

ごみ処理施設整備基本構想

令和元年 10 月

山武郡市環境衛生組合

目 次

第 1 章 計画策定の背景と目的	1
1.1 策定の背景	1
1.2 策定の目的	1
第 2 章 施設整備に関する基本的事項	2
2.1 建設予定地に関する基本的事項	2
1) 建設予定地の立地条件	2
2) 公害防止基準	4
3) 収集車の搬入条件	4
4) ユーティリティ関連条件	4
2.2 環境保全への配慮事項	5
1) 建設予定地周辺の環境保全対策	5
2) 施設稼働に伴う環境保全対策	7
第 3 章 ごみ処理施設の現状	10
3.1 施設の種類と特徴	10
1) 可燃ごみ処理	10
3.2 施設の稼働状況	17
3.3 ごみ処理技術の最新動向	18
3.4 処理方式の比較検討	23
第 4 章 余熱利用及び地域還元施設の状況	25
4.1 エネルギー回収	25
4.2 余熱利用施設の種類及び実績	27
4.3 地域還元施設の種類及び実績	29
第 5 章 施設整備案の検討	32
5.1 建設予定地	32
5.2 整備施設の基本的事項	37
1) ごみ質	37
2) 施設整備の基本方針	41
3) 処理規模	43
5.3 環境保全対策	44
1) 規制状況	44
5.4 施設稼働時の安全対策	61
5.5 合意形成に関して	62
5.6 施設の配置計画等	62
第 6 章 実施計画案	64
6.1 施設整備スケジュール	64
6.2 概算事業費	65
1) 建設費	65

2) 用地関連費	67
3) 総事業費	69
6.3 財源計画	70
第 7 章 施設運営形態の比較	71
7.1 事業方式	71
7.2 入札方式	75
第 8 章 財政支援措置の動向	76
8.1 循環型社会形成推進交付金制度	76
8.2 交付対象事業に必要な要件	78

第 1 章 計画策定の背景と目的

1.1 策定の背景

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 24 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。

しかし、既存施設の性能水準を維持していくためには、毎年の定期的な修繕に加え、10～15 年を目安とした大規模な改良工事が不可欠であり、次期では稼働後約 30 年を経過（基幹的設備改良工事から 10 年以上）した施設に対する工事となる。

一方、令和 3 年度より横芝光町の「光地域」、令和 10 年度より山武市の人口の約 42%（平成 28 年度値）に該当する「成東地域」のごみが本組合処理となることから、処理体制の見直しが必要と求められることとなる。

経年的な劣化に伴う維持管理費の増加やごみ質の変化に加え、災害に備えた強靱性の確保、ごみ処理施設に求められているエネルギーの利活用や地域循環共生圏の核としての立地を考え、「ごみ処理施設整備基本方針（平成 30 年 11 月）」において、「可燃ごみ焼却施設の適切な時期の更新」、「焼却施設のエネルギーの有効活用や、最終処分量の低減」及び「既存施設の継続使用による粗大ごみ及び不燃ごみ処理」という方向を定めた。

現段階、上記の方針に謳っている「可燃ごみ焼却施設整備の適切な時期」は、成東地域が加わる令和 10 年度が最適と考えられることから、用地の確保や施設整備に関する、より具体的な方針が必要となっている。

1.2 策定の目的

「ごみ処理施設整備基本構想」（以下「本計画」と称す。）は、本組合が計画する新たなごみ処理施設について、施設整備に関する基本的事項を整理し、本組合に最適な廃棄物処理システムの構築を目的として策定する。

第 2 章 施設整備に関する基本的事項

2.1 建設予定地に関する基本的事項

1) 建設予定地の立地条件

次期ごみ焼却施設の建設予定地は、主として以下の事項を満足する必要がある。

- ・環境保全、土地利用の規制をはじめとする関係法令等を満足すること。
- ・搬入経路の確保が容易であること。また、搬出入に際して、交通阻害を引き起こさないこと。
- ・ユーティリティは可能な限り、既存のインフラが活用できること。
- ・周辺住民の理解が得られること。

現時点では、建設予定候補地は図 2.1-1 に示すとおり、現有施設の不燃・粗大ごみ処理施設を使用する観点から、現有施設周辺を想定している。

建設予定地は上記を踏まえ、環境面、経済面など多角的に検討し、客観的かつ合理的な評価をした上、決定することとする。

なお、建設予定地の周辺状況は第 5 章 5.1 (p.32) に示す。

2) 公害防止基準

建設予定候補地は、現有施設周辺であり、公害防止に係る規制状況は同じと考えられる。
現状での公害防止基準については第5章5.3 (p.44) に示す。

3) 収集車の搬入条件

現在、収集車は施設の南側の「県道22号線」が最終経路であり、施設への直接出入りが可能である。建設予定地は、現有施設周辺であることから基本的には県道22号線を経由することとなる。

搬入車両は最大10t車が想定される。搬入・搬出のための大規模な道路造成が極力回避でき、また、搬入道路に著しい高低差が生じないような造成計画が必要である。

4) ユーティリティ関連条件

建設予定地における各種ユーティリティに関する条件は以下に示すとおりである。

(1) 電気

建設予定地においては建設時、供用時に使用する電力の確保（電線敷設）が必要となる。

建設予定地は現有施設周辺であり、現有施設への電力供給状況を確認し、新たな供給ルートの必要の有無や、現有施設との切り替え、引込みの位置、発電による施設外への送電の可否などを検討する。

(2) 給水

建設予定地においては用水の確保が必要となる。

現有施設では、プラント用水、生活用水ともに井戸水である。

今後の上水道の敷設計画、また、新たな削井の可否、現有施設との切り替えなどを検討する。

(3) 排水

建設予定地においては排水先の確保が必要となる。

現在、建設予定地周辺は公共下水道が未整備であり、現有施設はプラント排水及び生活排水は場内利用、雨水は雨水排水路を経て、約2km東に位置する木戸川へ排水している。

プラント排水・生活排水は場内利用、雨水は現有施設と同様、雨水排水路を経て、河川放流が想定されるが、放流先地点の検討が必要である。

(4) ガス

現在、建設予定地においては、都市ガスは整備されていないことから、施設計画に併せ、ガス利用の有無を検討する。

なお、ごみ焼却施設は、熱供給源としての活用が望まれており、熱供給に関しても併せて検討する。

2.2 環境保全への配慮事項

1) 建設予定地周辺の環境保全対策

ごみ処理施設は、その規模と内容に応じ、周辺環境への影響の程度が異なる。

施設建設に際しては、適用される各関係法令の遵守はもとより、それ以上の厳しい自主規制を設定し、周辺への環境保全対策を講じている。

ここでは、施設建設時に必要な各種法令等を整理した。

表 2.2-1 公害防止、自然環境及び生活環境保全に関する法律

法令	適用範囲
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時間当たりの処理能力が200kg以上、又は火格子面積が2㎡以上)は本法の対象となる。
大気汚染防止法	火格子面積が2㎡以上、又は焼却能力が1時間当たり200kg以上であるごみ焼却炉は、本法のばい煙発生施設に該当する。
水質汚濁防止法	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時間当たりの処理能力が200kg以上、又は火格子面積が2㎡以上)で、河川、湖沼等公共用水域に排出する場合、本法の特定施設に該当する。
騒音規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が7.5kW以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、指定地域に建設する場合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以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、指定地域に建設する場合は規制の対象となる。
悪臭防止法	本法においては、特定施設制度を設けていないが、指定地域に建設する場合は規制の対象となる。
下水道法	1時間当たりの処理能力が200kg以上、又は火格子面積が2㎡以上の焼却施設は、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当する。
ダイオキシン類対策特別措置法	廃棄物焼却炉であって、火床面積(廃棄物の焼却施設に2以上の廃棄物焼却炉が設置されている場合にあっては、それらの火格子面積の合計)が0.5㎡以上、又は焼却能力(廃棄物の焼却施設に2以上の廃棄物焼却炉が設置されている場合にあっては、それらの焼却能力の合計)が1時間当たり50kg以上の施設で、ダイオキシン類を発生、及び大気中に排出、又はこれを含む汚水もしくは廃液を排出する場合、本法の特定施設に該当する。
土壌汚染対策法	<p>使用が廃止された有害物質使用特定施設を廃止したとき、健康被害が生じる恐れがあるときは、本法の適用を受けるが、廃棄物処理施設は有害物質使用特定施設に該当しない。</p> <p>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3000㎡以上のものを行う場合は、環境省令に定める事項を県知事に届け出なければならない。</p>

法令	適用範囲
環境影響評価法	一般廃棄物最終処分場の設置事業で埋立処分の用に供される場所の面積が30ha以上の新設、又は30ha以上の増設を行う施設が該当する。
千葉県環境影響評価条例	一般廃棄物焼却施設の設置事業で、1日当たりの処理能力が100t以上の新設、又は1日当たりの処理能力が100t以上増加する施設が該当する。 一般廃棄物最終処分場の設置事業で、埋立処分の用に供される場所の面積が4ha以上の新設、又は埋立処分面積が2ha以上増加し、かつ、増加後の埋立処分面積が4ha以上の増設を行う施設が該当する。
都市緑地法	緑地保全地域内において、建築物その他工作物の新築、改築又は増築をする場合は規制の対象となる。
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、増築する場合は規制の対象となる。 国立公園又は国定公園の区域のうち、普通地域内において、その規模が環境省令で定める基準を超える工作物を新築し、改築し、増築する場合は規制の対象となる。
千葉県立自然公園条例	県立自然公園の特別地域内において、工作物を新築し、改築し、又は増築する場合は規制の対象となる。 県立自然公園の普通地域内において、その規模が県知事が定める基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合は規制の対象となる。
自然環境保全法	自然環境保全地域の特別地区内において、工作物を新築し、改築し、増築する場合は規制の対象となる。 自然環境保全地域の普通地区内において、その規模が環境省令で定める基準を超える建築物、その他工作物を新築し、改築し、増築する場合は規制の対象となる。
千葉県自然環境保全条例	自然環境保全地域の特別地区内において、建築物、その他工作物を新築し、改築し、又は増築する場合は規制の対象となる。 自然環境保全地域の普通地区内において、その規模が規則で定める基準を超える建築物、その他工作物を新築し、改築し、又は増築する場合は規制の対象となる。
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	特別保護地区内において、建築物その他工作物を新築し、改築し、又は増築する場合は規制の対象となる。
景観法	景観地区内、及び準景観地区内における建築物の建設等、工作物の建設等、開発行為その他の行為を行う場合は規制の対象となる。
文化財保護法	土木工事によって、「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合は規制の対象となる。

2) 施設稼働に伴う環境保全対策

ごみ処理施設の稼働に伴う主な環境保全対策は、以下に示すとおりである。

なお、稼働に際しては、「一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準（廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第四条の五 第1項）」の遵守は必須である。

(1) 排ガス

ごみ処理施設の稼働に伴う排ガス対策の主な例は、以下に示すとおりであり、ろ過式集じん器と有害ガス除去装置の組み合わせで対応する。

関東圏内の最近のごみ処理施設の排ガスに係る規制は表 2.2-2 に示すとおりである。

・ばいじん

ろ過式集じん器（フィルタにガスを通過させ、ばいじんを分離）の設置が一般的である。

・硫黄酸化物・塩化水素

乾式法：炭酸カルシウム（ CaCO_3 ）、消石灰（ Ca(OH)_2 ）や炭酸水素ナトリウム（ NaHCO_3 ）等のアルカリ粉体をろ過式集じん器入口前や炉内に噴霧し、硫黄酸化物・塩化水素の中和反応処理を行い、生成物を乾燥状態で回収する。

半乾式法：消石灰等のアルカリスラリーを反応塔や移動層に噴霧し、反応生成物を乾燥状態で回収する。

湿式法：苛性ソーダ（ NaOH ）等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を NaCl 、 Na_2SO_4 等の溶液で回収する。

・窒素酸化物

燃焼制御法：焼却炉内のごみの燃焼条件を整えることにより、 NO_x の発生量を抑える（低 O_2 運転法、2段燃焼法、抑制燃焼法とも呼ばれる）。

乾式法：アンモニア水（ NH_3 ）、尿素（ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ）を焼却炉内の高温ゾーン（ $800^\circ\text{C}\sim 900^\circ\text{C}$ ）に噴霧して NO_x を選択還元する（無触媒脱硝法）。

触媒脱硝法：触媒反応塔入口にアンモニアガス（ NH_3 ）を吹き込み、低温ゾーンで操作する。

・ダイオキシン類

基本は、炉内での完全燃焼によりダイオキシン類の発生を抑制し、ろ過式集じん器を低温域で運転することにより再合成を防止、除去率を高くする。

また、排ガス中に活性炭を吹き込み、燃焼排ガス中のガス状ダイオキシン類を捕集・除去する。

・水銀

ダイオキシン類の除去と同様に、ろ過式集じん器入口で活性炭を吹き込み、燃焼排ガス中の水銀を捕集・除去する。

表 2.2-2 関東圏内ごみ処理施設の排ガス規制値

施設名	竣工年	ばいじん (g/m ³ N)	SO _x (ppm)	NO _x (ppm)	HCl (ppm)	DXN (ng- TEQ/m ³ N)	水銀 (mg/m ³ N)
成田富里いずみ清掃工場 (千葉県)	2012 (H24)	0.01	40	50	50	0.05	0.03
クリーンプラザふじみ (東京都)	2013 (H25)	0.01	10	50	10	0.1	0.05
はだのクリーンセンター (神奈川県)	2013 (H25)	0.01	30	50	30	0.05	0.05
芳賀地区エコステーション (栃木県)	2014 (H26)	0.02	30	70	50	0.1	-
たてばやしクリーンセン ター (群馬県)	2017 (H29)	0.01	50	50	50	0.1	-
飯能市ごみ処理施設 (埼玉県)	2017 (H29)	0.02	30	50	25	0.1	-
杉並清掃工場 (東京都)	2017 (H29)	0.01	10	50	10	0.1	0.05
エコパーク塩谷 (栃木県)	2019 (R1)	0.01	30	50	43	0.01	0.03

(2) 排水

ごみ処理施設の稼働に伴う排水対策の主な例は、以下に示すとおりであり、クローズドシステムを基本とする。

・プラント排水

無機系、有機系に分離し、それぞれに適した系統別処理を行った後、再利用する。

・ごみピット排水

一般的には、ごみと一緒に焼却炉で焼却処理を行う。

・生活排水

適切な処理後、プラント用水として再利用する。

(3) 騒音

ごみ処理施設の稼働に伴う騒音の対策については、以下に示すとおりである。

・低騒音型の機器を採用するとともに、原則として建物の内部に設置し、必要に応じ消音装置を設ける。大型機械については、防音措置を施した専用室内に設置し、防音カバーを取り付ける等対策を講じる。

・蒸気コンデンサ、発電機、誘引送風機、コンプレッサー等は低周波音が発生する恐れがあることから、防音装置や吸音処理等の対策を講じる。

(4) 振動

ごみ処理施設の稼働に伴う振動の対策については、以下に示すとおりである。

- ・低振動型の機器を採用するとともに、大きな振動を発生する恐れのある機器は、地下に設置する、防振装置を設けるなどの対策を講じる。

特に、発電設備に関しては、防振対策に努める。

(5) 悪臭

ごみ処理施設の稼働に伴う悪臭の対策については、以下に示すとおりである。

- ・プラットホーム出入口にはエアカーテンなどを設置する等工場の密閉化を図り、臭気の漏えいを防止する。なお、ごみピットは、ごみピット内から燃焼用空気等を吸気し、ピット内及びプラットホーム内を常時負圧に保つことにより、外部への臭気流出を防止している。

- ・排水から発生する悪臭については、排水処理設備室の適正な換気を行い、臭気が外部に漏えいしないように努める。

第 3 章 ごみ処理施設の現状

3.1 施設の種類と特徴

1) 可燃ごみ処理

(1) 焼却

ごみの焼却処理は、熱分解・燃焼・溶融等の技術によりごみを高温酸化して衛生的に処理、減容化、無害化を図るものである。

処理方式の概略分類を図 3.1-1 に示した。この中で、長い歴史があり、実績も多いストーカ式焼却方式、現有施設で採用されている流動床式焼却方式、ガス化溶融方式の中で比較的施設規模が小規模でも実績のあるシャフト式ガス化溶融方式及び流動床式ガス化溶融方式についての概要を表 3.1-1～表 3.1-4 に示す。

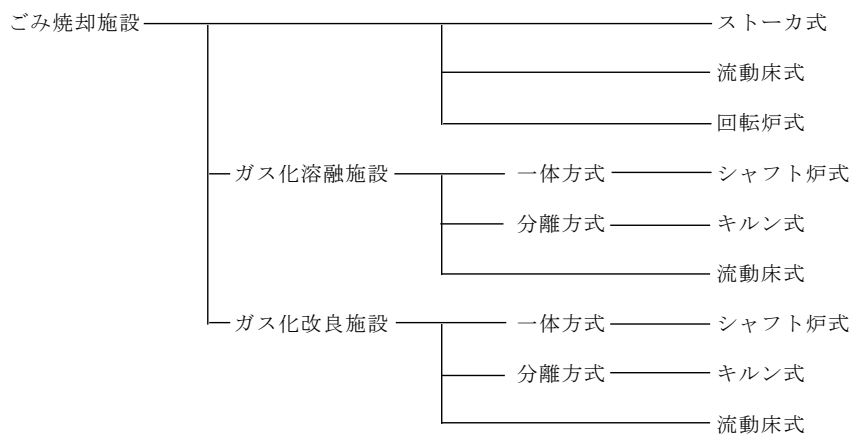


図 3.1-1 ごみ焼却施設の概略分類図

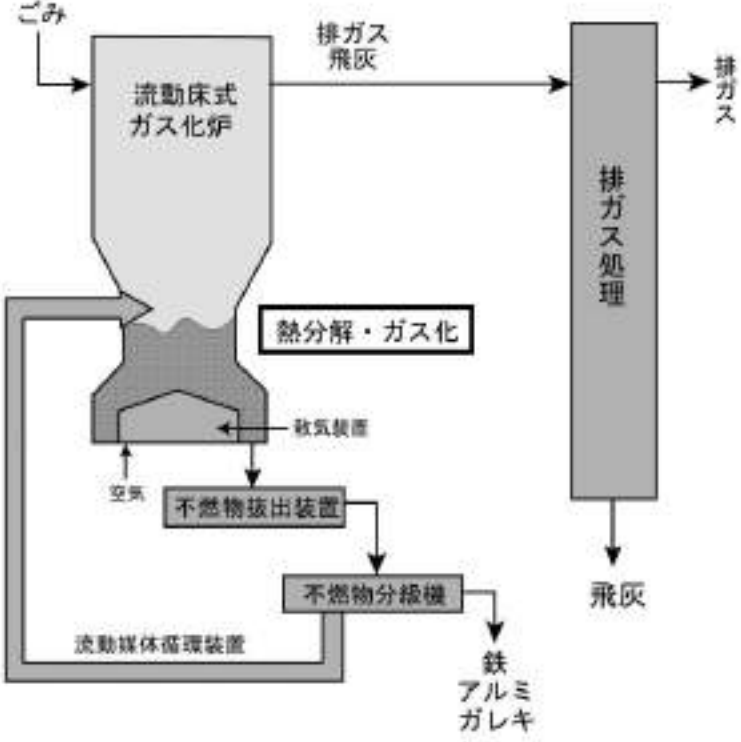
(出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議)

表 3.1-1 ストーカ式焼却方式

処理方式	ストーカ式焼却方式
概要	<p>可動する火格子（揺動式、階段式、回転式等）上でごみを移動させながら、火格子下部から空気を送入し、燃焼させる。</p> <p>燃焼に先立ちごみの十分な乾燥を行う乾燥帯、乾燥したごみが熱分解されながら炎を発し、高温下で活発な酸化反応がすすむ燃焼帯及び焼却灰中の未燃物の燃え切りを図る後燃焼帯から構成されている。</p> <p>近年は、低空気比高温燃焼により燃焼効率の向上、熱回収率の向上、経済性の向上などが図られている。</p>
概略図	
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・長い歴史があり技術的に確立されている。 ・燃焼が安定しており、運転管理が容易である。 ・ごみの前処理が不要である。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・構造上、燃焼時間が長時間になる。 ・立ち上げ、立ち下げ時に時間がかかる。
最近の採用事例	<ul style="list-style-type: none"> ・須賀川地方衛生センターごみ処理施設（福島県、2019年） ・高座清掃施設組合高効率ごみ発電施設（神奈川県、2019年） ・京都市南部クリーンセンター第二工場（京都府、2019年） ・高槻クリーンセンター第三工場（大阪府、2019年）

(出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議、「リサイクル・適正処分のための廃棄物工学の基礎知識」 技報堂出版 一部加筆)

表 3.1-2 流動床式焼却方式

処理方式	流動床式焼却方式
概要	<p>けい砂等の粒子層の下部から加圧した空気を分散供給して、蓄熱したけい砂等を流動させ、その中でごみをガス化、燃焼させる。</p> <p>流動床式焼却炉は、定常状態において灼熱状態にあるけい砂等の流動媒体の攪拌と保有熱によって、ごみの乾燥・ガス化・燃焼の過程を短時間に行う特徴を有している。</p> <p>流動床式燃焼装置は、流動用押し込み空気により流動層を形成している高温流動媒体の中で、ごみの乾燥・ガス化・燃焼を行うもので、流動層を保持する散気装置、炉底から流動媒体とともに不燃物を取り出す不燃物抽出装置、取り出した流動媒体中に混在する不燃物を選別する不燃物分級機、流動媒体を炉内に返送する流動媒体循環装置から主に構成されている。</p>
概略図	
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみの燃焼性がよく、灰の熱灼減量を1%前後まで低下させることができる。 ・炉内にストーカ炉のように可動部がないので、炉本体のトラブルが少ない。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼速度が速いので、COなどが発生しやすく燃焼制御がストーカ炉よりも難しい。
最近の採用事例	<ul style="list-style-type: none"> ・廿日市クリーンセンター（広島県、2019年）

(出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人全国都市清掃会議)、
「リサイクル・適正処分のための廃棄物工学の基礎知識」技報堂出版、
「基礎からわかるごみ焼却技術」タクマ環境技術研究会)

表 3.1-3 シャフト式ガス化溶融方式

処理方式	シャフト式ガス化溶融方式
概要	<p>炉の上部からごみとコークス等を供給し、溶融炉本体でごみの乾燥・予熱、熱分解・ガス化、燃焼・溶融を行う。</p> <p>熱分解ガス^{注)}は独立した燃焼室で燃焼される。</p> <p>炉内は上部から乾燥・予熱帯、熱分解・ガス化帯、燃焼・溶融帯に区分され、熱分解・ガス化帯ではごみが熱分解・ガス化され、熱分解ガスは炉上部から排出され、別置きの燃焼室で完全燃焼される。</p> <p>熱分解・ガス化した後の残渣はコークスとともに燃焼・溶融帯へ下降し、炉下部から供給される空気(酸素富化したもの)により燃焼され、焼却灰は1,500℃以上の高温で完全に溶融される。</p>
概略図	
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイオキシン類の発生抑制に優れている。 ・焼却灰を全て溶融することが可能である。 ・ごみの前処理が不要な機種もある。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・コークス、LPG等の補助燃料を使用するため、温室効果ガスの排出が他の方式に比べて多い。 ・コークス、酸素、LPG等の副資材が必要であり、運転費は高い傾向となる。 ・コークス、石灰石を使用するため、熔融スラグ(焼却灰)の発生量が多くなる。
最近の採用事例	<ul style="list-style-type: none"> ・東部知多クリーンセンター(愛知県、2019年) ・東埼玉資源環境組合第二工場ごみ処理施設(埼玉県、2016年) ・四日市市クリーンセンター(三重県、2016年)

注) 熱分解ガス：ごみの熱分解によって発生する可燃性ガスをさす

(出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議 一部加筆)

表 3.1-4 流動床式ガス化溶融方式

処理方式	流動床式ガス化溶融方式
概要	<p>ごみは破碎後、流動床式ガス化炉に送られる。</p> <p>流動床式ガス化炉の炉床には、流動砂が入っており、温度を 450～600℃と比較的低温に維持して運転を行う。ここにごみが投入されると、ごみは熱分解・ガス化を行い、熱分解ガスと不燃物（鉄、アルミ、ガレキ等）に分離される。</p> <p>熱分解ガス・飛灰は後段の旋回溶融炉に送られ、熱分解ガスは酸素富化した空気で約 1,300℃以上の高温で燃焼され、飛灰は溶融される。</p> <p>灰分は溶融後、冷却水槽にて急冷され、砂状のスラグとして回収される。</p>
概略図	<p>The diagram illustrates the process flow: 1. Waste (ごみ) enters the Fluidized Bed Gasification Furnace (流動床式ガス化炉) where gasification (熱分解・ガス化) occurs. 2. Thermal decomposition gas and fly ash (熱分解ガス 飛灰) are sent to the Rotary Melting Furnace (旋回溶融炉) where combustion and melting (燃焼・溶融) take place. 3. Air (空気) and oxygen (酸素) are supplied to the rotary furnace. 4. Molten slag (溶融スラグ) is cooled in a cooling water tank (冷却水槽). 5. Waste gas (排ガス) goes to a waste gas boiler (廃熱ボイラ) for heat recovery (熱回収). 6. Waste gas is then treated (排ガス処理). 7. Unburned materials (不燃物) are separated and sent to a sorting machine (不燃物分級機) to recover iron, aluminum, and scrap (鉄 アルミ ガレキ). 8. A fluid bed material recovery device (流動媒体循環装置) is also shown.</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイオキシン類の発生抑制に優れている。 ・竪型炉であることから、省スペースを図ることができる。 ・鉄、アルミはガス化炉内で酸化されずに分離できるため、資源価値の高い金属として回収できる。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理（破碎）が必要である。 ・供給するごみの質及び量の変動が燃焼に短時間で影響するため、定量供給性の確保が必要である。
最近の採用事例	<ul style="list-style-type: none"> ・上伊那クリーンセンター（長野県、2019年） ・山形広域環境事務組合エネルギー回収施設（川口）（山形県、2018年） ・山形広域環境事務組合エネルギー回収施設（立谷川）（山形県、2017年）

（出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議 一部加筆）

(2) バイオガス化

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/N m³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3.1-5に示すとおりである。

また、メタン発酵の比較を表3.1-6に示す。

表 3.1-5 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"> ・焼却処理量の減量化が可能となる。 ・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。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオガス化対象以外の可燃ごみ処理が必要である。 ・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。

（出典：「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 3.1-6 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"> ・家畜糞及び尿 ・下水汚泥、し尿処理汚泥 ・生ごみ ・(紙：一部の高湿発酵法) 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜糞 ・下水汚泥、し尿処理汚泥 ・生ごみ ・紙、植物(剪定枝類)
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"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・排水量が少なく、処理コストが小さい。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・排水量が多く、処理コストが大きい。^{注)} 	<ul style="list-style-type: none"> ・駆動部が多く、電力諸費が大きい。 ・発酵温度を維持するための必要な熱量が大きい(湿式の高湿発酵も同様)。 ・発酵残渣が多い。

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。

(出典：「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)

3.2 施設の稼働状況

平成 29 年度における供用開始が平成 12 年以降の全国の熱回収施設（施設規模 50 t /日～100 t /日未満 58 施設）の稼働状況は、表 3.2-1 及び図 3.2-1 に示すとおりである。

平成 20 年以前はストーカ式焼却方式を始め、流動床式ガス化溶融方式、シャフト式ガス化溶融方式、流動床式焼却方式など様々な焼却方式が採用されていたが、平成 24 年以降は、ストーカ式焼却方式が多く採用されている（16 施設中 15 施設）。

発電設備を備える施設は全体の約 30%（18 施設）となっている。

表 3.2-1 熱回収施設の稼働状況

処理方式	施設数	総施設に 対する割合	供用開始年度																	
			2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)	2008 (H20)	2009 (H21)	2010 (H22)	2011 (H23)	2012 (H24)	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)
ストーカ式焼却方式	31	53.4%	1	1	8	2	0	1	0	1	2	0	0	1	2	0	4	3	5	
発電有り	11	19.0%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	3	
発電無し	20	34.5%	1	1	7	2	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	2	1	2	
流動床式焼却方式	5	8.6%	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
発電有り	0	0.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
発電無し	5	8.6%	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
シャフト式ガス化溶融方式	7	12.1%	1	0	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
発電有り	5	8.6%	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
発電無し	2	3.4%	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
流動床式ガス化溶融方式	12	20.7%	0	0	3	2	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
発電有り	2	3.4%	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
発電無し	10	17.2%	0	0	3	1	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
その他	3	5.2%	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
発電有り	0	0.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
発電無し	3	5.2%	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	58	100.0%	5	1	13	5	2	2	6	1	7	0	0	0	1	2	1	4	3	5

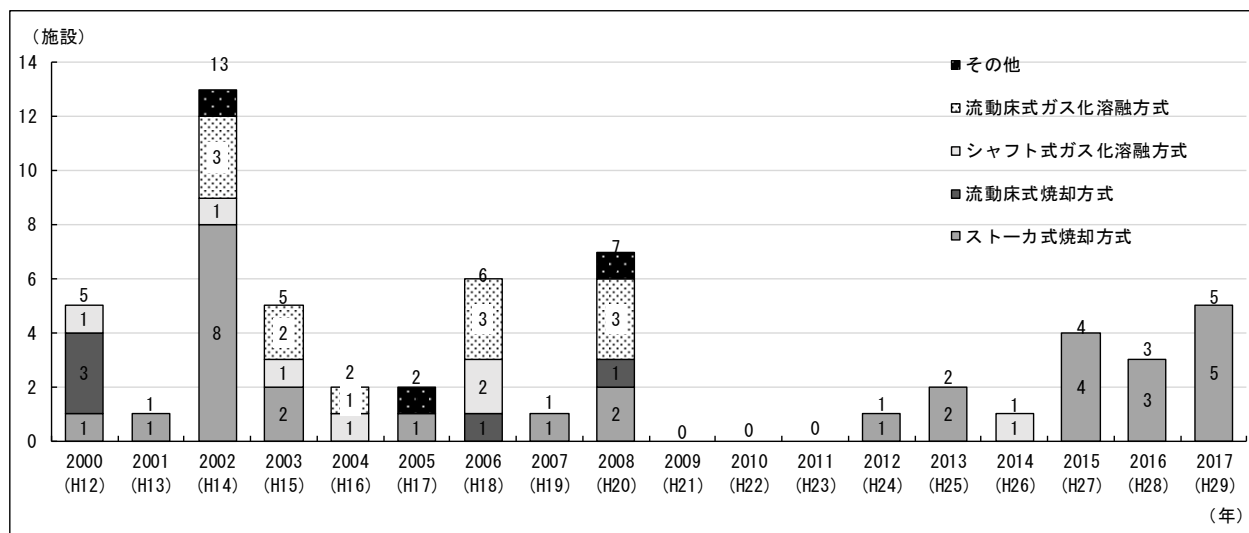


図 3.2-1 熱回収施設の稼働状況（施設規模 50 t /日以上 100 t /日未満）

（出典：環境省一般廃棄物処理実態調査（平成 29 年度）環境省）

3.3 ごみ処理技術の最新動向


ごみ処理技術の最新の動向を表 3.3-1～表 3.3-5 に示す。

表 3.3-1 ごみ処理技術(1)

項目	排ガス中の水銀除去システム
概要	<p>【背景】</p> <p>平成 30 年 4 月以降、廃棄物焼却施設の排ガスに含まれる水銀が大気汚染防止法に基づく規制対象となった。このため、排ガス中の水銀の効率的な除去技術の開発が進められている。</p> <p>【技術の概要】</p> <p>排ガス処理設備の入口において水銀を検出し、その水銀濃度によって、ろ過式集じん器入口への薬剤の吹き込み量を調整することにより、水銀を除去するものである。</p> <p style="text-align: center;">排ガス中の水銀除去新システム概要</p>

(出典：環境施設 No. 143 2016. 3、環境施設 No. 147 2017. 3、日立造船株式会社ホームページ、JFE エンジニアリング株式会社ホームページ、株式会社タクマホームページ)

表 3.3-2 ごみ処理技術(2)

項目	先行型燃焼制御（自動燃焼制御）システム
概要	<p>【背景】</p> <p>近年、多くの廃棄物処理施設において廃棄物焼却発電が積極的に進められているが、燃料となる廃棄物は熱量（ごみ質）が一定でないため、蒸気発生量の変動し、安定した一定の発電量が確保できないという問題がある。この問題を解決するため、開発された技術である。</p> <p>【技術の概要】</p> <p>レーザ式排ガス分析計により連続測定した排ガス中の H₂O、O₂ 濃度、および演算により求めた CO₂ 濃度を用いて、ごみの低位発熱量をリアルタイムで近似計算することで、蒸気発生量の変動を約4分前に予測し、その予測値を用いてごみの供給量や燃焼空気量をフィードフォワード制御することにより安定的かつ高効率な発電を可能とする。</p>  <p>The diagram illustrates the process of waste incineration with a laser-based exhaust gas analysis system. On the left, waste is fed into a furnace. The waste is composed of combustible components (C, H), water (H₂O), and ash. The furnace is controlled by a system that adjusts the waste feed and combustion air (O₂) supply. On the right, exhaust gases are analyzed by a laser measurement system. The analysis results are used to predict steam generation and control the waste feed and combustion air supply. The exhaust gases are composed of O₂ (consumption), CO₂ (combustion/oxidation reaction), and H₂O (combustion).</p>

(出典：環境施設 No. 147 2017. 3、株式会社タクマホームページ)

表 3.3-3 ごみ処理技術(3)

項目	ごみ識別 AI 搭載の自動クレーンシステム
概要	<p>【背景】</p> <p>ごみ焼却施設においては、排ガス性状やごみ発電の安定化のため、燃焼の安定化が重要である。現在は、運転員が視覚的にごみ性状を認識し、適時クレーンを操作し燃焼の安定化を図っているが、燃焼の安定化を推進するため、運転員の技量の差の解消や、人に依存する作業の低減を目的として自動化技術が進められ、運用開始に至っている。</p> <p>【技術の概要】</p> <p>カメラで捉えたピット内のごみ状況を、AI でごみの攪拌状況などを識別し、高度制御装置でピット内のクレーン操作判断を行い、クレーンを自動運転するもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼に適したごみを識別した上で炉に投入可能 ・ 特殊ごみ（大量に炉に投入すると機器や燃焼に悪影響の出るごみ）を識別し適切に対処可能 <div data-bbox="395 992 1385 1417" style="text-align: center;"> </div>

(出典：環境施設 No. 155 2019. 3、荏原環境プラント株式会社ホームページ)

表 3.3-4 ごみ処理技術(4)

項目	AI 技術を導入した廃棄物処理施設の運転・管理
概要	<p>【背景】</p> <p>近年廃棄物処理施設は、発電を伴う施設が多数を占めるようになった。</p> <p>長期的に効率的かつ安心・安定的な施設の運転のために運転データの集積は重要で、各メーカーでは遠隔監視・運転支援センター（リモートサービスセンター）を設置し、運転等のデータの収集・蓄積、分析、可視化によるデータ活用的高度化に取り組み、安心・安全を担保してきた。</p> <p>【技術の概要】</p> <p>より安心・安全な運営を行うために、最適な運転予測、経験豊富な運転員の知見など、あらゆるデータを蓄積し、コグニティブテクノロジー^注の移転を行い、次のような技術の提供を図っている。</p> <p>①プラント運転データに、経験豊富な運転員の知見や設計ノウハウを組み合わせ、自動で最適な運転状態を維持する。</p> <p>②運転やメンテナンスの技術、トラブル事例などの蓄積された情報から、最適な対応方法を導き出し、運転員に指示することで、これまで同社技術者や専門メーカーに問い合わせていた対応を迅速化する。</p> <p>注) 自然言語によるテキストや音声、映像などの膨大な非構造化データから学習し知見を導き出す技術</p> <div data-bbox="470 1108 1332 1691" style="text-align: center;"> <p>AI(コグニティブテクノロジー)を活用した遠隔授業支援のイメージ</p> </div>

(出典：環境施設 No.147 2017.3、
JFE エンジニアリング株式会社ホームページ、
日立造船株式会社ホームページ)

表 3.3-5 ごみ処理技術(5)

項目	次世代煙突
概要	<p>【背景】</p> <p>ごみ処理施設などの煙突は、高度処理された排ガスを通過させる筒身（鋼管）に景観配慮の観点からコンクリートや鋼板パネルを用いた外装を設けている。</p> <p>東日本大震災以降、防災・減災への取り組みが進む中、煙突の軽量化や設計の構造安全性がますます求められている状況にある。</p> <p>【技術の概要】</p> <p>煙突の外装材に膜材料を適用し、従来のコンクリート、PC パネルにはない超軽量な外装とすることにより耐震性を向上させ、地震による煙突倒壊を回避することで、施設の安定運転に貢献するものである。</p> <p>また、膜素材には「フッ素樹脂酸化チタン光触媒膜材」を用いており、大気中の窒素化合物（NO_x）を酸化チタン光触媒が分解し、周囲を環境浄化するほか、汚れを分解するセルフクリーニング効果で白さを保つことが可能である。</p>  <p>写真：クリーンパーク折居（京都府 城南衛生管理組合）</p>

（出典：環境施設 No. 154 2018. 12、日立造船株式会社ホームページ）

3.4 処理方式の比較検討

次期ごみ焼却施設に関して、施設規模が80 t/日と想定される。

3.1 (p.10) に記載した4種の可燃ごみ焼却方式について、80 t/日の施設規模について、信頼性、作業性、環境保全、エネルギーの有効利用、生成物の有効利用及び建設費の観点で再度、整理した。

結果は表 3.4-1 に示すとおりであり、80t/日の施設規模の可燃ごみ焼却方式に関して、焼却と熔融の比較では焼却に、ストーカ式と流動床式の比較であればストーカ式に優位性が認められる。

表 3.4-1 処理方式の比較検討

(○：長所 △：短所)

項目	焼却			ガス化溶融	
	ストーカ式	流動床式	シャフト式	流動床式	流動床式
信頼性	技術的に確立しており、実績も最も多い。 80 t/日の施設規模は十分可能である。	技術的に確立しているものの、最近では実績が減っている。 80 t/日の施設規模は十分可能である。	ガス化溶融炉の中では最も長い実績を有す。 安定的な燃焼のためには、1炉当たりの規模は100t/日以上が望ましい。	ガス化溶融炉の中では実績が多い。	安定的な燃焼のためには、1炉当たりの規模は100t/日以上が望ましい。
作業性	2000年度以降の建設実績(50~100t)は31施設 燃焼が安定しており、運転管理は容易である。 前処理が不要である。	2000年度以降の建設実績(50~100t)は5施設 燃焼速度が速いので燃焼制御が比較的難しい。 ごみの安定供給のために前処理が必要である。	2000年度以降の建設実績(50~100t)は7施設 燃焼速度が速いので燃焼制御が比較的難しい。 機種によっては前処理が不要のものもある。 立ち上げ、立ち下げ、再起動に時間を要する。	2000年度以降の建設実績(50~100t)は12施設 燃焼速度が速いので燃焼制御が比較的難しい。 ごみの安定供給のために前処理が必要である。 立ち上げ、立ち下げ、再起動に時間を要する。	2000年度以降の建設実績(50~100t)は12施設 燃焼速度が速いので燃焼制御が比較的難しい。 ごみの安定供給のために前処理が必要である。 立ち上げ、立ち下げ、再起動に時間を要する。
環境保全	ダイオキシン類等有害物質の排出は、排ガス処理対策により十分対応可能である。	ダイオキシン類等有害物質の排出は、排ガス処理対策により十分対応可能である。	ダイオキシン類の発生はストーカ式及び流動床式焼却方式より少ない。 ストーカ式焼却方式に比べ飛灰が多い。	ダイオキシン類の発生はストーカ式及び流動床式焼却方式より少ない。 ストーカ式及び流動床式焼却方式に比べ飛灰が少ない。	ダイオキシン類の発生はストーカ式及び流動床式焼却方式より少ない。 ストーカ式及び流動床式焼却方式に比べ飛灰が少ない。
エネルギーの有効利用	熱回収、発電が可能である。	熱回収、発電が可能である。	熱回収、発電が可能である。	熱回収、発電が可能である。	熱回収、発電が可能である。
生成物の有効利用	焼却灰から回収された金属(鉄・アルミ)の資源価値は低い。	焼却灰から回収された金属(鉄・アルミ)の資源価値は高い。	焼却灰から回収された金属(鉄・アルミ)の再資源化は難しい。 スラグは有効利用可能である。 ※(コークス等副資材の投入があることから排出量は多い。)	焼却灰から回収された金属(鉄・アルミ)の資源価値が高い。	焼却灰から回収された金属(鉄・アルミ)の資源価値が高い。 スラグの有効利用が可能である。 ※
建設費(80t/日)	約7,860,000千円	約7,860,000千円	約8,720,000千円	約8,720,000千円	約8,720,000千円

※スラグの有効利用先を事前に決めておく必要がある。有効利用せず埋立処分を行う際には、最終処分場の受入可否を確認しておく必要がある。

第 4 章 余熱利用及び地域還元施設の状況

4.1 エネルギー回収

ごみの焼却（熔融）に伴い発生する高温排ガスの持つ熱エネルギーは、ボイラー等の熱交換器を設けることにより、蒸気、温水、高温水あるいは高温空気等の形態のエネルギーに変換することが出来る。

これらのエネルギーは、最終需要先での利用形態、そこまでの輸送などに適した形態のエネルギーに変換され、最終利用される。

近年の施設は、エネルギーの有効利用、二酸化炭素排出量の削減の観点から、場内、場外への積極的な熱供給とともに発電が積極的に行われている。

熱回収と利用の主な方法は図 4.1-1 のとおりである。

また、ボイラーで発生する蒸気を地域冷暖房用熱源として使用している代表的な事例を表 4.1-1 に示す。

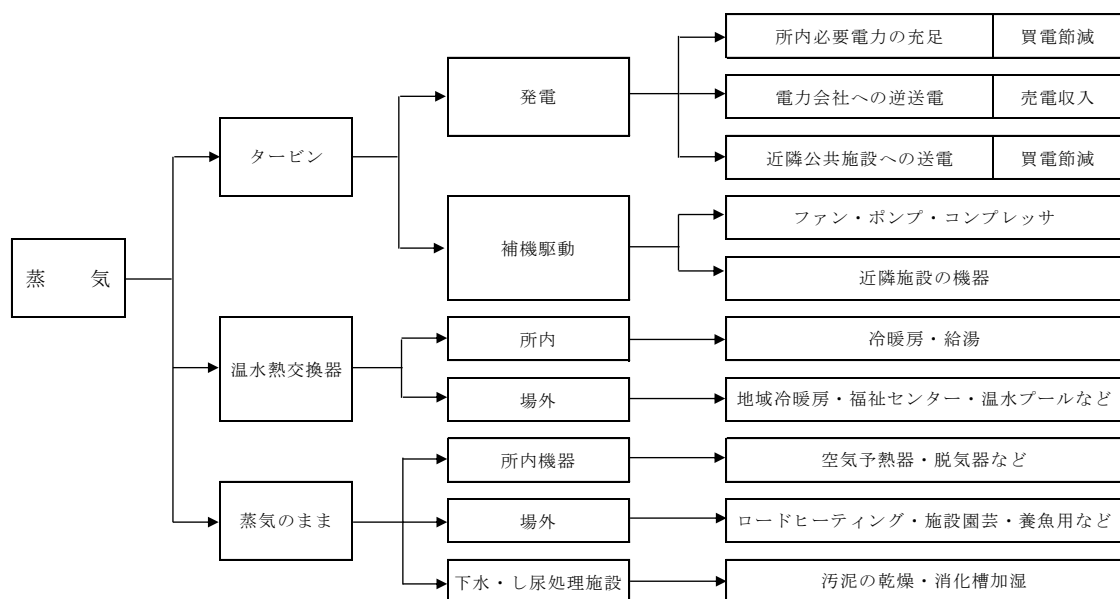


図 4.1-1 熱回収と利用の主な方法

(出典：「基礎からわかるごみ焼却技術」 タクマ環境技術研究会)

表 4.1-1 地域冷暖房の代表事例

施設名	札幌市駒岡清掃工場
施設規模	600t (300t/日×2炉)
処理方式	ストーカ式 (全連続燃焼式)
稼働開始年度	1985年
発電能力	4,960kW 総発電量: 21,417MWh、 うち外部供給量: 1,498MWh (実績値)
余熱利用量	394,163,400MJ、 うち外部熱供給量74,279,000MJ (実績値)
熱利用の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃熱ボイラーで回収した蒸気エネルギーを工場内の冷暖房や給湯等に使用 ・ 場内で製造した高温水を地域熱供給事業者及び保養センター駒岡へ供給 (地域熱供給事業者は、清掃工場から供給された熱を真駒内地区の約1,800戸や商業施設等の冷暖房・給湯用、保養センター駒岡では、館内の冷暖房・給湯及びロードヒーティングに利用)

(出典: 環境省一般廃棄物処理実態調査 (平成 29 年度) 環境省、
「駒岡清掃工場更新基本計画」平成 30 年 5 月 札幌市)

4.2 余熱利用施設の種類及び実績

ごみ焼却施設における熱の最終需要形態は、場外では温浴施設、温水プール、温室などへ多く利用されている。

場外熱利用形態とその必要熱量を表 4.2-1 に示す。

表 4.2-1 場外熱利用形態とその必要熱量（場外熱回収）

設備名称	設備概要(例)	利用形態	必要熱量 MJ/h	単位当り熱量	備考
福祉センター 給湯	収容人員60名 1日(8時間) 給油量16m ³ /8h	蒸気 気水	460	230,000kJ/m ³	5-60℃加温
福祉センター 冷暖房	収容人員60名 延床面積2,400m ²	蒸気 気水	1,600	670kJ/m ² ・h	冷房の場合は 暖房時必要熱量 ×1.2倍となる
地域集中給湯	対象100世帯 給湯量3001/世帯・日	蒸気 気水	84	69,000kJ/ 世帯・日	5-60℃加温
地域集中暖房	集合住宅100世帯 個別住宅100棟	蒸気 気水	4,200 8,400	42,000kJ/ 世帯・h 84,000kJ/ 世帯・h	冷房の場合は 暖房時必要熱量 ×1.2倍となる
温水プール	25m 一般用・ 子供施設併用	蒸気 気水	2,100		
温水プール用 シャワー設備	1日(8時間) 給湯量30m ³ /8h	蒸気 気水	860	230,000kJ/m ³	5-60℃加温
温水プール 管理棟暖房	延床面積350m ²	蒸気 気水	230	670kJ/m ² ・h	冷房の場合は 暖房時必要熱量 ×1.2倍となる
動植物用温室	延床面積800m ²	蒸気 気水	670	840kJ/m ² ・h	
熱帯動植物用 温室	延床面積1,000m ²	蒸気 気水	1,900	1,900kJ/m ² ・h	
海水淡水化 設備	造水能力 1,000m ³ /日	蒸気 気	18,000 (26,000)	430kJ/造水11 (630kJ/ 造水11)	多重効用缶方式 (2重効用缶方式)
施設園芸	面積10,000m ²	蒸気 気水	6,300~ 15,000	630~1,500kJ /m ² ・h	
野菜工場	サラダ菜換算 5,500株/日	発電能力	700kW		
アイス スケート場	リンク面積1,200m ²	吸収式 冷凍機	6,500	5,400kJ/m ² ・h	空調用含む 滑走人員500名

(出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議)

供用開始が平成 22 年以降の全国の余熱利用（処理能力：50 t～150 t：49 施設）の状況は、表 4.2-2 及び図 4.2-1 に示すとおりである。約 70%の施設が発電を実施し、発電を実施している施設の約 90%は場外利用も行っている。

なお、平成 29 年度末現在全国のごみ焼却施設は 1,103 施設あり、そのうちの 68.4%の施設（754 施設）で余熱利用を実施しており、余熱利用を実施している施設のうち約 60%の施設で場内温水利用を行っている。（図 4.2-2）

表 4.2-2 余熱利用の状況

余熱利用の種類	施設数	割合
場内温水	21	42.9%
場外温水	6	12.2%
場内蒸気	6	12.2%
場外蒸気	1	2.0%
発電（場内利用）	34	69.3%
発電（場外利用）	31	63.3%
その他	2	4.1%
無し	3	6.1%

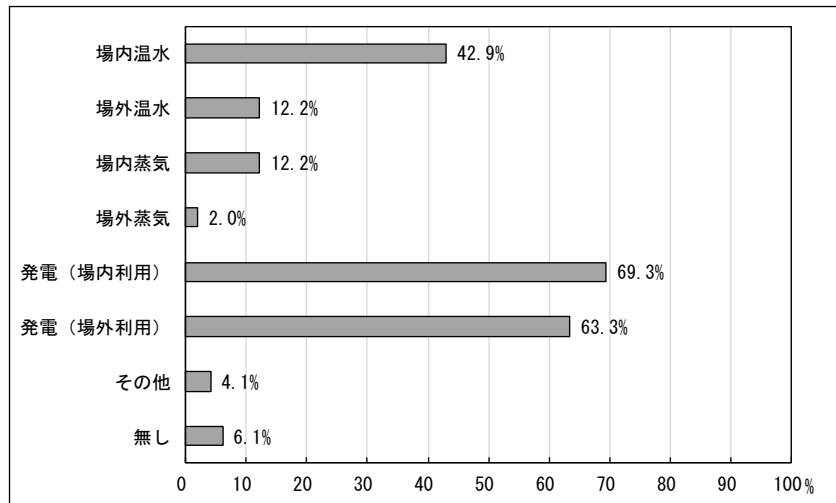


図 4.2-1 余熱利用の状況

（出典：環境省一般廃棄物処理実態調査（平成 29 年度）環境省）

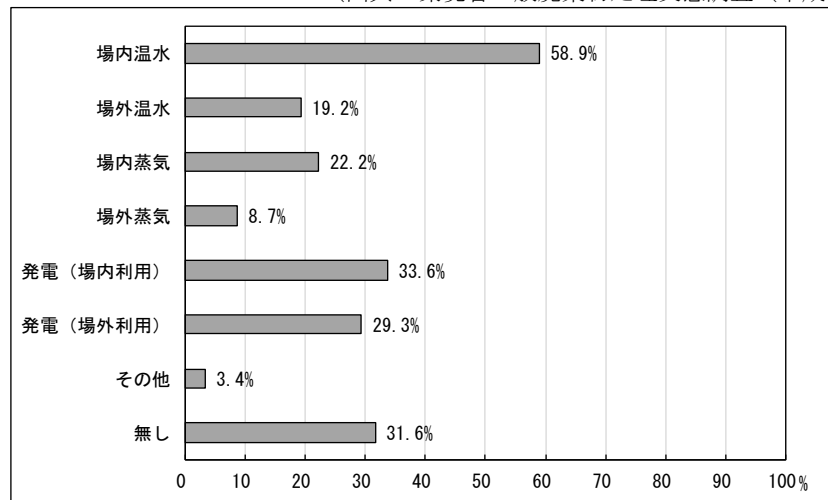


図 4.2-2（参考）余熱利用の状況

（出典：「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 29 年度）について」環境省）

4.3 地域還元施設の種類及び実績

地域還元施設は、ごみ焼却施設の余熱を利用する余熱利用施設として、地域住民が利用できる温浴施設、温水プールや隣接公共施設への温水供給等を主としていた。

近年では、施設から発生する熱を高効率に回収して、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を有する施設であることから、このような特徴を活かし、地域の社会インフラとしての機能を一層高め、地域に新たな価値を創出する施設が求められている。

また、ごみ焼却施設を地域のエネルギーセンターと位置づけ、周辺施設へ電力や熱を供給する取組や施設誘致により地域振興を図る取組など、安定電源である廃棄物発電の利用促進を通じた、取組も始まっており、雇用創出・産業誘致（民間事業者等との連携）、経済活性化が期待されている。

さらに、災害時の防災拠点としての活用も考えられている。

なお、「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、基本理念を受けて、「災害対策の強化」として、「様々な規模及び種類の災害に対応できるよう、公共の廃棄物処理施設を、通常の廃棄物処理に加え、災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するための拠点と捉え直し、平素より廃棄物処理の広域的な連携体制を築いておく必要がある。」としている。

地域還元施設および雇用創出・経済活性化の主な事例を以下に、また、地域のエネルギーセンター・防災拠点としての事例を表4.3-1に示す。

地域還元施設事例

- ・環境教育・環境学習施設（展示ホール・展示コーナー、リユースコーナー、ごみの分別ゲーム、ビデオコーナー、研修・セミナー室、リサイクル工房等）
- ・コミュニティ施設（温浴施設・足湯、温水プール、公園・広場、テニスコート・ゲートボール場などのグラウンド等）

雇用創出・経済活性化

- ・地元住民の優先雇用
- ・温室、野菜・花き工場
- ・野菜販売所

表 4.3-1 地域のエネルギーセンター・防災拠点としての事例

<p>武蔵野市クリーンセンター （施設規模120 t/日（ストーカ式焼却方式））</p>	<p>地域低炭素化・災害対策として活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「迷惑施設」問題をプラスに転換し、最新鋭のプラント技術を導入し、周辺環境の整備を行った。 ・「災害に強い施設（災害時のエネルギー拠点）」、「開かれた施設」、「安全・安心な施設」、「景観及び建築デザインに配慮した施設」をコンセプトとし、施設整備を行った。 ・ごみ焼却に伴う廃熱回収による蒸気と発電電力を、周辺公共施設（庁舎、体育館、コミュニティセンター等）に供給、地域の低炭素化に加えて、災害時の自立分散型エネルギーとして活用する。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: right;">（出典：環境省）</p>
<p>八代市環境センター （施設規模134 t/日（ストーカ式焼却方式））</p>	<p>水産物種苗施設での余熱の利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備 ・隣接する八代漁業協同組合増殖センター（ヒラメやエビ類の稚魚育成）へ温水の供給を行い、地域産業の振興を行っている。（熱源のみの供給で、80℃の温水を供給し、増殖センター水槽内の配管で熱交換し海水を温めている。） ・事業の効果として、地域のCO₂削減の効果（A重油 19,2720/年（二酸化炭素 52,227kg-CO₂/年））がある。 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: right;">（出典：環境省）</p>

<p>今治市クリーンセンター (施設規模174t/日(ストーカ式焼却方式))</p>	<p>地域の防災拠点としての施設整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クリーンセンターの管理棟は最大320人が1週間避難するための必要なスペースと食料品などが備蓄されている。 ・非常用発電機が設置されており、災害が発生した際も電源が途絶した場合でも焼却炉を立ち上げ、ごみ処理を続けることが可能である(低圧非常用発電機を使用することで管理棟に電気を送ることが可能)。 ・上水断水時にも生活用水の供給を可能にするための井水高度処理設備を設置しており、平常時には井水をプラント用水に活用できる。 ・下水道断水時に備え、生活排水を1週間貯留できる排水貯槽も設置しており、プラントが稼働していれば、排水処理も行うことができる。  <p>(出典:「一般廃棄物(ごみ)基本計画(平成29年4月)」今治市、「都市と廃棄物2019年4月号 vol.49, No.4」(榊環産業新聞社))</p>
-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

なお、地域のエネルギーセンターとしての事例としては、以下も挙げられている。

【印西地区環境整備事業組合：地域振興策として廃棄物処理施設を誘致】

- ・施設整備において、整備用地を公募のうえ、地域振興策と合わせて、用地を決定。
- ・地域住民と連携して、廃棄物処理施設を中核とした「地域まるごとミュージアム構想」を検討し、廃棄物処理施設からの電力や熱を供給する。

【生駒市：地域新電力会社の電源として活用】

- ・廃棄物焼却施設の大規模改修に併せて、発電設備を設置し、生駒市関与の地域新電力会社の電源として活用予定である。
- ・電力は公共施設に供給予定(将来的には家庭にも供給予定。)である。

(出典:環境省)

第 5 章 施設整備案の検討

5.1 建設予定地

次期ごみ焼却施設の建設予定地の周辺状況は以下に示すとおりである。

【地 形】

現有施設の周辺である建設予定地周辺は、図 5.1-1 に示すとおりであり、台地である上位砂礫台地に位置している。

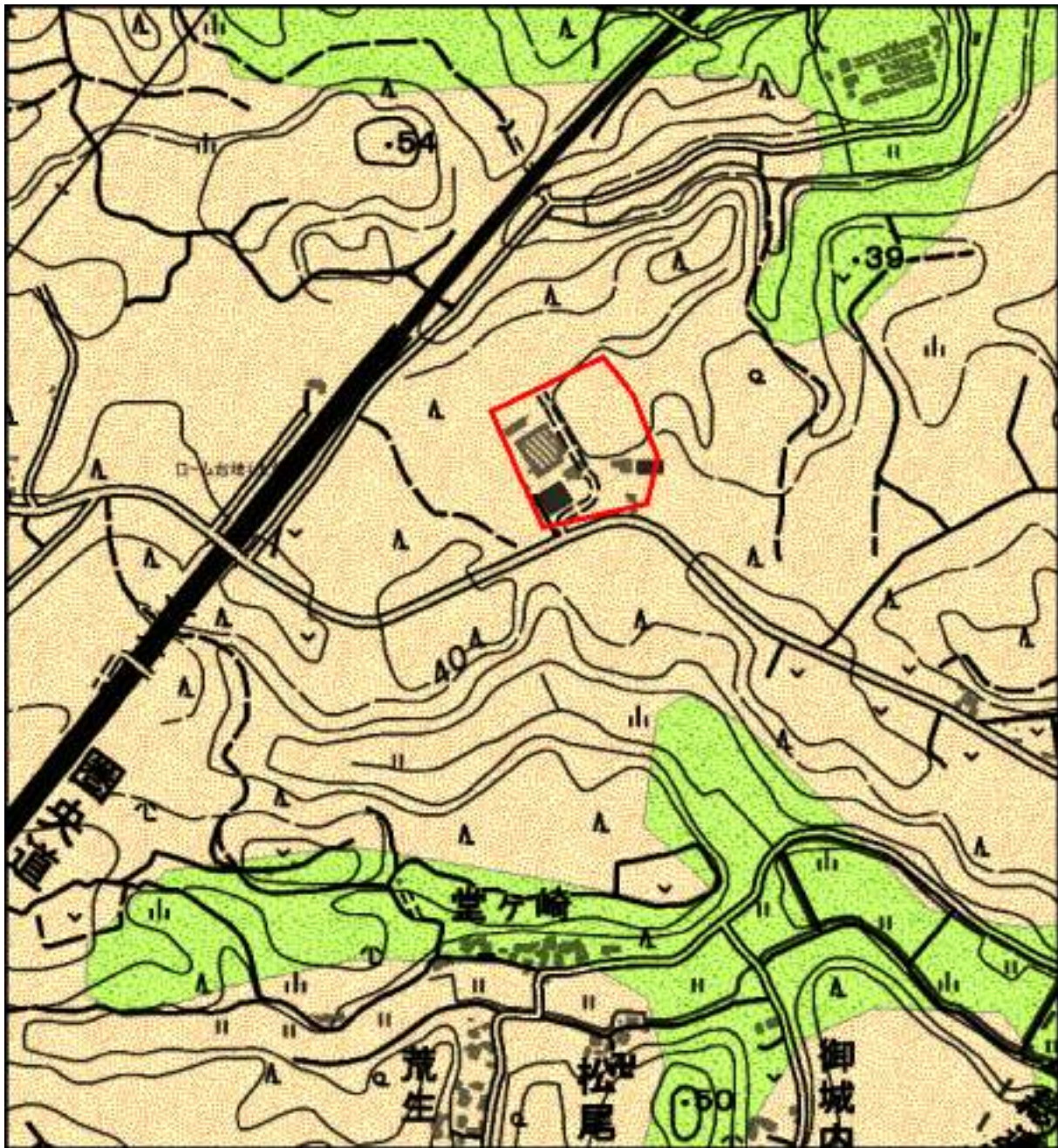
【地 質】


現有施設の周辺である建設予定地周辺は図 5.1-2 に示すとおりであり、砂・礫・シルトなどの未固形堆積物上に位置している。

【都市計画】

本市の用途指定状況は図 5.1-3 及び図 5.1-4 に示すとおりである。

現有施設の周辺である建設予定地周辺は用途地域の指定のされていない地域である。



 山武郡市環境衛生組合

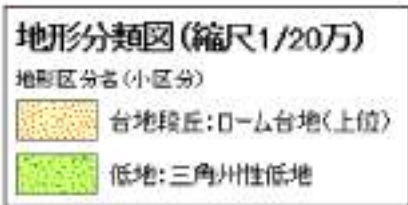


図 5.1-1 地形図

(出典: 環境アセスメントデータベース 環境省)



図 5.1-2 地質図

(出典：環境アセスメントデータベース 環境省)

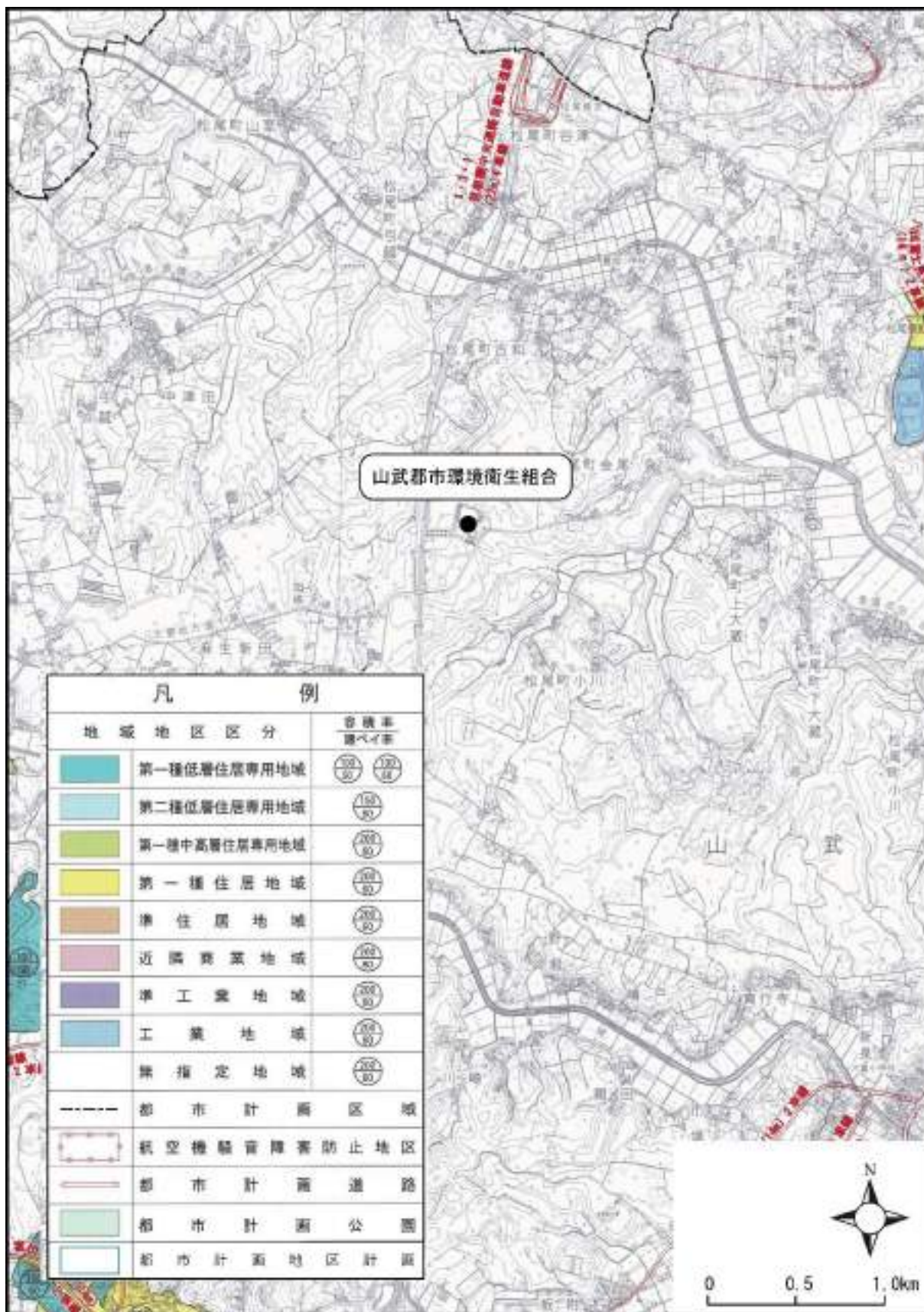


图 5.1-4 用途指定状况 (现有设施周边)

5.2 整備施設の基本的事項

1) ごみ質

(1) ごみ質調査結果の概要

平成 26 年度から平成 30 年度までの過去 5 年間のごみ質調査結果の推移は表 5.2-1 に示すとおりである。

平成 30 年度のごみの組成は、紙、布類が 34.3%で最も多く、次いでビニール、ゴム類 (33.7%)、厨芥類 (15.4%)、木、竹、わら類 (8.5%)、その他 (6.0%)、不燃物類 (2.1%) であった。

単位容積重量は平成 27、28 年度で大きく減少したが、平成 29 年度で再び増加し、平成 30 年度は 135.0kg/m³であった。

低位発熱量は、平成 26 年度から平成 29 年度まで増加傾向にある。平成 30 年度は 7,783kJ/kg であり、過去 5 年間で最も低い結果となっている。

表 5.2-1 ごみ質調査結果の推移 (過去 5 年間平均)

項目	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	
単位容積重量 (kg/m ³)	148.3	106.3	114.3	146.8	135.0	
ごみの組成 (%)	紙、布類	31.2	34.6	39.6	39.9	34.3
	ビニール、ゴム類	45.4	37.9	27.8	26.4	33.7
	木、竹、わら類	8.1	8.2	13.0	11.9	8.5
	厨芥類	9.7	9.8	13.6	13.6	15.4
	不燃物類	3.3	2.9	4.4	2.5	2.1
	その他	2.4	6.6	1.6	5.7	6.0
低位発熱量 (kJ/kg)	8,766	8,801	9,895	9,975	7,783	

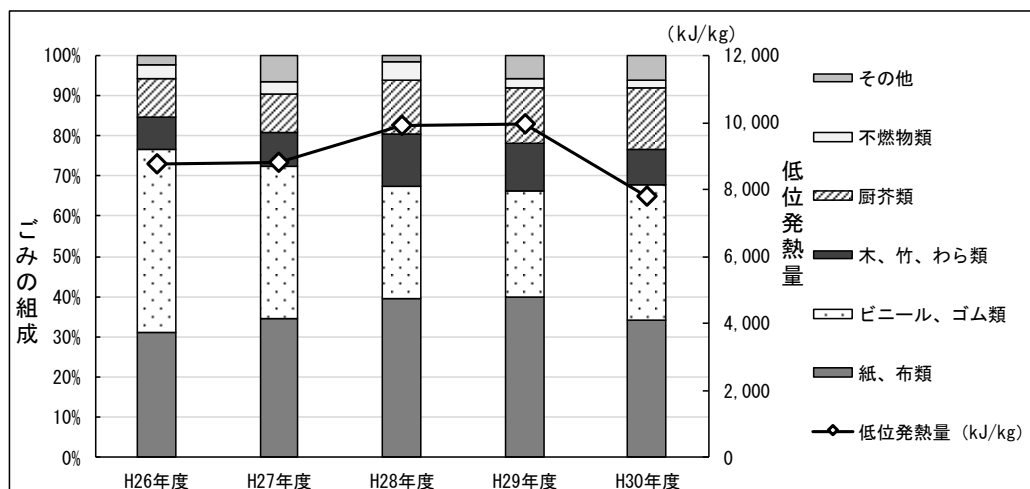


図 5.2-1 ごみ質調査結果の推移 (過去 5 年間平均)

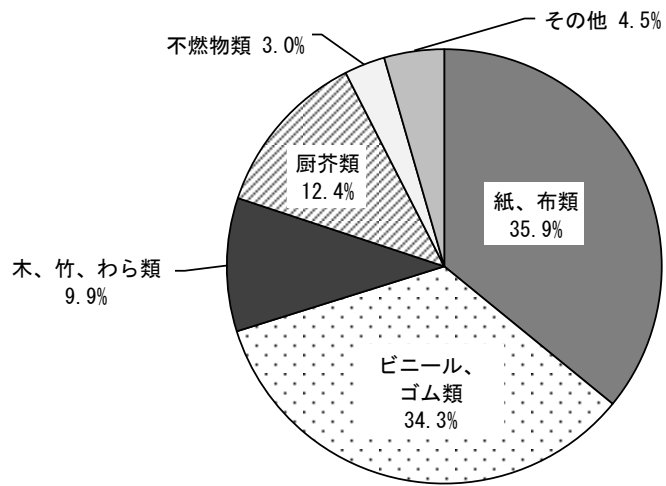


図 5.2-2 ごみの組成割合 (過去5年間平均)

(2) 三成分及び低位発熱量

平成 26 年度から平成 30 年度までの過去 5 年間の三成分、低位発熱量及び単位容積重量の測定結果は表 5.2-2 に示すとおりである。

また、これに基づく統計処理の結果は表 5.2-3 に示すとおりである。(表 5.2-5 及び図 5.2-3 に示す方法に基づき、統計処理し、90%信頼区間の下限値を低質ごみ、上限値を高質ごみとした。)

統計処理した結果を表 5.2-4 に示す現有施設の計画ごみ質（設計ごみ質）と比較したところ、低位発熱量は、全体的に高カロリー化しており、単位容積重量は、全体的に軽くなっていた。

表 5.2-2 三成分、低位発熱量及び単位容積重量の測定結果

項目	単位	平均値	最大値	最小値	標準偏差	
低位発熱量	kJ/kg	9,044	11,810	6,305	1,426	
三成分	水分	%	49	61	38	-
	灰分	%	7	16	3	-
	可燃分	%	43	55	32	-
単位容積重量	kg/m ³	130	195	92	28	

表 5.2-3 統計処理の結果

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
低位発熱量	kJ/kg	6,699	9,044	11,389	
三成分	水分	%	57	50	43
	灰分	%	7	7	7
	可燃分	%	36	43	50
単位容積重量	kg/m ³	176	130	84	

表 5.2-4 現有施設の計画ごみ質（設計ごみ質）

項目	単位	低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ	
低位発熱量	kJ/kg	3,360	6,720	10,500	
三成分	水分	%	68	56	43
	灰分	%	6	8	10
	可燃分	%	26	36	47
単位容積重量	kg/m ³	330	260	180	

表 5.2-5 算出方法

算出方法		備考
低位発熱量 (kJ/kg)	低質ごみ= $X-1.645\sigma$ 高質ごみ= $X+1.645\sigma$	X_1 : 90%信頼区間の下限値 X_2 : 90%信頼区間の上限値 X : 平均値 (9,044kJ/kg) σ : 標準偏差 (1,426kJ/kg)
単位容積重量 (kg/m ³)	低質ごみ= $X-1.645\sigma$ 高質ごみ= $X+1.645\sigma$	X_1 : 90%信頼区間の下限値 X_2 : 90%信頼区間の上限値 X : 平均値 (130kg/m ³) σ : 標準偏差 (28kg/m ³)
三成分 (%)	可燃分= $0.003 \times \text{低位発熱量} + 15.91$ 水分 = $-0.0031 \times \text{低位発熱量} + 77.856$ 灰分 = $100 - (\text{可燃分} + \text{水分})$	

(出典 : 「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議)

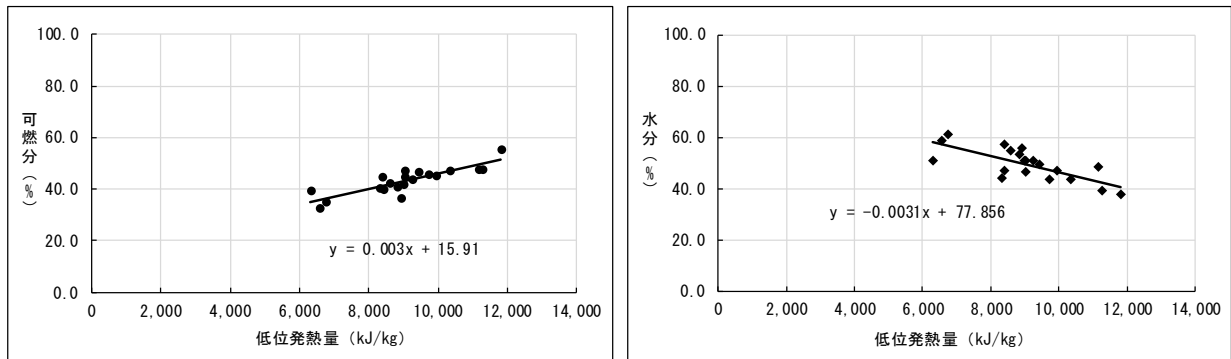


図 5.2-3 算出方法

2) 施設整備の基本方針

本組合は、「成東地域」のごみ処理を開始する令和 10 年度に向け、可燃ごみ焼却施設を整備する。

将来に亘って、ごみの適正な処理を確保するためには、安定的かつ効率的な廃棄物処理体制の構築を進めていく必要があり、その中でも可燃ごみ焼却施設の施設整備は中枢をなすものである。

本組合では、次期ごみ焼却施設の施設整備基本方針を「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）（以下「廃棄物処理法」という。）第 5 条の 3 第 1 項」に規定する「廃棄物処理施設整備計画」（平成 30 年 6 月 19 日 閣議決定）に示す基本理念等に鑑み、以下の 3 項目とした。

なお、不燃・粗大ごみ処理施設は、現有施設を適切な維持管理により稼働を継続し、状況に応じ整備の時期を検討していく方針である。

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。

3) 処理規模

ごみ焼却施設の規模は、『「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」, p. 217』に示す方法に基づいて算定する。

施設規模の目標年度は、令和 10 年度とする。

【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、令和 10 年度の年間実処理量約 19,400 t^{注1)} を 365 日で除した値。

$$\text{計画年間日平均焼却量} : 19,400 \text{ t} \div 365 \text{ 日} \approx 53 \text{ t/日}$$

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 日 - 85 日 (年間停止日数) = 280 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^{注2)} 0.96

注 1) 「ごみ処理施設整備基本方針 (平成 30 年 11 月)」に基づく

注 2) 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、53 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。

規模の算定根拠を表 5.2-6 に示す。

表 5.2-6 規模の算定根拠

項目	規模算定資料
計画目標年度	令和 10 年度
計画年間日平均焼却量	53 t/日
規模の算定	整備規模 (t/日) $= 53 \div (280/365) \div 0.96 = 71.96 \text{ t/日}$ $= 72 \text{ t/日}$ 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、施設規模は約 80t/日となる。 約 80 t/日

5.3 環境保全対策

1) 規制状況

(1) 大気質

ごみ焼却施設は「大気汚染防止法」（昭和 43 年法律第 97 号）に基づくばい煙発生施設であり、法等に基づく基準が適用される。

また、「ダイオキシン類対策特別措置法」（平成 11 年法律第 105 号）に定める特定施設に該当するため同法に基づく基準が適用される。

① 硫黄酸化物

硫黄酸化物の排出規制は、ばい煙発生施設ごとに排出口（煙突）の高さに応じて硫黄酸化物の許容排出量を地域ごとに定める K 値規制方式がとられている。

山武市は図 5.3-1 に示すとおり、K 値=17.5 が適用される。

$$q = K \times 10^{-3} \times H_e^2$$

q : 硫黄酸化物の排出量 (m³/h)

H_e : 補正された排出高の高さ (m)

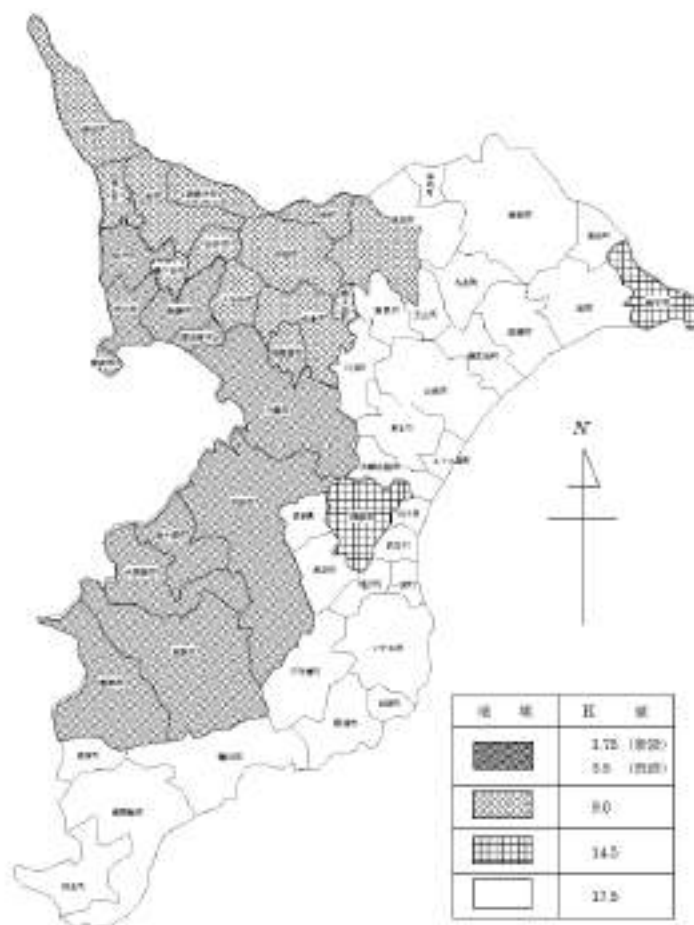


図 5.3-1 K 値規制地域図

K : 地域ごとに定める定数

(出典 : 「事業者のための大気汚染防止法のとびき (平成 31 年 4 月版)」 千葉県環境生活部大気保全課)

② 窒素酸化物

廃棄物焼却炉から排出する窒素酸化物は、廃棄物の処理施設の種類や施設の設置時期に応じて排出基準が定められている。

次期ごみ焼却施設は廃棄物焼却施設であり、連続炉となると基準値は250ppmとなる(表 5.3-1 参照)。

表 5.3-1 廃棄物焼却施設(連続炉)における窒素酸化物の排出基準

施設	排出基準(ppm)
廃棄物焼却施設(連続炉に限る ~4)	250 (On : 12%)

注) 上記窒素酸化物の濃度は、次の式により算出された窒素酸化物の量とする。

$$C = \{ (21 - O_n) / (21 - O_s) \} \times C_s$$

この式において、C、O_s、O_n及びC_sは、それぞれ次の値を表すものとする。

C : 補正後の窒素酸化物濃度(ppm)

O_s : 排出ガス中の酸素の濃度(%) (当該濃度が20%を超える場合にあっては20%とする)

O_n : 標準酸素濃度(%)

C_s : 排出ガス中の窒素酸化物実測値(ppm) (JIS K 0104による)

(出典:「事業者のための大気汚染防止法のとびき(平成31年4月版)」千葉県環境生活部大気保全課)

③ ばいじん

廃棄物焼却炉から排出するばいじんは、表 5.3-2 に示すとおり、廃棄物の処理能力や設置の時期に応じて規制基準が定められている。

次期ごみ焼却施設は1時間当たりの処理量が2t未満の廃棄物焼却施設であるため、基準値は0.15g/m³である。

表 5.3-2 廃棄物焼却炉におけるばいじんの規制基準

廃棄物の処理能力	排出基準(g/m ³)		
	~H10.6.30設置	H10.7.1以後設置	O _n (%)
4t/h~	0.08	0.04	12
2~4t/h	0.15	0.08	
~2t/h	0.25	0.15	

注) ばいじんの濃度は、次の式により算出されたばいじんの濃度とする。

$$C = \{ (21 - O_n) / (21 - O_s) \} \times C_s$$

この式において、C、O_s、O_n及びC_sは、それぞれ次の値を表すものとする。

C : ばいじんの濃度(g/N m³)

O_s : 排出ガス中の酸素の濃度(%) (当該濃度が20%を超える場合にあっては20%とする)

O_n : 標準酸素濃度(%)

C_s : 排出ガス中のばいじんの実測値(g/N m³) (JIS Z 8808による)

(出典:「事業者のための大気汚染防止法のとびき(平成31年4月版)」千葉県環境生活部大気保全課)

④ 塩化水素

廃棄物焼却炉については塩化水素が有害物質（窒素酸化物を除く）として規制対象となっており、表 5.3-3 に示すとおり規制基準が定められている。

表 5.3-3 廃棄物焼却炉における有害物質の規制基準

物質の種類	排出基準 (mg/m ³)
塩化水素	700

注) 塩化水素の濃度は実測値を次式により換算した値とする。

$$C = \{9 / (21 - O_s)\} \times C_s$$

この式において、C、O_s 及び C_s は、それぞれ次の値を表すものとする。

C : 補正後の塩化水素濃度 (mg/N m³)

O_s : 排出ガス中の酸素の濃度 (%)

C_s : 排出ガス中の塩化水素実測値 (mg/N m³) (JIS K 0107 硝酸銀法による)

(出典:「事業者のための大気汚染防止法のてびき(平成31年4月版)」千葉県環境生活部大気保全課)

⑤ ダイオキシン類

廃棄物焼却炉から排出するダイオキシン類は表 5.3-4 に示すとおり、廃棄物の焼却能力に応じて排出基準が定められている。

次期ごみ焼却施設は1時間当たりの焼却能力が2,000kg/未満の廃棄物焼却施設であるため、基準値は5 ng-TEQ/m³である。

表 5.3-4 廃棄物焼却炉におけるダイオキシン類の排出基準

焼却能力 ^{注1)}	排出基準 (ng-TEQ/m ³) ^{注2)}		O _n (%)
	新設施設 (H9.12.1以後設置)	既設施設 (~H9.12.1設置)	
4,000kg/時以上	0.1	1	12
2,000~4,000kg/時	1	5	
2,000kg/時未満	5	10	

注1) 火床面積0.5 m²以上、又は焼却能力が50kg/時以上について適用される。

注2) 実測濃度を次の式によって所定の酸素濃度に換算したものを濃度とする。

$$C = \{ (21 - O_n) / (21 - O_s) \} \times C_s$$

この式において、C、O_s、O_n 及び C_s は、それぞれ次の値を表すものとする。

C : 酸素濃度 O_n における濃度 (ng-TEQ/m³)

O_s : 排出ガス中の酸素の濃度 (%) (当該濃度が20%を超える場合にあっては20%とする)

O_n : 換算する酸素濃度 (%)

C_s : 排出ガス中の実測濃度 (ng-TEQ/m³)

(出典:「ダイオキシン類対策特別措置法施行規則」平成11年12月27日 総令67)

⑥ 水銀

廃棄物焼却炉は水銀排出施設に適合するため、表 5.3-5 に示すとおり、設置時期に応じて排出基準が定められている。

次期ごみ焼却施設の基準値は $30 \mu\text{g}/\text{N m}^3$ である。

表 5.3-5 廃棄物焼却炉における水銀の排出基準

施設	排出基準 ($\mu\text{g}/\text{N m}^3$) (O_2 12%換算値)	
	新規施設※	既存施設
廃棄物焼却炉 火格子面積 2 m^2 以上 焼却能力 $200\text{kg}/\text{時}$ 以上	30	50

※平成 30 年 4 月 1 日以降、新設する施設

(2) 水質

工場及び事業場から公共用水域に排出される水の排出基準は、「水質汚濁防止法」(昭和45年12月25日 法律第138号)に基づき「排水基準を定める省令」(昭和46年6月21日 総理府令第35号)により表5.3-6に示すとおり定められている。

ごみ焼却施設は水質汚濁防止法に定める特定事業所であることから、施設からの放流水は表5.3-6に示す水質汚濁防止法に基づく規制が適用される。

また、「ダイオキシン類対策特別措置法(平成11年法律第105号)」に定める特定施設に該当するため、同法に基づく基準が適用される。(表5.3-7)

表 5.3-6①排水基準 (有害物質)

項目	許容限度	項目	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03mgCd/L	1,1-ジクロロエチレン	1mg/L
シアン化合物	1mgCN/L	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメント及びEPNに限る)	1mg/L	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L
鉛及びその化合物	0.1mgPb/L	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
六価クロム化合物	0.5mgCr(VI)/L	1,3-ジクロロプロベン	0.02mg/L
砒素及びその化合物	0.1mgAs/L	チウラム	0.06mg/L
水銀及びアルキル水銀 その他水銀化合物	0.005mgHg/L	シマジン	0.03mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと	チオベンカルブ	0.2mg/L
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L	ベンゼン	0.1mg/L
トリクロロエチレン	0.1mg/L	セレン及びその化合物	0.1mgSe/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L	ほう素及びその化合物	10mgB/L
ジクロロメタン	0.2mg/L	ふっ素及びその化合物	8mgF/L
四塩化炭素	0.02mg/L	アンモニア、アンモニウム 化合物、亜硝酸化合物及び 硝酸化合物	100mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L	1,4-ジオキサン	0.5mg/L

表 5.3-6②排水基準（その他）

項目	許容濃度
水素イオン濃度（水素指数）	海域以外の公共用水域に排出されるもの 5.8 以上 8.6 以下、海域に排出されるもの 5.0 以上 9.0 以下
生物学的酸素要求量	160mg/L（日間平均 120）
化学的酸素要求量	160mg/L（日間平均 120）
浮遊物質	200mg/L（日間平均 150）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （鉱油類含有量）	5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （動植物油脂類含有量）	30mg/L
フェノール類含有量	5mg/L
銅含有量	3mg/L
亜鉛含有量	2mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L
溶解性マンガン含有量	10mg/L
クロム含有量	2mg/L
大腸菌数	日間平均 3,000 個/cm ³
窒素含有量	120mg/L（日間平均 60）
燐含有量	16mg/L（日間平均 8）

（出典：環境省ホームページ）

表 5.3-7 排水基準（ダイオキシン類）

項目	排水基準
ダイオキシン類	10pg-TEQ/L

（出典：環境省ホームページ）

千葉県は、「水質汚濁防止法に基づき排水基準を定める条例」(昭和50年12月25日条例第50号)により、表5.3-8及び図5.3-2に定める水域について、表5.3-9に示す上乘せ基準が定められている。処理施設放流水を排出する場合、放流先は木戸川であり、当該河川は第二種水域である。参考として、上乘せ排水基準を記載する。

表 5.3-8 上乘せ基準を定める水域

第一種水域	旧江戸川河口（浦安市舞浜）から富津岬（富津市元洲）に至る陸岸の地先海域及びこれに流入する公共用水域並びに印旛沼、手賀沼及び江戸川並びにこれらに流入する公共用水域
第二種水域	富津岬（富津市元洲）から洲崎灯台（館山市洲崎一、〇四〇番地）に至る陸岸の地先海域及び第一種水域以外の公共用水域（海域を除く。）
第三種水域	第一種水域及び第二種水域以外の海域

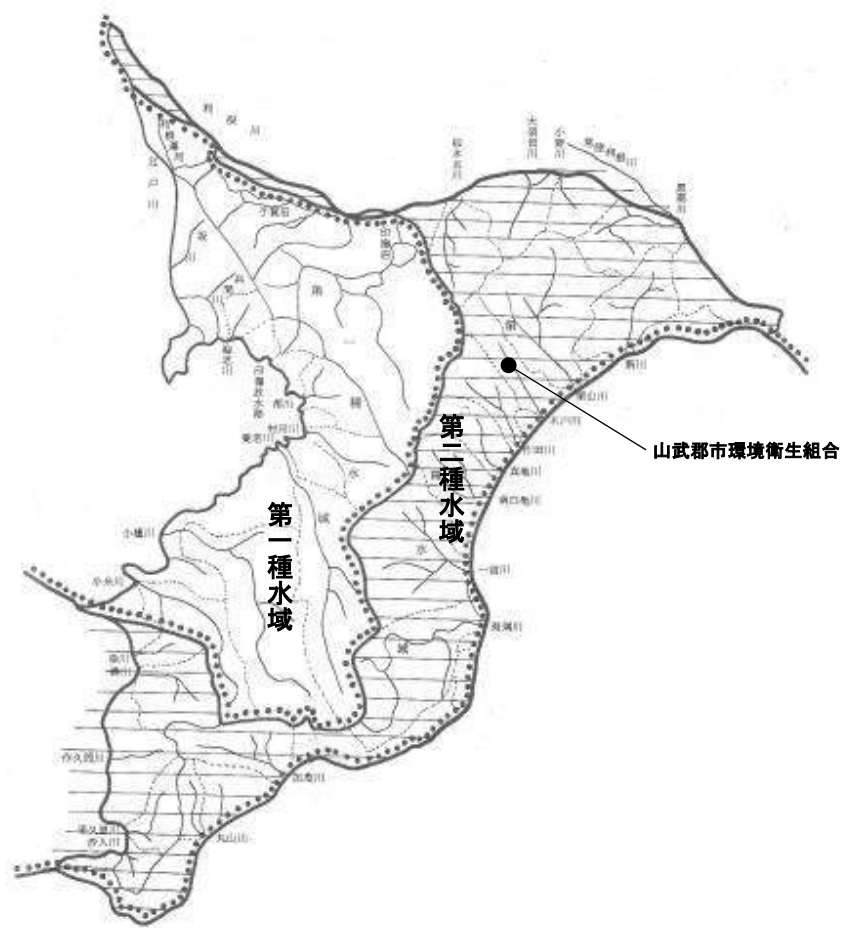


図 5.3-2 上乘せ排水基準を定める水域

(出典：千葉県ホームページ)

表 5.3-9①上乗せ排水基準（第二種水域 30 m³/日以上 500 m³/日未満 新設の場合）

項目	排水基準
BOD 又は COD	20mg/L
SS	40mg/L
ノルマンヘキサン抽出物質（鉱物油類）	3mg/L
ノルマンヘキサン抽出物質（動植物油類）	5mg/L

表 5.3-9②上乗せ排水基準（第二種水域 30 m³/日以上 500 m³/日未満 新設の場合）

項目	排水基準
pH	5.8 以上 8.6 以下 (海域以外)
フェノール類	0.5mg/L
亜鉛	1mg/L
銅	1mg/L
溶解性鉄	5mg/L
溶解性マンガン	5mg/L
全クロム	0.5mg/L
大腸菌群数	3,000 個/mL

表 5.3-9③上乗せ排水基準 有害物質

項目	排水基準	項目	排水基準
カドミウム	0.01mg/L	1,1-ジクロロエチレン	1mg/L
シアン	不検出	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
有機燐	不検出	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L
鉛	0.1mg/L	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
六価クロム	0.05mg/L	1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L
砒素	0.05mg/L	チウラム	0.06mg/L
全水銀	0.0005mg/L	シマジン	0.03mg/L
アルキル水銀	不検出	チオベンカルブ	0.2mg/L
PCB	不検出	ベンゼン	0.1mg/L
トリクロロエチレン	0.1mg/L	セレン	0.1mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L	ほう素及びその化合物	10mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L	ふっ素及びその化合物	8mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物	100mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L	1,4-ジオキサン	0.5mg/L

(出典：千葉県ホームページ)

(3) 騒音

「騒音規制法」(昭和43年法律第98号)では、工場、事業場などに設置される施設のなかで、金属加工機械や圧縮機、送風機など著しい騒音や振動を発生する施設を「特定施設」と定め、敷地境界において基準を定めている。

騒音規制法に基づく規制は、図5.3-3に示すとおり都市計画法の用途地域以外も含めて指定されている市町村もある。

本市は用途地域が同法の対象であり、次期ごみ焼却施設は用途地域の指定がされていない地域に立地することから騒音規制法に基づく規制は適用されない。

騒音規制法に基づく特定施設に係る規制基準は表5.3-10に示すとおりである。

表 5.3-10 騒音規制法に基づく特定施設に係る規制基準

区域の区分	時間の区分		
	昼間 (午前8時～午後7時 まで)	朝・夕 (午前6時～午前8時 まで及び午後7時～午 後10時まで)	夜間 (午後10時～翌朝の 午前6時まで)
第1種区域	50dB	45dB	40dB
第2種区域	55dB	50dB	45dB
第3種区域	65dB	60dB	50dB
第4種区域	70dB	65dB	60dB

注) 第二種区域、第三種区域及び第四種区域内に所在する学校教育法(昭和二十二年法律第二十六号)第一条に規定する学校、児童福祉法(昭和二十二年法律第百六十四号)第七条第一項に規定する保育所、医療法(昭和二十三年法律第二百五号)第一条の五第一項に規定する病院及び同条第二項に規定する診療所のうち患者の収容施設を有する診療所、図書館法(昭和二十五年法律第百十八号)第二条第一項に規定する図書館、老人福祉法(昭和三十八年法律第百三十三号)第五条の三に規定する特別養護老人ホーム並びに就学前の子どもに関する教育、保育等の総合的な提供の推進に関する法律(平成十八年法律第七十七号)第二条第七項に規定する幼保連携型認定こども園の敷地の周囲おおむね五十メートル以内の区域における基準値は、表に掲げるそれぞれの基準値から五デシベルを減じた値を基準値とする。

(出典：千葉県ホームページ)



図 5.3-3 騒音規制法に基づく指定地域図

(出典：「千葉県環境白書（平成 30 年度版）」千葉県)

「山武市公害防止条例」（平成 18 年 3 月 27 日条例第 96 号）では、工場、事業場などに設置される施設のなかで、金属加工機械や圧縮機、送風機など著しい騒音や振動を発生する施設を「特定施設」と定め、敷地境界において基準を定めている。

次期ごみ焼却施設は、用途地域の指定がされていない地域に立地することから、用途地域の定めのない地域の規制基準が適用される。

山武市公害防止条例による騒音の規制基準は、表 5.3-11 に示すとおりである。

表 5.3-11 山武市公害防止条例に基づく規制基準

区分	8 : 00～ 19 : 00	6 : 00～8 : 00 及び 19 : 00～22 : 00	22 : 00～ 翌日 6 : 00
第 1 種低層住居専用地域、第 2 種低層住居専用地域、第 1 種中高層住居専用地域及び第 2 種中高層住居専用地域	50 デシベル	45 デシベル	40 デシベル
第 1 種住居地域、第 2 種住居地域及び準住居地域	55 デシベル	50 デシベル	45 デシベル
近隣商業地域、商業地域及び準工業地域	60 デシベル	55 デシベル	50 デシベル
工業地域、工業専用地域及び松尾工業団地地区地区計画区域	70 デシベル	65 デシベル	60 デシベル
用途地域の定めのない地域（松尾工業団地地区地区計画区域を除く。）	60 デシベル	55 デシベル	50 デシベル

注）第 1 種低層住居専用地域、第 2 種低層住居専用地域、第 1 種中高層住居専用地域及び第 2 種中高層住居専用地域以外の地域内に存する学校、保育所等、病院、入院施設を有する診療所、図書館及び特別養護老人ホームの敷地の周囲おおむね 50 メートルの区域内における規制基準は、この表に掲げる値から 5 デシベルを減じた値とする。

（出典：山武市ホームページ）

(4) 振動

「振動規制法」(昭和 51 年、法律第 64 号)に基づく特定施設等に関する規制基準は、表 5.3-12 に示すとおりである。

振動規制法に基づく規制は、都市計画法の用途地域以外(工業専用地域は除く)も含めて指定されている市町村もある。

本市は用途地域が同法の対象であり、次期ごみ焼却施設は、用途地域の指定がされていない地域に立地することから、振動規制法に基づく規制は適用されない。

表 5.3-12 振動規制法に基づく特定施設に係る規制基準

区域の区分	時間の区分	
	昼間 (午前 8 時～午後 7 時まで)	夜間 (午後 7 時～翌日の午前 8 時まで)
第 1 種区域	60dB	55dB
第 2 種区域	65dB	60dB

注) 第一種区域及び第二種区域に所在する学校教育法(昭和二十二年法律第二十六号)第一条に規定する学校、児童福祉法(昭和二十二年法律第百六十四号)第七条第一項に規定する保育所、医療法(昭和二十三年法律第二百五号)第一条の五第一項に規定する病院及び同条第二項に規定する診療所のうち患者の収容施設を有するもの、図書館法(昭和二十五年法律第百十八号)第二条第一項に規定する図書館、老人福祉法(昭和三十八年法律第百三十三号)第五条の三に規定する特別養護老人ホーム並びに就学前の子どもに関する教育、保育等の総合的な提供の推進に関する法律(平成十八年法律第七十七号)第二条第七項に規定する幼保連携型認定こども園の敷地の周囲おおむね五十メートル以内の区域における基準値は、表に掲げるそれぞれの基準値から五デシベルを減じた値を基準値とする。

(出典:千葉県ホームページ)



図 5.3-4 振動規制法に基づく指定地域図

(出典：「千葉県環境白書（平成 30 年度版）」千葉県)

「山武市公害防止条例」(平成 18 年 3 月 27 日条例第 96 号)では、工場、事業場などに設置される施設のなかで、金属加工機械や圧縮機、送風機など著しい騒音や振動を発生する施設を「特定施設」と定め、敷地境界において基準を定めている。

次期ごみ焼却施設は、用途地域の指定がされていない地域に立地することから、用途地域の定めのない地域の規制基準が適用される。

山武市公害防止条例による振動の規制基準は表 5.3-13 に示すとおりである。

表 5.3-13 山武市公害防止条例に基づく規制基準

区分	8 : 00 ~ 19 : 00	19 : 00 ~ 翌日の 8 : 00
第 1 種低層住居専用地域、第 2 種低層住居専用地域、第 1 種中高層住居専用地域、第 2 種中高層住居専用地域、第 1 種住居地域、第 2 種住居地域及び準住居地域	65 デシベル	60 デシベル
近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域、工業専用地域及び松尾工業団地地区地区計画区域	70 デシベル	65 デシベル
用途地域の定めのない地域 (松尾工業団地地区地区計画区域を除く。)	70 デシベル	65 デシベル

注) 学校、保育所等、病院、入院施設を有する診療所、図書館及び特別養護老人ホームの敷地の周囲おおむね 50 メートルの区域内における規制基準は、この表に掲げる値から 5 デシベルを減じた値とする。

(出典：山武市ホームページ)

(5) 悪臭

「悪臭防止法」(昭和46年6月1日、法律第91号)による規制は、指定区域内の事業所の敷地境界において、表5.3-14に示すとおり、特定物質22物質の許容限度が定められている。

また、アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン等13物質については、煙突等の排出口の高さに応じた基準が適用されている。

排水水では、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチルについて、排出量に応じた規制が行われている。(表5.3-15)

次期ごみ焼却施設は、用途地域の指定がされていない地域に立地することから、悪臭防止法に基づく規制は適用されない。

表 5.3-14 事業場の敷地境界における規制基準

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

(出典：千葉県ホームページ)

表 5.3-15 事業所からの排水における規制基準

特定悪臭物質	排水の量	規制基準 (mg/L)
メチルメルカプタン	0.001 m ³ /s 以下	0.03
	0.001 m ³ /s を超え、0.1 m ³ /s 以下	0.007
	0.1 m ³ /s を超える	0.002
硫化水素	0.001 m ³ /s 以下	0.1
	0.001 m ³ /s を超え、0.1 m ³ /s 以下	0.02
	0.1 m ³ /s を超える	0.005
硫化メチル	0.001 m ³ /s 以下	0.3
	0.001 m ³ /s を超え、0.1 m ³ /s 以下	0.07
	0.1 m ³ /s を超える	0.01
二硫化メチル	0.001 m ³ /s 以下	0.6
	0.001 m ³ /s を超え、0.1 m ³ /s 以下	0.1
	0.1 m ³ /s を超える	0.03

(出典：千葉県ホームページ)



図 5.3-5 悪臭防止法に基づく指定地域図

(出典：「千葉県環境白書（平成 30 年度版）」千葉県)

なお、次期ごみ焼却施設は「山武市公害防止条例」（平成 18 年 3 月 27 日条例第 96 号）に基づき、「周囲の環境等に照らし、悪臭を発生し、排出し、又は飛散する場所の周辺の人々の多数が著しく不快を感じると認められない程度」が適用される。

(出典：山武市ホームページ)

5.4 施設稼働時の安全対策

施設の安全対策としては、「強靱性の確保」と「設備の不安全状態をなくすこと（フェールセーフ化、フルプルーフ化）」が重要である。

強靱性の確保のためには、主要設備の重要度や危険度等を十分配慮した耐震設計をすることとする。

具体的な対策事例は表 5.4-1 に示すとおりである。

表 5.4-1 安全対策の事例

項目	対策
震災	感振装置により地震を感知し、一定程度以上の地震に対しては自動的にごみの供給を停止し、助燃バーナやアンモニア等の薬品類の供給装置や焼却炉の燃焼装置等を停止し、機器の損傷による二次災害を防止する自動停止システム等を考慮する。
風水害	機器配置はできるだけ屋内配置とし、浸水が懸念されるところでは、施設の機能を確保するための重要機器や受配電設備は地下階への設置を避けるなどの対策を検討する。
断水	短期的な断水の場合にも、定常運転を維持することが可能なように、施設規模、方式あるいは給水事情を考慮して受水槽、高置水槽の容量に適正な余裕を見込む。 また、緊急時の水源として地下水の利用等も検討する。
停電	施設の安全確保のための照明や保安上に必要な機器等を運転・操作するために、以下の設備や機器の採用を考慮する。 ・非常用照明設備、非常放送設備等の非常電源内蔵型機器 ・非常用発電設備 ・制御システムのバックアップ電源としての無停電電源装置
火災	火災の危険の極めて高い場所として、ごみピット、危険物の貯蔵所が挙げられる。 ごみピットにおいては天井面に操作型の赤外線式火災検知器、放水銃による自動消火がある。

(出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議)

5.5 合意形成に関して

ごみ処理施設は従来から「迷惑施設」と考えられ、建設に際しては周辺住民の合意形成は不可欠である。

しかし、近年は、「迷惑施設からの脱却」を図り、付加価値をつけて地域に開かれた施設としての位置づけとなっている施設も増えてきている（第4章 4.3 (p. 29) 参照）。

この背景としては、ごみの焼却等に伴う熱エネルギーの有効利用を図り、少子高齢化社会の中での地域コミュニティの創出と地域の活性化の重要性が認識されつつあることによる。

さらに、震災や近年多発する豪雨災害に伴う廃棄物処理に対しては、迅速な処理はもちろん、施設自体が地域の防災拠点としての役割を担うことが期待されている。

施設建設の合意形成を図っていく上での主な視点は以下のとおりであり、これらを踏まえて住民の理解と合意を得られるように検討していく。



- ・ 住民の要望、考え方の把握と計画への反映
（公害防止基準、周辺環境の整備等）
- ・ 透明性と信頼性の確保
（計画・建設プロセスの公開、公害監視記録・運転管理記録等種々の情報の公開等）
- ・ 地域貢献と活性化
（環境教育・環境学習の場、雇用創出の場等）

5.6 施設の配置計画等

ごみ処理施設の構成要素として、工場棟、管理棟、計量機棟のほかに駐車場、車庫、洗車設備等がある。

これらの配置は、日常の車両や職員の導線を考慮し、合理的に配置する必要がある。また、定期補修整備等の際に必要なスペースの確保や円滑な機器の搬出入についての検討も必要である。

さらに、雨水調整池や必要な緑地面積の確保にも留意するほか、災害廃棄物受け入れ時における作業性にも十分配慮した配置計画を検討する。

凡 例	
	搬入車両
	一般車両

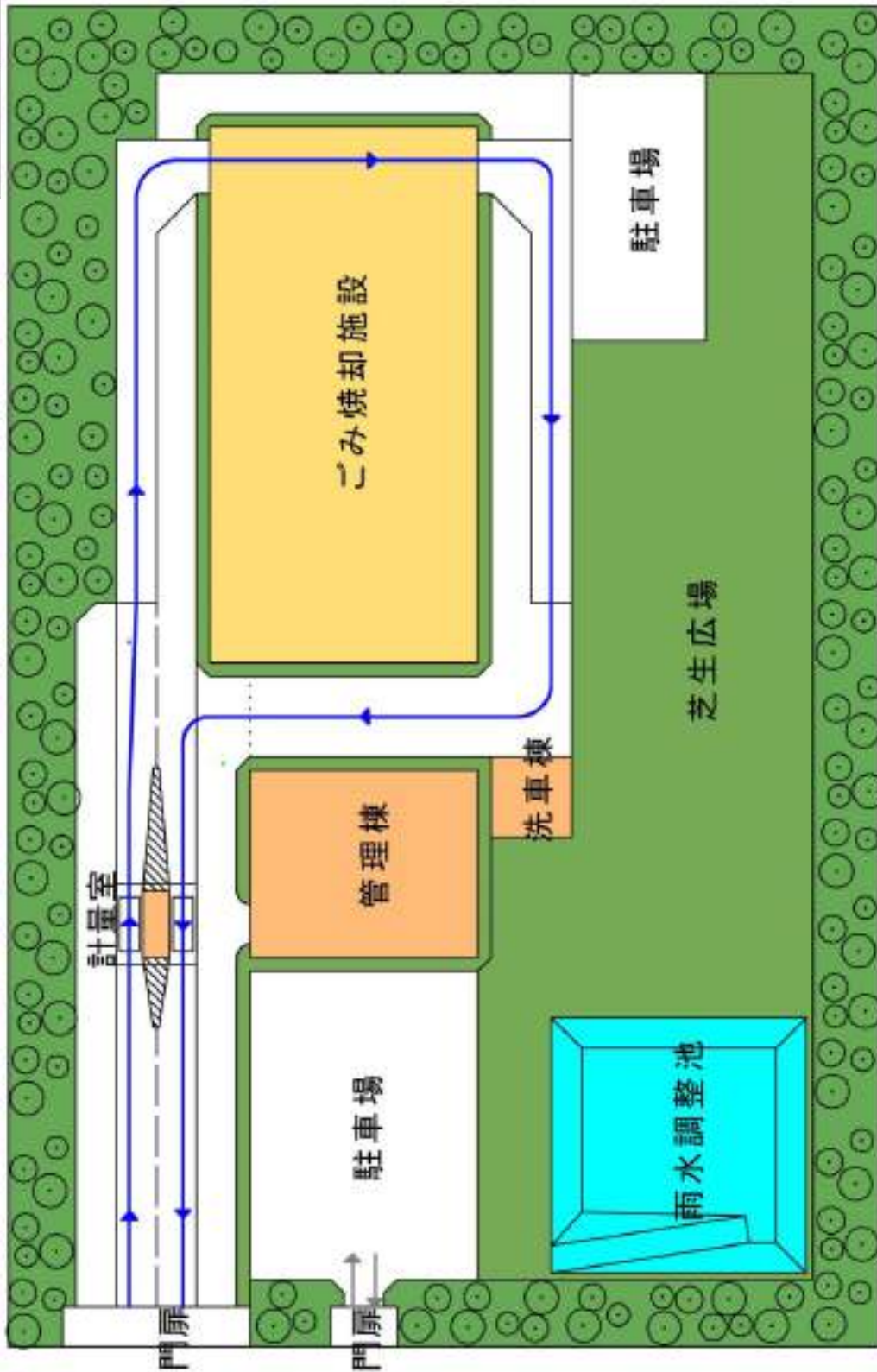


図 5.6-1 次期施設イメージ図

第 6 章 実施計画案

6.1 施設整備スケジュール

次期ごみ焼却施設は、成東地域のごみの受け入れを開始する令和 10 年度の稼働を目途に施設整備を進める。

施設整備スケジュールを表 6.1-1 に示す。

表 6.1-1 施設整備スケジュール

計画	年度	2019 (令和元)	2020 (令和2)	2021 (令和3)	2022 (令和4)	2023 (令和5)	2024 (令和6)	2025 (令和7)	2026 (令和8)	2027 (令和9)	2028 (令和10)
ごみ処理基本計画		■									
ごみ処理施設整備基本構想		■									
循環型社会形成推進地域計画			■	(第1期：令和3～7年度)				■	(第2期：令和8～12年度)		
ごみ処理施設整備基本計画				■							
災害廃棄物処理基本計画				■							
適地調査・適地選定		■									
用地取得			■								
測量・地質調査				■							
用地造成計画・基本設計				■							
用地造成実施設計					■						
生活環境影響調査					■	■					
事業方式選定					■						
ごみ処理施設整備基本設計					■	■					
事業者選定							■				
林地開発・都市計画変更手続き					■	■	■				
用地造成							■				
建設工事								■	■	■	
次期施設稼働開始											■

注) 上記スケジュールは用地選定、測量・地質調査、造成等建設用地に係る事項は令和 3 年度末までに終了していることを前提とする。

6.2 概算事業費

1) 建設費

次期ごみ焼却施設と同等程度の規模を有するごみ処理施設の最近の発注状況は、表 6.2-1 に示すとおりである。

また、平成 26～30 年度の施設規模 55～99 t/日の可燃ごみ処理施設実勢価格(消費税含む)の平均は、表 6.2-2 に示すとおり 103,385 千円/t (約 104,000 千円/t) である。

建設費の算定は、焼却施設及びガス化溶融施設の 2 種について、平成 26～平成 30 年度の受注実績(資料:環境施設 No. 140 2015.6、No. 144 2016.6、No. 148 2017.6、No. 152 2018.6、No. 156 2019.6 (公共投資ジャーナル社)) 及び平成 12 年以降建設された任意の施設(以下「環境施設 No. 140～No. 156 掲載情報による」と記載する。)の施設規模と建設費の関係式に基づき行った(図 6.2-1、図 6.2-2)。

この結果、現時点での施設規模 80 t/日のごみ処理施設の建設費は 7,860,000 千円～8,720,000 千円と想定される。

表 6.2-1 発注状況

事業主体	工期	施設規模	炉数	炉形式	発注額(百万)	入札方式	発注形態	運営期間
南信州広域連合	2014～16	93t/日	2炉	ストーカ	11,990 (運営費込み)	総合評価	DBO	20.5
木津川市	2014～18	94t/日	2炉	ストーカ	8,300	プロポーザル	—	—
須賀川地方保健環境組合	2015～18	95t/日	2炉	ストーカ	建設費 9,050 運営費 8,500	総合評価	DBO	20
登米市 ^{注1)}	2016～19	70t/日	2炉	ストーカ	9,165	一般競争	—	—
南越清掃組合	2017～20	84t/日	2炉	ストーカ	17,470 (運営費込み)	総合評価	DBO	20
守山市 ^{注2)}	2018～21	71t/日	2炉	ストーカ	建設費 6,700 運営費 7,900	総合評価	DBO	20
有明生活環境施設組合	2018～21	92t/日	2炉	ストーカ	11,095	公募型プロポーザル	—	—
北薩広域行政事務組合	2018～20	88t/日	2炉	ストーカ	6,200	一般競争	—	—

注 1) 建設費は 16t/日のリサイクル施設を含む

注 2) 建設費は 10.68t/日のリサイクル施設を含む

(出典：環境施設 No. 140～No. 156 掲載情報による)

表 6.2-2 可燃ごみ処理施設実勢価格(施設規模：55～99 t)

(単位：千円)

年度	平成26	27	28	29	30	平均
t単価	80,096	88,797	141,403	—	103,245	103,385

(出典：都市と廃棄物 Vol.49 No.7 2019.7)

【焼却施設の建設費】

$$\begin{aligned} \text{建設費 (千円)} &= 110,724 \times (\text{施設規模 (t/日)}) - 1,000,000 \\ &= 7,857,920 \\ &\approx 7,860,000 \quad (\text{千円}) \end{aligned}$$

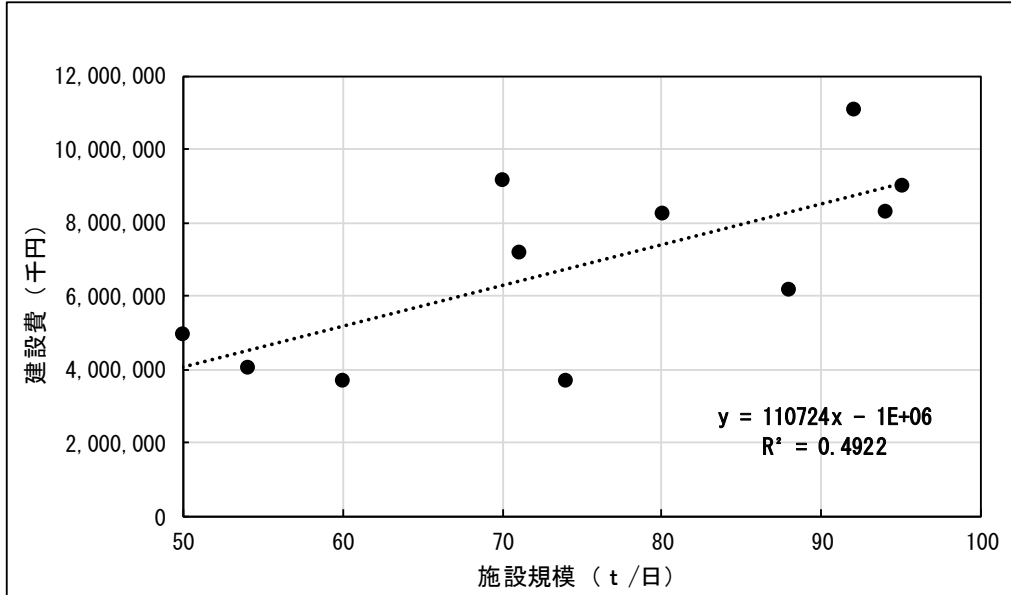


図 6.2-1 施設規模と建設費 (焼却施設)

注) 使用データは、環境施設 No. 140~No. 156 掲載情報による。

【ガス化熔融施設の建設費】

$$\begin{aligned} \text{建設費 (千円)} &= 58,948 \times (\text{施設規模 (t/日)}) + 4,000,000 \\ &= 8,715,840 \\ &\approx 8,720,000 \quad (\text{千円}) \end{aligned}$$

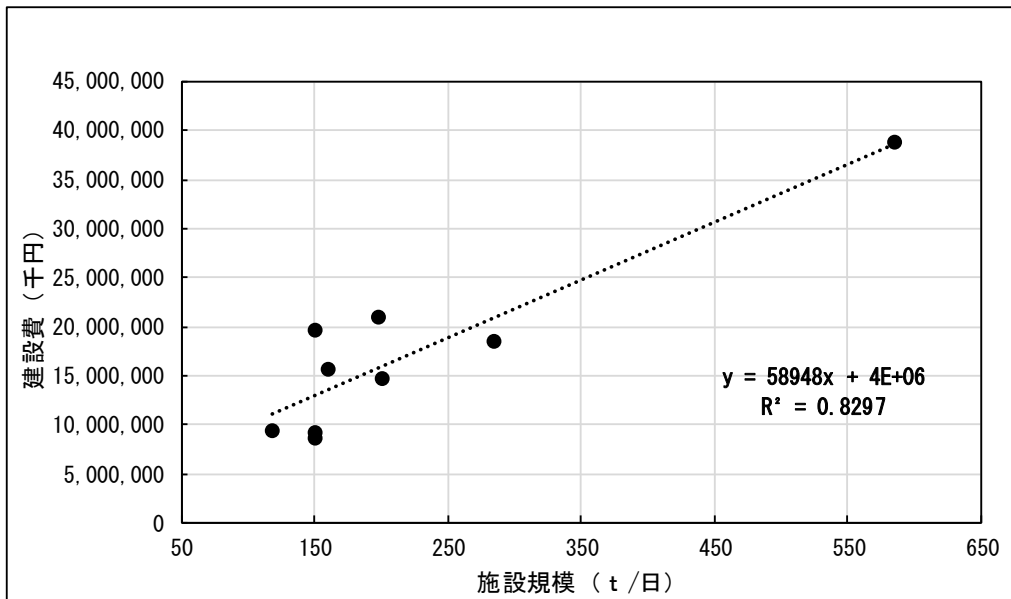


図 6.2-2 施設規模と建設費 (ガス化熔融施設)

注) 使用データは、環境施設 No. 140~No. 156 掲載情報による。

2) 用地関連費

施設規模 80 t/日の処理施設建設に必要な面積は、100t/日未満の施設（施設数：24、焼却・ガス化熔融施設）の規模と敷地面積の関係式に基づいて算定した結果は図 6.2-3 に示すとおりである。

$$\begin{aligned} \text{建築面積 (m}^2\text{)} &= 24.832 \times (\text{施設規模 (t/日)}) + 614.85 \\ &= 2,601.4 \\ &\approx 2,600 \quad (\text{m}^2) \end{aligned}$$

また、ストーカ式焼却方式を採用した施設のみを対象とした関係式（15 施設）では、約 2,800 m² となった。

雨水調整池、駐車場など付属設備に必要な面積を考慮した場合、敷地面積としては、約 15,000~20,000m² の確保が望ましいと考えられる。

なお、参考に最近の事例を表 6.2-3 に掲載する。

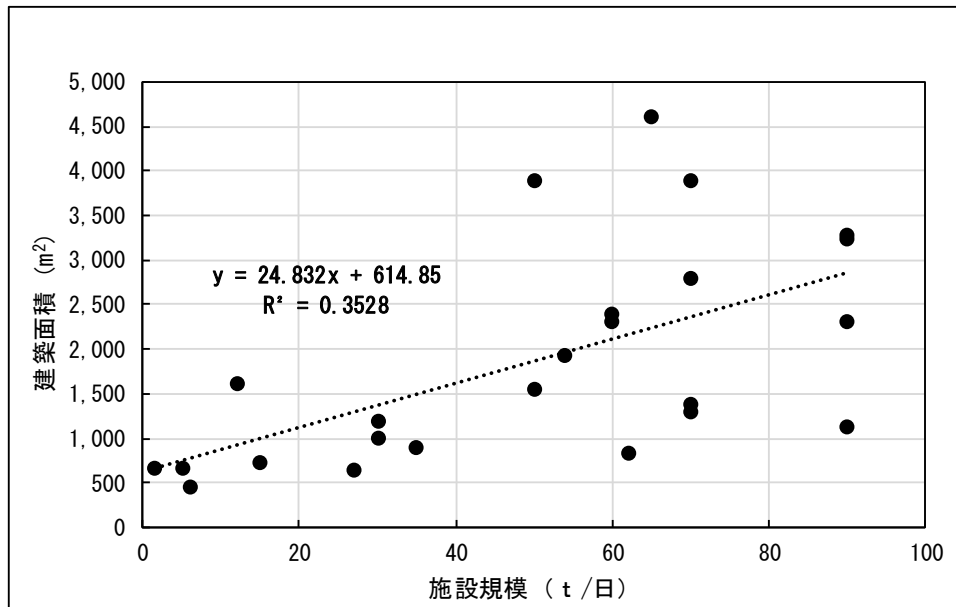


図 6.2-3 施設規模と建築面積

表 6.2-3①施設の事例(1)

施設名	登米市環境事業所 新クリーンセンター（建設中）
施設規模	70t（35 t/日 × 2 炉）
処理方式	ストーカ式（全連続燃焼式）
敷地面積	約14,900 m ²
	建築面積 約3,889 m ²
	延床面積 約6,909 m ²
	*16 t/日のマテリアルリサイクル施設あり
余熱利用設備	蒸気タービン発電機（発電能力700キロワット）

（出典：宮城県登米市ホームページ）

表 6.2-3②施設の事例(2)

施設名	たてばやしクリーンセンター(平成29年3月)
施設規模	100 t (50 t /日 × 2 炉)
処理方式	ストーカ式 (全連続燃焼式)
敷地面積	約15,200 m ²
	建築面積 (工場棟) 約2,240 m ²
余熱利用設備	温水回収 (場内給湯・暖房、館林市総合福祉センター)

(出典:館林クリーンセンターパンフレット)

表 6.2-3③施設の事例(3)

施設名	飯能市ごみ処理施設(平成28年7月)
施設規模	80 t (40 t /日 × 2 炉)
処理方式	ストーカ式 (全連続燃焼式)
敷地面積	約26,000 m ²
	*11.8 t /日のリサイクル施設あり
余熱利用設備	高効率ごみ発電

(出典:飯能市ごみ処理施設建設工事のあらまし)

3) 総事業費

次期ごみ焼却施設整備に係る事業費は、計画・支援業務が約 221,500 千円、建設費（施工監理含む）が約 8,840,000 千円、総事業費は約 9,061,500 千円と想定される。

年度ごとの事業費は表 6.2-4 に示すとおりである。

表 6.2-4 次期ごみ焼却施設整備事業費

(単位：千円)

計画	年度	令和2	令和3	令和4	令和5	令和6	令和7	令和8	令和9	合計
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
計画・支援業務										
1	一般廃棄物処理基本計画（見直し）					4,500				4,500
2	循環型社会形成推進地域計画	3,500					3,500			7,000
3	ごみ処理施設整備基本計画		10,000	10,000						20,000
4	災害廃棄物処理計画		6,000							6,000
5	生活環境影響調査（実施・縦覧）			20,000	20,000					40,000
6	事業方式選定			15,000						15,000
7	ごみ処理施設整備基本設計 （アドバイザー業務）			20,000	14,000	14,000				48,000
8	林地開発・都市計画変更手続き支援					10,000				10,000
9	長寿命化総合計画						11,000			11,000
10	測量・地質調査、用地造成計画		25,000	35,000						60,000
計		3,500	41,000	100,000	34,000	28,500	14,500			221,500
施設整備										
1	建設						1,744,000	3,488,000	3,488,000	8,720,000
2	施工監理						20,000	50,000	50,000	120,000
計							1,764,000	3,538,000	3,538,000	8,840,000
合計		3,500	41,000	100,000	34,000	28,500	1,778,500	3,538,000	3,538,000	9,061,500

注) 用地取得、用地造成にかかる事業費は見込んでいない。

また、建設費はガス化熔融方式を想定した。

6.3 財源計画

次期ごみ焼却施設建設の財源は、循環型社会推進交付金及び起債の他、残りを一般財源とする。

施工監理を含む建設費を約 8,840,000 千円と想定した場合の財源計画は表 6.3-1 に示すとおりである。

表 6.3-1 次期ごみ焼却施設の財源計画

(単位：千円)

項目	事業費	備考
交付対象事業	7,072,000	事業費の80%を想定
循環型社会形成推進交付金 (1/2)	1,768,000	交付対象事業費の1/2
一般廃棄物処理事業債	1,591,200	負担分の90%
一般財源	176,800	負担分の10%
循環型社会形成推進交付金 (1/3)	1,178,666	交付対象事業費の1/2
一般廃棄物処理事業債	2,121,600	負担分の90%
一般財源	235,734	負担分の10%
交付対象外事業	1,768,000	事業費の20%を想定
一般廃棄物処理事業債	1,326,000	負担分の75%
一般財源	442,000	負担分の25%
合計	8,840,000	

注)金額は税抜きである。

第 7 章 施設運営形態の比較

7.1 事業方式

一般廃棄物処理施設の建設及び運営事業は、施設建設と運営を分離して進める方式と一体の事業として進める方式がある。

平成 26～30 年度に発注された 79 施設のうち、分離方式は 34 施設（約 40%）、一体方式は 45 施設（約 60%）となっている。^{注)}

なお、分離方式の中で少なくとも 2 施設は包括運営事業を採用している。

注) 出典:環境施設 No.140 2015.6、No.144 2016.6、No.148 2017.6、No.152 2018.6、No.156 2019.6 (公共投資ジャーナル社)

・分離方式

発注者である市町村等が建設工事請負契約を締結し、受注者により工事が進められる。施設は工事完了後、市町村等に引き継がれる。

なお、包括運営事業として、運転、補修、調達等を包括的に、複数年から長期間にわたって、民間事業者に委託して実施する方式もある。

・一体方式

一般廃棄物処理施設の建設及び運営事業について、施設建設と運営一体の事業として進める方式であり、PFI 事業方式、DBO 事業方式等がある。

一体型の代表的な事業方式の概要は、表 7.1-1 に示すとおりである。

表 7.1-1 事業方式の概要

方式	形態	施設所有	資金調達	設計建設	施設運営	長所	短所	留意すべき点	事例等	
DBO方式	民間事業者が、施設設計 (Design)・建設 (Build)・運営 (Operate)を行う。公共が資金調達を行い、設計・建設の監理を行い、施設を所有し、運営状況の監視 (モニタリング)を行う。	公共	公共	公共/民間	民間			資金調達はすべて公共が行うため、民間事業者の負うリスクがない施設整備後に民間事業者が破綻した場合であっても、施設に関する責任は民間事業者は負担しない。	香芝・王寺環境施設組合 (奈良県) 穂高広域施設組合 (長野県)	
基幹的改良 DBO方式	民間事業者が基幹的設備改良に関する施設設計 (Design)・建設 (=改良) (Build)を行い、運営 (Operate)を行う。公共が資金調達を行い、設計・建設の監理を行い、施設を所有し、運営状況の監視 (モニタリング)を行う。	公共	公共	公共/民間	民間	・民間事業者が運営段階を見越して施設建設に携わることによって、コストパフォーマンスの高い施設の建設を可能とし、運営面において、長期にわたる効率の良い維持管理が可能となり、公共側の事業全体コストの削減効果が発揮される傾向がある。	・長期契約による財政・サービスの硬直化が懸念され、行政側の意向による柔軟な契約内容の変更を行いにくくなる傾向がある。			
DBM方式	民間事業者が施設設計 (Design)・建設 (Build)し、運営に関しては補修 (Maintenance)を行う。公共が資金調達を行い、設計・建設の監理を行い、施設を所有する。運営に関しては、運転、調達等を行い、運営状況の監視 (モニタリング)を行う。	公共	公共	公共/民間	民間					
PFI方式	BT0方式	民間事業者が自ら資金調達を行い、施設設計・建設 (Build)した後、施設の所有権を公共に移転 (Transfer)し、施設の運営 (Operate)を民間事業者が事業終了時点まで行う。公共は事業の監視 (モニタリング)を行う。	公共	民間	民間	民間	・施設は行政財産になるため、国や地方自治体の独占的な使用が保証される。 ・国や地方自治体に施設の所有権があるため、行政のニーズに合わせた機能・用途等の変更が可能になる。公共性は高いが事業性が低い施設 (教育・学習施設)も、国や地方自治体が所有者になることで、継続して使用することができる。	・施設の所有者である国や地方自治体は、大規模修繕リスクなど、所有に伴って発生するリスクを負担する必要がある。	・民間の事業者が瑕疵担保責任期を終えた後の瑕疵 (外からは容易に見えない建物内部の欠陥)の補修は、原則として国や地方自治体が責任を負う。	浜松市 名古屋 (北名古屋)
	BT方式	民間事業者が自ら資金調達を行い、施設設計・建設 (Build)・所有し、事業期間にわたり運営 (Operate)した後、事業期間終了時点で公共に施設の所有権を移転 (Transfer)する。公共は事業の監視 (モニタリング)を行う。	民間	民間	民間	民間	・建物所有時に発生し得る大部分のリスクを民間に移転できる。 (民間に過度なリスクを移転した場合は、資金調達コストが高くなるなど、事業を行う上での弊害が発生する場合もある。) ・民間事業者は建物の性能・機能を維持する義務を負っているため、これを順守しない事業者がある場合、国や地方自治体は罰則を課すことができる。	・民間事業者が施設を建設する際、不動産取得税・登録免許税・固定資産税・都市計画税が課される。このとき民間事業者に課される新たな税負担は、国や地方自治体がサービス対価を支払う際、そこに上乗せされるため、コスト総額が増えることになる。	・公共施設などの公物に関する法律に公物管理法があり、国や地方自治体を持つ公共施設の支配権を妨げる恐れのある私権の設定を禁止することができる。 ・国や地方自治体はあくまで施設の貸借人であるため、権限を越えた施設の機能・用途の変更ができない。 ・施設の所有者が民間の事業者であるため、事業契約で、国や地方自治体の優先的な売買予約権・契約解除後に支払うべき責務の範囲・方法などを定める必要がある。	
	BT00方式	民間事業者が自ら資金調達を行い、施設設計・建設 (Build)・所有 (Own)し、事業期間にわたり運営 (Operate)した後、事業期間終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する。	民間	民間	民間	民間	・国や地方自治体は、大部分のリスクを民間事業者に移転することができる。	・長期契約による財政・サービスの硬直化が懸念され、行政側の意向による柔軟な契約内容の変更を行いにくくなる傾向がある。	・国や地方自治体は、物価変動リスクや利用者需要リスクなど、ほとんどのリスクを民間事業者に移転することができるが、民間事業者が債務不履行などによってサービス提供を中止する可能性があることを考慮しなければならない。	

(出典:「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017 改訂版」公益社団法人 全国都市清掃会議 一部加筆)

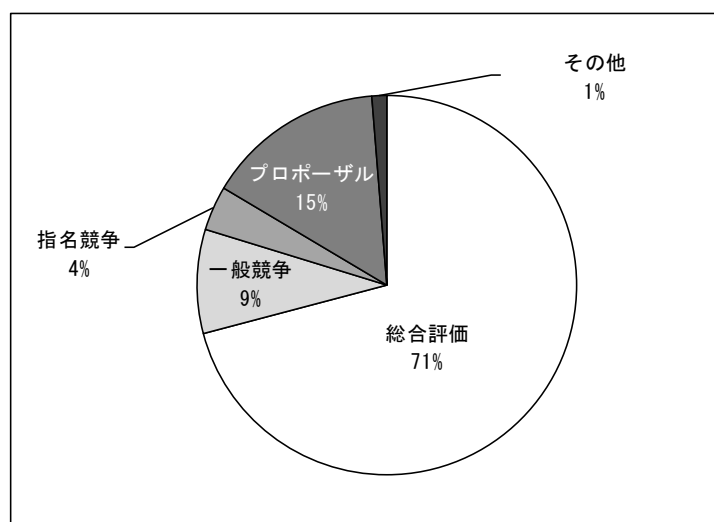
7.2 入札方式

一般廃棄物処理施設発注に関しては、入札（一般競争入札、指名競争入札）による方式のほか、随意契約による方式がある。

競争入札においては、予定価格の制限の範囲内で最低の価格をもって申込みをしたものが落札者となるが、低入札価格調査制度、最低制限価格制度、総合評価落札制度は、ダンピングを防止したり（低入札価格調査制度）、契約内容の履行を確保するため最低制限価格をあらかじめ設定したり（最低制限価格制度）、予定価格の制限の範囲内で、価格その他の条件（環境保全、住民対応、安全性などの要素を勘案）が発注者に最も有利となる提案者を落札者とする（総合評価落札制度）など、最低価格に基づかない方法により落札者を決定する方式がある。

平成 26～30 年度に発注された 79 施設（プロポーザル 12 施設含む）^{注)} の状況は、図 7.2-1 に示すとおりである。

注) 出典:環境施設 No.140 2015.6、No.144 2016.6、No.148 2017.6、No.152 2018.6、No.156 2019.6
(公共投資ジャーナル社)



注) その他は公募型指名競争入札

図 7.2-1 入札方式

第 8 章 財政支援措置の動向

8.1 循環型社会形成推進交付金制度

循環型社会形成推進交付金制度（以下「交付金制度」）は、平成 17 年度に廃棄物の 3 R を総合的に推進するため、市町村の自主性と創意工夫を活かしながら広域的、かつ総合的に廃棄物処理、リサイクル施設等の整備を推進することにより、循環型社会の形成を図ることを目的として創設された制度である。

施設整備は交付金制度を活用して実施する。

対象地域は、人口 5 万人以上又は面積 400km² 以上の地域計画又は一般廃棄物処理計画対象地域を構成する市町村及び当該市町村の委託を受けて一般廃棄物の処理を行う地方公共団体（ただし、沖縄県、離島地域、奄美群島、豪雪地域、山村地域、半島地域、過疎地域及び環境大臣が特に浄化槽整備が必要と認めた地域にある市町村を含む場合については人口又は面積にかかわらず対象。）である。

令和元年度の交付対象事業等は表 8.1-1 に示すとおりである。

表 8.1-1 廃棄物処理施設整備交付金の交付対象事業 (平成31年4月時点)

交付対象事業	交付限度額を算出する場合の要件
1. マテリアルリサイクル推進施設	施設の新設、増設に要する費用
2. エネルギー回収型廃棄物処理施設	同 上
3. エネルギー回収推進施設 (平成25年度以前に着手し、平成26年度以降に継続して実施する場合又は当該施設に係る第9項の事業を平成25年度に実施している場合に限る。)	同 上
4. 高効率ごみ発電施設 (平成25年度以前に着手し、平成26年度以降に継続して実施する場合又は当該施設に係る第9項の事業を平成25年度に実施している場合に限る。)	同 上
5. 最終処分場(可燃性廃棄物の直接埋立施設を除く。)	同 上
6. 最終処分場再生事業	事業に要する費用
7. 廃棄物処理施設の基幹的設備改良事業(交付率1/3)	同 上
8. 廃棄物処理施設の基幹的設備改良事業(交付率1/2) (ごみ焼却施設については、平成26年度以前に着手し、平成27年度以降に継続して実施する場合に限る。)	同 上
9. 施設整備に関する計画支援事業	廃棄物処理施設整備事業実施のために必要な調査、計画、測量、設計、試験及び周辺環境調査等に要する費用
10. 廃棄物処理施設における長寿命化総合計画策定支援事業	廃棄物処理施設における総合的な長寿命化計画の策定のために必要な調査等に要する費用
11. 災害廃棄物処理計画策定支援事業	災害廃棄物処理計画の策定のために必要な調査等に要する費用

(出典:「廃棄物処理施設交付金要領」環境省)

8.2 交付対象事業に必要な要件

交付対象額は、対象事業費の 1/3 である。平成 26 年度から、災害対策の強化に資するエネルギー効率の高い施設については交付率が対象事業費の 1/2 となっている。

交付率 1/2 に必要な要件は以下に、エネルギー回収率は表 8.2-1 に示すとおりである。

ごみ焼却施設（ボイラ式焼却施設、水噴射式焼却施設）	
■	エネルギー回収率 26.0%相当以上（規模により異なる。なお、二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金、補助金（廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏構築促進事業）を利用する場合は、表 8.2-1 を参照すること。）
■	整備する施設に関して災害廃棄物対策指針を踏まえて地域における災害廃棄物処理計画を策定して災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えること（なお、二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金、補助金（廃棄物処理施設を核とした地域循環共生圏構築促進事業）を利用する場合は、設置する必要はない）
■	二酸化炭素排出量が「事業活動に伴う温室効果ガスの排出抑制等及び日常生活における温室効果ガスの排出抑制への寄与に係る事業者が講ずべき措置に関して、その適切かつ有効な実施を図るために必要な指針」に定める一般廃棄物焼却施設における一般廃棄物処理量当たりの二酸化炭素排出量の目安に適合するよう努めること
■	施設の長寿命化のための施設保全計画を策定すること
※	「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」に適合するもの

表 8.2-1 エネルギー回収率の交付要件

施設規模（t/日）	エネルギー回収率（%）		
	循環型社会形成推進交付金	二酸化炭素排出抑制対策事業費交付金	二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
100 以下	17.0 (15.5)	11.5 (10.0)	11.5
100 超、150 以下	18.0 (16.5)	14.0 (12.5)	14.0
150 超、200 以下	19.0 (17.5)	15.0 (13.5)	15.0
200 超、300 以下	20.5 (19.0)	16.5 (15.0)	16.5
300 超、450 以下	22.0 (20.5)	18.0 (16.5)	18.0
450 超、600 以下	23.0 (21.5)	19.0 (17.5)	19.0
600 超、800 以下	24.0 (22.5)	20.0 (19.5)	20.0
800 超、1000 以下	25.0 (23.5)	21.0 (19.5)	21.0
1000 超、1400 以下	26.0 (24.5)	22.0 (20.5)	22.0
1400 超、1800 以下	27.0 (25.5)	23.0 (21.5)	23.0
1800 超	28.0 (26.5)	24.0 (22.5)	24.0

注) 表 8.2-1 に示すエネルギー回収率は、以下の 3 点を考慮して決定。

- ・ 廃棄物処理施設整備計画（平成 30 年 6 月閣議決定）において重点目標に掲げられている。期間中（2018 年度～2022 年度）に整備された焼却施設の発電効率の平均値 21% へ向けた、より高効率な基準設定
- ・ すでに建設中又は建設予定の 2018 年度から 2022 年度の間に竣工するごみ発電施設の発電効率の調査結果
- ・ 施設建設のプラントメーカーへのヒアリングにより把握した、現状の技術により到達可能な発電可能な発電効率のレベル

（出典：「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」令和元年 5 月改訂
環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）