

(案)

# 堺市一般廃棄物処理施設整備基本計画

令和 年 月

堺市

## 目次

<b>第 1 章 基本方針</b> .....	<b>1</b>
1 計画策定の背景と目的 .....	1
2 計画の位置付け .....	2
3 基本方針 .....	3
<b>第 2 章 一般廃棄物処理体制</b> .....	<b>4</b>
1 検討の目的 .....	4
2 本市の現状 .....	4
3 一般廃棄物処理体制の必要性 .....	5
4 検討の方向性 .....	5
5 一般廃棄物処理体制の検討手法 .....	6
6 一般廃棄物処理体制の検討 .....	7
<b>第 3 章 建設地</b> .....	<b>20</b>
1 検討の目的 .....	20
2 建設地の選定 .....	20
<b>第 4 章 処理能力算定</b> .....	<b>27</b>
1 検討の目的 .....	27
2 焼却施設 .....	27
3 破碎施設 .....	32
4 資源化施設 .....	34
<b>第 5 章 処理方式・処理フロー</b> .....	<b>36</b>
1 ごみ処理方式の選定手順 .....	36
2 ごみ処理方式の整理 .....	37
3 ごみ処理方式の一次評価 .....	40
4 ごみ処理方式の二次評価（最終評価） .....	43
5 破碎施設及び資源化施設の概要 .....	46
6 基本処理フロー .....	53
<b>第 6 章 公害防止目標値</b> .....	<b>57</b>
1 検討の目的 .....	57
2 公害防止目標値の基準 .....	57
3 処理生成物の基準 .....	62
<b>第 7 章 環境負荷低減</b> .....	<b>64</b>
1 検討の目的 .....	64
2 焼却エネルギー等の利活用の手法検討 .....	64
3 公害防止目標値を達成するための環境負荷低減手法の整理 .....	72

<b>第 8 章 地域との共生</b>	<b>88</b>
1 検討の目的	88
2 環境学習設備の基本方針	88
3 災害時に施設が担う地域貢献のあり方	99
<b>第 9 章 建築計画</b>	<b>105</b>
1 目的	105
2 耐震性能の設定	105
3 次期清掃工場の施設構成及び各施設計画概要	109
4 施設配置計画の検討	111
<b>第 10 章 施工計画</b>	<b>112</b>
1 検討の目的	112
2 工事中の配慮事項	112
3 工事工程	120
<b>第 11 章 施設整備スケジュール</b>	<b>121</b>
<b>第 12 章 概算事業費及び財源計画</b>	<b>122</b>
1 概算事業費	122
2 財源計画	123

## 第1章 基本方針

### 1 計画策定の背景と目的

本市では、市内から排出される一般廃棄物をクリーンセンター東工場第二工場（以下「東工場第二工場」）及びクリーンセンター臨海工場（以下「臨海工場」）で焼却（臨海工場においては溶融）処理している。また、リサイクルプラザ（資源化施設）で缶・びんを選別・圧縮処理した後、資源化を行っている。

これらの施設のうち、東工場第二工場は稼働後15年目の平成24～25年度に基幹的設備改良工事により主要設備を更新し施設の延命化を行っているが、竣工から29年が経過し、施設の老朽化が進んでおり施設の更新が必要である。

リサイクルプラザについても同様に、竣工から31年が経過し施設更新が必要である。

これらの状況に対して、「堺市一般廃棄物処理基本計画（令和3年3月）」では次のように対応方針を定めている。

#### ①一般廃棄物処理施設等の更新・整備

安全・安心で安定的な一般廃棄物処理体制の確保のため、収集運搬効率や災害時に備えたごみ焼却施設の分散配置を念頭に施設整備候補地の選定を行い、また、災害廃棄物の処理を見据えた処理能力を考慮した新工場の建設に向けた「施設整備計画」を策定します。また、災害時の緊急電源としての廃棄物発電の活用や防災拠点としての機能の確保も視野に入れて検討を行います。

#### ②資源化施設の更新・整備

老朽化が進んでいるリサイクルプラザについて、新清掃工場と併設することも視野に入れながら、リサイクル施策と整合のとれた資源化施設の更新・整備を図ります。

また、廃棄物処理に関しては高度成長期以降、公衆衛生の保全、公害対策・環境保全、循環型社会の構築等、様々な課題の変遷があり、国においては、法制度の制定、改正等により解決に取り組んできた。一般廃棄物処理施設はこれらに対応した施設であることが求められるため、施設に求められる主要な視点を次のように整理する。

- ・一般廃棄物処理施設は市民等が快適で衛生的な生活を送るために欠くことのできない重要かつ基礎的な施設であり、安定的な一般廃棄物の処理が求められる。また、発災時には災害復旧に向け早期の災害廃棄物処理が求められ、災害リスクが高まる中、長期的な視点に立ち、災害時にも機能停止しない施設及び持続可能な処理体制が求められる。
- ・国等が定める各種法規制の遵守はもとより、最新技術の検討による環境負荷の低減が求められる。
- ・一般廃棄物処理施設が有するポテンシャルを活用して地域と共生し、地域に受け入れられる施設としての機能が求められる。

以上を踏まえ、本市における課題の解決と一般廃棄物処理施設として求められる事項を考慮し、安全・安心で安定的な処理体制の構築を図り、東工場第二工場及びリサイクルプラザの更新施設となる次期一般廃棄物処理施設（以下「次期清掃工場」）の建設に関する基本的事項を定めることを目的として、「堺市一般廃棄物処理施設整備基本計画」（以下「本計画」）を策定する。

## 2 計画の位置付け

本計画の位置付けを図 1.2.1に示す。

本計画は、堺市一般廃棄物処理基本計画を上位計画とする個別計画であり、将来にわたり安定した一般廃棄物処理体制を構築するため、長期的な視点に立ち施設整備の基本的方向性を定める。

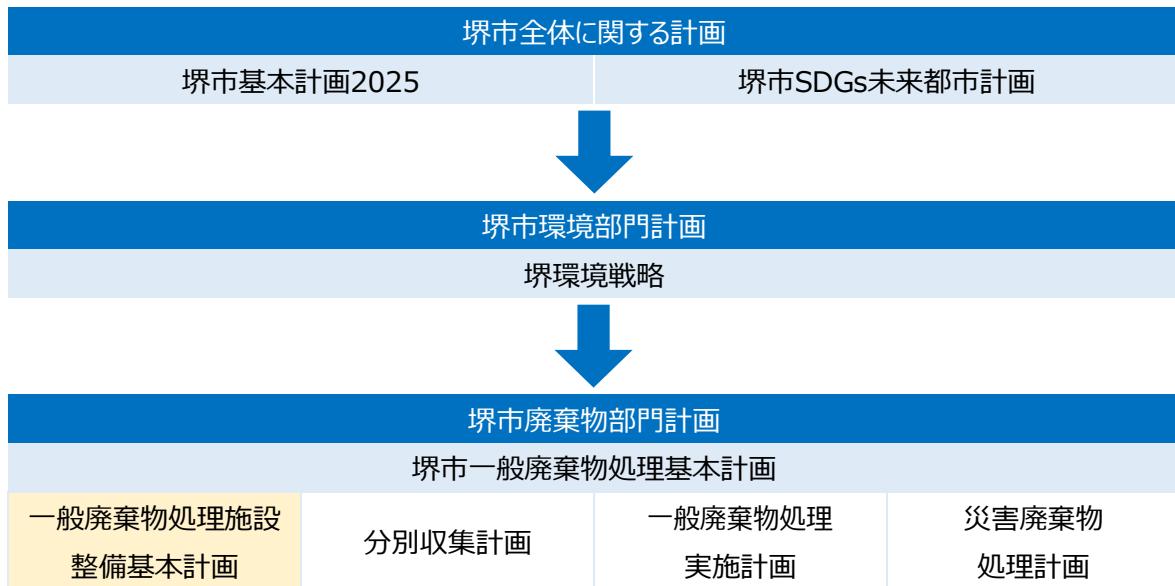


図 1.2.1 本計画の位置付け

### **3 基本方針**

本計画の基本方針を次のように定める。

#### **基本方針 1：安全・安心で安定的な処理体制の構築**

- ・将来にわたり一般廃棄物を安定的に処理するための体制の構築
- ・大規模災害時にも一般廃棄物処理が継続できる施設及び処理体制の強靭性の確保

#### **基本方針 2：環境負荷の低減**

- ・最新技術の導入等による環境負荷の低減及び周辺環境への配慮
- ・一般廃棄物処理に伴う熱エネルギーを最大限に活用

#### **基本方針 3：地域との共生**

- ・市民が気軽に清掃工場を訪れることができ、個々の市民が環境問題に興味を持ち理解し、行動変容につなげる啓発機能の確保
- ・大規模災害発生時等における施設が担う地域への役割の整理

## 第2章 一般廃棄物処理体制

### 1 検討の目的

幅広い視点から検討を行い、将来にわたり安全・安心で安定的な一般廃棄物処理体制（施設配置等）の構築を行う。

### 2 本市の現状

本市の施設整備状況を表 2.2.1、各施設の位置を図 2.2.1に示す。

稼働中の焼却施設は表 2.2.1に示す東工場第二工場及び臨海工場であり、破碎施設は東工場第二破碎施設及び臨海工場破碎施設である。

なお、資源化施設はリサイクルプラザのみであり、東工場内の貯留施設でペットボトルやプラスチック製容器包装、小型金属を一時貯留している。

表 2.2.1 本市の施設整備状況

	用地の位置付け	焼却施設				破碎施設				資源化施設			貯留施設		
		施設名	①	②	③	施設名	①	②	③	①	②	③	①	②	③
東工場	都市計画施設 (ごみ焼却場)	第一工場	300 t/日	S52	休止中	第一破碎	100 t/日	S54	休止中	2,204 m <sup>3</sup>			H21		
		第二工場	460 t/日	H9	29	第二破碎 (軟質性)	50 t/日	H9	29	16					
						第二破碎 (硬質性)	60 t/日	H30	7						
南工場	都市計画施設 (ごみ焼却場)	-	450 t/日	S48	休止中										
臨海工場	建築基準法 第51条 ただし書許可	-	450 t/日	H25	13	-	16 t/日	H25	13						
リサイクル	建築基準法 第51条 ただし書許可									30 t/日	H7	31			

①施設規模 ②供用開始年度 ③R7年度末時点供用年数

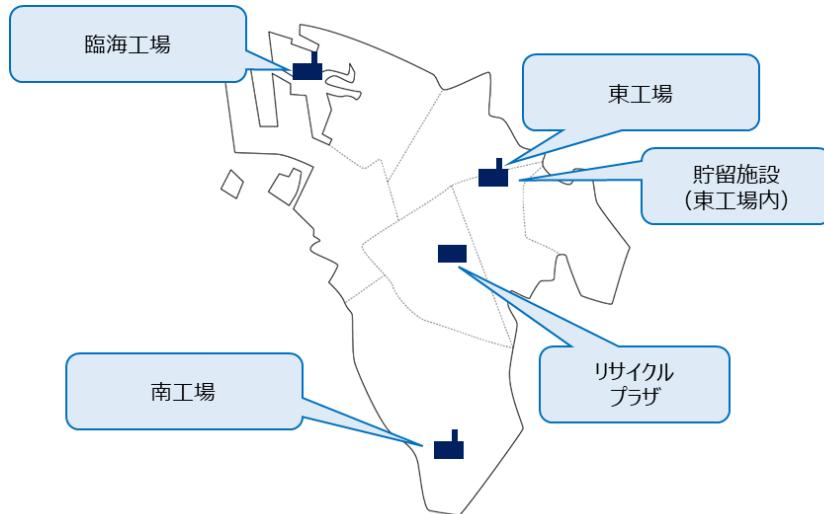


図 2.2.1 各施設の位置

### 3 一般廃棄物処理体制の必要性

清掃工場は、市民が衛生的な生活を送るために欠くことのできない施設である。

一方、ごみの収集運搬、処理施設の運営及び処理施設の老朽化による一定年数ごとの施設更新にはそれぞれ多大な事業費を要すること、また、大規模災害時においても早期災害復旧に向け災害廃棄物の処理を行う必要があることから、施設の配置や集約化、施設更新のあり方等について、ごみの収集運搬効率や経済性、災害リスク等の幅広い視点から検討を行い、将来にわたり安全・安心で安定的な一般廃棄物処理体制を継続する必要がある。

### 4 検討の方向性

上位計画である堺市一般廃棄物処理基本計画及び堺市廃棄物減量等推進審議会の令和2年10月28日付けの答申（「第3次堺市一般廃棄物（ごみ）処理基本計画」の改定について）等を踏まえ、本検討の具体的な方向性を以下に示す。

#### (1) 施設の分散化

- ・災害、故障時等の機能停止リスクを回避するため、施設の分散化を図る。

#### (2) 同一敷地内更新

- ・今後の施設更新も見据え、同一敷地内での更新を可能とする。

#### (3) 焼却施設と資源化施設（リサイクルプラザ）の集約化

- ・可燃性残渣処理の効率化等の観点から、焼却施設と資源化施設（リサイクルプラザ）を併設とする。

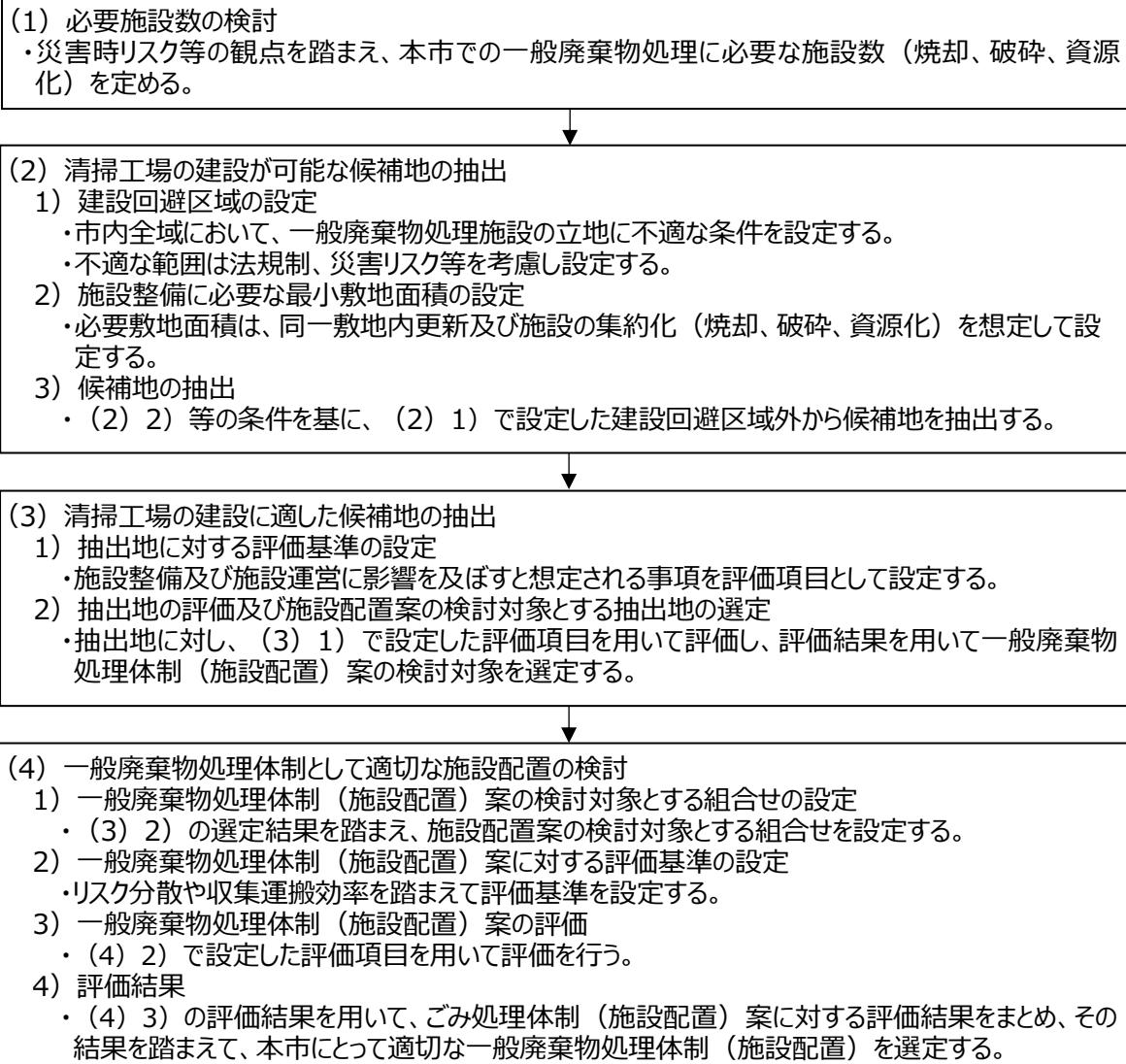
#### (4) 経済性

- ・焼却施設、破碎施設、資源化施設（リサイクルプラザ）の統合による建設費の縮減や施設運営の効率化等を図る。

## 5 一般廃棄物処理体制の検討手法

一般廃棄物処理体制は、以下の手順で検討する。

### 【一般廃棄物処理体制の検討フロー】



## 6 一般廃棄物処理体制の検討

### (1) 必要施設数の検討

一般廃棄物処理体制を検討するための前提となる必要な施設数について検討する。

- ・現在、本市における稼働中の一般廃棄物処理施設は次のとおりである。
  - ア 焼却施設 : 2施設（東工場第二工場、臨海工場）
  - イ 破碎施設 : 2施設（東工場第二破碎施設、臨海工場破碎施設）
  - ウ 資源化施設 : 1施設（リサイクルプラザ）
- ・災害時や故障時等にごみ処理機能が停止するリスクを回避する目的で、施設の分散化を図る必要がある。
- ・施設の分散化を図る上で焼却施設に関しては、施設規模を極力大型化することでダイオキシン類対策や熱回収効率の向上が見込まれる。

これらのことから、一般廃棄物処理体制の必要施設数は、原則、各焼却施設に破碎施設及び資源化施設を併設した上で2工場体制（2施設体制）を構築することが適切である。なお、建設にあたっては費用対効果等を踏まえて検討する。

## (2) 清掃工場の建設が可能な候補地の抽出

## 1) 建設回避区域の設定

候補地の抽出にあたり、一般廃棄物処理施設の立地に適さない区域（以下「建設回避区域」）を整理する。

建設回避区域は、活断層等による災害リスクや法規制区域等、施設設計等の配慮によっても対応できない事象や要因を持つ区域を対象とする。具体的には、防災関係指定区域、自然環境保全区域、土地利用想定区域、重要な施設等があり撤去等が困難な区域を対象とする。

建設回避区域への反映項目を表 2.6.1に示す。

表 2.6.1 建設回避区域への反映項目

反映項目			関係法令	備考
防災関係指定区域	地すべり	地すべり防止区域	地すべり等防止法	指定なし
		土砂災害特別警戒区域（地すべり）	土砂災害防止法	指定なし
	斜面崩壊	砂防指定地	砂防法	
		急傾斜地崩壊危険区域	急傾斜地法	
		土砂災害特別警戒区域（急傾斜）	土砂災害防止法	
	土石流	土砂災害特別警戒区域（土石流）	土砂災害防止法	指定なし
	津波	津波浸水想定区域	津波防災地域づくりに関する法律	
	高潮	高潮浸水想定区域	水防法	
	地震	活断層・推定活断層から300m以内	－	
自然環境保全区域	自然公園	国立及び国定公園	自然公園法	指定なし
		都道府県立公園	自然公園法	指定なし
	自然環境保全	原生自然環境保全地域	自然環境保全法	指定なし
		自然環境保全地域	自然環境保全法	指定なし
	鳥獣保護区		鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	指定なし
土地利用想定区域	用途地域（住居・商業系地域）		都市計画法	
	都市公園		都市公園法	
	風致地区		都市計画法	
	特別緑地保全地区		都市緑地法	
	農用地区域		農業振興地域の整備に関する法律	
重要な施設等があり撤去等が困難な区域	史跡・名勝・天然記念物		文化財保護法	
	伝統的建造物群保存地区		文化財保護法	指定なし
	歴史的風土特別保存地区		古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法	指定なし
	最終処分場		－	

※「指定なし」…本市域内で法に基づく指定なし

## 2) 施設整備に必要な最小敷地面積の設定

### ア 施設建築面積の設定

候補地を選定するにあたり、施設を建設するために必要な最小敷地面積を設定する必要がある。最小敷地面積を設定するために必要な工場棟等の施設建築面積を算出する条件を以下に示す。

- ・面積算出の対象は処理施設を構成する上で必要となる工場棟（焼却施設、破碎施設及び資源化施設）と関連施設（貯留施設、計量棟、洗車場、駐車場及び車庫）とする。
- ・処理能力について、現時点では算定基礎となるごみ量等の条件が未定のため焼却施設は東工場（460t/日）及び臨海工場（450t/日）、破碎施設は東工場第二破碎施設（60t/日）、資源化施設はリサイクルプラザ（30t/日）をベースとする。
- ・将来的に同一敷地内で更新が可能となる敷地面積とする。

上記の条件にて、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者へのヒアリングを実施した結果を基に施設建築面積を表 2.6.2のとおり設定する。

表 2.6.2 施設建築面積

項目	建築面積 (m <sup>2</sup> )
工場棟	12,000
貯留施設	3,000
計量棟	500
洗車場	150
駐車場	2,500
車庫	100

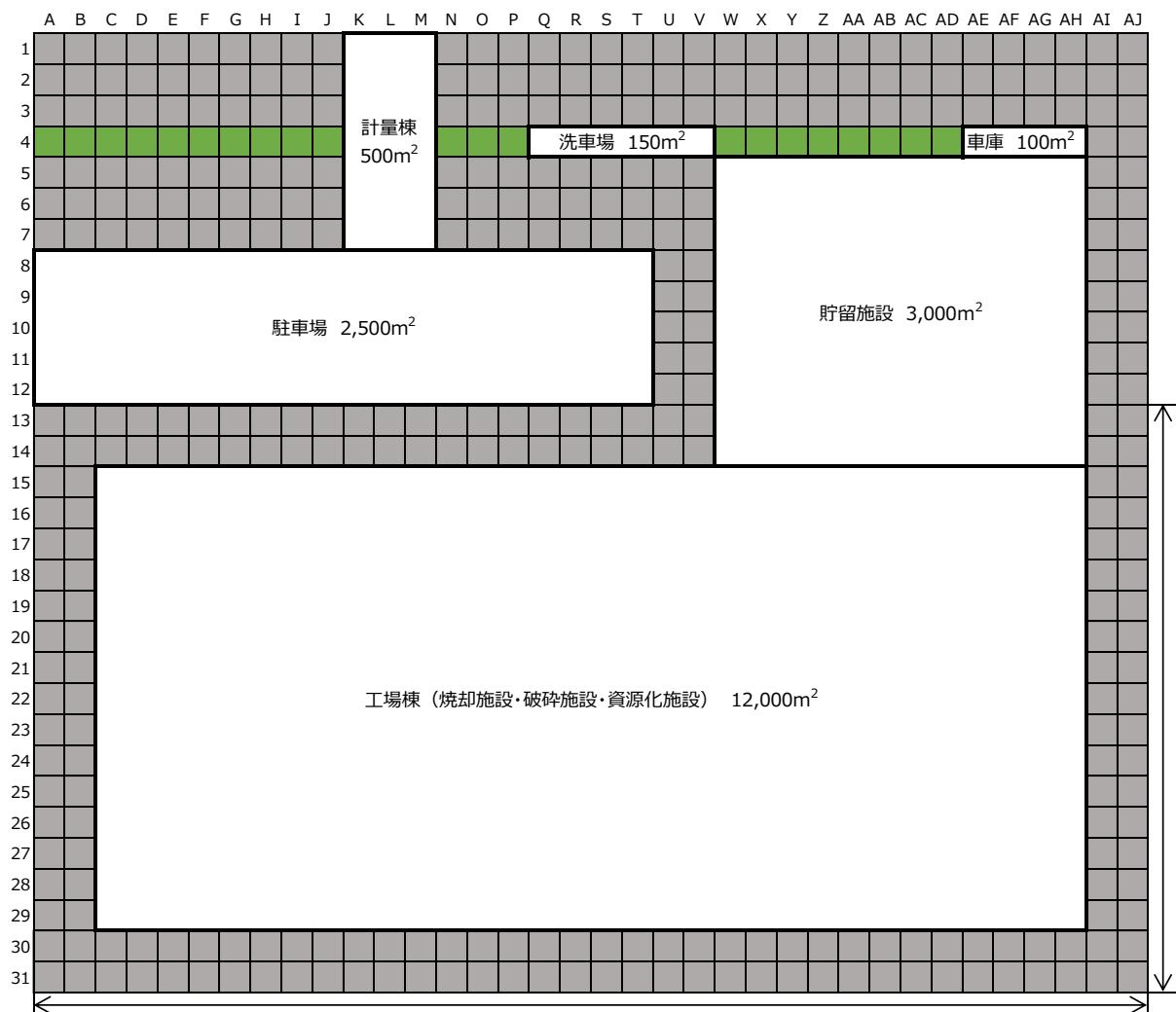
※施設建築面積は必要敷地面積を設定するための概算であり、今後整備する施設は異なる可能性がある。

### イ 最小敷地面積の設定

工場棟及び各関連施設の施設建築面積を基に構内道路等の動線を加味し配置可能と想定した最小の敷地面積での配置図を図 2.6.1に示す。

この場合、敷地面積は27,900m<sup>2</sup>（縦155m（31マス×5m）、横180m（36マス×5m））が必要となる。なお、同一敷地内で施設の建替えを行う場合、一部の建築物や構内道路は再利用できるが、施設を稼働しながらの建設工事を行う必要性が生じるため、工場棟と工場棟を囲む周回道路分の面積として17,100m<sup>2</sup>（縦95m（19マス×5m）、横180m（36マス×5m））程度が追加で必要となる。

そのため、最小敷地面積は45,000m<sup>2</sup>（=27,900m<sup>2</sup>+17,100m<sup>2</sup>、4.5ha）と設定する。



【凡例】「白色：建築物」「灰色：道路」「緑色：緑地帯」「↔：建替え時に追加で必要な幅」  
※1マスは1辺が5mの正方形。

※構内道路は大型車両（10t車）の交通を想定し、10m（うち緩衝地帯2m）と設定。

図 2.6.1 最小の敷地面積での想定配置図

### 3) 候補地の抽出

候補地は、建設回避区域を除く、最小敷地面積（45,000m<sup>2</sup>）以上の土地において、以下の抽出条件を満たす範囲から抽出する。

#### 【抽出条件】

- ・既存の建築物や構造物等がないこと（市有地を除く）。
- ・土地の勾配が15度以下であること。
- ・建屋及び周回道路分の長方形面積（95m×180m）を2つ分確保可能であること。

以上の条件を満たす抽出地（計6か所）及び特徴を表 2.6.3に示す。

表 2.6.3 各抽出地の特徴

特徴	抽出地①	抽出地②	抽出地③	抽出地④	抽出地⑤	抽出地⑥
用途	農地	ごみ焼却場	農地	農地	農地	ごみ焼却場
面積	約77,000m <sup>2</sup>	約54,000m <sup>2</sup>	約76,000m <sup>2</sup>	約67,000m <sup>2</sup>	約77,000m <sup>2</sup>	約49,000m <sup>2</sup>
形状	長方形に 近い	長方形に 近い	敷地中央部 がくびれた 形状	正方形に 近い	敷地南側が くびれた形状	正方形に 近い
所有者	民有地	市有地	民有地	民有地	民有地	市有地

## (3) 清掃工場の建設に適した候補地の抽出

## 1) 抽出地に対する評価基準の設定

抽出した候補地について、施設整備への影響等の観点から表 2.6.4に示す評価基準を設定し評価を行う（計10点満点）。

表 2.6.4 抽出地としての評価基準及び評価方法

No	分類	評価項目	評価基準	評価方法	ウエイト
ア	災害	洪水浸水想定区域の該当有無 【概要】河川氾濫等による施設への浸水被害がないか。	該当の有無	非該当：○ 該当：×	1
イ	インフラ整備状況1	アクセス道路の有無（幅員5.5m以上） 【概要】ごみ収集車の安全な通行のため、幅員5.5m以上の道路が隣接している又は整備が可能か。	隣接の有無 又はアクセス道路の整備可否	隣接あり又は整備可能：○ 隣接なしかつ整備不可：×	2
ウ	インフラ整備状況2	都市ガスの有無 【概要】焼却施設の運営に必要な都市ガス導管が、近傍（100m以内）まで敷設されているか。	近傍までのガス導管敷設の有無	あり：○ なし：×	1
エ	要配慮施設	学校園、病院との距離 【概要】通学・通院者の安全を考慮し、100m以内にこれらの施設が設置されていないか。	いずれかが100m以内に設置	設置なし：○ 設置あり：×	2
オ	施設へのアクセス	最寄りの駅又はバス停との距離 【概要】環境啓発施設の市民利用等にあたり、容易にアクセスできる位置（500m以内）に立地しているか。	最寄りの駅又はバス停から半径500m以内に立地	あり：○ なし：×	1
カ	法規制	埋蔵文化財包蔵地、市街化調整区域の該当有無 【概要】次期清掃工場の建設スケジュールに影響を及ぼすため、各対象区域に該当しないか。	該当の有無	非該当：○ 該当：×	1
キ	財政	用地取得の有無 【概要】施設整備に際し用地取得が必要となるか。	必要あり 必要なし	必要なし：○ 必要あり：×	2

## 2) 抽出地の評価及び施設配置案の検討対象とする抽出地の選定

候補地としての適性の評価結果を表 2.6.5に示す。

表 2.6.5 候補地としての適性の評価結果

No	分類	評価項目	ウエイト	抽出地					
				①	②	③	④	⑤	⑥
ア	災害	洪水浸水想定区域の該当有無	1	×	○	○	○	○	○
				0	1	1	1	1	1
イ	インフラ整備状況1	アクセス道路の有無	2	×	○	×	×	×	○
				0	2	0	0	0	2
ウ	インフラ整備状況2	都市ガスの有無	1	○	○	○	○	○	○
				1	1	1	1	1	1
エ	要配慮施設	学校園、病院との距離	2	×	○	○	○	×	○
				0	2	2	2	0	2
オ	施設へのアクセス	最寄りの駅又はバス停との距離	1	○	○	○	○	○	○
				1	1	1	1	1	1
カ	法規制	埋蔵文化財包蔵地、市街化調整区域の該当有無	1	×	○	×	×	×	○
				0	1	0	0	0	1
キ	財政	用地取得の有無	2	×	○	×	×	×	○
				0	2	0	0	0	2
小計 (適性の評価)				2	10	5	5	3	10

評点	
○	1点
×	0点

上記評価基準に基づき評価を行った結果、抽出地②、③、④、⑥が上位3位となったため、施設配置案の検討対象とする。

#### (4) 一般廃棄物処理体制として適切な施設配置の検討

##### 1) 一般廃棄物処理体制（施設配置）案の検討対象とする組合せの設定

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」）に基づき、管轄する区域の市民から排出される一般廃棄物は、計画に基づき当該市町村が収集し処理しなければならないことから、災害時や故障時においても一般廃棄物処理は市町村の責務である。

したがって、本計画では地震等の災害発生時であっても全てのごみ処理機能が停止するリスクを回避するため、施設を分散化し2工場体制とする。

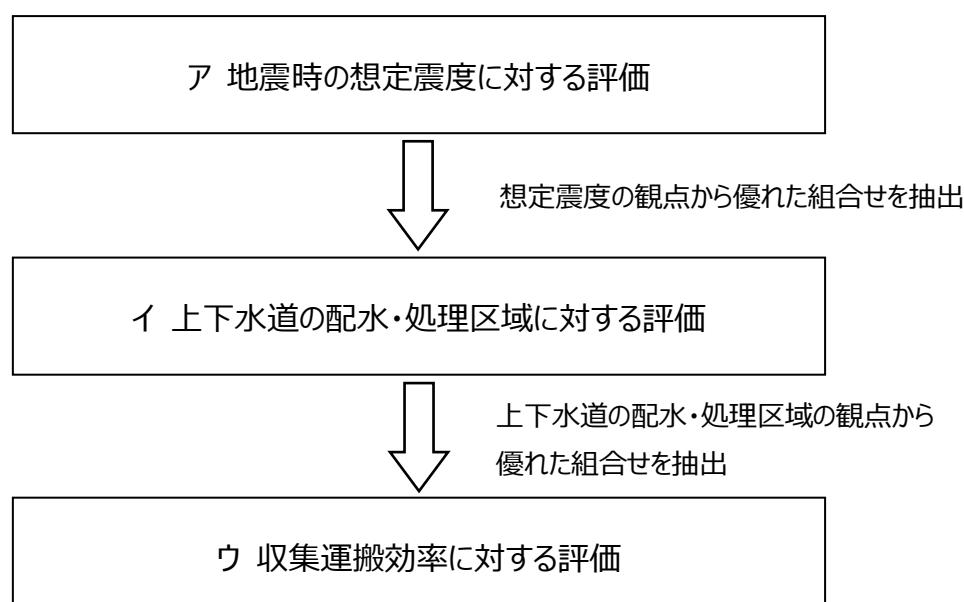
(3) 2) の選定結果から、施設配置案の検討対象とする組合せは、6ケース（②-③、②-④、②-⑥、③-④、③-⑥、④-⑥）である。

##### 2) 一般廃棄物処理体制（施設配置）案に対する評価基準の設定

施設配置案の組合せ評価にあたっては、リスク回避の視点を重視し、初めに地震時の想定震度に対する評価を行い、優れた組合せを抽出する。

次に、上水道の配水区域及び下水道の処理区域に対する評価、抽出を行い、その後、収集運搬効率に対する評価を行う。

【組合せ評価フロー図】



#### ア 地震時の想定震度に対する評価及び抽出

想定震度の評価については、東日本大震災の一般廃棄物処理施設の被災状況を記した「災害廃棄物対策指針 技術資料14-4（平成31年4月改定、環境省）」（表 2.6.7）で、震度6弱と震度6強で被災率や停止期間に大きな違いが示されていることから、本市の全震度想定において施設配置の組合せのいずれかが震度6弱以下である組合せを抽出する。

なお、本市において震度6強以上の甚大な被害が想定されている地震は、「堺市地域防災計画（令和6年3月）」及び「堺市地震災害想定総合調査（平成21年3月）」の結果から、上町断層帯地震、生駒断層帯地震、中央構造線断層帯地震、東南海・南海地震であることから、これらの地震を対象にそれぞれ評価する（表 2.6.6）。

表 2.6.6 地震時の想定震度に対する評価基準及び評価方法

No	分類	評価項目	評価基準	評価方法
(ア)	想定震度 【概要】 同一地震において、施設配置の組合せのいずれかが震度6弱以下である組合せを抽出する。	上町断層帯地震	同一地震における想定震度の大きさ	抽出地のいずれかが震度6弱以下： <input type="radio"/> ○ 2つの抽出地とも震度6強以上： <input type="checkbox"/> ×
(イ)		生駒断層帯地震		
(ウ)		中央構造線断層帯地震		
(エ)		東南海・南海地震		

表 2.6.7 被災地域における一般廃棄物焼却処理施設への影響

想定震度	被災率	停止期間	備考
震度5強以下	—	—	想定震度5強以下の地域では、施設の停止期間が2週間程度以下であることから、稼働停止による重大な影響はない想定し、被災率及び停止期間については考慮しない。
震度6弱	35%	最大で1か月	想定震度6弱の地域では、全施設の35%が被災し、最大で1か月間稼働停止する。 ↓各施設における被災の程度を個別に想定することは困難であるため、計算上は、「想定震度6弱の全施設において1か月間、処理能力が35%低下する」と想定する。そのため、被災後1年間は処理能力が3%低下する。
震度6強以上	63%	最大で4か月	想定震度6強以上の地域では、全施設の63%が被災し、最大で4か月間稼働停止する。 ↓各施設における被災の程度を個別に想定することは困難であるため、計算上は、「想定震度6強以上の全施設において4か月間、処理能力が63%低下する」と想定する。そのため、被災後1年間は処理能力が21%低下する。

出典：災害廃棄物対策指針 技術資料14-4（平成31年4月改定、環境省）

#### イ 上下水道の配水・処理区域に対する評価及び抽出

上下水道の配水・処理区域の評価については、上水道の配水区域及び下水道の処理区域が異なることでリスク分散が図られているかを評価する。一般廃棄物処理施設の稼働には、上水道及び下水道が必要不可欠であるため、地震等による配水・処理施設等の機能不全を想定し、施設配置の組合せにおいて上水道の配水区域及び下水道の処理区域が異なっている組合せを抽出する（表2.6.8）。

表 2.6.8 上下水道の配水・処理区域に対する評価基準及び評価方法

No	分類	評価項目	評価基準	評価方法
(ア)	上下水道 【概要】 施設配置の組合せにおいて上水道の配水区域及び下水道の処理区域がともに異なるか。	上水	配水区域	配水区域が異なっている：○ 配水区域が同じ：×
(イ)		下水	処理区域	処理区域が異なっている：○ 処理区域が同じ：×

#### ウ 収集運搬効率に対する評価

収集運搬効率は、仕事量（収集人口×運搬距離）が少ないほど収集運搬効率に優れているといえることから仕事量の考え方を用いて評価する。

なお、仕事量の計算方法については以下に示す。

##### [評価手順]

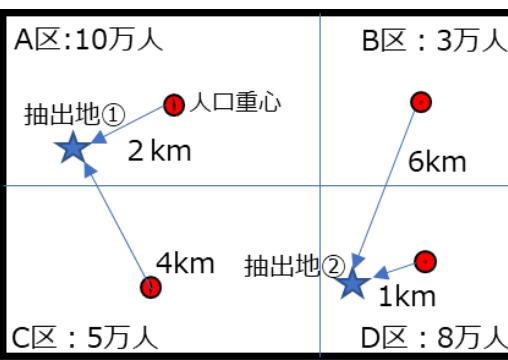
1. 各区の推計人口を抽出。
2. 各組合せ（2つの抽出地）に対し、各々の抽出地の想定収集運搬範囲（区単位）が総人口の約半数程度となるように設定。
3. 総務省が公表している統計結果（緯度・経度）を基に、堺市における各区の人口重心を抽出。
4. 想定収集運搬範囲に基づき、各区の人口重心から抽出地までの距離を算出。
5. 1～4で設定した条件を基に各組合せの収集運搬効率（仕事量）を算出。  

$$\text{収集運搬効率 (仕事量)} = \sum (\text{各区の人口} \times \text{各区の人口重心から抽出地までの距離})$$
6. 算出した結果を合計し、仕事量が少ない組合せを収集運搬効率に優れた組合せとして加点する。

【評価方法】1位（仕事量が少ない）：○ 2位：×

※推計人口・世帯数は「堺市統計書 令和6年度版」における令和5年12月末時点の推計人口・世帯数を用いる。

※人口重心は「我が国の人口重心－令和2年国勢調査結果から－（令和5年1月17日、総務省）」を用いる。

収集運搬効率イメージ図	算出イメージ（例） ※①・②の組合せの場合								
<p>※総人口26万人で4つの区で構成された市の場合</p>  <table border="1"> <tr> <td>A区:10万人</td> <td>B区 : 3万人</td> </tr> <tr> <td>抽出地① 2km</td> <td>抽出地② 6km</td> </tr> <tr> <td>4km</td> <td>1km</td> </tr> <tr> <td>C区 : 5万人</td> <td>D区 : 8万人</td> </tr> </table>	A区:10万人	B区 : 3万人	抽出地① 2km	抽出地② 6km	4km	1km	C区 : 5万人	D区 : 8万人	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 推計人口の抽出 A区（10万人）、B区（3万人） C区（5万人）、D区（8万人）</li> <li>2. 想定収集運搬範囲の設定 抽出地①：A区・C区（15万人） 抽出地②：B区・D区（11万人）</li> <li>3・4. 各区の人口重心から抽出地までの距離を算出 A区⇒抽出地①：2km、C区⇒抽出地①：4km B区⇒抽出地②：6km、D区⇒抽出地②：1km</li> <li>5. 仕事量の算出[単位：万人・km] ①：A区（10万人×2km）+C区（5×4）=40 ②：B区（3×6）+D区（8×1）=26</li> <li>6. 収集運搬効率の評価 ①（40）+②（26）=66[万人・km]</li> </ol>
A区:10万人	B区 : 3万人								
抽出地① 2km	抽出地② 6km								
4km	1km								
C区 : 5万人	D区 : 8万人								

## 3) 一般廃棄物処理体制（施設配置）案の評価

## ア 地震時の想定震度に対する評価

地震時の想定震度に対する評価結果を表 2.6.9に示す。

表 2.6.9 地震時の想定震度に対する評価結果

No	分類	評価項目	②-③	②-④	②-⑥	③-④	③-⑥	④-⑥
(ア)	想定震度	上町断層帯地震	×	×	○	×	○	○
(イ)		生駒断層帯地震	○	○	○	○	○	×
(ウ)		中央構造線断層帯地震	○	○	○	○	○	○
(エ)		東南海・南海地震	○	○	○	○	○	○

上記の地震時の想定震度に対する評価結果を踏まえ、②-⑥、③-⑥の2ケースを、上下水道の配水・処理区域の評価対象とする。

## イ 上下水道の配水・処理区域に対する評価

前項アで評価、抽出した組合せについて、上下水道の配水・処理区域に対する評価結果を表 2.6.10に示す。

表 2.6.10 上下水道の配水・処理区域に対する評価結果

No	分類	評価項目	②-⑥	③-⑥
(ア)	上下水道	配水区域 (上水)	○	○
(イ)		処理区域 (下水)	○	○

上記の上下水道の配水・処理区域に対する評価結果を踏まえ、②-⑥、③-⑥の2ケースを、収集運搬効率の評価対象とする。

#### ウ 収集運搬効率に対する評価

各組合せにおける想定収集運搬範囲を以下に示す。想定収集運搬範囲は、各抽出地の位置関係を踏まえつつ、各抽出地が担当する範囲のごみ量（人口）に偏りが生じないよう人口が概ね40万人ずつとなるように区割りを設定した。

##### 【②-⑥】

- ② : 4区 (427,880人)
- ⑥ : 3区 (389,161人)

##### 【③-⑥】

- ③ : 4区 (427,880人)
- ⑥ : 3区 (389,161人)

上記の想定収集運搬範囲を踏まえ、収集運搬効率に対する評価結果（各組合せの仕事量の合計）を表 2.6.11に示す。

表 2.6.11 収集運搬効率に対する評価結果

分類	評価項目	②-⑥	③-⑥
収集運搬効率	仕事量	470万人・km	525万人・km
		③-⑥の組合せに対し②-⑥の組合せの方が仕事量が少ない	
	○	×	

#### 4) 評価結果

##### ア まとめ

- ・地震時の想定震度に対する評価では、②-⑥、③-⑥の組合せが、いずれかが震度6弱以下となることから、これらの組合せはリスク分散が図られている。
- ・上下水道の配水・処理区域に対する評価では、②-⑥、③-⑥とも上水道の配水区域及び下水道の処理区域が異なっていることから、これらの組合せはリスク分散が図られている。
- ・収集運搬効率に対する評価では、②-⑥の組合せの仕事量が少ないとから、収集運搬効率の面で優れた組合せであると考えられる。

##### イ 結論

以上の検討結果より、本市にとって適切な一般廃棄物処理体制は抽出地②-⑥の組合せである。

### 第3章 建設地

#### 1 検討の目的

前章で選定した候補地②と⑥は、本市のごみ焼却場として都市計画決定を受けている東工場とクリーンセンター南工場（以下「南工場」）であり、どちらを次期清掃工場の建設地とするかを各立地での特性等から検討する。

#### 2 建設地の選定

##### （1）候補地の所在地

候補地②東工場及び候補地⑥南工場の所在地について図 3.2.1に示す。

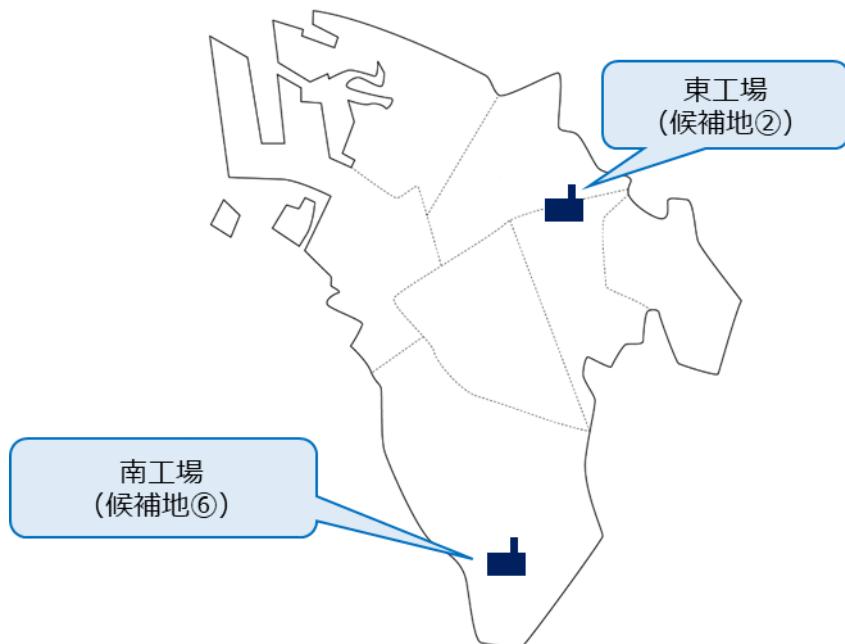


図 3.2.1 候補地②・⑥の所在地

## (2) 次期清掃工場候補地に対する評価基準の設定及び評価

次期清掃工場の候補地を選定するための評価項目については、収集運搬体制変更による市民への影響、環境負荷への配慮、余熱利用、既存ストックの活用とし、表 3.2.1に示す評価基準に基づき評価を行う。

表 3.2.1 次期清掃工場候補地の評価項目及び評価基準

No	評価項目	評価基準	評価方法	ウエイト
1)	収集運搬体制変更による 市民への影響 【概要】 現行体制から次期、次々期体制に移行時の収集運搬範囲改変に伴い、生活ごみ収集時間の変更による市民生活への影響を軽減できるか。	収集運搬範囲の 変更回数	収集運搬範囲の 変更回数が1回：○  収集運搬範囲の 変更回数が2回：×	1
2)	環境負荷への配慮 【概要】 次期体制における、ごみ収集車走行によるCO <sub>2</sub> 排出量が少ないか。	次期体制を通じて のCO <sub>2</sub> 排出量	CO <sub>2</sub> 排出量が少ない：○  CO <sub>2</sub> 排出量が多い：×	1
3)	余熱利用 【概要】 熱エネルギーの有効活用施設があるか。	余熱利用施設の 有無	あり：○  なし：×	1
4)	既存ストックの活用 【概要】 建設敷地内に活用できる既存建築物等があるか。	活用可能な既存 ストックの有無	あり：○  なし：×	1

### 1) 収集運搬体制変更による市民への影響に対する評価

収集運搬体制変更による市民への影響に対する評価については、現行体制から次期、次々期体制への移行時に生じる収集運搬範囲の改変に伴う生活ごみ収集時間の変更による市民生活への影響を軽減する視点で評価する。

現行体制から、次期・次々期体制に変更する場合の変更回数と市民への影響度合を表 3.2.2に示す。

なお、次期及び次々期体制の収集運搬範囲は以下のとおりとする。

#### (次期体制)

##### 【東工場-臨海工場（現行）】

東工場：東区、美原区、北区（一部）、中区（一部）、南区（一部）

臨海工場：堺区、西区、北区（一部）、中区（一部）、南区（一部）

##### 【南工場-臨海工場】

南工場：中区、東区、南区、美原区

臨海工場：堺区、西区、北区

#### (次々期体制)

##### 【東工場-南工場】

東工場：堺区、東区、北区、美原区

南工場：西区、中区、南区

表 3.2.2 現行、次期及び次々期体制への変更回数

現行体制		次期体制		次々期体制		変更回数
建設場所	施設名称	建設場所	施設名称	建設場所	施設名称	
東工場用地	東工場 第二工場	東工場 用地	次期清掃 工場	東工場 用地	次期清掃 工場	変更あり (約17万世帯)
	臨海工場用地		臨海工場		南工場 次々期 清掃工場	
臨海工場用地	臨海 工場	南工場 用地	次期清掃 工場	南工場 用地	次期清掃 工場	変更あり (約28万世帯)
	東工場 用地		臨海工場		東工場 次々期 清掃工場	

※収集運搬体制の変更に伴い、回収時間変更の影響が想定される世帯数を示す。

表 3.2.2より、次期清掃工場を東工場とする場合は、収集運搬範囲の変更が1回のみで、次期清掃工場を南工場とする場合の2回に比べ、市民への影響が少ない。収集運搬体制変更による市民への影響に対する評価結果を表 3.2.3に示す。

表 3.2.3 収集運搬体制変更による市民への影響に対する評価結果

評価項目	次期体制：東工場-臨海工場	次期体制：南工場-臨海工場
収集運搬体制変更による 市民への影響	○	×
	1	0

## 2) 環境負荷への配慮に対する評価

環境負荷への配慮については、ごみの収集運搬に係る環境負荷をCO<sub>2</sub>排出量（t-CO<sub>2</sub>）の考え方を用いて評価する。ごみの収集運搬に係るCO<sub>2</sub>排出量（t-CO<sub>2</sub>）は、輸送仕事量（輸送トンキロ）にCO<sub>2</sub>排出係数を乗じることで、CO<sub>2</sub>排出量（t-CO<sub>2</sub>）を算出できる。次期2工場体制において、各2工場での想定収集運搬範囲における輸送仕事量がより少なくなることが環境負荷の低減につながることから評価対象とする。

CO<sub>2</sub>排出量（t-CO<sub>2</sub>）の算出にあたり、次期2工場体制を東工場-臨海工場又は南工場-臨海工場とした場合の想定収集運搬範囲を以下のとおり設定する。なお、人口は「堺市統計書 令和6年度版」における令和5年12月末時点の人口を基に整理した。

### 【東工場-臨海工場】

東工場：東区、美原区、北区（一部）、中区（一部）、南区（一部）（420,814人）

臨海工場：堺区、西区、北区（一部）、中区（一部）、南区（一部）（396,227人）

### 【南工場-臨海工場】

南工場：中区、東区、南区、美原区（377,049人）

臨海工場：堺区、西区、北区（439,992人）

上記の想定収集運搬範囲を基に、東工場-臨海工場及び南工場-臨海工場におけるCO<sub>2</sub>排出量（t-CO<sub>2</sub>）の合計を算出し、環境への配慮に対する評価結果とする。

なお、CO<sub>2</sub>排出量（t-CO<sub>2</sub>）は、「物流分野のCO<sub>2</sub>排出量に関する算定方法ガイドライン（経済産業省・国土交通省）」の改良トンキロ法の考え方を参考に、以下の式に基づき算出する。また、各区のごみ量は、令和5年度の1人1日あたり家庭系ごみ排出量の590g/日（本市HP:「令和6年度ごみ排出量等の推移」より）を各区の人口に乗じて算出する。

$$\text{CO}_2\text{排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{輸送仕事量 (t·km)} \times \text{改良トンキロ法燃料使用原単位 (L/t·km)} \\ \times 1/1,000 (\text{kL/L}) \times \text{CO}_2\text{排出係数 (t-CO}_2/\text{kL)}$$

※改良トンキロ法燃料使用原単位は、軽油車で積載量1t～2t未満を想定し、積載率不明（営業用）の場合の0.255L/t·kmとする。

※CO<sub>2</sub>排出係数は、軽油の2.62t-CO<sub>2</sub>/kLとする。

各区の収集人口やごみ量・距離から仕事量を算出したデータを表 3.2.4、表 3.2.5に示す。

表 3.2.4 各区の仕事量（東工場-臨海工場）

項目	単位	堺区	中区 (一部)	東区	西区	南区 (一部)	北区 (一部)	美原区
人口	人	147,400	119,112	85,962	135,680	134,369	156,912	37,606
ごみ量	t/日	87	70	51	80	79	93	22
仕事量	東工場	t·km		455.9	282.9		629.2	341.5
	臨海工場	t·km	524.5	172.4		919.1	684.2	151.6

出典：堺市統計書 令和6年度版、令和5年12月末時点

表 3.2.5 各区の仕事量（南工場-臨海工場）

項目	単位	堺区	中区	東区	西区	南区	北区	美原区
人口	人	147,400	119,112	85,962	135,680	134,369	156,912	37,606
ごみ量	t/日	87	70	51	80	79	93	22
仕事量	南工場	t·km		687.5	641.3		379.3	
	臨海工場	t·km	524.5			919.1		849.6

表 3.2.4、表 3.2.5の仕事量を基にCO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>) を算出したものを表 3.2.6に示す。

表 3.2.6 CO<sub>2</sub>排出量の合計

東 - 臨 海	仕事量	東工場					臨海工場			
		東区	美原区	北区 (一部)	中区 (一部)	南区 (一部)	堺区	西区	北区 (一部)	中区 (一部)
		282.9	122.3	341.5	455.9	629.2	524.5	919.1	151.6	172.4
		4,283.6t·km/日								
南 - 臨 海	仕事量	南工場					臨海工場			
		中区	東区	南区	美原区		堺区	西区	北区	
		687.5	641.3	379.3	343.8		524.5	919.1	849.6	
		4,345.1t·km/日								
CO <sub>2</sub> 排出量		2.86t-CO <sub>2</sub> /日								
		2.90t-CO <sub>2</sub> /日								

東工場・臨海工場の場合、CO<sub>2</sub>排出量は2.86t-CO<sub>2</sub>/日である。一方、南工場・臨海工場の場合、CO<sub>2</sub>排出量は2.90t-CO<sub>2</sub>/日であり、いずれの組合せについても環境負荷に大きな差が見られなかったため、ともに同一の評価とする。環境への配慮に対する評価結果を表 3.2.7に示す。

表 3.2.7 環境への配慮に対する評価結果

評価項目	次期体制：東工場-臨海工場	次期体制：南工場-臨海工場
環境への配慮	○	○
	1	1

### 3) 余熱利用に対する評価

候補地周辺に、清掃工場の余熱を利用でき、地域貢献につながる施設があるかどうか評価する。

東工場敷地周辺には熱供給による地域貢献可能な施設がある。余熱利用に対する評価結果を表3.2.8に示す。

表 3.2.8 余熱利用に対する評価結果

評価項目	東工場	南工場
余熱利用	○	×
	1	0

### 4) 既存ストックの活用に対する評価

候補地において、次期清掃工場を運営するにあたり活用できる既存建築物があるか評価する。

東工場内には東工場第二工場の管理棟等、次期清掃工場の運営期間に活用できる建築物があるのに対し、南工場の建築物は東工場第二工場に比べ20年以上も古く、活用できる建物はない。既存ストックの活用に対する評価結果を表 3.2.9に示す。

表 3.2.9 既存ストックの活用に対する評価結果

評価項目	東工場	南工場
既存ストックの活用	○	×
	1	0

### (3) 次期清掃工場候補地の評価結果

次期清掃工場候補地の評価結果を表 3.2.10に示す。

表 3.2.10 次期清掃工場候補地の評価結果

No.	評価項目	ウェイト	東工場	南工場
1)	収集運搬体制変更による 市民への影響	1	○	×
			1	0
2)	環境負荷への配慮	1	○	○
			1	1
3)	余熱利用	1	○	×
			1	0
4)	既存ストックの活用	1	○	×
			1	0
計			4	1

#### (4) 評価結果

##### 1) まとめ

- ・収集運搬体制変更による市民への影響に対する評価については、次期清掃工場候補地を東工場とすることで収集運搬体制の変更回数が少なく市民への影響が少ない。
- ・環境負荷への配慮に対する評価については、いずれの組合せについても環境負荷に大きな差が見られない。
- ・余熱利用に対する評価については、東工場敷地周辺には熱供給による地域貢献可能な施設がある。
- ・既存ストックの活用に対する評価については、東工場の敷地内には次期清掃工場の運営に活用できる既存ストックがあるのに対し、南工場の敷地内には活用できる既存ストックがない。

##### 2) 結論

以上の評価結果より、南工場と比べて総合点が高い東工場を次期清掃工場の建設地とする。

## 第4章 処理能力算定

### 1 検討の目的

本市が更新・整備を予定している次期清掃工場の適切な処理能力算定に必要な条件（手法及び根拠）を整理する。

なお、最終的な処理能力は人口減少、ごみ減量効果等による影響を反映させるため、建設工事の発注仕様書（要求水準書）を作成する時点における最新の計画ごみ処理量推計等に基づき定める。

### 2 焼却施設

#### (1) 焼却施設の処理能力算定方法

##### 1) ごみ処理体制（焼却施設）

次期体制では2工場体制とする。

##### 2) 処理能力算定方法

「循環型社会形成推進交付金等に係る施設の整備規模について（環境省通知）（令和6年3月29日付環循適発第24032920号）」（以下「規模通知」）及び「令和10年度以降に新たに着工する一般廃棄物焼却施設の整備に係る規模の算定基礎となる計画1人1日平均排出量について（環境省通知）（令和6年9月5日付環循適発第2409052号）」（以下「排出量通知」）は、一般廃棄物焼却施設を建設するにあたり、処理能力の算定方法を定めたものであり、本市ではこれらの通知を踏まえて、処理能力を算定する。

#### ア 算定基礎

##### (ア) 計画目標年次

###### ・規模通知より

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

次期清掃工場はごみの安定処理を行う必要があるため、本計画では稼働予定年度の7年後を超えない範囲内で計画年間処理量が最大となる年次とする。

##### (イ) 計画収集人口

###### ・規模通知より

計画収集人口は、計画目標年次における本市の区域内の総人口とする。

計画目標年次における人口推計値が、施設稼働予定年における人口の推計値に比較して減少する場合には、稼働予定年における推計値をもって計画収集人口とする。

人口推計値は上位計画である堺市一般廃棄物処理基本計画と整合を図る。

## (ウ) 計画1人1日平均排出量

## ・規模通知より

計画1人1日平均排出量は、当該施設で処理を対象とするごみにおける原則直近の1人1日当たりのごみ排出量の実績を基礎とし、ごみ減量施策等を的確に見込んで推計すること。

既に排出抑制施策及び集団回収等により令和7年度において、平成24年度に対して排出量を約16%削減している場合や循環型社会形成推進基本計画で定める1人1日当たりのごみ排出量の数値目標を達成している場合には、直近の1人1日当たりのごみ排出量の実績値の95%以上の値をもって、計画1人1日平均排出量とすることができる。

## ・排出量通知より

令和7年度以前において、平成24年度に対して排出量又は1人1日平均排出量が16%削減を達成している条件の適用は令和12年度（2030年度）着工までの施設に限る。

表 4.2.1に示す本市は令和5年度において、平成24年度比で16%削減を達成していることから、直近実績値の95%の値を採用する。

表 4.2.1 排出量実績

年度	人口（人）	排出量（t）	1人1日平均排出量（g）
H24	850,521	281,697	907.41
R5	818,220	211,681	708.79
増減率（%）	-3.8	-24.9	-21.9

出典：一般廃棄物処理実態調査 平成24年度調査結果及び令和5年度調査結果（環境省）

## (エ) 計画年間日平均処理量

計画年間日平均処理量は計画目標年次における年間処理量の日平均値とし、以下の式により算定する。

## ・規模通知より

計画年間日平均処理量 = 計画1人1日平均排出量 × 計画収集人口 + 計画直接搬入量

※計画直接搬入量：計画目標年次における直接搬入量（日量換算値）とし、過去の直接搬入量の実績、将来の収集計画等を考慮して算定する。なお、他のごみ焼却施設から排出される焼却灰等を溶融等により処理する場合は、直接搬入ごみ量として見込むことができる。

計画直接搬入量は破碎施設、資源化施設等からの可燃性残渣を対象とし、堺市一般廃棄物処理基本計画における推計値を採用する。

#### イ 施設規模

- ・規模通知より

$$\text{施設規模} = (\text{計画1人1日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{計画直接搬入量}) \div \text{実稼働率}$$

##### (ア) 実稼働率

- ・規模通知より

$$\text{実稼働率} = (365\text{日} - \text{年間停止日数}) \div 365\text{日}$$

※年間停止日数については75日を上限とする。

75日の内訳：計画停止（整備補修・補修点検・全停止期間含む）61日

+ピット調整10日+予定外停止4日

既存施設における過去5年間の平均停止実績や働き方改革等による社会情勢の変化等を考慮し、上限の75日とする。

##### (イ) 既存施設を考慮した施設規模算定

- ・規模通知より

$$\text{施設規模 (t/日)} = (\text{計画年間日平均処理量 (t/日)})$$

$$- \text{既存施設の年間日平均処理量 (t/日)} \div \text{実稼働率}$$

$$\text{※既存施設の年間日平均処理量 (t/日)} = \text{年間処理量 (t/年)} \div 365\text{日}$$

##### (ウ) 災害廃棄物処理量

- ・規模通知より

施設規模に対し、10%を上限にした災害廃棄物処理量を見込むことができる。

「堺市災害廃棄物処理計画（令和4年3月）」は大規模災害発生時における市民の健康・環境衛生面での安全・安心の確保や迅速な災害復旧に向けた災害廃棄物の迅速かつ適正な処理について定めた計画である。本市では、同計画策定時における清掃工場での処理可能量が3年間で6,000tであることを考慮し、災害廃棄物の処理量として少なくとも現行の年間2,000tを見込む。

$$\text{災害廃棄物処理量 (t/日)} = 2,000 \text{ (t/年)} \div \\ (365 \text{ (日/年)} - \text{年間停止日数 (日/年)})$$

表 4.2.2 想定災害における災害廃棄物の処理可能量の推計結果

(単位：万t)

想定災害	南海トラフ巨大地震	上町断層帯地震
市の清掃工場	0.6	0.5
民間産業廃棄物処理施設	7.2	7.2

※処理可能量は、3年間処理した場合の合計量

出典：堺市災害廃棄物処理計画（令和4年3月）

#### ウ 次期清掃工場の必要処理能力

以上を踏まえ、次期清掃工場の必要処理能力は次のとおりとする。

$$\begin{aligned} \text{次期清掃工場の必要処理能力 (t/日)} &= \text{施設規模 (t/日)} \\ &\quad + \text{災害廃棄物処理量 (t/日)} \end{aligned}$$

#### (2) 炉数

焼却施設の炉数は、他市事例でも2炉又は3炉の導入実績が多い。

さらに、ごみ質変動への対応、エネルギー回収効率及び消費電力量、補修期間等について、2炉構成が優位であることから、次期清掃工場の炉数は2炉構成とする。

#### (3) 計画ごみ質

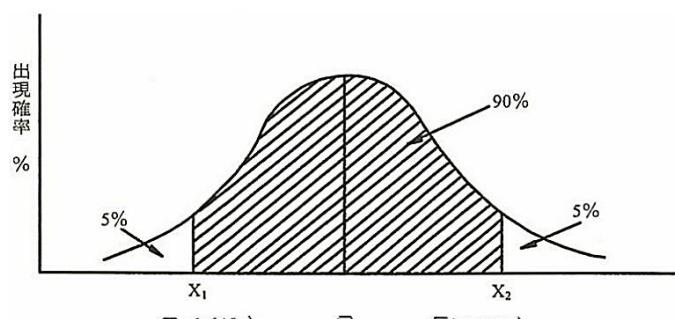
##### 1) 計画ごみ質の設定

「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）」（以下「計画・設計要領」）に基づき、低位発熱量、三成分（水分、灰分、可燃分）、単位体積重量及び可燃分中の元素組成（基準ごみ）を設定する。

##### ア 低位発熱量

計画・設計要領では、低位発熱量の算出に関して分析データを基に出現頻度が正規分布に従うと仮定し、90%信頼区間の両端をもって上限値及び下限値を設定する方法が示されている。また、低位発熱量の上限値と下限値の比は2.0から2.5の範囲が望ましく、2.0から2.5の範囲外となった場合は補正を検討するとされている。

低位発熱量は、実績値を基に90%信頼区間の下限値を低質ごみ、平均値を基準ごみ及び90%信頼区間の上限値を高質ごみと設定する。



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

図 4.2.1 低位発熱量の分布

##### イ 三成分

三成分のうち、水分及び可燃分は、低位発熱量との相関が高いため水分及び可燃分と低位発熱量の実績値から回帰式を求め、この式に設定した低位発熱量の値を代入することで設定する。なお、灰分は、「(100%) - (水分 (%)) - (可燃分 (%))」により設定する。

#### ウ 単位体積重量

低位発熱量と同様に、単位体積重量の実績値の平均値及び正規分布における90%信頼区間の両端をもって設定する。

#### エ 可燃分中の元素組成（基準ごみ）

実績値の平均値を基準ごみにおける可燃分中の元素組成と設定する。

なお、低質ごみ及び高質ごみにおける可燃分中の元素組成を設定する算出方法は規定されていないため、低位発熱量と同様に、実績値を基に90%信頼区間の下限値を低質ごみにおける可燃分中の元素組成及び上限値を高質ごみにおける可燃分中の元素組成と設定する。

### (4) 焚却施設のごみピット容量の算定方法

#### 1) 貯留日数

・規模通知より

ごみピット容量は、安定的なごみ処理のために余裕分を見込むことができるものとする。

「廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き（標準発注仕様書及びその解説） エネルギー回収推進施設編 ごみ焼却施設（第2版）（環境省）」において、ごみピット容量は「施設規模の5～7日分以上とする。」とされていること及び「平成25年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討委託業務報告書（平成26年3月、（公財）廃棄物・3R研究財団）」において、「災害時にごみの搬入が再開されるまでの間のエネルギー供給（施設の運転）を考慮すると、貯留日数は多いことが望ましい。」とされていることから、施設規模の7日分以上とする。

#### 2) ごみピット容量の算定方法

ごみピット容量（m<sup>3</sup>）は、算定した貯留日数を踏まえ、以下の式にて算定する。

なお、ごみピット容量算定時の単位体積重量は、基準ごみを用いる。

・計画・設計要領より

$$\text{ごみピット容量} = \text{施設規模 (t/日)} \times \text{貯留日数 (日)} \div \text{単位体積重量 (t/m<sup>3</sup>)}$$

### 3 破碎施設

#### (1) 破碎施設の処理能力算定方法

「廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係る施設の構造に関する基準について（厚生省通知）（昭和54年9月1日付環整107号及び環整108号）」（以下「国庫補助通知」）は破碎施設や資源化施設を建設するにあたり、処理能力の算定方法を定めたものであり、本市では当通知に基づき算定する。

なお、破碎施設は、東工場第二破碎施設及び臨海工場破碎施設と同様に、ピット＆クレーン方式を採用する。

##### 1) ごみ処理体制（破碎施設）

次期体制では2施設体制とする。

##### 2) 処理能力算定方法

###### ア 算定基礎

###### (ア) 計画目標年次

計画目標年次は、焼却施設と同様に稼働予定年度の7年後を超えない範囲内で計画年間処理量が最大となる年次とする。

###### (イ) 計画収集人口

計画収集人口は焼却施設と同様に計画目標年次における本市の区域内の総人口とする。なお、人口推計値は堺市一般廃棄物処理基本計画と整合を図る。

###### (ウ) 計画年間日平均処理量

###### ・国庫補助通知より

計画年間日平均処理量 = 計画1人1日平均排出量 × 計画収集人口 + 計画直接搬入量

※計画直接搬入量：計画目標年次における直接搬入量（日量換算値）

###### (エ) 計画1人1日平均排出量

計画1人1日平均排出量は破碎施設の処理対象ごみにおける計画目標年次の1人1日当たりのごみ排出量とする。なお、1人1日当たりのごみ排出量は堺市一般廃棄物処理基本計画の排出量及び人口と整合を図り算出する。

###### イ 処理能力

破碎施設の施設規模は以下の式により算定する。

###### ・国庫補助通知より

施設規模 = 計画年間日平均処理量 × 計画月最大変動係数 ÷ 実稼働率

#### (ア) 計画月最大変動係数

破碎施設への搬入量は月変動が大きいことから、施設規模算定において計画月最大変動係数を設定する必要がある。

一般的に、各月の日平均搬入量とその年度の年間日平均搬入量の比を「月変動係数」といい、その年度で最も大きい変動係数を「月最大変動係数」という。

なお、本検討では過去5年間の収集量実績を基礎として算定する。

#### (イ) 実稼働率

実稼働率の算出式を以下に示す。

年間停止日数は土曜日、日曜日及び年始の休日（1月1～3日）を停止日とし、年間107日とする。なお、施設の1日の稼働時間は5時間とする。

- ・国庫補助通知より

$$\text{実稼働率} = (365\text{日} - \text{年間停止日数}) \div 365\text{日}$$

#### ウ 既存施設を考慮した施設規模算定（案）

2施設体制として検討し、以下の式により算定する。

- ・国庫補助通知より

$$\text{施設規模} = (\text{計画年間日平均処理量} - \text{既存施設の年間日平均処理量})$$

$$\times \text{計画月最大変動係数} \div \text{実稼働率}$$

$$\text{※既存施設の年間日平均処理量 (t/日)} = \text{年間処理量 (t/年)} \div 365\text{日}$$

### (2) 計画ごみ質

計画・設計要領に基づき、ごみ組成（重量%）及び単位体積重量を設定する。

### (3) 破碎施設の貯留ピット容量の算定方法

貯留ピット容量の算定に関する通知はないため、計画・設計要領に記載の算出方法を用いる。

#### 1) 貯留日数の算定方法

破碎施設の貯留ピットの貯留日数は、処理設備の補修及び緊急点検を考慮して設定する。また、計画・設計要領によると、処理設備の補修及び緊急点検は2日間で行える場合が多いとされていることも考慮する。

#### 2) 貯留ピット容量の算定方法

貯留ピット容量 ( $m^3$ ) は算定した貯留日数を踏まえ、以下の式にて算定する。

なお、貯留ピット容量算定時の単位体積重量は計画ごみ質で設定した値を用いる。

- ・計画・設計要領より

$$\text{貯留ピット容量} = \text{施設規模 (t/日)} \times \text{貯留日数 (日)} \div \text{単位体積重量 (t/m<sup>3</sup>)}$$

## 4 資源化施設

### (1) 資源化施設の処理能力算定方法

資源化施設の処理能力は破碎施設と同様に国庫補助通知に基づき算定する。

なお、資源化施設は既存のリサイクルプラザと同様にヤード+受入ホッパ投入方式とする。

#### 1) ごみ処理体制（資源化施設）

次期体制では1施設とする。

#### 2) 処理能力算定方法

##### ア 算定基礎

###### (ア) 計画目標年次

計画目標年次は焼却施設と同様に稼働予定年度の7年後を超えない範囲内で計画年間処理量が最大となる年次とする。

###### (イ) 計画収集人口

計画収集人口は焼却施設と同様に計画目標年次における本市の区域内の総人口とする。なお、人口推計値は堺市一般廃棄物処理基本計画と整合を図る。

###### (ウ) 計画年間日平均処理量

計画年間日平均処理量は計画目標年次における年間処理量の日平均値とし、以下の式により算定する。

・国庫補助通知より

$$\text{計画年間日平均処理量} = \text{計画1人1日平均排出量} \times \text{計画収集人口}$$

###### (エ) 計画1人1日平均排出量

計画1人1日平均排出量は資源化施設の処理対象ごみにおける計画目標年次の1人1日当たりのごみ排出量とする。なお、1人1日当たりのごみ排出量は堺市一般廃棄物処理基本計画の排出量及び人口と整合を図り算出する。

##### イ 処理能力

資源化施設の施設規模は以下の式により算定する。

・国庫補助通知より

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

###### (ア) 計画月最大変動係数

破碎施設と同様の考え方とする。

#### (イ) 実稼働率

実稼働率の算出式を以下に示す。

年間停止日数は日曜日、月の第5週目及び年始の休日（1月1～3日）を停止日とし、年間84日とする。なお、施設の1日の稼働時間は5時間とする。

・国庫補助通知より

$$\text{実稼働率} = (365\text{日} - \text{年間停止日数}) \div 365\text{日}$$

#### (2) 計画ごみ質

計画・設計要領に基づき、ごみ組成（重量%）及び単位体積重量を設定する。

#### (3) 資源化施設の貯留ヤード容量の算定方法

貯留ヤード容量の算定に関する通知はないため、計画・設計要領に記載の算出方法を用いる。

##### 1) 貯留日数の算定方法

資源化施設の貯留ヤードの貯留日数は、処理設備の補修及び緊急点検を考慮して設定する。また、計画・設計要領によると、処理設備の補修及び緊急点検は2日間で行える場合が多いとされていることも考慮する。

##### 2) 貯留ヤード容量の算定方法

貯留ヤード容量（m<sup>3</sup>）は算定した貯留日数を踏まえ、以下の式にて算定する。

なお、貯留ヤード容量算定時の単位体積重量は、計画ごみ質で設定した値を用いる。

・計画・設計要領より

$$\text{貯留ヤード容量} = \text{施設規模 (t/日)} \times \text{貯留日数 (日)} \div \text{単位体積重量 (t/m}^3)$$

## 第5章 処理方式・処理フロー

### 1 ごみ処理方式の選定手順

一般廃棄物処理施設は市民の衛生的な生活環境を守るため、安定的な処理機能の維持が求められる。また、環境負荷の低減や最終処分場の延命等の課題に対し、施策方針に基づいて課題対応の優先度を定めることが求められる。

処理方式には多種多様なものがあり、それぞれ一長一短があるため、処理方式の特徴を整理した上で、図 5.1.1に示す手順により二段階で評価し、次期清掃工場に採用する処理方式を選定する。

- ・一次評価：本市の一般廃棄物を安定して単独処理可能な処理方式として適切な方式を評価
- ・二次評価：併設方式を含め、本市の施策や施設運営上重視する視点で適切な方式を評価

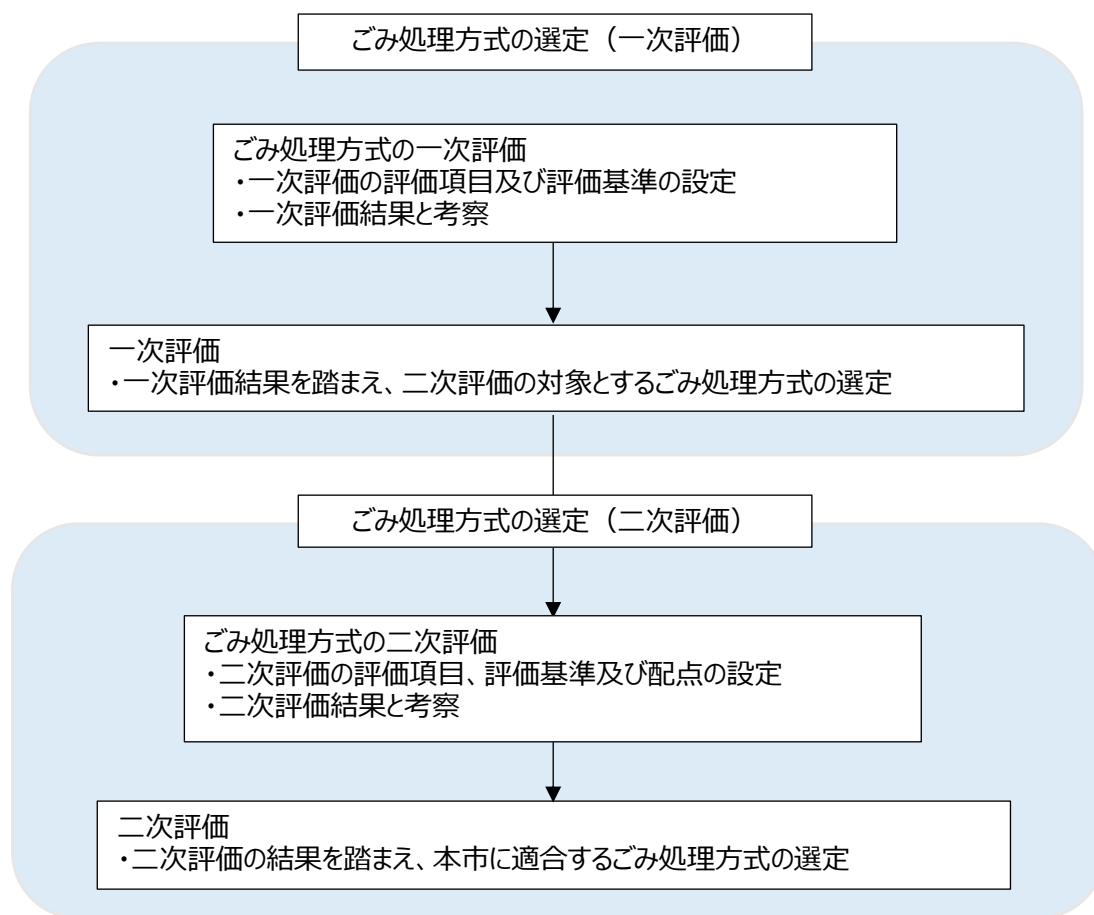


図 5.1.1 ごみ処理方式の選定手順

## 2 ごみ処理方式の整理

### (1) ごみ処理方式の種類

可燃ごみを対象とする一般廃棄物処理施設のごみ処理方式の整理結果を図 5.2.1に示す。

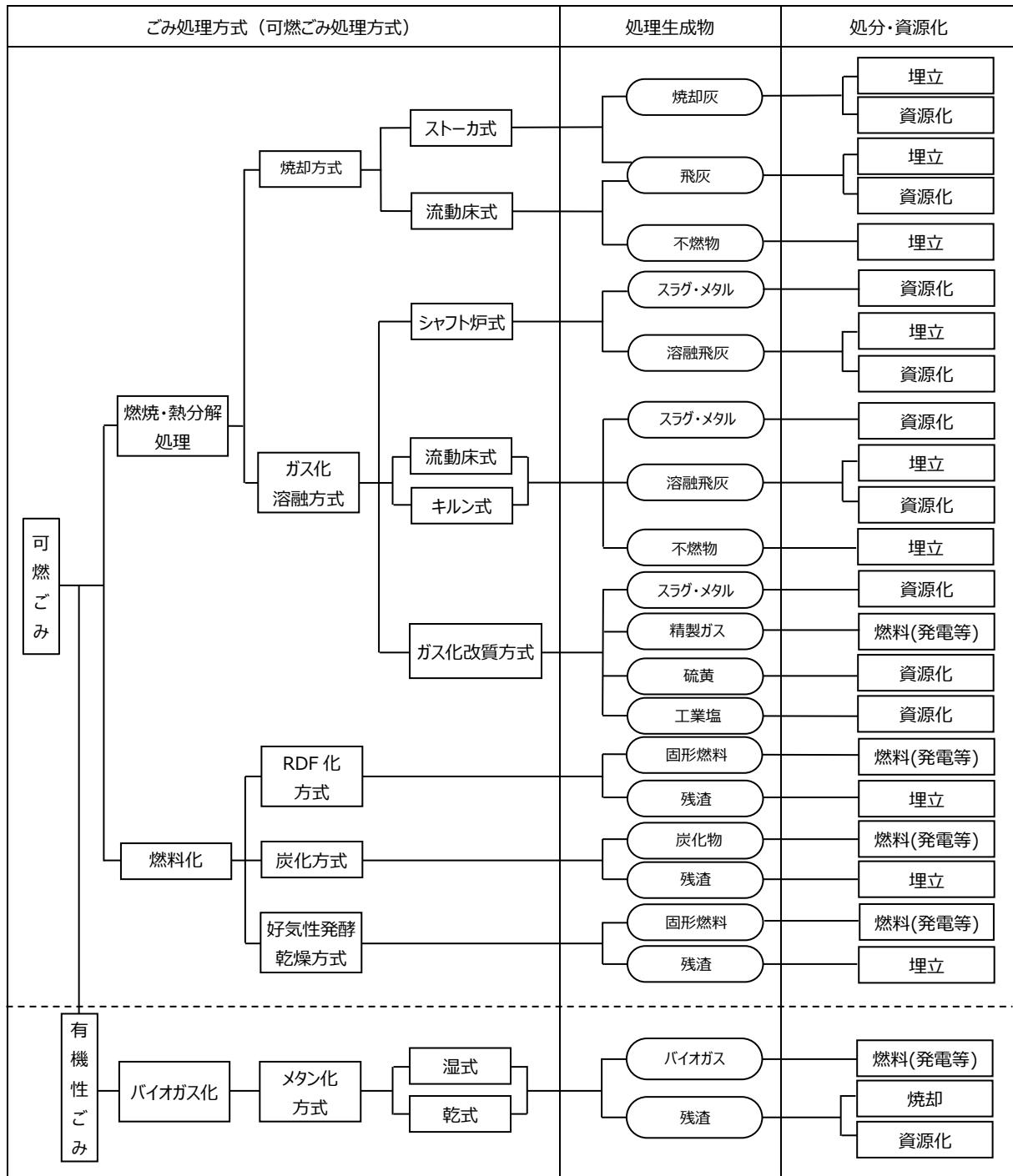


図 5.2.1 ごみ処理方式の種類

## (2) ごみ処理方式の特徴

ごみ処理方式の特徴を表 5.2.1に示す。

表 5.2.1 ごみ処理方式の特徴

処理方式		処理生成物	処分・資源化	概要
焼却方式	ストーカ式	①焼却灰 ②飛灰	・資源化 (①、②) ・埋立 (①、①'、②)	ごみを850℃以上の高温に加熱し、ごみ中の水分を蒸発させ、可燃分を焼却する。焼却によって、焼却灰や飛灰が発生する。
	流動床式	①'不燃物 ②飛灰		
燃焼・熱分解処理	シャフト炉式	①スラグ・メタル ②溶融飛灰	・資源化 (①、②) ・埋立 (②)	ごみを熱分解した後、発生ガスを燃焼させ、灰、不燃物等を溶融する。溶融することで、スラグやメタル、溶融飛灰が発生する。 スラグは道路用骨材やコンクリート骨材等に利用され、メタルは非鉄金属原料等で有効利用される。 また、ガス化改質方式では熱分解ガスを回収して、洗浄と改質を行い、ガスエンジン等を用いた発電に利用される。
	流動床式	①スラグ・メタル ②溶融飛灰 ③不燃物	・資源化 (①、②) ・埋立 (②、③)	
	キルン式			
	ガス化改質方式	①スラグ・メタル ②精製ガス ③硫黄 ④工業塩	・資源化 (①、③、④) ・燃料 (発電等) (②)	
燃料化	RDF化方式	①固形燃料 ②残渣	・燃料 (発電等) (①) ・埋立 (②)	可燃ごみ中の可燃物を破碎、乾燥、選別、成形して固形燃料化（RDF化）する。
	炭化方式	①炭化物 ②残渣	・燃料 (発電等) (①) ・埋立 (②)	空気を遮断した状態でごみを加熱・炭化する。熱分解ガスと分離して得られた炭化物は、不燃物や金属の除去、水洗等の後処理を施した後に代替燃料、補助燃料、吸着材、保温材や土壤改良材等に利用される。
	好気性発酵乾燥方式	①固形燃料 ②残渣	・燃料 (発電等) (①) ・埋立 (②)	可燃ごみ中の可燃物を密閉発酵槽「バイオトンネル」で発酵させ、発酵する際の熱と通気を利用して乾燥処理を行い、固形燃料化する。
バイオガス化	メタン化方式 湿式	①バイオガス ②残渣	・燃料 (発電等) (①) ・焼却 (②) ・資源化 (②)	生ごみや汚泥等の有機性廃棄物を発酵させてメタンガスを回収し、そのエネルギーを発電や燃料供給等に利用する。
	乾式			

### (3) ごみ処理方式の供用実績の整理

ごみ処理方式の供用実績を表 5.2.2に示す。

表 5.2.2 ごみ処理方式の供用実績

処理方式		全国供用施設数	過去10年間供用開始(H26-R5)	類似規模(300t/日以上)	政令指定都市及び相当の一部事務組合	導入自治体(代表事例)	
焼却方式	ストーカ式	651	146	133	67	東京二十三区、大阪広域環境施設組合、横浜市	
	流動床式	109	5	14	6	東京二十三区、岡山市、新潟市	
燃焼・熱分解処理	シャフト炉式	52	10	12	7	名古屋市、北九州市	
	流動床式	38	8	7	1	相模原市、青森市	
	キルン式	12	0	2	1	浜松市、豊橋市	
	ガス化改質方式	3	0	1	0	県央県南広域環境組合(長崎県)	
	RDF化方式	26	0	1	1	恵那市、綾部市	
燃料化	炭化方式	4	1	0	0	西海市、田原市	
	好気性発酵乾燥方式	1	1	0	0	三豊市	
	バイオガス化	メタン化方式	湿式	8	2	0	豊橋市、みやま市
		乾式		5	4	0	京都市、町田市

※「一般廃棄物処理実態調査 令和5年度調査結果(環境省)」を基に集計した。

※休止及び廃止を除く。

※類似規模(300t/日以上)のうち、湿式メタン化方式については、豊橋市バイオマス利活用センター(670.7t/日)が該当するが、施設規模のうち生ごみの処理量は59t/日であり、施設規模の大部分が汚泥を対象にしていることから除外して整理した。

### 3 ごみ処理方式の一次評価

#### (1) 一次評価の評価項目の設定

次期清掃工場の処理方式選定にあたり、一次評価として、ごみ質、重視する考え方等、本市として必須である条件を踏まえ、採用する方式の適否を判断する必要がある。

よって、表 5.3.1に示す評価項目及び評価基準において、全ての評価項目に適合しないと評価された処理方式は、安定的な処理に必要不可欠な条件を満たしていないと考えられるため、二次評価の対象としない。

表 5.3.1 一次評価の評価項目

評価項目	評価基準
1) 計画処理対象物が処理可能	本市の一般廃棄物（生活ごみ、粗大ごみ等）を単独処理可能な基本的処理方式であること。
2) 処理方式の安全性	本市の一般廃棄物（生活ごみ、粗大ごみ等）の受入、処理、処理生成物（焼却灰、燃料等）処分等の工程において安全性及び信頼性が確立されていること。
3) 循環型社会形成推進交付金対象	国の循環型社会形成推進交付金の対象であること。
4) 処理生成物処分の安定性確保	処理工程で生成される処理生成物（焼却灰、燃料等）について、性状、処分方法、利用方法及び引取先確保等の観点で安定して処分できること。
5) 災害廃棄物の処理対応が可能	計画的かつ速やかな災害廃棄物の処理が求められる中で、その役割や責任を担う施設として、平時のごみ質と異なる災害廃棄物の処理対応が可能であること。

## (2) 一次評価の評価結果

設定した評価項目による一次評価を行った結果を表 5.3.2に示す。

全ての評価項目に適合したごみ処理方式は、焼却方式（ストーカ式、流動床式）及びガス化溶融方式（シャフト炉式、流動床式、キルン式、ガス化改質方式）の6方式となった。

表 5.3.2 一次評価結果

分類	評価項目 処理方式	評価結果				
		1) 計画処理対象 物が処理可能	2) 処理方式の 安全性確立	3) 循環型社会 形成推進 交付金適用	4) 処理生成物処 分の安定性 確保	5) 災害廃棄物の 処理対応が 可能
評価方法		可能：○ 不可能：×	優れている：○ 劣っている：×	可能：○ 不可能：×	安定：○ 不安定：×	可能：○ 不可能：×
燃 焼 ・ 熱 分 解 処 理	焼 却 方 式	ストーカ式	○	○	○	○
		流動床式	○	○	○	○
	ガ ス 化 溶 融 方 式	シャフト炉式	○	○	○	○
		流動床式	○	○	○	○
		キルン式	○	○	○	○
		ガス化 改質方式	○	○	○	○
燃 料 化	RDF化方式	○	×	○	×	×
	炭化方式	○	○	○	×	×
	好気性発酵乾燥方式	○	○	○	×	×
バイ オ ガ ス 化	メ タ ン 化 方 式	湿式	×	○	○	×
		乾式	×	○	○	×

### (3) 評価結果の考察

#### 1) 計画処理対象物が処理可能

- ・バイオガス化方式（湿式・乾式）は、発酵残渣や無機性廃棄物が発生するため、別途処理（焼却方式等）の併用が必要である。

#### 2) 処理方式の安全性確立

- ・RDF化方式にて製造される固体燃料は、生成段階から生物分解による可燃性ガスが発生し、保管段階で自然発火等の危険性を有する。

#### 3) 循環型社会形成推進交付金適用

- ・全ての処理方式において適用可能である。

#### 4) 処理生成物処分の安定性確保

- ・燃料化（RDF化方式、炭化方式、好気性発酵乾燥方式）は、処理生成物の性状（発熱量、塩素分、灰分等）が処理対象物の成分により左右され、燃料としての性状均一化が困難である。
- ・一般廃棄物（混合ごみ）を原料として生成される処理生成物（固体燃料、炭化物）の取引先の確保（契約）が困難※なため、別途処理（焼却方式等）を想定する必要がある。

※関西圏における工業地域で石炭・コークスを使用している大規模事業者に処理生成物の利用可能性について聞き取りを行った結果、燃焼効率・発生ガスによる影響等受入れ困難な理由により、利用可能事業者を確認できなかった。

#### 5) 災害廃棄物の処理対応が可能

- ・災害廃棄物には多種多様な廃棄物が含まれるが、速やかな処理が求められ、精度の高い分別が困難なことから、燃料化方式（RDF化方式、炭化方式、好気性発酵乾燥方式）で生成される処理生成物の性状悪化が避けられない。
- ・RDF化方式及び好気性発酵乾燥方式は、災害廃棄物に多く含まれる不燃物が成型機の故障要因となるため、災害廃棄物処理に不適である。
- ・災害廃棄物には津波、浸水等による湿潤等により、塩素含有物が多く含まれることが想定され、生物分解による好気性発酵方式においては、多量の塩素分の混入により、発酵作用の阻害要因となる。
- ・バイオガス化方式（湿式・乾式）は処理可能物が生ごみ等の有機性廃棄物であり、災害廃棄物に多く含まれる不燃物の処理ができない。

#### 4 ごみ処理方式の二次評価（最終評価）

##### (1) 二次評価（最終評価）の評価項目の設定

一次評価で選定した方式及び補助的な施設を併用した方式を対象に本市の施策や施設運営で重視する環境負荷、埋立処分場の延命化、信頼性、運転・維持管理の容易性、経済性の視点から評価項目を設定し二次評価を行う。

なお、二次評価で優れた（平均点を上回った）処理方式を次期清掃工場の候補として採用する。

表 5.4.1 二次評価（最終評価）の評価項目

評価項目	評価基準	評価方法	配点※
1) 環境負荷	処理過程において化石燃料等の外部エネルギーを使用するか。	○：外部エネルギーを使用しない。 ×：外部エネルギーを使用する。	1点
2) 埋立処分場の延命化	埋立処分場の延命化に寄与するか。	○：埋立処分の対象となる焼却灰等が全量資源化できる。 △：埋立処分の対象となる焼却灰等が発生するが、一部資源化することにより焼却灰等の発生量の削減が見込める。 ×：埋立処分の対象となる焼却灰等が資源化できない。	1点
3) 信頼性	供用実績は多いか。	○：過去10年間の供用実績が多くある（全事例の50%以上）。 △：過去10年間の供用実績が少ない。（全事例の1～49%） ×：過去10年間の供用実績がない。	1点
4) 運転・維持管理の容易性	運転・維持管理が容易であるか。	○：構成機器数が少ない。 ×：構成機器数が多い。	1点
5) 経済性	施設建設及び運営管理に係る費用が経済的であるか。	○：他の方式に比べ相対的に安い。 △：その他の方式。 ×：他の方式に比べ相対的に高い。	1点
計			5点

※配点方法（○：配点×100%、△：配点×50%、×：配点×0%）

## (2) 二次評価の評価結果

設定した評価項目による導入可能性評価を行った結果を表 5.4.2に示す。

平均点（2.6点）を上回るごみ処理方式は焼却方式（ストーカ式、流動床式）の2方式となった。

表 5.4.2 二次評価結果

評価項目 処理方式		1) 環境負荷	2) 埋立処分場 の延命化	3) 信頼性	4) 運転の 容易性	5) 経済性	計
焼却方式	ストーカ式	○	×	○	○	○	4.0
		1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	
	流動床式	○	×	△	○	○	3.5
		1.0	0.0	0.5	1.0	1.0	
ガス化溶融方式	シャフト炉式	×	△	△	○	△	2.5
		0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	
	流動床式	×	△	△	○	△	2.5
		0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	
	キルン式	×	△	×	○	×	1.5
		0.0	0.5	0.0	1.0	0.0	
	ガス化改質方式	×	○	×	○	△	2.5
		0.0	1.0	0.0	1.0	0.5	
併設方式	焼却方式 +燃料化（バイオガス化含む。）方式	○	△	△	×	△	2.5
		1.0	0.5	0.5	0.0	0.5	
	焼却方式 +灰溶融方式	×	△	△	×	△	1.5
		0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	

## (3) 評価結果の考察

## 1) 環境負荷

- ・焼却方式（ストーカ式、流動床式）及び焼却方式+燃料化方式については、処理過程で化石燃料等の外部エネルギーを使用しないことから環境負荷は小さい。
- ・ガス化溶融方式（シャフト炉式、流動床式、キルン式、ガス化改質方式）については、処理過程でコークスや重油等の補助燃料を使用することから環境負荷は大きい。
- ・焼却方式+灰溶融方式については、溶融処理する過程で電力や重油等を使用することから環境負荷は大きい。

## 2) 埋立処分場の延命化

- ・焼却方式（ストーカ式、流動床式）については、処理生成物として焼却灰等が排出されるため、埋立処分場の延命化に寄与できない。
- ・ガス化溶融方式（シャフト炉式、流動床式、キルン式）及び焼却方式+灰溶融方式については、全量ではないが、処理生成物の多くは資源化物（スラグ・メタル）として回収されることから、埋立処分場の延命化に寄与できる。
- ・ガス化溶融方式（ガス化改質方式）については、焼却灰等は排出されず、全量を資源化物（スラグ）として回収が可能であり、埋立処分場の延命化に寄与できる。
- ・焼却方式+燃料化方式については、可燃ごみの一部を燃料化することにより、処理生成物である焼却灰等の排出量が削減されるため、埋立処分場の延命化に寄与できる。

## 3) 信頼性

- ・過去の10年間における供用実績を調査した結果、焼却方式のストーカ式が最も供用実績が多く、全事例の50%を超える方式であった。
- ・焼却方式の流動床式、ガス化溶融方式のシャフト炉式、流動床式、焼却方式+燃料化方式及び燃焼方式+灰溶融方式については、直近の10年間でいずれの方式においても供用実績があることが確認できた。
- ・ガス化溶融方式のキルン式、ガス化改質方式については直近の10年間で供用実績は確認できなかつた。

## 4) 運転の容易性

- ・焼却方式（ストーカ式、流動床式）及びガス化溶融方式（シャフト炉式、流動床式、キルン式、ガス化改質方式）については、併設方式と比較して構成機器数が少なく、維持・管理が容易に行える。

## 5) 経済性

- ・焼却方式（ストーカ式、流動床式）は、施設建設及び運営管理に係る費用が、他の方式に比べ相対的に安い。
- ・ガス化溶融方式（キルン式）は施設建設及び運営管理に係る費用が、他の方式に比べ相対的に高い。

## (4) 結論

以上の評価結果より、本市にとって適切な処理方式は焼却方式（ストーカ式、流動床式）とする。

## 5 破碎施設及び資源化施設の概要

破碎施設及び資源化施設における主な構成設備である破碎設備、選別設備及び再生設備の処理方式を以下に整理する。

### (1) 破碎設備

#### 1) 破碎機の種類

破碎設備はごみを処理目的に適した寸法に破碎するもので、耐久性に優れた構造を有するものが望ましい。

主な機種としては、「切断機」、「高速回転破碎機」及び「低速回転破碎機」がある。

表 5.5.1 適合機種選定表

機種	型式	処理対象ごみ※1※2				特記事項
		可燃性粗大ごみ	不燃性粗大ごみ	不燃物	プラスチック類	
切断機	豎型	○	△	×	×	バッタ運転のため大量処理には複数系列の設置が望ましい。 スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は処理が困難。
	横型	○	△	×	×	
高速回転 破碎機	横型	スイングハンマ式	○	○	○	△
		リングハンマ式	○	○	○	△
	豎型	スイングハンマ式	○	○	○	△
		リンググラインダ式	○	○	○	△
低速回転 破碎機	単軸式	△	△	△	○	軟性物、延性物の処理に適している。
	多軸式	○	△	△	○	可燃性粗大ごみの処理に適している。

※1 ○：適合、△：一部不適合、×：不適合

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

※3 これらの処理物は、破碎機の種類に拘わらず処理することは困難である。

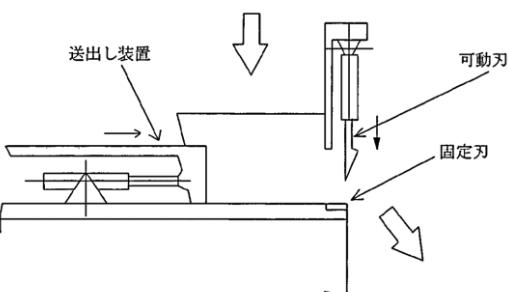
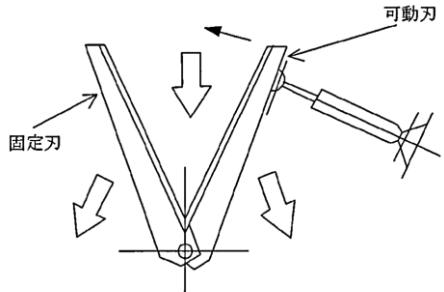
出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017改訂版（（公社）全国都市清掃会議）

## 2) 切断機

切断機は固定刃と可動刃の切断力により破碎を行うもので、可動刃の動く方向により、竪型と横型に分類できる。

スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は、切断刃の損傷の原因となるため処理が困難であるが、その他の延性物や軟性物は処理できる。なお、切断後の粒度は比較的大きく、棒状、板状のものがそのまま出てくることがあり、寸法を揃えることが難しいが、焼却の前処理や可燃性粗大ごみの破碎に適している。

表 5.5.2 切断機の方式

項目	竪型	横型
概念図		
概要	<p>竪型破碎機は、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碎するもので、破碎寸法は、送出し装置の送出し寸法により大小自在だが、通常は粗破碎に適している。</p> <p>大量処理には向かないが、長尺もの等の破碎には適している。</p>	<p>横型切斷機は、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もので、粗破碎に適しているが、斜めに配置されている刃と刃の間より細長いものが素通りすることもあり、粗大ごみの供給には留意する必要がある。</p>

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

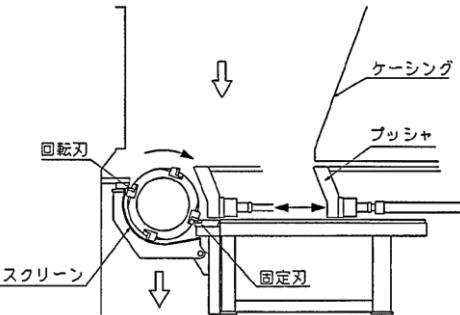
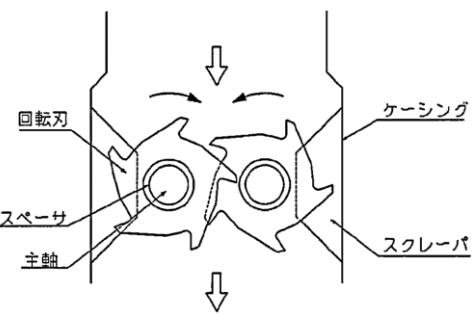
### 3) 低速回転破碎機

低速回転破碎機は、低速回転する回転刃と固定刃又は複数の回転刃の間でのせん断作用により破碎するもので、回転軸が一軸の単軸式と回転軸が複数軸の多軸式に分類できる。

表面が滑らかで刃に掛からないものや大きな金属片、石、がれき及び鉄物塊等の非常に硬いものの場合は処理が困難であるが、プラスチックや紙等の軟性物は処理できる。

高速回転破碎機ほどではないが、ごみ質等を考慮し、爆発、引火の危険、粉じん、騒音及び振動への配慮が必要となる。

表 5.5.3 低速回転破碎機の方式

項目	単軸式	多軸式
概念図		
概要	<p>単軸式は、回転軸外周面に何枚かの刃を有し回転することにより固定刃との間でせん断作用により破碎を行う方式で、下部にスクリーンを備え、粒度を揃えて排出する構造である。</p> <p>また、効率よく破碎するために押し込み装置を有する場合もある。軟性物及び延性物の処理や細破碎処理に使用する場合が多く、多量の処理や不特定なごみ質の処理には適さないことがある。</p>	<p>多軸式は、並行して設けられた回転軸相互の切断刃で、被破碎物をせん断する方式である。強固な被破碎物が噛み込んだ場合には、自動的に一時停止後、繰り返し破碎するよう配慮されているものが多い。繰り返し破碎でも処理できない場合、破碎部より自動的に排出する機能を有するものもある。</p>

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

#### 4) 高速回転破碎機

高速回転破碎機は、主として高速回転するロータにハンマ状のものを取り付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間でごみを衝撃、せん断又はすりつぶし作用により破碎するもので、ロータ軸の設置方向により豎型と横型に分類できる。

軟性・延性物の纖維製品、マットレス及びプラスチックテープ等は処理が困難であるが、固くてもろいものやある程度の大きさの金属塊及びコンクリート塊は処理できる。

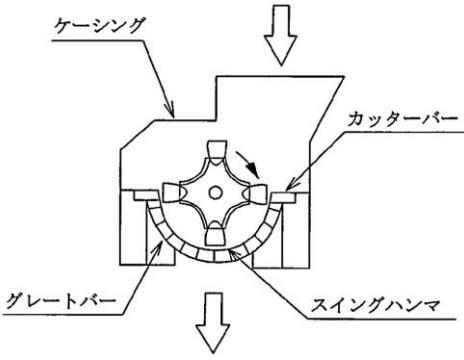
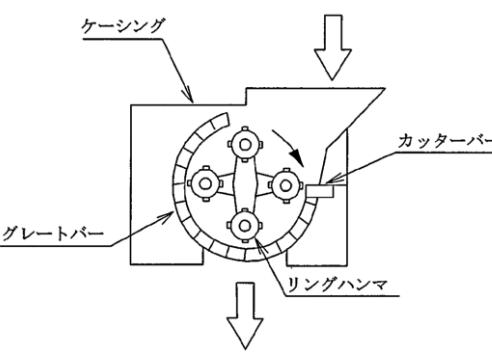
破碎時の衝撃や高速回転するロータにより発生する振動、破碎処理中に処理物とハンマ等の衝撃によって発する火花を原因とする爆発・火災、高速回転するロータ、ハンマ等により発する粉じん、騒音及び振動等への配慮が必要となる。

表 5.5.4 高速回転破碎機の方式（豎型）

項目	スイングハンマ式	リンググラインダ式
概念図		
概要	<p>縦軸方向に回転するロータの外周に、多数のスイングハンマをピンにより取り付け、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碎する。</p> <p>上部から供給されたごみは、数段のハンマにより打撃を受けながら機内を落下し、最下部より排出され、破碎困難物は上部のはね出し口から機外に排出される。</p>	<p>左記のスイングハンマの代わりにリング状のグラインダを取り付け、すりつぶし効果を利用したもので、ロータの最上部にはブレーカを設け、一次衝撃破碎を行い、破碎されたごみはスieberaで排出される。</p>

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

表 5.5.5 高速回転破碎機の方式（横型）

項目	スイングハンマ式	リングハンマ式
概念図		
概要	<p>ロータの外周に、通常2個又は4個一組のスイング式ハンマをピンにより取り付け、無負荷の回転時には遠心力で外側に開いているが、ごみに衝突し負荷がかかった時は、衝撃を与えると同時に後方に倒れ、ハンマが受ける力を緩和する。</p> <p>破碎作用は、ハンマの衝撃に加え、ハンマとカッターバー・グレートバーとの間でのせん断力やすりつぶし効果を附加している。</p>	<p>左記スイングハンマの代わりにリングハンマを採用したもので、リングハンマの内径と取付ピンの外径に間隙があり、強固な被破碎物が衝突すると、間隙寸法分だけリングハンマが逃げ、加えてリングハンマはピンを軸として回転しながら被破碎物を通過させるので、リングハンマ自身が受ける力を緩和する。</p> <p>破碎作用はスイングハンマ式と同じ。</p>

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

## (2) 選別設備

破碎施設及び資源化施設では、破碎処理後の燃えないごみ及び粗大ごみや分別収集された資源ごみを鉄類、アルミ類、可燃性残渣及び不燃性残渣に選別する。

選別機は主に5種類に分類される。精度の設定や経済性等、目的にあつた機種を選定することが必要である。

表 5.5.6 選別機の種類

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

※PET：ポリエチレンテレフタレート（PET 樹脂）、PVC：ポリ塩化ビニル（塩化ビニル樹脂）

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

### (3) 再生設備

再生設備は、選別した有価物を必要に応じて加工して輸送や再利用を容易にするもので、対象とする有価物の加工に適した設備とすることが望ましい。

次期清掃工場の処理対象物は缶・びんである。このうち、びんは選別後に貯留することから、再生設備の処理対象物は缶のみとなる。

缶の再生設備としては、金属プレス機がある。

表 5.5.7 再生設備の種類

型 式	使用目的
金属プレス機	スチール缶、アルミ缶、破碎磁性物、破碎アルミ等の圧縮成型、減容化

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

## 6 基本処理フロー

### (1) 焼却施設（例：ストーカ式）

焼却施設の基本処理フロー（ごみ、処理生成物、排ガス・空気の流れ）を図 5.6.1に示す。

ごみピットに貯留された可燃ごみ、破碎施設及び資源化施設からの可燃性残渣はごみクレーンによりごみホッパへ投入され、焼却炉へ送られる。焼却炉には、押込送風機により、ごみピットの空気が送られる。

焼却炉で発生した排ガスは、ボイラを経て、ろ過式集じん器や触媒反応塔にて無害化される。無害化された排ガスは誘引通風機を経て、煙突から大気中へ放出される。

焼却炉下部から排出された灰は灰押出装置を経て灰ピットに貯留される。また、ボイラや減温塔、ろ過式集じん器で捕集された飛灰は飛灰搬送装置により飛灰貯留設備・混練機に送られ、灰ピットに貯留される。貯留された灰や飛灰は灰クレーンにより積出しが行われ、場外搬出される。

なお、詳細な処理フローは事業者提案によるものとする。

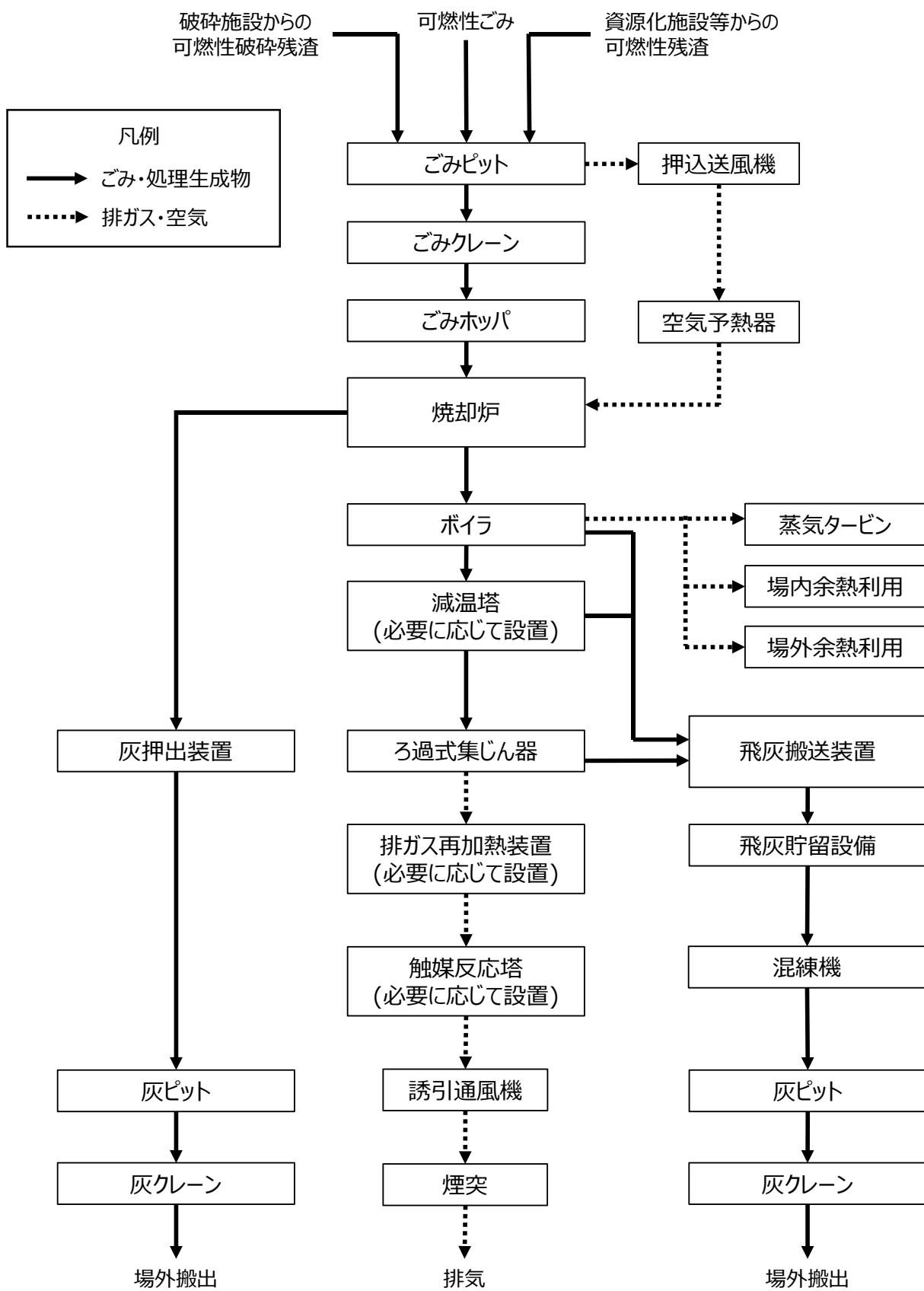


図 5.6.1 焼却施設（ストーカ式）の処理フロー

## (2) 破碎施設

破碎施設の基本処理フローを図 5.6.2に示す。

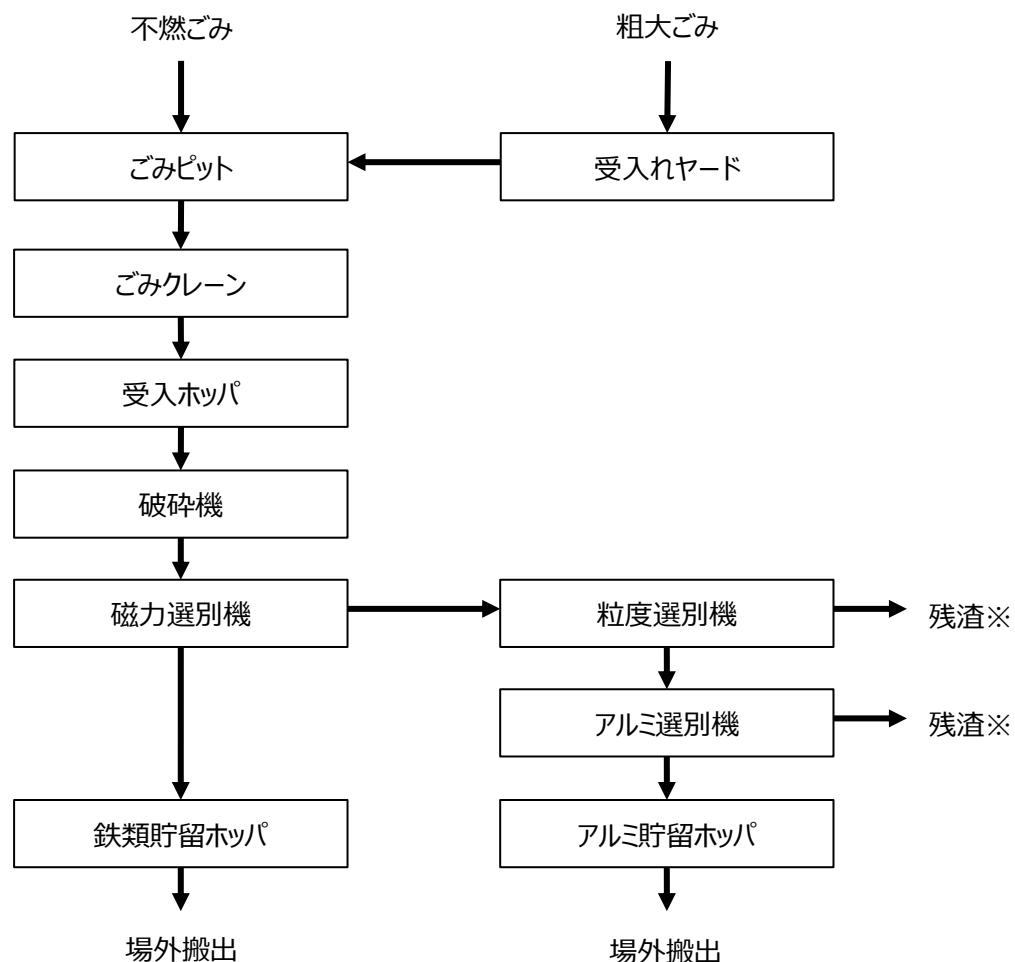
粗大ごみピットに貯留された不燃ごみ及び粗大ごみは、粗大ごみクレーンによりごみホッパへ投入され、破碎機へ送られる。

破碎後、各種選別機により、資源物（鉄、アルミ）が分別回収され、資源化業者に引渡される。

資源物回収後の可燃性破碎残渣は焼却施設のごみピットに送られた後、焼却処理される。

構成機器の各所から吸引される空気は集じん設備（ろ過式集じん器、遠心力集じん器等）で除じんされた後、大気中に放出される。

なお、詳細な処理フローは事業者提案によるものとする。



※残渣は焼却施設に送られる。

図 5.6.2 破碎施設の処理フロー

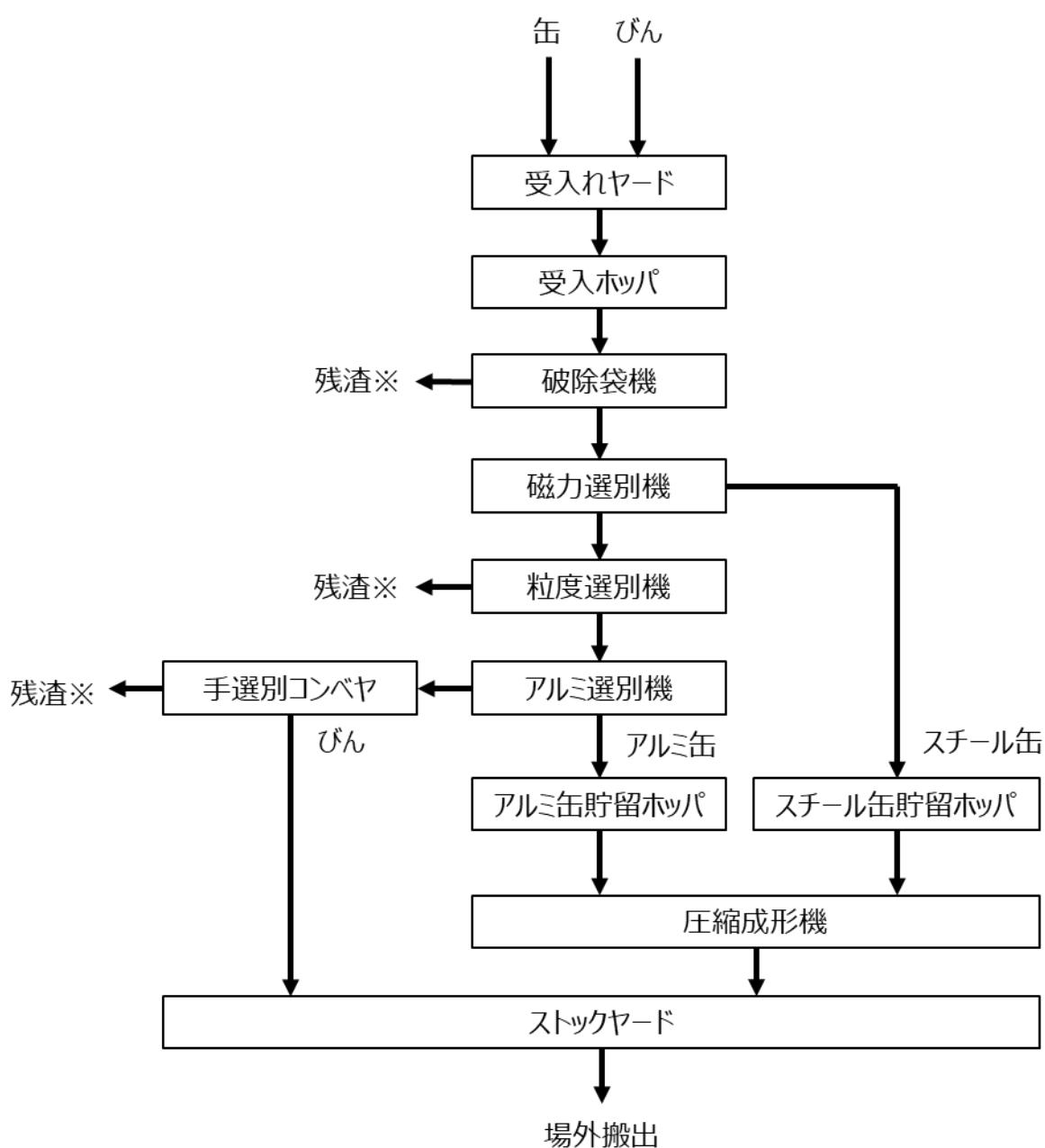
## (3) 資源化施設

資源化施設の基本処理フローを図 5.6.3に示す。

受入ヤードに搬入された缶、びんは破袋後、各種選別機及び手選別により、資源物（アルミ缶、スチール缶、びん）が分別回収され、資源化業者に引渡される。

資源物回収後の可燃性破碎残渣は焼却施設のごみピットに送られた後、焼却処理される。

なお、詳細な処理フローは事業者提案によるものとする。



※残渣は焼却施設に送られる。

図 5.6.3 資源化施設の処理フロー

## 第6章 公害防止目標値

### 1 検討の目的

次期清掃工場（焼却施設、破碎設備、資源化設備）における排ガス、排水、騒音、振動及び悪臭等の公害防止目標値を検討する。

ただし、最終的な各種規制項目は規制等所管課との協議により決定する。

また、公害防止目標値の設定に当たっては、大気汚染防止法等の基準値（条例含む。）や、東工場第二工場及び臨海工場の基準値を参考にする。

※「第6章 2 公害防止目標値の基準」及び「第6章 3 処理生成物の基準」を達成するための処理技術については、後述する「第7章 環境負荷低減」に記載する。

### 2 公害防止目標値の基準

次期清掃工場の排ガス、排水、騒音、振動及び悪臭等の公害防止目標値を設定するに当たり、関係法令等（法令基準（条例含む。））の整理及び既存施設・他事例の動向の調査を行った。この結果を基に、各種項目の目標値を以下のとおり設定する。

#### （1） 排ガス基準の設定

排ガス基準について、排出基準及び総量規制を以下のとおり示す。

なお、排出基準は焼却炉等の設備単体に対する基準、総量規制は焼却炉等を含む工場に設置されたばい煙発生施設（例：ガスタービン等）の総量に対する基準をいう。

##### 1) 排出基準

次期清掃工場は大気汚染防止法等の排出基準を遵守するために、管理値を設定する。

次期清掃工場の管理値は大気汚染防止法等の基準と既存施設の管理値を比較し、厳しい方を採用するものとし、表 6.2.1に示す。

表 6.2.1 排ガス基準

項目	単位	(基準値)	(管理値)		
		法令	既存施設		次期 清掃工場
			第二 工場	臨海 工場	
ばいじん	g/Nm <sup>3</sup>	0.04	0.02	0.02	0.02以下
硫黄酸化物	ppm	K=1.17 <sup>※1</sup> (東工場第二工場 : 240) (臨海工場 : 191)	20	20	20以下
塩化水素	ppm	(430 <sup>※2</sup> )	20	20	20以下
窒素酸化物	ppm	250	60	50	50以下
ダイオキシン類	ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	0.1 <sup>※3</sup>	0.1	0.1	0.1以下
水銀	μg/Nm <sup>3</sup>	30 <sup>※4</sup>	50	50	30以下
一酸化炭素	ppm (4時間平均)	30 <sup>※5</sup>	30	20	20以下
塩素	K値規制	K=3.23	K=3.23	K=3.23	K=3.23以下
カドミウム及び その化合物	K値規制	K=0.0170	K=0.0170	K=0.0170	K=0.0170以下
水銀及び その化合物	K値規制	K=0.0340	K=0.0340	K=0.0340	K=0.0340以下
鉛及び その化合物	K値規制	K=0.0680	K=0.0680	K=0.0680	K=0.0680以下
ニッケル化合物	K値規制	K=0.0340	K=0.0340	K=0.0340	K=0.0340以下
ひ素及び その化合物	K値規制	K=0.00816	K=0.00816	K=0.00816	K=0.00816以下
ベリリウム及び その化合物	K値規制	K=0.00340	K=0.00340	K=0.00340	K=0.00340以下
マンガン及び その化合物	K値規制	K=0.136	K=0.136	K=0.136	K=0.136以下
六価クロム 化合物 <sup>※6</sup>		汚染防止措置の実施	汚染防 止措置 の実施	汚染防 止措置 の実施	汚染防止措置の 実施

※1 排出口の高さ及び地域ごとに定める定数Kの値に応じて基準値を設定。既存施設の硫黄酸化物流量は、東工場第二工場が12.146Nm<sup>3</sup>/h（乾きガス : 50,566 Nm<sup>3</sup>/h）で、臨海工場は14.105Nm<sup>3</sup>/h（乾きガス : 73,800 Nm<sup>3</sup>/h）となり、ppm換算した値を表記。

※2 大気汚染防止法が定める排出基準（700mg/Nm<sup>3</sup> (O<sub>2</sub> 12%換算)）をppm換算した値。

※3 平成9年12月1日以前に着工した施設は1ng-TEQ/Nm<sup>3</sup>、以降に着工した施設は0.1ng-TEQ/Nm<sup>3</sup>。

※4 平成30年4月1日以前に着工した施設は50μg/Nm<sup>3</sup>、平成30年4月1日以後に着工した施設の場合は30μg/Nm<sup>3</sup>。

※5 法令より厳しい規制となる「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン（平成9年1月、ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会）」を遵守する。

※6 六価クロムは大気中への排出を抑制するのに適した汚染防止措置（処理装置の稼働等）により規制。

## 2) 総量規制

「大気汚染防止法に基づく硫黄酸化物総量規制基準及び燃料使用基準（昭和52年9月30日、大阪府告示第1322号）」、「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物に係る総量規制基準及び特別の総量規制基準（昭和57年10月29日、大阪府告示第1315号）」に該当する場合、同告示で規定される総量規制基準以下とする。

### (2) 排水基準の設定

#### 1) プラント排水

次期清掃工場から発生するプラント排水は下水道放流を基本とする。ただし、事業者の技術提案により優位性が確認できれば無放流方式の導入も検討する。

##### ア 下水道放流の場合

東工場第二工場では、下水道法及び堺市除害施設設置基準に係る規制項目を定めている。そのため、次期清掃工場の基準値は東工場第二工場の基準値を踏まえ、表 6.2.2に示す。

##### イ 無放流の場合

原則、プラント排水は場外へ放流しないが、緊急時等に場外放流する際は、表 6.2.2の基準値を遵守する。

表 6.2.2 下水道放流に係る排除基準

項目 <sup>※1</sup>	単位	法令	既存施設		次期 清掃工場
		堺市除害施設 設置基準	東工場 第二工場	臨海工場	
カドミウム及びその化合物	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03以下
シアノ化合物	mg/L	1	1	1	1以下
有機りん化合物	mg/L	1	1	1	1以下
鉛及びその化合物	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1以下
ひ素及びその化合物	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1以下
総水銀	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005以下
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	0.003	0.003	0.003	0.003以下
トリクロロエチレン	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1以下
テトラクロロエチレン	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1以下
四塩化炭素	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.02以下
ほう素	mg/L	10	10	10	10以下
ふつ素	mg/L	8	8	8	8以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	10	10	10	10以下
フェノール類	mg/L	1 <sup>※2</sup>	1	5	1以下
銅	mg/L	3	3	3	3以下
亜鉛	mg/L	2	2	2	2以下
鉄（溶解性）	mg/L	10	10	10	10以下
クロム	mg/L	2	2	2	2以下
水素イオン濃度（pH）	—	5を超える未満	5を超える未満	5を超える未満	5を超える未満
生物学的酸素要求量（BOD）	mg/L	600	600	600	600未満
チウラム	mg/L	0.06	0.06	0.06	0.06以下
シマジン	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03以下
浮遊物質量（SS）	mg/L	600	600	600	600未満
ノルマルヘキサン抽出物質 (動植物油脂)	mg/L	30	30	30	30以下
ベンゼン	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1以下
セレン	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1以下
窒素含有量	mg/L	240	240	240	240未満
りん含有量	mg/L	32	32	32	32未満
よう素消費量	mg/L	220	220	220	220未満

※1 項目は代表的なものを掲載

※2 下水道処理区域により基準値が異なる。東工場の排出基準値は、1mg/Lとなる。（臨海工場の排出基準値は、5mg/L）

### (3) 騒音基準の設定

建設地の用途地域は準工業地域であり、騒音規制法で定められた第三種区域に該当する。

次期清掃工場の基準値は大阪府生活環境の保全等に関する条例（以下「府生環条例」）に基づき、表 6.2.3に示す。

表 6.2.3 騒音基準

項目	単位	法令	既存施設		次期 清掃工場
		第三種区域 <sup>※1</sup>	東工場 第二工場	臨海工場 <sup>※2</sup>	
昼間 (8~18時)	dB (A)	65	65	対象外	65以下
朝 (6~8時) 夕 (18~21時)	dB (A)	60	60		60以下
夜間 (21時~翌6時)	dB (A)	55	55		55以下

※1 第三種区域：都市計画法の規定により定められた近隣商業地域、商業地域及び準工業地域

※2 臨海工場は工業専用地域であり、府生環条例の規制地域にもあたらないため規制対象外

### (4) 振動基準の設定

建設地の用途地域は準工業地域であり、振動規制法で定められた第二種区域（I）に該当する。

そのため、次期清掃工場の基準値は府生環条例に基づき、表 6.2.4に示す。

表 6.2.4 振動基準

項目	単位	法令	既存施設		次期 清掃工場
		第二種区域 (I) <sup>※1</sup>	東工場 第二工場	臨海工場 <sup>※2</sup>	
昼間 (6~21時)	dB	65	65	対象外	65以下
夜間 (21時~翌6時)	dB	60	60		60以下

※1 第二種区域（I）：都市計画法の規定により定められた近隣商業地域、商業地域及び準工業地域

※2 臨海工場は工業専用地域であり、府生環条例の規制地域にもあたらないため規制対象外

## (5) 悪臭基準の設定

### 1) 敷地境界における基準

本市は全域が悪臭防止法の規制地域に指定されており、臭気指数による規制が行われている。そのため、次期清掃工場の敷地境界における基準値は悪臭防止法に基づき、表 6.2.5に示す。

表 6.2.5 敷地境界における悪臭基準

項目	単位	法令	既存施設		次期 清掃工場
			東工場 第二工場	臨海工場	
臭気指数	—	10	10	10	10以下

### 2) 気体排出口における基準

次期清掃工場の気体排出口における基準値は、悪臭防止法施行規則第6条の2第1項第1号によって算出された臭気排出強度以下とする。

## 3 処理生成物の基準

次期清掃工場の処理生成物の基準を設定するにあたり、既存施設及び他市事例の動向の調査を行った。

現時点では、焼却方式の基準を設定する。なお、焼却灰、焼却飛灰は、大阪湾広域臨海環境整備センター（フェニックスセンター）にて埋立処分を想定する。

### (1) 焼却残渣のダイオキシン類含有量

焼却残渣のダイオキシン類含有量は大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準に基づき、表 6.3.1に示す。

表 6.3.1 焼却残渣のダイオキシン類含有量

項目	単位	法令	既存施設		次期 清掃工場
			東工場 第二工場	臨海工場	
ダイオキシン類 含有量	ng- TEQ/g	3.0	3.0	3.0	3.0以下

## (2) ばいじん処理物の溶出基準

ばいじん処理物の溶出基準は大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準に基づき、表 6.3.2に示す。

表 6.3.2 重金属類基準値

項目	単位	法令	既存施設		次期 清掃工場
			東工場 第二工場	臨海工場	
アルキル水銀化合物	mg/L	検出されない	検出されない	検出されない	検出されない
水銀又はその化合物	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005以下
カドミウム又は その化合物	mg/L	0.09	0.09	0.09	0.09以下
鉛又はその化合物	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.3以下
有機りん化合物	mg/L	1.0	1.0	1.0	1.0以下
六価クロム化合物	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5以下
ひ素又はその化合物	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.3以下
1,4-ジオキサン	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5以下
セレン又はその化合物	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.3以下

## 第7章 環境負荷低減

### 1 検討の目的

温室効果ガスの削減及び大気汚染防止法等に基づく排出基準遵守の視点から、次期清掃工場における焼却エネルギー等の利活用の手法を検討し、また、公害防止目標値を達成するための環境負荷低減策について検討する。

### 2 焼却エネルギー等の利活用の手法検討

#### (1) 基本方針

ごみ焼却で発生する熱エネルギーの有効活用により CO<sub>2</sub>排出量等を削減するため、最新技術の導入や余熱利用による発電及び外部施設への熱供給の適切な組合せにより熱エネルギーの最大限の回収をめざし、現行の余熱利用の継続も考慮する。

また、太陽光発電設備や省エネルギー機器の導入など、ZEB化を含めた環境に配慮した事務室等となるよう検討を進める。

#### (2) 余熱利用の現状

東工場第二工場及び臨海工場の余熱利用状況を表 7.2.1に示す。

表 7.2.1 既存施設の余熱利用状況

施設名	東工場	臨海工場
竣工年	平成9年	平成25年
処理能力	460t/日 (230トン/日×2炉)	450t/日 (225t/日×2炉)
余熱利用	場内給湯、冷暖房、外部施設への蒸気供給及び蒸気タービンによる発電 (12,600 kW)	蒸気タービンによる発電 (13,500 kW)

#### (3) エネルギー回収率の目標

温室効果ガス排出量削減に向けた取組として、次期清掃工場では、焼却時に発生する熱エネルギーを効率的に回収するため、高効率エネルギー回収技術を導入する。

高効率エネルギー回収の数値目標については、国の循環型社会形成推進交付金等で示される、交付率1/3の場合のエネルギー回収率18%以上（一部設備区分を交付率1/2を適用する場合は22%以上）の数値を満たすものとする。

#### (4) 熱回収、熱利用技術

エネルギー回収率の目標を達成するための技術として、①熱回収・熱利用技術及び②発電効率向上技術の代表例を示す。

##### 1) 热回収・热利用技術

熱回収・熱利用技術の代表例を表 7.2.2に示す。

表 7.2.2 热回収・热利用技术の代表例

項目	概要	利点	欠点
温水回収	・燃焼ガスの排熱を利用して発生した蒸気を熱源として水と熱交換することで、温水回収する。	・電気よりもエネルギー回収時のロスが少ない。	・利用用途が限られる（給湯、暖房等）。
高温水回収	・高圧蒸気溜より蒸気を高温水熱交換器に送る等、蒸気を水と接触させ加熱することで、高温水（圧力下で約120～160℃の热水）を回収する。	・電気よりもエネルギー回収時のロスが少ない。	・利用用途が限られる（給湯、暖房等）。
蒸気タービン 抽気からの 热利用	・タービン抽気蒸気を余熱利用に活用する等、熱エネルギーを有効利用する。	・タービン排気を利用する方式と比較して、熱利用先の必要な熱レベルに応じた効率的な設計が可能となる。	・抽気可能量に制限があるため、抽気量の変動を考慮してプロセスフローを検討する必要がある。
潜熱 蓄熱材	・熱容量の高い媒体に焼却施設で得られる余熱を蓄熱させ、オフラインで施設外へ輸送して有効利用する（例：潜熱蓄熱材を充填した容器を積載したトラックにて輸送）。	・蓄熱材に使用する熱媒体の形式を、状況に応じてある程度自由に選択できる。 ・輸送時のエネルギー損失も少なく、需要時間の変動や発生熱源-利用先間の距離に関する問題も調整できる。	・蓄熱材の単位重量・容積当たりの熱量が小さいため、輸送単位当たりの熱量が少ない。 ・蓄熱材に蓄えられた熱は潜熱・顯熱の形での蓄熱が一般的で、自然に放熱するため輸送車は特別な保温の必要性等からコスト高となる。

## 2) 発電効率向上技術

発電効率を向上するための技術の代表例を表 7.2.3に示す。

表 7.2.3 発電効率向上技術の代表例（1/3）

項目	概要	利点	欠点
低温 エコノマイザ	・エコノマイザ（ボイラ出口の燃焼排ガスの余熱を利用してボイラ給水を加熱させる機能をもつ設備）の伝熱面積を大きくしてより低温まで排ガスを冷却することで、発電効率が向上する。	・ボイラ設備出口における排ガス持出し熱量を低減できるため、ボイラ設備での回収熱量を増加させることが可能である。	・過度に低温化すると、伝熱管等の腐食のリスクが大きくなる。
低空気比 燃焼	・焼却炉等に供給する燃焼空気を低減することで燃焼排ガス量を減らし、ボイラ設備出口での排ガス持出し熱量を低減することで、発電効率が向上する。	・ボイラ設備出口における排ガスの持出し熱量が低減でき、ボイラでの回収熱量の増加が期待できる。 ・排ガス量の低減により誘引送風機等の電力消費を抑えることができる。	・燃焼温度の高温化により火格子、耐火材、ボイラ伝熱管等への熱負荷が高くなる。 ・燃焼空気量が減ることで排ガスの混合促進が阻害され、燃焼が乱れやすくなる。
低温 触媒脱硝	・触媒入口の排ガス温度を低温化し、排ガスを再加熱するための蒸気量を削減、又は、使用しないようにすることで、その余剰分を発電用に利用することで発電効率が向上する。	・再加熱用蒸気量を半減できる。	・低温化に伴い脱硝率は下がるため、触媒量については留意が必要となる。
乾式 排ガス処理	・湿式洗煙を導入する代わりに、消石灰やナトリウム系薬剤等の乾式排ガス処理により、湿式洗煙と比べて排ガス再加熱用蒸気使用量を削減することで、発電効率が向上する。	・再加熱用の蒸気量が削減できる。	・湿式法に比べて除去効率が低いことから、酸性ガス発生濃度が高くなると薬品量が多くなる。

表 7.2.3 発電効率向上技術の代表例 (2/3)

項目	概要	利点	欠点
高温高圧ボイラ	・ボイラの主蒸気条件を高温・高圧化し、タービン内部効率を大きく取ることで、発電効率が向上する。	・内部効率の高い蒸気タービンを採用できる。 ・排気圧力を下げた計画にしやすくなり、発電効率が向上する。	・高温化に伴い加速度的に腐食速度が増加し、過熱器の寿命が短くなる可能性がある。
抽気復水タービン	・蒸気タービンの中間段から低圧又は中圧蒸気を取り出し、プロセス蒸気（脱気器加熱、脱気器給水加熱等）として利用することにより、タービンで仕事をした蒸気の一部を更に給水加熱等に使用でき、発電効率が向上する。	・タービンの主蒸気量を増大させることができるため、従来の復水タービンより発電効率が向上する。	・抽気可能量に制限があるため、抽気量の変動を考慮してプロセスフローを検討する必要がある。
水冷式復水器	・空冷式に比べて熱貫流率を高く取ることができると、復水温度がより下がり、それに伴って、タービン排気圧力を低減することが可能となる。これにより、タービン入口と出口の圧力差が大きくなるため、タービン出力を向上できることで、発電効率が向上する。	・空冷式と比べて発電効率が高い。 ・空冷式と比べて設置面積が小さい。	・大量の冷却水が必要であり、インフラや立地条件によって制限を受ける。
高効率無触媒脱硝	・高効率の無触媒脱硝を行うことにより、触媒反応塔を削除し、排ガスを再加熱するための蒸気量を使用しないようすることで、その分を発電用に利用することで発電効率が向上する。	・排ガスの再加熱が不要となる。	・還元剤を過剰に噴霧した場合、塩化アンモニウムによる白煙発生の原因となる。

表 7.2.3 発電効率向上技術の代表例（3/3）

項目	概要	利点	欠点
膜処理技術による排水リサイクルシステム	・排水クローズドシステムを採用する場合、施設内排水を膜処理技術により浄化することで、二次燃焼室内等への噴霧以外に一定の水質基準が必要な機器冷却水等にも利用できるようになる。これにより、熱回収量を増加させることで、発電効率が向上する。	・噴霧蒸発処理する排水量を削減できる。	・膜による浄化処理を継続すると、膜の目詰まりが進行するため、薬品洗浄等による定期的なメンテナンスが必要となる。
圧力波式灰落とし装置	・メタンガスと酸素の混合気体を点火燃焼させ、その燃焼時に発生する圧力波によりボイラに付着している煤やダストを効果的に除去する方式であり、蒸気量の変動や損失がないため、従来の蒸気式ストーブロワよりも発電効率が向上する。	・蒸気式と比較して発電効率が向上する。 ・ドレンアタック（蒸気の流れに混入した凝縮水が配管に打ち付けられ、破損等を引き起こす現象）が発生しない。	・作動時に大きな音が発生するため、騒音への配慮が必要となる。

※「高効率ごみ発電施設整備マニュアル（平成30年3月改定、環境省）」及び「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和3年4月改定、環境省）」等を参考に整理。

## (5) エネルギー回収率の算定方法

エネルギー回収率は、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（令和3年4月改訂、環境省）」（以下「エネルギー回収マニュアル」）を基本とし、以下の式により算定する。

・エネルギー回収マニュアルより

$$\text{エネルギー回収率} (\%) = \text{発電効率} (\%) + \text{熱利用率} (\%)$$

$$\begin{aligned}\text{発電効率} (\%) &= \frac{\text{発電出力} \times 100 (\%)}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}} \\&= \frac{\text{発電出力 (kW)} \times 3,600 (\text{kJ/kWh}) \times 100\%}{\{\text{ごみ発熱量 (kJ/kg)} \times \text{施設規模 (t/日)} \div 24 (\text{h}) \times 1,000 (\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量 (kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量 (kg/h)}\}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{熱利用率} (\%) &= \frac{\text{有効熱量} \times 0.46 \times 100\%}{\text{投入エネルギー (ごみ+外部燃料)}} \\&= \frac{\text{有効熱量 (MJ/h)} \times 1,000 (\text{kJ/MJ}) \times 0.46 \times 100\%}{\{\text{ごみ発熱量 (kJ/kg)} \times \text{施設規模 (t/日)} \div 24 (\text{h}) \times 1000 (\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量 (kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量 (kg/h)}\}}\end{aligned}$$

※外部燃料とは、化石燃料や木質チップ等の廃棄物に該当しない燃料を指し、投入エネルギー全体の30%を上限とする。

※0.46は、発電/熱の等価係数。

※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。

※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。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。

## (6) 熱利用計画

## 1) 熱利用方法

## ア 場内利用

次期清掃工場にて場内利用する場合は、発電を含む場内プラント関係熱利用設備への活用を基本とする。具体的な余熱の場内利用方法は維持管理の容易性や経済性等を踏まえた一般廃棄物処理施設製造・設置事業者の技術やノウハウを取り入れるものとし、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者の提案により検討して決定する。

## イ 場外利用

次期清掃工場にて場外利用する場合は、現行の余熱利用の継続を考慮する。それ以外の場外利用については、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者の提案を基に、近隣の外部施設等での需要や費用対効果等から実現可能性を検討して決定する。

## 2) 他自治体事例

## ア 場外利用に関する余熱利用の概要

場外利用に関する余熱利用の概要を表 7.2.4に示す。

表 7.2.4 場外利用に関する余熱利用の概要

項目		利用形態	概要
場外熱回収設備	給湯	蒸気 温水	余熱を利用した給湯
	冷暖房	蒸気 温水	余熱を利用した冷暖房
	温水プール	蒸気 温水	余熱を利用した温水プール
	温室	蒸気 温水	動植物用、熱帯動植物用、施設園芸等
	野菜工場	発電 電力	人工的に環境を制御して野菜を栽培する施設

## イ 代表的な事例

表 7.2.4に示した各項目のうち、代表事例を表 7.2.5に示す。

表 7.2.5 場外利用に関する余熱利用の代表事例

項目	施設名	自治体名	供用開始年度	概要
場外熱回収設備	給湯 船橋市 北部清掃工場	船橋市	平成29年	隣接する余熱利用温浴施設に高温水を供給。
	冷暖房 品川清掃工場	東京二十三区 清掃一部事務組合	平成17年	高温水を熱供給事業者に送り、大規模集合住宅団地の空調、各種の熱源に利用。
	温水プール ふじみ野市・ 三芳町環境センター	ふじみ野市	平成28年	施設から発生する熱エネルギーを利用した温水プール。
	温室 熊本市 西部環境工場	熊本市	平成27年	工場に隣接する温室で野菜等を栽培。
	野菜工場 佐賀市 清掃工場	佐賀市	平成14年	清掃工場から熱と二酸化炭素を農業協同組合の施設へ供給。

※各施設の事例は公表されている資料（熱回収施設Webサイト等）を参考とした。

### 3) エネルギー利用の優先順位

一般的に蒸気を清掃工場近隣で利用することが効率の面で優れているが、蒸気の供給距離には制限がある。一方、電力の供給には距離による制限がなく、廃棄物発電によるエネルギーの利用が有効である。そのため、次期清掃工場におけるエネルギー利用の優先順位を表 7.2.6に示す。

表 7.2.6 エネルギー利用の優先順位

優先順位	熱利用方法	熱利用形態
1	ごみ処理に必要なエネルギーへの活用	蒸気、電気
2	外部施設へのエネルギー供給	蒸気、電気
3	電気事業者への売却	電気

### 3 公害防止目標値を達成するための環境負荷低減手法の整理

次期清掃工場の公害防止目標値を達成するための具体的手法について、既存の資料等より主に費用、実績、利点、欠点を整理する。

なお、検討対象は排ガス、騒音、振動、悪臭、水質（排水）及び処理生成物のダイオキシン類と重金属属類とし、それぞれ次頁以降に示す。

## (1) 大気汚染（排ガス）

### 1) 集じん設備

#### ア 集じん設備の概要

集じん設備は燃焼室から発生する排ガス中のばいじんを除去する設備であり、ろ過式集じん器、電気集じん器、遠心力集じん器に大別される。集じん設備の方式を表 7.3.1に示す。

表 7.3.1 集じん設備の方式

項目	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 (サイクロン式)
概要	・フィルタにガスを通過させ、ばいじんを分離する方法。	・ばいじんを放電によって荷電し、クーロン力をを利用して集じんする方法。	・排ガスに旋回力を与えればばいじんを分離する方法。
概念図			
設備費	中程度	大程度	中程度
運転費	中程度以上	小～中程度	中程度
採用例	多	—	—
集じん率	90～99%	90～99.5%	75～85%
利点	・遠心力集じん器に比べて集じん能力が高い。 ・ダイオキシン類や水銀の除去と組み合わせができる（詳細は表 7.3.4 ダイオキシン類除去設備（P.79）を参照）。 ・導入実績が多い。	・遠心力集じん器に比べて集じん能力が高い。 ・運転費が小さい。	・シンプルな構造でメンテナンスが容易。
欠点	・ろ布表面にばいじんが残るため、圧力損失が発生する。 ・酸性ガス除去時に潮解性を示す塩化カルシウムが発生するため結露に留意が必要。	・設備費が大きい。 ・ばいじんの電気比抵抗が大きくなると集じん能力が著しく低下する。 ・ばいじんの電気比抵抗が小さくなる300℃帯では集じん能力が上がるが、ダイオキシン類が生成しやすくなる。	・ろ過式集じん器、電気集じん器に比べて集じん能力が低い。

※ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）を参考とした。  
※採用例については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）」で確認できなかったため、「一般廃棄物処理実態調査結果 令和5年度調査結果（環境省）」から過去10年間（平成26年度から令和5年度）に供用開始した全連続運転、複数炉、類似規模（300t/日以上）の施設を調査し、公表されている資料から確認できなかった項目については「—」とした。

#### イ 集じん設備の選定

次期清掃工場の集じん設備は他方式と比べて安定して集じん能力が高く、ダイオキシン類の生成を抑制する温度帯での運転、かつ、水銀の除去と組合せが可能なら過式集じん器の採用を基本とするが、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者から最新技術や経済性について提案させ、その優位性を確認して採用を検討する。

## 2) 塩化水素、硫黄酸化物除去設備

### ア 塩化水素、硫黄酸化物除去設備の概要

排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物を除去する設備は乾式法と湿式法に大別される。塩化水素、硫黄酸化物除去設備の方式を表 7.3.2に示す。

表 7.3.2 塩化水素、硫黄酸化物除去設備の方式

項目	乾式法		湿式法
	全乾式法	半乾式法	
概要	・主に炭酸カルシウム、消石灰や炭酸水素ナトリウム等のアルカリ粉体を集めん器の前の煙道又は炉内に吹き込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法。	・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。	・水や苛性ソーダ等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を塩化ナトリウム、硫酸ナトリウム等の溶液で回収する方法。
概念図	 ろ過式集じん器方式フロー例	 反応塔式フロー例	 湿式法フロー例
方式	粉体噴射法 移動層法 フィルタ法	スラリー噴霧法 移動層法	スプレー塔方式 トレイ塔方式 充填塔方式 ベンチュリー方式
設備費	—	—	—
運転費	—	—	—
採用例	多	—	中
使用薬剤	カルシウム、マグネシウム、ナトリウム系粉粒体、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Ca(OH)}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ 、 $\text{NaHCO}_3$	カルシウム系スラリー、 $\text{Ca(OH)}_2$	苛性ソーダ溶液、カルシウム系スラリー
排出濃度	150ppm以下（反応塔方式）		15ppm以下
利点	・排水処理が不要。 ・ガス再加熱に要するエネルギーを抑えることができる。 ・腐食対策が容易。	・全乾式に比べて除去性能が高い。	・乾式法に比べて除去性能が高い。
欠点	・湿式法に比べて薬剤の使用量が多くなる。	・ノズル及びラインの閉塞トラブルや摩耗等に留意が必要。	・排水処理設備等のプロセスが複雑になる。

※ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）を参考とした。  
※設備費及び運転費については、公表されている資料から確認できなかつたため「—」とした。

※採用例については、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）」で確認できなかつたため、「一般廃棄物処理実態調査結果 令和5年度調査結果（環境省）」から過去10年間（平成26年度から令和5年度）に供用開始した全連続運転、複数炉、類似規模（300t/日以上）の施設を調査し、公表されている資料から確認できなかつた項目については「—」とした。

#### イ 塩化水素、硫黄酸化物除去設備の選定

次期清掃工場の塩化水素、硫黄酸化物除去設備は、排水処理が不要で、腐食の対策が容易、かつ、ガス再加熱に要するエネルギーを抑えることが可能な全乾式法の採用を基本とするが、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者から最新技術や経済性について提案させ、その優位性を確認して採用を検討する。

### 3) 窒素酸化物除去設備

#### ア 窒素酸化物除去設備の概要

排ガス中の窒素酸化物を除去する設備は燃焼制御法、乾式法及び湿式法に大別されるが、湿式法については酸化剤のコストが高価であることや吸収排液の処理が困難であること等から、ごみ焼却施設用としての実例はない。また、燃焼制御法は一般的に乾式法と組み合わせて導入される。窒素酸化物除去設備の方式を表 7.3.3に示す。

表 7.3.3 窒素酸化物除去設備の方式

項目	燃焼制御法	乾式法	
		無触媒脱硝法	触媒脱硝法
概要	・焼却炉内でのごみ燃焼条件を整えることでNOx の発生量を低減する方法。	・アンモニアガス又はアンモニア水、尿素を焼却炉内の高温ガス領域（800℃～900℃）に噴霧してNOx を選択還元する方法。	・NOx 除去の原理は無触媒脱硝法と同じだが、脱硝触媒を使用して低温ガス（200℃～350℃）領域で操作する方法。
概念図			
方式	低酸素法 水噴射法 排ガス再循環法		
設備費	小	小～中	大
運転費	小	小～中	大
採用例	多	多	多
排出濃度	60～150 ppm	40～70 ppm	20～60 ppm
利点	・排水処理が不要。 ・乾式法と組み合わせて実施することが一般的。 ・設備費、運転費が小さい。	・排水処理が不要。 ・設備構成が簡単で設置も容易。	・排水処理が不要。 ・無触媒脱硝法よりも脱硝率が優れる。
欠点	・低酸素法の場合は、極端に空気量を抑制すると、焼却灰中の未燃物の増加や未燃ガスの残留が起こりがちとなる。	・触媒脱硝法よりも脱硝率が劣る。 ・生成物の塩化アンモニウムが白煙発生の原因になる可能性がある。	・脱硝触媒は排ガス中のSO <sub>3</sub> が原因で反応生成物が触媒活性体を被覆して性能を低下させたり、表面に付着したばいじん中のNa やK化合物によって被毒し性能低下する。

※乾式法には脱硝ろ過式集じん器法活性コーカス法及び天然ガス再燃法もあるが、採用例が多い無触媒脱硝法と触媒脱硝法を整理した。

※ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）を参考とした。

#### イ 窒素酸化物除去設備の選定

次期清掃工場の窒素酸化物除去設備は、乾式法と組み合わせができる燃焼制御法と排水処理が不要かつ設備構成が簡単で設置も容易な無触媒脱硝法の組み合わせを基本とするが、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者から最新技術や経済性について提案させ、その優位性を確認して採用を検討する。

#### 4) ダイオキシン類除去設備

##### ア ダイオキシン類除去設備の概要

排ガス中のダイオキシン類は高温焼却して分解し、その後の除去設備で除去する。除去設備は、乾式吸着法と分解法に大別される。ダイオキシン類除去設備の方式を表 7.3.4に示す。

表 7.3.4 ダイオキシン類除去設備の方式

項目	乾式吸着法		分解法	
	低温ろ過式集じん器	活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器	活性炭、活性コークス充填塔方式	触媒分解
概要	・ろ過式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る方法。	・排ガス中に活性炭又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法。	・粒状活性炭又は活性コークスの充填塔に排ガスを通し、これらの吸着能により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去する方法。ろ過式集じん器等の後流に設置する。	・触媒を用いることで、ダイオキシン類を分解して無害化する方法。ろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせたものも実用化されている。
概念図			 A conceptual diagram of a dry adsorption system. The process starts with a boiler (ボイラ) connected to a dust collector (集じん装置). The dust collector is connected to an adsorbent supply device (吸着剤供給装置), which then leads to a combustion chamber (燃焼炉). The combustion chamber has an adsorbent inlet (吸着剤导入口) and an adsorbent outlet (使用済吸着剤取出装置). An induced draft fan (誘引送風機) is connected to the combustion chamber. The system also includes a flue gas removal device (有害ガス除去装置) and a chimney (煙突).	
設備費	中	中	大	大
運転費	小	中	大	大
採用例	多	多	少	中
除去率	約90~99%	約90~99%	約99%	約70~95%
利点	・ダイオキシン類の除去率は温度が低いほど高くなる。	・ダイオキシン類だけでなく水銀も除去可能。 ・入口ダイオキシン類濃度が増大しても出口ダイオキシン類濃度を安定に低値に保つことができる。	・ダイオキシン類だけではなく水銀も除去可能。 ・入口ダイオキシン類濃度が増大しても出口ダイオキシン類濃度を安定に低値に保つことができる。	・適切なSV値(排ガス量/触媒量)値の選択により、高い除去率が得られる。
欠点	・低温運転に伴う腐食等の弊害を生じる可能性がある。	・ろ過式集じん器単体よりも運転費が高くなる。	・局所異常発熱等の現象に対する安全を十分考慮する必要がある。	・分解効率が触媒成分・温度・SV値によって大きく異なるため、適切な設定に配慮する必要がある。

※ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）を参考とした。

イ ダイオキシン類除去設備の選定

次期清掃工場のダイオキシン類除去設備は設備費と運転費が活性炭、活性コークス充填塔方式や分解法よりも低く、水銀除去も可能となる活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器の採用を基本とするが、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者から最新技術や経済性について提案させ、その優位性を確認して採用を検討する。

## 5) 水銀除去設備

### ア 水銀除去設備の概要

排ガス中の水銀を除去する設備はダイオキシン類除去設備でもあるろ過式集じん器、活性炭活性コークス吹込みろ過式集じん器、活性炭・活性コークス充填塔方式や湿式法に大別される。水銀除去設備の方式を表 7.3.5に示す。

表 7.3.5 水銀除去設備の方式

項目	乾式吸着法			湿式法
	低温ろ過式集じん器	活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器	活性炭、活性コークス充填塔方式	
概要	・ろ過式集じん器を低温域で運転することで水銀除去率を高くする方法。	・排ガス中に活性炭又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法。	・粒状活性炭又は活性コークスの充填塔に排ガスを通し、これらの吸着能により排ガス中の水銀類を除去する方法。ろ過式集じん器等の後流に設置する。	・水や吸収液を噴霧し水銀を除去する方法。吸収液に液体キレート等の薬剤を添加する場合もある。
概念図				
設備費	中	中	大	—
運転費	小	中	大	—
採用例	多	多	少	少
除去率	約10~60%	約70~90%	約90%以上	約60~90%
利点	・水銀除去率は温度が低いほど高くなる。	・水銀だけではなくダイオキシン類も除去可能。	・水銀だけではなくダイオキシン類も除去可能。	・特に無し
欠点	・低温運転に伴う腐食等の弊害を生じる可能性がある。	・ろ過式集じん器単体よりも運転費が高くなる。	・局部異常発熱等の現象に対する安全を十分考慮する必要がある。	・交付金対象外となる。

※ごみ処理施設整備の計画・設計要領2017 改訂版（（公社）全国都市清掃会議）を参考とした。

※中央環境審議会 大気・騒音振動部会大気排出基準等専門委員会（第3回） 資料「一般廃棄物処理施設における大気への水銀排出対策技術（（一社）日本環境衛生施設工業会）」、同専門委員会（第13回） 資料「一般廃棄物処理施設における水銀大気排出について（（一社）日本環境衛生施設工業会）」参考

※湿式法の設備費及び運転費については、公表されている資料から確認できなかつたため「-」とした。

#### イ 水銀除去設備の選定

次期清掃工場の水銀除去設備は、設備費と運転費が活性炭、活性コークス充填塔方式や分解法よりも低く、かつ、低温ろ過式集じん器よりも除去率が高い、また、ダイオキシン類も除去可能な活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器の採用を基本とするが、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者から最新技術や経済性について提案させ、その優位性を確認して採用を検討する。

## (2) 騒音

### 1) 普通騒音

#### ア 代表的な発生源

ごみクレーン、破碎機、コンベア類、粒度選別機、ボイラ、押込送風機、誘引送風機、蒸気復水器、タービン発電機、非常用発電機、機器冷却水冷却塔、各種コンプレッサ、油圧ポンプ類、給排水ポンプ類等

#### イ 対策方法

- ・低騒音型機器を採用する。
- ・機器は可能な限り建屋内に収納する。
- ・騒音が特に大きい機器は区画された室内に設置して、壁や天井に吸音材を取り付ける。
- ・蒸気復水器を屋外に設置する場合は、敷地境界までの離隔距離を確保する。
- ・排風機・プロワ等の設備には、必要に応じて消音器を取り付ける。
- ・排风口の位置や、音の反射にも注意し、音源の種類と敷地境界までの距離を考慮して設計する。
- ・必要に応じて防音壁を設置する。

### 2) 低周波音等

#### ア 代表的な発生源

誘引送風機、煙道 など

#### イ 対策方法

- ・消音器を設ける。
- ・設計時では予知できない低周波音が発生した場合は、囲い壁を設ける。

## (3) 振動

### 1) 代表的な発生源

破碎機、押込送風機、誘引送風機、タービン発電機、各種コンプレッサ、給排水ポンプ類 など

### 2) 対策方法

- ・低振動型機器を採用する。
- ・著しい振動を発生する機器類については、必要に応じ振動の伝播を緩和させるための緩衝材を設け、堅固な基礎を設置又は独立基礎とする。

#### (4) 悪臭

##### 1) 代表的な発生源

ごみピット、プラットホーム

##### 2) 対策方法

- ・プラットホームの出入口にエーカーテンを設けて臭気の遮断を図る。
- ・搬入扉関係は必要時のみ開とする。
- ・プラットホームやごみピット等との接続点には、前室を設けて防臭区画を形成する。
- ・焼却炉の運転中は空気を燃焼用空気として押込送風機で吸引することで、ごみピット室内を負圧に保ち、ごみピット内の悪臭の拡散を防止する。
- ・著しい悪臭を発生する場所に対しては、必要に応じて脱臭設備を設ける。

#### (5) 水質（排水）

##### 1) 代表的な発生源

排水は、有機系排水と無機系排水の2つに分類される。排水の代表的な発生源を表 7.3.6に示す。

表 7.3.6 排水の代表的な発生源

項目	代表的な発生源
有機系排水	ごみピット排水、洗車排水、プラットホーム洗浄排水、生活系排水等
無機系排水	灰出し排水、純水装置排水、ボイラ排水等

##### 2) 下水道処理

###### ア 下水道放流

施設内の排水処理設備にて下水道排除基準を満足するように排水を処理し、下水道へ放流する。

###### イ 排水クローズドシステム

施設内で発生した排水を処理して排ガス減温水等として再利用することで、排水の下水道や公共用水域への放流がないようとする。プラント排水のみを排水クローズドシステムの対象とする場合と、プラント排水に加えて生活排水まで対象とする場合がある。

---

### 3) 対策方法

#### ア 有機系排水

##### (ア) ごみピット排水

ごみピット排水は、ごみピットへ戻したり、炉内噴霧したりすることで処理する。

##### (イ) 生活排水

生活排水はそのまま下水道へ放流する。

##### (ウ) その他

ごみピット及び生活排水以外の有機系排水は、必要に応じてスクリーンの設置や、生物処理を行う。

#### イ 無機系排水

無機系排水の処理は、凝集沈殿による重金属処理を主体とした処理を行う。

## (6) 処理生成物

## 1) 処理生成物と処理方式

主な処理生成物とその代表的な処理方式を表 7.3.7に示す。

表 7.3.7 処理生成物の代表的な処理方式

処理生成物		処理方式
焼却・溶融 残渣	焼却灰	焼却方式（ストーカ式）
	焼却・溶融 飛灰（ばいじん）	焼却方式（ストーカ式、流動床式） ガス化溶融方式（シャフト炉式、流動床式、キルン式）
溶融スラグ		ガス化溶融方式 (シャフト炉式、流動床式、キルン式、ガス化改質方式)

## 2) 対策方法

## ア 焼却・溶融残渣中のダイオキシン類低減方法

ごみの燃焼時における3つの条件（温度、滞留時間、攪拌）を確保し完全燃焼させることにより、焼却灰及び飛灰（ばいじん）中のダイオキシン類の発生抑制を行う。

また、ダイオキシン類の再合成温度域を避けるために、燃焼排ガスを急冷することにより、飛灰（ばいじん）中のダイオキシン類再合成を抑制する。

## イ ばいじんの処理方法

ばいじん処理物の溶出基準を遵守するための処理方法を表 7.3.8に示す。

このうち、次期清掃工場では、ばいじんの処理にエネルギー投入が少なく、かつ、維持管理が容易な薬剤処理を基本とするが、一般廃棄物処理施設製造・設置事業者から最新技術や経済性について提案させ、その優位性を確認して採用を検討する。

表 7.3.8 ばいじん処理物の溶出基準を遵守するための処理方法

処理方法	概要
溶融処理	焼却残渣を高温で溶かし、スラグを生成することで、溶出防止と減容化を図る。
焼成処理	ベントナイトや珪砂等を混合し、粒状、レンガ上に成形した後、高温の熱処理によって重金属等を分解・揮発する。
セメント固化	セメントで飛灰を固め、重金属が溶出しないようにする。
薬剤処理	薬剤（キレート剤等）で飛灰を固め、重金属が溶出しないようにする。
酸その他溶媒による抽出安定化	飛灰中の重金属を酸性溶媒中に抽出し、抽出した重金属を薬剤によって固液分離する。

## 第8章 地域との共生

### 1 検討の目的

次期清掃工場が市民や地域に親しまれる施設となるよう「環境学習設備」と「災害時に施設が担う地域貢献のあり方」の両面から検討を行い、地域との共生をめざす。

### 2 環境学習設備の基本方針

#### (1) 環境学習の目的

天然資源の枯渇や地球温暖化、自然破壊等の環境問題は、利便性を追求した人類の社会生活の代償として派生したものであり、その解決策の一つとして循環型社会の形成が重要である。

循環型社会の形成は行政や企業だけでなく、全ての個人や団体が主体的に実践する必要があり、国の第五次循環型社会形成推進基本計画（令和6年8月閣議決定）で、地方公共団体に期待される役割の一つとして、「環境教育・環境学習の場の提供」が求められている。

循環型社会形成の一翼を担う清掃工場は、ごみ処理の仕組みやごみの分別、減量について直接的に学べる場であり、また、今後の新しい清掃工場は、多くの市民等が来場し幅広く環境学習ができる環境啓発拠点とすることが必要である。

そこで、次期清掃工場は、本市の環境啓発拠点として、多くの市民等がごみ問題をはじめ地球温暖化対策や生物多様性等、広く環境問題に興味を持ち、理解した上で行動変容につなげることのできる環境学習設備を備えた施設として整備する。

#### (2) 上位計画と次期清掃工場環境学習設備の位置付け

##### 1) 各計画の概要

###### ア 国の施策

###### (ア) 第五次循環型社会形成推進基本計画（令和6年8月閣議決定）

循環型社会形成推進基本計画は、循環型社会形成推進基本法第15条第7項に基づき、概ね5年ごとに見直しを行うものとされている。そのため、国は第五次循環型社会形成推進基本計画を策定し令和12年度を目標年次とした数値目標を設定した。

第五次循環型社会形成推進基本計画で示された地方公共団体に期待される役割を以下に整理する。

#### 【地方公共団体の役割】

- ▶ 環境教育、環境学習の場の提供
- ▶ 廃棄物排出抑制の推進
- ▶ 各種リサイクル法に関する周知
- ▶ リデュース・リユース・リペア・メンテナンスの啓発
- ▶ 地域のコーディネーター役

#### (イ) 廃棄物処理施設整備計画（令和5年6月）

廃棄物処理施設整備計画は、廃棄物処理法第5条の3の規定に基づき、国が令和5年度から令和9年度の5か年を計画期間として策定した。

廃棄物処理施設整備計画で示された基本的理念を以下に整理する。

##### 【基本的理念】

- (1) 基本原則に基づいた3Rの推進と循環型社会の実現に向けた資源循環の強化
- (2) 災害時も含めた持続可能な適正処理の確保
- (3) 脱炭素化の推進と地域循環共生圏の構築に向けた取組

#### イ 大阪府の施策

##### (ア) 大阪府循環型社会推進計画（令和3年3月）

大阪府循環型社会推進計画は、廃棄物処理法第5条の5の規定に基づく都道府県廃棄物処理計画及び環境総合計画の資源循環分野の個別計画として、大阪府が令和3年度から令和7年度の5か年を計画期間として策定した。

大阪府循環型社会推進計画で示された施策の4つの柱を以下に整理する。

##### 【施策の4つの柱】

- (1) リデュース・リユースの推進
- (2) リサイクルの推進
- (3) プラスチックごみ対策の推進
- (4) 適正処理の推進

## ウ 本市の施策

### (ア) 堺市基本計画2025（令和3年3月）

堺市基本計画2025は、目まぐるしく変化する社会経済情勢を的確に捉え、将来にわたって持続可能な都市経営を推進することを目的に、本市として取り組むべき方向性を示した都市経営の基本となる計画とし、令和3年度から令和7年度の5か年を計画期間として策定した。

堺市基本計画2025で示された都市像や基本姿勢は、以下のとおりである。

#### 【都市像】

未来を創るイノベーティブ都市～変化を恐れず、挑戦・創造しつづける堺～

#### 【基本姿勢】

##### (1) 持続可能性～Sustainable～

SDGsの理念のもと地域社会が持続する都市をめざす。

##### (2) 多様性～Diversity～

外見や年齢、文化などの「違い」を問わず、自分らしく活躍できる都市をめざす。

##### (3) ともに創造～Co-creative～

本市の様々な主体がそれぞれの特性を活かしながら協創することで創造性が高まる都市をめざす。

##### (4) Society5.0～Smart～

ICTやデータを産業、教育、環境、生活など様々な分野に活用し、快適に暮らせる都市をめざす。

### (イ) 堺市SDGs未来都市計画（2021～2025）（令和6年2月改定）

堺市SDGs未来都市計画は、優れたSDGsの取組を提案する地方自治体として選定された本市が2030年にあるべき姿、その実現に向けた取組をまとめた計画である。

堺市SDGs未来都市計画で示された2030年のあるべき姿は、以下のとおりである。

#### 【将来像】

多様性を認め合い未来を創造する都市・堺

#### 【経済・社会・環境のあるべき姿】

経済：イノベーションを創出し未来に貢献する都市

社会：誰一人取り残さない社会

環境：経済と調和した環境先進都市

#### (ウ) 堺市環境基本条例（平成9年3月）

堺市環境基本条例は、環境の保全と創造について、基本理念を定め、施策を推進することにより、市民が健康かつ快適な生活を営むことのできる良好な環境を確保することを目的に本市が制定した。

堺市環境基本条例で示された基本理念は、以下のとおりである。

##### 【基本理念】

第3条 環境の保全と創造は、市民が安全で健康かつ快適な生活を営むことのできる良好な環境を確保するとともに、これを将来の世代へ継承されるように行われなければならない。

2 環境の保全と創造は、微妙な均衡を保つことによって成り立つ自然の生態系に配慮するとともに、自然環境を適正に維持し、向上させることによって、自然とのふれあいのある都市が実現されるように行われなければならない。

3 環境の保全と創造は、市、事業者及び市民がそれぞれの立場から自らの行動や事業活動を見直し、あらゆる社会経済活動その他の活動に、資源の循環的利用等環境への配慮を取り入れることによって、環境への負荷が少なく、持続的発展が可能な社会が構築されるように行われなければならない。

4 地球環境保全は、市、事業者及び市民の全てが、事業活動及び日常生活において環境に配慮した行動への参加を行うこと等により、積極的に推進されなければならない。

#### (エ) 堺環境戦略（令和3年3月）

堺環境戦略は、堺市環境基本条例第8条第1項に規定する「環境の保全と創造に関する基本的な計画」として位置付けるものであり、令和32年を目指とした長期的な環境の将来像や、その実現に向けたロードマップをバックキャスティングで示す本市の環境行政における新たなビジョンである。

堺環境戦略をベースに、環境関連法等に基づく個別計画において今後5～10年間に取り組む具体的な施策展開や指標（KPI）を位置付け、取組を推進する。

堺環境戦略で示された全体テーマと基本的な考え方は、以下のとおりである。

##### 【全体テーマ】

全ての人が幸せ（Well-being）に暮らす、持続可能な環境イノベーション都市

##### 【基本的な考え方】

- (1) 気候変動対策を全ての軸足に
- (2) 環境を基盤とした社会の変革
- (3) 市民の幸福のための環境イノベーション
- (4) パートナーシップによる“循環”・“共生”

(オ) 堺市一般廃棄物処理基本計画（令和3年3月）

堺市一般廃棄物処理基本計画は、廃棄物処理法第6条1項の規定に基づき、本市が令和3年度から令和12年度の10か年を計画期間として策定した。

堺市一般廃棄物処理基本計画で示された基本理念と基本方針は、以下のとおりである。

【基本理念】

ともに取り組み、実現する。環境負荷の少ない「循環型のまち・堺」

【基本方針】

(1) 4Rの更なる推進

(2) ごみに関わる多様な主体の連携・協働

(3) 環境に配慮した安全・安心で安定的な処理体制の構築

2) 次期清掃工場の環境学習設備の位置付け

次期清掃工場の環境学習設備は、堺市基本計画2025、堺市SDGs未来都市計画、堺市環境基本条例、堺環境戦略及び堺市一般廃棄物処理基本計画の基本理念等に基づき整備する。

### (3) 環境学習設備の整備に関する基本方針及びコンセプト

#### 1) 次期清掃工場の環境学習に向けた視点

「第8章 2 (1) 環境学習の目的」に示す目的以外に、大阪府循環型社会推進計画においても、市町村の行動指針として市民や事業者への普及啓発が定められている。

本市では、これまで国に選定された環境モデル都市・SDGs未来都市として、環境を取り巻く課題解決に向けた様々な取組を実施した。環境先進都市の実現のためにも個々の市民が環境問題を理解し自ら改善や解決に向けた行動につなげる環境学習の場を提供する必要がある。

そのため、次期清掃工場では、地域に多面的価値を創出する廃棄物処理施設としてこれらの環境学習の場を提供する。

次期清掃工場における環境学習設備の基本方針及び設備のコンセプトを以下に示す。

#### 基本方針：環境問題を総合的に学び、行動変容につなげる設備の整備をめざす

(学習分野)

- ・ごみの減量化・リサイクルの推進
- ・気候変動対策
- ・自然環境や生物多様性の保全

#### コンセプト1：わかりやすく主体的に学ぶことができる

(視点)

- ・見て、触れて体験することで個々の市民が環境問題を主体的に学び、自らの行動と環境問題との関わりを理解できる

#### コンセプト2：全ての世代が楽しみながら学ぶことができる

(視点)

- ・特定の年齢層や趣向に限定されることなく、環境問題に興味を持つ幅広いコンテンツを楽しみながら学ぶことができる

#### (4) 次期清掃工場における環境学習設備

##### 1) 既存施設の現状

既存施設では、ごみ処理、4R、地球温暖化対策及び生物多様性について学習する見学コース等を設けている。

##### 2) 次期清掃工場での取組

次期清掃工場は、既存施設の取組等を継承し、環境問題を学べる場を設けることで主体的に持続可能な循環型社会形成への意識醸成と行動変容を促す環境啓発拠点としての役割を担う。

##### 3) 次期清掃工場で導入検討する設備又は環境学習プログラムの例

「第8章 2 (3) 1) 次期清掃工場の環境学習に向けた視点」で定めた基本方針に基づき、次期清掃工場で導入検討する設備及び環境学習プログラムの参考例をコンセプトごとに以下に示す。

##### 【コンセプト1 わかりやすく主体的に学ぶことができる】

- ・社会情勢や時代ニーズ等に応じて啓発内容が変更可能な啓発ブースやマルチモニターを設置  
(例：気候変動、プラスチック問題、ごみ減量化、リサイクル、レッドリスト掲載生物紹介パネル など)
- ・ごみの処理工程について、実際の設備や実スケールパネル等を見て、体感しながら見学できる見学コースの設置
- ・直接見ることが困難な設備の内部をわかりやすく学習できるプロジェクションマッピングやAR（拡張現実）の導入
- ・研修室やリユースイベント等多目的に使えるスペースの設置
- ・リサイクル物の展示や家庭でできるリサイクル事例、手法の案内
- ・ペットボトルの出し方等、ごみ分別を実際に体験

##### 【コンセプト2 全ての世代が楽しみながら学ぶことができる】

- ・環境問題をクイズ形式で、楽しみながら学習可能なアトラクション型シアター設備の導入
- ・来場者が自由に使用できる休憩スペースの設置
- ・自転車発電機等の発電の仕組みを楽しく体験できる設備を設置
- ・余熱を利用した温水発生の仕組み及び体験（ミニ足湯等）
- ・バリアフリー及びユニバーサルデザインの採用
- ・説明文の多言語化や平易化

---

## (5) 他自治体事例・本市の既存施設における環境学習設備

### 1) 他自治体事例

環境学習設備の設置状況について、過去10年（平成26年度から令和5年度）に供用開始した蒸気タービン発電機付きの焼却施設を対象として、自治体又は施設のWebサイトを調査した結果を表 8.2.1に示す。

表 8.2.1 環境学習設備の設置状況

項目	施設数	割合
環境学習設備 有	76件	64.4%
環境学習設備 無	42件	35.6%
合計	118件	100.0%

※「一般廃棄物処理実態調査結果 令和5年度調査結果（環境省）」から過去10年間（平成26年度から令和5年度）に供用開始した全連続運転、複数炉、類似規模（300t/日以上）の施設を対象にwebサイトで調査した。

## 2) 本市の既存施設における環境学習設備

本市の既存施設における環境学習設備を以下に示す。

### ア 東工場の環境学習設備

アトラクション型シアター	
	クイズ形式のゲームで環境問題を学べるアトラクション型シアター
4R展示	
	4Rの取組を学べるリサイクル品の実物展示
啓発パネル	
	環境問題を啓発するパネル展示

## イ 臨海工場の環境学習設備

見学ルート	
	のぞき窓を設け、作業や機器の様子を観察しながら学習できる見学ルート
啓発パネル	
	ごみの分別・リサイクルについて学習できるパネル展示や、ごみ処理の方法・清掃工場の設備を学習できるパネル展示
	
実物大ごみクレーンバケットのパネル展示	
	清掃工場の設備を体験しながら学習できるパネル展示

## メタル及びスラグの実物展示

		清掃工場から出るメタル及びスラグの実物展示やスラグの再利用について学習できるリサイクル品の実物展示
		
		

### 3 災害時に施設が担う地域貢献のあり方

#### (1) 災害時に施設が担う地域貢献の目的

近年、暴風、豪雨、高潮等の気象災害が激甚化・頻発化しており、地球温暖化の進行に伴って、この傾向が続くことが見込まれている。また、今後、東南海・南海地震等の発生も想定される中、大規模災害への備えを強化し、市民の安全・安心を確保することは非常に重要である。

清掃工場は、災害時において、生活ごみ等の継続的な処理が求められることに加え、災害復旧において重要な災害廃棄物処理の役割を担い続ける施設である。そのために、ブラックアウトスタート機能（停電が発生した場合、外部からの電源供給を必要とせず、自力で発電を再開し供給を回復する機能）を備えていることに加え、また、施設内には会議室等の利用可能な空間を有していることから、災害時には避難場所として地域に貢献できるポテンシャルを有している。

以上のことと踏まえ、次期清掃工場は、発災後、災害廃棄物処理が本格化するまでの一定期間、市民等への避難場所の提供等を通して、地域に貢献できる施設とする。

#### (2) 避難場所の定義

災害対策基本法において、災害時に避難する場所は、大別して「避難所」と「避難場所」の2種類があり、それぞれ用途等により種類が細分化されている。

堺市地域防災計画では、災害対策基本法の定める「避難所」及び「避難場所」に加え、「広域避難地」を設定している。

本計画では、上記とは別に「一時避難場所」を設定する。

表 8.3.1に避難所及び避難場所等の定義を示す。

表 8.3.1 避難所及び避難場所の特徴

項目	堺市地域防災計画			本計画
	指定避難所	指定緊急避難場所	広域避難地	
定義	避難のための立退きを行った居住者を必要な間滞在させる又は被災住民その他の被災者を一時的に滞在させるための施設	災害が発生又は発生するおそれがある場合における迅速な避難のため政令で定める基準に適合する施設又は場所	大震災等で延焼火災が発生した場合に生命や身体の安全を確保するため、一時的に避難する場所	周辺地域で被災した人々が身体の安全を確保するため、一時的に避難する場所
対象災害	風水害（台風、洪水、土砂災害、高潮）地震、津波	風水害（台風、洪水、土砂災害、高潮）地震、津波	大震災等による延焼火災	風水害（台風、洪水、土砂災害、高潮）地震、津波

※指定避難所等のうち、台風、洪水、土砂災害及び高潮を対象とする指定避難所等として堺市地域防災計画に定めるものは、風水害指定避難所等と定義される。また、指定避難所等のうち、地震及び津波を対象とする指定避難所等として堺市地域防災計画に定めるものは、地震時指定避難所等と定義される。

## (3) 上位計画と災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の位置付け

## 3) 各計画の概要

## ア 国の計画

## (ア) 国土強靭化基本計画（令和5年7月）

国土強靭化基本計画は、大規模自然災害から国民の生命・財産・暮らしを守り、経済活動を含む社会の重要な機能を維持するため、国土強靭化に関する施策を取りまとめた計画である。国土強靭化基本計画において、廃棄物処理施設に期待される役割を以下に整理する。

## 廃棄物処理時の排熱、廃棄物発電の普及・活用

## (イ) 廃棄物処理施設整備計画（令和5年6月）

廃棄物処理施設整備計画は、循環型社会の形成に向け廃棄物処理施設整備事業及び関連する施策を取りまとめた計画である。廃棄物処理施設整備計画において、廃棄物処理施設に期待される役割を以下に整理する。

大規模停電等によって稼働不能とならないよう対策の検討や準備を実施し、廃棄物処理システムとしての強靭性を確保する。これにより、地域の防災拠点として、大規模災害時にも稼動を確保することにより、自立・分散型の電力供給や熱供給等の役割も期待できる。

施設の安全性や環境配慮に関する情報だけでなく、災害時の対応等の多面的価値について住民や事業者に対して明確に説明し、理解と協力を得ることで参画を促すよう努める。

## イ 本市の計画

### (ア) 堺市基本計画2025（令和3年3月）

堺市基本計画2025は、社会情勢を的確に捉え、将来にわたって持続可能な都市経営を推進することを目的に、本市として取り組むべき方向性を示した都市経営の基本となる計画である。堺市基本計画2025が災害対策として掲げる取組を以下に整理する。

災害に備えるため、公助としての都市インフラの耐震化や浸水対策などに加え、市民自身による備えや防災活動などの自助・共助を促進し、都市の防災・減災力の向上を図る。

### (イ) 堺市SDGs未来都市計画（2021～2025）（令和6年2月改定）

堺市SDGs未来都市計画（2021～2025）は、2030年に本市のあるべき姿として目標と取組を定めている。堺市SDGs未来都市計画（2021～2025）が災害対策として掲げる取組を以下に整理する。

- (1) 「自助」「共助」「公助」の役割分担に基づく災害対策の推進
- (2) ハザードマップの浸透、災害情報の発信強化
- (3) 住宅、公共施設、都市インフラの災害対策の推進

### (ウ) 堺市地域防災計画（令和6年3月）

堺市地域防災計画は、災害予防、災害応急対策及び災害復旧・復興等の災害対策を実施することにより、市民の生命、身体及び財産を災害から保護することを目的に策定した計画である。

### (エ) 堺市国土強靭化地域計画（令和4年3月）

堺市国土強靭化地域計画は、災害に強い強靭な地域をつくり上げることを目的に策定した計画である。堺市国土強靭化地域計画に示す被災者等の避難生活環境を確実に確保するための施策を以下に整理する。

- (1) 多くの人が利用する建築物等の耐震化の促進
- (2) 帰宅支援体制の構築・一時収容場所の確保
- (3) 災害用トイレの整備
- (4) 食糧・飲料水・生活必需品の備蓄

#### 4) 災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の位置付け

災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の位置付けは、国土強靭化基本計画に基づき、各種計画及び廃棄物処理施設の整備に関する計画等を考慮する。

#### (4) 災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の基本方針

国が定めた国土強靭化基本計画では、防災力の強化に向け、地域の資源を総動員することで全ての人々が安心して暮らし続けることのできる地域の形成を推進しており、廃棄物処理時の排熱、廃棄物発電の普及・活用等も求められている。また、廃棄物処理施設整備計画においても、地域の避難場所として、自立・分散型の電力供給や熱供給等の役割が求められている。さらに、大阪府強靭化地域計画においては、市民が安全に避難するため、避難所や緊急避難場所の指定、受入れ体制の確保、食料品等の備蓄を地域に働きかけている。

本市においても、災害時の停電に備えた自立分散型電源の導入を推進し、一時的な収容場所の確保と食糧・飲料水・生活必需品の備蓄拠点の整備を重要施策として推進している。

災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の基本方針を以下に示す。

##### 基本方針：市民の安全・安心の向上

廃棄物処理施設が有する災害耐性や自立分散型のエネルギー拠点としての機能を活かし、大規模災害発生時に、周辺地域で被災した人々の避難・救護のための一時避難場所として役割を果たす施設整備を行う。

**(5) 災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の検討****1) 既存施設の現状**

既存施設である臨海工場及び東工場第二工場はブラックアウトスタート機能を有している。また、臨海工場は津波避難ビルとしての役割を担っている。

**2) 次期清掃工場の役割**

次期清掃工場は、清掃工場が有する機能を活用し、一時避難場所としての役割を検討する。

**3) 次期清掃工場で導入を検討する設備の例**

「第8章 2 (4) 災害時に次期清掃工場が担う地域貢献の基本方針」に基づき、次期清掃工場で導入を検討する災害に対する設備又は取組の参考例を以下に示す。

**【停電対策】**

- ・非常用発電機等による自立稼働の確立
- ・廃棄物発電による施設内電力の自給
- ・太陽光等を活用した自立分散型電源の整備

**【避難者支援】**

- ・一時避難場所として会議室等を開放
- ・冷暖房、給湯設備の災害時活用
- ・シャワールーム・浴室の開放

**【断水対策】**

- ・生活用水の貯留又は利用可能な井戸水の確保

## 第9章 建築計画

### 1 目的

一般廃棄物処理施設は、大規模災害発生時においては通常の生活ごみの処理に加えて災害廃棄物処理の役割も担うことから、災害復旧に不可欠な重要なインフラである。したがって、一般廃棄物処理施設は、大規模災害時においても処理機能が停止せず、稼働を継続する次期清掃工場に求める耐震性能について国の基準等に基づき検討する。

また、次期清掃工場の施設構成及び計画概要を整理し、敷地内における車両動線等に配慮した施設配置案を検討する。

### 2 耐震性能の設定

#### (1) 耐震性能の準拠すべき基準等

##### 1) 国の指針

一般廃棄物処理施設の耐震性能はエネルギー回収マニュアル及び「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き（令和4年11月、環境省）」（以下「耐震・浸水の手引き」）において、「建築基準法」、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成25年3月29日、国営計第126号、国営整第198号、国営設第135号）」（以下「耐震・対津波基準」）、「火力発電所の耐震設計規程（2024年版）（（一社）日本電気協会 火力専門部会）」（以下「耐震設計規定」）等に適合した設計・施工を行うこととされている。

##### 2) 建築物の耐震性能

建築物の耐震性能については、エネルギー回収マニュアルにおいて、「現行の建築基準法では、「中規模の地震（震度5強程度）に対しては、ほとんど損傷を生じず、極めて稀にしか発生しない大規模の地震（震度6強から震度7強程度）に対しても、人命に危害を及ぼすような倒壊等の被害を生じない」ことを目標としており、上記基準に則って耐震設計すれば、震度6弱までの地震には耐えられると考えられる（出典：「ごみ焼却施設に係る大震災対策について（平成25年7月、（公財）廃棄物・3R研究財団、廃棄物対応技術検討懇話会）」）ことが示されている。耐震・対津波基準では表9.2.1に示す耐震安全性の分類及び目標が定められており、耐震・浸水の手引きでは表9.2.2の廃棄物処理施設の特徴や建築物と耐震安全の分類例が示されている。

表 9.2.1 耐震安全性の分類及び目標※1

部位	分類	耐震安全性の目標	対象施設	備考
構造体 (基礎、梁、床等)	I類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。	災害応急対策活動に必要な官庁施設及び危険物を貯蔵又は使用する官庁施設のうち、特に重要な官庁施設。	重要度係数※2 1.5
	II類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られるものとする。	災害応急対策活動に必要な官庁施設、危険物を貯蔵又は使用する官庁施設、多数の者が利用する官庁施設 など。	重要度係数※2 1.25
	III類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られるものとする。	I類及びII類以外の施設。	—
建築非構造部材 (壁、天井等)	A類	大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受入れの円滑な実施又は危険物の管理の上で、支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。	災害応急対策活動に必要な官庁施設、危険物を貯蔵又は使用する官庁施設。	—
	B類	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られていることを目標とする。	A類以外の施設。	—
建築設備 (配管配線等)	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていること、及び大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できることを目標とする。	災害応急対策活動に必要な官庁施設及び危険物を貯蔵又は使用する官庁施設。	求められる機能についての信頼性の向上を図る。また、不測の事態により、必要な設備機能を発揮できない場合を想定し、代替手段に配慮する。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする。	甲類以外の施設。	—

※1 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成25年制定）（国土交通省）を参考に作成。

※2 施設の用途に応じて、建築基準法に基づく必要保有水平耐力（大地震時に建築物が崩壊しないために要求される建物の耐力）を割り増すための係数。

表 9.2.2 廃棄物処理施設の特徴や建築物と耐震安全の分類例

廃棄物処理施設の特徴や機能・役割と想定される建築物		官庁施設の種類	耐震安全性の分類		
特徴や機能・役割	建築物		構造体	建築非構造部材	建築設備
地方公共団体が指定する災害活動に必要な施設	工場棟 管理棟	(四) 災害応急対策活動に必要な官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
指定緊急避難所や指定避難所	工場棟 管理棟	(七) 多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	A類	乙類
見学者を受入、地域コミュニティの活動拠点、避難機能	工場棟 管理棟	(九) 多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	B類	乙類
防災備蓄機能	工場棟 管理棟 倉庫	(九) 多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	B類	乙類
災害廃棄物の仮置場、処理 (不特定多数の人との出入り)	工場棟 最終処分場	(九) 多数の者が利用する官庁施設	Ⅱ類	B類	乙類
燃料、高圧ガス等を使用、貯蔵	工場棟 水処理施設 倉庫	(十一) 危険物を貯蔵又は使用する官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
上記以外	-	(十二) その他	Ⅲ類	B類	乙類

出典：廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き（令和4年11月、環境省）

### 3) プラント設備等の耐震性能

プラント設備等の耐震性能の基準については、耐震・浸水の手引きにおいて、耐震・対津波基準、耐震設計規定に基づくことが示されており、耐震設計規定では表 9.2.3に示す重要度分類及び重要度係数が定義されている。

表 9.2.3 重要度分類の定義及び重要度係数

重要度	重要度係数 $v_3$	内容
I <sub>a</sub>	1.00	その損傷が、発電所外の人命、財産、施設、環境に多大な損害を与えるおそれのあるもの、又は、主要設備の安全停止に支障を及ぼし、二次的被害を生じさせるおそれのあるもの。
I	0.80	その損傷が、発電所外の財産、施設、環境に多大な損害を与えるおそれのあるもの。
II	0.65	その損傷が、電力の供給に支障を及ぼすおそれのあるもの。
III	0.50	その他通常の耐震性を要するもの。

出典：火力発電所の耐震設計規程（2024年版）（（一社）日本電気協会 火力専門部会）

## （2）本市の方針

「一般廃棄物処理体制」及び「地域との共生」における検討を踏まえ、一般廃棄物処理施設は地震後速やかにその機能を確保して処理を続ける必要がある。また、地域の一時避難場所の機能を想定しているため、建築物及びプラント設備等の耐震性能は国等の法やマニュアルに従って以下のとおり設計する。

### ・建築物の耐震性能

一般廃棄物処理施設は災害廃棄物の処理を行う必要があることから、表 9.2.2の「（四）災害応急対策活動に必要な官庁施設」の耐震安全性の分類を採用する。

- ①構造体は、耐震安全性の分類「Ⅱ類」を満足し、重要度係数を1.25 とする。
- ②建築非構造部材は、耐震安全性の分類「A類」を満足する。
- ③建築設備は、耐震安全性の分類「甲類」を満足する。

### ・プラント設備等の耐震性能

- ①プラント機器は、建築設備と同様に耐震安全性の分類「甲類」を満足する。
- ②「火力発電所の耐震設計規程」において、ボイラ及びその付属設備に作用する設計地震力の算定式において、「重要度係数は一律に0.65とする。」とされていることから、プラント架構（ボイラ支持鉄骨等）の構造設計は重要度 II を適用する。

### 3 次期清掃工場の施設構成及び各施設計画概要

#### (1) 次期清掃工場の施設構成

次期清掃工場における施設の構成は以下のとおりである。なお、詳細な仕様は建設工事の発注仕様書（要求水準書）を作成する時点で定める。

表 9.3.1 次期清掃工場における施設構成

施設名称	備考
焼却施設	
破碎施設	焼却施設、破碎施設及び資源化施設は工場棟として合棟とする。
資源化施設	
管理棟	工場棟と合棟とする。
多目的棟	既存の管理棟の流用を想定する。
計量棟	新設施設とする。
排水処理設備	次期清掃工場用は工場棟内に設置とする。 既存工場用は既存流用又は移設とする。

## (2) 各施設の計画概要

今回の施設整備において新設する各施設の計画概要を以下に示す。なお、詳細な仕様は建設工事の発注仕様書（要求水準書）を作成する時点で定める。

### 1) 共通

- ・大規模災害発生時等においても、稼働の継続及び一時避難場所としての利用を想定し、防災機能に配慮した建築計画とする。
- ・設備の規模、形式、敷地外から施設（管理棟等）への見学者来場ルート等を考慮したレイアウトとする。
- ・安全快適な室内環境、構造的耐久性に留意する。
- ・施設外部のデザインは、地域に親しまれるものとし、周辺の景観との調和を図る。
- ・見学者動線は、主要設備を安全かつ快適に見学できるように配慮する。
- ・十分な換気を行い、トップライト又は窓からできるだけ自然光を取り入れ、明るく清潔な雰囲気を保つ。

### 2) 焼却施設、破碎施設、資源化施設

- ・クレーンバケット交換用マシンハッチを使用し、ごみピットのごみを搬出できる構造とし、搬出用10tトレーラーがプラットホームに入退場が可能な構造とする（焼却施設）。
- ・機種、機能、目的の類似した機器はできるだけ集約配置することにより、点検整備作業の効率化、緊急時に迅速に対処ができるよう計画する。
- ・日常点検作業の動線、補修、整備作業スペースを考慮する。
- ・臭気が外部に漏れない構造・仕様とする。
- ・騒音・振動発生機械は、防音対策、防振対策を講ずる。
- ・施設外への粉じん漏洩対策を講ずる。
- ・薬品の漏洩等に対応できる構造とする（焼却施設）。
- ・必要に応じ、従事者用居室（玄関（従事者専用）、男女別更衣室、休憩室、従事者用事務室、湯沸し室、洗濯・乾燥室、男女別脱衣室・浴室、会議室、男女別トイレ）を計画する（複数施設での兼用も可とする。）。

### 3) 管理棟（工場棟と合棟）

- ・エントランスホール・研修室等は、来場者の人数に応じた広さを確保する。
- ・男女別トイレ及び多目的トイレ（オストメイトトイレ含む）を必要場所に設置する。
- ・授乳室を必要場所に設置する。
- ・バリアフリーエレベータを設置する。

### 4) 計量棟

- ・2回計量を想定し、適切な広さ・位置とする。

## 4 施設配置計画の検討

### (1) 基本的な考え方

施設配置計画は、機能面、安全面等を考慮して設定するものとし、基本的な考え方を以下に示す。

- ・将来、同一敷地内での施設更新が行える配置とする。
- ・車両出入口からごみ計量機までの滞留場所を十分に確保する等、渋滞緩和に配慮した配置とする。
- ・各施設は、車両、職員及び見学者等の動線を考慮して合理的に配置する。
- ・管理棟、多目的棟と来客者用の駐車場を近接して配置する。
- ・ごみ収集車両、直接搬入車両及び見学者車両の動線は、わかりやすく、安全なものとする。
- ・車両動線は可能な限り交錯しないようにする。また、見学者の動線は、可能な限りごみ収集車及び直接搬入車の動線と分離する。やむを得ず交錯する場合は信号機を設置する等、交通安全に配慮した動線とする。
- ・搬入時と搬出時の2回計量を行うことを配慮した動線とする。

### (2) 施設配置（案）・動線計画（案）

施設配置（案）・動線計画（案）を図 9.4.1に示す。

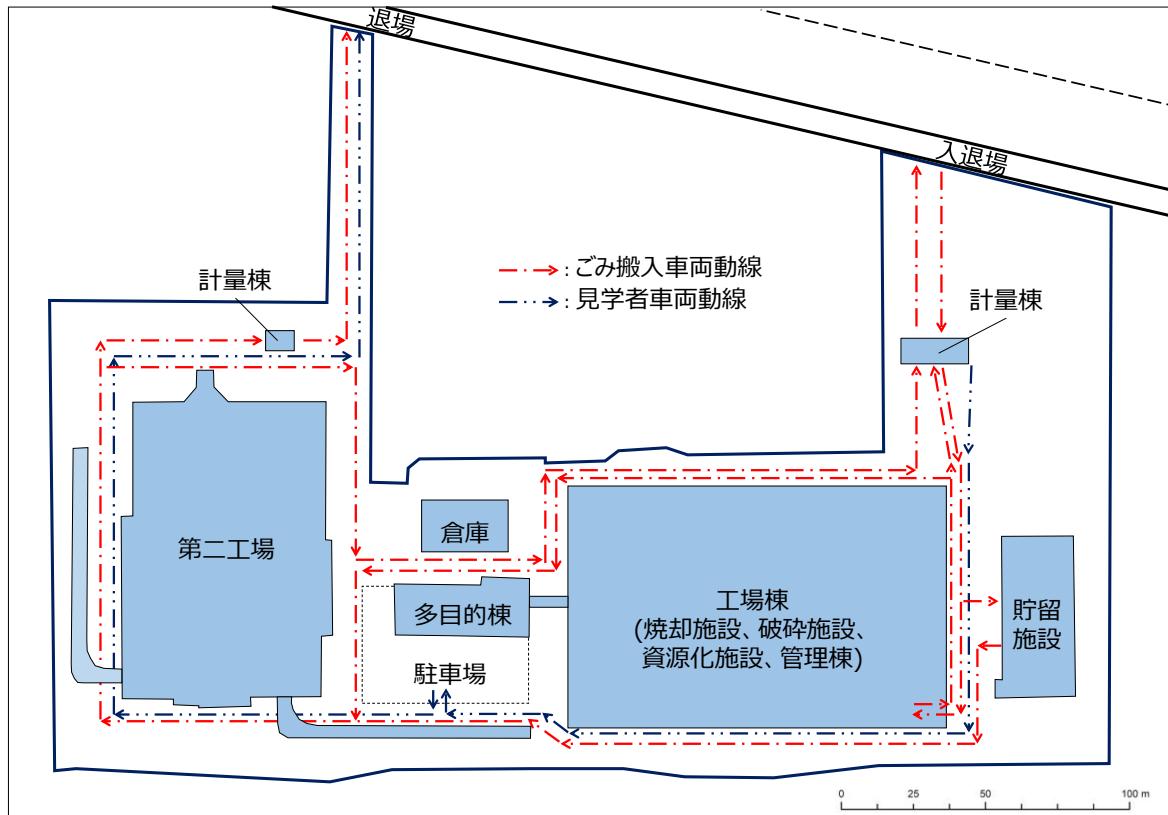


図 9.4.1 施設配置（案）・動線計画（案）

## 第10章 施工計画

### 1 検討の目的

次期清掃工場の建設に関して、工事中の配慮事項を整理し、また、工事工程計画を検討する。

### 2 工事中の配慮事項

#### (1) 工事中の公害防止

##### 1) 公害防止基準

次期清掃工場の建設において、配慮すべき公害防止基準を以下に示す。

ア 工事中の騒音に係る特定建設作業

イ 工事中の振動に係る特定建設作業

ウ 工事中の騒音及び振動基準

## ア 工事中の騒音に係る特定建設作業

騒音規制法及び府生環条例では、著しい騒音を発生する建設作業を特定建設作業として定めており、規制区域内で行われる特定建設作業に伴って発生する騒音を規制している。騒音に係る特定建設作業を表 10.2.1に示す。

表 10.2.1 騒音に係る特定建設作業

No.	内容
1	くい打機（もんけんを除く。）、くい抜機又はくい打くい抜機（圧入式くい打くい抜機を除く。）を使用する作業（くい打機をアースオーガーと併用する作業を除く。）
2	びょう打機を使用する作業
3	さく岩機を使用する作業（作業地点が連続的に移動する作業にあっては、一日における当該作業に係る二地点間の最大距離が50mを超えない作業に限る。）
4	空気圧縮機（電動機以外の原動機を用いるものであって、その原動機の定格出力が15kW以上のものに限る。）を使用する作業（さく岩機の動力として使用する作業を除く。）
5	コンクリートプラント（混練機の混練容量が0.45m <sup>3</sup> 以上のものに限る。）又はアスファルトプラント（混練機の混練重量が200kg以上のものに限る。）を設けて行う作業（モルタルを製造するためにコンクリートプラントを設けて行う作業を除く。）
6	バックホウ（一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして騒音規制法施行令別表第二（以下「政令別表」という。）の規定により環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が80kW以上のものに限る。）を使用する作業
7	トラクターショベル（一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして政令別表の規定により環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が70kW以上のものに限る。）を使用する作業
8	ブルドーザー（一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして政令別表の規定により環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が40kW以上のものに限る。）を使用する作業
9	No.6、7又は8に規定する作業以外のショベル系掘削機械（アタッチメントをスケルトンバケットに換装したものを含み、原動機の定格出力が20kWを超えるものに限る。）、トラクターショベル又はブルドーザーを使用する作業
10	コンクリートカッターを使用する作業（作業地点が連続的に移動する作業にあっては、一日における当該作業に係る二地点間の最大距離が50mを超えない作業に限る。）
11	鋼球を使用して建築物その他の工作物を破壊する作業

備考 次に掲げる作業を除く。

※開始した日に作業が終わるもの。

※騒音規制法第3条第1項の規定に基づき指定される地域内で行われる同法第2条第3項に規定する特定建設作業。

出典：大阪府生活環境の保全等に関する条例施行規則別表20

#### イ 工事中の振動に係る特定建設作業

振動規制法及び府生環条例では、著しい振動を発生する建設作業を特定建設作業として定めており、規制区域内で行われる特定建設作業に伴って発生する振動を規制している。振動に係る特定建設作業を表 10.2.2に示す。

表 10.2.2 振動に係る特定建設作業

No.	内容
1	くい打機（もんけん及び圧入式くい打機を除く。）、くい抜機（油圧式くい抜機を除く。）又はくい打くい抜機（圧入式くい打くい抜機を除く。）を使用する作業
2	鋼球を使用して建築物その他の工作物を破壊する作業
3	舗装版破碎機を使用する作業（作業地点が連続的に移動する作業にあっては、一日における当該作業に係る二地点間の最大距離が50mを超えない作業に限る。）
4	ブレーカー（手持式のものを除く。）を使用する作業（作業地点が連続的に移動する作業にあっては、一日における当該作業に係る二地点間の最大距離が50mを超えない作業に限る。）
5	ブルドーザー、トラクターショベル又はショベル系掘削機械（原動機の定格出力が20kWを超えるものに限る。）を使用する作業

備考 次に掲げる作業を除く。

※開始した日に作業が終わるもの。

※振動規制法第3条第1項の規定に基づき指定される地域内で行われる同法第2条第3項に規定する特定建設作業。

出典：大阪府生活環境の保全等に関する条例施行規則別表20

#### ウ 工事中の騒音及び振動基準

建設地は準工業地域であることから、1号区域に区分される。次期清掃工場の建設に係る解体工事及び建設工事では、敷地境界において表 10.2.3に示す特定建設作業の騒音基準及び振動基準を遵守する。

表 10.2.3 特定建設作業の騒音基準及び振動基準

項目	騒音基準	振動基準
	1号区域	1号区域
基準値	85db	75db
作業禁止時間※1,2,3,4,5	午後7時から午前7時	午後7時から午前7時
最大作業時間※1,2	1日あたり10時間	1日あたり10時間
最大作業日数※1,2	連続6日間	連続6日間
作業禁止日※1,2,6,7,8,9	日曜その他の休日	日曜その他の休日

※1 災害その他非常の事態の発生により当該特定建設作業を緊急に行う必要がある場合を除く。

※2 人の生命又は身体に対する危険を防止するため特に当該特定建設作業を行う必要がある場合を除く。

※3 鉄道又は軌道の正常な運行を確保するため特に夜間において当該特定建設作業を行う必要がある場合を除く。

※4 道路法第34条の規定に基づき、道路の占用の許可に当該特定建設作業を夜間に行うべき旨の条件が付された場合及び当該特定建設作業を夜間に行うことについて同法第35条の規定により同意を得た場合を除く。

※5 道路交通法第77条第3項の規定に基づき、道路の使用の許可に当該特定建設作業を夜間に行うべき旨の条件が付された場合及び同法第80条第1項の規定に基づく協議において当該特定建設作業を夜間に行うこととされた場合を除く。

※6 鉄道又は軌道の正常な運行を確保するため特に当該特定建設作業を日曜日その他の休日に行う必要がある場合を除く。

※7 電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号）第1条第2項第1号に規定する変電所の変更の工事として行う特定建設作業であって当該特定建設作業を行う場所に近接する電気工作物（電気事業法（昭和39年法律第170号）第2条第1項第18号に規定する電気工作物をいう。以下同じ。）の機能を停止させて行わなければ当該特定建設作業に従事する者の生命又は身体に対する安全が確保できないため特に当該特定建設作業を日曜日その他の休日に行う必要がある場合を除く。

※8 道路法第34条の規定に基づき、道路の占用の許可に当該特定建設作業を日曜日その他の休日に行うべき旨の条件が付された場合及び当該特定建設作業を日曜日その他の休日に行うことについて同法第35条の規定により同意を得た場合を除く。

※9 道路交通法第77条第三項の規定に基づき、道路の使用の許可に当該特定建設作業を日曜日その他の休日に行うべき旨の条件が付された場合及び同法第80条第1項の規定に基づく協議において当該特定建設作業を日曜日その他の休日に行うこととされた場合を除く。

出典：大阪府生活環境の保全等に関する条例施行規則別表21、22

## 2) 工事中の公害対策に係る配慮事項

工事中の公害防止については、表 10.2.4に示す事項について配慮する。また、今後実施する環境影響評価の結果も考慮する。

表 10.2.4 工事中の公害対策に係る配慮事項（1/2）

項目	配慮事項	解体工事	建設工事
騒音対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低騒音型建設機械、騒音対策工法の採用に努める。</li> <li>・工事期間における建設機械の集中稼働を避けるよう努める。</li> <li>・工事期間における工事関係車両の交通量平準化に努める。</li> <li>・建設機械が所定の性能を発揮できるよう、建設機械の維持管理を行う。</li> <li>・建設地周辺道路を通行する工事関係車両は、走行速度に留意し、騒音の低減に努める。</li> <li>・運転者への教育を徹底し、空ぶかしの禁止やアイドリングストップ等を励行する。</li> </ul>	○	○
振動対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低振動型建設機械、振動対策工法の採用に努める。</li> <li>・工事期間における建設機械の集中稼働を避けるよう努める。</li> <li>・工事期間における工事関係車両の交通量平準化に努める。</li> <li>・建設機械が所定の性能を発揮できるよう、建設機械の維持管理を行う。</li> <li>・建設地周辺道路を通行する工事関係車両は、走行速度に留意し、振動の低減に努める。</li> </ul>	○	○
工事車両による周辺道路の汚れ対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タイヤ洗浄用の洗車プールを設置し、退場時に工事関係車両のタイヤ洗浄を行う。</li> <li>・道路と敷地の取り合い部分を敷鉄板で養生する。</li> </ul>	○	○
地下水対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水位を考慮し、地下水対策を必要に応じて計画する。</li> </ul>	○	○
工事排水の対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可能な限り濁水が発生しない工法を採用する。</li> <li>・工事排水の貯留池を設け、沈砂地として利用する等して濁水防止を図る。</li> <li>・貯留池からの放流水質（SS、pH等）を監視し、異常時には適切な措置を講ずる。</li> </ul>	○	○
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・焼却施設の解体工事時に発生するダイオキシン類等を含んだ洗浄水等の排水は、ダイオキシン類濃度及び重金属類濃度に応じて適切な処理を行った上で場外放流、特別管理産業廃棄物又は産業廃棄物として処理する。</li> </ul>	○	—
工事発生土対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設残土が発生しないよう、掘削した土砂は可能な限り場内利用する。建設残土が発生した場合は、適切に処分する。</li> </ul>	○	○
土壤汚染対策 (必要に応じて※)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「土壤汚染対策法」や「土壤汚染対策ガイドライン（環境省）」等に基づき、周辺への影響がないよう必要な措置を講ずる。</li> </ul>	○	—

※土壤汚染状況調査の結果、汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合しない場合。

表 10.2.4 工事中の公害対策に係る配慮事項（2/2）

項目	配慮事項	解体工事	建設工事
排ガス・粉じん対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出ガス対策型建設機械を使用し、排出ガスを削減する。</li> <li>工事車両は、不要なアイドリングや空ぶかしをしないように留意する。</li> <li>粉じんが発生するおそれのある場合には、適宜散水を行う等必要な措置を行う。</li> </ul>	○	○
有害物質飛散対策（ダイオキシン・石綿等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>解体工事にあたっては、ダイオキシン類、石綿（アスベスト）等による作業員への健康被害を防止するため、「労働安全衛生法」、「廃棄物焼却施設関連作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」、「建築物等の解体等に係る石綿暴露防止及び石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル（令和3年3月）」等を遵守し、飛散防止を徹底する。</li> <li>関係法令等に基づき、関係官庁への必要な諸手続、除染・除去作業の実施方法等を検討し、工事の中で適切に除去する。</li> </ul>	○	—
建設廃棄物の適正処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設廃棄物は「廃棄物処理法」、「建設工事に係る資材の再資源化に関する法律（建設リサイクル法）」、「廃棄物関係ガイドライン」等に基づき、適切に処理する。</li> </ul>	○	○
PCBの適正処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCBの有無を事前に調査し、含有の疑いがある場合は、適正に保管の上、無害化処理認定を受けた施設等にて適正に処理を行う。</li> </ul>	○	—
フロン類の適正処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロンの有無を事前に調査し、含有の疑いがある場合は、フロン類充填回収業者へ引渡し、再生・破壊等の適正な処理を行う。</li> </ul>	○	—
有害物質（六価クロムや鉛等）の適正処分	<ul style="list-style-type: none"> <li>有害物質（六価クロムや鉛等）に汚染された解体廃棄物については、他の廃棄物と混合するおそれがないよう区別して保管し、特別管理産業廃棄物に準じた方法で適正に処分する。</li> </ul>	○	—

## 3) 施設整備に係る主な調査

施設整備に係る主な調査を表 10.2.5に示す。

表 10.2.5 施設整備に係る主な調査

項目	根拠法令・規則	解体工事	建設工事
共通※1	測量調査 (工事中は必要に応じて)	—	○ ○
	地質調査 (工事中は必要に応じて)	建築基準法	○ ○
	ダイオキシン類の汚染状況の調査	ダイオキシン類対策特別措置法 環廃対183号※2	○ —
工事前	土壤汚染状況調査	府生環条例 土壤汚染対策法	○ ○
	PCB含有の調査	PCB廃棄物特別措置法	○ —
	石綿使用有無の調査	大気汚染防止法 石綿障害予防規則	○ —
	フロン類有無の調査	フロン排出抑制法	○ —
	埋蔵文化財の調査	文化財保護法	○ ○
工事中	騒音	騒音規制法	○ ○
	振動	振動規制法	○ ○
	排出ガス（粉じん・DXN類）	ダイオキシン類対策特別措置法 環廃対183号※2	○ —
	除染排水分析（水質・濁度）	水質汚濁防止法 ダイオキシン類対策特別措置法 環廃対183号※2	○ —

※1 工事前、工事中ともに実施することを表す。

※2 「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策について（通知）（平成13年4月25日、環廃対183号）」を表す。

## (2) 工事中の安全対策

工事中の安全対策に係る主な配慮事項は以下のとおりである。

- ・労働災害や周辺への2次災害が発生しないように、工事作業従事者等への安全教育を徹底する。
- ・通勤車両や工事車両等の通行による事故を未然に防ぐため、建設地における仮設道路や仮設駐車場、資材置場や搬入路を十分に計画する。
- ・工事車両の通門管理及び関係者以外の立入禁止等のために、必要箇所に仮囲いを設け、作業時間帯は交通誘導員を配置する。
- ・工事車両等の通行により近隣の民家・施設・道路等に損傷又は汚染等が生じた場合、速やかに復旧等の処置を行う。
- ・工事現場内は整理整頓を励行し、常に保安、安全上の必要な処置を行う。また、清潔にすることとし、火災、盗難等の事故防止に努める。

## (3) 建設地に係る配慮事項

建設地に係る主な配慮事項は以下のとおりである。

- ・建設地は既存施設と同一敷地内であることから、既存施設での一般廃棄物処理を継続できるよう解体工事及び建設工事を実施する。
- ・工事車両の駐車場所を明確にし、必要に応じて仮設駐車場を設置する。
- ・工事期間中の車両の出入りについては、適宜、交通誘導員の配置等を行い、周囲の交通事情に迷惑とならないよう、安全に配慮する。
- ・余熱供給設備の切替工事、排水処理施設の切替工事等の実施においては、十分に関係機関との協議を実施することにより、安全性に配慮する。
- ・既存施設及び余熱の場外供給先の運営に支障がないよう、工事を実施する。
- ・既存施設及び余熱の場外供給先の運営に支障が生じる場合は必要に応じて仮設工事を実施する。

### 3 工事工程

解体・移設及び建設の実施設計期間及び工事に関する工事工程について、一般廃棄物処理施設製造設置事業者へのヒアリング結果を基に、次期清掃工場整備に係る概略工事工程を設定する。

概略工事工程を表 10.3.1に示す。

表 10.3.1 次期清掃工場の整備に関する概略工事工程

工種	工事工程(ヶ月)															
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
①実施設計（解体・移設）	9か月															
②実施設計（建設）			27か月													
③仮設工事		4か月														
④解体・移設工事			18か月													
⑤建設工事							51か月									

## 第11章 施設整備スケジュール

事業着手から竣工までに必要となる業務の整理及び関連マニュアル、法令及び事例等の調査に基づく施設整備スケジュールを表 11.1のとおり設定する。

表 11.1 施設整備スケジュール

項目	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
PPP/PFI導入可能性調査 (運営方式検討)	■										
環境影響評価業務 (環境アセスメント)	■■■										
事前調査業務 (測量、土壤調査等)	■■										
要求水準書作成、 事業者選定			■■■								
建設工事等 (既存施設解体工事含む)					■■■■■						
竣工											★

## 第12章 概算事業費及び財源計画

### 1 概算事業費

#### (1) 概算事業費の定義

本検討では、次期清掃工場建設に要する事業費の概算を「概算事業費」とし、工事費及び事前調査等を含む関連事業費を対象とする。

概算事業費に含まれる項目を表 12.1.1に整理する。

表 12.1.1 概算事業費に含む項目

項目	詳細項目
解体・建設費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存施設解体工事（東工場第一工場、破碎施設、リサイクルプラザなど）</li> <li>・建設工事</li> </ul>
調査関連事業費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PPP/PFI導入可能性調査</li> <li>・環境影響評価</li> <li>・事前調査業務（測量、土壤汚染調査、地質調査など）</li> <li>・事業者選定アドバイザリー業務（要求水準書等作成含む。）</li> <li>・施工監理、建設モニタリング業務</li> </ul>

#### (2) 概算事業費の算出方法

工事費は一般廃棄物処理施設製造設置事業者へのヒアリング等に基づき算出し、関連事業費は事業者への概算見積等に基づき算出する。

なお、工事費及び関連事業費ともに複数事業者の見積額の平均とする。

#### (3) 概算事業費の算出結果

表 12.1.2に、概算事業費の算出結果を示す。

なお、概算事業費は現段階で簡易な見積仕様に基づいた算定結果であるため、今後の社会情勢の変化等により変動する可能性がある。

表 12.1.2 概算事業費の算出結果

項目	概算見積平均額 (百万円)
解体・建設費	77,803
調査関連事業費	797
合計	78,600

※消費税10%を含む。

※本計画では具体的な処理能力等を確定させないことから以下の算出条件を設定。

(算定条件：焼却施設：350t/日、破碎施設：55t/日、資源化施設：20t/日)

## 2 財源計画

### (1) 公的資金の活用

次期清掃工場建設による市の財政負担を軽減するため、交付金等の最大限の活用を検討する。国では、市町村等の一般廃棄物処理施設の整備を支援する目的で、表 12.2.1 に示す交付金・補助金制度を設けている。

表 12.2.1 廃棄物処理施設の整備に係る交付金・補助金

交付金名称	交付率	概要
循環型社会形成推進交付金 (以下「循環交付金」)	1/2、1/3、1/4	広域的かつ総合的に廃棄物処理・リサイクル施設の整備等を推進することにより、循環型社会の形成を図ることを目的としている。
廃棄物処理施設整備交付金 (以下「施設整備交付金」)	1/2、1/3、1/4	大規模災害発生時における災害廃棄物の円滑・迅速な処理に向けた平時からの備えとしての地域廃棄物処理システムの強靭化を目的としている。
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圈構築促進事業） (以下「CO <sub>2</sub> 補助金（廃棄物事業）」)	1/2、1/3	廃棄物処理施設で得られるエネルギーを有効活用し、エネルギー起源の CO <sub>2</sub> に対する排出抑制を図りつつ、当該施設を中心とした自立・分散型の地域エネルギーセンターの整備や災害時のレジリエンス強化等を併せた目的としている。

CO<sub>2</sub>補助金（廃棄物事業）では、廃棄物発電の有効利用事業※について 1/2 の交付率の対象となるが、マテリアルリサイクル推進施設（資源化施設）の整備や廃焼却施設の解体事業は交付の対象外となる。また、FIT・FIP 制度を活用した売電は不可となる。

一方で、循環交付金及び施設整備交付金は、廃棄物発電の有効利用事業が交付対象外となるものの、マテリアルリサイクル推進施設（資源化施設）の整備や廃焼却施設の解体事業が交付対象になり、FIT・FIP 制度を活用した売電が可能となる。

次期清掃工場の整備にあたっては、マテリアルリサイクル推進施設（資源化施設）である破碎施設や資源化施設を整備し、候補地内の廃焼却施設解体が必要となることから、これらが交付対象となる循環交付金又は施設整備交付金の活用が有利と考えられる。なお、本市においては、災害廃棄物処理計画を策定しているため、循環交付金と施設整備交付金の差異はないものと考えられる。

いずれの交付金、補助金を活用するかについては、今後の詳細検討において適宜評価を行うものとする。

※廃棄物発電の有効利用事業は、電線、変圧器等廃棄物発電により生じた電力を利活用するための設備又は熱導管等廃棄物の処理により生じた熱を利活用するための設備が対象となっている。