間 (76.7 t /16時間×3系列)

(2) リサイクルプラザ

整備方針：継続活用

建築構造：鉄筋コンクリート造地下1階地上3階建

延床面積：3,965.61 m² ごみピット容量：1,022 m³

処理能力：不燃・粗大処理施設：55 t /5時間

缶選別施設：5 t /5時間

びん選別施設：2 t /5時間

(3) プラスチック圧縮梱包施設

整備方針：継続活用

建築構造：鉄骨造2階建

延床面積：2,610.12 m² 受入ヤード(530 m²×2箇所)

処理能力：17 t /日 (8.5 t /5時間×2系列)

(4) 管理棟

整備方針：継続活用

建築構造：鉄筋コンクリート造3階建

延床面積：2,725.54 m²

1.3 地形・地質

建設予定地は、三岐鉄道北勢線「七和駅」から北に3km程度の員弁郡東員町大字穴太に位置している。「施設建設地地質調査業務報告書 平成26年3月」より、建設予定地の地形・地質を以下に整理する。

(1) 地形条件

伊勢平野は、西縁が鈴鹿-布引山地、北縁が養老山地、東縁が伊勢湾に限られた、ほぼ南北に延びる平野である。建設予定地は、この伊勢平野の北部に当たり、鈴鹿山脈、養老山地に源を発する員弁川(町屋川)、朝明川、海蔵川などの中小河川が、丘陵帯や洪積台地を開析しながら沖積低地を形成し、伊勢湾に流れ込んでいる。

丘陵の主要なものは、北から多度・員弁・桑名・朝日・垂坂丘陵が挙げられる。丘陵の海拔高度は、員弁丘陵では240m以下、海岸側丘陵では130m以下であり、いずれも比較的高度のそろった丘陵背面が形成されている。

建設予定地は、員弁丘陵の南端部にあたり、員弁川支流の嘉例川および肱江川支流の沢地川の上流域に位置している。

(2) 地質条件

建設予定地の地質は、第三紀鮮新世後期に形成された東海層群が基盤をなし、丘陵縁辺部を第四紀更新世-完新世の未固結土が被覆している。

東海層群は、第三紀鮮新世後期-第四紀前期更新世に伊勢湾-濃尾平野周辺に存在した東海湖盆に堆積した湖成-河成堆積物である。これら一連の堆積物を総称する場合「東海層群」と呼ばれるが、伊勢湾西岸に分布するものは、「奄芸層群」とも呼ばれている。基盤層である東海層群の上位には、第四紀更新世-完新世の未固結土が分布する。

1.4 周辺土地利用状況

建設予定地より 500m以内の土地利用状況を以下に示す。500m以内には森林, 造成地, 三重県企業庁沢地浄水場及びびなでしこの家（社会福祉施設）が立地している。

「三重県生活環境の保全に関する条例施行規則第 22 条」の別表第 12, 第 13 により, 特別養護老人ホームの敷地の周囲 50mの区域内における騒音・振動の規制基準が定められているが, なでしこの家については, 特別養護老人ホームには該当しない。

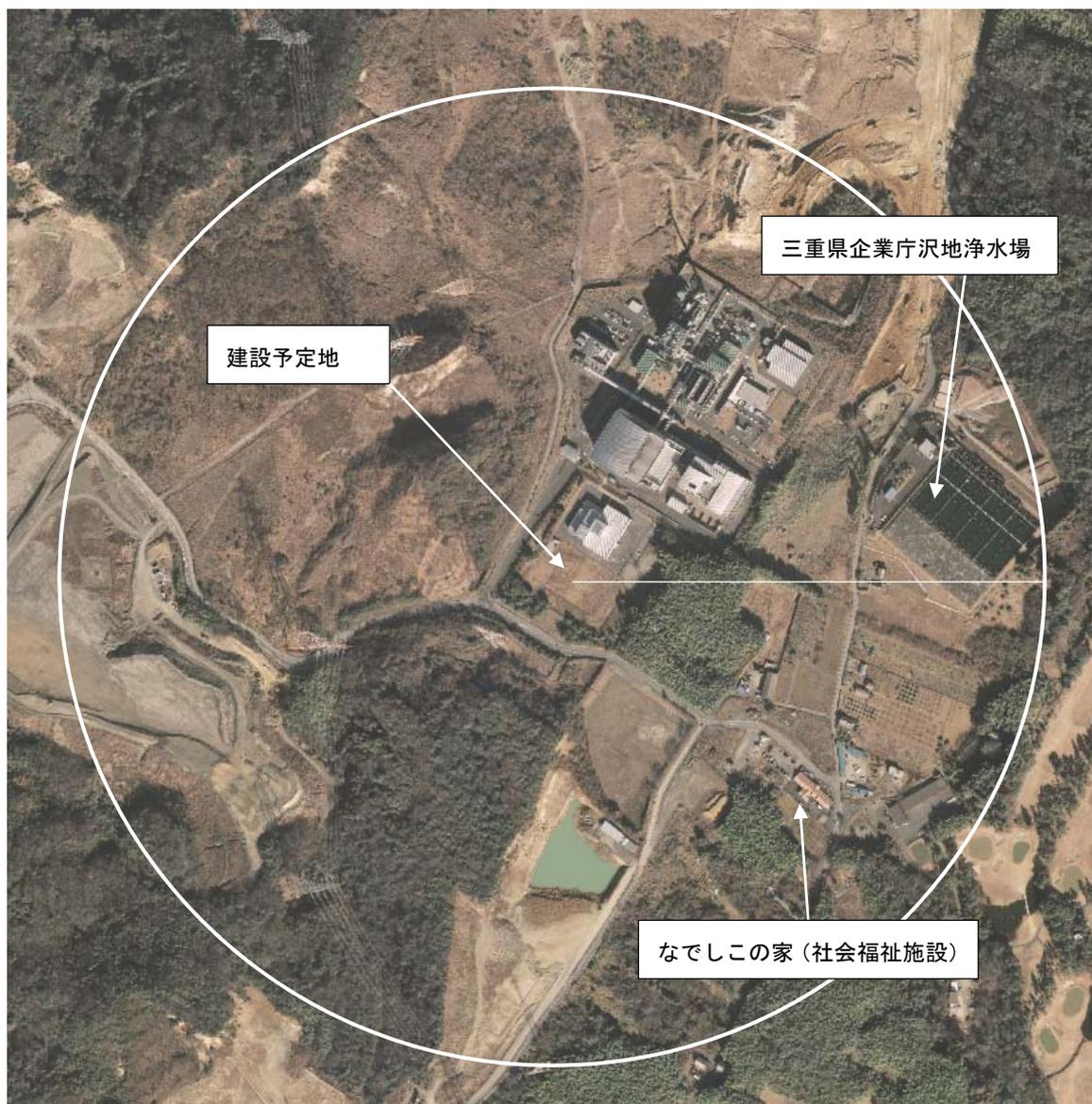


図 1-3 周辺土地利用状況

1.5 ユーティリティ条件

以下に建設予定地のユーティリティ条件（電気, 上下水道等）を示す。

表 1-1 建設予定地の敷地周辺設備

敷地周辺設備	
(1) 電気	高圧もしくは特別高圧
(2) 生活用水	井水
(3) プラント用水	井水
(4) 燃料	灯油等（プラント系） プロパンガス（生活系で必要に応じて）
(5) 生活系污水	本施設の生活系污水は、浄化槽で処理した後、放流する
(6) プラント系排水	排水は処理後、プラント用水として再利用し、無放流とする
(7) 雨水	計画地の道路雨水はすべて集水し、調整池へ放流する。
(8) 電話	各施設に内線・外線通話ができるものとする（PHS ハンディ子機併用）

第2節 処理対象物等の搬出入条件

2.1 ごみ処理体系

本組合の将来のごみ処理体系を以下に示す。

本施設にて構成市町（桑名市, 東員町, 木曾岬町）の一般廃棄物のうち「可燃ごみ」及び「可燃粗大ごみ」, リサイクルプラザ・プラスチック圧縮梱包施設からの「可燃残渣」を処理する。

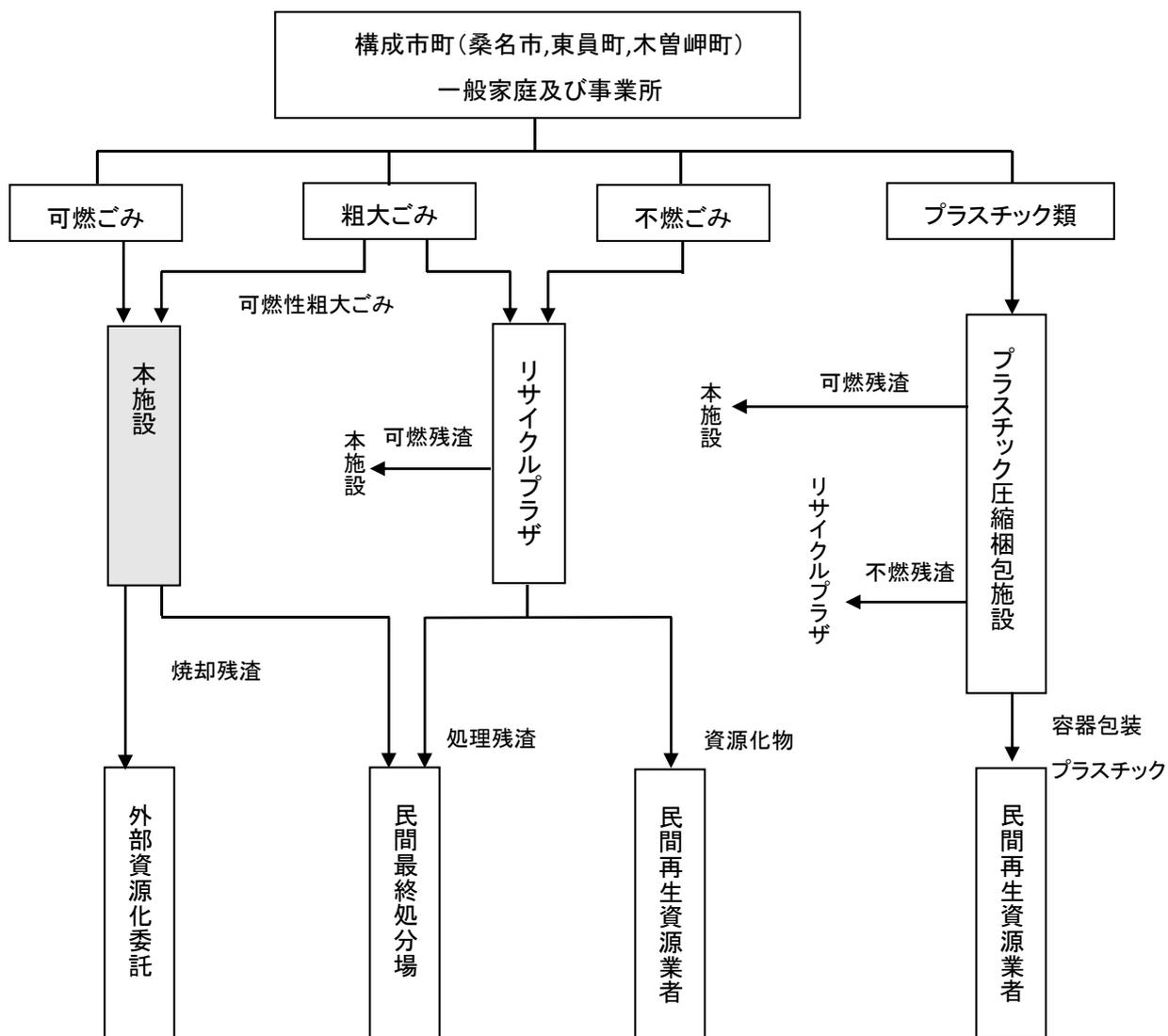


図 1-4 将来のごみ処理体系

2.2 運転計画

(1) 施設の運転計画

本施設の年間稼働日数は、1 炉あたり 280 日とする。また、施設の稼働時間は 24 時間とする。

(2) ごみの搬入計画

ごみの搬入時間は、土曜日・日曜日及び年末年始を除く平日の午前 9 時から午後 4 時までとする。

(3) 搬出入経路

建設予定地への主な搬出入経路を以下に示す。

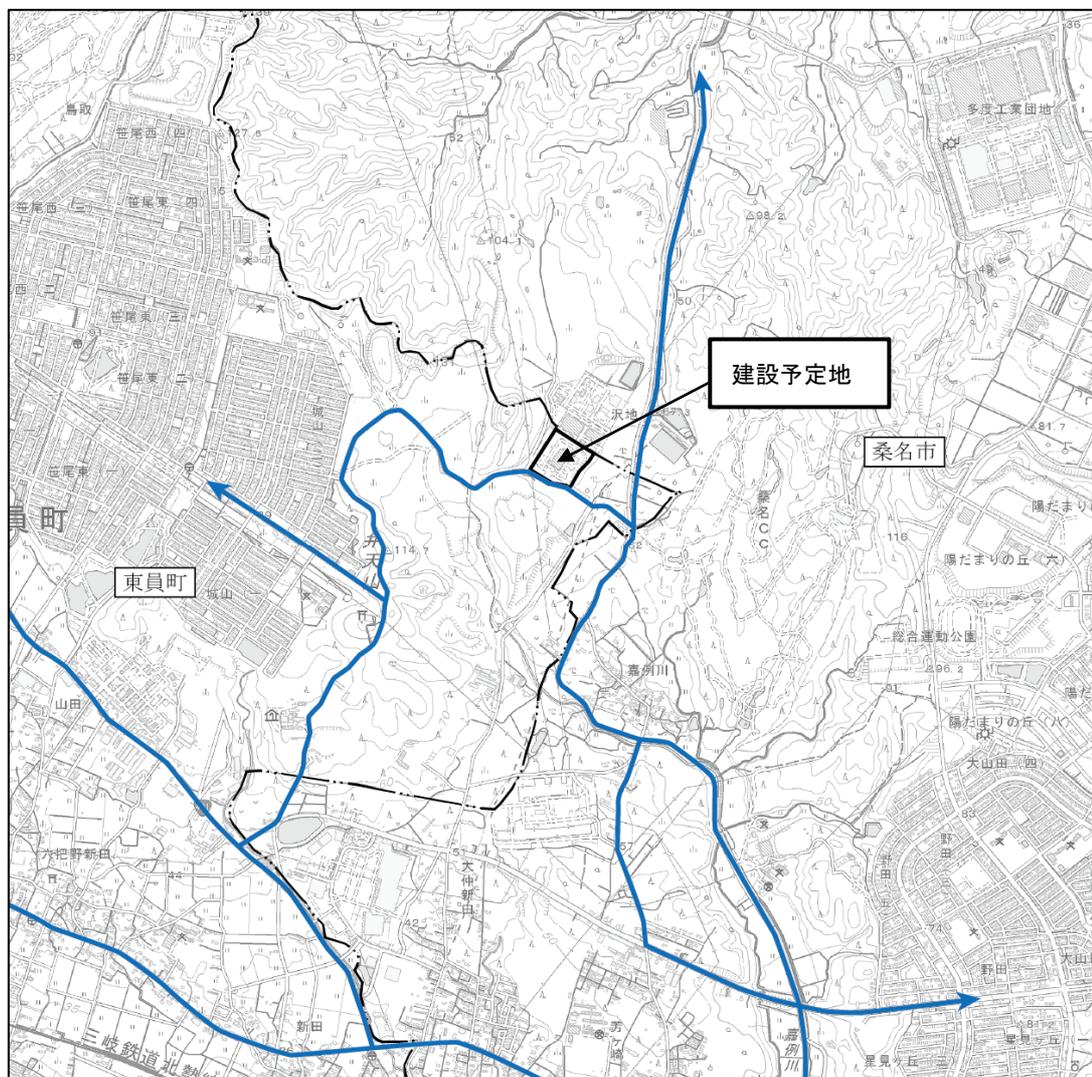
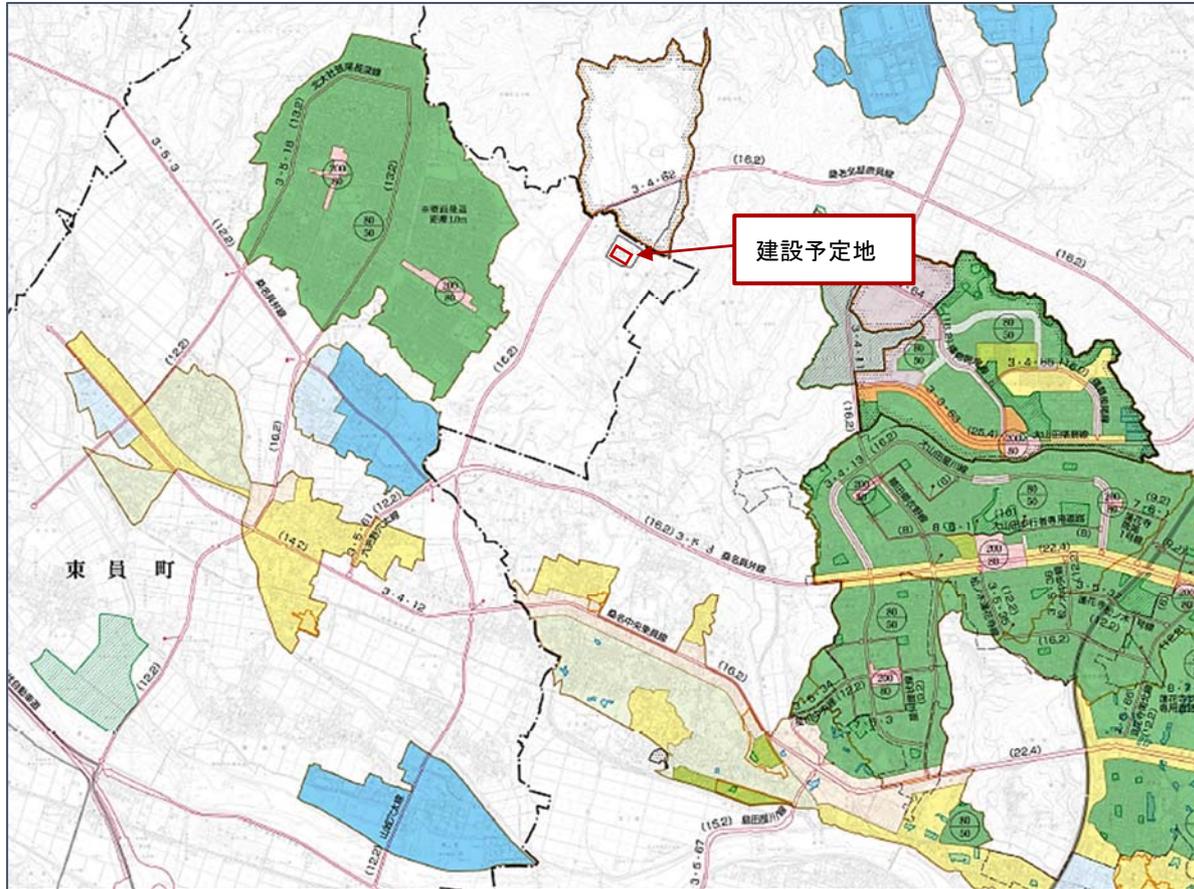


図 1-5 搬出入車両の主要な走行ルート

第3節 施設整備に係わる法規制条件

3.1 都市計画図

以下に建設予定地の都市計画図を示す。



凡		例		
	都市計画区域			
	行政区域界			
	市街化区域			
	地域の種類	容積率	建ぺい率 備考	
	第一種低層住居専用地域	80 100 100	50 60	
	第二種低層住居専用地域	80 100	50 60	小山地区のみ
	第一種中高層住居専用地域	200	60	—
	第二種中高層住居専用地域	200	60	—
	第一種住居地域	200	60	—
	第二種住居地域	200	60	—
	準住居地域	200	60	—
	近隣商業地域	200 300	80 80	—
	商業地域	400 600	80 80	—
	準工業地域	200	60	—
	工業地域	200	60	—
	工業専用地域	200	60	—
	厚生地区（長島町）			
	高度利用地区（桑名市）			(500/80)
	準防火地域（桑名市）			
	都市計画道路			(幅員、車線数)
	広場			
	都市計画公園			
	都市計画緑地			
	土地区画整理区域			
	その他の都市施設			
	生産緑地地区			
	地区計画決定区域			
	平成22年度DID（人口集中地区）			

※出典：桑名都市計画図

図 1-6 都市計画図

3.2 都市計画の指定状況

以下に建設予定地の都市計画の指定状況を示す。

建設予定地の用途地域の指定はない。

表 1-2 建設予定地の都市計画の指定状況

項 目	立 地 条 件
都市計画等 事 項	(1) 都市計画区域 区域内
	(2) 用途地域 指定なし
	(3) 防火地域 指定なし（法22条区域）
	(4) 高度地区 指定なし
	(5) その他地域・地区 なし
	(6) 建ぺい率 60 %以下
	(7) 容積率 200 %以下
	(8) 保安林 指定なし
	(9) 農用地 指定なし
	(10) 自然公園 指定なし
	(11) 鳥獣保護区 指定なし
	(12) 砂防指定区域 区域内 ^{※1}
	(13) 地すべり防止区域 指定なし

※1 建設予定地は原則区域外であるが、桑名市に設置されている既存施設が区域内であることから、造成工事等により区域内の雨水流入量等が変更する場合は対象となる。

3.3 関係法令及び条例

(1) 施設の設置, 土地利用及び設備等に関する法令

施設の設置, 土地利用及び設備等に関する法令を以下に整理する。

表 1-3 施設の設置, 土地利用及び設備等に関する法令 (1/3)

法律名	適用範囲等	適用
廃棄物の処理及び清掃に関する法律 (廃棄物処理法)	処理能力が1日5t以上のごみ処理施設(焼却施設においては、1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2m ² 以上)は本法の対象となる。本施設は上記に該当するため、適用される。	○
都市計画法	建設予定地は都市計画区域内であるため適用される。なお、都市計画区域内に本法で定めるごみ処理施設を設置する場合、都市施設として都市計画決定が必要となる。	○
河川法	河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除去する場合は河川管理者の許可が必要となる。建設予定地は河川区域外であるため、対象外である。	×
急傾斜の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の施設、又は工作物の設置・改造の制限。建設予定地は、急傾斜崩壊危険区域に該当しないため、対象外である。	×
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内で対象工事(2mをこえるがけを生じる切土工事、1mをこえるがけを生じる盛土工事等)を実施する場合は本法の対象となる。建設予定地は宅地造成工事規制区域外であるため、対象外である。	×
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設ける場合は本法の対象となる。建設予定地は海岸保全区域外であるため、対象外である。	×
都市緑地保全法	緑地保全地区内において、建築物その他の工作物の新設、改築又は増築をする場合は本法の対象となる。建設予定地は緑地保全区域外であるため、対象外である。	×
自然公園法	国立公園、国定公園の特別地域・普通地域において、工作物を新築、改築、増築する場合は本法の対象となる。建設予定地は国立公園又は国定公園に該当しないため、対象外である。	×
鳥獣保護及び狩猟に関する法律	特別保護地区内において工作物を設置する場合、本法の対象となる。建設予定地は特別保護地区に該当しないため、対象外である。	×

○：適用 ×：適用外

表 1-4 施設の設置, 土地利用及び設備等に関する法令 (2/3)

法律名	適用範囲等	適用
農地法	工場を建設するために農地を転用する場合は本法の対象となる。建設予定地は旧焼却施設の跡地であるため, 対象外である。	×
港湾法	港湾区域又は, 港湾隣接地域内の指定地域において, 指定重量を超える構築物の建設, 又は改築をする場合は本法の対象となる。建設予定地は港湾区域外であるため, 対象外である。 臨港地区内において, 廃棄物処理施設の建設, 又は改良をする場合は本法の対象となる。建設予定地は臨港地区に該当しないため, 対象外である。	×
都市再開発法	市街地再開発事業の施行地区内において, 建築物その他の工作物の新築, 改築等を行う場合は本法の対象となる。建設予定地は市街地再開発事業の施行地区に該当しないため, 対象外である。	×
土地区画整理事法	土地区画整理事業の施行地区内において, 建築物その他の工作物の新築, 改築等を行う場合は本法の対象となる。建設予定地は土地区画整理事業の施行地区に該当しないため, 対象外である。	×
文化財保護法	土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合は本法の対象となる。建設予定地は当該項目に該当しないため, 対象外である。	×
工業用水法	指定地域内の井戸（吐出口の断面積の合計が 6cm ² をこえるもの）により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合は本法の対象となる。建設予定地は指定地域外であるため, 対象外である。	×
建築基準法	建築物を建築しようとする場合, 建築主事の確認が必要となる。なお, 用途地域別に建築物の制限がある。また, 都市計画区域内では法 51 条で都市計画決定がなければ建築できないとされている。同条ただし書きではその敷地の位置が都市計画上支障ないと認めて許可した場合又は政令で定める規模の範囲内において新築し, 若しくは増築する場合はこの限りでない。	○
消防法	建築主事は, 建築物の防火に関して, 消防長又は消防署長の同意を得なければ, 建築確認等は不可である。重油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制されている。	○
航空法	進入表面, 転移表面又は, 平表面の上に出る高さの建造物の設置を行う場合は, 本法の対象となる。地表又は水面から 60m 以上の高さの物件及び省令で定められた物件には, 航空障害灯が必要となる。屋間において航空機から視認が困難であると認められる煙突, 鉄塔等で地表又は水面から 60m 以上の高さのものには屋間障害標識が必要である。	○

○ : 適用 × : 適用外

表 1-5 施設の設置, 土地利用及び設備等に関する法令 (3/3)

法律名	適用範囲等	適用
電波法	伝搬障害防止区域内において, その最高部の地表からの高さが 31m を超える建築物その他の工作物の新築, 増築等を行う場合, 本法の対象となる。建設予定地は伝搬障害防止区域外であるため, 対象外である。	×
有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合は本法の対象となる。	○
高圧ガス保安法	高圧ガスの製造, 貯蔵等を行う場合は本法の対象となる。	○
電気事業法	自家用電気工作物(自家用発電設備等)を設置する場合, 保安規程や電気主任技術者について国への届出が必要となる。	○
労働安全衛生法	事業場の安全衛生管理体制等ごみ処理施設運営に関連事項が記載されているため, 適用される。	○
工場立地法	製造業, 電気・ガス・熱供給業者でかつ, 敷地面積 9,000 m ² 以上又は建築面積 3,000 m ² 以上の工場の場合, 生産施設の面積や緑地の整備状況について, 市町村に届出が必要となる。	○
特定工場における公害防止組織の整備に関する法律	製造業, 電気・ガス・熱供給業者のいずれかの業種に属する工場(特定工場)の設置者は, 特定工場の規模, 設置する施設の区分に応じて, 公害防止統括者, 公害防止主任管理者及びこれらの代理者の届出が必要となる。本施設は上記に該当しないため, 適用されない。	×
景観法	市町村は, 都市計画区域又は準都市計画区域内の土地の区域については, 市街地の良好な景観の形成を図るため, 都市計画に景観地区を定めることができる。本施設は都市計画区域内であるため, 適用される。	○
熱供給事業法	複数の建物(自家消費は除く)へ熱を供給し, 加熱能力の合計が 21GJ/h 以上の熱供給者が対象となる。本施設は, 他施設への熱供給を想定しないため, 対象外である。	×
エネルギー使用の合理化等に関する法律(省エネ法)	2,000 m ² 以上の第 1 種特定建築物を新築する場合, 所管行政庁に届出が必要となる。	○
高齢者, 障害者の移動等の円滑化の促進に関する法律	建築工事をする床面積の合計が 2,000 m ² 以上となる建築物において, バリアフリー化のための必要な基準に適合させる必要がある。本施設は上記に該当するため, 適用される。	○

○: 適用 ×: 適用外

(2) 環境保全に関する法令

環境保全に関する法令を以下に整理する。

表 1-6 環境保全に関する法令

法律名	適用範囲等	適用
大気汚染防止法	廃棄物焼却炉であって、火格子面積が 2m^2 以上であるか、又は焼却能力が一時間当たり 200kg 以上の場合、本法のばい煙発生施設に該当する。本施設は上記に該当するため、適用される。	○
ダイオキシン類対策特別措置法	工場または事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間当たり 50kg 以上又は火格子面積が 0.5m^2 以上の施設で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出又はこれを含む汚水もしくは廃水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。	○
騒音規制法	空気圧縮機及び送風機（原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る）は、本法の特定施設に該当し、都道府県知事が指定する地域では規制の対象となる。本施設の建設予定地は用途地域の指定がないため「指定地域」の対象地区外となるが、三重県の条例が適用される。	○
振動規制法	圧縮機（原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る）は、本法の特定施設に該当し、都道府県知事が指定する地域では規制の対象となる。本施設の建設予定地は用途地域の指定がないため「指定地域」の対象地区外となるが、三重県の条例が適用される。	○
悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、都道府県知事が指定する地域では規制を受ける。本施設の建設予定地は規制対象地域であるため、適用される。	○
水質汚濁防止法	ごみ焼却施設から汚水又は廃水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。本施設は公共用水域に排水するため、適用される。	○
下水道法	工場または事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間当たり 50kg 以上又は火格子面積が 0.5m^2 以上の施設で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出又はこれを含む汚水もしくは廃水を下水道に排出する場合、本法の特定施設に該当する。本施設は下水道に放流しないため、適用外となる。	×
浄化槽法	本施設の排出水を、浄化槽にて処理し放流する場合、排水基準等が適用される。本施設の生活排水は浄化槽にて処理し、放流するため、適用される。	○
土壌汚染対策法	土地の掘削その他の土地の形質の変更において、対象となる土地の面積が 3000m^2 以上のである場合は当該土地の形質の変更に着手する日の30日前までに、都道府県知事に届け出なければならない。	○

○：適用 ×：適用外

第2章 施設規模の算定

第2章 施設規模の算定

第1節 ごみ処理の現状

桑名広域清掃事業組合実績資料（以下、実績資料とする。）より、構成市町（桑名市、木曾岬町、東員町 ※いなべ市を除く）におけるごみ処理の現状を以下に示す。

平成15年度から平成25年度までの人口及びごみ排出量の実績値は以下のとおりである。

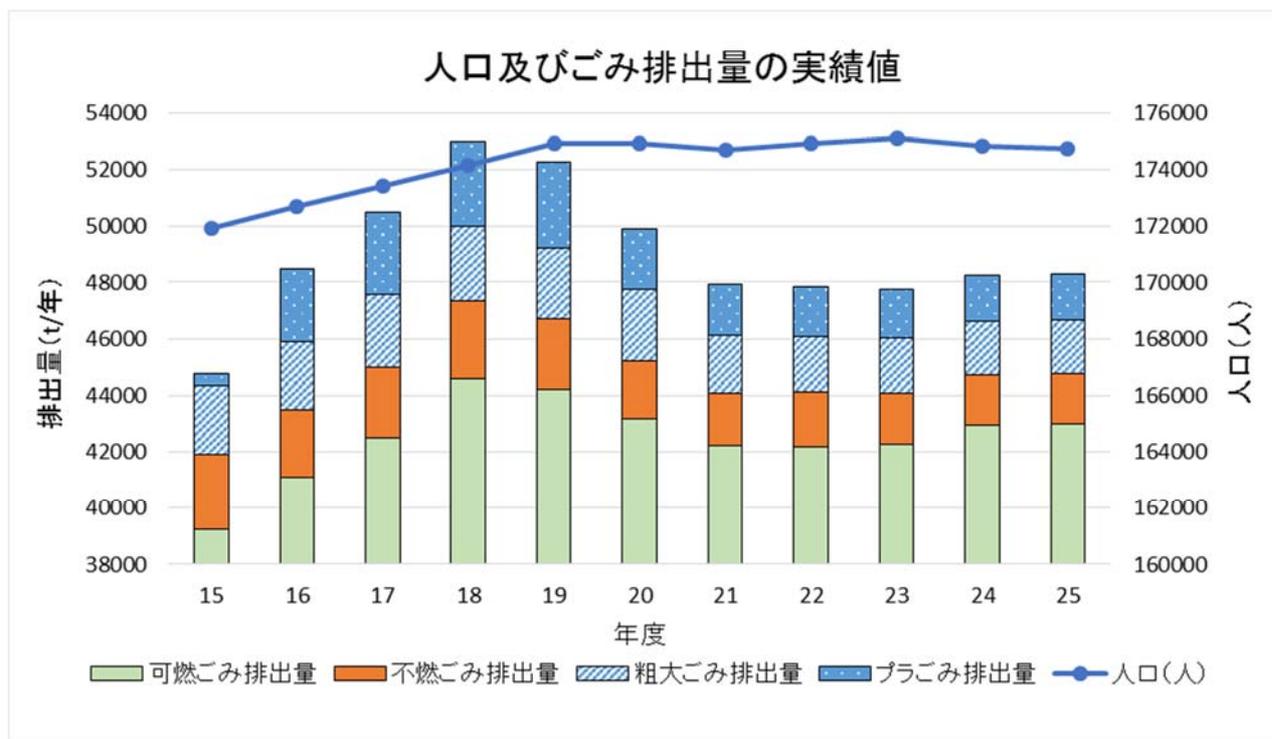


図 2-1 ごみ排出量実績

人口の推移は平成15年度から平成19年まで増加傾向にあるが、近年は横ばい状況となっている。ごみ排出量の推移は、平成18年度まで増加傾向にあったが、平成18年度以降減少し、その後横ばいの状況となっている。

第2節 人口及びごみ排出量の将来推計

実績資料より、平成26年度から平成39年度までの人口・ごみ排出量の将来推計値は以下のとおりである。

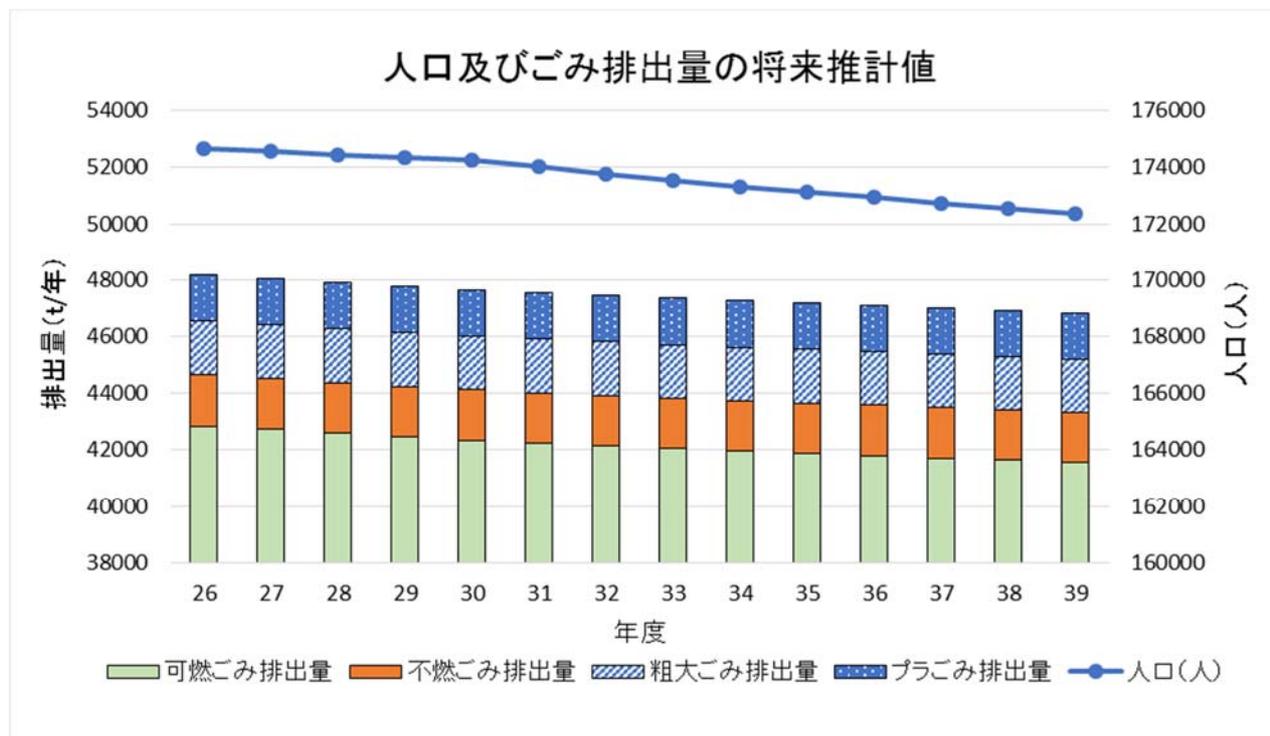


図 2-2 ごみ排出量将来推計値

実績資料は平成30, 33, 39年度のみの将来推計値であるので、その間の年度に関しては直線的に算出した。

人口は緩やかな減少傾向が続くものとし、ごみ排出量についても同様の傾向にて計画している。

第3節 排出目標値

3.1 「廃棄物処理法に基づく基本方針の変更」より

平成22年度の「廃棄物処理法に基づく基本方針の変更」より以下の目標が挙げられている。

【廃棄物の適正な処理に関する目標】

(一般廃棄物の排出量)

平成27年度の目標値が、平成19年度比より約5%削減（平成9年度比約9%削減）

この目標に対し、実績資料の平成19年度のごみ量排出量実績と、平成27年度のごみ量排出量将来推計値を比較する。また計画目標年次である、平成33年度についても整理する。

整理した結果、平成27年度、平成33年度ともに、平成19年度のごみ排出量に対し、5%以上の削減率が確認できた。

表 2-1 ごみ排出量の目標値

年度	平成19年度 (基準年)	平成27年度	平成33年度 (竣工年度)
ごみ排出量 (t/年)	52,267.64	48,024.60	47,340.60
基準年に対する割合	—	92% (8%削減)	91% (9%削減)

3.2 「循環型社会形成推進基本計画」より

平成 25 年度の「第三次循環型社会形成推進基本計画」より以下の目標が挙げられている。

【取組指標】

(一般廃棄物の減量化)

平成 32 年度の目標値が,平成 12 年度比より約 25%削減

この目標に対し,平成 12 年度「一般廃棄物処理実態調査結果」のごみ排出量実績と,平成 32 年度のごみ排出量将来推計値を比較する。また計画目標年次である,平成 33 年度についても整理する。整理した結果,平成 32 年度,平成 33 年度ともに,平成 12 年度のごみ排出量に対し,25%以上の削減率が確認できた。

表 2-2 ごみ排出量の目標値

年度	平成 12 年度 (基準年)	平成 32 年度	平成 33 年度 (竣工年度)
ごみ排出量 (t/年)	64,549	47,443.27	47,340.60
基準年に対する割合	—	73% (27%削減)	73% (27%削減)

第4節 施設規模の試算

計画目標年次は「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」より、稼動予定の7年後を超えない範囲にて定めるものとしている。また「第2章 第2節 人口及びごみ排出量の将来推計」にて、ごみ排出量の将来推計値が減少傾向になっているため、稼動予定後7年間のうち、最大ごみ排出量となる平成33年度を計画目標年次とした。以下に施設規模の算出式を示す。

【施設規模の算出式】

焼却施設の施設規模 = 計画年間日平均処理量 ÷ 実稼働率 ÷ 調整稼働率

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

(休止日は補修整備30日、補修点検15日×2回、全停止に要する日数7日、起動に要する日数3日×3回、停止に要する日数3日×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年改訂版

平成33年度の年間日平均処理量は119.74t/日である。(詳細：参考資料1「1.2 ごみ量推計」参照)

施設規模 (t/日) = $119.74\text{t/日} \div (280/365) \div 96\% = 162.59\text{t/日} \approx 163\text{t/日}$

以上より 施設規模は163t/日となる。

第5節 災害廃棄物等を含めた施設規模の検討

巨大地震により発生する災害廃棄物の処理に係る方向性（焼却施設による対応能力等）について検討するための基礎的な情報として、焼却処理施設における災害廃棄物等の処理可能量を「三重県地震被害想定調査平成26年3月」（以下「三重県地震被害想定調査」とする。）を基に検討した。また、他事例における災害廃棄物量を見込んだ場合の施設規模について、その割合を整理し、焼却処理の施設規模への反映を検討した。

5.1 災害廃棄物等を含めた施設規模の算定

(1) 災害廃棄物等発生量

三重県南海トラフ巨大地震の過去最大クラスと理論上最大クラスを対象とし、その際に発生する災害廃棄物等発生量を以下に示す。また、平常時のごみ排出量も比較として以下に示す。

表 2-3 災害廃棄物等発生量

	三重県南海トラフ				平常時
	過去最大		理論上最大		(千t/年)
	(千t)		(千t)		
合計	1,800~3,100		2,560~4,060		58.4
内訳	災害廃棄物	津波堆積物	災害廃棄物	津波堆積物	
桑名市	500	800~1,700	1,100	900~2,000	49.7
木曾岬町	200	300~700	200	300~700	1.9
東員町	—	—	60	—	6.8
合計	700	1,100~2,400	1,360	1,200~2,700	58.4

※平常時は「三重県地震被害想定調査平成26年3月」の出典同様「三重の環境 平成23年度一般廃棄物処理事業のまとめ」より記載した。

上記より、過去最大クラス、理論上最大クラスの巨大地震によって発生する災害廃棄物等発生量は、平常時ごみ排出量の30倍以上であることがわかる。この場合の災害廃棄物等発生量は、平常時のごみ排出量と比べ大規模であるため、全ての量を施設規模へ見込むことは現実的でないと考えられる。

(2) 災害廃棄物量を見込んだ他事例

国より、災害に備え、広域圏ごとに一定程度の処理能力に余裕を持った施設を整備することが求められている。これより、災害廃棄物を見込んで施設規模を算定することが認められており、他施設においても災害廃棄物を見込んだ施設規模の設定が行われている。

以下の他事例（事例のほとんどが東日本大震災後に竣工又は予定）より、平常時の廃棄物に対する災害廃棄物の割合は、平均で約7%であった。

表 2-4 現施設のごみ処理率の検査結果

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)			
上越市	170	167	4.6	2.8	H29.10 予定 (H26.06~)
上田地域広域連合	150	147	3	2.0	※未定 H26 計画値
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	2.5	5.0	H31 予定
津山圏域資源循環施設組合	128	121	7	5.8	H27.11 予定 (H24.12~)
阿南市	96	84	12	14.3	H26.03 竣工 (H22.10~)
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 (H24.04~)

他自治体の設定事例を参考にし、災害廃棄物の割合を7%と設定し、施設規模を以下に試算した。

これより、焼却施設の施設規模は、以下のようになる。

$$\text{施設規模 (t/日)} = 119.74\text{t/日} \div (280/365) \div 96\% \times 1.07 = 173.9\text{t/日} \div 174\text{t/日}$$

上記より、災害廃棄物を見込んだ場合の焼却施設は、端数をまるめ施設規模を 174t/日 とする。

5.2 一般廃棄物発生量地震後1年間の想定排出量と平常時の比較

「三重県地震被害想定調査」より、地震発生後1年間に排出される一般廃棄物発生量と平常時のごみ排出量を比較する。なお、**可燃資源ごみ**の内訳は「可燃ごみ、資源ごみ、混合ごみ」であり、**不燃粗大ごみ**の内訳は「不燃ごみ、粗大ごみ、その他」である。

表 2-5 一般廃棄物発生量

	地震後1年間計			平常時			地震後-平常時		
	可燃資源ごみ	不燃粗大ごみ	合計	可燃資源ごみ	不燃粗大ごみ	合計	可燃資源ごみ	不燃粗大ごみ	合計
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
合計	50,600	10,300	60,000	52,598	5,789	58,387	-1,998	4,511	1,613
桑名市	44,000	6,700	50,000	45,742	3,942	49,684	-1,742	2,758	316
木曾岬町	1,500	300	1,700	1,722	135	1,857	-222	165	-157
東員町	5,100	3,300	8,300	5,134	1,712	6,846	-34	1,588	1,454

※平常時の一般廃棄物排出量は「三重の環境 平成 23 年度一般廃棄物処理事業のまとめ」より記載した。

(可燃資源ごみ) 地震後1年間の排出量 50,600t < 平常時の排出量 52,598t
 (不燃粗大ごみ) 地震後1年間の排出量 10,300t > 平常時の排出量 5,789t

表 2-5 より可燃資源ごみの排出量は、地震後1年間の排出量と平常時の排出量を比較した場合、平常時より 1,998t/年少なく、**3.8%減**となることがわかった。また、不燃粗大ごみの排出量は、地震後1年間の排出量と平常時の排出量を比較した場合、平常時より 4,511t 多く発生し、**78%増**となることがわかった。

以上より、地震後1年間においては、焼却施設の処理対象物が含まれる可燃資源ごみの処理量が減少することから、この余裕量を確認し、地震後増加する不燃粗大ごみに含まれる可燃破碎残渣を焼却施設にて処理できないか以下に整理する。

(1) ごみ処理余裕量の算出

実績資料より, 焼却施設の年間処理量を平成 33 年度の可燃ごみ排出量 42,041t とし, 地震後 1 年間の可燃資源ごみの余裕分 (3.8%) を用いて, 焼却施設の年間処理余裕量を算出すると以下となる。

$42,041\text{t} \times 3.8\% = 1,598\text{t}/\text{年}$ この 1,598t/年の余裕量を利用し, 図 2-3 処理可能量についてのイメージのように不燃粗大ごみ中の可燃破碎残渣を焼却施設で処分できるか検討する。

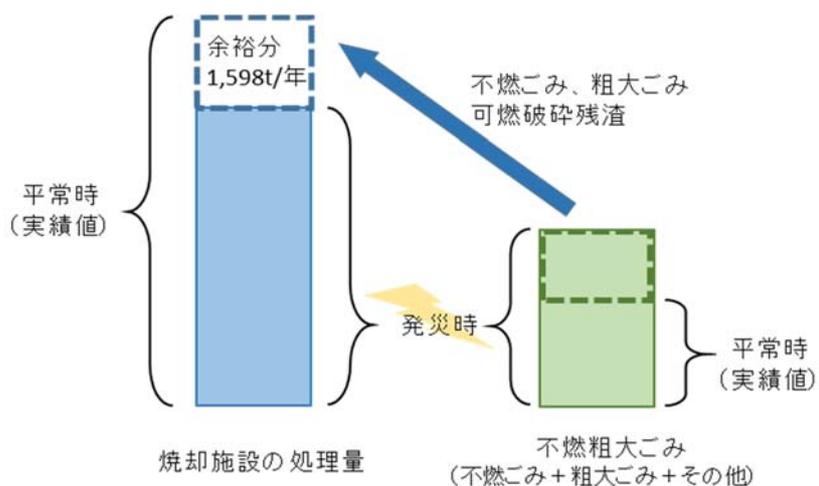


図 2-3 処理可能量についてのイメージ

(2) 不燃粗大ごみの可燃破碎残渣の算出

「一般廃棄物発生量地震後1年間の想定排出量と平常時の比較」より、地震後1年間で想定される不燃粗大ごみの排出量は、平常時の不燃粗大ごみ排出量の78%増となる。

実績資料より、計画目標年次である平成33年度の、不燃ごみ、粗大ごみ、プラスチック類の可燃破碎残渣の合計値は1,663tであるため、地震後1年間で想定される可燃破碎残渣は以下のようなになる。

$$\text{可燃破碎残渣} : 1,663\text{t} \times 78\% = 1,297\text{t}$$

以上より、地震後1年間で増加する可燃破碎残渣は、1,297tとなり「(1)ごみ処理余裕量の算出」より、焼却施設には1,598t/年の余裕量があることを考慮すると以下のようなになる。

$$1,598\text{t/年} - 1,297\text{t/年} = 301\text{t/年} = 1\text{t/日} \quad (\text{稼働日数 } 280 \text{ 日})$$

上記より、施設規模が174t/日の場合、地震後1年間の可燃破碎残渣の全量を処理した場合を想定しても、1t/日程度の余裕分が確認され、現在の想定施設規模174t/日で対応可能と考えられる。

第6節 月変動係数及びごみピット容量

6.1 月変動係数

本組合の可燃ごみ排出量実績（平成20年度～25年度）における月変動係数を以下に整理した。

整理した結果、最大値は1.10、最小値は0.87であった。

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」より、一般的に月変動係数の最大値が1.2程度の場合、停止を取らずに全炉稼動することにて対応する必要がでてくるとされているが、下記のように本組合の実績は季節変動があるものの、最大値で1.1であるため、極端なごみ排出変動は無く、平均的に排出されていることがわかる。

【月変動係数 実績】

	H20			H21			H22		
	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数
	(t)	(t/日)		(t)	(t/日)		(t)	(t/日)	
4月	3,695.23	123.17	1.04	3,443.82	114.79	0.99	3,554.49	118.48	1.03
5月	3,835.27	123.72	1.05	3,570.65	115.18	1.00	3,673.49	118.50	1.03
6月	3,680.68	122.69	1.04	3,778.26	125.94	1.09	3,622.22	120.74	1.05
7月	3,815.36	123.08	1.04	3,855.15	124.36	1.08	3,729.51	120.31	1.04
8月	3,560.55	114.86	0.97	3,719.37	119.98	1.04	3,782.44	122.01	1.06
9月	3,753.42	125.11	1.06	3,414.12	113.80	0.98	3,440.37	114.68	0.99
10月	3,797.48	122.50	1.04	3,618.03	116.71	1.01	3,441.26	111.01	0.96
11月	3,397.88	113.26	0.96	3,486.76	116.23	1.01	3,707.16	123.57	1.07
12月	4,028.00	129.94	1.10	3,726.06	120.20	1.04	3,699.02	119.32	1.03
1月	3,247.08	104.74	0.89	3,226.84	104.09	0.90	3,249.99	104.84	0.91
2月	2,882.02	102.93	0.87	2,841.60	101.49	0.88	2,910.05	103.93	0.90
3月	3,471.72	111.99	0.95	3,521.72	113.60	0.98	3,341.36	107.79	0.93
年間	43,164.69	118.26	—	42,202.38	115.62	—	42,151.36	115.48	—
最大値	—	—	1.10	—	—	1.09	—	—	1.07
最小値	—	—	0.87	—	—	0.88	—	—	0.90

	H23			H24			H25		
	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数	ごみ量	月間日平均処理量	月変動係数
	(t)	(t/日)		(t)	(t/日)		(t)	(t/日)	
4月	3,326.14	110.87	0.96	3,568.98	118.97	1.01	3,760.63	125.35	1.07
5月	3,855.68	124.38	1.08	4,020.14	129.68	1.10	3,883.70	125.28	1.07
6月	3,632.61	121.09	1.05	3,551.50	118.38	1.01	3,417.05	113.90	0.97
7月	3,552.86	114.61	0.99	3,894.93	125.64	1.07	3,896.47	125.69	1.07
8月	3,881.44	125.21	1.08	3,805.68	122.76	1.05	3,693.63	119.15	1.01
9月	3,601.03	120.03	1.04	3,354.02	111.80	0.95	3,604.06	120.14	1.02
10月	3,549.36	114.50	0.99	3,899.76	125.80	1.07	3,622.56	116.86	0.99
11月	3,497.42	116.58	1.01	3,563.60	118.79	1.01	3,478.24	115.94	0.99
12月	3,772.10	121.68	1.05	3,610.56	116.47	0.99	3,813.28	123.01	1.05
1月	3,377.44	108.95	0.94	3,439.29	110.94	0.94	3,430.78	110.67	0.94
2月	2,862.96	102.25	0.88	2,857.29	102.05	0.87	2,911.71	103.99	0.88
3月	3,336.85	107.64	0.93	3,329.28	107.40	0.91	3,434.40	110.79	0.94
年間	42,245.89	115.74	—	42,895.03	117.52	—	42,946.51	117.66	—
最大値	—	—	1.08	—	—	1.10	—	—	1.07
最小値	—	—	0.88	—	—	0.87	—	—	0.88

6.2 ごみピット容量

ごみピット必要容量について、実績値の中で月変動係数が2ヶ月連続にて高い、平成21年度の6,7月を想定し、この間に停止日を取らずに調整稼働率のみで運転した場合、試算した結果を以下に示す。なお、災害廃棄物の処理は、一般的に仮置場を設けるため、通常処理を行う予定の163t/日にて、試算を行う。

結果より、余裕日が発生するため、十分に処理できるものと考えられる。

さらに、2炉構成の場合及び3炉構成の場合の1炉補修時、全炉補修時におけるピット必要容量を示す。

結果より、2炉構成の場合：約7日、3炉構成の場合：約5日のごみピット容量が必要となる。

<試算条件>

- ・月変動係数実績値 6月：1.09, 7月：1.08
- ・想定施設規模 163 t/日
- ・計画年間日平均処理量 120 t/日

<試算結果>

①ごみピット容量 (2ヶ月連続にて月変動係数が高い場合)

$$(120 \text{ t/日} \times 30 \text{ 日} \times 1.09 + 120 \text{ t/日} \times 31 \text{ 日} \times 1.08 - 163 \text{ t/日} \times 61 \text{ 日} \times 0.96) \div 163 \text{ t/日} = \underline{\underline{-9.84 \text{ 日分}}}$$

②ごみピット容量 (2炉構成の場合)

a. 1炉補修点検時 (30日) のごみピット必要容量

$$(120 \text{ t/日} - 81.5 \text{ t/日}) \times 30 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = \underline{\underline{7.09 \text{ 日分}}}$$

b. 全炉補修点検時 (7日) のごみピット必要容量

$$120 \text{ t/日} \times 7 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = 5.15 \text{ 日分}$$

③ごみピット容量 (3炉構成の場合)

a. 1炉補修点検時 (30日) のごみピット必要容量

$$(120 \text{ t/日} - 54.3 \text{ t/日} \times 2) \times 30 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = 2.10 \text{ 日分}$$

b. 全炉補修点検時 (7日) のごみピット必要容量

$$120 \text{ t/日} \times 7 \text{ 日} \div 163 \text{ t/日} = \underline{\underline{5.15 \text{ 日分}}}$$

第7節 炉数の設定

以下に稼働体制と施設補修について2と3炉の違いによる長短を整理した。

施設の稼働体制という点では、トラブル発生頻度とトラブル時の影響の回避のどちらを重視するかにより異なるが、そもそも、トラブル発生頻度が高い未成熟の技術の採用は避けるべきであり、信頼性の高い技術を採用するという基本方針のもとでは、機器点数が少なくトラブル発生頻度の確率が低い2炉の方がやや優位と考えられる。

将来のごみ量・ごみ質への対応という点では、それぞれの特徴があり、大きな優劣差はないと考えられる。前述で試算したとおり計算上は、2炉のほうがごみピットを大きくとれる。

施設補修という点では、補修・整備期間中の処理能力と期間はトレードオフの関係になるため、ごみ処理の安定性については、大きな優劣差はないと考えられる。3炉の場合は敷地面積に制約があり炉室が狭い場合、補修・整備の作業性には留意が必要となる。

その他、建設費については、一般的に炉数が多くなると装置・機器は小型化するが、炉数に比例し数量は多くなるため、3炉の方が高額となる。また、定期整備(OH)についても同じ傾向となる。建築面積についても、共通部を除き炉数に概ね比例して大きくなる。

本件においては、基本方針との整合性、敷地面積の制約、費用等を踏まえ、2炉を基本とする。

表 2-6 炉数による比較

項目		2炉方式の場合	3炉方式の場合
施設の稼働体制	トラブルの発生頻度と影響 (ごみ処理事業の安定性)	一般的にトラブル頻度は炉数に比例するため3炉と比してトラブル頻度の生起確率は低くなるが、トラブル時には炉数が少ない分、安定的なごみ処理という点ではリスクとなる。	一般的にトラブル頻度は炉数に比例するため2炉と比してトラブル頻度の生起確率は高くなるが、トラブル時には炉数が多いので、安定的なごみ処理という点でのリスクは2炉よりも小さくなる。
	将来ごみ量・ごみ質	将来ごみ量が減少する場合の対応性・融通性は3炉よりも低いが、3炉よりもごみピット容量を大きくできる可能性があり、ごみ質変動への対応性は3炉よりも高い。	将来ごみ量が一定量より減少した場合、常時2炉運転にするなど自由度の高い運転が可能となる。
	運転管理の容易性	3炉方式とほとんど差がない。	炉数に比例して装置・機器の数が多くなるが、その分作業員も多くなるため、人員当たりの運転管理性は2炉方式と大きな差はない。
施設補修	定期整備の容易性	定期整備(改修工事)を1炉ずつ行う場合、その間処理能力は1/2になるため、月変動係数を踏まえるなど3炉と比してより計画的な整備を要する。	定期整備(改修工事)を1炉ずつ行う場合、その間の処理能力は2/3になり、2炉と比して自由度の高い整備が可能である。ただし、定期整備期間(改修工事期間)は2炉と比して1炉分長くなる。中央炉の定期整備時には、両側に運転炉があるので、作業にはより注意が必要である。
	将来の大規模改修への影響		
建設に係わる事項 (参考)	建設費ならびに定期整備費	3炉方式より少ない。	2炉方式より高い。
	建物の大きさ	3炉方式より小さい。	2炉方式より大きい。

第3章 計画ごみ質の設定

第3章 計画ごみ質の設定

第1節 計画ごみ質の設定

計画ごみ質の設定にあたっては、組合実績より、可燃ごみの排出量を踏まえ設定するものとする。

本施設の計画ごみ質として、可燃ごみに関する以下の項目を設定する。

- ① 三成分（水分、可燃分、灰分）及び種類別組成割合
- ② 発熱量（低位発熱量）
- ③ 単位体積重量（見かけ比重）
- ④ 元素組成

第2節 三成分及び種類別組成割合

可燃ごみの三成分及び種類別組成割合については図 3-1 に基づき設定する。具体的には、現段階では現状から将来の分別区分に大きな変更はなく、参考資料2「ごみ質データの整理」に示すように、過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから、これらを正規分布と考え、90%信頼区間の両端を削除した平均値を今回採用するものとした。これらの割合は、ごみ量により変動するとは考えられないため、平成26～33年度は同様の値とする。

よって、本施設の竣工年度である平成33年度の結果のみ以下に示す。本施設での可燃ごみの三成分及び種類別組成割合の設定結果を表 3-1 に示す。なお、平成26～33年度は同様であるため、平成33年度の結果のみ示す。

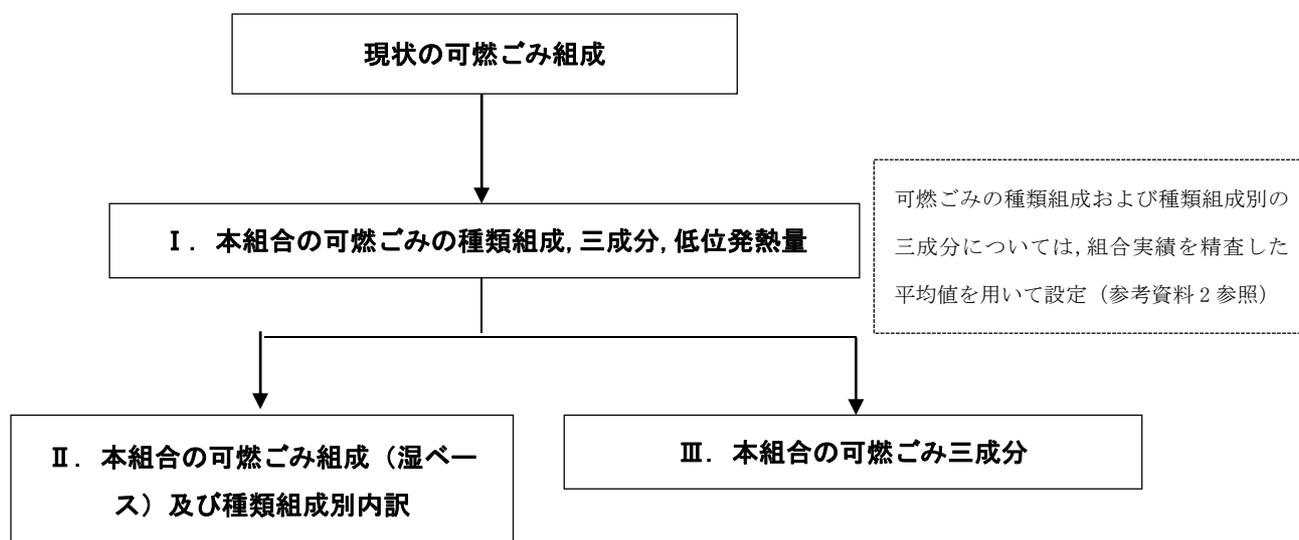


図 3-1 可燃ごみの三成分設定フロー

表 3-1 本組合における可燃ごみの種類別組成, 三成分の設定

I. 本組合の可燃ごみの種類組成, 三成分, 低位発熱量

湿式データ		17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	平均	最大	最小
単位体積重量 (t/m ³)		0.194	0.215	0.193	0.242	0.240	0.153	0.232	0.221	0.215	0.212	0.242	0.153
種類組成	(湿基準)												
	紙・布類 (%)	56.50	62.40	59.87	52.90	56.53	55.97	52.48	53.33	50.59	55.63	62.40	50.59
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類 (%)	15.12	8.75	7.50	14.25	16.20	17.62	15.04	15.27	17.55	14.14	17.62	7.50
	木・竹・わら類 (%)	6.18	9.93	10.03	5.65	4.03	11.25	11.16	8.90	10.90	8.67	11.25	4.03
	ちゅう芥類 (%)	14.66	15.25	18.40	22.45	17.07	10.92	14.14	18.63	16.03	16.39	22.45	10.92
	不燃物類 (%)	4.66	1.50	2.97	2.65	3.93	1.35	3.86	1.63	2.31	2.76	4.66	1.35
	その他 (%)	2.88	2.18	1.23	2.10	2.23	2.90	3.32	2.23	2.63	2.41	3.32	1.23
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00		
三成分	水分 (%)	50.32	46.26	46.15	50.03	49.52	46.30	47.13	48.36	48.80	48.09	50.32	46.15
	灰分 (%)	5.56	5.12	8.33	7.40	8.06	4.43	8.35	6.81	7.02	6.79	8.35	4.43
	可燃分 (%)	44.12	48.62	45.53	42.57	42.42	49.27	44.52	44.83	44.18	45.12	49.27	42.42
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00		
低位発熱量 (kcal/kg)		1,684	1,922	1,773	1,524	1,567	1,938	1,722	1,726	1,696	1,728	1,938	1,524

II. 本組合の可燃ごみ組成 (湿ベース) 及び種類組成別内訳

可燃ごみ組成 (湿ベース)

単位: %

	33年度
紙・布類	55.63
ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	14.14
木・竹・わら類	8.67
ちゅう芥類	16.39
不燃物類	2.76
その他	2.41
計	100.00

可燃ごみの種類組成別内訳

単位: t

	9年間平均	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度	33年度
紙・布類	55.63	23,836.58	23,764.48	23,692.38	23,620.28	23,548.18	23,494.59	23,441.00	23,387.41
ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	14.14	6,058.77	6,040.44	6,022.11	6,003.79	5,985.46	5,971.84	5,958.22	5,944.60
木・竹・わら類	8.67	3,714.96	3,703.72	3,692.48	3,681.25	3,670.01	3,661.66	3,653.31	3,644.95
ちゅう芥類	16.39	7,022.86	7,001.61	6,980.37	6,959.13	6,937.89	6,922.10	6,906.31	6,890.52
不燃物類	2.76	1,182.62	1,179.04	1,175.46	1,171.89	1,168.31	1,165.65	1,162.99	1,160.33
その他	2.41	1,032.65	1,029.52	1,026.40	1,023.28	1,020.15	1,017.83	1,015.51	1,013.19
計	100.00	42,848.42	42,718.82	42,589.21	42,459.61	42,330.00	42,233.67	42,137.34	42,041.00

III. 本組合の可燃ごみ三成分

単位: %

	33年度	
三成分	水分	48.09
	可燃分	45.12
	灰分	6.79
	計	100.00

第3節 発熱量（低位発熱量）

表 3-1 の「I. 本組合の可燃ごみの種類組成, 三成分, 低位発熱量」及び参考資料 2 より, 可燃ごみの低位発熱量を設定する。

3.1 基準ごみ

現段階では現状から将来の分別区分に大きな変更はなく, 参考資料に示すように, 過去 9 年間ほぼ毎月分のデータがあり, データ数としては, 十分にあることから, これらを正規分布と考え, 90%信頼区間の両端を削除した平均値を今回採用するものとした。

この方法による本組合の低位発熱量の平均値（平成 17～25 年度）は約 1,730kcal/kg[※]であった。なお, 推計式を用いて逆算した場合, 平均の α 値は 188 であり（表 3-2 III 参照）, 一般的な α の範囲とされる 190～230 程度とも整合するものである。以上より, 基準ごみの**低位発熱量は 1,730kcal/kg**とする。

※1 桁目を四捨五入し, 処理。

3.2 低質ごみ・高質ごみ

過去 9 年間ほぼ毎月分のデータがあり, データ数としては, 十分にあることから, これらが正規分布であるとし, 90%信頼区間の両端を削除した値の月毎における最小値を低質ごみ, 最大値を高質ごみと設定する。（参考資料 2 参照。）

上記の場合, 低質ごみ約 1,210kcal/kg, 高質ごみ約 2,240kcal/kg であり, その比は 1.85（ \approx 約 1.9 倍）であるが, ごみ質は社会・経済情勢等により変化するため, 変動に対応可能な設定をする必要があると考えられる。よって設計要領の記載に則り, 低質ごみと高質ごみの比を 2～2.5 倍の範囲内の最大値である 2.5 倍と設定する。

以上より, 表 3-2 の IV (2) のとおり**低質ごみ約 990kcal/kg, 高質ごみ約 2,470kcal/kg**と設定する。

表 3-2 三成分による低位発熱量算出結果

I. 低位発熱量の実績値

	低位発熱量(kcal/kg)
平均値	1,730
最大値	2,240
最小値	1,210

II. 可燃ごみの三成分

単位：%

		33年度
三成分	水分	48.09
	可燃分	45.12
	灰分	6.79
	計	100.00

III. 低位発熱量の妥当性（三成分による推算式）

可燃分及び水分からの推算

		33年度
$\alpha 1 * B - 25W$	kJ/kg	7,270
	kcal/kg	1,730

B	IIの可燃分
W	IIの水分
$\alpha 1$ ：実績値平均	188

IV. 可燃ごみの低質・基準・高質の設定

(1) 実績値

		低質	基準	高質
可燃ごみ	kJ/kg	5,080	7,270	9,410
	kcal/kg	1,210	1,730	2,240

(2) 設定値

		低質	基準	高質
可燃ごみ	kJ/kg	4,160	7,270	10,370
	kcal/kg	990	1,730	2,470

第4節 単位体積重量

可燃ごみの単位体積重量については、現段階では現状から将来の分別区分に大きな変更はなく、過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから、これらを正規分布と考え、90%信頼区間の両端を削除した平均値を採用した。設定結果を以下に示す。

表 3-3 より、**平均値 0.212t/m³**と設定した。

表 3-3 可燃ごみの単位体積重量の設定結果

I. 可燃ごみ単位体積重量

	17年度	18年度	19年度	20年度		
単位体積重量 (t/m ³)	0.194	0.215	0.193	0.242		
	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	平均
	0.240	0.153	0.232	0.221	0.215	0.212

第5節 元素組成

元素組成とは、燃焼用空気や排ガス量とその組成、有害ガス量等を検討するうえで必要な項目であり、C 炭素、H 水素、O 酸素、N 窒素、S 硫黄、Cl 塩素で構成される。

元素組成は、以下の手順で設定する。(図 3-2 参照。)

- ① 種類組成別の三成分について、技術文献等を参考に設定する。
- ② 種類組成別の元素組成について、技術文献及び種類組成別の三成分等を参考に設定する。
- ③ 設定した種類組成別の元素組成と、種類組成割合より、可燃ごみの元素組成を設定した。

設定結果を表 3-4 に示す。

元素組成は文献値を用いて、一定と設定する為、本施設の竣工年度である平成 33 年度のみを示す。

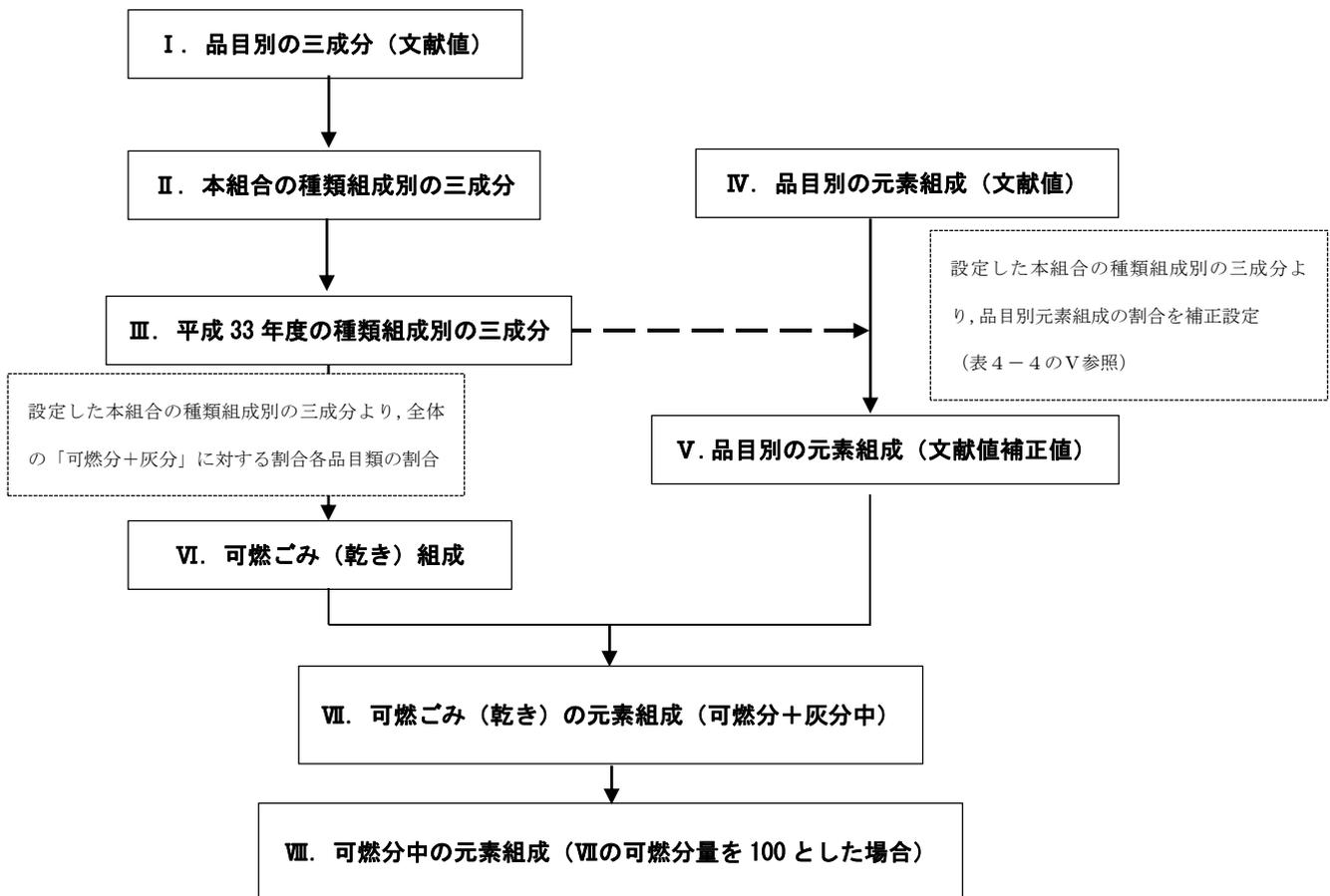


図 3-2 可燃ごみの元素組成設定フロー

表 3-4 可燃ごみの元素組成

I. 品目別の三成分（文献値）

単位：%

	湿式			
	水分	可燃分	灰分	計
紙類Pa	35.50	58.40	6.10	100.00
繊維類Ce	28.30	66.90	4.80	100.00
プラスチック類P	16.80	74.30	8.90	100.00
厨芥類Ga	68.65	19.85	11.50	100.00
木竹類Ba	30.10	65.90	4.00	100.00
不燃物Ir	4.00	0.00	96.00	100.00
その他Rr	41.45	22.70	35.85	100.00

出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版」（p.139）
（社団法人 全国都市清掃会議）

厨芥類：植物性厨芥，動物性厨芥の平均

不燃物：金属，陶磁器，ガラスの平均

その他：可燃性細塵，不燃性細塵の平均

II. 本組合の種類組成別三成分

単位：%

	湿式			
	水分	可燃分	灰分	計
紙・布類（紙類・繊維類の平均）	31.90	62.65	5.45	100.00
ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	16.80	74.30	8.90	100.00
木・竹・わら類	30.10	65.90	4.00	100.00
ちゅう芥類	68.65	19.85	11.50	100.00
不燃物類	4.00	0.00	96.00	100.00
その他	41.45	22.70	35.85	100.00

Ⅲ. 種類組成別三成分

		33年度	
		単位：%	単位：t
紙・布類	水分	31.90	7,460.58
	可燃分	62.65	14,652.21
	灰分	5.45	1,274.62
	計	100.00	23,387.41
ビニール・合成樹脂・ ゴム・皮革類	水分	16.80	998.69
	可燃分	74.30	4,416.84
	灰分	8.90	529.07
	計	100.00	5,944.60
木・竹・わら類	水分	30.10	1,097.13
	可燃分	65.90	2,402.03
	灰分	4.00	145.79
	計	100.00	3,644.95
ちゅう芥類	水分	68.65	4,730.34
	可燃分	19.85	1,367.77
	灰分	11.50	792.41
	計	100.00	6,890.52
不燃物類	水分	4.00	46.41
	可燃分	0.00	0.00
	灰分	96.00	1,113.92
	計	100.00	1,160.33
その他	水分	41.45	419.97
	可燃分	22.70	229.99
	灰分	35.85	363.23
	計	100.00	1,013.19
計	水分		14,753.12
	可燃分		23,068.84
	灰分		4,219.04
	計		42,041.00

※灰分で端数調整

Ⅳ. 品目別元素組成（文献値）

	可燃分							小計	灰分
	炭素	水素	窒素	硫黄	塩素	酸素			
紙類	42.23	6.22	0.28	0.01	0.17	40.40	89.31	10.69	
繊維類	50.92	6.56	2.92	0.12	0.45	36.89	97.86	2.14	
紙類・繊維類 平均	46.58	6.39	1.60	0.07	0.31	38.65	93.60	6.40	
プラスチック類	71.87	10.97	0.42	0.03	2.66	9.17	95.12	4.88	
木竹類	47.69	6.04	0.84	0.01	0.18	38.99	93.75	6.25	
厨芥類	45.31	6.05	2.89	0.10	0.25	32.24	86.84	13.16	
その他	35.86	4.61	1.81	0.04	0.22	25.24	67.78	32.22	

※不燃物中の可燃分はゼロと設定

出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006改訂版」(p.143)
(社団法人 全国都市清掃会議)

V. 文献補正值

(VIIの可燃分中の各元素の比率は一定とし、可燃分(小計)・灰分を、将来の可燃ごみ(乾き)中の可燃分・灰分比に補正する。)

単位：%

	可燃分						小計	灰分	計
	炭素	水素	窒素	硫黄	塩素	酸素			
紙類・繊維類 平均	45.79	6.28	1.57	0.07	0.30	37.99	92.00	8.00	100.00
プラスチック類	67.47	10.30	0.39	0.03	2.50	8.61	89.30	10.70	100.00
木竹類	47.97	6.07	0.84	0.01	0.18	39.21	94.28	5.72	100.00
厨芥類	33.04	4.41	2.11	0.07	0.18	23.51	63.32	36.68	100.00
その他	20.50	2.64	1.04	0.02	0.13	14.44	38.77	61.23	100.00

※炭素で端数調整

VI. 可燃ごみ(乾き)組成

単位：%

	33年度
紙類・繊維類	58.37
プラスチック類	18.12
木竹類	9.34
厨芥類	7.92
不燃物	4.08
その他	2.17
計	100.00

VII. 可燃ごみ(乾き)の元素組成(可燃分+灰分中)(V × VI)

単位：%

元素	33年度
炭素	46.49
水素	6.51
窒素	1.26
硫黄	0.05
塩素	0.66
酸素	29.57
可燃分量	84.54

VIII. 可燃分中の元素組成(VIIの可燃分量を100とした場合)

単位：%

元素	33年度
炭素	55.01
水素	7.69
窒素	1.48
硫黄	0.06
塩素	0.78
酸素	34.98
可燃分量	100.00

※炭素で端数調整

第6節 まとめ

前述した結果より、可燃ごみの計画ごみ質を下記のとおりとする。

①三成分 単位：％

	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
水分	58.89	48.09	37.70
可燃分	34.32	45.12	55.51
灰分	6.79	6.79	6.79

組成割合(湿り) 単位：％

	紙・布類	ビニール・ ゴム類	木・竹・ わら類	ちゅう芥類	不燃物	その他
基準ごみ	55.63	14.14	8.67	16.39	2.76	2.41

②低位発熱量

	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
kJ/kg	4,160	7,270	10,370
kcal/kg	990	1,730	2,470

③単位体積重量

0.212 t/m³

④元素組成 [可燃分中] 単位：％

	炭素	水素	窒素	硫黄	塩素	酸素
基準ごみ	55.01	7.69	1.48	0.06	0.78	34.98

三成分：基準ごみは表 3-1 のⅢより設定。(端数調整は灰分で行っている。) 低質・高質ごみの、灰分については基準ごみと同等とし、表 3-2 のⅣの低質・高質ごみの低位発熱量より、水分・可燃分を設定(参考資料 2「2」可燃ごみの三成分の相関について)より灰分と可燃分、水分ともに相関が見られなかった為。)

組成割合(湿り)：表 3-1 のⅡより設定

低位発熱量：表 3-2 のⅣより設定

単位体積重量：表 3-3 のⅠより設定

元素組成：表 3-4 のⅧより設定

第 4 章 環境保全計画

第4章 環境保全計画

第1節 公害防止条件の検討フロー

本施設に係る公害防止条件の設定については、以下のフローにより設定する。

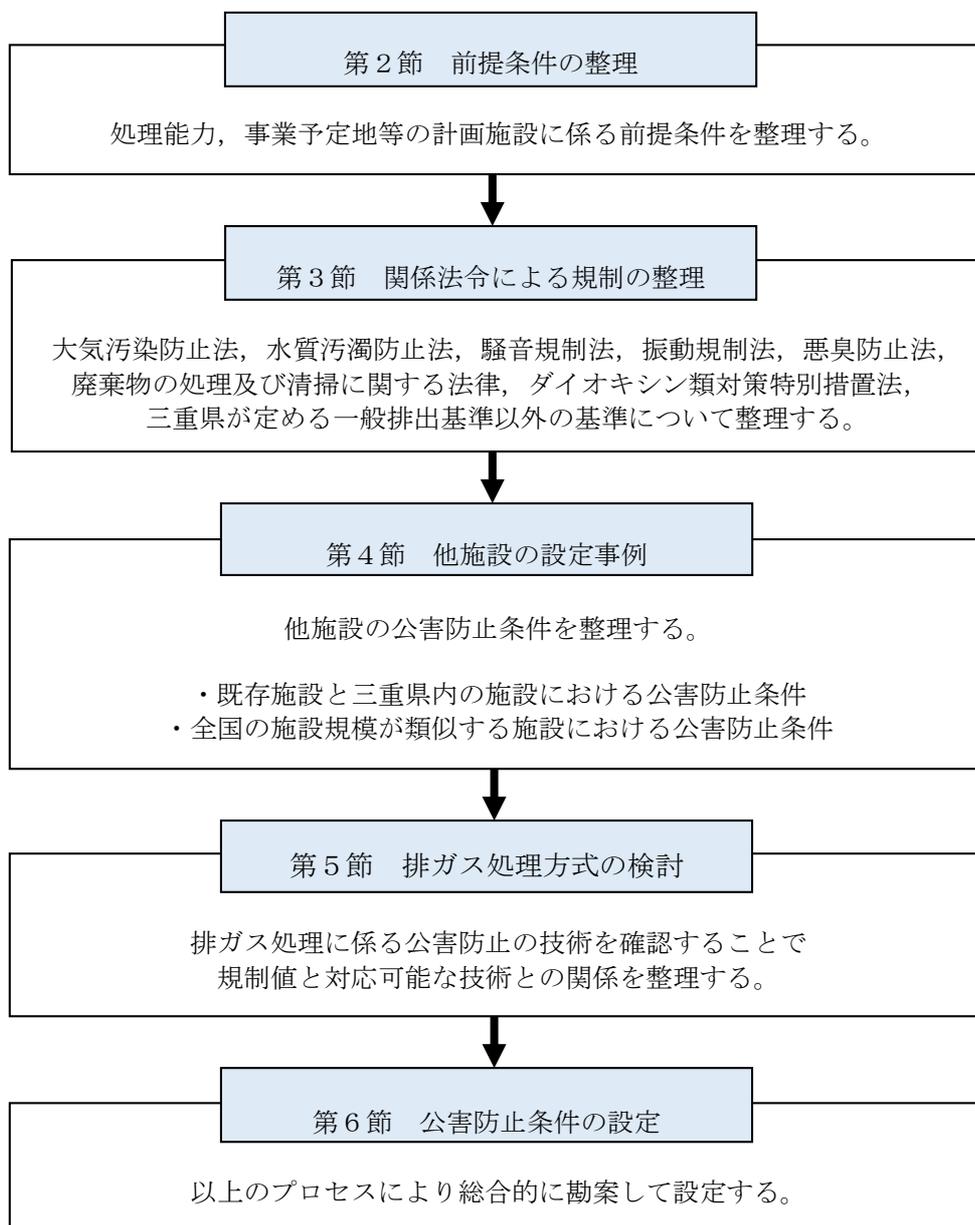


図 4-1 公害防止条件の設定フロー

第2節 前提条件の整理

本施設に係る処理能力，事業予定地等の前提条件を以下に整理する。

2.1 施設規模

(1) 施設規模 174 t/日 (87 t/日×2 炉)

(2) 1 炉あたり 3.625 t/h

2.2 下水道の整備状況

下水道は整備されていない。

第3節 関係法令による規制の整理

3.1 排ガス

(1) 大気汚染防止法（以下「大防法」とする。）

本施設は「大防法施行令第2条別表第1第13号 廃棄物焼却炉」に該当することから、「ばい煙発生施設」となるため、「ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素」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。

なお建設予定地である東員町は、特別排出基準、上乘せ排出基準、総量規制基準の対象地域外である。

・三重県生活環境の保全に関する条例（以下「条例」とする。）

本施設は「条例施行規則第7条 ばい煙に係る指定施設」に該当せず、規制対象外である。

このことから「ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素」に対して一般排出基準のみの規制となる。

(2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃掃法」とする。）

本施設は廃掃法第8条による「許可対象の焼却施設」に該当するため、構造基準、維持管理基準が適用される。また「廃掃法施行規則第4条の5」より、「ダイオキシン類、一酸化炭素」に対して排出基準が適用される。

(3) ダイオキシン類対策特別措置法（以下「DXN法」とする。）

本施設は「DXN法施行令第1条別表第1第5号 廃棄物焼却炉」に該当するため、同法第8条の規定により、「ダイオキシン類」に対して排出基準が適用される。

(4) 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「新ガイドライン」とする。）

新ガイドラインにおいて「恒久対策の基準」より「ダイオキシン類」に対して、実施可能な目標値が定められる。また、新設のごみ焼却炉に係る対策として「一酸化炭素」の濃度が定められる。

以下に関係法令の詳細を示す。

- 〔ばいじん〕 「大防法施行規則第4条別表第2第36号」による規制を受ける。
- 〔硫黄酸化物〕 K値規制が適用され「大防法施行規則第3条別表第1第16号」による規制を受ける。
- 〔窒素酸化物〕 「大防法施行規則第5条別表第3の2第27号」による規制を受ける。
- 〔塩化水素〕 「大防法施行規則第5条別表第3第3号」による規制を受ける。
- 〔ダイオキシン〕 「DXN法施行規則第1条の2別表第1第5号」「廃掃法施行規則第4条の5」
「新ガイドライン」による規制を受ける。
- 〔一酸化炭素〕 「廃掃法施行規則第4条の5」「新ガイドライン」による規制を受ける。

以上より、本施設における排ガスの各規制値を表4-1に示す。

表 4-1 本施設に係る排ガス規制値

区分		規制法令等		上乗せ基準
ばいじん (2~4t/炉時)		0.08g/Nm ³ 以下	(大防法)	—
硫黄酸化物		K 値 : 17.5	(大防法)	※1
有害物質	窒素酸化物	250ppm 以下	(大防法)	—
	塩化水素	700mg/Nm ³ (≒430ppm) 以下	(大防法)	—
ダイオキシン類 (2~4t/炉時)		1ng-TEQ/Nm ³ 以下	(廃掃法・DXN法)	—
		0.1ng-TEQ/Nm ³ 以下	(新ガイドライン)	—
一酸化炭素		100ppm 以下	(廃掃法)	—
		30ppm 以下 (4時間平均値)	(新ガイドライン)	—

※1 桑名市 (合併前の旧桑名市に限る。) において上乗せ基準がかかるが、建設予定地は対象地域外である。

3.2 排水

本施設の施設整備基本方針において、施設内の排水はクローズド方式に決定しているため、大部分を占めるプラント排水の施設外への排水は行わない。生活排水においては既存施設では、浄化槽で処理した後、放流しており、本施設においても同様の方式が考えられるため、適用される各規制値を以下に整理する。

(1) 浄化槽法

本施設の排出水を、浄化槽にて処理し放流する場合、「建築基準法施行令第32条第1項、第2項」による排水基準等（表4-2に示す。）が適用される。「建築基準法施行細則 昭和46年三重県規則第64号第10条の2」、又は「桑名市建築基準法施行細則第16条」より、本施設の建設予定地は「特定行政庁が衛生上特に支障があると認めて規則で指定する区域」となる。

また、「環境省関係浄化槽法施行規則第1条の2」においても浄化槽からの放流水に表4-3の基準が適用される。

表 4-2 浄化槽の性能（公共用水域へ放流する場合）

尿尿浄化槽又は合併処理浄化槽を設ける区域	処理対象人員 [人]	性能		
		生物化学的酸素要求量の除去率 [%]	尿尿浄化槽又は合併処理浄化槽からの放流水の生物化学的酸素要求量 (BOD) [mg/L]	排出水に含まれる大腸菌数 [個/cm ³]
特定行政庁が衛生上特に支障があると認めて規則で指定する区域	50 以下	65 以上	90 以下	3,000 以下
	51 以上 500 以下	70 以上	60 以下	
	501 以上	85 以上	30 以下	
特定行政庁が衛生上特に支障がないと認めて規則で指定する区域		55 以上	120 以下	
その他の区域	500 以下	65 以上	90 以下	
	501 以上 2,000 以下	70 以上	60 以下	
	2,001 以上	85 以上	30 以下	

表 4-3 浄化槽法による規制値

項目	規制値
生物化学的酸素要求量 (BOD)	20mg/L 以下
除去率	90%以上

3.3 騒音

(1) 騒音規制法

本施設は「騒音規制法施行令第1条別表第1」より、「空気圧縮機及び送風機（定格出力が7.5kW以上のものに限る。）」に分類され「特定施設」とされるが、「昭和52年三重県告示第725号第726号及び各市の告示」により、建設予定地は用途地域の指定がないため「指定地域」の対象地区外となる。

(2) 三重県生活環境の保全に関する条例

本施設は「条例施行規則第7条別表第5」より、「空気圧縮機、送風機、ガス圧縮機（定格出力が7.5kW以上のものに限る）」を設置する施設として「指定施設」に分類され、「条例施行規則第22条別表第12」の規制基準が適用される。本施設の建設予定地は、用途地域の指定がないため「その他の地域」に分類される。

以上より、本施設の敷地境界において、表4-4の規制基準が適用される。

表 4-4 騒音の規制基準

区域/時間	昼間	朝夕	夜間
	午前8時～ 午後7時	午前6時～午前8時 午後7時～午後10時	午後10時～ 午前6時
第1種低層住居専用地域及び 第2種低層住居専用地域	50dB以下	45dB以下	40dB以下
第1種中高層住居専用地域, 第2種中高層住居専用地域, 第1種住居地域, 第2種住居地域, 及び準住居地域	55dB以下	50dB以下	45dB以下
近隣商業地域, 商業地域, 及び準工業地域	65dB以下	60dB以下	55dB以下
工業地域	70dB以下	65dB以下	60dB以下
その他の地域 (工業専用地域を除く)	60dB以下	55dB以下	50dB以下

※近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域及びその他の地域（工業専用地域を除く。）については、当該地域内に所在する学校、保育所、病院及び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、図書館並びに特別養護老人ホームの敷地の周囲50mの区域内における基準は、上の表に掲げるそれぞれの値から5dB減じた値とする。なお、本施設は対象外である。

3.4 振動

(1) 振動規制法

本施設は「振動規制法施行令第1条別表第1」より、「圧縮機（定格出力が7.5kW以上のものに限る。）」に分類され「特定施設」とされるが、「昭和52年三重県告示第725号第726号及び各市の告示」により、建設予定地は用途地域の指定がないため「指定地域」の対象地区外となる。

(2) 三重県生活環境の保全に関する条例

本施設は「条例施行規則第7条別表第5」の「圧縮機（定格出力が7.5kW以上のものに限る）」を設置する施設として「指定施設」に分類され、「条例施行規則第22条別表第13」の規制基準が適用される。本施設の建設予定地は、用途地域の指定がないため「その他の地域」に分類される。

以上より、本施設の敷地境界において、表4-5の規制基準が適用される。

表 4-5 振動の排出基準値

区域/時間	昼間	夜間
	午前8時～午後7時	午後7時～翌日午前8時
第1種低層住居専用地域, 第2種低層住居専用地域, 第1種中高層住居専用地域, 第2種中高層住居専用地域, 第1種住居地域, 第2種住居地域 及び準住居地域	60dB 以下	55dB 以下
近隣商業地域, 商業地域, 準工業地域, 工業地域 及びその他の地域 (工業専用地域を除く)	65dB 以下	60dB 以下

※近隣商業地域, 商業地域, 準工業地域, 工業地域及びその他の地域（工業専用地域を除く。）については, 当該地域内に所在する学校, 保育所, 病院及び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, 図書館並びに特別養護老人ホームの敷地の周囲 50mの区域内における基準は, 上の表に掲げるそれぞれの値から 5dB 減じた値とする。なお, 本施設は対象外である。

3.5 悪臭

(1) 悪臭防止法

本法において、アンモニア等の不快な臭いの原因となり生活環境を損なうおそれのある22物質による規制「物質濃度規制」と、人間の嗅覚による規制「臭気指数規制」が適用される。

本施設は「悪臭防止法第1条 工場その他の事業所」に該当し、「平成10年三重県告示第323号」により、建設予定地である東員町は「物質濃度規制」により規制を受ける。

(2) 三重県生活環境の保全に関する条例

悪臭に対して条例による規制基準は定められていない。

本施設の敷地境界線の地表において、表4-6の物質濃度規制が適用される。

表4-6 敷地境界線での悪臭規制値（単位はppm以下）

特定悪臭物質の種類	規制値	特定悪臭物質の種類	規制値
アンモニア	1	イソバレルアルデヒド	0.003
メチルメルカプタン	0.002	イソブタノール	0.9
硫化水素	0.02	酢酸エチル	3
硫化メチル	0.01	メチルイソブチルケトン	1
二硫化メチル	0.009	トルエン	10
トリメチルアミン	0.005	スチレン	0.4
アセトアルデヒド	0.05	キシレン	1
プロピオンアルデヒド	0.05	プロピオン酸	0.03
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	ノルマル酪酸	0.001
イソブチルアルデヒド	0.02	ノルマル吉草酸	0.0009
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	イソ吉草酸	0.001

第4節 他施設の設定事例

他施設の公害防止条件を以下に整理する。

「既存施設の設定事例」, 「周辺施設の設定事例」, 「全国の焼却施設の設定事例」, 以上の3つの条件についてそれぞれ抽出を行った。

4.1 既存施設と三重県内の施設における公害防止条件

既存施設と三重県内の焼却施設における公害防止条件を表 4-7にまとめる。

周辺施設においては三重県内の比較的竣工年が新しいものを抽出した。

表 4-7 周辺施設の設定事例

施設名		RDF 化施設※ ¹	三重ごみ 固形燃料 発電所※ ²	伊賀南部ク リ ンセンター※ ³	四日市市 新総合ごみ処 理施設※ ⁴	松阪市ごみ処 理基盤施設※ ⁵
施設規模(t/日)		230(3系列)	240(2炉)	95(2炉)	336(3炉)	200(2炉)
竣工年月		2003年3月	2002年12月	2009年2月	2016年4月 (予定)	2015年3月 (予定)
焼却装置型式		その他 (RDF化)	その他(RDF 焼却・発電)	流動床式 ガス化溶融炉	シャフト炉式 ガス化溶融炉	ストーカ式
排 ガ ス	ばいじん	0.01g/Nm ³ 以下	0.003g/Nm ³ 以下	0.01g/Nm ³ 以下	0.01g/Nm ³ 以下	0.01g/Nm ³ 以下
	硫黄酸化物	10ppm以下	1ppm以下	50ppm以下	20ppm以下	50ppm以下
	窒素酸化物	50ppm以下	74ppm以下	100ppm以下	50ppm以下	50ppm以下
	塩化水素	30ppm以下	65mg/Nm ³ 以下 (≒40ppm以下)	50ppm以下	30ppm以下	100ppm以下
	ダイオキシン類	0.1ng- TEQ/Nm ³	0.1ng- TEQ/Nm ³	0.1ng- TEQ/Nm ³	0.05ng- TEQ/Nm ³	0.1ng- TEQ/Nm ³
排 水	プラント排水	施設内再利用	施設内再利用	施設内再利用	施設内再利用	施設内再利用
	生活排水	浄化槽・ 河川放流	浄化槽・ 河川放流	施設内再利用	浄化槽・ 側溝放流	施設内再利用
騒 音	昼間(8時-19時)	60dB以下	60dB以下	-	60dB以下	55dB以下
	朝・夕(6時-8時 及び19時-22時)	55dB以下	55dB以下	-	55dB以下	50dB以下
	夜間(22時-6時)	50dB以下	50dB以下	-	50dB以下	45dB以下
振 動	昼間(8時-19時)	65dB以下	60dB以下	-	65dB以下	60dB以下
	夜間(19時-8時)	60dB以下	50dB以下	-	60dB以下	55dB以下

悪 臭	アンモニア	1ppm	1ppm	-	1ppm	1ppm
	メチルメルカプタン	0.002ppm	0.002ppm	-	0.002ppm	0.002ppm
	硫化水素	0.02ppm	0.02ppm	-	0.02ppm	0.02ppm
	硫化メチル	0.01ppm	0.01ppm	-	0.01ppm	0.01ppm
	二硫化メチル	0.009ppm	0.009ppm	-	0.009ppm	0.009ppm
	トリメチルアミン	0.005ppm	0.005ppm	-	0.005ppm	0.005ppm
	アセトアルデヒド	0.05ppm	0.05ppm	-	0.05ppm	0.05ppm
	プロピオンアルデヒド	0.05ppm	0.05ppm	-	0.05ppm	0.05ppm
	ノルマルブチルアルデヒド	0.009ppm	0.009ppm	-	0.009ppm	0.009ppm
	イソブチルアルデヒド	0.02ppm	0.02ppm	-	0.02ppm	0.02ppm
	ノルマルパレルアルデヒド	0.009ppm	0.009ppm	-	0.009ppm	0.009ppm
	イソパレルアルデヒド	0.003ppm	0.003ppm	-	0.003ppm	0.003ppm
	イソブタノール	0.9ppm	0.9ppm	-	0.9ppm	0.9ppm
	酢酸エチル	3ppm	3ppm	-	3ppm	3ppm
	メチルイソブチルケトン	1ppm	1ppm	-	1ppm	1ppm
	トルエン	10ppm	10ppm	-	10ppm	10ppm
	スチレン	0.4ppm	0.4ppm	-	0.4ppm	0.4ppm
	キシレン	1ppm	1ppm	-	1ppm	1ppm
	プロピオン酸	0.03ppm	0.03ppm	-	0.03ppm	0.03ppm
	ノルマル酪酸	0.001ppm	0.001ppm	-	0.001ppm	0.001ppm
ノルマル吉草酸	0.0009ppm	0.0009ppm	-	0.0009ppm	0.0009ppm	
イソ吉草酸	0.001ppm	0.001ppm	-	0.001ppm	0.001ppm	

出典) ※1 RDF 化施設発注仕様書

※2 三重ごみ固形燃料発電所 維持管理計画

※3 伊賀南部クリーンセンター パンフレット

※4 四日市市新総合ごみ処理施設整備・運営事業 要求水準書

※5 松阪市ごみ処理基盤施設整備事業 建設基準仕様書

4.2 全国の施設規模が類似する施設における公害防止条件

(1) 抽出条件

下記の条件にて、ごみ処理施設台帳より抽出を行った。抽出結果を表 4-8 に示す。

【抽出条件】

下記条件を全て満たす施設を抽出した。

- ・施設規模 124t/日～224t/日の施設
- ・全連続燃焼方式の施設
- ・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）
- ・焼却方式がストーカ方式（灰の外部資源化委託，灰溶融）
シャフト炉式ガス化溶融炉方式，流動床式ガス化溶融炉方式のいずれかであるもの

表 4-8 他施設の抽出結果

No	1. 都市組合名 名称	2. 施設名称 施設名称	3. 竣工 年 月		4. 燃焼装置型式								5. 焼却能力				6. 排ガス								
					焼却炉	焼却炉			ガス化溶融炉	ガス化溶融炉	その他	重量	炉数	施設規模	炉あたり	ばいじん	HCl	SOx		NOx	ダイオキシン類				
						ストーカー式	流動床式	回転焼式								その他	設計出口	設計出口	設計出口	K値	設計出口	設計排出濃度			
																	最大濃度	最大濃度	最大濃度		最大濃度				
(t/炉・日)	(炉)	(t/日)	(t/炉・時)	(g/Nm ³ 以下)	(ppm以下)	(ppm以下)		(ppm以下)	(ng-TEQ/Nm ³ 以下)																
1	中濃地域広域行政事務組合	クリーンプラザ中濃	2003	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	56	3	168	2.3	0.01	50	20		50	0.05
2	中部清掃組合	日野清掃センター	2007	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	3	180	2.5	0.01	10	10		20	0.01
3	八街市	八街市クリーンセンター	2003	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62.5	2	125	2.6	0.01	50	20	0.1	100	0.1
4	佐野市	みかもクリーンセンター(ごみ焼却処理施設)	2007	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	64	2	128	2.7	0.01	43	30	7	50	0.05
5	各務原市	各務原市北清掃センター	2003	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	64	3	192	2.7	0.01	50	20		50	0.1
6	豊川宝衛生組合	清掃工場(5・6号炉)	2003	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	65	2	130	2.7	0.02	40	20	8.7	30	0.01
7	日光市	日光市クリーンセンター	2010	7	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	67.5	2	135	2.8	0.01	43	30	14.5	50	0.05
8	袋井市森町広域行政組合	中濃クリーンセンター	2008	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	66	2	132	2.8	0.01	40	20	17.5	30	0.05
9	宇部市	宇部市環境保全センター	2003	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	66	3	198	2.8	0.01	20	10	0.05	50	0.05
10	新居浜市	新居浜市清掃センター	2003	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	3	201	2.8	0.02	50	30		50	0.1
11	那須塩原市	那須塩原クリーンセンター	2009	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	2	140	2.9	0.02	43	30	17.5	50	0.05
12	流山市	流山市クリーンセンター	2004	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	69	3	207	2.9	0.005	10	10	9	30	0.01
13	(財)茨城県環境保全事業団	エコフロンティアかさま	2005	10	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	72.5	2	145	3	0.01	100	100	13	100	0.1
14	岩手県沿岸南部広域環境組合	岩手県沿岸南部クリーンセンター	2011	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	73.5	2	147	3.1	0.02	80	50		100	0.1
15	島田市	田代環境プラザ	2006	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	74	2	148	3.1	0.02	40	20	17.5	50	0.05
16	盛岡・紫波地区環境施設組合	ごみ焼却施設	2003	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	80	2	160	3.3	0.01	50	30	17.5	100	0.01
17	三条市	三条市新ごみ処理施設	2012	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	80	2	160	3.3	0.02	50	30		100	0.1
18	石川北部アール・ディ・エフ広域処理組合	石川北部RDFセンター	2003	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	80	2	160	3.3	0.01	18	1	17.5	45	0.01
19	玄界環境組合	宗像清掃工場(ECOパーク宗像)	2003	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	80	2	160	3.3	0.01	50	50		50	0.1
20	富士吉田市	富士吉田市環境美化センター ごみ処理施設	2003	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	2	170	3.5	0.02	50	20		80	0.05
21	多治見市	多治見三の倉センター	2003	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	85	2	170	3.5	0.01	50	50		50	0.05
22	中部北環境施設組合	美鳥環境クリーンセンター ごみ溶融施設	2004	9	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	83	2	166	3.5	0.01	50	50		50	0.1
23	高砂市	美化センター	2003	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	97	2	194	4	0.02	50	50		50	0.05
24	北しりべし廃棄物処理広域連合	北しりべし広域クリーンセンター	2007	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98.5	2	197	4.1	0.02	50	50	8	100	0.1
25	秦野市伊勢原市環境衛生組合	クリーンセンター建設工事(熱回収施設)	2012	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2	200	4.2	0.01	30	30	11.7	50	0.05
26	さしま環境管理事務組合	さしまクリーンセンター寺久	2008	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	103	2	206	4.3	0.01	10	10	13	50	0.01
27	出雲市	出雲エネルギーセンター	2003	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	2	218	4.5	0.01	43	50		50	0.01
28	延岡市	延岡市清掃工場	2009	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	2	218	4.5	0.005	50	50	8.76	50	0.05
29	福島市	あらかわクリーンセンター	2008	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	2	220	4.6	0.01	50	50	0.5	70	0.1
30	磐田市	(仮称)磐田市新クリーンセンター	2011	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	2	224	4.7	0.01	45	20		50	0.01
31	藤沢市	北部環境事業所(1号炉)	2007	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	1	150	6.3	0.01	25	25		50	0.1

※ハッチング無…1時間1炉あたりの処理能力が2t以上・4t未満の施設
ハッチング有…1時間1炉あたりの処理能力が4t以上の施設

4.3 他施設基準値との確認

(1) ばいじん

ばいじんの基準値と施設数の関係を図 4-2 に示す。ばいじんの法規制値は、施設の処理能力（1 時間・1 炉あたり）によって異なり、本施設の施設規模である 2t 以上 4t 未満の場合は $0.08\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下である。抽出結果のうち、処理能力が 1 時間 1 炉あたり 2t 以上 4t 未満の施設において、設定事例が多いのは $0.01\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下（14 件）であった。

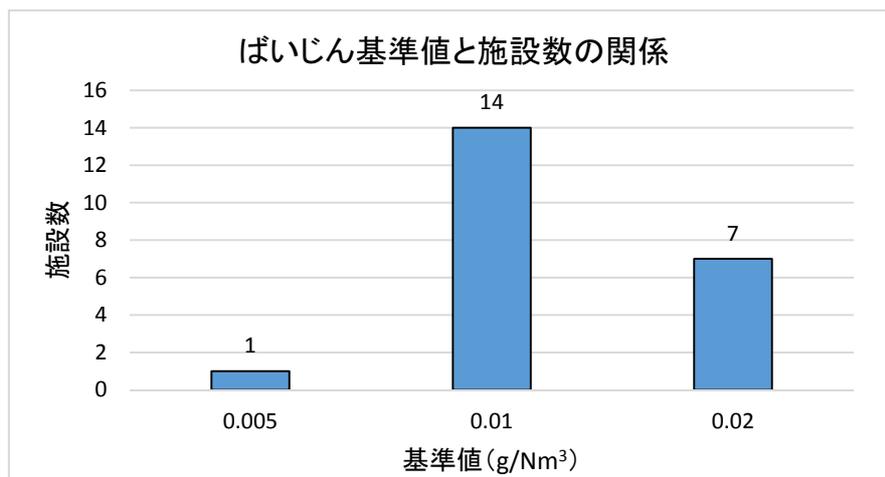


図 4-2 ばいじん基準値と施設数の関係

(2) 硫黄酸化物 (SO_x)

図 4-3 は硫黄酸化物の基準値と施設数の関係を示しているが、硫黄酸化物の排出基準は地域ごとに定められる K 値で規制されており、濃度では設定されていない。よって図 4-3 は参考として示す。抽出結果のうち、設定事例が多いのは 50ppm 以下（9 件）、20ppm 以下（8 件）であった。

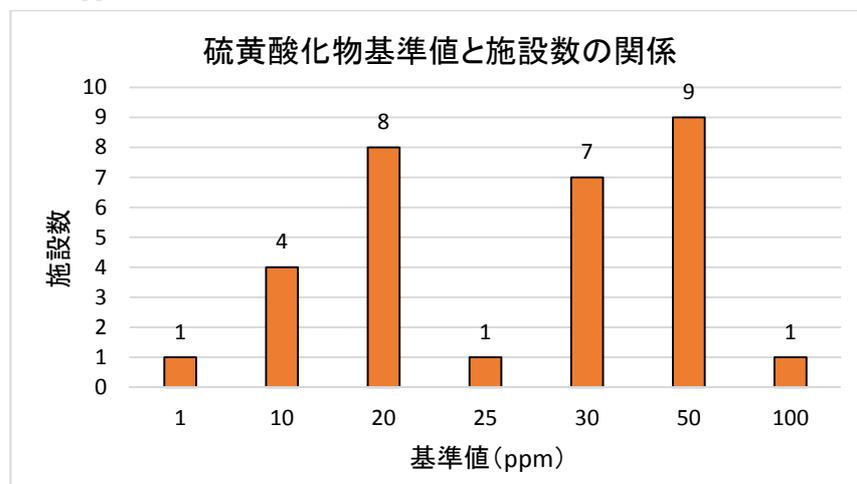


図 4-3 硫黄酸化物基準値と他施設の関係

(3) 窒素酸化物 (NO_x)

窒素酸化物の基準値と施設数の関係を図 4-4 に示す。窒素酸化物の法規制値は 250ppm 以下である。抽出結果のうち、設定事例が多いのは 50ppm 以下 (18 件) であった。

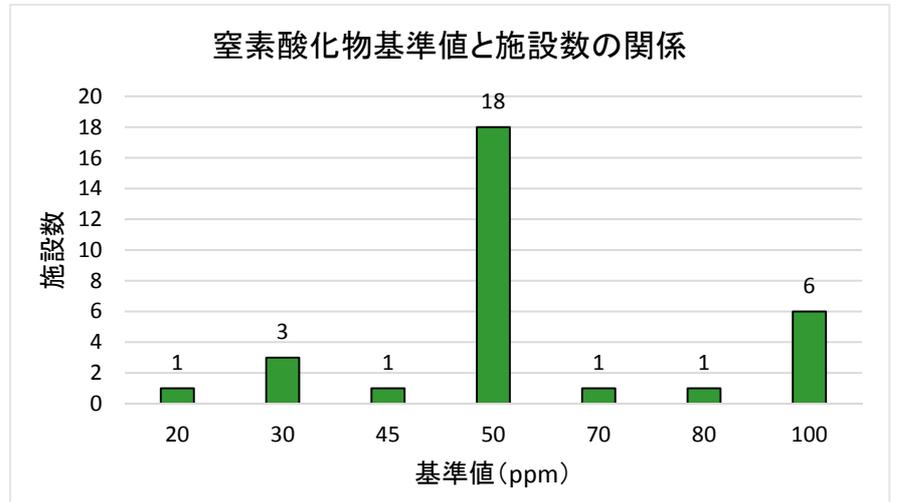


図 4-4 窒素酸化物基準値と施設数の関係

(4) 塩化水素 (HCl)

塩化水素の基準値と施設数の関係を図 4-5 に示す。塩化水素の法規制値は 700mg/Nm³ (≒430ppm) 以下である。抽出結果のうち、設定事例が多いのは 50ppm 以下 (14 件) であった。

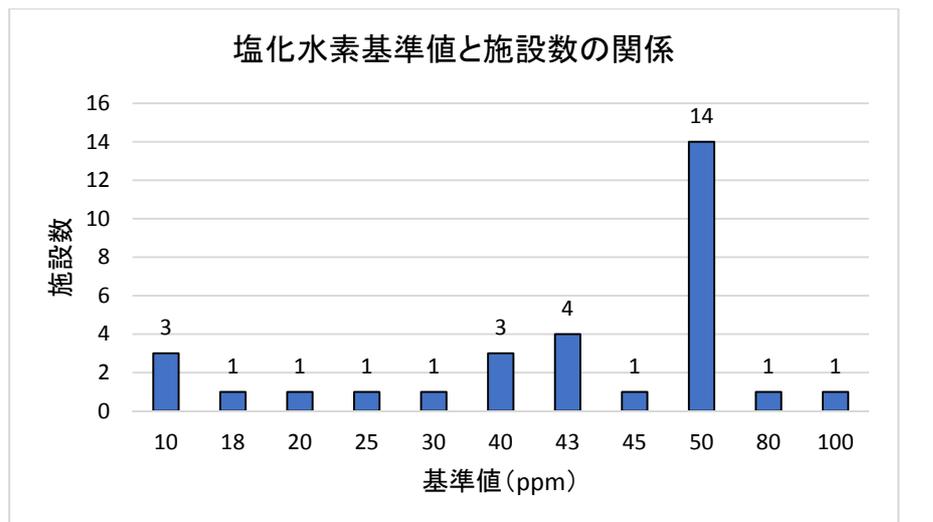


図 4-5 塩化水素基準値と施設数の関係

(5) ダイオキシン類

ダイオキシン類の基準値と施設数の関係を図 4-6 に示す。ダイオキシン類の法規制値は、施設の処理能力（1時間・1炉あたり）によって異なり、本施設の施設規模である 2t 以上 4t 未満の場合は $1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 以下である。抽出結果のうち、処理能力が 1 時間 1 炉あたり 2t 以上 4t 未満の施設において、設定事例が多いのは、 $0.05\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 以下（9 件）、 $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 以下（8 件）であった。

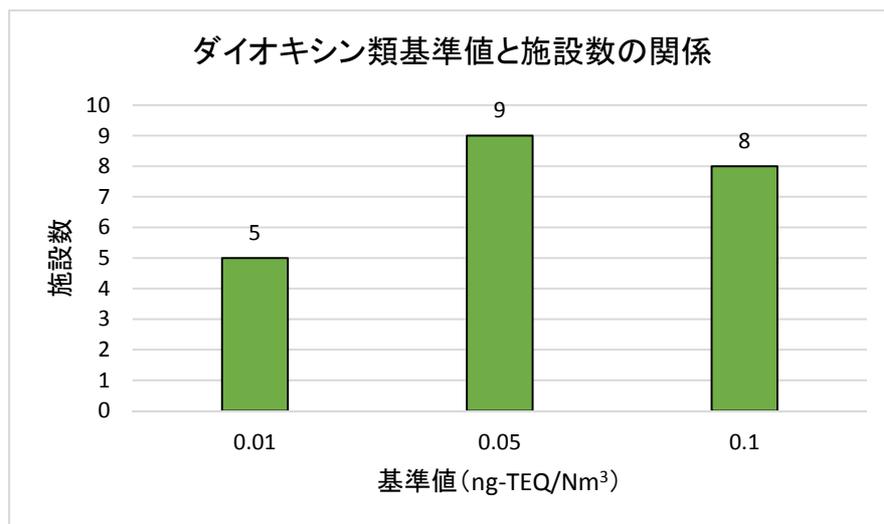


図 4-6 ダイオキシン類基準値と施設数の関係

第5節 排ガス処理方式の検討

公害防止対策のシステムとして、排ガス処理方式（設備）について整理する。

5.1 ばいじん対策

排ガス中のばいじん対策としては、集じん器が設置される。

集じん器には、一般的にろ過式集じん器（バグフィルタ）、電気集じん器及び遠心力集じん器（サイクロン）の3方式がある。

（1）ろ過式集じん器

ろ布（織布、不織布）に排ガスを通過させ、ろ布表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集する。

（2）電気集じん器

ばいじんをコロナ放電により荷電し、クーロン力を利用して集じんする。

（3）遠心力集じん器

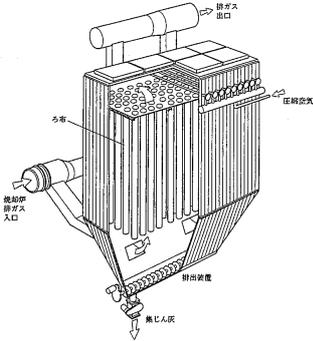
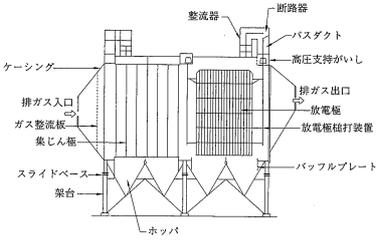
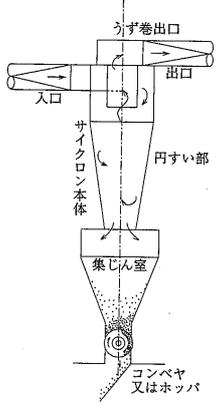
排ガスに旋回力を与えてばいじんを分離する。

集じん器の比較を次ページに示す。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的な使用は有効である。

また電気集じん器は、排ガスを低温化（ダイオキシン対策のため）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ため不適切と考えられる。

上記に対して、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という方向性とも整合がとれることから、適切であると考えられる。

表 4-9 集じん器の比較

	ろ過式集じん器 (バグフィルタ)	電気集じん器	遠心力集じん器 (サイクロン)
原理	 <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>	 <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、集電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>排ガスを円筒内で旋回させ、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(粒子)に作用する遠心力は重力に比して500~2000倍となり、重力の場合ではほとんど沈降しない5μm位の粒子まで捕集することができる。</p>
粒度	0.1~20 μm ○	0.05~20 μm ○	3~100 μm △
集じん率	90~99% ○	90~99.5% ただし、排ガスを低温化すると除去率が低下するおそれがある。 ○	75~85% △
設備費	中 ○	大 △	中 ○
維持管理費	中程度以上 ○	小~中程度 ○	中程度 ○
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・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、主流となっている。 ・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。 ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・圧損が少ない、故障や消耗部品が少ない等の特徴がある。 △ 	<ul style="list-style-type: none"> ・微小粉じん対策が困難である。 △
総合評価	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。 ○	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。 △	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。 △

5.2 塩化水素 (HCl) / 硫黄酸化物 (SOx) 対策

塩化水素 (HCl) / 硫黄酸化物 (SOx) 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。

(1) 乾式

主に炭酸カルシウム (CaCO₃) や消石灰 (Ca(OH)₂) 等のアルカリ粉体を、集じん器前の煙道あるいは炉内に吹き込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法である。

(2) 半乾式

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。

(3) 湿式

水や苛性ソーダ (NaOH) 等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を NaCl, Na₂SO₄ 等の溶液として回収する方法である。

乾式、半乾式及び湿式の比較を次ページに示す。半乾式は建設費、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、建設費、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、建設費、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、硫黄酸化物、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。

以下に塩化水素、硫黄酸化物の基準値に対する概念図を示す。

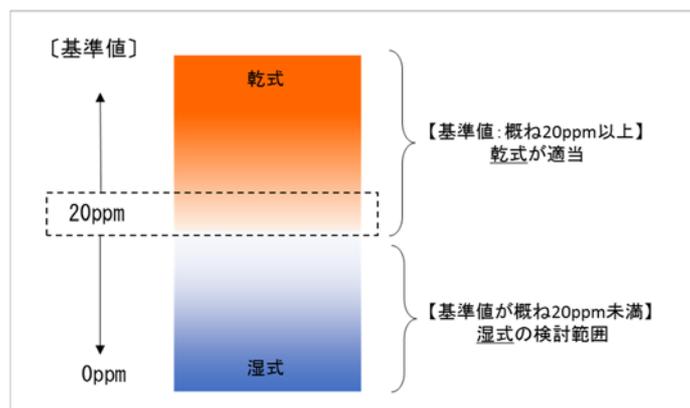


図 4-7 塩化水素、硫黄酸化物の基準値に対する概念図

表 4-10 乾式法・半乾式法・湿式法の比較

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 ₂ SO ₄ 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
硫酸化物除去性能	20~50ppm	20~50ppm	~15ppm
塩化水素除去性能	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 △
建設費	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 _x が除去できる。	HCl, SO _x が除去できる。	HCl, SO _x , 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。また建設費、運転費等は他の方式に比べて優れている。 ○	建設費、運転費から見ると乾式に劣る。また、反応塔等の設備が必要となる。 △	除去率は高いが、建設費、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

5.3 窒素酸化物 (NOx) 対策

窒素酸化物 (NOx) 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。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 NOx 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。

窒素酸化物の除去方式の比較を次ページに示す。基準値として概ね 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。

以下に窒素酸化物の基準値に対する概念図を示す。

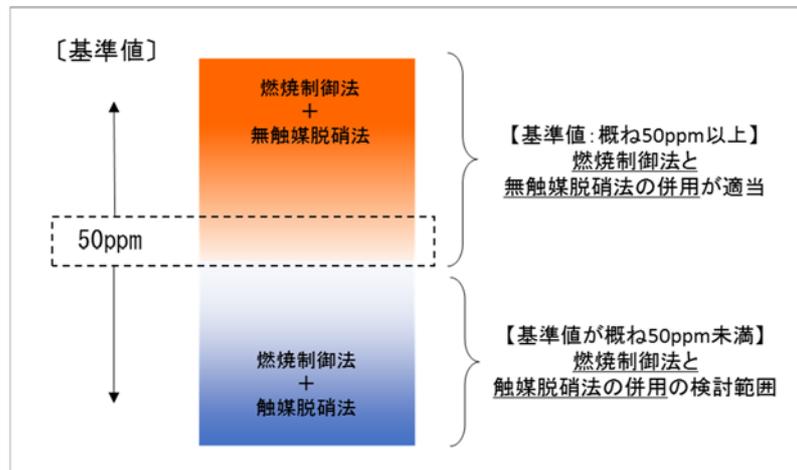


図 4-8 窒素酸化物の基準値に対する概念図

表 4-11 窒素酸化物の除去方法の比較

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	—	80~150	小	小	多	設備費、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	—	80~150	小	小	多	設備費、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	—	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、尿素をゴミ焼却炉内の高温ゾーンに噴霧して還元する方法	30~40	70~100	小~中	小~中	多	設備費、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	60~80	20~60	大	大	多	設備費、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
	活性炭コークス法	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炭コークスを触媒として除去する方法	60~80	20~60	大	大	少	設備費、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	70~90	10~40	大	大	無	設備費、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NOxの発生を抑制する。	50~70	50~80	中	中	少	実績が少ない

5.4 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、活性炭等吹込方式、活性炭・活性炭コークス充填塔方式及び触媒分解方式等がある。

(1) 低温ろ過式集じん器方式

ろ過集じん器を低温域（200℃以下）で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くする。

(2) 活性炭等吹込方式

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）あるいは活性炭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。

(3) 活性炭等充填塔方式

粒状活性炭あるいは活性炭コークスの充填塔に排ガスを通し、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。

(4) 触媒分解方式

触媒（Pt, V₂O₅, WO₃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。

ダイオキシン類除去設備の比較を次ページに示す。基準値として概ね0.05ng-TEQ/Nm³以上の場合、設備費、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0.05ng-TEQ/Nm³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、活性炭等吹込方式の併用を視野に入れる必要がある。

以下にダイオキシン類の基準値に対する概念図を示す。

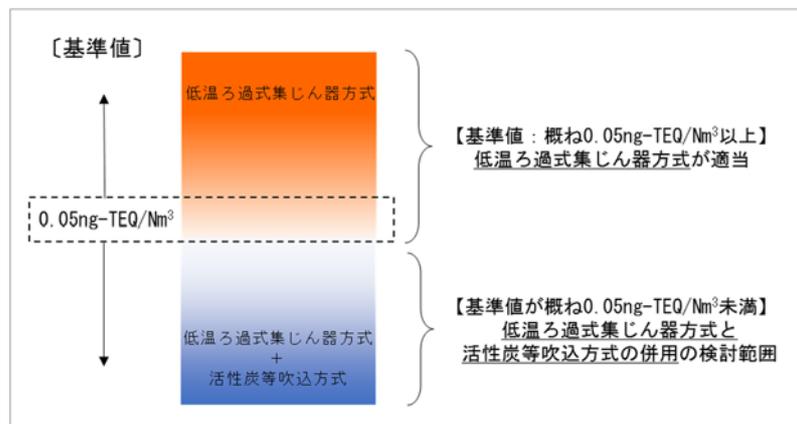
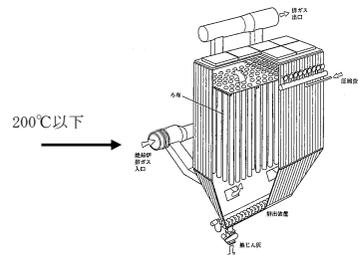
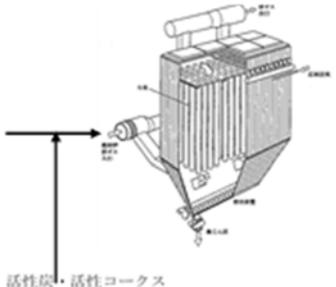
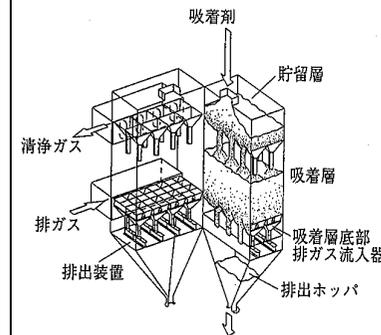
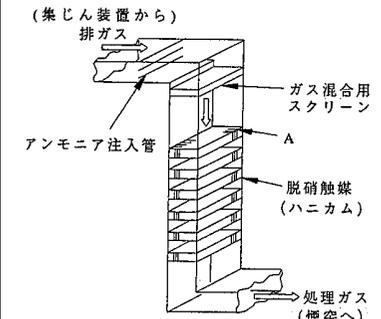


図 4-9 ダイオキシン類の基準値に対する概念図

表 4-12 ダイオキシン類除去設備の比較

	低温ろ過式集じん器方式	活性炭等吹込方式	活性炭等充填塔方式	触媒分解方式
原理	 <p>ろ過集じん器を低温域で運転することで、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）あるいは活性炭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炭コークスの充填塔に通し、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, V₂O₅, WO₃ を担持したものの等) 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% (150~170℃)	約 90%	約 95%	約 99%
設備費	中 ○	中 ○	大 △	大 △
運転費	小 ○	中 ○	大 △	大 △
実績	多 ○	多 ○	少 △	少 △
総合評価	他の方式に比べ設備費、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。 ○	他の方式に比べ設備費、運転費に優れ、実績も多い。 ○	除去率が高いが、設備費、運転費が大きく、また実績が少ない。 △	除去率が高いが、設備費、運転費が大きく、また実績が少ない。 △

5.5 水銀対策

廃棄物焼却炉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、以下に水銀除去設備に関して示す。

表 4-13 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"> ・ダイオキシン類対策として広く普及した技術。 ・除去率等のデータは比較的公開されている。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。かつキレートを注入することにより除去効率が向上。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安価な活性炭が使用可能。 ・ダイオキシン類対策用として普及した技術。 ・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。
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、前述したとおり、従来からのダイオキシン類除去設備の範疇であり、将来的に水銀が規制された場合にも対応可能となるよう、設備としては「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」の採用が望ましいと考えられる。

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/Nm³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/Nm³未満である。

第6節 公害防止条件の設定

公害規制に係る関係法令等を始め、他施設の公害防止条件や対応する技術（排ガス）を踏まえ、本施設の公害防止条件を設定する。

6.1 排ガス

(1) ばいじん

ばいじんの排出基準は法規制により、 $0.08\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下と定められている。

周辺の焼却施設、全国の施設規模の類似する他施設の最頻値は $0.01\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下であった。 $0.01\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下であれば、実績のあるろ過集じん器で十分に達成可能であることから、本施設では $0.01\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下と設定する。

(2) 硫黄酸化物

硫黄酸化物の排出基準は、K値規制がとられており、本施設では17.5で設定されている。これに基づいた濃度（ppm）換算は、施設条件（煙突高さ、煙突内塔口径、排ガス温度、排ガス量）により異なるため、既存施設との比較等により設定する。

三重ごみ固形燃料発電所の排出基準は1ppm以下と定められており、他の焼却施設と比して著しく低い値となっている。これは、RDF化を行う際に、微生物の活動を抑えるためにpH調整剤として消石灰を添加していることに起因して、焼却した際に硫黄酸化物の発生が抑制されるというメカニズムがあるため設定可能な値である。一方、RDF化施設の排出基準は10ppm以下となっているが、これは、固形化自体は焼却処理のように $900\sim 1000^\circ\text{C}$ の雰囲気下でゴミをガス化・燃焼しているわけではなく、硫黄酸化物の発生量自体が少ないため設定可能な値である。

三重ごみ固形燃料発電所の1ppmは、RDF化固有のメカニズムにより達成が見込まれる値であり、RDF化と処理方式が異なる焼却方式（ストーカ方式またはガス化熔融炉方式）では、達成困難または応募可能な事業者を制限することにもつながると考えられる。また、焼却段階で消石灰等を噴霧することで、RDF化と同等のメカニズムを期待することも考えられ、過去にはそうした取り組みもあったが、ボイラー配管群の閉塞を招くなどの事象が生じ、結果的に現在では焼却炉に噴霧する方式は採られていない。以上より三重ごみ固形燃料発電所の1ppmに倣うことは不適切と考えられる。

次に本施設の基準値をRDF化施設に倣い10ppm以下とした場合、固形化ではないため、湿式法での対応が必要となる。湿式法とした場合は、プラント排水処理が必要となるが、本施設ではプラント排水処理はクローズド方式であり、結果的にボイラー出口の排ガス温度を高くとり、水噴霧をすることで水収支を合わせることになるため、乾式法とした場合に比べて、発電効率が低下する。また、敷地面積に関しても湿式法は面積を必要とする。さらに、維持管理期間中の経済性も湿式法は乾式法よりも劣る。以上よりRDF化施設の10ppm以下に倣うことは不適切と考えられる。

また、今後の環境影響評価結果を確認する必要があるが、排ガスの最大着地濃度を考慮すると、1ppm と 20ppm では環境に対する影響差は限定的である可能性も考えられる。

これらを総合的に考え、焼却方式での排ガス処理として環境性・経済性に配慮すると、従来の薬剤を用いた乾式法での対応が可能な基準とすることが合理的であることから、本施設では **20ppm 以下** と設定する。

【参考】

同様の施設規模・条件で試算すると、法規制値である K 値：17.5 から試算される推定濃度は約 2,800ppm であり、設定した 20ppm は 1%未満である。

(3) 窒素酸化物

窒素酸化物の排出基準は法規制により、250ppm 以下と定められている。

既存施設の排出基準は 50ppm 以下と定めており、周辺施設、全国の施設規模が類似する焼却施設の最頻値も 50ppm 以下であった。また、維持管理期間中の経済性を考えた場合、燃焼制御法＋無触媒脱硝法での対応が可能な基準とすることが合理的であることから、本施設では **50ppm 以下** と設定する。

(4) 塩化水素

塩化水素の排出基準は法規制により、700mg/Nm³ (約 430ppm) 以下と定められている。

既存施設の排出基準は 30ppm 以下と定めており、周辺施設の最頻値も 30ppm 以下であった。塩化水素は硫黄酸化物と同一の除去設備で処理され、設備的な課題等も同様となることから、硫黄酸化物と同様に乾式法で対応が可能な基準とすることが合理的であることから、本施設では **30ppm 以下** と設定する。

(5) ダイオキシン類

ダイオキシン類の排出基準は法規制により、1ng-TEQ/Nm³ 以下と定められており、新ガイドラインでは 0.1ng-TEQ/Nm³ 以下とすることが望ましいとされている。

既存施設の排出基準は 0.1ng-TEQ/Nm³ 以下と定めており、周辺施設の最頻値も 0.1ng-TEQ/Nm³ 以下であった。また、経済性を考えた場合、低温ろ過式集じん器方式での対応が可能な基準とすることが合理的であることから、本施設では **0.1ng-TEQ/Nm³ 以下** と設定する。

(6) 一酸化炭素

一酸化炭素に係る公害防止条件は、廃掃法による「100ppm以下(1h 平均値)」とし、4時間平均値は新ガイドラインの「30ppm以下(4h 平均値)」と設定する。

(7) 排水

プラント排水は「クローズド方式」とし、生活排水は既存施設同様に「浄化槽による処理」とする。

(8) 騒音

騒音に対する規制値は、建設予定地にかかる「現行の県条例」とする。

(9) 振動

振動に対する規制値は、建設予定地にかかる「現行の県条例」とする。

(10) 悪臭

悪臭に対する規制値は、建設予定地にかかる「現行の法規制値」とする。

6.2 公害防止条件のまとめ

本施設に係る公害防止条件をまとめて表 4-14 に示す。

表 4-14 本施設に係る公害防止条件

区分		規制法令等	本施設の公害防止条件	
排ガス	ばいじん (2~4t/炉時)	0.08g/Nm ³ 以下	0.01g/Nm ³ 以下	
	硫黄酸化物	K 値 : 17.5	20ppm 以下	
	有害物質	窒素酸化物	250ppm 以下	50ppm 以下
		塩化水素	700mg/Nm ³ (≒430ppm) 以下	30ppm 以下
	ダイオキシン類 (2~4t/炉時)	1ng-TEQ/Nm ³ 以下 (新ガイドライン : 0.1ngTEQ/Nm ³)	0.1 ng-TEQ/Nm ³ 以下	
	一酸化炭素	100ppm 以下 (1 時間平均値)	100ppm 以下 (1 時間平均値)	
30ppm 以下 (4 時間平均値)		30ppm 以下 (4 時間平均値)		
排水	プラント用水	クローズド方式		
	生活排水	浄化槽による処理		
騒音	騒音	昼間 : 60dB 以下	昼間 : 60dB 以下	
		朝夕 : 55dB 以下	朝夕 : 55dB 以下	
		夜間 : 50dB 以下	夜間 : 50dB 以下	
振動	振動	昼間 : 65dB 以下	昼間 : 65dB 以下	
		夜間 : 60dB 以下	夜間 : 60dB 以下	
悪臭	悪臭	アンモニア : 1ppm	アンモニア : 1ppm	
		メチルメルカプタン : 0.002ppm	メチルメルカプタン : 0.002ppm	
		硫化水素 : 0.02ppm	硫化水素 : 0.02ppm	
		硫化メチル : 0.01ppm	硫化メチル : 0.01ppm	
		二硫化メチル : 0.009ppm	二硫化メチル : 0.009ppm	
		トリメチルアミン : 0.005ppm	トリメチルアミン : 0.005ppm	
		アセトアルデヒド : 0.05ppm	アセトアルデヒド : 0.05ppm	
		プロピオンアルデヒド : 0.05ppm	プロピオンアルデヒド : 0.05ppm	
		ノルマルブチルアルデヒド : 0.009ppm	ノルマルブチルアルデヒド : 0.009ppm	
		イソブチルアルデヒド : 0.02ppm	イソブチルアルデヒド : 0.02ppm	
		ノルマルパレルアルデヒド : 0.009ppm	ノルマルパレルアルデヒド : 0.009ppm	
		イソパレルアルデヒド : 0.003ppm	イソパレルアルデヒド : 0.003ppm	
		イソブタノール : 0.9ppm	イソブタノール : 0.9ppm	
		酢酸エチル : 3ppm	酢酸エチル : 3ppm	

		メチルイソブチルケトン: 1ppm	メチルイソブチルケトン: 1ppm
		トルエン : 10ppm	トルエン : 10ppm
		スチレン : 0.4ppm	スチレン : 0.4ppm
		キシレン : 1ppm	キシレン : 1ppm
		プロピオン酸 : 0.03ppm	プロピオン酸 : 0.03ppm
		ノルマル酪酸 : 0.001ppm	ノルマル酪酸 : 0.001ppm
		ノルマル吉草酸 : 0.0009ppm	ノルマル吉草酸 : 0.0009ppm
		イソ吉草酸 : 0.001ppm	イソ吉草酸 : 0.001ppm

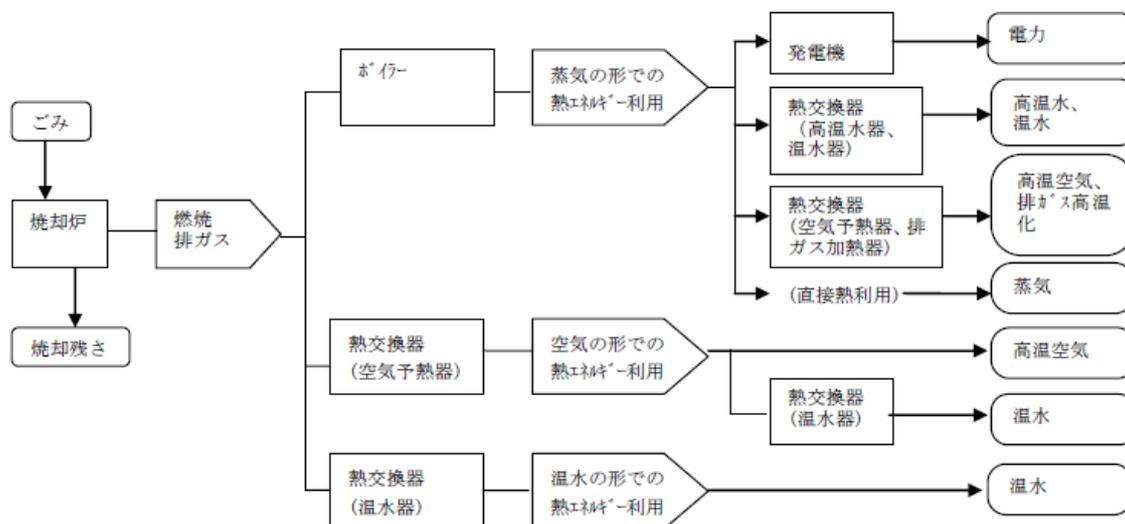
第 5 章 余熱利用計画

第5章 余熱利用計画

第1節 余熱利用の概要

1.1 余熱利用の概要

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、ボイラーや熱交換器を通して温水、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 焼却廃熱のエネルギー変換による熱利用形態（環境省）

1.2 熱利用形態と利用可能量の考え方

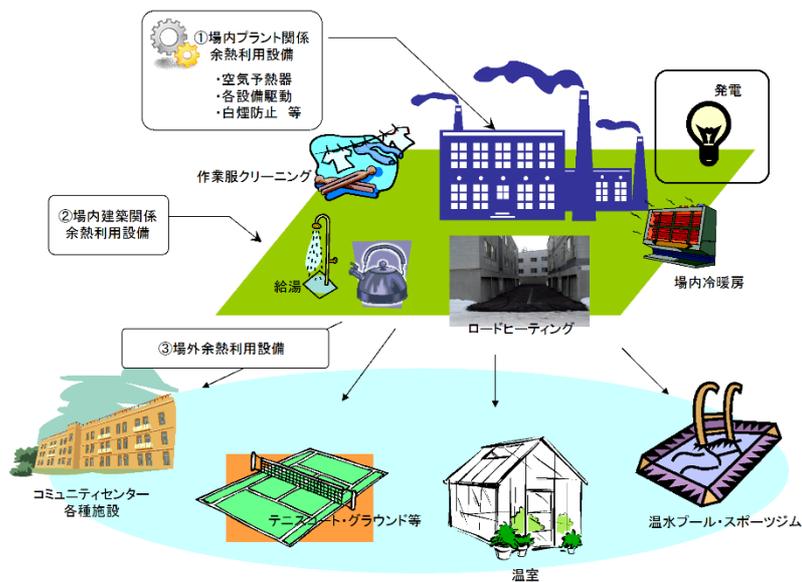
ごみ焼却施設における余熱利用形態は、主に場内利用、場外利用及び発電に大分される。

場内利用においてはプラント関係または建築関係へ、発電においては場内外両方での利用が可能である。

それぞれの設備には例として以下のようなものが含まれる。

表 5-1 余熱利用形態の例

余熱利用			
場内外	場内利用		場外利用
利用先	場内プラント関係利用	場内建築関係利用	
設備等 具体例	誘引送風機のタービン駆動 排水蒸発処理設備 洗車水加湿 洗車用スチームクリーナ 燃焼用空気余熱 排出ガスの白煙防止 クリンカ防止 スートブロワ 配管・タンクの凍結防止 破砕機爆発防止 セメント固化養生 飛灰吸湿防止, 低温腐蝕防止	工場・管理棟給湯 工場・管理棟暖房 工場・管理棟冷房 作業服クリーニング 道路その他の融雪 (ロードヒーティング)	福祉センター給湯 福祉センター暖房 地域集中給湯 地域集中暖房 温水プール 動植物用温室 熱帯動植物用温室 施設園芸 野菜工場
	発電 (場内利用及び場外への送電可能)		



ごみ焼却施設における余熱利用可能量は、ごみの持込熱量と循環熱を合わせた熱量となる。

この熱量の内、まず、場内プラント設備に利用する熱量として一部が優先的に失われる。その残りの熱量を場内建築関係設備、場外施設及び発電へ利用することが可能であり、これらの利用方法の組み合わせを検討する必要がある。

※ 場内建築関係余熱利用、場外余熱利用及び発電への熱量割合は、タービンの形式・余熱利用形態によって異なる。

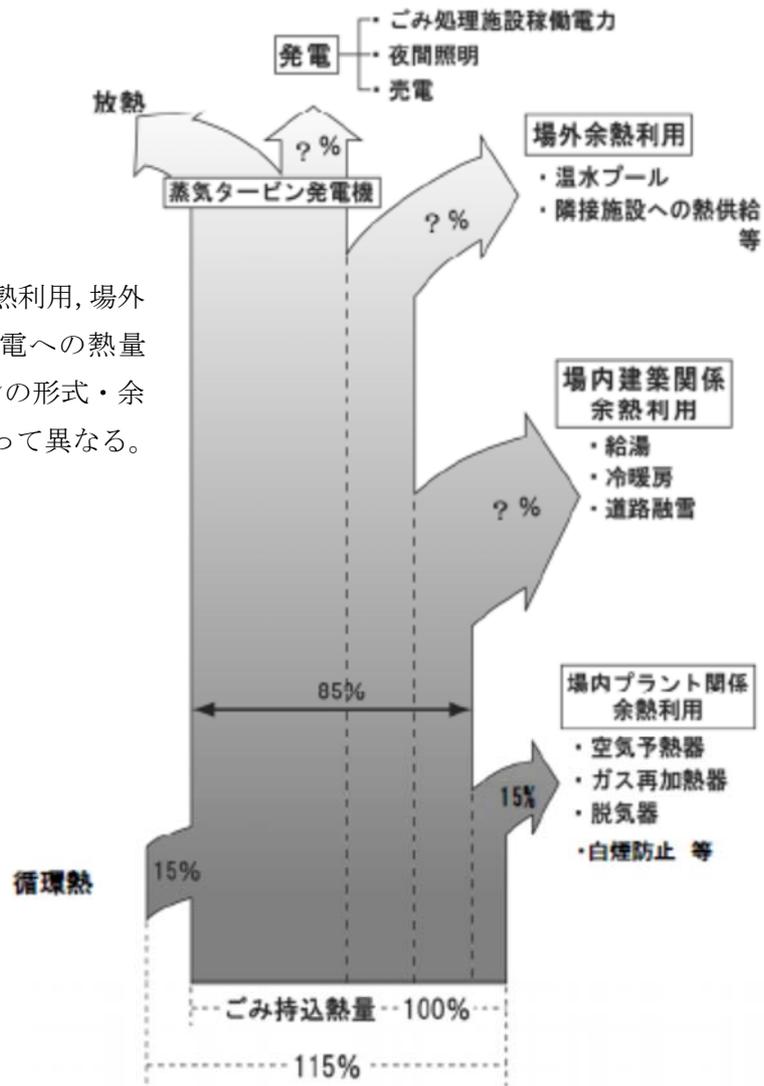


図 5-2 余熱利用フロー事例

第2節 ごみ発電

2.1 ごみ発電の概要と背景

ごみ発電とは、ごみを焼却する時に発生する高温の排出ガスの持つ熱エネルギーをボイラーで回収し、蒸気を発生させてタービンを回して発電を行うもので、ごみ焼却施設の余熱利用の有効な方法の一つである。

環境省では循環型社会形成推進交付金によって、ごみ焼却施設の新設、更新時における余熱利用設備や既存の施設に余熱利用設備を設置する場合に補助を行うなど、ごみ発電の推進に努めている。

2.2 発電効率向上に係る技術の概要

発電効率向上には、ごみの燃焼によって生じる排ガスの保有エネルギーから

- ① より多くの熱を蒸気として回収する
- ② より効率良く回収した蒸気を利用し蒸気タービンへ供給する蒸気を増やす
- ③ 回収した蒸気をより効率良く電気に変換する

ことが必要である。

発電効率の向上は、温室効果ガスの排出抑制にも効果的であり、地球環境保全の観点からも意義深い。発電効率向上に係る技術的要素・施策として、上記の①～③に関する具体的技術を以下に示す。さらに、これらの技術を取り入れている施設の事例を表5-3に示す。

- ① より多くの熱を蒸気として回収するための技術（熱回収能力の強化）
 - ア 低温エコノマイザ
 - イ 低空気比燃焼
- ② より多くの蒸気を蒸気タービンへ供給するための技術・施策（蒸気の効率的利用）
 - ア 低温触媒脱硝
 - イ 高効率乾式排ガス処理
 - ウ 白煙防止条件の設定なし、あるいは、白煙防止装置の運用停止
 - エ 排水クローズドシステムの導入なし
- ③ より効率良く電気に変換するための技術（蒸気タービンシステムの効率向上）
 - ア 高温高圧ボイラー
 - イ 抽気復水タービン
 - ウ 水冷式復水器

表 5-2 発電率向上に係る技術的要素

発電効率向上に係る技術的要素・施策		発電効率向上効果(例)	発電効率比較条件
熱回収能力の強化	①	低温エコノマイザ	1%
	②	低空気比燃焼	0.5%
蒸気の効率的利用	①	低温触媒脱硝	1~1.5%
	②	高効率乾式排ガス処理	3%
	③	白煙防止条件の設定無し、又は、白煙防止装置の運用停止	0.4%
	④	排水クローズドシステムの導入なし	1%
蒸気タービンシステムの効率向上	①	高温高圧ボイラー	1.5%~2.5%
	②	抽気復水タービン	0.5%
	③	水冷式復水器	2.5%

出典：環境省 高効率ごみ発電整備マニュアル

表 5-3 発電効率向上事例

施設名称	方策概要	内容
大阪市環境局東淀工場	湿式排ガス処理を採用しながらも、低温エコノマイザ、2段抽気タービン等の導入	タービン定格点を通常運転時に近い負荷で決定している。また、湿式洗煙方式を採用しているためガス再加熱器での蒸気消費量が大きくなるが、低温エコノマイザ、2段抽気タービン等の採用により、発電効率 20.4%を達成している。
札幌市白石清掃工場	高温高圧ボイラーを採用し、白煙防止条件を設定せず発電効率の向上を図る	蒸気条件を高温・高圧(4.0MPa×400℃)とすることで高効率発電を達成している。
国崎クリーンセンター	低空気比、排ガス循環システム、低温エコノマイザを採用	ストーカ炉に、「低空気比燃焼」と「排ガス再循環」の技術を適用し、燃焼排ガス量の低減、熱回収率の向上及び発電効率アップを達成している。 低空気燃焼でありながら、窒素酸化物と一酸化炭素の同時抑制をすると共に、国内最高水準の公害保証値も同時に達成している。
北九州市新門司工場	低温エコノマイザ、水冷式復水器と低温触媒を採用	新門司工場は処理能力 720t/日を有するガス化熔融炉であり、高温・高圧蒸気の回収、水冷式復水器の採用などごみ発電の高効率化へ積極的に取組み、設計値では発電効率 22.3%となっている。(試運転時には 23%を確認)
さしまクリーンセンター一寺久	ナトリウム系薬剤を用いた高効率乾式排ガス処理を採用	ナトリウム系薬剤を用いた高効率乾式脱塩処理方式を採用している。プラント排水クローズドでありながら、塩化水素濃度：10ppm、硫酸化物濃度：10ppm に対応している。

出典：環境省 高効率ごみ発電整備マニュアルに一部加筆

第3節 余熱利用設備(発電以外)と必要熱量

ごみ焼却施設における場内建築関係及び場外余熱利用形態と必要熱量の例を示す。

場内冷暖房については、温水や蒸気等の熱媒体のほか、電気式もあり、効率性や設備投資等の条件を含め、導入の是非を検討する必要がある。

焼却施設外で計画する場合、供給先との距離等の条件により制約が生じることもあり、留意が必要である。

表 5-4 場内建築関係余熱利用形態と必要熱量

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当り熱量	備考
工場・管理棟給湯	1日(8時間) 給湯量 10m ³ /8h	蒸気 温水	290	230,000kJ/m ³	5-60°C加温
工場・管理棟暖房	延床面積 1,200m ²	蒸気 温水	800	670kJ/m ² ・h	
工場・管理棟冷房	延床面積 1,200m ²	吸収式 冷凍機	1,000	840kJ/m ² ・h	
作業服 クリーニング	1日(4時間)50着	蒸気洗淨	≒0	—	
道路その他の融雪	延面積 1,000m ²	蒸気 温水	1,300	1,300kJ/m ² ・h	

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

出典: ごみ処理施設整備に計画・設計要領 2006 改訂版 社団法人: 全国都市清掃会議

表 5-5 場外余熱利用形態と必要熱量

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当り熱量	備考
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 気水	460	230,000kJ/m ²	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 気水	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 気水	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 世帯	蒸気 気水	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 気水	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 気水	860	230,000kJ/m ³	5-60℃加温
温水プール 管理棟暖房	延床面積 350m ²	蒸気 気水	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 気水	670	840kJ/m ² ・h	
熱帯動植物用 温室 海水淡水化 設備	延床面積 1,000m ² 造水能力 1,000m ³ /日	蒸気 気水 蒸気 気	1,900 18,000	1,900kJ/m ² ・h 430kJ/造水 1 ㍓	多重効用缶 方式
施設園芸	面積 10,000m ²	蒸気 気水	(26,000)	630kJ/造水 1 ㍓	(2 重効用缶方式)
施設園芸	面積 10,000m ²	蒸気 気水	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	リソ面積 1,200m ²	吸収式 冷凍機	6,500	5,400kJ/m ² ・h	空調用含む滑走人 員 500 名

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

出典: ごみ処理施設整備に計画・設計要領 2006 改訂版 社団法人: 全国都市清掃会議

第4節 本施設における余熱利用の可能性

4.1 余熱利用と交付金制度の関係

平成 21 年度から平成 25 年度までの循環型社会形成推進交付金制度では、発電等の余熱利用を行う焼却施設の新設は、エネルギー回収推進施設又は高効率発電ごみ施設のいずれにかにより、施設整備が行われてきた。

平成 26 年度より、高効率エネルギー回収及び災害廃棄物処理体制の強化の両方に資する包括的な取り組みを行う施設に対して交付対象の重点化を図る事業が創設され、発電等の余熱利用を行う焼却施設の新設は、「エネルギー回収型廃棄物処理施設」に該当することとなった。このエネルギー回収型廃棄物処理施設は、エネルギー回収率や災害廃棄物処理対策の実施有無等の違いにより、以下に示すように、高効率エネルギー回収型と従来のエネルギー回収推進型の 2 つに細分される。また、これらについては、交付金の交付率が異なり、高効率エネルギー回収型は 1/2、エネルギー回収推進型は 1/3 が基本となる。

表 5-6 エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付要件

高効率エネルギー回収型		エネルギー回収推進型	
■: 交付要件 ■エネルギー回収率: 規模に応じた以下の要件 エネルギー回収率の交付要件		■: 交付要件 ■エネルギー回収率: 規模に応じた以下の要件 エネルギー回収率の交付要件	
施設規模(t/日)	エネルギー回収率(%)	施設規模(t/日)	エネルギー回収率(%)
100 以下	15.5	100 以下	10.0
100 越, 150 以下	16.5	100 越, 150 以下	12.5
150 越, 200 以下	17.5	150 越, 200 以下	13.5
200 越, 300 以下	19.0	200 越, 300 以下	15.0
300 越, 450 以下	20.5	300 越, 450 以下	16.5
450 越, 600 以下	21.5	450 越, 600 以下	17.5
600 越, 800 以下	22.5	600 越, 800 以下	18.5
800 越, 1000 以下	23.5	800 越, 1000 以下	19.5
1000 越, 1400 以下	24.5	1000 越, 1400 以下	20.5
1400 越, 1800 以下	25.5	1400 越, 1800 以下	21.5
1800 以上	26.5	1800 以上	22.5
■整備する施設に関して災害廃棄物対策指針を踏まえて地域における災害廃棄物処理計画を策定して災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えること ■二酸化炭素排出量が「事業活動に伴う温室効果ガスの排出抑制等及び日常生活における温室効果ガスの排出抑制への寄与に係る事業者が講ずべき措置に関して、その適切かつ有効な実施を図るために必要な指針」に定める一般廃棄物焼却施設における一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量の目安に適合するよう努めること ■施設の長寿命化のための施設保全計画を策定すること ■原則として、ごみ処理の広域化に伴い、既存施設の削減が見込まれること(焼却能力 300t/日以上)の施設についても更なる広域化を目指すこととするが、これ以上の広域化が困難な場合については、この		■施設の長寿命化のための施設保全計画を策定すること ■「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に適合するもの	

限りではない)
 ■「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に適合するもの
 ※平成 30 年度までの時限措置を予定

表 5-7 エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付率

高効率エネルギー回収型
 交付要件を満足した場合、高効率エネルギー回収に必要な設備及びそれを備えた施設に必要な災害対策設備に限り交付率 1/2 となり、それ以外の設備は交付率 1/3

エネルギー回収推進型
 交付要件を満足した場合、交付率 1/3
 なお、災害廃棄物処理計画の要件はないが、耐震、耐水、耐浪、始動用電源の確保等の設備は、交付率 1/3 の交付対象となる。

以上を踏まえ、本施設においては、災害時での安定性、環境性、経済性を企図し、高効率エネルギー回収型の余熱利用を検討する。本施設の施設規模である 174 t/日の場合、エネルギー回収率は 17.5%を満足する必要がある。なお、ここで、エネルギー回収率は、発電効率と熱利用率の和と定義され、熱利用に 0.46 を乗じることで電気換算を行う。

エネルギー回収率(%)=

$$\frac{\{ \text{発電出力(kW)} \times 3,600(\text{kJ/kWh}) + \text{有効熱量(kJ/h)} \times 0.46 \} \times 100(\%)}{\text{ごみ発熱量(kJ/kg)} \times \text{施設規模(t/日)} \div 24(\text{h}) \times 1,000(\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量(kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量(kg/h)}}$$

※出典：エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル

4.2 本施設の余熱利用量の試算

エネルギー回収率の式を用いて試算する。

発電出力(kW)は、近年の他事例(以下参照)より、施設規模(t/日)と基準ごみ質(kJ/kg)を基に推定すると(施設規模と基準ごみの発熱量を説明変数とし、重回帰分析で目的変数の発電出力を推定¹⁾)、2,649kW≒2,600kWとなる。

一方、有効熱量は、従来では熱回収率としてカウントされていたが、表5-9の通り、平成26年度からは、場内プロセス熱利用は含まれず、また、単純に供給量ではなく供給先で有効に利用された熱量を示すものであるとともに、稼働率が25%と規定されており、試算は困難である。ただし、参照した他都市の発電出力は場内での一般的な建築関係での利用分が既に織り込み済みの値であり、一定の値が有効熱量として加算されることは推定される。

有効熱量を除いて試算すると、

$2,600 \times 3,600 / (7,270 \times 174 / 24 \times 1,000) = 17.8\%$ となり、高効率エネルギー回収型の交付要件である17.5%と同等程度以上と推定される。

表5-8 施設規模・基準ごみの低位発熱量と発電出力との関係(他事例)

燃焼装置型式	都市組合名 名称	施設名称	施設規模(t/日)	基準ごみ質(kJ/kg)	発電出力(kW)
ストーカ式(焼却炉)	ひたちなか市	(仮称)ひたちなか・東海クリーンセンター	220	6,400	4,350
	松山市	(仮称)松山市新西クリーンセンター	420	7,243	6,600
	新潟市	新潟新田清掃センター	330	9,630	7,800
	吹田市	吹田市資源循環エネルギーセンター	480	10,033	13,000
	那須塩原市	那須塩原クリーンセンター	140	7,100	1,990
	磐田市	(仮称)磐田市新クリーンセンター	224	5,100	3,000
	猪名川上流広域ごみ処理施設組合	国崎クリーンセンター	235	8,790	5,000
	にしはりま環境事務組合	熱回収施設・リサイクル施設建設工事	89	8,320	870
	ふじみ衛生組合	(仮称)ふじみ衛生組合新ごみ処理施設	288	10,500	9,700
	延岡市	延岡市清掃工場	218	8,370	2,150
	橋本周辺広域市町村圏組合	橋本周辺広域ごみ処理場(エコライフ紀北)	101	8,620	500
	金沢市	西部クリーンセンター(仮称)	340	5,700	7,000
	秦野市伊勢原市環境衛生組合	クリーンセンター建設工事(熱回収施設)	200	8,000	3,820
	西宮市	東部総合処理センター	280	10,000	7,200
	大阪市	東淀工場	400	9,620	10,000
	岩見沢市	岩見沢市 焼却施設(仮称)	100	7,800	1,200
	中・北空知廃棄物処理広域連合	一般廃棄物焼却処理施設	85	11,755	1,770
	岩手中部広域行政組合	(仮称)岩手中部広域クリーンセンター	182	8,800	4,100
	北但行政事務組合	北但ごみ処理施設	142	9,240	2,850
	広島市	安佐南工場焼却施設	400	7,160	10,760
	川崎市	王禅寺処理センター	450	8,372	7,500

出典:環境省廃棄物処理技術情報平成24年度調査より作成

※試算上外部燃料の影響を除くためより、外部燃料を使用している可能性がある又は使用している流動床式ガス化溶融炉方式及びシャフト炉式ガス化溶融炉方式を除き、ストーカ方式のみを抽出した。

¹ 重回帰分析における、決定係数(重決定R2)は、約0.9であった。これは発電出力が、施設規模と低位発熱量の2つで約90%説明できるということであり、試算するうえでは十分な精度であるため、この重回帰分析の結果を用いた。

エネルギー回収率の基準については、建設中又は建設予定の平成 25 年度から 29 年度の間竣工するごみ発電施設の発電効率の調査結果やプラントメーカーへのヒアリングにより把握した、現状の技術により到達可能な発電効率のレベルに基づき設定されているものであり、本施設においても満足する可能性は十分にあると推測される。しかし、今回の推定は施設規模と基準ごみ質から定格発電出力を推測したものであり、今後プラントメーカーに技術ヒアリングを行い、本施設の条件に基づいた定格発電出力と有効熱量を確認する必要がある。

表 5-9 有効熱量の考え方

~~~~~エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル P7~~~~~

■有効熱量の考え方

施設内外へ供給された有効熱量とは、蒸気、高温水、温水、潜熱蓄熱材等の媒体により焼却施設の建物内外へ供給された熱量を示し、以下のケースが該当する。

- ・施設内の給湯、冷暖房等への熱供給
- ・プール、温浴施設等へ熱供給
- ・地域冷暖房施設用熱源への熱供給
- ・病院、工場等への熱供給
- ・下水処理場、し尿処理場等への熱供給
- ・粗大ごみ処理施設、リサイクルセンター等、隣接する他施設への熱供給
- ・焼却施設敷地内及び敷地外のロードヒーティング熱量
- ・メタン発酵により生成したバイオガスをガス管へ導入

施設内外へ供給された有効熱量には、施設内で使用される燃焼用空気予熱、排ガス再加熱、白煙防止用空気加熱、脱気器加熱等のプラント熱利用は含めない。

また、有効熱量とは、供給先で有効に利用された熱量を示すものであり、供給した熱量ではない。

例) 高温水 100t/h(行き 130°C, 還り 80°C)を温水プールに供給

$$\text{有効熱量(MJ/h)} = 100(\text{t/h}) \times (130 - 80)(\text{°C}) \times 4.1868(\text{kJ/kg/°C}) = 20,934$$

ただし、蒸気供給や温水供給において、還りの配管が施工されていない場合は、供給熱量を有効熱量とする。

~~~~~エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル Q&A 集~~~~~

Q1-7. 発電だけを行い熱供給をしていない施設や、その逆で、熱供給だけを行い発電をしていない施設も交付対象となるのでしょうか。

A1-7. 発電だけを行い熱供給をしていない施設、熱供給だけを行い発電をしていない施設とも、エネルギー回収率が交付要件を満足していれば、交付対象とする。

熱供給に際しては、年間を通じて稼働率が 25%以上の施設を交付対象とする。

第5節 他都市事例

5.1 他都市の余熱利用状況

施設規模別の余熱利用状況を図 5-3 に示す。100t/日未満の施設になると余熱利用を行っていない施設も見受けられるが、100t/日以上以上の施設であればほぼ全ての施設において余熱利用が行われている状況である。表 5-10 には、場外余熱利用先の具体例を示す。温水プールや福祉センターなどの公共施設への余熱供給が多く見られる。

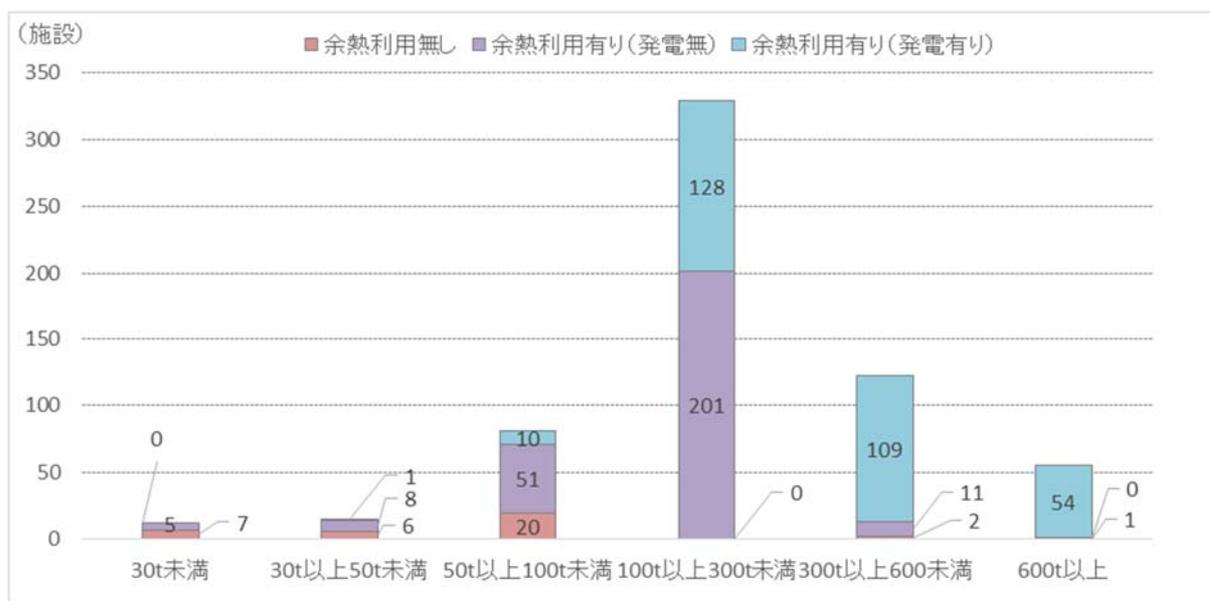


図 5-3 施設規模別余熱利用例 (全連のみ)

出典:環境省廃棄物処理技術情報平成 24 年度調査より作成

表 5-10 場外余熱利用先の具体例

| 県 | 施設名称 | 余熱利用先 |
|-----|-------------------|----------------|
| 北海道 | 発寒清掃工場 | ロードヒーティング |
| 北海道 | 日乃出清掃工場 (3号炉) | 公共施設 |
| 北海道 | 旭川市近文清掃工場 | ロードヒーティング |
| 北海道 | 渡島廃棄物処理広域連合ごみ処理施設 | 温水プール, 熱帯植物用温室 |
| 岩手県 | 盛岡市クリーンセンター | 温水プール, 入浴施設 |
| 宮城県 | 葛岡工場 | 温水プール |
| 秋田県 | 貝沢ごみ処理施設 | 入浴施設 |
| 福島県 | 富久山クリーンセンター | 福祉センター |
| 福島県 | 河内クリーンセンター | 福祉センター |
| 茨城県 | 小吹清掃工場 | 温水プール, 熱帯植物用温室 |
| 茨城県 | クリーンプラザ・龍 | 入浴施設 |
| 茨城県 | 常総環境センターごみ焼却施設 | 温水プール, 入浴施設 |
| 茨城県 | (仮称) 常総環境センター | 福祉センター |
| 群馬県 | 高浜クリーンセンター | 福祉センター |
| 群馬県 | 藤岡市清掃センター | 福祉センター |
| 埼玉県 | 東部環境センター | 福祉センター |
| 埼玉県 | 川口市リサイクルプラザ | 温水プール, 入浴施設 |

| 県 | 施設名称 | 余熱利用先 |
|------|----------------------|----------------------|
| 埼玉県 | 西貝塚環境センター | 温水プール, 入浴施設 |
| 埼玉県 | 坂戸市西清掃センター | 入浴施設 |
| 埼玉県 | 加須クリーンセンター | 入浴施設 |
| 埼玉県 | 第一工場ごみ処理施設 | 福祉センター |
| 埼玉県 | 小山川クリーンセンター | 入浴施設 |
| 千葉県 | 北谷津清掃工場 | 福祉センター |
| 千葉県 | 新港清掃工場 | アイススケート場 |
| 千葉県 | 市川市クリーンセンター | 温水プール, 入浴施設 |
| 千葉県 | 和名ヶ谷クリーンセンター | 温水プール |
| 千葉県 | 柏市清掃工場 | 福祉センター |
| 千葉県 | 福増クリーンセンター第一工場 | 福祉センター |
| 千葉県 | 福増クリーンセンター第二工場 | 福祉センター |
| 千葉県 | 浦安市クリーンセンター | 斎場 |
| 東京都 | 戸吹清掃工場 | 入浴施設 |
| 東京都 | 北野清掃工場 | 温水プール, 入浴施設 |
| 東京都 | 武蔵野クリーンセンター | 公共施設 |
| 東京都 | 三鷹市環境センター | 福祉センター |
| 東京都 | 町田リサイクル文化センター(2・3号炉) | 福祉センター |
| 東京都 | 町田リサイクル文化センター(4号炉) | 温室, 福祉センター |
| 東京都 | 西多摩衛生組合環境センター | 入浴施設 |
| 東京都 | 多摩清掃工場 | 福祉センター |
| 東京都 | 豊島清掃工場 | 公共施設 |
| 東京都 | 杉並清掃工場 | 温水プール, 福祉センター |
| 神奈川県 | 保土ヶ谷工場 | 温水プール, 福祉センター |
| 神奈川県 | 都筑工場 | 温水プール, 福祉センター |
| 神奈川県 | 鶴見工場 | 福祉センター |
| 神奈川県 | 旭工場 | 温水プール, 福祉センター |
| 神奈川県 | 金沢工場 | 温水プール, 入浴施設 |
| 神奈川県 | 堤根処理センター | 温水プール, 福祉センター |
| 神奈川県 | 橋処理センター | 温水プール, 体育施設 |
| 神奈川県 | 王禅寺処理センター | 温水プール, 体育施設, 福祉センター |
| 神奈川県 | 横須賀市南処理工場 | 温水プール |
| 神奈川県 | 第2清掃処理場(1号炉) | 福祉センター |
| 神奈川県 | 第2清掃処理場(2号炉) | 温室, 福祉センター |
| 神奈川県 | (仮称)新南清掃工場 | 温室 |
| 新潟県 | 亀田清掃センター | 入浴施設 |
| 新潟県 | 環境衛生センター 可燃ごみ処理施設 | 入浴施設 |
| 富山県 | 富山地区広域圏クリーンセンター | 温水プール, 宿泊施設 |
| 石川県 | 東部クリーンセンター | 体育施設, 冷暖房, 温水プール, 風呂 |
| 石川県 | 加賀ごみ処理施設 | 入浴施設, 体育施設 |
| 福井県 | 福井市クリーンセンター | 温水プール, 入浴施設 |
| 長野県 | 環境センター | 温水プール, 冷暖房 |
| 長野県 | 東山クリーンセンター | 入浴施設 |
| 岐阜県 | クリーンセンター | 温水プール |
| 岐阜県 | 各務原市北清掃センター | 福祉センター |
| 岐阜県 | 郡上クリーンセンター(ごみ処理施設) | 福祉センター |
| 静岡県 | 環境クリーンセンター | 福祉センター |
| 静岡県 | 磐田市クリーンセンター | 入浴施設 |
| 静岡県 | (仮称)磐田市新クリーンセンター | 温水プール |
| 静岡県 | 環境保全センター | 入浴施設 |
| 静岡県 | 中遠クリーンセンター | 入浴施設 |
| 愛知県 | 猪子石工場 | 福祉センター |
| 愛知県 | 五条川工場 | 福祉センター |
| 愛知県 | 名古屋市鳴海工場 | 公共施設 |

| 県 | 施設名称 | 余熱利用先 |
|------|---------------------|---------------------|
| 愛知県 | 資源化センター（1・2号炉） | 温室 |
| 愛知県 | 一宮市環境センター | 福祉センター |
| 愛知県 | 春日井市クリーンセンター 第1工場 | 福祉センター |
| 愛知県 | 春日井市クリーンセンター 第2工場 | 福祉センター |
| 愛知県 | 豊田市渡刈クリーンセンター | 福祉センター |
| 愛知県 | 稲沢市環境センター | 福祉センター |
| 愛知県 | 晴丘センター | 民間企業 |
| 愛知県 | 環境センター | 福祉センター |
| 愛知県 | 東郷美化センター | 福祉センター |
| 滋賀県 | 北部クリーンセンター | 入浴施設 |
| 京都府 | 折居清掃工場 | 温水プール |
| 大阪府 | 鶴見工場 | 温水プール |
| 大阪府 | 森之宮工場 | 他施設 |
| 大阪府 | 西淀工場 | 福祉センター |
| 大阪府 | 舞洲工場 | 体育施設 |
| 大阪府 | クリーンセンター東工場第二工場 | 温水プール |
| 大阪府 | クリーンセンター南工場 | 福祉センター |
| 大阪府 | 東部総合処理センター | 温水プール, 体育施設 |
| 岡山県 | 東部クリーンセンター | 温水プール, 体育施設 |
| 山口県 | 山口市清掃工場（中部クリーンセンター） | 発電・給湯 |
| 愛媛県 | 南クリーンセンター | 他施設 |
| 徳島県 | 今治クリーンセンター | 福祉センター |
| 福岡県 | 西部工場 | 温水プール, 体育施設, 福祉センター |
| 長崎県 | 長崎市東工場 | 体育施設 |
| 長崎県 | 東部クリーンセンター | 温水プール, 入浴施設 |
| 大分県 | 佐野清掃センター | 温室 |
| 宮崎県 | エコクリーンプラザみやざき | 入浴施設 |
| 宮崎県 | 都城清掃工場 | 福祉センター |
| 鹿児島県 | 肝属地区清掃センター | 入浴施設 |

※出典：ごみ処理施設台帳（平成21年度版）より作成（具体的な隣接施設への余熱供給がある施設を抽出した後整理）

5.2 発電出力の変遷

発電出力の変遷を示す。技術開発により、発電出力が向上していることがうかがえる。なお、2001年～2010年よりも2011年～2015年の方が近似式の傾きが小さくなっているが、施設規模当たりの発電出力の平均値は後者の方が高いため、サンプル数によるものと考えられる。

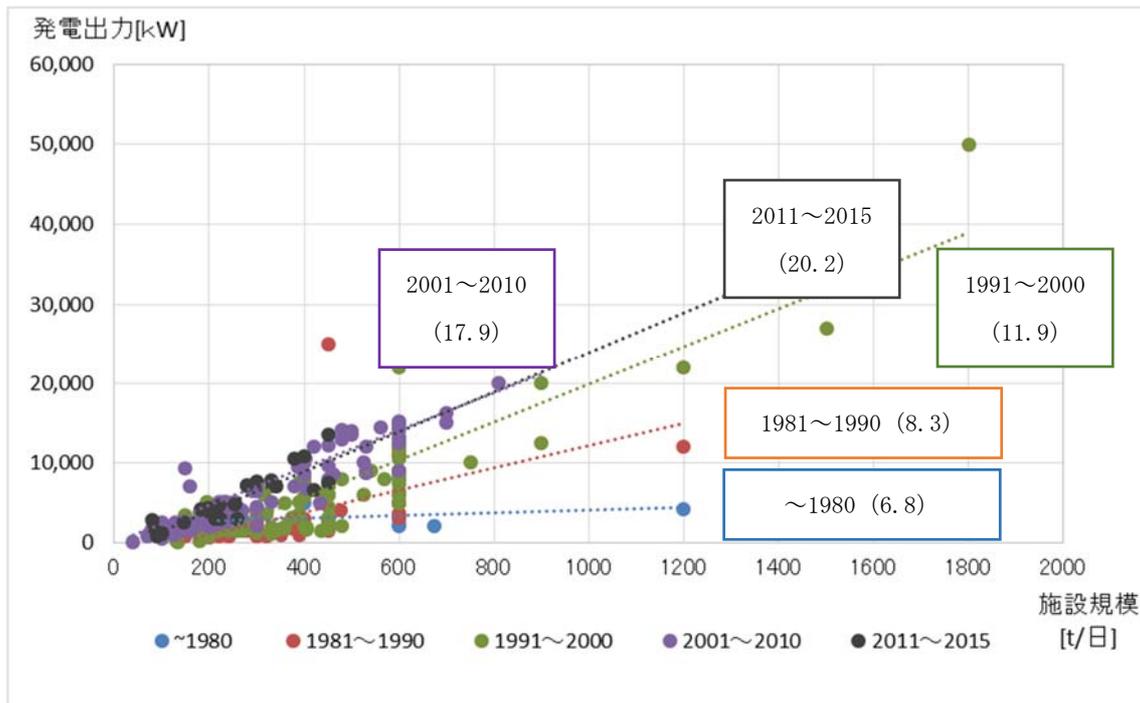


図 5-4 施設規模と発電能力の変遷 (全連のみ)

※出典：環境省廃棄物処理技術情報平成24年度調査より作成

※スーパーごみ発電を導入している3施設（堺市クリーンセンター東第2工場、北九州市皇后崎工場、千葉市新港清掃工場）は除外した。

※近年の技術的傾向として蒸気温度400℃以下の施設を抽出した。（亀山総合環境センター（蒸気温度446℃）は除外した。）

※括弧内は施設規模当たりの発電出力の平均値

第6章 残渣处理計画

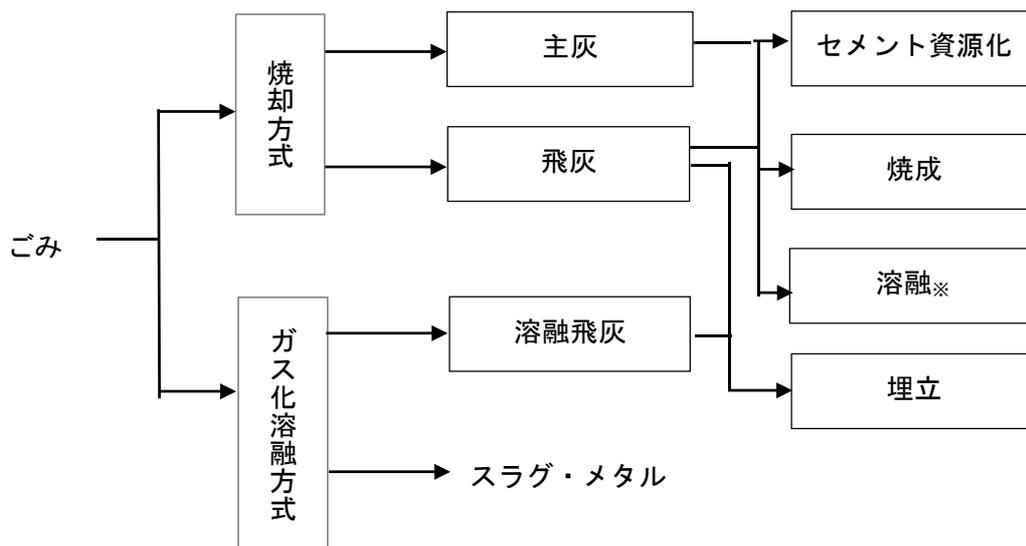
第6章 残渣処理計画

第1節 焼却灰の種類

ごみを焼却処理することに伴い、主灰及び飛灰が発生する。

また、ごみ、主灰、又は飛灰を溶融することで、スラグ・メタルが得られ、溶融飛灰が発生する。

本項では、焼却灰の処理方法について整理する。



※溶融後、溶融飛灰、スラグ・メタルが発生する。

図 6-1 焼却灰等の種類

第2節 焼却灰の処理方法の分類

焼却灰の処理方法の分類を表 6-1 に示す。

表 6-1 焼却灰の処理方法の分類

| 処理方法 | 回収資源 | 処理対象 | | |
|---------|-------------|------|----|------|
| | | 主灰 | 飛灰 | 溶融飛灰 |
| セメント資源化 | 普通セメント | ○ | △ | △ |
| 焼成 | 人工砂 | ○ | ○ | △ |
| 溶融 | 溶融スラグ、溶融メタル | ○ | ○ | △ |

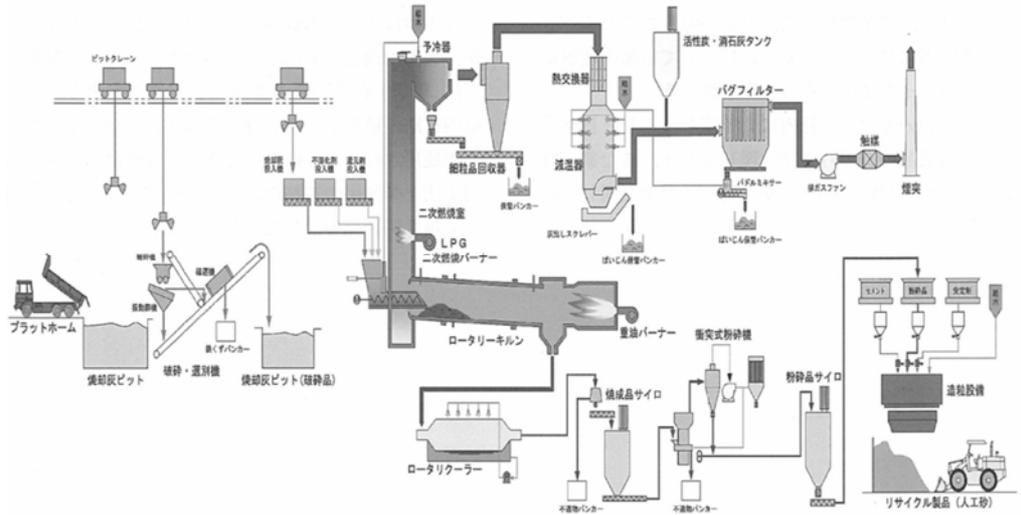
※△：受入条件は、民間事業者によって異なることが想定されるため、処理委託できない可能性がある。

第3節 焼却灰の処理技術の概要

3.1 普通セメント化技術の概要

| 処理方法 | 普通セメント化 | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|-------------|---|--------------|---------------------------------|
| 処理フロー | | | | | | | | |
| 技術概要 | <p>焼却灰を前処理として、金属や大塊物等の異物除去や脱塩素処理等を行った焼却残渣(焼却主灰、焼却飛灰)の主成分は、酸化カルシウム(CaO)、二酸化ケイ素(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化第二鉄(Fe₂O₃)、三酸化硫黄(SO₃)の5つのセメント主原料(石灰石、粘土、けい石、酸化鉄、せっこう)と同じ化学組成成分を含むため、セメント原料として、主原料と混合、焼成し普通セメントとするものである。</p> <p>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。</p> | | | | | | | |
| 効果 | <p>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。セメント原料の最大3%程度まで受入処理可能。</p> | | | | | | | |
| 課題 | <p>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。</p> <p>セメント製品の利用先の確保が重要となる。</p> <table border="1" data-bbox="363 1608 1396 1780"> <tr> <td data-bbox="363 1608 746 1709">焼却施設での前処理設例</td> <td data-bbox="746 1608 1396 1709">主灰に含まれる金属や異物を取り除く技術(大塊除去装置、磁力・ふるい選別機等)、飛灰に含まれる塩素を水洗により取り除く。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1709 746 1780">セメント工場での前処理例</td> <td data-bbox="746 1709 1396 1780">セメント製造プロセス中から塩素を抽気してバイパスして取り除く。</td> </tr> </table> | | | | 焼却施設での前処理設例 | 主灰に含まれる金属や異物を取り除く技術(大塊除去装置、磁力・ふるい選別機等)、飛灰に含まれる塩素を水洗により取り除く。 | セメント工場での前処理例 | セメント製造プロセス中から塩素を抽気してバイパスして取り除く。 |
| 焼却施設での前処理設例 | 主灰に含まれる金属や異物を取り除く技術(大塊除去装置、磁力・ふるい選別機等)、飛灰に含まれる塩素を水洗により取り除く。 | | | | | | | |
| セメント工場での前処理例 | セメント製造プロセス中から塩素を抽気してバイパスして取り除く。 | | | | | | | |
| コスト | <p>主灰：約 25,000～約 32,000 円/トン
 飛灰：約 30,000～約 63,000 円/トン
 出典：「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)(平成22年4月)」(財団法人クリーンジャパンセンター)</p> | | | | | | | |

3.2 焼成技術の概要

| 処理方法 | 焼成 |
|-------|---|
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。システム全体としては、熔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。 ・ 人工砂は、国土交通省のNETISへの登録や公的機関での認証を受けている。 |
| 原理 | <p>【(株)埼玉ヤマゼンの例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却灰に不溶化剤を約10%混合し、ロータリーキルン内で1,000℃～1,100℃で焼成する。 ・ 焼成工程において重金属類を選択的にガス側(二次燃焼室)に揮散させ、中和、吸着、集じんを行う。また、ダイオキシン類を分解する。 ・ 焼成後の焼成物を冷却後粉砕し、水、セメント、安定剤を加えて造粒し、人工砂を製造する。  <p style="text-align: center;">人工砂製造フロー (株)埼玉ヤマゼンの例</p> |
| メリット | <ul style="list-style-type: none"> ・ 熔融に比べて必要エネルギーが少なくて済む。 ・ CO₂排出量も熔融に比べて低減できる。 ・ 製造する資材(人工砂)は、用途範囲が広く、市場性があるとされている。 |
| デメリット | <ul style="list-style-type: none"> ・ 処理業者が少ない(2社)。 ・ 焼成技術の認知度が低く、処理・リサイクルの安全性についても認知度が低い。 |
| コスト | <p>主灰:約 20,000 円/トン
 出典:「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)(平成22年4月)」
 (財団法人クリーンジャパンセンター)</p> |

3.3 熔融技術の概要

| 処理方法 | 灰熔融技術(焼却方式との組み合わせによる) | |
|--------------------|--|--|
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> 灰熔融炉は、焼却により排出された灰を 1,300℃以上に高温化し、熔融する技術であり、灰熔融炉により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、アーク熔融炉やプラズマ熔融といった電気方式に分けられる。 | |
| 原理 | <ul style="list-style-type: none"> 灰熔融技術とは、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熔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。 灰熔融炉の特徴は、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。 また、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の方が経済的であり、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。 熔融温度は、約 1,300~1,500℃ スラグ発生量は、ごみあたり約 5%である。 メタル発生量は、ごみあたり約 0.2%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量(熔融飛灰処理物)は、ごみあたり約 3%である。 | |
| メリット | <ul style="list-style-type: none"> 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。 金属等不燃物類は少量であれば処理可能。 | |
| デメリット | <ul style="list-style-type: none"> 電気方式は、消費電力が大きいので、焼却で発電した電力の多くを消費してしまう。燃料燃焼方式では熔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。 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、熔融灰の排出口のこびりつきなどの課題がある。 | |
| コスト
(外部処理委託の場合) | <p>主灰:約 38,000~約 48,000 円/トン
 飛灰:約 38,000~約 46,000 円/トン
 出典:「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)(平成22年4月)」
 (財団法人クリーンジャパンセンター)</p> | |

第4節 焼却灰の処理・資源化状況

4.1 焼却灰の処理・資源化状況

焼却灰の処理方法としては、従前、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。しかし近年は、最終処分量を最小化するため様々な方法で焼却灰の資源化が行われており、平成20年度実績において焼却灰のリサイクル率は18%である。

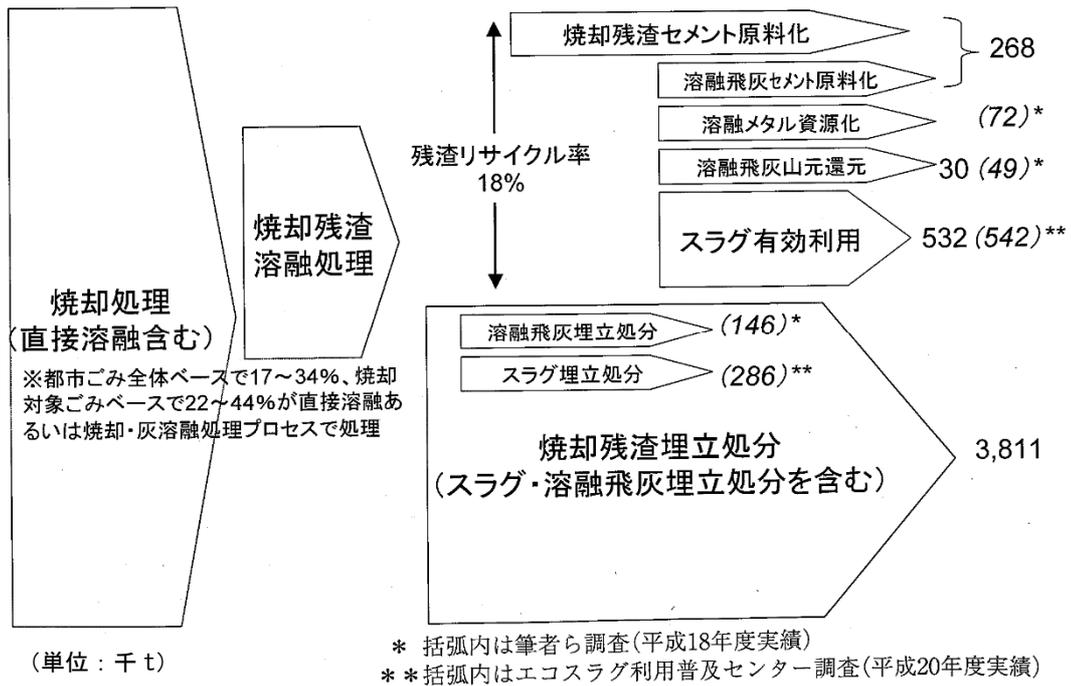


図 6-2 焼却残渣（一般廃棄物）の処理フロー（平成20年度実績）

※出典：大迫政浩，肴倉宏史：都市ごみ焼却残さの処理及びリサイクルの行方，都市清掃，第63巻297号 pp422-426 (2010)

4.2 普通セメント資源化

(1) 普通セメント資源化の概要

普通セメントは、一般の土木・建築工事等のあらゆる用途のコンクリートに使用されているセメントである。普通セメントは、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。焼却灰には塩素分が含まれるため、使用に当たっては脱塩処理が必要となる。脱塩処理は、主に2つの方法があり、主灰及び焼却飛灰を水の入った貯留槽に投入し、塩素分を溶液側に抽出させる水洗処理と呼ばれるものと、セメント工場側でロータリーキルン内のプレヒーターの予熱段階で系外に塩素分を抽出させる方法の塩素バイパス等がある。

普通セメントの製造では、原料の一部として焼却灰が利用されているが、3%程度が上限といわれている。

表 6-2 セメントと都市ごみ焼却灰の組成例

単位:%

| 種類 | 酸化カルシウム | 二酸化珪素 | 酸化アルミニウム | 酸化鉄 | 塩素 |
|--------|---------|-------|----------|-----|------------|
| 普通セメント | 60~66 | 21~25 | 5~8 | 3~5 | 0.005~0.01 |
| 主灰 | 23 | 27 | 14 | 6 | 1.1 |
| 飛灰 | 36 | 11 | 6 | 1 | 15 |

※出典：「都市ごみ焼却灰のセメント資源化（エコセメント、普通ポルトランドセメント）への現状と今後の展望」都市清掃，第63巻297号 pp469-475（2010）

表 6-3 普通セメントの特徴整理

| | | 普通セメント※ |
|-------|----------|-----------------------------|
| 原料 | 主灰の処理方法 | 異物除去の上資源化 |
| | 飛灰の処理方法 | 水洗して資源化 |
| | 混合灰の処理方法 | 不可 |
| | 処理割合 | セメント原料の3%程度 |
| 前処理設備 | 規模 | 小規模（1000 m ³ 以上） |
| | 設置場所 | 既存セメント工場に設置 |
| | 投資金額 | 30億円程度 |
| 重金属処理 | | 重金属は回収→資源化を検討中 |

※普通セメントは太平洋セメント熊谷工場の例

※出典：「都市ごみ焼却灰のセメント資源化（エコセメント、普通ポルトランドセメント）への現状と今後の展望」都市清掃，第63巻297号 pp469-475（2010） に一部加筆修正

(2) セメント工場における廃棄物受入状況

近年のセメント生産量とセメント製造における廃棄物・副産物使用量（一般廃棄物及び産業廃棄物を含む）を以下に示す。近年のセメント生産量は減少傾向にあったが、2012年度においては、増加傾向にある。廃棄物・副産物使用量は、ほぼ横ばいであり、セメント1t製造するために使用する廃棄物・副産物の使用量は増加傾向にある。

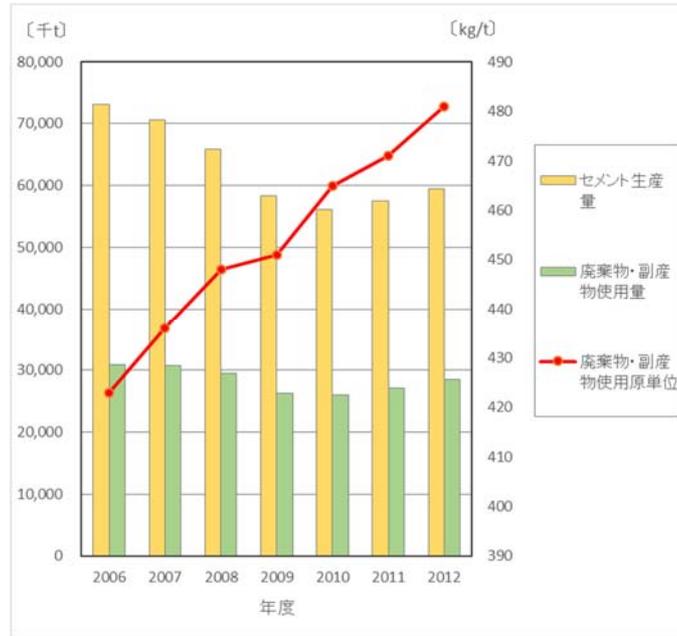


図 6-3 セメント生産量とセメント製造における廃棄物・副産物使用量

※出典：社団法人セメント協会 HP

4.3 焼成

焼成は主に主灰を対象として、溶融点以下にて加熱し、焼成物を生成する。実施施設は、全国で下記の2施設にて行われている。現状の受入能力は、約15万t/年となっており、文献資料等によると今後、整備が進むものと考えられ、77万t/年程度になると想定されている。

受入基準については、各社の独自の基準にて管理されている状況である。

活用方法については、JISの整備がされていないため、天然骨材の規格を準用しなければならず、人工砂として、他の骨材と混ぜ合せ下層路盤材として活用されている。これが使用方法のほぼ9割となっている。

表 6-4 焼成物資源化施設

| 施設名 | 処理能力 | 将来想定受入量※ | 処理コスト |
|-----------|-----------|------------|------------|
| 株埼玉ヤマゼン | 90,000t/年 | 770,000t/年 | 約20,000円/t |
| 三重中央開発(株) | 64,000t/年 | | 約20,000円/t |

※出典：財団法人クリーンジャパンセンター「平成22年3月 ごみ焼却灰リサイクルの温室効果ガス排出削減・ライフサイクル管理に関する調査研究」

4.4 溶融

溶融処理を行った場合、処理方法により、スラグ、メタル、溶融飛灰、金属類が発生する。

溶融スラグの資源化状況について、以下に整理する。

(1) スラグの種類

スラグは、溶融炉で溶融し出滓した後の冷却方式によってその性状が異なり、水で冷却する水砕スラグと、空気等で徐々に冷却する徐冷スラグに分類される。水砕スラグは砂状であり、設置スペース、設備費、処理の容易さより、公共が設置する一般廃棄物処理施設では採用例が多い。また、徐冷スラグは塊状であり、砕石等と同等の骨材を得られる。

表 6-5 溶融スラグの種類

| | 水砕方式 | 徐冷方式 |
|----|--|---|
| 方式 | 溶融物を直接水中に落とし急冷すると、ガラス質の砂状の水砕スラグができる。針状のスラグが混じり、摩砕等の改質が必要である。 | 溶融物を耐熱容器に入れ、自然冷却等により徐々に冷却することで、ガラス質の塊状の徐冷スラグができ、それを破碎・粒度調整することで徐冷スラグができる。 |
| 特性 | 強度的に砂等の JIS と比較して弱い場合があり、他の材料と混合して利用することが基本となる。 | 一般的に強度は強く、一般的な砕石骨材 (JIS) と同等の品質の骨材ができる。 |

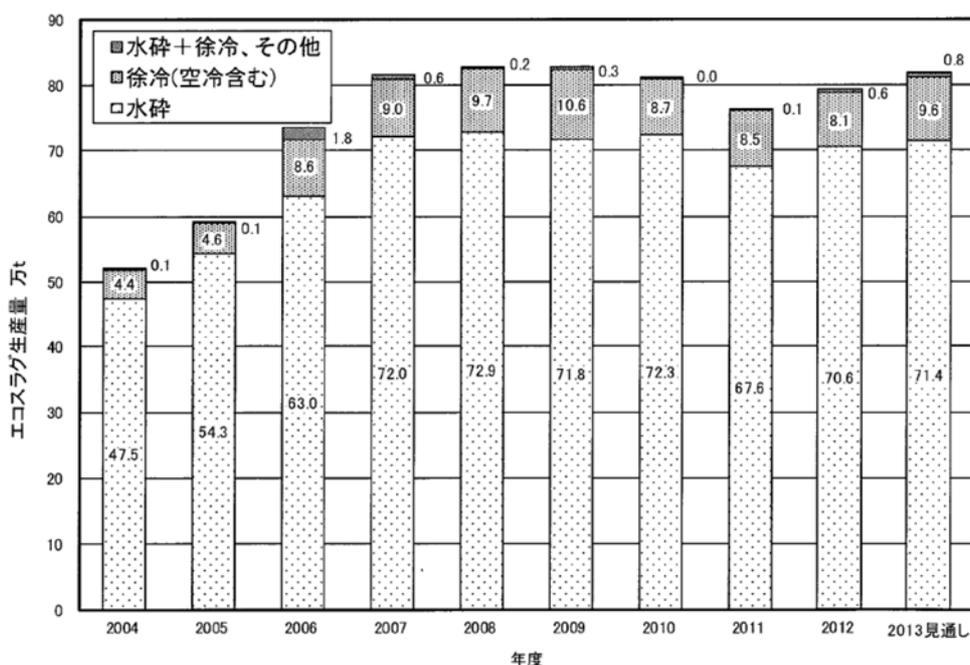


図 6-4 溶融スラグの種類別生産量 (ごみ)

※出典：日本産業工業会「2013年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

(2) スラグの JIS 規格

焼却後の主灰・飛灰を溶融して製造した溶融スラグに関して、平成 18 年 7 月 20 日に、以下の二種類の JIS が制定されている。(うち、JIS A 5031 は、平成 22 年 7 月 20 日に一部改正)

表 6-6 溶融スラグに関する J I S 規定

| 規格番号 | JIS A 5031 | JIS A 5032 |
|------|--|---|
| 規格名称 | 一般廃棄物, 下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材 | 一般廃棄物, 下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ |
| 適用範囲 | この規格は、一般廃棄物, 下水汚泥又はそれらの焼却灰を 1200℃以上の高温で完全な融解状態に溶融し、冷却固化して製造されたコンクリート用溶融固化骨材について規定する。 | この規格は、一般の道路用材料としての加熱アスファルト混合物用骨材及び路盤材として用いる溶融スラグの品質, 試験方法, 検査, 表示, 報告などを規定する。 |

(3) 溶融スラグの有効利用方法

溶融スラグは、JIS に規定されたコンクリート用スラグ骨材（コンクリート二次製品等の骨材）と道路用スラグ骨材（アスファルト混合物用骨材、路盤材等）の他に、盛土材や埋戻材等に利用される。

スラグの有効利用促進には、JIS 規格にもとづく含有量試験等の品質の安全性を確保することが重要である。また、品質を確保した上で、量的にも、安定的して需要と供給のバランスを確保し、購入者を確保することが重要となる。

さらに、品質管理体制の信頼性を得るために、全国の 11 施設においては、JIS マーク表示認証を取得する溶融施設もある。なお、JIS マーク表示認証を取得するためには、工業標準化法、JIS マーク省令、JISQ1001、JIS A 5031、JIS A 5032、JQA の定める適合性評価指示書及び品質試験指示書に基づいて申請施設が全て適合しなければならない。

各自治体における取組みとしては、独自にスラグの利用促進に関する指針や使用基準等を制定している動きもある。三重県では、三重県リサイクル製品利用促進条例が制定されている。

表 6-7 溶融スラグの用途

| 用途 | 概要 |
|--------------|--|
| コンクリート用スラグ骨材 | コンクリート二次製品用骨材（天然砂，砕砂）等の代替品として利用される。インターロッキングブロック（ILB）が主流となっている。 |
| 道路用スラグ | アスファルト用細骨材（天然砂，砕砂）の代替品として利用される。 |
| 路盤材，埋戻材 | 路盤材，埋戻，覆土，盛土，管渠基礎材等は天然または砕石との配合使用，配管敷設時等の埋め戻し用の天然砂等の代替品として土木基礎材として利用される。 |
| その他の利用 | 地盤・土質改良材としての用途もあり，凍上抑制材等へ利用される。 |

(4) スラグの利用動向

1) 溶融処理施設整備の動向と溶融スラグの年間発生量

全国の溶融処理施設整備の実績及びごみを原料として溶融したスラグ生産量又は下水汚泥を原料として溶融したスラグ生産量を整理したグラフを下図に示す。対象とした施設数は，全 247 施設であり，内，地方自治体以外の施設は 25 施設（内 6 施設はし尿汚泥及び下水汚泥も処理）である。なお，ここで「ごみ又は下水汚泥」を原料としたスラグをエコスラグという。ごみの溶融スラグの生産量は平成 20 年度がピークであり，その後減少傾向に転じている（H25 年度の値は現時点では見込み値）。また，溶融処理施設数は微増傾向にある。

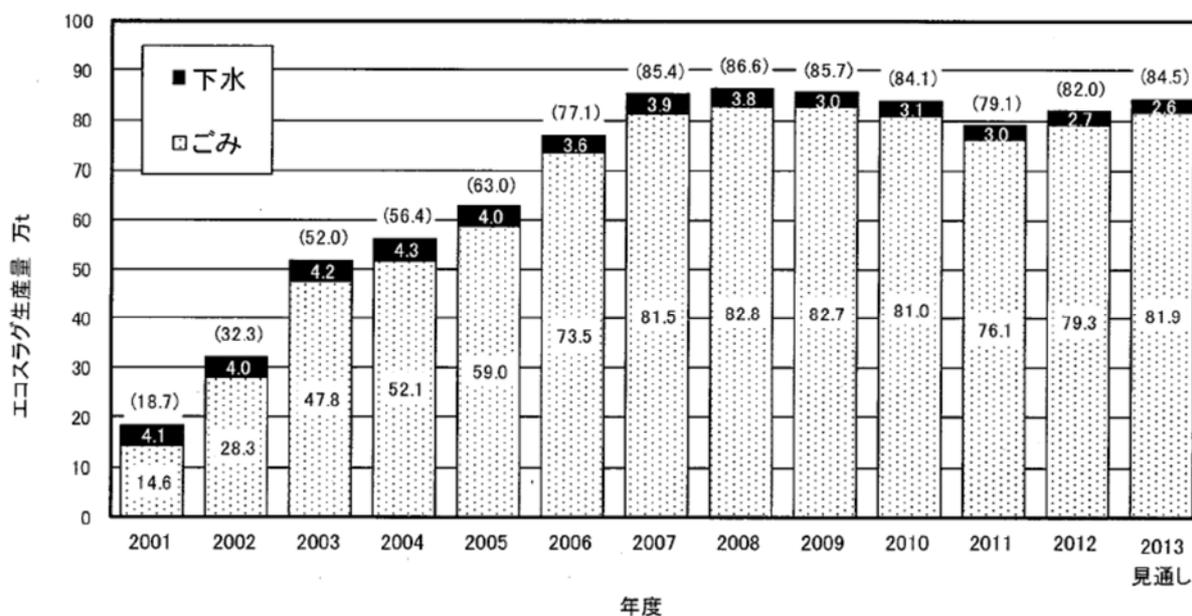


図 6-5 溶融スラグの年間生産量（ごみ+下水）

※出典：日本産業工業会「2013 年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

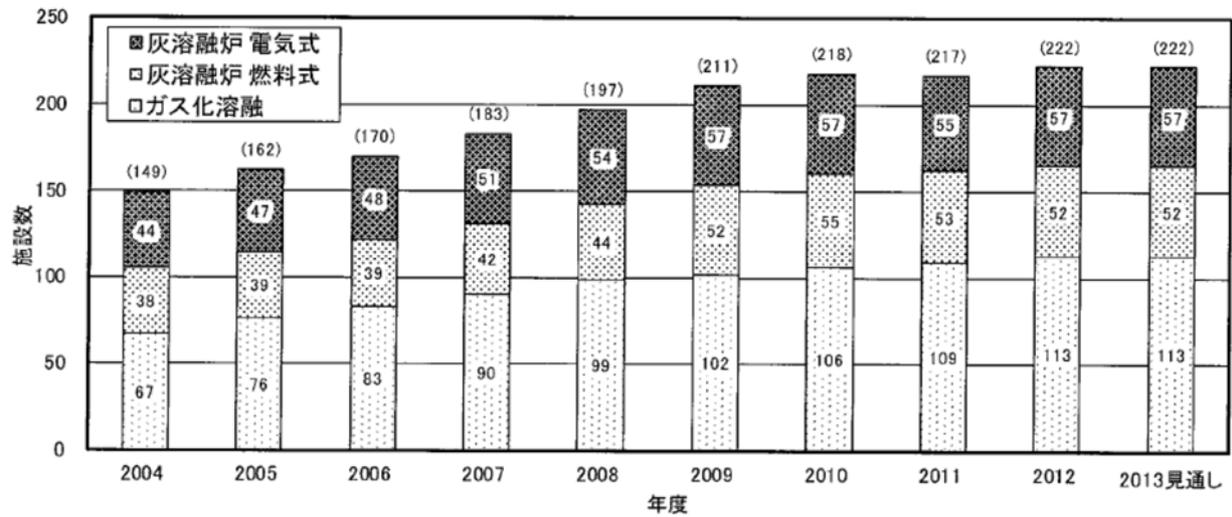


図 6-6 全国の溶融処理施設整備の実績（ごみ）

出典：日本産業工業会「2013年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

都道府県別の溶融スラグの生産量を下図に示す。

三重県は、全国で35位に位置している。

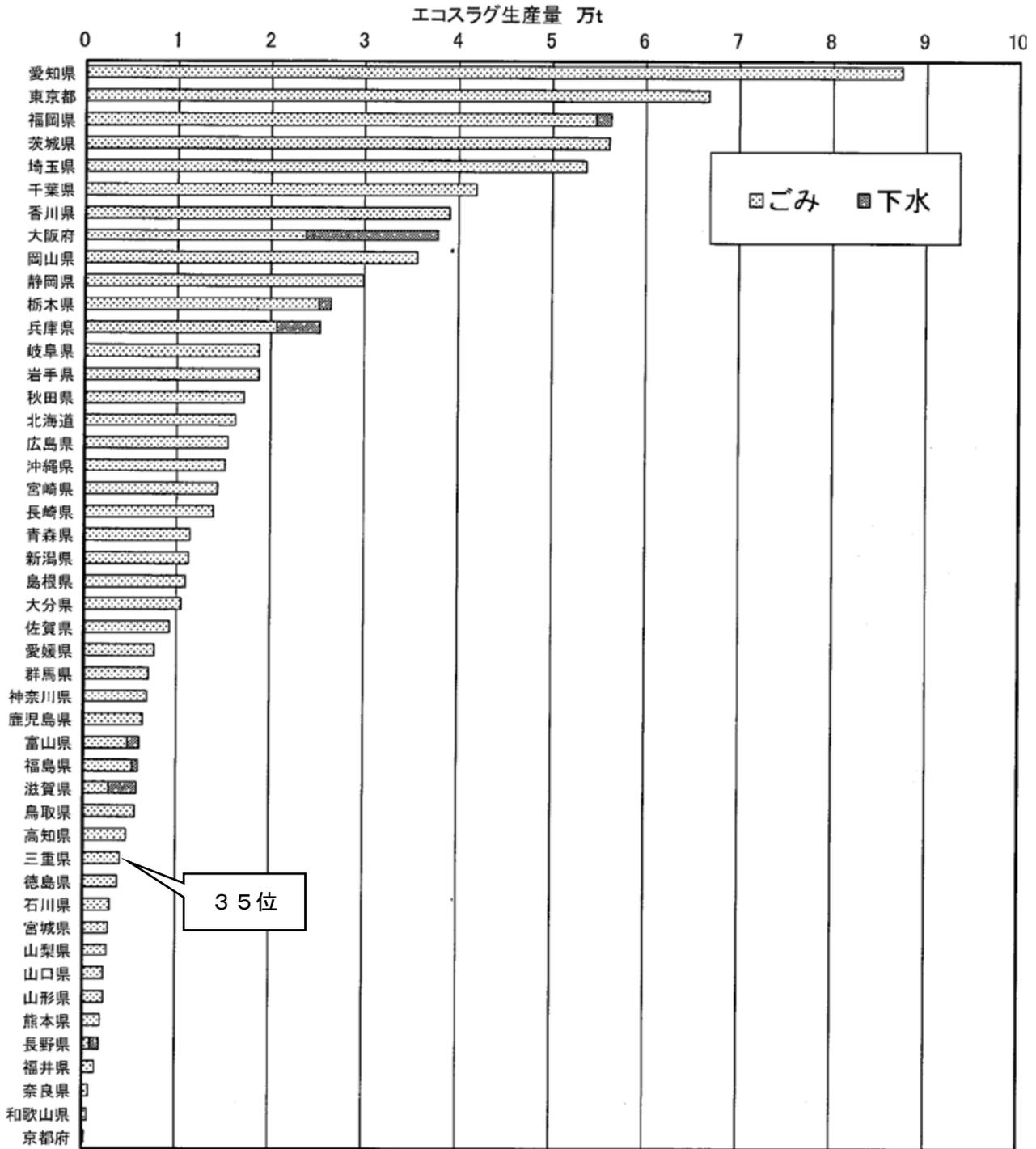


図 6-7 都道府県別溶融スラグ生産量（ごみ+下水）

※出典：日本産業工業会「2013年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

都道府県別の人口当たりの溶融スラグの生産量を下図に示す。

全国的に見ても三重県は、少ない状況であり、下位に位置している。

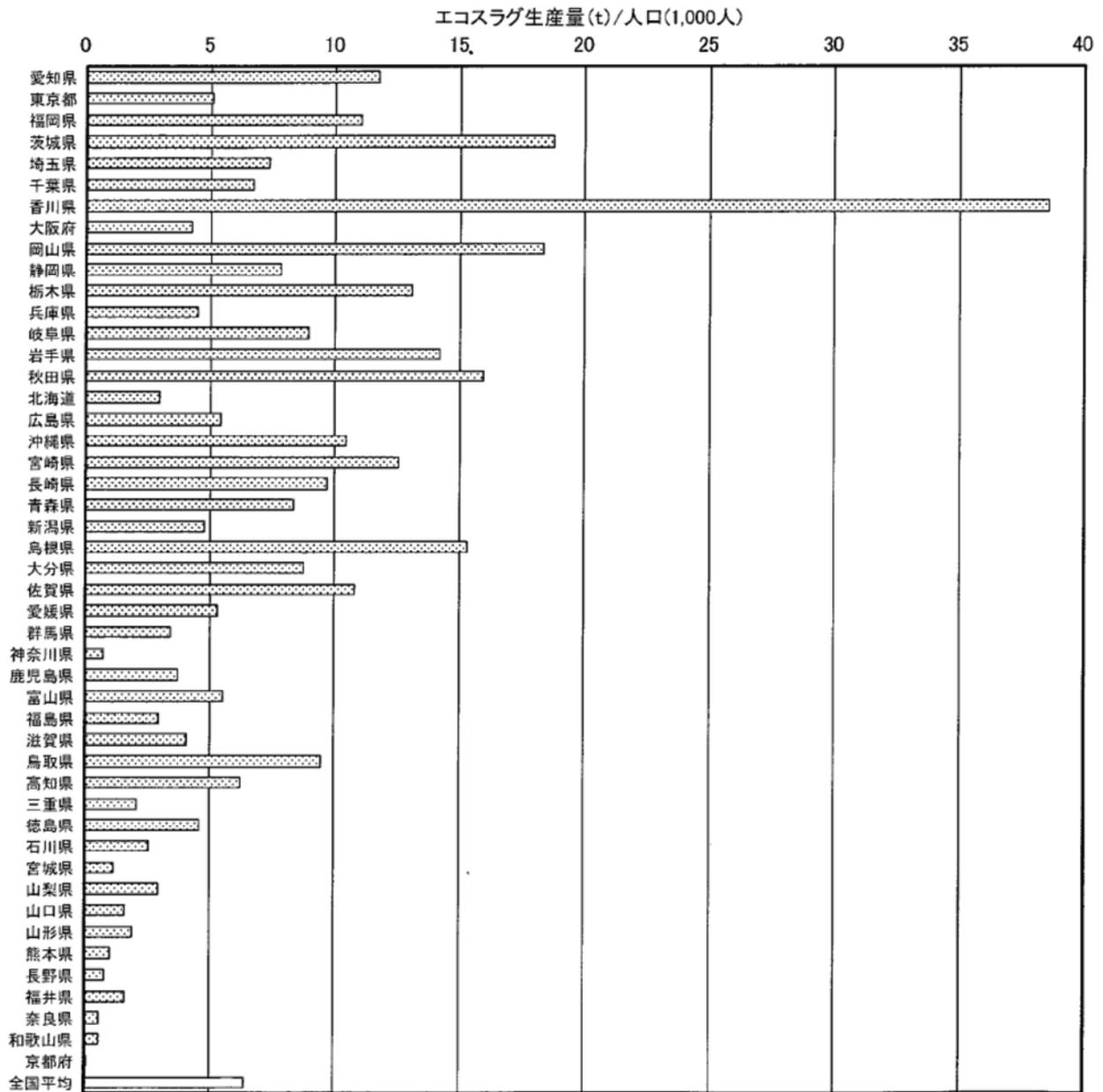


図 6-8 都道府県人口当たり溶融スラグ生産量（ごみ+下水）

※出典：日本産業工業会「2013年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

2) 有効利用量と処分量の割合

溶融スラグの有効利用量・ストック量・処分量の推移を、下図に示す。溶融スラグの有効利用量は平成20年度までは増加傾向にあったが、それ以降は減少傾向に転じている。

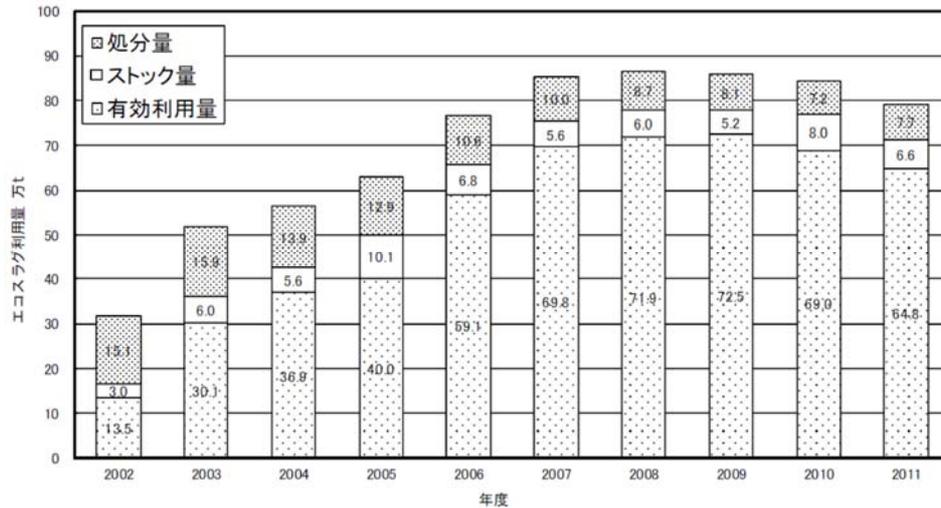


図 6-9 溶融スラグの有効利用量と処分量の割合の経年変化

※出典：日本産業工業会「2013年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

3) 有効利用率

有効利用比率，ストック比率，処分比率の推移を下図に示す。溶融スラグの有効利用量が減少傾向であるものの，有効利用比率は，横ばい傾向である。

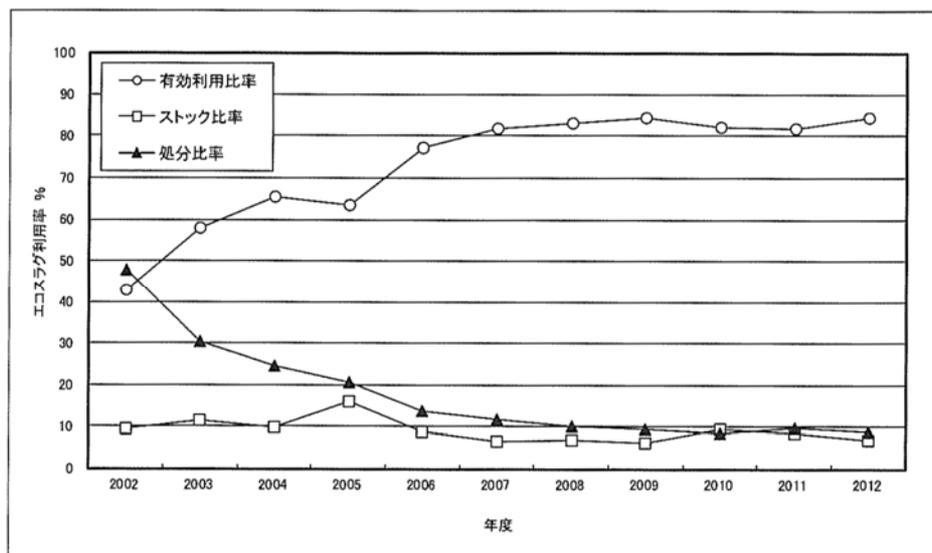


図 6-10 溶融スラグの有効利用量と処分量の割合の経年変化

※出典：日本産業工業会「2013年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

4) 有効利用先

溶融スラグの有効利用の用途別利用先及び出荷形態等について、下図に示す。利用状況は、「道路用骨材」が37.2%と最も多く、次いで「コンクリート用骨材」, 「地盤・土質改良材」, 「埋戻、盛土など」の順で多くなっており、これらで全体の約8割を占めている。

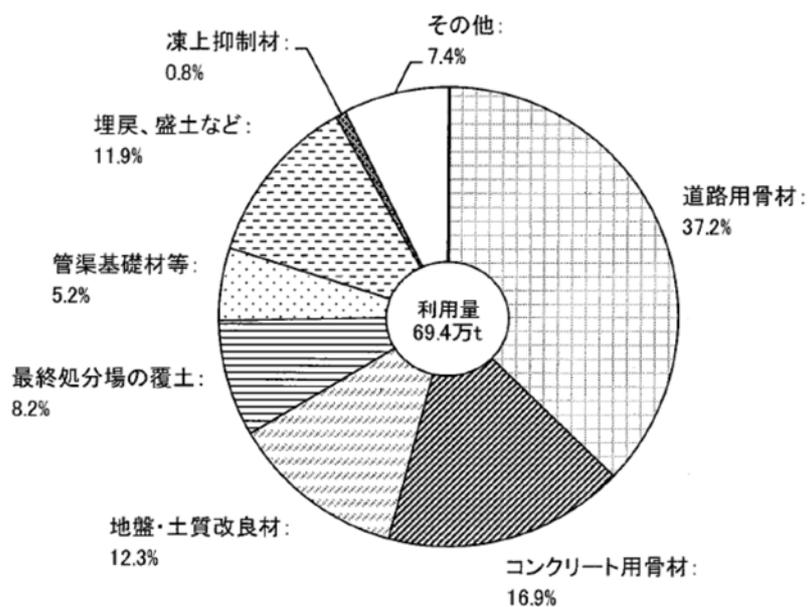


図 6-1 1 エコスラグの用途別利用状況 (平成 23 年度)

※出典：日本産業工業会「2013 年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

また、出荷形態は、出荷量の約 82%が有償となっており、その割合は 2006 年度に比べて 13%増となっている。

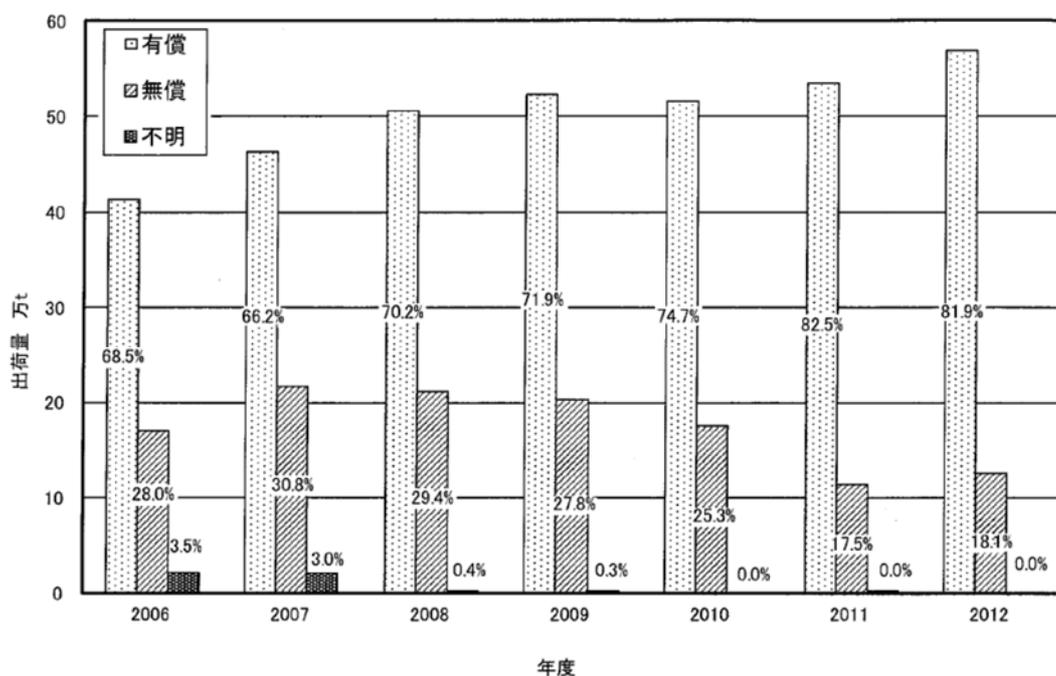


図 6-12 溶融スラグの出荷形態別出荷量

※出典：日本産業工業会「2013 年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

出荷価格の単価は、101~200 円/t の範囲が最も多く（約 34%）、51~300 円/t の範囲が全体の約 66%となっている。

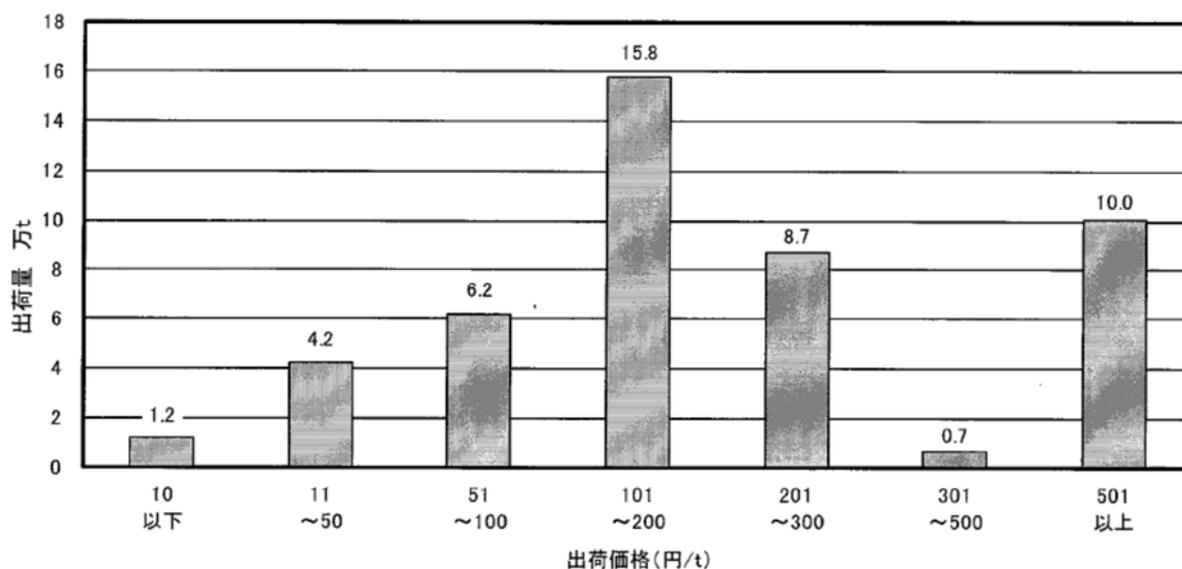


図 6-13 溶融スラグの出荷価格帯別出荷量

※出典：日本産業工業会「2013 年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

(5) 溶融メタル資源化

溶融方法では、溶融スラグの他に溶融メタルが副生成物として生成される。処理方法を溶融方法とした場合の溶融メタルの有効利用方法を下表に示す。

表 6-8 溶融メタル資源化方法

| 利用用途 | 利用先等 |
|------------------|---|
| カウンター
ウェイト充填材 | 溶融メタルは嵩比重が大きく成型性が良いことなどの特長を生かして、カウンターウェイト等の重量骨材として利用。 |
| 非鉄金属精錬用
還元剤 | 溶融メタルは金属鉄を多く含み、粒状物で比表面積が大きいため溶解性が良好である特徴を生かして、非鉄金属精錬所の精錬工程での還元剤として利用。 |
| 製鉄原料 | 溶融メタルは金属鉄を多く含むため、製鉄所の製鋼工場（転炉）でスクラップ鉄と共に一定量使用し、スクラップ鉄の代替として利用。 |

4.5 埋立

飛灰，ガス化溶融又は溶融処理からは溶融飛灰の2種類の飛灰が発生する。

本項においては，埋立処理する場合の処分方法を整理する。

飛灰，溶融飛灰（集じん設備によって集められたもの）については，人の健康又は生活環境に係る被害が生ずるおそれのあるものとして，特別管理一般廃棄物に指定されている。

飛灰は，分離排出，分離貯留すること，無処理のまま埋立処分してはいけないこと，海洋投棄してはいけないことが義務付けられている。また，その処理は，「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」により，①溶融固化，②焼成処理，③セメント固化，④薬剤処理，⑤酸その他の溶媒による安定化のいずれかの中間処理等を行うことが指定されている。これらの処理を行うことで，灰中に存在する重金属類等を処理し安定化，不溶化，無害化を図ることになる。溶融飛灰に関しては，上記の方法の③～⑤の方法にて，処理を行うことが義務付けられている。

なお，「特別管理一般廃棄物又は特別管理産業廃棄物を処分又は再生したことにより生じた廃棄物の埋立処分に関する基準」に基づき，表に示す溶出基準に適合するよう中間処理されたものは，一般廃棄物として管理型処分場に埋め立てることができる。

表 6-9 ばいじんの溶出基準

| 項 目 | 基 準 値 |
|---------------|--------------|
| アルキル水銀化合物 | 不検出 |
| 水銀またはその化合物 | 0.005mg/l 以下 |
| カドミウムまたはその化合物 | 0.3mg/l 以下 |
| 鉛またはその化合物 | 0.3mg/l 以下 |
| 六価クロムまたはその化合物 | 1.5mg/l 以下 |
| ひ素またはその化合物 | 0.3mg/l 以下 |
| セレンまたはその化合物 | 0.3mg/l 以下 |

①から⑤の特徴を以下に示す。

① 溶融固化

燃料あるいは電気を加熱源として，飛灰を溶融流動する高温（1,300～1,500℃）まで加熱することによりスラグ化するものである。

② 焼成処理

飛灰を融点に達しない高温で処理することにより，焼き固めて成型物とするものである。

③ セメント固化

セメント成分であるケイ酸カルシウム等の組成鉱物が水和反応を起こして硬化する過程にて、重金属類等の有害物質の吸着・固溶化やアルカリ成分による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するものである。

④ 薬剤処理

キレート剤・無機系薬剤等により、飛灰中の重金属類とこれら薬剤の反応による難溶性化合物を形成して、重金属類が溶出しない化学的安定化物を生成するものである。

⑤ 酸その他の溶媒による安定化

飛灰に含まれる重金属類を酸性溶液中に抽出し、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するものである。

また、ダイオキシン類対策特別措置法に基づいた「廃棄物焼却炉に係るばいじん等に含まれるダイオキシン類の量の基準及び測定の方法に関する省令」により、飛灰、熔融飛灰等（集じん施設によって集められたばいじん等）は、ダイオキシン類を 3ng-TEQ/g 以下にしなければならない。

第5節 まとめ

本事業の各検討方式における焼却灰の処理方法としては、普通セメント資源化、焼成処理及び溶融処理が想定される。以下に各処理方法に関するメリット・デメリットを整理した。なお、埋立ては、どの方式においても採用されるため、ここでは、整理しないものとする。

表 6-10 処理方法のメリット・デメリット

| 処理方法 | 対象となる検討方式 | メリット | デメリット |
|-----------|------------|---|--|
| 普通セメント資源化 | A | <ul style="list-style-type: none"> セメント 1t 製造するために使用する廃棄物・副産物の使用量は増加傾向。 JIS 規格にて品質が規定されており、一般的に活用されている。 | <ul style="list-style-type: none"> 灰の受入量は、セメント需要に影響される。 処理コストは、焼成よりも高い。 |
| 焼成 | A | <ul style="list-style-type: none"> 処理コストが他の方法比べ安価 | <ul style="list-style-type: none"> JIS 規格等がないため、使用方法が限定される。 全国に 2 社しかない。 |
| 溶融 | A, B, C, D | <ul style="list-style-type: none"> JIS 規格にて品質が規定されており、一般的に活用されている。 | <ul style="list-style-type: none"> 外部処理委託コストは、焼成よりも高い。 有効利用率は横ばい。 |

※検討方式 A：ストーカ方式+灰の外部資源化委託，B：ストーカ方式+灰溶融，
C：シャフト炉式ガス化溶融方式，D：流動床ガス化溶融方式

また、民間で資源化する（普通セメント資源化、焼成、外部委託の溶融処理）場合は、灰の受入量の変動対策として、複数の受入先の確保等が必要になる。公共で資源化を行う場合は、公共事業において優先的に有効利用される規定を設けることや JIS 規格の取得、有効利用を焼却施設の整備・運営事業の業務範囲として規定するなどの方策が必要になる。

今後、地域特性を踏まえ、本施設の処理方法を検討していく必要が考えられる。

第7章 処理方式の検討

第7章 処理方式の検討

第1節 中間処理技術の概要

中間処理技術の概要を以下にまとめる。

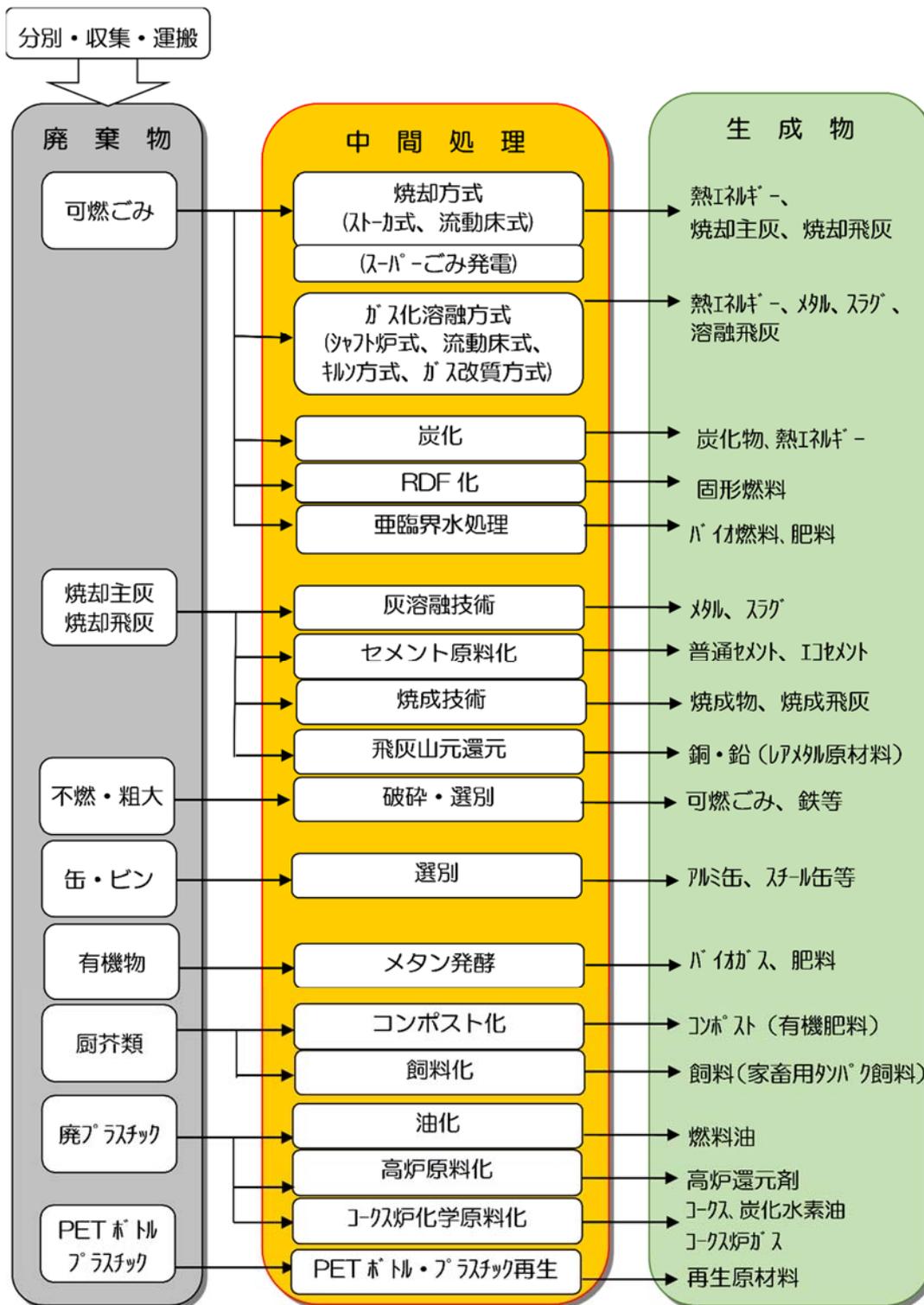


図 7-1 ごみ処理技術の概要

第2節 処理方式の選定フロー

中間処理技術の概要に整理した処理技術から、本施設の処理方式を選定するフローを以下に示す。まず、中間処理技術から検討する処理技術（以下、「検討方式」と記す）を検討方式の抽出条件によりふるい分けを行う。そして、抽出された検討方式に対し、実稼動施設に対する既往文献等の整理結果を踏まえて、本施設の処理方式として選定する。

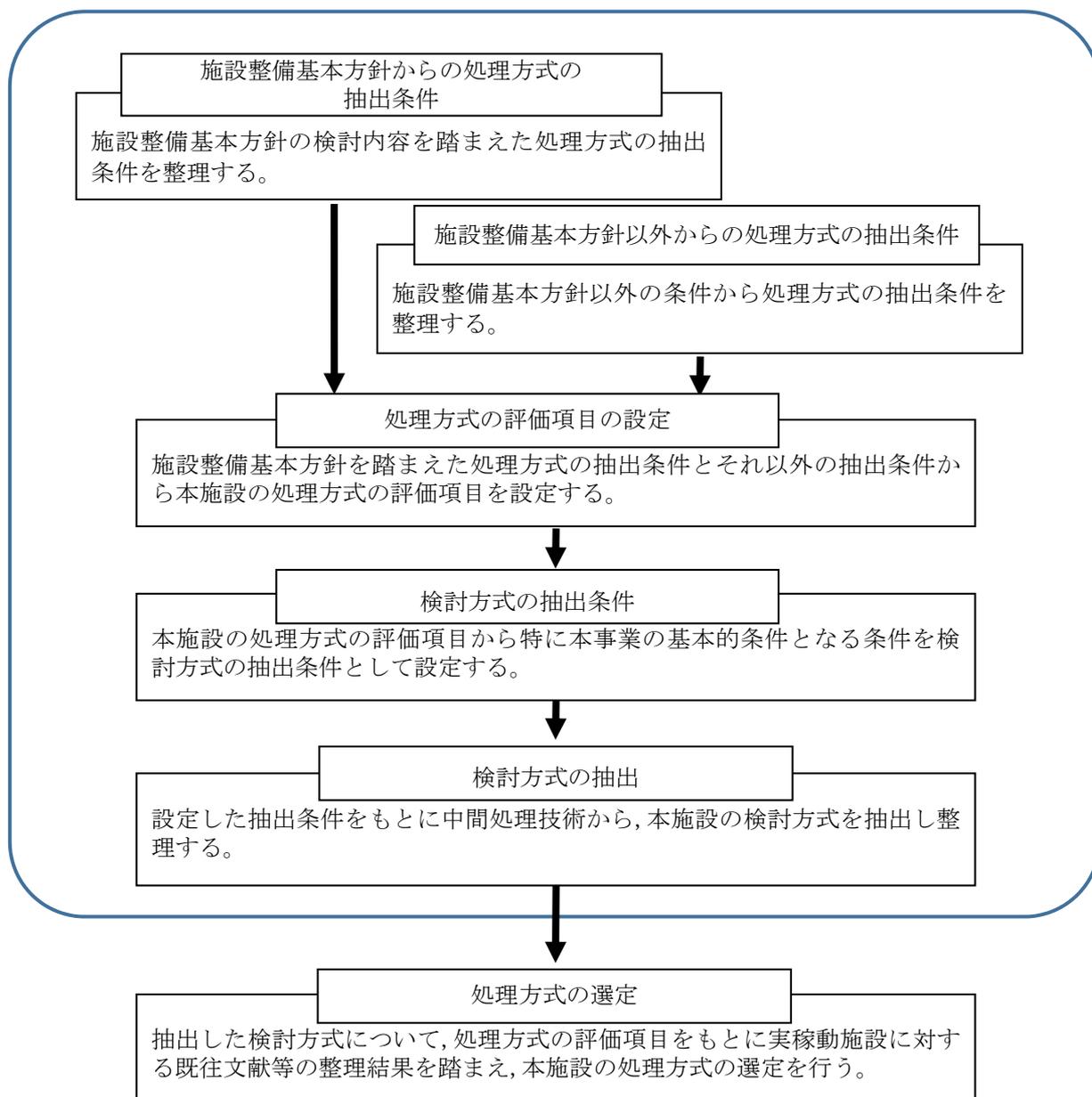


図 7-2 処理方式の選定フロー

第3節 処理方式の評価項目の設定

3.1 施設整備基本方針

新たなごみ処理施設整備事業における基本コンセプトについては、「安全・安心・安定的な施設で、地球環境に十分配慮した施設」に加え、発生熱エネルギー及び既存施設の有効活用も考慮し、住民にも親しまれる施設となることを目指し、次のとおりとする。

★安全・安心で信頼される施設

・長期にわたる施設の安全性と、地域住民から信頼される施設とします。

(安全・安心で地域住民にも信頼される施設)：ごみ処理における住民サービスのため、日々発生するごみを支障なく処理するためには、故障が少なく、維持管理が容易で長期にわたる安全性が確保できる優れた設備を導入し、長寿命化に留意します。

★地球環境に配慮した施設

・ダイオキシン類をはじめとする環境汚染物質の排出抑制、環境への負荷を低減する施設とします。

(環境への負荷が小さい施設)：温室効果ガスの排出を減らし、施設内の排水はクロード方式として地球環境への負荷を小さくします。

★未利用エネルギーの有効活用

・廃棄物中の資源化可能のものをできるだけ回収するとともに、ごみ処理に伴って発生する熱エネルギーを有効利用します。

(循環型社会形成へ貢献する施設)：ごみ処理に伴い発生する熱エネルギー及び、処理残渣等の資源化を最大限有効利用します。地球温暖化防止対策を先導する目的から高効率発電を目指し、長期的かつ安全運転を追及します。

★経済性に優れた施設

・建設費及び維持管理費を含めたコストを低減する施設整備を行います。

(経済性に優れた施設)：構成市町の住民の税金等により、建設・運営されるものであることを強く認識することが必要であり、単に建設費だけでなく、効率的で効果的な運営を考えた施設整備を検討し、ライフサイクルコストの縮減をします。

★地域に親しまれる施設

・地域住民に親しまれる施設とします

(地域に親しまれる施設)：住民が集い、学びあうことのできる環境学習拠点としての機能も備え住民に親しまれる施設を目指します。

3.2 施設整備基本方針からの処理方式の抽出条件

施設整備基本方針の内容から、処理方式の抽出条件を整理する。

表 7-1 施設整備基本方針からの処理方式抽出条件の整理

| 整備基本方針 | 基本方針の内容 | ◆処理方式の抽出条件 |
|---------------------------|--|--|
| <u>安全・安心で
信頼される施設</u> | 長期的なごみ量・ごみ質変動に幅広く対応できる施設 | ① ごみ量・ごみ質の変動に広く対応可能な方式 |
| | 事故・故障等が発生しにくい、又、万一発生しても安全に対処・措置が可能な信頼性の高い技術システムを採用する施設 | ② 事故やトラブルが少ない方式
③ 施設整備・稼働実績が多く、技術の改良・蓄積が進んでいる方式 |
| | 適切に維持管理を行い長寿命化・延命化につながる施設 | ④ 特殊(煩雑)な設備・技能が少ない方式 |
| <u>地球環境に配慮した施設</u> | 建設期間、管理運営期間において、公害防止対策に万全の措置を講じた施設 | ⑤ 環境保全技術が確立し、周辺環境保全リスクが少ない方式 |
| | 設備の省エネルギー化等による、温室効果ガスの抑制を図れる施設 | ⑥ 消費エネルギー量が少ない方式 |
| <u>未利用エネルギーの有効活用</u> | 廃熱の回収により積極的な発電が可能な施設 | ⑦ 廃熱の回収により積極的な発電が可能な方式 |
| | 積極的に処理副産物の有効利用を図れる施設 | ⑧ 資源の積極的な回収が可能な方式 |
| <u>経済性に優れた施設</u> | 建設費が優れている施設 | ⑨ ライフサイクルコストが優れている方式 |
| | 管理運営費が優れている施設 | ⑩ 施設整備のために国より交付金が支給される方式 |
| <u>地域に親しまれる施設</u> | 事故・故障等が発生しにくい、又、万一発生しても安全に対処、措置が可能な信頼性の高い技術システムを採用する施設 | ③と同一
④と同一 |

3.3 施設整備基本方針以外からの処理方式の抽出条件

本組合の廃棄物処理事業における前提条件や今後の計画等から処理方式の抽出条件を整理する。

表 7-2 施設整備基本方針以外からの処理方式抽出条件の整理

| 前提条件, 今後の廃棄物処理事業の内容 | | ◆処理方式の抽出条件 |
|---------------------|---|--------------------------|
| 本施設の
計画対象物 | 可燃ごみ, 破碎選別可燃残渣
(構成市町においては, RDF 事業のため適正分別が浸透している。) | ⑪ 計画対象物を処理できる方式 |
| 施設規模 | 174 t / 日 | 施設整備基本方針からの検討方式の抽出条件③と同一 |
| リサイクル率の向上 | リサイクル率の向上に寄与する処理方式。現在, 県のRDF・発電事業から発生する焼却灰は民間工場にて資源化処理を行っており, 本組合においても, 処理副産物の資源化処理については民間委託の可能性も考えられる。 | 施設整備基本方針からの検討方式の抽出条件⑧と同一 |
| 最終処分量の削減 | 本組合は, 最終処分場を有しておらず, 今後も整備することは困難であり, 最終処分は民間委託することとなっている。最終処分量の削減に寄与する処理方式である必要がある。 | 施設整備基本方針からの検討方式の抽出条件⑧と同一 |
| 組合の廃棄物処理事業の背景 | 平成 32 年度末で県のRDF・発電事業が終了することから, 「ごみ処理のあり方調査検討委員会」を設置し, 検討を行ってきた。平成 25 年 8 月 28 日に組合議会全員協議会において, 「RDF 化事業は継続せず, 新処理方式を採用する」ことが, 了承され, 決定している。 | ⑫ RDF 化に代わる方式 |

3.4 処理方式の評価項目の設定

施設整備基本方針からの処理方式の抽出条件と施設整備基本方針以外からの処理方式の抽出条件から、本施設の処理方式の評価項目を以下の通り設定する。

- ① ごみ量・ごみ質の変動に広く対応可能な方式
- ② 事故やトラブルが少ない方式
- ③ 施設整備・稼働実績が多く、技術の改良・蓄積が進んでいる方式
- ④ 特殊(煩雑)な設備・技能が少ない方式
- ⑤ 環境保全技術が確立し、周辺環境保全リスクが少ない方式
- ⑥ 消費エネルギー量が少ない方式
- ⑦ 廃熱の回収により積極的な発電が可能な方式
- ⑧ 資源の積極的な回収が可能な方式
- ⑨ ライフサイクルコストが優れている方式
- ⑩ 施設整備のために国より交付金が支給される方式(経済的な方式)
- ⑪ 計画対象物を処理できる方式
- ⑫ R D F 化に代わる方式

第4節 検討方式の抽出条件

検討方式については、中間処理技術のうち、本事業の基本的条件と合致する中間処理技術である必要がある。処理方式の評価項目のうち、本事業の基本的条件となる検討方式の抽出条件は、次の通りとする。

- ③ 施設整備・稼働実績が多く、技術の改良・蓄積が進んでいる方式
- ⑩ 施設整備のために国より交付金が支給される方式(経済的な方式)
- ⑪ 計画対象物を処理できる方式
- ⑫ R D F 化に代わる方式

4.1 検討方式の抽出・選定過程

以下に検討方式の抽出・選定過程を示す。

表 7-3 中間処理技術からの検討処理方法の抽出

| 処理方式 | 抽出結果 | 検討対象内外の判断条件 |
|------------------------|-------------|--|
| ストーカ方式 | 対象 | ③最も実績があり広く採用されている技術である。積極的な資源化を考える場合、焼却灰について灰溶融か外部資源化委託を行う必要がある。 |
| 流動床方式 | 対象外 | ③2000年を境に整備実績が減少している。 |
| スーパーごみ発電 | 対象外 | ③整備実績が増えていない。また、近年燃料となる都市ガス料金の高騰により稼働を中止している施設が多い(⑩経済的ではない)。 |
| シャフト炉式ガス化溶融炉 | 対象 | ③安定した処理が可能と考えられ、類似規模の実績もあり、検討方式とする。 |
| 流動床式ガス化溶融炉 | 対象 | ③安定した処理が可能と考えられ、類似規模の実績もあり、検討方式とする。 |
| キルン式ガス化溶融炉 | 対象外 | ③整備実績が増えていない。シャフト炉方式、流動ガス化溶融方式の方が技術の改良・蓄積が進んでいると考えられる。 |
| ガス化改質方式 | 対象外 | ③整備実績が増えていない。シャフト炉方式、流動ガス化溶融方式の方が技術の改良・蓄積が進んでいると考えられる。 |
| 炭化技術(炭化) | 対象外 | ③整備実績が増えていない。 |
| RDF化
(RDF化+RDF 焼却炉) | 対象外 | ⑫RDF化に代わる方式とするため。 |
| 亜臨界水処理 | 対象外 | ③新しい技術であり、実績が少なく技術の改良・蓄積が不十分と考えられる。 |
| 灰溶融技術 | 対象 | ③ストーカ方式と合わせて検討(方式については、燃料を多量に必要とする燃料式よりも発電した電力により運転が可能な電気式を基本とする)。外部処理委託の一つとしても検討する。 |
| 普通セメント化
(セメント工場) | 対象外
(対象) | ③既存の産業プロセスの一部を利用した処理方式であり、自治体による整備実績はない。外部処理委託の一つとして検討する。 |
| 焼成技術 | 対象外
(対象) | ③民間の処理施設では稼働実績はあるが、自治体による整備実績はない。外部処理委託の一つとして検討する。 |
| 飛灰山元還元化
(精錬工場) | 対象外 | ③既存の産業プロセスの一部を利用した処理方式であり、自治体による飛灰のみを対象とした施設整備実績はない。外部処理委託費用も高額である(⑩経済的でない)。 |
| メタン化 | 対象外 | ③計画対象物(可燃ごみ)を対象とした整備・稼働実績は、未だ少なく、技術の改良・蓄積が不十分と考えられる。 |
| コンポスト化 | 対象外 | ⑪処理対象物が計画対象物と大幅に異なる。 |
| 飼料化 | 対象外 | ⑪処理対象物が計画対象物と大幅に異なる。 |
| 廃プラ油化 | 対象外 | ⑪処理対象物が計画対象物と大幅に異なる。 |
| 高炉還元化 | 対象外 | ⑪処理対象物が計画対象物と大幅に異なる。 |
| コークス炉化学原料化 | 対象外 | ⑪処理対象物が計画対象物と大幅に異なる。 |
| ペットボトル・プラスチック再生等 | 対象外 | ⑪処理対象物が計画対象物と大幅に異なる。 |

4.2 検討方式の抽出

本組合の検討方式は、設定した抽出条件を踏まえ、以下の通りとする。今後は、以下の検討方式について、本施設の公害防止条件や余熱利用計画、残渣処理計画等を設定のうえ、実稼動施設に対する既往文献等を踏まえながら、「処理方式の評価項目」を用いて処理方式を選定していくものとする。

- ◆ストーカ方式 + 灰の外部資源化委託（セメント化 or 焼成 or 溶融）
- ◆ストーカ方式 + 灰溶融
- ◆シャフト炉式ガス化溶融炉方式
- ◆流動床式ガス化溶融炉方式

第5節 検討方式の概要

5.1 方式別整備実績

以下に処理方式別の整備実績数とその割合を示す。

表 7-4 処理方式別の整備実績数（全連続運転式のみ（灰溶融は除く））

| 処理方式／年代 | ～1980 | 1981～1990 | 1991～2000 | 2001～2010 | 2011～2020 | 合計 |
|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| ストーカ式 | 55 | 126 | 165 | 81 | 26 | 453 |
| 流動床式 | 1 | 22 | 40 | 10 | 1 | 76 |
| シャフト炉式ガス化溶融炉 | 1 | 0 | 7 | 36 | 9 | 53 |
| 流動床式ガス化溶融炉 | 0 | 0 | 1 | 35 | 4 | 40 |
| キルン式ガス化溶融炉 | 0 | 0 | 1 | 13 | 1 | 15 |
| ガス化改質 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| 炭化炉 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| RDF化施設 | 0 | 3 | 18 | 34 | 1 | 56 |
| メタン化 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 7 |
| その他 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| 電気式灰溶融炉 | 1 | 1 | 8 | 46(3) | 4 | 60 |
| 燃料式灰溶融炉 | 0 | 2 | 8(1) | 27(1) | 1 | 38 |

※電気式灰溶融炉、燃料式灰溶融炉の括弧書きは、灰溶融施設単独での数、括弧書き以外は焼却施設と併設している炉の数

※その他は、回転式（キルン）式焼却施設

出典：ごみ焼却施設台帳（平成21年度版）及び平成24年度版環境省廃棄物処理技術情報一般廃棄物処理実態調査に平成30年度までに竣工予定の施設を追加

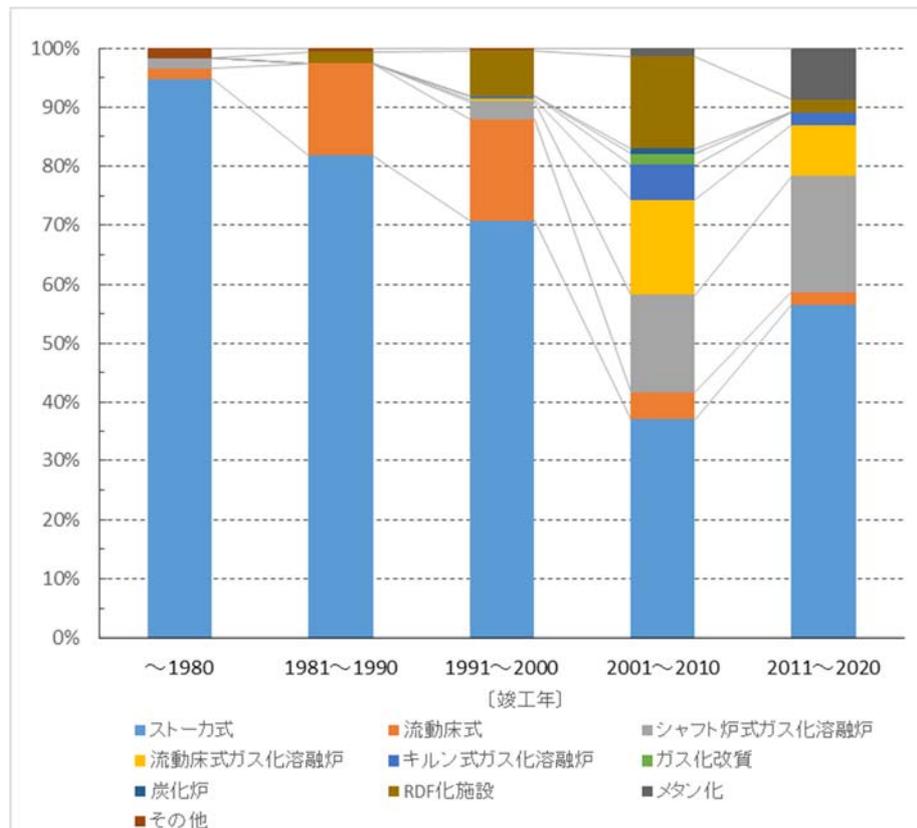


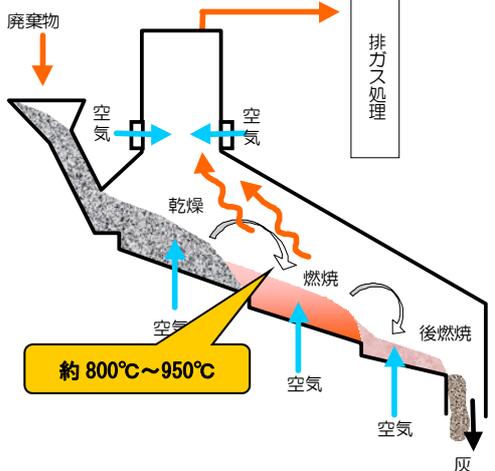
図 7-3 処理方式別の整備実績割合（全連続運転式のみ）

5.2 方式別概要

(1) ストーカ式

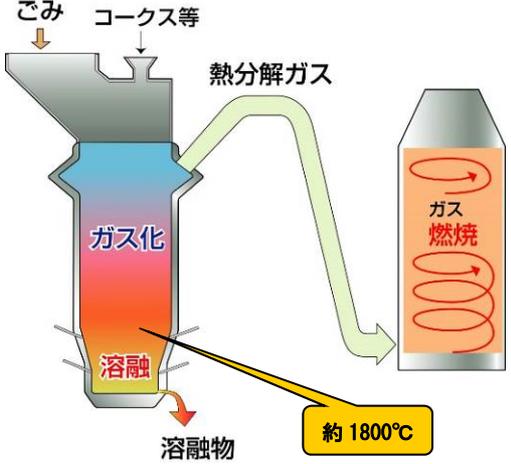
国内の一般廃棄物焼却処理施設の中で最も普及している方式で、安定性、安全性は高く技術的に確立されている。

表 7-5 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"> ・「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。 ・焼却炉としての歴史は最も古く、昭和 38(1963)年大阪市において初の連続燃焼式ストーカ炉が整備された。それまでのごみ焼却炉は、固定火格子の小型焼却炉をいくつも並べたものであり、燃焼設備は非能率的で焼却能力も少なく、投入装置や灰処理装置も手動のため作業環境も悪く、工場周辺の住民は悪臭と黒煙、降灰に悩まされていた。 ・さらに昭和 40(1965)年に発電機付き連続燃焼式ストーカ炉が整備された後、大きく技術開発が進み、昭和 55(1980)年頃には技術的に安定した。 |
| 原理 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・燃焼温度は、約 800℃～950℃ ・補助燃料なしで処理できる低位発熱量の下限は、約 4,000kJ/kg 弱、処理可能な上限の低位発熱量は、15,000kJ/kg 弱である。 ・焼却灰発生量は、ごみあたり約 10%である。 ・セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 3%である。  <p>The diagram illustrates the Stoker-type incinerator's process. Waste (廃棄物) enters from the top left. Air (空気) is supplied from the bottom and middle. The process is divided into three stages: 乾燥 (Drying), 燃焼 (Combustion), and 後燃焼 (After-combustion). The temperature is indicated as approximately 800°C to 950°C. Exhaust gases (排ガス処理) are shown exiting from the top right, and ash (灰) is collected at the bottom right.</p> |
| メリット | <ul style="list-style-type: none"> ・金属等不燃物類は、一般的な都市ごみに混入する程度であれば特に問題ない。 ・技術の改良・蓄積が行われており、信頼性が高い。 |
| デメリット | <ul style="list-style-type: none"> ・空気とごみとの接触面積が小さいため、燃焼のための空気比が高く、排ガス量が多くなる傾向にある。ただし、近年の新設の炉では、空気比は 1.3 程度まで技術の向上が進み、排ガス量の低減化が図られている。 ※空気比：廃棄物を完全燃焼させるために理論上必要となる空気量(理論空気量)と、実際に必要となる空気量の比。(必要空気量÷理論空気量) |
| エネルギー回収性 | <p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マス燃焼(長い時間をかけて燃焼が進行する)のため蒸気量の変動が少なく安定的な発電が行える。 |

(2) シャフト炉式ガス化溶融方式

表 7-6 シャフト炉式ガス化溶融炉の概要

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| 処理方式 | シャフト炉式ガス化溶融炉方式 | |
| 概要
※流動床式
ガス化溶融
と同じ | <ul style="list-style-type: none"> 平成 5(1993)年頃から整備され始め,平成 9(1997)年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること,スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され,「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成 9 年 1 月)が制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め,多くの自治体で導入された。 平成 16(2004)年度までは溶融固化設備を備えていることが補助金交付の要件となっていた。 | |
| 原理 | <p>シャフト炉式ガス化溶融炉方式は,製鉄業の高炉の原理を応用し,ごみをコークスと石灰石と共に投入し,炉内で熱分解及び溶融する処理方式である。縦型シャフト炉内は乾燥帯,熱分解帯,燃焼・溶融帯に分かれ,乾燥帯で廃棄物中の水分が蒸発し,廃棄物の温度が上昇するにしたがい熱分解が起こり,可燃性ガスが発生する。可燃性ガスは,炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼される。熱分解残さの灰分等はコークスが形成する燃焼・溶融帯に下降し,羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融する。最後に炉底より,スラグとメタルが排出される。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融温度は,約 1,800°C スラグ発生量はごみあたり約 9%である。 メタル発生量は,ごみあたり約 1.3%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は,ごみあたり約 4%である。 |  |
| メリット | <ul style="list-style-type: none"> 金属・不燃分・灰分のメタル化及びスラグ化によって,最終処分量を小さくできる。 排ガス量は,低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ,少ない。 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。 | |
| デメリット | <ul style="list-style-type: none"> 常に補助燃料としてコークス等の投入を要するため,燃料費が嵩み,CO₂ 排出量も多くなる。 溶融飛灰には重金属が濃縮される。 | |
| エネルギー
回収性 | <p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> コークスを使用する場合,ごみ処理量当りの発電量は他の方式に比べ高い。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。 | |

(3) 流動床式ガス化溶融方式

表 7-7 流動床式ガス化溶融炉の概要

| 処理方式 | 流動床式ガス化溶融炉方式 | |
|-------------------------------|---|--|
| <p>概要
※シャフト炉式ガス化溶融と同じ</p> | <ul style="list-style-type: none"> 平成 5(1993)年頃から整備され始め、平成 9(1997)年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成 9 年 1 月)が制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成 16(2004)年度までは溶融固化設備を備えていることが補助金交付の要件となっていた。 | |
| <p>原理</p> | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>流動床式ガス化溶融炉方式は、流動床を低酸素雰囲気中で 500~600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、さらに、部分燃焼で得られた熱を受けた廃棄物が熱分解し、発生する可燃性ガスを燃焼させる熱で、ごみを溶融する技術である。</p> <p>大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶融温度は、約 1,300℃ スラグ発生量は、ごみあたり約 3%である。 メタル発生量は、ごみあたり約 0.5%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 4%である。 自己熱での溶融可能限界は、7,100kJ~7,600kJ 程度とされるが、実際の稼働状況では、約 9,200kJ 程度。 </div> <div style="flex: 1.5; text-align: center;"> <p>鉄・アルミ・がれき等</p> </div> </div> | |
| <p>メリット</p> | <ul style="list-style-type: none"> 灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。 排ガス量は、低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ、少ない。 | |
| <p>デメリット</p> | <ul style="list-style-type: none"> ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂ 排出量も多くなる。 | |
| <p>エネルギー回収性</p> | <p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> ごみ処理量当りの発電量は、コークスを使用した場合のシャフト炉式に比べ小さいが、飛散ロスが少ないこと、排ガス量が少ないことから、自己消費電力は少ないため、総合的なエネルギー効率はよい。 | |

(4) 灰熔融技術

表 7-8 灰熔融技術の概要

| | |
|----------------------------|--|
| <p>処理方式</p> | <p>灰熔融技術(焼却方式との組み合わせによる)</p> |
| <p>概要</p> | <p>・ 灰熔融炉は、焼却により排出された灰を 1,300℃以上に高温化し、熔融する技術であり、灰熔融炉により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、アーク熔融炉やプラズマ熔融といった電気方式に分けられる。</p> |
| <p>原理</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 灰熔融技術とは、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熔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。 ・ 灰熔融炉の特徴は、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。 ・ また、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。 ・ 熔融温度は、約 1,300～1,500℃ ・ スラグ発生量は、ごみあたり約 5%である。 ・ メタル発生量は、ごみあたり約 0.2%である。 ・ セメント・キレートを含む搬出飛灰量(熔融飛灰処理物)は、「ごみあたり約 3%である。 </div> <div style="width: 50%;"> </div> </div> |
| <p>メリット</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 金属等不燃物類は少量であれば処理可能。 |
| <p>デメリット</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気方式は、消費電力が大きいので、焼却で発電した電力の多くを消費してしまう。燃料燃焼方式では熔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。 ・ 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、熔融灰の排出口のこびりつきなどの課題がある。 |
| <p>コスト
(外部処理委託の場合)</p> | <p>主灰: 約 38,000～約 48,000 円/トン
 飛灰: 約 38,000～約 46,000 円/トン
 出典:「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)(平成 22 年 4 月)」(財団法人クリーンジャパンセンター)</p> |

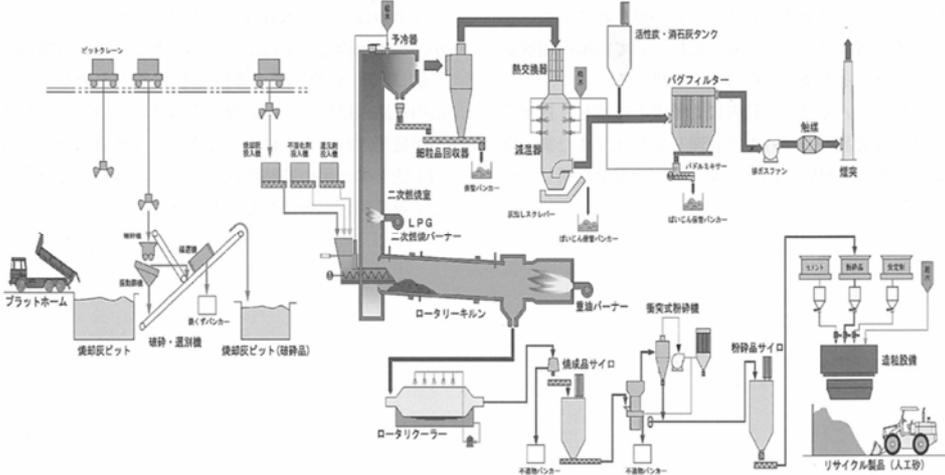
(5) セメント原料化

表 7-9 普通セメント化の概要

| 処理方式 | 普通セメント化 | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|-------------|---|--------------|---------------------------------|
| <p>処理フロー</p> | | | | | | | | |
| <p>技術概要</p> | <p>焼却灰を前処理として、金属や大塊物等の異物除去や脱塩素処理等を行った焼却残渣(焼却主灰、焼却飛灰)の主成分は、酸化カルシウム(CaO)、二酸化ケイ素(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化第二鉄(Fe₂O₃)、三酸化硫黄(SO₃)の5つのセメント主原料(石灰石、粘土、けい石、酸化鉄、せっこう)と同じ化学組成成分を含むため、セメント原料として、主原料と混合、焼成し普通セメントとするものである。</p> <p>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。</p> | | | | | | | |
| <p>効果</p> | <p>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。セメント原料の最大3%程度まで受入処理可能。</p> | | | | | | | |
| <p>課題</p> | <p>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。</p> <p>セメント製品の利用先の確保が重要となる。</p> <table border="1" data-bbox="363 1597 1396 1776"> <tr> <td data-bbox="363 1597 746 1704">焼却施設での前処理設例</td> <td data-bbox="746 1597 1396 1704">主灰に含まれる金属や異物を取り除く技術(大塊除去装置、磁力・ふるい選別機等)、飛灰に含まれる塩素を水洗により取り除く。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1704 746 1776">セメント工場での前処理例</td> <td data-bbox="746 1704 1396 1776">セメント製造プロセス中から塩素を抽気してバイパスして取り除く。</td> </tr> </table> | | | | 焼却施設での前処理設例 | 主灰に含まれる金属や異物を取り除く技術(大塊除去装置、磁力・ふるい選別機等)、飛灰に含まれる塩素を水洗により取り除く。 | セメント工場での前処理例 | セメント製造プロセス中から塩素を抽気してバイパスして取り除く。 |
| 焼却施設での前処理設例 | 主灰に含まれる金属や異物を取り除く技術(大塊除去装置、磁力・ふるい選別機等)、飛灰に含まれる塩素を水洗により取り除く。 | | | | | | | |
| セメント工場での前処理例 | セメント製造プロセス中から塩素を抽気してバイパスして取り除く。 | | | | | | | |
| <p>コスト</p> | <p>主灰: 約 25,000～約 32,000 円/トン
 飛灰: 約 30,000～約 63,000 円/トン
 出典:「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)(平成 22 年 4 月)」(財団法人クリーンジャパンセンター)</p> | | | | | | | |

(6) 焼成処理

表 7-10 焼成処理の概要

| | |
|-------|---|
| 処理方式 | 焼成 |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼成処理方式とは、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程度にする処理方式である。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。システム全体としては、熔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。 ・ 人工砂は、国土交通省のNETISへの登録や公的機関での認証を受けている。 |
| 原理 | <p>【(株)埼玉ヤマゼンの例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼却灰に不溶化剤を約10%混合し、ロータリーキルン内で1,000℃~1,100℃で焼成する。 ・ 焼成工程において重金属類を選択的にガス側(二次燃焼室)に揮散させ、中和、吸着、集じんを行う。また、ダイオキシン類を分解する。 ・ 焼成後の焼成物を冷却後粉碎し、水、セメント、安定剤を加えて造粒し、人工砂を製造する。  <p>人工砂製造フロー (株)埼玉ヤマゼンの例</p> |
| メリット | <ul style="list-style-type: none"> ・ 熔融に比べて必要エネルギーが少なくて済む。 ・ CO₂排出量も熔融に比べて低減できる。 ・ 製造する資材(人工砂)は、用途範囲が広く、市場性があるとされている。 |
| デメリット | <ul style="list-style-type: none"> ・ 処理業者が少ない(2社)。 ・ 焼成技術の認知度が低く、処理・リサイクルの安全性についても認知度が低い。 |
| コスト | <p>主灰:約 20,000 円/トン
 出典:「民間施設を活用したごみ焼却灰のリサイクルに関する調査研究報告書(その2)(平成22年4月)」(財団法人クリーンジャパンセンター)</p> |

5.3 焼却残渣の有効利用を行っている施設

焼却灰の受入を行っている又は受入の可能性のある工場等を以下に示す。

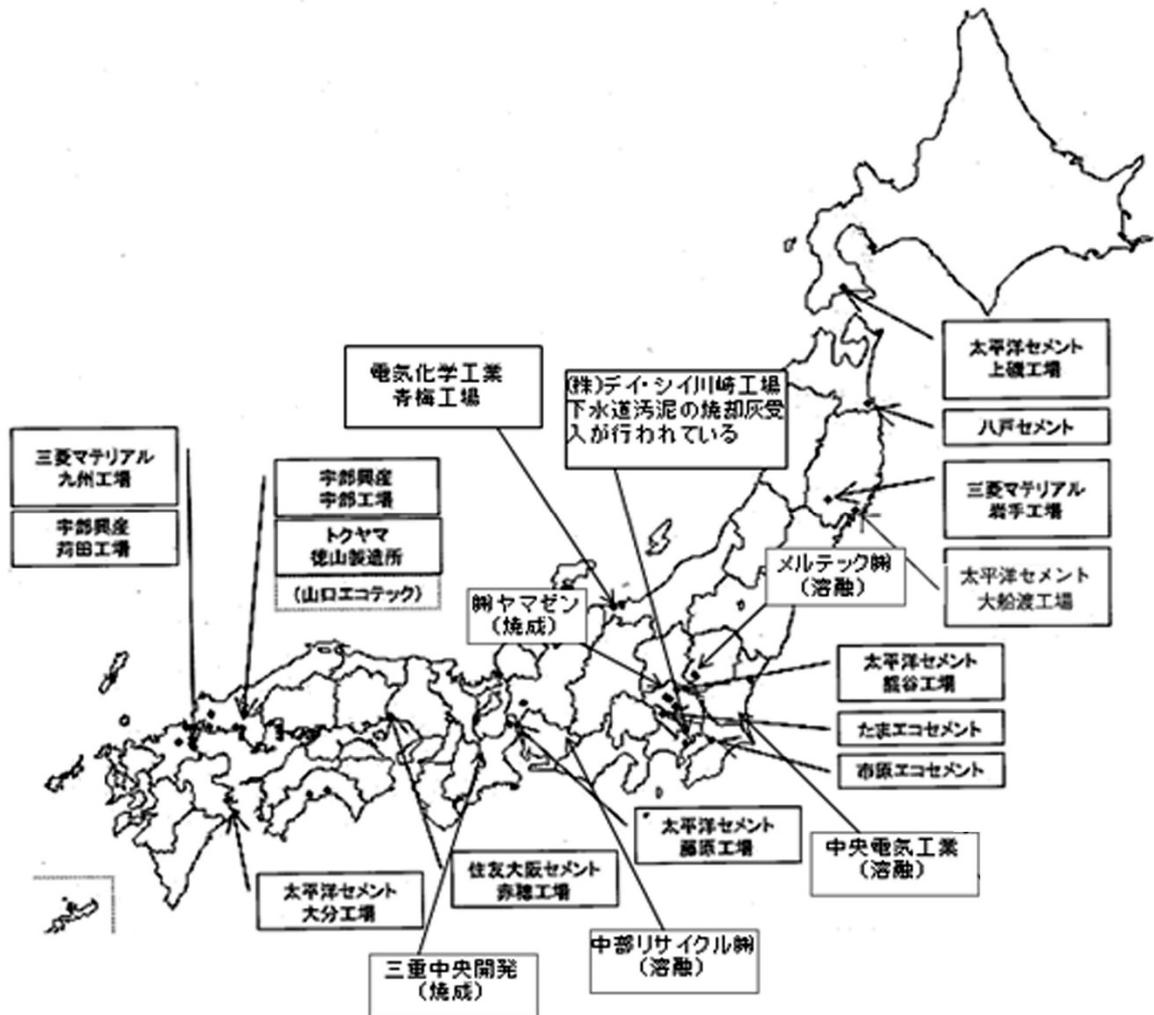


図 7-4 焼却残渣の有効利用を行っている施設又は可能性のある施設

※出典：大迫政浩, 肴倉宏史：都市ごみ焼却残さの処理及びリサイクルの行方, 都市清掃, 第 63 巻 297 号 p422-426 (2010) に一部加筆修正

第6節 処理方式の審査方法

6.1 処理方式の選定手順

ごみ焼却施設の選定にあたっては、高度かつ専門的な知識が要求されるため、具体的な検討を行っていくにあたり、ごみ処理技術や施設整備に関する知識を有する専門家の意見を踏まえ選定されることが望ましいことから、平成26年8月に「ごみ処理施設整備専門委員会」を設置した。

本施設の処理方式の選定においては、ごみ処理施設整備専門委員会の評価結果をもとに選定する。

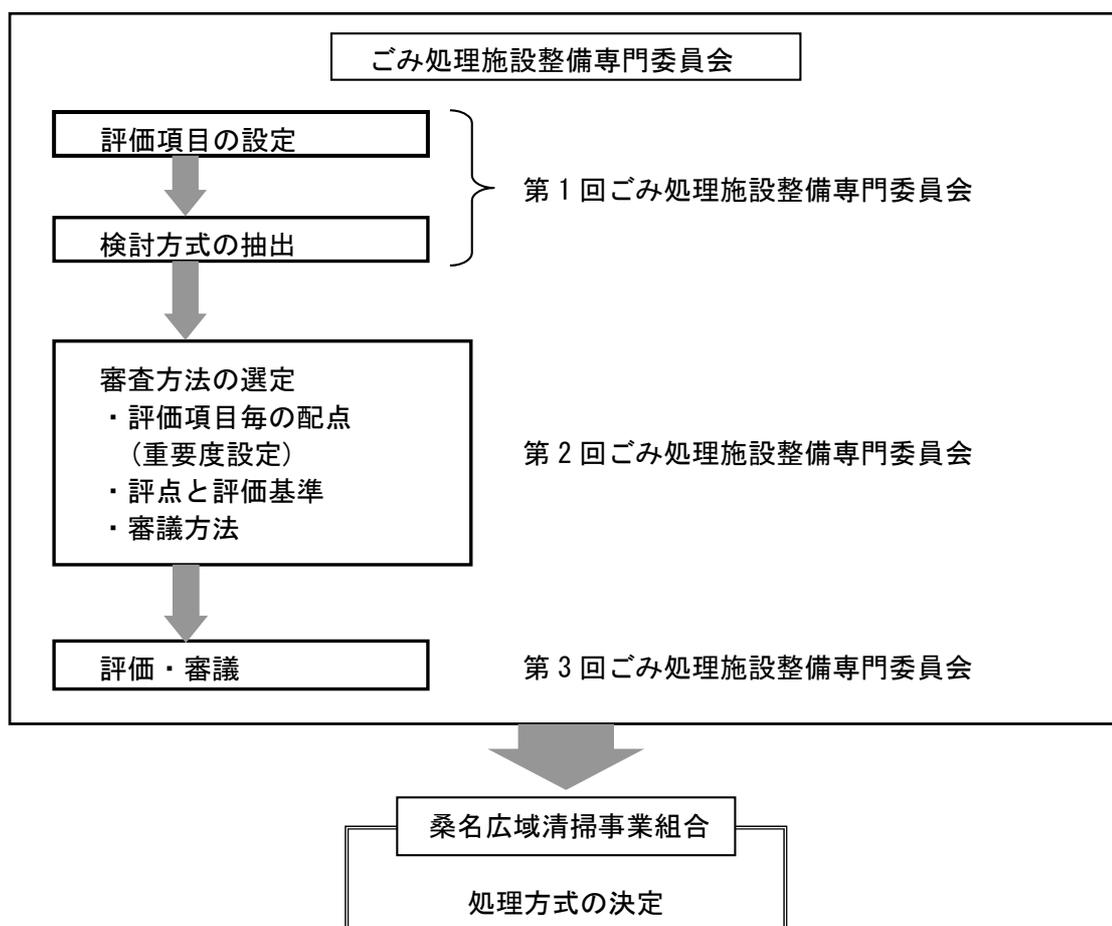


図 7-5 処理方式の選定手順

6.2 評価結果

ごみ処理施設整備専門委員会では、国内における処理技術から、本組合における基本的な事業条件を踏まえ、「ストーカ方式+灰の外部資源化委託」、「ストーカ方式+灰溶融」、「シャフト炉式ガス化溶融炉方式」、「流動床式ガス化溶融炉方式」の4方式に対して、評価項目を設定し、評価を行った。以下に評価結果を整理する。

ごみ処理施設整備専門委員会では、「ストーカ方式+灰の外部資源化委託」が、次の他の方式よりも優位であるという評価となった。理由を以下に示す。

- ① 事故やトラブルが少ない点において優れている
- ② 消費エネルギーが少ない、積極的な発電が可能、ライフサイクルコストが低い等の点において優れている
- ③ 近隣には灰の外部資源化処理委託先となりうる民間の資源化事業者も複数存在することから、資源の積極的な回収が期待できる

一方、他の3方式も国内で採用実績を有する優れた処理方式ではあるものの、「ストーカ方式+灰の外部資源化委託」と比べて、桑名広域清掃事業組合が検討する新施設では燃料（熱源）に伴う消費エネルギーやライフサイクルコスト等の効率性の観点から、相対的にリスクが多いと考えた。

本組合では、ごみ処理施設整備専門委員会の設置主旨及び、評価結果を尊重するとともに、本事業における「ストーカ方式」の優位性を考慮し、本施設の処理方式を

ストーカ方式+灰の外部資源化委託

とする。

第 8 章 施設配置・動線計画

第8章 施設配置・動線計画

第1節 各施設の検討

1.1 建設予定地

建設予定地は、旧焼却施設の跡地であり、敷地面積は約 28,000 m² (図 8-1 の黒太枠部分) である。

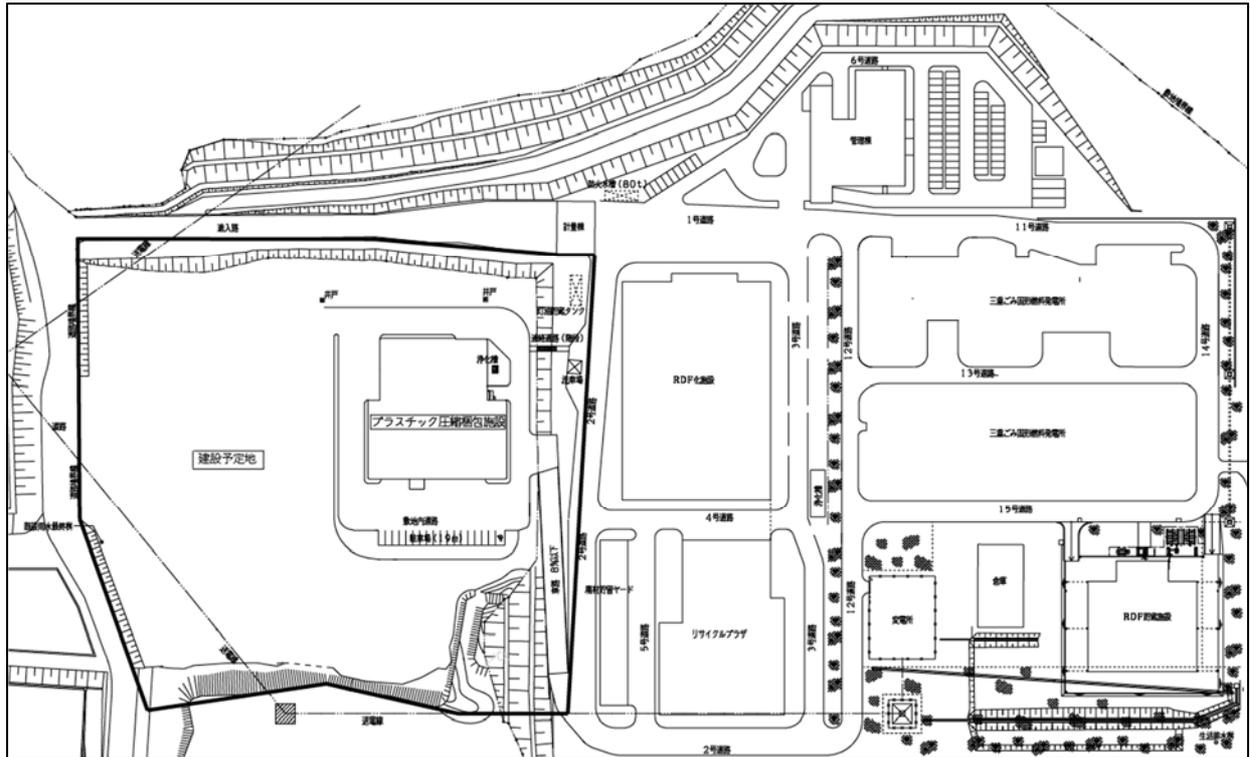


図 8-1 建設予定地

1.2 対象施設の設定

「ごみ処理のあり方調査検討委員会」より、RDF化施設以外の既存施設（リサイクルプラザ、プラスチック圧縮梱包施設、管理棟）は平成33年以降も活用する方針であることを踏まえ、各施設の整備方針を以下に示す。

表 8-1 各施設の整備方針

| 既存を活用する施設 | 整備対象となる施設 |
|---------------------------------|---|
| ①計量棟 ^{※1} | ①焼却施設 |
| ②構内道路
(進入道路, 既存施設への搬入・搬出道路等) | ②構内道路
(焼却施設への搬入・搬出道路等) |
| ③リサイクルプラザ | ③駐車場(プラスチック圧縮梱包施設 職員専用 19台 ^{※2} 焼却施設 職員専用) |
| ④プラスチック圧縮梱包施設 | |
| ⑤管理棟 | ④焼却施設用の浄化槽 |
| ⑥洗車場 ^{※1} | ⑤灯油貯留タンク |
| ⑦調整池 | ⑥計量棟 ^{※3} |
| ⑧駐車場(プラスチック圧縮梱包施設 職員専用 19台以外) | |

※1：動線計画により、整備対象となる場合あり

※2：焼却施設への搬入出動線により、当該駐車場の位置を変更する場合

※3：動線計画により、新規で計量棟を建設する場合

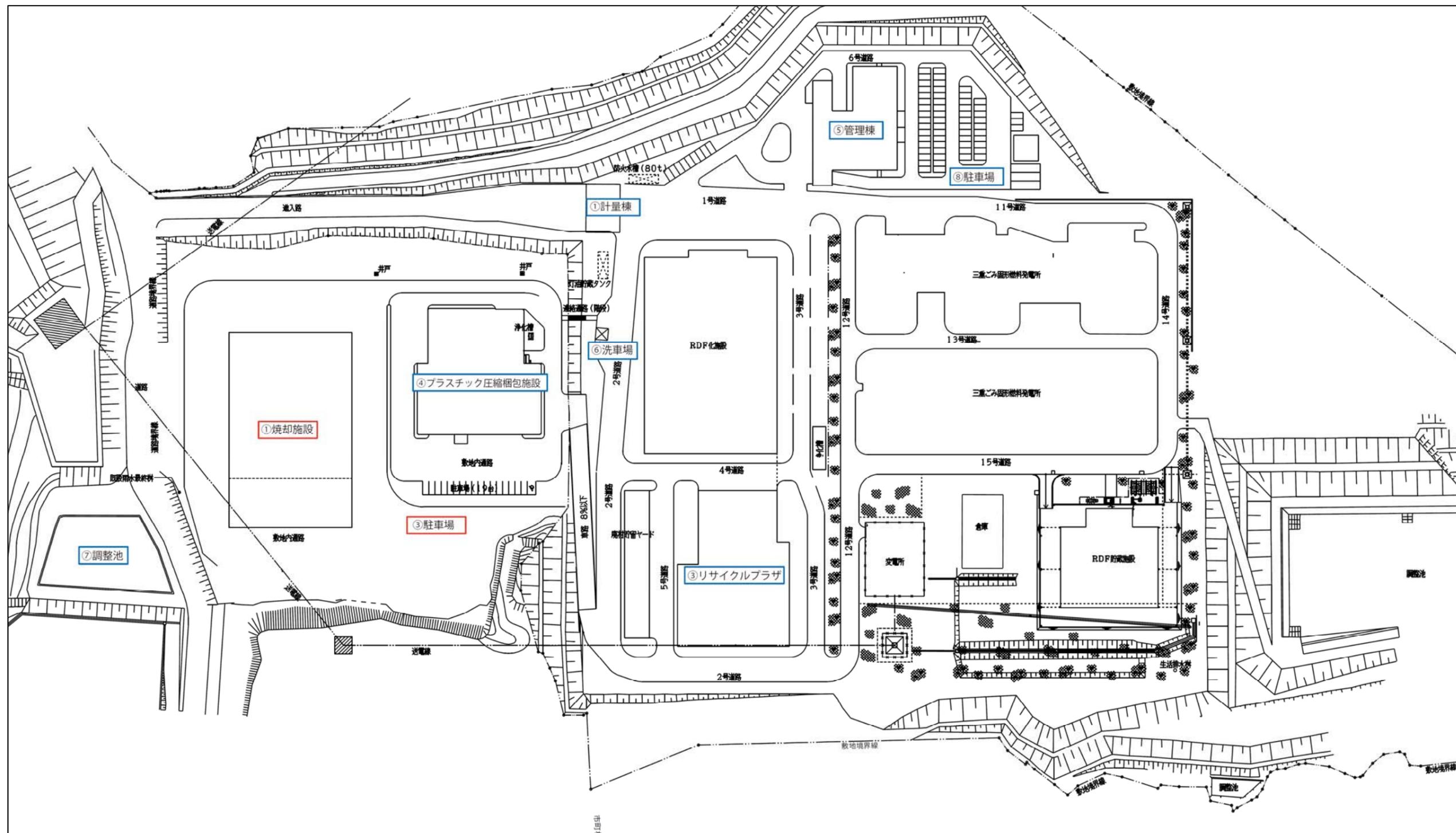


図 8-2 計画配置図

1.3 対象施設の建築面積

(1) 焼却施設

建設条件の類似する他施設の事例より、施設規模 1 t/日あたりの建築面積の平均を算出し、本施設の建築面積を設定する。

1) 他事例の抽出条件

本施設は発電設備を有する、2 炉構成のストーカ方式の施設とすることから、下記条件のもと、「平成 21 年度 ごみ焼却施設台帳」より抽出を行う。

また、本施設はストーカ方式にて焼却した後、発生した主灰・飛灰を外部資源化委託する計画であるため、ストーカ方式のうち灰溶融施設を有するものを除く。

抽出結果を表 8-2 に示す。

| [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） |
| ・ 処理方式がストーカ方式の施設 |
| ・ 2 炉構成の施設 |
| ・ 発電設備を有する施設 |
| ・ 灰溶融施設を有さない施設 |

出典：廃棄物研究財団「平成 21 年度 ごみ焼却施設台帳」

表 8-2 他施設の施設規模 1 t /日あたりの建築面積

| No. | 1. 都市組合名 | 2. 施設名称 | 3. 竣工 | | 4. 敷地面積 | 5. 建築面積 | 6. 焼却能力 | | 施設規模
1 t /日あたりの
建築面積 |
|-----|---------------|----------------------|-------|----|-------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------------|
| | 名称 | 施設名称 | 年 | 月 | (m ²) | (m ²) | 炉数
(炉) | 施設規模
(t/日) | |
| 1 | 橋本周辺広域市町村圏組合 | 橋本周辺広域ごみ処理場（エコライフ紀北） | 2009 | 11 | 58,000 | 3,103 | 2 | 101 | 30.7 |
| 2 | 秦野市伊勢原市環境衛生組合 | クリーンセンター建設工事（熱回収施設） | 2012 | 9 | 35,000 | 4,000 | 2 | 200 | 20.0 |
| 3 | 延岡市 | 延岡市清掃工場 | 2009 | 3 | 5,013 | 4,831 | 2 | 218 | 22.2 |
| 4 | 西宮市 | 東部総合処理センター | 2012 | 12 | 37,247 | 5,556 | 2 | 280 | 19.8 |
| 5 | ふじみ衛生組合 | （仮称）ふじみ衛生組合新ごみ処理施設 | 2013 | 3 | 26,289 | 5,205 | 2 | 288 | 18.1 |
| 6 | 金沢市 | 西部クリーンセンター（仮称） | 2012 | 3 | 67,854 | 4,746 | 2 | 340 | 14.0 |
| 7 | 京都市 | 京都市北部クリーンセンター | 2007 | 1 | 95,000 | 12,000 | 2 | 400 | 30.0 |
| 8 | 大阪市 | 東淀工場 | 2010 | 3 | 17,200 | 9,280 | 2 | 400 | 23.2 |

2) 施設規模あたりの建築面積

表 8-2 より、施設規模と建築面積の相関関係を以下に示す。

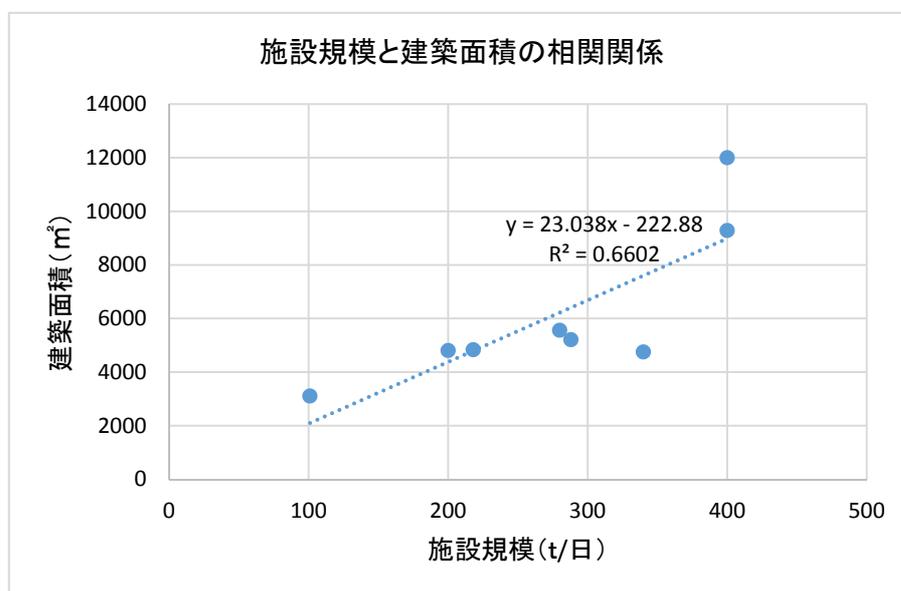


図 8-3 施設規模と建築面積の相関関係

上記より、本施設の建築面積を算出する。

$$\begin{aligned} \text{※相関式 } & y = 23.038x - 222.88 \\ & x = 174\text{t/日のとき} \\ & y = 23.038 \times 174 - 222.88 \\ & = 3,800 \text{ m}^2 \doteq 4000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

以上より、本施設の建築面積は 4,000 m²とする。

$$\text{本施設の建築面積 : } 4,000 \text{ m}^2$$

(2) 構内道路

建設予定地内にて構内道路を計画する際の基準を以下に整理する。

1) 道路区分

道路区分については、「道路構造令 第3条」に示される下表より、その他の道路の地方部である「第3種」とする。

また、平成25年度実績より、1日あたりの搬入車両台数は159台（いなべ市を除く）であることから、「第3種5級」とする。

なお、「第3種5級」の道路区分は、1車線道路であるため、動線計画上、2車線以上必要となる場合は、「第3種4級」を基準とする。

表 8-3 道路区分

| 高速自動車国道及び自動車専用道路又はその他の道路の別 | 道路の存する地域 | |
|----------------------------|----------|-----|
| | 地方部 | 都市部 |
| 高速自動車国道及び自動車専用道路 | 第一種 | 第二種 |
| その他の道路 | 第三種 | 第四種 |

表 8-4 第3種の道路区分

| 計画交通量
(単位：1日につき台) | | 20,000 以上 | 20,000 未満
4,000 以上 | 4,000 未満
1,500 以上 | 1,500 未満
500 以上 | 500 未満 |
|----------------------|-------|-----------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------|
| 道路の種類 | 地域の地形 | | | | | |
| 一般国道 | 平野部 | 第一級 | 第二級 | 第三級 | | |
| | 山地部 | 第二級 | 第三級 | 第四級 | | |
| 都道府県道 | 平野部 | 第二級 | | 第三級 | | |
| | 山地部 | 第三級 | | 第四級 | | |
| 市町村道 | 平野部 | 第二級 | | 第三級 | 第四級 | 第五級 |
| | 山地部 | 第三級 | | 第四級 | | 第五級 |

2) 設計車両

「道路構造令 第4条」において、「道路の設計にあたっては、第一種、第二種、第三種第一級又は第四種第一級の普通道路にあつては小型自動車及びセミトレーラ連結車が、その他の普通道路にあつては小型自動車及び普通自動車が、小型道路にあつては小型自動車等が安全かつ円滑に通行することができるようにするものとする。」と定められている。

建設予定地では、その他の道路区分に該当するものとし、設計車両の種類として、「普通自動車」を基準とする。ただし、工事中の仮設道路については、セミトレーラ等の利用も考えた仕様とする。

表 8-5 設計車両

| 設計車両 \ 諸元 (メートル) | 長さ | 幅 | 高さ | 前端オーバーハング | 軸距 | 後端オーバーハング | 最小回転半径 |
|------------------|------|-----|-----|-----------|----------------|-----------|--------|
| 小型自動車 | 4.7 | 1.7 | 2 | 0.8 | 2.7 | 1.2 | 6 |
| 小型自動車等 | 6 | 2 | 2.8 | 1 | 3.7 | 1.3 | 7 |
| 普通自動車 | 12 | 2.5 | 3.8 | 1.5 | 6.5 | 4 | 12 |
| セミトレーラ連結車 | 16.5 | 2.5 | 3.8 | 1.3 | 前軸距 4
後軸距 9 | 2.2 | 12 |

- ・ 前端オーバーハング 車体の前面から前輪の車軸の中心までの距離
- ・ 軸距 前輪の車軸の中心から後輪の車軸の中心までの距離
- ・ 後端オーバーハング 後輪の車軸の中心から車体の後面までの距離

3) 設計速度

建設予定地の道路区分は「第三種第五級」であり、既存の道路の制限速度は20km/h以下であり、設計速度は30km/h以下であるため、場内での設計速度は原則として30km/h以下とする。

表 8-6 設計速度

| 区分 | | 設計速度（単位 一時間につきキロメートル） |
|-----|-----|-----------------------|
| 第一種 | 第一級 | 120 |
| | 第二級 | 100 |
| | 第三級 | 80 |
| | 第四級 | 60 |
| 第二種 | 第一級 | 80 |
| | 第二級 | 60 |
| 第三種 | 第一級 | 80 |
| | 第二級 | 60 |
| | 第三級 | 60, 50 又は 40 |
| | 第四級 | 50, 40 又は 30 |
| | 第五級 | 40, 30 又は 20 |
| 四種 | 第一級 | 60 |
| | 第二級 | 60, 50 又は 40 |
| | 第三級 | 50, 40 又は 30 |

4) 車線の幅員・路肩

車線の幅員は、以下の基準を基に、1車線の場合は4m（第3種第5級）とし、原則として、両側に路肩0.5mを設ける。また、2車線以上となる場合は、1車線あたり2.75m（第3種第4級）とし、原則として、両側に路肩0.75m（普通道路）を設ける。

表 8-7 車線の幅員

| 区分 | | 車線の幅員 (m) |
|-----|----------|-----------|
| 第一種 | 第一級 | 3.5 |
| | 第二級 | |
| | 第三級 | |
| | 第四級 | 3.25 |
| 第二種 | 第一級 | 3.5 |
| | 第二級 | 3.25 |
| 第三種 | 第一級 | 3.5 |
| | 第二級 | 3.25 |
| | 第三級 | 3 |
| | 第四級 | 2.75 |
| 第四種 | 第一級 | 3.25 |
| | 第二級及び第三級 | 3 |

※第3種第5級又は第4種第4級の道路の車道の幅員は、4mとする。ただし、当該道路の計画交通量がきわめて少なく、かつ、地形の状況その他の特別な理由によりやむを得ない場合においては、3mとすることができる。

以上より、本施設における構内道路の幅員を以下に示す。

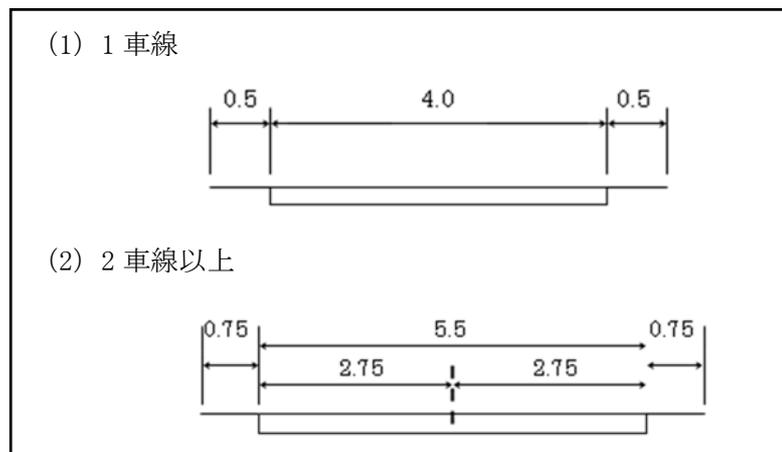


図 8-4 計画道路幅員

5) 縦断勾配

建設予定地は「その他の地域」に該当し、設計速度は「30km/h」と計画していることから、縦断勾配を以下の道路構造令で示される値を参考として、最大値を8%以下とする。

また、道路の縦断勾配のある区間で平面曲線がある場合、合成勾配が生じ、通常より抵抗が大きくなる。建設予定地の構内道路では、安全を考慮し、合成勾配を8%以下と設定する。

表 8-8 縦断勾配

| 設計速度 (km/h) | 縦断勾配 (%) |
|-------------|----------|
| 120 | 2 |
| 100 | 3 |
| 80 | 4 |
| 60 | 5 |
| 50 | 6 |
| 40 | 7 |
| 30 | 8 |
| 20 | 9 |

6) 舗装

建設予定地における構内道路では、アスファルト舗装またはコンクリート舗装が想定されるが、経済性や施工性、補修等を考慮して、原則としてアスファルト舗装とする。なお、必要に応じて、コンクリート舗装も採用する。

(3) 駐車場

1) 現状の駐車場

現状の駐車台数，駐車場位置を以下に示す。

表 8-9 現状の駐車台数

| | 駐車台数 |
|---------------|------|
| 職員専用（委託業者を含む） | 78 台 |
| 見学者・来客者用 | 9 台 |
| 大型バス用 | 3 台 |
| 車椅子用 | 1 台 |

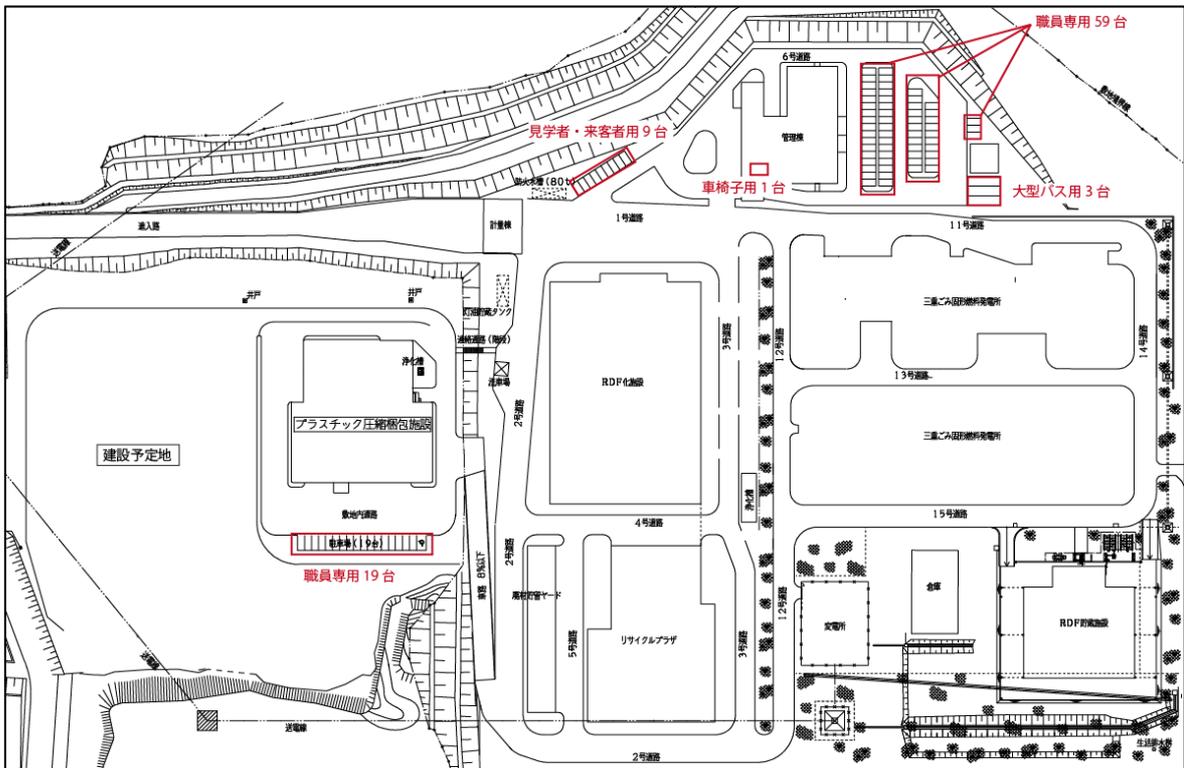


図 8-5 現状の駐車場位置

2) 駐車場の計画

上記より，動線計画によりプラスチック圧縮梱包施設の駐車場（職員専用 19 台）の位置が変更となる可能性が考えられる。変更があった場合も，プラスチック圧縮梱包施設の駐車場の必要台数は 19 台以上とする。

また，現有の RDF 化施設の従業員数を考慮し，本施設の駐車場の必要台数は 22 台以上とする。ただし，既存駐車場の利用可能性を含めるものとする。

第2節 施設配置計画・動線計画の留意点

本施設の施設配置計画・動線計画を策定するにあたり、「搬入車両、搬出車両の台数」「送電線の離隔距離」が留意点として考えられ、以下に検討する。

2.1 搬入車両、搬出車両の台数の算定

(1) 搬入車両台数の算定

計画目標年度（平成33年度）のごみ搬入量（推計値）は47,340 t/年であり、平成25年度のごみ搬入量は48,275 t/年であることから、平成33年度の搬入車両台数は、平成25年度の搬入車両台数と同等と考える。

表 8-10 平成25年度 搬入車両台数

| 搬入先 | 搬入台数
(台/日) | 搬入内容 | | 搬入台数
(台/年) | 搬入台数
(台/日) |
|------------------|---------------|---------|-------|---------------|---------------|
| | | 可燃ごみ | 不燃ごみ | | |
| RDF化施設 | 113台 | 可燃ごみ | 家庭系ごみ | 14,193 | 55 |
| | | | 事業系ごみ | 14,892 | 58 |
| リサイクルプラザ | 36台 | 不燃ごみ | 家庭系ごみ | 1,424 | 6 |
| | | | 事業系ごみ | 1,269 | 5 |
| | | 粗大ごみ | 家庭系ごみ | 1,567 | 6 |
| | | | 事業系ごみ | 5,009 | 19 |
| プラスチック圧縮
梱包施設 | 10台 | プラスチック類 | 家庭系ごみ | 2,600 | 10 |
| | | | 事業系ごみ | 0 | 0 |
| 合計 | | | | 40,954 | 159 |

※平成25年度の稼働日数：258日

以上より、本施設における計画目標年度の搬入車両台数を以下に示す。

表 8-11 平成33年度 搬入車両台数

| 搬入先 | 搬入車両台数 (台/日) | 搬入車両台数 (台/年) |
|--------------|--------------|--------------|
| 焼却施設 | 113 | 29,085 |
| リサイクルプラザ | 36 | 9,269 |
| プラスチック圧縮梱包施設 | 10 | 2,600 |
| 合計 | 159 | 40,954 |

(2) 搬出車両台数の算定

1) 計画目標年度の主灰・飛灰発生量の算定

「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析 2012年3月」より、ストーカ方式の場合、主灰の発生量は搬入量の10%、飛灰の発生量は搬入量の3%とされていることから、本施設の主灰・飛灰の発生量を算出する。

計画目標年度（平成33年度）可燃ごみ搬入量：43,704 t
主灰発生量：43,704 t/年×10%≒4,370 t/年≒ 16 t/日
飛灰発生量（乾灰・湿灰）※：43,704 t/年×3%≒1,311 t/年≒ 5 t/日
※年間稼働日数280日として算出
※「平成24年4月 一般廃棄物焼却施設の物質収支・エネルギー消費コストモデルの作成」より、
乾灰・湿灰の発生量を同程度として算出する。

上記より計画目標年度の1日あたりの灰発生量は主灰が16 t、飛灰が5 tとなる。

また、「廃棄物の中間処理の実態と方策に係る調査研究報告書 財団法人廃棄物研究財団 平成13年3月」より、「主灰の単位体積重量1.0t/m³」、「飛灰（乾灰の場合）の単位体積重量0.3t/m³」、「飛灰（湿灰の場合）の単位体積重量0.9t/m³」とされていることから、本施設より発生する主灰・飛灰の容積を以下に算出する。

なお、飛灰の処理方法により、単位体積重量が異なることから、乾灰の場合と湿灰の場合をそれぞれ算出する。

主灰発生量：16 t/日÷1.0 t/m³=16m³/日
飛灰発生量（乾灰）：5 t/日÷0.3 t/m³≒17m³/日
飛灰発生量（湿灰）：5 t/日÷0.9 t/m³≒6m³/日
※主灰の単位体積重量：1.0 t/m³ 飛灰の単位体積重量（乾灰）：0.3t/m³（湿灰）0.9t/m³

2) 必要車両台数の算定

計画目標年度の主灰・飛灰の発生量より、必要車両台数を算出する。

■主灰 必要車両台数

主灰は一般的に「天蓋付きダンプ車」によって搬出される。

表 8-12 にボディ容積等の概要を示す。

表 8-12 天蓋付きダンプ車概要

| 車両 | ボディ容積 | 長さ | 幅 | 高さ | 最大積載量 |
|-------------|-------------------|------|------|------|-------|
| 4t 天蓋付きダンプ車 | 8.6m ³ | 6.6m | 2.1m | 2.7m | 4t |

※出典：「ごみ収集 理論と実践」

上記より、最大積載量 4t を考慮し、一台当たりの搬出可能量は 4t/台 ($4t \div 1.0t/m^3 = 4.0m^3$) とする。

本施設より発生する主灰は 16t/日 (16m³/日) であるため、

$$16t/\text{日} (\text{主灰発生量}) \div 4t/\text{台} (\text{搬出可能量}) \\ = 4 \text{台}/\text{日} (\text{必要車両台数})$$

上記より、主灰の搬出に必要な車両台数は 4 台/日となる。なお、搬出先は未定であるため、現状では最大車両数を見込むものとする。

表 8-13 搬出車両数 (主灰)

| | 車両 | 搬出可能量* | 必要車両台数 (日) |
|-----------|-------------|--------|------------|
| 搬出車両 (主灰) | 4t 天蓋付きダンプ車 | 4t | 4 台 |

※最大積載量を考慮した値

■飛灰（乾灰の場合） 必要車両台数

乾灰の場合の飛灰は一般的にジェットパック車と呼ばれる「粉粒体運搬車」によって搬出される。

表 8-14 にタンク容量等の概要を示す。

表 8-14 粉粒体運搬車概要

| 車両 | タンク容量※ | 長さ | 幅 | 高さ | 最大積載量 |
|---------------|--------------------|------|------|------|----------|
| 22 t ジェットパック車 | 12.7m ³ | 9.5m | 2.5m | 3.3m | 12~12.7t |

※出典：メーカーカタログ

上記車両での一台当たりの搬出可能量は 3.8t/台 ($12.7\text{m}^3 \times 0.3\text{t}/\text{m}^3 = 3.8\text{t}$) であり、本施設の飛灰発生量は 5t/日 (17m³/日) であることから、必要車両台数は、おおよそ 1.3 台/日となる。

表 8-15 搬出車両数（飛灰（乾灰））

| | 車両 | 搬出可能量 | 必要車両台数（日） |
|----------|---------------|-------|-----------|
| 搬出車両（乾灰） | 22 t ジェットパック車 | 3.8t | 1.3 台 |

■飛灰（湿灰の場合） 必要車両台数

湿灰の場合の飛灰は一般的に「天蓋付きダンプ車」によって搬出される。ボディ容積等は表 8-12 と同様とする。

天蓋付きダンプ車での一機当たりの搬出可能容量は 4t/日 ($4\text{t} \div 0.9\text{t}/\text{m}^3 = 4.4\text{m}^3$) であり、本施設の飛灰発生量は 5t/日 (6m³/日) であることから、必要車両台数は、おおよそ 1.3 台/日となる。

表 8-16 搬出車両数（飛灰（湿灰））

| | 車両 | 搬出可能容量 | 必要車両台数（日） |
|----------|--------------|--------|-----------|
| 搬出車両（湿灰） | 4 t 天蓋付きダンプ車 | 4t | 1.3 台 |

3) 搬出車両台数

上記より、本施設における搬出車両台数を以下に示す。

■主灰及び飛灰（乾灰）の場合

表 8-17 搬出車両台数

| | 搬出車両台数（日） | 搬出車両台数（年） |
|---------------|-----------|-----------|
| 4 t 天蓋付きダンプ車 | 4 | 1,120 |
| 22 t ジェットパック車 | 1.3 | 364 |
| 合計 | 5.3 | 1,484 |

※年間稼働日数：280 日

■主灰及び飛灰（湿灰）の場合

表 8-18 搬出車両台数

| | 搬出車両台数（日） | 搬出車両台数（年） |
|--------------|-----------|-----------|
| 4 t 天蓋付きダンプ車 | 4 | 1,120 |
| 同上 | 1.3 | 364 |
| 合計 | 5.3 | 1,484 |

※年間稼働日数：280 日

2.2 送電線

建設予定地付近には下図に示すとおり送電線があり、建築規制事項より一定の離隔距離が必要となる。

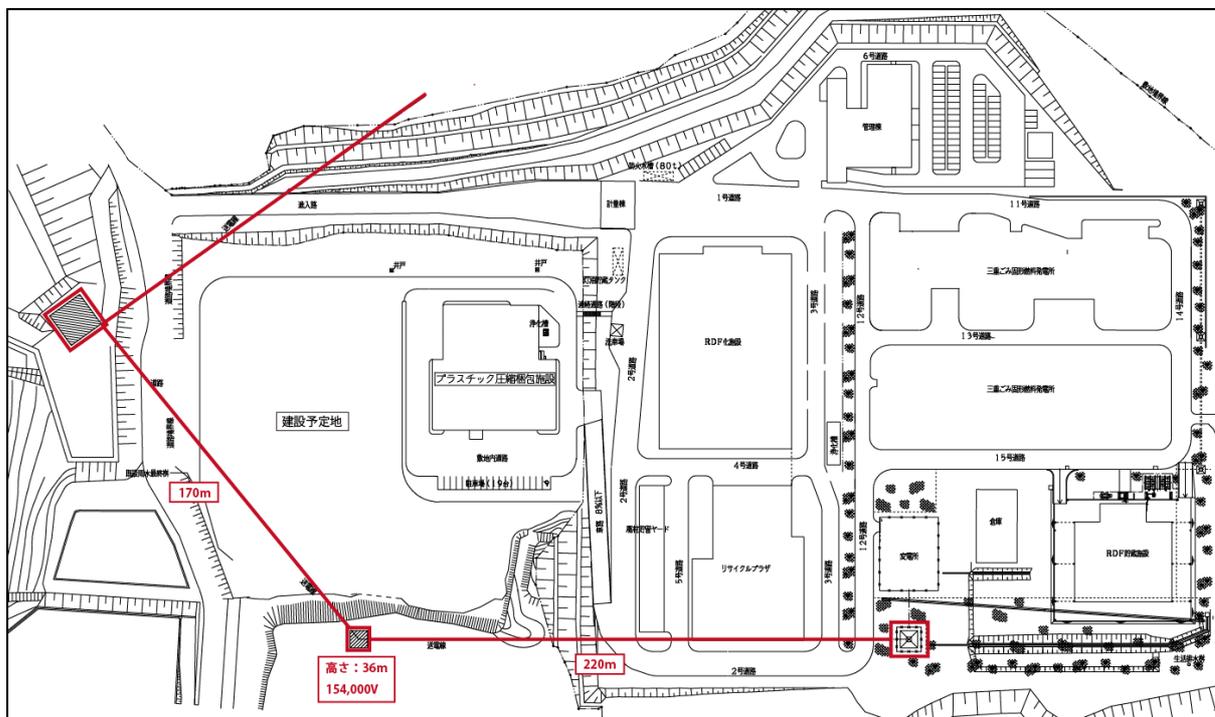


図 8-6 送電線位置図

(1) 送電線近くの建築規制事項

日本電気技術規格委員会の「特別高圧架空電線に関する離隔距離」より、送電線との離隔距離を定める。施設配置・動線計画の際は下記の離隔距離を遵守する。

表 8-19 35,000V 以上 170,000V 以下の特別高圧架空電線の離隔距離

| 架空電線の種類 | 区分 | 離隔距離 |
|----------|----------------------------------|----------------------|
| ケーブル | 上部造営材（屋根材）の上方 | $(1.2 + c) m = 3m$ |
| | その他 | $(0.5 + c) m = 2.3m$ |
| 特別高圧絶縁電線 | 上部造営材（屋根材）の上方 | $(2.5 + c) m = 4.3m$ |
| | 人が建造物の外へ手を伸ばす又は身を乗り出すことなどができない部分 | $(1 + c) m = 2.8m$ |
| | その他 | $(1.5 + c) m = 3.3m$ |
| その他 | 全て | $(3 + c) m = 4.8m$ |

※c は、特別高圧架空電線の使用電圧と 35,000V の差を 10,000V で除した値（小数点以下を切り上げる。）に 0.15 を乗じたもの。建設予定地の場合 $(154,000 - 35,000) / 10,000 = 11.9 \approx 12$ となり、 $12 \times 0.15 = 1.8$ となる。

(2) 送電線の近くで建設工事を行う場合の規制事項

中部電力株式会社より、建設工事を安全に行うために以下の離隔距離が電圧ごとに定められている。建設予定地付近の送電線の電圧は 154,000V であることから、図 8-7 の離隔距離 1 は 5m となり、工事計画の際に考慮する必要がある。

表 8-20 建設工事を行う際の離隔距離

| 種類 | 公称電圧 (V) | 離隔距離 (m) |
|---------------|----------|----------|
| 低圧 (配電線) | 100 | 2 |
| | 200 | 2 |
| 高圧 (配電線) | 6,600 | 2 |
| 特別高圧
(送電線) | 11,000 | 3 |
| | 22,000 | 3 |
| | 33,000 | 3 |
| | 44,000 | 3 |
| | 66,000 | 4 |
| | 77,000 | 4 |
| | 154,000 | 5 |
| | 275,000 | 7 |
| | 500,000 | 11 |

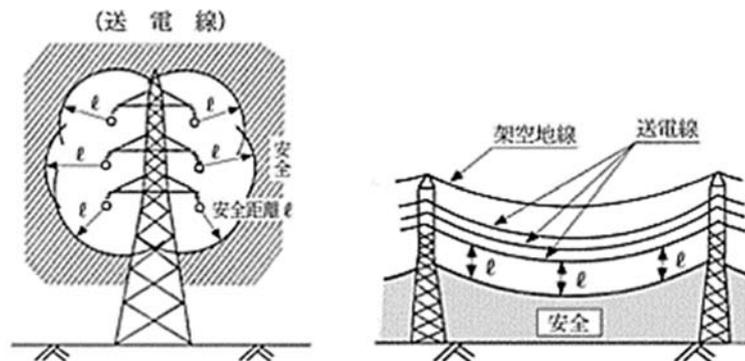


図 8-7 送電線の離隔距離部分

第3節 施設配置・動線計画

本施設の施設配置・動線計画を以下に検討する。

3.1 現状の施設配置・動線

(1) 現状の動線計画

図 8-8 に現状のプラスチック圧縮梱包施設への搬入車両・搬出車両の動線計画を示す。

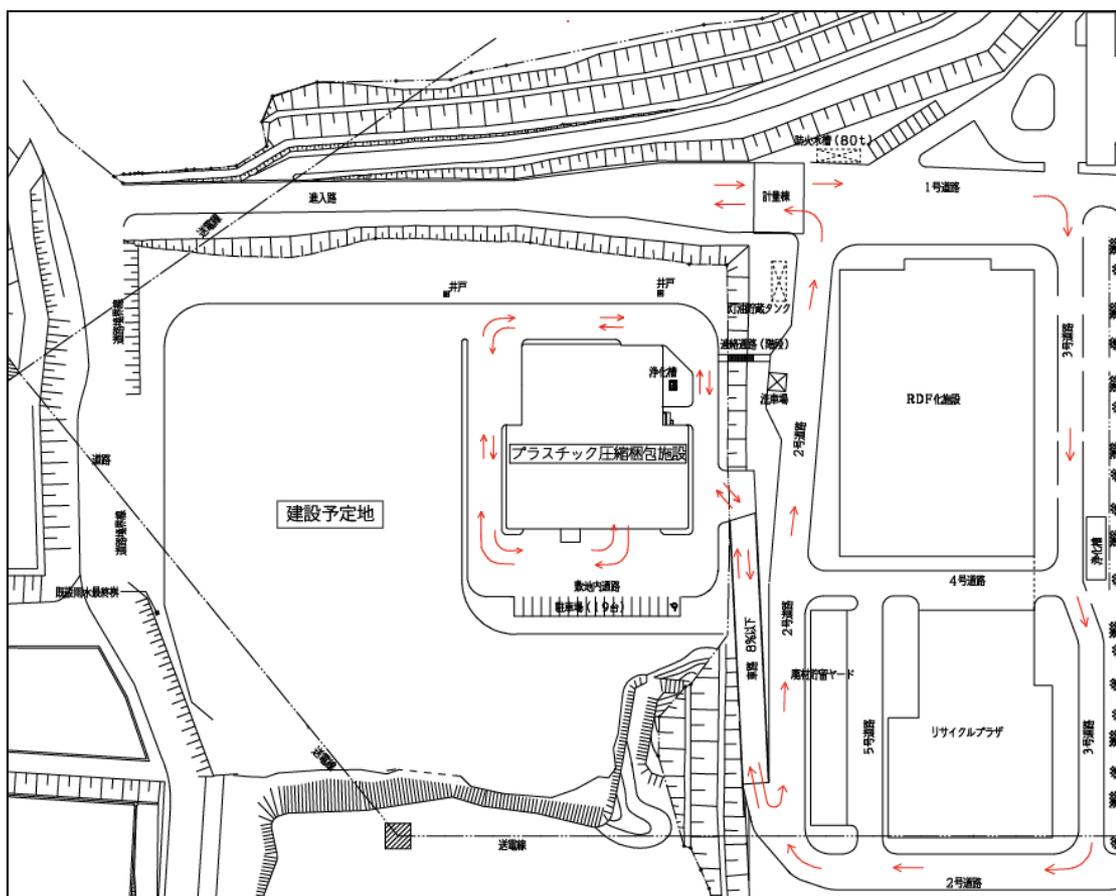


図 8-8 現状の動線（搬入車両）

(2) 現状の動線計画における課題・留意点

現状の動線計画における課題・留意点を以下に示す。

- ①Uターン箇所：プラスチック圧縮梱包施設の搬出道路においてUターン箇所が発生しているため、本施設の動線計画ではUターン箇所を改善もしくは削減する。
- ②井戸への配慮：現在の施設では井水を利用しており、本施設も井水を利用する計画であるため、井戸に配慮した動線とする。
- ③緑地の保全：既存施設の緑地と同程度の緑地を最大限確保する。

3.2 動線計画

(1) 動線計画の評価の視点

本施設への動線計画を検討するにあたり、上記で示した課題・留意点を考慮し、以下の評価の視点を設定する。

表 8-2 1 動線計画の評価の視点

| 評価項目 | |
|----------------|---|
| ①渋滞防止 | 滞車スペースが十分にあり、搬入車両・搬出車両の増加時に通行の滞りが無いことが望ましい。 |
| ②安全確保 | 可能な限り一方通行であり、各施設への搬入車両・搬出車両動線が交差しないことが望ましい。 |
| ③井戸の確保 | 井戸及び沈砂槽の位置に影響の無い動線が望ましい。 |
| ④緑地の保全・砂防の確保 | 既存の緑地を削減しないこと、砂防が確保できることが望ましい。 |
| ⑤Uターン箇所の削除 | Uターン箇所が無いことが望ましい。 |
| ⑥管理棟、跡地利用動線の分離 | 本施設への搬出入車両動線、工事車両動線、管理棟への動線及び、RDF 発電所の跡地利用を行った際の動線等が分離されていることが望ましい。 |

(2) (案1) 新規の計量棟(1基)及び傾斜路を設置するケース

東員町の敷地に、搬入出口を設け、計量棟(1基)及び傾斜路を新設する案である。リサイクルプラザへのアクセスは新設の傾斜路(2箇所)を利用し、ごみの搬出入時の動線と管理棟・跡地利用の動線が完全に分離されている。

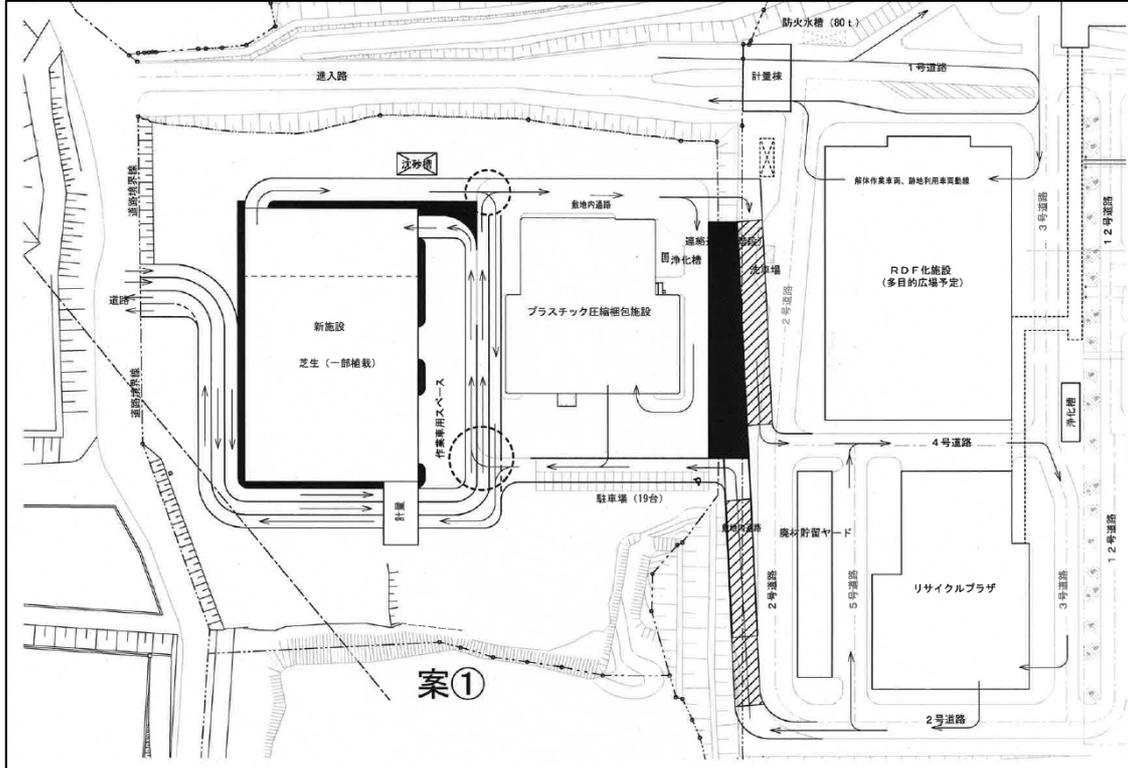


表 8-22 (案1) の評価結果

| 評価項目 | 評価結果 | |
|--------------|---|---|
| ①渋滞防止 | (入口)複数車線に対応するため、特に問題は無い。 | ○ |
| | (出口)新施設から計量棟までの距離が十分にあるため、特に問題は無い。 | ○ |
| ②安全確保 | 動線の交差部分が2箇所発生する。(上図の点線の丸部分。) | × |
| ③井戸への影響 | 井戸及び沈砂槽を避けた動線である。(井戸付近は1車線が通行する。) | ○ |
| ④緑地の保全・砂防の確保 | 傾斜路の工事が発生するが限定的であり、既存緑地の保全と砂防の確保が一定程度可能である。 | ○ |
| ⑤Uターン箇所の削除 | Uターン箇所が解消された動線である | ○ |
| ⑥管理棟・跡地利用の動線 | 管理棟への車両動線、解体作業時やRDF化施設を跡地利用した際の動線は、ごみの搬出入時の動線と完全に分離されているため、特に問題は無い。 | ○ |
| ⑦その他 | 新施設の建屋と高圧線の離隔距離を確保する必要があるため、設計の自由度が制限される可能性がある。 | △ |

※特に課題がないものを○, 課題が残るものを△, 条件を満たしていないものを×とする。

(3) (案2) 新規の計量棟 (1基) を設置するケース

東員町の敷地に、搬入出口を設け、計量棟 (1基) を新設する案である。既存の計量棟から搬入した後、既存傾斜路を利用し、新施設へ搬入するため、既存動線からの変更があまり大きくない。

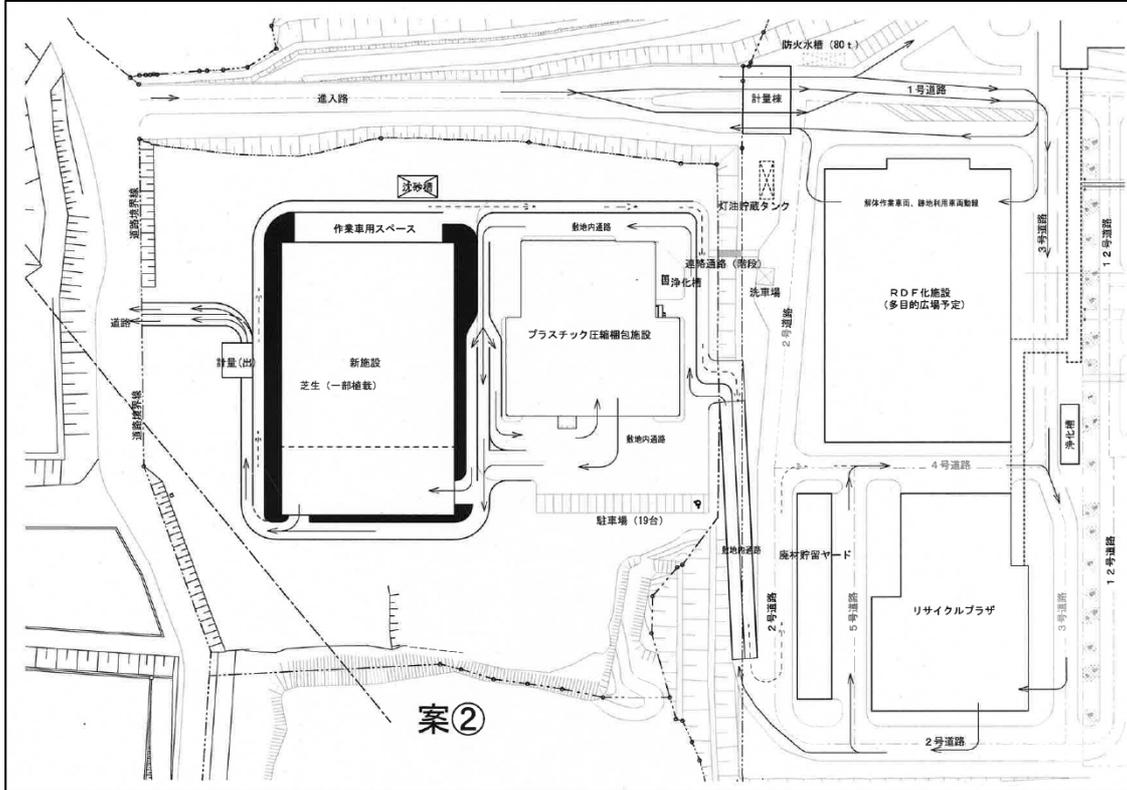


表 8-23 (案2) の評価結果

| 評価項目 | 評価結果 | |
|---------------|--|---|
| ① 渋滞防止 | (入口) 既存と同様の動線であるため、特に問題は無い。 | ○ |
| | (出口) 新施設から計量棟までの距離があるため、特に問題は無い。 | ○ |
| ② 安全確保 | 基本的に一方通行である。(新施設からリサイクルプラザへの戻り動線を確保すると傾斜部分に等に対面通行箇所が生じるが、台数は少なく影響は限定的である。) | ○ |
| ③ 井戸への影響 | 井戸及び沈砂槽を避けた動線である。(井戸付近は2車線が通行する。) | ○ |
| ④ 緑地の保全・砂防の確保 | 造成工事が発生しないため、既存緑地の保全、砂防の確保が可能である。 | ○ |
| ⑤ Uターン箇所の削除 | 新施設からリサイクルプラザへの戻り動線を確保するとUターン箇所が生じるが、影響は限定的である。 | ○ |
| ⑥ 管理棟・跡地利用の動線 | 搬入時に既存計量棟を使用するため、管理棟への車両動線、解体作業時やRDF化施設を跡地利用した際の動線との完全分離が難しい。 | × |
| ⑦ その他 | 利用台数の一番多い新施設の動線が長く、利便上・安全上好ましくないと考えられる。 | △ |

※特に課題が無いものを○、課題が残るものを△、条件を満たしていないものを×とする。

(4) (案3) 新規の計量棟 (2基) を設置するケース

東員町の敷地に、搬入出口を設け、計量棟 (2基) 及び傾斜路を新設する案である。新施設の動線がコンパクトであり、Uターン箇所が解消され、動線の交差がない、最も安全性の高い計画である。

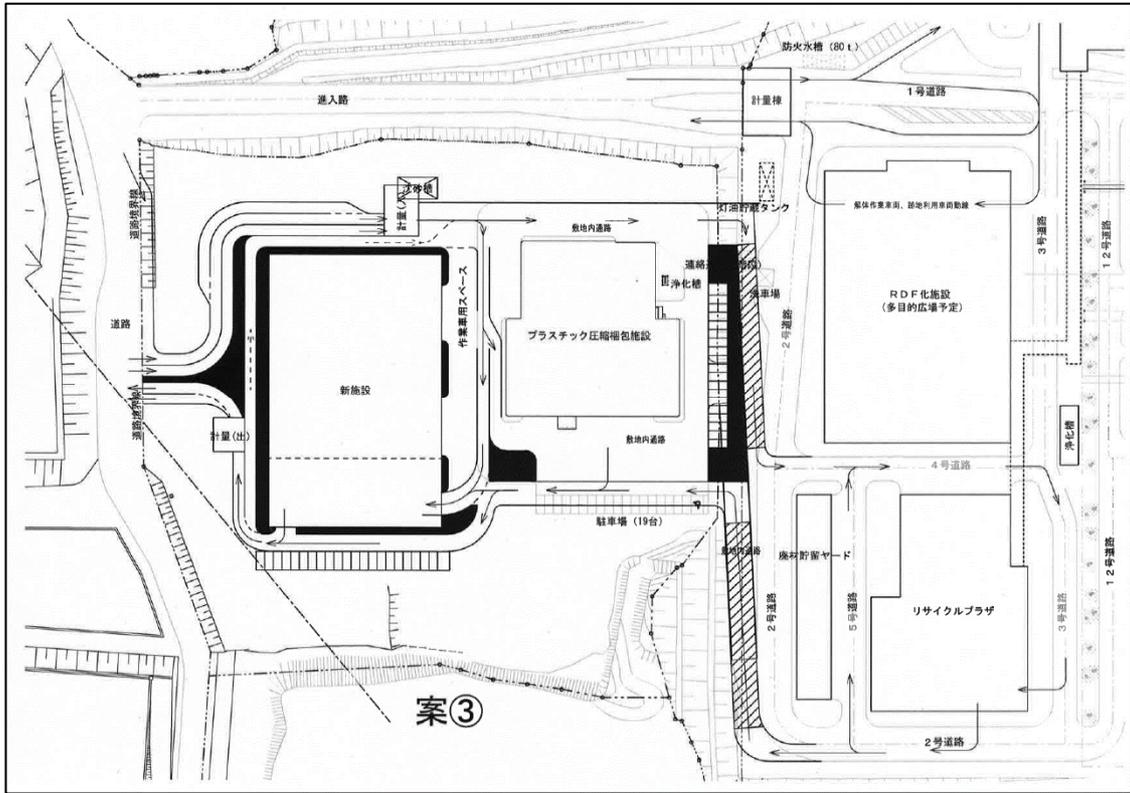


表 8-24 (案3) の動線計画

| 評価項目 | 評価結果 | |
|--------------|--|---|
| ①渋滞防止 | (入口) 複数車線で対応するため、特に問題は無い。 | ○ |
| | (出口) 新施設から計量棟までの距離が若干短い。 | ○ |
| ②安全確保 | 基本的に一方通行である。(新施設からリサイクルプラザへの戻り動線を確保すると傾斜部分に等に対面通行箇所が生じるが、台数は少なく影響は限定的である。) | ○ |
| ③井戸への影響 | 井戸を避けた動線であるが、沈砂槽については新設の必要がある。 | △ |
| ④緑地の保全・砂防の確保 | 傾斜路の工事が発生するが、限定的であり、既存緑地の保全と砂防の確保が一定程度可能である。 | ○ |
| ⑤Uターン箇所の削除 | Uターン箇所が解消された動線である | ○ |
| ⑥管理棟・跡地利用の動線 | 管理棟への車両動線、解体作業時やRDF化施設を跡地利用した際の動線は、ごみの搬出入時の動線と完全に分離されているため、特に問題は無い。 | ○ |
| ⑦その他 | — | — |

※特に課題が無いものを○、課題が残るものを△、条件を満たしていないものを×とする。

第9章 プラント設備計画

第9章 プラント設備計画

第1節 基本方針

1.1 全体処理フロー

市町村が設置する一般廃棄物処理施設については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の第9条の3において、長年にわたる処理の経験を鑑み、都道府県知事への「届出」により設置することが可能であると定められている。ただし、上記の場合であっても、同法第8条の2第1項第1号によって、「その一般廃棄物処理施設の設置に関する計画が環境省令で定める技術上の基準に適合していること。」と規定されており、その細則は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則 第1条の7（一般廃棄物を焼却する焼却設備の構造）、第4条（一般廃棄物処理施設の技術上の基準）、第4条の5（一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準）によって定められている。本施設では、これを遵守した処理を行えるフローとする。

廃棄物処理施設の処理フローの検討にあたっては、廃棄物の処理が滞らないことが重要であり、施設の安全性を確保しつつ、初期の能力を長期的・安定的に発揮させ、効率的かつ効果的に稼働させることを目標とする。

次項以降に全体処理フロー及びストーカー方式の設備例を示し、第2節以降に各施設の概要を示す。

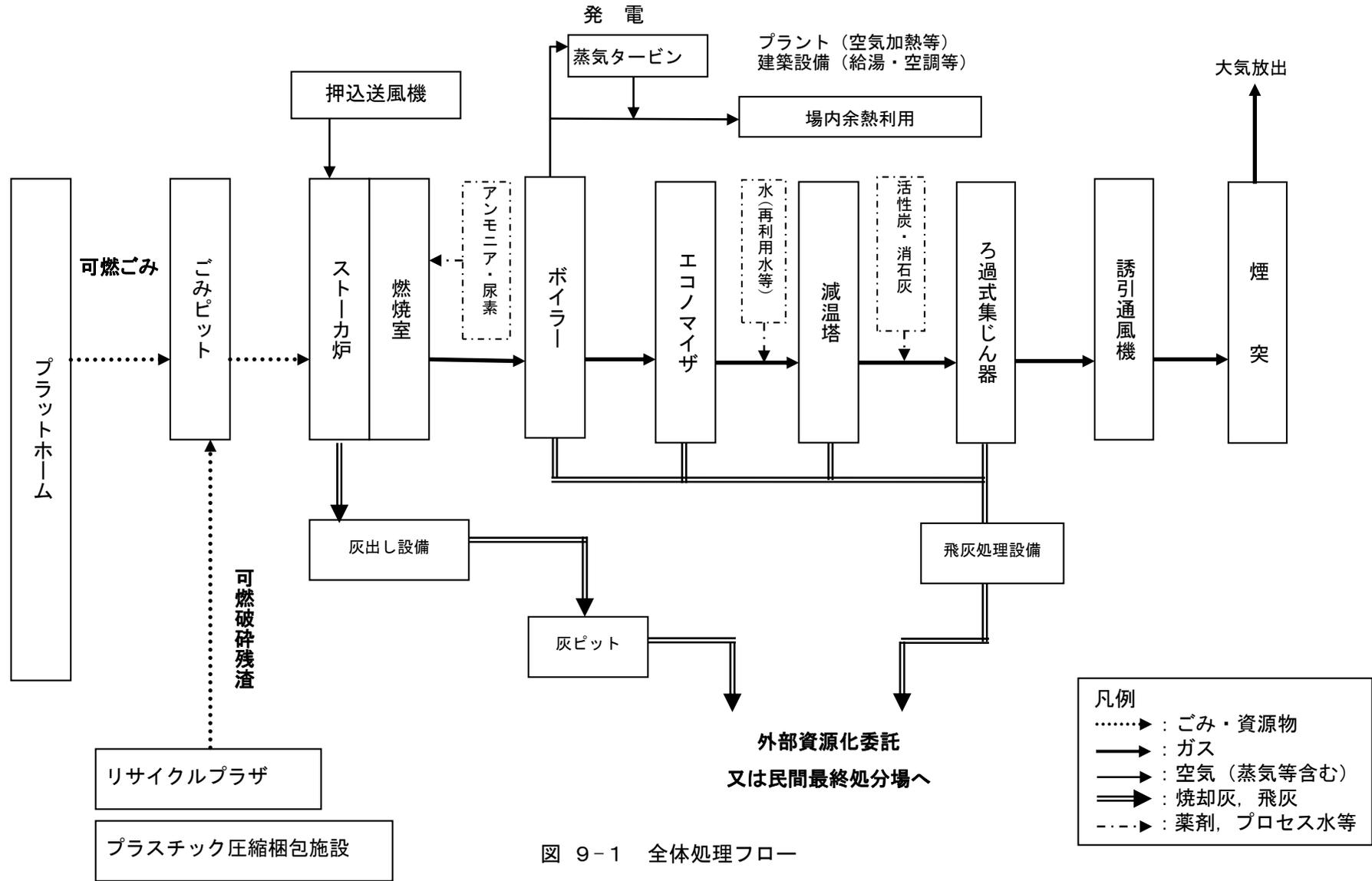
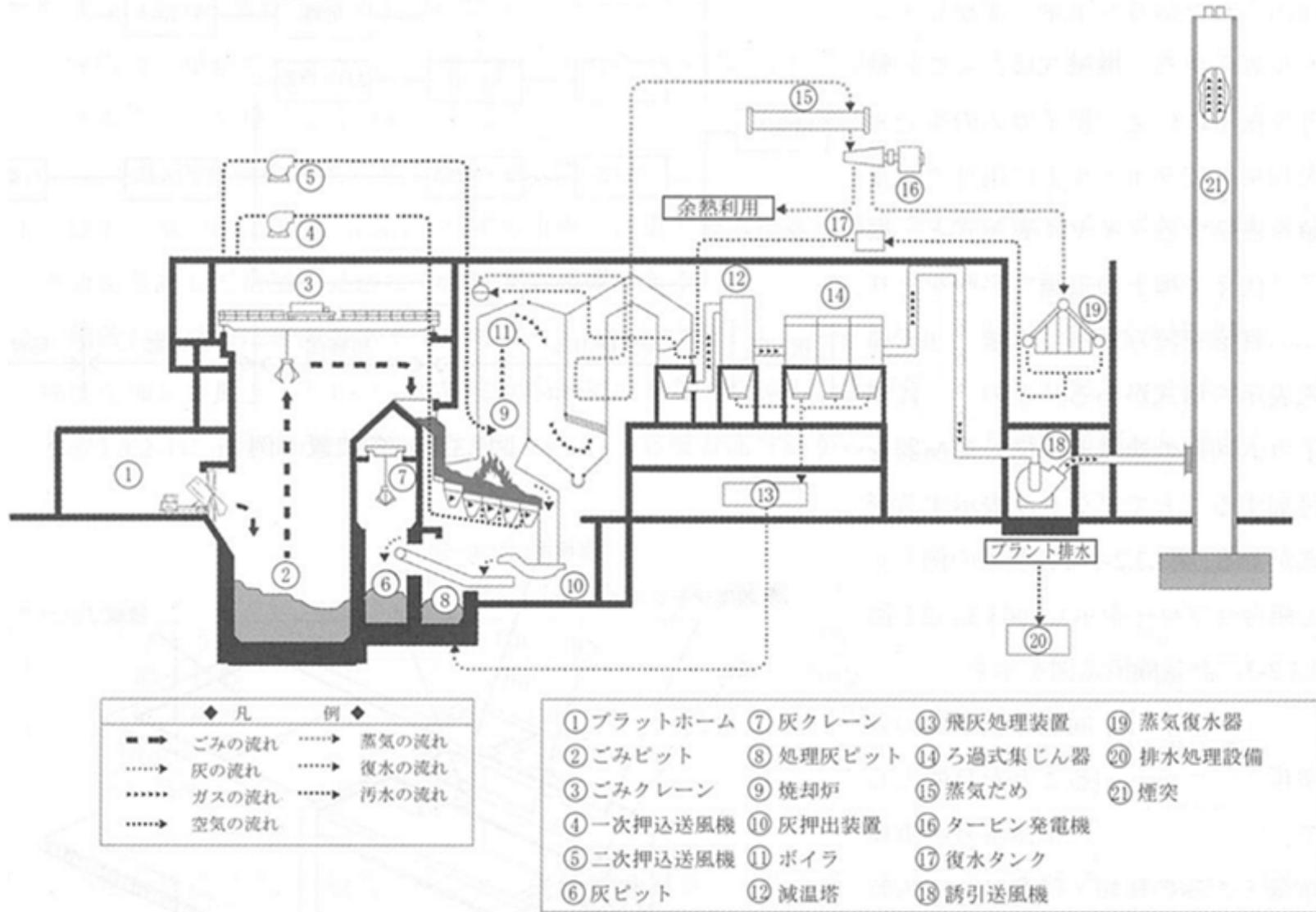


図 9-1 全体処理フロー



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

図 9-2 ストーカー方式の設備例

第2節 受入供給設備

受入供給設備は、搬入されるごみ量・搬出される灰量等を計量する計量機、ごみ収集車両がごみピットにごみを投入するために設けるプラットホーム、ごみを一時貯えて焼却処理量を調整するごみピット、及びピットからごみをホッパに投入するごみクレーン等からなる。

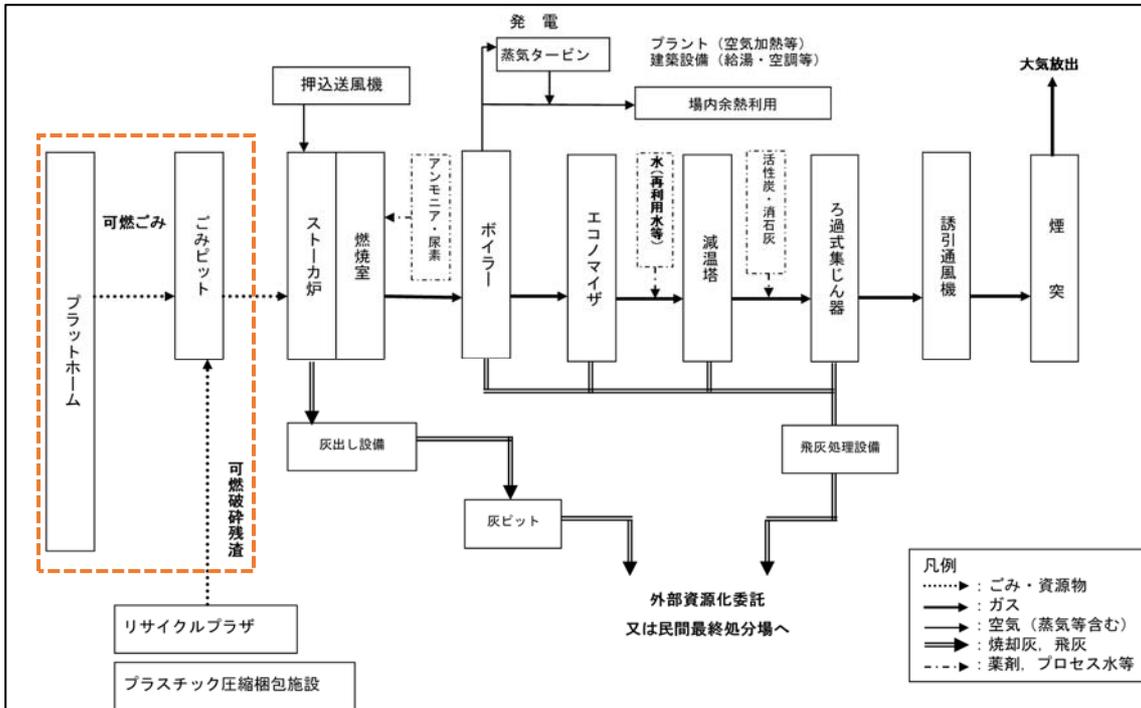


図 9-3 全体処理フロー（受入供給設備部分）

2.1 計量機

計量機は、搬入廃棄物や搬出する残さ・有価物等の量・種類、運搬車両数量等を正確に把握する目的で設置する。

計量機には、この動きを利用した機械式と、ロードセルによって検出された信号を重量に変換するロードセル式（圧縮ひずみ計量式）等がある。計量機の比較を次項に示す。

本施設において計量機を新設する場合は、保守点検の頻度、耐久性、実績を考慮し、

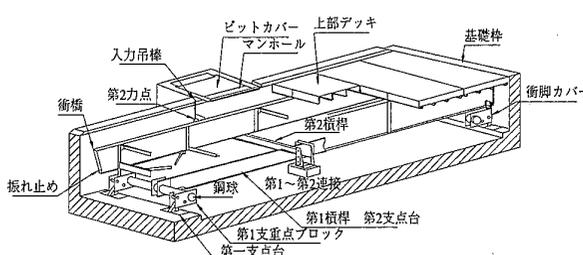
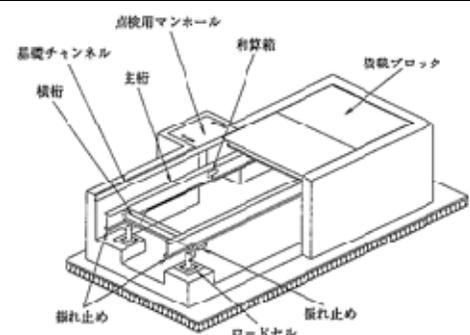
ロードセル方式

とする。

最大秤量は、10t 車の最大積載量を考慮し、30t 以上とする。

また、計量データを日報・月報・年報に整理反映できる機能を有するものとする。

表 9-1 計量機の比較

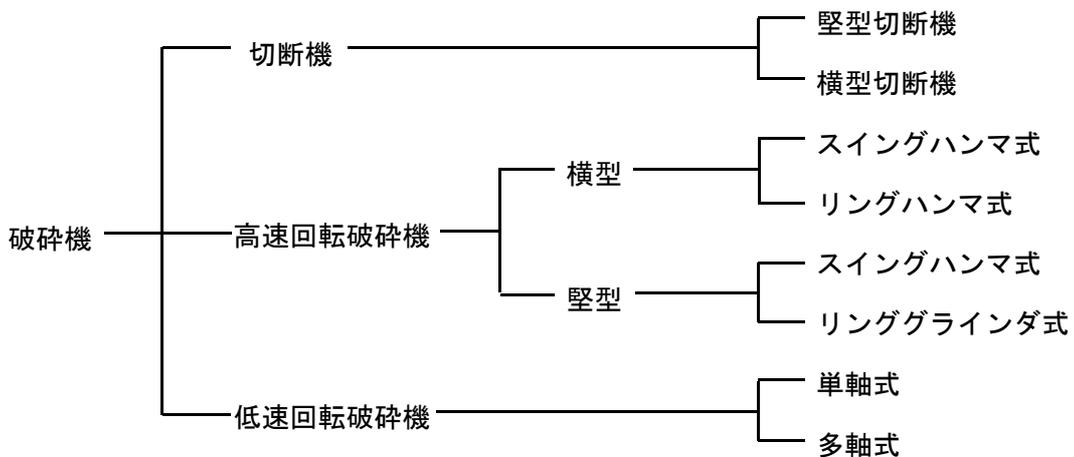
| 項目
タイプ | 機械式 | ロードセル式 |
|-----------------|--|---|
| 構造図 |  |  |
| 概要 | デッキ上の荷重（ごみ搬入車両）を、この原理により一定比率で軽減しながら計量部へ伝える方式 | デッキ上の荷重をロードセルの弾性力と釣り合わせ、ロードセルのひずみを電気抵抗の変化に変えて計量部へ伝える方式 |
| 1. 測定精度
最小目盛 | 1/500~1/1000
秤量 30t で 50kg | 1/3000
秤量 30t で 10kg |
| 2. 表示方法 | アナログ表示（現場にて表示確認が容易） | デジタル表示（現場にて表示確認が必要な場合には大型デジタル指示計が必要） |
| 3. 印字 | 毎回押釦印字
内容 ① 回数 ② 年月日 ③ 重量 | 毎回押釦印字及びパンチカードプリント
内容 ① 回数 ② 年月日 ③ 車番 ④ 年月日 ⑤ 銘柄 ⑥ 重量 etc |
| 4. 保守点検 | 積載部に槓桿、刃、刃受等があるので、年1回専門メーカーによるオーバーホールの必要あり。 | 積載部にロードセルがあるだけなので、点検が容易。3年に1回オーバーホールを行う。 |
| 5. 計量時間 | 15秒程度 | 5秒程度 |
| 6. 日報・月報 | 不可能 | 指定項目毎に日報・月報の集計が可能。 |
| 7. 耐久性（積載部） | 約8年 | 10年以上（ロードセルの交換が容易） |
| 8. 故障対策 | 秤量部の寿命が短く、故障率が多い。 | 消耗部品がないので故障率は少ない。落雷、停電対策が必要。 |
| 9. 実績 | 全体の1% | 全体の99% |
| 10. 基礎工事 | ピットが必要。 | ピットがない方式も可能。 |
| 11. データ処理 | エンコーダ等の部品取付が必要。 | 容易。 |

2.2 破碎機

破碎機は、雑多な性状のごみを解破して均質化を図り、焼却炉の燃焼性能を改善することを目的に設置される。

通常、ストーカ方式では可燃ごみはそのまま、可燃性粗大ごみは破碎機で適当な大きさに破碎したのち燃焼設備に供給する。また、焼却施設内に設置される破碎機は、原則として5t/日以上以上の能力を持ち、通常ごみピット脇に設置し、破碎可燃ごみはごみピットに押し込む方法がとられている。

破碎機は構造によって以下のように分類される。

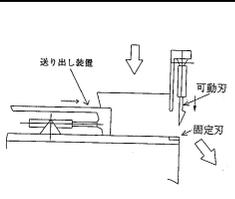
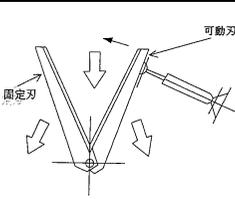
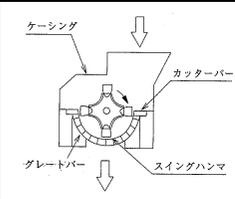
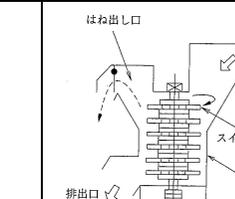
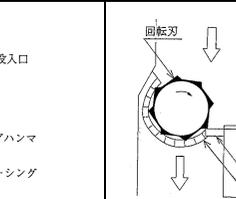
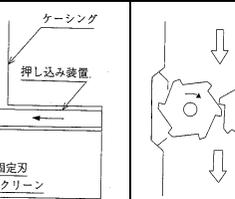


本施設において破碎機を新設する場合は、耐久性、実績等を考慮し、

切断機又は低速回転破碎機

とする。

表 9-2 各破砕機の概要

| | 切断機 | | 高速回転破砕機 | | 低速回転破砕機 | |
|---------|---|---|--|---|---|---|
| | ① 堅型 | ② 横型 | ③ 横型(スイングハンマ式) | ④ 堅型(スイングハンマ式) | ⑤ 単軸式 | ⑥ 多軸式(二軸等) |
| 概略図 |  |  |  |  |  |  |
| 構造 | 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破砕する。 | 数本の固定刃と油圧駆動される同数の可動刃により粗大ごみの複数箇所を同時にせん断する。 | ロータの外周にスイング式のハンマを取り付け、遠心力で開くハンマにより、衝撃、せん断作用により破砕する。 | 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取り付け、遠心力で開き出すハンマにより、衝撃、せん断作用を行わせ破砕する。 | 回転軸周面に何枚かの刃を持つ回転刃を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。 | 並行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破砕物をせん断する。各軸の回転数を変化させて、せん断効果を向上させることは可能。 |
| 導入ケース | 主に破砕機の前処理用(粗破砕)として設置されるケースが多い。 | 主に破砕機の前処理用(粗破砕)として設置されるケースが多い。 | 軟質・延性物の繊維製品、マットレス等は比較的破砕し難いが、大型化が可能であり、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が必要な場合に用いられることがある。 | 軟質・延性物の繊維製品、マットレス等は比較的破砕し難いが、大型化が可能であり、ごみの供給を連続して行えること等から大容量処理が必要な場合に用いられることがある。 | 軟質物、延性物の処理や細破砕処理に使用する場合が多く、多量の処理や不特定な質のごみの処理には適さないことがある。 | 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るため、粗破砕として使用する場合がある。また複雑な形状でもある程度の範囲まで可能である。 |
| 主な破砕対象物 | ・可燃性粗大ごみ(長尺もの等の破砕に適する。) | ・可燃性粗大ごみ(細長いものは刃の間を通り抜けるため不適。) | ・可燃性粗大ごみ
・不燃性粗大ごみ
・金属塊、コンクリート塊
・硬質プラスチック | ・可燃性粗大ごみ
・不燃性粗大ごみ
・金属塊、コンクリート塊
・硬質プラスチック | ・可燃性粗大ごみ
・プラスチック類
・軟質物、延性物 | ・可燃性粗大ごみ
・プラスチック類
・軟質物、延性物 |
| 破砕寸法 | 粗破砕 | 粗破砕 | 中破砕 | 中破砕 | 細破砕 | 粗破砕 |
| 騒音 | 小 | 小 | 大 | 大 | 中 | 中 |
| 振動 | 小 | 小 | 大 | 横型より小 | 中 | 中 |
| 爆発の危険性 | 小 | 小 | 大 | 大 | 中 | 中 |
| メンテナンス | 刃の数が少ない、外部からの作業が可能のため容易。 | 刃が多数あるが、外部からの作業が可能のため比較的容易。 | 油圧開閉装置により内部メンテナンスが可能な機種が多く、比較的容易である。 | 油圧開閉装置により内部メンテナンスが可能な機種が多く、比較的容易である。 | 低速のため、破損した刃の部分では破砕が行われず、破砕にむらができる。よって、刃が多いため、部分交換等の機会が多くなる。 | 低速のため、破損した刃の部分では破砕が行われず、破砕にむらができる。よって、刃が非常に多いため、部分交換等の機会が多くなる。 |

2.3 受入れ供給方式

ごみの受入・供給方式には、ごみピットとクレーンを一体とした「ピットアンドクレーン方式」、収集車両がごみ投入ホッパへ直接供給する「受入ホッパ定量切出し方式」等がある。

本施設のごみ受入れ・供給方式は、安定燃焼の基本となるごみの攪拌を行い、ごみの均質化を図ることが可能な、

ピットアンドクレーン方式

とする。

2.4 プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集車両等が進入・ごみ投入・退出が安全かつ容易に行える面積と構造を有する必要がある。プラットホームの有効幅は、幅員 20m程度、天井高を 7.0 m（梁下有効高 7.0m）以上とし、ごみ搬入車が支障なく、作業できる構造とする。

また、プラットホームについては、以下の機能を有するものとする。

- ① プラットホームに進入した車両が、一度の切り返してごみ投入定位置に達することができる床幅を確保する。
- ② 車両がごみピットへ転落することを防止するために、プラットホームの投入扉手前に車止めを設置し、作業員用の安全帯取付フックを設ける。
- ③ 投入作業時において車両と設備の接触の恐れがない高さを確保する。
- ④ 床にこぼれ落ちたごみを容易にピット内に投入できる構造とする。
- ⑤ 床洗浄等の排水を排水処理設備等へ導入できる集水溝を設置する。
- ⑥ 臭気対策として、プラットホーム出入り口にはエアカーテンを設け、臭気の遮断を図る。（エアカーテンは、空気を吹き出して幕をつくることにより室内外を遮断し、内部からのほこり、臭気、熱等の漏出を防止するものである。）

2.5 ごみピットゲート（投入扉）

投入扉は、プラットホームとごみピット室を遮断してピット室内の粉じんや臭気の拡散を防止するために設置される。

扉の型式を大別すると「中折ヒンジ式」、「観音開き式」、「シャッター式」及び「スライド式」がある。扉の型式を以下に示す。

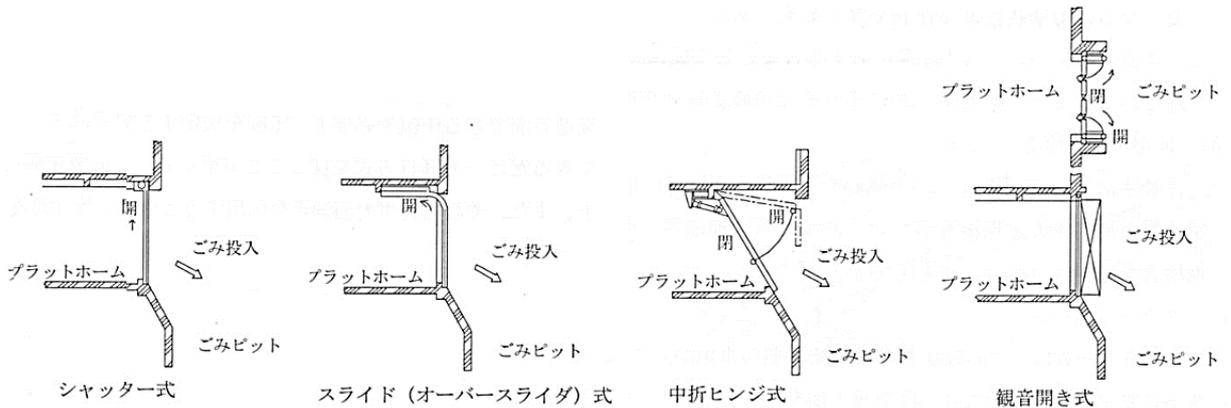


図 9-4 投入扉の型式

本施設の投入扉の型式は、開閉時間が短く、気密性をある程度保つことができ、また、大型車に対して投入扉が小さくてすむ、

観音開き式

とする。

また、投入扉については、以下の機能を有するものとする。

- ① 頻繁な扉の開閉に十分耐える強度を有している。
- ② ピット室内の腐食性ガスや湿気等に対する腐食性を有している。
- ③ ピット内にゲート高さ以上にごみを積み上げた場合においても、破損・変形がない。
- ④ 全閉時の気密性を極力保てる。
- ⑤ プラットホーム側からの点検が容易に行える。
- ⑥ 投入作業時の車両運転に支障の無い幅と高さが確保されている。
- ⑦ 隣接した扉が同時に使用される場合においても、車両運転に支障の無い扉間隔が確保されている。

2.6 ダンプボックス

直接搬入車両には、ダンプ機能を持たないオープン荷台のトラックがあり、人力による荷下ろし、ピットへの投入作業は、ピット転落事故発生の危険性がある。直接搬入者の安全を考慮し、投入扉とは別にダンプボックスを設けることとする。

2.7 ごみピット

ごみピットは、焼却施設に搬入されたごみを一時貯えて、焼却能力との調整をとるために設ける目的と、ごみをごみクレーンにて攪拌しごみ質を均一化することにより、安定燃焼を容易にするという、ダイオキシン類対策上、重要な役目をもっている。

ごみピットの必要容量については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」を参考に、1 炉補修点検時を 1 ヶ月、全炉補修点検時を 7 日として以下のとおり、約 4,000m³とする。

表 9-3 ごみピット必要容量

| | | 設定値 | 設定方法 |
|---|------------------|-----------------------|-----------------------|
| ① | 計画日平均処理量 | 120 t/日 | |
| ② | 施設規模 | 163 t/日 ^{※1} | |
| ③ | 1 炉当たり処理能力 | 81.5t/炉/日 | ②÷2 |
| ④ | 1 炉補修点検時のピット必要容量 | 7.09 日分 | (①-③) × 30/② |
| ⑤ | 全炉補修点検時のピット必要容量 | 5.15 日分 | ①×7日/② |
| ⑥ | ごみピット必要容量 | 7.09 日分 | ④, ⑤のうち大きい方 |
| ⑦ | ごみピット必要容量 | 3,852 m ³ | ⑥×②/0.3 ^{※2} |

※1 災害廃棄物の処理は、一般的に仮置場を設けるため、通常処理を行う予定の 163t/日にて試算を行う。

※2 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」より、単位体積重量は 0.3t/m³とする。

ごみピットの底部は地盤面に設けるため、土圧、水圧、ごみ圧の作用を受けるほか、上部の上屋及びクレーン重量を支持基盤に伝達する基礎の役割を兼ねるため、水密性を考慮した鉄筋コンクリート造とする。

2.8 ごみクレーン

ごみクレーンは、ピット内のごみの均一化を図る攪拌、積替作業、焼却炉へのごみ供給作業を行うものである。

ごみをつかむグラブバケットの型式には、「ポリップ式」と「フォーク式」がある。

一般的には大型のものや粗大ごみ併用の場合等ではポリップ式が、比較的小型のものにはフォーク式が使用される。

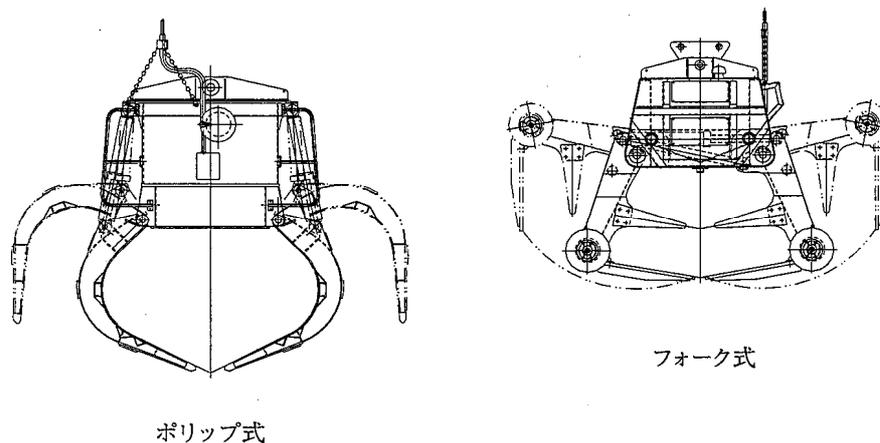


図 9-5 グラブバケットの種類

本施設のグラブバケットの型式は、

ポリップ 式又はフォーク式

とする。

また、ごみクレーンについては、以下の機能を有するものとする。

- ① 手動、半自動、自動での運転が可能とする。
- ② 焼却炉へのごみ供給は1基にて行える能力を有するものとし、稼働率は33%以下とする。（自動運転時のごみの混合・整理等の作業は、この稼働率の中には含まない。）
- ③ 1台が補修・整備中においても処理に滞りのないよう、2基設置する。
- ④ 手動及び自動運転を組み合わせた場合においても、各クレーンは2基同時に運転が可能とする。
- ⑤ クレーン待機スペースは、それぞれのクレーン稼働範囲に影響を与えない所に設ける。

2.9 ごみホッパ

ごみピットからごみクレーンでつかんだごみを受け入れ、円滑に炉内に供給するために設置し、以下の機能を有するものとする。

- ① 投入されたごみの舞い上がり、こぼれ落ちがないものとする。
- ② ブリッジによる詰まりのない構造、形状とする。

2.10 ホッパゲート

炉停止時の安全確保、炉からの吹き抜け防止等を目的に設置し、以下の機能を有するものとする。

- ① 中央制御室、クレーン操作室及び機側からの操作が可能とする。
- ② 投入時に吹き返しの起きにくい構造とする。

第3節 燃焼設備

ストーカ方式の燃焼設備は、ごみを熱分解し発生ガスを燃焼する方式であり、給じん装置、焼却炉、燃焼室等で構成される。

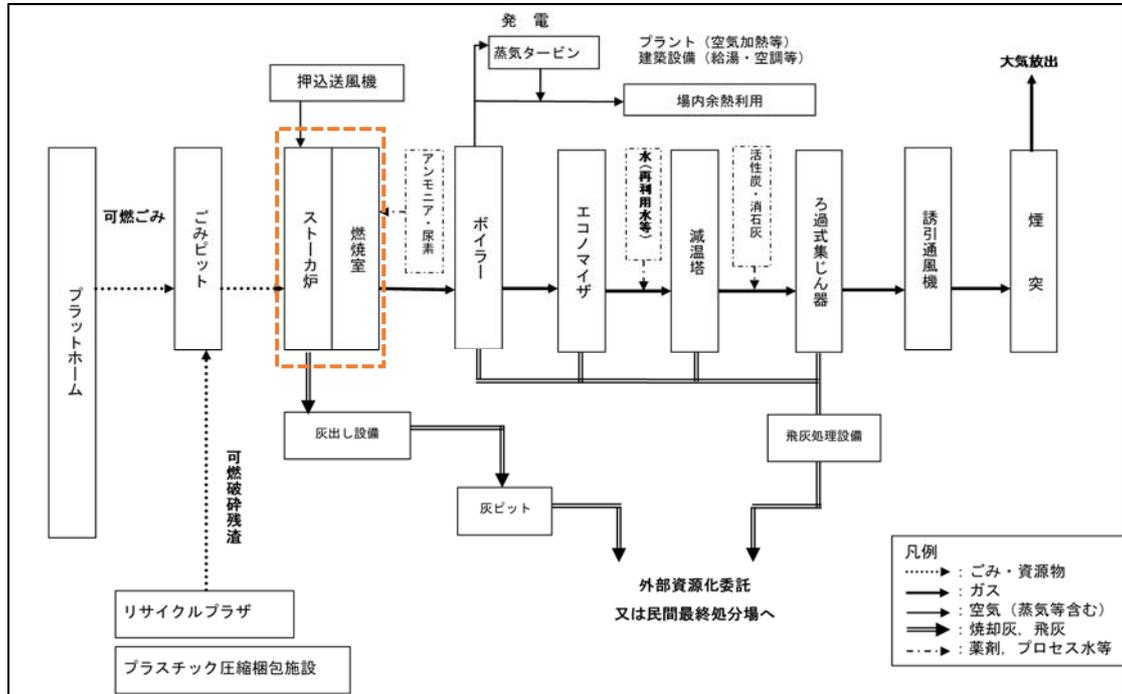


図 9-6 全体処理フロー（燃焼設備部分）

3.1 炉体鉄骨

炉体鉄骨は、炉体を支えるに十分な強度と剛性を有する構造とする。炉体の外周には、各部の温度上昇に応じた耐火材及び断熱材を使用し、放熱を極力防止するものとする。また、以下の機能を有するものとする。

- ① 炉体外周には適所にマンホールを設け、簡易に点検、清掃及び修理を行える構造とする。
- ② 炉体ケーシング表面温度は原則として 80℃以下または周囲温度+40℃以下とする。
- ③ 水平荷重は建築構造が負担しないこととする。
- ④ 鉄骨は、各部の支持に十分耐え得る強度のものとし、地震、熱膨張を考慮した独立構造とする。

3.2 給じん装置

ごみホップ内のごみを炉内へ安定的に供給し、その量を調整するために設置し、以下の機能を有するものとする。

- ① ごみを連続的に安定して供給できる。
- ② ごみ質の変化及び炉内の状況に応じて、給じん量を調整できる。
- ③ 炉内と外部を遮断するシール機能を有している。

3.3 燃焼設備

ストーカ方式燃焼装置は、乾燥・燃焼・後燃焼帯によって構成され、それぞれの目的に応じて、火格子の動作を調整し、かつ、送りと攪拌の作用を的確に伝える必要がある。

また、火格子の損傷の少ないことはもとより、アルミ、ガラス等の落下を防止するようその構造と運動方式を考慮するとともに、耐熱・耐摩耗性の良好な材料を使用する必要がある。なお、できる限り低空気比での運転を可能な構造及び制御とすることにより、排ガス量の削減に資する。

燃焼条件は公害防止基準のほか、ごみ処理に関わるダイオキシン類発生防止等ガイドラインより、以下のとおりとする。

| | |
|----------------|---|
| 燃焼温度（燃焼室出口温度） | : 850℃以上 |
| 上記燃焼温度でのガス滞留時間 | : 2秒以上 |
| 一酸化炭素濃度 | : 30ppm以下（O ₂ 12%換算値の4時間平均値） |
| 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こと。 |

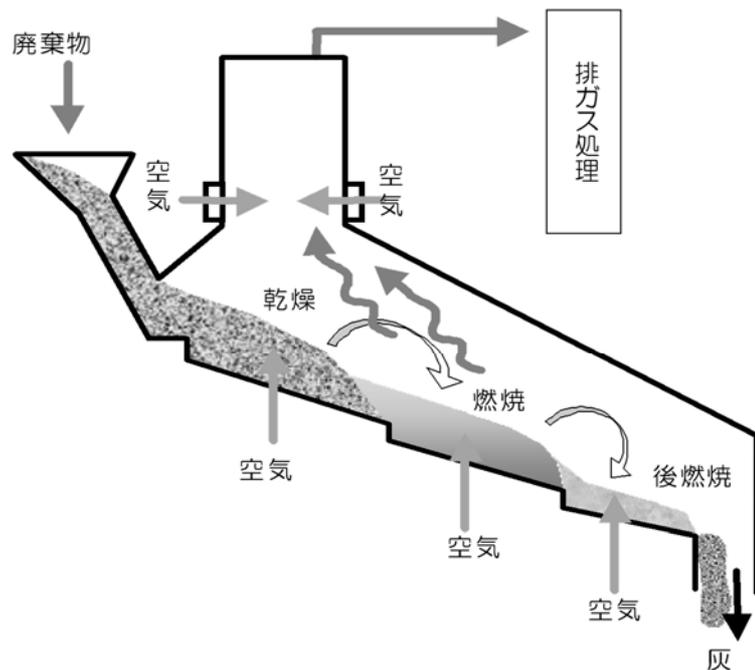


図 9-7 燃焼室の構造

(1) 焼却炉

焼却炉は、耐火材・断熱材等を使用して、耐熱性・耐火性に優れた構造とする。また、以下の機能を有するものとする。

- ① 燃焼室負荷に対し、安定した燃焼のできる炉容積を確保する。
- ② スタートバーナ着火から、24時間以内に炉の立ち上げが完了できるものとする。
- ③ レンガ及び不定形耐火物は、熱によるせり出しの防止及び燃焼室強度の十分な保持のため、鉄骨等に支持させる。
- ④ ごみと接触する耐火物は、使用場所により十分な耐摩耗性と耐熱性をもったものとする。
- ⑤ 炉の形状は、発生する未燃ガスが完全燃焼できる形状とする。
- ⑥ 作業用に安全に炉内に立ち入りができるよう計画する。
- ⑦ 耐火物補修用の作業スペースを十分に確保する

(2) 燃焼装置

燃焼設備については下記項目に留意する必要がある。

- ① 本設備は、低質ごみから高質ごみまで、設計基準に示す条件で、完全に焼却し得るものとする。なお、できる限り低空気比での運転を可能な構造及び制御とする。
- ② 各装置の構造は簡単、堅牢で、特に火格子は長時間、安定使用が可能な耐熱、耐食、耐摩耗性に優れた材質とする。
- ③ 火格子は、火格子下部から押込まれる燃焼用空気をむらなく十分に通風させ、かつ落じんでの閉塞を生じない形状とする。
- ④ 火格子からの落じんは、ホップ及びシュートで灰出し装置に導くものとする。ホップ及びシュートは、落じん及び灰による閉塞を生じないように、形状、排出方式に十分配慮する。
- ⑤ 各装置は目的に応じ、ごみの攪拌、反転及びもみほぐしが十分行える構造とする。
- ⑥ 自動燃焼制御は、蒸発量の安定化制御、燃焼処理量の一定・可変制御及び炉温制御等の機能を有するものとする。
- ⑦ 乾燥火格子下部のホップについては落じんによる発火対策を施す。また、発火時に警報が出るようにする。

3.4 助燃装置

助燃装置は、焼却炉の起動及び低質ごみ時の炉温維持、耐火物の乾燥に使用するものとして設置する。また、以下の機能を有するものとする。

- ① 炉の起動・停止時における炉内温度を制御(昇温又は降温操作)する。
- ② ごみ質悪化に起因する炉温度低下に対し所定の温度を保持する。
- ③ 築炉工事完了後又はれんが補修後の乾燥焚きをする。

第4節 灰出し設備

施設から発生する焼却残渣には、主に焼却炉の炉底から排出される“焼却灰（以下「主灰」と記す。）”と、ボイラー、減温塔、ろ過式集じん器で捕集される“飛灰”の2種類があり、ストーカ方式の焼却残渣は、主灰が主な割合を占めている。

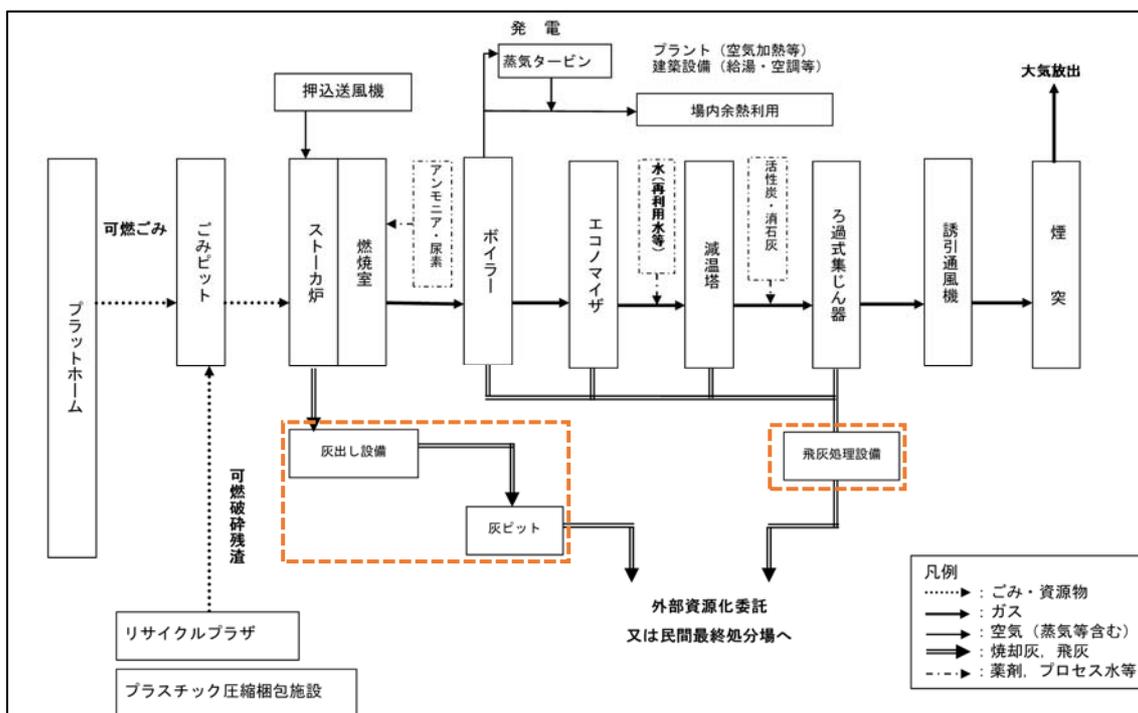


図 9-8 全体処理フロー（灰出し設備部分）

また、主灰及び飛灰の排出基準について以下に示す。

性能指針において連続運転式ごみ焼却施設は熱しゃく減量が5%以下とするよう定められており、ダイオキシン類対策特別措置法に基づいた「廃棄物焼却炉に係るばいじん等に含まれるダイオキシン類の量の基準及び測定の方法に関する省令」によると、ばいじん等（集じん施設によって集められたばいじん、焼却灰等）は、ダイオキシン類を3ng-TEQ/g以下とするよう定められている。

表 9-4 主灰、飛灰の排出基準

| 項目 | 基準値 |
|----------------------|--------------|
| 焼却主灰の熱しゃく減量 | 5%以下 |
| 焼却主灰及び飛灰のダイオキシン類含有基準 | 3ng-TEQ/g 以下 |

4.1 灰冷却装置

灰冷却装置は、焼却炉から排出する主灰を冷却し、適度の湿り気をもたせるものである。

灰冷却装置には二重ダンパで冷却空間を持たせる「乾式法」と、図 9-9 に示すように、スクレーパコンベヤのトラフに水を張った「湿式法」と、水槽下部に灰を押し出す装置を設けた灰押し装置を設ける「半湿式法」がある。

本施設では消火された灰が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、以降の工程で灰が取り扱いやすくなるという長所がある「半湿式法」又は「乾式法」を基本とする。

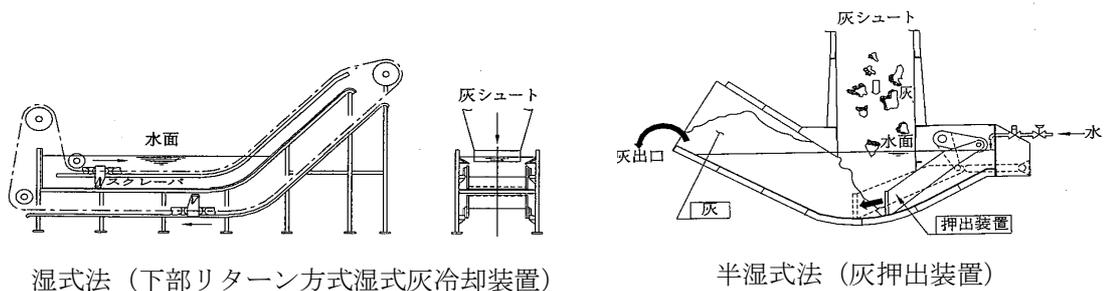


図 9-9 灰冷却装置

4.2 灰貯留装置

灰貯留装置は、「灰バンカ方式」と「灰ピット方式」があり、灰冷却装置から移送される灰を一旦貯留するものである。

灰バンカは、灰搬出車等に積み込むための一時貯留装置であり、貯留された灰はバンカの下部を開口することにより、灰搬出車等へ積み込むものである。灰ピットは、焼却灰を一旦貯留する鉄筋コンクリート製のものであり、ピットに貯留された灰は灰クレーンで灰出し場へ運ばれ灰搬出車等に積み込まれる。灰ピットは、一般的にバンカ容量よりも大きい容量を確保でき、灰の搬出が滞る事態が生じて、貯留日数を長く確保できるため有効である。

本計画では

灰ピット方式

を基本とする。

4.3 飛灰処理設備

集じん器下部で捕集される飛灰（ボイラー下部，減温塔下）の処理は、「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」により，表 9-5 のいずれかの方法で処理する必要がある。これらの処理を行うことで，灰中に存在する重金属類等を処理し安定化，不溶化，無害化を図ることができる。

表 9-5 飛灰の処理方法

| 方式 | 概要 |
|-----------------|---|
| 熔融固化方式 | 燃料あるいは電気を加熱源として，飛灰を熔融流動する高温（1,200～1,500℃）まで加熱することによりスラグ化するものである。 |
| 焼成処理方式 | 飛灰を融点未満の高温で処理することにより，焼き固めて成型物とする方式である。 |
| セメント固化方式 | セメント成分であるケイ酸カルシウム等の組成鉱物が水和反応を起こして硬化する過程にて，重金属類等の有害物質の吸着・固溶化やアルカリ成分による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する方式である。 |
| 薬剤処理方式 | キレート剤・無機系薬剤等により，飛灰中の重金属類とこれら薬剤の反応による難溶性化合物を形成して，重金属類が溶出しない化学的安定化物を生成する方式である。 |
| 酸その他の溶媒による安定化方式 | 飛灰に含まれる重金属類を酸性溶液中に抽出し，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する方式である。 |

本施設より発生する飛灰の処理委託先が未定であることから，処理前の飛灰を搬出し委託先にて処理を行う方法，もしくは委託先への搬出前に上記のいずれかの方式で処理を行う方法とする。

第5節 余熱利用設備

余熱利用設備は、ボイラー設備や発電設備等からなり、発電・施設内外への熱供給・その他余熱等の熱エネルギー回収を促進するものである。本施設では、交付金の要件を満たすため、熱回収の条件として、発電及び熱回収の効率 17.5%以上が求められている。このため、余熱利用は排ガス冷却用のボイラー設備において、蒸気としてエネルギー回収して、場内熱供給、発電により有効利用を図る。

なお、従来は白煙防止を行う事例もあったが、余熱が利用され発電電力が低下するため、昨今は積極的に導入されていない。本事業においても発電としての有効利用を優先とし、基本的には白煙防止装置は設けないこととする。

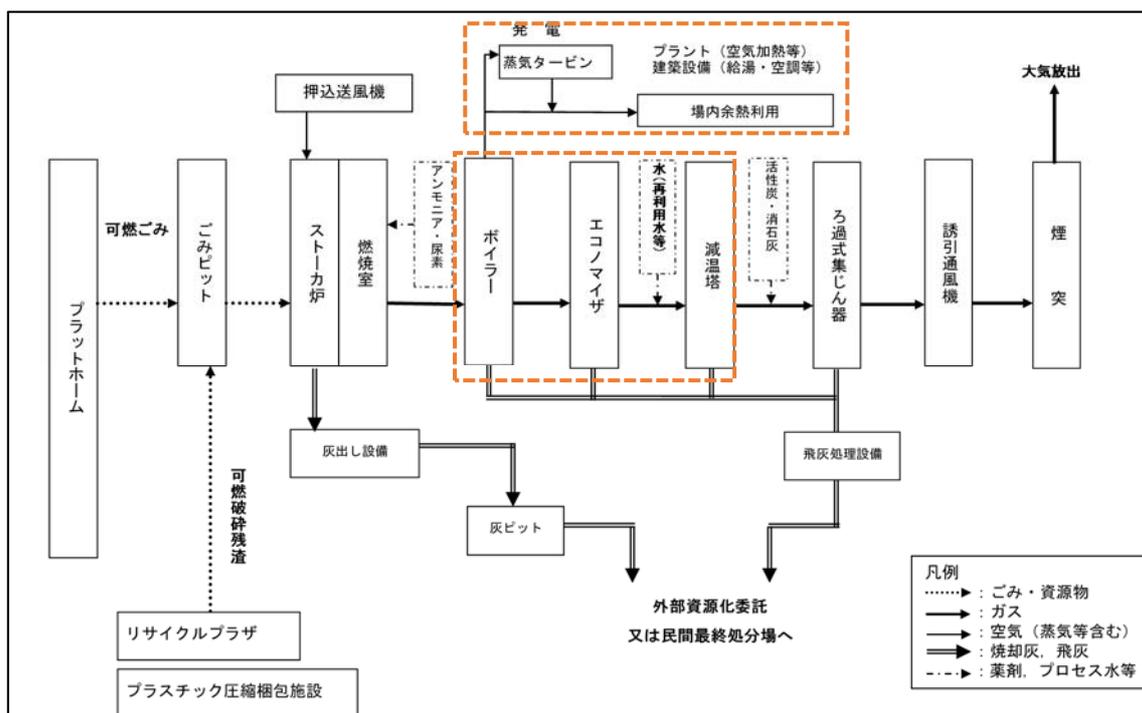


図 9-10 全体処理フロー（余熱利用設備部分）

5.1 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、ごみの焼却によって発生する燃焼ガスを、排ガス処理設備が安全に、効率よく運転できる温度までに急速に冷却するために設置する。また、ダイオキシン類の削減の観点から、ダイオキシン類が再合成しやすい約 300℃前後をなるべく発生させないように急冷を行う。

燃焼ガス冷却設備には、廃熱ボイラーに廃熱を吸収させることにより燃焼ガスを冷却する「廃熱ボイラー式」と燃焼ガス中に水を噴射して冷却する「水噴射式」がある。

廃熱ボイラー式は余熱利用を広く行うことが可能であり、ボイラー水の循環利用により用水量自体も減らすことができる。

よって本設備は、連続運転方式に適している、

| |
|---------|
| 廃熱ボイラー式 |
|---------|

とする。

本施設では、交付金対象施設の熱回収の条件として、発電及び熱回収の効率 17.5%以上が求められているため、ボイラー設備に関しては、高効率化が図れる高温高圧力ボイラーの設置が必要となる。

また、本設備は、排ガス処理設備の効率化、ダイオキシン類の発生抑制のために、燃焼ガスを集じん器入口温度が 200℃以下になるよう冷却する。

5.2 蒸気復水器

本装置は、燃焼ガス冷却設備からの余剰蒸気を高圧のまま処理する高圧復水器と、蒸気タービン等のための低圧復水器の二種類に大別される。

本施設では、タービン排気用の低圧復水器として設けるが、余剰蒸気冷却用復水器としての機能を併せて設け、そのための付帯設備も設ける。

5.3 減温塔

本装置はボイラー又はエコノマイザ出口ガスをバグフィルタの常用ガス温度（一般的に 150～200℃未満）まで減温するための装置である。近年ではエコノマイザ等により十分に減温し、損熱を極力低減するために設置しない事例もあり、必要に応じて設置することとする。

5.4 蒸気タービン

蒸気タービンは、蒸気のもつエネルギーを、タービン（羽根車）と軸を介して回転運動へと変換する設備であり、蒸気タービンの分類には、「背圧タービン」、「復水タービン」、「抽気復水タービン」の3種類がある。

| 蒸気タービン形式 | 概要 |
|----------|--|
| 背圧タービン | 蒸気タービン出口の蒸気排気を正圧にして使用するもので、排気圧が130kPa程度になるものをいう。発電力は少なく、施設内での消費分程度の発電を行う際に採用されることが多い。 |
| 復水タービン | 蒸気タービン出口の排気を復水器で復水させることにより高真空（排気圧15～30kPa程度）にし、蒸気をタービン内で十分に膨張させ、蒸気の熱落差を大きくとることにより、発電効率を高くする方式である。背圧タービンと比較し、約1.6～2.0倍の発電を行うことができる。 |
| 抽気復水タービン | 一旦タービンに入った蒸気をタービンの途中で一部抜き出し（これを抽気という）、熱供給に利用する方式である。蒸気を有効に活用しつつ、多くの電力を得ることができる。また、抽気した蒸気をボイラー給水の過熱に用いることで、発電効率をあげることができる。 |

本施設においては、蒸気の有効利用を図り効率化が可能なタービン方式である、

復水タービン方式又は
抽気復水タービン方式

を採用する。

蒸気系統に関して重要なことは、廃棄物処理施設において最も大切な、継続して処理が可能な施設とすることであり、共通系である蒸気系統に不具合が発生した場合でも他炉で処理が可能な構成を基本とする必要がある。

第6節 排ガス処理設備

本施設から発生する排ガス中には、①ばいじん、②硫黄酸化物 (SOx)、③窒素酸化物 (NOx)、④塩化水素 (HCl)、⑤ダイオキシン類等の有害物質が含まれている。

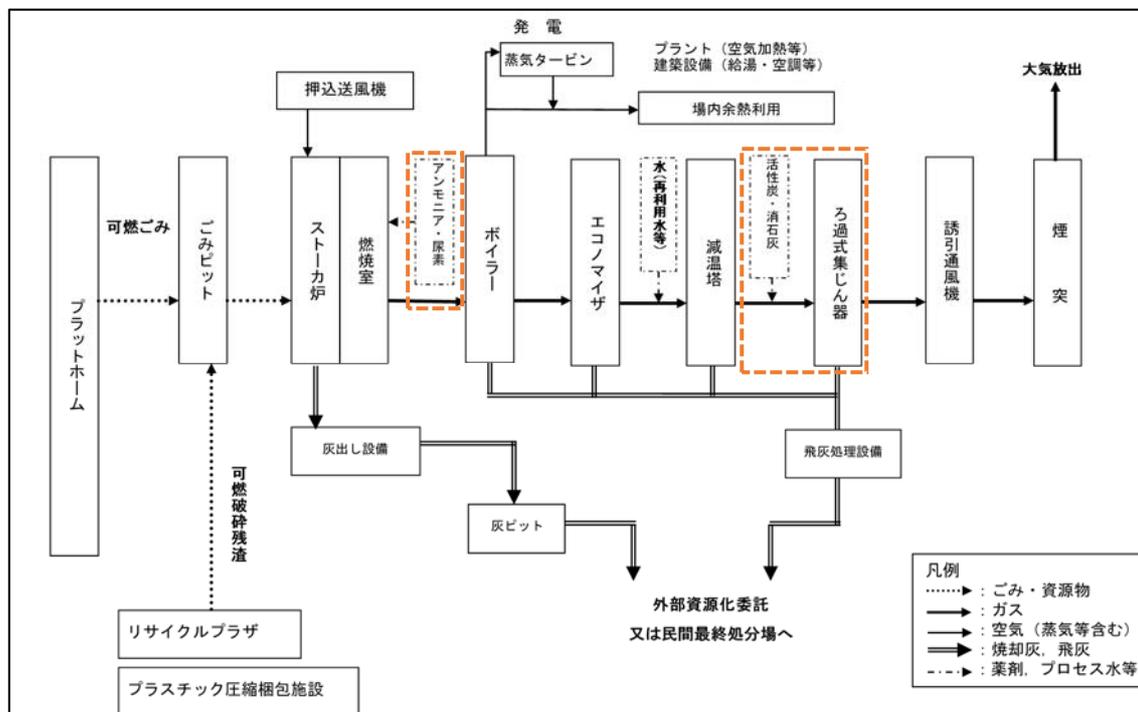


図 9-11 全体処理フロー（排ガス処理設備部分）

本施設においては、これらの有害物質を、以下の公害防止条件により運転管理を行なう計画である。

表 9-6 排ガス基準値

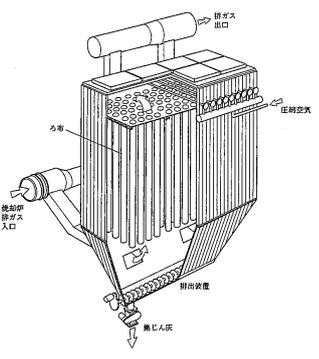
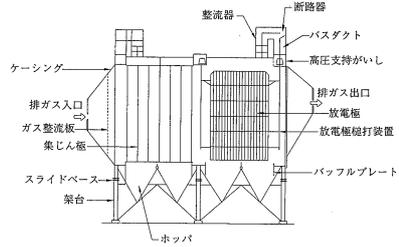
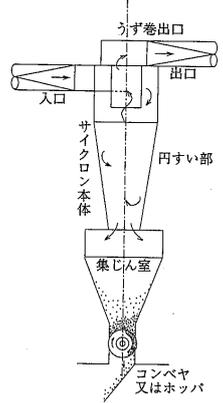
| | 設計基準値 | 備考 |
|---------|---|------------------------|
| ばいじん量 | 0.01g/Nm ³ 以下 | 乾きガス
酸素濃度
12%換算値 |
| 硫黄酸化物 | 20ppm 以下 | |
| 窒素酸化物 | 50ppm 以下 | |
| 塩化水素 | 30ppm 以下 | |
| ダイオキシン類 | 0.1ng-TEQ/Nm ³ 以下 | |
| 一酸化炭素 | 30ppm 未満 (4h 平均値)
100ppm 未満 (1h 平均値) | |

6.1 集じん設備

集じん設備は、排ガス中のばいじん等を除去するために設置する。

集じん設備には、一般的に「ろ過式集じん器（バグフィルタ）」、「電気集じん器」及び「遠心力集じん器（サイクロン）」の3方式がある。

表 9-7 集じん設備

| | ろ過式集じん器
(バグフィルタ) | 電気集じん器 | 遠心力集じん器
(サイクロン) |
|----|--|---|---|
| 原理 |  <p>布（織布、不織布）に排ガスを通
過させ、ろ布表面に堆積した粒
子層
で排ガス中のばいじんを捕集す
る。</p> |  <p>ばいじんをコロナ放電により荷電
し、クーロン力を利用して集じんす
る。</p> |  <p>排ガスに旋回力を与えてば
いじんを分離する。</p> |

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く、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という方向性とも整合がとれることから、適切であると考えられる。

よって本施設では、ダイオキシン類対策から排ガス温度の低温化が図れ、公害防止基準（ $0.01\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下）に対する安全性及び採用実績を考慮し、高度のばいじん除去性能を有する、

ろ過式集じん器（バグフィルタ）

を採用する。

以下の機能を有するものとする。

- ① ガス流速の平均化のための措置を講じる。
- ② 集じんろ布に捕集された飛灰は、自動洗浄装置により間欠的に払い落とす。
- ③ 焼却処理開始以前に通ガスを可能とする。
- ④ バグフィルタ室は結露防止対策を図る。
- ⑤ 集じんろ布の破損等を検知し、警報を中央制御室に表示する。

6.2 硫黄酸化物 (SOx) / 塩化水素 (HCl) 除去設備

硫黄酸化物 (SOx) / 塩化水素 (HCl) 除去方式には、大別すると「乾式」、「半乾式」及び「湿式」の3方式があり、アルカリ剤と反応させて除去させるものである。

表 9-8 硫黄酸化物, 塩化水素除去設備

| 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 ₂ SO ₄ 等の溶液として回収する方法である。 |

半乾式は建設費、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、建設費、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。

乾式は薬剤の使用量は多いが、建設費、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ことから、公害防止条件が 20ppm 以上の場合、適当である。

本施設の公害防止条件は、硫黄酸化物 20ppm 以下であり、塩化水素が 30ppm 以下であることから、

| |
|-------|
| 乾 式 法 |
|-------|

を採用する。

6.3 窒素酸化物 (NOx) 除去設備

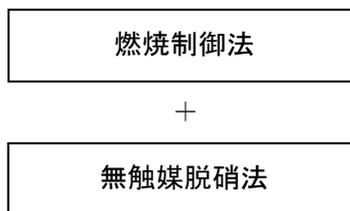
窒素酸化物 (NOx) 除去設備には、大別すると「燃焼制御法」、「乾式法」の2方式がある。

表 9-9 窒素酸化物除去設備

| 区分 | 方式 | 概要 |
|-------|------------|--|
| 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 |
| | 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 |
| | 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。 |
| | 活性炭コークス法 | 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炭を触媒として除去する方法 |
| | 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 |
| | 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NOxの発生を抑制する。 |

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 NOx 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るが、水噴霧法及び排ガス再循環法も、広い意味での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、活性炭コークス法、電子ビーム法及び天然ガス再燃法がある。

本施設では、出来る限り、燃焼制御法による管理を行い、また、公害防止基準（50ppm 以下）に対する安全性及び採用実績を考慮し、

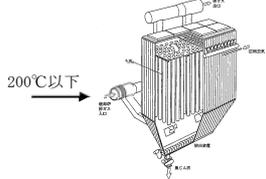
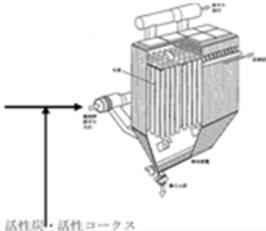
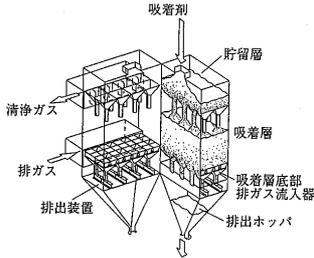
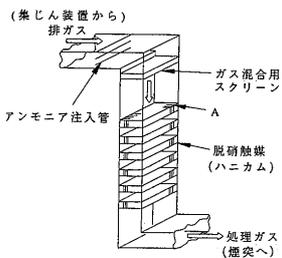


を基本とする。

6.4 ダイオキシン類除去設備

ダイオキシン類除去設備には、「低温ろ過式集じん器方式」、「活性炭等吹込方式」、「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 9-10 ダイオキシン類除去設備

| 処理方式 | 図 | 原理 |
|-------------|---|--|
| 低温ろ過式集じん器方式 |  | ろ過集じん器を低温域で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くする方式である。 |
| 活性炭等吹込方式 |  | 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。 |
| 活性炭等充填塔方式 |  | 粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に通し、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。 |
| 触媒分解方式 |  | 触媒 (Pt, V2O5, W03 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。 |

本施設では、設備費、運転費に優れ、採用実績が多い、公害防止条件が 0.05ng-TEQ/Nm³ 未満の場合、適当とされている、

低温ろ過式集じん器方式、活性炭等吹込方式

を採用する。

本施設では、基本的に、燃焼温度、時間によってダイオキシン類を分解後、排ガスを 200℃以下に急冷した後に、ろ過式集じん方式で飛灰を捕集することで、ダイオキシン類の発生を抑制することとする。この際、規制値を超えることがあれば、排ガス中へ活性炭等の吹き込みを行いダイオキシン類の除去効率の向上を図ることとする。

また、上記の方式は水銀の 70%～90%の除去が期待できる。

第7節 通風設備

通風設備とは、焼却処理に必要な空気を、必要な条件に整えて炉等に送り、また炉からの排ガスを煙突を通して大気に排出するまでの関連設備のことである。

通風設備は、ごみを焼却するために必要な空気を燃焼設備に送入する押込送風機、焼却処理を高めるために空気を加熱する空気予熱器、燃焼した排ガスを排出する誘引通風機、燃焼ガスを大気に放出するための煙突、排ガスを燃焼設備から煙突に導くためのダクト等から構成される。

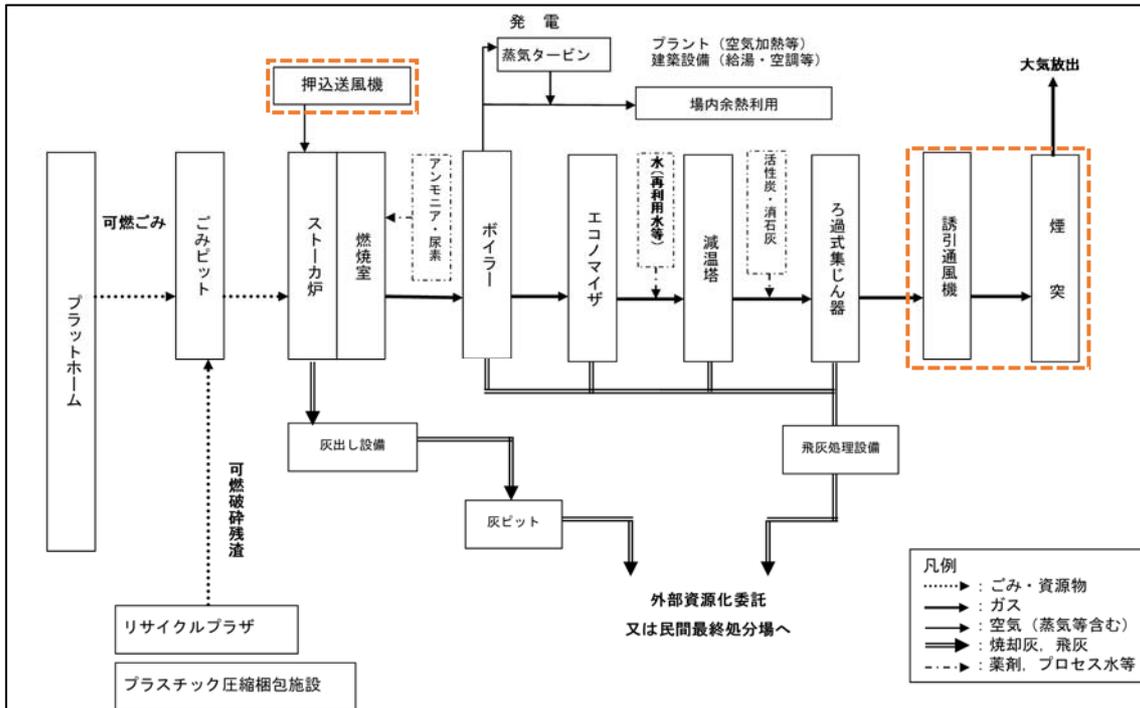


図 9-1 2 全体処理フロー（通風設備部分）

7.1 通風設備方式

通風方式には、「押込通風方式」、「誘引通風方式」、「平衡通風方式」の3方式がある。

押込通風方式は、燃焼用空気を送風機で炉内に送り込み、煙突の通気力により誘引する方式であり、誘引通風方式は逆に、排ガスを送風機で引き出すことにより、燃焼用空気を炉内に引き込み供給する方式である。平衡通風方式は、押込、誘引の両方式を同時に行うものである。

本施設では、一般的に用いられる、

平衡通風方式

を採用する。

7.2 押込送風機

押込送風機は、ごみを焼却するために必要な空気を燃焼装置に送入するものである。

送風機（遠心送風機）は、図 9-1 3 に示すように、「多翼送風機」、「ラジアル送風機」及び「ターボ送風機」に分類される。

多翼送風機は、多数の前向きの羽根を有するものであり、建築設備の換気用等に用いられ、送風機のうちでは最も小形で安価である。しかし、効率が良くないため、大きな動力を要し、羽がぜい弱であるため、高温、高圧、高速に適さない。

ラジアル送風機は、6～12 枚の放射状の直線羽根を有するものであり、ダストを多く含む気体あるいは粉体を空気輸送する場合に用いられる。このタイプは、強度が強く、摩耗、腐食に強いが、設備費が高価となる。

ターボ送風機は、後ろ向きの羽を有するものであり、効率は前述の多翼・ラジアル送風機と比べて高く、多くは電動機と直結して使用される。また、比較的安定性があり、風量制御において優れている。

また、送風機の形式には、図 9-1 4 に示すように、羽根車の吸込口が片側だけにある片吸込式と、吸込口が両側にある両吸込式とがある。さらに片吸込式には、羽根車の片側だけに軸受のあるものと、羽根車の両側に軸受のあるものがある。

なお、本施設の送風機には以下の機能を有するものとする。

- ① 押込送風機の容量は、計算によって求められる最大風量に余裕を持つものとする。
- ② 風圧についても炉の円滑な焼却に必要なかつ十分な静圧を有するものとする。
- ③ 制御方式は効率性に配慮し、ダンパ制御とインバータによる回転数制御の併用とする。

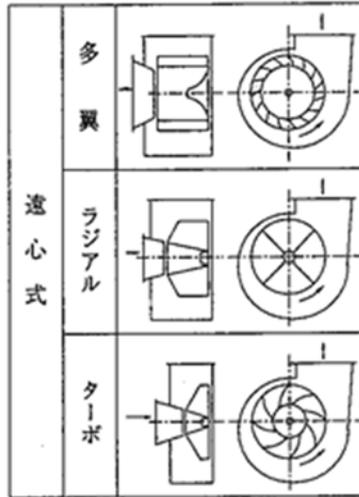


図 9-13 送風機の種類

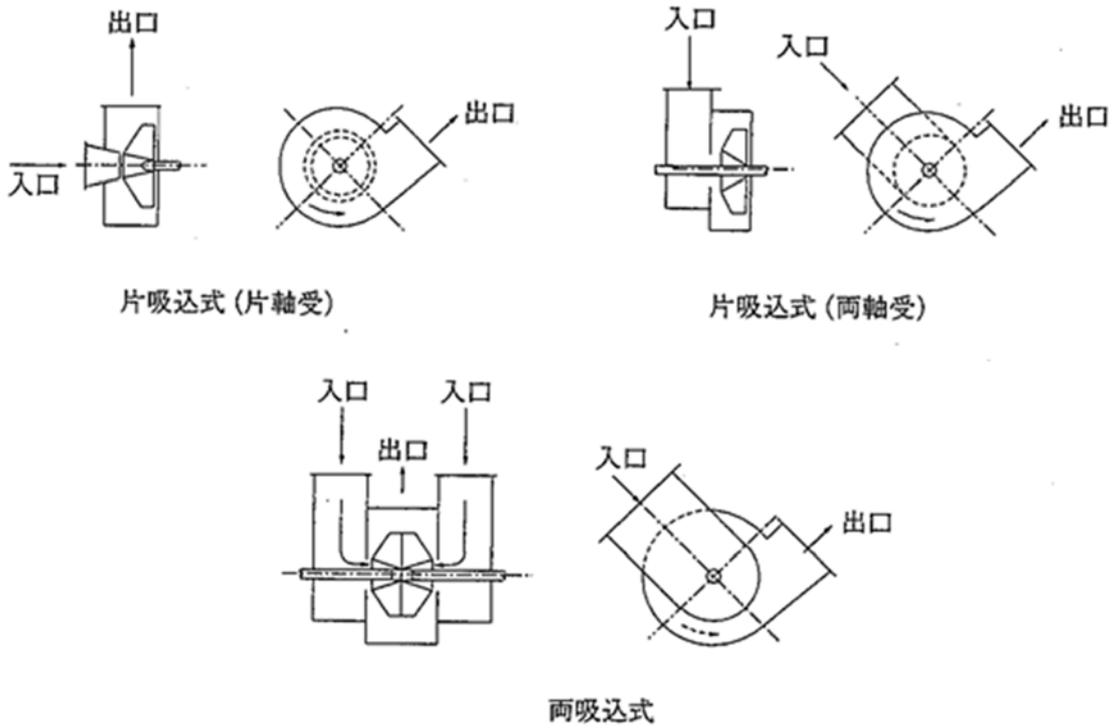


図 9-14 送風機の形式

7.3 空気予熱器

空気予熱器は、空気の予熱を行うための設備であり、燃焼用空気を高温にすることにより、ごみの燃焼を促進させ、炉内温度を高めるとともに高温に維持し、ダイオキシン対策で要求される炉温での運転を容易にするものである。

本計画では空気予熱器を押込送風機と炉の間に設ける。

空気予熱器には、発生蒸気により予熱する「蒸気式空気予熱器」、排ガスの熱により燃焼用空気を予熱する「ガス式空気予熱器」及び重油・ガス等の高温燃焼ガスを燃焼用空気と混合させて予熱する「直火式空気予熱器」がある。

本施設では、排ガスの余熱利用が可能であるため、

| |
|------------------------|
| 蒸気式空気予熱器又は
ガス式空気予熱器 |
|------------------------|

を採用する。

本計画では、材質は耐食、耐久性に優れたものとし、ダストが付着しにくい構造のものとする。

7.4 通風ダクト（風道）

通風ダクト（風道）は、各装置間を連絡し、空気を導くものである。図 9-15 に、代表的な系統図の例を示す。

ダクト内は、箇所により外気に比べ正圧になるので、内部空気及びガスの漏れを防ぐため、溶接構造とするのが一般的である。

本施設では、内部の空気のもれを防ぐために、

鋼板溶接構造

を採用する。また、以下の機能を有するものとする。

- ① ダクトは、通過空気もしくは排ガス量に見合った形状、寸法とする。
- ② 温度低下防止及び火傷防止のため、必要な箇所には保温施工を行う。
- ③ 適所にマンホール・点検口等を設け、点検、清掃が容易な構造とする。また、点検作業に配慮した強度を有するものとする。
- ④ 防振継手、伸縮継手を必要箇所に設けるとともに、騒音についても対策を講じる。
- ⑤ 適所に流量調整用のダンパを設ける。
- ⑥ 通風ダクトの空気取り入れ口には金網を設ける。

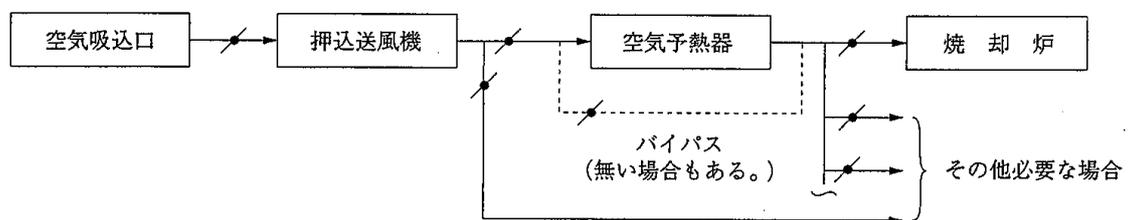


図 9-15 通風ダクト（風道）系統図（例）

7.5 誘引通風機

誘引通風機は、焼却炉の排ガスを、煙突を通じて大気に放出させるにあたって必要となる通気力をもたせる目的で設置する。設備の詳細は「7.2 押込送風機」に表記する。

また、以下の機能を有するものとする。

- ① 誘引通風機は、計算によって求められる最大ガス量に対して、余裕を持つものとする。
- ② 羽根車は形状、寸法など均整に製作し、十分な強度を持ち、高速運転に耐えるものとし、据付には、振動、騒音防止に特に留意する。
- ③ 排ガス中のダストが付着することが多いので、点検、清掃が容易な構造とする。

7.6 排ガスダクト（煙道）

排ガスダクト（煙道）は、各装置間を連絡し、排ガスを導くものである。図 9-16 に代表的な系統図の例を示す。

ダクト内は、箇所により外気に比べ正圧になるので、ガスの漏れを防ぐため、溶接構造とするのが一般的である。

本施設では、内部の空気及び排ガスのもれを防ぐために、

鋼板溶接構造

を採用する。また、以下の機能を有するものとする。

- ① ダクトは、通過空気もしくは排ガス量に見合った形状、寸法とする。
- ② 火傷防止、腐食防止のため、必要な箇所には保温施工を行う。
- ③ 適所にマンホール・点検口等を点検、清掃が容易な構造とする。
- ④ 防振継手、伸縮継手を必要箇所に設けるとともに、騒音についても対策を講じる。
- ⑤ 各所に適量の風量を流せるように、適所に流量調整用のダンパを設ける。
- ⑥ ダストの堆積が起きないように極力水平部を設けないものとする。

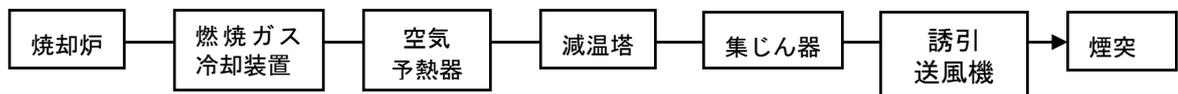


図 9-16 排ガスダクト（煙道）系統図（例）

7.7 煙突

煙突は、その高さによって発生する吸引力とガスの拡散とを目的として設置する。

煙突には、コンクリート製の外筒と鋼製の内筒で構成される「外筒内筒方式」、内筒のみの「内部ライニング方式」等がある。

外筒内筒方式は、内部ライニング方式に比べ、内筒の点検が容易であり、点検費や補修費が安価でかつ、補修期間が短期間という利点がある。また、構造耐力上も信頼性が高く、景観にも配慮しやすい。

本施設は、

| |
|--------|
| 外筒内筒方式 |
|--------|

を採用する。

また、排出ガス速度の変化幅の抑制、炉の休止整備に併せた煙突内部の点検・補修整備が行えることから、1炉1煙突方式とする。

また、以下の機能を有するものとする。

- ① 通風力、排ガスの大気拡散等を考慮した高さ、頂上口径を有するものとする。
- ② 煙突下部には掃除口及びドレン抜き、頂部には避雷設備を設けるとともに、排ガス測定の基本（JIS）に適合する位置に測定口及び測定口用の梯子・足場を設ける。

第8節 給水設備

給水設備は、給水供給源から各装置まで用水を供給するものであり、建築機械設備に関する生活用水供給設備も併せて整理する。

なお、生活用水は井水を使用し、プラント用水は井水及びプラント排水の処理水を原則として使用することとする。また、本施設より既存施設（リサイクルプラザ、プラスチック圧縮梱包施設、管理棟）へ給水が可能な設備とする。

8.1 生活用水給水設備

生活用水給水設備は、受水槽、揚水ポンプ、高置水槽等からなり、以下の機能を有するものとする。

- ① 受水槽は、給水供給源である井水を受水するものであり、他の受水槽とは別個に設け、生活用水系以外の配管を接続しない。
- ② タンク、ポンプ、配管等の点検・補修が容易に行える構造のものとする。
- ③ ポンプ容量は、最大使用水量をもとに適正な余裕を持たせて決定する。
- ④ ポンプの故障によって施設全体の運転が停止することのないよう、原則として予備のポンプを設置する。

8.2 プラント用水給水設備

プラント用水給水設備は、貯水設備、受水槽、揚水ポンプ、高置水槽等からなる。

なお、高置水槽は、建屋内の上部階あるいは屋上に設置することにより、受水槽から揚水ポンプによって揚水された用水を水頭によって各所各機器に給水するものである。

多岐にわたる各設備への随時供給と、ホップシュート・通風機軸受等の機器冷却水系への連続供給が安定した圧力で行える利点と共に、停電時、施設を安全に停止するまでの間、必要な機器冷却水量を継続的に確保できる等から、本施設においては、高置水槽を設置する方式を基本とする。

また、以下の機能を有するものとする。

- ① タンク、ポンプ、配管等の点検・補修が容易に行える構造のものとする。
- ② ポンプ容量は、最大使用水量をもとに適正な余裕を持たせて決定する。
- ③ ポンプの故障によっても不備のないよう、原則として予備のポンプを設置する。

8.3 排水処理設備

排水処理設備は、各設備等から排出される排水を処理するものである。

本設備は、ごみピット排水以外のプラント排水（床洗浄水、洗車汚水等）をプラント用水として再利用できる水質になるまで処理できるものとする。

工場棟については、ピット循環や炉内噴霧処理を行うなど、各処理プロセスから排出される排水は、全て場内利用を図り、クローズド（無排水）計画とする。

表 9-11 ごみ処理施設から発生する排水

| 排水の種類 | 概要 |
|-------------|--|
| ごみピット排水 | ごみピットからの浸出水は、BOD値が20,000ppm以上であることが多く、臭気もひどい高濃度の有機性排水といえる。ごみピット排水は、ピット循環処理もしくは炉内噴霧処理とする。 |
| 洗車排水 | ごみ収集車両の洗車を行うときに出る洗車排水は、洗車方法やごみ収集車両の種類・大きさに等により水量・水質が変動するが、BOD成分があると同時に、収集車両の油分の浸入が考えられる。
一般的な洗車水量は、自動車洗車の場合1台100~300ℓであるが、手動洗車の場合は、自動の場合よりも平均して多くなる傾向がある。
洗車排水は、ごみピットやごみピット汚水槽に流し、ごみピット排水として処理することが望ましい。 |
| プラットホーム洗淨排水 | ごみ収集車両がごみをピットへ投入する際プラットホームに落下した水は、BOD成分を含むものであるため、汚水処理設備に導入して処理するのが一般的である。 |
| 純水装置排水 | ボイラー付焼却施設には純水装置、あるいは軟水装置を設置するが、1日1回（通常）のイオン交換樹脂の再生時に薬品洗浄水が排出される。
水質は原水により異なるが、一般的にはpHに対しての考慮が必要である。 |
| ボイラー原水 | ボイラーブロー排水は温度が高いため、他の排水と混合して処理する場合には、排水の温度に留意が必要である。 |
| 生活系排水 | 水洗式便所や洗面所・浴室から排出される生活系排水の処理は、建築基準法第31条第2項ならびに同施行令第32条に準拠して行う。 |

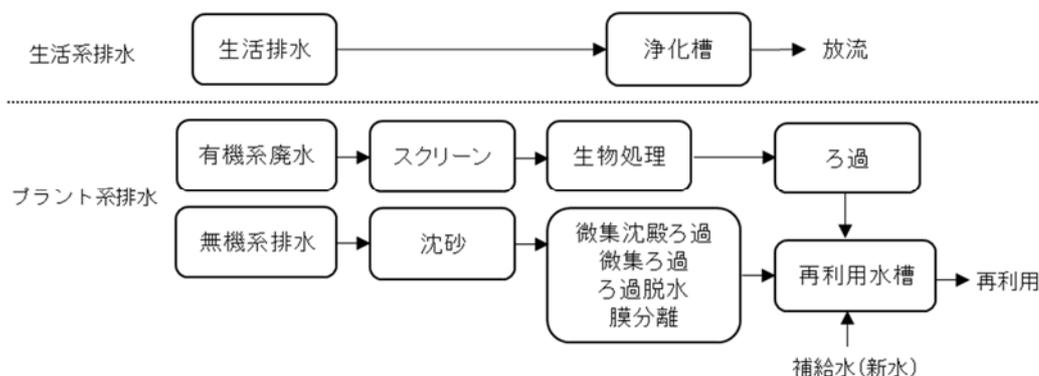


図 9-17 処理方式

第9節 電気計装設備

以下に高圧受電の場合における検討結果を示す。特別高圧受電の場合は、特別高圧受電設備が必要となる。なお、詳細は中部電力(株)との協議結果を踏まえ設定するものとする。

また、本施設より既存施設(リサイクルプラザ、プラスチック圧縮梱包施設、管理棟)へ給電が可能な設備とする。

9.1 電気設備

本設備は、本施設で使用する全電力を受配電するものとし、これに必要な十分な容量を有するもので、構成機器は、受変電設備、低圧配電設備、動力設備、配線・配管等である。

(1) 電気方式

①受電方式 AC三相三線式 60Hz 1回線

※契約電力及び逆潮電力の最大は中部電力(株)との協議により決定する。

②配電方式 高圧 AC三相三線式 6.6KV

低圧 プラント動力 AC三相三線式 440V

建築用動力 AC三相三線式 210V

照明 AC単相三線式 210-105V

計装電源 AC単相二線式 100V

制御回路 AC単相二線式 100V・DC100V

ただし、特殊なもの、小容量なものは含まない。

(2) 受変電設備

本設備は、構内第1引込柱を経て電気室に設置した高圧引込盤に引き込み、変圧器を通して各設備に配電するものである。なお、本設備は、電気室で入切操作ができ、中央制御室で状態及び故障の監視ができるものとする。なお、各盤は、JEM、JEC等の標準規格により計画する。

(3) 低圧配電設備

本施設への低圧配電設備は、電気室に設置する440V、210V系への配電設備で、動力制御盤、電灯分電盤等へ配電するものである。なお、各盤へは予備回路を設ける。

(4) 動力設備

本設備は、動力主幹盤より電力を受け、各設備用制御盤を経て各設備機器の運転操作に供するもので、電気室及び機側に設置する。中央制御盤においては、負荷の状態及び故障がすべて把握できるとともに、主要な機器類は、原則として中央にて運転操作できるものとし、現場優先で現場操作盤及び現場制御盤で運転できる設備とする。

(5) 非常用発電装置

本装置は、全停電時焼却炉を安全に停止するため、プラントの必要な機器及び建築設備保安動力、保安照明の電源を確保するための設備で、すみやかに電圧確保が可能な性能を有し、原動機、発電機、保護装置、計測機器等により構成される。また、既存復旧ができるように、1炉立上げに必要な電力を供給できるものとする。

(6) 無停電電源装置

本装置は、直流電源装置と交流電源装置からなり、全停電の際非常用発電機が起動しない場合も10分以上は供給できる容量とする。

1) 直流電源装置

本装置は、受配電設備、発電設備の操作電源、制御電源、表示灯等の電源として設置する。

2) 交流無停電電源装置

本装置は、電子計算機、計装機器等の電源として設置する。

9.2 計装制御設備

本設備はプラントの操作・監視・制御の集中化と自動化を行うことにより、プラント運転の信頼性向上と省力化を図るとともに、運営管理に必要な情報収集を合理的かつ迅速に行うことを目的とする。

また、以下の機能を有するものとする。

- ① 運転制御は、分散型電子計算機システムとする。
- ② ハードウェア、ソフトウェアとも、機能追加等拡張性の容易なシステムとする。
- ③ 一部の周辺機器の故障及び運転員の誤操作等からシステム全体の停止・暴走等への波及を防止するよう、ハードウェア・ソフトウェアのフェイルセーフを図る。
- ④ 機器及び盤の配置については合理的で使いやすいレイアウトにする。
- ⑤ 中央制御室のオペレータコンソールによる集中運転操作を原則とする。
- ⑥ オペレータコンソールは、運転員の監視・操作業務による疲労を、極力軽減する設計とする。
- ⑦ 主な計装機器として、一般計装センサー、大気質測定機器、ITV 装置を設置する。

第10節 物質収支, 電気収支, エネルギー収支

本施設における物質収支（主灰, 飛灰発生量）, 電気収支, エネルギー収支を以下の文献をもとに試算する。今後, 参考見積仕様書に基づき, メーカーから徴収した値により, 不足する用役収支や数値の精密化を図るものとする。

- 平成 21 年度版 ごみ焼却施設台帳（以下, 「施設台帳」と記す。）
調査主体：(財)廃棄物研究財団
調査対象施設：平成 22 年 3 月現在稼働中または建設中で, 地方公共団体設置のごみ焼却施設を対象
調査結果：全連続燃焼方式にて 626 件の施設の設計諸元, 運転状況の情報
- 一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析 2012 年 3 月（以下, 「北大調査」と記す。）
調査主体：北海道大学廃棄物処分工学研究室
調査対象施設：2010 年 7 月時点で稼働している地方公共団体設置のごみ焼却施設 635 施設
調査結果：全連続燃焼方式にて 399 施設の物質収支・エネルギー収支・コスト情報（運転状況の実績値は 2009 年度値(平成 21 年度値)）
- 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 24 年度調査結果/施設整備状況/施設別整備状況/焼却施設（以下, 「環境省調査」と記す。）
調査主体：環境省
調査対象施設：平成 24 年度において稼働中または建設中の地方公共団体設置のごみ焼却施設
調査結果：全連続燃焼方式にて基本的には全施設の運転状況の情報（運転状況の実績値は平成 24 年度値）

その他, 適宜文献等を用いる場合, 文献名を表記するものとする。

10.1 物質収支

本施設にて想定されるごみの物質収支（主灰, 飛灰発生量）を以下に整理する。

(1) 主灰・飛灰発生量 (t/年)

計画目標年度の主灰・飛灰の発生量を算定する。

北大調査より、ごみ処理量に対する主灰・飛灰の発生量の割合（ごみ処理量/主灰・飛灰発生量）を以下に整理する。

表 9-12 ストーカ方式（灰溶融なし）の主灰発生量 (t/t)

| ごみあたり
主灰発生量 | 第3四分
位点 | 最大値 | 最小値 | 第1四分
位点 | 中央値 | 平均値 | データ
数 |
|----------------|------------|------|------|------------|------|------|----------|
| 溶融なし | 0.11 | 0.14 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 35 |

表 9-13 ストーカ方式（灰溶融なし）の飛灰発生量 (t/t)

| ごみあたり
飛灰発生量 | 第3四分
位点 | 最大値 | 最小値 | 第1四分
位点 | 中央値 | 平均値 | データ
数 |
|--------------------|------------|------|------|------------|------|------|----------|
| 溶融なし(セメ
ント等を除く) | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 29 |
| 溶融なし(セメ
ント等を含む) | 0.04 | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 29 |

四分位分析のうち、代表値である中央値を参照する。主灰の発生量は搬入量の10%、飛灰の発生量は飛灰処理前と飛灰処理後に関わらず、搬入量の3%とされていることから、本施設の主灰・飛灰の発生量を以下に整理する。

計画目標年度（平成33年度）可燃ごみ搬入量：43,704 t
 主灰発生量：43,704 t/年×10%≒4,370 t/年≒ 16 t/日
 飛灰発生量：43,704 t/年×3%≒1,310 t/年≒ 5 t/日
 ※稼動日数280日として算出

表 9-14 本施設の主灰・飛灰発生量

| | 年間発生量 (t/年) | 日発生量 (t/日) |
|--------|-------------|------------|
| ①主灰発生量 | 4,370 | 16 |
| ②飛灰発生量 | 1,310 | 5 |

10.2 電気収支

本施設における電気収支は以下の方式により算出する。

売電電力量＝①発電電力量＋②買電電力量－③消費電力量

①発電電力量：環境省調査からの推計式

②買電電力量：施設台帳を参照

③消費電力量：施設台帳からの推計式

(1) 発電電力量 (kWh/t)

環境省調査から 2002 年（廃棄物処理法施行規則が改正され焼却炉の新構造基準が定められるとともに 2000 年施行のダイオキシン類対策特別措置法の排ガス等のダイオキシン類濃度規制が完全施行された年。廃棄物焼却炉に係わる規制が大きく変わるとともに、現状においても本規制が適用されていること、2000 年等の他の基準となる年よりも直近であること、等から基本的には 2002 年以降の竣工施設を抽出する。以下同様。）以降に竣工された、ストーカ方式の施設の発電電力量を抽出し、ごみ処理量と発電電力量から回帰分析により、本施設の発電電力量を試算する。

試算の際の本組合のごみ処理量は災害廃棄物分を除いた 43,704t/年を用いる。なお、消費電力量と同様、施設台帳から、抽出することも考えられるが、より現状の技術レベルに近い値を把握するため、平成 24 年度の実績値である環境省調査を用いる。以下に抽出する施設の値を示す。

表 9-15 ストーカ方式(灰溶融なし)の発電電力量実績

| 地方公共団体名 | 施設名称 | 年間処理量(t/年度) | 発電電力量(MWh) |
|-----------------|--------------------------|-------------|------------|
| ひたちなか・東海広域事務組合 | ひたちなか・東海クリーンセンター | 61,008 | 29,143 |
| 延岡市 | 延岡市清掃工場 | 47,277 | 13,588 |
| 乙訓環境衛生組合 | 75t/日ごみ処理施設 | 21,243 | 6,742 |
| 檀原市 | クリーンセンターかしはら | 40,604 | 19,002 |
| 刈谷知立環境組合 | 刈谷知立環境組合クリーンセンター | 63,075 | 27,505 |
| 岸和田市貝塚市清掃施設組合 | 岸和田市貝塚市クリーンセンター | 91,936 | 45,768 |
| 京都市 | 京都市北部クリーンセンター | 93,232 | 36,975 |
| 金沢市 | 西部環境エネルギーセンター | 95,254 | 42,186 |
| 広島市 | 安佐南工場焼却施設 | 4,615 | 2,714 |
| 広島市 | 広島市中工場 | 148,410 | 54,079 |
| 弘前地区環境整備事務組合 | 弘前地区環境整備センター | 60,499 | 20,721 |
| 佐賀市 | 佐賀市清掃工場 | 60,005 | 25,078 |
| 札幌市 | 札幌市白石清掃工場 | 202,598 | 96,534 |
| 鹿児島市 | 鹿児島市北部清掃工場 | 120,234 | 52,426 |
| 春日井市 | 春日井市クリーンセンター3、4号炉 | 72,339 | 27,277 |
| 所沢市 | 所沢市東部クリーンセンターごみ焼却施設 | 59,027 | 19,655 |
| 松山市 | 松山市西クリーンセンター | 33,425 | 10,630 |
| 城南衛生管理組合 | 城南衛生管理組合クリーン21長谷山 | 59,825 | 25,821 |
| 新潟市 | 新潟市新田清掃センター焼却施設 | 92,495 | 40,642 |
| 新居浜市 | 新居浜市清掃センター | 37,141 | 8,073 |
| 秦野市伊勢原市環境衛生組合 | 秦野市伊勢原市環境衛生組合はだのクリーンセンター | 20,612 | 8,234 |
| 吹田市 | 吹田市資源循環エネルギーセンター | 103,017 | 53,616 |
| 西宮市 | 東部総合処理センター | 38,582 | 18,223 |
| 仙台市 | 松森工場 | 122,760 | 49,058 |
| 千葉市 | 新港清掃工場 | 107,651 | 37,035 |
| 川崎市 | 王禅寺処理センター | 89,166 | 52,385 |
| 泉北環境整備施設組合 | 泉北クリーンセンター1号炉 | 42,599 | 25,320 |
| 大阪市 | 大阪市環境局東淀工場 | 102,558 | 59,011 |
| 大阪市 | 大阪市環境局平野工場 | 219,052 | 102,312 |
| 筑西広域市町村圏事務組合 | 筑西広域市町村圏事務組合環境センター | 62,829 | 22,941 |
| 中・北空知廃棄物処理広域連合 | 一般廃棄物焼却処理施設 | 5,136 | 1,832 |
| 猪名川上流広域ごみ処理施設組合 | 国崎クリーンセンター | 55,216 | 23,587 |
| 東京二十三区清掃一部事務組合 | 東京二十三区清掃一部事務組合葛飾清掃工場 | 127,660 | 57,674 |
| 東京二十三区清掃一部事務組合 | 東京二十三区清掃一部事務組合足立清掃工場 | 166,231 | 81,399 |
| 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 | 73,158 | 35,333 |
| 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板橋清掃工場 | 158,835 | 81,945 |
| 東京二十三区清掃一部事務組合 | 東京二十三区清掃一部事務組合品川清掃工場 | 160,702 | 69,797 |
| 栃木地区広域行政事務組合 | とちぎクリーンプラザごみ焼却施設 | 45,437 | 15,396 |
| 那須塩原市 | 那須塩原クリーンセンター | 36,489 | 13,601 |
| 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 | 99,592 | 45,996 |
| 尼崎市 | 第2工場 | 113,615 | 58,550 |
| 柏市 | 柏市第二清掃工場 | 27,193 | 6,221 |
| 磐田市 | 磐田市クリーンセンター(3号炉・4号炉) | 35,814 | 10,360 |
| 富山地区広域圏事務組合 | 富山地区広域圏クリーンセンター | 156,345 | 81,761 |
| 富士吉田市 | 富士吉田市環境美化センターごみ処理施設 | 31,832 | 11,200 |
| 福島市 | あらかわクリーンセンター | 60,040 | 27,892 |
| 米子市 | 米子市クリーンセンター | 48,472 | 18,781 |
| 北しりべし廃棄物処理広域連合 | 北しりべし広域クリーンセンター | 41,904 | 12,950 |
| 枚方市 | 東部清掃工場 | 69,382 | 32,696 |
| 名古屋市 | 名古屋市五条川工場 | 135,213 | 57,656 |
| 鈴鹿市 | 鈴鹿市清掃センター | 60,655 | 18,937 |

表 9-16 本施設の推定発電電力量

| | 重決定 R ² | 切片 | 係数 | 発電電力量(MWh/年) | kWh/t |
|---------------|--------------------|--------|----------|--------------|-------|
| ストーカ方式(灰溶融なし) | 0.951773 | -4,087 | 0.491110 | 17,376 | 400 |

(2) 消費電力量 (kwh/t)

施設台帳から①発電有, ②2002 年以降の竣工の施設の消費電力量を抽出し, ごみ処理量と消費電力量から回帰分析により, 本施設の消費電力量を試算する。試算の際の本組合のごみ処理量は災害廃棄物分を除いた 43,704t/年を用いる。以下に抽出する施設の値を示す。なお, 購入電力量も同じ条件の施設から抽出するため, 併せて示す。

表 9-17 ストーカー方式(灰溶融なし)の消費電力量実績

| 都市組合名 名称 | 施設名称 | 施設規模(t/日) | 運転実績
ごみ焼却量(t/
年) | 消費電力量(MWh
/年) | 買電電力量(MWh/
年) |
|---------------|----------------------|-----------|------------------------|------------------|------------------|
| (株)福岡クリーンエナジー | 東部工場 | 900 | 186,000 | 37,117 | 741 |
| 延岡市 | 延岡市清掃工場 | 218 | 47,000 | 7,360 | 1,762 |
| 橋本周辺広域市町村圏組合 | 橋本周辺広域ごみ処理場(エコライフ紀北) | 101 | 10,300 | 1,764 | 1,164 |
| 新居浜市 | 新居浜市清掃センター | 201 | 40,322 | 14,897 | 1,044 |
| 藤沢市 | 北部環境事業所 (1号炉) | 150 | 43,444 | 5,971 | 1,633 |
| 名古屋市 | 猪子石工場 | 600 | 142,000 | 26,698 | 4,085 |
| 鈴鹿市 | 清掃センター | 270 | 59,558 | 9,068 | 474 |

表 9-18 本施設の推定消費電力量

| | 重決定 R ² | 切片 | 係数 | 消費電力量
(MWh/年) | kWh/t |
|----------------|--------------------|----|----------|------------------|-------|
| ストーカー方式(灰溶融なし) | 0.931135 | 69 | 0.193693 | 8,534 | 200 |

(3) 買電電力量(kWh/年)

施設台帳から①発電有, ②2002 年以降竣工施設の購入電力量を抽出する。買電電力量は, ごみ処理量との間に相関関係は確認できないため, 四分位分析のうち, 代表値である中央値を参照する。

表 9-19 本施設の推定買電電力量

| | 重決定 R ² | 中央値(MWh/年) | 買電電力量
(MWh/年) | kWh/t |
|----------------|--------------------|------------|------------------|-------|
| ストーカー方式(灰溶融なし) | 0.081001 | 1,164 | 1,200 | 30 |

(4) 売電電力量

前述の発電電力量+買電電力量-消費電力量から本施設の売電電力量を以下に示す。

$$17,376(\text{MWh}/\text{年}) + 1,200(\text{MWh}/\text{年}) - 8,534(\text{MWh}/\text{年}) = 10,042(\text{MWh}/\text{年})$$

(5) 電力収支

上記より,本施設の電気収支を以下に示す。

表 9-20 本施設の推定電気収支

| | |
|---------------|--------|
| ①発電電力量(MWh/年) | 17,376 |
| ②消費電力量(MWh/年) | 8,534 |
| ③買電電力量(MWh/年) | 1,200 |
| ④売電電力量(MWh/年) | 10,042 |

10.3 エネルギー収支

(1) 燃料消費量 (l/t)

北大調査から燃料消費量の中央値を参照する。なお、使用する燃料は灯油を想定し、参照する燃料使用量 (MJ/t) に対し灯油換算 (36.7MJ/l) を行う。以下に参照する施設の値を示す。

表 9-21 ストーカー方式 (灰溶融なし) の燃料使用量実績 (MJ/t)

| ごみあたり燃料
使用量 (MJ/t) | 第3四分
位点 | 最大値 | 最小値 | 第1四分
位点 | 中央値 | 平均値 | 外れ値 | | デー
タ数 |
|-----------------------|------------|--------|------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 灰溶融なし
1998年以降 | 97.89 | 131.78 | 0.00 | 29.00 | 52.64 | 82.89 | 218.6 | 978.2 | 44 |

上記より本施設の燃料使用量を以下に整理する。

$$52.64 \text{ (MJ/t)} \div 36.7 \text{ (MJ/l)} = 1.4 \text{ (l/t)}$$

$$43,704 \text{ (t/年)} \times 1.4 \text{ (l/t)} = 61,186 \text{ (l/年)}$$

表 9-22 本施設の燃料消費量

| | 年間発生量 (l/年) |
|------------|-------------|
| 燃料使用量 (灯油) | 61,186 |

第10章 土木・建築計画

第10章 土木・建築計画

第1節 造成計画

1.1 地質状況

「施設建設地地質調査業務報告書（平成25年度）」（以下「地質調査報告書」とする。）による地質状況，地下水，ボーリング調査結果を以下に示す。

また，P.10-3以降にボーリング調査結果を示す。本施設の建設予定地はNo.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9地点周辺になると考えられる。

(1) 地質状況について

「地質調査報告書」より，本施設の建設予定地の地質状況を以下に示す。

(2) 基礎形式の検討

今回の建設予定地は，粘性土層と砂質土層が互層を形成する地層構成となっており，支持地盤出現深度は「GL-7～19m」程度となる。

上記より，支持地盤の出現深度が深いため，杭基礎工法の採用が考えられる。しかしながら，支持層の出現深度にバラつきが大きいため，杭長や杭先端深度の決定が困難であることが予想される。このことから，地盤改良（深層混合処理工法等）を併用した直接基礎工法の採用も考えられる。また，構造物の規模が小さく軽量であれば，地表付近の東海層群を支持地盤とした直接基礎工法の採用も可能であると考えられる。

上記より，基礎形式は「杭基礎工法」もしくは「直接基礎＋地盤改良工法」の適合性が高いと考えられる。表10-1，図10-1に基礎形式の概要を示す。

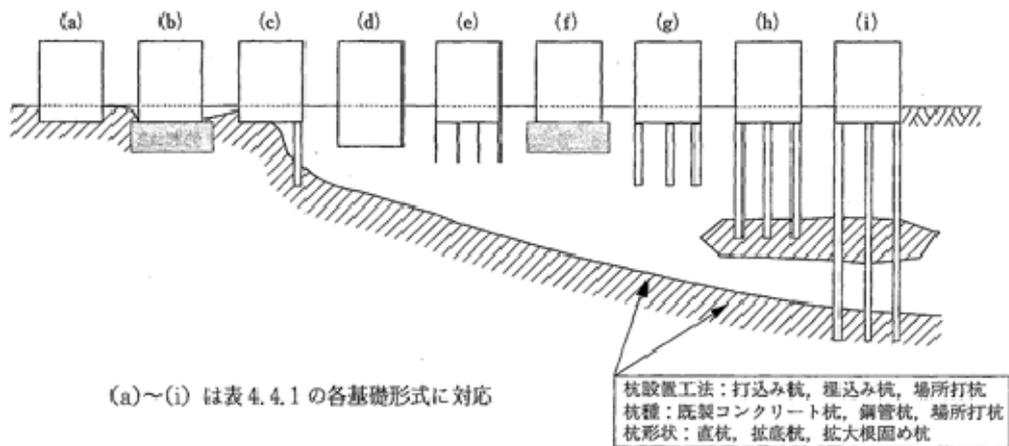
(2) 地下水について

「地質調査報告書」より，本施設の建設予定地の地下水状況を以下に示す。

今回の調査では，GL-3m付近までは無水掘削を実施したが，孔内水位は確認されなかった。これ以深は，締まりの良い砂や硬質な粘性土で，無水掘削が不可のため，ベントナイト泥水を使用して掘削を行った。このため，地下水位は確認できなかった。しかしながら，標準貫入試験時に採取された試料の観察状況や当該地の地質状況から判断すれば，調査深度内において地下水はほとんど分布していないものと考えられる。

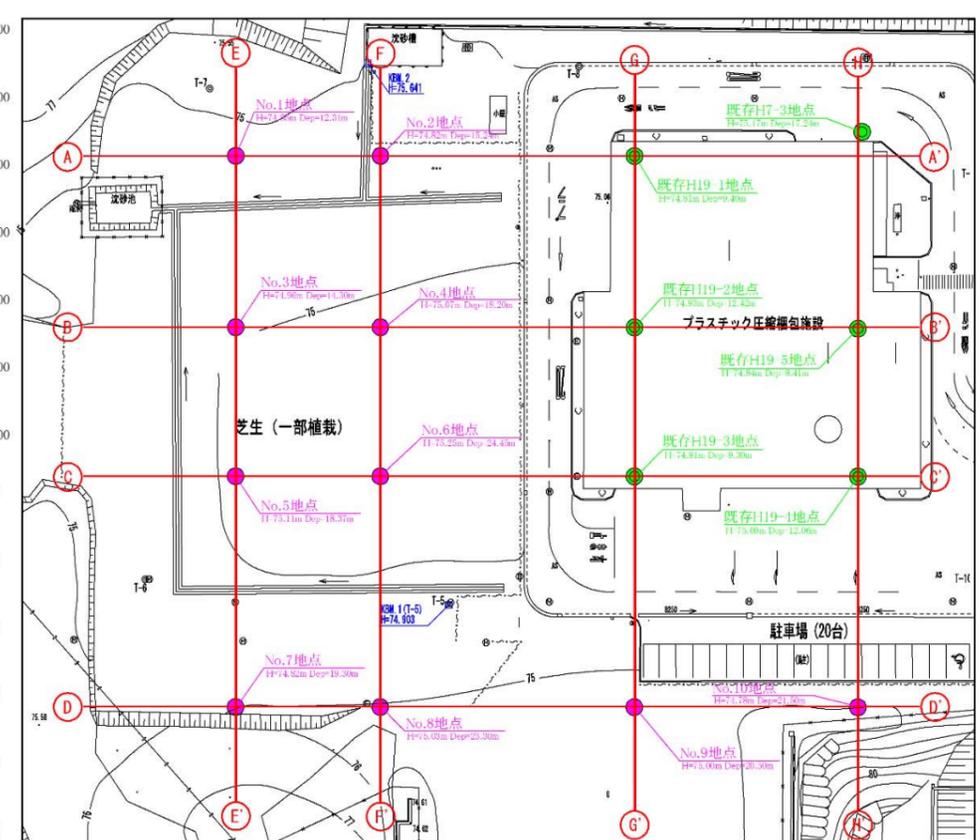
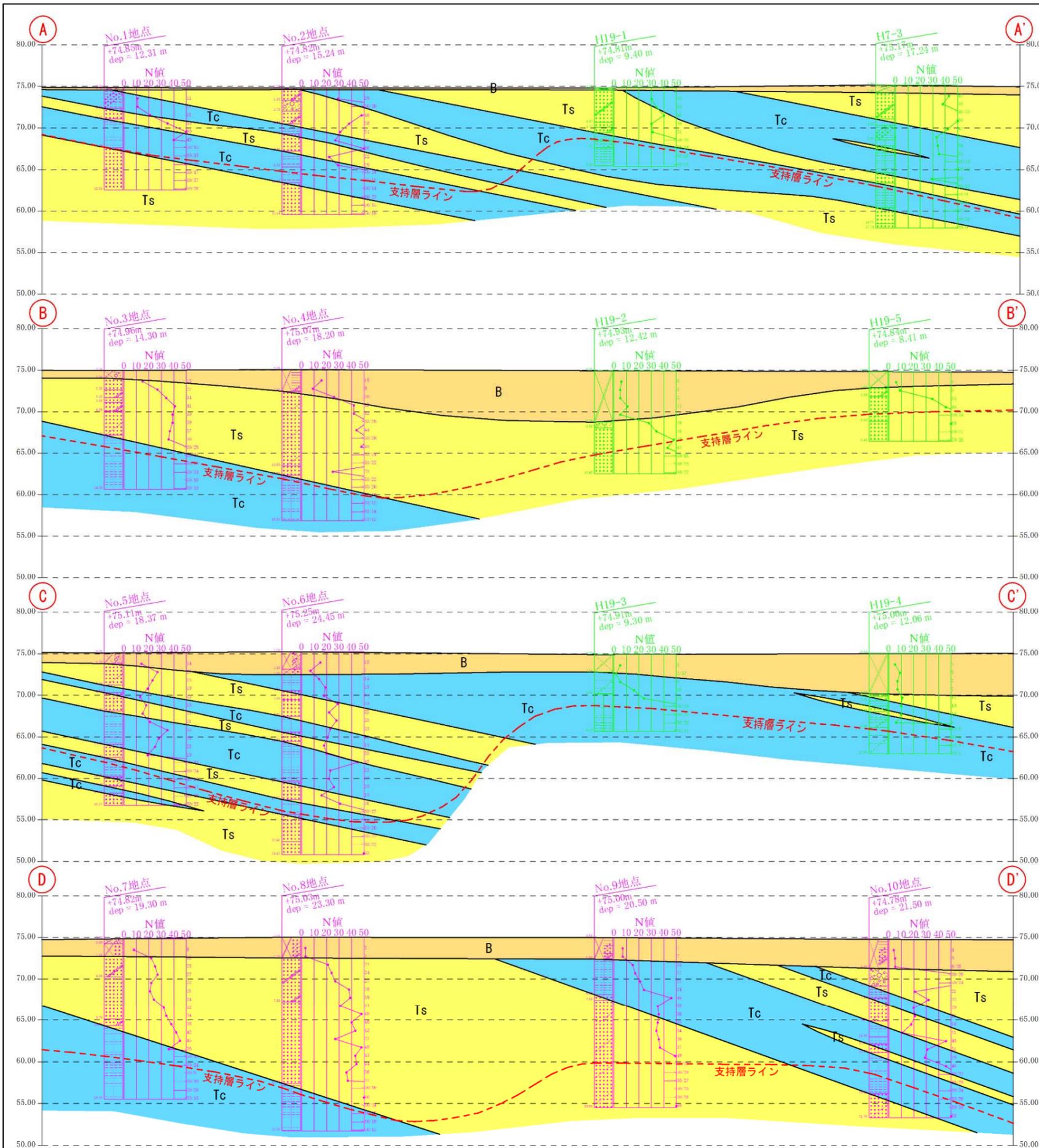
表 10-1 基礎形式ごとの検討事項・チェック次項一覧

| 基礎形式 | 基礎部材 | 検討事項 |
|----------------------------------|--|---|
| (a) 直接基礎 | 基礎スラブ／べた基礎・布基礎・独立基礎等 | 地盤の鉛直支持力，滑動抵抗力，浮上がり抵抗力
即時沈下，圧密沈下
凍結震度，地下水位 |
| (b) 直接基礎＋地盤改良工法（ラップルコンクリート地業を含む） | 同上＋改良体，改良地盤 | 改良地盤の鉛直（水平）支持力，改良地盤の滑動抵抗力，支持地盤の鉛直支持力
即時沈下，圧密沈下
改良体の設計基準強度，発生（圧縮・せん断）応力度 |
| (c) 併用基礎（異種基礎） | 基礎スラブ，改良体，改良地盤，杭基礎（摩擦杭，中間支持層への支持杭，支持杭） | 直接基礎，地盤改良工法，杭基礎該当欄のほか，傾斜地盤の鉛直支持力，境界部応力，基礎のねじれ |
| (d) フローティング基礎 | 基礎スラブ | 直接基礎の項のほか，排土重量，地中応力など |
| (e) 併用基礎（パイルラフト基礎） | べた基礎，摩擦杭 | 同上＋平均鉛直ばね定数，ラフトの相対剛性 |
| (f) 直接基礎＋地盤改良工法 | 同上＋改良体，改良地盤 | (b)直接基礎＋地盤改良工法の検討事項＋層状地盤の鉛直支持力 |
| (g) 杭基礎（摩擦杭） | パイルキャップ，杭頭接合部各種の杭種，杭工法 | 杭の鉛直支持力，引抜き抵抗力，水平抵抗力
群杭効率，負の摩擦力，地盤変位を考慮した耐震設計，液状化地盤の水平抵抗，傾斜地盤の鉛直支持力・水平抵抗力
杭基礎の即時沈下，圧密沈下，基礎の変形角・傾斜角
杭体（圧縮，曲げ，せん断）耐力，杭頭接合部耐力 |
| (h) 杭基礎（中間支持層への支持杭） | 同上 | |
| (i) 杭基礎（支持杭） | 同上 | |



出典：建築基礎構造設計指針：（社）日本建築学会編，2001，P58

図 10-1 支持地盤の深度と適用可能な基礎形式

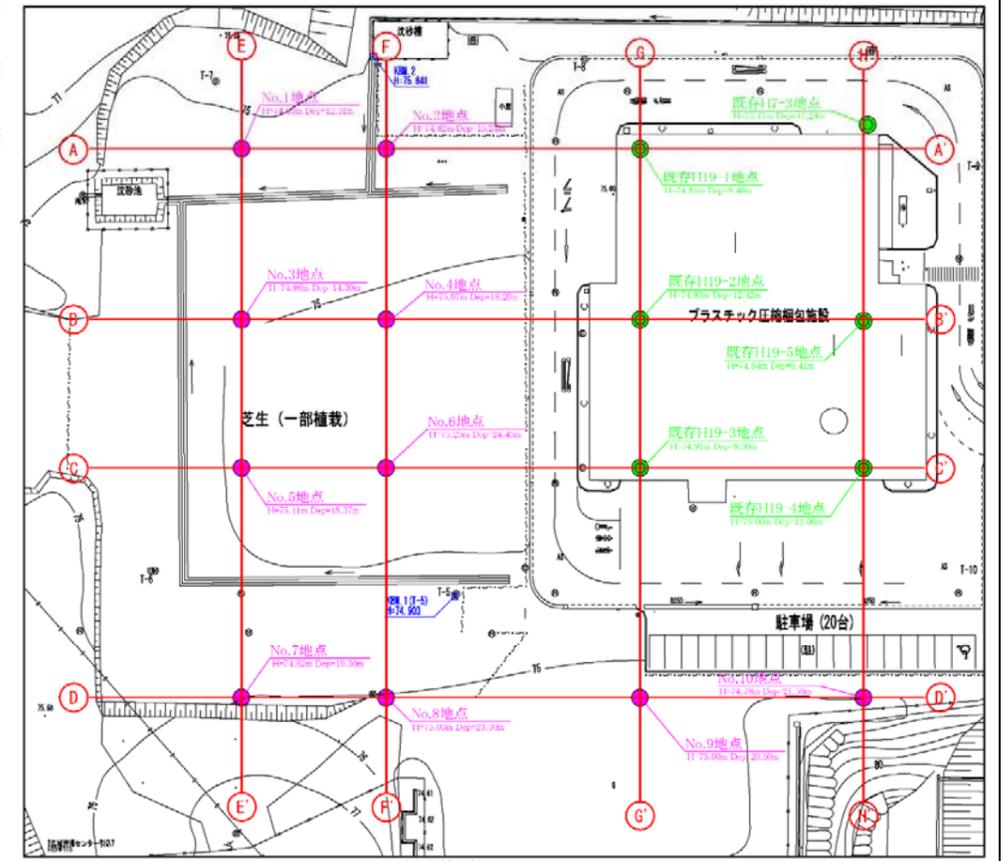
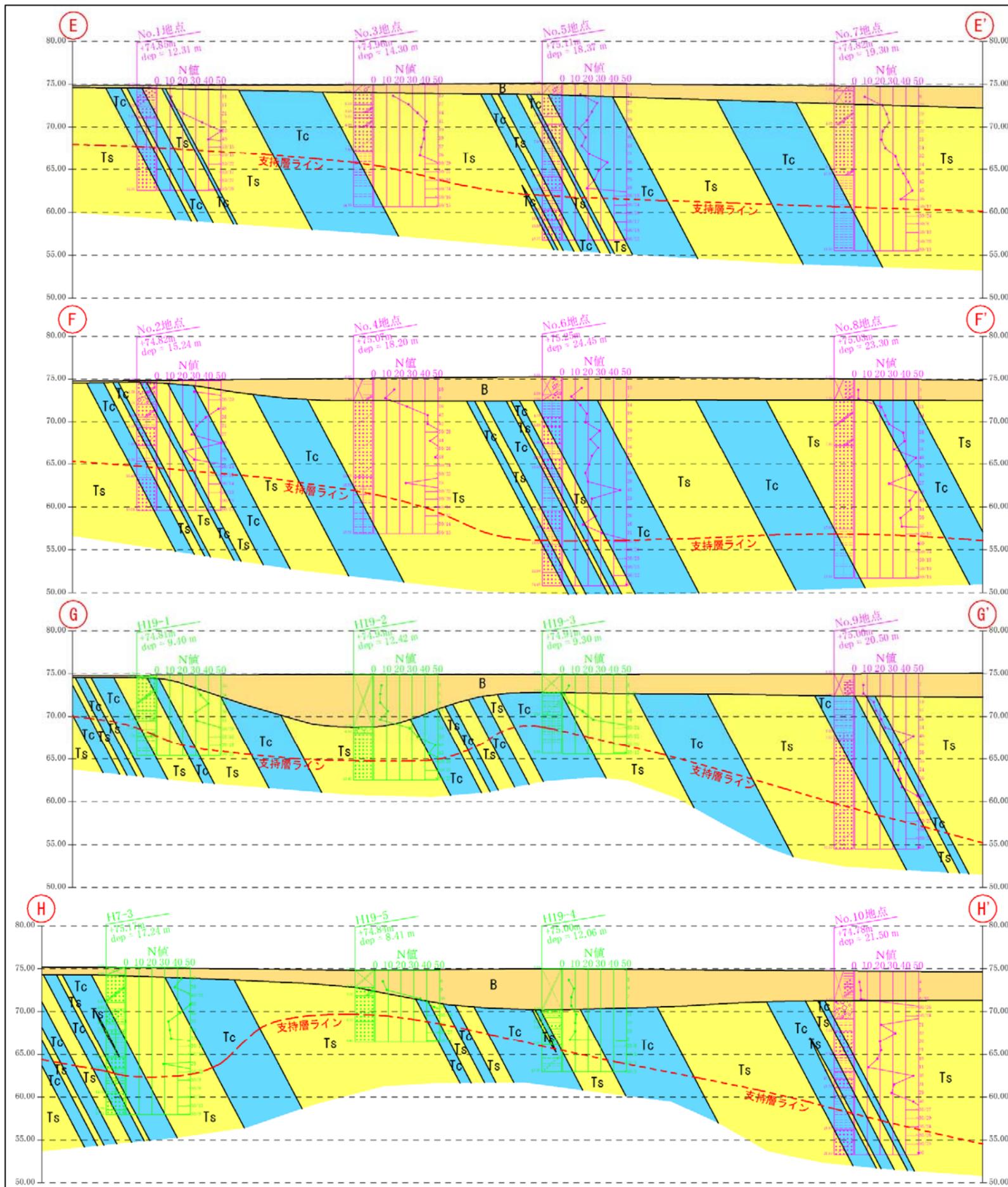


断面位置図 縮尺 1/1,000

地層凡例

| 地質時代 | 地層区分 | 構成土質 | 記号 | N値
(平均) | グーダ数 | 層相 | |
|------|-------------|---|---|-------------|-----------------|--|--|
| 現世 | 盛土層 | 砂礫
シルト混じり砂礫
礫混じり粘土
粘土質砂礫
礫混じり砂質シルト
礫混じり粘土質砂礫
礫混じり砂質粘土 | B | 3~16
(8) | 13 | <ul style="list-style-type: none"> 地点により土質変化が激しい 層厚0.20~3.50m No.1地点, No.2地点, No.7地点では0.20~0.50m程度 他地点では1.00~3.50m程度 色調は黄灰-黄褐色-淡黄灰-暗灰-淡黄褐色-暗灰褐色 | |
| 新生代 | 東海層群
大泉層 | 粘性土層 | 砂質シルト
固結シルト
凝固シルト | Tc | 11~50以上
(37) | 70 | <ul style="list-style-type: none"> Ts層と互層状 比較的均一なシルト 所々、細砂混入 腐植物点在面所あり シルト-凝固シルト部分は、N値10~30程度 固結シルト部は、N値50程度 層厚1.0~9.0m程度 色調は淡黄灰-淡灰-黄褐色-青灰-黄灰-暗黄灰色 |
| | | 砂質土層 | シルト混じり粗砂
粗砂
礫混じり粗砂
砂礫
シルト混じり粗砂
細砂
シルト質細砂
粘土混じり砂礫 | Ts | 13~50以上
(37) | 101 | <ul style="list-style-type: none"> Tc層と互層状 シルトを混入する細砂-粗砂主体 所々、礫混入(φ2~30mm程度) 含水は全体に少ない状態 層厚1.0~15.0m程度 色調は淡黄灰-黄褐色-暗黄褐色-黄灰-暗黄灰色 |

* N値150以上の場合は150として平均値を算出した



断面位置図 縮尺 1/1,000

地層凡例

| 地質時代 | 地層区分 | 構成土質 | 記号 | N値 (平均) | データ数 | 層相 |
|-------------|------|---|----|-----------------|------|---|
| 現世 | 盛土層 | 砂礫
シルト混じり砂礫
粘土質粘土
粘土質砂礫
粘土質シルト
粘土質シルト
粘土質粗砂
粘土質粗砂
粘土質粗砂 | B | 3~16
(8) | 13 | ・地点により土質変化が激しい
・層厚0.20~3.50m
・No.1地点、No.2地点、No.7地点では0.20~0.50m程度
・色調は黄褐色、淡黄褐色、暗黄褐色、暗黄褐色、暗黄褐色 |
| 新
生
代 | 粘性土層 | 砂質シルト
固結シルト
凝固シルト | Tc | 11~50以上
(37) | 70 | ・Ts層と互層状
・比較的均一なシルト
・所々、細砂混入
・腐植物点在箇所あり
・シルト-凝固シルト部分は、N値10~30程度
・固結シルト部分は、N値50程度
・層厚1.0~9.0m程度
・色調は淡黄褐色、黄褐色、青灰、黄灰、暗黄灰色 |
| | 砂質土層 | シルト混じり粗砂
粗砂
粗砂
シルト混じり粗砂
粗砂
シルト質粗砂
粘土混じり粗砂 | Ts | 13~50以上
(37) | 101 | ・Tc層と互層状
・シルトを混入する粗砂-粗砂主体
・所々、疎混入(φ2~30mm程度)
・含水は全体に少ない状態
・層厚1.0~15.0m程度
・色調は淡黄褐色、黄褐色、暗黄褐色、暗黄灰色 |

※ N値「50以上」の場合は「50」として平均値を算出した

第2節 外構計画

2.1 構内道路計画

(1) 構内道路に必要な機能

本施設の構内道路に必要な機能としては、以下の関係車両が必要な通行箇所において、安全かつ円滑に通行でき、また、施設内でのメンテナンス作業等が容易に行えること等が挙げられる。

表 10-2 車両の種類と通行箇所

| 車両の種類 | 主な通行箇所 |
|------------|------------------|
| ①ごみ搬入車両 | 出入口からプラットホームの往復 |
| ②自己搬入車両 | 出入口からプラットホームの往復 |
| ③主灰・飛灰搬出車両 | 出入口から搬出スペースの往復 |
| ④見学者車両 | 管理棟までの通行，焼却施設の周回 |
| ⑤運転員・関係者車両 | 敷地内を周回 |
| ⑥メンテナンス車両 | 焼却施設を周回 |

(2) 構内道路構成

構内道路の「道路区分」「設計車両」「車線の幅員・路肩」「舗装」等は「第8章 施設配置・動線計画」に示す。

2.2 構内排水計画

降雨等の自然排水とプラットホーム・洗車場等から発生するプラント排水を完全に分離して計画する。

(1) 計画雨水量の算出

都市計画法により、本施設の建設は、原則開発許可不要であるが、三重県による「改訂 宅地等開発事業に関する技術マニュアル 平成 26 年度一部改訂版(以下「技術マニュアル」とする。)」に則り、建設予定地からの計画雨水量を算出する。

また、建設予定地からの雨水流出量と、旧焼却施設の調整池の最大放流量の比較検討を行い、建設予定地にて発生した雨水の放流先の検討を行う。

2-2-2 計画雨水量

計画雨水量として雨水流出ピーク量を算出する場合は、次の各項を考慮して定める最大計画雨水流出量を用いる。

- (1) 最大計画雨水流出量
最大計画雨水流出量の算定は、原則として合理式によるものとする。
- (2) 流出係数
流出係数は、原則として工種別基礎流出係数及び工種構成から総括流出係数を用いる。
- (3) 確率年
計画雨量確率年は原則として10年とする。
- (4) 流達時間
流達時間は、流入時間と流下時間の和であり、前者は最小単位排水区の斜面の特性を考慮して求め、後者は最上流管きょ端から懸案地点までの距離を計画流量に対応した流速で割って求めることを原則とする。
- (5) 排水面積
排水面積は、地形図をもとに、道路、鉄道、在来河川・水路の配置等を踏査によって十分に調査し、将来の開発計画も考慮して正確に求める。

【解説】

- (1) 合理式は次式で表される。

$$Q = \frac{1}{360} C \cdot I \cdot A \quad (\text{合理式})$$

Q : 最大計画雨水流出量 (m³/s)

C : 流出係数

I : 流達時間 (t) 内の平均降雨強度 (mm/h)

A : 排水面積 (ha)

- (2) 流達時間内の平均降雨強度 I (mm/h) はクリーブランド公式により求める。

$$I = \frac{a}{t^n + b} \quad (\text{クリーブランド公式})$$

a、b、n : 定数

t : 降雨継続時間 (min)

図 10-2 計画雨水量算出方法

1) 設計降雨強度

図 10-2 の流達時間 (t) 内の平均降雨強度 (mm/h) を求めるクリーブランド公式 (降雨強度式) を以下に示す。

表 10-3 降雨強度及び降雨強度式一覧表

| ブロック名 | 適用市町名 | 確率年 | 降雨強度 (mm/h) | | 降雨強度式 |
|-------|----------------------|-----|-------------|------|-----------------------------------|
| | | | 10分間 | 60分間 | |
| 桑名 | 桑名市、木曾岬町、東員町、川越町、朝日町 | 10 | 114.4 | 67.0 | $5,164.00 / (t^{0.900} + 37.180)$ |
| 北勢 | いなべ市、菰野町 | 10 | 137.3 | 80.5 | $6,196.80 / (t^{0.900} + 37.180)$ |
| 四日市 | 四日市市 | 10 | 114.4 | 67.0 | $5,164.00 / (t^{0.900} + 37.180)$ |

上記より、本施設の建設予定地の降雨強度は 67.0mm/h となる。

2) 集水域

集水域は本施設の建設予定敷地 2.8ha とする。

3) 流出係数

「技術マニュアル」より流出係数を以下に整理する。なお、本施設の建築面積は 4,000 m²、プラスチック圧縮梱包施設の建築面積は 2,306 m²であることから、余裕分を見込み、緑地を除き、0.7ha を「屋根」とし、残りの 2.1ha を「道路」とする。

表 10-4 流出係数

| 種別 | 流出係数 | 採用値(中間値) | 面積 A (ha) | C × A |
|----|-----------|----------|-----------|-------|
| 屋根 | 0.85~0.95 | 0.90 | 0.70 | 0.63 |
| 道路 | 0.80~0.90 | 0.85 | 2.10 | 1.79 |
| 計 | | | 2.80 | 2.42 |

4) 算出結果

$$Q = \frac{1}{360} \times 67.0 \times 2.42 = 0.45 \text{ m}^3/\text{sec}$$

(2) 放流先の検討

旧焼却施設の調整池「洪水調整地及び流末水路水理及び構造計算書」より、最大放流量は「0.689m³/sec」であることから、建設予定地からの放流水は旧施設の調整池に放流可能であると考えられる。

2.3 植栽計画

緑地について、三重県が定める「三重県広域緑地計画（平成23年7月）」では、用途地域内の緑地率を20%以上と定めている。建設予定地は用途地域外であるため、参考として以下に示す。

本施設が建設された後、本組合の敷地面積における緑地率は、適切な緑地を最大限確保するものとする。

表 10-5 三重県広域緑地計画（抜粋）

(3) 用途地域内の緑地率

「緑の政策大綱」（平成6年（1994年））や社会資本整備審議会・公園緑地小委員会（平成19年（2007年））において、良好な都市環境を維持増進していく観点から、市街地において永続性のあるみどりの割合をおおむね30%以上確保することが目標として示されており、目標水準の参考とします。

具体的には、伊勢志摩圏域及び東紀州圏域は現状値が30%を超えているため、現状維持を目標水準としますが、既往のみどりの保全、質の向上、景観形成への活用等を促進していくことが求められます。現状値が30%未満の圏域については、30%を目標水準とすることが求められますが、現状値が20%に満たない北勢圏域及び中南勢圏域においては、圏域都市の状況、市町における策定済みの「緑の基本計画」目標値等を考慮し、20%を目標水準として設定します。これら各圏域目標水準を統合すると、県全体における用途地域内の緑地率は21.9%となります。

市街地の拡大抑制と合わせ、身近な都市公園等の整備、民有地の緑化、空閑地の緑化活用、放棄農地の活用等、目標水準を目指した総合的な取組を推進していくことが重要です。

また、長期的には県全体の値として市街地のみどりが30%以上確保されるよう、取組を継続していきます。

用途地域における緑地率(%)の目標水準

| 項目 | | 県全体 | 北勢圏域 | 中南勢圏域 | 伊勢志摩圏域 | 伊賀圏域 | 東紀州圏域 |
|------|---|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| 現況 | A. 用途地域の面積 (ha) | 30,811 | 17,917 | 7,230 | 2,965 | 2,627 | 72 |
| | B. 緑地面積 (ha) | 5,589 | 2,755 | 1,260 | 897 | 651 | 26 |
| | (参考；開放水域を除く) | (5,106) | (2,525) | (1,128) | (801) | (626) | (26) |
| | C. 緑地率 (%) | 18.1 | 15.4 | 17.4 | 30.3 | 24.8 | 36.2 |
| | (参考；開放水域を除く) | (16.6) | (14.3) | (15.9) | (27.9) | (24.0) | (36.2) |
| 目標水準 | D. 緑地率目標水準 (%) | 21.9 | 20.0 | 20.0 | 現状維持 | 30.0 | 現状維持 |
| | E. 目標水準に不足する
緑地面積 (ha)
$A \times (D - C) / 100$ | — | 824 | 188 | — | 137 | — |

※現況値は自然環境保全基礎調査及び都市計画基礎調査データにより計測した用途地域面積、緑地面積、緑地率。緑地面積には開放水域を含む。

第3節 平面断面計画

本施設は、各プラント設備の配置に加え、管理運営に従事する職員の諸室、見学者用スペース等を有効に配置する必要がある。

また、本施設では、熱、臭気、振動、騒音、特殊な大空間形成等の問題を抱えるため、これらについても十分な配慮が必要である。

なお、ごみ搬出入・運転管理に関連する事項、見学者応対に関連する事項等を踏まえ、以下に、基本的条件を設定する。

3.1 受入供給設備

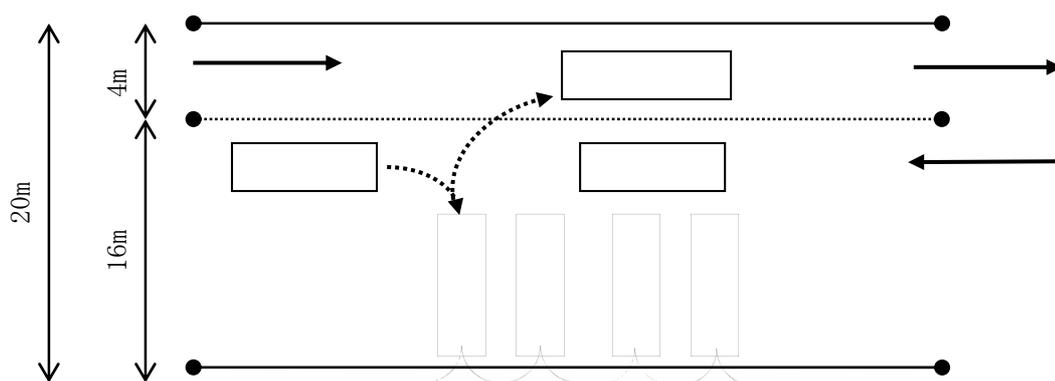
(1) プラットホーム

桁行方向有効幅（車止めからごみ投入ゲート反対側安全地帯まで）は，搬入車両がごみ投入のために切り替えしを行なっている場合においても，他の搬入車両が待車することなく安全に通り抜けることができるように計画する。

また，「第8章 施設配置・動線計画」の設計車両に基づき，切り替えしスペースを16mとし，通り抜きの幅員を4m（道路構造令第3種5級程度）程度確保すると，全体で約20m程度の幅が必要となる。

- ① 天井高（梁下有効高）は，7.0m以上とする。
- ② 桁行方向有効距離は，20m程度（ごみピットゲート垂直方向）とする。
- ③ 床勾配は，1/100程度で床清掃が可能な構造とし，側溝等を設ける。
- ④ 構造は，鉄筋コンクリート構造とする。
- ⑤ 搬入車両の渋滞が起きないように配置計画をする。
- ⑥ 臭気，粉じん対策を行う。
- ⑦ その他
 - (ア)極力自然採光を考慮すること。
 - (イ)プラットホーム内の壁に，凸部を極力設けない構造とする。
 - (ウ)転落防止用の車止めを計画する。

【プラットホーム概要】



(2) ごみピット

- ① 有効容量は 7 日分とし、ごみピット底部からごみ投入口シュート下レベルまでとする。
- ② ピット部の底盤は無梁盤構造とし、ごみ貯留荷重及びクレーンバケットの衝撃に耐えられる構造とする。また、構造上の補強及び十分な止水対策を行う。
- ③ 底盤は、1/100 以上の排水勾配を躯体で設ける。
- ④ ごみ投入シュートの傾斜は、水平面に対し、45° ～50° 程度とし、シュート部には、摩耗対策を講じる。
- ⑤ シュート部前に転落防止用車止めを設ける。
- ⑥ ごみピット内に貯留目盛りを設ける。
- ⑦ 脱臭装置を設置し、ピット内空気を強制的に吸引する。
- ⑧ 消臭対策を行う。

(3) プラットホーム出入口扉

両開きスライドドアで車両の投入作業に支障のない位置とし、プラットホーム内の車両運行が容易にできるスペースとし、遮音対策も行う。

(4) エアーカーテン

プラットホームの車両出入口にエアーカーテンを設ける。型式は、両横吹出対抗流式又は上部吹出方式とする。

(5) エアーカーテン機械室

機械の系統及び機械からの騒音振動等を考慮してその位置とスペースを決定する。部屋及び風道には遮音対策を行う。

(6) ホッパステージ及びごみピット上部

可燃ごみクレーンは 2 基とし、内 1 基は予備（別途バケット 1 基予備）とする。ホッパステージ及びごみピット上部へは、前室を介して連絡する。なお、ホッパステージへ連絡する主たる出入口には、前室との間に準備室を設ける。扉については、十分な気密性を考慮する。前室内は給気による正圧保持とする。

(7) ごみクレーン操作室

クレーン操作室は、中央制御室に隣接して設け、見学者がクレーン操作を眺められるよう配慮する。クレーン操作室の窓には自動窓拭き装置を設置するものとする。

(8) クレーン電気室

クレーン操作室に近い位置とし、機械の騒音と放熱を考慮してスペースを決める。

3.2 炉室

- ① 炉室のスペースは、炉体と側壁、ごみピット側炉体フレームと建物壁、又は諸室との間隔は作業に支障のない距離を確保し、付属機器の配置、点検等を考慮した十分な広さとする。
- ② 必要な機器類及び配管の空間占有容積と、それら相互間の距離、前後左右の端部の空き、また頂部からの天井空間等はプラント設備の点検、修理等の作業が適切に行えるものとする。
- ③ 炉室の上部階は機器点検、修理のためのグレーチングをはめこみ、必要箇所には手摺を設ける。周囲部は必要機器を設置すると共に他室及びグレーチング床との連絡を考え回廊、階段を設ける。
- ④ 十分な換気及び防音対策を考慮する。
- ⑤ 通路又はホールから炉室を見学できる防音、遮音対策を施した窓を設置する。なお、見学者廊下への直接の出入口を設ける場合は前室を介する。

3.3 中央制御室

- ① 本施設の管理中枢であることから、異常時対応を考慮し、焼却炉本体、電気関係施設、発電機室とは配置上の近接性を図る。
- ② 中央制御室は主要な見学場所の1つであることから、見学者動線とあわせ、アクセスする廊下のスペースについても十分考慮する。
- ③ 床は、フリーアクセスフロアーとする。
- ④ クレーン操作室を配置するなど、効率性の高い配置を計画する。

3.4 送風機室等

- ① 各送風機の配置のほか、ダクト、配線及び保守点検に十分な空間とスペースを設ける。
- ② 機器の騒音対策を十分に配慮すると共に、機器の放熱等も考慮し十分な換気を行う。また機器の振動防止対策も十分に考慮した構造とする。

3.5 排ガス処理関係諸室

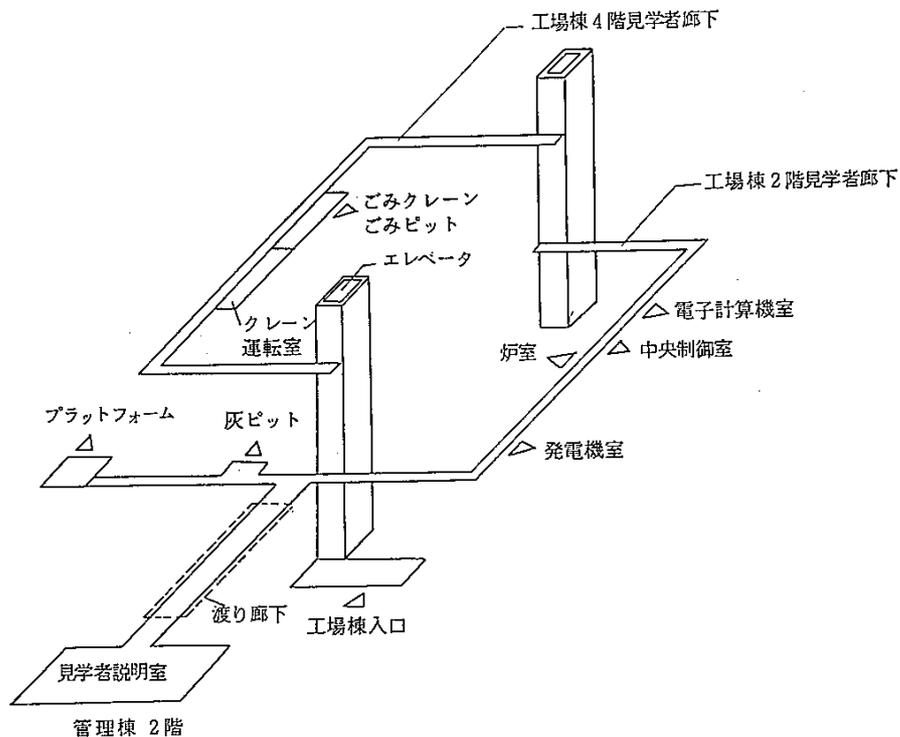
- ① 関係諸室は巡回点検経路、清掃及び騒音対策を考慮して位置及びスペースを決定する。
- ② 有害ガス除去設備、集じん装置等の整備時における補集ダストの取り出しと洗い流しができるよう配慮する。
- ③ 補修時のダスト等によるほこり対策を考慮する。

3.6 煙突

- ① 全高さは、航空障害灯の設置規制を受けない高さとし、59mで計画する。なお、環境影響評価結果により再検討を行う。
- ② 外筒内部は点検用の階段を設置し、適切な位置に踊り場を設ける。
- ③ 外筒頂部は床を設け、煙突ノズルの点検修理が可能な計画とする。
- ④ 送電線からは可能な限り、距離をとり設置する。

3.7 見学者用通路・管理運営職員諸室

- ① 見学者動線と職員動線を分離した計画を基本とし、見学者用の出入口を別に設ける。
- ② 出入口は、高齢者、身障者を含む全ての来場者の出入りを考慮し、車椅子用スロープやエレベーター及び手すり等の設置を考慮する。
- ③ 見学者用廊下・トイレ
 - ・見学者用廊下は、自動式車椅子等を考慮し、十分な幅員を設ける。
 - ・多機能トイレ、男子トイレ、女子トイレを計画し、温水洗浄便座付きとする。
- ④ 管理運営職員諸室として、事務室、会議室、更衣室、休憩室、便所、倉庫等の各諸室を設ける。各諸室の大きさは、配置人員数を考慮して定める。
- ⑤ 見学者動線としては、出来る限りごみやガスの流れに沿って平面的に計画する。



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

図 10-3 一般的な見学者動線

第4節 構造計画

4.1 構造

(1) 基礎構造

- ① 建築基礎については、「施設建設地 地質調査報告書」の内容を踏まえ、杭基礎工法、もしくは地盤改良を併用した直接基礎工法とし、杭工法・種類については、杭長、荷重条件、施工条件等を踏まえ適切に選定する。
- ② 各ピットの耐圧盤は無梁盤とする。
- ③ 煙突は、転倒に対する安全性を確保する

(2) 地下・上部構造

- ① プラントの設備及び建築物の規模等に応じて、適切な構造方式を定める。
- ② 極力トップライト等の自然採光を活用できる構造とする。
- ③ 大気・熱を効率よく換気できる構造とする。
- ④ 臭いの発生する箇所については、適切に区画し、適切な防臭対策が可能な構造とする。
- ⑤ 騒音又は振動を発生する機器を収納（支持）する箇所については、特に構造方式の選定に当たって、十分な検討を行う。
- ⑥ 煙突は、開口部に集中する応力、熱及び排ガスの影響について十分な検討を行う。
- ⑦ 地下構造は、鉄筋コンクリート造として設計する。
- ⑧ 鉄筋コンクリートの部分は、鉄筋のかぶり厚さを増す等、構造上考慮する。

4.2 材料

- ① 原則として外気に面する建具は、結露、風雨を考慮し、耐食性材料によるものとし、外気の侵入を防ぐため気密性の高いものとする。
- ② 同一建築物において、原則として鉄筋及び鉄骨は基準強度の異なるものを同一サイズで使用しない。

4.3 構造計算

- ① 構造計算は国土交通省大臣官房営繕部設備課監修の「建築構造設計基準 平成 22 年度版」に基づき、新耐震設計の趣旨を十分に活かした設計とする。
- ② 構造計算にあたっては、構造種別に応じ、関係法規・計算基準によって計算を行う。
- ③ 建屋は、構造種別、高さに関わらず、建築基準法施行令「高さ 31mを超え、60m以下の建築物」に指定された計算手順により行い、用途係数 $I=1.25$ を使用する。

4.4 設計応力

- ① 積載荷重の低減 鉛直荷重による柱と基礎の軸方向算定に際し、床支持数による積載荷重の低減は行わない。
- ② 風圧力の低減 昭和 27 年建設省告示第 1074 号による低減及び建築基準法同施行令第 87 条第 3 項による低減は行わない。
- ③ 回転機器の荷重 建築設備工事の回転機器の荷重は、機械自重（架台重量を含む）の 1.5 倍以上を見込むものとし、プラント機器についてはプラント工事の条件提示により設計を行う。

第5節 建築設備計画

建築設備に関しては、給排水衛生設備、空気調和・換気設備、電気設備等から構成される。

5.1 給排水衛生設備

本設備は

- ① 給水設備：配管類，受水槽，揚水ポンプ，高置水槽等
- ② 給湯設備
- ③ 排水設備：排水ポンプ，配管類，各種柵等
- ④ 衛生設備：便器，洗面器，手洗器，流し，掃除用流し，洗濯機，乾燥機等
- ⑤ 浄化槽

により構成される。

(1) 給水・給湯設備の基本方針

- ・給水方式は，重力給水方式を原則とする。
- ・管内流速は，原則として経済流速とする。
- ・器具等の所要水压を確保する。
- ・配管口径は器具給水負荷単位により設定し，原則として 20mm 以上を使用する。
- ・材料・器具は，必要個数設ける。
- ・焼却施設関係諸室・管理用諸室，流し台用，浴用，洗濯用，手洗用等の温水は，60℃程度とする。

(2) 排水設備の基本方針

本施設からの排水はクローズドとする。また，生活排水は浄化槽にて処理し放流する。

- ・污水管及び雑排水管の管径は，原則として器具排水負荷単位により決定する。
- ・排水貯槽は鉄筋コンクリート造を原則とし，平均流入量の1時間分以上とする。
- ・ポンプ類は，原則として自動交換運転とする。また2台同時運転も可能とする。

5.2 空気調和・換気設備

空気調和とは、室内空気の温度、湿度、気流、清浄度などの条件を、各室の使用条件に応じて最も適した環境を保つものであり、また、換気とは、室内の汚染された空気を室外に排気し、新鮮な外気と入れ換えることで、室内空気の清浄化、熱や水蒸気の除去、酸素の供給を目的として行われる。

(1) 空気調和方式

空調方式としては、以下の方式がある。

1) 単一ダクト方式

中央に設置した空気調和機から、空調された空気を一本の主ダクトとその分岐ダクトによって、各室に給気する方式で、各室に常時一定風量を供給するものを定風量単一ダクト方式（低速ダクト方式（風速 15m/s 以下）と高速ダクト方式（20～30m/s））と、各ゾーンまたは各室に変風量ユニットを設け、それぞれのゾーンの熱負荷の変動に対して送風量を加減して空調するものも変風量単一ダクト方式がある

2) 二重ダクト方式

空調機で常時、冷風と温風を作り、2本のダクトで必要なゾーンまで給気し、混合ユニットで適温にしてから送風する方式

3) 各階ユニット方式

単一ダクト方式の空調機を各階ごとに設置し、各階で制御する方式

4) ファンコイルユニット方式

各室に小型の空調機を設置し、そこに冷水や温水を供給し、これを熱源として空気調和を行う方式

5) パッケージユニット方式

パッケージ型空調機による方式で、冷凍機が内蔵してあり、熱源が不要となる。冷房専用や冷暖房兼用（ヒートポンプ）式がある。

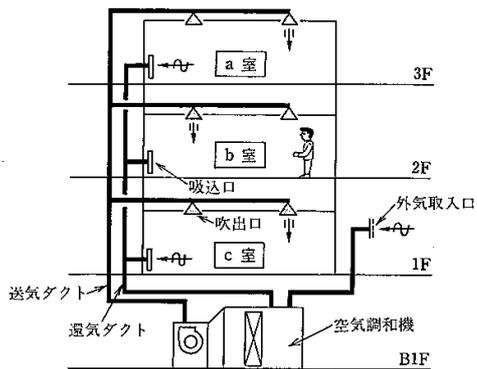


図 10-4 単一ダクト方式

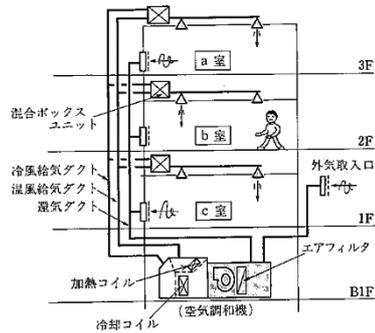


図 10-5 二重ダクト方式

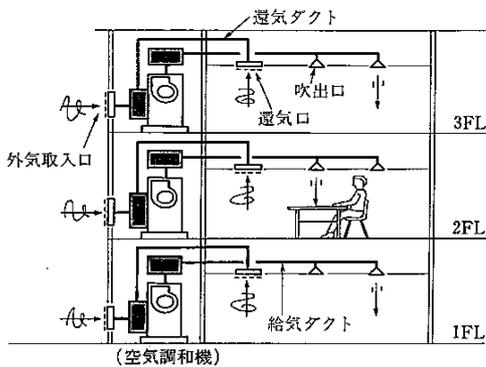


図 10-6 各階ユニット方式

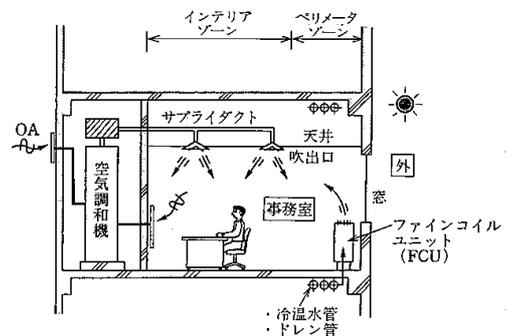


図 10-7 ファンコイルユニット方式

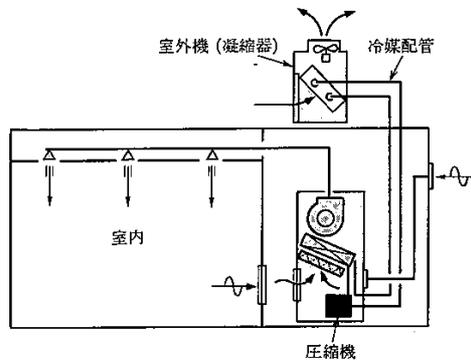


図 10-8 パッケージユニット方式

清掃工場の空調方式としては、廃熱ボイラーから得られる空気を利用する中央方式とパッケージ型を使用する個別方式がある。システムの効率化は中央方式の方が優れているが、配置計画、配管が長くなる部屋等については、個別方式の方が有利となる。また、会議室等は部屋ごとに自由かつ容易に行える個別方式が有効である。

(2) 換気方式

換気方式としては、「自然換気（機械力は使わず，自然風によって生ずる圧力差と建物内外の温度差によって生ずる空気密度の差を利用し換気を行うもの）」と「機械換気（送風機などを利用して強制的に換気を行うもの）」がある。

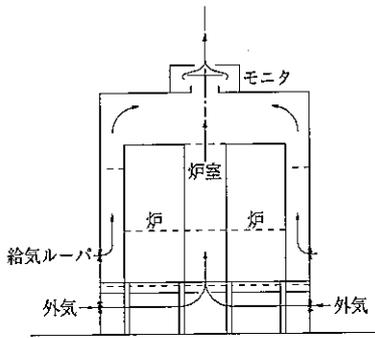


図 10-9 自然換気方式

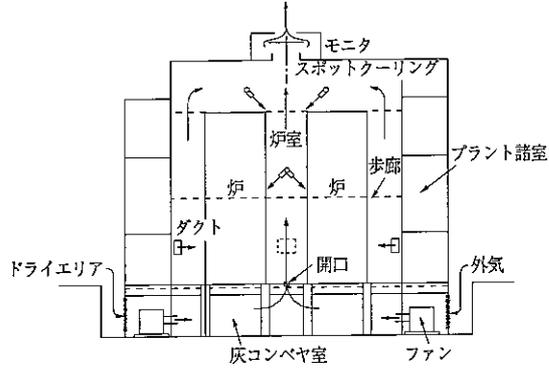
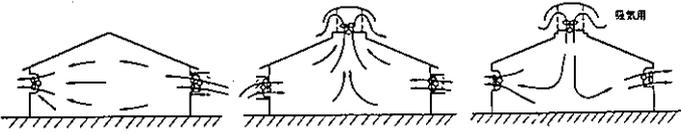
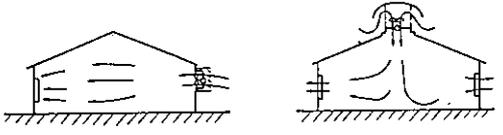
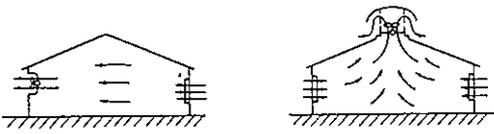


図 10-10 機械換気方式

また，機械換気には，以下の3方式がある。

表 10-6 換気方法と用途例

| 換気方法 | 用途例 |
|--|---|
| <p>①第1種機械換気</p>  <p>給気側と排気側にそれぞれ送風機を設ける方式</p> | <p>油圧装置室，ごみ汚水
槽，ごみ汚水ポンプ室，
クレーン電気室，炉室，
発電機室，電気室，空
調機械室</p> |
| <p>②第2種機械換気</p>  <p>給気のみを送風機を設け，室内を正圧に保ち，排気口から排気する方式</p> | <p>炉室，灰汚水槽</p> |
| <p>③第3種機械換気</p>  <p>排気側のみに送風機を設け，室内を負圧に保ち，給気口から給気する方式</p> | <p>倉庫，便所，エレベ
ーター機械室，浴室，洗
濯室</p> |

(3) 換気量と換気回数

換気量に関しては、特に事務室、会議室、中央制御室等の居室については、 $30\text{m}^3/\text{h}\cdot$ 人とする。なお、換気回数については、以下を基準として計画する。

表 10-7 換気量と換気回数

| 室名 | 換気風量 |
|--|---|
| 飛灰処理室, 排水処理脱水機室, アンモニア水貯蔵室, 発電機室, 非常用発電機室等 | 15回/h以上 |
| ホッパステージ前室, ホッパステージ準備室, 発電機補機室, 排水処理室等 | 10回/h以上 |
| 地下室 | $30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ 以上 |
| 主灰・飛灰積出場等 | 5回/h以上 |
| 機械・電気関係室等 | 5回/h以上 |
| 通路・ホール等 | 5回/h以上 |
| 薬品庫, 倉庫等 | 4回/h以上 |
| トイレ等 | 8回/h以上 |
| 洗濯室, 浴室等 | 10回/h以上 |
| 湯沸室等 | 8回/h以上 |
| 空調機械室等 | 5回/h以上 |

(4) 焼却施設特有の臭気防止対策

ごみ焼却施設では、臭気成分が高温化（750℃以上）により熱分解する特質を利用し、高温燃焼処理を行っている。具体的には、ごみピット内の空気を吸引し、負圧に保ち、臭気の漏洩を防ぐと共に、吸引した空気を燃焼用空気として炉内へ供給し、無臭化する。ただし、メンテナンス中等、焼却処理停止時のごみの搬入があるため、その場合の臭気対策を考慮する必要がある。

以下に、悪臭の発生源と対策例を示す。

表 10-8 悪臭の発生源と対策例

| 発生源 | 対策例 |
|--|---|
| ・プラットホーム
・ごみピット
・給じん装置
・排水処理設備

主としてごみを扱う部分が臭気源である。 | ① 焼却施設は、開口部を少なくし出来る限り密閉化することにより悪臭の外部への漏洩を防ぐ。
② ごみピット内を負圧に保ち、臭気が漏れないようにする。また、ごみピット内の空気をごみ燃焼用として強制的に炉内へ送り、高温で熱分解し臭気を取り除く。
③ プラットホームの出入口をエアーカーテンにて遮断する。
④ ごみピットとプラットホームとの間にごみピットゲートを設け、ごみ投入時以外は閉鎖する。
⑤ 脱臭剤を噴霧する。
⑥ 臭気を発生する室に前室を設ける。
⑦ 焼却施設の停止時には脱臭装置にて臭気漏れを防ぐ。 |

5.3 建築電気設備

(1) 電気方式

・幹線設備の電気方式

- ① 一般動力電源 三相三線式 440V, 三相三線式 210V
- ② 保安動力電源 三相三線式 440V, 三相三線式 210V (注 1)
- ③ 非常用動力電源 三相三線式 440V
- ④ 一般照明電源 単相三線式 210V-105V
- ⑤ 保安照明電源 単相三線式 210V-105V
- ⑥ 非常用照明電源 DC 100V (注 2)

(注 1) 保安動力電源 (415V) から低圧変圧器により変成

(注 2) 保安照明電源から直流電源装置により変換 (バッテリー内臓型は除く)

・動力設備の電気方式

表 10-9 電気方式及び用途 (参考)

| 電源名称 | 用途 |
|---------|------------------------------------|
| 一般動力電源 | 空調・換気ファン等, ポンプ類* |
| 保安動力電源 | エレベーター・電子計算機室空調機等
揚水ポンプ, 排水ポンプ等 |
| 非常用動力電源 | 法令による消火栓ポンプ, 排煙機等 |

※特殊なもの, 小容量のものを除く。

・電灯・コンセント設備の電気方式

表 10-10 電気方式 (参考)

| 電源名称 | 摘要 |
|---------|-------------------|
| 一般照明電源 | 一般照明・コンセント等用 |
| 保安照明電源 | 保安照明・誘導灯 (常時) 用 |
| 非常用照明電源 | 非常用照明・誘導灯 (非常時) 用 |

(2) 光環境

光環境は、騒音・振動、臭気、温度等と同じく、作業環境に密接に関係するとともに、見学者に快適な環境を与えるための重要な要素である。

光源の種類・性能をもとに、良好な視環境の確保を図ると同時に、効率の良い光源、器具の採用、照度・点灯区分の適正化、昼光の利用等、省エネルギー対策を行う。

参考として、ごみ焼却施設一般に用いられる照度基準を以下に示す。

表 10-11 照度基準 (JISZ9110 照度基準の抜粋)

| 場 所 | 照 度 基 準 |
|---------------------------|--------------------|
| プラットフォーム | 200 lx |
| ごみピット、灰ピット
(ごみホッパ) | 150 lx
(300 lx) |
| ごみクレーン制御室、工作室、電気関係諸室 | 300 lx |
| 炉室、主要機械室、倉庫 | 100 lx |
| 中央制御室、電子計算機室、分析室 | 500 lx |
| 主要点検場所、主要点検通路、主要階段、見学者用廊下 | 100 lx |
| その他 | 70 lx |

第6節 デザイン計画

本施設では、デザインの基本的な方向性を仕様を示した上で事業者に提案を求めるものとする。

6.1 施設外観に係る仕様の他事例

施設外観に係る仕様の他事例として、他自治体の要求水準書等から意匠に係る方針や文言を以下に整理する。

施設外観に関して、事業者提案を求める際には、主に、①色やデザインの方向性を文言で示すものと、②地域の景観基準等との整合を求めるもの、③基本設計を示すものの3つに分類される。それぞれの例を以下に示す。

(1) 色やデザインの方向性を文言で示すもの

1) A組合 (要求水準書抜粋)

外観意匠については、清潔感のあるものとし、敷地周囲及び自然環境との調和に配慮するとともに、ごみ処理のイメージを感じさせないデザインにすること。また、色彩は、〇〇景観条例に準拠するものとし、組合と協議のうえ決定する。なお、コンクリート打放しの意匠は行わないものとする。

2) B組合 (要求水準書抜粋)

管理棟・焼却施設の平面・立面計画に当っては、〇〇(隣接する像)周辺の景観に調和したデザインや色彩に配慮した施設とする。なお、色彩デザインについてはグレー系又はこげ茶系統とする。

3) C市 (要求水準書抜粋)

- ・周辺の環境及び景観に調和するデザイン並びに色彩を考慮したものとする。
- ・周辺環境及び隣接する水泳場との調和のとれた計画とする。

4) D市 (要求水準書抜粋)

外観意匠については、清潔感のあるものとし、極力圧迫感の少ない意匠を用い周囲に十分調和した公正と清掃工場のイメージを感じさせないデザインにすること。

(2) 地域の景観基準等との整合を求めるもの

1) E市(要求水準書抜粋)

市が指定する風景計画区域に隣接する施設であることから、風景形成基準に準じた景観にすることを施設整備条件として示した。(以下、風景形成基準具体例)

- ① 4寸～5寸勾配の勾配屋根を設けること。
- ② 周辺の田園景観と調和した意匠とすること。
- ③ 屋根、壁面、開口部等の意匠に配慮し、威圧感、圧迫感、違和感を与えない意匠とすること。
- ④ 空調室外機、ガスボンベ等、室外に設ける設備は、公共空間から目立たない位置に設けるか、または、周辺の景観に調和するよう修景すること。
- ⑤ 外観部では周辺の伝統的な様式の建物と同様の木材、土、ヨシ等の自然素材を用いること。これらの素材を用いることが出来ない場合は周辺の景観を形成する素材と調和を図れるよう配慮すること。
- ⑥ 冷たさを感じる素材、反射光のある素材を屋根や壁面など大部分にわたって使用することは避けること。

2) F市(建設基準仕様書抜粋)

- ① 敷地周辺全体に緑地帯を十分配置し、施設全体が周辺の地域環境に調和し、清潔なイメージと周辺の美観を損なわない潤いとゆとりある施設とすること。
- ② F市景観計画に示される景観形成基準に適合する施設とすること。
- ③ F市景観計画における景観形成基準に従い、背景の山並みとの調和に配慮し、10分の2～10分の5勾配を原則とすること。

(3) 基本設計を示すもの

1) H市(要求水準書抜粋)

- ① 設備は出来る限り焼却施設内におさめ、焼却施設の外観は材質や色彩等を考慮して、周囲との調和を図る。
- ② 建物は、〇〇の風土と歴史に調和し、周囲の景観と違和感のないよう配慮したデザインとする。

※ごみ焼却場という、プラント設備を内包する建物と思われたい意匠とした。瓦屋根、白壁、石垣等、城をモチーフとしてデザインした。(具体的な完成予想図も示している。)

6.2 本施設の景観基準

(1) 三重県景観づくり条例

三重県では、景観づくりのための施策を総合的・計画的に推進し、「三重県景観づくり条例」を平成19年10月20日に制定し、併せて「三重県景観規則」や「三重県景観審議会規則」を制定している。

1) 三重県景観づくり条例

条例では、県と県民等の責務、県と市町の連携をはじめ、景観づくりの基本となる景観計画の策定や運用に必要な事項、景観審議会の設置等について規定している。

2) 三重県景観規則

規則では、条例の施行に関し、届出書に添付する図書や届出を要しない行為などの必要な事項や三重県景観審議会の組織及び運営に関し必要な事項について規定している。

(2) 三重県景観計画

景観計画は、景観行政団体が景観行政を進めるために定める基本的な計画であり、景観法に基づき、景観計画区域や区域内における良好な景観づくりに関する方針を定めるとともに、一定規模以上の「建築物の建築」、「工作物の建設」、「開発行為」、「土地の開墾、土石の採取、鉱物の掘採その他の土地の形質の変更」、「屋外における土石、廃棄物、再生資源その他の物件の堆積」に対する制限（景観形成基準による誘導）を行うもので、平成20年4月1日からこれらの行為には、届出が必要としている。

1) 三重県景観計画に基づく通知制度

本施設の建設予定地は対象区域（東員町）であり、建築物の新築であること、国の機関または地方公共団体が行う公共事業であることから、通知が必要となる。

2) 三重県公共事業等景観形成ガイドライン（案）及び三重県公共事業等景観形成ガイドライン事例集（案）

公共事業や公共施設の整備については、地域の景観を構成する主要な要素であり、良好な景観づくりを先導するものであることから、その整備等にあたって参考となるガイドラインを示している。

(3) 景観基準（東員町）

1) 景観の方針

建設予定地である東員町では、「東員町都市計画マスタープラン（平成20年3月）」によって、公共施設の景観に対する方針が定められている。

[公共施設の景観の方針]

- ①公共施設や公園などにあっては、建物や空間に個性を見出していくとともに、敷地境界のオープン化を図り、地域に開かれた施設景観へと整備していく必要がある。
- ②公共施設を建築する際には、周辺の景観形成の模範となるような景観整備を行う。

※東員町都市計画マスタープランの抜粋

(4) 景観基準（桑名市）

本施設の建設予定地と隣接する桑名市では、「桑名市景観計画」によって、公共施設の景観に対する方針、景観形成基準が定められている。

1) 景観の方針

建設予定地と隣接する用地は、桑名市内の「丘陵地地区」に分類され、以下の景観の方針が定められている。

[テーマ]

丘陵地の緑と調和のとれた、うるおいと活力のある景観の形成を図ります。

※桑名市景観計画の抜粋

2) 景観形成基準

ごみ焼却施設の建設は「届出を要する行為」の対象行為であるため、「建築物又は工作物の新築（新設）、増築、改築若しくは移転、外観を変更することとなる修繕若しくは模様替又は色彩の変更」となり、表 10-12 の景観形成基準が定められる。

表 10-12 景観形成基準（桑名市）

| 項目 | | 景観形成基準 | | | |
|-------|--|--|--|-------------|------|
| 形態意匠 | 形態意匠 | <ul style="list-style-type: none"> ・周辺の景観と調和した、全体的にまとまりのあるものとなるよう配慮すること。 ・屋根、壁面、開口部などの意匠の工夫により、圧迫感や違和感がないよう配慮すること。 ・山稜の近傍にあっては、こう配屋根又はそれに類する屋根形状とするなど背景となる山並みとの調和に配慮すること。 | | | |
| | 附属建築物 | <ul style="list-style-type: none"> ・車庫、機械室などの附属建築物及び屋外階段、塔屋は、これを主体となる建築物と調和させ、一体感のあるものとなるよう配慮すること。 | | | |
| | 附属設備 | <ul style="list-style-type: none"> ・外壁又は屋上に設ける附属設備は、公共の場から目立たない位置に設けるか、ルーバーで覆うなどにより修景するよう配慮すること。 | | | |
| | 外構 | <ul style="list-style-type: none"> ・敷地の境界を囲う場合は、生垣や石垣などの自然素材の使用に努めること。 | | | |
| | 色彩 | 外壁 | <ul style="list-style-type: none"> ・建築物等の外壁については、派手で周囲の景観から突出しやすい高彩度色や汚れ・退色などの影響を受けやすい明清色（明るく色味の強い色彩）を避けるものとし、色彩基準のゾーン別の基準に配慮すること。ただし、着色していない木材、土壁、無彩色のガラスなどの材料によって仕上げられる部分の色彩又は見付面積の5分の1未満の範囲内でアクセント色として着色される部分の色彩については、この限りでない。 | | |
| | | | 色相 | 明度 | 彩度 |
| | | | 10R~5Y | 8 以上の場合 | 4 以下 |
| | | | | 8 未満の場合 | 6 以下 |
| | | R, 5.1Y~10Y | — | 4 以下 | |
| | | その他 | — | 2 以下無彩色を含む) | |
| 屋根 | | 色相 | 明度 | 彩度 | |
| | | 10R~5Y | 7 以下 | 6 以下 | |
| | R, 5.1Y~10Y | | 4 以下 | | |
| | その他 | | 2 以下（無彩色を含む） | | |
| 素材 | <ul style="list-style-type: none"> ・素材は、周辺の景観との調和に配慮すること。 ・反射性のある素材は、主要な屋根や壁面などの大部分（2分の1以上）にわたって使用することは避けるよう配慮すること。ただし、無彩色のガラスは除く。 | | | | |
| 敷地の緑化 | <ul style="list-style-type: none"> ・行為地内においては、できる限り多くの部分を緑化するとともに、駐車場の緑化を積極的に行い周辺の景観との調和に配慮すること。 ・植栽は、周辺の景観と調和のとれた樹種とするよう配慮すること。 | | | | |
| 夜間の照明 | <ul style="list-style-type: none"> ・夜間の屋外照明は、過剰な光が周囲に散乱しないようにし、周辺の状況に応じて照明方法などを工夫するよう配慮すること。 | | | | |

(5) 本施設のデザイン計画

本施設の外観のデザイン計画の方針は、「三重県景観計画」「東員町都市計画マスタープラン」及び「桑名市景観計画」に沿ったものとし、具体的デザインについては、事業者提案に委ねるものとする。

- ① 「三重県景観計画」「東員町都市計画マスタープラン」「桑名市景観計画」における景観方針に適合する施設とする。
- ② 既存施設（管理棟，リサイクルプラザ，プラスチック圧縮梱包施設）と調和したデザインや色彩とする。
- ③ 周辺環境に配慮したデザインとする。特に清潔感のあるものとする。

第 1 1 章 運転管理計画

第 1 1 章 運転管理計画

第 1 節 運転管理体制の検討

1. 1 運転管理に必要な資格

本施設の管理運営においては、以下の有資格者を配置する必要がある。

表 1 1-1 運転管理に必要な有資格者

| 資格の種類 | 主な業務内容 |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 廃棄物処理施設技術管理者
(ごみ焼却施設技術管理者) | 維持管理に関する技術上の業務及び維持管理の事務に従事する職員の監督 |
| 安全管理者 | 安全に係る技術的事項の管理(常時 50 人以上の労働者を使用する事業場) |
| 衛生管理者 | 衛生に係る技術的事項の管理(常時 50 人以上の労働者を使用する事業場) |
| 酸素欠乏危険作業主任者 | 酸素欠乏危険場所で作業する場合、作業員の酸素欠乏症を防止する |
| 防火管理者 | 施設の防火に関する管理者 |
| 危険物保安監督者・危険物取扱者 | 危険物取扱作業に関する保安・監督 |
| 第 1 種圧力容器取扱作業主任者 | 第 1・2 種圧力容器の取扱作業 |
| クレーン・デリック免許取得者 | クレーンの運転(ただし吊り上げ荷重により異なる) |
| 電気主任技術者 | 電気工作物の工事維持及び運用に関する保安の監督 |
| ボイラー・タービン主任技術者 | ボイラー・タービンの工事維持及び運用に関する保安の監督 |

1.2 運転要員計画

「平成 24 年度 廃棄物処理施設維持管理業務積算要領」より、本施設において必要となる運転管理人員数を算出する。

| | |
|---|---|
| 2 業務委託標準歩掛 | |
| (1) 全般管理・事務業務
下記人数を標準とするが実状に応じ削減することができる。 | |
| 3人 | 内訳：業務責任者 1人、副責任者 1人、事務員 1人 |
| (2) 保守点検業務
基準人数は次による。 | |
| 5人（整備員） | 連続運転式焼却施設＋焼却残さ溶融施設 |
| 4人（整備員） | 連続運転式焼却施設、ガス化溶融施設 |
| 3人（整備員） | 50t／1炉・日未満の連続運転式焼却施設及びガス化溶融施設 |
| 但し、ボイラー水等の水分析を含む場合は1人（班長）を加算する。加算した場合は水分析業務の他、保守点検業務を兼ねる事が条件となる。 | |
| なお、電気設備点検時の全休炉時においては、設備の規模に応じ保守点検人数を全休炉日数期間に対し基準人数を加算することができる。また、この基準人数については、焼却施設保守点検基準に基づいて業務を行うのに必要な積算上の人数であるため、保守点検作業内容が異なる場合は実状に合わせて計上することができる。 | |
| (3) 運転操作監視業務
基準人数は次による。 | |
| ① 焼却施設
運転操作監視の基準人数は前提として、2交代・4班制とした場合の1班当たりの人数とし、下記の計算式から算出後に四捨五入して整数とする。 | |
| (一日焼却能力) ^{0.29~0.3} | 内訳：基準人数の内1人は班長とし残りは運転監視員とする。 |
| 率の基準を下表に示すが1項目でもこれに該当すれば、適用できるものとする。 | |
| 0.29 | ・ 通常の運転が1～2炉の場合
・ 炉の立ち上げ、下げが全自動の場合（クレーン自動運転含む） |
| 0.3 | ・ 3炉運転がある場合
・ 炉の立ち上げ、下げが全自動でない場合
・ 施設稼働後10年以上経過した場合 |

図 11-1 運転管理人員の算出方法

上記の結果、本施設に必要とされる運転管理人員は以下の通りとなった。

表 11-2 推定運転管理人員

| | |
|------------------------|-----|
| 所長 | 1人 |
| 副所長 | 1人 |
| 運転管理 | 16人 |
| 保守点検 | 4人 |
| プラットフォーム ^{※1} | 3人 |
| 受付・計量人員 ^{※1} | 2人 |
| 事務員 | 1人 |
| 合計 | 28人 |

※1 プラットホーム、受付・計量人員は実績値とする。

第2節 概算建設費及び概算維持管理費の算定

概算建設費及び概算維持管理費については、他事例の実績、文献(第9章 第10節参照)により算出する。そのため、人件費や材料費の物価変動等を考慮し、ここで提示するコストは参考値であることに留意する必要がある。

また、上記の物価変動、用いる文献や個々の回答により消費税が異なることから、数値の取りまとめについては、十万円単位で四捨五入する。事業費の試算期間としては、焼却施設の一般的な耐用年数が15年～20年であり、近年の事業期間の事例としては20年間が多いことを踏まえ、仮の事業期間として20年間とする。

2.1 建設費

建設費については、施設台帳より公設公営方式かつ2002年以降の竣工施設の事例を抽出したが、ストーカ方式は、相関係数が低い結果となった。シャフト炉式ガス化溶融炉方式の相関係数は比較的高いため、ストーカ方式の建設費は、シャフト炉式ガス化溶融炉方式と比較し算出する。

北大調査の中央値を確認すると、ストーカ方式は、シャフト炉式ガス化溶融炉方式の1.0～1.2倍であった。よって、ストーカ方式の建設単価は、シャフト炉式ガス化溶融炉方式の近似式より試算される値をストーカ方式の比率で除すことにより設定する。

- ・①シャフト炉式ガス化溶融炉方式の実勢建設単価＝施設台帳からの推計式
- ・②ストーカ方式の実勢建設単価＝①／北大調査からの建設費の比
- ・③施設の建設費＝(他都市から推計される実勢建設単価)×新施設の施設規模

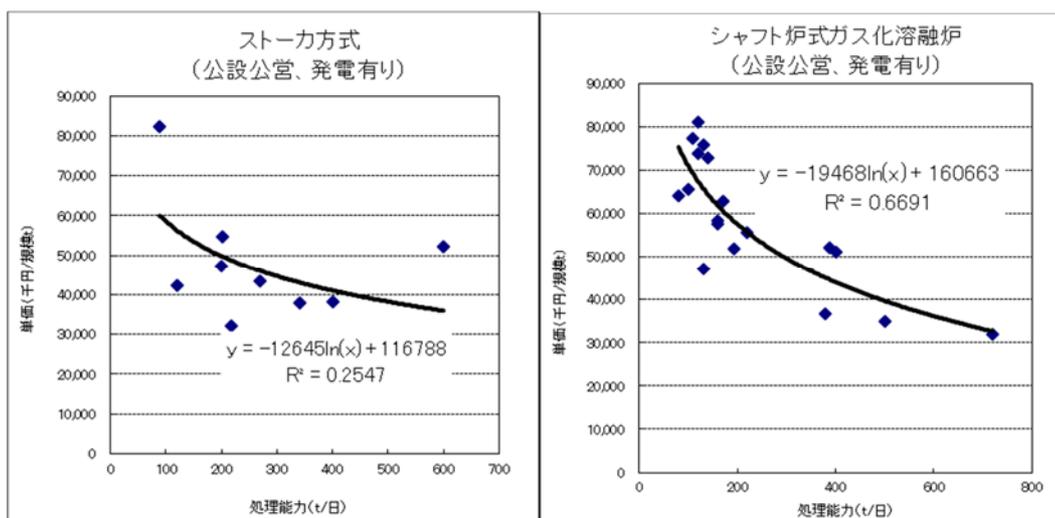


図 11-2 各検討方式の他都市建設単価 (施設台帳)

表 11-3 建設単価事例（北大調査）

| 規模あたり建設工事費(百万/(t/日)) | 中央値 | 中央値の比（最安値を1） |
|----------------------|------|--------------|
| ストーカ方式 | 47.0 | 1.0 |
| シャフト式ガス化溶融炉方式 | 56.1 | 1.2 |

表 11-4 推定建設単価

| | ストーカ方式 | シャフト式ガス化溶融炉方式 |
|----------------|-----------|---------------|
| 建設費単価（千円/規模 t） | 50,000 | 60,000 |
| 建設費（千円） | 8,700,000 | |

※施設規模 174 t/日で算出

2.2 運転管理費

運転管理費は、次の式により算出する。

$$\cdot \text{平均実績人員単価(運転管理委託費)} \times \text{推定標準運転管理人員数}$$

推定標準運転管理人員数は28人とし、運転管理費を4,000千円/年・人として算出すると結果は以下となる。

表 11-5 推定運転管理費

| 運転管理人員数 | 運転管理費 |
|---------|-------------|
| 28人 | 112,000千円/年 |

2.3 維持管理費

維持管理費は、文献より、建設費に対する維持管理費割合を各検討方式の建設費に乗じることで算定する。

$$\cdot \text{推定建設費} \times \text{他都市の建設費に対する維持管理費割合(累計)}$$

次に示す年数に応じた補修比率累計を建設費に乗じて設定する。なお、事例が14年目までであるため、20年間分の補修比率累計を試算する。試算は、瑕疵担保期間を稼働3年間として4年目から14年目までの補修比率累計を回帰分析し、20年目の補修比率累計を推計する。推計値は、59.7%となり、この値を建設費に乗じることで維持管理費を設定する。

①補修費率（本体工事費に対する補修費の割合）

平均的な補修費率の推移をみると、経過年数が3年を超えると補修費率は徐々に増加し、経過年数が14年の時点で3.47%となっている。また、補修費率の累計は、経過年数が14年の時点で38.89%となっている。なお、補修費率の累計は、連続運転式（ボイラ式、水噴射式）、間欠運転式で大きな差は認められない。

補修費率の推移 (施設数：23)

| | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 項目\経過年数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 補修費率 (%) | 0.02 | 0.11 | 1.36 | 2.42 | 2.62 | 2.92 | 3.21 |
| 累計 (%) | 0.02 | 0.13 | 1.49 | 3.91 | 6.53 | 9.45 | 12.66 |
| 項目\経過年数 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 補修費率 (%) | 3.61 | 3.67 | 3.73 | 3.72 | 3.7 | 4.33 | 3.47 |
| 累計 (%) | 16.27 | 19.94 | 23.67 | 27.39 | 31.09 | 35.42 | 38.89 |

対象施設：稼働開始後5～15年のごみ焼却施設、50t/日以上、灰溶融・直接溶融施設除く
 補修費：定期的な点検整備・補修工事、突発的な補修、予備品・消耗品、法定点検費等を含む
 補修費率：補修費/本体工事費×100

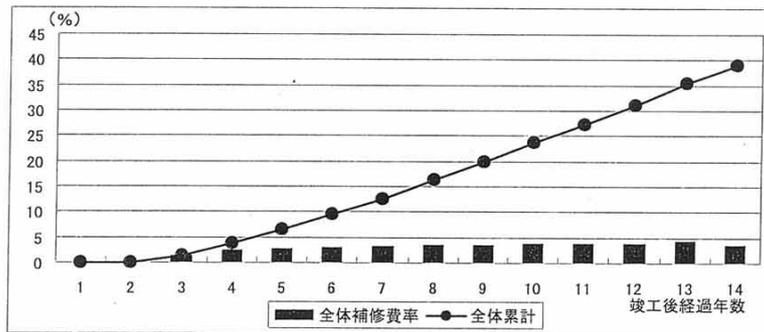


図 1 1-3 建設費に対する維持管理費割合

※出典：廃棄物のここが知りたいP35（（財）日本環境衛生センター）

上記より算出される結果を以下に示す。

表 1 1-6 推定維持管理費

| | |
|-------|------------------|
| 維持管理費 | 5,194,000 千円/20年 |
|-------|------------------|

2.4 用役費（用水, 薬品, 燃料, 電量（買電）, 売電）

用水, 薬品については北大調査を参照する。燃料, 売電については, 前出のごみ t 使用量に実績値を乗じることで算出する。買電については, 前出の年間買電量に実績値を乗じることで算出する。以下に算出のための基本条件を示す。これにより算出される結果を表 11-8 に示す。

- ・ 用水：ごみ t 単価（北大調査）×災害廃棄物分を除いたごみ処理量
- ・ 薬品：ごみ t 単価（北大調査）×災害廃棄物分を除いたごみ処理量
- ・ 燃料：ごみ t 使用量（北大調査）×実績単価×災害廃棄物分を除いたごみ処理量
- ・ 買電：年間買電量×実績単価
- ・ 売電：ごみ t 使用量（施設台帳）×実績単価×災害廃棄物分を除いたごみ処理量

表 11-7 用役費基本条件

| | |
|------------------------|--------|
| (1) 前提条件 | |
| ごみ処理量 (t/年) | 43,704 |
| (2) 使用量原単位表 | |
| 燃料 (灯油換算) (l/t) | 1.4 |
| 発電電力量 (kwh/t) | 400 |
| 買電 (kwh/t) | 30 |
| 消費電力量 (kwh/t) | 200 |
| 売電 (発電+買電-消費電) (kwh/t) | 230 |
| (3) 単価表 | |
| 上水 (円/t) | 138 |
| 薬品 (円/t) | 554 |
| ※燃料 (灯油換算) (円/t) | 83 |
| ※買電 (円/kwh) | 28 |
| ※売電 (円/kwh) | 16 |
| ※燃料 (灯油), 買電, 売電は実績単価 | |

表 11-8 推定用役費

| | |
|------------|----------|
| 上水 | 6,000 |
| 薬品 | 24,000 |
| ※燃料 (灯油換算) | 5,000 |
| ※買電 | 33,600 |
| ※売電 | -161,000 |
| 用役費 | -92,400 |

2.5 外部資源化委託

外部資源化委託は、処理委託費と委託先までの運搬費で構成する。以下に算出方法を示す。想定する外部資源化委託先は、本施設近傍の普通セメント化、焼成、溶融の各施設とする。以下に算出のための基本条件を以下に示す。これにより算出される結果を示す。

- ・外部資源化委託費：①平均処理委託費＋②平均運搬費
- ・①処理委託費：委託費単価×想定主灰量（災害廃棄物分を除いたごみ処理量×0.1）
- ・②運搬費：距離に応じた1回当り運搬料金×運搬回数

表 11-9 外部資源化委託費 基本条件

| | | | | |
|---|---------|------|------|-------|
| (1) 前提条件 | | | | |
| 想定主灰量 (t/年) | | | | 4,370 |
| 想定飛灰量 (t/年) | | | | 1,310 |
| 年間搬送回数 (回/年) | | | | 1,260 |
| ※「第8章 施設配置・動線計画」より | | | | |
| (2) 外部資源化委託の処理に係る基本条件 | | | | |
| 外部資源化委託単価 (千円/灰 t) | セメント資源化 | 焼成 | 溶融 | 平均 |
| 主灰処理単価 (千円/灰 t) | 28.5 | 20.0 | 43.0 | 31 |
| 飛灰処理単価 (千円/灰 t) | 46.5 | — | 42.0 | 44 |
| ※出典：「ごみ焼却灰リサイクルの温室効果ガス排出削減・ライフサイクル管理に関する調査研究 平成22年3月（財団法人クリーン・ジャパン・センター）」 | | | | |
| (3) 外部資源化委託の運搬にかかる基本条件 | | | | |
| | セメント資源化 | 焼成 | 溶融 | 平均 |
| 資源化先までの距離 (km/片道) | 17 | 88 | 35 | 47 |
| 料金指標距離 (km/片道) | 25 | 75 | 25 | 42 |
| ※1回あたりの料金 (千円/回) | 30 | 48 | 30 | 36 |

※積算資料の東京都単価より

表 11-10 推定外部資源化委託費

| | | | | |
|----------|---------|---------|---------|----------|
| | セメント資源化 | 焼成 | 溶融 | 平均 |
| 外部資源化委託費 | 177,000 | 87,000 | 235,000 | 206,000* |
| 外部資源化運搬費 | 38,000 | 60,000 | 38,000 | 45,000 |
| 計 | 215,000 | 147,000 | 273,000 | 251,000 |

※焼成の外部資源化委託費を除く平均値。

2.6 事業費の比較

1. 概算建設費及び概算維持管理費の結果を以下にまとめる。

表 11-11 推定事業費（千円/20年）

| | |
|----------|------------|
| 建設費 | 8,700,000 |
| 運転管理費 | 2,240,000 |
| 維持管理費 | 5,194,000 |
| 用役費 | -1,848,000 |
| 計 | 14,286,000 |
| 外部資源化委託費 | 4,120,000 |
| 外部資源化運搬費 | 900,000 |
| 計 | 5,020,000 |
| 合計 | 19,306,000 |

第12章 今後の課題・施設整備スケジュール

第 1 2 章 今後の課題・施設整備スケジュール

第 1 節 今後の課題

1. 1 ごみ処理施設整備計画おける課題

(1) 水銀の法規制値への対策 (第 4 章 環境保全計画)

平成 25 年 10 月に「水銀に関する水俣条例」が採択され、平成 26 年 3 月には中央環境審議会にて「水銀に関する水俣条例を踏まえた今後の水銀対策について」が諮問された。これを受け、平成 26 年 4 月に大気・騒音運動部会に「水銀大気排出対策小委員会」が設置され、平成 26 年 11 月に「水俣条例を踏まえた今後の水銀大気排出対策について」のパブリックコメントが実施された。また、平成 27 年 3 月には「水銀による環境の汚染の防止に関する法律案」及び「大気汚染防止法の一部を改正する法律案」が閣議決定された。

上記の動向により、入札公告前に水銀に対する規制値等が定められた場合は、適宜公害防止条件等に反映させる。

(2) 送電線との離隔距離の考慮 (第 8 章 施設配置・動線計画)

本施設の計画においては、送電線との離隔距離を考慮する必要がある。

(3) 外部資源化委託先の選定 (第 9 章 プラント設備計画)

本施設の飛灰の処理方法・処理設備は、外部資源化委託先の搬入条件によって定められる。外部資源化委託先の候補の選定及び委託先の受入条件の確認（特異な条件の有無）を行う必要がある。

(4) 建設費・維持管理費の変動 (第 11 章 運営管理計画)

本施設の建設費・維持管理費は、昨今の情勢等によって大きく変動する可能性があるため、メーカーヒアリング等によって確認する必要がある。

1.2 その他の課題

(1) 循環型社会形成推進地域計画の見直し

本組合では、平成 23 年度に循環型社会形成推進地域計画を作成し、平成 26 年度に変更を行っているが、今後の事業の進捗状況（計画支援事業の精査、事業費の精査等）に応じた見直しが必要になると考えられる。

(2) 事業方式の検討

本施設における、施設整備及び運営事業の事業方式を決定する必要がある。また、事業実施に向けて、適切なリスク分担となるような事業スキーム（事業期間、業務範囲等）を検討していく必要がある。

第2節 施設整備スケジュール

本施設における施設整備スケジュールを以下に示す。

表 12-1 施設整備スケジュール

| 事業段階 | 年度 | | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | H27 | H28 | H29 | H30 | H31 | H32 | H33 |
| 環境影響評価 | ■ | ■ | | | | | |
| 事業者選定 | | | ■ | | | | |
| 建設工事 | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 供用開始 | | | | | | | → |

参考資料

参考資料 1 人口・ごみ量推計

参考資料 2 ごみ質データの整理

参考資料 3 排水に係る法規制値

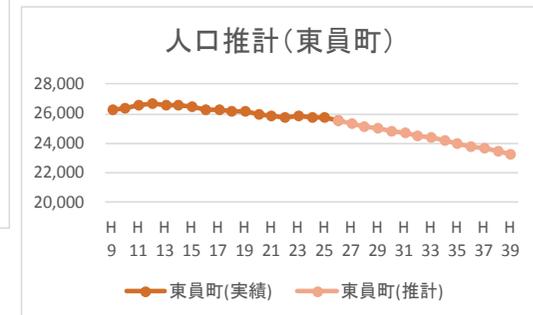
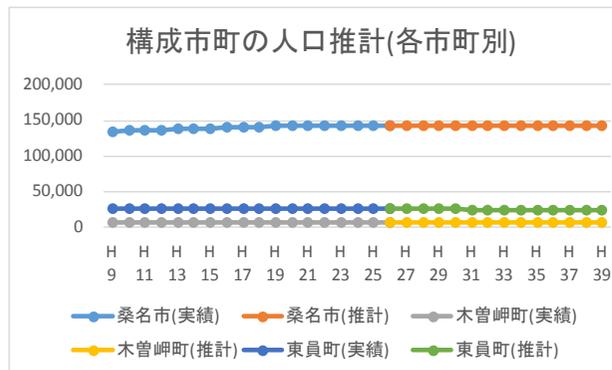
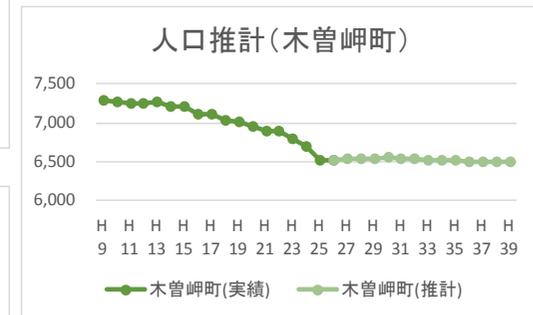
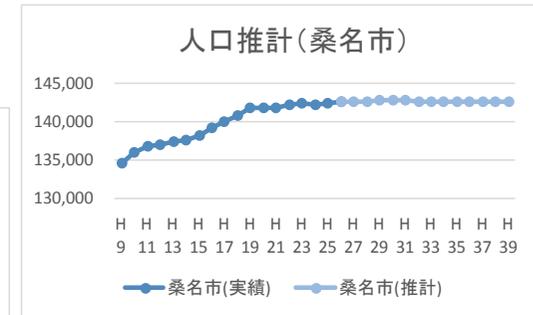
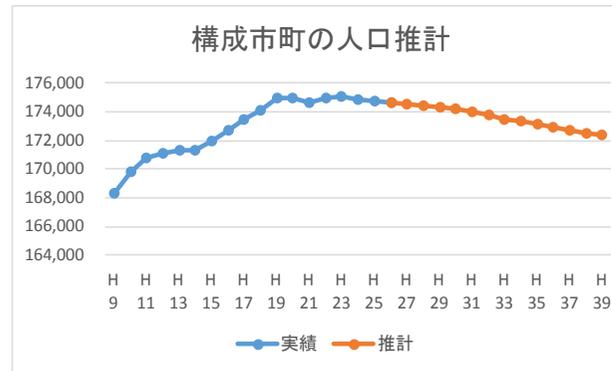
参考資料 1. 人口・ごみ量推計

1.1 人口推計

実績資料「人口」より作成し、人口推計値は平成 30,33,39 年度のみであった為、その間の年度は直線的に算出した。

構成市町別に将来人口を確認すると、桑名市、木曾岬町は横ばいとなっており、東員町が減少傾向となっている。

| | 年度 | 桑名市 | 木曾岬町 | 東員町 | 合計 | |
|------|-------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 実績値 | H 9 | 134,785 | 7,283 | 26,284 | 168,352 | |
| | H 10 | 136,138 | 7,275 | 26,429 | 169,842 | |
| | H 11 | 136,974 | 7,248 | 26,602 | 170,824 | |
| | H 12 | 137,146 | 7,249 | 26,674 | 171,069 | |
| | H 13 | 137,417 | 7,262 | 26,631 | 171,310 | |
| | H 14 | 137,592 | 7,222 | 26,543 | 171,357 | |
| | H 15 | 138,282 | 7,221 | 26,457 | 171,960 | |
| | H 16 | 139,355 | 7,111 | 26,256 | 172,722 | |
| | H 17 | 140,037 | 7,109 | 26,307 | 173,453 | |
| | H 18 | 140,984 | 7,036 | 26,136 | 174,156 | |
| | H 19 | 141,801 | 7,013 | 26,129 | 174,943 | |
| | H 20 | 141,975 | 6,947 | 26,007 | 174,929 | |
| | H 21 | 141,951 | 6,898 | 25,850 | 174,699 | |
| | H 22 | 142,236 | 6,897 | 25,811 | 174,944 | |
| | H 23 | 142,427 | 6,806 | 25,889 | 175,122 | |
| | H 24 | 142,347 | 6,709 | 25,763 | 174,819 | |
| | H 25 | 142,510 | 6,518 | 25,722 | 174,750 | |
| | 将来推計値 | H 26 | 142,588 | 6,526 | 25,541 | 174,655 |
| | | H 27 | 142,666 | 6,534 | 25,360 | 174,560 |
| | | H 28 | 142,745 | 6,542 | 25,180 | 174,467 |
| | | H 29 | 142,823 | 6,550 | 24,999 | 174,372 |
| | | H 30 | 142,901 | 6,558 | 24,818 | 174,277 |
| | | H 31 | 142,801 | 6,546 | 24,677 | 174,024 |
| | | H 32 | 142,701 | 6,535 | 24,535 | 173,771 |
| | | H 33 | 142,601 | 6,523 | 24,394 | 173,518 |
| H 34 | | 142,601 | 6,519 | 24,204 | 173,324 | |
| H 35 | | 142,601 | 6,515 | 24,013 | 173,129 | |
| H 36 | | 142,601 | 6,512 | 23,823 | 172,936 | |
| H 37 | | 142,601 | 6,508 | 23,633 | 172,742 | |
| H 38 | | 142,601 | 6,504 | 23,442 | 172,547 | |
| H 39 | | 142,601 | 6,500 | 23,252 | 172,353 | |



1.2 ごみ量推計

実績資料「過去10年間のごみ量実績」(平成30,33,39年予測ごみ量)より作成し,平成30,33,39年度の間の将来予測値は直線的に算出した。
 また参考資料3より,将来推計値の可燃破碎残渣の割合は不燃ごみ28.6%,粗大ごみ58.6%,プラスチック類3.4%として算出している。

| 年度 | 実績値 | | | | | | | | | | | 将来推計値 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | H31 | H32 | H33 | H34 | H35 | H36 | H37 | H38 | H39 | |
| 人口(人) | 171,960 | 172,722 | 173,453 | 174,156 | 174,943 | 174,929 | 174,699 | 174,944 | 175,122 | 174,819 | 174,750 | 174,655 | 174,560 | 174,467 | 174,372 | 174,277 | 174,024 | 173,771 | 173,518 | 173,324 | 173,129 | 172,936 | 172,742 | 172,547 | 172,353 | |
| 可燃ごみ | 年間(t/年) | 39261.60 | 41082.01 | 42479.55 | 44593.73 | 44211.42 | 43185.50 | 42235.22 | 42196.00 | 42291.26 | 42933.06 | 42978.03 | 42848.42 | 42718.82 | 42589.21 | 42459.61 | 42330.00 | 42233.66 | 42137.34 | 42041.00 | 41959.00 | 41877.00 | 41795.00 | 41713.00 | 41631.00 | 41549.00 |
| | 家庭系ごみ(t) | 27462.02 | 28256.29 | 28874.19 | 29194.01 | 28524.37 | 28806.63 | 28927.79 | 28825.32 | 29320.57 | 29696.17 | 29107.78 | 29058.22 | 29008.67 | 28959.11 | 28909.56 | 28860.00 | 28770.33 | 28680.67 | 28591.00 | 28514.83 | 28438.67 | 28362.50 | 28286.33 | 28210.17 | 28134.00 |
| | 事業系ごみ(t) | 11799.58 | 12825.72 | 13605.36 | 15399.72 | 15687.05 | 14378.87 | 13307.43 | 13370.68 | 12970.69 | 13236.89 | 13870.25 | 13790.20 | 13710.15 | 13630.10 | 13550.05 | 13470.00 | 13463.33 | 13456.67 | 13450.00 | 13444.17 | 13438.33 | 13432.50 | 13426.67 | 13420.83 | 13415.00 |
| | 日平均(t/日) | 107.57 | 112.55 | 116.38 | 122.17 | 121.13 | 118.31 | 115.71 | 115.60 | 115.87 | 117.63 | 117.75 | 117.39 | 117.04 | 116.68 | 116.32 | 115.97 | 115.71 | 115.45 | 115.18 | 114.95 | 114.73 | 114.51 | 114.29 | 114.06 | 113.83 |
| | 家庭系ごみ(t/日) | 75.24 | 77.41 | 79.11 | 79.98 | 78.15 | 78.92 | 79.25 | 78.97 | 80.33 | 81.36 | 79.75 | 79.61 | 79.48 | 79.34 | 79.20 | 79.07 | 78.82 | 78.58 | 78.33 | 78.12 | 77.91 | 77.71 | 77.50 | 77.29 | 77.08 |
| | 事業系ごみ(t/日) | 32.33 | 35.14 | 37.27 | 42.19 | 42.98 | 39.39 | 36.46 | 36.63 | 35.54 | 36.27 | 38.00 | 37.78 | 37.56 | 37.34 | 37.12 | 36.90 | 36.89 | 36.87 | 36.85 | 36.83 | 36.82 | 36.80 | 36.79 | 36.77 | 36.75 |
| 不燃ごみ | 年間(t/年) | 2669.85 | 2415.93 | 2532.72 | 2728.83 | 2488.85 | 2049.45 | 1838.44 | 1925.23 | 1797.61 | 1790.46 | 1780.02 | 1783.11 | 1786.21 | 1789.31 | 1792.41 | 1795.50 | 1793.50 | 1791.50 | 1789.50 | 1787.50 | 1785.50 | 1783.50 | 1781.50 | 1779.50 | 1777.50 |
| | 家庭系ごみ(t) | 1949.25 | 1795.20 | 1934.88 | 2116.05 | 1994.26 | 1651.69 | 1554.52 | 1538.26 | 1436.34 | 1504.41 | 1449.94 | 1460.95 | 1471.96 | 1482.98 | 1493.99 | 1505.00 | 1503.67 | 1502.33 | 1501.00 | 1499.33 | 1497.67 | 1496.00 | 1494.33 | 1492.67 | 1491.00 |
| | 事業系ごみ(t) | 720.60 | 620.73 | 597.84 | 612.78 | 494.59 | 397.76 | 283.92 | 386.97 | 361.27 | 286.05 | 330.08 | 322.16 | 314.25 | 306.33 | 298.42 | 290.50 | 289.83 | 289.17 | 288.50 | 288.17 | 287.83 | 287.50 | 287.17 | 286.83 | 286.50 |
| | 日平均(t/日) | 7.31 | 6.62 | 6.94 | 7.48 | 6.82 | 5.62 | 5.04 | 5.27 | 4.93 | 4.90 | 4.87 | 4.88 | 4.89 | 4.90 | 4.91 | 4.92 | 4.91 | 4.91 | 4.90 | 4.90 | 4.89 | 4.89 | 4.88 | 4.88 | 4.86 |
| | 家庭系ごみ(t/日) | 5.34 | 4.92 | 5.30 | 5.80 | 5.46 | 4.53 | 4.26 | 4.21 | 3.94 | 4.12 | 3.97 | 4.00 | 4.03 | 4.06 | 4.09 | 4.12 | 4.12 | 4.12 | 4.11 | 4.11 | 4.10 | 4.10 | 4.09 | 4.09 | 4.08 |
| | 事業系ごみ(t/日) | 1.97 | 1.70 | 1.64 | 1.68 | 1.36 | 1.09 | 0.78 | 1.06 | 0.99 | 0.78 | 0.90 | 0.88 | 0.86 | 0.84 | 0.82 | 0.80 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.79 | 0.78 |
| 粗大ごみ | 年間(t/年) | 2419.46 | 2389.94 | 2564.72 | 2673.36 | 2523.80 | 2493.88 | 2048.38 | 1975.72 | 1953.22 | 1884.54 | 1893.66 | 1890.75 | 1887.83 | 1884.93 | 1882.01 | 1879.10 | 1876.10 | 1873.10 | 1870.10 | 1865.77 | 1861.43 | 1857.10 | 1852.77 | 1848.43 | 1844.10 |
| | 家庭系ごみ(t) | 1175.12 | 1143.40 | 1197.52 | 1266.13 | 1167.06 | 1297.92 | 993.00 | 900.12 | 864.05 | 824.13 | 898.89 | 882.71 | 866.53 | 850.36 | 834.18 | 818.00 | 815.67 | 813.33 | 811.00 | 807.17 | 803.33 | 799.50 | 795.67 | 791.83 | 788.00 |
| | 事業系ごみ(t) | 1244.34 | 1246.54 | 1367.20 | 1407.23 | 1356.74 | 1195.96 | 1055.38 | 1075.60 | 1089.17 | 1060.41 | 994.77 | 1008.04 | 1021.30 | 1034.57 | 1047.83 | 1061.10 | 1060.43 | 1059.77 | 1059.10 | 1058.60 | 1058.10 | 1057.60 | 1057.10 | 1056.60 | 1056.10 |
| | 日平均(t/日) | 6.63 | 6.55 | 7.03 | 7.33 | 6.92 | 6.84 | 5.61 | 5.42 | 5.35 | 5.17 | 5.19 | 5.18 | 5.17 | 5.16 | 5.16 | 5.15 | 5.14 | 5.13 | 5.12 | 5.11 | 5.10 | 5.09 | 5.08 | 5.06 | 5.05 |
| | 家庭系ごみ(t/日) | 3.22 | 3.13 | 3.28 | 3.47 | 3.20 | 3.56 | 2.72 | 2.47 | 2.37 | 2.26 | 2.46 | 2.42 | 2.37 | 2.33 | 2.29 | 2.24 | 2.23 | 2.23 | 2.22 | 2.21 | 2.20 | 2.19 | 2.18 | 2.17 | 2.16 |
| | 事業系ごみ(t/日) | 3.41 | 3.42 | 3.75 | 3.86 | 3.72 | 3.28 | 2.89 | 2.95 | 2.98 | 2.91 | 2.73 | 2.76 | 2.80 | 2.83 | 2.87 | 2.91 | 2.91 | 2.90 | 2.90 | 2.90 | 2.90 | 2.90 | 2.90 | 2.89 | 2.89 |
| プラスチック類 | 年間(t/年) | 408.93 | 2597.86 | 2942.51 | 3023.47 | 3043.57 | 2188.21 | 1813.75 | 1744.07 | 1688.29 | 1642.99 | 1623.57 | 1627.66 | 1631.74 | 1635.83 | 1639.91 | 1644.00 | 1642.67 | 1641.33 | 1640.00 | 1638.50 | 1637.00 | 1635.50 | 1634.00 | 1632.50 | 1631.00 |
| | 家庭系ごみ(t) | 405.60 | 2578.49 | 2939.00 | 3022.17 | 3043.57 | 2188.21 | 1813.75 | 1744.07 | 1688.29 | 1642.99 | 1623.57 | 1627.66 | 1631.74 | 1635.83 | 1639.91 | 1644.00 | 1642.67 | 1641.33 | 1640.00 | 1638.50 | 1637.00 | 1635.50 | 1634.00 | 1632.50 | 1631.00 |
| | 事業系ごみ(t) | 3.33 | 19.37 | 3.51 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 日平均(t/日) | 1.12 | 7.11 | 8.06 | 8.28 | 8.34 | 6.00 | 4.97 | 4.78 | 4.63 | 4.50 | 4.45 | 4.46 | 4.47 | 4.48 | 4.49 | 4.50 | 4.50 | 4.50 | 4.49 | 4.49 | 4.48 | 4.48 | 4.48 | 4.47 | 4.47 |
| | 家庭系ごみ(t/日) | 1.11 | 7.06 | 8.05 | 8.28 | 8.34 | 6.00 | 4.97 | 4.78 | 4.63 | 4.50 | 4.45 | 4.46 | 4.47 | 4.48 | 4.49 | 4.50 | 4.50 | 4.50 | 4.49 | 4.49 | 4.48 | 4.48 | 4.48 | 4.47 | 4.47 |
| | 事業系ごみ(t/日) | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 総ごみ量 | 年間(t/年) | 44759.84 | 48485.74 | 50519.50 | 53019.39 | 52267.64 | 49917.04 | 47935.79 | 47841.02 | 47730.38 | 48251.05 | 48275.28 | 48149.94 | 48024.60 | 47899.28 | 47773.94 | 47648.60 | 47545.93 | 47443.27 | 47340.60 | 47250.77 | 47160.93 | 47071.10 | 46981.27 | 46891.43 | 46801.60 |
| | 家庭系ごみ(t) | 30991.99 | 33773.38 | 34945.59 | 35598.36 | 34729.26 | 33944.45 | 33289.06 | 33007.77 | 33309.25 | 33667.70 | 33080.18 | 33029.54 | 32978.90 | 32928.28 | 32877.64 | 32827.00 | 32732.34 | 32637.66 | 32543.00 | 32459.83 | 32376.67 | 32293.50 | 32210.33 | 32127.17 | 32044.00 |
| | 事業系ごみ(t) | 13767.85 | 14712.36 | 15573.91 | 17421.03 | 17538.38 | 15972.59 | 14646.73 | 14833.25 | 14421.13 | 14583.35 | 15195.10 | 15120.40 | 15045.70 | 14971.00 | 14896.30 | 14821.60 | 14813.59 | 14805.61 | 14797.60 | 14790.94 | 14784.26 | 14777.60 | 14770.94 | 14764.26 | 14757.60 |
| | 日平均(t/日) | 122.63 | 132.84 | 138.41 | 145.26 | 143.20 | 136.76 | 131.33 | 131.07 | 130.77 | 132.19 | 132.26 | 131.92 | 131.57 | 131.23 | 130.89 | 130.55 | 130.27 | 129.98 | 129.70 | 129.45 | 129.20 | 128.97 | 128.72 | 128.47 | 128.22 |
| | 家庭系ごみ(t/日) | 84.91 | 92.53 | 95.74 | 97.53 | 95.15 | 93.00 | 91.20 | 90.43 | 91.26 | 92.24 | 90.63 | 90.49 | 90.35 | 90.21 | 90.08 | 89.94 | 89.68 | 89.42 | 89.16 | 88.93 | 88.70 | 88.48 | 88.25 | 88.02 | 87.79 |
| | 事業系ごみ(t/日) | 37.72 | 40.31 | 42.67 | 47.73 | 48.05 | 43.76 | 40.13 | 40.64 | 39.51 | 39.95 | 41.63 | 41.43 | 41.22 | 41.02 | 40.81 | 40.61 | 40.59 | 40.56 | 40.54 | 40.52 | 40.50 | 40.49 | 40.47 | 40.45 | 40.43 |
| 可燃破碎残渣 | 年間(t/年) | | | | | | 2148.51 | 1838.09 | 2096.63 | 1913.91 | 1874.06 | 1845.04 | 1673.29 | 1672.61 | 1671.93 | 1671.25 | 1670.56 | 1668.18 | 1665.82 | 1663.44 | 1660.28 | 1657.11 | 1653.95 | 1650.79 | 1647.63 | 1644.46 |
| | 不燃ごみ(t) | | | | | | 538.00 | 444.00 | 628.41 | 545.43 | 565.42 | 537.29 | 509.97 | 510.86 | 511.74 | 512.63 | 513.51 | 512.94 | 512.37 | 511.80 | 511.23 | 510.65 | 510.08 | 509.51 | 508.94 | 508.37 |
| | 粗大ごみ(t) | | | | | | 1549.62 | 1303.17 | 1330.89 | 1282.47 | 1264.42 | 1263.39 | 1107.98 | 1106.27 | 1104.57 | 1102.86 | 1101.15 | 1099.39 | 1097.64 | 1095.88 | 1093.34 | 1090.80 | 1088.26 | 1085.72 | 1083.18 | 1080.64 |
| | プラスチック類(t) | | | | | | 60.89 | 90.92 | 137.33 | 86.01 | 44.22 | 44.36 | 55.34 | 55.48 | 55.62 | 55.76 | 55.90 | 55.85 | 55.81 | 55.76 | 55.71 | 55.66 | 55.61 | 55.56 | 55.51 | 55.45 |
| 焼却施設 | (t) | | | | | | 45334.01 | 44073.31 | 44292.63 | 44205.17 | 44807.12 | 44823.07 | 44521.71 | 44391.43 | 44261.14 | 44130.86 | 44000.56 | 43901.84 | 43803.16 | 43704.44 | 43619.28 | 43534.11 | 43448.95 | 43363.79 | 43278.63 | 43193.46 |
| | (t/日) | | | | | | 124.20 | 120.75 | 121.35 | 121.11 | 122.76 | 122.80 | 121.98 | 121.62 | 121.26 | 120.91 | 120.55 | 120.28 | 120.01 | 119.74 | 119.50 | 119.27 | 119.04 | 118.80 | 118.57 | 118.34 |

1.3 可燃破碎残渣

実績資料「ごみの割合」より作成した。各年度の不燃ごみ,粗大ごみ,プラスチック類に含まれる可燃破碎残渣の実績値を整理した。実績値のある平成 20～25 年度の可燃破碎残渣の割合を平均した値を,将来推計値の割合として使用する。

ただし,プラスチック類の可燃破碎残渣は,平成 23 年度より詳細分別を変更した為,直近 3 年間の平均の割合を使用する。

| 年度 | H20 | | H21 | | H22 | | H23 | | H24 | | H25 | | H20～25平均
割合
(%) | |
|---------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|-------|
| | ごみ量
(t) | 割合
(%) | | |
| 不燃ごみ | 不燃物 | 765.0424 | 36.6% | 770.0642 | 41.1% | 667.0733 | 34.0% | 651.3469 | 35.4% | 639.779 | 34.9% | 638.362 | 35.1% | 36.2% |
| | 資源物 | 787.7764 | 37.7% | 659.5041 | 35.2% | 664.6305 | 33.9% | 640.6707 | 34.9% | 626.2502 | 34.2% | 643.8813 | 35.4% | 35.2% |
| | 可燃物 | 538.0011 | 25.7% | 444.0017 | 23.7% | 628.4061 | 32.1% | 545.4324 | 29.7% | 565.4208 | 30.9% | 537.2867 | 29.5% | 28.6% |
| | 計 | 2090.82 | | 1873.57 | | 1960.11 | | 1837.45 | | 1831.45 | | 1819.53 | | |
| 粗大ごみ | 不燃物 | 651.5573 | 23.6% | 567.6789 | 24.6% | 490.7883 | 22.3% | 508.4609 | 23.4% | 486.081 | 23.2% | 487.9118 | 22.9% | 23.3% |
| | 資源物 | 558.4922 | 20.2% | 431.7296 | 18.8% | 384.901 | 17.4% | 379.7526 | 17.5% | 349.3754 | 16.6% | 379.1289 | 17.8% | 18.1% |
| | 可燃物 | 1549.621 | 56.2% | 1303.171 | 56.6% | 1330.891 | 60.3% | 1282.467 | 59.1% | 1264.424 | 60.2% | 1263.389 | 59.3% | 58.6% |
| | 計 | 2759.67 | | 2302.58 | | 2206.58 | | 2170.68 | | 2099.88 | | 2130.43 | | |
| プラスチック類 | 不燃物 | 10.79 | 0.5% | 26.16 | 1.4% | 25.71 | 1.4% | 25.44 | 1.4% | 32.42 | 1.9% | 38.28 | 2.3% | 1.8% |
| | 資源物 | 2153.57 | 96.8% | 1768.56 | 93.8% | 1650.65 | 91.0% | 1644.33 | 93.7% | 1632.91 | 95.5% | 1606.88 | 95.1% | 94.8% |
| | 可燃物 | 60.89 | 2.7% | 90.92 | 4.8% | 137.33 | 7.6% | 86.01 | 4.9% | 44.22 | 2.6% | 44.36 | 2.6% | 3.4% |
| | 計 | 2225.25 | | 1885.64 | | 1813.69 | | 1755.78 | | 1709.55 | | 1689.52 | | |
| 不燃・粗大※ | 不燃物 | 1416.6 | 29.2% | 1337.743 | 32.1% | 1157.862 | 27.8% | 1159.808 | 28.9% | 1125.86 | 28.6% | 1126.27 | 28.5% | 29.2% |
| | 資源物 | 1346.269 | 27.8% | 1091.234 | 26.1% | 1049.532 | 25.2% | 1020.423 | 25.5% | 975.6256 | 24.8% | 1023.01 | 25.9% | 25.9% |
| | 可燃物 | 2087.622 | 43.0% | 1747.173 | 41.8% | 1959.297 | 47.0% | 1827.899 | 45.6% | 1829.844 | 46.6% | 1800.68 | 45.6% | 44.9% |
| | 計 | 4850.49 | | 4176.15 | | 4166.69 | | 4008.13 | | 3931.33 | | 3949.96 | | |

【可燃破碎残渣の割合（平成 20～25 年度の平均）】

- ・不燃ごみ中の可燃破碎残渣 28.6%
- ・粗大ごみ中の可燃破碎残渣 58.6%
- ・プラスチック類中の可燃破碎残渣 3.4%
- ・不燃粗大ごみ中の可燃破碎残渣 44.9%

参考資料 2. ごみ質データの整理

1.1 ごみ質データの整理

計画ごみ質の設定にあたり、可燃ごみの三成分や種類別組成などの条件が必要となる。これらの割合を設定するうえで、分析されたごみ質の組成を精査することは重要である。ここではごみ質データの精査方法を示す。

(1) 可燃ごみの三成分実績

可燃ごみの三成分について、以下の図 1 に各年度の傾向を示す。

平成 17～25 年度までの 9 年間の可燃ごみ三成分について、平成 22 年度に、灰分の割合が小さくなっている以外に大きな変動は見られなかった。

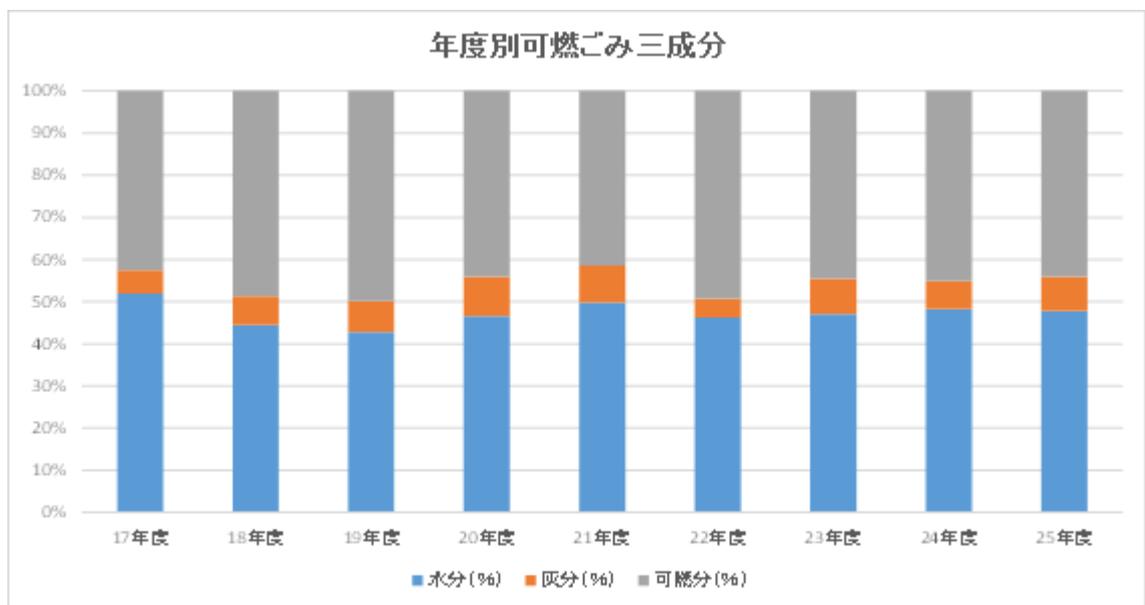
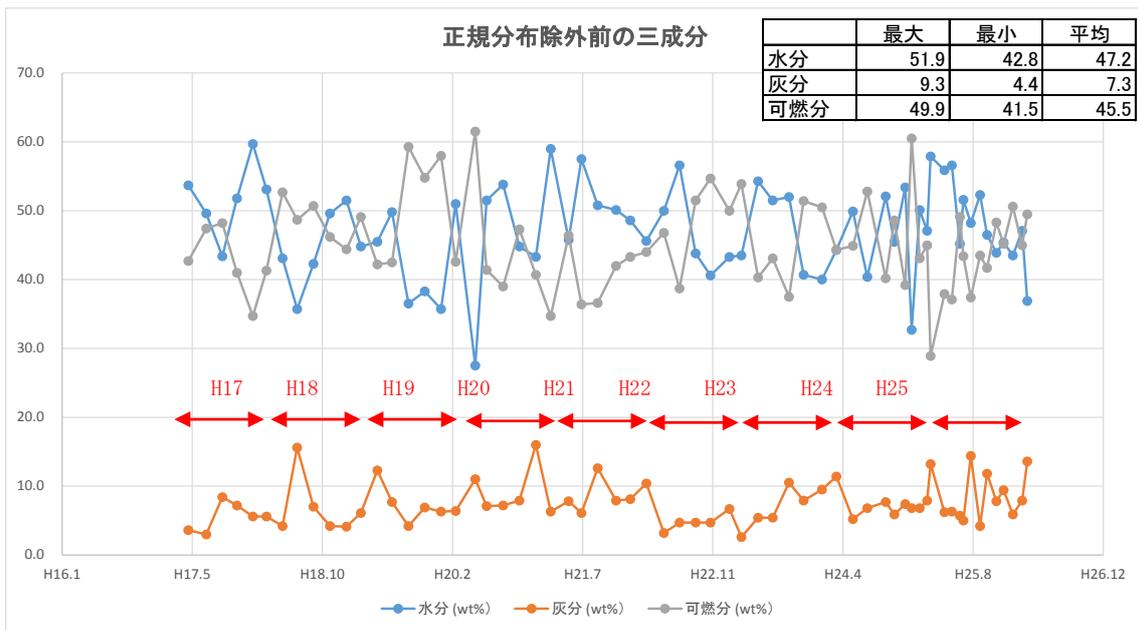


図 1 各年度の可燃ごみの三成分の傾向

(2) 可燃ごみの三成分のデータ選定

1) 可燃ごみの三成分のデータ選定

分析された可燃ごみの三成分について、大きな変動は見られなかったものの、設定に際し、統計上有効であるデータを選定することとした。三成分の組成に関して、過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから正規分布しているものとみなし、90%信頼区間の両端を削除した平均値を採用する方法を用いた。以下の図2にデータ除外前と除外後を示す。



※灰分にて端数調整

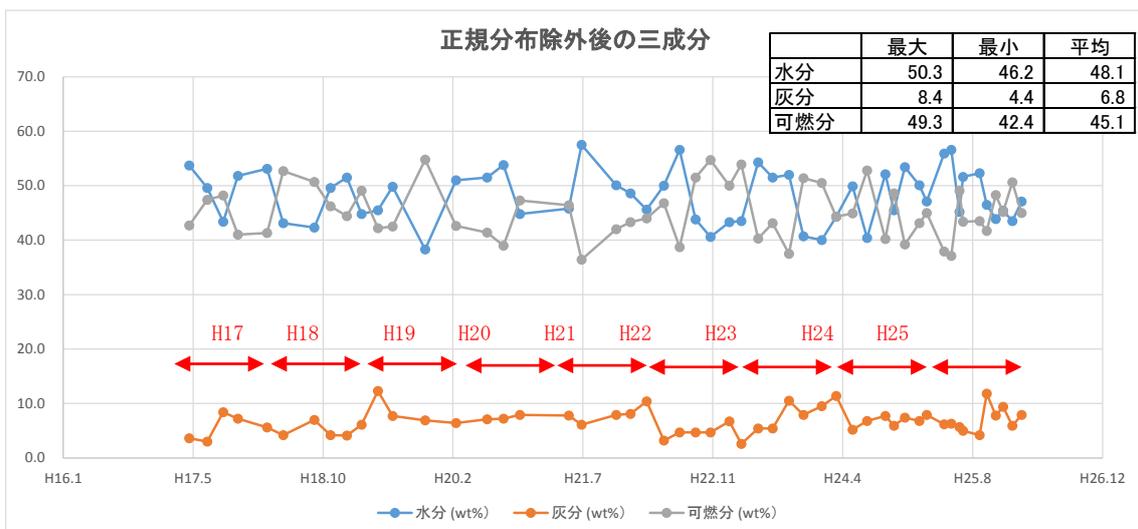
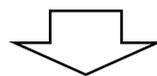


図 2 可燃ごみ三成分のデータ除外過程

2) 可燃ごみ三成分の相関について

除外後の可燃ごみの三成分データを用いて、灰分と可燃分及び灰分と水分の相関関係を以下のように確認した。その結果、強い相関関係は見られなかった。

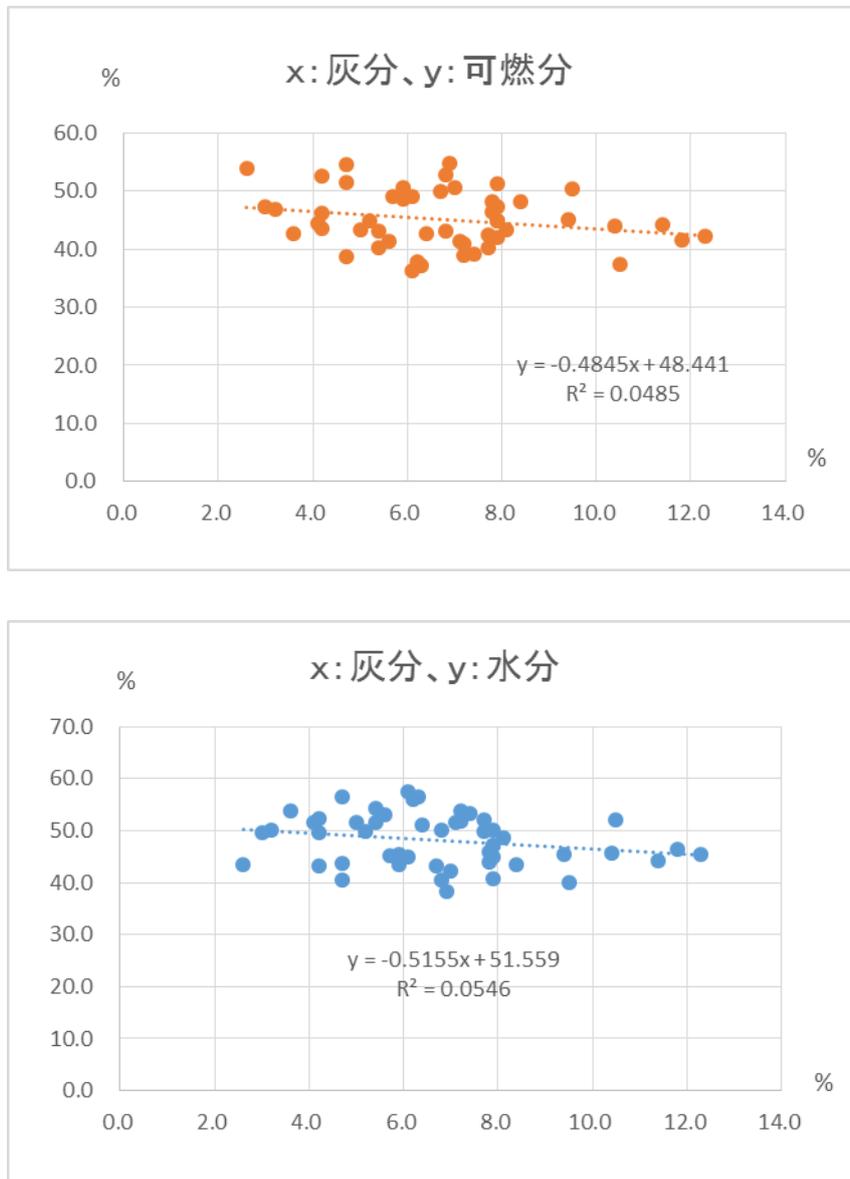


図 3 可燃ごみの三成分の相関

(3) 可燃ごみ種類の組成のデータ選定

可燃ごみ種類組成のデータについても三成分と同様に過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから正規分布しているものとみなし、90%信頼区間の両端を削除した平均値を採用する方法を用いた。以下の図4にデータ除外前と除外後を示す。

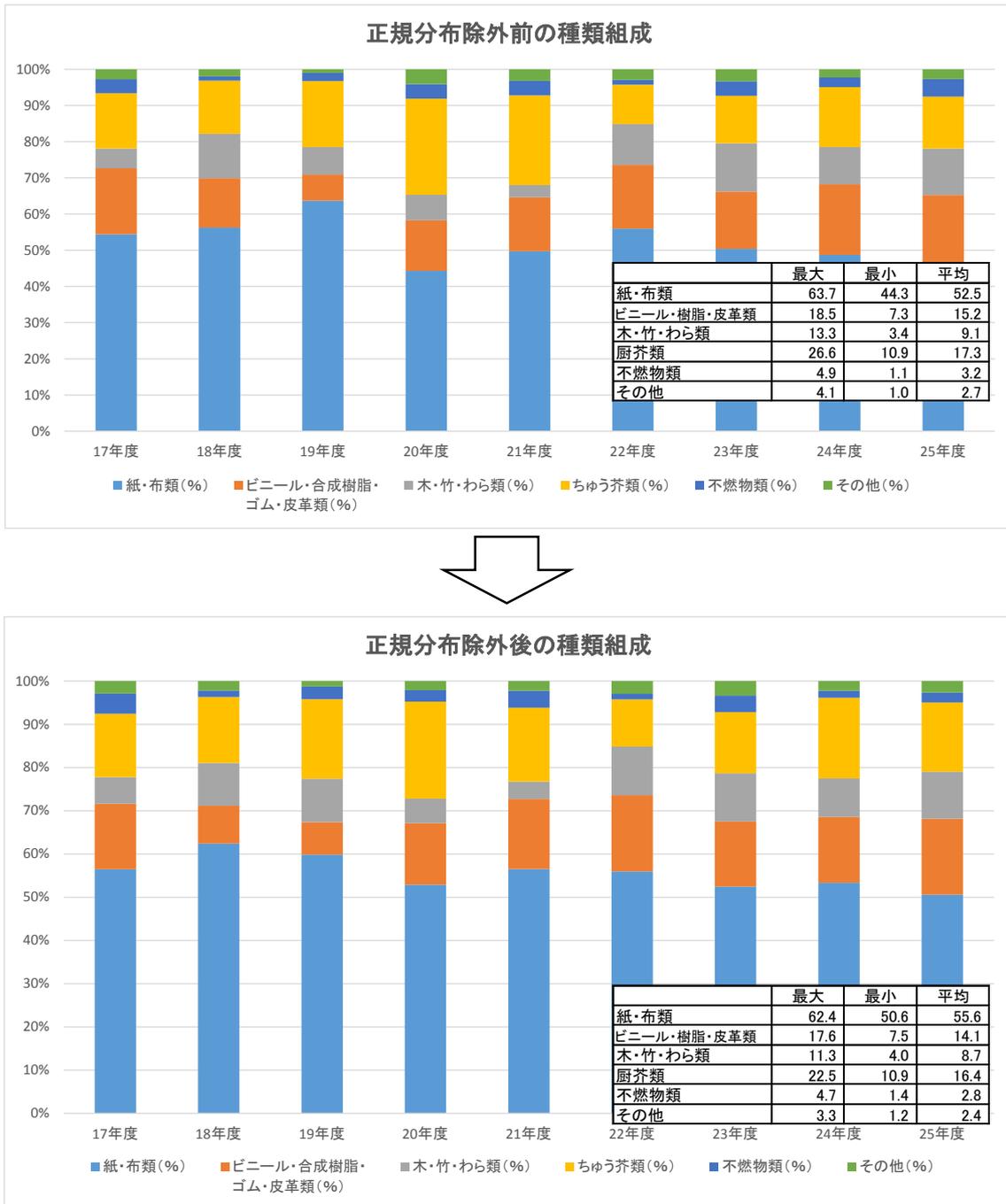


図 4 種類組成のデータ除外過程

(4) 単位体積重量のデータ選定

単位体積重量のデータについても三成分と同様に過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから正規分布しているものとみなし、90%信頼区間の両端を削除した平均値を採用する。

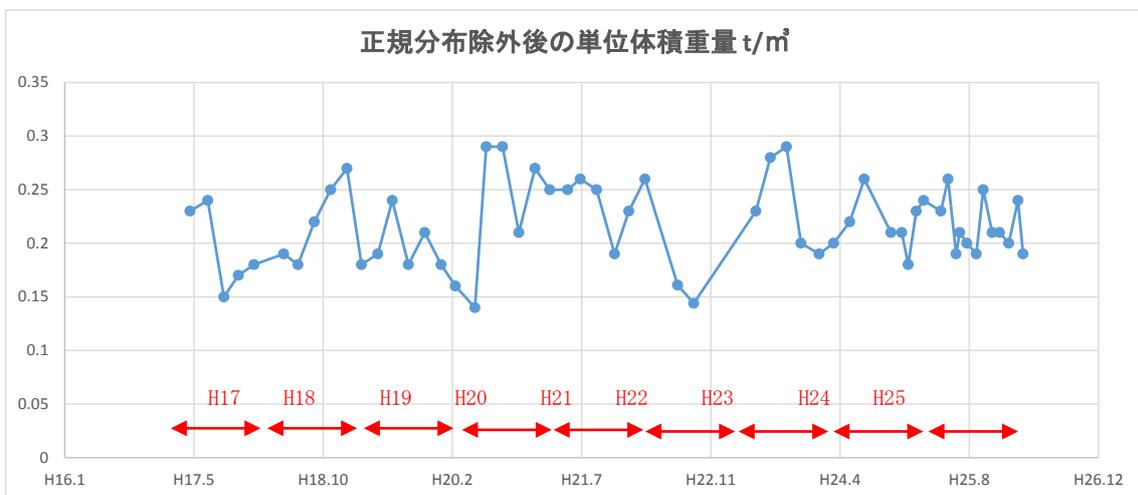
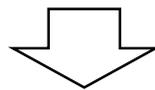


図 5 単位体積重量のデータ除外過程

(5) 低位発熱量のデータ選定

低位発熱量のデータについても三成分と同様に過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから正規分布しているものとみなし、90%信頼区間の両端を削除した平均値を採用する方法を用いた。以下の図6にデータ除外前と除外後を示す。

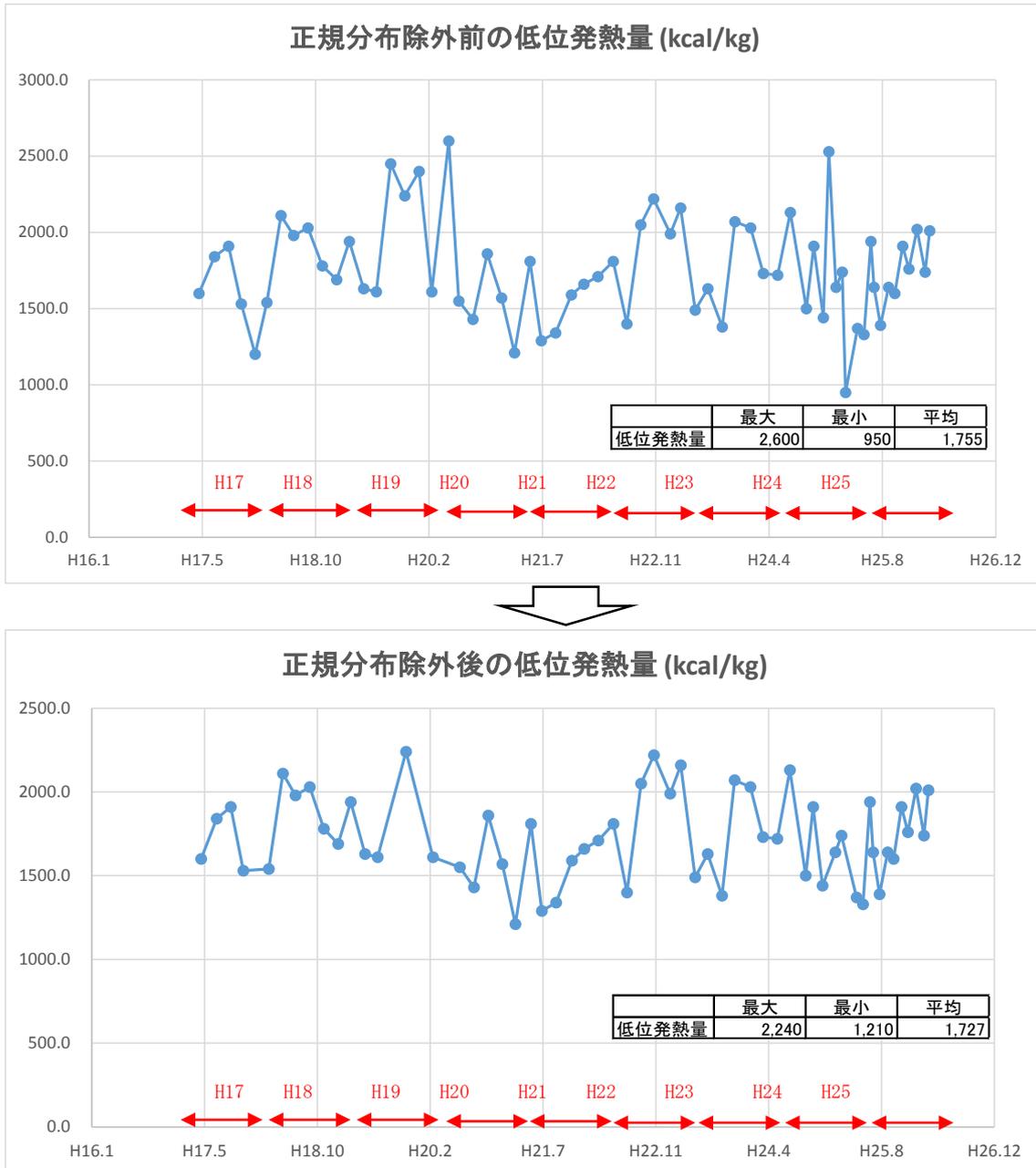


図 6 低位発熱量のデータ除外過程

※今回、低位発熱量の最大値、最小値について、新施設の設計を行う際に用いることとしている。ごみ質変動へ対応する為、その比が2.5倍以内にて、可能な限り幅を広く設定する必要がある。低位発熱量に関しては、各月の最大値、最小値にて、整理する。

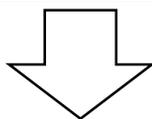
1.2 ごみ質データの整理結果

(1) ごみ質データの整理結果

今回、ごみ質のデータ整理においては、分別の変更等なく、過去9年間ほぼ毎月分のデータがあり、データ数としては、十分にあることから正規分布しているものとみなし、90%信頼区間の両端を削除した平均値を採用する方法を用いることとした。

その結果をまとめると以下ようになる。

| 湿式データ | | | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 平均 | 最大 | 最小 |
|----------------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 単位体積重量 (t/m ³) | | | 0.182 | 0.215 | 0.193 | 0.242 | 0.240 | 0.110 | 0.232 | 0.244 | 0.215 | 0.208 | 0.244 | 0.110 |
| 種
類
組 | (湿基準) | 紙・布類 (%) | 54.40 | 56.25 | 63.67 | 44.32 | 49.72 | 55.97 | 50.42 | 51.16 | 46.70 | 52.51 | 63.67 | 44.32 |
| | | ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類 (%) | 18.22 | 13.65 | 7.25 | 13.95 | 14.93 | 17.62 | 15.82 | 16.75 | 18.53 | 15.19 | 18.53 | 7.25 |
| | | 木・竹・わら類 (%) | 5.48 | 12.30 | 7.55 | 7.07 | 3.37 | 11.25 | 13.32 | 8.91 | 12.85 | 9.12 | 13.32 | 3.37 |
| | | ちゅう芥類 (%) | 15.28 | 14.68 | 18.27 | 26.57 | 24.75 | 10.92 | 13.12 | 17.90 | 14.36 | 17.32 | 26.57 | 10.92 |
| | | 不燃物類 (%) | 3.88 | 1.13 | 2.27 | 4.03 | 4.05 | 1.35 | 4.00 | 2.98 | 4.87 | 3.17 | 4.87 | 1.13 |
| | | その他 (%) | 2.73 | 1.98 | 1.00 | 4.07 | 3.18 | 2.90 | 3.33 | 2.30 | 2.69 | 4.07 | 1.00 | 4.07 |
| 成 | | 計 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | | |
| 三成分 | | 水分 (%) | 51.88 | 44.50 | 42.80 | 46.65 | 49.73 | 46.30 | 47.13 | 47.68 | 47.76 | 47.17 | 51.88 | 42.80 |
| | | 灰分 (%) | 5.57 | 6.87 | 7.30 | 9.25 | 8.82 | 4.43 | 8.35 | 7.52 | 8.18 | 7.37 | 9.25 | 4.43 |
| | | 可燃分 (%) | 42.55 | 48.63 | 49.90 | 44.10 | 41.45 | 49.27 | 44.52 | 44.80 | 44.06 | 45.48 | 49.90 | 41.45 |
| | | 計 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | |
| 低位発熱量 (kcal/kg) | | | 1,603 | 1,922 | 1,990 | 1,703 | 1,567 | 1,938 | 1,722 | 1,729 | 1,696 | 1,763 | 1,990 | 1,567 |



| 湿式データ | | | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 平均 | 最大 | 最小 |
|----------------------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 単位体積重量 (t/m ³) | | | 0.194 | 0.215 | 0.193 | 0.242 | 0.240 | 0.153 | 0.232 | 0.221 | 0.215 | 0.212 | 0.242 | 0.153 |
| 種
類
組 | (湿基準) | 紙・布類 (%) | 56.50 | 62.40 | 59.87 | 52.90 | 56.53 | 55.97 | 52.48 | 53.33 | 50.59 | 55.63 | 62.40 | 50.59 |
| | | ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類 (%) | 15.12 | 8.75 | 7.50 | 14.25 | 16.20 | 17.62 | 15.04 | 15.27 | 17.55 | 14.14 | 17.62 | 7.50 |
| | | 木・竹・わら類 (%) | 6.18 | 9.93 | 10.03 | 5.65 | 4.03 | 11.25 | 11.16 | 8.90 | 10.90 | 8.67 | 11.25 | 4.03 |
| | | ちゅう芥類 (%) | 14.66 | 15.25 | 18.40 | 22.45 | 17.07 | 10.92 | 14.14 | 18.63 | 16.03 | 16.39 | 22.45 | 10.92 |
| | | 不燃物類 (%) | 4.66 | 1.50 | 2.97 | 2.65 | 3.93 | 1.35 | 3.86 | 1.63 | 2.31 | 2.76 | 4.66 | 1.35 |
| | | その他 (%) | 2.88 | 2.18 | 1.23 | 2.10 | 2.23 | 2.90 | 3.32 | 2.23 | 2.63 | 2.41 | 3.32 | 1.23 |
| 成 | | 計 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | | |
| 三成分 | | 水分 (%) | 50.32 | 46.26 | 46.15 | 50.03 | 49.52 | 46.30 | 47.13 | 48.36 | 48.80 | 48.09 | 50.32 | 46.15 |
| | | 灰分 (%) | 5.56 | 5.12 | 8.33 | 7.40 | 8.06 | 4.43 | 8.35 | 6.81 | 7.02 | 6.79 | 8.35 | 4.43 |
| | | 可燃分 (%) | 44.12 | 48.62 | 45.53 | 42.57 | 42.42 | 49.27 | 44.52 | 44.83 | 44.18 | 45.12 | 49.27 | 42.42 |
| | | 計 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | |
| 低位発熱量 (kcal/kg) | | | 1,684 | 1,922 | 1,773 | 1,524 | 1,567 | 1,938 | 1,722 | 1,726 | 1,696 | 1,728 | 1,938 | 1,524 |

図 7 ごみ質データの整理結果

1.3 実績データ

以下にデータ選定を行う前の実績データを示す。

| 採取日 | | 5月 | 7月 | 9月 | 11月 | 1月 | 3月 | 平均 | |
|--------|-------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 平成17年度 | 紙・布類 | 61.4 | 43.9 | 40.4 | 51.4 | 60.4 | 68.9 | 54.40 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 7.5 | 33.7 | 20.7 | 13.1 | 21.6 | 12.7 | 18.22 | |
| | 木・竹・わら類 | 7.5 | 2.0 | 2.9 | 15.0 | 2.3 | 3.2 | 5.48 | |
| | 厨芥類 | 21.7 | 18.4 | 25.3 | 8.2 | 7.5 | 10.6 | 15.28 | |
| | 不燃物類 | 0.3 | 0.0 | 7.9 | 7.3 | 4.1 | 3.7 | 3.88 | |
| | その他 | 1.6 | 2.0 | 2.8 | 5.0 | 4.1 | 0.9 | 2.73 | |
| | 単位体積重量 | kg/m ³ | 230.0 | 240.0 | 150.0 | 170.0 | 180.0 | 120.0 | 181.67 |
| | 水分 | (wt%) | 53.7 | 49.6 | 43.4 | 51.8 | 59.7 | 53.1 | 51.88 |
| | 灰分 | (wt%) | 3.6 | 3.0 | 8.4 | 7.2 | 5.6 | 5.6 | 5.57 |
| | 可燃分 | (wt%) | 42.7 | 47.4 | 48.2 | 41.0 | 34.7 | 41.3 | 42.55 |
| | 低位発熱量 | (kcal/kg) | 1600.0 | 1840.0 | 1910.0 | 1530.0 | 1200.0 | 1540.0 | 1603.33 |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 6.7 | 7.7 | 8.0 | 6.4 | 5.0 | 6.4 | 6.70 | |
| 平成18年度 | 紙・布類 | 59.5 | 61.8 | 62.6 | 40.7 | 47.2 | 65.7 | 56.3 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 10.0 | 11.4 | 7.5 | 15.0 | 31.9 | 6.1 | 13.7 | |
| | 木・竹・わら類 | 16.5 | 1.6 | 9.8 | 25.7 | 8.4 | 11.8 | 12.3 | |
| | 厨芥類 | 12.0 | 21.3 | 15.4 | 16.2 | 10.9 | 12.3 | 14.7 | |
| | 不燃物類 | 0.6 | 1.0 | 3.0 | 0.8 | 0.0 | 1.4 | 1.1 | |
| | その他 | 1.4 | 2.9 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 2.7 | 2.0 | |
| | 単位体積重量 | kg/m ³ | 190 | 180 | 220 | 250 | 270 | 180 | 215 |
| | 水分 | (wt%) | 43.1 | 35.7 | 42.3 | 49.6 | 51.5 | 44.8 | 44.50 |
| | 灰分 | (wt%) | 4.2 | 15.6 | 7.0 | 4.2 | 4.1 | 6.1 | 6.87 |
| | 可燃分 | (wt%) | 52.7 | 48.7 | 50.7 | 46.2 | 44.4 | 49.1 | 48.63 |
| | 低位発熱量 | (kcal/kg) | 2,110 | 1,980 | 2,030 | 1,780 | 1,690 | 1,940 | 1,922 |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 8.83 | 8.28 | 8.49 | 7.45 | 7.07 | 8.12 | 8.04 | |
| 平成19年度 | 紙・布類 | 83.1 | 38.7 | 65.8 | 80.6 | 54.7 | 59.1 | 63.7 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 6.4 | 12.2 | 4.2 | 2.4 | 8.8 | 9.5 | 7.3 | |
| | 木・竹・わら類 | 4.1 | 5.7 | 16.4 | 5.4 | 2.6 | 11.1 | 7.6 | |
| | 厨芥類 | 4.4 | 39.2 | 10.5 | 10.8 | 32.2 | 12.5 | 18.3 | |
| | 不燃物類 | 1.6 | 2.8 | 1.7 | 0.3 | 0.6 | 6.6 | 2.3 | |
| | その他 | 0.4 | 1.4 | 1.4 | 0.5 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | |
| | 単位体積重量 | kg/m ³ | 190 | 240 | 180 | 210 | 180 | 160 | 193 |
| | 水分 | (wt%) | 45.5 | 49.8 | 36.5 | 38.3 | 35.7 | 51.0 | 42.80 |
| | 灰分 | (wt%) | 12.3 | 7.7 | 4.2 | 6.9 | 6.3 | 6.4 | 7.30 |
| | 可燃分 | (wt%) | 42.2 | 42.5 | 59.3 | 54.8 | 58.0 | 42.6 | 49.90 |
| | 低位発熱量 | (kcal/kg) | 1,630 | 1,610 | 2,450 | 2,240 | 2,400 | 1,610 | 1,990 |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 6.82 | 6.73 | 10.25 | 9.37 | 10.04 | 6.73 | 8.32 | |

| 採取日 | | 5月 | 7月 | 9月 | 11月 | 1月 | 3月 | 平均 | |
|--------|-------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|--------|
| 平成20年度 | 紙・布類 | 62.9 | 45.4 | 42.9 | 44.7 | 32.7 | 37.3 | 44.32 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 7.7 | 11.9 | 20.8 | 20.5 | 7.0 | 15.8 | 13.95 | |
| | 木・竹・わら類 | 5.5 | 11.9 | 5.8 | 12.7 | 4.4 | 2.1 | 7.07 | |
| | 厨芥類 | 19.0 | 21.7 | 25.9 | 15.3 | 38.3 | 39.2 | 26.57 | |
| | 不燃物類 | 4.2 | 2.3 | 1.1 | 1 | 13.8 | 1.8 | 4.03 | |
| | その他 | 0.7 | 6.8 | 3.5 | 5.8 | 3.8 | 3.8 | 4.07 | |
| | 単位体積重量 | kg/m ³ | 140 | 290 | 290 | 210 | 270 | 250 | 241.67 |
| | 水分 | | 27.5 | 51.5 | 53.8 | 44.8 | 43.3 | 59.0 | 46.65 |
| | 灰分 | (wt%) | 11 | 7.1 | 7.2 | 7.9 | 16.0 | 6.3 | 9.25 |
| | 可燃分 | | 61.5 | 41.4 | 39.0 | 47.3 | 40.7 | 34.7 | 44.10 |
| 低位発熱量 | (kcal/kg) | 2,600 | 1,550 | 1,430 | 1,860 | 1,570 | 1,210 | 1,703 | |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 10.88 | 6.48 | 5.98 | 7.78 | 6.57 | 5.06 | 7.13 | |
| 平成21年度 | 紙・布類 | 41.4 | 48.2 | 36.4 | 57.3 | 50.9 | 64.1 | 49.72 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 15.2 | 14.7 | 12.2 | 19.8 | 13.6 | 14.1 | 14.93 | |
| | 木・竹・わら類 | 2.5 | 2.3 | 3.7 | 7.4 | 1.9 | 2.4 | 3.37 | |
| | 厨芥類 | 35.9 | 29.8 | 36.2 | 9.8 | 25.2 | 11.6 | 24.75 | |
| | 不燃物類 | 3.8 | 2.6 | 7.0 | 3.8 | 1.7 | 5.4 | 4.05 | |
| | その他 | 1.2 | 2.4 | 4.5 | 1.9 | 6.7 | 2.4 | 3.18 | |
| | 単位体積重量 | (kg/m ³) | 250 | 260 | 250 | 190 | 230 | 260 | 240.00 |
| | 水分 | | 45.8 | 57.5 | 50.8 | 50.1 | 48.6 | 45.6 | 49.73 |
| | 灰分 | (wt%) | 7.8 | 6.1 | 12.6 | 7.9 | 8.1 | 10.4 | 8.82 |
| | 可燃分 | | 46.4 | 36.4 | 36.6 | 42.0 | 43.3 | 44.0 | 41.45 |
| 低位発熱量 | (kcal/kg) | 1,810 | 1,290 | 1,340 | 1,590 | 1,660 | 1,710 | 1,567 | |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 7.57 | 5.40 | 5.60 | 6.65 | 6.94 | 7.15 | 6.55 | |
| 平成22年度 | 紙・布類 | 54.5 | 50.6 | 58.2 | 61.5 | 47.7 | 63.3 | 55.97 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 19.4 | 16.9 | 17.6 | 19.1 | 16.5 | 16.2 | 17.62 | |
| | 木・竹・わら類 | 13.9 | 8.6 | 6.3 | 12.8 | 20.7 | 5.2 | 11.25 | |
| | 厨芥類 | 6.7 | 18.5 | 14.6 | 4.3 | 10.5 | 10.9 | 10.92 | |
| | 不燃物類 | 1.2 | 1.6 | 0.3 | 1.2 | 3.4 | 0.4 | 1.35 | |
| | その他 | 4.2 | 3.8 | 3.0 | 1.2 | 1.3 | 3.9 | 2.90 | |
| | 単位体積重量 | (kg/m ³) | 73 | 161 | 144 | 96 | 93 | 90 | 109.50 |
| | 水分 | | 50 | 56.6 | 43.8 | 40.6 | 43.3 | 43.5 | 46.30 |
| | 灰分 | (wt%) | 3.2 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 6.7 | 2.6 | 4.43 |
| | 可燃分 | | 46.8 | 38.7 | 51.5 | 54.7 | 50 | 53.9 | 49.27 |
| 低位発熱量 | (kcal/kg) | 1,810 | 1,400 | 2,050 | 2,220 | 1,990 | 2,160 | 1,938.33 | |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 7.56 | 5.87 | 8.6 | 9.28 | 8.33 | 9.06 | 8.12 | |
| 平成23年度 | 紙・布類 | 66.2 | 50.5 | 51.6 | 40.1 | 47.3 | 46.8 | 50.42 | |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | 8.1 | 16.7 | 15.8 | 19.7 | 18.3 | 16.3 | 15.82 | |
| | 木・竹・わら類 | 1.5 | 22.1 | 6 | 24.1 | 17.4 | 8.8 | 13.32 | |
| | 厨芥類 | 22.2 | 2.8 | 16.7 | 8 | 7.5 | 21.5 | 13.12 | |
| | 不燃物類 | 0.8 | 3.9 | 5.2 | 4.7 | 5.7 | 3.7 | 4.00 | |
| | その他 | 1.2 | 4.0 | 4.7 | 3.4 | 3.8 | 2.9 | 3.33 | |
| | 単位体積重量 | (kg/m ³) | 230 | 280 | 290 | 200 | 190 | 200 | 231.67 |
| | 水分 | | 54.3 | 51.5 | 52 | 40.7 | 40 | 44.3 | 47.13 |
| | 灰分 | (wt%) | 5.4 | 5.4 | 10.5 | 7.9 | 9.5 | 11.4 | 8.35 |
| | 可燃分 | | 40.3 | 43.1 | 37.5 | 51.4 | 50.5 | 44.3 | 44.52 |
| 低位発熱量 | (kcal/kg) | 1,490 | 1,630 | 1,380 | 2,070 | 2,030 | 1,730 | 1,721.67 | |
| 低位発熱量 | (MJ/kg) | 6.23 | 6.82 | 5.77 | 8.66 | 8.49 | 7.24 | 7.20 | |

| 採取日 | | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 平均 |
|-------------|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平成24年度 | 紙・布類 | | 35.1 | | 37.6 | | 52.8 | | | | 55.9 | 69.5 | 47.6 | 51.7 |
| | ビニール・樹脂・皮革類 | | 29.1 | | 35.5 | | 11.7 | | | | 8.2 | 13.1 | 14.4 | 6.9 |
| | 木・竹・わら類 | (wt%) | 11.7 | | 16.4 | | 16.8 | | | | 2 | 4.4 | 4.4 | 1.5 |
| | 厨芥類 | | 22.0 | | 5.5 | | 13.4 | | | | 14.4 | 14.2 | 29.3 | 25.9 |
| | 不燃物類 | | 0.7 | | 2.8 | | 1.8 | | | | 3.4 | 0 | 1.5 | 11.2 |
| | その他 | | 1.4 | | 2.2 | | 3.5 | | | | 1.9 | 0.9 | 2.8 | 2.8 |
| | 単位体積重量 | (kg/m3) | 220 | | 260 | | 320 | | 210 | | 210 | 180 | 240 | 330 |
| | 水分 | | 49.9 | | 40.4 | | 52.1 | | 45.5 | | 53.4 | 32.7 | 47.1 | 57.9 |
| | 灰分 | (wt%) | 5.2 | | 6.8 | | 7.7 | | 5.9 | | 7.4 | 6.8 | 7.9 | 13.2 |
| | 可燃分 | | 44.9 | | 52.8 | | 40.2 | | 48.6 | | 39.2 | 60.5 | 45.0 | 28.9 |
| | 低位発熱量 | (kcal/kg) | 1720 | | 2130 | | 1500 | | 1910 | | 1440 | 2530 | 1740 | 950 |
| | 低位発熱量 | (MJ/kg) | 7.20 | | 8.91 | | 6.27 | | 7.99 | | 6.02 | 10.59 | 7.28 | 3.97 |
| | 平成25年度 | 紙・布類 | | 37.9 | 43.5 | 55.2 | 22.6 | 39.4 | 38.4 | 50.7 | 46.6 | 56.8 | 47.6 | 59.0 |
| ビニール・樹脂・皮革類 | | | 14.3 | 23.2 | 22.0 | 18.0 | 14.0 | 14.3 | 18.7 | 15.0 | 31.9 | 14.4 | 18.8 | 18.5 |
| 木・竹・わら類 | | (wt%) | 8.7 | 27.1 | 22.0 | 13.6 | 20.4 | 17.4 | 19.2 | 1.5 | 17.5 | 0.3 | 4.4 | 2.1 |
| 厨芥類 | | | 11.7 | 10.9 | 6.3 | 5.5 | 16.0 | 23.5 | 12.1 | 27.0 | 13.7 | 29.3 | 11.2 | 14.4 |
| 不燃物類 | | | 0.5 | 2.9 | 2.5 | 1.8 | 19.0 | 3.5 | 13.3 | 0.6 | 3.9 | 4.7 | 1.5 | 4.2 |
| その他 | | | 2.1 | 3.4 | 2.5 | 1.9 | 4.0 | 2.2 | 2.7 | 1.5 | 3.3 | 1.2 | 2.8 | 4.7 |
| 単位体積重量 | | (kg/m3) | 230.0 | 260.0 | 190.0 | 210.0 | 200.0 | 190.0 | 250.0 | 210.0 | 210.0 | 200.0 | 240.0 | 190.0 |
| 水分 | | | 55.9 | 56.6 | 45.2 | 51.6 | 48.2 | 52.3 | 46.5 | 43.9 | 45.4 | 43.5 | 47.1 | 36.9 |
| 灰分 | | (wt%) | 6.2 | 6.3 | 5.7 | 5.0 | 14.4 | 4.2 | 11.8 | 7.8 | 9.4 | 5.9 | 7.9 | 13.6 |
| 可燃分 | | | 37.9 | 37.1 | 49.1 | 43.4 | 37.4 | 43.5 | 41.7 | 48.3 | 45.2 | 50.6 | 45.0 | 49.5 |
| 低位発熱量 | | (kcal/kg) | 1,370.0 | 1,330.0 | 1,940.0 | 1,640.0 | 1,390.0 | 1,640.0 | 1,600.0 | 1,910.0 | 1,760.0 | 2,020.0 | 1,740.0 | 2,010.0 |
| 低位発熱量 | | (MJ/kg) | 5.73 | 5.56 | 8.12 | 6.86 | 5.81 | 6.86 | 6.69 | 8.00 | 7.40 | 8.40 | 7.28 | 8.40 |

参考資料 3. 排水に係る法規制値

本施設の排水を公共用水域に排水する場合及び、下水道放流する場合にかかる基準を以下に示す。

1.1 水質汚濁防止法

本施設からの排水が公共用水域^{※1}へ排出される場合、「水質汚濁防止法（以下「水濁法」とする。）施行令第1条別表第1第71の3号 一般廃棄物処理施設である焼却施設」により「特定施設」となるため、全国一律の排出基準（一般排出基準）が適用される。

※1 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2条第3号及び第4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6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。）

【濃度規制】

省令(昭和46年)により「有害物質に係る排水基準（表1に示す）」による排出基準と、「生活環境項目に係る排水基準（表2に示す）」による排出基準が指定されている。

なお、「生活環境項目に係る排水基準」は1日あたりの平均的な排水量が50m³以上の特定事業場が規制の対象となり，県条例により上乘せ基準が適用される。

【総量規制】

伊勢湾流域の1日あたりの平均的な排水量が50m³以上の特定事業場が規制の対象となる。県条例により，建設予定地は「指定水域」となる。

総量規制の規制対象項目は，COD，窒素含有量，りん含有量の3項目であり，これらの基準値は以下の算出式で表される。

(参考) 総理府令における総量規制基準の算式

$$L=C_c \times Q_c \times 10^{-3}$$

L：排出が許容される汚濁負荷量 (kg/日)

C_c：化学酸素要求量〔三重県告示第110号 「ごみ処理業」〕1リットルにつき30mg

Q_c：特定排出水の量 (m³/日)

1.2 三重県 小規模事業等排水処理対策指導要綱

水濁法の「特定施設」のうち，日平均排出量が50m³未満の事業場においては，化学酸素要求量（COD）に係る指導基準値が規制を受ける。

小規模特定事業場（日平均排水量20m³以上50m³未満のもの。）に対してはCODの基準値が160mg/l以下と定められる。

表 1 有害物質に係る排水基準（水濁法）

| 有害物質 | 許容濃度 |
|--|--|
| カドミウム及びその化合物 | (カドミウム) 0.03 mg/l |
| シアン化合物 | (シアン) 1 mg/l |
| 有機りん化合物
(パラチオン, メルパチオン, メルジメト及びEPNに限る。) | 1 mg/l |
| 鉛及びその化合物 | (鉛) 0.1 mg/l |
| 六価クロム化合物 | (六価クロム) 0.5 mg/l |
| 砒素及びその化合物 ^{※2} | (砒素) 0.1 mg/l |
| 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物 | (水銀) 0.005 mg/l |
| アルキル水銀化合物 | 検出されないこと。 ^{※1} |
| ポリ塩化ビフェニル (PCB) | 0.003 mg/l |
| トリクロロエチレン | 0.3 mg/l |
| テトラクロロエチレン | 0.1 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 |
| セレン及びその化合物 | (セレン) 0.1 mg/l |
| ほう素及びその化合物 | 海域以外の公共用水域に排出されるもの (ほう素) 10 mg/l |
| | 海域に排出されるもの (ほう素) 230 mg/l |
| ふっ素及びその化合物 | 海域以外の公共用水域に排出されるもの (ふっ素) 8mg/l |
| | 海域に排出されるもの (ふっ素) 15 mg/l |
| 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 | 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 100 mg/l |
| 1,4-ジオキサン | 0.5 mg/l |

※1「検出されないこと。」とは、第二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。

※2 砒素及びその化合物についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令を利用する旅館業に属する事業場に係る排水については、当分の間、適用しない。

※3 業種により暫定排水基準がある。

表 2 生活環境項目に係る排水基準（水濁法）※1

| 項目 | 許容濃度 | 上乘せ基準値※6 | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 第一種水域※7 | 第二種水域※8 |
| pH（水素イオン濃度）※2 | 海域以外の公共用水域に排出されるもの
5.8以上 8.6以下 | — | — |
| | 海域に排出されるもの
5.0以上 9.0以下 | 海域に排出されるもの
5.8以上 8.6以下 | 海域に排出されるもの
5.8以上 8.6以下 |
| BOD（生物学的酸素要求量）※3 | 160(日間平均120) mg/l | 25(日間平均20) mg/l | 130(日間平均100) mg/l |
| COD（化学的酸素要求量）※3 | 160(日間平均120) mg/l | 25(日間平均20) mg/l | 130(日間平均100) mg/l |
| SS（浮遊物質） | 200(日間平均150) mg/l | 90(日間平均70) mg/l | 130(日間平均100) 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 | (日間平均1 mg/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） | 30 mg/l | (日間平均10mg/l) | — |
| フェノール類含有量 | 5 mg/l | 1 mg/l | 1 mg/l |
| 銅含有量※2 | 3 mg/l | 1 mg/l | 1 mg/l |
| 亜鉛含有量※2 | 2 mg/l | — | — |
| 溶解性鉄含有量※2 | 10 mg/l | — | — |
| 溶解性マンガン含有量※2 | 10 mg/l | — | — |
| クロム含有量※2 | 2 mg/l | — | — |
| 大腸菌群数 | 日間平均3,000個/cm ³ | — | — |
| 窒素含有量※4 | 120(日間平均60) mg/l | — | — |
| りん含有量※5 | 16(日間平均8) mg/l | — | — |

※1 上記に挙げる排水基準は、1日あたりの平均的な排出水の量が50m³以上である工場又は事業場に係る排水について適応する。また、「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。

※2 水素イオン濃度、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令の施行の際、現に湧出している温泉を利用する旅館業に属する事業場に係る排水については、当分の間適応しない。

※3 BOD（生物学的酸素要求量）についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出されるに限って適用し、COD（化学的酸素要求量）についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排水に限って適用する。

※4 窒素含有量についての排水基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域（湖沼であって水の塩素イオン含有量が1リットルにつき9,000mgを越えるものを含む。）として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水に限って適用する。

※5 りん含有量についての排水基準は、りんが湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域（湖沼であって水の塩素イオン含有量が1リットルにつき9,000mgを越えるものを含む。）として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水に限って適用する。

※6 1日あたりの平均的な排出水の量が50m³以上である特定事業場に係る排水について適用する。ただし、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量及び動植物油脂類含有量）についての排水基準は、1日あたりの平均的な排出水の量が400m³以上である特定事業場に係る排水について適用する。

※7 「第一種水域」とは県条例により指定された河川（その支派川を含む。）及びこれに接続し流入する水路の水域をいう。

※8 「第二種水域」とは、第一種水域に属さない公共用水域をいう。

※9 業種により暫定排水基準がある。

1.3 下水道法

本施設からの排水が下水道へ放流される場合においては「下水道法施行令第9条の4」により排除基準（表3に示す。）が適用される。

（1） 東員町下水道条例

東員町下水道条例第10条によって、本施設から公共下水道に排除される排水基準値（表4に示す。）が適用される。

1.4 ダイオキシン類特別措置法

「ダイオキシン類対策特別措置法施行令別表第2第15号 廃棄物焼却炉に係る廃ガス洗浄施設 湿式集じん施設 灰の貯留施設であって汚水又は廃液を排出するもの」に該当する施設を設置した場合、ダイオキシン類の排出基準（表5に示す。）が適用される。

表 3 下水道法による排水基準

| 物質 | 許容濃度 |
|-------------------------|---|
| カドミウム及びその化合物 | (カドミウム) 0.1 mg/l |
| シアン化合物 | (シアン) 1 mg/l |
| 有機りん化合物 | 1 mg/l |
| 鉛及びその化合物 | (鉛) 0.1 mg/l |
| 六価クロム化合物 | (六価クロム) 0.5 mg/l |
| 砒素及びその化合物 | (砒素) 0.1 mg/l |
| 水銀及びアルキル水銀
その他の水銀化合物 | (水銀) 0.005 mg/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 | 0.003 mg/l |
| トリクロロエチレン | 0.3 mg/l |
| テトラクロロエチレン | 0.1 mg/l |
| ジクロロメタン | 0.2 mg/l |
| 四塩化炭素 | 0.02 mg/l |
| 1,2-ジクロロメタン | 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 |
| セレン及びその化合物 | (セレン) 0.1 mg/l |
| ほう素及びその化合物 | 河川その他の公共の水域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道（雨水流域下水道を除く。以下この条において同じ。）又は当該流域下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合にあっては、ほう素 10 mg/l、海域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道又は当該流域下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合にあっては、ほう素 230 mg/l。 |
| ふっ素及びその化合物 | 河川その他の公共の水域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道又は当該流域下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合にあっては、ふっ素 8 mg/l、海域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道又は当該流域下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合にあってはふっ素 15 mg/l。 |
| 1,4-ジオキサン | 0.5 mg/l |
| フェノール類 | 5 mg/l |
| 銅及びその化合物 | (銅) 3 mg/l |
| 亜鉛及びその化合物 | (亜鉛) 2 mg/l |
| 鉄及びその化合物(溶解性) | (鉄) 10 mg/l |
| マンガン及びその化合物(溶解性) | (マンガン) 10 mg/l |
| クロム及びその化合物 | (クロム) 2 mg/l |
| ダイオキシン類 | 10 pg-TEQ/l |

表 4 東員町下水道条例による排水基準

| 項目 | 規制基準 |
|---------------------------|---------------------------|
| 水素イオン濃度 | $5 \leq \text{PH} \leq 9$ |
| 生物化学的酸素要求量 | 5 日間に 600 mg/ℓ未満 |
| 浮遊物質 | 600 mg/ℓ未満 |
| ノルマルヘキサン抽出物質含有量 鉱油類含有量 | 5 mg/ℓ以下 |
| ノルマルヘキサン抽出物質含有量 動植物油脂類含有量 | 30 mg/ℓ 以下 |
| 窒素含有量 | 240 mg/ℓ 未満 |
| 燐含有量 | 32 mg/ℓ 未満 |

表 5 ダイオキシン類対策特別措置法による排水基準

| 項目 | 規制基準 |
|---------|---------------|
| ダイオキシン類 | 10 pg-TEQ/ℓ以下 |