

# 次期クリーンセンター施設整備基本計画

平成 29 年 3 月

市川市

# 次期クリーンセンター施設整備基本計画

## 目次

第1章 基本計画策定の目的	1-1
第2章 基本条件の整理	2-1
第1節 立地条件	2-1
1.1 建設計画地	2-1
1.2 都市計画事項	2-2
1.3 ユーティリティ	2-2
1.4 地質・地形	2-3
第2節 法規制等条件	2-10
2.1 施設の設置、土地利用及び設備等に関する法令	2-10
2.2 環境保全に関する法令等	2-13
第3節 搬出入条件	2-14
3.1 搬出入ルート	2-14
3.2 搬出入時間	2-14
3.3 車種・場内条件	2-14
第3章 災害対策	3-1
第1節 施設の災害対策	3-1
1.1 想定される災害	3-1
1.2 対応策の検討	3-6
第2節 災害廃棄物処理体制	3-8
2.1 環境省の交付金要件	3-8
2.2 市川市震災廃棄物処理計画における位置づけ	3-8
第3節 防災拠点としての位置づけ	3-9
3.1 災害廃棄物処理拠点	3-9
3.2 エネルギー創出拠点	3-9
第4節 スーパー堤防整備事業	3-11
4.1 スーパー堤防の効果	3-11
4.2 スーパー堤防の整備に関する課題	3-11
第4章 施設整備の整理	4-1
第1節 リサイクル施設整備方法の検討	4-1
1.1 想定される施設規模	4-1
1.2 処理方法	4-4

第2節 剪定枝の再資源化施設	4-5
2.1 想定される施設規模	4-5
2.2 想定される再資源化技術	4-6
2.3 他自治体の事例	4-6
2.4 今後の検討	4-7
第3節 次期クリーンセンターの施設規模の設定	4-8
3.1 基本構想における施設規模の検討	4-8
3.2 災害廃棄物処理量の見直し	4-12
第5章 ごみ処理方式の検討	5-1
第1節 中間処理技術の概要整理	5-1
1.1 焼却処理の技術	5-1
1.2 焼却灰・飛灰の処理技術	5-9
1.3 メタン発酵処理の技術	5-12
第2節 ごみ処理方式の検討及び評価	5-13
2.1 ごみ処理方式の検討手順（経緯）	5-13
2.2 検討対象とする処理方式の抽出	5-14
2.3 評価項目と配点設定	5-16
2.4 評価結果	5-17
2.5 総括（処理方式の評価結果まとめ）	5-18
第6章 基本計画の策定	6-1
第1節 環境保全計画	6-1
1.1 公害防止基準	6-1
1.2 公害防止計画	6-5
1.3 その他環境留意事項	6-7
1.4 工事中の環境保全対策	6-8
第2節 基本処理フロー	6-10
2.1 ごみ焼却処理フロー	6-10
2.2 不燃・粗大ごみ処理フロー	6-11
第3節 建設計画地の概要	6-12
3.1 建設計画地の所在地	6-12
3.2 建設計画地周辺の状況	6-12
第4節 施設配置、動線計画	6-13
4.1 可燃ごみピット容量及び炉数の検討	6-13
4.2 配置計画条件	6-17
4.3 配置動線計画（案）	6-17
4.4 施設イメージ（案）	6-20
第5節 ごみ焼却処理施設の機械設備計画	6-21
5.1 受入供給設備	6-21

5.2	燃焼設備	6-27
5.3	燃焼ガス冷却設備	6-28
5.4	余熱利用設備	6-30
5.5	排ガス処理設備	6-32
5.6	通風設備	6-35
5.7	灰出し設備	6-39
5.8	飛灰処理設備	6-41
5.9	給水設備	6-43
5.10	排水処理設備	6-44
第6節	プラント電気・計装設備計画	6-47
6.1	電気設備	6-47
6.2	計装設備	6-54
第7節	不燃・粗大ごみ処理施設の機械設備計画	6-57
7.1	受入供給設備	6-57
7.2	破碎設備	6-59
7.3	選別設備	6-62
7.4	貯留・搬出設備	6-66
第8節	労働安全衛生対策	6-67
8.1	騒音・振動対策	6-67
8.2	臭気対策	6-67
8.3	粉じん対策	6-68
8.4	ダイオキシン類管理区域の設定	6-68
第9節	緊急時の対策	6-69
9.1	火災対策	6-69
9.2	爆発対策	6-69
第10節	建築計画	6-70
10.1	基本方針	6-70
10.2	施設構成と機能の整理	6-71
第11節	造成計画	6-79
第12節	副生成物処理、処分計画	6-80
第13節	余熱利用計画	6-81
第7章	運営計画の策定	7-1
第1節	事業方式の整理	7-1
第2節	施設長寿命化のため施設保全計画の検討	7-6
2.1	施設保全計画	7-6
2.2	交付要件としての位置づけ	7-6
第8章	建設実施計画の策定	8-1
第1節	概算建設事業費の算定	8-1

第2節 概算運営費の算定	8-2
2.1 点検整備補修費	8-2
2.2 用役費・処分費・有価物等売却費	8-3
2.3 運転管理費	8-5
2.4 概算運営費	8-6
第3節 財源計画の算定	8-7
3.1 交付金の活用	8-7
3.2 交付金の算定	8-8
第4節 施設整備スケジュールの検討	8-9
第9章 余熱利用施設基本計画	9-1
第1節 既存余熱利用施設機能調査の実施	9-1
1.1 クリーンSPA市川の概要	9-1
1.2 モニタリング資料調査、現場調査・ヒアリングの実施	9-3
第2節 今後のあり方	9-5
2.1 施設の譲渡	9-5
2.2 PFI事業終了後の余熱利用施設のあり方	9-5
第3節 発注仕様書	9-5
第10章 今後の事業スケジュールと課題の整理	10-1
第1節 事業スケジュールの立案	10-1
第2節 課題の整理	10-2



## 第1章 基本計画策定の目的

市川市（「以下、「本市」と記す。）では、一般廃棄物の焼却・破碎処理施設である市川市クリーンセンター（以下、「現クリーンセンター」と記す。）の老朽化に伴い、安定的な廃棄物処理を継続していくため、中長期的な視点で次期クリーンセンターの施設整備基本方針を検討した次期クリーンセンター施設整備基本構想（平成28年1月）（以下、「基本構想」と記す。）を策定した。この基本構想において、次期クリーンセンター整備に係る基本方針を以下のとおり定めている。

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

次期クリーンセンター施設整備基本計画（以下、「本計画」と記す。）は、基本構想を踏まえ、次期クリーンセンターが施設整備基本方針を実現する施設となるために必要となる基本的な事項を定めることを目的とする。

## 第2章 基本条件の整理

### 第1節 立地条件

#### 1.1 建設計画地

次期クリーンセンターの建設計画地は、現クリーンセンターの南側の敷地とする。なお、建設計画地は、過去に西浜清掃工場（以下、「旧清掃工場」と記す。）が立地していた場所となる。

なお、旧清掃工場については、建物や土間の解体は行われているが、基礎や杭等が地中に残存している状況にある。また、ごみピット及び灰ピットについては、雨水調整池として利用されており、これは現在のテニスコートと駐車場の間にある築山の地下部分に該当する。この築山は、旧清掃工場のごみピット及び灰ピットの上をコンクリートスラブで蓋をし、その上に盛土を施している。なお、その他のピットについては、解体時の工事写真より土砂等で埋め立てられていることが想定される。



図 2-1 建設計画地（広域図）

出典：地理院地図（電子国土）に加筆修正



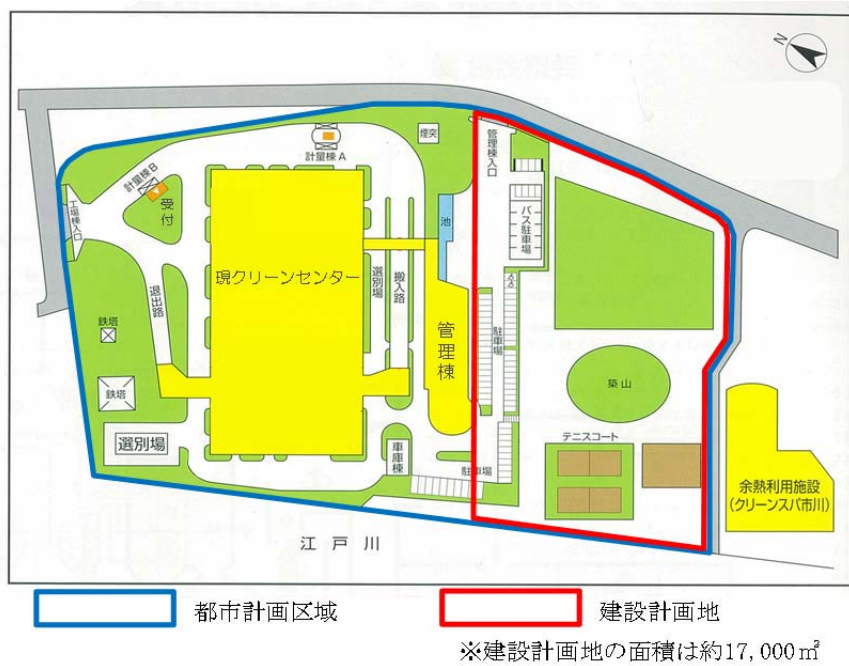


図 2-2 建設計画地（詳細図）

## 1.2 都市計画事項

建設計画地の都市計画事項は以下のとおりである。

区域区分	市街化調整区域
防火・準防火地域	指定なし
高度地区	指定なし
地区計画区域	指定なし
建築基準法 22 条指定区域	該当
景観計画区域	該当
建ぺい率	60%以下
容積率	200%以下

## 1.3 ユーティリティ

建設計画地のユーティリティ条件は以下のとおりである。

電気	特別高圧受電
用水	上水、工業用水
排水	下水道未整備区域

## 1.4 地質・地形

### (1) 地形条件

地形分類図によれば、建設計画地は干拓地に該当する。

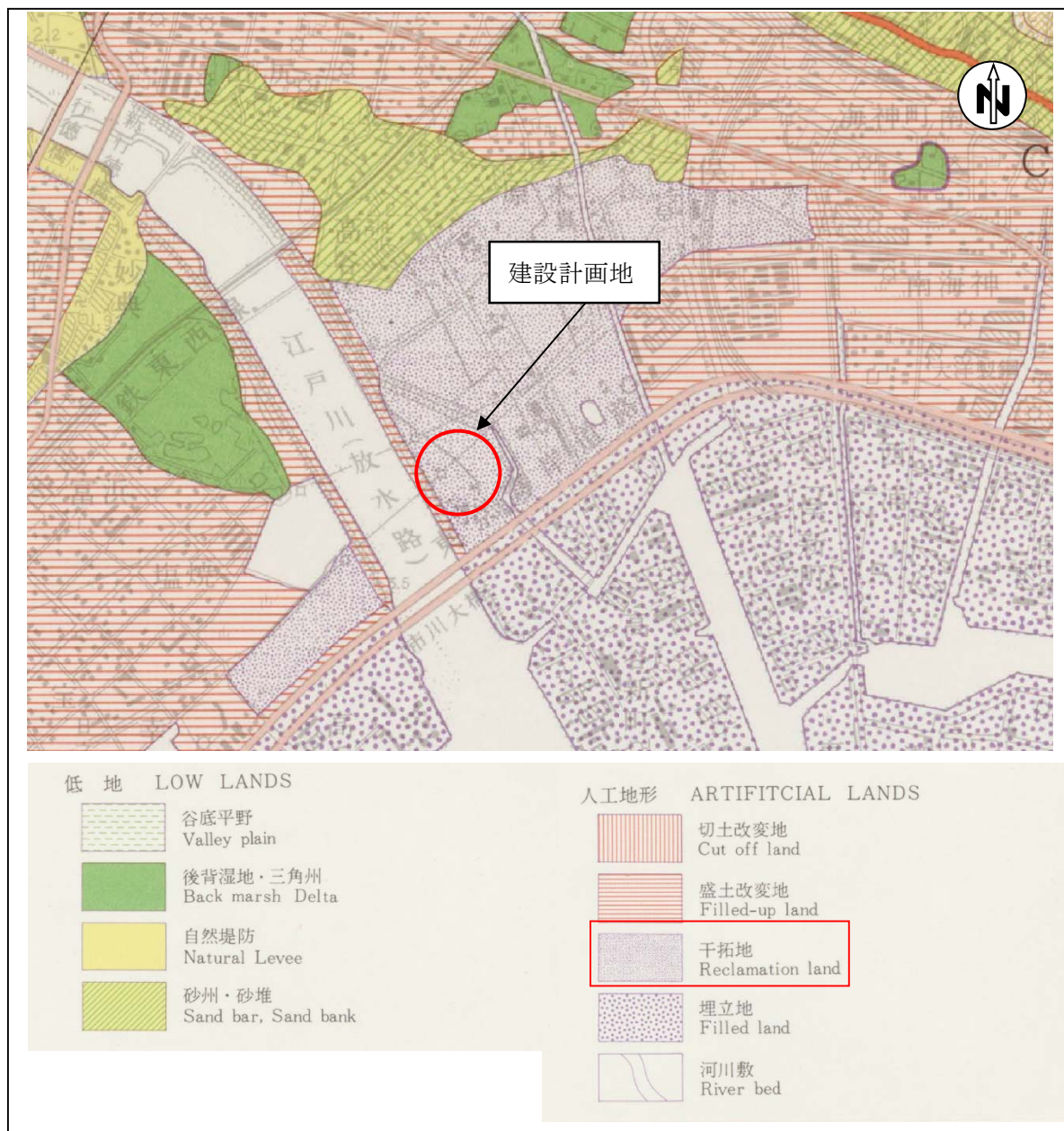


図 2-3 建設計画地周辺の地形分類図

出典：1/50,000 土地分類基本調査（地形分類図）「東京東北部・東京東南部」千葉県（1984）に加筆修正



(2) 地質条件

表層地質図によれば、建設計画地の表層部には埋立地堆積物が分布している。

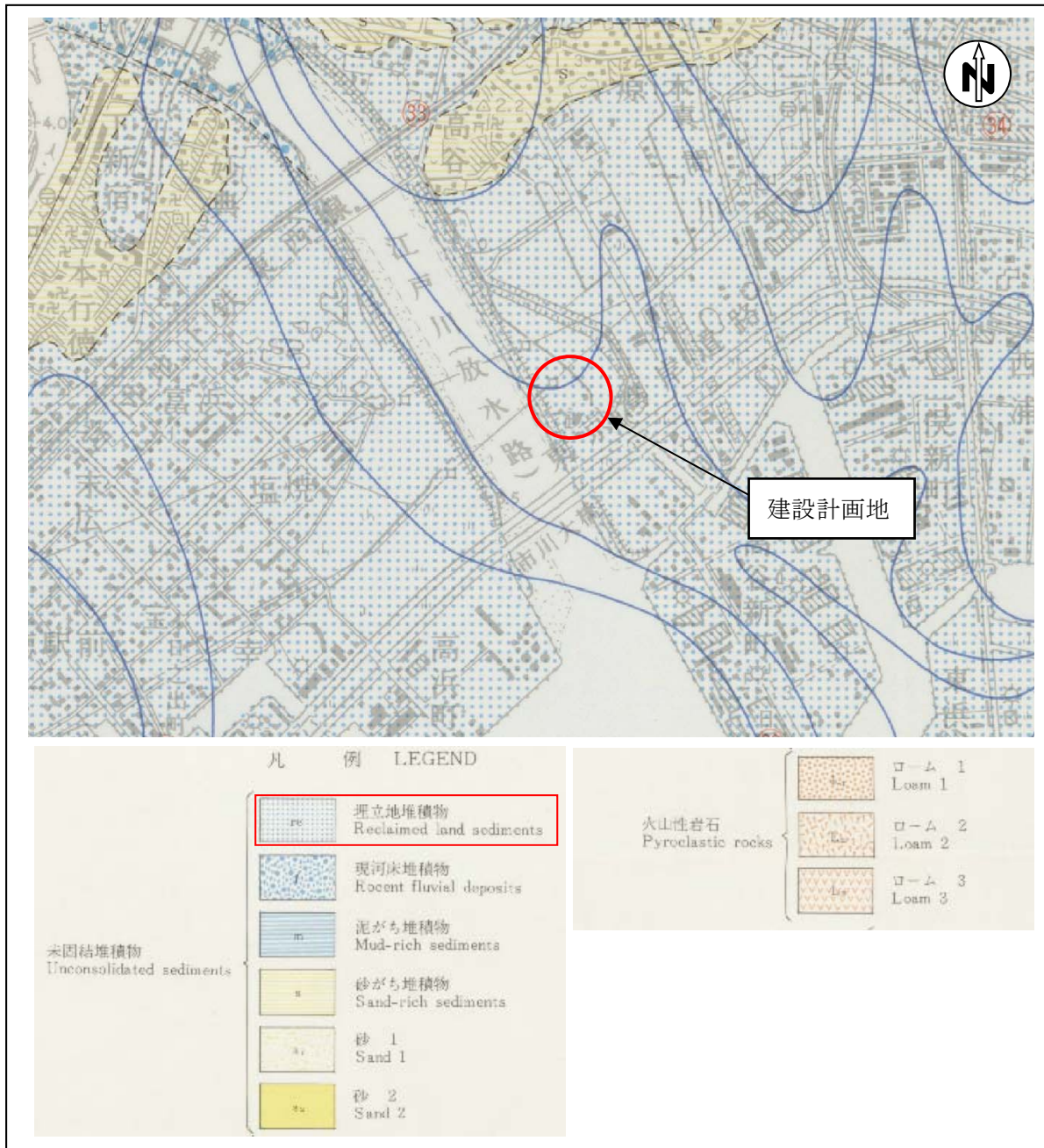


図 2-4 建設計画地周辺の表層地質図

出典：千葉県企画部企画課(1985)：土地分類基本調査 東京東北部・東京東南部に加筆修正

また、本市調査結果を図 2-5 から図 2-8 に示す。ボーリング調査地点及び断面方向線図を図 2-5 に、地質推定断面図を図 2-6 から図 2-8 に示す。建設計画地は、沖積低地に位置しており、表層部には低地面を形成した沖積層が分布し、その下位には

近隣台地面を構成する洪積層が分布している。また、東方の台地面に近いことから、現在の地表面から 20m 前後の比較的浅い深度から洪積層が分布している。沖積層は地質的に上位の有楽町層相当層（軟弱粘性土や緩い砂質土）と下位の七号地層相当層（有楽町層に比べて、締まった粘性土や砂・砂礫）に分けられ、建設計画地は有楽町層相当層と見られる。洪積層は下総層群（東京地方では東京層）と呼ばれる地層であり、凝固状の粘性土や中～密に締まった砂・砂礫からなる。

また、盛土層・沖積層・洪積層の特徴を以下に整理する。

盛土層は、現在の地表面を形成している。クリーンセンター駐車場及び通路はアスファルトで被覆されており、これ以外は裸地となっている。盛土は礫混じり粘土や礫混じり砂を主体とし、礫径  $\phi 10\sim 50\text{mm}$  位の礫を混入する。混入物は  $\phi 10\sim 40\text{mm}$  位、所によっては  $\phi 70\sim 100\text{mm}$  位のコンクリート片を混入する。また、 $\phi 100\text{mm}$  位の玉石も認められた。

表 2-1 盛土層の特徴

地層名	記号	出現標高 T.P. (m)	層厚(m)	N値(平均)
盛土層	B	2.86~3.99(地表面)	3.80~5.50	1~14 (6)

沖積層は、上部に第 1 砂質土層 (As1)、中部に粘性土層 (Ac)、下部には第 2 砂質土層 (As2) が分布する。盛土層との層境の標高は T.P. -0.66m~-2.09m 付近であり、層厚は約 12.6m~14.3m 程度を有し、連続性は良い。

表 2-2 沖積層の特徴

地層名	記号	出現標高 T.P. (m)	層厚(m)	N値 (平均)
第 1 砂質土層	As1	-0.66~-2.09	2.80~5.55	1~14 (6)
粘性土層	Ac	-3.80~-6.21	6.55~9.40	0~6 (2)
第 2 砂質土層	As2	-12.76~-14.29	0.35~2.20	5~32 (17)

洪積層は、沖積層の下位に粘性土層 (Dc) が分布し、この粘性土層 (Dc) 中には連続性が悪い第一砂質土層 (Ds1) を挟在する。下位には連続性が良く、密に締まった第二砂質土層 (Ds2) が分布する。

表 2-3 洪積層の特徴

地層名	記号	出現標高 T.P. (m)	層厚(m)	N値(平均)
粘性土層	Dc	-14.49~-15.18	6.50~9.40	3~39 (12)
第 1 砂質土層	Ds1	-20.64~-21.80	0.30~2.70	8~22 (14)
第 2 砂質土層	Ds2	-23.57~-24.19	5.67 以上	57~60 以上 (60)

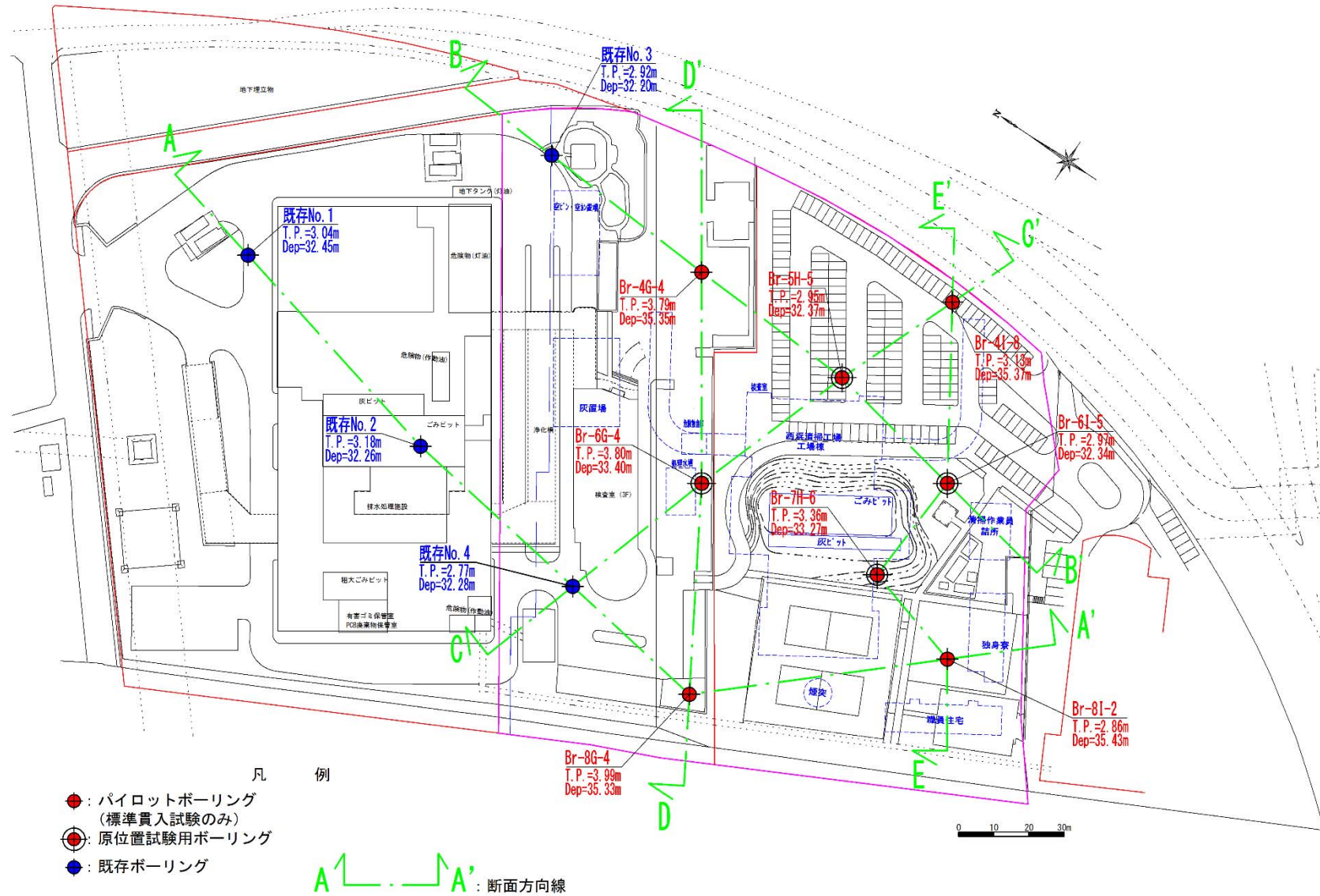


図 2-5 ボーリング調査地地点及び断面方向線図



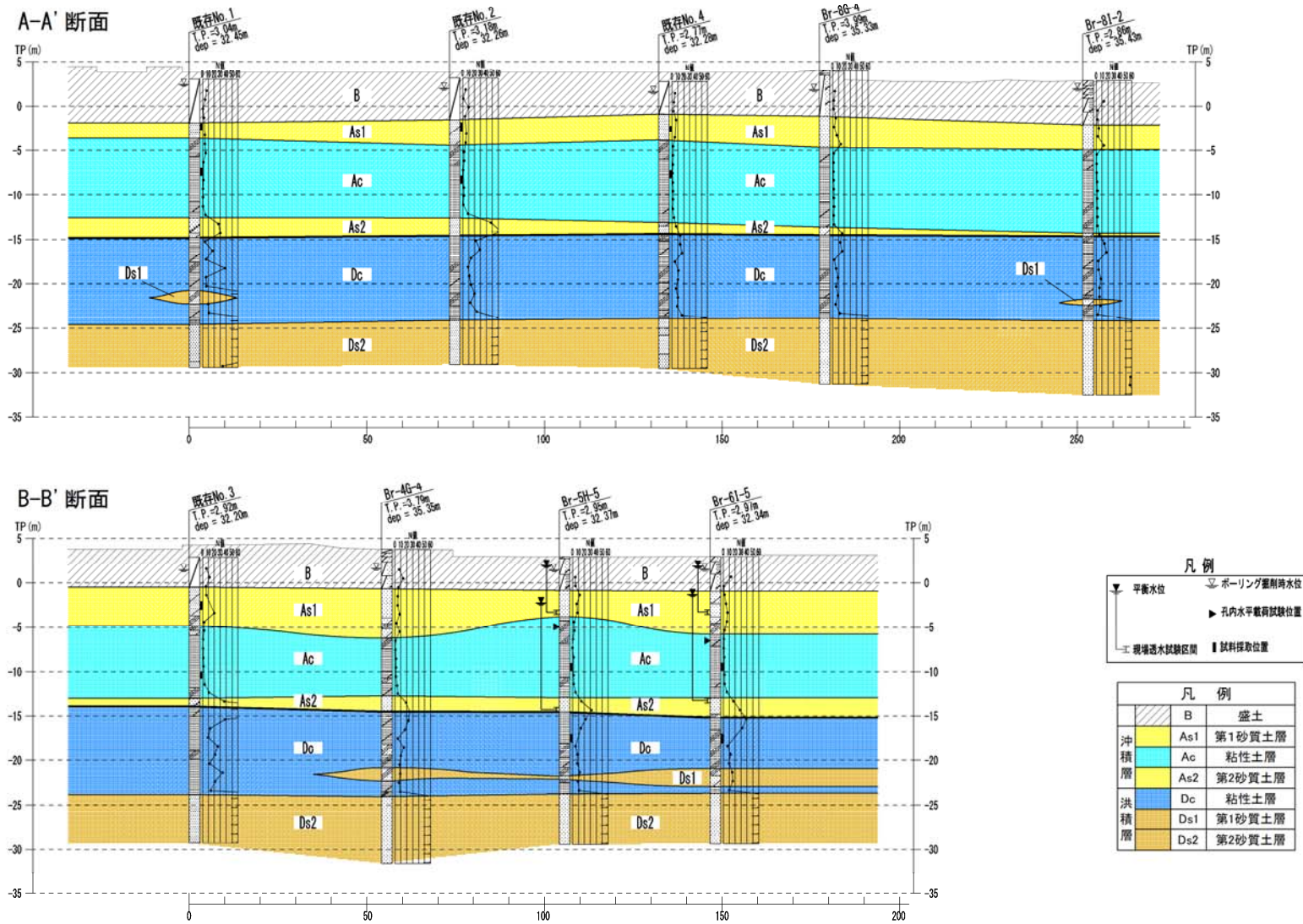


図 2-6 地質推定断面図 (その1)

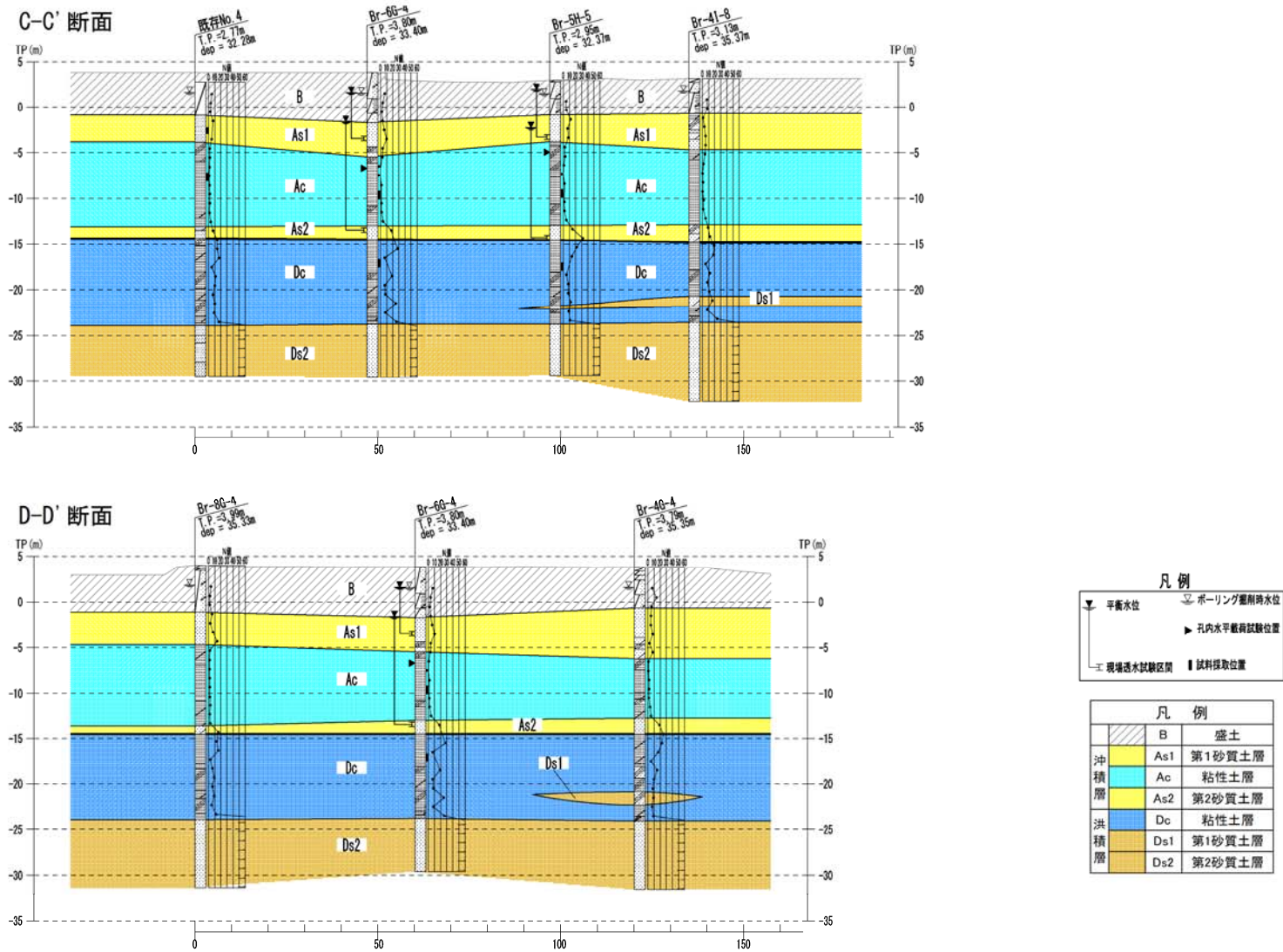


図 2-7 地質推定断面図 (その2)

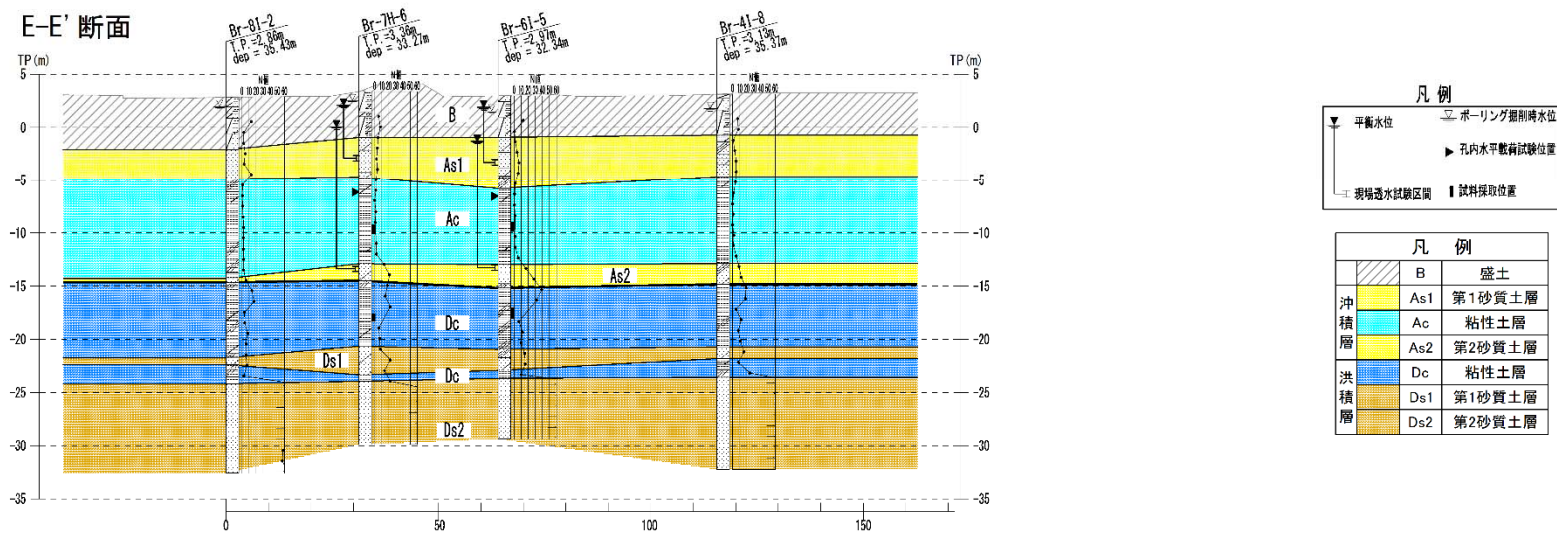


図 2-8 地質推定断面図 (その3)



## 第2節 法規制等条件

### 2.1 施設の設置、土地利用及び設備等に関する法令

次期クリーンセンターの整備にあたり、施設の設置、土地利用及び設備等に関する法令を整理した結果を以下に示す。表2-4は、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」（社団法人全国都市清掃会議）（以下、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」と記す。）を参考に関連する法律を整理したものである。また、関連する各種ガイドライン、県条例、市条例等も遵守するものとする。

表2-4 施設の設置、土地利用及び設備等に関する法令

○適用 ×：適用外

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 <sup>2</sup> 以上）は本法の対象となる。	○
都市計画法	都市計画区域内にごみ処理施設を設置する場合、都市施設として計画決定を行うことにより、設置することができる。なお、建設計画地については、「市川市第1清掃工場」として決定済みである。	○
河川法	河川保全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。建設計画地は河川保全区域が含まれるため、本法の対象となる。	○
急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律	急傾斜地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。建設計画地は、急傾斜地崩壊危険区域に該当しないため、適用外である。	×
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を超えるがけを生じる切土工事、1mを超えるがけを生じる盛土工事等）を実施する場合に、本法の対象となる。建設計画地は宅地造成工事規制区域外であるため、適用外である。	×
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設置する場合に、本法の対象となる。建設計画地は海岸保全区域外であるため、適用外である。	×
道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合、道路管理者の許可が必要である。	○
都市緑地法	緑地保全地域において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合に、本法の対象となる。建設計画地は緑地保全地域外であるため、適用外である。	×

法律名	適用範囲等	適用
自然公園法	国立公園又は国定公園の特別地域において工作物を新築し、改築し、又は増築する場合、国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合に、本法の対象となる。建設計画地は国立公園又は国定公園の特別地域・普通地域に該当しないため、適用外である。	×
鳥獣保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	特別保護地区内において、建築物その他工作物を新築し、改築し、又は増築する場合に、本法の対象となる。建設計画地は特別保護地区に該当しないため、適用外である。	×
農地法	工場を建設するために農地を農地以外に転用する場合に、本法の対象となる。建設計画地は農地ではないため、適用外である。	×
港湾法	港湾区域又は、港湾隣接地域において、指定重量を超える構築物の建設、又は改築をする場合に、本法の対象となる。建設計画地は港湾区域及び港湾隣接地域に該当しないため、適用外である。 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に、本法の対象となる。建設計画地は臨港地区に該当しないため、適用外である。	×
都市再開発法	市街地再開発事業の施行区域内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設計画地は市街地再開発事業の施行区域に該当しないため、適用外である。	×
土地区画整理法	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、改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設計画地は土地区画整理事業の施行地区に該当しないため、適用外である。	×
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」を発掘する場合に、本法の対象となる。建設計画地は周知の埋蔵文化財包蔵地に該当しないため、適用外である。	×
建築基準法	法 51 条で都市計画決定がなければごみ焼却場を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。建築物を建築しようとする場合、建築主事等の確認が必要となる。なお、用途地域別の建築物の制限が有る。	○
消防法	建築主事等は、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、建築確認等はできない。灯油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制対象となる。	○

法律名	適用範囲等	適用
航空法	進入表面、転移表面又は、水平表面の上に出る高さの建造物の設置について制限される。地表又は水面から 60m 以上の高さの物件には、航空障害灯が必要となる。昼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昼間障害標識が必要となる。	○
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、増築等する場合に、本法の対象となる。建設計画地は伝搬障害防止区域外であるため、適用外である。	×
有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合に、本法の対象となる。有線電気通信設備を設置しないため、適用外である。	×
高圧ガス保安法	0.15m <sup>3</sup> を超える高圧ガスを貯蔵等する場合、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した記述が存在するため、対象となる。	○
景観法	景観計画区域内において、建築、建設、開発行為等を行う場合、景観行政団体の長へ届出が必要となる。 建設計画地は景観行政団体である本市が定める景観計画区域内の「市街地ゾーン」に含まれるが、国の機関又は地方公共団体が行う行為については届出の必要はない。ただし、上記の行為を行う場合は、あらかじめ景観行政団体の長にその旨を通知しなければならない。	○
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。後述のとおり、次期クリーンセンターは、余熱利用施設への熱供給を検討するが、当該熱量未滿を想定しており、その場合は適用外となる。	×

## 2.2 環境保全に関する法令等

### (1) 適用法令等

次期クリーンセンターについては、該当する公害関係法令（大気汚染防止法、水質汚濁防止法、悪臭防止法等）に基づく規制値に適合するものでなければならない。表2-5は、ごみ処理施設整備の計画・設計要領を参考に環境保全に関する法律を整理したものである。また、関連する各種ガイドライン、県条例、市条例等も遵守するものとする。

表2-5 環境保全に関する法令等

○適用 ×：適用外

法律名等	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 <sup>2</sup> 以上であるか、又は焼却能力が1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。	○
水質汚濁防止法	処理能力が1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上のごみ焼却施設から河川、湖沼等公共用水域に水を排出する場合、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、市長が指定する地域では規制の対象となる。建設計画地は、市長が指定する地域ではないため、適用外となる。	×
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、市長が指定する地域では規制の対象となる。建設計画地は、市長が指定する地域ではないため、適用外となる。	×
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、市長が指定する地域では規制を受ける。市川市全域が、市長が指定する地域となるため、該当する。	○
下水道法	処理能力が1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上のごみ焼却施設から、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当し、特定事業場からの下水の排除の制限を受ける。建設計画地は、下水道が未整備であり下水道への排除予定がないため、適用外となる。	×
ダイオキシン類対策特別措置法	廃棄物焼却炉（火床面積が0.5m <sup>2</sup> 以上又は焼却能力が1時間当たり50kg以上のもの）で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出し、又はこれを含む汚水もしくは廃液を排出する場合、本法の特定施設に該当する。	○
土壌汚染対策法	平成22年4月1日より施行された改正土壌対策汚染法により、3,000 m <sup>3</sup> 以上の土地の形質変更を行おうとする場合は市長に対して形質変更の届出が必要となる。その結果、市長が特定有害物質により土壌が汚染されている恐れがあると認めた範囲については、土壌調査義務が発生する。	○

### 第3節 搬出入条件

#### 3.1 搬出入ルート

現在の搬出入ルートは主に、県道179号線より、市道7103号線、7081号線を経て、敷地北側から進入するルートである。なお、東京外かく環状道路の開通後は、適切なルートを検討するものとする。

#### 3.2 搬出入時間

現クリーンセンターの主要搬出入物の搬出入時間は下記のとおりである。次期クリーンセンターについては、今後検討を進めるものとする。

表 2-6 クリーンセンターへの搬出入時間

	種類	曜日	時間	備考 (2015年度実績)
搬入	燃やすごみ	月曜日～土曜日	7:00～16:00	96,631 台
	燃やさないごみ			15,333 台
	大型ごみ			27,437 台
搬出	焼却残さ	月曜日～日曜日	4:00～7:00	1,392 台
	破碎残さ	月曜日～土曜日	4:00～15:00	856 台
	反応生成物		10:00～15:00	267 台

#### 3.3 車種・場内条件

現クリーンセンターの主要搬入車種は2tパッカー車であり、主要搬出車種は10t車である。次期クリーンセンターにおいては、災害廃棄物等の搬入等も想定し、10t車による搬入及び搬出が可能となるものとする。

## 第3章 災害対策

### 第1節 施設の災害対策

#### 1.1 想定される災害

次期クリーンセンターの災害対策の検討にあたり、本市の地域防災計画である「市川市地域防災計画（震災編）（平成27年4月最終修正）」（以下、「地域防災計画（震災編）」と記す。）及び「市川市地域防災計画（風水害等編）（平成27年4月最終修正）」（以下、「地域防災計画（風水害等編）」と記す。）によって、建設計画地で想定される災害を整理する。

なお、今後地域防災計画等の見直しが行われた場合は、最新の計画と整合を図るものとする。

#### （1）地震

地域防災計画（震災編）では、本市に最も被害を及ぼすおそれのある地震として、東京湾北部地震を想定している。建設計画地においても、震度6強が想定されている。

また、「市川市震災廃棄物処理計画（平成26年4月最終変更）」（以下、「震災廃棄物処理計画」と記す。）においても、同様に東京湾北部地震を用いて策定されている。

表 3-1 想定地震の概要

想定地震名	東京湾北部地震
地震の規模	マグニチュード7.3
震源の深さ	27.8km
地震タイプ	プレート境界
市内の最大震度	震度6強

出典：震災廃棄物処理計画

# 東京湾北部地震

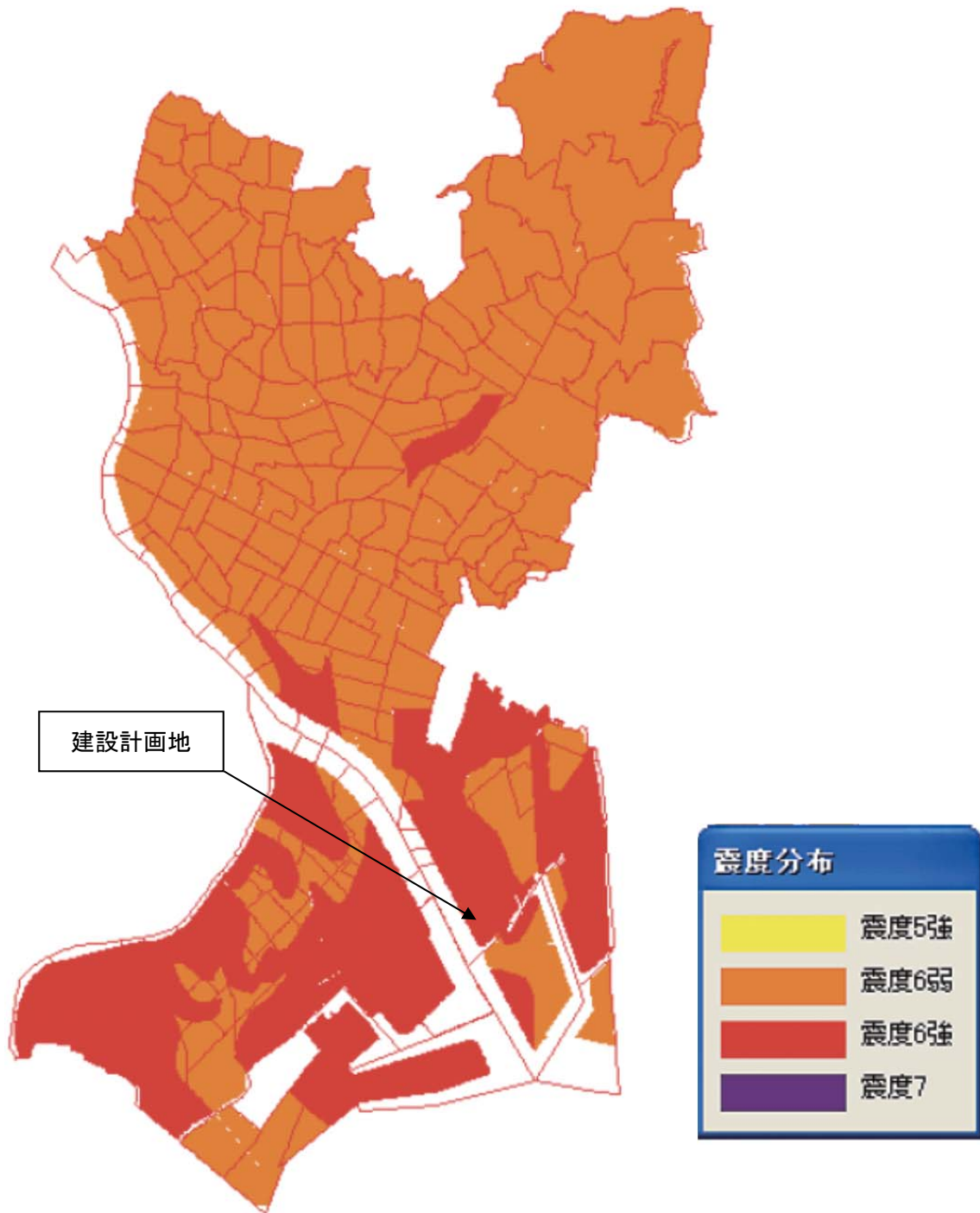


図 3-1 震度分布図

出典：地域防災計画（震災編）に加筆修正



## (2) 風水害

地域防災計画（風水害等編）では、本市における災害履歴や浸水想定区域、内水氾濫解析による計算結果を前提条件として、計画が策定されている。具体的には、国土交通省が作成した江戸川の浸水想定区域を基に大雨により江戸川の堤防が決壊した場合と、千葉県が作成した真間川の浸水想定区域図に加え、大雨により下水道や排水路から水があふれた場合について、シミュレーションが行われている。

建設計画地については、真間川・内水氾濫時に浸水は無いと想定されているが、江戸川氾濫時には0.5～1.0mの浸水が想定されている。



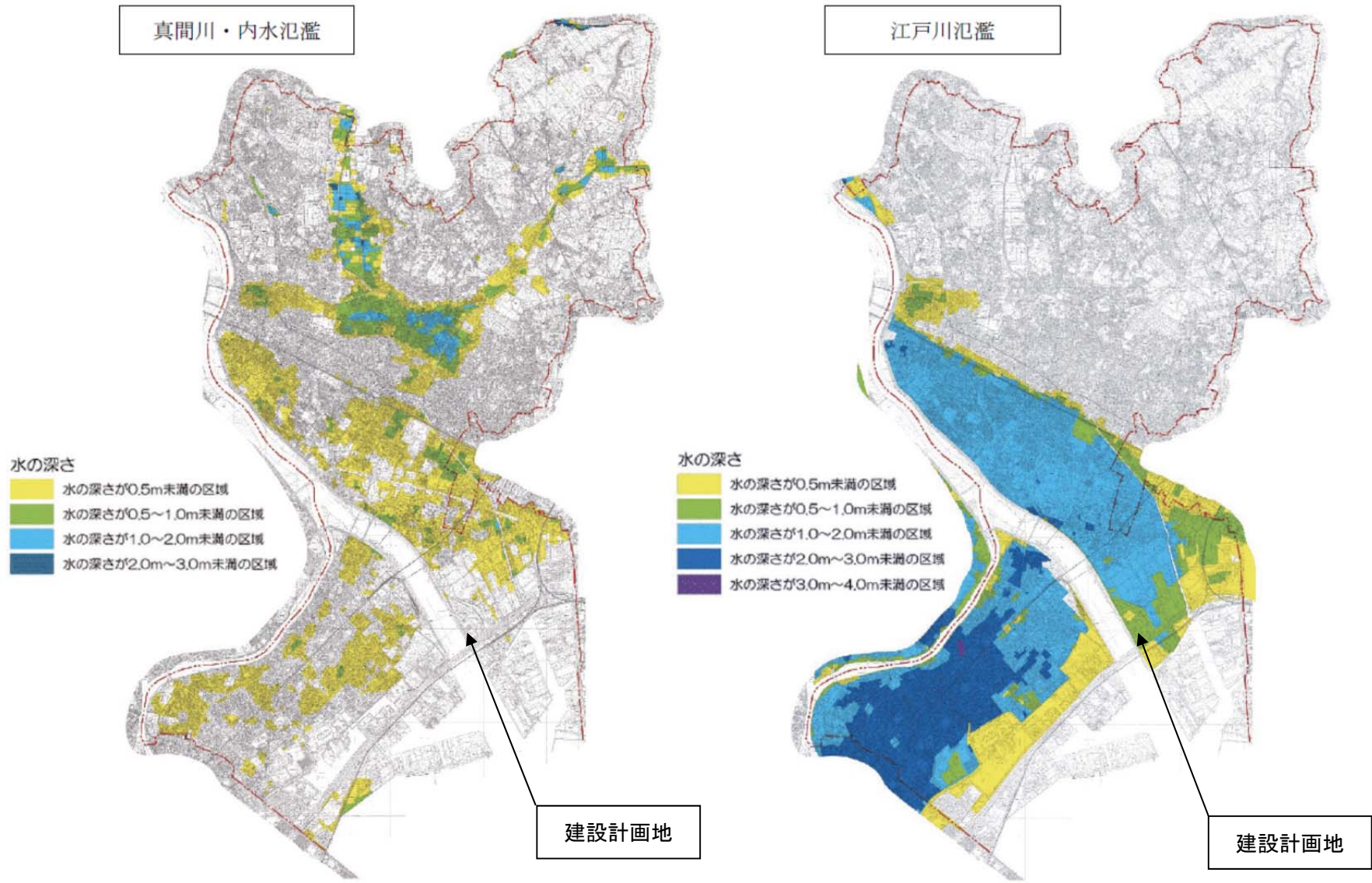


図 3-2 想定浸水深

出典：地域防災計画（風水害等編）に加筆修正

### (3) 津波

地域防災計画（震災編）では、本市における津波被害等の想定において、千葉県が平成23年度に実施した津波シミュレーション結果を参考としている。その中で、本市において、被害が最大となるのは「東京湾口10m【防潮施設なし】」のケースであるが、その場合においても、建設計画地については、津波による浸水は無いものと想定されている。

千葉県津波浸水予測図（東京湾口10m 【防潮施設なし】）

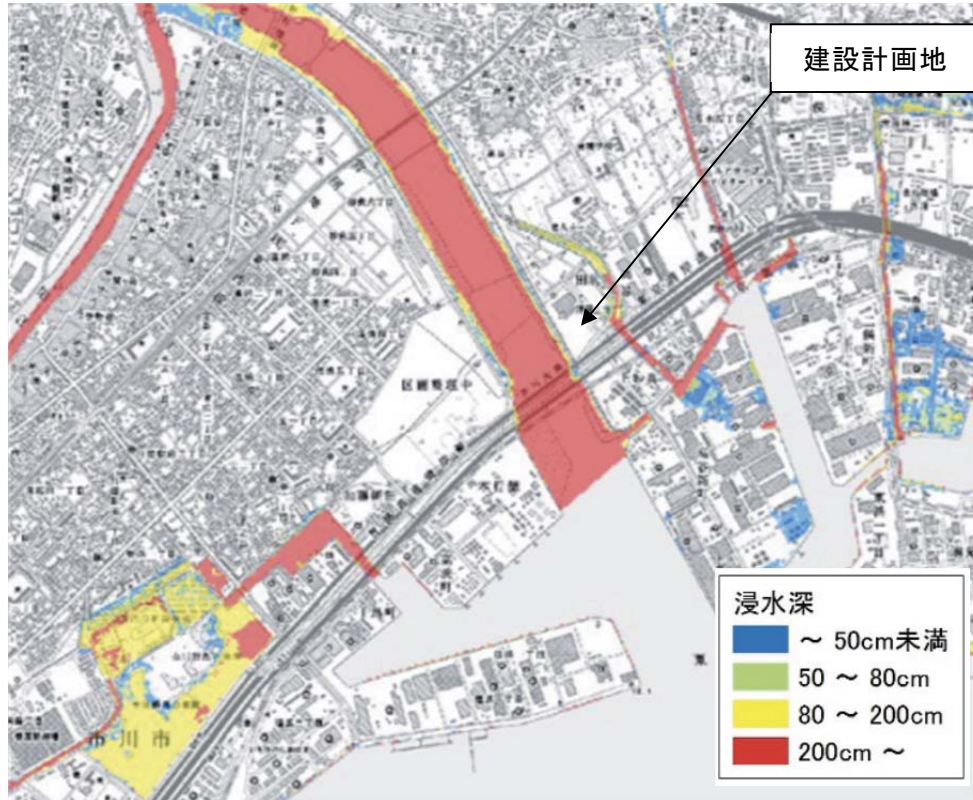


図 3-3 津波による浸水深

出典：地域防災計画（震災編）に加筆修正

## 1.2 対応策の検討

前項で整理した地震・風水害・津波の災害時にも、次期クリーンセンターは基本方針に示すように、施設の機能を維持し、災害時にも安定的なごみ処理を継続することができ、かつ発生する災害廃棄物の処理を行うことができる施設でなければならない。

そのためには、施設の構造的な設計基準に加え、災害発生後に早期復旧を図り、速やかに災害廃棄物の処理が可能となるよう、電気・水道等の必要なライフラインを災害時においても確保し、極力単独運転が可能となるような施設を計画することが重要であり、以下に対応策を示す。

また、これらの対応策の検討にあたっては、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（平成28年3月改訂）（以下、「施設整備マニュアル」と記す。）等を参考に

### (1) 地震対策

耐震性に関しては、以下の基準に準じた計画とする。

- ・ 建築基準法（昭和25年法律第201号）
- ・ 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成25年3月改定）
- ・ 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説  
(社団法人 公共建築協会：平成8年発行)
- ・ 火力発電所の耐震設計規程 JEAC 3605-2014  
(一般社団法人 日本電気協会：平成26年発行)
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針 2014年度版  
(一般財団法人 日本建築センター：平成26年発行)

また、プラント設備・機器は地震力に耐えうるよう十分考慮した構造計画とし、地震時の二次災害を防止するために、以下の点に留意する。

- ・ 感震装置による緊急停止システムの導入
- ・ 灯油、軽油、重油等の危険物の危険物貯蔵庫への格納
- ・ 灯油、軽油、重油等のタンクの防液堤の設置、移送配管のフレキシブルジョイントの設置
- ・ 薬品タンクの防液堤の設置 等

## (2) 浸水対策

津波・風水害等による想定浸水は 1.0m 程度となるが、敷地の地盤高さが TP+4m 程度と低いことから、以下の対策を実施し、施設の耐水性を確保する。

- ・電気室・中央制御室・非常用発電機・タービン発電機など主要な機器及び制御盤・電動機は極力 2 階以上に設置する。
- ・プラットホーム、灰ピットは浸水水位以上とする。
- ・少なくとも浸水水位までを RC 造とし、開口部に防水扉を設置する。

## (3) ライフラインの確保

### 1) 始動用電源の確保

商用電源が遮断した状態でも焼却炉 1 炉立ち上げが可能な発電機を設置する。始動用電源は、浸水対策が講じられた場所に設置する。なお、本発電機は、非常用に整備するものであるが、常用として活用することも考えられる。

また、始動用電源を駆動するために必要な容量を備えた燃料貯留槽を設置するものとし、必要な燃料種を備蓄する。なお、災害時に確実に稼働させるために、非常用発電機の燃料については施設内で備蓄可能な燃料を採用し、施設内に確保しておくことを原則とするが、都市ガスの中圧導管は、耐震性を強化している場合が多く、燃料として都市ガスを採用することも考えられる。

### 2) 薬剤・水等の確保

薬剤等の補給ができなくても、運転が継続できるよう、貯槽等の容量を決定する。なお、備蓄量は、1 週間程度の運転が継続できる量とする。

上水・工業用水の断水時においても 1 週間程度の運転が継続できるよう、災害時における地下水利用については引き続き検討する。



## 第2節 災害廃棄物処理体制

### 2.1 環境省の交付金要件

施設整備マニュアルでは、高効率なエネルギー回収型廃棄物処理施設の整備にあたっては、「災害廃棄物処理計画を定め、地域における災害廃棄物処理体制上の役割を明確にするとともに、当該施設が災害時に防災拠点としての機能を発揮できるよう、必要な設備を整備すること」を交付金の交付要件の一つとしている。なお、エネルギー回収型廃棄物処理施設の整備にあたっては、以前より、環境省の循環型社会形成推進交付金を利用することができるが、平成28年度より、二酸化炭素排出抑制対策交付金（先進的設備導入推進事業）も利用可能となった。両者の間では、設備別の交付率や、交付要件となるエネルギー回収率が異なるとともに、二酸化炭素排出抑制対策交付金（先進的設備導入推進事業）を利用した場合は、施設整備後に再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法の設備認定を受けた売電ができない。このため、どちらの交付金制度を利用するかについては、今後の検討が必要となる。

### 2.2 市川市震災廃棄物処理計画における位置づけ

震災廃棄物処理計画において、被災時におけるクリーンセンターの役割が計画されている。次期クリーンセンターでは、通常処理している燃やすごみ、燃やさないごみ、大型ごみの他、災害で発生するがれきの内の可燃性廃棄物（再利用・再資源化されない木くず）を処理しなければならない。

災害廃棄物処理量に対する施設規模等については、基本構想第4章第2節で検討しており、本計画においては後述の第4章第3節において見直すものとする。

なお、今後、千葉県等の上位計画に合わせて、震災廃棄物処理計画が変更等される場合は、本市の最新の計画との整合を図るものとする。

### 第3節 防災拠点としての位置づけ

平成25年5月に閣議決定された「廃棄物処理施設整備計画」において、「東日本大震災並の規模を含む様々な規模の災害に対応できるよう、公共の廃棄物処理施設を、通常の廃棄物処理に加え、災害廃棄物を円滑に処理するための拠点と捉え直し」とあり、また「地域の防災拠点として、特に焼却施設については、大規模災害時にも稼働を確保することにより、電力供給や熱供給等の役割も期待できる」とあることから、次期クリーンセンターにおいても防災拠点としての役割についての検討が必要となってくる。

現在本市の防災拠点は、市川市防災会議が作成した市川市地域防災計画（以下、「地域防災計画」と記す。）において定められているが、この地域防災計画は平成29年度に見直す予定となっている。そのため、次期クリーンセンターの防災拠点としての位置づけについては、地域防災計画の見直しとの整合を図りながら今後検討を進めていくものとする。

今後検討を進めていくにあたり、防災拠点として考えられる機能を以下に整理する。また、防災拠点としての次期クリーンセンターのイメージを図3-4に示す。

#### 3.1 災害廃棄物処理拠点

次期クリーンセンターは、災害時においても、施設の機能を維持し、安定的なごみ処理を継続することができ、かつ発生する災害廃棄物の処理を行うことができる施設とする。そのため、本章第1節に示した対応策案を実施することで、防災拠点としての機能を確保できると考えられる。

#### 3.2 エネルギー創出拠点

災害時において一旦稼働を停止した場合でも、再び稼働を開始した後は、ごみの焼却により発生する熱エネルギーを回収することにより、外部への電気及び熱エネルギーの供給が可能と考えられる。ただし、電気及び熱エネルギーを外部に供給するためには、エネルギーの利活用先の確保が前提であり、そのエネルギーの利活用先として、可能性が考えられるものを以下に挙げる。

##### (1) 余熱利用施設

災害時において余熱利用施設が稼働することにより、地域住民へ風呂等の提供が可能となる。

##### (2) EV収集車への充電

災害時には、収集車の燃料を確保することが困難となり、廃棄物の収集に支障をきたす恐れがあるが、EV収集車に充電が可能であれば収集の継続が可能となる。

### (3) オフラインによる熱供給

熱エネルギーを蓄熱しオフラインにて輸送するためには、供給側となる次期クリーンセンターに蓄熱設備を整備するとともに、受け入れ側でも設備を整備する必要がある。供給側、受け入れ側の双方に利用設備を整備することで、オフライン輸送による熱供給が可能となる。

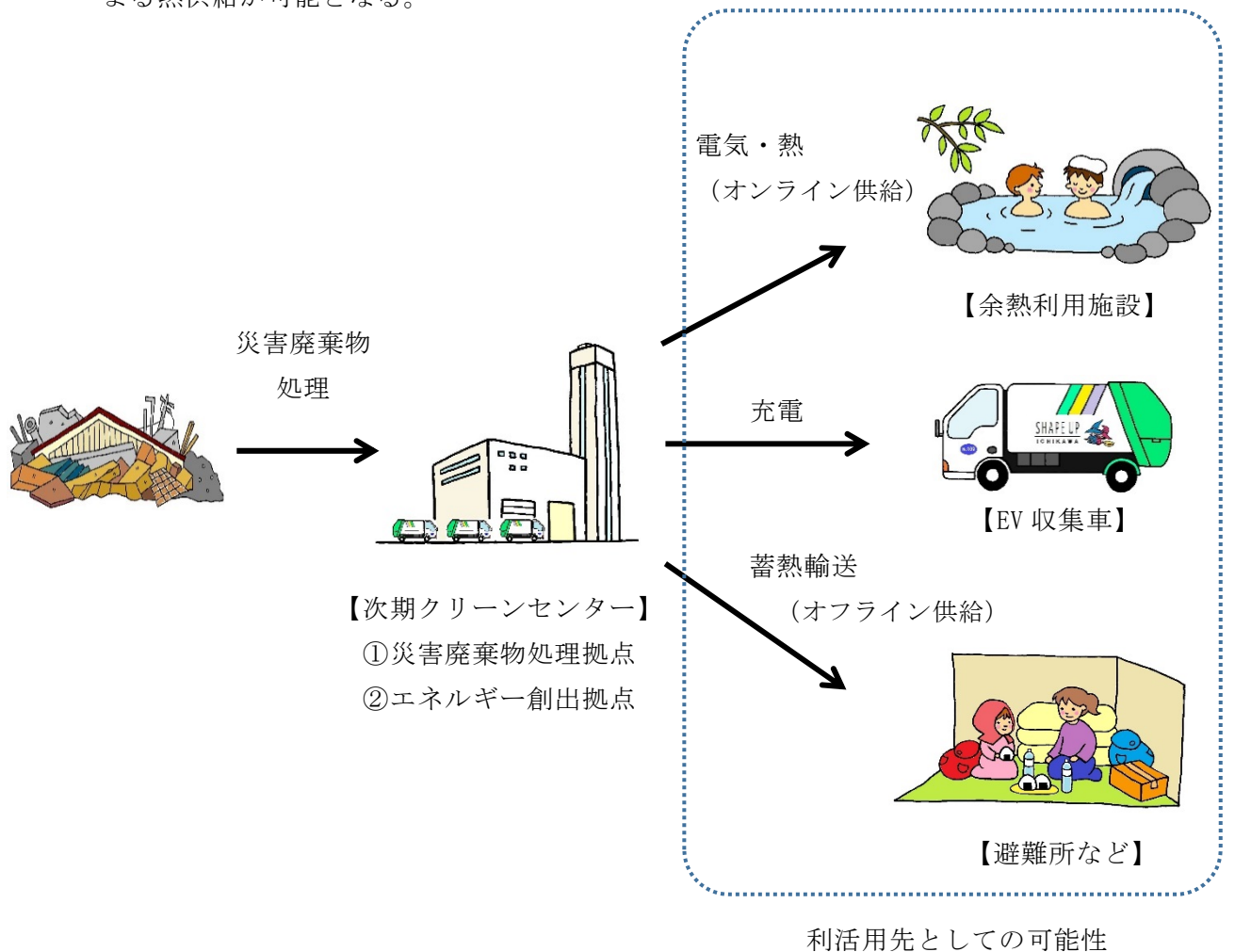


図 3-4 防災拠点としての次期クリーンセンターのイメージ

## 第4節 スーパー堤防整備事業

スーパー堤防整備事業（高規格堤防整備事業）は、通常の堤防よりも幅広い堤防を整備することで、予想を超える大きな洪水による壊滅的な被害から大都市を守ることを目的とした事業であり、次期クリーンセンターの建設計画地はスーパー堤防の整備区間となっている。

基本構想において、次期クリーンセンター整備に係る基本方針として「災害に対して強靱な施設とする」を定めており、スーパー堤防整備事業は強靱な廃棄物処理体制を目指した次期クリーンセンターの防災力向上に寄与するものと考えられる。

### 4.1 スーパー堤防の効果

スーパー堤防の効果としては、大規模な洪水が発生した場合の越水による堤防決壊の防止、大規模かつ長期間の洪水が発生した場合の浸透による堤防決壊の防止、地盤改良による大地震発生時の壊滅的な被害発生の防止が期待されている。これらの効果から、スーパー堤防は、結果的に次期クリーンセンターの強靱化に繋がるものである。

また、スーパー堤防上部に市民が親しみやすい広場を整備し堤防上部を有効利用するとともに、建物や植栽等により景観に配慮し、周辺との調和を図ることも期待される。

### 4.2 スーパー堤防の整備に関する課題

スーパー堤防整備事業は国（国土交通省）の事業であり、本市が進める次期クリーンセンター整備事業と、必ずしも同時期に連携して、一体的に整備を行えるとは限らない。ただし、両事業が同時に実施できない場合であっても、スーパー堤防の整備により本市の防災力の向上は期待される。そのため、将来的にスーパー堤防が整備される可能性に配慮した次期クリーンセンターの施設配置や車両動線等の計画を検討するとともに、今後関係機関・関係部署との協議を継続して行い、両事業の円滑な推進を図るものとする。



## 第4章 施設整備の整理

### 第1節 リサイクル施設整備方法の検討

現在、本市の燃やすごみ、燃やさないごみ、大型ごみについては、現クリーンセンターで処理を行っており、次期クリーンセンターでも引き続き処理を行う計画である。これに対し、ビン、カン、プラスチック製容器包装類（ペットボトル含む）は、市内民間処理施設での委託処理を実施している。「いちかわじゅんかんプラン 21（平成 27 年 5 月）」（以下、「ごみ処理基本計画」と記す。）において、資源物については、将来的な資源化体制の整備に関する検討を進めつつ、当面の間、民間事業者の施設を活用した処理を継続することが謳われている。

上記の方針に加え、次期クリーンセンターの建設計画地面積からは、資源物の中間処理施設を次期クリーンセンターと一体で整備することは困難である。

よって、ここでは、ビン、カン、プラスチック製容器包装類（ペットボトル含む）の将来的な中間処理体制等の検討を進めていく上での参考として、現在の排出量より想定される施設規模及び想定される処理方法について整理する。

#### 1.1 想定される施設規模

現在、市内民間処理施設での委託処理を実施しているビン、カン、プラスチック製容器包装類（ペットボトル含む）について、本市自ら処理を実施する場合、新たなリサイクル施設を整備する必要がある。

ここで、平成 23～27 年度における本市のビン、カン、プラスチック製容器包装類（ペットボトル含む）の収集実績を基に施設規模を算定する。なお、集団回収については、本市施設で処理されないため、算定にあたっては、収集実績を用いるものとする。

また、表 4-1 に示すとおり、ビン、カン、プラスチック製容器包装類（ペットボトル含む）の収集実績は、いずれも概ね減少傾向を示していることから、平成 27 年度実績を用いるものとする。

表 4-1 ビン、カン、プラスチック製容器包装類（ペットボトル含む）の収集実績

単位：t/年

処理対象資源物	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ビン	2,760	2,703	2,721	2,662	2,693
カン	1,544	1,505	1,457	1,405	1,351
プラスチック製容器包装類 （ペットボトルを含む）	6,184	5,949	5,984	5,754	5,869
合計	10,488	10,157	10,162	9,821	9,913

出典：市川市じゅんかん白書（平成 28 年度）

施設規模の算出は、基本構想における不燃・粗大ごみ処理施設と同様の方法とする。以下に算出式を示す。

**【施設規模の算出式】**

リサイクル施設の施設規模＝

計画年間日平均処理量×計画月最大変動係数÷実稼働率

※計画年間日平均処理量 計画年間処理量÷365日

※計画月最大変動係数 過去5年間の月最大変動係数の平均

※実稼働率  $((365 - 112) \div 365) = (253 \div 365)$

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

※出典：ごみ処理施設構造指針解説（全国都市清掃会議）より一部引用

リサイクル施設での計画年間処理量を平成27年度実績とすると、施設規模の算出結果は以下ようになる。

**表 4-2 リサイクル施設の施設規模の算出結果**

処理対象資源物	計画年間 日平均処理量 (t/日)	計画月最大 変動係数	実稼働率	施設規模 (t/日)
ビン	7.38	1.2	0.69	12
カン	3.70	1.1	0.69	5
プラスチック製容器包装類 (ペットボトルを含む)	16.08	1.1	0.69	25
合計				42

※ 平成23～27年度における本市のビン、カン、プラスチック製容器包装類類（ペットボトル含む）の収集実績から算出される変動係数計画月最大変動係数の算出結果は、表4-3に示す。

以上より、平成27年度における本市のビン、カン、プラスチック製容器包装類類（ペットボトル含む）の収集実績を基に算出される施設規模は42t/日となる。

表 4-3 計画月最大変動係数の算出結果

単位：収集量 (kg)

			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	平均	最大値	平均	
ビン	平成23年度	収集量	217,100	240,080	225,200	236,010	233,450	223,800	215,630	213,330	259,870	254,710	206,910	234,350	2,760,440	230,037		1.13	1.2
		変動係数	0.94	1.04	0.98	1.03	1.01	0.97	0.94	0.93	1.13	1.11	0.90	1.02					
	平成24年度	収集量	204,690	243,010	225,720	223,010	234,980	207,620	220,230	208,900	243,290	264,030	201,520	225,900	2,702,900	225,242		1.17	
		変動係数	0.91	1.08	1.00	0.99	1.04	0.92	0.98	0.93	1.08	1.17	0.89	1.00					
	平成25年度	収集量	218,490	246,680	216,120	233,430	234,000	208,590	218,610	215,510	240,190	266,790	201,070	221,470	2,720,950	226,746		1.18	
		変動係数	0.96	1.09	0.95	1.03	1.03	0.92	0.96	0.95	1.06	1.18	0.89	0.98					
	平成26年度	収集量	212,620	240,060	207,780	226,070	219,180	212,740	216,360	191,040	253,690	262,790	201,830	217,720	2,661,880	221,823		1.18	
変動係数		0.96	1.08	0.94	1.02	0.99	0.96	0.98	0.86	1.14	1.18	0.91	0.98						
平成27年度	収集量	211,680	241,360	217,170	232,640	217,700	218,550	221,800	199,630	251,320	251,640	208,030	221,410	2,692,930	224,411		1.12		
	変動係数	0.94	1.08	0.97	1.04	0.97	0.97	0.99	0.89	1.12	1.12	0.93	0.99						
カン	平成23年度	収集量	123,010	134,390	127,550	141,850	141,430	134,670	123,780	119,520	127,890	125,520	113,320	131,090	1,544,020	128,668		1.10	1.1
		変動係数	0.96	1.04	0.99	1.10	1.10	1.05	0.96	0.93	0.99	0.98	0.88	1.02					
	平成24年度	収集量	116,110	137,440	131,600	133,440	143,440	126,080	127,450	115,470	118,960	127,390	106,180	121,120	1,504,680	125,390		1.14	
		変動係数	0.93	1.10	1.05	1.06	1.14	1.01	1.02	0.92	0.95	1.02	0.85	0.97					
	平成25年度	収集量	117,800	133,290	120,620	134,450	138,390	118,550	121,660	115,020	115,000	123,520	103,480	114,840	1,456,620	121,385		1.14	
		変動係数	0.97	1.10	0.99	1.11	1.14	0.98	1.00	0.95	0.95	1.02	0.85	0.95					
	平成26年度	収集量	112,130	127,820	117,640	128,070	126,520	121,210	120,960	101,100	120,260	120,830	99,470	109,110	1,405,120	117,093		1.09	
変動係数		0.96	1.09	1.00	1.09	1.08	1.04	1.03	0.86	1.03	1.03	0.85	0.93						
平成27年度	収集量	107,790	122,020	115,610	126,110	122,130	118,920	112,980	98,640	111,050	110,010	98,340	107,440	1,351,040	112,587		1.12		
	変動係数	0.96	1.08	1.03	1.12	1.08	1.06	1.00	0.88	0.99	0.98	0.87	0.95						
プラスチック製 容器包装類	平成23年度	収集量	511,010	545,830	535,990	545,470	570,940	532,930	516,060	478,400	503,560	495,110	444,500	504,800	6,184,600	515,383		1.11	1.1
		変動係数	0.99	1.06	1.04	1.06	1.11	1.03	1.00	0.93	0.98	0.96	0.86	0.98					
	平成24年度	収集量	478,440	529,470	506,200	516,300	543,210	488,750	500,970	484,200	471,680	517,290	432,260	480,000	5,948,770	495,731		1.10	
		変動係数	0.97	1.07	1.02	1.04	1.10	0.99	1.01	0.98	0.95	1.04	0.87	0.97					
	平成25年度	収集量	484,070	527,450	483,950	544,420	549,530	507,590	518,740	476,400	478,370	506,760	427,240	479,280	5,983,800	498,650		1.10	
		変動係数	0.97	1.06	0.97	1.09	1.10	1.02	1.04	0.96	0.96	1.02	0.86	0.96					
	平成26年度	収集量	474,440	519,870	485,010	520,710	508,170	487,960	496,000	427,350	478,980	492,950	409,970	452,100	5,753,510	479,459		1.09	
変動係数		0.99	1.08	1.01	1.09	1.06	1.02	1.03	0.89	1.00	1.03	0.86	0.94						
平成27年度	収集量	471,520	498,620	491,510	539,070	522,010	504,100	495,880	451,900	482,850	487,790	440,340	483,080	5,868,670	489,056		1.10		
	変動係数	0.96	1.02	1.01	1.10	1.07	1.03	1.01	0.92	0.99	1.00	0.90	0.99						

## 1.2 処理方法

処理方法については、本市における現状の再資源化方法も踏まえ、以下の方法が想定される。

表 4-4 処理方法

処理対象資源物	資源化対象物	処理方法
ビン	無色	手選別・貯留
	茶色	
	黒色	
	緑色	
カン	スチール缶	自動選別・圧縮・貯留
	アルミ缶	
プラスチック製容器包装類 (ペットボトル含む)	ペットボトル	選別・圧縮結束・貯留
	その他プラスチック製容器包装類	

## 第2節 剪定枝の再資源化施設

ごみ処理基本計画において、資源回収の拡大施策として、剪定枝の再資源化を進めることが謳われている。東日本大震災以前、クリーンセンターへ搬入されたごみのうち、剪定枝については、チップ化によりじゅんかん堆肥（土壌改良材）の原料として再資源化していたが、東日本大震災に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質の影響のため、再資源化を休止している。このため、ごみ処理基本計画においては、原子力発電所事故に由来する放射性物質の濃度の状況を確認しつつ、安全性の確保を前提として、堆肥原料、木質バイオマス燃料等への再資源化を進めることが謳われている。

資源物と同様に剪定枝についても、次期クリーンセンターの建設計画地面積からは、再資源化施設を次期クリーンセンターと一体で整備することは困難である。

よって、ここでは、剪定枝の再資源化を進めていく上での参考として、ごみ処理基本計画における再資源化見込み量より想定される施設規模を算出し、再資源化技術及び他自治体の事例等について整理する。

### 2.1 想定される施設規模

剪定枝について、本市自ら処理を実施する場合、新たな再資源化施設の整備を検討する必要がある。

ここで、ごみ処理基本計画における再資源化見込み量を基に施設規模を算定する。なお、施設規模の算出は、不燃・粗大ごみ処理施設と同様の方法とする。以下に算出式を示す。

#### 【施設規模の算出式】

再資源化施設の施設規模＝

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

※計画年間日平均処理量 計画年間処理量÷365日

※計画月最大変動係数 過去5年間の月最大変動係数の平均（不燃・粗大ごみと同様と仮定）

※実稼働率  $((365-112) \div 365) = (253 \div 365)$

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

施設規模の算出結果は以下のように、2.1t/日となる。

表 4-5 再資源化施設の施設規模の算出結果

	計画年間 処理量 (t/年)	計画年間 日平均処理量 (t/日)	計画月最大 変動係数	実稼働率	施設規模 (t/日)
剪定枝	450	1.23	1.2	0.69	2.1

## 2.2 想定される再資源化技術

現在実用化されている剪定枝の主な再資源化技術を、表 4-6 に示す。主な技術としては、「有機循環」、「製品加工」、「エネルギー利用」の3つに分類できると考えられる。

「有機循環」とは、自然界に存在する微生物によって、剪定枝を分解（発酵）し堆肥や飼料等を生成するものである。「製品加工」とは、破砕機を用いて剪定枝をチップ化しマルチング材や舗装材とするほか、剪定枝を破砕し圧縮することにより固形燃料とするものなどが挙げられる。「エネルギー利用」とは、剪定枝を発酵によりバイオガスを生成し燃料として使用するほか、直接焼却し発生する熱エネルギーを用いた発電や温水の生成などが挙げられる。また、表 4-6 に示す以外にも、剪定枝から軽油代替燃料やエタノールを生成する研究も行われている。

これらの技術の中でも他自治体において採用されているのは、主に堆肥化やチップ化であり、本市自ら処理を実施する場合も同様な方法が想定される。

表 4-6 剪定枝の再資源化技術

分類	技術	主な生成物
有機循環	堆肥化	堆肥・土壌改良材
	飼料化	飼料
製品加工	チップ化	マルチング材・舗装材
	固形燃料化	燃料
エネルギー利用	バイオガス化	メタン（燃料）
	焼却（熱回収）	蒸気（発電）・温水

出典：第2回小田原市・足柄下地区資源化検討会資料を加筆修正

## 2.3 他自治体の事例

過去10年間に関東圏内の自治体において整備された剪定枝の再資源化施設の事例を以下に示す。いずれの施設も、本市において想定される施設規模より大きいことが確認される。

表 4-7 剪定枝の再資源化施設の事例

自治体名	施設名称	処理能力 (t/日)	処理内容	使用開始年度
町田市※ <sup>1</sup>	町田市剪定枝 資源化センター	10	堆肥化	2008 年度
川越市※ <sup>1</sup>	川越市資源化センター 草木類資源化施設	6.1	堆肥化	2010 年度
二宮町※ <sup>2</sup>	二宮町ウッドチップ センター	12	チップ化	2015 年度
小山広域 保健衛生組合※ <sup>2</sup>	南部清掃センター	9.4	チップ化	2016 年度

※<sup>1</sup> 「一般廃棄物処理実態調査結果」(環境省 平成 26 年度調査結果)の資源化施設のうち、関東圏内で 2006 年度以降に使用開始した施設で、処理内容が確認できる施設。

※<sup>2</sup> 上記の他、近年、関東圏内で整備された剪定枝処理設備を持つ施設。

## 2.4 今後の検討

剪定枝の再資源化施設を整備する場合、生成した資源化物の有効利用先の確保が必要となる。先行事例である二宮町や小山広域保健衛生組合では、再資源化施設を整備だけでなく、再資源化施設の維持管理・運営までを民間事業者の業務範囲とする DBO 方式の事業として実施し、業務範囲には、資源化物の有効利用までを含めている。本市においても、剪定枝の再資源化施設を整備する場合は、資源化物の有効利用先を確保した上での事業の実施が重要となる。

また、本市のみで再資源化施設を整備する場合、想定される施設規模は、他自治体に比べ小さいことから、スケールメリットを得難いと考えられる。このため、有効利用先の確保を含めて、より広域的な再資源化についても検討することが必要と考えられる。

### 第3節 次期クリーンセンターの施設規模の設定

#### 3.1 基本構想における施設規模の検討

基本構想における施設規模の検討を以下に示す。

#### 第2節 施設規模の設定

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

##### 2.1 ごみ焼却処理施設

ごみ焼却処理施設の施設規模は386t/日とする。

##### (1) 目標年度におけるごみ量を踏まえた施設規模

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

##### 【施設規模の算出式】

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

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

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

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

※調整稼働率96%

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

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

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

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

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

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



## (2) 災害廃棄物を見込んだ施設規模

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

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

表 4-3 がれき発生量及び焼却処理量

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

出典：市川市震災廃棄物処理計画（平成 26 年 4 月）より作成

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

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

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

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

表 4-4 他施設におけるごみ災害廃棄物の割合

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

## 2.2 不燃・粗大ごみ処理施設

不燃・粗大ごみ処理施設の施設規模は 21t/日とする。

### (1) 目標年度におけるごみ量を踏まえた施設規模

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

#### 【施設規模の算出式】

不燃・粗大ごみ処理施設の施設規模＝

計画年間日平均処理量×計画月最大変動係数÷実稼働率

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

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

※実稼働率 ((365-112)÷365) = (253÷365)

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

※出典：ごみ処理施設構造指針解説（全国都市清掃会議）より一部引用

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

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

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

## (2) 災害廃棄物を見込んだ施設規模

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

表 4-5 粗大ごみの推計発生量

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

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

## 3.2 災害廃棄物処理量の見直し

### (1) 見直しの背景

基本構想では、震災廃棄物処理計画に基づき想定されるがれきを次期クリーンセンターで焼却処理する場合、施設規模に対して 95t/日を見込む必要があることを確認した。これは、通常における施設規模の 25%以上にあたることから現実的ではないと考えられた。このため、基本構想では、平成 22 年度以降に建設工事を開始した他自治体施設の平均設定事例に基づき、平常時の廃棄物に対する災害廃棄物の割合を約 8%と設定し、次期クリーンセンターの施設規模を算定した。

本計画においては、基本構想策定後に示された国の指針や千葉県の計画等を鑑み、本市の特性を踏まえ、次期クリーンセンターで処理する災害廃棄物量を見直し、次期クリーンセンターの施設規模を再整理する。

なお、不燃・粗大ごみ処理施設については、基本構想における施設規模算出方法より、見直す必要がないと考えられるため、本計画において見直しは行わないものとする。

### (2) 国及び県の計画

「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（平成 28 年 1 月改正）」では、災害廃棄物対策としての施設整備に関して、地方公共団体の廃棄物処理施設の処理能力にあらかじめ余裕を持たせておくことや、地域間協調に向けて一定枠の処分容量を大規模災害時における備えとして共有するといった視点も踏まえた施設整備に努めることが示されている。

他方、千葉県では、今後、災害廃棄物処理計画を策定する予定であるが、「千葉県廃棄物処理計画（平成 28 年 3 月）」では、災害廃棄物対策として、災害廃棄物の処理体制の整備に努めることが示されている。また、県内において、他自治体との連携等に関する協議機関として、千葉県環境衛生促進協議会があり、本市は第 1 支部ブロックに属している。この協議会において、県下全市町村及び関係一部事務組合間で、地震や台風等の災害により多量の廃棄物が発生した場合などの緊急事態に備え、「災害時等における廃棄物処理施設に係る相互援助細目協定」を締結している。

### (3) 本市における災害廃棄物処理の考え方

上記を踏まえ、本市における災害廃棄物処理の考え方としては、処理能力にあらかじめ余裕を持たせるとともに、災害廃棄物処理の広域的な連携体制を構築するために、地域ブロック間における地域間協調に向けて統一的な災害廃棄物容量の共有に配慮することが必要と考えられる。

ここで、本市が属する千葉県環境衛生促進協議会第 1 支部ブロック内自治体であり、近年ごみ焼却処理施設を建設予定である千葉市及び船橋市の計画処理量に対する災害廃棄物量の割合は表 4-8 のとおりであり、両自治体の設定事例を踏まえ、災害

廃棄物量を設定するものとする。

表 4-8 災害廃棄物の割合

		A. 計画処理量 (災害廃棄物除く) (t/年)	B. 災害廃棄物量 (t/年)	災害廃棄物 の割合 (B/A) (%)	予定竣工年
千葉市		249,366	32,256	12.9	平成 38 年度 (北谷津用地)
船橋市	北部清掃工場	92,254	10,294	11.2	平成 29 年度
	南部清掃工場	80,829	10,294	12.7	平成 32 年度

出典：千葉市一般廃棄物処理施設基本計画、船橋市北部清掃工場整備・運営事業要求水準書、  
船橋市南部清掃工場整備・運営事業要求水準書

#### (4) 施設規模の設定

表 4-8 及び前項で整理した考え方を踏まえると、次期クリーンセンターの焼却処理施設規模設定における災害廃棄物の割合は 11～13%程度と考えられるが、災害廃棄物の割合を大きく設定した場合、施設規模が大きくなり、建設事業費が増加することとなる。よって、建設事業費の抑制の観点からは災害廃棄物の割合は小さい方が望ましい。

他方、災害廃棄物の割合が小さい場合、災害廃棄物処理可能量が減少することとなるが、本市においては、将来人口は減少傾向を示すと考えられる。人口減少に加え、ごみの減量化を積極的に進め、ごみの排出原単位を減少させることで、通常の廃棄物処理量が減少することとなり、施設規模設定において、災害廃棄物の割合を小さく設定した場合でも、将来的に災害廃棄物処理可能量が増加すると考えられる。

よって、建設事業費の抑制及び将来の災害廃棄物処理可能量の確保の観点から、次期クリーンセンターの焼却処理施設規模設定における災害廃棄物の割合は 11%と設定し、算出される焼却処理施設規模を以下に示す。

$$\begin{aligned}
 \text{施設規模} &= \text{年間計画処理量より設定した施設規模} \\
 &+ (\text{年間計画処理量より設定した施設規模} \times 11\%) \\
 &= 357\text{t/日} + 39.27\text{t/日} \\
 &\approx 396\text{t/日}
 \end{aligned}$$

以上より、災害廃棄物を見込んだ次期クリーンセンターの焼却処理施設規模は 396t/日と設定する。

また、不燃・粗大ごみ処理施設規模については、基本構想と変わらないものとし、以下のとおり算出される。

$$\begin{aligned}\text{施設規模} &= \text{年間計画日平均処理量} \times \text{計画月最大変動係数} \div \text{実稼働率} \\ &= 11.23 \text{ t/日} \times 1.3 \div (253 \div 365) \\ &\approx 21\text{t/日}\end{aligned}$$

不燃・粗大ごみ処理施設は1日5時間稼働を基本とするため、次期クリーンセンターの不燃・粗大ごみ処理施設規模は21t/5hと設定する。

## 第5章 ごみ処理方式の検討

ごみの処理方式を検討するにあたり、焼却処理方式、焼却灰の処理方式、バイオガス化方式について検討し、本市に適した処理方式を選定する。

### 第1節 中間処理技術の概要整理

#### 1.1 焼却処理の技術

ごみの焼却処理方式として確立されている焼却施設の分類は図5-1に示すとおりであり、ストーカ式焼却方式、流動床式焼却方式、回転炉式焼却方式のほか、ガス化溶解施設やガス化改質施設を含むものとする。

ここで、各処理方式別の採用実績について、図5-2に示すとおりであり、ストーカ式焼却方式が480件と最多となっている。一方、回転炉式焼却方式及びガス化改質方式については、実績がそれぞれ1件、4件と非常に少なく、かつ近年の採用実績がないため、本検討の対象外とする。

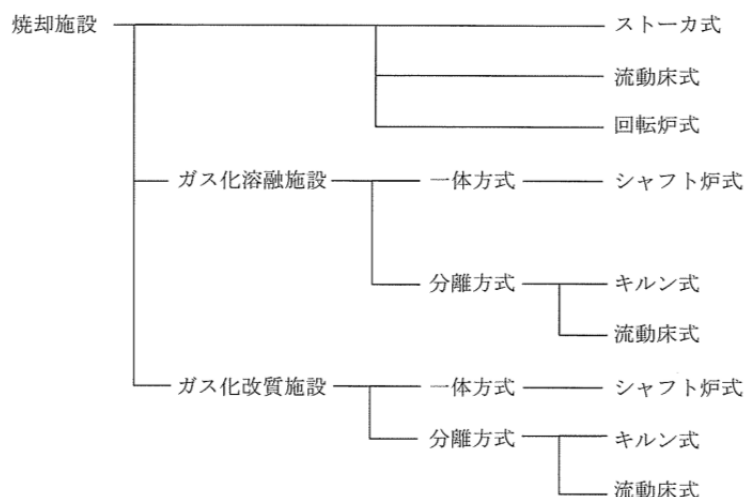


図 5-1 焼却処理方式の分類

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領



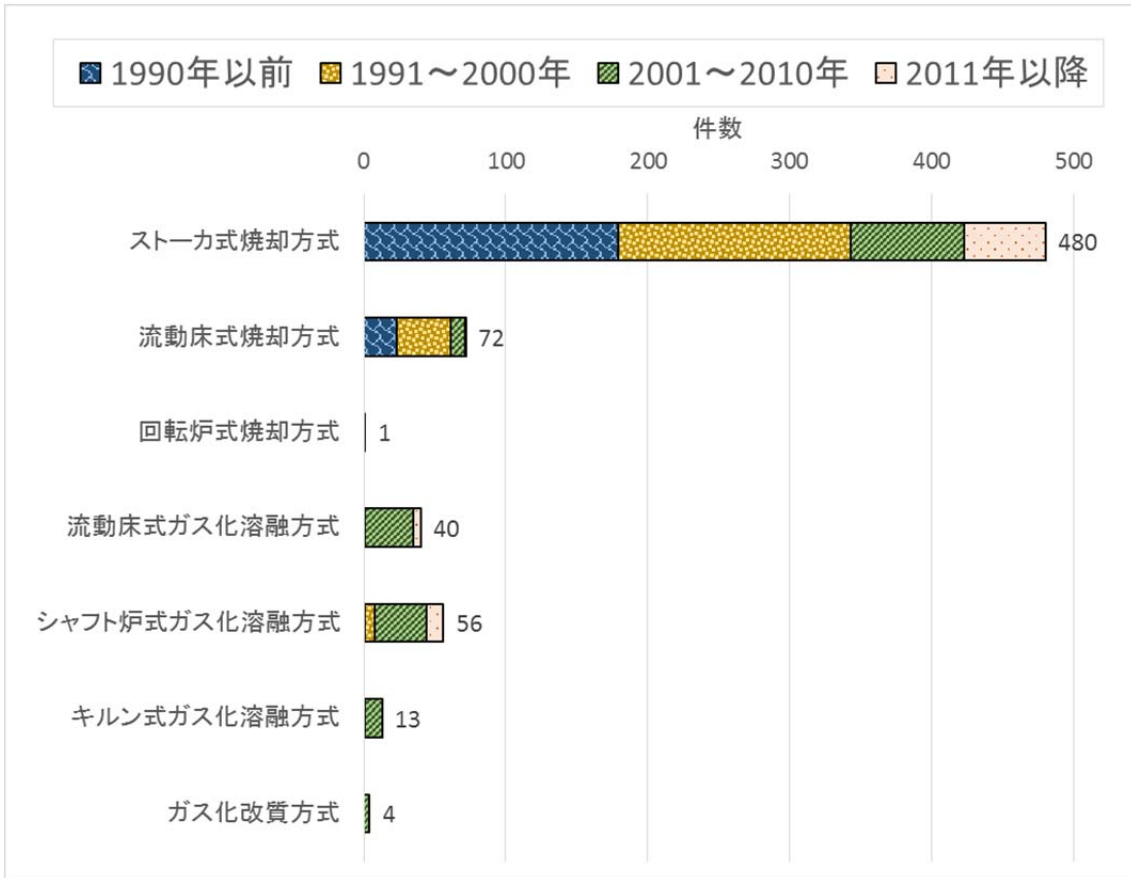


図 5-2 処理方式別採用実績

※出典：公益財団法人廃棄物・3R 研究財団 ごみ焼却施設台帳（平成 21 年度版）より作成  
 ※ストーカ式焼却方式及び流動床式焼却方式については、灰溶解を有する施設も含んで集計



(1) 従来型焼却技術

1) ストーカ式

ストーカ式焼却方式の概要を表 5-1 に示す。国内の一般廃棄物焼却処理施設の中で最も普及している方式であり、安定性・安全性は高く技術的に確立されている。

表 5-1 ストーカ式焼却方式の概要

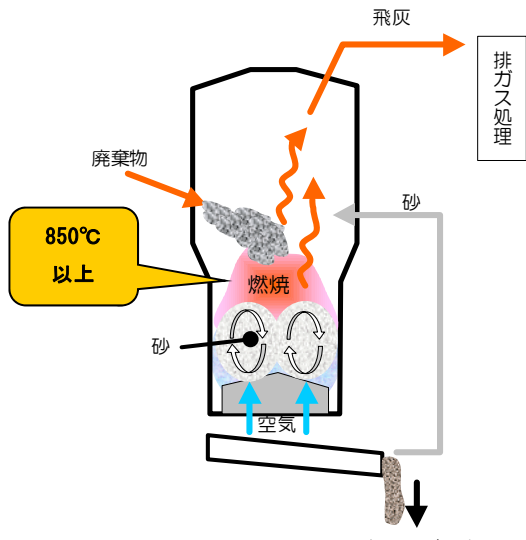
処理方式	ストーカ式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>「ストーカ」とは、火格子(ボイラなどで石炭など固形燃料を燃焼させるときに燃焼室の底部におく“すのこ”)に燃料を供給する装置のことである。ストーカ式焼却炉では、階段状に配置された火格子段が前後に駆動することで、上段の火格子段が下段の火格子にごみを供給するとともに、ごみの完全燃焼が確保できるよう攪拌する役割も果たしている。</li> <li>焼却炉としての歴史は最も古く、昭和 38 年大阪市において初の連続燃焼式ストーカ炉が整備された。それまでのごみ焼却炉は、固定火格子の小型焼却炉をいくつも並べたものであり、燃焼設備は非能率的で焼却能力も少なく、投入装置や灰処理装置も手動のため作業環境も悪く、工場周辺の住民は悪臭と黒煙、降灰に悩まされていた。さらに昭和 40 年に発電機付き連続燃焼式ストーカ炉が整備された後、大きく技術開発が進み、昭和 55 年頃に技術的に安定した。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>ストーカ式焼却方式は、主に階段状の火格子に分けられた機構により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 段階で効率よく燃焼される。</li> <li>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、基本的な機能プロセスは同様である。</li> <li>燃焼室燃焼温度は、850℃以上とし、2 秒以上の排ガス滞留時間を確保する。</li> </ul>  <p>The diagram illustrates the Stoker-type incinerator's process. Waste is fed into a hopper at the top left. Air is introduced at three points: before the drying stage, before the combustion stage, and before the after-combustion stage. The waste moves through three stages: drying (乾燥), combustion (燃焼), and after-combustion (後燃焼). Fly ash (飛灰) is collected at the top right, and slag (焼却灰) is collected at the bottom right. A yellow box at the bottom left indicates the combustion chamber temperature is 850°C or higher.</p>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術的に確立されているとともに、施設規模等に制限がなく、他方式と比較すると建設コストも小さいことなど、最も採用実績の多い方式である。</li> <li>金属等不燃物類は、一般的な都市ごみに混入する程度であれば、特に問題なく稼働できる。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を安定的に満足することができる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>立ち上げ立ち下げに時間を要する。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>長い時間をかけて燃焼が進行するため、蒸気量の変動が少なく安定的な発電が行える。</li> </ul>

出典：沿岸南部地区広域ごみ処理事業 P F I 可能性等調査報告書（平成 16 年 3 月）に加筆修正

## 2) 流動床式

流動床式焼却方式の概要を表 5-2 に示す。流動床式は比較的小規模に設計できるため用地が狭い場合に適している。技術的には、砂の蓄熱性を生かして短時間での立ち上げ立ち下げが容易なため准連続炉を中心として普及してきた方式であったが、ダイオキシン類対策特別措置法制定以降から実績は減少している。

表 5-2 流動床式焼却方式の概要

処理方式	流動床式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>元々は下水汚泥などの処理施設として実績があったが、昭和 50 年頃からごみ処理分野にも導入された。焼却炉の立ち上げ立ち下げが早いことから、昭和 55 年頃以降、徐々にシェアを広めてきた。</li> <li>燃焼が瞬時に行われるために、ごみの性状によっては燃焼状態の安定性に欠ける点があり、ダイオキシン類問題が注目されるようになってからは新規整備が大きく減少した。</li> <li>汚泥焼却にもよく使用されている。</li> </ul>
原理	<p>流動床式では、炉内に流動媒体（流動砂）が入っており、この砂を 600～800℃程度の高温に加熱し、風圧（約 15～25kPa）により流動させる。ごみを投入し、高温の流動砂に接触させることによって、ごみは短時間で燃焼される。</p> <p>燃焼室燃焼温度は、850℃以上とし、2 秒以上の排ガス滞留時間を確保する。</p> 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>炉内に可動部がない。</li> <li>立ち上げ立ち下げに要する時間が短い。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>捕集灰が多く、集じん機の負担が大きい。</li> <li>飛灰量が多いため、ダイオキシン類管理の負担が大きい。</li> <li>焼却対象ごみ中のプラスチック類が多くなりすぎると、プラスチックが固まりとなって、流動障害が起こる恐れがある。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。</li> </ul>

出典：沿岸南部地区広域ごみ処理事業 P F I 可能性等調査報告書（平成 16 年 3 月）に加筆修正

## (2) ガス化溶融技術

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

1) シャフト炉式ガス化溶融方式

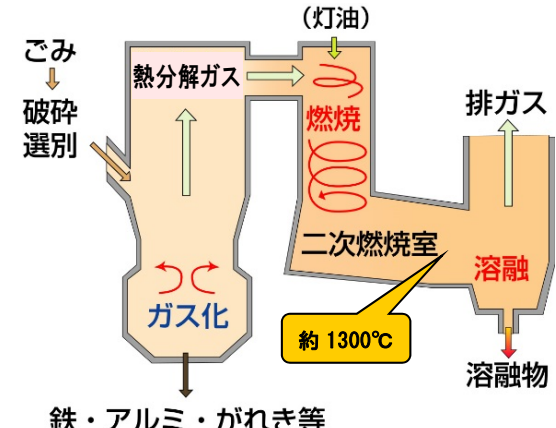
表 5-3 シャフト炉式ガス化溶融方式の概要

処理方式	シャフト炉式ガス化溶融方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成5年頃から整備され始め、平成9年頃から増加した。ダイオキシ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）の制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>シャフト炉式ガス化溶融方式は、製鉄業の高炉の原理を応用し、ごみをコークスと石灰石と共に投入し、炉内で熱分解及び溶融する処理方式である。</li> <li>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、可燃性の熱分解ガスが発生する。熱分解ガスは、炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼される。</li> <li>熱分解残さの灰分等はコークスが形成する燃焼・溶融帯に下降し、羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融する。最後に炉底より、スラグとメタルが排出される。</li> <li>溶融温度は、約1,800℃と高温である。</li> </ul> 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>低空気比運転が可能なることから、排ガス量は従来型焼却技術に比べ少ない。</li> <li>廃プラスチック類・金属等不燃物類・汚泥類等、全て処理可能。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。</li> <li>金属・不燃分・灰分のメタル化及びスラグ化によって、最終処分量の削減が可能となる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>常に補助燃料としてコークス等の投入を要するため、CO<sub>2</sub>排出量が多くなる。</li> <li>ストーカ式焼却方式よりも工事費や用役費等が高い傾向にある。</li> <li>高温溶融炉等のメンテナンス費用や燃料費が嵩む。</li> <li>溶融飛灰には重金属が濃縮される。</li> <li>出滓する際に、消耗品や特殊技能が必要となる。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ処理量当りの発電量は他の方式に比べ高い。</li> <li>運転状態によっては、発電出力が不安定である。</li> </ul>

出典：沿岸南部地区広域ごみ処理事業PFI可能性等調査報告書（平成16年3月）に加筆修正

2) 流動床式ガス化溶融方式

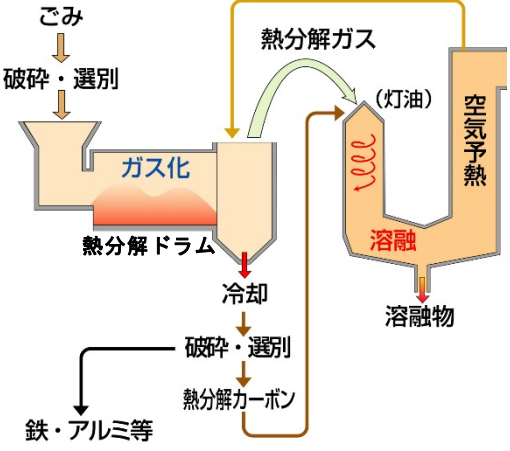
表 5-4 流動床式ガス化溶融方式の概要

処理方式	流動床式ガス化溶融方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダイオキシ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シン類発生防止ガイドライン」（平成9年1月）の制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流動床式ガス化溶融方式は、流動床を低酸素雰囲気（500～600℃）の緩慢燃焼により廃棄物の熱分解を促進させ、熱分解ガスを利用した溶融技術である。</li> <li>・ 大部分の熱分解ガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られ、溶融炉で高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。</li> <li>・ 溶融温度は、約 1,300℃である。</li> </ul> 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。</li> <li>・ 流動床内の直接加熱により熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気の生成が不要である。</li> <li>・ 低空気比運転が可能なることから、排ガス量は従来型焼却技術に比べ少ない。</li> <li>・ 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシシン類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシシン類対策に優れている。</li> <li>・ 灰分のスラグ化によって、最終処分量の削減が可能となる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、CO<sub>2</sub>排出量も多くなる。</li> <li>・ 高温溶融炉等のメンテナンス費用や燃料費が嵩む。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ごみ処理量当りの発電量は、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が期待できる。</li> </ul>

出典：沿岸南部地区広域ごみ処理事業 P F I 可能性等調査報告書（平成 16 年 3 月）に加筆修正

3) キルン式ガス化溶融方式

表 5-5 キルン式ガス化溶融方式の概要

処理方式	キルン式ガス化溶融方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 12 年以降に数件建設されたが、近年は採用されることはほとんどなくなっている。</li> </ul>
原理	 <ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物は破碎・選別された後、熱分解ドラムに投入され約 450℃の温度で熱分解される。</li> <li>熱分解ドラム内部には、加熱管が配置されており、廃棄物への熱供給とキルンの回転による攪拌によりガス化される。</li> <li>加熱管には、溶融炉の後段に配置された空気加熱器で熱回収された高温空気が供給されている。</li> <li>熱分解ガスは、溶融炉に送られ、熱分解残さは熱分解ドラム下部から排出される。</li> <li>熱分解残さは冷却された後、破碎及び選別（振動ふるいと磁選機）され、熱分解カーボンと鉄・アルミ等に分離される。</li> <li>分離された熱分解カーボンは主として灰分と炭素分であり、粉碎されたのち貯留され、熱源として空気搬送により溶融炉に送られる。</li> <li>これら工程を経て、溶融炉内で約 1300℃でスラグ化される。</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>低空気比運転が可能ことから、排ガス量は従来型焼却技術に比べ少ない。</li> <li>排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を満足可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。</li> <li>鉄・アルミの回収及び灰分のスラグ化によって、最終処分量の削減が可能となる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>間接加熱のため、熱エネルギー損失が大きく、ボイラ効率が悪くなる。</li> <li>ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO<sub>2</sub>排出量も多くなる。</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>自己消費電力が多く、ごみ処理量当たりの発電量は、他方式と比較して低い。</li> </ul>

出典：沿岸南部地区広域ごみ処理事業 P F I 可能性等調査報告書（平成 16 年 3 月）に加筆修正

## 1.2 焼却灰・飛灰の処理技術

焼却灰・飛灰の処理方法を図 5-3 に示す。従来、焼却灰はそのまま埋め立て、飛灰はセメント固化あるいは薬剤処理後埋め立てる方法が一般的であった。近年は、最終処分場の立地難を反映して、最終処分量を最小化するための様々な方法で焼却残さの資源化が行われている。

焼却灰・飛灰の資源化方法は、溶融固化、セメント原料化、焼成処理が挙げられる。溶融固化では溶融スラグ等と溶融飛灰が生成され、セメント原料化では、セメント類の原料と飛灰が生成される。このうち各飛灰については、山元還元により金属を回収することも可能である。

焼却灰・飛灰処理技術の概要を表 5-6 から表 5-8 に示す。

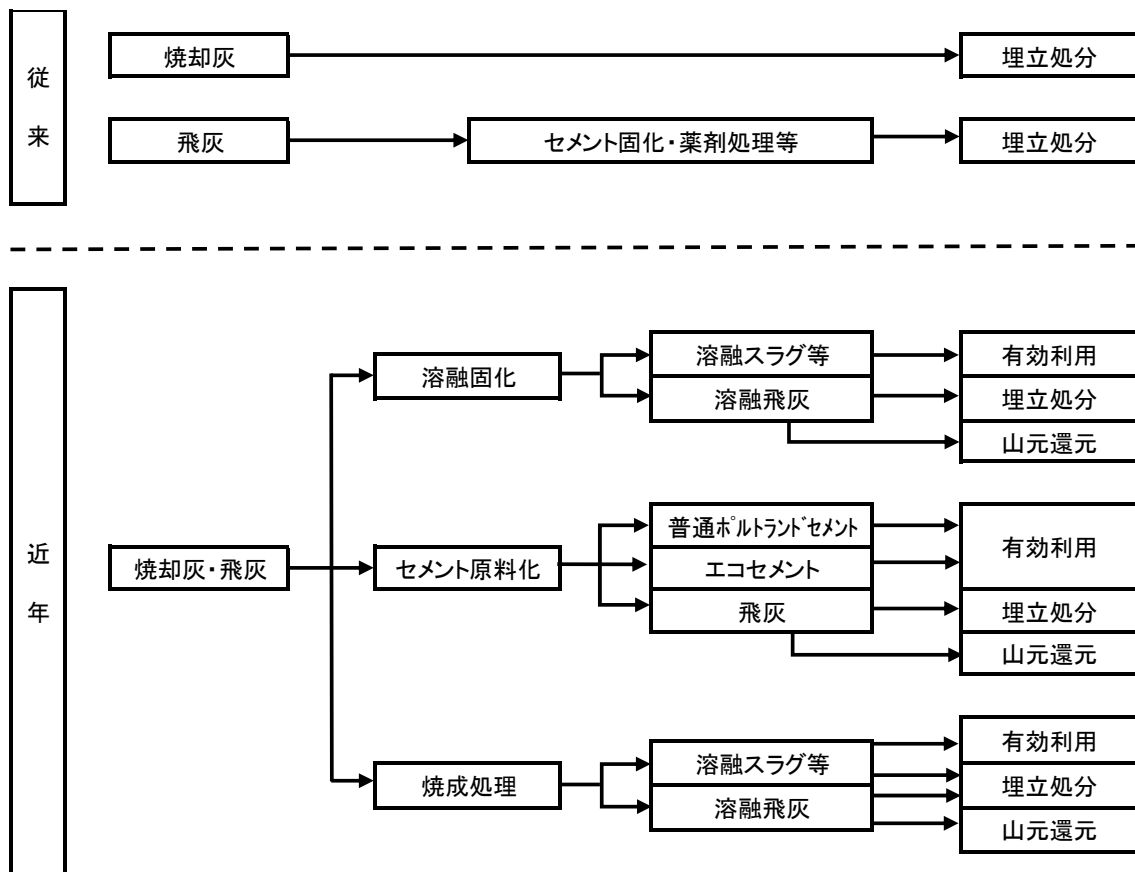


図 5-3 焼却灰の処理方法



(1) 溶融固化

表 5-6 溶融固化の概要

処理方法	溶融固化
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灰の溶融固化は、焼却により排出された灰を 1,300℃以上に高温化し、溶融する技術であり、溶融することでスラグを生成することができる。溶融方式はアーク溶融やプラズマ溶融といった電気方式と重油等の燃焼による燃料燃焼方式に分けられる。</li> <li>・ 電気方式では多量の電気を消費するため、施設自らが発電した電気を使用する方が経済的であり、発電設備を有する大型の施設で採用する傾向にある。一方、燃料燃焼式については、比較的小型の施設に導入する傾向がある。</li> <li>・ 焼却炉と一体型ではない灰溶融の特徴は、ごみ焼却処理の根幹を従来型焼却炉とすることにより、ごみ焼却そのものにおいては信頼性と安定性を有することである。</li> </ul>
<p>原理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灰溶融技術とは、ストーカ炉等でごみを燃焼させた後の炉底より排出する焼却灰及びバグフィルタ等で捕集される飛灰等のばいじんを溶融固化することにより、無害化・減容化し、資源化可能なスラグ（ガラス質状の物質）を生成する技術である。</li> <li>・ 溶融温度は、約 1,300～1,500℃である。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="443 1059 863 1344"> <p style="text-align: center;">【電気方式 システム例】</p> </div> <div data-bbox="927 1043 1342 1368"> <p style="text-align: center;">【燃料燃焼方式 システム例】</p> </div> </div>
<p>メリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不燃分・灰分のスラグ化によって、最終処分量の削減が可能となる。</li> <li>・ 金属等不燃物類は少量であれば溶融処理が可能である。</li> </ul>
<p>デメリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電気方式は、消費電力が大きいため、焼却で発電した電力の多くを消費してしまう。燃料燃焼方式では溶融に燃料を使用するため、燃料費の高騰の影響を直接受ける。</li> <li>・ 高温状態での利用となるため、炉の耐火材等の消耗も激しく、維持管理費が高くなるだけでなく、溶融灰の排出口への固着などの課題がある。</li> </ul>

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領より一部引用



## (2) セメント原料化

表 5-7 セメント原料化の概要

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

## (3) 焼成処理

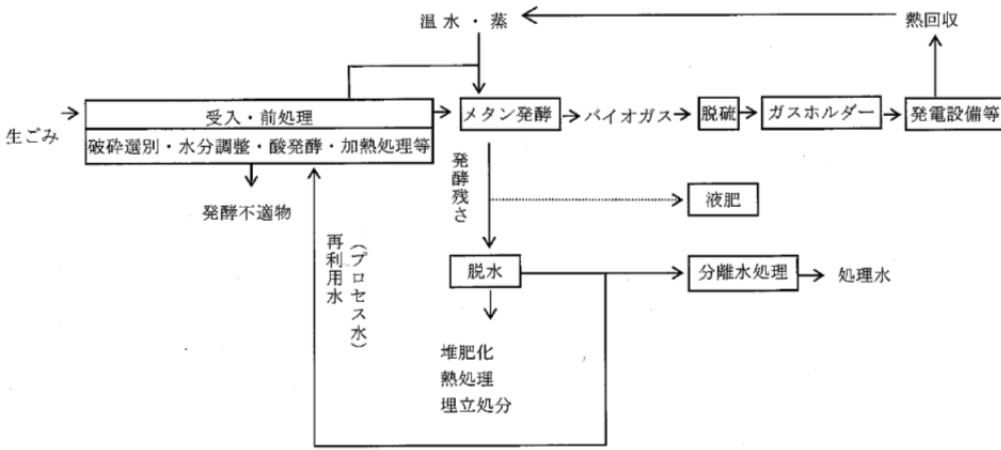
表 5-8 焼成処理の概要

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

### 1.3 メタン発酵処理の技術

メタン発酵処理の技術は、一般廃棄物を対象とした場合、有機物を多く含む厨芥類や発酵過程前のし尿汚泥等をメタン発酵により、バイオガス発電や生成ガス利用として有効利用するものである。

表 5-9 メタン発酵の概要

処理方式	メタン発酵
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 厨芥の資源化有効利用技術として注目されてきている技術がメタン化（メタン発酵）である。嫌気性微生物（メタン生成菌）が発生させるメタンガスを回収し、エネルギーとして利用するものである。</li> </ul>
原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ①固形又は高分子有機物から低分子有機物に分解する可溶化・加水分解、②低分子有機物から有機酸・アルコール類等を生成する酸生成、③有機酸等から酢酸・水素等を生成する酢酸生成、④酢酸・水素等からメタン・二酸化炭素を生成するメタン生成の4つの段階から、有機物を分解する。処理対象物中の固形物濃度に応じて、湿式（固形分6～10%）・乾式（固形分25～40%）に区分される。</li> </ul> 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焼却処理と異なり、低発熱量の生ごみ等によりエネルギーの回収及び発電が可能となる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設内で処理対象の可燃ごみ等から前処理を行い有機性廃棄物の選別を行う必要がある。</li> <li>・ 残さが発生するため本技術のみでは処理が完結しない。生ごみ以外の可燃ごみや、前処理残さ、発酵残さを処理するために、焼却施設を併設する必要がある。</li> <li>・ 生ごみの分別収集を実施していない場合、分別区分の見直しが必要である。</li> <li>・ 現時点で新潟県長岡市（65t/日）が最大規模であり、それ以上の規模で導入実績がない。（長岡市人口：281,286人（長岡市循環型社会形成推進地域計画より））</li> </ul>
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生ごみ 1t 当たり 100～200m<sup>3</sup><sub>N</sub> 程度のバイオガスが得られ、脱硫、脱アンモニア後に発電・温水等に利用することが可能となる。</li> <li>（循環型社会形成推進交付金の高効率原燃料回収施設としての交付要件は、メタン回収ガス発生率：生ごみ 1t あたり 150m<sup>3</sup><sub>N</sub> 以上であり、かつメタン回収ガス発生量 3,000m<sup>3</sup><sub>N</sub>/日以上）</li> </ul>

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領より一部利用

## 第2節 ごみ処理方式の検討及び評価

本節においてごみ焼却処理方式の選定結果を示すものとする。選定の過程において、5名の有識者で構成する有識者ヒアリングを開催し、そこで得られた意見を踏まえ、ごみ処理方式を決定する。

### 2.1 ごみ処理方式の検討手順（経緯）

ごみ処理方式の選定にあたっては、以下の表に示すとおり、計4回の有識者ヒアリングを実施し、本市で検討した資料を基に有識者より意見を頂いた。各項目の内容は、次項以降に示すとおりであり、検討経緯等詳細については、別途検討資料による。

表 5-10 有識者ヒアリング開催状況

	開催日	議題等	有識者意見概要
第一回	平成28年 2月9日 2月15日	(1)整備方針概要	—
		(2)ヒアリングの位置付け・スケジュール等について	—
		(3)対象とする処理方式について	・処理方式に対する意見
第二回	平成28年 4月8日	(1)対象とする処理方式について	・処理方式に対する意見
		(2)評価項目及び配点の設定について	・評価項目及び配点の設定に対する意見
第三回	平成28年 5月31日	(1)処理方式評価結果（案）について	・評価結果（案）に対する意見
第四回	平成28年 6月29日	(1)処理方式評価結果の報告	・評価結果（案）に対する意見

## 2.2 検討対象とする処理方式の抽出

ごみ処理方式については、焼却方式に加え、生ごみバイオガス化施設を併設することの検討も必要と考えられるため、焼却施設のみを整備する場合と、バイオガス化施設併設の場合との比較検討を行った。その結果、有識者からは表 5-1 1 に示すように、バイオガス化施設は必要面積が大きく建設計画地への導入は難しいこと、また下水道区域でないため排水の処理が必要になる等の意見が出された。さらにバイオガス化施設併設の場合は、建設費と稼働開始後 10 年間の運営費の合計が 15 億円程度高くなると試算されたことを踏まえ、本市の処理方式としては不適であるとの結論から、ここでの検討対象からは除外する。

表 5-1 1 バイオガス化施設を本市へ導入することに対する主な意見

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 厨芥類等、発熱量の低いごみで発電を行うことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メタン発酵プラントと焼却プラントの 2 つを整備する必要があるため、必要面積が大きく、建設計画地の敷地面積では導入は難しい。</li> <li>・ 大規模な施設への導入は優位性が考えにくい。</li> <li>・ 下水道区域で無いため、排水の処理が必要となる。</li> <li>・ 発酵残さの処理が困難である。</li> </ul> <p>(下水道区域で無いため、脱水し焼却することとなるが、消化汚泥の脱水は難しく、水分が多いと低位発熱量が下がり、焼却処理の妨げとなる。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 家庭ごみの分別において、厨芥類を燃やすごみの中からさらに分別するのは現実的ではない。</li> </ul>

表 5-1 2 焼却施設と焼却施設+バイオガス化施設整備の概算コスト比較結果

(単位：千円)

	焼却	焼却+バイオガス化	
		焼却	バイオガス化
建設費	27,445,148	22,956,582	3,537,922
保守点検・補修費(10年間)	6,496,267	5,433,823	3,715,821
用役費(10年間)	-1,395,750	-1,220,827	
人件費(10年間)	3,735,290	3,395,720	
計	<b>36,280,955</b>	<b>37,819,041</b>	

出典：市 HP より引用

本計画において検討対象とする処理方式を、以下のとおり抽出した。

- ・ ストーカ式焼却方式
- ・ 流動床式焼却方式
- ・ 流動床式ガス化溶融方式
- ・ シャフト炉式ガス化溶融方式

ここで、各検討方式の評価対象範囲について、焼却方式とガス化溶融方式では、副産物が処分物か資源化物かの違いがあり、次期クリーンセンターだけを対象としてコストを比較することは好ましくないと考えられる。そこで、同じ条件で評価するため、灰を外部資源化委託する場合のコストについては、外部委託までを評価対象範囲とする。従って、検討対象とする方式は、焼却方式（ストーカ式、流動床式）＋灰の外部資源化委託、ガス化溶融方式（シャフト炉式、流動床式）、焼却方式（ストーカ式、流動床式）＋灰溶融の6方式とする。

#### 検討対象方式の抽出結果

- ・ ストーカ式焼却方式＋灰の外部資源化委託（以下、「ストーカ方式」とする。）
- ・ 流動床式焼却方式＋灰の外部資源化委託（以下、「流動床方式」とする。）
- ・ 流動床式ガス化溶融方式
- ・ シャフト炉式ガス化溶融方式
- ・ ストーカ式焼却方式＋灰溶融（以下、「ストーカ方式＋灰溶融」とする。）
- ・ 流動床式焼却方式＋灰溶融（以下、「流動床方式＋灰溶融」とする。）

### 2.3 評価項目と配点設定

処理方式選定における評価項目と配点設定を以下に示す。配点設定にあたっては、基本構想に掲げる基本方針のうち、「安全性・安定性に優れた施設とする」に該当する評価項目に重点を置いた配点とする。これは、本市内にごみ焼却施設が1施設のみという特性を踏まえ、安全かつ安定的なごみ処理方式が求められることを重視した。

また、ごみ処理の環境負荷面において検討が必要とされるダイオキシン類を含む公害防止項目については、どの処理方式においても基本構想にて定めた公害防止基準を達成することが可能であり同等の評価と考案項目として設定していない。

表 5-13 評価項目及び配点の設定

No	評価項目	重要度	配点	基本方針(配点割合)	評価項目選定の理由
①	ごみ処理の過程で発生する熱エネルギーの効率的な回収が可能な方式	標準	10	効率的に熱エネルギーを回収する施設とする (20%)	低炭素化社会に向けて、発電の増加と併せて、消費エネルギーの少ない方式が求められる。
②	消費エネルギー量が少ない方式	標準	10		
③	ごみ質の変動に広く対応可能な方式	標準	10	安全性・安定性に優れた施設とする (50%)	焼却施設が1施設のみであるという本市の廃棄物処理体制の特性を踏まえ、技術的に成熟した施設を目指し、安全かつ安定的なごみ処理を実現する方式が求められる。
④	事故やトラブルが少ない方式	重要	20		
⑤	施設整備・稼働実績が多い方式	重要	20		
⑥	災害時における処理の継続及び災害廃棄物の受け入れが容易な方式	標準	10	災害に対して強靱な施設とする (10%)	災害廃棄物の円滑な受け入れ及び処理が可能となる方式が求められる。
⑦	ライフサイクルコストが優れている方式	標準	10	経済性に優れた施設とする (20%)	社会情勢に鑑み、市の財政負担の軽減に資する方式が求められる。
⑧	技術的、価格競争が見込まれる方式	標準	10		
計			100	(100%)	

## 2.4 評価結果

評価結果については、下表のとおりであり、「ストーカ方式」が最も高い得点となった。

なお、「流動床方式+灰溶融」は、検討対象期間（平成23年度以降）の採用実績が0件であり、採用実績のない処理方式については最終選定から除外するものとした。各検討方式の評価項目毎に評価した詳細内容については、別途検討資料による。

表 5-14 処理方式の評価結果

	ストーカ方式	流動床方式	シャフト炉式 ガス化溶融方式	流動床式 ガス化溶融方式	ストーカ方式 +灰溶融
①ごみ処理の過程で発生する熱エネルギーの効率的な回収が可能な方式(配点:10点)					
評価 (得点)	A (10)	A (10)	A (10)	A (10)	A (10)
②消費エネルギーが少ない方式(配点:10点)					
評価 (得点)	A (10)	A (10)	C (0)	B (5)	B (5)
③ごみ質の変動に広く対応可能な方式(配点:10点)					
評価 (得点)	A (10)	B (5)	A (10)	B (5)	A (10)
④事故やトラブルが少ない方式(配点:20点)					
評価 (得点)	A (20)	A (20)	B (10)	B (10)	B (10)
⑤施設整備・稼働実績が多い方式(配点:20点)					
評価 (得点)	A (20)	B (10)	B (10)	B (10)	B (10)
⑥災害時における処理の継続及び災害廃棄物の受け入れが容易な方式(配点:10点)					
評価 (得点)	A (10)	B (5)	A (10)	B (5)	A (10)
⑦ライフサイクルコストが優れている方式(配点:10点)					
評価 (得点)	A (10)	A (10)	B (5)	A (10)	B (5)
⑧技術的、价格的競争が見込まれる方式(配点:10点)					
評価 (得点)	A (10)	C (0)	B (5)	B (5)	A (10)
総合得点	100	70	60	60	70

※評価採点基準（3段階評価）について

A：配点×100%（基準よりも優れている、又は他の方式よりも優位である。）

B：配点×50%（所定の基準・レベルと同等。）

C：配点×0%（基準よりも劣っている、又は他の方式よりも劣位である。）



## 2.5 総括（処理方式の評価結果まとめ）

全4回の有識者ヒアリングをとおして、5つの施設整備基本方針に基づく評価の視点として8つの評価項目を設定し、各処理方式に関して有識者から意見を頂いた（「市民への情報発信の拠点となる施設」については、処理方式に拠らないため、評価項目としては除外している）。次期クリーンセンターにおける処理方式の評価については以下のとおりである。

### 効率的に熱エネルギーを回収する施設

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

#### 【評価項目】

- ①ごみ処理の過程で発生する熱エネルギーの効率的な回収が可能な方式
- ②消費エネルギー量が少ない方式

#### 【評価結果】

評価項目①については、各方式共に高い評価となり、評価項目②についてはストーカ方式及び流動床方式が最も高い評価となり、シャフト炉式は使用燃料由来のエネルギー量が多くなったことで低い評価となった。

### 安全性・安定性に優れた施設

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

#### 【評価項目】

- ③ごみ質の変動に広く対応可能な方式
- ④事故やトラブルが少ない方式
- ⑤施設整備・稼働実績が多い方式

#### 【評価結果】

全評価項目に対して、特に稼働実績が豊富で、技術的に成熟しているストーカ方式が最も高い評価となった。一方、ごみ質の変動への対応が課題である流動床方式や、事故・トラブルが散見されるガス化熔融方式・灰熔融方式は低い評価となった。



## 災害に対して強靱な施設

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

### 【評価項目】

⑥災害時における処理の継続及び災害廃棄物の受け入れが容易な方式

### 【評価結果】

受け入れに制限が生じる流動床方式が低い評価となり、特に制限の無いストーカ方式及びシャフト炉式が高い評価となった。

## 経済性に優れた施設

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

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

### 【評価項目】

⑦ライフサイクルコストが優れている方式

⑧技術的、価格競争が見込まれる方式

### 【評価結果】

評価項目⑦については、ストーカ方式、流動床方式が最も評価が高く、シャフト炉式はコークスの用役費の面で、灰溶融施設を併設する方式は建設費の面で、ライフサイクルコストが高くなり低い評価となった。評価項目⑧については、ストーカ方式及びストーカ方式＋灰溶融が入札参入可能性を有するプラントメーカーが多く、高い評価となった。

## 市民への情報発信となる施設

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

### 【評価項目】

処理方式によって優劣が変わるものでないため、評価項目から除外とする。

### 【評価結果】

上記理由により評価せず。

焼却処理方式選定については、「ストーカ方式」が、8つの評価項目すべてにおいて最も高い評価を得る結果となった。

本市においては、市内に焼却施設が1施設であるという特性を持ち、安全かつ安定したごみ処理事業を継続していくことが使命となる。これにより、評価において最も重要とした「安全性・安定性に優れた施設とする」という基本方針に対し、国内での採用実績が最も多く、技術的に成熟し、事故・トラブルへの対応等が重視され、「ストーカ方式」が優位という結果が得られた。

また、「効率的に熱エネルギーを回収する施設とする」、「災害に対して強靱な施設とする」、「経済性に優れた施設とする」といった基本方針における評価項目についても、他の処理方式と比較し、高い評価または同等である結果が得られた。

以上の結果から、有識者ヒアリングで得られた意見も踏まえ、「ストーカ方式」を次期クリーンセンターの焼却処理方式として選定する。

## 第6章 基本計画の策定

### 第1節 環境保全計画

基本構想、本計画第2章、及び最新の法改正を踏まえ、次期クリーンセンターの自主基準値を以下のとおり設定する。なお、各項目については常時または定期的にモニタリングを実施し監視することとする。

#### 1.1 公害防止基準

表 6-1 公害防止に係る基準値（排出ガス）※1

項目	次期クリーンセンター 自主基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令 及び条例等
ばいじん	0.02 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 以下	0.04 g/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 以下	大気汚染防止法
硫黄酸化物	50 ppm 以下	K 値規制（K 値：1.75） （約 500ppm 以下）	大気汚染防止法
	総量規制基準以下	総量規制基準※2 以下	大気汚染防止法 （県告示（総量規制））
窒素酸化物	90 ppm 以下	250 ppm 以下	大気汚染防止法
	総排出量の指導基準以下	総排出量の指導基準※3 以下	県要綱（指導基準）
塩化水素	50 ppm 以下	700 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> （約 430 ppm）以下	大気汚染防止法
ダイオキシン類	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 以下	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 以下	ダイオキシン類対策 特別措置法
水銀	30 μg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 以下	30 μg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 以下	大気汚染防止法の一部 を改正する法律※4

※1 上記の基準値及び規制値は、酸素濃度（O<sub>2</sub>）12%換算値である。

※2 特定工場等の事業者は、当該特定工場等に設置されているすべての適用施設から定格稼働時に排出される硫黄酸化物の合計量を総量規制基準に適合させなければならない。

※3 対象工場等の事業者は、当該対象工場等に設置され通常稼働しているすべての適用施設から通常最大稼働を行った時に排出される1時間当たりの窒素酸化物の合計量を指導基準以下にするものとする。

※4 施行期日は平成30年4月1日（水銀に関する水俣条約の発効が平成30年4月1日後となる場合は、当該条約の発効日）である。

表 6-2 公害防止に係る基準値（排水、健康項目）

項目	次期クリーンセンター 自主基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令 及び条例等
カドミウム及びその化合物	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
シアン化合物	検出されないこと	検出されないこと	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
有機りん化合物	検出されないこと	検出されないこと	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
鉛及びその化合物	0.1 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下	水質汚濁防止法
六価クロム化合物	0.05 mg/L 以下	0.05 mg/L 以下	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
砒素及びその化合物	0.05 mg/L 以下	0.05 mg/L 以下	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
総水銀	0.0005 mg/L 以下	0.0005 mg/L 以下	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
アルキル水銀化合物	検出されないこと	検出されないこと	水質汚濁防止法
ポリ塩化ビフェニル (PCB)	検出されないこと	検出されないこと	水質汚濁防止法 (県上乘せ基準)
トリクロロエチレン	0.1 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下	水質汚濁防止法
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下	水質汚濁防止法
ジクロロメタン	0.2 mg/L 以下	0.2 mg/L 以下	水質汚濁防止法
四塩化炭素	0.02 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下	水質汚濁防止法
1, 2 - ジクロロエタン	0.04 mg/L 以下	0.04 mg/L 以下	水質汚濁防止法
1, 1 - ジクロロエチレン	1 mg/L 以下	1 mg/L 以下	水質汚濁防止法
シス - 1, 2 - ジクロロエチレン	0.4 mg/L 以下	0.4 mg/L 以下	水質汚濁防止法
1, 1, 1 - トリクロロエタン	3 mg/L 以下	3 mg/L 以下	水質汚濁防止法
1, 1, 2 - トリクロロエタン	0.06 mg/L 以下	0.06 mg/L 以下	水質汚濁防止法
1, 3 - ジクロロプロペン	0.02 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下	水質汚濁防止法
チウラム	0.06 mg/L 以下	0.06 mg/L 以下	水質汚濁防止法
シマジン	0.03 mg/L 以下	0.03 mg/L 以下	水質汚濁防止法
チオベンカルブ	0.2 mg/L 以下	0.2 mg/L 以下	水質汚濁防止法
ベンゼン	0.1 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下	水質汚濁防止法
セレン及びその化合物	0.1 mg/L 以下	0.1 mg/L 以下	水質汚濁防止法
ほう素及びその化合物	10 mg/L 以下	10 mg/L 以下	水質汚濁防止法
ふっ素及びその化合物	8 mg/L 以下	8 mg/L 以下	水質汚濁防止法
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100 mg/L 以下*	100 mg/L 以下*	水質汚濁防止法
1, 4-ジオキサン	0.5 mg/L 以下	0.5 mg/L 以下	水質汚濁防止法

※ 1リットルにつきアンモニア性窒素に0.4を乗じたものと、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量

表 6-3 公害防止に係る基準値（排水、ダイオキシン類）

項目	次期クリーンセンター 自主基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令 及び条例等
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L 以下	10 pg-TEQ/L 以下	ダイオキシン類対策 特別措置法

表 6-4 公害防止に係る基準値（排水、環境項目）※<sup>1</sup>

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

- ※<sup>1</sup> この表に掲げる排水基準は 1 日当たりの平均的な排出水の量が 30m<sup>3</sup> 以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。
- ※<sup>2</sup> 化学的酸素要求量、窒素含有量、燐含有量についての総量規制は 1 日当たりの平均的な排出水の量が 50m<sup>3</sup> 以上である事業場に適用される。
- ※<sup>3</sup> 総量規制基準は、業種その他の区分ごとに定められた各対象項目の基準濃度と特定排出水の最大排水量により算出される基準である。

表 6-5 公害防止に係る基準値（騒音）

項目	次期クリーンセンター 自主基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令 及び条例等
朝（6：00～8：00）	50 デシベル以下	55 デシベル以下	市川市環境保全条例 （用途地域の定めのない地域）
昼間（8：00～19：00）	55 デシベル以下	60 デシベル以下	
夕（19：00～22：00）	50 デシベル以下	55 デシベル以下	
夜間（22：00～6：00）	45 デシベル以下	50 デシベル以下	

表 6-6 公害防止に係る基準値（振動）

項目	次期クリーンセンター 自主基準値	関係法令・条例 による規制値	適用される関係法令 及び条例等
昼間（8：00～19：00）	55 デシベル以下	60 デシベル以下	市川市環境保全条例 （用途地域の定めのない地域）
夜間（19：00～8：00）	50 デシベル以下	55 デシベル以下	

表 6-7 公害防止に係る基準値（悪臭）

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

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

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



## 1.2 公害防止計画

### (1) 大気汚染防止計画

本施設の煙突からの排ガスについては、前項で計画する基準値を達成するための対策を実施する。対策としては、本基準値の遵守及び施設排水量の低減のため、乾式の排ガス処理を計画する。なお、処理設備の概要については、本章第5節のとおりである。

### (2) 水質汚濁防止計画

本施設から放流される排水については、前項で計画する基準値を達成するための対策を実施する。対策としては、プラント排水及び洗車排水は集水し、排水処理を行った後、一部を施設内で再利用し、公共用水域へ放流する計画とする。ごみピット汚水は燃焼室吹込み等により処理する計画とする。また、トイレ、厨房及び浴室等の生活排水は合併処理浄化槽で処理した後、公共用水域に放流するものとし、敷地内に降った雨水は、公共用水域へ放流する計画とする。なお、処理概要については、本章第5節のとおりである。

### (3) 騒音・振動防止計画

本施設から発生する騒音・振動については、前項で計画する基準値を達成するための対策を実施する。また、本施設において想定される騒音・振動機器としては、表6-8に示すものがあげられ、主な防止対策として、

表6-9のとおりである。

表 6-8 騒音・振動発生機器の概要

施設	騒音振動発生設備・機器（例）
ごみ焼却処理施設 不燃・粗大ごみ処理施設	誘引送風機・押込送風機等の送風機 空気圧縮機 蒸気復水器 破碎機 選別装置など

表 6-9 騒音・振動防止対策

騒音対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器類については、低騒音型機器の採用に努める。</li> <li>・ 処理設備は建屋内への配置を基本とし、騒音の低減に努める。</li> <li>・ 工場棟出入口にシャッターを設け、外部への騒音の漏洩を防ぐため可能な限り閉鎖する。</li> <li>・ 騒音の大きな機器については、内側に吸音処理を施した独立部屋に収納する。</li> <li>・ 設備機器の整備、点検を徹底する。</li> </ul>
振動対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器類については、低振動型機器の採用に努める。</li> <li>・ 振動の著しい設備機器は、基礎構造を強固にする。</li> <li>・ 主要な振動発生機器については、必要に応じて基礎部への防振ゴム設置等の防振対策を施す。</li> <li>・ 設備機器の整備、点検を徹底する。</li> </ul>
低周波音対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設備機器類については、低騒音・低振動型機器の採用に努めるとともに、設備の整備、点検を徹底することにより、低周波音が周辺地域に影響を及ぼさないよう配慮する。</li> </ul>

#### (4) 悪臭防止計画

本施設から発生する悪臭については、前項で計画する基準値を達成するため、以下に示すと通りの対策を実施する。

- ・ 廃棄物の保管場所、処理設備等を建屋内に配置し、搬入や荷下ろし等の作業を屋内で行うことで、臭気の漏洩を防止する。
- ・ ごみ収集車が入出するプラットホームの出入口には、エアカーテン等を設置し、搬出入時以外は可能な限りシャッターで外部と遮断することにより、外気の通り抜けによる臭気の漏洩を防止する。
- ・ ごみピット、プラットホームなどは常に負圧を保つことにより、外部への臭気の漏洩を防止する。
- ・ ごみピットの空気を焼却炉の燃焼用空気として炉内に吹き込むことで、燃焼による臭気成分の分解を行う。
- ・ プラットホーム及びごみピットには、休炉時など必要に応じて消臭剤を噴霧する。

## (5) 土壌汚染防止計画

受け入れる廃棄物から発生するごみ汚水の土壌への浸透やばいじん等の飛散による土壌汚染防止対策は、以下のとおりである。

### ① 廃棄物受入体制

ごみ焼却処理施設において、廃棄物は建屋内に設けるコンクリート構造のごみピットにて受け入れるものとし、ごみから発生するごみ汚水は、ごみ汚水貯留槽（コンクリート構造物・不浸透性）で貯留したのち、炉内噴霧とする。ごみ汚水が土壌中へ浸透・流出しない構造とする。

### ② 灰搬出体制

焼却灰は、冷却を行った後、焼却灰ピットに貯留する。また、飛灰は飛灰処理設備において、飛灰中に含まれる重金属等が溶出しないように安定化処理する。なお、これらの設備はすべて建屋内に設ける。

また、搬出の際は、灰が飛散して土壌汚染の原因とならないようにシートカバーの使用や湿潤化等の措置を講じる計画である。

## 1.3 その他環境留意事項

### (1) 緑化計画

市川市環境保全条例の基準では、市街化調整区域の廃棄物処理業を営む事業所(500 m<sup>2</sup> 以上)に対する必要緑地率は 20%以上と定められており、本事業ではこれに準じた緑化に努める計画である。主に敷地外周部に緑地を確保することにより、敷地周囲への緩衝帯の形成及び景観面への配慮を行う。さらに、生育が良好な既存の樹木を極力保全する計画である。

また、植栽する樹種は、計画地の立地条件を考慮して適切な樹種の選定に努める。

### (2) 景観計画

施設の建築計画の具体化にあたっては、景観に違和感や圧迫感を与えることがないようにデザイン、色彩に配慮し、周辺環境との調和を図る計画とする。なお、意匠計画については、本章第10節のとおりとする。

### (3) 温室効果ガス削減計画

温室効果ガスの削減については、本章第13節に示す余熱利用のほか、ごみ焼却処理施設や不燃・粗大ごみ処理施設の設備機器や照明、空調設備は省エネルギー型の採用に努める。

## 1.4 工事中の環境保全対策

### (1) 大気汚染対策

工事用車両は、可能な限り最新排出ガス規制適合車を使用し、整備、点検を徹底したうえ、不要なアイドリングや空ぶかし、急発進・急加速などの高負荷運転防止等のエコドライブを実施する。また、工事用車両が集中しないように工程等の管理や配車の計画を行う。

### (2) 粉じん対策

工事中は建設機械の稼働等による砂の巻き上げや土砂等の飛散を防止するため、施工区域をフェンス等により仮囲いする。また、適宜散水を行って粉じんの飛散を防止する。

なお、場内に掘削土等を仮置きする場合は、シートなどで養生し、粉じんの飛散を防止する。また、工事用車両は、洗車を行い、構内で車輪・車体等に付着した土砂を十分除去したことを確認した後に退出する。

### (3) 騒音・振動対策

建設機械は、低騒音・低振動型のものを使用し、整備、点検を徹底したうえ、不要なアイドリングや空ぶかしをしないようにするとともに、発生騒音・振動が極力少なくなる施工方法や手順を十分に検討し、集中稼働を避け、効率的な稼働に努める。また、建設計画地周辺の可能な範囲に仮囲いを設置する。

工事用車両は、整備、点検を徹底したうえ、不要なアイドリングや空ぶかし、急発進・急加速などの高負荷運転防止等のエコドライブを実施する。また、工事用車両が集中しないように工程等の管理や配車の計画を行う。

### (4) 濁水対策

工事中における雨水による濁水を防止するため、工事作業範囲の雨水を沈砂池に集水し、濁水処理をしたうえで公共用水域へ放流とする計画である。

### (5) 土壌汚染対策

掘削土については、土壌が汚染されている場合には、関係法令等に基づき適切な対応を行う。また、場外に搬出する場合には、土壌の性状等を考慮した適切な運搬容器の使用や、シートカバー等の使用により、土壌の飛散等が起こらないよう配慮する。

#### **(6) 廃棄物等対策**

設計、施工の各段階において、廃棄物の発生抑制のために、分別解体や資源化等の実施が容易となるよう工夫し、建築資材の選択にあたっては、有害物質等を含まないなど、分別解体や資源化等の実施が容易となるものを選択するよう努め、可能な限り最終処分量を低減する。また、工事中の廃棄物の排出量を抑制するため、廃棄物の分別排出を徹底し資源化を実施し、資源化等が困難な廃棄物については適正に処理する。

#### **(7) 温室効果ガス削減対策**

建設工事においては、工事用車両のエコドライブの促進、建設機械、工事用車両の整備・点検の徹底、省エネルギー性に優れる工法、建設機械、工事用車両の採用の促進など、温室効果ガスの削減に配慮する。

## 第2節 基本処理フロー

### 2.1 ごみ焼却処理フロー

次期クリーンセンターごみ焼却処理施設の基本処理フロー（例）を図6-1に示す。

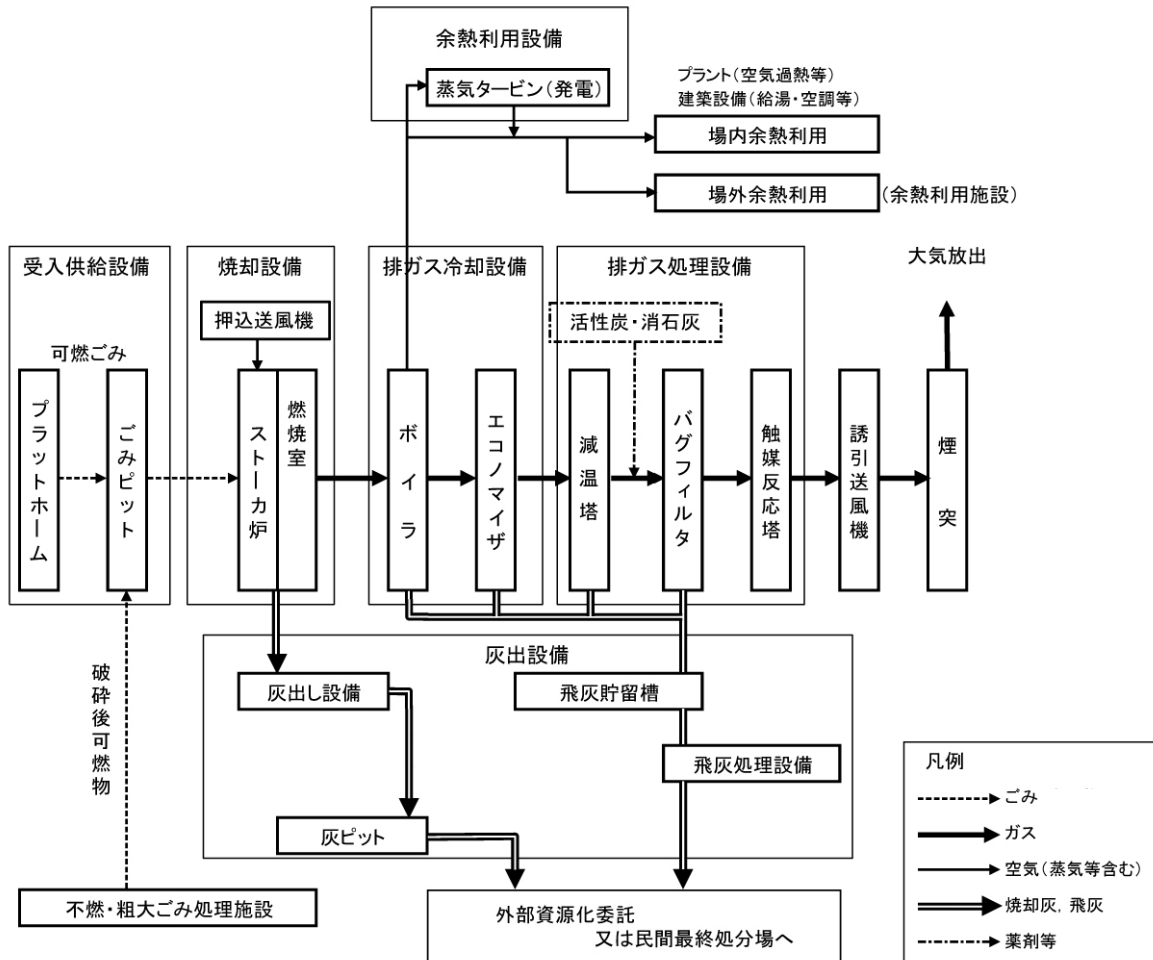
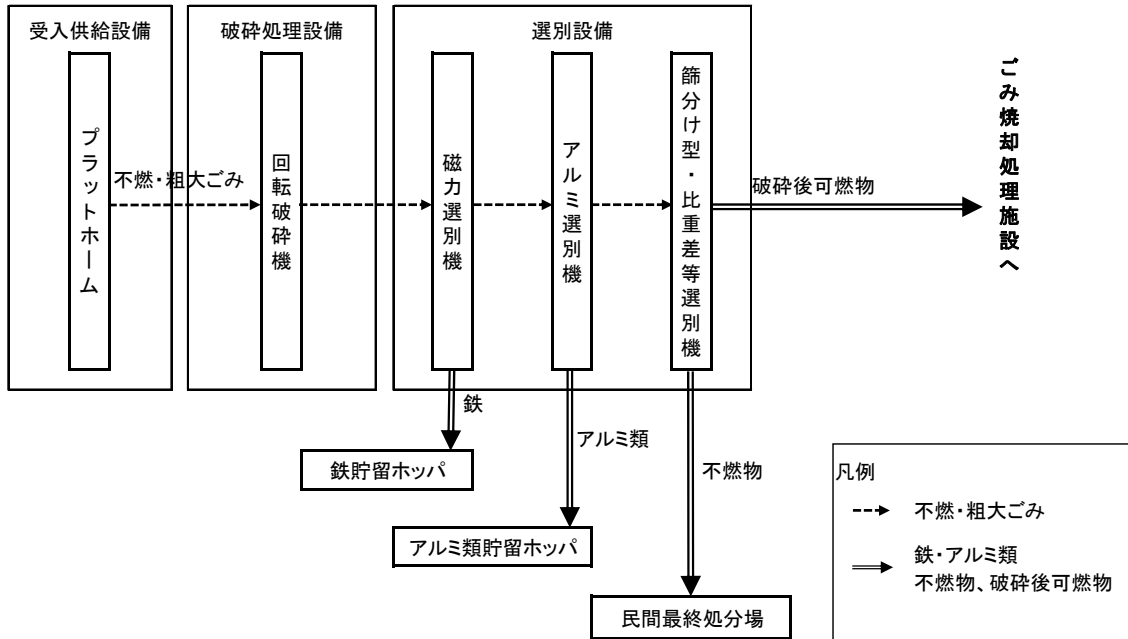


図 6-1 ごみ焼却基本処理フロー（例）



## 2.2 不燃・粗大ごみ処理フロー

次期クリーンセンター不燃・粗大ごみ処理施設の基本処理フロー（例）を図 6-2 に示す。



### 第3節 建設計画地の概要

次期クリーンセンター施設整備に係る、建設計画地の概要は以下のとおりである。

#### 3.1 建設計画地の所在地

千葉県市川市田尻 1003 番 1 他（現クリーンセンター南側隣接地）

#### 3.2 建設計画地周辺の状況

建設計画地周辺の状況を図 6-3 に示す。建設計画地の南西に江戸川が流れており、南側に首都高速道路湾岸線、ジャンクションを介して東側に東京外かく環状道路が計画されている。建設計画地は、北側に現クリーンセンター、南側にクリーンスパ市川に挟まれており市街化調整区域に指定されている。なお、建設計画地は江戸川のスーパー堤防整備区間に含まれている。



図 6-3 建設計画地周辺の状況

## 第4節 施設配置、動線計画

### 4.1 可燃ごみピット容量及び炉数の検討

#### (1) 検討における基本条件

第4章第3節で設定した施設規模（396t/日）より、次期クリーンセンターの最適炉数について検討する。なお、ごみ焼却施設における炉数について、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」にて以下のように記載されており、新施設において2炉構成又は3炉構成を検討する。

#### 適正なごみ焼却施設の整備規模

ごみ焼却施設の焼却炉の数については、原則として2炉又は3炉とし、炉の補修点検時の対応、経済性等に関する検討を十分に行い決定する。

※出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

#### (2) ごみピット容量の設定

2炉構成及び3炉構成それぞれの場合における1炉停止時（補修整備）及び全停止期間における必要ピット容量を以下に示す。

表 6-10 ごみピット容量検討の試算条件

項目	条件
目標年度における計画年間処理量	106,560t（96,000t+災害廃棄物11%）
施設処理規模	396t/日
年間稼働日数、運転計画	稼働日数：280日 補修整備：30日（年1回）、補修点検：15日（年2回） 全停止期間：7日（年1回） 起動に要する日数：3日（年3回） 停止に要する日数：3日（年3回） ※出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

※計画年間日平均搬入量：106,560t÷365日≒291.9t/日

※最大連続停止日数：30日+3日×2回=36日

#### <試算結果>

・計画処理規模：198t/日（2炉構成）、132t/日（3炉構成）

#### ①ごみピット容量（2炉構成の場合）

a. 1炉停止時（補修整備）の必要ごみピット容量

$(291.9\text{t/日} - 198\text{t/日}) \times 36\text{日} \div 291.9\text{t/日} \approx \underline{11.6\text{日分}}$

b. 全停止期間（7日）の必要ごみピット容量

$291.9\text{t/日} \times 7\text{日} \div 291.9\text{t/日} = 7\text{日分}$

②ごみピット容量（3 炉構成の場合）

a. 1 炉停止時（補修整備）の必要ごみピット容量

$$(291.9\text{t/日} - 132\text{t/日} \times 2 \text{ 炉}) \times 36 \text{ 日} \div 291.9\text{t/日} \approx 3.4 \text{ 日分}$$

b. 全停止期間（7 日）の必要ごみピット容量

$$291.9\text{t/日} \times 7 \text{ 日} \div 291.9\text{t/日} = \underline{7 \text{ 日分}}$$

この結果より、2 炉構成の場合で約 12 日分、3 炉構成の場合で約 7 日分のごみピット容量が必要となる。

（3） 炉数の設定

2 炉構成及び 3 炉構成について、①配置可能性、②処理の安定性、③延命化対策時の対応、④経済性、⑤実績、⑥エネルギー回収効率において、比較した結果を以下に示す。

表 6-11 炉数による比較検討

項目	2 炉構成	3 炉構成	理由
①配置可能性（設置面積）	○	▲	2 炉構成は 3 炉構成に比べ、ごみピット容量が大きくなるが機器点数が少なくなるため設置面積が小さい。
②処理の安定性	▲	○	1 炉が故障した場合において 3 炉構成は 2 炉運転を継続でき、2 炉構成より大きい処理能力を確保できる。
③延命化対策時の対応	▲	○	炉数が多い方が 1 炉ずつ延命化工事を行う際に大きい処理能力を確保でき、影響が小さい。
④経済性	—	—	2 炉構成では 3 炉構成に比べ、機器点数が少なく済むが、1 炉あたりの施設規模が大きく、またごみピット容量が大きい分の土木建築工事費用等が高いためどちらも優劣が付け難い。
⑤実績	▲	○	処理規模が 251t/日以上以上の施設では 3 炉構成が多く採用されている。近隣市においても保有総炉数は 3 炉以上である自治体が多い。
⑥エネルギー回収効率	▲	○	3 炉構成では 2 炉運転が年間の大半を占めることから発電機稼働率が高く、エネルギー回収効率が高い。

凡例：○ 優位である、 ▲ 劣る

この結果より、2 炉構成は、①配置可能性（設置面積）では優れた点はあるが、②処理の安定性、③延命化対策時の対応、⑤実績、⑥エネルギー回収効率では 3 炉構成の方が優れているものとなった。なお、④経済性については、2 炉構成では機器点数が少なく

済むが、3 炉構成では 1 炉あたりの処理規模が小さく、ごみピット容量も小さいため単純には比較できないことから、評価しないものとした。

以上より、本市においては、ごみ焼却処理を 1 施設のみで実施していく必要があることから、特に、②処理の安定性を重視すべきと考え、**3 炉構成が適切として設定**する。

#### <操炉計画によるシミュレーション結果>

2 炉構成ではごみピット容量を日平均搬入量の約 12 日分、3 炉構成では約 7 日分必要となり、2 炉構成の方が大きなピット容量が必要となる。

2 炉構成では停止時期をごみ残量の少ない時期に実施する必要があるが、操炉計画の自由度が小さく、ピット容量の上限近くまでごみが蓄積する回数が多くなり、予定外の停止によりごみが溢れる危険性が高いが、3 炉構成ではピット内ごみ量の変動の波が小さく、ごみが溢れる危険性が低く、安定した操炉計画を立て易い。

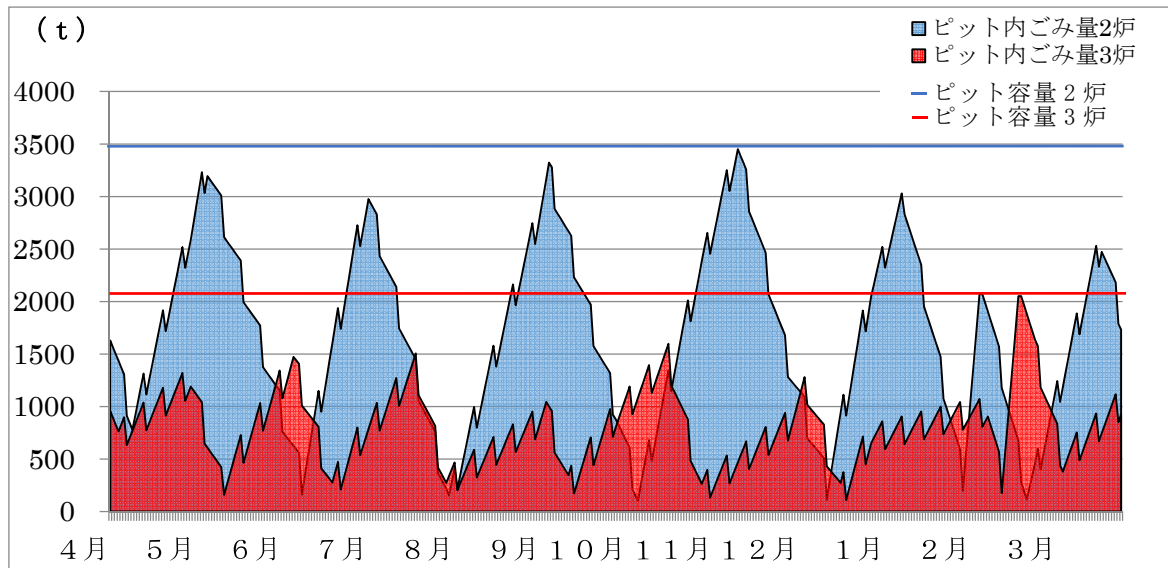


図 6-4 2 炉・3 炉構成ピット内ごみ量推移

#### <他自治体の炉数状況>

炉構成は、施設規模に影響を受けることから、一般廃棄物処理実態調査結果より、過去 15 年間（2002 年～2016 年）（建設中含む）の他自治体の 2 炉または 3 炉の採用実績を抽出し、施設規模別に整理した。なお、ごみ焼却処理施設は本市内に 1 施設であるため、同条件により集計した。その結果、本市計画規模の 400t/日クラスの施設では 2 炉構成を採用している自治体はほとんどない。

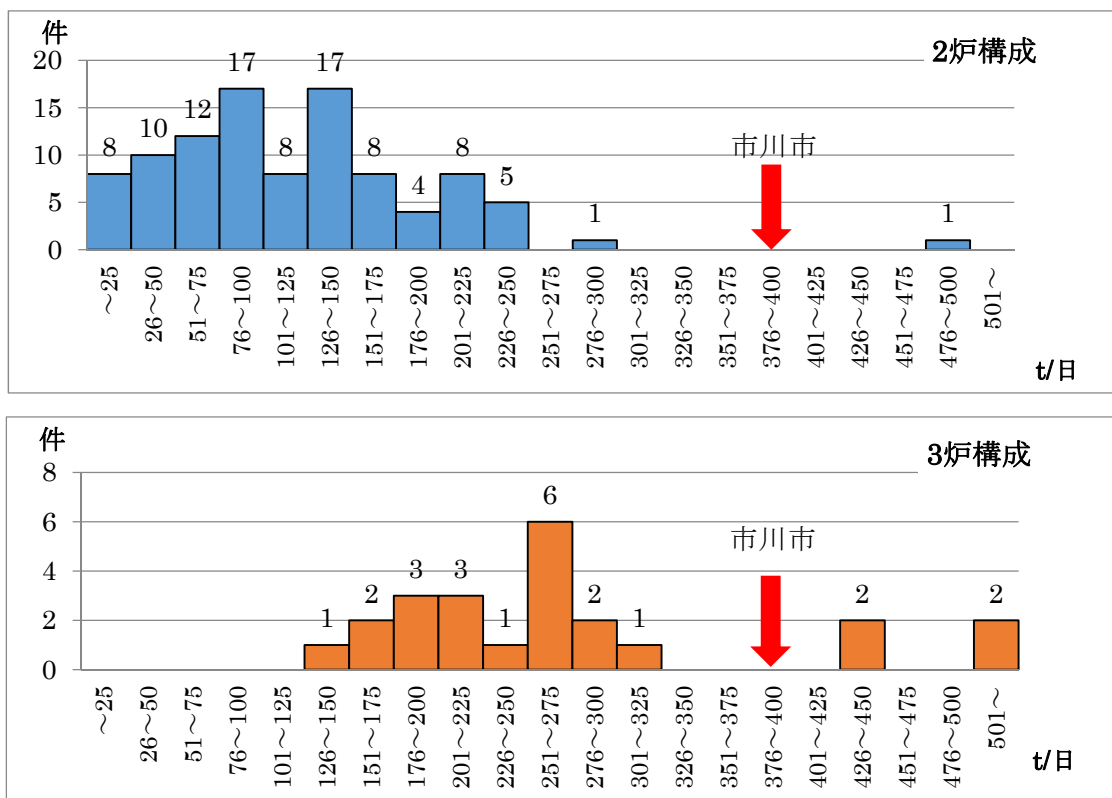


図 6-5 過去 15 年間の施設規模別採用実績

出典：環境省 一般廃棄物処理実態調査結果（平成 26 年度調査結果）・各自治体 HP より作成

次に近隣市のごみ焼却処理施設について調査した結果を表 6-1 2 に示す。本市よりも処理規模が小さな市でも 3 炉構成を採用している。また、2 炉構成を採用している施設もあるが市内に 2 施設保有し、総炉数として 3 炉以上保有している。

表 6-1 2 近隣市におけるごみ焼却処理施設の状況

都市	人口	施設数	処理規模	炉数	総炉数
船橋市	約 623 千人	2 施設	435t/日	3 炉	6 炉
			375t/日	3 炉	
松戸市	約 483 千人	2 施設	200t/日	2 炉	5 炉
			300t/日	3 炉	
柏市	約 414 千人	2 施設	300t/日	3 炉	5 炉
			250t/日	2 炉	
八千代市	約 193 千人	1 施設	220t/日	3 炉	3 炉
流山市	約 174 千人	1 施設	207t/日	3 炉	3 炉
習志野市	約 168 千人	1 施設	219t/日	3 炉	3 炉
浦安市	約 164 千人	1 施設	270t/日	3 炉	3 炉

出典：平成 27 年国勢調査人口等基本集計（総務省統計局）及び環境省 一般廃棄物処理実態調査結果（平成 26 年度調査結果）より作成



## 4.2 配置計画条件

次期クリーンセンターの整備については、既設管理棟が平成6年竣工であることと現状を踏まえ、十分に継続使用できるものであるため、有効利用することを基本とし、次期クリーンセンターの基本的な施設配置及び動線計画として立案する。

また、施設配置の検討にあたり、以下の条件を踏まえるものとする。

- ① 工場棟の概算面積については、第4章第3節及び前項で設定した施設規模・炉数（396t/日：132t/日×3炉）より、複数メーカー調査から建築面積は約6,400m<sup>2</sup>と設定するものとし、車輻動線は一方通行を基本とするランプウェイ方式とする。
- ② ごみ焼却施設、不燃・粗大ごみ処理施設、計量棟（搬入・搬出時）を配置する。
- ③ 工事期間中も、現クリーンセンター及び余熱利用施設の利用に支障がないように計画する。
- ④ プラットホームは2Fに設置し、搬入出路はスロープを設ける。
- ⑤ 車両動線の交錯は可能な限り避けた配置とする。
- ⑥ 次期クリーンセンター整備後、現クリーンセンターは停止する予定とし、現クリーンセンターの解体工事に支障がなければ、現クリーンセンター内の既存道路を利用した動線計画も可能とする。

表 6-13 土地利用計画

土地利用区分		面積 (m <sup>2</sup> )	構成比 (%)
建築 物等	工場棟、他	約 6,800	34
	計量棟	約 200	1
既設管理棟、構内道路等		約 9,000	44
緑地		約 4,200	21
合計		約 20,200	100

## 4.3 配置動線計画（案）

以上の検討条件により、次期クリーンセンターの施設配置動線計画図を以下に示す。なお、本図については、配置可能性を検討しているレベルの図面であり、今後の課題や設計段階において最適化を図ることとする。なお、現クリーンセンター内の既存道路の利用については、現段階では考慮していないが、計量棟の位置や周回方向等、将来的に接続した場合にも対応できるよう計画した。

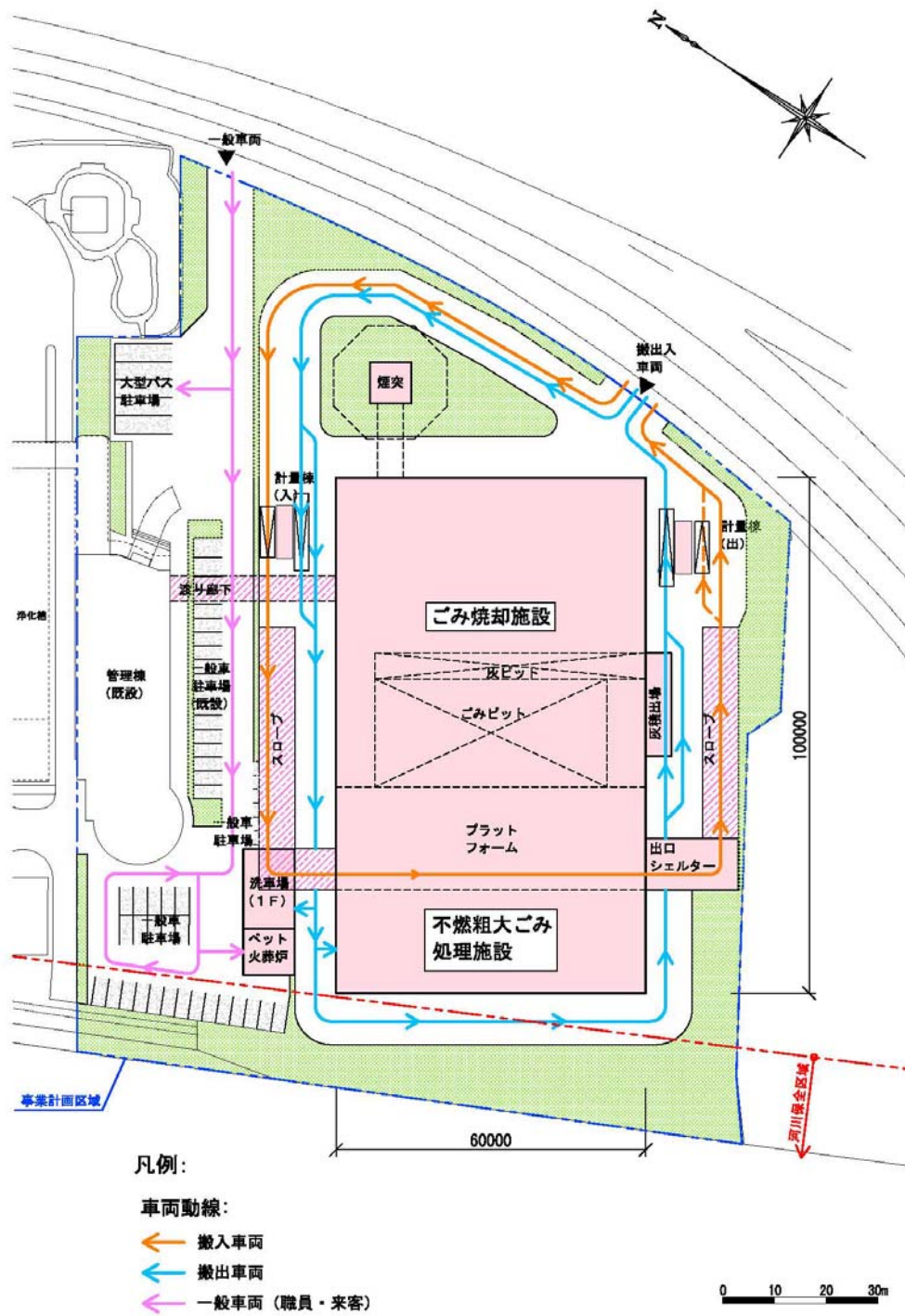


図 6-6 施設全体配置動線計画図 (案)

## <配置計画上の課題>

施設配置計画上の課題については、以下のとおりである。

### (1) 現クリーンセンター敷地との連携及びアクセス方法

一般持込み車の繁忙期の対応として、現クリーンセンター敷地内の既存ルートの利用も選択肢のひとつとして考えられる。これにより、搬入用計量棟の位置を工場棟入口ランプウェイ側に寄せたものとし、円滑なアクセスが可能となるよう計画する。一方で、一般持込み車の繁忙期の別の対応として、将来的に現クリーンセンターの跡地をストックヤード利用するなどの検討も行う。

### (2) 工事期間中の見学者バスの仮設駐車スペースの確保

安全優先とした仮設計画とする。なお、工事期間中の見学受け入れの可否についても検討が必要である。

### (3) 工事期間中の既設管理棟職員及び来客者駐車場の確保

工事期間中の既設管理棟職員及び来客者駐車場の確保について、工事発注前に作成する工事発注仕様書等の仮設計画に反映するものとする。

### (4) 既存雨水調整池の切り替え整備等について

建設計画地の地下部には、旧西浜清掃工場で使用していたごみピット等地下構造物が残存し、建設計画地の雨水調整池として利用されている。新施設を建設するにあたっては、雨水調整池の解体撤去が必要となるため、新施設建設に合わせて必要量の調整池を整備する必要がある。なお、調整池整備については、緑地等の窪みを利用するなどコスト削減策を念頭に実施することが望ましい。

### (5) 不燃・粗大ごみの受入供給方法

不燃・粗大ごみの受入供給方法は、現クリーンセンターではピットアンドクレーン方式を採用しているが、本計画においては、ごみ量が少なくなっている現状を鑑み、施設整備や運転維持管理費の削減の観点から、ヤード方式についても視野に入れることとする。

#### 4.4 施設イメージ（案）

次期クリーンセンターのイメージパースを以下に示す。本パースは現時点でのイメージであり、今後事業者の提案等も踏まえ色彩、形状等を決定するものとする。

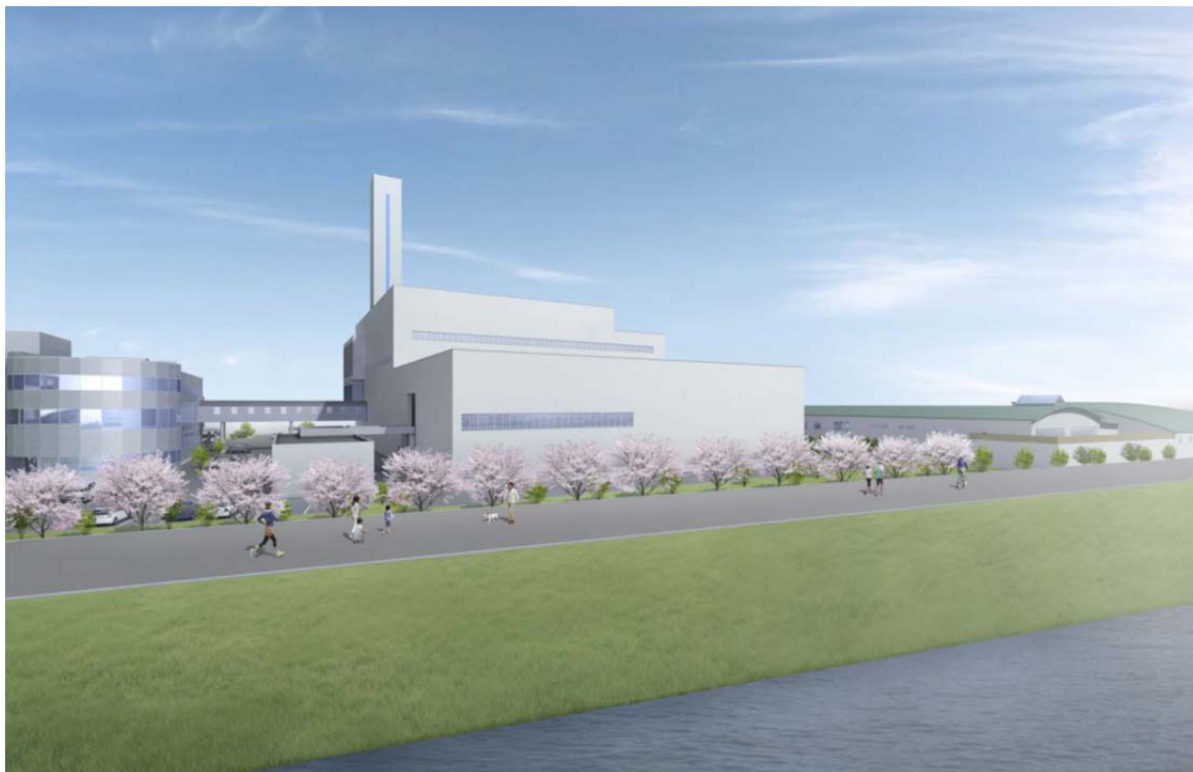


図 6-7 施設イメージ（案）

## 第5節 ごみ焼却処理施設の機械設備計画

本施設を構成する各設備の基本的な仕様の検討を行う。

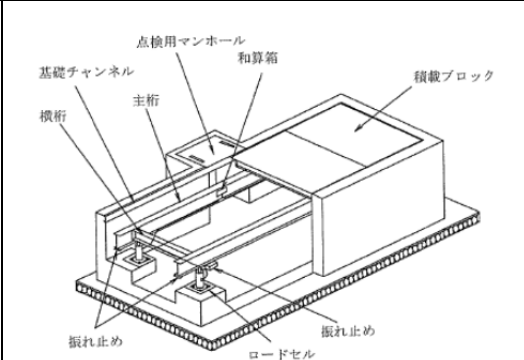
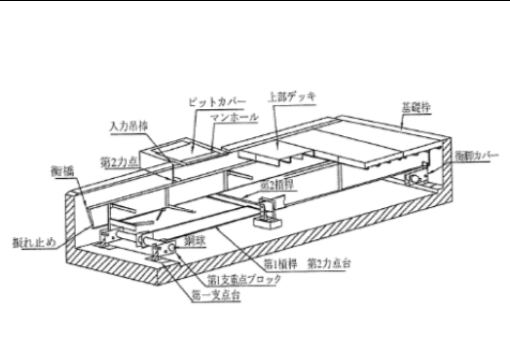
### 5.1 受入供給設備

#### (1) ごみ計量機

##### 1) ごみ計量機の形式

計量機には、ロードセルによって検出された信号を重量に変換しデジタル表示するロードセル式（圧縮ひずみ計量式）と、機械的な原理によって、ダイヤル上に指針で重量値を表示するダイヤル表示する機械式があり、機械式については信号変換器を付加することでデジタル表示することが可能である。

表 6-14 計量機の形式

	ロードセル式	機械式
模式図		
計量時間	5 秒程度	10 秒程度
耐久性 (積載部)	10 年以上 (ロードセルの交換が容易)	約 8 年
実績	多	少

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領より一部引用

次期クリーンセンターにおいては、計量時間の短さ、保守点検の頻度（耐久性）、実績を考慮し、ロードセル式を採用する。

##### 2) 計量カード

ごみ収集委託車両に配布する予定である計量カードには、パンチ式や磁気式のほか、バーコード式や IC カード式、画像読取り式などが実用化及び検討されている。この中で、次期クリーンセンターにおける計量カードは、扱いが容易であり、計量時間の短縮化が可能となることに加え、カードデータの更新が比較的容易な、IC カード式(非接触式)を基本に計画する。

## (2) プラットホーム

次期クリーンセンターにて、ごみの受け入れを行う拠点として設けるものとし、計画概要は、次のとおりとする。

### 1) プラットホーム出入口扉

プラットホーム出入口扉からの臭気漏れを防ぐため、エアカーテンを設ける。なお、敷地境界に近い出口側は環境に配慮してシェルターを設置する。

### 2) プラットホームの有効幅

搬入車両が、安全かつ容易にごみ投入作業ができること、プラットホーム内での各車両の切り返し等、安全に通行できるよう十分な距離・スペースを確保する。

### 3) その他

プラットホーム内の空気は、常に吸引し、ごみ燃焼用空気として使用することにより、プラットホーム内を負圧に保ち、悪臭の漏洩を防ぐ。また、全炉停止時に、ごみ燃焼用空気として使用できない場合に備え、臭気対策として、吸着脱臭方式の脱臭設備を設け、臭気の少ない状態を保つ。

プラットホームからごみピットへの車両の転落及び作業員等の転落防止を講じるものとする。車両の転落防止については、車止め、車両転落防止フックチェーン、ごみピット側においては転落防止バーや二重壁構造とする等を考慮する。また、作業員等の転落防止については、安全带装着を基本とし、必要に応じて転落防止バーを検討する。



### (3) ごみ投入扉

#### 1) 基数

可燃ごみピットのプラットホーム側に設け、可燃ごみピットとプラットホームを仕切るために設ける。

搬入車が集中する時間帯であっても、円滑にごみ投入が続けられるよう、適切な基数を設ける必要がある。

ごみ処理施設整備の計画・設計要領では、300～400t/日の施設規模をもつ施設において、ごみ投入扉の設置数は、**6基**が標準として整理される。

表 6-15 一般的なごみ投入扉の基数

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

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

以上の設定により、ごみ投入扉の設置基数 **6基以上**とし、うち1門は10t車が投入できる仕様とする。

## 2) 形式

ごみ投入扉の形式について整理する。

表 6-16 ごみ投入扉の形式

名称	イメージ図	特徴
中折れ ヒンジ式		中折れヒンジ式は、閉じたときの形状が斜めになり、扉の自重がシール部にかかるため気密性が高い。しかし、本方式は、扉を開いたときにピット側に突き出た形で中折れするので、クレーン運転操作に支障のないよう、開いた扉がピット内に入らないように設計上で留意する必要がある。なお、扉の開閉は、油圧式が採用されている。
観音開き式		観音開き式は、ヒンジで連結された細長い扉が、垂直に取り付けられており、開閉時間が短く、大型車に対して投入扉が小さくて済み、気密性が高い等の利点を持つ。扉は通常ピット側に開くが、この場合も中折れヒンジ式と同様に、ピット側に突出することで、クレーンの運転に支障を及ぼさないよう設計上で留意する必要がある。なお、扉の開閉方式には、油圧式、空気圧式又は電動式がある。
シャッター式		シャッター式は、プラットホームが有効に利用でき、扉に汎用製品が利用できることから建設費が安く、経済的である利点がある。しかし、気密性を保つことが困難であり、防臭機能に劣る。なお、開閉は、電動によって行われ、本方式は主に小規模施設に採用される。
スライド (オーバー スライダ) 式		スライド式は、プラットホームの天井側にスライドさせて巻き上げる方式で、開閉がかなり迅速に行われる利点があるが、気密性に課題がある。なお、開閉は、電動式である。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

この中で、広く一般的に採用されており、臭気等の気密性が高く、搬入車の迅速なごみ投入を可能とすることから、ごみ投入扉は**観音開き式**を採用する。

#### (4) ダンピングボックス

本設備は、一般持込みにより直接搬入されたごみの可燃ごみピットへの投入及び搬入ごみの展開検査を実施するために設ける。

##### 1) ダンピングボックスの基数

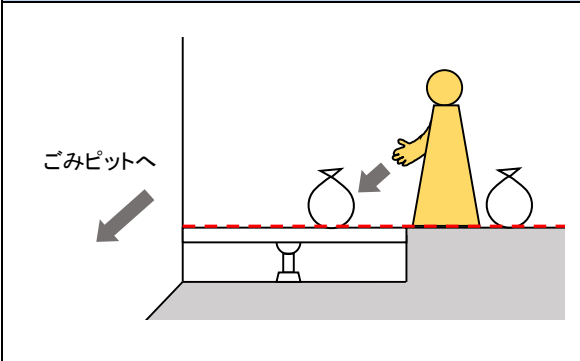
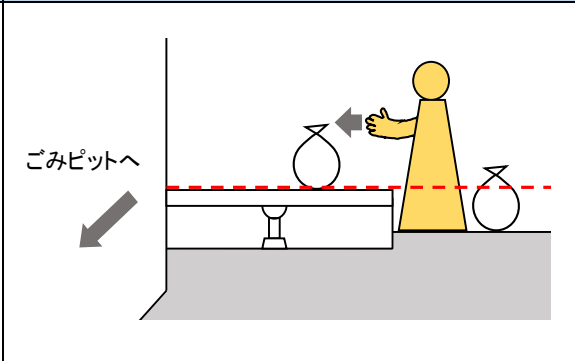
一般持込み車両には、ダンプ機能を持たないオープン荷台のトラックや乗用車があり、人力によるピットへの投入作業は、ピット転落事故発生の危険性があるため、直接搬入者の安全を考慮し、ダンピングボックスを設置する。なお、プラットホームの円滑な運用を図るため、一般持込み車両用のダンピングボックスは退出扉側とし、ダンピングボックス両脇に一般持込み車両が寄りつける配置とする。

また、搬入ごみの展開検査の実施にも使用されることから、設置基数は2基以上(うち1ヶ所は可搬式コンベヤ方式)とする。

##### 2) ダンピングボックスの高さ

ダンピングボックスの高さは、荷下ろし及び清掃の容易性を考慮し、荷下ろし高さが床面高さのものを採用する。

表 6-17 ダンピングボックスの高さのイメージ

高さが床面の場合	高さがひざ下の場合
	
<ul style="list-style-type: none"><li>・車両からごみをそのまま降ろすことが可能であるため、荷下ろしが容易である。</li><li>・床面と高さが同一であることから、清掃が容易である。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・高さがあるため、ピットへの落下の危険性が少ない。</li></ul>

#### (5) 可燃ごみピット

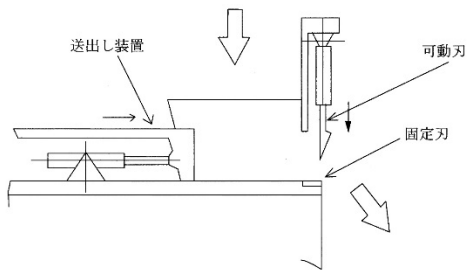
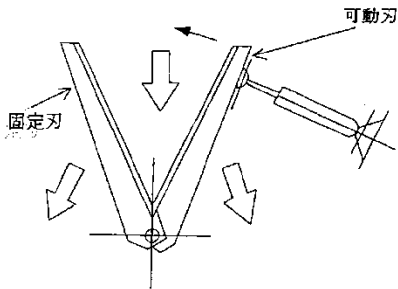
可燃ごみピットは、搬入されたごみを一時貯えることのほか、焼却量を均一化し、また攪拌によりごみ質を均質化することで、安定燃焼を行うために設置する。

可燃ごみピット容量については、ごみの搬入計画、炉の運転計画、ごみ量の変動、ごみの単位体積重量等により決定され、その内容は本章第4節による。

## (6) 可燃性粗大ごみ切断機

可燃性粗大ごみの切断機は、固定刃と可動刃を使用し、せん断力を利用した切断を行うものであり、他の回転式等と比べ、切断時の衝撃や振動が少なく基礎が簡略化できることや、不適物や危険物が混入した場合の危険性が少なくなる等の特徴がある。また、切断方式については、可動刃の動く方向により縦型と横型に分類される。

表 6-18 切断機の概要

	縦型切断機	横型切断機
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碎する。	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。
導入ケース	主に破碎機の前処理用（粗破碎）として設置されるケースが多い。	主に破碎機の前処理用（粗破碎）として設置されるケースが多い。
主な破碎対象物	・可燃性粗大ごみ （長尺物等の破碎に適する。）	・可燃性粗大ごみ （細長いものは刃の間を通り抜ける為不適。）
騒音	小	小
振動	小	小
爆発、火災等の危険性	小	小
メンテナンス	刃の数が少なく、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。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領より一部引用

ごみ焼却施設の可燃性粗大ごみの前処理として併設されることが多く、本施設においても前処理として設けることとし、両者の比較から、長尺物の切断に適している**縦型切断機**を採用する。

## 5.2 燃焼設備

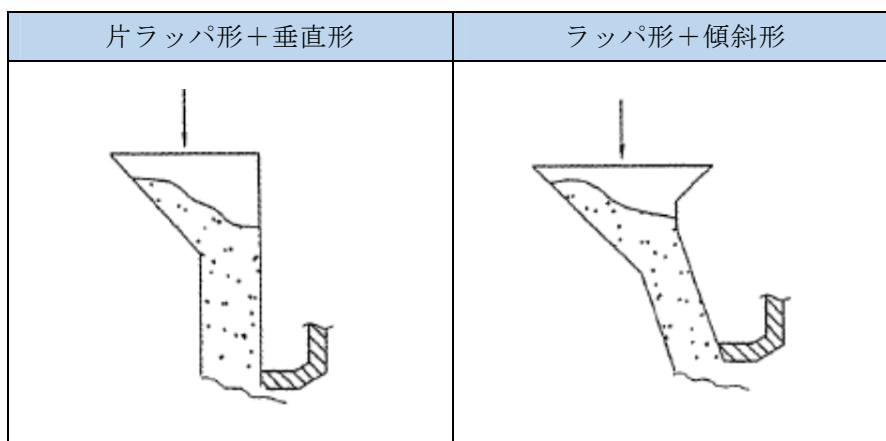
### (1) ごみホッパ

ごみピットからごみクレーンで掴んだごみを受け入れ、円滑にストーカ炉内に供給するために設ける。なお、ごみホッパ及びシュートの形状は、ごみ質や炉形式などを考慮して決定される。

#### 1) 主な形式

主な形式として、ホッパ部には片ラッパ形及びラッパ形がある。そして、シュート部には、垂直形及び傾斜形がある。

表 6-19 ごみホッパの形式



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

このうち、シュート下部は、熱による焼損や変形を防ぐため、水冷ジャケットや空冷フィン付構造とするほか、耐火物ライニングを施す方法等により保護される。特に、炉の立ち上げや立ち下げ時には、ダイオキシン類対策上、高温に曝されるため、シュート部の冷却には十分配慮をする。

ごみホッパの形状については、各メーカーにより異なるため指定しないものとする。

#### 2) ブリッジ対策

ごみホッパ内では、シュート部分に木箱や長尺物などの障害物が引っかかった場合や、シュート内におけるごみの圧密により閉塞するブリッジ現象が起こることがある。

よって、この状況を早期に発見するためのブリッジ検知器（超音波式、マイクロ波式など）やブリッジ解除装置等を設ける計画とする。

## 5.3 燃焼ガス冷却設備

### (1) 冷却方式

燃焼ガス冷却設備は、ごみ燃焼に伴い発生する高温燃焼排ガスを後段の排ガス処理設備が安全かつ効率よく運転できる温度まで冷却することに加え、廃熱ボイラ式においては、廃熱ボイラにより熱回収するために設ける。

主な冷却方式としては、廃熱ボイラ式と水噴霧式があり、次期クリーンセンターでは、施設整備基本方針にて整理されているとおり、ごみの焼却により発生した熱を積極的に有効利用することから、**廃熱ボイラ式**を採用する。なお、施設の安全・安定的な稼働を図るため、廃熱ボイラ、給水ポンプ等の構成設備は、1炉1系統とし、主要設備について以下に整理する。

### (2) 廃熱ボイラ

廃熱ボイラについては、近年では、高効率ごみ発電を目的に、蒸気圧力 4MPa、蒸気温度 400℃とする事例が増えてきている。次期クリーンセンターにおいても、積極的な熱回収を行うものとし、これら同等の蒸気条件を基本とする。ただし、エネルギー回収型廃棄物処理施設としての循環型社会形成推進交付金の交付要件であるエネルギー回収率 20.5% (施設規模 300t/日超、450t/日以下)を満たす限りにおいて、これを上回るボイラ条件の採用も考えられる。

#### 1) ボイラの形式

ボイラの形式としては、最近では、従来の縦型（インテグラルタイプ）に加え、温度管理やダスト除去等の維持管理性を考慮した横型（テールエンドタイプ）のボイラを採用している施設もある。廃熱ボイラの形式については、建設用地の形状等の制約を踏まえ、**縦型（インテグラルタイプ）**を採用する。

#### 2) 過熱器

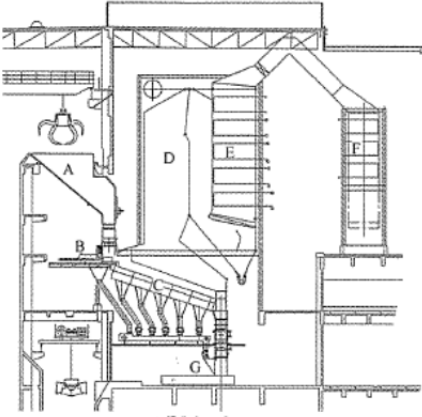
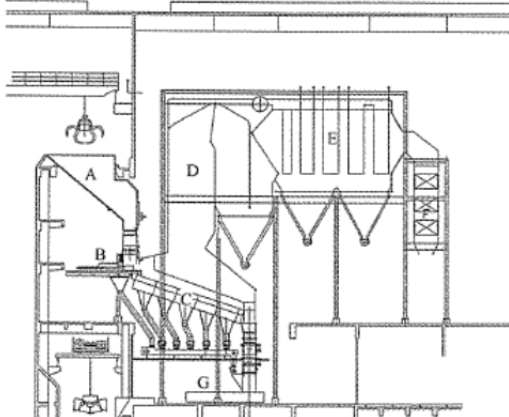
廃熱ボイラより発生する乾き飽和蒸気をさらに過熱させ、飽和蒸気の圧力に相当するより高い温度を持つ、過熱蒸気を発生させるものとする。

#### 3) ボイラの腐食対策

次期クリーンセンターの焼却対象ごみには、一部プラスチック類が含まれており、これらに含まれる塩化物は、ボイラの高温度腐食の原因となる。そこで、高温腐食対策を特に施す必要のある過熱器については、管群をはじめとする主要部の材質は、高温腐食に強い材質を選定する計画とする。



表 6-20 ボイラの形式と特徴

	縦型 (インテグラルタイプ)	横型 (テールエンドタイプ)
構造	 <p>A:投入ホッパー B:フィーダ C:ストーカ D:燃熱ボイラ E:過熱器 F:エコノマイザ G:灰コンベヤ</p>	 <p>A:投入ホッパー B:フィーダ C:ストーカ D:燃熱ボイラ E:過熱器 F:エコノマイザ G:灰コンベヤ</p>
特徴	ボイラを焼却炉上部に乗せるため、横型より設置スペースが小さくなる。	水平方向に配置するため、縦型より設置スペースが大きくなる。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

### (3) 高圧蒸気だめ及び低圧蒸気だめ

廃熱ボイラから発生する蒸気を一旦集め、利用先に安定的に供給できるものとする。このうち、高圧蒸気は、主に発電用蒸気として蒸気タービンに供給され、低圧蒸気は、タービン抽気蒸気を利用するものとし、抽気量が不足する場合は、高圧蒸気を減圧した蒸気で賄うものとする。

### (4) 復水タンク

蒸気復水器で凝縮された復水や純水装置からの純水を貯留循環使用する。

### (5) 脱気器

ボイラ管内の腐食の原因となるボイラ水中の酸素を除去する。

### (6) アク्यूムレータ

低負荷時に過剰熱量を熱水に蓄え、高負荷時に器内圧力を下げて飽和蒸気を発生させることにより、ボイラ負荷を一定に保つ。

## 5.4 余熱利用設備

### (1) 主要設備

燃焼ガス冷却設備として設置する廃熱ボイラ等による熱回収により、図 6-8 に示すとおり、蒸気タービン発電等の余熱利用設備を設けることにより、交付要件で定めるエネルギー回収率を確保する。なお、蒸気及び温水利用フローで示す蒸気復水方式は空冷式を例として示すものである。

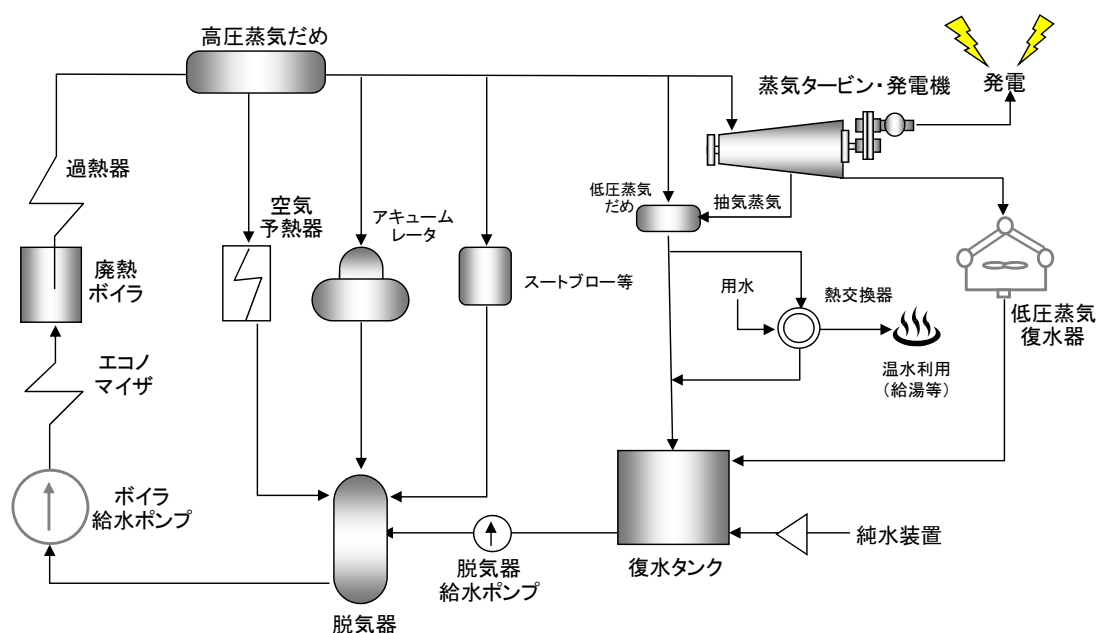


図 6-8 蒸気及び温水利用フロー (例)

施設整備マニュアルにおいては、エネルギー回収率は発電効率と熱利用率の和と定義しており、発電以外にもごみ焼却施設内外へ供給された有効熱量も対象となる。

以下に発電効率及び熱利用率の定義を示す。

$$\begin{aligned} \text{発電効率 (\%)} &= \frac{\text{発電出力} \times 100 (\%)}{\text{投入エネルギー (ごみ + 外部燃料)}} \\ &= \frac{\text{発電出力 (kW)} \times 3600 (\text{kJ/kWh}) \times 100 (\%)}{\text{ごみ発熱量 (kJ/kg)} \times \text{施設規模 (t/日)} \div 24 (\text{h}) \times 1000 (\text{kg/t}) + \text{外部燃料発熱量 (kJ/kg)} \times \text{外部燃料投入量 (kg/h)}} \end{aligned}$$

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

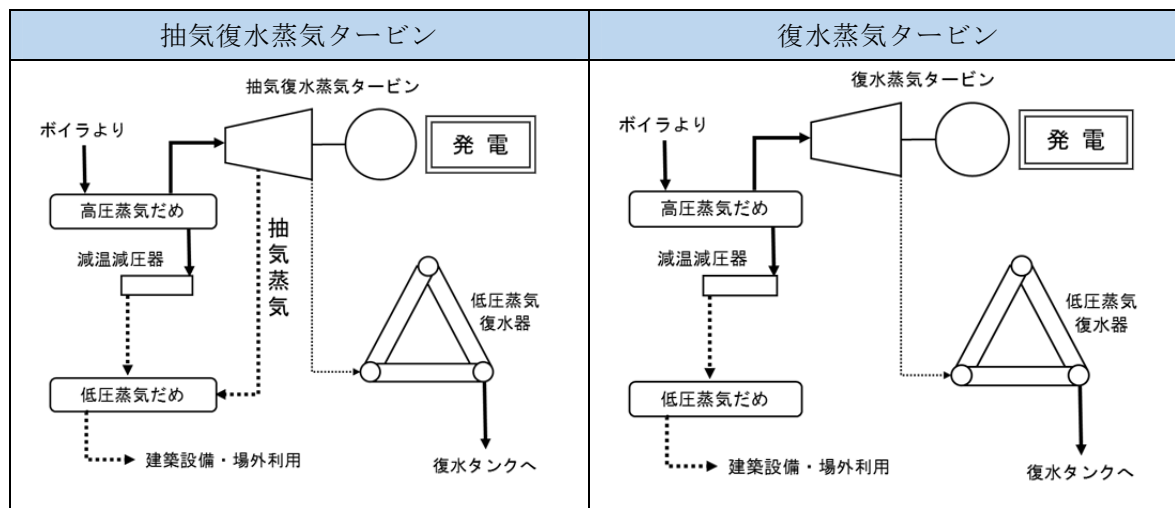
※0.46 は、発電/熱の等価係数

## 1) 蒸気タービン

蒸気タービンは、蒸気を持つ熱エネルギーから、羽根車の回転を介してエネルギーを取り出す原動機である。その方式としては、背圧式、抽気復水式、全量復水式があり、抽気復水蒸気タービン方式を選定する。

なお、抽気復水蒸気タービンとすることにより、低圧までの減温減圧分のエネルギーをタービン駆動に利用することが可能であり効率的な利用が図れる。

表 6-2 1 蒸気タービン発電方式の比較



## 2) 低圧蒸気復水器

本設備は、蒸気タービン（及びタービンバイパス装置）からの排気を凝縮し復水に変換するものであり、その方式については空冷式と水冷式がある。

## 3) 熱交換器

高压蒸気よりも比較的溫度が低い低圧蒸気の有する熱を、液体等へ効率的に移動させ熱エネルギーとして高温水等を回収する。これにより作り出した温水は、施設内における給湯や余熱利用施設などに利用することができる。

## 4) 空気予熱器

廃熱ボイラより発生する蒸気を利用して、ごみの燃焼に必要な燃焼用空気を加熱する。ごみピットエリアから吸引した空気を、200℃程度に加熱し、燃焼用空気として炉内に供給する。

## 5.5 排ガス処理設備

排ガス処理設備は、第6章 第1節にて示した自主基準の遵守を基本とする。

焼却処理にて発生する排ガス中には、ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素、ダイオキシン類、水銀等の有害物質が含まれている。次期クリーンセンターにおいては、表 6-2 2 に示すとおり、自主基準値が達成可能な基本処理方式を用いて運転管理を行う計画とする。

表 6-2 2 排ガス処理設備の概要

物質	主な煙突排出ガス処理対策
ばいじん	バグフィルタによる除じん捕集
硫黄酸化物	乾式消石灰吹き込み等
窒素酸化物	燃焼制御及び触媒脱硝または無触媒脱硝（尿素噴霧）
塩化水素	乾式消石灰吹き込み等
ダイオキシン類	燃焼室での 2 秒以上の滞留時間、ボイラ、エコノマイザ、減温塔等で 180℃以下に減温、活性炭吸着後バグフィルタ捕集、活性炭除去装置（必要に応じて）等
水銀	ボイラ、エコノマイザ、減温塔等で 180℃以下に減温、活性炭吸着後バグフィルタで捕集

### (1) 排ガス処理フロー

次期クリーンセンターにおける排ガス処理フロー（例）は、図 6-9 のとおりである。

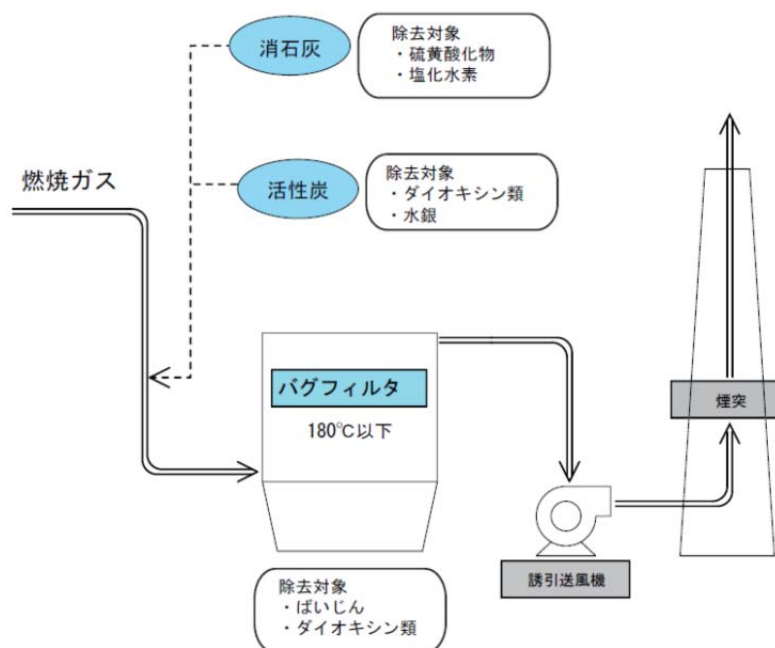
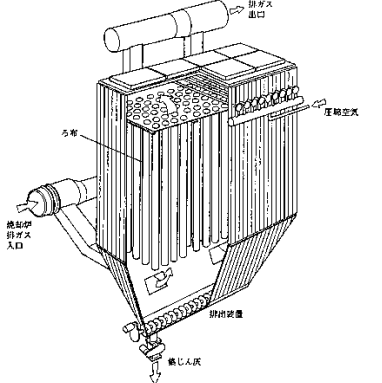


図 6-9 排ガス処理フロー（例）

## (2) ばいじん

次期クリーンセンターでは、ダイオキシン類の再合成を抑制するため、排ガス温度を180℃以下とする低温化を図るものとし、高度のばいじん除去性能を有するバグフィルタ（ろ過式集じん器）を採用する。

表 6-23 バグフィルタ（ろ過式集じん器）

バグフィルタ（ろ過式集じん器）	原理
	<p>排ガスをろ布表面でろ過し、ばいじんを分離する装置である。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、排ガスやダスト性状に合わせ選択する。</p> <p>ろ布は円筒形又は平板形に加工され、多数配列して必要ろ過面積以上を確保し、バグフィルタ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り、時間が経過するとともに厚くなるため、一定時間かつ差圧制御等により余計なダストの払い落としが行われる。</p>

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

## (3) 硫酸化物・塩化水素・水銀除去

硫酸化物、塩化水素、水銀の除去については、本計画で定めている自主基準値値から、実績も豊富で経済的な方式である、アルカリ薬剤や活性炭吹き込みによる乾式法を採用する。

## (4) 窒素酸化物除去

窒素酸化物の除去については、燃焼制御法による発生抑制を基本とし、必要に応じて尿素水炉内噴霧による無触媒脱硝法を採用する。ただし、これらの方式で自主基準値の順守が難しい場合、触媒脱硝法も検討する。

## (5) ダイオキシン類除去

発生した燃焼ガスを完全に燃焼させ、ダイオキシン類及び前駆体を分解・無害化するために、次の3T対策を徹底することを前提とする。

- (1) Temperature（温度）：炉内を高温に保つ（850℃以上での良好な燃焼）
- (2) Time（時間）：十分な滞留時間（2秒以上の滞留時間）
- (3) Turbulence（渦流）：燃焼ガスの混合  
(炉形と二次空気ノズルの活用により CO=30ppm 以下)

この前提のうえで、設備費・維持管理費に優れ、採用実績が多い低温バグフィルタを採用し、ばいじんを確実に捕集しダイオキシン類の除去を図るものとする。バグフィルタの前段において、多孔質で多くの物質を吸着させる性質を持つ活性炭の吹き込みを行い、ダイオキシン類を活性炭に吸着させ除去する。

なお、本方式により、ダイオキシン類の除去に加えて、水銀除去対策としても効果がある。

## 5.6 通風設備

通風設備は、ごみ焼却に必要な空気を最適な条件に制御し焼却炉に送り、また、ごみ焼却に伴い発生した排ガスを煙突より大気に排出するまでに必要な設備であり、主に押込送風機、二次空気送風機、空気予熱器、風道、煙道、誘引通風機及び煙突などから構成される。

### (1) 通風方式

通風方式には、次の3形式がある。

#### (1) 押込通風方式

燃焼用空気を送風機等で加圧して炉内に押し込み、煙突の通風力で排ガスを大気に放出する通風方式。

#### (2) 誘引通風方式

押込通風方式とは逆に、炉内の排ガスを送風機等で引き出すことにより、燃焼用空気を炉内へ流入させる通風方式。

#### (3) 平衡通風方式

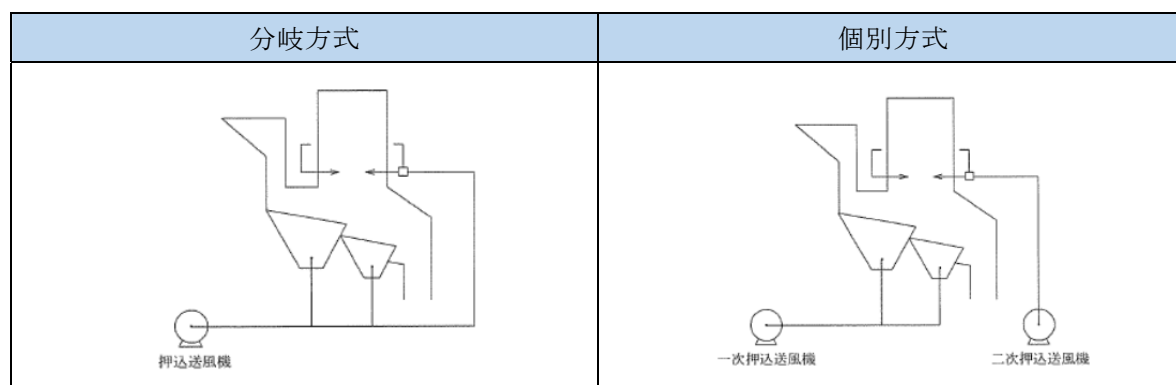
押込と誘引の両方式を同時に行う通風方式。

次期クリーンセンターにおいては、燃焼及び排ガス制御にて安定的な方式とされ、ごみ焼却において実績が多数ある平衡通風方式を採用する。

### (2) 押込送風機

本機器は、燃焼用空気をごみピットより吸引し、空気予熱器を介して熱量制御を行い炉内へ供給する。押込送風機は、完全燃焼が確実にできるシステムとし、ファンの回転数やダンパ制御により、必要な風量・風圧に十分余裕を持たせるものとする。なお、送風方法には、1台の送風機で、炉内の必要箇所に送風する分岐方法と、一次、二次押込送風機をそれぞれ設け送風する個別方法がある。

表 6-24 押込送風機の設置例



出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領



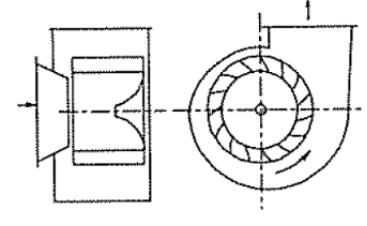
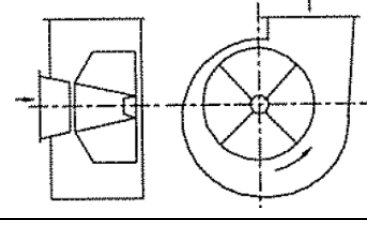
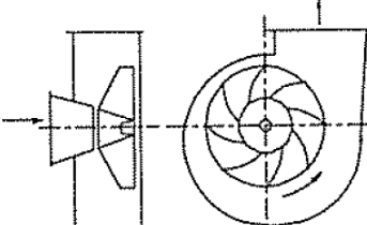
### (3) 誘引通風機

本機器は、燃焼ガスを誘引排出し、燃焼室内を負圧に保つために設けられる。

この誘引通風機の風量は、燃焼時に発生する最大排ガス量及び必要風圧に対して十分な余裕を持たせた能力とする。また、本機器は、頑丈な基礎上に据付け、運転中の風量変動による振動や騒音を低減できるよう留意する。さらに煙道や設備との継手要所には伸縮継手を設け、熱伸縮や振動の伝播を防止する。

押込送風機、誘引通風機等の送風機の形式には、多翼送風機、ラジアル送風機、ターボ送風機があり、主な特徴は、次のとおりである。

表 6-25 送風機の形式

	模式図	特徴
多翼送風機		一般にシロッコファンと呼ばれている形式であり、多数の前向きの羽根を有し、羽根は高さが低く幅が広いのが特徴である。一般に風圧 1.0kPa 以下に限られるが、送風機のうちでは最も小型で安価であることから、建築設備用に用いられる。
ラジアル送風機		6~12 枚の放射状の直線羽根を有する形式で、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多く用いられる。
ターボ送風機		ごみ焼却施設の通風設備において一般的に採用されている形式であり、後ろ向きの羽根を有し、効率は前述の多翼送風機、ラジアル送風機よりも高く、電動機と直結して使われることが多い。また、風圧曲線が滑らかであることから、風力制御が行いやすく、安定性に優れている。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

次期クリーンセンターにおいては、押込送風機、誘引通風機共に、ターボ送風機を採用する。

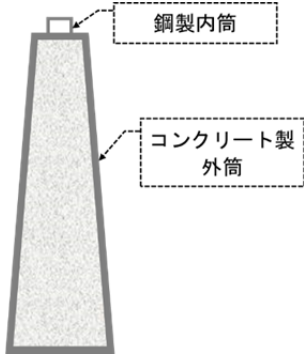
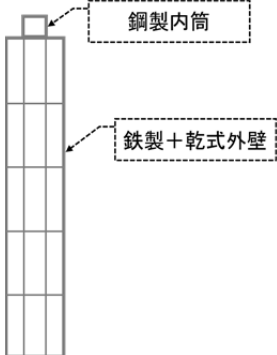
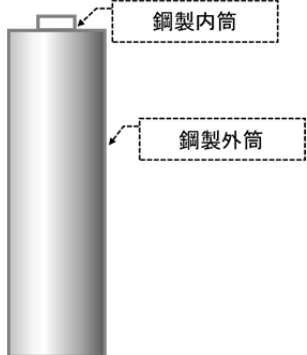
#### (4) 煙突

煙突は、燃焼ガスを大気中に拡散排出させるために設ける。

##### 1) 煙突の内筒・外筒構成

煙突の内筒・外筒構成には、コンクリート製外筒+鋼製内筒煙突、乾式外壁+鋼製内筒煙突、外筒鋼板+鋼製内筒煙突が挙げられる。

表 6-26 内筒・外筒構成による煙突の形式

コンクリート製外筒 + 鋼製内筒煙突	乾式外壁 + 鋼製内筒煙突	外筒鋼板 + 鋼製内筒煙突
		

この中で、コンクリート製外筒+鋼製内筒煙突は、剛構造として耐震性に優れており、意匠面でも配慮できる。

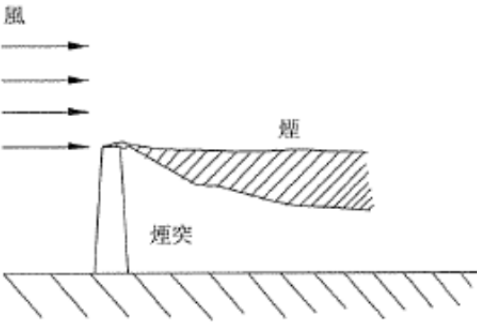
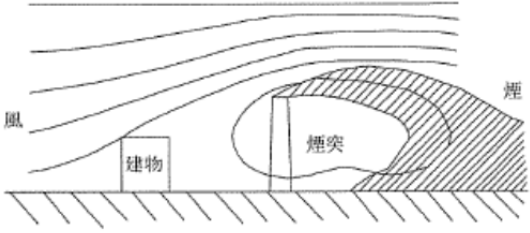
煙突については、現クリーンセンターに習うものとし、コンクリート製外筒+鋼製内筒煙突とする。

## 2) その他

煙突高さは、排ガスの拡散効果などを考慮し、現クリーンセンター同様とし、GL+90m で計画する。なお、煙突は圧迫感や景観等に配慮し、形状や意匠に留意するとともに笛吹き現象、ダウンウォッシュ現象、ダウンドラフト現象<sup>\*1</sup>が発生しないように留意するものとする。

吐出速度が 30m/s 以上となると笛吹き現象が生じる可能性があり、また、ダウンウォッシュ現象、ダウンドラフト現象を考慮し、本計画では吐出速度 27.5m/s、出口温度 160℃として設定する。

表 6-27 ダウンウォッシュ現象・ダウンドラフト現象

ダウンウォッシュ現象	ダウンドラフト現象
	

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

<sup>\*1</sup> 煙突から排出される煙の吐出速度が周囲の風速よりも小さく、また、排煙温度が低い場合に、煙があまり上昇せず、煙突の背後の気流の変化によって生じる渦に巻き込まれて降下する現象をダウンウォッシュ現象、建造物の下流で生じる渦に巻き込まれて降下し、煙が滞留する現象をダウンドラフト現象という。

## 5.7 灰出し設備

ごみの焼却処理に伴い発生する残さ物及び資源物について整理し、その保管又は処理方針について整理する。灰出し設備の処理フローは図 6-10 が一般的である。

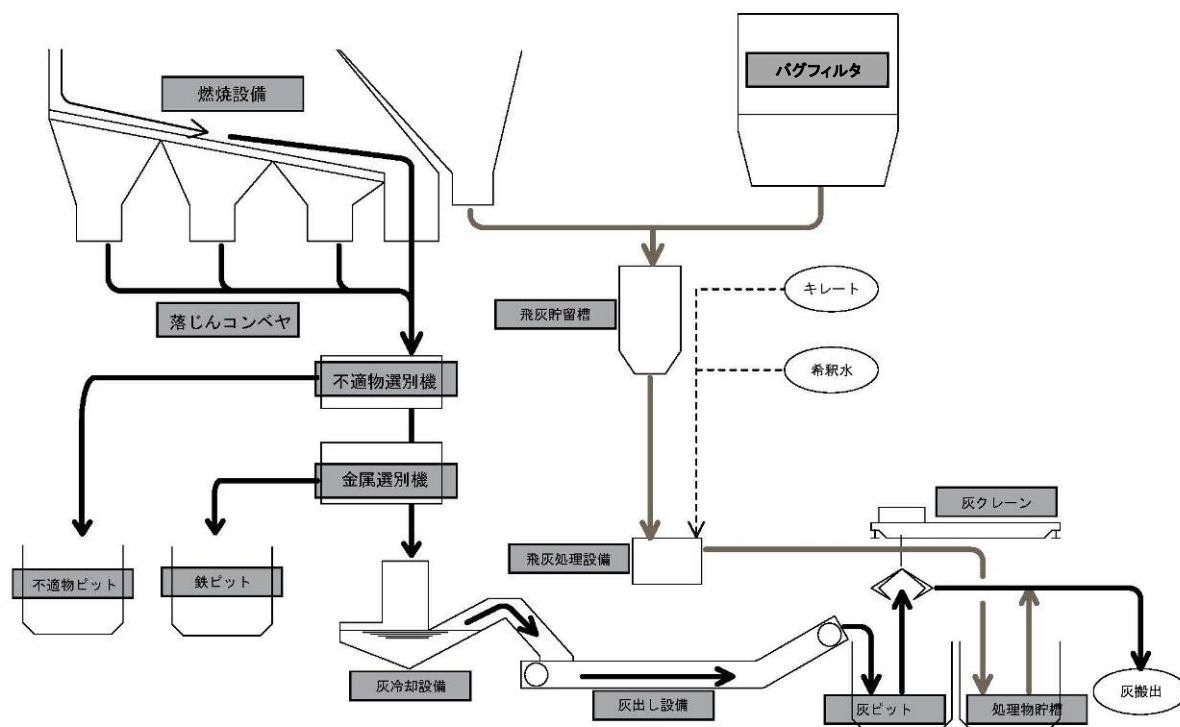


図 6-10 灰出し設備のフロー（例）

### (1) 落じんコンベヤ

燃焼設備ストーカ火格子の隙間から落下し、火格子下ホップシュートに受けた焼却灰を後置の不適用選別機に移送するために設ける。

### (2) 不適用選別機

後燃焼段及び落じんコンベヤから送られた焼却灰の中から大塊物を振動により、篩い選別するために設ける。回収した不適用物は、不適用搬出装置で冷却し、不適用ビットへ投入する。

### (3) 金属選別機

焼却灰の中から鉄類を磁力選別により回収するために設ける。回収した鉄類は、鉄搬出装置で冷却し、鉄ピットへ投入する。

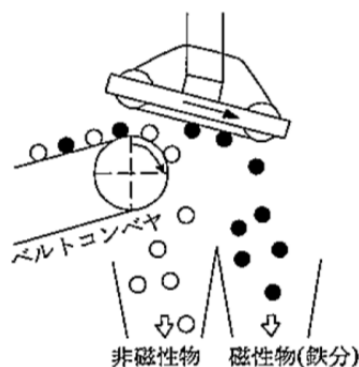


図 6-11 磁力選別機の例（吊下ベルト方式）

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

### (4) 灰冷却設備

選別された焼却灰を冷却するために設ける。なお、冷却後の焼却灰は、灰出し設備へ移送する。冷却する焼却灰については、水蒸気爆発等の安全対策を講じるとともに灰中の含水率を調整できる機能を有するものとする。

### (5) 灰出し設備（灰搬出コンベヤ）

冷却後の焼却灰を灰搬出コンベヤ等で灰ピットへ移送する。

### (6) 灰ピット

冷却後の焼却灰を貯留するために設ける。構造は、鉄筋コンクリート造とし、灰クレーンのバケット形状に応じて、灰ピットの寸法形状並びに底部の面取りを行う。

灰ピット容量は、現状及び資源化先への搬出頻度を考慮し、7日分以上として計画する。

### (7) 灰クレーン

焼却灰、鉄類、不適物及び飛灰処理物を場外へ搬出するために設ける。灰クレーンの運転は、灰クレーン操作室にて行うものとし、操作室からの遠隔手動運転、半自動運転、必要に応じて全自動運転が可能となるよう計画する。

## 5.8 飛灰処理設備

本設備は、厚生大臣の指定する処理方法により、適正に処理し最終処分を行うものとする。なお、飛灰の資源化については、将来動向も踏まえ適用できるよう考慮する。

### (1) 関係法令の整理

厚生大臣の定める飛灰の処理方法は、次のとおりである。

特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物の処分又は再生の方法として厚生大臣が定める方法（抜粋）

（平成 12 年 1 月 14 日）

一 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第四条の二第二号ロの規定による第一条第二号に掲げる廃棄物の処分又は再生の方法として厚生大臣が定める方法は、次のとおりとする。

イ 溶融設備を用いて十分に溶融したうえで固化するとともに、溶融に伴って生じる汚泥又はばいじんについてもハからホまでのいずれかの方法により処理する方法

ロ 焼成設備を用いて焼成することにより重金属が溶融しないように化学的に安定した状態にするとともに、焼成に伴って発生する汚泥又はばいじんについてもハからホまでのいずれかの方法により処理する方法

ハ セメント固化設備を用いて重金属が溶融しないよう化学的に安定した状態にするために十分な量のセメントと均質に練り混ぜるとともに、適切に造粒し、又は成形したものを十分に養生して固化する方法

ニ 薬剤処理設備を用いて十分な量の薬剤と均質に練り混ぜ、重金属が溶出しないよう化学的に安定した状態にする方法

ホ 酸その他の溶媒に重金属を十分に溶出させたうえで脱水処理を行うとともに、当該溶媒中の重金属を沈殿させ、当沈殿物及び脱水処理に伴って生ずる汚泥について、重金属が溶出しない状態にし、又は製錬工程において重金属を回収する方法。

また、飛灰処理物は、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（平成 4 年 7 月 3 日 環境庁告示第 42 号）により、以下の基準を遵守する必要がある。

表 6-28 飛灰処理物の埋立基準

項目	基準
アルキル水銀化合物	不検出
水銀又はその化合物	0.005mg/L 以下
カドミウム又はその化合物	0.3mg/L 以下
鉛又はその化合物	0.3mg/L 以下
六価クロム化合物	1.5mg/L 以下
ひ素又はその化合物	0.3mg/L 以下
セレン又はその化合物	0.3mg/L 以下



## (2) 飛灰の処理方式

前述にて示した処理方式のうち、飛灰に適用可能な方式は、ニの薬剤処理、ホの山元還元（酸処理方式）である。各方式の特徴等について以下に整理する。

表 6-29 飛灰の処理方式

	薬剤処理方式	酸処理方式（山元還元）
原理	飛灰に薬剤（キレート等）を添加し、均質に混練し、重金属を化学的に安定化させたスラッジあるいは、セラミック固化物とする。	酸及びその他の溶媒に飛灰中の重金属を溶出させ、脱水処理すると共に、溶液中に溶出した重金属を化学的に安定化若しくは精錬工程において回収する。
実績	◎	△
コスト	○	△
特徴	重金属の溶出しない安定した固化物が得られ、最終処分が可能となる。また、設備がシンプルなため、維持管理が容易である。 ただし、薬剤（キレート等）にかかる費用が高価であることや、資源化に繋がらないところに課題がある。	重金属の溶出しない安定したスラッジが得られる。さらに、精錬工程により、重金属の再利用が可能となる。 ただし、次期クリーンセンター敷地に必要な設備を配備することが基本的に困難であるため、外部委託する必要がある。そのため、処理費に加えて運搬費が必要となることから、費用は割高となる。

凡例：◎ 特に優れている、○ 優れている、△ やや劣る

以上より、実績やコスト特性を踏まえ、飛灰の処理方式は、**薬剤処理方式**を採用する。

## (3) 飛灰処理設備の構成

薬剤処理は、キレート剤や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、重金属が溶出しない化学的安定物を生成する方式である。薬剤処理設備は、主に飛灰貯留サイロ、搬送装置、薬剤タンク、希釈水タンク、添加装置、混練機、処理物搬出装置などから構成される。

## 5.9 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、生活用水及びプラント用水に大別される。生活用水は上水を使用することとし、プラント用水は上水、工水、再利用水（プラント排水処理水）等を使用する。

### (1) 給水設備構成

給水設備は、受水槽、揚水ポンプ等から構成される。受水槽は、給水供給源である上水または工水を受水するものであり、生活用水受水槽は他の受水槽とは別に設け、生活用水系以外の配管と混在させないものとする。また、タンク、ポンプ、配管等は点検・補修が容易に行える構造のものとする。

なお、建屋内の上層階に高置水槽を設置し、受水槽から揚水ポンプによって揚水された用水を高置水槽から各所各機器に給水することを原則とする。これにより、多岐にわたる各装置・機器への随時供給と、機器冷却水系への連続供給が安定した圧力で行えると共に、停電等の事故発生時に施設を安全に停止するまでに必要な機器冷却水量を確保できる計画とする。

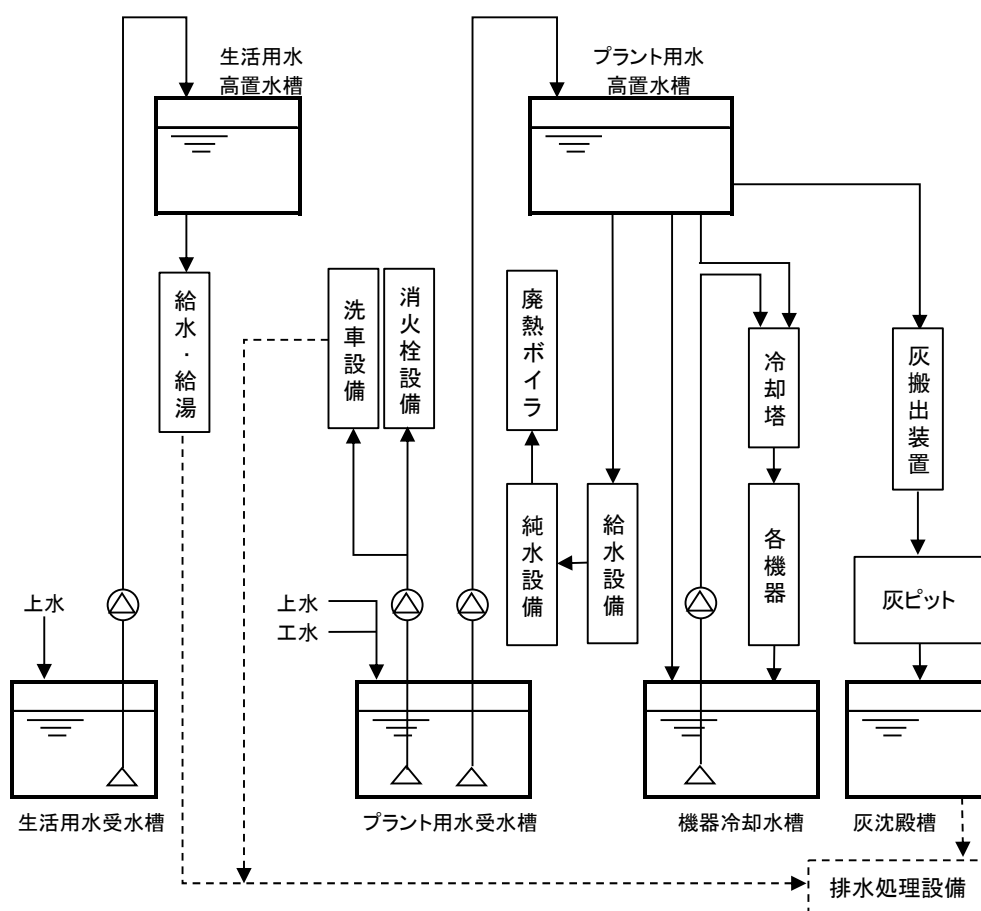


図 6-12 給水設備構成及び給水フロー（例）

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

## 5.10 排水処理設備

本設備は、各設備等から排出される排水を処理するものであり、本章第1節に示した自主基準値の順守を基本とする。

### (1) 排水の種類

排水処理設備の対象となる、ごみ処理施設内の排水について整理する。

#### 1) ごみピット排水

ごみピット排水は、厨芥類が多いほど多くなる傾向にあり、ごみ質により異なるが、一般的に6月から10月にかけて多く、冬期は少なくなる傾向にある。ごみピットから発生する排水は、BOD値が20,000ppm以上であることが多く、高濃度有機性排水である。よって、炉内噴霧による高温酸化処理等を行うものとする。

#### 2) 洗車排水

ごみ収集車の洗車排水には、BOD成分があるほか、収集車の油分が含まれることが想定される。よって、これら排水については、ごみ処理施設の排水処理設備にて有機系排水として処理を行うものとする。

#### 3) プラットホームの洗浄排水

ごみ収集車がごみピットにごみを投入する際に落下した汚水が含まれている。よって、これら排水については、ごみ処理施設の排水処理設備にて有機系排水として処理を原則とする。

#### 4) 灰出し設備排水

灰出し設備排水は、焼却残さ等の冷却及び灰ピット等から排出される排水である。残さの冷却に使用された排水は、排水中の有機成分が少ない傾向であるが、無機系排水として処理した後、有機系処理も行うものとする。なお、重金属を含んでいる場合もあるため、その処理に留意する必要がある。

#### 5) 給水装置排水

ボイラ給水装置又は純水装置(イオン交換樹脂)より発生する薬品洗浄排水である。その性状に見合った処理を行う必要があため、無機系排水として処理した後、有機系処理も行うものとする。

#### 6) ボイラ排水

廃熱ボイラから発生するブロー排水である。水質はpH12程度であり塩基度が高い。よって、中和処理が必要なほか、減温の必要があり、無機系排水として処理した後、有機系処理も行うものとする。

7) 生活系排水

生活系排水は、次期クリーンセンター工場棟並びに付帯施設及び既設利用する管理棟の水洗トイレや洗面所、浴室、湯沸し室等から排出され、建築基準法に基づき、合併浄化槽にて処理し放流する。

(2) 排水処理方法

排水の種類及びその性状に応じた処理方法の例を表 6-30 に示す。

表 6-30 排水の種類及び性状に応じた処理方法

	排水の種類と性状						処理方法													
	排 水 み ピ ット	ご み 出 し	排 灰 水	排 水 プ ラ ン ト 系	生 活 系 排 水	洗 浄 排 水	洗 車 排 水	過 一 般 凝 沈 ろ	凝 水 沈 ろ 過 物 法	沈 ろ 化 物 法 凝	硫 化 物 法 凝	生 物 処 理	用 樹 脂 ト 汎	キ レ ー ト 水	銀 用 樹 脂 ト 水	法 ろ 過 フ エ ラ イ ト	熱 分 解 処 理	中 和	膜 分 離	吸 着
pH	5~7	7~12	5~12	5~8	7~11	5~8	◇	◇	◇	-	-	-	◇	-	◆	-	◆	-	-	-
SS	○	●	○	○	◎	◎	◆	◆	◆	◇	-	-	◆	-	-	◆	-	-	◇	◇
BOD	●	◎	○	○	○	○	-	-	-	◆	-	-	-	-	-	◆	-	-	◇	◇
COD	○	◎	◎	○	○	○	-	-	-	◇	-	-	-	-	-	-	-	-	◇	◇
油分	◎	-	○	○	○	◎	-	-	-	◆	-	-	-	-	-	◆	-	-	◇	◇
塩類	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	固形析出	-	-	◇	◇
鉄	○	-	○	-	○	◎	-	◆	◆	◇	◇	-	-	-	-	-	-	-	◇	◇
亜鉛	○	-	○	-	○	-	-	◆	◆	-	◇	-	-	◆	-	-	-	-	◇	◇
マンガン	-	-	○	-	○	-	-	◆	◆	-	◇	-	-	◆	-	-	-	-	◇	◇
クロム	-	-	○	-	○	-	-	◇	◆	-	◆	-	-	◆	-	-	-	-	◇	◇
カドミウム	-	-	○	-	-	-	-	◇	◆	-	◆	-	-	◆	-	-	-	-	◇	◇
銅	-	-	○	-	-	-	-	◆	◆	-	◆	-	-	◆	-	-	-	-	◇	◇
鉛	-	-	○	-	-	-	-	◆	◆	-	◆	-	-	◆	-	-	-	-	◇	◇
水銀	-	-	○	-	-	-	-	-	◇	-	◇	-	◆	*	-	-	-	-	◇	◇

注：●含有量特に大 ◎含有量大 ○多少含有もあり -ほとんど含まず

◆十分に処理できる ◇処理できる \*揮発により排液中から除去されるが水銀対策が必要 -処  
理に関係なし

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

工場棟からのプラント排水の処理は、大きく分けて無機系排水処理と有機系排水処理があるが、本計画においては各処理方法について具体的な指定はしないものとする。

(3) 排水処理フロー

次期クリーンセンター排水処理設備の基本処理フロー（例）を図 6-13 に示す。

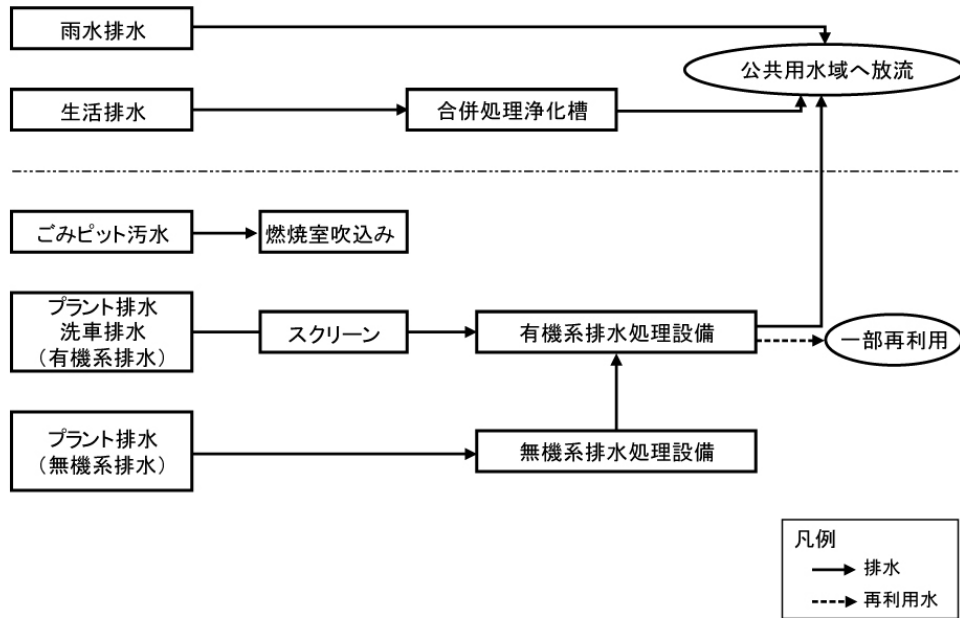


図 6-13 排水処理フロー（例）

## 第6節 プラント電気・計装設備計画

### 6.1 電気設備

本設備は、電力会社から受電された電力及び場内で発電した電力を受変電設備等より配電し、それぞれの電気負荷設備に供給するために設ける。電気設備は主に、受変電設備、配電設備、動力設備、非常用発電設備等により構成され、受電電圧、契約電力量、受電方式などにより適切な構成とする必要がある。

#### (1) 基本条件

##### 1) 受電電圧及び契約電力

受電電圧については、電力会社の供給約款によることから、契約種別や供給電力容量に応じて決定される。なお、東京電力管内では、次のとおり設定されている。

表 6-3 1 契約電力と標準受電電圧

	高圧	特別高圧		
	6.0kV 級	20kV 級	60kV 級	140kV 級
契約電力	50kW以上 2,000kW未満	2,000kW以上 10,000kW未満	10,000kW以上 50,000kW未満	50,000kW以上

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

この中で、次期クリーンセンターは2,000kW以上の契約電力が想定されるが、所内動力及び既設管理棟を含む各所付帯施設をはじめ電力を供給することを考慮し、**特別高圧受電(60kV級)、3φ3W、50Hz**にて受電する。

また、契約電力は、特別高圧電力受電での契約電力とし、負荷設備から算出された計画需要電力に基づき、電力会社との協議で決定する。

##### 2) 受電方式

受電方式は、表 6-3 2 に示すとおり整理される。

表 6-3 2 受電方式

受電方式	概要	コスト
1回線受電	受電方式の中で最も経済的であるが、電力会社の配電線故障等の場合に、停電を避けることができない。	小
2回線受電	電力会社の配電故障時及び定期点検時の場合でも、予備引込線に切り替えて受電できるので、短時間での復旧が可能となる。	中
ループ受電	2回路から受電する方式であることから、最も信頼性が高い方式であるが、電力引込工事費及び負担金額は高くなる。	大



このうち、コストとしては、1回線受電よりも2回線受電、2回線受電よりもループ受電の順に割高となること、さらに次期クリーンセンターでは停電時においても1炉立ち上げ可能な非常用発電機を設置する計画であり、停電時に電力供給が停止した場合にも対応可能であることから、受電方式は1回線受電方式とする。

## (2) 受変電設備

受変電設備は、受変電盤、変圧器、進相コンデンサ等により構成される。以下に、各設備の基本仕様について整理する。

### 1) 受変電盤

電力会社より供給された電力を機器及び機器の制御に使用するために設置される。盤の構造は、一般的には、閉鎖型（キュービクル）が採用されている。次期クリーンセンターでは、60kV級の特別高圧受電の盤構造には指定がないが、高圧受電盤についてはJEM1425（金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）に準じることとする。

### 2) 変圧器盤

変電所においては、極めて重要な設備であり、その故障は施設全体の休止にもつながる。よって、その設置基数は、1電圧につき1基設けるのが一般的である。ここで、変圧器の基数による得失を整理する。

表 6-33 変圧器基数の比較

	1基の場合	2基の場合
長所	必要な機器点数や機器設置スペース及び建設費が2基と比較して縮減される。	変圧器が1基故障しても電力供給に支障が生じない。
短所	変圧器故障時には停電となるため、電力供給の信頼度は、2基の場合に劣る。	必要な機器点数や機器設置スペース及び建設費が1基と比較して多くなる。

1基のみ設置する場合、故障時には停電となってしまうが、近年では変圧器の向上により、使用状態での故障率は低くなっている。よって、変圧器の基数は、1基とする。

### 3) 進相コンデンサ盤

本設備は、電力の力率<sup>※2</sup>改善のために設ける。この力率改善の目的は、次の3点である。

- 1) 電力料金を低減させる。
- 2) 電圧降下を改善する。
- 3) 電力系統の電力損失を減少し容量を増加させる。

多くの電力会社では、力率が85%を上回るとき、1%上回るごとに基本料金を1%割引するといった、力率による電気料金の割引を行っていることが多い。電力料金を低減させるためには、進相コンデンサにより力率を100%に近づけることが有効であるが、設定力率を大きくすれば、必要となる設備容量が大きくなることから、経済的な力率の設定値は、90~95%といわれている。これに、施設が過大とならないようにすることを念頭に、力率は90%とする。

### (3) 配電設備

配電設備は、低圧主幹盤、動力制御盤、中央監視制御盤、現場操作盤等により構成され、動力設備の適切な運転監視制御を行うことができるよう計画する。以下に各設備の基本仕様について整理する。

#### 1) 低圧主幹盤

変圧器の二次側の幹線分岐用に設けるもので、主として配線用遮断器及び限流装置付配線遮断器を使用する。遮断器は、変圧器二次側での短絡電流を確実に遮断できると共に負荷電流値を上回る容量であることが必要である。

盤の構造としては、開放形又は閉鎖形があるが、作業者の安全を考慮し**閉鎖形**を採用する。なお、低圧閉鎖配電盤については規格 JEM1265CX（低圧金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）に準拠する。

#### 2) 動力制御盤

動力設備を制御する機器を収納する盤であり、配線用遮断器、電磁接触器、サーマルリレー、計器用変流器、押釦スイッチ、表示等が取り付けられる。また、盤の形式として集合電磁盤形式とコントロールセンタ形式の2種類があり、両形式の得失については以下のとおりである。

<sup>※2</sup> 交流電力の効率に関して定義された値であり、送電力のうち有効に使われた電気の割合を指す。

表 6-34 動力制御盤の比較

形式	集合電磁盤	コントロールセンタ
長所	複数台の制御器を一括して収納できるので、設置スペース面で有利である。	1 ユニット単位で稼働するため、故障修理時に他の動力を停止する必要がない。
短所	複数台の制御器が一括収納されているので、通電時の故障修理が難しい。	1 ユニットごとに収納できる機器が限定されるので、設備の増加には別途設置スペースが必要となる。
準拠形式	JEM1265	JEM1195

このうち、次期クリーンセンターは、長期に渡り運営することから、維持管理の容易性は、重視すべき点である。よって、故障修理時に他の動力に影響しない、コントロールセンタ形式を採用する。

### 3) 中央監視制御盤

電力設備を一括して中央で集中監視しながら制御を行うために設けるものとし、発電設備の電力監視制御等が行われる。

中央監視制御盤に取り付けられる機器は、監視関係では、指示計器、記録計器、故障表示灯、警報装置、各種保護継電器、模擬母線などがある。また、制御関係では、各種制御開閉器、操作開閉器、状態表示灯などがある。このうち、盤の形式には、垂直自立形とベンチ形がある。

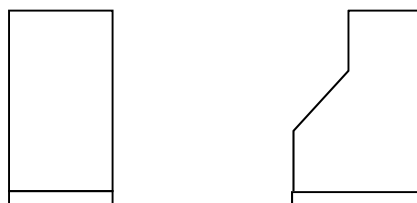


図 6-14 中央監視制御盤の模式図（左：垂直自立形 右：ベンチ形）

これらの形式は、中央制御室内の盤配置計画によることから、形式は指定しないものとする。

### 4) 現場操作盤

現場操作盤は、調整時などに現場にて操作することが特に必要となる機器や、中央制御室で操作するよりも、現場で操作した方がより適切であるような機器に対し、現場にて操作するために設ける。これらの形式には、壁かけ形とポスト形がある。これらについては、操作対象機器や機器配置などによることから、形式は指定しないものとする。

#### (4) 非常用発電機

非常用発電機は、電力会社からの電源停止時において消防法及び建築基準法にて定められている非常用電源及び防災設備用の電源とするほか、安全に炉を停止又は再稼働させるために設ける。

##### 1) 発電機の種類

発電機の種類には、ディーゼル式、ガスタービン式、ガスエンジン式があり、設備容量や燃料の供給状況、起動時間や長時間運転の要否などで決定する。

##### 2) 供給先

停電時に供給が必要となる電源の例は、次のとおりである。発電機の容量は、これらをはじめ、電力を供給しなければならない設備によって決定する。また、一般停電時においては、施設の機能を最低限維持するための負荷設備（保安負荷）へ供給するほか、火災停電時には、防災負荷への電源供給を行うものとする。

表 6-35 供給先の例

負荷名称	設備名称	火災停電時	一般停電時
防災負荷	消火ポンプ	○	-
	屋内消火栓、放水銃	○	-
	スプリンクラー	○	-
	泡消火設備	○	-
	排煙ファン	○	-
	非常用照明	○	○
	避難誘導灯	○	○
	非常用エレベータ	○	○
	非常用コンセント	○	-
	自動火災報知設備	○	○
	蓄電池	○	○
その他防災負荷	○	-	
重要負荷	中央監視室機器	○	○
	電気室、直流電源、無停電電源装置	○	○
	発電機室	○	○
保安負荷	給排気ファン（重要諸室）	-	○
	空調（重要諸室）	-	○
	給水ポンプ	-	○
	自動給水栓	-	○
	排水ポンプ（湧水など）	-	○
	照明（最低限）	-	○
	重要端末（DB、サーバー）	-	○
	ごみクレーン	-	○
プラットホーム出入口扉	-	○	

### 3) その他

東日本大震災からの教訓上、大規模震災の直後は、停電や電力の不足が予想される。これにより、施設の強固な耐震性により、その継続使用が可能となっても、電力不足により一部の機能が喪失することが懸念される。

そこで、大規模地震が発生した場合の停電等の不測の事態に備え、この非常用発電設備には、1 炉立ち上げ可能な電力容量を確保する。これにより、大規模地震により停電等が発生した場合にも 1 炉を立ち上げ、再度発電し、所内動力を賄いつつ 2 炉以上の運転状態をつくる。これにより、次期クリーンセンター単独にて発電を行い、施設の継続稼働を可能とする。

さらに、後段に示す無停電電源装置を中央制御装置に設け、非常用電源が使用できない場合においても、施設安全停止が可能となるよう計画する。このように、大規模震災時における施設の安全性確保に向け、あらゆる場面を想定し万全を期すこととする。

#### (5) 直流電源装置

直流電源装置は、建築基準法によって規定された非常用の照明装置が必要となる施設において、非常用照明装置に電源供給するために設ける。同装置は、交流電源から整流器により直流電源へ転換し、鉛蓄電池によってエネルギーを蓄積し、電力会社からの電源停止時において、蓄電池に蓄積しているエネルギーを直流の電力として放出する。

蓄電池の種類には、鉛、アルカリなどがあり、それぞれ電池としての特性が異なる。また、蓄電池の寿命は、電池の種類によるが、3～10 年といわれており、充放電回数の増加や温度変化により寿命が短くなる傾向にあるため、長寿命形を採用する。

#### (6) 無停電電源装置 (UPS)

無停電電源装置 (UPS:Uninterruptible Power Supply) は、電力会社からの電力供給が停止した場合、負荷に対して無停電で電源を供給するため設ける。

通常、非常用発電機は、停電信号から電力供給までの時間は、10 秒から 40 秒程度の時間を要し、その間負荷設備は停電状態になるため、IT 機器はシステム停止を起こすことから、安定した電源供給システムを構築する必要がある。そこで、無停電電源装置により、短時間停電に対する無瞬断の対応をはかり、IT 機器のシステム停止を防ぐものである。

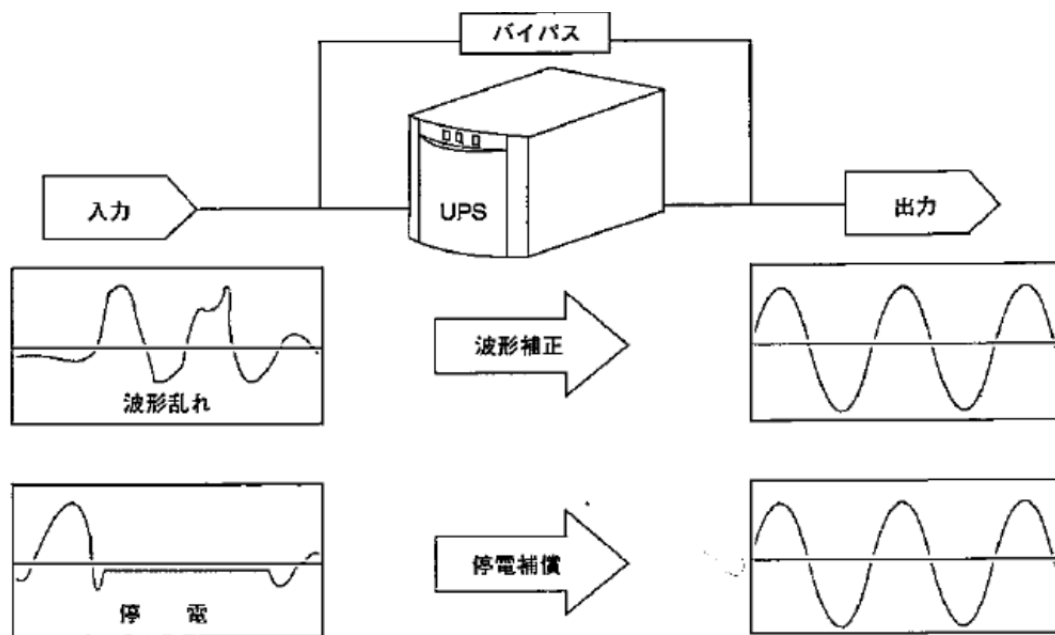


図 6-15 UPS の役割<sup>※3</sup>

エネルギーの蓄積方法には、鉛蓄電池（バッテリー）、フライホイール、リチウムイオン電池やキャパシタ（電気二重層コンデンサ）などがあり、長寿命形を採用する。

<sup>※3</sup> 河合孝夫、『世界で一番やさしい電気設備』

## 6.2 計装設備

本設備は、ごみ処理施設の運転管理を良好かつ容易とし、最良の運転状態を持続するため、炉内温度、燃焼空気量、各種圧力・ガス濃度などを指示、記録及び制御するために設ける。

計装設備は、自動制御装置として、検出装置、制御装置、操作装置、表示装置が挙げられ、それ以外の計装設備として、遠隔手動操作装置、管理計器並びに計器盤類などがある。

### (1) 計装制御方式

計装制御の方式には、電気（電子）式、空気圧式、油圧式の三つがある。このうち、電気（電子）式と空気圧式が最も広く採用されており、油圧式は比較的特殊な場合に使われる。実際には、これらを更に組み合わせた方式も利用されている。

これらの方式の特性については、次のとおり整理される。

表 6-36 各計装方式の比較

	電気（電子）式	空気圧式	油圧式
信号の伝送性	◎	○	△
信号の演算性	◎	○	△
コンピュータの接続性	◎	△	△
耐ノイズ性	△	◎	◎
防爆性	△	◎	△
保守性	△	◎	○
操作部の応答性	○	◎	◎
操作力	◎	○	◎
補助動力源の要否	◎	○	△

凡例：◎ 優れている、○ 普通、△ 劣る

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

これらの計装方式については、計装対象により方式の選定が行われることから、方式は指定しないこととする。



## (2) 計装項目

計装対象とする項目の例は、表 6-37 のとおり整理される。これらの項目は、参考とし、現段階では指定しないこととする。

表 6-37 計装項目 (例)

	制御方式		計装項目			
	自動	手動	記録	積算	指示	警報
ごみ送り速度	○	○			○	
乾燥火格子速度	○	○			○	
燃焼火格子速度	○	○			○	
後燃焼火格子速度	○	○			○	
灰搬出装置		○			○	○
飛灰搬出装置						○
炉内圧力	○	○			○	
炉内ガス温度	○	○			○	○
集じん器入口ガス温度	○	○			○	○
空気予熱器出口空気温度	○	○			○	○
燃焼用空気流量	○	○			○	
排ガス流量			○		○	
FDF 出口風圧					○	
ガス冷却室出口ガス圧力					○	
FDF 入口ダンパ		○				
FDF 出口ダンパ		○				
二次空気用ダンパ		○				
ガス冷却室入口ダンパ		○				
IDF 入口ダンパ	○	○			○	
IDF 出口ダンパ		○				
IDF バイパスダンパ		○				
ホップブリッジ		○				○
火格子駆動部故障			○			○
ごみクレーン運転	○	○				
ごみクレーンつかみ重量	○	○	○	○	○	○
ごみ投入扉	○	○				
プラットホーム出入口扉	○	○				
灰出クレーン運転	○	○				○
灰出クレーンつかみ重量	○	○	○	○	○	○

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領一部修正

### (3) 計器盤

計器盤は、施設管理を行う上で中枢をなす設備である。したがって、その計画にあたっては、運転操作員が、効率的に運転を行うことができるよう、形式及び配置の検討が必要であり、各施設の管理条件に適合したものを選定する必要がある。

### (4) 制御装置

近年のごみ処理施設では、前述した制御装置、データ処理システム、遠隔手動操作装置、警報装置、計器盤等の機能を統合した DCS（分散型制御システム）を導入するケースが多い。

DCS は、コンピュータにより、プロセスの状態、警報等を一元管理できるシステムであり、プラントの監視、操作は LCD 画面による表示、タッチスクリーン又はマウスによる操作を主体としている。また、小型化及び高速化も進み、かつ安価に入手できるようになってきたため、運転制御の中心として DCS を導入する例が多くなっている。

よって、次期クリーンセンターの制御装置は、DCS（分散型制御システム）を採用する。

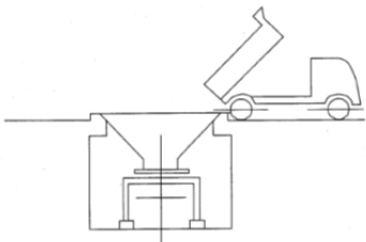
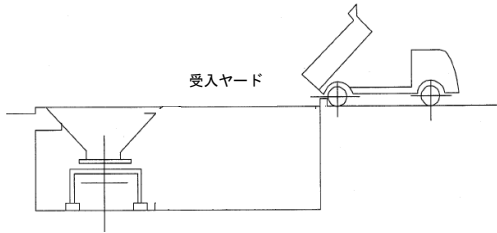
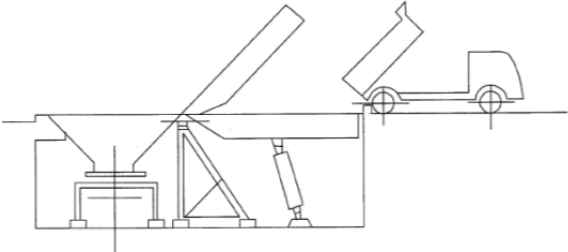
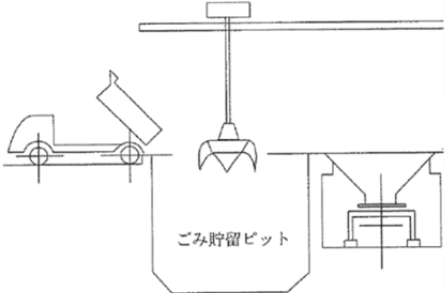
## 第7節 不燃・粗大ごみ処理施設の機械設備計画

計量設備や電気設備等、ごみ焼却処理施設と共通して検討可能な設備については、前節までに示した計画と同様であるが、不燃・粗大ごみ処理施設のみ該当する設備においては、本節にて検討する。

### 7.1 受入供給設備

受入供給設備の方式には、直接投入方式やヤード方式、ダンピングボックス方式、ピットアンドクレーン方式が考えられる。各方式の概要について表 6-38 に示す。

表 6-38 受入供給方式

受入方式	参考図	主な特徴
直接投入方式		機器を配置するためのスペースが必要ないため、比較的コンパクトな配置ができる。また、機器類の保守、点検が必要ない。
ヤード方式		直接投入方式の特徴に加え、目視による不適物又は危険物除去、更に手作業による資源物の回収が可能となる。
ダンピングボックス方式		受入ヤード方式にみられた、不適物又は危険物の除去及び資源物の回収に加え、ホッパへ自動的にごみを投入することが可能である。
ピットアンドクレーン方式		大きな貯留容量(20t/日以上)を確保することが可能なため、多量のごみが搬入される場合にも対応可能である。また、ごみクレーンによりごみを自動的に供給できる。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

これらの方式について、次の観点から最適な方式を検討する。

- ごみの安心・安全な処理に向け、不適物や危険物の除去が可能な方式とする。
- 保守点検が容易になるよう設計で工夫する。
- 20t/日以上に適した方式とする。

以上の点から、受入供給設備の方式は、施設規模から既設同様にピットアンドクレーン方式（ごみ供給後手選別工程を入れる）が適切と考えられる。ただし、施設規模が20t/日付近にあるため、ヤード方式も視野に入れた計画とする。

## 7.2 破碎設備

### (1) 破碎機の種類

不燃・粗大ごみの破碎方式は、その構造により次図のとおり分類される。

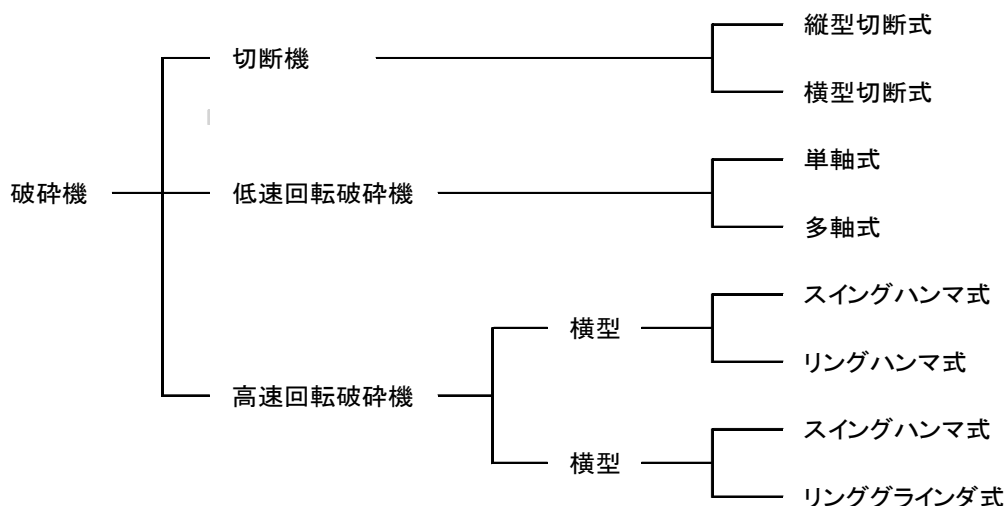


図 6-16 破碎機の種類

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

### (2) 破碎機の適用性

各破碎機の適用性は、次のとおりである。なお、切断機については、不燃・粗大ごみ処理施設では採用しないため除外することとする。破碎処理における基本フローは、低速回転破碎机の後に高速回転破碎机での処理とする。

表 6-39 破碎機の適用性

機種	型式	処理対象ごみ			特記事項	
		不燃性粗大ごみ	不燃ごみ	プラスチック類		
低速回転破碎机	単軸式	△	△	○ (軟性)	軟性物、延性物の処理に適している。	
	多軸式	△	△	○ (軟性)	可燃性粗大の処理に適している。	
高速回転破碎机	横型	スイングハンマ式	○	○	△	じゅうたん、マットレス、タイヤ等の軟性物やプラスチック、フィルム等の延性物は処理が困難である。
		リングハンマ式	○	○	△	
	堅型	スイングハンマ式	○	○	△	横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様である。
		リンググラインダ式	○	○	△	

凡例：○ 適、△ 一部不適

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

(3) 破碎機の概要

1) 低速回転破碎機

低速回転破碎機は、回転軸により単軸式と多軸式に分類される。単軸式は、低速回転する回転刃と固定刃の間でのせん断作用により破碎を行い、多軸式は低速回転する回転刃間のせん断作用により破碎を行う。一般的には、軟質物や延性物など比較的幅広いごみに適用できるが、刃に引っかからないものや、非常に硬いごみ（コンクリート類、がれき、鋳物塊など）の破碎は困難である。高速回転破碎機と比較すると、爆発の危険が少なく、粗破碎を行うために導入される場合が多い。

表 6-40 低速回転破碎機の概要

	単軸式	多軸式
概略図		
構造	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回転刃で、被破碎物をせん断する。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。
特徴	軟質物、延性物の処理や細破碎処理に使用する場合が多く、多量の処理や複雑な形状のごみ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、粗破碎として使用する場合がある。また、複雑な形状のごみでも、ある程度の範囲まで処理可能である。
主な破碎対象物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可燃性粗大ごみ</li> <li>・プラスチック類</li> <li>・軟質物、延性物</li> </ul>	同左
騒音	中	中
振動	中	中
爆発、火災等の危険性	中	中
メンテナンス性	低速のため、破損した刃の部分では破碎が行われず、破碎にむらができる。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碎が行われず、破碎にむらができる。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。

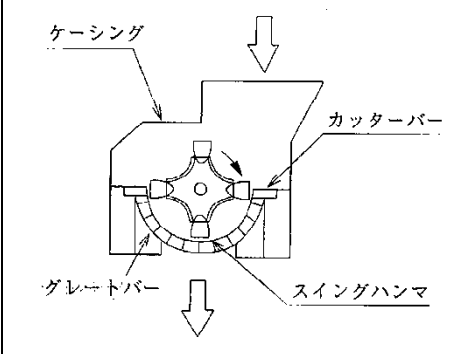
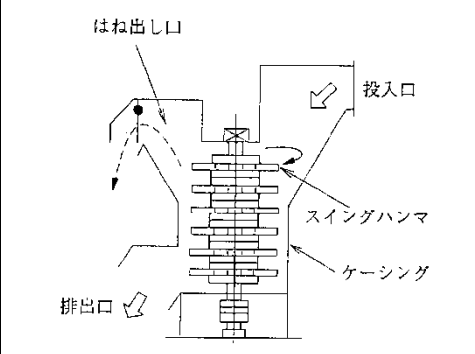
出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

このうち低速回転破碎機は、軟質物、延性物のほか、複雑な形状のごみにも対応可能な、**多軸式**を選定することが望ましい。

## 2) 高速回転破砕機

高速回転破砕機は、ロータ軸の設置方向により、横型と縦型に分類され、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壁やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断又はすりつぶし作用により破砕する。低速回転破砕機では処理が不向きなコンクリート類、がれき、鋳物塊などの破砕も可能であり、大容量処理にも適している。以下に、横型及び縦型のスイングハンマ式の概要を示す。なお、前述のリングハンマ式、リンググラインダ式は、下表概略図のスイングハンマの代わりに、リング状のハンマまたはグラインダを採用したものである。

表 6-4 1 高速回転破砕機の概要

	横型（スイングハンマ式の場合）	縦型（スイングハンマ式の場合）
概略図		
構造	ロータの外周にスイング式ハンマを取り付け、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。
特徴	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大容量処理が可能である。	同左
主な破砕対象物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可燃性粗大ごみ</li> <li>・不燃性粗大ごみ</li> <li>・金属塊、コンクリート塊</li> <li>・硬質プラスチック</li> </ul>	同左
騒音	大	大
振動	大	横型より小
爆発、火災等の危険性	大	大
メンテナンス性	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。	油圧開閉装置による自動化とはいかないが、大型人孔の設置によりメンテナンスは容易となる。

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

高速回転破砕機は、メリット・デメリットが各メーカーにより様々であり、本計画において方式は指定しないものとする。



### 7.3 選別設備

可能な限り資源回収を図ることを念頭に、不燃・粗大ごみからの選別対象は、可燃物、不燃物、鉄類、アルミ類の4種選別方式とし、各対象の選別機の特徴について整理する。

#### (1) 磁力選別機

磁力選別機は、永久磁石又は電磁石の磁力によって鉄類を吸着させて、選別するものである。主な方式には、ベルトコンベヤ上部に磁石を吊り下げ吸着する吊下ベルト方式、回転するドラムに磁石を組み込み上部又は下部から処理物を通過させ吸着させるドラム方式、ベルトコンベヤの先端（ヘッドプーリ）に磁石を組み込んだプーリ方式がある。

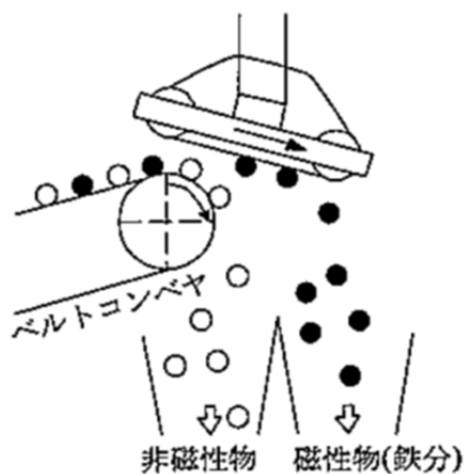


図 6-17 吊下ベルト方式

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

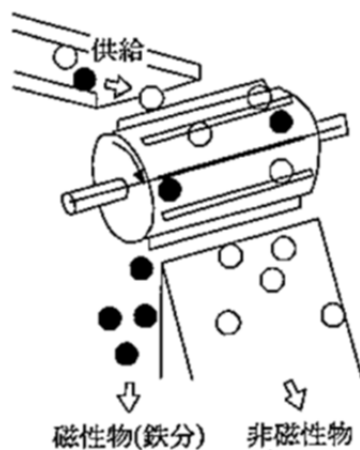


図 6-18 ドラム方式

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

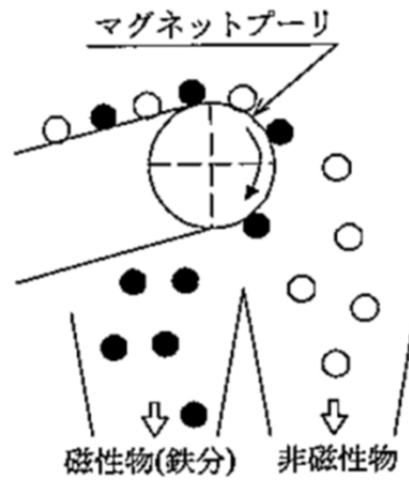


図 6-19 プーリ方式

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

このうち、ドラム方式やプーリ方式はカン類の選別には採用される場合があるが、不燃ごみからの磁性物の回収率や純度が劣る。よって、不燃ごみへの適用性が高く回収率や純度が確保できる吊下ベルト方式を基本とする。

## (2) アルミ選別機

アルミ選別機は、破碎物の中から非鉄金属類（主にアルミニウム）を分離する際に用いる設備である。選別の原理は、電磁的な誘導作用によってアルミニウム内に渦電流を発生させ、電磁的に感応しないほかの物質と感応するアルミ類を分離する。主な方式として、永久磁石回転式やリニアモータ式がある。

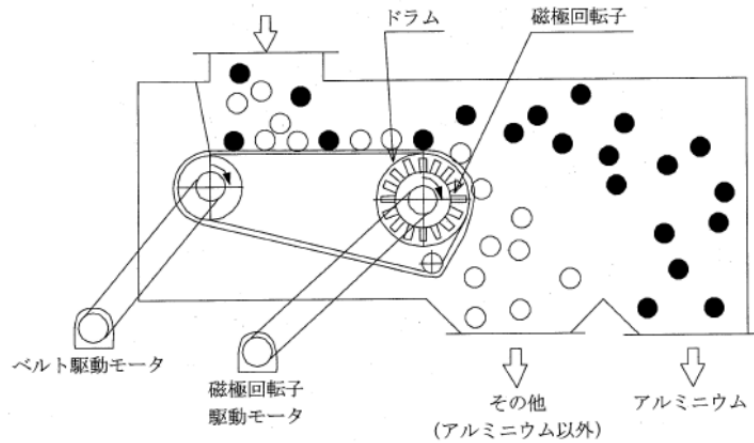


図 6-20 永久磁石回転式

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

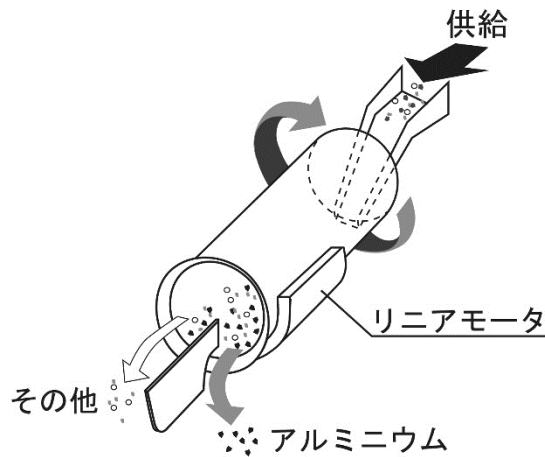


図 6-21 リニアモータ式

このうちアルミ選別機は、アルミ類の選別精度や維持管理性などが優れる永久磁石回転式を基本とする。

### (3) 粒度選別機

粒度選別機は、一定の開孔又は間隙を有する篩により、固体粒子の通過の可否により選別する。破碎物の選別においては、可燃物は比較的粗く、不燃物は比較的細かく破碎される特性を活かし、異物の除去や成分別の分離を行う。主な方式としては、振動式と回転式（トロンメル）がある。

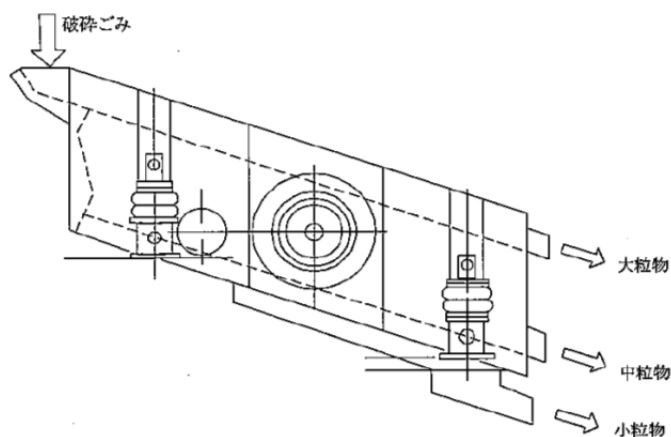


図 6-22 振動式選別機

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

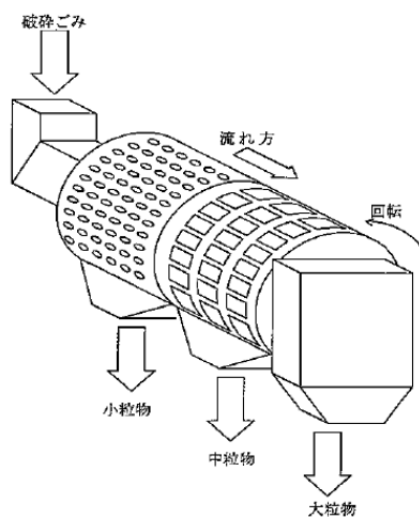


図 6-23 回転式選別機（トロンメル）

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領

このうち粒度選別機は、選別能力が高く採用実績も多く信頼性が高い、回転式選別機（トロンメル）を採用することを原則とする。

#### 7.4 貯留・搬出設備

選別対象である、可燃物、不燃物、鉄類、アルミ類について、それぞれの貯留・搬出方法は次のとおりとする。なお、各貯留ホッパはロードセルにより種別計量が可能となるよう計画する。

##### (1) 可燃物

選別された可燃物は、併設するごみ焼却処理施設にて処理するため、場内運搬の便宜を考慮し、貯留ホッパにて貯留、もしくは搬送コンベヤにて可燃ごみピットへ投入することを基本とする。

##### (2) 不燃物

選別された不燃物は、本市が最終処分場へ搬出し処分するため、搬出の便宜を考慮して、貯留ホッパに貯留する。

##### (3) 鉄類

選別された鉄類は、リサイクルのため場外へ搬出されることから、搬出の便宜を考慮して、貯留ホッパに貯留する。

##### (4) アルミ類

選別されたアルミ類は、リサイクルのため場外へ搬出されることから、搬出の便宜を考慮して、貯留ホッパに貯留する。

## 第8節 労働安全衛生対策

次期クリーンセンター建設に際しては、前述の自主基準値を遵守し周辺環境対策に万全を期することは勿論のこと、作業環境に対する安全衛生対策にも十分配慮する必要がある。

### 8.1 騒音・振動対策

ごみ処理施設における、騒音・振動の主な発生源としては、蒸気タービン発電機、蒸気復水器、破砕機、振動篩、空気圧縮機等が挙げられる。これら稼働中の騒音・振動を防止する観点から次の対策を検討する必要がある。

#### 【対策例】

- (1) 騒音・振動の発生源となる機器については、構造的に独立した鉄筋コンクリート基礎に設置する等配慮する。
- (2) 配管・ダクト等により壁を貫通する部分は、音が漏洩しないよう適切な防音対策を行う。特に騒音が著しい機器は独立した専用室に格納する等考慮する。
- (3) 騒音・振動が著しい機器類については、各機器に応じた適切な防音装置及び防振装置等を計画する。また、不燃物等の落下音に対しては、シュート、ホッパ類の適所に硬質ゴムを貼る等、衝撃音を緩和させる。
- (4) 建屋については、壁、天井等に吸音材を施工する。また、必要に応じて出入口は防音扉を採用する。

### 8.2 臭気対策

主な臭気発生源として、収集車、ごみピット、受入ヤード、貯留ホッパ等が挙げられる。これらの臭気を防止する観点から次の対策を検討する必要がある。

#### 【対策例】

- (1) ごみピットや受入ヤードに貯留した可燃ごみや不燃ごみから発生する臭気が外部に漏れないよう、プラットホーム出入口にエアカーテン及び出入口扉を設け臭気の外部漏洩防止を図る。
- (2) 臭気発生源に雑設備として、消臭剤噴霧設備や脱臭設備を設けるものとする。
- (3) 見学者ルート、居室関係の防臭区画を明確にし、臭気の流入を防ぐものとする。
- (4) 全炉停止時及び1炉運転時における、十分な脱臭能力を確保する。

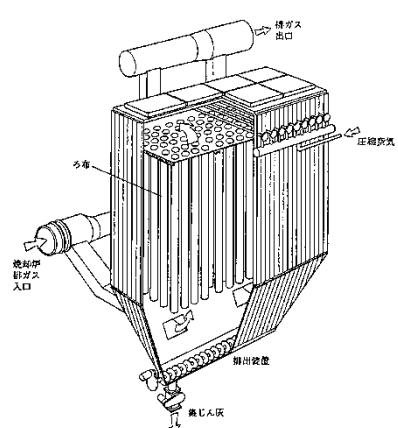
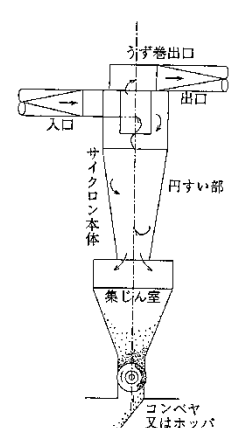
### 8.3 粉じん対策

受入供給設備、灰出し設備、破碎設備、選別設備等より、発生が予想される粉じんについては、次の対策を講じることとする。

#### 【対策内容】

- (1) 発生する粉じんについては、集じんフードにより吸引し、サイクロン及びバグフィルタで除じんした後、大気に放出する。
- (2) 受入ヤードや灰出し設備室等各所は、水噴射設備により適宜散水し、粉じんの飛散を防止する。

表 6-4 2 粉じん対策設備の概要

	バグフィルタ (ろ過式集じん器)	サイクロン (遠心力集じん器)
原理		
概要	<p>排ガスをろ布表面でろ過し、粉じんを分離する装置である。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、排ガスやダスト性状に合わせ選択する。</p> <p>ろ布は円筒形又は平板形に加工され、多数配列して必要ろ過面積以上を確保し、バグフィルタ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り、時間が経過するとともに厚くなるため、一定時間かつ差圧制御等により余計なダストの払い落としが行われる。</p>	<p>粉じんを含む空気を、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。</p> <p>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>

出典：ごみ処理施設整備の計画・設計要領に加筆修正

### 8.4 ダイオキシン類管理区域の設定

作業場空气中のダイオキシン類測定(作業環境測定)を年2回以上行うものとし、炉室、飛灰処理室等が第1管理区域(レベル1)となるよう設計に配慮し、運転維持管理の最適化を図るものとする。



## 第9節 緊急時の対策

緊急時の対策について、対策項目ごとに整理する。

### 9.1 火災対策

火災発生リスクが高い箇所は、可燃ごみピット内と不燃ごみ処理施設の各設備が挙げられる。

可燃ごみピットについては、要所に火災検知器及びこれと連動する放水銃を設け、早期の消火を図ることとする。

不燃ごみ処理施設の各設備については、破砕機内部では、激しい摩擦、衝撃等が生じるため、破砕機中の火花あるいは爆発が原因で火災が生じることがある。よって、防じん対策を兼ねた消火散水装置、消火器、消火栓等を効率良く設けることとする。さらには、各処理工程の要所に火災検知器を設け、散水器を連動させることにより、早期の消火に備えることとする。

なお、火災の未然防止の観点から、一酸化炭素濃度計を適所に設置する。

### 9.2 爆発対策

破砕機においては、爆発性危険物混入により爆発事故の可能性があるため、これを未然に防止する観点から、搬入されるごみの中に、爆発性危険物が混入しないようにすることが重要である。そのためには、市民に対する分別方法の周知のほか、施設側においては、受け入れ時における十分な選別及び検査が必要である。

事前検知の方法としては、爆発、引火の原因となるガス発生を感知するガス検知器を適切な位置に設ける。しかし、低濃度のガスについては、ガス検知器においても検知し難いことから、ガス検知器に頼りすぎれば、かえって災害を大きくしてしまうおそれもある。この点からも搬入物の十分な選別及び検査を徹底することが重要となる。

防爆システムとしては、破砕機内部への希釈空気の吹き込みや換気により、破砕機内の可燃性ガスの濃度をできる限り低減させ、空気濃度を爆発限界外に制御していく必要がある。

爆発時の対策としては、爆発圧を一気に逃すための爆風逃し口を破砕機上部等に設け、その爆風を破砕機室外へ逃すため建屋側にも爆風逃し口を設ける。その他、爆発の有無を監視するため、破砕機本体又は周囲に監視装置及び爆発検知器を設ける。

## 第10節 建築計画

本節では、次期クリーンセンターについて、周辺環境、施設内利用並びに見学者対応等の余条件や施設特性を踏まえた上で、必要な建築基本計画を行う。

### 10.1 基本方針

建築計画においては以下の内容を基本方針とする。

- ① ごみ処理施設の建築計画は、明るく清潔なイメージ、機能的なレイアウト、より快適安全な室内環境、部位に応じた耐久性に留意し、各部のバランスを保った合理的なものとする。
- ② 廃棄物処理施設の工場棟は、一般の建築物と異なり、熱、臭気、振動、騒音、特殊大空間形成等の問題を有することから、これを機能的かつ経済的なものとするため、プラント機器の配置計画、構造計画、ならびに設備計画は深い連携を保ち、相互の専門的知識を融和させ、総合的にバランスのとれたものとする。
- ③ 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、緊急時の迅速な対処を可能とするよう計画する。
- ④ 作業員の日常点検作業動線、補修整備作業スペースを確保する。
- ⑤ 地下に設ける諸室は必要最小限にとどめるとともに、配置上分散を避ける。
- ⑥ 見学者がプラントの主要機器を快適で安全に見学できる配置とし、そのための設備を配慮すること。見学者の立ち寄るスペースは、ユニバーサルデザインを原則とし、多目的トイレ（オストメイト対応）を計画する。

## 10.2 施設構成と機能の整理

### (1) 施設の構成

施設の構成は、工場棟、管理棟（既設利用）、計量棟、洗車場、ペット火葬炉で構成され、駐車場を付帯する。

### (2) 各施設の機能

各施設に必要なとされる機能と利用者は、次のとおり整理できる。

#### ① 工場棟

本市より発生する可燃ごみ及び不燃・粗大ごみの処理を行う機能を有し、運転・維持管理機能および運転管理員に係る居室を設けるものとする。ごみの受入に必要な諸室（プラットホーム）の他、炉室並びに破砕機室等、施設全体の運転管理を司る中央制御室、さらに従業員休憩室などが必要と考えられる。また、工場棟内の各設備等を見学できる通路やスペースを確保するものとする。

#### ② 管理棟

管理棟については、既設管理棟の有効利用を行うものとする。管理棟の機能としては、施設の運営管理に必要な諸室や、見学者に対する環境啓発や施設説明などを行う機能等を設けるものとする。また、新設する工場棟へのアクセスについては、渡り廊下等により接続するものとする。

#### ③ 計量棟

場内への搬入ごみ及び場外への搬出物等の計量及びごみ処理にかかる事務を行う機能を有するものとする。

#### ④ 洗車場

ごみ収集車の洗車を適宜行うものとし、3台程度同時に洗車可能な洗車場を設けるものとする。

#### ⑤ ペット火葬炉

既設同様にペット火葬炉を設けるものとし、一般車の持ち込みを考慮し、工場棟車両動線と分離した別棟として計画する。なお、スケールについては既設規模に習うものとする。

### (3) 従業員に関連する諸室について

次期クリーンセンターには、従業員が常駐し施設の運営管理を行う予定である。そこで、従業員に関係する諸室について整理する。ただし、既設管理棟を利用する方針であることを踏まえ、その諸室や機能を工場棟に持たせるかは今後の事業方式の検討により精査することとする。

#### ① 玄関ホール

#### ② 事務室

#### ③ 書庫及び倉庫

- ④ 更衣室
- ⑤ 会議室
- ⑥ 研修室
- ⑦ 来場者用エレベータ
- ⑧ トイレ
- ⑨ 計量事務室

#### (4) 平面計画

##### 1) 共通事項

- ① 設備の操作室や作業員のための諸室（事務室、休憩室、トイレ、湯沸かし室等）、見学者スペース、空調換気のための機械室、防臭区画としての前室その他を有効に配置する。
- ② 配管、配線、ダクト等の必要な空間を確保し、立体的にも合理的な配置計画とする。
- ③ 将来の機械設備更新に際し、建築躯体はそのまま残して活用できるよう、更新の便宜を配慮した計画とする。
- ④ 空気圧縮機室、油圧装置室、送風機室、誘引通風機室等の騒音の発生する設備については、密閉した部屋に収納し騒音・振動対策を考慮する。
- ⑤ 歩廊、作業床は、二方向避難が可能な構成とするほか、それぞれ必要な作業空間を確保する。
- ⑥ 歩廊幅及び階段幅は、利用対象を考慮する必要がある一方で、過大に設定すれば、施設の絶対容量も過大となる可能性もある。以上を踏まえ、歩廊及び階段は、見学者・一般者の使用する部分、主要通路、メンテナンス通路、その他に分類されるが、安全が確保される十分な幅及び高さとする。

##### 2) 受入供給設備室

- ① プラットホームは、地上2階ランプウェイ方式とする。
- ② プラットホーム内部は、十分な桁下有効高さを確保し、直接搬入車両を含め各搬入車両の円滑な搬入・退出を可能な配置とする。
- ③ プラットホーム床面はコンクリート仕上げとし、適切な水勾配を持たせ、投入扉手前に車止めを設ける。投入扉両側に安全地帯を設け、安全带取付フックを設ける。
- ④ ごみピットは水密性の高いコンクリート仕様とし水勾配を確保する。耐圧盤の鉄筋の被り厚さは適切な被り厚さとし、壁面の被り厚さも適切に確保する。また、ごみピット内面には貯留目盛を適所に設けるものとする。
- ⑤ ごみピットは、施設の休止時にごみピット内にごみを積み上げることも十分配慮して計画する。
- ⑥ クレーン保守整備作業は、十分な作業空間を確保して行えるものとする。

- ⑦ ごみピットの汚水貯留槽への汚水流出口には、脱着可能な厚肉ステンレス製スクリーンを設ける。また、ごみピット汚水貯留槽、噴霧ポンプ室は、原則として鉄筋コンクリート壁で完全に囲うと共に出入口は前室（給気により正圧保持）を経て出入りする構造とする。
- ⑧ バケット搬出マシンハッチを確保する。なお、緊急時や基幹的整備改良時にごみを直接搬出できるよう考慮する。
- ⑨ ごみクレーン操作室窓は、固定密閉型とし、遮光できるものとする。室内照明は調光式とする。

### 3) 炉室

- ① 要所にマシンハッチを設け、点検、整備、補修等の作業の利便性を確保し、歩廊は原則として各設備に階高を統一する。マシンハッチはその下に機材を搬入する車両が直接乗入れできるものとし、上部に電動ホイストを設け必要箇所までレールを付設する。
- ② 炉室は、運転管理に適した温度条件を満足できるものとし、十分な換気を行うとともに、トップライトを設け作業環境を良好に維持する。
- ③ 主要機器、装置はすべて屋内配置とし、点検、整備、補修のための十分なスペースを確保して配置する。
- ④ すべてのコンクリート床は防塵塗装以上とし、排水処理室、炉下コンベヤ室等の水洗いする部屋は防水仕上げシンダー押えとし、防水層に機械基礎等のアンカー打込み施工を行わない。

### 4) 中央制御室

- ① タービン発電機室へのアクセスを最短時間で可能とする通路を確保するほか、ボイラドラムその他炉室要所へのアクセスを配慮する。
- ② 原則として床は、配線の便宜を考慮しフリーアクセスフロア（二重床）とし表面は帯電防止タイル施工とする。
- ③ 室内の照明は調光式とし、空調は正圧保持とする。
- ④ 照明、空調を確保し、居住性の高いものとする。
- ⑤ 炉室への出入口に作業準備室を兼ねた前室を設け、正圧を保持する。
- ⑥ 近接して洗面所、シャワー室、休憩室、仮眠室を配置する。
- ⑦ 見学者廊下より視認する際には、視認しやすいガラス寸法に配慮する。

### 5) 送風機室等

- ① 誘引通風機室、押込送風機室、空気圧縮機室、油圧ユニット室その他の機械室は、それぞれ専用室とし、騒音及び振動対策、室温上昇対策を行うものとする。

- ② 騒音に関しては、専用室への設置と吸音材などによる防音対策の他、敷地境界までの騒音減衰を考慮し、最適な配置とする。
- ③ 誘引通風機室、押込送風機室は、機材の搬入出のための開口部を設けるものとし、ホイストレール及び電動ホイストを設ける。
- ④ 送風機室はすべてモーター交換、軸受け交換、ランナー交換、ケーシング内部清掃等の必要なスペースと保守用フックを設ける。

#### 6) 脱硝薬剤設備室

- ① 専用室に収納し、整備作業等における粉じんやガス漏洩を防止できるものとする。
- ② 薬品貯槽にバグフィルタを付設する場合は、フィルタの交換などの必要な作業スペースを確保するものとする。
- ③ 薬品の搬入出の便宜を考慮する。
- ④ 照明を配慮し、手洗場を設ける。

#### 7) 残さ取扱室

- ① 焼却灰、飛灰、不燃性破碎残さ等の取扱いの際の粉じん対策を行う。
- ② 原則として他の部屋とは隔壁により仕切る。
- ③ 残さ取扱室、飛灰処理室は、運転管理、保安点検、維持管理のための十分な作業スペースを確保し、ホイストを具備する。
- ④ 照明を配慮し、手洗場を設ける。
- ⑤ 金属材料は、原則としてステンレス製もしくは亜鉛ドブ漬けとし、塗装によるものは耐アルカリ塗装とする。

#### 8) 灰クレーン操作室

- ① 中央制御室とのアクセスを最短時間で可能とする通路を確保する。
- ② 室内の照明は調光式とし、空調は正圧保持とする。
- ③ 灰積出場及び灰ピット内部への視野を確保する。特に、操作窓下部の点検歩廊及びケーブルラック類による、灰積出場及び灰ピット内部への視認阻害がないように計画する。
- ④ 近接して手洗場を設ける。

#### 9) 排水処理室、水槽

- ① 建物と一体化して造られる水槽類は、各系統上適切な位置に設け、悪臭、腐食、漏水の対策を講ずるものとする。すべての水槽類に対して、液性により無機質浸透性塗布防水、もしくは樹脂系防水施工を行う。

- ② 建物と一体化して造られる水槽類は、試運転にかかるユーティリティの投入前に水張り試験を行い、漏水等がないことを確認する。特に、汚水を扱う槽類（ごみピット汚水槽及び排水槽類など）にあつては、施工の各段階を含め、十分な確認を行う。
- ③ 酸欠のおそれのある場所は、常時換気はもとより、酸欠事故防止上必要な対策を行う。
- ④ 水槽は取扱う水の種類に応じて適切な耐食措置を行う。
- ⑤ 雨水とプラント排水、生活排水とは相互に混入しない構造とする。
- ⑥ 水中ポンプを設ける水槽は、必ず上部にポンプ交換用フックを設け、チェーンブロック、電動ホイストを常設もしくは設置できるものとする。また、投光器投入用マンホールを設ける。
- ⑦ 昇降用タラップを設ける場合は、すべてステンレス製とする。
- ⑧ ピット汚水槽及び排水受入調整槽を地下に設ける場合は、内容物が地下に漏洩した場合それを検知できる機構を設ける。

#### 10) 電気関係室

- ① タービン発電機室は2階以上に設け、タービンは独立基礎支持構造とし、免震用ゴム積層等地震時に考慮する。
- ② タービン発電機室とその直下の補機室は、直接専用昇降路で連絡できることとする。
- ③ 非常用発電機室は、原則としてタービン発電機室に隣接もしくは一体として設け、給排気口は防音性能を確保する。特に、敷地境界までの離隔を考慮し、十分な防音対策を行う。

#### 11) その他諸室

- ① 空調機械室は、原則として隔離し防音対策を講ずる。
- ② 地下室への昇降路は複数設け、二方向避難を可能とする。
- ③ 排ガス分析用モニタ設置近傍に、必要な専用工具、試薬、予備品、消耗品等の密閉式収納用棚を付設する。
- ④ 工場棟の要所には、エアシャワー室を設ける。
- ⑤ 工場棟の要所及びプラットホーム要所にトイレを設ける。
- ⑥ 職員及び作業員の出入口付近には、合羽掛け、ヘルメット掛けを付設する。
- ⑦ 工場棟に設けるガラリ等は、外部に対する騒音伝播を極力防止できるものとする。



## (5) 構造計画

### 1) 基本方針

- ① 建築物の構造は、十分な構造耐力を有するものとし、構造形式、構造種別については、荷重及び外力を確実に地盤に伝達できるものとし、振動を伴う設備機械（送風機、空気圧縮機、油圧ポンプユニット、クレーン等）は、振動障害に対する十分な対策を行うものとする。原則としてRC、SRC及びS造PC版構造等とする。地下部分は原則として水密コンクリートとする。
- ② 建築物は地盤条件に応じた基礎構造によって完全に支持されるものとし、荷重の遍在による不等沈下の生じない基礎とする。
- ③ 上屋を支持する架構は、強度、剛性を保有するとともに軽量化に留意し、屋根面、壁面の剛性を確保して地震時の振動、強風荷重による有害な変形の生じないものとする。
- ④ 屋根は、使用箇所に応じ十分な強度や耐候性を有するものとする。
- ⑤ 重量の大きな設備、振動を発生する設備が載る床は、床板を厚くし、小梁を有効に配して構造強度を確保し、工場棟1階の床は、接地床の場合も構造スラブとする。
- ⑥ 煙突は長期に渡り点検、補修等が容易な構造とする。

### 2) 耐震設計

#### ① 建築構造物の安全性

焼却施設の地震時における安全性は、廃棄物処理法にある技術上の基準のほか、建築基準法等に基づく耐震基準を準拠することは勿論のこと、災害時に強い施設を具現化するために十分な安全性を確保することを基本とする。

#### ② 主要設備の安全性

主要設備についても、建築基準法関係法令に基づき設計する建物等と整合のとれた耐震力を確保するものとし、受配電設備、計装設備及び補機類についても、その重要度や危険度に応じて適切な耐震・防災設計も要求水準として反映させる。

さらに、建物全体の地震対策として、地震感知器を設ける。これにより、250ガル程度（震度6弱）以上のゆれを感知した場合には、自動的にプラントを緊急停止させる計画とする。また、停止後であっても、各機器を安全側に作動させ、二次災害等を発生させないようにすることで、設備の損傷防止策を施す。なお、250ガル（震度6弱）は、近年多くのごみ焼却処理施設において導入されている緊急停止の基準である。

#### ③ 官庁施設の総合耐震計画基準

次期クリーンセンターには、建築基準法に基づき耐震を施すほか、『官庁施設の総合耐震計画基準』に基づく用途係数1.25を採用する。この係数は、施設の安全性を確かめる際、省令に基づく構造計算式に対し乗じる値であるため、施設の持ち合わせるべき耐震強度が上乘せされ、もって通常よりも高い耐震性を有する施設整備が期待できる。

『官庁施設の総合耐震計画基準』に基づく、用途係数による分類は表 6-4 3 とおりであり、用途係数 1.25 を有する施設はⅡ類に該当する。このⅡ類に対する耐震安全性の目標は、大地震動後であっても、建物が使用でき、その機能も確保されている状態である。『官庁施設の総合耐震計画基準』において、ごみ処理施設等の工場は、用途係数 1.0 のⅢ類に分類されているが、次期クリーンセンターは、震災発生時においても施設の機能を保持し、一般よりも高い耐震基準を有する計画とする。

表 6-4 3 官庁施設の総合耐震計画基準に基づく分類

部位	分類	説明	主な施設
構造体	Ⅰ類 (係数：1.5)	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。	本庁舎、地域防災センター、防災通信施設、消防署、警察署
	Ⅱ類 (係数：1.25)	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ている。	一般庁舎、病院、保健所、福祉施設、学校、図書館、社会文化教育施設、ホール施設、市場施設、備蓄倉庫、防災用品庫
	Ⅲ類 (係数：1.0)	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。	寄宿舍、共同住宅、宿舍、工場、車庫、渡り廊下

## (6) 意匠計画

建築意匠については、外部仕上げ及び内部仕上げに分類し整理する。なお、仕上げ材料は、原則として JIS 等規格品を使用し、耐久性能、保守性能、作業性能及び互換性に優れた材料を選定することを基本とする。なお、建物及び工作物等のデザインについては、市川市景観計画等に沿って計画するものとする。

### 1) 外部仕上げ

- ① 外観意匠については、清潔感のあるものとし、建設用地周囲及び自然環境との調和に配慮する。また、ごみ処理のイメージを感じさせないデザインとし見学者の来場意欲を向上させる。
- ② 仕上げ材料は、親近感及び清潔感のある計画及び材料の選定を行い、周辺環境や近隣建物との調和に配慮し計画する。
- ③ 外装は、耐久性及び経済性に配慮したものとする。
- ④ 全般的に経年変化の少ない保守性の良い材料を使用する。
- ⑤ 外部に面する窓枠、ドア等は、すべて耐腐食仕様とする。

## 2) 内部仕上げ

- ① 内部意匠については、明るく、清潔感のあるものとし、快適な環境（作業環境を含む。）を確保する。
- ② 仕上げ材料は、親近感及び清潔感のある計画及び材料の選定を行い、周辺環境との調和、建物相互の統一性を配慮し計画する。
- ③ 内部仕上げは、居室的、作業的など、それぞれの室の機能や性格に応じて最適と考えられる仕上げを選定する。
- ④ 建物内の機材の運搬や多数の人の往来、温度変化による膨張、収縮、水や油類の使用など、各部分における特殊性を考慮に入れ、これらの条件に耐えうる材料を選定する。
- ⑤ スラブは原則として、コンクリート直均しとし、仕上げを施工する場合は、この上に行うものとする。
- ⑥ 空調する部屋の壁は結露防止を考慮する。また、床については、コンクリート直仕上げは、原則禁止とする。
- ⑦ 騒音を発生する部屋の壁、天井の仕上げは、吸音材貼付け工法を基本とする。
- ⑧ プラットホーム、見学者ルート、子供や高齢者が利用する箇所は、ノンスリップ塗料を採用する。

## 3) 煙突の意匠

新施設において、排ガスを大気に放出するために設ける煙突は、同施設の中では、最も高い建築物であることから、配色や形状を工夫した意匠とする。

## 第 1 1 節 造成計画

造成工事範囲については、次期クリーンセンター建設予定地内とし、造成レベルは現状公道よりすりつけると共に、既設利用する管理棟や外構との関係を配慮した計画とする。

造成工事に当たっては、第 2 章で示した地質調査結果に応じて、関係法令を遵守するものとし、旧清掃工場の残存地下構造物であり現在において既設利用している雨水調整池の利用が、工事期間において長期利用可能な工程となるよう計画する。

## 第 1 2 節 副生成物処理、処分計画

本市上位計画であるごみ処理基本計画において、資源化率を平成 36 年度で 27%以上としているため、この資源化目標を達成すべく、次期クリーンセンター整備・運営においては資源化向上に寄与できる計画を目指すこととする。

ごみ焼却処理並びに不燃・粗大ごみ処理工程より排出される、焼却灰、飛灰処理物、処理困難物、選別残さ、鉄類、アルミ類等については、既存処理ルートに基づき、資源化及び適正に処分する計画とする。

表 6-4 4 副生成物の資源化・処分方法

副生成物の種類	資源化・処分方法
焼却灰	資源化または最終処分とする。
飛灰処理物	最終処分を基本とし、今後の飛灰資源化の動向によるものとする。
処理困難物	一時保管の上、既存適正処理ルートまたは最終処分とする。
選別残さ	不燃残さは最終処分とし、可燃性残さはごみ焼却処理施設にて焼却処理する。
鉄類	既存資源化ルートを基本とする。
アルミ類	既存資源化ルートを基本とする。

### 第 1 3 節 余熱利用計画

基本構想では、次期クリーンセンターにおいても、発電や余熱利用施設へのエネルギー供給等を視野に入れながら、ごみの焼却により発生する熱エネルギーを無駄なく効果的に利用することを余熱利用の基本方針としている。このことを踏まえ、次期クリーンセンターにおいては、積極的に発電を行うと共に、蒸気エネルギーの場内での使用、余熱利用施設への温水及び電気の供給等に関する効率的なエネルギーの活用についての検討を継続して行っていくものとする。また、第 3 章第 3 節で示した、エネルギー創出拠点としての可能性について検討を行っていく。

ごみ焼却施設における余熱利用とは、ボイラ等の熱交換器を設けることにより、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、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。次期クリーンセンターはエネルギー回収型廃棄物処理施設として位置づけられる。

一般的な余熱利用形態の分類は図 6-2 4 に示すとおりであり、熱エネルギーとしての利用形態は、温水または蒸気に大別される。既設管理棟へのエネルギーの供給については、今後の館内利用方法により定めるものとする。

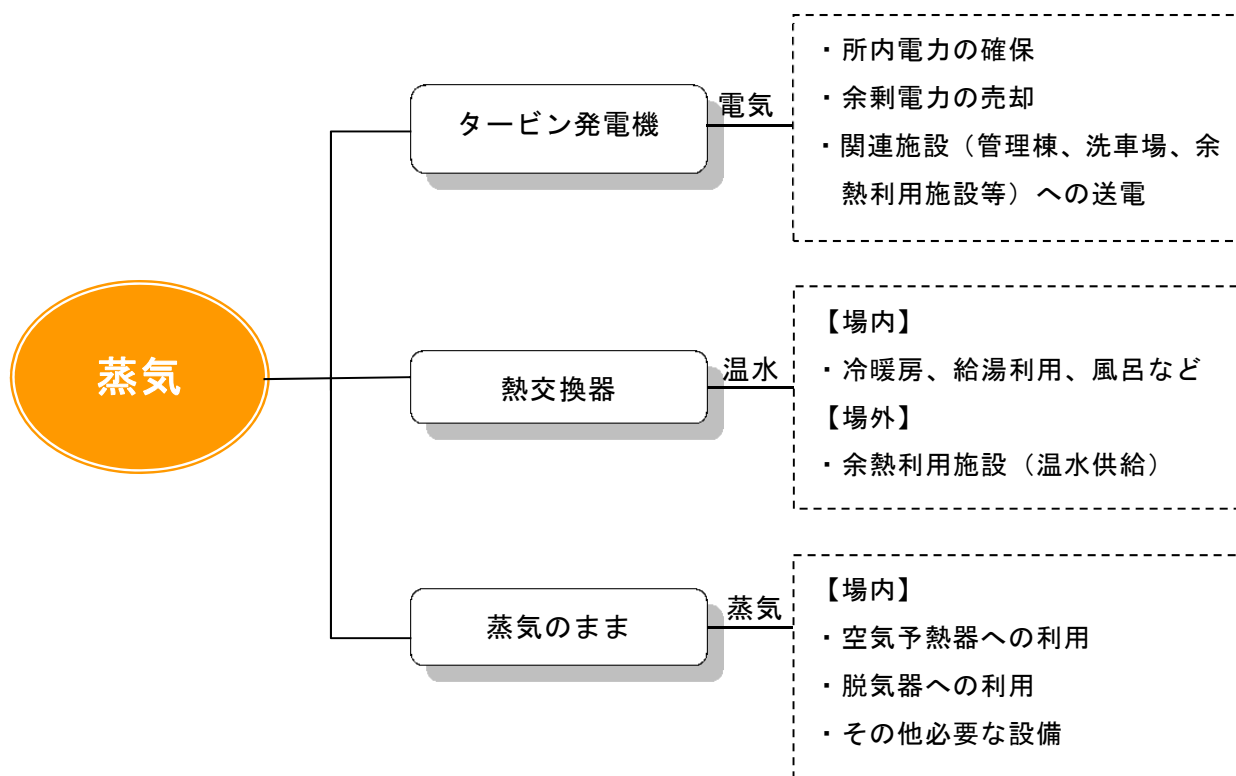


図 6-2 4 余熱利用形態による分類

## 第7章 運営計画の策定

### 第1節 事業方式の整理

次期クリーンセンターの施設整備も含め、想定される事業方式を以下に示す。本市に適した事業方式についての検討を平成29年度以降に進めるものとする。

#### (1) 公設公営方式

本市が起債や交付金等も含め自ら資金調達し、設計、建設及び運営の業務について、業務ごとに民間事業者へ請負、委託契約として発注する方式。

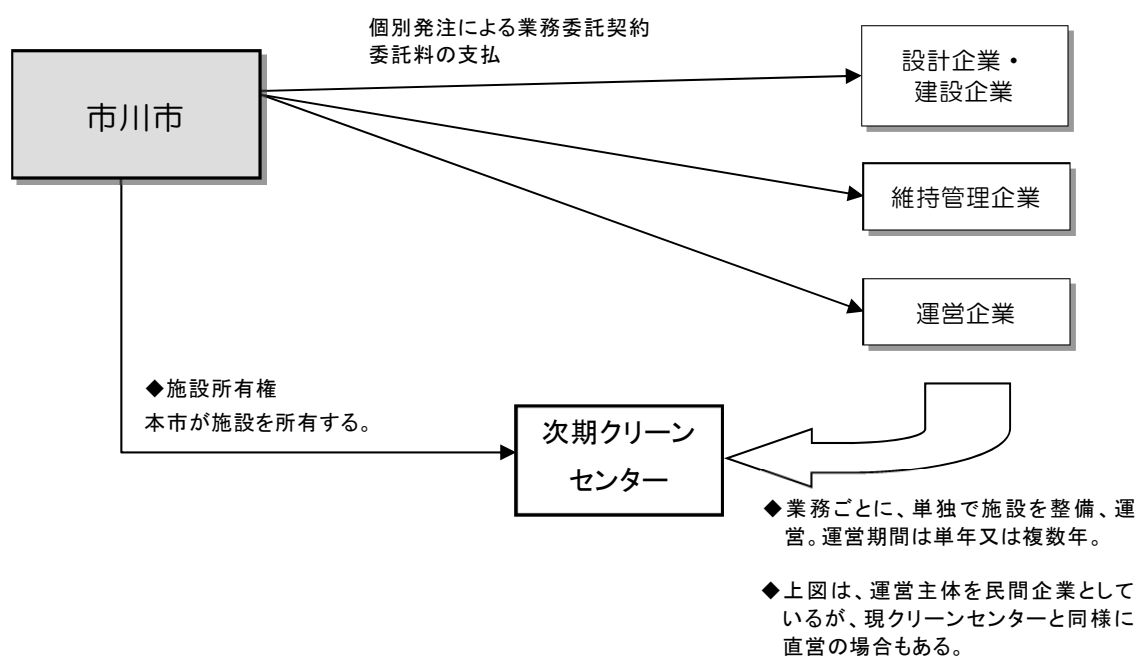


図 7-1 公設公営方式の事業スキーム



(2) 公設+長期包括委託方式 (DB+O方式)

公設公営方式のうち、維持管理、運營業務について民間事業者に長期にわたり包括的に委託する方式。

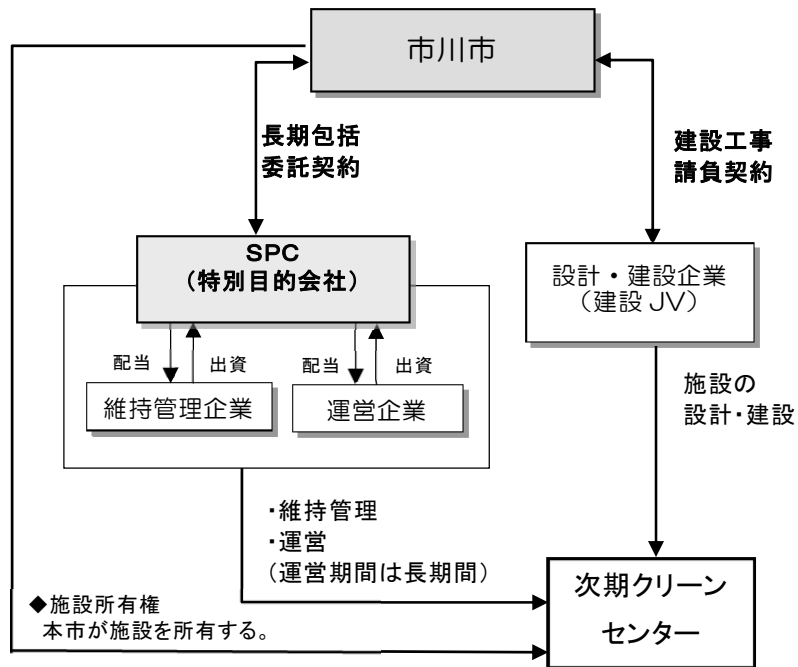


図 7-2 公設+長期包括委託方式 (DB+O方式) の事業スキーム

(3) DBO方式 (Design Build Operate)

本市が資金調達し、本市が所有権を有したまま、施設的设计、建設及び運営を民間事業者に包括的に委託する方式。

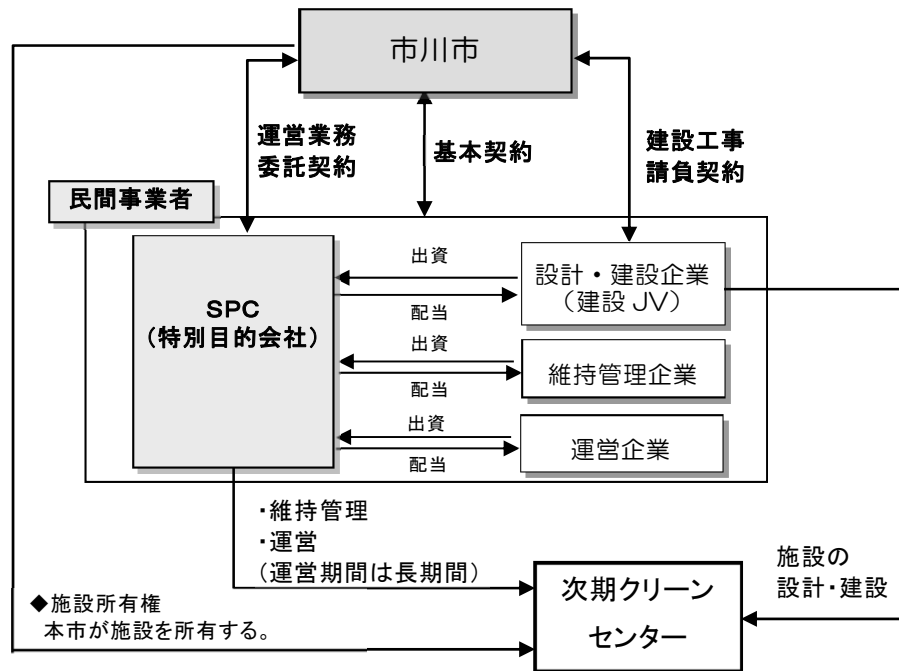


図 7-3 DBO方式の事業スキーム

(4) PFI方式 (Private Finance Initiative)

民間の資金と経営能力、技術力（ノウハウ）を活用し、公共施設等の設計、建設、改修、更新及び運営を行う公共事業の手法で、主に次の3つに区分される。

1) BTO方式 (Build Transfer Operate)

民間事業者が資金調達及び設計、建設を行い、建設した直後に建物の所有権を本市に移転し、その後、契約に基づき民間事業者が運営を行う方式。

2) BOT方式 (Build Operate Transfer)

民間事業者が資金調達、設計、建設及び運営を行い、契約期間終了後に建物の所有権を本市に移転する方式。

3) BOO方式 (Build Own Operate)

民間事業者が資金調達、設計、建設及び運営を行い、契約期間終了後に民間事業者は施設を解体・撤去し、本市に更地返還する方式。

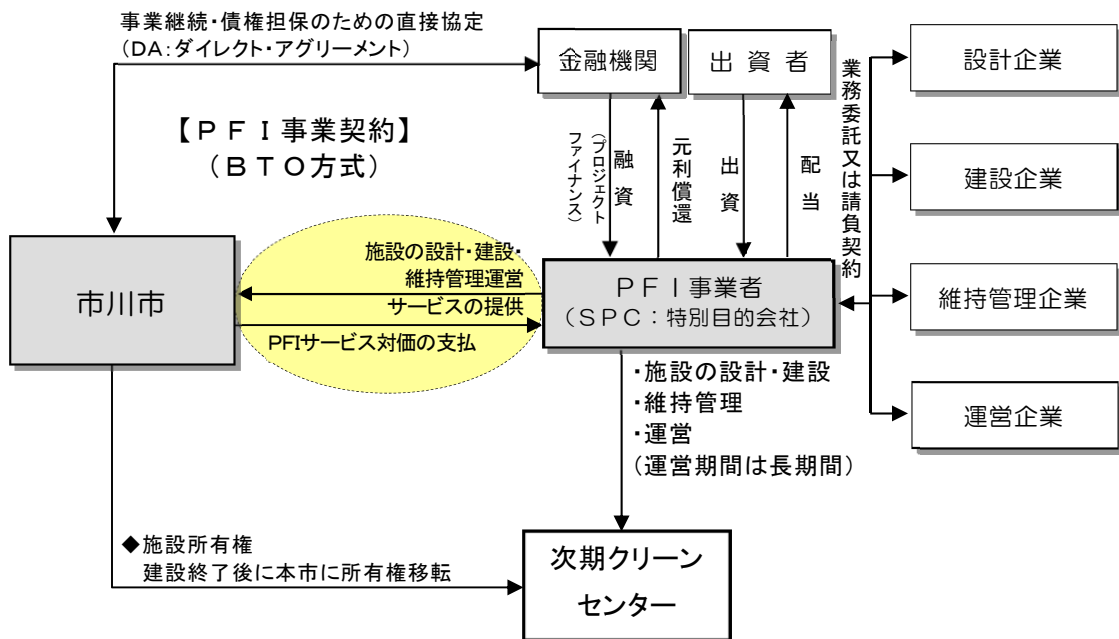


図 7-4 BTO方式の事業スキーム

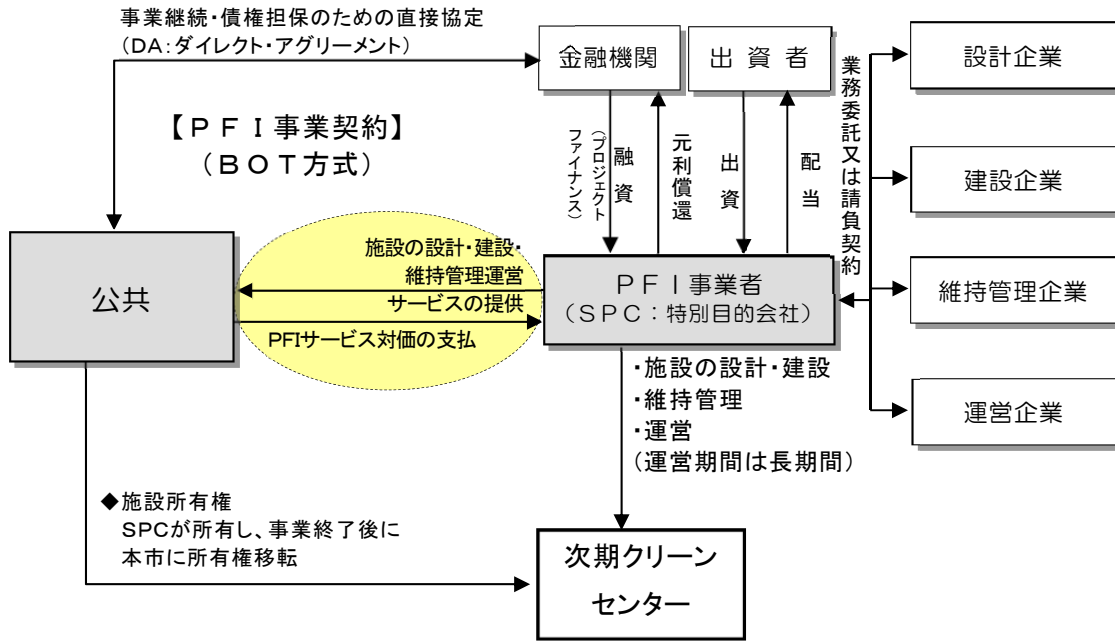


図 7-5 BOT方式の事業スキーム

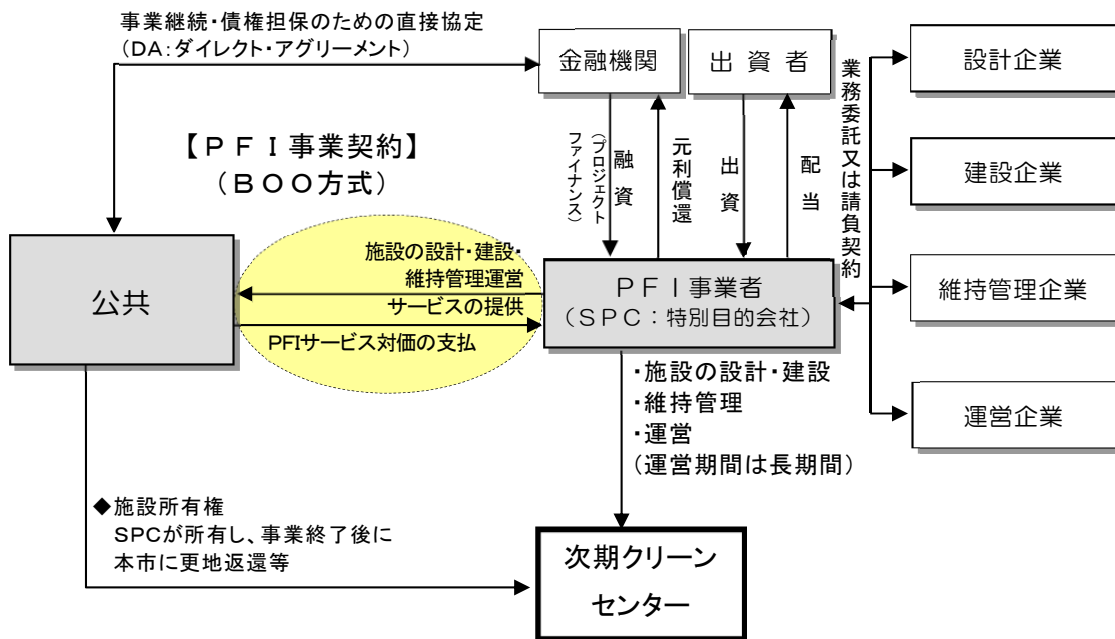


図 7-6 BOO方式の事業スキーム

## 第2節 施設長寿命化のため施設保全計画の検討

### 2.1 施設保全計画

廃棄物処理施設において、ストックマネジメントの考え方を導入し、施設の長寿命化を図ることを目的として、「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（ごみ焼却施設編）」（平成27年3月改訂）（以下、「長寿命化総合計画作成手引き」と記す。）が策定されている。

長寿命化総合計画作成手引きにおいて、施設保全計画は、以下のとおりに定義されている。

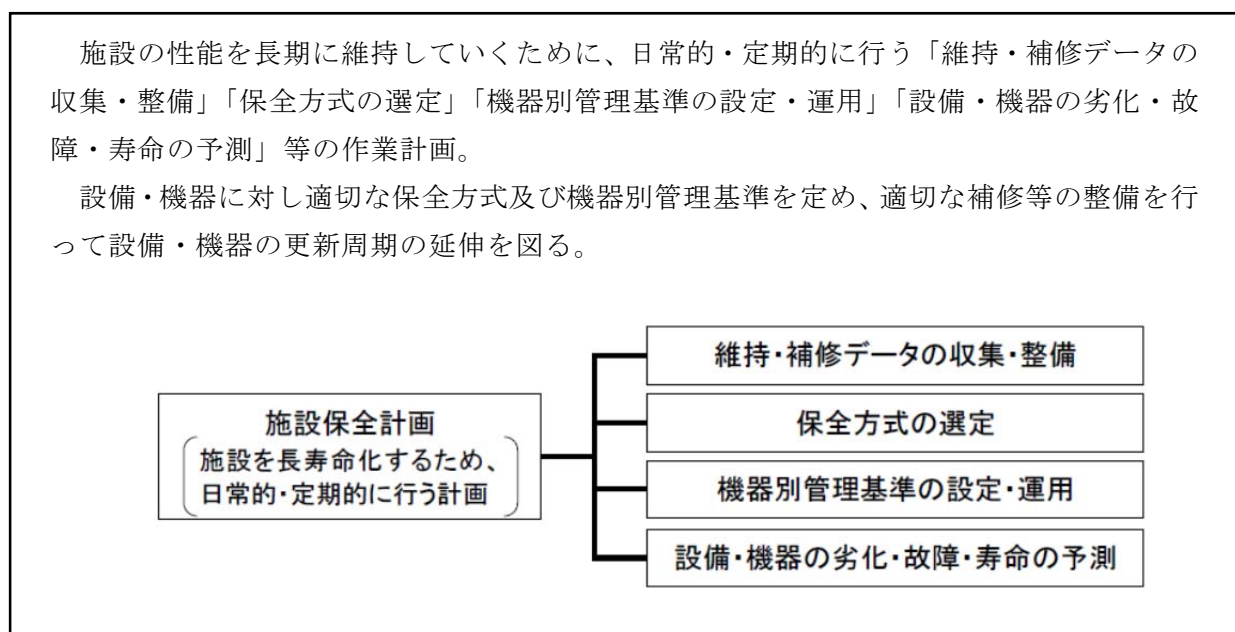


図 7-7 施設保全計画の定義

出典：廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（ごみ焼却施設編）

### 2.2 交付要件としての位置づけ

施設整備マニュアルでは、エネルギー回収型廃棄物処理施設の交付要件として、施設の長寿命化のための施設保全計画を策定することが定められている。策定された施設保全計画に基づき、予防保全的な維持管理を実施することにより、施設の長寿命化だけでなく、施設の機能低下速度が抑制され、長期間にわたり高効率なエネルギー回収が維持されることが期待されている。

なお、循環型社会形成推進交付金交付取扱要領 18（7）より、新設のエネルギー回収型廃棄物処理施設に係る施設保全計画については、建設事業最終年度の実績報告書に添付することが求められている。

## 第 8 章 建設実施計画の策定

### 第 1 節 概算建設事業費の算定

ごみ焼却処理施設の建設事業費については、基本構想時に算出した手法と同様に「都市と廃棄物（（株）環境産業新聞社）（以下「都市と廃棄物」と記す。）」に記載された平成 27 年度における施設規模 100t/日以上のごみ焼却処理施設の実勢価格（70,999 千円/t）を用いて算出する。実勢価格に設定した施設規模を乗じた概算建設事業費は、以下のとおりとなる。

$$70,999 \text{ 千円/t} \times 396\text{t/日} = 28,115,604 \text{ 千円}$$

不燃・粗大ごみ処理施設の建設事業費については、入札事例が少なかったため、「都市と廃棄物」に記載された平成 25 年度から平成 27 年度までにおける施設規模が 20～40t/日のリサイクルセンターの平均実勢価格（36,814 千円/t）を用いて算出する。平均実勢価格に設定した施設規模を乗じた概算建設事業費は、以下のとおりとなる。

$$36,814 \text{ 千円/t} \times 21\text{t/日} = 773,094 \text{ 千円}$$

ごみ焼却処理施設と不燃・粗大ごみ処理施設の建設事業費を合わせた次期クリーンセンターの概算建設事業費は以下のとおりとなる。

$$28,115,604 \text{ 千円} + 773,094 \text{ 千円} = 28,888,698 \text{ 千円}$$

なお、近年では人件費や建設費が上昇する傾向にある。ここで提示した概算建設事業費は、主に平成 27 年度の実勢価格を基に算出したものであるため、今後の建設費高騰の動向等を注視しながら、適宜、概算建設事業費の見直しを行うこととする。

## 第2節 概算運営費の算定

運営費については、プラントメーカー6社に対してアンケート調査を実施した。アンケート調査結果も踏まえ設定した概算運営費を以下に示す。

なお、アンケート調査の対象としたプラントメーカーは、次期クリーンセンターの処理方式及び施設規模を踏まえ、以下の条件を満たす6社を対象とした。

- 1) 焼却方式：ストーカ方式（灰溶融施設有りの施設も含める）
- 2) 2002年以降の竣工実績を有するメーカー
- 3) 2件以上の竣工実績を有するメーカー
- 4) 施設規模300t/日以上以上の竣工実績を有するメーカー

### 2.1 点検整備補修費

点検整備補修費については、プラントメーカー5社より回答を得た。基幹的設備改良を要しないごみ焼却処理施設の使用年数として、一般的に20年間は使用可能と想定される。よって、稼働後20年間における各社回答の平均より、点検補修整備費を以下のとおりに設定する。

表 8-1 点検整備補修費の設定結果

項目	設定値（千円/20年間）
点検補修整備費	9,254,713



## 2.2 用役費・処分費・有価物等売却費

ごみ焼却処理施設の用役費については3社から、不燃・粗大ごみ処理施設の用役費については2社から回答を得た。ごみ焼却処理施設の処分費及び有価物等売却費については3社（ただし、1社は発生量のみ）から、不燃・粗大ごみ処理施設の処分費及び有価物等売却費については2社から回答を得た。各社回答の平均より、用役費・処分費・有価物等売却費を設定する。設定結果を以下に示す。

### (1) ごみ焼却処理施設の用役費

ごみ焼却処理施設の用役費については、3社より回答を得た。各社回答の平均より、以下のとおりに設定する。

表 8-2 ごみ焼却処理施設の用役費の設定結果

項 目		設定値（千円/年）
用役費	電力（基本料金・使用料金等）	29,469
	水道	14,487
	燃料	8,528
	薬品	85,627
	合計	138,111

### (2) 不燃・粗大ごみ処理施設の用役費

不燃・粗大ごみ処理施設の用役費については、2社より回答を得た。各社回答の平均より、以下のとおりに設定する。

表 8-3 不燃・粗大ごみ処理施設の用役費の設定結果

項 目		設定値（千円/年）
用役費	燃料	81
	薬品	1,656
	合計	1,737

### (3) ごみ焼却処理施設の搬出物処分費

ごみ焼却処理施設の搬出物処分費については、3社（ただし、1社は発生量のみ）より回答を得た。各社の搬出物量の回答平均に、本市の外部資源化及び最終処分の実績単価を乗じ、以下のとおりに設定する。

表 8-4 ごみ焼却処理施設の搬出物処分費の設定結果

項 目	設定値	
	外部資源化	最終処分
搬出物量 (t/年) ※ <sup>1</sup>	5,600	3,781
単価(千円/t) ※ <sup>2</sup>	35	31
搬出物処分費 (千円/年)	196,000	117,211

※<sup>1</sup> 搬出物(焼却灰、飛灰処理物、焼却不適物)の発生量の回答平均9,381t/年のうち、ごみ処理基本計画に基づき、5,600t/年を外部資源化すると想定。

※<sup>2</sup> 外部資源化及び最終処分の単価は、本市実績等による。(運搬費も含む)

(4) 不燃・粗大ごみ処理施設の搬出物処分費

不燃・粗大ごみ処理施設の搬出物処分費については、2社より回答を得た。各社の搬出物量の回答平均に、本市の最終処分の実績単価を乗じ、以下のとおりに設定する。

表 8-5 不燃・粗大ごみ処理施設の搬出物処分費の設定結果

項 目	設定値
搬出物量 (t/年) ※ <sup>1</sup>	1,508
単価(千円/t) ※ <sup>2</sup>	28
搬出物処分費 (千円/年)	42,224

※<sup>1</sup> 搬出物(不燃物)の発生量の回答平均より想定。

※<sup>2</sup> 最終処分の単価は、本市実績による。(運搬費も含む)

(5) ごみ焼却処理施設の有価物等売却費

ごみ焼却処理施設の有価物等売却費については、3社(ただし、1社は売電収益のみ)より回答を得た。各社回答の平均及び本市の売却の実績単価より、以下のとおりに設定する。

表 8-6 ごみ焼却処理施設の有価物等売却費の設定結果

		設定値	
有価物等売却費	売電料金 (千円/年) ※ <sup>1</sup>	618,397	
	鉄類	発生量 (t/年) ※ <sup>1</sup>	186
		売却単価 (千円/t) ※ <sup>2</sup>	12
		売却費 (千円/年)	2,232
合計 (千円/年)		620,629	

※<sup>1</sup> 各社の回答平均より想定。

※<sup>2</sup> 売却の単価は、本市実績による。

(6) 不燃・粗大ごみ処理施設の有価物等売却費

不燃・粗大ごみ処理施設の有価物等売却費については、2社より回答を得た。各社回答の平均より、本市の売却の実績単価を乗じ、以下のとおりに設定する。

表 8-7 不燃・粗大ごみ処理施設の有価物等売却費の設定結果

			設定値
有価物等売却費	発生量 (t/年) ※1	鉄類	1,120
		アルミ類	144
		計	1,264
	売却単価 (千円/t) ※2		12
	合計 (千円/年)		15,168

※1 各社の回答平均より想定。

※2 売却の単価は、本市実績による。

2.3 運転管理費

運転人員について、4社から回答を得た。各社回答の平均人員より運転人員を設定する。また、設定した運転人員に、本市の人員単価を乗じ、運転管理費を設定する。設定結果を以下に示す。

表 8-8 運転人員及び運転管理費の設定

		設定値
人員 (人)	日勤	23
	直勤	19
	合計	42
人員単価 (千円/人・年)		7,382
人件費 (千円/年)		310,044

※ 平均実績人員単価は、市川市の給与・定員管理の状況 (平成 27 年度) より 7,382 千円/人・年と設定。

## 2.4 概算運営費

前項までの設定結果より、20年間の概算運営費を表8-9に示す。

表 8-9 概算運営費

			金額 (千円/20年)
支出	点検補修整備費		9,254,713
	用役費	ごみ焼却	2,762,220
		不燃・粗大	34,740
	搬出物処分費	ごみ焼却	6,264,220
		不燃・粗大	844,480
	運転管理費		6,200,880
	小計		25,361,253
収入	有価物等売却費	売電料金	12,367,940
		有価物 (ごみ焼却)	44,640
		有価物 (不燃・粗大)	303,360
	小計		12,715,940
合計 (支出-収入)			12,645,313

## 第3節 財源計画の算定

### 3.1 交付金の活用

第3章第2節において、2種類の交付金について示したが、本節においては廃棄物処理施設の建設において広く用いられている循環型社会形成推進交付金(以下、「交付金」と記す。)の活用を前提とし、財源計画の検討を行う。

市町村等が循環型社会形成推進地域計画に基づき、廃棄物処理施設の整備事業等を実施する場合、交付金を活用することができる。

次期クリーンセンターのごみ焼却処理施設は、循環型社会形成推進交付金制度におけるエネルギー回収型廃棄物処理施設に該当し、不燃・粗大ごみ処理施設は、マテリアルリサイクル推進施設に該当し、それぞれ交付金の対象となる。

循環型社会形成推進交付金取扱要領により交付対象範囲が定められ、循環型社会形成推進交付金交付要綱に基づき、交付対象事業費の1/3が交付金の限度額となる。なお、ごみ焼却処理施設の交付対象範囲のうち、高効率エネルギー回収に必要な設備及び災害対策設備については、交付対象事業費の1/2が交付金の限度額となる。

次期クリーンセンターのごみ焼却処理施設においても、高効率エネルギー回収及び災害対策を実施することにより、交付率1/2の交付金も活用する予定である。

### 3.2 交付金の算定

概算建設事業費に対して、プラントメーカーへのアンケート調査結果を元に交付金を算定する。算定結果を以下に示す。

表 8-10 交付金の算定結果

		対象工事費 (千円)	交付金 (千円)
交付対象内	交付率 1/2	8,046,686	4,023,343
	交付率 1/3	17,192,399	5,730,799
交付対象外		3,649,613	0
合計		28,888,698	9,754,142

以上より、交付金は、9,754,142千円と試算され、概算建設事業費の約 1/3 の交付金が活用できることが見込まれる。

また、交付金の他、地方債による資金調達が可能となる。地方債は、建設事業費のうち、交付対象事業費については、交付金を除いた額に対して 90%まで充当が可能となる。また、交付対象外事業費については、75%まで充当が可能となる。建設事業費に対する資金調達のイメージ図を以下に示す。

建設事業費				
交付対象事業費 (約 87%)			交付対象外事業費 (約 13%)	
交付金 (建設事業費全体の約 1/3 の見込み)	地方債 (交付対象事業費の 交付金以外の 90%まで)	一般 財源等	地方債 (75%まで)	一般 財源等

図 8-1 交付金および地方債のイメージ

交付金や地方債の他にも、一般廃棄物処理施設建設等基金を適切に活用することで、事業を推進していくものとする。

#### 第4節 施設整備スケジュールの検討

平成32年4月からの着手を想定した場合の次期クリーンセンターの施設整備スケジュール（案）を以下に示す。

全体工期	: 48ヶ月間（平成32年4月～平成36年3月）
実施設計・準備工事	: 12ヶ月間（平成32年4月～平成33年3月）
建築着工	: 平成33年4月
プラント着工	: 平成34年8月
試運転期間	: 6ヶ月（平成35年10月～平成36年3月）

なお、旧清掃工場の基礎や杭等が地中に残存している状況にあるが、施設整備スケジュールに関するプラントメーカーへのアンケート調査の結果、次期クリーンセンターの整備に際して撤去が必要となる場合を考慮しても、全体工期4年間で施設整備は可能と考えられる。また、スーパー堤防が、次期クリーンセンターと同時期に整備される場合、次期クリーンセンターの施設整備スケジュールに影響を受ける可能性がある。このため、スーパー堤防が整備される場合には、施設整備スケジュールに影響を及ぼさないよう、関係機関・関係部署との協議を行う必要がある。



## 第9章 余熱利用施設基本計画

### 第1節 既存余熱利用施設機能調査の実施

平成19年9月より、現クリーンセンターにおけるごみの焼却によって発生した熱エネルギーの回収で得た電力と余熱を有効利用する、クリーンスパ市川の供用が開始された。

本節においては、クリーンスパ市川において実施されている運営モニタリングの資料や現場調査・ヒアリング、既存資料を基に、現在のクリーンスパ市川の状況について調査を実施する。

#### 1.1 クリーンスパ市川の概要

施設の建設・運営は、PFI (Private Finance Initiative) 方式により行われており、クリーンスパ市川は、PFI 方式の中でもBOT方式 (Build Operate Transfer) が採用された。

PFI方式とは、民間の資金と経営能力、技術力を活用し、公共施設等の設計、建設、改修、更新及び運営を行う公共事業の手法であり。BOT方式とは、民間事業者が資金調達、設計、建設及び運営を行い、契約期間終了後に建物の所有権を本市に移転する方式である。

以下に、クリーンスパ市川についての概要を整理する。

表 9-1 クリーンスパ市川の施設概要

施設名称	クリーンスパ市川	所在地	市川市上妙典 1554 番地
敷地面積	6,461 m <sup>2</sup>	施設規模	4,611.96 m <sup>2</sup> (鉄骨造2階建て)
供用開始	平成19年9月	事業者	ベイスパ市川CC株式会社
施設内容	プールゾーン : 25mプール8コース、多機能プール、子供プール 風呂ゾーン : 各種浴槽、露天風呂、サウナ、温泉設備 休憩ゾーン : 大広間、集会室、飲食施設 その他 : スタジオ、トレーニングルーム、コミュニティスペース等		

出典：市川市じゅんかん白書

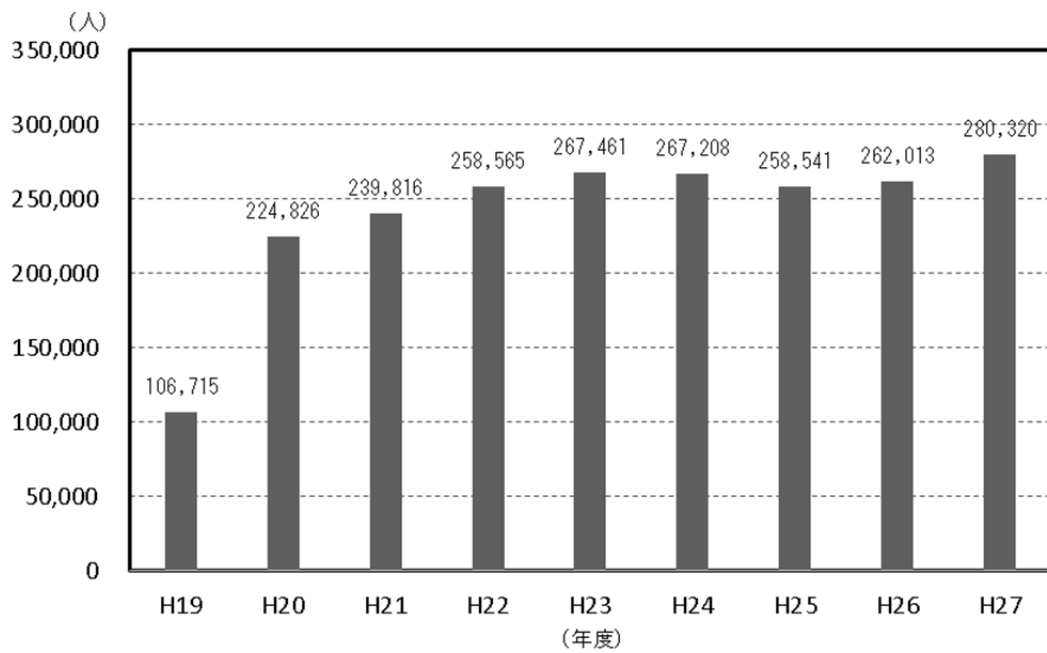


図 9-1 入場者数の推移

出典：市川市じゅんかん白書より作成

※ 平成 19 年度は運営を開始した平成 19 年 9 月からの入場者数

表 9-2 契約概要

契約期間	平成 15 年 12 月 5 日～平成 34 年 8 月 31 日
契約金額	2,926,700 千円に金利変動及び物価変動による増減額並びに消費税及び地方消費税を加算した額の範囲内

## 1.2 モニタリング資料調査、現場調査・ヒアリングの実施

### (1) クリーンスパ PFI 事業モニタリング資料

クリーンセンター余熱利用施設運営 PFI 事業に係るモニタリング業務において作成された資料における平成 26 年度の運営業務、維持管理業務に対するコメントは、以下のとおりである。

平成 26 年度が終了した。

- ・年間利用者は「262,013 人」となり、前年を 3,460 人（101.3%）上回る結果であった。
- ・開業から現状までをみると、平成 23 年度の利用者「267,456 人」がピークであり、ここ数年下降気味であったがようやくもちなしたように思える。
- ・平成 27 年度の年間利用者目標は 280,000 人を目指しており、事業計画人数 212,000 人を 68,000 人（132%）上回る計画となっている。
- ・目標の 28 万人を達成するには、運営・維持管理業務とも総合的に適確な運営が行なわれ、利用者の満足を得る必要がある。
- ・その為には施設内容やサービスのあり方、安全で快適な施設管理が望まれる。

当月の事業者の運営業務及び維持管理業務の履行について、運営業務及び維持管理業務ともに改善勧告及びペナルティポイント付与に該当する不適切な履行の事象はなく、概ね良好に履行されているものと考えます。

### (2) 現場調査

クリーンスパ市川の現場調査を実施し、その際の様子を以下に掲載する。



【写真 1】外観



【写真2】長期休館時のプールの水抜き清掃状況

【写真3】長期休館時における設備の修繕状況

クリーンセンター余熱利用施設運営 PFI 事業に係るモニタリング資料及び現場調査より、施設の維持管理が計画的に行われていることが見受けられる。

### (3) ヒアリング

クリーンセンター余熱利用施設運営 PFI 事業に係るモニタリング業務の受託者に既存施設の整備状況についてヒアリングを実施した。ヒアリングにて得られた内容は以下のとおりである。

クリーンSPA市川は健康増進施設であり、プール施設や温浴施設を付帯した特殊大型施設に分類される。特殊施設であるため、建築物や設備等については特別な配慮（防湿・耐塩対策等）が必要であり、これらの内容を包含した施設計画と運営・維持管理業務が重要となる。現在ではクリーンセンターの余熱を有効活用し、運営・維持管理とも概ね良好な状態で事業がすすめられている。

## 第2節 今後のあり方

### 2.1 施設の譲渡

前節で示したとおりクリーンSPA市川はBOT方式のPFI事業であり、PFI事業者は運営期間終了後に本市に対し、施設を継続して使用するに支障のない状態にて施設を譲渡するものとされている。

### 2.2 PFI事業終了後の余熱利用施設のあり方

#### (1) PFI事業契約終了後の運営

図9-2に示すように、平成34年8月末までは現在と同様にPFI事業での運営が行われる契約が締結されているが、PFI契約終了後の余熱利用施設の運営については現時点では未定である。

年度	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	…	
運営	PFI事業契約←						→未定			

図9-2 PFI事業契約スケジュール

#### (2) 今後の方針

PFI契約終了後における余熱利用施設のあり方の検討については、PFI契約終了までの適切な時期に運営等に関する民間活力等の導入可能性調査を行うこととし、その中で、市の財政支出を極力抑えながらも、良好な市民サービスを確保することに留意しながら、本市において最も望ましいあり方の検討を行うものとする。

## 第3節 発注仕様書

前節までの検討より、具体的な発注仕様書の検討は、今後余熱利用施設のあり方を検討する民間活力等の導入可能性調査において行うことが適切であると考えられるため、現時点において具体的な発注仕様書の検討は必要ないものとする。

しかし、ごみの焼却により発生する熱エネルギーを無駄なく効率的に利用することを、基本構想における余熱利用の基本方針として挙げていることから、余熱利用施設への熱や電気の供給について、引き続き効率的な利用方法の検討を進めていくものとする。

## 第10章 今後の事業スケジュールと課題の整理

### 第1節 事業スケジュールの立案

次期クリーンセンターの供用開始までの事業スケジュール（案）を以下に示す。

次期クリーンセンターの整備及び運営に関する事業方式・事業スキーム（事業期間、事業内容等）について検討を進めた後、決定した事業方式・事業スキームに応じ、次期クリーンセンターの整備に関する事業者（事業方式に応じ、運営事業者も含む）を選定し、次期クリーンセンターの整備を進め、平成36年度からの供用開始を予定する。

表 10-1 事業スケジュール（案）

事業段階	年度							
	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
環境影響評価	→							
事業手法検討	→							
事業者選定		→						
実施設計				→				
建設工事				→				
試運転							→	
供用開始								→

## 第2節 課題の整理

本計画を踏まえ、次期クリーンセンターの整備における課題を整理する。

### (1) 事業方式の検討

第7章で整理したように、次期クリーンセンターの整備及び運営に関する事業方式は、種々の方式が存在するため、今後、本市にとって、最適な事業方式を検討する必要がある。また、検討においては、次期クリーンセンターの整備及び運営に関する事業内容等についても検討する必要がある。

### (2) 事業費の設定

次期クリーンセンターの整備及び運営に関する事業を円滑に実施するためには、適切な事業費を設定する必要がある。第8章で整理したように、近年、施設整備費は増加傾向にあり、事業費が低すぎる場合は、事業の実施自体が困難となる可能性がある。このため、事業者選定に向けて、今後の施設整備費の動向等を確認するとともに、適切な事業費を設定する必要がある。

### (3) スーパー堤防について

第3章に示したように、次期クリーンセンターには防災拠点としての機能が期待されるとともに、スーパー堤防整備事業への配慮も望まれる。今後、次期クリーンセンターに期待される防災機能の実現に向け、関係機関との協議を行う必要がある。

### (4) 現クリーンセンターの跡地利用の検討と解体

現クリーンセンター稼働終了後の跡地の有効利用について検討する必要がある。その際には、現クリーンセンターの解体の検討も必要となる。解体工事に交付金制度を有効活用する観点からは、現クリーンセンター跡地に廃棄物処理施設を整備することが望ましいが、有効な跡地利用について関係部署との協議を行い、検討を進めるものとする。

### (5) 繁忙期の一般持ち込み車両についての対応

これまで年末等の繁忙期においては、一般車両によるごみの持ち込みが増加し、渋滞の列が施設周辺の道路にまで及ぶことが見受けられた。次期クリーンセンターにおいても、繁忙期においては同様の事態が想定されるため、次期クリーンセンターの敷地レイアウトや受付方法の工夫等による対応や現クリーンセンターの敷地範囲を活用することも含めた対応について検討する必要がある。