

新ごみ処理施設整備基本計画
(素案)

令和 5 年 12 月

高 島 市

目 次

第1章 基本計画の策定の背景等	1
1. 計画の目的と経緯	1
2. 計画目標年度	3
3. 建設予定地の位置	4
4. 施設整備基本方針	6
第2章 計画条件の収集・整理	8
1. 都市計画条件	8
2. 土地利用・施設設置に係る規制等	9
3. 搬出入車両条件	14
4. 供給施設条件	16
5. 他施設との関連等	16
6. 災害想定	16
7. プラスチック使用製品廃棄物の取り扱い	17
第3章 計画処理量・計画ごみ質の設定	19
1. 計画処理量の設定	19
2. 計画ごみ質の設定	25
第4章 施設整備規模の設定	29
1. 稼働日数・時間	29
2. 施設規模の設定	30
第5章 環境保全目標の設定	32
1. 環境保全目標の設定	32
2. 環境保全方式の整理	38
第6章 処理方式の整理・検討	53
1. 処理方式別の特徴	53
2. 各処理方式の設置状況	54
3. 主要な可燃ごみ処理方式	55
第7章 処理設備等計画	62
1. ごみ焼却施設	62
2. リサイクル施設プラント計画（不燃ごみB・不燃性粗大ごみ）	69
3. リサイクル施設プラント計画（資源ごみ）	72
4. その他のごみ処理計画（不燃ごみA、その他資源）	75
5. 余熱利用計画	76
6. 煙突高の設定	81
7. 管理棟の取り扱い	86
8. 建設予定地の造成（調整池等）	87
9. 環境学習機能	87

10. 防災拠点機能.....	87
11. 耐震計画.....	87
12. その他 CO ₂ 削減に向けた取り組み.....	89
13. 空地利用.....	89
14. 地域振興策.....	89
15. 排ガスデータの情報公開.....	89
第8章 事業方式の検討.....	90
1. PPP/PFI 手法の導入の背景について.....	90
2. 廃棄物処理施設整備運営事業における PPP/PFI 手法導入の経緯.....	91
3. 想定される事業スキーム.....	92
4. ごみ焼却施設における PPP/PFI 方式の実績.....	93
5. 今後の方向性.....	94
第9章 発注方式の検討.....	95
1. 発注方式の違い.....	95
2. 環境省の推奨方式.....	98
3. 国内における事業者選定方式の動向.....	98
4. 他団体の類似先行事例における事業者選定方式.....	99
5. 本事業における事業者選定方式.....	100
第10章 配置計画.....	101
1. 配置計画の基本的な考え方.....	101
第11章 施設のデザイン.....	105
1. 基本的な考え方.....	105
2. 比較コンセプト案.....	105
3. 景観デザインのコンセプト.....	106
第12章 概算事業費.....	109
第13章 財政支援制度.....	111
1. 国庫補助制度.....	111
2. 起債.....	111
3. 財源スキームのイメージ.....	111

第1章 基本計画の策定の背景等

1. 計画の目的と経緯

現在の高島市環境センターは、平成26年4月にばいじんのダイオキシン類濃度の基準値超過事案が発覚し、平成19年度から25年度の長期にわたり基準値を超過していたことが判明しました。そこで速やかに第三者調査委員会を立ち上げ、改善、再発防止に向けて徹底した対策に取り組んだ結果、平成30年2月まで安定的に稼働し、基準値も超過することなく推移してきたところですが、しゅん工後19年が経過し、リサイクル施設も含め、施設の老朽化が著しく、今後必要とされる施設の改修には多額の費用が見込まれています。

また、焼却炉の形式が「流動床式ガス化溶融炉」という特殊な構造であり、引き続いて安定的に稼働させるには高い知識と技術が必要となっています。

そこで、今後のごみ処理を安全安心かつ効率的に行うため、平成27年には、高島市環境センター在り方検討委員会にて議論がなされ、近隣市町と共同で広域処理を行う後継処理施設の整備が望ましいとの結論に至りました。その答申に基づき近隣市町との広域化を検討しましたが、条件が整わずに断念し、市内に新たなごみ処理施設（以下、「新ごみ処理施設」という。）を整備することとなりました。

新ごみ処理施設の整備に伴い、高島市環境センターは、平成30年2月末にガス化溶融炉を休止し、翌3月からはごみの積み替え施設として運営しており、新ごみ処理施設が完成するまでの間の暫定措置として、市内の燃やせるごみの処理を県外の民間業者へ委託しているのが現状です。

その後、平成30年7月には、高島市ごみ処理施設建設検討委員会を設置し、平成30年8月から10月にかけて建設候補地の公募を行い、応募のあった2地域から、同委員会による選定評価結果報告書の答申を踏まえ、同年12月に建設予定地を決定しましたが、水害リスクの懸念から市議会において2度にわたり財産取得議案が否決されたことを受け、令和2年5月に建設予定地を白紙としました。

また、令和3年7月から12月にかけて2回目の建設候補地の公募を行い、3地域から応募がありました。地震の災害リスクが小さくないということから、いずれの応募地も「不適」との建設検討委員会答申の内容を踏まえ、令和4年7月に建設予定地は「適地なし」と決定しました。

その後において、これまでの経過や議論を十分踏まえ、市で主体的に建設候補地選定を進めることとし、地元区との調整や土地所有者等との協議を重ね、同意を得られたことから、令和4年9月に「安曇川町田中地先（泰山寺区）」を建設候補地として選定し、周辺地域への説明を行うとともに、建設検討委員会に諮問し、多角的に評価した結果、災害リスクも相対的に低く適地との答申を受け、令和4年12月に建設予定地として決定しました。

その間、令和2年2月には、「新ごみ処理施設整備基本計画書（案）」（以下、「基本計画案R2.2」という。）を策定し、施設整備時期、計画処理目標値や処理方式など、一般廃棄物処理の基本的な方向性について検討を進めてきました。

このたび、建設予定地を決定したことから、処理方式、事業方式等を再度、整理・検討し、新ごみ処理施設整備基本計画を策定します。

表 1-1 事業の経緯

年月	事業の経緯
平成 15 年 4 月	湖西広域連合（旧高島郡 5 町 1 村で構成）環境センター稼働開始
平成 26 年 4 月	会計検査院の現地検査において、環境センターばいじんのダイオキシン類濃度が基準値以上であることの指摘を受ける。
平成 26 年 5 月	大阪湾フェニックスセンターから廃棄物の搬入停止
平成 26 年 6 月	高島市環境センターばいじんダイオキシン類濃度の基準超過について公表
平成 26 年 6 月	高島市環境センターダイオキシン類濃度の基準超過に関する第三者調査委員会設置
平成 27 年 2 月	高島市環境センターダイオキシン類濃度の基準超過に係る報告書
平成 27 年 3 月	大阪湾フェニックスセンターから廃棄物の搬入停止措置の解除
平成 27 年 5 月	高島市環境センター在り方検討委員会設置
平成 27 年 12 月	高島市環境センター在り方検討委員会委員長から市長に答申書を提出
平成 29 年 6 月	広域化を断念し、市単独で後継処理施設を移転、新設することの方針決定と可燃ごみ処理の民間委託方針決定
平成 30 年 2 月	高島市環境センター ガス化溶融炉休止
平成 30 年 3 月	高島市一般廃棄物（ごみ）処理基本計画策定、可燃ごみ処理の民間委託開始
平成 30 年 7 月～ 平成 30 年 12 月	高島市ごみ処理施設建設検討委員会設置 平成 30 年度 高島市ごみ処理施設建設検討委員会 建設候補地の公募（平成 30 年 8 月～10 月） 答申：「朽木宮前坊地先」を建設候補地として選定
平成 30 年 12 月	市として、「朽木宮前坊地先」を建設予定地として決定
平成 31 年 3 月	新ごみ処理施設整備基本構想策定
令和元年 7 月～ 令和 2 年 2 月	令和元年度 高島市ごみ処理施設建設検討委員会 答申：新ごみ処理施設整備基本計画（案）策定
令和 2 年 5 月	建設予定地を白紙と決定
令和 3 年 5 月～ 令和 4 年 7 月	令和 3 年度、令和 4 年度 高島市ごみ処理施設建設検討委員会 建設候補地の公募（令和 3 年 7 月～12 月） 答申：3 地区からの応募に際し、いずれの応募地も「不適」と判断
令和 4 年 7 月	市として、3 つの応募地は建設予定地としない旨、決定
令和 4 年 9 月	建設候補地公表「安曇川町田中地先（泰山寺区）」
令和 4 年 11 月～ 令和 4 年 12 月	令和 4 年度 高島市ごみ処理施設建設検討委員会 答申：「安曇川町田中地先」は建設候補地として「適地」と判断
令和 4 年 12 月	市として、「安曇川町田中地先」を建設予定地として決定
令和 5 年 4 月～ 令和 6 年 2 月	令和 5 年度 高島市ごみ処理施設建設検討委員会 答申：新ごみ処理施設整備基本計画（案）策定（予定）

2. 計画目標年度

施設整備の計画目標年度としては、焼却施設を令和11年度、リサイクル施設を令和14年度と想定しています。

現状で想定されるスケジュールとしては、表1-2のとおりです。

工事費による財政負担の平準化を行うため、焼却施設とリサイクル施設の同時期の工事を避けています。設計・工事は、焼却施設とリサイクル施設を一括で発注し、焼却施設が竣工した後、リサイクル施設の工事に着手する想定です。

表 1-2 想定スケジュール

年度	R5	R6	R7	R8	R9~13
施設整備基本計画	→				
生活環境影響調査	→	→			
民間活力 導入可能性調査	→				
造成基本検討		→			
造成実施設計			→		
施設基本設計		→			
都市計画決定			→		
事業者選定		→	→	→	
造成工事				→	焼却 リサイクル
施設設計・工事				→	→

※あくまで現状での想定のため、今後の状況により変更する可能性があります。

3. 建設予定地の位置

地先：高島市安曇川町田中地先（泰山寺区） 面積：43,250.61 m²

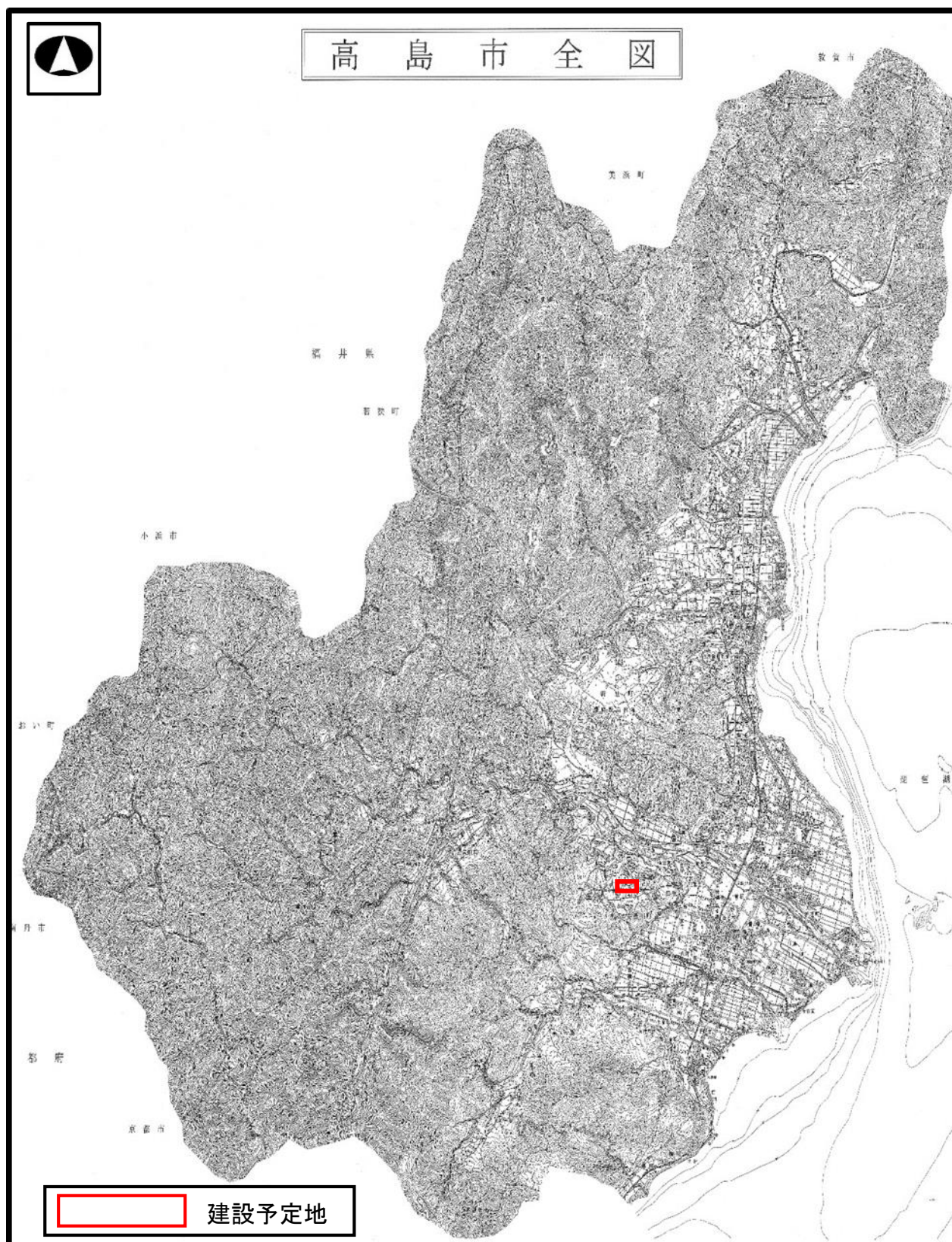


図 1-1 建設予定地の位置

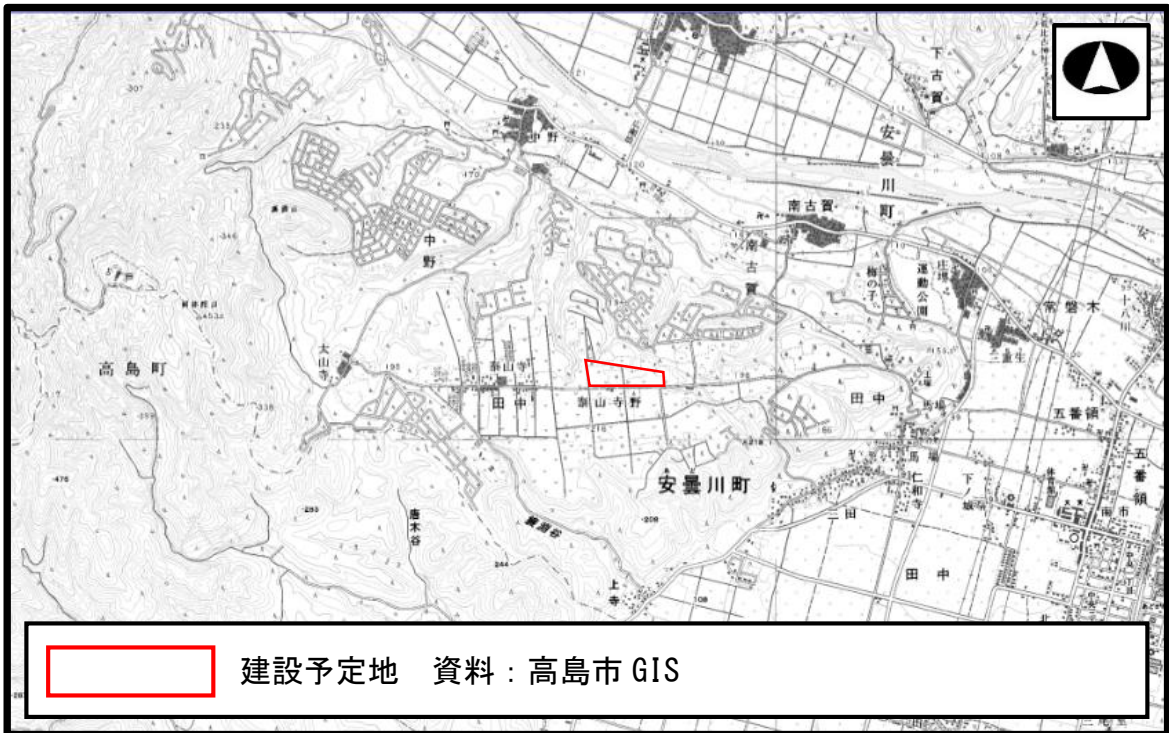


図 1-2 建設予定地の位置

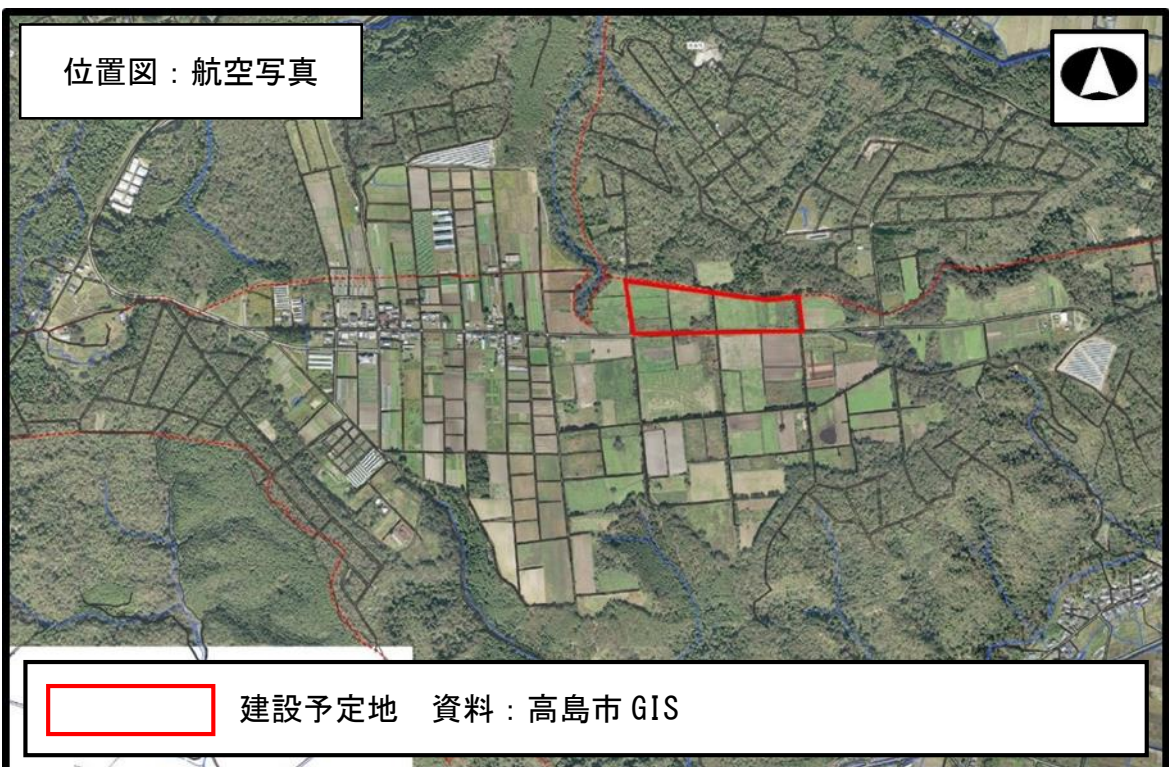


図 1-3 建設予定地の位置

4. 施設整備基本方針

「基本計画案 R 2. 2」に準じて基本方針を以下のとおりとします。

本市の新ごみ処理施設整備においては、安全性、環境への配慮、経済性及び環境教育・環境学習の機能や災害発生時に対する防災拠点としての役割など、時代の要請に応じた施設整備を進めます。平成 30 年度に策定した基本構想と同様、本市の新ごみ処理施設の役割や方向性を、国の動向等を踏まえながら検討し、次に掲げる事項を基本方針とします。

1) 安全・安心かつ安定的に処理が可能な施設

安全性・信頼性の高いシステムを選定し、安心かつ安定した処理ができるとともに、災害発生時にも安定的な処理が継続できる強靱性と災害時に発生する廃棄物の処理が可能な施設とします。

2) 環境に配慮した施設

最新の公害防止基準を導入し、周辺環境への負担を低減するとともに、ごみの処理で発生したエネルギーを効率的に回収利用できる施設とします。

3) 地域に貢献し、親しまれる施設

地域の田園風景に十分配慮した施設デザインとするとともに、施設見学や環境学習等を通じ、市民が気軽に来場できる施設とするとともに、災害発生時には地域の防災拠点として貢献できる施設とします。

4) 経済性に優れた施設

将来の設備機器の延命化も視野に入れ、発注方式や管理・運営での選定により、建設費を含めライフサイクルコストの縮減に努める施設とします。

なお、関連する SDGS は以下のとおりです。



関連する SDG s

ゴール	趣旨
 <p>4 質の高い教育を みんなに</p> <p>質の高い教育を みんなに</p>	<p>すべての人々に包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する。</p>
 <p>7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに</p> <p>エネルギーを みんなにそして クリーンに</p>	<p>すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する。</p>
 <p>11 住み続けられる まちづくりを</p> <p>住み続けられる まちづくりを</p>	<p>包摂的で安全かつレジリエント（強靱）で持続可能な都市及び人間居住を実現する。</p>
 <p>12 つくる責任 つかう責任</p> <p>つくる責任 つかう責任</p>	<p>持続可能な生産消費を確保する。</p>
 <p>13 気候変動に 具体的な対策を</p> <p>気候変動に 具体的な対策を</p>	<p>気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。</p>
 <p>17 パートナーシップ で目標を達成 しよう</p> <p>パートナーシップ で目標を達成 しよう</p>	<p>持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する。</p>

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

第2章 計画条件の収集・整理

1. 都市計画条件

建設予定地の都市計画事項は以下のとおりです。

市街化区域	指定なし
市街化調整区域	指定なし
用途地区	指定なし
特別用途地区	指定なし
防火・準防火地域	指定なし
建築基準法 22 条指定区域 ^{※1}	指定なし
高度地区	指定なし
高度利用地区	指定なし
臨港地区	指定なし
地区計画区域	指定なし
景観計画区域	指定あり（市内全域）
風致地区	指定なし
歴史的風土特別保存地区	指定なし
緑地環境保全地域	指定なし
建ぺい率 ^{※2}	70%以下
容積率 ^{※3}	200%以下
都市施設	該当なし

※1 建築基準法 22 条指定区域：防火地域及び準防火地域以外の市街地において、火災による類焼の防止を図る目的から、建築物の屋根を不燃材で葺くなどの措置をする必要のある区域。

※2 建ぺい率：建築面積の、敷地面積に対する割合。（用途指定がないものは建築基準法に基づく建築物の形態規制による。平成 16 年 2 月 16 日 滋賀県告示第 77 号）

※3 容積率：各階の床面積の合計の、敷地面積に対する割合。（用途指定がないものは建築基準法に基づく建築物の形態規制による。平成 16 年 2 月 16 日 滋賀県告示第 77 号）

2. 土地利用・施設設置に係る規制等

1) 開発行為にかかる規制等

新施設の整備にあたり、開発行為にかかる規制に関する法令を下表に示します。また、関連する各種ガイドライン、県条例、市条例等も遵守するものとします。

表 2-1 開発行為にかかる規制に関する法令（○：適用 ×：適用外）

法律名	適用範囲等	適用
廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）	処理能力が1日5 t以上のごみ処理施設（焼却施設においては、1時間当たり200kg以上又は、火格子面積が2m ² 以上）は本法の対象となる。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
都市計画法	都市計画区域内にごみ処理施設、リサイクル施設及びし尿処理施設を設置する場合、都市施設（ごみ焼却場その他の処理施設、汚物処理場）として計画決定を行うことにより、設置することができる。建設予定地は都市計画区域内（用途指定なし）であるため、本法が適用される。 なお、ごみ処理施設は「開発区域及びその周辺の地域における、適正かつ合理的な土地利用及び環境の保全を図る上で支障がない公益上必要な建築物公共施設」（都市計画法第29条第1項第3号に該当する事業）であることから、開発許可は不要である。	○
河川法	河川保全区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除去する場合は河川管理者の許可が必要となる。建設予定地は河川保全区域に該当しないため、適用外である。	×
急傾斜地法	急傾斜地崩壊危険区域における、急傾斜地崩壊防止施設以外の施設、又は工作物の設置・改造の制限。建設予定地は、急傾斜地崩壊危険区域に該当しないため、適用外である。	×
宅地造成等規制法	宅地造成工事規制区域内で対象工事（2 mを超えるがけを生じる切土工事、1 mを超えるがけを生じる盛土工事等）を実施する場合に、本法の対象となる。建設予定地は宅地造成工事規制区域であるため、本法は適用される。	○
海岸法	海岸保全区域において、海岸保全施設以外の施設、又は工作物を設置する場合に、本法の対象となる。建設予定地は海岸保全区域外であるため、適用外である。	×
道路法	電柱、電線、水管、ガス管等、継続して道路を使用する場合、道路管理者の許可が必要である。計画施設で使用する上水やガス等の引込みにおいて継続して道路を使用する可能性が	○

法律名	適用範囲等	適用
	あり、その場合は本法が適用される。	
都市緑地保全法	緑地保全地域において、建築物その他の工作物の新築、改築又は増築をする場合に、本法の対象となる。建設予定地は緑地保全地域外であるため、適用外である。	×
景観法	景観計画区域内において、建築、建設、開発行為等を行う場合、景観行政団体の長へ届出が必要となる。本市は市内全域が対象区域となっており、高さ 13m 以上もしくは延床面積 500 m ² 以上の場合、景観形成基準を満たす必要がある。計画施設の建物高さや建築面積はこれを上回るため、本法が適用される。	○
建築基準法	建築物を建築しようとする場合、建築主事等の確認が必要となる。本事業では建築物を建築するため、本法が適用される。なお、用途地域別の建築物の制限がある。 ごみ焼却場は、法 51 条で都市計画決定がなければ建築できないとされている。同条ただし書きによれば、その敷地の位置が都市計画上支障ないと認めて許可した場合又は政令で定める規模の範囲内において新築し、若しくは増築する場合はこの限りでない。	○
消防法	建築主事等は、建築物の防火に関して、消防長又は消防署長の同意を得なければ、建築確認等はできない。本事業では建築物建築にあたり建築確認が必要となるため、本法が適用される。また、灯油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制対象となる。	○
工業用水法	指定地域内の井戸（吐出口の断面積の合計が 6 cm ² をこえるもの）から地下水を採取してこれを工業の用に供する場合には適用されるが、建設予定地においては地下水の採取は想定していないため適用外である。	×
ビル用水法	指定地域内の揚水設備（吐出口の断面積の合計が 6 cm ² をこえるもの）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に適用されるが、建設予定地においては地下水の採取は想定していないため適用外である。	×
航空法	進入表面、転移表面又は、水平表面の上に出る高さの建造物の設置について制限される。地表又は水面から 60m 以上の高さの物件には、航空障害灯が必要となる。昼間において航空機から視認が困難であると認められる煙突、鉄塔等で地表又は水面から 60m 以上の高さのものには昼間障害標識が必	×

法律名	適用範囲等	適用
	要となる。計画施設では、煙突高さが 60m 以上となる場合には、本法が適用される。	
農地法	農地を農地以外に転用する場合に、本法の対象となる。建設予定地には農用地が含まれるため、本法が適用される。	○
農振法	農用地区域内に建築物その他の工作物の建築、改築を行う場合に、本法の対象となる。建設予定地には農用地が含まれるため、本法が適用される。	○
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、又は増築する場合、国立公園又は国定公園の普通地域において、一定の基準を超える工作物を新築し、改築し、又は増築する場合に、本法の対象となる。建設予定地は国立公園又は国定公園の特別地域・普通地域に該当しないため、適用外である。	×
鳥獣保護法	特別保護地区内において、建築物その他工作物を新築し、改築し、又は増築する場合に、本法の対象となる。建設予定地は特別保護地区に該当しないため、適用外である。	×
港湾法	港湾区域又は、港湾隣接地域において、指定重量を超える構築物の建設、又は改築をする場合に、本法の対象となる。建設予定地は港湾区域及び港湾隣接地域に該当しないため、適用外である。	×
都市再開発法	市街地再開発事業の施行区域内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設予定地は市街地再開発事業の施行区域に該当しないため、適用外である。	×
土地区画整理法	土地区画整理事業の施行地区内において、建築物その他の工作物の新築、改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設予定地は土地区画整理事業の施行地区に該当しないため、適用外である。	×
文化財保護法	土木工事によって「周知の埋蔵文化財包蔵地」を発掘する場合に、本法の対象となる。建設予定地は周知の埋蔵文化財包蔵地に該当しないため、適用外である。	×
自然環境保全法	原生自然環境保全区域内に建築物その他の工作物の新築・改築等を行う場合に、本法の対象となる。建設予定地は原生自然環境保全区域に該当しないため、適用外である。	×
森林法	保安林等に建設する場合に、本法の対象となる。建設予定地	×

法律名	適用範囲等	適用
	は保安林に該当しないため、適用外である。	
土砂災害防止法	土砂災害警戒区域等に建設する場合に、本法の対象となる。建設予定地は土砂災害警戒区域等に該当しないため、適用外である。	×
地すべり等防止法	地すべり防止区域に建設する場合に、本法の対象となる。建設予定地は地すべり防止区域に該当しないため、適用外である。	×
砂防法	砂防指定地内に建設する場合に、本法の対象となる。(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。) 建設予定地は砂防指定地域に該当しないため、適用外である。	×
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、増築等する場合に、本法の対象となる。建設予定地は伝搬障害防止区域外であるため、適用外である。	×
有線電気通信法	有線電気通信設備を設置する場合に、本法の対象となる。有線電気通信設備を設置しないため、適用外である。	×
高圧ガス保安法	計画施設において、高圧ガスの製造・貯蔵等を行う場合、対象となる。	○
電気事業法	事業用電気工作物を設置する場合、保安規程や電気主任技術者について国への届出が必要となる。計画施設では事業用電気工作物(のうち自家用電気工作物)を設置するため、本法が適用される。	○
熱供給事業法	複数の建物(自家消費は除く)へ熱を供給し、加熱能力の合計が 21GJ/h 以上の熱供給者が対象となる。計画施設において熱供給を行う場合、本法が適用される。	×
労働安全衛生法	本事業では、事業場の安全衛生管理体制等、ごみ処理施設の整備・運営において、本法が適用される。	○

2) 公害防止にかかる法規制

新施設整備にあたっては、該当する公害関係法令(大気汚染防止法、水質汚濁防止法、悪臭防止法等)に基づく規制値に適合するものでなければなりません。下表は、ごみ処理施設整備の計画・設計要領を参考に環境保全に関する法律を整理したものです。また、関連する各種ガイドライン、県条例、市条例等も遵守するものとします。

表 2-2 環境保全に関する法令等 (○：適用 ×：適用外)

法律名等	適用範囲等	適用
大気汚染防止法	廃棄物焼却炉であって、火格子面積が 2m ² 以上であるか、又は焼却能力が 1 時間当たり 200kg 以上の場合、本法のばい煙発生施設に該当する。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
水質汚濁防止法	処理能力が 1 時間当たり 200kg 以上又は、火格子面積が 2 m ² 以上のごみ焼却施設は、本法の特定施設に該当する。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
騒音規制法	空気圧縮機及び送風機（原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る）は、本法の特定施設に該当し、市長が指定する地域では規制の対象となる。建設予定地は、地域の指定を受けているため、本法が適用される。	○
振動規制法	圧縮機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、市長が指定する地域では規制の対象となる。建設予定地は、地域の指定を受けているため、本法が適用される。	○
悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、市長が指定する地域では規制を受ける。建設予定地は、地域の指定を受けていないため、適用外である。	×
下水道法	処理能力が 1 時間当たり 200kg 以上又は、火格子面積が 2m ² 以上のごみ焼却施設から、公共下水道に排水を排出する場合、本法の特定施設に該当し、特定事業場からの下水の排除の制限を受ける。計画施設では、施設下水道には放流しないため適用外である。	×
ダイオキシン類対策特別措置法	廃棄物焼却炉（火床面積が 0.5m ² 以上又は焼却能力が 1 時間当たり 50kg 以上のもの）で、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出し、又はこれを含む汚水若しくは廃液を排出する場合、本法の特定施設に該当する。計画施設の規模はこれを上回るため、本法が適用される。	○
土壌汚染対策法	平成 22 年(2010 年) 4 月 1 日より施行された改正土壌汚染対策法により、3,000m ² 以上の土地の形質変更を行おうとする場合は形質変更の届出が必要となる。その結果、特定有害物質により土壌が汚染されているおそれがあると認めた範囲については、土壌調査義務が発生する。本事業での土地の形質変更面積は 3,000m ² を上回るため、本法が適用される。	○

3. 搬出入車両条件

1) 搬出入車両の種類

新施設への搬出入車両は、以下のとおりと想定します。

表 2-3 新施設への搬出入車両

施設種類	焼却施設	リサイクル施設
収集車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッカー車(2~4t) ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ アームロール車(2~4t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッカー車(2~4t) ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t)
自己搬入及び他施設からの転送車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) ・ 平ボディ深型車(2~4t) ・ 自家用車(普通自動車、軽自動車) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラック(軽~10t) ・ ダンプ車(軽~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) ・ 平ボディ深型車(2~4t) ・ 自家用車(普通自動車、軽自動車)
薬品等搬入車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンクローリー車(3~10t) ・ ジェットパックローリー車 (4~10t) ・ 平ボディ車(2~4t) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンクローリー車(3~10t)
焼却灰等搬出車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダンプ車(10t) 	-
処理残渣・資源物等搬出車両	-	<ul style="list-style-type: none"> ・ アームロール車(2~4t) ・ ダンプ車(10t) ・ 平ボディ車(2~10t)

2) 搬出入車両の台数

実績等を基に搬出入車両数は、以下のとおりと想定します。

表 2-4 新施設への搬出入車両

車両		平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度 (4~11月まで)
収集	収集車	4,774 台	4,771 台	4,593 台	4,881 台	4,741 台	4,864 台	4,059 台
	収集日数	310 日	309 日	311 日	310 日	310 日	310 日	265 日
	1日平均	15.4 台	15.4 台	14.8 台	15.7 台	15.3 台	15.7 台	15.3 台
直接搬入	直接搬入車	10,410 台	11,968 台	12,571 台	14,033 台	13,356 台	14,203 台	9,968 台
	搬入可能日数	320 日	319 日	321 日	320 日	320 日	320 日	273 日
	1日平均	32.5 台	37.5 台	39.2 台	43.9 台	41.7 台	44.4 台	36.5 台

3) 搬出入道路

搬出入道路については、建設予定地南側に隣接する道路を使用し、必要に応じて現道にう回路を検討する等通行に支障がないよう計画します。



図 2-1 搬出入道路

4. 供給施設条件

1) 電気

ごみ処理施設における必要電力量は、現環境センターと同様に 50kW以上 2,000kW 未満と想定されるため、高圧受電として計画します。

2) 用水

生活用水及びプラント用水ともに上水道を使用します。

3) 再利用水

場内洗浄、トイレ、植栽散水等について、工場再利用水等を使用することについても検討を行うものとします。また、用水が十分とはいえないため、雨水貯留タンクまたは水槽を設けて雨水を貯留し、できるだけ用水として活用します。

4) 燃料

ごみ処理施設の立ち上げ下げ、助燃、再燃、非常用発電機等の燃料として、灯油を使用するものとします。

5) ガス

プロパンガスを使用します。

5. 他施設との関連等

リサイクル品については、民間業者や容器包装リサイクル協会等による引き取り、焼却残さについては、大阪湾広域臨海環境整備センター（大阪湾フェニックスセンター）に委託し、埋立処分することとします。

6. 災害想定

建設予定地は、滋賀県防災情報マップ（滋賀県）によると最大想定震度6強、液状化指数P L値0となっており、安全度マップ（滋賀県）においては浸水想定区域にも含まれていません。そのため、主として建築物等の耐震性について対策を講じることとします。

7. プラスチック使用製品廃棄物の取り扱い

1) プラスチック使用製品廃棄物の処理の背景と今後の方針

国のプラスチック資源循環戦略に基づき「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」（「プラスチック資源循環法」）が令和4年4月に施行され、資源循環分野におけるカーボンニュートラルに向けた法整備も進んできています。

本市としても、今後、容器包装プラスチックのみならず、プラスチック使用製品廃棄物の収集を推進していくことを考えています。現施設では処理できないため、新リサイクル施設の供用開始年度（令和14年度）より、プラスチック使用製品を収集・処理する予定とします。

収集にあたり、プラスチック使用製品廃棄物については、下記①②のように、市区町村の状況に応じて選択することができるとされています。

- ①プラスチック資源循環法第32条に基づき、容器包装リサイクル法の指定法人（公益財団法人日本容器包装リサイクル協会）に委託し、リサイクルを行う方法
- ②プラスチック資源循環法第33条に基づき、市区町村が再商品化実施者と連携して再商品化計画を作成し、国の認定を受けることで、認定再商品化計画に基づいてリサイクルを行う方法

②の場合、分別収集物の基準は任意ですが、現時点では、再商品化実施者は未定のため、基本的には、①に示される（公財）日本容器包装リサイクル協会に委託してリサイクルを推進することになると想定しています。

この場合、環境省が定める「分別収集物の基準並びに分別収集物の再商品化並びに使用済プラスチック使用製品及びプラスチック使用製品産業廃棄物等の再資源化に必要な行為の委託の基準に関する省令」（令和4年環境省令第1号）に従って分別収集する必要がありますので、この基準に従って進める予定です。

これまで、プラスチックボトルのみ市民から分別回収し、異物を取り除いたものを引渡して
いましたが、本法律施行後はプラスチック使用製品廃棄物も異物として扱わず、あわせてベール化して引き渡せるようになります。

今後の方針案



収集：容器包装プラスチックとプラスチック使用製品を混合収集する。
処理：リサイクル施設にて基準に適合しない異物を除去した後、ベール化して一時貯留し、（公財）日本容器包装リサイクル協会引き渡しを行う。

2) 処理方法

プラスチック使用製品廃棄物については、収集したものから分別基準に適合しない異物を除去した後、梱包してリサイクル業者（容器包装リサイクル協会）に引き渡すものとします。

3) プラスチック使用製品廃棄物の分別基準（容器包装リサイクル協会ルートの場合）

プラスチック使用製品廃棄物の分別については、『プラスチック使用製廃棄物の分別収集の手引き 令和4年1月 環境省 環境再生・資源循環局 リサイクル推進室』に準じて、分別を行う必要があるため、収集及び処理にあたっては、下記の事項に留意して計画する必要があります。

分別の基準

- ・原則として最大積載量が 10,000kg の自動車に積載することができる最大の容量に相当する程度の分量の物が収集されていること。
- ・圧縮されていること。
- ・プラスチック使用製品廃棄物以外の物が付着し、又は混入していないこと。
- ・ペットボトルが混入していないこと。
- ・使用済小型電子機器等が廃棄物となったものが混入していないこと。
- ・一辺の長さが 50cm 以上のものが混入していないこと。
- ・リチウムイオン蓄電池を使用する機器その他分別収集物の再商品化の過程において火災を生ずるおそれのあるもの。
- ・点滴器具その他の人が感染し、又は感染するおそれのある病原体が含まれ、若しくは付着しているもの又はこれらのおそれのあるもの。
- ・刃物等、分別収集物の再商品化を著しく阻害するおそれのあるもの。

4) 基本的な処理方法

プラスチック使用製品廃棄物は、収集車から一旦、ヤード貯留を行います。袋に入れたプラスチック使用製品廃棄物を受け入れホッパーに投入し、破袋機を通して破袋した後、所定の分別基準に適合しない不適物を除外したものを圧縮梱包して、プラ製品のストックヤードに貯留を行います。圧縮梱包したプラスチック使用製品廃棄物については、10 t 車に積み込める容量を確保したうえで、容器包装リサイクル協会の指定法人に引き渡しを行います。不適物については別途、適正処理を行います。

第3章 計画処理量・計画ごみ質の設定

1. 計画処理量の設定

1) 将来人口の予測

人口については、『高島市まち・ひと・しごと創生総合戦略 第2期/2020（令和2）年度～2024（令和6）年度』に示される高島市人口ビジョンの人口目標値（表3-1）を基本とします。5年ごとの人口が示されているため、その間については、直線的に補間を行うものとし、その結果を表3-2に示します。なお、人口ビジョンでは、国勢調査ベース（10月1日）の人口ですが、ごみ量予測では年度末ベースで算出するため、年度末人口と同等とみなして整理します。

表 3-1 高島市人口ビジョンにおける人口目標値

年	R 2	R 7	R 12	R 17	R 22	R 27
人口（人）	48,000	46,000	44,000	42,000	40,000	38,000

表 3-2 ごみ量の予測に用いる人口（年度末想定）

年度	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7
人口（人）	48,000	47,600	47,200	46,800	46,400	46,000
年度	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13
人口（人）	45,600	45,200	44,800	44,400	44,000	43,600
年度	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19
人口（人）	43,200	42,800	42,400	42,000	41,600	41,200
年度	R 20	R 21	R 22	R 23	R 24	R 25
人口（人）	40,800	40,400	40,000	39,600	39,200	38,800

2) 計画処理対象物及び貯留対象物

新施設における計画処理対象物及び貯留対象物は、表3-3のとおりです。新施設においては、プラスチック使用製品を処理対象として追加します。

表 3-3 計画処理対象物及び貯留対象物

	項目	処理・処分方法	処理施設等	
収集ごみ	燃やせるごみ	焼却	高島市	
	燃えないごみ	燃えないごみA (陶磁器類、ガラス製品類、電球など)	埋立	高島市及び大阪湾広域臨海環境整備センター
		燃えないごみB (小型金属類など)	破碎後、金属回収 処理残渣を焼却	高島市
	資源ごみ	古紙(新聞)	貯留	委託業者
		古紙(雑誌)	貯留	委託業者
		シュレッダー	貯留	委託業者
		布類	貯留	委託業者
		紙製の容器包装	貯留	委託業者
		ペットボトル	圧縮・梱包	高島市
		プラスチック使用製品 (プラスチック製容器包装含む)	圧縮・梱包	高島市
		金属缶	圧縮・梱包	高島市
	ガラスびん	貯留	委託業者	
	廃食用油	貯留	委託業者	
	その他(有害ごみ)	貯留	委託業者	
粗大ごみ	破碎後、金属回収 処理残渣を焼却	高島市		
直接搬入ごみ	燃やせるごみ	焼却	高島市	
	燃えないごみ	燃えないごみA (陶磁器類、ガラス製品類、電球など)	埋立	高島市及び大阪湾広域臨海環境整備センター
		燃えないごみB (小型金属類など)	破碎後、金属回収 処理残渣を焼却	高島市
	資源ごみ	古紙(新聞)	貯留	委託業者
		古紙(雑誌)	貯留	委託業者
		シュレッダー	貯留	委託業者
		布類	貯留	委託業者
		紙製の容器包装	貯留	委託業者
		ペットボトル	圧縮・梱包	高島市
		プラスチック使用製品(プラスチック製容器包装含む)	圧縮・梱包	高島市
		金属缶	圧縮・梱包	高島市
	ガラスびん	貯留	委託業者	
	その他(有害ごみ)	貯留	委託業者	
	粗大ごみ	破碎後、金属回収 処理残渣を焼却	高島市	

【凡例】

- : 新施設における処理対象物
- : 新施設における貯留対象物

3) ごみ発生量の実績と見通し

① ごみ量の実績

直近5年間のごみ量の実績は、表3-4のとおりです。

表 3-4 ごみ量の実績

項目	年度	H29	H30	R1	R2	R3
収集ごみ	t/年	14,207.14	14,350.84	14,463.23	14,159.94	13,850.41
可燃ごみ	t/年	12,866.76	12,777.25	12,893.75	12,499.55	12,245.39
(うち災害分)	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
不燃ごみ	t/年	407.96	554.32	490.41	535.12	482.98
不燃ごみA	t/年	167.04	267.05	200.20	208.16	196.74
不燃ごみB	t/年	240.92	287.27	290.21	326.96	286.24
粗大ごみ	t/年	12.09	30.92	32.16	32.36	17.45
資源ごみ	t/年	879.41	937.62	1,006.45	1,052.71	1,069.13
古紙(新聞)	t/年	105.06	94.90	133.72	153.67	151.64
古紙(雑誌)	t/年	145.07	138.93	154.94	164.89	165.87
シュレッダー	t/年	20.08	18.98	17.95	20.39	17.62
布類	t/年	26.59	23.42	32.99	37.37	39.70
紙製の容器包装	t/年	110.99	105.57	121.75	141.44	144.01
飲料用パック	t/年	0.42	0.82	1.01	1.60	1.38
段ボール	t/年	110.57	104.75	120.74	139.84	142.63
その他の紙製容器包装	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
プラスチック製の容器包装	t/年	92.85	98.41	124.72	124.36	136.47
PETボトル	t/年	87.46	94.01	118.97	116.27	127.42
白色トレイ	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他のプラスチック製容器包装	t/年	5.39	4.40	5.75	8.09	9.05
金属缶	t/年	44.83	87.11	86.80	82.34	78.80
スチール缶	t/年	7.79	51.94	47.00	43.03	39.72
アルミ缶	t/年	37.04	35.17	39.80	39.31	39.08
ガラスびん	t/年	333.94	370.30	333.58	328.25	335.02
白(無色透明)ガラスびん	t/年	150.96	178.91	152.61	143.20	150.42
茶色ガラスびん	t/年	134.30	131.48	129.35	125.10	118.35
その他のガラスびん	t/年	48.68	59.91	51.62	59.95	66.25
有害ごみ	t/年	29.11	39.97	29.92	30.35	26.81
蛍光管	t/年	-	-	-	-	-
乾電池	t/年	-	-	-	-	-
廃食油	t/年	11.81	10.76	10.54	9.85	8.65
直接搬入ごみ	t/年	1,730.95	1,590.08	1,474.20	1,638.08	1,333.23
可燃ごみ	t/年	39.09	0.00	0.00	0.00	0.00
不燃ごみ	t/年	602.15	187.42	111.21	168.69	5.16
不燃ごみA	t/年	602.15	187.42	111.21	168.69	5.16
(うち災害分・罹災証明)	t/年	0.00	(65.00)	0.00	0.00	0.00
不燃ごみB	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
粗大ごみ	t/年	1,089.71	1,402.66	1,362.99	1,469.39	1,328.07
粗大ごみ	t/年	1,034.31	1,357.34	1,308.22	1,418.36	1,269.72
(うち災害分・収集)	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(うち災害分・罹災証明)	t/年	0.00	(141.63)	0.00	0.00	(36.97)
古紙(新聞)	t/年	3.45	1.02	2.27	2.76	5.62
古紙(雑誌)・その他古紙	t/年	18.17	13.36	16.70	20.04	18.20
シュレッダー	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
布類	t/年	15.42	13.24	14.53	8.79	11.87
その他紙製の容器包装	t/年	18.36	17.70	21.27	19.44	22.66
飲料用パック	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
段ボール	t/年	18.36	17.70	21.27	19.44	22.66
その他紙製容器包装	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
草木類	t/年	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	t/年	15,938.09	15,940.92	15,937.43	15,798.02	15,183.64

② ごみ量の予測

将来的なごみ量の推計の基本的な考え方として、可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ、有害ごみなどは極力減量を進めつつ、資源ごみについては減少傾向にあるものは現状維持、増加傾向にあるものは引き続き増加するよう積極的に回収を行っていくことを考えています。加えて、プラスチック製品の収集を令和14年度には開始する想定としており、その分、可燃ごみが一段と減少することを見込んでいます。

表 3-5 収集ごみ今後の方向性（1人1日あたりの排出量）

ごみ種	方向性
可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ、有害ごみ	減量化を進める。
シュレッター、茶色ガラスびん、スチール缶、廃食油	シュレッター・茶色ガラスびん・廃食油は減少傾向、スチール缶は5年で見ると増えているが、H29が極端に少なかったことによるもので、4年で見ると減少傾向である。そのため、これらは、現状維持を目指す。
プラスチック製品 (プラスチック製容器包装含む)	リサイクル施設の稼働に合わせて収集を行っていくことで資源化を推進する。
その他の資源	増加傾向にあるため、実績に応じて資源化を推進する。

直接搬入ごみは量が多い粗大ごみは減量化、その他は現状と同等と見込む

表 3-6 ごみの予測量

項目	年度	焼却			備考
		計画目標年度	計画目標年度	計画目標年度	
		R11	R14	R20	
計画収集人口(年度末)	人	44,400	43,200	40,800	R11以降は人口ビジョン、R4～R10は直線補間
収集ごみ	g/人日	774.95	765.57	745.95	
可燃ごみ	g/人日	659.00	599.00	563.00	前年比1%減：R14以降はプラ製品分減
不燃ごみ	g/人日	25.00	24.10	22.30	不燃ごみABの合計
粗大ごみ	g/人日	0.93	0.90	0.84	前年比1%減
資源ごみ	g/人日	88.03	139.61	157.91	各資源ごみの合計
有害ごみ	g/人日	1.49	1.46	1.40	実績平均減少量0.01g/人日のまま推移
廃食油	g/人日	0.50	0.50	0.50	現状維持
収集ごみ	t/年	12,549	12,063	11,100	
可燃ごみ	t/年	10,679	9,445	8,384	原単位×人口
不燃ごみ	t/年	404	379	332	不燃ごみABの合計
粗大ごみ	t/年	15	14	12	原単位×人口
資源ごみ	t/年	1,419	2,195	2,345	各資源ごみ量の合計
有害ごみ	t/年	24	23	20	原単位×人口
廃食油	t/年	8	7	7	原単位×人口
直接搬入ごみ	t/年	1,232	1,196	1,127	
可燃ごみ	t/年	0	0	0	
不燃ごみ	t/年	5	5	5	現状と同等
粗大ごみ	t/年	1,227	1,191	1,122	粗大ごみその他の合計
合計：収集+直接搬入	t/年	13,781	13,259	12,227	

※橙色は焼却施設、緑色はリサイクル施設の計画目標年度

③ プラスチック製品収集量（新規の収集）

今後、国全体の取り組みとしてプラスチック資源の回収が推進されていくことを鑑み、表3-7のうち最も収集量が多い都市（苫小牧市）と同等程度の量を収集できると想定します。人口1人あたりのプラスチック資源（容器包装プラスチック含む）の収集量を15.79kg/人・年（43.26g/人日）とし、令和14年度の容器包装プラスチックの回収予測量と合わせて同等とします。収集に伴い、可燃ごみは減少するものとして相殺します。

表 3-7 プラスチック資源一括回収実施自治体におけるプラスチック資源化状況

	宝塚市	三木市	甲賀市	立川市	五所川原市	苫小牧市	館林市	合計	
人口	234,167	77,969	91,104	183,482	54,867	171,711	76,310	889,610	
収集方法	一括 ※汚れは軽く拭き取る。水ですすぐ。汚れたものは燃やすぐみに入れる。	一括 ※少しぐらい汚れていても大丈夫。	一括 ※軽く水洗いして汚れが落ちなければ可燃ごみへ。	一括（H31.1～容器プラとその他プラを分けて収集） ※汚れはふき取り、水ですすぐ。	一括 ※水洗いして水を切ってから出す。汚れが落ちない場合は埋立ごみへ。	一括 ※汚れは、残り物を取り除き、拭き取るか軽くすすぐ。	一括 ※汚れは軽く落とす。		—
選別作業	民間委託 ※容器、その他プラに選別	民間委託	民間委託	市が実施 ※容器、その他プラに選別	市のプラスチック処理施設	民間委託	民間委託		—
リサイクル種別	容器⇒マテリアル、ケミカル その他⇒RPF	RPF	RPF	容器⇒マテリアル、ケミカル その他⇒マテリアル	マテリアル	マテリアル、サーマル	マテリアル、ケミカル		—
プラ資源化量 (t)	2,325	1,109	540	2,201	204	2,712	780	9,871	
家庭系ごみ総排出量 (t)	47,323	17,681	19,128	36,297	12,788	34,184	19,933	187,334	
割合	4.91%	6.27%	2.82%	6.06%	1.60%	7.93%	3.91%	5.27%	
人口1人当たり※	9.93kg/年	14.22kg/年	5.93kg/年	12.00kg/年	3.72kg/年	15.79kg/年	10.22kg/年	11.10kg/年	

※環境省「一般廃棄物処理実態調査」（平成30年度）を基に集計

※RPF：廃棄物固形燃料

4) 計画処理量の予測

前述のごみの予測量に対して、処理量を計算すると表3-8のようになります。焼却施設が稼働する令和11年度の焼却量は、11,550 t/年、リサイクル施設が稼働する令和14年度の処理量は、3,658 t/年（ただし、新施設での処理対象分は2,369 t/年（破碎対象 1,374 t/年（228 t+1,146 t）、資源化対象 995 t/年）、その他資源の1,289 t/年は一部、新施設で保管）また、R20年度の処理量は、3,704 t/年（ただし、新施設での処理対象分は2,283 t/年（破碎対象 1,273 t/年、資源化対象 1,008 t/年）、その他資源の1,423 t/年は一部、新施設で保管）と予測しています。

施設規模算定対象となる供用開始後7年（令和14年度～令和20年度）では、破碎対象となる量は令和14年度が最大となり、資源化対象となる量は令和20年度が最大となります。

表 3-8 ごみ処理量の予測

項目	年度	R11	R14	R20	備考
焼却処理	t/年	11,550	10,286	9,169	
可燃ごみ	t/年	10,679	9,445	8,384	可燃ごみ合計
不燃・粗大処理可燃物	t/年	871	841	785	不燃Bの28%、粗大の67.9%
リサイクル処理	t/年	2,937	3,658	3,704	
破碎(不燃B)	t/年	244	228	198	不燃B合計
破碎(粗大)	t/年	1,183	1,146	1,075	粗大合計
資源化(新施設処理)	t/年	303	995	1,008	プラ容器包装・製品、金属缶
資源化(その他処理)	t/年	1,207	1,289	1,423	上記以外の資源、有害物、廃食油
埋立処分	t/年	1,320	1,184	1,055	
焼却残さ	t/年	1,155	1,028	916	焼却処理の10%
不燃残さ	t/年	165	156	139	不燃A
処理対象物 計	t/年	13,781	13,259	12,227	重複処理分除く：不燃・粗大処理可燃物

※赤枠は最大値

※橙色は焼却施設、緑色はリサイクル施設の計画目標年度

2. 計画ごみ質の設定

処理対象物の設定及び既存のごみ質の性状分析の結果を踏まえ、処理対象の計画ごみ質を設定します。

1) 焼却施設の計画ごみ質と設備計画との関係について

設計上、低位発熱量が最も高くなるごみ質を「高質ごみ」と呼び、一般的にはプラスチック類や紙類などの可燃分が多く含まれ、水分の比率が最も少ない想定のごみ質です。一方、設計上、低位発熱量が最も小さい（燃えにくい）ごみを「低質ごみ」と呼び、一般的には厨芥類などの燃えにくいものが多く含まれ、水分の比率が最も多い想定のごみ質です。ごみ質は年間を通じて変動し、平均的なものを「基準ごみ」と呼びます。焼却施設の設計においては、ごみ質の変動幅が大きい場合には設備の容量等に影響するため、計画ごみ質の設定（ごみ質の変動幅をどの程度の範囲で想定するか）が重要です。

下表は、焼却炉設備の計画・容量決定に際して、高質ごみ(設計上の最高ごみ質)、低質ごみ(設計上の最低ごみ質)がどのように関与するかを示したものです。

表 3-9 ごみ質と設備計画との関係

関係設備 ごみ質	焼却炉設備	その他設備の容量等
高質ごみ (設計上の最高ごみ質)	燃焼室熱負荷 燃焼室容積 再燃焼室容積	クレーン 通風設備 ガス冷却設備 排ガス処理設備 水処理設備 受変電設備 等
基準ごみ (平均ごみ質)	基本設計値	ごみピット
低質ごみ (設計上の最低ごみ質)	火格子燃焼率（ストーカ式） 火格子面積（ストーカ式） 炉床燃焼率（流動床式） 炉床面積（流動床式）	空気予熱器 助燃設備

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

2) 焼却施設の計画ごみ質設定

下記の方法により実績データを整理し、ごみ種別に計画ごみ質を設定します。

【設定方法】

三成分、低位発熱量、単位容積重量について、正規分布に従うと仮定し、低質ごみ及び高質ごみの場合の値を90%信頼区間より求める。

三成分： 水分は、基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（低質>高質）。可燃分も、基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（低質<高質）。灰分は、100%から水分と可燃分を差し引いて算出。

低位発熱量： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定。

単位容積重量： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（低質>高質）。

物理組成： 基準ごみは実績データの平均、低質及び高質ごみは90%信頼区間より設定（紙類等・プラスチック類については低質<高質、ちゅう芥類・不燃物類については低質>高質）。ただし、マイナスになる場合は最小値とする。その後、合計が「可燃分と灰分の合計」と同値になるように調整。

3) 可燃ごみのごみ質分析調査の実績

過去5年間のごみ質分析結果は、表3-10のとおりです。

表 3-10 可燃ごみのごみ質分析結果の実績

年度		H30					R1			R2		
分析項目		H29.5.29	H29.8.31	H29.11.30	H30.3.10	H31.2.20	R1.7.17	R1.8.23	R1.12.25	R2.11.16	R3.2.8	
物理組成 (乾)	単位容積重量 kg/m ³	180	150	130	150	250	120	180	200	130	130	
	紙・布類 %	56.15	36.71	42.59	44.57	59.55	56.07	51.63	42.27	35.22	53.60	
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	26.23	46.50	38.97	32.49	24.12	32.79	18.75	45.28	43.32	38.80	
	木・竹・わら類 %	10.66	8.04	8.00	13.85	0.50	7.87	6.79	7.36	13.36	4.00	
	厨芥類 %	1.55	1.05	1.43	3.03	13.82	1.64	22.01	3.21	5.26	2.80	
	不燃物類 %	0.86	3.15	1.85	2.16	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	
	その他 %	4.56	4.55	7.15	3.89	2.01	1.31	0.82	1.89	2.83	0.80	
	三成分	水分 %	45.19	45.83	34.73	40.94	54.82	41.46	53.65	41.63	45.95	44.44
	灰分 %	5.67	5.84	7.93	6.56	2.65	4.77	4.48	4.09	3.81	3.64	
	可燃分 %	49.14	48.33	57.34	52.50	42.53	53.77	41.87	54.28	50.24	51.92	
低位発熱量 kcal/kg	2,430	2,690	3,260	2,690	1,930	3,030	1,970	3,170	2,980	2,930		
低位発熱量 kJ/kg	10,200	11,300	13,700	11,300	8,100	12,700	8,300	13,300	12,500	12,300		

年度		R3				R4				
分析項目		R3.6.28	R4.8.30	R3.11.15	R4.2.14	R4.6.13	R4.8.22	R4.11.7	R5.2.13	
物理組成 (乾)	単位容積重量 kg/m ³	150	140	170	150	130	70	170	150	
	紙・布類 %	49.83	43.92	36.56	65.10	34.94	28.05	67.07	64.86	
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	30.93	32.55	27.96	21.14	40.89	34.84	25.08	22.97	
	木・竹・わら類 %	9.62	7.84	12.19	2.68	10.41	30.77	3.32	2.25	
	厨芥類 %	5.84	12.16	19.71	10.07	9.29	5.43	3.02	9.46	
	不燃物類 %	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	その他 %	3.78	3.53	2.87	1.01	4.46	0.90	1.51	0.45	
	三成分	水分 %	44.36	47.42	53.96	44.51	41.52	29.91	44.74	58.89
	灰分 %	8.89	2.64	6.01	1.90	5.96	6.14	3.78	2.62	
	可燃分 %	46.75	49.94	40.03	53.59	52.52	63.95	51.48	38.49	
低位発熱量 kcal/kg	2,630	2,510	1,990	2,400	3,070	3,130	2,600	1,740		
低位発熱量 kJ/kg	11,000	10,500	8,400	10,100	12,900	13,100	10,900	7,300		

4) 可燃ごみの計画ごみ質（単位容積重量、三成分、低位発熱量）

過去5年間の結果より、ごみ質を計算すると計画ごみ質は表3-11～表3-13のとおりです。

なお、令和14年度からはプラスチック製品を収集するため、ごみ質が変化します。そのため、プラスチック製品の収集開始前と収集開始後について、それぞれ計算しています。

大きな変化としては、単位容積重量が重くなり、発熱量が小さくなります。また、可燃分比率が小さくなり、水分比率が高くなっています。

表 3-11 計画ごみ質計算結果（現状～R13年度まで）

分析項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
単位容積重量 kg/m ³		220	153	86
三成分	水分 %	55	45	35
	灰分 %	3	5	7
	可燃分 %	42	50	58
低位発熱量 kcal/kg		1,849	2,619	3,389
低位発熱量 kJ/kg		7,740	10,972	14,190

表 3-12 計画ごみ質計算結果（プラスチック製品分除外後：R14年度以降）

項目		低質ごみ	基準ごみ	高質ごみ
単位容積重量 kg/m ³		234	162	91
三成分	水分 %	57	47	38
	灰分 %	3	5	7
	可燃分 %	40	48	55
低位発熱量 kcal/kg		1,566	2,218	2,870
低位発熱量 kJ/kg		6,560	9,290	12,020

表 3-13 ごみの分析結果よりプラスチック製品分を除いた想定値

年度		H30					R1			R2	
分析項目		H29.5.29	H29.8.31	H29.11.30	H30.3.10	H31.2.20	R1.7.17	R1.8.23	R1.12.25	R2.11.16	R3.2.8
物理組成 (乾)	紙・布類 %	57.13	37.87	43.72	45.55	60.51	57.30	52.28	43.57	36.26	55.01
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	24.93	44.81	37.36	31.02	22.89	31.30	17.73	43.59	41.66	37.19
	木・竹・わら類 %	10.85	8.29	8.21	14.15	0.51	8.04	6.88	7.59	13.75	4.11
	厨芥類 %	1.58	1.08	1.47	3.1	14.04	1.68	22.29	3.31	5.42	2.87
	不燃物類 %	0.88	3.25	1.90	2.21	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
その他 %		4.63	4.70	7.34	3.97	2.05	1.34	0.82	1.94	2.91	0.82
合計		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

年度		R3				R4				5カ年平均
分析項目		R3.6.28	R4.8.30	R3.11.15	R4.2.14	R4.6.13	R4.8.22	R4.11.7	R5.2.13	
物理組成 (乾)	紙・布類 %	50.87	44.89	37.25	66.02	35.91	28.71	68.20	65.87	49.27
	ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類	29.49	31.07	26.60	20.02	39.25	33.31	23.82	21.78	30.99
	木・竹・わら類 %	9.82	8.01	12.42	2.72	10.70	31.50	3.38	2.28	9.07
	厨芥類 %	5.96	12.43	20.08	10.21	9.55	5.56	3.07	9.61	7.41
	不燃物類 %	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52
その他 %		3.86	3.60	2.92	1.03	4.59	0.92	1.53	0.46	2.74
合計		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

5) 計画ごみ質（リサイクル施設）

リサイクル施設の受入貯留ヤード、処理後の資源貯留ヤード等の計画や設計の際の参考となります。

計画ごみ質としての組成等は、単位体積重量（t/m³）及び標準組成（種類別重量比）によって示すのが一般的です。本計画では、金属類、処理残渣等の割合は本市の実績を基に設定し、単位容積重量は表3-14のように設定します。

なお、燃えないごみAは貯留を行うものの埋立処分するため、標準組成（種類別重量比）を設定しません。

表3-14 燃えないごみ及び粗大ごみの組成等

	単位容積重量	標準組成（種類別重量比）	
		金属類	処理残渣
燃えないごみA※ ¹	0.15t/m ³	—	
燃えないごみB※ ²	0.15t/m ³	72%	28%
粗大ごみ	0.10t/m ³	32.1%	67.9%

※1 陶磁器類、ガラス製品類、電球など

※2 小型金属類など

第4章 施設整備規模の設定

計画処理量および年間稼働日数等を勘案し、計画目標年次における施設整備規模を設定します。なお、※令和5年9月の環境省通知（令和5年9月7日環循適発第2309071号）では「焼却施設の施設規模算定方法の見直しについて本年7月に通知を行う予定としておりましたが、改正に向けて引き続き内容を精査中であり、年内を目途に見直し通知を行う予定です。」と記載されています。そのため、施設規模については正式に施設規模算定式の見直しについて通知された場合は、見直しを行います。

1. 稼働日数・時間

1) 焼却施設の稼働日数・時間

焼却施設の稼働日数は、ごみ処理施設の計画・設計要領に従い、各炉について、年1回の補修整備期間30日、年2回の補修点検期間各15日及び全停止期間7日間並びに起動に要する日数3日・停止に要する日数3日各3回の合計（年間85日）を差し引いた日数として、年間280日とします。なお、稼働時間は24時間（全連続運転）とします。

表 4-1 焼却施設の年間停止日数（1炉あたり）

項目	日数	備考
補修整備	30日	30日×年1回
補修点検	30日	15日×年2回
全停止	7日	全炉共通停止
起動・停止	18日	起動3日×年3回+停止3日×年3回
合計	85日	

2) リサイクル施設の稼働日数

リサイクル施設の稼働日数は、下表に示す年間停止日数132日を差し引いた日数として、年間233日とします。なお、稼働時間は昼間8時間（処理はうち5時間）とします。

表 4-2 リサイクル施設の年間停止日数

項目	日数	備考
土曜日・日曜日	104日	52週×2日
祝日	15日	元日を除く
年末年始	6日	年末年始6日間
定期整備	7日	1回/年実施、1回あたり7日間(土曜日・日曜日を含む)
合計	132日	

2. 施設規模の設定

1) 焼却施設の規模

焼却施設の処理対象である可燃ごみや不燃ごみ・粗大ごみの処理可燃物の総量を下表に整理します。災害廃棄物については、決まった処理量を設定せず、ごみ減量やメンテナンスを短縮して行うことにより、余力が確保できる範囲で処理を行います。

表 4-3 焼却施設での処理対象となる項目及び量

		量(t/年)	算出根拠
1	焼却処理量（通常時）	11,550	R11 年度 災害廃棄物については、決まった処理量を設定せず、ごみ減量やメンテナンスを短縮して行うことにより、余力が確保できる範囲で処理を行う。

焼却施設の施設規模算定式は、以下を用います。

■施設規模算定式（平成15年12月15日付環境廃棄対策発第031215002号）

$$\text{（計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量）} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$$

$$= \text{処理対象量（1日あたり）} \div \text{実稼働率} \div \text{調整稼働率}$$

※計画日平均排出量 = 1人1日あたり処理量目標（計画1人1日平均排出量）

計画収集人口 = 人口推計

実稼働率 = (365日 - 年間停止日数) ÷ 365日 ※年間停止日数は85日とする

調整稼働率 = 0.96 ※故障・一時休止・能力低下による係数

表 4-4 焼却施設の施設規模

		規模	備考
1	焼却施設	43 t/日 (21.5 t/日 × 2 炉)	11,550 t/年 ÷ 280 日 ÷ 0.96

2) リサイクル施設の規模

リサイクル施設の処理対象である不燃B・粗大ごみ、各種資源ごみを下表に整理します。なお、災害廃棄物については時間延長で対応するものとします。

表 4-5 リサイクル施設での処理対象となる項目及び量

		処理量(t/年)	算出根拠
1	破碎対象(不燃B、粗大)	1,374	(不燃B 228+粗大 1,146) = 1,374 R14 年度
2	資源化(資源ごみ)	1,008	R20 年度(供用開始後7年目)

リサイクル施設の施設規模算定式は、以下を用います。

■施設規模算定式(平成4年2月7日付衛環第46号)

$$\text{(計画日平均排出量} \times \text{計画収集人口} + \text{直接搬入量)} \times \text{計画月最大変動係数} \div \text{稼働率}$$

$$= \text{処理対象量(1日あたり)} \times \text{計画月最大変動係数} \div \text{稼働率}$$

※計画日平均排出量 = 1人1日あたり処理量目標(計画1人1日平均排出量)

計画収集人口 = 人口推計

計画月最大変動係数 = 1.15とする

稼働率 = (365日-年間停止日数) ÷ 365日

リサイクル施設の施設規模は、以下のとおりとなります。

表 4-6 リサイクル施設の施設規模

		規模	備考
1	リサイクル施設(破碎系)	7 t/日	1,374 t/年 ÷ 233 日 × 1.15 (切上げ)
2	リサイクル施設(資源系)	5 t/日	1,008 t/年 ÷ 233 日 × 1.15 (切上げ)
合計		12 t/日	5 時間運転

第5章 環境保全目標の設定

1. 環境保全目標の設定

環境保全目標の決定にあたっては、規制基準のほか、今後実施を予定している生活環境影響調査等による要求基準等も考慮に入れる必要があります。

規制基準とは、環境基準を目標に行政が行う個別の施策の中において、法律又は条例に基づき具体的に公害等の発生源を規制するための基準一般のことです。この規制基準は、発生施設から外界に排出される汚染物質等について定められた許容限度のことをいい、全国一律に同じ基準値が適用される一律基準と、都道府県が一定の区域を対象に条例でより厳しい基準を定める上乗せ基準があります。なお、規制基準の呼称は法律によって異なり、大気汚染防止法及びダイオキシン類対策特別措置法では「排出基準」、水質汚濁防止法では「排水基準」、騒音規制法・振動規制法・悪臭防止法では「規制基準」と呼ばれています。ごみ処理施設で設定する基準を「公害防止基準」と呼ぶことがあり、ごみ処理施設では、規制基準と同等かそれ以上に厳しい自主基準が設定されることが通例的に行われています。通常の運転においては公害防止基準よりもさらに低い値を運転管理値として設定し、その値を目標として運転されることが一般的です。

新ごみ処理施設の環境保全目標について、今回設定する値を以下に示します。

1) 排ガス

本施設における排ガスに関する公害防止基準のうち、ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物については、前施設の規制値を引き続き遵守し、大気汚染防止法の規制値を大幅に下回る規制値とします。

水銀については、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、新設の場合の規制値は $30\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下（既設の場合の規制値は $50\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下）となっています。新ごみ処理施設では、新設の場合の規制値 $30\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下を適用します。

新ごみ処理施設の公害防止基準（排ガス）の規制値を表5-1に示します。

表 5-1 排ガス中の有害物質に係る環境保全目標

項目	今回設定する 自主基準	新施設の法規制基準	高島市環境センター 自主基準
ばいじん	$0.01\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下	$0.15\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下	$0.01\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下
塩化水素	$70\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ 以下 (43ppm 相当)	$700\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ 以下 (430ppm 相当)	$70\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ 以下 (43ppm 相当)
硫黄酸化物	30ppm 以下	K 値 = 17.5 (約 7,600ppm)	30ppm 以下
窒素酸化物	50ppm 以下	250ppm 以下	50ppm 以下
ダイオキシン類	$0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下	$5.0\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下	$5.0\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下
水銀	$30\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下	$30\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 以下	—

※ 上記の数値は、 O_2 12%換算値。

※ 「ppm」は「100万分の1」の濃度を表す単位。

※ 硫黄酸化物にかかるK値規制は、各施設から排出される硫黄酸化物が拡散し、着地する地点のうち、最大濃度となる地点での濃度を、一定の値以下に抑えるという考え方に基づき、排出口の高さに応じて、硫黄酸化物の許容限度を定める規制方式である。よって、煙突が低いほど、硫黄酸化物の排出量を少なくしなければならないこととなる。K値

規制は、工場地帯のようなところで、様々な施設がある中で、地域全体として管理することを主な目的としたものである。主に硫黄分の多い重油を多く使っていたバックグラウンドの高い地域の規制を厳しくすることを狙っていたため、地域ごとに規制値が決められている。大気汚染防止法制定当時、煙突があまり高くなく、排ガス処理技術も現在ほど発展していなかった時代には、局地的な高濃度の二酸化硫黄汚染を防止するために効果的な規制であったが、高煙突化が進み、排ガス処理設備も発展し、さらに光化学オキシダントや酸性雨のような広域大気汚染が問題になってきている現在では、必ずしも有効な規制方式とはいえ、他の規制方式との組合せが必要とされており、近年は自主基準では濃度基準を採用するごみ焼却施設が多くなっている。

※通常、煙突からの拡散により1,000～10,000倍に希釈される。大気にかかる規制基準は、煙突等の発生源での濃度から約1,000～10,000倍に希釈拡散されることを前提に、環境基準を維持できる値に設定されている。

2) 排水

工場排水は、クローズドシステム（無放流）とするため、水質の自主基準値は設定しません。生活排水もクローズドシステム（無放流）とする計画としています。

雨水は、敷地内の植栽への散水や冷却水等に再利用する予定ですが、余剰水等は調整池に流入、貯留した後、河川へ放流する予定です。また、調整池の放流口で、水質を調査するなど水質汚濁防止法を基に管理を徹底します。

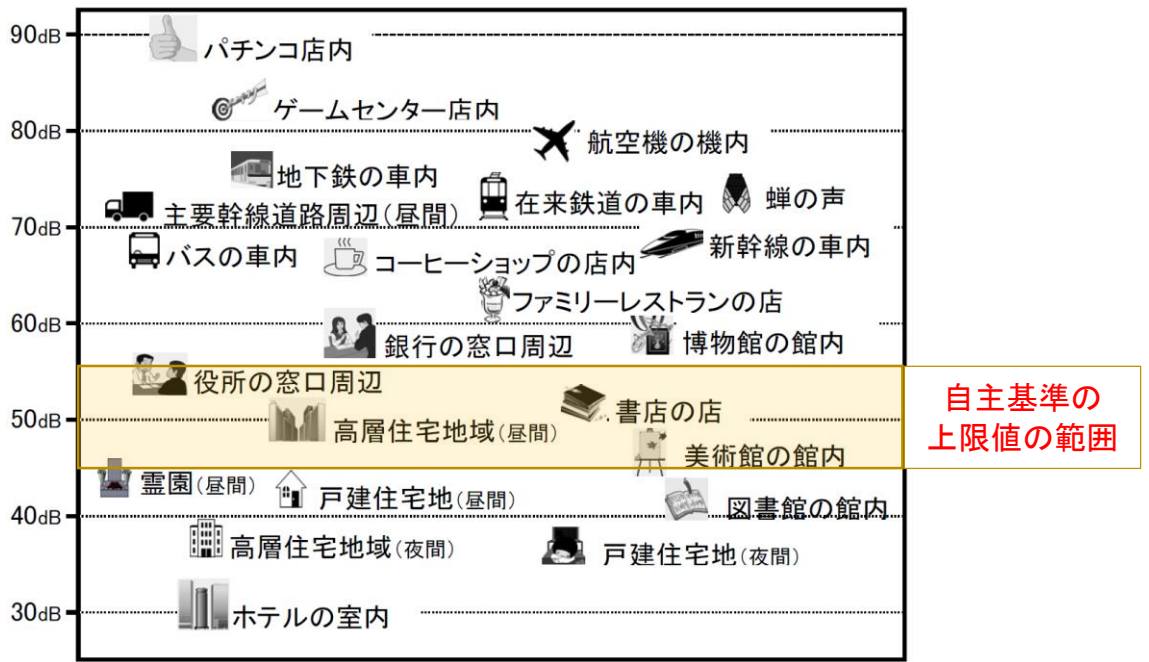
3) 騒音

建設予定地に係る騒音規制法の規制値は、高島市の告示「騒音規制法に基づく特定工場等において発生する騒音および特定建設作業に伴って発生する騒音を規制する地域の指定」により第2種区域に該当します。新ごみ処理施設の公害防止基準（騒音）の規制値を表5-2に示します。

表 5-2 騒音に係る環境保全目標

自主基準			
朝 午前6時～午前8時	昼間 午前8時～午後6時	夕 午後6時～午後10時	夜間 午後10時～午前6時
50dB以下	55dB以下	50dB以下	45dB以下

※敷地境界線上の基準



出典) 全国環境研協議会 騒音小委員会

図 5-1 騒音の目安 (都心・近郊用)

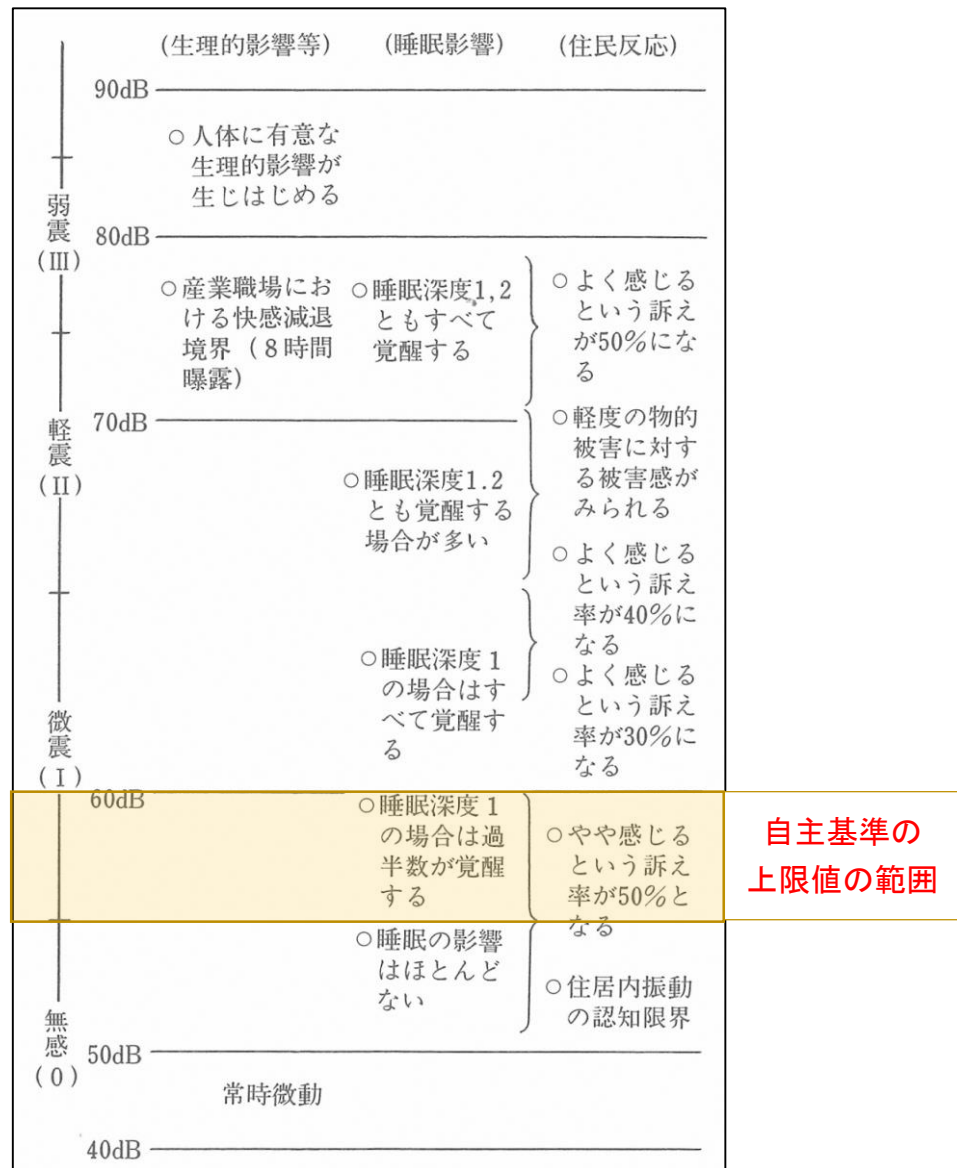
4) 振動

建設予定地に係る振動規制法の規制値は、高島市の告示「振動規制法に基づく振動を規制する地域の指定」により第1種区域に該当します。新ごみ処理施設の公害防止基準（振動）の規制値を表5-3に示します。

表 5-3 振動に係る環境保全目標

自主基準	
昼間 午前8時～午後7時	夜間 午後7時～翌日午前8時
60dB以下	55dB以下

※敷地境界線上の基準



出典) 中央公害対策審議答申より

図 5-2 振動の目安

5) 悪臭

建設予定地に係る悪臭規制法の規制値について、建設予定地は規制区域に指定されていませんが、地域住民の生活環境に配慮し「臭気指数 10 以下」とします。

においの強さは表 5-4 に示す 0~5 の 6 段階に分けられており、臭気強度 2.5~3.5 に相当する臭気指数等を基準値の範囲として定めています。参考に、業種別の臭気指数と臭気強度の関係を表 5-5 に示します。

表 5-4 6 段階臭気強度表示法

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい (検知閾値濃度)
2	何のにおいかかわかる弱いにおい (認知閾値濃度)
(2.5)	(2 と 3 の中間)
3	楽に感知できるにおい
(3.5)	(3 と 4 の中間)
4	強いにおい
5	強烈なにおい

出典：臭気指数規制ガイドライン (平成 13 年 環境省)

表 5-5 業種別の臭気指数と臭気強度の関係

業 種		各臭気強度に対応する臭気指数		
		2.5	3.0	3.5
畜産農業	養豚業	1.2	1.5	1.8
	養牛業	1.1	1.6	2.0
	養鶏場	1.1	1.4	1.7
飼料・肥料製造業	魚腸骨処理場	1.3	1.5	1.8
	獣骨処理場	1.3	1.5	1.7
	複合肥料製造工場	1.1	1.3	1.5
食料品製造工場	水産食料品製造工場	1.3	1.5	1.8
	油脂系食料品製造工場	1.4	1.8	2.1
	でんぷん製造工場	1.5	1.7	1.9
	調理食料品製造工場	1.3	1.5	1.7
	コーヒー製造工場	1.5	1.8	2.1
	その他	1.2	1.4	1.7
化学工場	化学肥料製造工場	1.1	1.4	1.7
	無機化学工業製品製造工場	1.0	1.2	1.4
	プラスチック工場	1.2	1.4	1.7
	石油化学工場	1.4	1.6	1.8
	油脂加工品製造工場	1.1	1.6	2.0
	アスファルト製造工場	1.2	1.6	1.9
	クラフトパルプ製造工場	1.4	1.6	1.7
	その他のパルプ・紙工場	1.1	1.4	1.6
	その他	1.4	1.6	1.8
	その他の製造工場	繊維工場	1.1	1.6
印刷工場		1.2	1.3	1.5
塗装工場		1.4	1.6	1.9
窯業・土石製品製造工場		1.4	1.7	2.1
鋳物工場		1.1	1.4	1.6
輸送用機械器具製造工場		1.0	1.3	1.5
その他		1.4	1.7	2.0
サービス業・その他		廃棄物最終処分場	1.4	1.7
	ごみ焼却場	1.0	1.3	1.5
	下水処理場	1.1	1.3	1.6
	し尿処理場	1.2	1.4	1.7
	クリーニング店・洗濯工場	1.3	1.7	2.1
	飲食店	1.4	1.7	2.1
	その他	1.3	1.5	1.8
最大値		1.5	1.8	2.1
最小値		1.0	1.2	1.4

(注) 昭和 58 年~平成 4 年の全国地方公共団体の測定結果から、臭気強度 2.0 以上 4.0 以下のものを使用。
資料：平成 8 年 3 月環境庁「悪臭防止行政ガイドブック」業種別悪臭の臭気強度と臭気指数の関係

出典 臭気指数規制ガイドライン (平成 13 年 環境省)

6) 主灰

主灰については大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準に従う必要があります。ただし、熱しゃく減量については、主灰量削減、及び灰ピットにおける臭気軽減のため、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017 改訂版)」に環境保全上達成すべき基準として示されている5%以下を自主基準値として定めます。

表 5-6 主灰に係る環境保全目標

項目		基準値	
		大阪湾広域臨海環境整備センターの受入基準	自主基準
熱しゃく減量		10%以下	5%以下※
含有量基準	ダイオキシン類	3 ng-TEQ/g 以下	-

※乾灰における基準

7) 飛灰処理物

飛灰処理物について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従う必要があります。本施設の飛灰処理物にかかる環境保全目標を以下の表に示す値とします。

表 5-7 飛灰処理物に係る環境保全目標

項目		法規制基準
含有量基準	ダイオキシン類	3ng-TEQ/g 以下
溶出量基準	アルキル水銀化合物	検出されないこと
	水銀又はその化合物	0.005mg/L 以下
	カドミウム又はその化合物	0.09mg/L 以下
	鉛又はその化合物	0.3mg/L 以下
	六価クロム又はその化合物	1.5mg/L 以下
	砒素又はその化合物	0.3mg/L 以下
	セレン又はその化合物	0.3mg/L 以下
	1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下

2. 環境保全方式の整理

以下に、ごみ処理施設における環境保全方式を整理します。一般的に、除去性能のよい設備は、設備費・維持管理費が高価なものとなるため、適切な機種を選定が必要です。

1) 排ガス対策

① ばいじん除去

排ガス中のばいじんを除去するため、集じん器を使用します。

ごみ焼却施設のばいじんの性状は、以下の性状を持っています。

(ア) 吸湿性が大きく、湿気を吸って冷えると固着しやすい。

(イ) かさ比重が 0.3～0.5 と小さく軽い。

(ウ) 粗いばいじんは煙道やガス反転部で沈降するので、集じん器入口の平均粒径が小さい。

(エ) 塩化水素・硫黄酸化物等がガス中に含まれるため、機器の防食上、十分注意を要する。

このような条件に適合する集じん器としては、ろ過式集じん器・電気集じん器及びマルチサイクロン等がありますが、ダイオキシン類削減の観点により、ろ過式集じん器が主流になっています。

後述する塩化水素、硫黄酸化物、ダイオキシン類の除去も考慮した場合、排ガス中に吹き込んだ消石灰や活性炭等がろ布上で排ガスと効率よく接触し集じん性能が向上するため、ろ過式集じん器の方が電気集じん器より微粒子について高い集じん効率を持ち、有害物質の除去率が高くなります。(ろ過式集じん器の場合、排ガス性状(基準値)の目安としては、 $0.01\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 程度とされています。)

以上のことから、新ごみ処理施設の焼却施設では「ろ過式集じん器 (バグフィルタ)」を採用します。なお、リサイクル施設の集じん設備については、ろ過式集じん器や機械式集じん器を組み合わせ適切な方式を計画することとします。

表 5-8 集じん器の種類

種類	方式	
ろ過式集じん器	フィルタにガスを通させ、ばいじんを分離する方法。	
電気集じん器	ばいじんをコロナ放電により荷電し、クーロン力を利用して集じんする方法。	
機械式集じん器	遠心力集じん器	排ガスに旋回力を与えてばいじんを分離する方法。
	重力式集じん器※	ばいじんの自然沈降を利用して分離する方法。
	慣性力集じん器※	排ガスの流れ方向を急激に変えてばいじんを分離する方法。

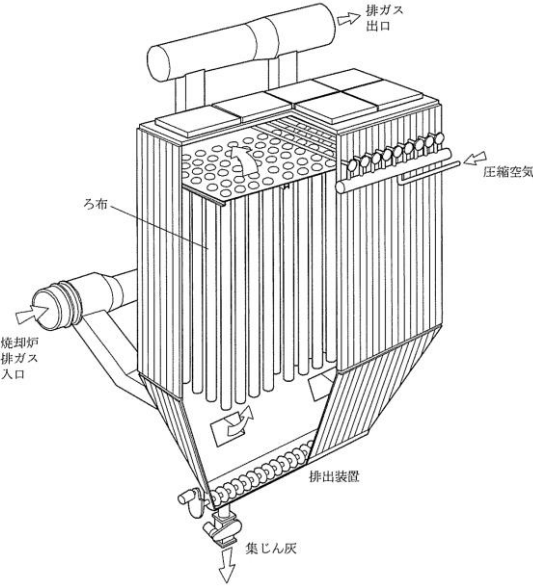
※比較的に粗い粒子に対してのみ効果があり、除去率も低いため、焼却炉において単独では使われていない。

表 5-9 主要集じん器設備の特性

分類名	型式	取扱われる 粒度 μm	圧力損失 kPa	集じん率 %	設備費	運転費
ろ過式集じん器	バグフィルタ	20~0.1	1~2	90~99.97*	中程度	中程度以上
電気集じん器	—	20~0.05	0.1~0.2	90~99.5	大程度	小~中程度
遠心力集じん器	サイクロン形	100~3	0.5~1.5	75~85	中程度	中程度

※出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017改訂版)」((社)全国都市清掃会議)、ろ過式集じん器の集じん率99.97%は「公害防止の技術と法規」による。

※集じん率は粉じんの粒径分布によるので、ここでは一般の場合の値を挿入した。

処理方式	ろ過式集じん器
概要	<p>ろ過式集じん器はバグフィルタとしてよく知られ、近年の新設炉では使用実績が最も多い。以下にろ過式集じん器の一般的な構造図を示す。</p> 
原理	<p>ろ過式集じん器におけるばいじんの捕集機構は、ろ布(織布・不織布)表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集することによる。ろ布にばいじんが堆積することにより圧力損失が上昇した場合、払い落とし操作によって堆積したばいじん(集じん灰)を払い落とし、再度ろ過を継続する。この際、ろ布の織目若しくは表面層に入り込んだ粒子は払い落とされずに残る。この残留粒子層は第一次付着層と呼ばれ、この第一次付着層によって新たなばいじんの捕集を行う。</p> <p>ろ布には、ガラス繊維織布やPTFE、PTFE+ガラスの混合・ポリイミド(耐熱性・難燃性を備えた高分子化合物)などの繊維を使用した不織布を使用することが多い。また、ダイオキシン類や窒素酸化物の除去を目的に触媒成分を添加したろ布や集じん灰の剥離効果をよくするためにPTFEを表面に被膜させたろ布が使用される例もある。ろ布の選定に際しては、排ガス及びばいじんの性状(排ガス温度・水分量・酸性成分等)を十分考慮して、また有害ガス除去性能も含めた上で適切なるろ布を選定する必要がある。</p>

② 塩化水素・硫黄酸化物除去

排ガス中の有害ガスである塩化水素(HCl)・硫黄酸化物(SO_x)は、アルカリ剤と反応させて除去します。除去の方式は、大別すると乾式法と湿式法とに分類されます。乾式法とは、反応生成物が乾燥状態で排出されるもの、湿式法とは、水溶液にて排出されるものをいいます。なお、HClの除去に伴ってSO_xも除去されますが、一般的にSO_xの除去率はHClに比べ低いため注意が必要です。

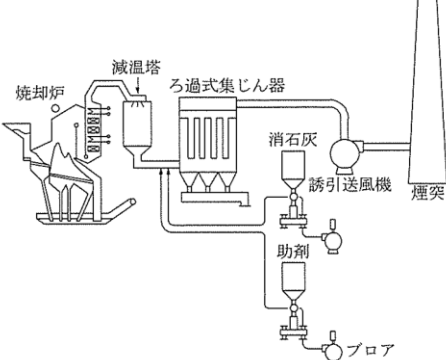
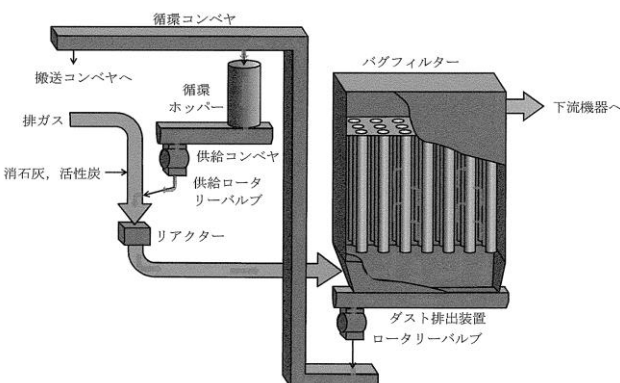
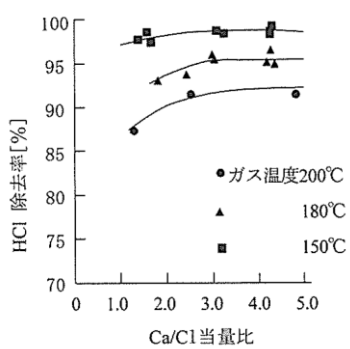
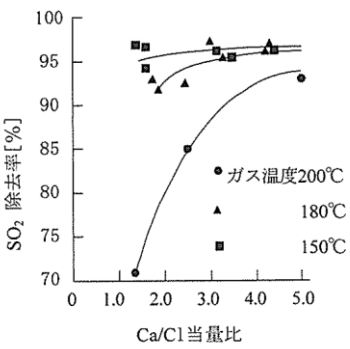
以下に、各方式の比較を示しますが、経済性に優れた乾式法を採用するものとします。

表 5-10 塩化水素・硫黄酸化物についての比較

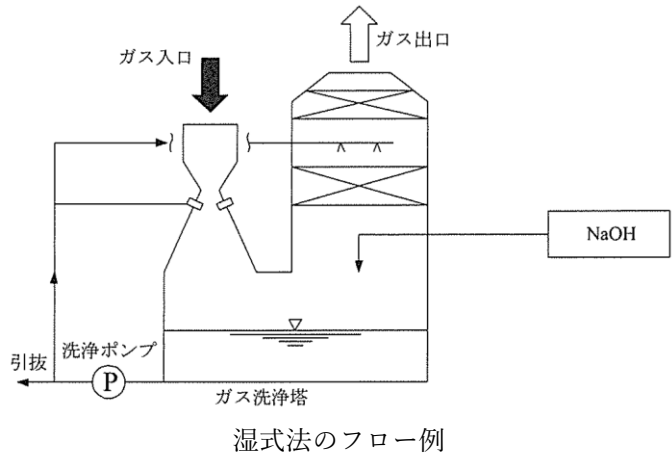
項目	乾式法 (バグフィルタにアルカリ剤吹込み)	湿式法
除去率の目安	ガス温度 150°C程度では除去率約 97%~98% ガス温度 180°C程度では除去率約 93%~95% ガス温度 200°C程度では除去率約 87%~92%	高効率除去 (99%以上) が可能で、塩化水素 15ppm 以下、硫黄酸化物 15ppm 以下も可能。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 装置からの排水がなく処理が不要である。 装置出口の排ガスの温度を高温に維持できるため、ガス再加熱に要するエネルギーを抑えることができ、発電効率が高くなる。また、白煙防止装置を設置しなくても、煙突から白煙が生じにくい。 腐食対策が容易である。(維持管理が容易。) 	<ul style="list-style-type: none"> 塩化水素、硫黄酸化物に対して、除去性能が高い。 重金属類の高効率除去も可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 湿式に比べ、薬剤の使用量が多い。(供給した薬剤の一部は未反応のまま排出される。) 	<ul style="list-style-type: none"> 乾式に比べ、整備費では約2~7%程度の増加(機械設備費だけでなく、建屋の大型化による土木建築費の増加も含む)、プラント排水量が増加することにより維持管理費でも約 2~10%程度の増加が想定される。また、発電効率は3%程度低下し、年間発電量が15~20%程度減少する。 湿式排ガス処理設備出口の排ガス温度は50°C以下となり、煙突の腐食防止や排ガスの拡散効率を上げるためにも、蒸気式ガス再加熱器の設置が必要となり、蒸気の施設内使用量が増えるため売電収入も減少する。

※排ガス性状濃度(目安)の出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2017改訂版)」((社)全国都市清掃会議)
ただし湿式の除去率(99%以上)は、乾式法との比較より追記した。

※コストや発電量の増減比率は他事例より。

処理方式	塩化水素・硫黄酸化物除去（乾式法）
概要	<p>乾式法は炭酸カルシウム(CaCO₃)、消石灰(Ca(OH)₂)や炭酸水素ナトリウム(NaHCO₃)等のアルカリ粉体をろ過式集じん器の前の煙道に吹込み、反応生成物を乾燥状態で回収する方法が主である。次に示すような多くの利点があるため、実用例が多い。</p> <p>a) 排水処理が不要である。</p> <p>b) 装置出口の排ガスの温度を高温に維持できるので、湿式法に比べてガス再加熱に要するエネルギーを抑えることができ、発電設備を備える場合には発電効率が高くなる。また、白煙防止装置を設置しなくても、煙突から白煙が生じにくい。</p> <p>c) 腐食対策が容易である。</p> <p>最近では乾式法も性能面での改善が進み、湿式法と較べて性能的に遜色の無い機種も実用されるようになってきている。湿式法に較べて薬剤の使用量が多い(供給した薬剤のうち一部は未反応のまま排出される)という欠点はあるが、ろ過式集じん器等で捕集した飛灰を、再度、集じん器の前の煙道に投入することで、飛灰に含まれる未反応消石灰を再利用する飛灰循環方式では、薬剤使用量の低減が可能となっている。</p> <p>除去性能は、消石灰の場合、排ガスがろ布上の消石灰粉体層を通過するときに効率よく接触するため、高効率除去が可能となる。ただし、反応温度が低いほど除去率が向上するため、高い除去性能を求める場合はろ過式集じん器の運転温度を150℃～160℃程度に下げることが多い。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: center;">乾式法(ろ過式集じん器方式)の例</p> <div style="display: flex; justify-content: center;">  </div> <p style="text-align: center;">飛灰循環装置概略フロー</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">消石灰噴霧の場合の除去性能例（温度の影響）</p>

処理方式	塩化水素・硫黄酸化物除去（湿式法）
概要	<p>水や苛性ソーダ(NaOH)等のアルカリ水溶液を吸収塔に噴霧し、反応生成物を NaCl、Na₂SO₄等の溶液で回収する方法である。NaOH 等のアルカリ溶液を吸収塔内で循環運転し HCl、SO_x を気液接触により吸収する。反応生成物は溶液として回収し、排水処理装置で処理する。吸収塔の形式はスプレー型・トレイ型・ベンチュリ型・流動層型・充填塔型等がある。反応機構としては、排ガス中に二酸化炭素(CO₂)が多くあり、NaOH は CO₂ を吸収して炭酸ソーダ(Na₂CO₃)として溶液中に溶解し、この Na₂CO₃ が強酸である HCl、SO₂ と反応して CO₂ を放出して NaCl・Na₂HCO₃・Na₂SO₄ などが生成する。排ガス中には O₂ が多く存在するのでほとんど NaCl・Na₂SO₄ の形態で排溶液中に含まれる。</p> <p>循環液は HCl、SO₂ を吸収する運転により塩濃度が増えることになるので、一般的に排水処理設備の兼ね合いで循環塩濃度を 3%～15% とする。</p> <p>本方式は除去率が高く、Hg や As 等の重金属類も高効率除去が可能で HCl や SO₂ は 15ppm 以下にできる。排ガスは増湿冷却されて水分飽和ガスとなるので、白煙低減が必要となり、除湿・再加熱のプロセスが必要となるが、除湿用循環水の冷却にはエアフィンクーラー等により大気中に水滴が飛散しない密閉系の装置とする必要がある。</p> <p>湿式法は排水処理設備や塩乾固設備等プロセスが複雑になる欠点がある。更に吸着液の循環使用によってダイオキシン類が濃縮するおそれがあり、廃液の処理には注意が必要である。</p>



③ 窒素酸化物発生抑制・除去

NO_x は燃焼方法の改善により抑制することは可能ですが、総量規制や地域の上乗せ基準等により、更に NO_x を抑える技術が必要となってきました。NO_x 除去技術は、すでに実用化中のものや現在開発中のものがあり、それぞれ除去性能、コストや他の有害性分の同時除去の有無等の違いがあります。したがって、用途に合わせて最も適した NO_x 除去技術を選定していくことが重要です。

排ガスの NO_x 除去技術は、大別して燃焼制御法・乾式法・湿式法に分類されます。それぞれ利点があるものの、焼却施設では排水処理設備が不要である燃焼制御法及び乾式法が圧倒的に多く採用されます。以下に主な NO_x 除去技術の方式による分類を示します。

本計画においては、窒素酸化物除去の方式は、経済性に優れた無触媒脱硝法を採用するものとします。

表 5-11 主な NO_x 除去技術の一覧

区分	方式	除去率 (%)	排出濃度の目安 (ppm)	設備費	運転費	採用例
燃焼制御法	低酸素法	-	80~150	小	小	多
	水噴射法					
	排ガス再循環法	-	60程度	中	小	少
乾式法	無触媒脱硝法	30~60	40~70 (プランク：100の場合)	小~中	小~中	多
	触媒脱硝法	60~80	20~60	大	大	多
	脱硝ろ過式集じん器法	60~80	20~60	中	大	少
	活性炭法	60~80	20~60	大	大	少
	天然ガス再燃法	50~70	50~80	中	中	少

※上記以外に湿式法もあるが、ごみ焼却施設での採用例は無い。

※乾式法は燃焼制御と併用するのが一般的である。

※除去率、排出濃度は運転条件によって異なるが、一例として示した。

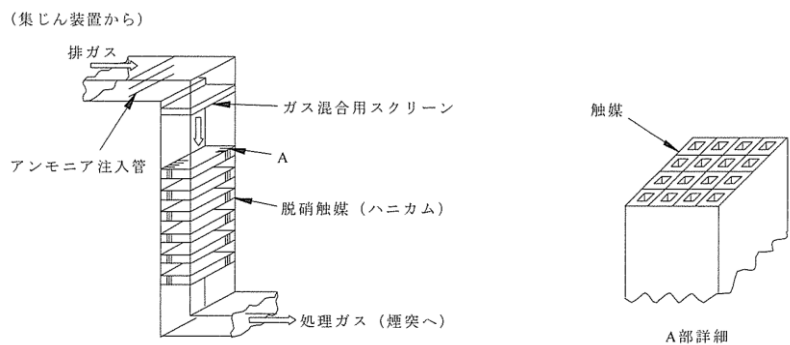
※無触媒脱硝法について、排出濃度を低くする場合、リークアンモニアによる有視煙に注意する必要がある。

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

処理方式	燃焼制御法
概要	<p>本方法は、焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより NO_x の発生量を低減する方法で、狭義には低酸素燃焼法(低 O₂ 運転法・2 段燃焼法・抑制燃焼法とも呼称される)を指すことがあるが、水噴霧法及び排ガス再循環法も、広い意味での燃焼制御法に分類される。</p> <p>燃焼制御によって NO_x の発生量が低減される現象は、主として炉内での自己脱硝作用によるものと考えられている。これは、ごみの燃焼によって生成された NO_x が炉内での燃焼過程でその一部が窒素ガスに分解する現象で、この反応に関与する還元物質としては、ごみの乾燥ゾーンから発生するアンモニア(NH₃)や一酸化炭素(CO)等の熱分解ガスであると考えられている。この反応を効果的に進行させるためには、熱分解ガスの発生を促すとともに、熱分解ガスと NO_x の接触を維持することが必要で、炉内を低酸素状況におき、熱分解ガスの急激な燃焼を避けることが原則であるといわれている。</p>
具体的な方式	<p>(i) 低酸素燃焼法</p> <p>低酸素燃焼法とは、炉内を低酸素状態におき、効果的な自己脱硝反応を実現する方法である。ただし、極端に空気量を抑制すると、主灰中の未燃物の増加や排ガス中への未燃ガスの残留が起こりがちなので、このような不具合の発生しない範囲にとどめる必要がある。なお、自己脱硝反応の完了後に二次空気を供給して、未燃ガスの再燃焼を図ることも行われている。</p> <p>(ii) 水噴射法</p> <p>水噴射法とは、炉内の燃焼部に水を噴霧し燃焼温度を抑制することにより、NO_x の発生を減少させるもので、低酸素運転法と併用し、その相乗効果で NO_x の低減効果の向上を図る場合が多い。</p> <p>(iii) 排ガス再循環法</p> <p>排ガス再循環法とは、集じん器出口の排ガスの一部を炉内に供給する方法である。これにより炉温がおさえられるとともに O₂ 分圧の低下によって燃焼が抑制され、NO_x の発生量が低減する。本方法では、排ガス再循環ラインで腐食のないよう計画する必要がある。</p>

処理方式	無触媒脱硝法（乾式法）
概要	<p>無触媒脱硝法は、アンモニアガス(NH₃)又はアンモニア水、尿素((NH₂)₂CO)を焼却炉内の高温ゾーン(800℃～900℃)に噴霧して NO_x を選択還元する方法である。</p> <p>この方式による NO_x の除去率は、薬品と NO_x の接触条件(温度・反応の時回等)によって左右されるので、薬品の注入位置については、炉の型式・構造・煙道の形状に応じて十分な検討が必要である。</p> <p>本方式は還元剤として噴霧する NH₃ 又は(NH₂)₂CO は一部未反応のまま後流にリークし、排ガス中の HCl や SO₂ と反応して、塩化アンモニウム(NH₄Cl)や亜硫酸アンモニウム(NH₄)₂SO₃などを生成する。この NH₄Cl は白煙発生の原因となるので NH₃ のリーク量を 5ppm～10ppm 以下に抑えなければならず、還元剤の噴霧比は NH₃/NO 比で 0.6～1.2、(NH₂)₂CO/NO 比で 0.3～0.6 程度が適正である。この時、脱硝率として 30%～60% が得られる。</p> <p>なお、飛灰からアンモニア臭がするケースがあるので留意が必要である。</p> <p>本方式は、ごみ質や燃焼条件の変動によって焼却炉内の燃焼温度分布が変わるため、触媒脱硝法に比べて脱硝率は低くやや安定性に欠けていたが、近年では複数個所に吹込みノズルを設置し、燃焼温度が変化しても脱硝の最適温度域への吹込みを手動若しくは自動で選択切替えることで、脱硝率の安定性向上を図っている例もある。設備構成は簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として広く採用されている。</p> <p>なお、アンモニアは「労働安全衛生法第 88 条」、「毒物劇物取締法第 10 条」及び「消防法第 9 条」等で届出が義務付けられる場合もあるので注意を要する。</p> <div data-bbox="986 271 1437 595" style="text-align: right;"> <p>触媒脱硝反応塔</p> </div>

処理方式	触媒脱硝法（乾式法）
概要	<p>NO_x 除去の原理は無触媒脱硝法と同じであるが、無触媒脱硝法が NH₃ と NO_x の気相反応だけに依存して高温ガス領域(800℃～900℃)で操作するのに対し、脱硝触媒を使用して低温ガス領域(200℃～350℃)で操作する。脱硝触媒は、触媒活性体の主成分を酸化タングステン(WO₃)、酸化バナジウム(V₂O₅)等とし、酸化チタン(TiO₂)を担体とし構成している。形状は粒状、ハニカム状及びプレート状があるが、一般的にハニカム状が多く採用されている。</p> <p>触媒による脱硝反応は、無触媒脱硝反応とは異なり NH₃ : 1 モルに対し NO:1 モルが除去されるため、NH₃ の利用率はほぼ 100% に達する。理論的には未反応 NH₃ はゼロであるが、実際の運用ではリークアンモニアが存在する。</p> <p>本方式の大きな特徴は高効率(60%～80%)で NO_x 除去されることであり、未反応 NH₃ (リークアンモニア)が 10ppm 以下で脱硝率 80% 以内の運用が多い。触媒脱硝装置は通常集じん器の後方に設置される。</p>



触媒脱硝反応塔

処理方式	その他の乾式法
概要	<p>(i) 脱硝ろ過式集じん器</p> <p>脱硝ろ過式集じん器はろ布に触媒機能を持たせることによって、NO_xをはじめ有害成分を一括除去しようとするものであり、この際、ろ過式集じん器の上流側に消石灰及び NH₃ を排ガス中へ噴射する。</p> <p>触媒化したフィルタ表面上に形成されるダスト堆積層により、ばいじん・HCl・SO_x・ダイオキシン類・水銀を含む重金属類などを除去し、排ガス中に注入した NH₃ とフィルタ中の触媒で NO_x を除去する。</p> <p>(ii) 活性コークス法</p> <p>本方式は、活性炭とコークスの中間の性能を有する吸着材である活性コークスを NO_x と NH₃ による脱硝反応において触媒として使用する方法である。この活性コークスはダイオキシン類や水銀等の低沸点有害物質を吸収除去する能力もある。</p> <p>(iii) 天然ガス再燃焼法</p> <p>本方式は、炉内に排ガス再循環とともに天然ガスを吹込み、最小の過剰空気率で CO その他の未燃物の発生を抑えながらごみを完全に燃焼させて、NO_x 等ごみ燃焼に直接関係する大気汚染物質を低減させるものである。</p>

④ ダイオキシン類発生抑制・除去

ダイオキシン類は、CO や各種炭化水素(HC)等と同様に未燃物の一種であるため、完全燃焼することにより、かなりのダイオキシン類を抑制することができます。ただし、排ガスの冷却過程でダイオキシン類の再合成(denovo synthesis)があります。これは集じん器の運転温度と密接な関係にあって、温度が高いほどダイオキシン類の排出濃度が高くなる傾向にあります。排ガス中のダイオキシン類は飛灰に吸着された状態や、ミスト状のほか、ガス相として存在します。

排ガス処理過程におけるダイオキシン類の低減化・分解などの抑制技術について、下表に比較を示します。設備費・運転費が低く抑えられ、採用例も多いことから、ダイオキシン類については活性炭吸着（バグフィルタに活性炭吹込み）を採用します。

表 5-12 ダイオキシン類除去装置一覧表

区分	方式	排ガス性状 (基準値)の目安	設備費	運転費	採用例
乾式吸着法	ろ過式集じん器	0.05 (ng-TEQ/m ³ N)	中	小	多
	活性炭、活性コークス吹込みろ過式集じん器		中	中	多
	活性炭、活性コークス充填塔方式		大	大	少
分解法	触媒分解		大	大	中

※活性炭、活性コークス充填塔及び触媒法はろ過式集じん器と併用するのが一般的である。

※排ガス性状(目安)の出典：「公害防止の技術と法規 ダイオキシン類編」(公害防止の技術と法規編集委員会)

処理方式	低温ろ過式集じん器（乾式吸着法）
概要	<p>ろ過式集じん器を低温域で運転することで、ダイオキシン類除去率を高くするものである。ダイオキシン類は低温であるほど、高塩素化など蒸気圧は低くなり、固体微粒状やミスト状として排ガス中及び飛灰に存在する。すなわち、低温ほど粒子体のダイオキシン類の割合が多く、ガス体のダイオキシン類が少ない。そのためにダイオキシン類の除去率は温度が低いほど高い。</p> <p>また、集じん器温度を下げることにより、飛灰表面に吸着される割合が多くなり、これを集じん器で捕集することで排ガス中のダイオキシン類除去効果が高くなるといわれている。</p> <p>ろ過式集じん器の低温運転はダイオキシン類除去に効果的である反面、腐食など低温運転に伴うへい害に配慮する必要がある。</p>

処理方式	活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器（乾式吸着法）
概要	<p>排ガス中に活性炭あるいは活性コークスの微粉を吹込み、後置のろ過式集じん器で捕集するシステムである。</p> <p>活性炭は泥灰・木・亜炭・石炭から作られる微細多孔質の炭素で表面積は活性炭 1g 当たり 600～1,200m²（普通 1,000m² 程度）である。活性コークスは活性炭に比べ賦活度が低く、表面積も 150～400m² と小さく、吸着性能は劣るが安価であることから経済性は高い。</p> <p>活性炭及び活性コークスによるダイオキシン類の除去メカニズムは明らかでないが物理吸着と考えられる。排ガス中のダイオキシン類は適当な蒸気圧を持っていることから、吸着除去が可能であり、吸着の一般特性は低温である程、吸着性能が向上する。</p> <p>活性炭・活性コークス粉末の排ガスへの吹込み方法には、以下の2つがある。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 活性炭、活性コークス単独吹込み ② 消石灰等の他の粉体との混合吹込み <p>単独吹込み法は、処理排ガス量 1m³あたり、50～200mg を定量的かつ連続的に吹込む方法であり、ダイオキシン類との接触を最大限に活用できる位置に吹込むことが重要である。また、活性炭・活性コークスへの吸着を推進させるためにも、排ガスの温度が極力低くなった位置が好ましく、排ガス中における滞留時間の確保と、混合が十分になされる位置に吹込むべきである。活性炭・活性コークスの吹込み方法としては、消石灰等の粉体吹込みと同様のブロワによる空気輸送が一般的である。排ガス中への攪拌効果を期待して、排ガス流速より速い速度での吹込みが望ましいが、硬度が高いため輸送配管の摩耗には注意を払う必要がある。</p> <p>混合吹込み方式は、消石灰や反応助剤等と活性炭との混合剤を吹込む方法である。</p> <p>その他、低コストでのダイオキシン類の除去を目的とした、活性炭・活性コークスの代用品の研究も進められている。</p>

処理方式	活性炭・活性コークス充填塔（乾式吸着法）
概要	<p>粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に排ガスを通し、これらの吸着能により排ガス中のガス状ダイオキシン類を除去するもので、入口ダイオキシン類濃度が增大しても出口ダイオキシン類濃度を安定に低値に保つことができる。充填塔は固定床と移動床方式があり、除じん性能の高いろ過式集じん器等の後流に設置する。</p> <p>活性炭・活性コークス充填塔のダイオキシン類除去性能は、吸着剤の種類とともに、使用温度及び処理排ガス量(SV：排ガス量/活性炭量)に依存する。吸着除去の機構から処理温度は低いほど好ましいが、結露などによる装置の腐食を考慮して酸露点以上の温度で使用される。</p> <p>活性炭・活性コークスの発火点はその種類にもよるが概ね 300℃以上であり、通常運転時における充填塔の安全性に問題はないが、局所異常発熱などの現象に対する安全を十分考慮する必要がある。</p>

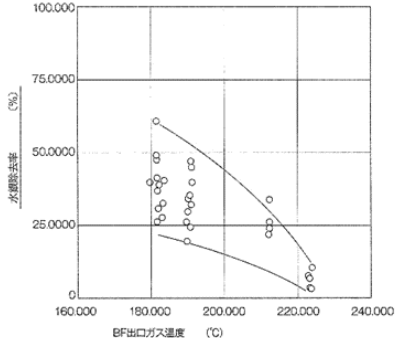
処理方式	触媒による分解・除去
概要	<p>触媒を用いることによってダイオキシン類を分解して無害化する方法である。触媒の種類は、TiO₂系の担体に Pt・V₂O₅・W₂O₆などを担持したものやアルミナ系複合酸化物を担体に触媒活性成分を担持したものである。また、最近ではろ過式集じん器のろ布に触媒機能を持たせたものも実用化されている。ダイオキシン類の分解反応機構は、主反応として酸化分解であり、副反応として脱塩素・脱酸素もあると考えられているが未だに未解明な部分が多く、今後のさらなる研究が待たれる。</p> <p>分解効率は、触媒成分・温度・SV 値(排ガス量/触媒量)により大きく異なる。触媒の種類にもよるが、適切な温度と SV 値の選択により、高い除去率が得られる。SV 値が同一の場合は温度が高いほど、温度が同じ場合は SV 値が小さいほど、ダイオキシン類分解効率は高い。</p> <p>一方でダイオキシン類低減の視点から、集じん温度の低下、高効率集じんが必要になり、ろ過式集じん器が多く採用されるようになった。このため、ろ過式集じん器の後流に設置される触媒にも、より低温での活性が求められている。ろ過式集じん器の運転温度 150～180℃から排ガスを再加熱し 200～230℃の温度域で運転されていたが、最近では、運転温度を 180～200℃として、排ガスの再加熱に使用する熱エネルギーを削減している例もみられる。</p>

⑤ 水銀除去

排ガス中の水銀濃度は、ごみに含まれる水銀量に依存することから、炉内に投入されないよう入口で対策することが重要です。ごみに含まれる水銀は、ごみの燃焼過程において金属水銀蒸気として揮発し、排ガスの冷却過程において同時に発生する塩化水素と結合して、その60～90%が水溶性の水銀(塩化第二水銀 HgCl_2 等)として、残りは金属水銀(Hg)等として存在します。水溶性の状態の割合が多いことから湿式法が有効です。また、水銀はダイオキシン類と同様、集じん過程での温度域(200°C程度)においては主にガス相として存在するため、ダイオキシン類除去設備である低温ろ過式集じん器や活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器、活性炭・活性コークス充填塔が水銀除去にも有効であり、共用することが可能です。除去性能について一般的な目安は無く、湿式の方が除去性能は高いですが、いずれの方式でも $30 \mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{N}}$ は遵守可能とされています。

ダイオキシン類除去設備において活性炭吹込みろ過式集じん器を採用していることから、水銀除去については活性炭吹込みろ過式集じん器方式とします。

処理方式	低温ろ過式集じん器
概要	<p>水銀は、ガス温度が低いほど除去率は高くなる。</p> <p>また、水銀の吸着した飛灰がろ布上に存在すると、水銀化合物が飛灰から排ガスへ再放出されることから、計測値が上昇した際に、強制的にろ布上の飛灰を払い落とすことで集じん器出口ガスの水銀濃度の上昇を抑えることができることが確認されている。</p>



ろ過式集じん器温度と水銀除去率
※出典 第12回全都清研究・事例発表会

処理方式	活性炭・活性コークス吹込みろ過式集じん器
概要	<p>ダイオキシン類除去に使用する活性炭や活性コークスで水銀除去可能である。なお、水銀濃度が高い場合、間欠的に活性炭あるいは活性コークスの供給量が増やせるよう供給装置の容量に配慮しておく必要がある。</p>

処理方式	活性炭・活性コークス充填塔
概要	<p>水銀は、ダイオキシン類等と同様に、吸着除去可能な物質であることから、粒状活性炭あるいは活性コークスの充填塔に排ガスを通すことで除去できる。設備は、ダイオキシン類除去に使用するものと同様である。</p> <p>活性炭・活性コークス充填塔の水銀除去性能は、ダイオキシン類と同様、吸着剤の種類とともに、使用温度及び処理排ガス量(SV：排ガス量/活性炭量)に依存する。</p>

処理方式	湿式法
概要	水や吸収液を噴霧し水銀を除去する方法である。吸収液を塔内で循環運転し気液接触により水溶性の塩化第二水銀等の水銀化合物を吸収除去する。溶解した水銀は水溶液として回収し、排水処理装置で処理する。吸収液だけでは除去率にばらつきが大きく安定した水銀除去性能が得られないことから、吸収液に液体キレート等の薬剤を添加する例も多い。

2) 悪臭対策

ごみ焼却施設には、悪臭源となる受入設備及び灰出設備等の工程、設備があります。悪臭を施設から出さないために、発生源において極力捕集するほか、建築設備面での密閉化、燃焼用空気としての活用を図ります。また、施設の適正な維持管理が重要な要素となります。特に燃焼の悪化により主灰や排ガス中に未燃有機物が残留すると悪臭源となるため十分な灰の後燃焼とガスの燃焼完結に考慮した炉設計を行うとともに、慎重な維持管理を行うことが必要です。

排ガス中の臭気として、二酸化窒素や塩化水素のような無機物質が問題となる場合があります。臭気濃度や臭気強度測定の際には、閾値（反応を引き起こすのに必要な最小あるいは最大の値）が低い場合臭気原因となりうるものです。これらは悪臭防止法においては、臭気指数による規制の対象となりますが、悪臭物質ごとの濃度規制では指定されていません。二酸化窒素や塩化水素は「大気汚染防止法」で排出基準が定められており、この基準が守られていれば、これらの物質が悪臭として敷地境界外に影響を与える可能性はほとんどないと考えられます。新ごみ処理施設では、大気汚染法で定められた排出基準よりもさらに厳しい自主基準を設け、これを確実に遵守するため安定的な稼働が可能な施設とします。

排水から発生する悪臭については、特に排水中の硫酸イオン濃度が高くなると、BODや温度条件によっては硫酸還元菌が繁殖し硫化水素を発生して悪臭を生ずることがあるため、適正な排水処理に努めるほか、灰質の悪化防止や、用水の再利用率についても考慮することが必要です。なお、硫化水素については悪臭の観点だけでなく、安全の観点からも適切な管理が必要です。

3) 騒音・振動対策

ごみ焼却施設には、空気圧縮機や送風機以外にもポンプ、クレーン等の出力の大きな原動機を持つ設備があり、集じん器の槌打音や排水処理設備の水音あるいは排風口等が騒音源となることもあります。誘引送風機の回転数が煙突や煙道の固有振動数と同調することにより、騒音を発生する現象にも注意する必要があります。また、ごみ焼却施設においては誘引通風機や、リサイクル施設においては回転式破砕機等の大型の回転機器については、振動の原因となることに注意が必要です。

騒音の防止対策としては、低騒音型の機器を採用するとともに、これらを地下や建物内部に設置する等、外部に漏洩しないよう配置することが重要です。振動の防止対策としては、低振動型の機器を採用するとともに、特に振動を発生する機器については防振ゴムの設置や独立基礎とする等の対策が重要です。

4) 主灰・飛灰処理

焼却炉下部に排出される主灰は高温であるため、灰冷却設備にて冷却を行います。飛灰は、ボイラーの伝熱面や排ガス処理設備・配管内に付着したばいじんや、集じん器において捕集したばいじんであり、重金属を含むため、薬剤処理（キレート処理）による安定化処理を行います。

5) 排水対策

工場排水については、「排水クローズド方式」とする場合と、「河川放流」とする場合が考えられます。本計画では、地域への環境影響を極力回避する観点から、「排水クローズド方式」を採用します。

表 5-13 排水方式に係る比較表

項目	排水クローズド	河川放流
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 河川への排水が生じないため、河川への負荷が低減できる。 塩類等が公共用水域に流出することを防ぐことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理設備として大きなものがなくなるため、整備費・維持管理費が小さくて済む。 排水をクローズドとするための水噴射（排ガス冷却）を行う必要がなく、エネルギー回収率が大きくなる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 減温塔の設置が必要となり、建設費で約1～3%程度の増加が想定される。 維持管理費も、減温塔及び水噴霧ポンプの整備費分が増額となり、約1～5%程度の増加が想定される。 減温塔で減温させる分、ボイラーでの取熱量が減るため発電効率が1%程度低下し、年間発電量が5～8%程度減少する。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩類等が公共用水域に流れ出てしまう。（塩化水素・硫黄酸化物除去において湿式法を用いる場合には洗煙排水に含まれる塩類等に留意する必要がある。乾式法を採用する場合、排ガス中に含まれる物質はろ過式集じん器においてばいじんとともに乾燥状態で捕集・除去され、排水に含まれる塩類は少ないことから問題になることはない。（灰押出装置排水・灰積出場洗浄排水・炉室の床洗浄排水などプラント排水に含まれる重金属対策は、施設内の排水処理設備で対応可能。））

※コストや発電量の増減比率は他事例より。

第6章 処理方式の整理・検討

ごみ焼却施設の処理方式について、従前に検討を重ねてきた経緯があり、令和元年度の高島市ごみ処理施設建設検討委員会により「ストーカ式焼却炉」が選定されています。

処理技術としての汎用性や実績の多さ、競争性が働きやすい処理方式であるかなど様々な観点からの審議を経て、選定された経緯があります。

建設予定地が変わることによる影響もないため、「ストーカ式焼却炉」を選定することとします。

1. 処理方式別の特徴

都市ごみ処理に採用されている可燃ごみ処理技術のうち主なものの原理・特徴等は表6-1のとおりです。

表 6-1 可燃ごみ処理方式の特徴

処理方式		種類(形式)	原理・特徴	回収エネルギー	主な生成物	主な残渣	
可燃ごみ処理	熱処理	焼却	ストーカ式	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼熱 ・(発電など) 		<ul style="list-style-type: none"> ・焼却灰 ・飛灰 	
		流動床式	<ul style="list-style-type: none"> ・別途、焼却灰や飛灰の処理を検討する必要がある。 				
	ガス化 溶融	シャフト式	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみを400°C~500°C程度で加熱し、発生した可燃性ガスとチャー(未燃残渣)に熱分解し、これを1,300°C以上で溶融することによりスラグ(灰を溶かしガラス状に固めたもの)を生成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼熱 ・(発電など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・スラグ ・メタル 	<ul style="list-style-type: none"> ・飛灰 	
		流動床式					
	原燃料化処理	炭化		<ul style="list-style-type: none"> ・ごみを500°C程度で間接加熱し、炭分、灰分、不燃分、可燃性ガスに分解する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・可燃性ガス ・炭化物 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタル ・飛灰
		亜臨界水処理		<ul style="list-style-type: none"> ・180°C~300°Cの高温・高圧水で、種々の物質を溶かすことができる亜臨界水により、ごみを加水分解する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・バイオ燃料 ・有機肥料 	
堆肥化 メタン発酵等		<ul style="list-style-type: none"> ・生ごみを堆肥化、メタン発酵させることにより、堆肥としての利用、メタンガスを用いた発電等を行う。 ・生ごみ以外のごみについての処理方式を検討する必要がある。 		<ul style="list-style-type: none"> ・可燃性ガス ・堆肥 ・メタンガス 	<ul style="list-style-type: none"> ・消化液 ・不適物 		

※詳細については個々の開発企業により異なるため、全てが上表のとおりとは限らない。

2. 各処理方式の設置状況

可燃ごみの処理方式別実績（10年間）を表6-2のようになっています。

近年は、ストーカ方式が実績の大半を占めており、ここ10年間で8割程度を占めています。次いでガス化溶融シャフト式、流動床式となっています。

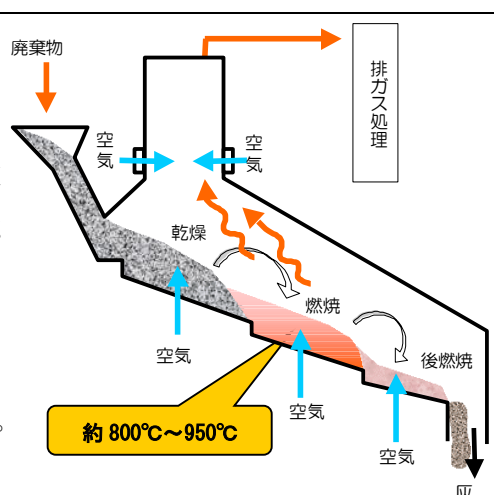
表 6-2 処理方式別実績（10年間）

年度	ストーカ式	流動床式	ガス化溶融 シャフト式	ガス化溶融 流動床式	炭化	メタン化	亜臨界水	その他	合計
2022	8	1	0	0	0	0	0	0	9
2021	10	0	1	0	0	2	0	1	14
2020	18	1	1	0	0	1	0	1	22
2019	13	1	0	0	0	1	0	1	16
2018	16	2	1	1	0	0	0	1	21
2017	18	1	0	1	0	0	0	0	20
2016	16	0	2	1	0	0	0	0	19
2015	16	0	2	1	1	0	0	1	21
2014	9	1	2	1	0	1	0	1	15
2013	7	1	1	0	0	1	0	0	10
合計	131	8	10	5	1	6	0	6	167
比率	78.4%	4.8%	6.0%	3.0%	0.6%	3.6%	0.0%	3.6%	

3. 主要な可燃ごみ処理方式

可燃ごみ処理のうち、主要な処理技術について、その特徴を表6-3～表6-9に示します。

表 6-3 ストーカ式焼却方式の特徴

処理方式	ストーカ式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「ストーカ」とは、火格子(ボイラなどで石炭など固形燃料を燃焼させるときに燃焼室の底部におく“すのこ”)に燃料を供給する装置のことである。ストーカ式焼却炉では、階段状に配置された火格子段が前後に駆動することで、上段の火格子段が、下段の火格子にごみを供給するとともに、ごみが完全に燃焼するよう攪拌する役割を果たしている。 ・焼却炉としての歴史は最も古く、昭和 38(1963)年大阪市において初の連続燃焼式ストーカ炉が整備された。それまでのごみ焼却炉は、固定火格子の小型焼却炉をいくつも並べたものであり、燃焼設備は非効率的で焼却能力も小さく、投入装置や灰処理装置も手動のため作業環境も悪く、工場周辺の住民は悪臭と黒煙、降灰に悩まされていた。 ・さらに昭和 40(1965)年に発電機付き連続燃焼式ストーカ炉が整備された後、大きく技術開発が進み、昭和 55(1980)年頃には技術的に安定した。
原理	<ul style="list-style-type: none"> ・ストーカ式焼却方式は、階段状の火格子に分かれた炉で燃焼させる方式である。ごみは、大きく分けて、乾燥・燃焼・後燃焼の順に3段階で効率よく完全燃焼される。なお、機種によって火格子の段数や形状、駆動方式などは様々であるが、基本的な機能は同じで、ごみを乾燥→燃焼→後燃焼のプロセスがとれる炉構造となっている。 ・燃焼温度は、約 800℃～950℃ ・補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 3,780kJ/kg 以上である。 ・焼却灰発生量は、ごみあたり約 10%である。 ・セメント・キレート^{注)}を含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 3%である。 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・金属等不燃物類は、一般的な都市ごみに混入する程度であれば特に問題ない。 ・排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能である。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・空気とごみとの接触面積が小さいため、燃焼のための空気比は 1.6～2.5 となる。燃焼に必要な空気量の増加に伴い、排ガス量が多くなる。近年では、1.3～1.5 程度の低空気比燃焼が可能となっている。 ※空気比：廃棄物を完全燃焼させるために理論上必要となる空気量(理論空気量)と、実際に必要となる空気量の比。(必要空気量÷理論空気量)
エネルギー回収性	<ul style="list-style-type: none"> ・熱利用によるエネルギー回収実績は多数あり、安定的な燃焼が行えることから、エネルギー回収性能は十分である。
近年の導入自治体(例)	大阪府 高槻市 (第三工場) 150 t /日 滋賀県 大津市 (北部クリーンセンター) 175 t /日など

注) 重金属を安定化するための薬剤

表 6-4 流動床式焼却方式の特徴

処理方式	流動床式焼却方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 元々は下水汚泥などの処理施設として実績があったが、昭和 50(1975)年頃からごみ処理分野にも導入された。立ち上げ・立ち下げが早いこと、焼却灰の見た目の性状がきれいなことから、昭和 55(1980)年頃以降、ほぼ 20~30%のシェアを確保してきた。 燃焼が瞬時に行われるために、ごみの性状によっては燃焼状態の安定性に欠ける面があり、ダイオキシン類問題が注目されるようになってからは新規整備が大きく減少した。 近年は、技術開発が進み、最新の排ガス処理設備を備えた流動床式焼却施設も新たに整備されているが、実績件数としてはまだ少ない。
原理	<ul style="list-style-type: none"> 流動床式では、炉内に流動媒体(流動砂)が入っており、この砂を 650~800℃の高温に暖め、この砂を風圧(約 15~25kPa)により流動化させる。ごみを破碎した上で投入し、高温の流動砂に接触させることによって、ごみは短時間で燃焼される。汚泥焼却にもよく使用されている。 燃焼温度は、約 800℃~1,000℃ 補助燃料なしで処理できる低位発熱量は、約 3,780kJ/kg 以上である。 焼却灰発生量は、ごみあたり約 3%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約 8%である。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 炉内に可動部がない。 起動時間・停止時間が短い。 空気とごみとの接触面積が大きく燃焼効率が高いため、燃焼のための空気比が 1.5~2.0 程度で運転可能となる。近年では、1.3~1.5 程度の低空気比燃焼が可能となっている。 プラスチックは、湿ベースで上限約 50%まで混入可能。(流動砂によりプラスチックが分散され燃焼するため。) 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 捕集灰が多く、集じん機の負担が大きい。 破碎機により、ごみサイズを約 10~30cm 以下にする必要がある。 プラスチックが多くなりすぎる場合は、プラスチックが固まりとなって、流動阻害が起こる恐れもあるため、要検討。 金属等不燃物類について、炉底部より不燃物と同時に抜きだす流動媒体(砂)は、不燃物の量の 10~20 倍位で設計するので、不燃物が多くなると抜きだしにくくなる。その他、砂分級機的能力の低下、流動砂の循環量の増加による熱損失の増加が考えられる。
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> 瞬時燃焼のため蒸気量の変動があり、発電が安定しない可能性がある。
近年の導入自治体(例)	<p>東京都 八王子市 (館クリーンセンター) : 160 t/日 広島県 廿日市市 (はつかいちエネルギークリーンセンター) : 150 t/日など</p>

表 6-5 シャフト式ガス化溶融方式の特徴

処理方式	シャフト式ガス化溶融方式
概要 ※流動床式ガス化溶融と同じ	<ul style="list-style-type: none"> 平成5(1993)年頃から整備され始め、平成9(1997)年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成9年1月)制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成17(2005)年までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融方式も増加傾向であったが、現在はその要件がなくなっているため、減少傾向である。
原理	<ul style="list-style-type: none"> シャフト式ガス化溶融方式は、製鉄業の高炉の原理を応用し、ごみをコークス^{注)}と石灰石と共に投入し、炉内で熱分解及び溶融する処理方式である。竖型シャフト炉内は乾燥帯、熱分解帯、燃焼・溶融帯に分かれ、乾燥帯で廃棄物中の水分が蒸発し、廃棄物の温度が上昇するにしたがい熱分解が起こり、可燃性ガスが発生する。可燃性ガスは、炉頂部から排出されて燃焼室で二次燃焼される。熱分解残さの灰分等はコークスが形成する燃焼・溶融帯に下降し、羽口から供給される純酸素により燃焼して溶融する。最後に炉底より、スラグとメタルが排出される。 ※コークス式のほか、高濃度の酸素を用いる酸素方式、プラズマを用いるプラズマ方式がある。 溶融温度は、約1,800℃ スラグ発生量は、ごみあたり約9%である。 メタル発生量は、ごみあたり約1.3%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約4%である。 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 金属・不燃分・灰分のメタル化及びスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 排ガス量は、低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ、少ない。(空気比1.3程度) 廃プラスチック類・金属等不燃物類・汚泥類等、全て処理可能。 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常に補助燃料としてコークス等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂排出量も多くなる。 溶融飛灰には重金属が濃縮される。
エネルギー回収性	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> コークスを使用する場合、ごみ処理量当りの発電量は、他の方式に比べ高い。
近年の導入自治体(例)	<p>愛知県 名古屋市(北名古屋工場)：660 t/日 愛知県 東部知多衛生組合(東部知多クリーンセンター)：200 t/日など</p>

注) 灰黒色・多孔質の固体燃料

表 6-6 流動床式ガス化溶融方式の特徴

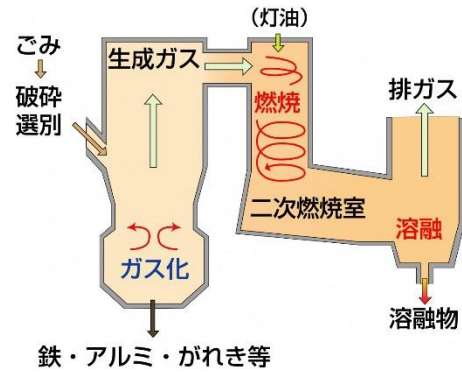
処理方式	流動床式ガス化溶融方式	
<p>概要 ※シャフト式ガス化溶融と同じ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 平成5(1993)年頃から整備され始め、平成9(1997)年頃から増加した。ダイオキシン類対策に優れていること、スラグの再生利用による最終処分量の低減などの利点が期待され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止ガイドライン」(平成9年1月)が制定前後から多くのメーカーが技術開発に取り組み始め、多くの自治体で導入された。 平成17(2005)年までは灰溶融機能を備えていることが補助金交付の要件となっていたため、ガス化溶融方式も増加傾向であったが、現在はその要件がなくなっているため、減少傾向である。 	
<p>原理</p>	<ul style="list-style-type: none"> 流動床式ガス化溶融方式は、流動床を低酸素雰囲気中で500~600℃の温度で運転し、廃棄物を部分燃焼させ、さらに、部分燃焼で得られた熱を受けた廃棄物が熱分解し、発生する可燃性ガスを燃焼させる熱で、ごみを溶融する技術である。 大部分の可燃性のガスと未燃固形物等は、溶融炉に送られる。溶融炉では、可燃性ガスと未燃固形物を高温燃焼させ、灰分を溶融しスラグ化する。 このシステムの特徴は、流動床内の直接加熱により、熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気が別途生成される必要がないことである。 溶融温度は、約1,300℃ スラグ発生量は、ごみあたり約3%である。 メタル発生量は、ごみあたり約0.5%である。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約4%である。 自己熱での溶融可能限界は、7,100kJ~7,600kJ程度とされるが、実際の稼働状況では、約9,200kJ程度。 	
<p>メリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> 廃プラスチック類・汚泥類等、処理可能。 灰分のスラグ化によって、最終処分量を小さくできる。 流動床において廃棄物中の不燃物や金属を分離排出することができる。 流動床内の直接加熱により熱分解に必要な熱を供給するため、加熱用の空気の生成が不要である。 排ガス量は、低空気比運転が可能なることから従来型焼却技術に比べ、少ない。(空気比1.3程度) 排ガス・排水・飛灰ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能であり、特にダイオキシン類対策に優れている。 	
<p>デメリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ごみの自己熱での溶融が困難な場合、補助燃料として灯油等の投入を要するため、燃料費が嵩み、CO₂排出量も多くなる。 	
<p>エネルギー回収性</p>	<p>【ごみ発電】</p> <ul style="list-style-type: none"> ごみ処理量当りの発電量は、コークスを使用するシャフト式に比べ小さいが、飛散ロスが少ないこと、排ガス量が少ないことから、自己消費電力は少ないため、総合的なエネルギー効率はよい。 	
<p>近年の導入自治体(例)</p>	<p>神奈川県 相模原市(南清掃工場) : 525 t / 日 山梨県 甲府・峡東地域ごみ処理施設事務組合(甲府・峡東クリーンセンター) : 369 t / 日 など</p>	

表 6-7 炭化方式の特徴

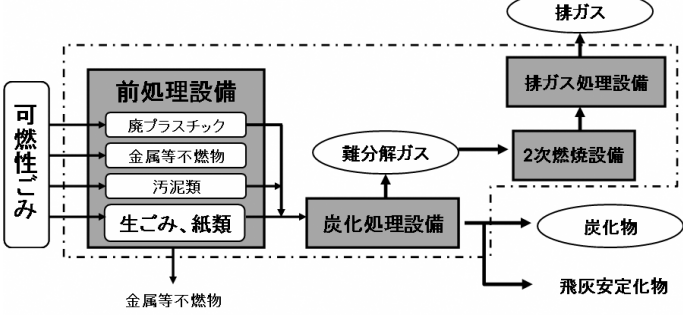
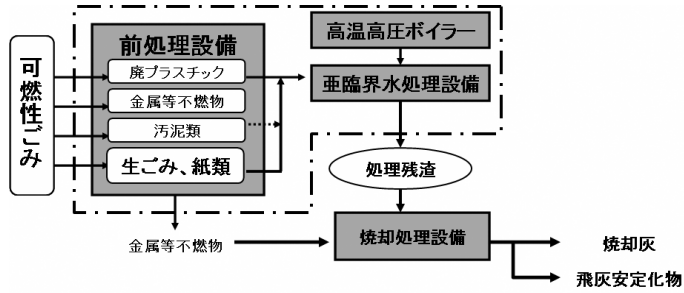
処理方式	炭化方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 田原市、恵那市、広陵町などで導入されている手法であり、基本的な構造としては、ロータリーキルン方式や流動床方式である。燃焼炉及び2次燃焼室の間に炭化物回収器を設置し、その後に炭化物生成ラインを別途設置するような形となる。燃焼炉では500～600℃程度で炭化物とガスを精製し、その炭化物を回収、脱塩し造粒する。また、発生ガスは2次燃焼室にて約850℃で燃焼させる。別途製造ラインが必要となるため、必然的に機器点数も増え、メンテナンスに係る労力が必要となる。また、炭化物の引取先を確保することが必要となる。
原理	<ul style="list-style-type: none"> 施設に搬入されたごみは、破碎及び磁選機により鉄分が除去され、乾燥炉へ供給される。供給されたごみは、乾燥炉において水分が調整され、ロータリーキルン式等の炭化炉に供給される。なお、炭化炉に供給されたごみは、約500℃の無酸素状態で熱分解（還元）され、熱分解残渣（チャー）と熱分解ガスとなる。このとき、金属類等の不燃物は、未酸化状態で回収される。熱分解残渣は、脱塩素工程を経て炭化燃料として回収され、熱分解ガスは、再度加熱され、炭化炉の熱源として使用された後、排ガス処理を行って、施設外へ排出される。都市ごみ全体を処理対象物として処理することが出来る。 炭化温度は、約500℃ 必要なごみの発熱量が7,100kJ～7,600kJ程度とされるが、実際の稼働状況では、約9,200kJ程度。 セメント・キレートを含む搬出飛灰量は、ごみあたり約4%である。 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 炭としての資源回収が可能。 排ガス・排水ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 前処理として、ごみの破碎が必要。 別途、炭の製造ラインが必要となるため、必然的に機器点数も増え、メンテナンスが難しくなる。 炭化物の引取り先を確保することが前提条件となる。 炭を処分しなければならない場合、処理後の容積が処理前の約11.5%、重量は処理前の約23～44%と大きい。（炭利用の場合は、容積約1.3%、重量3～4%）
エネルギー回収性	<p>【燃料】</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭としての資源回収が可能。（発熱量16,720kJ程度） ただし、品質維持のため炭化物の脱塩素処理が必要。
近年の導入自治体(例)	<p>愛知県田原市(田原リサイクルセンター炭生館) : 60 t/日 北海道名寄地区衛生事務組合(名寄地区炭化センター) : 20 t/日 糸魚川市(糸魚川清掃センター) : 70 t/日 恵那市(エコセンター恵那) : 42 t/日 広陵町(クリーンセンター広陵) : 35 t/日 屋久島広域連合(屋久島クリーンサポートセンター) : 14 t/日</p>

表 6-8 亜臨界水方式の特徴

処理方式	亜臨界 ^{注)} 水方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 水の臨界点近傍（亜臨界域）における性質を利用したものであり、物質を焼却せずに分解する方法である。亜臨界水の生成には、高温高压ボイラを利用する。亜臨界水処理設備にごみを投入し、飽和水蒸気を導入し、亜臨界域を作り出す。そして、攪拌することでごみが分解される。処理対象としては、鉄・陶磁器類や硬質プラスチックを除く様々なごみが分解でき、滅菌作用があることから医療用廃棄物の処理も可能である。 分解残渣は成形し固形燃料として利用できるが、炭化物と同様に塩素分の問題から助燃剤への利用が無難とされている。
原理	<ul style="list-style-type: none"> 亜臨界水の加水分解反応を用いて、ごみ処理を行う技術である。 亜臨界水の生成には、高压ボイラを活用する。 亜臨界水は、150℃～300℃の高温・高压水で、種々の物質を溶かすことができる。特に、付着が常温の約1,000倍あり、かつ誘電率が有機溶媒並みに低く樹脂等の有機物との馴染みがよいため、高い加水分解能を有している。このため、生ごみや廃木材、紙くず、動物の糞尿、下水汚泥、廃油などの処理が可能である。有機性廃棄物および、プラスチック等の固形廃棄物は、搬入された後に破砕する。その後、亜臨界水処理工程において、ごみを分解する。 産業廃棄物処理においては、低糖類やアミノ酸等の工業材料が取り出されている事例もある。 反応温度は、約180～300℃ 
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 排ガス・排水ともに、ダイオキシン類の公害防止条件を達成可能。 ごみの焼却を伴わないため、ダイオキシン類の発生が少ない。 処理残渣は発生するが、エネルギーや有機肥料として再利用可能。 処理残渣にはごみ臭がなく、特有のにおいはあるが、鼻を突くような悪臭ではない。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 前処理として、廃プラスチック類をφ10mm程度まで破砕する必要がある。 処理後の容積が処理前の約12.5%、重量は処理前の約50%と大きい。 災害廃棄物の受入は困難。 金属など不適物の分別回収徹底が必要。 一般廃棄物に関しては、特定の品目に対する実績しかない。 ボイラーや亜臨界水の安全管理に特段の配慮が必要。
エネルギー回収性	<p>【エネルギー】</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理残渣の発酵によりバイオ燃料の抽出が可能。 <p>【有機肥料】</p> <ul style="list-style-type: none"> 亜臨界水処理後に発生する残渣は、メタン発酵等の処理を行い有機肥料として再利用が可能である。ただし、塩素分において課題はある。
近年の導入自治体(例)	<p>北海道白老町(ecoリサイクルセンターしらおい) : 37.6 t/日【令和元年度廃止】</p> <p>長崎県長崎市(西部下水処理場) ※ただし、下水汚泥と食品廃棄物が対象</p>

注) 高温高压化における物質の状態が固体・液体・気体とは異なる性状をしめす場合がある。水の場合は高い分解能力を示す。

表 6-9 乾式メタン発酵処理方式の特徴

処理方式	乾式メタン発酵処理方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 京都市等で導入が進められている技術である。回収するメタンガスは発電等に活用でき、また発酵後残渣および廃液は肥料等にも利用できる。ただし、肥料への利用についてはごみ質変動の影響を受けやすく、塩分の残留等課題点も多い。また、発酵過程においては、多少の加温が必要となる。 ・ 基本的には、単体での整備による可燃ごみの処理は難しく、メタン発酵処理での処理不適物を助燃材等とした通常の焼却施設とのコンバインド型による整備が必要となる。また、処理後の排水の処理も課題となる。
原理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固形物濃度 25～40%程度の有機性廃棄物を嫌気性発酵させ、メタンガスを回収する。 ・ ①固形又は高分子有機物から低分子有機物に分解する可溶化・加水分解、②低分子有機物から有機酸・アルコール類等を生成する酸生成、③有機酸等から酢酸・水素等を生成する酢酸生成、④酢酸・水素等からメタン・二酸化炭素を生成するメタン生成の4つの段階を経て、有機物を分解する。 ・ 処理対象物中の固形物濃度に応じて、湿式（固形分6～10%）・乾式（固形分25～40%）に区分される。 ・ 反応温度は、中温（約35℃）または高温（約55℃）
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排ガス・排水ともに、ダイキシル類の公害防止条件を達成可能。 ・ ごみの焼却を伴わないため、ダイキシル類の発生が少ない。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾式では前処理として、ごみを破砕が必要。 ・ 基本的には、単体での整備による可燃性ごみの処理は難しく、処理不適物を助燃材等とした通常の焼却施設とのコンバインド型による整備が必要となる。 ・ 処理後残渣の容積が処理前の約21%、重量は処理前の約80%と大きい。 ・ 災害廃棄物の受入は困難。 ・ 基本的に有機性廃棄物のみを処理対象とするため、金属など不適物の分別回収徹底が必要。
エネルギー回収性	<p>【エネルギー】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食品残渣1t当たり、約200m³/日のバイオガスが得られる。 ・ メタン含有量60%で熱量約24,000kJ/m³ <p>【肥料】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発酵後残渣および廃液は肥料等にも利用できる。 ただし、ごみ質変動の影響を受けやすく、塩分の残留等課題点も多い。
近年の導入自治体(例)	<p>京都府 宮津与謝環境組合（宮津与謝クリーンセンター）：30t/日 鹿児島県 鹿児島市（南部清掃工場）：60t/日など</p>

第7章 処理設備等計画

1. ごみ焼却施設

1) 処理の流れ

ごみ焼却施設では、以下のようなごみ処理フローシート（参考）で行うことを想定しています。

計量機にて、重量を測定した後、ごみ焼却施設に搬入されたごみは、プラットホームから、ごみピットへ投入されるほか、可燃性粗大ごみについては、破碎機を通じてごみピットへ投入されます。ごみピットは、1週間程度のごみを貯留できる容量とし、貯留されたごみをごみクレーンにて、ごみ投入ホッパへ降ろして、給じん装置を用いて、焼却炉の本体となる燃焼装置内へ送り込みます。

焼却した際に発生した排ガスは、水を噴霧して冷却するとともに一部の熱エネルギーを回収して、排ガス処理を行い、煙突より排出します。

一方、焼却灰と一部の飛灰については、鉄類を除去した後に主灰ピットに貯留し、集じん灰（ろ過式集じん器で捕集した飛灰）については、飛灰処理設備にて薬剤処理を行った飛灰処理物ピットにて貯留します。貯留されたそれぞれの灰については、運搬車両に積み込んで最終処分場へ搬出されます。

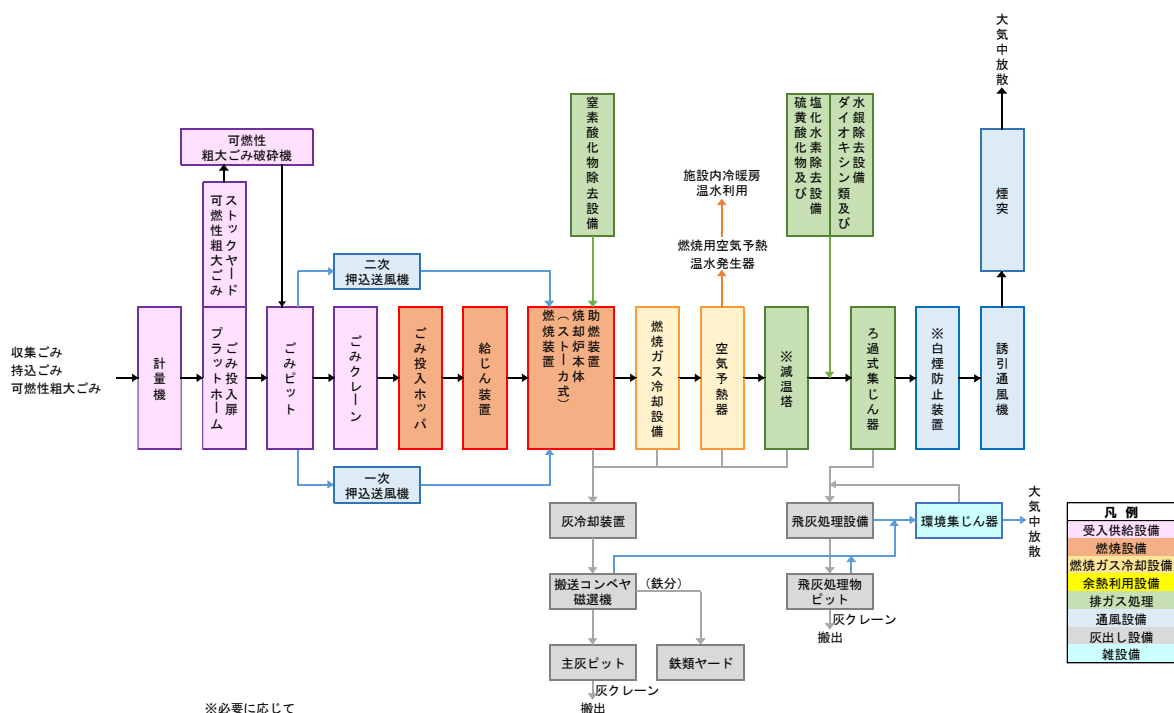


図 7-1 焼却処理フローシート（参考）

2) 受入・供給設備

受入・供給設備は、搬入されるごみ量、搬出される焼却残渣量を計量する計量機、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されます。

① 計量機

搬入されるごみ、搬出される焼却残渣の量、搬出入車両重量等を正確に把握するため、計量機の形式は「ロードセル方式」とし、現有施設での繁忙状況を考慮し、2基設置（搬入用1基、搬出用1基）します。

また、操作方式は「全自動計量方式」とし、計量の効率化を図り、計量機の秤量は最大 25 t とします。

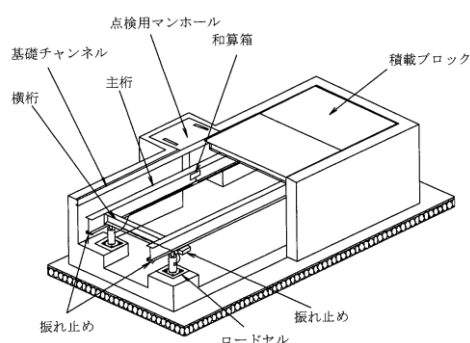


図 10-2 計量機

表 7-1 計量機

項目	設備仕様	備考
形式	ロードセル式	リサイクル施設と共用とする。
数量	2基	
寸法	3m×8m以上	
最大秤量	25 t	
操作方式	全自動	

② プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両からごみピットへの投入作業が容易、かつ安全に行え、渋滞等をできる限り生じないように十分なスペースとして幅員 15m程度（一方通行方式の必要最低幅 12m+車両待機幅 1台分 3m）以上を確保します。

なお、プラットホームは、用地がコンパクトですみ、かつ、使用しやすい1階に配置することを基本とします。

運搬車両の出入口には、鋼製・両開き式のプラットホーム出入口扉を設け、ごみ収集車が自動扉から進入後、完全に扉が閉じられ、プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しないものとし、エアカーテンを設ける等、臭気を極力遮断できるようにします。また、省エネルギーのため、自然光を十分に採り入れる構造とします。

③ ごみ投入扉

ごみ投入口には、近年採用事例が多く、車両を検知して自動で開閉する鋼製・観音扉式のご

み投入扉を設け、ごみ収集車よりごみをごみピット内に安全に投入でき、ごみピット内の臭気の漏洩防止及び転落防止が可能なものとしします。

搬入車が集中する時間帯でも車両が停滞することなく円滑に投入作業が続けられるよう、3基設置（うち1基はダンピングボックスを設置）します。

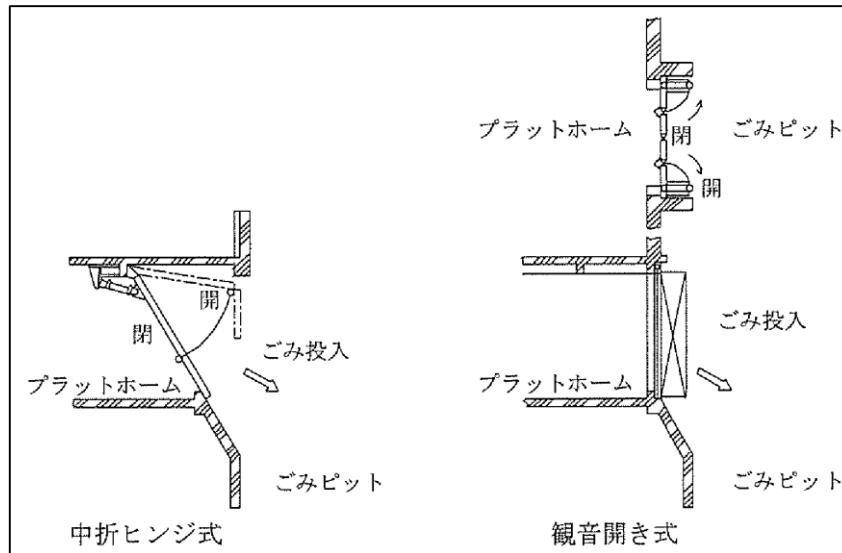


図 7-3 ごみ投入扉の例

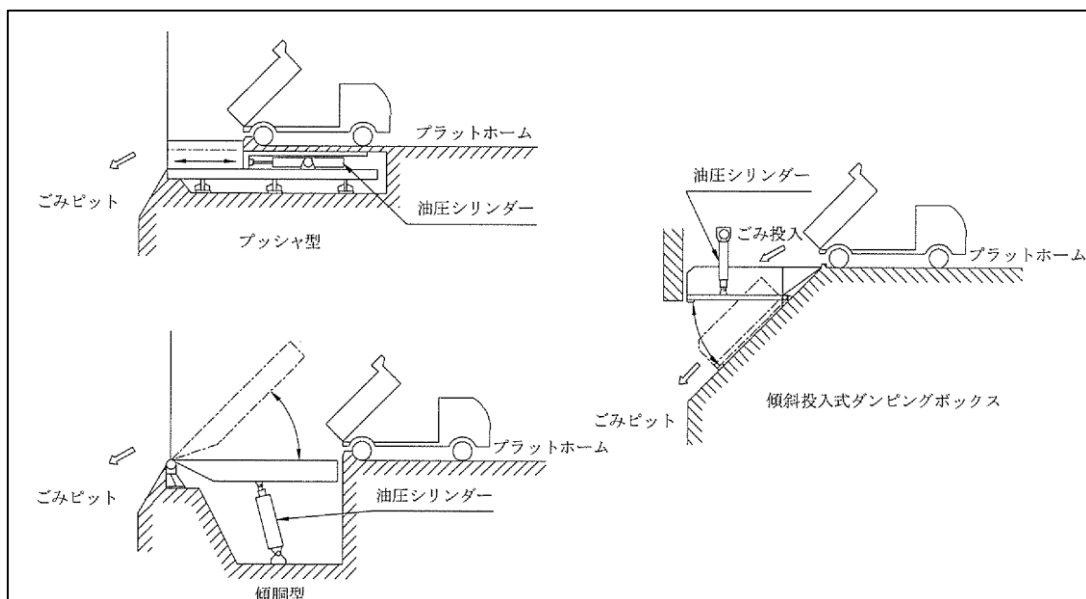


図 7-4 ダンピングボックスの例

④ ごみピット

ごみピットは、施設規模の7~10日分の貯留が可能な容量を確保します。(ピット容量は、投入扉下面のシュート下部から水平線以下を有効容量として算定するものとします)

ごみピットは地下水の漏水を考慮し、水密コンクリートを使用した鉄筋コンクリート造とし、ピット壁へのごみクレーンバケットの衝突、ごみの積上げに対しても十分考慮した耐圧性の強い構造とします。ピットの底部には、ごみの汚水を容易に排水できるように一定の勾配をつけて、汚水をごみピット排水貯留槽に導くようにします。

なお、ごみピット内を常に負圧に保つとともに、ごみピット内粉じんや臭気をごみピット周辺に漏洩しない気密構造とします。また、ごみピット内は、貯留ごみが原因となり火災が発生することがあるため、火災対策として、ごみピット火災自動検知・消火装置を設けます。

⑤ ごみクレーン

ごみピットからごみをごみ投入ホップへ供給するとともに、ごみピット内のごみを均し整理、攪拌、積上げを行うために設置します。形式は「バケット付天井走行クレーン」、計量装置は「ロードセル式」とし、1基設置します。また、ごみクレーンバケット1基を取納でき、整備できるホップステージを設け、予備クレーンバケット1基を配備します。

⑥ 前処理設備(可燃性粗大ごみ用破碎機)

可燃性粗大ごみは一旦貯留し、一定量が貯まった段階で、可燃性粗大ごみ破碎機に投入して処理します。

3) 燃焼設備

燃焼設備は、炉内に供給するごみを受け入れるごみホップ、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するための炉材等で構成された焼却炉本体、ごみ質の低下時並びに焼却炉の始動及び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されます。なお、燃焼条件は「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」を遵守するものとします。

① ごみ投入ホップ

ごみクレーンから投入されたごみを一時貯留しながら、詰まることのないよう円滑に炉内へ供給でき、ごみ自身で炉内と外部を遮断できる設備とします。さらに、万一詰まった場合のためにブリッジ解除装置を設置し、炉停止時等でホップが空になった際に外気を遮断できるゲートを設置します。

② 給じん装置

ごみ投入ホップ内のごみを燃焼装置へ供給するための給じんプッシャーを設置します。ごみを炉内へ安定して連続的に供給し、かつ燃焼量に応じたごみ量を調整できる設備とします。

③ 燃焼装置

焼却方式は「ストーカ式」とし、ごみ層への空気供給を均一に行い、ごみを連続的に攪拌し、燃焼後の灰及び不燃物の排出を容易に行える装置とします。また、自動燃焼制御装置により、焼却処理量の定量化、安定燃焼、燃焼温度・酸素濃度・一酸化炭素濃度等に留意した焼却量一定制御機能を有するものとします。

④ 焼却炉本体

焼却炉及び再燃焼室は、その内部において燃焼ガスが十分に混合され、所定の時間内に所定のごみ量を焼却できる構造とします。また、高温燃焼を行うことから、炉内側壁にクリンカの付着を防止する対策を実施します。

⑤ 助燃装置

焼却炉立上げ時において、ダイオキシン類対策として必要な温度に速やかに昇温できるものとする必要があります。耐火物の乾燥、炉の立上げ、立下げ及び燃焼が計画どおりに促進するために、助燃装置を燃焼炉・再燃焼室等に設置するものとします（助燃バーナ及び再燃バーナ）。使用燃料は灯油とします。

4) 燃焼ガス冷却設備

燃焼ガス冷却設備は、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り、冷却方式は水噴霧式とします。また、空気予熱器を設け、排ガスの熱エネルギーを回収し、施設の温水や熱源等に活用するものとします。

5) 排ガス処理設備

排ガス処理設備は、燃焼によって発生する高温ガス中に含まれるばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、窒素酸化物、ダイオキシン類、水銀及びその他有害物質を、公害防止基準値まで除去するために必要な除去設備、ろ過式集じん器等で構成されます。なお、除去設備は、水処理が不要となる反応生成物を乾燥状態で回収する「乾式法」とします。

① 減温塔（必要に応じて）

減温塔は、燃焼ガスを所定のろ過式集じん器入口温度まで冷却するためのものです。湿潤したばいじんの付着や内部に付着したばいじんが水滴を吸収して生じる、本体の酸性腐食及び低温腐食対策を実施するものとします。ばいじんの固結防止対策として、底部ヒータ及びロータリースクレイパを付属します。

② 塩化水素及び硫黄酸化物除去設備

ろ過式集じん器入口ダクトに粉末アルカリ剤（消石灰等）の薬剤を吹き込み、排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物等の酸性物質と反応させ、反応生成物はろ過式集じん器で除去する。また、そのための薬剤サイロ（基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上を常に貯留できる容量）等の

設備とします。

③ ダイオキシン類及び水銀除去設備

ろ過式集じん器入口ダクトに粉末活性炭を吹き込む等の方法により、排ガス中のダイオキシン類及び水銀濃度を低減し、ろ過式集じん器で除去します。また、そのための薬剤サイロ（基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上を常に貯留できる容量）等の設備とします。

④ ろ過式集じん器（バグフィルタ）

ろ過式集じん器本体は、低温腐食等に耐え得る耐食性を有した構造及び材質とし、耐硫酸露点腐食鋼相当以上とします。また、底部ヒータ、飛灰搬送装置を付属します。

⑤ 窒素酸化物除去設備

窒素酸化物は、燃焼制御法により炉内での発生を抑制することが基本とされていますが、発生した窒素酸化物は除去設備により除去します。窒素酸化物除去設備には、触媒脱硝法や無触媒脱硝法がありますが、経済性を考慮し、無触媒脱硝法を採用します。

無触媒脱硝法は、アンモニアや尿素を炉内に噴霧して窒素酸化物を選択還元する方法です。炉内にアンモニア水等を噴霧するためのタンクやポンプ等により構成され、設備構成が簡単で設置も容易なため簡易脱硝法として広く採用されています。

アンモニアや尿素を使用する場合は、基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上を常に貯留できるものとします。

6) 余熱利用設備

本施設での余熱利用（プラント機械設備での余熱利用は除く）は熱利用を基本とし、施設内冷暖房、ロードヒーティング、温水利用を行います。

7) 通風設備

通風設備は、ごみを燃焼するために必要な空気を燃焼装置に送入する（一次・二次）押込送風機、燃焼用空気を加熱する空気予熱器、燃焼した排ガスを排出する誘引通風機、燃焼ガスを大気に放出するための煙突、排ガスを燃焼設備から煙突まで導くための排ガスダクト（煙道）等で構成されます。

なお、振動対策として誘引通風機は独立基礎に設置し、ダクトについては腐食対策を考慮して材質を選定します。

8) 灰出設備

灰出設備は、主灰と飛灰を分けて処理・貯留・搬出できる設備とします。燃焼設備で完全に焼却した主灰の消火と冷却を行うための灰押出装置（灰冷却装置）、排ガス処理設備や燃焼ガス冷却設備から排出される飛灰を安定化処理する飛灰処理設備、灰を一時貯留するための灰ピット（主灰、飛灰処理物）や灰クレーン、各設備間で主灰や飛灰を円滑、かつ適正に移送する灰出コ

ンベヤ等で構成されます。

① 灰押出装置（灰冷却設備）

燃焼設備で完全に焼却した主灰を消火し、冷却を行うためのものです。形式は「半湿式」とします。

② 飛灰処理設備

集じん器で捕集したばいじんと、排ガス冷却設備、減温塔の落じん灰及び空気予熱器等で捕集したダストを薬剤により適切に安定化処理するものです。飛灰貯留槽（最大発生時の7日分以上の容量）、飛灰定量供給装置、混練機、薬剤添加装置（薬剤タンクは基準ごみ2炉運転時の使用量7日分以上の容量）等で構成されます。

③ 灰ピット

灰ピットは、主灰と飛灰処理物を分けて貯留できる構造とします。基準ごみ時に発生する焼却灰の単位体積重量において7日分以上の貯留が可能な容量を確保し、ごみピットと同様に水密性の鉄筋コンクリート造とします。

貯留したそれぞれの灰については、灰クレーンにより、灰の搬出車両に積み込むものとします。

なお、積込搬出場所の粉じんや臭気が周辺に漏洩しない気密構造とし、灰ピットへの投入前に磁選機を設置する等、灰中の異物（鉄類）除去が行える構造とします。

④ 灰クレーン

灰ピットに貯留された焼却灰及び飛灰処理物をダンプ車へ積み込むためのものです。計量装置は「ロードセル式」とし、1基設置（バケットは予備含む2基）します。

9) 排水処理設備

排水処理設備は、場内から発生する汚濁排水を処理するものです。工場排水（洗車排水含む）は排水処理設備で処理を行った後、排ガスの冷却水として再利用（蒸発散処理）します。

10) 電気・ガス・水道等の設備

電気設備は、ごみ焼却施設及びリサイクル施設、計量棟、その他付帯する建物等の受電設備を含むもので、本施設の運転に必要なすべての電気設備とし、受変電設備、電力監視設備、非常用電源設備等で構成されます。なお、非常用電源設備は、受電系統の事故や災害等による給電が断たれた緊急時においても、安全に炉を停止できるものとします。ガス設備について、管理諸室等でガス機器を使用する場合はLPGとします。給水設備について、本施設では上水を使用します。なお、雨水を再利用することで上水の節約を行います。

2. リサイクル施設プラント計画（不燃ごみB・不燃性粗大ごみ）

1) 処理の流れ

不燃ごみB及び不燃性粗大ごみについては、スプレー缶が混ざっている可能性があることから、安全性を重視して、低速回転破碎機にて粗破碎後、高速回転式破碎機にて細破碎して、鉄やアルミを選別して回収します。そのほかに不燃物や可燃物も選別し、不燃物は最終処分、可燃物は焼却施設にて焼却処理を行います。

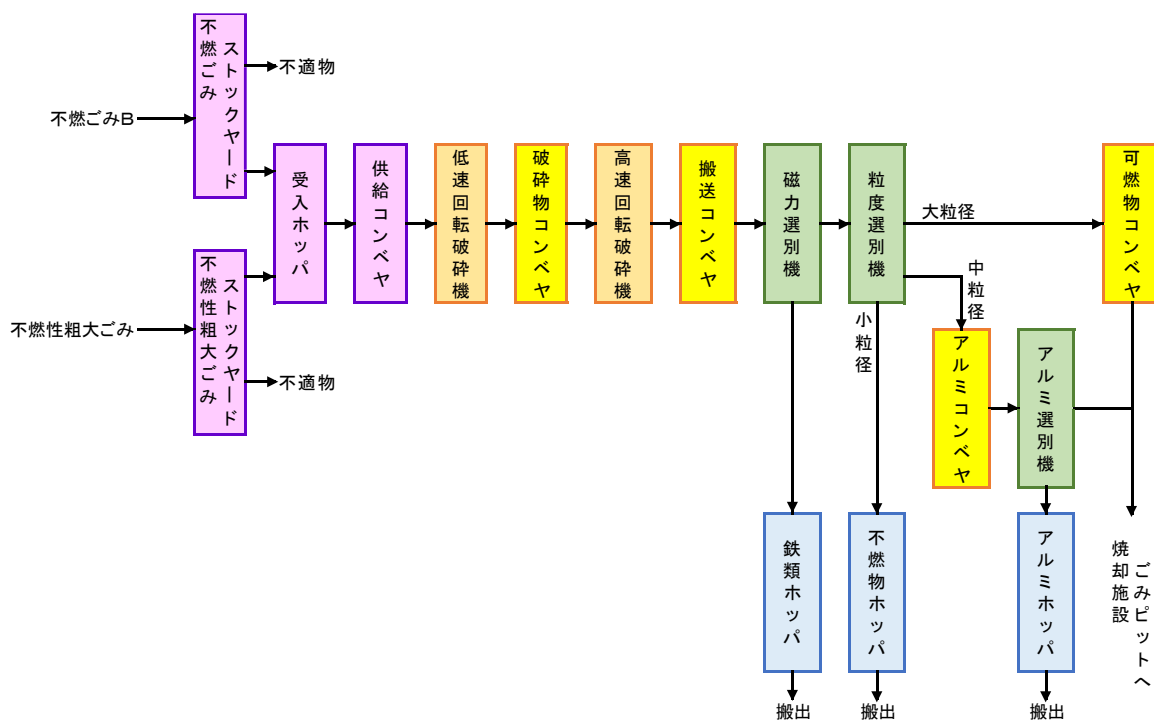


図 7-5 不燃ごみB及び不燃性粗大ごみ処理フローシート（参考）

2) 受入・供給設備

① 計量機

ごみ焼却施設と共用します。

② プラットホーム

プラットホームは、ごみ収集・運搬車両からごみピットへの投入作業が容易、かつ安全に行え、渋滞等をできる限り生じないように十分なスペースとして幅員 15m程度（一方通行方式の必要最低幅 12m+車両待機幅 1台分 3m）以上を確保します。

運搬車両の出入口には、鋼製・両開き式のプラットホーム出入口扉を設け、ごみ収集車が自動扉から進入後、完全に扉が閉じられ、プラットホーム内の臭気が屋外に漏洩しないようエアカーテンを設ける等、臭気を極力遮断できるようにします。

また、省エネルギーのため、自然光を十分に採り入れる構造とします。

③ 不燃ごみ・不燃性粗大ごみストックヤード

プラットホーム内に収集した不燃ごみ、不燃性粗大ごみを荷下ろしし、処理をするまでの間、貯め置くものです。重機で搬出車に積込みを行うため、壁の3方面を鉄筋コンクリートとし、床はショベルの爪による摩耗に配慮した構造とします。

④ 受入ホッパ

不燃ごみ、不燃性粗大ごみ及び各種資源を投入し、コンベヤで破碎機や選別設備へ搬送するための受入設備として設けます。ホッパ上縁は、プラットホーム床面と同じレベルに置くため、手投入、ショベルローダー等の投入作業の転落防止として車止め等の安全対策を行います。

⑤ 供給コンベヤ

受入ホッパに貯留されたごみを連続的かつ定量的に切出して、破碎設備に供給するもので、投入時の衝撃に耐えることができる「鋼板製エプロンコンベヤ」とします。

3) 破碎設備

不燃ごみの破碎設備は、低速及び高速回転破碎機を設置します。

破碎機及び搬送コンベヤでは、騒音・振動への対策及び引火・爆発への安全対策を十分に図るものとし、特に破碎機は爆発・火災等の恐れがある可燃性ガスが内部に滞留しない構造とし、ガス検知器を設け、中央操作室に警報できるものとし、また、爆発・火災対策及び騒音・振動対策上、破碎機設備室に収納するものとし、破碎機設備室扉は内開きとし、「閉」時でなければ破碎機が運転できないよう、ドアロック機構を設ける等安全対策を実施します。爆発等により火災が発生した場合に破碎機内を自動消火散水する設備を設けるものとし、

近年、問題になっているリチウムイオン電池による火災対策にも配慮するものとし、

① 低速回転式破碎機

粗破碎として使用されることが多く一般的な「2軸回転せん断式」とします。

② 高速回転式破碎機

「縦型回転式」とします。なお、可能な限り破碎による騒音・振動が装置周辺に伝搬しないよう独立基礎に設置するものとし、

4) 選別設備

破碎したものを可燃物・不燃物の選別（篩分け型・比重差型）と、鉄・アルミの機械選別設備等により選別します。

5) 貯留・搬出設備

破碎処理によって選別された、鉄、アルミ、不燃物は、それぞれ「バンカ貯留方式」とします。なお、貯留バンカ下には10t ダンプが進入できるよう配慮します。

また、可燃物については、ごみ焼却施設のごみピットへコンベヤもしくは車両により搬送します。不適物は搬出用のストックヤードで保管します。

6) 搬送設備

破碎系ライン（不燃ごみ、不燃性粗大ごみ）の受入・供給設備から貯留設備までの間は、搬送コンベヤ及びシュート等で接続します。

特に破碎系ラインの搬送コンベヤ上においては、火災が発生しやすいため、随所に火災検知機及び散水設備等を設置し、万全の対策を行います。

7) 排水処理設備

排水処理設備は、場内から発生する排水を処理するものであり、リサイクル施設の排水については、焼却施設の排水処理設備に送水し、冷却水等に再利用（蒸発散処理）します。

8) 電気・ガス・水道等の設備

電気設備は、リサイクル施設の運転に必要なすべての電気設備とし、焼却施設の受変電設備より供給を受けるものとします。

ガス設備について、プラントではガスは使用しませんが、管理諸室でガス機器を使用する場合はLPGとします。

給水設備について、リサイクル施設では上水を使用します。用水を供給するため、受水槽、プラント給水ポンプ等で構成します。なお、雨水を再利用することで上水の節約を行います。

3. リサイクル施設プラント計画（資源ごみ）

1) 処理の流れ

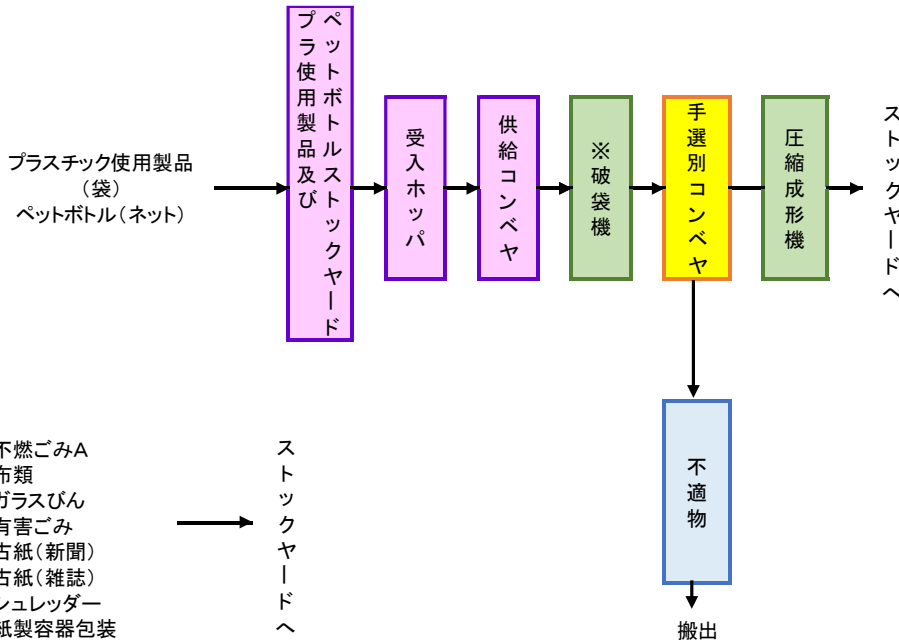
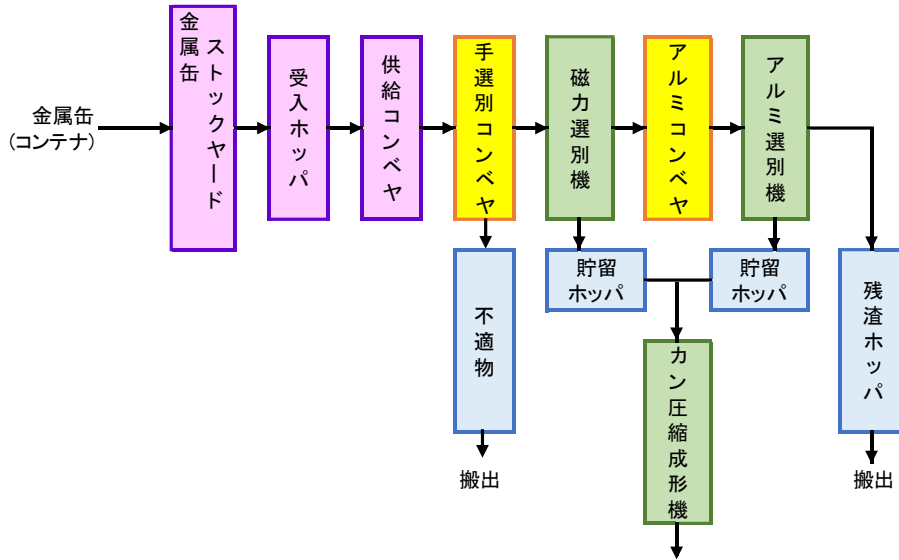
資源ごみ等については、種類ごとに以下のような処理を想定しています。

金属缶については、コンテナより投入ホッパに投入し、手選別コンベヤ上で手作業により、不適物の除去（後段の機械処理に支障のあるものやスプレー缶等）を行った上で、スチール缶やアルミ缶を選別し、それぞれ圧縮成形を行います。

ペットボトル（ネット入り）やプラスチック使用製品（袋入り想定）については、受入ホッパに投入し、必要に応じ破袋機により破袋した後、手選別コンベヤ上で手作業により、不適物の除去を行い、圧縮成形を行います。

紙類（新聞、雑誌、ダンボール、紙パック）や有害ごみ等はストックヤードに直接保管を行います。

凡例	
受入供給設備	
破碎設備	
搬送設備	
選別設備	
貯留・搬出設備	



※プラスチック使用製品とペットボトルは別ラインとしますが、ペットボトルについては、破袋機は設けません。

図 7-6 処理フローシート

2) 受入・供給設備

① 計量機

ごみ焼却施設と共用とします。

② プラットホーム

「2. リサイクル施設プラント計画（不燃ごみ・不燃性粗大ごみ）」と同様とします。

③ スtockヤード

「2. リサイクル施設プラント計画（不燃ごみ・不燃性粗大ごみ）」と同様とします。

④ 受入ホッパ

各種資源（金属缶、ペットボトル、プラスチック使用製品）を投入し、コンベヤで選別設備（手選別コンベヤ）へ供給するための受入設備として設けるものとします。

3) 破袋設備

プラスチック使用製品を入れた袋を破袋する破袋機を設置します。

4) 選別設備

各種資源を手作業により選別し、不適物を除去します。金属缶については、機械により鉄やアルミに選別し、ペットボトルやプラスチック使用製品については、手作業により選別します。

5) 再生設備

選別した金属缶やペットボトル、プラスチック使用製品については、輸送効率を向上するため、圧縮・梱包（金属缶は圧縮のみ）します。

6) 搬出保管設備

金属缶（圧縮品）、ペットボトル（圧縮品）、プラスチック使用製品（圧縮品）については、ストックヤードに保管するものとします。

7) 搬送設備

資源ごみ処理ラインの受入・供給設備から貯留設備までの間は、搬送コンベヤ及びシュート等で接続します。

8) 排水処理設備

「2. リサイクル施設プラント計画（不燃ごみ・不燃性粗大ごみ）」と同様とします。

9) 電気・ガス・水道等の設備

「2. リサイクル施設プラント計画 (不燃ごみ・不燃性粗大ごみ)」と同様とします。

4. 其他のごみ処理計画 (不燃ごみA、其他資源)

処理は行わず、受け入れ・貯留のみを行う品目として、「不燃ごみA (燃えないごみA)」、「布類」、「ガラスびん」、「有害ごみ」、「古紙 (新聞)」、「古紙 (雑誌)」、「シュレッダー」、「紙製容器包装」などがあるため、ストックヤードに保管して適宜搬出するものとします。

5. 余熱利用計画

1) 基本的な考え方

温室効果ガスの削減方法としては、エネルギーの効率的な活用による間接的な削減方法のほか、CO₂の回収・リサイクルを行う CCUS のような直接的に削減する手法も開発されていますが、CCUS に関しては、実証段階のものが多いことから、エネルギーの有効活用により間接的な削減を行うものとしします。

近年、建設されている一般的なごみ処理施設においては、ごみ焼却の廃熱を利用して、蒸気を発生させて発電を行うものが増えてきています。しかしながら、比較的大きな施設に向いた方法であり、小規模な計画施設には向いておらず、発電ではなく、熱利用によるエネルギー回収を行っていく方が望ましいと考えられます。

より積極的に活用する観点から、環境省の交付要件 10%以上として、民間事業者提案により回収率をできるだけ向上させることを目標に計画していくものとしします。

表 7-2 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 (%)
<u>100 以下</u>	11.5 (<u>10.0</u>)
100 超、150 以下	14.0 (12.5)
150 超、200 以下	15.0 (13.5)
200 超、300 以下	16.5 (15.0)
300 超、450 以下	18.0 (16.5)
450 超、600 以下	19.0 (17.5)
600 超、800 以下	20.0 (18.5)
800 超、1000 以下	21.0 (19.5)
1000 超、1400 以下	22.0 (20.5)
1400 超、1800 以下	23.0 (21.5)
1800 超	24.0 (22.5)

※ () 内は、過疎地域を含む市のエネルギー回収率

※ただし、離島地域、奄美群島、豪雪地域、半島地域、山村地域及び過疎地域等の地理的、社会的な条件により施設の集約や近隣への熱供給等が困難な場合には、平成 25 年度までの「エネルギー回収推進施設」と同様の計算方法で、発電効率又は熱回収率 10%以上を交付要件とする。

2) 他都市の活用事例

他都市における余熱利用事例を表7-3に示します(場内のみの利用は含みません)。なお、本市の計画施設では、施設規模が小さく発電は困難なため、発電の活用事例は含んでいません。

事例としては、浴場、プール、温室(植物園や農業ビニルハウス)、冷暖房、ロードヒーティング(融雪)などがあります。本市(43t/日)と同程度の規模では、野洲市のように積極的に利用し、プール及び温浴施設などを併設した健康スポーツセンターを建設しているほか、長与・時津環境施設組合のように足湯に活用しているものもあります。

また、ごみ処理施設自体にも余熱利用されて表7-4のようなものがあります。

表 7-3 余熱利用の参考事例

県名	市町村・組合名	用途	施設規模
長野県	穂高広域施設組合	展望浴場(温水)、ロードヒーティング(ランプウェイ)	120 t/日
埼玉県	さいたま市	プール、大浴場	380 t/日
神奈川県	小田原市	温室(植物園)	330 t/日
長崎県	長与・時津環境施設組合	足湯	54 t/日
滋賀県	野洲市	温水プール(メインプール25m×8コース、子どもプール)、温浴施設(浴室は24人程度同時利用)	43 t/日
岐阜県	高山市	隣接老人ホームへの給湯・暖房	100 t/日
秋田県	横手市	ロードヒーティング	95 t/日

・余熱利用事例は、他にも多数あり

・『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』において、「70t/日程度未満の小規模施設においては、高効率発電は言うまでもなく発電設備そのものを設置することが困難な場合が多い。」とされていることから、発電については割愛している。

表 7-4 ごみ処理施設への余熱利用用途事例

誘引送風機のタービン駆動、排水蒸発処理設備、洗車水加湿、洗車用スチームクリーナ、 燃焼用空気余熱 構内道路の融雪(ロードヒーティング)、スートブロワ、配管・タンクの凍結防止、 破碎機爆発防止、飛灰吸湿防止、低温腐蝕防止など

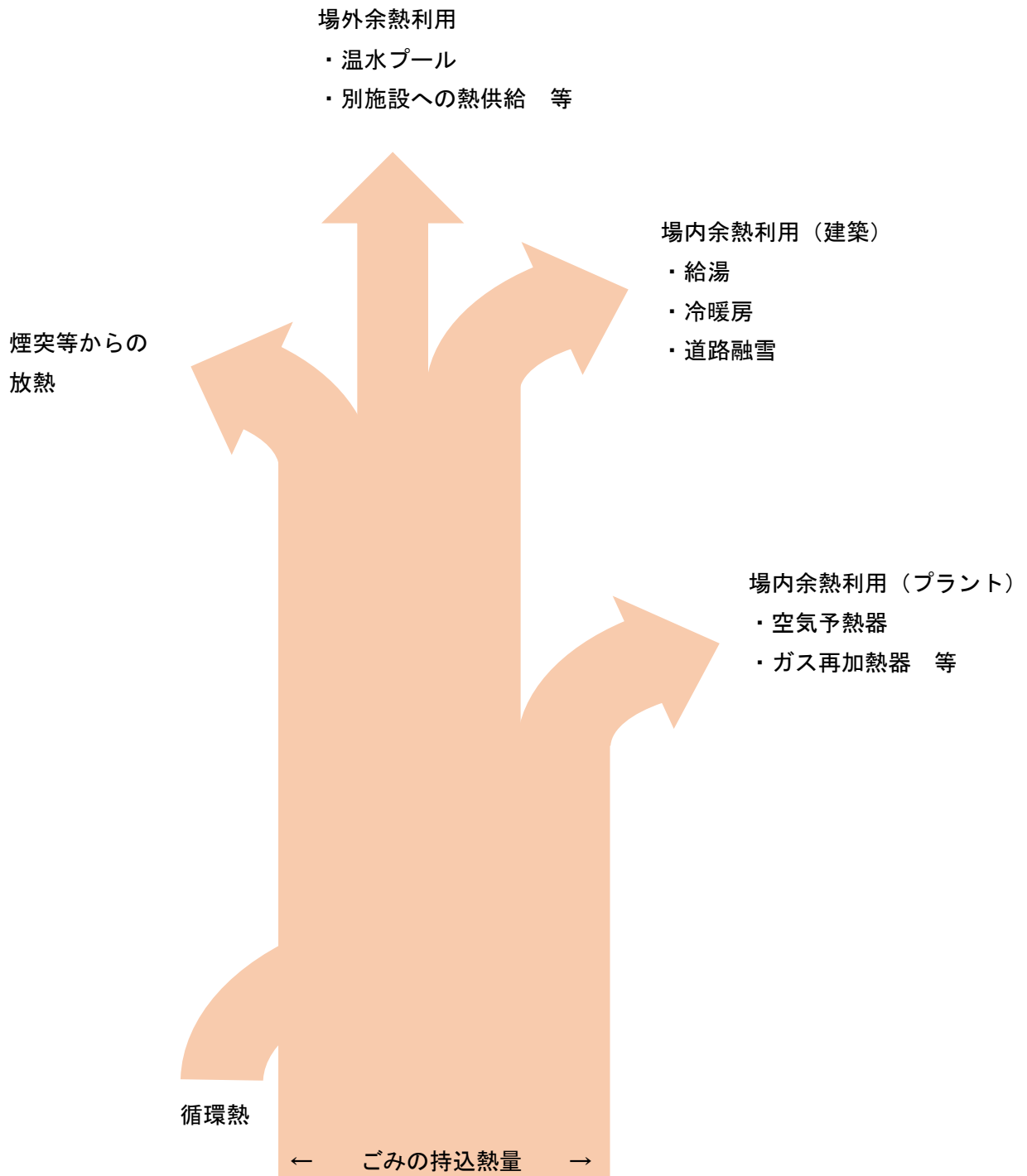


図 7-7 ごみの燃焼熱の収支イメージ（発電なし）

3) 熱利用用途と必要熱量 (参考)

熱利用の用途としては、融雪のほかでは給湯や冷暖房によるものが多い。参考までに交付要件を下限として、エネルギー回収率 10%~30% (30%は他事例のおおよその最大値) で、どの程度の利用が可能か用途別に試算を行いました。

①施設規模 : 43 t/日 (≒1,792 kg/h)

②基準ごみの低位発熱量: 9,290 kJ/kg (プラスチック製品分除外後の想定)

③ごみの焼却熱量 (基準ごみ時、1時間) = 施設規模 (1時間あたり) × 低位発熱量
 $= 1,792 \text{ kg/h} \times 9,290 \text{ kJ/kg} \doteq 16,650,000 \text{ kJ/h}$

④エネルギー回収量 = ③ × 10%~30% = $16,650,000 \text{ kJ/h} \times 10\% \sim 30\%$
 $\doteq 1,665,000 \text{ kJ/h} \sim 4,995,000 \text{ kJ/h}$ (1,665MJ/h ~ 4,995MJ/h)

構内道路の融雪 (ロードヒーティング) に必要な熱量は、設計要領では、1,000 m²あたり 1,300MJ/h とされており、温浴施設分 460 MJ/h を除くと、残りは 1,205~4,535MJ/h となります。この熱量をロードヒーティングに利用すると、おおよそ 930m²~3,500m² に敷設が可能と見込まれます。

表 7-5 各設備の必要熱量

設備名称	必要熱量 (MJ/h)
構内道路の融雪 (約 1,000 m ²)	1,300
工場・管理棟給湯 (10 m ³ /8h)	290
工場・管理棟暖房 (延床面積 1,200 m ²)	800
工場・管理棟冷房 (延床面積 1,200 m ²)	1,000
温浴施設 (16 m ³ /8h) 収容人数 60 名	460
農業施設 (約 1,000 m ²)	1,300
温水プール 25m 一般用・子供用併設	2,100

※ただし、施設の条件により異なる場合があります。

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

4) 利用方法

現環境センターにおいては、道路の凍結などによって搬入に支障をきたした経験を踏まえ、構内道路の融雪（ロードヒーティング）は必須とし、場内給湯設備を設けて、焼却施設内に展望温浴施設を設けることとします。さらに、可能であれば場内暖房設備を設け、可能な範囲での余熱利用を行います。さらに、その他に民間事業者提案により、活用範囲の拡大ができないかについて提案を求めるものとします。

表 7-6 利用方法の評価

利用方法	適用性	評価
温浴施設	比較的小規模な施設でも実施でき、本市の施設でも適用可能である。ただし、場外（隣接除く）への供給の場合、供給先への蒸気や温水輸送パイプラインの敷設など問題がある。	◎（場内・隣接） ×（場外：隣接除く）
プール	比較的大規模な施設に向いている。本市の施設の場合でも小規模であれば可能ではあるが、追加で燃料による熱源が必要となる。また、場外への供給の場合、供給先への蒸気や温水輸送パイプラインの敷設など問題がある。	×（場内・隣接） ×（場外：隣接除く）
温室（植物園）、農業用ビニルハウス等	本市の施設でも範囲を調節することで、小規模ながら適用可能と考えられる。ただし、場外への供給の場合、供給先への蒸気や温水輸送パイプラインの敷設など問題がある。	○（場内・隣接） ×（場外：隣接除く）
冷暖房	本市の施設でも適用は可能である。ただし、場外への供給の場合、供給先への蒸気や温水輸送パイプラインの敷設など問題がある。	◎（場内・隣接） ×（場外：隣接除く）
融雪	本市の施設でも適用可能である。ただし、場外への供給の場合、供給先への蒸気や温水輸送パイプラインの敷設など問題がある。	◎（場内・隣接） ×（場外：隣接除く）

6. 煙突高の設定

煙突については、敷地内で最も高い構造物となるため、景観上の印象が強くなります。その影響について、4地点からの景観予測図を煙突の高さごと（45m、50m、59m）に作成し、その影響を確認しました（図7-9～図7-12）。煙突の高さについて、59mの場合はいずれの地区においてもはっきり視認でき、45mまで抑制すると中野自治会からは、見えないような予測結果となりました。

景観的には低ければ低いほど影響は小さくなりますが、煙突が低すぎると排ガスによる影響が大きくなることから、煙突高は45mを基本とします。



図 7-8 撮影位置図




煙突高	①泰山寺区老人憩いの家の横の道路付近からの視点	状況
45m		<p>道路左側にある電柱の横に煙突が並んで見えるようになると予想される。(建物も一部見える。)</p>
50m		
59m		

図 7-9 周辺地域からの景観予測①




煙突高	②泰山寺のソラノネ付近からの視点		状況
45m		<p>建物と併せて見えるようになると予想される。</p>	
50m			
59m			

図 7-10 周辺地域からの景観予測②


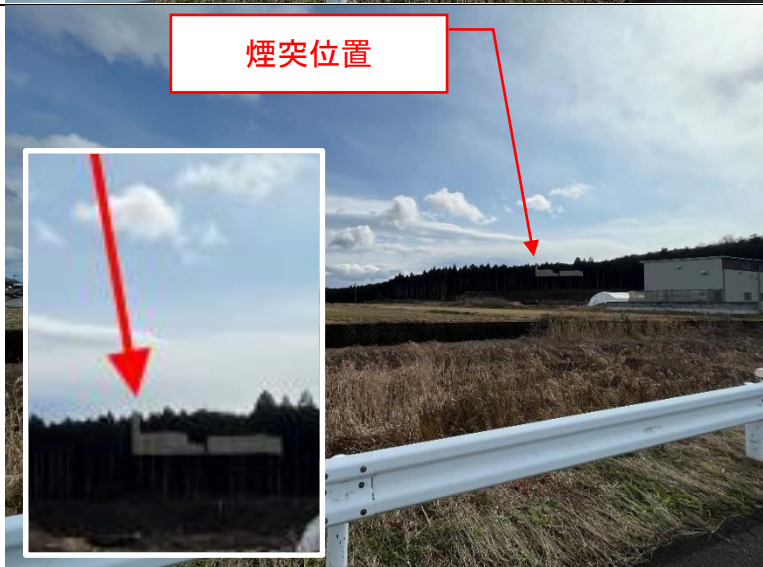
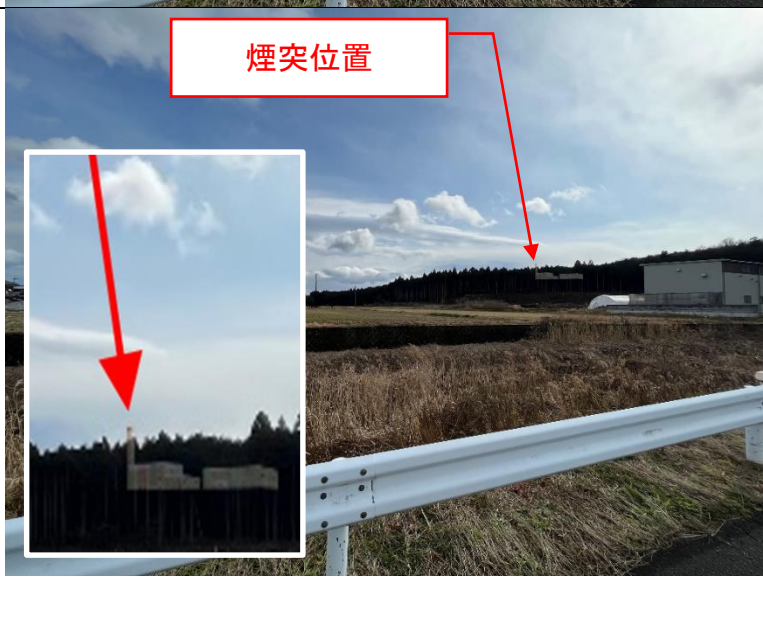
煙突高	③中野自治会近くの道路からの視点	状況
45m		<p>木々に隠れて見えないと予測される。 (建物は見えない。)</p>
50m		<p>木々にほとんど隠れているが煙突頂部が見えると予測される。(建物は見えない。)</p>
59m		<p>煙突の頂部付近が見えると予測される。 (建物は見えない。)</p>

図 7-11 周辺地域からの景観予測③




煙突高	④安曇川駅（ホーム）からの視点	状況
45m		<p>煙突の頂部付近が見えると予測される。（建物は見えない。）</p>
50m		<p>煙突の頂部付近が見えると予測される。（建物は見えない。）</p>
59m		<p>煙突の上部が見えると予測される。（建物は見えない。）</p>

図 7-12 周辺地域からの景観予測④

7. 管理棟の取り扱い

1) 必要となる管理棟機能

① 市管理職員駐在用

施設の運転や運転・維持管理については、基本的に民間事業者側にて実施することになりますが、市の職員が滞在する場合、市の管理事務室が必要となります。

(市の職員として想定される業務)

- ・料金徴収事務
- ・緊急時、トラブル時の事業者との調整（災害対応含む）
- ・行政視察への対応
- ・収集委託業者、許可業者に対する展開検査

② 見学者受付・研修

見学者の受付場所として、研修室（兼避難場所）へ案内し、ごみ焼却施設やリサイクル施設の処理内容等についての説明を行うほか、ごみ処理等に関する学習場所として活用します。

③ 避難拠点機能

災害の緊急避難場所として、研修室等を活用するほか、水、食料、毛布など避難時用備品を一定量備蓄します。電力については、工場の非常用発電機もしくは緊急用の発電機で供給を行います。

2) 今後の方針

管理棟機能については、焼却施設やリサイクル施設内に設けるか、別棟として設けるか3ケースが考えられます。

まず、焼却施設内に設ける場合、建設費が安価になるメリットがあります。しかしながら、安全対策が必要となることや防音・防振が別棟に比べると劣ってしまうことが考えられます。

次に、リサイクル施設内に設ける場合、建設費が安価になるメリットがあります。しかしながら、リサイクル施設建設中は市職員の勤務場所として仮設事務所等で代用する等の対応が必要となり、見学者受付・研修機能・避難拠点機能については制約を受けます。

以上のようなことから、管理棟機能については、別棟で設けることが望ましいと考えられます。

8. 建設予定地の造成（調整池等）

建設予定地の造成については、土量バランスを考慮し、外部からの土砂の搬入、敷地内からの土砂の搬出が少なくなるようにすることが経済的にも環境的にも望ましいため、今後の設計にあたっては、その点に配慮します。また、造成を行うにあたり、その流域の雨水の流量が変化することから、下流側に悪影響がないよう調整池を設けます。

詳細な容量については、今後の検討になりますが、概算では、必要容量：6,829m³、想定面積：50m×46m=2,300m²（深さを3mと想定）が必要になると想定しています。

調整池については、一般的にはコンクリート構造物で雨水を貯留するよう建設しますが、景観にも配慮し、より自然的な構造となるよう検討していきます。

9. 環境学習機能

ごみ焼却施設及びリサイクル施設内に設ける啓発設備（見学者説明設備や環境学習設備）については、ごみ処理だけでなく、より広義の啓発が可能なよう環境学習を行っている例が多くなっています。

まず、施設の見学者に対しては、研修室に迎え入れた見学者に説明用音声付画像にて説明した後、焼却施設やリサイクル施設の処理の流れに応じて、見学箇所の説明を行います。案内者ではなく、各箇所に専用のモニターや音声説明装置（複数カ国語）を設ける事例も増えています。それに加え、環境啓発設備として、ごみ処理や分別、エネルギー回収等の学習コーナーを設けたり、家具・自転車・古着等の再生品（修理品含む）の販売、地域環境団体の活動の場として研修室等を提供したり、バザーの会場に提供する等総合的な環境拠点として整備する場合があります。新施設においても環境学習機能を持たせるものとし、詳細については、今後、検討を行うものとしします。

10. 防災拠点機能

災害の緊急避難場所として、研修室等を活用するほか、水、食料、毛布など避難時用備品を一定量備蓄します。電力については、工場の非常用発電機もしくは緊急用の発電機で供給を行います。

11. 耐震計画

耐震対策は、地域における地震に関する地域係数などを踏まえて、建築構造体、建築非構造部材、建築設備、プラント設備（機械・電気計装）毎に検討するとともに各設備の荷重や振動、役割や機能などが関連していることに留意が必要です。本施設では、災害ごみの処理や避難拠点機能を設ける観点から、「地方公共団体が指定する災害活動に必要な施設」に位置づけ、耐震安全性を「構造体：Ⅱ類、建築非構造部材：A類、建築設備：甲類」として計画します。

表 7-7 廃棄物処理施設の特徴や建築物と耐震安全の分類①

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

※出典：廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き（環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課）

表 7-8 廃棄物処理施設の特徴や建築物と耐震安全の分類②

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	Ⅰ類	大地震後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	Ⅱ類	大地震後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られる。
	Ⅲ類	大地震動により構造体の部分的な損傷を生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。
建築非構造部材	A類	大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえ、又は危険物の管理のうえで支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保と二次災害の防止に加えて十分な機能確保が図られている。
	B類	大地震動により建築非構造部の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できる。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られている。

※出典：官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和3年版（一般社団法人 公共建築協会）

また、プラント設備における耐震設計の考え方について、「廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き」（環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課）では、重要機器について以下のように示されており、これに応じて計画します。

【重要機器設定の考え方】

人命の安全確保、二次災害の防止、廃棄物処理機能の維持、廃棄物処理機能以外の機能維持（避難機能等）復旧性能の確保

【重要機器における準拠基準】

建築基準新耐震基準、建築設備耐震設計・施工指針、火力発電所の耐震設計規程

12. その他 CO₂ 削減に向けた取り組み

余熱利用のほか、CO₂ 削減に向けた取り組みとして、可能な範囲で太陽光発電設備の設置、省電力設備の採用、管理棟の ZEB 化などを目指していくものとします。

※ZEB 化・・・（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称で、「ゼブ」と呼びます。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすること目指した建物のことです。

13. 空地利用

緑地広場や遊具の設置など地域に開かれた施設として整備を行うものとします。

14. 地域振興策

新ごみ処理施設建設用地選定にあたっては、これまで2度の公募を実施し、公募要項で、施設の建設を受け入れていただく区・自治会に対して、市として地域の課題解決と活性化のため、地域振興事業交付金を交付し、地域振興を図っていく方針を決定してきたところです。

今回決定した建設予定地は、公募による選定ではなく、泰山寺区からの提案を受けて、決定したところですが、これまでの公募における地域振興事業交付金制度は踏襲し、泰山寺区的生活環境の保全、増進のための課題や懸案事項等の解決を図り、もって地域振興に資するため、地域振興事業交付金による支援などを行います。

同時に、隣接する周辺地域（7区・自治会）における地域振興策についても、泰山寺区と同様に、当該地域における生活環境の保全、増進のための課題や懸案事項等の解決を図るために、新たに周辺地域に対する地域振興事業交付金制度を創設するものとします。

もとより、市では、新ごみ処理施設整備に際して、「地域に貢献し親しまれる施設」を目指し、地域の意向を踏まえつつ、人が集い、賑わいを創出する付帯施設（余熱利用）や環境学習拠点・防災拠点機能の検討など、多面的価値を持たせた地域還元施設として整備するものとします。

15. 排ガスデータの情報公開

特に関心の高い排ガスデータについて、リアルタイムにインターネット上で、一般の方が見ることができるよう情報公開を行っていきます。

第 8 章 事業方式の検討

1. PPP/PFI 手法の導入の背景について

わが国では、地方自治体が財政難となるなかで、公共サービスに対する国民ニーズの多様化に対応するため、行財政改革の一環として、英国で考案された民間の資金やノウハウを活用した低廉かつ良質な公共サービスを提供する PFI が導入され、平成 11 年に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」（以下、「PFI 法」という。）が制定されました。

PFI は、Private Finance Initiative（民間資金等の活用）の略である。公共施設等の建設、維持管理及び運営事業を、民間事業者の資金、経営能力、及び技術的能力を活用（これらに関する企画を含む。）して行う手法であり、PFI 事業は、PFI 法に基づいて実施されます。また、PPP（Public Private Partnership）とは、PFI 手法のほか、DBO（Design Build Operate）方式、指定管理者制度や包括的民間委託などを含めたものです。PPP/PFI 手法導入の背景を下図に示します。

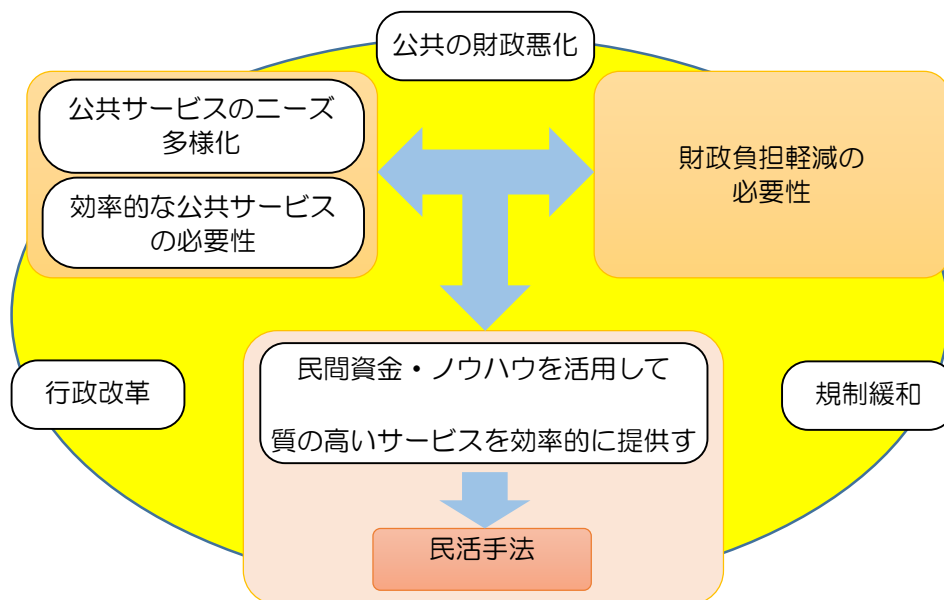


図 8-1 PPP/PFI 手法導入の背景

2. 廃棄物処理施設整備運営事業における PPP/PFI 手法導入の経緯

廃棄物処理施設整備運営事業においては、PFI 法施行後間もなく、秋田県の組合の PFI 事業を皮切りに、多数 PFI 事業として実施されてきました。その過程において、以下の理由により自治体が資金調達を担う DBO 方式*が増えています。

■ 廃棄物処理施設整備運営事業において DBO 方式が増えている理由

- PFI の場合、民間事業者が施設設置する場合に許可が必要であること。
- 運営期間が長期（一般的に 15～20 年間）となるが、民間が銀行から借入れを行う際の金利負担が大きいこと。（低金利での借入れである起債と比較した際に、金利負担の差が大きくなってしまうこと。）
- 民間事業者側の要望として、DBO 方式が挙げられること。
（銀行との調整に多くの時間を要するため、DBO 方式の方が進めやすい。）

3. 想定される事業スキーム

事業方式大きく分けると、下表のようになります。

表 8-1 各事業方式の特徴

	従来方式（直営又は運転委託）	長期包括的運営委託方式（DB+0方式）	公設民営（DBO方式）	PFI方式（BT0方式・BOT方式・B00方式）
事業スキーム	<p>施設の所有/管理・運転 自治体 個別発注による契約 施設整備費・委託費の支払い 設計・建設企業 維持管理企業 運転管理企業 各業務ごとに、個別に携わる ごみ処理場</p>	<p>施設の所有/管理 自治体 基本契約 サービス対価の支払い 個別発注による契約 施設整備費の支払い 設計及び建設 選定事業者コンソーシアム 民間事業者（SPC：特別目的会社） 15～20年間の包括的な管理・運営 ごみ処理場</p>	<p>施設の所有/管理 自治体 基本契約 サービス対価の支払い 施設整備費の支払い 選定事業者コンソーシアム 民間事業者（SPC：特別目的会社） 施設整備、及び15～20年間の管理・運営 ごみ処理場</p>	<p>竣工時から施設の所有 自治体 事業継続・債務担保のための直接契約 金融機関 元利償還 融資（プロジェクトファイナンス） 事業の監視 PFI契約（設計・建設・維持管理・運転を一括で発注） サービス対価の支払い 民間事業者（SPC：特別目的会社） 施設整備、及び15～20年間の管理・運営 ごみ処理場</p>
財政負担の推移イメージ	<p>設計・建設企業が実施 起債 建設コスト 交付金 一般財源 起債の返還 建設時 運営期間 運営（直営または委託）・維持管理（委託）コスト</p>	<p>設計・建設企業が実施 SPC（特別目的会社）が実施 起債 建設コスト 交付金 一般財源 起債の返還 建設時 運営期間 運営（運転・維持管理）コスト（長期委託）</p>	<p>SPC（特別目的会社）が一体的に実施 削減分 起債 建設コスト 交付金 一般財源 起債の返還 建設時 運営期間 運営（運転・維持管理）コスト（長期委託）</p>	<p>SPC（特別目的会社）が一体的に実施 削減分 起債 建設コスト 交付金 一般財源 起債の返還 建設時 運営期間 運営（運転・維持管理）コスト相当分</p> <p>行政からSPCへはサービス対価として、毎年度一定額を支払い</p>
資金調達	公共（起債等）	公共（起債等）	公共（起債等）	民間（金融機関）
設計建設	民間/（公共）	民間/（公共）	民間/（公共）	民間
施設所有	建設中	民間	民間	民間
	竣工時	公共	公共	民間
	供用開始時	公共	公共	公共（BT0方式の場合）、民間（BOT方式・B00方式の場合）
管理運営	公共・民間（単年度～数年度程度の委託）	民間（5～20年程度の包括委託）	民間（10～20年程度の包括委託）	民間（10～20年程度の包括委託）
交付金	可能	可能	可能	可能
メリット	<ul style="list-style-type: none"> プロセス（体制、法律、制度等）が定型化されており、民間のノウハウ活用の余地が小さく、求める基準が仕様等で明確な事業に適する。 事業の責任が公共にあることが明確で、不測の事態に対し柔軟な対応が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 運営（維持管理・運転）を民間へ一括委託する方式であり、既存施設への導入や、事業者選定期間の余地がないなどの理由によりDBO方式で実施することが困難な場合に適する。 薬品等の調達、補修方法等について、長期契約による薬剤等の大口購入や計画的な補修計画など、民間のノウハウを生かして維持管理費の低減が期待できる。 運営期間の財政負担を平準化することが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 民間のノウハウ活用の余地が大きく、主に施設整備から管理運営まで一体的に実施する新設事業に適する。 自らが運営を行うことを前提に施設の設計・建設を行うため、建設費の削減が期待できる。 薬品等の調達、補修方法等について、長期契約による薬剤等の大口購入や計画的な補修計画など、民間のノウハウを生かして維持管理費の低減が期待できる。 運営期間の財政負担を平準化することが可能となる。 廃棄物処理施設整備事業では、金利負担を考慮すると、トータルコストは最も安くなる傾向にある。 	<ul style="list-style-type: none"> 民間のノウハウ活用の余地が大きく、資金調達を含め、主に施設整備から管理運営まで一体的に実施する新設事業に適する。 自らが運営を行うことを前提に施設の設計・建設を行うため、施設整備費の削減が期待できる。一般的には、設計・建設・運営に係る自由度がDBOより高く、全体事業費をさらに削減することが可能となると言われている。 建設時のコストを維持管理・運営期間に上乗せすることにより、事業期間全体での財政負担平準化を図れる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 事業運営に係るコストが高くなりやすい。（運営費用を出来る限り平準化するため計画的な維持管理が必要。） 	<ul style="list-style-type: none"> イニシャルコストについては公設公営と同じ。DBO方式とは異なり、自らが運転管理を行うことが前提ではなく、運転管理のノウハウが設計に反映されないため、建設費の削減は期待できない。 PFI方式とは異なり、建設時のコストを維持管理・運営期間に上乗せすることによる、事業期間全体での財政負担平準化は行われぬ。 	<ul style="list-style-type: none"> PFI方式とは異なり、建設時のコストを維持管理・運営期間に上乗せすることによる、事業期間全体での財政負担平準化は行われぬ。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設建設にかかる自己負担分を民間が調達するため、金利負担が生じる。長期の場合、低金利での借入れである起債と比較した際に、金利負担の差が大きくなってしまふ。 資金調達の点から参入メーカーが減少する傾向がある。

注1：公設分野の設計・建設欄の「民間/（公共）」という表現は、廃棄物処理施設分野においては、地方公共団体の工事契約では特殊な性能発注を採用していることによるものです。PFI方式の場合に設計を民間の責任において行われるのとは異なり、民間の設計に対して公共の責任において承諾するという過程があることを示す。

4. ごみ焼却施設における PPP/PFI 方式の実績

従来方式のほか、PFI 方式や DBO 方式を導入している施設の整備事例を下表に示します。従来方式以外の方式が約半数を占めており、PPP/PFI 方式の中では約 8 割が DBO 方式で実施されています。

表 8-2 ごみ焼却施設に係る事業方式別実績一覧

竣工年度 (予定含む)	従来方式 (直営or 運転委託)	長期包括的 運営委託	DBO方式	DBOに 準じた 方式	PFI事業 BTO方式	PFI事業 BOT方式	PFI事業 BOO方式	計
H15年度	15		1				1	17
H16年度	7	1						8
H17年度	13	1				2	3	19
H18年度	14	1					1	16
H19年度	9		1			1		11
H20年度	8		2					10
H21年度	9		1		1		1	12
H22年度	4	1	1					6
H23年度	4		1					5
H24年度	5		5					10
H25年度	4		3		1			8
H26年度	10		7	1				18
H27年度	6		10		1			17
H28年度	11		10	2				24
H29年度	12	1	9					22
H30年度	10	1	9					19
R 1 年度	3	1	7					11
R 2 年度	3		11		1			15
R 3 年度			12					12
R 4 年度			9				1	10
計	147	7	99	3	4	3	7	270
	-	5.7%	80.5%	2.4%	3.3%	2.4%	5.7%	100%

出典：平成 24（2012）年度竣工の事例まで：廃棄物研究財団「ごみ焼却施設台帳(平成 21 年度版)」

平成 25（2013）年度竣工以降の事例：民間活力導入事業の実施方針、各種報道発表等から集計

※長期包括的運営委託については、竣工年度ではなく、運営開始年度を指している。

5. 今後の方向性

従来方式と DBO 方式との比較を行った場合、V F M (Value for Money) は、現在価値換算後 4.89%となっており、メリットがあると考えられるほか、今回の事業においては、設計・建設・運営を一体的に発注することで、建設費だけでなく、運営費用にも競争原理が働くよう促せる PPP/PFI 方式とし、特に実績が多く、民間事業者が参加しやすい DBO 方式が最も望ましいと考えられます。

※VFM：従来の方式と比べて DBO の方が総事業費をどれだけ削減できるかを示す割合

表 8-3 従来方式と D B O 方式の V F M 算定結果

	区分	単位	従来方式	DBO方式
V F M	現在換算後	%	—	4.89%
金額	現在換算後	千円	11,916,825 千円	11,334,344 千円

第9章 発注方式の検討

DBO方式やPFI方式は、対象施設の整備から運営までを一括で発注する手法との特徴を踏まえれば、その事業者選定においては「公共工事の品質確保の促進に関する法律（平成17年法律第18号）」に示されるとおり、価格及び品質が総合的に優れた内容とすることが期待されます。また「PFI事業実施プロセスに関するガイドライン」では、できる限り民間事業者の創意工夫が発揮されるよう留意し、原則として価格及び提供されるサービスの質その他により評価を行うものと定められています。

以上を踏まえ、本事業の事業者選定方式として考えられる「総合評価一般競争入札方式」と「公募型プロポーザル方式」について下記のとおり整理を行いました。

1. 発注方式の違い

表 9-1 発注方式の違い

項目	総合評価一般競争入札方式	公募型プロポーザル方式
概要	<ul style="list-style-type: none"> 一般競争入札ではあるが、価格だけでなく、民間事業者の提案の質も評価項目に加えて業務受託者の選定を行う方法 競争入札に分類される。 入札価格と提案内容を総合的に勘案し落札者を決定する方式 	<ul style="list-style-type: none"> 民間事業者から提案を求め、提案内容に基づき業務受託者を選定し、随意契約を締結する方法 随意契約に分類される。 提案価格と提案内容を総合的に勘案し優先交渉権者(最優先順位者で次点者も有効)を選定する方式
債務負担の設定時期	<ul style="list-style-type: none"> 入札公告前 	<ul style="list-style-type: none"> 仮契約の締結前
公募時の条件変更	<ul style="list-style-type: none"> 原則、変更不可 ※内容の詳細確認に当たり、契約書(案)や入札説明書の変更が一定範囲で許容される。ただし、提案金額の変更を伴う条件変更は許容されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 変更の余地あり ※ただし、公平性を確保することが求められるため、変更余地は現実的には限定的とされる。
事業者選定後の契約交渉	<ul style="list-style-type: none"> 契約交渉の期間は短い。 入札公告時の入札説明書、事業契約書案等の条件変更が原則としてできない。(改訂版としての提示がなされる) 落札者の入札額や提案内容の変更はできない。 	<ul style="list-style-type: none"> 契約交渉が長期化する場合がある。 契約内容の詳細は契約交渉で定められるため、募集要項、事業契約書案(条件規定書)、優先交渉権者の提案価格や提案内容に関する協議・交渉ができる。
契約に至らな	<ul style="list-style-type: none"> 落札者の提案の範囲であれば次点者と契約することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 次順位者(次点交渉権者等)と交渉し、契約することができる。

項目	総合評価一般競争入札方式	公募型プロポーザル方式
い場合の措置		
公平性の観点	環境省も推奨しており、公平・公正な事業者選定が図られる。	選定後の契約交渉が可能であるが、対象範囲は限定される。
スケジュール上の観点	選定後の契約交渉がないため、スケジュール遅延のおそれがない。	契約交渉が可能であることから、必要に応じて提案書の変更余地があり、契約締結までの期間が長期化する可能性がある。

提案書の技術的な審査方法については、いずれの場合も総合的な評価で行うため、両方式間において大きな差はありません。公募型プロポーザル方式の主なメリットは、契約交渉において、公募条件や提案内容を適宜に変更できることにあり、土地活用（賑わい創出）事業や病院事業など、公共が想定する以上の民間事業者の幅広い提案が想定され、その分、選定後の事業者との最終確認に十分な時間が必要であるような事業等において適していると考えられます。

一般廃棄物処理施設においては、比較的提案に期待する事項は限定されています。（比較的詳細な要求水準書を規定することが一般的であるため。）

また、PFI法に規定される透明性・公平性を考慮すると、過度な公募条件の変更は望ましくなく、協議に応じることができる事項としては、①条文内容の明確化、②追加的提案事項の明文化、③その他甲乙双方にとって必要な事項に限定されることが考えられます。

さらに、公募型プロポーザル方式は契約交渉が長引くことによるスケジュールの遅延が懸念されます。

総合評価一般競争入札方式及び公募型プロポーザル方式における手続きの流れを次図に示します。

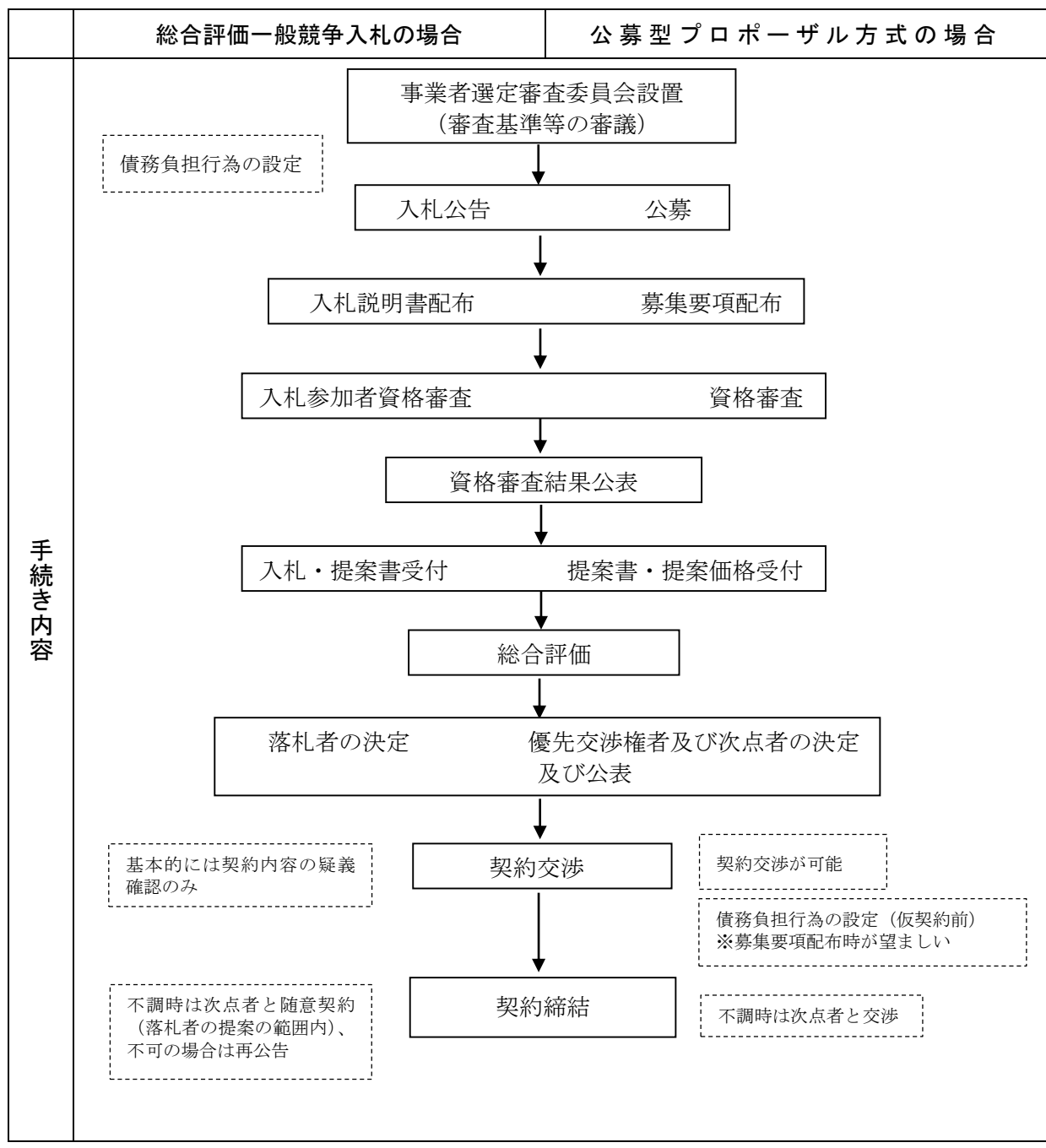


図 9-1 総合評価一般競争入札及び公募型プロポーザル方式の手続き

2. 環境省の推奨方式

環境省による「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き（平成18年7月）」において、長期包括的運営事業やPFI方式の導入において、総合評価一般競争入札方式による事業者選定を行うことが適切であるとの旨が示されています。

3. 国内における事業者選定方式の動向

直近10年間における一般廃棄物処理施設整備運営事業における事業者選定方式の採用状況は下図のとおりです。

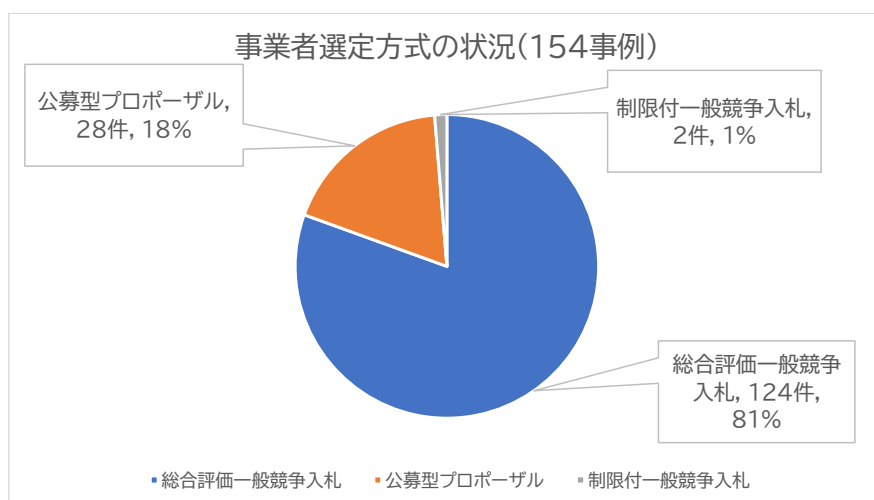


図 9-2 類似先行事例における事業者選定方式の採用状況

4. 他団体の類似先行事例における事業者選定方式

本事業に類似する他団体における一般廃棄物処理施設整備運営事業（焼却施設単独整備）における事業者選定方式の採用状況は以下のとおりであり、総合評価一般競争入札の採用が多くなっています。

表 9-2 類似先行事例における事業者選定方式

No.	事業名	事業主体	事業手法	選定方式
1	上越市廃棄物処理施設整備及び運営事業	新潟県上越市	DBO	総合評価一般競争入札
2	エネルギー回収施設（立谷川）建設及び運営事業	山形広域環境事務組合	DBO	総合評価一般競争入札
3	岩国市ごみ焼却施設整備運営事業	山口県岩国市	DBO	総合評価一般競争入札
4	新可燃ごみ処理施設の整備・運営事業	浅川清流環境組合	DBO	総合評価一般競争入札
5	藤沢市北部環境事業所新2号炉整備・運営事業	神奈川県藤沢市	DBO	公募型プロポーザル
6	鶴岡市ごみ焼却施設整備・運営事業	山形県鶴岡市	DBO	総合評価一般競争入札
7	次期可燃ごみ処理施設建設運営事業	島根県出雲市	DBO	総合評価一般競争入札
8	（仮称）新館清掃施設整備及び運営事業	東京都八王子市	DBO	総合評価一般競争入札
9	（仮称）新ごみ処理施設整備・運営事業（エネルギー回収型廃棄物処理施設）	山辺・県北西部広域環境衛生組合	DBO	総合評価一般競争入札
10	新ごみ焼却施設整備・運営事業	会津若松地方広域市町村圏整備組合	DBO	総合評価一般競争入札
11	可燃ごみ広域処理施設整備・運営事業	枚方京田辺環境施設組合	DBO	総合評価一般競争入札
12	岡山市可燃ごみ広域処理施設整備・運営事業	岡山県岡山市	DBO	総合評価一般競争入札
13	クリーンセンター整備・運営事業	志太広域事務組合	DBO	総合評価一般競争入札
14	第2期ごみ処理施設整備・運営事業	県央県南広域環境組合	DBO	総合評価一般競争入札
15	新東工場整備運営事業	長崎県長崎市	DBO	総合評価一般競争入札

5. 本事業における事業者選定方式

本事業は「一般廃棄物処理施設」の施設整備事業であることから、事業者選定方式については次の点に留意する必要があります。

1) 革新的な技術開発が要求される事業分野ではないこと

本事業では、特に従来と異なる革新的な技術を要求する事業ではなく、また、環境問題等への対応が求められる事業であることから、発注者が求めるサービス水準も明確となっています。

2) 衛生施設という生活に不可欠な事業であること

本事業は、住民の衛生環境維持のためにも計画的な施設整備・運営が不可欠であり、事業遅延は許されません。

3) 国等の指導を踏まえる必要があること

本件は、防衛省補助事業ではあるものの基本的に環境省の交付金の交付要件（エネルギー回収率10%以上）に準じて、計画していくものとします。

以上のことから、公募型プロポーザル方式の選択肢も否定できないが、上記の留意点を踏まえると、競争性確保に向けた配慮に努め、総合評価一般競争入札を進めることが適切であると考えられます。

第10章 配置計画

1. 配置計画の基本的な考え方

施設の配置については、以下①~⑥のポイントに配慮しつつ、図10-1の案を基本案とします。さらに、基本案をベースに地元意見を踏まえて、西側に主要出入口を設け、建物を東側に寄せた案を図10-2に示します。なお、建物の大きさ等については民間事業者によって異なることから、詳細については、事業者提案を踏まえて決定します。

①焼却施設、管理棟とリサイクル施設は工事時期が異なり、焼却施設や管理棟については、先行して運用開始します。そのため、配置上、リサイクル施設の工事時期に焼却施設の運営関係者や車両とリサイクル施設側工事車両等との錯綜を起こさないよう配慮することが安全上、望ましいと考えられます。

⇒焼却施設、管理棟は敷地東側にまとめて設置し、リサイクル施設は敷地中央や西側に配置します。

②調整池については、標高が低く雨水の流下方向となる西側に設置すると想定されることから、西側はできるだけ空地进行の方が望ましいと考えられます。

⇒調整池は西側に配置を想定します。

③災害時等搬入車両が通常より多くなる場合、敷地入口付近で滞留する可能性があることや道路と入口との段差がなく、傾斜が不要で冬季でもスムーズな出入りがしやすくなることを考慮し、泰山寺区民家から離れた東側にメインの出入口を設けることが望ましいと考えられます。

⇒敷地東側に収集車等の出入口を設けます。

④敷地内の車両動線については安全上、交差をできるだけ避けることが望ましいと考えられます。

⇒時計回りの動線を原則とします。

⑤車両動線として、工場関係車と見学者・来客者や職員が通行する動線は分ける方が望ましいと考えられます。

⇒①に示した条件も考慮し東側に見学者・来客者などの区画を設け、敷地出入口、施設への玄関口や駐車場等を設けることとします。

⑥見学者動線は、大人だけでなく社会科見学を行う小学生の通行もあることから、工場への搬出入車両と交差しないようにすることが安全上望ましいと考えられます。

⇒見学者・来客者が来場した後は、玄関口から渡り廊下を通して、収集車両等が通行する構内道路と交差せずに工場側へ誘導できるようにします。

⑦空地部分には、緑地広場や遊具の設置など地域に開かれた施設として整備します。

(基本案)

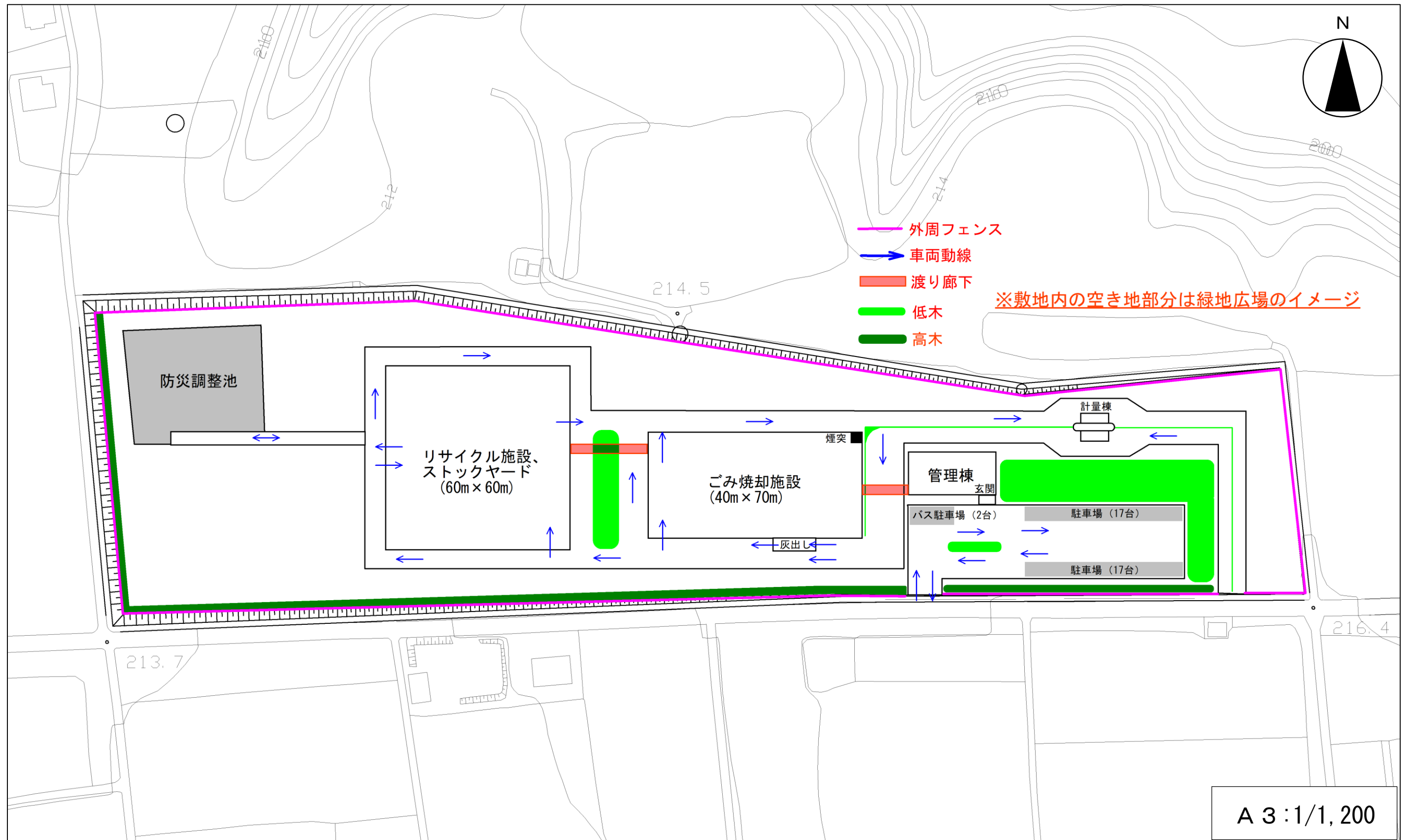


図 10-1 配置の基本案

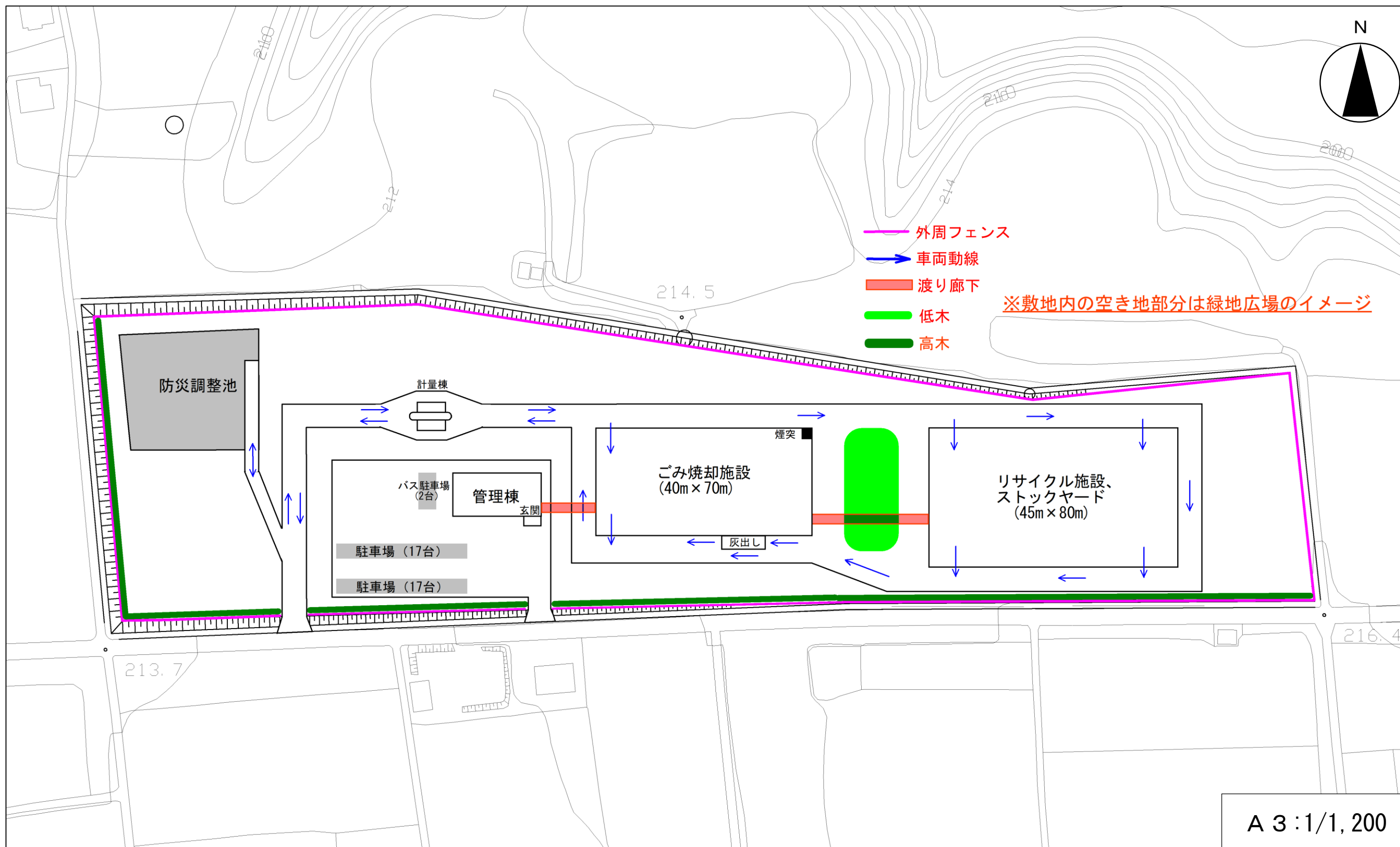


図 10-2 地元意見を踏まえた配置見直し案 (西側に出入口設置)

第 11 章 施設のデザイン

1. 基本的な考え方

デザインについては、地域の景観に配慮し、自然的なものや木質風のものを作成するとともに、一般的なものとの違いがわかりやすいよう、参考として一般的なごみ処理施設のイメージも併せて作成しています。

2. 比較コンセプト案

表 11-2、図 11-1～図 11-3 に比較コンセプトの考え方及び配置基本案の A 案（参考案）、B 案（緑化重視案）、C 案（木質デザイン案）のイメージ図を示します。また、表 11-1 の地元意見では、B 案のような緑化を重視した案が多いほか、A 案のようなシンプルな案（色は別）、大学との連携により協議していく案などがありました。

表 11-1 地元からのご意見（抜粋）

	地元からのご意見
1	<ul style="list-style-type: none"> ・施設デザインとしては、B 案がよい。 ・施設配置が気になっており、建物を西側に持ってくるのではなく、できるだけ東側に寄せてほしい。
2	<p>建設はしないしてほしいが、どうせ建てるならの前提での意見である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・B 案、C 案は実現性やコスト考えても無理だと思うし、維持管理も大変であることから、やめた方がよい。A 案がよいと言われるとそうでもないが、まだ 3 つの中ではシンプルであるし、色を変えればよい。 ・一般的な建物に緑色はないので、色を周辺に合わせた緑色とかは違和感があるので、ダメである。デザインは、シンプルな方がよいと思う。 ・広島市の中工場のデザインは、谷口吉生氏という建築家であり、あのデザインはよいと思う。
3	<ul style="list-style-type: none"> ・デザインより配置であり、建物は東側の方がよい。搬入口は西側がよい。 ・キーワードは、「びわ湖一景」がよいのではないか。 ・外観デザインのコンセプトは、下記のような感じがよいのではないか。 <ol style="list-style-type: none"> ①景観に融合するデザイン、色調とする。 ②訪れる人々が好感を持ち、快適性を感じる外観とする。 ③できる限り緑化を行い周辺の景観との連続性と一体性を確保する。
4	<ul style="list-style-type: none"> ・デザインの大学教授を紹介できることから、教授や学生と一緒に話をできないか。（大学側）・大学の研究事例となることや学生の勉強となることから、大学としては前向きに考えたい。教育としてもやる価値はある。 （個人様）・デザインだけでも配慮してもらえると、我々も安心である。 ・施設整備基本方針の 3 にある「地域の田園風景に十分配慮した施設デザインとするとともに…」とあるので、どうせ造るなら、よりよいと思えるものを造ってほしい。地域

地元からのご意見	
	の誇り、地域のプラスとなるようなものを造ってほしい。
5	<ul style="list-style-type: none"> ・緑っぽい方がよい。(B案) ・カラフルなものもよいと思う。田中古墳や泰山寺古墳があるので、古墳柄がよいと思う。 ・地元の人にもクリーンなイメージで、景観にマッチするようなデザインがよいと思う。
6	<ul style="list-style-type: none"> ・泰山寺は、冬季期間に-10℃になるときがあるので、植物は枯れることから、緑化はやめた方がよい。(B案はやめた方がよい) ・緑色や茶色など、あの場所に合う色合いがよい。C案で植物なしがよいのではないか。 ・または泰山寺は野菜がコンセプトであるので、壁に野菜の画を描くのもよいのではないか。 ・建物よりも構内周辺に公園などを整備する方がよいのではないか。
7	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根が緑(植物)などの方がよいのではないか。 ・景観というよりも、建物自体を地下にすればよいのではないか。

3. 景観デザインのコンセプト

地元のご意見を鑑み、景観デザインのコンセプト案は下記のとおりとします。今後は、発注図書として、設計・建設受注を希望する入札参加者に対してコンセプトを提示し、それぞれの設計する建物に応じて、コンセプトに沿った景観デザインを提案してもらうこととします。

なお、コンセプトは今後、さらに周辺地域のご意見を伺いながら、検討を進めるものとします。

<ul style="list-style-type: none"> ・周囲の景観と調和したデザイン、色調、素材とすること。 ・敷地外周に緑地帯を十分配置し、周辺への威圧感や圧迫感を和らげること。 ・建物外観は一体感および清潔感のあるデザインとすること。 ・施設を身近に感じることができ、親しまれる開放的な雰囲気とのデザインとすること。 ・メンテナンス性や耐久性を十分配慮すること。
--

表 11-2 イメージ図のコンセプト

コンセプト名称	A案 (通常案)	B案 (緑化重視案)	C案 (木質デザイン案)
コンセプト	一般的なごみ処理施設のイメージ（B案・C案との対比がしやすいように通常のごみ処理施設のイメージとした）	自然な雰囲気を出すために屋上や壁面などの外観を緑化したイメージ	森林をイメージして壁面に木質デザインに一部緑化を取り入れたイメージ



図 11-1 A案（通常案）



図 11-2 B案（緑化重視案）



図 11-3 C案（木質デザイン案）

※これらのイメージ図は、比較検討段階のものであり、実際とは異なる場合があります。

第12章 概算事業費

ごみ処理プラントメーカーより参考見積を徴取し、年度ごとの金額を平均し、算出した概算事業費については、下表のとおりです。

建設工事費は、ごみ焼却施設が約81億円（税込み）、リサイクル施設が約32億円（税込み）となっています。

なお、仕様が未定の点が多い中での見積のため、次年度以降改めて見積を徴取します。

表 12-1 建設工事費

(1) ごみ焼却施設

(単位:千円)

工 種	合計	施設整備費			
		2026年度 R8	2027年度 R9	2028年度 R10	2029年度 R11
1. 土木・建築工事	3,064,846.0		43,750.0	1,305,633.0	1,715,463.0
2. プラント設備工事	3,157,522.0			1,149,253.0	2,008,269.0
3. 共通仮設費	166,052.0		1,063.0	57,426.0	107,563.0
4. 現場管理費	304,929.0		2,063.0	131,226.0	171,640.0
5. 一般管理費	650,360.0		4,625.0	284,176.0	361,559.0
計	7,343,709.0		51,501.0	2,927,714.0	4,364,494.0
消費税	734,370.9		5,150.1	292,771.4	436,449.4
合計(税込み)	8,078,079.9		56,651.1	3,220,485.4	4,800,943.4

※R8年度は設計費のみのため、工事出来高として費用は計上していない。

※R12年度に計上されていた企業については、R11年度に計上し、全体平均額としては同じとなるように補正した。

(2) リサイクル施設

(単位:千円)

工 種	合計	施設整備費					
		2026年度 R8	2027年度 R9	2028年度 R10	2029年度 R11	2030年度 R12	2031年度 R13
1. 土木・建築工事	1,327,158.0				56,250.0	591,140.0	679,768.0
2. プラント設備工事	1,149,733.0					434,163.0	715,570.0
3. 共通仮設費	53,238.0				1,375.0	20,355.0	31,508.0
4. 現場管理費	114,538.0				2,625.0	48,010.0	63,903.0
5. 一般管理費	245,836.0				6,000.0	106,093.0	133,743.0
計	2,890,503.0				66,250.0	1,199,761.0	1,624,492.0
消費税	289,050.3				6,625.0	119,976.1	162,449.2
合計(税込み)	3,179,553.3				72,875.0	1,319,737.1	1,786,941.2

※一部、大きく金額が乖離している見積額については除外しているものがある。

運営費（各施設 20 年間）についても、建設工事費と同様に見積の年度ごとの金額を平均しています。

運営費は、ごみ焼却施設が約 100 億円（税込み）、リサイクル施設が約 37 億円（税込み）となっています。

表 12-2 運営費

(1) ごみ焼却施設																									
項目		合計	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目			
用役費	1. 電力	(千円/年)	1,247,262	60,915	60,915	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524	62,524			
	購入電力量	(kWh/年)	50,468,480	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424	2,523,424		
	2. 燃料	(千円/年)	14,820	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	
	3. 用水	(千円/年)	91,760	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	4,588	
	上水道使用量	(m ³ /年)	631,340	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	31,567	
	4. 薬剤等	(千円/年)	494,160	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708	24,708
	5. その他	(千円/年)	24,260	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	
	主灰処分量	(t/年)	12,100	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	605	
	飛灰処理物処分量	(t/年)	4,280	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	
		用役費計	(千円/年)	1,872,262	92,165	92,165	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	93,774	
点検整備費	(千円/年)	2,965,390	63,467	102,717	106,767	110,767	153,067	173,667	184,567	131,767	147,317	190,917	128,767	178,117	209,917	196,217	146,567	125,117	127,717	181,517	110,167	196,267			
人件費	(千円/年)	2,900,300	150,133	147,367	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600	144,600		
	(人)		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
その他費用	(千円/年)	1,360,500	49,468	49,468	49,635	67,802	68,535	87,035	68,602	68,868	62,835	75,135	73,302	86,635	71,102	77,768	69,402	74,768	68,168	65,735	63,402	62,835			
	合計	(千円/年)	9,098,452	355,233	391,717	394,776	416,943	459,976	499,076	491,543	439,009	448,526	504,426	440,443	503,126	519,393	512,359	454,343	438,259	434,259	485,626	411,943	497,476		
	消費税	(千円/年)	909,845	35,523	39,172	39,478	41,694	45,998	49,908	49,154	43,901	44,853	50,443	44,044	50,313	51,939	51,236	45,434	43,826	43,426	48,563	41,194	49,748		
	合計(税込み)	(千円/年)	10,008,297	390,756	430,889	434,254	458,637	505,974	548,984	540,697	482,910	493,379	554,869	484,487	553,439	571,332	563,595	499,777	482,085	477,685	534,189	453,137	547,224		

(2) リサイクル施設																								
項目		合計	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目		
用役費	1. 電力	(千円/年)	159,060	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953	7,953		
	購入電力量	(kWh/年)	6,458,100	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	322,905	
	2. 用水	(千円/年)	3,480	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	
	上水道使用量	(m ³ /年)	22,700	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	1,135	
	3. 薬剤等	(千円/年)	63,111	2,933	3,280	2,933	3,280	2,933	3,607	2,933	3,280	2,933	3,280	2,933	3,607	2,933	3,280	2,933	3,280	2,933	3,607	2,933	3,280	
	4. その他	(千円/年)	16,000	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
		用役費計	(千円/年)	241,651	11,860	12,207	11,860	12,207	11,860	12,534	11,860	12,207	11,860	12,534	11,860	12,534	11,860	12,207	11,860	12,207	11,860	12,534	11,860	12,207
	点検整備費	(千円/年)	531,860	10,028	14,828	11,578	24,928	21,828	26,228	22,128	43,778	16,328	59,678	21,828	24,978	22,178	30,878	25,028	44,428	18,228	27,278	12,978	52,728	
	人件費	(千円/年)	2,051,600	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580	102,580
		(人)		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
その他費用	(千円/年)	512,833	16,620	22,543	28,687	22,843	21,570	24,777	27,720	29,643	20,420	43,527	33,487	23,543	26,320	24,810	30,370	27,310	24,653	20,943	22,087	20,960		
	合計	(千円/年)	3,337,944	141,088	152,158	154,705	162,558	157,838	166,119	164,288	188,208	151,188	217,992	169,755	163,635	162,938	170,475	169,838	186,525	157,321	163,335	149,505	188,475	
	消費税	(千円/年)	333,794	14,109	15,216	15,471	16,256	15,784	16,612	16,429	18,821	15,119	21,799	16,976	16,364	16,294	17,048	16,984	18,653	15,732	16,334	14,951	18,848	
	合計(税込み)	(千円/年)	3,671,738	155,197	167,374	170,176	178,814	173,622	182,731	180,717	207,029	166,307	239,791	186,731	179,999	179,232	187,523	186,822	205,178	173,053	179,669	164,456	207,323	

※一部、大きく金額が乖離している見積額については除外しているものがある。

第 13 章 財政支援制度

1. 国庫補助制度

本市においては、国庫補助制度を利用して、焼却施設、リサイクル施設を整備します。

2. 起債

ごみ処理事業における起債制度として一般廃棄物処理事業債が一般的に使用されています。一般廃棄物処理施設の建設について、処理施設だけでなく、管理施設及び付属施設にも適用できる起債です。一般廃棄物処理事業債制度の内容を以下に示します。

表 13-1 一般廃棄物処理事業債制度の内容

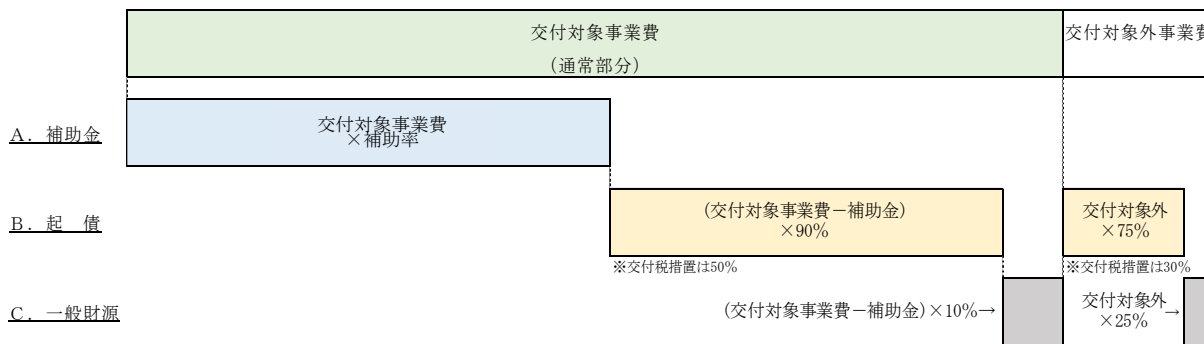
制度概要	廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 8 条に規定する一般廃棄物処理施設のうち地方公共団体が行う施設整備事業に対するものを対象とする。					
対象範囲	1 し尿処理施設整備事業…処理施設、管理施設及び付属施設等 2 ごみ処理施設整備事業…処理施設、管理施設及び付属施設等					
起債対象 比率	充当率			元利償還交付税措置		
		通常	財対	計	通常	財対
	交付対象	75	15	90	50	50
	単独	75	—	75	30	—
	うち重点化	75	15	90	50	50
用地関係	100			—		
<p>重点化等事業とは、事業全体を単独事業で実施する事業のうち、ごみ焼却施設の新設に係る事業（ごみ処理広域化計画に基づいて実施するものに限る。）又はし尿処理施設、地域し尿処理施設、ごみ焼却施設及び粗大ごみ処理施設の基幹的設備（平成 9 年度までの国庫補助対象設備をいう。）の改造事業であって総事業費が 1 億 5 千万円以上の事業をいいます。</p>						

参考資料：平成 30 年総務省告示第 151 号

3. 財源スキームのイメージ

国庫補助金及び起債を適用する場合の、財源スキームのイメージを以下に示します。

【焼却施設】 【リサイクル施設】



※補助金は千円未満切り捨て、起債は100千円未満切り捨てとする。

図 13-1 財源スキームのイメージ