

# ごみ処理施設整備基本計画

令和4年3月

山武郡市環境衛生組合



# 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第 1 章 計画目的と基本方針        | 1  |
| 1. 背 景                 | 1  |
| 2. 計画目的                | 1  |
| 3. 基本方針                | 2  |
| 第 2 章 基本条件の設定          | 3  |
| 1. 敷地周辺条件              | 3  |
| 2. 計画処理量・計画ごみ質・施設規模の設定 | 12 |
| 3. 処理方式の検討             | 18 |
| 第 3 章 環境保全計画           | 36 |
| 1. 排ガス                 | 36 |
| 2. 排 水                 | 38 |
| 3. 騒 音                 | 39 |
| 4. 振 動                 | 39 |
| 5. 悪 臭                 | 40 |
| 6. 焼却灰                 | 41 |
| 7. その他                 | 42 |
| 第 4 章 施設整備計画           | 44 |
| 1. ごみ焼却施設計画            | 44 |
| 2. リサイクル施設計画           | 51 |
| 3. 土木建築計画              | 57 |
| 4. 施設配置計画              | 58 |
| 5. 災害発生時に対する計画         | 59 |
| 6. 余熱利用計画              | 61 |
| 第 5 章 財政計画と事業方式        | 64 |
| 1. 財政計画                | 64 |
| 2. 事業方式                | 70 |
| 第 6 章 事業スケジュール         | 74 |



# 第 1 章 計画目的と基本方針

## 1. 背景

山武郡市環境衛生組合（以下「本組合」と称す。）ごみ焼却施設は、平成 8 年に竣工し、現在稼働してから 26 年目に入っている。この間、平成 11 年度～平成 12 年度には排ガス高度処理施設整備を、平成 25 年度～平成 26 年度には施設の延命化と長期に亘る安定的な稼働を目的として、基幹的設備改良工事を実施した。

一方、ごみ処理の広域化及び集約化を検討した結果、本組合の処理対象地域として横芝光町の「光地域」が編入され、令和 3 年度よりごみの受け入れを開始している。

更に令和 10 年度より山武市の「成東地域」が本組合の処理対象地域となる予定であることから、平成 30 年度と比較した場合のごみ総排出量は、年間約 6,000 トンの増加が見込まれること、経年的な劣化に伴う維持管理費の増加やごみ質の変化、災害に備えた強靱性の確保等に対応する必要があることから、「ごみ処理施設整備基本方針（平成 30 年 11 月）」を策定し、新たな施設整備の基本方針を定めた。

その後、新たなごみ焼却施設を令和 10 年度に稼働させるためには、建設用地の確保が喫緊の課題であることから、建設用地について候補地の中から法的側面、防災面、環境面をはじめとする立地の適正や合意形成など、多岐にわたった調査を実施し、建設用地としての適否を確認する目的で「新炉建設適地調査（令和 2 年 3 月）」を行った。

更に、国から「2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言され（令和 2 年 10 月 26 日、第 203 回臨時国会の所信表明演説）、山武市は、令和 2 年 6 月 2 日に「山武市 2050 ゼロカーボンシティ宣言」を表明した。

このような社会情勢の中、本組合は、ごみ焼却施設を整備するうえで「脱炭素」を具現化するとともに、粗大ごみ・不燃ごみの処理をはじめとするリサイクル施設整備の基本方針を見直し、「リサイクル施設整備基本構想（令和 3 年 10 月）」を策定した。

## 2. 計画目的

本計画は、本組合が整備を予定しているごみ処理施設（以下「新ごみ処理施設」と称す。）における基本条件を設定し、脱炭素化を念頭に環境保全計画、災害発生時に対する計画や余熱利用計画を含めた施設整備計画、財政計画と事業方式、その他施設整備に係る事項を取りまとめた施設整備基本計画として策定することを目的とする。

### 3. 基本方針

新ごみ処理施設整備の基本方針は、以下のとおりとする。

#### < 施設整備基本方針 >

<基本方針1>災害に対する強靱性を有し、安全性に優れた施設

<基本方針2>温室効果ガスの低減など環境への配慮に努め、かつ地域との融和を図った施設

<基本方針3>エネルギーの利活用を図り、経済性に優れた施設

#### <基本方針1>災害に対する強靱性を有し、安全性に優れた施設

近年、東日本大震災をはじめ、豪雨水害、土砂災害等が頻発し、災害時に大量に発生する災害廃棄物の処理が大きな課題となっている。また、廃棄物処理施設が被災した場合、生活ごみなどの処理の継続性の確保も課題である。

したがって、廃棄物処理システムの強靱化を図り、大規模災害発生時においても、適正かつ迅速に廃棄物を処理できる体制を築いておくことが求められていることから、施設の耐震化などのハード面のみならずソフト面も考慮した災害に対する強靱性と安全性に優れた施設整備を目指すこととする。

#### <基本方針2>温室効果ガスの低減など環境への配慮に努め、かつ地域との融和を図った施設

気候変動問題は人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題のひとつであり、廃棄物処理施設における温室効果ガスの削減は極めて重要とされていることから、施設の省エネルギー化に努め稼働に伴うエネルギー消費量の低減による温室効果ガスの削減をはじめ、大気汚染物質などの環境負荷を可能な限り低減、周辺環境への配慮を図る施設とする。

さらに、廃棄物処理施設は、廃棄物の適正な循環的利用及び適正な処分のための機能に加え、廃棄物エネルギーを高効率に回収することによる地域のエネルギーセンターとしての機能、環境教育・環境学習の場としての機能等を有していることから、地域との融和を図る施設を目指すこととする。

#### <基本方針3>エネルギーの利活用を図り、経済性に優れた施設

廃棄物処理施設においては、処理に伴うエネルギーの有効利用は必須である。施設の省エネルギー化に努めるとともに、エネルギーの効率的な回収を推進し、廃棄物処理に伴うエネルギーの利活用が最大限可能なカーボンニュートラルを実現する施設を目指すこととする。

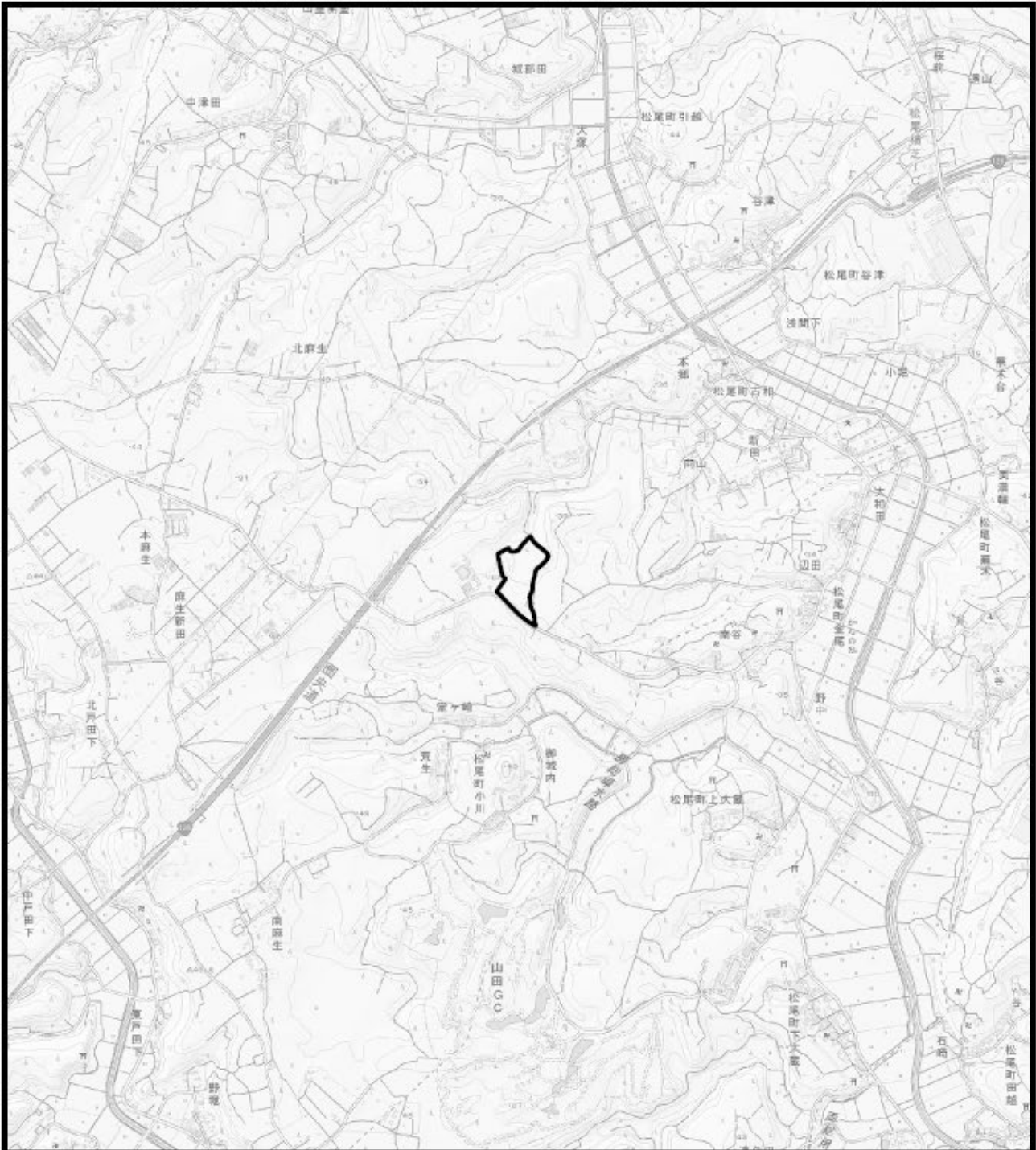
併せて、計画的、効率的な施設の維持管理システムを構築し、経済性に優れた施設を目指す。

## 第 2 章 基本条件の設定

### 1. 敷地周辺条件

#### 1) 位 置

新ごみ処理施設用地（以下「用地」という。）は「山武市松尾町金尾地先」とする。  
用地の位置を図 2-1 に、用地の詳細を図 2-2 に示す。



凡 例

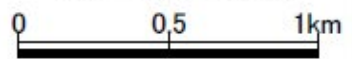
図 2-1 用地の位置



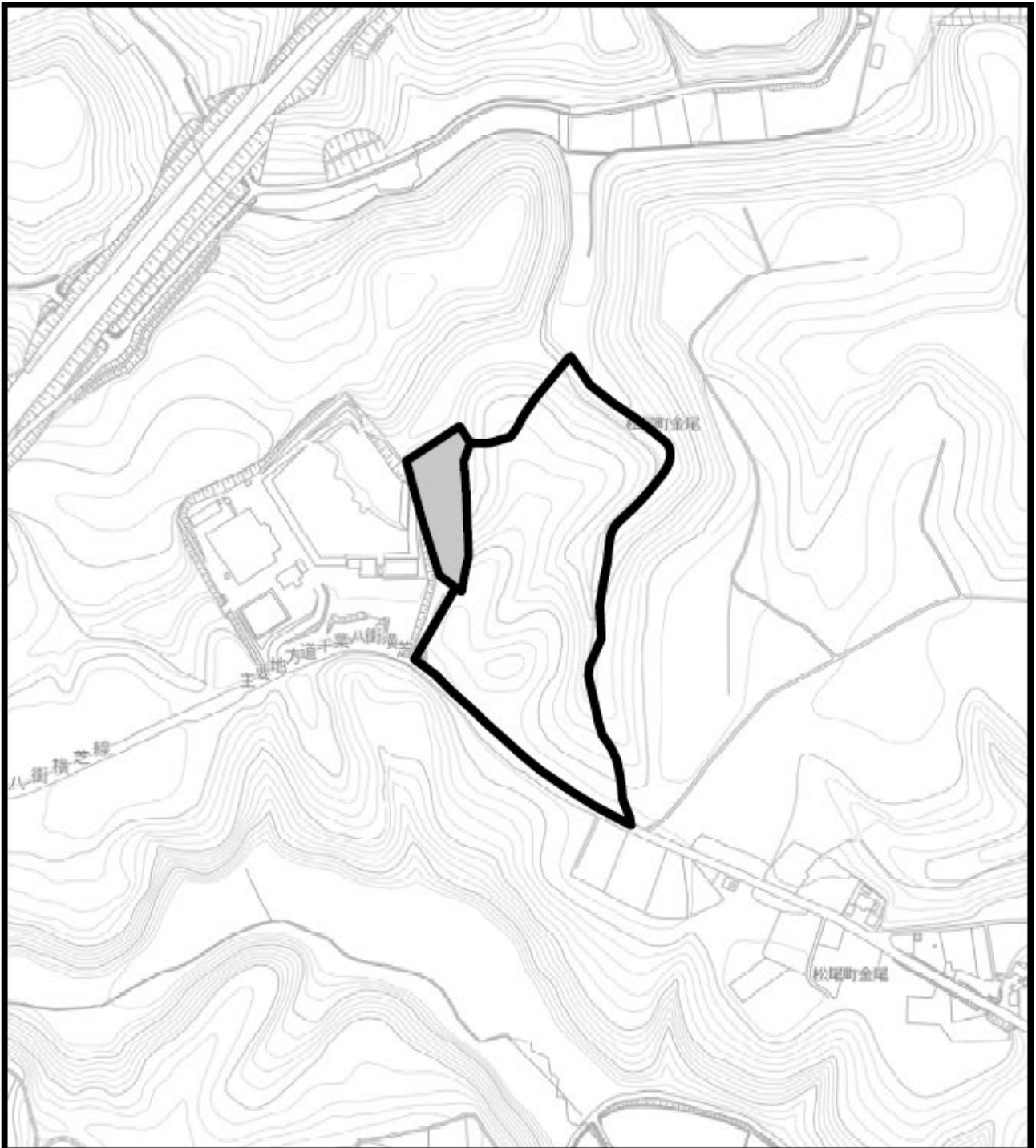
: 新ごみ処理施設用地



1:25,000

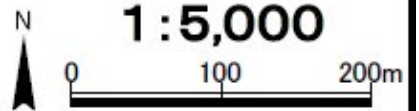






凡 例

図 2-2 用地の詳細



## 2) 敷地条件

新ごみ処理施設の敷地条件を表 2-1 に示す。

表 2-1 敷地条件

| 項目        | 条件                     |
|-----------|------------------------|
| 敷地面積      | 約 45,000m <sup>2</sup> |
| 標高        | 約 20~46m               |
| 用途地域      | 無指定地域                  |
| 建ぺい率      | 60%                    |
| 容積率       | 200%                   |
| 日影規制      | 対象外                    |
| 防火地区      | 対象外                    |
| 制限表面(航空法) | 対象外                    |
| 緑地面積率     | 20%以上                  |
| 文化財       | 敷地の約 20%が埋蔵文化財の包蔵地     |

## 3) ユーティリティ条件

新ごみ処理施設のユーティリティ条件を表 2-2 に示す。

表 2-2 ユーティリティ条件

| 項目 | 条件                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電気 | 受電電圧：高圧                                                                                         |
| 用水 | プラント用水：井水<br>生活用水：井水<br>(上水道の敷設、新たな削井の可否を検討)                                                    |
| 排水 | プラント排水：クローズドを基本とするが、場外排水を検討する。<br>生活排水：クローズドを基本とするが、場外排水を検討する。<br>雨水：調整池を経て雨水排水路により河川放流(放流先を検討) |
| ガス | 都市ガス未整備(ガス利用の有無を検討)                                                                             |
| 通信 | 電話線等の引き込みを検討                                                                                    |

#### 4) 搬出入車両条件

現施設への最終経路は「県道 22 号線」であり、新ごみ処理施設への経路も「県道 22 号線」を経由する。

搬出入車両は表 2-3 に示す車両等を今後検討するが、最大 10 t 車が想定される。

表 2-3 搬出入車両

| 車 両             | ごみ処理施設 | リサイクル施設 |
|-----------------|--------|---------|
| 収 集 車 両         | ○      | ○       |
| 自 己 搬 入 車 両     | ○      | ○       |
| 薬 品 等 搬 入 車 両   | ○      | —       |
| 焼 却 残 さ 搬 出 車 両 | ○      | —       |
| 資 源 物 等 搬 出 車 両 | —      | ○       |
| 見 学 者 車 両       | ○      | ○       |

注) 表中の「○」は想定されることを、「—」は想定されないことを示す。

## 5) 法規制条件

### (1) 法規制

法規制条件を表 2-4～表 2-5 に示す。

表 2-4 法規制条件（環境保全関係）

| 法律名            | 適用範囲等                                                                                                                          | 適用 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 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。                                               | ○  |
| 大気汚染防止法        | 火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上であるか、焼却能力が1時間当たり200kg以上である焼却炉は、本法のばい煙発生施設に該当する。                                                        | ○  |
| 水質汚濁防止法        | 火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上であるか、焼却能力が1時間当たり200kg以上である焼却施設から排水を河川、湖沼等公共用水域に排出する場合、特定施設に該当する。                                       | △  |
| 騒音規制法          | 空気圧縮及び送風機（原動機の定格能力が7.5kW以上のもの）が特定施設に該当し、知事（市長）が指定する地域では規制の対象となる。                                                               | ×  |
| 振動規制法          | 圧縮機（原動機の定格出力が7.5kW以上のもの）は、特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。                                                                        | ×  |
| 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、知事が指定する地域では規制を受ける。                                                                                      | ×  |
| 下水道法           | 火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上であるか、焼却能力が1時間当たり200kg以上である焼却施設から公共下水道に排水する場合、特定施設に該当する。                                                | △  |
| ダイオキシン類対策特別措置法 | 工場又は事業場に設置される廃棄物焼却炉その他施設で焼却能力が時間当たり50kg以上又は火格子面積が0.5m <sup>2</sup> 以上の施設で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出又はこれを含む汚水もしくは排水を排出する場合、特定施設に該当する。 | ○  |
| 土壌汚染対策法        | 有害物質使用特定施設を廃止したとき、健康被害が生ずるおそれがあるときは本法の適用を受ける。                                                                                  | ○  |
|                | 土地の掘削その他の土地の形質の変更であって、その対象となる土地の面積が3,000m <sup>2</sup> 以上のものをしようとする者は、環境省令で定める事項を知事に届け出なければならない。                               | ○  |

注) ○：適用 ×：適用外 △：整備計画による

表 2-5 法規制条件（施設設置、土地利用規制及び設備等関係）

| 法律名                 | 適用範囲等                                                                                      | 適用 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 都市計画法               | 都市計画区域内に本法で定める処理施設を建設する場合、都市施設として都市計画決定が必要。                                                | ○  |
| 河川法                 | 河川区域内及び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。                                    | ×  |
| 急傾斜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。                                              | ×  |
| 宅地造成等規制法            | 宅地造成工事規制区域内にごみ処理施設を建設する場合。                                                                 | ×  |
| 海岸法                 | 海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設又は工作物を設ける場合。                                                         | ×  |
| 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。                                                               | ○  |
| 都市緑地保全法             | 緑地保全地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合。                                                     | ×  |
| 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。 | ×  |
| 鳥獣保護法及び狩猟の適正化に関する法律 | 特別保護地区内において工作物を設置する場合。                                                                     | ×  |
| 農地法                 | 工場を建設するために農地を転用する場合。                                                                       | ×  |
| 港湾法                 | 港湾区域又は港湾隣接地域内の指定地域において、指定重量を超える構築物の建設又は改造をする場合。<br>臨港地区内にて、廃棄物処理施設の建設又は改良をする場合             | ×  |
| 都市再開発法              | 市街地再開発事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合。                                                 | ×  |
| 土地区画整理法             | 土地区画整理業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改造等を行う場合。                                                  | ×  |
| 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。                                                              | ○  |
| 工業用水法               | 指定地域内の井戸（吐出口の断面積の合計が6cm <sup>2</sup> を超えるもの）により地下水を採取してこれを工業の用に供する場合。                      | ×  |
| 建築物用地下水の採取の規制に関する法律 | 指定地域内の揚水設備（吐出口の断面積の合計が6cm <sup>2</sup> を超えるもの）により冷暖房設備、水洗便所、洗車設備の用に供する地下水を採取する場合。          | ×  |
| 建築基準法               | 建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要。                                                                 | ○  |
| 消防法                 | 建築主事は、建築物の防火に関して、消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等を行うことができない。                                       | ○  |

|                 |                                                                                                                                                      |   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 航空法             | 進入表面、転移表面又は平表面の上に出る高さの建造物の設置に制限がある。地表又は水面から 60m 以上の高さの物件及び省令で定められた物件には、航空障害灯が必要。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である。 | △ |
| 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、増築等の場合。                                                                                           | △ |
| 有線電気通信法         | 有線電気通信設備を設置する場合。                                                                                                                                     | × |
| 有線テレビジョン放送法     | 有線テレビジョン放送施設を設置し、当該施設により有線テレビジョン放送の業務を行う場合。                                                                                                          | × |
| 高圧ガス保安法         | 高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。                                                                                                                                    | △ |
| 電気事業法           | 特別高圧（7,000 ボルト以上）で受電する場合、高圧受電で受電電力の容量が 50kW 以上の場合、自家用発電設備を設置する場合、非常用予備発電装置を設置する場合。                                                                   | ○ |
| 労働安全衛生法         | 事業場の安全衛生管理体制、特定機械等に関する規制、酸素欠乏等労働者の危険又は健康障害を防止するための装置、その他関係規制、規格等。                                                                                    | ○ |
| 森林法             | 保安林等にごみ処理施設を建設する場合。                                                                                                                                  | × |
| 土砂災害防止法         | 土砂災害警戒区域等にごみ処理施設を建設する場合。                                                                                                                             | × |
| 砂防法             | 砂防指定地内で制限された行為を行う場合は、都道府県知事の許可が必要。                                                                                                                   | × |
| 地すべり等防止法        | 地すべり防止区域に建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合。                                                                                                                     | × |
| 農業振興地域の整備に関する法律 | 農用地区域内に建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合。                                                                                                                       | × |
| 景観法             | 景観計画区域内において建築等を行う場合は、届出の必要性や、建築物の形態意匠の制限がかかることがある。                                                                                                   | ○ |
| 土地収用法           | 用地取得に際し、地権者への税優遇制度の適用根拠（要、税務署協議）                                                                                                                     | ○ |

注) ○：適用 ×：適用外 △：整備計画による

### ( 3 ) その他条例等

配慮を要するその他条例等を表 2-6 に示す。

表 2-6 その他条例等

- ・千葉県環境影響評価条例
- ・千葉県自然環境保全条例
- ・千葉県立自然公園条例
- ・千葉県環境保全条例
- ・千葉県屋外広告物条例
- ・山武市廃棄物処理施設の立地等に関する基準
- ・山武市工事用車両運行指導要綱
- ・山武市中高層建築物指導要綱
- ・山武市文化財の保護に関する条例
- ・山武市公害防止条例
- ・山武市景観条例

## 2. 計画処理量・計画ごみ質・施設規模の設定

### 1) 計画処理量

#### (1) 将来人口

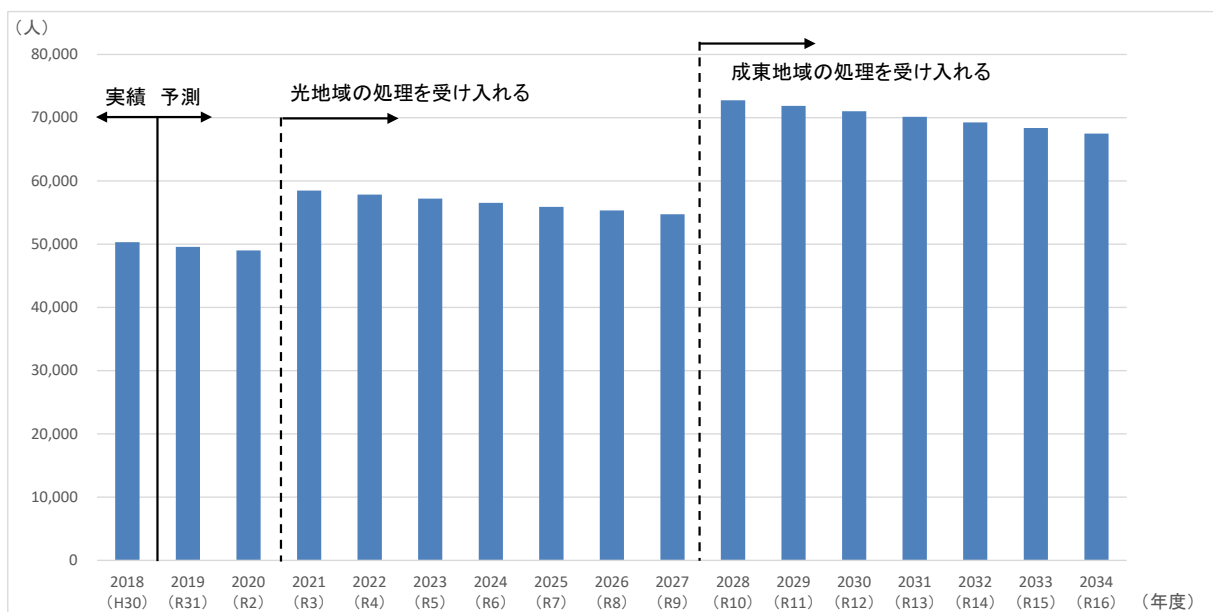
本組合の将来人口の推移を表 2-7 及び図 2-3 に示す。

ゆるやかな減少傾向を示すが、成東地域の処理を受け入れる令和 10 年度の処理対象人口は 72,750 人となる。

表 2-7 将来人口の推移

|    |            | 処理対象人口 | 山武市     |        | 芝山町   | 横芝光町   |        |
|----|------------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|
|    |            |        | 成東地域を除く | 成東地域   |       | 光地域を除く | 光地域    |
| 実績 | 2018 H30 年 | 50,317 | 29,806  | 21,819 | 7,301 | 13,210 | 10,550 |
|    | 2019 R1 年  | 49,571 | 29,616  | 21,003 | 7,344 | 12,611 | 10,215 |
|    | 2020 R2 年  | 49,022 | 29,262  | 20,753 | 7,278 | 12,482 | 10,110 |
| 予測 | 2021 R3 年  | 58,488 | 28,884  | 20,486 | 7,214 | 12,371 | 10,019 |
|    | 2022 R4 年  | 57,844 | 28,506  | 20,219 | 7,150 | 12,259 | 9,929  |
|    | 2023 R5 年  | 57,200 | 28,128  | 19,953 | 7,086 | 12,147 | 9,839  |
|    | 2024 R6 年  | 56,556 | 27,750  | 19,687 | 7,022 | 12,036 | 9,748  |
|    | 2025 R7 年  | 55,913 | 27,371  | 19,420 | 6,959 | 11,925 | 9,658  |
|    | 2026 R8 年  | 55,330 | 26,977  | 19,142 | 6,901 | 11,852 | 9,600  |
|    | 2027 R9 年  | 54,747 | 26,583  | 18,864 | 6,843 | 11,780 | 9,541  |
|    | 2028 R10 年 | 72,750 | 26,189  | 18,586 | 6,785 | 11,708 | 9,482  |
|    | 2029 R11 年 | 71,888 | 25,795  | 18,307 | 6,727 | 11,635 | 9,424  |
|    | 2030 R12 年 | 71,029 | 25,402  | 18,028 | 6,670 | 11,563 | 9,366  |
|    | 2031 R13 年 | 70,143 | 24,995  | 17,742 | 6,613 | 11,488 | 9,305  |
|    | 2032 R14 年 | 69,257 | 24,588  | 17,456 | 6,556 | 11,413 | 9,244  |
|    | 2033 R15 年 | 68,369 | 24,180  | 17,170 | 6,499 | 11,337 | 9,183  |
|    | 2034 R16 年 | 67,481 | 23,772  | 16,884 | 6,442 | 11,261 | 9,122  |

資料：「一般廃棄物（ごみ）処理基本計画」（令和 2 年 3 月 山武郡市環境衛生組合）



資料：「一般廃棄物（ごみ）処理基本計画」（令和 2 年 3 月 山武郡市環境衛生組合）

図 2-3 将来人口の推移



( 2 ) 計画処理対象物

新ごみ処理施設の計画処理対象物を表 2-8 に示す。

表 2-8 計画処理対象物

| ごみの種類 | 品目                                                 | 頻度    | 集積場所・持ち込み先 |
|-------|----------------------------------------------------|-------|------------|
| 可燃ごみ  | 生ごみ、紙類、木くず、プラスチック製品、発砲スチロール（白色トレイは除く）、皮革類、その他      | 2回/週  | 可燃物集積所     |
| 資源ごみ  | カン、ビン                                              | 2回/月  | 不燃物集積所     |
|       | 衣類                                                 |       |            |
|       | その他布                                               |       |            |
|       | 雑誌                                                 |       |            |
|       | 新聞                                                 |       |            |
|       | ペットボトル                                             |       |            |
|       | 紙パック                                               |       |            |
|       | 白色トレイ                                              |       |            |
| ダンボール |                                                    |       |            |
| 不燃ごみ  | 陶磁器類<br>ガラス類                                       | 2回/月  | 不燃物集積所     |
|       | 小型家電                                               |       |            |
|       | 金属類<br>その他                                         |       |            |
| 有害ごみ  | 使用済乾電池、電球、蛍光灯、水銀体温計、刃物、包丁、カッターの刃、ライター、裁縫針、釣り針、ピンなど |       |            |
| 粗大ごみ  | 家具類、ふとん、カーペット、自転車、原付バイク（50 cc以下）、畳、トタンなど           | 組合指定日 | 自宅         |
|       |                                                    | 直接搬入  | 組合         |

資料：「一般廃棄物（ごみ）処理基本計画」（令和2年3月 山武郡市環境衛生組合）

### ( 3 ) 計画処理量

#### ① 新ごみ焼却施設

新ごみ焼却施設の計画処理量を表 2-9 に示す。

表 2-9 新ごみ処理施設の計画処理量

(単位：t)

|        | 実 績    |        |        |        |        | 予 測    |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | H28年度  | H29年度  | H30年度  | R1年度   | R2年度   | R3年度   | R4年度   | R5年度   | R6年度   | R7年度   | R8年度   | R9年度   | R10年度  |
| ごみ総排出量 | 15,361 | 15,296 | 15,466 | 15,893 | 15,338 | 17,594 | 17,587 | 17,608 | 17,563 | 17,548 | 17,541 | 17,564 | 21,308 |
| 生活系ごみ  | 10,043 | 9,861  | 9,763  | 10,141 | 10,393 | 11,698 | 11,603 | 11,538 | 11,407 | 11,306 | 11,215 | 11,154 | 14,815 |
| 事業系ごみ  | 5,318  | 5,435  | 5,703  | 5,752  | 4,945  | 5,896  | 5,984  | 6,070  | 6,156  | 6,242  | 6,326  | 6,410  | 6,493  |
| 焼却処理量  | 13,627 | 13,643 | 13,883 | 14,191 | 13,658 | 15,605 | 15,617 | 15,651 | 15,630 | 15,634 | 15,644 | 15,678 | 18,817 |
| 焼却残渣量  | 898    | 1,002  | 855    | 932    | 923    | 1,025  | 1,026  | 1,028  | 1,027  | 1,027  | 1,028  | 1,030  | 1,236  |

注) 表中の「ごみ総排出量」及び「生活系ごみ」は集団回収を含む。

#### ② 新リサイクル施設

新リサイクル施設の計画処理量を表 2-10 に示す。

表 2-10 新リサイクル施設の計画処理量

|               |        | 実 績   |       |       |      |      | 予 測  |      |      |      |      |      |      |       |
|---------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|               |        | H28年度 | H29年度 | H30年度 | R1年度 | R2年度 | R3年度 | R4年度 | R5年度 | R6年度 | R7年度 | R8年度 | R9年度 | R10年度 |
| 資源ごみ<br>(t/年) | カン     | 194   | 182   | 173   | 186  | 192  | 207  | 202  | 198  | 192  | 187  | 183  | 179  | 233   |
|               | ビン     | 284   | 274   | 260   | 282  | 288  | 373  | 364  | 357  | 347  | 338  | 330  | 323  | 421   |
|               | ペットボトル | 65    | 62    | 59    | 63   | 66   | 104  | 102  | 100  | 97   | 94   | 92   | 90   | 118   |
| 不燃ごみ (t/年)    |        | 411   | 388   | 363   | 388  | 398  | 448  | 444  | 441  | 435  | 431  | 427  | 424  | 563   |
| 有害ごみ (t/年)    |        | 20    | 20    | 18    | 20   | 21   | 23   | 23   | 23   | 23   | 23   | 23   | 23   | 30    |
| 粗大ごみ (t/年)    |        | 322   | 250   | 287   | 408  | 973  | 467  | 465  | 464  | 462  | 459  | 458  | 458  | 598   |
| 資源ごみ<br>(t/日) | カン     | 0.53  | 0.50  | 0.47  | 0.51 | 0.53 | 0.57 | 0.55 | 0.54 | 0.53 | 0.51 | 0.50 | 0.49 | 0.64  |
|               | ビン     | 0.78  | 0.75  | 0.71  | 0.77 | 0.79 | 1.02 | 1.00 | 0.97 | 0.95 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 1.15  |
|               | ペットボトル | 0.18  | 0.17  | 0.16  | 0.17 | 0.18 | 0.29 | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.32  |
| 不燃ごみ (t/日)    |        | 1.13  | 1.06  | 0.99  | 1.06 | 1.09 | 1.23 | 1.22 | 1.20 | 1.19 | 1.18 | 1.17 | 1.16 | 1.54  |
| 有害ごみ (t/日)    |        | 0.05  | 0.05  | 0.05  | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08  |
| 粗大ごみ (t/日)    |        | 0.88  | 0.68  | 0.79  | 1.11 | 2.67 | 1.28 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.26 | 1.25 | 1.25 | 1.64  |

注1) 表中の「ペットボトル」は一時保管である。

注2) 表中の「カン」は「資源ごみ量×23.6% (令和元年度委託収集割合)」で算出した値である。

注3) 表中の「ビン」は「資源ごみ量×42.6% (令和元年度委託収集割合)」で算出した値である。

注4) 表中の「ペットボトル」は「資源ごみ量×11.9% (令和元年度委託収集割合)」で算出した値である。

## 2) 計画ごみ質

### (1) 新ごみ焼却施設

新ごみ焼却施設の計画ごみ質は、平成28年度から令和2年度までの過去5年間の  
ごみ質分析の結果から表2-11に示すとおり設定する。

表2-11 新ごみ焼却施設の計画ごみ質

| 項目     |     | 単位                | 低質ごみ  | 基準ごみ  | 高質ごみ   |
|--------|-----|-------------------|-------|-------|--------|
| 低位発熱量  |     | kJ/kg             | 6,500 | 9,100 | 12,000 |
| 三成分    | 水分  | %                 | 57.7  | 49.0  | 40.4   |
|        | 灰分  | %                 | 6.9   | 7.9   | 8.9    |
|        | 可燃分 | %                 | 35.4  | 43.1  | 50.8   |
| 単位容積重量 |     | kg/m <sup>3</sup> | 182.7 | 138.0 | 93.3   |
| 元素組成   | 炭素  | %                 | -     | 59.4  | -      |
|        | 水素  | %                 | -     | 8.2   | -      |
|        | 窒素  | %                 | -     | 1.1   | -      |
|        | 硫黄  | %                 | -     | 0.1   | -      |
|        | 塩素  | %                 | -     | 1.8   | -      |
|        | 酸素  | %                 | -     | 29.4  | -      |

注) 元素組成は可燃分の内訳を表す。

### (2) 新リサイクル施設

新リサイクル施設の計画ごみ質は、平成28年度から令和2年度までの過去5年間の  
ごみ質分析の結果から表2-12に示すとおり設定する。

表2-12 新リサイクル施設の計画ごみ質(過去5年間)

| 年度   |                 | 令和2年度   | 令和元年度   | 平成30年度  | 平成29年度  | 平成28年度  | 平均      |       |
|------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| (単位) |                 | t/年     | t/年     | t/年     | t/年     | t/年     | t/年     | %     |
| 資源化  | カン              | 102.0   | 118.0   | 110.0   | 98.0    | 129.0   | 111.4   | 6.9   |
|      | 白色トレイ           | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 0.1   |
|      | 紙パック            | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 1.0     | 0.1   |
|      | 段ボール            | 70.0    | 56.0    | 50.0    | 47.0    | 50.0    | 54.6    | 3.4   |
|      | ビン・カレット         | 267.0   | 237.0   | 238.0   | 272.0   | 275.0   | 257.8   | 16.0  |
|      | ペットボトル          | 78.0    | 70.0    | 64.0    | 65.0    | 67.0    | 68.8    | 4.3   |
|      | 鉄類              | 259.0   | 248.0   | 194.0   | 183.0   | 196.0   | 216.0   | 13.4  |
|      | アルミ類            | 21.0    | 30.0    | 15.0    | 15.0    | 18.0    | 19.8    | 1.2   |
|      | 布類              | 131.0   | 111.0   | 131.0   | 147.0   | 129.0   | 129.8   | 8.0   |
|      | 紙類(新聞紙、雑誌)      | 94.0    | 90.0    | 78.0    | 80.0    | 84.0    | 85.2    | 5.3   |
|      | 有害ごみ(廃乾電池、廃蛍光灯) | 28.0    | 25.0    | 18.0    | 20.0    | 20.0    | 22.2    | 1.4   |
|      | その他※            | 435.0   | 383.0   | 323.0   | 310.0   | 316.0   | 353.4   | 21.9  |
| 可燃残渣 |                 | 679.0   | 189.0   | 137.0   | 149.0   | 248.0   | 280.4   | 17.4  |
| 不燃残渣 |                 | 10.0    | 17.0    | 15.0    | 13.0    | 10.0    | 13.0    | 0.8   |
| 合計   |                 | 2,176.0 | 1,576.0 | 1,375.0 | 1,401.0 | 1,544.0 | 1,614.4 | 100.0 |

※その他:モーター、ナゲット線、その他金属、ラジエーター、銅、家電、自転車バイク、陶器ガラス屑

### 3) 施設規模

#### (1) 計画目標年度

新ごみ焼却施設の計画目標年度は、2028（令和10）年度とする。

#### (2) 新ごみ焼却施設

新ごみ焼却施設の施設規模は表 2-13 に示すとおり設定する。

#### 【施設規模算定式】

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

##### ① 計画年間日平均処理量

計画年間日平均処理量は、2028（令和10）年度の年間実処理量 18,817 t を 365 日で除した値。

$$\text{計画年間日平均処理量} : 18,817 \text{ t} \div 365 \div 52 \text{ t/日}$$

##### ② 実稼働率

実稼働率は、年間実稼働日数を 365（日）で除した値。

i. 年間実稼働日数 :  $365 \text{ 日} - 85 \text{ 日 (年間停止日数)} = 280 \text{ 日}$

ii. 年間停止日数 : 補修整備期間 30 日 + 補修点検期間 15 日 × 2 回 + 全停止期間 7 日間  
+ 起動に要する日数 3 日 × 3 回 + 停止に要する日数 3 日 × 3 回  
= 85 日

##### ③ 調整稼働率<sup>注)</sup> : 0.96

注) 調整稼働率 : 正常に運転される予定の日でも故障の修理、やむを得ない一時休止等のために処理能力が低下することを考慮した係数

以上から、令和10年度の計画年間日平均処理量は 52 t/日となり、これに災害廃棄物を考慮した場合、施設規模は、約 80 t/日となる。

表 2-13 新ごみ焼却施設の施設規模

| 項目         | 規模算定資料                                                                                                                                                                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 計画目標年度     | 令和10年度                                                                                                                                                                     |
| 計画年間日平均処理量 | 52 t/日                                                                                                                                                                     |
| 規模の算定      | 整備規模 (t/日)<br>$= 52 \div (280/365) \div 0.96 = 70.61 \text{ t/日}$<br>$= 71 \text{ t/日}$<br>施設整備に際しては、大規模災害への対応が求められていることから、現段階約1割を見込むこととすると、<br>施設規模は <u>約 80 t/日</u> となる。 |

### ( 3 ) 新リサイクル施設

新リサイクル施設の施設規模は表 2-14 に示すとおり設定する。

|                                                                                                                                             |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>【計画処理量の算出】</b>                                                                                                                           |                                   |
| カンビン                                                                                                                                        | 655 t /年 (令和 10 年度資源ごみ量より)        |
| ペットボトル                                                                                                                                      | 118 t /年 (令和 10 年度資源ごみ量より)        |
| 不燃ごみ                                                                                                                                        | 563 t /年 (令和 10 年度粗大ごみ量より)        |
| 有害ごみ                                                                                                                                        | 30 t /年 (令和 10 年度粗大ごみ量より)         |
| 不燃性粗大ごみ                                                                                                                                     | 359 t /年 (令和 10 年度粗大ごみ量より)        |
| 可燃性粗大ごみ                                                                                                                                     | 1,041 t /年 (令和 10 年度可燃ごみ+粗大ごみ量より) |
| 災害廃棄物                                                                                                                                       | 760 t /年 (令和 10 年度予測値より)          |
| <b>【施設規模の算定】</b>                                                                                                                            |                                   |
| ①選別処理施設 (カンビン)                                                                                                                              |                                   |
| $655 \text{ t} \div 365 \text{ 日} \times 1.31 \text{ (月別変動係数)} \div 0.7 \text{ (稼働率)} = 3.35 \text{ t /日} \Rightarrow 4 \text{ t /日}$       |                                   |
| ②圧縮処理施設 (ペットボトル)                                                                                                                            |                                   |
| $118 \text{ t} \div 365 \text{ 日} \times 1.33 \text{ (月別変動係数)} \div 0.7 \text{ (稼働率)} = 0.61 \text{ t /日} \Rightarrow 1 \text{ t /日}$       |                                   |
| ③不燃・粗大ごみ処理施設                                                                                                                                |                                   |
| ・通常排出量                                                                                                                                      |                                   |
| $(563+359) \text{ t} \div 365 \text{ 日} \times 1.26 \text{ (月別変動係数)} \div 0.7 \text{ (稼働率)} = 4.55 \text{ t /日} \Rightarrow 5 \text{ t /日}$ |                                   |
| ・災害廃棄物                                                                                                                                      |                                   |
| $760 \text{ t} \div 365 \text{ 日} \div (280 \div 365) \div 0.96 = 2.82 \Rightarrow 3 \text{ t /日}$                                          |                                   |
| ④切断処理施設 (可燃性粗大ごみ)                                                                                                                           |                                   |
| $1,041 \text{ t} \div 365 \times 1.14 \text{ (月別変動係数)} \div 0.7 \text{ (稼働率)} = 4.68 \text{ t /日} \Rightarrow 5 \text{ t /日}$               |                                   |
| ⑤破碎処理施設 (有害ごみ)                                                                                                                              |                                   |
| $30 \div 365 \text{ 日} \times 1.36 \text{ (月別変動係数)} \div 0.7 \text{ (稼働率)} = 0.16 \text{ t /日} \Rightarrow 0.5 \text{ t /日}$                |                                   |
| <b>施設規模 : 18.5 t /日 (①+②+③+④+⑤)</b>                                                                                                         |                                   |

注 1) 「月別変動係数」は平成 28 年度～令和元年度の処理実績を参考に求めた。

注 2) 規模の算定は以下により求めた。

日常排出物：施設規模 (t /日) = 計画年間日平均処理量 × 月変動係数 ÷ 稼働率 (※稼働率 0.7)

災害廃棄物：施設規模 (t /日) = 計画年間日平均処理量 ÷ 稼働率 ÷ 0.96

表 2-14 新リサイクル施設の施設規模

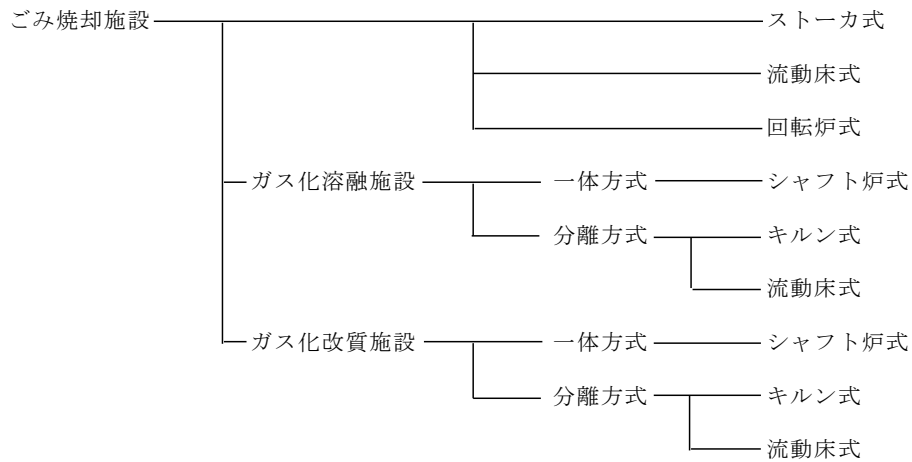
| 項 目    | 規模算定資料           |
|--------|------------------|
| 計画目標年度 | 令和 10 年度         |
| 規模の算定  | 施設規模は約 18.5 t /日 |

### 3. 処理方式の検討

#### 1) 新ごみ焼却施設

##### (1) 処理方式の概略

処理方式の概略分類を図 2-4 に示す。



資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議）

図 2-4 処理方式の概略分類図

## (2) 主な処理方式の比較

近年建設されたエネルギー回収型廃棄物処理施設のうち、施設規模が 50t/日～200t/日の施設のごみ処理方式の採用実績を表 2-15 に、ごみ処理方式別採用実績の割合を図 2-5 に示す。

近年の採用実績の割合では、「ストーカ式焼却方式」が 80.3%で最多となっている。

次に「流動床式ガス化溶融方式」が 8.5%、「シャフト式ガス化溶融方式」が 5.6%であった。

主な処理方式を表 2-16～表 2-18 に示す。

また、各処理方式の比較を表 2-19 に示す。

表 2-15 エネルギー回収型廃棄物処理施設の採用実績

| 処理方式          | 施設数 | 総施設数<br>に対する<br>割合 | 年次   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           | 備考 |
|---------------|-----|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|----|
|               |     |                    | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |           |    |
|               |     |                    | H24  | H25  | H26  | H27  | H28  | H29  | H30  | R1   | R2   | R3   |           |    |
| ストーカ式焼却方式     | 57  | 80.3%              | 2    | 1    | 1    | 11   | 8    | 13   | 8    | 5    | 5    | 3    |           |    |
| 流動床式焼却方式      | 2   | 2.8%               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |           |    |
| ストーカ式焼却+灰溶融方式 | 1   | 1.4%               | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 近年採用実績がない |    |
| 流動床式焼却+灰溶融方式  | 1   | 1.4%               | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 近年採用実績がない |    |
| シャフト式ガス化溶融方式  | 4   | 5.6%               | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |           |    |
| 流動床式ガス化溶融方式   | 6   | 8.5%               | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 2    | 2    | 0    | 0    | 0    |           |    |
| キルン式ガス化溶融方式   | 0   | 0.0%               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 近年採用実績がない |    |
| 計             | 71  | 100.0%             | 3    | 2    | 5    | 11   | 8    | 15   | 12   | 6    | 5    | 4    |           |    |

資料：「一般廃棄物処理実態調査（令和元年度調査結果）」（環境省ホームページ）

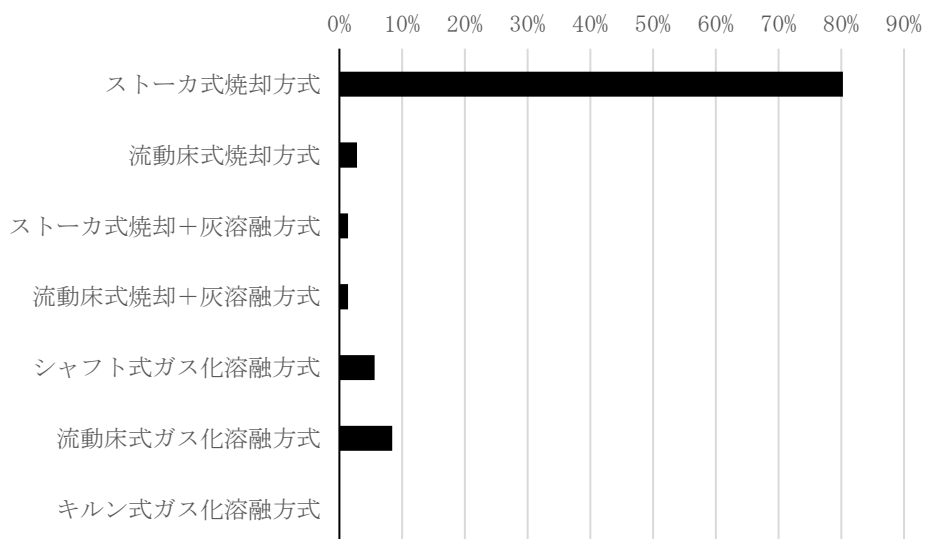


図 2-5 処理方式別の採用実績割合

表 2-16 主な処理方式

| 項目                  | 流動床式焼却方式                                                                                                                                                                                            | ストーカ式焼却方式                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概略図                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |
| 概要                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○炉内の熱砂による流動層に、破碎したごみを投入し、乾燥、燃焼、後燃焼をほぼ同時に行う方式。ごみは流動層内で攪拌され短時間で燃える。</li> <li>○燃焼の過程で、アルミ、鉄等の不燃物は、流動床炉底部より抜き出され、資源化を行う。焼却灰は、排ガス処理設備(集じん機)で飛灰として捕集する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○焼却炉は火格子床面と炉壁から成る。投入されたごみは、乾燥→燃焼→後燃焼の後、灰となって炉より排出される。</li> <li>○近年、環境性・熱回収等の向上を実現した「次世代型ストーカ方式」が開発された。</li> </ul>                    |
| 長所                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○炉内に可動部がなく、炉本体のトラブルが発生しづらい。</li> <li>○起動・停止にかかる時間が短い。</li> <li>○空気とごみの接触面積が大きく燃焼効率が非常に高いので、低空気比燃焼が可能となる。</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○長い歴史を経て技術的にも成熟し、国内での採用例が最も多いため、信頼性が高い。</li> <li>○燃焼が安定しており、自動化・運転管理がしやすい。また、助燃なしで処理できるごみの発熱量の下限が低い。</li> <li>○ごみの前処理が不要。</li> </ul> |
| 短所                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ごみの前処理が必要であるとともに、ごみの性状によって、能力の低下や熱損失の増加が起これる。</li> <li>○燃焼速度が速いため、燃焼制御がストーカ炉に比べて難しい。</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>○排出される鉄は酸化し、資源としての価値が低い。また、アルミも回収できない。</li> <li>○起動・停止に時間がかかる。</li> </ul>                                                            |
| 実績                  | 2.8% (2/71 施設)                                                                                                                                                                                      | 80.3% (57/71 施設)                                                                                                                                                            |
| 事例                  | ○廿日市クリーンセンター (広島県廿日市市/2019年)                                                                                                                                                                        | ○須賀川地方衛生センターごみ処理施設 (須賀川地方保健環境組合/2019年)                                                                                                                                      |
| 電気使用量               | ○ガス化溶融方式に比べると少ないが、ストーカ式に比べるとやや多い。                                                                                                                                                                   | ○ガス化溶融方式に比べて少ない。                                                                                                                                                            |
| CO <sub>2</sub> 排出量 | ○ガス化溶融方式に比べ、灰溶融処理を行わない分、排出量は少ない。                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                             |
| 灰発生量                | 主灰 3%<br>飛灰 7%                                                                                                                                                                                      | 主灰 10%<br>飛灰 3%                                                                                                                                                             |

資料：「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」(平成 24 年 3 月 北海道大学)



表 2-17 主な処理方式

| 項目                  | シャフト式ガス化溶融方式                                                                                                                                                                   | 流動床式ガス化溶融方式                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概略図                 |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |
| 概要                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ごみを製鉄用の溶鉱炉状の堅型炉(シャフト炉)上部から投入する。ごみは、乾燥→燃焼→溶融の後、不燃物は全て溶融状態で炉底部から排出される。</li> <li>○炉上部から出る熱分解ガスは後段の燃焼室で燃焼する。</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ガス化流動床炉内でごみを熱し、熱分解を継続して行う。ガス化炉後段の溶融炉で、熱分解ガスと炭素分を熱源として未燃固形物の溶融を行い、スラグが排出される。</li> <li>○鉄、アルミ、がれき等はガス化炉底部より排出される。</li> </ul> |
| 長所                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ガス化溶融方式の中では最も長い歴史と多くの納入実績を持つ。</li> <li>○ごみの前処理が不要な機種もある。コークスを用いる機種は多様なごみ質に対応できる。</li> <li>○投入ごみの全てを溶融し、スラグとメタルに分離回収して利用できる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○溶融スラグを資源として活用できる。</li> <li>○最終処分されるのは飛灰と溶融不適物のみとなり、埋め立て処分量の大幅な削減につながる。</li> <li>○廃棄物中の不燃物や金属を、流動床炉内で分離回収できる。</li> </ul>    |
| 短所                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○コークス、酸素、LPG等の副資材を必要とし、運転費が高い傾向にある。</li> <li>○スラグの連続出滓が出来ない機種もある。</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○溶融処理の際に多量の電気を消費するため、焼却方式に比べて電力消費量が多い。</li> <li>○金属・水分・塩分の混入に弱いため、前処理が必要な場合がある。</li> </ul>                                  |
| 実績                  | 5.6% (4/71 施設)                                                                                                                                                                 | 8.5% (6/71 施設)                                                                                                                                                     |
| 事例                  | ○東部知多クリーンセンター<br>(東部知多衛生組合/2019年)                                                                                                                                              | ○上伊那クリーンセンター<br>(上伊那広域連合/2018年)                                                                                                                                    |
| 電気使用量               | ○焼却方式に比べて、運転に電力を多く消費する。                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |
| CO <sub>2</sub> 排出量 | ○コークス等の燃料使用に加え使用電力量も多いため、他の方式に比べて多い。                                                                                                                                           | ○電気消費が多く、燃料を使用することもあるため、焼却方式のみに比べて増加する。                                                                                                                            |
| 灰発生量                | 飛灰 4%<br>スラグ 9%<br>メタル 1.3%                                                                                                                                                    | 飛灰 4%<br>スラグ 3%<br>メタル 0.5%                                                                                                                                        |

資料：「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」(平成 24 年 3 月 北海道大学)

表 2-18 主な処理方式

| 項目                  | 焼却+灰溶融方式                                                                                                                                                           | メタンガス化+焼却方式                                                                                                                                                           |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|----|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概略図                 | <p>(参考：JFE エンジニアリング (株)、プラズマ式)</p>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 概要                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○焼却灰を 1300℃以上で溶融し、これを冷却固化してスラグを生成する。スラグはコンクリート原料等として使用できる。</li> <li>○溶融の方法によって、電位方式、バーナ方式、プラズマ方式などに分類される。</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○廃棄物に含まれる有機物を、種々の嫌気性微生物を用いて分解し、メタンガスや二酸化炭素を含む可燃性ガスを精製する。</li> <li>○生成した可燃性ガスは、燃料や発電熱源として利用可能な他、発酵残渣は肥料として用いることができる。</li> </ul> |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 長所                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○焼却灰の溶融・資源化を行うことで最終処分量の削減につながる。</li> <li>○廃棄物に含まれる重金属類などの有害物質は、溶融飛灰として分離されるため、安全性の高い溶融スラグが得られる。</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○小規模焼却施設でも、バイオガスを用いることで発電等が可能となる。また、廃棄物焼却量が減少し、二酸化炭素排出量の低減につながる。</li> <li>○生ごみ等の含水率の高い廃棄物が削減されるため、焼却炉の燃焼状態の安定につながる。</li> </ul> |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 短所                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○コークス、酸素、LPG等の副資材を必要とすること、焼却炉に付随する施設であることから、建設費、運転費が高い傾向にある。</li> <li>○電力や燃料を多量に使用するため、CO<sub>2</sub>の発生量が非常に多い。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○焼却炉規模が縮小するため、災害等での廃棄物量の大幅な増加に対応するのが難しくなる。</li> <li>○施設整備費や維持管理費が高額となる傾向にある。</li> <li>○ごみ収集体系を変更する必要がある。</li> </ul>            |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 実績                  | 1.4% (1/71 施設)                                                                                                                                                     | 小規模での採用実績はない                                                                                                                                                          |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 事例                  | ○エコパーク阿南<br>(徳島県阿南市/2013年)                                                                                                                                         | ○京都市南部クリーンセンター<br>(京都府京都市/2019年)                                                                                                                                      |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 電気使用量               | ○焼却方式に比べて、運転に電力を多く消費する。                                                                                                                                            | ○焼却施設に併設のため、焼却方式よりやや多くなる。                                                                                                                                             |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| CO <sub>2</sub> 排出量 | ○コークス等の燃料使用に加え消費電力も多いため、他の方式に比べて多い。                                                                                                                                | ○焼却量の低減につながるため、焼却方式よりも排出量は少なくなる。                                                                                                                                      |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| 灰発生量                | <table border="0"> <tr><td>飛灰</td><td>3%</td></tr> <tr><td>スラグ</td><td>5%</td></tr> <tr><td>メタル</td><td>0.1%</td></tr> </table>                                    | 飛灰                                                                                                                                                                    | 3% | スラグ | 5% | メタル | 0.1% | <ul style="list-style-type: none"> <li>○焼却施設の方式に準ずる</li> <li>○ただし、焼却量が少なくなるため灰の発生量も削減される。</li> </ul> |
| 飛灰                  | 3%                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| スラグ                 | 5%                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |    |     |    |     |      |                                                                                                      |
| メタル                 | 0.1%                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                       |    |     |    |     |      |                                                                                                      |

資料：「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」(平成 24 年 3 月 北海道大学)

表 2-19 各処理方式の比較

| 項目         | 焼却方式                                |                                                                              | ガス化溶融方式                                                    |                                                                           | 焼却+灰溶融(燃料)方式                                                    |                                                  |                                                  |
|------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|            | 流動床式                                | ストーカ式                                                                        | シャフト式                                                      | 流動床式                                                                      |                                                                 |                                                  |                                                  |
| 実績・安定性     | 整備実績<br>平成24年～令和3年<br>処理規模 50t~200t | ・2件<br>・近年の採用実績は少ない。                                                         | ・57件<br>・他の方式に比べて数多くの実績があり、信頼性は高い。                         | ・4件<br>・ガス化炉の中では最も実績が多い。大規模施設での採用例が多くある。                                  | ・6件<br>・流動床炉から流動床式ガス化炉への移行が多くみられる。                              | ・1件<br>・近年の採用実績はほとんどない。                          |                                                  |
|            | 運転管理                                | ・運転が容易なため運転管理可能な業者が多い。                                                       |                                                            | ・専門知識が必要なため、運転管理を行う業者が限られる。                                               |                                                                 |                                                  |                                                  |
|            | ごみ量変動への対応                           | ・ごみピットの容量及び運転管理によって対応が可能                                                     |                                                            |                                                                           |                                                                 |                                                  |                                                  |
|            | ごみ質変動への対応                           | ・瞬時燃焼のため、燃焼状態がごみ質に左右される傾向がある。近年は、前処理にて安定を図っている。                              | ・供給量に対してマスマス燃焼のため、量、質の変動の影響を受けにくい。                         | ・可燃物だけでなく不燃物にも対応できる。ごみ質にかかわらず副資材(コークス等)が必要となる。                            | ・前処理によって、処理機能の安定化を図っている。                                        | ・焼却方式に準ずる。                                       |                                                  |
| 評価         | ・近年は安定化が図られており、当組合での運転実績を有する。       | ・非常に実績が多く、安定性の面で信頼性は高い。                                                      | ・運転面での安定性は高いが、小規模での採用実績が少ない。                               | ・近年は安定化が図られているが、採用実績が少ない。                                                 | ・灰溶融炉の採用実績は非常に少ない。                                              |                                                  |                                                  |
| エネルギー・環境配慮 | 公害防止条件への適合                          | ・大気汚染、水質汚濁、悪臭、振動、騒音いずれにおいても自主規制値に対応可能                                        |                                                            |                                                                           |                                                                 |                                                  |                                                  |
|            | 発電                                  | ・発電効率はストーカ炉と同等。<br>・安定的な発電のためには、燃焼状態の変動を極力抑える必要がある。                          | ・高温燃焼によって高い発電効率の達成が可能とされる。<br>・蒸気量の変動が少なく、安定的な発電が可能である。    | ・発電効率が高く、安定した発電を行うことが可能であるが、継続的に副資材の投入を必要とする。                             | ・発電効率は、コークスを利用するシャフト式に比べて低い。(外部燃料を用いない場合)                       | ・ごみ量当たりの発電量は焼却のみ比べて多いが、燃料、電気を多く使用する。             |                                                  |
|            | 燃料使用量                               | ・炉の立ち上げ、立ち下げ以外にはほぼ使用しない。                                                     |                                                            | ・継続的な副資材(コークス等)の投入を必要とするため、焼却方式より非常に多くの燃料を必要とする。                          | ・ごみ質により、助燃燃料を必要とするため、焼却方式に比べて多い。                                | ・燃料式の灰溶融炉の場合、焼却方式に比べて多量の燃料を消費する。                 |                                                  |
|            | 電力消費                                | ・ガス化溶融方式に比べて溶融を行わない分、電力消費は少ない                                                |                                                            | ・焼却方式に比べて電力消費は多い。                                                         |                                                                 | ・焼却方式に比べて多くの電力を必要とするが、ガス化溶融方式に比べて電力消費は少ない。       |                                                  |
|            | CO <sub>2</sub> 排出量                 | ・他方式に比べてCO <sub>2</sub> 排出量は少ない                                              |                                                            | ・燃焼方式に比べて電力・燃料の消費量が多いため、CO <sub>2</sub> の排出量も多い。コークスを副資材として用いる場合はさらに多くなる。 | ・燃焼方式に比べて電力・燃料の消費量が多いため、CO <sub>2</sub> の排出量も多い。                | ・燃焼方式に比べて電力・燃料の消費量が多いため、CO <sub>2</sub> の排出量も多い。 |                                                  |
|            | 灰等発生量<br>(廃棄物量比)                    | 主灰 3%<br>飛灰 7%                                                               | 主灰 10%<br>飛灰 3%                                            | 飛灰 4%<br>溶融スラグ 9%<br>溶融メタル 1.3%                                           | 飛灰 4%<br>溶融スラグ 3%<br>溶融メタル 0.5%                                 | 飛灰 3%<br>溶融スラグ 5%<br>溶融メタル 0.1%                  |                                                  |
|            | 最終処分量                               | ・焼却灰が発生するため、最終処分量は多い                                                         |                                                            | ・焼却灰が飛灰のみとなるため、焼却方式の1/3程度に抑えられる                                           |                                                                 |                                                  |                                                  |
|            | 評価                                  | ・ガス化溶融方式に比べて、エネルギー使用量は少ない。                                                   | ・ガス化溶融方式に比べて、エネルギー使用量は少ない。                                 | ・焼却方式に比べて、電力・燃料消費量ともに非常に多い。<br>・最終処分量の軽減が期待できる。                           | ・シャフト式に比べ燃料使用量は少ないが、焼却方式に比べると電力・燃料消費量ともに多い。<br>・最終処分量の軽減が期待できる。 | ・溶融を行う分、焼却方式に比べて電力・燃料消費量が多い。<br>・最終処分量の軽減が期待できる。 |                                                  |
| 経済性        | 施設規模あたりの<br>建設工事費<br>(百万円/(t/日))    | 99.6                                                                         | 87.8                                                       | 67.4                                                                      | 97.9                                                            | 近年の前例なし<br>参考値:89.5<br>(エコパーク阿南/2013年)           |                                                  |
|            | 灰等の処分・資源化に係る費用                      | ・埋め立て処分費 16,800円/t<br>・焼却主灰資源化処理セメント化 45,000円/t<br>・焼却飛灰資源化処理セメント化 35,000円/t |                                                            | ・埋め立て処分費 16,800円/t<br>・飛灰安定化+埋立 37,000円/t                                 |                                                                 | ・溶融スラグ、溶融メタルは200円/t前後で買い取られる                     | ・未酸化の鉄、アルミが回収される<br>・溶融スラグ、溶融メタルは200円/t前後で買い取られる |
|            |                                     | 燃料費 (円/t)                                                                    | 107                                                        | 107                                                                       | 2,868                                                           | 600                                              | 131                                              |
|            | 電気代 (円/t)                           | 1,119                                                                        | 1,119                                                      | 1,502                                                                     | 1,868                                                           | 770                                              |                                                  |
|            | 薬品費 (円/t)                           | 554                                                                          | 554                                                        | 611                                                                       | 611                                                             | 656                                              |                                                  |
|            | 用水費 (円/t)                           | 138                                                                          | 138                                                        | 204                                                                       | 204                                                             | 162                                              |                                                  |
|            | 合計 (円/t)                            | 1,918                                                                        | 1,918                                                      | 5,185                                                                     | 3,283                                                           | 1,719                                            |                                                  |
| 評価         | ・ガス溶融炉に比べて、焼却灰の処理費用が必要となるが、用役費は少ない。 | ・ガス溶融炉に比べて、焼却灰の処理費用が必要となるが、用役費は少ない。                                          | ・スラグ化による最終処分量の削減、再資源化が可能。<br>・副資材が必要なため、焼却方式に比べて用役費は非常に高い。 | ・スラグ化による最終処分量の削減、再資源化が可能。<br>・用役費は焼却方式に比べて高い傾向にある。                        | ・スラグ化による最終処分量の削減、再資源化が可能。<br>・用役費は溶融方式の中では最も少ない。                |                                                  |                                                  |
| 災害対応       | 緊急時の安全性                             | ・緊急停止時には施設が安全に自動停止するシステムを備えている。                                              |                                                            | ・焼却方式と同様に緊急時には安全に自動停止が可能である。<br>・長期停止の場合、炉内にてスラグ固化が起きる可能性がある。             | ・緊急停止時には施設が安全に自動停止するシステムを備えている。                                 |                                                  |                                                  |
|            | 災害廃棄物処理                             | ・前処理によってごみを破砕することで対応可能である。                                                   | ・広範の廃棄物に対応可能なため、災害廃棄物の処理対応も可能である。                          | ・可燃物、不燃物問わずに対応可能であるため、災害廃棄物への対応性は最も高い。                                    | ・シャフト式と同様に広範の廃棄物に対応可能であるが、前処理によってごみを破砕する必要がある。                  | ・焼却方式に準ずる                                        |                                                  |
|            | 災害時のエネルギー供給                         | ・処理量あたりの余剰電力量はガス化溶融方式に比べて多いため、災害時のエネルギー供給量も多い。                               |                                                            | ・焼却方式に比べてエネルギー供給量は比較的少ない。                                                 |                                                                 | ・焼却方式に準ずる                                        |                                                  |
|            | 評価                                  | ・前処理を行うことで災害廃棄物への対応が可能であり、安全性も高い。                                            | ・災害時にも広範な廃棄物への対応が可能で、エネルギー供給も比較的多く行うことができる。                | ・非常に広範な廃棄物への対応が可能であり、災害対応性は最も高い。                                          | ・前処理は必要だが、シャフト式と同様に災害対応性は非常に高い。                                 | ・焼却方式によるが、いずれの方式であっても災害対応性は確保される。                |                                                  |

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」(平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議)  
 :「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」(平成 24 年 3 月 北海道大学)  
 :「廃棄物ハンドブック」(平成 9 年 11 月 廃棄物学会編)  
 :「環境施設」(公共投資ジャーナル社)



### (3) 廃棄物系バイオマスのメタンガス化

バイオマスとは「化石燃料を除く動植物に由来する有機物である資源」であり、エネルギーとしても、製品としても持続的に活用できる再生可能な資源である。

廃棄物系バイオマス（食品廃棄物・紙ごみ・汚泥等）は、嫌気条件下（酸素の無い状態）で微生物の働きにより分解され、メタンガスと二酸化炭素を含む可燃性ガス（バイオガス）を生成し、燃料や発電・熱源として利用可能である。なお、バイオガスは通常、メタンを50%以上含有しており、熱量が約18MJ/Nm<sup>3</sup>の気体である。

平成29年3月には、メタンガス化（バイオガス化）施設の整備を主な目的とした「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課）」が策定された。

メタン化発酵処理方式は表2-20に示すとおりである。

また、メタン発酵の比較を表2-21に示す。

表 2-20 メタン発酵処理方式の概要

| 処理方式 | メタン発酵処理方式                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要   | <p>可燃ごみとして焼却処理されていた生ごみ等の廃棄物系バイオマスを分別収集又は機械選別してメタン発酵させ、バイオガスを回収する施設。</p> <p>メタンガス化施設には、メタン発酵のみを行う方式のほか、ごみ焼却処理施設を併設する方式（メタンガス化+焼却方式（ハイブリッド方式又はコンバインド方式ともいう））もある。</p> <p>処理方式には処理対象物の固形物濃度によって湿式と乾式に、また、発酵温度によって、中温発酵方式と高温発酵方式に分類できる。</p> |
| 概略図  |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 長所   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焼却処理量の減量化が可能となる。</li> <li>・ ごみ発電が困難となる小規模施設においてもバイオガスの電気への転換等によりエネルギー利用が可能となる。</li> </ul>                                                                                                     |
| 短所   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオガス化対象以外の可燃ごみ処理が必要である。</li> <li>・ 発酵残渣が有効利用できない場合は、残渣焼却等の処理が必要となる。</li> </ul>                                                                                                               |

資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（環境省ホームページ）

表 2-21 メタン発酵方式

|          | 湿式発酵                                                                                                                                                                 | 乾式発酵                                                                                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 固形分濃度 6～10%                                                                                                                                                          | 固形分濃度 25～40%                                                                                                                        |
| 処理可能物の種類 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜糞及び尿</li> <li>・下水汚泥、し尿処理汚泥</li> <li>・生ごみ</li> <li>・(紙：一部の高温発酵法)</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜糞</li> <li>・下水汚泥、し尿処理汚泥</li> <li>・生ごみ</li> <li>・紙、植物(剪定枝類)</li> </ul>                     |
| 施設概要     | <p>高温環境(約 55℃)で分解速度が高まるメタン菌を利用する方法(高温発酵)と中温環境(約 35℃)で分解速度が高まるメタン菌を利用する方法(中温発酵)がある。</p>                                                                               | <p>水分濃度 55～60%という低い濃度でも活動するメタン菌を利用する発酵方法で、高温環境(約 55℃)で発酵を行う。</p>                                                                    |
| メリット     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・機械などの駆動部が少なく、省電力でメンテナンスコストが低い。</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・紙などの固形物のバイオガス化が可能なので、ガス発生量が多い。</li> <li>・排水量が少なく、処理コストが小さい。</li> </ul>                      |
| デメリット    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭ごみの中でガス化できるのが生ごみだけなので、ガス発生量が少ない。</li> <li>・高温発酵では、発酵温度を維持するための必要熱量が大きい。</li> <li>・排水量が多く処理コストが大きい。<sup>注)</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・駆動部が多く、電力諸費が大きい。</li> <li>・発酵温度を維持するための必要な熱量が大きい(湿式の高温発酵も同様)。</li> <li>・発酵残渣が多い。</li> </ul> |

注) 近隣に農地がある場合は、液肥として再利用が可能である。

資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」(環境省ホームページ)

#### ( 4 ) 処理方式の検討

##### ① 検討を行う処理方式

近年のごみ処理方式の採用実績等より、本組合が検討を行う処理方式は以下とする。  
なお、バイオガス化施設については、小規模でも運営でき、交付金や売電収入の増加というメリットはあるが、災害時のエネルギー供給や災害廃棄物対応、建設・運営コストが高いというデメリットがあるため、今回は検討から外す方針とする。

表 2-22 本組合が検討を行う処理方式

|                  |
|------------------|
| ①流動床式焼却方式        |
| ②ストーカ式焼却方式       |
| ③流動床式焼却方式+灰溶融方式  |
| ④ストーカ式焼却方式+灰溶融方式 |
| ⑤シャフト式ガス化溶融方式    |
| ⑥流動床式ガス化溶融方式     |

##### ② プラントメーカー技術提案（アンケート調査）

ごみ処理方式の検討及び最新のごみ処理施設に係る技術情報や方策等に関する基礎情報を確認するため、プラントメーカーに対して技術提案（アンケート調査）を実施した。

アンケート調査の結果、プラントメーカーが提案するごみ処理方式の件数は表 2-23 に示すとおり「ストーカ式焼却方式」が 3 社、「シャフト式ガス化溶融方式」が 1 社であった。

なお、ごみ処理方式については、アンケート調査の結果を考慮して、次年度に開催を予定している「検討委員会」において詳細な検討を行うものとする。

表 2-23 プラントメーカーが提案するごみ処理方式

| ごみ処理方式           | 提案件数 |
|------------------|------|
| ①流動床式焼却方式        | 0 社  |
| ②ストーカ式焼却方式       | 3 社  |
| ③流動床式焼却方式+灰溶融方式  | 0 社  |
| ④ストーカ式焼却方式+灰溶融方式 | 0 社  |
| ⑤シャフト式ガス化溶融方式    | 1 社  |
| ⑥流動床式ガス化溶融方式     | 0 社  |

注 1) アンケート調査を依頼したプラントメーカーは、近年の受注件数等より 8 社とした。

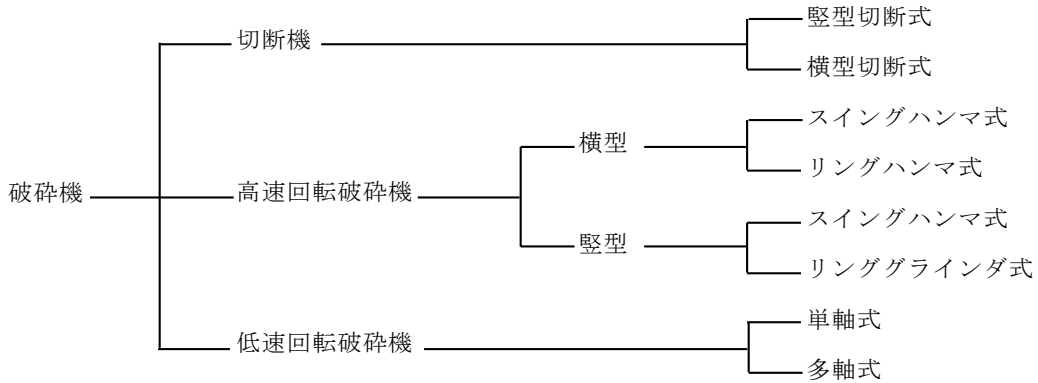
注 2) アンケート調査を依頼した 8 社のうち 4 社から回答が得られた。

## 2) 新リサイクル処理施設

### (1) 破砕機

構造により破砕機を分類したものを図 2-6 に示す。

また、表 2-24 に一般的な適合機種選定表を、表 2-25 に各破砕機の特徴を示す。



資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」(平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議)

図 2-6 破砕機構造別分類表

表 2-24 適合機種選定表

| 機種                  | 型式  | 処理対象ごみ      |             |     |             | 特記事項                                                                       |                                               |
|---------------------|-----|-------------|-------------|-----|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                     |     | 可燃性<br>粗大ごみ | 不燃性<br>粗大ごみ | 不燃物 | プラス<br>チック類 |                                                                            |                                               |
| 切断機                 | 縦型  | ○           | △           | ×   | ×           | バッチ運転のための大量処理には複数系列の設置が望ましい。<br>スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は処理が困難。 |                                               |
|                     | 横型  | ○           | △           | ×   | ×           |                                                                            |                                               |
| 高速<br>回転<br>破砕<br>機 | 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。* |
|                     |     | リングハンマ式     | ○           | ○   | ○           | △                                                                          |                                               |
|                     | 縦型  | スイングハンマ式    | ○           | ○   | ○           | △                                                                          | 横型スイングハンマ式、リングハンマ式と同様。                        |
|                     |     | リンググライнда式  | ○           | ○   | ○           | △                                                                          |                                               |
| 低速回転破砕機             | 単軸式 | △           | △           | △   | ○           | 軟性物、延性物の処理に適している。                                                          |                                               |
|                     | 多軸式 | ○           | △           | △   | ○           | 可燃性粗大の処理に適している。                                                            |                                               |

注1) ○：適、△：一部不適、×：不適

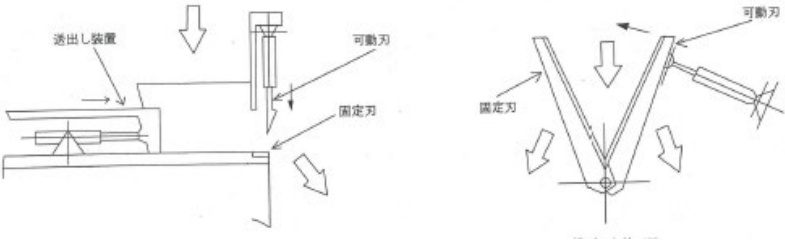
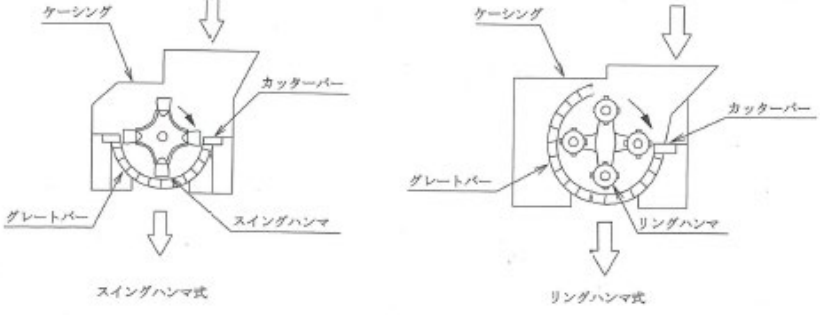
注2) 適合機種の選定に関しては、一般に利用されているものを記載しているが、不適と例示されたごみに対しても対応できる例があるため、確認し機種選定することが望ましい。

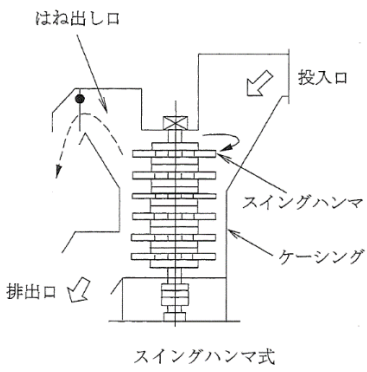
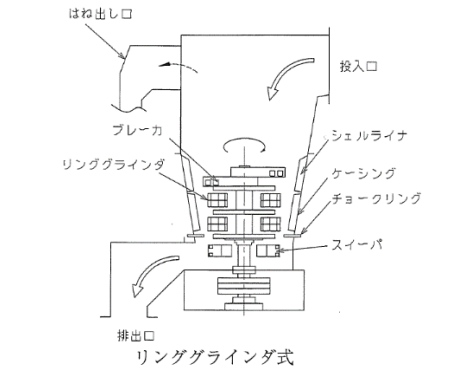
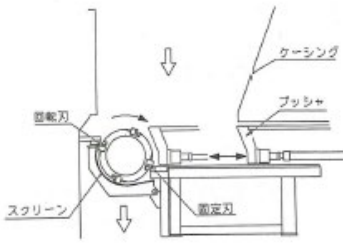
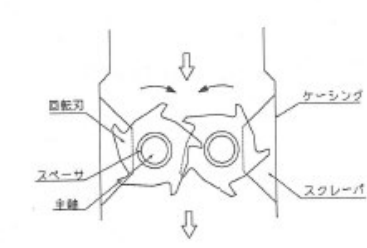
\*これらの処理物は、破砕機の種類に拘らず処理することは困難である。

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」(平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議)



表 2-25 各破碎機の特徴

| 機種      | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 切断機     | <p>切断機は固定刃と可動刃又は可動刃と可動刃との間で、切断力により破碎を行うもので、可動刃の動く方向によって縦型と横型に分類される。</p> <p>この型式では、スプリング入りマットレス、スチール入りタイヤ、金属塊、コンクリート塊等は、切断刃の損傷の原因となるため処理し難いが、その他の延性物や軟性物の処理は可能である。</p>  <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;">縦型切断機</span> <span>横型切断機</span> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 高速回転破碎機 | <p>高速回転破碎機は主として、高速回転するロータにハンマ状のものを取り付け、これとケーシングに固定した衝突板やバーとの間で、ごみを衝撃、せん断又は擦り潰し作用によりごみを破碎する。</p> <p>固くてもろいものや、ある程度の大きさの金属塊、コンクリート塊は破碎可能であるが、軟質・延性物の繊維製品、マットレス、プラスチックテープ等は比較的破碎し難い。</p> <p>大型化が可能であることや、ごみの供給を連続して行えること等から大型容量処理が可能である。</p> <p>破碎時の衝撃や高速回転するロータにより発生する振動、破碎処理中に処理物とハンマなどの間の衝撃によって発する火花を原因とする爆発・火災、高速回転するロータ、ハンマ等により発する粉じん、騒音等に配慮が必要である。</p> <p>ロータ軸の設置方向により横型と縦型に分類され、横型は大別するとスイングハンマ式とリングハンマ式に、縦型はスイングハンマ式とリンググライダ式に分類される。</p>  <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;">スイングハンマ式</span> <span>リングハンマ式</span> </p> <p style="text-align: center;">横型回転破碎機</p> |

| 機種             | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>スイングハンマ式</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>リンググラインダ式</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">堅型回転破砕機</p>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>低速回転破砕機</p> | <p>低速回転破砕機は、主として低速回転する回転刃と固定刃又は複数の回転刃の間でのせん断作用によりごみを破碎する。</p> <p>回転軸が一軸の単軸式と回転軸が複数軸の多軸式に分類される。</p> <p>処理物によっては破砕機への連続投入は可能ではあるが、機構上、大型ごみを処理する時等は、プッシャ等の供給装置の設置が必要となる。</p> <p>爆発、引火の危険、粉じん、騒音、振動についての配慮は、高速回転破砕機ほど必要とはしない。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>単軸式</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>多軸式</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">低速回転破砕機</p> |

## ( 2 ) 選別機

選別設備は、ごみを有価物、可燃物等に選別するものである。

破碎ごみの選別分類は、破碎対象ごみの種類、組成、処理の目的及び立地条件などにより異なるが、最近では有価物、不燃物、可燃物への選別が主流である。

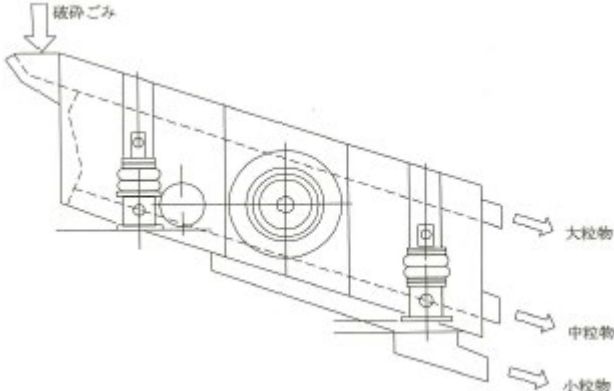
選別機の分類を表 2-26 に、各選別機の特徴を表 2-27 に示す。

表 2-26 選別機の分類

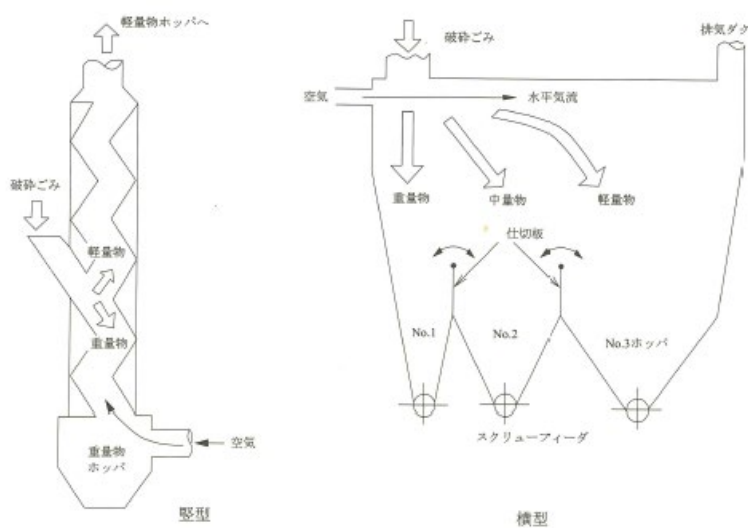
| 型式     |         | 原理   | 使用目的            |
|--------|---------|------|-----------------|
| ふるい分け型 | 振動式     | 粒度   | 破碎物の粒度別分離と整粒    |
|        | 回転式     |      |                 |
|        | ローラ式    |      |                 |
| 比重差型   | 風力式     | 比重   | 重・中・軽量又は重・軽量別分離 |
|        | 複合式     | 形状 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

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議）

表 2-27 各選別機の特徴

| 型式     | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ふるい分け型 | <p>一定の大きさの開孔または、間隙を有するふるいにより、固体粒子を通過の可否により大小に分ける方式（可燃物は比較的粗く、不燃物は細かく破碎されることを利用する。）で、異物の除去及び成分別の分離を行っている。</p> <p>一般的に選別精度が低いので、一次選別機として可燃物、不燃物の二種選別に利用されることが多い。</p> <p>取扱いが簡便なことから広く活用されているが、粘着性処理物や針金等のからみによりふるいの目詰りや排出が妨げられることがある。</p>                                                                                                                                                                                         |
|        | <p>i) 振動式</p> <p>網又はバーを張ったふるいを振動させて、処理物に攪拌とほぐし効果を与えながら選別するもので、通常、単段若しくは複数段のふるいを持つ。</p> <p>また、下部から空気を吹き上げ、風力による選別機能を持たせた機種もある。</p>  <p>ii) 回転式</p> <p>通称トロンメルと呼ばれ、回転する円筒若しくは円錐状ドラムの内部に処理物を供給して移動させ、回転力により攪拌、ほぐし効果を与えながら選別するものである。</p> <p>ドラム面にある開孔部または間隙部は供給口側が小さく、排出口側は大きくなっており、小粒物は供給口側に、中粒物は排出口側のそれぞれの開き目から分離落下し、大粒物はそのままドラム出口より排出される。</p> |

| 型式   | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <div data-bbox="678 268 1093 784" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="475 817 638 851">iii) ローラ式</p> <p data-bbox="475 869 1316 996">複数の回転するローラの外周に多数の円盤状フィンを設け、そのフィンを各ローラ間で交差させることにより、スクリーン機能を持たせている。</p> <p data-bbox="475 1012 1316 1142">処理物はローラ上に供給され、各ローラの回転力により移送される。ローラ間を通過する際、処理物は反転、攪拌され、小粒物はスクリーン部から落下し、大粒物はそのまま末端から排出される。</p> <div data-bbox="550 1176 1204 1512" data-label="Diagram"> </div>                           |
| 比重差型 | <p data-bbox="475 1590 1316 1668">一般的には処理物の比重の差を利用したもので、風力式、複合式等があり、プラスチック、紙などの分離に多く使用される。</p> <p data-bbox="475 1684 614 1718">i) 風力式</p> <p data-bbox="475 1733 1316 1814">処理物の空気流に対する抵抗力と比重の差を利用して、軽量物と重量物を選別するもので、空気の流れて縦型と横型がある。</p> <p data-bbox="475 1830 1316 1960">縦型は、ジグザグ形の風管内の下部から空気を吹き上げ、そこへ処理物を供給すると、軽量物又は表面積が大きく抵抗力のあるものは上部へ、重量物は下部に落下することにより選別される。</p> <p data-bbox="502 1975 1316 2009">横型は、処理物を水平方向に吹き込まれている空気流中に供給する</p> |

| 型式   | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>ことにより、処理物の形状や比重の差から起こる水平飛距離の差を利用して選別される。一般的には縦型に比べて選別精度は劣るといわれている。</p>  <p>ii) 複合式<br/>         処理物の比重差と粒度、振動、風力、揺動等を複合した作用により選別を行うもので、組み合わせにより多様な方式がある。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 電磁波型 | <p>電磁波を照射することで、類似の物質でもその構成分子の違いや表面色の違いにより異なった特性を示す点に着目し、材質や色及び形状の選別を行うもので、特にガラス製容器やプラスチックの選別等に利用されている。</p> <p>センサーとして利用される電磁波は大別すると X 線、近赤外線、可視光線等がある。</p> <p>i) X 線式<br/>         PET と PVC は、X 線を照射するとそれぞれの透過率が異なる。この原理を応用して PET と PVC 等を選別する。</p> <p>ii) 近赤外線式<br/>         プラスチックなどの有機化合物は、分子結合の違いによって、吸収される赤外線の波長が異なる。<br/>         この原理を応用してプラスチック等の材質を選別する。</p> <p>iii) 可視光線式<br/>         ガラス製品やプラスチック製容器の着色を検知し、色別に分離する選別機に用いられる方式である。<br/>         物体を透過した透過光を CCD カメラで受光し、その光の持つ赤、青、緑の要素色の輝度データをコンピューターにより演算することで色を</p> |

| 型式   | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>特定し、次工程の選別装置に信号を送り、機械的に色別に分離する設備である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 磁気型  | <p>永久磁石または電磁石の磁力によって、主として鉄分等を吸着させて選別を行う。</p> <p>この選別方式には処理物のほぐし作用がないため、選別率向上の方策として、コンベヤ上の処理物の層厚を薄くして、破碎物を吸着し易くする配慮が必要である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 渦電流型 | <p>処理物の中の非鉄金属（主としてアルミ）を分離する際に用いる方法である。</p> <p>電磁的な誘導作用によってアルミ内に渦電流を生じさせ、磁束との相互作用で偏向する力をアルミに与えることによって、電磁的に感応しない他の物質から分離させるもので、渦電流の発生方法には、永久磁石回転式とリニアモータ式とがある。</p> <p>i) 永久磁石回転式</p> <p>N極、S極の両極を交互に並べて形成した永久磁石をドラム内に内蔵し、これを高速回転させることにより、ドラム表面に強力な移動磁界を発生させる。この磁界の中にアルミが通るとアルミに渦電流が起こり前方に推力を受けて加速し、アルミは遠くに飛び選別が行われる。</p> <p>ii) リニアモータ式</p> <p>通常のカゴ形誘導電動機を軸方向に切り開いて平面状に展開したもので、磁界と電流にて発生する力は直線力として得られる。この作用によりアルミ片はリニアモータ上で渦電流が誘導されて、直線の推進力が発生し移動することができる。</p> <p>さらに、振動式にすることによりほぐし効果が組み合わせられ、選別精度を向上させることができる。</p> |

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議）

### （ 3 ） 処理方式の検討

新リサイクル施設の処理方式については、アンケート調査の結果を考慮して、次年度に開催を予定している「検討委員会」において詳細な検討を行うものとする。

## 第 3 章 環境保全計画

### 1. 排ガス

#### 1) 排ガスの自主規制値

新ごみ処理施設の排ガス対策については、市民の生活環境を保全することを目的とし、また、できる限りの環境負荷低減を図るため、法令基準値よりも厳しい自主規制値を設け、それを順守することとする。

新ごみ処理施設の排ガスの自主規制値は表 3-1 の太枠内に示すとおりとする<sup>注1)</sup>。

また、近年の千葉県内のごみ処理施設、及び新ごみ処理施設と同程度の規模をもつ、近年のごみ処理施設の排出ガスに係る規制は表 3-2 に示すとおりである。

新ごみ焼却施設の自主規制値は、現有施設よりも厳しい基準であり、かつ近年建設された施設の平均的な規制値と同等、もしくは厳しい基準となるよう設定した。

水銀の排出基準については、平成 28 年 9 月 26 日付で環境省水・大気環境局から「大気汚染防止法の一部を改正する法律等の施行について」の通知があり、改正大気汚染防止法においては、廃棄物処理施設を新設する場合の排出基準は  $30 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  となっている。新施設ではこれを遵守する。

表 3-1 新ごみ処理施設の自主規制値（排ガス）

| 項目      | 規制値 | 単位                          | 新ごみ処理施設の<br>自主規制値 | 現有施設の<br>自主目標値 | 法令等の<br>規制値          |
|---------|-----|-----------------------------|-------------------|----------------|----------------------|
| ばいじん    |     | $\text{g}/\text{Nm}^3$      | 0.01              | 0.05           | 0.15                 |
| 塩化水素    |     | ppm                         | 80                | 200            | 430                  |
| 硫黄酸化物   |     | K値                          | —                 | —              | 17.5                 |
|         |     | ppm                         | 40                | 100            | 約3510 <sup>注2)</sup> |
| 窒素酸化物   |     | ppm                         | 70                | 150            | 250                  |
| ダイオキシン類 |     | $\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ | 0.1               | 5.0            | 5.0                  |
| 水銀      |     | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$   | 30                | —              | 30                   |

注 1) 酸素濃度 12%換算での値である。

注 2) 排ガスの補正後排出口高さを 59 m、時間当たりの排出ガス量を  $37,000 \text{ m}^3/\text{h}$  と仮定した場合の値となっている。



表 3-2 近年のごみ焼却施設における自主規制値（排ガス）

| 施設名                                     | 竣工  | 施設規模<br>(t/日) | 公害防止基準                         |                 |                  |                  |                                      |                              |
|-----------------------------------------|-----|---------------|--------------------------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|                                         |     |               | ばいじん<br>(g/m <sup>3</sup> N以下) | 塩化水素<br>(ppm以下) | 硫黄酸化物<br>(ppm以下) | 窒素酸化物<br>(ppm以下) | ダイオキシン類<br>(ng-TEQ/m <sup>3</sup> N) | 水銀<br>(μg/m <sup>3</sup> 以下) |
| 成田富里いずみ清掃工場<br>(千葉県、シャフト式ガス化熔融方式)       | H24 | 212           | 0.01                           | 50              | 40               | 50               | 0.05                                 | —                            |
| 船橋市北部清掃工場<br>(千葉県、ストーカ式焼却方式)            | H29 | 381           | 0.01                           | 20              | 20               | 50               | 0.05                                 | —                            |
| 岩手沿岸南部クリーンセンター<br>(岩手県、シャフト式ガス化熔融方式)    | H23 | 147           | 0.02                           | 80              | 50               | 100              | 0.1                                  | —                            |
| 中・北空知エネクリーン<br>(北海道、ストーカ式焼却方式)          | H24 | 85            | 0.01                           | 100             | 50               | 100              | 1                                    | —                            |
| エコパーク阿南<br>(徳島県、ストーカ式焼却方式+灰熔融)          | H25 | 96            | 0.005                          | 30              | 25               | 25               | 0.005                                | —                            |
| 山田エコセンター高効率ごみ発電施設<br>(三重県、シャフト式ガス化熔融方式) | H26 | 95            | 0.01                           | 50              | 50               | 150              | 0.1                                  | —                            |
| 芳賀地区エコステーション<br>(栃木県、流動床式焼却方式+灰熔融)      | H26 | 143           | 0.02                           | 50              | 30               | 70               | 0.1                                  | —                            |
| クリーンパーク長与<br>(長崎県、ストーカ式焼却方式)            | H27 | 54            | 0.01                           | 200             | 100              | 120              | 0.1                                  | —                            |
| 山陽小野田市環境衛生センター<br>(山口県、ストーカ式焼却方式)       | H27 | 90            | 0.02                           | 100             | 50               | 100              | 0.1                                  | 50                           |
| 萩・長門清掃工場<br>(山口県、ストーカ式焼却方式)             | H27 | 104           | 0.005                          | 92              | 35               | 70               | 0.05                                 | 50                           |
| 近江八幡市環境エネルギーセンター<br>(滋賀県、ストーカ式焼却方式)     | H28 | 76            | 0.01                           | 50              | 50               | 100              | 0.05                                 | 50                           |
| 飯能市クリーンセンター<br>(埼玉県、ストーカ式焼却方式)          | H29 | 80            | 0.02                           | 25              | 30               | 50               | 0.1                                  | —                            |
| 稲葉クリーンセンター<br>(長野県、ストーカ式焼却方式)           | H29 | 93            | 0.01                           | 82              | 50               | 100              | 0.05                                 | —                            |
| たてばやしクリーンセンター<br>(群馬県、ストーカ式焼却方式)        | H29 | 100           | 0.01                           | 50              | 50               | 50               | 0.1                                  | —                            |
| 武蔵野クリーンセンター<br>(東京都、ストーカ式焼却方式)          | H29 | 120           | 0.01                           | 10              | 10               | 50               | 0.05                                 | —                            |
| 環境の森センター・きづがわ<br>(京都府、ストーカ式焼却方式)        | H30 | 94            | 0.01                           | 50              | 30               | 50               | 0.05                                 | 50                           |
| エコロジーパークこまつ<br>(石川県、ストーカ式焼却方式)          | H30 | 110           | 0.02                           | 50              | 50               | 80               | 0.1                                  | —                            |
| クリーンパーク折居<br>(京都府、ストーカ式焼却方式)            | H30 | 115           | 0.01                           | 20              | 20               | 80               | 0.1                                  | 50                           |
| 上伊那クリーンセンター<br>(長野県、流動床式ガス化熔融方式)        | H30 | 118           | 0.01                           | 50              | 50               | 100              | 0.1                                  | 30                           |
| 須賀川地方衛生センターごみ処理施設<br>(福島県、ストーカ式焼却方式)    | H31 | 95            | 0.01                           | 100             | 50               | 100              | 0.1                                  | —                            |
| はつかいちエネルギーグリーンセンター<br>(広島県、流動床式焼却方式)    | H31 | 150           | 0.005                          | 10              | 10               | 20               | 0.01                                 | 50                           |
| エコパークしおや<br>(栃木県、ストーカ式焼却方式)             | R2  | 114           | 0.01                           | 43              | 30               | 50               | 0.01                                 | 30                           |
| (仮称)伊豆市伊豆の国市新ごみ処理施設<br>(静岡県、ストーカ式焼却方式)  | R4  | 82            | 0.01                           | 50              | 50               | 100              | 0.05                                 | 30                           |
|                                         |     | 中央値           | 0.01                           | 50              | 50               | 80               | 0.1                                  | 50                           |
|                                         |     | 最頻値           | 0.01                           | 50              | 50               | 100              | 0.1                                  | 50                           |

## 2. 排水

新ごみ処理施設からのプラント排水及び生活排水については、施設内で処理・再利用を行い周囲の河川への放流を行わないクローズドシステムを基本とするが、施設外排水についても検討する。

なお、施設外排水（河川放流）とした場合は、表 3-3 に示す水質汚濁防止法及び千葉県上乘せ排水基準を厳守することとする。

表 3-3 排水の法令基準値

| 項目   |                                        | 排水基準<br>(単位：mg/L) | 項目     | 排水基準<br>(単位：mg/L)                   |                  |
|------|----------------------------------------|-------------------|--------|-------------------------------------|------------------|
| 有害物質 | カドミウム及びその化合物                           | ※0.01             | 生活環境項目 | pH                                  | 5.8 以上<br>8.6 以下 |
|      | シアン化合物                                 | ※不検出              |        | 生物化学的酸素要求量(BOD)<br>または化学的酸素要求量(COD) | 20               |
|      | 有機燐化合物                                 | ※不検出              |        | 浮遊物質(SS)                            | 40               |
|      | 鉛及びその化合物                               | 0.1               |        | ノルマルヘキサン                            | 3                |
|      | 六価クロム化合物                               | ※0.05             |        | 抽出物質                                | 5                |
|      | 砒素及びその化合物                              | ※0.05             |        | 鉍物油類                                | 3                |
|      | 全水銀                                    | ※0.0005           |        | 動植物油類                               | 5                |
|      | アルキル水銀化合物                              | 不検出               |        | フェノール類                              | ※0.5             |
|      | ポリ塩化ビフェニル                              | ※不検出              |        | 亜鉛                                  | ※1               |
|      | トリクロロエチレン                              | 0.1               |        | 銅                                   | ※1               |
|      | テトラクロロエチレン                             | 0.1               |        | 溶解性鉄                                | ※5               |
|      | ジクロロメタン                                | 0.2               |        | 溶解性マンガン                             | ※5               |
|      | 四塩化炭素                                  | 0.02              |        | 全クロム                                | ※0.5             |
|      | 1,2-ジクロロエタン                            | 0.04              |        |                                     |                  |
|      | 1,1-ジクロロエチレン                           | 1                 |        |                                     |                  |
|      | シス-1,2-ジクロロエチレン                        | 0.4               |        |                                     |                  |
|      | 1,1,1-トリクロロエタン                         | 3                 |        |                                     |                  |
|      | 1,1,2-トリクロロエタン                         | 0.06              |        |                                     |                  |
|      | 1,3-ジクロロプロペン                           | 0.02              |        |                                     |                  |
|      | チウラム                                   | 0.06              |        |                                     |                  |
|      | シマジン                                   | 0.03              |        |                                     |                  |
|      | チオベンカルブ                                | 0.2               |        |                                     |                  |
|      | ベンゼン                                   | 0.1               |        |                                     |                  |
|      | セレン及びその化合物                             | 0.1               |        |                                     |                  |
|      | ほう素及びその化合物                             | 10                |        |                                     |                  |
|      | ふっ素及びその化合物                             | 8                 |        |                                     |                  |
|      | アンモニア、アンモニウム<br>化合物、亜硝酸化合物および<br>硝酸化合物 | 100               |        |                                     |                  |
|      | 1,4-ジオキサン                              | 0.5               |        |                                     |                  |

注)※は千葉県上乘せ基準

### 3. 騒音

#### 1) 騒音の自主規制値

新ごみ処理施設における騒音の自主規制値は表 3-4 のとおりとする。

騒音の自主規制値は、建設予定地の周辺環境を考慮し、建設予定地の敷地境界において法令等による規制値を満足するものとする。

表 3-4 新ごみ処理施設の自主規制値（騒音）

| 項目          | 単位 | 次期ごみ処理施設の<br>自主規制値 | 現有施設の<br>自主規制値 | 法令等による<br>規制値 <sup>注)</sup> |
|-------------|----|--------------------|----------------|-----------------------------|
| 朝（06時～08時）  | dB | 50                 | 50             | 55                          |
| 昼（08時～19時）  | dB | 55                 | 55             | 60                          |
| 夕（19時～22時）  | dB | 50                 | 50             | 55                          |
| 夜（22時～翌06時） | dB | 45                 | 45             | 50                          |

注) 新ごみ処理施設の建設予定地は、騒音規制法の規制区域ではないが、山武市公害防止条例による規制が適用される。

### 4. 振動

#### 1) 振動の自主規制値

新ごみ処理施設における振動の自主規制値は、表 3-5 のとおりとする。

振動の自主規制値は、建設予定地の周辺環境を考慮し、建設予定地の敷地境界において法令等による規制値を満足するものとする。

表 3-5 新ごみ処理施設の自主規制値（振動）

| 項目          | 単位 | 次期ごみ処理施設の<br>自主規制値 | 現有施設の<br>自主規制値 | 法令等による<br>規制値 <sup>注)</sup> |
|-------------|----|--------------------|----------------|-----------------------------|
| 昼（08時～22時）  | dB | 65                 | 65             | 70                          |
| 夜（22時～翌08時） | dB | 60                 | 60             | 65                          |

注) 新ごみ処理施設の建設予定地は、騒音規制法の規制区域ではないが、山武市公害防止条例による規制が適用される。

## 5. 悪 臭

### 1) 悪臭の自主規制値

新ごみ処理施設の敷地境界における悪臭の自主規制値は、表 3-6 のとおりとする。

悪臭の自主規制値は、新ごみ処理施設の敷地境界において、悪臭防止法及び山武市公害防止条例の規制値・指針値を満足するものとする。

また、複合的な臭気に対する、敷地境界における臭気指数の自主規制値は表 3-7 のとおりとする。

表 3-6 新ごみ処理施設の自主規制値（悪臭）

| 特定悪臭物質（22物質） | 次期ごみ<br>処理施設<br>(ppm) | 現有施設<br>(ppm) | 山武市公害<br>防止条例                                               | 悪臭防止法<br>規制基準<br>(ppm) |
|--------------|-----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| アンモニア        | 1                     | 1             | 周囲の環境等に照らし、悪臭を発生し、排出し、または飛散する場所の周辺の人々の多数が著しく不快を感ずると認められない程度 | 1                      |
| メチルメルカプタン    | 0.002                 | 0.002         |                                                             | 0.002                  |
| 硫化水素         | 0.02                  | 0.02          |                                                             | 0.02                   |
| 硫化メチル        | 0.01                  | 0.01          |                                                             | 0.01                   |
| 二硫化メチル       | 0.009                 | 0.009         |                                                             | 0.009                  |
| トリメチルアミン     | 0.005                 | 0.005         |                                                             | 0.005                  |
| アセトアルデヒド     | 0.05                  | 0.05          |                                                             | 0.05                   |
| プロピオンアルデヒド   | 0.05                  | —             |                                                             | 0.05                   |
| ノルマルブチルアルデヒド | 0.009                 | —             |                                                             | 0.009                  |
| イソブチルアルデヒド   | 0.02                  | —             |                                                             | 0.02                   |
| ノルマルバレルアルデヒド | 0.009                 | —             |                                                             | 0.009                  |
| イソバレルアルデヒド   | 0.003                 | —             |                                                             | 0.003                  |
| イソブタノール      | 0.9                   | —             |                                                             | 0.9                    |
| 酢酸エチル        | 3                     | —             |                                                             | 3                      |
| メチルイソブチルケトン  | 1                     | —             |                                                             | 1                      |
| トルエン         | 10                    | —             |                                                             | 10                     |
| スチレン         | 0.4                   | 0.4           |                                                             | 0.4                    |
| キシレン         | 1                     | —             |                                                             | 1                      |
| プロピオン酸       | 0.03                  | 0.03          |                                                             | 0.03                   |
| ノルマル酪酸       | 0.001                 | 0.001         |                                                             | 0.001                  |
| ノルマル吉草酸      | 0.0009                | 0.0009        |                                                             | 0.0009                 |
| イソ吉草酸        | 0.001                 | 0.001         |                                                             | 0.001                  |

表 3-7 新ごみ処理施設の自主規制値（臭気指数）

| 項目                 | 次期ごみ処理施設の<br>自主規制値 | 現有施設の<br>自主規制値 |
|--------------------|--------------------|----------------|
| 臭気指数 <sup>注)</sup> | 15                 | 15             |

注) 臭気指数とは、人間の嗅覚を用いて悪臭の程度を数値化したものである。具体的には、資料を臭気が感じられなくなるまで無臭空気で希釈したときの希釈倍率(臭気濃度)の対数値に 10 を乗じた値である。

## 6. 焼却灰

焼却灰及び飛灰処理物は、ダイオキシン類対策特別措置法及び金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令に基づき、表 3-8 の規制値を満たすものとする。

表 3-8 焼却灰及び飛灰処理物の埋立基準

| 規制物質  |           | 単位       | 規制基準     |
|-------|-----------|----------|----------|
| 含有量基準 | ダイオキシン類   | ng-TEQ/g | 3 以下     |
| 溶出量基準 | アルキル水銀    | mg/L     | 検出されないこと |
|       | 総水銀       | mg/L     | 0.005 以下 |
|       | カドミウム     | mg/L     | 0.09 以下  |
|       | 鉛         | mg/L     | 0.3 以下   |
|       | 六価クロム     | mg/L     | 1.5 以下   |
|       | 砒素        | mg/L     | 0.3 以下   |
|       | セレン       | mg/L     | 0.3 以下   |
|       | 1,4-ジオキサン | mg/L     | 0.5 以下   |

## 7. その他

### 1) 温室効果ガス（二酸化炭素）の排出抑制

「廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針マニュアル」（環境省、2012年3月）において、一般廃棄物処理施設の稼働に伴って排出される温室効果ガスについて、「一般廃棄物の処理責任を有する市町村は、廃棄物リサイクル行政との整合を図ったうえで、廃棄物の処理に伴い発生する温室効果ガスの排出抑制に向けて率先的に取り組むことが期待される」としており、表 3-9 に示す二酸化炭素排出量の目安を下回るような設計・設備選択を行うことを求めている。

さらに、次期ごみ処理施設整備にあたって利用を検討している、環境省の交付金の交付率 1/2 の対象となる一般廃棄物焼却施設においては、表 3-10 に示す二酸化炭素排出量の基準を達成することを求められている。次期施設整備にあたってはこの基準の達成を前提として、設計を行うこととする。

表 3-9 一般廃棄物処理施設における二酸化炭素排気量の目安

| 施設の種類                                                  | 廃棄物処理事業者等が設置する一般廃棄物処理施設における一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量の目安 |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 溶融処理を行う一般廃棄物焼却施設（溶融熱源として、主として燃料を用いた溶融処理を行う処理方式のものに限る。） | $y = -240 \log(x) + 920$ 以下                        |
| 溶融処理を行う一般廃棄物焼却施設（上記以外のもの）                              | $y = -240 \log(x) + 880$ 以下                        |
| 溶融処理を行わない一般廃棄物焼却施設                                     | $y = -240 \log(x) + 820$ 以下                        |

x：一般廃棄物焼却施設の1日当たりの処理能力（単位：トン）

y：一般廃棄物焼却施設における一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量の目安  
（単位：一般廃棄物処理量 1 トン当たりのキログラムで表した二酸化炭素の量）

表 3-10 施設のエネルギー使用及び熱回収に係る二酸化炭素排出量の基準

| 施設の種類                  | 施設のエネルギー使用及び熱回収に係る<br>二酸化炭素排出量の基準 |                             |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|                        | 循環型社会形成<br>推進交付金                  | 二酸化炭素排出抑制<br>対策事業費交付金       |
| 溶融処理を行う<br>一般廃棄物焼却施設   | $y = -240 \log(x) + 550$ 以下       | $y = -240 \log(x) + 550$ 以下 |
| 溶融処理を行わない<br>一般廃棄物焼却施設 | $y = -240 \log(x) + 485$ 以下       | $y = -240 \log(x) + 485$ 以下 |

※廃棄物処理施設整備交付金も循環型社会形成推進交付金と同様の扱いとする。

x：一般廃棄物焼却施設の1日当たりの処理能力（単位：トン）

y：一般廃棄物焼却施設における施設のエネルギー使用及び熱回収に係る  
一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量  
（単位：一般廃棄物処理量1トン当たりのキログラムで表した二酸化炭素の量）

## 2）作業環境

### （1）ダイオキシン類

焼却炉周辺及び施設稼働にあたって主となる周辺機器室については、「ごみ焼却施設におけるダイオキシン類の対策について」（基安発第18号、平成10年7月21日）における第一管理区域となるよう、作業環境の安全維持に努めることとする。

### （2）粉じん

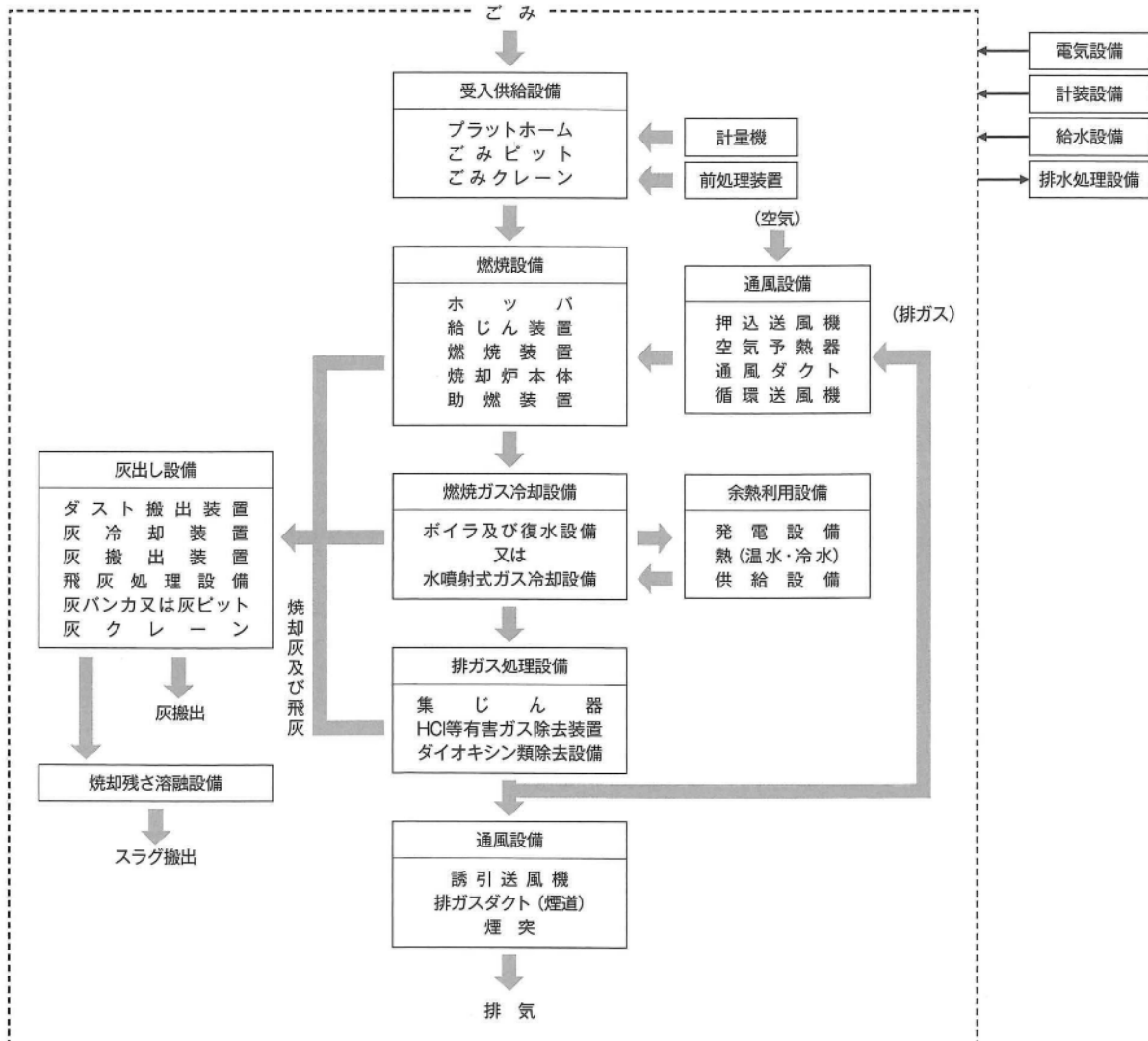
次期ごみ処理施設および新リサイクル施設においては、労働安全衛生法第65条に義務付けられている通り、作業環境粉じんの測定を行い、第1管理区分を維持するよう努めることとする。

# 第 4 章 施設整備計画

## 1. ごみ焼却施設計画

### 1) 処理フロー

新ごみ焼却施設の基本的な処理フローを図 4-1 に示す。



資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」（平成 29 年 4 月 全国都市清掃会議）

図 4-1 新ごみ焼却施設の基本処理フロー



## 2) 主要設備計画

### (1) 炉数の検討

炉数については、次年度に開催を予定している「検討委員会」において検討する。

### (2) 受入供給設備

搬入されるごみ量、搬出される灰量等を計量する計量装置、ごみ収集車がごみピットにごみを投入するために設けられるプラットホーム、ごみを一時的に貯えて収集量と焼却量を調整するごみピット、及びごみピットからごみをホッパに投入するごみクレーン等で構成する。

#### ① 計量機

ロードセル式（電気式）とする。

搬入用1基以上、搬出用1基の合計2基以上の設置を原則とする。

#### ② プラットホーム

ごみ収集車等の車両からごみピットへの投入作業が渋滞なく円滑に行える広さとして、床幅18m以上の確保を原則とする。また、持込みスペースを広くとる。

プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しない構造とする。

床洗浄のために要所ごとに水栓を設け、要部に清掃が容易な排水溝を設ける。

#### ③ 投入扉

ごみピット内臭気の漏洩を防止し、ごみピット内への転落を防止できるものとする。

扉の設置基数は、搬入車が集中する時間帯でも停滞することなく円滑に投入できるよう4基（内1基はダンピングボックス等）設置を原則とする。

#### ④ ごみピット

全炉停止整備を考慮した貯留量として、施設規模の約6日分以上（約1,400m<sup>3</sup>以上）を確保し、水密性を考慮した鉄筋コンクリート造とする。

また、ごみピット内を負圧に保ち、ごみピット棟は気密構造とする。

なお、火災対策用として、ごみピット放水銃等を整備する。

#### ⑤ ごみクレーン

天井走行式クレーンとし、計量装置はロードセル式とする。

また、設置基数は常用1基、予備1基とする。

なお、全自動／半自動／手動運転が可能なものとする。

### (3) 燃焼設備

炉内に供給するごみを受入れるごみホッパ、炉内にごみを円滑に供給するために設けられた給じん装置、ごみを焼却する燃焼装置、燃焼が円滑に行われるように炉材等で構成された焼却炉本体、ごみ質の低下時、あるいは焼却炉の始動または停止時に補助燃料を適正に燃焼するための助燃装置等で構成する。

### ① ごみホッパ

ごみクレーンから投入されたごみを外部にこぼすことなく受入れ、炉内に円滑に供給できるものとする。

また、一時貯留したごみでシールを行い、空気の漏れ込み・排ガスの漏出が防止できるものとする。

### ② 給じん装置

ごみを連続的に安定して供給し、ごみ質の変化及び炉内の燃焼状況に対応して、給じん量を適切な範囲で調整できるものとする。

### ③ 燃焼装置

アンケート調査の結果を考慮して、次年度に開催を予定している「検討委員会」において詳細な検討を行うものとする。

### ④ 焼却炉本体

焼却炉等の内部において、空気と可燃ガスが十分に混合され、所定時間内に所定ごみ量を焼却できるものとする。

炉壁のクリンカ発生や付着を抑制する対策を講じるものとする。

### ⑤ 助燃装置

炉の起動・停止時における炉内温度の制御、昇温または降温操作を速やかに行えるものとする。また、ごみ質悪化に起因する炉内温度低下に対し、所定の温度を保持できるものとする。

助燃装置の取付位置及び基数は、炉の形式や操作性を考慮して決定する。

## ( 4 ) 燃焼ガス冷却設備

ごみの燃焼によって生じた高温の燃焼ガスを適正な温度に降下させるための設備である。現在では、ごみの焼却熱を有効に回収・利用するために廃熱ボイラが設置されている例が殆どである。

### ① 廃熱ボイラ

焼却炉から発生する燃焼ガスから熱回収を行い、排ガス処理設備が安全に、効率よく性能を発揮できるガス温度まで冷却できる機能を持つようにする。

発生蒸気を最大限発電に利用することを原則とし、腐食対策を検討した上で蒸気の高温高压化を図るものとする。

エネルギー回収効率の向上のため、低温エコマイザを導入することを検討する。

## ② 脱気器

給水中の酸素・炭酸ガス等の非凝縮性ガスを除去し、ボイラ等の腐食防止を目的としてボイラ給水の加熱のために設置する。

給水中溶存酸素の許容値は JIS B 8223 : 2015 に規定されている値以下に設定するものとし、ボイラ等の腐食防止を図るものとする。

## ③ 蒸気だめ

ボイラから発生した蒸気を各装置に分岐するためのものである。

高圧用（タービン発電等）と低圧用（給湯等）を設けることを原則とする。

## ④ 蒸気復水器

蒸気タービンの余剰の高圧蒸気や低圧排気を復水にして再びボイラで使用できるようにする設備である。

維持管理の容易さと費用が安価である面から、空冷式とすることを原則とする。

騒音対策を十分行うものとし、振動やウォーターハンマー（水撃作用）が発生しないよう留意する。

## （ 5 ） 排ガス処理設備

燃焼によって発生する排ガス中に含まれるばいじんや塩化水素（HCl）等有害ガス及びダイオキシン類を除去するための集じん器や除去設備等が含まれる。

### ① 減温塔

必要に応じて設置するものとする。

噴射水が完全に蒸発するものとし、噴射ノズルの腐食防止、容易に脱着できること、内部ばいじん付着や低温腐食対策等を講じるものとする。

### ② 集じん器

ろ過式集じん器を原則とする。

ろ過式集じん器本体には、低温腐食対策を講じるものとする。

### ③ HCl・SO<sub>x</sub> 除去設備

乾式法を原則とする。

大別すると乾式法と湿式法に分類される。乾式法は反応生成物が乾燥状態で排出されるもの、湿式法は水溶液にて排出されるものである。

乾式法は湿式法に比べて薬剤の使用量が多いが、次の多くの利点がある。

- ・排水処理が不要
- ・湿式法に比べ発電効率が高い、白煙防止装置がなくても白煙が生じにくい
- ・腐食対策が容易

#### ④ NO<sub>x</sub> 除去設備

燃焼制御法及び乾式法（無触媒脱硝法）を原則とする。

大別すると燃焼制御法、乾式法及び湿式法に3分類される。この中で排水処理設備が不要な燃焼制御法及び乾式法が圧倒的に多く採用される傾向にある。

燃焼制御法は、焼却炉内でのごみ燃焼条件を整えることによりNO<sub>x</sub>の発生量を低減する方法である。

乾式法（無触媒脱硝法）は炉内にアンモニアを噴霧し、NO<sub>x</sub>を選択還元する方法である。

#### ⑤ ダイオキシン類及び水銀除去設備

採用例が多い活性炭吹込ろ過式集じん器を原則とする。

### （6）余熱利用設備

ボイラ設置の場合の余熱利用設備（発電設備・給湯・冷暖房設備）、燃焼ガスの廃熱を利用して温水を得る温水発生装置等である。

#### ① 蒸気タービン

ボイラからの蒸気を最大限に利用し高効率発電とするため、抽気復水タービンを原則とする。

#### ② 発電設備

高効率に最大限の発電を行うことを原則とするが、逆送電の可不可等の状況も考慮し、適切な規模の容量とすることも検討する。

#### ③ 温水利用設備

発電を最大限行った上で余剰する熱については、場内利用等を行うことを検討する。

### （7）通風設備

ごみ燃焼に必要な空気を必要な条件に整えて送り、また排ガスを煙突に通して大気に排出するまでの関連施設である。

押込送風機、空気予熱器、通風ダクト（風道）、誘引通風機、排ガスダクト（煙道）、煙突から構成される。

#### ① 通風方式

平衡通風方式を原則とし、騒音・振動対策を講じるものとする。

## ② 煙突

煙突は、焼却施設に必要な通風力を得るとともに、排ガスの拡散に求められる条件を考慮した設備として設計する。

煙突高さは、排ガスの大気拡散、周辺環境への影響、建設コスト等を考慮して決定する。なお、既存のごみ焼却施設の煙突高さは 59m である。

煙突高さについて、航空法による制限の観点等から 59m と 60m 以上について比較した。煙突高さの比較を表 4-1 に示す。

以下の比較表より、航空法による制約、景観における圧迫感、建設コスト等の点から煙突高さは 59m を原則とする。

ただし、排ガスの拡散効果等における生活環境影響調査の結果を十分考慮するものとする。

表 4-1 煙突高さの比較

| 煙突高さ  | 59m                             | 60m以上                         |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|
| 実績数   | 多い                              | 少ない                           |
| 排ガス拡散 | 十分な拡散効果が得られる<br>60m以上より拡散効果が少ない | 十分な拡散効果が得られる<br>59mより拡散効果が大きい |
| 航空法   | 航空障害灯／昼間障害標識の<br>設置が不要          | 航空障害灯／昼間障害標識の<br>設置が必要        |
| 景観    | 60m以上と比較して圧迫感が少ない               | 59mと比較して圧迫感が大きい               |
| 建設コスト | 60m以上と比較して安価<br>建屋一体型とする事例が多い   | 59mと比較して高価<br>独立型とする事例が多い     |

注 1) 「航空法」(昭和 27 年法律第 231 号)における第 51 条及び第 51 条の 2

注 2) 表中の「昼間障害標識」は煙突幅が高さの 1/10 以上の場合、基本的に設置が必要となる。

## ( 8 ) 灰出し設備

排ガス処理設備や燃焼ガス冷却設備等から排出されるダストを円滑かつ適正に移送するダスト搬出・貯留装置、燃焼設備で完全に焼却した焼却灰の消火と冷却を行うための灰冷却装置、焼却灰や落下灰を移送する灰コンベヤ、灰を一時貯留するための灰バンカあるいは灰ピット、灰溶融設備への灰移送装置等である。灰ピットを採用した場合は灰クレーンが設けられる。

なお、処理方式を焼却+灰溶融方式またはガス化溶融方式とした場合は、焼却灰の代わりに溶融スラグ・溶融メタルとして排出される。

排出された溶融スラグ・溶融メタルはピットやバンカ、ホップ等の一時貯留施設で貯留され、ピット貯留の場合はクレーンが設けられる。

## ( 9 ) 給水設備

施設の内容に応じて系統別に水量計算を行い、施設が必要とする最大水量や、各水槽・ポンプ等の適正な容量を定めるものとする。

新ごみ処理施設では、プラント用水及び生活用水は井水を利用する計画であるが、上水道の敷設、新たな削井の可否についても検討する。

## ( 10 ) 排水処理設備

排水処理の計画については、各排水源の水質をもとに水収支・処理・再利用等を考慮して処理方式と処理目標を設定するものとする。

## ( 11 ) 電気・計装設備

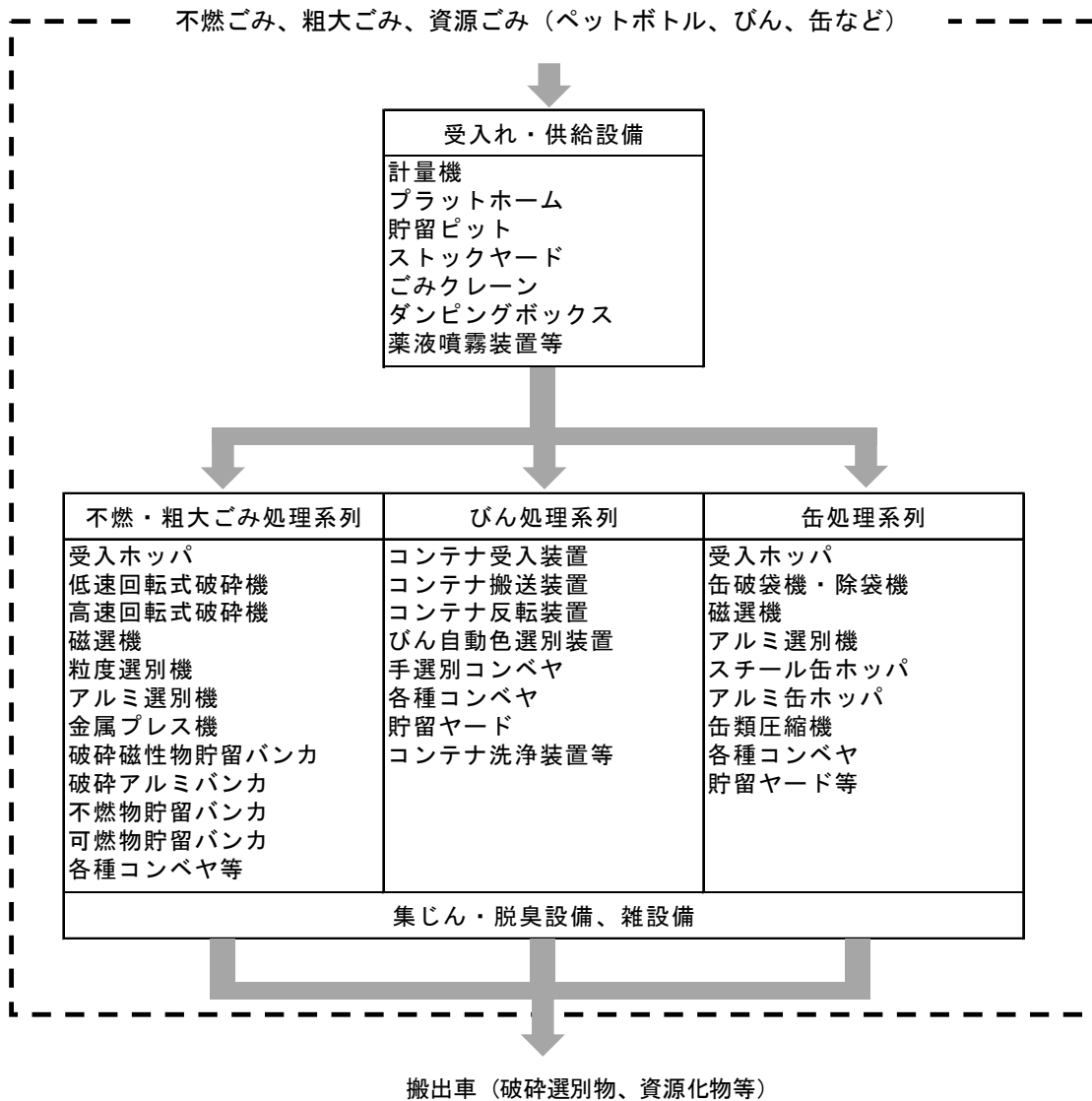
電気設備は全般の設備に必要な電力を受電し、各機器の必要部（電動機など）に配電するものであり、計装設備は施設の運転・制御に必要な設備である。

非常用発電設備は、給電が絶たれた等の緊急時においても、炉を安全に停止し、非常用発電機自体の電力で施設が起動できる容量を有するものとする。

## 2. リサイクル施設計画

### 1) 処理フロー

新リサイクル施設における処理対象は現行と同様、資源（カンビン、ペットボトル）、粗大ごみ・不燃ごみ、可燃性粗大ごみ、有害ごみであり、ペットボトルと有害ごみは保管のみとしている。リサイクル施設の主な設備構成は図 4-2 に、基本的な処理フローは図 4-3 に示す。



資料：「循環型社会形成推進交付金等申請ガイド（施設編）」（令和 3 年 3 月 環境省（一部修正））

図 4-2 リサイクル施設の設備構成

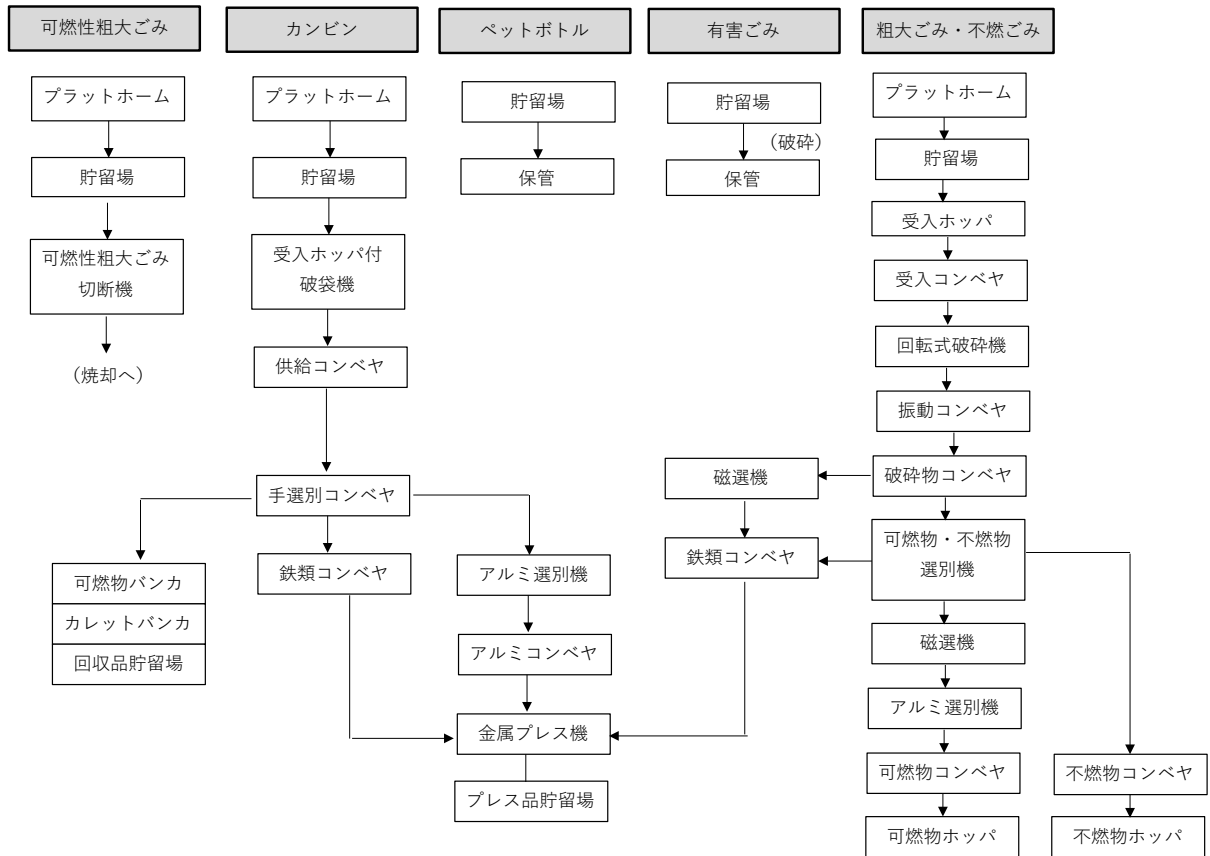


図 4-3 新リサイクル施設の基本処理フロー



## 2) 主要設備計画

### (1) 受入・供給設備

受入・供給設備は、計量機、プラットホーム、ストックヤード（資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ、可燃性粗大ごみ）、受入ホッパ（資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ）等で構成される。

なお、計量機については、新ごみ焼却施設で用いるものと兼用とする。

#### ① プラットホーム

各施設に係る収集車両及び直接搬入車両から、ごみピットまたは各ヤードへの搬入、選別作業が円滑に実施できるスペースを確保するとともに、可能な限り一方通行の動線を確認することで、渋滞等の発生防止や安全性に配慮する。

#### ② スtockヤード（資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ、可燃性粗大ごみ）

資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ、可燃性粗大ごみの受け入れ・選別を行うためのストックヤードを設ける。

本ヤードでは各ごみの選別作業を行うため、作業性向上のために十分に広いスペースを確保することとする。

#### ③ 受入ホッパ（資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ）

ごみ投入の際にごみのこぼれ及びブリッジ現象が起りにくく、円滑に排出できる形状のものを設置する。

また、計画処理量に応じた十分な容量を確保するとともに、ごみ投入による衝撃や摩擦への耐久性、転落防止措置など安全性にも配慮する。

## ( 2 ) 破碎設備 (粗大ごみ・不燃ごみ、可燃性粗大ごみ)

各ごみを目的に適した寸法に破碎する目的で設置する。

粗大ごみ・不燃ごみのために設置する破碎機については、金属等の破碎が想定されるため、耐久性に配慮する。

また、各破碎機について、事故防止のために引火・爆発への安全対策を十分に図るとともに、粉じん、騒音、振動に十分に配慮したものを設置する。

### ① 低速回転式破碎機 (粗大ごみ・不燃ごみ)

「単軸式」もしくは「多軸式」のいずれかとする。

一定の長さ、形状に粗破碎することで、後続の高速回転型破碎機への負担を軽減する。

破碎刃は金属片やがれき等による摩耗・破損を想定し、耐久性が高く、交換が容易なものとする。

### ② 高速回転式破碎機 (粗大ごみ・不燃ごみ)

「縦型回転式」もしくは「横型回転式」のいずれかとする。

破碎刃は金属片やがれき等による摩耗・破損を想定し、耐久性が高く、交換が容易なものとする。

破碎時の衝撃やロータの回転による騒音・振動、破碎処理中の衝撃による火花を原因とする火災・爆発、破碎時に生じる粉じんへの十分な対策を行う。

### ③ 切断機 (可燃性粗大ごみ)

可燃性粗大ごみの中でも特に布団、畳などの軟性物や延性物の処理を行うことに適しているため、必要に応じて設置する。

## ( 3 ) 搬送設備 (資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ)

搬送物の種類、形状、寸法を考慮したうえで、飛散・落下等が生じない構造のものを設置する。

搬送の際の粉じん発生、騒音・振動に十分配慮する。

#### ( 4 ) 選別設備（資源ごみ、粗大ごみ・不燃ごみ）

破砕物を有価物・可燃物・不燃物に分離することを目的として設置する。

選別機の種類を表 4-2 に示す。

選別機については、分離の種別やその純度、回収率についての要求を勘案して決定し、選別機の構成については、今後の基本設計において検討する。

表 4-2 選別機の種類

| 型式     |           | 原理   | 使用目的                        |
|--------|-----------|------|-----------------------------|
| ふるい分け型 | 振 動 式     | 粒度   | 破 砕 物 の 粒 度 別 分 離 と 整 粒     |
|        | 回 転 式     |      |                             |
|        | ロ ー ラ 式   |      |                             |
| 比重差型   | 風 力 式     | 比重形状 | 重・中・軽量又は重・軽量別分離             |
|        | 複 合 式     |      | 寸法の大・小と重・軽量別分離              |
| 電磁波型   | X 線 式     | 材料特性 | PET と PVC 等 の 分 離           |
|        | 近 赤 外 線 式 |      | プ ラ ス チ ッ ク 等 の 材 質 別 分 離   |
|        | 可 視 光 線 式 |      | ガ ラ ス 製 容 器 等 の 色 ・ 形 状 選 別 |
| 磁気型    | 吊 下 げ 式   | 磁力   | 鉄 分 の 分 離                   |
|        | ド ラ ム 式   |      |                             |
|        | プ ー リ 式   |      |                             |
| 渦電流型   | 永久磁石回転式   | 渦電流  | 非 鉄 金 属 の 分 離               |
|        | リニアモータ式   |      |                             |

#### ( 5 ) 再生設備（資源ごみ）

分別・回収した有価物を必要に応じて加工して輸送や再利用を容易にするもので、対象とする有価物の加工に適した設備とする。

##### ① 缶類プレス機

スチール缶、アルミ缶を圧縮成型し減容化するために設置する。

##### ② ペットボトル圧縮梱包機

ペットボトルを運搬のために圧縮梱包する目的で設置する。

運搬の際に崩壊・荷こぼれが起こらないよう結束できるものとする。

## ( 6 ) 貯留・搬出設備

破砕・選別・圧縮されたごみ及び有価物を一時的に貯留する目的で設置する。

貯留可能な容量は、計画処理量と搬出量を考慮したうえで、円滑な貯留・搬出が可能なものとする。貯留方法の一例を表 4-3 に示す。

方式等については、今後の基本設計において検討する。

表 4-3 貯留・搬出設備の分類

| 方式        | 概要                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------|
| 貯留バンカ方式   | 鋼板製溶接構造のバンカを設置し、開閉によって搬出車両に積み込みを行う。発塵や火災の発生に留意する必要がある。         |
| ストックヤード方式 | 一般にはコンクリート構造の、壁で仕切られた空間にごみを貯留する。大容量の貯留が可能だが、荷積用の機器が別途必要となる。    |
| コンパクタ方式   | 圧縮室付のコンパクタでホッパ内の破砕物を適量ずつ圧縮減容した後、搬出車の荷台上に押し出す方法。                |
| コンテナ方式    | 不燃物やカレット等の単位体積重量が大きなものを圧縮せずに直接コンテナに積み込む方法。                     |
| ドラム貯留方式   | 破砕・選別されたごみをドラムに一時貯留し、パッカー車に積み込む方法。搬入物の受け入れと積み込みを同時に行うことが可能である。 |
| ピット方式     | コンクリート製のピットに貯留する方法で、貯留量を大きく、また長時間の貯留が可能である。搬出にはクレーン等が必要となる。    |

## ( 7 ) 集じん・脱臭設備

施設内の各設備から発生する粉じん、悪臭を除去し、快適な作業環境の確保及び周辺環境への漏洩防止を目的として設置する。

排気系統を通じて機器の騒音が外部に漏れないように、必要に応じて消音設備を設置する。

## ( 8 ) 給水設備

新ごみ処理施設では井水を利用して、施設運営に必要な用水を供給する計画であるが、上水道の敷設、新たな削井の可否についても検討する。

## ( 9 ) 排水処理設備

新リサイクル施設で発生する排水については、新ごみ焼却施設で合わせて処理することとする。

## ( 10 ) 電気・計装設備

電気・計装設備については、新ごみ焼却施設に準じたものを設置する。

### 3. 土木建築計画

#### 1) 土木計画

##### (1) 外構施設

外構施設は、構内道路及び駐車場、構内給排水設備、雨水調整池、構内照明設備、門・囲障、搬入道路、構内サイン、植栽・芝張等を計画する。

また、騒音・振動等の低減、周辺道路の交通渋滞防止、地域環境との調和等を考慮して、施設を安全に維持管理できる計画とする。

#### 2) 建築計画

施設の機能及び利用目的に適合するとともに、外観に統一感を持たせ、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等に留意し、各部のバランスを保った合理的なものとする。

また、高齢者・障がい者等に対する福祉関連条例及びその他法規を遵守した計画とし、火災等の非常時の避難経路に留意した計画とする。

##### (1) 工場棟

新ごみ焼却施設全体の設備構成は「図 4-1 新ごみ焼却施設の基本処理フロー」(p. 44) を基本として設けられる。

これに付随して操作室（中央制御室、クレーン運転室等）や、従業員用の諸室（休憩室、給湯室、便所等）、見学者用スペース、空調設備室、前室（防臭・防音のため）等を有効に配置する。

これらの諸室は平面的に考えるだけでなく、配管、配線、ダクト類のスペースや機器の保守点検等を考慮して、立体的なとらえ方により配置する。

##### (2) 管理棟

管理棟は、施設全体の運営管理、従業員の厚生施設、来訪者等への応対等の機能を有するため、工場棟との連絡がよく、来訪者にもわかりやすい位置に設けるものとする。

管理棟内部は、施設運営上の動線と、多人数の見学者等の動線をよく整理して諸室を配置する。

## 4. 施設配置計画

施設配置図（案）を図 4-4 に示す。これは以下の基本方針に基づき、現段階で想定したものである。最終的な配置図は、今後、諸条件を協議し事業者の提案を受けて決定する。

### 1) 配置計画の基本方針

- ・新ごみ焼却施設と新リサイクル施設は、原則として合棟とする。
- ・計量棟までの待機長を十分に確保し、搬入車両の渋滞による影響を回避する。
- ・管理棟は、工場棟と計量棟に近接して配置する。

### 2) 動線計画の基本方針

- ・搬出入車両と一般車両の動線を分離するため、出入口を別に設ける。
- ・構内道路は一方通行とし、交差がないように計画する。



図 4-4 施設配置図（案）

## 5. 災害発生時に対する計画

### 1) 基本方針

新ごみ処理施設の整備にあたって、「3. 基本方針」(p.2)で示した通り、「災害に対する強靭性を有し、安全性に優れた施設」とすることを基本方針とする。

具体的な方向性としては以下のとおりである。

- ・施設の強靭化（耐震化、浸水対策等）を推進し、災害時のごみ処理機能の安定を図る。
- ・災害時の安全な施設停止及び安全確認後の起動、継続運転が可能な施設とする。
- ・地域住民の避難場所として活用可能な施設とする。

### 2) 災害対策

#### (1) 耐震性

「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」（環境省 令和元年5月改訂）に基づいて、「建築基準法」（昭和25年法律第201号）及び「官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準」（平成25年3月改訂）に準じた設計、建設を行う。

地震発生時の緊急停止のため、感震器等を用いて施設を自動停止する設備を設置することを検討する。

#### (2) 耐水、耐浪性

「山武市土砂災害・洪水ハザードマップ」（令和3年度9月改訂）によると、新ごみ処理施設用地は浸水想定区域に指定されていないことから、特段の耐水性は考慮しないこととする。

「千葉県津波浸水想定図」（図面番号45、横芝光町・山武市・東金市、平成30年11月）によると、新ごみ処理施設用地は津波による浸水範囲には指定されていないことから、特段の耐浪性は考慮しないこととする。

#### (3) 停電、断水対策

災害時に外部からの電力供給が停止した場合の対策として、炉の立ち上げ及び施設の継続運転が可能な規模の非常用発電設備を確保する。また、停電が長期にわたる等の自家発電が不可能な状況に陥った場合も想定し、非常用発電設備や蓄電池等の安全に施設を停止するための一時的な電源設備の設置もあわせて検討する。

本施設は用水として井水を使用するため、緊急時の停電・故障等で揚水が難しい状況となった場合に備えて、1週間程度の生活用水を確保できるように用水タンクの設置等の対策を検討する。

### 3) その他の対策

#### (1) 燃料、薬剤の備蓄

非常時に燃料、薬剤等の補給ができない場合にも、継続した運転を行えるよう貯槽等の容量を検討する。

なお、備蓄量については、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に基づき、1週間程度とする。

#### (2) 避難場所としての活用

災害時に地域住民に避難場所を提供できるよう、照明・空調等の整備といった施設の居住性の確保を行うとともに、飲料水・非常食をはじめとした災害対策備蓄品の保管を行う。

非常時に施設管理者による速やかな対応ができるように、災害対応・避難誘導等のマニュアルを整備するとともに、定期的に災害対応の訓練を実施する。

#### (3) 災害廃棄物の受け入れ

災害時に発生する災害廃棄物を貯留できる受入ヤードを設置する。

受入ヤードは、通常時は駐車場等として利用可能なスペースとする。

また、大規模災害発生時の多量の災害廃棄物処理を迅速に行うため、関係各所との意思疎通に向けた努力、及び各市町、周辺他施設と連携した処理体制の整備を行う。



## 6. 余熱利用計画

### 1) エネルギー回収の必要性

平成30年6月に閣議決定された国の廃棄物処理施設整備計画において、施設整備の重点の一つとして「廃棄物処理システムにおける気候変動対策の推進」が掲げられた。この中で、廃棄物処理施設の整備にあたっては、廃棄物処理施設の省エネルギー化や電気・熱としての廃棄物エネルギーの効率的な回収を進めるとともに、地域のエネルギーセンターとして周辺の需要施設や廃棄物収集運搬車両等に廃棄物エネルギーを供給する等、地域の低炭素化に努めることが重要であるとされている。

これを受けて、次期ごみ処理施設の整備にあたっては、「3. 基本方針」(p.2)で示した通り、基本方針の一つとして「エネルギーの利活用を図り、経済性に優れた施設」を掲げ、廃棄物の焼却処理の過程で生じる熱エネルギーを積極的に回収し、地域の廃棄物処理システムにおける温室効果ガスの削減を推進することとする。

### 2) 高効率エネルギー回収型廃棄物焼却施設

次期ごみ処理施設は、環境省の交付金を利用し、エネルギー回収型廃棄物処理施設として整備を行う。活用可能な交付金は、「循環型社会形成推進交付金」もしくは「二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金」であり、交付要件となるエネルギー回収率は表4-4に示すとおりである。

次期ごみ処理施設建設時に活用する交付金については、今後検討する予定であるが、どの交付金を活用するかに関わらず、エネルギー回収率17.0%を達成することが可能な施設を建設するものとする。

表 4-4 エネルギー回収率の交付要件

| 施設規模<br>(t/日) | エネルギー回収率 (%)     |                       |
|---------------|------------------|-----------------------|
|               | 循環型社会形成<br>推進交付金 | 二酸化炭素排出抑制<br>対策事業費交付金 |
| 100以下         | 17.0             | 11.5                  |
| 100超、150以下    | 18.0             | 14.0                  |
| 150超、200以下    | 19.0             | 15.0                  |
| 200超、300以下    | 20.5             | 16.5                  |
| 300超、450以下    | 22.0             | 18.0                  |
| 450超、600以下    | 23.0             | 19.0                  |
| 600超、800以下    | 24.0             | 20.0                  |
| 800超、1000以下   | 25.0             | 21.0                  |
| 1000超、1400以下  | 26.0             | 22.0                  |
| 1400超、1800以下  | 27.0             | 23.0                  |
| 1800超         | 28.0             | 24.0                  |

資料：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」(令和3年4月改訂 環境省)

### 3) 余熱の主な利用形態

廃棄物焼却処理施設では、ごみの焼却と同時に高温の排ガスが発生するが、この排ガスの適切な処理を行うために燃焼ガス冷却設備を設置する必要がある。この燃焼ガス冷却設備としてボイラなどの熱交換器を設けることによって、熱エネルギーを回収することができる。

余熱利用の形態は、発電、場内での熱利用、場外での熱利用の3つに大別される。場内及び場外での熱利用の一例を表 4-5 に示す。

表 4-5 余熱の利用形態例

| 用途         |            | 熱利用媒体        |    |   |
|------------|------------|--------------|----|---|
|            |            | 蒸気           | 温水 |   |
| 場内<br>余熱利用 | プラント<br>関係 | 誘引送風機のタービン駆動 | ○  |   |
|            |            | 排水蒸発処理設備     | ○  |   |
|            |            | 発電           | ○  |   |
|            |            | 洗車水加温        | ○  |   |
|            |            | 洗車水スチームクリーナ  | ○  |   |
|            | 建築<br>関係   | 工場・管理棟 給湯    | ○  | ○ |
|            |            | 工場・管理棟 暖房    | ○  | ○ |
|            |            | 工場・管理棟 冷房    | ○  | ○ |
|            |            | 作業服クリーニング    | ○  |   |
| 場外<br>余熱利用 |            | 福祉センター 給湯    | ○  | ○ |
|            |            | 福祉センター 冷暖房   | ○  | ○ |
|            |            | 地域集中給湯       | ○  | ○ |
|            |            | 地域集中暖房       | ○  | ○ |
|            |            | 温水プール        | ○  | ○ |
|            |            | 温水プール シャワー設備 | ○  | ○ |
|            |            | 温水プール 管理棟暖房  | ○  | ○ |
|            |            | 動植物用温室       | ○  | ○ |
|            | 施設園芸       | ○            | ○  |   |

資料：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」（(公社) 全国都市清掃会議）

## (1) 発電

次期ごみ処理施設では、回収した熱エネルギーを利用して蒸気を発生させ、高効率のタービン発電を行うことを基本とする。発電効率は前述の交付要件を満たす 17.0% とし、設計時の低位発熱量は基準ごみ質を用いるものとする。

発電した電力の利用先として、リサイクル施設を含めた施設全体への電力供給を行う。余剰電力は外部系統電力への送電（売電）を行うだけでなく、場外周辺施設へ供給するなど地域のエネルギーセンターとなるような利用方法を検討する。さらに、蓄電池を用いた電力貯蓄や図 4-5 に示す EV ごみ収集車など、ゼロカーボン・災害対策に資する設備の導入・使用を検討する。

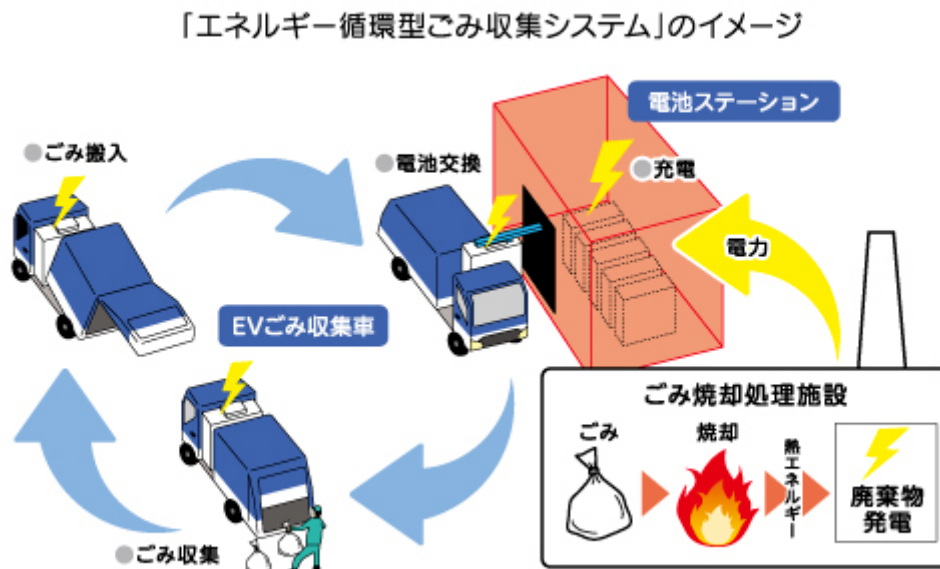


図 4-5 EV ごみ収集車イメージ（川崎市）

## (2) 場内での余熱利用

次期ごみ処理施設では、発電以外の余剰蒸気を用いて、場内施設への熱供給を行う。場内での余熱利用として、プラント設備内での空気予熱での使用や、建築設備での給湯・冷暖房への利用が考えられる。

## (3) 場外での余熱利用

次期ごみ処理施設では、積極的な発電や場内への予熱供給を行うため、余剰蒸気が少なく、場外への熱供給及び周辺施設での熱利用に制限ができてしまうことが考えられる。

そのため、詳細な場外での余熱利用方法は、周辺地域での需要や周辺住民の意向を調査したうえで、今後検討することとする。

## 第 5 章 財政計画と事業方式

### 1. 財政計画

#### 1) 概算事業費

##### (1) 事例による概算建設費

事例による概算建設費は、平成 26 年度～令和 3 年度の受注実績を参照した。

新ごみ焼却施設の施設規模 (80 t / 日) における各年度の実績による建設費を表 5-1 に、焼却施設の建設費実績を表 5-2 に示す。

表 5-1 各年度の実績による建設費

| 年度  | t 単価(税抜)<br>(億円 / t) | 80t 規模<br>施設建設費<br>(税抜) (億円) |
|-----|----------------------|------------------------------|
| H26 | 0.64                 | 51.03                        |
| H27 | 0.90                 | 71.58                        |
| H28 | 0.78                 | 62.63                        |
| H29 | 0.81                 | 64.61                        |
| H30 | 0.95                 | 75.80                        |
| R1  | 0.92                 | 73.78                        |
| R2  | 0.98                 | 78.60                        |
| R3  | 1.12                 | 89.38                        |

表 5-2 焼却施設の建設費実績 (H26~R3 年度)

| 年度  | 都道府県 | 事業主体              | 受注企業                 | 炉の形式等    | 規模<br>(t/日) | 建設費(税抜)<br>(百万円) | t単価<br>(百万円/t) |
|-----|------|-------------------|----------------------|----------|-------------|------------------|----------------|
| H26 | 秋田県  | 湯沢雄勝広域市町村圏組合      | 日立造船                 | ストーカ     | 74          | 3,699            | 50             |
| H26 | 山形県  | 山形広域環境事業組合        | 三菱重工環境・化学エンジニアリング    | ガス化熔融    | 150         | 8580             | 57             |
| H26 | 群馬県  | 館林衛生施設組合          | JFEエンジニアリング          | ストーカ     | 100         | 4,800            | 48             |
| H26 | 新潟県  | 上越市               | 日立造船                 | ストーカ     | 170         | 11,210           | 66             |
| H26 | 京都府  | 木津川市              | タクマ                  | ストーカ     | 94          | 8,300            | 88             |
| H26 | 京都府  | 城南衛生管理組合          | 日立造船グループ             | ストーカ     | 115         | 8,446            | 73             |
| H26 | 大阪府  | 寝屋川市              | 日立造船                 | ストーカ     | 200         | 11,340           | 57             |
| H26 | 奈良県  | やまと広域環境衛生事務組合     | 川崎技研                 | ストーカ     | 120         | 8,488            | 71             |
| H27 | 北海道  | 標茶町               | 三井造船環境エンジニアリング       | ストーカ     | 8           | 1,380            | 173            |
| H27 | 青森県  | 遠軽地区広域組合          | 荏原環境プラント             | ストーカ     | 32          | 3,190            | 100            |
| H27 | 秋田県  | 北秋田市              | 荏原環境プラント             | 流動床      | 50          | 4,980            | 100            |
| H27 | 山形県  | 山形広域環境事務組合        | 神鋼環境ソリューションG         | ガス化熔融    | 150         | 9,121            | 61             |
| H27 | 福島県  | 須賀川地方保健環境組合       | 川崎重工業・青木あすなろ建設JV     | ストーカ     | 95          | 9,050            | 95             |
| H27 | 千葉県  | 船橋市               | JFEエンジニアリングG         | ストーカ     | 381         | 24,300           | 64             |
| H27 | 石川県  | 小松市               | 川崎重工業G               | ストーカ     | 110         | 7,400            | 67             |
| H27 | 長野県  | 木曽広域連合            | エスエヌ環境テクノロジー         | ストーカ     | 24          | 2,768            | 115            |
| H27 | 長野県  | 長野広域連合            | 日立造船G                | ストーカ     | 405         | 25,539           | 63             |
| H27 | 長野県  | 上伊那広域連合           | 神鋼環境ソリューションG         | ガス化熔融    | 118         | 8,740            | 74             |
| H27 | 長野県  | 北アルプス広域連合         | 荏原環境プラント・相模組JV       | ストーカ     | 40          | 4,091            | 102            |
| H27 | 岐阜県  | 下呂市               | ブランテック               | ストーカ     | 60          | 3,696            | 62             |
| H27 | 愛知県  | 東部知多衛生組合          | 新日鉄住金エンジニアリング        | ガス化熔融    | 200         | 13,667           | 68             |
| H27 | 山口県  | 岩国市               | JFEエンジニアリング          | ストーカ     | 160         | 17,450           | 109            |
| H28 | 栃木県  | 宇都宮市              | 川崎技研・大豊建設等JV         | ストーカ     | 190         | 13,866           | 73             |
| H28 | 東京都  | 東京二十三区清掃一部事務組合    | タクマ・鴻池組JV            | ストーカ     | 300         | 31,100           | 104            |
| H28 | 東京都  | 浅川清流環境組合          | 日立造船G                | ストーカ     | 228         | 15,572           | 68             |
| H28 | 長野県  | 佐久市・北佐久郡環境施設組合    | 荏原環境プラントG            | ストーカ     | 110         | 8,352            | 76             |
| H28 | 広島県  | 広島中央環境衛生組合        | 新日鉄住金エンジニアリングG       | ガス化熔融    | 285         | 18,488           | 65             |
| H28 | 熊本県  | 山鹿市               | 川崎技研                 | ストーカ     | 46          | 3,862            | 84             |
| H29 | 群馬県  | 太田市外三町広域清掃組合      | タクマ                  | ストーカ     | 330         | 22,174           | 67             |
| H29 | 埼玉県  | 埼玉西部環境保全組合        | IHI環境エンジニアリング        | ストーカ     | 130         | 11,934           | 92             |
| H29 | 東京都  | 東京二十三区清掃一部事務組合    | JFEエンジニアリング          | ストーカ     | 600         | 47,658           | 79             |
| H29 | 神奈川県 | 川崎市               | 三菱重工環境・化学エンジニアリング    | ストーカ     | 600         | 29,800           | 50             |
| H29 | 新潟県  | 糸魚川市              | エスエヌ環境テクノロジー         | ストーカ     | 48          | 5,400            | 113            |
| H29 | 長野県  | 長野広域連合            | クボタ環境サービス            | ストーカ+灰熔融 | 100         | 8,400            | 84             |
| H30 | 北海道  | 礼文町               | アクトリー                | ストーカ     | 6           | 1,117            | 186            |
| H30 | 山形県  | 鶴岡市               | 日立造船G                | ストーカ     | 160         | 11,847           | 74             |
| H30 | 千葉県  | 千葉市               | 新日鉄住金エンジニアリングG       | ガス化熔融    | 585         | 38,873           | 66             |
| H30 | 東京都  | 八王子市              | 神鋼環境ソリューションズ・大豊建設JV  | 流動ガス化    | 160         | 15,659           | 98             |
| H30 | 大阪府  | 大阪市・八尾市・松原市環境施設組合 | タクマG                 | ストーカ     | 400         | 17,700           | 44             |
| H30 | 鳥取県  | 鳥取県東部広域行政管理組合     | JFEエンジニアリング          | ストーカ     | 240         | 19,120           | 80             |
| H30 | 島根県  | 出雲市               | JFEエンジニアリングG         | ストーカ     | 200         | 15,595           | 78             |
| H30 | 島根県  | 邑智郡総合事務組合         | 三機工業                 | ストーカ     | 40          | 5,200            | 130            |
| H30 | 福岡県  | 有明生活環境施設組合        | タクマ                  | ストーカ     | 92          | 11,095           | 121            |
| H30 | 鹿児島県 | 北薩広域行政事務組合        | 川崎技研・鉄建建設・丸久建設・小田原JV | ストーカ     | 88          | 6,200            | 70             |
| R1  | 宮城県  | 大崎地域広域行政事務組合      | 三菱重工環境・化学エンジニアリング    | ストーカ     | 140         | 11,851           | 85             |
| R1  | 千葉県  | 我孫子市              | 日立造船G                | ストーカ     | 120         | 10,600           | 88             |
| R1  | 東京都  | 立川市               | 荏原環境プラント、吉川建設JV      | ストーカ     | 120         | 9,830            | 82             |
| R1  | 静岡県  | 伊豆市伊豆の国市廃棄物処理施設組合 | 荏原環境プラント             | ストーカ     | 82          | 9,350            | 114            |
| R2  | 北海道  | 札幌市               | タクマG                 | ストーカ     | 600         | 39,144           | 65             |
| R2  | 北海道  | 西いぶり広域連合          | 日鉄エンジニアリングG          | ストーカ     | 149         | 19,487           | 131            |
| R2  | 東京都  | 小平村山大和衛生組合        | 川崎重工業G               | ストーカ     | 236         | 27,490           | 116            |
| R2  | 石川県  | 河北郡市広域事務組合        | タクマ                  | ストーカ     | 118         | 9,950            | 84             |
| R2  | 福井県  | 若狭広域行政事務組合        | JFEエンジニアリング          | ストーカ     | 70          | 7,650            | 109            |
| R2  | 熊本県  | 宇城広域連合            | 日立造船G                | ストーカ     | 86          | 8,450            | 98             |
| R2  | 福岡県  | 北九州市              | 日鉄エンジ                | ストーカ     | 508         | 29,052           | 57             |
| R2  | 石川県  | 七尾市               | 荏原環境プラント             | ストーカ     | 70          | 6,400            | 91             |
| R3  | 埼玉県  | 川口市               | 日鉄エンジ                | ストーカ     | 285         | 43,300           | 152            |
| R3  | 茨城県  | 鹿島地方事務組合          | 三菱重工環境・化学エンジニアリング    | ストーカ     | 230         | 13,588           | 59             |
| R3  | 石川県  | 奥能登クリーン組合         | エスエヌ環境・真柄・鼎特定JV      | ストーカ     | 30          | 3,888            | 130            |
| R3  | 石川県  | 輪島市穴水町環境衛生施設組合    | ブランテック・岩田地崎建設特定JV    | ストーカ     | 35          | 3,720            | 106            |

資料：「環境施設」(株)公共投資ジャーナル社)

## ( 2 ) アンケート調査による概算建設費

プラントメーカー技術提案（アンケート調査）の回答による概算建設費を表 5-3 に示す。

概算建設費は、133 億円～189 億円（税抜）という回答であった。

表 5-3 アンケート調査による概算建設費

| No. | 施設規模<br>(t/日) |       | t 単価<br>(億円/t) |       | 概算建設費 (税抜)<br>(億円) |       |     |
|-----|---------------|-------|----------------|-------|--------------------|-------|-----|
|     | 焼 却           | リサイクル | 焼 却            | リサイクル | 焼 却                | リサイクル | 合 計 |
| 1   | 80            | 18.5  | 1.35           | 1.35  | 108                | 25    | 133 |
| 2   | 80            | 18.5  | 1.60           | 1.60  | 128                | 30    | 158 |
| 3   | 80            | 18.5  | 1.60           | 1.20  | 128                | 22    | 150 |
| 4   | 80            | 18.5  | 1.80           | 2.43  | 144                | 45    | 189 |
| 5   | 80            | 5.5   | 1.80           | 5.45  | 144                | 30    | 174 |

注) 表中の「焼却」は「焼却等施設」を、「リサイクル」は「リサイクル施設」を示す。

## ( 3 ) アンケート調査による概算運営費

アンケート調査の回答による概算運営費を表 5-4 に示す。

運営費の設定条件は、事業方式を DBO 方式、運営期間を 20 年と仮定した。

また、運営期間中に延命化のための大規模改修工事を実施するものとした。

概算運営費は、116 億円～159 億円（税抜）という回答であった。

表 5-4 アンケート調査による概算運営費

| No. | 焼却等施設<br>(億円/20年) | リサイクル施設<br>(億円/20年) | 概算運営費 (税抜)<br>(億円/20年) |
|-----|-------------------|---------------------|------------------------|
| 1   | 89                | 27                  | 116                    |
| 2   | 105               | 32                  | 137                    |
| 3   | 119               | 40                  | 159                    |
| 4   | 119               | 26                  | 144                    |

注 1) 大規模改修工事は、運営期間終了後 15 年以上使用可能な状態で本組合に引き渡すこととした。

注 2) 表中の数値は、単位未満は四捨五入しているため合計と内訳が一致しない場合がある。

#### ( 4 ) アンケート調査による概算事業費

アンケート調査の回答による概算事業費を表 5-5 に示す。

概算建設費と概算運営費を合わせた概算事業費は、249 億円～348 億円（税抜）という回答であった。

また、場内施設への利用を優先し、余剰分を売電するとした場合の売電収入は、20 年間で 9.2 億円～15.8 億円という回答であった。

表 5-5 アンケート調査による概算事業費

| No. | 概算建設費 (A)<br>(億円) | 概算運営費 (B)<br>(億円/20 年) | 概算事業費 (A+B)<br>(億円) | 売電収入 (20 年間)<br>(億円) |
|-----|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| 1   | 133               | 116                    | 249                 | 13.3                 |
| 2   | 158               | 137                    | 294                 | 9.2                  |
| 3   | 189               | 159                    | 348                 | 15.8                 |
| 4   | 174               | 144                    | 318                 | 15.8                 |

注 1) 発電の条件は「2 炉運転時、排水放流不可、白煙防止装置なし、蒸気温度 400℃、蒸気圧力 4MPa」とした。

注 2) 売電収入は月ごとの収入料を 20 年間に換算したものである。

注 3) 表中の数値は、単位未満は四捨五入しているため合計と内訳が一致しない場合がある。

(5) アンケート調査による概算事業費（最終処分費を含む）

アンケート調査の回答による概算事業費（最終処分費を含む）を表 5-6 に示す。

表 5-6 の合計は、アンケート調査の回答による焼却等施設及びリサイクル施設の概算事業費に、最終処分場における概算事業費を加えたものである。

その結果、最終処分費を含む概算事業費は、283 億円～354 億円（税抜）となった。

表 5-6 アンケート調査による概算事業費（最終処分費を含む）

| 項目      | 細目     | 単位                              | No.1              | No.2       | No.3       | No.4       | 備考         |                                                |
|---------|--------|---------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------------------------|
| 焼却等施設   | 建設費    | ①建設費（t単価）                       | 千円/t              | 135,000    | 160,000    | 180,000    | 180,000    |                                                |
|         |        | ②規模                             | t/日               | 80         | 80         | 80         | 80         |                                                |
|         |        | 計                               | 千円                | 10,800,000 | 12,800,000 | 14,400,000 | 14,400,000 |                                                |
|         | 運営費    | ①運転経費                           | 千円/20年            | 945,000    | 1,140,000  | 2,469,000  | 2,469,000  |                                                |
|         |        | ②維持管理費                          | 千円/20年            | 1,995,000  | 3,620,000  | 4,213,000  | 4,213,000  |                                                |
|         |        | ③人件費                            | 千円/20年            | 4,765,000  | 4,220,000  | 3,600,000  | 3,600,000  |                                                |
|         |        | ④その他経費                          | 千円/20年            | 1,155,000  | 1,470,000  | 1,570,000  | 1,570,000  |                                                |
| 計       | 千円/20年 | 8,860,000                       | 10,450,000        | 11,852,000 | 11,852,000 |            |            |                                                |
| リサイクル施設 | 建設費    | ①建設費（t単価）                       | 千円/t              | 135,000    | 160,000    | 243,000    | 545,000    |                                                |
|         |        | ②規模                             | t/日               | 18.5       | 18.5       | 18.5       | 5.5        | No.4は簡略化ケース                                    |
|         |        | 計                               | 千円                | 2,497,500  | 2,960,000  | 4,495,500  | 2,997,500  |                                                |
|         | 運営費    | ①運転経費                           | 千円/20年            | 6,300      | 10,000     | 192,000    | 84,000     |                                                |
|         |        | ②維持管理費                          | 千円/20年            | 567,000    | 730,000    | 1,268,000  | 405,000    |                                                |
|         |        | ③人件費                            | 千円/20年            | 2,121,000  | 2,160,000  | 2,550,000  | 2,100,000  |                                                |
|         |        | ④その他経費                          | 千円/20年            | 0          | 300,000    | 0          | 0          | No.1は焼却施設を含む                                   |
| 計       | 千円/20年 | 2,694,300                       | 3,200,000         | 4,010,000  | 2,589,000  |            |            |                                                |
| 最終処分場   | 建設費    | ①建設費（m <sup>3</sup> 単価）         | 千円/m <sup>3</sup> | 38.1       | 38.1       | 38.1       | 38.1       | H28-R2年度実績*1より算出<br>水処理施設建設費を含む                |
|         |        | ②建設費（R13供用）40,000m <sup>3</sup> | 千円                | 1,523,770  | 1,523,770  | -          | -          | No.1及びNo.2はR13年度に新設供用                          |
|         |        | ③建設費（R25供用）12,000m <sup>3</sup> | 千円                | -          | -          | 457,131    | 457,131    | No.3及びNo.4はR25年度に新設供用<br>指針「埋立期間は15年程度を目安」*2より |
|         |        | ④建設費（R28供用）30,000m <sup>3</sup> | 千円                | 1,142,827  | 1,142,827  | -          | -          | No.1及びNo.2はR28年度に新設供用<br>指針「埋立期間は15年程度を目安」*2より |
|         |        | 計                               | 千円                | 2,666,597  | 2,666,597  | 457,131    | 457,131    |                                                |
|         | 運営費    | ①処分費（t単価）                       | 千円/t              | 16.8       | 16.8       | 16.8       | 16.8       | 最終処分1t当たり経費（建設費除く）*3<br>より算出                   |
|         |        | ②埋立量（R10～R30）                   | t/20年             | 44,412     | 44,412     | 12,914     | 12,914     | 埋立容量計算*4より算出                                   |
|         |        | 計                               | 千円/20年            | 745,981    | 745,981    | 216,906    | 216,906    |                                                |
|         | 合計     |                                 | 千円/20年            | 28,264,378 | 32,822,578 | 35,431,537 | 32,512,537 |                                                |
|         |        |                                 | 億円/20年            | 283        | 328        | 354        | 325        |                                                |

注 1) 最終処分場の用地取得費は考慮していない。

注 2) 売電収入料は考慮していない。

注 3) 「H28-R2 年度実績\*1」は資料「都市と廃棄物」（株）環境産業新聞社）及び各市町村公表資料を参照。

注 4) 「指針「埋立期間は15年程度を目安」\*2」は資料「廃棄物最終処分場の性能に関する指針について」（生衛発第1903号、平成12年12月28日公布、平成14年11月15日改訂）を参照。

注 5) 「最終処分1t当たり経費（建設費除く）\*3」は資料「一般廃棄物処理実態調査結果」（環境省、令和元年度）に基づいて算出。

注 6) 「埋立容量計算\*4」は、平成26年度～平成30年度の組合構成各市町のごみ排出量及び最終処分量の実績値を用いて、令和元年度～令和30年度最終処分量を予測・算出している。



## 2) 財源計画

新ごみ処理施設の建設費を16,074,100千円(アンケート調査による概算建設費の平均額)とした場合の財源計画は表5-7に示すとおりである(金額は税抜)。

また、廃棄物処理施設整備における交付率・補助率を表5-8に示す。

表 5-7 新ごみ処理施設の財源計画

(単位：千円)

| 項目                | 事業費        | 備考          |
|-------------------|------------|-------------|
| 交付対象事業            | 12,859,280 | 事業費の80%を想定  |
| 循環型社会形成推進交付金(1/2) | 3,214,820  | 交付対象事業費の1/2 |
| 一般廃棄物処理事業債        | 2,893,338  | 負担分の90%     |
| 一般財源              | 321,482    | 負担分の10%     |
| 循環型社会形成推進交付金(1/3) | 2,143,213  | 交付対象事業費の1/2 |
| 一般廃棄物処理事業債        | 3,857,784  | 負担分の90%     |
| 一般財源              | 428,643    | 負担分の10%     |
| 交付対象外事業           | 3,214,820  | 事業費の20%を想定  |
| 一般廃棄物処理事業債        | 2,411,115  | 75%         |
| 一般財源              | 803,705    | 25%         |
| 合計                | 16,074,100 |             |

表 5-8 廃棄物処理施設整備における交付率・補助率(施設の新設・増設)

| 施設・事業の種類                                       | 項目         | 循環交付金                             | 施設整備交付金 | 二酸化炭素交付金                          | 二酸化炭素補助金            |
|------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------------------|
| 容器包装リサイクル推進施設<br>リサイクルセンター<br>ストックヤード<br>灰熔融施設 | 事業分類       | マテリアルリサイクル推進施設                    |         | 対象外                               | 対象外                 |
|                                                | 主要な交付要件    | —                                 |         |                                   |                     |
|                                                | 交付率<br>補助率 | 1/3                               |         |                                   |                     |
| ごみ焼却施設                                         | 事業分類       | エネルギー回収型<br>廃棄物処理施設               |         | エネルギー回収型<br>廃棄物処理施設               | エネルギー回収型<br>廃棄物処理施設 |
|                                                | 主要な交付要件    | エネルギー回収率17.0%以上<br>(施設規模100t/日以下) |         | エネルギー回収率11.5%以上<br>(施設規模100t/日以下) |                     |
|                                                | 交付率<br>補助率 | 1/2、1/3(設備区分による)                  |         | 1/2、1/3(設備区分による)                  |                     |

注1) 循環交付金 : 循環型社会形成推進交付金

注2) 施設整備交付金 : 廃棄物処理施設整備交付金

注3) 二酸化炭素交付金 : 二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金

注4) 二酸化炭素補助金 : 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金

資料 : 「循環型社会形成推進交付金等申請ガイド(施設編)」(令和3年3月 環境省)

## 2. 事業方式

### 1) 事業方式の概要

ごみ処理施設の事業方式として主に採用されている方式を表 5-9 に示す。

公設公営方式は、従来型の事業方式であり、設計建設、運営維持管理について公共が全面的に関われるが、民間ノウハウの発揮が限定的である。

公設+長期包括委託 (DB+O) 方式は、設計建設の事業者とは別に運営維持管理の事業者選定を行う。設計建設は公共が主体となるが、運営維持管理に民間ノウハウが発揮される。

公設民営 (DBO) 方式は、設計建設の事業者とともに運営維持管理の事業者選定を行う。設計建設は公共が主体となるが、設計建設と運営維持管理を同一の事業者に発注することから、設計の自由度が高くなる等、より民間ノウハウが発揮される。

民設民営 (PFI) 方式は、設計建設、運営維持管理を一括して民間に発注する方式であり、民間のノウハウが最も発揮される方式である。施設所有権の移転時期により BTO、BOT、BOO に分類される。

表 5-9 事業方式の概要

| 事業方式       |      | 資金調達 | 設計 (D) | 建設 (B) | 運営 (Op) | 所有 (Ow) |     |     |
|------------|------|------|--------|--------|---------|---------|-----|-----|
|            |      |      |        |        |         | 建設中     | 運営中 | 終了後 |
| 公設公営       |      | 公共   | 公共     | 公共     | 公共      | 公共      | 公共  | 公共  |
| 公設+長期包括委託  | DB+O | 公共   | 公共     | 公共     | 民間      | 公共      | 公共  | 公共  |
| 公設民営       | DBO  | 公共   | 公共     | 公共     | 民間      | 公共      | 公共  | 公共  |
| 民設民営 (PFI) | BTO  | 公共   | 民間     | 民間     | 民間      | 民間      | 公共  | 公共  |
|            | BOT  | 民間   | 民間     | 民間     | 民間      | 民間      | 民間  | 公共  |
|            | BOO  | 民間   | 民間     | 民間     | 民間      | 民間      | 民間  | 民間  |

注) 設計 (Design) 建設 (Build) 運営 (Operate) 所有 (Own) 移転 (Transfer)

## 2) 近年の事業方式

近年の傾向を把握するため、平成26年度から令和3年度に採用された事業方式を整理した。近年採用された事業方式（平成26年度～令和3年度）を表5-10に示す。

ごみ処理施設の整備・運営事業では、公設民営（DBO）方式を採用した自治体が最も多い結果であった。

また、「廃棄物処理施設整備計画」（平成30年6月19日 閣議決定）では、「地域特性を考慮しつつ、地方公共団体及び民間事業者との連携による施設能力の有効活用や施設間の連携、他のインフラとの連携など、地域全体で安定化・効率化を図っていくことが重要である。その際、必要に応じて、PFI等の手法による施設設計の段階からの民間活力の活用、ICT\*の導入による処理工程の監視の高度化及び省力化並びに施設間の連携強化などにより、社会経済的な観点も含めて効率的な事業となるよう努めるものとする。」とされている。

ICT\* : Information and Communication Technology（情報通信技術）

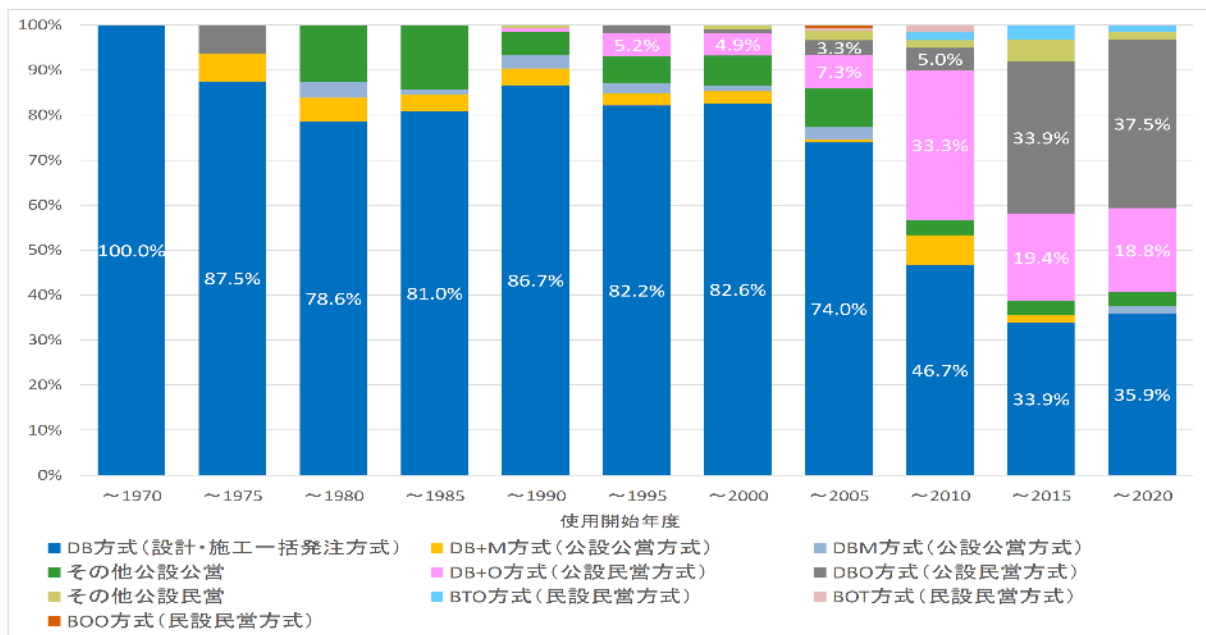
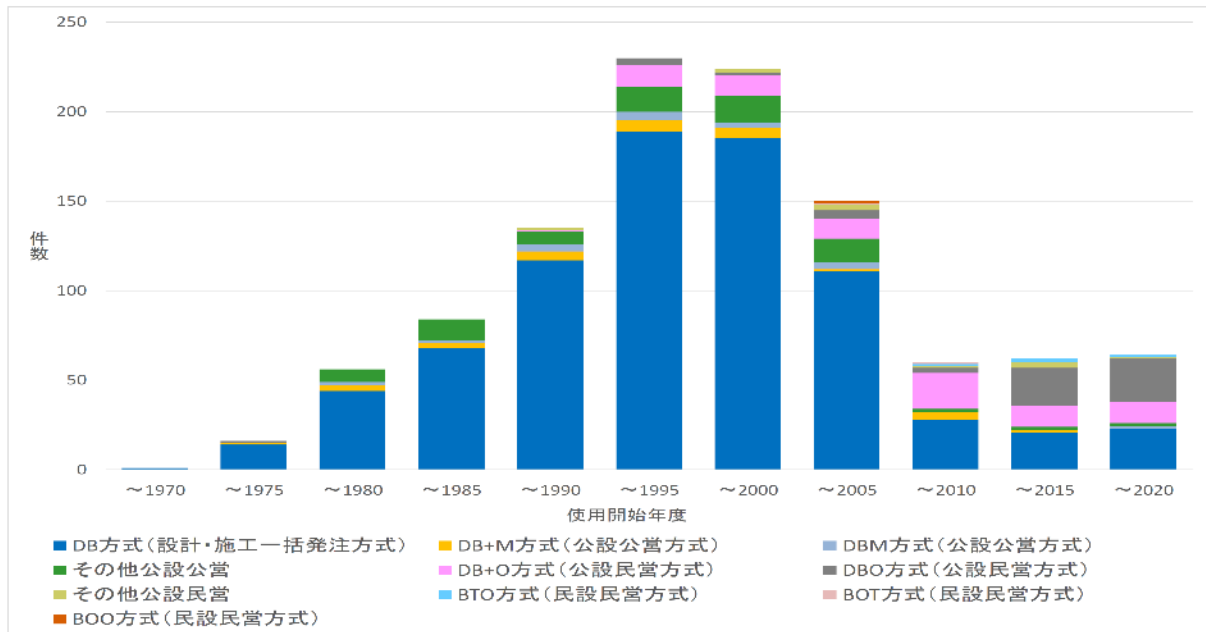
表 5-10 近年採用された事業方式（H26～R3年度）

| 事業方式      |      | 施設数 | 割合   |
|-----------|------|-----|------|
| 公設公営      |      | 15  | 17%  |
| 公設＋長期包括委託 | DB＋O | 5   | 6%   |
| 公設民営      | DBO  | 66  | 73%  |
| 民設民営      | PFI  | 4   | 4%   |
| 計         |      | 90  | 100% |

注) 表中の施設数は、新聞、雑誌、自治体HP等より情報収集したものであり、調査期間内の全ての施設を網羅したものではない。

ごみ処理施設における事業方式の推移（環境省資料）を図 5-1 及び図 5-2 に示す。焼却施設では、以前よりDB方式をメインとした公設公営方式が主流であり、2006（H18）年度以降はDB+O方式、2011（H23）年度以降はDBO方式の割合が大きく増加している。近年はDBO方式とDB方式で割合が同程度もしくはDBO方式の割合がDB方式を上回る。民設民営方式は近年でも全体の5%を下回っている。

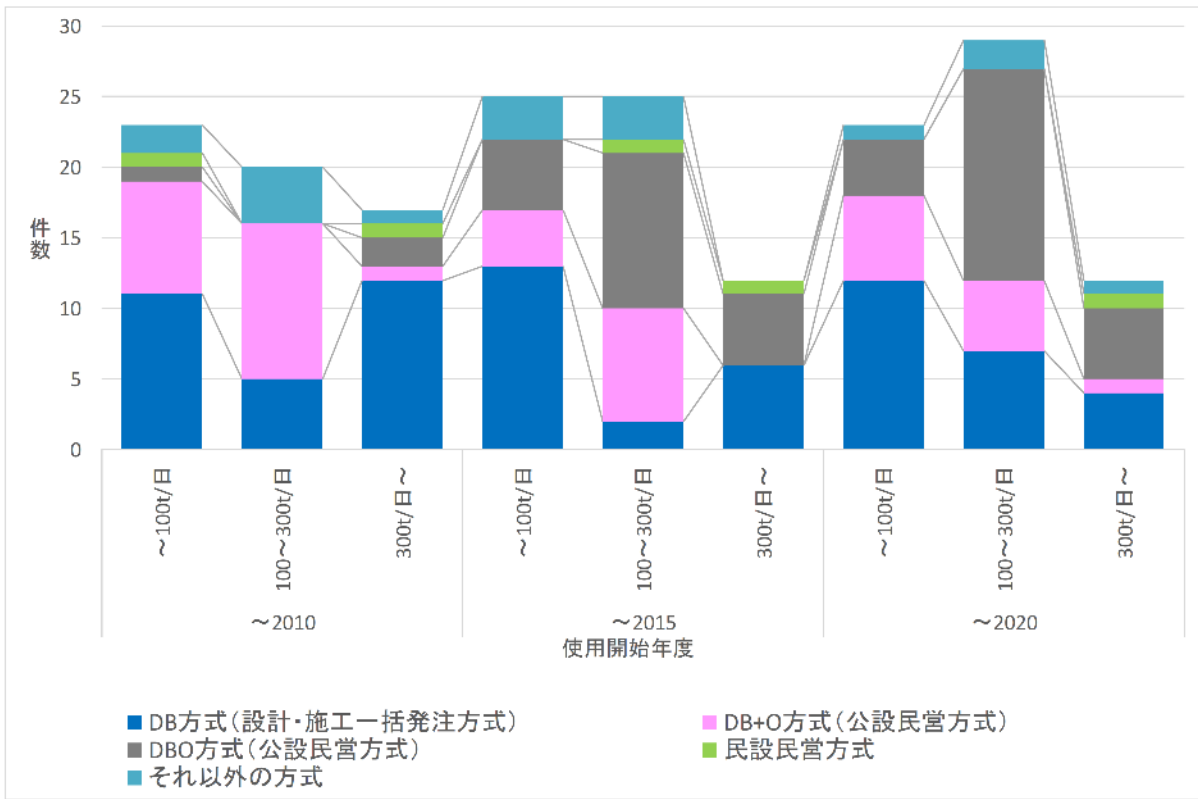
DB+O方式が増加し始めた2006年（H18）年度以降について、焼却施設の規模別の傾向を示した図 5-2 では、年度の違いにもよるが、DB+O方式やDBO方式は100t/日以上300t/日未満の中規模の施設で比較的割合が大きくなっている。



注) M: 維持管理 (Maintenance)

資料: 「廃棄物処理分野における PPP/PFI の推進」(令和 3 年 2 月 25 日 環境省)

図 5-1 ごみ処理施設における事業方式の推移①



資料：「廃棄物処理分野におけるPPP/PFIの推進」（令和3年2月25日 環境省）

図 5-2 ごみ処理施設における事業方式の推移②

## 第 6 章 事業スケジュール

新ごみ処理施設は、令和 10 年度の供用開始を目指す。

事業スケジュールを表 6-1 に示す。

表 6-1 事業スケジュール

| 年 度 |                                    | 令和3  | 令和4  | 令和5  | 令和6  | 令和7  | 令和8  | 令和9  | 令和10 |
|-----|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |                                    | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| 1   | ごみ処理基本計画                           |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |
| 2   | 循環型社会形成推進地域計画                      |      |      |      |      | ↔    |      |      |      |
| 3   | リサイクル施設整備基本構想                      | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |
| 4   | ごみ処理施設整備基本計画                       | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |
| 5   | 埋蔵文化財調査                            | ↔    | ↔    | ↔    | ↔    |      |      |      |      |
| 6   | 立竹木調査                              |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |
| 7   | 用地取得                               |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |      |
| 8   | 測量・地質調査<br>用地造成計画・基本設計<br>用地造成実施設計 |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |      |
| 9   | 林地開発                               |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |
| 10  | 都市計画変更手続き                          |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |
| 11  | 生活環境影響調査                           |      | ↔    | ↔    | ↔    |      |      |      |      |
| 12  | 事業方式選定                             |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |      |
| 13  | 施設整備基本設計                           |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |      |
| 14  | 処理方式選定                             |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |      |
| 15  | 発注方式選定                             |      |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |
| 16  | 事業者選定                              |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |
| 17  | 長寿命化総合計画                           |      |      |      |      | ↔    | ↔    |      |      |
| 18  | 用地造成                               |      |      |      |      | ↔    | ↔    |      |      |
| 19  | 建設                                 |      |      |      |      | ↔    | ↔    | ↔    |      |
| 20  | 施工監理                               |      |      |      |      | ↔    | ↔    | ↔    |      |
| 21  | 施設供用開始                             |      |      |      |      |      |      |      | ↔    |